



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	サイエンスコミュニケーションデザインを支える知のネットワーク : 英国National Network of Science Learning Centres調査報告
Author(s)	都築, 章子; 楠見, 孝; 鳩野, 逸生 他
Citation	科学技術コミュニケーション, 9, 53-64
Issue Date	2011-06
DOI	https://doi.org/10.14943/50093
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/45780
Type	departmental bulletin paper
File Information	JJSC9_007.pdf



サイエンスコミュニケーションデザインを支える知のネットワーク

～英国National Network of Science Learning Centres調査報告～

都築章子¹, 楠見 孝², 鳩野逸生³, 鈴木真理子⁴

Knowledge Network for Designing Science Communication:
Report on the National Network of Science Learning Centres in the UK

TSUZUKI Akiko, KUSUMI Takashi, HATONO Itsuo, SUZUKI Mariko

Keywords: National Network of Science Learning Centres, science communication, knowledge network, professional development

1. 問題の所在と研究の目的

近年、日本各地で多様なサイエンスコミュニケーション（以降SCとする）実践がおこなわれている¹⁾。そのおもな実施母体は、(1) 独立行政法人科学技術振興機構のようにSCを企画・運営する法人、国や地方の行政機関、さらに学会、(2) 社会貢献の一環としてSCに取り組む私企業、科学ジャーナリストや彼らが属するマスコミなど企業体、(3) 幅広く科学研究・教育をおこなう高等教育機関、(4) 科学技術系博物館や動物園、水族館などの社会教育施設、(5) 授業内外でSCを実施できる教員が所属する学校園や教員センター、(6) 地域、草の根レベルで活動するNPO法人や市民グループなどの6つに大別されよう。このうち(3)～(6)はおもに地域レベルでのSCを推進しており、複数機関の連携が進みつつある。こうした連携において、人的交流を通して情報の共有化を進めることや、そうした情報の共有化を支援する環境の要件を明らかにすることは、SCを持続的に実践するうえで重要な課題であるといえよう。本稿において、筆者らは、人的交流とICT活用等を通して情報を共有し、SC実践を拡充していくような連携を「知のネットワーク」と呼ぶことにする。

高等教育機関により2008年までにおこなわれた10のSC関連実践について筆者らが傾向を探る中で、(1) 科学技術と社会を繋ぐ人材の需要に応える取組が進んでいること、(2) 地域や大学の資源を活かし、市民の科学関与を促す活動がおこなわれていること、(3) 機関の枠を超えたコミュニケーション活動の拡張や教育モデルの共有が進められていることなどが窺えた。幅広い専門領域に属する人的資源を擁する高等教育機関は、多様な人材を活用し、多様な学生への働きかけをおこなえる場として、SCを推進する上での優位性を備える環境である（都築・鈴木 2009）。高等教育機関を中心に、優れたSC実践を共有し、拡充していけるような「知のネットワーク」を作ることや、高等教育機関においてすでに生成されているコミュニティとしての知のネットワークが複数個存在すると

2011年1月4日受付 2011年4月28日受理

所 属：1. NPO法人海の自然史研究所

2. 京都大学大学院教育学研究科

3. 神戸大学情報基盤センター

4. 滋賀大学教育学部

連絡先：tsuzuki-akiko@smile.email.ne.jp

き、それらがさらなるネットワークを作ること
は、日本のSC実践の発展にとって重要であると
考えられる。

SC実践を持続的にこなうためには、実践を
デザインする際の組織・体制面からだけでなく、
実践の内容面からの検討も必要であろう。課題
は数多くあると考えられるが、ここでは批判的
思考力と高次のリテラシーの育成に注目する。
SC実践で取り上げられるトピックには、BSEな
どの食品の安全性・リスクの問題や、地球温暖化、
ヒトの遺伝子操作など、現代科学をめぐる議論
の分かれる問題 (Controversial Issues) がある。
これらは、人がどのように報道やテレビ番組を

理解し、対立する主張とその根拠を把握するかというメディアリテラシー・科学リテラシーの問題
だけでなく、倫理的問題と関わることもある。筆者らは、科学的なデータと理論を、専門家が一般
市民に向けて説明する能力と、市民が理解し判断する能力の両方を満たした上で、両者が相互作用
することによって、互いに育てられるものとしてSCをとらえることにする。

市民に求められる市民リテラシーとは、読解・メディアリテラシー、科学リテラシー、リスクリ
テラシーなどの知識と、それらを日常生活において適切に活用し行動することを含む能力であり、
その基盤には、説明を能動的に聞くこと、説明の根拠を明確に示し、論理的に考え、問題を解決す
る批判的思考が重要である。さらに、専門家も、これらの能力を土台にした専門能力と市民へのコ
ミュニケーション能力を含む研究・学問リテラシーが必要と考える (図1) (楠見 2010)。

小中高から大学教養教育、市民教育においては、批判的思考力と市民リテラシーを育成するた
めの教育プログラムが必要であろうし、専門教育においては、専門的な知識やスキルに支えられた高
次リテラシーの育成、教師教育においてはこうした授業を設計するための知識の育成が重要であ
ろう (楠見2010)。日本の高等教育機関では、大学院レベルでのサイエンスコミュニケーター養成や
コミュニケーション能力養成など、高次のリテラシーを育てる実践がすでにおこなわれている (都
築・鈴木 2009)。

