

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 5 月 9 日現在

機関番号：22604

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2017

課題番号：25330398

研究課題名(和文) ディープスマートの獲得と継承の情報環境設計

研究課題名(英文) Information environment for acquisition and succession of deep smart

研究代表者

竹田 陽子 (Takeda, Yoko)

首都大学東京・社会科学部研究科・教授

研究者番号：80319011

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、実践の中の暗黙性の高いディープスマートの獲得、継承が創造的な成果につながるメカニズムを、デジタルツールと伝統的な道具の利用、学習・創造の場に参加・関与する者のネットワーク等の情報環境を考慮に入れて、新しい事業や企画を立ち上げる過程についてのインタビュー、ワークショップにおける創造的プロセスの観察、伝統芸能や技術者対象の調査票調査等を通じて明らかにした。その結果、表象とネットワークの多様性が、省察のフィードバックループを能動的に繰り返す学習プロセスと密接に関係していることが明らかにされた。また、表象とネットワークの多様性と創造的成果は、他者視点取得に媒介されることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：This research explores the mechanism of acquisition and tradition of tacit deep smart in practices, including information environment, for example, usage of digital and analogue tools, communication network of participants. We conducted the interviews of business planners, the observation of the creative process in workshops, and the questionnaire surveys both among traditional entertainers and corporate researchers. As the results, we found that the diversity of representation and network closely related to reflective learning with active feedback loops. In addition, the research suggests that perspective-taking mediates between the diversity of representation and network, and creative performance.

研究分野：経営学

キーワード：ディープスマート 暗黙の理解 身体知 実践知 知識継承 ネットワークの多様性 表象多様性 他者視点取得

### 1. 研究開始当初の背景

どのような業界、職業においても、一見何でもない作業、立ち振る舞い方一つにも実践的ではあるがノウハウとして容易に明示化できない知が潜んでいる。Leonard & Swap (2005) は、高度な判断をおこなう専門職の持つ知をディープスマート (deep smart) と呼び、『その人の直接の経験に立脚し、暗黙の知識に基づく洞察を生み出し、その人の信念と社会的影響により形作られる強力な専門知識』『複雑な相関関係を把握してシステム全体の把握に基づく専門的な判断を迅速に下し、必要に応じてシステムの細部にも踏み込んで把握できる能力』と定義している。このようなディープスマートを獲得、継承するしくみをいかにつくるかは、すべての企業や専門分野に共通する重要な課題である。上記のディープスマートの定義には、直接経験性、暗黙性、社会的形成性、全体性といった特性が含まれている。直接経験性は、実践の中で直接経験しながら身に付けていくということで、学校やテキストから学ぶ知と対比して実践の中の知 (Schön, 1983) とも呼ばれる。実践の中の知については、認知科学における熟達の研究や、伝統的な徒弟制度をヒントに新しい学習制度を見いだそうとする文化人類学や教育学における研究 (Collins et al., 1989; Lave & Wenger, 1991) の知見が社会的形成性、全体性の概念も含めて取り入れられてきた。また、論理的な言葉で表現しきれないという暗黙性 (Polanyi, 1967) は、ディープスマートの獲得、継承を難しくしている本質的な要因である。暗黙知については、野中・竹内 (1996) は暗黙知と論理的な言語で表現できる形式的な知との知識変換をおこなう知識マネジメントのフレームワークを提唱し、また、Sternberg と Wagner、楠見らが企業における暗黙知を計測するという試みをおこなっている (Sternberg & Wagner 1992; 金井・楠見, 2012)。しかし、ディープスマートが獲得、継承される具体的なメカニズムや、効果的にディープスマートが獲得、継承されるために企業組織や業界がどのような環境を用意すべきなのかは、いまだ十分に明らかになっていない。また、企業が従来のように時間をかけて人材育成をおこなう余裕がなくなっている今日の社会情勢下、情報技術の進歩も取り入れて、ディープスマートの獲得、継承の新しい形を模索する研究は、特に社会科学の分野では不足している。本研究では、研究代表者が行ってきた経営組織における情報技術利用の研究と伝統芸能における情報技術利用の研究から得られた知見を参照しながら、実践の中の暗黙性の高いディープスマートの獲得、継承のメカニズムに関する実証研究をおこない、デジタルツールと伝統的な道具の利用、学習・創造の場に参加する人間のコミュニケーションと関わり方、周辺的に関与する集団との関係性等を含めた情報環境の整え方

