

学習方略としての言語化の効果

—— 目標達成モデルの提案 ——

伊 藤 貴 昭*

学習者に言語化を促すと学習効果が促進されることがある。本稿では、そのような学習方略として言語化を活用することの効果を検討するため、関連する3つの研究アプローチ（自己説明研究, Tutoring 研究, 協同学習研究）を取り上げ、その理論と問題点を概観した。その結果、(1)自己説明研究では言語化の目的が不明確であるため、方法論の多様性という問題を抱えており、(2)Tutoring 研究では、知識陳述の言語化に留まってしまう学習者の存在が指摘され、(3)協同学習研究では言語化の効果ではなく認知的葛藤の源泉としての他者の存在を指摘していること、の3点が明らかとなった。これらの問題を解決するため、本稿では Tutoring 研究において指摘された知識構築の言語化を取り上げ、認知的葛藤を設定することで、関連する研究アプローチを統合するモデル（目標達成モデル）を提案した。このモデルによって、これまでの研究によって拡散した理論を一定の方向へと収束可能となることが示唆された。

キーワード：言語化, 学習方略, 知識構築, 認知的葛藤, 目標達成

はじめに

言語化が学習に対して有効だという主張は、ソクラテスの問答法に代表されるように古い歴史を持つ重要なテーマである。20世紀以降にも、Vygotsky (1962) などに代表される心理学者によって、言語と思考の関連性やその重要性が指摘されている。日本においても2006年に、日本教育心理学会にて「教授学習過程を促す説明のあり方（比留間・山本, 2006）」と題されたシンポジウムが開かれるなど、説明と学習との関連性がクローズアップされ、注目を集めているテーマであるといえる。

言語化が学習にとって有効であることを示す研究は数多い。おそらく、言語化の学習効果を心理学実験に基づいた方法で示した最も古い研究は Gagné & Smith (1962) だと思われる。この研究では、ハノイの塔課題を用い、ディスクの移動理由を言語化させることが問題解決の成績向上につながることを示している。しかし、一口に言語化とまとめてみても、言語化の内容や方法、そして目的など様々な点で異なっている。たとえば、言語化は口頭であるのか、あるいは筆記によるものなのか。また、考えたことを言語化するのか、要約のように文章内容などをまとめるのかなど、その

目的や方法によって言語化の在り方が異なっている。

本稿では、言語化の中でも特に口頭での言語化に絞ってこれまでの研究を概観し、今後の展望を示すことを目的とする。口頭での言語化のみに焦点を当てても、その方法や内容は多岐に渡っているが、大きくまとめると3つの研究アプローチにまとめられるだろう。すなわち、自分自身に対して説明を行う自己説明研究、個別指導 (tutoring) 場面における言語的コミュニケーションを対象とした Tutoring 研究、そして協同学習における説明研究である。どのアプローチも、言語化が学習に対して有効なことを示しているが、なぜ有効なのかについてその依拠する理論や背景がそれぞれ異なるため、言語化を促す方法や内容も異なっているのが現状である。たとえば、Berry (1983) は4枚カード課題を用いて、自分自身の考えを言語化することで抽象的な問題への応用に結びつくことを示しているが、これは自己説明に近いものである。一方、先に述べた Gagné & Smith (1962) は、移動理由を述べるという点で他者に対する説明に近い。このように、口頭での言語化のみに焦点を当てても、様々な方法が混在しているといえる。したがって、言語化の学習効果を扱った研究を概観し、その理論と効果に焦点を当て、言語化がなぜ有効かを検討することは有益なことであろう。

本稿では以上の目的に従い、まず関連する3つのアプローチ、自己説明研究、Tutoring 研究、協同学習研

* 北陸大学
taka-i@terra.dti.ne.jp

究について概観する。そして、それら3つのアプローチが依拠する理論、方法について取り上げ、その問題点を指摘し、新たな統合モデルを提出する。最後に今後の展望を述べたい。

言語化に関連する研究アプローチ

自己説明研究

自己説明研究とは、自己説明が理解を促進することに焦点を当てたアプローチである。自己説明とは、自分自身に向かって学習内容や学習者自身の考えを説明することを指している (Chi, 2000)。自己説明研究の歴史を概観すると、初期の研究は Chi, Bassok, Lewis, Reimann, & Glaser (1989) によるものである。大学生が物理の問題に取り組む際の発話内容を分析したところ、その中に自己説明とみなされる発話が多く含まれていることが明らかにされ、自己説明研究の萌芽となった研究である。自己説明とみなされる発話とは、学習者の持つ既有知識と文章中の知識とを結びつけるような発話のことである。その後、Chi, deLeeuw, Chiu, & LaVancher (1994) は、中学2年生に対し人体の循環系の仕組みを学習させる際、自己説明を意図的に活用することの効果を検証している。その結果、自己説明が理解を促進することが示され、これを Chi et al. (1994) は自己説明効果 (Self-Explanation Effects) と呼んでいる。この一連の研究により、学習方略の一つとして自己説明が注目を集めるようになったといえる。その後、自己説明効果は様々な学習内容で確認されている。たとえば、数学 (Aleven & Koedinger, 2002; Neuman & Schwarz, 2000; Renkl, Stark, Gruber, & Mandl, 1998) や物理 (Chi et al., 1989)、プログラミング学習 (Bielaczyc et al., 1995) などである。さらに、自己説明を利用できる学習者の年齢も様々であり、当初中学生 (Chi et al., 1994; Neuman & Schwarz, 2000) や高校生 (Aleven & Koedinger, 2002)、そして大学生 (Bielaczyc et al., 1995; Renkl et al., 1998) などが中心であったが、近年では対象年齢を幼児 (Siegler, 2002) や小学生 (Rittle-Johnson, 2006) に下げたものも見られるようになった。このように、自己説明は幅広い内容や年齢に対して活用できる一般的な学習方略としてその地位を確立しつつあるといえるだろう。

Tutoring 研究

Tutoring 研究とは、個別指導 (tutoring) 場面における教え手 (tutor) と学習者 (tutee) との間で交わされる言語的コミュニケーションに焦点を当てたアプローチである。本来、Tutoring 場面では学習者の理解を促すことが目的となるため、どのような指導や援助が学習

者に対して有効なのかという議論が中心である。たとえば、Chi (1996) は、Tutoring 場面において教え手からの質問が学習者の自己説明を促し、結果的に学習が促進されると指摘している。このように、Tutoring 研究では、学習者に焦点を当てた研究が中心となっているが、それ以外にも、本来学習者としては位置づけられない教え手にも学習効果が見られるという結果も示されている (Cohen, Kulik, & Kulik, 1982; Cook, Scruggs, Mastropieri, & Casto, 1986)。たとえば、Cohen et al. (1982) は38のTutoring研究をメタ分析し、33の研究において教え手にも知識の改善が見られることを報告している。Roscoe & Chi (2007) はこれを教え手学習効果 (Tutor Learning Effects) と名づけているが、興味深いのは、いかに教えるかという教授知識が改善されるのではなく、説明している内容自体に対する理解が深まる点にある。本稿では学習方略としての言語化に焦点を当てるため、特にこの教え手にとっての学習効果に着目する。なぜなら Tutoring 場面における言語化の主体は教え手にあるからである。

以上のような教え手の学習効果は、Cohen et al. (1982) 以降、様々な研究者によって確認されている。たとえば、文章読解 (Juel, 1991)、数学 (Fuchs, Fuchs, Hamlett, & Phillips, 1997; Robinson, Schofield, & Steers-Wentzell, 2005)、理科 (Coleman, Brown, & Rivkin, 1997; King, Staffieri, & Adelgais, 1998; Topping, & Bryce, 2004)、社会 (Mastropieri, Scruggs, & Graetz, 2003) など様々な学習内容で確認されている。また、小学生 (Fuchs, Fuchs, Bentz, & Phillips, 1994; Fuchs, Fuchs, Karns, & Hamlett, 1996; Fuchs et al., 1997)、中高生 (Fogarty & Wang, 1982; King et al., 1998)、大学生 (Roscoe & Chi, 2004) など様々な年齢においてもその効果が確認されており、学習方略として言語化を位置づけるための示唆を提供してくれるアプローチであるといえよう。