そこで筆者らは、初等中等教育から大学教養教育、市民教育へのアプローチに注目し、英国の
National Network of Science Learning Centres (NNSLC) を調査することにした。NNSLCは、大
学などを中心に地域レベルで形成されたネットワークの人材や資源を活かし、科学系教師向けの教
育プログラムや教材を開発して、地域規模から全国規模のネットワークで提供することによって教
師の力量を高め、科学教育の質の向上を図ることを目指す組織である。

英国では、公衆への科学啓蒙から公衆の科学関与を促進する流れの中で、現代の科学とそれを取り
巻く論争や意思決定に対応できる市民を育てるための科学教育が求められるようになり、2000年
以降、科学教育の質の改善に向けた政策が進められている。その背景は大きく二つある。第一に、
科学教育の内容の変革の動きである。王立協会による公衆の科学理解の向上に関する提言 (Royal
Society 1985) や、英国内の科学教育研究者らによって作成された報告書 (Millar & Osborne 1998)
において、すべての子どもたちに科学リテラシーが不可欠であると主張されたことなどが挙げられ
る (磯崎 2006)。ナショナル・カリキュラムでも科学と社会の関わりが重視されるようになったの
をはじめ、新たな中等科学教育カリキュラム (Twenty First Century Science) ²⁾ も開発・施行され
ている。第二に、教師教育の充実を求める動きである。英国では1980年代まで教師教育が盛んだった



図1 批判的思考に支えられたリテラシーの構造
(楠見 2010, 146を改変)

たものの、サッチャー政権下で補助金が削減され、教師教育をおこなう機関の多くが存続できなくなったという³⁾。90年代後半にブレア政権下で貿易産業省から科学教育の強化を求める声が高まる中、教師を対象にした大規模調査がおこなわれ、継続的な教師教育の需要と必要性が確認された (Council for Science and Technology 2000)。このような背景を受け、新たな科学教育の要請に応える、質の高い多様な学びの場と教材を英国全土の教師に提供するセンターとしてNNSLCが設立された。

日本でもSCが活性化する中で、たとえば科学者による出前授業や、現職教員の資質向上を図るプロジェクトなど、初等中等教育へのアプローチも展開されている (都築・鈴木 2009)。しかしそうした実践が個別におこなわれており、現職の教師からは、個人が実践情報にアクセスしたり、コミュニティを超えて情報を共有し閲覧したりすることが難しいと指摘する声も聞かれる⁴⁾。総合科学技術会議 (2010)『科学技術政策に関する基本方針について』に対する答申』には、「国は、大学及び公的研究機関が、科学技術コミュニケーション活動の普及、定着を図るため、個々の活動によって培われたノウハウを蓄積するとともに、これらの活動を担う専門人材の養成と確保を進めることを期待する」と明記された。また、石村 (2010) は、サイエンスコミュニケーション活動を行う時に、そのコミュニケーションが二次的、三次的に派生していくための仕掛け、支援機能をいかに組み込むかが重要であると指摘し、効果を検証しいかに評価するかが課題であると述べている。

これらの議論もふまえ、筆者らは、SC実践のデザインを支援するうえで求められる知のネットワークは、(1) 参照すべき優れた実践の情報を入手すること、(2) 既に存在する類似の実践を共有すること、(3) 個々に散らばる実践の情報を誰もが入手可能な形式で蓄積すること、(4) 実践の拡充のために継続的な評価をおこなうこと、という4つの課題に対応する必要があると考えた。過去にもNNSLCに関する報告はおこなわれているが (例えば、理科支援ネット 2008)、本稿では上記の (1) ~ (4) の課題をNNSLCがどう乗り越えているかという点に注目して報告し、高等教育機関を中心とするSC実践を支える知のネットワークへの示唆を得ることを目指す。

2. 調査方法

2.1 調査対象の選定

NNSLCは、ヨーク大学内にあるNational Science Learning Centre (以降NSLCとする) と、イングランド各地の高等教育機関や博物館内にある9つのRegional Centres (以降RCとする) で構成されている。本調査では、これら10センターのうち、当ネットワーク最大のセンターであり、全体を統括するNSLCと、RCのうちScience Learning Centre Yorkshire and the Humber (以降SLC Y&Hとする) とScience Learning Centre London (以降SLC Londonとする) を訪問することにした。SLC Y&HはNSLCと同地域にあるため、ナショナルセンターと地域センターの違いを見るためであり、SLC Londonは近隣の大学やロンドン市内の科学技術系博物館をパートナーとして運営している点に注目したためである。また、これら3機関の「外にいる人」の視点でコメントしてもらうため、教師教育に詳しい科学教育研究者として、ロンドン大学キングスカレッジのジャスティン・ディロン教授にもインタビューをおこなうことにした。

2.2 調査の手順

まず、上記調査対象に対し「英国においてサイエンスコミュニケーションのデザインを支える知のネットワークの事例として訪問し、インタビュー調査をおこないたい」という訪問目的を伝えて了承を得た後、これらの機関に関する文献およびウェブ調査をもとに作成した質問項目リストを送

