

テーマ研究

北海道における理科教育の ネットワーク構築に向けた調査研究

－愛知県視察報告と理科教材のシェアリング事業を中心にして－

調査研究部

当センターでは、今年度から、北海道における理科教育のネットワーク構築に向けた調査研究を2カ年計画で開始した。本稿では、初年度の取組の中から、愛知県の視察報告と理科教材のシェアリング事業を中心に、その一部を報告する。

〔キーワード〕 ネットワーク構築 CST 地域連携 教材シェアリング

はじめに

昨年度、当センターは千葉県先進校等の視察を受け、全道的な理科教育ネットワークの構築に向けて、「北海道はその広域性ゆえ、理科教育の全体的な底上げのためには、まず各地域の理科教育ネットワークを充実させた上で、その連合体としての全道的ネットワークが構築されるべきである」との提言を行った^{※1)}。

本研究は、この提言を受けたテーマ研究として、今年度から2カ年の調査研究が開始された。本稿では、初年度の取り組みの中から、愛知県の視察報告と理科教材のシェアリング事業について、その一部を報告する。

1 本研究の概要

(1) 研究の目的

- ・本道の広域性を踏まえた先進的な理科教育を推進するための理数科設置校やSSH指定校を中心としたネットワークの構築
- ・道内各圏域における理数科設置校を中心に、小中高が連携した理科教育にかかる地域ネットワークの構築

(2) 研究の内容

研究の目的を踏まえ、研究内容は次のとおりとした。

- ①先進的な取組を行っている他都府県の学校や教育委員会等の取組の視察
- ②先進地域の視察に基づく研修の実施

③全道及び各地域の理科教育のネットワークの在り方やシステムづくりにかかる研究

④全道のネットワークを活用した先進的な理科教育を推進するための教員研修及び生徒交流等のモデルプログラムの研究

⑤道内各地域におけるネットワークを活用した学校種別教員研修、小学校・中学校・高等学校等が連携した教員研修体制の確立及び児童・生徒向けの学習プログラム（教材・教具等のシェアリング体制含む）のモデルの研究

(3) 年次計画（2カ年）

テーマ研究の研究期間は2年間であり、年次計画は次のとおりである。

○平成27年度

- ・他都府県、他機関等への先進的な取組の視察
- ・先進的な取組の視察に基づく研修
- ・全道及び各地域の理科教育のネットワークの在り方やシステムづくりにかかる研究
- ・教材・教具等のシェアリング体制の構築に向けた調査および試行
- ・研究紀要等への研究成果の掲載

○平成28年度

- ・全道及び各地域の理科教育のネットワークの在り方やシステムづくりにかかる研究
- ・全道のネットワークを活用した先進的な理科教育を推進するための教員研修及び生徒交流等のモデルプログラムの研究

- ・小学校・中学校・高等学校等が連携した教員研修体制の確立及び児童・生徒向けの学習プログラムのモデルの研究
- ・教材・教具等のシェアリング事業の本格実施，評価
- ・研究成果の所長協等での発表，及び研究紀要等への掲載
- ・本道理科教育のネットワークシステムの構築についての構想案を本庁へ提案

2 今年度の実施内容

今年度は，先進的な取組を行っている他都府県の学校や教育委員会等の取組の視察として，愛知県の視察を行い，その視察に基づく研修を実施した。

また，道内各地域におけるネットワークを活用した学校種別教員研修，小学校・中学校・高等学校等が連携した教員研修体制の確立及び児童・生徒向けの学習プログラム（教材・教具等のシェアリング体制含む）のモデルの研究を実施した。

本稿では，上記を中心に報告する。

3 視察の概要

(1) 視察の目的

本道の広域性を踏まえ，先進的な理科教育を推進するための教育にかかるネットワークの構築に向け，道外の先進的な取組を行っている他府県として，愛知県の学校や教育委員会等の取組の視察及び研修を行う。

具体的には，以下の4点を目的とした。

- ・中堅理科教員を対象としたミドルリーダーの養成をはじめとする理科教育ネットワークの支援体制
- ・あいち科学技術教育推進協議会をはじめとする理科教育ネットワークへの取組
- ・愛知県におけるコアSSH校としての取組
- ・大学とSSH指定校との高大接続の取組

