

米国ローレンス科学教育館で開発された COSIA (海洋科学コミュニケーション実践講座) の概要と日本語版テキストの編纂過程

藤田 喜久^{1),2)}・都築 章子^{1),3)}・今宮 則子¹⁾・平井 和也¹⁾
クレッグ ストラング⁴⁾・キャサリン ハルバーセン⁴⁾・平賀 伸夫⁵⁾

Overview of COSIA (Communicating Ocean Sciences to Informal Audiences) and Its Japanese Version Development Process

Yoshihisa FUJITA・Akiko TSUZUKI・Noriko IMAMIYA・Kazuya HIRAI
Craig STRANG・Catherine HALVERSEN and Nobuo HIRAGA

Abstract

COSIA (Communicating Ocean Sciences to Informal Audiences) is one of two versions in “Communicating Ocean Sciences (COS)” series developed by Lawrence Hall of Science (LHS), University of California Berkeley. COSIA provides learning opportunities for both undergraduates and graduate students to understand theory and inquiry-based pedagogy in science education. This paper describes the overview of COSIA and its Japanese version development process.

1. 緒言

近年、我が国では科学コミュニケーションや環境教育への関心が高まっている。各地の大学では科学コミュニケーションや科学ジャーナリストの養成プログラムだけでなく、理系学生を対象とした科学コミュニケーション教育も行われている(都築・鈴木, 2009; 都築ら, 2011 a)。一方、環境教育の領域では、国外で開発されたパッケージ化された参加体験型の教育プログラムが以前から国内導入されている。代表的なものとしては、ネイチャーゲーム、Project Learning Tree (プロジェクト・ラーニング・ツリー)、Project WILD (プロジェクト・ワイルド)、Project WET (プロジェクト・ウエット)、GEMS (Great Explorations in Math and Science: ジェムス)、MARE (Marine Activities,

Resources & Education: マーレ)、OBIS (Outdoor Biology Instructional Strategies: オービス)などが知られ、全国各地で実践や指導者養成が行なわれている(阿部, 1996; 財団法人日本生態系協会, 2001; 社団法人日本ネイチャーゲーム協会・体験型環境教育研究会, 2007; 都築・鈴木, 2007; 岡部ら, 2007; 大鹿, 2010)。

これらのうち、GEMS、MARE、OBISは、いずれも米国カリフォルニア大学バークレー校付属のローレンス科学教育館(Lawrence Hall of Science: 図1)で開発されたものである。ローレンス科学教育館は、1968年に設立された科学教育研究所であり、一般に開放される科学館機能も持つ(鈴木, 1997)。設立以来、数多くの科学数学教育プログラムを開発して国内外で普及するほか、現職教員向けの研修等を提供している。

1) 特定非営利活動法人 海の自然史研究所 Marine Learning Center

2) 琉球大学 大学教育センター University Education Center, University of the Ryukyus

3) 滋賀大学大学院教育学研究科 Graduate School of Education, Shiga University

4) カリフォルニア大学バークレー校 ローレンス科学教育館 Lawrence Hall of Science, University of California Berkeley

5) 三重大学教育学部 Faculty of Education, Mie University



図1. 米国カリフォルニア大学ローレンス科学教育館の外観

ローレンス科学教育館は、開発した教材類はすべて文書化して外部に普及することを基本方針としており、これまでに開発・普及された教育プログラム・カリキュラムには、EQUALS & FAMILY MATH、FOSS (Full Option Science System)、GEMS、MARE、SEPUP (Science Education for Public Understanding Program) 等がある (原田・渡辺, 2009; 都築ら, 2011b)。なお、「Lawrence Hall of Science」の日本語表記については、先行文献において「ローレンス・ホール・オブ・サイエンス」、「ローレンス科学館」、「Lawrence Hall of Science」等、さまざまな形で表記されてきた (鈴木, 1997; 都築・鈴木, 2007; 原田・渡辺, 2009; 佐々木, 2009, 2011)。本稿では、共著者であるストラングとハルバーセンとの協議を踏まえ、同施設の機能 (教育研究所であり、教材開発センターであり、科学館でもある) を適切に伝えることを目的として「ローレンス科学教育館」とした。

我が国では、2007年4月、経済社会の健全な発展及び国民生活の安定向上を図るとともに海洋と人類の共生に貢献することを目的とした「海洋基本法」が施行された。その第28条 (海洋に関する国民の理解の増進等) では、学校教育及び社会教育における海洋に関する教育の推進とそれらの活動に携わる人材の養成の必要性が明記されている。しかしながら、国内における「海」を題材とした教育プログラム・カリキュラムは、他の環境教育・科学教育プログラムに比べると依然として少ないのが現状である (特定非営利活動法人 海ロマン 21, 2009)。

