

異なる視点に基づく協同問題解決に関する実験的検討

林 勇吾・三輪 和久・森田 純哉

In this study, we investigated effects of having different perspectives in solving collaborative tasks. A simple reasoning task was given to several pairs of participants, each of whom discussed their views with their partner. Protocol analysis was performed to reveal how people exchange information with a partner who has a different perspective to achieve successful collaboration. In the experiment, we controlled participants' perspectives, where the appearance of visual images was manipulated based on Gestalt psychological theory. Three conditions were set up: (1) the distributed-view condition, where one of two different perspectives was presented separately to each of the participants in a pair; (2) the dual-view condition, where two equivalent perspectives were presented together to both participants; and (3) the single-view condition, where only a single perspective was presented to both participants. The protocol analysis showed that the pairs in the distributed view condition who reached to solution engaged in the task with complementary interactive manners. On the other hand, the protocols of the pairs who could not reach solution showed that one of the participants shifted his/her perspective towards the opponents' perspective. It is also argued that the problem solving in collaboration of pairs with different perspectives is performed through insight processes.

Keywords: Collaboration(協同問題解決), Social Interaction(社会的相互作用), Perspectives(視点), Aha! Experience(Aha! 経験)

1. はじめに

英語では“ Two Heads are better than one ”, “ The more the merrier ”, 日本語では「三人よれば文殊の知恵」, 「一人の好士より三人の愚者」という諺があるように, 一人で問題を解く場合よりも複数人で問題を解いた場合においてよりよい成果が得られるという信念が一般に存在する。

ところが, 複数人で問題解決に取り組む場合に必ずしも正の効果が得られるわけではないということが, 長年の社会心理学の分野の成果より分かってき

ている(Hill, 1982; Shaw, 1932)。協同問題解決における正の効果を考えるにあたっては, 以下の点を留意する必要がある。すなわち, その評価においては, いわゆるタコ壺モデルの予測するパフォーマンスを基準とした検討を行わなければならない(亀田, 1999)。具体的には, メンバーが相互作用せずに独立して問題を解くような状況下で, メンバーの一人でも発見に至った場合にその集団が解に到達したとみなし, そのパフォーマンスと協同で問題を解いた場合のパフォーマンスとを比較する。多くの研究では, 後者のパフォーマンスは前者に比して有意に低くなるか, たかだか同じ程度にしかならないことが示されてきている。

一方, 以下で詳しく述べるが, 協同のパフォーマンスが上記で述べたようなタコ壺モデルを仮定した時のパフォーマンスを上回る場合を示す研究は, グ

A laboratory study on collaborative problem solving by taking different perspectives, by Yugo Hyashi and Kazuhisa Miwa(Graduate School of Information Science, Nagoya University) and Junya Morita(School of Knowledge Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology).

ループメンバーが多様な「知識」や「視点」を持つ事が解を発見する上で有効である事を示してきている。しかしながら、異なる知識や視点を持つ相手と相互作用する場面では、例えばコミュニケーションの齟齬に代表されるネガティブな制約を考えなくてはならない。異なる視点の有効性はこれらの点が克服されてはじめて発揮されるものである。そこで本研究では、問題解決者の視点をコントロールし、強制的に異なる視点を持つ状況に被験者を誘導し、相互作用に生じる状況の不理解を克服しながら、同時に問題解決をしなければならない実験課題を新たに考案した。そして、異なる視点を持つ問題解決者の間にどのような相互作用が発現するのかを、同一の視点を持つ協同問題解決と対比的に検討していく。

以下ではまず、異なる視点に基づく問題解決の有効性と相互作用における問題点を概観する。

1.1 異なる視点に基づく協同問題解決の有効性と問題点

ここでは、異なる視点を持つ者同士が相互作用し問題解決に取り組む場合の有効性と、そこに混在するネガティブな制約に関して先行研究を基に論じる。

1.1.1 異なる視点の有効性

問題解決者が異なる知識や視点、方略を有することが問題解決において有効であるという事は、直感的にも了解可能である。例えば、認知科学の分野において数多くの重要な理論を提唱したHerbert Simonは、異なる専門分野のコンピューター科学者Allen Newellとの協同研究を通して、認知科学の分野に多大な功績を残してきた(Dasgupta, 2003)。これは、異なるバックグラウンドを持つ研究者同士が協同研究を行う際に、知識や手法をお互いに参照し合いながら目的を達成したり、新しい考えを発見したりするような場面が現実存在することを示す。

植田・丹羽(1996)は、インタビューに基づき、研究・開発現場での協同活動の分析を行っている。この分析の中では、画期的な洗剤を開発したプロジェクトにおける異部門間での協同活動を詳細に述べている。そこでは、(1)洗剤開発の動機付け、(2)開発に必要な不可欠であった初期仮説の形成、(3)協同活動が直接的にもたらした視点転換、が重要だったと報告している。また、Dunbar(1995)は、参与観察に基づいてグループのメンバーが異なるバックグラウ

ンドを持つことの有効性を示している。ここでは、科学的研究が推進されていく過程で、研究グループの成員が、異なる推論を担当することによって全体としての目的を達成する過程について述べている。これらの現実場面の研究から、協同問題解決において個々人の領域に依存した視点や知識が、推論の多様性を生み出しているということがわかる。

また、これまで実験室の中で行われてきた協同問題解決研究においても、異なった知識や視点、方略を持つ他者との協同問題解決の有効性について多くの知見が得られてきた。例えば、競合仮説を構築したり仮説の根拠を問い正したりする事が、説明活動を促進させ、課題遂行のパフォーマンスを促進する要因となる事が示されてきている(Okada & Simon, 1997; Miyake, 1986)。これは、他者とは異なった見方を持つことによって、競合する仮説に基づき相手の仮説の根拠を問い正すことにより、説明活動が促進されたという解釈ができる。またShirouzu, Miyake, and Masukawa(2002)は、課題実行役とそれをモニターする役といった役割分担がリフレクションを促し、外的表象の再解釈を促進するという事を実験的に示している。ここでは、協同問題解決においてメンバーが異なる視点で問題を見ることの重要性を示すとともに、メンバーがそれぞれ異なる役割を持つことの有効性を示している。Miwa(2004)は、規則発見課題を用いて、相互作用の中で生み出された異なる検証方略が反証事例を創発し、発見のパフォーマンスを改善するという事を実験とコンピューターシミュレーションの両方によって確かめている。

上記で述べた点を概観すると、協同問題解決においては、以下の2点が重要であることが示唆される。まず、(1)協同問題解決において異なる視点を持つことと、(2)そのような異なった視点を持ったメンバーが異なる役割を担う形で相互作用する事である。以上を踏まえ、本研究では、異なる視点に着目するような課題を用いて協同問題解決に取り組める状況を構築し、そこでの協同問題解決過程を実験的に検討する。

1.1.2 相互作用における問題点

上記で、異なる視点に基づく協同問題解決の肯定的側面について概観し、お互いに異なった役割を担う形で相互作用する事が重要であるということを示す。

指摘してきた。しかし、異なった視点を持つ者同士の相互作用においては、そのコミュニケーションにおいて生じる一般的な困難さを考えなくてはならない。その困難さとは、異文化間に生じる摩擦に代表されるように、意見の食い違いによって生ずるミスコミュニケーションである。藤垣 (1999)は、産業衛生に関する学際的共同プロジェクトの観察研究から、それぞれの研究者が所属するジャーナル共同体によって規定される妥当性基準が、コミュニケーションにおける齟齬を引き起こすことを確認している。このようなコミュニケーションの齟齬は、何を妥当とみなすのかという基準が、個人によって異なり、個人が獲得してきた知識や置かれている状況によって規定されるから生じると考えられる。

