

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 29 日現在

機関番号：14302

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2014

課題番号：24501097

研究課題名(和文)科学的思考の基礎を育む理科カリキュラムの開発

研究課題名(英文)The development of science curriculum to foster the basis of scientific thinking

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

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：生徒が科学的思考を行う際の基礎となる形式的操作の推論能力の発達を総合的に促すことを通して、直接的、根本的に科学的思考力を育むための理科授業および理科カリキュラムを開発した。カリキュラムでは、特定の推論形式を必要とする単元を学年ごと配置することにより、継続的にその発達を促すことを目指した。さらに、それを実践できる教員研修プログラムを開発し、その有用性を実践的に確認した。

研究成果の概要(英文)：A science class and the curriculum to foster a scientific thinking ability by promoting the development of the reasoning ability of formal operation was studied based on the "Cognitive Acceleration" concept which was developed in UK. In the curriculum, promoting the development of a specific reasoning pattern (schema) continuously is aimed at by arranging a unit to need it every school year. Furthermore, the in-service training program for scientific teachers was also developed so that they could perform a CA science class, and the utility of the program was confirmed practically.

研究分野：科学教育

キーワード：科学的思考力 認知発達促進 推論形式 教員研修 形式的操作

1. 研究開始当初の背景

平成 23 年度から全面実施されている学習指導要領における理数教育では、「論理的(科学的)な思考力の基盤としての基礎・基本の習得」とその育成のための「発達段階に応じたさまざまな学習活動」を共に図りながら、科学への関心やその学習意欲を高めていくことが求められている。しかしながら、「論理的(科学的)思考力を育む基盤」としての基礎的・基本的な知識・技能やそれを育む「発達段階に応じた活動」について具体的に示されていない。

一方、英国では、子どもの発達段階に応じた論理的思考力を育成することに主眼をおいた「科学教育による認知促進(Cognitive Acceleration through Science Education: 以下 CASE)」プロジェクトにより、「Thinking Science」と呼ばれるプログラム教材が開発されている。このプロジェクトの核となる「認知促進(Cognitive Acceleration: 以下 CA)」の概念は、ピアジェやヴィゴツキーらの認知心理学の成果に基礎をおき、児童・生徒の思考の発達段階を的確に捉え、科学的思考の基盤となる形式的操作の推論形式(たとえば、変数(制御と排除)、分類、蓋然性、相関性、モデルの扱いなど)に焦点を当てた一連の授業を通して、認知的な発達の促進(CA)を図るというものである。実際、英国ではこのプログラムを受けた学習者の学力向上が確認されるなど、高い評価を受けている。このように、CASE の理念は現行の学習指導要領が目指す目標にかなり近いことがわかる。

日本においては、小倉康氏(埼玉大学)により 2004 年 2 月に開催された「科学的探究能力育成のカリキュラムに関する講演会・フォーラム」(東京・京都)で注目されたものの、以下に示す理由により、日本の教育現場への導入の可能性を探る組織だった実践的な検討は、申請者らの研究グループを除いてほとんど行われていない。

- (1) 日本の児童・生徒の思考操作の発達を、適切に評価する方法が確立していないこと。それを指導者が把握することは、CA 概念に基づく授業構成や運営のみならず、通常の理科授業においても役立つ。
- (2) 認知発達を促すことに焦点をおいた授業を教育制度の異なる日本で行うこと。
- (3) CA 概念に基づく授業を行うためには、指導者に高い能力が求められること。たとえば、子どもの認知的な発達段階に応じた適切な難易度の課題設定や授業展開、討論を引き出し活気づける発問の方法やはたらきかけ方、ときには課題に対する結論を保留する判断などがある。

