

# 知識創造の支援研究への一考察

## A Study on Accelerations of Knowledge Creation

広瀬 真、植田 学

Makoto HIROSE, Manabu UEDA

富士ゼロックス株式会社 中央研究所 知識研究室

Knowledge Research Institute, Corporate Research Center, Fuji Xerox Co., Ltd.

Email: {hirose.makoto, ueda.manabu}@fujixerox.co.jp

### 1 はじめに

知識の創造という課題は有史以来議論されてきた手ごわい問題である。一方、情報処理研究という文脈では、人工知能研究の延長上で、ついに計算機がチェスの世界チャンピオンを破るといふ足跡を残す程に研究の蓄積が成されている。それでは、いま、あえて知識創造の支援について研究を必要とする意義は何であろう。この問いに答える前に、知識の意味の長期的変化[Drucker 93]ということを議論したい。

知識についての理論は、形而上学の理論家の数だけあるといわれる。しかし、知識そのものの意味については、プラトンの時代から産業革命以前までの長い間、理論は2つしかなかった。ひとつは、自己認識、すなわち自らの知的、道徳的、精神的成長であり、もうひとつは、理論、文法、修辭、すなわち一般的教養である。いずれにしても、知識は行為に関わるものではなかった。効用を与えるものは技能(テクネ)であり、師弟関係によって経験的に獲得されるような技能、つまり書物で学習できない知識は軽蔑され知識とは認められなかった。科学を道具、工程、製品に適應することを論ずる者はいなかった。

今から250年前の産業革命の時期、テクノロジーが生まれる。つまり、紡ぎや織りなどの技能を体系的にまとめた「百科全書」が、道具・工程・製品など物質世界の成果は知識とその体系的応用によって生みだされるという思想を具現化した。ついで、今から100年ほど前に仕事の生産性に革命的な変化がみられた時期、仕事を分析し方法という知識に体系化する試みがはじめて行なわれた。そして、今から50年ほど前に知識の変化の第3段階として、成果を生み出すために既存の知識をいかに有効に適用するかを知るための手段として知識を活用する大きな変化がはじまった。近年、天然資源・労働・資本に代わって知

識が経済活動における意味ある資源として注目されるナレッジ・マネジメントなどの概念は、こうした長期的な変化の文脈の中に位置する。

概観すると、古代から産業革命まで知識とは教養であり行為や効用とのかかわりで論じられることは無かったが、産業革命で知識は工程に應用され、生産性革命で知識は仕事に應用され、マネジメント革命で知識は初めて知識に應用された。2010年頃までかかるだろうこの長期的な変化を経て、知識は行為にかかわるものとしてその効用が問われるようになると予測される。

自らの知的成長や一般教養としての知識のための議論や支援策は、創造性や発想法として多くの研究が成されている。しかし、いま、効用を問うという方向で、人間および組織の行為に直接にかかわる知識創造の研究は、上に述べたように知識の意味の長期的な変化の最中にあることにもより、十分に科学的な研究が進んでいるとは言えない状況にあると考える。

筆者らは、社会科学、認知科学、人工知能研究などの諸分野に存在する知識創造に関する理論的・実証的成果をしなやかに活用し、統合し、プラグマティックな立場から再構築して、まったく新たな知識創造に関する実践的理論を研究することが、今後の研究の一つのフロンティアになるのではないかと考える。本論文は、筆者らが考える知識研究の一つの方向性を提起し、議論のきっかけを提示することを目的としている。

### 2 研究動向

知識創造に関する研究は、創造性、知的生産性、発想支援といったキーワードに代表される研究として様々な分野で研究がされてきた。米心理学者のマーフィー(Murphy, G)の創造性研究の体系

化の試み、ギルフォード(Guilford, J.P.)の知性の構造モデル、米科学者ワラス(Wallas, G.)の創造過程の4段階(準備、あたため、インスピレーション、検証)論、などの研究の流れを概観することができる。国内では、文化人類学者・川喜田(1965論文)が、日本独自の創造技法としてKJ法を提案した。また、中山(1970論文)は、NM法と呼ばれる一種の類比法としての発想法を提案している。

