

○権田金治（早大空間科学研），清水 博（金沢工大場の研究所）

## 1. はじめに

世界経済のグローバル化が進展する中、地域におけるイノベーションの振興は、地域経済の再生ばかりでなく国の競争力を強化することが政策の柱となりつつある。地理的な産業集積と新たな知の創出との関係の下で産業のクラスタリングが発生することが、イノベーションに関する近年の研究から明らかになっている。産業クラスターに関する研究は、産業の競争力ならびに地域経済の観点からの研究が以前から行われ、多くの議論がなされている。Alfred Marshall の産業立地に関する理論<sup>i</sup>によれば、ある産業は地理的に特定の地域への空間的な集積により、外部経済を生むとともに、産業競争力の面において比較優位を創出しようとする特性を有していると唱えている。この考え方はなぜ特定の地域に産業が集積し、産業クラスターを形成するのかということを説明している。

イノベーション過程における新たな知の創出の観点からみれば、クラスターの形成はイノベーションに向けた新たな社会インフラと同様なものとして注目される。AnnaLee Saxerian は外部経済の限界について論じるとともに、地域におけるネットワークの重要性<sup>ii</sup>を指摘している。また彼女は、シリコンバレーのもつ優位性は、シリコンバレーでは技術的な発展段階への早い時期からの参入ができるからではなく、連続的なイノベーションと集団学習を支援する制度的な環境にあることを指摘している。

このことは、クラスターとは、知の創出を促進させるための各種の産業機能が空間的な集積していることを示唆している。問題は、空間における直接的なコミュニケーションすなわち対話を通して、我々は何を学習しているのかということである。情報通信分野における技術革新は、マルチメディア化を進め、社会の情報化を加速化させているが、コンピュータ・ネットワークによるコミュニケーションでは、意識のような暗黙知の領域にある情報のやりとりには適さない。コンピュータ・ネットワークは科学知識のような明示的な情報のやりとりには適するが、新しい製品動向や新製品に関する顧客の評価といった将来の市場動向を知ることには適さない。

本稿はクラスターがどのようなメカニズムで発生するのかということと、知の創出における空間を役割について述べる。

## 2. コンセプトの設計

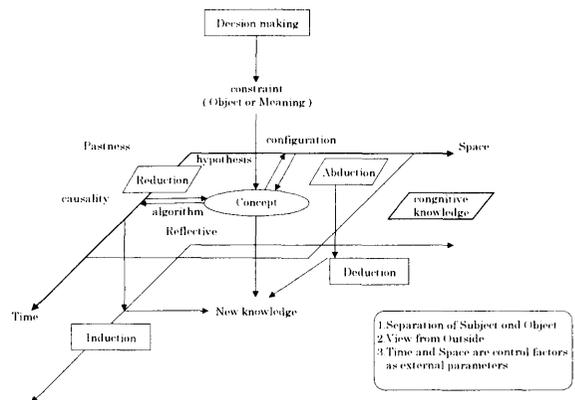
## 2. 1 研究・技術開発：知の創出

RTD（研究・技術開発）プロセスにおいて、研究者・技術者は、通常は問題を解く際に、問題を構成する要素を調べ、問題要素をひとつづつ減らしながら解明していくという方法を一般に採用する。このような問題解決へのアプローチ方法は、論理学においては還元主義的方法として知られている。

技術革新だけでなく近代科学の最大の功績は、このような方法を手段として、採用しているからである。すなわち科学的なアプローチであることはいうまでもない。また、一方で、帰納的に結論を得るという方法論でも、アルゴリズムからみれば問題対象から要素を減らすということや因果関係を分析することでは、同じであり、アルゴリズムそれ自身にあるといっても過言ではない。

このようなアルゴリズムは、図1に示すような RTD の概念によって決定される。

図1. RTD における知のダイナミクス・モデル



このモデルは、問題対象が有する要素間の因果関係を理解するには適するが、問題を取り巻く環境条件、いわゆる全体構造（ゲシュタルト）を把握することには向いていない。それは、このような還元主義的なアプローチは、問題対象のもつ特性を明らかにすることが重要となっているためである。したがって、特性を把握するためにアブダクション仮説をつくるが必要となる。論理学における全体構造を解明することは、設定した仮説

から特性を演繹的に推論することである。

この方法は Abduction Approach といわれるものであり、結論は演繹的に導かれる。この方法では仮説の設定が問題となる。どうして仮説が設定されたのかといった、その仮説自体が RTD の概念によって規定されるからである。<sup>iii</sup>

このような2つの事実は、RTD のプロセスにおいて、概念設計がイノベーションに向けた新製品開発に重要な役割を果たしていることを示している。換言すれば、卓越した RTD とは、たとえ市場において評価されなかったとしても、必ずしも継続的にうまくいかなかったということでもない。RTD とは、基本的な製品コンセプトが完成した段階もしくは企業の意志決定がなされた後に、通常開始される。その後、因果関係は時間軸として表れ、全体構造は空間軸を示すことに注目すべきである。