(2) 実施日

平成27年7月15日（水）～16日（木）

(3) 訪問先（訪問順）

- ①愛知県総合教育センター
- ②愛知県岡崎高等学校
- ③愛知教育大学

4 視察① 愛知県総合教育センター

愛知県総合教育センターでは，主にあいちCSTの取組と，教材のシェアリングを中心とした愛知県内における理科教育のネットワーク作りについての視察を行った（図1）。



図1 愛知県総合教育センター

(1) あいちCST事業（資料1）

あいちCST事業（CST＝コア・サイエンス・ティーチャー）とは，

- ・理数教育の指導に優れた小中学校教員の養成
- ・将来理科教員となる理数系大学生，院生の養成
- ・拠点となる小・中学校を指定し，地域の理科教育の中核的役割を果たすことで理科教育力の向上を果たす

以上の3点を目的として，平成22年度から平成26年度に実施された事業である（図2）。

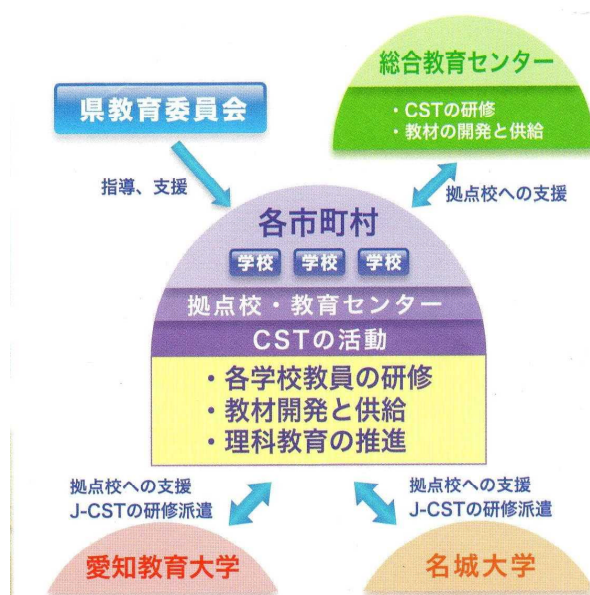


図2 あいちCST事業



図3 あいちCST養成プログラム

CSTの養成については、愛知県内の3つの機関が連携して実施された（図3）。

- J-CST（初級）：名城大学
 ＊理工学部，農学部の3，4年生対象
 J-CST（上級）：愛知教育大学
 ＊大学院理科教育専攻の院生対象
 S-CST：愛知県総合教育センター
 ＊小・中学校教員対象（中核教員）

CSTの養成期間は2年間で、小・中学校教員を対象としたS-CSTの養成プログラムを例にすると、1年目は、実験・観察実習や教材開発、指導用資料及び児童・生徒用観察実験セットの作成などを行う研究会（5回）と、所属校での観察・実験を中心とした研究授業（8～10回）を実施している。

2年目は、夏季休業中を中心とした長期研修として、理科教育に関するテーマを設定し、実際の授業を通して実践するとともに、その成果を検証し実践レポートにまとめる講座内容となっている。

養成されたCSTは、愛知県内の各地に作られたCSTの拠点（図4）において、地域の小・中学校の教員向けに理科の研修を行っている。

年度	参加市町村	拠点数	CST数	拠 点
23	名古屋市	4	4	城西小学校 栄小学校 弥富小学校 八熊小学校
22	一宮市	5	4	大和西小学校 大和南小学校 貴船小学校 北部中学校 大和中学校
24	犬山市	2	2	羽黒小学校 城東中学校
23	北名古屋市	2	2	西春小学校 西春中学校
23	知多市	3	2	旭東小学校 知多中学校 八幡中学校
22	豊田市	6	6	土橋小学校 朝日丘中学校 猿投中学校 逢妻中学校 末野原中学校 足助中学校
24	西尾市	1	1	鶴城中学校
24	知立市	2	2	知立小学校 知立南中学校
23	豊橋市	2	2	芦原小学校 羽田中学校
22	豊川市	2	2	東部中学校 音羽中学校
		1		愛知県総合教育センター