付した。さらに、SLC Londonと連携している自然史博物館とロンドン科学博物館にも訪問目的を説明し、返事のあったロンドン科学博物館を訪問することにした。

英国の現地訪問調査は2010年8月末から9月初旬にかけて実施した。NSLC, SLC Y&H, SLC Londonの訪問調査ではインタビューと資料収集、施設内の視察をおこなった。NSLCでは訪問日に開催されていた教員研修プログラムの一部を参観した。自然史博物館と科学博物館では、館内の展示物の観察調査と展示物に関する資料収集をおこない、科学博物館では関係者へのインタビューもおこなった。ディロン教授へのインタビューは、3機関についての筆者らの解釈の妥当性を探るデータとした。さらに帰国後、ウェブ会議や電子メールを使って質疑応答をおこなった。訪問日程・ウェブ会議日程・訪問先・インタビュー対象者を表1に示す。

表1 英国訪問調査およびウェブ会議の日程・訪問先・インタビュー対象者

訪問日程	訪問先	インタビュー対象者(役職)
2010年9月1日	Science Learning Centre Yorkshire and the Humber	ジュリー・ジョーダン氏 (Co-director) ヘザー・ウェイン氏 (Secondary Professional Development Leader)
2010年9月2日	National Science Learning Centre	メアリー・ワトクリフ教授 (Associate Director) キャサリン・ソートン氏 (Assistant, National STEM Centre)
2010年9月3日	ロンドン大学キングスカレッジ	ジャスティン・ディロン教授
2010年9月4日	ロンドン科学博物館	展示物の観察調査・資料収集
2010年9月5日	自然史博物館	展示物の観察調査・資料収集
2010年9月6日	Science Learning Centre London	サリー・ジョンソン氏 (Director) シーラ・カーティス氏 (Deputy Director, Secondary Programme Manager)
	ロンドン科学博物館	ケイト・シュタイナー氏 (Head of Audience Research and Advocacy) ソフィー・デビス氏 (Audience Researcher) ニコラ・アプトン=スウィフト氏 (Manager of Teacher's Resources, Courses, and Visits)
(ウェブ会議) 2010年10月6日	National Science Learning Centre	ポール・ブラウニング氏 (ICT Director)

3. National Network of Science Learning Centres (NNSLC) について

3.1 NNSLCの概要

英国で2004年に設立されたNNSLCは、ヨーク大学の敷地内にあるNSLC (2006年3月設立) と、イングランド各地の高等教育機関や博物館内にある9つのRC (2004年10月設立) で構成されている。現センターの所属する機関がそれぞれ教育技能省に事業運営計画書を提出し、評価委員会によって選ばれた10機関にScience Learning Centresが設置された。ほとんどのセンターが大学内に設置されている。NSLCは1,100万ポンドを投入して宿泊施設を備えた建物が新設されたが、RCについては大学の既存の建物内を一部改修してセンターが置かれている (North East Centreを除く)。

これらのセンターのおもな活動は、初等中等教育のSTEM (Science, Technology, Engineering and Math) 科目の現職教師とテクニシャン (実験助手) 向けの研修プログラム (Continuing Professional Development: CPD, 以降CPDとする) や教材の開発と提供である。NSLCは英国全土の教師らを対象に、数日間にわたる研修や、個別の学校の要請に応じた研修プログラムを開発して

提供している。各RCは、全センター共通のCPDだけでなく独自のCPDも開発し、おもに地域内の教師らを対象に日帰りのCPDプログラムを提供する。NNSLCのポータルサイトでは、オンライン教材を提供している。NSLCには、STEM分野の教材を網羅的に収集し、貸出やデジタル教材化をおこなうNational STEM Centreも併設されている。

各センターは以前からの活動実績を活かし、科学館や企業、教育委員会も参画して運営され、全センター間に共通する活動と並行して、独自の活動も展開している。今回訪問したSLC Y&Hはシェフィールド・ハラム大学内にあるが、この大学には設立25年を迎えるCentre for Science Education (CSE) があり、CSEが各種CPDの提供、カリキュラム開発、デジタルメディア教材開発、地域内の学校の科学クラブ支援などを展開してきた。SLC Y&Hとしての活動も、このCSEの活動の一部として実施されており、スタッフも両センターを兼務する者が大半を占めている。SLC Londonは、ロンドン大学教育学研究所内に設置され、同じロンドン市内にある科学博物館や近隣のカレッジとパートナーシップを結んで運営されている。SLC Londonが提供するCPDは、科学博物館や自然史博物館で開催されることもある。SLC London独自の活動としては、依頼のあった学校へ向いて教師研修をおこなうプログラムや、ゴールドスミスカレッジの研究者と共同で、How Science WorksやSocial Equityといった分野の研修プログラムを開発している。近隣の大学の研究成果のアウトリーチ活動や、BBCの科学番組を教材パッケージに組み込むプロジェクトも展開している。

センターの監督省庁は改組により児童・学校・家庭省を経て、2010年の政権交代以降は教育省が管轄する。運営予算は、教育省、ウェルカム・トラスト、キャッツビー・チャリタブル・トラスト、産業界から拠出されている。NSLCはウェルカム・トラストより2013年までの10年間で2,500万ポンド、9つのRCは児童・学校・家庭省（2010年以降は教育省）より2,600万ポンドが投入される見込みであるという。ウェルカム・トラストからの予算はすべてNSLCに投入されるのに加え、ギャツビー・チャリタブル・トラストからの資金はNational STEM Centreの運営に充てられている。RCには、NSLCを通して教育省からの予算が地域の規模（学校数）に応じて分配されている。その他、各センターのおもな収入は、受講者が支払う200ポンド／日の受講料である。