このような特性は、新しいコンセプトの創出という観点からみて、デカルト的アプローチには限界があることがわかる。<sup>iv</sup>

## 2. 2 コンセプトの設計

キーコンセプトを作り上げることは、企業活動における RTD の成功をもたらすとは必ずしもいえない。問題は、独自でかつ創造的なコンセプトがどのように創出され、成長していくのかということにある。コンセプトを作るということは図1、図2に示すように、コンセプト自体に目的もしくは意味があることという制約条件を自己生成的につくることである。すなわち、一般的にいて、動物と同様に人間は、空間や社会の中で生きていくために、自分自身に対して目的や意味づけを自己生成的に行っている。このような意味づけや目的が創出されるプロセスは、自己意識といわれるものであり、制約条件を自己生成することは、生物システムにみられる現象である。<sup>v</sup>

人類は、図2に示すように2つの異なったアプローチ方法を通して、制約条件を自己生成していると考えられる。将来を予測する際に、人間自身はその場におけるグローバルルールとしてのコンテキストを読み、その時点で自分自身は何をすべきなのかを予測する。同時にシナリオを作り、自分自身は時間と関連の深い歴史を理解しようとし、即興劇を演じようとする。予測と即興との関係性、例えばある場における行動すなわち暗黙知としてよりも身体知をとって問題を解決する。このプロセスは、精神に対する身体上の洞察もしくは直感として理解される。<sup>vi</sup>自ら制約条件を設定することは、自身のための目的もしくは意味を自己生成することを意味する。

RTD の過程において、学習により発展するアルゴリズムや仮説をつくる能力は、高く評価されるべきであるが、コンテキストを読むとともに、即興を通して新たな知識を得ることができる能力をも再評価されるべきである。

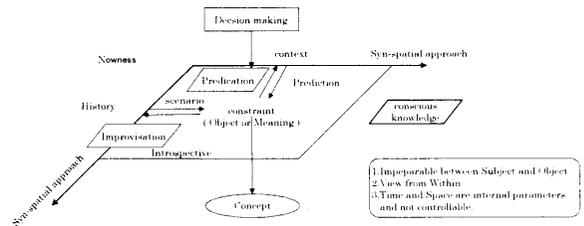


図2. RTD における知のダイナミクス・モデル

身体知は、直感、知覚もしくは感性と同じように、明示的な知として表すことはできない。誰もコンピュータ・ネットワークを通して、暗黙知にアクセスすることはできない。空間を共有することによってのみ、コンテキストを理解し、将来の市場を予測することが機会を地域において整備することが必要である。新たなコンセプトをつくることは、種々の制約条件の合体を意味する。したがって、ある空間において目的もしくは意味を自己生成するコンテキストの下での空間の役割を地域におけるイノベーションに向けた新たな社会インフラとして評価されるべきである。

## 3. 知のダイナミクス

### 3. 1 知の創出サイクル

新たな知識を得るための学習、分析、観察といった行動は、認知思考として知られ、大脳新皮質における活動として知られている。<sup>vii</sup> すなわち、自他分離によるアプローチは、外部から対象を見ることによって、認知的もしくは反射的なプロセスの下で実行される。このような理論的で科学的なプロセスの下で、学習によって新皮質に記憶された知識は、アルゴリズムの創成もしくは新たな知の創出に重要な役割を果たす。反射プロセスにおいてふたつの異なる次元があることを指摘したい。図3は知の創出に関するダイナミクス・モデルを示している。

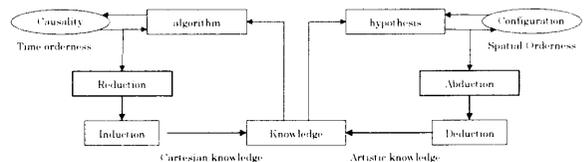


図3. RTD における知のダイナミクス・モデル

図3の知の創出サイクル・モデルには、2種類の異なったサイクルが含まれている。演繹的に考えるためのものと、帰納的に考えるためのものである。前者はデカルト的な知であり、後者は感性的な知である。これもまた、大脳新皮質内の派生物であることを示している。<sup>viii</sup>

デカルト的な知、例えば明示的な知の創成サイクルにおいては、学習によって獲得した知をもって最初のアルゴリズムは作られ、問題対象の有する因果関係は、その

アルゴリズムによって解かれる。結果は還元主義的な方法によって演繹的に明示的な知として得られる。反対に感性的な知のサイクルはデザイン、音楽もしくは絵画のような論理的でないことは明らかである。仮説は、最初に学習によって得られた知識によって作られ、対象に関する全体情報を観察し、分析される。その結果はまた、帰納法を通じた演繹の成果である。

このような一般モデルにおいて、知識から知識に至る循環により新たな知識を得るといえるかもしれない。学習もしくは訓練することによって、デカルト的な知識と感性的な知識の両方をそれぞれの創成サイクルを通して得ることができるかもしれない。

