

平成26年度福井CST養成・支援事業地(知)の拠点整備事業「理科に強い小中学校教員養成(CST)業務成果報告書

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2015-12-18 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 中田, 隆二, 浅原, 雅浩, 西沢, 徹, 細江, 悦雄, 荻澤, 知穂 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10098/9042

平成 26 年度
福井 CST 養成・支援事業

業務成果報告書

国立大学法人 福井大学
福井県教育委員会

本報告書は、本学が平成 25 年度文部科学省地（知）の拠点整備事業の採択を受け、その「人材育成」分野における「理科に強い教員養成・研修」の取り組みを含め、福井 CST 養成・支援事業として実施した内容をまとめたものである。

はじめに

平成 21 年度より福井県教育委員会と福井大学が共同実施する「福井 CST（コア・サイエンス・ティーチャー）養成・支援事業」も今年度で 6 年目を迎えました。この間、独立行政法人科学技術振興機構「理数系教員養成拠点構築事業」および文部科学省「地（知）の拠点整備事業（大学 COC 事業）」の採択・支援を受け、継続的に事業を進めてきました。この事業は、まさに、大学と自治体等が連携し、地域を志向した教育・研究・社会貢献を進めることで、地域コミュニティの中核的存在としての大学の機能強化を図り、地域再生・活性化の拠点となる大学を形成するものです。

平成 27 年 3 月に、文部科学省より「理工系人材育成戦略」が公表され、戦略の方向性の具体例として、「重点 5. 初等中等教育における創造性・探究心・主体性・チャレンジ精神の涵養」が掲げられています。ここでは、①課題解決的な学習や理数教育の充実等を図った学習指導要領の推進および②課題研究等を通じた才能豊かな児童生徒の継続的、体系的な育成に関する施策を通じて、次代を担うイノベーション人材・グローバル人材の育成を目指しています。

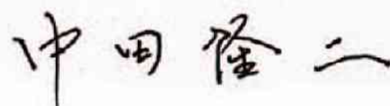
初めての CST を平成 23 年度末に輩出して以来 4 年目を迎え、その養成数も初級・中級・上級を合わせ 41 名となりました。平成 26 年度も県内各地で CST が講師を務める研修会が開催されており、また、新卒の初級（学部生対象）及び中級（大学院生対象）CST 養成プログラム修了者の中から、複数の福井県内外の新採用教員が生まれています。彼らが、今後も学校現場で継続的に研鑽を積み、上級 CST との協働の中で、我が国が目指す次世代を担う理工系人材の育成にも大きく寄与してくれるものと確信しています。

本事業は、県内の理数教育関連機関・大学・施設等の協力のもと実施しており、この協働の中で、県内の理科教育関係者への継続的支援も実現できています。今後も、CST の養成ならびに活動、そして本県の理数教育の充実へのご支援をどうぞよろしくお願い申し上げます。

平成 27 年 3 月

国立大学法人 福井大学 教育地域科学部

学部長



業務成果報告書 目次

1. 実施状況	
1.1 CST 企画運営事務局および各種委員会	1
1.2 CST 養成講座提供機関一覧	2
1.3 実施状況一覧	2
1.4 第 3 回福井 CST シンポジウムの開催.....	4
1.5 インターンシップ	5
1.6 地域支援拠点（小学校）の活動	6
1.7 第一期（H23～26 年度）を通じた地域支援拠点（小学校） 窓口教員・管理職からの主な意見.....	8
1.8 CST 養成プログラム新規受講者数の推移	11
1.9 CST の活動	12
1.10 平成 26 年度 CST 認定	14
2. 成果	15
3. 実施風景（抜粋）	
3.1 学校インターンシップ	16
3.2 博物館等インターンシップ	16
3.3 サイエンスカー巡回指導.....	16
3.4 地域支援拠点（小学校）	17
3.5 CST の活動	17
3.6 平成26年度認定証書授与式	18
4. 成果物	
4.1 CST News Report（No.15～16）	19
4.2 第 3 回福井 CST シンポジウム要旨集.....	20
5. 掲載記事.....	31
6. 報道資料	31
7. CST による教材開発の事例	32

1. 実施状況

1.1 CST 企画運営事務局および各種委員会

1.1.1 CST 企画運営事務局（福井大学 文京キャンパス 総合研究棟 1 12 階）

CST 企画運営事務局 教授	浅原 雅浩
CST 企画運営事務局 講師	西沢 徹
CST 企画運営事務局 研究員	細江 悦雄
CST 企画運営事務局 事務補佐員	荻澤 知穂

1.1.2 CST 企画運営委員会 委員（福井大学および福井県教育委員会で構成）

福井大学 教育地域科学部 教授（委員長）	浅原 雅浩
福井県教育庁 義務教育課 指導主事（副委員長）	三崎 光昭
福井大学 教育地域科学部 教授	大山 利夫
福井大学 教育地域科学部 教授	栗原 一嘉
福井大学 大学院教育学研究科 准教授	小林 和雄
福井大学 教育地域科学部 講師	西沢 徹
福井県教育研究所 研修部長	斉川 清一
福井大学 教育地域科学部 講師	三好 雅也
福井大学 教育地域科学部 准教授	山田 吉英
福井大学 教育地域科学部 教授	山本 博文

（委員長・副委員長を除き五十音順，敬称略）

1.1.3 福井 CST 認定委員会 委員（実施機関と有識者で構成）

福井大学 教育地域科学部長	中田 隆二 （委員長）
福井県教育庁 義務教育課 課長	上野 弘 （副委員長）
福井大学 教育地域科学部 教授	浅原 雅浩
福井県教育庁 義務教育課 指導主事	三崎 光昭
福井県中学校教育研究会 理科部会長 （福井市殿下中学校長）	小島 敏弘
福井県小学校教育研究会 理科部会長 （福井市岡保小学校長）	脇田 典子

（認定規定順，敬称略）

1.2 CST 養成講座提供機関一覧

平成 26 年度合計 276 講座

提供機関名	講座提供数	提供機関名	講座提供数
福井大学	10	福井県海浜自然センター*	38
福井県教育研究所*	33	福井県自然保護センター*	32
福井県嶺南教育事務所*	16	福井市自然史博物館#	48
福井県内小・中学校*	7	福井県児童科学館	30
福井県立大学*	10	福井工業大学	1
福井県立恐竜博物館*	26	原子力安全システム研究所	3
福井県大学連携リーグ*	22		

(注) *：福井県，#：福井市

1.3 実施状況一覧

1.3.1 各種委員会

会議・委員会名	開催日時	場 所
第 20 回 CST 企画運営委員会	2014/6/4 (水) 18:00 ~ 19:30	福井大学文京キャンパス 総合研究棟 I 12 階 CST 企画運営事務局
第 21 回 CST 企画運営委員会	2014/10/27 (月) 15:00 ~ 16:30	福井大学文京キャンパス 総合研究棟 I 12 階 CST 企画運営事務局
第 22 回 CST 企画運営委員会	2015/2/26 (水) 15:00 ~ 16:30	福井大学文京キャンパス 総合研究棟 I 12 階 CST 企画運営事務局
第 4 回 福井 CST 認定委員会	2015/3/18 (水) 11:00 ~ 12:00	福井大学文京キャンパス 総合研究棟 V 1 階 学部長室

1.3.2 CST 公開セミナー (合同研修会)

名称	開催日時	場 所・(参加人数)	内 容
第 6 回 福井CST公開セミナー ・ 第 10 回 福井 CST 合同研修会	2014/6/20 (金) 19:00 ~ 20:50	福井大学 文京キャンパス 総合研究棟 I 12 階 化学大実験室 (30 名)	<ul style="list-style-type: none"> ワンポイントセミナー 『科学概念の深い理解を目指す 探究的な理科学習』(小林 和雄) 『協働の学びを大切にしたロン グスパンの探究学習の実践』 (上級 CST 永廣 裕子) 授業ネタ紹介 『呼気の成分確認実験・発電模 型の紹介』 (上級 CST 補 平田 幸憲) 博物館等インターンシップ報告 (学部 4 年 松本 拓也)

名称	開催日時	場 所・(参加人数)	内 容
第7回 福井CST公開セミナー ・ 第11回 福井CST合同研修会	2015/2/20(金) 19:00～20:55	福井大学 文京キャンパス 総合研究棟I 12階 化学大実験室 (30名)	<ul style="list-style-type: none"> ・ワンポイントセミナー 『津波と防災教育』 (山本 博文) 『サイエンスカー人気メニュー より』 (福井県教育研究所 研修課 齋藤 和秀) ・授業ネタ紹介 『太陽系の大きさを感じよう』 (上級 CST 北倉 祐治) ・初級 CST 受講者報告 『金属銅加熱酸化実験のより良 い実験条件と手法』 (学部4年 岩佐 章弘)

1.3.3 成果発表・CST シンポジウムへの参加

日 時	場 所	目 的
2014/9/15(月)	埼玉大学	『全国のコア・サイエンス・ティーチャー(CST) から学ぼう』において座長, 成果発表および資料収集
2014/10/18(土)	名鉄ニューグランドホテル	『第13回ちゅうでん教育大賞』『第14回ちゅうでん教育振興助成』記念講演会において資料収集
2014/11/1(土)	マホロバ・マインズ三浦	『神奈川CST協会第2回総会と宿泊研修会』において教材研修講師および資料収集
2014/12/27(土)	大阪教育大学 天王寺キャンパス	『第3回理数系教員養成拠点構築プログラム成果報告会およびCSTの集い』において資料収集
2015/1/31(土)	三重大学	『第2回三重CSTシンポジウム』において資料収集
2015/2/22(日)	福井大学 文京キャンパス アカデミーホール	『総合的な教師力向上のための調査研究事業平成26年度成果報告会』において事業報告
2015/3/6(金)	福井大学 文京キャンパス	『教育地域科学部・教育学研究科平成26年度末FD研修会』において事業報告
2015/3/14(土)	横浜市技能文化会館	『神奈川CSTプラン第4回公開シンポジウム』において資料収集

1.3.4 事業経費一覧

- ・ 平成26年度地(知)の拠点整備事業(大学COC事業)
「自治体と連携した特定の教科・領域における教員養成・理科に強い小中学校教員養成(CST)」
「教員養成・社会教育分野の人材育成」(2件)
- ・ 教育評価に基づく競争的経費
「コア・サイエンスティーチャー(CST)養成・支援プロジェクトを核とする学部生および大学院生と現職小中教員の世代間交流による実践的協働的教科指導力向上支援」
- ・ 総合的な教師力向上のための調査研究事業
「教育課題に対応するための教員養成カリキュラム開発」
- ・ その他 学部支援経費(研究員, 事務補佐員人件費)

1.4 第3回 福井 CST シンポジウムの開催

11月29日（土）、文京キャンパスにて「第3回福井 CST シンポジウム」を開催した。本学は、平成25年度に文部科学省「地（知）拠点整備事業」に採択されており、このシンポジウムは、事業の5つの中核事業の一つである「人材育成」における「理科に強い小中教員養成（CST コア・サイエンス・ティーチャー）の取組の成果を広く県内外に向け情報発信すること、更には、全国の各地域で特色のある CST 養成を行っている地域間交流を行うことを目的として開催した。本学と福井県教育委員会は、平成25年度に CST 養成・支援事業を継続的に実施する旨覚書を交わしており、これまでの約2年間の成果を福井県内はもとより全国から参加のあった5都府県の理科教育関係者と共有し、今後の福井県内を始め全国の理科教育支援のあり方について議論した。

今回のシンポジウムには、全国の CST 養成拠点構築事業関係者71名の出席があり、本学 岩井善郎 理事（研究・国際担当）副学長の挨拶に続き、福井 CST 養成・支援事業の事業報告をはじめ、読売新聞大阪本社 今津 博文 宇治学研支局長の基調講演があった。その後、理科教育実践活動、CST 活動の報告など、実際に活用した教材などを示しながらのポスター・ワークショップ、更には、5人のパネリストを迎え「科学を伝える」をテーマにパネル討論が行われた。また、閉会のあいさつは福井県教育研究所研修部長 齊川 清一 氏により行われた。

独立行政法人科学技術振興機構の支援のもと開始した理数系教員養成拠点構築事業（平成21年度採択）も、事業開始以来、6年目を迎え、シンポジウムも3回目となった。県内外からも多数の参加者をお迎えすることができ、福井県内の小中学校理科教員及びプログラム受講中の学部生及び大学院生等の参加者にとって、全国で展開されている様子を間近に聞きながら事例を共有できる素晴らしい機会となった。



第3回 福井 CST シンポジウムの様子

1.5 インターンシップ

1.5.1 学校インターンシップ

初級 CST 受講者

1 週間に 1 日（4 時間程度相当）を基本とし、半年間で 10 週（40 時間以上）とする。

中級 CST 受講者

1 週間に 1 日（4 時間程度相当）を基本とし、年間で 20 週（80 時間以上）とする。

	26 年度前期		26 年度後期		
	実習校	研究授業	実習校	研究授業	
附属学校	附属中 (R.I)	2014/10/16			中級
	附属中 (H.K)	2014/7/15			
福井市			森田中 (R.I)	2015/1/19	初級
			進明中 (H.K)	2015/1/29	
			明新小 (T.T)	2015/2/9	
			麻生津小 (M.O)	2015/1/22	
			明倫中 (S.O)	2015/2/9	
坂井市			春江中 (T.K)	※	
永平寺町			松岡中 (T.I)	2015/2/9	

※学級閉鎖のため研究授業中止 () 内は受講者のイニシャル

• 学校インターンシップの流れ

【前期】

- 2014/4/3 受講者打合せ（受講全般，概要等）
- 2014/4/22 附属中学校にインターンシップ受入依頼
- 2014/4/30 附属中学校での直前指導
- 2014/6/3 中級中間カンファレンス
- 2014/7/29 中級終了カンファレンス

【後期】

- 7 月上旬 各小中学校長にインターンシップ受入依頼
- 7 月中旬 各小中学校長より内諾書の回答
- 2014/8/20 後期インターンシップ第 1 回連絡会（概要，実習校内定等）
- 2014/9/4 直前指導の日程調整についての依頼（メールにて）
- 2014/9/24 後期インターンシップ第 2 回連絡会（実習計画，実習曜日，サービスについて等）
- 9 月下旬～ 各実習校での直前指導
- 10 月下旬～ 2 月上旬 各校でインターンシップ実施 *実習中に各実習校を 2 回程度訪問
- 2014/11/11 中級中間カンファレンス
- 2014/11/27 初級中間カンファレンス
- 2015/1/27 中級終了カンファレンス

2015/2/26	初級終了カンファレンス
2月下旬	各実習校へ受講者の実習日誌と実施報告書を送付 実習校担当者は、受講者の評価報告書を事務局に返送

1.5.2 博物館等インターンシップ

4時間×5回を基本とする。「2～3月…学部3年生」 「9～11月…学部4年生」

但し、第1回目には、受講者、CST企画運営事務局担当者および受入側担当者との三者面談による実施に関する打ち合わせを含むものとする。

・ 博物館等インターンシップの流れ

博物館等は連携機関となっている。インターンシップの受け入れと実施については、可能プログラムを事務局側で打診して、その都度、受講者と連絡を図り、実習期間、時期などを電話やメールで調整をしながら実施している。

博物館等名	26年度
福井市自然史博物館〈福井市〉	—
福井県児童科学館 〈坂井市〉	2014/9/9～9/28 (A.I)
	2014/9/9～9/28 (S.O)
	2014/9/9～9/28 (T.M)
福井県立恐竜博物館〈勝山市〉	2014/10/9～10/12 (R.I)
	2014/10/9～10/12 (H.S)

()内は受講者のイニシャル

1.6 地域支援拠点（小学校）の活動

1.6.1 地域支援拠点（小学校）一覧

地域	学校名	福井大学 窓口教員
坂井	坂井市立春江西小学校	西沢 徹
福井・吉田	福井市明新小学校	山田 吉英, 小林 和雄
奥越	勝山市立成器南小学校	山本 博文
鯖丹	鯖江市鯖江東小学校	栗原 一嘉
南越	越前市武生東小学校	三好 雅也
二州	敦賀市立咸新小学校	浅原 雅浩
若狭	小浜市立小浜小学校	大山 利夫

指定期間 平成27年3月31日まで

1.6.2 地域支援拠点（小学校）の活動実績

日時	拠点名	活動内容
2014/6/19 (木) 14:00 ~ 16:30	勝山市立成器南小学校	教員向け授業研究 授業者 見附 史教 教諭 単元「動物のからだのはたらき」において児童が簡単な消化器のモデルを作成。消化器の長さを実物と同じにすることで長さを実感し、体内に収まる工夫を考察した。
2014/7/23 (水) 10:00 ~ 12:00	敦賀市立咸新小学校	小中学校教員理科指導力向上研修会 世界標準時計 福井の「年編」について 福井県里山里海湖研究所 北川 淳子主任研究員による研修
2014/7/30 (水) 9:00 ~ 11:00	越前市武生東小学校	放射線授業「公開授業」 場所：越前市武生第一中学校 授業者：上級 CST 竹澤 秀之 教諭（越前市武生第一中学校）
2014/8/6 (水) 9:00 ~ 11:30	坂井市立春江西小学校	「わくわく理科ランド」坂井市小教研理科部会 14の実験ブースを設け、教員や科学教育団体が指導者となり、実験や物づくりの体験を実施した。坂井市内の全小学校から260名以上の参加。
2014/8/22 (金) 10:00 ~ 12:00	鯖江市鯖江東小学校	「中学生科学実験教室」兼「教員対象理科実験研修会」 講師：福井工業大学の先生方 「オリジナルハンカチを作ろう」 福井工業大学 福井キャンパスにおいて、鯖江市内の中学生および小中学校の理科教員を対象に上記の講座が開催され、受講した。
2014/8/22 (金) 10:00 ~ 12:00	鯖江市鯖江東小学校	「中学生科学実験教室」兼「教員対象理科実験研修会」 講師：福井工業大学の先生方 「色の化学“フェルナーの錯体の世界 乾燥剤から新幹線まで”」 福井工業大学 福井キャンパスにおいて、鯖江市内の中学生および小中学校の理科教員を対象に上記の講座が開催され、受講した。
2014/8/22 (金) 13:00 ~ 15:00	鯖江市鯖江東小学校	「中学生科学実験教室」兼「教員対象理科実験研修会」 講師：福井工業大学の先生方 「浮力 浮沈子 大きな浮沈子」 福井工業大学 福井キャンパスにおいて、鯖江市内の中学生および小中学校の理科教員を対象に上記の講座が開催され、受講した。
2014/8/29 (金) 13:00 ~ 16:30	勝山市立成器南小学校	教員向けジオパーク研修 講師：吉川 博輔 氏（勝山市ジオパーク推進室） 内容：「恐竜溪谷ふくい勝山ジオパーク」を中心に教科書に準拠した見学コースを実施。恐竜発掘現場である杉山地区や巨大岩塊が残る大矢谷、河川の上流の地形などで実習。
2014/9/6 (土) ~ 9/7 (日) 10:00 ~ 17:00	敦賀市立咸新小学校	「敦賀市小中学校児童生徒理科作品展」 夏休みに行った児童生徒の理科研究や理科作品を展示した。（小・中学校作品、計380作品）同時に、小中学校理科部員や高校、関連機関等による参加体験型ワークショップも開催した。
2014/10/9 (木) 14:00 ~ 16:00	越前市武生東小学校	指導主事訪問「公開授業」 場所：南越前町立河野小学校 授業者：上級 CST 補 吉水 豊治 教諭 小学5年生「流れる水のはたらき」
2014/10/9 (木) 14:00 ~ 16:30	坂井市立春江西小学校	「第2回坂井地区指導力向上研究会」福井県教育委員会 小学5年生「流れる水のはたらき」の提案授業と協議会を行った。テーマはモデル実験とICT。児童がタブレットPCを活用して実験を記録し、発表した。その後、理科とICTについて議論した。
2014/10/24 (金) 13:00 ~ 16:40	勝山市立成器南小学校	児童向けジオパーク研修（見学授業公開） 授業者：見附 史教 教諭 ほか2名 見学場所 大矢谷白山神社（巨大岩塊）杉山地区（恐竜発掘現場）保月山山麓 九頭竜川河岸段丘内容 「恐竜溪谷ふくい勝山ジオパーク」を活用した見学の様子と児童指導の実際。