一方、先に挙げたローレンス科学教育館では、「MARE」や「海洋科学コミュニケーション実践講座 (Communicating Ocean Science: COS)」などの海洋科学教育プログラム・カリキュラムが開発・展開されており (Halversen & Tran, 2010)、先行事例として興味深いものとなっている。「MARE」は、海をテ

マとした参加体験型の自然科学・環境教育プログラムで、幼稚園児から中学2年生程度を対象に学年別 (年齢別) に開発され、池・砂浜・磯・海洋や海洋生物、環境問題などをテーマにして科学的な知識や手法、考え方を学ぶ内容になっている。

特定非営利活動法人 海の自然史研究所は、カリフォルニア大学との契約に基づき、2005年より MARE の翻訳・日本における普及を進め (Imamiya & Strang, 2008; 平井ら, 2011)、2008年より「海洋科学コミュニケーション実践講座 (COS)」の日本語版テキストの編纂を進めている。この「海洋科学コミュニケーション実践講座」には、「COS to K-12 Audiences」と「COS to Informal Audiences: COSIA (コシア)」という2つの講座がある。海洋科学コミュニケーション実践講座 (COS) については、佐々木 (2009; 2011) によって部分的に紹介されているものの、その詳細な内容には触れられておらず、当時の内容はその後大幅に改訂されている。本稿では、両講座のうち先行して翻訳を行った「COSIA」について、その概要を紹介し、日本語版テキストの編纂過程を報告する。

2. COSIA の概要

ここでは、ローレンス科学教育館で開発された「海洋科学コミュニケーション実践講座 (COSIA)」について、(1) COSIA とその開発背景、(2) カリキュラム構成、(3) 講師用テキストの構成と内容、(4) COSIA の普及体制と指導者養成研修、について述べる。なお、COSIA の講師用テキストは、2007年の初版完成後、毎年様々な変更が加えられながら2010年に大幅な改訂が行なわれており、現在のものは開発当初とは大幅に変更されている。以下に述べる内容は、2011年9月30日時点での情報を基にしている。

2-1. COSIA とその開発背景

COSIA は、ローレンス科学教育館やスクリプス海洋学研究所など 5 機関からなる「COSEE-CA: Center for Ocean Science Education Excellence California」が全米科学財団の助成を受けて開発した海洋科学コミュニケーション実践講座（Communicating Ocean Science: COS）のひとつである。海洋科学コミュニケーション実践講座（COS）には、「Communicating Ocean Sciences to K-12 Audiences」と「Communicating Ocean Sciences to Informal Audiences」という 2 つの講座が含まれており、前者の略称が「COS-K 12」、後者の略称が「COSIA（コシア）」である。いずれの講座も COSEE-CA の本部であるローレンス科学教育館とカリフォルニア大学バークレー校（UCB）に所属する科学者と科学教育の専門家により開発された。

両講座ともに、海洋に関連のある科学を専攻する学部生や大学院生などを主な対象とし、「探究」を重視する科学教育の教授法や教育論を学ばせ、彼らの知識や研究を社会に伝えるコミュニケーションスキルの習得を目指す講座である。「COS-K 12」では、米国の初等中等教育（幼稚園年長児～高校 3 年生まで）の場で海洋科学を伝えるコミュニケーションスキルの習得を、「COSIA」では、科学館や水族館などの「インフォーマルな学習の場（＝学校教育外の教育の場：田中ら，2009）」における科学コミュニケーション実践能力の育成を目指しており、対象の違いに対応したカリキュラム構成になっている。また、本講座は、カリフォルニア大学以外の他大学でも開講できるようになっており、ローレンス科学教育館において、講座を開講するための指導者養成研修がおこなわれている。

一方、近年では、COS の更なる普及と発展のために、COS に関わるエドゥケーター（教育者）や科学者がオンラインで学習用資料の入手や情報交換を行なう「COS-RoP. net（Communicating Ocean Sciences-Reflecting on Practice）」の開発も進められている。また、太平洋域の海に関する伝統知識を伝えようとするハワイ大学のプロジェクト「POLYPPS」と連携し

て内容に変更を加えた「COS-TK（Communicating Ocean Sciences-Traditional Knowledge）」も開発されている。

COSIA は、「COSIA Network」として協働関係にある 6 大学（Hampton University, Oregon State University, Rutgers University, University of California Berkeley, University of California San Diego、University of Southern California）および海洋関連施設（水族館や科学館など）によるフィールドテストが行われており（Halversen & Tran, 2010）、ローレンス科学教育館のスタッフ、研究者、他大学の教員、インフォーマルエドゥケーターらによる連携プロジェクトとして現在も各地で実践が行われるとともに、プロジェクトに参加する各機関の人々によって、実践に関する情報の共有や、実践をふまえたテキストの改訂が継続している。このように、専門領域や研究・教育機関の枠組みを超えた協働関係によって開発・普及が進められていることは COSIA の大きな特徴であり、日本における海洋教育プログラム開発に際して多に参考になる事例であると思われる。

