九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

子どもの発達に応じた創造的ディスカッション技能を育む学習／教育環境作り

丸野, 俊一
九州大学大学院人間環境学研究院

https://hdl.handle.net/2324/13254

出版情報：2008-03
バージョン：
権利関係：

Japanese Psychological Review
2007, Vol. 50, No. 3, *191 – 203*

特集にあたって：「心の働きを司る『核』としてのメタ認知」研究

――過去，現在，未来――

丸　野　俊　一
九州大学

Research on metacognition as the "core" executive function of the human mind: Its past, present, and future

Shunichi MARUNO
Kyushu University

This paper argues that it was in 1971 that Flavell first began empirical research on metacognition where he addressed the concept of, and investigated, metamemory, to explain the characteristics of memory development in children. An overview is presented to explain how metacognition, which was first examined in developmental psychology, came to be expanded to include cognitive, educational, and social psychology, as well as neuroscience. How metacognition is defined and upon what functions a study focuses have varied, depending upon the meta-theoretical approach that metacognition researchers have taken. Furthermore, the following 4 new research areas have recently emerged: (1) Metacognition *open to* the other and situation, instead of metacognition *closed in* the individual mind; (2) adaptive expertise and metacognition, (3) frontal lobe dysfunction and metacognition, and (4) social neuroscience and metacognition.

Key words: metacognition, meta-theoretical approach, executive function, adaptive expertise, frontal lobe dysfunction, social neuroscience
キーワード：メタ認知，メタ理論的考え方，遂行機能，適応的熟達化，前頭葉機能障害，神経社会科学

私たち人間は，学習したり問題解決に取り組んでいたり，何かを記憶しようとしている時に，何らかの問題が発生すると，容易にそれに気づき，その原因の解明や新たな解決策を求めて，新たな視点から心的努力を開始する。その過程で，自分は何を考えているのか，何を知っているのか，自分には何が欠けているのかなど，自分で自分の心的状態を認識しようとする。もちろん，その認識が何時も適切に行われるとは限らない。しかし，私たちが，状況依存的に，そうした心的努力をスムーズに発揮できるのは，常に，自分の認知/思考過程を思考の対象にし，その成り行きを見守っている心理機構が働いているからである。その心理機構は，何も認知的な問題解決過程だけに特有なものではなく，他者との対人関係の中で絶えず生起する感情的な側面やパーソナルな側面にもあてはまる。

この心理機構の「核」に位置し，心の働きを司っているのが，メタ認知（metacognition）である。このメタ認知の営みがあるからこそ，私たち人間は，状況に巧く適応できるように自己調整を図る，逆に適応できるように状況を作り替えることができるのである。それは人間が内なる目（inner eye）を持っているから（e. g., Humphrey, 1986）であろう。

哲学の世界では，このメタ認知的営みの特性が古くから議論の対象になり，いろいろな考え方が展開されてきている。だが，心理学の中で学問的に明確なトピックとして注目され，科学的な実証研究の対象にされるようになったのは1970年代

初頭からである。その旗頭がFlavell（1979）のメタ記憶研究であるが，いまではメタ認知研究は多様な領域（発達，教育，認知，社会心理学，神経心理学，脳科学など）に広がり，多くの研究者の関心の的になっている。ここでは，メタ認知研究の動向を，過去，現在，未来という時間軸から捉え，その内容や方法論がどのように変遷してきているかを振り返り，そして，いま，さらには今後，どのような「きりかた」（どのような状況でのメタ認知にどのような視点からアプローチするか）が求められるかについて，簡単に述べることにする。

1．メタ認知はどのような構成要素からなるか

いま，私はメタ認知に関する現象が，はじめ心理学のどの領域でどのように研究され，現在に至っているかについて簡単に概観する作業を進めようとしている。作業を進めるにあたり，必要な情報を収集し，どのような構成のもとに，何処に自分の主張点を置くかについて，あれこれ考えては悩み苦しんでいる。その主な苦しみ・悩みは「どの視点からどのような問いを立てるか」についてである。「問い」が立つと，その問いに応える作業は進む。それだけに，「問い」を立てることが先決であり，極めて重要である。「問い」を立てるためには，「メタ認知に関する研究を概観する」という課題を，自分がどのように理解しているか，その「問題の理解」とその「問題について理解している自分の理解」がキーポイントになる。メタ認知とは，まさに，この諸問題を理解することに関与している営みである。

メタ認知は，狭義には，自分の認知状態や認知過程についての認知や感情として定義される。が，広義には，ある課題に取り組んでいるときの認知過程に対する自己調整過程，すなわち，認知についての認知として定義される。メタ認知をこのように定義する背景には，“人間とは，特定のゴールの達成に向って，自分の認知過程をアクティブにモニターしながら状況依存的に自己の行為や思考を調整していく省察的な認識主体である”という見方（e. g., Hacker, 1998；Kluwe, 1982；Paris & Paris, 2001）があるといってよい。

1－1　二つの構成要素（メタ認知的知識と制御過程）

「認知についての認知」と広義に定義されるメタ認知は，二つの主な構成要素からなる。一つは，人の認知活動についての知識や方略（宣言的，手続き的，条件的知識や方略）や信念からなる。ひとまとまりの信念（a set of beliefs）としてのメタ認知であり，状況を超えた極めて安定したものであり，人間の認知の働きについての“素朴理論”（naïve theory）といってもよい（Maruno & Kato, in press）。二つ目は，認知活動を制御する過程に関するもので，認知過程をモニターし，ガイドするオンラインでの制御過程である。これは遂行システムとしてのメタ認知であり，認知が生じている過程を積極的にガイドするダイナミックな側面であり，状況依存的である。それは四つの機能に支えられている：（1）何が問題であるかを認識する，（2）それに取り組む（取りかかる）ために，適切な解決方略をプランニングしたり活性化したりする，（3）パフォーマンスを予測する，方向付ける，（4）オンゴーイングの認知活動をモニターし，評価し，調整する。この四つの側面は，個々独立な側面というよりも相互に密接に関連しており，自分が立てた目標が満足できる状態に至るまで，相互に影響しあいながら再帰的に繰り返される。

いまでは，メタ認知を，このように，認知活動に関するメタ認知的知識と認知活動を制御するメタ認知的過程の両側面から捉える見方が一般的である（Schraw & Moshman, 1995；Veenman et al., 2006）。だが，初めから，このような捉え方がなされていたわけではない。研究者の力点の置き方で，メタ認知の捉え方も多様に変化してきている。メタ認知研究展開の糸口は，“子どもは自分の認識の起源をどのように理解しているのか，その理解の仕方はどのように変化・発達していくのか”といった観点から，認識発生メカニズムの解明をめざしたピジェに始まるといってよい。しかし，ピアジェはメタ認知について明確に定義していたわけではない。

メタ認知についての明確な定義は，Flavell（1979），Brown（1978）に始まる。子どもの記憶の発達を説明するために，1971年に心理学の中に最初にメタ記憶（metamemory）の概念を提