図4 CST拠点とCST養成数

具体的には、平成26年度までにS-CSTを修了した10市27名が、それぞれの地域で積極的にCST活動を行い成果を上げている。この10市は、名古屋市、一宮市、犬山市、北名古屋市、知多市、豊田市、西尾市、知立市、豊川市、豊橋市である。各地域での取組例として、名古屋市では、夏休み期間中に「2学期に授業で活用できる教材のつくり方や活用方法」（小400名、中260名参加、主催；市教育センター）の研修が、豊田市では、これまで豊田市で行っていた「豊田市自主研グループ（理科）」との共同研修会が開催され（主催；市自主研グループ、市教委）、知多市では、最先端の燃料電池を開発している地元大学との連携研修等が行われている。

また、CSTは、愛知県理科の観察・実験指導等に関する研究協議会（本道では「理科パワーアップ」）における講師となり、模擬授業、研究協議、観察・実験の実習を担当している。

愛知県理科の観察・実験指導等に関する研究協議会

	期日	対象・会場・内容	人数
1	6月9日	小中学校教員・総合教育センター ①講演 講師：愛知淑徳大学教授、名古屋学院大学教授 ②模擬授業・研究協議 講師：小中学校教員（CST6名）	246
2	9月16日	小中学校教員・総合教育センター ①観察・実験の実習 講師：小中学校教員（CST6名）	246

図5 講座におけるCSTの役割

(2) 教材等のシェアリング

愛知県総合教育センター内には、県内の小・中学校向けにシェアリング用の教材が保管されている（図6）。その多くは、教科書において扱われている教材であり、CSTに認定された教員がシェアリング教材の選定を行っている。また、教材の保管、点検・整備等も、CSTの教員が行っている。主な教材を以下に示す。

手回し発電機、コンデンサー、
電子オルゴール、
もののあたまやり方に関する教材、
岩石標本 など



図6 保管されているシェアリング教材

(3) 総合教育センターにおける聞き取り内容

- ・CSTは、県内の理科教育の振興上、非常に有意義な施策だった。事業終了後も継続的な取組が望まれ、県独自の予算で実施している。
- ・教材のシェアリングについては、小・中学校の基礎・基本的な教材・教具に限っており、CSTに認定された教員がその教材を使用し、各地域での講座に利用している（教材の多くは、愛知県教育センターに保管）。
- ・愛知県内には、地域ごとにさまざまな理科学研究会があり、研究の質の向上を目指し、それぞれの研究会が日々切磋琢磨している。
- ・SSH校の運営指導においては、大学の指導を積極的に仰ぎ、日常的に密接な連携が図られている（科学的内容だけではなく、教育学的な面（愛知教育大・筑波大等）でも）。

5 視察② 愛知県岡崎高等学校

愛知県岡崎高等学校では、主にSSHの実践（重点枠含む）と、あいち科学技術教育推進協議会の取組についての視察を行った（図7）。



図7 愛知県立岡崎高等学校

(1) コアSSH

岡崎高校は、SSH事業が開始した平成14年度より指定され、現在3期目になる。3期目の研究開発課題は、「高大接続・単位取得事業の更なる発展」となっている。

コアSSHとしては、平成21年度に、中核的拠点育成プログラム（指定1年）、平成22年度から、2年間、コアSSH・中核拠点、さらに平成24年度から、3年間コアSSH・中核拠点の指定を受けている。