協同学習研究

協同学習研究とは、2人以上の学習者が協動的に学習を行うことの効果を検証することが目的の研究アプローチである。言語的コミュニケーションによって理解が深まる点は Tutoring 研究と同様であるが、協同学習では学習者同士、Tutoring 研究では教え手と学習者という点が異なっている。つまり、協同学習がおおよそ対称的な関係性であるのに対し、Tutoring では非対称的な関係性であるといえる (Roscoe & Chi, 2007)。

本稿では、協同学習研究の中でも、特に問題解決場面における個人の新しい知識獲得や、概念理解の深化を扱った研究を対象とする。したがって、協同学習に

おける話し合いの特徴の分析 (Mercer, 1995, 1996) や、その結果としての信念や考えの変容 (富田・丸野, 2005) などは対象としない。たとえば、Mercer (1996) は教室における話し合い活動の質について検討しているが、この研究は教室内の様々な要因を含みこんだダイナミックな考察である反面、ある生徒がどのように学習したのかが特定しにくい。一方、問題解決がいかに促進されるかを扱った研究の場合、言語化のどのような要因が知識獲得や概念深化に役立ったかを特定することができる。たとえば、Teasley (1995) は、小学生を対象に他者の存在の有無や、その他者との会話の有無で学習効果が異なるかを検討し、また Azmitia & Hesser (1993) は誰と協同学習を行うかという学習状況による効果を検討している。このように問題解決を扱った協同学習研究に焦点を当てれば、学習方略としての言語化にとって重要な要因を特定できるのではないかと思われる。

このアプローチにおいても、様々な研究が行われており、加熱と冷却 (Howe, Tolmie, Greer, & Mackenzie, 1995)、分子生物学 (Okada & Simon, 1997)、仮説発見課題 (Teasley, 1995)、読解 (Jeong & Chi, 2007)、数学 (Webb & Mastergeorge, 2003)、生物 (Chan, Burtis, & Bereiter, 1997)、歴史 (Pontecorvo & Girardet, 1993) などでも協同による学習効果が示されている。協同で行うことがなぜ学習を深めるのか、その中で言語化の果たす役割がどう位置づけられるのかを検討することは、本稿の目的である学習方略としての言語化を考える上で重要な知見となるはずである。

学習方略としての言語化を支える理論

ここでは、各アプローチにおいて背景となる理論を概観する。その中で、各アプローチの問題点を明らかにし、それを元に新たな言語化のモデルを提案する。

自己説明研究における理論と問題点

自己説明研究ではメンタルモデルを中心とした理論が主張されている。Chi (2000) は、メンタルモデル修正論 (Mental Model Repair Theory) と呼ばれる理論を提唱し、自己説明効果を説明している。これは、学習者は各自のメンタルモデルを持っており、自己説明によってメンタルモデルのずれを修正することで、学習が促進されるという理論である。Chi (2000) は、ずれが修正される仕組みとしてモニタリングと推論の重要性を指摘している。つまり、自己説明を促すことで、学習者がメンタルモデルのモニタリングを行い、ずれが発見された場合は、自己説明による推論で修正していくの

である (deLeeuw & Chi, 2003)。

一方、Renkl & Atkinson (2003) や Gerjets, Scheiter, & Catrambone (2006) は、認知負荷理論 (Cognitive Load Theory) の立場から学習者の状態を3つに分類し、各状態における認知負荷と学習との関連を説明している。Renkl & Atkinson (2003) は、自己説明による認知負荷が学習に対して適切な働きをするには、学習者の理解状態が中程度であることが必要であると述べている。学習初期では自己説明自体が負荷の高すぎる活動であり、学習後期になるとすでに理解している内容に対する自己説明は逆に余計な負荷になってしまうというわけである。実際、Atkinson, Renkl, & Merrill (2003) では、この理論に従い、確率問題の学習において解法ステップを徐々に隠す方法によって認知負荷を変化させ、理論の妥当性を示している。

以上のように、自己説明効果を説明する理論は複数存在する。いずれの理論も、自己説明が効果的に機能する場合の理論としては説得的である。しかし、自己説明研究における理論では、なぜ効果的な説明が産出されるのかというメカニズムについては説明していないといえる。たとえば、Chi (2000) のメンタルモデル修正論の場合、学習者が積極的にメンタルモデルのずれを修正することが暗黙的に仮定されているが、ずれがあることを認識したからといって、必ずしもそれを修正するとは限らない (伊藤, 2007)。つまり、自己説明研究によるアプローチでは、なぜずれを修正するような言語化を学習者が自発的に行うのかについては説明できないのである。そのため、自己説明をそのまま実践の場へ応用しようとした場合、どのように自己説明を促すべきなのかについての明確な示唆が得られないのが現状であるといえよう。

上記の問題と関連して、自己説明研究における言語化は何の目的で、誰に対してのものなのかが不明確なため、研究者によって、いかに自己説明を促すかについての方法が異なっている。たとえば、Chi et al. (1994) は、文章読解場面において、一文ずつ発話した後、自分の理解した内容、これまでの文章とその文との関連、既有知識との関連など、頭の中で考えたことをすべて言語化しよう教示している。事後分析では実際の発話事例を示し、どのような自己説明が学習に効果的かを検討しているが、発話事例を見る限り、学習者は発話思考法と同一の方法で言語化を促されていることが推測される。実験者が目の前にいるとはいえ、この方法からすれば、学習者は自分自身に対する言語化を行っているといえる。ところが、この研究において注

目すべきは、学習者があいまいな言語化をした場合に、実験者から「それはどういう意味ですか」などの質問をする点にある。つまり、質問を受け、それに答える形で言語化する場合、学習者の意識上は他者に対する言語化になっている可能性がある。この問題は、同様の方法を用いた Coté, Goldman, & Saul (1998) の研究にも当てはまる。それにもかかわらず、これらの研究では、事後分析においてその違いについては明確にされていない。

また、上記の方法とは異なる方法で自己説明を促す研究もある。Siegler (2002) は、自己説明による言語化では、その内容自体が間違っている場合もあると指摘し、他者の正しい推論について、なぜその人はそうしたと思うかを言語化させた方が効果的なことを示している。同様の結果は Rittle-Johnson (2006) によっても確認されており、自分自身の考えを自由に言語化するのではなく、質問をきっかけとして他者の思考内容を推論することの効果を示されている。もちろん、他者の思考内容を推論した結果、自分がどのように考えたのかを言語化すると考えれば、この方法も自己説明とみなすこともできるが、先述した Chi et al. (1994) の方法とは言語化の文脈が明らかに異なっているといえる。

このように、自己説明研究では、発話思考法を用いて考えたことを言語化させる方法と、他者からの質問に促される方法など、様々なものが混在している状況であるといえるだろう。では、自分自身の考えを自由に言語化する場合と、他者からの質問に誘導された言語化は異なるのだろうか。この点について、O'Reilly, Symons, & MacLachy-Gaudet (1998) は大学生を対象に自己説明と精緻化質問との比較を行っている。自己説明群には、Chi et al. (1994) と同様の教示を与え、精緻化質問群には、一文ごとに「なぜそれが理解できたのか」という精緻化を促す質問に答えるよう教示したところ、自己説明群の成績が精緻化質問群を上回ることが示された。O'Reilly et al. (1998) は、この結果について精緻化質問の困難性を理由に挙げている。常に質問され、その都度回答するという行為は、特に既有知識の少ない学習者にとって困難なものである。したがって、精緻化質問は個人差に規定される限定された方略であると述べている。一方、自己説明は学習者自身の自由な説明のため柔軟な方略だというわけである。Chi et al. (1994) による実験者からの質問は学習者の産出した自己説明の不明確さを確認する質問であり、ここでの精緻化質問は、なぜそれが理解できたかを自

己の意思とは無関係に質問されるため、両者が同じとはいえないが、この結果だけでは、他者の視点の効果を排除できているとはいえないため、自己説明研究において質問の混在が与える影響はなかったと結論づけることはできないだろう。