Hanson (1958)は、同一の物理的実態が背景に存在する知識や文脈の違いによってまったく異なった事実として知覚される現象を取り上げ、そこに生じる一種の共約不可能性を論じている。実際に、知覚的な反応の仕方が過去経験や文脈によって影響を受けるということを示す事例が存在する。例えば、中央リベリアに住む、読み書き能力のない土着のクレベ族の稲作農夫に、彼らの身近にある器や斧に関する写真を見せたところ、それが何なのかを認識できず、混乱に陥ったという報告がある(Cole & Scribner, 1974)。

また、人間が言語を運用していく過程で、意味の共有に失敗したり、誤った理解をしたりする事がある。これは、メッセージの送り手と受け手の間で生じる情報の伝達不良と考えられる。このようなミスコミュニケーションが生じる原因の一つとして、個人内に存在するエゴセントリックなバイアスというものが考えられる。例えばKeysar, Barr, Balin, and Brauner (2000)は、眼球運動測定を通して話者の用いる言語表現にはミスコミュニケーションを誘発するような非意図的な自己中心性が存在していることを確認している。これは、人間には、コミュニケーション活動を困難にするような心的バイアスが意識下で存在することを示している。また、このような人間の持つエゴセントリックなバイアスは、社会的認知の研究で行われている原因帰属の理論からも説明可能である(Heider, 1958)。原因帰属におけるバイアスとは、他人の起こした行動によって生じた出来事の原因を、他者の内的特性に帰属させたり、自分の起こした行動を外的特性に帰属させた

りする事を指す。このように、自分と他者が同じ経験をしたとしても、その経験の原因を上記のような異なった要因に求める事は、エゴセントリックな性向として位置づけることができ、これらの性向もまた、コミュニケーションの弊害となる要素の一つとして考えることが可能である。

このように、知識や文脈の問題やエゴセントリズムの問題が原因で、協同問題解決で相互作用をしていく上で葛藤や対立が生み出されると考えられる。そこで、異なる視点に基づく協同問題解決の特質を明らかにするためには、葛藤や対立が生じるような状況の中で、問題解決者がどのような相互作用のストラテジーを発現させ、問題解決を行うのかを明らかにする事が重要であると考えられる。

2. 目的

2.1 フレームワーク

図1は、本研究で扱う協同問題解決の状況を図式的に示したものである。

村上 (1980)は、科学哲学の立場から人間の事実の認識が、外界に存在する情報の取捨選択によって造り出されるとしている。そして、このような前提のもとで、主体による取捨選択を通じて造り出されたものをFact、所与されるものとして存在するものをDataとしている。図中で2人の問題解決者は、同じ物理的実態を観察している。この物理的状態を“Data”と呼ぶ。2人の問題解決者は、それぞれの持つ知識やおかれたバックグラウンドなどの違いが作り出す“視点”の差異によって、対象(Data)との間に異なるフィルターを作り出すことになる。その異なったフィルターを通して、対象となるDataを観察することで、両者は同一のDataを見ているにもかかわらず、そこから異なった事実を構成することになる。この構成された事実を“Fact”と呼ぶ。

2人の問題解決者は、このFactのレベルでの相互作用を作り出す。2人の問題解決者はその相互作用に生じる葛藤を乗り越え、問題の解決に至ると予想される。

協同活動において「異なる役割」を担うことの重要性を示したShirouzu et al. (2002)や、一方、協同活動において「異なる方略」を持つことの重要性を示したMiwa (2004)の研究は、本研究が対象とするような異なる視点に基づく相互作用に生じる諸課題、例えば、葛藤、混乱状況の克服を扱うものでは

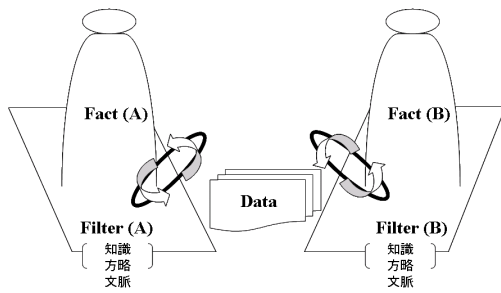


図1 Data and Fact .

ない。

2.2 実験の目的

本研究では以上で述べたフレームワークに立ち、異なる視点を持つ者同士が相互作用できるような実験場面を構築する。

実験の目的としては、以下の2つの点を検討する。

- (1) 異なる視点を有するペアの協同問題解決の特質を、同一の視点を持つペアの協同問題解決と対比的に検討する。
- (2) 異なる視点を有するペアの協同問題解決の成功の要因を探る。

本研究では、まず課題遂行のパフォーマンスを、規則発見に至った被験者群の割合と、相手の視点を正しく理解できていた被験者数の割合によって検討する。次に、発話プロトコルに加え、Warmth ratingを用いた主観度評定を課題中に測定し、異なる視点を有する者同士がお互いにどのようなストラテジーに基づき相互作用していくのかを検討する。

3. 方法

3.1 材料

異なる視点を持つ他者との相互作用を実験室の中で実現するための実験材料を述べる。

問題解決者の視点を操作する為に、ゲシュタルト心理学における図地反転の原理を応用し、2つの異なる色の領域への着目しやすさを操作した。本研究では図2に示されるように、6×6のグリッドの各位置に白色と黒色の面がランダムに配置される刺激を作成した。以下ではこのようにして作成した白色と黒色の閉平面のことを「オブジェクト」と呼ぶ。図2の例であれば黒のオブジェクトが5つ、白のオブジェクトが5つで合計10個のオブジェクトが提示さ

れている事になる。

なお、白色と黒色のオブジェクトの知覚頻度が均質になるように、ゲシュタルト心理学における簡潔性の法則と均質性の法則を用いた(Koffka, 1935)。簡潔性の法則としては、白色と黒色のオブジェクトの面積が等しくなるように、均質性の法則としては四角形の4角に白色と黒色のオブジェクトが均等に配置されるように刺激を作成した。

この実験刺激を背景が白色の領域に提示すると、黒のオブジェクトが「図」、白のオブジェクトが「地」となり、被験者には黒のオブジェクトに着目する視点が作られる。背景が黒色の領域に提示すると、着目する視点はその逆である。さらに、背景がグレーの領域に提示すれば、黒と白の両方のオブジェクトを捉える2つの視点を同時に持つことになる。

3.2 実験環境

2人の被験者は互いの画面が参照できないようにパーティションで区切られ、会話による相互作用だけが許可された状態で、コンピューターターミナルを通して協同して問題解決にあたった。この際、被験者には、マイクとヘッドホンを着装し、ヘッドホンからは、協同相手の声と隣の部屋にいる実験者からのアナウンスが聞こえるように設定されていた。

被験者には、オブジェクトが提示される正方形の領域を指定する四角の枠を1秒間提示した後に実験刺激を提示し、これを1試行とする(図3参照)。実験刺激の提示時間は最大30秒であり、両被験者は実験者に合図をすることで、自由に次の試行に移ることができた。また、規則を発見するまでに実験刺激を最低30枚は検証しなければならなかった。なお、教示において、「四角の枠内に提示される図形は両者において同一である」という点が強調された。被験者に課せられた課題は図3の形で提示される「四角の枠内に提示される実験刺激のオブジェクト数の系列を協同で発見すること」である。オブジェクト

