

論文

理科学習における中学生のメタ認知が科学的な知識とその活用に及ぼす影響の検討

An investigation into the effects of meta-cognition on scientific knowledge and its practical use
in the science learning of junior high school students

草場 実 (高知大学教育学部)¹

山下 太一 (高知大学大学院総合人間自然科学研究科)²

蒲生 啓司 (高知大学教育学部)¹

KUSABA Minoru¹, YAMASHITA Taichi² and GAMOH Keiji¹

¹ Faculty of Education, Kochi University

² Graduate School of Integrated Arts and Sciences, Kochi University

ABSTRACT

The objective of our research is to investigate the effects of meta-cognition on scientific knowledge and its practical use of scientific knowledge in the process of science learning of junior high school students through questionnaires. We first confirmed the applicability of the meta-cognition scales, which were measured for 243 students of the junior high school. Then, with regards to their practical use for scientific knowledge, we established a cause and effect model, which might be directly affected by meta-cognition, or which might be indirectly affected by meta-cognition through scientific knowledge. The questionnaire results were analyzed using the Structural Equation Modeling (SEM) analytical method. As a result, it would be confirmed that the meta-cognition has indirectly given the effects on the practical use of scientific knowledge through the scientific knowledge.

1 問題の所在

現行の学習指導要領（文部科学省，2008）では、「児童生徒が学習の見通しを立てたり，学習したことを振り返ったりする活動を計画的に取り入れる工夫をすること」とされている。すなわち，児童生徒が自律的に自分自身の学習の進捗状況をモニタリングしながら，課題解決に向けて認知活動をコントロールするといった自己調整的な学習の実現のために，メタ認知能力育成を意図した授業実践が必要とされている。また，文部科学省の「育成すべき資質・能力を踏まえた教育目標・内容と評価の在り方に関する検討会（論点整理）」によれば，次期学習指導要領においても，メタ認知能力は，児童生徒に育成すべき資質・能力の一つである教科等を横断する汎用的スキルとして位置づけられている（文部科学省，2011）。しかし，一方で，メタ認知能力と各教科教育における思考力・判断力・表現力等の育成といった学習目標との関係の分析は十分ではなく，今後，さらなる検討が必要であることが指摘されている（文部科学省，2011）。したがって，初等中等理科教育において，児童生徒のメタ認知能力と科学的な思考力・判断力・表現力等の関係について詳細な分析を行い，メタ認知能力育成を意図した学習指導や学習評価等を検討し，理科学習指導の実践事例を蓄積・整理することが急務である。

ここで，理科教育におけるメタ認知能力育成の意義について概観すると以下の2点に整理されると考える。まず，第一に，メタ認知能力が自己調整的な学習を成立させるための核となる要素であること（例えば，和田ら，2013）。すなわち，理科教育において，メタ認知能力育成そのものに意義があるという側面である。第二に，メタ認知能力が科学的知識の習得といった理科教育における学習目標の実現にポジティブな影響を与えること（例えば，草場ら，2010a，2010b）。すなわち，児童生徒が効果的・効率的に学習目標を実現するうえで，メタ認知能力が媒介変数として作用するといった側面である。

しかし，以上のように，理科教育においてメタ認知能力の意義は認められつつも，特に中等理科教育における観察・実験活動においては，生徒のメタ認知能力育成を意図した学習指導が十分に実践されているとは言い難いと考えられる。その理由は以下の3点である。まず，第一に，中等理科教育における観察・実験は，教師による仮説の設定，実験方法の計画，実験結果と考察の手続き化といったように，教師主導・教師誘導型の授業スタイルになっていることである。このような観察・実験活動では，生徒が自律的・協調的に仮説を設定し，実験方法を計画し，仮説と実験結果を照らし多面的な視点で考察するといった活動が十分に行われず，生徒のメタ認知が十分に活性化されない（例えば，草場ら，2010a，2010b，2012）。第二に，中等理科教育における観察・実験活動の多くが，依然として，生徒が