以上のように、自己説明研究における言語化には、自発的な言語化と、他者の視点に導かれた形の言語化の2つが混在している。もちろん、いずれの方法にしても学習効果が常に発揮されれば問題ないが、Renkl (1999) は自己説明が効果的にならない学習者の存在を指摘している。つまり、自己説明を促すような教示を行ったとしても、効果的な言語化をしない学習者がいるのである。Renkl (1999) は、そのような学習者が説明することに対して受動的であることを理由に挙げ、受動的な説明者であっても自己説明効果が表れるための介入法を検討している。その中で、受動的な説明者には他者へ向けて説明させることが発話量の増加につながることを示している。ただし、この研究では増加した発話が効果的な言語化となっているかは検討されておらず、他者への説明が学習に対して有効かについては明らかにされていない。しかし、自己か他者かという言語化の目的の違いを考慮すると、他者からの質問が混在した形の自己説明研究では、言語化の重要な要因の位置づけが不明確になるという問題を抱えているといえるだろう。

Tutoring 研究における理論と問題点

Tutoring 研究では、教え手と学習者のやり取りに着目し、何が学習に対して有効かを詳細に分析している研究に注目する必要がある。まず Greasser, Person, & Magliano (1995) は、大学院生が大学生に調査法を教える場面、高校生が中学生に代数を教える場面の発話プロトコルを分析し、Tutoring において重要な要因を3点挙げている。それは、協調的に問題解決するための発話、質問へ回答すること、特定の事例に対する説明である。しかし、この研究は学習者の成績との相関から要因を特定しているにすぎないため、なぜ3つの要因が重要なのか明らかではなく、また、これらの発話が教え手自身の学習促進に影響しているかは検討されていない。

また、VanLehn, Siler, Murray, Yamauchi, & Baggett (2003) は Tutoring の中でどのようなやり取りが学習に対して有効かについて大学生を対象に検討している。結果として、言語化の中に理由づけを含んだ発言があること、そして行き詰まり (Impasse) になることが重要だと示している。ただし、この研究は教え手

ではなく、学習者の言語化を対象としており、本稿での教え手の言語化における理論として適用できるかについては注意を払う必要がある。

このように、Tutoring 研究では、教え手にとって有効な言語化とは何か、そしてそれはなぜなのかを直接的に検討しているとはいえないものが多く、言語化のどのような要因が教え手の学習に有効かは明確にされていない状況であったといえる。

この問題について、Roscoe & Chi (2007) は知識構築という観点の重要性を指摘している。Tutoring において行われる言語化には、知識構築 (Knowledge-Building) と知識陳述 (Knowledge-Telling) があり、Greaser et al. (1995) の指摘した 3 つの要因はすべて知識構築的な言語化であると述べている。Roscoe & Chi (2007) によれば、知識構築的な言語化とは、メタ認知的な省察を行うことで、既有知識に新たな知識を構築し、修正するような言語化のことである。一方、知識陳述とはすでに知っていることを単に述べるだけの言語化、つまり単純な知識の再現を指し、この場合知識の構築や修正は起こらないと指摘している。このように言語化を 2 つに区別することで、言語化の学習効果を説明する点は興味深い点である。なぜなら、知識陳述という枠組みを設定することで、Renkl (1999) の指摘する積極的な説明を行わない学習者の存在も含めた議論が可能だからである。Roscoe & Chi (2007) は、この知識陳述で留まってしまいう教え手も多数存在し、たとえ訓練したとしてもその状況はなかなか改善されないと指摘しているが、これはまさに受動的な説明者を表していると考えられる。ただし、ここではなぜ教え手が知識陳述のみに終始するかの原因までは考察されてない。

一方、知識構築的な言語化がなぜ tutoring 場面で産出されるのかの要因については検討がなされている。Roscoe & Chi (2007) では、言語化の中に含まれる説明と質問の重要性を指摘している。まず、教え手の説明そのものが教え手の反省的な知識構築を助け、さらには教え手自身の知識状態の評価につながると述べている。これは自己説明効果 (Chi, 2000) と同様のものであり、自己説明でメンタルモデルのずれを修復するという行為と、Tutoring による知識構築的な説明は似通ったものといえるが、これだけでは自己説明研究に対して指摘した問題を解消していない。つまり、教え手が知識構築的な説明を行うためには何が必要かという問題である。この問題に対して Roscoe & Chi (2007) は質問活動の重要性を挙げている。

質問活動とは、教え手が生徒に対して行う質問と生徒からの質問に対する回答の両方を指している。まず、教え手から学習者に対する質問は、そもそも相手の理解度を確認するために行うが、この行為が逆に教え手自身の理解を促進するという最も素朴な効果が考えられる。また、教え手は熟達者ではないため、自分自身が発した質問であるにもかかわらず、その答えが不明確になることがある。その場合、教え手自身がその答えを探索する必要性が生じ、結果として教え手の学習効果につながることもある。一方、学習者からの質問は教え手の説明内容が明確になっていない場合などに生じるため、その質問によってメタ認知的な手掛かりや認知的葛藤の源泉となり、教え手の知識構築活動を促進するのである。

以上述べてきた説明と質問活動についての考察は Roscoe & Chi (2007) によって為されたものであるが、言語化を学習方略として利用するために重要な示唆を与えていると思われる。自己説明研究では、なぜ効果的な自己説明が産出されるのか、その原因については理論化されなかったが、ここでは質問活動を理論に含めることで、その原因をある程度は説明しているといえよう。

しかし、Tutoring 研究における理論に対してもいくつかの問題点を指摘することができる。まず、知識陳述に留まってしまいう学習者の存在である。先述したように、質問活動などにより知識構築的な言語化のきっかけを得た学習者であっても、知識陳述に留まってしまいうときがあるのはなぜか。この点が説明できない限り、学習方略として言語化を利用しようとしても効果が表れない可能性がある。もちろん、VanLehn et al. (2003) の指摘する行き詰まりになることの重要性や、Roscoe & Chi (2007) の質問活動などは、その状態を脱するための一つのヒントを与えてはいるが、いまだ十分な説明とはなっていないと考えられる。

協同学習研究における理論と問題点

協同学習研究では、協同学習が概念的理解の深化や抽象的な表象を形成するために効果的という見解から、その原因を検討している。その中で指摘される原因として、質問による説明的活動の生起 (Okada & Simon, 1997; Webb & Mastergeorge, 2003)、他者との認知的葛藤によって生じる省察的活動 (Miyake, 1986; Shirouzu, Miyake, & Masukawa, 2002)、他者との相互作用による発話量の増加 (Teasley, 1995) などが挙げられている。

Okada & Simon (1997) は、分子遺伝学の問題解決課題を用いて、仮説発見過程における協同学習の効果

を示している。その中で、協同学習によって複数の視点を持つことがより高度な抽象解の発見に役立つと述べている。他者からの質問などにより説明的な活動が生じ、新たな視点に立つ機会を提供しているのである。この点は、先述した Tutoring における質問活動と同様であろう。しかし、Okada & Simon (1997) では他者からの質問によってどのような説明的活動が行われるかの類型までは示しているが、そのうちどのような説明的活動が発見過程に影響を与えているかまでは検討していない。むしろ、他者からの質問(説明の要求)によってどのような知識変化が生じるのかに焦点を当てた考察だといえる。

また、Miyake(1986)はミシンの縫い目の仕組みを理解する課題を用いて、協同学習の効果を検討している。協同で課題に取り組むことで、他者の説明が自分の理解状態と微妙に異なることから認知的葛藤を引き起こし、その葛藤が省察の原動力になると述べている。その際、学習者は課題遂行者とモニター役とに分かれ、課題遂行者が実行する手順をモニター役の学習者が観察することで、理解状態が促進されるのである。つまり、協同場面における活動によって多様な解と触れあうことで、葛藤を生じさせ、より深い理解へと至るのである(Shirouzu et al., 2002)。これらの研究は、協同学習がなぜ有効なのかを検討した興味深い研究ではあるが、やはり説明活動による学習の効果は検討されていないといえる。