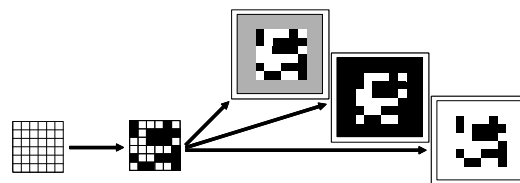


図2 実験材料の例。

数の系列は、以下で述べるように実験的に操作されている。

3.3 手続き

被験者は実験に関する説明を受けた後、課題に取り組んだ。課題は、発見に至ればその時点で終了とし、30分の時間制限内に発見できなければ規則未発見とした。

また、課題中に解にどれくらい近づいているのかという主観度を調べるためにMetcalf and Wiebe (1987)の用いたWarmth ratingの評定方法を改良して用いた。評定は、課題開始から3分に1回の間隔で行った。評定用紙への記入は、実験者のアナウンスによって行った。評定の内容は、どの程度解に近づいているのかに関する接近度合いの主観度評定を7段階尺度で記入するといったものであった。

また、課題終了後に被験者にアンケートを行った。アンケートは、相手の画面にどのように刺激が提示されていたのかを正しく理解できていたのかを問うものであった。具体的には、自分の画面に提示される画像の例が示され、その例が提示されているときに相手の画面にはどのような画像が提示されているのかを描かせるというものである。

3.4 実験条件

異なる視点に立った問題解決者と同一の視点に立った問題解決者の比較を行う為、図4に示すような3つの条件を設定する。

- 分散視点条件：
分散視点条件では、刺激を各被験者に対して、白もしくは黒のいずれか一方の背景の中に提示する。各被験者は背景の色とは反対の色のオブジェクトに着目する互いに異なる視点を持つことになる。
- 複数視点条件：

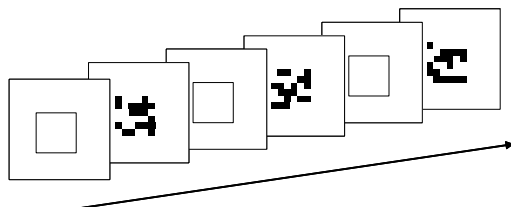


図3 実験刺激の提示例。

条件	被験者A	被験者B
分散視点条件		
複数視点条件		
単一視点条件		

図4 実験条件。

複数視点条件では、刺激を両被験者に対して灰色の背景の中に提示する。両被験者は白と黒の2つのオブジェクトに着目する同一の視点を持つことになる。

- 単一視点条件：
単一視点条件では、刺激を両被験者に対して黒（もしくは白）色の背景の中に提示する。両被験者は白（もしくは黒）の1種類のオブジェクトに着目する同一の視点を持つことになる。

3.5 予測と被験者

3.4で示した実験条件をもとに被験者群の規則発見のパフォーマンスを予測する。まず、同一の視点を有する複数視点条件においては、2つの色に着目する視点を有することから全員が規則を発見するであろうと予測した。

一方、単一視点条件では1つの色にしか着目する視点がないことから全員が規則を発見できないであろうと予測した。予備実験の結果より、分散視点条件では規則発見群と規則未発見群の数はほぼ同数になることが予測された。

大学生46名計23組が友人同士で実験に参加した。分散視点条件、複数視点条件、単一視点条件に対して2:1:1の割合で配置し、分散視点条件には11組、複数視点条件には6組、単一視点条件には6組（背景が両方白色が3組、黒色が3組）の被験者を割り当てた。分散視点条件に2倍の被験者が割り当てられているのは、後の分析で規則発見の被験者群と、規則未発見の被験者群に分割した分析を行うためである。

3.6 刺激の提示順序

以下、分散視点条件における実験刺激のオブジェ

表1 提示系列の例 .

	Introductory phase					Conflict phase								
白いオブジェクトの合計	...	3	4	5	6	2	2	6	5	2	5	6	7	...
黒いオブジェクトの合計	...	3	4	5	6	4	6	4	7	4	3	4	5	...
全てのオブジェクトの合計	...	6	8	10	12	6	8	10	12	6	8	10	12	...

クト数の提示系列の操作方法を示す（他の2条件も手続き的には同一である）。被験者は、まずIntroductory phaseで互いに分散された1つの視点（白、もしくは黒に着目する視点）を持つようになり、その後、Conflict phaseで2つの視点を統合することを要請されることになる（表1参照）。

- Introductory phase

実験刺激のオブジェクト数は、白黒のオブジェクト数の合計の系列が6, 8, 10, 12と推移するように操作される。ここで、白、もしくは黒の一方のオブジェクト数の系列は3, 4, 5, 6と互いに同数を保っている（2つのオブジェクト数を足すと6, 8, 10, 12となる）。Introductory phaseにおいては、各被験者は互いに白か黒のみに着目する異なる視点を持つが、その相互作用には葛藤が生じない。さらにこの時点では、互いが異なる視点を持って対象を見ていることにも気づいていないことが予想される。

- Conflict phase

17試行以降、白黒のオブジェクトの合計数はそのまま規則性を保ちつつ、白か黒の一方の色のオブジェクトに着目していた場合においてのみ報告し合う数字の系列に食い違いが生じるように操作される。例えば、表1でいえば、黒のオブジェクトの系列が2, 2, 6, 5で、白のオブジェクトの系列が4, 6, 4, 7となる。このように、Conflict phaseは、白黒のオブジェクトの合計の系列が6, 8, 10, 12を保ちつつ、白黒それぞれのオブジェクト数の系列が±1の範囲で3, 4, 5, 6の系列から上下にずれることになる。本課題を解決するためには（6, 8, 10, 12という系列を発見するためには）、分散された2つの視点を統合する必要がある。

4. 結果

以下では、被験者のパフォーマンス、発話プロトコル、主観度測定に関する分析方法とその結果に関

して述べる。

4.1 分析1：パフォーマンス

以下3つの指標を用いて問題解決のパフォーマンスを示す。

- 発見率: 全被験者群に対する白黒両方のオブジェクトの合計数の系列を発見したペア数の割合
- 理解率: 全被験者数に対する課題終了後のアンケートにおいて正しく相手の見ている画像を描写した被験者数の割合
- 事例数: 課題開始から課題終了までの間に、被験者が観察した事例数（実験刺激提示スライド枚数）

なお、被験者には教示の段階で、ペアごとで両者合意の上で解を提示するように促しており、発見/未発見はペアごとに定義されている。一方、理解/誤解については、被験者に単独でアンケートに答えるように指示し、従って被験者ごとに定義されている。

4.1.1 発見率

解を発見した被験者群の割合を表2に示す。

ここで、規則を報告したペアは、全員自力で（実験者からの注意喚起なしに）正しい規則を導いている。一方、規則を報告できなかったペアは、時間制限に基づき、課題が打ち切られたことにより、全員正しい規則を導くことができなかった。

分散視点条件では、約半数が規則を発見すると予測した。結果は、3.5で述べた予測と一致した。

複数視点条件に関しては、ペアは2つの色に着目する視点を保持することができるので、視点に関する葛藤を経験することなく、ほぼ全組が規則を発見できると予測した。しかし、半数の被験者群が規則を発見できなかった。

単一視点条件に関しては、予測と一致する結果となった。すなわち、ペアは、1つの色にしか着目す

表2 発見率と理解率 .

() 内は規則を発見した被験者もしくは被験者群と, 規則を発見できなかった被験者もしくは被験者群の数を表す .

	分散視点	複数視点	単一視点
発見率	0.54(6/5)	0.50(3/3)	0(0/6)
理解率	0.45(10/12)	0.92(11/1)	0.92(11/1)

る視点を保持できなかったため、すべての被験者群が規則を発見することができなかった .