3.2 CPD・教材開発

NNSLCは毎年設定する開発テーマの下でCPDや教材を開発し、教員研修やオンライン教材を提供している。テーマは、科学の現代的な課題に関するもの、科学の教授・学習・評価、カリキュラム改革に関するもの、特別支援の必要な児童・生徒への対応に関するもの、マネジメントに関するもの、テクニシャンや初等理科教師向けのものに大別できる。こうしたテーマの下、2010年～11年に全センターで提供されるCPDは740件に上る見込みである。CPDには、全センターで同一内容を提供する「コアプログラム」と、各センターが独自に開発して提供する「ノンコアプログラム」がある。

CPDの開発・実施は各センターのスタッフだけでなく、外部コンサルタント、地域の教育委員会、教育関連企業などの外部機関とも連携して進められている。外部機関の人材との連携は、担当者の個人的なネットワークを活用する場合や、共同プロジェクトとして協力を依頼する場合までさまざまであり、その投入時間に応じて謝金が支払われている。同様に、CPDの内容によっては現職教師や外部の専門家が講師を務めることもあり、NNSLC設立以来の登録講師数は1,144名（のべ人数は14,889名）に上る（2010年10月6日時点）。

筆者らが着目する、科学の現代的課題への対応、高次のリテラシーや批判的思考能力の育成に関わるCPDや教材に目を向けると、英国の学術研究助成機関リサーチ・カウンシルの助成を受け、現代科学のトピックスを中等教育課程の科学授業に取り入れることを支援する“Bringing Cutting Edge Science into Classroom”というプログラムが挙げられる。この開発には、各センターのCPD

開発担当者だけでなく現職の科学者らも参加しており、宇宙物理や生物多様性、食品の安全性、創薬、自然災害、ナノテクノロジーや新素材など、多岐にわたるトピックスを授業で取り上げ、生徒たちの科学への姿勢を育て、将来のキャリア選択に影響を与えることを意図している。

初等中等教育の科学教師が、科学技術のもたらす社会への影響などについて議論の分かれる問題を授業で取り上げようとするときに直面するのは、教材準備の難しさである。NNSLC は2008～09年に議論の分かれる問題を開発テーマのひとつに掲げ、現在はこうした問題を題材とする75の教材をポータルサイトに用意し、教師が授業等で活用できるようにしている。これは、教師が論争的なテーマを扱う際に直面する困難 (Ratcliffe & Grace 2003)、つまり「正解」のない問題を扱う能力や自信の欠如、科学のカリキュラムを越えた大量の(不完全な)情報を扱うことを解消するための試みであると考えられる。さらに、論争的なテーマを扱うことで、学習者の批判的思考、自分の価値観・意見を表現することを促進し、良き市民、未来の科学者の育成を目指している。CPDプログラムにも、“Teaching science using thinking skills”, “Personal learning and thinking skills (PLTS) in science”といった科学的な思考スキルの育成に重点を置くコースが用意されている。この他にも、オンラインで科学研究者と共同で授業づくりをおこなうコースや、大学研究者と学校教師によるアクションリサーチプロジェクトなども進められている (NNSLC 2010)。

3.3 NNSLCの活用を促す奨学還付金制度

このNNSLCには、政府や企業から運営資金だけでなく、教師らのCPD受講を促進するための奨学還付金が支給されている。これは、センター設立当初のCPD受講者数が十分確保できなかったということが背景にある。今回の各所でのインタビューによれば、受講者数が伸び悩んだのは、学校長が職員のCPD受講に消極的だったからだという。教師のCPD受講料は勤務校が負担するのが一般的であり、その受講料負担に加え、受講のため教師が休暇を取る際の代用スタッフ補充費用等の負担が生じるためである。

そのため、各センターが提供するCPDのうち、受講者だけでなくその勤務校へのインパクト(効果)が期待されるプログラムを選定し、教育省が“Impact Award”という奨学還付金を支給している。Impact Awardプログラムを受講すると、200ポンド/日(教師の場合)、または100ポンド/日(テクニシャンの場合)の奨学還付金が受講者の勤務校に支払われる。

NSLCでは、一部のプログラムにおいて、もうひとつの奨学還付金“Enthuse Award”が支給されている。この資金は、エンスージ・チャリタブル・トラストが2008年から5年間に3,000万ポンドを拠出する。1日あたりの支給額はプログラムにより異なるが、対象となるプログラムを最後まで受講し、アクションプランを提出するなどの条件を満たせば、受講費、補充人員の人件費、交通・宿泊費、フォローアップ協力費などが支給される。エンスージ・チャリタブル・トラストに参加しているのは、教育省、ウェルカム・トラスト、アストラゼネカ社、アストラゼネカ・サイエンスティーキングトラスト、BAEシステムズ、BP、ゼネラル・エレクトリック財団、グラクソスミスクライン社、ロールスロイス社、ボーダフォン社、ボーダフォングループ財団である。

3.4 NNSLCのポータルサイト

NNSLCは、ICTを効率よく活用してセンターの機能を拡充し、受講者へのサービスを提供している。ワンストップサービスのポイントとなっているのがポータルサイトである⁵⁾。これは、(1) NSLCとRCで提供するCPDコースの紹介や検索、CPDコースの申込処理、登録ユーザ間の交流支援、オンライン教材の提供機能などのユーザサービス機能と、(2) CPDコース開発支援機能、(3) 業務管理機能が統合されたものである。このポータルサイトにおいて、受講者、NNSLCのスタッフ、

