

機関番号：14302

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2011

課題番号：20500781

研究課題名(和文) 小中大連携による科学的認知能力促進のための理科授業プログラムの研究

研究課題名(英文) Research of the science lesson program for promotion of the scientific cognitive ability by coordination between compulsory education schools and universities

研究代表者

谷口 和成 (TANIGUCHI KAZUNARI)

京都教育大学・教育学部・准教授

研究者番号：90319377

研究成果の概要(和文)：児童・生徒が科学的思考を行う際に必要な、形式的(抽象的)な思考操作能力を育む理科授業プログラムの開発を目指し、英国 CASE プロジェクトの成果を参考とした基礎研究を行った。大学附属学校の生徒・児童を対象とした調査および授業実践の結果、限定的ながらも、その成果は日本の生徒・児童にも有効であり、さらに現職教員の現状の問題意識と重なって、好意的に受け入れられることが明らかになった。

研究成果の概要(英文)：In order to develop the science lesson which nurtures the formal operations ability demanded when a pupil thinks scientifically, fundamental study was performed by referring to the achievement for the CASE project in UK. Though it was restrictive as a result of the survey and lesson practice on the cognitive development for the pupils of university attached school, it was found that the achievement of CASE was effective also in Japanese pupils and is embraced by in-service teachers since it overlapped with their problem consciousness in present science education.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2009年度	500,000	150,000	650,000
2010年度	900,000	270,000	1,170,000
2011年度			
年度			
総計	3,000,000	900,000	3,900,000

研究分野：科学教育

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学, 科学教育

キーワード：科学教育, 認知促進, 思考操作能力, 連携研究

## 1. 研究開始当初の背景

理科の学習において、学習対象となる現象に対して、子どもが既に持っている概念が影響を及ぼすという、いわゆる構成主義的な科学教育研究は、これまで多くの研究者によって、さまざまな実態調査を含めて推進され、成果を挙げてきた。一方で、児童・生徒が、その年齢によって、ある種の思考操作を要する課題に対して困難を覚えるという、教師が経験的に知っている、古くて新しいもう一つ

の根本的な問題にアプローチする教材の科学的研究はほとんど行われていない。

この思考操作能力の発達を理科(科学)教育により促すことに焦点を当てた教材の研究として、英国の M. Shayer, P. Adey らによって80年代に進められた、CASE(Cognitive Acceleration through Science Education: 科学教育による認知促進)プロジェクトがある。ここで、認知促進(以下、CA)とは、ピアジェのいう具体的操作の段階にある子ども

もの思考を積極的に刺激して、形式的操作ができる段階へと認知能力の発達を促す過程のことである。CASE では、ピアジェが形式的な思考操作の一般的な型として挙げた「変数の制御」、「分類」、「蓋然性」、「相関性」、「形式的モデルの構築と使用」などの思考操作を一連の実験・実習・作業とグループおよびクラスの討論を主体とした展開で育む授業（CA 授業）が開発されている。また、その代表的教材『Thinking Science』は、英国の多くの学校で用いられ、実施校の生徒の義務教育修了試験の成績の顕著な向上が確認されたことから、CASE は英国で最も影響力のある科学教育研究の1つとして認められている。

日本においては、90 年代前半に栗田、04 年に小倉らにより概要が紹介されて以来、教材の部分的な試行例がいくつか報告されているが、年齢・校種の異なる幅広い児童・生徒を対象とした、CA 授業の基礎となる子どもの認知能力を測る調査や2年間にわたる教材全体を組織的に実践し、その効果を検証した研究はない。

## 2. 研究の目的

本研究は、小学校高学年以降に理科（科学）をはじめとする諸教科の中で児童・生徒が学習内容を理解し、自力で考察をする際に必要とする形式的（抽象的）思考操作を行う能力を全体的に伸ばすことに焦点を当てた、授業プログラムの開発を行う。

具体的には、以下のとおりである。

- ① CASE プロジェクトに先立って児童・生徒の認知的能力を測定する手段として開発された調査問題『Science Reasoning Tasks (SRTs)』の妥当性・信頼性を検証し、同問題を積極的に用いた CA 授業構成や評価の可能性の検討。
- ② CASE の代表的教材である『Thinking Science』の目的、構成、実施方法を理論的、実践的に詳細に明らかにし、形式的な思考操作能力を組織的に育てるカリキュラムとその授業案を集団的・実践的検討。
- ③ CASE の概念・教材を用いた現職教員研修を行うことによる日本の教育現場における活用の可能性の検討。