4.1.2 理解率

条件ごとに、相手の画面を正しく描写できた被験者数の割合を表2に示す .

表2より、同一の視点を持つ複数視点条件と単一視点条件については、高い理解率が得られた . 一方で、異なる視点を持つ分散視点条件では、理解率は相対的に低くなった . これは、分散視点条件では、同一の視点を持つ複数視点条件と単一視点条件よりも、相手の視点に立つことが困難であることを示唆している .

4.1.2.1 発見率と理解率の関係

分散視点条件における規則の発見と他者視点の理解の関係を表3に示す .

ここでは、分散視点条件の被験者を、(1)解を発見し他者視点を理解していた人、(2)解を発見し他者視点を誤解していた人、(3)解を発見できず他者視点を理解していた人、(4)解を発見できず他者視点を誤解していた人に分類した . 直接確率検定を行った結果、統計的に有意な偏りが認められた [$p < .05$] . これは、相互作用を通して相手の視点を理解できていれば解に至る傾向にあることを示し、相手の視点に関する理解が誤っていれば解に到達する事が困難であるということを示す .

なお、規則発見群で両方とも理解できていたペアは3、片方だけ理解できていたペアは2、両方とも誤解していたペアは1であった . また、規則未発見群で両方とも理解できていたペアは0、片方だけ理解できていたペアは2、両方とも誤解していたペアは3であった . これより、「両方とも理解」 > 「片方だけ理解」 > 「両方とも誤解」の順で規則を発見できる可能性が大きくなっていくことが示唆される .

表3 発見と理解の関係 .

	発見	未発見
理解	8	2
誤解	4	8

4.1.3 観察事例数

4.2の発話プロトコル分析で、条件間の被験者の問題解決プロセスを質的に検討する前に、各条件間で観察事例数(スライド枚数)に差がなかったことを確認する . 図5は、各条件(分散視点条件、複数視点条件、単一視点条件)の被験者群を規則発見と規則未発見に分け、課題開始から課題終了までに観察された事例枚数を示したものである .

図5より、条件間に差はなく、規則発見群、規則未発見群の間に差があるように見える . そのことを確認するために、分散分析を実施する . ただし、単一視点条件は、規則発見群が不在のため、2(規則発見、規則未発見) × 2(分散視点条件、複数視点条件)の分散分析を実施する . その結果、交互作用は有意とならず [$F(1, 13) = 1.224, n.s.$]、条件の主効果も有意とならなかった [$F(1, 13) = 0.036, n.s.$] . 規則発見/規則未発見に関する主効果のみ有意となり、規則未発見群が規則発見群よりも観察事例数が多い事が示された [$F(1, 13) = 8.884, p < .05$] . 条件間に差がなかったということは、各条件で被験者は同じぐらいの枚数のスライドを観察していたことを示す . また、規則発見/規則未発見に関する差は、規則発見群が規則を発見したことによって途中で問題解決を打ち切ったことによるものと考えられる .

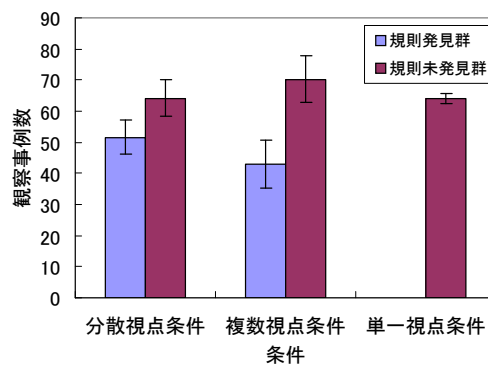


図5 観察事例数 .

4.2 分析2：発話プロトコル分析

実験中の被験者の発話は、図1のフレームワークで述べたFactのレベルで生じているものであり、被験者の発話がDataのレベルにおいて白もしくは黒のいずれを指していたのかを特定する必要がある。以下では、Dataのレベルで白もしくは黒のオブジェクトに対応付けられた発話を【白】もしくは【黒】と表記する。

4.2.1 コーディング

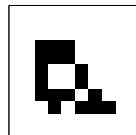
すべての発話をテキスト化し、各被験者の発言ごとに分割した。次にその分割した発話プロトコルの中から色、数字、領域に関する単語を抽出した。抽出された単語に、それぞれ発話時に実際に提示されていた画面を元に、「Data」の【白】もしくは【黒】のどちらの部分を示しているのかに関するコーディングを行った（表4は、図6の刺激が提示されていた時の発話例である）。被験者が発話した数字に関しては、実際の画面に映し出されている白もしくは黒のオブジェクトの数に基づいたコードを付与した。例えば、「3じゃないの？」の場合は、黒色で数えたときにはオブジェクト数が3つなので【黒】のコードを付与した。なお、刺激に【白】と【黒】のオブジェクトが同数で出現した時は、【白】もしくは【黒】のどちらの部分を示しているのか同定できなかった。従って、その時は「Unidentified」というコードを付与し、いずれにも分類しなかった。色に関しては、その色のコードを付与した。例えば「白いところでしょ？」の場合は、【白】のコードを付与した。

また、領域に関しても同様に、実際の画面の中の領域の特徴を元に発話された領域に対応する色のコードを付与した。例えば「テトリスみたいのが右下にある」という場合は、【黒】のコードを付与した。領域のコーディングを実施するにあたって、コーディング時に生ずるコーダの揺らぎを最小限にする為に以下の方法を用いた。まず、形態素解析ツール茶筌¹⁾を用いて全発話を形態素に分割し、領域に関連する単語を選出した（46種類）。次にこの選出されたその単語を実際の画像と照らし合わせて【白】もしくは【黒】の識別を行った。

表4 コーディングの例。

単語	被験者	発話	Data
数字	被験者 A	“ えっ?3じゃないの?”	【黒】
	被験者 B	“ 5じゃないの?”	【白】
色	被験者 A	“ 黒いところだよ ”	【黒】
	被験者 B	“ 白いところでしょ?”	【白】
領域	被験者 A	“ テトリスみたいなのが右下にある ”	【黒】

被験者 A



被験者 B

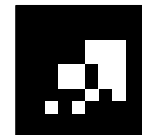


図6 被験者の画面。

4.2.2 発話の傾向

以上の分析で得られた【白】と【黒】の発話数をカウントし、各被験者がどのような視点に立って相互作用していたのかに関する分析を行った。分析には以下に示す2種類の評価値を用いた。

4.2.2.1 個人レベルでの発話の傾向

まず、個人の視点の偏りに関する分析を行う。表5に示すように被験者が【白】を発話した度数を n_1 、【黒】を発話した度数を n_2 となる場合、それぞれの度数の偏りを示す評価値、 $Bias$ は以下のように算出される。

表5 【白】と【黒】の度数。

	【白】	【黒】
被験者 A	n_1	n_2

$$Bias = \frac{|n_1 - n_2|}{n_1 + n_2} \quad (1)$$

$Bias$ は0~1の範囲の値をとり、1に近いときには偏りが大きく、0に近いときには偏りは小さいと判定される。 $Bias = 1$ の時、個人レベルでは1つの色の視点に固執し、 $Bias = 0$ の時は2つの色の視点を保持していることを表す。

1) <http://chasen.aist-nara.ac.jp/>

4.2.2.2 グループレベルでの発話の傾向

次にペアの視点の相互関係に関する分析を行う。ここでは、 2×2 のクロス表において適用される四分点相関係数である r を用いた。 r は、表6に示すような 2 (被験者) $\times 2$ (色) のクロス表に基づき、以下のように求められる。

表6 2×2 クロス表.

