

Title	自己評価項目における「内省」プロセスの応用可能性に関する基礎的研究：顕在的メタ認知の誘導と「自己」が未自覚な潜在的メタ認知のデータ収集
Author(s)	鈴木, 羽留香
Citation	年次学術大会講演要旨集, 30: 992-999
Issue Date	2015-10-10
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/13442">http://hdl.handle.net/10119/13442</a>
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

## 自己評価項目における「内省」プロセスの応用可能性に関する基礎的研究 —顕在的メタ認知の誘導と「自己」が未自覚な潜在的メタ認知のデータ収集—

○鈴木 羽留香 (立命館大学)

### 1. ブラックボックスとしての潜在的メタ認知

本発表で概観するように、内省プロセスを取り入れた自己評価に関する試みは既に実施されている。しかしながら、2015年8月現時点ではメタ認知に関する本質的理解がないままに、顕在的メタ認知の機能に影響を与えるであろう作業や操作を試行しているという段階である。一部、潜在的メタ認知に働きかける内省も試みられているが、それはあくまでブラックボックスとして扱われているにすぎない。潜在的メタ認知に関しては、仕組みのすべてを理解せずとも、道具を使うことが出来るのと同様に、なぜそうなるかはわからないままに、方法論だけが一部開発されている状態であり、後述するように高次認知過程における研究では、ヒトを対象にしたものは特に複雑な絡み合う解明されていない要因が多く、理解が追いついていない。本発表では、従来のようにブラックボックスとしての顕在的メタ認知の機能に作用させる内省の活用に加えて、これまで行われていなかった様々な属性を有するヒトを対象とした潜在的メタ認知の大規模な調査を、実質的な存在意義が問われている自己評価欄に内省プロセスを用いると同時に潜在的メタ認知のデータを収集することで、実施できる自己評価欄の可能性を本発表では問う。

「メタ認知過程を意識化させる質問」<sup>1</sup>を、

「メタ認知は、日常用語で意識や内省と呼ばれる働きの中核にある高次認知機能と考えられる。言い換えれば、意識や内省という明確に定義することの難しいあいまいな心的過程の1つの側面を検証可能な形で定義したものということができ、ヒトを対象として近年精神的に研究されている(e.g., Dunlosky & Bjork, 2008; Mazzoni & Nelson, 1998; Metcalfe & Shimamura, 1994; 三宮, 2008; 清水, 2009)」<sup>7</sup>

「Bruer (1993) は、Perkins & Salomon の新統合理論を紹介し、領域固有の知識、メタ認知技能、および汎用的方略が人間の知能と熟達した活動の全要素であると述べている」<sup>2</sup>

「三宮(1996)によれば、メタ認知とは、メタ認知的知とメタ認知的活動がある。前者は、自分が得意/苦手とする解決方法に関する知識や、課題に向いている解決方法に関する知識などである。メタ認知的活動は、モニタリングとコントロールに別れる。モニタリングは、問題解決の現状、見通し、結果の評価を行い、コントロールは、目標設定、計画、修正などを行うことだと言う」<sup>2</sup>

「「自律的学習能力の養成において「内省」は重要な要素として挙げられている(青木 1998 など)。特に、「内省(reflection)」は、自分自身の学習行動のみならず、自分の周りの状況を含めて積極的に振り返ることで、成人教育における「成長」に不可欠な要素(三浦 2000: 42・43)である」

「田中・斎藤(1993)では、学習者の潜在的な自律的学習能力を顕在

化するためには、学習者自身の「学習過程についての意識化」が重要であると指摘している」

「「本研究では、この意識化の概念を、認知心理学的な観点からとらえ、2 週 威という概念を用いる(Wenden 1991)。メタ認知(metacognition)とは、「学習(認知)についての認知」のことで、次の2次元があるとされる。つまり、認知過程で新しい知を構築するときにその基準となる先行知識である「認知についての知識(metacognitive knowledge)」と、認知過程を遂行するスキルである「統制技術(Regulatory skills)」とがある。そして、我々は、認知過程において、この二つの次元のメタ認知が、外部からの要素(タスクの認知的ゴールや実際に使うストラテジー)と相互作用しながら、絶えずモニタリングを行っていると考えられている(Flavell 1981)。また、統制スキルには大きく「計画・モニター・評価」などがあり、学習の自律化に有効なスキルとされる(Baker and Brown 1982)」<sup>3</sup>

「Wenden (1991) は、このメタ認知の概念を、言語学習者の自律的学習のための学習ストラテジーと結びつけ、「自律的学習能力の養成を目指す支援」を通じて、心的変容を目指すアクション・プランを提示している。その柱は、1 統合的な学習者トレーニング: 学習ストラテジーのみならず、「認知についての知識」、「学習ストラテジー」、「態度の変容」を含む支援であること、2 タスク中心活動: 具体的な学習ストラテジーの有効性を知るためには、具体的なタスク活動を通して学ぶことが、認知についての知識の形成に有効である」<sup>3</sup> ために、

「「「内省」活動を経験する授業活動の中で、1) 学習者はメタ認知ストラテジーを使っているか(計画・モニター・評価) 2) 学習者は学習過程について意識化を行っているか(人・ストラテジー・タスク) 3) 学習者の自律的な学習態度は現れているか(学習への自信)」<sup>3</sup>

「近年自己注目は適応的な側面も有することが知られてきている(e.g., Watkins, 2008)。自己注目は問題解決や自己制御の一過程として位置づけることも可能であり、自己注目の結果、自己理解が向上し心理的適応を促進するなどの見方もある(Martin & Tesser, 1996; Trapnell & Campbell, 1999)。こうした自己注目の適応的な機能を考慮し、Trapnell & Campbell (1999) は適応的、不適応的自己注目を切り分け、反芻(rumination)と省察(reflection)という二つのタイプの自己注目を提案した」

「省察は反芻とは対照的な自己注目で、自己への好奇心や興味によって動機づけられ、自己理解や精神的な健康の促進に寄与しているとされており、ビッグファイブの開放性と関連していることから、適応的なタイプの自己注目とされている」<sup>3</sup>「省察は、抑うつと負の関連があるほか、他者視点の取得(perspective taking)