唱し，その後，メタ記憶をメタ認知の概念へと拡張したFlavell（1979）は，メタ記憶を二つの主な構成要素に分けて定義している。一つは，記憶活動を遂行する上で必要なメタ認知的知識（自己，課題，方略）に関するもので，他の一つは実際の遂行過程で働くメタ認知的経験（metacognitive experiences）である。メタ認知的経験とは，例えば，本を読みながら，「この文は理解するのが難しい」とか，「著者は何を意味し，主張したいのであろうか」と推測したり，その感じに不全感を抱いたりと，まさに認知的な活動が展開している間のオンラインで生じる瞬時的な自発的な反応ないしは反省など，自分の認知状態への気づきに関するものである。

それに対し，Brown（1978）は，文章を理解したり，問題解決する際の認知過程に強調点をおき，メタ認知をplanning, monitoring, regulationの過程として定義している。その後，Kluwe（1982）は「人のメタ記憶がどのように機能するかには，メタ記憶に固有の知識やメタ認知的活動のみでなく，その発動エネルギー源となる自己効力感（self-efficacy）の概念や個人的に動機づけられた状態が密接に関係しており，感情システムやパーソナリティシステムが記憶システムの発動に密接に関係している」ことを示唆している。Paris and Winograd（1990）は，この示唆を踏まえ，メタ記憶を含むメタ認知を次の二つの側面，すなわち，認知についての自己査定（self-appraisal）と自己管理（self-management）からなると捉えている。自己査定とは，Flavell（1979）のメタ認知的知識に対応しており，学習者としての自分の知識状態，能力，動機づけ，性格に関する感情状態についての，その人なりの個人的な省察である。そのような省察が，「自分は何を知っており，どのように考えているのか，知識や方略を何時，なぜ適応したらよいのか」に答えてくれるという。それに対し，自己管理とは，記憶過程や思考過程や問題解決過程での諸側面を巧くまとめあげ，編集していくのを手助けする心的過程であり，Flavell（1979）のメタ認知的経験やBrown（1978）の指摘するplanning, monitoring, regulationの過程に対応する側面である。

その後の多くの研究で，メタ認知的知識には三つの側面での気づき（metacognitive awareness）が重要であると指摘されている（Jacobs & Paris, 1987; Schraw & Moshman, 1995）。三つの側面とは，宣言（内容）的知識（内容に関するものでknowing that），手続き的知識（どのように進めるかknowing how），条件的知識（conditional knowledge— “何時” “なぜ” その方略や知識を使うのかknowing “when” or “why”）である。

だが，私たちの知の営みは，そうした三つの側面での知識を文脈の中でいかに適切に使い分けていくかが重要になる。そのためには，自分の知の営みの過程を適切にモニタリングし，コントロールすることが重要であるが，その両者の関係をモデル化したのが，Nelson and Narens（1994）である。彼らによると，モニタリングとはメタレベル（meta-level）が対象レベル（object-level）から情報を得ることであり，コントロールとはメタレベルが対象レベルを修正することである。具体的に，双方向の働きを，いま私が書き進めている原稿執筆の過程にあてはめて，説明すると次のようになる。私の原稿執筆の過程は，書きなぐりの状態に近いだけに，書いては修正，書いては修正を繰り返し，あるまとまりができあがると，書き始めの段階からこれまで書き積み上げてきている所までの全体を振り返り，論理的整合性を求めていくといったダイナミックな往復運動の繰り返しである。その過程で，書き進めている（あるいは書こうとしている）内容に論理的一貫性がないとか，議論があちこちに揺れ動いているという不全感や曖昧さが感じられる（モニタリングが働く）と，その曖昧さや不全感は何処から生まれているかを探る。そして，残されている時間と自分の能力とを照合しながら，部分修正を図るか，目標設定のし直しを図るか，全体のプラン修正を図るかについて意志決定し，この決定に従った状況依存的な修正行為を行っているが，この営みを司っているのがコントロールというわけである。

メタ認知とは何かを考えるにあたって，もう一つ注目しなければならないことがある。それは1980年代の初めから発達心理学の中に隆盛してきた“心の理論”（theory of mind）研究である。心の理論とは，心的世界に関する子どもの知識や信念であり，それは，“人の行動の背景には

その人の意図や願望や信念が働いており，また他者は自分とは異なる意図や願望や信念に基づいて行動している”という考えや理解である（e.g., Wellman, 1990）。この心の理論におけるメタ認知の起源は，知識のソース（例：見たこと，考えたこと，聞いたこと）に気づくことであり，自分と他者とではそのソースが異なっていると考え始めるときであるが，Wellman（1985）は，メタ認知的知識の発達と心的動詞（例：“知っている”“忘れている”）の発達を“心の理論”の発達に関連づけている。また，科学的推論や他者との議論過程の中での理論構築のメカニズムの解明に取り組んでいるKuhn（1999, 2000）は，最近，心の理論パラダイムの中での認識の発生とメタ認知とを関連づける一つの理論的枠組み（概念）を提唱している（Figure 1参照）。あるテーマを巡って，他者と議論する過程では，自分の考えを主張する根拠や理由の知識源や自分の考えの限界点を知ること，他者からの反論や異論に備えて自分の考えとは異なる他者の考えや視点をも思い描くこと（丸野，印刷中）が不可欠であるが，それはまさにメタ認知の根幹である。彼女は，“metaknowing”（メタレベルで分かる）という概念を用いて，メタレベルでの宣言的知識（knowing that）とは宣言的な知識について分かることであり（“metacognitive knowing”：メタ認知的に分かる），手続き的知識（knowing how）とは手続き的に分かることについて分かることであると捉えて“metastrategic knowing”（メタ方略的に分かる）の概念を用い整理している。またKuhn（2001）は，メタレベルでの宣言的知識や手続き的知識を巧く活用できるためには，“knowing”（分かること）への方略とその知的活動への価値を，他者との関わりの文脈の中で体験／習得することが重要であるとモデル化し，“metaknowing”の起源を他者との関係性の中に求めている。その考えの起源を辿れば，ヴィゴツキーが提唱した精神間活動から精神内活動への考え方と軌を一にする。