	【白】	【黒】	合計
被験者 A	n_{11}	n_{12}	$n_{1.}$
被験者 B	n_{21}	n_{22}	$n_{2.}$
合計	$n_{.1}$	$n_{.2}$	N

$$= 0 (n_{1.} = 0, n_{2.} = 0, n_{.1} = 0, n_{.2} = 0 \text{ の時}) \quad (2)$$

$$= \frac{|n_{11}n_{22} - n_{12}n_{21}|}{\sqrt{n_{1.}n_{2.}n_{.1}n_{.2}}} \text{ (上記以外の時)} \quad (3)$$

r は $0 \sim 1$ の範囲の値をとり、値が 1 に近いとき連関が強く、 0 に近いときには連関が弱い事を表す。例えば、被験者Aが【白】に、被験者Bが【黒】に偏った発話すれば r は高くなる。また、被験者AとBが【白】と【黒】を同じぐらい発話していたり、両者が一方の色に偏っていたりすると r は低くなる。

$r = 0$ の時は、グループレベルで、各被験者が異なる視点に注目して相互作用が生じた事を、 $r = 1$ の時は、各被験者は両方の視点に関して発話しているか、同一の視点に偏って発話しているかで、各被験者が異なる視点に注目した相互作用が生じていない事を表す。

4.2.2.3 Biasと r の組み合わせ

上記で定義した、Biasと r の評価値の組み合わせより、被験者がどの視点に着目し相互作用をしていたのかについて導出することが可能である。表7に、二つの評価値の組み合わせのパターンと、被験者が着目していた視点について記す。なお、表中の各セルの上段は、どの「色」を見ていたかを示し、下段は「図と地」のどちらの部分を見ていたかを示す²⁾。

2) なお、Bias高で r 高の時は、規範的には2人が共に地に着目しているということが考えられる。しかし、実際のデータに基づいて分析を行った結果、ともに図に着目している被験者しか確認することができなかった。

4.2.3 発話分析

Conflict phase (スライド17枚目以降) から課題が終了するまでの被験者の発話について、Biasと r の値が算出された。図7, 8は、各条件 (分散視点条件、複数視点条件、単一視点条件) の被験者及び被験者群のBiasと r の値を、規則発見と規則未発見に分けて示したものである。

4.2.3.1 単一視点条件

図7と図8に示されるように、Biasの値は大きく、 r の値は小さい。これは、被験者が個人レベルで一方の色に着目していることを示し、グループレベルでは二人とも同一の色に着目していることを示す。この結果は、単一視点条件の被験者が1つの色にしか着目する視点を持つことができずに誤答に至るという先述の解釈を支持している。

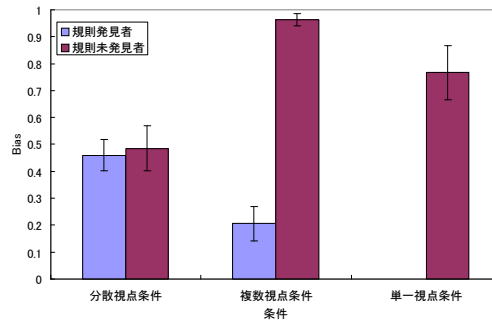


図7 規則発見者と規則未発見者のBias値。

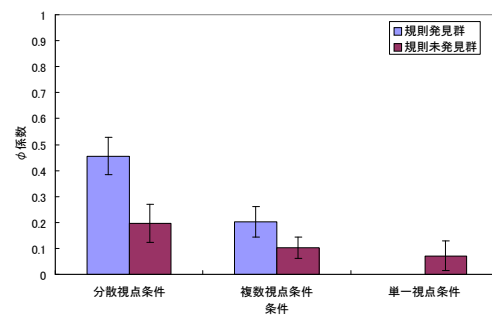


図8 規則発見群と規則未発見群の r 値。

表7 評価値のパターンと着目する視点 .

	高	低
<i>Bias</i> 高	<ul style="list-style-type: none"> ・それぞれが異なる色に注目している ・2人とも図に着目している 	<ul style="list-style-type: none"> ・それぞれが一方の色に注目している ・1人が図に着目し、もう1人が地に着目している
<i>Bias</i> 低		<ul style="list-style-type: none"> ・それぞれが両方の色に注目している ・2人とも図と地の両方に着目している

4.2.3.2 複数視点条件

図7と図8に示されるように、複数視点条件の規則発見者もしくは規則発見群の*Bias*と の値はともに小さい。これは、規則発見群が個人レベルで両方の色に着目していることを示し、グループレベルでも二人とも両方の色に着目していることを示す。この結果は、両者が2つの色に着目する視点を持ち解に到達するという、先述の解釈を支持する。

一方、規則未発見の被験者もしくは被験者群では、*Bias*の値が大きく、 の値は小さい。これは、規則未発見の被験者もしくは被験者群が個人レベルで一方の色に着目していることを示し、グループレベルでは二人とも一方の色に着目していることを示す。この結果は、単一視点条件の規則未発見の被験者もしくは被験者群でみられた*Bias*と の値のパターンと同様である。これは、被験者が1つの色にしか着目する視点を持つことができずに誤答に至ったということを表している。これらのケースの被験者の発話パターンを見てみると、問題解決の初期段階で、一方の被験者が黒に着目する視点を提案する。すると、2つの色が見えているにもかかわらず、2人の被験者は一方の色だけに着目する視点に固着し、問題解決の最後までこの固着から脱却することができていなかった。このような状況の中で、単一視点条件と同じような状況が作られ、正答に至れなかったと考えられる。

4.2.3.3 分散視点条件

図7と図8に示されるように、*Bias*と は他の条件と比べてより中間的な値だった。ここで、同一の視点を持つ複数視点条件との比較の為、*Bias*と のそれぞれについて、2(分散視点条件、複数視点条件)×2(規則発見、規則未発見)の分散分析を実施した。

*Bias*を従属変数として検定を行った結果、交互作用が有意となった $[F(1, 30) = 25.458, p < .01]$ 。次

に単純主効果の検定を行った。その結果、規則発見者では、分散視点条件において複数視点条件よりも値が大きいことが示された $[F(1, 16) = 7.322, p < .05]$ 。一方、規則未発見者では、逆に、複数視点条件の方が値が大きいことが示された $[F(1, 14) = 18.21, p < .01]$ 。

また、条件ごとに見てみると、複数視点条件では、規則未発見者で規則発見者よりも有意に値が大きかったのに対して $[F(1, 10) = 125.269, p < .01]$ 、分散視点条件では両群に有意差は認められなかった $[F(1, 20) = 0.069, n.s.]$ 。これは、分散視点条件の被験者は、個人レベルで複数視点条件の規則発見者より一方の視点へ偏っていることを示し、規則未発見者よりは偏っていないことを示す。

次に、 を従属変数として検定を行った結果、交互作用は有意とはならなかった $[F(1, 13) = 1.071, n.s.]$ 。一方、条件の主効果は有意となり、分散視点条件は、複数視点条件よりも値が大きいことが示された $[F(1, 13) = 4.931, p < .05]$ 。また、規則発見/規則未発見に関する主効果も有意となり、規則発見群は規則未発見群よりも値が大きいことが示された $[F(1, 13) = 5.313, p < .05]$ 。

条件の主効果より、分散視点条件のグループレベルでは、規則発見群、規則未発見群ともに複数視点条件の規則発見群と規則未発見群よりも各被験者が異なる視点に着目して相互作用していたことを示す。また規則発見/規則未発見に関する主効果より、分散視点条件の規則発見群は規則未発見群よりも、各被験者が異なる視点に着目して相互作用していた事を示す。