NSLCのICT管理者は、同一のウェブページを入口として各種機能を利用できる。NSLCおよびRCで開講されるCPDプログラムのための事務作業およびコース開発時における作業管理のほとんどは、ポータルサイト上の機能を用いてNSLCで集中化して実施されている。

ポータルサイトを利用するためには、ユーザ登録が必要となる。登録にあたっては、利用希望分野、対象学年の指定のほか、利用者の教員としての属性をかなり細かく入力させている。この情報は英国のEduBaseという公的な教育機関データベースとリンクされており、ユーザの所属先等の正確な情報が把握できるようになっている。登録ユーザは約7万人に上り、イングランドの中等学校の科学教師の大多数が登録しているという。

ポータルサイトで利用できる機能は、上述の(1)～(3)に大別できる。図2をもとに説明する。

(1)のユーザ(受講者)サービスには、1) CPDコースの検索機能、2) CPDやイベントへの申込機能に加え、3) 登録ユーザ間の交流機能がある。この交流機能とは、ポータルサイト上におもな興味・関心で分類されたコミュニティが整備されており、登録ユーザはコミュニティの責任者に許可を得れば参加できるものである。2010年10月時点のコミュニティ数は113に上る。このようなフォーラムは、公開の場で情報交換できる機会が少ない英国の教師にとって重要な学習の場となっているという。さらに、4) オンライン教材提供もおこなっている。先述の議論の分かれる問題だけでなく、メディアで取り上げられた科学関連ニュースや最新の教育動向など、多様な教材や情報が提供されている。このサービスは、登録ユーザが教材を利用するだけでなく、教材や情報を投稿することもできる。

(2)のCPDコース開発支援は、有名なコースマネジメントシステムのひとつであるMoodleに類似した授業作成機能を提供し、各センターのCPD開発担当者のCPD資料作成をサポートするものである。CPD受講者が授業を開発する際には、NSLCやNational STEM Centreで蓄積された資料を参照することができ、複数の受講者が授業開発をおこなう場合は、CPDの講師と議論しながら開発を進められる。登録ユーザにとって、CPDや授業のための多くのリソースがポータル上で入手できるようになっている。

(3)の業務管理には、Impact AwardsとEnthuse Awards支給のための情報収集が挙げられる。ポータルに登録された受講状況およびコース受講時に提出する各種評価シート (Impact Toolkit) やアンケートを整理し、奨学還付金支給手続きを進めている。また、これらの情報はCPD開発や評価・研究活動の情報源ともなる。NSLCには4名のマーケティング担当者が配置されており、これらの情報を活用して広報やCPDの案内・参加促進のための活動を展開している。

3.5 NNSLCの活動・運営に関する形成的評価

NNSLCは活動内容について自己評価と外部評価がおこなわれて各種報告書が公表され、外部評価の結果を受けて組織・運営体制等の見直しがなされている。

自己評価は、大きく(1) CPDの実施回数、受講者数や受講者満足度の量的評価、(2) 受講者本人・

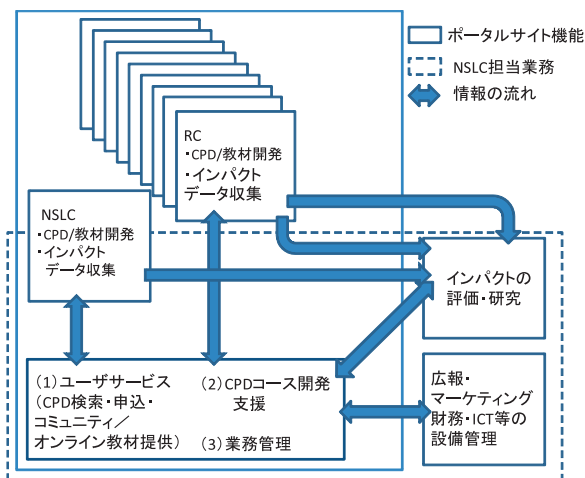


図2 NNSLCポータルサイト機能と
NSLC担当業務

勤務校へのインパクト追跡, (3) CPD開発担当者らによるプログラムの質的評価が挙げられる。(1)については, CPD実施回数や受講者数などがすべて公表されている。2009~10年の報告書(NNSLC 2010)によれば, 2004年のNNSLC設立以来, イングランド内の98パーセントの中等学校がこのネットワークを活用しており, 2009~10年の1年間だけでもその利用率は68パーセントに上る。受講者満足度については, いずれのコース受講者からも満足度等のデータを収集してNNSLCで集計しており, 受講者の98パーセントが, 受講したコースを同僚らにも勧めたいと回答しているという。

(2) のインパクト追跡については, CPD受講者をフォローする過程で, 3種の書式(Impact Toolkit)を使って受講者からの情報を収集・整理している。それらは, 受講前に期待される成果を書き込むシート, 受講内容の満足度を含めたふりかえりシート, 受講8週後に記入する受講のインパクト評価の3種で, これらの回答もすべてNNSLCで集約している。

(3) のプログラム評価については, 2009年に全センターのCPD開発担当者, 国内外の科学教育研究者らが集まり, これまでの活動を報告し, 最新の科学教育研究の知見を学び, 効果的なCPDのデザインと評価について検討するセミナーを開催している(The National Science Learning Centre and the University of York Science Education Group 2010)。