について検討した。

### 2. 研究の目的

(1) 新事業のプランニングについての企業の上級管理職、経営者、高度専門職に対するイン・デプス・インタビューの知見に基づき、ビジネスや製品、サービスを創造する実験的なワークショップをおこない、ディープスマートの獲得・伝達プロセスを観察するとともに、創造の場に参加する人間のコミュニケーションと関わり合い方、デジタルツールと伝統的な道具の活用方法について探求した。

(2) ディープスマートの暗黙性や全体性に関して極端な事例である伝統芸能継承を職業人におけるディープスマート獲得、継承の比較対象としてそのメカニズムを探求し、デジタルツールと伝統的な道具の使用、学習・創造の場に参加する人間のコミュニケーションと関わり方、周辺的に関与する集団との関係性について明らかにした。

(3) (1)(2)の研究の知見に基づき、企業の技術者がディープスマートを獲得・伝達する過程と構造に焦点を絞り、企業の技術者のコミュニケーション・ネットワーク、アイデア表現やコミュニケーションのための様々な道具・メディアの使用、およびパフォーマンスとの関係を明らかにした。

### 3. 研究の方法

(1) ビジネスプランニングをデジタルストーリーテリングを通しておこなうワークショップ (社会人と技術経営専攻の大学院生 1.5 時間 × 10 セッション、参加人数 6 人) と、製品、サービスを創造する共感・定義・創造・テストのプロセスを多数のプロトタイプを作りながら繰り返し、新しいサービス・製品を創造するデザイン思考のワークショップ (工学系と芸術系の学部・大学院生、企業勤務の社会人の混成チームによる 4 ヶ月間のデザイン思考のワークショップ、参加人数 27 人、学部の授業内で工学系の学生がと同時期、共通テーマ、同じ手法でとりくんだワークショップ、参加人数 12 人。経営工学と経営学専攻の学部 3 年から修士 2 年までが参加し、発想プロセスによる表現の方法をコントロールしておこなわれた 2 日間のワークショップ、参加人数 12 人) を実施し、映像によるプロセスと発話の記録、参加者や最終発表聴衆に対する調査票調査、インタビューを実施した。

(2) 若手からベテランまでの韓国伝統芸能を伝承しプロフェッショナルとして活動している者と伝統芸能を専攻している学生を訪問して、伝統芸能の学習と伝承の実態に関する調査票調査を実施した (n=127)。