2-2. カリキュラム構成

COSIA は、大学や大学院において、半期全 10 回のセッションで行う講座として開講されており、教室での講義とワークショップ、科学館や水族館などでのアウトリーチ実習で構成されている。全体のカリキュラムとしては、表 1 に示すように、科学の本質と実践、教授・学習理論、アクティビティ（本講座では、科学や教育に関わる概念や内容を学ぶために、作文、実験、議論、発表などさまざまな活動を組み合わせて設計した一連の活動を「アクティビティ」と呼ぶ）のデザイン、学習者の探究を促す質問の仕方、インクルーシブな学習環境への配慮、評価のあり方について学ぶ内容となっている。

各セッションの進行は、セッション毎に異なるが、概ね次の内容が含まれる：(1) いわゆる「ブレインス

表 1. COSIA のセッションタイトル (2011 年 9 月 30 日時点)

セッション	日本語タイトル	原文タイトル
1	海洋科学を伝えるーイントロダクション	Communicating Ocean Sciences-Introduction
2	科学の本質と実践	Nature and Practices of Science
3	教授と学習	Teaching and Learning
4	アクティビティをデザインする	Designing an Activity
5	知識を構成し理解を深める	Constructing Knowledge, Building Understanding
6	会話と質問	Conversation and Questions
7	インクルーシブ（包括的）な学習環境	Creating an Inclusive Learning Environment
8	探究する心、ディスカッションを進める	Inquiring Minds and Promoting Discussion
9	教授における「物」の役割	Objects in Teaching
10	評価と振り返り	Assessment & Reflections

トーミング（COSIAでは“クイック・ライティング”や“ソート・スワップ”と呼ばれる特別な手法が用いられる）」によって各セッションで学ぶ事項に関わる既有知識を共有する、(2) 様々な参加体験型のアクティビティを実施し、各セッションで学ぶ事項についての理解とさらなる議論を深める、(3) 各セッションで学ぶべき学習事項の概念や教育理論などを解説し、さらに議論する。また、各セッションの実施必要時間は、2時間55分～3時間（休憩を含む）となっている。

以下に、各セッションの構成内容の詳細を示す。なお、以下で用いる「受講者」とは、COSIAカリキュラムの受講生（海洋科学を専攻する学部生や大学院生など）を、「学習者」とはインフォーマルな学習場面（水族館や博物館など）で海洋科学を学ぶ人々を、「エドゥケーター（教育者）」とはインフォーマルな学習の場において教育者的役割を果たす人、とそれぞれ定義する。

1) セッション1：海洋科学を伝えるイントロダクション

本講座で取り上げる海洋科学の概念や、効果的に海洋科学を伝えられる人材が必要とされていることについて学ぶ。また、「インフォーマルな学習の場での学び」を構成する事例について簡単に紹介し、今後10～15週間にわたって行う本講座の内容、インフォーマルな科学教育機関での学びの概要、人々が科学の内容や実践を学ぶ際に手助けをする重要な役割の概要について学ぶ。

2) セッション2：科学の本質と実践

科学の本質（Nature of Science）と科学の実践（科学のプロセスや社会との関わり）について学ぶ内容になっている。受講者は、科学のプロセスを学ぶ「ミステリーチューブ」と、科学の本質について議論するための「科学に関する記述の分類」の2つのアクティビティを通して自らの科学観を振り返り、科学者やエドゥケーター（教育者）として、子どもたちや一般の人々に科学の本質とその重要性について理解を深めさせるにはどうすれば良いかを考える。

3) セッション3：教授と学習

人の学び方や人の学び方のモデルが、教え方やコミュニケーションの仕方にどう影響するかを考える内容となっている。受講者は、「密度」と「塩分」の概念について教えるための異なる4つのアプローチを体験し、それぞれ学習者の関心や概念理解にどのような影響を及ぼすかについて話し合う。また、教授アプローチの活用の仕方によって関心や概念理解が高まることを整理し、ローレンス科学教育館で活用され

ている学習デザインモデルである「ラーニングサイクル（Learning Cycle）」を学ぶ。

4) セッション4：アクティビティをデザインする

これまでのセッションで学んだラーニングサイクルや効果的な指導方法などを応用して、受講者が2人1組でアクティビティの開発を進める。ここでは、受講者が「COSIA アクティビティデザインの手引き」と名付けられた「ひな型」を用いて、学習者が一つの科学概念についてある程度理解できるようなアクティビティをデザインする。