一方、計算機上の創造性に関するツールとしては、膨大な情報の断片を連想的につなぎ合わせるMemexというコンセプトがロスアラモス国立原子力研究所所長のブッシュ(Bush, V.:1945論文)によって提唱されている。ほぼ時を同じくして、脳の情報処理の特性を再現した知能機械というコンセプトが英論理学者チューリング(Turing, A.M.:1947論文)により著された。そして、1956年のダートマス・セミナーにおいて人間の知的処理能力を機械によって代行させる人工知能(AI)という概念が提唱された。

この記号処理を中心とした初期の人工知能研究に対する1985年のウィノグラード(Winograd, T.)らによるAI研究批判を経て、それまで軽視されがちだったIA(Intelligence Acceleration: 知的活動支援)の研究が見直され、AIの要素技術をIAに応用しIAの支援能力を高めていくことでAIの実現を目指す研究アプローチが増加し、現在に至っていると言えるだろう。

企業における創造と革新の研究は、組織論や経営学のテーマである。組織を情報処理のシステムと考えるサイモン(Simon, H.A.:1978ノーベル経済学賞)の分析は、客観的な観察者の視点から客観的組織と客観的外部環境との統計的・定量的なマクロ分析を確立する上で有効であった。沼上[Numagami 00]によれば、サイモンの組織論が目指していたものを一言でいえば、価値や思想といった要素を社会に持ち込まない、不完全な情報処理ユニットとして人間を「部品」とし、情報処理機構(計算機)としての組織をいかに設計するか、ということだった。その後、組織が外部環境を認識する局面で、人や組織の認識の問題=組織認識論と位置付けた研究が起り、組織における知識創造といった問題を含む形で研究が進められてきた[Kagano 88]。

近年、経営学者である野中がポラニー(Polanyi, M.)の暗黙知の次元という概念を援用し、企業組織における知識創造を暗黙知と形式知の変換サイクルとしてモデル化し、世界的にもイン

パクトを与え、現在も実証研究が進められている。

以上、創造性の研究、人工知能の研究、そして、組織的知識創造の研究のそれぞれの成り立ちを概観した。我々は、これらを統合した研究の方向性を検討するという目的から、次章では、組織におけるある知識共有の事例研究から、行為に関わる知識創造支援研究への示唆を導きたい。

### 3 知識共有から創造への支援事例

ゼロックス社には、複写機やプリンタの保守・修理を行う多数のサービス技術者がいる。研究者は、当初、複写機の動作を完全にモデル化すれば、どんな問題もその原因を推論できるという“knowledge in box”アプローチで、サービス技術者を支援するエキスパートシステムを研究していた。しかし、お客様の職場に置かれた複写機に発生する問題は、実験室の機械とは異なり、実際の問題を有効に予測することも、原因を有効に推論することもできなかった。そこで研究者達は、文化人類学的アプローチを採用し、実際の組織において、知識が誰から誰に、いかに伝わったかを調べた。

一方、サービス技術者は、お客様の職場に設置された機械の予期せぬトラブルに直面する場合がある。そのトラブルの原因や対策がサービス・マニュアルに載っている場合もあれば、載っていない未知のトラブルである場合もある。未知のトラブルであっても、お客様へのドキュメント処理のサービスのストップを短時間で回復するため機械の修理に挑戦する。そこでは、新規な事態に対する決して小さくないイノベーションが発生している。

現場の機械修理の技術ノウハウは、サービス技術者達がcheat sheetsと呼ぶメモとして持ち歩き、また、客先での仕事から戻った後のコーヒーカーナー等での同僚との手柄話の交換によりグループ内の他のサービス技術者に伝達されていた。しかし、当然ながら、サービス技術者のグループを超えたノウハウの伝達のスピードは遅く不完全であった。

現場の知識の役割を観察した研究者達は、“knowledge in box”アプローチではなく、ナレッジワーカとしてのサービス技術者達の優れた実践を活かして、技術ノウハウの登録と検索が客先の修理作業中にもノートPCを利用して行えるシステムを開発した。