## 3. 研究の方法

初等・中等教育における理数系教員と教員養成大学を中心とした大学教員からなる「CASE 研究会」を研究の基盤として、次のような流れで行う。

- ① 研究会の例会を定期的に開催し、CASE や SRTs の理念や教材、目的、構成、実施方法について理論的側面から検討し、できるだけ正確に把握する。
- ② 大学の附属学校や研究会所属の各教員の勤務校や京都府下の研究協力校において

実践する。

- ③ 各自の実践の結果を例会において紹介し、方法から評価に至るまで詳細に検討する。
- ④ 蓄積された成果を基に、日本で実践可能な理科授業プランの開発を行い、さらに実践的検討を行う。
- ⑤ 現職教員を対象とした「CASE 研修講座」を開催し、以上の成果の紹介と一般校における授業実施のための人的、物質的支援を行い、現場普及のための基礎的検討を行う。

なお、②において、認知能力の調査や CA 授業の実践のために、京都教育大学附属京都小中学校と連携研究体制を構築し、中等部（5～7 学年）と高等部（8,9 学年）で実施されている「サイエンス」と呼ばれる特別カリキュラムの一部を利用した。なお、CA 授業は中等部において各学年、年間 10～15 回ほどの CA 授業を行った。

## 4. 研究成果

### (1) 科学推論課題（SRTs）の妥当性の検証

#### ① SRTs の特徴

SRTs は 1973-78 年に M. Shayer らロンドン大学チェルシーカレッジの研究チームによって開発された。ピアジェの発達段階に応じて、各段階で獲得されると考えられる特徴的な思考操作や概念を取り扱った 7 種の課題（Task）から構成され（表 1）、多人数教育の場で一度に全員の発達段階を評価することを目的として作られている。したがって、教員による演示実験を交えながら、実験結果の予想や各自の考え方を記述させるパフォーマンステスト形式で実施され、解答はクラス全員で一斉に行うという特徴がある。

表 1 SRTs 各課題の特徴と評価範囲

Task	課題の内容	取り扱う思考概念	評価可能な認知段階
I	空間関係	空間概念	1~2B*
II	体積と重さ	保存概念 複合変数	1~3A/3B
III	振り子	変数制御	2B~3B
IV	天びんのつり合い	反比例性	2B~3B
V	傾けた板	補償	2B~3B
VI	薬品の組み合わせ	蓋然性	2B~3B
VII	棒のしなり	補償 変数制御	2B~3B

1：前操作期、2A：早期具体的操作期、2A/B：中期具体的操作期、2B：後期具体的操作期、2B\*：過渡具体的操作期、3A：早期形式的操作期、3A/B：中期形式的操作期、3B：後期形式的操作期

これら7つの課題のうち、英国ではTask II による評価に定評がある。このタスクは「保存概念」の発達を問う設問を中心に、関連する複合変数（密度）の思考操作能力の発達状

況を問う 14 の設問から構成されている。評価は、正答数の合計で総合的に行われるが、各設問には発達段階が設定されているため、個別設問の正誤と総合評価との整合性を評価することができる。

そこで本研究では、Task II を用いて児童の思考の発達段階を評価し、日本における妥当性を検討した。これは、日本の小学校理科の学習では、この内容を直接には扱わないため、知識の有無が評価に影響しにくく、思考の発達を正確に測ることができると考えたためである。具体的には、評価結果のピアジェ理論との整合性や CA 授業中の子どものパフォーマンスとの整合性など、理論的、実践的側面から分析した。

### ② 調査対象および方法

Task II による調査は、2010 年 6 月に、京都教育大学附属小学校学校 4 年生 (90 名)、5 年生 (87 名) と 6 年生 (87 名) を対象に実施した。6 年生に対しては、CA 授業として『Thinking Science』の授業を 6 月より隔週で 1 回ずつ実施し、12 月の時点で再度、Task II による調査を再度実施し、児童の変容を調査した。また、5 年生に対する CA 授業はビデオ撮影を行い、特定の思考操作を必要とする場面における児童の反応を記録し、CA 授業の質的効果と Task II の妥当性を調査した。