5) セッション5：知識を構成し理解を深める

学習に関する構成主義的な捉え方を紹介する。受講者自らが学習者としてアクティビティを体験し、学習者が自分を取り巻く世界についてどのように知識を構成していくのか、また、学習者が理解を深めていくときに、事前に持っている知識はどのような役割を果たすのか、さらにこうしたことが、教え方にどのような示唆をもたらすのかについて取り上げ、構成主義と既有知識に関する研究知見をエドゥケーターとしての自分の役割に応用させる。

6) セッション6：会話と質問

会話と質問に注目し、学習者が学び、考えや概念の意味を理解するのを促すうえで会話と質問が果たす役割について掘り下げる。受講者は、エドゥケーター（教育者）と学習者の典型的なやりとりを描いた3つの寸劇を体験し、エドゥケーターの振る舞いによって学習者に与える影響がどう変わるかを議論する。

7) セッション7：インクルーシブ（包括的）な学習環境

インフォーマルな学習環境における学習者のニーズへの対応のあり方を取り上げる内容となっている。受講者が、異なる言語を用いる学習者を想定したアクティビティを体験することや、障害を持つ学習者に対する指導方法を学ぶ。これらの体験を通じ、人々の間に存在する違い（人種・言語・文化・国籍・ジェンダーなど）や他の視点について意識し、インクルージョン（あらゆる学習者が質の高い科学と数学の指導を受けられる方法を開発する取り組み）について考える。

8) セッション8：探究する心、ディスカッションを進める

インフォーマルな学習の場でおこなう探究の概要を紹介する内容となっており、大きく2つの構成となっている。前半は、受講者が、探究

を中心とするアクティビティを体験し、その後博物館を訪れ、職員（エドゥケーター）がどのように来館者に探究を促しているのかに注目して、エドゥケーターと来館者のやりとりを観察する。後半はエドゥケーターと学習者のやりとりについての5つの事例を体験し、多様な疑問への対応の仕方や探究を促すための受け答え方について学ぶ。

9) セッション9：教授における「物」の役割

インフォーマルな学習の場における「物」の利用について探り、会話や相互作用における物の役割について考える。受講者が4種類の「物」を使って1つの科学的内容を伝えるアクティビティを考案し、実施することを通じて、インフォーマルな学習の場でよく使われるさまざまな「物」がどのように利用され、学習を支えているかを探る。

10) セッション10：評価と振り返り

受講者がデザインしたアクティビティをインフォーマルな学習の場で実演し、その様子を受講者同士で観察して相互に評価する。

2-3. 講師用テキストの構成と内容

COSIAの講師用テキストは、次項で紹介する指導者養成講座を受講することで入手できる。また、COSIAのウェブサイトからダウンロードして入手することも可能である。COSIA講師用テキストは、セッション1からセッション10までのそれぞれについて、

表2に示した目次だけでまとめられている。

講師用テキストは、各セッションを実施するために高度にマニュアル化されている。必要な資料や材料、進行の時間配分、さらにはスライド映写や資料配布のタイミングまで詳細に書かれており、講座の進行に大変便利である。また、各セッションの本文末には講師が講座を受講する学生に配布する資料やワークシートなどもまとめてあり、「材料の準備」の項を見て、事前に必要な部数をコピーできるようになっている。特筆すべきは、「講師向け背景情報（表2を参照）」で、当該分野に関する研究知見や文献のレビューがなされており、講師の手元資料として有用であるばかりでなく、資料的価値も極めて高いものとなっている。

2-4. COSIAの普及体制と指導者養成研修

COSIAは、他大学でも講座が開講できるよう、大学教員らを対象に2.5日間の指導者養成研修がおこなわれており、研修受講者には教材一式が提供される。現在、本講座を開講あるいは一部活用している大学は米国内外で28校に及ぶ。各大学では、毎年10~12名の学生が同講座を受講しており、カリフォルニア大学バークレー校でも毎年35~40名程度の学生が本講座を受講している。Halversen & Tran (2010)によると、これまでに同講座の受講生の総数は約1,200名におよび、現在ではさらに増えて1,800~2,000名程度と見積もられている。

