

コア・サイエンス・ティーチャー養成拠点構築事業について
ー千葉県理科教育力の向上を目指してー

千葉県総合教育センター
カリキュラム開発部

1 主題設定の理由

(1) 主題設定の理由

(独)科学技術振興機構の調査によると、学級担任として理科を教える小学校教員の約 5 割が、理科の指導を苦手、もしくはやや苦手と答えている(図1)。特に経験 10 年未満といった若い世代の教員ではその割合が 60 %を超え、今後、さらに若い教員が増えていく現状を考えると、これは深刻な問題である。

また、当センターの夏期研修講座を受講した教員に対して、「理科指導に対して適切なアドバイスができる教員(自分を含めて)が勤務校にいるか」という調査をしたところ、

「とてもそう思う」と「そう思う」をあわせても 57 %にすぎず、多くの学校には、理科指導に長けた教員がいないことがわかった(図2)。今後大量退職時代を迎え、このことはさらに進行していくものと考えられる。

こうした現状から、地域の核となる理科教員の育成は今後、千葉県としても喫緊の課題となることは明らかである。そこで、「地域の核となる理科教員(コア・サイエンス・ティーチャー)」の養成はいかにあるべきかについて検証するため、本主題を設定した。

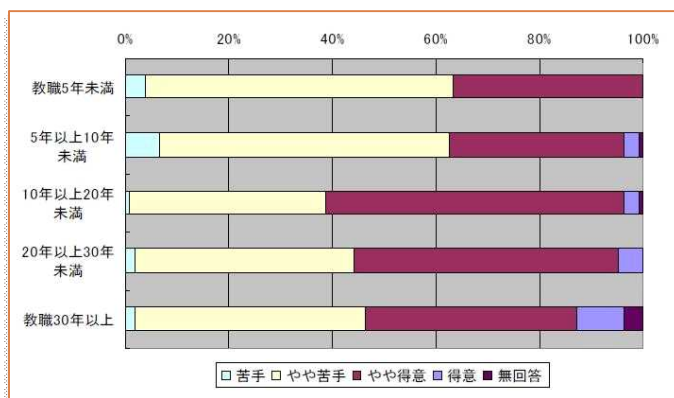


図1 理科全般の内容の指導について、どのように感じているか。平成20年調査 n=935
(学級担任として理科を教える小学校教員)
(独)科学技術振興機構理科教育支援センター

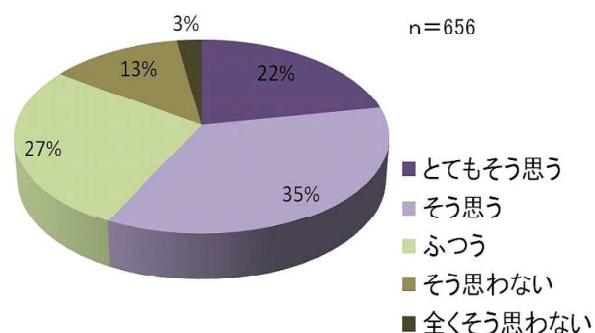


図2 理科指導について適切なアドバイスができる教員が勤務校にいるか。

(2) コア・サイエンス・ティーチャー(以下 CST) 養成拠点構築事業について

CST 養成拠点構築事業は、JST(独立行政法人科学技術振興機構)の公募事業である。大学と教育委員会が連携し、現職の小中学校教員と理系(理科教育系)大学生を、CST として養成するためのプログラムを作成し実践する。先ほど述べた小学校理科教育の課題は、千葉県だけでなく全国共通の課題であるため、事業のねらいは小学校での理科教育力向上にある。そのため JST では、現職教員として小学校教員の参加を特に奨励している。また、社会的背景として、理系学生の就職難の問題があり、「理系学生を小学校教員に」というねらいも JST

は掲げている。よって、本事業への応募用件として、現職教員の参加は任意だが、理系学生の参加は必須となっており、応募の形態も大学を中心とすることになっている。

県総合教育センターでは東邦大学理学部と連携し、昨年度、試行的取組（2年間総予算 2000 万円）の事業として採択された。今年度は、東邦大学、千葉大学教育学部、県教育委員会、船橋市教育委員会、習志野市教育委員会、八千代市教育委員会と連携し、同事業を推進している。

