



第7号【2017.3】

Knowledge Co-Creation Vol.7 (2017.3)



知識共創 第7号

Knowledge Co-Creation Vol.7

▶ 目次

第7回知識共創フォーラム 講演・セッションスケジュール.....iv

I. 招待講演セッション

経験学習・自己調整学習から知識共創へ ～メタ認知スキルを育む教育デザインと実践～

仲林 清.....II1-1

II. テーマセッション「知識共創力の源泉は何か?それをどう育むのか?」

経験学習サイクルの転回を促す新入社員研修週報の構成

田中 孝治, 水島 和憲, 仲林 清, 池田 満.....II1-1

研究者の対話力トレーニングに対するルーブリックのボトムアップ作成

森 幹彦, 城 綾実, 秋谷 直矩, 高梨 克也, 元木 環, 森村 吉貴, 水町 衣里, 加納 圭,
一方井 祐子.....II2-1

集団の知識共創における自然発生的機能が結果に与える貢献

西中 美和, 神田 陽治, 白肌 邦生.....II3-1

III. 一般セッション

知識資本を活用した生態系サービスの創出による熱帯林の保全モデル

敷田 麻実, 市栄 智明.....III1-1

情報モラル教育プログラムにおける学習評価アンケートの計量テキスト分析による検討

三輪 穂乃美, 田中 孝治, 池田 満, 堀 雅洋.....III2-1

居場所・出番の場を形成する伝統行事の知識継承—喧嘩神輿・荒神輿に見る文化と信仰—

藤井 美樹.....III3-1

IV. シーズセッション

医学文書分析における意味を考慮した単語重み付けのための医学知識表現	
松尾 亮輔, Ho Tu Bao.....	IV1-1
地域包括ケアシステムの構築のための情報共有システムと多職種連携に関する一考	
熊沢 陽実, 渡邊 瞭, 守屋 匠, 金井 秀明, 小坂 満隆.....	IV2-1
数学教育における知識創造を目指した数学的探究モデルの設計と教育実践	
葛城 元, 黒田 恭史, 林 慶治.....	IV3-1

V. インタラクティブセッション

高齢者共助マップ共創システムによる共助意識の誘発効果についての分析	
尹 明睿, 田中孝治, 井手優太, 久山勝生, 南 和輝, 堀 雅洋, 浜崎優子, 殿山範子, 池田 満.....	V1-1
シビックテックにおける技術者と地域住民の協働実現に向けた Code for America へのヒアリング調査分析	
大西翔太, 小林重人, 橋本 敬.....	V2-1
人とのインタラクションで認識されるロボットの個性の数値化手法の提案	
捧 文人, 橋本 敬.....	V3-1
グループ活動でのじゃんけんに対する意識調査	
金野武司.....	V4-1
日中言語の認知の違い：同形複合動詞の認知言語学的対照分析の提案	
高 明君, 橋本 敬.....	V5-1
マンガを用いた創作タスクによる日本語オノマトペの暗黙的ニュアンスの習得方法	
練 原昶, 橋本 敬.....	V6-1
動物園における発展的な理解を促進する体験型学習支援方式の検討	
井上卓也, 永瀬拓也, 田中孝治, 池田 満, 堀 雅洋.....	V7-1

情報推薦を用いたテストカスタマイジングシステムの開発 若山大輝, 中島智晴.....	V8-1
美的信念の違い：モンドリアン作品の事例研究 Le Nguyen Dich, Huynh Van Nam.....	V9-1
ブランド認知を向上するために意味的価値を付加する限定販売戦略に関する考察 LI Kaijie, 佐々木康朗, 内平直志.....	V10-1
特別支援教育実践者と情報技術者の知識共創モデルの構築と実践に向けて 谷口博紀, 林 佑樹, 瀬田和久, 小川修史.....	V11-1
言語の壁を超えた知識共創に向けて：会話エージェントを用いた英語コミュニケーション意欲 の向上支援 AYEDOUN Emmanuel, HAYASHI Yuki, SETA Kazuhisa.....	V12-1
記号コミュニケーション課題における成功・失敗ペア間の脳波位相同期構造の比較 藤原正幸, 橋本 敬, 李 冠宏, 奥田次郎, 金野武司, 鮫島和行, 森田純哉.....	V13-1
表語言語の言語喪失：日本の中国語話者のケース MILAYI AHEMAITI, HASHIMOTO Takashi.....	V14-1
大学院実習科目における共創プラットフォームの研究と構想 山口直人, 小東茂夫, 藤村暖, 丸尾優子, 白石晃一, 山口 純, 北 雄介.....	V15-1
メタ思考スキル学習の足場作りの設計意図の表現方法 陳 巍, 田中孝治, 松田憲幸, 池田 満.....	V16-1

第 7 回知識共創フォーラム 講演・セッションスケジュール

2017 年 3 月 21 日		
一般セッション		
10:05-10:45	知識資本を活用した生態系サービスの創出による熱帯林の保全モデル	敷田麻実（JAIST），市栄智明（高知大学）
10:45-11:25	大学病院の看護組織の研修における思考スキルの調査	松田憲幸，中島仁喜（和歌山大学），陳 巍，田中孝治，池田 満（JAIST）
インタラクティブセッション		
12:30-14:30	1. 商品レビューと商品解説を使用したネットワークによる評価値推定 坂口 歩，野原章司，佐賀亮介（大阪府立大学） 2. 高齢者共助マップ共創システムによる共助意識の誘発効果についての分析 尹 明睿，田中孝治，井手優太（JAIST），久山勝生，南 和輝，堀 雅洋（関西大学），浜崎優子（佛教大学），殿山範子（金沢医科大学），池田 満（JAIST） 3. シビックテックにおける技術者と地域住民の協働実現に向けた Code for America へのヒアリング調査分析 大西翔太，小林重人，橋本 敬（JAIST） 4. 人とのインタラクションで認識されるロボットの個性の数値化手法の提案 捧 文人，橋本 敬（JAIST） 5. グループ活動でのじゃんけんに対する意識調査 金野武司（金沢工業大学） 6. 日中言語の認知の違い：同形複合動詞の認知言語学的対照分析の提案 高 明君，橋本 敬（JAIST） 7. マンガを用いた創作タスクによる日本語オノマトベの暗黙的ニュアンスの習得方法 練 原昕，橋本 敬（JAIST） 8. 動物園における発展的な理解を促進する体験型学習支援方式の検討 井上卓也（関西大学大学院），永瀬拓也（関西大学），田中孝治，池田 満（JAIST），堀 雅洋（関西大学大学院） 9. 情報推薦を用いたテストカスタマイジングシステムの開発 若山大輝，中島智晴（大阪府立大学） 10. 美的信念の違い：モンドリアン作品の事例研究 Le Nguyen Dich, Huynh Van Nam（JAIST）	
招待講演		
14:40-15:55	経験学習・自己調整学習から知識共創へ ～メタ認知スキルを育む教育デザインと実践～	仲林 清 教授（千葉工業大学）
テーマセッション		
16:10-16:30	経験学習サイクルの転回を促す新入社員研修週報の構成	田中孝治（JAIST），水島和憲（株式会社日立製作所），仲林 清（千葉工業大学），池田 満（JAIST）
16:30-16:50	研究者の対話力トレーニングに対するルーブリックのボトムアップ作成	森 幹彦，城 綾実（京都大学），秋谷直矩（山口大学），高梨克也，元木 環，森村吉貴（京都大学），水町衣里（京都大学，大阪大学），加納 圭（京都大学，滋賀大学），一方井祐子（京都大学）
16:50-17:10	集団の知識共創における自然発生的機能が結果に与える貢献	西中美和（総合研究大学院大学），神田陽治，白肌邦生（JAIST）
17:10-18:10	総合ディスカッション	
2017 年 3 月 22 日		
シーズセッション		
10:05-10:40	医学文書分析における意味を考慮した単語重み付けのための医学知識表現	松尾亮輔，Ho Tu Bao（JAIST）

10:40-11:15	地域包括ケアシステムの構築のための情報共有システムと多職種連携に関する一考	熊沢陽実, 渡邊 瞭, 守屋 匠, 金井秀明, 小坂満隆 (JAIST)
11:15-11:50	数学教育における知識創造を目指した数学的探究モデルの設計と教育実践	葛城 元 (京都教育大学大学院), 黒田恭史 (京都教育大学), 林 慶治 (京都教育大学附属高等学校)
インタラクティブセッション		
12:50-14:50	11. ブランド認知を向上するために意味的価値を付加する限定販売戦略に関する考察 LI Kaijie, 佐々木康朗, 内平直志 (JAIST) 12. 観光マップ上の動的な現在位置表示 植田 稔, 佐賀亮介 (大阪府立大学院) 13. 特別支援教育実践者と情報技術者の知識共創モデルの構築と実践に向けて 谷口博紀, 林 佑樹, 瀬田和久 (大阪府立大学), 小川修史 (兵庫教育大学) 14. 言語の壁を超えた知識共創に向けて: 会話エージェントを用いた英語コミュニケーション意欲の向上支援 AYEDOUN Emmanuel, HAYASHI Yuki, SETA Kazuhisa (大阪府立大学) 15. 記号コミュニケーション課題における成功・失敗ペア間の脳波位相同期構造の比較 藤原正幸, 橋本 敬, 李 冠宏 (JAIST), 奥田次郎 (京都産業大学), 金野武司 (金沢工業大学), 鮫島和行 (玉川大学), 森田純哉 (静岡大学) 16. 表語言語の言語喪失: 日本の中国語話者のケース MILAYI AHEMAITI, HASHIMOTO Takashi (JAIST) 17. 災害時安全確保行動の指針習得のための行動選択フローを用いた学習支援方式の検討 北川悠一, 久山勝生 (関西大学大学院), 池内惟真 (関西大学), 田中孝治, 池田 満 (JAIST), 堀 雅洋 (関西大学大学院) 18. 大学院実習科目における共創プラットフォームの研究と構想 山口直人, 小東茂夫, 藤村暖, 丸尾優子 (京都大学大学院), 白石晃一 (京都大学 C-PIER), 山口 純 (立命館大学), 北 雄介 (京都大学 C-PIER) 19. メタ思考スキル学習の足場作りの設計意図の表現方法 陳 巍, 田中孝治 (JAIST), 松田憲幸 (和歌山大学), 池田 満 (JAIST)	
一般セッション		
15:00-15:40	情報モラル教育プログラムにおける学習評価アンケートの計量テキスト分析による検討	三輪穂乃美 (関西大学大学院), 田中孝治, 池田 満 (JAIST), 堀 雅洋 (関西大学大学院)
15:40-16:20	居場所・出番の場を形成する伝統行事の知識継承—喧嘩神輿・荒神輿に見る文化と信仰—	藤井美樹 (JAIST)

Ⅰ 招待講演セッション

【招待講演】

経験学習・自己調整学習から知識共創へ ～メタ認知スキルを育む教育デザインと実践～

仲 林 清

NAKABAYASHI Kiyoshi
knaka@net.it-chiba.ac.jp

千葉工業大学
Chiba Institute of Technology

概要

変動の激しい現代社会において、価値を持った新しい知識を創造するためには、様々な機会を通じて自律的に学び続ける能力が必要となる。本講演では、このような自律的に学ぶ能力の理論的な基礎である経験学習、自己調整学習、メタ認知について簡潔に論じたのち、これらのスキルの育成を促進するための教育設計と、講演者による大学での教育実践事例を紹介する。

経験学習、自己調整学習は、個別に提案された学習モデルであるが、いずれも、実際の経験、経験の内省、次の経験に向けた予見・概念化という段階からなるサイクルモデルとなっている。このような学習のサイクルモデルでは、経験をモニタリングし、結果を自分の持つ基準に照らして自己評価し、次の経験に向けて自分の行動やモチベーションをコントロールする、というメタ認知の役割が重要となる。このような自律的な学習のスキル、あるいは、メタ認知のスキルは、一般的に経験を通じて暗黙的に得られるものと考えられる。しかし、そのようなスキルが身に付く契機が得られるか、それがどの程度身に付くか、には大きな個人差があり、さらに、それを形式知化することは容易ではないと考えられる。

そこで、学習者がこのような学びのサイクルモデルを意識し、自らの学びをモニタリング・コントロールするメタ認知スキルの向上を目指して、大学生を対象とした教育設計とそれに基づく実践を行った。問題解決および学習プロセスを学習主題にとりあげ、学習者がこれらの学習主題に関して有していると思われる経験や既有知識と、これらの学習主題に関する学術的・理論的な知識体系を結び付けて理解させ、自らの経験を内省・概念化させることを狙いとしている。実際の授業では、学習主題に関連する内容のドキュメンタリービデオを視聴させ、自らの経験とも照らし合わせたうえで、学術的な知識体系からビデオの内容を解釈させてレポートを提出させる。さらに、このレポートを学習者全員に配布・閲読させて、自他の解釈や経験を対比させ、再度、ビデオ視聴・レポート提出を行う。

授業の結果、問題解決の学習主題では、リーダーの立場で問題解決に失敗した経験を持つ学習者の授業評価が、他の経験を持つ学習者の評価に比べて有意に高い、という結果が得られた。学習プロセスの学習主題では、自己調整学習能力に関する質問紙調査の結果と授業評価の間に正の相関が見られた。さらに、ビデオ視聴やレポート閲読によって、学習者が自他の理解を対比することで、解釈の視点についてメタ認知的な新たな気づきを得ていることも確認できた。

Ⅱ テーマセッション

知識共創力の源泉は何か?それをどう育むのか?

経験学習サイクルの転回を促す新入社員研修週報の構成

The construction of a weekly training report for supporting new employee to circle the experiential learning

田中孝治¹⁾, 水島和憲²⁾, 仲林 清³⁾, 池田 満¹⁾
TANAKA Koji¹⁾, MIZUSHIMA Kazunori²⁾, NAKABAYASHI Kiyoshi³⁾, IKEDA Mitsuru¹⁾
kjtanaka@jaist.ac.jp, kazunori.mizushima.ah@hitachi.com, knaka@net.it-chiba.ac.jp, ikeda@jaist.ac.jp

1)北陸先端科学技術大学院大学, 2) 株式会社日立製作所, 3) 千葉工業大学

1) Japan Advanced Institute of Science and Technology,

2) Hitachi, Ltd., 3) Chiba Institute of Technology

【要約】多様化する仕事に適応できるように、企業の人材育成には、教えて育てるよりも日常的な仕事を通して社員が自ら育つ職場環境づくりが重要である。本研究では、営業実習における実習員と指導員の成長を強化し、指導員が他の指導員と教え方の経験を共有することで指導員の成長を促進する営業実習の質向上の仕組みの構築を目指している。その足掛かりとして、本稿では、実習員の成長を強化するために学び方の学びが意識されやすいように改善した週報について報告する。質的データ分析手法のSCATを用いた週報の分析および複数の先行研究を基に作成したアンケートの結果から、新週報の使用が営業実習の中で顧客志向や経験からの学びについて考える契機になっていること、実習員の成長（顧客志向の学び、と、学び方の学び）を確認することができた。

【キーワード】経験学習 新入社員研修 週報

1. はじめに

企業が成長の仕方（経験からの学び方）の学びに焦点を置いた人材育成を創造していくうえで、企業内で埋もれている、熱心な指導員が創出した学び方の学びに対する指導のノウハウや、その指導員のかつての指導員やその指導員の指導を受けた実習員といった特定のグループによって蓄積された学び方の学びに対する指導のノウハウを企業全体で共有していくことが重要である。

実習員の上司の多くは、新入社員研修（営業実習）の取り組みを主観的には優れていると評価できるものの、成長過程やその支援方法を分析する（効果を目に見える形にする）ことができずに、指導のノウハウを組織内で共有することができない現状に苛まれている。前報（田中・水島・仲林・池田, 2015, Tanaka, Mizushima, Nakabayashi, & Ikeda, 2015, 田中・水島・仲林・池田, 印刷中）では、営業実習におけるグッドプラクティス事例を調査し、営業実習において指導員が実習員の学び方の学びを支援することで、実習員の学び方の学びが深化していることが明らかになった。さらに、同報告では、その学び方の学びの支援に週報が有効に活用されていることを示した。

本研究では、営業実習における実習員と指導員の成長をより強化し、指導員が他の指導員と教え方の経験を共有することで指導員の成長を促進する営業実習の質向上の仕組みの構築を目指している。その足掛かりとして、本稿では、前報で明らかになった実習員の成長を強化するために学び方の学びが意識されやすいように改善した週報について報告する。また、質的データ分析手法のSCATを用いた週報の分析による定性的な評価とアンケートによる定量的な評価から、営業実習の学習効果を多角的に検討した結果を論じる。

2. 新入社員研修における経験からの学び

営業実習を新入社員にとっての単なる経験の場で終わらせるのではなく、実習員が経験から学ぶプロセスを経験する場としてデザインすることが重要である。経験の積み重ねによって知識が構築されるプロセスは経験学習理論 (Kolb, 1984) と称され、具体的経験 (concrete experience)、内省的観察 (reflective observation)、抽象的概念化 (abstract conceptualization)、能動的実験 (active experimentation) の四つのステップから学習のサイクルが構成される。

日常的に出くわしそうな例で説明すると、例えば、打ち合わせの際に依頼したはずの案件を相手は覚えていないと水掛け論になった（具体的経験）。依頼した事実が共有されていないことが原因ではない

かと振り返って考えた（内省的観察）．大切な依頼は、依頼したことを相手と共有することが必要であると概念化する（抽象的概念化）．口頭で依頼して了承を得たとしても、メールとして文面に残すことで、依頼した事実が共有されるのではないかと浮かび、それを新たに試みた（能動的実験）．その後、実際にその試みがどうであるかを経験する（具体的経験）、といった経験学習サイクルが考えられる．

この経験学習サイクルは、PDCA サイクルと対応がよい（松尾，2011）．PDCA サイクルとは、ある業務に向けて計画を立て（Plan）、その計画を実行に移し（Do）、実行の結果を評価し（Check）、業務計画の改善を行う（Action）という業務遂行の流れである．そのため、「具体的経験」を「実行（D）」、「内省的観察」を「評価（C）」、「抽象的概念化」を「改善（A）」、「能動的実験」を「計画（P）」と結びつけて考えることで、経験学習理論の理解の助けになる．本稿では、理解の助けとするためにPDCA サイクルを持ち出したが、二つのサイクルが同じものであるという理解はむしろ誤りである．業務遂行の問題を改善するためのPDCA サイクルの場合は、業務遂行に問題が見当たらなければ遂行を改善する（サイクルを転回する）必要がないことが一般的である．一方、経験学習サイクルの場合は、改善が必要な問題が見つからなかった遂行（経験）も抽象的概念化する（サイクルを転回する）必要がある．つまり、経験学習サイクルは業務間で学習を転移させるための学習モデルであり、業務内の問題解決に焦点を置いた業務改善モデルであるPDCA サイクルと区別することができる．新入社員を指導する立場の指導員は、これら二つのサイクルが同じ目的で転回されるものでないとしても、経験学習サイクルとPDCA サイクルをうまく融合して転回させていることが予想できる．しかし、新入社員の多くは、二つのサイクル共に転回方法に長けている訳ではない．したがって、週報では、二つのサイクルの転回を区別し、経験学習に主眼を置いて取り組むことが期待されている．

新入社員は、学習モデルである経験学習の枠組みの中で、自ら育つための学び方を学んでいくことになる．そのためには、新入社員研修（具体的経験）を「楽しかった、驚いた」などの感情的な経験だけで終わらせるのではなく、その経験を省察的に捉えさせることが必要である．以前より、優れた人材は実践の中で適宜省察を行っていることが報告されており（Schön, 1983）、この省察する力は、OECD の21 世紀スキルについてのレポート（Ananiadou & Claro, 2009）の中でも取り上げられるなど重要視され続けている．また、省察が他者との対話によって促進される（谷口，2008; Schön, 1987）ことから、新たな価値を創造するような知識の構築には、経験の場や省察を促し、他者対話の場を設置することが必要である（金井・楠見，2009）．

新入社員研修における学び方の学びの育成には、具体的経験の場として、現場体験などの実習を設定するだけではなく、学習を深化させるために、対話を通して内省的観察を促し、抽象的概念化する機会を提供することが必要である．研修の中で、こうした学習の深化を支援する役割を担うのが指導員である．新入社員研修における実習員と指導員の対話は、日々の指導の中で行われることが主となるが、もう一つの対話の場として、日報や週報などの研修報告が挙げられる．研修報告では、実習員は、該当する期間の業務経験を振り返ったうえで、それらを整理して記述し、指導員は記述された報告にコメントを返すことが一般的である．上述の経験学習理論の観点から見れば、研修報告を実習員が意識的に内省的観察を実施し、抽象的概念化を試みるための教材として捉えることができる．指導員には、日々の指導の対話や週報での対話などの対話環境を活かし、実習員の状況に応じて、きめ細やかな経験学習の支援が期待される．さらに、対話は自己を省察する機会であり内省を通して自己理解を深める効用がある（中原・長岡，2009）ことから、指導員には、対話による実習員の学びの支援を通して、指導員自身が成長する機会とすることが期待される．

3. 経験からの学びを意識させるための週報

実習員に経験からの学びを意識させるために、図1に示す週報のフォーマットを作成した．その特徴は、実習員の記入欄が上述の経験学習のステップに倣って四つのステップで記述できるようになっている点である（図1（a））．ここでは、具体的経験を「経験したこと」、内省的観察を「経験の振り返り」、抽象的概念化を「経験から学べたこと」、能動的実験を「この学びを次にどう活かすか」で表現している．四つのステップを明確にすることで、一般的なフォーマットの週報では明示的に記述されることが少なかった「経験から学べたこと」「学びを次にどう活かすか」を意識的に記述させることになり、それを契機に経験から学ぶプロセスを意識させるねらいがある．また、このフォーマットでは、「経験の振り返り」欄に「うまくいった点」と「うまくいかなかった点」の両方を記述することができるようにしている（図1（b））．研修報告では、往々にしてうまくいかなかったことだけを振り返りがちであ

No	実習生 記入欄				(a)	実習先上長 所見欄 (c)
	経験したこと	経験の振り返り（評価）	経験から学べたこと	この学びを次にどう活かすか		
1		うまくいった点 うまくいかなかった点				
2		うまくいった点 うまくいかなかった点 (b)				

図 1：経験学習のサイクルに対応した週報のフォーマット

るが、うまくいったことに対してうまくいった理由を考えさせることもまた経験からの学びを促進させるには重要である。

週報のフォーマットは、経験学習の導入の役割を意図したものであるが、（言葉は悪いが）所詮単なる記述の型に過ぎず、実習員の経験学習サイクルの転回を支援するのは指導員との対話に他ならない。指導員は、日々の指導の中での対話とは異なる、一呼吸おいての対話である週報の所見欄（図 2 (c)）をうまく活用し、インタラクションを通して実習員の経験からの学びを支援することが期待される。

ところで、本研究の週報は、経験学習の導入の役割を果たすが、松尾（2011）は、日常的に経験学習を実践するためのツールを開発している。そのフォーマットは、内省的観察（経験したこと）と抽象的概念化（学んだこと）の二つのステップに簡素化して構成される。また、このツールは、記述者が経験学習を意識できていることを前提としており、自身の経験学習力の把握や診断が目的とされているため、ツール上に上位者とインタラクションは設計されていない。本研究の週報のフォーマットが四つのステップで型が細かく上位者とのインタラクションが設計され教示的であり初心者（novice）から見習い（advanced beginner）向けであるのに対し、松尾のツールは二つのステップで型が緩やかで自身の身での振り返りが設計されているため一人前（competent）から中堅（proficient）向けであるといえる。筆者らは、新入社員研修のような経験学習の導入時には、教示的である本週報を使用することで経験学習を意識付け、その後、松尾のツールに切り替えて使用することが学び方の熟達に有効であると考えている。

4. 調査

4.1 調査対象の企業

本研究では、大手インフラ系企業の H 社を調査対象とした。H 社はインフラ事業だけでなく、顧客が抱える課題のソリューションを提供し、顧客との価値共創を志向するサービス事業を展開している。この点において H 社は、新たな価値の創造が求められる企業における学び方の学びを重視した人材育成環境の構築を目指した本研究が対象とする企業の一つである。

H 社では新入社員研修の一環として、所属部署とは異なる部署（実習先部署）で実習を実施する。所属部署とは異なる部署での実習は、実習先部署での業務遂行能力の育成を目的とする場ではなく、他部署の視点を獲得し、社会人、H 社社員としての仕事観（例えば、基本理念、行動指針、行動規範）の概念化を促進する具体的経験の場であるといえる。そのため、指導員には、実習員が実習先部署業務の遂行能力の習得を目標とした遂行達成目標を掲げるように導くのではなく、社会人として活躍していくための能力を身に付けようとする熟達達成目標を掲げるように導くことが期待されている。その中でも、顧客との直接交渉を主としない設計開発部署に配属された新入社員が顧客との直接交渉を主とする営業部署を実習先とする営業実習では、特に、顧客の目線や立場からニーズや質を捉えるといった顧客視点のものの見方（日立総合計画研究所 2007）であるマーケットイン・顧客志向の意識付けが期待されている。実習終了後は、このような成長のための熟達達成目標を実習員自身が設定・更新し続けることが重要である。学習者が自身の学習過程に対する、メタ認知、動機づけ、行動の調整に積極的に関与する学習は自己調整学習（Zimmerman, 1989）と称され、経験学習と同様に、学び方の学びにおいて重要視されており、上達した自己調整学習者は、熟達達成目標志向を持つ（自己調整学習研究会, 2012）ことが知られている。

また、実習員が指導員と対話しやすい環境を整えるために、指導員の担当を実習員一名にしており、指導員には、対話環境を活かし、実習員の状況に応じて、きめ細やかな経験学習の支援が期待されてい

る。H 社の営業実習でこれまで使用されてきた週報においても、実習員の記述欄だけではなく、その記述に指導員がコメントするための所見欄が設けられていた。さらに、対話は自己を省察する機会であり内省を通して自己理解を深める効用がある（中原・長岡 2009）ことから、指導員には、実習員との対話による実習員の学びの支援を通して、自身が成長する機会とすることが期待されている。

4.2 週報の質的データ分析

4.2.1 分析対象の週報

営業実習期間中（4 週間）に用いられた週報（実習員の記述が約 5100 文字、指導員の記述が約 1100 文字）を分析対象とした。週報は、実習員の記述に対して指導員がコメントする形式であった（図 1）。週報の主体記述者の実習員は、営業実習に参加したシステム系部署所属の新入社員の A 氏（新卒、26 歳、男性）、実習員の週報にコメントする指導員は、受入先である営業系部署所属の M 氏（勤続年数 12 年、35 歳、男性、過去の指導経験 0 名）であった。

4.2.2 質的データ分析

分析には、大谷（2008a, 2008b, 2011）が開発した質的データ分析手法の SCAT（Steps for Coding and Theorization）を用いた。SCAT による分析の特徴として、本研究で分析対象とするような単一事例データなどの比較的小規模な質的データ分析にも有効である点、分析の過程が四つのステップで明示的に残る点、分析の過程で意味の繋がりを持ったストーリーラインが記述される点の三つが挙げられる。分析過程が明示化されることで、分析者自身が分析の妥当性（Flick, 2006）を確認する機会となる（省察可能性を高める）だけでなく、分析者以外（読者も含む）が分析の妥当性を確認する（反証可能性を高める）ことにも役立つ。本研究においても、SCAT による分析は、主に第一著者が行い、その分析から作成された SCAT の表を用いて、共著者間で分析の妥当性を検討しながら改善を加えた。

また、筆者らは、学び方の学びの支援方法を組織内で共有するためには、グッドプラクティス事例とその分析的解釈の結びつきを形式知として表出した成長事例を文脈の中で提示することが効果的であると考えている。そのためには、SCAT を用いた分析の分析過程が残る特徴と分析過程でストーリーラインが記述される特徴が有用であると考えている。以下では、SCAT での分析手続きについて、大谷（2008a, 2008b, 2011）の言葉を借りながら簡単に説明する。

始めに、分析者は分割したデータを記述し、それぞれに、分析者がデータ中の注目すべき点として語句を抜き出し記述する「〈1〉データ中の着目すべき語句」、着目した個別的な事象を一般的な概念で記述する「〈2〉それを言い換えるためのデータ外の語句」、分析対象データの文脈で〈2〉の説明を記述する「〈3〉それを説明するための語句」、〈1〉から〈3〉までに基づいてそれらを表すようなテーマを捉えて概念化して記述する「〈4〉そこから浮き上がるテーマ・構成概念」、の順にコードを考えて付していく（コーディング）。さらに、〈1〉から〈4〉のコーディングを行いながら、同じ分析対象データの他の部分などと比較・検討し、フォローアップインタビューが必要だと考える点などを「〈5〉疑問・課題」として書き出す。

次に、ストーリーラインの記述を行う。SCAT を用いた分析におけるストーリーラインは、「データに記述されている出来事に潜在する意味や意義を主に〈4〉に記述したテーマを紡ぎ合わせて書き表したもの」（大谷 2008a, p.32）と定義されている。分析者は、表層の文脈であるデータを、〈1〉から〈4〉までのコーディングによってデータの深層に迫りながら脱文脈化し、テーマ・構成概念を紡ぐことによって再文脈化し、深層の文脈としてストーリーラインとして記述する。

最後に、再文脈化され複合的・構造的な記述となったストーリーラインを断片化することによって理論記述を行う。小規模データから一般化可能な理論を得ることはほぼ不可能であり（大谷 2008a）、ここでいう理論とは、一般的・普遍的原理ではなく、このデータ分析から言えることであることに注意が必要である。そのため、理論記述では、理論を記述する際に、個別具体的な分析を、理論として記述できる可能性を探索しながら記述する。

4.2.3 調査結果

SCAT を用いて週報を分析するにあたり週報の記述を 16 のテキスト（実習員の記述は四つのステップで 1 テキスト）に分割した（表 1・2）。分析から得られたストーリーラインおよび理論記述について、以下に述べる。

4.2.3.1 ストーリーライン

実習員の学び方の学びと指導員のその支援方法の週ごとの変化を抽出するために、週ごとにストーリーラインを作成した。ストーリーラインは、その妥当性を担保するために、SCAT の表の「〈4〉テーマ・

表 2 : SCAT による週報の分析-2

通達ID		テキスト	<1>テキスト中の注目すべき語句	<2>テキスト中の語句の言い換え	<3>左を説明するようなテキスト外の内容	<4>テーマ・構成概念	<5>疑問・課題
9		【経験したこと】分析評価システムに関するIOネック課題に対する提案資料作成 【経験の振り返り（評価）】「うまい点」 IOネック課題を解決する技術的な案を絞り込めることができた。「うまくいかなかった点」コストと性能を説明する必要があるが、詳細な見積もりを行うことができない（SE等と話し合ふ必要あり）。 【経験から学ぶこと】お客様に説明する範囲を決定しなければならない。コスト、性能、弊社として得た技術。 【この学びを次にどう活かすか】社外に公開/非公開する部分の線引きを行うために、お客様資料はレビューの実施を徹底すべきだと感じた。	課題に対する提案資料作成。課題を解決する技術的な案を検討込むことができた。詳細な見積もりは行うことができない（SE等と話し合ふ必要あり）。お客様に説明する範囲を決定しなければならない。社外に公開/非公開する部分の線引きを行うために、お客様資料はレビューの実施を徹底すべき。	課題解決方法提案の準備の実践。他職種のコミュニケーションに必要なものの認識。顧客への提案範囲の選択の必要性の認識。顧客への提案範囲選択のための方法の検討。	業務に対する内容的観察。業務に対する抽象的的概念化。業務に対する抽象的動機の実験。経験学習の転回。	課題解決方法提案の準備実践（具体的経験）。内容の観察による他職種とのコミュニケーションの必要性の認識。抽象的概念化による顧客への提案範囲の選択のための動機の実験の検討。顧客への提案（情報発信）に関する経験学習の転回。	
10	実習員	【経験したこと】Technology Community参加 【経験の振り返り（評価）】「うまい点」本営業部署で行う予定のビッグデータプロジェクトと人工知能プロジェクトに関する技術知識を知る。「うまくいかなかった点」本営業部署のアイデアに合う技術の発見に至らなかった。 【経験から学ぶこと】ビッグデータや人工知能は、ホットな話題であるが、お客様にソリューションとして提供するには、その技術を活用して、何ができるかを考え抜く必要がある。 【この学びを次にどう活かすか】マーケットインのビジネスをする上で、最新技術にとらわれてはいけず、お客様にジャストな技術で、弊社が持つ技術であることが望ましい。	本営業部署で行う予定。本営業部署のアイデアに合う技術の発見に至らなかった。ビッグデータや人工知能は、ホットな話題であるが、お客様にソリューションとして提供するには、その技術を活用して、何ができるかを考え抜く必要がある。マーケットインのビジネスをする上で、最新技術にとらわれてはいけず、お客様にジャストな技術で、弊社が持つ技術であることが望ましい。	実習先部署視点での最新技術に関する情報収集。最新技術が常に顧客課題解決に役立つとは限らないことの認識。顧客への提案のための最新技術活用に対する熟考の必要性の認識。最新技術に傾倒されないマーケティングに対する意図をもった提案をするための方法の検討。顧客の課題解決に直結する弊社の技術提案の必要性の認識。	業務に対する内容的観察。業務に対する抽象的的概念化。業務に対する抽象的動機の実験。経験学習の転回。	実習先部署視点での最新技術に関する情報収集（具体的経験）。内容の観察による最新技術が常に顧客課題解決に役立つとは限らないことの認識。抽象的概念化による顧客への提案のための最新技術活用に対する熟考の必要性の認識。顧客の課題解決に直結する弊社の技術提案の必要性の認識。最新技術に傾倒されない顧客志向の提案をするための動機の実験の検討。顧客への提案（情報発信）に関する経験学習の転回。	
11		【経験したこと】某保険オンライン資格確認 【経験の振り返り（評価）】「うまい点」（附解—理解した点）オンライン資格確認において、アクラリと実務者の意見の理解をした。「うまくいかなかった点」（附解—理解できなかった点）各ステークホルダーにとって、導入するシステムが最適となるために、今後何をすべきか理解できなかった。 【この学びを次にどう活かすか】現在、ニーズを引き出す方法を知らないので目的のため、お客様に聞くだけでなく、主体的に技術の紹介等を行い、意見をいただく必要がある。設計においても、抽象的な意見から、具体化するのために、小さな単位で開発とレビューを繰り返し、製品に、フィードバックを反映させた。	実務者の意見の理解。各ステークホルダーにとって、導入するシステムが最適となるために、今後何をすべきか理解できなかった。各ステークホルダーの意見の抽象的。弊社が主導する形で、システムの詳細や見積もを行う必要がある。現在、ニーズを引き出す方法を知らないという目的のため、お客様に聞くだけではなく、主体的に技術の紹介等を行い、意見をいただく必要がある。設計においても、抽象的な意見から、具体化するのために、小さな単位で開発とレビューを繰り返し、製品に、フィードバックを反映させた。	各ステークホルダーの意見が抽象的であると認識。弊社が主導する顧客課題解決の方法の提案の必要性の認識。顧客ニーズを引き出す自身の身に着けた営業実習目標。顧客からの情報発信のための能動的な情報発信の必要性の認識。学習内容を所属部署業務への変換するための方法の検討。	業務に対する内容的観察。業務に対する抽象的的概念化。メタ認知の自己調整学習。業務に対する能動の実験。経験学習の転回。	内容的観察による各ステークホルダーの意見が抽象的であることを認識。抽象的概念化による弊社の主たる顧客課題解決方法の提案の必要性の認識。メタ認知の自己調整学習の再確認。メタ認知の自己調整学習。抽象的概念化による顧客からの情報発信のための能動的な情報発信の必要性の認識。学習内容を所属部署業務への変換するための能動の実験の検討。顧客とのコミュニケーション（情報収集と情報発信）に関する経験学習の転回。	
12	指導員	【所見聞】プレイテCでの情報収集の動きが良かったとする。積極的に研究者の方のインタビューの前提条件を整えて報告できたり取り組み姿勢が素晴らしいです。AI/ビッグデータの情報収集がメインでしたが、それ以上に留まらずお客様課題に関係しそうな技術情報を、率先して集めていたことが、それに似ていますお客様課題に関係しそうな技術情報を、率先して集めていたことが、それに似ています	積極的に研究者の方にインタビューが必要な情報を集めて報告して取り組み姿勢が素晴らしいです。それを元に留まらずお客様課題に関係しそうな技術情報を、率先して集めていたことが、それに似ています	積極的な情報収集とその報告。業務姿勢への感心。顧客視点での情報収集。視点を客観へ向ける。	実習員の学習内容への適応。学習への動機づけ。	積極的な情報収集とその報告といった業務姿勢への感心。顧客視点での実践といった実習員の学習内容への適応への驚き。学習への動機づけ。	
13		【経験したこと】顧客S訪問（契約前）会計契約補助機能に関する説明。 【経験の振り返り（評価）】「うまい点」営業側で、お客様が容易に理解できるように説明資料を作成していた。「うまくいかなかった点」以前、同様の説明を行っていたが、その時の担当のお客様の理解ができなかった。再度説明を行った結果、お客様の理解が深まった。 【この学びを次にどう活かすか】弊社側の説明だけでなく、お客様にも理解してもらう必要がある。 【この学びを次にどう活かすか】設計において、ユーザーフレンドリーなプログラムの必要資料やコメントを作成することは多い。プログラムの説明はシンプルで、一意であれば、再利用、後の仕様変更を促していく。プログラムの原因となりうる、自身の理解を正確に他者に伝える工夫をしていく。	営業側で、お客様が容易に理解できるように説明資料を作成。弊社側の理解だけでなく、お客様にも理解してもらう必要がある。設計において、ユーザーフレンドリーなプログラムの必要資料やコメントを作成することは多い。プログラムの説明はシンプルで、一意であれば、再利用、後の仕様変更を促していく。プログラムの原因となりうる、自身の理解を正確に他者に伝える工夫をしていく。	顧客の理解を促す説明資料の作成。顧客への説明不足を補う必要性の認識。弊社側と顧客側の両方が理解することの必要性の認識。学習内容の所属部署業務への応用。自身の理解を正確に他者に伝えるための工夫の検討。	業務に対する内容的観察。業務に対する抽象的的概念化。業務に対する抽象的動機の実験。経験学習の転回。	内容的観察による顧客への説明不足を補う必要性の認識。抽象的概念化による弊社側と顧客側の両方が理解することの必要性の認識。抽象的概念化による学習の転移。所属部署における自身の理解の他者に伝えるための能動の実験の検討。他者との理解共有に関する経験学習の転回。	
14	実習員	【経験したこと】顧客A SNAISに関する引合いについて検討。 【経験の振り返り（評価）】「うまい点」本案件に関する弊社の対応方針を知ることができた。「うまくいかなかった点」仕事情報を見たとともに、どの程度の規模の案件であるのか答えられなかった。 【経験から学ぶこと】弊社の辞理理由を知ることで、弊社として、お客様に提供できるシステムの範囲がわかった。辞理理由①弊製品にお客様の求める製品が存在しないため。辞理理由②弊製品の製品A案件受注に踏み込んで、相対的の回収が見込めない（SE作業費も含めて）、辞理理由③本案件を受注することで、別案件の受注につながりそう要素がない。 【この学びを次にどう活かすか】一企業で、全てのニーズに応じることとはできない。しかし、弊社にできないことがあれば、強みとなる。設計側でも、他社が強いことではない。できないことを突き詰めていきたい。	弊社の辞理理由を知ることで、弊社として、お客様に提供できるシステムの範囲がわかった。一企業で、全てのニーズに応じることとはできない。弊社にできないことがあれば、強みとなる。設計側でも、他社が強いこととはできない。できないことを突き詰めていきたい。	顧客へ提供できるシステムの範囲の認識。ニーズに応えられない境界を認識することの重要性の認識。顧客ニーズ対応に関する工夫の検討。学習内容の所属部署業務への応用。	業務に対する内容的観察。業務に対する抽象的的概念化。業務に対する抽象的動機の実験。経験学習の転回。	内容的観察による顧客へ提供できるシステムの範囲の認識。抽象的概念化によるニーズ対応の境界認識の重要性の認識。抽象的概念化による学習の転移。所属部署における顧客ニーズ対応に関する能動の実験の検討。顧客ニーズ対応に関する能動の実験の検討。	
15		【経験したこと】営業実習報告会。 【経験の振り返り（評価）】「うまい点」営業実習を通して、経験したことや学んだこと今後の抱負等を述べることでできた。「うまくいかなかった点」プレゼンテーションのフィードバックがあった。伝えたい部分とそうでない部分が分かった。 【経験から学ぶこと】営業実習報告は、研究発表と異なり、提案手法と結果の繋がりにあて、論議的手法の説明が必要。結果と客観的データで表すことが困難であった。そのため、論議的手法の説明が必要。結果と客観的データで表すことが困難であった。そのため、論議的手法の説明が必要。 【この学びを次にどう活かすか】報告書、発表などにおいて、レビューをする目的は自らの理解と他者の理解の差を埋めたいことだと思った。そのため、資料作成時、私のみが理解できるように報告書としないように努めていく。	営業実習報告会。伝えたい部分とそうでない部分を分かった。研究発表と異なる。提案手法と結果の繋がりにあて、論議的手法の説明が必要。結果と客観的データで表すことが困難であった。そのため、論議的手法の説明が必要。結果と客観的データで表すことが困難であった。そのため、論議的手法の説明が必要。 【この学びを次にどう活かすか】報告書、発表などにおいて、レビューをする目的は自らの理解と他者の理解の差を埋めたいことだと思った。そのため、資料作成時、私のみが理解できるように報告書としないように努めていく。	営業実習で学んだことの報告。自身の情報伝達の不足部分の指摘の要望。過去の表現スタイルとは異なる客観的データ表現の困難性の認識。聴衆に意図の認識を持たせる工夫の必要性の認識。他者に情報を伝える手段。自己理解と他者の理解の差を埋めることによりレビューの目的の達成という認識。作成した資料に対する自己理解を説明するための方法の検討。	業務に対する内容的観察。学習達成状況の認識。メタ認知の自己調整学習。業務に対する抽象的的概念化。業務に対する抽象的動機の実験。経験学習の転回。	営業実習で学んだことの報告（具体的経験）。自身の情報伝達不足部分の指摘の要望。学習達成状況の認識。メタ認知の自己調整学習。内容的観察による過去の自分の理解の差を埋めたいことによりレビューの目的の達成という認識。業務に対する能動の実験。経験学習の転回。	
16	指導員	【所見聞】営業実習より限られた。慣れない環境で大変だったと思うんですが良かったです。1ヶ月という短い期間の中ですが、今後のA君の社会人生活の参考になるものがありました。発表中でのコメントまで頂戴しました。良い仕事ですね。人間関係が大切だと思います。人の力を借りなければいけない仕事。良い仕事は出来ません。良い仲間を作りたいと思っていてください。2、持ち前の積極性を伸ばしていってください。また、知りたらしい情報は周囲にどんな人発信しているっていい。プレテCでのネットワークの良さには驚かれました。情報は発信する人のところに集まっている性質があるのと、良い情報はどんどん伝わるようになっていく。3、状況を素直に伝えてください。営業実習のような慣れない環境。希望通りでない仕事を任せられる場合今後は、社会生活の中で色々な変化があると思います。振り返ってもない仕事を受け入れ難い環境となっていることが多いです。そのような状況下でも楽しく気持ちよく頑張っていくっていい。1ヶ月間短い時間でしがありがとうございました。	今後のA君の社会人生活の参考になるものがありました。人間関係を大切にしてください。人の力を借りなければいけない仕事。良い仕事は出来ません。良い仲間を作りたいと思っていてください。2、持ち前の積極性を伸ばしていってください。また、知りたらしい情報は周囲にどんな人発信しているっていい。良い情報は周囲にどんな人発信しているっていい。状況を素直に伝えてください。営業実習のような慣れない環境。希望通りでない仕事を任せられる場合今後は、社会生活の中で色々な変化があると思います。振り返ってもない仕事を受け入れ難い環境となっていることが多い。営業実習のような慣れない環境。希望通りでない仕事を任せられる場合今後は、社会生活の中で色々な変化があると思います。振り返ってもない仕事を受け入れ難い環境となっていることが多い。	営業実習が社会人としての成長に繋がる一つであることへの期待。人間関係の重要性。他者（仲間）の力を借りることの肯定。情報の発信性による社会的責任。情報発信の重要性。状況を把握するための重要性。今後の社会人生活の中で環境や仕事の变化に適応することの示唆。変化は良い経験であり成長の糧であることへの言及。	顧客とのコミュニケーション。他者とのコミュニケーション。実習員自身経験への動機づけ。	営業実習が社会人としての成長に繋がる一つであることへの期待。人間関係の重要性。顧客や仕事に求められることとのコミュニケーション。学習内容経験への動機づけ。	

また、実習員は、内省的観察による実習先部署業務の宣言的・手続き的知識の理解不足の認識をしている。そして、抽象的概念化による所属部署業務と実習先部署業務との違いの認識をしている。そのうえで、実習先部署業務の細分化した理解を獲得するための能動の実験の検討（部署間比較という行動的自己調整学習）を行っている。これらを通して、実習先部署業務の細分化した理解の学び方に関する経験学習の転回を実行している。

さらに、実習員は、内省的観察による早い段階での顧客ニーズ理解の重要性の認識をしている。そして、抽象的概念化による顧客との目標共有の必要性の認識をしている。さらに、抽象的概念化したこと

による所属部署業務との類似性への気づきを通して、所属部署業務と実習先部署業務との共通部分の認識をしている（部署間比較という行動的自己調整学習）。

実習員に対して指導員は、顧客とのコミュニケーション時における課題発見のための行為と思考法の観察から、実習員の学習スタイルの認識を行っている。また、実習員に、顧客とのコミュニケーションにおける情報発信の必要性を伝え、学習コミュニケーション継続の表明をすることで、顧客とのコミュニケーションを学ぶ動機づけを与えている。

(2) 実習二週目

実習員は、内省的観察による思考の視点の偏りを減らすことの必要性の認識とともに、顧客視点思考の意識と理解不足の認識をしている。そして、抽象的概念化による顧客との対面コミュニケーションによる信頼性構築の認識と抽象的概念化による顧客ニーズ理解の基礎構築の認識をしている。そのうえで、顧客ニーズ理解の基礎構築の継続と本質的な顧客ニーズ理解のための能動的実験の意欲がある。同時に、抽象的概念化したことによる学習の転移が行われ、所属部署におけるコミュニケーション（情報共有・情報発信）実践のための能動的実験の意欲がある。

また、実習員は、内省的観察による実習先部署業務の特性の認識とともに、所属部署業務と実習先部署業務との違いの認識をしている。そして、抽象的概念化による更新され続ける学習内容に対する学習継続の必要性の認識をしている。そのうえで、学習内容を踏まえた実習先部署業務遂行のための能動的実験の検討を行っている。これらを通して、実習先部署業務遂行に関する経験学習の転回を実行している。同時に、抽象的概念化したことによる学習の転移が行われ、所属部署における更新され続ける学習内容に対する学習継続のための能動的実験の意欲がある。

さらに、実習員は、内省的観察による顧客視点思考での問題の認識をしている。そして、抽象的概念化による顧客が抱える課題は何もしなければ表面的にしか伝わってこない特性を持つという認識と課題の根幹を顧客に気づかせるための課題解決方法提案の重要性の認識をしている。そのうえで、実習先部署業務熟達者から顧客視点思考を学ぶための学習コミュニケーションの意欲がある。

指導員は、実習員の認識状態（視点思考）の把握をし、実習員に、実習先部署視点思考の伝達を行うなかで、他部署視点思考を善し悪しで一意に判断するものではないという認識を伝え、他部署視点思考についての学習コミュニケーションの継続を表明している。また、実習員が経験から認識できた顧客とのコミュニケーションの成果への言及と顧客との対面コミュニケーションの重要性の再認識の促しによって、顧客とのコミュニケーションについての学習への動機づけを与えている。

(3) 実習三週目

実習員は、課題解決方法提案の準備実践（具体的経験）から、内省的観察による他職種とのコミュニケーションの必要性の認識をしている。そして、抽象的概念化による顧客への提案範囲の選択の必要性の認識をしている。そのうえで、顧客への提案範囲選択のための能動的実験の検討を行っている。これらを通して、顧客への提案（情報発信）に関する経験学習の転回を実行している。

また、実習員は、実習先部署視点での最新技術に関する情報収集（具体的経験）から、内省的観察による最新技術が常に顧客課題解決に役立つとは限らないことの認識をしている。そして、抽象的概念化による顧客への提案のための最新技術活用に対する熟考の必要性の認識と顧客のもつ課題解決に直結する弊社の技術提案の必要性の認識をしている。そのうえで、最新技術に傾倒されない顧客志向の提案をするための能動的実験の検討を行っている。これらを通して、顧客への提案（情報発信）に関する経験学習の転回を実行している。

さらに、実習員は、内省的観察による各ステークホルダの意見が抽象的であるという認識をしている。そして、抽象的概念化による弊社主導の顧客課題解決方法の提案の必要性の認識をしている。同時に、顧客ニーズを引き出すという自身の学習目標の再確認（メタ認知的自己調整学習）をし、抽象的概念化による顧客からの情報収集のための能動的な情報発信の必要性の認識をしている。そのうえで、学習内容を所属部署業務へ適応するための能動的実験の検討（メタ認知的自己調整学習）を行っている。これらを通して、顧客とのコミュニケーション（情報収集と情報発信）に関する経験学習の転回を実行している。

指導員は、積極的な情報収集とその報告といった業務姿勢への感心や顧客視点思考の実践といった実習員の学習内容への適応への驚きを伝えることで、実習員に対して、学習への動機づけを与えている。

(4) 実習四週目

実習員は、内省的観察による顧客への説明不足を補う必要性の認識をしている。そして、抽象的概念

化による弊社側と顧客側の両方が理解することの必要性の認識をしている。同時に、抽象的概念化したことによる学習の転移が行われ、所属部署における自身の理解を正確に他者に伝えるための能動の実験の検討を行っている。これらを通して、他者との理解共有に関する経験学習の転回を実行している。

また、実習員は、内省的観察による顧客へ提供できるシステムの範囲の認識をしている。そして、抽象的概念化によるニーズ対応の限界認識の重要性の認識をしている。同時に、抽象的概念化したことによる学習の転移が行われ、所属部署業務における顧客ニーズ対応に関する能動の実験の検討を行っている。これらを通して、顧客ニーズ対応に関する経験学習の転回を実行している。

さらに、実習員は、営業実習で学んだことの報告（具体的経験）から、自身の情報伝達の不足部分の指摘の要望をするといった、学習達成状態の認識（メタ認知的自己調整学習）の意欲がある。また、内省的観察による過去の発表スタイルとは異なる客観的データ表現の困難性の認識をしている。そして、抽象的概念化による自己の理解と他者の理解の際を埋めることがレビューの目的であるという認識をしている。同時に、抽象的概念化したことによる学習の転移が行われ、部署に依存しない業務である資料作成によって自己の理解を説明するための能動の実験の検討を行っている。これらを通して、他者との理解共有に関する経験学習の転回を実行している。

指導員は、営業実習が社会人としての成長に繋がっていることへの期待している。人間関係の重要性を伝える中で、顧客や部署に収まらない他者とのコミュニケーションによって助けを借りることの必要性を伝えている。また、実習員の長所である積極性の肯定しながら、情報は発信者に集まる性質があるという情報発信の重要性を伝え、実習員に対して、学習内容継続への動機づけを与えている。さらに、環境や仕事の変化を楽しむ力の重要性を伝え、経験が成長の糧であることへの言及を行っている。

4.2.3.2 理論記述

(1) 実習員についての理論記述

実習員は実習先部署業務を通した顧客志向（課題発見に繋がる顧客先業務理解、顧客ニーズの理解、顧客が抱える課題の理解、最新技術に傾倒されない顧客志向）の経験学習を段階的に行う。実習先部署業務の困難性を認識することで、実習員に顧客志向を熟達者（例えば、指導員）から学ぶための学習コミュニケーションの意欲がうまれる。実習員は顧客志向の基礎となるコミュニケーション（信頼性の構築、課題解決方法の提案、顧客ニーズの引出、能動的な課題解決法の提案、顧客ニーズ対応）の経験学習を段階的に行う。学び方の学びを意図した週報を使用することによって実習員は経験学習の転回を意識する。実習員は顧客志向に限定されない他者との理解共有に関する経験学習を行う。異なる部署での業務を経験することで、実習員は部署間比較を学習方略とする行動的自己調整学習を行う。行動的自己調整学習（部署間比較からの学び）の認識を通じて、実習員は実習先部署で学んだ内容を所属元部署でも適用しようとするメタ認知的自己調整学習を行う。実習員は営業実習中盤を過ぎたところで、再度、自身の学習目標を再確認するというメタ認知的自己調整学習を行う。

(2) 指導員についての理論記述

指導員は実習員に顧客志向の基礎となる顧客とのコミュニケーションを学ぶ動機づけを与える。指導員は実習員に実習員の学習に対する感心や驚きを伝えることで、学習への動機づけを与える。指導員は実習員に営業実習などの環境や仕事に変化する状況の経験が成長の糧であることを伝える。指導員は学習コミュニケーション成立の工夫として、実習員に学習コミュニケーション継続の表明を行う。指導員は実習員に仕事は人間関係の上で成り立ち、積極的なコミュニケーションが重要であることを伝える。

4.3 評価アンケートの分析

経験学習および顧客志向に関する質問項目から構成される評価アンケートを作成した。評価項目は顧客志向に関する尺度（Saxe & Weitz, 1982; 新井, 2011）が 10 項目、「業務能力」「他者部門理解」「部門間調整能力」「視野」「自己理解」「タフネス向上」から構成される能力向上尺度（中原, 2010）が 17 項目、「具体的経験」「内省的観察」「抽象的概念化」「能動の実験」から構成される経験学習尺度（木村・舘野・関根・中原, 2011）が 10 項目、「ストレッチ」「リフレクション」「エンジョイメント」「思い」「つながり」から構成される経験学習力チェックリスト（松尾, 2011）が 14 項目、「挑戦性」「柔軟性」から構成される経験から学習能力を支える態度（楠見, 1999）が 6 項目の計 57 項目であった。実習員は、営業実習参加前後でこれら 57 項目に対して 7 段階（全くあてはまらないーどちらともいえないー非常にあてはまる）で評価を行った。

4.3.2 調査結果

態度や考え方についての学びは、学習すれば点数が上がり、点数が上がったならば学習が進んだと一

概に判断できるものではない。本研究では、実習員および指導員が営業実習を通して自身の認識を変化させたことが営業実習の効果の一端であると考えている。

実習員（新週報非対象者 15 名、対象者 2 名）の評定値の変化があった割合および評定値の変化率を表 1 に示す。新週報使用実習員の方が未使用実習員よりも評定値が変化した人数の割合が大きかった。また、評定値の変化の絶対値を基に変化率を計算したところ、ほとんどの項目で新週報使用者の方が未使用者よりも評定値の変化が大きかった。新週報対象者の人数が少なく、比較した非対象者の人数と差があることを考慮に入れる必要はあるが、これらの結果から新週報を用いた営業実習の効果が窺える。

表 3：アンケートの評定値の変化した人数の割合と評定値の変化率

評価対象	非対象実習員変化人数割合平均 (15 名)	非対象実習員変化率平均 (15 名)	対象実習員変化人数割合平均 (2 名)	対象実習員変化率平均 (2 名)
顧客志向に関する尺度	87%	0.55 (0.64)	100%	1.00 (1.00)
能力向上尺度	84%	0.79 (0.94)	92%	1.46 (1.63)
業務能力	87%	0.76 (0.88)	100%	1.00 (1.00)
他部署理解	93%	0.78 (0.83)	100%	2.00 (2.00)
部門間調整能力	93%	0.78 (0.83)	100%	2.00 (2.00)
視野	80%	1.03 (1.29)	100%	1.25 (1.25)
自己理解	80%	0.80 (1.00)	100%	1.50 (1.50)
タフネス	73%	0.60 (0.82)	50%	1.00 (2.00)
経験学習尺度	65%	0.50 (0.76)	100%	1.31 (1.31)
具体的経験	53%	0.49 (0.92)	100%	1.00 (1.00)
内省的観察	93%	0.83 (0.89)	100%	1.75 (1.75)
抽象的概念化	80%	0.49 (0.61)	100%	1.00 (1.00)
能動の実験	73%	0.20 (0.60)	100%	1.50 (1.50)
経験学習力チェックリスト	71%	0.60 (0.87)	90%	0.90 (1.00)
ストレッチ	93%	0.67 (0.71)	100%	1.00 (1.00)
リフレクション	53%	0.49 (0.92)	100%	0.83 (0.83)
エンジョイメント	73%	0.64 (0.88)	50%	0.50 (1.00)
思い	53%	0.50 (0.94)	100%	1.50 (1.50)
つながり	80%	0.71 (0.89)	100%	0.67 (0.67)
経験から学習能力を支える態度	80%	0.83 (0.83)	100%	0.73 (0.92)
挑戦性	73%	1.00 (1.00)	100%	0.71 (0.97)
柔軟性	87%	0.67 (0.67)	100%	0.76 (0.87)

Note. 非対象実習員変化人数割合：新週報を使用していない実習員のうち評定値に変化のあった割合、非対象実習員変化率：新週報を使用していない実習員の評定値の変化率、対象実習員変化割合：新週報を使用した実習員のうち評定値に変化のあった割合、対象実習員変化率…新週報を使用した実習員の評定値の変化率

5. おわりに

週報の分析結果から、営業実習を通して実習の目的の一つである顧客志向とその基礎となるコミュニケーションを実習員が意識するようになったこと、および、実習員が実習先部署業務経験から学んだ内容の概念化を通して部署間比較からの学びを認識し、学んだ内容を所属元部署でも適用しようとする自己調整学習を行っていたことが明らかになった。このことは、学び方の学びを意図した新しいフォーマットの週報を使用したことが経験学習サイクルの転回を意識する契機となり、学習の自己調整を促したと捉えることができる。さらに、アンケートの結果から、新週報を使用した実習員の方が評定値の変化が大きいことから、新週報の使用が営業実習の中で顧客志向や経験からの学びについて考える契機になっていたといえる。

指導員は、実習員に対して、顧客志向とその基礎となるコミュニケーションを学ぶ動機づけを与えるとともに、営業実習の価値への気づきを促していたこと、および、指導員が実習員の学習を促進するための学習コミュニケーションの形成を意識している様子が明らかになった。しかし、今回の分析からでは、特に優れた指導方法については確認できなかった。指導員の指導経験年数が浅かったことや実習員が優良学習者であったことが要因の一つとして考えられる。指導員の優れた指導を確認するに至らなかったことから、優れた指導方法を共有するためには、今回の結果では十分であるとはいえない。筆者らは、営業実習において、実習員に週報を提供すると共に、指導員に対しても同様の四つのステップから構成されるフォーマットを用いた週報を提供している。実習員用週報の所見欄に書かれた指導の意図を指導員用週報から解釈し、優れた指導方法を表出することが今後の課題である。

ところで、実習員への聞き取り調査では、経験の振り返り欄のうまくいった点とうまくいかなかった点を記入することが難しいという意見が挙がった。週報では、指導員もしくは実習員自身が設定した目標の遂行について振り返ることになるが、うまくいったか否かの判断は経験に対して設定した目標に大

きく依存する。長期的な目標（例えば、顧客先への営業）を設定した場合、一週間という期間の短さから考えると、うまくいったか否かの判断は困難であり、うまくいった点やうまくいかなかった点を振り返りにくい。一方、長期的な目標の段階的目標として短期的な目標（例えば、顧客先訪問に使用する提案資料作成）を設定した場合、うまくいったか否かの判断は比較的容易であり、うまくいった点やうまくいかなかった点は振り返りやすい。しかし、短期的な目標に着目し過ぎると、短期的な目標が長期的な目標の一部であることを見失う恐れがあるため、短期的な目標を設定する際には、その短期的な目標が長期的な目標とどのような関係にあるのかを意識することが重要である。また、営業実習期間中に行われる実習先部署の業務内容に依存しない学習活動（例えば、コンプライアンスに関する講習）では、局所的な学習目標（講習の内容を理解する）を設定しがちであるが、営業実習全体の中での学習活動に対する目標（例えば、所属部署と実習先部署とで起こり得るコンプライアンス違反の相違点を理解する）を設定することが重要である。経験の振り返りの観点を得るために、経験に対して何らかの目標を設定することを促す仕組みを考案することが今後の課題である。

謝辞

本研究は、科研費 26560127 の助成を受けた。本調査に賛同いただき快く週報を提供していただいた株式会社 H 社人事総務本部の佐藤康友様、久門淳一様、実習員 A 様、指導員 M 様の協力に感謝する。

参考文献

- Ananiadou, K. & Claro, M. (2009) 21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries. *EDU Working Paper*, 41.
- 新井将能 (2011) 「顧客志向の測定尺度に関するマーケティング研究の系譜と展望—個人レベルの顧客志向を測定する尺度 (SOCO 尺度) を中心に—」 早稲田大学大学院商学研究科紀要, 73, pp. 135-144.
- Flick, U. (2006) *An introduction to qualitative research (3rd ed.)*. Sage.
- 日立総合計画研究所 (2007) 「キーワード：「旬」なキーワードについての研究員解説 「マーケットイン」」 (<http://www.hitachi-hri.com/keyword/k016.html>) [2015, November, 11]
- 金井壽宏・楠見孝 (2012) 『実践知：エキスパートの知性』有斐閣
- 木村充・館野泰一・関根雅泰・中原淳 (2011) 「職場における経験学習尺度の開発の試み」 日本教育工学会研究会報告, JSET11-4, pp. 147-152.
- Kolb, D. A. (1984) *Experimental learning : Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall
- 楠見孝 (1999) 「中間管理職のスキル、知識とその学習」 日本労働研究雑誌, 474, pp. 38-49.
- 松尾睦 (2011) 『職場が生きる人が育つ「経験学習」入門』ダイヤモンド社
- 中原淳 (2010) 『職場学習論：仕事の学びを科学する』東京大学出版会
- 中原淳・長岡健 (2009) 『ダイアログ 対話する組織』ダイヤモンド社
- 大谷尚 (2008a) 「4 ステップコーディングによる質的データ分析手法 SCAT の提案—着手しやすく小規模データにも適用可能な理論化の手続き—」 名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要 (教育科学), 54(2), pp. 27-44.
- 大谷尚 (2008b) 「質的研究とは何か—教育テクノロジー研究のいっそうの拡張をめざして—」 教育システム情報学会誌, 25(3), pp. 340-354.
- 大谷尚 (2011) 「SCAT : Steps for coding and theorization—明示の手続きで着手しやすく小規模データに適用可能な質的データ分析手法—」 感性工学, 10(3), pp. 155-160.
- Saxe, R., & Weitz, B. A. (1982) The SOCO scale: a measure of the customer orientation of salespeople. *Journal of Marketing research*, XIX, pp. 343-351.
- Schön, D. A. (1983) *The reflective practitioner : How professionals think in action*. Basic Books.
- Schön, D. A. (1987) The dialogue between coach and student. In Schön, D. A., *Educating the reflective practitioner* (pp. 100-118). Jossey-Bass.
- 田中孝治・水島和憲・仲林清・池田満 (2015) 「営業実習週報の質的分析による新入社員と指導員の相互作用のモデル化の試み」 第 5 回知識共創フォーラム, pp. 1-7 (Ⅲ5)
- Tanaka, K., Mizushima, K., Nakabayashi, K., & Ikeda, M. (2015) Understanding how we learn: A case study on learner-mentor interaction model. *Proceedings of the 11th international conference on knowledge management*, pp. 311-320.
- 田中孝治・水島和憲・仲林清・池田満 (印刷中) 「営業実習の週報から見る新入社員の学び方と指導員によるその支援—質的データ分析手法 SCAT を用いた一事例分析—」 教育工学, 41(1), 印刷中
- 谷口智彦 (2008) 「一皮むけた経験におけるリフレクシヴ・インタビューの考察：ミドルにおける対話からの学習の可能性」 *Works Review*, 3, pp. 130-143.
- 自己調整学習研究会 (2012) 『自己調整学習：理論と実践の新たな展開へ』北大路書房.
- Zimmerman, B. J. (1989) A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), pp. 329-339.