### ③ 調査結果および考察

附属小学校の 4~6 年生の全体の傾向として、図 1 に示すように、この時期の児童の発達段階としてピアジェ理論で予想される、具体的操作後期 (2B) および形式的操作期との過渡期 (2B\*) を中心とした山型の分布が得られた。特に、6 年生の分布が全体的に高い段階へシフトしていることから、全体として Task II が児童の発達段階を評価していると言える。しかしながら、全学年とも幅広い分布をとっていることから、認知促進 (CA) 授業を行う意義が明らかになった。

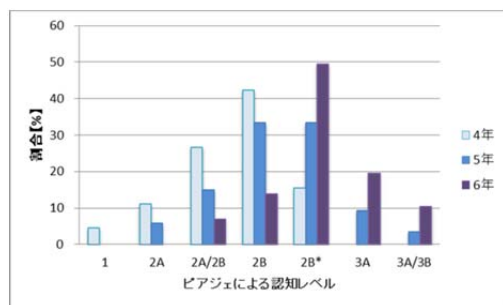


図 1 附属小 4 ~ 6 年生の発達段階の分布

また、Task II の各設問の妥当性について、設問ごとの平均正答率と設定された認知レベルの関係を調べたところ、図 2 に示す結果を得た。Task II の設問は後になるにつれ、

認知的な難易度が高くなるように設定されており (図 2 の棒グラフ)、特に後半は、物の浮き沈みに関連して、密度の概念を問う設問群であるため、平均正答率は右下がりの傾向が予想される。実際、図 2 の折れ線が示すように、全体的な傾向は右下がりになっており、総合評価の妥当性は確認できる。

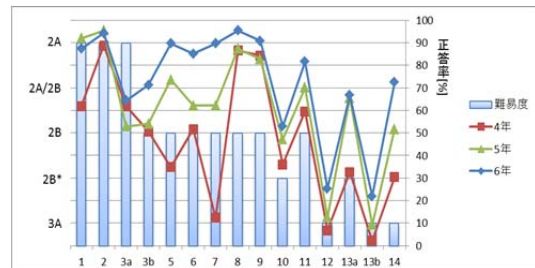


図 2 各設問の認知レベルと正答率

しかしながら、設問ごとに設定段階と平均正答率を比較すると、部分的に両者の整合性がみられない問いが確認される。たとえば、最後の設問 14 の正答率は学年に関係なく、異常に高い。この設問は、ある金属ブロックの質量と体積から、同じ金属でできた質量だけがわかっているブロックの体積を求める問いであり、密度概念に加え数量の概念が必要であることから、ピアジェによれば高いレベル (3A) の思考操作が求められることになる。つまり、本来、総合評価で 3A 以上の児童のみが正答可能な設問であるはずである。この結果の理由として、このような計算問題に慣れている児童は、密度概念がなくともパターン化された問題として認識し、解答できた可能性がある。この傾向は、研究協力校 (公立小学校 6 年生、公立中学校 3 年生、私立中学校 1 年生) においても見られたことから、日本の児童の特徴および学習事情の特徴ともいえる。いずれにせよ、設問 14 による評価は、日本の児童に対して、その妥当性に疑問の余地があることを示唆している。

### ④ CA 授業における SRTs 評価の活用

上述のように、Task II は設問によっては整合性に検討の余地があるものの、総合的な評価としては一定の信頼性があることがわかった。そこで、評価の妥当性を検証するために、附属小学校 5 年生の 1 クラス (30 名) を対象に CA 授業『Thinking Science』を行い、ビデオ分析による授業中の児童の思考の変容やパフォーマンスと Task II による評価の整合性を調査した。なお、認知段階による思考操作能力の違いを明確にするために、Task II の評価結果 (図 1) をもとに、同じ段階の児童で班編制 (男女混合 5 人班) を行い、活動の基本単位とした。分析対象とした課題の概要を図 3 に示す。