以上のことから、協同学習研究では言語化によって学習が促進されるというよりむしろ他者との相互作用によって学習促進のきっかけを得ることの重要性を指摘しているといえる。つまり、きっかけを得た後なされる言語化自体が、学習を促進する直接的な原因だという立場ではないのである。しかし、この点に関しては、協同による言語化が学習促進のために重要であるという指摘もある。Teasley (1995) は協同による言語化の効果を検討するために、発見課題を用いて言語化の有無と協同学習との関連を検討している。実験の結果、協同で学習を行い、さらに言語化することが発見課題に有効であることを示している。また、自分ではなく相手に向かう言語化が予想や仮説についての発話量の増加につながると述べている。ただし、増加した発話がどのような認知活動に用いられたのかは検討されていないという指摘もあり(Okada & Simon, 1997)、言語化の有効性を考える上ではさらなる研究が必要であると考えられる。

学習方略としての言語化モデル(目標達成モデル)

ここまで、言語化に関連する3つの研究アプローチについて、その理論を概観してきた。自己説明研究では、その名の通り自己内での学習効果に焦点を当てるため、学習者の持つメンタルモデルや認知負荷などにその原因を求めているといえる。協同学習研究ではメンバーがともに学習者であるという状況から、どちらの学習者に焦点を当てるのかは明確でない。そのため、説明する側、質問する側という立場の違いから、他者の存在による認知的葛藤や説明的活動の構築などにその原因を求めているといえる。Tutoring 研究はその中間に位置づけられ、学習者の持つメンタルモデルと他者の存在との関係性を指摘しているといえよう。

それぞれのアプローチによって学習効果を説明する要因が異なっていることは明らかとなったが、ここで、学習方略として言語化を位置づけるという本稿の目的に照らして考えれば、各アプローチを2つの観点から整理すると違いを明確にすることができる。1つは方略としての実用性という観点である。自己説明や Tutoring は、言語化の目的こそ異なるが、いずれも学習者に対し意図的な言語化を促すため、学習方略として適用しやすいといえる。一方、協同学習の場合、言語化をするかしないかは学習者にゆだねられており、意図的に言語化を促すという意味合いは低い。つまり、ある特定の学習者の学習を促進しようとした場合に、そのためのツールとして協同学習を位置づけるには、言語化するかどうかの決定権が学習者側にあることから、それに伴う学習効果の保証が得られない点で実用性が低いわけである。

2つ目は学習者にとっての言語化の必然性である。学習者が言語化をする状況という観点から見れば、協同学習は学習者の自発的な言語化を対象とする点で、最も自然な学習状況である。協同学習では、学習者が自覚しているかはともかく、お互いがともに言語化の必要性から言語的コミュニケーションを行っているといえる。しかし、自己説明では、学習者が言語化の必要性を自覚しているというよりも、教示によって強制的に言語化を促された状況であるといえよう。つまり、学習者が言語化の必要性を感じ、自然に言語化するのか、実験者や教師から自己説明などをしなさいという教示によって、なかば無理矢理に言語化しているのかという点で違いが見られるといえる。必然性という観点からすると、Tutoring は、教示によって言語化を始めるものの、その後なされる言語化は教えるための

ツールとして、必然性を伴ったものになることが予想され、いずれの特徴も含まれたものといえよう。

大別すれば、学習方略としての機能は明確だが、いささか不自然な状況も含まれる自己説明と、学習方略としてはあいまいだが、自然な状況で言語化がなされる協同学習、そして両者の特徴を併せもった Tutoring という位置づけで、3つのアプローチを捉えることができるだろう。各アプローチで指摘される理論を統合する際には、この方略としての実用性や学習状況に伴われた言語化の必然性も考慮する必要がある。以降では、これらを統合し、本稿で新たに提案する目標達成モデルの概要を述べる。

目標達成モデルの概要

本稿では、学習方略として言語化を位置づけ、学習が促進されるメカニズムを明らかにすることが目的である。そのため、ここで提案する目標達成モデルは、学習方略として実用性が高い自己説明研究や Tutoring 研究による知見を基礎的なものと位置づけた。しかし、先述したように、自己説明や Tutoring では、なぜ効果的な説明がなされるのか(あるいはなされないのか)についての理論づけが十分でない。この問題を解消するため、学習者が言語化を行う状況がより自然である協同学習での知見が有効になると思われる。つまり、自己説明や Tutoring で指摘される理論をもとに、それを支える形で協同学習での知見を応用する。

まず、自己説明研究や Tutoring 研究で指摘されるメンタルモデルの修正 (Chi, 2000) や知識構築 (Roscoe & Chi, 2007) などは、学習者自身が新たな知識を構成したり、既存の知識を再構造化していくという構成主義の考えに基づいていると考えられる。つまり、学習方略としての位置づけが強いアプローチでは、学習者は能動的に知識獲得をしていく存在としてみなされ、より洗練された知識獲得を目指して活動する主体として捉えられているといえるだろう。本稿で提案する目標達成モデルでも、学習者が知識獲得という目標のために、能動的に活動する主体として捉える。

一方、協同学習研究によって指摘されてきた葛藤の必要性は、学習者個人の力だけでは、自らの持つ知識の不足や、矛盾に気づくことができない場合もあることが示されてきたといえる。この指摘は、学習者が能動的に知識獲得を目指したとしても、それが効果につながらない場合もあることを示している。その場合、他者から提供される葛藤的な情報が、学習者の知識構築に大きな援助として働くわけである。協同学習による知見を学習方略としての言語化研究へと統合することで、より精緻化されたメカニズムを表現できるはずである。

そこで、本稿で提案する目標達成モデルでは、学習者が知識獲得を目標に意味を構成していく主体と考え、特に Tutoring 研究によって指摘された知識構築と知識陳述という分類を採用し、これらを2つの質的に異なる目標達成行動とすることで、3つのアプローチの統合を試みる。知識構築と知識陳述という分類は自己説明研究を包含しており、さらに、この2つの達成行動をつなぐ要因として、協同学習で指摘されてきた認知的葛藤を位置づけることで、学習者の言語化のメカニズムをより詳細に捉えられるはずである。

Figure 1 に、目標達成モデルの概要を示す。このモデルでは、知識構築と知識陳述という言語化活動を2つの目標達成サイクルとして表現した。各サイクルにおける活動は、外部から観察可能な行動レベルの活動である言語化(知識陳述, 知識構築)と、内的な認知過程(目標, プラン, 認知的葛藤, 回避)に区別されている。また、各過程はプランニング, 実行, 評価によって結ばれている。以下では、各サイクルとその詳細について述べる。

知識陳述サイクル 知識陳述サイクルとは、学習者が方略の意図に従った言語化をする際の認知過程を示している。特定の教示によって言語化を促すと、学習者はその目的に従った言語化を試みるが、その際のメカニズムを表現したサイクルである。

言語化目標とは、言語化の直前に学習者が理解すべき方略の手続きや意図などを指す。そもそも、学習者

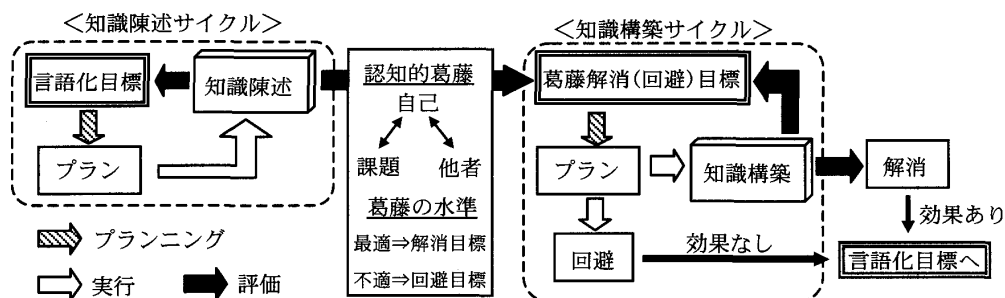


Figure 1 学習方略としての言語化の目標達成モデル

が言語化するの、それが知識獲得とは関係なくとも、それをしなければならない目標があるためだと考えられる。たとえば自己説明であれば、頭で考えたことを発話してくださいという教示を受け、頭の中の情報をモニターし、それをアウトプットしなければならないが、そのような自分の置かれた状況の理解も含んでいる。言語化目標は、当然教示の内容によって変化する。