このモデルは知識創成エンジンのような自己設定システムとして完璧にみえる。しかしながら、不確定問題や現在問題の場合、このモデルでは解は得られない、それはアルゴリズムや仮説を作成するということが、過去の記憶の中にないためである。このことは、コンピュータシステムに代表される人工物システムと極めて類似している。それにもかかわらず、脳は新たな知識を加えることによって、不確定問題の場合でも即座に真の解を得ることができる。我々の研究の目的は、この数年イノベーションにおけるコンテキストにあり、人間の脳において知識はどのように創出されるのかというメカニズムを検討している。このような場合仮に得られる結果は、以下に述べる意識と知識に関係している。

### 3. 2 意識のダイナミクス

脳科学における意識の研究は緒に付いたばかりであり、意識の構造は認識論もしくは認知科学の進展によって、意識構造は解明されるようになってきている。感情、定立、位置変化等を支配しているとみなされる人間の脳の中心部を測定する科学的なツールの制約により、意識のメカニズムは精神医学分野における心理メカニズムを除いて解明されていない。日本において知識の創出について、場所や空間と人との機能における概念である「場」の研究における研究者の中では、人に対する空間とコミュニケーションとの間には、ある関係性が分析され<sup>ix</sup>、意識のダイナミック・モデルは、図4. のように示される。目的と手段の自己生成メカニズムは、意識の下にあると考えられている。しかし、よく知られているように、意識は明示的な知を表現することはできない。認識的なプロセスを通して得られた知は、明示的な知として表現されるが、意識プロセスを通して得られた理性は、言葉でもって明示的に表現することはできない。歴史（時間軸）から学習することや、コンテキスト（空間軸）を認識するために、知識を必要とするものであり、知識はシナリオを作り、予測を可能とさせる。現実的な時間と空間において歴史やコンテキストを理解することによって、目的や手段は、即興や将来予測を通して自己生成される。すなわち、新たな知は、空間上の位置変化から生まれる。このプロセスにおいて得られる新たな知は、脳内の海馬に短い記憶として、書き込まれるものと考えられており、

<sup>x</sup>それは、メタ知識として定義されるものである。

一方、メタファー（隠喩）やアナロジー（類推、類比）は知と深く関係しているといわれている。これらのメカニズムは未解明な状況にあり、知識と知にも関係していると考えられる。このことから、脳科学の観点からヒューマンディメンジョンに関する理論的な研究の必要性が示唆される。

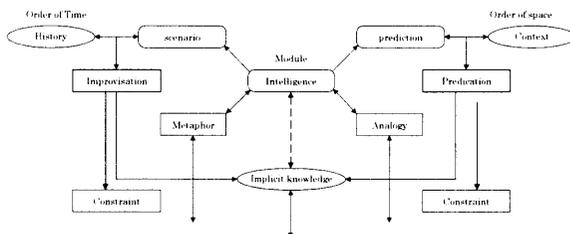


図4. 意識のダイナミクスと目的と意味の自己生成モデル

### <参考文献>

- <sup>i</sup> Alfred Marshall, "Principle of Economics", London, Macmillan(1920)
- <sup>ii</sup> AnnaLee Saxenian, "Regional networks and Innovation in Silicon Valley and Route 128", Regional Innovation, Knowledge and Global Change, ed, by Zoltan J. Acs, Pinter London and New York, pp123-138
- <sup>iii</sup> Edward J Malecki, "Network Models for Technology-Based Growth", Regional Innovation, Knowledge and Global Change, ed, by Zoltan J. Acs, Pinter London and New York, pp187-204
- <sup>iv</sup> K. Gonda, "Information Society and Emerging space in Terms of Regional Innovation", 4<sup>th</sup> RESTPOR '98 Conference, Chapel Hill, North Carolina, USA, 21-24, November.(1998)
- <sup>v</sup> V.S. Ramachandran, and William Hirstein, "Three laws of Qualia, What Neurology Tells Us by Shaun Gallagher and Jonathan Shear
- <sup>vi</sup> Carl Ginsbrug, "Body-image, Movement and Consciousness: Example from a Somatic Practice in the Feldenkrais Method", The View from Within, ed. By Francisco Varela and Jonathan Shear, Imprint Academic, 79-91, (1999)
- <sup>vii</sup> R.A. Anderson, L.H. Snyder, D.C. Bradley, et al., "Multimodal Representation of the Posterior Parietal Cortex and its Use in Planning Movements" Annual Rev. Neurosci. 303-330, Vol.20(2000)
- <sup>viii</sup> Atsushi Iriki, "Cognitive Neurobiology of the Subjective Body Image", Brain Science, 265-274, Vol.22, (2000)
- <sup>ix</sup> Kinji Gonda, "Emergence of Knowledge and Industrial Agglomeration.", 2<sup>nd</sup> GermanJapan Symposium on "Ba" and Syntopy, Weimar, Germany, September 29-October 3<sup>rd</sup>, (1997)
- <sup>x</sup> J.O'Keefe and J. Dostrovsky, "Hippocampus as a Spatial Map: preliminary Evidence from Unit Activity in the Freely Moving Rat.", Brain Research, Vol.31, 171-175(1971), J.O'Keefe, "An Allocation Spatial Model for the Hippocampus Cognitive Map." Hippocampus Vol.1, 230-235, (1991)