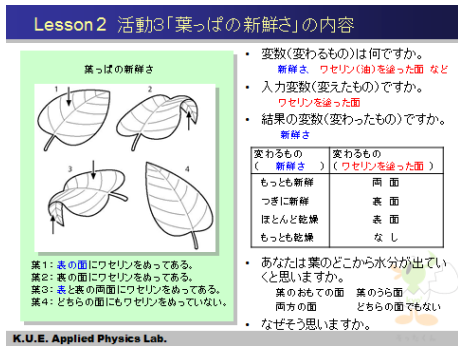


図3 課題の内容

あらかじめ教員は、同種類で大きさが同じ4枚の葉の表裏面の状態を、図3(左)のようにして1週間ほど放置し、葉の新鮮さが異なる4枚の葉を準備しておく。授業における児童の活動は次の通りである。

- ① 「水分は葉のどこから出ていくか」という課題を理解する。
- ② よく観察し、班ごとに理由とともに考えをまとめる。
- ③ 班の話し合い結果を発表する。
- ④ 各々の班の考えについてクラス全体で討論する。
- ⑤ 討論の内容をもとに、班で自分たちの考えについて再び話し合う。

ここで、児童は②、④の段階で、自分と(班の)他人、自班と他班の考えやその理由の相違に対して「認知的な葛藤」が生じ、それを解決するために討論が活発化し、⑤において「メタ認知」を促すことにより、CA(認知促進)が期待できる。

表2 各班の活動の様子と結論

班	認知レベル	活動の様子
1	早期～中期 具体的 操作期	葉の新鮮さを確認後、フーゲートの順番を定める。 「どこから水分が出ていくと思いますか?」「裏から」 「なぜそう思いますか?」「あてずっぽう」「裏が乾燥しているから」 最後に実験を確認しよう。 <b>論理性に乏しい」「変数」とは何が明確にない様子も</b>
2	中期～後期 具体的 操作期	葉を水道水でゆすいでみる。 変数のうち、葉の色に着目し、色が強いのが新鮮であるとして新鮮さを決めていく。 1枚の葉の色が抜けているため乾燥になるが、4の方が色が抜けないで新鮮でないという結論に至る。 <b>概念的・直観的な意味のみに着目して思考している</b>
3	中期～後期 具体的 操作期	「両面を塗っているものは水が出ていないから乾燥が起きているのではないのか?」 新鮮さの順番を共有し、表裏で考え、「一方裏の両面に水分が出ていないけど、どちらかという裏面から出ている?」という意見に一致。 <b>論理性が見られる部分もある。しかし、根拠は明確でない</b>
4	後期～高度 具体的 操作期	「できるだけ油を塗った方が(水分が)逃げにくいから新鮮」 「確か、水分は表から出てくるんだけど?」 「裏に塗っている方が乾燥だからそれはおかしい。表に塗ったら裏から逃げるんだから、裏から水分が出てはいない」 <b>2枚の葉の比較により、塗った知識を誤している</b>
5	後期～高度 具体的 操作期	「両面塗るかする程に穴がある」「裏から水分が出てくる?」 「両方からでは?両方塗ったものが一番新鮮だから」 「じゃあどうして裏だけ塗ったものはこんなに乾燥するの?」 「そうか、裏の方が(油で)水分が多いのか。もし同じならば、表だけ、表だけ塗ったものは同じ乾燥になるはず」 <b>2枚の葉の比較を繰り返して、理論を模索している</b>
6	高度具体的 形式的 操作期	「両面塗るとかどから、裏か表どからかには水分が出てくるからあるとわかる。でも裏だけ塗ったのはワセリンだから、(水が出る)と反対に乾燥しにくいことわかる」 「水分が出たら乾燥するから、水分が出ないように油を塗っている」 「裏に油を塗ってあるのは乾燥を防ぐと、表に油を塗ってあるのは新鮮でないから、裏から出ている」 <b>比較の結果を根拠に、順序良く説明ができる</b>