連絡先

住所：〒923-1292 石川県能美市旭台 1-1 北陸先端科学技術大学院大学

名前：田中孝治

E-mail：kjtanaka@jaist.ac.jp

研究者の対話力トレーニングに対するルーブリックのボトムアップ作成

Bottom-Up Construction of Rubric for Dialogue-Skill Training for Researchers

森 幹彦¹⁾, 城 綾実¹⁾, 秋谷 直矩²⁾, 高梨 克也¹⁾, 元木 環¹⁾, 森村 吉貴¹⁾,
水町 衣里¹⁾³⁾, 加納 圭¹⁾⁴⁾, 一方井 祐子¹⁾
MORI Mikihiro¹⁾, JOH Ayami¹⁾, AKIYA Naonori²⁾, TAKANASHI Katsuya¹⁾, MOTOKI Tamaki¹⁾,
MORIMURA Yoshitaka¹⁾, MIZUMACHI Eri¹⁾³⁾, KANO Kei¹⁾⁴⁾, IKKATAI Yuko¹⁾

1) 京都大学, 2) 山口大学, 3) 大阪大学, 4) 滋賀大学

1) Kyoto University, 2) Yamaguchi University, 3) Osaka University, 4) Shiga University

【要約】本稿では、研究者の対話能力のトレーニングに用いるルーブリックについて、その作成過程における共創性について示すとともに、この過程で得られたルーブリック作成実践に対する知見を報告する。本ルーブリックを作成するにあたり、立ち上げメンバーと iCeMS 教授陣へのインタビューの結果、で 186 項目の観点が得られた。これを第 1 版で 52 評価観点に集約し、第 2 版で 18 評価観点に統合した。しかし、先行事例がないことと、ルーブリック作成の初心者たちによるものであったことから、手探りで進めざるを得なかった。そのため第 1 版では、評価観点や評価基準が個別具体的で多過ぎ、利用の際に行動の当てはめが辛くなったことが問題になった。この原因として、対象領域の難しさ、記述の抽象度の決め難さ、共同作業での集約の難しさがあった。第 2 版ではこのような問題が解消できた。

【キーワード】ルーブリックのボトムアップ作成, 対話力, 科学コミュニケーション

1. はじめに

著者らはこれまで、研究者が市民と対話する能力をトレーニングするため、事前の講習・サイエンスカフェでの実践・振り返り評価をセットにしたプログラム(Dialogue Skills Training Program) (以降、DST プログラムと呼ぶ) を作り、多くの実践を重ねてきている。このプログラムが重視する点は、サイエンスカフェのテーブルにて話題提供しファシリテータ役を務める研究者が、自らの専門に関する話題で市民と同じ高さの視点から対話し学び合う場とすることである⁽¹⁾。京都大学 物質-細胞統合システム拠点 (以降、iCeMS)⁽²⁾の運営方針のひとつとして「科学コミュニケーション能力を備えた研究者の育成」が掲げられ、この方針にしたがって研究グループの 1 つである科学コミュニケーショングループ (以降、SCG と呼ぶ) が DST プログラムを実践研究として始めた。当初の SCG 常勤スタッフであった第 7, 8 著者の 2 名が最初のプログラムの作成と運営を始めた。その後、徐々に DST プログラムに関わる研究プロジェクトに参加する研究者が増えていき、現在では本稿の著者ら 9 名が議論し分担しながら進めている。

ここに関わる研究者たちの専門分野は、科学コミュニケーション分野だけでなく、コミュニケーション科学や心理学、情報学やデザイン学など幅広い。共通点は、どの研究者たちも同種の場づくりに関わった経験を持ち、結果としての成功だけではなく場づくりの過程が重要であると認識している点である。場づくりの過程を再現可能にし、そこにあるノウハウ等を外在化させることに興味を持っており、自らの場づくりの過程を記録し分析することに暗黙の合意が取れていたことから、本報告に繋がった。

DST プログラムの精緻化を進める中で、著者らはルーブリックの概念に出会った。ルーブリックを作成した現在、DST プログラムがひとまずの完成をみている。ただし当初、ルーブリックをどのように作成するかの知見は持ち合わせていた訳ではない。文献調査や作成経験のある教育学研究者へのインタビューを経て概念形成と最低限のノウハウを得て、試行錯誤の中でルーブリックに対する詳細な概念と手法の構築を進める共同作業であった。

ルーブリックの作成方針として、知識を記述することにより外在化し、積み上げていったルーブリックを完成させようと考えた。プロジェクトメンバー間で自然と共有していった DST プログラムの背景知識や、iCeMS の運営方針を決めた執行部などの教授陣の意図を外在化する必要があったためである。

そこで本稿では、共同作業により試行錯誤をしながら協作り上げていく過程、すなわち共創的過程の実践例として DST プログラムのルーブリック作成を挙げ、その過程における具体的な事象からルーブ

リック作成における知見として示す。これにより、まず、ループリック作成の初心者が押さえるべき要点を提供する。また、学術的にはこのような共創的過程の運営に対し、個人作業と共同作業の適切なタイミングやその背景となる知識獲得過程に関する知見を提供する。振り返って見たときに、本稿で述べるループリック作成方針がループリック完成への最適解であったとは言い難いものの、この過程の各ステップにおける著者らの気付きとそれによる方針の修正は、共創的過程において重要な要素であると考ええる。

2. DST プログラム

科学的な発見や技術の進歩により、市民が豊かになる可能性が増す反面、科学技術が社会に及ぼす影響も計り知れなくなっている。このような科学技術の進展は、市民の公的・私的な資金の下に成り立つものであることにも注意が必要である。そのため、研究者たちによる市民とのコミュニケーションが強く求められるようになってきた。科学技術基本計画（総理府 1996）では、市民に対し科学技術に関する理解の増進や関心の喚起が求められるに留まったが、次第に研究者の社会における双方向のコミュニケーションが求められるようになった。第4期科学技術基本計画（内閣府 2011）では、市民の科学技術への関与と市民との対話が強く押し進められることになった。このような背景も踏まえて、iCeMS では前掲のような運営方針が掲げられ、所属研究者の科学コミュニケーション能力を高めること目指して SCG による DST プログラムが定期的実施されるようになった。その際に、上述のような科学コミュニケーションへの要求を考慮して「きく」「つたえる」「分かち合う」をバランス良く行えることを目標とした。

DST プログラムは、サイエンスカフェ（以降、カフェ）を実践の場としている。まず、カフェに先立ち、対話力講習と呼ぶ科学コミュニケーションに関する講習を実施する。つぎに、対話実践と呼ぶカフェでの実践的な対話を行う。ここでは、複数のテーブルを用意していて、各テーブルはそれぞれ1名の研究者と複数名（およそ4名）の公募による参加者が席に着く。研究者たちは、多くの場合、同じ研究室のスタッフや大学院生といった、同じ研究テーマに関わっている者たちを想定している。カフェの始めに、話題とする研究テーマの平易な説明があった後、茶菓を楽しみながら2時間のコミュニケーションの時間を過ごして終了とする。DST プログラムの最後には、対話力評価と呼ぶ振り返りの時間を設けている。カフェの実施後、参加した研究者たちと著者らで対話実践における気付きや反省を出し合う。

一部のテーブルには、ビデオカメラを設置している。ここで得られた映像からコミュニケーションパターンを抽出し、それをビデオ断片にして蓄積し、ベストプラクティスな場面として対話力講習で講師が提示している。さらに、最近の実施では、著者らが作業分担してリアルタイムにコミュニケーションパターンを記録し、振り返りの際に撮影したビデオ映像とコミュニケーションパターンの記録を同期させながら参加研究者に豊かなフィードバックを提供する試みを始めている。

3. DST プログラムのためのループリック

ループリックは「ある課題について、できるようになってもらいたい特定の事柄を配置するための道具」（スティーブンス・レビ 2014）と説明される教育における評価基準を提供するための道具立てのひとつである。ループリックは表形式をとり、行または列方向に評価観点（どのような観点で学習を評価するか）を並べていき、列または行方向に評価尺度（例えば、初級、中級、上級など）とする。各マス目には、評価基準（その評価観点でその評価尺度のときには何がなされていればよい）が埋められる。

DST プログラムのためのループリックは、2節で述べた対話実践に求められる能力について書かれている。このループリックには次の2つの特徴がある。

- (1) このプログラムに関わる3種類のステークホルダーが共有するものであること
 - (2) 双方向のコミュニケーションを評価するためのものであること
- ここで、(1)に示したステークホルダー3種類は次のとおりである。
- (a) 対話力講習と対話力評価における教授者としての講師
 - (b) 学習者としての参加研究者
 - (c) カフェの観察分析者としての著者ら研究者

講師は、何を伝えるかを明確に把握し、講師間で共有するためにループリックを用いる。参加研究者は、DST プログラムを通じて何を学ぶべきであり、どこまで到達できたかを理解するために用いる。著者らは、参加研究者たちへのフィードバックを対話力評価の際に提供するためや、対話力講習で用いる

ベストプラクティスとしてのビデオ断片を得るために用いる。メタ的な視点として、DST プログラムを改善するために、想定されたコミュニケーションが起きているかを確認するなどにも用いる。各ステークホルダの利用目的や想定される利用法は異なっていることから、1 つのループリックを共有するためには整合させる必要がある。そこで、本ループリックは、各ステークホルダの視点をできる限り漏れなく取り込もうとした。ただし、学習者視点で記述することにし、記述内容の主語は学習者に固定した。

DST プログラムは 2 節で触れたように「きく」「つたえる」「分かち合う」をバランス良く行うことを目標としている。つまり、(2)の双方向コミュニケーションを求めていることになり、研究者が市民に科学知識を正しく伝えることを主目的としたコミュニケーション（例えば、Tankersley ほか 2013）とは大きく異なる。

コミュニケーション能力は、読んだり聞いたりして理解するだけでは実行できず、実践経験を積み重ねる必要がある。しかし、統制の取れない相手がいて複雑なコミュニケーションが発生し得るカフェの場では、理想的な状況は想定するものの実際に何がどのように起きるかは状況依存であり、期待するコミュニケーションパターンが必ず起きる保証がないことに注意が必要である。したがって、全ての評価観点に対して学習者が実行できる保証はない。この点は、よく設計された授業を対象としたループリックと異なる⁽³⁾。

このような特徴を考慮しながらループリックを作成し、最終的に 16 の評価観点と初中上級の 3 評価尺度の表となった（図 1）。評価観点は A 的確な説明、B 対等な参加、C 立場ごとの学び合い、の 3 分類のいずれかに属する。この分類は 4.3 節で述べる第 2 段階の作業で得られたボトムアップなグループに標題を付けたものであるが、2 節で述べた DST プログラム開始時の目標「きく(=B)」「つたえる(=A)」「分かち合う(=C)」と意味的に一致することは偶然でもあり必然でもある。必然と考えるのは、この集約作業において先述のコミュニケーションの双方向性を常に意識していたためである。このループリックの詳細は 4.6 節で説明する。

4. ループリックの作成過程

本節では、DST プログラムのためのループリックを作成するに至った経緯を紐解いた後に、実際にループリック作成を進めた過程と作成結果について述べる。

4.1 ループリックに出会うまで

2 節で述べたように DST プログラムは、第 7, 8 著者によって 2009 年から開発と実施が始まった。彼



A 的確な説明

評価観点	初級	中級	上級
目標 A1 適切な説明の度合いを設定する			
01 質問の意図に的確に答える	☐ 相手の質問に簡潔に答える。 ☐ 相手の質問を最後まで聞いてから答える。即答を控える。	☐ 質問の意図を確認した上でそれに合わせて的確に答える。 例えば、「どうしてその質問をしたのですか?」と聞く。	☐ 問を参加者の意図に合ったものが確認する。例えば、受け止めた質問を自分の言葉で言い換えて相手に確認する。
目標 A2 その場で臨機応変に伝える			
02 参加者の理解、興味、関心に配慮しながら、話の内容や表現を選択する	☐ 参加者の様子を観察する。 ☐ 参加者全員の反応を確認しながら話す。 ☐ 特定の参加者の興味や関心を抱いているか、理解できているかを反応から推測する。	☐ これから話す内容に関する基本的な知識を参加者が理解しているか確認する。 ☐ 会話の端を発した参加者だけでなくその他の参加者の反応も確認する。参加者から得た属性情報から推測する。 ☐ 興味や関心を推測してそれに合わせて表現を選択する。	☐ 相手が理解できるように適宜必要な情報を提供しながら話す。 ☐ 話している際に相手が分かっていなさそうな場合には、別の説明の仕方をする。 ☐ 話している内容が参加者の興味から離れてしまっているときに、不自然にならないように話を変える。
03 様々な表現方法で知識を伝える	☐ ことばだけではなく表現方法を用いる。 例・自覚的にジェスチャーを用いたり、事例を直接挙げたり、絵や図を描いたり、知識を獲得するプロセスをエピソードとして伝えたりする。	☐ 参加者の理解状況に合わせた表現方法を用いる。 例・ジェスチャーや絵や図を用いるときは、参加者が理解していることに注意する。 ・事例を用いるときは、参加者の知識量を推し量る。 ・例えを用いるときは、体験の一部として実感が得られるように話す。	☐ 相互理解のために参加者の発言や属性に応じた表現方法を選ぶ。
目標 A3 感動・共感を得る			
04 その研究の意義やそれに関わった動機を説明する	☐ 「研究することが面白い」と伝える。 ☐ 研究をしている動機を説明する。	☐ 研究していて面白いと感じた瞬間や出来事を話す。 ☐ 動機に留まらず、研究を続けることの重要性や意義を話す。	☐ 重要性や意義に留まらず、実用性にすぐに関わりがないとしても研究することのロマンや面白さを話す。 ☐ 研究や研究対象への愛情を表現する。
05 科学という営みを意識して話す	☐ 一般的な見方と専門的な見方を対比して示す。 ☐ 自分の研究が、研究室の先輩などがおこなった先行研究に継いでいることを話す。	☐ 専門的な見方を、参加者に理解できる形で説明する。 ☐ 自分の研究が、ひとつの分野／複合領域における先行研究に継いでいることを話す。	☐ 参加者にも専門的な観点に分かるように工夫して話す。 ☐ 自分の研究を、研究史に位置付けて話す。

図 1 : DST プログラムのためのループリック（第 2 版）（一部）

らは、自身の経験と知識に基づいて教材開発やカフェの運営を行っていたが、その効果について確信が得られていなかった。そのような中で第4,5 著者が参加し、分析面と運営面でアドバイスをするようになった。この時期にカフェ中の様子をビデオ映像で記録して分析し始めている。この映像を対話力講習で参加研究者に見せたいと考え、このような活動に親和性のあった情報学研究者の第1,6 著者が加わるようになった。

ビデオ断片をどのように整理し、どのように提示していくべきかの議論が始まった。その際に、「きく」「つたえる」「分かち合う」が強く意識されるとともに、それぞれの項目に当てはまるビデオ断片をさらに整理する分類法の検討が進められた。その中で、行動のタイプによってそれぞれをまた3 分類した3×3 の表を作ったことは、後述するようにルーブリックを想起させるきっかけのひとつである。ビデオ断片を提示するシステムの構築が進むと同時に、この枠組みをDST プログラムの評価にも使えないかとの議論が起こった。この時期に、第3 著者が参加している。

DST プログラムが共同研究プロジェクトとして動き始めるにしたがって、メンバ間で目標や方法、実施に対する考え方を共有する必要性が生じてきた。また、以前より参加研究者から「なんのためにDST プログラムを受講しているのかわからない」との声が出ており、学習者に向けても明確にしていける必要が生じていた⁽⁴⁾。そのような中で2013 年になり、この時期に高等教育で浸透しつつあったルーブリックの存在をメンバたちが聞きつけてきて興味を持ち、詳しく知ろうということになった。京都大学内でルーブリック作成を行っていた教員たちへのインタビューの結果、DST プログラムにルーブリックが適していることを確認した。ルーブリックを採用することにより、著者らの教育目標を明確にし、DST プログラムの参加研究者へも明示できるようになると考えた。また、観察・分析のスキルが十分でないメンバが観察・分析を分担したときでも、一定の質を担保して定型的に観察・分析の記録をしていけることが期待できた。

さらに、文字を基本としたルーブリックのほかに、対話力講習の際に、各評価基準欄にビデオ断片を当てていって典型的な事例集を前述の3×3 の表の代わりに提供しようということになった。このような事例集は、ルーブリックに対するアンカー（ウィギンズ・マクタイ 2012）のようなもの⁽⁵⁾と言える。このような事例集を必要としたのは、コミュニケーションの場面は文字だけでは伝えにくく、良い事例を紹介しながら解説することが理解を促しやすいと考えたためである。前述のように、初期の段階からビデオ断片を提示したいという動機を持っていたことから、ルーブリックの概念に触れて発想したというよりは、データを分類したいという動機付けの中でルーブリックの親和性が高かったと言える。

4.2 ルーブリック作成に関する文献調査

ルーブリック作成事例についてのインタビューと並行して、著者らはルーブリックの作成法についての文献調査を行った。系統的にルーブリックを扱ったものや教育評価に関するものを中心に見ていくことにした。

ハート (2012) は、ルーブリックをパフォーマンス評価の採点ツールの一つとして紹介している。しかし、概念の説明と簡単な事例の紹介に留まっていて作成法を詳細に学ぶには十分でない。松下 (2007) は初等教育の課題別評価基準をルーブリックと呼び、課題ごとに4 段階・4 観点程度のものを勧めている。しかし、観点の立て方や粒度、抽象度について指針を示していない。田中 (2008) は、「教師と子どもたちの間で共通に認識されていることが大切」としてルーブリックを学習者が目標を意識するためにも用いられることを示している。しかし、具体的な作成法には触れていない。

田中 (2005) は、ルーブリックの作成手順に触れていて、児童生徒の作品を複数人で点数評価していく過程を通じて共通する特徴を記述するとしている。しかしこれも、具体的な観点の立て方、粒度、抽象度については触れていない。ウィギンズ・マクタイ (2012) も同様のことを示しており、自己評価のために用いることにも触れているが、同様に具体的な作成について触れていない。田中 (2005) もウィギンズ・マクタイ (2012) も、すでに完成した成果物が物体として存在することを想定していて、コミュニケーション能力のような即時的で多様な場面が想定するものではなかった。

ここまでの文献では、主に初中等教育が念頭にあるためか、教授者が採点・評価するためのツールとしてのルーブリックが前面に出ており、学習者による自己評価については簡単に触れるに留まっている。また、具体例や具体的な利用方法もほとんどなく、作成法についても事例とともに詳細に述べられていなかった。具体例が示される場合でも、理解しやすさを示すためかブルームら (1973) の認知領域の中でもガニエ (2007) のいう言語情報や簡単な知的技能を対象としており、コミュニケーション能力

が対象となるような態度とそれを実行可能にするための認知方略や高度な知的技能をどのようにルーブリックとして書けば良いかは示されていない。

スティーブンス・レビ (2014) は、高等教育を対象としたルーブリック評価を主題としていて、ルーブリックの具体的な作成手順を詳細に述べており事例も豊富に書いていた。コミュニケーション能力に近い能力であるプレゼンテーションの事例も含まれていた。そこで、DST プログラムのためのルーブリックでは、本書を参考にしながら進めることにした。本稿の用語も基本的に本書の用語をもとにしている。

4.3 ルーブリック作成手順の概要

スティーブンス・レビ (2014) によるルーブリックの作成手順は次のとおりである。

第1段階：振り返り

第2段階：リストの作成

第3段階：グループ化と見出し付け

第4段階：表の作成

第1段階は、DST プログラムで言えば、「なぜこの DST プログラムを提供しようとして、なにを求めているのか」について振り返ることである。そこで、SCG を設置しカフェの開催を支持してきた iCeMS の拠点長を含む教授陣に対して意図を聞き取ることと、DST プログラムを立ち上げた第7,8 著者に対して他のメンバが DST プログラムによって提供しなかった学びやその意図を聞き取ることとした。

第2段階は、振り返りで得られた情報をもとに、具体的な学習目標として記述する作業である。学習目標ごとに期待される最高水準の行動を記述することとされている。第3段階では、学習目標同士の共通項を見つけながらグループ化し、そのグループに見出しを付ける作業である。DST プログラムのルーブリック作成では、後述するように第1段階で上がってきた項目を平面上にマッピングしてから書きくだしたため、第2段階と第3段階の順序が逆転した形態で作業が進んだ。

第4段階は、グループ化された学習目標リストの項目をもとに、ルーブリックの表を作成する作業である。各項目を最高水準の評価基準とする評価観点を用意し、他の水準を考えて埋め、完成とする。DST プログラムのルーブリック作成では、第1段階での聞き取り内容の抽象度から、学習目標リストの項目を評価基準ではなく評価観点として採用した。その評価観点として言葉を整えた後に、初級・中級・上級の3水準に対して期待される行動を埋めていくことにした。

スティーブンス・レビ (2014) が示したルーブリックの作成例では、第2段階から第4段階へ変形する中で、それぞれの段階である程度柔軟に修正しながら当てはめていくことを許容するような記述も見られる。そこで、DST プログラムのルーブリックにおいても段階を進む中で項目の意図は継承するものの、実際には文の変更や分割・統合をしていくことにした。

以降では、この4段階を1周した段階で第1版、それを改善したものを第2版と呼び、作成過程を時系列で示す。なお、現在の最新版は第2版としている。

4.4 第1版のルーブリック完成まで

ルーブリックの作成は、2014年4月から開始された。第1段階として、立ち上げメンバである第6,7 著者に対する聞き取りを第1,3 著者が中心になって行った。2011年に第6,7 著者が書き記したカフェのミッション（「きく」「つたえる」「分かち合う」に対してそれぞれをさらに3項目に分解して示したもの）のほか、立ち上げ当初からの資料を見ながら、そこに書かれているものの意味や不明箇所について尋ねていった。逐語録は取らず、その場で気付いたことを付箋紙に書きとめていった。その結果、150項目になった。この中には、「メタファー」と書かれただけのものや、聞き取りを行った者の個人的なメモが含まれている。

これらの付箋紙メモに書かれた文字列を打ち直して名刺の大きさに印刷し、模造紙の上でグループ化する作業を行った。その結果を図2に示す。採用されたメモは116項目であり、108項目は研究者に求められる具体的な行動というよりも、その行動をとった結果得られる状況を示すものであった。8項目は具体的な行動を記述したものであった。残りのメモは、個人的なメモや、他のメモと繋がりを持たず重要そうでないものだったため取り除かれた。第1,3,4 著者らを中心として共同作業していき、採用されたメモを12グループに分けた。そのうち1つのグループは「主催者側の課題」が扱われているメモ群であり、そこに含まれる7つは採用しないことにした。これにより、109項目が残った。

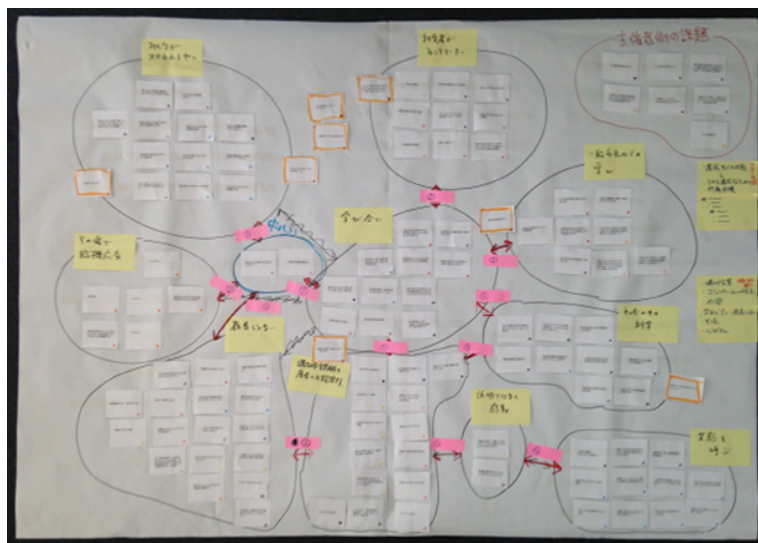


図2：模造紙上でのインタビューメモのグループ化

一方で、聞き取り対象となった iCeMS の教授陣は、初代と当時の拠点長とを含む 5 名であった。聞き取りは、第 3,7 著者が担当した。執行部に対する聞き取りは、逐語録として書き起こされた上で、ループリックに反映できそうな箇所を書き抜いていった。その結果、36 項目が得られた。これらに対して精査していったところ、これらは抽象度が様々であり、4 段階あると結論づけた。最も高い抽象度に分類された「大人になってからの学習を提供する」などの 5 項目を外し、31 項目を採用した。

この聞き取りから得た項目は、前述のグループの中に位置付けていった。その後、いくつかのグループを統合していき、9 つのグループになった。これらのグループを 3 カテゴリに統合した。カテゴリ名は「伝える」「学び合う」「社会の中の科学」とした。「伝える」カテゴリには「適切な説明の度合いを設定する」「感動・共感」「社会の中の科学」の 3 グループ、「学び合う」カテゴリには「学び合う」「教育じゃない」「その場で臨機応変」「科学者がファシリテータ」「みんながかかわれるやつ」の 5 グループ、「社会の中の科学」には「一般市民からの学び」の 1 グループが当てられた。この時点で約 3 か月が過ぎていた。

ここまで、全員ではないにせよ多くが集まれる日程で共同的に作業し、作業過程で必要に応じて合意していった。ループリック作成のために 6 回の打ち合わせ機会を設けており、ほぼ 2 週に 1 回のペースで進めていた。1 回の打ち合わせは半日以上かけていて、共同的に進める際に求められるコミュニケーションのコストが大きく乗っていた。しかし、この先はしばらくの間、DST プログラムの別の打ち合わせ等や、メンバのスケジュールが合わなくなったことにより、進行が遅くなっていった。

ループリックを作成していくにあたって、単独で読んで理解できない項目や、行動の記述を書く努力をするほどでもないと感じる項目を取り除いていった。また、他の項目と重複した表現のものも除いた。その結果 9 グループに所属する項目数は 6～16 件で、全部で 98 項目になった。

前述したように多くの記述が評価観点に対応するものであった。そのため、残った項目の記述を松下 (2007) が示したループリックにあるような「観点の説明」（「～ができていく」の形式）に書き換える作業を行った。この時点で 2015 年 1 月となった。年度が変わり、第 2 著者が参加した。

ループリックの作成を始めてから 1 年が経ってしまったこともあり、2015 年 6 月に 1 泊 2 日の合宿で集中的にループリック作成を進めることになった。合宿では、評価観点を精査しつつ文言を整えて、実際のループリックに用いる「観点の説明」になるように整えていった。とくに、「～をしない」「～でない」といった否定形の言葉は、「どうであるべきか」を示さないことから不適切であると考えて、肯定形に直していった。どうしても肯定形にできないもののうち、DST プログラムにとって重要そうでないものは取り除いた。また、肯定形にしたことで、他と同じ意味になったものも取り除いた。

合宿ではさらに、評価観点に対して、評価水準に応じた行動を記述していった。水準を決める際には、観点ごとにその行動の難しさを勘と経験によって決めていった。ただし、この時点では全ての基準欄に行動を埋められていない。また、埋められない水準も上級の場合もあれば中級や初級、場合によっては

それらのうち2つが埋められない観点もあった。この段階で、評価基準が書けないほど抽象的な評価観点は排除した。さらに、概念的に近い項目や包含関係にある項目を統合した。グループの数と名称は変わらないもののグループ間を移動した項目がある。この作業の結果、評価観点は72項目になった。

合宿以降、数か月に1回程度の頻度で作成を進めていき、2015年11月に第1版としてフィックスした。ここまでの大きな変更点は、グループをカテゴリ間で移動させるとともに、グループ名やカテゴリ名を変更したことである。また、カテゴリと呼んでいたものを大目標と呼ぶこととし、グループを小目標と呼ぶことにした。評価観点には通し番号を振って、講習中に指示しやすくした。同様に、大目標をアルファベットでナンバリングし、「A 伝える」「B 学び合う」「C 社会のなかの科学」とした。小目標は、A1～A4, B1～B4, C1 でナンバリングした。小目標のタイトルは例えば「A1 適切な説明の度合いを設定しよう」のように行動を理解しやすく動詞で終わらせるようにした。合計で52の評価観点になった。しかし依然として、評価基準に空欄が目立っていた。

4.5 第2版に向けた第1版の改善点の確認

第1版が完成したため、日本教育工学会全国大会で報告した(秋谷ほか 2015)。発表に対し、「これはループリックと呼ぶよりはチェックリストなのではないか」と指摘された。たしかに、対話実践におけるコミュニケーションに必要とされる項目を挙げたループリックである。しかし、すべての観点が必ず起きるとは言えない環境を想定していることから、抜け・漏れを無くすことを意図するチェックリスト(ガワンデ 2011)とは発想が異なる。このような指摘を受ける理由として、評価観点または評価基準が個別具体的すぎることに原因があるのではないかと考えた。

一方で、2016年1月から6月の間に本ループリックを使用したDSTプログラムを実施した結果、次の3点の問題が分かった。

- (1) DSTプログラムの参加研究者への記憶の負担が大きかった。
- (2) 観察分析者が即時的に参照するには、観点数が多すぎた。
- (3) 観察分析者が興味を持ったシーンをループリックに当てはめようとしたとき、該当する評価観点がありそうでいながら丁度良い具合の観点が見つからないということが多々起きた。

このうち、(1)、(2)は事前に想定できたため、講習中の説明に用いる予定の観点を中心に重要と感じる観点のみを抜き出した抜粋版を作成していた。しかし、観察分析者にとっては、あるはずだと思っていた観点が抜粋版で見つからず、総合版を探し直すことが多く発生し、手間が増えてしまった。さらに、(3)は、直接当てはまると言えるような評価観点や評価基準がないことが問題であった。もう少し抽象的に書かれていれば当てはまると感じるような場面も多かった。個別具体的すぎる記述になっていることに起因したと言える。4.1節で述べたように、このループリックは実際にカフェで観察できたベストプラクティスなビデオ映像を提供したいという動機付けが元から大きくあり、観測が期待できるような具体的な記述をしようとしてきた。また、そもそもカフェにおける多人数のコミュニケーションは状況への依存性が高く、網羅することは本質的に難しい。

これらの問題点から、第2版ループリックに向けて次の2点を目標に改訂することにした。

- 評価観点数を減らすこと
- 評価観点と基準の網羅性を高めること

この2点を満たすために共通してすべきことは、積極的に評価観点を統合していった抽象度を上げることと、それに合わせて評価基準欄に記載する行動の事例を増やしていった対象とする範囲を広げることと考えた。この時期に第9著者が本研究プロジェクトに参加した。

4.6 第2版の完成まで

前掲の問題は、これまで合議制で進めてきたことが原因と第1著者は考えた。なぜなら、大蛇を振るう修正には意見調整が必要になり、時間コストがかかることを嫌って避ける傾向があったためである。52観点にまで集約できて見通しが良くなり⁽⁶⁾方向性が明確になった時期だったこともあって、一人で作業した後にその結果を見てもらって承認を受ける方針を第1著者は他のメンバに示し、作業を開始した。

この作業では、類似した観点の統合を基本とした。ただし、聞き取り調査の原典に立ち戻って同じ意図で書かれたものかを確認した。類似していれば統合したが、類似しているように見えて原典では異なることを指している場合もあり、その場合には統合しなかった。なお、これまでの統合作業でも基本的に同じ方策で作業していった。統合された評価基準はまとめられ、行動の事例数が増えていった。

第1版では観点ごとに評価基準を記述していったために、統合する際に矛盾が起きるケースが多くあった。例えば、「Xという観点では上級とされていた行動がYという観点では中級とされている」といったケースが多々あった。場合によっては、「Xという観点でPという基準は上級でQという基準は中級だが、Yという観点ではPが中級でQが上級とされている」といったケースもあった。調整できる場合には整合するように修正し、複雑に入り組んでいたり自信が持てないような記述であったりした場合には別途、他のメンバに相談して決定していった。

この作業の副効果として、すべての評価基準に何らかの記述で埋まった。小目標を一旦、無視して大目標を3種のままとし、全18観点到に集約した。この作業は、2016年8月に始まり、2017年1月に第1著者の手を離れた。その間に4回の打ち合わせを行っている。主に、その集約が妥当であったかの検証と、評価観点や評価基準の記述や文言の調整であった。

その後、評価観点の調整を打ち合わせの場で行い、16観点とした。大目標を「A 的確な説明」「B 対等な参加」「C 立場ごとの学び」の3つに名称を改め、AとBにそれぞれ3つの小目標、Cに2つの小目標を観点の類似性に注目して各小目標に1〜3観点对応付けた。これを第2版としている(図1)。

5. 考察

教育プログラムを構築していく際に、多くのプログラム設計者はそれまでの経験に基づいて振り返りを繰り返している。また、その過程で自らのプログラムのための教材を形式化したくなることも多い。このような実践的な活動を定型化する枠組みを提供する表形式の道具がルーブリックであろう。4.1節で述べたように、DSTプログラムにおいても自然に相当する概念に気付きはしたが、ルーブリックほどの洗練されたものに至るには、ルーブリックの存在に気付かなければならなかった。しかし、実際にルーブリックを作成しようとしたとき、4.2節に示したように書籍等から得られる知識は限られているのが現状である。ルーブリックを作成することは技能的知識が必要である。したがって、本研究の対象であった「コミュニケーション能力」と同様に、知識を獲得したと実際に実行できることのギャップが大きい。本研究の対象とするDSTプログラムのルーブリック作成では、単純にルーブリックを作成することへのギャップだけでなく、対象領域の難しさ、記述の抽象度の決め難さ、共同作業での集約の難しさが存在した。これらについて考察していく。これにより、DSTプログラムのルーブリックのみに留まらず、一般にルーブリック作成の初心者がどのような点で苦労するのかを確認できるであろう。

本研究は科学コミュニケーション分野⁷⁾に属する教育が対象である。ただし、そのような教育のための決定的なカリキュラムが存在している訳ではなく、個人に依存しない再生産可能な教育技法が確立されている訳でもない。したがって、確立された評価法も存在しない。海外に目を向けると、2PS (Tankersley 2013) のような事例は散見されるが、著者らの言うところの「つたえる」が中心であり、「きく」「学び合う」の扱いは小さい。このような状況の中でDSTプログラムのためのルーブリックを独自に作成するに至った。したがって、先行事例がないことが本ルーブリックの作成を難しくした最初の要因であった。

研究者に対話のための態度(ガニエほか 2007)を学ばせることがiCeMS教授陣からSCGに与えられた仕事であった。これは、教授陣へのインタビューにおいて、対話への期待が理想論的で抽象的に述べられていることから分かる。しかし、ただ「きく」態度が必要だと言うだけでは何をすれば良いかが伝わらない。実行可能にするためには、カフェの参加者に対してどのように対応するのかという知的技能や認知方略を伝えることで態度のあり方を伝える方略でDSTプログラムは作られていた。このような事情から、著者らは態度という抽象度を常に思い描きながらも、「良さそうに見える」行動をノウハウ的に評価観点や評価基準として書き出す必要に迫られていた。このような要件の複雑さは、第1版を具体的すぎる行動の記述の列挙にしてしまった。

対話実践では、カフェ参加者を統制できず、どのような反応が返ってくるのか、どのように会話が進むのかはその場にならないとわからない。やるべきことのチェックリストを用意するだけでは、チェックされなかった行動がなかった理由が示せない。そのような行動が起きる保証がないためである。一方で、想像していなかったが興味深い対話が起きる場合もある。これは、対話能力のためのルーブリックを作る上で、何をどの程度で書けば良いかという抽象度と、何をどこまで書けば良いかという範囲が問題を引き起こした。

以上のように、本ルーブリックの作成では、参考にする先行事例のない中での抽象度との戦いであった。第1版で具象的に書いて失敗したことは、この抽象度を意識する良い機会であった。

研究プロジェクトの体制は、基本的にフラットであった。ループリックの作成でも、納得のいくまで議論し、最終的に合意しながら進めていった。これは、4.4 節や 4.6 節においてどの項目を取り除くのか、グループ間で移動するのかを決定する際にも言えた。ただし後述するように、これが具象的すぎる第 1 版ループリックに繋がった可能性がある。

また、本ループリックの対象のように、態度を伝えたいためにノウハウ的な行動として伝えるという概念に飛躍のある教育プログラムでは、大きな目標（態度を伝える記述）と個々の行動に飛躍が大きい。そのような場合に、断片を集めて全体を見渡そうとすることは多くの実務・実践で行われており、通称 KJ 法⁽⁸⁾と呼ばれるグループ化作業がよく行われている。本プロジェクトではそのグループ化作業の後に個々の項目を抽象化せずに活かし続けようとした。そのため、第 1 版を決定するまで多くの項目が残ったままとなり、作業の負担を大きくし、作業期間を延ばす原因のひとつになったと言える。

本プロジェクトのメンバである著者らの専門分野は多様である。ただし、本プロジェクトは徐々に人数が増えていき、既にメンバだった者たちの暗黙知を新規参加者が受け入れて同化しつつ増えている。本プロジェクトのループリック作成、とくに初期の「模造紙ワーク」は典型的な行為と言えるが、共創的行為が活性化されるためには、多様性が必要との議論がある。本プロジェクトのような多様性と同化とが混在した場合には、十分に共創的な活動が行えたと言えるのだろうか。三浦・飛田 (2002) は、多様性の他に類似性と呼ぶ指標を用意し、多様性があるだけでなく類似性の高さも集団的創造性を向上させるとした。したがって、広くアイディアを出すだけでなく、文脈を共有したアイディアが創造性を高めると言えるだろう。その意味では、著者らは多様性も類似性も担保できた集団だったと言える。

注視すべきことは、発散的にアイディアを出せることが、議論を収束させ質の高いアウトプットに繋がることを意味するとは限らないことである。第 1 版のループリックでは、4.5 節で述べたように十分に収束させたアウトプットとは言えなかった。その原因として、上述のように豊富なアイディアがでて議論が盛り上がる反面で、落としどころが決められないという状況が続いたことにあると考える。個々のメンバの意見がフラットに扱われるからこそ、他者の意見を尊重しようとする状況になりやすい。このような状況では、大幅な変更や修正をしたい場合に、議論にかかるコストが大きくなりすぎる傾向がある（ブルックス 2002）。このような負担の大きい議論を避ける心理が働き、小幅な変更に終始してしまっただめに、第 1 版が項目を大きく統合できなかった一因と考えている。さらに、項目数、すなわち評価観点数が多すぎたことと、各評価基準を決めるためにかけた期間が長くすべてを記憶していなかったため、類似する評価観点間で評価基準が矛盾してしまっている。

一方で、第 2 版に向けて個人作業で統合する場合には、このような議論コストはなく、個人の負担感は大いなもの、無矛盾な成果が得られた。ただし、これを第 1 版の作成の当初からできたとは言えない。第 1 版への問題点が明確になったことにより第 2 版の方向性が決まったこと、186 もの項目を 52 観点まで集約してあったこと、評価観点はすべて文の形式で詳細化してあり評価基準で具体的に意味と意図を固定してあったことの 3 点によって、個人的な先入観の少ない統合作業ができたと考えている。合議を基本としながらも、適宜個人に一任することが最終的な質の向上を進める鍵と言える。さらに、第 2 版のため統合作業において、第 1 著者がそれまでに得てきた対象領域に対する知識、ループリックに対する概念、適切なループリックの表現についての知識を獲得できていたことも、円滑な作業を進める原動力になった。したがって、プロジェクトメンバとの共同作業を通じて個人の知識獲得も進み、結果としてループリックの質の向上にも繋がったと言える。このように、個人とグループの作業における長所に注目した上で、共同作業による知識伝達が十分に起こることが共創的過程において重要と言える。

6. まとめ

本項では、研究者の対話力を向上するためのトレーニングプログラム（DST プログラム）を紹介し、DST プログラムのためのループリックを作成する過程とそこでの問題点を示し、その原因を分析した。本ループリックは、研究者と市民が対等に双方向のコミュニケーションができることを大きな目標として作成された。立ち上げメンバと iCeMS 教授陣へのインタビュー結果で得られた 186 項目を第 1 版で 52 評価観点に集約し、第 2 版で 18 評価観点に統合した。

しかし、先行事例がないことと、ループリック作成の初心者たちによるものであったことから、完成への道程は容易でなかった。第 1 版では、評価観点や評価基準が個別具体的になりすぎて多すぎ、利用の際に行動の当てはめ辛くなったことが問題となった。このような事態になった原因として、対象領域の難しさ、記述の抽象度の決め難さ、共同作業での集約の難しさがあった。このような問題を解決する

ために第2版を作成し、完成に至った。この際に、第1版の作成を共同作業で行ったために得られた知識が第2版の個人作業において発揮できたことは重要であり、共創的過程によるルーブリックの完成と質の向上を促したと言える。

本研究では今後、第2版のルーブリックを用いたDSTプログラムを実践していき、さらにブラッシュアップしていく予定である。

謝辞

本研究はJSPS科研費26282035の助成を受けたものである。

注

- (1) 対話には、研究者が知識を伝えることや市民の率直な意見を研究者が受け取ることを含んでいる。
- (2) 京都大学 iCeMS は、日本学術振興会による世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)に採択された拠点の1つである。
- (3) よく設計された授業では、授業中に何が起ころのか、起きないのかを教授者が想定しやすい。したがって、ルーブリックにも起ころべき事だけを書くことがDSTプログラムに比べて容易である。
- (4) 特に若手研究者が自らの研究に邁進せざるを得ない状況を考えれば、このような発言は妥当とも言える。それでも参加の必要を訴えるためには、彼らが参加によって何が得られるのかを明確にすることは意味ある解決策である。
- (5) 意識的に「アンカー」としたわけではないが、概念としてはアンカーである。
- (6) ルーブリックを利用する立場では多すぎるとしても、情報を見渡す立場からすれば十分に見通せる量である。
- (7) 科学コミュニケーションは、科学とコミュニケーションの広い領域を表す言葉で、分野内の研究者でも定義が大きく異なる。ここでは、本文中で説明してきたような科学者と市民が対等に双方向のコミュニケーションが行えるような環境づくりを指している。
- (8) 川喜田二郎の提唱するKJ法とは異なり、アイデアを平面上でグループ化することを指している。しかし、ワークショップの実践者の間では、このような方法を「KJ法」と呼び習わされていることから、ここでは「通称KJ法」とした。

参考文献

- 秋谷直矩, 城綾実, 高梨克也, 水町衣里, 元木環, 森幹彦, 森村吉貴, 加納圭 (2015) 「若手科学者のための対話力トレーニングプログラムにおけるルーブリック開発プロセス」『日本教育工学会第31回全国大会講演論文集』pp. 503-504.
- B.S.ブルーム, G.F.マドゥス, J.T.ヘスティンクス (1973) 梶田叡一, 渋谷憲一, 藤田恵璽訳『教育評価法ハンドブック: 教科学習の形成的評価と総括的評価』第一法規出版.
- F.P. ブルックス (2002) 滝沢徹, 牧野祐子, 宮澤昇訳『人月の神話 狼人間を撃つ銀の弾はない』ピアソン・エデュケーション.
- R.M. ガニェ, W.W. ウェイジャー, K.C. ゴラス, J.M. ケラー (2007) 鈴木克明, 岩崎信訳『インストラクショナルデザインの原理』北大路書房.
- A. ガワンデ (2011) 吉田竜訳『アナタはなぜチェックリストを使わないのか?』晋遊舎.
- 内閣府 (2011) 第4期科学技術基本計画 (<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index4.html>).
- D. ハート (2012) 『パフォーマンス評価入門 — 「真正の評価」論からの提案』ミネルヴァ書房.
- 松下佳代 (2007) 『パフォーマンス評価—子どもの試行と表現を評価する』日本標準.
- 三浦麻子, 飛田操 (2002) 「集団が創造的であるためには—集団創造性に対する成員のアイデアの多様性と類似性の影響: 集団創造性に対する成員のアイデアの多様性と類似性の影響」『実験社会心理学研究』41(2), pp. 124-136.
- 総理府 (1996) 科学技術基本計画 (http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/kagaku/kihonkei/kihonkei.htm).
- D.D. スティーブンス, A.J. レビ (2014) 佐藤浩章監訳, 井上敏憲, 俣野秀典訳『大学教員のためのルーブリック評価入門』玉川大学出版部.
- 田中耕治 (2005) 『よくわかる教育評価 第2版』ミネルヴァ書房.
- 田中耕治 (2008) 『教育評価』岩波書店.
- Tankersley, A., Bourexis, P. and Kaser, J. (2013) Presentation Skills Protocol for Scientists (2PS) Version 4.0. Florida Institute of Technology. Boot Camps 4 Scientists, LLC.
- G. ウィギンズ, J. マクタイ (2012) 『理解をもたらすカリキュラム設計 — 「逆向き設計」の理論と方法』日本標準.

連絡先

住所: 〒606-8501 京都市左京区吉田本町 京都大学

名前: 森 幹彦

E-mail: miki@media.kyoto-u.ac.jp

集団の知識共創における自然発生的機能と影響

Autonomic Functions and their Influence for Knowledge Collaboration in a Group

西中 美和¹⁾, 神田 陽治²⁾, 白肌 邦生²⁾
NISHINAKA Miwa¹⁾, KOHDA Youji²⁾, SHIRAHADA Kunio²⁾
Nishinaka_miwa@soken.ac.jp, kohda@jaist.ac.jp, kunios@jaist.ac.jp

1) 総合研究大学院大学, 2) 北陸先端科学技術大学院大学
1) The Graduate University for Advanced Studies, 2) Japan Advanced Institute of Science and Technology

【要約】本研究の目的は、小規模で対等な関係性を持ったメンバーで構成された集団における、相互作用による知識共創の過程を明らかにする。事例研究より、役割分担が曖昧なまま進む自律的チームにおいて複数の集団機能が集中的に出現・遷移し、特に **Catalytic Leadership** が相手に貢献すると同時に自らの考えを影響させながら共創する場合にイノベティブな知識が生まれることを発見し、その過程の理論的含意を提言する。これは、構成員が平等なグループワークや研究チームに適用可能である。

【キーワード】知識共創, イノベーション思考, 相互作用, リーダーシップ, **Catalytic Leadership**

1. はじめに

本稿では、事前に役割分担が決まっていなかった対等な関係性を持つメンバーで構成される集団における、自然発生的な仮想的役割から生じる集団機能の相互作用、およびそれらの結果への影響を考察し、イノベティブな知識が最初に生まれる段階における共創過程に関する理論的含意を提示する。小規模で、比較的短期な関係性を持つ自律的なメンバーで構成された集団を対象とする。メンバーが平等で主体性を持つ集団による高度な知識共創という状況は、きわめて現代的で実社会ではよく見られるが、直近の現象ゆえにその先行研究が多くはないことが背景として挙げられる。研究手法として事例研究を採用し、定性的手法と定量的手法を併用し分析を行う。分析結果より、異なった集団機能が動的に生成・遷移し、結果に影響を与えることがわかった。なかでも、斬新な考えが生まれた場合に、その考えに **Catalytic Leadership** が効果的に機能し、その他の集団機能が誘発的・集中的に出現することでイノベティブな知識共創が生み出されることが明らかになった。**Catalytic Leadership** 機能は、献身的な貢献だけではなく相手の考えに作用し自分の考えを統合させ共創してゆく影響力を持つ。この研究は、状況が近似であると想定される大学におけるグループワーク授業や、研究機関における研究チームなど、イノベティブなアウトプットが求められる集団の知識共創を活性化するために適用可能である。

2. 先行研究レビュー

本稿に関係する分野における先行研究のレビューより、これまでの研究で十分でない箇所を明らかにする。また、本稿で使用する用語の定義を行い、研究の前提、研究・分析対象を提示する。

2.1 集団構造

集団とは特定目的を達成するために集まった、互いに影響し依存し合う複数の人々のことを指す。チームは相乗効果を生む集団であり目標達成型である(ロビンス, 2014)。本稿では、集団の中でも、目的達成型の意味を含む「チーム」を集団として使用する。ハラリー(Harary, 1959, 三隅訳, 2005, p403)は集団構造として図1に示される3タイプを定義している。本研究では、このタイプに基づいて集団を構成するが、集団の構造は未分化である。

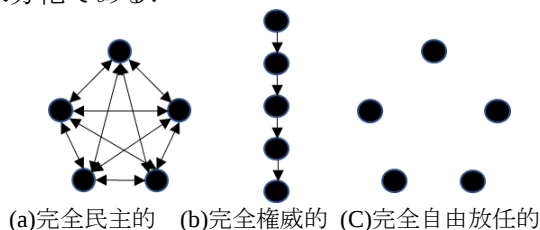


図1: 集団構造の形態 (Harary, 1959, 三隅訳, 2005, p403)

2.2 リーダーシップ

リーダーシップは集団に目標達成を促すような影響を与える集団機能である。集団が構造化されない未分化状態にあるリーダーシップは流動的リーダーシップと呼ばれる。流動的リーダーシップは同一集団の中でメンバー間を移転する（以上、三隅，2005）。本稿においては、研究が十分とはいえない未分化な集団構造における流動的リーダーシップを含む、その他集団機能の動的な変遷を考察する。特にリーダーシップの本質を集団の方向付けへの影響力(三隅, 2005)とし、非永続的な集団におけるリーダーシップ機能（西中, 2017）の中でもカタリストとしてのリーダーシップ機能に焦点を当てる。そのうえで、諸研究におけるリーダーシップ機能(Bowers & Seashore, 1996, p248; 三隅訳, 2005, p54, 表 1)の中から以下の機能を含み、それらを拡張・改変した機能で分析を行う。

表 1: 諸研究におけるリーダーシップ機能概念(Bowers & Seashore, 1996, p248; 三隅訳, 2005, p54 より抜粋)

リーダーシップ機能	研究者
支持 (Support)	Bowers & Seashore, 1996; Likert, 1961
相互作用の促進 (Interaction Facilitation)	Bowers & Seashore, 1996; Hemphill & Coons, 1957
職務推進; 目標達成行動; 目標達成機能 (Work Facilitation)	Bowers & Seashore, 1996; Hemphill & Coons, 1957; Cartwright & Zander, 1960
配慮 (Consideration)	Halpin & Winer, 1957

2.3 イノベーション思考

一般的には、イノベーション思考は革新的（イノベティブ）な考えを起こす考え方である。創造性の高い考え方ともいえる。創造性には、アウトプット評価に着目した卓越した創造性 (Big-C) と日常における創造性 (Little-c) (Runco, 2014), および解釈的なプロセスを強調する mini-c (Beghetto & Kaufman, 2007) などがある。本稿においては短期的な集団を前提とするため、長期にわたるイノベーションの経緯は見ることはできない。また、創造性の高さの評価に重点を置くのではなく、イノベティブな考えが最初に発生する場合に集団内でどのような経緯を辿り、相互作用の中でいかに洗練されてゆくか、行動や発言は全体に影響したか等を考察する。つまり、イノベティブな考え方の集団機能の作用による集団内での動的な生成の過程を対象とし、これは先行研究が十分とは言えない部分である。

3. 事例

3.1 事例の概要

事例研究を研究戦略として採用する。1 事例であっても研究内容が深い場合は研究の妥当性を損なわない(Yin, 1996)。加えて、ある継続した期間の中での時間軸過程を見る研究において事例は適している。また要因分析に適した定量分析に加え、流れを把握するうえで適切な定性分析の併用により、理論的含意を導出した。本稿はイノベーション思考の形成を見る研究であるため、試行的・実験的に行った戦略ロードマッピング演習授業を事例として取り上げる。ロードマッピングには時間軸と異なる立場からの視点（存在論軸）が含まれ、これはイノベーション思考を育成する要素であると言われている。イノベーション思考形成の初期段階が研究対象であるため、イノベーションシーズがあり思考の基礎が形成される時期である大学院大学を対象としている。また、相互作用を見るためにワークショップ形式の演習授業を採用した。

戦略ロードマッピング演習授業では、「やさしい街を作る」というテーマで、A 市の将来を考える政策立案的なロードマップを作成する。A 市は、農村地帯を行政区域とする。今回のテンプレート（図 2）は、社会状況と政策立案の 2 層で構成され、横軸には、現在、5 年後、10 年後の時間軸をとる。ビジョンを作り、社会の状況の要素出しを行い、その後、社会状況に合わせながら、あるべき将来を目指して政策立案を行ってゆく、というものである。

ワークショップは 2016 年 12 月から 2017 年 1 月にかけて行った。1 回のワークショップ時間は 3 時間であり、チームのメンバーは自律的主体性を持った修士 1 年生であり、役割の正統的な事前アサインはない。

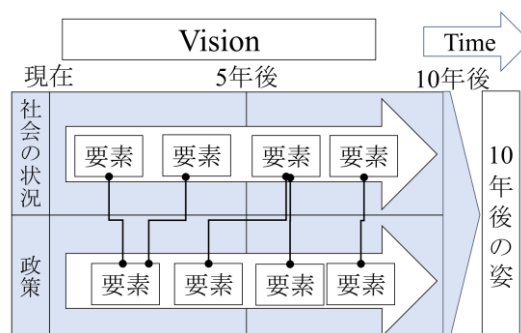


図 2：ワークショップで使ったテンプレート

チーム構成は、メンバー（12 名、S1～S12）に対する思考スタイルと研究志向性の事前アンケート調査で得たデータに対して、主成分分析を実施し、抽出した主成分得点を変数としてクラスタ分析を行うことで、集団構造形態（図 1）に準拠した構造を持つチーム A から F を構成した。メンバーは自律的で関係性は平等である。相互作用に着目するため、相互作用が強く発生すると想定される (a) 完全民主的構造のチーム A と、相互作用が前者と比較し強くは発生しないであろうと想定される (c) 完全自由放任的構造に準拠したチーム E を比較する（図 3）。チーム構成の趣旨は以下のとおりである。

- チーム A：民主的でリーダータイプが 2 人とフォロワータイプが 1 人
- チーム E：リーダーがいないが民主的

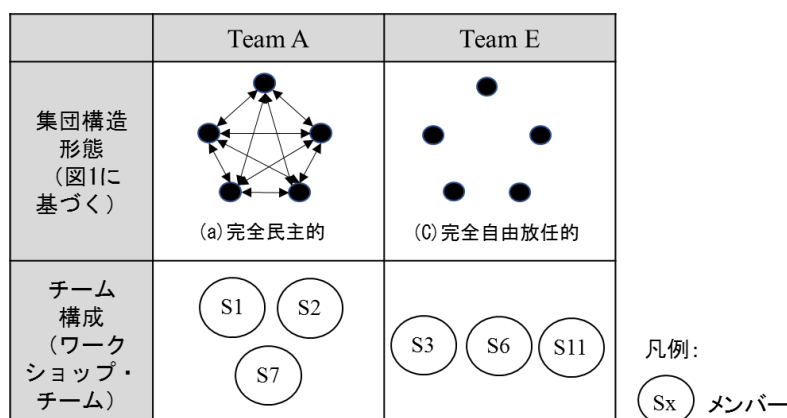


図 3：集団構造形態とチームの構成

3.2 分析・評価方法

方法論はデータ収集、分析において定性・定量手法を用いる。データ収集方法は観察等の質的手法を中心とし、一部定量的手法を採用する。チームのメンバー構成においては、統計等による定量的手法を使用した。分析は定性的・定量的分析を併用する。テキスト分析においては **dictionary-based** アプローチと **correlational** アプローチの双方の利点を取り入れた接合アプローチ(樋口, 2016) を採用する。分析の全体の流れは次のとおりである。下記の 1-2 は、グラウンデッド・セオリー (佐藤, 2008) を応用し、3 は接合アプローチを適用したテキスト分析、4 は統計手法、5 は 1-4 の結果確認のためのクロス集計、6 は観察結果、7 は 1-5 の結果確認および補足のための質的分析である。