これから学習しようとする科学的原理・法則を帰納的に導出したり，あるいは，既に学習してきた科学的原理・法則を演繹的に検証するためだけの手段として位置づけられていることである。勿論，生徒の科学的な見方や考え方といった自然観を醸成するためには，このように位置づけられた観察・実験活動を体験することは必要なことである。しかし，科学的原理・法則の帰納的導出及び演繹的検証にとどまった観察・実験活動では，生徒が学習してきた科学的原理・法則に関する知識や技能を活用して，現実的な課題を解決する場面が少ないため，生徒のメタ認知が十分に活性化されない（例えば，草場ら，2010a，2010b，2012）。第三に，中等理科教育において，メタ認知能力が学力に及ぼす影響についての十分な認識がなされておらず，自身の理科学習指導にメタ認知能力育成を意図する必要性を十分に実感していないことである。

本研究は3点目の課題の改善を目的としたものである。具体的に，中学生を対象とした質問紙調査によって，理科学習におけるメタ認知が学力の要素である科学的な知識とその活用性及ぼす影響について検討することである。また，その結果から，中学校理科において，中学生のメタ認知活性化を意図した学習指導の事例開発への示唆を導出することである。

2 研究の方法

まず，本研究におけるメタ認知の定義を行った。そして，中学生のメタ認知を測定するための尺度（以下，「メタ認知測定尺度」とする）と科学的な知識とその活用を測定するための尺度（調査問題）を準備した。以下にその詳細について記す。

2.1 メタ認知の定義

木下ら（2005）や草場ら（2009）の理科教育におけるメタ認知の概念定義によれば，メタ認知は，「メタ認知的知識とよばれる人の認知過程についての知識と，メタ認知的活動とよばれる認知活動を統制する過程」に区別されている。本研究では，メタ認知を後者の過程として位置づけ，さらに，平嶋（2006）のメタ認知の定義も参照にして，「思考や判断といった認知活動そのものや，知識や記憶といった認知活動の産物をモニタリング及びコントロールの対象とした認知」と捉えた。

2.2 メタ認知測定尺度の準備

中学校の理科学習において，生徒のメタ認知を測定するための尺度として，鈴木（2012）が開発したメタ認知測定尺度を用いることにした。本尺度はParis（1990）らの認知的方略の分類を基に尺度化が図られており，「自己評価」と「自己制御」の下位尺度（positive 15項目）から構成さ

表1 メタ認知測定尺度（鈴木，2012）

| | |
|--------------------|------------------------------------|
| 自己評価 | |
| 学習課題の把握 | |
| 項目1 | 私は、今どんな理科の勉強をしているのかわかります。 |
| 項目2 | 理科の授業の内容は、私にはかんたんです。 |
| 項目3 | 私は、理科で何を勉強しているのかわかります。 |
| 学習状況の把握 | |
| 項目4 | 理科の授業がわからないとき、私はそのわけがわかります。 |
| 項目5 | 理科の成績が悪いとき、私は何がダメなのかわかります。 |
| 項目6 | 私は、理科の授業の内容が、やさしいかむずかしいかわかります。 |
| 自己目標の設定 | |
| 項目7 | 理科の成績が悪いとき、私は次に何をすればよいのかわかります。 |
| 項目8 | 私は、理科の授業がわからないとき、次にどうすればよいのかわかります。 |
| 項目9 | 私は、自分で目標を決めて、理科の勉強をしています。 |
| 自己制御 | |
| 課題解決のプランニング | |
| 項目10 | 理科では、悪い成績をとらないように、いつも準備しています。 |
| 項目11 | 家に帰っても、私は理科の勉強をしています。 |
| 項目12 | 私は、理科の勉強がおくれないように、計画を立ててすすめています。 |
| 課題解決の情報処理 | |
| 項目13 | 理科の成績が悪いときは、私は必ず予習や復習をしています。 |
| 項目14 | 理科の授業でわからないところは、私は先生に聞いたり本で調べます。 |
| 項目15 | 私は、理科の勉強の仕方がわかっています。 |