一部のCPDについては, ヨーク大学(Bennett, et al. 2010) およびリーズ大学(Scott, et al. 2010)の研究グループにより事例研究もおこなわれている。前者の事例研究は, NNSLCのCPDを受講することが, 受講者および受講者の所属する学校やコミュニティにもたらすインパクトを追跡するものである。後者の事例研究は, Physics/Chemistry for Non-Specialistプログラムを受講した生物を専門とする教師に注目し, 受講者の教科内容の理解や教育学的知識にもたらすインパクト, さらには受講者である教師の理解向上が児童・生徒の学習にどう影響するかを追跡している。こうした事例研究は, NNSLCの活動のインパクト評価であると同時に, NNSLCの活動の評価方法研究でもある。

NNSLCの運営形態は, 外部評価を経て見直しがおこなわれている。政府との事業委託契約の第一期(2004年10月~2008年9月)は, 各センターの自律性が尊重されていた。RCは教育技能省と個別に事業委託契約を結び, 提供されるCPDプログラムも各センターの独自性が追求される傾向が強かったという。2006年から2007年にかけて外部機関による中間評価が実施され, 政策立案関係者, 研究者, 各センター内外の関係者, CPD受講者などに対するアンケート・インタビュー調査や, 一部CPDの視察調査などが大規模におこなわれ, (1) 各センターの自律性を重視することによりセンター間の競合が生まれているものの, そのことが受講者の利益に必ずしも結びついていないこと, (2) 各センターが異なるCPD受講管理をおこなっており, 受講者の負担になっていることなどが明らかにされた。また, 教師らの間にCPDを継続的に受講してスキルアップを図る文化を作り, 教師, 授業, ひいては子どもたちにそのインパクトを広めるためには, (3) ネットワークが複数機関の集合体以上のものになる必要があること, (4) 研修を開講するだけでなく, 教師らの職能向上のための包括的なサービスを提供する必要があることなどが指摘された(Lloyd, et al. 2008)。

これらの評価内容が反映され, 事業委託契約の第二期(2008年10月~)は, 政府の指導の下, NNSLCが拠点機関と位置づけられ, 政府との契約窓口となり, 地域内の学校数などの規模に応じて各RCへの予算の分配をおこない, センター間の連携を積極的に推進することになった。各センターのCPD開発担当者らは月1回のウェブ会議を開催するほか, 研究者も交えて評価のための会合を開くなど, スタッフのためのオンライン・オフラインでの交流や学習の場が設けられるようになった。NNSLCは, CPDの受講者管理窓口として, またCPD受講者からの評価データの集約と分析を担う機関として, その役割が拡充・高次化された。

4. NNSLCがつくる知のネットワーク

筆者らはSCを「科学的なデータと理論を、専門家が一般市民に向けて説明する能力と、市民が理解し判断する能力の両方を満たした上で、両者が相互作用することによって互いに育てられるもの」ととらえた。そして、小中高生、大学生、市民などの科学の非専門家と科学の専門家双方に、批判的思考力に支えられた高次のリテラシーを育てていくための教育プログラムやコンテンツが重要となることを指摘した。

NNSLCは、カリキュラム改革等の動きの中で、現代の科学とそれを取り巻く論争や意思決定に対応できる市民を育てることを目指し、教師の力量を高め、質の高い教材を提供する活動を進めている。その組織形態は、NSLCを中心に、各センターが連携することによる活動の拡充を目指し、情報共有を積極的に志向し、ICT活用部をNSLCに集約した点に特徴が見られる。現在のNNSLCの組織形態をモデル化したのが図3である。

左図のNSLCやRCと記した円は、NNSLCという組織を示すとともに、組織における知の集合体を表している。NSLCは大きな円（組織ならびに知の集合体）として中心に位置づけられ、地域に分散する9つのRCがそれに連携している。右図のように、すべてのセンターはCPDや教材を開発・実施するという共通の目的の下で、地域の各機関とも連携している。NSLCではそれらに加え、CPD受講者支援、CPD開発支援、全センターのインパクトデータを集約して評価や研究をおこなうほか、広報、マーケティング、財務、ICTを含む設備管理を担うなど、多種多様な情報を大量に保有するより大きな組織となっている。ICTを最大限に活用して企画・運用の集中化を実現したNSLCの体制が、NNSLCを下支えしている。これにより、地域規模の知のネットワークと全国規模の知のネットワークが相補していると言えよう。