日時	拠点名	活動内容
2014/10/29(水) 11:25～12:10	勝山市立成器南小学校	教員向け授業公開 授業者：見附 史教 教諭 内容：風やゴムで動かそうの単元における公開授業。一斉授業（講話形式）は一般教室で行い、台車を使った実験活動を長い渡り廊下で実施。実験の様子を共有するためにテレビ中継を取り入れたもの。
2014/11/14(金) 15:00～16:30	越前市武生東小学校	越前市理科部会実験講習会 場所：越前市武生第一中学校 授業者：上級 CST 竹澤 秀之 教諭（越前市武生第一中学校） 小学5年生「電流のはたらき」他
2014/11/17(月) 13:55～16:30	敦賀市立咸新小学校	「授業研究会」小学3年生：明かりをつけよう 敦賀市立敦賀西小学校を会場として授業研究を行った。事後研究会では、予想や話し合い、実験方法などのことについて協議した。理科授業の改善に向けて研修を深めることができた。
2014/11/18(火) 13:30～15:20	越前市武生東小学校	エネルギー教育授業研究会 場所：越前市武生第一中学校 授業者：上級 CST 竹澤 秀之 教諭（越前市武生第一中学校） 「エネルギーの安定供給と省エネルギーに向けての取り組み」
2014/12/14(日) 10:00～11:00	福井市明新小学校	4年2組 PTA 学級活動「親子実験教室」 ふだん見ることができない液体窒素で身の回りの物を凍らせる実験とアイスの棒を使った工作の指導。
2015/1/19(月) 15:45～17:00	敦賀市立咸新小学校	「指導案検討会」 小学3年生：じしゃくにつけよう 敦賀市立敦賀南小学校を会場として教材研究を行った。指導案検討を通して、理科授業の改善に向けて研修を深めることができた。
2015/2/5(木) 15:00～16:30	鯖江市鯖江東小学校	「CST 実験講習会」 講師：上級 CST 佐々木恭介 教諭（鯖江市鯖江中学校） 「リニアモーターカー」 鯖江市北中山小学校の理科室にて、鯖江市の小中学校の理科を担当する教員を対象に実施。 100円ショップで買いそろえられる材料を使って、実際にリニアモーターカーを製作し、その工程や活用方法などを学び研修を深めた。
2015/2/16(月) 15:45～17:00	敦賀市立咸新小学校	「自主研修会」研修班企画による理科部員の研修会 敦賀市立咸新小学校を会場として研修会を行った。理科室の使い方やガスバーナーを使用している実験器具製作等、理科授業の改善に向けて研修を深めることができた。
2015/2/18(水) 15:00～16:45	小浜市立小浜小学校	「観察・実験講習会」 小浜市理科教育研究会 講師：窪田 光宏先生（小浜市立遠敷小学校） 生物領域の「動物のからだのしくみ」に関して、豚の内臓の教材化についての研修を、市内の小中学校の教員を募って行った。 講師として、市内小学校長を招聘した。

1.7 第一期（H23～26年度）を通じた地域支援拠点（小学校）窓口教員・管理職からの主な意見

【窓口教員】

- 公開授業などの授業研究会や実験講習会等を中心に、研修講座や企業見学などを活動として行ってきた。拠点校の担当者としては、それぞれの活動によって非常に勉強になった。また、実験のための予算により、備品や消耗品などが充実することがありがたかった。課題としては、今後 CST が増加していかない限り、実験講習会等がいつも同じ教員にお願いすることになり、内容の片寄りがでてしまうのではないかとということと、参加していただける地域の先生方がいつも同じ面々なので、普段あまり参加されない先生方がもっと出てもらえるよ

うになると良いのではないかとということである。

- 拠点校として、毎年、観察や実験についての講習会を開いた。上級 CST の先生やベテラン理科教員を講師に招いて研修を行ったため、理科教育における新しい知見を知ったり、めったにできない観察・実験の題材に触れたりすることができ、若狭ブロックの教員の力量アップに寄与することができたと感じている。

観察・実験講習会の参加者のほとんどが、理科主任や理科を専門とする教員であった。理科教育の充実をさらに進めるには、理科を苦手とする（あるいは理科専門外の）小学校教員などに裾野を広げていくことが課題であると考える。

- 今年度の役割として、下記の取り組みを行った。
 - ① 敦賀市小教研理科研究部会の運営に関すること（定例理科部会の開催、敦賀市小中学校理科作品展の開催、授業研究会の開催、研修会の開催や参加、CST 支援物品の管理）
 - ② 拠点校単独での取り組み（オープンスクールに講師を招いて親子参加型科学教室の実施、理科研究員による研究授業の公開）

CST 支援事業による消耗品類及び教具類等の支援は、たいへん有り難く思います。必要なものを支援して戴くことにより市内各小学校の理科教育に役立てています。

- 鯖江市では、拠点校を中心として、中学生科学実験教室や理科教員対象の理科実験研修会、上級 CST を講師に招いての実験講習会など、市全体で理科研修に努めてきた。福井工業大学とも連携して開催した科学実験教室では、多くの中学生が専門的な講義や実験にふれ、理科への興味・関心を高めることができた。また、上級 CST 教員を講師に招いた実験講習会では、実験や教材開発について研修を深め、小学校と中学校の連携を図ることができた。また、系統的な学習において科学的な概念を育成させるために有意義な研修となった。しかし、市理科部会と連携して活動するため、日程や活動内容など決定するまでに時間や労力を要したことが課題である。

- 夏休み恒例の「わくわく理科ランド」(坂井市)を、本校で実施した。坂井市内の全小学校から、毎年多数の参加者を受け入れた。

実験器具等の購入を資金面で支援していただき、有効に活用させていただいている。今年度は、購入させていただいたプロジェクタにタブレット PC を無線接続し、理科の授業での ICT の活用法を探る授業研究会を開いた。

一方、拠点校として、近隣の学校への発信がほとんどできなかったことが反省であり課題である。

- 拠点校としてどのような活動ができるのか手探りで進めてきた。校内の教員を対象にした実験講習会の案内を中学校区の小学校に送ったり、保護者の関心も高めるために講演会や観察会を実施したりした。中でも「親子実験教室」は保護者にも好評だった。地域の拠点校として成果をあげることは難しく、実験講習会の会場として使ってもらうだけにとどまった。

インターンは、子どもたちにはプラスになることが多かった。教員にとっても学生をとおし

て入ってくる大学からの情報が役に立ち、有り難かった。

- 途中で担当者が替わったものの、理科教育をひろく考えていくことが出来た。とくに勝山は「恐竜渓谷ふくい勝山ジオパーク」を主体として、地質や溶岩塊、さらには恐竜の発掘といった地学分野には恵まれたところである。実地を見学し岩塊に触れ、地層や段丘を実地検分し、化石が出たその場所に立てるということはロマンすら感じる物である。物理では台車を動かす実験をテレビ中継して、離れた場所でも実験内容を共有できるといった授業方法を実施したり、生物分野では人間の消化管をモデル化して実物大で制作したりして、児童の理科に対する意識を高めることが出来たように思う。

【管理職】

- 地域の先生方の授業に役立ち、お互いに交流を持つ機会ができて良かった。拠点校に指定されていないければ、地域内全域に何度も活動参加の呼びかけが出来なかったので、非常に有意義な事業だったと思える。ただ、授業研究会や実験講習会を行うときに、小学校と中学校の先生方とで、希望している時間帯が違うようである。授業時間に行うと、小学校の先生は時間割変更をしたり、その分の授業を他に振り変えたりすることで負担が増える。放課後に行うと、中学校の先生が部活動の指導や会議等のため嫌がる場合がある。勤務時間外になると、家庭等の事情もあり、参加人数が減ってしまう。参加する先生方がほとんど決まってしまうのが残念である。
- 小学校理科において、観察・実験の指導力向上は従前からの課題である。これは理科が専門外の教員だけでなく、専科の教員も同様だと感じている。市販キットだけでは、児童の発想を活かした授業はむずかしい。本事業で、児童の意欲を高める教材の開発や準備の負担を軽減する理科室の運営など、多くの学びを共有することができた。拠点校として、これらのことに少しでもお手伝いできたことを嬉しく思うとともに、核となる教員が育ってくれることを願っている。
- 敦賀においては、CST 地域支援拠点校というのはなく、敦賀市の小教研理科部会がその拠点校の役割を果たしている。1校に偏らず、理科担当教員が周知して運営されていることはいいことだと感じている。そのため、今年度は、理科部会員の初級 CST の方が授業提供をして、授業研究会を開き研修した。理科を専門とする教員だけでなく、多くの教員が授業を深められたことは有意義であった。また、CST 支援事業による消耗品類及び教具類等の支援は授業をおこなう上でたいへん貴重であった。この事業は多くの学校にメリットをもたらしていると感じている。できれば、年度初めに、敦賀市の中にある CST の方のお名前がわかるようにしていただけたらもっと活用できるように思う。
- 拠点校になったことで、理科免許を持つ教員であっても、通常の小学校勤務では取り組めない内容の実験を実施できたり、研修会に参加できたりした。研修会開催についても、上級 CST を招くことで講師の選定も大きな負担を伴わずに行うことができた。さらに、実験器具や教材充実のための予算を活用することができた。しかし、指定が4年間にわたるため、拠

点校指定の当初は管理職が理科免許を持っていても、その間の人事異動により、次に赴任した管理職が免許外の場合は、拠点校を続けることの負担が大きい。さらに、運営をサポートする理科部会の事務局も別になり、講習会等の企画・運営の面で困難が伴った。

- CST 拠点校として、実験器具等の充実のための費用を支援していただき、ふだんの授業でも活用できるのはありがたかったです。理科免許を有する職員は2名いますが、校務分掌上、CST 関連の担当は1名のみで、学校全体としての負担はなかったものの、拠点校としての機能が十分果たせなかったのではないかと思います。
- 小学校において、理科に苦手感を持つ教員が大半を占めている現状は大きな問題となっている。理科指導力を向上するには地域のリーダー教員の養成が必要であり、その候補は理科に熱意ある現職教員と学生である。
自ら学ぼうとする教員にとって、魅力的なものにするためには、単なる資質向上を目指した教育プログラムにとどまらず、教育の専門家としての教員の意識向上を誘導し、教育へのモチベーションを高める役割を担う必要がある。CST 養成事業を継続することにより、CST 養成プログラムへの信頼感、CST への理解が深まり、さらに挑戦しようとする教員が増えることが期待される。
- CST 養成支援事業を実施することによって、理科教員の資質向上にはとても役立つ事業だと考えます。特に若手教員の育成には有効だと考えます。また、実地研修を行うためには、バス等の費用がかかりますが、そういった費用を助成していただけたので大変助かりました。そして、勝山市の場合、教育研究会理科部会や勝山市教育委員会と連携し、事業を実施できたのもよかったと考えます。この事業を行っていくためには、拠点校だけで実施していくのは難しいかもしれません。

1.8 CST 養成プログラム新規受講者数の推移

			22年度	23年度	24年度	25年度	26年度	計
初級 CST	学部3・4年生	2月募集	8	6	5	5	6	30
中級 CST	大学院生	4月募集	3	3	2	1	3	12
上級 CST	現職教員	4月募集	6	4	3	2	3	18
		8月募集	5	3	2	—	—	10
		計	11	7	5	2	3	28
計			22	16	12	8	12	70

- 修業年限 初級・・・2年、中級・・・2～3年
上級・・・1～5年（平成22、23年度新規受講者）
標準修業年限 2年（平成24年度新規受講者から）

1.9 CSTの活動

1.9.1 平成26年度CSTの活動実績

平成25年度までに、上級CST 13名、中級CST 7名、初級CST 12名が認定され、上級CSTを中心に以下のCST活動が展開された。

	CST認定者(人)	CST受講者(人)
授業公開・研究会	4	4
実験講習会	7	2
科学イベント講師	2	11
福井CST公開セミナー	2	3
福井CSTシンポジウム	7	4

No.	年月日・研修時間	担当CST	会場	参加教員数	
				小学校	中学校
研修項目			参加対象者		
1	2014/5/8(木)	上級CST 月僧 秀弥 (坂井市立三国中学校 教諭)	福井大学文京キャンパス	—	—
	「地域科学コミュニケーション」ゲストティーチャー		福井大学教育地域科学部生		
2	2014/6/24(火)	上級CST 佐々木 恭介 (鯖江市鯖江中学校 教諭)	嶺南教育事務所	0	12
	中学校理科研修講座—理科授業における指導の工夫— 中学校理科教員を対象に、教材の紹介などを実施		中学校教員		
3	2014/7/30(水)	上級CST 竹澤 秀之 (越前市武生第一中学校 教諭) 上級CST 垣内 浩 (越前市武生東小学校 教諭)	越前市武生第一中学校	12	13
	放射線に関する授業研究会		南越ブロック小・中学校(理科)教員		
4	2014/8/1(金)	上級CST 宇野 秀夫 (福井市進明中学校 教諭)	福井県教育研究所	22	13
	平成26年度小・中学校教員理科指導力向上事業 福井ブロック第1回研修会 「光合成」		福井ブロック小・中学校(理科)教員		
5	2014/8/1(金)	上級CST 松山 明人 (福井市明道中学校 教諭)	福井県教育研究所	22	13
	平成26年度小・中学校教員理科指導力向上事業 福井ブロック第1回研修会 「大気圧(空気の重さ)」		福井ブロック小・中学校(理科)教員		
6	2014/8/7(木)	上級CST 栃川 正樹 (福井市豊小学校 教諭)	福井大学文京キャンパス	—	—
	教員免許状更新講習		教員職員免許状更新講習対象者		

No.	年月日・研修時間	担当 CST	会場	参加教員数	
				小学校	中学校
研修項目			参加対象者		
7	2014/9/14(月)	上級 CST 垣内 浩 (越前市武生東小学校 教諭)	埼玉大学	—	—
	日本科学教育学会特別企画「全国の CST から学ぼう」 「小学校理科の授業のための提案～興味・関心を高め、持続させるためには～」というテーマで発表		小・中学校教員		
8	2014/11/14(金)	上級 CST 竹澤 秀之 (越前市武生第一中学校 教諭) 上級 CST 垣内 浩 (越前市武生東小学校 教諭)	越前市武生第一中学校	14	15
	平成 26 年度 小・中学校教員理科指導力向上事業 南越ブロック第 2 回研修会 「電流のはたらき」		南越ブロック小・中学校(理科)教員		
9	2014/11/18(火)	上級 CST 竹澤 秀之 (越前市武生第一中学校 教諭) 上級 CST 垣内 浩 (越前市武生東小学校 教諭)	越前市武生第一中学校	4	15
	エネルギー教育授業研究会 「エネルギーの安定供給と省エネルギーに向けての取り組み」		南越ブロック小・中学校(理科)教員		
10	2014/11/22(土) ～11/24(月/振休)	上級 CST 月僧 秀弥 (坂井市立三国中学校 教諭)	福井県児童科学館	—	—
	「青少年のための科学の祭典 2014 福井大会」ブース出展 クントの叫びークントの実験に挑戦しようー		幼児・小中高生・大学生・一般		
11	2014/11/22(土) ～11/24(月/振休)	上級 CST 宇野 秀夫 (福井市進明中学校 教諭)	福井県児童科学館	—	—
	「青少年のための科学の祭典 2013 福井大会」ブース出展 ペットボトル風車をつくろう		幼児・小中高生・大学生・一般		
12	2015/2/5(金)	上級 CST 佐々木 恭介 (鯖江市鯖江中学校 教諭)	鯖江市北中山小学校	14	5
	理科授業における指導の工夫 小・中学校理科教員を対象に、教材の紹介などを実施		鯖丹ブロック小・中学校(理科)教員		
13	2015/2/26(木)	上級 CST 横山 敏史 (あわら市立芦原中学校 教諭)	あわら市立北潟小学校	16	—
	小学 5・6 年生を対象に紫キャベツの実験		北潟小学校 5・6 年生児童・教職員		
14	2015/3/17(火)	上級 CST 横山 敏史 (あわら市立芦原中学校 教諭)	あわら市立北潟小学校	12	—
	小学 3・4 年生を対象に「飛ばしてみよう」というテーマで実験		北潟小学校 3・4 年生児童・教職員		

1.10 平成 26 年度 CST 認定

1.10.1 上級 CST, 中級・初級修了者 一覧

認定事項	平成 26 年度 所属	氏 名
上級 CST (福井)	南越前町立河野小学校	吉水 豊治
上級 CST (福井)	福井市川西中学校	富島 修司
上級 CST (福井)	福井大学教育地域科学部附属中学校	木下 慶之
上級 CST (福井)	あわら市立金津小学校	平田 幸憲
初級 CST 養成プログラム修了認定	福井大学教育地域科学部	松本 拓也
初級 CST 養成プログラム修了認定	福井大学教育地域科学部	奥出 朱里
初級 CST 養成プログラム修了認定	福井大学教育地域科学部	西行 大志
初級 CST 養成プログラム修了認定	福井大学教育地域科学部	本谷 匠
初級 CST 養成プログラム修了認定	福井大学教育地域科学部	岩佐 章弘

