

Title	自己説明効果の理論と実践
Sub Title	The theory and practices of self-explanation effect
Author	伊藤, 貴昭(Ito, Takaaki)
Publisher	慶應義塾大学大学院社会学研究科
Publication year	2004
Jtitle	慶應義塾大学大学院社会学研究科紀要 : 社会学心理学教育学 : 人間と社会の探究 (Studies in sociology, psychology and education : inquiries into humans and societies). No.59 (2004.) ,p.29- 36
JaLC DOI	
Abstract	This study reviewed self-explanation as an effective learning strategy and underlying mechanism of self-explaining. In particular, this study focused on three points such as learners, contents of explanation, and learning contents. First, past research showed that many students who didn't use self-explanation effectively. Second, appropriate intervention was required to enhance self explanation effect, for example, elaboration training and using personal computer. Finally, self-explanation effects were restricted with in definite subject areas. So it is necessary to carry out more research into various areas. Self explanation was compared with other activities, such as summary, questioning, and collaboration learning. Although all four activities were shown to be effective at promoting leaning to varying degree, these activities embodied different contexts and different processes from self-explanation. It showed that constructing one's knowledge and monitoring one's comprehension were very important. Future research has to find which strategy is more effective, and instruct students explicitly which strategy is useful and why it is effective.
Notes	論文
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN0006957X-00000059-0029

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

自己説明効果の理論と実践

The Theory and Practices of Self-explanation Effects

伊 藤 貴 昭*
Takaaki Ito

This study reviewed self-explanation as an effective learning strategy and underlying mechanism of self-explaining. In particular, this study focused on three points such as learners, contents of explanation, and learning contents. First, past research showed that many students who didn't use self-explanation effectively. Second, appropriate intervention was required to enhance self-explanation effect, for example, elaboration training and using personal computer. Finally, self-explanation effects were restricted within definite subject areas. So it is necessary to carry out more research into various areas. Self-explanation was compared with other activities, such as summary, questioning, and collaboration learning. Although all four activities were shown to be effective at promoting learning to varying degree, these activities embodied different contexts and different processes from self-explanation. It showed that constructing one's knowledge and monitoring one's comprehension were very important. Future research has to find which strategy is more effective, and instruct students explicitly which strategy is useful and why it is effective.

1. はじめに

学習場面において理解を深めるために、生徒たちはさまざまな方略を使用する。方略とは、「ある問題状況に直面したとき、人が自分なりの論理や習慣に従って、精神的努力の効率性を高めようとする能動的な情報処理活動を引き出す背景にある一定の規則性（心理学辞典，有斐閣，1999）」と定義され、特に学習場面で用いられる方略を「学習方略」と呼んでいる。生徒は学習場面において、自分なりの学習方略を用いて学習を行っていると考えられる。

では、具体的に生徒が学習場面で使用する方略とはどのようなものが挙げられ、そしてその方略を使用することで果たして本当に学習が促進されているのであろうか。もっとも伝統的な学習方略がノートに書くということではないだろうか。ノートに書くという方略は、教師の書いた板書を写すことや、計算練習や暗記のために何度も練習をすることなどに使用されている。また、反復練習のためだけでなく、学習内容をノートにまとめてみるという方略もかなり目にするものである。しかし、この学習方略が学

* 慶應義塾大学社会学研究科教育学専攻博士課程（教育心理学）

習内容の理解に結びついているかとなると、間違いなくそうだとは言い切れない。実際に生徒がノートを使用している姿を見ると、必ずしも理解に結びついていないのである。例えば、ノートにまとめるという方略は、学習に効果的だと信じられていると思われるが、その行為を注意深く観察すると、自分が以前書き写したノートの内容を写し直していることが多いのである。このように、学習者は伝統的に有効だと思われる学習方略を使用しているが、その方略が本当に役立っているかということに、生徒自身が注目しているかどうかについては疑問の残るところである。

それでは、効果的な学習を促すためにはどのような方略が適切であるのか。学習に関する心理学では、様々な視点からこの問題に対しての示唆を与えてきた。本稿ではその中から、近年その効果が確認されている自己説明を取り上げ、その理論と実践について概観することを目的とする。自己説明を取り上げるのは、多くの生徒が学習すべきものを言語的に記述したり、説明したりすることを学習方略として位置づけておらず、そのことが学習者自身の理解状態の明確化やコミュニケーション能力の育成の妨げとなっているという指摘(市川, 2000)もあり、自己説明という方略によって能動的な学習が促されると考えられるからである。