現在全国では、本採択、試行的取組をあわせて、20の大学を中心とした CST プログラムが実践されている（図3）。

平成 21 年度本採択	お茶の水女子大学	東京都教育委員会
	鹿児島大学	鹿児島県教育委員会
	岐阜大学	岐阜県教育委員会
	滋賀大学	滋賀県教育委員会
	福井大学	福井県教育委員会
* 追加採択	長崎大学	長崎県教育委員会
* 追加採択	横浜国立大学	神奈川県教育委員会
平成 21 年度試行的取組	信州大学	長野県教育委員会
	東邦大学	千葉県教育委員会
	新潟大学	新潟市教育委員会
	兵庫教育大学	兵庫県教育委員会
	宮城教育大学	宮城県教育委員会
	山口大学	山口県教育委員会
	山梨大学	山梨県教育委員会
* 追加採択	大阪教育大学	大阪府教育委員会
* 追加採択	奈良教育大学	奈良県教育委員会
平成 22 年度本採択	上越教育大学	新潟県教育委員会
	信州大学	長野県教育委員会
	愛知教育大学	愛知県教育委員会
	岡山大学	岡山県教育委員会
	高知大学	高知県教育委員会

図3 CSTプログラム活動一覧

2 研究計画

- (1)実施に向けた組織作り
- (2)CSTに必要な資質の検討
- (3)CST養成プログラムの作成と実践
- (4)事業の成果と課題の検討

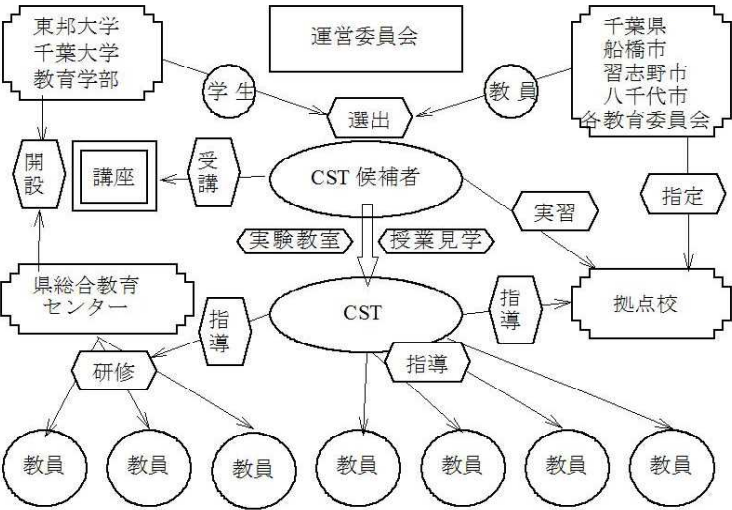
3 研究の概要

(1)組織について

県では、図4のような CST 養成組織を作った。

運営委員会は、各機関の代表で構成され、月に1回程度、活動状況や今後の課題などについて協議している。CST 候補者は、大学側が学生、教育委員会側が現職教員を選定する（県では現職教員として、長期研修生を選定）。

東邦大学、千葉大学教育学部、及び県総合教育センターは、CST 養成プログラムに則り講座を開設し、CST 候補者はこれを受講する。



一方、市町村の教育委員会は拠点校を指定し、学生は延べ1ヶ月程度の実習を行う。また、CST 候補者は実験教室で講師としての経験を積むとともに、授業見学や意見交換を通して理科教員としての力量を高める。

養成された CST は、当センターの理科研修講座や地域の研究会で、講師としてその他の教員に対して学んだことを還元する。また学生の CST 修了者は教員採用試験を経て教職に就き、教員としての研鑽を積んだ後、CST としての活動を実践する。

(2) CST に必要な資質の検討

CST は、最新の知識・技能・指導方法等を合わせ持ち、それらを他の教員に伝えていく、指導的立場の教員を想定する。そのために必要な資質として次の4項目を設定した(図5)。

①知識・技能	幅広い分野にわたる基礎的な知識・技能、及び、最新で専門的な知識と技能。
②授業実践力	新しい教材や指導方法に明るく、児童生徒の知的好奇心にはたらきかけ、科学的思考力を高める授業実践力。
③コミュニケーション力	協働的活動、研修の計画のための諸機関との連絡調整ができるコミュニケーション力。
④マネジメント力	研修を計画し実践するためのマネジメント力。