1.10.2 認定証授与

平成 27 年 3 月 23 日に、寺岡 英男 理事・副学長，上野 弘 福井県教育庁企画幹（当日は、代理にて義務教育課 水谷 善長 参事）および小島 敏弘 福井県中学校教育研究会理科部会長のご臨席のもと、平成 26 年度 福井 CST 認定証授与式を挙行了。これを受けて、上級 CST，中級・初級修了者を代表し、福井市川西中学校 富島 修司 教諭の挨拶があった。

2. 成果

- ① 福井県（教育委員会）との連携により、県内全域での現職教員の受講者募集がスムーズに進むと同時に、県内全域での受講者の利便性向上のための研修講座の提供を福井県教育研究所、福井県嶺南教育事務所、福井県立大学福井キャンパスおよび小浜キャンパス、福井県大学連携リーグ（大学私学振興課）、福井県自然保護センター、福井県海浜自然センターおよび福井県立恐竜博物館から受け、述べ 177 講座を提供頂いた。
- ② 福井市との連携により、福井市自然史博物館より 48 の講座提供を受けることができた。また、市内の小中学校に於いて、述べ 6 名の学校インターンシップを引き受けて頂いた。
- ③ CST News Report を年 2 回発行した。
- ④ 県との協定および協定市町の協力により、県内 7 ブロック全てに、県内小中教員支援の拠点となる小学校の配置を維持することができた。また、平成 27～29 年度指定の新規地域支援拠点（小学校）の指定に向け、県内 17 市町の教育委員会に協力を仰いでいるところである。
- ⑤ 香川県における CST シンポジウムでは、大学担当者が依頼発表者を務めた。大阪府での CST シンポジウムには、大学担当者、県教委担当者、上級 CST（現職中学校教員）および中級 CST 養成プログラム受講者（大学院 1 年生）各 1 名が参加し、他の 15 都府県の関係者と各自意見交換を行った。3 月 14 日に神奈川県で開催された CST シンポジウムにも参加し、他大学及び教育委員会との意見交換を行った。
- ⑥ 県との連携により、CST が講師となる「小・中学校教員指導力向上研修会」が複数回開催され、次年度以降も継続される計画である。また、教育職員免許状更新講習においても、平成 26 年度は、1 名の上級 CST がゲストスピーカーを務めた。平成 27 年度以降も継続の予定である。
- ⑦ 平成 26 年度初級 CST 養成プログラム修了見込者 5 名のうち、4 名（うち 2 名は内定の上進学）は福井県の中学校理科教員、小学校教員及び県外高校理科教員として採用された。また、残りの 1 名は福井大学大学院教育学研究科教科教育専攻に進学する。

3. 実施風景 (抜粋)

3.1 学校インターンシップ



(前期) 附属中学校 中級受講者



(前期) 附属中学校 中級受講者



(後期) 公立中学校 中級受講者



(後期) 公立小学校 初級受講者



(後期) 公立小学校 初級受講者



(後期) 公立中学校 初級受講者



(後期) 公立中学校 初級受講者



(後期) 公立中学校 初級受講者



終了カンファレンス

3.2 博物館等インターンシップ



福井県児童科学館



福井県立恐竜博物館



福井県児童科学館



福井県立恐竜博物館

3.3 サイエンスカー巡回指導



特別支援学校



公立中学校

3.4 地域支援拠点（小学校）



坂井市立春江西小学校



福井市明新小学校



鯖江市鯖江東小学校



勝山市立成器南小学校



越前市武生東小学校



越前市武生東小学校



敦賀市立咸新小学校



小浜市立小浜小学校

3.5 CSTの活動



理科ブロック研修 研修講座
（南越ブロック）の講師



CST 公開セミナー（福井大学）
の講師



理科ブロック研修 研修講座
（鯖丹ブロック）の講師

3.5 CSTの活動



日本科学教育学会特別企画「全国のCSTから学ぼう」発表(埼玉大学)



初級・中級 CST 受講者の指導



教員免許更新講習



青少年のための科学の祭典にブース出展 (福井県児童科学館)



理科ブロック研修 研修講座 (福井ブロック) の講師

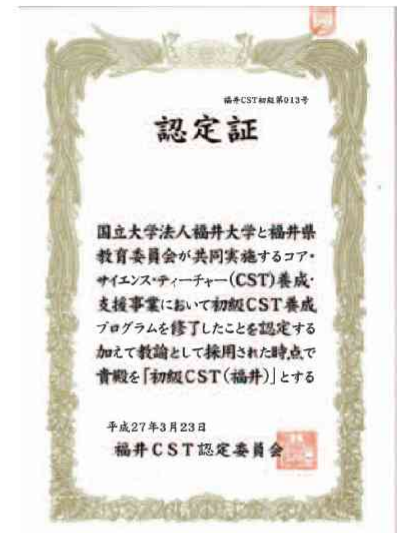


生物野外実習 (福井県海浜自然センター)

3.6 平成 26 年度認定証書授与式



来賓, 認定者, 事業関係者 一同



初級 CST (福井) 認定証 (例)

4.2 第3回福井 CST シンポジウム要旨集

福井大学大学院教育学研究科 教育内容・教材開発研究会
シンポジウム&ワークショップ



第3回 福井 CST シンポジウム

科学を伝える

プログラム・要旨集

福井大学 文京キャンパス 総合研究棟 I 13 階

2014年 11月 29日 (土) 13:20 ~ 18:00

主催  **福井大学**  **福井県教育委員会**

共催 福井大学大学院教育学研究科教育内容・教材開発研究会

後援 福井県小学校教育研究会理科部会
福井県中学校教育研究会理科部会

プログラム

総合司会 福井大学 教育地域科学部 西沢 直

13:00 ~ 13:20	受付	
13:20 ~ 13:30	開会のごあいさつ	福井大学 理事(研究・国際担当) 綱守 長 岩井 善郎
13:30 ~ 13:50	事業報告	福井大学 教育地域科学部 教授 (実施主担当者) 浅原 雅浩
13:50 ~ 14:50	基調講演 「科学を伝える ~ノーベル賞授賞式に同行して~」	読売新聞大阪本社 宇宙学財支局長 今津 博文
14:50 ~ 15:00	休憩	
15:00 ~ 15:40	ショートプレゼンテーション	座長 福井大学 教育地域科学部 山田 吉英
15:40 ~ 16:40	ポスター・ワークショップ	

福井 CST

P-01	川原の石が丸くなることが実感できる実験 ~磁水スポンジを用いたモデル実験~	(上級 CST 養成プログラム受講者) 福井大学 教育学部 教育学系 教授 吉水 豊治
P-02	CST 活動報告：光教材開発 視覚的に印象を与える実験道具	(初級 CST 養成プログラム受講者) 福井大学 教育地域科学部 ○松本 拓也, 奥出 未里, 竹内 一馬, 岡 知代, 栗原 一嘉
P-03	電気概念に対する理解度の評価法の紹介 抵抗電気回路における概念評価テスト「DIRECT」の導入を中心として	(初級 CST 養成プログラム受講者) 福井大学 教育地域科学部 学校教育課程 福井大学大学院教育学研究科 福井大学教育学部 ○西行 大志, 山田 吉英, 小林 和雄, 石井 恭子
P-04	蒸干しによる解剖とその効果	(上級 CST 養成プログラム受講者) あわら市立金津小学校 平田 幸憲
P-05	電気化学的手法を用いた金属錯の酸化状態に関する検討 ~「中学校理科：化学変化」酸化銅の実験への適用~	(初級 CST 養成プログラム受講者) 福井大学 教育地域科学部 ○若沼 章弘, 笠川 裕史, 青山 新代, 中田 隆二
P-06	中学校教員が行う教員研修 ~教材開発の手法を伝える教員研修~	(上級 CST) 坂井市立三神中学校 月僧 秀彦

- 1 -

15:40 ~ 16:40 ポスター・ワークショップ (続き)

福井 CST

P-07	授業で使える簡単な箱に関する実験 風船熱機関・ドライヤーを用いた熱気球・使い捨てカイロ	福井大学大学院工学研究科 葛生 伸
P-08	プラスチックの区別のマイクロスケール実験 高校化学および中学校理科の教材開発	(中級 CST 養成プログラム受講者) (初級 CST 養成プログラム受講者) 福井大学大学院教育学研究科 福井大学教育地域科学部 ○奥屋 倫太郎, 青山 新代, 浅原 雅浩
P-09	福井県における防災教育 福井平野における水害・洪水を対象として	(中級 CST 養成プログラム受講者) (初級 CST 養成プログラム受講者) 福井大学大学院教育学研究科 小林 暉

全国の CST

P-10	教師が見直しをもって理科学習に取り組みのために ~5年生「振り子の運動」の授業づくり~	福井市立下田小学校 福井市立日田小学校 ○芳賀 淳一, 居合 剛
P-11	初級 CST コース (大学院生) における高知 CST 養成プログラムの受講 ~実習・演習2アカリキュラムを通しての学び~	高知大学総合人間自然科学研究科 高知大学総合教育センター 高知大学教育学部 ○馬本 典夫, 小川 智子, 黒坂 貴永, 橋本 唯, 吉岡 健一, 中城 満, 草場 実, 藤生 啓司
P-12	高知県東部地域における CST 活動 地域に根ざした CST 活動を目指して~	高知県東部教育事務所 青南市立皮取中学校 青南市立身人小学校 青美市立片畑小学校 安芸市立安芸第一小学校 ○小松 武志, 明崎 友理子, 北村 雅夫, 高橋 和久, 山中 真美
P-13	大阪府 CST 事業支援 4 年間の成果	大阪教育大学 大阪府教育委員会 ○任田 康夫, 辻川 義弘, 川上 雅弘, 片桐 昌直, 中田 博保
P-14	つなげよう高めよう理科力・教師力 裾野を広げ指導技術を確実に伝承するための CST の活動	香川県 高松市立本庄南小学校 納田 健太
P-15	「理科離れ」を改善する小中連携理科教育 CST として活動報告	上福市立大石中学校 井形 哲志

- 2 -

15:40 ~ 16:40 ポスター・ワークショップ (続き)

全国の CST

P-21	香川 CST 事業の一環としての東日本大震災被災地調査	香川大学教育学部 香川大学大学院教育学研究科 ○北林 雅洋, 大西 歩実
------	-----------------------------	---

教育内容・教材開発研究会

P-16	地域地質素材を活用した地学教室 福井県の海浜砂と川砂を用いた教育実践	福井大学教育地域科学部 ○三好 雅也, 藤井 純子, 山本 博文
P-17	SQM で福井の夜空の明るさ (暗さ) を測る ~ Dark Sky Project in Fukui ~	福井大学教育地域科学部地学教室 山本 博文, 小林 暉, 藤井 純子
P-18	理科電気分野で役立つ教材の紹介と演示	福井大学教育地域科学部 ○栗原 一嘉, 本谷 匠
P-19	単元「身のまわりの現象」での教材開発	福井大学教育地域科学部 ○山田 章也, 三崎 裕弥, 栗原 一嘉
P-20	多織交織布を利用した果汁染色布による各種漂白剤の性能比較	福井大学教育地域科学部生活科学教育講座 ○村下 実菜江, 服部 由美子
P-21	美術教材と指導法の開発 ノートテック版画技法を応用した教材と教師向けワークショップ	福井大学大学院教育学研究科芸術領域 (芸術) ○湯 七雄

16:40 ~ 17:55 パネル討論 テーマ「科学を伝える」

パネリスト

読売新聞大阪本社 宇宙学財支局長	今津 博文
福井大学 CST・科学の甲子園上 推進委員長	永澤 明
福井大学大学院工学研究科 教授	葛生 伸
上級 CST (福井)・福井市立藤山南中学校 教諭	多田誠一郎
福井県教育庁 義務教育課 主任	荒川 誠

コーディネーター 福井大学 教育地域科学部 教授 栗原 一嘉

17:55 ~ 18:00 閉会のごあいさつ
福井県教育研究所 研修部長 齊川 浩一

18:00 ~ 19:20 情報交換会 ※事業部申込 (カフェテリア 味菜)

- 3 -

「科学を伝える ～ノーベル賞授賞式に同行して～」

読売新聞大阪本社 宇治学研支局長 今津 博文

科学ニュースが最も注目を集めるシーンの一つは、日本人がノーベル賞を受賞した時だろう。2002年の島津製作所の田中耕一さんや、2012年の山中伸弥・京都大学教授の受賞は特に注目度が高く、社会現象を巻き起こした。

私は田中さんの受賞が決まった日の記者会見の場に居合わせ、その後、同じチームで研究していた同僚の方々のインタビューを行った。また、一昨年には山中教授に同行して、カリフォルニア研究所での受賞記念スピーチや、ストックホルム・コンサートホールでの授賞式を取材した。本講演の前ではこうした体験を振り返り、現地のノーベルウィークの様相などを紹介する。

後半は、急速に高度化し「ブラックボックス化」が進んでいる現代や未来の科学技術が内包する課題について考えたい。例えば、幼児が鉛筆やクレヨンより先にタッチパネル式の情報端末に触れ、使いこなす時代が来ようとしている。このような環境で育った子どもたちは、どのような感覚や発想を持つようになるのだろうか。

ブラックボックスを開くカギは、科学の「歴史」を学ぶことによって、先人たちの試行錯誤を体験し、科学的思考を身につけていくことにあると考える。しかし、高校までに学ぶ理科の知識の範囲と、大学や大学院で教養として必要とされる科学知識の幅や理解の深さの間には大きなギャップがあり、しかも、半々広がっているようだ。取られた時間の中でこのギャップを埋めるためには、どうすればいいかを考えなければならぬ。

これからの教育現場では、理科の授業に限らず、国語や社会、外国語、技術家庭科、保健体育など、幅広い学科・科目に科学的思考という要素を取り入れ、良質な教材を提供していく必要があるだろう。

新聞記事は、そのような良質な教材の一つになりうると考え、日々、取材活動を続けている。最先端の基礎研究や技術開発、医療などの現場をどのように取材し、記事化しているかについてお話ししたい。

平成26年度福井CST養成・支援事業

福井CST養成・支援事業 実施状況報告

CST から 地(知)の拠点へ



国立大学法人 福井大学 教育地域科学部
浅原 雅浩

CST 福井CST事業の特徴・成果

地域・学校拠点を活用する

自己啓発型CST養成・支援システムの構築

- 3区分で養成：初級CST(学部3, 4年), 中級CST(大学院), 上級CST(実務経験 5〜7年以上の現職小中教員)
- 受講状況・レポートは、ホームページでポイント管理

福井CST養成プログラムの分野

区分	養成対象	養成期間	養成場所
初級	福井大学文京C 専攻科(理学部) 理学系各専攻	1年	福井大学文京C 専攻科(理学部)
中級	福井大学文京C 専攻科(理学部) 理学系各専攻	1年	福井大学文京C 専攻科(理学部)
上級	福井大学文京C 専攻科(理学部) 理学系各専攻	1年	福井大学文京C 専攻科(理学部)

ポイント取得の例

区分	初級	中級	上級
初級	100	100	100
中級	100	100	100
上級	100	100	100

CST 福井CST事業の特徴・成果

- 知識と技能に関する講座は、県内15機関で分担
⇒「興味・関心のある分野」、「必要と感ずる分野」を選択履修
⇒「自己啓発」と「個人の人的ネットワークの構築」が目的
- 学生・院生(以下、学生)と現職教員の養成講座がリンク(同一)
⇒県の現職教員研修に学生が参加 ←CST養成では当然?
⇒選択研修講座で受講者同士の出会い
- 学生の既習実験系科目のSAを必修化
- 学生の主専攻以外の理科専門科目の複数取得を義務化
- 現職教員の 授業公開・申請書作成・実践発表 を必修化
- インターシップの必修化(学生)と指導(現職)のポイント化
- 県内全域で、CSTの養成と活動ができる体制を構築したい
- 地域支援拠点(小学校)を設置、地域と協働するCST支援と活動
- 「News Report」の発行と、年3回「福井CSTセミナー」を開催

福井特有?の事例紹介(科研費等の申請・採択)

受講後の申請採択の事例

- JSPS 科学研究費補助金 奨励研究 1件
- 第11回ちゅうでん教育振興助成(学校支援コース) 1件
- 第8回小柴昌俊科学教育賞 優秀賞 1件
- 第51回(H24年度)下中科学研究助成金 1件
- H25中高生の科学部活動振興プログラム 1件
- 第62回読売科学教育賞 優秀賞 1件
- 第52回(H25年度)下中科学研究助成金 1件
- 第14回ちゅうでん教育振興助成(学校支援コース) 1件

活動したい・研究したい・子どもたちに体験させたい

その時 自分で予算を獲得できるCSTになって欲しい!!