分析の流れ：

- 1 分析準備 チーム A およびチーム E のワークショップにおける音声発言をスクリプティングし、テキストデータにする。
- 2 分析準備 発言テキストに対し、2 段階コード化を行う。コード化は、状況の抽象化であり、その抽象化から対応する集団機能を抽出する（脱文脈化）。コードは 2.2 に示した集団機能コード（表 1 参照）を一部含み他コードを使用する。
- 3 分析 1 発言テキストに対して、集団機能を外部変数として使用し、分析ソフトウェア KH Coder

- によってテキスト分析（共起ネットワーク分析）を行う。
- 4 分析 2 参照変数および外部変数を用い、統計ソフトウェア SPSS によって多重対応分析を行う。
 - 5 分析 3 テキスト分析の結果をクロス集計にかける。
 - 6 分析 4 観察を行った結果を記載する
 - 7 分析 5 以上の結果を確認・補足するために、ビデオ映像より集団機能等の遷移分析を行う。遷移分析においては、変化点となった箇所を特定する。変化点となった箇所とは影響力が遷移し結果に影響した箇所と定義した。つまり、該当する発言によって、流れが変わった（変革した）箇所である。

3.3 分析結果

3.3.1 分析準備

チーム A およびチーム E の発言を構造化テキストにし（表 2, 発言列）、コード化、抽象化（表 2, Code1, Code2 列）を行うことで集団機能（表 2, 集団機能列）を抽出した。佐藤(2008)のセグメントに対するコード付与ではなく発言単位である理由は、発言で意味を捉える方が、流れをつかみやすいためである。表 2 はチーム A の構造化例である。表 3 にチーム A およびチーム E の集団機能を示す。

3.3.2 共起ネットワーク分析（分析 1）

集団機能を外部変数として使用し、チーム A およびチーム E の発言に対して KH Coder で共起ネットワーク分析した結果を図 4 に示す。この結果からは、双方のチームとも Catalytic Leadership は Change Leadership と近く、何らかの働きかけが変革を起こしている様子がわかる（図 4, (a1)(a2)）。しかしながらチーム A とチーム E では関連が強い集団機能の種類が異なっている。チーム A では Concept Leadership と Change Leadership が「リラックス」「考える」という単語で強く連携しており、概念的な話し合いが変革を起こしている様子がうかがわれる。また、Conflict（葛藤）が Catalytic Leadership, Change Leadership と連携しており、葛藤を何らかの形で Catalytic Leadership が変革に結びつけたと見ることができる（図 4, (b)）。一方、チーム E においては、Knowledge co-creation, Knowledge preparation, Management が連携しており、チーム内での話し合いが進んでいる様子がわかるが（図 4, (c)）、この連携が Concept Leadership には連携しておらず、話し合いの結果が概念化に至っていないと思われる。図 4 および図 5 からは時間的な流れがわからないため、外部変数を時間経過に変えて共起ネットワーク分析を行ったものが図 5 である。時間経過は 20 分ごとに数値を割り振った。つまり最初の 20 分を 1、次の 20 分を 2 と表現してある。これらから、チーム A では前半から中盤に概念的な話し合いが始まっており（図 5, (a)）、後半はロードマップ完成のための作業に入っていることがわかる（図 5, (b)）。一方、チーム E においては、最初は各々がアイデアを考えていたり、書いていたりしており（図 5, (c)）、中盤から後半にかけて、チームとしての考えがまとまってきた様子がわかる（図 5, (d)）。

3.3.2 多重対応分析（分析 2）

集団機能と時間の関係を同時に確認するために、SPSS を用い、チーム A およびチーム E における集団機能と時間経過の多重対応分析を行った（図 6）。その結果、Dimension1 は組織（Organization）、Dimension2 はチームの状況（Situation）を示す形になった。チーム A の元々のチーム構成の意図は、リーダーが 2 人いる形であるが、多重対応分析の結果も、Management Leadership が働いていることを示している。また、時間による共起ネットワーク分析の結果と同様に、前半から中盤にかけて活発で概念的な討議が起きていることがわかる。チーム E においては、共起ネットワーク分析と同様、ある程度後半に議論が行われていることがわかる。

3.3.3 クロス集計（分析 3）

以上の結果を補足するために、クロス集計により時系列における集団機能の出現をグラフ化した（図 7, 図 8）。図 7 によると、チーム A では、前半に Catalytic Leadership が Change Leadership に働きかけている。概念化と葛藤が起き、賛同と深化が起きている。そこには Management Leadership が機能していることがわかる（図 7, (a)）。図 8 のチーム E では、後半に Catalytic Leadership が Change Leadership に働きかけている。Knowledge co-creation が起きているが、深化・概念化は少なく最後の仕上げに入っている（図 8, (b)）。この結果は共起ネットワーク分析、多重対応分析と同様である。

以上の共起ネットワーク分析，多重応答分析，クロス集計をまとめると，チーム A およびチーム E の集団機能の時系列的な遷移は表 4 のようになる．しかし，これでは集団機能の細やかな相互作用や前後関係を把握できていない．そのため，観察および映像分析に基づく遷移分析を行った（分析 4,5）．

表 2：スクリプトのコーディングおよび集団機能の抽出（チーム A の例）（分析準備）

Time	発言	メンバー	Code1	Code2	集団機能
3:31	やさしい街って感性的（主観的）で人それぞれ違います。	S1	意見代表	喚起	Management Leadership
3:31	（S7 にペンをとってと指示）	S1	指示	管理	Management
3:59	A 市の産業における特徴は何でしょうか？	S2	情報発掘	喚起	Concept Leadership

表 3：使用した集団機能の一覧（分析準備）

Management Leadership	Knowledge co-creation	Catalytic Leadership	suspend
Management	Knowledge Enrichment	Change Leadership	trust making
Concept Leadership	Following	Conflict	Knowledge preparation

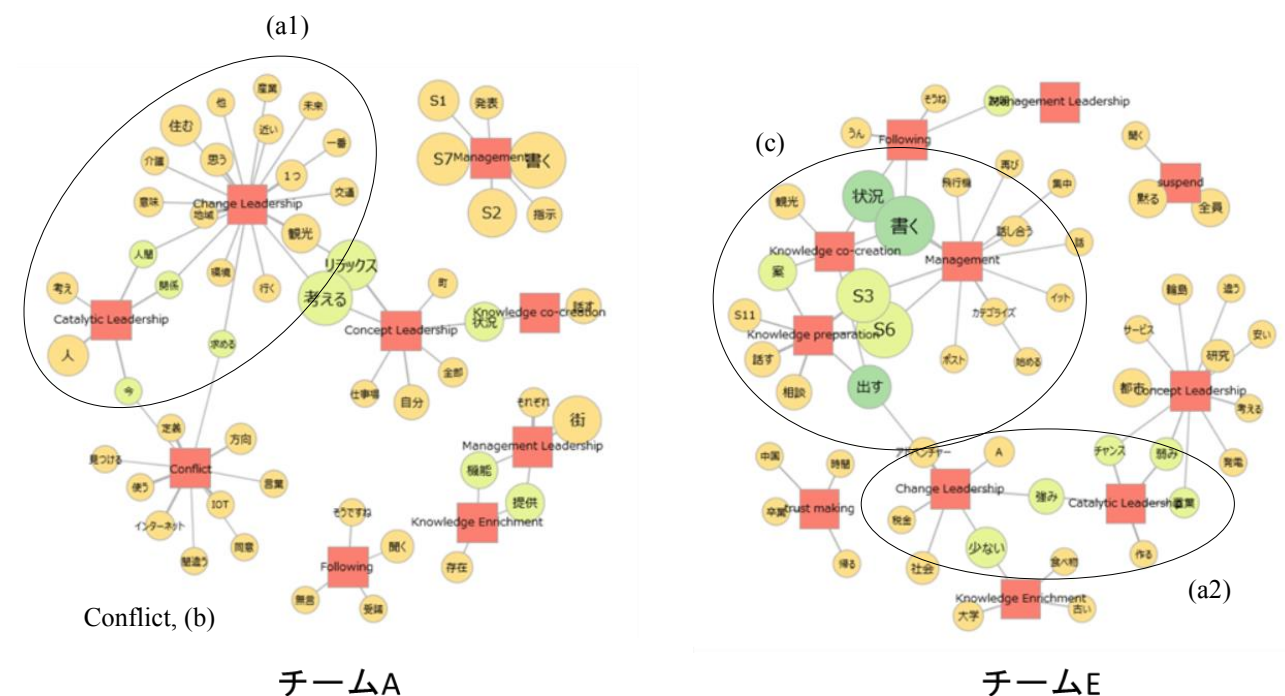
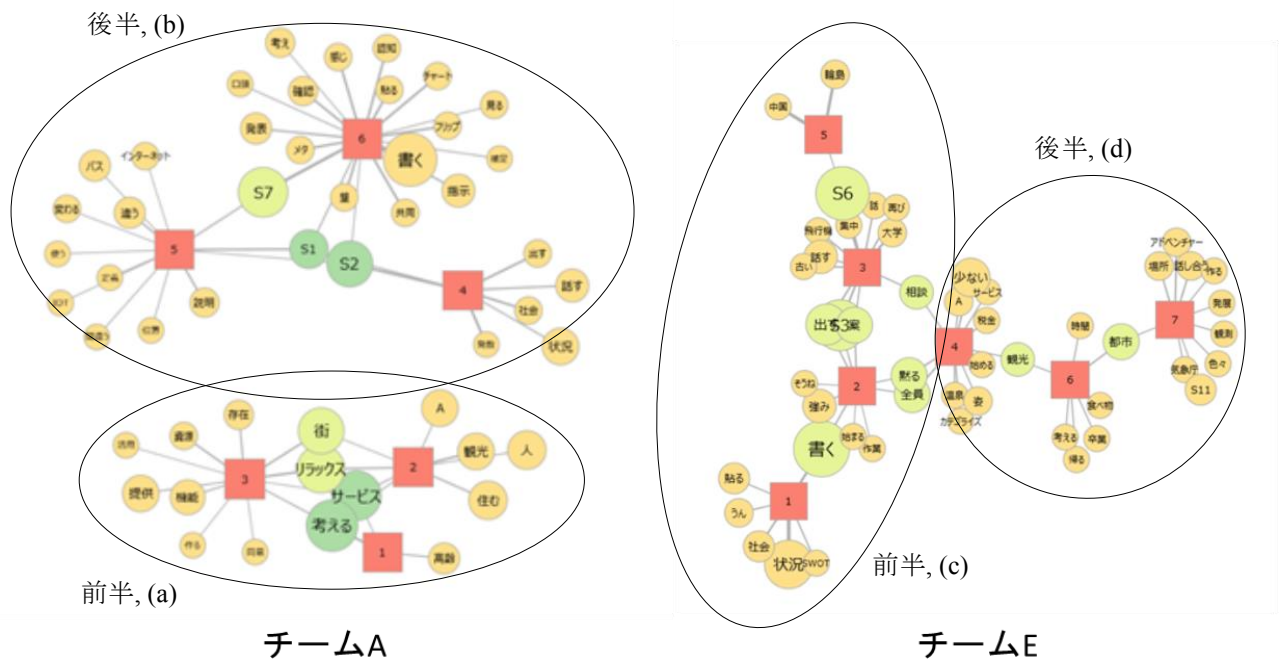


図 4：発言の集団機能による共起ネットワーク分析（分析 1）



凡例：1:1-20分 2:21-40分 3:41-60分 以降20分おき
図5：発言の時間による共起ネットワーク分析（分析1）

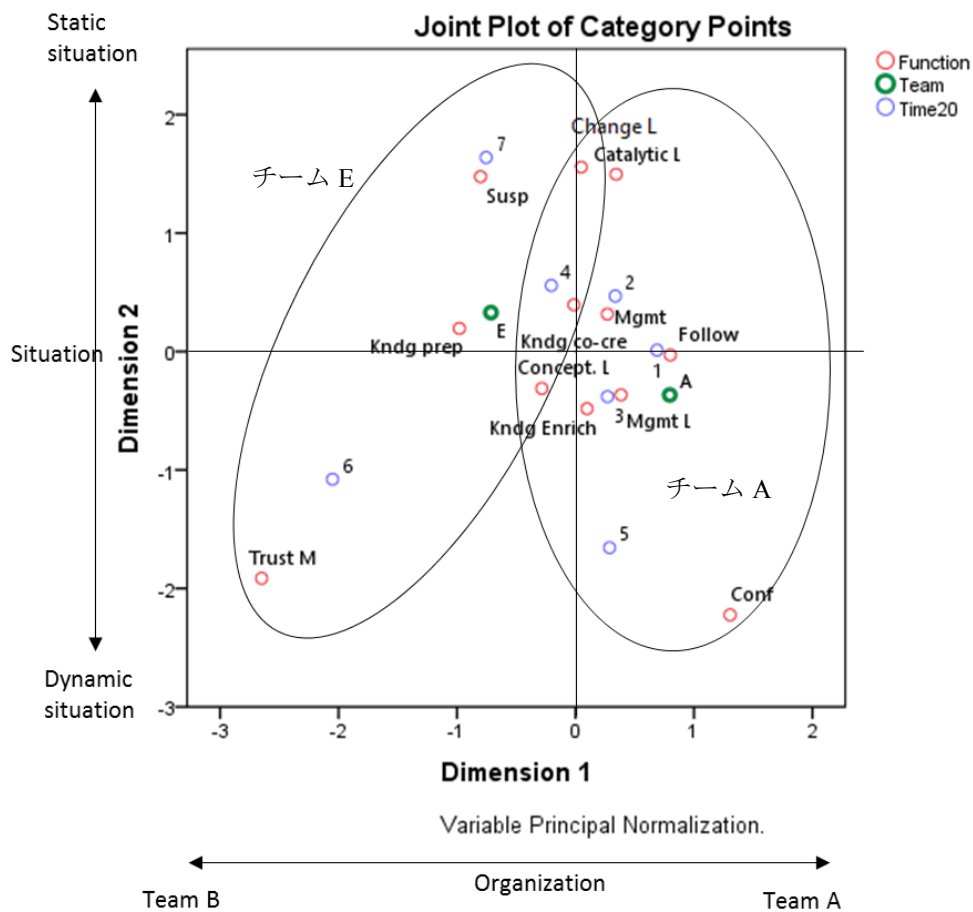


図6：チームAおよびチームEにおける多重対応分析（分析2）

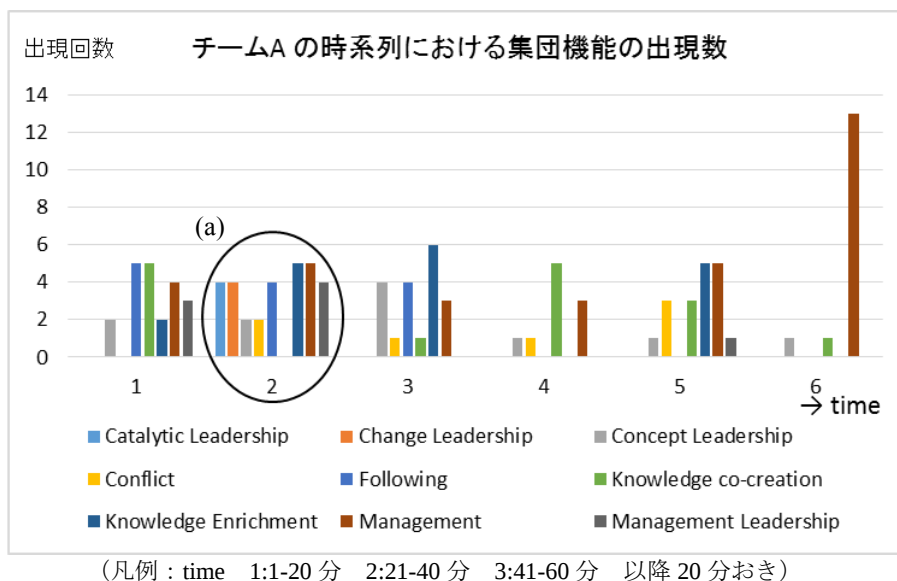


図7: チームAの時系列における集団機能の出現数のクロス集計 (分析3)

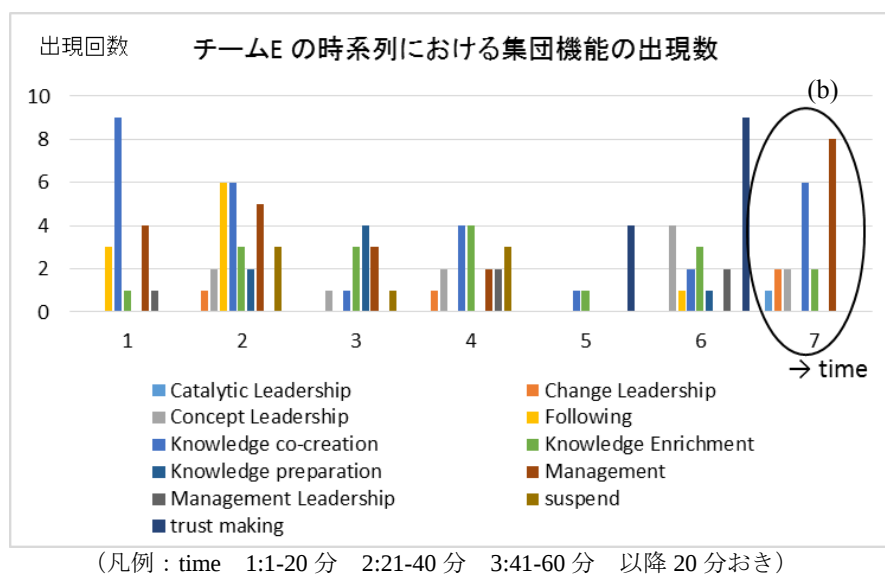


図8: チームEの時系列における集団機能の出現数のクロス集計 (分析3)

表4: チームAとチームEの集団機能の時系列遷移のまとめ (分析1~3のまとめ)

チーム	時期	集団機能の遷移
A	前半～中盤	Catalytic Leadership が Change Leadership に働きかけており、概念化が起きている。葛藤、賛同に続きと深化が起き、そこには Management Leadership が機能している。
E	後半	Catalytic Leadership が Change Leadership に働きかけている。Knowledge co-creation が起きているが、深化・概念化は少なく Management Leadership も機能していない。

3.3.4 観察結果 (分析4)

チームA (2 Top 体制) では、メンバーS1とS2は性格が全く反対ではあるが、双方ともリーダータイプである。S7は、静かではあるが性格は強い自律タイプである。その意味でフォロワーではない。最終的なロードマップは「リラックスできるやさしい街」という統一したコンセプトに基づいた一貫性のある結果になっている。Management Leadership, Concept Leadership が働いた結果と思われる。また、ロ

ードマッピング過程の中盤では葛藤が起こり頻繁な機能の遷移が見られた。

チームEは自由放任構造チームであるが、全チームの中で最もなごやかな話し合いが進められていた。ロードマップは、チームの雰囲気や反応を反映して「冒険と観光」というコンセプトで楽しく明るいものになった。ただ「冒険」という部分を深追いして欲しかったが、追及できていたとはいえない。また、10年後の姿として研究都市という別のコンセプトが出たが「冒険と観光」とは一貫性がなく、深められていない。Management Leadership, Concept Leadership が効果的に働いていない様子がわかる。

3.3.5 映像およびスクリプト解析による遷移分析（分析5）

チームAおよびEに関してビデオ映像の詳細な分析を行う。チームAに関しては、表4のこれまでの分析結果に基づき前半の21～40分、チームEに関しては、後半の121分～140分を分析する。分析手法と分析基準は3.2に示した方法に従う。

チームAにおいては、まずS1, S2が互いに自分の考えを出している（表5, Change Leadership, No.2, No.4）。葛藤（表5, No.6）や統合的な動き（表5, No.8）があり、S1がS2に歩み寄りS2の意見を深めようとしている（表5, Catalytic Leadership, No.10）。ただ、単純に相手を支持するのではなく、自分の意見も組み入れる動きを見せている（表5, No.12）。S2もS1に歩み寄って相手の意見を膨らませる動きをしている（表5, Catalytic Leadership, No.15）。しかし、S2もS1と同様、ただ相手を支えているのではなく、こちらでも自分の意見（コンセプトを深く考えたい、表5, Concept Leadership, No.9, No.16）を組み立てている（表5, No.16）。その後S7が両方を立てる形で解決を図る（表5, Management Leadership, No.17）。S7の動きを見てみると、S7は単純なフォロワーではないことがわかる。その後、チームAはまとめる方向に向かってゆく。このようにS1とS2が相互にChange LeadershipとCatalytic Leadershipを働かせながら、時々に変わりつつ各人が機能して知識を共創している様子がわかる。そこにはManagement Leadershipが機能している。

チームEにおいてはS3とS6が互いに機能を交代で発現し知識を深めあっている、まず、S3がS6に働きかけ（表6, Catalytic Leadership, No.2）「アドベンチャー」というおもしろい視点を2人で考え出しチームのビジョンとした（表6, Change Leadership, No.4, No.5）。しかし、その視点はそれ以上深められていない。S3は、10年後はどうするか（表6, No.8）、という問いで、再び自分でよい案を出し（表6, No.9）、概念的な方向にも行こうとしているが（表6, No.13）、相互作用はなく、また、時間がなくなっていることもあり、それ以上の概念化は深められていない。

表5：チームAの前半における相互作用と集団機能の遷移（分析5）

発言	メンバー	集団機能	考察	No
もう1つは何ですか？	S2	Management	促進	1
もう1つはプラットフォームサービス(インターネット・サービス)で農家や高齢者と若者をマッチングするようなサービスを考えました。同じ地域の中でやりとりをすると人間関係が良好になるといいな、と思います。	S1	Change Leadership	人間関係という観点を出す (S1は「人間関係」を考えたい)	2
この町に固有ですか？	S2	Knowledge Enrichment	質問で深みを加える	3
A市は観光スポットと近い。飛行場があるK市にも近いので、他の地域にも行きやすい、来やすい。交通網の中心になる。A市で産業を起こすよりは、リラックスできる街としての存在になるべきかと思う。富裕層は自然環境を求めているので、リラックスできる街としての「やさしい」街を考えている。	S2	Change Leadership	コンセプトに沿っており地理的な観点からみている（新しい視点） (S2は「やさしい」という概念を考えたい)	4
近場に有名な観光地があるのに、A市で観光消費するかな？	S1	Knowledge Enrichment	反対意見（正論）でS2を考えさせる	5
(S2 少しむっとする)	S2	Conflict	葛藤	6
A市に住むことを考えているんです。有名な観光地は好きな人はいいけど、リラックスしたい人には静かな方がいい。	S2	Knowledge Enrichment	反論することで深み	7
なんか、3人のアイデアが混ざってできないのかな	S1	Management	統合 (S1は3人の意見をすべて取り入れたい)	8

まずは「やさしい」についての理解が必要だと思います。2人は具体的なサービスを考えていますが、自分は「やさしい」の意味について考えてみたいと思います。	S2	Concept Leadership	S2 はまとめるのではなく <u>コンセプトを深く考えたい</u>	9
「やさしい」街は、住みやすい、リラックスできる街ですか？	S1	Catalytic Leadership	Concept Leadership のサポート (S1 が S2 に歩み寄り)	10
そうですね。	S2	Following	支持	11
私の考えでは「人にやさしい」です。人間関係につながっています。	S1	Catalytic Leadership	自分の意見（人間関係）で S2 の考えを深める (S1 は S2 に歩み寄るが <u>自分の意見も入れる</u>)	12
(うなづく) そうです。	S7	Following	支持	13
すごく感性的で柔軟なもので・・・	S2	Concept Leadership	コンセプトの拡充	14
人の「やさしい」について、今の現状とか、つながりについて調べますか？	S2	Catalytic Leadership	<u>S2 も S1 に歩み寄り</u> <u>S1 意見の拡充</u>	15
1つのサービスにするのは難しく、 <u>「やさしい」にも色々あるじゃない。</u>	S2	Catalytic Leadership	S1 に歩み寄っているが <u>自分の意見で</u> <u>コンセプトを深める</u>	16
じゃあ、 <u>それぞれのサービスを全部だしてみましょう</u>	S7	Management Leadership	<u>発散的に解決しようとする</u>	17
何が最初に出発点になるのか、まとめないと最後バラバラになって大変かなと。	S2	Management	収束（その後まとめに入る）	18

表 6：チーム E の後における相互作用と集団機能の遷移（分析 5）

発言	メンバー	集団機能	考察	No
なんかはわからないけど	S6	Knowledge co-creation	適切な言葉が出てこない	1
それはどんな言葉にできるかな？	S3	Catalytic Leadership	<u>S6 の言葉を引き出そうとする</u>	2
特別な・・・	S3	Knowledge co-creation	S6 の言葉を引き出そうとする	3
アドベンチャー	S3	Change Leadership	<u>S6 と一緒に言葉を出す。</u> <u>新しい発想</u>	4
アドベンチャー	S6	Change Leadership	<u>S3 と一緒に言葉を出す。</u> <u>新しい発想</u>	5
色々な機能があれば発展しますね	S3	Management	さらに引き出そうとする	6
福祉とか、人気観光都市になるよね（まとめる）	S3	Management	自分でも例を出す	7
10年後の姿はどうしますか？	S3	Knowledge Enrichment	促進的に考えを拡充しようとする	8
研究都市かな	S3	Concept Leadership	<u>新しい考えが出る</u>	9
気象庁の観測場所とか、人が少ないので	S3	Knowledge co-creation	過疎を利用して新しいアイデアを出す	10
気象庁の観測場所を作ると良いことは何ですか？	S6	Knowledge Enrichment	質問することで深める	11
今ある自然資源を応用して発展できます	S3	Knowledge co-creation	<u>現在ある者からの利用であることを説明</u>	12
強み、弱みを生かしてチャンスを作るような	S3	Concept Leadership	S3 の意見である研究都市（気象庁）は <u>弱みを逆に活かすものである</u> ことを解説する	13

4. 考察および結論

以上の分析結果より、イノベーティブな発想は集団機能のダイナミックな変遷によって構築されていくことが確認された。つまり、これまでとは異なる新しい考えが発言した場合に（Change Leadership）、その考えは Catalytic Leadership によって深められ（Knowledge Enrichment）、概念的にブラッシュアップされ（Concept Leadership）葛藤（Conflict）も含めながら相互に深められていくことで、一貫性のあるチームとしてのアウトプットにつながっていることが確認された。そこには Management Leadership の機

能が必要であった。また、Catalytic Leadership は、単なるサポートではなく、相手に働きかける過程で自分の考えを相手の考えの中に反映させるという影響力を及ぼしている Leadership 機能であることがわかった。知識共創の過程では、他にも、Knowledge Enrichment という役割が確認された。これら機能は相互作用の中でのメンバーのダイナミックな役割の変遷の結果として生まれている。知識共創とは、新しい考えが生まれるだけではなく、新しい考えを支持するカタリスト的な働きをする機能が必要で、かつその機能は、必ずしも献身的に貢献するだけではなく相手の考えに自分の考えを統合させ共創してゆく影響力を持つ。さらに相互作用によって共創された結果は深化されてゆきイノベティブな結果となる。この過程には何らかのマネジメン的な作用が働く形で最終的なアウトプットができあがってゆく。この動きは和気あいあいとして民主的ではあるものの相互作用が少ないチーム E では起きていない。

以上より理論的含意を提示する。

理論的含意：イノベティブな発想は、一時的な斬新なアイデアが出されるだけではなく、その考えに各人の影響が反映される形で深められてゆく必要がある。斬新なアイデアが Change Leadership によって出される場合に、そのアイデアを拡充する役割としての Catalytic Leadership が必要になる。Catalytic Leadership は、貢献だけではなく創出された知識に自らの考えに影響・統合させ知識を共創する。また、知識は Knowledge Enrichment によって厚みを増す必要もある。これら機能は状況によって生成・遷移する。このように、イノベティブな考えとは、各集団機能が適切に生成・変遷し、機能して生まれる。

5. おわりに

本稿においては、小規模チームにおける、役割が事前にアサインされていない対等な関係性を持ったメンバーで構成された集団での相互作用によるイノベティブな知識の共創過程を明らかにした。実験的ワークショップ授業を事例にとり、定性および定量分析を行った。その結果から、自然発生的な集団機能、特に Catalytic Leadership が適切に生成・変遷し、機能している場合に斬新なアイデアが生まれ、深化されるという理論的含意を提示した。本稿の結果は特定の事例におけるデータおよび手法の制約がある。今後分析を進め、さらに他の事例での調査を含め一層の汎用化を検討する。

謝辞

本研究は JSPS 科研費課題番号 JP16K03859 の助成を受けたものです。

参考文献

- Bowers, David, G. and Stanley E. Seashore. (1966) Predicting Organizational Effectiveness with a Four-Factor Theory of Leadership. *Administrative Science Quarterly*, 11, pp.238-263.
- Beghetto, Ronald, A., & James C. Kaufman. (2007) Toward a broader conception of creativity: A case for "mini-c" creativity, *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, Vol.1, No.2, pp.73-79.
- Cartwright, Dorwin. And Alvin Zander (Eds.) (1960). *Group Dynamics: Research and Theory 2nd Edition*. Evanston III: Row Peterson.
- Halpin, Andrew, W. and Ben J. Winer. (1957). *A factorial study of the Leader Behavior Descriptions*. In R.M. Stogdill, and A.E. Coons (Eds.), *Leader behavior: Its description and measurement*. Columbus: The Ohio State University, Bureau of Business Research, Monograph, No. 88.
- Harary, Frank. (1959) Status and Contrastatus. *Sociometry*, 22, pp.23-43.
- Hemphill, John. K. and Alvin E. Coons. (1957). *Development of the leader behavior description questionnaire*. In R. M. Stodgill and A. E. Coons (Eds.), *Leader behavior: Its description and measurement*. Columbus: The Ohio State University, Bureau of Business Research, Monograph, No. 88, pp.6-38.
- Likert, Rensis. (1961) *New Patterns of Management*. New York: McGraw-Hill.
- Runco, Mark, A. (2014) Big C, Little c" Creativity as a False Dichotomy: Reality is not Categorical, *Creativity Research Journal*, Vol.26, No.1, pp.131-132.
- Yin, R. K. (1996). *Case Study Research: Design and Methods (2nd Ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- 西中美和. (2017), 『非永続的な小規模チームにおけるダイナミック・リーダーシップ』プロジェクトマネジメント学会春季研究発表大会予稿集, pp.361-366, March 9-10.
- 樋口耕一. (2016) 『社会調査のための計量テキスト分析ー内容分析の継承と発展を目指して』ナカニシヤ出版.
- 三隅二不二(2005) 『リーダーシップ行動の科学』有斐閣.
- ロビンス, スティーブン P. (著), 高木 晴夫 (翻訳)(2014). 『新版 組織行動のマネジメント』ダイヤモンド社.
- 佐藤郁哉. (2008), 『質的データ分析法「原理・方法・実践」』, 東京: 新曜社.

連絡先

住所：〒240-0193 神奈川県三浦郡葉山町（湘南国際村）総合研究大学院大学

名前：西中美和

E-mail：nishinaka_miwa@soken.ac.jp

Ⅲ 一般セッション

知識資本を活用した生態系サービスの創出による熱帯林の保全モデル

The Role of Knowledge Capital for Tropical Forest Conservation

敷田 麻実・市栄智明²⁾

SHIKIDA Asami¹⁾ ICHIEI Tomoaki²⁾

shikida.asami@jaist.ac.jp¹⁾, ichie@kochi-u.ac.jp²⁾

1) 北陸先端科学技術大学院大学

2) 高知大学

1) Japan Advanced Institute of Science and Technology (JAIST)

2) Kochi University

キーワード：熱帯林，ナレッジマネジメント，知識資本

【要約】生物多様性が高い熱帯林の森林伐採による破壊は，1990年代から指摘され，生物多様性にとっても大きな脅威となっている．そのため保全関係者や研究者によって熱帯林保全が主張されてきたが，その一方でプランテーション開発などによる森林伐採が進行した．そこで，熱帯林からの多様な「生態系サービス」の存在を理由に保全を進める戦略の構築が必要とされ，生態系の価値の経済的な可視化を推進する TEEB (The Economics of Ecosystem and Biodiversity：生態系と生物多様性の経済学) も主張されている．この研究では，生態系サービス拡大のための知識の役割を議論し，研究成果による「科学的な生態学的知識」と住民が保有する「伝統的な生態学的知識」を統合した効果的な知識の活用について，知識資本や知識資産の観点から考察し，熱帯林保全のためのナレッジマネジメントモデルとして提示した．そして，熱帯林の保全のために知識を資本と考えて，効果的な知識の投資や活用を図るためのフレームワークを「知識貸借対照表」として提案する．

【キーワード】知識マネジメント，地域資源，商品化，資源戦略，地域再生

1. はじめに

世界各地で開発のための森林伐採が進む中，マレーシアのサラワク州は，1980年代から大規模商業伐採問題で国際的な注目を集めた．その対策として熱帯林の保全が進められた結果，伐採量は半減したと言われている（市川ほか，2013）しかし1990年代以降も，アブラヤシやアカシアの植樹によるプランテーション造成のための森林伐採は進んだ．こうした傾向は現在も続いており，地域によっては一面アブラヤシ農園となっている場所も見られる（松良，2011）．岩永ほか（2015）は，その原因がアブラヤシ農園化による雇用創出や現金収入であることを，先行研究を参照した上で総括している．

このような状況の中で REDD (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries，「森林減少・劣化からの温室効果ガス排出削減」) が2007年に決定され，先進国から途上国への技術移転によって森林伐採を抑制し，二酸化炭素排出を削減しようとする取り組みが

始まった（原田，2010）．また，優れた生態系としての森林の価値を認め，エコツーリズムや環境教育で活用しようとする動きも出てきている．こうした新たな熱帯林保全では，資源である森林の価値を認めた上で，それを経済的，社会的価値へ**変換すること**を試みている．

生態系からの価値の創出は，2000 年代以降の「生態系サービス」の議論（Millennium Ecosystem Assessment, 2007）によって，生態系から「サービス」が取り出せると説明された．また，TEEB（The Economics of Ecosystem and Biodiversity：生態系と生物多様性の経済学）の議論では，生態系の持つ機能（Ecosystem Function）によって生態系サービスが創り出され，それを享受することができるとしている．

一方，モノを資源として活用するプロセスは，モノを資源に変換する「資源化プロセス」だと考えることができる．それは資源の価値を発見し，意味づけ（評価）し，関係者のつながりの中で戦略的に展開することである（飯盛，2015）．また佐藤（2008）は，それを「資源の変換プロセス」だとし，自然（モノ）から資源が生み出され，資本に変換されてゆくプロセスであると説明している．

こうした資源化プロセスは，所有制度のように法や制度でコントロールされていることが多く（佐藤，2008），その資源の利用可能性を決定している．また資源化には技術と資本が必要であると佐藤（2008）が述べているが，資源化のための特定の技術やそれを支える資金が必要になる．

特に技術は，いわばモノを資源に変えていくやり方であり，個人にとっては「スキル」だと考えられる．松尾（2006）はそれを，知識の一部であるが，事実としての知識ではなく，「やり方や，やり方を体現できる知識」だと述べている．つまり資源を生かすには，資源そのものと同時に，資源を生かすための知識やスキルが必要となる．こうした他の資源を活用するための要素は「オペラント資源」と呼ばれている（Vargo and Lusch, 2004; Vargo and Lusch, 2008）．そのため，熱帯林の価値創出を考える場合にも，活用されるモノとしての資源と同時に，活用するための見えない知識を同時に考慮する必要がある．

しかし保全を進める関係者にとっては，生物多様性の高い森林が「実現すべき目的である」ので（佐藤，2007），生物多様性に関する科学的知識を重視し，価値を生み出すための手段としての知識やスキルなどが考慮されることは少なかった．つまり，知識を用いて価値を生み出すことより，生物多様性という熱帯林そのものの価値の評価に重点が置かれてきた．もちろん森林利用のための住民の「伝統的知識」は評価されたが，それが価値を生み出すことはほとんど考慮されてこなかった．

そこで，この研究では，生態系サービス拡大のための知識の役割に着目し，モノとしての資源である生態系と，その価値を創出するスキルを含めた知識を同時に評価し可視化するためのツールを考察した．特に，研究成果による「科学的な生態学的知識」と住民が保有する「伝統的な生態学的知識」を統合した効果的な知識の活用について，知識資本や知識資産の観点から考察し，熱帯林保全のためのナレッジマネジメントモデルとして提示した．そして，熱帯林の保全のために知識を資本と考える効果的な知識の投資や活用を図るためのフレームワークを「知識貸借対照表」として提案した．

2. 伐採による破壊と熱帯林の価値への注目

生物学者らによって，熱帯林の持つ価値は繰り返し議論されてきた．特に保全の必要性として，熱帯林の持つ生物多様性の価値が強調されてきた（阿部，2007 など多数）．しかし同時に，それは天然資源としても認識され，木材利用のための森林伐採による破壊は早くから指摘されてきた（小林，1992 など）．例えば，東南アジアの島嶼部では，過去 15 年間に熱帯林が毎年 1 % の割合で減少しており，その主たる理由はプランテーション開発だと言われている（Miettinen et al., 2011）．こうした熱帯林の消失は，主に生物学や生態学の研究者らによって繰り返し指摘されてきた．

しかし、熱帯林が存在する、主に途上国地域の関係者にとっては、熱帯林の伐採によって利益や雇用が生み出され、地域社会や家計を潤すという現実があり、伐採は拡大している。最近でも、収入増加のためのアブラヤシ農園への転換が、熱帯林破壊の原因となっていることが指摘されている(足立・伊藤, 2015)。またグローバル化した経済社会システム自体が森林破壊の原因であるという主張も、2000年代初めに見られる(岡崎, 2001)。

こうした経済優先による森林伐採だが、森林管理制度によってコントロールできれば、森林生態系の過度な破壊を防ぐことができると考えられる。しかし、マレーシアのサバ州では、森林管理制度が発達しているにもかかわらず、同国全体に比較して森林面積が急激に減少していることも指摘されている(上原, 2001)。実際、熱帯林の減少や劣化が原因の生態系破壊、生物多様性の低下が生じて、選択肢が少ない中では、手近にある熱帯林という資産(自分たちの資源)を現金化することが、最も妥当な選択肢だということになる。またアブラヤシ農園が住民の収入源の多角化につながるの指摘もあり(寺内ほか, 2010)、単純に保全だけが地域にとっての好ましい選択肢ではない。

以上のような熱帯林の伐採という、直接消費による経済的価値創出に対して、2000年代以降に「自然の価値」の評価への言及が始まった。まず、2000年代にかけての「生態系サービス」の議論(Millennium Ecosystem Assessment, 2007)では、生態系から様々なサービスが取り出せることが主張された。

この生態系サービスとは、生態系の働きによって生ずる価値であり、人が生態系の機能を利用する際の価値の総体であると言われている(湯本, 2011)。いわば「自然からの恵み」(佐藤, 2009)であり、生態系から得られる「メリット」でもある。それは、基盤サービス、供給サービス、調整サービス、文化的サービスの4つに分類されている(Millennium Ecosystem Assessment, 2007)¹⁾。いずれも生態系そのものの「存在価値」ではなく、生態系が提供してくれるサービスへの言及である。生態系を活用可能な資源と考え、生態系から得られる利益を「サービス」として捉えることで、より数量的、具体的に示せるようにしている。特に、モノとしての生態系の価値(供給サービス)だけではなく、レクリエーションや教育などに代表される審美的、精神的な恩恵を提供するサービスである「文化的サービス」の存在も強調されている。

それまでも自然環境の経済的評価は、CVM(Contingent Valuation Method; 仮想評価法)などで評価されていたが(栗山ほか, 2013)、ここに来てさらに、生態系、自然環境が持つ潜在的な価値を明示化することが始まった。その後提示されたTEEB(The Economics of Ecosystem and Biodiversity: 生態系と生物多様性の経済学)では、生態系の持つ機能(Ecosystem Function)によって生態系サービスが創り出され、それを享受することができるとしている。

さらに、こうした生態系の価値とサービス享受の関係は、Haines-Young and Potschin(2010)によって、「生態系-生態系機能(Ecosystem function)-サービス-価値」というプロセスに整理された。つまり、生態系機能によって生態系からサービスが取り出され、それが価値に変換されている。また同時に、サービスの内容や価値は、その利用者によって規定されることも彼らが指摘している。こうしたサービスとしての評価が、生態系の商品化や私的所有とは異なる意味を持つことをCostanza et al.(2017)も指摘している。

一方、生態系の価値の貨幣価値への単純な換算も含めて、地域における多様な自然との関わりを制御しやすい関係に変換することを「保全におけるシンプリフィケーション」とすると笹岡(2012)が批判している。笹岡は、世界的に進められている生態系の「価値評価」によって、地域の人と自然との関係が「単純な評価」に組み込まれてしまう危険性も指摘している。

しかし、生態系の持つ価値の何らかの「可視化」は、地域の多様な関係者が地域に存在し、価値の共創や利害調整を進めるには必要である。特に、笹岡(2012)が指摘する、可視化しやすい経済的価

値の追究だけに偏重させないためにも、文化的サービスのような価値にも配慮すべきである。このように、熱帯林の価値を認めて保全するためには、価値の貨幣換算というシンプルな評価結果だけではなく、価値を生み出すプロセスや当事者性、価値の多様性にも配慮した評価が求められている。

3. 熱帯林の価値創出のために必要な知識

熱帯林を伐採して製材すれば経済的利益を得ることができるので、熱帯林を木材としての価値を持つ消費可能な「資源」だと考えることができる。一方、生物多様性が高い熱帯林を保全すれば、環境教育の場やエコツアーなどで非消費的に利用して、将来にわたって価値を生むこともできる。そのため、熱帯林の破壊に対する「対抗措置」として、生物多様性の高い熱帯林から関係者が生態系サービスを取り出して、地域の関係者も豊かになれるというシナリオは、前述した TEEB でも強調されてきた。しかし熱帯林の保全によって、誰もが熱帯林の価値の享受に成功するのではない。それには、前述した生態系サービスを価値に変換するための知識とスキルの活用が必要になる。それでは、どのような知識を必要とするのであろうか。

まず必要なのは、熱帯林そのものに関する知識である。多くの資源利用では、まず利用する対象がどのようなものであるか、何でできているかなどが重要である。こうした知識の多くは「科学的知識」であり、木材利用に関しても加工の際に科学的知識が求められる。一方、科学的知識だけではなく、地域の伝統的な熱帯林利用によって得られた「伝統的知識」も重要である。近代的な木材加工ではなく、地域住民による木材の利用では、地域の伝統的な知識、「土着の知」が活用される。そのため池谷（2011）や市川ほか（2013）のように、TEK（Traditional Ecological Knowledge; 伝統的な生態学的知識）²⁾と SEK（Scientific Ecological Knowledge; 科学的な生態学的知識）を対比させた上で、その両者の重要性を認めることが一般的である。

固定資産である熱帯林をうまく活用するには、それを活用するためのノウハウやスキル、つまり活用するための知識が必要である。それは前述した「オペラント資源」だと考えられる。資源が豊かでも、そのスキルやノウハウなどが十分でなければ、優れた固定資産である熱帯林があっても、そこから価値を効果的に生み出すことはできない。

念のため両者の特徴を説明したい。まず科学的知識の主体は、主に先進諸国の研究者や保全関係者が持つ、科学研究によって得られる「形式知³⁾」である。生物多様性についての客観的な説明や先行研究として紹介した論文に見られる熱帯林の生態系、野生動植物に関する科学的知識は全てそれに含まれる。こうした科学的知識は一般化が進められ、法則や理論になっていることも多い。内容は合理的で定量的な知識であるので（池谷，2011），熱帯林の解説には必要で、研究者コミュニティ以外の社会でも共有しやすい。熱帯林そのものの価値を効果的に説明するには、研究から生み出された科学的知識の活用が重要な役割を果たしている。

しかし、熱帯林に関する科学的知識は、熱帯林がある途上国側に調査能力や研究者が不足しているので、途上国側には十分備わっていない。根拠を必要とする知識であり（今井，2016），体系化された知識であるので、短時間で創出することは難しい。途上国側の関係者がインターネット文献データベースで検索して手に入れることは可能だが、それを理解するためには生態学などについての基礎的な知識が必要であり、さらに高度な内容であれば専門家レベルの知識理解も求められる。そのため、参照できても利用できない可能性も高い。

もちろん、知ることと利用することには差があり、科学的知識の内容が理解できていなくても活用することができるという主張がある（ペトロスキー，2014）。しかし、問題解決は、課題の広がりと用意する知識の広がりとの組み合わせで決まるとする、企業における研究があるように（Lakhani,

Lifshitz-Assaf and Tushman , 2012), 知識があるから解決が進むと単純には考えられない。

一方、先進諸国から熱帯林の調査に訪れる研究者は多く、途上国が持たない豊富な研究資金や資材を持ち、大量の科学的知識を論文などの研究成果として蓄積している。研究者にとっては、熱帯林はある意味で研究に活用できる「資源」であるので、それを自らの研究のために有効に活用することを意識している。そして熱帯林を利用して得られた知識は、研究論文や報告書として出版され、蓄積されていく。しかし、前述したように、その知識を利用できるのは研究者や一部の専門家に限られ、途上国で熱帯林保全を推進する関係者には利用しにくいのが現実である。

途上国における研究を先進国側の研究者が実施することが多いのは、こうした科学的知識を創出できる能力のある研究者が先進国側に「偏在」していることと関係がある。そのため、優れた熱帯林という資源を持ちながら、熱帯林に関する十分な科学的知識を創造できない途上国側の事情を理解する必要がある。

次に、伝統的知識は、科学的知識と異なり、熱帯林に関わる地域住民が伝統的に維持してきた伝統的な「知」である。科学的知識が形式知であるのに対し、伝統的知識は「暗黙知」や「実践の知」として、テキスト化されずに生活の中に埋め込まれていることが多い。つまり、文字や記録になっていないので、外部から参照や活用しにくいという欠点を持っている。しかし、科学的知識に比較して劣っているのではなく、体系が異なる知識であるので、優劣の比較に意味はない（市川ほか、2013）。

例えば、地域住民が伝統的に使ってきた薬草の効果や季節ごとの植物の変化などは、先進国にとって製薬のための資源ともなりうる。また、先住民の漁労や採集の知恵や伝統的知識をうまく利用できれば、地域のエコツーリズム推進などで魅力的なコンテンツが創り出せる。また、地域住民が森林を採集や木材生産の場として利用してきた歴史のように、地域住民の熱帯林との関わり自体もコンテンツとして優れている。ところが、主に伝承や口伝で伝統的知識は維持されており、地域住民だけにしか理解できない独特のハイコンテクストな知識であることも多く、広く共有することは難しい。伝統的知識を利用するには、それを「翻訳」して共有するコンテンツ化が望まれる。

しかし伝統的知識にも課題がある。地域住民の歴史的な森林利用から生まれた知識であるので、以前は地域に蓄積していたが、都市化や開発の進行によって、森林と接する機会が減り、体験や共有することが難しくなっているからである（関口、2012）。こうした指摘を踏まえれば、都市での雇用労働や熱帯林のアブラヤシ農園化で熱帯林との関わりが低下した場合は、伝統的知識の維持は難しいと考えられる。

4. 熱帯林の資本・資産分析

前節で述べた熱帯林に関する基本的な知識は、いわば価値を生むための基本要素であり、「資本金」のような性質を持つ。もちろん、熱帯林そのものを「資本金」だと捉えることもできるが、ここでは熱帯林という「資産」に対して、こうした知識を「知識資本⁴⁾」だと考えることにする。その理由は、場合によっては処分可能な資産に対して、資本は経営を維持してゆくために必要な「蓄積」を指すからである。また経理上、資本金は出資者が経営体に出資したお金であり、経営体の「純資産」である。そこで、熱帯林そのものに関する知識の蓄積を、ここでは資本金と捉えることにする⁵⁾。

それでは熱帯林そのものは、どのように捉えればよいのだろうかよいのだろうか。企業などの経営体は、固定資産から利益を創出するが、そのものを消費はしない。そのため、消費やサービスとして提供し、消失してしまわない、いわば基盤となる資産は、会計実務では「固定資産」と呼ばれている。経理上それは、販売することを目的としない1年以上保有する財産だとされており、土地・建物・機械などの有形資産、特許権など無形資産から主に構成されている。そこで、生物多様性に富む熱帯林

そのものは、有形の固定資産と考えることができる。

しかし、固定資産だけで企業が利益を生むことは難しい。生産に必要な機械や原材料、つまり「流動資産」と固定資産をいっしょに使うことで、販売可能な製品やサービスとしての価値を生み出す必要があるからだ。経理上この流動資産とは、長期間保有できる資産である固定資産に対して、原則 1 年以内に処分できる資産のことである。貸借対照表では、現金、預金、営業債権、有価証、商品や原材料、仕掛品を含む棚卸資産が流動資産に分類されている。

熱帯林からの価値創出を考える場合も、製品としての材木は、熱帯林の生態系そのものについてではなく、商品化や製材についての知識やスキルがなければ生産できない。固定資産である熱帯林の生態系サービスを活用するには、そのための流動資産と考えられる知識やスキルが必要である。それは前述した「オペラント資源」に該当する知識やスキルである。優れた固定資産である熱帯林があっても、価値を効果的に生み出すことはできない。

そこで本論文では、前述した固定資産のような熱帯林そのものに関する知識と区別して、熱帯林を利用するために必要な知識やスキルを流動資産としての知識に位置づける。固定資産が熱帯林そのものに関する知識であるのに対し、流動資産に該当する知識は、熱帯林とは直接関係がないが、価値創造に必要な知識やスキルである。例えば、エコツアーガイドの車の運転に関する知識や会話技術など、熱帯林に関するガイドの知識を効果的に使うための補助的な知識やガイディングスキルがそれに該当する。

なお、こうした知識やスキル、またそれが社会的、制度的に評価された特許権などを含む無形資産は、一般に「知的資産」と呼ばれることも多い。古賀（2005）はこうした類語を整理し、「知的資産」はエコノミストが主に使い、「知的資本」は経営や法務関係者が使用するとした先行研究を支持している。また Contractor（2001）は、成文化されていないのが知的資本で、成文化されているのは知的資産であると区分している。また、知的資産のうち登録されているものを知的財産であるとしている。

また、

以上をまとめると、熱帯林という自然が生み出した豊かな固定資産があり、それを活用するためのノウハウという流動資産を用意できれば、科学的知識や伝統的知識という人が生み出した知識資本としての知識を効果的に使って、価値を生み出すことができる。以上の関係を示したのが図 1 である。

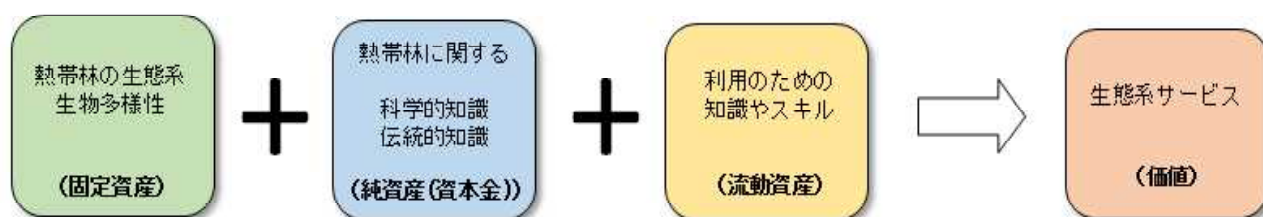


図1 熱帯林における資産と純資産（資本金）と価値の関係

5. 熱帯林の保全モデルと知識視点の貸借対照表

ここでは、前節で言及した「出資金である熱帯林に関する知識」、「固定資産である熱帯林」、「流動資産である利用のためのノウハウ」の関係を、会計の貸借対照表の考え方に沿って整理する。その理

由は、熱帯林とそれに関する知識の役割を表現できるからである。

経理に用いる貸借対照表では、左側に資産が計上され、右側に負債と純資産が計上される。ここで負債とは自己資金ではない借金である。さらに貸借対照表では、「資産の合計＝負債合計＋純資産合計」となっており、左右が均衡する（図 2）。そして右側にある負債と資本による投資を用いて、左側の流動資産と固定資産を充実させる。そこから付加価値を生み出すことが可能である。

資産	流動資産	負債	流動負債・固定負債
	固定資産	純資産	資本金
	資産合計	負債・純資産合計	

図2 貸借対照表の構造

この関係を用いて、図 1 の熱帯林に関する資産、純資産（資本金）、価値を合わせて整理したのが図 3 である。まず図 3 の左側には、資産としての「利用のためのノウハウとスキル（流動資産）」と「熱帯林の生態系や生物多様性（固定資産）」が計上される。つまり、モノとしての熱帯林とその利用のためのノウハウが図 3 の左側に位置する。

一方、図 3 の右側には、前述の整理では負債と純資産が位置する。負債には、地域外からの科学的知識が計上される。地域から見れば、科学的知識は主に地域外から（借りてきた）「外来の知識」である。そして熱帯林に関する伝統的知識、主に地域で創造した「土着の知識」と地域の研究機関などで創造した科学的知識は、純資産（資本金）に該当する⁶⁾。なお図 3 であっても、右側と左側は均衡している。

資産	利用のための ノウハウとスキル (流動資産)	負債	地域外から 移入した知識 主に科学的知識 (負債)
	熱帯林の生態系 生物多様性 (固定資産)	純資産	地域内で 創造・保有する知識 主に伝統的知識 ただし地域で創造した科学的知識も含める (資本金)
	資産合計	負債・純資産合計	

図3 熱帯林における知識の貸借対照表

この図 3 の整理から分かることは、まず「資産－負債＝純資産」という経理上のルールに従えば、地域外からの科学的知識の移入が多ければ、それは負債と同じであり、地域外の知識に依存した状態になっている点である。

例えばアブラヤシ農園化の進行は、地域外から科学的知識が移入され（負債の増加）、利用のノウハウも生じて（流動資産の増加）、パーム油が生産されている状態である。しかし、生産に関する知識は地域外に依存し、農園化によって熱帯林という固定資産は減少している。また地域内での知識生産も行われな（純資産の増加はない）状態であると分析することができる。

一方、熱帯林に関する研究が充実していても、それが地域外の研究者によるものであれば、純資産は増加していないので、地域外から移入した知識による固定資産の維持と相対的な純資産の目減りが生じていると判断できる。熱帯林からの価値創出のためには、利用のためのノウハウとしての流動資産の充実と、純資産（資本金）である地域内で創造する知識を充実させることが望ましい。それは元々地域にある伝統的知識の再評価・再生や地域による自主的な科学的知識の創造である。

また、地域外の研究者が熱帯林に関する科学的知識を地域で蓄積すれば保全が進むという「純朴な期待」に対しては、地域外からの科学的知識の移入は「負債の拡大」であり、利用のノウハウである流動資産が充実しない限り、固定資産である熱帯林の維持はできても、地域社会には経済的、社会的価値は生まれないと反論することができる。それは資源が有効に活用されていない状態である。

6. おしまいに

以上のように本論文では、知識と実物のモノを統合して貸借対照表として評価することで、地域資源のような有形の資産と知識を戦略的に組み合わせて考察するモデルを提案した。このモデルの特徴は、知識を所有（管理）形態と性質で分類し、資源利用とそこからの価値創出に寄与する知識の役割を考えられることである。この考え方に従えば、地域資源を効果的に活用するための知識戦略を組み立てることができる。また、伝統的、科学的知識にかかわらず、地域が所有・管理している知識の充実、純資産の増加につながるので意味があると主張できる。

例えば、エコツーリズムのような熱帯林の資産価値を生かした開発では、熱帯林という固定資産を生かしたまま、地域が保有する伝統的知識を再評価して用い、同時にエコツアーを実現する知識（流動資産）を充実することが望ましい。そこから、科学的知識を用いてエコツーリズムを推進すれば地域が豊かになるという単純な見方を批判的に分析できる。

一方、資源化に必要な資金は貸借対照表には組み込まれていないので、実際の経理の仕組みに組み込むににくいことが欠点である。また、貸借対照表の左右のバランスなど、既存の経理の考え方をそのまま利用しているので、モデルの普及の際には、こうした前提をいかに共有するかが課題となるだろう。今後は、このモデルを用いて実際の地域資源開発プロセスを分析し、モデルの妥当性や応用可能性の確認を試みたい。

注

- (1) Millennium Ecosystem Assessment (2007) では、生態系サービスを、光合成や土壌形成のように他の生態系サービス全体を支える「基盤サービス」、食糧や木材などを提供する「供給サービス」、気候調整や水質浄化など環境維持のための「調整サービス」、そしてレクリエーションや教育など審美的・精神的な恩恵を提供する「文化的サービス」の4つに分類している。
- (2) TEK について Berks (1993) は、人間と環境の間だの関係について、文化的な伝達によって世代を超えて継承し、蓄積されてきた知識と信念の全体としている。
- (3) 形式知とは、野中(2000)が説明するように、暗黙知とは異なる体系化された共有可能なテキストで表示できる知識である。
- (4) 知識は知識資産だとされることもあるが、ここではサロー(2004)やパートン-ジョーンズ(2001)に従って、知識資本とした。
- (5) 現在用いられている貸借対照表では「純資産の部」としている。そこには資本金が含まれる。
- (6) ここでは解説を分かりやすくするために、科学的知識＝地域外からの知識、土着の知識＝地域で生まれた知識としているが、実際には地域内でも科学的知識は生み出せる。

参考文献

- 阿部健一(2007)「グローバル・コモンズという考え方ー熱帯林史試論」、『資源とコモンズ』, 秋道智彌編, 弘文堂, pp. 309-341.
- 足立美奈子・伊藤昭彦(2015)「熱帯林の土地利用変化に伴う生態系サービスの変化」, 『日本生態学会誌』, 65(2), pp. 135-143.
- パートン-ジョーンズ=アラン(2001)『知識資本主義：ビジネス, 就労, 学習の意味が根本から変わる』, 日本経済新聞社, 385p.