各班の話し合いの結果を表2に示す。表より、認知レベルが高くなるにつれ、判断の基準が直感や色など主観的・表面的で言葉足らずな説明から、2枚の葉で新鮮さを比較し、それを繰り返すなど客観的・科学的な根拠を基にした論理立てた説明になることがわかる。特に、説明能力については、過渡具体的操作期(2B\*)を境に違いが見られる。実際、2A/B～2Bの班(1, 2班)では、そもそも話し合い活動がうまく機能せず、互いに自分の意見を一方的に言うだけで、思考が深まっていく過程は見られなかった。また、同様の違いは、話し合いの結果をクラス全体に発表する場面においても顕著であった。これらの違いは、認知段階ごとの班編制が影響していることが考えられ、すなわちTask IIによる評価の妥当性を示唆している。

一方で、クラス全体で各班の結論について話し合う場面では、「葉の両面から」と主張する班(4班)と「葉の裏面から」と主張する班(6班)との間で、表3に示すような討論が展開された。

表3 討論における展開の一部

(ここまでの展開は省略) 教員「裏の面から出ていると思う班はありますか。」 (5, 6班が挙手)
6班「裏から出ていると思う。もし表から水が出ていたとしたら、表に塗ったら新鮮になるし、もし裏から出ているとしたら、表に塗ったものと比べたら裏に塗ったものの方が新鮮なはず。実際には裏に塗ったものの方が表にぬったものと比べて新鮮だから。」
教員「両方の面から出ていると思う班はありますか。」 (4班が挙手)
4班「私たちは、裏と表に塗った場合、裏の方が新鮮だったので水分が裏から出ていると思ったが、両面塗ったものと裏だけ塗ったものだと、両面塗った方が新鮮だったので、 <u>一応両面から出ているけど裏の方が多い</u> と思った。」
(続けて、6班が挙手) 6班「確かにそうだけど、これ(葉っぱ)見たら、裏に塗ったものの方が表に塗ったものよりも明らかに新鮮。この2つ(表だけ塗ったものの裏面と両面塗ってないものの裏面)比べたら、ほとんど同じ。さすがに表からまったく出ないとは言いきれないけど、絶対裏の方が10倍くらい多い。」
(さらに、興奮気味に) 6班「ほっといたら枯れるから、水が出ているのは当たり前。僕らの班は水が出ているというのほどちが多いかと聞かれていますと思ったから裏面と答えた。」

この討論を通して6班の考えが変わっていく様子がわかる。6班は、班の意見を発表する段階では「裏面から出ている」と主張していたが、その後の4班の発表を聞くにつれ、「両面から出ている」こと(もしくは、考えをうまく伝えきれていないこと)に気づき、考えを修正(説明を追加)しようとしていることがわかる。ここで、4班の指摘を受けた後の6班のように、自分と異なる考えにふれ、これまでの考えが揺さぶられたときに起こる【認知的な葛藤】が認知促進(CA)の核であり、その葛藤が班やクラス全体で共有され

て討論へと発展し、より論理的な考え(概念)が【構築】されていくように授業を運営することが、CA 授業における教員の役割である。

ここで、この討論の展開を見る限り、この授業は、CA 授業として成功しているようにみえる。しかしながら、この展開は認知段階が比較的高い班(4~6班)の間で行われ、それ以外の班はほとんど参加していなかった。つまり、クラス全体での話し合いの展開についていけなかった(理解できなかった)可能性がある。実際、授業の最後(展開⑤)に、教員がメタ認知を促すために「他の班の考えを聞いたり、全体で討論をした結果、自分たちの考えがどうなったか、それはなぜか」と発問したところ、2班と3班は「両方の面から出ている」という考えに変わりはないが、その理由については依然として説明できず、1班にいたっては、理由もなく自分たちの当初の意見(表面から)を全く変えていなかった。

CA 授業では、すべての子どもが正しい結論にいたるためではなく、自分と異なる考えにふれ、その考えと比較して、自分の考えを客観的に考える【メタ認知】を促すための支援が重要である。しかしながら、本授業ではそのタイミングが遅すぎて、1~3班の児童は、他の班と問題意識を共有することができず、メタ認知ができないままに討論の時間を費やしてしまった可能性がある。

以上のことは、認知段階ごとの班編制でCA 授業を行う際の留意点を示唆しており、このような班への細かな支援が重要であることが明らかになった。

## (2) CA 授業の実践と効果

附属小学校6年生に、2010年6月から翌年3月にかけて、隔週で計14回の『Thinking Science』を用いたCA 授業を実践した。その効果を調べるために、SRTsのTask IIによる調査を事前の6月と実践中の12月に実施し、認知レベルの変容を比較分析した。図4はあるクラスの認知レベルの変化を示している。