福井県との連携 CST養成講座とCST活動

- 福井県教育研究所との連携(学生・現職教員プログラム受講者) 教員研修講座の提供 理科内容実技分野・学校教育研修分野 サイエンスカー巡回研修・養成訪問研修への参加
- 福井県教育委員会との協働(上級CSTおよびその受講者) 小・中学校理科教員指導力向上研修会の講師 実験講習会の講師 授業研究会の授業者
- 福井県立大学および大学連携リーグ(プログラム受講者) 先端科学技術セミナー・学校教育研修講座 提供
- 海浜自然センター・自然保護センター(プログラム受講者) 技能研修講座 提供

CST養成拠点構築プログラムのトライアル

理数教育支援

- CST合同研修会 兼 公開セミナーの開催
CST・受講者・大学教員の情報交換の場
H26年度は、6/20, 11/29, 2/00 の3回開催(予定)
 - 第3回福井CSTシンポジウムの開催(H26.11.29)
県外5地域からの報告も含め参加者総数50名以上
 - H24「アドバンス理科講座」の開催
中学校理科の少し先を中学生が体験する講座を公開
 - H23.24「CSTチーム研究」の取組(なかなか難しいですが)
CST・現職受講者・学生受講者のチーム研究の場
ICT活用、教員・地域支援、教育内容・手法の3チームが活動
- その他
- CST認定と認定証授与式の実施(前回は、H26.3.24, 7名)

CST 福井CST事業の特徴・成果 **FO**

- CST養成・支援を5年間継続できた。
- 平成26年度も継続できている。
- これから4年程度は、継続したい。

☆ 養成数

	平成23年度 (養成済)	平成24年度 (養成済)	平成25年度 (養成済)	3年間の 総養成数	平成26年度 (要込み)
上級CST (現職)	6 (0)	6 (2)	1 (0)	13 (2)	4 (1)
中級CST (除生) (小中高各1)	3 (1)	3 (3)	1 (0)	7 (4)	0 (0)
初級CST (学部生) (進1・中1・小1)	3 (0)	4 (0)	5 (0)	12 (0)	5 (0)
全CST	12 (1)	12 (5)	7 (0)	32 (6)	9 (1)

※ () 内は、理工系学部等CSTの人数

事例紹介 **FO**

福井CST合同研修会 & 福井CST公開セミナー

授業公開・研究会

小・中学校教員理科実験講習会

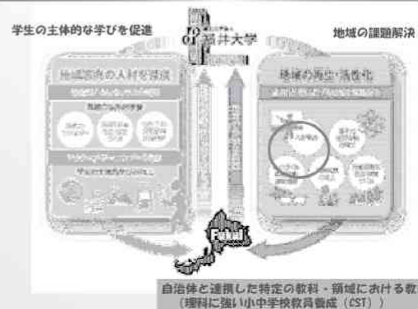
博物館・学校インターンシップ・研究授業

CST から **地(知)の拠点** へ **FO**

☆☆☆支援期間終了後の展開☆☆☆

- 福井大と福井県教委による共同実施合意書の締結
- 事務補佐員、非常勤研究員(元校長)(学部) 各1名
- HZ6教育評価に基づく競争的経費(全学)
「コア・サイエンス・ティーチャー(CST)養成・支援プロジェクトを核とする学部生および大学院生と現職小中教員の世代間交流による実践的協働的教科指導力向上支援」
- 平成26年度 地(知)の拠点整備(大学COC)事業のプロジェクトの1つとして採択
「自治体と連携した特定の教科・領域における教員養成・理科に強い小中学校教員養成(CST)」

平成25年度採択 福井大学の **地(知)の拠点** **FO**



今後のCST研修・活動・養成・・・

研修について

校内外を問わず授業公開研究会による実物研修の推進
CST・大学・教委・科学館等の(県内外)ネットワーク

CSTが活躍できる環境づくり

場の設定・予算・勤務状況(できれば待遇・評価も)

☆5～10年後に、初・中級CSTが上級CSTになる。
世代をつなぐサイクルを確立、そして維持できるか
これからの勝負!

FO 実施機関及びHZ1～25年度にご協力頂いた機関 **FO**

- 実施機関**
国立大学法人 福井大学
教育地域科学部・医学部・工学研究科・地域貢献推進センター
福井県教育委員会
福井県教育研究所・福井県嶺南教育事務所
- 連携機関**
福井市教育委員会・美浜町教育委員会・福井県立大学・
福井工業大学・福井県立恐竜博物館・福井市自然史博物館・
福井県児童科学館
- 協力機関**
大学連携リーグ(福井県大学・私学振興課)・
福井県自然保護センター・福井県海浜自然センター・
若狭連工エネルギー研究センター・日本原子力研究開発機構・
原子力安全システム研究所
- 学校インターンシップ協力
福井市、坂井市、あわら市、鯖江市、勝山市、永平寺町教育委員会
所属の9小学校及び10中学校と附属小中学校(延べ37名)

P-01

福井 CST

川原の石が丸くなることが実感できる実験

～吸水スポンジを使ってのモデル実験～

吉永豊治

YOSHIMIZU Toyoharu

南越前町河野小学校

【キーワード】 教材研究、モデル実験、条件制御

1 目的

本学3年理系「流れる水のはたらき」では、「川の上流と下流では、川原の石の大きさや形に違いがあることを流れる水のはたらきと関連させる」ことを目標としている。そのため、教科書では上流、中流、下流の川、川原の石の写真を掲載されている。川原の石の様子をまとめるようになっている。しかし、「なぜ川原の石が場所によって違うのか」を考察することはなく、考察しても実際に確かめることはできない。そこで、どうして河口近くの石が丸く小さくなるのかを英語を持って理解するためには、どのようなモデル実験が必要で、どう実験させるのか、を目的に教材研究を行い授業を実践した。

2 方法

(1) 吸水スポンジを使ったモデル実験

吸水スポンジを右に丸立てて水が入った容器に入れてふる、ふる回数を変化させることによって流される距離をモデル的に調べることができる。実際に石がぶつかり合って丸くなることを確認することは大変むずかしいが、吸水スポンジを使うことにより、ぶつかり合うことによって角張ったものが丸くなることを容易に再現できる。



1) 教材研究
吸水スポンジを使うにあたり次の点に注意して教材研究を行った。

- ① どのような容器が良いか
 - ② 中に入れる水はどれくらい適切か
 - ③ スポンジの大きさと数はどれくらいが適切か
 - ④ 科学的な実験になるにはどうすればよいか
- 尚、先行実践では、以下の教材が利用された。り、効果的に行っている。

① ガラスの容器に一つのスポンジ

- ② ベットボトルに数個のスポンジ
 - ③ プラスチック製の容器に3つ～4つのスポンジ
- 教材研究の結果、次の条件で実験をおこなうと、一番目的に合うことを確認した。
- ① 容器はプラスチック製
 - ② スポンジは一回30mmの立方体
 - ③ 数は、3～5個
 - ④ ふる回数は、100回程度

(2) 授業実践

・対象 福井県R小学校5年生15名

・実施日 平成26年10月8日

・授業内容

- ① 実験の石の観察
- ② 流される距離と石の変化のモデル実験の考察(条件制御)
- ③ 実験
- ④ 実験結果まとめ



3 結果

児童は、ぶつかり合うことで丸くなることを体験的に理解できた。しかし、振り方をそろえることは児童にとって難しく、回数と小さくなることの関係は、実験結果から考察することは難しかった。(4班中1班が失敗。)



4 考察とまとめ

吸水スポンジを使うことで、流れる水のはたらきを体験的に理解することができた。これは小学生にとってとても大切なことである。しかし、振り方の統一など難しい部分もあり、こうした点を今後改善していく必要がある。

参考文献

- 1) 東京書籍「あたらしい理科5」
- 2) 山内洋一「教育トクライン」No439, pp39

CST 活動報告：光教材開発

視覚的に印象を与える実験道具

○松本拓也、奥出朱里、竹内一尚、園無代、渡原一希
 MATSUMOTO Taiga, OKUDE Shari, TAKEUCHI Kazuma, SONO Tomoya, KURIHARA Kazuyoshi
 福井大学教育地域科学部

【キーワード】理科授業、光の世界、教材研究、けむり箱

1 目的

中学校1年理科における単元「光の世界」の学習は、我々の固りにある光学現象を扱っている。その単元では、光の直進性から入り、鏡による反射、空気と透明物質の境界面でおこる屈折、そして、集光や拡大などのレンズの応用から入り、光の直進性に関する内容を扱っていく。

光学現象を理解するには、作図が基本となる。例えば、光の屈折においては、コップの底のコインが浮かび上がって見えることを説明する有名な作図がある。また、凸レンズにおいては、実像と虚像の概念を正しく区別して理解するためには、作図の作業が不可欠である。

作図は、光の直進性に基づいて光学現象を紙面上で表現したものでもある。しかし、実際の光学現象では、光線が直線的に進む様子は見えないので、中学1年生の中には、作図が本当に正しく光学現象を表現しているのだからかと思われ、根本的な疑問を持つ者もいると思われる。そこで、本報告では、光学現象の可視化が可能な「けむり箱」の教材開発を行い、光の直進性に基づく光学現象の作図の考え方をスムーズに理解する教育指導法の確立を課題として取り組んだ。

2 方法

(1) 教材開発

1) 教科書での題材



図1 けむり箱の写真

まず、教科書においてどのような題材をもとに光の直進性の学習が進められているのか調べた。教科書では、ブライドから漏れてくる光の様子の写真が載せられているだけで、後は「光の直進」の言葉の説明だけであった。

2) 教材開発

生徒にとって、図や写真だけで光の現象をイメージすることは困難である。実際に自分の目で現象を見ることができれば、光学現象を体験的に理解できるのではないかと考えた。そこで、

今回、光線を可視化できる「けむり箱」を授業に取り入れて教育実践することを決めた。

けむり箱は、昨年、教科として販売されていないので、ホームセンターで調達した材料を用いて制作した(図1)。辺が約70cmの立方体のけむり箱を亚克力板で制作した。この箱の中で霧香のけむりを立たせると、霧香のけむりの粒子による散乱で、レーザー光や熱光の光線が可視化することができる。

(2) 教育実践

けむり箱を使った授業はインターンシップの一貫として、福井市安田中学校の1年生を対象に実施した。準備した授業は単元のはじめとすることで、身近な光学現象を知ることの点を十分に考慮し、生徒の前で演示する実験中心の授業を行った。

授業の大まかな展開は、我々の生活において欠かせない「光」に注目させ、光が我々の目にどのように届いているのか考えていくものとした。けむり箱で直進する光を演示実験で観察し、その観察結果を合理的に考えさせ、作図により光の直進性を表現することの意義を理解していく流れにした。

3 結果

授業は、予定していた流れに沿って展開することができた。生徒の演示実験に対する反応は大きかった。理科室を真っ暗にして、光が進んでいる様子を興味深く観察する様子が見て取れた。

4 考察

今回授業を行ったクラスは、20人程度の少人数のクラスであった。演示実験は、生徒を中央のテーブルに集め全員で自席に観察させる形式で行った。この形式は、小規模な人数でこの同時に行えるものと言える。もし30~40人程度のクラスを対象に演示を行うのであれば、教室の一箇所に全員を集める形式は厳しいと

考えらる。代わりに、人数を分散させて見こさせる形式や、一回り大きなけむり箱を使用する方法、または、班ごとに実験可能なコンパクトなけむり箱を用意する方法などの案が挙げられる。

6 まとめ

中学校1年理科の単元「光の世界」において、作図により光学現象を表現する意義を生徒に深く理解させるために、光学分野で教育上有用性のあるけむり箱の教材を開発した。けむり箱を使った実践授業では、けむりの粒子により可視化した光線を生徒が興味深く観察する様子が多く見られ、光学の概念を体験的に納得させることに成功したと判断された。けむり箱の発見により、光線の作図で光学現象を表現する方法の意義を、教科書的な知識でなく、実用的な知識として、生徒に伝えることができた。

今後の展開としては、今回の教育実践を踏まえて、様々な光学実験を演示できる汎用性の高い教材へと発展させていくことが考えられる。

参考文献

1) 新しい科学1年 東京書籍

電気概念に対する理解度の評価法の紹介

抵抗電気回路における概念評価テスト“DIRECT”の導入を中心として

○西行太志¹⁾山田吉英²⁾小林和雄³⁾石井恭子⁴⁾

SAICYO Hiroshi, YAMADA Yoshihide, KOBAYASHI Kazuo, ISHII Kyoko

福井大学教育地域科学部学校教育課程A, 福井大学大学院教育研究科B, 玉川大学教育学部C

【キーワード】電気回路、概念、テスト、DIRECT、授業評価

1 背景

学生は電気回路において様々な概念を持っている。学生の概念の発育を調べることは、その学生が受けた授業や教育方法を評価することにも役に立つ。しかし個人的な教育実践を評価するためのテストは存在して、世界で共通して行うことができる電気回路における概念を測定するテストは存在していない。そこで本研究のDIRECT(Determining and Interpreting Resistive Electric Circuit Concepts Test)はアメリカ合衆国などで普及している、一般的な電気回路における概念を理解するためのテストである。

2 DIRECTとは

DIRECTは1995年から1997年あたり、メソコロパイナ州でPaula Vetter EngelhardtとRobert J. Bechnerによって抵抗電気回路に関する科学概念の理解度を評価するために、高校生と大学生を対象として開発されたテストである。テスト形式は多肢選択式で全9問あり、1つの問題につき3つの選択肢が構成されている。所要時間は約10分であり、直前に見られる問題集のテストのディストラクター(正解以外の選択肢)に含まれている。誤概念を含むディストラクターに引っかけられた学生は、正解に至ることができないようになっている。

3 DIRECTの特徴

DIRECTは一般的な高校生と大学生の電気回路における概念の理解度を正しく測定することができるように、様々な工夫がなされている。異なる指導法のもとで実施されるテストには妥当性や信頼性の高い評価テストの開発が求められる。

妥当性は測定したいことを測ることができているかということである。学生の思考力を測るテストに、テストの内容が暗記知識のみでなくなってしまうことは妥当性のあるテストとは言えない。

信頼性とは同じ人に対して同じテストを行ったときに、同じ結果が得られるのかということである。毎回の結果が異なるのであれば信頼性のあるテストということではない。この

信頼性はある個人だけでなく、テストを受けた様々な人に保証される必要がある。

DIRECTの妥当性は次のような過程を経て、保証されている。まずテストが作成される前に、電気回路における基本的な概念の理解に関する教育目的のリストが作られる。次に物理学研究の専門家から成る委員会を立ち上げ、そこで各テスト問題と教育目的のリストが検討される。各テスト問題がその目的に対応していることを確認している。その後、自由回答形式の問題を作成して実施し、そこで見られる概念をディストラクターに組み込んでいる。またDIRECTの最初の版の実施後、テストを受けた学生に対し、インタビューを行うことで、テストにおける問題の誤解や誤解によるもの、あるいは、学生の概念の理解するものなのかを調査する。インタビューから問題文自体が理解されず、概念の理解度を測定できなかった妥当性の低い問題は、修正される。このようにして目的としている概念の理解度を正しく測定するための問題が決められている。

DIRECTの信頼性は次のように保証されている。DIRECT 1.0版は高校生464人、大学生681人の計1145人、DIRECT 1.1版は高校生251人、大学生411人の計662人によりそれぞれ実施されデータがとられた。そこでKuder-Richardson 手法(KR-20)を使って両版の信頼性を評価した。信頼性のあるテストのためにはKR-20での信頼性が0.70以上でなくてはならないとされているが、1.0版では0.71であり、1.1版では0.70であった。このようにしてDIRECTの信頼性は統計的な証拠が得られている。

参考文献

1) Paula Vetter Engelhardt & Robert J. Bechner (2003) *Situating understanding of direct current resistive electrical circuits.*
 2) Paula Vetter Engelhardt (2009) *An Introduction to Classical Theory as Applied to Conceptual Multiple-choice Test*

煮干しによる解剖とその効果

平田 幸喜 HIRATA Yukinori

福井県あわら市金津小学校

【キーワード】内臓器官、表品の利用

1 はじめに

教科書から解剖の授業がなくなってから久しい。が、日々授業を行っている上で児童・生徒が認識している体内を見ていると「内臓器官はつながって一本の管になっている」と考えることが少ないように感じる。また、「消化管」と解答させても、「消化管」としたり、「消化管」としたりするなど学習の理解と表記が一致しないことが多い。

筆者は、10年以上にわたって授業の展開に「煮干し(アジ)の解剖(調理?)」など実践したいと思っていたが、時期の関係から実現できなかった。本誌は、煮干しを用いた解剖を本年度イベントで実践し、その中で子どもたちのようすから効果を検証した。

2 解剖方法

巾着で安価に手に入る煮干しを背開きで展開し、内臓器官を見るように展開した。その際、児童と保護者の思考がまったりやすいようにスライドを用意し、合わせて展開することで理解しやすいようにした。

ア 煮干しを背中から2つに裂る。



イ 割った煮干しの頭から、心臓、目、耳石、えらを見つけ、ワークシートに貼る。



ウ 胴体の中から胃、肝臓、腸、卵巣(精

果)などの器官を見つけ、ワークシートに貼る。



エ 最後に筋肉、背骨を貼る。



3 まとめ

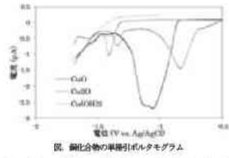
実践としてはイベントで行った内容であるが、参加した児童・保護者ともに一年態に行っていた。実施時間も全行程で20分ばかりととても短い時間であったが、各自時間をオーバーしながらも学習を深めていた。また、初めて探すために各器官もとても小さく見逃しかかったが、適宜補助することで、内臓器官を見つけることができた。その様子も理解しやすかったように思える。加えて、内臓器官が見つかったときの感動は大きかったように感じられた。参考文献：飯塚社「オリジナル入門シリーズ」

煮干しの解剖教室
 小林高純子著 飯塚社刊

電気化学的手法を用いた金属銅の酸化状態に関する検討 —「中学校理科：化学変化」酸化銅の実験への適用—

○岩佐伸弘、笠川新史、手山雄代、中山隆二
IWASA Akahiro, KASAKAWA Koshi, AOYAMA Kimuyo, NAKATA Ryuji
福井大学教育地域科学部理数教育課程課
【キーワード】銅、ボルタンメトリー、加熱還元実験、酸化還元反応

1 緒言
銅は人類が最初利用した金属とも言われており、加工しやすく錆びにくいといった性質により、十の歴史をはじめ身近な道具や製品に多く利用されている。また建築材料としても利用され、環境での腐食は、大気汚染との関連で興味を持たれ、腐食分野での関心も高まっている。
一方、中学校理科では化学変化の定量的理解の一環として、銅粉の加熱還元実験が取り扱われているが、理論値通りの結果が得られていないとされており、いくつかの検討が報告されている。
金属銅の酸化状態としては主に二價態の酸化銅(Cu₂O、CuO)が知られているが、最近ボルタンメトリーを用いた電気化学的手法によるCu₂OとCuOの分別定量に関する報告がなされ、その手法が大気汚染による銅の腐食に適用した報告も見られる。今回我々は、この電気化学的手法を利用して、中学校理科での酸化還元実験の適切な実験条件を検討したので、その結果について報告する。



2 実験
銅の加熱還元は、銅粉や銅板を原料とし、塩酸を滴下した電気中で行った。生成した酸化銅の電気化学的分別定量には、ボルタンメトリー及びボルタンシミュレーションを用いた。測定装置は自作電極、白金網を対極、銀/塩化銀電極を参照電極として用いた三電極方式によるボルタンメトリー測定を行った。
酸化銅は、表面に酸化銅が生成した銅板や銅板の試料については、これらを作成電極として直接電解液(6 mol/L KOH + 1 mol/L LiOH 溶液)中に浸して、表面に生成し溶け出す酸化銅に比べて、その一定量を溶解剤と混ぜ合わせ作成したカーボンペースト電極を用いることにより、ボルタンメトリーを測定した。

3 結果及び考察
生成したCu₂O、CuO、Cu₂O/H₂O試薬は、カーボンペースト電極を制作して、電位走査速度10 mV/secで測定・記録されたボルタンメトリーグラムを例に示した。図1からCuOについては、-1.1 V付近に、Cu₂Oについては、-1.4 V付近にそれぞれ還元ピークが生じていることが分かった。生成した酸化銅の量は、銅の還元ピークの面積(電気量)から求めることができる。
一例として、銅粉試料を200℃で加熱還元した際に生成したCu₂OとCuOの比率について検討したところ、加熱時間が長くなってもあまり変化はなく、Cu₂Oの方がCuOに比べて多く生成することが分かった。300℃という比較的低温条件下ではCu₂Oの生成が優先されるようである。

4 まとめ
今回、電気化学的手法で酸化銅を定量し、加熱還元実験の適切な条件を検討した。しかしこの方法は粉末状の銅の加熱還元に対しては正確な分析が難しく再現性に欠けることが分かった。そこでそれらの課題を改善する方法として、酸化銅を溶解し、溶液中に存在するCu²⁺(CuO由来)とCu⁺(Cu₂O由来)を電気化学的に分別定量する方法を新たに考案した。当日は、この方法による検討結果も併せて発表する。

参考文献
1) S. Nakayama, T. Notoyu, T. Otsuki, *Anal. Sci.*, 2012, 28, p.283.
2) 尾原 徹ら、日本の分析化学会第62年大会講演要旨集, 2013, p.177, 321.