2. 研究の目的

上述の 3 つの課題に対して次のアプローチを試み、その有効性を明らかにする。

- (1) 児童・生徒の認知的な発達段階の評価方法の開発

英国には、「Science Reasoning Tasks (科学推論課題: SRTs)」と呼ばれるピアジェ理論をベースとする評価法があり、大規模調査によりその妥当性が示されているが、日本の児童・生徒に対する、この課題による評価の妥当性は検証されていない。この評価は、新ピアジェ学派的な観点から学術的に興味深いばかりでなく、小学校高学年以降に理科で必要となる形式的操作を行う能力が、現在の日本の小中学生にどの程度育っているか、その実態を調査することができれば、理科教育におけるその価値は非常に大きい。そこで、本研究では、SRTs の日本における信頼性・妥当性の評価を行い、必要に応じて簡便かつ信頼性のある評価方法を開発する。

- (2) 教育制度の違いに対応した CA 概念に基づく授業の提案

日本の理科教育における単元学習(授業)の展開に認知促進(CA)の概念を組み込むことにより、教育制度の違いに対応させることを試みる。つまり、各単元の学習目標を授業の軸としつつも、一方で CA 概念に基づく授業の基盤となる、形式的操作の推論形式(たとえば、変数の制御と除外、分類、比例・反比例、蓋然性、モデルの使用等)の発達を促す授業を、義務教育期間を通して有機的に組み込んだ理科カリキュラムの構築の可能性を探る。

- (3) 現職教員の能力開発および支援体制のあり方の提案

上記(2)の授業プランを現実的なものにするには、教員自身の手により作成されることが重要であり、そのためには教員の能力育成が必須となる。また、教員が作成した CA の概念を組み込んだ「CA 理科授業」プランを集約し、指導要領に合わせて配置することができれば、義務教育における理科授業の枠組みの中でも、思考操作の段階的発達を促すことが可能となる。これら 2 つの事柄を効率よく実現する手段として「教員研修」は最適である。そこで本研究では、英国における CA 教員研修のスタイルを参考に、より実践的側面を充実したものにする。ここで開発した研修プログラムは、京都府教育委員会との連携の下、現職教員を対象とした教員研修講座等で実施して、その効果を検証する。また、同時に継続的な教員支援体制のあり方についても検討する。

3. 研究の方法

本研課題は、研究代表者、研究分担者 2 名と、公立私立学校の現職理科教員 5 名を研究協力者として研究グループを構成して実施する。具体的には、海外で顕著な成果を挙げている先行研究・実践例を詳細に検討し、その成果を現職教員対象の教員研修プログラムの中に組み込むことにより、経験豊富な現職教員の実践力と研修講師(研究グルー

プ)の検討成果認知論的アプローチの手法を有機的に結びつけ、日本の学習環境で利用可能な、現実的な教材ならびにその効果の検証方法を作り出すことを目指した。

4. 研究成果

(1) 思考の発達段階の評価方法の開発

ピアジェの発達段階論に基づき児童・生徒の認知段階を評価する「科学推論課題(SRTs)」を用いた、日本において実現可能な評価方法を検討した。これまでの研究成果に基づき、SRTsのTask I~VIIの7種の課題のうち、英国において評価の高いTask(物質の保存概念について問う設問を主とする14の設問から構成されている)を京都教育大学附属京都小中学校4~6年生に実施し、記述問題を中心に解答を分析した。さらに、この評価結果をもとに班構成を行い、CASEプログラム『Thinking Science』の授業を実施して、ビデオ分析による授業中の児童のパフォーマンスとTaskによる評価の整合性を調査した。その結果、日本におけるTaskの評価が妥当であることが明らかになった。

さらに、特定の設問(問10)に対する小学校中学年の解答は、高学年と比較して、重さと体積の区別が明確でないといった典型的な誤答が多く見られるなど、ピアジェの発達段階論との整合性が確認された。つまり、Taskは45~50分間程度の実施時間が必要であるため、時間が取れないときの簡便な評価手段として、問10のみの実施の有効性を明らかにした。