れている（表1）。さらに、「自己評価」はさらに「学習課題の把握」、「学習状況の把握」、「自己目標の設定」の3つの要素（各3項目）から構成されており、一方、「自己制御」は「課題解決のプランニング」、「課題解決の情報処理」の2つの要素（各3項目）から構成されている。本研究では、メタ認知測定尺度の下位尺度である「自己評価」と「自己制御」を、それぞれメタ認知の下位構成要素である「モニタリング」及び「コントロール」として位置づけることにした。なお、回答方法は、「6. 非常によくあてはまる」、「5. あてはまる」、「4. 少しあてはまる」、「3. あまりあてはまらない」、「2. あてはまらない」、「1. 全くあてはまらない」の6件法を用いることにした（資料1）。

2.3 科学的な知識とその活用を測定する尺度の準備

理科学習における中学生のメタ認知が科学的な知識とその活用に及ぼす影響を検討するために、科学的な知識とその活用を測定するための尺度を準備した。まず、本研究における「科学的な知識（以下、「科学的知識」とする）」を、全国学力・学習状況調査における「知識」の定義（国立教育政策研究所，2012a）に基づき、「身につけておかなければ後の学年等の学習内容に影響を及ぼす内容や、実生活において不可欠であり常に活用できるようになっていることが望ましい科学的な知識・技能など」と定義した。同様に、「科学的知識の活用（以下、「科学的活用」とする）」を「科学的な知識・技能等を実生活の様々な場面に活用する力や、様々な課題解決のための構想を立て、実践し、評価・改善する力など」と定義した。

本定義に基づき、科学的知識及び科学的活用を測定する

尺度には、平成24年度全国学力・学習状況調査中学校第3学年理科第1分野化学的領域の調査問題を用いることにした（国立教育政策研究所，2012b）。なお、本調査問題は、「知識」と「活用」が一体に問う形の調査となっているため、調査問題の解説資料の「I 調査問題の作成に当たって（国立教育政策研究所，2012c）」に基づき、設問（1）、（3）、（5）を「科学的知識」、設問（2）、（4）、（6）、（7）を「科学的活用」を測定する尺度として用いた。そして、調査問題の採点は、調査問題の解説資料の「II 調査問題の解説（国立教育政策研究所，2012d）」に基づき、理科を専門とする複数名の教員で行い、正答した場合を1点とした。なお、設問（1）、（3）、（5）の合計得点を「科学的知識」の尺度得点（0～3点）とし、設問（2）、（4）、（6）、（7）の合計得点を「科学的活用」の尺度得点（0～4点）とした。

2.4 調査協力者及び調査手続き

高知県内にあるA中学校の中学生第2学年128名（男子62名、女子66名）、第3学年125名（男子62名、女子63名）、合計253名の中学生を調査の対象とした。本調査は平成26年10月中旬に理科授業の中で行われた。なお、科学的知識と科学的活用に関する調査問題については、第3学年を対象としたものであるが、第2学年の協力者は既習内容であったため、実施可能であると判断した。まず、調査実施者（著者ら）が、調査協力者に口頭で調査目的について説明した後、本調査は成績評価と全く関連しないことを伝えた。また、調査票の表紙には、個人情報について厳重に管理すること、研究成果は、研究と教育が目的の場合のみに使用することを記した。