中学校教員が行う教員研修 ～教材開発の手法を伝える教員研修～

○日曾 秀樹
HINOGA Sho
福井市立三田中学校
【キーワード】理科授業、教員研修、教材開発

1 はじめに

これまでサイエンスショーや実験教室などの科学普及活動を通じて学んだ実験や演示手法を取り入れた授業実践を行ってきた。三重大学CST事務局の依頼により「生活の中の科学」をテーマにCSTの研修の依頼があり、三重大学CST受講者を対象に研修を行った。

2 内容

(1) 概要
今回の研修は、平成26年10月25日(土)13時～16時に、三重大学教育学部で実施した。参加者(福井県小中教員・学生)は15名であった。

(2) 目的

教員研修を行うにあたり、その目的を次のように考えた。

- 1) 実践の報告
 - 2) 教材の紹介
 - 3) 教材開発の方法の紹介
- 私はこれまで行ったきた科学普及の取り組みを利用して、中学校の授業を行ったり、教材の工夫や教材開発を行ったりしている。その取り組みの概要を先生方に体験していただくために、私が行っている実践であるサイエンスショーや工夫、開発した教材を使い、それぞれの工夫について話した。

すべての教材や実験を全員が行えるよう準備し、いくつかの教材は持ち帰ることが出来るよう配慮した。

(3) 研修内容

研修内容は次の通りである。

- 1) 音の実験
音は中学校1年生の学習内容である。音のサイエンスショーの中からいくつかの実験を選び実践を行った。ストロー笛だけにとってもいくつかの音の出し方や振動の確かめ方ができる。その内容を体験した。
- 2) 手回し交流発電機
私が開発した教材である手回し交流発電機の紹介をした。なぜこの教材を開発したのか、その工夫と苦労など、教材開発に関する話をした。また、この教材が理科教育費を頂くことが出来た理由について話した。
- 3) 電燈の実験



図1 研修中の様子

電燈誘導、誘導電流により発電することを確かめる教材である1万回巻きコイルを使い、教材の工夫と実験のノウハウについて話した。次に手回し発電機を使って、40 W 電球や電球型LED、LED 電球などを点ける実験を全員が先生方が手回し発電機を持ち実践を行った。

4) レンズの実験
昨年開発した教材である鏡コップカメラを使い、レンズの実験を行い、教材開発について話した。

5) 磁石の実験
磁石の実験として大型ネジ磁石を使った実験とバラバラに砕いたフェライト磁石を使った実験を行った。

6) 風とゴムの実験
小学校3年生で学習されている風とゴムの単元で行うことが出来る実験としてマグヌスコップの実験を紹介した。

3 結果
この研修の感想はレポートとして提出されることになっているがまだ届いていないため、同様の内容で行った三重三田地区、立命館中高等学校授業研究会で実施した際に次のような感想を頂いた感想は以下の通りである。「これまで実験をしながら先生方1つの問題にレンズを構入して実験の準備を行った。」「これまで気体の学習は板書のみであったが、今年度は全員が気体の実験を行った。」このような感想からこの研修を通じて実験の大切さと楽しさ、必要性を感じたことが分かる。

授業で使用できる簡単な熱に関する実験 風船熱気球・ドライヤーを用いた熱気球・使い捨てカイロ

○教員 伸 A
KUZUJUNobu

福井大学大学院工学研究科
【キーワード】熱気球、ゴム弾性、熱気球、使い捨てカイロ、実験教材

1 目的

著者は教員免許更新講習「生活の中の熱とエネルギー」を担当している。熱、身近な現象を学校で簡単にできる50種類程度の実験を交えながら、豊富なイラストや図解を用いて様々な事象の関連を学ぶように講義している。詳しい説明文を記載した講義のテキスト、実験集、コラム集を配布作成しており、筆者のホームページで公開している。その中の授業にできる実験を3つ紹介する。

2 実験の紹介

(1) 細長風船の熱気球

伸ばしたゴムの温度を上げると張力が増すことが知られている。細長風船(ペンシルバルーン)で水を満たした500 mLのペットボトルを吊り下げる(図1)。吊り下げた風船は、5 cm程度の実験用スタンドまたは写真の三脚を用いる。細長風船にお湯をかけることで風船が膨らむのは持ち上がる。この実験は、大学の熱気球の授業での導入にも用いている。直接材料の単元とは関係ないが、生徒の興味を引くための教材として使われているようである。飛行原理については、プラスチックの膜を使ったシミュレーションを用いて説明する方法もテキストには記載してある。ゴムは、鎖状の高分子(専門用語で「高分子鎖」)が網目状に繋がっている。温度が高くなると高分子鎖が激しく運動するようになる。プラスチックの鎖を高分子鎖に見立て、膜を張ると縮む。このことから、温度が高くなると、熱運動が激しくなり、縮む力が強くなるためにおもりが持ち上がることを説明している。熱運動ではなからるか。なお、このシミュレーションはプラスチック(高分子鎖)というダンジャレから思いついた。

当初は風船の代わりに太めの輪ゴムを使ったものを用いていたが、あるイベントがきっかけで風船の方がよいことに気付く。風船に変えたら、ゴムを急に引っ張ると熱くなる現象が知られている。大学開校イベントでスライムのコーナーで輪ゴムを使って同様の実験をした。

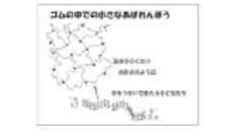


図2 ゴムの構造



図3 プラスチックを用いた高分子鎖の運動のシミュレーション

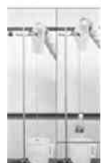


図1 細長風船の熱気球

ていたが、あまりにも参加人数が多いので風船をふくらびに見せて、人数を数えることにした。そのとき、風船を引っ張ってみたら、輪ゴムよりも熱くなったため、風船を使用すると効果的になると気づいたのである。

(2) ドライヤーを用いた熱気球

厚さ0.012 mm、45 Lの超薄手のゴミ袋の端を図4のように中央のドライヤーを突っ込む部分(口の部分)を残して、メッシュテープで止め、口の部分を引いてドライヤーで熱気を吹き込み、ゴミ袋の底に手のひらを当てて、上から熱えるようにする。刺さったひらが十分熱く感じようになったら手を離すと、ゴミ袋は浮上する。火を使わないため、小学校の教室でも安全に実施できる。但し、児童生徒にやらせる場合は、電源の電力容量を確認しておき、ブレーカーが上がりないように気を付ける必要がある。

この実験では、薄手で大きめのゴミ袋を使うことと、半分開けることが重要である。冬など気温が低い時期の方がやりやすい。教員免許更新講習で火を使わない安全な熱気球ができないかと思って試した結果、このような方法も思いついた。薄手のポリ袋はホームセンターなどで、手に入りにくい通信販売で購入できる。

(3) 使い捨てカイロの作成

図3のように、ファスナー付きポリ袋に細粒状の活性炭10gまたはパーミキュライト5gを入れた後、5%の食塩水5 mLを入れて、よく混ぜる。さらに、10gの鉄粉を入れて、よく混ぜると徐々に発熱してくる。図5には、鉄粉が染まらないようにティッシュで包むように書いてあるが、なくとも構わない。ファスナーを閉じて、しばらく置くことで冷えてくる。更にファスナーを開けてよく混ぜると再び

発熱する。福井県教員研究所の中学校教員研修で紹介したところ、簡便な教材としても使用できるとの意見を頂いた。さらに、学校では、ピーカーを使うことが多いが、熱帯が傷ついたり、ポリ袋をやぶれば給湯機などの意見もいただいた。

この実験は、ネットで購入できるものを教材にしている。イベントや講習会で実施する場合は、食塩水をタレ瓶に入れ、鉄粉およびパーミキュライトはフラスコ付きポリ袋に入れてセットを用意している。

3 おわりに

以上、教員免許更新講習で紹介した実験のうち、3種類を選んで紹介した。他に多くの実験を筆者のホームページに公開している。それら是非、活用、紹介していただければありがたいと思っている。

参考文献

- 1) 教員免許更新講習「熱とエネルギー」をまとめた教員免許更新講習 テキスト等資料, vol. 36, No. 1, pp. 51-56 (2012).
- 2) 「教員免許」に配布資料を公開 <http://polymerapphy.u-fukui.ac.jp/~kuzun/>
- 3) 教員 伸, 伊佐公男『風船を用いた熱力学の授業の試み』志用物理教育 vol. 27, No. 1, pp. 99-104 (2003).
- 4) 教員 伸, 新井 知子『熱と生活と理科に就いた中学校理科第1分科研修講演』エネルギー—基礎教育研究 vol. 8, No. 2, pp. 15-22 (2014).
- 5) 例えば, 日本分析化学会専門教育委員会 <http://www.hunseki.ac.jp/naruhodo/experiment/explcaul.php?id=138>

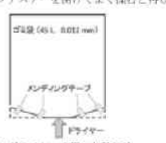


図4 ドライヤーを用いた熱気球



図5 使い捨てカイロの作成

プラスチックの区別のマイクロスケール実験
高校化学および中学校理科の教材開発

○奥島倫太郎¹、青山朝代²、渡辺雅浩³
¹RIKEN, RIKEN, RIKEN, RIKEN, RIKEN, RIKEN
²福井大学大学院教育学部
³福井大学地域環境科学部
【キーワード】マイクロスケール実験、プラスチック、セルプレート、密度、教材開発

1 目的

高校化学および中学校理科で複数のプラスチックが取り上げられている。プラスチックは日常に欠かすことのできない材料であり、種類も豊富である。教科書では、プラスチックを区別する実験を通じて、プラスチックには様々な種類や性質があることを学習する。一般に、プラスチックは見た目が似ているため、目視での比較が難しい。ここでは、マイクロスケール実験で用いられるセルプレートを使ったプラスチックの区別について検討した。

2 教材開発

(1) 開発のコンセプト
便宜にあり次の視点を考慮した。①簡便実験も可能。②教室でも行える。③操作が容易。④目視で比較可能。⑤事前処理が楽等である。
(2) 教材開発
マイクロスケール実験で使われる「セルプレート」の使用することで、簡便実験と教室での実験が可能になった。また、使用する密度の異なる溶液を着色することで、4種類の溶液の混濁が避けられると同時に、目視での区別を容易にした。代表的な5つの素材 (Fig.1) を選択し、入手容易な粒状プラスチック教材 (ナリカビ製) を使用した。使用した溶液を Table 1 に示した。水以外の密度を調整した溶液については、それぞれ 50 mL に対し長尺容量瓶を半分程度 (1 mg) を加えて着色した。セルプレートは、24ウェル (Fig.1右) を使用した。

Table 1 溶液の種類と濃度

Table with 4 columns: 溶液, 色, 密度 (g/cm³), and 濃度. Rows include 塩化食塩水 (黄, 1.2), 水 (無, 1.0), 50%エタノール水 (青, 0.9), and エタノール (赤, 0.8).

(3) 実施方法 (60分授業 1コマ)

実施方法として次の2つを考案した。
① 密度概念を用いて、クイズ形式で進行しながら5種類のプラスチックを特定させる。
② 初めに5種類のプラスチックの浮沈結果を示し、身近なプラスチック (例えば、ペットボトルの蓋材料) の種類を比較から推察させる。
3 結果と考察
密度の違いによるプラスチックの浮沈結果の結果を Fig.1 に示した。Fig.1 右図は実際の実験の様子である。PET と PVC は単純な浮沈では区別できないため、別の操作が必要となる。この実験に、目視による区別が容易であり、生徒は思考が整理しやすくなると考えられる。また、個別実験化することで、責任を持って実験に取り組むことができる。

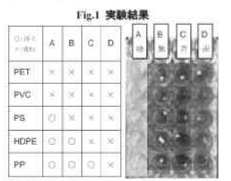


Fig.1 実験結果
PET: ポリエチレンテレフタレート, PVC: ポリ塩化ビニル, PS: ポリスチレン, HDPE: 高密度ポリエチレン, PP: ポリプロピレン

4 おわりに

ここでは、「マイクロスケール実験によるプラスチックの区別」に関する高校での実践例を併せて報告する。

参考文献
1) 宮林博 前掲 化学基礎 p31 (2011).
2) 東京書籍 新しい科学 1年 p81 (2012).

福井県における防災教育
福井平野における水害・洪水を対象として

○小林 輝
KOBAYASHI Hikari
福井大学大学院教育学部研究科
【キーワード】防災教育 水害・洪水 福井平野 標高地図

1 研究の目的と背景

2011年3月11日、M9.0の巨大地震とそれに伴って発生した大津波によって東北地方沿岸は大きな被害を受け、死者・行方不明者合わせて2万人近い犠牲者を出した。この状況下で、岩手県釜石市においては小中学生の生存率 99.8%という高い生存率を残した。これは今までに小中学生の人的被害を軽減できた背景には、継続的な「防災教育」による効果が表れたものと考えられ、全国的に注目を浴びている。
本研究においては、より効果の高い防災教育を行うために、福井県における防災教育の御座るを精査し、福井平野における水害・洪水を対象とした効果的な防災教育を行うためのプログラムを作成することを目的とした。

2 研究方法

本研究は以下の手順で行った。
① 東北地方沿岸の津波被害現地調査
② 釜石市における防災教育の文献調査
③ 「福井県防災教育の手引き」の検討及び「釜石市津波防災教育の手引き」の比較
④ 福井平野における水害の文献調査
⑤ 「5mメッシュ DEMデータ」による詳細な標高地図の作成、及び標高と福井平野の洪水深さ比較・検討
⑥ 避難所の立地に関する課題の考察
⑦ 水害を対象とした防災教育の考察

3 防災教育と避難所の課題

(1) 福井県における防災教育の課題
「福井県防災教育の手引き」(福井県教育委員会, 2013)と「釜石市津波防災教育の手引き」(釜石市教育委員会, 2010)の比較から、福井県における防災教育及び防災教育の手引きの問題点として以下のようなものが挙げられる。
● 手引きを利用している教育が限られている
● 継続性の欠如
● 学校において災害に備えることを前提
● 地域の特性を踏まえていない

これらの問題点のため、効果的な防災教育を行うことが難しい。そこで、具体的な教育プログラムが必要であると考え、災害を福井平野における水害・洪水に絞り込み研究を行った。
(2) 詳細な標高地図を用いた検討
水は重力に従って標高の高い場所から低い場所に向かって流れる。また、水害では標高のわずかな違いにより被害が大きく変化する。そこで、「5mメッシュ DEMデータ」を用いて、30cmの粗さまで測ることができる詳細な標高地図を作成した。

作成した詳細な標高地図と福井平野における浸水被害のデータ (山本, 2005) を照らし合わせることで、標高の高い場所の浸水被害が軽減されること分かった。また、この詳細な標高地図と水害・洪水の際に避難所として指定される小学校・中学校・高等学校をプロットすると、避難所が標高の高い場所が存在することが明らかになった。

4 水害・洪水を対象とした防災教育

標高と浸水率の相関があることや、水害・洪水に対しては不適当な避難所が存在することから、福井平野における水害・洪水を対象とした防災教育では、避難の方向や場所を適切に設定する教育が必要である。適切に避難場所を設定するためには、詳細な標高地図を用いた DG (地図上訓練) などが有効であると考えられる。DGを行うことで、避難場所設定の理由を考えることにつながり、実態を伴った避難所の設定が可能であると考えられる。

参考文献

- 1) 福井県教育委員会, 2013. 福井県防災教育の手引き.
- 2) 釜石市教育委員会・釜石市民間防災協議会・群馬大学県社会工学研究室, 2010. 釜石市津波防災教育のための手引き.
- 3) 山本博文, 2005. 福井平野浸水被害と津波被害に関する調査研究. 121-136.