や共感的関心 (empathic concern), 主観的幸福感と正の相関を有していることが示されている (Elliott & Coker, 2008; Joireman et al., 2002; Takano & Tanno, 2009)。「本研究の結果は、肯定的信念が高い場合でも、自己注目スタイルとして反芻ではなく省察を選択することができれば、抑うつ的な認知処理に陥らないことを示しており、心理的適応に至る自己制御プロセスを示唆するものである。したがって今後、省察の持つ機能を詳細に検討していく必要がある」。「省察の定義や項目を考えると、知的で抽象的な意味分析や自己探求を含んでおり、具体・抽象という対比では、省察は抽象的な自己注目であるといえる。つまり、省察はポジティブな状況ではうまく機能するが、ネガティブな状況においては機能不全を起こしている可能性がある。こうした自己注目を行う状況や、具体・抽象のレベルの違いといったものが省察のパス係数の低さに影響していると考えられる」<sup>4</sup>

「潜在的メタ認知と顕在的メタ認知は、何か質的な違いがあるのだろうか」<sup>7</sup>

「環境への適応性の高いシステムを構築する手法としてリフレクションという概念がある。リフレクションとは自己の状態を感知したり変更することができる機構のことであり、リフレクションを導入したシステムではシステム自身の内部に隠蔽されたパラメータやプログラムコード自身を参照、変更することにより機能の修正、追加が行える。また、認知科学においても、内省に基づいて自己修正を行うというメタ認知活動としてのリフレクションが近年注目されている。自分の行動や思考を観察、再検討し、その行動や思考を生み出した知識を再構成するリフレクションは、人間の学習における最も重要な活動の一つであるとされている」<sup>5</sup><sup>6</sup>

「動物は環境と相互作用して生きている。相互作用の対象の一つは物理的環境であり、採食やナビゲーションなど、外界の物理的性質を認知して行動を調整することがその表れである」<sup>7</sup>

「意識や内省と呼ばれる自身の心の内部への能動的アクセスは、成人において高度に発達した認知機能である」<sup>8</sup>

「メタ認知過程を意識化させる手がかりを与えたから」<sup>1</sup>

「高次過程には、モニタリング、調整、省察といった学習についての知識や信念を表すメタ認知 (Entwistle, 1997) が重要な役割を果たす」<sup>9</sup>

「十分に意識化させることの難しさも示された」<sup>1</sup>

「メタ認知過程を意識化させた情報検索方法を教示する際には、他者の援助を介入したり、練習する機会を与える必要がある」<sup>1</sup>

「比較認知科学においては、メタ認知は意識や内省というヒト独自だと考えられがちな高次認知過程の進化を明らかにするための具体的研究課題として位置づけられる」<sup>7</sup>

「ヒト以外の動物を対象とした意識と内省の実証的研究を通覧し、現時点で得られている諸事実を整理することから、現在問われている問題点や将来への課題などを明らかにするとともに、意識や内省を進化させた選択圧を考察する」<sup>7</sup> 手法では Hampton (2009a) の挙げる3つの説明可能性-環境的手がかり連合、行動的手がかり連合、反応競合を排除出来る手続きの開発<sup>7</sup>が必要であり「予見的メタ認知についてはすでにこれを満たす手法でメタ記憶の例証がなされて

いる」<sup>7</sup>が、しかしながら「多くの種に適応可能なものには思われない」<sup>7</sup>ことや「メタ認知は、同時的にも回顧的にも機能しうるのであるから、これらの側面を排除できる手法の開発」<sup>7</sup>が今後の展望に想定されている。さらに「種の多様化」、「メタ認知の対象となる心的状態の多様化」<sup>7</sup>等への対応、「メタ認知と他者理解の関係を明らかにすること」、「メタ認知とエピソード記憶との関係を明らかにすること」、「メタ認知を進化させた要因に関する理論的考察」、「メタ認知は潜在的にも機能しているかもしれない」<sup>7</sup>という「メタ認知のメカニズムに関する分析」<sup>7</sup>が課題として挙げられている。特に、潜在的メタ認知に関しては「メタアクセスは感覚様相特異的なものだろうか」<sup>7</sup>という問いからもわかるように、

「メタ認知におけるモニタリングの重要性を説明するために、Tobias&Everson (2009) は、自らの先行研究 (Tobias&Everson, 2000) に基づいて図1のようなモデルを提案している。このモデルでは、知識のモニタリング、方略選択、学習のアセスメント、プランニングをコントロール機能に動因づけられたピラミッド型を過程<sup>7</sup>している。ここで、Tobias&Everson (2009) がとりわけ重要であると位置づけているのが、知識のモニタリング過程である。この知識のモニタリングを、Tobias&Everson (2009) は KMA (Knowledge Monitoring Assessment) と呼んでいる。Tobias & Everson (2009) は、この機能は、学習者の既有知識に対するモニタリング能力を高めて、メタ理解とのズレの修正過程、すなわちキャリブレーションを低減させる機能を持つとしている」<sup>10</sup>

「アウェアネスの第二の階層は第一の階層の活性化を必要条件として、外界の環境に気づいている心の状態であり、知覚的アウェアネス (perceptual awareness) と呼ばれ、注意や知覚と関わる脳領域の活動が必要不可欠である (Tsubomi ら 2011)。外界の環境に対して行動的に適応しようとする場合の気づきと連携した運動的アウェアネス (motor awareness) も第二の階層に含まれる。この段階のアウェアネスには二つの特徴が認められる。一つは、選択性 (抑制性) をもつことである。選択性は当面必要のない情報を抑制することによって必要な情報を選択することである。選択が意識的かどうかについては、意識的な状態から、無意識的な状態までいくつもの水準が考えられる」<sup>11</sup>

「覚醒状態にありアウェアネスが生じる状態であっても、例外的に無意識な認知や行動が生じることもある。その例として、アウェアネスの伴わないブラインドサイト (blind sight) (Weiskrantz ら 1974) と呼ばれる現象が報告されている」<sup>11</sup>「半ば無意識的で自動的なタイプの視覚的アウェアネスも見られる。たとえば、心理学の知覚の授業などでよく実験課題として用いられる奥行きあいまい図形の観察などがその一例である」<sup>5</sup>

「ヒトの心の気づきは外部環境のみではなく内部環境にも向けられている。ここには社会的環境における他者や自己の心が含まれる。これが第三階層のアウェアネスであり図1では自己意識と示されている。自己意識はリカーシブな意識を示している。リカーシブ (recursive) には再帰的な情報処理が含まれており、ここには情報処理的な表現で言えば入れ子 (nesting) の働きが含まれていると想定する。これは、表象の表象としてのメタ表象を作動可能にするシステムである。メタ表象は入れ子構造によって階層化が可能であり、人間の場合三つ程度の階層までメタ表象が利用できるものと推定される (菅原 2007)。リカーシブな意識と表現しているのは、この意識が入れ子のメタの情報表現をもっていると考えられるからである」<sup>11</sup>