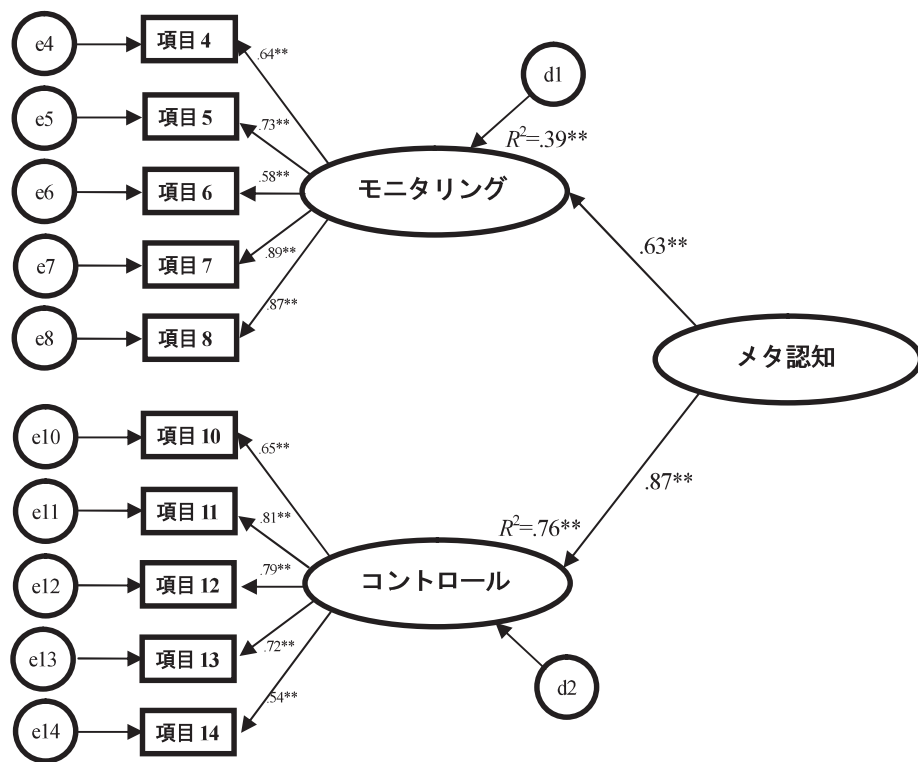
3 結果と考察

まず、確認的因子分析によってメタ認知の因子構造モデルの妥当性を検討した。次に、共分散構造分析によって、理科学習における中学生のメタ認知が科学的知識と科学的活用に及ぼす影響について検討した。なお、統計的分析には IBM SPSS Statistics 22 及び IBM SPSS Amos 22 を用いた。以下にその詳細について記す。

3.1 メタ認知の因子構造モデルの妥当性の検討

メタ認知の因子構造モデルの妥当性を検討するために、得られたデータに基づき確認的因子分析を行うことにした。そして、欠損値のあるデータを除いた第2学年121名（男子58名、女子63名）、第3学年122名（男子61名、女子61名）、合計243名のデータ（有効回答率96.0%）について、2因子15項目を1次因子とし、それらの因子をまとめる高次の因子として「メタ認知」を推定した2次因子分析モデルの検討を行った。その結果、適合度指標は GFI

(Goodness of Fit Index) =.743, AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index) =.653, RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) =.151 であった。次に、モデルの適合度を上げることを目的に、メタ認知測定尺度の因子分析結果（主因子法・プロマックス回転）を基に、項目1～3、項目9、項目15を削除し、再度、2次因子分析を行ったところ、適合度指標は GFI=.904, AGFI=.844, RMSEA=.111 に改善されたため、1次因子を「モニタリング」と「コントロール」、2次因子を「メタ認知」とする因子構造モデル（図1）について、一定の妥当性が担保されていると判断した。よって、本研究では、鈴木（2012）が開発したメタ認知測定尺度から、項目1～3、項目9、項目15を除いた「モニタリング」5項目及び「コントロール」5項目の2つの下位尺度からなる尺度をメタ認知測定尺度として用いた。なお、表2には、本尺度の下位尺度及び各項目の平均値（標準偏差）、下位尺度の信頼性係数、下位尺度得点間の相関係数について示した。