言語化目標を理解した学習者は、言語化すべき内容を検討する(プランニングの矢印参照)。学習者の理解した言語化目標によって、設定されるプランは変化する。たとえば、自己説明を促された場合は自分自身の理解状態をモニターし、その様子を言語化する必要がある。つまり、学習者はプランニングにおいて自己モニタリングを行うことになる。一方、Tutoring 場面などで他者に対して説明する場合は、学習者は、自己モニタリングはもちろんのこと、それと同時に他者の理解状態や知識状態を推論しなければならない(Chi, 2000)。このように、学習者のプランがどのようなものになるかは、言語化目標によって異なり、どのような目標が最も有効かについては、残りの活動との相互作用で検討すべき問題である。たとえば、Chi(2000)は他者に説明するよう教示した場合、他者の理解状態を推論することは学習者にとって余計な負荷になると考え、自己説明が他者への説明よりも優れていると主張しているが、この指摘に反して、Tutoring 研究や協同学習では逆に他者の存在が有利に働くことが示されており、必ずしも負荷になるとは限らない。いずれにせよ、言語化目標とその後のプランを考慮することは学習方略として言語化を活用する際の重要な過程として位置づけられるだろう。

プランを設定した学習者は、プランに従った言語化を行う。言語化目標によって促される言語化が、自己説明、他者への説明、協同学習のいずれであったとしても、学習者はまず頭の中で計画された情報源を産出するところから始める。そのため、このサイクルで産出される言語内容は知識陳述になる可能性が高く、学習に対して特に有効に働くわけではない。さらに、プランの結果として後述する認知的葛藤に至った場合、必ずしもここでの言語化が外化、つまり音声化されるとは限らない。また、知識陳述として産出された言語内容の評価によって、認知的葛藤に至らない場合は、再び言語化目標へと戻り、後続する内容を言語化するためのサイクルを繰り返すわけである(評価の矢印参照)。

以上のように、知識陳述のみで言語化を終了し、言

語化目標へと戻っていくサイクルのみでは、言語化の学習効果は期待できない。このことは、学習方略として言語化が効果的にならない場合だけでなく、熟達者や知識の少ない学習者の行う言語化の特徴も示している。熟達者は言語化によって新たに知識構築を行うとは限らない。むしろ、すでに理解している内容について言語化させれば、おそらく知識陳述に留まるだけであろう。また、このことは知識の少ない学習者にも応用可能である。たとえば、学習材料としてテキストを用いて言語化を促しても、内容をまったく理解できていない学習者であれば、おそらくテキスト上の情報をなぞった言語化に留まることが予想される。つまり、このサイクルを設定することで、先述した Renkl & Atkinson (2003) の認知負荷理論による説明において、中程度の理解状態の学習者にのみ自己説明が有効なことの原因も説明できるわけである。

認知的葛藤 認知的葛藤とは、そもそも内発的動機づけを説明するために導入された概念であり(鹿毛, 1994)、古くは Hunt (1965) や Berlyne (1965) が探索行動や学習のメカニズムを説明するために取り入れたものである。稲垣・波多野 (1971) は、人は認知的葛藤により得られた不一致を低減させる情報に対し知的興味を感じると指摘し、これを認知的動機づけと呼んでいる。本稿で指摘する認知的葛藤も、言語化活動によって生じた不一致とみなせることから、これまでに指摘された認知的葛藤と同様のものである。Figure 1 に示した認知的葛藤は、知識陳述サイクルを通して、学習者(発話者)が葛藤状態に陥る段階をあらわしている。ここでの認知的葛藤には、Chi(2000)のメンタルモデル修正論で主張されたずれの認知や、Tutoring 研究における質問活動による他者の理解状態との違いの認知、そして協同学習研究での他者の異なる解の認知まで様々な葛藤状態が含まれる。Figure 1 に示したように課題、自己、他者の相互作用によって様々なタイプの葛藤状態が考えられる。どのような葛藤状態に至るかは、言語化目標によって異なる。たとえば、自己説明であれば、言語化目標は自己の理解状態をアウトプットすることだが、その目標を満たす際に、課題とのずれを認知すれば、認知的葛藤へと至るだろう。また、他者への説明であれば、相手に理解させることが言語化目標となるが、自分の予想する他者の理解状態と実際の他者の理解度の違いなどが認知的葛藤となる。

本稿で提案する目標達成モデルでは、この認知的葛藤に至ることを学習効果が表れるための必要不可欠な要因と考えている。なぜなら上記のように、認知的葛

藤は、内発的動機づけの前提としてみなされており(稲垣・波多野, 1968, 1971; 小林, 1972), 知識構築のために新たな情報収集をするよう学習者を動機づけるからである。このモデルでは、葛藤を認識した学習者の、新たな情報探索行動を、知識構築を伴う目標達成行動と考えている点に特徴がある。つまり、知識構築サイクルとは、言語化目標とは異なる新たな目標(葛藤解消目標)を達成する行動を指し、それによって知識構築の言語化が可能になることを示している。

知識構築サイクル 知識構築サイクルは、認知的葛藤によって新たな目標を設定した学習者の認知過程を示している。知識陳述サイクルと同様に、学習者は自らが設定した葛藤解消(回避)目標に従って、言語化の内容をプランニングする。ここでもやはり葛藤解消(回避)目標によって何がプランとして設定されるかは変化するが、言語化目標と異なるのは、ここでの目標が認知的葛藤に対して設定される点にある。言語化目標は、指示された方略に従い、言語化の目的や意図を満たすことであるが、葛藤解消(回避)目標では、自らに生じた認知的葛藤を解消するか否かを選択することとなる。そのため、認知的葛藤を解消するよう目標(葛藤解消目標)を設定した学習者は、その後のプランにおいて知識構築につながるような言語化を計画することになる。知識構築につながる言語化とは、自己説明研究におけるメンタルモデル修正のための推論(Chi, 2000), Tutoring 研究における知識構築(Roscoe & Chi, 2007)などが該当する。つまり、認知的葛藤を解消するために、既有知識を調整、修正、または再構成することや、知識間の統合を行うような言語化である。学習者がこの段階に至り、目標を達成する(葛藤を解消)ことで初めて学習が促進されるのである(解消への矢印参照)。ただし、産出された言語化の内容によっては、葛藤解消目標を完全に満たすことができない場合も考えられ、このサイクルは循環的なものとして表現される(評価の矢印参照)。葛藤を解消した学習者は、新たな学習を進めるため、言語化目標に立ち返り、再び知識陳述の言語化を進めていくと考えられる(解消から言語化目標への矢印参照)。

一方、葛藤を回避する目標(葛藤回避目標)を設定した学習者は、プランニングにおいて、どのように葛藤を回避するかを検討することになり、この場合知識構築は行われぬ(回避への矢印参照)。目標達成モデルでは、認知的葛藤を経て知識構築サイクルへ移行しても、必ずしも知識構築につながるとは限らないことも表している。また、葛藤によって、知識構築に向かう葛藤解

消目標を設定したとしても、循環的な活動の結果として、設定された目標が達成できない場合には、最終的に回避行動が選択される場合もある。回避行動を選択した学習者も、上記の葛藤を解消した学習者と同様に、再び言語化目標に立ち返り、知識陳述の言語化を進めていく。

しかし、ここで問題になるのは、知識構築サイクルへ移行した学習者が、何によって葛藤解消目標あるいは葛藤回避目標を選択するかという点である。Chinn & Brewer (1993) は、認知的葛藤に気づいたとしてもそれを修正しようとならない学習者がいることを指摘しているが、それはなぜかという問題である。もちろん、どのような目標を設定するかは、言語化目標からも影響を受けているといえるが、この問題に対しては、認知的葛藤において指摘されてきた「葛藤の最適水準(Berlyne, 1965; 稲垣・波多野, 1971; 小林, 1972)」の考え方が示唆を与えてくれる。小林(1972)は、葛藤が最大で、その葛藤低減のために必要な情報処理量が最も大きいときが、必ずしも学習者にとって最適とは限らないと指摘し、個人の能力や題材に対する知識量によって最適水準が異なるとしている。つまり、認知的葛藤と学習者の知識状態の水準によって目標が設定され、その後の行動が知識構築へと至るのか、あるいは回避するかが異なってくるわけである。もちろん、同じ学習者であっても、学習内容によって最適水準は異なることが考えられ、学習者の持つ既有知識だけでなく、学習材料、学習状況などによって異なるといえよう。