最も新しいCOSIA指導者養成研修は、2010年6月7~9日に実施された。表3にローレンス科学教育

表2. COSIA講師用テキストにおける各セッションの構成内容

項目（日本語）	項目（原文）	内容
はじめに	Overview	セッションの目的と内容の概要が記述されている
講師向け背景情報	Background Information for the Presenter	講師の手元資料として当該分野に関連する研究知見がレビューされている
セッションの目標	Session Objectives	学習目標が箇条書きにされている
セッションの概要	Session Activities at a Glance	進行内容や講師への注意事項等が記述されている
時間配分	Time Frame	セッションを進めるための時間配分が箇条書きされている
必要なもの	Materials Needed	当該セッションの実施のために必要な講義用資料や材料などの一覧が掲載されている
材料の準備	Preparation of Materials	セッションの実施のために必要な講義用資料や材料の入手や作成手法が詳細に記述されている
講師用ガイド	Instructor's Guide-Session Details	セッションを実施する際の具体的な進行手順や発問例などが詳細に記述されている
宿題	Homework	次回（以降）の講義時までの学習課題や購読課題が記述されている
配布資料・ワークシート・スライド		当該セッションの実施時に使用する配布資料（ワークシートなど）、OHPやスライド資料、その他参考資料などが付録しており、コピーして使用できる

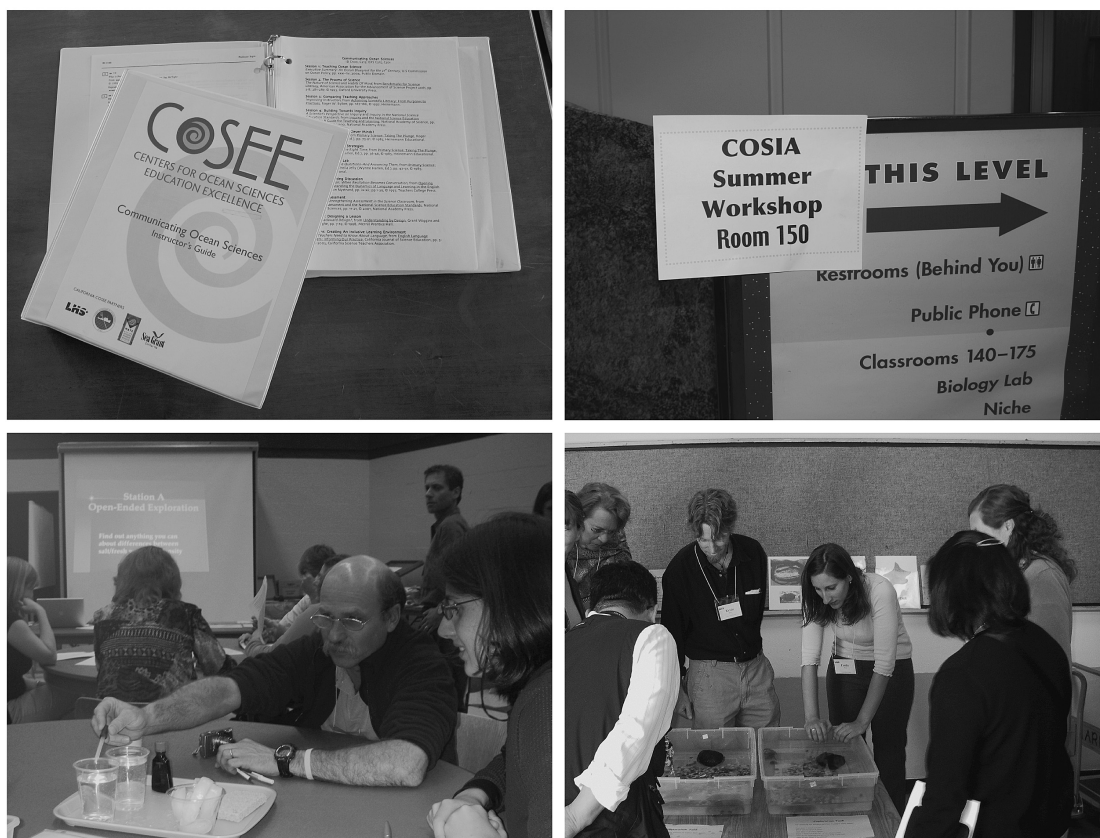


図 2. COSIA 指導者用テキストと指導者養成研修の様子。

A, COSIA 指導者用テキスト; B, 2006 年に実施された指導者養成研修;
C, 同, セッションの実施風景; D, 同, ローレンス科学教育館の施設を利用した研修の様子。

館から提供された COSIA 指導者養成研修のスケジュールを示す。この事例では、COSIA 全 10 セッションの内、セッション 1 (海洋科学を伝える-イントロダクション) とセッション 10 (評価と振り返り) を除くすべてのセッションが取り上げられている。ただし、各セッションの実施必要時間は、本来は 2 時間 55 分～3 時間であることから、内容を一部変更・短縮して行なわれている。