愛知県内には、7校のSSH校があるが、岡崎高校は、その中核的な役割を果たしている。

愛知県には、「尾張・名古屋・知多地域」、「西三河地域」、「東三河地域」の3つの地域が存在しており（図8）、その地域それぞれにSSH校が分布している（図9）。

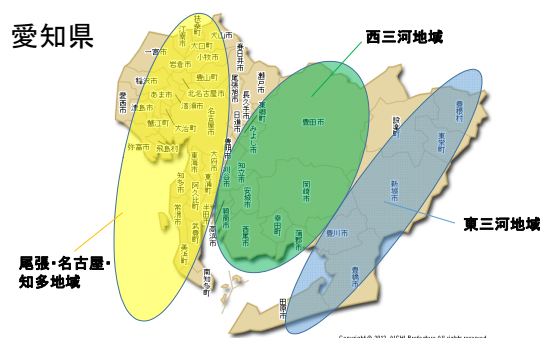


図8 愛知県の地域地図

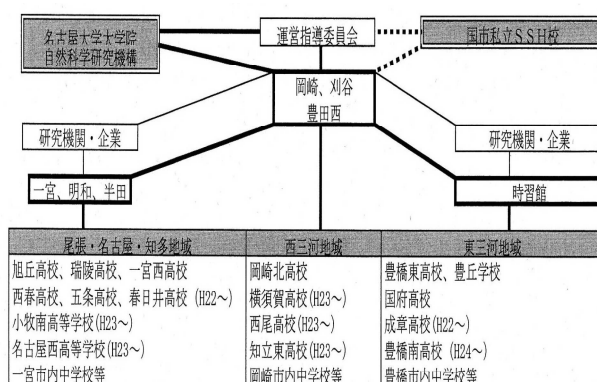


図9 愛知県内のコアSSH組織図

愛知県内のSSH校の取組としては、愛知県全体では、「科学三昧inあいち」（SSH合同発表会）が年1回開催され、平成26年度には、全県で642名が参加している。

西三河地区（岡崎、刈谷、豊田西高校）では、豊田西高が担当している、「西三河地区中

学高校科学技術教育連携協議会」のもと、豊田西で実施しているSSH事業に、地域の中学・高校生が参加している。

尾張・名古屋・知多地区（一宮、明和、半田高校）では、一宮高校が担当している“愛知県全域連携SSH自然科学部交流会”にて、課題研究等で生じた問題点や疑問について、気軽に質問・論議が出来る場を提供している。

東三河地区（時習館）では、東三河小中高校理科教員懇談会が開催されている。

(2) 東三河小中高校理科教員懇談会

東三河地区では、県立と市立、及び校種が異なる小・中・高の理科教員同士が、互いに情報交換をする機会を設定するため理科教員懇談会が年3回開催されている。

内容は、SSHの事業として、小・中・高の理科教員が互いの授業を参観し、情報交換できる場所を設定している。よって、懇談会の会場も、小、中、高校で各1回ずつ開催されている。

懇談会の実施にあたっては、東三河地区の小、中、高の理科研究会と内容を協議し、東三河地区の小・中・高校の校長会に理科教員の派遣を依頼している。参加者は毎回50名を超えている。

(3) 岡崎高校における聞き取り内容

- ・県内の3つの地域では、それぞれのSSH校が責任を持って積極的な事業展開を実施しており、岡崎高校はその全体の中核を担っている。
- ・平成27年度は重点枠の指定を受けることが出来なかったが、各SSH校は自校の予算を持ち寄り、連携の事業は昨年と同様の規模で展開している（県も補助）。
- ・SSH校同士の繋がり（担当者含む）が非常に大切である。他校の課題研究発表会に教員や生徒が参加するなど、日常的に積極的な情報交換を行っている。
- ・県内のSSH校においては、SSH担当者が継続的な取り組みが出来るよう、人事面等でも配慮されている。

6 視察③ 愛知教育大学

愛知教育大学では、大学と県内の理科教育との関わりについて、聞き取りを行ったので、その内容の一部を記載する。

- ・「学校教育支援データベース」を県内の全校、全教育委員会に配布している（「どんな大学教員が居て、どんな実践ができるか？」；理科関係含む）。
- ・県教委、総合教育センターとの連携は密なものがある（日常的な教員・学生の地域との交流は、計り知れない教育効果がある）。
- ・教職希望の学生対象に、「このまま教員になっても大丈夫？」（小学校教員としての最低限のスキルとして、基本的な観察・実験を中心に実践的な内容で実施）という、理科実験プレ教員セミナーを実施している。