教師が見通しをもって理科学習に取り組むために
— 5年生「振り子の運動」の授業づくり —

○芳賀 淳一、塚本 剛²
HAGA Junichi, IAI Go
川崎市立下田小学校, 川崎市立小南小学校²

1 目的

理科の学習では、児童が自発的意欲をもった観察や実験を行うことにより、科学的に調べられる態度や態度を育てるとともに、その知識の定着を図り、科学的なものを見方や考え方を養っていく。したがって、理科学習では観察や実験の占める役割は大きい。しかも、児童は理科実験に対して大きな興味と関心を持ち、意欲的に実験に参加し、その学習効果も大きい。
しかし、理科の授業に対して苦手意識をもつ教師は少なくない。その理由のひとつは、理科の授業が、その1つとして単元における子どもに任せつけさせたい方や教師が意識すべきポイントへの知識不足があげられる。そのため、学習における子どもの姿を具体的にイメージすることができず、単元を通しての取組をもとにすることができなくなる。また、さらなる理由の1つとして、実験を正しく行うための知識や経験の不足があげられる。実験では、指導内容に適した教材の選択やそれを使いこなす専門的な知識が必要である。それが欠けていると正しい実験結果が得られないことがあるばかりか、それに対するフォローもできない。しかも児童の学習活動が促進するということも起こってしまい、実際に理科の授業に苦手意識をもつ教師は、このような不安を抱えていることが多い。
そこで、単元開始や指導のポイントを知ることで学習への見通しをもち、実験指導における正しい知識と方法を身につけることが、理科の授業における苦手意識の軽減につながる。私たちは、CST という立場から小学校

教員向けに、単元の展開を紹介を行った。その間にどのような内容の紹介を行ったかを振り返り、理科指導の参考に供したい。

2 実施方法と指導内容

「振り子の運動」の学習における単元の流れや手立ての紹介を研修会に行い、理科授業に不安を抱える教員が、指導におけるポイントをより具体的にイメージしながら授業を展開していくような内容を実施した。
「振り子の運動」は、内容の系統を考えたときに「エネルギー」の柱に含まれる。そこで、川崎市理科教育研究会のエネルギー部会所属する CST が中心となって研修を担当した。エネルギー領域についての授業実践やそれに基づいた知識が豊富なため、より実践的で細かい指導をすることが可能であった。研修会は川崎有立川商業高校のホールにて行った。CST は過去の豊富な授業実践をもとに研修内容を企画することができた。それにより、密度の高い研修内容が提供することができた。
研修会における内容を以下に示す。

- 1) 振り子の仕組みや動きを知り学習問題につながる気づきを生みだすための振り子や、一往復する時間を測定するための振り子の教材紹介を行った。
- 2) 参加者が、振り子が一往復する時間をより精度良く求める実験を児童の視点に立って体験する場を設けた。
- 3) 単元の学習における見通しや活動の具体的な

イメージをもつことができるように、単元全体の流れを展開図で紹介した。

- 4) 単元の中で子どもに任せつけさせたい方や教師が意識すべきことを確認し、中学校での「運動の規則性」や「力学のエネルギー」の学習へとつなげていくことの大切さを伝えた。

3 実施状況

7月23日に実施された研修会には80名以上の小学校教員が参加した。始めに「振り子の運動」で教師が授業を進める際に意識しておきたい大切なポイントを紹介した。それを受けて、学習問題につなげるための気づきを生み出す場面振り子の紹介や、気づきをもとに「振り子が一往復する時間を変える要因は何なのかだろうか」という学習問題へとつなげていくための活動や意識しておきたいポイントなどを紹介した。「振り子の運動」では、「振り子の周期に影響を与えるのはたまたま1つ、「振り子の長さ(糸の長さ)」だけである」ということについて追究していき、おもりの重さや糸の太さは関係ないとならないが、実験における結果のばらつきが大きいこと、子どもは、おもりの重さや糸の太さも周期に影響を及ぼすと考えてしまう。そのため、正確な実験が求められる。そこで、より精度の高い測定結果を得るための「基準の実験」の練習を行った。参加者一人一人が、実際に児童の立場に立って振り子が一往復する時間を測定していったが、その中で、課題であるCST 上のやりとりを通して効果的な実験方法や意識すべき重要なポイントをおさえていった。また、結果を視覚的にとらえるためのグラフ化の方法や、結果の整理・考察において価値付けたい点やその声などを確認しながら、参加者が子どもと教師の両方の目線から学習の流れを知ることができるようになった。また最後に、中学校へつなげる部分についても紹介することで、系統を認識することの大切さについても伝えていった。

4 考察

今回の研修においては、「振り子の運動」の単元がもつ難しさを感じている教師のニーズに合わせて研修内容を組みだすことができた。講師が CST としての知識や経験を活かし、指導の展開例や、効果的な教材とその使用法、指導におけるポイントなどを紹介することで、知識や経験の乏しい教師も授業についての具体的なイメージをもつことができ、自信をもって理科授業に臨むことができるようになったのではないかと考え、研修に参加した教師からは、「これまで意識できていなかった大切なポイントを知ることができた」「実際に自分で実験してみることができた。実験の具体的なイメージをもつことができた。学んだ方法をぜひ取り入れてみたい。」というような感想があった。理科授業に対する不安を少しでも軽減し、興味・関心を養えることができたのではないかと考える。
CST として今後も理科授業への不安を抱える教師への支援を継続的に行っていくことが、多くの教師の理科授業に対する興味・関心を高めることにつながる。そしてそれは、理科学習における児童のより良い学びにつながることを考える。

5 おわりに

今回は、「振り子の運動」の単元において現場の教師が抱える不安を解消する研修内容を企画した。CST は、現場で指導する教師らには具体的な事例を挙げての説明や、一人一人が抱えている悩みに対しての具体的な対応など、参加者のニーズに合った研修内容が可能である。今回の研修のように、CST が豊富な実践経験を活かして、現場の先生らに対する機会が増えていくと、地域全体の理科教育の活性化につながることを考える。
今後とも、CST として出陣することを模索しながら、知識と経験を少しでも地域のために役立てていきたい。

P-11 高知 CST

初級 CST コース（大学院生）における高知 CST 養成プログラムの受講

—実習・演習コアカリキュラムを通しての学び—

○馬本典久¹・小川智子²・黒坂圭永³・橋本唯⁴
 吉岡健一⁵・中城廣⁶・草場実⁷・藤生啓司⁸
 高知大学総合人間自然科学研究所¹、高知大学総合教育センター²、高知大学教育学部³
 【キーワード】CST 活動 理科授業 実験・演習コアカリキュラム 教員養成

1. はじめに
 「高知 CST (コア・サイエンス・ティーチャー) 養成・活動事業」は、小・中学校教員の理科教育における指導力向上を図ることを目的として、高知大学と高知県教育委員会が連携し、養成プログラムの開発・実施や地域の理科教育における重点の構築・活用などを通じて、学校や地域の理科教育において中核的な役割を担う教員を養成するものである。
 高知県では、CST 養成プログラムの中に、大学院修士課程の院生を対象とした初級 CST コースが設置されている。本報告では、その中でも特に理科授業力・理科指導力の向上を図ることを目的として開設されている「実習・演習コアカリキュラム」について、授業研究を中心とした実践内容と受講を通して学んだこと及び、見つけた課題の報告を行う。

2. 実習・演習コアカリキュラム
 高知 CST 養成プログラムで開設されている「実習・演習コアカリキュラム」は、「小中学校理科実験演習 1」、「小中学校理科授業研究」、「小中学校理科特別実習」、「小中学校理科教材開発演習」、「先導研究を深める」(表 1)、小中学校理科実験演習と小中学校理科教材開発演習を除く、他 3 つの授業は現場教員と共に大学院生が受講し、互いの意見交換等を行うことができるといった特徴がある。

表 1 実習・演習コアカリキュラムの概要

小中学校理科実験演習 1 (24 時間)	大学院での講義・実験
小中学校理科授業研究 (48 時間)	拠点校での授業観察・研究協議
小中学校理科特別実習 (48 時間)	拠点校での授業実践・研究協議
小中学校理科教材開発演習 (24 時間)	大学院での講義・実習
先導研究を深める (12 時間)	4 つの協力企業を訪問

本カリキュラムでは、主に高知大学または高知県教育センターでの講義・実習を通して、理科授業に関する基礎知識やスキル、理科・社会・科学研究の関連性についての知識を習得し、更に CST 拠点校(CST 活動を実施する県内の小中学校)における授業観察・実践を通して、理科授業作りに必要な能力の高化を図る。授業観察・実践については、その授業時間の前後に研究協議が行われ、新たな観測の視点の習得や指導観に対する質問・理解に時間をかけていく形態をとるのが特徴である。
 また、高知県内の教育研究機関や民間企業に出向き、研究者へのインタビュー、担当者とのディ

スコラシオンなどを通じて、理科教材開発や理科教科指導等に役立つような研究デザインを養う等、実習・演習コアカリキュラムは、大学院生専攻の通常カリキュラムにはない授業実践型・授業研究型の授業であると答える。

3. 実習・演習コアカリキュラムを受講して
 実験・演習コアカリキュラムを受講して、授業観察をする際の観測の持ち方や、学習指導案を作成する際の指導観に対する考え方がどのように変わったのか、また、授業実践・研究協議を通して学んだことや気づいたことを以下に示す。

3-1. 授業研究 (協議) を受けて
 実際に授業実践を行う「小中学校理科授業研究」を受講して、CST 拠点校での CST による研究授業を 4 回 (小中学校 2 校、中学校で 2 校) 視察し授業を 4 回 (小中学校 2 校、中学校で 2 校) 観察に学習指導案の検討を行い、指導観や授業目標の設定についての説明をする。観察者は、それに沿って授業観察の観測を定め、その観測に基づいて教師の支援、児童・生徒達の活動を観察することで、授業のポイントを学ぶ。また、観察時には詳細な授業記録を取り、研究協議の材料として批判的討論を行った。授業後の協議の中で習得した授業作りのポイントについて以下に示す：
 ・児童・生徒が課題を自らの問題意識として捉えているか
 ・児童・生徒間の観測の共有はできているか
 ・授業が児童・生徒の思考の流れ、ベースに合わせて進んでいるか

3-2. 学習指導案の作成について
 大学院生を対象とする初級コースでは、一つの授業で用いる学習指導案の作成に多くの時間と労力を費やすことが特徴である。指導案の作成にあり、実施単元の系統性、単元内容への深い理解、教材づくり、評価のポイント及び予備実験等

についての講義を受講した。これらの講義を基に指導案を作成し、CST 新任教員や現職教員との意見交換をしながら興味と修正を何度も繰り返した。授業観察で習得した様々な観測を盛り込んだ授業を構成した。この大膽な作業の中で、授業に対するイメージの鮮明化が図られ、指導に拘りができ、明確な指導観のある授業を構成することができた。

3-3. 授業実践を通して
 実際に拠点校 (中学校) での授業実践を行い、これまでの講義で学んだ学習指導案の書き方や目標の設定の仕方、教材の使い方の工夫を意識した授業を行うことで、改めてその重要性を知り、理科授業に対する考え方を確めることができた。授業実践、事後研究を通して習得した点・見えてきた観測について以下に示す：
 ・明確な指導観を設定することによって、それに基いて設定される目標、知能、授業のまとめ、評価の観測などに一貫性が表れる。
 ・授業者の必要以上の手立や、動きがスムーズな授業の流れや生徒の思考を妨げること。
 ・手立てに明確な意図を持たせることの重要性。これらに加えて、自身の作成した授業計画をもとに現場で授業を行い、授業観察者と共に協議することは、授業実践に即した CST 養成プログラムならではの体験であると考えられる。

4. まとめ
 高知 CST 養成プログラムを受講し、理科授業に対する新たな考え方、様々な観測を習得することができた。そして何よりも、実際の学校現場での経験を積むことで、実践に即した授業の仕方を学ぶことができたことは、大きな収穫である。今後は、このプログラムを受講して学んだことを更に実践的な場所で発揮し、教壇に立つ前にすべき研修を積みたいと考えている。

P-12 高知 CST

高知県東部地域における CST 活動

—地域に根ざした CST 活動を目指して—

○小松 武志¹・菊岡 友理子²・北村 雅夫³・高橋 彰久⁴・山中 真実⁵
 KOMATSU Takashi・AKEZAKI Yuriko・KITAMURA Masao・TAKAHASHI Kenji・YAMANAKA Mami
 高知県東部教育事務所¹、香南市立夜須中学校²、香南市立舟小中学校³、
 香南市立片地小学校⁴、安芸市立安芸第一小学校⁵
 【キーワード】CST 活動、CST 拠点校、地域活動、理科教育ネットワーク

1. はじめに
 高知県東部地域では小規模校が多いため、理科教師同士がお互いの授業実践にかかわる機会を交換できる機会が限られている。だからこそ、地域の理科教育を推進するリーダーとして CST の果たす役割は非常に大きいと考えている。そこで昨年度から「地域に根ざした CST 活動」をテーマとして、理科教員の資力向上に向けての取組を行ってきた。昨年度は東部地域の CST 拠点校に勤務し、CST 活動として公開授業研究や様々な研修会を企画・運営してきたが、今年度は指導主事として、東部地域の小中学校の理科教育力の向上に向けて取組んでいることから、本発表では、東部地域の理科教員による相互支援の体制を作り、地域の理科教育ネットワーク構築に向けた取組について報告する。

2. CST 活動について
 CST 拠点校では、次の方針に沿って CST 活動の企画・運営を行った。
 (1) **ともに授業力を高めるための授業公開と公開研究協議**
 CST としての「授業観」や「理科教育」に対する考え方や取組について、地域の理科教員に対して紹介し、地域教員との連携を図る活動を実施。
 (2) **地域の自然を教材とし、広める「大学と連携した地域教材の活用」の講義**
 ・地域教材の紹介、授業活用方法の提案
 安田町清流石採集場での学習会

3. 教員の意識向上をめざす研修方法の提案
 ・ICT や電子黒板の効果的な活用における授業実践の紹介や模倣授業など実習で活用できる研修内容を企画。
 DICT 教材の活用等
 2D 模倣授業
 ③ 東部講習会

3. 活動を通して
 昨年度、CST 活動 7 回、参加教員数は延べ 50 名程度であった。そこで感じた事は、研修の機会を設けることの必要性である。特に小学校の教員に対しては、模倣授業や実習講習会の実施が好評であった。「理科の授業や教材についてわからないことがあれば、CST の先生に相談すれば良い」という声がかかるようになってきたのは、活動の成果であると言えるだろう。

4. 今後の課題
 今年度の東部地域の CST 認定者は、中学校 2 名、小学校 3 名で、各教員が校区内での CST 活動に取組んでいる。また今年度の受講者は、中学校 1 名、小学校 2 名となり、今後は 8 名による組織的な活動が可能となると共に、その必要性も感じている。
 そこで今後の取組として、高知 CST 協会東部支部を立ち上げ、お互いの活動の情報を一元化し、情報交換や活動のサポート体制を整えて組織的な活動に取り組みたい。そうすることで、我々の CST 活動をより一層周知し、大学と委員会との連携を図りながら、東部地域の理科教員による相互支援の理科教育ネットワークを広げることが目指したいと考えている。

P-13 大阪 CST

大阪府 CST 事業 支援 4 年間の成果

○仁田順大¹・辻川純弘²・川上雅弘³・片桐昌広⁴・中田博英⁵
 TERADA Yasuo, TSUKIYAMA Yoshitiro, KAWAKAMI Masahiro, KATAGIRI Masahiro, NAKATA Hiroyasu
 大阪府教育大学¹、大阪府教育委員会²
 【キーワード】CST 事業、大阪府、CST 養成プログラム、大学・教育委員会連携

1. はじめに
 大阪府の CST 事業は、平成 21 年度の試行的取組開始に始まり、平成 23 年度から現在まで CST の支援のもと実施してきた。

2. 事業の特徴
(1) 大阪府 CST 協議会
 平成 23 年度事業開始後、大阪府教育大学、大阪府教育委員会、および当該年度中に CST 認定見込みの市町村教育委員会の担当者より構成される大阪府 CST 協議会を発足させた。この協議会で事業関係者の意見をつくり、CST 認定や CST 研修の在り方や CST インターネットの実施方法について意見交換を行いながら事業を進めていった。この場合は CST 認定に合わせ、9 月、3 月の年 2 回、開催してきた。当協議会には、大阪府内の CST を擁する全ての市町村教育委員会から代表者が委員として参加している。現在、大阪府内の 43 の市町村の内、31 の市町村教育委員会が連携して当事業を行っている。

(2) 学生 CST 養成プログラム
 見届職員 CST 養成プログラム参加者の募集は、大阪府教育委員会を通じて行われるのに対して、学生 CST 養成プログラム参加者の募集は、毎年、大阪府教育大学および連携大学の現地説明会を開催することにより行っている。応募学生の 3 割は理工学部あるいは理工系大学院の学生、7 割は教育学部学生となっている。また、社会人経験のある大阪府立大学夜間学部の学生も多数参加し、多様な経歴をもった理科教員志望者がこのプログラムの中で互いに刺激を与え合いながら切磋琢磨できる環境となっている。
 本養成プログラムは最長で 2 年間で修了できる。授業は夏季および春季長期休暇中に集中して開講し、学生が受講しやすいよう配慮している。
 本養成プログラム中、受講 2 年目の 2 回開講の CST インターネットは、受講学生の成長が良く感じられた授業である。これは、連携している市町村教育委員会が、理科の指導的立場の教

員が在籍する実習校を紹介して頂けるためである。教員免許取得のための教育実習とは異なった、実習参加学生と実習引き受け校の両者が、共に得る所あり、新しいタイプの教育実習を実施できていると考えている。

(3) 現職教員 CST 養成プログラム
 これまで、府教育委員会では、中学校「理科」指導者養成長期研修 (半年間) を実施してきた。CST 事業採択後はこの研修プログラムを基に、大阪府教育大学の教員によるサイエンスコミュニケーションなどの授業を加えることにより実施された。さらに、平成 25 年からは CST 教員研修を念頭に置いて「現職 CST 研修会」などを加え、養成プログラムを一層充実させてきた。この結果、受講者アンケートや修了者アンケートでこの養成プログラムに対して高い評価が得られている。
 現職教員 CST 養成プログラムの一部 (「模倣 CST 研修会」等) は、学生 CST 養成プログラム受講者も参加でき、両者の緊密な交流を図っている。

3. これまでの本事業の成果
 これまでの本事業の成果を表 1、2 に示す。

表 1 学生 CST 応募者数と認定者数

年度	応募者数	認定者数	認定者率 (%)
24 年度	25 名	6 名	24.0
25 年度	70 名	6 名	8.6
26 年度	38 名	16 名	42.1
27 年度	31 名	19 名 *	61.3 *

表 2 現職教員 CST 応募者数と認定者数

年度	応募者数	認定者数	認定者率 (%)
24 年度	6 名	6 名	100.0
25 年度	28 名	25 名	89.3
26 年度	19 名	19 名	100.0
27 年度	12 名	12 名 *	100.0 *

*は、平成 26 年度見込み数

4. 支援終了後に向けての取り組み
 来年度の事業継続を前提に、現在、大阪府教育大学、大阪府教育委員会、および関係機関で調整中である。

P-17 教育内容・教材研究研究会

SQMで福井の夜空の明るさ(暗さ)を測る ～Dark Sky Project in Fukui～

山本博文・小林 輝・藤井純子
Hirofumi Yamamoto, Hikari Kobayashi and Junko Fujii
福井大学教育地域科学部地学教室
【キーワード】 気象, スカイ・クオリティ・メータ (SQM), 天の川