著者ら (藤田・今宮・平井) は、2006 年 6 月 5～6 日にローレンス科学教育館で開講された COSIA の指導者養成研修に参加する機会を得た (図 2)。COSIA は公式には 2007 年に初版の完成となっており、著者らが参加した指導者養成研修は現在の内容とはやや異なる試行的な内容となっているものの、その概要を以下に示したい。2006 年の指導者養成研修は、全 2 日間の日程になっており、両日ともに 8:30～17:00 の時間で実施された。当時のテキストは全 11 セッションから構成されていたが、各セッションの講習は、初日の午後と 2 日目の午前中 1 時間のみ実施され、現在も COSIA の重要な項目であるラーニングサイクルや構成主義などを扱う主要セッションの一部を体験する内容となっていた。現在の指導者養成研修と最も異な

る点は、指導者養成講座の参加者同士の活動の紹介や、参加者同士によるアクティビティデザインの議論などに多くの時間が割かれていたことである。指導者養成講座の参加者は、大学教員とその大学と連携しているインフォーマルな学習施設の職員とのグループが主であり、より実践的な研修を行う意図が感じられた。指導者用テキストは、2 日目の午後に配布され、内容や使用法に関する解説が行われた。

3. 日本語版 COSIA テキストの編纂

3-1. 日本語版 COSIA テキストの編纂方針

COSIA の講師用テキストは、カリフォルニア大学との契約に基づき、海の自然史研究所が日本語版を編纂することになった。COSIA 講師用テキストの日本語版編纂にあたっては、(1) 原本の資料的価値を損なわないように正確な翻訳を心がける、(2) 教育学を専門としない指導者たちが講座を開講する際に、文中に出てくる専門用語についてできる限り詳しい説明ができるよう、訳注・脚注を加筆する、という 2 点の基本方針を決定した。また、講師用ガイドブックの巻末には、日本語版の参考文献リストも作成することにした。

表 3. COSIA 指導者養成研修の内容（2010年6月7～9日に実施されたもの）

1 日目	
9:00	朝食（Coffee and Goodies）をとりながらの研修導入 * 海洋リテラシーと COSEE について * COSIA および指導者養成研修の概要
10:30	休憩
10:45	セッション 2：科学の本質と実践
12:30	昼食
13:30	セッション 3：教授と学習
15:30	休憩
15:45	COSIA についての情報提供および議論
16:45	コメントカードの記入
17:00	夕食
2 日目	
8:30	1 日目の振り返り、質疑応答 セッション 5：知識を構成し理解を深める
10:30	休憩
10:45	指導者養成研修で扱わないセッションなどの概要 * セッション 4：アクティビティをデザインする * 質問研究室（QUESTIONS LAB） * セッション 9：教授における「物」の役割 * 評価と相互観察（ASSESSMENT & OBSERVATIONS）
11:40	本講座のその他の特色： オンラインディスカッション（ウェブ掲示板）と事前課題について
12:00	昼食
13:00	セッション 6：会話と質問
15:30	休憩
15:45	全体討議： * 次のステップに向けた話し合い * 現場に合わせた講座の導入 * 個別の大学で開講するにあたっての課題
17:00	コメントカードの記入
3 日目	
8:30	振り返り、質疑応答
8:45	セッション 7：インクルーシブ（包括的）な学習環境
10:00	休憩
10:15	セッション 8：探究する心、ディスカッションを進める
12:30	昼食と他の COSIA ネットワーク員との会合
14:00	終了

3-2. 日本語版 COSIA テキストの編纂

日本語版 COSIA テキストの作成は、2008年2月から開始した。まずは、一次翻訳を行った。しかし、同時期に英文のオリジナル教材の改訂がおこなわれたため、一次翻訳が終了したのは2010年8月であった。一次翻訳終了後に本稿の著者らによって構成されるワーキンググループを設置し、2010年9月23日～26日の4日間にわたって COSIA の各セッションを共に読み進め、翻訳にあたっての問題点（用語の選択や脚注必要箇所など）を議論・確認した。

特に議論された部分はテキスト中の「講師向け背景情報」の項であった。前述したように、「講師向け背景情報」は受講者にそのまま説明するためのものではなく、講師の手元資料として当該分野の先行研究がまとめられたものである。その資料的価値は極めて高いものであるが、想定されている本テキストの利用者が、(1) 指導者養成研修を受けた海洋科学の専門家、と(2) 科学教育関連領域の専門家、であることを考慮すると、特に前者にとっては科学教育や教授学習理論等にはなじみがないことが考えられ、この背景情報を理

解することは困難であることが伺えた。そこで、講師用ガイドブックの巻末には、各セッションの内容を理解するために有用と思われる文献のリストも作成することにした。一方、各セッションの「講師向け背景情報」の訳文や訳語選択の妥当性も議論の対象となった。そこで、ワーキンググループでの討議を経て二次翻訳を行った後、各分野の専門家に監修を依頼し、内容を検討していただいた。これらの用語および内容監修の結果は、本テキストの本文の翻訳に反映させ、より正確な用語の使用に努めた。