(3) 製造業勤務の技術者を対象に、技術者が

新しい技術的な課題に取り組んだ事例について、Web上で調査票調査を実施した(n=400)。

#### 4. 研究成果

(1)研究方法 事業企画のためのデジタルストーリーテリングのワークショップでは、デジタルストーリーテリングのナラティブとしての特性を効果的に引き出す要因とメカニズムを探索的、定性的に考察した。Bruner (1996)は、人間の思考の形式として、ナラティブ (Narrative) と論理科学的 (Logical Scientific) の2つのモードを提示した。論理科学モードは、物事を因果的にかつ脱文脈的に説明する思考形式であるのに対し、ナラティブモードは、特定の文脈下でたまたま起こった一連の出来事を解釈する思考形式である。デジタルストーリーテリングは、普遍的な真理や論理的な一貫性を追求するのではなく、偶発的、文脈依存的な出来事を一定の視点で語ることを通じて、日常世界、他者、そして自己を解釈し、理解させるというナラティブ一般に見られる性質を持つことに加えて、音声や文字情報のみによるナラティブに比べて、マルチチャンネルで感覚や感情に訴えることができ、通常ワークショップ等を通じて他者とのインタラクションの中で製作がおこなわれるため省察がおこりやすく、ネット等を通じて広範囲に共有することが可能という特性を持つ。ワークショップで製作されたすべての作品において、物語の中で主人公が通常の状態から何らかのトラブルや不足につきあたることで問題の所在を暗示し、そこから改めて客観的な視点でビジネスの成功要因を分析し、具体的な方法を提示するという構造(「前状態」「障壁」(問題の所在の暗示)「要因」「方法」)が見られた。事業企画は Bruner (1996) のいう論理科学モードに倣って、冒頭に問題を明確に定義し、仮説を提示し、客観的証拠で裏付け、解決方法を導き出し、期待される結果を予測するようにプレゼンテーションされるのがビジネスの世界での慣行であるが、事業企画の初期においては、そもそも問題の所在が明らかではないことが通常であり、本研究では、多数の要素の複雑な相互作用でむすばれている現実からどのような問題を提起するかをナラティブで表現する可能性を見いだした。事業企画初期の思考、コミュニケーションでは、ナラティブモードと論理科学モードの混合形態が有効であると考えられるが、物語(特に「前状態」「障壁」の対比)と分析(特に「要因」「方法」)は構造的にも内容的にも過不足なく接続していることが聴衆に評価された。また、「自分も同じような経験をしたことがあると思った」と評価されるほどビジネスプランの理解、説得性、総合評価で聴衆から高評価を得た。個人の感覚、感情、経験の中にも他者が何らかの共通性を感じるように表現し、デザインす

ることがチームメンバー、ユーザー、関係者を共感させ、参加させることにつながると考えられるのである。

デザイン思考ワークショップにおける多様性のあるチーム(研究方法 )と多様性のないチーム(研究方法 )の比較では、メンバーの多様性と表象の多様性、およびこの両者とパフォーマンスを媒介すると考えられる他者視点取得が示唆された。デザイン思考のビジネスでの実践では特にアート(デザイン)、エンジニアリング、ビジネスという職能の多様性が強調されるのは、問題発見から要求される創造性の高いタスクでは、情報獲得、多技能統合の順機能プラスのメカニズムが必要とされる度合いが高い(Horwitz & Horwitz, 2007)からであるが、本研究は、創造的タスクでは、単に新しい情報を集めることを超えて、あるメンバーが他のメンバーの異なる認識・思考・行動の様式に触れることによって、他者の視点を取得する(Boland & Tenkasi, 1995; Bechky, 2003)という第3の多様性の順機能を見出した。工学系、芸術系の学生と社会人という多様性チームを編成した研究方法 のワークショップでは、多様性がもたらす情報獲得、多技能統合、他者視点取得に関して、事後インタビューやアンケートで分野を問わず多くの参加者が言及している。最終発表で賞を獲得した2グループでは多様性の順機能に関する言及が多い傾向があった。一方、メンバーが全員工学系の学生であり多様性のないグループ編成であった研究方法 のワークショップでは、自分と異なる他者の視点に関する言及は見られなかった。

デザイン思考ワークショップにおいて表現方法をコントロールした研究方法 の試みでは、インタビューの振り返りの際にユーザーの満たされていないニーズについて短いフレーズにして紙に大きく書くように指示された問題定義有グループと指示されなかった問題定義無グループの比較をおこなった。問題定義有グループは、問題定義無グループに比べ、短い発言が多頻度で交わされ、その内容はユーザーの体験を想像し、ユーザーの体験に対する自分自身の感情的な反応や、他メンバーの発言への共感を連鎖して発言することが多く、自分自身にとって共感できるアイデアを構造的に数多く創出した。アイデアの多さは、インタビューに潜在するさまざまなニーズから問題定義によって特定のニーズに予め焦点が絞られていたためであると考えられる。また、問題定義の中にユーザーの感情が表現されていたので、共通の前提から説明する必要はなく、アイデアに対して自分ならばどう感じるという創造や共感を連鎖して表出することを通してユーザーの体験にアプローチすることができたと考えられる。一般に、デザイン思考のワークショップ等における問題定義における言語表現のアンカーとしての役割は、問題