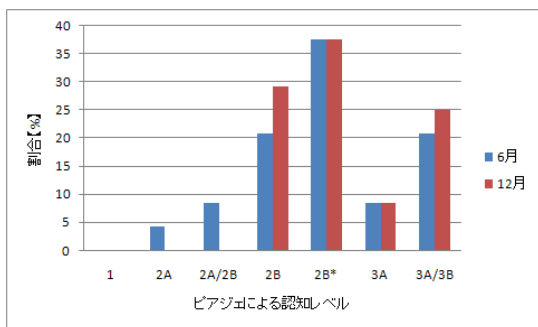


図4 認知レベルの変化

図より、全体的に段階が高い方にシフトしていることがわかる。特に、具体的操作段階の早期から中期(2A~2A/2B)の児童の発達

が確認できる。これは、『Thinking Science』が具体的操段階の児童を対象として、形式的操作段階へのスムーズな移行を促すプログラムであることからもうなずける。

さらに、このクラスの担任に、CA 授業の実施による児童の変容についてインタビュー調査を行ったところ、次のような回答を得た。

- 他人の話に注意深く聞くようになった。
- 通常の授業においても、本質的な討論(話し合いや質疑応答)ができるようになった。また、それが自然に起こるようになった。その結果、各教科での学習の深まりが見られるようになった。
- 文章による、わかりやすい説明ができるようになった。特に、長い文章を書けるようになった。
- 他の授業、特に算数での展開が楽になった。(課題に対する理解が早くなった)

これらは、CA 授業により、児童に論理的思考の土台が形成され、それが言語活動や教科における学習に転移していることを示唆している。

## (3) CASE 教員研修の成果

### ① 研修講座概要

上述のように、CA 授業が子どもの思考の発達へ一定の効果があることが確認された。しかし、指導する教員のこの授業に対する知識的、技術的理解が効果に影響することも明らかになった。特に、CA 授業においては、子どもの認知段階の適切な把握と授業構成や展開への反映、およびCAの核となる討論の運営方法など、高度な知識と技術が求められる。したがって、この授業が教育現場で実践され、普及していくためには、授業者である教員への研修は必須となる。

そこで、2010年度に京都教育大学を会場として、京都府下の現職教員(約20名)を対象に、毎月1回(計7回)の「CASE 教員研修講座」を実施した。研修の前半では、主にCAの概念や実際の授業展開や手法を、英国の教材を用いた講義と実践・演習および受講者間のディスカッションを通して理解すること、後半では、その概念や手法を応用して、日本の各教科単元における通常授業において実践可能なCA 授業プログラムを受講者が開発することを目指した。

### ② 研修の成果

開始当初、受講者にCA 概念の基盤となる認知的心理学的な背景理論の理解にとまどいがみられたが、実際の教材を用いた模擬授業形式の演習やディスカッションを通して、徐々にCA 授業のイメージがつかめてきたようである。その結果、研修講座修了時には、9件(小学校理科2件、社会1件、中学校数学2件、理科4件)の日本版のCA 授業が開

発されるに至った。このことは、長期に及ぶ研修にもかかわらず、受講者が高い問題意識をもって、受講していたことを示している。

研修講座（全7回）の修了時には、現在の成果および心境について振り返るアンケート調査を行った。その中心的な質問項目に対する回答の割合を図5に示す。これらより、参加教員は現状の日本の教育環境では、CA授業の普及にまだ課題があると考えているが、個人的にはCA概念に対して一定の理解をし、授業におけるCAの視点の有効性、必要性を認めていることがわかる。今後は、CA概念を用いた授業をより幅広い範囲の児童・生徒に実施し、その効果の検証を行っていくとともに、その教員研修を充実し、現場教員への継続的な支援を行う必要性が確認された。