$\chi^2=136.19, df=34, p<.001, GFI=.904, AGFI=.844, RMSEA=.111$

注1) ** $p<.01$

注2) R^2 は重相関係数の平方を、eは誤差変数を表した。

注3) □ は観測変数を、○ は潜在変数を表した。

図1 メタ認知測定尺度の因子構造モデル

表2 メタ認知測定尺度の下位尺度及び各項目の平均値（標準偏差）、下位尺度の α 係数、下位尺度得点間の相関係数

| メタ認知測定尺度 | | 平均値 | (標準偏差) | α 係数 | 相関係数 | |
|------------------|-----------------------------------|------|--------|-------------|------|--------|
| | | | | | F1 | F2 |
| F1 モニタリング | | 3.99 | (0.95) | 0.86 | 1.00 | 0.52** |
| 項目4 | 理科の授業がわからないとき、私はそのわけが分かります。 | 3.81 | (1.21) | — | — | — |
| 項目5 | 理科の成績が悪いとき、私は何がダメなのかわかります。 | 4.09 | (1.19) | — | — | — |
| 項目6 | 私は、理科の授業の内容が、やさしいかむずかしいかわかります。 | 4.29 | (1.15) | — | — | — |
| 項目7 | 理科の成績が悪いとき、私は次に何をすればよいかわかります。 | 3.86 | (1.17) | — | — | — |
| 項目8 | 私は、理科の授業がわからないとき、次にどうすればよいかわかります。 | 3.94 | (1.18) | — | — | — |
| F2 コントロール | | 3.46 | (0.99) | 0.83 | — | 1.00 |
| 項目10 | 理科では、悪い成績をとらないように、いつも準備しています。 | 3.81 | (1.21) | — | — | — |
| 項目11 | 家に帰っても、私は理科の勉強をしています。 | 3.33 | (1.31) | — | — | — |
| 項目12 | 私は、理科の勉強がおくれないように、計画を立ててすすめています。 | 3.02 | (1.23) | — | — | — |
| 項目13 | 理科の成績が悪いときは、私は必ず予習や復習をしています。 | 3.35 | (1.25) | — | — | — |
| 項目14 | 理科の授業で分からないところは、私は先生に聞いたり本で調べます。 | 3.77 | (1.36) | — | — | — |

** $p < .01$

3.2 メタ認知が科学的知識及び科学的活用に及ぼす影響

理科学習における中学生のメタ認知が、科学的知識及び科学的活用に及ぼす影響について検討するために、「メタ認知」を潜在変数、「科学的知識」と「科学的活用」を観測変数とする因果モデルを検討した。メタ認知測定尺度のすべての項目の平均値を「メタ認知」の尺度得点とし、まず「メタ認知」、「科学的知識」、「科学的活用」の尺度得点について相関分析を行ったところ、すべて有意な相関が見られた（表3）。なお、「科学的知識」と「科学的活用」には比較的強い相関が見られた。

次に、「科学的活用」を、「メタ認知」で直接的に、さらには、「科学的知識」を媒介として間接的に説明する因果モデルを推定した。そして、本因果モデルについて共分散構造分析を行ったところ、適合度指標は $GFI=.907$, $AGFI=.861$, $RMSEA=.090$ であったため、本因果モデルは一定の妥当性が担保されていると判断した（図2）。次に、因果モデルのパス係数をもとに、「メタ認知」が「科学的活用」に及ぼす影響について検討したところ、.13の直接効果を示した。一方、「科学的知識」を媒介とした間接効果は.12であり、直接効果とほぼ同じ影響を示した。よって、中学生の「メタ認知」は直接的に、また「科学的知識」を媒介として「科学的活用」に影響を及ぼすことが明らかとなった。