7 愛知県の視察を踏まえての今後への提案

視察の報告会・研修会（平成27年10月実施）にて提案した、今後の本道ミドルリーダー養成に関する内容の一部を記載する。

- ・現存の地域の理科研究会（石教研、十勝理科サークル等）と連携した取り組みが益々必要である。→現ミドルリーダーには、各地域の中心的役割を担っている教員が多数存在している。
- ・ミドルリーダーの継続的研修が必要ではないか（知識、スキルのインプットと伝達技術のアウトプットの両面の研修）。
- ・講師依頼のある市町村の研究会との連携ができないか。
- ・道内各市町村に存在している理科研究会や研修会の実態把握が必要ではないか（ミドルリーダーの活躍の場）。
- ・現在のミドルリーダーの更なる研修に加えて、新たなミドルリーダーの発掘、養成方法について考えていかなければならないのではないか。
- ・ミドルリーダーの養成・研修等全般に関して、大学との積極的な連携が必要ではないか（北教大等）。

8 理科教材のシェアリング事業（試行）

本事業の概要は以下の通りである。

(1) 目的

理科RiSINGプロジェクトの柱の一つである、教材・教具のシェアリングを通して、教員の理科の指導力の向上を図り、児童・生徒の学力向上に資する。

(2) これまでの経緯

小学校理科校内研修支援事業を通じて、開発教材等のシェアリングを、平成25年度より実施している。

(3) 本計画の主旨

北海道教育大学釧路校の「理科プロジェクト」と理科教育センターの「プロジェクト研究」が連携し、釧路・根室地区の小学校理科教材・教具等のシェアリング体制を構築する（資料2参照）。

(4) 本計画の概要

理科教育センターは、これまでシェアリングしてきた教材に加え、地層のはぎ取り教材、微小生物など新たな教材についても提供を行う。北海道教育大学釧路校は、教材開発に加え、理科教育センターから提供された教材等の複製や、貸出キットの作成を行う。

局は、平成27年度については、シェアリングが実施できる具体的な管内の小学校の選定と、市町村教委との連携を実施する。平成28年度以降は、管内の小学校へ教材のリストを提示し、希望を募る。なお、希望の集約は理科教育センターが行い、教材の保管については、北海道教育大学釧路校と釧路湖陵高校が中心に行う。

(5) 今年度実施している試行

平成27年度は、初年度の取り組みとして、地球領域の「流水実験装置」と「手づくりたい積実験装置ーちそうなんですー」の2つの教材シェアリングを、試行的に計画・実施した。教材の複製は、北海道教育大学釧路校が担当した（平成28年2月現在；流水実験装置20セット）。また貸出しに関しては、平成27年12月に釧路局から管内各市町村教育委員会、各小学校へ案内し、実践希望を募った。

その結果、今年度については、「流水実験装置」を使用して、平成28年2月に釧路市立音別小学校、3月に北海道教育大学附属釧路小学校

での授業実践が予定されている。

(6) 来年度予定しているシェアリング事業について

来年度シェアリングを予定している理科教材は、下表の通りである。

表

分野	理科教材
エネルギー	○紙イヤホン
粒 子	○ものが溶ける様子を観察する教材 ○再結晶の様子を観察する教材
地 球	○流水実験装置 ○手づくりたい積実験装置 ○地層のはぎ取り標本
生 命	○微小生物(配布) 「ミジンコ」、「ボルボックス」、「ゾウリムシ」 「ミドリムシ」、「ミカヅキモ」

新年度に向け、平成28年2月中旬に教材シェアリングに関するメニュー（一部；資料3）を、釧路管内の各小学校へ案内する予定である。

おわりに

本道規模での理科教育のネットワークの構築には、まず、道央、道北、道東、道南など各地域のネットワークづくりが必要となる。現在実施している釧路管内の教材シェアリングをはじめとした取組を着実に進めるとともに、全道の理科教育の全体的な底上げに資するような調査研究を、次年度も積極的に進めていく。

謝辞

今回の愛知県視察にあたりご協力いただいた、磯谷和明所長、米津利仁研究指導主事をはじめとする愛知県総合教育センターの皆様、杉浦慶一郎校長をはじめとする愛知県岡崎高等学校の皆様、愛知教育大学の遠藤優介助教に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 伊藤崇由・唐川智幸；『本道における理科教育のネットワーク構築に向けた調査研究』，研究紀要，北海道立教育研究所附属理科教育センター，Vol. 27, pp. 76-81, (2015)

（やなぎもと たかひで 調査研究部）