同時に、研究者達は、同僚との手柄話の交換で起きるような実際の知識共有に着目し、ノウハウへの信用や、登録の動機という社会心理学的な側面を検討した。その結果、登録された技術ノウハウをプロダクトリーダ達が評価し、最良の方法と判断されたものだけが登録されることや、ノウハウに入力したサービス技術者の名前を付与する等の、人的システムの整備が行なわれた[Whalen 00]。

我々は、効用を重視した知識創造の支援へという挑戦の文脈で、ナレッジワーカーとしてのサービス技術者の実践の上に、ツールシステムと人的システムの両方を設計してゆくという、前述のEurekaにおける方法論から、多くを学ぶ必要があると考える。特に、実践の上にシステムを構築するためには、まず実践されている知的活動を分析することが必須である。Eurekaの場合には、その分析が文化人類学的な参与観察という方法論であった。しかし、より本質的なことは、組織における知的活動を分節分析するためのフレームワークおよび分析の方法論を研究することだと考える。

## 4 知識創造の支援の新しい局面へ

### 4.1 インベンションとイノベーション

本論文では、小川の定義[Ogawa 00]を援用し、イノベーションを、「顧客が持つ問題の解決のための新しい知識の利用」と定義する。この定義には知識創造を考える上で重要なポイントがある。第1に、イノベーションは商業化されたものという点で発明(インベンション)とは異なるというポイントである。言い換えれば経済的・社会的な成果を伴うという視点から定義している点である。第2に、シュンペーター(Shumpeter, J.A.)の伝統的な定義と同様に「新結合」(生産的諸力の結合の変更)という視点から定義している点である。

2章で概観した創造性の議論や記号処理を中心にした人工知能研究などは、意識せずに発明や発見のメカニズムを素朴にモデル化して研究を進めてきたのではないだろうか。しかし、1章で述べた知識の意味の長期的な変化を踏まえると、今後の知識創造に関する研究は、イノベーションをインベンションとは区別して、その支援について科学的に研究をすることが極めて重要になってきていると考える。

それでは、イノベーションとその支援についてフォーカスすることにより、何が従来とは異なる

ってくるのだろうか。ここでは、ブラウン(Brown, J.S.)の提起している論点[Brown 91]から、インベンションという知識創造研究とのアプローチの違いを探ってみたい。

ブラウンは、イノベーションに関する新しい原則として、次の4点をあげている。

- 新しい仕事の行い方を研究することが、新製品に関する重要な研究である。
- イノベーションはどこでも起こりうる。問題はそこから学べるかどうかである。
- 研究だけでイノベーションが起こせるわけではない。研究は他者と協力してイノベーションを起こさなければならない。
- 研究開発部門がイノベーションを起こすにあたって究極的なパートナーとなるのは顧客である。

ブラウンらPARCの研究者たちはこのような4つの原則に沿って研究活動を続けているが、その際に鍵となるのはローカル・イノベーションという考えである。イノベーションはどこでも、さまざまな「場」で起こりうる。人々が作業を行うなかで、無意識のうちにイノベーションを達成している可能性がある。したがって、イノベーションに携わる研究者の使命は、さまざまな現場に出かけ、そこでそれらの人々と協力しながらイノベーションの実現を目指して行動することになると言うのである。

イノベーションは研究開発部門の特権的な活動ではないというこの考え方は、知識創造の担い手のある特定の層(たとえば、科学者や技術者)にのみ固定するような従来の考えをも退けなければならないことを示唆している。

また、一般の人々に使われる商品を開発するにあたっては、その商品の使い手である消費者もイノベーションの担い手、つまり知識の創造者となりうる。このことは、従来のイノベーションの源泉の分布をインセンティブの大きさを説明する期待利益仮説に対し、情報の粘着性仮説とその検証により、ユーザを起点としたイノベーションが起こることを実証的に示した小川の研究[Ogawa 00]によっても裏付けられる。