のフレームを定めることによって、解決方法を出しやすくすることである。しかし、これに加えて、ユーザー体験に伴うユーザー感情の言語表現は、グループメンバーが互いに自分自身ならばどう感じるかを口に出しやすくなり、イメージするユーザー体験への共有、共感を高める、感情面のアンカーとしての役割が考えられる。感情が対象や状況に対する注意を促し、過去の記憶、イマジネーション、推論との連携によって将来を見通すことを可能にすると脳神経科学で指摘されている (Damasio, 2003)。アンカーとしてユーザー感情を言語化するかがアイデア創出のパフォーマンスやアイデア創出後のグループメンバーの共通認識の収束に影響を与える可能性がある。

(2) 伝統芸能の学習・継承に関与する者のネットワークの多様性が高い学習者は、メモ、録音・録画、楽譜・テキストといった道具を使用し、教授の場から戻って自ら学習するとき、先生に習ったことを理論的に考え、先生の姿や音を鮮明に思い出し、習ったことを繰り返し練習する傾向が顕著であった。一方、ネットワークの多様性は、先生が話をすること、身体に触れること、教授の場で先生の模倣をすること、先生の言葉を思い出すことには有意に効いていなかった。これらの結果から、ネットワークの多様性に関連している表現方法の特性は、行為の能動性と省察との結びつきであるという仮説を立てることができる。ネットワークの多様性が高い学習者に見られる、能動的な行為と省察がリンクする学習過程は、実践の中で学習者が経験したことを省察し、概念化し、次の行為につなげる経験学習 (Kolb, 1984) また、学習者が何らかの方略あるいはメタ認知を意図的に持ち、自発的なフィードバック・ループを繰り返す自己調整学習 (Zimmerman & Schunk, 2001) のモデルにそのまま重なる。なぜ学習者ネットワーク多様性が経験学習あるいは自己調整学習の活発化につながるのかについては今後の詳細な検討が必要であるが、省察のフィードバック・ループは望む水準と実際の水準の差異が感知されて情報の探索が開始されることが起点になることと関係があると考えられる。多様な先生や関係者と交流しなくても、一つの芸の深い探索は可能ではあるが、多様な関係者との交流は差異の感知と情報の探索に有利なはずである。また、ここでいう省察は、概念的な思考のみならず、内面に保持されている各種の感覚イメージとの照らし合わせも含んでいることがこの研究のもう一つの重要な発見である。多様な人々から学ぶことが、内的な非言語イメージにも影響していることは、非言語的イメージが下位レベルの技能向上だけでなく、適応的な熟達 (Hatano & Inagaki, 1986) につながる高度なレベルの芸の醸成にも関連していることを示唆し、熟達者ほど五感のイ

メージ能力が高く、イメージトレーニングでイメージ能力を向上させるだけでパフォーマンスも高まるという先行研究にも一致している (徳永・橋本, 1991)。学習関与者のネットワークが多様な場合、言葉は人によって捉え方が様々で共通理解を得ることが案外難しいが、行為の模倣や録画、録音といった感覚的な表現は、共通理解を得やすいという利点があることが考えられる。

(3) 技術者の情報探索ネットワークの形態、思考・コミュニケーションのプロセスにおけるさまざまな道具やメディアの利用した外的表象と内的イメージや内語などの内的表象の多様性、および成果の関係を共分散構造分析した結果を下表に示す。まず、表象多様性は成果に有意に効いており、コントロール変数として投入した企業規模 (資源の豊富さ)、技術者の年齢 (経験の豊富さ) よりも強い効果が見られる。ネットワーク多様性と媒介中心性 (マイナス) 紐帯強度が表象使用多様性を介して成果に間接的に効いている。また、媒介中心性は、成果に対して直接のマイナス効果が見られた。