- Berkes, F. (1993) 「Traditional Ecological Knowledge in Perspective」, 『CONCEPTS AND CASES』, Inglis, J. T. ed., International Program on Traditional Ecological Knowledge-International Development Research Center, Ottawa, pp.1-9.
- Contractor, Farok J.(2001) 「Intangible Assets and Principles for Their Valuation」, 『Valuation of Intangible Assets in Global Operations』, Farok J. Contractor ed., pp. 3-24.
- Costanza, R. et al.(2014) 「Changes in the global value of ecosystem services」, 『Global Environmental Change』, 26(1), pp. 152-158.
- Haines-Young, R. and Potschin, M.(2010) 「The links between biodiversity, ecosystem service and human well-being」, 『Ecosystem Ecology: A New Synthesis (Ecological Reviews)』, Raffaelli, D. G. and Frid, C. L. J. eds., Cambridge University Press, pp. 110-139.
- 原田一宏 (2010) 「生物多様性保全から気候変動緩和へ-REDD が保護地域に与える影響に関する考察」, 『林業経済』, 26 (10) , pp.2-17.
- 飯盛義徳 (2015) 『地域づくりのプラットフォーム つながりをつくり, 創発をうむ仕組みづくり』, 学芸出版社, 183p.
- 市川昌広以下 8 名(2013) 『ボルネオの<里>の環境学 - 変貌する熱帯雨林と先住民の知』, 市川昌広・祖田亮次・内藤大輔編, 昭和堂, 227p.
- 池谷和信(2011) 「世界の自然保護と地域の資源利用とのかかわり方」, 『環境史とは何か(シリーズ日本列島の三万五千年一人と自然の環境史第 1 巻)』, 湯本貴和・松田裕之・矢原徹一編, 文一総合出版, pp. 105-124.
- 今井むつみ(2016) 『学びとは何か-<探求人>になるために』, 岩波書店, 230+7p.
- 岩永青史・穴倉菜津子・御田成顕・天野正博 (2015) 「泥炭湿地における初期段階のアブラヤシ農園開発が地域住民の生計戦略および土地保有への意識に与えた影響: インドネシア・中央カリマンタン州カプアス県の事例」, 『林業経済研究』, 61(1), pp.75-85.
- 小林繁男(1992) 「熱帯林の破壊の現状」, 『日本環境動物昆虫学会誌』, 4(3), pp. 144-151.
- 古賀智敏(2005) 『知的資産の会計 マネジメントと測定・開示のインターラクシオン』, 東洋経済新報社, 340p.
- 栗山浩一・柘植隆宏・庄子康(2013) 『初心者のための環境評価入門』, 勁草書房, 287p.
- Lakhani, K., Lifshitz-Assaf, H. and Tushman, M.(2012) 「Open Innovation and Organizational Boundaries: The Impact of Task Decomposition and Knowledge Distribution on the Locus of Innovation」, 『Harvard Business School Organizational Behavior Unit Working Paper』, pp. 12-57.
- 松尾睦(2006) 『経験からの学習 - プロフェッショナルへの成長プロセス』, 同文館出版, 270p.
- 松良俊明 (2011) 「熱帯雨林の消失とアブラヤシ・プランテーション-マレーシアでの経験から-」, 『京都教育大学環境教育研究年報』, 19, pp.57 -69.
- Miettinen, J., Shi C., and Liew, S. C.(2011) 「Deforestation rates in insular Southeast Asia between 2000 and 2010」, 『Global Change Biology』, 17(7), pp. 2261 - 2270.
- Millennium Ecosystem Assessment(2007) 『生態系サービスと人類の将来-国連ミレニアムエコシステム』, Millennium Ecosystem Assessment 編, オーム社, 241p.
- 野中郁次郎 (2000) 「第 2 章 知識創造企業」, 『ナレッジ・マネジメント』, Harvard Business Review 編, ダイヤモンド社, pp.38-68.
- 岡崎時春(2001) 「グローバリゼーションと森林資源の減少-そして林業コミュニティの崩壊-」, 『環境情報科学』, 30(3), pp. 12-16.
- ペトロスキー=ヘンリー(2014) 『エンジニアリングの真髄-なぜ科学だけでは地球規模の危機を解決できないのか』, 筑摩書房, 343p.
- 笹岡正俊(2012) 「社会的に公正な生物資源保全に求められる「深い地域理解」: 「保全におけるシンプリフィケーション」に関する一考察」, 『林業経済』, 65(2), pp. 1-18.

- 佐藤仁(2007)「資源と民主主義 日本資源論の戦前と戦後」,『資源と人間』,内堀基光編,弘文堂, pp. 331-335.
- 佐藤仁(2008)「今,なぜ「資源分配」か」,『資源を見る眼ー現場からの分配論』,佐藤仁編,東信堂, pp. 3-31.
- 佐藤哲(2009)「知識から知恵へー土着的知識と科学的知識をつなぐレジデント型研究機関」,『環境倫理学』,鬼頭秀一・福永眞弓編,東京大学出版会, pp. 211-226.
- 関口広隆(2012)『世界遺産を守る民の知識』,明石書店, 214p.
- 寺内大左・説田巧・井上真(2010)「ラタン, ゴム, アブラヤシに対する焼畑民の選好ーインドネシア・東カリマンタン州ベシ村を事例として」,『日本森林学会誌』, 92, pp. 247-254.
- サロー=レスター(2004)『知識資本主義』,ダイヤモンド社, 267p.
- 上原秀樹(2001)「海洋資源と森林資源ーサバ州の漁獲高と森林伐採問題の現地調査」,『総科研ニュース』, 日本大学総合化学研究所編, 33, pp. 13-16.
- Vargo, S. L. and Lusch, R. F.(2004)「Evolving to a New Dominant Logic for Marketing.」,『Journal of Marketing』, 68(1), pp. 1-17.
- Vargo, S. L. and Lusch, R. F.(2008)「Service-dominant logic : continuing the evolution」,『Journal of the Academy of Marketing Science』, 36(1), pp. 1-10.
- 湯本貴和(2011)「日本列島はなぜ生物多様性のホットスポットなのか」,『環境史とは何か(シリーズ日本列島の三万五千年ー人と自然の環境史第1巻)』,湯本貴和・松田裕之・矢原徹一編,文一総合出版, pp. 21-32.

連絡先

住所: 〒 923-1211 石川県能美市旭台 1-1 北陸先端科学技術大学院大学
名前: 敷田麻実
E-mail: shikida.asami@jaist.ac.jp

連絡先

住所: 〒 783-8502 高知県南国市物部乙 200 高知大学農学部
名前: 市栄智明
E-mail: ichie@kochi-u.ac.jp

知識と行動意図の不一致に着目した情報モラル教育プログラムの提案： 定量的分析と定性的分析による有用性の評価

Proposal of an education program in information ethics focusing on inconsistency between knowledge and behavior intention: Evaluation of the learning effects with quantitative and qualitative approaches

三輪穂乃美¹⁾，田中孝治²⁾，池田 満²⁾，堀 雅洋¹⁾

MIWA Honomi¹⁾，TANAKA Koji²⁾，IKEDA Mitsuru²⁾，HORI Masahiro¹⁾
k124397@kansai-u.ac.jp, kktanaka@jaist.ac.jp, ikeda@jaist.ac.jp, horim@kansai-u.ac.jp

1)関西大学大学院，2)北陸先端科学技術大学院大学

1) Kansai University Graduate School, 2) Japan Advanced Institute of Science and Technology

【要約】筆者らは，情報モラルに反する行動をとらせる心の動きの認識が，判断のための考え方を育成する一助となると考えている．心の動きを学習者が認識するためには，学習や訓練場面における原則としての知識と，その知識を実際の状況で自身の行動として具現化しようとする意図との差異を，学習活動を通して自覚する必要がある．本研究では，認知心理学的実験を援用した情報モラル学習課題，および，その課題のフィードバックから知識と行動意図の不一致について自覚を促す教育プログラムを開発し，大学一年生の講義の一部として試行した．本稿では，試行後に実施した学習評価アンケートの結果からその有用性について検討を加える．

【キーワード】情報モラル 教育プログラム 知識と行動意図の不一致 計量テキスト分析

1. はじめに

情報モラルとは，情報社会で適正な活動を行うための基になる考え方と態度(文部科学省，2009)と定義されている．日々変化している情報社会において，自身が，情報モラルに反する行動(不遵守行動)をとる危険性や，不遵守行動をとることで他者に与える影響を考慮し適切に行動しなければならない．しかし，情報モラルに関する知識を有していたとしても，その知識を行動として具現化しようとする意志(行動意図)が形成されなければ，実効的な意味で情報モラルを習得したとは言い難い．そのため，知識を行動として具現化しようとする態度を育成する教授法や教材の開発が求められており，様々な教育が実践されている．玉田・松田(2000, 2004)は，情報モラル教育において重要な役割を果たす知識として，情報社会の特性や技術的な仕組みなどの「情報技術の知識」，社会生活の中で個人が守るべき「道徳的な知識」，情報技術の知識と道徳的な知識を総合的に勘案して判断するための「合理的判断の知識」を挙げ，これら三つの知識を学習者に教示し，情報モラル遵守について学習者自身が実際の場面で判断していく必要があるとしている．筆者らは，実際の場面で情報モラル遵守について判断する考え方の成長には，知識を理解する学習活動だけでなく，不遵守行動をとる学習者自身の心の動きを，その行動主体である学習者本人に認識させることが重要と考えている．

本研究では，学習者に心の動きの認識を促すために，情報モラル行動が求められる状況における原則としての知識と実際場面で自身がとる行動について思考し選択する段階(判断過程)，およびその選択結果をグラフ化することによって顕在化される知識と行動の不一致を読み取る段階(確認過程)からなる教育プログラムを構成した．このプログラムの前段では，原則としての知識と実際場面での自身の行動意図の違いを定量化する認知心理学的実験(田中・梅野，2015；田中・園田，2016)を援用した情報モラル学習課題(情報モラル行動選択課題，情報モラル行動評価課題)への回答経験を通して，実際場面で学習者がとる行動は原則としての知識に必ずしも一致しないことに気づく契機を与える．さらに，教育プログラムの後段において，学習者自身の回答が含まれた学習課題の結果(知識と行動意図の不一致)をグラフ化して提示することで，不遵守行動をとる心の動きの自覚を促し，情報モラル学習への動機づけを高めることを目指している．本稿では，教育プログラム試行後に実施した学習評価アンケートにおける7段階評価と自由記述から，その有用性について検討を加える．

2. 情報モラル教育プログラム

筆者らは、学習者自身が原則としての知識と自身がとる実際場面の行動について思考し選択する段階と、学習者自身の回答を含む結果のフィードバックによって顕在化される知識と行動の不一致を読み取る段階への関わりを通して、学習者が不一致を認識することが、学習者の心の動きの自覚に繋がると考えている。本教育プログラムでは、初めに、学習者が情報モラル行動について思考し判断する学習活動として、不一致を定量化するための情報モラル学習課題（田中・三輪，2016）を与えた。次に、グラフ化によって顕在化される知識と行動の不一致を読み取る学習活動として、情報モラル学習課題への回答結果から作成した不一致グラフを学習者に提示した。学習対象とした情報モラル行動は、高等学校の教科書および副読本（田中・園田，2016）、警視庁 Web サイトから収集した情報モラルに反する行動 20 項目（表 1）であった。

本教育プログラムは、2016 年春学期に情報系学部の大学一年生の必修科目として開講された情報処理に関する講義の一部で試行した。情報系学部生は、科目履修および大学生活を通して情報技術について理解を深め、情報機器の操作に習熟することで、それまでスキルの実行できなかった情報モラルに反する行動をとれるようになる。ある行動に対して自分ならその行動をとれると思えることは、制御感（Perceived behavioral control）と称され、行動意図に影響を与える要因の一つと考えられている（Ajzen, 1991）。本教育プログラムを情報系学部の新入生を対象にした講義に適用したのは、他学部の学生に比べて制御感が急速に高まる情報系学部において、情報モラルへの意識を初年次の段階で喚起することが、情報技術を専門的に学ぶ心構えとして特に重要と考えたからである。

2.1 情報モラル学習課題

第一回目の講義時間に、行動選択課題と行動評価課題からなる情報モラル学習課題を実施した。行動選択課題では、情報モラル行動が求められる状況設定文に続いて、遵守行動と不遵守行動が選択肢として対提示され、知識課題（“情報技術を活用する際の原則として適切な行動はどちらですか？”）と意図課題（“あなた自身はどちらの行動をとりますか？”）に回答した（心理実験としての実験計画の詳細は、別稿（田中・梅野・池田・堀，2015；田中・園田・池田・堀，2016）で報告済）。行動評価課題では、情報モラル行動が求められる状況設定文に続いて、遵守行動と不遵守行動のいずれか一方が提示され、提示された評価内容（行動に対する態度、主観的規範、制御感）が自分の考えにどのぐらいあてはまるかを 7 段階評価で回答した。これらの評価内容は、行動意図に影響を与える要因として提唱されている計画的行動理論（Ajzen, 1991）（Beck, 1991）を参考に作成した。情報モラル学習課題では、課題回答中に様々な情報モラル行動が求められる状況に置かれることで、学習者が適切な知識を持っていたとしても自身がその知識の通りに行動するとは限らない現実気づき、情報モラルの遵守について考えるきっかけとなることを期待している。

2.2 情報モラル学習課題結果のグラフ提示

第二回目の講義時間では、行動選択課題で使った状況設定文と遵守/不遵守行動の説明などのデブリーフィングを行った後に、行動選択課題の結果から作成した知識と行動の不一致を表すグラフ（不一致グラフ）を提示した。不一致グラフは、縦軸に知識課題と意図課題において遵守行動が選択された割合が、横軸に 20 項目の名称が示された縦棒グラフとした（図 1）。学習者は、不一致グラフの軸の説明とともに、二つの課題の高さの差が不一致を表すことについて説明を受けた。

表 1 情報モラルに反する行動 20 項目

情報社会の倫理	情報セキュリティ
チェーンメールの転送	ウイルス対策ソフトの未更新
SNS での個人特定	データ紛失対応策の未実施
優先座席付近での電源オン	パスワードの使い回し
デジタル万引き	パスワード記録機能の使用
歩きスマホ	URL の未確認
法の理解と遵守	安全への知恵
著作権の侵害	検索情報の信憑性未確認
肖像権の侵害	架空請求の支払い
不正アクセス	未登録アドレスの返信
違法ダウンロード	個人情報取り扱いの未確認
不正指令電磁的記録の供用罪	リアルタイムの情報公開

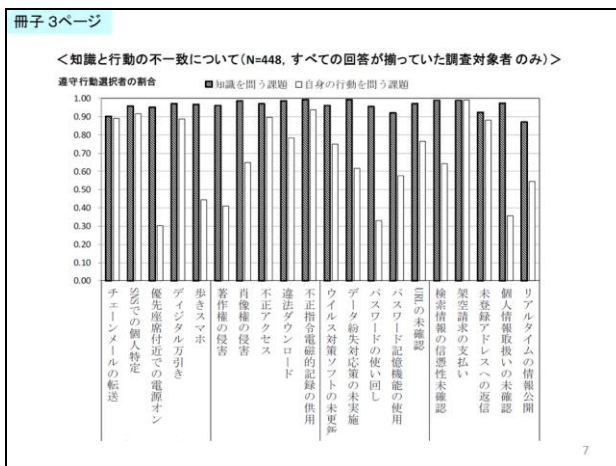


図 1 提示した不一致グラフ

さらに、行動評価課題の結果から作成した行動意図に影響を与えるとされる要因の傾向を表すグラフ（要因グラフ）では、評価内容の質問文の説明などのデブリーフィングを行った後、意図課題で選択された行動および評価した行動別に、評価内容（態度、主観的規範、制御感）についての評定平均値を示した。要因グラフは、縦軸に要因に対する評価の平均値、横軸に選択課題で選択した行動（遵守、不遵守）とともに評価課題で提示された評価対象の行動（適切、不適切）を示した縦棒グラフとした（図2）。

情報モラル学習課題の結果については、学習者が定量的な結果を不一致グラフとして目にすることで、不一致を正していくための方策を考察し、情報モラルの遵守に関する学習意欲が高まることを期待している。さらに、行動意図に影響を与える要因について、要因グラフを見ながら考えることで、情報モラル行動が求められる実際の場面でその要因に立ち返り、自身が情報モラルに反する活動に巻き込まれないようになることを期待している。

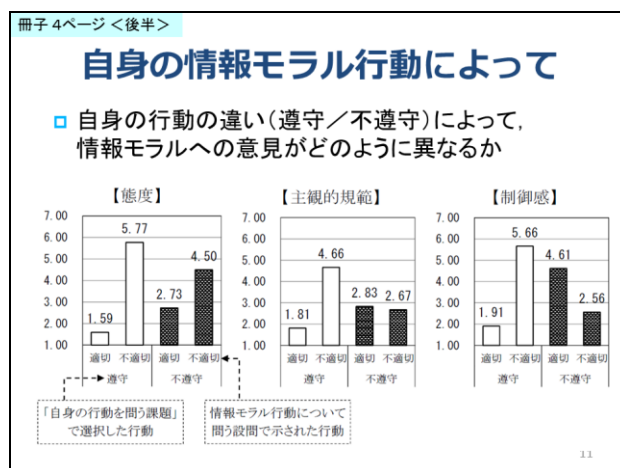


図2 提示した要因グラフ

3. 学習評価アンケート

情報モラル学習課題結果のグラフを提示した後、引き続き学習評価アンケートを行った。学習評価アンケートでは、行動選択課題への回答と不一致グラフを見たことについて、学習契機確認設問（“情報モラルについて考えるきっかけになったと思いますか？”）と、学習意欲確認設問（“あなたの情報モラルについて学びたいという意欲を高めたと思いますか？”）への回答を求めた。行動選択課題についての設問回答方法は、7段階評価（1：まったくそう思わない～7：非常にそう思う）と、その理由の自由記述であった。さらに、行動評価課題の各評価内容について興味確認設問（“それぞれの要因は、どの程度興味深いものでしたか？”）への回答を7段階評価（1：まったく興味深くない～7：非常に興味深い）で求め、その理由を自由記述で求めた。本研究では、学習活動への影響を鑑み、評価アンケートを二つの学習活動の終了後に実施した。そのため、行動選択課題のアンケート評価は、行動選択課題に対する不一致グラフを確認した影響を受けていることに注意が必要である。また、行動評価課題の評価内容（態度、主観的規範、制御感）についての自由記述では、アンケートに回答する学習者の設問回答数や記述量の負担を考慮し、評価内容ごとに回答を求めなかったため、各評価内容と自由記述の関連性についての判断には注意が必要である。

3.1 分析対象者

第二回目の講義に出席した一年生のうち、第一回目の講義で情報モラル学習課題に回答した経験があり、情報モラル学習課題で回答漏れがなく、学習評価アンケートの7段階評価で回答漏れがない394名を分析対象とした。

3.2 行動選択課題

3.2.1 7段階評価

行動選択課題への取り組み（行動選択課題）と不一致グラフを見たこと（不一致グラフ）が、学習者の学習契機と学習意欲に与える影響について検討するために、学習契機確認設問（学習契機）と学習意欲確認設問（学習意欲）で回答された評定値を、Non-Positive 評価（NP 評価）、Positive 評価（P 評価）の二つに区分した。具体的には、1・2・3・4をNP 評価、5・6・7をP 評価とし、それぞれの評価区分に該当する人数についてカイ 2 乗検定を行った。このとき使用した期待値は、各区分に割り当てられる評定値の数を考慮し、4 対 3 の比率で求めた。その結果、すべての設問で有意差が見られ、P 評価を選択した人数がNP 評価を選択した人数よりも多かった（表2）。この結果から、行動選択課題に取り組むこと、不一致グラフを見ることは、情報モラル行動に関する学習契機と

表2 行動選択課題7段階評価結果

	Positive	Non-Positive	χ^2	p
行動選択課題（学習契機）	270	124	106.02	<.00
行動選択課題（学習意欲）	196	198	7.64	<.00
不一致グラフ（学習契機）	266	128	97.80	<.01
不一致グラフ（学習意欲）	213	181	20.20	<.00
期待値	168.86	225.14		

N=394, df=1; 学習契機:学習契機確認設問, 学習意欲:学習意欲確認設問

なり、学習意欲を高める効果が期待できると考えられる。

3.2.2 計量テキスト分析

行動選択課題と不一致グラフにおける自由記述の回答内容の全体像を把握するために、KH Coder(1) (樋口, 2014) を用いて計量テキスト分析を行った。

①語の抽出 収集した自由記述の誤字と脱字を訂正した後、形態素解析により語の抽出を行った。その結果、抽出された 869 語を分析対象とした。

②コーディングルール 本教育プログラムにおける重要な要素の出現数や語のつながりを分析するために、重要語にコードを付与し、コーディン

グルールを作成した(表 3)。コーディングルールには、例えば『段落中に、自分自身、自覚、などの語があれば、その段落に「自分ごと」というコードを与える』といったルールが定められている。コーディングルールは、KH Coder により抽出された 869 語と自由記述を相互に確認し、著者二名の協議により作成した。

3.2.3 行動選択課題と不一致グラフの確認

はじめに、それぞれの学習活動(行動選択課題に取り組むこと：行動選択、不一致グラフを確認すること：不一致グラフ)が、どのような学習契機となったかを検討する。行動選択と不一致グラフについて、各コードの出現数の差異を確認するためにクロス集計とカイ二乗検定を行った。その結果、「自分ごと」については、学習活動間で出現数に有意差は見られなかった。「身の回り」「見直し」については、行動選択が不一致グラフよりも出現数が有意に多かった(身の回り： $\chi^2 = 20.93, p < .01$ ；見直し： $\chi^2 = 5.45, p < .05$)。「他者」「不一致」「関心」「意外性」については、不一致グラフが行動選択よりも出現数が有意に多かった(他者： $\chi^2 = 28.26, p < .01$ ；不一致： $\chi^2 = 6.07, p < .05$ ；関心： $\chi^2 = 4.68, p < .05$ ；意外性： $\chi^2 = 6.27, p < .05$)。行動選択において「身の回り」「見直し」というコードの出現数が多かったのは、学習者自身の情報モラル行動を問う学習活動が、学習者の身の回りを見直すきっかけとなったことによると考えられる。一方、不一致グラフにおいて「他者」「不一致」「関心」「意外性」というコードの出現数が多かったのは、行動選択のデブリーフィングと不一致グラフの読み取る学習活動が、他者の知識と行動意図の不一致について関心や意外性を持つきっかけとなったことによると考えられる。

次に、それぞれの学習活動が学習意欲に及ぼす影響について検討する。行動選択と不一致グラフについて、各コードの出現数の差異を確認するためにクロス集計とカイ二乗検定を行った。その結果、「自分ごと」については、学習活動間で出現数に有意差は見られなかった。一方で、「他者」「不一致」「意識」については、不一致グラフが行動選択よりも出現数が有意に多かった(他者： $\chi^2 = 6.82, p < .01$ ；不一致： $\chi^2 = 9.82, p < .01$ ；意識： $\chi^2 = 7.14, p < .01$)。不一致グラフにおいて「他者」「不一致」「意識」というコードの出現数が多かったのは、行動選択のデブリーフィングと不一致グラフの読み取る学習活動において、他者の知識と行動意図の不一致を意識したことで学習意欲を高めたと考えられる。

さらに、本教育プログラムを肯定的に評価した学習者の P 評価群と、肯定的に評価しなかった学習者の NP 評価群の自由記述において、評価群間でコードの出現数の差異を確認するために、それぞれの学習活動の学習契機と学習意欲の設問についてクロス集計とカイ二乗検定を行った。その結果、「自分ごと」については、すべての設問で P 評価群が NP 評価群よりも出現数が有意に多かった(行動選択における学習契機： $\chi^2 = 10.20, p < .01$ ；行動選択における学習意欲： $\chi^2 = 19.79, p < .01$ ；不一致グラフにおける学習契機： $\chi^2 = 5.16, p < .05$ ；不一致グラフにおける学習意欲： $\chi^2 = 11.87, p < .01$)。行動選択における学習契機では、「気づき」($\chi^2 = 4.84, p < .05$)が、行動選択における学習意欲では、「身の回り」($\chi^2 = 7.48, p < .01$)が、不一致グラフにおける学習契機では、「不一致」($\chi^2 = 4.10, p < .05$)が、不一致グラフにおける学習意欲では、「他者」「不一致」「気づき」(他者： $\chi^2 = 8.25, p < .01$ ；不

表 3 コーディングルール

	コード名	コーディングに用いた主な語
自分と他者	自分ごと	自分自身, 自己, 個人的, 自覚, 共感
	身の回り	実生活, 日常, 普段, 身近, 日頃
	家族・友人	家族, 友人, 友達
	他者	人, 周り, 他人, 周りの人, 周りの意見, 周りの行動
知識と行動の不一致	不一致	不一致, 不和, ズレる, 差, 行動の食い違い
	知識	常識
	行動	行為, アクション「実行」もしくは「行動」の前後に「する」
学習契機	関心	興味, 関心, 疑問, なぜ, 不思議, 面白い, どうして
	意外性	びっくり, 意外, 驚く, 案外, こんなに, ショック, 衝撃
	気づき	気づき, 認識, 確認, 実感, 見出す, 再認識, 再確認
学習意欲	意識	意識, 心がける, 「目」の前後に「向ける」
	見直し	見直す, 振り返る, 考え直す, 思い直す
	学習	学ぶ, 習う, 学べる, 教わる

致: $\chi^2 = 7.61, p < .01$; 気づき: $\chi^2 = 5.00, p < .05$) が, P 評価群が NP 評価群よりもコードの出現数が多かった. その他のコードの出現数については評価群間で有意差は見られなかった. この結果から, 学習活動に関わらず, P 評価群は NP 評価群よりも学習内容を自分ごととして捉えていると考えられる. また, 行動選択課題に取り組むことで身の回りについての言及が増加し, 不一致グラフを読み取ることで, 他者, 知識と行動意図の不一致, 気づきについての言及が増加したと考えられる.

各学習活動の自由記述においてより多く言及されたコードを確認した. 続いて, 各学習活動のすべての設問において自分ごととして捉えていると考えられる P 評価群の自由記述から, コード対の共起関係を確認するために, 類似度行列を用いた検討を行った. KH Coder による類似度行列では, 0 から 1 の値をとる Jaccard 係数を用い, コード対の共起関係を確認している. 先行研究 (森田, 2012) では, 視覚的に判断できる範囲で多くの共起関係を図に表すために, Jaccard 係数が 0.15 以上の共起関係図を作成し, 分析している. 本研究では, 各学習活動に類似度行列を用いた結果, コード対の共起関係として, 0.01~0.22 の数値 (行動選択の学習契機, 不一致グラフの学習契機), 0.02~0.20 の数値 (行動選択の学習意欲), 0.01~0.21 の数値 (不一致グラフの学習意欲) を得た. したがって, 各コード対の結びつきを, 数値 0.16 以上 (上位約 30%) で関連有りとした. 関連有りと判断したコード対について表 4 にまとめる.

各学習活動の学習契機と学習意欲についての共起関係をみていくと, 行動選択の学習契機では, 自分ごとに関して気づきを持つことや, 自分自身を見直すことについて記述していることが窺えた. 行動選択の学習意欲では, 自分ごとに関して気づきを持って記述していることが窺えた. 不一致グラフの学習契機では, 自分と他者を比較し, 身の回りに関して意識することについて記述していることが窺えた. 不一致グラフの学習意欲では, 自分と他者を比較し, 自分ごとや他者に関して気づきを持ち, さらに他者や不一致に関して関心を寄せて記述していることが窺えた. さらに, 学習活動ごとに, 共起関係にあるコード対を確認すると, 行動選択では, 主に学習者自身が, 学習活動を通して気づきを得ているということを確認した. この結果から, 学習者自身が情報モラル行動を選択する課題に取り組む学習活動は, 学習内容について学習者自身に気づきや見直しをもたらす, そのことが本教育プログラムの肯定的な評価に繋がったのではないかと考えられる. 不一致グラフでは, 主に学習者自身だけでなく, 他者の存在を意識する, または他者に関心を寄せていることを確認した. したがって, 学習者の回答が含まれた課題の結果グラフ (図 1 参照) を確認する学習活動は, 学習者が自身と他者を比較する機会から, 自身だけでなく他者の行動にも注意を向けるようになり, 情報モラル行動についてそれまでと異なる視点を意識できたことが, 本教育プログラムの肯定的評価に繋がったのではないかと考えられる.

自由記述の記述内容の結果の詳細については, 別稿 (田中・三輪・池田・堀, 2017) において報告済みであるが, 情報モラル学習の契機として, “情報モラルについての知識は持っていたけど, 色んな状況下においての自身の行動に活かされていないことが改めて分かったから.” (行動選択の学習契機) といった情報モラル行動を振り返ることで知識と行動の不一致を自覚する記述や, “実際にグラフを見ると, 自分と同じように知識があっても行動できていない人が多かったの, 情報モラルを改めて考え直してみたいと思ったから.” (不一致グラフの学習契機) といった自身と他者の情報モラル行動を比較している記述が確認された. これらの自由記述から, 本教育プログラムが P 評価学習者の情報モラル学習の契機となったことが示唆される.

情報モラル学習への学習意欲としては, “前回のアンケートのような単純な質問では, どちらの行動が正しくて, 間違っているのか分かったけど, もっと深い内容なら絶対に答えられないと思ったから, 学びたいと思った.” (行動選択の学習意欲) といった教育プログラムの限定的な学習内容を認識し, 学習が必要な情報モラル行動をより広く捉えて学ぼうとしている記述や, “情報モラルについて, 一般的な知識は誰にきいてもほぼ間違いなく持っているはずなので逆に解決策を学びたい.” (不一致グラ

表 4 行動選択課題の類似度行列

行動選択 学習契機	コード対	自分ごと - 気づき	自分ごと - 見直し			
	数値	0.17	0.22			
行動選択 学習意欲	コード対	自分ごと - 気づき				
	数値	0.20				
不一致グラフ 学習契機	コード対	自分ごと - 他者	身の回り - 意識			
	数値	0.22	0.21			
不一致グラフ 学習意欲	コード対	自分ごと - 他者	自分ごと - 気づき	他者 - 気づき	他者 - 関心	不一致 - 関心
	数値	0.18	0.21	0.17	0.17	0.18

フの学習意欲)といった知識と行動の不一致を解消する方法の学習が促されている記述が確認された。これらの自由記述から、本教育プログラムを受講することで、P 評価学習者の情報モラル学習への学習意欲が高まることが期待できる。

3.3 行動評価課題

行動評価課題(行動評価)の各評価内容(態度、主観的規範、制御感)が学習者にとってどの程度興味深いものであったか検討するために、7段階評定値を、No-Interest 評価(NI 評価)、Interest 評価(I 評価)の二つに区分した。具体的には、1・2・3・4をNI 評価、5・6・7をI 評価とし、それぞれの評価区分に該当する人数についてカイ 2 乗検定を行った。このとき使用した期待値は、各区分に割り当てられる評定値の数を考慮し、4対3の比率で求めた。その結果、主観的規範と制御感については、I 評価を選択した人数がNI 評価を選択した人数よりも有意に多かった(表5)。しかし、態度についてはI 評価とNI 評価との間の人数に差異は見られなかった。この結果から、行動に対する個人の態度が、個人の行動選択に影響を与えることは想像しやすいものであり、興味深い要因とはみなされなかったと考えられる。しかし、身近な他者が個人の行動に影響を与える主観的規範や、情報技術に関するスキルの高さが個人の行動に影響を与える制御感の考え方は、他者の存在や学習者の情報スキルに目を向けるきっかけになり、興味深い要因と判断されたと考えられる。

さらに、自由記述の一部を取り上げて、この学習活動の有用性と今後の課題について検討を加える。まず、行動評価課題に回答したことと、その課題についてのデブリーフィングを受け、その課題の結果グラフを読み取ることで、教育プログラムを肯定的に捉えている記述が見られた。たとえば、“態度…どういう態度で居ればよいのか分からないから。主観・制御…どうすれば自分の知識と行動が結びつけられるのかを知りたい。”といった評価内容と自身の知識と行動を結びつけて考えることで、学習のきっかけとなっている記述や、“自分に利益があるかどうかや周りの目などを気にして自分の行動を決定している人も少なからずいるのではないかと思った。”といった提示されたそれぞれの評価内容とは別の要因について考えている記述が確認された。これらの記述内容から、行動評価課題の取り組みとその課題結果グラフを読み取ることで、学習者自身が行動意図に影響を与える要因に関心を持ち、学習への意欲を高める可能性が窺える。一方、教育プログラムを肯定的に捉えていない記述も見られた。たとえば、“要因を知ったところでどのように解決するのか分からないから。”といった評価内容について学習する意欲が高まらなかった記述や、“正直ほとんど思っていたとおりだったため。”といった教育プログラムが新たな気づきやきっかけにはならなかった記述が見られた。また、“あまり理解ができなかった。”、“説明がよく分からなかった。”といった評価内容の説明やグラフの読み取りの難しさ指摘する記述も見られた。これらのことから、評価内容や結果グラフの説明について学習者により理解しやすい教示方法を検討する必要があると考えられる。なお、行動評価の自由記述では、参加者の負荷を鑑み、評価内容について興味深いと思った理由の記述を求めた。回答された自由記述がどの評価内容について回答されているかどうか、コードを用いて判断することが困難であるため、計量テキスト分析は行わなかった。

4. まとめ

今回試行した教育プログラムについて、学習評価アンケートの7段階評価や自由記述の分析結果は、以下の二点にまとめられる。一点目は、学習者が自身の情報モラル行動を選択する課題に取り組んだことで、自身の情報モラル行動を振り返り、自分ごととして情報モラル行動を見直すようになることである。二点目は、その課題についてのデブリーフィングと学習者自身の回答を含む結果から作成された知識と行動意図の不一致を表すグラフを読み取ることで、自分と他者の情報モラル行動を比較し、知識と行動意図の不一致に対して関心や意外性を持ち、知識と行動の不一致に対する解決策や、より広く情報モラルについて学ぼうとする学習意欲を持つようになることである。これらの結果から、情報モラル行動における知識と行動の不一致を自覚することで、情報モラル学習への動機づけを高める学習支援方式の有用性が見込まれる。

本教育プログラムにおける今後の課題としては、以下の四点が挙げられる。一つ目の課題は、教育プログラム内の課題に回答してから結果のフィードバックを得るまでに時間がかかるため、即時性に欠け

表 5 行動評価課題 7 段階評価結果

	Interest	No-Interest	χ^2	p
態度	187	207	3.41	<.07
主観的規範	199	195	9.42	<.00
制御感	209	185	16.70	<.00
期待値	168.86	225.14		

N=394, df=1;

ることが挙げられる。この点については、“機会を与え、考えることは出来たかもしれないが、占有する時間が長すぎてしんどかったことしか頭に残らない。”（行動選択の学習契機），“設問量が多く、アンケートを終わらせるのに精一杯だった。”（行動選択の学習意欲）といった学習活動の時間についての記述から確認されている。教育プログラムを情報モラル教育において実践的に活用するには、アンケート回答への負担軽減とともに、結果の即時性を高めるために、授業支援システムを構築していく必要がある。二つ目の課題は、学習評価アンケートの回答方法についての検討である。今回の学習評価アンケートは指定された設問に回答する形式を用いたため、学習者自身が教育プログラムの学習内容の何に注目し、何を考えながら教育プログラムを受けていたのかを把握するまでにはいたらなかった。今後は、設問を指定する回答形式ではなく、学習者に記述する学習内容を委ねるような回答形式についても検討する必要がある。三つ目の課題は、情報系学部以外の学生を対象にするなど、学習対象者の幅を広げた実践が必要である。特に、情報系学部の学生は、既に情報技術等に関心を持っている学習者といえる。そのことが学習効果に影響している可能性が考えられる。情報モラルについては、専攻・年代を問わず学ぶべき内容であるため、今後、幅広い対象での試行と評価が必要である。四つ目の課題は、本教育プログラムにおける学習効果の縦断的検討である。本教育プログラムの学習目標は、情報モラル学習の動機づけを得ることであるため、学習者が動機づけを得て、知識と行動の不一致の観点を意識した学習を行ったかどうかは、ある程度の時間が経過してから調査する必要がある。一定の時間が経過した際には、複数の交絡因子が存在するため、それらの交絡因子を考慮した分析方法を考案することが今後の課題である。

本教育プログラムにおける学習活動の一つである行動選択課題は、学習済みの知識に対して、学習者自身が学習内容の知識を行動として具現化できているかを確かめる活動であると言える。言い換えれば、自身の学習状態をメタな視点から観察する学習活動といえる。メタな視点から自身の思考などの認知過程を認知することはメタ認知（Flavell, 1979）と称され、学習において重要な役割を果たすことが知られている（三宮, 2008）。例えば、学習者が主体的に学習を進めるためには、学習過程に対して、メタ認知、動機づけ、行動の調整に積極的に関与すること（自己調整学習, Zimmerman, 1989）が必要であることが知られて久しい。この視点に立てば、本教育プログラムの行動選択課題では、その時点での課題遂行と学習目標を比較する自己判断（Bandure, 1986）としてメタ認知が求められていると捉えることができる。学習の遂行をメタ認知的に観察することは、自己調整学習の循環モデル（Zimmerman & Moylan, 2009）の自己内省段階における活動であり、学習に対する自己動機づけを行う予見段階の前段階と位置付けられる。したがって、行動選択課題において情報モラル学習のレディネスを高め、グラフの確認によって学習への動機づけを高める本教育プログラムにおける学習過程は、自己内省段階に相当するものとしてとらえることができる。また、この視点に立つならば、上述したプログラム実施時の回答時間の長さや設問量の多さからくる学習者への負荷は、単純に課題量の多さによるものではなく、認知的負荷が影響している可能性が考えられる。このことから、学習活動の負荷については、その背後にあるメタ認知のプロセスを考慮した検討が必要となる。

最後に本研究の適用範囲について論じる。本研究で提案された教育プログラムの基となる学習支援方式は、情報モラル教育に限らず、行動を伴う知識を教授する教育に適用可能と考えられる。行動を伴う知識を扱う分野としては、防災教育、安全運転教育、環境教育、健康教育などが挙げられ、学習支援方式としての適用範囲は大きい。実際に、筆者らは、知識と行動の不一致を定量化する認知心理学的実験手法を用いて、洪水避難時の避難行動（田中・梅野・池田・堀, 2015）、自転車運転行動（田中・佐々木・池田・堀, 2015）、環境配慮行動（未発表）において、知識と行動意図の不一致の定量化に成功している。これらの分野においても、同様に教育プログラムをデザインし実践していくことが今後の目標である。

謝辞

本研究の一部は科学研究費助成事業 26560133, 16K12782 の助成を受けた。本論文の発表の質疑応答に際して、貴重なコメントを賜りました先生方に深謝いたします。

注

(1) 立命館大学産業社会学部樋口耕一氏が製作し、公開しているフリーソフトウェア (<http://khc.sourceforge.net/>)。

Version.2.00f を利用した。

参考文献

- Ajzen I. (1991) The Theory of Planned Behavior, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Vol.50, No.2, pp.179-211
- Bandure, A. (1986) Social foundations of thought and action: A social cognitive theory, Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall
- Beck L, Ajzen I. (1991) Predicting dishonest actions using the theory of planned behavior, *Journal of Research in Personality*, Vol.25, Issue 3, pp.285-301
- Flavell Jhon H. (1979) Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry, *American psychologist*, 34(10), pp.906-911
- 樋口耕一(2014)『社会調査のための計量テキスト分析—内容分析の継承と発展を目指して—』ナカニシヤ出版
- 文部科学省 (2009) : “高等学校学習指導要領解説情報編”
- 森田哲夫, 入澤寛, 長塩彩夏, 野村和広, 塚田伸也, 大塚裕子, 杉田浩(2012)「自由記述データを用いたテキストマイニングによる都市のイメージ分析」『土木学会論文集』, Vol. 68, No. 5, pp. I_315-I_323
- 三宮真智子 (2008) 『メタ認知：学習力を支える高次認知機能』北大路書房, 京都
- 玉田和恵, 松田稔樹 (2000) 「異なる知識の組み合わせによる「情報モラル」指導法の検討」『日本教育工学会誌』, Vol.24, Suppl., pp.147-152
- 玉田和恵, 松田稔樹 (2004) 「「3種の知識」による情報モラル指導法の開発」『日本教育工学会論文誌』, Vol.28, No.2, pp.79-88
- 田中孝治, 三輪穂乃美, 池田満, 堀雅洋 (2016) 「情報モラル教育での利用に向けた知識と行動意図の不一致の定量化の試み」『第41回教育システム情報学会全国大会』
- 田中孝治, 三輪穂乃美, 池田満, 堀雅洋 (2017) 「情報モラル行動における知識と行動意図の不一致の自覚を促す教育プログラムの提案と評価」『教育システム情報学会特集論文研究会』 (8 pages)
- 田中孝治, 佐々木駿作, 池田満, 堀雅洋 (2016) 「自転車安全運転における知識と行動意図の不一致」『日本認知心理学会第14回大会発表論文集』
- 田中孝治, 園田未来, 池田満, 堀雅洋 (2016) 「情報モラル行動における知識と行動の不一致に関する心理実験的検討」『日本教育工学会論文誌』 40(3), pp.153-164
- 田中孝治, 梅野光平, 池田満, 堀雅洋 (2015) 「知識と行動の不一致に見られる不安全避難行動の危険認知に関する心理実験的検討」, 認知科学, Vol.22, No.3 pp.356-367
- Zimmerman, B. J. (1989) A social cognitive view of self-regulated academic learning, *Journal of Educational Psychology*, 81(3), pp. 329-339
- Zimmerman, B. J., Moylan, A. R. (2009) Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect. In Hacker, D. J. et al. (Eds.), *Handbook of metacognition in education*. NY, Routledge. pp.300-305

連絡先

住所：〒569-1095 大阪府高槻市霊仙寺町 2-1-1 関西大学大学院 総合情報学研究科

名前：三輪 穂乃美

E-mail : k124397@kansai-u.ac.jp

居場所・出番の場を形成する伝統行事の知識継承 —喧嘩神輿・荒神輿に見る文化と信仰—

Social Succession of Traditional Events with Creating the Stages and Rolls —Cultural and Religious Aspects of Kenka-Mikoshi (Fighting Arks) and Ara-Mikoshi (Renewable Arks)—

藤井美樹
FUJII Miki
mikif@jaist.ac.jp

北陸先端科学技術大学院大学
Japan Advanced Institute of Science and Technology,

【要約】高齢者への「居場所・出番の場」創出が問われている。しかし介護予防を目的とした高齢者コミュニティ活動などにおいては、男性の主体的参加の少なさも課題となっている。そのような中で、若い世代から高齢者までの男性が一堂に会し大きな盛り上がりを見せる活動に、「神輿」を中心とした伝統行事の「祭り」がある。祭りは高齢者活性化のための「居場所・出番」になりうるか、本研究では2つの秋祭りの事例から、伝統文化の知識継承が行われる場において居場所と出番がどのように形成されているか述べる。

【キーワード】文化継承、高齢社会、居場所・出番の場、価値共創

1. はじめに

1.1 問題意識

超高齢社会を迎え、高齢者の生きがい低下や社会的孤立の防止として社会活動への参加、多世代との連携・交流や居場所づくりが提案されており、同時に男性の活動促進も挙げられている(内閣府, 2011)。「茶話・ふれあいサロン系」の活動は男性参加が少ない(大久保ほか, 2005)。若年期からの準備不足や女性参加者との関わり方にも心理的要因が関わる(松下ほか, 2015)。自身がこれまでに調査した高齢者コミュニティ活動の事例のいくつかにおいても、男性参加者の増加が望まれていた。

高齢期の介護予防の試みには多様なコミュニティ活動があるが、高齢男性にとっての「居場所」「出番」の場を改めて考える必要がある。

1.2 居場所の概念

2000年以前は物理的側面であった居場所は、身を落ち着ける場所として「心理的側面」も盛り込まれるようになってきており、「自分を確認できる場所」であるとする(中島ほか, 2007)。研究分野により定義は異なるが高齢者に関する「居場所」の文脈では、住居や施設の在り方のほか、社会的孤立対策として社会福祉協議会・NPO・介護予防活動としての「3つのサロン活動」がある(白瀬ほか, 2015)。

そこで「平成23年度 高齢者の居場所と出番に関する事例調査結果」の50事例(内閣府, 2012)を参考にした。公開された資料で読み取れる範囲で、男性が半数以上の割合で主体的参加していると見られる事例は、50事例中15例であった。そのうち5例は子どもへの見守りや指導・伝承といった世代間交流も行う活動内容であり、8例はIT指導など高齢者同士での互助が多い活動であった。残りの1事例は高齢者に限らない広い対象への地域ガイド、1事例は男性住職による寺カフェとなっていた。この15例からは、主催側の中心人物が男性であると参加者も男性が多くなること、地域の安全や紹介に関わることやIT・昔遊びなどの指導的要素を含む内容に、男性の「居場所・出番」が形成される傾向があるとわかった。

2. 伝統の継承

2.1 伝統文化と高齢者の関わり

住んでいる地域の文化的環境に対する満足度は2009年11月時点で52.1%であり、2020年までには6割が地域の文化的環境に満足する回答となることが目標に掲げられている(文部科学省, 2015)が、参加の

有無に関わらず伝統文化に対する関心の高さをうかがわせる。各地域における多様な文化は相互理解・尊重し合う土壌を形成し、郷土への誇りや愛着を深め、住民共通のよりどころとなる(文部科学省,1992)。男性においては高齢期に社会参加するルートに町内会・自治会など既存の地域活動の位置が高いことがうかがわれるが、伝統的な地域組織で行われてきた社会活動は、関係の希薄化から縮小傾向にある(佐藤ほか,2001)。人口の集中する大都市、特に首都圏でも地域社会・地域コミュニティの崩壊(枝川,2012)が問われており、出身地で担っていた行事や祭りといった文化を放棄(岩井,1998)して来た住民も多い。有形・無形の守るべき文化財を誇る日本においては、伝統文化の維持継承と内外への発信の必要が求められている(文部科学省,2015)。高齢者の幅広い知識は地域社会の財産であり、地域社会の若年層が減少している今、高齢者の新たな能力発揮の必要性和役割設定が必要である(菅原ほか,2005)。高齢者が長年積み重ねてきた伝統文化の知識や自らの体験を、地域社会において次世代へ継承することは、内閣府の事例と照らしても高齢男性の「居場所・出番の場」に適していると考えられる。

2.2 祭りと信仰

日本の農耕文化は古来より稲作が重視され、自然災害などが多い日本の風土において五穀豊穡を常に祈ってきた歴史から、信仰心は庶民の生活の暦に反映されてきた(服部,1998)。現在では90%以上が実施するという七五三など人生儀礼のもつ普遍性は、信頼感と安心感をうみ、自分と社会をつなぐ要素である。現代人は儀礼を通じて社会との接点・つながりを見出している(田口,2016)。風雨の害が少ないことを願い、豊作・収穫を感謝する他にも、「初詣」「七五三」「地鎮祭」などが日常生活のいたるところにある。日本固有の信仰が形になったものが祭りである(神社本庁 website)。

日本の祭りは宗教色を堅持した厳格性の強いものは変容せず伝承されている(岩井,1998)。少子高齢化で次第に人手不足となりつつあるが、氏神を中心とした地域社会の伝統を維持するためには、年長者による豊富な知識の継承が望まれる。

2.3 居場所・出番の定義

「居場所・出番の50事例」では、自らが住む地域に根付く文化を観光案内や博物館として案内する事例、または伝承や学びを子どもへの指導とする事例に、高齢男性の主体的参加が多く見られた。そこで本研究内では、1年に1度盛大な祭りを経て再構築される「地域社会」を「居場所」に、祭りで担う役割を「出番」と定義した。愛媛県松山市で開催される2つの秋祭りを対象事例とし、観察と聞き取りから、祭りの文化・伝統の継承を通して形成される「居場所・出番の場」について考察を行う。

3. 事例分析

3.1 道後の喧嘩神輿「鉢合せ」

3.1.1 歴史と背景

愛媛県松山市の道後温泉は、夏目漱石の「坊っちゃん」の舞台ともなった日本三古湯のひとつであり、3000年の歴史を持っている(松山観光コンベンション協会 website)。秋祭り期間は3日間あり、宵宮と呼ばれる1日目の夜と本番の3日目の早朝、道後温泉前広場で神輿を激しくぶつけ、押し合って勝負をする「鉢合わせ」と呼ばれる喧嘩神輿が行われる。

17世紀末に京都で神輿を製作したことなど、18世紀末の松山藩の記録に各神社の神輿の形状が記されていることから、鉢合わせの起源は江戸時代からと推測される(愛媛県生涯学習センターwebsite)。当初行われた四角さん[町方神輿]八角さん[村方神輿]のぶつけ合い(鉢合わせ)は、町人対農民の力比べであり、勝った方の神輿によって翌年が商売繁盛か五穀豊穡となるか占うものであったと言われる。以後地域により様々な形状の木腰や鉢合せが賑わった。明治維新の文明開化以後は、神輿を破損する行為は神に対し不敬であると警告を受け続けたが、神輿を揺さぶる「神輿振り」は神の霊位を高め御霊の発動を促進誘発する行為として歓迎する空気の方が強く、大戦の自粛時も昭和18年まで阿沼美神社の四角・八角を代表として鉢合せは継続されていた。昭和19年は阿沼美神社でもついに中止となり、20年には松山空襲で神輿が焼失、戦後の昭和22年から再び登場したという歴史がある(愛媛県生涯学習センター)。道後地区での鉢合せの再登場はもう少し遅く、八町会のひとつを担う「北小唐人」の神輿は平成5年1993年に復活している。

現在道後には湯神社から宮出しを行う2つの神輿[小唐人・北小唐人]と、伊佐爾波神社から宮出しを行う6つの神輿[溝辺・大唐人・持田・築山・湯之町・道後]合わせて8体が鉢合せを行う(伊佐爾波神社 website)。松山市の秋祭りは毎年10月の5・6・7日と決まっており、最終日になる7日は小中学校も地方祭の休日となる。神輿など祭りに積極的に参加をする現役世代は、毎年各々の仕事を調整し当日会

社を休む。スーパーや商業施設でも期間中は「神輿音頭」が繰り返し流れ、レシートの印刷面には鉢合せの掛け声である「もてこい」が表記されるところもある。道後の鉢合わせはメディアを通して全国に広まったことにより、現在は7,000人も観光客を含む見物人が、道後駅の周りに参集する。

3.1.2 各世代の祭り参加

祭りの前夜、もしくは前2日間の夜、小学生を中心とした提灯行列と子ども神輿が町をまわる。地域によって「門まわり」と呼ばれるこの行事は、地域の各家をひと通りまわり、ポチ袋に入れたお金やお菓子をもらう、子どもにとっては大きな楽しみとなる行事のひとつである。各家庭では事前にポチ袋やお菓子をを用意し、子どもたちの来訪を待つ。掛け声とともに各家をまわり終わると中学生もしくは6学年など年長の子どもが集めたお金やお菓子を、ルールに則り全員に分配する。

もともと松山市では、家の新築時や子ども・孫が生まれるといった祝い事の際にご祝儀を包み、家に神輿を招き入れる風習が続いている。神輿はかつて庭や家の中を一周回ることもあったという。このように神輿を身近に感じて育つ子ども世代は、祭りにおいて「子ども神輿」を担ぐのみであるが、宮入・宮出しの時には重い神輿を担いだままで長い階段を上るなど、神事に関しては大人と同じルールで行う。鉢合わせの時に父親が参加している場合は観覧に訪れて声援を送る姿も見られる。

神輿を担ぐ現役社会人世代（20-50代）は、当日会社を休み参加する。毎年同じ日程のため1年の間で仕事を調整してのぞむという。「北小唐人」のK氏（男性53歳）は、道後の鉢合わせ再開時から20年以上参加を継続させている。「転勤時に休暇が取れず、1年だけ断念したが後は全て参加している。」ということだった。職場でどの位の割合が参加するのかをたずねたところ「20人中3・4人くらいが参加する。」ということだった。地元支社の所属とはいえ、勤務先はIT企業であり、参加割合としては比較的多い印象を持った。また担き夫（かきふ）と呼ばれる担ぎ手が足りないと、各地域から助っ人を頼む。道後の鉢合わせは早朝（午前6:00-7:30）行われるため、地元の祭りで担ぐまでの時間に間に合えば良いと神輿担ぎの梯子をする場合や、会社勤務前に担いでから出社することもあると言う。

現役世代でも喧嘩神輿が体力的にきつくなった者や60歳以降となった高齢者は祭りにどう関わるのか。松山の祭りでは神輿ごとに集まる陣地がある。神輿を担がずとも同じ法被を着て必ず自分の所属する神輿の周りに構える。食事や飲み物の用意など裏方の仕事をこなす場合もある。年齢を経てそこに集まる者は、長年の経験から豊富な知識を持っているベテランであり、40-50歳代の頭取・大頭取といった執行部の責任者にも指示やアドバイスを出す。各神輿の指揮を執るのは「大頭取」と呼ばれる責任者だが、その上には会長や顧問というベテラン陣がいる。年功序列を重んじる縦社会であり、知識の豊富な年長者の発言には大頭取であっても従う。

3.1.3 鉢合わせのルール、組織と配置

鉢合わせを行う1つの神輿に必要な人数は200人から助っ人を入れ300人にもなる。これが8体も集結することで、組織づくりも重要となる。この大所帯をまとめる組織を、北小唐人の役員構成メンバーを参考に(北小唐人大神輿連合会 website)簡略化し図に表した。図1に示す。

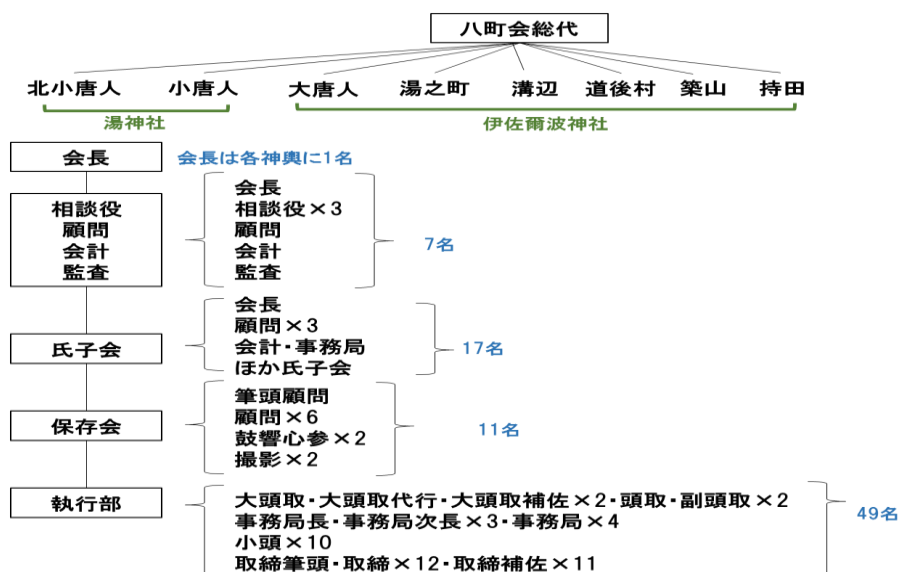


図1：道後鉢合わせの組織図

執行部の「大頭取」は宮出しの際に神輿の上に乗ることはあっても、鉢合わせ本番では神輿を担がずに監督にあたる。神輿の上に乗る鉢合わせの合図を出す2名の役員は花形と言われる。全部で3回の対戦がある鉢合わせで上に乗る合計6名の人選は、大頭取が行う。しかしこの大頭取でさえも当日は「現場の実行責任者」であり、この上に知識継承を行うベテラン陣が顧問や会長となって鉢合わせの安全な運行に向けた指導にあたる。八町会の総代は道後鉢合わせ全体の総監督であり、人混みの中を見渡せる高い位置で拡声器を持ち、揉め事は止め、怪我人にもいち早く気づいて指示を出す。

担き夫（かきふ）の数は公平になるよう、担き棒（かきぼう）の長さほどの神輿も同じに作られている。200人以上となる後押しは、前の者の肩甲骨をしっかりと押すという。各人員の配置を図2に示す。

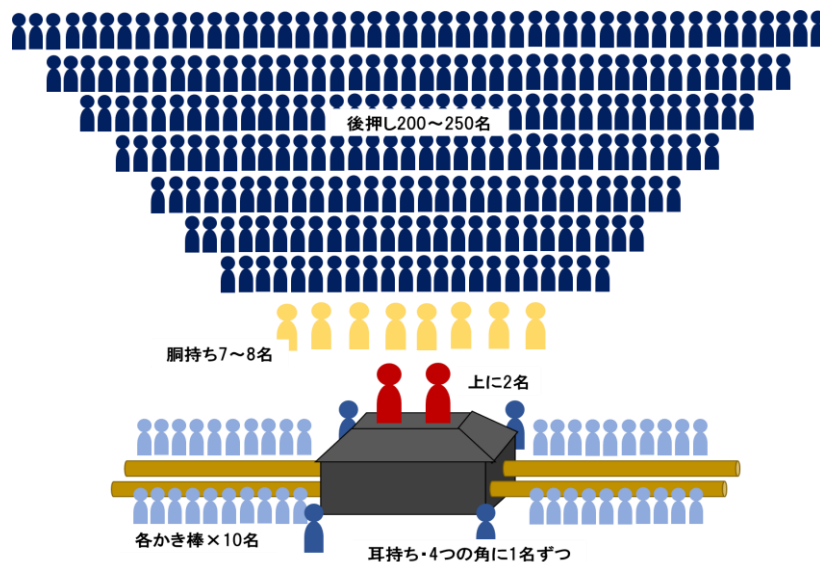


図2：鉢合わせの配置図

鉢合わせは5日の宵祭りでは1対戦、本番の7日で2対戦ずつと、ひとつの神輿が秋祭りの期間で3回の鉢合わせを行うことになる。喧嘩や揉め事が起こる勝負となるため「遺恨が残らないよう」毎年の対戦相手は必ず変えるという。45度も対戦相手側に向けて傾けた神輿の胴体を勢いをつけて激しくぶつけるために、事前にロープで胴体を幾重にも巻き補強をする。ぶつけた後は相手の神輿を押し合い、下がらせ、相手方を傾けたり下にした方が勝ちとされる。押される方は「神輿を絶対に地面につけたくない」一心で、こらえる。しばしば担き棒が折れるほどの衝撃があるために、替えの棒が予め用意されている。勝利した神輿を指揮した花形は、神輿の上から仲間が作る人波の上に「勝利のダイビング」をする。

3.1.4 鉢合わせの神事と信仰

初日5日の宵祭にも神輿は神社から宮出し・宮入を行うが、この時点では神様が入るとされる「御霊」は入っていない。しかし上に2名の人が乗り総重量は800kgを超えるとされる神輿を担ぎ急勾配の長い石段を登りきるという試練がある。特に伊佐爾波神社の石段は135段もあり、6体の神輿は順に石段を進むことになる。6日には直来が行われ、幹部のみが参加する。

本番7日の宮出し時刻は早い。道後地区の鉢合わせ本番は午前6時の開始のため、午前3時ごろから神社に担き夫全員が揃い、清めなどを受けた後、神輿中央の扉を開けて御霊を入れる神事を執り行う。この御霊が入った後は「神輿に神様がおられる」ことになり、女性は一切触れることはできない。午前5時半の開門と同時に宮出しが行われる。本番の鉢合わせが全て終了すると8体が一斉に横並びに揃って神輿を振り、さし上げる「かき比べ」を行う。その後は各神輿の陣地、広場などに戻る。前述K氏によると「宵祭は気軽に観光客とも話す余裕があるが、本番では険しい顔になっている。自分たちの陣地に戻ってきて、ようやく緊張が和らぐ。」ということであった。

道後の鉢合わせでは各神輿の屋根の上に2名ずつが乗り、担き夫達を鼓舞させ、指示を飛ばす。しかし担き棒ではなく神聖な神輿の屋根に乗るという行為は、他の地方祭から見ると驚く光景である。明治の文明開化以来、禁令・訓令が出続けた理由も敬神の主意からであった。そこで地元道後に生まれ育ったT氏（女性・72歳）に神輿の上に乗る行為について、女性の視点ではどう感じるのか聞いてみた。「やっぱり神様の上に乗るというのは、失礼ではないのだろうかと感じる。」ということである。しかしK

氏によると「どう感じるかは人それぞれ。地域によりしきたりが違う。自分たちは神様を敬うが、上に乗ることを失礼と思っていない。」という意見だった。そして「御霊振りで神輿を激しく振ることは、神様がパワーアップすること」であり、これをさらに激しくしたものが「鉢合わせ」となるということだった。霊魂を揺さぶり、魂の活力を取り戻し、乗っているご神体の霊威を高め、豊作や商売繁盛、産業の発展を祈願する。鉢合わせはこの究極の姿といえる(伊佐爾波神社 website)。道後の秋祭りでは、年に1回神様に来ていただいて自分たちの神輿に乗られている神様と共に他の神輿と力比べを行うことが、「鉢合わせ」と呼ばれる喧嘩神輿となっている。