したがって、ノーベル賞級の発明や発見をした特定の科学者の知識創造などにそのモデルを置くのではなく、広くビジネス全般に渡って多様なプレーヤの知的活動をそのモデルとして観察・分析するという研究アプローチが新たに必要になってくると筆者らは考える。

## 4.2 説明から支援へ

知識創造の研究において、モデルあるいはフレームワークがいかなる役割を果たすのか、3章のEurekaにおけるイノベーションをSECIモデルで分析した事例研究[Nomura 99][Nonaka 00]が参考になる。分析によると、Eurekaの実践事例は、以下のプロセスに分解して説明することができる。なお、図1は野村らが、野中のSECIモデルの各モードを2つのプロセスに分解したモデルである。

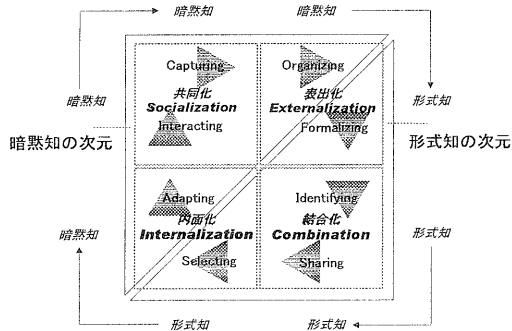


図1 知識創造のモデルの例

- Socialization: サービス技術者が仕事から戻った後、コーヒーコーナーで体験に基づく手柄話を交換するという実践に含まれていた、形式化されていない知識転移の方法論を、研究者が観察をして学習をしたという知識創造。
- Externalization: グローバルに技術ノウハウを共有できる仕組みが作られ、各サービス技術者はまだ形式化されていない複写機修理のノウハウなどを形式化したという知識創造。
- Combination: プロダクトリーダ達が技術ノウハウを選別し、多数の最良の方法を20,000名のサービス技術者が共有し、それら形式化された技術ノウハウがグルーピングされるなどの結合が起きたという知識創造。
- Internalization: 世界中の現場で技術ノウハウの検索が可能になり、各自の状況に応じて技術ノウハウを知識として活用することにより、各サービス技術者独自のノウハウに変換されたという知識創造。

このEurekaの事例に限らず、SECIモデルは、知識創造の実践を説明する局面では、暗黙知と形式知に着目した整理が可能であるなど、優れた説明能力を持つ。

しかし、知識創造の支援という研究は、そのままでは知識創造とは呼べないような活動を、ある方法で知識創造と認めることができるような知的活動に変化させることに目標があることを再確認したい。つまり、すでに起こった知識創造を説明することから、まだ起こっていない知識創造の可能性を予測し実際に起きるように支援する技術および方法論が求められているのである。

そのためには、知識創造が起きていることを前提としたモデルやフレームワークとは異なる考え方が必要になると考える。つまり、通常の知的活動全般を対象にできる性質が要求されると考える。加えて、形式知と暗黙知という2分立てで分節しようとする場合、語りえないという意味での知識の暗黙の次元の定義から、当事者に実際に語りえない知識だったのか否かを一つ一つ確認する必要がある。したがって、形式知と暗黙知の相違については十分に留意しながらも、より客観的な方法で知的活動を分節できる能力が、知識創造の支援のためのフレームワークには要求されると筆者らは考える。

## 5 知識創造の支援のフレームワークの提案 -場とK-R-

### 5.1 K-R(知識-表象)モデルの提案

#### 知的活動の分節

4章の考察に基づき、知的活動全般を分節する目的から、筆者らは、一般的なシステム論の考え方である、入力-処理-出力のモデルから検討を始めた。すなわち、入力部分の特徴として「知覚」、出力部分の特徴として、判断や行動といった行為として外部に現われる「表現」を分節することにした。しかし、処理については、以下の理由から2つに分節することにした。