2. 自己説明とは

自己説明(Self-Explanation)を学習方略として初めて扱ったのは、Chiらの研究である。Chiらは、被験者に物理の事例学習を行わせ、学習中に頭で考えたことを口に出させた。そして、成績上位者と成績下位者の違いを分析した。その結果、成績上位者は概念を説明するような発言、自分の理解度をモニターするような発言が多く見られ、理解を促進するには自分自身で説明することが重要であることを示している(Chi, Bassok, Lewis, Reimann, & Glaser, 1989)。しかし、この研究では自己説明をさせない群は設けておらず、上位者と下位者の説明の内容を分析したに過ぎないため、自己説明が成績を向上させる要因であるかは不明であった。

その後Chiらは、人体の循環系についての文章を中学2年生に読ませ、自己説明させる群とさせない群とを比較することで自己説明の効果を調べたところ、自己説明を行った群の結果に統制群との有意な差が見られた。さらに、自己説明を行った群の中でも、より多くの説明を行った生徒の正答率が有意に高いという結果になった(Chi, de Leeuw, Chiu, & LaVancher, 1994)。Chiらはこの効果を自己説明効果と名づけている。

説明することが学習を促進するという研究は、もっと古くから実験によって示されている。Gagnéらは、ハノイの塔課題を用いて、中・高校生を対象に問題解決過程を言語化することの効果を実験し、一つずつのディスクの移動理由を言語化する群のみハノイの塔課題の原理をつかめたことを示している(Gagné & Smith, 1962)。また、Berry(1983)は大学生を対象に4枚カード問題を用いて実験を行い、言語化を促すことで抽象的な問題への転移が起こることを示している。しかし、自己説明と名づけその後研究が進められるようになったのは、1989年のChiらが初めてである。

理科や問題解決の分野のみでなく、数学の分野でも自己説明の効果が示されている。Neumanらは代数の文章問題を用いて自己説明効果を調べた。自己説明をすることが、文章中から重要な要素を取り出し、表へまとめるための媒介となることを示している(Neuman & Schwarz, 2000)。また、Renklらは複利計算の学習をする際に、自己説明がどのように役立つかを実験した。その結果、最初に自己説明の練習をさせる群の方が転移課題での成績が向上することを示している(Renkl, Stark, Gruber, & Mandl,

1998)。

以上のように、頭で考えていることを言語化することが学習を促進させることは数多く示されているが、なぜ言語化することが学習を促進するのであろうか。Chi (2000) は、自己説明を行うことによって新しい知識と既有知識との再構成を行うことができるからであると述べ、各生徒の持つメンタルモデルに注目し、メンタルモデル修正論 (Mental Model Repair) を主張している。生徒が学習対象のテキストを読んだとき、自分の持つメンタルモデルとテキストの情報を照らし合わせながら情報を修正・再構成していくというのである。メンタルモデルとのずれがあるようなテキストを読んだとき、そのずれを埋めるように説明することで、自分の持つメンタルモデルを修正するのである。de Leeuw らはこの理論の妥当性を示すために、メンタルモデル修正論と構成＝統合モデル (Construction-Integration Model) の二つを比較し自己説明効果を検討した。構成＝統合モデルとは、もともと自分がメンタルモデルを持っているわけではなく、学習時に新しいモデルを作り上げ、それを自分の既有知識と結びつけるという理論である。de Leeuw らは過去の研究を振り返り、メンタルモデル修正論の方が自己説明効果の理論として適していると結論づけた (de Leeuw & Chi, 2003)。つまり、学習が促進されるときには、メンタルモデルがそっくり新しいものに入れ替わるのではなく、一部が修正されるのである。このように考えると、自己説明が効果的に働くにはメンタルモデルの明確化と知識の構成の2点が重要であるといえる。

3. 自己説明の活用法

自己説明を効果的に使用するには、三つの視点から考察する必要がある。第1は学習者である。自己説明はどのような人にも有効かということである。つまり、同じ学習内容でも理解しやすい人、理解しにくい人もいるわけであるが、どの学習者にも自己説明が効果的にはたらくかということである。第2は説明内容である。自己説明は自分自身で説明するわけだが、どのような説明をするかは学習者に任せられている。とにかく何でも発言すればよいのか、一貫性のある説明でないか効果はないのかということである。最後に学習内容である。ここまで述べた研究でも、理科や数学など様々な分野で自己説明の効果が確かめられているが、どの内容の時に自己説明が有効であるかということである。以上三つについて関連する研究を見ていく。