3.3 中学校理科における授業実践への示唆

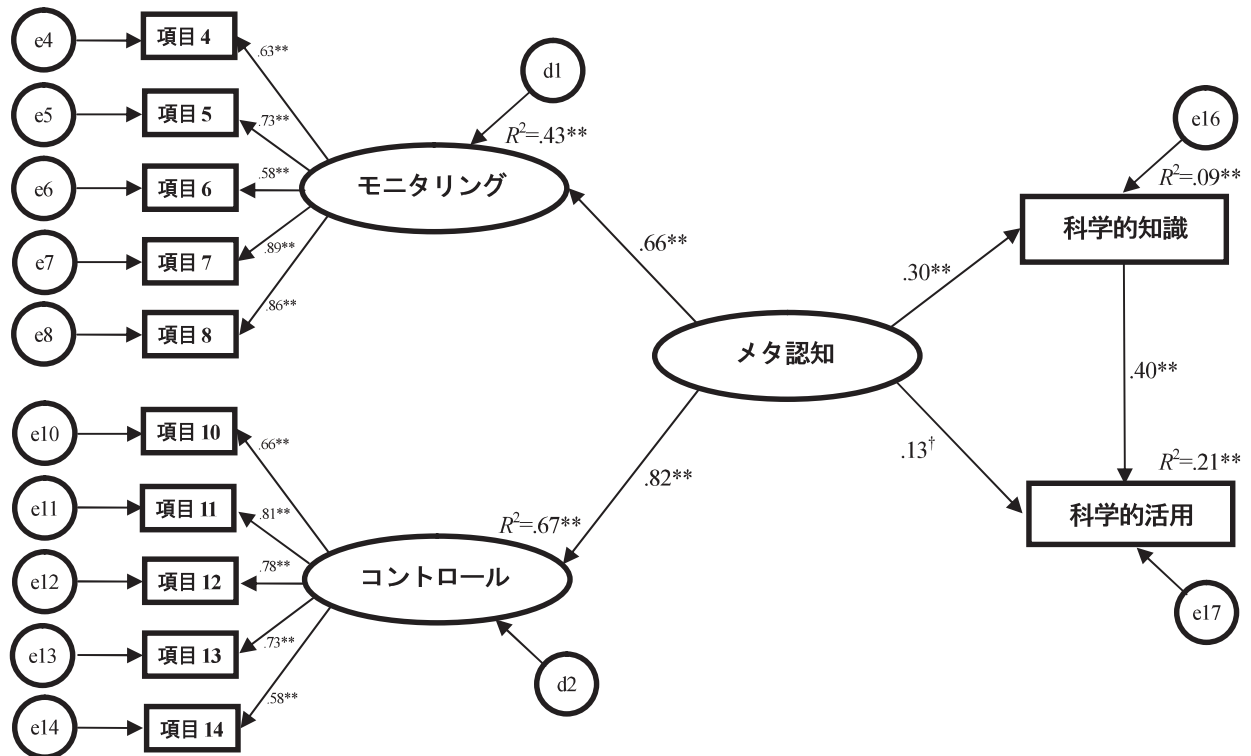
高垣ら（2014）は、小学校第4学年理科「もののかさと温度」を事例として、「①課題（Task：学習の楽しさを感じる。既有知識と経験を結びつける。全ての学習者が挑戦する）、②権限（Authority：責任や自立、学習スキルを開発する。学習場面において適切な選択をする。学習に対する自己制御スキルを身につける）、③グルーピング

表3 尺度得点間の相関係数

| | メタ認知 | 科学的知識 | 科学的活用 |
|-------|-------|-------|-------|
| メタ認知 | 1.00 | | |
| 科学的知識 | .26** | 1.00 | |
| 科学的活用 | .21** | .44** | 1.00 |

** $p < .01$

（Grouping：グループによる問題解決・意思決定をし、仲間との相互作用を十分に行う。自分には貢献する能力があることを認識する）、④評価（Evaluation：自分の遂行を改善する。理解の進歩を自覚し、有能感と自己効力感を自覚する）」を目標とした理科授業によれば、他者とのかわりを通して、児童のメタ認知が促進されることを明らかにしている。また、草場ら（2010a, 2010b, 2012）は、高等学校化学の複数の事例を通して、観察・実験を課題解決のための手段として位置づけた授業によれば、他者との協調的な活動を通して、高校生のメタ認知が活性化することを実践的に実証している。従来、中学校理科における観察・実験は、科学的な原理・法則を帰納的に導出したり、あるいは、学習した科学的な原理・法則を演繹的に検証するために位置づけられている場合が多い。それに対して、先行研究で得られた共通の知見は、児童生徒自身がこれまで学習してきた科学的原理・法則に関する知識や技能を活用して、現実的な課題を自律的・協調的に解決することがメタ認知を活性化するということである。さらに、本研究で得られた知見を加味すると、そのような学習指導によれば、生徒の科学的知識の習得、さらには、科学的知識や技能の活用力の育成に効果があることが推測される。