図5 CSTに必要な資質

(3) CST 養成プログラムの作成と実践

図5に示した資質を身につけるために、以下の養成プログラムを計画し実践した。

- ①県総合教育センター夏季研修講座受講
(基礎・基本の習得、実践力の向上)
- ②東邦大学、千葉大学での先端科学講座受講
(専門性の向上)
- ③学生による拠点校実習
(授業実践力・コミュニケーション力の向上)
- ④科学実験教室での企画および講師担当
(マネジメント力・講師としての力量の向上)
- ⑤授業見学と意見交換
(新しい指導法の研究)

各養成プログラム後の CST 候補者、拠点校および指導者への聞き取り調査の結果、想定した目的以外にも、次のような効果が報告された。

- ①学生と現職教員が一緒に活動する中で、互いの考えや実態にふれられたことが、大変有意義であった。
- ②学生、現職教員、大学教授および企業 OB とのディスカッションを通して、先端科学と生活、理科学習のつながりについて理解が深まった。
- ③拠点校では、学生が理系の立場から理科室の整備をしたり、サイエンスコラムの発行や、理科クラブの指導にかかわるなど、拠点校やその児童への貢献は非常に大きい。
- ④活動の様々な場面で、これから教職をめざす学生にとって、現職教員が教師としての大変良い手本となった。

4 成果と課題

(1) 成果

2年間の活動で計 34 名の CST 候補者の養成を行った（図6）。

本事業の成果を検証するために、① CST 養成プログラム履修学生（東邦大学理学部学生 6 名）②その他の教職学生（東邦大学理学部学生 38 名）③中学校理科教員初任者（県内新規採用教員 34 名）について、資料 1 に示すアンケート調査を行った（平成 22 年 10 月～12 月）。

アンケートの結果は、全体に占める肯定的解答をした割合で計算し、あらかじめ想定した 5 つのカテゴリーにわけて集計した（図7）。これによれば、CST 養成プログラムを受講していない教職学生と中学校の理科初任教員にはそれほど差は見

られないが、CST プログラムを受講した学生では、特に「知識理解」や「関心意欲貢献」といった調査項目について、肯定的な回答の割合が高いことがわかった。また、各アンケート項目について、CST 学生とその他の学生との回答に有意な差があるかどうかをマン・ホイットニーの U 検定により検定したところ、有意水準 5%のもとで、以下の項目について有意な差が認められた。

- ・小学校・中学校・高等学校の学習の系統性を把握している。（知識理解）〔 $p=0.0299$ 〕
- ・学習指導要領とその解説書の内容,新たな変更点を理解している。（知識理解）〔 $p=0.0402$ 〕
- ・異なる地域や学校種の先生方とも交流している。（関心意欲貢献）〔 $p=0.0056$ 〕
- ・理科が生活にどのように役立っているか知っている。（知識理解）〔 $p=0.0419$ 〕

(2) 課題

これまでの活動及び、他県の実践例の調査から大きく以下の 3 点を課題として報告する。

① CST 候補者の確保

現職教員の場合、養成プログラムが土曜日などの時間外に行われるため、参加形態は個人研修の形態をとっている。そのため、服務上の問題、多忙化の問題から現職教員の候補者の確保はどの県でも課題である。一方学生の場合、理系の学生が小学校免許をとることは難しく、小学校教員を目指す理系学生の確保はかなり難しい現状である。

② プログラム修了者へのインセンティブ

JST 側は、CST プログラムを修了した学生に対して教育委員会がその採用時に何らかの配慮をすることを求めている。また、現職教員、学生とも、なんらかのインセンティブがあることで参加者の増加が期待されるが、教育委員会側として、一つの大学だけに有利となるようなことや、修了した教員になんらかの配慮をとることは難しく、JST の求めるプログラム修了者へのインセンティブはどの県でも大きな課題となっている。