まず、学習者の問題である。Renkl (1999) は数学の課題において、自己説明が有効にはたらくには、自分の用いた手順をどれだけ自分自身で説明できるかが重要であると述べている。そして、同じ方法を用いて自己説明をさせても、効果的な人とそうでない人とでは学習者の態度に原因があり、効果的でない人は説明することに対して消極的であることを示している。

さらに Renkl らは、認知負荷理論 (Cognitive Load Theory) の視点から、事例学習と問題解決学習を行うときの違いを分析した。認知負荷理論とは学習者に対する認知負荷に注目し学習プロセスを分析するというものである。Renkl らは、学習を三つの段階に分け、学習段階の中期において自己説明をすることが学習者に適切な負荷を与えることになり、効果的な学習に結びつくとして述べている (Renkl & Atkinson, 2003)。つまり、学習者に説明を行わせることで常に学習が促進されるわけではなく、学習のどの段階に学習者がいるのかを見極める必要がある。

次に説明の内容である。Chi ら (1994, 2000) は自己説明における説明量を考えるために、学習者の行った推論に注目している。ここでの推論とは、テキストに載っていない情報を学習者が新たに付け加

えた場合を意味する。説明をより多く行うほど効果が高まるという結果 (Chi, *et al.*, 1994) から、テキストの情報を文字どおり発言しても効果的でないといえる。

では、どのように学習者を促せば効果的な自己説明となるのであろうか。Stark らは、自己説明効果を最大限に発揮するためには、どのような介入をすべきかを実験し、ただ考えたことを発話させるよりも、事前に精緻化トレーニングをした群の方が効果的な説明を行うことを示している。(Stark, Mandl, Gruber, & Renkl, 2002)。精緻化トレーニングとは、学習前にどのように発言すべきかというモデルを提示し、被験者にその練習をさせる行為のことを指している。また、King は学習内容間のつながりを問う質問を学習者に提示し、質問に答える形で説明を促すことでより複雑な概念を構成できることを示している (King, 1994)。

さらに、近年の技術の発達によって学習場面でマルチメディアを利用した学習法が提案されている。Mayer らは認知負荷理論に基づき、モーターの仕組みを学ぶ際の認知負荷を軽減させるマルチメディアの使用法を提案している。Mayer らは、PC (パーソナルコンピューター) 上に図とナレーションを同時に提示し自己説明を促すと、学習者が学習の要点に注目するようになり、認知負荷を軽減する効果があることを示している (Mayer, Dow, & Mayer, 2003)。このようにマルチメディアの発達に伴い、自己説明を促す様々な研究がなされている。例えば、Atkinson らは確率問題の学習において、選択形式であっても自己説明を促すことができると考え、学習者に対して PC で問題を提示しその解法を入力させ、使用した確率の原理を画面上から選択させた。その結果、原理を選択させても学習が促進されることを示している (Atkinson, Renkl, & Merrill, 2003)。同様に、選択によって自己説明の効果を検証した実験として Aleven らの研究が挙げられる。この研究では、代数の角度問題を PC に提示し、解法に使用する法則を画面上から選択させている。高校生を対象に実験をした結果、自己説明をする群の成績の向上が示されている (Aleven & Koedinger, 2002)。Trafton らの研究も PC を活用し、推論課題における自己説明効果を示している (Trafton & Trickett, 2001)。

まとめると、学習方略としての自己説明がどのような人にも常に有効であるとは言いがたい。説明するという行為は、認知負荷がある程度大きい場合、学習の初期に行ってもあまり効果的でない (Renkl, *et al.*, 2003)。また、説明することに消極的な人の場合は、説明をうまく構成することができないため、自己説明効果が表れにくい (Renkl, 1999)。そのような学習者に対し、精緻化トレーニングなど事前の準備を十分に行うか、PC や質問を活用することで、自己説明を促すことができ、有効な学習方略として活用できると考えられる。

最後に学習内容である。岸は、宣言的知識、手続き的知識の観点から学習する知識を捉え、手続き的知識を学習する際の自己説明効果を示した (岸, 2004)。しかし、このほかにどのような分野で自己説明が有効であるかははっきりと示されていない。

4. 他の研究領域との関連

自己説明と関連があると思われる研究領域を取り上げ、自己説明との違いを見ていく。特に、要約、質問生成、協同学習の三つである。

要約は主に文章読解の分野で用いられる方略である。学習者は要約を求められると、文章の中から重要だと思われる部分を特定し、それらを組み合わせて文章化していると考えられる。そして、この要約を学習に利用すると効果的だという研究が行われている (Doctorow, Wittrock, & Marks, 1978;