3.2 北条、風早の火事（ひのこと）祭りと荒神輿

3.2.1 歴史と背景

平成 17 年 1 月 1 日の合併により「北条市」は松山市となった。北条には物部一族をはじめとする古墳も多く、大和朝廷から物部氏が風早国造に任命されたとある(祭都風早,2016)。この“祭都風早”によるとこの北条の地、國津比古命神社と鹿島神社を中心として行われる風早祭りが火事祭りと呼ばれるようになったのは、400 年前とされている。半鐘を鳴らし、夜間に提灯をともしたダンジリの上に日の丸などの紅白の模様で笹を飾る装飾をほどこした様子が火事のように見えるから、という説が一般的である。しかしダンジリの華麗さよりも「神社の石段から神輿を投げて壊す」「川や海に神輿を投げ込んで清める」という、全国的にも例がない奇習から「日本三大荒神輿」のひとつとして名を知らしめている。

4 日間行われる北条の秋祭りで、國津比古命神社 4 体の神輿は宮出し後に海に投げ入れ、清めてから神事を行う。3 日目の宮入には國津比古命神社の 39 段ある石段の上から 4 体を全て投げて壊す。完全に壊れるまで何回も投げ、壊れた神輿からご神体が出てくると奪い合い、取った者が石段を駆け上がって宮司に渡す。最終日には鹿島神社から宮出しされた 2 体の神輿が各町内をまわった後、禊として川に投げ込み、神輿の汚れを清める。その後「櫛練り」という鉦鼓（かねとたいこ）を鳴らしながら海上をまわる船に神輿を乗せてから夕刻の宮入となる(図 3)。

このような特異性のある伝統行事を交えながら、4 日間を通して提灯と笹花で飾りたてたダンジリが、昼・夜と繰り返し練りを行う。4 台・5 台と地区ごとに横に広がり、連なって息を合わせた練りを行う。

3.2.2 各世代の参加

風早には獅子舞保存会が 8 団体あり、小学生低学年以下と思われる小さな子どもも面を着け、獅子を追う獵師や子猿に扮装して役目をこなす。4 日通して町を練るダンジリは「子どもダンジリ」の他、さらに小さい幼児を乗せた「孫ダンジリ」も運行される。ダンジリは神輿と異なり御霊入れを行わないため、女子の参加も多い。中学生・高校生は、ルールを守ることを約束してダンジリに乗せてもらえるが、夜間の運行となるので、それぞれ決められた時間までの参加となる。その後は小中高の世代ごとに皆で食事をして帰宅する。風早地区は祭りの参加人数も多いことから、子どもたちを地域で世話する分担がしっかりできている。両親が祭りの準備や運行を行う間、幼稚園・小中学生の世話をする役はあらかじめ決まっている。北条に住む元・観光コンベンション協会勤務の I 氏（男性 63 歳）によると、中学生までの子ども約 230 人の食事などを昼夜通して世話するため、協議会メンバーから成る「愛護班」がこの役目にあたる。夏休み頃から主に子どもたちが主体となって笹花という笹飾り用の旗(図 4)を刷る。大きさは半紙を 6 等分したものに芋版を用いて日の丸や、地区に由来する紋などの模様を刷る。生漉紙（きずきし）でこよりを作り、旗に糊づけするなど、地域が一体となり力を合わせて祭りの準備にあたる。



図 3：櫛練り



図 4：ダンジリの旗とする笹花

青年や保護者含む現役世代は、荒神輿・ダンジリなど出番が豊富である。7 校区の各神社からは、それぞれ 5 台から 20 台ものダンジリが出て、合計で 55 台ほどにもなる。中学生以下が中心に乗る区域も

あるが、保護者も運営にあたる。

風早地区もベテランである高齢期の男性が多く参加し、指導にあたる。前述のI氏によると、「それぞれが自分のところのダンジリに後ろからついてまわる。ダンジリをまとめる「役員」に運行などで細かいアドバイスを行うのは、さらにベテランの役目。積み重ねた経験からくる知識は、すごいものがある。」という。また、地区ではどれくらいの割合が祭りに参加するのかたずねたところ「参加しない人は身体の具合が悪く家から出られない場合のみ」ということであった。また、どうしても宗派が異なるなどの理由から、数軒は神輿の渡御を断ることもあるというが、ほとんどの家々には神輿が一軒一軒訪れて練る。各家ではご祝儀と白米を1合ずつ用意して神輿を待つ。米は全て集めた後神社に奉納される。

3.2.3 信仰と儀式

國津比古命神社から宮出しされた4体の神輿は、氏子区域を渡御した後、海に投げ込まれるが、この神輿を引き上げる行事を「おひきあげ」と呼ぶ。海・山・川を大切にする神事とされているが「國津社御神璽漂流伝説」の中にも由来がある。氏神様の御霊代が洪水のために大浜の沖合まで流されてしまい困っていたところ「吾は國津の大神なり、今し大浜の沖合いに流れ海底に沈めり。その海上に瓢ありて、鵜の鳥とまりけり、汝、明朝沖合に舟を漕ぎ出し、吾をあげよ」と御神託があった。翌朝海上で瓢があり、鵜の鳥が止まっているところに網を入れ御神体を引き上げ「大浜の浜の真砂」に祓い清めて神官を迎え祭事を行ったことの再現ともされる(祭都風早,2016)。伝説の山人(猪木村青年)と海人(北本町住人)という2村の交流があり、両者が協力し合うことでご神体が無事に引き上げられたとする。この山人・海人に扮した者は、おひきあげ行事以外にも象徴として、祭りの中で方々に現れる。

次に区内の渡御を終えた神輿は、地区のダンジリが迎える中、國津比古命神社に帰り、石段39段の上から投げ、壊される(図5)。新調した神輿に神を遷し神威の更新をはかる目的とされ、伊勢神宮の式年遷宮と同じ考え方である。

さらに神社総代によると、これには次の3つの理由がある(風早饒速日王国 website)。

1. 祭の物忌を解くため(解斎の行為)
2. 祭具の清浄さを保つため(神威の更新)
3. 祭の期間は「きよらかな期間」であるため、その終わりを告げる行事として

「神社の信仰で大切にされるのは清浄さであり、手水は心身を清め神前に入る。これを、より厳重に行うものが「参籠(さんろう=おこもり)」や「禊(みそぎ=潔斎)」であり、古くは「参籠」や「禊」によって心身が清浄となる状態を「斎まはり清まはり(ゆまはりきよまはり)」と表現した。氏子が祭道の掃除をし、神輿を磨、晴れ着としての法被などをそろえる。祝宴を催し神迎えの環境を整え、心身を清らかにして祭りの準備を行うことを「(斎忌・いみ)物忌の期間」と言う。」

「神輿を壊すことにより、清らかさが保たれ、その中に再生の祈りが込められている。一年かけて米を作り秋に収穫し、また作るサイクルと同じ、一年の行事である。」(祭都風早,2016) また「火事(ひのこと)」とは、主祭神名に由来すると、赤熟した稲穂を形容するとも言われる。最上部に日の丸の笹花を飾るのは、たわわに実った五穀豊穡への感謝の念を太陽神に捧げる依り代としたものとされる。

最終日には鹿島神社の御旅所から朝5時に宮出しされた2体の神輿が、各町内や家々を「もてこい」の掛け声で担いでまわる。「もてこい」は、道後でも使われる掛け声だが、これは大方の人が「持って来い」という、そのままの意味で使っている。しかし風早で「もてこい」は「詣でて来い」という意味であり(祭都風早,2016) 神輿を担いで家々を巡回する際に「神様がいらしたから、詣でて来なさい。」という意味ととらえられる。そして宮入前の夕方、神輿の汚れを禊ぐため何回も明星川に投げ込み清める。(図6)前方で見物する観客には激しい水しぶきがかかる。



図5：國津比古命神社石段から神輿を投げて壊す



図6：鹿島神社の神輿禊

その後、水軍の出陣時に戦勝を祈願したことを起源とする「櫓練り船」に先導されて宮入となる。

神輿を川に投げる、派手に壊すことなどで特異な祭りとされている風早祭りを、前述、道後「北小唐人」の K 氏は「大変なお金をかけて神輿を修繕・新調している自分たちから見たら、神輿を壊すという行為は見るに耐えられない。」と言う。同じ松山地域にあっても伝統行事、神への信仰には見解の違いがある。風早地区は「再生」「禊」のために神輿を壊し、川に投げ入れる。そこには語り継がれてきた伝説などの由来をもとに、地域に代々根付く氏子が忠実に文化・伝統を継承している様子が見える。

4. 考察

4.1 伝統文化と信仰の知識継承

メディアのなかった古来、しきたりや作法は代々家長や祖父母、地域の長老が伝えていた。田里は、祭りが生活に必要な知識を身体に自然に刻み込む機会となっており、他者・地域社会・自然とのつながりを伝承という知識だけでなく身体を通じて獲得できる機会である(田里, 2008)と述べている。菊池は、口伝えによる「わざの継承」の重要性を挙げている(菊池, 2012)。「生の声・目の前で身振り」を伴う知識継承には暗黙知も含まれる。上手く伝えることができるのは、経験としての「知」を多く持つベテラン、年長者である。小林ほかは、沖縄の集落における祭りにおいて次の 3 概念を挙げている。1) 地域と祭り・信仰が密接に結びついた形態が人々の共に生きる願いや喜びを表現する共感性、2) 壮年世代が教師として若い世代に教える総世代性、3) 豊かな文化・生活を生み出すための文化創造性を提起している(小林ほか, 1998)。

日本の多様な文化性は保存・継承の努力もされており、世界に誇れるものである。現代の「情報の海」の中、主体的に活用していくために、学問・人間同士の直接のぶつかり合いの中での経験の積み重ねが必要であり、それを提供する役目として文化がある(文部科学省, 1992)。さらなる IT 化の進む中でも儀礼的信仰は途絶えることなく、祭りなどの行事を通し毎年再確認されている。神社では個人の祈願も行われるが、本来の神社は公共的なものであり、地域の人々によって営まれてきた。先人たちは祭りを通し神社の信仰を伝えてきた(伊佐爾波神社)。人と人が直接関わる要素が大きい「祭り」は、先人から受け継ぐ知識継承を伴いながら、文化伝統を毎年見直す機会であると共に、地域社会の知識を地域内外に発信できる重要な行事である。

祭りが「老舗性」を持ち、永続的發展をするにはマネジメントも必要である(藤本, 2013)。道後八町会の組織は、それぞれが大所帯である。ケンカもつきもののため、年々増えてきた観光客に最も注意を払う、200 人以上ともなる担き夫たちに技術を継承しながらまとめる役付きも大勢必要になる。さらにその管理者達をまとめ、次世代に長年のコツを伝授するのは、何十年も祭りに関わってきた長老となる。八町会の神輿は激しいぶつかり合いの修繕を行うために 8 月頃まで神輿屋に預ける。その後は独自に早くから祭りの練習を行うという。特に 1 か月前からは頻繁に集まり、掛け声の練習から本番同様の走りも練習する。ぶつけ合う神輿の胴部分を補強する「ロープ巻」は 1 週間ほど前に皆で行う。気をつけて巻かないと当日、神輿中央にある扉から御霊を入れることができなくなる。K 氏によると「練習が足りない。練習できている時は強い。本当は全て本番の形になって後押し 3 列目くらいまでの全員で練習を重ねたいが、今は当日宮出し前に 3 回くらいの直前練習だけ、それすらやらない神輿もある。」と言う。オーケストラでもゲネプロと呼ばれる本番同様の練習は、直前の 1 回しかできない。大所帯の知識継承に共通の難しさが見られた。

風早地区も 2 つの神社を中心とした 7 校区に 55 台のダンジリを数える。子どもダンジリが宮入宮出しを同時に行う地区もあり、ほぼ地域の全ての家庭が参加していることで多世代をまとめる組織力が必須となる。風早の子どもたちは家族と行動を共にせず独立した個人として祭りに参加しているため、主に前述の愛護班など地域の世話役が食事や帰宅の面倒を見る。獅子舞保存会を盛り上げる子どもも独立した演者として役目をこなす。子ども達の間でも年長の子どもの年下の子どもの面倒を見る。家庭内・学校とは異なる教育の力となっている(祭都風早, 2016)。風早地区の全世代参加形態には、知識継承のスタイルに教育的要素が多く見られていた。

4.2 地域社会における居場所と出番

「盆・正月には帰省しなくても祭りには毎年、必ず戻る」愛媛県内ではよく言われるという。離村者にとり、ふるさとに関わりやすい場面は祭りや行事を共に楽しむことである(菅原ほか, 2006)。松山市以外にも大小様々な祭りを有する愛媛県であるが、松山市の隣、西条市 [website](#) に「祭りびとの思い」という祭りに対する様々なエピソードが投稿されている(西条市 [website](#))。この投稿からは西条市を離れた

者が祭りに必ず帰る様子，あるいは西条市に赴任してから祭りに魅了されていく様子が見える．祭りを通して，その地域社会に各々の「居場所」ができていく．道後北小唐人の K 氏（男性 53 歳）によると，「神輿の仲間は年間を通して花見，もちつきなど様々な行事を共有するが，参加は若い集団が主．祭りへの強いモチベーションは，年間で 1 か月強程度．この間の行事，ロープ巻きなどは必ず参加している．」ということだった．北条の I 氏（男性 63 歳）は現在も現役で仕事をしているが，以前から「自分はリタイア後の備えとして，祭りがある」と言っていた．自らの高齢期の居場所として自主的に「祭り」を挙げた I 氏の祭りへのモチベーションをたずねると「年間で 1 番重要な行事，終わってもしばらくは鉦の音など錯覚があるが，翌週には反省会があり，次の課題に向けて準備に動き出さなくてはならない．もし雨が降っても限られた条件の中で神輿を担げれば満足である．」ということだった．神輿を担がない女性はどうか感じるのか．県内山間部出身の Y 氏（女性 70 歳）は，「祭りには振袖を着せてもらい，障子も張り替えていた．神輿は男性のものだが，準備も嬉しい．祭りが一番楽しみだった．」と言う．祭りは日常の地域社会を一変させる「ハレの日」であり，「故郷」を楽しい思い出で共有できるきっかけともなる．

北条風早では，子や孫から高齢者まで，全世代が一丸となり，祭りの成功に尽力する．少し年長の子どもは，より小さい子の世話をする．ダンジリだけではなく，獅子舞も囃子から演者まで小学校低学年に重要な「出番」が用意されている．保護者や祖父母は，子や孫の出番・活躍を見ながら，自らの役割「出番」を地域の中でこなす．地域において子どもの成長に多世代が自然に関わり，その中で各々の役目ができていく．幼児が実際に屋台に乗り，太鼓や鉦のリズムや掛け声を体得していることは，幼児や子どもたちが青年に成長したとき，屋台を担ぐ未来が見えている(岩井,2008)．

祭りは地域住民を束ねる箍（たが）である．

祭りが無くなると「箍」が外れて地域が地域でなくなってしまう．

地域を守り活かすことの原点が祭りにある(大本敬久, 2016)．

祭りがあるかぎり，ふるさととは健在である(森正史, 2016)．

祭りの存続が離村者に「帰る意味」を作る．祭りを通した地域社会の維持が「居場所」を作り，祭りの開催はハレの日における「出番」を創出していた．

4.3 三者間における価値共創

祭りは五穀豊穡や天候の安定を願い行われることから，自然との関わりが根底にある．サービスの持続可能性のためには経済活動に自然資源との相互作用視点を積極的に取り組んでいくことも重要(白肌・フィスク,2010)である．自然と人間同士の価値共創(白肌,2014)は，信仰心をもとにした五穀豊穡など自然を相手に行う儀式にも行われている．知識と技術の交換は Actor to Actor (A2A) 間で行われ，それぞれの文脈において価値の共創は異なる(Lusch,andVargo,2014)．伝統文化の継承には，機関として（祭りであれば）神社が文化継承の一端を担っている．地域社会の安定した存続のため，知識を伝える高齢者と，子ども・現役世代間が三者間の共創を行う．この様子を図 7 に示す．

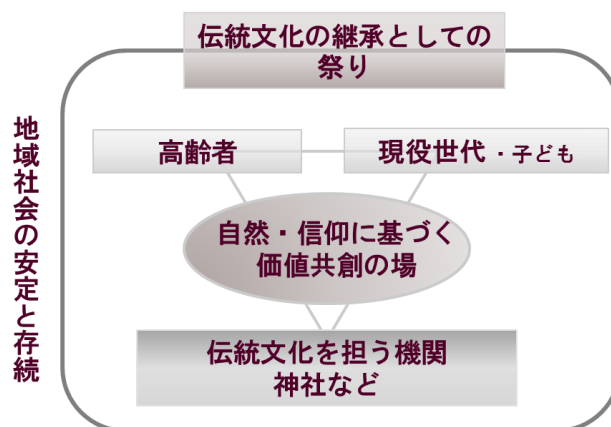


図 7：三者間の価値共創

5. おわりに

南北に長く、多様な文化・伝統を持つ日本は、全世代が誇りを持って文化伝統を築く知識を継承し、自らの地域社会に自発的寄与を行うことが必要である。多世代が地域社会に関わることは地域の活性化も促すが、自らの地域社会を安定させ存続させることにつながる。「祭り」は、地域社会を改めて認識し、再構築する役目をも担う。

本研究の中で、高齢者が「祭り」という行事を通じた地域社会において、多世代とともに「居場所・出番の場」を形成するために、次の結論を得た。

- 1) 現役世代のリタイア後も長く地域で健康に過ごすための「生きがい」を持つためには、若年期・現役世代から、備えとして社会の中で経験・知識を活かす場作りをし、高齢期に向けた「居場所・出番の場」を用意しておく必要がある。
- 2) 高齢者はじめ、現役世代のベテランが、自ら積み重ねてきた文化・伝統の知識・経験を次世代へ伝える場に参加することは、地域の伝統文化の継承を維持する。これは自らの「居場所・出番の場」「生きがい」「活性化した生活の維持」ともなり、地域社会そのものの存続につながる。
- 3) 子どもや学生など若い世代は、そのような現役世代、高齢世代の知識継承を伴う活動を見てお手本とし、自分の居場所・出番の場を築く将来像を描く。
- 4) 多くの世代が活躍し、出番の場を作る姿を見ることは、文化伝統の知識継承と共に高齢期を含めた全世代の刺激・はりあい・活力となる。

後期高齢者でありながら、アマチュアオーケストラの指揮・指導に日々熱心にあたっている指揮者、S氏（男性 80 歳）に、祭りに対する思い出はあるか聞いてみた。驚くことに S 氏は小学校低学年から 70 歳代まで毎年神輿を担いでおり、熱心な祭りの参加者であることがわかった。はたから見るとおそらく「居場所・出番の場」を確立しているのではないかと考えられる S 氏は東海地方の出身であるが、今でも神輿を担ぎに帰りたいたいと言う。指導するオーケストラの定期演奏会と重なり、この数年ほどは祭りの日に帰れていないという。「神社に祭りの幟を立てたり、お宮の掃除をしたい。若い衆も知り合いの息子であつたりする。高校を卒業してから、もう長い期間郷里を離れているが、祭りには懐かしい顔ぶれがそろうので、これまでも帰れる時には必ず帰っていた。」「集落だけでは勿論人が集まらないが、執行部が日当を出して助っ人を雇うこともある。もし一旦伝統行事を辞めてしまったら、後からやることは難しい。ゼロにするわけにはいかない。」ということだった。

「祭りの居場所」は、たいてい住み慣れた地域社会、またはこれまでに住んでいた地域社会の中にある。しかし、ただ「郷里」というだけではない。「ハレの日」としても意味を持つ「祭り」は、儀礼信仰をもとにした伝統文化の維持として、知識継承を積み重ねてきた上に存続している。

道後と北条風早は見物の多さからも、地域を祭りで活性化させている事例とも言える。しかし人数の少ない山村の祭りなどには、もともと地域にいた者が戻りやすい場を継続させるという重要な使命がある。西条市の西側、300 人規模と小さい溪谷脇の集落で行われている伝統ある祭りを観察したことがある。ここではかつてその地域にいた者が、祭りの日に子どもや家族を連れて帰郷する。郷里を離れた者が帰るきっかけを作る祭りの存続は、地域に残り、地域を守る高齢者の生きがいとなる。

長年祭りに関わってきた長老 S 氏(男性 84 歳)は、神社の掃除など地域の維持を行いながら、健康で頑張れることを日々氏神に感謝し、翌年の祭りをモチベーションに次世代の育成も行い、伝統文化の継承につとめていた。

参考文献

- 枝川明敬 (2012)「文化会館の活動が果たす地域的アイデンティティ創造機能」『メディアと情報資源: 駿河台大学メディア情報学部紀要』19.1, pp13-25.
- 愛媛県生涯学習センターwebsite「データベース『えひめの記憶』愛媛の祭り平成11年度」
(<http://www.i-manabi.jp/system/regionals/regionals/ecode:1/9/view/1639>) [2017, March, 7]
- 藤本有佳理(2013)「よさこい永続発展論」高知工科大学
(<http://www.kochi-tech.ac.jp/library/ron/2013/2013man/a1140475.pdf>) [2017, March, 7]
- 服部純子(1998)「農耕者と漁労者の比較心理 (1)一年中行事を通しての信仰心」『国際基督教大学学報, IA, 教育研究』40, pp233-257.
- 伊佐爾波神社 website (<http://isaniwa.ddo.jp/top.htm>) [2017, March, 7]
- 岩井正浩 (1998)「音楽行動としての祭り～現代人の＜癒し＞行動」『神戸大学発達科学部研究紀要』5.2, pp101-116.
- 岩井正浩(2008)「西条祭り・伊曾乃神社祭礼 2007 年」『表現文化研究』7.2, pp161-168.
- 神社本庁 website「神道への誘い」(<http://www.jinjahoncho.or.jp/izanai/>) [2017, March, 7]
- 風早活性化協議会 (2016)『祭都風早』風早開府千七百年記念誌 祭都風早ガイドブック
- 風早饒速日王国 website (愛媛県神社庁松山支部北条分会神社総代会理事編集)
(<http://joushou.sakura.ne.jp/>) [2017, March, 7]
- 菊地淑人(2012)「祭礼を支える『組』組織とそれを取りまく社会変化」『日本建築学会計画系論文集』77,681, pp.2659-2664.
- 北小唐人大神輿連合会 website (<http://www.kitakotojin.com/kitako.htm>) [2017, March, 7]
- 小林平造, et al.(1999)「地域の生活・文化と[集落公民館] (琉球弧)に関する実証研究－公民館概念の再検討作業として－(下)」『鹿児島大学教育学部研究紀要. 教育科学編』50, pp.277-302.
- Lusch, Robert F., and Stephen L. Vargo.(2014) *Service-dominant logic: Premises, perspectives, possibilities*, New York: Cambridge University Press.
- 松下明, 田原正夫, and 吉本尚 (2015)「高齢男性の心理が社会的交流に与える影響-質的手法による探究」『日本プライマリ・ケア連合学会誌』vol38, No.4, pp. 349-354.
- 松山観光コンベンション協会 website (<http://www.mcvb.jp/kankou/dougoonsen.html>) [2017, March, 7]
- 文部科学省 (1992) 文化を大切に社会の構築について－一人一人が心豊かに生きる社会を目指して 平成4年(答申)
(http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/bunka/toushin/020401.htm) [2017, March, 7]
- 文部科学省(2015) 平成26年度文部科学白書 特集1 2020年に向けた文化政策の 戦略的展開
(http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpab201501/detail/1361475.htm) [2017, March, 7]
- 森正史(2016)『祭都風早』風早活性化協議会, 帯.
- 内閣府 (2011)平成23年版高齢社会白書(概要版)第1章 第3節 地域における高齢者の「出番」と「活躍」～社会的孤立を超えて地域の支え手に～ (<http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2011/gaiyou/html/s1-3-3.html>) [2017, March, 7]
- 内閣府 (2012) 平成23年度 高齢者の居場所と出番に関する事例調査結果
(<http://www8.cao.go.jp/kourei/ishiki/h23/kenkyu/zentai/index.html>) [2017, March, 7]
- 中島喜代子, 廣出田, and 小長井明美 (2007)「「居場所」概念の検討」『三重大学教育学部研究紀要』58, pp.77-97.
- 大久保豪, et al. (2005)「介護予防事業への男性参加に関連する事業要因の予備的検討 介護予防事業事例の検討から」『日本公衆衛生雑誌』, 52.12, pp.1050-1058.
- 大本敬久(2016)『祭都風早』風早活性化協議会, pp2.
- 西条市 website (<http://www.city.saijo.ehime.jp/soshiki/kanko/matsuri-voice1.html>) [2017, March, 7]
- 佐藤秀紀, et al. (2001)「地域在宅高齢者の社会活動に関連する要因」『厚生指標』48, 11, pp.12-21.
- 白肌邦生, フィスク・レイモンド・P (2010)「持続可能なサービス経済のための科学技術人材の役割」『研究・技術計画学会 年次学術大会講演要旨集』25, pp.456-459.
- 白肌邦生(2014)「持続可能なサービス活動に向けた実践的価値共創モデルの構築」『科学研究費助成事業研究成果報告書』, pp.1-4.
- 白瀬由美香, et al. (2015)「高齢者の居場所作り事業に関する検討－網走市高齢者ふれあいの家をもとに」『大原社会問題研究所雑誌』No.680 pp.54-69.
- 菅原麻衣子, 藍澤宏, and 井橋朋子(2005)「農山村地域における住民の地域社会に関する知識保有と活用実態」『農村計画学会誌』24.Special_Issue:, pp271-276.
- 菅原麻衣子, et al. (2006)「離村者の出身地の地域社会に対する関心と参画－高齢化した農山村地域における地域社会の新たな運営方法－」『農村計画学会誌』25, pp461-466.
- 田口祐子(2016)「現代における人生儀礼の捉え方と日本人の宗教性」『宗教研究, 第89巻別冊, 第74回学術大会紀要号』pp.212-213.
- 田里千代(2008)「祭を通じた身体知の構築の可能性－奈良の『御綱祭』を事例として－」『アゴラ』6, pp.69-77.

連絡先

住所: 〒923-1292 石川県能美市旭台 1-1 北陸先端科学技術大学院大学

名前: 藤井美樹

E-mail: mikif@jaist.ac.jp

IV シーズセッション

医学文書分析における意味を考慮した単語重み付けのための医学知識表現

A Medical Knowledge Representation for Semantic Term Weighting in Medical Document Analysis

松尾亮輔¹⁾, Ho Tu Bao¹⁾
MATSUO Ryosuke¹⁾, HO Tu Bao¹⁾
matsuor@jaist.ac.jp, bao@jaist.ac.jp

1) 北陸先端科学技術大学院大学
1) Japan Advanced Institute of Science and Technology,

【要約】本研究では、意味を考慮した単語の重み付けのための新たな医学知識表現を提案する。医学知識表現は、階層上で意味の視点を単語集合で表現し、医学文書分析のタスクに共通する部分とタスクに依存する部分を含んでいる。基本的には、階層ごとの単語集合が is-a 関係であり、論理否定を活用して単語を分類している。また、タスク依存部分では、ランキングで表された医学知識を活用している。提案する医学知識表現を組み込んだ重み付け手法は、死亡予測の実験で有効性が示されているため、特定の分析タスクにおいて、提案手法が有効であることが示唆される。また、タスク共通部分を維持して依存部分を変更することで、様々な医学文書分析のタスクへ適用できると考えられる。

【キーワード】医学知識表現, オントロジー, 単語重み付け, 医学文書分析, 人工知能

1. はじめに

単語の重み付けとは、文書内の単語に対してある重要度の観点から数値で重みを付与する手法である。文書をベクトル空間上で計算可能な形式に変換できるため、単語の重み付けは文書分析において本質的であり基盤となる手法である。伝統的な重み付け手法は Term Frequency and Inverse Document Frequency (TFIDF)(Salton, 1988)である。この手法は、単語の文書頻度と逆文書頻度を用いて重み付けを行う。ある一文書内で多く出現し、かつ多くの文書で出現しない単語を重要語とする。単語の頻度情報に基づいた重み付けだけではなく、TFIDF を拡張し、単語の意味を考慮した重み付け手法が開発されている。文書分析によっては、単語がある領域において持つ意味を考慮した重み付けが必要となる。単語の意味を考慮するために、オントロジーや単語のクラス情報が活用されている。医学文書を対象とした意味を考慮した重み付け手法では、Unified Medical Language System (UMLS)(Bodenreider, 2004)や MeSH の医学オントロジーや医学単語のクラス情報が活用され、情報検索や分類、センチメント分析といった分析タスクで用いられている。

しかしながら、特定のタスクにおける手法ではなく、どのタスクにも対応可能なタスクに依存しない意味を考慮した単語の重み付けフレームワークはこれまでみられない。単語の意味の捉え方は、設定する文書分析のタスクに依存すると考えられる。適切な医学知識を組み込みながら、様々な意味の視点を計算機で包括的に表現することが課題であると考えられる。

そこで、本研究の目的は、分析タスクに共通し、かつ個別のタスクに適用可能な重み付けのための医学知識表現を提案することである。本研究のアイデアは、オントロジーと単語のクラス情報を活用して、医学文書内の単語のタイプを識別し、ある意味の観点から階層上で単語をカテゴリーごとに分けることである。そして、カテゴリーに対して設定した意味の観点から重みを与えることで、カテゴリー内の全ての単語に同じ重みが与えられる。提案する医学知識表現は、タスクに共通する部分とタスクに依存する部分で構成される。その基本的な性質は、階層ごとの単語集合が is-a 関係であり、論理否定 (¬) を活用した区分けをしている点である。また、タスクに依存する部分において、ランキングで表された医学知識を活用している点も特徴である。

提案する医学知識表現を用いた意味を考慮した重み付け手法は、死亡予測の実験で有効性が示されていることから、提案する知識表現が死亡予測のタスクで有効であることが示唆される。また、医学知識表現は、タスクに共通する部分が含まれているため、別のタスクに適した意味を捉えるために、ランキング知識の活用や、機械学習を用いたデータからの学習により、設定した意味の観点から単語を区別することで、医学文書分析における様々なタスクへの応用が可能であると考えられる。

本論文の構成は以下となる。2 章では、提案手法に関して、始めに提案する医学知識表現の基本的な考え方を述べ、医学知識表現の性質とその表現を構築する方法を述べる。そして、医学知識表現による意味を考慮した単語の重み付けの方法を述べ、実験による評価を述べる。3 章では提案手法の有効性と課題、得られた結果の活用方法について考察を述べ、最後の 4 章で結論を述べる。

2. 提案手法

2.1. 医学知識表現の基本的な考え方

膨大な医学単語それぞれに対して、ある意味の視点から異なる重みを付与することは困難であると考えられる。そこで、提案手法は、医学文書内の単語をある視点により階層的にカテゴリ化をし、そのカテゴリに対して重みを与え、カテゴリ内の全ての単語は該当するカテゴリの重みが一意に与えられるものとする。ここでは、カテゴリ内の単語集合を意味の視点として計算機に表現させる。階層的に区分けすることで、階層の浅い単語集合は様々な分析タスクに共通する部分となり、階層の深い単語集合はある特定のタスクに依存する部分となる。つまり、タスクに共通する部分の単語集合は、より抽象的で、タスクに依存する部分の単語集合は、より具体的であるといえる。このように、提案する医学知識表現は、タスクに共通する部分とタスクに依存する部分の両方を含む。

2.2. 医学知識表現の性質

本研究で提案する医学知識表現は以下の図 1 である。

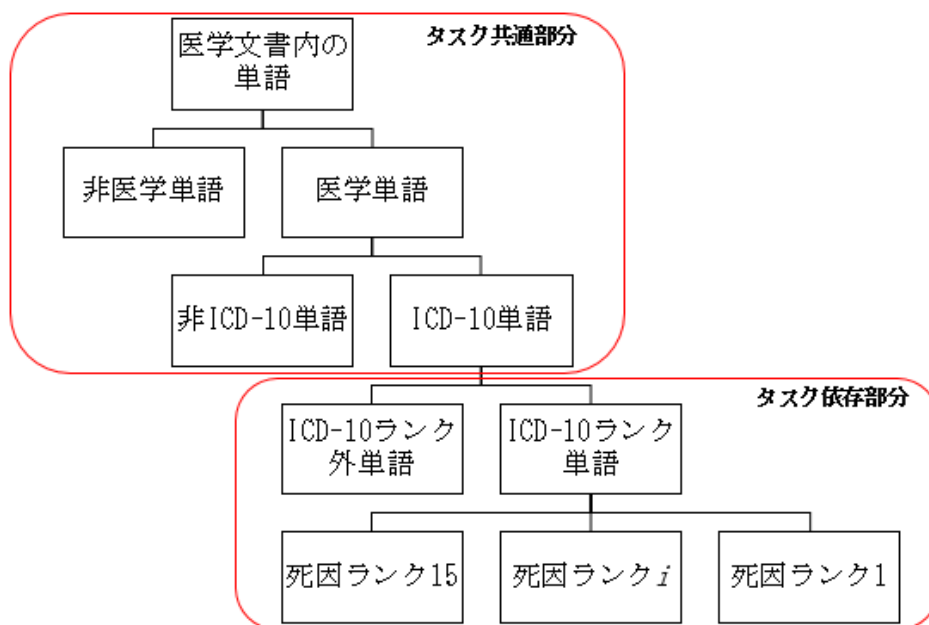


図 1：提案する医学知識表現

基本的な性質は、階層ごとの単語集合が is-a 関係である。例えば、ICD-10 単語は医学単語の一種となる。また、論理否定（一）を活用した区分けをしていることも特徴である。例えば、医学文書内の単語を非医学単語と医学単語のように分類する。

図 1 の中の単語集合の包含関係は、以下のように示される。

$$\begin{aligned}
 \{\text{非医学単語}\} \cup \{\text{医学単語}\} &= \{\text{医学文書内の単語}\} \\
 \{\text{非 ICD-10 単語}\} \cup \{\text{ICD-10 単語}\} &= \{\text{医学単語}\} \\
 \{\text{ICD-10 ランク外単語}\} \cup \{\text{ICD-10 ランク単語}\} &= \{\text{ICD-10 単語}\} \\
 \{\text{死因ランク 15}\} \cup \{\text{死因ランク } i\} \cup \{\text{死因ランク 1}\} &= \{\text{ICD-10 ランク単語}\}
 \end{aligned}$$

ここで、死因ランク i は i 番目の死因ランキング(Murphy, 2013)に該当する単語集合である。医学文書内の単語は、非医学単語か医学単語のいずれかに属する。医学単語は非 ICD-10 単語か ICD-10 単語のいずれかに属する。ICD-10 単語は ICD-10 ランク外単語か ICD-10 ランク単語のいずれかに属する。ICD-10

ランク単語は、15 の死因ランクのいずれかのカテゴリーに属する．このように、医学文書内の単語は、いずれかの単語集合に属することとなる．

本研究では、タスクに共通する部分において ICD-10 を活用している．ICD は、もともと死亡原因を分類するためのもので、死亡率のデータ処理に適用されている(World Health Organization, 2004)．ICD の第 10 版である ICD-10 は、患者の重症度を捉えるのに適しているだけでなく、疾病や症状、所見に関する医学単語を扱うため、疫学や健康管理といった多くの目的で用いられている．したがって、ICD-10 は分析タスクに共通する部分に適した重要な要素であると考えられる．ただし、目的に応じて MeSH などの他の医学単語のコードを用いることも考えられる．

タスクに依存する部分では、ランキングで表された医学知識を活用する．その際、ランクごとに ICD-10 コードが対応している必要がある．ただし、ランキングを活用できない場合は、機械学習を用いたデータからの学習により、単語をカテゴリー分けし、具体的な単語の性質を捉える．本研究では、特にランキングを用いた場合の医学知識表現を対象としている．

2.3.医学知識表現の構築方法

医学単語や ICD-10 単語といった単語のタイプを識別するために、オントロジーを活用する．オントロジーは、概念化の明示的な規約と定義され、単語間の概念関係を階層構造でシステマティックに表現する(Gruber, 1993)．また、「人間が対象世界をどのように見ているかという根元的な問題意識をもって物事をその成り立ちから解きあかし、それをコンピュータと人間が理解を共有できるように書き記したもの」とも定義され、基礎となる概念は対象とする世界に存在する概念と、それらの間に成立する関係に関する記述を意味する概念化であるとしている(溝口, 2005)．本研究では、医学単語の概念を扱うために、UMLS という医学オントロジーを用いる．UMLS は生物医学概念のリポジトリであるメタシソーラスや、135 の概念カテゴリーを含むセマンティックネットワーク、語彙資源で構成されている(Bodenreider, 2004)．本研究では、特にコードで示された医学単語の概念情報を用いて、医学オントロジーを辞書的役割と、他の医学知識へのマッピングのために活用する．

提案する医学知識表現のタスク共通部分では、始めに、UMLS の概念情報を用いることで、医学単語を識別する．UMLS 内の概念情報を持つ医学文書内の単語を医学単語とし、そうでない場合を非医学単語とする．また、概念情報を用いながら、単語を ICD-10 の医学知識へマッピングさせることで、単語の ICD-10 コードを取得する．ICD-10 コードの有無で医学単語を ICD-10 単語か非 ICD-10 単語に分ける．

タスク依存部分では、本論文で対象としている患者状態の予測タスク、具体的には死亡予測タスクにおける、患者状態の重症度の意味の視点の場合、ICD-10 コードを活用することで、死因ランキングの医学知識へ結びつけ、対応する死因ランクごとで ICD-10 単語を区別する．図 2 は医学知識表現のタスク共通部分と上記タスクに依存する部分を構築するために重要な知識を赤文字で示している．

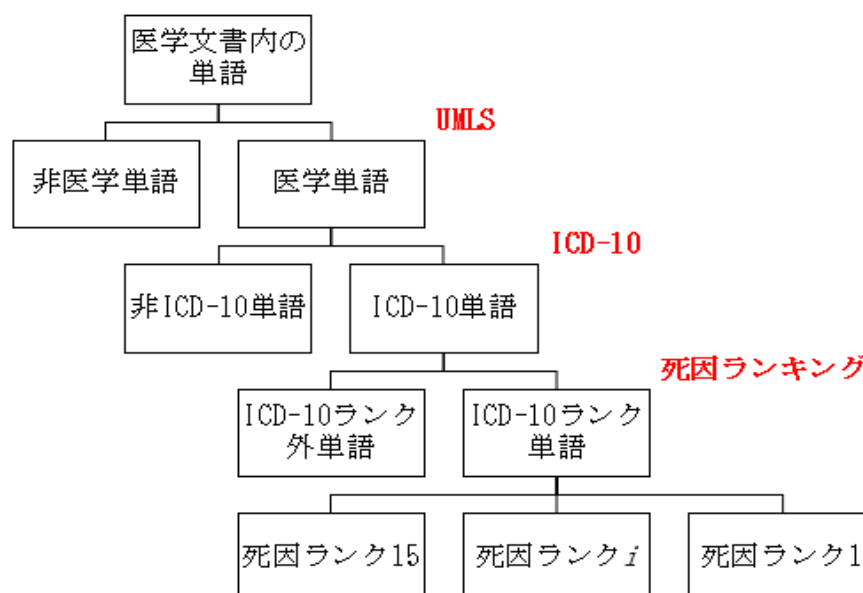


図 2：医学知識表現のタスク共通部分と死亡予測タスクに依存する部分を構築するための知識

2.4.医学知識表現を組み込んだ意味を考慮した単語の重み付け

提案する医学知識表現の基本的な性質とタスクに依存する部分におけるランキングの活用によって、医学知識表現を組み込んだ意味を考慮した単語の重み付けは以下の特徴を持つ。

① 階層ごとの単語集合が is-a 関係

本研究では、意味を考慮した単語の重み付けにおいて、ある意味の視点から単語に重要度を与え、単語間に差異をもたらすために、提案する知識表現の構成要素である is-a 関係で示された単語集合の階層の粒度を活用する。それにより、提案する重み付け手法は、浅い階層の単語集合よりも深い階層の具体的な単語集合に対してより高い重みを付与する。例えば、タスク共通部分では、ICD-10 単語に医学単語よりも高い重みを与える。タスクに依存する部分では、ICD-10 ランク単語に ICD-10 単語よりも高い重みを与える。このように、階層の深い具体的な単語集合に対してより高い重みを与える。

② 論理否定（一）を活用した区分け

本研究では、医学文書内の単語が A でないという場合よりも A であるという場合により高い重みを付与する。ここで、A に該当する単語は、医学文書分析において重要語である。例えば、医学単語である場合と医学単語でない場合（非医学単語）や、ICD-10 単語である場合と ICD-10 単語でない場合（非 ICD-10 単語）では、医学文書の分析で重要語と考えられる医学単語と ICD-10 単語に対して、それぞれ非医学単語と非 ICD-10 単語よりも高い重みを与える。

③ ランキングで表された医学知識の活用

本研究では、ランキングで表された知識を活用することで、単語集合で構成されるカテゴリーごとに対応するランク情報に基づいてカテゴリー間の優劣をつける。例えば、15 の死因ランクを含む死因ランキングにおいて、死因ランク 1 位に該当するカテゴリーの重みは、15 の死因ランクのカテゴリー間で最も高くなる。

これらの特徴をまとめることで、提案する意味を考慮した単語の重み付け手法は以下の規則に従う。

$$W(\text{非医学単語}) < W(\text{非 ICD-10 単語}) < W(\text{ICD-10 ランク外単語}) < W(\text{死因ランク 15}) < W(\text{死因ランク 1})$$

ここで、 W はカテゴリーの重みであり、 $W(\text{非医学単語})$ は、非医学単語のカテゴリーの重みである。上記規則のように、深い階層の単語集合に浅い階層の単語集合よりも高い重みが付与される。論理否定を活用した区分けでは、例えば、非医学単語よりも、医学単語の中の非 ICD-10 単語により高い重みを与えている。非 ICD-10 単語よりも、ICD-10 単語の中の ICD-10 ランク外単語により高い重みを与える。ICD-10 ランク外単語よりも、ICD-10 ランク単語により高い重みを与える。このように、階層上で、A でないという場合よりも A であるという場合により高い重みが与えられる。さらに、ランキング知識の活用により、ICD-10 ランク単語の中でも、15 の死因ランクを含む死因ランキングにおいて、ランクが高ければ高くなるほど、対応するカテゴリーの重みを高くする。

2.5.実験による評価

提案する医学知識表現を組み込んだ意味を考慮した単語の重み付け手法の有効性を検証するため、電子カルテのデータベースである MIMIC II(Saeed, 2011)を用いた死亡予測の実験が行われた(松尾, 2016)。

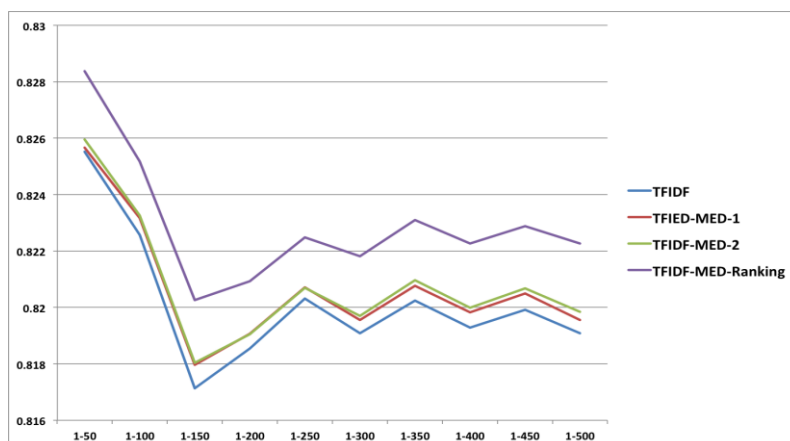


図 3：累積平均による精度の推移グラフ(松尾, 2016)

表 1：4 つの手法の意味合い

手法	手法の意味
TFIDF	TFIDF による手法で、実験のベースラインである。
TFIDF-MED-1	医学単語に対して重みを一意に上昇させた手法である。
TFIDF-MED-2	医学単語の中でも ICD-10 単語により高い重みを与えた手法である。
TFIDF-MED-Ranking	死因ランキングの知識を含めた医学知識表現を組み込んだ手法である。

論文(松尾, 2016)で示された結果は図 3 である。図 3 の中で記述している 4 つの手法の意味は表 1 で示される。図 3 は、RBF カーネルを用いた SVM により、5-fold クロスバリデーションを 500 回実行した累積平均による精度の推移を示している。縦軸がその精度であり、横軸が累積平均を求める範囲である。結果から、TFIDF-MED-Ranking が最も高い精度を示したため、提案する医学知識表現を組み込んだ重み付け手法の有効性が示された。このことから、提案する医学知識表現は、死亡予測というある特定の分析タスクにおいて有効であると考えられる。

3. 考察

3.1.提案手法の有効性と課題

本研究で提案する医学知識表現は、死亡予測の実験でその有効性が示されたことから、ある特定の分析タスクにおいて医学知識表現が有効であることが示唆される。医学知識表現は、医学文書分析のタスクに共通する部分が含まれているため、別のタスクに適したランキングの医学知識を活用することで、別のタスクにも適用が可能であると考えられる。適したランキングが存在しない場合は、機械学習を用いたデータからの学習で、ある意味の視点から単語間のカテゴリー分けが可能であると考えられる。提案手法の特徴は、オントロジーの is-a 関係を活用して、単語に意味づけをしている点である。医学知識表現の課題としては、表現を拡張させていく際に、is-a 関係だけでなく、他の概念間の関係性を考慮して記述する必要があると考えられる。

提案する医学知識表現による意味を考慮した単語の重み付けは、死因ランキングの知識を組み込んでいるため、疾患によらない患者状態の予測が可能であると考えられる。患者状態の予測、具体的には死亡予測の結果から、どの患者にリスクがあるかを分析することや、予測に影響を及ぼす単語を分析することができると考えられる。また、患者の重症度を考慮した単語の重み付けにより、文書を計算可能な形式に変換していることから、データの二次利用の観点から、特定の疾患の予測や、患者の重症度に基づいた類似症例検索といった、患者のリスクに関する様々な医学文書分析への適用が可能になると考えられる。

しかしながら、例えば、癌疾患に関する単語の場合、提案手法は癌の種類の違いによらず、重症度の観点から癌疾患に関する単語全てに同じ重みを付与していることが課題であると考えられる。また、提案手法は、医学単語が医学単語でない単語（非医学単語）よりも分析において重要であるという考えに基づいていた。しかしながら、医学単語には当てはまらない擬音語や擬態語といった日常語あるいは一般語が重要になる場合もあると考えられる。なぜなら、医者と患者の間には、知識のギャップがあり、患者は医学単語を用いずに症状を伝えることが考えられるためである。今後の課題としては、どのような医学文書分析において、どのような日常語あるいは一般語が重要語となるかを検討する。

実験データの観点からは、医者の技量を考慮する必要があると考えられる。例えばベテランの医者は、ある疾患を正しく記述しているが、そうでない医者はその疾患を正しく記述していない場合が考えられる。その場合、データが予測といった分析に影響を及ぼしてしまうと考えられるためである。今後の課題としては、文書データの様々な側面を考慮して、データ収集の過程を設計することを検討する。また、文書データから医者の技量を測る方法を検討する。

3.2.得られた結果の活用方法

本研究の対象は医学文書であるため、得られた結果を医療へ応用することは、患者の回復や安全に大きな影響を及ぼすことになる。さらに、結果の解釈には高い専門性が必要であると考えられる。したがって、患者・専門家（医者）・技術者の 3 軸により、得られた結果の活用方法を考察する。まず、前提として、得られた結果（データ）の解釈は、その人の立場や思いなどによって異なると考えられる。例えば、患者によっては、自身のリスクを知りたい人もいれば知りたくない人もいると考えられる。医者

によっては、本研究で対象としている患者の死亡を予測するタスク自体をマイナスに捉える人もいると考えられる。一方で、医者は医療の視点から、技術者は技術の視点から、得られた結果から何ができて何ができないかを提示することが可能であると考えられる。そこで、得られた結果を医療へ応用するために、対象となる分析タスクとそこから得られた結果について、何を望んで何を望まないかという患者・専門家の思いと、何ができて何ができないかという専門家と技術者の考えを構造的に表現することが有効であると考えられる。

構造化の具体例としては、始めに、医者がある患者の診療情報を入力し、行いたい分析を選択する。選択した分析により、例えば、類似症例の患者情報や患者状態のリスク予測の結果が出力として得られる。次に、その分析結果を入力として、医者と技術者が分析と結果に対する考えや思いを構造的に記述する。記述例としては、医者が分析結果の解釈や感想を記述する。技術者は、技術的に分析の長所や短所を記述し、医者のコメントに対して技術的な課題や改良点を記述する。さらに、医者に患者の視点から患者の思いを記述してもらう。例えば、分析結果に対して患者が持つ思いを、個々の患者の価値観（何を重要とし、何を重要としていないか）に基づいて推測して記述してもらう。その際に、推測に用いた患者の思いの背後にある個々の家族背景や、過去の出来事、未来の目標といった患者情報も併せて記述してもらう。このように、事例を蓄積しながら、患者・専門家（医者）・技術者の3者の考えや思いを構造的にコンピュータで表現する。

構造化の意義は、例えば、ある患者がどのような患者なのかの大枠を医者が知るサポート情報になると考えられる。また、医者と患者の多様な考えや思いが整理されているため、例えば、看護教育の教材として役立つと考えられる。技術者は分析手法の設計の見直しや改良に役立つと考えられる。患者は結果として質の高いサービスを受けられるようになると考えられる。

このように、提供する側とそれを受け取る側の多様な価値観を尊重し、人と計算機が共創することで、医療サービスの質の向上が期待できると考えられる。

4. 結論

本研究は、意味を考慮した単語の重み付けにおいて、医学文書分析のタスクに共通し、個別のタスクにも適用が可能な医学知識表現を提案した。本知識表現は、オントロジーやランキングの知識を効果的に組み合わせながら、単語集合を意味の視点として階層的に表現することで実現した。階層ごとの単語集合が is-a 関係で、論理否定を用いた区分けをしていることを基本的な性質とした。重み付けにおいては、医学文書内の単語を意味の観点からカテゴリーへ階層的に区分けし、カテゴリーに対して設定した意味の観点から重みを与えることで、カテゴリー内の単語には該当する重みが一意に与えられた。

医学知識表現を組み込んだ意味を考慮した単語の重み付け手法は、死亡予測の実験で有効性が示されていることから、特定の分析タスクにおいて提案手法が有効であることが示唆された。また、医学知識表現のタスク共通部分を維持したうえで、タスク依存部分において、設定するタスクに適した医学知識を組み込むことや、機械学習によりデータから学習をすることで、様々な医学文書分析のタスクに適した意味を考慮した単語の重み付け手法の開発が可能になると考えられる。文書分析のためには、単語の重み付けにより、文書を計算可能な形式に変換することが不可欠である。本研究は、医学知識表現を組み込んだ意味を考慮した単語の重み付けにより、患者状態の重症度の観点から文書を計算可能な形式にしているため、変換された文書を活用して、患者のリスクに基づいた様々な医学文書分析が可能になると考えられる。今後は、提案手法の改良とともに、得られた結果を医療へ応用するために、患者・専門家（医者）・技術者の3者の考えや思いを構造的に表現する方法を構築する。

謝辞

本論文は、第7回知識共創フォーラムの査読者、フォーラムでの発表時の質疑応答や発表後に先生方から頂いた多くの有意義な御指摘を基に、加筆、修正をしたものです。ここに、深謝致します。

参考文献

- Bodenreider, O. (2004) The unified medical language system (UMLS): integrating biomedical terminology. *Nucleic acids research*, 32(suppl 1), pp. D267–D270.
- Gruber, T. R. (1993) A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge acquisition*, 5(2), pp.199–220.
- 松尾亮輔・Ho Tu Bao (2016) 「重症度を考慮した医学単語重み付け手法による死亡予測」『2016年度人工知能学会全国大会（第30回）』, 4D1-4in2.
- Murphy, S. L., Xu, J., Kochanek, K. D. (2013) Deaths: final data for 2010. *National vital statistics reports: from the Centers for*

- Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics, National Vital Statistics System*,61(4),pp.1–117.
- 溝口理一郎 (2005) 『オントロジー工学』 オーム社.
- Saeed, M., Villarroel, M., Reisner, A. T., Clifford, G., Lehman, L. W., Moody, G., et al. (2011) Multiparameter Intelligent Monitoring in Intensive Care II (MIMIC-II): a public-access intensive care unit database. *Critical care medicine*,39(5),pp. 952–960.
- Salton, G., Buckley, C. (1988) Term-weighting approaches in automatic text retrieval. *Information processing & management*,24(5),pp. 513–523.
- World Health Organization. (2004) *International statistical classification of diseases and related health problems*. World Health Organization.
-

連絡先

住所：〒923-1292 石川県能美市旭台 1-1 北陸先端科学技術大学院大学

名前：松尾亮輔

E-mail : matsuor@jaist.ac.jp

知識包括ケアシステムの構築のための 情報共有システムと多職種連携に関する一考

Thought Relating to Information Sharing System and Multi-Occupational Cooperation for Establishment Community Comprehensive Health Care System

熊沢陽実¹⁾, 渡邊瞭¹⁾, 守屋匠¹⁾, 金井秀明¹⁾, 小坂満隆¹⁾

KUMAZAWA Akinao¹⁾, WATANABE Ryo¹⁾, MORIYA Takumi¹⁾,

KANAI Hideaki¹⁾, KOSAKA Michitaka

s1550018@jaist.ac.jp, r.watanabe@jaist.ac.jp, t.moriya@jaist.ac.jp, hideaki@jaist.ac.jp, kosa@jaist.ac.jp

1)北陸先端科学技術大学院大学

1) Japan Advanced Institute of Science and Technology,

【要約】本稿では、石川県能美市における地域包括ケアシステム構築に向けた多職種連携のための会議と見守り活動に対して、ICTを活用した情報共有システム「MCNBookSystem」を用いて、現状と課題、影響を明らかにしていく。医師や介護士、高齢者の家族も含めた多職種がこのMCNBookSystemを使用して、見守り活動の際に高齢者の体調や活動状況などを、スマートフォンやタブレットなどの携帯端末・デスクトップPCにて入力し情報共有を行う。その後のアンケート・インタビュー調査から、医師や介護士など、家族以外の各職種は、見守り活動において家族からの情報を重要視していることがわかった。しかし一方で、各職種間が持つ「見守り」の定義や目的に差異があることがわかった。

【キーワード】地域包括ケアシステム、多職種連携

1. はじめに

近年、日本国内では高齢化が進んでいる。平成27年10月1日現在、65歳以上の高齢者人口は3392万人となり、総人口に占める割合は26.7%となっている。また日本の総人口は、長期の人口減少過程に入っており、平成38年に人口1億2000万人を下回った後も減少を続け、平成60年には1億人を割って9913万人となり、平成72年には8674万人になると推計されている。総人口が減少していく中で、高齢者が増加することにより平成47年に33.4%となり3人に1人が高齢者になると見込まれている。これに対し、高齢者を支える現役世代(15～64歳)は、平成47年には1.7人になるという比率になる。このことから、高齢者を介護する人々の負担は増加していくと予想される。また、国民は、自分が介護を必要になった場合、7割程度が自宅で介護を受けることを希望している。高齢者が自宅で介護を受けながら生活する場合、医療や介護、福祉などのサービスが継続して提供されることが考えられる。そのためには、地域で活動する医療・介護・福祉に従事する職種が連携していくことが重要である。こうした背景から、厚生労働省は、高齢者が住み慣れた地域で最期まで自分らしい暮らしをできるような地域包括ケアシステムを推進している。地域包括ケアシステムは、「統合ケア(Integrated care)」と「地域ケア(community-based care)」の2つの手法によって構成される。「統合ケア(Integrated care)」は、…(中略)…いわゆる、多職種連携、多職種協働であり、専門職による連携を示している。「地域ケア(community-based care)」は、地域のニーズに根ざして運営されるものであり、地域の人々の信念、好み、価値観に合わせて構築される。それは、地域住民が自分たちのシステムに自ら関与する一定レベルの社会参加によって保障されるものである。このようにして、地域のニーズに合致した保険サービスの提供が可能となる地域が主体となった活動である：(日本都市センター, 2015)

本研究では、ICTを活用した情報共有システムが、石川県能美市の地域包括ケアシステムの取り組みに対して現状と課題、どのような影響をもたらしたかを明らかにする。

2. 関連研究

地域包括ケアシステムにおける多職種にわたる連携の重要性については、厚生労働省や先行研究においても強く認識されている。多職種連携を進めていく上で、高齢者個人に対する支援の充実(在宅生活の限界点の引き上げ)とそれを支える社会基盤の整備(地域づくり)を同時に図っていくことを目的と

した地域ケア会議が重要視されている。また、医療分野の ICT 化として、電子カルテが普及されている。電子カルテはインターネットを併用することで、紙媒体では困難だった大量の診療情報を、瞬時に他の医療機関との間での共有が可能となる：（松本ら，2016）近年では、このような ICT を利用して、地域包括ケアシステムの実現のために全国各地で様々な取り組みが行われている。

2.1 鳥取県日南町国保日南病院の取り組み

鳥取県の日南町国保日南病院では、地域連携は顔の見える規模で行わなければうまくいかないというヒアリング結果が報告されている。地域連携会議として、在宅支援会議と地域ケア会議を週に一度、各施設、部署での取り組みについての事例報告・検討会を月に一度行っている。これらの会議により、気軽に情報交換することで、退院後の患者の経過を病棟看護師が把握することができている。また、在宅移行支援の対象者に連絡ノートを持たせ、介護関係者が状況を記入することで在宅医療での情報を共有することができる。しかし、情報共有を行える場は在宅支援会議と地域ケア会議、事例報告・検討会のみであり、ICT を利用した在宅医療ではない。本研究では、在宅医療に ICT を活用したシステムを導入し多職種の連携を行う。

2.2 大分県国東市民病院の取り組み

大分県の国東市民病院では、平成 22 年 5 月から、くにさき地域包括ケア推進会議（通称ホットネット）を月に一度開催している。このホットネットでは、医療・保健・福祉の関係者と行政の担当者が一体となり、生活自立障害を持った住民のサポートを行うため、地域ネットワークの構築から個別のケアプラン策定まで幅広く多職種連携を行うことを目的としている。連携の方法としては退院支援と事務所間の連携に焦点を絞った「くにさき地域連携マニュアル」がある。作成した資料は電子カルテに取り込まれ、医師も参照できるようになっている。ICT の活用として、平成 24 年からメーリングリストを利用してホットネットの議事録や連絡事項などを構成メンバー間で共有している。このメーリングリストは情報共有のためのシステムだが、住民である対象の高齢者の家族との情報共有は十分に行えていないように推測される。

2.3 富山県かみいち総合病院の取り組み

富山県のかみいち総合病院では、平成 24 年に多職種協働による「たてやまつるぎ在宅ネットワーク」を立ち上げ、在宅医療に取り組んでいる。関係者が集まる連携会議として、上市町地域包括支援センターが年に 6 回の勉強会を開催している。この会議にはケアマネージャー、特養・老健関係者、訪問看護師、薬剤師等 60~80 名が集まり、事例研究や研修を行っているが、医師は参加されていない。また、平成 24 年 9 月から、対象の高齢者宅に訪問した際に取得した情報を、ICT を用いて関係する各事業所のスタッフ間での共有を開始した。医療・看護・介護関係者が連携し、バイタルや栄養状態など様々な情報を共有する。ICT を利用した情報共有を行っている職種には医師会と病院が含まれているが、上市町地域包括支援センターが行っている勉強会には医師は参加していない。本研究では、関係者が集まる会議と ICT を活用した在宅医療の両方に医師が参加し、多職種連携を行っていく。