知的活動を、ホリオーク(Holyoak, K.J.)らの研究[Holyoak 98]を援用して、動物にも見られる活動レベルに立ち返って整理する。例えば、霊長類は、リンゴとリンゴの類似性と、カナヅチとカナヅチの類似性とが何らかの点で「同一」であると解釈して反応することができる。これに対して、ハトなどの鳥類では、リンゴとリンゴを合わせる課題で学習したことを、カナヅチとカナヅチを合わせるという課題に状況を越えて転移することができないのである。そこで、すでに解釈した情報を基に、他の新しい状況における知識の仮説として生成することができるか否かということと、解釈という活動とは分節すべきだと考えたのである。

さらに、人間のしかも幼児には見られない事例である「腫瘍問題(Gick and Holyoak, 1980)」で再度確認をする。腫瘍問題では、医者は患者の腹部にある腫瘍を破壊するために放射線を用いるのだが、放射線を強くすると健常組織も破壊され、弱すぎると腫瘍組織も破壊できないという難問である。この腫瘍問題の解決において、腫瘍問題とは異なる「要塞物語」というストーリーを与えた場合は、与えない場合に比べて、より正しいソリューションを見出せたケースとが増えたという実験結果が知られている。

この「要塞物語」は表面の属性上はまったく似ていない。攻撃方にある将軍は、敵がたてこもる要塞を陥落させるために、全軍を要塞に送る必要がある。しかし、一つの道を通ると全軍を安全に送り届けられないので、自軍を小隊に分割して、各道から同時に要塞に向けて送り、各小隊が同時に到着し合体した結果、要塞は陥落した、というものである。

この例題で、要塞物語そのものの理解・解釈は比較的容易であった。しかし、システムレベルでの抽象化により解釈した情報を、まったく異なる状況で知識として用いるという仮説を生成することは、容易ではなく、それは、腫瘍問題との類似点の指摘などの支援を必要とする場合もあったのである。

これらの考察から、知的活動プロセスにおける処理部分は、情報の構造的取り込みとしての「解釈」と、判断や行動を決めるための情報の「生成」とを分節することにした。したがって、「知覚」「解釈」「生成」「表現」の4つの活動によって知的活動を構造的に捉えることにした。

### 対話性の要求による共時性

組織における知識創造は、複数の他者とのインタラクションを必要とする。ある個人の「表現」を別の個人は「知覚」をする。しかし、この場合、ある個人が「生成」し「表現」した情報を、全くそのままに「知覚」し「解釈」できることは不可能である。したがって、疑問が発生した場合には、質問を「生成」し言葉などで「表現」し、聞かれた側は質問を「知覚」「解釈」し、回答を「生成」し「表現」することが重要な知的活動となる。これは一般に対話と呼ばれる知的行為であり、対話がどれだけ容易に行えるかの程度を対話性と呼ぶことにする。

また、その知的活動が個人によるものであっても、その個人が過去に「表現」したドキュメントなどを読み返し、当時の考えを「解釈」し、現在の状況との差異も含めて疑問を「生成」する場合などを考えれば、対話という行為や対話性という性質を異なる個人間に限定する必要は無い。植田[Ueda 98]は、ドキュメントによる対話性の体験が、創造的対話プロセスという暗黙知の転移を可能にすることを論じている。

対話性が必要であるという指摘は取り立てて目新しいものではない。しかし、先に述べた知的活動の分節において、対話性とはいかなる性質として理解されるべきだろう。対話という状況では、ある個人の考えの「表現」と、他の個人の疑問の「生成」と「表現」とが、近接して起こっている。ゆえに、対話性という性質は、筆者らのフレームワークにおいては、分節した4つの知的活動が共時的に起こりうるか否かという共時性の問題に帰着すると考える。

### K-R(知識-表象)モデル

発想法などにみる線形なモデル、つまり、確認できる言葉や文書や構造物をゴールにして、それが作りだされる線形の生産プロセスとして知的活動をとらえることはわかりやすく説明する上では有効であるが、現実には複数の活動の非同期な相互作用として捉えるほうが適切であり、新たな理解や発見が得られると考える。