このように，メタ認知の構成要素とは何かにつ

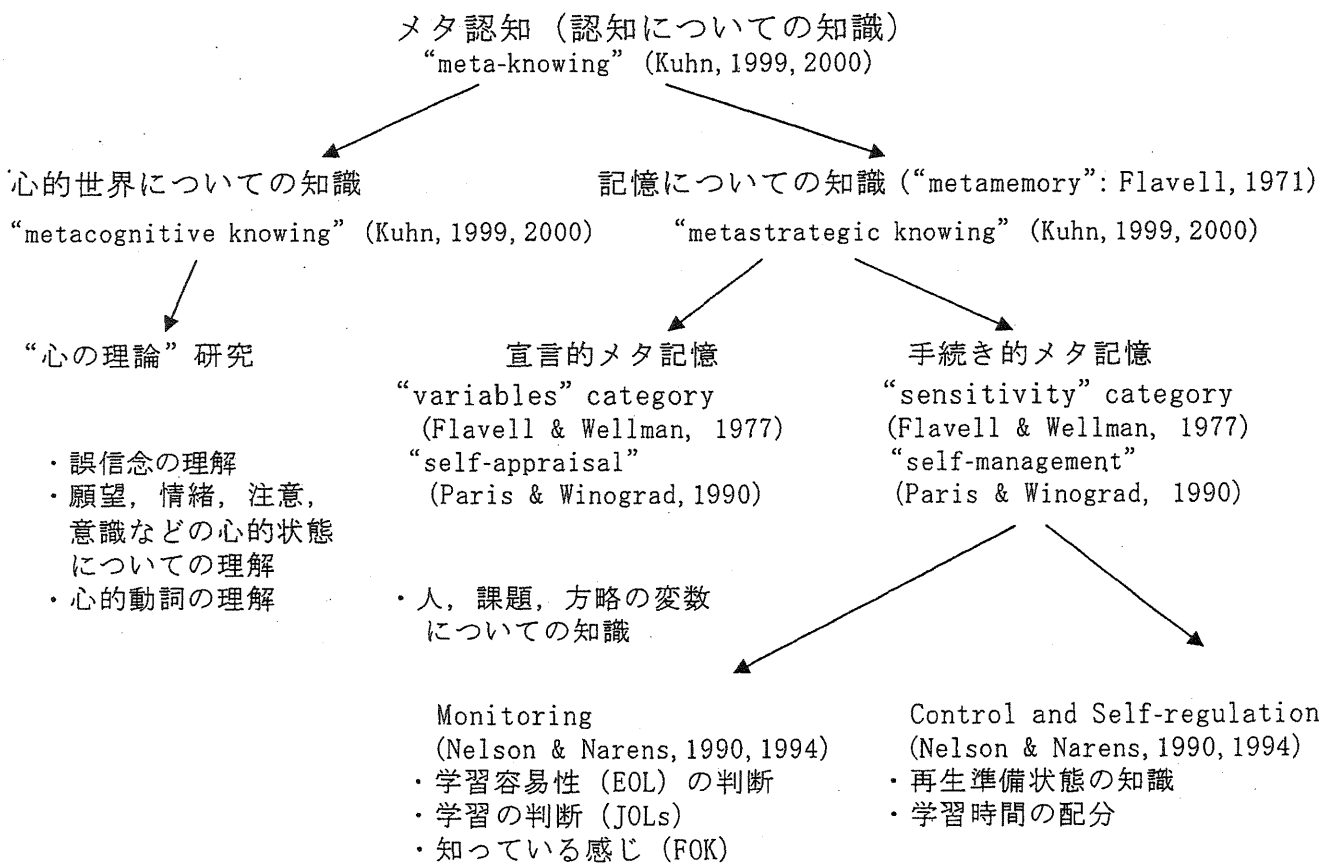

Figure 1. メタ認知の構成要素の分類（Schneider & Lockl, 2002 に加筆修正）

いては，その何処に強調点を定めるかによって様々な考え方が提唱されてきているが，Schneider and Lockl（2002）は従来の考え方を巧く整理して，Figure 1のような樹系図にまとめている。

1－2　メタ認知過程の位相

Brown（1978）は，認知過程に強調点をおき，メタ認知をplanning，monitoring，regulationの過程と定義しているが，三つの機能が行為前・中・後の位相で，どのような関係にあるのかその詳細な関係については明確に述べていない。だが，少なくとも，私たちがある課題解決に取り組んでいる行為中の段階では，monitoringとregulationとを有機的に関連づけながら，時にはplanningそのものを修正し直す。いや課題に取り組む行為前の段階でのplanningにおいてさえも，自己の課題に関する既有知識と課題構造との関係や自分の現時点での動機づけや学習可能性や自己効力感などをmonitoringし，planningの修正を図るというregulationを行っている。ということは，行為前・中・後のどの位相においてもplanning，monitoring，regulationという機能が働いているということであり，「プラン」－「モニター」－「制御」というように思考の流れが線形的に展開していくということではなく，三つの機能は入れ子構造的に，しかも再帰的に相互に影響し合いながら機能することを示唆しているといえる。

だが，メタ認知過程でのmonitoringは，その制御内容を細かに捉えるならば，課題に取り組み課題解決に至るまでには，3つの位相に大きく分けることができる（Allal, Chanquoy, & Largy, 2004；Artzt & Armour-Thomas, 2001；Flower & Hayes, 1980；丸野，1987）。丸野（1987）は，子どもの問題解決の位相に合わせて，行為前・中・後のメタ認知過程を識別し，行為前モニタリング段階，行為中モニタリング段階，および行為後モニタリング段階と呼んでいる。行為前の過程は，課題に関わる前のプランニングの段階であり，行為中の過程は，オンライン処理でのモニタリングとコントロールの過程である。最後の行為後の過程は，行為の評価および修正の過程である。この三つのmonitoringの位相は，ひとたび課題解決に向かうと，目標達成に至るまで再帰的に繰り返されていくが，行為前・中・後の位相で果たすplanning, monitoring, regulationにどれほどの心的努力を注ぐかには個人差があり，また課題に対する熟達化のレベルによって大いに異なる（Myhill & Jones, 2007；Rijlaarsdam & van den Bergh, 2006）。

2．メタ認知に関する研究はどのように展開してきたか

メタ認知とはどのような構成要素からなるかについては，Figure 1のような様々な考え方が提唱され，いまでは，メタ認知研究は発達心理学の領域に留まらず，教育心理学，認知心理学，社会心理学，神経心理学，脳科学など，多様な領域に及んでいる。

2－1　メタ理論によってメタ認知の諸側面の解明が異なる

だが，メタ認知のどのような機能についてアプローチするかは，研究者がメタ認知についてどのようなメタ理論的考え方（meta-theoretical approaches）を持っているかによって，その方法論や対象とする内容／側面が大きく異なる。例えば，発達心理学者は，様々な領域（文章理解，記憶，問題解決，コミュニケーションなど）でのメタ認知の個体発生（ontogeny）を研究対象にする。ここでは，メタ認知的知識，能力，方略が個人間であるいはグループ間でどのように異なるかなどを比較検討している。

認知心理学者は，記憶や学習のなかでのメタ認知的判断の正確さやメタ認知的判断の根拠（例：FOK, EOL, JOL）や，その判断に基づく認知過程の調整メカニズムなどの解明に分析の焦点を置いている。教育心理学者は，アカデミックな領域（読み，書く，数学，問題解決など）での自己制御学習での道具としてのメタ認知の役割 —— メタ認知は年齢，動機，知能，学業成績に如何に関係しているか，あるいは教授や学習を促進するためにはメタ認知をどのように育むか —— の研究に取り組んでいると言ってよい。