Thiede, Anderson, & Therriault, 2003; Thiede & Anderson, 2003; Wittrock & Alesandrini, 1990)。Doctorow ら (1978) は、テキストの内容を理解するには学習者が積極的に意味を構成する必要があると考え、段落ごとに要約させたところ、何もしない群と比べ理解度が高くなるという結果を得た。また、メタ認知モニタリングは文章読解において重要な活動であると指摘されている (三宮, 1996) が、要約がメタ認知モニタリングを促すことができ、学習を促進する (Thiede, et al., 2003) という研究も行われている。つまり、要約には概念を構成する活動を行うとともに、その理解状態をモニターするという二つの行為によって学習を促進しているといえる。

自己説明と要約の違いは、要約が文章読解の場面に限られているところではないかと思われる。しかし、自分自身で知識を構成することで学習が促進される点は自己説明と同じ原理であると考えられる。また、学習の初心者には自己説明を促しても、なかなか効果的な説明ができないことが示されているが (Renkl, et al., 2003)、要約の場合もテキストの内容をそのまま書き写すのみで終わってしまう学習者の存在が認められ (邑本, 1992)、必ずしも要約することで学習が促進するわけではないといえる。

次に質問生成である。質問生成とは学習者自らが学習内容に関する質問を生成する行為を指す。質問生成によって学習内容への注意を喚起することになり、理解に結びつくと考えられている (秋田, 1988; King, 1992, 1994)。秋田 (1988) は、質問の作成自体が重要なのか、あるいは作成した質問に答えることが重要かを調べるため中学生に実験を行った。その結果、質問の作成自体が学習を促進することを示している。また、質問を活用することが正確なモニタリングを促すという研究もあり (Pressley & Ghatala, 1990)、要約と同様の原理によって学習が促進される方略といえる。要約は、文章の要点をまとめる行為であり、質問生成はその要点を質問にするという形が異なるだけである。

要約と同様であるため自己説明と質問生成の違いは、それが適用できる範囲の広さである。質問生成は説明文の読解場面で用いられることが多いが、自己説明はハノイの塔課題 (Gagné, et al., 1968)、4枚カード問題 (Berry, 1983) など問題解決場面にも利用されている。ハノイの塔課題のように、問題解決のための手続きに対して質問するのは難しいといえる。しかし自己説明の場合、岸 (2004) の述べるように、手続き的知識を学習する際にも有効であることから、自己説明の適用範囲の方が広いといえる。

最後に協同学習である。協同学習とはペアあるいはグループで学習を行うことを指し、他者との社会的結びつきが学習を促進するものである (三宅・白水, 2003)。協同学習を促す代表的な介入方法として相互教授法 (Reciprocal-Teaching; Palincsar & Brown, 1984) が挙げられる。相互教授法とは教師と生徒が相互に対話の役割を交代しながら学習を行うもので、Palincsar らは相互教授法を行った群の成績が向上し、その効果が持続することを示した。交互に役割を交代することで、生徒自身が適切なモニタリングをできるように学習が促進されるのである。この相互教授法を応用したもので、相互質問法 (Reciprocal-Questioning) と呼ばれる学習法も考案されている (King, 1990)。これは、生徒同士が質問を出す役、質問に答える役を交互に行うという方法である。相互に質問を出し合うことで単純に討論するよりも学習が促進されることが示されている。他者の存在が、学習対象に積極的なはたらきかけをする助けになっているといえる。また Teasley (1995) は、他者の存在自体が重要なのか、それとも言語化することが重要なのかを実験によって確かめている。その結果、言語化の量が成績と相関していることから言語化することが学習には有効であるが、他者の存在が言語化の量を増やす役割を果たしていることを示している。このほかに他者との相互作用を利用した研究として、チューターを利用した研究 (Van-lehn, Siler, Murray, Yamauchi, & Baggett, 2003)、相互説明 (清河・犬塚, 2003) などが挙げられる。

協同学習と自己説明との関連について考えると、どちらの場合も言語化が非常に重要である。しかし、Renkl (1999) の述べるように、説明することに対して消極的な人も存在する。説明に対して消極的な人に、自己説明を促しても学習効果は上がらないのである。Teasley (1995) が考察しているように、他者の存在が言語化を促すきっかけとなるのであれば、より言語化を促す方法として協同学習を利用できるのではないか。Chi (2000) は、他者に説明する他者説明と、自分自身で説明する自己説明とは認知的に異なると主張しているが、PC を用いて自己説明を促すものと同様に、協同学習が自己説明を促す有効な方法であると言ってよい。