	現職 教員	学生		計
		東邦大学	千葉大学	
平成 21 年度	4	13		17
平成 22 年度	4	6	7	17

図6 CST養成プログラム受講者一覧（人）

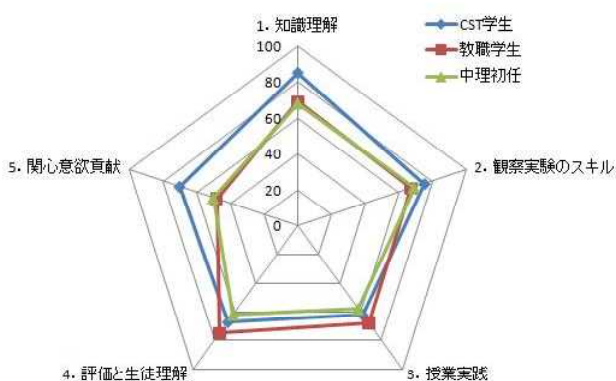


図7 CST学生とその他の学生、および初任教員の比較

③ CST の認定とその後の活動

大学生と現職教員ではスタート時点から差があり、同じプログラムを修了しても同じ CST というわけにはいかない。また、プログラム修了者をどのような形で CST と認定するか、そして、CST プログラム修了後の活動について、どのように制度作りをしていくかは、本事業が定着していく上で大きなポイントである。

5 今後の展望

課題を解決するために、また本事業を恒久的な活動として定着させるためには、一大学との連携事業ではなく、県全体の活動として位置付ける必要がある。幸い、県では、今年度から千葉大学教育学部も連携するなど、一大学にとらわれずに、県全体の理科教育力アップについて、大学と教育委員会が真剣に考える体制ができつつある。今後連携先の拡大を念頭に、この事業を県全体での取組とすることが重要である。そのために、県のその他の施策、例えば、大学生対象の教職インターンシップである「教職たまごプロジェクト」や、理科教育に優れた小学校教員を指定する「魅力ある授業づくりの達人認定制度」、県全体の理科教育の課題等について検討する「サテライト研究員制度」などとの関連を整理し、CST 事業を軸にした県全体の理科教育力向上のための組織作りを行う必要がある。そこで、我々はつぎのような組織体制を提案する(図8)。

ここでは、CST を初級、中級、上級の3段階に分け、それぞれ教職たまごプロジェクト修了相当、魅力ある授業づくりの達人級、サテライト研究員級とする。大学生は、養成プログラムを経て、初級 CST となる。そしてこの段階で、教職たまごプロジェクト修了と同等の資格があるものとみなす。これは大学生にとっては大きなインセンティブになる。一方現職教員は、それまでの活動実績やその後の活動により、養成プログラム終了後は、中級 CST や上級 CST となる。初級 CST となって教職に就いた学生は、相応の実績を積み中級 CST へとスキルアップしたり、中級 CST が上級 CST を目指すことも可能である。

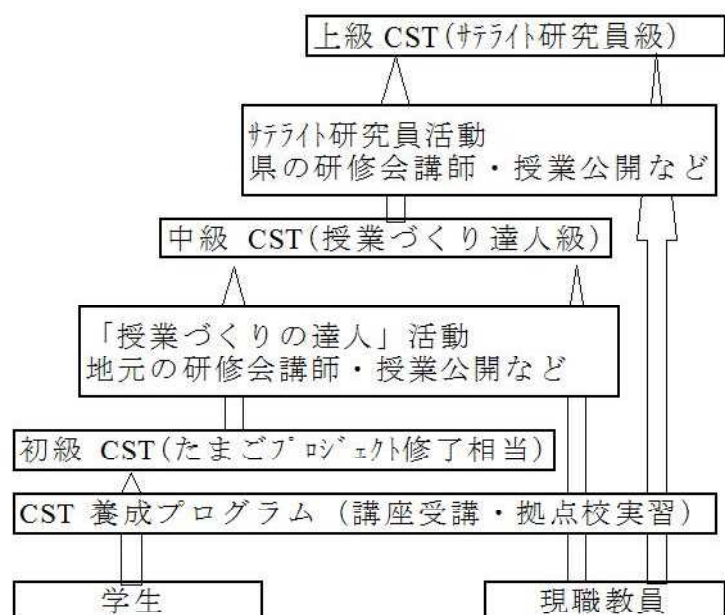


図8 県の理科教育力向上策（案）

6 おわりに

実際に事業を行ってみて、プログラムに参加した大学生、教員、拠点校の児童生徒にとって、大きな成果があることを目の当たりにした。試行的取組ではあるが、全国に誇れる CST 養成プログラムの構築ができたのではないかと考えている。JST からの支援がなくなってからもこの事業が存続することを切に願う。