2.4 香川県綾川町国保陶病院の取り組み

香川県の綾川町国保陶病院では、「地域ケア専門委員会」として週に一回 30 分程度、各職種の担当者が集まり、各部門からの状況報告、事例検討を行っている。また、「地域ケアカンファレンス」を平成 24 年から行っており、3 ヶ月に 1 度綾川町の多職種が様々な活動を行い、情報交換を行っている。さらに、平成 24 年 4 月から「医療・介護地域連携パス」を IT 化している。患者の情報を、担当している事業所間で共有することができ、担当していない患者の情報は閲覧・入力できないようになっている。医療・看護・介護関係者で情報共有を行っており、共有している情報の内容は、患者の様々な情報と、講演会・勉強会の案内、制度情報、運用上の質問などの全体に関する情報である。この「地域ケアカンファレンス」と「医療・介護地域連携パス」により、在宅医療のネットワークの中心となるケアマネージャーとの連携を強めることができている。しかし、情報共有を行う端末は PC のみであり、対象となる高齢者宅へ訪問中に取得した情報をその場で入力することができない問題がある。本研究では、高齢者宅に ICT を活用したシステムを導入することで、訪問時の情報入力を可能としている。

2.5 千葉県柏市の柏プロジェクトの取り組み

千葉県柏市では、「柏プロジェクト」を 2010 年から取り組んでいる。多職種連携を行うためのルール作りをする、顔の見える関係会議を 2012 年 6 月から実施してきた。様々な医療や介護、福祉、行政などの多職種が出席している。実施初年度は、多職種間で本音を語る、お互いを知る、地域を知る、具体的なケースを考える、という内容を 4 回にわたり行いお互いの連携を深めた。また、タブレット端末やスマートフォンで利用できる情報共有システムも導入されている。様々な医療サービスや介護サービスといった事業者及び従事者が情報共有している。この情報共有システムは、株式会社カナミックネットワークと東京大学との共同研究により開発された。医療・看護・介護のそれぞれの多職種が連携することになったが、対象となる家族は共有される情報を端末等で確認することができない。また、家族介護者も、このシステムを使用することはできないと推測される。

これらの情報共有システムは、医療・看護・介護関係者との連携を支援しているが、家族を含めて情報共有は行っていない。また、ICT がこれらの取り組みの多職種連携に対してどのような効果をもたらしているかは明確にはされていない。本稿では、家族も情報共有を行う多職種の一員としてみなす。ICT を活用した情報共有システムが、石川県能美市の多職種連携の現状や、どのような影響をもたらしたかを明らかにする。

3. 石川県能美市の地域包括ケアシステムの構築に向けて

3.1 石川県能美市の概要

2015 年時点での石川県能美市の人口は 48,881 人、面積 84.14 km²、人口密度は 580.9 人/km²であり、65 歳以上の人口は 11,983 人となっている。能美市は石川県南部、加賀平野のほぼ中央に位置している。市の北側には標高 2,702m の白山から流れ出る手取川と梯川に挟まれた扇状地、日本海に面した海岸線がある。市の南側には白山山系に連なる、なだらかな丘陵地である能美丘陵を擁する。平均気温は 14.1 度、年間降水量は 2,135.4mm である。また、面積の内訳として、山林が約 43%、農地が約 20%、宅地は約 12% となっている。

3.2 石川県能美市における多職種連携

石川県能美市では、様々な地域ケア会議を行っている。地域の課題に対して、活動の検討・実施をすることで、地域社会に対する貢献を目的としている。中でも、医療・分野では「メモリー・ケア・ネットワーク能美 (Memory Care Network Nomi)」の地域ケア会議が行われている。この地域ケア会議は「医療・介護の連携、認知症対策に関する検討」が目的であり、元々は医師会主体の認知症高齢者のための会議であった。現在では、医師会と能美市が協働し、能美市が主体となった地域ケア会議となった。参加者は、医師や病院関係者、ケアマネージャー、高齢者支援センター、介護事業所など多職種の専門家となっている。メモリー・ケア・ネットワーク能美は、「医療連携体制」、「医療・介護連携」、「認知症対策」の 3 つのテーマについて活動を行なっている。本稿では、「医療・介護連携」に焦点を当てる。

メモリー・ケア・ネットワーク能美の「医療・介護連携」の活動では多職種連携に着目している。「医療・介護連携」の目的は、地域ケア会議や ICT の活用を通して、在宅ケア（見守り）の可能性や、地域住民を含めた多職種間の関係作り、会議の標準化、介護・医療連携の構築と強化、地域社会における課題抽出と、見守り活動での個人情報に関する課題抽出である。「医療・介護連携」の活動は、根上地区、寺井地区、辰口地区の 3 つの地区で行なっており、「多職種連携会議」、「ICT を活用した在宅ケア（見守り）」の 2 つに分類される。

「多職種連携会議」は「地域会議」と「現場会議」の 2 つに分類され行われている。地域会議は一ヶ月に一度実施され、医師やケアマネージャー、介護事業所職員、高齢者支援センター職員、民生委員が参加している。会議の内容は、能美市内の 3 つの地区（根上地区、寺井地区、辰口地区）での活動報告や、現場会議の内容の報告、ICT を活用した情報共有システムの運用・機能について話し合いを行う。現場会議では、3 つの地区を担当している、それぞれの関係者に加え、対象となる高齢者の家族が参加している。ここでは、対象の高齢者の状況や気づいたことや、家族からの ICT を活用した情報共有システムに対する意見などの確認、各職種が共有したい事柄などを報告する。また、根上地区の地域会議と現場会議のリーダーは、根上地区を担当している医師となっている。なお、この現場会議の開催頻度は決まっていない。

「ICT を活用した在宅ケア（見守り）」では、根上・寺井・辰口の3つの地区の対象の高齢者に対して、情報共有システムを使用して見守り活動を行う。各職種が見守りした内容を情報共有システムにて多職種間で共有する。

本稿では、ICT による情報共有システムを通じて、根上地区における多職種連携と、ICT を活用した在宅ケア（見守り）の活動にどのような影響をもたらしたかを述べる。

3.3 情報共有システム「MCNBookSystem」の開発

石川県能美市で行っている地域包括ケア支援のための情報共有システム「MCNBookSystem」を開発した。このシステムは JSP/サーバレットにて構築した。このシステムは Web アプリケーションのため、携帯端末・デスクトップ PC のどちらでもアクセスすることが可能である。対象となる高齢者の生活状況や体調などの情報を、医師や訪問介護士、介護事業所、ケアマネージャー、地域包括支援センター、家族を含めた多職種間で共有することができる（図 1）。共有する情報を表 1 に示す。また、医師や訪問介護士などが担当している高齢者以外の情報は、確認できないようになっている。MCNBookSystem の主な機能は、（1）高齢者の状況の変化の共有、（2）対象の高齢者に関するメッセージ共有の 2 つの機能から構成される。これらの機能とその内容は、後述する「3.2 石川県能美市における多職種連携」の「地域ケア会議」での話し合いに基づいて実装した。

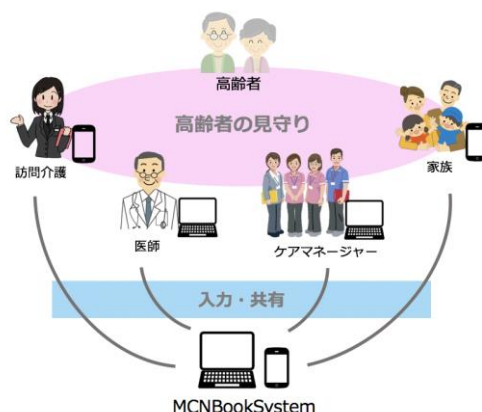


図 1：システム構成図

表 1：共有情報一覧

本人の体調	体が怠い：4段階	活動状況	外出に関して：4段階
	体温が高い：4段階		排泄の自立に関して：4段階
	排泄の状況：4段階		調理の自立に関して：4段階
	血圧の状況：4段階		運動に関して：3段階
水などの摂取・服薬・食事・	服薬に関して：3段階	生活状況	コミュニケーション：4段階
	食事に関して：4段階		ゴミ出しの状況：4段階
	水の摂取に関して：3段階		睡眠状況：4段階
ケア体制の状況	ケアをする家族：3段階	個人特有項目	1～4つの質問を設定可能 全て4段階である
	十分なケア体制：3段階		
メッセージ	高齢者に関する連絡事項や質問事項		

3.4 高齢者の状況の変化の共有

本機能は、介護士や家族が高齢者のそばにいないくても、他介護者の見守りの内容を共有できるようにした。これにより、介護者の負担を軽減できると考えている。特に家族の場合は、自分が自宅に居ない

時など、高齢者を見守ることができない時は不安になると考えられる。家族が不在の時の、訪問介護士など他職種による見守りの内容を確認できることで、家族の負担も軽減できると考えている。また、対象の高齢者の状況を過去に遡って確認できることで、医師や訪問介護士、ケアマネージャーなどの専門職は、病気などのリスクを管理することができると考えている。

高齢者の状況を確認する画面を図2に示す。図中の「本人の体調」、「服薬・食事・水」、「活動状況」、「生活状況」、「ケア体制の状況」、「個人特有項目」の6つの項目で高齢者の状況を表している。この6つの項目に対して「緊急」、「要注意」、「注意」、「普通」の4つの状況が登録される。この「緊急」、「要注意」、「注意」、「普通」は、後に記述する、高齢者の状況を入力する際の、回答項目によっていずれかが登録される。なお、重要度の順位は「緊急」、「要注意」、「注意」、「普通」の順となっている。

MCN BOOK SYSTEM

ログアウト

家族598さん
(家族)

高齢者一覧	現在の状況	FaceSheet	緊急時	マイデータ
-------	-------	-----------	-----	-------

介護タイプ	氏名	本人の体調	服薬・食事・水	活動状況	生活状況	ケア体制の状況	個人特有項目
独居	高齢者TEST (要確認)	緊急	要注意	注意	普通	普通	普通

最終緊急日付: 2017-01-17 | 更新日付: 2017-01-17

※ 高齢者の氏名の下に (要確認) と表示されている場合は、以下の3つの条件のうち、1つでも当てはまる場合です。
| 3日間見守られていない | 過去3回の見守りに「要注意」の数が5つ以上 | 最新の見守りに「緊急」がある |

図2：高齢者の状況確認画面

高齢者の状況を入力する画面を図3に示す。図3は「本人の体調」に関する回答画面である。画面左側の「体が怠い」、「体温が高い」、「排泄の状況」、「血圧の状況」の質問項目に対応する回答を選択し登録することで、図2の高齢者の状況確認画面に反映される。反映される項目は、重要度が高い項目が優先される。また、「個人特有項目」に関しては、対象の高齢者の特徴を考慮した質問と回答項目になっている。また、6つの項目全てにおいて、「普通」とであるとみなした場合、図3とは別画面にて「変化なし」ボタンを押すことで全ての状況が「普通」で登録される。家族を含めた多職種の人々が高齢者との会話や状態などからわかったことを元に、この操作を行い、随時情報を更新し共有する。

MCN BOOK SYSTEM

戻る

高齢者TESTさんの見守り

家族598さん
(家族)

本人の体調	服薬・食事・水	活動状況	生活状況	ケア体制の状況	個人特有項目
-------	---------	------	------	---------	--------

本人の体調に関して

体が怠い	☐ とても早く、見守りリーダーに連絡が必要 ☐ 怠く、体が辛い ☐ いつもより怠く感じる ☒ 問題はない
体温が高い	☐ 非常に高く、見守りリーダーに連絡が必要 ☐ かなり熱がある ☐ いつもより少し熱がある ☒ 問題はない
排泄の状況	☐ 便秘や下痢がひどく、見守りリーダーに連絡が必要 ☐ 便秘や下痢で辛い ☒ 便秘が悪い ☒ 問題はない
血圧の状況	☐ 血圧が異常で、見守りリーダーに連絡が必要 ☐ 血圧がいつもとかなり違い要注意である ☐ 血圧がいつもと少し違う ☒ 問題はない

登録

※ アラート機能が作動し、見守りリーダーへの自動メールは、以下の2つの条件のうち、1つでも当てはまる場合。
| 「見守りリーダーに連絡が必要」を選択 | 過去3回の見守りに「要注意」の数が5つ以上 |

図3：高齢者の状況入力画面

高齢者の過去の状況を確認する画面を図4に示す。「本人の体調」、「服薬・食事・水」、「活動状況」、「生活状況」、「ケア体制の状況」、「個人特有項目」の6つの項目の過去の状況が、最新の見守りから10件まで確認できる。見守りの件数とは、対象の高齢者の状況を更新した回数である。表示する項目は、日付と状況、入力者である。このシステムでいう入力者は、医師やケアマネージャーなどの役職を表す。これらの情報が表示されることで、対象の高齢者の家族は、自分が高齢者を見守ることができていない時でも、いつ誰が見守り、どのような状況を入力したかを確認できる。医師やケアマネ

ージャー、訪問介護士は、他職種がどこに注意しているかなど自分とは違う観点を参考にできると考えている。また、病気などのリスクに対しても、多職種の視点で予測、管理していくことが可能である。

MCN BOOK SYSTEM						
戻る			高齢者TESTさんの見守り		家族598さん (家族)	
メッセージ	本人の体調	服薬・食事・水	活動状況	生活状況	ケア体制の状況	個人特有項目
本人の体調に関して(最新10件)						
登録日付	体が重い	体温が高い	排泄の状況	血圧の状況	入力者	
2017-01-17 19:38	緊急	普通	普通	普通	家族598 (家族)	
2017-01-01 03:15	普通	普通	普通	普通	家族598 (家族)	
2016-12-06 18:13	緊急	普通	緊急	要注意	家族598 (家族)	
2016-12-06 18:13	普通	普通	普通	普通	家族598 (家族)	
2016-11-20 00:10	普通	普通	普通	普通	医師299 (医師)	
2016-11-20 00:07	要注意	普通	普通	普通	ケアマネ399 (ケアマネージャー)	

図 4：高齢者の過去の状況確認画面

3.5 対象の高齢者に関するメッセージ共有機能

本機能は、高齢者の「本人の体調」、「服薬・食事・水」、「活動状況」、「生活状況」、「ケア体制の状況」、「個人特有項目」以外に関する事柄や、高齢者を担当している関係者の質問、その他連絡事項などを日時と入力者を紐付けて共有することができる(図 5)。家族は、その高齢者をよく知っている専門職がいないと自分で病気などの情報を収集する他ない。しかし、自分たちの状況に合った適切な情報を見つけることは難しい(山下ら, 2016)という点と、主治医でさえも、患者や家族の状況に即した有効な対処法を与えることは困難である(山下ら, 2016)。医師やケアマネージャーなどは、「本人の体調」、「服薬・食事・水」、「活動状況」、「生活状況」、「ケア体制の状況」、「個人特有項目」だけでは高齢者の状況を捉えきれないときや、他職種がどのように考えているか、どのような部分を重要視しているかを確認したいときに有効であると考えられる。

MCN BOOK SYSTEM						
戻る			高齢者TESTさんの見守り		家族598さん (家族)	
メッセージ	本人の体調	服薬・食事・水	活動状況	生活状況	ケア体制の状況	個人特有項目
メッセージ						
登録日付	メッセージ				入力者	
2017-1-24 18:21					家族598 (家族)	
2017-01-23 02:47	テストメッセージです。				家族598 (家族)	
2017-01-01 03:09	あけましておめでとうございます。				家族598 (家族)	
2016-12-06 18:12	テストメッセージです。				家族598 (家族)	
2016-11-20 00:10	特に問題はありませんでした。				医師299 (医師)	
2016-11-20 00:10	起きてから息があるようです。その為、外出予定でしたが、家に滞在していました。				ケアマネ399 (ケアマネージャー)	
2016-11-16 15:36	ですと				家族598 (家族)	

図 5：メッセージ共有機能

4 アンケート・インタビュー調査

MCNBookSystem を使用している根上地区の医師 1 名、介護事業所 12 名、高齢者の家族 1 名にアンケート調査を行い(表 1～表 5)、介護事業所の 2 名にインタビューを行った。なお、介護事業所の 2 名はアンケートにも回答している。根上地区の介護事業所は小規模多機能型居宅介護施設であり、インタビューを行った 2 名のうち 1 名は、介護士とは別にケアマネージャーの役割も兼ねている。ケアマネージャーと介護士を兼ねている方を A、もう一名の方を B とする。

4.1 MCNBookSystem が導入されることに対してのインタビュー

インタビューの中で、介護事業所の A は MCNBookSystem が介護現場に導入されることに対して、肯定的か否定的かについて、次のような意見を述べた。

「肯定的な部分もあるが、疑問に思うこともある。多職種間の情報共有といっても、ほとんどが介護事業所の職員なので多職種とは言えないと思う。デモの方次第で様々な共有ができると予測しているので、情報共有は良いと思う。疑問に思うことは、どのような見守りの定義をもって、このシステムを作られたのかが理解できていない。私が思っている見守りと、システムを作った方、チームで話している見守りの定義が違うと思う。なので、そのようなシステムがあるから満足しているわけではない。」

意見の中に「デモの方」とあるが、これは対象の高齢者を指している。Bは次のような意見を述べた。「多職種の視点から見るができるという意味で、多角的にその方の状況を知ることができるので肯定的である。しかし、システムに慣れるまでに時間がかかるので、パソコンに触ったことがない人が、パスワードやログインというところの浸透に少し時間がかかると思う。」

表2のアンケート結果を見ると、A、B以外の方もMCNBookSystemによる情報共有を利用したいと考えていた。しかし、表3を見ると、情報共有の内容が見守り活動の参考にならないと4名が回答している。これは、Aが述べた「私が思っている見守りと、システムを作った方、チームで話している見守りの定義が違うと思う」ということが原因の一つだと考えられる。

4.2 介護業務の変化についてのインタビュー

システムを使用することでの業務の変化について、Aは次のような意見を述べた。

「このシステム内の情報は監査資料として扱えない。別途資料を作成しなければならないため手間は増えている。また、行動よりも観察の視点が広がったと感じている。点として捉えていたケアが、このシステムにより線として捉えることができるようになった。」

Aは業務上での行動よりも、観察の視点が広がり、高齢者の状況を一連の流れとしてわかるようになった。表2,3を見ると、各職種も、様々な視点を得ようとしている。しかし表6を見ると、家族の意思は共有できても本人の意思はわからないという意見もある。Bは次のような意見を述べた。

「ここ（事業所）に来ていない時の様子や、介護を行う前日からの経過を知ることができるようになったので、どこに気をつければいいか、といった早めの対応ができるようになった。」

BもAと同じように、自分が高齢者を見ていない時の状況を確認できるようになり、よりの確な介護ができるようになった。表4を見ると、自分が入力した情報に対して他の方からのアプローチを望んでおり、他者の情報との照らし合わせや、他者の意見を得ることでケアの質の向上を目指していると思われる。しかし家族と介護事業所の3名は、他の方からのアプローチを望んではいないことがわかる。

4.3 ケアマネージャーの業務の変化についてのインタビュー

Aはケアマネージャーとしての業務にも変化があることを感じている。次に意見を述べる。

「一人では見えていなかった部分が連携することで見えるようになった。生活全般のモニタリング・アセスメントをしやすくなり、その人を深く知ることができるようになった。」

表5の家族の意見を見ると、使用前はあまりよくわからなかったが、使用後は周りの人が気にかけているように感じている。多職種の視点での情報が集まることで、その人の生活がよりわかるようになった。

表2：他職種からシステムを通して共有された情報を知りたいか

	理由
医師 (思う)	自分の知らない情報を知りたい
家族 (思う)	家以外の様子がわかる
事業所 (思う:12名)	・ 家族のメッセージは貴重である ・ 高齢者宅での様子がわかる ・ 多職種からみた情報がわかる ・ 本人の体調やメッセージ内容を知りたい

表3：情報共有された内容は自分の見守り活動の参考になるか

	理由
医師 (参考になる)	情報を選べる。 最も参考になるのはメッセージ
家族 (参考になる)	もし体調を崩すことがあってもどこでどうなったか、などがわかる
事業所 (参考になる:7名) (参考にならない:4名) (無回答:1名)	参考になる理由 ・自宅での行動、言動などの様子がわかる ・多職種からみた情報がわかる 参考にならない理由 ・今回は本人に変化がないので参考にはならなかった ・このシステムで行う「見守り」の定義が曖昧で医療と介護の単なるツールになっている

表4：自分が入力した情報の内容に対してシステムを通じて他の方からのアプローチを望むか

	理由
医師 (望んでいる)	本人の体調を確認しながら事業所とやり取りできるから
家族 (望んでいない)	現在、自分の祖母の様子を見ることに精一杯だから
事業所 (望んでいる:5名) (望んでいない:3名) (無回答:4名)	望んでいる理由 ・他の担当者の情報と自分の情報を照らし合わせたい ・こちらでは得られない情報があるかもしれない ・他者からの意見や情報は必要だから ・返答を望む場合もある

表5：MCNBookSystemについて、使用前はどのように考えていたか

医師	情報共有は有益だと思っていた
家族	あまりよくわかっていなかったが、行ってみると、祖母のことを周りの人も気にかけて見るようになったと思う
事業所	・他職種と直接対面して話す方がニュアンスなどで伝わりやすいと思っていた ・見守りシステムと言ってはいるが、ただの医療・介護の情報交換ツールになると考えていた。また、職種間で「見守り」について考えが異なると感じていた。 ・高齢者本人が使用しているわけではないので情報が正しいか不安だった。 ・あまりイメージできなかった ・目的の主旨が統一できているか不安だった ・情報共有として活かせると思っていた

表6：MCNBookSystemについて、使用後はどのように考えていたか

医師	ケースにより有効な場合がある。 見守りするためのデータが蓄積されると予想される
家族	広い範囲から見られるようになった。困ったことがあった時、解決法を聞くと答えてくれるようになると助かると思う
事業所	・このシステムを使用しても、必要事項などは口頭でないと伝わりにくい。ケース記録の記入などのその他業務の二度手間になり、すぐ共有したい時なども他の人が見ているとは限らない ・何のためのシステムなのか、誰の目線で取り組むものなのかがわからない。「見守り」の定義を明確化する必要があるのではないかと ・家族の意思は共有できても本人の意思はわからない ・システムで情報を得てから業務をしているのではないため、業務として状況の入力のみで終了している。「情報の活用」として、まだ認識されていないと思う ・目的の主旨が職種間で違うと思う

5. 考察

以下に、MCNBookSystem を用いたことで、石川県能美市の見守り活動と多職種連携会議への影響についての考察の述べる。これらの考察に基づき今後の方向を述べる。

5.1 ICT を活用した在宅ケア（見守り）への効果

アンケート調査とインタビューにより、医療・介護関係者は見守り活動において、多職種との情報共有を行いたいということを MCNBookSystem は示した。介護事業所職員がケアの質の向上を目指すとき、医師や自分以外の医療・介護関係者が共有した情報を参考にするが、家族からの情報も重要だということがわかった。医療・介護関係者が確認できていなかった生活などを把握できることで、より適切な介護へ繋がったと思われる。今まで、医療・介護関係者で連携し在宅ケアを行ってきたが、家族も多職種の一員として捉えることで、多職種連携がより強固になるのではないだろうか。

しかし、今回使用した MCNBookSystem は単なる医療と介護の交換ツールに過ぎないという意見も得た。また、システムの使用前の家族は理解できておらず、介護事業所の職員もイメージできず、共有された情報が自身の見守り活動の参考にならなかったケースがある。これは、インタビューで介護事業所の A が回答していた関係者が考えている「見守り」の定義の相違や、アンケートでも回答していた、目的の主旨が職種間で異なっていることが原因であると考えられる。見守りの定義や目的が統一されていないことで、どのような情報を共有すべきか困惑してしまうことが判明した。今後の医療ケアの有効連携のために必要な情報の共有を有効かつ効率的に実施するには、第一に「何を共有するのか」を明確化することと論じている：（渡邊，2016）。

石川県能美市における見守り活動の目的や定義の決定・統一は、今後、関係者や地域住民と話し合いを進めて目指していく必要があるが、ICT を活用した情報共有システムを導入したことで、各職種間で内面化したこのような問題を明らかにしたことは本研究の貢献の一つである。

5.2 多職種連携への影響

MCNBookSystem による見守り活動の目的や、各職種間で見守りの定義が異なっているため、このシステムが多職種連携の会議に大きな影響を与える可能性は少ない。多職種連携会議にて、各職種間での見守りの定義の相違や、情報共有システムを活用した目的の不一致を提言することで解決へと繋がると考えられる。しかし、根上地区の多職種連携会議では、医師がリーダーとなっているため、介護職は医師に遠慮してしまい、発言を控えてしまっている可能性がある。多職種連携の取り組みの中で、介護職から医療職に対して「医師がいるだけで緊張してしまう」、「医療用語がよくわからない」、「先生に対してこちらが意見をしたいのかどうかかわからない」と言った声がある：（東京大学高齢社会総合研究機構，2014）。また、池田らは、さまざまな職種からなる在宅ケアのチームメンバー間で階層性や上下関係にとらわれすぎない、互いの立場を尊重した関係性やコミュニケーションにより、実務上での情報提供や意見交換がより円滑になり、またそれらをとおしてチームアプローチの評価が高くなることが考えられると論じている（池田ら，2015）。よって、多職種間でお互いの役割や責任などを理解し、横割りの組織のように、この多職種連携会議をすすめていくことが、石川県能美市の医療・介護連携を効果的にするのではないかと考える。

5.3 今後の可能性

MCNBookSystem による見守り活動において、根上地区の介護事業所にインタビューを行ったが、医師や家族、市役所といった多職種からもインタビューを行い、このシステムの評価や多職種連携への影響を明らかにする。現在は根上地区のみの考察なので、寺井、辰口地区でもアンケート調査やインタビューを行い、比較など分析していく必要がある。また、多職種間の「見守り」の定義と目的の統一していく。その中で、高齢者の家族も含めて会議や情報共有をしていく必要がある。

6 おわりに

本稿では、石川県能美市の地域包括ケアシステムの構築の支援を目的とした情報共有システム「MCNBookSystem」を開発した。能美市内の根上地区に導入し、医師や介護士、高齢者の家族などが情報共有して見守り活動を行った。その後、アンケート調査とインタビューを行い、この情報共有システ

ムが石川県能美市の多職種連携会議と ICT を活用した在宅ケア（見守り）に対して現状と課題，もたらした効果を明らかにした．現状としては，多職種間での「見守り」の定義と目的が異なっている．このことから，ICT を活用した情報共有システムによる見守り活動における取り組む姿勢や認識などに差異が生じてしまっている．課題は，この「見守り」の定義と目的を多職種間で一致させていく上で，多職種連携会議において，医療職と介護職の階層性や上下関係にとらわれずにコミュニケーションを深めていく必要がある．また，MCNBookSystem を使用して情報共有をして見守り活動を行うことで，高齢者の家族も多職種連携に欠かせない一員だということを明らかにした．

謝辞

本研究は国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）社会技術研究開発センター（RISTEX）の研究開発領域「安全な暮らしをつくる新しい公／私空間の構築」の支援によって行われた．本研究におけるアンケート調査やインタビューに快くご協力くださったメモリーケアネットワーク能美の皆様には感謝いたします．

参考文献

- 阿部泰之，森田達也（2014）「医療介護福祉の地域連携尺度」の開発．Palliative Care Research, 9(1), 114-20.
- 池田舞子，田高悦子，今松友紀，有本梓，大河内彩子，白谷佳恵，臺友桂（2015）訪問看護師による在宅療養高齢者のチームアプローチに関する評価と関連要因．日本地域看護学会誌, 18(1), 38-46.
- 介護保険制度に関する国民の皆様からのご意見募集(結果概要について)
(<http://www.mhlw.go.jp/public/kekka/2010/dl/p0517-1a.pdf>) [2017, February, 12]
- 公益財団法人日本都市センター（2015）地域包括ケアシステムの成功の鍵，公益財団法人日本都市センター, 17p
- 高齢社会白書 高齢化の状況 第1節 1
(http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2016/html/zenbun/s1_1_1.html) [2017, February, 12]
- 在宅移行の際の退院カンファレンスを題材とする地域包括ケアにおける医療介護連携・多職種協働の課題整理に関する調査研究事業 報告書
(<http://www.kokushinkyo.or.jp/Portals/0/%E5%9C%A8%E5%AE%85%E7%A7%BB%E8%A1%8C%E3%80%80%E5%A0%B1%E5%91%8A%E6%9B%B8.pdf>) [2017, February, 10]
- 地域ケア会議 (http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/chiiki-houkatsu/dl/link3-0-02.pdf) [2017, February, 10]
- 東京大学高齢社会総合研究機構（2014）地域包括ケアのすすめ，東京大学出版会
- 能美市 市の概要 (http://www.city.nomi.ishikawa.jp/somu/nomishi_gaiyou.html) [2017, February, 16]
- 平成 27 年国勢調査主要統計表 (<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2015/kekka.htm>) [2017, February, 16]
- 松本武浩，岡田みずほ，西口真由美，伊藤真由美，本田千春，本多正幸（2016）ICT を利用した医療情報ネットワークの価値と歯科の役割．第 36 回医療情報学連合大会, 1-C-3-3, シンポジウム
- 山下直美，葛岡英明，平田圭二，工藤喬，荒牧英治，服部一 樹（2016）みまもメイト：家族介護者のための介護記録用 Web アプリの開発とその効果．情報処理学会 インタラクシオン, 16INT001
- 渡邊直（2016）効果的・効率的な地域医療連携のために～情報共有・可視化～．第 36 回医療情報学連合大会, 4-H-1-2, シンポジウム

連絡先

住所：〒923-1292 石川県能美市旭台 1-1 北陸先端科学技術大学院大学

名前：熊沢陽実

E-mail：s1550018@jaist.ac.jp

数学教育における知識創造を目指した数学的探究モデルの設計と教育実践

A Design and Educational Practice of the Mathematical Inquiry Model

Aiming at Knowledge Creation in the Mathematics Education

葛城 元¹⁾, 黒田 恭史²⁾, 林 慶治³⁾

KATSURAGI Tsukasa¹⁾, KURODA Yasufumi²⁾, HAYASHI Keiji³⁾

din65034@kyokyo-u.ac.jp, ykuroda@kyokyo-u.ac.jp, hayashik@kyokyo-u.ac.jp

1) 京都教育大学大学院教育学研究科, 2) 京都教育大学, 3) 京都教育大学附属高等学校

1) Graduate School of Education, Kyoto University of Education,

2) Kyoto University of Education

3) Senior High School Attached to Kyoto University of Education

【要約】現在, 数学と他分野との協働化が推進されている. また, 次期高等学校学習指導要領の新科目「理数探究」においては, 生徒が探究の過程全体を自ら遂行できるようになることを主要な目標として位置付けている. 今後, 高等学校数学では, 生徒が試行錯誤したり, 探究したりする活動を数多く取り入れた数学教材を開発し, 実践していくことが重要である. そこで本研究では, 数学教育における知識創造を目指した数学的探究モデルの設計・数学教材の開発を行い, 京都教育大学附属高等学校の第1学年(40名)を対象に教育実践を実施し, モデルと本教材の有効性について検証することを目的とする.

【キーワード】知識創造, 知識活用, 数学教育, 理数探究

1. はじめに

現在, 日本の科学技術の動向として数学と他分野との協働化が推進されており, 社会的課題を数学的問題として取り上げ, 問題解決を図ることが必要とされている. 併せて, 数学以外分野に数学(代数, 幾何, 解析などの純粋数学や応用数学, 統計数学, 離散数学などの広範囲)を適応・展開可能な能力を有した人材の育成が希求されている(國府, 2015). しかし, 日本の高等学校の数学教科書の多くは, 純粋な数学の内容の解説と演習が大半であり, 現実事象と数学との関係性を積極的に取り上げようとすると, 指導者の力量に委ねられることになる(黒田, 2014). また, 数学教育の立場から本来の目的を考えても, 数学知識の蓄積や数学内容を理解する力とともに, 学習者自らが数学的な観点から問題を発見し, 証明や実験するといった科学的な手法を用いて検証し, 問題解決するといった力の育成は重要である.

次期高等学校学習指導要領の改訂では, 教科「理数科」が新設され, 「理数探究」が実施予定である. 理数探究のねらいは, 学習者に事象を解明する上での科学的な思考や探究の方法の基礎と, それらを活用することで, 新たな知識を創造することのできる力を習得させることである(文部科学省, 2016).

それに先駆けて, 科学技術振興機構・文部科学省による「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)」事業が, 高等学校を指定し, 先進的な理数教育を展開してきた. SSHの目的は, 理系教育における教育内容の開発・充実のもと, 理系教科に優れた科学技術人材の育成にあり, 理数への興味・関心の喚起, 4年制大学進学率の向上などの成果を上げてきた(小林・小野・荒木, 2015). しかし, SSHは, 一部の理系生徒を対象とした取り組みであり, 狭義であることと, 研究内容において, 「数学」の取り組み数が, 「理科」の取り組み数に比べて, かなり少ないことが検討課題として挙げられる(葛城・黒田, 2015).

ところで, 数学教育において, 現実事象を対象に問題解決を図る取り組みの一つとして, 「数学的モデリング」の研究がなされてきた(1). 数学的モデリングでは, 数学が日常生活や社会的問題に役立つことや, 数学の学ぶ意義を見出すことを目的としており, その実践例の多くは数学授業の単元末で取り扱われてきた(西村, 2001). 近年の動向では, 探究の科目に対応可能な教授・学習法の一つとして, 「ディープ・アクティブラーニング」が提唱されている(松下, 2015). これは, 深い学び(学習の質・内容)を主軸に, 学習者の能動的(主体的・対話的)な学習の実現を目指すものである. これらを実現するためには, 学習者が探究の過程の中で, 試行錯誤したりする活動と, 深い数学的思考を必要とする質の高い数学教材を開発することが求められる. また, 数学を主軸とした理数探究を効果的なものとするには, 現実事象を対象に数学知識を適用・活用するといった学習活動を経験させ, 探究の方法の基礎を習得させることが重要であると考えられる. そのためには, 高等学校段階に相応しい科学的な思考, 及び探究の方

法を明示化する「数学的探究モデル」の設計が必要である。そして、数学的探究モデルに基づいた数学教材の開発と教育実践を通して、客観的な効果測定とモデル自体の検証・改良を加えていく必要がある。

そこで本研究の目的は、第一に、数学教育における数学を主軸とした探究の過程全体の習得（知識創造）を目指した数学的探究モデルの設計・数学教材の開発を行うこと、第二に、京都教育大学附属高等学校の第1学年（40名）を対象に、数学的探究モデルと本数学教材を用いた授業を設計し、教育実践を行うこと、の2点から、数学的探究モデルと本数学教材の有効性について検証することである。

2. 数学的探究モデルの設計

ここでは、科学的思考と数学的モデリングを参考に、「数学的探究」を定義する。そして、学習者自らが現実事象に対して、数学的な観点から問いを立て、客観的に妥当な仕方に基づき、数学内容を適用・活用し、問題解決することが可能になると考えられる「数学的探究モデル」の枠組みを図式化する(2)。

科学的思考とは、「観察や推断や推論を正しく行なって、なに人も納得せざるをえないような仕方でも結論に達する思考、従って最も確かな最も信頼のおける知識を与えることのできる思考」と定義される(牧野, 1971)。科学的思考の対象は、現実の問題場面（日常的な場面から専門的な場面までを含み、広い意味で捉える）であり、客観的に妥当な方法を用いて問題解決（知識獲得のみでもよい）が行われる。

数学的モデリングとは、数学教育の中で現実事象の問題について、数学を用いて解決を実現する方法である(三輪, 1983, 西村, 2001, 柳本, 2001)。数学的モデリングは、図1に示す過程に従って問題解決が行われる(柳本, 2011)。まず、現実の問題場面（現実事象）を条件整理し、現実モデルを作成する。次に、現実モデルを数学的な表現に置き換え、数学モデルを作成する(数学化)。続いて、数学モデルを活用し、数学的处理を行うことで、数学的結果を導出する。最後に、得られた数学的結果をもとに、現実の問題場面へ翻訳し、解釈・評価が行われる。このような過程を何度も繰り返し、モデル自体を改良することで、問題解決が行われる。

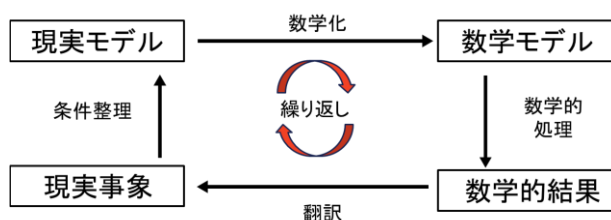


図1：数学的モデリングの過程（柳本, 2011）

したがって本稿では、数学的探究を「様々な現実事象に対して、数学的な観点から問いを立て、科学的思考を用いて問題解決すること」と定義し、数学的探究モデルを6つの段階で構成する。6つの段階とは、「(1) 問題発見」「(2) 計画」「(3) 情報収集」「(4) 情報整理」「(5) 数学的处理」「(6) 振り返り」のことである。これらの段階を図式化したものが図2である。なお、図2の数学的探究モデルは、科学的思考、数学的モデリングの双方に対応するものであり、ここでは、「(1) 問題発見」「(2) 計画」「(3) 情報収集」「(4) 情報整理」の4つの段階を、明確に位置付けるようにした(3)。学習者が数学的探究を実現可能なものとするには、問いを学習者自らが立てるという行為が必要であること。そして、現実事象に関連する情報・知識を獲得・整理し、それらを数学内容と組み合わせて、適切な数学的处理を行うことが重要であると考えられる。以下では、図2の数学的探究モデルの各段階の特徴を概観する。

「(1) 問題発見」とは、現実の問題場面（現実事象）に対して、既存知識に基づいて問題を想起・理解し、数学的な観点から何が問題であり、何を数学で解決したいのかを明確化する段階である（問題の場面の作り出し）。この問題の明確化については、現実事象を数学で思考することに焦点を当てても

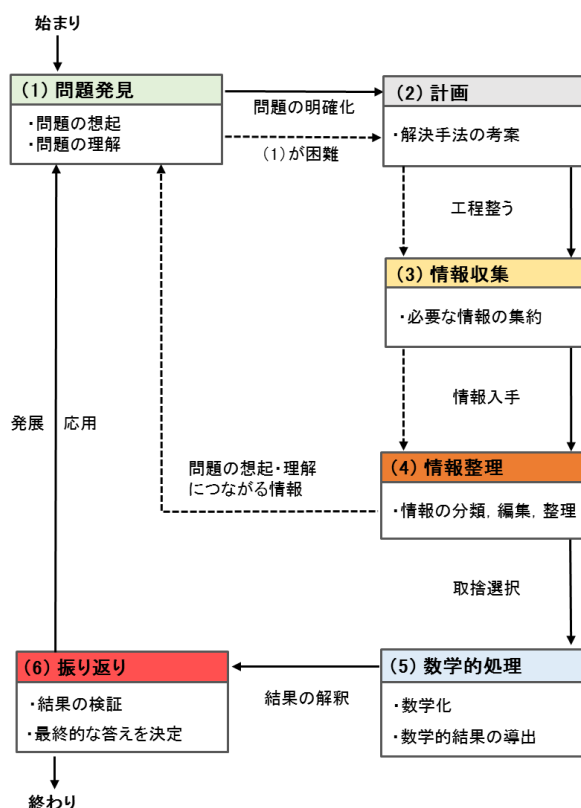


図2：数学的探究モデルの枠組み

よいことにする。すなわち、「現実事象を思考する」ことが、知識獲得のためであるならば、数学的手法を用いて得られた結果が、必ずしも実用的である必要までは問わないことにする。そして、問題を想起・理解し、問題を明確化した時点で、次の段階「(2) 計画」に移行する。なお、問題の想起・理解が困難な場合についても、図2の点線をたどり、次の段階「(2) 計画」に移行する。

「(2) 計画」とは、明確化された問題に対して、必要な情報を得るための具体的な方法を考案する段階である。ここでは、本やインターネットなどの先行研究を調べる、観察する、実験する、見学するなどの、実際に自分で確かめる方法が挙げられる。加えて、問題解決するまでの見通しを立てることも行われ、そこでは、各段階で実行する内容や手順などが、おおまかに決定される。また、「(1) 問題発見」で、問題を発見していない場合は、新たな情報を得るための案を検討することになる。そして、計画を実行するための工程がある程度整った時点で、次の段階「(3) 情報収集」に移行する。

「(3) 情報収集」とは、計画に基づいて、調査する、観察する、実験する、計測する、記録するなどの具体的な活動を通じて、情報を収集する段階である。ここでは、必要に応じて物理的な器具やデジタル機器、計算機、関数電卓・一般電卓などのツールを用いる場合もある。そして、計画を実行し、必要な情報をある程度入手できた時点で、次の段階「(4) 情報整理」に移行する。

「(4) 情報整理」とは、得られた情報を分類する、比較する、選択するなどの操作活動を通じて、情報を編集・整理する段階である。これは、分散していた情報を理解し、関連付けるために行われる。その後、整理された情報を取捨選択することにより、次の段階「(5) 数学的处理」に移行する。また、図2の点線をたどる場合は、本段階で新たな情報、または問題の想起・理解につながる情報が得られるため、「(1) 問題発見」の段階に移行が可能であると考えられる。

「(5) 数学的处理」とは、整理された情報を取捨選択することで数学化(数学モデルの作成)を行い、それをもとに適切に数学内容を適用・活用することで、数学的結果の導出を行う段階である。なお、数学化(数学モデルの作成)では、取捨選択された情報を数量化、図形化、式化、変数化するなどといった数学的に表現する能力が要求される。また、数学的結果の導出では、作成した数学モデルをもとに、計算や証明などの的確な処理能力が要求される。その後、次の段階「(6) 振り返り」に移行する。

「(6) 振り返り」とは、得られた結果の検証を行い、最終的な答えを決定する段階である。結果の検証では、検証方法の確認や、導き出された結果に対する読み取り能力が要求される。

最後に、目的としていた問題が解決された場合は、「終わり」に移行する。また、その内容を新たな問題として発展・応用させることが可能な場合は、再び「(1) 問題発見」の段階に移行する。一方、どこかの段階で不都合が生じた場合は、加味・修正すべき要因は何かを考え、再び検証することになる。

3. 数学的探究モデルに基づく数学教材の開発

ここでは、日常の生活場面において、我々が自動販売機やコンビニエンスストアなどで手軽に購入することができる「キリンファイア挽きたて微糖(以降、「FIRE 缶」と記す)」のダイヤカット缶コーヒーを題材にした数学教材を、図2の数学的探究モデルの枠組みに基づいて開発する(4)。本稿では、FIRE 缶の構造を、折り紙を用いて簡素化した「簡易版缶模型」の体積計算の内容を紹介する(葛城・黒田, 2017)。

3.1 「(1) 問題発見」

ダイヤカット缶とは、トラス(三角形の骨格構造)を立体的に組み合わせた切り細工のような独特の形の加工が施された缶のことである(JAXA 第一宇宙技術部門)。我々の身近なところでは、図3のFIRE 缶に応用されている(2006年初登場)。このように、FIRE 缶の側面部分にダイヤカット構造を施すことで、スチール缶の強度を維持したまま、材料費が削減できるため、利益向上と環境保全を実現している(キリンビバレッジ株式会社)。

ここで、図3のFIRE 缶の側面部分にあるトラス構造に着目すると、缶の内側に凹みを有することから、凹みのない一般的な円柱型の缶コーヒーと比較すると、体積に相違があると考えられる(問題的場面の引き出し)。そこで問題を、「FIRE 缶コーヒー(トラス構造の部分)と円柱型缶コーヒーの体積の相違を解明する」と明確化する。

■ FIRE 缶: 缶の強度を維持しながら軽量化を実現

主な特徴 → 材料費削減 & エコ実現

- 缶の強度 高
- 30g→25g 17% 軽量化
- 利便・デザイン性 ○
- 三角形が規則的に配列

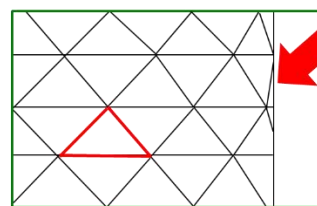


図3: FIRE 缶の概要(側面がトラス構造)

3.2 「(2) 計画」

図2の各段階で実行する内容を段階別に記す。「(3) 情報収集」では、インターネットでの検索や FIRE 缶の実物を手にとり、実際に自分で特徴を見出す。「(4) 情報整理」では、収集した情報の中で、問題解決する際に必要な内容を整理する。「(5) 数学的处理」では、FIRE 缶の構造を簡素化した「簡易版缶模型」を製作し、体積計算を行う（後に、この計算方法を応用して、FIRE 缶と円柱型缶コーヒーの体積を求めることにする）。「(6) 振り返り」では、得られた結果の検証を行い、最終的な答えを決定する。

3.3 「(3) 情報収集」

インターネットの公式ホームページから、FIRE 缶に関する情報を収集する。また、FIRE 缶の側面部分にある図形の辺の長さや角度、FIRE 缶自体の重さを測定するといった操作活動から情報を収集する。

3.4 「(4) 情報整理」

得られた情報を整理すると、次のようになる。

- ・ FIRE 缶の側面部分は、直角二等辺三角形が規則的に配列されていること（インターネットの情報、ものさし・分度器で測定）。
- ・ FIRE 缶の模型は、折り紙を用いることで製作と分析が可能であること（インターネットの情報）。
- ・ FIRE 缶の規格（缶の高さや缶の横幅など）は、他社製品と同じ規格であること（ものさしで測定）。

3.5 「(5) 数学的处理」

「(5) 数学的处理」の段階では、「数学化(数学モデルの作成)」と「数学的結果の導出」が行われる(図4)。

数学化(数学モデルの作成)では、一枚の紙を用いて、FIRE 缶模型を製作する。「(4) 情報整理」の内容から、FIRE 缶の側面部分にある三角形の形状は、直角二等辺三角形であると判断する。FIRE 缶では、基本正方形（二つの直角二等辺三角形を合わせてできる一辺の長さが1の正方形）の個数が垂直方向に5個、水平方向に11個あることを考慮して紙を折れば、FIRE 缶模型を製作することが可能である。ここで、FIRE 缶模型の構造を簡素化した「簡易版缶模型」を製作できるため、以下では、体積の計算処理を軽減するために、簡易版缶模型を用いて体積計算を行う。

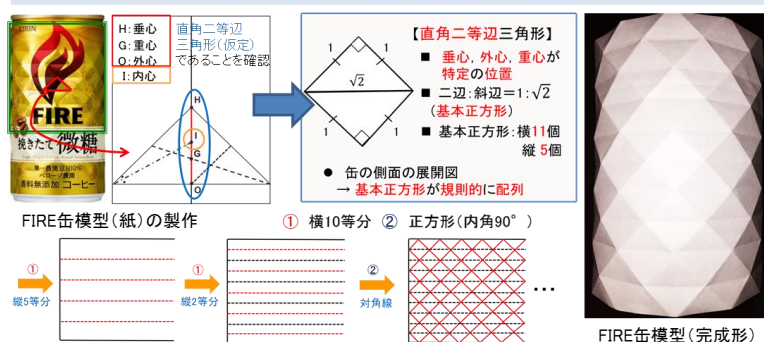
数学的結果の導出では、簡易版缶模型と円柱模型の体積を計算し、比較する。仮定は、簡易版缶模型の展開図の縦横の長さと、平面図が正八角形である(FIRE 缶と円柱型缶コーヒーの場合でも、上の二つの仮定を変更すれば、同様に計算が可能)。

簡易版缶模型の体積計算の方法として、「間接的方法」と「直接的方法」がある。間接的方法とは、正八角柱と三角錐といった身近な図形に置き換えて体積計算を行う方法である。

具体的には、簡易版缶模型に正八角柱模型を外接させると、隙間部分の図形が三角錐模型（16個分）になることから、簡易版缶模型の体積は、正八角柱模型の体積から三角錐模型（全部で16個分）を引くことで求めることができる。三角錐模型と正八角柱模型の体積計算については、平面・空間図形の性質、

● 数学化(数学モデルの作成)

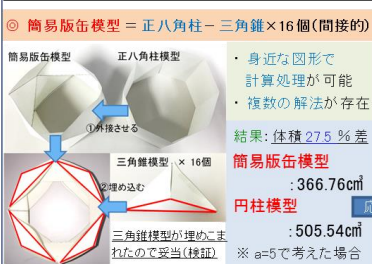
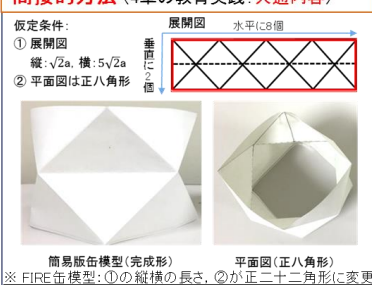
「(4) 情報整理」→ FIRE 缶の側面は直角二等辺三角形(仮定)、平面図は正二十三角形(仮定)



● 数学的結果の導出(※計算処理を軽減するために、以下では「簡易版缶模型」を使用)

特徴:「間接的方法」と「直接的方法」の2種類を開発。(いずれの方法も解法が複数存在)

間接的方法(4章の教育実践:共通内容)



直接的方法(4章の教育実践:発展内容)

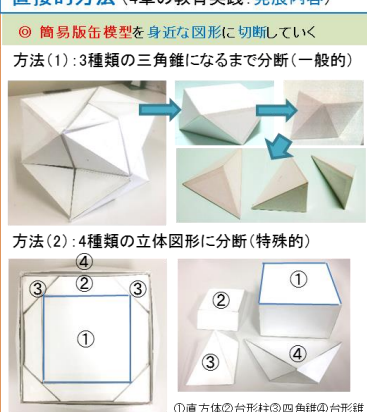


図4: 数学化(数学モデルの作成)と数学的結果の導出

三平方の定理（中学数学）や三角比（高校数学）などの数学内容を組み合わせて計算することができるため、複数通りの解法を見出すことが可能である。一方、直接的方法とは、身近な図形を見出すという目的のもとで簡易版缶模型を分断し、分断した図形の体積を計算する方法である（発展内容として2種類を開発）。こちら、分断する方法は多様であり、複数通りの解法を見出すことができそうである。

3.6 「(6) 振り返り」

結果の検証では、複数の解法による体積計算の結果を照合する、実際に三角錐・正八角柱も模型を製作する、FIRE 缶と円柱型缶コーヒーを用いて実測活動などを行う。最終的な答えとして、FIRE 缶コーヒーでは約 133.0 cm^3 、円柱型缶コーヒーでは約 138.6 cm^3 である（体積の差は約 4.0% である）という結果が得られた（ちなみに、簡易版缶模型と円柱模型の体積の差は、約 27.5% である）。

4. 数学的探究モデルと数学教材を用いた教育実践

4.1 教育実践の概要

表 1 は教育実践の設計内容である。「目標」「主題」「特徴」について、教育実践Ⅰでは、数学的探究モデルの枠組みを体験（図形の構成要素・性質に着目し、その結果を教育実践Ⅱで利用することが可能である）、教育実践Ⅱでは、生徒独自の解法を創出すること（図形の計量に着目し、その結果を FIRE 缶に適合することは十分に可能）を主たる目標とした。「教育内容」「対象」「実施時期」について、高等学校数学科で扱う「図形の性質（数学 A）」「図形の計量（数学 I）」を対象者が学習後に、教育内容と並行するような形式で教育実践Ⅰ・Ⅱを実施した。「授業構成」「各段階の実施主体」について、教育実践Ⅰの 3・4 回目では、指導者が各段階で実施する内容を提示しながら数学的探究モデルの 1 周目を体験させた（図 5）。5・6 回目では、生徒がオリジナル模型を製作し、製作した模型に数学内容を適用することで 2 周目を体験させた（図 6）。教育実践Ⅱでは、指導者が教育実践Ⅰの学習内容を踏まえて「(1) 問題発見」から「(4) 情報整理」までを整理し、「(5) 数学的处理」「(6) 振り返り」の段階を生徒が取り組んだ（図 7）。「学習方法」について、教育実践Ⅰでは、各段階に充てる時間を確保するために、指導者主体の指導時間とグループでの学習時間の配分を多く設けた。教育実践Ⅱでは、生徒独自の解法創・共有を実現するために、生徒主体の学習時間の配分を多く設けた。次節では、教育実践Ⅱを記す。

表 1：教育実践の設計

設計	教育実践Ⅰ	教育実践Ⅱ
目標	・数学的探究モデルの枠組みを体験 ① 現実事象に関する情報収集・整理 ② 簡易版缶模型や製作した模型に数学内容を適用	・生徒独自の解法を創出 ① 数学内容を適用・活用することで、深い数学的思考の実現 ② 数学内容の理解向上の実現
主題	「FIRE 缶の図形の性質を調べよう」	「簡易版缶模型と円柱模型の体積を調べよう」
特徴	図形の構成要素（点・線・面）・性質に着目 ・答え：複数、計算過程：短い、結果導出：易 ・得られた結果を教育実践Ⅱで利用可能	図形の計量（辺長や角度・面積・体積）に着目 ・答え：1 つ、計算過程：長い、結果導出：難 ・FIRE 缶への適合は十分可能
教育内容	高等学校数学科：「図形の性質（数学 A）」の内容に一部対応（（葛城・黒田, 2017）を参照）	高等学校数学科：「図形の計量（数学 I）」の内容に一部対応（3 章の数学教材を参照）
対象	京都教育大学附属高等学校，第 1 学年，計 40 名	同左
実施時期	2016 年 10 月 24・25・26・27 日（40 分×6 回） ※「図形の性質（数学 A）」を 9 月に学習	2017 年 1 月 11・12 日（50 分×4 回） ※「図形の計量（数学 I）」を 10・11 月に学習
授業構成	1・2 回目：折り紙数学の基礎的な内容（80 分） 3・4 回目：簡易版缶模型の製作・分析（80 分） 5・6 回目：オリジナル模型の製作・分析（80 分）	7・8 回目：簡易版缶模型の体積計算（100 分） 9・10 回目：簡易版缶模型の体積計算（100 分） ※発展内容（図 4 の「直接的方法」）も用意
各段階の実施主体	1・2 回目：「(5) 数学的处理」「(6) 振り返り」（指導者と生徒が半々で実施） 3・4 回目：図 5 の各段階全て（指導者主体） 5・6 回目：図 6 の各段階全て（生徒主体）	7・8 回目：図 7 の各段階全て 9・10 回目：図 7 の「(5) 数学的处理」「(6) 振り返り」を中心に実施 ※ (1)～(4) は指導者，(5)～(6) は生徒主体
学習方法	1・2 回目：個別とグループ学習（3～4 名） 3・4 回目：グループ学習（3～4 名） 5・6 回目：グループ学習（3～4 名）	7・8 回目：個別・協同学習（2～3 名） 9・10 回目：協同学習（2～3 名） ※協同学習では、相互協力のもとで任意に構成

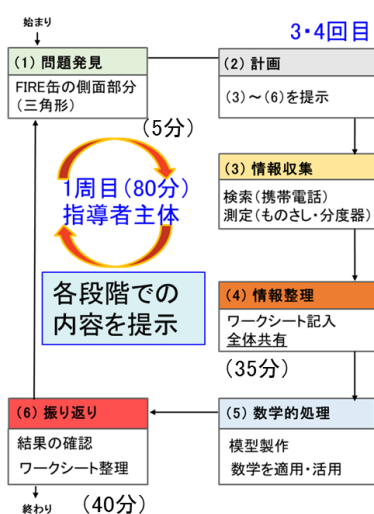


図 5：3・4 回目の各段階の内容

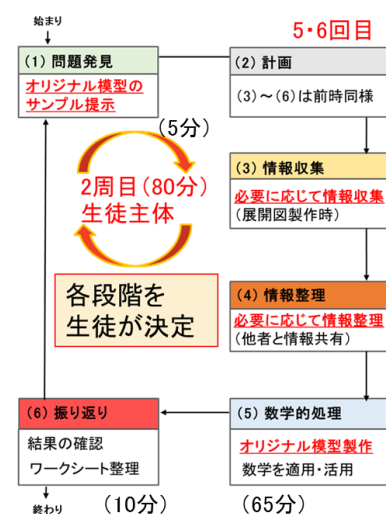


図 6：5・6 回目の各段階の内容

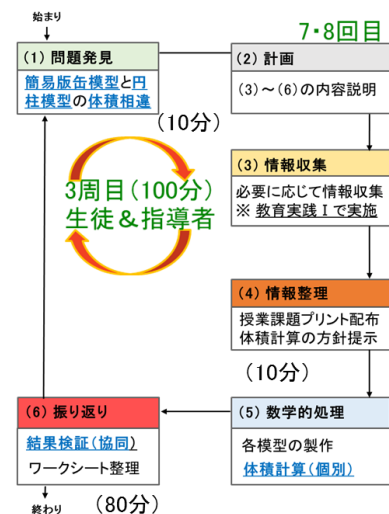


図 7：7・8 回目の各段階の内容

4.2 教育実践Ⅱの結果

教育実践Ⅱ（7・8 回目）の「簡易版缶模型の体積計算（100 分）」の結果を記す（図 7 参照）。

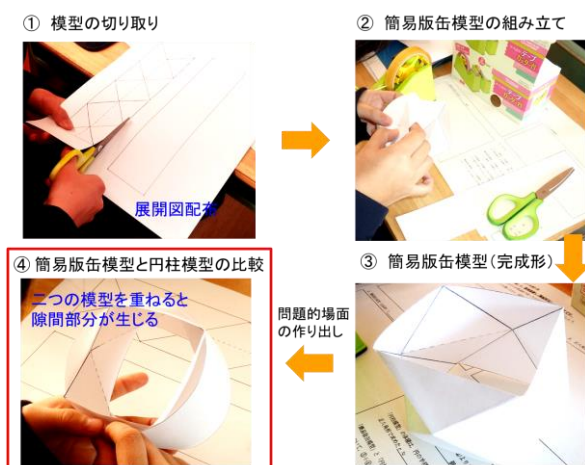


図 8：簡易版缶模型と円柱模型の製作活動

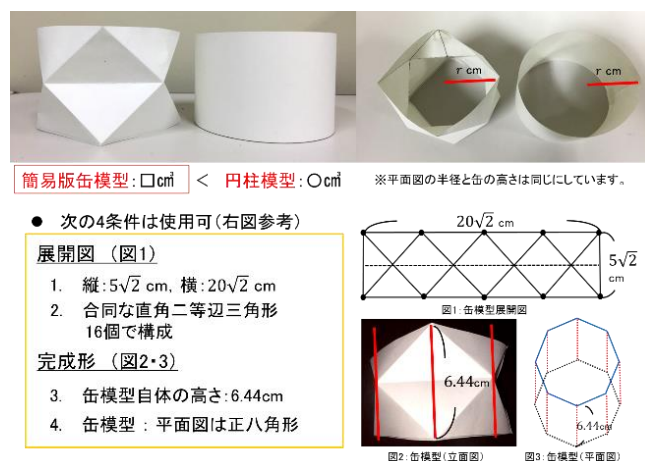


図 9：授業課題（配布プリント）の内容

「(1) 問題発見」の段階では、次のように実施した（10 分）。まず、教育実践Ⅰの内容（各段階で実施した活動内容）を復習した後に、生徒に簡易版缶模型と円柱模型の模型を製作するように伝えた。生徒が実際に行った簡易版缶模型と円柱模型の製作過程を示す（図 8）。簡易版缶模型と円柱模型の展開図を生徒に配布し、はさみを使用して切り取った（①）。簡易版缶模型の展開図では、実線は谷折り、点線は山折りに従って折った（②）。紙の接合部分をセロハンテープで結合すると、簡易版缶模型が完成した（③）。円柱模型は①で切り取った用紙の接合部分を結合するだけで製作できた。ここで、問題場面を作り出すために、簡易版缶模型に対して円柱模型を外接させ（模型比較）、簡易版缶模型と円柱模型に隙間が生じることを全員で確認した（④）。次に、指導者が FIRE 缶コーヒー（側面に凹み）と円柱型缶コーヒー（凹みのない円柱型）の実物を提示した。そこから、簡易版缶模型と円柱模型に隙間が生じることと同様に、FIRE 缶コーヒーの側面部分にある凹みは、缶の内側に入り組んでおり、凹みのない円柱型缶コーヒーと比較すると、その分の容量（体積）が少なくなることを視覚的に確認した。