筆者らは知的活動のプロセスを研究するための足がかりとして、「知覚」-「解釈」-「生成」-「表現」という4つの活動が共時的に相互作用をしているシステムとして知的活動を捉える「K-Rモデル」を仮設した。なお、仮説ではなく仮設としているのは、このモデルを使って知的活動プロセスを捉えるということが、我々が指向する知識研究において妥当であろうという判断からである。そのレベルにおいて仮設的であり、実証研究によって実用的なモデルに再構築していく予定である。

繰り返しになるが、K-Rモデルは、活動の相互作用に焦点を当てて知的活動プロセスを分析する。知的活動プロセスはグループや組織の思考プロセスに限定したものではなく、個人についても、それらを4つの活動の相互作用として捉えることが可能である。

図2は、K-Rモデルを概念的に表したものである。なお、Kは知識(Knowledge)を、Rは表象(Representation)を表す。

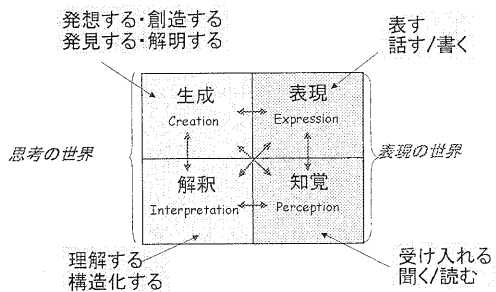


図2 K-Rモデルの概念図

## 5.2 場とBKRモデル

前節のK-Rモデルは、知的活動を分節する能力を持つモデルとして提案された。しかし、我々はこうした内包的なアプローチのほかに、分析対象に対して外部から与えられる要因を因子として構造化し、その因子群と対象との関係を記述する外延的なアプローチも必要と考えた。筆者らは、K-Rモデルで記述した知的活動とその挙動に影響を与える外的因子あるいは環境因子との関係を明らかにし、それらの因子を制御因子として知的活動に変化を与える目的で、「場」という概念を導入する。そして、知的活動のK-Rモデルによる内包的記述と、場が外的因子あるいは環境因子として外延的に作用する全体の構造をBKRモデルと呼ぶ。図3はBKRモデルの概念図である。

本論文における場とは、「知的活動を行う人々が認識している外部環境」のことである。場という概念に対する先行研究は多様であり、その定義も実に多様である。ここでは、レヴィン(Lewin, K.)などに代表される社会科学的な定義[Lewin 51]を基本としている。

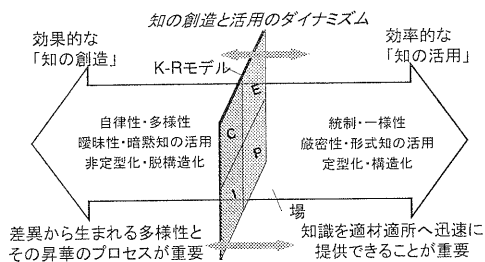


図3 BKRモデルの概念図

筆者らは知的活動を場の視点から研究する上で、特に、対話の場に注目している。本節では、知識創造支援における場の研究を進める上で、対話の場に関する現時点での議論の一つを紹介する。

まずここでの議論の出発点として、茂呂の定義[Moro 97]を援用し、対話を「ひとまとまりの現実のことば」という作業仮説によって定義する。ことばは、その基本は言語現象であるが、発話の間や音声の変化、あるいは、視線や体の方向なども含むものとする。

‘現実の’という形容詞が意味することは、誰が誰に向かってどんな状況で話しているかというコンテキストを前提にすること、および、認知の社会性と呼ばれる性質を考慮することである。コンテキストを前提にすることは、話者や状況を特定できないような単なる言語記号の列は、ここでの議論における対話には含めないということである。

また、認知の社会性とは、私達の知的活動が持つ社会的な性質を総称したものである。例えば、子供が声に出して大きな身振りを伴ってキャンデーを数えるという発話と行為は、キャンデーを等分に分けたいという目的だけを捉えると必ずしも必要な発話や行為ではない。しかし、認知の社会性を考慮するという事は、この場合、他者とともに不正はないこと、平等であることを相互に理解しあうためにやっていると考えると、その子供のわざとらしい発話も大きな身振りも説明することが容易になる。