「自己への気づきは潜在的(無意識的・自動的)であっても顕在的(意識的)であっても、基本的にリカーシブな特徴をもつと考えられるのである。したがって、このタイプのアウェアネスは言語情報とかかわりを持つ。たとえば、相手の心の状態の推定には言語情報の一時的な保持、更新や処理といったワーキングメモリがその気づきを担うと考えられるのである」<sup>11</sup>とあり、ここでの「ワーキングメモリは「目標志向的な課題や作業の遂行にかかわるアクティブな記憶(菅坂2000)であり、容量制約的環境下で作動し、情報を時間的制約の中で統合する心の働きが含まれている。そして、前頭葉を中心とするその脳内機構についてはかなり解明が進んでいる(Osakaら2007)」<sup>11</sup>

本発表では、知の創造の本質である潜在性に着目し、研究者自身もまだ自覚出来ていない萌芽的発想へと繋がり得る潜在性を、デザイン思考等の実践プロセスを応用することで申請者自身が発掘する評価の在り方について、内省プロセスを概観し考察する。デザインシンキングで実践されている洞察プロセスでinner voiceに着目し、顧客自身もまだ気がついていない潜在ニーズを発掘するように、申請者本人にもまだ自覚できていない潜在性を引き出す評価システムを構築する自己評価項目の構築可能性について論ずる。デザインシンキングで蓄積のある自己との対話プロセスである内省を応用し、長期にしか期待出来ない潜在性の発現時期を人工的に早めるべく、内省プロセスを自己評価に加える要件について具体的な洞察プロセスをレビューし、評価プロセスに自己評価の潜在性項目を追加することで、スクリーニングとしての従来型の評価プロセスから、評価という営み自体が、創発を促すための創造的プロセスへと変革し得る可能性について考察する。

「環境に対する適応度をあげるためには種々の方法が有り得るので、その中からメタ認知が選ばれるには、特有の選択王があったのではないかと考えられる」<sup>7</sup>

「きわめて能動的・主体的な、いわば情報生成体(information generator)としての人間観学習者観に立つ」<sup>12</sup>場合にも、「ひとつの契機として注目されているのがリフレクション(内省)だ。リフレクションには、PDCAのような業務をまわすのに必要なノウハウをいかに獲得するか、といった「浅い」ものから、コスモロジーの変容にまで踏み込むような「深い」ものまである」<sup>20</sup>ように、研究レベルから実務での実践まで内省が試みられている。たとえば、内省を取り入れた企業の取り組みとしては「とあるグローバル企業では、内省的な定期的な集まりを“リフレクション・カフェ”と名づけた」<sup>13</sup>とあり、

「「規則性」とは学習者が継続的に学習活動をモニターすること、「近接性」とは行動が生じてすぐ自己モニタリングすることであり、効果的な自己モニタリングにおける重要な特質として心理学分野では扱われる(シャンク&ジーマーメン)」ことを活用した「自己調整学習とは「学習者が、メタ認知、動機づけ、行動において、自分自身の学習過程に関与していること」であると定義される(Zimmerman1986)」すなわち「学習の自己効力感、自己調整の全ての段階(予見、遂行、自己内省)に影響することが実証されてきている(シャンク&ジーマーメン2009)」ため「Zimmerman(1989)は、活動後に内省の機会を持つことは内省結果を次の自己調整サイクルにつなげる上で効果的だと述べている」とあり「メタ認知機能だけでなく、動機づけ要因にも有効に働きかける構造でなければ自己調整学習の循環サイクルに乗り続けるのは容易ではないと考えられはじめた」<sup>14</sup>と「自己調整学習(自己制御学習)」では結論づけられている。

本稿では、自己評価欄のある種の認知ツールと捉え、関連事項に関

して内省プロセスを中心に概観する。ここでの「認知ツールとは、ユーザが外界(例えば学習教材)に対して行った認知プロセスやその生成物を可視化したり、ユーザ自身に外化させることで、ユーザが認知プロセスを明瞭化・客観視できるようにする機能を持ったツール」<sup>15</sup>と同様の意味での認知ツールと定義を用いる。

ゲーミングのブリーフィングやディブリーフィングのように

内省概念に関しては、西田(2014)<sup>16</sup>による整理を概観した。それによると「内省と類似概念についての研究動向を調べた結果、内省、省察、リフレクション、セルフモニタリングを使用した論文発表が増加しており、使用頻度は内省と省察が多かった」という結果が述べられている。様々な分野で用いられている内省概念だが、その一例として、まずは「内省について“reflection”の日本語訳の歴史を概観しながら、概念の検討を行」<sup>16</sup>った西田(2014)の記述をみていく。まず「“refrection”とはDewey(=1950:4・8)によると「精神の内部に志向の意味の問題を見出し、この問題を重視し、連鎖的に思考するもの。探求を促すもの」と」<sup>16</sup>し「Fonagy, et al. (1991)は“reflective self”を「自己の感情や反応、知覚などの心的体験を深くかえりみること」「信念・感情・希望・行為・計画性などの自分独自の概念に注目すること」と定義」<sup>16</sup>している。また「省察」「セルフモニタリング」「洞察・自己洞察」「メンタライゼーション」<sup>16</sup>を類似の概念として表している。

「メタ認知、リフレクション、協調学習、教育の評価・分析など、認知科学的な考察を必要とする研究課題が、多くの知的学習支援システム研究者の興味を集めている」<sup>17</sup>

「ミード G.H. (1983)の社会的相互作用理論によれば、動物と人間の学習を峻別するのは、人間が身ぶりやシンボル機能を有し、単なる動物の条件づけを越えて、思考やそれによる内省や反省(reflection)を行なうことだとしている」<sup>12</sup>

「メタ認知方略(meta-cognitivestrategy)とかモニタリング(monitring)などの概念として認知心理学で強調されてきているし(例えば稲垣,1982)、また、彼の考えにみる自己内省(self-reflection)等による、「自己調整・制御」は、自己学習力の基盤となる重要な概念であるといえよう」<sup>12</sup>とし

「どんなに確かな「観」や「信念」を身につけても、時代の変化がそれを軽々と追い抜いていく。変化に追いつくには、休むことなく内省し、内省を通じて学び、変化し、そして成長し続けなくてはならない。もはや内省は、一部の特別な職務に就いている人だけのものとはいえない」<sup>20</sup>