$\chi^2=152.88, df=52, p<.001, GFI=.907, AGFI=.861, RMSEA=.090$

注 1) $\dagger p<.10, **p<.01$

注 2) R^2 は重相関係数の平方を, e は誤差変数を表した。

注 3) □ は観測変数を, ○ は潜在変数を表した。

図 2 メタ認知, 科学的知識, 科学的活用の因果モデルの共分散分析結果

3.4 今後の課題

今後の課題として3点挙げた。

1 点目として, 先にも述べたように, 中学校理科において, 生徒自身がこれまでに学習してきた科学的原理・法則に関する知識や技能を活用して, 自律的・協動的に現実的な課題を解決するための学習指導の事例開発を行うことである。さらには, 授業実践を通して, 科学的知識や科学的活用といった学力に及ぼす効果について検討し, 実践事例を蓄積・整理していくことである。

2 点目として, 中学生のメタ認知の因子構造モデルの精度を高めることである。例えば, 阿部ら (2010) は, 社会的文脈の生活の中において, 成人を対象としたものであるが, メタ認知の因子構造モデルについて検討している。それによれば, メタ認知の下位構成要素として, 「モニタリング」と「コントロール」のほか, 「メタ認知的知識」を抽出している。三宮 (2008) は, メタ認知には「モニタリング」と「コントロール」といった活動的側面と, 「メタ認知的知識」といった知識的側面に分類している。これらの先行研究からも, 例えば「どのように理科を勉強すればうまくいくのか」といったように, 学習方法の種類や有

効性に関する知識も, メタ認知の重要な構成要素であることが推測される。よって, メタ認知を下位構成要素に「メタ認知的知識」を含めたモデルを検討する必要がある。

3 点目として, 理科学習において, 科学的知識や科学的活用に影響を与えると推測される変数を含めて, メタ認知の効果を総合的に検討することである。例えば, 市原ら (2006) は, 中学校数学において, 中学生の動機づけ信念を説明変数, 学習方略を媒介変数, 学習成果を基準変数とした因子構造モデルを推定し, メタ認知を調整変数として位置づけたときの動機づけモデルについて検討している。その結果, メタ認知高群とメタ認知低群では, 動機づけ信念と意味理解方略的志向の関係, 学習方略と学習成果の関係について違いがあることを明らかにしている。本研究において, 「科学的知識」及び「科学的活用」の説明率が十分に大きな値を示さなかったことから, 中学生の科学的知識や科学的活用には, メタ認知以外に, 学習意欲や学習方略といった他の変数が影響を与えていることも推測される。今後は, 理科学習において, 科学的知識や科学的活用に影響を及ぼすと推測される変数を加えて分析を行い, より精緻なモデルを構築していく必要があると考える。