また、上記過程において、英文教材の不明箇所についてはローレンス科学教育館の COSIA 開発担当スタッフに電子メールで質問を送信し、回答を日本語版に反映させるようにした。ローレンス科学教育館スタッフとのやりとりは、のべ 80 回以上にも及び、その過程でこちらからの質問によって、オリジナルのテキストが修正されるという事例もあった。

これらの編纂課程を経て、日本語版 COSIA のテキストは 2011 年 6 月 29 日に完成を見る事になった。海の自然史研究所では、カリフォルニア大学との契約に基づき、テキストの一般販売は行わず、指導者養成研修を受講した方々に配布する予定である。

4. 国内での普及に向けた実践と今後の課題

4-1. 国内での COSIA の実践例

これまで紹介してきたように、COSIA は全 10 セッションから構成される講座であり、内容も科学論から教育論まで幅広く、短時間で全体像を理解することは容易ではない。また、各セッションを実施するためには約 3 時間が必要となっているが、本講座の本来の対象である大学での講義時間は 1 コマ 90 分であり、全 10 回の講座をそのままの形で国内の大学等で実践することも困難であることがうかがえる。

一方、日本において COSIA を普及させていく過程では、各セッションを実際に受講者に対して試行し、収集した意見を反映させる事も重要である。そこで、海の自然史研究所では、COSIA の内容・構成・実施時間などを考慮し、多様な受講者に向けた講座の実践のあり方を模索した。以下にその 3 例を挙げる。

1) 実践例 1：3 日間ワークショップ

このワークショップは、ローレンス科学教育館が実施している COSIA 指導者養成研修を参考にしたもので、2011 年 5 月 27～29 日の 3 日間で COSIA の全 10 セッションを俯瞰する内容にした。また、COSIA では、実際の博物館や科学館の施設を利用して実施されるセッションも含まれるため、愛知県蒲郡市生命の海科学

館の協力を得てワークショップを開催した。実施内容としては、まず COSIA の概要について解説し、その後、各セッションの内容や進行手順を説明し、核になるべきアクティビティを実践する方式をとった。本ワークショップの受講対象は、科学コミュニケーションや海洋科学教育に関心のある一般の人々とした。本ワークショップは延べ 27 名が受講したが、その大部分は、先行して国内導入が進められている「MARE」の受講経験者であった。

2) 実践例 2：各セッションを単独あるいは組み合わせさせて実施する

COSIA は全 10 のセッションから構成されるが、個々のセッションを抽出して、講座の目的や時間に合わせて変更を加えて実践することも COSIA の国内展開の方法として考えられる。そこで、滋賀大学、三重大学、科学イベント（サイエンスアゴラ 2010）において、COSIA のセッションを単独あるいは組み合わせさせて実践する試みを行なった。

滋賀大学における試行は、2010 年 7 月 21 日に実施された。「中等理科教育法 I」の講義の中で教育学部の学部生 23 名および大学院生の科目履修生 2 名の計 25 名を対象に、セッション 2（科学の本質と実践）の一部を実施した。

三重大学における試行は、同大の教員免許状更新講習として 2010 年 10 月 2 日に行なわれた。セッション 2（科学の本質と実践）とセッション 3（教授と学習）を実施した。受講者は、三重県内の小学校教諭 5 名、中学校理科教諭 9 名、高校理科（生物）教諭 2 名の計 16 名であった。

科学イベント（サイエンスアゴラ 2010）における試行は、2010 年 11 月 19 日～21 日に東京の国際研究交流村にて開催された。与えられた 1 時間 30 分の時間で、大学教員、博物館職員、サイエンスライター計 10 名を対象に、COSIA セッション 2（科学の本質と実践）を行なった。

3) 実践例 3：各セッションの内容の一部を抜粋し、再編成して「人材養成講座」として実践する。

2011 年 6 月 22～23 日に、かごしま水族館において、COSIA のセッション 3、5、6、8、9 から重要部分を抜粋し、「来館者向け学習企画に科学の学びの要素を増やすための方策と一般市民との有効なコミュニケーションスキルの向上」に焦点を絞った計 11 時間の講座を実施した。受講者は、水族館職員延べ 28 名、科学・環境教育の実践者と小学校教諭 13 名の計 41 名

であった。

4-2. COSIA の有用性と今後の課題

今回の試行によって、COSIA の各セッションは、実施対象に応じて単一のセッションのみを実施したり、複数のセッションを組み合わせて実施したりすることが可能であることが確かめられた。また、COSIA は本来、大学や大学院の学生向けの講義としての実施を想定したものであるが、今回の試行によって、学生や学校教員だけでなく、水族館・博物館スタッフや、在野で活躍するエドゥケーターや科学コミュニケーターなどの多様な主体を対象として講座を開講することが可能であることが分かった。