「武田実践は、リフレクティブ・プラクティスという、既に、米国で体系化された心理教育的な演習技法について、日本へ導入し、教職「総合演習」授業に適したものであ」<sup>18</sup>り、その「武田実践は、Deweyなどの3つのリフレクションの定義に基づいて、内省(省察、反省的思考)、他者理解を媒介とした自己理解(洞察)深化とし、カウンセリング的要素、内観法などと関連づけている」<sup>18</sup>

「ここで働いている認知的プロセスには、(a)他者観察や他者経験の傾聴もとづく他者理解、(b)他者からのフィードバックによる内省と自己洞察に基づく自己理解、(c)自己経験の言語化と他者への伝達がある」<sup>18</sup>

「学生が創造的に深く内省していくスキルや態度を育成していくことは重要であると考えられる。こうした思考は、リフレクション(Reflection:省察・内省)としてとらえられ、近年、日本にも紹介されている(たとえば、村瀬、2006;松木、2002;Takeda, Marchel, & Gaddis, 2002)」<sup>18</sup>

「内化においてもっとも重要であると考えられるのは、学習者は一人で内化の機能を働かせることは無理であるので、教師が適切な内化を促す働きかけを行うこと、それがさらに次の外化につながっていくことである」<sup>25</sup>点が、自己評価欄の可能性、すなわち評価主体と評価対象である申請者との紙媒体での双方向型コミュニケーションによる内省プロセス促進による潜在性を誘発する一理由である。つまり、内化に関する十分な知識のない申請者だけでは十分な内省を得られず、評価主体が認知科学を前提とし内省プロセスの本当の価値を熟知したうえで、潜在性を引き出すきっかけを与える質問項目等を自己評価欄に追加することで「適切な内化を促す働きかけを行うこと、それがさらに次の外化につながっていくこと」<sup>25</sup>が期待出来る。

「内化を自分自身の考え方ややり方について意図的に吟味するプロセスととらえており、また外化された内容に対して教師の働きかけが作用することによりそれが促進されると考えているので、外化が適切に行われな限り内化はうまく機能しない。内化が適切に行われないのであれば、自らの学習を意図的に振り返り検討するということができないことにつながっていく」<sup>25</sup>

「[学習者からの学習過程の外化した内容に対する教師の適切な働きかけ、つまり深い学習を促進するための足場かけ(scaffolding)の必要性と重要性である<sup>19</sup>]」<sup>25</sup>

「内省は、本質をついた他者からの問い掛りによっても促進される」<sup>20</sup>

「常にリフレクティブな気づきを促してくれ、成長をうながしてくれる他者を身近におき、内省し続けることが必要」<sup>20</sup>

「学習者の高度で複雑な内面的な知的活動の進行を観察可能なデータから推定しながら、次の段階の適切な活動を動機づけ、その活動を成功に導く情報を提供する」<sup>17</sup>

「学習者の活動では、既に存在する「もの」としての知識を言葉や図を通じて受け取るというような単純な活動がほんの一部であって、自分の活動の内省、他者の活動の分析、他者とのコミュニケーション、を通じて知識を自ら構成して洗練するという高次の活動が大部分を占めている。そのような活動を、教育・学習活動の精密な知識モデルを構築することは、ほぼ不可能と言ってよい。しかし、人間の平均的な教師が持つモデルも精密ではなかろうという割り切りをすれば、どこまで工学的に近似してモデル化すれば、どこまで適切な振る舞いを生成できるかという、興味深い人工知能的な研究課題として捉えることができる」<sup>17</sup>

自己評価欄の意義に関して、疑問を呈している風潮は現在もみられる。では、自己評価欄は必要がないのだろうか。自己評価欄の実質的な価値は、具体的にどのような点にあるのかを本研究では問題意識として取りあげる。争点とすべきはCAI開発での課題のように「問題は、具体的にどのようなシステムであれば自己モニタリングを引き起こすリフレクターになり得るのか、そしてまた、そのような

システムが準備されたとしても、そこで実際に学習が起こるのかということ」<sup>12</sup>である。

「内省が生じやすいのは、「語るべき他者」や「応答してくれる他者」がいるときである。自己のあり方や行動について「誰か」に説明しなければならぬとき、人は無意識、かつ暗黙に行っている事柄を、メタ(高次)な視点で眺めることになる。また、内省が「外化」によって他者と共有されるときも内省が進む。外化とは、自分が考えていることや感じていることを、何らかのものとしてアウトプットすること」<sup>20</sup>であるため、申請者自身の内省を進めるためにも

本来、内省とは「誤りの自己修正を始め、自己調整・制御による学習が可能となり、自己学習能力の育成にもつながっていくこと」<sup>12</sup>であり「かなり高次の精神作用としての思考による自己内省能力を働かせる」<sup>12</sup>ことを要求される。

「これまで授業や学習においては、外化と内化の相互作用という側面からみると、内化という機能が適切に働いていなかったといえる」<sup>25</sup>

「内省という次の外化と内化に対する働きかけが弱いので、学習の質の高まりや高次の資質・能力の育成に結びつきにくい」<sup>22</sup>

「外界の認知に対して、自分自身の認知を対象とした認知はメタ認知と呼ばれる。これは、認知プロセス(およびその生成物)を観察し、必要に応じて制御することを通じて、対象となる認知プロセスの効率や効果を高めるためのより高次の認知である<sup>21</sup>」<sup>15</sup>

「メタ認知の育成のための基本的要素と相互関係が集約されている」<sup>25</sup>

「OPPシートは認知過程の外化と内化を促し、学習者の資質・能力を育てるなどの目的をもって開発されたもの<sup>22</sup>」<sup>25</sup>の「[自己評価]の欄」では「この自己評価欄は、自らの学習過程を振り返り、自分が何を学び、それがどのようなことを意味しているのか、理解した内容について何を思っているのか等々、自らの学習に対してコメントを加えるという働きかけ、つまり外化した内容をもとに内化することを目的としている。言い換えると自分の内面と向き合い、見つめ、学びの過程を問い直し、深めるという働きかけである。こうした働きかけ、具体的に言うと学習者の認知過程に対する外化と内化は、自分の思考についての思考であるメタ認知能力を育てる上で必要不可欠と考えられるからである」<sup>25</sup>

「メタ認知とは、自分の思考についての思考であるので、それを可能にするためには自分の現在の状態をまず確認するための外化、それをふまえた内省、さらに内化という過程をたどることが必須である」<sup>25</sup> ことに加えて「メタ認知は頭の中で起こる認知プロセスを対象とし、しかも認知プロセスとはほぼ同時並行的に進行するため、一般には非常に困難である。こうしたメタ認知の困難さに対して、認知ツールでは認知プロセスを外界に表現し明瞭化することで、メタ認知の負荷を軽減することが可能である。また、ツール上での認知プロセス表現を操作可能にすることで、メタ認知(認知プロセスの制御)を具体化するような場を提供することも期待できる」<sup>15</sup> ため自己評価欄もメタ認知を補