上記の分析は、分散視点条件において、個人レベルの視点の偏りは、規則発見者と未発見者の間に差は認められなかったものの、一方でグループレベルでは、規則発見群は規則未発見群に比して各被験者が異なる視点に着目して相互作用を行っていたことを示している。この条件の規則未発見群で注目すべきことは、ペア内の一方の被験者が自分の“図”と

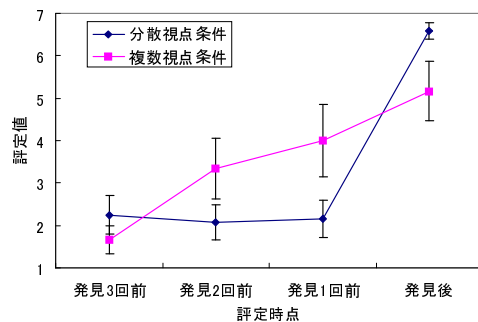


図9 Warmth ratingの評定値の時間変化。

して提示されている色の視点とは反対の色(“地”)の視点に基づいて相互作用しているということである。

これは、一方の被験者の視点が他方の被験者が着目している視点へ引き込まれ、シフトしたと考えることができる。この点については、考察で詳しく検討する。

4.3 分析3：主観度評定 (Warmth rating)

異なる視点を有する分散視点条件と、同一の視点を有する複数視点条件における、規則発見者の主観度評定 (Warmth rating) に関する分析を実施した。ここでは、規則を発見するまでの主観度の変化を調べる為、次に示す4つの評定時点における評定値を分析の対象とした。(1)解に到達した直後の評定値、(2)解に到達する1回前の評定値、(3)解に到達する2回前の評定値、(4)解に到達する3回前の評定値(尚、評定時点(1)では、被験者が解に到達した直後に評定を実施した為、評定区間(1)(2)は、それ以外の評定区間と等間隔ではない。)図9は、各条件(分散視点条件、複数視点条件)の被験者のWarmth ratingの評定値を各評定区間(発見3回前、発見2回前、発見1回前、発見後)で示したものである。

2(分散視点条件、複数視点条件)×4(発見3回前、発見2回前、発見1回前、発見後)の分散分析を行った結果、交互作用が有意となった $[F(3, 48) = 7.93, p < .01]$ 。単純主効果の検定で注目すべきなのは、発見1回前では複数視点条件において分散視点条件よりも値が大きい $[F(1, 16) = 4.51, p < .05]$ 。一方、発見後では、分散視点条件において複数視点条件よりも値が大きい $[F(1, 16) = 6.50, p < .05]$ 。

これは、発見する前までは分散視点条件のWarmth ratingの評定値が複数視点条件のWarmth ratingの評定値よりも小さいのに対して、発見した後では分散視点条件のWarmth ratingの評定値が複数視点条件のWarmth ratingの評定値よりも大きくなることを表しており、分散視点条件における問題解決が洞察を伴って行われることを示唆する。この点については、考察で詳しく検討する。

5. 考察

5.1 分散視点条件の問題解決プロセス

以下に、分散視点条件の規則発見の被験者もしくは被験者群、及び、規則未発見の被験者もしくは被験者群の分析結果の考察を記述する。

5.1.1 分散視点条件における規則発見の被験者もしくは被験者群

本課題は、地となるオブジェクトの存在に気づいた後は、相手から独立して単独で規則を発見することができる。では、ここでの問題解決過程は、集団的なプロセスを通じて達成されたのだろうか。この点を以下で検討する。

図10に、規則発見群全6組の発話の概略を示す。縦軸は、上から下にかけてスライドの枚数、及び時間の遷移を表す。17枚目のスライドに対応するグレーのバーはIntroductory PhaseとConflict Phaseとの区切りを表す。

図中のAは、被験者が初めて地のオブジェクトの数について言及した時点を表す。また、Bは被験者が初めて地の色について発言した時点、Cは被験者が初めて地の領域について発言した時点、Dは被験者が初めて背景の色について発言し、状況を完全に理解した時点を目指す。またEは被験者が規則を発見した時点を目指す。アルファベットの横にある数字は被験者の区別を示す。

図10より、ここでの問題解決のプロセスは、状況を理解してから問題解決に向かうのではなく、状況を理解しながら問題解決する、もしくは問題解決しながら状況を理解するというものであったことが確認できる。また、6組中4組のペアにおいて、刺激の地への言及が双方によって行われていることも観察できる。

以上より、問題解決が個人的プロセスによるものでなく、パートナーと連帯した集団的なプロセスで

あったことが示唆される。

4.2.3.3で示されるように、分散視点条件の規則発見群の値は、規則未発見群のそれに比して相対的に大きい値をとり、被験者のBias値は、両群共に中間的な値をとっていた。この結果より、規則発見群の被験者は、それぞれが図として見える異なるオブジェクトに着目して相互作用していたことがわかる。

多くの被験者は問題設定の状況を理解した後、すなわち「背景が黒と白と異なっているため、異なった色のオブジェクトが図として知覚されている」という理解が得られた後も、図となるオブジェクトの数を報告し合いながら相手の視点からの「みえ」を他者に確認しつつ、問題解決に臨んでいた。そこでの相互作用の典型例を表8に示す。この表では、左側のカラムからスライド枚数、発話、被験者（Aは白を図として見ている被験者、Bは黒を図として見ている被験者）を表す。

表8 発話の典型例。

28枚目	6 6 6だねそっちも	A B B
29枚目	4 2	A B
【省略】		
32枚目	7 5 7か ... <つぶやき> ...	A B B B
33枚目	4 2 そっちは? 4だね	A B B A
34枚目	4 4 そっちは? 足していくと... ごめん分かったかもしれない	A B A A A

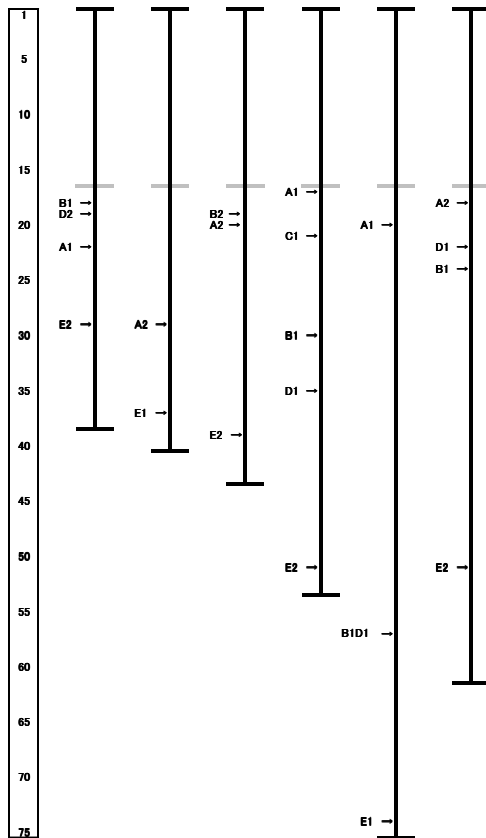


図10 分散視点条件における規則発見の被験者もしくは被験者群の問題解決プロセス。

ここで注目すべきは、被験者は状況を理解した後は、完全な個人的プロセスを通して達成できたはずであったにも関わらず、特に解に達した被験者群は、そのような方略を用いなかったということである。