「(2) 計画」の段階では、指導者から各段階で実施する内容を説明した。

「(3) 情報収集」の段階では、教育実践Ⅰで FIRE 缶に関する情報を収集しているため、割愛した。

「(4) 情報整理」の段階では、教育実践Ⅰの内容を復習することを踏まえて、次のように実施した。問題場面の授業課題化では、「簡易版缶模型と円柱模型の体積を比較しよう」と設定し、体積計算に必要な条件を記した授業課題プリントを配布した（図 9）。ここでは使用すべき条件として、「簡易版缶

模型自体の高さや平面図が正八角形」「簡易版缶模型の展開図の縦横の長さ」「側面の三角形が直角二等辺三角形」を提示した。そして、図 10 のように、体積を求める方法として、正八角柱模型を製作させ(①)、製作した正八角柱の体積から隙間部分に生じる図形を引けば(②と③)、簡易版缶模型の体積が求まることを提示した(⑤)。ただし、簡易版缶模型の体積公式、隙間部分の図形が三角錐模型であること、計算に必要な数学内容は、生徒個人で考えるように指示した((2)(3)(4)の段階を合わせて 10 分)。

「(5) 数学的处理」の段階では、製作した模型と配布プリントを用いて、「簡易版缶模型の体積計算」を行った。体積計算時は主に個別学習を行うため、生徒一人ひとりには、簡易版缶模型、正八角柱模型、はさみ、セロハンテープ、関数電卓、レポート用紙、補足資料(三角比の公式プリント、関数電卓の操作方法プリント)を準備し、個人で思考ができるように学習環境を整備した(図 11 の上図)。

「(6) 振り返り」の段階では、生徒が導き出した体積計算の結果が妥当であるかを、実際に水を入れて検証できるようにした(図 11 の下図)。簡易版缶模型(検証用)の容器が満水状態になれば、体積を正しく求められていることが確認できる。結果の検証の際には、生徒自身の理解を確認・深めるためにも協同(2・3 人)で活動するように指示した(任意で活動)。最後に、体積計算の過程と結果の両方を、個別でレポートにまとめさせた(「(5) 数学的处理」と「(6) 振り返り」の段階を合わせて 80 分)。

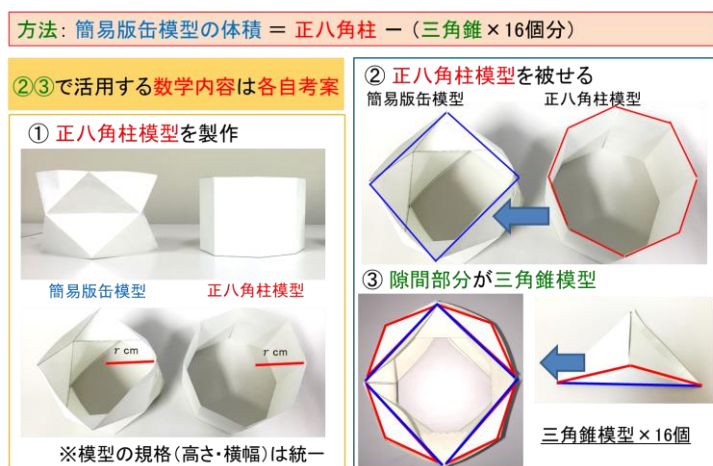


図 10: 体積を求める方法(図 4 の「間接的方法」)



図 11: 体積計算と検証活動の様子

次の 9・10 回目の授業(100 分)では、生徒同士で協力して本授業の課題内容を継続して取り組んだ。なお、課題内容を終えた生徒は、発展内容として、図 4 の「直接的方法」による体積計算に挑戦した(6)。

教育実践Ⅱの最終的な結果として(レポート課題による結果)、簡易版缶模型と円柱模型の体積を正確に求めることができた生徒(欠席者 1 名を除いた)は、39 名中 32 名(約 82%)であった。残りの 7 名(約 18%)は(未提出 2 名を含めた)、簡易版缶模型の体積を求めるまでの方針は理解しているが、三角錐模型や正八角柱模型についての数学的な処理の仕方(計算、公式適用)に一部誤りがあった。

「(5) 数学的处理」における個別学習の場面では、辺や角の情報を簡易版缶模型自体に直接書き込み、その都度、展開図や図 9 の初期条件を用いて体積計算をしていた(扱う数値が複雑であるため、全員が関数電卓を使用)。体積計算の方針の立て方(解法)に着目すると、三角錐、正八角柱模型、簡易版缶模型と順序を決めて体積計算を行う生徒と、各模型を相互に対応させ、模型同士を並行して体積計算する生徒がいた。また、扱う数学内容に着目すると、三角錐模型と正八角柱模型の体積を求める方法に異なる特徴が見られた。三角錐模型では、底面積を求める際に必要となる底辺と高さについて、三平方の定理(中学数学)で求める方法と、三角比の定義・定理(高校数学)で求める方法が確認された。一方、正八角柱模型では、正八角柱の底面である正八角形の面積を求める際に、三角形 4 つと正方形 1 つに置き換えて求める方法(算数・中学数学)と、正八角形を 8 つの合同な三角形に分割し、三角比の面積公式(高校数学)で求める方法が確認された(7)。いずれの方法も、辺の長さや角度を求める際に、既に与えられた条件、および簡易版缶模型を相互に対応させながら、必要な部分(辺の長さ・角度、図形の性質など)を抽出し、そこから立式、計算するといった数学的な処理の仕方に困難性が見られた。

「(6) 振り返り」における体積検証の場面では、最初から正答に導ける生徒は実際に少なかった。ここでは、各模型の体積計算に必要な辺の取り違いや、公式の適用・計算の間違いに誤りが見られたが、生徒同士で力を合わせて解決していた。なお、生徒達はこの段階で解法の共有や意見交換を行っていた。

4.3 教育実践Ⅱの分析・考察

4.3.1 分析方法の概要

教育実践Ⅱの分析方法の概要は、以下の通りである。

目的：「生徒の独自解法の創出」について、既習の数学知識を適用・活用し、それらを組み合わせることで、深い数学的思考を実現することや、数学内容の理解向上を図ることができたのかを、事後アンケート調査とレポート課題の内容を分析することで把握する (8)。

対象：京都教育大学附属高等学校，第1学年，39名（欠席者1名を除いた）

時期：2017年1月12日（配布），2017年1月20日（回収）

内容：以下の二つを実施

(1) 事後アンケート調査

- ・4段階評価の選択式設問（計9問）と自由記述式の設問（感想記述）を回答させた。

(2) レポート課題

- ・「簡易版缶模型（展開図・完成形）」「三角錐模型」「正八角柱模型」「まとめ（答えを記述）」の4枠をレポート用紙に設け、体積計算の解法過程を言葉・式・図・表などを用いて記述させた。

4.3.2 事後アンケート調査（4段階評価の選択式）

事後アンケート調査（4段階評価の選択式）の概要を記す。図12の縦軸は「調査項目（①～⑨）」，横軸は「4段階評価（そう思う，だいたいそう思う，どちらかというと思う，そうは思わない）」を表している（以降，「そう思う」と「だいたいそう思う」を合わせて「肯定回答」，「どちらかというと思う」と「そうは思わない」を合わせて「否定回答」と記す）。なお，縦軸の調査項目（①～⑨）については，図2の数学的探究モデルの各段階に位置付くように，概ね対応させている。

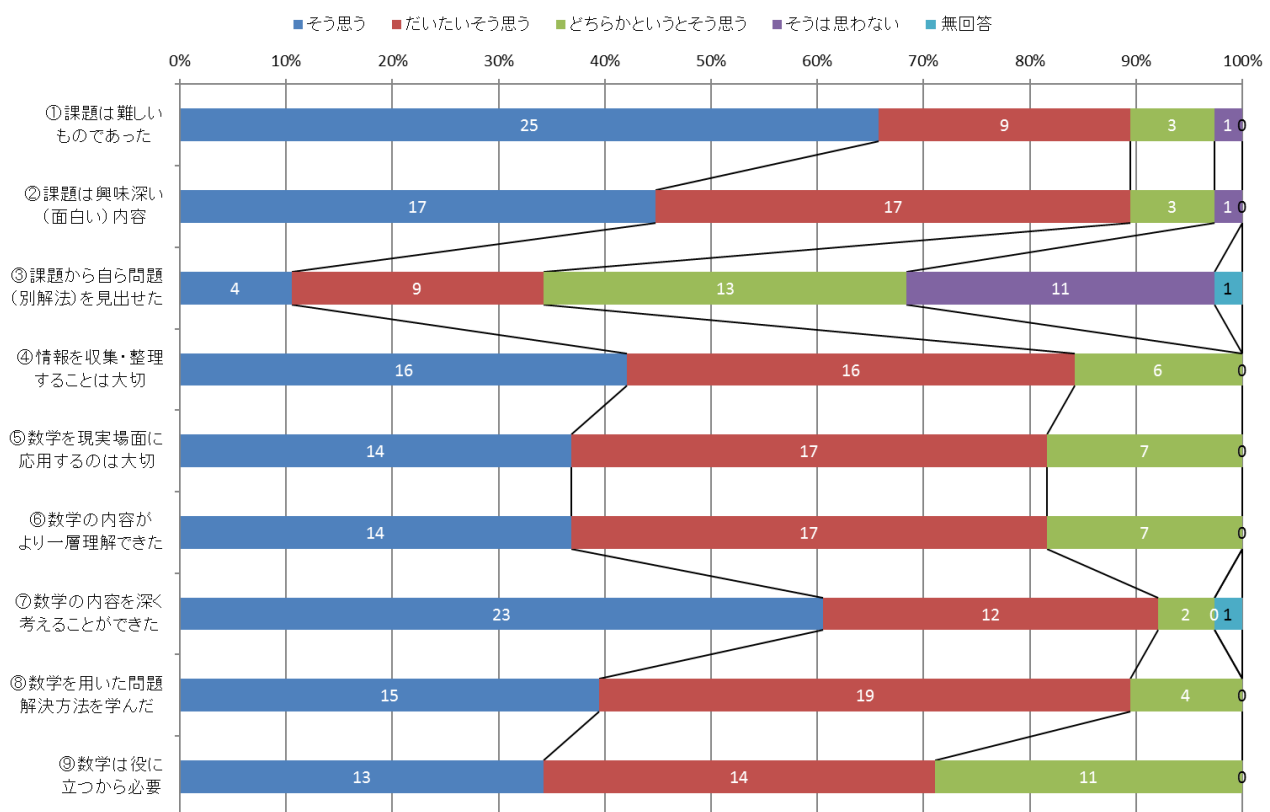


図12：4段階評価の選択式設問（計9問）の集計結果（N=38）

4段階評価の選択式の集計結果を記す（全項目の回答者数は38名で，未提出者1名を除いた）。

①と②は本課題の内容が，適度な難度で関与しやすいものであったのかを問うものであり，肯定回答がいずれも34名（約89%）であった（モデルの枠組み全体）。③は与えられた課題から，生徒自らが数学的な観点から体積の別解法（発展課題）を見出せたかを問うものであり，肯定回答が13名（約34%）であった（「(1) 問題発見」）。④は情報収集・整理をする活動が，問題解決していく上で大切であ

るかを問うものであり、肯定回答が 32 名（約 84%）であった（「(3) 情報収集」「(4) 情報整理」）。⑤は既習の数学内容を適用・応用することは大切であるかを問うものであり、肯定回答が 31 名（約 82%）であった。⑥は数学的处理を行う中で、既習の数学内容をより一層理解することができたのかを問うものであり、肯定回答が 31 名（約 82%）であった（「(5) 数学的处理」）。⑦は数学知識を組み合わせることで、数学の内容を深く学ぶことができたのかを問うものであり、肯定回答が 35 名（約 92%）と、全項目の中で最も高かった（「(5) 数学的处理」）。⑧は数学的探究モデルの枠組みに従って、既習の数学を用いて問題解決することができたのかを問うものであり、肯定回答が 34 名（約 89%）であった（「(6) 振り返り」）。⑨は本授業を通じて、数学の有用性や数学を学ぶ意義を体験させることができたのかを問うものであり、肯定回答が 27 名（約 71%）であった（モデルの枠組み全体）。

ここで、数学内容・数学解法に関する調査項目⑥・⑦・⑧について、肯定回答と否定回答のクロス集計表を作成し、2 項目間の比較（2 項目間の間に関連があるかの検定）を行った（表 2・3・4）。Fisher の正確確率検定（両側検定）の結果、⑥と⑦、⑥と⑧の二つについては、肯定回答と否定回答の間に関連があることが認められた（⑥と⑦： $*p=.042(p<.05)$ 、⑥と⑧： $*p=.015(p<.05)$ 、⑦と⑧： $p=.207 \text{ n.s.}(.10<p)$ ）。

表 2：⑥と⑦のクロス集計

⑥/⑦	肯定	否定	計
肯定	29	0	29
否定	6	2	8
計	35	2	37

無回答（1 名） $*p=.042(p<.05)$

表 3：⑥と⑧のクロス集計

⑥/⑧	肯定	否定	計
肯定	30	1	31
否定	4	3	7
計	34	4	38

$*p=.015(p<.05)$

表 4：⑦と⑧のクロス集計

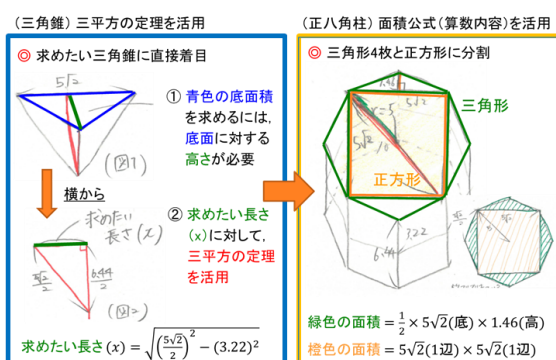
⑦/⑧	肯定	否定	計
肯定	32	3	35
否定	1	1	2
計	33	4	37

無回答（1 名） $p=.207 \text{ n.s.}(.10<p)$

4.3.3 レポート課題

「(5) 数学的处理」の段階について、生徒が作成したレポート課題の内容から、簡易版缶模型の体積計算における数学解法の特徴を記す。そこで、簡易版缶模型の体積計算の間接的方法で利用した「三角錐模型」と「正八角柱模型」の解法に着目し、「流動タイプ」と「相互タイプ」に分けた。流動タイプとは、計算順序を展開図、三角錐模型、正八角柱模型、簡易版缶模型と決定し、模型を一つずつ個別に計算するタイプのことである。相互タイプとは、計算順序を固定せずに、展開図・各模型を相互に対応させ、必要な条件が整った模型から計算を行うタイプのことである。さらに、生徒が使用した数学内容から、流動タイプとして、「①中学数学活用群」「②中・高数学活用群」の 2 つの群、相互タイプとして、「③中・高数学活用群」「④高校数学活用群」の 2 つの群（合計で 4 つ）に分類・整理した（図 13・14）。

① 中学数学活用群：7名（約19%）



● 三角錐(底面の高さの計算)

② 中・高数学活用群：14名（約38%）

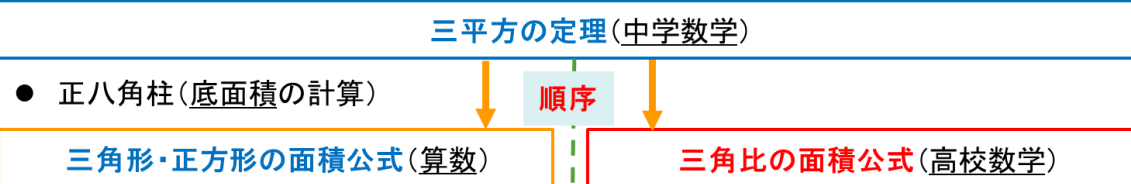
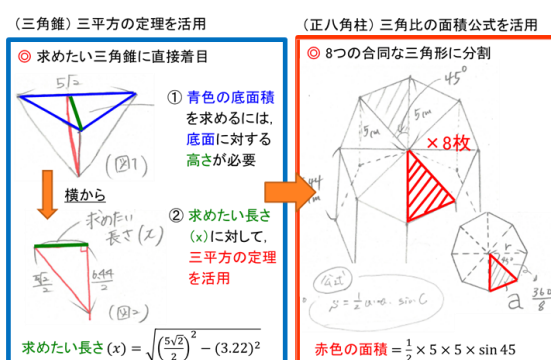


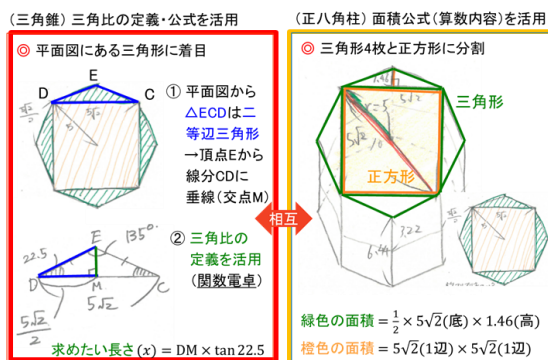
図 13：流動タイプの「①中学数学活用群」「②中・高数学活用群」

流動タイプには、37名中21名（約57%）が該当し、次の2つの群に分類される（図13）。

①中学数学活用群とは、三角錐模型（底面である三角形の高さ）の計算では、中学数学（三平方の定理）、正八角柱模型（底面である正八角形の面積）の計算では、算数（三角形・正方形の面積公式）を用いて解決する群であり、37名中7名（約19%）が該当した（教育実践Ⅱの課題正答：6名）。

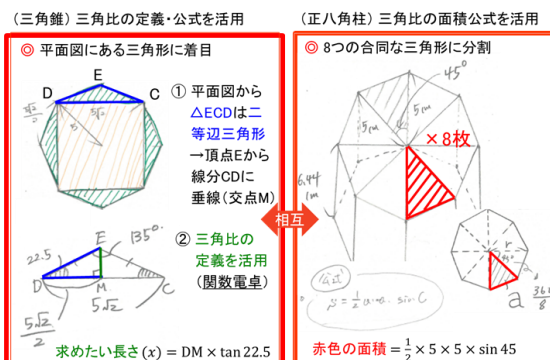
②中・高数学活用群とは、三角錐模型（底面である三角形の高さ）の計算では、中学数学（三平方の定理）、正八角柱模型（底面である正八角形の面積）の計算では、高校数学（三角比の面積公式）を用いて解決する群であり、37名中14名（約38%）が該当した（教育実践Ⅱの課題正答：12名）。

③ 中・高数学活用群：7名（約19%）



● 三角錐(底面の高さの計算)

④ 高校数学活用群：9名（約24%）



● 正八角柱(底面積の計算)

三角比の定義(高校数学)

相互

三角形・正方形の面積公式(算数)

三角比の面積公式(高校数学)

図14：相互タイプの「③中・高数学活用群」「④高校数学活用群」

相互タイプには、37名中16名（約43%）が該当し、さらに次の2つの群に分類される（図14）。

③中・高校数学活用群とは、三角錐模型（底面である三角形の高さ）の計算では、高校数学（三角比の定義・公式）、正八角柱模型（底面である正八角形の面積）の計算では、算数（三角形・正方形の面積公式）を用いて解決する群であり、37名中7名（約19%）が該当した（教育実践Ⅱの課題正答：6名）。

④高校数学活用群とは、三角錐模型（底面である三角形の高さ）の計算では、高校数学（三角比の定義・公式）、正八角柱模型（底面である正八角形の面積）の計算でも、高校数学（三角比の面積公式）を用いて解決する群であり、37名中9名（約24%）が該当した（教育実践Ⅱの課題正答：8名）。

4.3.4 事後アンケート調査（自由記述式）

表5は各群の事後アンケート調査（自由記述式）の内容を抽出し、要約したものである（37名）。

表5：各群の事後アンケート調査（自由記述式）の内容要約（37名）

全体内容	
・数学内容を用いて体積計算ができた（21名） ・数学内容を各模型に適用、活用することや、方針を立てることの難しさ（22名） ※他にも、現実事象と数学の関連、関数電卓の利便性、数学的な発想・考え方についての記述あり。	
流動タイプ（21名）	相互タイプ（16名）
① 中学数学活用群（7名） 課題正答：6名 ・体積計算への達成感（4名） ・他の群の解法が学びになった（2名）	③ 中・高数学活用群（7名） 課題正答：6名 ・複雑な図形から身近な図形を見出すこと（5名） ・体積計算の方針を立てることの難しさ（4名）
② 中・高数学活用群（14名） 課題正答：12名 ・複数通りの解法への気付き（7名） ・日常生活と数学との関連（6名）	④ 高校数学活用群（9名） 課題正答：8名 ・三角比の内容（定義・公式）やその有用性（5名） ・他の群の解法が学びになった（2名）

全体内容としては、次のように「(5) 数学的处理」の内容(数学内容・数学解法)に関係する記述が多く挙げられた。数学内容を用いて体積計算ができたに関する記述が、37名中21名(約57%)であった。また、既習の数学内容を各模型に適用、活用することの難しさ(計算処理も含む)や、方針を立てることの難しさに関する記述が、37名中22名(約59%)であった。この他にも、現実事象を数学で考えることの具体例を知ることができた、体積計算で使用した関数電卓の利便性、指導者が方針提示の場面で説明した、「間接的方法」の数学的な発想・考え方の良さを評価する記述などが確認できた。

①中学数学活用群(7名)では、「体積計算への達成感」の記述があった(4名)。これは、中学数学を使用したことで(計算時に着目する辺や角が決定)、解法が状況ごとに限定され、計算処理に負荷がかかったことが要因とされる。また、「他の群の解法が学びになった」の記述があった(2名)。ここから、計算時に高校数学を使用することで、解法が限定されないことに気付くことができたことと推察される。

②中・高数学活用群(14名)では、「日常生活と数学の関連」の記述があった(6名)。これは中学数学・高校数学を活用したことで、数学について深く考えることができたことにある。その理由は、日常生活場面について、数学を適用・活用することができ、その重要性に気付くことができたからであると推察される。また、この群の半数の生徒は、「複数通りの解法への気付き」の記述があった(7名)。

③中・高数学活用群(7名)では、「複雑な図形から身近な図形を見出すこと」の記述があった(5名)。これは、複雑な図形を身近な図形(三角形や正方形)に置き換えることで、既存の数学内容を用いて、体積計算ができるように工夫したことが学びになったと推察される。また、「体積計算の方針を立てることの難しさ」の記述があった(4名)。これは、各模型を身近な図形に置き換えたことにより、既に設計していた方針が細分化され、そこから、再び方針を立てることに難しさを感じていたと推察される。

④高校数学活用群(9名)では、「三角比の内容(定義・公式)やその有用性」の記述があった(5名)。これは、高校数学を使用したことで(いずれの辺や角に対して三角比を用いて抽出できる)、解法が状況ごとに限定されず、計算処理が円滑に行えたことが要因として考えられる。また、「他の群の解法が学びになった」の記述があった(2名)。これは、流動タイプの方針の立て方や、三角形と正方形といった身近な図形に置き換えて考えるといった解法に、気付くことができたのが学びになったと推察される。

これまでの分析を振り返って、生徒が使用した「数学内容」と「数学解法(流動タイプと相互タイプ)」について検討する。まず、生徒が使用した数学内容について、中学数学のみでは、数学自体の内容の深まりや有用性についての記述がなかった。一方で、中学・高校数学を活用することで、三角比自体の内容の深まりやその有用性についての記述があり、現実事象を数学的に思考することの重要性を認識させることができたと考えられる。次に、生徒が使用した数学解法について、両タイプともに方針を立てることに難しさを感じているものの、流動タイプの系列的な視点と、相互タイプの並列的な視点でのアプローチの仕方は、数学を用いた問題解決方法の獲得や、数学に対する見方・考え方を深めていく上で、重要である。今後は、4つの群の特徴を捉え、全体で数学内容・数学解法を共有することが必要である。

5. まとめ

本研究では、第一に、数学を主軸とした探究の過程全体を習得するための数学的探究モデルを設計し、FIRE 缶コーヒーを題材に、生徒が試行錯誤したりする活動と、深い数学的思考を必要とする内容を取り入れた数学教材を開発した。第二に、京都教育大学附属高等学校の第1学年(40名)を対象に、数学的探究モデルと本数学教材を用いた授業を設計し、教育実践(本稿では教育実践Ⅱ)を行った。そこで得られた結果をもとに、数学的探究モデルと本数学教材の有効性をまとめると、次の3点になる。

- 1) 教育実践Ⅱでは、4段階評価の選択式から、⑥数学内容をより一層理解できた、⑦数学内容を深く思考できた、⑧数学を用いた問題解決方法を学んだでは、肯定回答が80%を超える高い結果を得たこと。レポート課題から、体積計算において複数の解法を確認し、それを4つの群に分類・整理できたこと。それらと自由記述式を合わせて、4つの群の解法の特徴について分析・考察ができたこと。
- 2) 個別学習では、模型に対して数学内容を適用・活用することで、生徒独自の解法を創出させることができ、生徒個々人の深い数学的思考、数学内容の理解向上の実現ができたこと。
- 3) 協同学習(2・3人程度)では、結果の検証時に、答えを求めるための解法(方針の立て方や数学内容の適用・活用)について、生徒個々人の考え方を、生徒同士で共有することができたこと。

今後の課題は、今回の幾何教材を用いた教育実践の結果を踏まえた上での、数学(代数、幾何、解析、確率・統計)における一般化への可能性と、4つの群の特徴を把握した上での、各群における生徒の知識共有・共創を実現するための指導・評価方法の検討である。

注

- (1) 数学的モデリングについては、「2. 数学的探究モデルの設計」で詳細に記す。
- (2) 葛城・黒田 (2016a), 葛城・黒田 (2016b), 葛城・黒田 (2017) の内容を大幅に加筆・修正を行ったものである。
- (3) 「(1) 問題発見」は、数学的モデリングの過程の「現実世界の問題」, 「(4) 情報整理」は、数学的モデリングの過程の「現実モデル」, 「(5) 数学的処理」は、数学的モデリングの過程の「数学モデル」「数学的結果」, 「(6) 振り返り」は、数学的モデリングの過程の「現実世界の問題」に該当する。
- (4) キリンビバレッジ株式会社のお客様相談室を介して、ホームページ「FIRE 挽き立て微糖」に掲載されている画像の使用許可を頂いた(許諾日: 2016 年 4 月 19 日)。(http://www.kirin.co.jp/products/softdrink/fire/hikitate_bitou/) [2017, Apr, 1]
- (5) 「間接的方法」の利点は、簡易版缶模型といった複雑な図形を正八角柱模型や三角錐模型などの一般によく知れた図形で置き換えることで、体積計算の負担を軽減できる点にある。しかし、この方法は三角錐を認識することや、体積を求めるという考え方・発想自体を、生徒自ら見出すことが理解困難な点の一つとして挙げられている(葛城・黒田, 2016b)。
- (6) 教育実践終了後、対象者には間接的方法を用いて FIRE 缶コーヒーの体積を求めることが可能であることを伝えた。そして、「直接的方法」の発展内容を踏まえて、自由課題(加点対象)として提出するように指示した(39 名中 14 名提出)。
- (7) 生徒の解法の特徴については、「4.3.3 レポート課題」と「4.3.4 事後アンケート調査(自由記述式)」で詳細に記す。
- (8) 学習者が知識・技能を総合的に活用する課題内容を的確に捉えるためには、様々な評価方法を上手く組み合わせて評価することが重要であると指摘している(石井, 2015, 松下, 2016)。そこで本稿では、教育実践の内容を構築する際の一つの指標として、数学的探究モデルの枠組みを活用し、事後アンケート調査とレポート課題を併用して評価する。

参考文献

- JAXA 第一宇宙技術部門「宇宙航空工学のスピンオフ」(http://www.rocket.jaxa.jp/basic/knowledge/spinoff.html) [2017, Apr, 1]
- 石井英真(2015)「新しい学力と学びをどう評価していけばよいのか」『今求められる学力と学びとは—コンピテンシー・ベースのカリキュラムの光と影—』日本標準, pp. 55-74.
- 葛城元・黒田恭史(2015)「SSH 事業における「数学」の取り組みの実態とその検証—「生徒研究発表会」と「意識調査」を事例として—」『数学教育学会夏季研究発表会(関西エリア)発表論文集』, pp. 1-4.
- 葛城元・黒田恭史(2016a)「科学的思考方法の育成を目指したオリガミクスによる数学教材の開発と実践」『第 41 回 教育システム情報学会全国大会 学生研究特別セッション』pp. 275-276.
- 葛城元・黒田恭史(2016b)「SSH 授業におけるオリガミクスを用いた教材開発とその実践」『第 20 回 数学教育学会 大学院生等発表会発表論文集』pp. 4-9.
- 葛城元・黒田恭史(2017)「科学的思考方法の習得を目指したオリガミクスによる数学教材の開発—ダイアカット缶を題材として—」『数学教育学会誌』57(3・4), pp. 125-139.
- キリンビバレッジ株式会社「やさしいパッケージ」(http://www.kirin.co.jp/csv/eco/mission/package.html#pageSection2) [2017, Apr, 1]
- 黒田恭史(2014)「数学教育における実践とは」黒田恭史編著『数学教育実践入門』共立出版, pp. 1-40.
- 黒田恭史・葛城元・林慶治(2015)「高等学校文系クラスにおけるオリガミクスを用いた SSH の授業の可能性—オイラー線とダイアカット缶を題材として—」『数学教育学会秋季例会 発表論文集』数学教育学会, pp. 1-4.
- 國府寛司(2015)「数学と諸分野の協働の推進のために数学・数理科学の教育について考えること」『2015 年度 数学教育学会秋季例会 発表論文集』pp. 142-143.
- 国立研究開発法人 科学技術振興機構「スーパーサイエンスハイスクール」(https://ssh.jst.go.jp/ssh/public/about.html) [2017, Apr, 1]
- 小林淑恵・小野まどか・荒木宏子(2015)「スーパーサイエンスハイスクール事業の俯瞰と効果の検証」文部科学省科学技術・学術政策研究所第 1 調査研究グループ.
- 西村圭一(2001)「数学的モデル化の授業の枠組みに関する研究」『日本数学教育学会誌』83(11), pp. 2-12.
- 牧野宇一郎(1971)『探究の構造』東海大学出版会.
- 松下佳代(2015)「ディープ・アクティブラーニングへの誘い」松下佳代編著『ディープ・アクティブラーニング』勁草書房, pp. 1-27.
- 松下佳代(2016)「アクティブラーニングをどう評価するか」松下佳代・石井英真編著『アクティブラーニングの評価』東信堂, pp. 3-25.
- 文部科学省 教育課程部会(2016)「理数探究(仮称)に関する資料 数学・理科にわたる探究的科目の在り方について」(http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/060/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/05/12/1370460_12.pdf) [2017, Apr, 1]
- 三輪辰郎(1983)「数学教育学におけるモデル化についての一考察」『筑波数学教育研究』2, pp. 117-125.
- 柳本哲(2001)「数学教育と総合学習」Max Stephens・柳本哲『総合学習に生きる数学教育』明治図書, pp. 25-34.
- 柳本哲(2011)「数学的モデリングとは何か?」柳本哲編著『数学的モデリング—本当に役立つ数学の力』明治図書, pp. 5-22.

連絡先

住所: 〒612-8522 京都府京都市伏見区藤森町 1 番地 京都教育大学 大学院教育学研究科

名前: 葛城元

E-mail: din65034@kyokyo-u.ac.jp

V インタラクティブセッション

高齢者共助マップ共創システムによる共助意識の誘発効果についての分析

Analysis on the Effect Induced by Mutual Assistance Awareness of a Cooperative Map Co-Creation System for Senior Citizens

尹 明睿¹⁾, 田中孝治¹⁾, 井手優太¹⁾, 久山勝生²⁾, 南 和輝²⁾, 堀 雅洋²⁾, 浜崎優子³⁾,
殿山範子⁴⁾, 池田 満¹⁾

YIN Mingrui¹⁾, TANAKA Koji¹⁾, IDE Yuta¹⁾, KUYAMA Masaki, HORI Masahiro²⁾, HAMAZAKI Yuko³⁾,
TONOYAMA Noriko⁴⁾, IKEDA Mitsuru¹⁾

mingming@jaist.ac.jp, kktanaka@jaist.ac.jp, y-ide@jaist.ac.jp, k736946@kansai-u.ac.jp, veg.kadu@gmail.com,
horim@kansai-u.ac.jp, hamazaki@bukkyo-u.ac.jp, tonoyama@kanazawa-med.ac.jp, ikeda@jaist.ac.jp

1) 北陸先端科学技術大学院大学, 2) 関西大学, 3) 佛教大学, 4) 金沢医科大学

1) Japan Advanced Institute of Science and Technology, 2) Kansai University,

3) Bukkyo University, 4) Kanazawa Medical University

キーワード：高齢者，共助意識，啓発支援

1. 研究の背景と目的

高齢者の保健・福祉の課題の一つとして，高齢者が安心して定住地で生活できる継続的な仕組み作りが求められており(岩原, 2010)，地域コミュニティにおける高齢者同士の共助意識の啓発が不可欠である(西野, 2009)．石川県にある高齢者コミュニティ(鶴親会)では，週1回，公民館で健康維持・住民交流を目的とした体操を行っている．鶴親会では，体操の休憩時間を用いて，毎月1回，ペンと紙の地図を用いて，住民同士が見守りを行うために，各世帯の居住人数に応じて地図上の世帯を色分けする共助マップ作りを行っている．筆者らは，現行の活動と親和性の高い高齢者共助マップ共創システム(共創システム)を開発し，鶴親会に導入・運用することで，住民の共助意識の啓発支援を目指している．本稿では，共創システムでの地図作り活動がどのように住民の共助意識に働きかけているかを検討する．

2. 研究内容

導入前ユーザーデザインレビューおよび共創システムを実際に運用してきた9か月間(2016年4月～)において共創システムについての意見・要望をヒアリングし，共創システムを改善してきた．共創システム改善は地図作り活動の一環として認識されやすいため，改善の意見・要望の要求は，現行の活動の中に取り込みやすい．一方，その意見・要望の背後にある共助意識の表出を参加者が試みることは，現段階では負荷が高く活動の進行を阻害してしまう．本研究では，その場での共助意識の表出を求めず，後日，インタビューを実施するアプローチをとる．本稿では，インタビューの足掛かりとして，これまでの共創システムの改善点として挙げた意見・要望について共助意識の観点から解釈を加えた結果について論じる．

ヒアリングでは，民生委員，鶴親会会員，性別の区別といった情報の識別に関する要望や居住者の入院や老人ホームへの入居情報といった居住人数の変更にに関する意見が挙げた．一例として，一時的・長期的に限らず一人暮らしの状態になること(住居人数の変更)を共有できるようにする機能に関する要望は，高齢者一人暮らしの世帯を積極的に見守りたいという気持ちの表れであると解釈した．高齢者にとって一人暮らしをすることはもしもの時の不安が大きいため，住居人数の減少は若者世帯に比べて大きな問題となるからである．このような共創システム改善の要望を通して，参加者は積極的に見守り活動の向上に努めているといえる．

シビックテックにおける技術者と地域住民の協働実現に向けた Code for America へのヒアリング調査分析

Interview Survey of Code for America to Realize Collaboration between Engineers and Local Residents on Civic Tech

大西 翔太, 小林 重人, 橋本 敬

OHNISHI Shota, KOBAYASHI Shigeto, HASHIMOTO Takashi
S1610033@jaist.ac.jp, s-kobaya@jaist.ac.jp, hash@jaist.ac.jp

北陸先端科学技術大学院大学
Japan Advanced Institute of Science and Technology

キーワード：シビックテック, Code for America, 住民参加

1. 研究背景と目的

近年、欧州や米国を中心として技術者と地域住民が IT を用いた協働によって地域課題を解決する「シビックテック」という活動が盛んに行われており、幅広い層のアクターが横断的に協働することによる地域課題の解決が期待されている（白松他，2015）。また海外では社会課題の解決にとどまらず、シビックテックによる新たなビジネスの創出などといった事例も生まれている（野村，2016）。さらに、日本でも地方創生や少子高齢化などの背景から、Code for Japan を始めとするコミュニティが中心となったシビックテックが盛んになっており、全国で 60 を超える団体が活動している（福島，2017）。

しかし、国内のシビックテックにおいては参加者の多くが技術者となっているため、地域課題の本質的な解決のためには地域住民の参加を増やすことが必要であると指摘されている（小林，2017）。また同様の指摘は海外でもされており、米国のシビックテック先進地域などでは住民参加の向上に向けた取り組みが行われ、実際に住民主導でプロダクトが作られる事例も多く生まれている（野村，2016）。よって、シビックテック先進地域において住民参加を促すために行われてきた取り組みを調査することは、日本をはじめとする多くの地域での住民参加につながるヒントになると考えられる。

そこで、本研究ではシビックテック先進地域の事例を調査分析することにより、シビックテックにおける住民参加において重要な点を明らかにし、本質的な地域課題の解決に貢献することを目的とする。

2. 研究内容

本研究では、米国でシビックテック活動を行なっている Code for America（以後 CfA と表記）へのヒアリング調査を行う。CfA は Web 技術者を地方行政機関に派遣し、行政サービスの改善・住民参加のための Web サービスを開発するというプログラムを実施している NPO であり、全米 30 都市以上に存在するシビックテックに取り組むコミュニティの支援活動も行なっている（市川，2014）。このことから、CfA は米国のシビックテックにおける住民参加を推進する活動を行うとともに、多くの組織の情報が集まる立場であるため、本研究における事例調査の対象として適していると考えられる。

調査内容としてはまず、シビックテック先進地域における住民参加の仕組みを解き明かすために、CfA の活動における技術者と住民との間の協働プロセスを明らかにする。またその他に、CfA が住民参加において抱えてきた課題やその改善に向けて行ってきたことを明らかにすることで、シビックテックが進まない地域が抱えている課題を解決するために取り組むべきことを明白にする。また、調査結果を分析し、国内の活動において適用できる部分とできない部分に分類したものを報告する。

人とのインタラクションで認識されるロボットの個性の数値化手法の提案

Proposing Parameterization Method for Robot's Personality Recognized in Human-Robot Interactions

捧 文人¹⁾, 橋本 敬¹⁾

SASAGE Fumito¹⁾, HASHIMOTO Takashi¹⁾

s1610081@jaist.ac.jp, hash@jaist.ac.jp

1) 北陸先端科学技術大学院大学

1) Japan Advanced Institute of Science and Technology

キーワード：ヒューマンコンピュータインタラクション，個性，エージェント

1. 研究の背景と目的

近年，ロボットの活躍の場が工業だけでなくサービス業にも広がろうとしている．サービス業で使われるロボットは主にコミュニケーションロボットと目されるものである．これは人間とのコミュニケーション自体を目的とする，あるいは，それを主たる機能とするロボットのことである．しかし，既存のロボットは親密なエージェントというよりもある型のロボットという工業製品として受け入れられている側面がある．これから社会進出が進む中で，ロボットは独立したエージェントで親密な存在として人間に受け入れられるだろうか．対人における親密性として特に接触頻度，接触時間，多様性の高さ，関係の強さが重要とされている（久保，1993）．一方，サービスの場面においては特定の個人と長いあるいは強い関わりをもちづらい場合もある．

そこで本研究では，長い関わりあいの結果として理解されるものではなく，初対面でも多様性の高さを生む個性という点に着目する．ロボットの個性についての哲学的な吟味でも，個性がなければ，ロボットと接することは道具を使うことと同様であり，人間のパートナーとはなりえないと考えられている（柴田，2016）．本研究では個性の工学的な実現に向けて，人間に認識される個性のパラメータを明らかにすることを目的とする．そして，どういった場合にエージェントして認識されるのかを基準にして，インタラクションの特徴を示す要素を数値化し，さらに，総合的に認識される個体の個性を数値化する係数の与え方を明らかにする方法を提案する．

2. 研究内容

基準となるエージェントとしての個性を明らかにするために，人とロボットのインタラクション実験を行い，インタラクションの仕方（意見の対立回数や話す速さ，抑揚の大きさ等）によっていかに人間の心象が変化するかのアンケートおよびインタビューを行う．この結果から，どのような場合にエージェントとしての個性を持つと認識するかを分析する．次に，インタラクション実験から母集団の分布を作成し，その偏差を用いて個性変数を数値化する．アンケートとインタビュー調査から得たケースと整合性の取れるように要素ごとの個性への寄与率を考慮し因子分析を用いて係数を与える．

本研究で提案する実験では，インタラクションをより自然に行うために2体のロボットを用いた人とのインタラクション（有本ら，2015）を複数のパターンで行う．加えて，一方を人に置き換えて同様のインタラクションを行い比較することで，効果がインタラクションによるものか検証もする．実験には，ジェミニノイドのような身体的な個性でなく，より内面的な個性の性質を対象にする．具体的には，規格化された身体を持つロボット（Softbank の Pepper）を用いることで，工学的な実現可能性を上げる．会話のスクリプトは実際の人間による会話を利用する．

グループ活動でのじゃんけんに対する意識調査

A study of attitude on rock-scissors-paper game in group work

金野 武司¹⁾

KONNO Takeshi¹⁾

konno-tks@neptune.kanazawa-it.ac.jp

1) 金沢工業大学 基礎教育部 基礎実技教育課程

1) Kanazawa Institute of Technology, Academic Foundations Programs, Practical Engineering Education Program

キーワード：プロジェクトベースドラーニング，役割分担

学生の主体的な探求や学びを促進する試みとして、プロジェクトベースドラーニング（PBL）が注目されている。PBLでは課題解決型のプロジェクトを学生が主体的に立ち上げ、その運用を通じて学生が様々な能力を身につけることを狙う。このPBLの活動は基本的に5～7名のグループで行なわれるため、リーダーや書記、資料作成といった様々な役割が生じる。そういった役割分担の必要が生じた場面で、学生のほとんどはじゃんけんを選択する。しかし、特に企業など目的志向の強い組織において、役割分担を含む意思決定がじゃんけんによって行なわれることは有り得ない。このため学生には、どんな意思決定においても、論理的思考に基づいた客観的な評価を行ない、チームで合理的な判断を下す姿勢を習慣として身につけることが期待される。

そこで本論では、じゃんけんについて2つのケースで意識調査を実施した。それぞれの調査は、金沢工業大学が実施するPBL教育のカリキュラムであるプロジェクトデザイン科目において実施した。最初のケースでは、じゃんけんの問題を明示した上で、その意識が定着する度合いと、その意識下でのじゃんけんを選択しないことの難しさについてアンケート調査を行なった。結果、活動の初期に19人中18人がじゃんけんを適切ではないと答え、最終においてもその人数が維持されることが確認できた。ただし、じゃんけんを不適切と答えた学生のうち、6名がその考えに基づく適切な行動をとれなかったと回答した。続く2つ目のケースでは、じゃんけんの問題を明示しない状態で、学生がじゃんけんの適切性についてどのように考えているのかを調査した。結果、活動の初期においては47人中32人（68.1%）がじゃんけんを不適切だと答えた。これは、じゃんけんの不適切性の認識を何もせずとも学生がある程度は持っていることを示している。2つ目の調査は今も継続中であり、学生の認識の変化については追って報告する。

以上の調査から、学生にじゃんけんの不適切性を意識付けすることは十分に可能であることが示唆される。ただし、そういった意識を持ちながらもじゃんけんを選択する学生もいたようである。発表においては、アンケートの詳細な分析に基づき、じゃんけんの不適切性についての認識がどのような考えに基づくものであるのか、またその認識と行動の関連について議論したい。

日中言語の認知の違い：同形複合動詞の認知言語学的対照分析の提案

Different Cognition in Japanese and Chinese Languages: Proposal of Cognitive Linguistic Contrastive Analysis of Isomorphic Compound Verbs

高明君¹⁾，橋本敬¹⁾

GAO Mingjun¹⁾, HASHIMOTO Takashi¹⁾

gaomj@jaist.ac.jp, hash@jaist.ac.jp

1) 北陸先端科学技術大学院大学

1) Japan Advanced Institute of Science and Technology

キーワード：日中言語対照分析，認知，複合動詞

1. 研究の背景と目的

認知言語学では，人間が持つ一般的な認知能力と経験が言語およびその習得・使用の基盤だと考える（艸山 2009）．つまり，言語には認知が反映され，人々は自分らの認知を知らず知らずに言語表現という形で表している．よって，異なる言語間で似た表現や似た意味の表現を対照させることで言語の裏にある認知の違いが見えてくると考えられる．例えば日中言語に関して，同じ意味に対する日中それぞれの単語（例えば王 2013; 張 2015），あるいは，一つの場面・状況に対する日中それぞれの言語表現（例えば吉永 2003; 単 2011）を対照させて認知的相違が研究されている．通常これらは，体系的・普遍性を求める認知言語理論の具体的事例として少数の表現を掘り下げた分析をする．

認知言語学で近年よく用いられる構文理論は「構文(construction)」を用いて体系的に言語を記述する試みの一つである．野田（2007）は複合詞の部分的合成性という性質に着目し構文理論により複合詞を体系的に記述しようとしている．部分的合成性は「あらゆる複合表現の意味は，単に構成要素の意味を足し合わせたものでもなければ，構成要素の意味と全く無関係でもなく，構成要素の意味を基盤として（構成要素の意味に部分的に動機付けられて）さらに意味が限定されたものになる」（野田 2011）という性質である．すなわち，複合詞の意味は要素となる単語の意味の足し合わせではなく創発的だと考えられる．句の述語部分をなす動詞は句全体を把握するために重要な役割を果たしている（王 2013）ため，本研究では，創発的に認知を表らわす複合詞の中でも複合動詞を対象とし，日中言語における認知の違いを見出すことを目指す．

2. 研究内容

まず，国立国語研究所『複合動詞レキシコン』（<http://vvlexicon.ninjal.ac.jp>）を基に同形あるいは単純動詞の意味がほぼ対応する日中複合動詞を選び出す．これらを用いた様々な例文について容認度や文法性を比較する．具体的には，日中ともに容認される（文法的な）場合，日本語だけで容認される場合，中国語だけで容認される場合，両言語で容認されない場合という四つに分ける．そして，両言語の容認性・文法性の境界を分析し，その境界を認知の観点から説明することを試みる．

例えば，「仰ぎ見る」という日本語複合動詞に対して，中国語では「見る」の意味を持つ「望」を用いる「仰望」が対応する．「顔を上に向けて高いところを見る」という意味で用いる「私は空を仰ぎ見た」という文は両言語で容認されるのに対し，「人を尊敬の対象と見る」という比喩的な意味である「私は彼を師匠と仰ぎ見ている」は日本語でのみ容認される．すなわち比喩として拡張される際に両言語の認知の違いが現れる．

マンガを用いた創作タスクによる日本語オノマトペの

暗黙的ニュアンスの習得方法

Learning Method for Tacit Nuance of Japanese Onomatopoeia through Creation Task Using Manga

練 原 昕¹⁾, 橋本 敬¹⁾

LIAN Yuanxin¹⁾, HASHIMOTO Takashi¹⁾

lianyuanx@jaist.ac.jp, hash@jaist.ac.jp

1) 北陸先端科学技術大学院大学

1) Japan Advanced Institute of Science and Technology

キーワード：オノマトペ，マンガ，創作タスク

1. 背景

日本語におけるオノマトペは、繊細かつ微妙な描写を可能にすることから、日本語には不可欠な言語要素だと考えられる（田守，2002）。しかし、日本語オノマトペの数が多く、外国語に適切な対応語が存在しない場合があるため、日本語学習者はオノマトペの意味の想像が困難であることが多いと指摘されている（小松・秋山，2009）。また、似ている言葉も多くあり、場面・文脈によって使い方が異なり、学習者はこのような微妙なニュアンスの違いを学習し使いこなすことは更に困難である。

従来の学習法では、特定の文脈においてオノマトペを一つずつ覚え、選択問題のような練習を繰り返すという方法が典型的であるが、このような方法ではオノマトペのニュアンスの習得は難しいため、楊ら（2015）は創作タスクという学習法を提案した。この学習法は、形式ルールの学習、形式ルールを用いたオノマトペの創作、創作したオノマトペに対するフィードバックの3つからなる。最初はインプットの段階で、オノマトペの型とその明示的ニュアンスの関係を表す形式ルールを学ぶ。次に、学習した形式ルールを用いて、ある文の空欄に入るオノマトペを創るというアウトプットを行う。最後に、創ったオノマトペのふさわしさを5段階で日本語母語話者からフィードバックをもらう。これを繰り返すことでオノマトペの暗黙的ニュアンスの習得を試みる。しかし、明示的ニュアンスを言葉で説明できないオノマトペは多くあり、それらの学習にこの方法をどう適用するかが問題である。

2. 研究目的と内容

この問題を解決するために、本研究では、インプット部分でのルールの提示にマンガを用いる方法を提案することを目的とする。絵やイラストなどの教材では、一枚の絵でオノマトペの意味や用法をぴったり表すことはなかなか難しいが（三上，2004）、マンガはストーリー前後の文脈から適切な伝達ができ、オノマトペの微妙なニュアンスを説明する際に文字より理解しやすいという特徴がある。具体的には、マンガの中で同じ形式のオノマトペ、それらと似た形式でニュアンスの少し異なるオノマトペを多く提示する。例えば形式「濁音 X ん」のオノマトペ「ドボン」「パカン」それらに似た「トボン」「パカン」などが自然に現れて対比されるストーリーにする。学習者は、個々のオノマトペではなく同じ形式を持ったオノマトペの集まりと似た形式のものと違いを、一つのストーリーを通して体系的に学習することが期待される。このような学習法によって日本語学習者は形式ルールで説明できないオノマトペの暗黙的ニュアンスを深く体験、および、学習することができると考えている。

動物園における発展的な理解を促進する体験型学習支援方式の検討

Investigation of a Hands-on Learning Method to Facilitate Progressive Experiences in the Zoo

井上卓也¹⁾, 永瀬拓也²⁾, 田中孝治³⁾, 池田 満³⁾, 堀 雅洋¹⁾

INOUE Takuya¹⁾, NAGASE Takuya²⁾, TANAKA Koji³⁾, IKEDA Mitsuru³⁾, HORI Masahiro¹⁾

k761803@kansai-u.ac.jp, k351235@kansai-u.ac.jp, kjtanaka@jaist.ac.jp,

ikedam@jaist.ac.jp, horim@kanai-u.ac.jp

1) 関西大学大学院, 2) 関西大学, 3) 北陸先端科学技術大学院大学

1) Kansai University Graduate School, 2) Kansai University,

3) Japan Advanced Institute of Science and Technology

キーワード：動物園，学習支援，ゲーミング

1. 研究背景・目的

動物園は博物館法によって社会教育施設として位置付けられるが、娯楽施設とみなされることが多く、学習目的の来園者は必ずしも多くない。動物園における教育目標は、動物の形態や行動の観察を通して他の動物や個体との相違点や類似性を認識するとともに、その不思議さや奥深さを実感し、生態系への理解や生命への共感へと深めていくことにある。そのため、動物に関する知識を単に記憶するだけでなく、来園者の自発的な観察から得られた発見がさらに発展的な気づきや理解につながることを望まれる。しかし、動物の形態や行動を、時間をかけて観察したとしても、予備知識を持たずに想像するだけでは発展的な理解を得ることは難しい。

予備知識が乏しい段階では、断片的な知識として記憶に定着させる必要があり、興味をもって取り組むことが困難である。そのため、初期段階では学習への動機づけに重きを置きながら個別の知識に接する機会を与え、それに続く段階で潜在記憶として保持された断片的な知識を一つの手がかりとして実際に園内を回遊する体験的な学習を行う方法が考えられる。このような段階的な処理を行うことによって思考が活性化し、同化された知識が顕在記憶として体制化されることによって、発展的な理解につながることを期待できる。

2. 研究内容

筆者らは、大阪市天王寺動物園と連携し、学習支援のための動物検索ツールとマップアプリを開発している。動物園における学習についての動機付けを高め、潜在的に予備知識を修得することを目的に、事前学習を行う。この手段として、動物園を模したフィールド上を、飼育動物に関連したクイズに回答しながら疑似的に園内を回遊する学習ゲームを試作している。事前学習の後、実際に園内を回遊しながら体験的な学習に取り組む。この体験学習を支援する環境として、動物の有する様々な側面（分類・生態・絶滅危惧状況など）を関連付けながら園内の動物を検索できる機能（ファセット検索）を有したマップアプリを試作している。これらのアプリを利用することによって、観察によって得られる理解を促進させ、発展性のある気づきを通して知識の体制化につながるかどうか、天王寺動物園での企画展に協力しながら実践的に検証していく予定である。

情報推薦を用いたテストカスタマイジングシステムの開発

Development of a Test-Personalization System using Information Recommendation

若山 大輝, 中島 智晴

WAKAYAMA Daiki, NAKASHIMA Tomoharu

Daiki.wakayama@cs.osakafu-u.ac.jp

大阪府立大学

Osaka Prefecture University

キーワード：情報推薦，教育工学，機械学習

1. 研究の背景と目的

教育の分野では，学習の効率化を求めて様々な学習支援システムが開発されている．しかし，習熟度が異なる幅広い層を対象とした教材では，個人の習熟度に合わない学習を行う可能性がある．そのため学習効率を向上させるためには，学習者個人に適した学習ができるよう，問題提案のカスタマイズが可能なシステムが必要であると考えられる．そこで，本研究では個々の学習者に適した問題を提案するシステムの開発を目的とする．個人に適した問題を提案するために，商品や映画の推薦において個人化に成功した情報推薦システムの考え方を利用してテストカスタマイジングを行う．

2. 研究内容

情報推薦の手法の一つに協調フィルタリングがある．協調フィルタリングでは，他のユーザやアイテムの類似度を基に， k 近傍探索などの手法を使い，対象者の各アイテムの評価値を予測する．この手法により，各個人の嗜好や興味を数値化することが可能となる．

本研究では，学習者が問題に解答した際の正誤のデータを評価値とする．この評価値を基に，問題間の類似度を計算し，対象者がそれぞれの問題をどれほど苦手とするかを予測する．その予測値を基に，苦手な問題の候補群から確率的に問題を提案する．この手法により，学習者は苦手な問題を効率よく学習することができる．情報推薦では，データ数が少ない状況において，予測精度が著しく低下するというコールドスタート問題がある．提案手法においても同様の問題が発生する．コールドスタート問題の対策として，すべてのユーザの問題回答数が規定値を超えるまで共通の問題を回答するように設定した．さらに優れたシステムを開発するために，ユーザ間の類似度を計算し，学習者と類似したユーザが候補群の問題をどう評価しているかを考慮し，生起確率に修正を加える手法を組み込んだ．また，同じ問題が繰り返し出題されないように，出題頻度を考慮した生起確率の修正も加える．これらの提案手法を組み込んだ英単語学習用の web 教材を開発した．

3. まとめ

本研究では，情報推薦システムを利用した個人化テスト解析システムの開発を行った．協調フィルタリングを活用し独自の修正を加えることで，学習効率の向上を図った．しかし，問題数やユーザ数の増加に伴い，計算時間の増大がシステム利用の障害となっている．

今後の課題としては，開発したシステムを活用し比較実験などを行いシステムの評価を行う必要がある．また，計算時間の短縮を目的としたアルゴリズムの見直しも行う必要がある．

Aesthetical belief differences: A case study on Modrian artworks.

Le Nguyen Dinh¹⁾, Huynh Van Nam¹⁾
dinhnguyen@jaist.ac.jp, huynh@jaist.ac.jp

1)Japan Advanced Institute of Science and Technology

Keyword: Chinese Room Argument, Epistemology, Artificial Intelligence

1. Background and purpose of study

One of the most challenge problems in artificial intelligence is to automatically understand the perception of human being by machine. On the first attempt to answer this problem, Alan Turing (1950) introduced his famous test in which a man participate in imitation game via teletype to try to determine a computer or human is in response. This test turns to be a very basic foundation for the development of Physical Symbol System Hypothesis by Allen Newell and Herbert Simon (1976) in later years. In this hypothesis, intelligence is defined as the ability to perform a symbolic reasoning.

However, the proposal of Turing has been critically debated by John Searle (1980). By introducing the Chinese room argument, he declared that a machine can possibly perform some given tasks by following the set of rules, or syntax in other word, but it cannot understand meaning of input, or semantic. Then, Searle concluded that a machine cannot have perception as human being as men have biological functions to perceive the world.

The Chinese room argument has turned to be a controversial topic in the field of artificial intelligence. On the recent counterargument, Rapaport (2016) think that the adds-up of neural firing of perceptual images, just more symbols, into the syntactic systems will make a “machine-can-think”. In that paper, he says the combination of neural firing of language and the neural firing of perceptual images will produce the language of thought. On the attempt to further elaborate the question “can syntax carry semantic?”, I suppose that there are a symbolic system which can carry out the both logics of neuron firing of Rapaport. Then, I try to answer the question “can that system carry out semantics?”.

2. Research content

Observing how man capture or perceive absolutely new objects is a possible approach to answer the proposed question. By analyzing two different groups of students, one group is architecture students and another one is just normal students, who contemplate the artworks of Piet Mondrian at the first time, I try to figure out the following points:

- Do people with different knowledge backgrounds will have different aesthetical perceptions?
- Does aesthetical perception change over-time?
- How the Piet Mondrian’s art school has been named?