認知神経心理学者（cognitive neuropsychologist）や脳科学者は，高齢者や脳の機能障害者

などを対象に，メタ認知を司る部位，すなわち自己を認識する意識の部位は何処か，また部位と部位との間にはどのような相互作用が見られるかについての解明に力を注いでいる。

Figure 2は，メタ認知を扱う研究領域が1981年から2005年にかけて，どのように変化してきたかを概観するために，PsycInfoのデータベースの中からピアレビュー論文を対象に分析した結果である。それによると，次のような全体的な研究動向を読み取ることができる。

1）1980年代は，健常児を対象にした，記憶，理解，問題解決の領域における研究，いわゆる自己の頭の中に閉じたメタ認知研究が大部分である。

2）1980年代の後半から，他者や状況に開かれた社会的な文脈の中でのメタ認研究が増加し始めている。

3）1992年頃（*"Consciousness and Cognition"* というジャーナルの発刊開始）から脳/ニューロサイエンスに関する研究が始まり，その後，年々，増加の傾向にある。

4）3）の脳/ニューロサイエンス研究の増加と密接に関係しているのが，精神障害や脳に機能障害を持っている人々を対象にした研究であるが，1990年代に入り増加の傾向にある。

こうした全体的な研究動向の中から，特記すべき研究領域をいくつか取り上げてみよう。

2-2　他者・状況に開かれたメタ認知

1980年代の後半から社会的分脈の中でのメタ認知研究が増加し始めるが，そこには，（1）オ

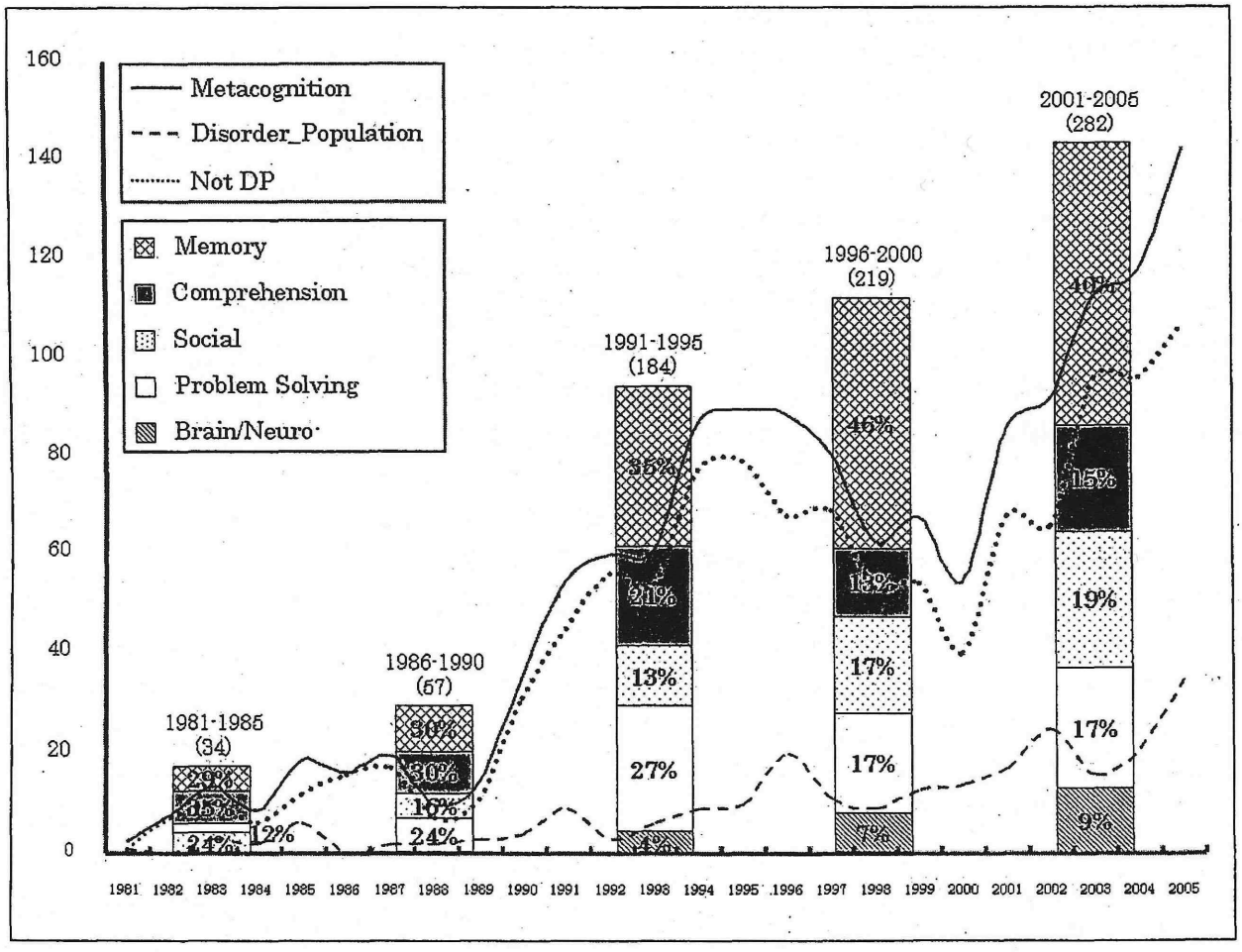

Figure 2. Trends in the 5 areas of metacognition research from 1981 to 2005 (Maruno & Kato, in press). (a) 1358 articles in peer-reviewed journals were retrieved, by searching PsycInfo database with the keyword "metacognition." (b) Five bar graphs indicate the percentages for the total number of articles published during 5 years in the five areas. (c) Line graphs delineate the increasing trend of research in each area from 1981 to 2005.

ンラインでの瞬時的なモニタリングやコントロールや感情などを扱ってはきたが，社会や文化の基底に流れている暗黙の理論との関連についてはあまり説明してきていない，（2）自己の頭の中に閉じたメタ認知的営みに焦点をおき，他者や状況に開かれたメタ認知の役割を軽視してきた反省があったといえる。また，その反省の背景には，状況的認知論や知の社会的構成主義の考え方の台頭からの影響が大であったことは言うまでもない（e.g., Hacker, Dunlosky, & Graesser, 1998; Resnick, Levine, & Teasley, 1991; Sawyer, 2006; Yzerbyt, Lories, & Dardenne, 1998）。

社会的分脈の中でのメタ認知研究では，メタ認知的知識の中でもある程度普遍性を帯びた心の理論やステレオタイプや素朴心理学，さらには議論場面での創造的思考の生成メカニズムや意思決定過程をメタ認知の視点から解明していこうとする動きとなっている（Hacker et al., 1998; Mischel, 1998）。他者との協同構成による創造的思考の生成過程では，自己の中に閉じた認知的営みとは異なり，場の展開を読み取る状況モニタリング，他者の思考状態を省察する他者モニタリング，時間モニタリング，集団モニタリングなど，個人を超えたその場に参加するものの全体の状況を，一歩離れたところから鳥瞰的視点から省察し，必要に応じて，全体の動きを方向づけるといった複眼的思考からのコントロール過程も求められる（加藤・丸野，1996；丸野・加藤，1996）。最近の「アーギュメント」研究の隆盛の中に，その高まりを見ることができる（Brown & Renshaw, 2006; 丸野，印刷中；丸野・堀・生田，2002）。