以上三つの研究領域について自己説明との比較をしてきたが、学習を促進するには学習者が自ら知識を構成するという事と理解度をモニターすることが重要なことがわかる。そのためには、状況に合わせた適切な学習方略の使用が求められる。学習が起こるのは教室内だけではない。家庭における学習など、他者が存在しない場面で学習を行う場合も数多くある。文章理解を促進するために要約を活用してみる、同級生と一緒に学ぶために質問生成や協同学習を利用するなど、その時々で有効な方略を使用することが必要である。そして、すべての方略の共通点は、自分の考えを言語化することが重要ということである。

5. 今後の展望

学習を促進する方略の一つとして自己説明研究を概観してきたが、残された課題を挙げ、今後の展望を述べたい。特に、活用法でも取り上げた学習内容、学習方法、学習者の問題に焦点を当てる。

まずは学習内容の問題である。過去の自己説明研究では、学習内容として用いられるものの多くは数学、物理など答えが一つに定まる分野の文章読解か問題解決型学習である。従来の教育研究では、実験群と統制群を用意し、事後テストでの成績を比較する手法が一般的であった。そのため、事後テストでの成績を測定するために、答えが定まる数学や物理などの問題が用いられてきたのも当然といえる。また、解法に到達するための理論や法則が限定されるため、自己説明によって学習者がその知識を捉えやすいともいえる。しかし、学習者が取り組む問題は数学や物理ばかりではない。外国語の学習、要約の書き方など、正解がはっきりしない学習内容にも自己説明が応用できないか。市川 (2000) の指摘するように、言語化を促すことがコミュニケーション能力の育成につながるのであれば、様々な分野で自己説明を適用する可能性を探していくことが重要であると思われる。例えば、清河ら (2003) は、相互説明法を用いて中学生の要約成績が向上したことを示しているが、同様の研究が自己説明でも可能だと思われる。また、教科による分類だけではなく、宣言的知識、手続き的知識の観点 (岸, 2004) から自己説明効果の有効性を捉えることも一つの方法である。

次に、学習方法の問題である。前節で、自己説明以外の研究についてまとめたが、どの方略が一番有効であるかをはっきりさせる必要がある。例えば、Mason (2004) は、文章読解に困難を示している小学生を対象に、相互質問法と読解中に考えを述べさせる方法とを比較している。ここで、読解中に考えを述べさせる方法は自己説明に対応すると考えられる。結果として、口頭でのテストでは考えを述べさせた群の成績が良いが、筆記テストでは二つの群に差が見られないことを示している。このように学習内容と学習方法との関連をさらに詳しく調べていく必要がある。

また、Mason (2004) の実験で言及されているが、過去の研究は口頭で行うものと筆記で行うものとを区別していない。要約させる場合は筆記による学習となるはずである。PC とノートを活用すること

で自己説明の効果を示した研究 (Trafton, et al., 2001) や、PC の中から選択するというもの (Aleven, et al., 2004; Mayer, et al., 2003; Atkinson, et al., 2003)、口頭で説明を行うもの (Chi, et al., 1989; Gagné, et al., 1962; Berry, 1983) などの長所と短所を踏まえた分析が必要である。一つの方法として、Renkl ら (2003) のように認知負荷理論などの理論を組み込むことで口頭と筆記での説明の違いを認知負荷の観点から考察できるのではないかとと思われる。

最後に学習者の問題である。Renkl (1999) の指摘するように、自己説明を促しても効果的な人とそうではない人がいることは事実である。さらに市川 (2000) の述べるように、説明を促しても何を説明すればよいのかわからない生徒が存在するのである。その意味で Renkl ら (2003) の研究は示唆に富んでいる。学習者の段階に応じて、どのような援助をすることが効果的な学習方略となるかを解明していく必要がある。

学習に関する心理学では、様々な学習方略が提案されている。しかし、実際の学習場面でこのような学習方略が積極的に使用されているわけではなく、生徒は伝統的に有効だと信じられている方法を盲目的に使用しているのである。ブルーアー (1997) は、様々な方略を使用する方法 (方略の方略) を生徒は教えられていないと述べ、その使用法を積極的に教えていく段階にきていると主張している。本稿でも自己説明を中心に、様々な方略を取り上げてきたが、まだまだ広く一般的に使われるものにはなっていないのではないかとと思われる。今後、効果的な方略の使用が可能となる環境を構築していくことが課題である。