表：情報探索ネットワークの形態と思考・コミュニケーションの表象使用多様性が成果に与える直接・間接効果に関する共分散構造分析の要約

(数値は標準化推定値。[ ]は潜在変数を表す。年齢、従業員数は成果に対するコントロール変数)

N=400. \*P<.05, \*\*P<.01, \*\*\* P<.001

[表象多様性] [成果]	0.482***
ネットワーク多様性 [成果]	-0.031
媒介中心性 [成果]	-0.110*
紐帯強度 [成果]	-0.185
ネットワークサイズ [成果]	0.072
ネットワーク多様性 [表象多様性]	0.358***
媒介中心性 [表象多様性]	-0.177***
[紐帯強度] [表象多様性]	0.281*
ネットワークサイズ [表象多様性]	0.006
年齢 [成果]	0.241***
[表象多様性] 思考の表象使用多様性	0.746***
[表象多様性] コミュニケーションの表象多様性	0.993***
[紐帯強度] 親密度	0.565*
[紐帯強度] 接触頻度	0.550*
従業員数 [成果]	0.109*
[成果] 業績貢献	0.805***
[成果] 成果の持続	0.708***
[成果] 成果の発展	0.688***
[成果] 社内の評価	0.692***

モデル適合 CFI = 0.888 RMSEA = 0.073  
CMIN/DF = 3.120

構成員の多様性やオープンイノベーションの重要性が語られているのに関わらず、多様性が組織成果に及ぼす影響に関する実証研

究の結果は一定していないが、本研究でも情報探索ネットワークの多様性は成果に直接有意な効果を及ぼさなかった。しかし、知識を獲得する際の思考、コミュニケーションにおける表象多様性というプロセス変数を介在させると、ネットワークの多様性は成果に対して間接的な効果があった。また、紐帯強度も同様に、成果に対して表象多様性を介して間接効果があり、媒介中心性は直接、間接にマイナスの効果があった。ネットワークの形態と成果の間に存在するメカニズムとして、技術者が自らおかれている状況と内面の間を行き来する学習プロセスが介在し(Kolb, 1984; Schön, 1983; Zimmerman & Schunk, 2001) その活発さが表象多様性として現れているのだと考えられる。したがって、多様な相手と密接につきあい、その背後に(自分中心のスター型のネットワークではなく)メッシュ状につきあう相手同士もまた互いにつながったネットワークが存在することは、技術者に多様でかつ背後情報を豊富に含んだフィードバックをもたらし、論理推論だけでなく多感覚的な省察を伴う能動的な学習サイクルを活性化させることによって、イノベーションの成果が生み出されるという仮説が導き出される。

#### <引用文献>

- Bechky, B. A. (2003). Sharing Meaning Across Occupational Communities: The Transformation of Understanding on a Production Floor. *Organization Science*, 14(3), 312-330.
- Boland, R. J., & Tenkasi, R. V. (1995). Perspective Making and Perspective Taking in Communities of Knowing. *Organization Science*, 6(4), 350-372.
- Bruner, J. S., (1996). *The culture of education*, Harvard University Press.
- Collins, A., Brown, J.S. and Newman, S.E. (1989). *Cognitive Apprenticeship: Teaching the Crafts of Reading, Writing, and Mathematics*, in Resnick, L.B. (eds.) (1989). *Knowing, Learning and Instruction*, Hillsdale NJ: Erlbaum, pp.453-494.
- Damasio, A. (2003). *Looking for Spinoza*. Harcourt.
- Hatano, G. & Inagaki, K. (1986). Two courses of expertise. In Stevenson, H, Azuma, H. & Hakuta, K. (Eds.), *Child Development and Education in Japan* Freeman, pp. 262-272.
- Horwitz, S. K., & Horwitz, I. B. (2007). The Effects of Team Diversity on Team Outcomes: A Meta-Analytic Review of Team Demography. *Journal of Management*, 33(6), 987-1015.
- 金井壽宏・楠見孝編：実践知，有斐閣，(2012)。