2－3　適応的熟達化とメタ認知

初めに，人間の認知的営みの特徴は，状況に適応的に対処するために，状況と対話しながら自分の行為を柔軟に微調整していく所にあると述べた。その認知的営みの特徴を司っているのがメタ認知であるが，一言で述べるならば，メタ認知は人間の適応的な熟達化のプロセスに影響を与える。熟達化には固定的熟達化（routine expertise）と適応的熟達化（adaptive expertise）とがある（Hatano & Inagaki, 1986）。固定的熟達者は，決まった課題において手続きを正確に素早く実行できる。適応的熟達者は，手続き（方略）を効果的に実行することができ，加えて，その手続きの意味を理解しているために，新しい状況にも適切にその手続きを修正し，柔軟に対処できる。適応的熟達者になるためには，単に既に持っている宣言的知識や手続き的知識を課題に当てはめるのではなく，絶えず，自分の熟達レベルの現状に問題意識を持ち，現時点でのレベルの向上や自己改善を目指し，条件的知識や方略を考えながら，反省的な実践（reflective practice）を積み重ねていくことが必要である（e.g., Sawyer, 2006; Sternberg, 1998）。

生徒の学習に対する適応的熟達化を促進するためには，メタ認知的道具（例：コンピュータ――暗黙の思考過程を外在化する，メタ認知的方略をモデリングするなど――）を巧く利用した学習環境作りが重要になるが，その学習環境の中で果たすメタ認知の機能的役割の解明がいま注目を集めている（e.g., Sawyer, 2006）。また教師が，授業場面での子どもの多様な考えや意見を瞬時に取り上げ，即興的に編み直し，思考の深まりや広まりのある授業を営むためには，高度の適応的なメタ認知（adaptive metacognition）が教師に強く求められるが，その適応的なメタ認知を如何に育むかに多くの関心がとみに高まっている（Lin, Schwartz, & Hatano, 2005）。

2－4　前頭葉機能障害（frontal lobe dysfunction）とメタ認知

大脳のどの部位が，メタ認知の機能，その中でも特にモニターやコントロールを含む遂行機能と密接な関係にあるかが，脳イメージング技法（PET, fMRI, MEG）によって明らかになりつつある（苧阪，1996，2006）。前頭葉を含む病理状態にあるものは，能動的，意識的なメタ認知的モニタリング機能を必要としない「意識性なしの記憶」（例：ルーティン化された手続き的知識による記憶や習慣的記憶）の場合には障害を示さないが，認知的モニタリング（例：エラー検出，ソースモニタリング）や認知的コントロール（例：葛藤解決，エラー修正，抑制的制御，情緒の制御）に障害を示すという（Metcalfe & Shimamura, 1994）。また，そのような障害者は，遂行機能障害を示すだけでなく，自己評価が適切でなく，自己の知識を正しく評価できない所にも問題を抱え

ている。その結果，エラーモニタリングシステムを司るのは，前頭葉の中間辺りに位置している，また認知的あるいは情緒的制御を必要とする課題による前頭中間部位（midfrontal areas）の活性化は，これらの遂行制御の基底には共通した神経組織体があるのかもしれないと示唆されている。だが，その組織は，前頭中間部位に位置した一つのセットからなる単独のモジュールなのか一つの統合化された認知－感情システムなのかは現時点では分かっていない（e. g., Amodio & Frith, 2006; Eslinger et al., 2005）。

2－5　神経社会科学（social neuroscience）とメタ認知

社会生活を営むためには，自分自身の思考過程を適切に制御するのみでなく，他者が何を考え，何を望んでいるのか，その意図を理解すると当時に，いまどのような行動を取るべきかについて適切に状況判断しなければならない。ここでは，他者の心的状態を的確に把握し理解することが重要になるが，そうした認知的な営みは，どのような脳の神経基盤に支えられているのであろうか。この問いに答えようとしているのが，社会心理学と神経科学との協働によって新しく生まれた神経社会科学である。

Amodio and Frith（2006）は，社会的認知に関係する次のような諸側面，すなわち，1）mentalizing/theory of mind（TOM）（例：自己省察，対人認知，他者の思考や意図についての推論），2）報酬系（罰や報酬）に結びついている結果モニタリング（outcome monitoring），3）action monitoring が，脳のどの部位に関係しているかについての，神経科学的な多くの研究（e. g., Fletcher et al., 1995; Johnson et al., 2002; Knutson et al., 2005; Schmitz, Kawamura-Baccus, & Johnson, 2004）をメタ分析し，前部帯状回（anterior cigulate cortex: ACC）を含む内側前頭前野（medial prefrontal cortex: MPFC）の領域（Figure 3 参照）にその機能があることを明らかにしている。