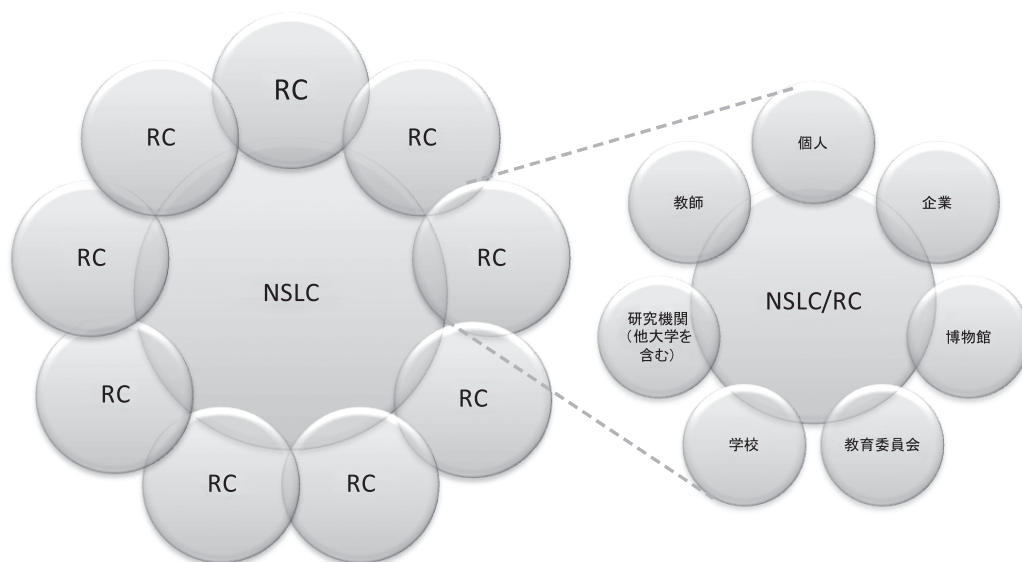


図3 NNSLCの組織形態

著者らは、SC実践をデザインするうえで必要となる知のネットワークの課題として、(1) 参照すべき優れた実践の情報を入手すること、(2) 既に存在する類似の実践を共有すること、(3) 個々に散らばる実践の情報を誰もが入手可能な形式で蓄積すること、(4) 実践の拡充のために継続的な評価

をおこなうこと、という4点を挙げた。以下に、本調査で明らかにされた4つの課題へのNNSLCの対応を整理したい。

まず、NNSLCの組織および運営形態は、(1) 優れた実践の情報入手や、(2) 類似の実践の共有に貢献していると考えられる。各センターはおもに大学を中心に、地域の教師や学校、教育委員会や社会教育施設等と連携して組織され、連携先の人材がCPDや教材の開発に参画し、講師を務める場合もある。多様な機関や人材が有する実践の情報、つまり多領域の科学の専門知や研修・教材デザインの実践知が、NNSLCの提供するコンテンツに活かされるような体制が作られている。また、全センターで提供する「コアプログラム」を協調的に開発するなど、各センターが形成するコミュニティを超えた実践の共有が可能となっている。

NNSLCのポータルサイトは、課題(1)(2)だけでなく、(3) 個々に散らばる実践情報の蓄積と、(4) 実践拡充のための継続的評価に対応できる設計となっている。既存のシステムを効率的に活用したNNSLCのポータルサイトは、教師らにとってCPDや教材などの優れた実践の情報を得る窓口であるだけでなく、科学研究者や各センターのスタッフ、他校の教師らとの交流・情報交換の場ともなっている。オンライン教材はセンターのスタッフだけでなく、ユーザ登録した教師らからの投稿も可能であり、コンテンツが蓄積されている。CPD開発担当者はMoodle等を活用してコース開発を進め、受講者も同じシステムを用いて研究者らとともに授業開発などをおこなっており、実践情報の共有を促す環境が整えられている。さらに、このポータルサイトに集約されたユーザ情報やフィードバックデータは、奨学還付金制度の支援や、大学の研究者による詳細な事例評価にも活用されている。その評価はCPDの改善にとどまらず、NNSLCの組織運営の改善等にもつなげられている。

日本においても、高等教育機関の関係者が中心となり、複数機関の関係者でネットワークやコンソーシアムを形成して活動を展開する事例がある(例：サイエンス・メディア・センター⁶⁾や大学コンソーシアムひょうご神戸によるサイエンスカフェ⁷⁾など)。また、北海道大学科学技術コミュニケーション教育研究部門(CoSTEP)が刊行する「科学技術コミュニケーション」誌上では、SCに関わる理論知ならびに実践知が検討され、情報交換されている。独立行政法人科学技術振興機構(JST)が運営する「サイエンスポータル」⁸⁾でも、SC関連情報が網羅的に提供されており、今後の課題は、情報の共有から新しい実践開発につなげる仕組みづくりであるといえよう。

ICTを活用した科学に関するデジタルコンテンツの共有・蓄積についてみれば、文部科学省が主導する形で、JSTにより「理科ねっとわーく」⁹⁾、「サイエンスチャンネル」¹⁰⁾が提供されている。「理科ねっとわーく」においては、教員および一般向けに開発されたデジタルコンテンツ素材が5万点以上あり、サイエンスチャンネルにおいては、さまざまな分野の科学技術を分かりやすく紹介する科学教育番組がインターネット等で配信されている。国立科学博物館でも、博物館の学習資源を活かした科学的体験学習プログラムの開発をおこない、全国の科学系博物館や動植物園等と連携し、各館の所蔵物に関する学習用コンテンツを開発して学校教育向けに提供している(「授業に役立つ博物館」)¹¹⁾。この他、教育情報ナショナルセンター(NICER)¹²⁾においても教育コンテンツ収集がおこなわれてきたが、2011年3月31日で運用が終了した。NICERで収集したコンテンツは、LOM(学習コンテンツ・メタデータ)という形で公益財団法人学習ソフトウェア情報センターに引き継がれているが、今後のコンテンツのメンテナンスについては明らかにされていない。これらの各種サイトは、コンテンツの蓄積という点でいずれも成果を挙げているが、2011年4月現在、同じサイト(コンテンツ提供機関のサイト)内でコンテンツを活用した実践がデザインできる環境(機能)は提供されておらず、実践情報を共有・蓄積できる設計はなされていない。また開発費用のほとんどを国からの補助金に依存している点も、NNSLCとは大きく異なる。