1. 目的
小中学校理科における天文関係の単元としては、小学校3年の「太陽の動きを調べよう」、4年の「星や月の動き」、6年の「太陽と月の形」、中学3年の「地球と宇宙」がある。この中でも小学校の4年および中学校3年の単元の中では、「星座」や「天の川」が取り上げられ、その動きを観察することが求められている。
当然、授業時間帯にこれらを観察することは不可能であり、「夜、家で観察できるように」といった制限が出されることが多い。しかし実際に夜になって星屋や天の川を見ようと思えば、市街地では建物で遮られて夜空は狭く、さらに周囲には街灯などの多くの光が溢れ、星はボツボツとしか見ることができない。天の川を見たいという経験のある児童・生徒はほんの強りではないだろうか。これでは宇宙というものを「実感を持って理解する」ということから遠ざかってしまわぬを得ない。
そこで、福井市周辺地域の明るさ(暗さ)をスカイ・クオリティ・メータ(SQM)を用いて計測するとともに、一眼レフカメラを用いて星空の撮影(観測)をし、どこへ行けば廣大な星空を、そして天の川を見ることができのかが明らかになりようとした。

2. 方法
夜空の明るさ(暗さ)の測定には、ユニーク

ドローン仕様の「スカイ・クオリティ・メータ(SQM-L, SQM-LU, SQM-LU-DL)」を用いた。SQM-Lは手持ち計測用であり、ボタンを押すことにより1回計測できる機種。SQM-LUはパソコンとUSB接続することにより、一定間隔で連続して計測できる機種。またSQM-LU-DLはバッテリーを接続することにより、パソコンがなくても一定間隔で連続して計測できる機種である。いずれの機種も光感角度は20度である。
SQMでは夜空の明るさ(暗さ)を1平方秒角あたりの等級で表示している。例えば17.89というSQMの計測値は、17.89等級の星の光が1平方秒角に広がっているということを示している。
星空の撮影には、主に35mmフルサイズのセンサーを持つ一眼レフカメラであるニコンDfおよび全天の撮影が可能な凹面魚眼レンズ(シグマ8mm F3.5 EX DG Circular Fisheye)を用いた。このシステムを用いることにより、星空の全天を統一した露出で撮影し、方向別、高度別の明るさ(暗さ)の変化を一目で見ることが出来る。

3. 観測結果および考察
太陽が水平線に沈んでも、しばらくは明るい。これは「薄明」と呼ばれている。薄明は外で活動できるぐらい明るい市民薄明(太陽が水平線から-6度まで)、海で水平線が確認できる程度の明るさの航海薄明(同-6-

—12度)、天候観測にはまだ明るい天文薄明(同-12~-18度)に分けられる。太陽が-18度より沈むと、ようやく太陽光の影響を受けない夜空となる。福井の緯度では日没から天文薄明が終わるまでの時間は、冬至で95分、夏至で110分程度である。
天文薄明が終わった後でも、夜空は夜天光と呼ばれる、ある程度の明るさを有している。夜天光は大気光、黄道光、星野光の3種に分類される。大気光は上層大気分子などが宇宙線などによって励起されて放射する光、黄道光は太陽系内の塵が太陽光を散乱して見える光、星野光は恒星や星雲などから放射されている光であり、これらを合わせた夜天光の1平方秒角あたりの等級は約22等になるという。
しかし実際の夜空では、夜天光よりもはるかに人上の光の影響(光害)の方が大きい。SQMの計測では光害や天の川・黄道光の影響のない理想的な暗い空で22.0等(夏の天の川があると21.6等)程度になるはずであり、これよりも小さな値を示す場合には、何らかの光(多くは人工的な光)の影響があることになる。
福井市周辺でSQMを用い、雲がほとんどなく、月明かりの影響の少ない夜に連続計測を行った。その結果、いずれの地点も天文薄明が終わっても理想的な暗さからは遠く、深夜0時~2時ぐらいにかけて徐々に明るさが減少していった。明け方においては、深夜の暗さがそのまま継続し、太陽高度が-18度に達するころから急激に明るくなっていった。すなわち、天文薄明が終わってから徐々に明るさが減少しているのは、人々の活動の低下に伴う人工の明かりの減少を示しており、深夜0時~2時以降はほぼ一定の暗の明るさであったと考えられる。
最も暗い時間帯の夜空の明るさ(暗さ)を

—40—

見ると、福井城天守で19.1、福井大学で19.8、森田で19.8、松岡のグリーンセンターで20.4、SSTランドで21.0、六呂師高度で21.4であった。
夜空を見上げた時、18.0を超え明るさ(暗さ)となると、空が暗く、星がたくさん輝いていると感じられるようになる。福井では、福井城天守でもこの値に達しており、市街地中心部でも深夜~早朝にかけては輝く星々を観望できるということになる(近くに街灯などの明かりが無ければの話であるが)、では天の川はどうだろうか。天の川は20.0を超えれば見えることがあり、20.5を超えれば、十分見ることが出来る。21.0を超えれば明瞭なMilky Wayとなる。すなわち、グリーンセンター、SSTランド、六呂師などでは天の川を撮影できるのである。
しかしこれらの明るさ(暗さ)に達するのは深夜~早朝である。例えば小学生が星空観測の可能な20時の夜を見ると、福井城天守で17.8、大学で17.0、森田で18.4、グリーンセンターで19.4、SSTランドで20.0、六呂師で20.8と深夜~早朝に比べかなり明るく、福井城天守や大学では星がボツボツとしか見えない状況である。この時間に天の川を見たい場合には、六呂師まで行かなくてはならないことになる。

4. まとめ
今回、紙面の関係でカメラを用いた全天撮影の報告は省略したが、20.5を超える明るさ(暗さ)の空を撮影した写真には、満点の星空と天の川がはっきりと映し出されていた。星が多すぎて、星座を探すのが大変な位である(これは星野の洋子と呼ばれている)。今後、計測地点を増やし、光害の影響マップを作成することにより、夜空観望の好適地を示してゆきたい。

—41—

P-18 教育内容・教材研究研究会

理科電気分野で役立つ教材の紹介と演示

◎奥原一哉、本谷研
KOHARA Kazuyoshi, MOTWA Takumi
福井大学教育地域科学部
【キーワード】 理科授業, 電気分野, 教材研究

1. 目的
理科の電気分野において、電荷や電流、電圧などの基本的な概念は、力学分野に比べて、さらに抽象的で理解が難しい。また、近年の日常生活においては、家電製品や電子玩具は高性能で便利になり過ぎており、電気に関する基本的な知識なしに快適なく使えるようになっている。その結果、電気分野の基本概念は、標準的な日本人には、理解するのが困難な側面が日常生活に不必要なもので、(労働)して少くも知識へと変じている。
このような状況を反映して、理科の電気分野は、初等中等教育において、教えるのが益々難しい分野になっている。教科書を参照し、典型的な問題を解くだけで不十分であり、電気分野の理科教材を使って実際に演示し体験することが不可欠である。
近年、電気分野の教材に関して、新しい方法が提案され、新しい装置が登場している。本発表では、理科電気分野を教える際に役立つ教材を紹介し、理科授業での使い方を説明する。

2. 方法
(1) 演習用大型教材
電気分野の教材として、30人規模の授業で使える演習用の大型教材が最近登場している。図1に帯電電氣、図2に電氣振り子、図3に静電電氣発生装置(バンダグラフ)を示す。
帯電電氣(図1)は、昔からある教材で、電荷の概念を理解するものとして使われてきた。電氣振り子(図2)は、最近登場した教材で、電荷の概念を帯電電氣(図1)より直接的に教えることが可能である。静電電氣発生装置(バンダグラフ)(図3)は、静電電氣による放電を演示する教材として使われてきた昔ながらの教材であるが、最近は大変進化が進み、さらに迫力がある演示が可能となっている。
(2) 身近な演示用教材
身近な道具を使った静電電氣の演示も、最近、色んな所で紹介されている。図4は、細長いゴ



図1 帯電電氣



図2 電氣振り子



図3 静電電氣発生装置(バンダグラフ)

ム風船を帯電させて、下に吊り付けた写真である。図5は、電化ビニル製のパイプを帯電させると、静電磁石に空気を吸い上げることが可能である。

3. 考察
理科電気分野に関する基本的な概念は、教科書的な説明だけで直ぐに理解するのが難しく、理科教材を使って体験的に理解することが重要である。演習用大型教材と身近な演示用教材を適宜使いながら授業構成することで、高得点があり、印象に残る授業を実現することが可能になる。このような演習

—42—

用教材は、インターネットで検索すると簡単に見つけられるものもある。
演習用教材を使って、大学生に授業をせよと、非常に興味深い演示を見つめる。教科書的な説明では得られない真実の方で捉えよう。このことは、演習教材が、理科授業において、非常に強力な武器になることを示している。

4. まとめ
理科電気分野で役立つ教材について紹介した。電気分野の教材を、大人数用教材と身近な演示用教材の観点に分けて紹介した。
当日は本稿で紹介した教材だけでなく、理科電気分野に関する様々な教材を提示し、実演する。演示を直接見ることで、授業を受ける生徒・児童の視点で、演示の魅力と重要性を理解することができると考える。



図4 ゴム風船を使った静電電氣の演示



図5 空き缶と電化ビニル製パイプを使った静電電氣の演示

—43—

単元「身のまわりの現象」での教材開発

◎山田岳也, 三崎郁夫, 柴崎一高
YAMADA Tetsuya, MISAKI Ikuya, CHIKAZAKI Kazuyoshi
福井大学
【キーワード】 理科授業, 圧力概念, 教材開発

1 目的

中学1年生の単元「身のまわりの現象」では、圧力について学習を取り扱う。圧力は、単位面積当たりの力のことであり、中学校では力の計算を学習する。しかし、単位面積当たりの力という考えは中学生にとって分かりにくいものであり、同じ力がかかっている場合、面積が大きいと圧力が小さくなることを感じにくい。そのため、圧力の計算を学習した後、力がかかる面積が大きいときの圧力は小さくなるということを経験することを実感させるのがいいかと考えた。そこで、人間金床実験の教材開発を行ったので、本稿で報告する。



図1 作製方法



図2 実験中の様子

2 方法

(1) 教材研究
中学校の教科書¹⁾では、圧力(N)と単位面積の力であるため、
圧力(N/m²)=面積を垂直に押す力(N)÷力がかかる面積[m²]
と式で表されている。つまり、同じ力で面を押した場合、力がかかる面積が大きいと圧力は小さくなるということである。しかし、圧力の方が目で見えるものではないことから実感が伴わず、理解しづらいものである。そこで、圧力を体験してもらおうと人間金床実験の教材を開発した。

(3) 実験方法

厚さ10mm~12mmのベニア板に、図1のように斜めに1.5cm間隔の線を引く。線の交点に鉄釘を打ちこんだ²⁾。釘の根を床にし、寝ると釘の先端が床を刺さる。釘1本にかかると式で表されている。つまり、同じ力で面を押した場合、力がかかる面積が大きいと圧力は小さくなるということである。しかし、圧力の方が目で見えるものではないことから実感が伴わず、理解しづらいものである。そこで、圧力を体験してもらおうと人間金床実験の教材を開発した。

4 考察
教科書を用いて、圧力を求める式を学習した後人間金床実験を行うことで、同じ力で面を押した場合、力がかかる面積が大きいと圧力は小さくなるということを実感しやすくなることを考えている。なぜなら、普段の生活で少しの力でも痛いと感じる釘の上で寝転んだ時、痛くないという経験をするためである。そして、目で見えない圧力を人間金床実験で感ずることから、圧力のイメージを持つことができるのではないかと考える。

5 まとめ

人間金床実験の教材を開発し、実験を行った。この実験について圧力を求める式について学習した後に行うことで、力がかかる面積が大きくなると圧力は小さくなることを中学生に実感しやすくなるのではないかと考える。

多繊維織布を利用した果汁染色布による各種漂白剤の性能比較

◎村下実江江¹⁾, 廣瀬由美子²⁾
MURASHIGE Mieko, HIROSE Yumiko
福井大学教育地域科学部生活科学教育課程¹⁾
【キーワード】 多繊維織布, グレーブジュース, 漂白剤, 有機過酸化, 衣服の手入れ

1 目的

私たちは、日常生活のある場所で除菌(消毒)や黄ばみ・黒ずみなどを退色させる目的で漂白剤を使用している。漂白剤は、しみや汚れなどの色素を化学的反応によって無色に分解する薬液である。中学校「技術・家庭(家庭分野)教科書」では、衣服の手入れ法として「しみ取り」を行う際に「漂白」に関する記載がみられる。漂白剤には、衣料用、台所用、住宅用など様々なタイプのものが市販されているが、主な成分により酸化剤と還元剤に区分され、酸化剤には塩素系と酸素系がある。これら漂白剤は、それぞれ特性があり、漂白に適した時、適さない布や使用上の注意が異なる。しかし、正しい知識や正しい用法を理解したうえで、これらの漂白剤を適正に使用している人はそれほど多くはないと思われる。

2 方法

(1) 試料

一般財団法人日本規格協会から販売されている各色織布より複数色織布の中から多繊維織布を用いた。また余りにポリエステルと綿の多繊維織布を用いた。また余りにポリエステル、絹、アクリル、レーヨン、毛、アセテート、ナイロン、綿の計8種類の織布を使用した織布である。

(2) 染色布の作成方法

濃い赤紫色をした市販のグレーブジュース(果汁100%)に着目し、多繊維織布を2日間つけ置き、室内で自然乾燥させた。

(3) 漂白方法

用いた漂白剤は、市販の台所用塩素系漂白剤、衣料用塩素系漂白剤、衣料用酸素系漂白剤、炭酸塩系漂白剤(還元系)の計4種類である。漂白剤の濃度は、原液、水と同量、水100mlに対して漂白剤1mlと10mlの4種類とし、比較のために「水道水のみ」を用いた。

漂白時間は、漂白剤の容器に表示されている時間を参考にし、30分、2分、30分、2時間、1日の計5パターンとした。
染色した多繊維織布を、漂白剤の濃度の異なる濃度に所定の時間つけた後、十分水洗し、室内で自然乾燥させた。

3 結果および考察

漂白剤の濃度が低く、漂白時間が長くなるほど漂白効果は高くなるが、漂白剤の種類により染色布の変化の程度は異なる結果を示した。塩素系漂白剤では、台所用と衣料用とでは漂白のされ方や変色の具合、劣化の傾向は近似した傾向がみられ、特に縮みや毛の動物繊維は黄変と損傷されることが認められた。炭素系漂白剤に1日つけた場合、絹、毛、アセテートは著しく劣化した。また衣料用漂白剤ではレーヨンと綿も劣化し、また余りのポリエステルのみが損傷された。これらに対して、炭素系漂白剤と黄変剤の漂白効果は比較して劣化はみられなかったが、特に絹では繊維と比較して色が残っていた。
また、今回使用した炭素系漂白剤については色どりが戻らなかった場合、漂白剤と比較して色どりが戻らない傾向を示した。果汁染色が水に溶け出したことと残留・消滅のために水道水に用いられている残留塩素の影響なども考えられる。

4 まとめ

漂白剤の成分により繊維に黄変や損傷などが認められたことより、購買前に確かめられるラベルや下掛けに記載されている「結成表示」や「取り扱い表示」、漂白剤の容器等に記載されている「成分」「使用方法」「使用上の注意」など品質表示を確認したうえで、衣服の漂白に応じた適切な手入れとその指導を行うことの大切さが再確認された。

参考文献

- 1) 花王生活文化研究所編「洗たくの科学」(1999) 花王

美術教材と指導法の開発

ノットキシック版画技法を応用した教材と教師向けワークショップ

◎後 七雄
MIRAO Shichio
福井大学大学院教職教育学研究科芸術領域(美術)
【キーワード】 美術授業, 教師教育, 教材研究, 版画指導法

1 目的

本研究の目的は、ノットキシック版画技法を応用した美術教材を開発するとともに、教員実践への直接的なアプローチとして、国・美術館担当教師向けワークショップを構築することである。

2 方法

(1) 教材研究

1) 教材開発の背景
ノットキシック版画技法は、1980年代中期より注目され始め、アメリカ、カナダとヨーロッパの一部国で研究が進んだ。伝統的な版画制作に用いられる化学物質の毒性が、健康被害を醸成恐れをもたらすことが知られるようになり、念のため美術学校だけでなく、個人の工房でも積極的な対策が講じられた。本国においても、伝統的な版画制作に用いられる有害な薬品や溶剤の取り扱いに関する意識が高まりつつあった。

2) 教材研究
中小学校美術の複数の実証教員に関し振り返り調査を行ったところ、近年の児童生徒は、すでに結果につながる美術教材を好み、臭いや汚れを嫌う傾向が明らかになった。そこで、非毒性版の教材を開発し、クリーンな環境において、制作プロセスそのものに魅力がある版画制作を体験させることは、児童生徒の創造力と理論的思考力形成に貢献できると考えた。

4 種類ある代表的な版種、凸版(木版版)、凹版(銅版版)、手版(リトグラフ)、紙版(リクタスクリン)のなかで、本研究では、凹版を取り上げた。版材としては、銅版に比べ安価で扱いやすいPVC(塩ビ)板を使用した。基本的にトランプ(ボールペン)を駆使して制作する。アクリル樹脂のインク(水性インク)と銅版(銅版)との反応により、筆の先端がインクを銅版に塗布して印刷することができ、油性インクの塗布に比べて、環境にやさしいとされている。また、水性インクは、家庭用のサラダオイルや食用植物油を利用することで、クリーンな制作環境を整えることができる。

3) 授業内容開発
通常、版画の授業は技術的な指導がメインになり、「何を表現するか」については簡単に「何を描きたいか」(例えば、取り上げられる版種の高い「運動場の楽しかった思い出を描こう」など)といった問いを出発点とした題材は、基本的に極めて高度な表現を要求することになる。子ども達は制作に取りかかる以前の段階である種のストレスを感じてしまい、「制作」が成立しない場合が多い。そこで目指したのは、「版に型を塗る」「自主制作型授業」への転換である。最初には参考作品を見せて教師間で準備したテーマをあなごるアプローチ(発信型)では、子ども達の身近な創作動機を引出す事が可能である。しかし、今回の授業では、個人単位での制作に入る前に、3~4人のグループでの共同制作を行い、偶然としたアイデアを整備するプロセスを導入するなど、生徒の自主的・主体的な創作態度を育成する方法(自主制作型)を提案した。

3 結果
ノットキシック技法を応用したPVC版画技法について、教材として実用性は確認できたが、プレス機や凹版制作に必要な道具を整備することが、担当教員に新たな負担となってしまう。過去5年間で年々40人以上の教員に当該授業を紹介してきたが、実践後には取り上げたいとの声を受けたは3件に留まっており、現場のニーズに必ずしも届いていないと言える。一方で、上述の指導ガイドブックを使用した小中学校教師対象のワークショップについての反応は極めて良好であり、特にモチベーション設定と作画方法、パリエーションのある取り上げる版種方法については、積極的に授業で取り入れられているようだ。