佐する余地が生ずる。

「授業や学習に限って言えば、内化とは、学習者の既有的知識や考えと教師のフィードバックによる働きかけがどう関わり合い、認識を深めていくかということでもある。これまでの授業や学習において、こうした内化がきわめて弱かったといえる」<sup>25</sup>

「学習者が自分の全力を傾けて認知過程を外化した内容を教師が確認し、不適切な外化に対して教師がフィードバックを行い学習者に内化(内省)を促し、さらに次の学習への外化とスパイラル的につなげていくという過程がメタ認知の能力の育成につながっているのである」<sup>25</sup>

「自己評価は外化と内省および内化の両方の働きかけをもっている」<sup>25</sup>

「外化にとって必要不可欠なのは学習者自身が自分の全力を尽くして表現することである。それに加えて、適切な内化については、教師の適切なフィードバックなくしてあり得ないことである。さらに、外化と内化およびそのスパイラル化がなぜ重要なのかといえば、内省を深め内化につなげる自己評価が可能になってくるからに他ならない」<sup>25</sup>

OPPシートのように「外化と内化およびそのスパイラル化を可能にし、さらに自己評価を通してメタ認知の能力を育成する機能をシステムとして」<sup>25</sup> 構築することで、自己評価欄が機能する可能性がある。

「認知的徒弟制は、伝統的な徒弟制における身体スキルの獲得を基盤として、認知スキル獲得のために考えられた学習理論であり、次の6つのフェイズを重視したスキル獲得モデルを提唱している」<sup>23</sup>。

Modeling: 手本となる認知プロセスをモデル化すること。

Coaching: モデル通りに遂行できるように指導を受けること。

Scaffolding: モデル通りに遂行できるように足場を築いて(徐々に除いて)もらうこと。

Articulation: 認知プロセスを明確に表現すること。 Reflection:

認知プロセスを内省すること。 Exploration: 様々な文脈で遂行すること。

こうした認知スキル獲得モデルをメタ認知スキルアップに適用するためには、まず手本となるようなメタ認知的活動をモデル化することが必須である。また、メタ認知的活動を具体的に体験できるようにすることが不可欠である」<sup>15</sup>

「近年の内発的動機づけ研究において、評価の与えられるような状況が内発的動機づけに及ぼす影響を検討するものが多くみられるようになってきた」<sup>24</sup>

「者評価が自己評価に比べて内発的動機づけを低下させるといふ本研究の仮説はほぼ支持された」<sup>24</sup>

「他者評価は評価教示直後及び本課題従事中の緊張や不安を高めた。この結果は、他者評価が自己評価に比べて不安を高めるといふ本研究の仮説を支持するものである。一方、評価基準については、相対評価と個人内評価の間に有意な差が見出されなかった」<sup>24</sup>

「認知的評価理論(Deci&Ryan, 1985)によれば、失敗すると生じ

る罪悪感や不安によって動機づけられ、圧迫感や緊張感を感知している状態を内発的制御的(internally controlling)な状態とし、このような内発的状態を引き起こす制御的事象が内発的動機づけを低下させた。一方、上達や進歩によって生ずる満足によって動機づけられ有能感や自己決定感を感知している状態を内発的制御的(internally informational)な状態とし、このような内発的状態を引き起こす情報的事象が内発的動機づけを促進するとした。他者評価が緊張や不安を高め、内発的動機づけを低下させたという本研究の結果は、他者評価が内発的制御的な状態を喚起する制御的事象であることを示している。しかし、有能感得点において自己評価と他者評価の間に差が見られなかったことから、自己評価が情報的事象であるかどうかは明らかにされなかった。本研究において相対評価が内発的動機づけを低下させることは示唆されたものの、必ずしも不安を高めるものではなく、有能感得点においても個人内評価との間に差がみられなかったことから、相対評価が制御的事象であることは確認されなかった。この点に関して、本研究では相対評価と個人内評価の比較が行われたのに対し、相対評価が制御的事象であることを示した鹿毛・並木(1990)においては、到達度評価との比較がなされたことに留意すべきであろう。相対評価は他者の成績との相対的な比較が行われるものであり、個人内評価は自己の過去における成績との相対的な比較が行われるものである。相対評価と個人内評価とともに、外的に設定された基準との比較が行われないという点においては同じであり、そのため内発的動機づけに対する効果に差がなかったとも考えられる。それに対して、到達度評価は外的な目標や基準との比較によって達成の成果を具体的に示すものであるため、相対評価や個人内評価に比べ情報的に機能する可能性が高い。今後、内発的動機づけに及ぼす評価基準の効果を検討する際、外的な目標や基準が設定されている到達度評

価などの絶対評価と相対評価、個人内評価を区別し、それぞれの効果をあわせて検討すべきであろう。

本研究ではすべての被験者に失敗経験を与えた際の効果を検討したが、成功経験を与えた際の評価主体、評価基準の効果は本研究の結果と異なる可能性がある。

また、本研究では評価構造の効果について原理的な検討を行うため、より統制された実験室的な状況を採用し大学生を被験者としたが、本研究での知見をもとに教育場面での評価のあり方を過度に一般化して論ずることは厳しく慎むべきであろう。教育実践との関連を考察するには、さらに発達の視点からの検討や、生態学的により妥当な方法によって検討する必要がある」<sup>24</sup>

「「外化」は、簡単に言えば、学習者の内部で生じる認知過程を外部に表すことである。「内化」とは、内省のプロセスを経て、外にあるものを自分自身の認知過程内に取り入れることである。ここでいう「内化」は「内省」ときわめて近い。言い換えると、内化は内省の過程を経ていると考えられる。「内省」とは、自分自身の考え方ややり方について意図的に吟味するプロセスをいう。これまでの授業や学習において、ノートやワークシートに書く、発表するなどの外化が行われてきた。これも学習過程、つまり学習者一人ひとりを意識すると個人の認知過程を確認する方法といえる」<sup>25</sup>

「外界に認知結果や過程が固定化されることで記憶が保持されると同時にそれ自体を操作の対象とすることができるので、情報処理の負荷が軽減できる。さらに、人は一般に自らの認知活動の中途結果を確認するために外化を行うが、それによって自