以上のように、目標達成モデルでは、学習者の言語化行動を異なる2つのサイクルで表し、両者を結ぶ要因として認知的葛藤を設定した。これによって、これまでの研究で指摘されてきた、学習者の個人差による違いを説明することも可能なモデルとなっている。たとえば、Chi(2000)は、自己説明に含まれる推論発言が学習者によって異なることを指摘し、学習者自身の持つメンタルモデルの違いにその原因を求めているが、このモデルでは、個人差の違いが、自らの理解状態以外にも、他者の知識状態との違い、課題とのずれなどにも起因することが示されているため、より包括的にとらえることが可能になっているといえよう。そのため、学習者や文脈によって、知識構築の言語化が行われる箇所が異なることもこのモデルによって説明できるのである。

目標達成モデルの妥当性

ここで示した目標達成モデルは、仮説的に提案したモデルである。ここでは、このモデルの妥当性を検証

する。まず、本稿で取り上げたアプローチの中でも、特に明示的な介入方法を扱った研究を取り上げる。なぜなら、介入によって知識構築的な言語化が可能になるとすれば、それは言語化を活用する際の重要な要因を特定できることを意味しているからである。続けて、本稿で取り上げた3つのアプローチに含まれない研究を取り上げることで、複数の観点からモデルの妥当性を検証する。ただし、過去の研究を用いた間接的な検証であるため、この作業を通して妥当性が完全に示されるわけではない。

まず介入による効果を示した研究として Bielaczyc (1995), Bielaczyc et al. (1995), そして McNamara (2004) が挙げられる。これらの研究では自己説明のやり方を教授することの有効性を示している。つまり、言語化の内容を方向づけるよう訓練することが、自己説明効果を高めるためには重要なのである。たとえば Bielaczyc et al. (1995) は、Lisp プログラミングの学習において、主要な概念間のつながりや、プログラムと結果との関係、事例と概念のつながりを意識させるような教示を行っている。また、McNamara (2004) では、理解状態のモニタリング、言い換え、橋渡し推論(別々の知識を結びつけること)、精緻化(既有知識との関連付け)、論理の使用、予測の6つを教授している。これらの研究に代表されるような自己説明研究における介入とは、認知的葛藤に陥りやすくする言語化の方法を促していると捉えられる。つまり、介入によって言語化目標がより具体的なものとなり、認知的葛藤に陥りやすくなっていることが予想される。逆にいえば、このような介入がなされないと自己説明が効果的にならないのは、そもそも、学習者が何のために言語化するのかの意義をつかみきれないことが原因ではないかと思われる。言語化目標が「自分自身に説明する」だけであり、それ以外が明確化しないため、プランニングの方向性も定まらず、知識陳述に留まってしまうのではなかろうか。そのため介入によって言語化の言語化目標が明確化され、結果的に自己説明効果が表れるようになるのである。同様の効果は Tutoring 研究でも示されており (Fuchs et al., 1994; Fuchs et al., 1997), 言語化の内容に介入することで言語化目標を明確化することの有効性が示されていると考えられる。

一方、本稿で取り上げたアプローチには含まれない研究として、相互教授法 (Palincsar & Brown, 1984) や相互説明 (清河・犬塚, 2003) などが挙げられる。これらの研究では、学習時の役割を明確化し、さらにその役割を相互に入れ替えることの学習効果が示されている。

この結果を目標達成モデルに当てはめれば、まず、役割の明確化が言語化目標の明確化につながるということが考えられる。これにより、上記の介入と同様の効果を期待することができるだろう。また、役割を入れ替えることは、学習者の視点を増加させることにつながり、相互の役割の違いによって葛藤状態を導きやすくなるのではないかと思われる。たとえば、清河・犬塚(2003)は、文章読解に取り組む際に課題遂行役、モニター役、評価役という3つの役割を設定している。課題遂行役、モニター役という分類は協同学習研究における Miyake (1986) や Shirouzu et al. (2002) と同様だが、その分類を明示的にしているといえる。役割を相互に入れ替え、さらには評価役の働きも重なることで、学習者があいまいな部分を徐々に認識できるようになることが示されているが、これはまさに認知的葛藤の認識が容易になることを示していると考えられる。また、Palincsar & Brown (1984) では、役割の入れ替えにより対話の主導権を握りつつ学習を進めることが重要だと指摘されているが、主導権を握ることで、特に学習者の知識構築サイクルにおいて、回避行動をとりにくくさせている可能性も考えられる。つまり、対話の主導権を握った学習者にとって、回避行動を選択することは自らの無能力を示していることにつながるということが考えられるため、葛藤を解消することが学習者(発話者)にとって、最適な水準にならざるを得なくなるとも考えられるが、これについては今後の検討が必要である。

さらに、記憶研究において指摘されてきた生成効果(詳しくは高橋, 1986), 自己生成精緻化効果(詳しくは豊田, 1998) などとも関連が深いといえよう。生成効果とは、与えられた刺激材料を単に読むよりも、自分で生成した刺激材料の方が記憶成績が良いという現象であり、自己生成精緻化効果とは、記銘語に情報を付加する際に自らが付加した情報の方が記憶成績が良いという現象である。自己生成精緻化効果では、学習者の知識構造に一致する情報を生成することが記憶成績の向上に寄与していると指摘されているが(豊田, 1998), 本稿で指摘した知識構築サイクルによって葛藤を解消する行為を、知識構造を多少なりとも首尾一貫したものとする行為だと捉えれば、自己生成精緻化効果で見られる現象も類似の現象だと考えることもできる。

また、本稿で提案する目標達成モデルは、近年注目を集めている自己制御学習 (Self-Regulated Learning; Zimmerman, 1986) に類似したものである。自己制御学習の枠組みは様々な学習場面へと適用される一般的なモデルであり、本稿ではそれを言語化という側面にのみ

焦点を当て強調した点に特徴がある。Zimmerman (2001) は自己制御学習を学習者の能動的で自律的な学習と捉えているが、目標達成モデルでは、自律的な学習に加えて、他者の存在など社会的な側面も含めたモデルになっているといえる。実際、上淵 (2004) は自己制御学習における文脈の重要性を指摘しており、目標達成モデルは、これをさらに強調したものといえる。自己制御学習と言語化の学習効果との関連は今後検討すべき課題であるが、目標達成モデルによる説明が幅広く適用できるモデルであることが示唆されるといえる。

本稿の意義、問題点と今後の展望

本稿では、言語化を学習方略として位置づけることを目的に、関連するアプローチを取り上げ考察してきた。言語化が学習に有効だという知見はこれまでも数多く示されており、言語化を促すような学習指導をすべきという指摘 (市川, 2000) もある。それにもかかわらず、本稿で改めて言語化を取り上げたのは、アプローチの仕方によって言語化を促す利点を説明する理論や方法が異なっているからである。つまり、なぜ言語化が有効なのか、そしてどのような言語化が有効なのかに対する知見が拡散してしまっているのが現状である。したがって、実際に学習方略として言語化を利用しようと考えたとき、結局どのように学習者を促していくのが最も効果的なのかを特定しづらい状況だったと思われる。その結果、とにかく話し合いをさせればよいのか、あるいは教えあいをさせればよいのかなど、やみくもに言語化が用いられる可能性がある。本稿で示した認知的葛藤をきっかけに、新たな目標達成行動が生起するという主張は、拡散した理論をある一定の方向に収束させる意義があると思われる。

ただし、本稿で提案した目標達成モデルは、拡散した理論を収束させる利点がある一方で、逆に各要因の相互関係についての詳細な特徴が捉えきれない点が問題である。たとえば、言語化目標によってプランが異なることは先に指摘した通りだが、プランの違いが、その後の言語化や認知的葛藤に対して、どのような影響を与えるかの関連を詳細に示したわけではない。そのため、本稿のモデルだけをもって、どの方略が最も有効かについての結論は示せないのが、このモデルの限界でもある。つまり、具体的にどうしたらいいかの示唆が得られるわけではない。しかし、各アプローチで明らかにされたことを用いれば、ある程度の提案は可能である。まず、認知的葛藤を生起させることを