この結果は、地のオブジェクトを数えるというのは認知的にコストがかかることから、互いに図となるオブジェクトを数えて報告しあうという、一種の「分業」が行われていたと解釈される。また、解に到達しなかった被験者群が、このような分業に失敗していたという点も重要である。

5.1.2 分散視点条件における規則未発見の被験者もしくは被験者群

4.2.3.3で示されるように、分散視点条件の規則未発見群の値は規則発見群のそれに比して相対的に小さな値をとるという結果が得られた。これは、グループレベルでは一方が他方の“図”になる色に着目するように、一方の被験者の視点が他方の被験者の視点にシフトしていることを示す。分散視点条件で視点がシフトするということは、知覚が困難である“地”の色に焦点を当てて相互作用していたことを意味する。ここではこの現象を以下の二つの解釈に基づいて考察する。一方の被験者が他方の被験者

の視点にシフトするという現象は、個人が社会的な影響の中で判断が必要とされるときに機能する同調現象として解釈できる。我々は、本研究で観察された同調現象をDeutsch and Gerard (1955)の提唱する2つの社会的影響に基づいて検討する。彼らは、社会的影響を次の2つに分類する。一つは、規範的影響で、もう一つは情報的影響である。規範的影響は、他のグループのメンバーから受ける圧力によって生ずる事を指す。情報的影響は、自己の行動(態度)を決定するために、他者の行動(態度)を情報源として用いる事を指す。本実験に参加した被験者のペアは友人同士で対等な関係であったため、被験者が他者の圧力によって影響を受けたとは考え難い。相手の視点にシフトした理由は、被験者がどの領域をオブジェクトとして数えるのかが分からず、相手の数えている色の情報を自己の行動を決定するための手がかりとして用いたために生じたと解釈できる。すなわち、同調の観点から見た場合、ここで観察された視点のシフトには、情報的影響が働いていたと考えられる。

もうひとつの解釈は、葛藤によって生じた矛盾を解消し、コミュニケーションの方法を調整するために、他者の視点に立つ事によって、視点がシフトしたという解釈である。Conflict phaseで一度葛藤が生じると、それまで用いていたコミュニケーション方略を改善し新たなコミュニケーションシステムを作らなければならない。他者の視点にシフトした被験者の行動は、相手との新しいコミュニケーションシステムを構築するための適応的な行動だったのではないかと推測される(Galantucci, 2005)。

5.2 本研究と先行研究の違い

異なる視点に基づく相互作用の有効性は、これまでいくつかの研究で指摘されてきた。ここでは、本研究を先行研究と対比的に検討する。

本研究では、6,8,10,12とする数字列を同定するという、非常に単純な課題が用いられた。従って、一旦状況が理解されてしまえば、問題解決の課題自体は極めて単純なものであったと考えられる。一方、例えば、Okada and Simon (1997)の研究では、「複雑な生化学的現象のメカニズムを解明すること」が、Miyake (1986)の研究では、「ミシンの機能的構造を理解すること」が、それぞれ課せられるといったように、より複雑な課題が用いられていた。この

ような課題の性質上、本課題の解決においては、分業をするよりも、1人ですべてを担当する問題解決の方が有利であったと考えらる。実際、本実験のデザインも、分散視点条件(異なる視点を持つ)のパフォーマンスは、複数視点条件(1人が複数の視点を持つ)のパフォーマンスを下回るという予測のもとに設定されている。

本課題の困難さは、「異なる視点に基づく相互作用に生じる状況の不理解を克服しながら、同時に問題解決をしなければならない状況」の中にあり、本研究の目的は、「そのような相互作用の特質を検討すること」にある。そのため、本研究では、いわば強制的に「異なる視点を持つ状況」に被験者を誘導している。その意味でも、自然な状況で分業的相互作用をする先行研究とは、扱う相互作用の性質が異なっている。

さらに、先行研究において対比されたのは、「協同状況」と一人で問題を解決する「単独状況」(もしくは相互作用しないペアによる「独立状況」)であったのに対して、本研究で対比的に検討しているのは、同じ視点を持つ「協同状況」(複数視点条件)と分散した視点を持つ「協同状況」(分散視点条件)であると言う点も、本研究と先行研究の重要な差異である。先行研究は、基本的には単独(もしくは独立)状況に対する協同問題解決の有効性を扱い、その中で協同状況における分業の性質を示したものであり、その意味で、本研究で扱おうとしている分業の効果とは、レベルが異なっていると考えられる。

5.3 分散視点条件における教示の有効性

4.1.2の理解率より、誤解が生じていた被験者がいたことが示される。これより、教示の有効性、すなわち被験者が教示を正確に理解していなかったのではないかと、という疑義が生じる。この点について、以下に検討する。

まず、実験の冒頭に「課題は四角の枠内に出現するオブジェクト数に関する規則を見つけること」であり「四角の枠内には同一の物理的実体が提示される」ことについて、明示的な教示を行っている。さらに、「各実験刺激の間には、毎回四角の枠を提示」している。このような教示を行い、実験刺激の提示法を採用することによって、実験手続き上、本研究の意図が保証されているという点が重要であると考えられる。

また、「四角の中に同一の物理的実態が示される」という内容はきわめて単純な教示である。そのため、課題の開始時点では、被験者はこの教示を了解していたと考えることが自然であると考えられる。

この2点において、少なくとも問題解決の初期状態においては、本実験の意図が被験者に正しく伝わっていたと考えることが妥当である。

これらのことを踏まえた上で、教示の誤った理解（教示の改竄）が生じた可能性は存在する。実際、4.1.2の結果が示すように実験終了後のアンケートにおいては、相手の画面を正しく描画できない被験者が多数観察された。これらの被験者は、「四角の枠内に出現するオブジェクト数」、もしくは「同一の物理的実態」という教示が、問題解決過程の途上で改竄されてしまったものであると考える。このような状況は、いわば「問題の基本的制約条件の逸脱」や「問題の全体的フレームワークの改竄」と解釈できる。ここでは、このような逸脱や改竄が行われること自体が、ここでの異なる視点に基づく相互作用の重要な特質の1つであると考えられる。そのような状況に陥った被験者は、いわば問題解決のプロセスに現れる他者との葛藤状態を克服できなかった被験者であり、本研究では、このような被験者も含めて、異なる視点を持つ問題解決者の相互作用を検討したものである。

5.4 規則発見者によるAha!体験

以下では、主観度評価の結果を元に、ここでの異なる視点に基づく協同問題解決が、洞察を伴うプロセスを経て達成されたことを示す。洞察問題解決において洞察を特徴づける要因として、問題解決の途中で手詰まり状態に陥るインパスの存在や、そのインパスの中で繰り返しの失敗を経験したり、重要なデータを無視したりする中で、問題解決が飛躍的に展開するといった点が挙げられている(三輪・寺井, 2003)。異なる視点に基づく協同問題解決では、視点間に葛藤が生じたり、コミュニケーションにおける齟齬が生じたりする。これらは、問題解決における一種の手詰まり状態として捉えられる。これらの点を踏まえると、異なる視点による協同問題解決は、洞察問題解決の性質を有するのではないかと考えられる。

本研究で用いたWarmth ratingの評価は、人間が洞察的な問題を解く際の主観度を測定する為に有効

な手法として知られている。例えば、Metcalfe and Wiebe (1987)は、洞察問題と非洞察問題を解く際にどのようなプロセスが存在するのかを明らかにするために、このWarmth ratingの評価を用いている。ここでは、洞察問題として認知心理学で伝統的に用いられてきた問題と、高校の代数学の問題を被験者に解かせた。そしてその際に、どれくらい解に近づいているのかに関して、温かさの度合い（解に近づいていけば温かい、近づいていなければ冷たい）で評価を行わせた。その結果、洞察問題では解の発見直前までWarmth ratingが上昇せず、発見直後に飛躍的に増加するのに対して、代数学の問題では、解に近づくにつれて少しずつWarmth ratingが上昇してゆくことが確認されている。