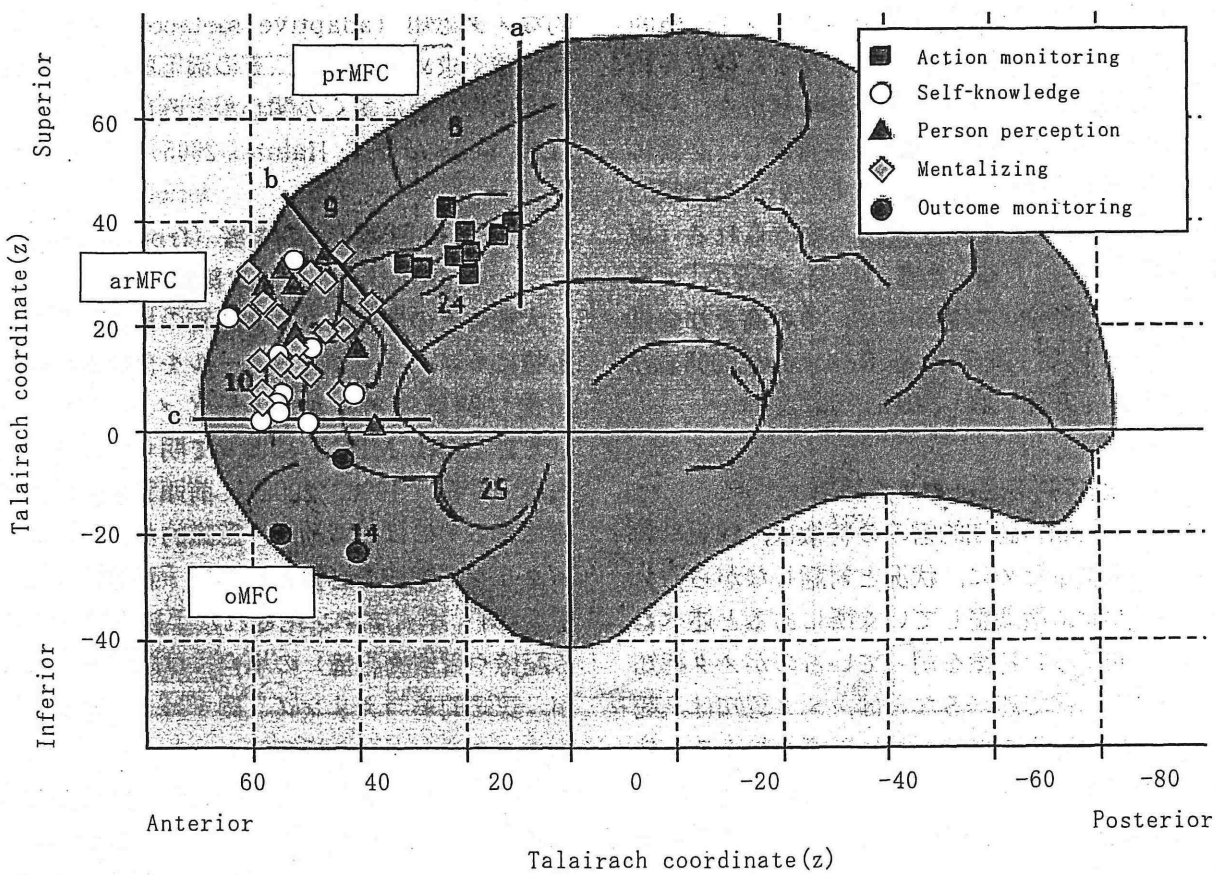

Figure 3. Mapping of medial frontal cortex activations observed during action monitoring, social cognition and outcome monitoring (Amodio & Frith, 2006)

このように認知神経心理学や神経社会科学の視点から，脳の中のどの部位がメタ記憶やメタ認知の働きに関与しているか，そのメカニズムの解明が進んでいる。この新たな動きによって，因果論的アプローチから心の機能のメカニズムを解明する糸口が見出され，ベールに包まれていた「心と脳との関係」が少しずつ解き明かされつつある。その意味で，メタ記憶ないしはメタ認知研究は，「心と脳の関係を解き明かす重要な架け橋」としての役割を担っているといえよう（丸野，2000）。

3．いま，まさに求められる「きりかた」とは

それぞれの専門領域で研究されてきたメタ認知が，いま，神経社会科学（社会心理学と脳科学の融合）の誕生に代表されるように，複数の領域の融合による学際的な視点からのメタ認知研究へ，さらには実験室的な厳密に統制された文脈の中での個人の頭の中に閉じたメタ認知研究から「曖昧性」を孕んだ揺らぎのある日常的な社会的文脈の中での他者・状況に開かれたメタ認知研究へと，メタ認知の研究対象も複雑に多様化してきている。既に Hacker et al.（1998）は，教育心理学の領域においてではあるが，今後のメタ認知研究は，社会的文脈の中での生態学的妥当性の高い研究へ進むべきであることを示唆していたが，ここに至り漸く実現性を帯びてきたと言ってよい。

生態学的妥当性の高い文脈や状況や課題でのメタ認知研究の重要性は，状況論的認知論（Lave & Wenger, 1991）や社会文化的理論（Rogoff, 1990）が，人間の学びの本質について私たちに教えている次のような指摘とも符合する。すなわち，私たち人間は自分にとって意味のある，価値のある文化的活動に参加する中で，自己との対話や他者との対話を積極的に繰り返しながら，様々な知識や技能を学習し，熟達していくのである。実際に，最近のメタ認知を教授訓練する研究においても，子ども達に課題を遂行する意義や価値を説明，納得させた上で，その課題解決に有効なメタ認知的方略やメタ認知的知識を教えないと，メタ認知的方略やメタ認知的知識だけを単独に訓練しても効果はない，あるいは，子どもたちは社会的文脈の中での実践を繰り返す体験の中でメタ認知的方略の有効性に気づいていく（Glaser & Brunstein, 2007 ; Paris & Paris, 2001）ことを実証している。

ということは，生態学的に妥当性の高い文脈でのメタ認知研究を行うにあたり，我々，研究者はどのような視点からどのようにアプローチしていったらよいか，いま，まさに，その「きりかた」の問い直しが求められているということである。その「きりかた」を考えるにあたり，ここでは，メタ認知が持つ多様な特徴の中から二つの側面をピックアップし，それを手がかりに，新たな「きりかた」を考えてみることにしよう。

第一に，メタ認知の働きは，状況依存的に揺れ動き，文脈の中に立ち現れては消え，立ち現れては消える「揺らぎ」と「曖昧性」と「不安定さ」をその特徴とする。しかも，人や道具に支えられた社会文化的支援の中での相互作用がなければ，新たな知の発展性は望めない。それだけに，メタ認知のシステムは，私たちの認知や行為を支配する個人の頭の中に閉じた固い構造化されたシステムや設計図ではなく，初めから状況に開かれた開放的かつ分散的なシステムなのである。つまり，メタ認知の機能は，課題に遭遇した時のその人の課題に対する動機や目標や価値や意義，他の知的資源の有無などによって，状況依存的にダイナミックに創出される，いつでもオンラインで作り出されるということである。

この第一の特徴に注目するならば，これまで心理学が踏襲してきた，ある課題を与え，その前後でのメタ認知的知識の変化やメタ認知的方略の変化を分析するというスタティックな方法論ではなく，メタ認知のオンラインでのホットな機能変化を詳細に捉えるような方法論や分析データ，さらにはメカニズムの解明が求められる。メタ認知が機能する思考過程の可視化をサポートしながら，その変化のメカニズムを捉えようとするコンピュータによる学習支援環境作り（e. g., Azeved, 2005 ; Sawyer, 2006）の中に，一つの変化への胎動が感じられる。いま暫くは，こうした研究の積み重ねが必要である。

第二に，メタ認知は何も認知的な側面だけに支えられ機能しているのではない。その基底には感情や情動やパーソナルな側面や身体的な側面が密接に関係し，それらの重層的な相互作用の中で，特定のメタ認知が機能するということである。メ

タ認知は，何も明示的な言語的表象レベルでのみ機能しているのではない。むしろ，「言葉にならない」「言葉前の情動と絡み合った感じの世界」にこそ，メタ認知を駆動させる資源が潜在しているといってもよい。例えば，ある発達段階にある子どもは，ある課題の構造について説明を求められると，言語レベルでの説明では誤っていても，ジェスチャーレベルでは正しいというジェスチャー・スピーチ・ミスマッチ現象を示す(Goldin-Meadow, 2003)，複数の方略を同時に使いながらどれがこの場，状況に適合性が高いかを品定めしながら，あれかこれかを使い分けている（Siegler, 1995, 1996)，言葉にならない「感じ」の世界から発する「あのー」「えーと」という淀みや揺らぎを示すメタ認知的発話(metacognitive utterance）が新たな知や解決方略を生み出す（丸野ら，2002）などは，その善き例である。