資料 1 理科教員の能力指標

理科教員の力量調査アンケート

①良く当てはまる ②どちらかという当てはまる ③どちらかという当てはまらない ④全く当てはまらない で選択

- 1 教科書の内容を理解している。
- 2 教科書で取り扱う生物（植物・動物など）の入手及び飼育等を行うことができる。
- 3 生徒に観察実験の見通しを持たせることができる。
- 4 生徒個々の評価を授業に活かしている。
- 5 理科教育関連の学会に所属したり，教育雑誌等実践報告や研究論文を執筆したりしている。
- 6 苦手な分野を無くそうと努力している。
- 7 生徒のつまずきを予測した授業計画を立てることができる。
- 8 授業のねらいを明確にし，組み立てを考えて指導案を書いている。
- 9 小学校・中学校・高等学校の学習の系統性を把握している。
- 10 危険を予測して，安全に配慮した実験計画を立てることができる。
- 11 学習指導要領とその解説書の内容，新たな変更点を理解している。
- 12 理科関係の研究会等に参加し，自分の実践を発表するよう心がけている。
- 13 評価の意義を理解し，公正な評価を行うことができる。
- 14 研究授業の実施や指導案の書き方について，指導することができる。
- 15 高等学校までの理科の基礎基本を理解している。
- 16 校庭など野外での観察や実習を取り入れている。
- 17 基本的な実験器具の名前と操作方法を知っている。
- 18 文部科学省等が発表する（国際）学力調査などの報告や答申を読んでいる。
- 19 生徒の疑問に適切に答え，発言を活かした授業をおこなっている。
- 20 実験が失敗しても，原因を把握して授業中に修正することができる。
- 21 科学技術がどのように発展してきたかや，科学的な研究の手法を理解している。
- 22 板書の大切さを理解し，授業の状況に応じて板書や掲示資料等の工夫をしている。
- 23 テレビや新聞，博物館の訪問等から新しい理科の情報を得ている。
- 24 理科室等の掲示を常に新しく機能的に整えている。
- 25 異なる地域や学校種の先生方とも交流している。
- 26 授業の中で，生徒に達成感（成就感）を持たせることができる。
- 27 実験器具の正しい取り扱いを指導できる。
- 28 実施した授業を振り返り，授業改善に努力している。
- 29 授業の中での生活指導の重要性を理解し，生徒と良好な関係を作って授業ができる。
- 30 発問の重要性を理解し，生徒の実態に応じて工夫している。
- 31 安全指導の基礎・基本を理解し，生徒に指導している。
- 32 理科が生活にどのように役立っているか知っている。
- 33 市や県の理科（教育）観察実験講座等の講師を担当し，地域や県全体に寄与できるよう努めている。
- 34 観察実験の考察を通して，生徒の考える力を伸ばすことができる。
- 35 自ら研修や研究するものを決めて努力している。
- 36 生徒の実態に応じて，同じ単元でも指導の流れを幾つか工夫している。
- 37 目的に合わせて PC 等様々な ICT 器機を利用できる。
- 38 教科書で取り扱う薬品や物質の名前・性質を知っている。
- 39 理科の実験教材を独自の工夫で開発し授業で活用している。
- 40 同僚と良好な人間関係を築き，他の教員の授業を積極的に見て学ぼうと心がけている。
- 41 理想の理科教員像を描き努力している。
- 42 様々な授業の方法，教授法や学習論を用いることができる。
- 43 配布プリントの活用や，ノートの取り方や実験レポートの指導ができる。
- 44 理科室の安全管理，薬品管理（処理），備品の管理ができる。
- 45 生徒の学びあいや，生徒の個性を上手に利用した授業をおこなっている。
- 46 自由研究の指導を行い，生徒の科学的な能力を育むことができる。
- 47 理科室の使用ルールを徹底し，実験の危険予知能力を生徒に育成することができる。
- 48 常に教材を見直し，理科に関する新たな疑問や課題を持ち続けている。
- 49 教科書掲載の主な観察実験を実施することができる。
- 50 理科や科学の雑誌や教育実践論文等から理科の知識を得ている。