図9に示されるように、Warmth ratingの値は、同一の視点を有する複数視点条件では、規則を発見するまでに漸進的に上昇するのに対して、異なる視点を有する分散視点条件では規則を発見する前後で飛躍的に上昇した。本研究でみられた分散視点条件の飛躍的なプロセスというのは、Metcalfeらが洞察問題で被験者が解に到達するまで評価したプロセスと同様のパターンである。

これは、分散視点条件における異なる視点による問題解決では、洞察的プロセスを伴うものであったことを示唆するものである。

6. むすび

本研究では、次の2点を明らかにするために統制された心理実験を実施した。(1)異なる視点を有するペアの協同問題解決の特質を、同一の視点を持つペアの協同問題解決と対比的に検討することと、(2)異なる視点を有するペアの協同問題解決の成功の要因を明らかにすることである。この2点を検討するため、異なる視点と同一の視点を有するペアを規則発見と規則未発見に分け、(a)発話プロトコル、(b)課題終了後のアンケート、そして(c)課題遂行中の主観度評価、を分析の対象とした。以下にその結果の概要を記す。

異なる視点を有するペアの規則発見の被験者もしくは被験者群では、(a)自分の視点に基づいた分業を行い、(b)相互作用を通して他者視点に関する正しい概念を構築し、(c)規則発見時には飛躍的に解に到達する洞察的プロセスが見られる、ということがわかった。また、同一の視点を有するペアの規則

発見の被験者もしくは被験者群では、(a)分業による相互作用は生じず、(c)問題解決は漸進的に進行するという結果が得られた。

一方、異なる視点を有するペアと、同一の視点を有するペアの規則未発見の被験者もしくは被験者群では、全員が一方の色の視点に偏った相互作用を行っていた。ただし、前者と後者ではその相互作用の内容は異なる。すなわち、前者では、一人の被験者がもう片方の被験者の着目している視点にシフトした事を示し、後者では、二つの色が提示されているにもかかわらず一方の視点に固着していることを示す。

このように異なる視点を有するペアでは、分業による相互作用と、その相互作用を通じて他者の視点に関する正しい概念を構築することが問題解決を成功させる上で重要だということが確認された。

今後の課題として、今回観察された視点のシフトの原因や、相互作用における詳細なプロセスを明らかにする必要がある。筆者らは、これらの点について、眼球運動や生理データ等を用いてより詳細に検討していく予定である。

文 献

- Cole, M. & Scribner, (1974). *Culture and thought : a psychological introduction*. John Wiley and Sons Inc.
- Dasgupta, S. (2003). Multidisciplinary creativity: the case of Herbert A. Simon. *Cognitive Science*, **27** (5), 683–707.
- Deutsch, M. & Gerard, B. H. (1955). A study of normative and informational social influence on individual judgment. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, **51**, 629–636.
- Dunbar, K. (1995). *How scientists really reason: Scientific reasoning in real-world laboratories*. The nature of insight. MIT Press.
- 藤垣 裕子 (1999). 科学を考える：人工知能からカルチュラル・スタディーズまでの14の視点. 岡田 猛・田村 均・戸田山 和久・三輪 和久(編), 『科学を考える：人工知能からカルチュラル・スタディーズまでの14の視点』, 186–211. 北大路書房.
- Galantucci, B. (2005). An experimental study of the emergence of human communication systems. *Cognitive science*, **29**, 737–767.
- Hanson, N. R. (1958). *Patterns of discovery: an inquiry into the conceptual foundations of science*. Cambridge University Press.
- Heider, F. (1958). *The psychology of interpersonal relations*. Lawrence Erlbaum Assoc Inc.
- Hill, G. W. (1982). Group versus individual performance: Are N+1 heads better than one?. *Psychological Bulletin*, **91** (3), 517–539.
- 亀田 達也 (1999). 協調行為をどう捉えるか. 『情報処理』, **40**, 557–563.
- Keysar, B., Barr, J. D., Balin, A. J., & Brauner, S. J. (2000). Taking perspective in conversation: The role of mutual knowledge in comprehension. *Psychological Science*, **11** (1), 32–38.
- Koffka, K. (1935). *Principles of gestalt psychology*. Routledge and Kegan Paul.
- Metcalf, J. & Wiebe, D. (1987). Intuition in insight and noninsight problem solving. *Memory & Cognition*, **15** (3), 238–246.
- Miwa, K. (2004). Collaborative discovery in a simple reasoning task. *Cognitive System Research*, **5** (1), 41–62.
- 三輪 和久・寺井 仁 (2003). 洞察問題解決の性質-認知心理学から見たチャンス発見-. 『人工知能学会誌』, **18** (3), 275–282.
- Miyake, N. (1986). Constructive interaction and the interactive process of understanding. *Cognitive Science*, **10** (2), 151–177.
- 村上 陽一郎 (1980). 『動的世界像としての科学』. 新曜社.
- Okada, T. & Simon, H. (1997). Collaborative discovery in a scientific domain. *Cognitive Science*, **21** (2), 109–146.
- Shaw, M. E. (1932). Comparison of individuals and small groups in the rational solution of complex solutions. *American Journal of Psychology*, **44**, 491–504.
- Shirouzu, H., Miyake, N., & Masukawa, H. (2002). Cognitively active externalization for situated reflection. *Cognitive Science*, **26** (4), 469–501.
- 植田 一博・丹羽 清 (1996). 研究・開発現場における協調活動の分析-「三人寄れば文殊の知恵」は本当か?. 『認知科学』, **3** (4), 102–118.

(Received 0000 0 0)

(Accepted 0000 0 0)

林 勇吾 (学生会員)

2003年同志社大学文学部社会学科卒業。2006年名古屋大学大学院情報科学研究科メディア科学専攻博士前期課程修了。現在、同博士課程在籍。社会的問題解決場面における異なる視点について、認知

科学的手法により研究を行っている。また、人間と対話エージェントとの相互作用に関する研究にも取り組んでいる。日本認知科学会，人工知能学会，Cognitive Science Society各会員。

森田 純哉 (正会員)

2006年名古屋大学大学院人間情報学研究科博士後期課程修了。博士(学術)。現在、北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科助教。様々な場面における人間の自由な思考を、情報処理アプローチに基づいて分析することに興味がある。また、最近では、感性や美意識などの問題にも取り組む。日本認知科学会，人工知能学会，Cognitive Science Society，日本デザイン学会，DesignSociety各会員。

科学的的手法により研究を行っている。また、人間と対話エージェントとの相互作用に関する研究にも取り組んでいる。日本認知科学会，人工知能学会，Cognitive Science Society各会員。

三輪 和久 (正会員)

1984年名古屋大学工学部卒業。1989年同大学大学院工学研究科博士課程修了(情報工学専攻)。工学博士。1989年同大学情報処理教育センター助手，1993年同大学大学院人間情報学研究科助教授を経て，

2004年より名古屋大学大学院情報科学研究科メディア科学専攻教授。1991年から1992年，米国Carnegie Mellon University, Dept. of Psychology, visiting assistant professor。認知科学，人工知能，教育工学の研究に従事。とりわけ，発見，創造，洞察，協同など，人間の高次思考過程に興味がある。