この第二の特徴に注目するならば，従来の心理学の中では「ある発達段階にはある特定の解決方略がドミナントである」と捉えていたが，その発達段階は「多様性や揺らぎ」を含んでいるということの見方への変換を迫ることになる。換言するならば，ある段階で特徴的であると見なされる説明行為や解決方略は，それが頻繁にあるいは高い確率で使われるという意味であり，その段階にあるものは他の方略を使わない，使えないというわけではないことを意味している。また人は，常に課題解決に有効な唯一のものを意図的に選択しながら使い分けているのではなく，多様なものを使いながら，状況がその有効性を知らせてくれるといった状況に埋め込まれた思考パターンやメタ認知の働きを示すということでもある。こうした複雑な知の営みやメタ認知機能のメカニズムを解明するのに，機能的なダイナミックシステムモデル(Demetriou & Raftopoulos, 2004 ; Rijlaarsdam & van den Bergh, 2006）や複雑な発達パターンを捉える重畳波モデル（overlapping waves model）が提唱（Siegler, 1996）されている。この二つのモデルに共通していることは，第一には，ある特定の時期の子どもは，あるいは人は複数の認知的資源を利用している，第二は，その認知的な資源の働きを強度（ないしは確率）の変化（有効性，効率性，生産性など）として捉えていることである。

こうした二つの資源をどう文脈の中で使い分けるかは，まさに状況との再帰的な対話を繰り返すダイナミックなメタ認知の働きそのものである。日常性の文脈の中での生態学的妥当性の高いメタ認知研究には，こうした視点から，ホットな変化のプロセスの中に揺れ動く様相を詳細に描き出す努力が，今後，強く望まれる。

いや心理学だけではない。いまや心理学と脳科学の融合の中で新たな知の創出が見られつつあるが，例えば，Amodio and Frith（2006）が整理している「社会的認知」を制御する脳の部位は，子どもの脳の発達や他の心理機能の発達とどのような関係を結びながら形成されていくのであろうか。例えば，“心の理論”を例にとるならば，言語表象レベルで心的表象を自由自在に操作できる発達段階での表象的“心の理論”の理解と，具体的な状況の中での他者の表情を見ながら行動レベルで理解できる行動論的“心の理論”の段階との間には時間的なズレがある。では，社会的認知を司る部位の活性化は，そのズレの間にどのような形成のプロセスを示すのであろうか，さらには心の理論の理解には言語レベルでの理解が必要なだけに言語処理機構が密接に関係している筈である。その両者間の部位には，どのような相互作用が影響し合っているのか，あるいは影響し合いながら発達していくのか，まだまだ未解決な課題が残っている。

4．本特集の構成

本特集の構成にあたっては，大きく三つの柱を想定した。第一の柱は，メタ認知の個体発生および系統発生に関するもので，メタ認知は人間固有の現象なのか否か，その進化論的な意味を探るものである（板倉氏)。もう一つは，メタ認知について脳神経科学は何処まで明らかにしてきているか，その最新の研究動向を探ることである（苧阪氏)。

第二の柱は，メタ記憶の概念が1971年に提唱されてきてから今日に至るまで，厳密な実験的手法のもとに展開されてきている，個人の頭の中に閉じたメタ認知研究の領域に関するものである。ここでは，自己制御学習とメタ認知（上淵氏)，記憶とメタ認知（多鹿氏)，批判的思考とメタ認

知（田中・楠見氏），自己の学習状態に応じた学習時間の配分とメタ認知（野上・丸野氏）を取り上げ，どのような知見や理論が展開されてきているかを探ることにした。

第三の柱は，他者や状況に開かれた関係性の中で揺れ動くメタ認知研究に関するものである。ここでは，教室談話過程でのメタ認知（秋田氏），対人関係の中でのメタ認知（加藤氏），集団意思決定過程でのメタ認知（山口氏），治療過程の中でのメタ認知（杉浦氏）を取り上げ，そのダイナミックな機能に関する知見がどこまで得られているのか，どのような理論が展開されてきているのかを探ることにした。最後に，状況の中で揺れ動く，しかも人や道具などの社会文化的支援との相互作用の中で創発されるメタ認知はどこまで教育可能なのか（丸野氏）について論じることにした。

執筆をお願いした各氏は，それぞれの研究領域で活躍されている第一線の研究者である。それだけに執筆された内容は，知的刺激を読者に与えるような豊かなものであり，メタ認知研究に挑戦してみたいという意欲を醸し出すようなものになっている。この特集を機に，メタ認知研究熱が再復興し，新たな研究領域や方法論や理論の開拓や構築が生まれてくることを期待したい。

文　献

Allal, L., Chanquoy, L., & Largy, P. (2004). *Revision of written language: Cognitive and instructional processes* (pp. 87–101). New York: Kluwer Academic Publishers.

Amodio, D. M., & Frith, C. D. (2006). Meeting of minds: The medial frontal cortex and social cognition. *Nature Review, 7*, 268–277.

Artzt, A., & Armour-Thomas, E. (2001). Mathematics teaching as problem solving: A framework for studying teacher metacogniton underlying instructional practice in mathematics. In H. Hartman, H. J. (Ed.), *Metacognition in learning and instruction*, (pp. 127–148). New York: Kluwer Academic Publishers.

Azeved, R. (2005). Using hypermedia as metacognitive tool for enhancing student learning? The role of self-regulated learning. *Educational Psychologist, 40*, 199–210.

Brown, A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology: Vol. 1* (pp. 77–165). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Brown, R., & Renshaw, P. (2006). Positioning students as actors and authors: A chronotopic analysis of collaborative learning activities. *Mind, Culture and Activity, 13*, 247–259.

Demetrious, A., & Raftopoulos, A. (2004). *Cognitive development change: Theories, models and measurement.* Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Eslinger, P. J., Dennis, K., Moore, P., Antani, S., Hauk, R., & Grossman, M. (2005). Metacognitive deficits in frontotemporal dementia. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry, 76*, 1630–1635.

Flavell, J. H. (1971). First discussant's comments: What is memory development the development of? *Human Development, 14*, 272–278.

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist, 34*, 906–911.

Flavell, J. H., & Wellman, H. M. (1977). Metamemory. In R. V. Kail & J. W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition* (pp. 3–33). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Fletcher, P. C., Happé, F., Frith, U., Baker, S. C., Dolan, R. J., Frackowiak, R. S. J., & Frith, C. D. (1995). Other minds in the brain: A functional imaging study of "theory of mind" in story comprehension. *Cognition, 57*, 109–128.

Flower, L. S., & Hayes, J. R. (1980). The dynamics of composing: Making plans and juggling constraints. In L. W. Gregg & E. R. Steinberg (Eds.), *Cognitive processes in writing* (pp. 31–50). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Glaser, C., & Brunstein, J. C. (2007). Improving fourth-grade students' composition skills: Effects of strategy instruction and self-regulation procedures. *Journal of Educational Psychology, 99*, 297–310.