4 考察

私たちの生活は「型」や「型」で型られている。身の回りのすべての印刷物は「版」の原理が応用されており、工業製品のほぼすべてが「型」から生まれている。本、新聞、雑誌、電化製品、食器、作園など、むしろ「版」や「型」が用いられないモノを探すのが難しいほどである。

(3) 技法書執筆・出版
技法と一律の制作の流れを紹介できるハンドブックがあればいいと考え、これまでワークショップ参加者に配布していたA4版の配布資料の記述内容を充実させる形で、平成29年3月「Real Live Prints Workshop Teacher's guide」と題した指導ガイドブックを執筆出版した。企画段階よりコーディネーターデザイナーとの共同で編集作業を進め、視覚的・直感的に理解できる内容を目標とした。

本指導ガイドブックには以下2つの特徴がある。①版画技法の解説のみならず、導入・制作プロセスと、鑑賞・評価プロセスについても取り上げた。②版画には音楽での説明が効果的だと考え、歌詞から、本技法ガイドブックの内容に関する形で制作プロセスをビデオ撮影し、動画サイトで見られるなど、読者(使用者)の利便性を配慮した。

5 まとめ

とりわけ、美術館としない小学校教師にとって版画の指導はハードルが高い。指導者が多く、生徒に「取り上げる」の教材を開発できないというジレンマがある。一部の教材開発とワークショップの取組みで見えてきた事は、技法や指導技術について議論する以前に、そもそも版画を授業で取り上げるための疑問点や不安を解消する、事例の紹介は単なる最初の予想を越えるに上るものである。また、版画や美術に関心を持つ児童生徒は、美術教材として、美術教材として、版画が持つ教育的価値を最大限に活用し、授業で取り上げられる傾向がある。包摂的かつ良質なスキルアップ機会への継続的なアプローチを確保するために、版画専門家が教員研修に積極的にコミットできるシステムの開発が期待される。

香川 CST 事業の一環としての東日本大震災被災地調査

□北林雅洋^A、大西歩実^B

KITABAYASHI Masahiro, OONISHI Ayumi

香川大学教育学部^A、香川大学大学院教育学研究科^B

【キーワード】 津波、想定、避難、学校、理科

1. はじめに

香川 CST 事業は、香川大学と香川県教育委員会が共同して実施している事業で、2011年度に科学技術振興機構（JST）の理数系教員（コア・サイエンス・ティーチャー）養成拠点構築事業の一つとして採択された。その企画名は「日常生活や社会との関連を意識した授業実践力の向上を目指した CST 養成システムの構築と実践」であり、2011年3月11日に発生した東日本大震災から学ぶことも念頭に置きつつ、「日常生活や社会との関連」を企画的に位置づけた。このような経緯もあり、事業の一環として東日本大震災の被災地調査を実施し、そこから学び、理科授業実践力の向上に活かしていくことを重視してきた。調査はこれまでに高知県と宮城県について6回実施した。その中で、70校の津波被災小・中学校（一部保育所を含む）を現地調査することができた。

2. 「想定」をめぐる問題

震災以降、「津波から命を守る避難三原則」の一つとして「想定にとらわれるな」が強調されている¹。ハザードマップはあくまでも想定に過ぎない点を強調していることではあるが、字通り受けとめられてしまうと、理科を学ぶ意義を否定することになりかねない。今回の震災において、津波から命を守ることができた事例の中には、適切な想定に基づいて行動したことによるものも含まれている。

津波被災の実験をふまえて、理科を学ぶことと「想定」との関係を、改めて検討しておく必要がある。

3. 野田村保育所の避難

2014年4月12日に、所長（震災当時は主任）に聞き取り調査をした。

当日は0歳児も含めて100名弱の園児がいて、全員が無事に避難することができた。それは、通常の避難訓練通りの避難ができた結果であった。震災後のテレビ報道で、通常の避難訓練のルートとは別ルートで、農家の畑を突っ切って避難して助かったとされていたが、そうではなかった。通常の訓練でも、少し高台にある農家にまず避難し、そのあとさらに先へということであった。そのことは保護者にも十分周知であった。高台の農家まで15分以内という目標で訓練していたが、当日は最後の保育士で11分だった。2歳児以上の子どもは歩いて、それ以下の子どもは避難カーンに入れて保育士が押して避難した。日常の保育では普通の散歩の他に、遠足散歩（手をつなぐず話をせず返らず）も行って訓練していた。

容態のいくつかの事例をポスターで示す。

注

¹ たとえば、片岡研孝「子どもたちに「生き抜く力」を—糸石の事例に学ぶ津波防災教育—」『プレッシャー』、2012年。

第3回福井 CST シンポジウム
プログラム・要旨集

2014年11月29日 発行

発行 福井大学・福井県教育委員会
編集 福井大学 CST 企画運営事務局
印刷 能登印刷株式会社

このシンポジウムは、平成26年度「地（知）の拠点整備事業」及び「福井大学大学院教育学研究科 教育内容・教材開発研究会活動経費」の支援を受けて実施するものです。

5. 掲載記事

河合塾 Guideline 4・5月号

注目の学部・学科 教員養成系

理科

専修にかかわらず理科実験を行う授業を必修化 理科専修では中核教員の育成もめざす

福井大学教育地域科学部 山本 博文 教授
福井大学教育地域科学部 浅原 雅浩 准教授



山本博文 教授

理科好きの子どもを育てるには、教員の苦手意識を払拭することが重要になる。福井大学では、学校教育課程の全学生に「理科実験観察法」を必修とし、小学校における理科実験を体験させることで、理科の指導への意識を高めている。また理科専修の学生を対象に、他の教員にも理科の指導法をアドバイスできる理科教育のエキスパート「コア・サイエンス・ティーチャー（CST）」養成のためのプログラムも実施している。

理科実験を行う科目を必修として苦手意識を払拭 理科教育のエキスパート養成のための取り組みも実施

小学校教員はすべての教科を教えるわけばかりではありませんが、理科の指導に対して苦手意識が強い教員が多いことが指摘されています。科学技術振興機構（JST）が行った「平成22年度小学校理科教育実態調査」によると、学級担任として理科を教える教員の約4割が理科全教科の指導について「やや苦手」「苦手」と回答しています。特に教職に就いて10年未満の若い教員で「苦手」と回答する割合がやや高くなっています。

子どもたちに理科の面白さを伝えるためには、まずは教員自身が苦手意識を払拭し、理科が面白いものだという意識を持たなければなりません。そこで教員をめぐす学生に理科の面白さを体験させるため、本学では小学校の教員免許を取得する学生を対象に、小グループで理科実験を行う「理科実験観察法」を必修としています。

また、理科専修の学生に対しては、理科教育のエキスパートとして活躍するCSTを育成するためのプログラムも用意しています。

小グループで実験・観察を行う 必修科目「理科実験観察法」

「理科実験観察法」は1年次前期に実施しています。学生の理科への苦手意識を払拭し、小学校の理科の授業で扱う実験や観察を指導できる能力を身につけることが目標で、教科書に載っている実験、あるいはそこから選定する実験などを体験します。

授業は2コマ連続で14回行います。最初の2回はガイダンスや、JSTが理科のデジタル教材を提供しているホームページ「理科ねとこわー」の活用などの内容を学び、「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」の4分野の演習実験を各分野1回ずつ行います。7～14回目までの各回は、約100名の受講者を4グループに分け、1分野を2回ずつ、4分野をローテーションし、学生一人ひとりが実験観察や観察を行えるように実施しています。

「地球」分野を例に挙げれば、教員が全受講者に向けて行う演示実験では、1988年の福井地震や2011年の東日本大震災の被害の実態を紹介し、学校における防災教育の重要点を紹介したあと、NHKラジオの気象番組を聞いて大気圏の作成体験をします。一方、学生自身が行う実験としては、空中写真を使って地形の立体視を行うことや、岩石の断面を見分けて資材を測定したりする実験や観察を行います。また「エネルギー」分野では振り子やてこ、電気など、「粒子」分野では本流液や天然

など、「生命」分野では昆虫の細胞の観察、光合成などの実験・観察を行います（図表）。

図表

卒業生試験ではペーパーテストに加え、アルコーンランプの使いなどについての実技試験も取り、実験に必要な技能が身についたかを確認しています。

さらに、2013年度からは現地調査も導入しています。授業時間外に気象の科学館や博物館などを訪問し、そこに

ある教材を使ってどんな授業ができるかを考え、レポートにまとめるものです。「教材」として使う「立場から展示物を観察するトレーニング」としての位置づけです。

2年次以降は、必修科目として、実験や観察を盛り込んだ授業を行う「理科教材研究」を履修しますが、1年次に4分野の代表的な実験や観察を体験したことが、この授業への導入に役立っています。さらに、小学校教員になった卒業生が「理科実験観察法」で使った教材を借りてくるなど、現場教員になってからの指導にも生きているようです。

現場教員との人脈づくりも実現する 福井県教育委員会と連携した「CSTプログラム」

「CSTプログラム」は、大学と教育委員会が連携して、理科分野の専門知識を持った教員を育成するものです。JSTの「CST事業」として2016年度までに16プログラムが採択されました。内容や認定基準などはプログラムごとに異なりますが、修了者はCSTとして認定され、学校現場で理科教育を主導したり、教員研修の講師として活躍したりすることになります。

本学と福井県教育委員会が連携したCSTプログラムは、認定するCSTを初級、中級、上級の3段階に分け、理科専修の学生が受講できる初級CSTプログラムを導入しているのが特徴です。なお、中級は大学院生、上級は現場教員が対象です。

初級CSTプログラムは、「基礎知識」「知識」「技能」「指

導力」「総合力」の5区分4科目からなります。受講科目の多くは学外の講座です。教育委員会が関係する現場教員対象の研修会、小・中学校で実施される授業研究会などで、学生が自ら申し込んで参加し、受講後に報告書を作成します。また科学館でのイベントで講師を経験したりもします。

インターンシップも必修です。3年次の10月から2月の間の10週間に、週1回4時間、小・中学校に出向き、理科の授業を観望したり、指導案の作成を行います。これらの科目を修了するとポイントが与えられ、50ポイント以上を取得し、かつ最終レポートが審査委員会で受理されると、初級CSTとして認定されます。このように、インターンシップを行ったら、学生にとってはかなりハードなプログラムです。そのため、毎年10名程度の理科専修の学生のうち、受講するのは約半数で、初級CSTの認定を受けるのはさらにその半程度になります。しかしCSTプログラムに参加することで、現場教員との人脈を超えたネットワークを作ることができるほか、接れた実践を体たり、実際に理科を学ぶ子どもたちとふれあうことで指導力も高まることができます。

また中級・上級CSTを取得する際には、各級の受講者が自由参加で行う情報交換会、課題研究などの場面で学部の指導を行います。大学を核として、学生と現場教員の間に好循環を生み出す仕組みとして構築しているのです。

また中級・上級CSTを取得する際には、各級の受講者が自由参加で行う情報交換会、課題研究などの場面で学部の指導を行います。大学を核として、学生と現場教員の間に好循環を生み出す仕組みとして構築しているのです。

また中級・上級CSTを取得する際には、各級の受講者が自由参加で行う情報交換会、課題研究などの場面で学部の指導を行います。大学を核として、学生と現場教員の間に好循環を生み出す仕組みとして構築しているのです。

また中級・上級CSTを取得する際には、各級の受講者が自由参加で行う情報交換会、課題研究などの場面で学部の指導を行います。大学を核として、学生と現場教員の間に好循環を生み出す仕組みとして構築しているのです。

また中級・上級CSTを取得する際には、各級の受講者が自由参加で行う情報交換会、課題研究などの場面で学部の指導を行います。大学を核として、学生と現場教員の間に好循環を生み出す仕組みとして構築しているのです。

また中級・上級CSTを取得する際には、各級の受講者が自由参加で行う情報交換会、課題研究などの場面で学部の指導を行います。大学を核として、学生と現場教員の間に好循環を生み出す仕組みとして構築しているのです。

また中級・上級CSTを取得する際には、各級の受講者が自由参加で行う情報交換会、課題研究などの場面で学部の指導を行います。大学を核として、学生と現場教員の間に好循環を生み出す仕組みとして構築しているのです。

「福井でかなえる Dream」ガイドブック（2014）掲載

“夢をかなえるバトン”を手に 福井大学で学ぶ。



学級運営に生かせる “実践”を大切にしたい学び。

教師になって1年、子どもたちが成長する姿にやりがいを感じます。特に理科の授業で、実験に取り組む児童の姿が大好きです。先生自身が理科が好きで、指導してあげられるのがうれしいです。

理科好きの子どもの育て、教師の苦手意識を払拭する実験観察法（コア・サイエンス・ティーチャー）事業も平成22年に実施。これによって理科の授業の質が向上し、平成23年には大学教員養成課程に入学しました。実習の指導や、さらに子どもたちと実験の指導を共有し、共に学びたいという思いで参加しています。中核教員として、子どもたちと実験の指導を共有し、共に学びたいという思いで参加しています。

創造力、実践力。 国立大学法人 福井大学 教育地域科学部 理学部 工学部

6. 報道資料

2015年(平成27年)2月26日(木曜日)

小中高の支援事業 教授らが成果報告

福井大学大学院教育学研究科は22日、県内小・中・高校に対する支援事業の報告会を福井市の福井大文京キャンパスで開いた。写真、8人の教授が、教授が本年度の成果を示し、よい良い活動のあり方を考えた。20人余りが集まった。

支援は3年目で、本年度は文部科学省の事業採択を受けた。報告会には学校関係者ら20人余りが集まった。伊藤三之教授は、学生の学習につまずく生徒は、教員が寄り添って福井市明倫中での取り組みを紹介し、指導法の研究につながっていると、小学校の特別支援学校と協力した実践や、理科教員の育成に関する発表もあった。(松井理恵)



7. CSTによる教材開発の事例

物理 05
大型振り子実験器



大型振り子実験器

物理 05
大型振り子実験器

New 大型のスタンドと大型球で大迫力の実験ができます






Size: #AM1300g
7mm
#AM1200g
Size: #AM1100g

ウチタ 大型振り子実験器 (演示用)

- 大型球用の大型スタンドを採用し、ディスプレイ的な実験ができる実験器です。
- 大型球の表面は柔らかい EVA 樹脂でできていて、安全に実験ができます。
- ひもを異なる質量に調整ができ、振り付けも簡単な「振り子用ワンタッチクリップ」が付属しています。

商品名	振り子用ワンタッチクリップ (黒)
サイズ	全長 40mm、幅 10mm、厚み 2mm
材質	ポリプロピレン
重量	約 0.5g

価格 大量注文が可能な価格でご提供させていただきます。…………… **¥19**

348 <http://school.uchida.co.jp/>

物理 05
大型振り子実験器



大型振り子実験器

物理 05
大型振り子実験器

New 持って実験ができる、大型の体感型実験器です




ウチタ 大型振り子実験器 (グループ用)

- 大型球を手に持って実験ができる体感型の実験器です。
- 大型球の表面は柔らかい EVA 樹脂でできていて、安全に実験ができます。
- ひもを異なる質量に調整ができ、振り付けも簡単な「振り子用ワンタッチクリップ」が付属しています。

商品名	振り子用ワンタッチクリップ (黒)
サイズ	全長 40mm、幅 10mm、厚み 2mm
材質	ポリプロピレン
重量	約 0.5g

価格 大量注文が可能な価格でご提供させていただきます。…………… **¥19**




Size: #AM1300g
7mm
#AM1200g
Size: #AM1100g

349

おわりに

本報告書は、平成 26 年度「福井 CST 養成・支援事業」の歩みを簡潔にまとめたものです。今年度は、上級 CST 4 名および初級 CST 5 名を新たに認定することができました。初級・中級養成プログラム修了者の中から 4 名の新卒新採用教員も誕生する予定です。また、新規養成プログラム受講者についても、上級 3 名、中級 3 名、初級 6 名の計 12 名を迎えることができ、県内への CST の定着も少しずつ歩みを進めています。

さて、平成 21 年度に開始し、福井大学と福井県教育委員会で開発し実施してきた本プログラムも丸 6 年が経過し、合計 41 名の CST を輩出できることになりました。平成 23 年度以降、7 つの地域支援拠点（小学校）の活動も年々活発となり、養成された CST の活躍の場あるいは、各地域の理科教育の研修拠点として定着してきています。また、CST となられた先生方には、配置校やブロック内のみならず、地域を越えた理科教育支援も行って頂くこともあり、これらは、全国の CST 事業推進都府県に先駆ける事例となっています。

CST 養成支援事業を実施する他の都府県がその普及啓発に苦戦する中、福井県では、本 CST の養成と活動が定着しつつあります。これら福井の CST 養成及び活動につきましては、受講者および CST となられた先生方の努力の賜物であることは言うまでもありません。加えて、県内の CST 養成とその活動支援に惜しみないご支援を頂いた 7 つの地域支援拠点（小学校）、福井県教育研究所、福井県嶺南教育事務所、福井県立大学、福井工業大学、福井県立恐竜博物館、福井市自然史博物館、福井県児童科学館、福井県自然保護センター、福井県海浜自然センター、市町教育委員会（インターンシップ実習校）、大学連携リーグ（福井県大学私学振興課）、（財）若狭湾エネルギー研究センター、（独）日本原子力研究開発機構、（株）原子力安全システム研究所様等多数のご協力があったこそ、本システムが福井県内に定着してきたものです。この場をお借りして、厚くお礼申し上げます。

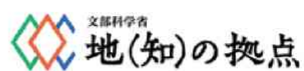
今後とも、ご支援ご指導のほどどうぞよろしくお願い申し上げます。

平成 27 年 3 月

福井 CST 養成・支援事業実施主担当者
（福井大学教育地域科学部 教授）

浅原 雅浩

平成 26 年度
福井 CST 養成・支援事業
地（知）の拠点整備事業
（「理科に強い小中学校教員養成（CST）」）
業務成果報告書



2015 年 3 月 31 日発行

編集者 中田隆二・浅原雅浩・西沢 徹
細江悦雄・荻澤知穂

発行 国立大学法人 福井大学 CST 企画運営事務局
福井市文京 3 丁目 9 番 1 号
TEL/FAX (0776) 27 - 9928
E-mail cstfukui@f-edu.u-fukui.ac.jp
URL <http://www.cst-fukui.net/>

印刷・製本 能登印刷株式会社