身の認知活動の再吟味や他者との共有、新たな視点の獲得などのメリットが生まれることにつながりやすくなる<sup>26)</sup>」<sup>25)</sup>

「認知過程の内化(internalization)であるが、ヴィゴツキー(Vygotsky, L. S.)を研究している中村によれば、次のように定義されている。「人間の高次心理機能はすべて社会的起源をもち、はじめは社会的な操作(心理間機能)として遂行され、のちに個人的な心理的操作(心理内機能)へと発達していく。このように、社会的な平面から個人の心理的平面への機能の移行を内化と呼んでいる。ヴィゴツキーの理論では、内化は外的操作の内的操作への単純な移し替えではなく、心理的平面における機能的システム全体の複雑な再編成であるということが特に重要である。」<sup>11)</sup>ここでは、上の考え方に依拠しつつ授業や学習における内化について検討してみる。しかし、上の考え方では一般的すぎるので、授業や学習に引き寄せて考えてみたい。つまり、「社会的な平面(操作)から個人の心理的平面(操作)への機能の移行」(括弧内は筆者が加筆)とは、授業や学習の場面で考えてみると、具体的にどういうことなのかという問題である。授業や学習を基に内化を考えてみると、それが行われる前提として、認知科学で言う内省(reflection)が行われていると考えられる。要するに、内化の中に内省が含まれているという考え方である」<sup>25)</sup>

「内省とは、「自分自身の考え方ややり方について意図的に吟味するプロセス」である。また、「獲得した認知的技能や知識をデータとして新たな技能・知識を作り出す批判的思考力ともいえる。認知プロセスが外化されていると内省の対象として比較対照、編集などの操作がしやすくなり、内省が促進される。協調的な認知活動の場では、互いに自身の認知プロセスを外化し相互のプロセスを比較吟味することが自然に要請されるため内省が起りやすくなる。」<sup>26)</sup>この定義から明らかのように、適切な認識のためには内省が重要な役割を果たすことになる。内化の前提として内省が行われているとすると、内化とは、外にあるものを自分の認知過程の中に取り入れることであるが、そのとき自分自身の認知構造の再編成が行われることまでも含めて考える必要があるだろう。このように見てくると、認知過程の外化は、自分自身の認知過程を具体的に観察可能な形にするという点において内省および内化の促進にきわめて重要な役割を果たすことになり、両者を切り離して考えることはできないといえよう。さらに、内省および内化は、自己の認知過程の吟味、調節、修正、再編成などを含んでいるので、自分の試行についての思考であるメタ認知の育成にとって避けて通ることができない」<sup>25)</sup>

「普段とは異なる視点から自己を内省することが可能になる」という効果が確認された「ロールレタリング」<sup>27)</sup>といった手法も報告されている。

二宮(2015)は「内省シート」を用いて学習者を対象とした実験結果から「結論としては、自己内省活動を挟んだ2回の発表活動は、課題パフォーマンスの向上を学習者に認知させ、有能感・満足感を促進し、自己効力感を引き上げたことがわかった。また自己調整学習の循環サイクルの成立も認められる結果となった」とあり「内省を実施することで活動パフォーマンスが向上するという研究知見、また活動後に内省の機会を与えることは内省結果を次の自己調整サイクルにつなげる上で効果的(Zimmerman1989)との知見を補完する結果となった」<sup>14)</sup>と述べ「内省で生成されたメタ認知的気づき・評価を経て生成されるその後の行動への外的ループがどこに向けて帰着す

るのかについても目を向ける」ことを「内省シート」に「具体的にどのような準備をしておけばよかったと考えているか」<sup>14)</sup>を明確な質問として組み込むことで解消することを課題として挙げている。さらに「1自己内省段階で、介入によって、学習者のメタ認知的なモニタリング機能をもっと積極的に支援してもよい」ことや「2予見段階で、より効果的に方略プランニング・目標設定が行われるように、介入によって、もっと積極的に支援してもよい」<sup>14)</sup>とより内省を実施しやすくするための方策を呈示している。

## 2. 内省とは

### 3. あたため(incubation)段階の作用

開ら(1998)による「洞察のプロセスは一般的に次のようなものとされている(Ohlsson, 1992)」<sup>28)</sup>と「(1)初期のインパス(impassé)」「(2)あたため(incubation)」「(3)ひらめき(illumination)」「(4)検証(validation)」<sup>28)</sup>

## 4. 事例

オランダのフューチャーセンターによるブレインスティール

「進行役であるFCDP(フューチャーセンター・デザインプログラム)メンバーが鐘をならし、「さあ、これからしばらくは消化のための時間を持ちましょう」と呼びかけた。「これからの数分間は、沈黙の時間です。誰とも話しをせず、自分と対話をする時間を楽しんでください」。欧州のFCではブレインストームだけでなく、ブレインスティールと呼ぶ内省の時間も、上手に対話の中に取り入れているらしい。「日本では、これを“間”と呼ぶのよ」<sup>29)</sup>

「オランダの国税庁の持つShipyard、同じくオランダの治水交通省の持つLEFという2つのフューチャーセンターは、どちらも「創造性と直観力」に重きを置いています。では、どのようにすれば「創造性と直観力」が高められるのでしょうか。この2つのフューチャーセンターが力を入れているのが、「マインドセットを変える」ということ」<sup>30)</sup>

「ブレインスティールという内省の専用空間」<sup>30)</sup>

「オランダ国税関税執行局は、「Shipyard(シップヤード)」というフューチャーセンターを所有しており、徴税方法や税金の使途などについて局の職員が部署横断的に対話しながら、ときには納税者も交えて、あるべき姿を考えていく場として活用している」<sup>31)</sup>

「内省を促す空間(Shipyard)」<sup>31)</sup>では「天井高で声が反響するつくりとなっており、自然と参加者の沈黙を誘い内省するよう設計されている」<sup>31)</sup>

日本における事例では理研総研が「まず「Photonication(フォトンネーション)」注6というプログラムで、参加メンバー各自が自宅で大切にしているシーンを撮影してその写真について語り合ったあと、「いえ」という言葉から思い浮かぶ体験や想いを絵にすることで、メンバーに共通する潜在的な課題意識を可視化した注7。このように各参加メンバーに内省を促し」<sup>31)</sup>たというように内省プロセスに着目したプログラムを組んでいる。

「学習者のメタ認知機能を活性化するようなやりとりを行い、課題遂行時の対話における働きかけを行うことにより、直接的な訓練や教示を経ずともある種の自己調整スキルが促されることが報告されている(植木ほか2000)」<sup>14</sup>