参考文献

- 秋田喜代美 1988 質問作りが説明文の理解に及ぼす効果 教育心理学研究, 36, 307-315.
- 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.
- Berry, D. C. 1983 Metacognitive experience and transfer of logical reasoning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 35A, 39-49.
- ブルーアー, J. T. 松田文子・森 敏昭 (監訳) 1997 授業が変わる—認知心理学と教育実践が手を結ぶとき— 北大路書房.
- Chi, M. T. H. 2000 Self-explaining expository texts: the dual processes of generating inferences and repairing mental models. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (pp. 161-238). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Chi, M. T. H., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P., & Glaser, R. 1989 Self-explanations: how students and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, 13, 145-182.
- Chi, M. T. H., de Leeuw, N., Chiu, M. H., & LaVancher, C. 1994 Eliciting self-explanations improves understanding. *Cognitive Science*, 18, 439-477.
- de Leeuw, N., & Chi, M. T. H. 2003 The role of self-explanation in conceptual change learning. In G. Sinatra & P. Pintrich (Eds.), *Intentional Conceptual Change*, 55-78.
- Doctorow, M., Wittrock, M. C., & Marks, C. 1978 Generative processes in reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 70, 109-118.
- Gagné, R. M., & Smith, Jr. E. C. 1962 A study of the effects of verbalization on problem solving. *Journal of Experimental Psychology*, 63, 12-18.
- 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.

- King, A. 1994 Guiding knowledge construction in the classroom: effects of teaching children how to question and how to explain. *American Educational Research Journal*, 31, 338-368.
- King, A. 1992 Facilitating elaborative learning through guided student-generated questioning. *Educational Psychologist*, 27(1), 111-126.
- King, A. 1990 Enhancing peer interaction and learning in the classroom through reciprocal questioning. *American Educational Research Journal*, 27, 664-687.
- 岸 学 2004 手続的知識の教授における説明方法の影響—マニュアルによる説明と口頭説明との比較— 東京学芸大紀要 1 部門, 55, 37-43.
- 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.
- Mason, L. H. 2004 Explicit self-regulated strategy development versus reciprocal questioning: effects on expository reading comprehension among struggling readers. *Journal of Educational Psychology*, 96, 283-296.
- Mayer, R. E., Dow, G. T., & Mayer, S. 2003 Multimedia learning in an interactive self-explaining environment: what works in the design of agent-based microworlds? *Journal of Educational Psychology*, 95, 806-813.
- 三宅なほみ・白水 始 2003 学習科学とテクノロジー 放送大学教育振興会.
- 邑本俊亮 1992 要約文章の多様性 教育心理学研究, 40, 213-223.
- 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.
- Palincsar, A. S., & Brown, A. L. 1984 Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activity. *Cognition and Instruction*, 1(2), 117-175.
- Pressley, M. & Ghatala, E. S. 1990 Self-regulated learning: monitoring learning from text. *Educational Psychologist*, 25(1), 19-33.
- 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(1), 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.
- 三宮真智子 1996 思考におけるメタ認知と注意 市川伸一(編) 認知心理学 4 思考 (157-180) 東大出版会.
- Stark, R., Mandl, H., Gruber, H., & Renkl, A. 2002 Conditions and effects of example elaboration. *Learning and Instruction*, 12, 39-60.
- Teasley, S. D. 1995 The role of talk in children's peer collaborations. *Developmental Psychology*, 31, 207-220.
- Thiede, K. W., & Anderson, M. C. M. 2003 Summarizing can improve metacomprehension accuracy. *Contemporary Educational Psychology*, 28, 129-160.
- Thiede, K. W., Anderson, M. C. M., & Theriault, D. 2003 Accuracy of metacognitive monitoring affects learning of texts. *Journal of Educational Psychology*, 95, 66-73.
- Trafton, J. G., & Trickett, S. B. 2001 Note-taking for self-explanation and problem solving. *Human-Computer Interaction*, 16, 1-38.
- VanLehn, K., Siler, S., Murray, C., Yamauchi, T., & Baggett, W. 2003 Why do only some events cause learning during human tutoring? *Cognition and Instruction*, 21(3), 209-249.
- Wittrock, M. C., & Alesandrini, K. 1990 Generation of summaries and analogies and analytic and holistic abilities. *American Educational Research Journal*, 27, 489-502.
- 中島義明・安藤清志・子安増生・坂野雄二・繁樹算男・立花政夫・箱田裕司(1999)「心理学辞典」有斐閣.