- Kolb, D.A. (1984). *Experiential Learning*, Prentice-Hall.
- Lave, J. and Wenger E.: *Situated Learning* (1991). *Legitimate Peripheral Participation*, Cambridge University Press.
- Leonard, D. and Swap, W. (2005). *Deep Smarts*, Harvard Business School Press.
- 野中郁次郎・竹内弘高(1996). *知識創造企業*, 東洋経済新報社.
- Polanyi, M. (1967). *The Tacit Dimension*, Routledge.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner*, Basic Books.
- Sternberg, R.J. and Wagner, R.K. (1992). *Tacit Knowledge: An Unspoken Key to Managerial Success, Creativity and Innovation Management*, Vol.1, No.1, pp.5-13.
- 徳永幹雄・橋本公雄 (1991). 「イメージトレーニング」, 『イメージング：表象・想像・技能』サイエンス社, pp.41-78.
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (Eds.) (2001) *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives*, Routledge.

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

##### [雑誌論文](計 3件)

- Takeda, Yoko, "Tacit knowing in motion: Learning process in Korean traditional performing arts - new socio-technological contexts," *Social Science Information*, Vol 56, Issue 2, 2017, pp. 284 - 308. <https://doi.org/10.1177/0539018417694771> (査読有)
- 竹田陽子, 「実践の中の学習における表現の方法と学習関与者ネットワークの関係—韓国伝統芸能における探索的な研究—」*社会情報学*,第 5 卷 1 号, 2016, pp.53-71. (査読有)
- 長尾智晴・森下信・岡嶋克典・竹田陽子, 「感性と社会的行動のモデル化に向けて—脳科学、工学、社会科学の対話—」, *組織科学*, Vol. 47, No.4, 2014, pp.35-47. (査読無)

##### [学会発表](計 7件)

- 竹田陽子・妹尾大「デザイン思考の手法特性が発想プロセスに与える影響に関する一考察：アンカーとしての言語表現の役割」*経営情報学会春季全国研究発表大会*, 筑波大学, 2018年3月。

— 竹田陽子, 「イノベーション創出過程におけるプロジェクト」2016年日本認知科学会第33回大会予稿集, 北海道大学, 2016年9月, pp.41-46.

— 竹田陽子, 「技術者の思考、コミュニケーションのプロセスと情報探索ネットワーク」組織学会研究発表大会予稿集, 兵庫県立大学, 2016年6月, pp.187-190.

— 竹田陽子, 「コミュニケーション・ネットワークとVNV」, 電子情報通信学会VNV研究会10周年記念大会, 国立情報学研究所, 2016年3月.

— 竹田陽子, 「事業企画のためのデジタルストーリーテリング」, 2015年日本認知科学会第32回大会予稿集, 千葉大学, 2015年9月, pp.79-88.

— 竹田陽子, 「デジタルストーリーテリングにおける省察: 事業創造への適用事例」, 2015年社会情報学会大会, 明治大学, 2015年9月.

— 竹田陽子, 「学習関与者との関係性が学習者の省察プロセスに与える影響 - 韓国伝統芸能伝承をフィールドとして - 」組織学会研究発表大会予稿集, 北海道大学, 2014年6月, pp.105-108.

〔図書〕(計 2件)

— 竹田陽子「ユーザーを理解する」, in 東京工業大学エンジニアリングデザインプロジェクト・齊藤滋規・坂本啓・竹田陽子・角征典・大内孝子, 『エンジニアのためのデザイン思考入門』翔泳社, 2017年, pp.109-146.

— Takeda, Yoko, 'Applying Digital Storytelling to Business Planning' in Ogata T. and Akimoto T, (eds.), "Computational and Cognitive Approaches to Narratology" IGI International, 2016, pp.140-163.

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

取得状況(計 0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
取得年月日:  
国内外の別:

〔その他〕  
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

竹田 陽子 (TAKEDA Yoko)  
首都大学東京・社会科学部研究科・教授  
研究者番号: 80319011