「この「Inner voice」<sup>35</sup>の追求は、設計者であるデザイナーの自己対話だけでなく、先に述べた素早く幾度もイテレーションを回し続ける「試作の検証」<sup>32</sup>の実験プロセス内で潜在的顧客を含む生活者自身に各自の自己の「Inner voice」<sup>35</sup>を潜在顧客自らに見つめさせている」<sup>34</sup>

「「生活者も、自分のニーズを理解していないかも知れない」<sup>32</sup>というように、デザイン思考を仕掛ける側の設計者と、仕掛けられる側の潜在的顧客を含む生活者との両者が、それぞれ自身自身未だ気づいていない自己の「内発的動機」<sup>35</sup>を自問し続け「潜在的なニーズが隠れている可能性」<sup>33</sup>の発掘を試みる、デザイン思考独自の過程を辿るといった特色がある」<sup>34</sup>

「総体である人間として個別に見ようとする傾向がある。加えて、自己の内面を通じた深い人間理解に依拠する「人間を基点としたアプローチ」<sup>32</sup>と言われる所以」<sup>34</sup>

「デザイン思考における「動機とはいわゆるニーズや対価のことではなく、それらの背後にあり導きだす理由」<sup>35</sup>である「心の響き(Inner voice)」<sup>35</sup>という己を深く内省する自己との対話プロセスがデザイン思考の本質かつ他の手法と最も異なる独自性である」<sup>32</sup>

## 5. まとめと今後の課題

本稿でレビューしてきたように、内省プロセスは創造活動に活用されている。

自己評価項目はたんなる研究費獲得や建前としてのアウトリーチのためだけではなく、たとえ、自らもまだ知覚出来ていない inner voice を引き出す内省プロセスを、自己評価項目を取り入れていた日本学術振興会の若手研究者育成プログラムである特別研究員 DC, PD, RPD の制度といった人材育成的色彩の強い事業の事前評価における自己評価項目に取り入れることで、

評価活動をたんなる「能力」を推し量る活動としてのみではなく、申請者が inner voice に自身でアクセスするヒントを与える場として機能させることで、申請者のどこかに内在している様々な「能力」や潜在性へとつながる可能性を惹起させる誘引プロセスのための紙媒体での創出に必要なコミュニケーション活動へと実質的に再定義し直すことを、自己評価欄は使い方次第では実現させる可能性を有するといえる。

また「コンピュータには、本来の機能として、人間の知識や思考を記録し、それらを動的なプロセスとして表現し、そのモニタリングを可能にするという機能がある。その機能を活用すれば、自己や他者の問題解決やパフォーマンスが動的に表現され、それをモニターすることによって、自己の解決過程やパフォーマンスを客体化して見ることが可能になると期待される。いわゆる自

己に立ち返らせるという自己モニタリングを可能とし、自らの思考やパフォーマンスを吟味内省し、その修正をはかることができるのである。この意味では、コンピュータはまさにミードがいう「内省」に導くリフレクターとして用いることができる」<sup>12</sup> ことから、人工知能との協働による内省プロセスの本格的な解明に着手出来る可能性も示唆される。

また「自分自身のリフレクションプロセスを明瞭化し、リフレクションプロセスを振り返るようにすることで、リフレクションを自己評価させる。こうした自己評価は、学習者自身のメタ認知スキルアップには不可欠である。しかしながら、学習者が自分のナビゲーションプロセス履歴を振り返るだけではリフレクションの善し悪しを自己評価することは容易ではない。そこで、他の学習者とのリフレクションプロセスとの比較を通して自己評価を促す」<sup>15</sup> ことが柏原らによる「IH (Interactive History)」<sup>15</sup>を基盤としたメタ認知スキルアップ支援システム開発で示されていることから、紙媒体による評価主体対申請者といった1対1のコミュニケーションだけでなく、複数主体同士による対面式ないしは柏原ら<sup>36</sup>の「Articulation・Reflection フェイズでは、このIHComparatorを用いて学習者による自己評価を支援する」<sup>15</sup> ようなオンライン型の内省プロセス探索もあり得る。

「ワーキングメモリはワーキングアテンションの研究であるといわれるように、注意の働きの制御(実行系機能)を担うと考えられている(草阪 2000)。そして、この注意の実行系がすでに述べた知覚的・運動的アウェアネスや自己や他者へのアウェアネスのダイナミックな制御と深くかかわる」<sup>11</sup> 可能性があり

本発表は、前日に発表予定の洞察パターン分析による「才能」の再現可能性に関する分析枠組み(発表番号 1E04)と対になっている。

### 自己と他者

以上、内省プロセスの効果を中心に考察してきたように、自己評価欄は、評価という営み自体が、現在行われている主目的である「能力」を高次より一方向から推し量るという活動から、今後は紙媒体での双方向型コミュニケーションとしての特色を今よりもさらに強め申請者の潜在性を評価側の示唆により申請者自身が本来有する内省本能を揺り醒ますといった、同等のチームとして潜在性を引き出すという共通目標を達成するための共同作業へと評価という営みを実質上、再定義し直す可能性を秘めていることが示唆されている。

特に、自己評価欄は申請者側の自主的かつ比較的自由度の高い自由回答記述項目は、評価側にとって次世代のイノベーション研究資源である「才能」の分析対象のデータ収集の機会に側面が可視化可能である。たとえば、前日発表(発表番号 1E04)の主題である

本研究では、あたため(incubation)段階に着目したが、翌日の発表(発表番号 1E04)では、前章までで概観してきた内省で課題となる「メタ認知能力の熟達の初期段階では、メタ認知の実施により認知的負荷が増大し、学習活動そのものに配分可能な注意要領が減少することで、行き詰まりを生じる可能性」<sup>37</sup>等が「突出した閃き」を生じる好機としての制約(impass)へと転ずるプロセスに着目し、

1 吉岡敦子「インターネット情報検索行動に及ぼすメタ認知過程の意識化の効果」『日本教育工学会論文誌/日本教育工学雑誌』26(1),2002

2 松田稔樹「共通教科「情報」で汎用的な問題解決力をどう育てるか～『情報的な見方・考え方』を育てるための視点～」特集:第1回情報教育研究会『Informatio』Vol. 11, 江戸川大学情報教育研究所, 2014

3 金孝卿「『内省』による学習過程の意識化は可能か: 第二言語としての日本語学習者の自律的学習能力の養成を目指して(第22回 日本語文化学会発表要旨)」お茶の水女子大学日本語文化学会, 言語文化と日本語教育 Vol. 22 pp. 118 -124, 2001