(2) CA概念に基づく理科授業の提案

研究グループにおいて、検討、実践を通して開発した理科授業のリストを表1に示す。

表1 開発したCA理科授業の単元と推論形式

小学校	単元名	推論形式
第5学年	天気の移り変わり	因果関係
	植物の発芽・成長・結実	変数制御
	ものの溶け方	形式的モデルの構築
	ふりこの運動	変数制御
第6学年	電流のはたらき	変数制御
	水溶液の性質	形式的モデルの構築
	てこの規則性	変数制御、比・比例、反比例
	月と太陽	分類
中学校	単元名	推論形式
第1学年	植物の体のつくりとはたらき	変数制御・比・比例
	植物の仲間	分類
	力と圧力	変数制御、比・比例、反比例、複合変数
	物質のすがた	変数制御、分類、複合変数
	水溶液	変数制御、比・比例、反比例、形式的モデルの構築と使用、複合変数
	状態変化	分類、形式的モデルの構築と使用
第2学年	電流	形式的モデルの構築と使用
	化学変化	形式的モデルの構築と使用
	化学変化と物質の保存	変数制御
第3学年	力学的エネルギー	変数制御、複合変数
	水溶液とイオン	形式的モデルの構築と使用

本研究において、CA理科授業開発の軸とした推論形式は、「変数制御」と「形式的モデルの構築と使用」とした。これは、前者は科学的思考の基本となる操作であり、後者は科学的な推論を行う上で必要な操作であるためである。実際、学習指導要領においては、小学校理科第5学年(小5)の目標「条件を制御する」として設定されており、後者については、義務教育から高校教育までの理科を一貫した4つの柱のひとつ「粒子」に対応する。したがって、開発においては、CA概念の対象となる小5から中学校第3学年(中3)の各学年で必ず、それらの推論形式の操作を必要とする授業を各1つ以上開発し、継続的にその操作能力の発達を支援するように考慮した。

「変数制御」を軸としたプラン

小5の「ふりこの運動」の単元で3つの変数の制御を必要とする実験から始まり、小6の「てこの規則性」では2つの変数の制御を行いつつ、「比例・反比例」の操作を同時に刺激する展開とした。中1で2つの独立した変数を制御した結果(この場合、「あたりの量」として意味をなす「複合変数」として「圧力」や「密度」を導入し、中2では「物質の保存」の単元、中3では「力学的エネルギーの保存」の単元で「変数制御」をより高度に応用する「補償」の概念での定義へとつながる展開とした。

「形式的モデルの構築と使用」を軸としたプラン

義務教育理科において、生徒が理解するのに困難な概念のひとつである「粒子概念(粒子モデル)」は、ピアジェ理論によれば、代表的な「形式的モデル」として分類される、かなり高度な形式的操作が要求される概念(考え方)である。「粒子モデル」が導入されるのは、中1理科「水溶液」「状態変化」の単元であり、そこで生徒はいきなり「粒子モデル」が提示され、それを用いた溶解や状態変化の説明が求められる。ピアジェ理論に基づいた認知的な発達段階の調査(上記(1))の結果、中1(13歳)の時期はほとんどの生徒が「具体的操作期の後半」または、「形式的操作期への移行期」にあると推測され、したがって、中1のほとんどの生徒にとって「粒子モデル」は発達段階を越えた内容であると捉えることができる。そのような生徒にとっては、ただでさえ、目に見えない(抽象的な)現象を扱う困難さがある上に、さらに「どうして粒子を用いて説明する必要があるのか」納得できないままに授業を受けることになり、たとえ粒子を描いていたとしても、「現象を理解するための有効な手段(考え方)として、モデル化(図式化)しているか疑問が残る。そこで、この不整合を改善するために、中1より早い時期に、「モデル」を用いて思考することに慣れることを目指し

たCA理科授業を開発した。

まず、物質を粒子として捉える考え方は、学習指導要領では目標とされていないものの、小5の「もののとけ方」において、教科書で簡単に示されている。そこでまず、小5では「もののとけ方」の学習の中で、ものが溶ける現象を図（モデル）を用いて説明する活動を組み込む。ここでは、必ずしも粒のモデルである必要はなく、見えない現象を図式化することによって、溶解の現象を考えたり、説明したりしやすくなることに気づかせることがねらいである。次に、小6では「水溶液の性質」の学習の中で、酸・アルカリと金属の反応（化学変化）において、物質を粒のモデルで表すとわかりやすく説明できること、さらに中1では、「物質の性質」の学習の中で、化学変化と状態変化の違いを説明するために、その粒に新たな意味を持たせたり、モデルを改良したりすることで、異なる現象でも同様に（粒で）説明できるようになることを目指す。さらに、中2、中3では、より複雑な化学変化や電流の流れなど、原子レベルの微視的な現象についても、適切なモデルを構築し、それを効果的（適切）に用いて理解し、論理的に説明できるようになることを目指す展開とした。

(3) CA 教員研修プログラムの開発 研修の概要

京都府教育委員会との連携の下、平成25年度は、京都府総合教育センター北部研修所で2回(12名と17名)にて、平成26年度は、京都府総合教育センター伏見研修所(30名)および同北部研修所(19名)で各1回ずつ、京都府下の中学校から1名ずつ派遣された理科教員を対象に「中学校理科授業指導力アップ講座」というタイトルで、実質は「CA教員研修講座」を実施した。なお、京都府教育委員会との連携は、平成27年度まで続き、その3年間で京都府下の全中学校の理科教員を対象にすることになっている。したがって、平成27年度も同じ要領で実施する予定である。

開発実施した「CA教員研修講座」の概要を表2に示す。全体的な方針として、英国のCAPD(CA教員研修)を参考とした。研修プログラムを開発するにあたって留意した点は以下のとおりである。

- 受講者間の討論を中心としたアクティブ・ラーニング型の展開とすること
- 実習・実践を基本とすること
- 事例研究を行う機会をつくること
- CA指導案を開発・検討する機会をつくること。原則として、日本の理科教育との比較する機会を設けること。

研修の成果

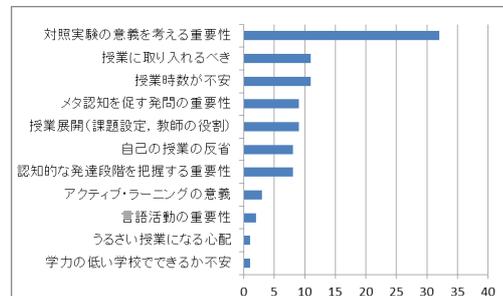
ここでは、研修の各部における事後の受講者による自由記述の記載内容を基に、講座の効果および課題について述べる。なお、有効回答数は67である。

表2 CA 教員研修講座の概要

項目	研修内容	ねらい/留意点	
	はじめに	本研修講座の意義について 理科教育の現状と問題意識の共有	
講義と演習 (10:30-12:00)	[実習1] 科学的思考力の基礎を育む授業の体験		
	1 模擬授業の体験	CASEプログラム「Thinking Science: Lesson 4(公平なテスト)」 推論形式: [変数制御] 授業形式: 班活動(受講者を3, 4人/班に分け、生徒が行う実際の活動(実験、討論)を含めて体験)	[変数制御]の推論形式の活用注目した授業を体験し、その展開や教材およびはたらきかけの特徴について理解する。
	2 班別および全体討論	同じ推論形式を用いる日本の理科単元の比較 授業のねらい、展開の特徴、指導における留意点、等	日本の理科授業とCASEの授業のアプローチの違いについて、受講者間の討論を中心に、多面的に認識する。
	[講義1] 科学的思考力の基礎を育む授業の構成(CA理論)		
3 認知促進とは	CASEの理論的背景および授業構成、指導方法を解説	日本の理科授業との違いをふまえ、理論的背景を理解する。	
演習 (13:00-14:45)	[実習2] 科学的思考力の基礎を育む授業の体験		
	1 模擬授業の体験	CASEプログラム「Thinking Science: Lesson 6(グループ分け)」 推論形式: [分類] 授業形式: 班活動(受講者を3, 4人/班に分け、生徒が行う実際の活動(実験、討論)を含めて体験)	[分類]の推論形式の活用注目した授業を体験し、その展開や教材およびはたらきかけの特徴について理解する。
	2 班別および全体討論	次の視点を中心に班討論および全体討論のねらい、展開の特徴、指導における留意点、等	CA理論をふまえて、CASE授業のアプローチの実践について、受講者間の討論を通して理解を深める。
	[実習3] 科学的思考力の基礎を育む理科授業の具体的検討		
3 班別および全体討論	CAの考えに基づき理科授業の実践事例について、以下の視点を中心に、指導案や教材を検討 授業のねらい、展開の特徴、指導における留意点、等	日本の理科授業におけるCAの実践例をもとに、以下の方法により、CA理科授業の理解を深める。 実際の指導案や教材の検討を行い、受講者の経験に基づき、同単元の通常授業と比較する。 CA理科授業に対する疑問や理解が困難な点について受講者間や指導者と討論する。	
講義と演習 (15:00-17:00)	[実習4] 科学的思考力の基礎を育む理科授業(学習指導案)の作成		
	1 班別活動	受講者の班ごとに、次の視点を明確にして、CA理科指導案を作成する。 班ごとに学年および単元を設定 CAの考え方(8つの柱)の位置づけ CAのための指導者のはたらきかけ方	実際の理科授業において実践可能なCA理科指導案を作成する方法について、受講者および指導者と協働により理解する。
	2 全体発表および相互評価・討論	各班で作成したCASE理科指導案を発表し、次の視点を中心に議論する。 単元とCAの目標が関連しているか CAのはたらきかけができていないか CAの評価の視点があるか 等	他の受講者が作成した、別単元のCA理科指導案の説明を聞き、問題点も含めて共有することにより、CA理科授業の作成方法の一般化を目指す。
	[講義2] 科学的思考力の基礎を育む理科授業のポイント		
3 全体討論および総括	研修全体をふり返る	CA理科授業を実践する際の指導者の留意点(指導案作成、授業の運営、評価の方法、等)を理解する。	

第1部は、導入として、現在の日本の理科教育における問題意識を述べ、その解決手段として、CASEの考え方が有効であることの共通理解を目指した。ここでの活動の中心は、CASEの教材『Thinking Science』のLesson4の模擬授業後の日本の理科授業との比較、検討である。その上で、CASEの理論的背景を紹介した。第1部終了時の受講者の感想を記述内容で分類すると、図3のようになる。

図3 第1部に対する感想のまとめ(複数回答)

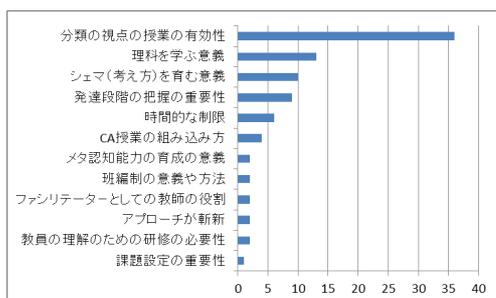


図より、「対照実験(推論形式:変数制御)」の意義については、回答者のほぼ半数が重要であると認識し、記載のない回答には、CA授業において大切な項目が複数記述されていた。また、その文脈において、自分の授業を省察している回答もあった。一方で、意義を認めつつも限られた授業時数の中で実施

や生徒の学力を心配する記述もあった。

第2部では、再度、『Thinking Science』(今回はLesson 6)の模擬授業を行った。ここでは、第1部の後半でCAの理論的背景を説明しているため、その理論をふまえながら、特に、CA授業の構造的な特徴や、授業において認知的な発達段階の違いをどのように捉えているか等の視点で受講することを求めた。第2部終了時の受講者のコメントをまとめたものを図4に示す。

図4 第2部に対する感想のまとめ(複数回答)