目的に考えれば、自己説明よりも Tutoring 研究や協同学習研究の方法が優れているといえる。なぜなら Tutoring や協同学習では他者の理解状態の推論も必要だからである。ただし、Renkl & Atkinson (2003) に代表される認知負荷理論による説明のように、学習者の負荷が過剰になる恐れもあることには注意が必要である。このように、本稿のモデルによって、実際に用いられている方略を評価する際のアセスメントツールとして活用することができる。現実の教育場面において、仮に言語化が効果的になっていない場合に、どの認知過程に問題が生じているかをモデルに従って評価することで、その後の介入に対しての手だてを考えることが可能になる。

また、言語化の過程は学習材料との関連により変動するものである。本稿では学習材料による言語化の違いについては触れてこなかった。数学のような問題解決課題と、科学的概念の文章理解課題とで、言語化の内容が異なることは十分考えられることだが、このような学習材料による言語化の違いを直接的に比較検討した研究は見当たらない。それぞれの研究者が各自作成した課題で効果を示しているにすぎない。しかし、同一の内容を異なる形式で学習者に与え、その効果を検討したものはいくつか挙げることができる。それは、テキストと図表の違い (Ainsworth & Loizou, 2003; 伊藤, 2006)、テキストの結束性の違い (Ainsworth & Burcham, 2007) などである。これらの研究は、学習形式によって言語化の様子が異なることを示しているが、どのような学習材料だと言語化が有効に働くのかについては明確な知見がない状況だといえるため、今後さらなる研究が必要である。

引用文献

- Ainsworth, S., & Burcham, S. (2007). The impact of text coherence on learning by self-explanation. *Learning and Instruction*, *17*, 286-303.
- Ainsworth, S., & Loizou, A. T. (2003). The effects of self-explaining when learning with text or diagrams. *Cognitive Science*, *27*, 669-681.
- Aleven, V. A. W. M. M., & Koedinger, K. R. (2002). An effective metacognitive strategy : Learning by doing and explaining with a computer-based cognitive tutor. *Cognitive Science*, *26*, 147-179.
- Atkinson, R. K., Renkl, A., & Merrill, M. M. (2003). Transitioning from studying examples to solving problems : Effects of self-explanation

- prompts and fading worked-out steps. *Journal of Educational Psychology*, **95**, 774-783.
- Azmitia, M., & Hesser, J. (1993). Why siblings are important agents of cognitive development: A comparison of siblings and peers. *Child Development*, **64**, 430-444.
- Berlyne, D. E. (1965). *Structure and direction in thinking*. New York: Wiley & Sons. (バーライン, D. E. 橋本七重・小杉洋子(訳) (1970). 思考の構造と方向 明治図書)
- Berry, D. C. (1983). Metacognitive experience and transfer of logical reasoning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology A: Human Experimental Psychology*, **35**, 39-49.
- Bielaczyc, K. M. (1995). Learning through student-generated explanations: Investigating the effects of individual and collaborative explanation strategies and metacognition on the acquisition of knowledge and skills for computer programming. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, **55**, 2767. US: ProQuest Information & Learning.
- Bielaczyc, K., Pirolli, P. L., & Brown, A. L. (1995). Training in self-explanation and self-regulation strategies: Investigating the effects of knowledge acquisition activities on problem solving. *Cognition and Instruction*, **13**, 221-252.
- Chan, C., Burtis, J., & Bereiter, C. (1997). Knowledge building as a mediator of conflict in conceptual change. *Cognition and Instruction*, **15**, 1-40.
- Chi, M. T. H. (1996). Constructing self-explanations and scaffolded explanations in tutoring. *Applied Cognitive Psychology*, **10**, S 33-s 49.
- Chi, M. T. H. (2000). Self-explaining: The dual processes of generating inference and repairing mental models. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology: Educational design and cognitive science*. Vol. 5 (pp. 161-238). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Chi, M. T. H., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P., & Glaser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, **13**, 145-182.
- Chi, M. T. H., deLeeuw, N., Chiu, M., & LaVancher, C. (1994). Eliciting self-explanations improves understanding. *Cognitive Science*, **18**, 439-477.
- Chinn, C. A., & Brewer, W. F. (1993). The role of anomalous data in knowledge acquisition: A theoretical framework and implication for science instruction. *Review of Educational Research*, **63**, 1-49.
- Cohen, P., Kulik, J., & Kulik, C. (1982). Educational outcomes of tutoring: A meta-analysis of findings. *American Educational Research Journal*, **19**, 237-248.
- Coleman, E. B., Brown, A. L., & Rivkin, I. D. (1997). The effect of instructional explanations on learning from scientific texts. *Journal of the Learning Sciences*, **6**, 347-365.
- Cook, S. B., Scruggs, T. E., Mastropieri, M. A., & Casto, G. C. (1986). Handicapped students as tutors. *Journal of Special Education*, **19**, 483-492.
- Coté, N., Goldman, S. R., & Saul, E. U. (1998). Students making sense of informational text: Relations between processing and representation. *Discourse Processes*, **25**, 1-53.
- deLeeuw, N., & Chi, M. T. H. (2003). The role of self-explanation in conceptual change learning. In G. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 55-78). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fogarty, J. L., & Wang, M. C. (1982). An investigation of the cross-age peer tutoring process: Some implications for instructional design and motivation. *Elementary School Journal*, **82**, 451-469.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Bentz, J., & Phillips, N. B. (1994). The nature of student interactions during peer tutoring with and without prior training and experience. *American Educational Research Journal*, **31**, 75-103.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Hamlett, C. L., & Phillips, N. B. (1997). Enhancing students' helping behavior during peer-mediated instruction with con-

- ceptual mathematical explanations. *Elementary School Journal*, **97**, 223-249.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Karns, K., & Hamlett, C. L. (1996). The relation between student ability and the quality of effectiveness of explanations. *American Educational Research Journal*, **33**, 631-664.
- Gagné, R. M., & Smith, E. C. J. (1962). A study of the effects of verbalization on problem solving. *Journal of Experimental Psychology*, **63**, 12-18.
- Gerjets, P., Scheiter, K., & Catrambone, R. (2006). Can learning from molar and modular worked examples be enhanced by providing instructional explanations and prompting self-explanations? *Learning and Instruction*, **16**, 104-121.
- Graesser, A. C., Person, N. K., & Magliano, J. P. (1995). Collaborative dialogue patterns in naturalistic one-to-one tutoring. *Applied Cognitive Psychology*, **9**, 495-522.
- 比留間太白・山本博樹 (2006). 教授学習過程を促す説明のあり方 日本教育心理学会第48回総会発表論文集, S 52.
- Howe, C., Tolmie, A., Greer, K., & Mackenzie, M. (1995). Peer collaboration and conceptual growth in physics : Task influences on children's understanding of heating and cooling. *Cognition and Instruction*, **13**, 483.
- Hunt, J. McV. (1965). Intrinsic motivation and its role in psychological development. *Nebraska Symposium on Motivation*, **13**, 189-282.
- 市川伸一 (2000). 概念, 図式, 手続きの言語的記述を促す学習指導 教育心理学研究, **48**, 361-371. (Ichikawa, S. (2000). Promoting verbal descriptions of concepts, diagrams, and procedures in learning : Suggestions and discussion through cases of cognitive counseling. *Japanese Journal of Educational Psychology*, **48**, 361-371.)
- 伊藤貴昭 (2006). 循環系学習での自己説明と図示の効果 哲学, **115**, 181-199.
- 伊藤貴昭 (2007). 被説明者の違いが学習に及ぼす影響 日本教育心理学会第49回総会発表論文集, 170.
- 稲垣佳世子・波多野誼余夫 (1968). 認知的観察における内発的動機づけ 教育心理学研究, **16**, 191-202. (Inagaki, K., & Hatano, G. (1968). Motivational influences on epistemic observation. *Japanese Journal of Educational Psychology*, **16**, 191-202.)
- 稲垣佳世子・波多野誼余夫 (1971). 事例の新奇性に基づく認知的動機づけの効果 教育心理学研究, **19**, 1-12. (Inagaki, K., & Hatano, G. (1971). The effect of cognitive motivation aroused by positive infirming instances. *Japanese Journal of Educational Psychology*, **19**, 1-12.)
- Jeong, H., & Chi, M. T. H. (2007). Knowledge convergence during collaborative learning. *Instructional Science*, **35**, 287-315.
- Juel, C. (1991). Cross-age tutoring between student athletes and at-risk children. *The Reading Teacher*, **45**, 178-186.
- 鹿毛雅治 (1994). 内発的動機づけ研究の展望 教育心理学研究, **42**, 345-359. (Kage, M. (1994). A critical review of studies on intrinsic motivation. *Journal of Educational Psychology*, **42**, 345-359.)
- King, A., Staffieri, A., & Adalgais, A. (1998). Mutual peer tutoring : Effects of structuring tutorial interaction to scaffold peer learning. *Journal of Educational Psychology*, **90**, 134-152.
- 清河幸子・犬塚美輪 (2003). 相互説明による読解の個別学習指導 教育心理学研究, **51**, 218-229. (Kiyokawa, S., & Inuzuka, M. (2003). Interactive explanation : Teaching reading by dividing activities into object-level and meta-level. *Japanese Journal of Educational Psychology*, **51**, 218-229.)
- 小林幸子 (1972). 認知的動機づけにおける概念的葛藤の最適水準 教育心理学研究, **20**, 81-91. (Kobayashi, Y. (1972). The optimal level of conceptual conflict on cognitive motivation. *Japanese Journal of Educational Psychology*, **20**, 81-91.)
- Mastropieri, M. A., Scruggs, T. E., & Graetz, J. E. (2003). Reading comprehension instruction for secondary students : Challenges for struggling students and teachers. *Learning Disability Quarterly*, **26**, 103.
- McNamara, D. S. (2004). SERT : Self-explana-