日本において、SC実践に関わるコンテンツやノウハウが広く蓄積・活用され、新たな実践に展

開されるような知のネットワークを構築するにあたり、NNSLCの地域・全国規模で連携する組織づくりと、実践とコンテンツの評価を継続的にこなえるように設計されたポータルサイトに見られるICTの活用のあり方は、参考になるものであると考える。

本稿では、英国において複数機関が連携する知のネットワークの事例を報告した。今後はもうひとつの科学技術大国である米国での事例として、大学付属の教育研究機関として長年にわたり独自のネットワークを築いてきたカリフォルニア大学バークレー校ローレンス科学教育研究所の事例や、他の地域でのSC関連ネットワークを調査する予定である。

付記

本研究は、文部科学省科学研究費補助金 基盤研究 (B)「サイエンスコミュニケーションデザインを支援する知のネットワーキングに関する研究」(課題番号:22402001, 研究代表者:鈴木真理子)の助成を受けている。

謝辞

本稿をまとめるにあたり、英国訪問調査でインタビューにご協力いただいた皆様、ならびに英国の教育事情についてご教示いただいた広島大学の木原成一郎先生、追手門学院大学の鋒山泰弘先生、英国の科学教育およびNNSLCに関する貴重な情報をご提供いただいたブリティッシュ・カウンシルのHuw Oliphantさん、情報収集にご協力いただいた英国ヨークシャー開発公社日本代表事務所の塩川優子さん、英国大使館科学技術部の吉田祥子さん、執筆にあたりご助言いただいた京都大学の松下佳代先生に記して感謝の意を表します。

注

- 1) 本稿では「サイエンスコミュニケーション (SC)」と称するが、引用文中においては、当該文献の表記に従い「科学技術コミュニケーション」も使用する。
- 2) <http://www.21stcenturyscience.org/>
- 3) ジャスティン・ディロン教授へのインタビュー (2010年9月3日) による。
- 4) 例えば、2010年11月に東京で開催されたサイエンスアゴラ「先生のための語り場～持続可能な連携に向けて」に参加した際の観察メモから。
- 5) <https://www.sciencelearningcentres.org.uk/>
- 6) <http://smc-japan.sakura.ne.jp/>
- 7) <http://scicafe.h.kobe-u.ac.jp/>
- 8) <http://scienceportal.jp/>
- 9) <http://rikanet2.jst.go.jp/>
- 10) <http://sc-smn.jst.go.jp/>
- 11) <http://www.kahaku.go.jp/learning/leader/museum/mfort/>
- 12) http://www.nier.go.jp/nicer/nicer_top.html

●文献 (URLはいずれも2011年4月7日現在のもの) :

Bennett, J., Braund, M. & Lubben, F. 2010: "The Impact of Targeted Continuing Professional Development (CPD) On Teachers' Professional Practice in Science: Main Report." Report commissioned by the DFCS through the National Science Learning Centre. York. University of York, Department of Educational Studies.
(<https://www.sciencelearningcentres.org.uk/research-and-impact/YorkImpactcasestudies.pdf>)

Council for Science and Technology (CST) 2000: "Science teachers: supporting and developing the profession of science teaching in primary and secondary schools." London: Department of Trade and Industry.

石村源生 2010:「科学技術コンテンツを『コミュニケーション生態系』の中に位置づける」『科学技術コミュニケーション』7, 57-64.

磯崎哲夫2006:「イギリスにおける科学的リテラシーに関する歴史と現状」

(<http://www.science-for-all.jp/link/download/sub1-012.pdf>)

楠見孝 2010:「批判的思考と高次リテラシー」, 楠見孝編,『現代の認知心理学3: 思考と言語』北大路書房, 134-160.

Lloyd, R., King, S., Ponchaud, R., and Daiziel, D. 2008: "Evaluation of the National Network of Science Learning Centres-Final Report."

Millar, R. and Osborne, J. (Eds.) 1998: "Beyond 2000: Science education for the future: The report of a seminar series funded by the Nuffield Foundation," Kings College London.

National Network of Science Learning Centres 2009: "Professional Development in science education-Making a difference, NNSLC Report on impact 2008-2009."

National Network of Science Learning Centres 2010: "Impact Report 2009-10."

(<https://www.sciencelearningcentres.org.uk/research-and-impact/networkimpactreport0910.pdf>)

Ratcliffe, M. and Grace, M. 2003: "Science Education for Citizenship: Teaching Socio-Scientific Issues," Open University Press.

理科支援ネット 2008:「欧州における理科教育の最近の情勢について」.

(<http://rikashien.jst.go.jp/news/20080417.html>)

Scott, P., Ametller, J., and Edwards, A. 2010: "Impact of focused CPD on teachers' subject and pedagogical knowledge and students' learning."

(<https://www.sciencelearningcentres.org.uk/research-and-impact/LeedsImpactfocussedcpd2010.pdf>)

総合科学技術会議 2010:「諮問第11号『科学技術政策に関する基本方針について』に対する答申」(http://www8.cao.go.jp/cstp/output/toushin11_2.pdf)

The National Science Learning Centre and the University of York Science Education Group 2010: "Professional Reflections: International Perspectives on Science Teacher' s Continuing Professional Development."

The Royal Society 1985: "The Public Understanding of Science."

都築章子・鈴木真理子 2009:「高等教育での科学技術コミュニケーション関連実践についての一考察」『京都大学高等教育研究』15, 27-36.

(http://www.highedu.kyoto-u.ac.jp/publication/data/kiyou15/03_tsuduki.pdf)