4 高野慶輔, 丹野義彦「反観に対する肯定的信念と反観・省察」『パーソナリティ研究』日本パーソナリティ心理学会, Vol. 19, No. 1, pp. 15-24, 2010

5 John A. Barnden: Metaphor, Self-Reflection and the Nature of Mind, Euroconference on

Consciousness and the Imagination, 2002

6 山崎泰行, 竹内有雄「セミリフレクション機能を持ったエージェントの開発」社団法人情報心理学会研究報告, 2006

7 藤田和生「特集:人間とは何か・霊長類の比較認知科学-比較メタ認知研究の動向」『心理学評論』Vol. 53, No. 3, 心理学評論刊行会, 2010

8 藤田和夫「意識・内省・読心-認知的メタプロセスの発生と機能」2011 [http://www.psy.bun.kyoto-u.ac.jp/kiban\\_S\\_fujita/summary\\_05\\_fujita.pdf](http://www.psy.bun.kyoto-u.ac.jp/kiban_S_fujita/summary_05_fujita.pdf)

9 畑野快「自己調整学習の有効性と検討課題及び大学教育への導入についての一考察」『京都大学高等教育研究』京都大学, 16:pp.61-72, 2010

10 沖林洋平「メタ理解の観点からみたヒューリスティック処理とメタ認知過程の関連の検討」, 2010

11 菅原直行「シンポジウム III: 高次脳機能障害者のアウェアネス awareness 高次脳機能とアウェアネス」2012

12 菅井勝雄, 森田英嗣, 黒上晴夫, 井上正道「認知理論に基づく CAI の開発と試行」『大阪大学人間科学部紀要』第 15, p. 207-p. 231, 1989

13 小森谷浩志「内省 reflection の作法」『企業と人材』産労総合研究所, 2013

14 二宮理佳「複数口頭発表と自己内省活動の効果-自己調整学習理論からの分析-」『一橋大学国際教育センター紀要』一橋大学, 第 6 号, 2015

15 柏原昭博, 平良一朗, 新谷真之, 沢崎和郎「認知的徒弟制に基づく認知ツールのデザインとメタ認知支援」

16 西田千夏「親子支援研究における内省とその類似概念についての基礎的研究」『子ども家庭福祉学』, 第 14 号, 日本子ども家庭福祉学会, 2014

17 池田満「先導的学習科学と工学研究の動向」『The 22nd Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence』The 22nd Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence』3M3-1, 2008

18 武田明典, 村瀬公, 会沢信彦, 楠見孝「大学教育におけるリフレクションを促す授業実践-教職教育の事例から-」『教員養成学研究』第 3 号, 2007

19 中村和夫『ヴィゴツキーの心理学』新読書社, p. 34, 2004

20 中原淳「特集-次世代リーダー選抜・育成の現実と今後-内省し、学び続ける人こそ経営者にふさわしい」『視点3』『RMMessage』Vol. 21 2010

21 Bransford, J. D., Brown, A. L., and Cocking, R. R. (ed.): How People Learn - Brain, Mind, Experience, and School, National Academy Press (2000)

22 堀哲夫編著『子どもの学びを育む一枚ポートフォリオ評価:理科』日本標準, 2004

23 Collins, A.: Cognitive apprenticeship: The Cambridge Handbook of the Learning Sciences, R.Keith Sawyer (Ed.), Cambridge University Press, pp. 47-60 (2006)

24 鹿毛雅台「内発的動機づけに及ぼす評価主体と評価基準の効果」『教育心理学研究』Vol. 38, No. 4 p. 428-437, 1990

25 堀哲夫「認知過程の外化と内化を生かしたメタ認知の育成に関する研究(その 1): OPFA による外化と内化のスパイラル化の理論を中心として」『山梨大学教育人間科学部紀要』山梨大学, 第 11, 12-22, 2009

26 三宅ふみみ, 白水始「内省」「外化」『認知科学辞典』日本認知科学会編, 共立出版, p. 105, p. 626, 2002

27 佐瀬竜一「ロールレタリングが大学生の心理状態に及ぼす影響」『常葉大学研

究紀要(教育学部)』第 35 号, 常葉大学教育学部, 2015

28 開一夫, 鈴木玄明「表章変化の動的緩和理論: 洞察メカニズムの解明に向けて」『特集-表章変化のメカニズム』『認知科学』Vol. 5, No. 2 日本認知科学会, 1998

29 富士ゼロックス KDI (Knowledge Dynamics Initiative) 『FCC (Future Center Community) レ

ポート Vol. 9-フューチャーセンター・ウィークの示した日本の変化-」

2011, (関

覧: 2015/08/18), [http://www.fujixerox.co.jp/support/xdirect/special/future\\_c/report/re11061.html#index1](http://www.fujixerox.co.jp/support/xdirect/special/future_c/report/re11061.html#index1)

30 野村恭彦「フューチャーセンターへの世界的な取り組みフューチャーセンターをつくる! [第 4 回]」『PRESIDENT BOOKS/PRESIDENT Online スペシャル』, 2012, (閲覧: 2015/08/18), <http://president.jp/articles/-/5300?page=3>

31 上野哲志, 高田広太郎, 寺田知太「欧州のフューチャーセンターに見るイノベーションを生み出す「場」の三要素」『知的資産創造』, 2013 年 1 月号, Nomura Research Institute, Ltd, 2013, (関

覧: 2015/08/18), <https://www.nri.com/jp/opinion/chitekishi-san/2013/pdf/cs20130106.pdf>

32 NIKKEI DESIGN 「デザイン・シンキングとは何か」『【特集】イノベーションはこう起こす! 事例に学ぶデザイン・シンキング』日経 BP

<http://business.nikkeibp.co.jp/article/design/20140508/264172/>, 2014

33 <https://www.blwisdom.com/skillcareer/interview/idesign/item/9844.htm>

34 鈴木羽留香「事前調整の認識デザイン思考に関する基礎的研究」『行政学学会第 38 回全国大会発表要旨集』, 日本行政学学会, 2015

35 田浦俊春「デザイン思考-システム構想力のひとつの姿」『システムデザイン力を展望する』機構連合第 45 回機構対話フォーラム, 2015

36 柏原昭博, 坂本雅直, 長谷川忍, 豊田順一「ハイパー空間における主体的学習プロセスのリフレクション支援」人工知能学会論文誌, 18(6),

pp. 245-256, 2003

37 瀬田和久, 池田満「協調リフレクション支援システムの開発」