【謝辞】

調査にご協力いただきました A 中学校の生徒の皆様、ならびに理科担当の先生の皆様に深く感謝申し上げます。

【付記】

本研究は高知大学大学院総合人間自然科学研究科に受理された修士学位論文(山下 太一 著)の一部を再分析し、加筆・修正したものである。

【参考・引用文献】

- 阿部真美子・井田政則 (2010) 「成人用メタ認知尺度の作成の試み—Metacognitive Awareness Inventoryを用いて—」, 立正大学心理学研究年報 (創刊号), pp.23—34.
- 平嶋宗 (2006) 「メタ認知の活性化支援」, 人工知能学会誌, Vol.21, No.1, pp.58—64.
- 市原学・新井邦二郎 (2006) 「数学学習場面における動機づけモデルの検討—メタ認知の調整効果」, 教育心理学研究, Vol.51, pp.199—210.
- 木下博義・松浦拓也・角屋重樹 (2005) 「観察・実験活動における生徒のメタ認知の実態に関する研究—質問紙による調査を通して—」, 理科教育学会研究, Vol.46, No.1, pp.25—33.
- 国立教育政策研究所 (2012a) : http://www.nier.go.jp/12chousa/12kaisetsu_chuu_rika.pdf, p.5.
- 国立教育政策研究所 (2012b) 「http://www.nier.go.jp/12chousa/12mondai_chuu_rika.pdf」, pp.13—16.
- 国立教育政策研究所 (2012c) : 「http://www.nier.go.jp/12chousa/12kaisetsu_chuu_rika.pdf」, p.11.
- 国立教育政策研究所 (2012d) : 「http://www.nier.go.jp/12chousa/12kaisetsu_chuu_rika.pdf」, pp.42—48.
- 草場実・木下博義・松浦拓也・角屋重樹 (2009) 「観察・実験活動における高校生のメタ認知の実態に関する調査研究」, 日本教科教育学会誌, Vol.32, No.1, pp.11—20.
- 草場実・湯澤正通・角屋重樹 (2010a) 「メタ認知を活性化させる観察・実験活動が高校生の科学的知識の理解に及ぼす効果—高等学校化学「混合物の分離・同定」を事例として—」, 理科教育学研究, Vol.51, No.1, p.39—50.
- 草場実・湯澤正通・角屋重樹・森敏昭 (2010b) 「メタ認知を活性化させる観察・実験活動が科学的知識の定着に及ぼす効果—高等学校化学「中和滴定」を事例として—」, 日本教科教育学会誌, Vol.33, No.3, pp.31—40.
- 草場実・角屋重樹・森敏昭 (2012) 「メタ認知を活性化させる観察・実験活動が高校生の実験観の変容に及ぼす効果—高等学校化学「化学反応と量的関係」を事例として—」, 日本教科教育学会誌, Vol.34, No.4, pp.29—38.
- 文部科学省 (2008) 「小学校及び中学校学習指導要領」
- 文部科学省 (2011) 「育成すべき資質・能力を踏まえた教育目標・内容と評価の在り方に関する検討会 (論点整理)」
- Paris, S, G, & Winograd, P, (1990) :How Metacognition Can Promote Academic Learning And Instruction Dimentions of Thinking And Cognitive Instruction. In B.F.Jones & L.Idol (Eds.) Dimentions of Thinking And Cognitive Instruction, Lawrence Erlbaum Associates , pp.17—18.
- 鈴木誠 (2012) 「「ボクにもできる」がやる気を引き出す—学ぶ意欲を捉え、伸ばすための処方箋—」, pp.42—43, 東洋館出版社.
- 高垣マユミ・中西良文・田爪宏二 (2014) 「協同学習におけるメタ認知を促す教授方略が他者との関わりの変化に及ぼす効果」, 三重大学教育学部研究紀要, Vol.65, pp.271—278.
- 三宮真智子 (2008) 「メタ認知研究の背景と意義」, 三宮真知子 (編) メタ認知 学習力を支える高次認知機能」, 北大路書房, pp.1—16.
- 和田一郎・熊谷あすか・森本信也 (2013) 「理科学習におけるメタ認知と表象機能との関連についての研究」, 理科教育学研究, Vol.53, No.3, pp.523—534.

資料1 メタ認知測定尺度の質問紙調査用紙

| <p style="text-align: center;">あなたが理科を勉強しているときに ついて答えてください。</p> | 非常によくあてはまる | あてはまる | 少しあてはまる | あまりあてはまらない | あてはまらない | 全くあてはまらない |
|--|------------|-------|---------|------------|---------|-----------|
| ① 私は、今どんな理科の勉強をしているのかわかります。 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ② 理科の授業の内容は、私にはかんたんです。 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ③ 私は、理科で何を学習しているのかわかります。 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ④ 理科の授業がわからないとき、私はそのわけがわかります。 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ⑤ 理科の成績が悪いとき、私は何がダメなのかわかります。 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ⑥ 私は、理科の授業の内容が、やさしいかむずかしいかわかります。 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ⑦ 理科の成績が悪いとき、私は次に何をすればよいのかわかります。 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ⑧ 私は、理科の授業がわからないとき、次にどうすればよいのかわかります。 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ⑨ 私は、自分の目標を決めて、理科の勉強をしています。 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ⑩ 理科では、悪い成績をとらないように、いつも準備しています。 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ⑪ 家に帰っても、私は理科の勉強をしています。 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ⑫ 私は、理科の勉強がおくれないように、計画を立ててすすめています。 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ⑬ 理科の成績が悪いときは、私は必ず予習や復習をしています。 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ⑭ 理科の授業でわからないところは、私は先生に聞いたり本で調べます。 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ⑮ 私は、理科の勉強の仕方がわかっています。 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |