

小学校及び中学校教員の理科教育における指導力向上への 支援プログラム実践

ーコア・サイエンス・ティーチャー(CST)養成プログラムー

The Practice of Supporting Program to Improve Teaching Abilities of Science
Education for Primary and Junior High School Teachers
ー Core Science Teacher (CST) Training Program ー

糸乗 前
Saki ITONORI

大山 真満
Masamitsu OHYAMA

恒川 雅典
Masanori TSUNEKAWA

川崎 睦男
Mutsuo KAWASAKI

白井 重樹
Shigeki SHIRAI

滋賀大学教育学部

<要約>

地域において中核となって活躍する理科教育の実践的指導力の高い教員を養成するプログラムを開発した。養成プログラムは大学における集中研修および勤務校における研修を組み入れた。養成段階を含め教員研修会の開催などのCST活動においては、教育委員会と連携協力して実施している。学生養成プログラムでは理科支援生活動を組み入れ、現職教員プログラムとリンクさせて相互に享受する工夫を行っている。

CST教員が対象としなければならない学校数と教員数は未だに多いため、CSTのネットワークを活用した研究会や教員研修会の開催などの活動が実施されるように、滋賀県並びに市町教育委員会との強靱な連携による指導を通じた支援を継続していかなければならない。

<キーワード> 初等教育, 中等教育, 理科教育, 現職教員教育, 大学教育

1. はじめに

平成21年度より(独)科学技術振興機構(JST)が「理数系教員(コア・サイエンス・ティーチャー:CST)養成拠点構築事業」の公募を行った。この事業は、小・中学校教員の理数教育における指導力向上を図ることを目的として、大学と教育委員会が連携し、養成プログラムの開発・実施や地域の理数教育における拠点の構築・活用などを通じて、地域の理数教育において中核的な役割を担う教員を養成することを目的としている。

本学では、「大学と教委の強固な連携による早期CST活動を組み込んだ包括的な養成プログラム」(Inclusive training programs to promote early CST activities in close collaboration with the prefectural and the city boards of education and the university)としてJSTから委託され、平成21年度より4カ年計画で実施した。平成25年度からは滋賀大学が事業を継続し、平成28年度時点で現職教員に対して認定したCST教員42名、大学卒業時に認定し教職に進んだ准CST 18名を養成してきた。今回、

滋賀大学教育学部の理科教育に関わる教員が中心となり行った実践として、実施しているプログラムを報告するものである。

2. コア・サイエンス・ティーチャー(CST)養成プログラム

2.1 CST養成プログラムの概要

滋賀大学において実施する養成プログラムにおいて設定した理数系教員(コア・サイエンス・ティーチャー:CST)に要求される能力として、1. 基礎学力 2. 観察・実験能力 3. 授業実践力 4. 専門・先端科学理解力 5. 他教員への支援力、の5つを挙げた。

現職教員プログラムでは、実践的理科指導力を持った現職教員が4と5を集中研修によって修得することで早期にCSTに認定する。現職教員のCSTは、地域での現職教員向け研修会を実践し、さらに、下記の学生養成プログラム受講生を理科支援生として指導し、質の高い理科実践を教示する。

学生養成プログラムでは学部必修授業を基本とし、

学習領域の補充強化と最先端研究に関する専門的知識と理解力の修得を重視し、実験観察技能習得と教育体験を有機的に結びつけ、大学と附属学校教員、教育委員会が連携した養成プログラムを実施している。

本プログラムは、滋賀大学が滋賀県、大津市、彦根市、草津市、および東近江市の各教育委員会の協力を得て開始し、現在では全県の市教育委員会との協力により実施している。また、理科教育研修拠点である県教育委員会と県総合教育センターによる理科教員の指導力の一段の向上を目指す体制強化に加えて、滋賀大学と県教育委員会の強固な連携により、地域毎の理科教育指導者の養成を全県に広げて実施してきた。

2.2 現職教員プログラムの特徴

○候補者確保、模擬研修会、模擬CST活動、学生の受け入れ指導

小中学校の現職教員を対象とした教員プログラムの最大の特徴は、既に高い実践的理科指導力を有する教員に、さらにCSTとして要求される能力を養成するものである。そのため、大学と県教育委員会との連名で、市の教育委員会へ候補者推薦を依頼し、学校長の内諾や推薦を得られた候補者が県教委へ推薦され、実践的指導力のある人材を候補者として確保できたことである。

推薦されたCST候補者の教員は、夏期休業中に3日間の短期集中研修を受講する。ここでは、CSTとして活動するために必要な企画運営に係わるマネジメント力を養成する講義と、顕微鏡や天体望遠鏡操作の基礎的技術の習得、遺伝子や超伝導に関する先端科学についての専門的知識を高める講座を受講する（表1）。

CST研修企画運営論では、CSTに求められる資質能力、研修の企画から実施までの過程と対応ポイント、研修内容を考えた研修方法の選択などについて学ぶ。

先端科学実験指導研修は専門・先端科学理解力を養成するためのプログラムである。ここで学ぶ専門分野については、小学校や中学校の授業に直接活用するにはかなりの工夫が必要であるが、日頃学ぶ機会が少ない研究分野についての知識を高め、実験実習を体験することにより、受講者の教育実践力の幅を広げる効果も得られると考えられる。

研修企画運営実務研修は、他教員への支援力を養成するために行われ、CST候補者が講師役となり、教員対象模擬研修会を開催する。講師役のCST各候補者は、日頃から理科教育の課題と考えている内容をテーマとし、趣向を凝らした展開を行う。受講者役は他のCST候補者と学生養成プログラム受講生が担当し、講師役1人当たり60分程度の実験・観察を伴う研修会を実施する。研修会後は、講師役と現職教員候補者間・受講者役学生との質疑応答・提言等の協議に加え

て、県教育委員会指導主事が、模擬研修会や授業研究の参考となる理科教育の課題や指導の重点等について解説を行う。このようにして模擬研修会を実施し講師体験をすることで、他教員への支援力だけでなく、企画や運営に係わるマネジメント力、教材開発力や指導力も養成している（表2）。

表1 夏季集中研修における研修内容

理科学習指導実践論
CST研修企画運営論
先端科学実験指導研修＊ —金属の電気伝導とその起源—
先端科学実験指導研修＊ —遺伝子組換え生物を用いた実験—
観察・実験力アップ研修＊ 天体望遠鏡
観察・実験力アップ研修＊ 顕微鏡
観察・実験力アップ研修＊ 地質鉱物
研修企画運営実務研修 —受講生相互の講師体験による実践的養成—

＊年度により履修内容が異なる

表2 研修企画運営実務研修の実施テーマ例

小学校

理科授業づくりの工夫について
子どもが楽しんで取り組む導入の工夫～「遊び」・「体験」の重要性～
理科学習指導 スキルアップ！ ～効果的な教材提示・ものづくり～
実感を伴った授業
つくって分かる つかって分かる 自作教材
もしも理科でICTを使うなら
電気と私たちの暮らし
ものの温度とかさ
「食べる・食べられる」の関係
3～6年生における太陽・月・星の学習について
これではばっちり小学生の天文学習

中学校

科学事象をとらえやすくする教材研究
理科教育におけるICT活用
電流と磁界—簡単にしてくれる教材—
放射線について学ぶ
地域の自然をいかした教材 ～琵琶湖の蜃気楼～
光による不思議な現象～色と光の関係～
凸レンズを通る光の作図
水の沸騰を考える
導管の観察
イカの解剖
身近なもので雲づくり

夏の集中研修以降、候補者には、3つの活動に取り組むことを義務づけた。一つ目は校内での模擬CST活動の実施、二つ目は研究授業の実践、三つ目は学生の

受け入れ指導である。

一つ目の活動では、研修講師としての実践力と他教員への支援力を養成するために、各勤務校での模擬CST研修を義務付けており、研修指導の実際に即して、二つ目の活動では、授業力のさらなる向上のため、勤務校における研究授業の実践を義務付けており、大学教員と市教委の指導主事による指導を行っている。

三つ目の活動では、他教員への支援力を養成するために、勤務校でCST学生プログラムの受講学生を理科支援生として受け入れ指導を行うことを義務付けている。この活動は、学生にとっては高い実践的指導力を現場で学べる機会になっており、現職教員プログラムと学生プログラムの両方をリンクさせているのが特徴である。

集中研修だけでなく、勤務校で半年間にわたって研修を積ませる所に教員プログラムの大きな特色があり、これらを終えた段階で修了認定評価を行い、早期にCSTとして認定する（以下、認定CST教員）。年度末には、その半年間の取組を研修報告会で発表し、今後のCST活動の参考となる指導・助言により認定CST教員の指導力のさらなる向上に努めている。

翌年からは本格的なCST活動に取り組む。例えば、自らの勤務校や地域の教育支援拠点となる各教育研究所で、授業研究、研修会等の講師として、あるいは生涯学習の支援を含めたCST活動を展開し、地域の理科教育の一層の充実を図ることが行われている。

このように、CSTとして稼働する前に研修指導の質を担保する取組を継続して実施しており、指導者としての力量アップに果たしている効果は大きい。

○認定CST教員による早期CST活動

認定CST教員によるCST活動としては、地域での現職教員向け研修会の実践がある。夏季集中研修で学んだ内容を中心に実施したもの、教材開発紹介や授業づくり基礎技能研修、苦手意識の高い天文分野に関する内容を取り上げたもの等があり、理科教育の課題に対して、理科の授業力向上を目指す指導展開や教材作成、観察・実験内容の解説等をテーマにした研修が実施されている。また、中学校教員の認定CST教員が、小学校教員を対象にした研修会で講師を務め、小・中学校の指導内容の系統性に配慮した指導内容の解説や、指導を苦手とする小学校教員に対する観察・実験方法の指導等、専門的な知識・技能を生かした研修会も行われている。また、認定CST教員にとっては、理科の各分野をはじめ、様々な情報交換の場にもなっている。さらに、研修会終了以降も、教員の日頃の指導の悩みを直接聞いて助言するなどの様子もあり、地域の拠点としての存在意義が感じられる。

その他にも、県立博物館へ出向した認定CST教員（2名）によって、教員研修による指導や科学体験活

動として訪れる児童・生徒に知的な感動体験を伴った指導を行い、理科教育の向上に成果をあげている。

これらのことが、CST養成プログラムが目指しているCST活動である。このような研修会は、共同実施機関である市の教育委員会の支援により実質的に開催できるものであり、研修内容についての協議から、開催日程、広報による情報発信による参加者の確保など全てのことが重要となる。

2.3 学生プログラムの特徴

○認定基準、模擬CST活動、理科支援生

学生養成プログラムでは、小学校と中学校理科の教員免許状取得を義務付け、通常の教員免許状取得基準よりも高い基準をクリアさせている。特に物理・化学・生物・地学の4つの領域ごとにクリア基準を設け、独自科目、学内外活動に加えて実験実習能力および学力試験による難易度の高い准CST認定を行っている。他教員への支援力を養成するための工夫として、観察・実験系の授業における学習アシスタント（SA）に取り組み、指導計画案の作成から実験観察の準備、予備実験、本授業の準備、指導後の評価と課題に対する改善策の提示に至る全過程にわたって下級生の指導に当たる活動を行う。准CSTを目指す学生にとっては、このSA活動が下級生を他教員に見立てた模擬CST活動ということになる。

加えて、学校現場で学び、かつ、高い指導力を有した先生に密着して理科教育の実践を学べるシステムとして、学生プログラムと現職教員プログラムとをリンクした理科支援生活動を実施している。ここでは、現職教員プログラムを受講している教員の勤務校において、主にCST受講教員の手伝いをしながら理科教育の現状と課題を学び、CST受講教員の指導のもと授業の中で指導者体験を行う。この体験は教育実習終了後のインターンとして授業経験・指導経験を積む貴重な場となっている。各学生が小学校と中学校の両方経験できるように配置し、CST養成認定基準として25時間以上を設け、実質半日の日程で2ヶ月以上にわたる活動となっている。この活動は、大学での「自主参加体験」としての単位認定を行っている。

なお、支援生の派遣に関しては、派遣校への依頼、派遣期間中の指導などについても、教育委員会からの連携協力を得て実施している。

3. CST養成プログラムの成果

○CST認定者数と認定CST教員による理科に関する現職教員研修会数

平成28年度までに養成したCSTは、小学校教員26名、中学校教員16名の合計42名である。CST教員の勤務校および活動拠点は全県に広がり、県内全域で活動されている（図1）。認定CST教員によって実施

学生プログラムでは、大学の理数教育コース理科専攻（現：理科教育専修・専攻）の在籍者に選択性で受講させており、全員の参加とはしていない。さらに、独自科目、学内外活動に加えて実験実習能力および学力試験を課し、准CST認定の難易度は高くしている。そのため、滋賀県においても教員採用試験における大学推薦枠が設置されることに伴い、プログラム受講生の推薦を行うことができた。全ての科目を修了した受

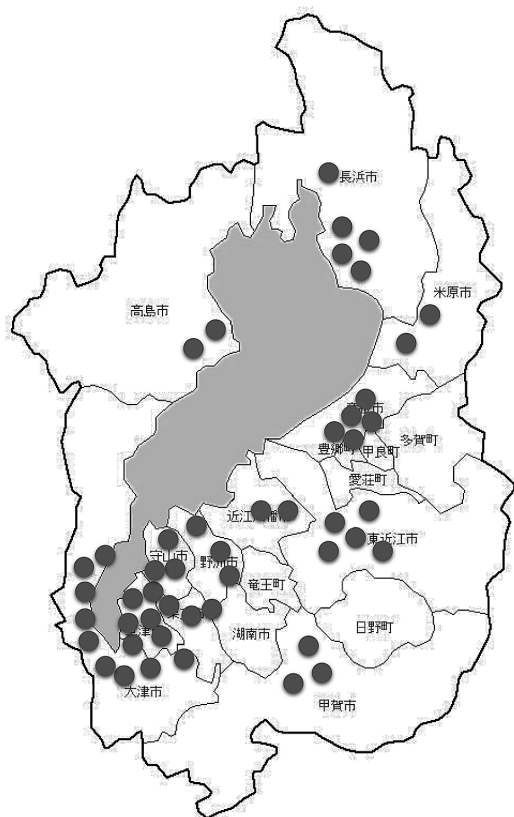


図1 滋賀県内のCST勤務校及び活動拠点

認定CST教員および准CST教員で組織された滋賀CST研究会が平成26年度に発足し、平成27年度には研修会が実施された。役員会および幹事会により企画された研修会が実施され、CST研修報告会・認定式に合わせて総会を開催し、活動報告や計画などが討議さ

表3 CST認定者数および認定CST教員による理科に関する現職教員研修会

		22年度	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	合計
認定CST数	小学校	5名	4名	8名	3名	3名	3名	26名
	中学校	4名	5名	3名	1名	1名	2名	16名
准CST数		3名	4名	1名	5名	2名	3名	18名
研修会担当 CST数	小学校教員		5名	9名	13名	16名	16名	59名
	中学校教員		4名	9名	9名	10名	10名	42名
	合計		9名	18名	22名	26名	26名	101名
研修会 実施回数	小学校教員		15回	22回	30回	35回	32回	134回
	中学校教員		12回	23回	19回	18回	23回	95回
	合計		27回	45回	49回	53回	55回	229回
参加教員数	小学校教員			532名	744名	1,236名	807名	3,319名
	中学校教員			192名	183名	217名	367名	959名
	合計		398名	724名	927名	1,453名	1,164名	4,666名

講者はプログラム修了者として認定している。

准CST教員は大学卒業時に認定しているため、認定段階では現場を経験していない。しかしながら、プログラムにより身につけた能力によって、今後の勤務校での活躍が期待されている。今後、教員として現場経験を積んだ後にはCST教員への認定も期待されている。

4. まとめ

本プログラムでの成果は、文部科学省からの平成27年度大学認証評価において、滋賀大学の優れた取り組みの一つとして取り上げられた。また、CST養成プログラムにおける県や市の教育委員会との連携は、教育委員会との連携のあり方のモデルとして今後とも重要である。現職教員プログラムにおいては、中核教員が対象としなければならない学校数と教員数は未だに多いと思われるため、今後の事業推進では、県に加えて市教育委員会とも強靱な連携を行うとともに、地域社会、地域企業とも協調して実施する方策を考えなければならない。

学部生を対象とした養成プログラムでは、CST養成プログラム独自科目であるSAによる実験科目等の指導実践が、他教員への支援力を養成するための模擬CST活動として重要である。理科支援生活動については、高い指導力を有した教員に密着して、理科教育の実践を学ぶこととして重要であると考えている。養成プログラムにおける活動を実践型カリキュラムとしての単位化を行いつつ、今後も学生プログラムを維持していくことが重要である。

謝辞

本プログラムを実施するにあたり、事業支援していただいた国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) (平成21年度から24年度)、滋賀大学学長裁量経費 (平成25年度から27年度)、並びに地域教育支援室 (平成26年度から28年度) に感謝いたします。

また、連携協力いただいた滋賀県教育委員会、県内の市教育委員会並びに担当者の皆様に感謝いたします。

参考資料

- 1) 平成21年度 理数系教員養成拠点構築事業 (滋賀大学) 業務成果報告書, 国立大学法人滋賀大学 滋賀県教育委員会, 全268ページ, 2010.5.25
- 2) 平成22年度 理数系教員養成拠点構築事業 (滋賀大学) 業務成果報告書, 国立大学法人滋賀大学 滋賀県教育委員会, 全212ページ, 2011.5.25
- 3) 平成23年度 理数系教員養成拠点構築事業 (滋

賀大学) 業務成果報告書, 国立大学法人滋賀大学 滋賀県教育委員会, 全154ページ, 2012.5.24

- 4) 平成24年度 理数系教員養成拠点構築事業 (滋賀大学) 業務成果報告書, 国立大学法人滋賀大学 滋賀県教育委員会, 全45ページ, 2013.5.9
- 5) 1. 教員養成実践力アップ支援事業 1-4) 理数系教員養成拠点構築プロジェクト, 地域教育連携年報 第6号, p10-11, 2011.3
- 6) 1. 教員養成実践力アップ支援事業 1-4) 理数系教員養成拠点構築プロジェクト, 地域教育連携年報 第7号, p10-11, 2012.3
- 7) 1. 教員養成実践力アップ支援事業 1-4) 理数系教員養成拠点構築プロジェクト, 地域教育連携年報 第8号, p10-11, 2013.3
- 8) 1. 教員養成実践力アップ支援事業 1-4) 理数系教員養成拠点構築プロジェクト, 地域教育連携年報 第9号, p9-10, 2014.3
- 9) 1. 教員養成実践力アップ支援事業 1-4) 理数系教員養成拠点構築プロジェクト, 地域教育連携年報 第10号, p9-10, 2015.3
- 10) 1. 教員養成実践力アップ支援事業 1-4) 理数系教員養成拠点構築プロジェクト, 地域教育連携年報 第11号, p9-10, 2016.3
- 10) 学部・研究科の現況調査表 (研究) 中期目標の達成状況報告書 2016.6