あるいは、「いま何時ですか？」という問いに対して、「12時です」と文字通りの問いとして答える場合もあるが、会議に遅れた人に「いま何時ですか？」と言い「すみません」と非難を受けたと了解して答える場合もある。後者の事例は発話行為論の研究で用いられる事例であるが、やはり認知の社会性を考慮した対話という知的行為の解釈の一例でもある。

以上の準備を経て、対話の場を「対話が起きているという認識、および、その対話に対する社会的な認識」という作業仮説で定義する。

この作業仮説を認めると、知識創造支援における対話の場のはたらきを具体的な仮説に基づいて検証するための、いくつかの反証可能な仮説群を導出することが可能になる。中でも、最も大きなレベルでは、「対話の場に対する認識は、知的活動のプロセスに重要な影響を与え、その結果、

創造される知識の価値に大きな影響を与える」という仮説を構想することができるだろう。

今後はビジネス全般に渡って多様なプレーヤによって起き得るイノベーションという知識創造を、現場で観察し分析をする過程で、BKRモデルと呼ぶ仮設モデルから導出される実証実験可能な仮説群を詳細化あるいは修正し、現場で検証を進める予定である。

## 6 おわりに

「BKRモデル」は知的活動を捉えるための仮設モデルであるが、上記のような立場から、単なる仮設モデルであるにとどまらず、社会科学、認知科学、人工知能研究などの諸分野に存在する知識創造に関する理論的・実証的成果をしなやかに活用し、統合し、プラグマティックな立場から再構築して、まったく新たな知識創造に関する実践的理論を現出させる概念装置として進化させたいと願っている。それはまた、実証的な手続きを踏んだ堅実な論究と、研究の枠をはみ出して現実に直接働きかける実践の力学とを共存させ、そこでの葛藤とジレンマそのものを生産的な糧としていく、新しい研究手法の創造にも繋げてゆきたいと考える。

## 参考文献

- [Brown 91] John Seely Brown, Research That Reinvents the Corporation, Harvard Business Review, January-February 1991.
- [Drucker 93] ピーター・F・ドラッカー（上田惇生・佐々木実智男・田代正美訳）、ポスト資本主義社会、ダイヤモンド社、1993.
- [Holyoak 98] キース・J・ホリオーク、ポール・サガード（鈴木宏昭・河原哲雄監訳）、アナロジーの力、新曜社、1989.
- [Kagono 88] 加護野忠男、組織認識論—企業における創造と革新の研究、千倉書房、1988.
- [Lewin 51] Kurt Lewin, Field Theory in Social Science, Harper & Brothers, 1951.  
クルト・レヴィン(猪股佐登留 訳)、社会科学における場の理論（増補版）、誠信書房、1979.
- [Moro 97] 茂呂雄二（編）、対話と知、新曜社、1997.
- [Nomura 99] 野村恭彦、亀津敦、統合的ナレッジ・マネジメント・システム構築のためのフレームワークに関する一考察、ナレッジ・マネジメント研究年報、第1号、pp.55-72, 1999.
- [Nonaka 00] 野中郁次郎、梅本勝博、知識管理から知識経営へ—ナレッジ・マネジメントの最新動向—、人工知能学会誌、Vol.16, No.1, pp.4-14, 2000.
- [Numagami 00] 沼上幹、20世紀の経営学—「科学化」からの脱却、一橋ビジネスレビュー、Vol.43, No.3, pp.22-37, 2000
- [Ogawa 00] 小川進、イノベーションの発生論理、千倉書房、2000.
- [Ueda 98] Manabu Ueda, Toward Dialogue Documents as Creative Conversational Tools, Sloan School of Management Working Paper #4031, Massachusetts Institute of Technology, July, 1998.  
<http://ccs.mit.edu/papers/CCSWP206/>
- [Whalen 00] Jack Whalen, The Eureka Story: How grassroots knowledge sharing leads to customer satisfaction, 富士ゼロックス DocuWorld2000 資料より.