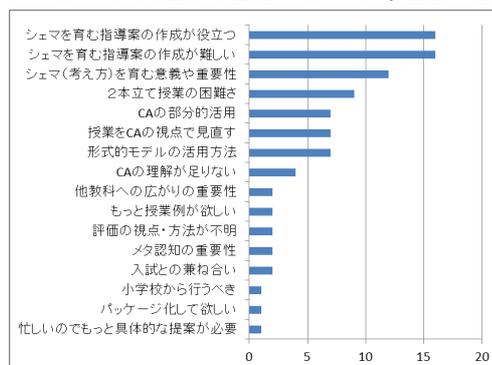
ここでも、最も多いコメントは、模擬授業で扱った推論形式(ここでは「分類」)に、はたらきかける授業の有効性に対するものであった。特に、第1部より記述数が多いことから、この模擬授業が受講者にとってより有効であったことが推測される。実際、「分類の視点は、通常の理科授業の導入として使える」といった、自分の授業での応用を意識したコメントが多数あった。また、第2部で新しく現れたコメントとして、少数ではあるが、授業における教師の振る舞いや授業運営に関するものがある。CA授業では、生徒が推論形式を使って思考を行うようにはたらきかけるが、強制することはない。したがって、その難しさについて、いち早く感じた結果であると思われる。これこそ、まさにこの研修を行っている意義であり、逆説的には、研修が効果的に行われていることを示唆している。

第2部までに、受講者のほとんどが、CAの概念を用いた授業を行う意義について、その背景の問題意識も含めて共有できた。しかしながら、これまでの授業展開は英国のプログラムに則ったものであり、教育制度の異なる日本における完全実施は難しい。そこで第3部では、それに対応するための手段として、CAの概念を用いた理科授業の例を紹介するとともに、実際に、受講者が「CA理科指導案」を作成し、発表し合う活動を設定した。活動後の振り返りにおける受講者のコメントのまとめを図5に示す。

最後の振り返りの記述ということもあり、実際の授業での活用を見据えた、現実的なコメントが並ぶ。ここで、最も多い記述として「シエマを育む指導案」について「役立つ」と「難しい」のコメントが同数で並んでいるのは興味深い。つまり、有用性を感じながらも簡単には作れないという、受講者のジレン

マが感じられる。このことは、続く「シエマを育む意義や重要性」と「2本立て(理科の学習目標とCAの目標)授業の困難さ」からも容易に想像がつく。

図5 第3部に対する感想のまとめ(複数回答)



また、その他のコメントについても、受講者の自省に基づく、自身の授業改善や追加情報の必要性についてのコメントや、「小学校から行うべき」や「他教科への広がり」といった認知発達の視点において本質的な指摘があることは、受講者のCAに対する理解が深まっていることを示唆する一方で、本研修で補いきれていない課題が指摘されているととれる。しかしながら、本研修は終日実施のスタイルをとっており、これ以上の内容の追加は難しく、さらにこれ以上の情報は、受講者にとっても「消化不良」になる危険性もある。そこで本研修では、これ以降の情報については、個別に相談を受け付けることにした。これにより、より丁寧な対応が可能となるだけでなく、現実的で実践的なCA理科授業の開発につながることを期待される。実際、この2年間で5,6名の受講者から、さまざまなレベルの問い合わせや授業研究の協力依頼を受けている。

(4)まとめと今後の課題

英国で1980年台に開発されたCAの概念は、30年経ってなお、現代日本において「古くて新しい」概念として有効であることが、中学校を対象とした授業研究および現職教員研修において明らかになった。本研究では、連携体制の都合上、中学校理科のみを対象としたが、日本の児童生徒の認知発達の支援という視点では、校種縦断、教科横断で継続的にははたらきかけることが本質的である。今後は、その方向性や可能性についても検討していく必要がある。

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)

〔雑誌論文〕(計2件)

野ヶ山康弘, 谷口和成「形式的モデルの構築とその活用を促す理科授業 粒子概念の定着を目指して」京都教育大学教育実

践研究紀要,第15号,pp.71-80(2015).
野ヶ山康弘,谷口和成「認知発達を促す理科授業の実践」京都教育大学教育実践研究紀要,第13号,pp.63-71(2013).