ブランド認知を向上するために意味的価値を付加する限定販売戦略に関する考察

An empirical study on limited selling strategy with premium value for improving brand awareness

LI Kaijie¹⁾, 佐々木 康朗¹⁾, 内平 直志¹⁾

s1450213@jaist.ac.jp, sasaki@jaist.ac.jp, uchihira@jaist.ac.jp

1)北陸先端科学技術大学院大学

1)Japan Advanced Institute of Science and Technology

キーワード：ブランド認知；限定販売戦略；意味的価値

1. 研究の背景と目的

1879年に、プロクター&ギャンブル社が、自社の石鹼に「アイボリー」というブランド名を付けて以来、「ブランド」は企業のシンボルであり、競争優位や顧客愛着に結びつく存在である。しかし、中小企業にとっては、既存の他社ブランドの「ストーリー」と重複しない、独特な意味的価値を持つ製品を創出し、更に多額の費用をかけて宣伝することはかなり難しい。コストを抑えつつブランド認知向上に取り組むことは、今後のマーケティング戦略の発展として大きな課題だと考えられる。

本研究では、企業の製品に意味的価値を付加する限定販売により、新たな価値がどのように生まれ、製品ブランド認知をどの程度向上させることができるかを明らかにする。具体的には、石川県内の日本酒限定販売戦略の事例分析および実験室実験により、意味的価値を付加する限定販売戦略が、消費者の購買行動とブランド認知に対し、どのような影響・効果を与えるかを分析する。

2. 研究内容

本研究は、以下の3点によって構成される。

①**先行研究調査**：ブランド認知の具体的な定義と役割を明らかにする。また、ブランド認知向上の観点から、マーケティング戦略における「限定戦略」の有効性と、「意味的価値」のブランドへの影響について先行文献の調査を行う。さらに、限定商品販売戦略の定義と事例、および意味的価値の定義と事例を調査し、両者がブランド価値向上にどのような影響を与えるかを調査する。

②**事例研究**：石川県内の酒造の日本酒限定販売の事例を調査し、代表例として4つの酒造メーカーにインタビューを行い、意味的価値を付加する限定販売戦略を通じたブランド認知の変化を分析する。

③**実験室実験**：意味的価値を付加する限定販売戦略に関して、消費者の購買行動とブランド認知変化に関する実験を行った。一般商品、限定商品、意味的価値を付加する限定商品という三種類のサンプルを比較し、消費者のブランド認知変化を分析する。

3. 本研究の意義

本研究は、書籍『限定してストーリーを語ろう！』（小林,2009）の内容に基づき、意味的価値を付加する限定販売のマーケティング戦略としての有効性を実証的に明らかにするものである。限定戦略の「希少性」と、独特なストーリーとの結合した商品が、企業のブランド宣伝コスト削減を実現できると同時に、顧客の購買行動を引き起こし、ブランドに対し主観記憶が残ることを示す。新規性と有効性を備えており、本研究は、今後企業のブランド構築、特に中小企業や地方企業の発展に有益な示唆を提示すると考えられる。

特別支援教育実践者と情報技術者の知識共創モデルの構築と実践に向けて

Towards Building a Knowledge Co-Creation Model and Practical Usage among Educators and IT Engineers in Special Support Education

谷口 博紀¹⁾, 林 佑樹¹⁾, 瀬田 和久¹⁾, 小川 修史²⁾

TANIGUCHI Hiroki¹⁾, HAYASHI Yuki¹⁾, SETA Kazuhisa¹⁾, OGAWA Hisashi²⁾

h_taniguchi@ksm.kis.osakafu-u.ac.jp, hayashi@kis.osakafu-u.ac.jp,

seta@mi.s.osakafu-u.ac.jp, ogawa@hyogo-u.ac.jp

1) 大阪府立大学, 2)兵庫教育大学

1) Osaka Prefecture University, 2) Hyogo University of Teacher Education

キーワード：特別支援教育，知識共創，システム開発ノウハウ

特別支援教育実践者（以下，実践者）と情報技術者（以下，技術者）が，互いの知識・スキル・ノウハウを特別支援教育の質的向上へと結集していくためには，密に連携を取り持続可能な形で「協働」していくことが必要である．しかし，特別支援教育の実践の場は特に多忙を極め，技術者が現場に赴き，長期的間観察し，必要な情報を収集することは容易ではない．また，児童の特性や指導法の専門的知識，経験を重ね試行錯誤して獲得する実践知（暗黙知）がいずれも膨大である．このようなことから，開発ノウハウを有する限られた実践者が，日常業務を遂行しながら，独自の教育支援システムを試行錯誤しつつ開発しているのが実状である．結果として，そうした取り組みや開発ノウハウが特定の個人，コミュニティに閉じてしまい，社会へと浸透，一般化しにくい状況にある．

本研究では，このような難しさを乗り越える1つのアプローチとして，特別支援教育で実施されている指導法で，形式知化されていてソフトウェア実装可能なものを共通理解言語として採用し，その指導法をベースとして開発したプロトタイプシステムを基に互いの文脈共有を促進することにより，共同化と表出化の難しさの軽減を意図した知識共創の実現を狙いとする．その上で，表出した児童の特性などの実践知をシステムの機能やデザインと対応付けることによって，個別の取り組みに留まらないシステム開発ノウハウの蓄積とその基盤形成を指向した．

提案アプローチに基づいて，実践者との協働で実施した「自閉症児のソーシャルスキル向上支援システムの開発」では，共通理解言語として「コミック会話」を採用し，それを基に開発したプロトタイプシステムを題材として実践者とディスカッションを行った．その結果，実践者にとっても明示的に意識していない暗黙知が言語化された．表1に言語化された暗黙知の具体例の一部を示す．このような対応付けを一般化することで，得られた実践知の共有度を高めながら，システム開発ノウハウとして蓄積していく基盤になり得るものと考えている．

表1：言語化された暗黙知の具体例の一部

	指導の難しさ	対応する機能・設計指針	指導上の有用性からの補足コメント
児童	同じことを2度言わない	・録音機能	・ぼそっと言った言葉がヒントになるときがある． ・後から見直したときに，あっこんなときにこんなことを言っていたとかが変化のポイントになったりする．
	他人に見せたくないことを消してしまう	・プロセス記録機能	・描くことの記録が残ることは，人間味のあるところが消しても残り，完全に消したとしてもそのこともわかる．
支援者	描きながら児童の話を聞くことは認知的負荷が高いため，ポイントになった出来事，変化の兆候についてその場で気付くことが難しい	・録音機能 ・プロセス記録機能	・特殊な文脈で使っているのでも，何を意味しているのかよくわからない言語も，分析すれば，意味が見えてくる可能性がある．例えば，これを描いているときに言っていたことなので，これはこういう意味かもしれないといったことの分析につながる可能性がある．

Towards Language-barrier free Knowledge Co-creation: Enhancing Learners' Willingness To Communicate in English with an Embodied Conversational Agent

AYEDOUN Emmanuel, HAYASHI Yuki, SETA Kazuhisa

eayedoun@ksm.kis.osakafu-u.ac.jp, hayashi@kis.osakafu-u.ac.jp, seta@mi.s.osakafu.ac.jp

Graduation school of humanities and sustainable system sciences, Osaka Prefecture University

Keywords: willingness to communicate, conversational strategies, embodied conversational agents

The ability to actively communicate in a second language (L2) might be a significant asset in facilitating knowledge co-creation between people who come from different countries or speak different languages. However, even after studying a L2 for several years, many learners will not spontaneously be willing to engage in conversation in the targeted language. MacIntyre et al.¹ suggested that the key factor to ensure a spontaneous and sustained use of L2 in communicative situations is the willingness to communicate (WTC) in L2. They proposed a heuristic model of variables influencing WTC in which situated antecedents such as anxiety and self-confidence felt by learners are believed to have a direct and substantial impact on one's decision to participate (or not) in an L2 conversation.

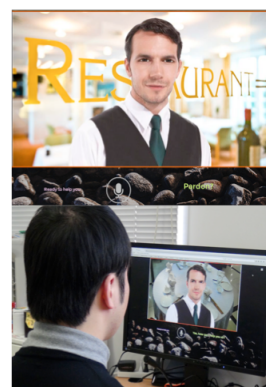


Fig.1 Learner interacting with the conversational agent

The purpose of this research is to develop a computer-based conversational environment that can effectively motivate learners towards active communication in their second language (for example English in Japan). We expect that this study may ultimately contribute in fostering the achievement of language-barrier free fruitful knowledge co-creation between people coming from diverse horizons.

Unlike communication between L1 learners, breakdowns occur more often in L2 communication. Thus, any conversational agent intending to enhance learners' motivation towards such conversations should adopt some specific strategies adapted to help learners overcome such pitfalls. Following our previous work² in which we showed that a dialogue agent based conversational environment might be effective to increase L2 learners' WTC, we propose a dialogue management model based on a set of specific conversational strategies, namely communication strategies and affective backchannels, dedicated to facilitate the implementation of intelligent dialogue agents that are effective in increasing L2 learners' WTC. The originality of our approach lays in the fact that the proposed model takes into consideration both aspects related to communicative breakdowns that occurs very often in L2 learners-agent interactions and those related to affective variables influencing learner's willingness to communicate in L2. Our model aims first, to foster the dialogue agent's ability to autonomously detect and robustly handle recognition errors as well as learners' pitfalls in L2 communication, making possible achievement of more or less smooth interaction between an L2 learner and the dialogue agent. Secondly, it aims to make possible achievement of a WTC friendly interaction where the learner will feel less anxious about L2 communication and progressively get confidence about his/her own linguistic proficiency. Further details about practical implementation of this model as well as its evaluation results will be exposed during the presentation.

References

1. MacIntyre, P. D., Clément, R., Dörnyei, Z. et al.: "Conceptualizing Willingness to Communicate in a L2: A Situational Model of L2 Confidence and Affiliation", *Modern Language J.*, Vol. 82, pp. 545–562 (1998).
2. Ayedoun, E., Hayashi, Y., and Seta, K.: "Web-services Based Conversational Agent to Encourage Willingness to Communicate in the EFL Context", *Journal of Information and Systems in Education*, Vol.15 (1), pp15-27 (2016).

記号コミュニケーション課題における成功・失敗ペア間の 脳波位相同期構造の比較

Comparison of EEG Phase Synchronization Structures between Success and Failure Subjects on Symbolic Communication Task

藤原 正幸¹⁾, 橋本 敬¹⁾, 李 冠宏¹⁾,
奥田 次郎²⁾, 金野 武司³⁾, 鮫島 和行⁴⁾, 森田 純哉⁵⁾

FUJIWARA Masayuki¹⁾, HASHIMOTO Takashi¹⁾, LI Adam¹⁾,
OKUDA Jiro²⁾, KONNO Takeshi³⁾, SAMEJIMA Kazuyuki⁴⁾, MORITA Junya⁵⁾
{m-fujiw, hash, adam.li}@jaist.ac.jp, jokuda@cc.kyoto-su.ac.jp,
konno-tks@neptune.kanazawa-it.ac.jp, samejima@lab.tamagawa.ac.jp, j-morita@inf.shizuoka.ac.jp

- 1) 北陸先端科学技術大学院大学,
2) 京都産業大学, 3) 金沢工業大学, 4) 玉川大学, 5) 静岡大学
1) Japan Advanced Institute of Science and Technology,
2) Kyoto Sangyo University, 3) Kanazawa Institute of Technology,
4) Tamagawa University, 5) Shizuoka University

キーワード：脳波位相同期，記号コミュニケーション，二者同時脳波計測

1. 研究背景と目的

近年，神経活動の振動・位相同期現象という視点が二者間のコミュニケーション理解に寄与してきている．特に脳波の位相同期は，タッピングや指ふりといった二者の身体的（非言語・非記号）コミュニケーションで観察されている(川崎他, 2012; Yun et al., 2012)．脳波位相同期は認知的な活動を反映することが知られている．例えば，ムーニー・フェイスと呼ばれる白黒模様が顔に見えるなどのように視覚入力に意味を見出す際に，ガンマ波帯における前頭―後頭間の脳波位相同期の関与が示唆されている(Castelhano et al., 2015; Rodriguez et al. 1999)．

こうした図形に対し，記号には人は意味や意図を見出すことができるが，そのような記号のやり取りによって成される記号コミュニケーションの検討も身体的コミュニケーションと同様に，コミュニケーション理解のためには必要不可欠である．したがって，記号の意味や意図の理解，さらには，二者で共有される記号コミュニケーションの成立に脳波の振動同期現象がどのように関与しているのかを明らかにすべきである．そこで本研究では，脳波位相同期という現象を通じて，記号コミュニケーション成立の神経メカニズムを明らかにし，記号コミュニケーションの成立過程について行動指標との対応をもって説明することを目的とする．本稿では，記号コミュニケーション課題(Konno et al., 2013)時の二者同時脳波計測データ (Li et al., 2016) に対して脳波位相同期解析を行い，コミュニケーション成立前後において，相手から記号を受け取る際の脳波位相同期の構造の変化を明らかにする．

2. 研究内容

記号コミュニケーション課題で最もパフォーマンスの良いペアと悪いペアの脳波データを対象に，相手からのメッセージとして記号が呈示された前後の全脳波チャンネル間の 40Hz 帯（ガンマ波帯）の脳波位相同期を調べた．その結果，前頭―後頭間，前頭―頭頂間の長距離位相同期ネットワークが観察された．また，二者で記号の意味や意図が共有されていない課題初期と共有される可能性のある終期間における脳波位相同期ネットワークを比較したところ，パフォーマンスが良いペアにおいてのみ，位相同期が強くリンク数が最も多いネットワークの形成が，課題初期は記号呈示後の遅い潜時で，課題終期は早い潜時でそれぞれ見られた．これらの結果は前頭―後頭（または頭頂）の位相同期ネットワークが記号の意味・意図理解が進むことで効率的に使用されるようになることを示唆する．

表語言語の言語喪失：日本の中国語話者のケース

Attrition in Logographic Language: Case of Chinese Speaker in Japan

MILAYI AHEMAITI ¹⁾, HASHIMOTO Takashi ¹⁾
milayi@jaist.ac.jp, hash@jaist.ac.jp

1) Japan Advanced Institute of Science and Technology

Keyword: First language attrition, Written language, Orthographic skill

1. Background and purpose of study

'Language attrition' describes the loss of grammatical and other features of a language as a result of declining use by speakers who have changed their linguistic environment and language habits. (Schmid 2011). Researches on language attrition try to explain the reason how people lose the language knowledge once they have acquired and the interaction between L2 acquisition development and the process of L1 attrition. Although most researches of language attrition show that adults' L1 seems to be less vulnerable than children, adults may also experience some difficulties in the use of their mother tongue after spend long period in second language environment.

As fundamental components of language, spoken and written languages have different validities of their own. Sentence structures in written language tend to be more complex and longer than spoken language. The ability to handle written language, including complex and long sentences, is undoubtedly necessary for achieving advanced proficiency levels in a language (Meara and Milton 2001). It is a need to investigate if there come at the cost of reduced L1 ability in advanced proficiency levels of written language after long-term exposure in second language environment.

Orthography as a medium of written language is the capacity to understand and recognize writing conventions as well as recognizing when words contain correct and incorrect spellings. While attrition of orthography skills in phonogram system, alphabetic symbols as its representative, recently has been found (Ntim 2016) the orthography skill in logogram system is still not clear. In the current research, we focus on the attrition in the first language ability to handle complex sentence structures and the accuracy of basic orthographic skill in written language with a logogram system.

2. Research content

Chinese and Japanese languages belong to the logographic writing system that uses kanji ideograms. Although most of the kanji characters in both languages are used to express the same or similar meanings, there are still many variations in the writing structures due to different modification histories in the both languages. Further, there are significant differences in grammatical structures.

We hypothesize that Chinese speakers who live in Japan after long-term of use Japanese as a language output may fail to write accurately in Chinese characters, and the ability to handle complex sentence structures in Chinses written language. We can confirm this hypothesis by a grammaticality judgment task, investigating reading and writing abilities of the complex structure in long sentences, and a writing task, assessing the orthographic skill when their write Chinese characters.

大学院実習科目における共創プラットフォームの研究と構想 Research and Design on Co-Creation Platform in Practical Class

山口 直人¹⁾, 小東 茂夫¹⁾, 藤村 暖¹⁾, 丸尾 優子¹⁾, 白石 晃一²⁾, 山口 純³⁾, 北 雄介²⁾
YAMAGUCHI Naoto¹⁾, KOHIGASHI Shigeo¹⁾, FUJIMURA Dan¹⁾, MARUO Yuko¹⁾,
SHIRAISHI Koichi²⁾, YAMAGUCHI Jun³⁾, KITA Yusuke²⁾

yamaguchi.naoto.58n@st.kyoto-u.ac.jp, shigeo.kohigashi@gmail.com, fujimura@ai.soc.i.kyoto-u.ac.jp,
maruo@bre.soc.i.kyoto-u.ac.jp, shiraishi.koichi.4s@kyoto-u.ac.jp, giunnya@gmail.com, yusuke.kita@design.kyoto-u.ac.jp

1) 京都大学大学院, 2) 京都大学学際融合教育研究推進センターデザイン学ユニット, 3) 立命館大学
1) Graduate School, Kyoto University, 2) Unit of Design, C-PIER, Kyoto University, 3) Ritsumeikan University

【要約】インターネット文化を背景に現在注目を浴びている「共創プラットフォーム」という概念は、実は従来の人々の創造の営みの中にも見出だすことができるものだと考えられる。本稿では、この概念をそのような広い文脈から捉え直し、それを通じて新たな共創プラットフォームを構想する試みを、大学院実習科目において行なった。重要なエッセンスとして制作物の経済性とプラットフォームの媒体に注目し、web 上での論文共創と居酒屋でのメニュー共創という二つのテーマで共創プラットフォームのデザインを試みている。

【キーワード】共創プラットフォーム、デザイン、事例マトリクス

1. はじめに 文責：北

1.1 背景と目的

現在、「共創プラットフォーム」という概念が注目を浴びている。自分で文章や映像をつくり、デジタルファブリケーション機器でプロダクトなどを自由に生み出し、それらを SNS や動画サイト等で共有し、評価したりリソースを提供しあったりするような事例である。その際に用いられる web サイトや工房が、共創プラットフォームにあたる。

この共創プラットフォームという言葉は、インターネット文化とセットで語られることが多い現代語である。しかしこの語を「多くの人々が参加する創造の仕組み」という素朴な捉え方をすると、従来の会議や学会、雑誌、音楽会などもそれに該当する。つまり共創プラットフォームにあたるもの自体は古くから存在していると考えられる。本研究は、共創プラットフォームという概念を現代的な具体事例に囚われず広い文脈から問い直すことを、第一の目的とする。

また共創プラットフォームの設計は、特定の人工物を設計するのではなく、多くの人工物がコンテンツとして産み出されるための場、仕組み、コミュニティを設計することにあたる。これまでデザイン論において主に探求されてきた特定の人工物のデザインに比べ、高次のデザイン活動である。その方法論に関する研究は未だ十分になされておらず、情報技術の発達によりプラットフォームづくりが気軽に行えるようになってきている現代において特に重要な知見になると考えられる。本研究の第二の目的は、実践的なデザイン活動を通じて共創プラットフォームのデザイン方法論を探求することである。

1.2 方法

これらの目的のために、共創プラットフォームと呼べそうな事例をさまざまな分野から集め、また実際に共創プラットフォームデザインを試行する。具体的には、京都大学デザイン学大学院連携プログラムの提供する「FBL/PBL（問題発見型／解決型学習）2」という実習科目において 2016 年度後期に開講した、「共創プラットフォームの研究と構想」というテーマにおいて議論した。この実習には 4 名の学生・3 名の教員が参加した（著者らがその 7 名にあたる）。メンバーは専門領域を異にし、また趣味や嗜好も様々であり、幅広い視点で事例収集やデザインを行なうことができた。

1.3 実習の設計

実習は大きく「研究フェーズ」と「構想フェーズ」から成る。

研究フェーズでは最初に教員（北）より、「多くの人が、個々にあるいは協働して、何かを創造し、共有し、評価する、場」という共創プラットフォームのさしあたり定義が与えられた。この定義に当てはまり、かつ自分にとって馴染みのある事例を学生が持ち寄り、マトリクス形式で整理した。マトリクスは、事例を共通のプロパティ（項目）群に分解して記述するものである。ここでの分析を元にして、構想フェーズでどんな共創プラットフォームをデザインするかを議論し、「論文共創プラットフォーム」「メニューを共創する居酒屋」の二つを選定した。

構想フェーズでは、二つのテーマに学生4名が分かれて、そのシステムを詳細に検討した。この際には、研究フェーズで得られたマトリクスのプロパティそれぞれについて適切な設計をすることで全体を組み上げることが推奨された。これは Alexander (1964)が『形の合成に関するノート』で示しているような、設計条件を次元分解し、各次元の最適化を通じて全体の最適解を得るという工学的な手続きであり、特に共創プラットフォームという漠然とした対象の把握のためには有効と思われる。しかし後に Alexander (1965 a, b)自身が述べているように分解→再構成という手順が必ずしも複雑な対象のデザインにおいて最善とは限らず、本実習でもマトリクスの中身を飛び出した議論が活発に行なわれた。また構想した共創プラットフォームの効果測定のためにプロトタイプの実施が推奨され、実際に「論文共創プラットフォーム」においてはプロトタイプを実施した。

さらに最後に、これら両フェーズの成果や過程を発表・議論するイベント「共創プラットフォームの研究と構想」を実施した（写真 1-1. 2017 年 1 月 7 日。簡単のため、本稿では「発表会」と記す）。ゲストクリティック兼講演者として招かれた「ニコニコ学会 β」実行委員長である江渡浩一郎氏をはじめとした発表会参加者から、さまざまな意見を得ることができた。

1.4 本稿の構成

本稿はこの実習の流れ対応した構成、および執筆分担を行なう（図 1-1）。この 1 章は、実習を企画した教員の代表として北が執筆している。2 章では研究フェーズについて、山口直人が記す。3 章と 4 章では構想フェーズのプロセスや成果、また発表会で得られたフィードバックについて述べる。3 章は「論文共創プラットフォーム」について小東と山口直人が、4 章は「メニューを共創する居酒屋」について藤村と丸尾がそれぞれ執筆する。最後に 5 章は、北が総括を行なう。

2. 研究フェーズ 文責：山口直人

2.1 事例の分析

研究フェーズにおいては、まず、学生および教員の各々が共創プラットフォームと聞いて思いつく馴染みのある事例を自由にとりあげることから行なった。これによって、19 の事例が取り上げられた。（表 2-1「プラットフォーム名」の列に並ぶもの）

各々の観点から共創プラットフォームと判断されたこれらのプラットフォームの事例は雑多に見えたため、一つのマトリクスに乗せて分析することで、これらが共通してもつプロパティ（項目）を顕在化することを試みた。



写真 1-1 発表会の様子

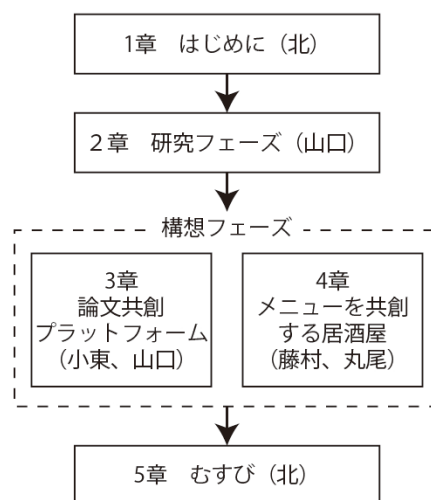


図 1-1 本稿の構成（カッコ内は執筆担当者）

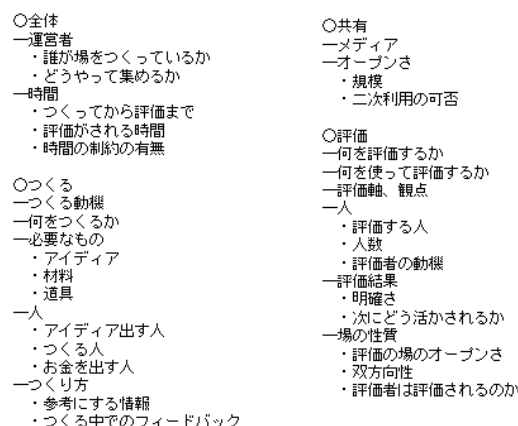


図 2-1 当初挙げられた共創プラットフォームのプロパティ

図 2-1 はその初期に挙げられたプロパティである。プラットフォームをものづくりに利用するメリットは「つくることそのもの」と「つくったものについて評価が本人に返されること」であると考え、利用する側の視点から「つくる」・「評価」の仕組みと、それが「共有」される仕組みに関わるプロパティを顕在化することが有効であると推測した。一方で、これら3つにうまくまとまらない、プラットフォームの全体像に関わるプロパティもあった。これらのプロパティを表 2-1 のように整理し、各事例の分析を行った。

事例として挙げられたもの同士で比較したときに、行われている営みの「共創の度合」に程度があるように思われた。度合が『低』と評価されているものには『ミスキャンパス』や『株式市場』があるが、このようなプラットフォームでは営みによりいわゆる交換価値のようなものが生まれてはいるものの、その営みに関与する人々が、つくられたものに対していわゆる使用価値を求めていると考えられた。

人々がつくられたものそのものに使用価値的に価値を見出し、そこから生まれるモチベーションによりプラットフォームが成立しているとして取れるものが「共創の度合」『高』と判断された。

このモチベーションを維持する工夫としては『cookpad』や『github』の行っているような、評価が次のものづくりに活かされていく仕組みが重要である。

『高』と判断された事例だけに注目しても、『cookpad』『github』『wiki』といった web 媒体のプラットフォーム、『詰将棋パラダイス』の書籍媒体のプラットフォーム、『運動会』『飲み会』『砂場』といった媒体を介さず人々が直接関わるプラットフォームなど多岐に渡る。媒体を介して運営されているものほど、半自動的にプラットフォームが回り続ける評価の仕組みが設計されている。媒体を介さないプラットフォームは、持続性はまちまちである一方で、関与する人々のモチベーションは高い。

2.2 構想フェーズに向けてのマトリクスについての考察

運営者ともものをつくる人、評価する人を上手に巻き込み続けるプラットフォームでなければ、持続されないと考えると「規模」の大きいプラットフォームは、そのような仕組みが上手になされていると考えられる。マトリクス上で規模が大きいとは、「規模」の項目の内容が、「数人」でない事例である。プラットフォームごとの工夫は様々であるが、全体像として、企業のような経済的利益が前提に運営されているプラットフォームと学会のような経済的利益が前提ではないプラットフォームがあることが指摘された。

更に「メディア」の項に注目した。共創プラットフォームが現代的に注目されている背景としてインターネット文化は切り離せないことは既に説明したとおりであるが、今回挙げられたものの中には、数名の限られたコミュニティにおいて発生している共創プラットフォームの事例、アナログなプラットフォームの事例が得られた。

以上のような観点から、今回、共創プラットフォームを構想するにおいて、図 2-2 に示す軸を設定し、性質の異なるプラットフォームを扱うこととした。象限の違う2つの共創プラットフォームとして、「論文共創プラットフォーム」「メニューを共創する居酒屋」を想定し、プラットフォームを設計した。

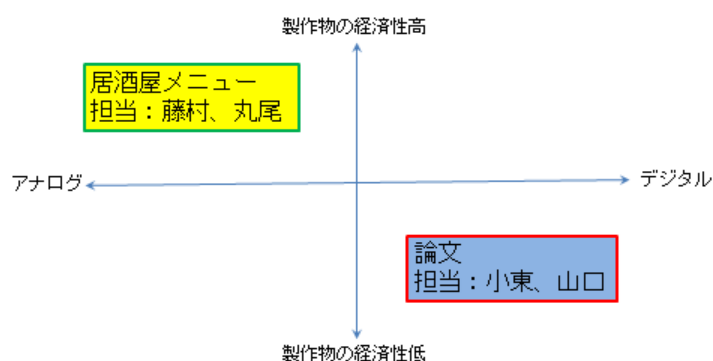


図 2-2 構想する共創プラットフォーム

表 2-1 分析に用いたマトリクス

度合	プラットフォーム名	報告者	全般				
			特徴／論点	タイムスパン	規模	場の運営の主体	メディア
高	愛媛県立松山東高等学校の運動会	丸尾	・アナログだが熱量の高いプラットフォーム ・教育効果もあり、これを主導した生徒は進学もうまくいく傾向がある ・成果物よりも過程が大事	・年1回のサイクル	・直接は1,200人程度	・生徒、教員	・直接
	詰将棋パラダイス	北	・二段階の評価(選者による雑誌掲載のフィルタリング／目の肥えた読者による評価)によって、レベルの高い作品群が生まれる ・その分、コミュニティとして狭いものになりがち	・月刊	・発行部数2,000部程度	・個人愛好家の有志	・雑誌
	cook pad	山口	・レシピ本の体裁とブログ的体裁がうまく交わっている ・アットホームな場が形成されている ・レシピ作成者、評価者ともに評価され、カリスマ化も起きている。つくったものだけではなく人が評価されるのもプラットフォームの一面	・定期的に稼働	・月間利用者6,000万人突破	・企業(クックパッド株式会社)	・web
	github	藤村	・ソースをオープンにするハッカー文化を元に生まれたプラットフォーム ・評価システムが充実している、個々人のコントリビュションが可視化されていることによって個々人も評価される	・定期的に稼働	・1,400万人	・企業(github社)	・web
	wiki	藤村	・「相談スレ」などよりも公開される情報が確か ・コミュニティの存在	・定期的に稼働	・wikiによる	・各種運営会社 ・Wiki開設者	・web
	スーパーマリオメーカー	北	・評価が元になり「全自動」「演奏」などのジャンル(様式)が生まれている。共創されるもののメタな括りとしての様式 ・「いいね」が単純な人気投票になり、簡単にわかりやすいコースしか評価されない ・「詰将棋パラダイス」のような選者フィルタがないから、低レベルなコースも多い	・定期的に稼働	・800万コース程度	・企業(任天堂)	・ゲーム内の独自プラットフォーム
	スーパーマリオメーカーをニコ生で	北	・マリオメーカーの公式の評価システムを補完している。プラットフォーム間の連携。 ・双方向性が高く、リアルタイムで、かつ言葉で評価できるのが、公式の評価システムにないよさ ・コミュニティが生まれ、コースの質を高める	・生主(たち)の気分次第で発生	・1放送にリスナー数十人規模	・個人(生主＝一般人の有志) ・よりメタには企業(ドワンゴ)	・ニコニコ放送
	砂場	山口	・プリミティブだが、共創プラットフォームの魅力的な祖型として、本実習の初期に注目を浴びた	・定期的に稼働 ・作品が壊される、風化する	・数人	・公園の管理団体(行政など)	・直接
	でこべりカフェ(サークル)の試作会	丸尾	・つくり手も評価者も同じ目的のもと、自主的に参加 ・参考事例: 美食の街・サンセバスチャン(スペイン)は最高峰のレストランのレシピを一部公開して街の料理レベルの底上げを図っている	・1日の会が不定期に行なわれる	・数人	・サークル	・直接
	ファブラボ北加賀屋	白石	・具体的なものが生まれ、目の前の評価者からすぐレスポンスが得られる ・評価が曖昧になったり意見が分かれたりすることがある	・定期的に稼働	・数徳人	・団体(ファブラボ北加賀屋)	・直接 ・インターネット
	高木金澤飲み会	丸尾	・普段の研究や思考に対する評価の場 ・フランクな場で、立場を超えて評価が行なわれ、多面性を尊重する ・翌日になると忘れていくことが多く、次へのアクションプランが特に重要	・数時間の飲み会が、たまに行なわれる	・数人	・個人(高木さん、金澤さん)	・直接
	建築設計演習のエスキース	山口	・フィードバックをもらえることが大きな動機になっている …プラットフォームの本質の一つ	・週1回 ・課題は半期程度	・数人	・教員	・直接
中	学会(日本建築学会、子ども環境学会)	山口	・論理体系や、論文間の参照関係がしっかり整理されている ・論文だけではなく、実際の大会があることで、直接その専門家にアプローチしやすい ・論文のための論文になっていないか	・発行媒体の場合は月刊(など) ・発表の場合は数分の発表を年1回	・日本建築学会: 33,000人程度 ・子ども環境学会: 1,200人程度	・学会	・雑誌、書籍 ・web、ML
	相談スレ	山口	・匿名ではあるが、暗黙のルール、独特の空気が存在する ・確かにフランクさはあるが、飲み会の場ほど積極的な「偽創」の場ではないか ・相談スレの「まとめサイト」がある。面白いまとめを作ればビューも増え、二次利用の観点から興味深い	・定期的に稼働	・不明(かなり大きい)	・サイト運営者(企業が多い?)	・web ・要約された「まとめサイト」
	ミュージックセキュリティーズ	小東	・評価を集めたアーティストが、メジャーデビューの機会を得る。マーケットインの仕組みとしての共創プラットフォーム	・公募期間で区切られている	・不明(かなり大きい)	・企業(ミュージックセキュリティーズ株式会社)	・web
低	ミスカンパス	小東	・スポンサーなどとの絡みで女性記号的に利用されているらしいが、共創プラットフォームとしてはビューではない	・年1回のサイクル	・一大学	・主催団体	・web、SNS ・チラシ ・学生の口コミ
	視聴予約・録画予約のランキングが出るアプリ	小東	・予約行動によって自動的にランキングが生成される。ユーザーは間接的に共創に関与	・定期的に稼働	・数万人?	・企業 ・スポンサー	・アプリ
	株式市場	小東	・「株を買うことで企業を育てる」という意味合いでは共創プラットフォームと呼べるかもしれないが、間接的である。「株主」という目線からは企業の成長を願うが、「投資家」目線ではそうではない ・熱のないプラットフォーム…お金がそうさせるのか?	・定期的に稼働 ・各国の時間帯によりずれる	・数徳人	・企業(東証など)	・各種マスメディア(テレビ、ラジオ、新聞、web、アプリ)
プロパティごとの論点				定常稼働のものと定期的なものがあるが、いずれにせよ反復可能なことがプラットフォームの条件。	数人から数徳人まで…	個人よりも団体・企業レベルの主体のほうがプラットフォームとしてしっかりしやすい。しかし創造にかける熱量が下がることも。	webを中心としたデジタルメディアと、直接顔を合わせるものとはテイストが大きく異なる。

つくる過程				評価の過程				
つくる動機	つくるもの	つくる主体	材料や道具	評価の主体	評価の観点	評価のツール	評価のフィードバック、波及	評価者に対する評価
人による ・作る作業が好き ・目立ちたい ・次世代に残したい ・なりゆき	・運動会のあらゆるパーツ(グラウンド上の装飾、劇に必要なもの、応援、空気など)	・生徒	・材料 ・道具	・運動会のサイクルに 加担する評価者→2年 生以下の生徒 ・主にその年限りの評 価者→3年生の生徒、 観客(教師、OBOG、 家族など)	・おもろかったか ・のめりこめたか ・モノは楽しかったか など	・不定	・翌年以降の運動会に参 考にされる ・リーダーなどとしていい ものがつくれた生徒は、 進学もうまくいく傾向	・されない
・美しい、面白い、難し い、新しい、、、などの作 品を作りたい	・詰将棋	・詰将棋作家	・将棋盤、検討ソフトなど (なくてもよい)	・評価は、①雑誌に載せる 作品を選ぶ、②載った作 品を解いて評価するの 二段階 ①選者 ②詰将棋作家、愛好家	・美しい、面白い ・難しい ・新しい ・完全性 など	①主観、ソフト ②点数、コメント	・あり(つくり手次第)	・①の選者は既に評価さ れている前提で選ばれる ・②ではされない
・自慢したい、教えたい (投稿者もしくはメニュー 自体の価値化を目指して)	・料理のメニュー、レシピ (・実際につくった料理は 「つくレポ」で共有)	・投稿者	なし	・ユーザー	・評価者の日常実践の 観点	・点数、コメント ・アクセス数	・実績 ・実績の結果ブラッシュ アップされたものが、また 投稿される	・評価され、カリスマ化も ありうる
・面白い ・人の役に立つ	・プログラム	・ユーザー	・PC	・リポトリに参加してい るユーザー	・機能 ・計算量が少ない ・保守しやすい	・SNS機能、いいね	・本人が活かす ・他者が閲覧できる	・される
・コミュニティの役に立つ	・辞書、集合知	・ユーザー	・PC	・他の編者など	・情報が正しいか	・掲示板でのコメント ・管理者の判断	・あり(修正)	・されない
・面白い、楽しい、美 しい、難しい、新しい コースを作りたい ・「いいね」がほしい	・コース	・プレイヤー	・Wii U	・ユーザー(作り手共通 の場合が多い)	・面白い、楽しい ・新しい ・簡単、難しい ・クリアできた	・「いいね」 ・コメント	・あり(つくり手次第)	・されない
・面白い、楽しい、美 しい、難しい、新しい コースを作りたい ・生主やリスナーに楽 しんでほしい	・コース	・プレイヤー	・Wii U、PC	・生主とリスナー(マリオ メーカーのユーザーの一 部)	・面白い、楽しい ・新しい ・簡単、難しい ・クリアできた	・ニコ生へのコメント	・あり(つくり手次第) ・単なる「いいね」では なく言葉で評価されるから、 改善に活かしやすい	・される(特に生主)
	・立体物	・子ども ・道具を買うのは保護者	・砂、水 ・スコップ、バケツ	・他の子ども、保護者	・出来と本人の努力	・不定	・あり(つくり手次第)	・されない
・カフェで提供できるレ ベルのおしゃれでびっく りで美味しい野菜料理を 編み出した!	・レシピ	・レシピ担当者	・食材 ・調理場、調理器具	・参加者	・味 ・見た目 ・コスト ・手順の明確さや効率	・不定	・指摘をもとに改善 ・カフェのメニューに採用	・されない
・必要な物を作りたい ・作った物を人に見せ たい	・立体物	・ラボ会員	・さまざまな素材 ・ラボの道具	・興味を持った人(ラボ で・インターネットで)	・コンセプトに沿ってい るか ・制作コストはどうか	・不定	・あり(つくり手次第)	・されることもある
-	-	-	-	・高木さん、金澤さん、他 の参加者	・根拠は妥当か ・重要な側面が見落とさ れていないか ・本当に本人がやりたい ことか	・不定	・あり(つくり手次第)	・される
・設計案を進めるため	・アイデア	・発表者(学生)	・図面や模型	・教員 ・学生	・多様、機能性、美しさ、 社会性、完成までの計 画、...	・不定	・あり(つくり手次第)	・されることもある
・意見交換、交流 ・業績づくり	・論文、報告書 ・交流行事(協議会、P D、エクスカッションなど)	・研究者	・PCなど	・査読者 ・一般的な研究者	・問題の切り取り方 ・アプローチ手法 ・考察 ・新規性 ・有用性	・査読システムなど	・本人が活かす ・他者が参照・レビューす る	・される
・相談したい、という個々 人の内的動機	・相談者の納得いく解	・相談者と回答者	なし	・ユーザー	・評価者の日常実践の 観点	・不定	・相談結果を現実世界で 活かす	・されない
・必ず売れるCDを発売 する	・CD	・ミュージシャン ・ファン	・楽曲	・ユーザー(ファン)	・楽曲のよさ ・売れそうかどうか	・お金を入れる(クラウド ファンディング形式)	・メジャーデビュー	・されない
・学生が盛り上がるイベ ントを開催する	・ミスキャンパスという立 場の人	・実行委員	・候補者 ・会場 ・ポータルサイト	・審査員 ・学生	・容姿 ・行動、発言 ・写真、経歴、趣味・特 技、ブログ	・投票	・就職につながる	・されない
・なし(自動集計)	・ランキング(視聴予約・ 録画予約の)	・アプリのユーザー	・視聴予約・録画予約ア プリ	・ユーザー	-	・ランキング	・次のランキングへの反 映	・されない(匿名)
・資金調達	・売買	・上場している各企業 ・株式の買い手と売り手	・取り扱い銘柄	・株式の買い手と売り手	・利益を確保できそうか どうか ・今後、価格が上がりそう か下がりそうか	・取引額	・次の取引への反映	・されない(匿名)
打算のない内発的動機 による参加の方が共創プ ラットフォームとしてはふ さわしいか。	つくるものが間接的に なるほど、共創プラット フォームらしさはなくなる か、波及はあっても。	場の運営主体、評価の 主体と同じになっている ことも。	アイデアが必要なのは 大前提。	つくり手と同じ場合が多 いが、そうでないときもあ る。	多くの場合、複合的。 また「そのものだけでは なく、人(つくり手)も評価 される」という現象が多数 確認された。	評価ツールが不定のも のは定量化・可視化され づらく、次に活かされる かどうかが課題。	次につくりだすものだけ ではなく、つくり手の成長 などへも波及効果が見ら れる。	つくり手だけでなく評価者 もまた評価されることが ある。コミュニティが生ま れる。

3. 論文共創プラットフォーム 文責：小東、山口直人

3.1 本構想の概要

「M-1 グランプリ 2016 最終決勝 3 組の漫才」を題材に、従来の論文に代わる、新しい学問分野を模索できるようなプラットフォームを構想した。

3.2 背景と目的

このプロトタイプを担当した2名がちょうど修士論文執筆時期にあり、先行研究論文に当たっていた。その中で、論文から得られる知見の有用さ・重要性を実感するとともに、研究者以外の人々が通常の社会生活を営む上ではこのような情報の存在に気付くことは難しいのではないだろうか、と考えた。

そして、その存在に気付いたとしても、既存研究の系譜や論文の構成、表現等に到るまで細かな違いがあるため、例えば現在求められているような領域横断の研究や実践への適用には、領域をまたいでこれらを抽象化し操作することが読み手側に求められる。そこまで行かずとも、純に生活者が各研究の知見を利用する際、その研究領域の作法を理解していることが前提として求められるというハードルが存在する。

そこで、未開拓の領域に関心を持つ複数の人の手によって、動的に進化し続ける「論文のようなもの」ができれば、関心を持つ人を巻き込み、多数の人がその存在を知れるとともに、知見自体も広がりや深みを獲得し続けられるのではないかという仮説を立て、これを検証することを今回の目的とした。

このことは、イノベーションの議論において E.Hippel が指摘する「製品やサービスの創り手であるメーカーを中心とした少数の人間によるイノベーションよりも、受け手であるユーザー自身の能力と環境が向上して起こすイノベーションの方が、魅力度が高くなり得る」ことを手がかりに、限られた領域内の少数の研究者で知を紡ぐ従来の枠組みから、広く利用者が参加できるプラットフォームへの移行の可能性を探ることにつながる。

3.3 プロトタイプ

3.3.1 位置付け

論文共創プラットフォームの構想が目指す理想的な姿として、あるテーマに関する調査・分析・考察が自律的に広がることで、テーマの境界すらも変化していく可視化された動的な集合知をイメージした。今回のプロトタイプでは、その最初の第一歩として、論文の主な構成のうち題材としてのテーマは固定し、調査・考察・評価に限定して、共創の可能性を探索した。

3.3.2 テーマ

論文のテーマを設定するにあたり、研究フェーズにおいて作成したマトリクスに基づいて議論を行い、多くの人を巻き込んでいけるプラットフォームの特徴は「強い管理・統制は存在せず、多数の創り手・評価者が自発的に関与し、場が自己強化的に盛り上がり、コンテンツが生み出されていく場」ではないかという洞察を得た。

この洞察を踏まえ、2016 年 12 月 4 日に放映された「M-1 グランプリ 2016 最終決勝 3 組の漫才」をテーマに設定した。多数の主體的な創り手・評価者を得るには、一般に興味を持たれやすいテーマで、かつ研究領域として確立しておらず気軽に切り口をつけていけるテーマである。

3.3.3 プロセスとスケジュール

このプロトタイプは、図 3-1 のように調査⇒考察⇒投票というプロセスで、いずれも数日間程度の短いスケジュールの中で実施し、2017 年 1 月 7 日の発表会を迎えた。

調査・考察・投票のいずれも、京都大学デザイン学大学院連携プログラムに関係する部局の学部生・院生・教職員を中心に広く協力者を募集し、実施した。

なお、一連の情報共有・収集プロセスのツールとして、Google Sites、Google Form を利用した。理想

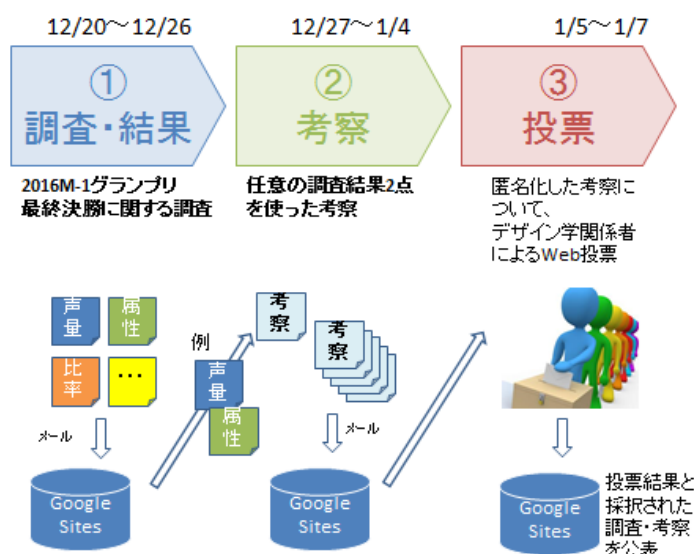


図 3-1 論文共創のプロセス・スケジュール

的には、調査結果・考察・考察に対する評価がユーザー自らによってアップされ続けるような web プラットフォームを独自に構築することが望ましいが、今回は既存のシステムを援用し、コミュニケーションはメールによって行なった。

3.3.4 プロトタイプの結果

(1)調査結果

任意の切り口での調査を募集した結果、学部生 3 名、教職員 2 名より以下の 11 件を得た。（各調査は「着眼点・目的」「調査方法」「調査結果」について記載してもらうよう依頼している。）

- A. 笑いの時間分布
- B. ボケ・ツッコミ・観客の笑い声をカウント
- C. これまでの出演番組
- D. 漫才終了前のコンビがとった笑いの数
- E. 漫才師の学歴・結婚歴などの基本情報
- F. 最初の笑い・最後の笑いのタイミング
- G. 立ち位置からの歩数、足の動きの大きさ
- I. 観客に話しかける時間分布
- J. 笑い量の調査
- K. 一般の人による評価

(2)考察結果

前項の調査結果 2 つ以上を用いて読み取れたこと・発見できたことを示し、主張や課題を明らかにする考察について募集した結果、学部生 2 名、学外 1 名より以下の 3 件を得た。

- ①「観客に話しかける」という行為の役割（調査結果 A・I 利用）
- ②大会のコンセプトとの合致度合い（調査結果 G・I・K 利用）
- ③「創造的な設計プロセスにおけるアイデアの発散と収束」と「漫才におけるボケとツッコミ」の類似性（全調査結果を利用）

(3)投票結果

得られた①～③の考察結果への匿名評価を募集した結果、12 件の投票を得た。各考察結果については「論理的」「納得性」「気づき」「面白い」の 4 側面に対しての 4 段階評価と、最も好きな考察についての投票を求めた（図 3-2）。厳密には確認していないが、「面白い」と「最も好き」に相関の可能性がある結果となった。

3.4 発表会における議論

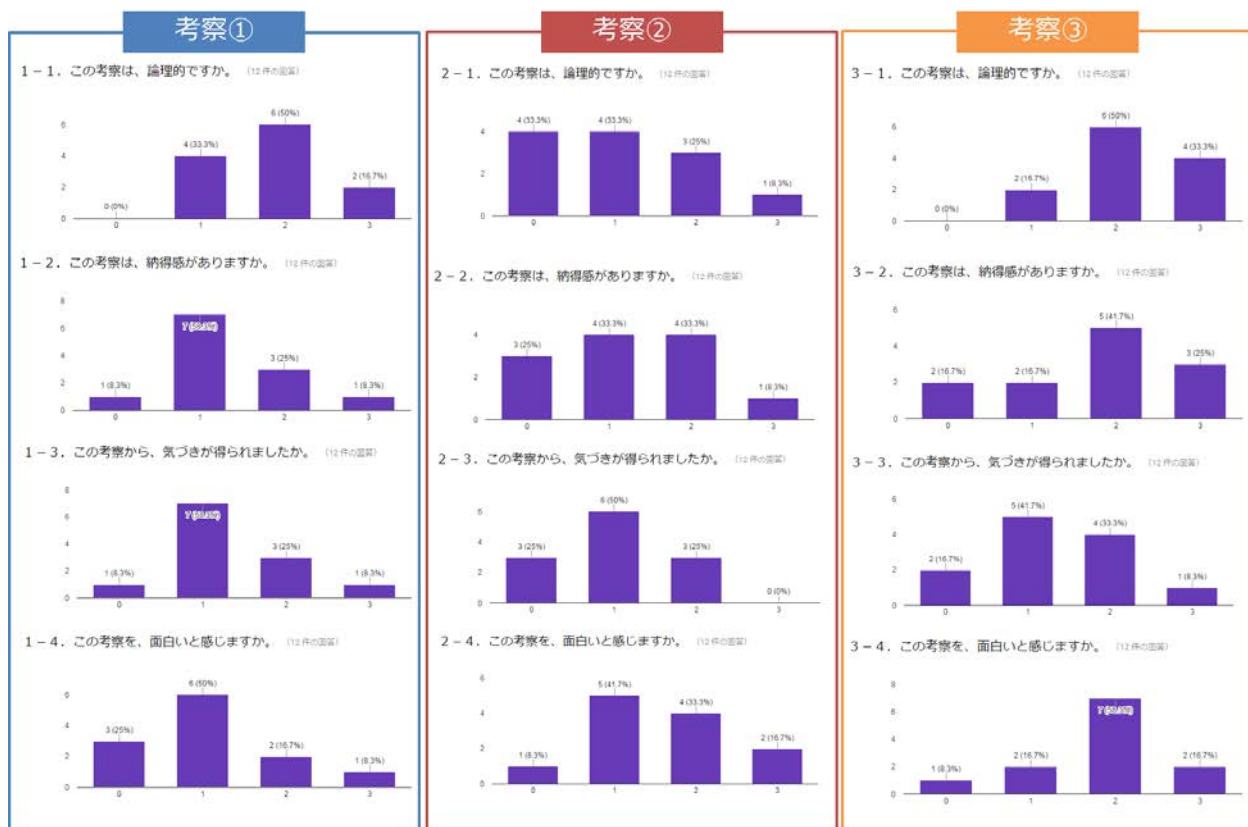
そもそも、題材とした論文の本質として、この仕組み自体が共創プラットフォームであるということまでどこまで押さえたのか。また、既存の仕組みの何が問題で、それをどう解決する仕組みであるのか、というこの取り組みの狙い、位置付けが焦点となった。

また江渡氏の「ニコニコ学会 β」に関する講演より、既存のプラットフォーム（学会）との摩擦を超えるための仕掛け（「β」をつけたこと）、多数の人を巻き込むための「共通善」、参加者がさらなる参加者を呼ぶ「楽しさ」の重要性、プラットフォーム側としてどのようにその楽しさを生み出すか／どこから手放すか、適切なテーマの範囲や深さ、プラットフォーム構築に到るまでの探索的な人と人とのつながりなどのヒントが得られた。筆者らの提案する論文共創プラットフォームに対しても、このような視点を交えた活発な議論が行われた。

3.5 まとめ

今回のプロトタイプ運営を通じて、共創プラットフォームを構築する大変さを実感するとともに、それを乗り越える原動力となる「共通善」と「楽しさ」（≡コンセプト）を、どう設定・提示できるかということが、プラットフォームが新たな人を巻き込み、持続していけるかを決定付けることが示唆された。

Google Sites、Google Form がプラットフォームの構築に適切なツールだったか、運営側はそれらを十分に活用できたかという点には疑問が残るものの、非常に便利で、これらが無ければ今回のスケジュールで 1 サイクル回すこと自体が不可能だった。IT の進化と普及により、情報を対象とした共創環境は以前に比べて格段に整い、参加のハードルもぐっと下がっていると言える。



最も好きな考察を1つ選んでください。(12件の回答)

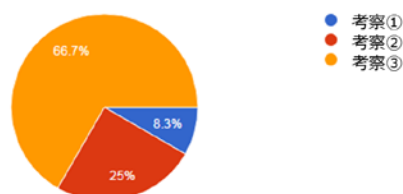


図 3-2 考察に対する投票結果

4. メニューを共創する居酒屋 文責：藤村、丸尾

4.1 背景と目的

現代の飲食店は基本的に店舗側がメニューを考案するため、客は固定されたメニューから食べたいものを選択する。そのため客の好みが適切に料理に反映されることは難しい。近年は、情報技術の発展に伴い、消費者行動が大きく変化している。口コミのような消費者発信の情報が多くなっている今、飲食店は消費者である客をパートナーと捉えて中長期的な関係を築くべきではないだろうか。このような現況に対して「どの客の声を取り入れるか」という飲食店側の意思決定を支援する仕組みが必要であると考える、その一つとして客とメニューを共創するプラットフォームとして「メニューを共創する居酒屋」を考案した。

4.2 共創居酒屋「Gluten」

4.2.1 「Gluten」の概要

我々は構想したメニューを共創する居酒屋を「Gluten」と名付けた。「Gluten」では、好みを適切に反映した料理を客が注文できるよう、特殊な注文方法を採用。詳細は後述するが、客の好みを料理に反映するため、注文自体が煩雑となる。あらゆる料理を注文できるとすると、店舗側に混乱を招き、メニューの融合が困難になる可能性がある。そこで「Gluten」で提供する料理をピザ、ハンバーガー、コロ

ツケ、餃子などの小麦粉料理に限定することとした。

共創プラットフォームとして「Gluten」は「作る」「評価する」「展開する」という3つのコンセプトに基づいた機能をもつ。店舗における料理人と客とのフィジカルな共創の仕組みと、「Gluten」webサイトにおける、料理人と客だけでなく客と客とをつなげる共創の仕組みを併用することを考えた。

4.2.2 共創プラットフォームとしての「Gluten」の仕組み

(1)「作る」

客の注文によってメニューを創作する。メニューを一から創作する場合の注文方法は2通りある。1つは材料の組み合わせで注文する方法であり、もう一つはベースとなる料理名と形容詞で注文する注文方法である。例として、前者であれば「挽肉とニンニクと卵とニラを使った料理をください」、後者であれば「餃子をさっぱりめで爽やかにお願いします」といった注文が可能になる。この時創作されたメニューは客自身が「Gluten」のサイトに登録する。

客はこのサイトで店舗側に一括管理されたメニューから注文を行うこともできる。また、登録メニューを組み合わせで新しい料理を注文する部分創作も可能である。

(2)「評価する」

「Gluten」のサイト内に掲載されたメニューはレビュー数及び注文数で定量的に評価される。サイトのユーザーはレビューを相互に書くことができる。また、店舗で注文されると全ユーザーに公開された注文数が更新される。

(3)「展開する」

「作る」「評価する」の二つの仕組みが円滑に広がる仕掛けを次のように考えた。

1. レビュー投稿時にレビュー投稿者にポイントがたまり、メニュー注文時にメニュー発案者にポイントがたまる。ポイントによる割引を導入する。
2. 複数の店舗の出店を実現できた場合には『「Gluten」のサイトのマップ上で店舗を陣取り合戦するゲーム』を作成する。ユーザーは3色の「チームカラー」を持っており、メニュー作成に貢献することで、メニューを作成した店舗を自分色に染めることができる。自分色に染まった店舗では、割引等の特典が受けられるとする。

4.3 まとめ

「共創居酒屋」は現代の客の嗜好の変化を捉えた素晴らしい発想である。一方で、客の嗜好に見合う良いものを生み出す「共創」と、店舗の運営を両立することは非常に難しい。このような「共創」のもつメリットとデメリットを見極め、「共創」による運営の崩壊を防ぐための「共創」のシステムを構想することは、より面白い社会を作ることにつながる。

5. むすび 文責：北

担当教員として半期の実習を振り返ると、事例研究からデザインとプロトタイピング、そして発表会や本稿の執筆に至るまで非常にボリュームの大きなものとなってしまった。特に構想フェーズは、時間が限られた中で複雑な仕組みをデザインするという難しい課題であり、本稿3、4章はその悪戦苦闘の記録となっている。

しかしその苦勞の甲斐あって、発表会では参加者の方々から示唆に富む意見をたくさんいただくことができた。特に、学生の提案したプラットフォームを歴史的に捉える見方が多く出たのは興味深い。たとえば論文は、元々研究者が編集者に送った"letter"が発祥で、それをまとめたのが論文誌であるという指摘。論文はそもそも、研究者と編集者との間の共創の産物であった。また飲食店の固定された「メニュー」は昔は存在せず、料理は料理人と客がその場で作り出すものであった。今回の学生の提案は、図らずもその飲食店の業態を再度掘り起こすものとなっていた。しかしその仕組みのためには料理人には勿論のこと、客の側にもスキルが要求されることも指摘された。

研究フェーズでも、インターネットを前提とした現代的事例から、砂場や飲み会などの昔から存在する協働の場まで、さまざまなプラットフォームを等価に置き、その解体を行なった。このように広い視野から歴史的な文脈を整理し、それぞれのプラットフォームの本質を探ることは、共創プラットフォームのデザインという複雑で創造的な試みに対して一つの指針を与えてくれるのではないだろうか。

参考文献

Alexander, C. (1964) *Notes on the Synthesis of Form*. Harvard University Press.

Alexander, C. (1965) *A City is Not a Tree (Part I)*. Architectural Forum. 122(1), pp 58-62.
Alexander, C. (1965) *A City is Not a Tree (Part II)*. Architectural Forum. 122(2), pp 58-62.
Eric von Hippel(2005) *Democratizing innovation*. MIT Press.

連絡先

住所：〒615-8540 京都府京都市西京区京都大学桂京都大学大学院工学研究科 C2-414

名前：山口直人

E-mail：yamaguchi.naoto.58n@st.kyoto-u.ac.jp

メタ思考スキル学習の足場作りの設計意図の表現方法

A Design Intention Representation Method for Scaffolding Design to Foster Meta-thinking Skill

陳 巍¹⁾, 田中 孝治¹⁾, 松田 憲幸³⁾, 池田 満^{1) 2)}

CHEN Wei¹⁾, TANAKA Koji¹⁾, MATSUDA Noriyuki³⁾, IKEDA Mitsuru^{1) 2)}

wei.chen@jaist.ac.jp, kktanaka@jaist.ac.jp, matsuda@sys.wakayama-u.ac.jp, ikeda@jaist.ac.jp

1) 北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究系,

2) 北陸先端科学技術大学院大学サービスサイエンス研究センター, 3) 和歌山大学システム工学部

1) School of Knowledge Science, JAIST,

2) Research Center for Service Science, JAIST, 3) Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

キーワード：教育設計, メタ認知, 設計意図の表現

1. 研究の背景と目的

教育設計の合理的な構成を明らかにするために、設計方法・支援ツールに関する研究成果が積み上げられている。正解のないような実践問題の解決において、学習者の経験を基礎にして自ら知識・スキルを構築していくことは重要である。このような知識構築型教育をモデリングすることは簡単ではない。その原因は、学習目標、目標の達成を反映する学習者のパフォーマンス、パフォーマンスの向上と学習活動の繋がりなどの教育設計の構成要素とそれらの間の絡み合いは不明確なところが多いからと考える。さらに、このような高度な学習を支援するために、設計が不明確なままに、足場作りを始め、様々な教育方略が暗黙的に適応されることがあり、その設計意図の共有は極めて困難である。

本研究は、オントロジーを用いて、知識構築型教育の設計構成要素とその間の関係性に関する概念を整理するうえで、設計知識・原則を体系化する。さらに、知識・原則が組み込まれたモデリング支援ツールを開発することで、設計者間に教育の設計意図の共有を支援することを目指している。

2. 研究内容

本稿では、知識構築型教育の一例として、看護サービスを実施するための対人的行為に関するメタ思考スキルの育成を促す教育プログラムの設計を問題として、教育設計に適用された足場作りの設計意図を明確に表現することに着目する。看護サービスを実施する時に直面する問題の大部分は、構造的な問題定形を持たない、かつ振り返りの対象となる自己思考・他者思考の暗黙性が高いため、多様な立場の考慮、思考の振り返りなどの良質の経験を得ることは難しい。

学習者の経験の質を向上するために、“思考の論理構造を明確に表現する”学習支援ツールを代表として、様々な足場作りの役割を担う教育工夫を設計したが、足場作りがメタ思考スキルの学習のどの部分にどのような役割を果たすという設計意図を明確にすることは容易ではない。

足場作りの設計意図を明確化するために、オントロジーを用いて、メタ思考スキルの設計構成要素とその間の関係性という基礎な概念を整理するうえで、学習の阻害要因を答えるスキルの複雑性とその複雑性を学習者自身で認識して学習のレディネスを向上する足場作りの役割を明確にすることで、なぜ足場作り方略が適応するかという方略適応条件知識といつどの理由で足場を提供・撤去するという方略設計知識を体系化することができることがわかった。それらの知識をモデリング支援ツールに組み込み、補助時・撤去時の学習目標や学習活動などを含む足場掛けの設計意図を可視化し、設計意図の共有を質的に高めることが期待できる。



KNOWLEDGE
CO-CREATION

知識共創 第7号
Knowledge Co-Creation Vol.7 (2017.3)

平成 29年 (2017年) 3 月発行

編集・発行 知識共創フォーラム組織委員会
連絡先 知識共創フォーラム事務局
Email: office-fokcs@onto.jaist.ac.jp
ISSN 2185-971X