- tion reading training. *Discourse Processes*, **38**, 1-30.
- Mercer, N. (1995). *The guided construction of knowledge : Talk amongst teachers and learners*. Clevedon, UK : Multilingual Matters.
- Mercer, N. (1996). The quality of talk in children's collaborative activity in the classroom. *Learning and Instruction*, **6**, 359-377.
- Miyake, N. (1986). Constructive interaction and the iterative process of understanding. *Cognitive Science*, **10**, 151-177.
- Neuman, Y., & Schwarz, B. (2000). Substituting one mystery for another : The role of self-explanations in solving algebra word-problems. *Learning and Instruction*, **10**, 203-220.
- Okada, T., & Simon, H. A. (1997). Collaborative discovery in a scientific domain. *Cognitive Science*, **21**, 109-146.
- O'Reilly, T., Symons, S., & MacLachy-Gaudet, H. (1998). A comparison of self-explanation and elaborative interrogation. *Contemporary Educational Psychology*, **23**, 434-445.
- Palincsar, A. S., & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction*, **1**, 117-175.
- Pontecorvo, C., & Girardet, H. (1993). Arguing and reasoning in understanding historical topics. *Cognition and Instruction*, **11**, 365.
- Renkl, A. (1999). Learning mathematics from worked-out examples : Analyzing and fostering self-explanations. *European Journal of Psychology of Education*, **14**, 477-488.
- Renkl, A., & Atkinson, R. K. (2003). Structuring the transition from example study to problem solving in cognitive skill acquisition : A cognitive load perspective. *Educational Psychologist*, **38**, 15-22.
- Renkl, A., Stark, R., Gruber, H., & Mandl, H. (1998). Learning from worked-out examples : The effects of example variability and elicited self-explanations. *Contemporary Educational Psychology*, **23**, 90-108.
- Rittle-Johnson, B. (2006). Promoting transfer : Effects of self-explanation and direct instruction. *Child Development*, **77**, 1-15.
- Robinson, D. R., Schofield, J. W., & Steers-Wentzell, K. L. (2005). Peer and cross-age tutoring in math : Outcomes and their design implications. *Educational Psychology Review*, **17**, 327-362.
- Roscoe, R., & Chi, M. T. H. (2004, August). *The influence of the tutee in learning by peer tutoring*. Proceedings of the meeting of the Cognitive Science Society, Chicago, IL.
- Roscoe, R. D., & Chi, M. T. H. (2007). Understanding tutor learning : Knowledge-building and knowledge-telling in peer tutors' explanations and questions. *Review of Educational Research*, **77**, 534-574.
- Shirouzu, H., Miyake, N., & Masukawa, H. (2002). Cognitively active externalization for situated reflection. *Cognitive Science*, **26**, 469-501.
- Siegler, R. S. (2002). Microgenetic studies of self-explanation. In N. Granott & J. Parziale (Eds.), *Microdevelopment : Transition processes in development and learning* (pp. 31-58). New York : Cambridge University Press.
- 高橋雅延 (1986). 生成効果の解釈をめぐる問題 心理学評論, **29**, 171-185. (Takahashi, M. (1986). Some issues in the interpretations of the generation effect. *Japanese Psychological Review*, **29**, 171-185.)
- Teasley, S. D. (1995). The role of talk in children's peer collaborations. *Developmental Psychology*, **31**, 207-220.
- 富田英司・丸野俊一 (2005). 曖昧な構造の協同問題解決における思考進展過程の探索的研究 認知科学, **12**, 89-105. (Tomita, E., & Maruno, S. (2005). An exploratory study on thinking processes in a highly ill-defined problem solving discussion. *Cognitive Studies*, **12**, 89-105.)
- Topping, K. J., & Bryce, A. (2004). Cross-age peer tutoring of reading and thinking : Influence on thinking skills. *Educational Psychology*, **24**, 595-621.
- 豊田弘司 (1998). 記憶に及ぼす自己生成精緻化の効果に関する研究の展望 心理学評論, **41**, 257-274. (Toyota, H. (1998). A review of the effect of self-generated elaboration on

- memory. *Japanese Psychological Review*, **41**, 257-274.)
- 上淵 寿 (2004). 自己制御学習 上淵 寿 (編) 動機づけ研究の最前線 (pp. 108-125) 北大路書房
- VanLehn, K., Siler, S., Murray, C., Yamauchi, T., & Baggett, W. B. (2003). Why do only some events cause learning during human tutoring? *Cognition and Instruction*, **21**, 209-249.
- Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and language*. Cambridge, MA : MIT Press. (ヴィゴツキー, L. S. 柴田義松 (訳) (1974). 思考と言語 明治図書)
- Webb, N. M., & Mastergeorge, A. M. (2003). The development of students' helping behavior and learning in peer-directed small groups. *Cognition and Instruction*, **21**, 361-428.
- Zimmerman, B. J. (1986). Development of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, **81**, 329-339.
- Zimmerman, B. J. (2001). Theories of self-regulated learning and academic achievement : An overview and analysis. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement : Theoretical perspectives* (2nd ed.) (pp. 1-37). Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.

謝 辞

本論文をまとめるにあたりご指導・ご助言をいただきました慶應義塾大学の鹿毛雅治先生並びに大村彰道先生に心より感謝申し上げます。

(2008.1.16 受稿, 11.15 受理)

Effects of Verbalization as a Learning Strategy : A Review

TAKAAKI ITO (SCHOOL OF FUTURE LEARNING, HOKURIKU UNIVERSITY)
 JAPANESE JOURNAL OF EDUCATIONAL PSYCHOLOGY, 2009, 57, 237-251

Learning can be promoted if a learner is required to verbalize. In order to examine effects of verbalization as a learning strategy, the present article reviews 3 relevant research approaches : self-explanation, tutoring, and collaborative learning. On the basis of the results of this review, 3 issues are addressed : (a) verbalization contains a problem of diversity in methodology, because, according to the results of research on self-explanation, it has an indefinite aim ; (b) research on tutoring has found that some learners remain at the stage of verbalization of knowledge-telling ; and (c) research on collaborative learning has suggested that cognitive conflict may arise due to the existence of another person, rather than due to the effects of verbalization itself. In order to address these issues, the present article focuses on the verbalization of knowledge-building, as pointed out in research on tutoring, and proposes a goal-attainment model that integrates related research by including a motivational factor. This model may attain convergence in a fixed direction by taking into account the theories proposed by previous researchers.

Key Words : verbalization, learning strategy, cognitive conflict, knowledge-building, goal-attainment model