Goldin-Meadow, S. (2003). *Hearing gesture: How our hands help us think.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Hacker, D. J. (1998). Definitions and empirical foundations. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 1–23.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Hacker, D. J., Dunlosky, J., & Graesser, A. C. (Eds.),

Metacognition in educational theory and practice. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Hatano, G., & Inagaki, K. (1986). Two courses of expertise. In H. A. H. Stevenson, H. Azuma, & K. Hakuta (Ed.), *Child development and education in Japan* (pp. 262-272). New York: Freeman.

Humphrey, N. (1986). *The inner eye.* London: Farber and Farber. 垂水雄二(訳) (1993) 内なる目：意識の進化論 紀伊國屋書店.

Jacobs, J. E., & Paris, S. G. (1987). Children's metacognition about reading: Issues in definition, measurement, and instruction. *Educational Psychologiest, 22*, 255-278.

Johnson, S. C., Baxter, L. C., Wilder, L. S., Pipe, J. G, Heiserman, J. E., & Prigatano, G. P. (2002). Neural correlates of self-reflection. *Brain, 125*, 1808-1814.

加藤和生・丸野俊一 (1996) 議論の概念的分析：概念的定義と議論に関わる諸側面や要因の特定化 九州大学教育学部紀要 (教育心理学部門), *41*, 81-111.

Kluwe, R. H. (1982). Cognitive knowledge and executive control: Metacogniton. In D. R. Griffin (Ed.), *Animal mind－human mind* (pp. 201-224). New York: Springer-Verlag.

Knutson, B., Taylor, J., Kaufman, M., Peterson, R., & Clover, G. (2005). Distributed neural representation of expected value. *Journal of Neurosciences. 25*, 4806-4812.

Kuhn, D. (1999). A developmental model of critical thinking. *Educational Reseracher, 17*, 16-25.

Kuhn, D. (2000). Theory of mind, metacognition, and reasoning: A life-span perspective. In P. Mitchell & K. J. Riggs (Eds.), *Children's reasoning and the mind* (pp. 301-326). Hove, UK: Psychology Press.

Kuhn, D. (2001). How do people know? *Psychological Science, 12*, 1-8.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation.* Cambridge, UK: Cambridge University Press. 佐伯ゆたか (訳) (1993) 状況に埋め込まれた学習：正統的周辺参加 産業図書.

Lin, X., Schwartz, D. L., & Hatano, G. (2005). Toward teachers' adaptive metacognition. *Educational Psychologist, 40*, 245-255.

丸野俊一 (1987) プランニングシステムの発達モデル 九州大学教育学部紀要 (教育心理学部門), *30*, 31-54.

丸野俊一 (2000) メタ記憶 甘利俊一・外山敬介 (編) 脳科学大事典 (pp. 429-434) 朝倉書店.

丸野俊一(印刷中) 対話の視点から捉えた書く時の推敲過程 人工知能学会誌.

丸野俊一・堀 憲一郎・生田淳一 (2002) ディスカッション過程での論証方略とメタ認知的発話の分析 九州大学心理学研究, *3*, 1-19.

丸野俊一・加藤和生 (1996) 議論過程での自己モニタリング訓練による議論スキルの変容 九州大学教育学部紀要 (教育心理学部門), *41*, 113-148.

Maruno, S., & Kato, K. (in press). Metalearning/metacognition (with key word definitions of retrospective monitoring, prospective monitoring, reality monitoring, source monitoring, self-appraisal, self-management). In U. Windhorst, M. D. Binder, & N. Hirokawa (Eds.), *The Springer encyclopedia of neuroscience.* Heidelberg: Springer-Verlag.

Metcalfe, J., & Shimamura, A. P. (Eds.). (1994). *Metacognition: Knowing about knowing.* Cambridge, MA: MIT Press.

Mischel, W. (1998). Metacognition at the hyphen of social-cognitive psychology. *Personality and Social Psychology Review, 2*, 84-86.

Myhill, D., & Jones, S. (2007). More than just error correction: Students' perspectives on their revision processes during writing. *Written Communication, 24*, 323-343.

Nelson, T. O., & Narens, L. (1994). Why investigate metacognition? In J. Metcalfe & A. P. Shimamura (Eds.). *Metacognition: Knowing about knowing* (pp. 1-25). Cambridge, MA: MIT Press.

苧阪直行 (1996) 意識とは何か ――科学の新たな挑戦―― 岩波書店.

苧阪直行 (2006) 心の理論の脳内表現 ―― ワーキングメモリーからのアプローチ ―― 心理学評論, *49*, 358-374.

Paris, S. G., & Paris, A. H. (2001). Classroom applications of research on self-regulated learning. *Educational Psychologist, 36*, 89-101.

Paris, S. G., & Winograd, P. W. (1990). How metacognition can promote academic learning and instruction. In B. J. Jones & L. Idol (Eds.). *Dimensions of thinking and cognitive instruction* (pp. 15-51). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Resnick, L. B., Levine, J. M., & Teasley, S. D. (1991). *Perspectives on socially shared cognition.* Washington, DC: American Psychological Association.

Rijlaarsdam, G., & van den Bergh, H. (2006).

Writing process theory: A functional dynamic approach. In C. A. MacArthur., S. Graham, & J. Fitzgerald (Eds.), *Handbook of writing research* (pp. 41–53). New York: Guilford Press.

Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context.* New York: Oxford University Press.

Sawyer, R. K. (2006). *The Cambridge handbook of the learning sciences.* Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Schmitz, T. W., Kawahara-Baccus, T. N., & Johnson, S. C. (2004). Metacognitive evaluation, self-relevance, and the right prefrontal cortex. *Neuroimage, 22*, 941–947.

Schneider, W., & Lockl, K. (2002). The development of metacognitive knowledge in children and adolescents. In T. J. Perfect & B. L. Schwartz (Eds.), *Applied metacognition* (pp. 224–257). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review, 7*, 351–371.

Siegler, R. S. (1995). How does change occur: A microgenetic study of number conservation. *Cognitive Psychology, 28*, 225–272.

Siegler, R. S. (1996). *Emerging minds: The process of change in children's thinking.* New York: Oxford University Press, Inc.

Sternberg, R. J. (1998). Metacognition, abilities, and developing expertise: What makes an expert student? *Instructional Science, 26*, 127–140.

Veenman, M. V. J., Bernadette, H. A. M., Hout-Wolters, V., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognitive Learning, 1*, 3–14.

Wellman, H. M. (1985). A child's theory of mind: The development of conceptions of cognition. In S. R. Yussen (Ed.), *The growth of reflection in children* (pp. 169–206). New York: Academic Press.

Wellman, H. M. (1990). *The child's theory of mind.* Cambridge, MA: Bradford Books, MIT Press.

Yzerbyt, V., Lories, G., & Dardenne, B. (Eds.). (1998). *Metacognition: Cognitive and social dimensions.* London: Sage.

—2007. 11. 25 受理—