[学会発表](計17件)

田上智之,藤田智之,野ヶ山康弘,谷口和成「低学年児童に対する認知発達を促す授業における支援の方法」日本理科教育学会平成26年度近畿支部大会,2014年11月日,兵庫教育大学.

野ヶ山康弘,谷口和成「認知発達を促す理科授業の実践 VII~分類の思考操作を促す授業~」日本理科教育学会平成26年度近畿支部大会,2014年11月日,兵庫教育大学.

平島和雄,池口真一,谷口和成「形式的モデルの使用による科学的思考を深める授業の開発:「ものの溶け方」を通して」日本理科教育学会第64回全国大会,2014年8月日,愛媛大学.

野ヶ山康弘,谷口和成「認知発達を促す理科授業の実践 VI~形式的モデルの構築を促す理科授業 II~」日本理科教育学会第64回全国大会,2014年8月日,愛媛大学.

池田敏浩,岩間徹,野ヶ山康弘,谷口和成「認知促進の概念を継続的に組み込んだ理科授業の実践」日本物理学会第69回年次大会,2014年3月30日,東海大学.

池田敏浩,野ヶ山康弘,谷口和成「単体量あたりの思考に着目した理科授業の開発-中学校第2分野「蒸散」」日本理科教育学会平成25年度近畿支部大会,2013年11月日,和歌山大学.

野ヶ山康弘,谷口和成「変数に着目した授業の実践」日本理科教育学会平成25年度近畿支部大会,2013年11月日,和歌山大学.

笠 潤平,谷口和成「ローソンテスト多肢選択版の日本での試行について」日本物理教育学会第30回物理教育研究大会,2013年8月10日,北海道大学.

池田敏浩,松下恭平,野ヶ山康弘,谷口和成「分類の思考操作を意識した理科授業の開発」日本理科教育学会第63回全国大会,2013年8月日,北海道大学.

平島和雄,池口真一,谷口和成「子どもの思考に沿った粒子モデルの自発的出現を促す授業実践~小学校5年「ものの溶け方」を通して~」日本理科教育学会第63回全国大会,2013年8月日,北海道大学.

野ヶ山康弘,谷口和成「認知発達を促す理科授業の実践 IV~変数に着目した授業の成果~」日本理科教育学会第63回全国大会,2013年8月日,北海道大学.

K. Taniguchi, J. Ryu, (他5名) "The Effect of "Cognitive Acceleration though Science Education" program in Japan" The 12th Asia Pacific Physics Conference (APPC12), 2013.7.15,

Makuhari Messe.

谷口和成,野ヶ山康弘「義務教育課程における英国 CASE プログラムの長期的効果」日本物理学会第68回年次大会,2013年3月26日,広島大学.

町田智弘,上田綾希子,谷口和成「認知発達を促す理科授業の実践 - 小学校第6学年「月と太陽」」日本理科教育学会第62回全国大会,2012年8月12日,鹿児島大学.

田上智之,上田綾希子,野ヶ山康弘,谷口和成「認知発達を促す授業における班編制の方法」日本理科教育学会第62回全国大会,2012年8月12日,鹿児島大学.

野ヶ山康弘,谷口和成「粒子モデルの構築を促す理科授業」日本理科教育学会第62回全国大会,2012年8月11日,鹿児島大学.

池田敏浩,谷口和成,野ヶ山康弘「複合変数の概念発達を促す理科授業の開発」日本理科教育学会第62回全国大会,2012年8月11日,鹿児島大学.

[図書](計1件)

谷口和成,森山卓郎編著,明治図書出版,『教師コミュニケーション力』(2012) 32-33.

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

笠 潤平 (RYU, Junpei)
香川大学・教育学部・教授
研究者番号: 80452663

(3) 研究分担者

内村 浩 (UCHIMURA, Hiroshi)
京都工芸繊維大学・学内共同利用施設等・教授
研究者番号: 90379074