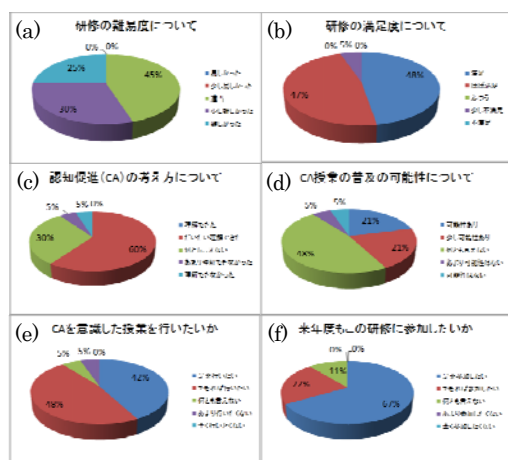


図5 事後アンケートの結果

## 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔学会発表〕（計12件）

- ① 上田綾希子, 谷口和成, 池口真一, 野ヶ山康弘, 笠潤平, 科学推論課題による児童・生徒の認知レベルの評価と課題Ⅱ, 日本物理学会, 平成23年9月23日, 富山大学
- ② 池口真一, 平島和雄, 谷口和成, 認知促進の概念を用いた理科授業の開発と評価Ⅱ, 日本物理学会, 平成23年9月23日, 富山大学
- ③ 谷口和成, 上田綾希子, 野ヶ山康弘, 笠潤平, 高橋伸幸, 岩間徹, 浅海範明, 高橋尚志, 岡本正志, 科学推論課題(SRTs)による児童・生徒の認知レベルの評価と課題, 日本物理学会, 平成23年3月25日, 新潟大学
- ④ 池口真一, 平島和雄, 谷口和成, 認知促進の概念を用いた理科授業の開発と評価, 日本物理学会, 平成23年3月25日, 新潟大学
- ⑤ 笠潤平, 谷口和成, 井上賢, 岡本正志, 認

知的発達の研究問題と物理教育, 日本物理学会, 平成22年9月25日, 大阪府立大学

- ⑥ 谷口和成, イギリスCASEプログラムと日本の児童生徒の認知段階の検討, 日本物理学会, 平成22年3月21日, 岡山大学
- ⑦ 谷口和成, 笠潤平, 高橋伸幸, 岩間徹, 山下芳樹, 米平有里, 中山広文, 浅海範明, 高橋尚志, 岡本正志, 英国CASEプログラムを用いた児童・生徒の認知促進を重視した教員研修プログラムの開発, 日本物理学会, 平成22年3月20日, 岡山大学
- ⑧ 谷口和成, 笠潤平, 高橋伸幸, 中山広文, 鍵山千尋, 岩間徹, 浅海範明, 高橋尚志, 岡本正志, 英国CASEプログラムにおける生徒の認知段階の評価方法と課題, 日本物理学会, 平成21年9月27日, 熊本大学
- ⑨ 谷口和成, 笠潤平, 高橋伸幸, 中山広文, 鍵山千尋, 岩間徹, 浅海範明, 岡本正志, 児童・生徒の認知能力の発達を促す英国CASEプログラムの検討, 日本物理学会, 平成21年3月28日, 立教大学
- ⑩ 谷口和成, 岡本正志, 笠潤平, 高橋伸幸, 岩間徹, 米平有里, 英国CASEプログラムの意義と日本への適用可能性, 日本理科教育学会, 平成20年9月13日, 福井大学
- ⑪ 高橋伸幸, 岡本正志, 谷口和成, 笠潤平, 米平有里, 岩間徹, CASE授業実践の結果と課題, 日本理科教育学会, 平成20年9月13日, 福井大学
- ⑫ 岡本正志, 岩間徹, 笠潤平, 小波英雄, 左巻健夫, 英国GCSE21世紀科学教材内容の検討, 日本理科教育学会, 平成20年9月13日, 福井大学

〔図書〕（計1件）

- ① 内山裕之・広木正紀（編著）, 谷口和成, 明治図書出版, プロ教師をめざす新理科教育早わかり事典, 2010, 118-122

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

谷口 和成 (TANIGUCHI KAZUNARI)  
京都教育大学・教育学部・准教授  
研究者番号：90319377

### (2) 研究分担者

岡本 正志 (OKAMOTO MASASHI)  
京都教育大学・教育学部・教授  
研究者番号：70149558

高橋 尚志 (TAKAHASHI NAOSHI)  
香川大学・教育学部・准教授  
研究者番号：80325307