水族館や博物館スタッフへの COSIA の実践結果からは、COSIA で学んだ内容が今後の業務にすぐ役立てられ、また今までの学習企画を見直すこともできるという極めて好意的なコメントが寄せられており、これらのインフォーマルな学習の場におけるスタッフのスキルアップにとって COSIA が有効であることが分かった。また、現在国内にて普及している科学教育・環境教育プログラムは、専門的な教育学的知識を持たないエドゥケーターによって運営・実践されていることが多い。近年、科学コミュニケーションや社会教育施設や野外教育やメディアなどを含む、インフォーマルな教育の重要性が指摘されているが (Stocklmayer *et al.*, 2010)、インフォーマルな教育が期待される役割を果たすためには、そうした教育に関わる人々への教育も重要なものとなろう。その際に、体系的に教育理論を学ぶことのできる COSIA は極めて有用であると考えられる。今回の試行では、各セッションの内容の一部を抜粋し、受講者側のニーズに答える形で再編成して講座を開講したが (実践例 3 を参照)、時間的制限の多いインフォーマルエドゥケーターを対象にして COSIA を効果的に普及展開するためには、この様な手法が有効であると思われる。

一方で、COSIA 本来の対象である海洋学を専攻する大学生および大学院生について、全 10 セッションを実施するための足掛かりは未だ乏しく、今後の重要な課題であると言える。国内では、海洋学に関わる講座は生物、水産、工学、理学など幅広い分野で開講されており、海洋科学関連分野を専攻する学生は多数いる。また、現在、東京大学の「東京大学海洋アライアンス 海洋教育促進研究センター」や東京海洋大学の「水圏環境リテラシープログラム」などを中心として、海洋リテラシーを向上させるための教育も推進されつつある (佐々木, 2011)。一方、米国においては、COSIA を開講あるいは一部活用している大学はすでに 28 校に及ぶ。また、COSIA は、ローレンス科学

教育館のスタッフ、研究者、他大学の教員、インフォーマルエドゥケーターらによる「COSIA Network」の連携プロジェクトとして現在も各地で実践が行われるとともに、そうした実践をふまえた議論やテキストの改訂が継続している「生きた講座」である。さらに、近年では、太平洋域の海に関する伝統知識を伝えようとするハワイ大学のプロジェクト「POLYPPS」と連携して、「COS」の内容に変更を加えた「COS-TK (Communicating Ocean Sciences-Traditional Knowledge)」も開発されており、「COS」が他の研究・教育機関によって、利用者の要望に応えた形に発展することも示されている。このような視点で、我が国の海洋教育プログラムの発展のあり方を考えた際、国内の各研究・教育機関が、それぞれ独自に新規のカリキュラム開発を行なうことももちろん重要ではあるが、先行して開発・実践・普及が進められている COSIA の様な講座を導入し、「COSIA Network」の一員として、日本の教育事情に即した COSIA として共に発展させていくという発想もありうるのではないかと思われる。

謝辞

本稿をまとめるにあたっては、多くの方々にお世話になった。ローレンス科学教育館の Jennifer Skene 氏には COSIA に関する有益な情報を提供していただいた。独立行政法人海洋研究開発機構の市川 洋先生、東京理科大学大学院科学教育研究科の小川正賢先生、独立行政法人国立科学博物館の小川義和先生、滋賀大学教育学部の鈴木真理子先生、文教大学文学部の福田倫子先生には「講師向け背景情報」の監修を快く引き受けていただいた。三重大学大学院教育学研究科小川貴之さんには COSIA の実践についてご協力をいただいた。また、COSIA の日本語版編纂プロジェクトは、日本財団からの援助を受けて実施されている。ここに記して感謝の意を表する。

引用文献

- 阿部治, 1996. OBIS とは何か, p. 4-7. *In*: 財団法人 科学教育研究会 (編), OBIS 自然と遊び, 自然から学ぶ 環境学習マニュアル I 自然に親しむ. 栄光教育文化研究所, 東京, 76 pp.
- Halversen, C., & Tran, L. U., 2010. Communicating Ocean Sciences to Informal Audiences: A Scientist-Educator Partnership to Prepare the Next Generation of Scientists. *The New Educator*, 6: 265-279.
- 原田光一郎・渡辺政隆, 2009. 米国西海岸 科学リテラシー涵養のための体系的科学教育プログラム調査報告, p. 119-128. *In*: 科学リテラシーの涵養に資する科学系博

- 物館の教育事業の開発・体系化と理論構築. 平成 19 年～20 年度科学研究費補助金 (基盤研究 A), 課題番号 19200052, 研究成果中間報告書, 167 pp.
- 人見久城, 1999. アメリカ科学教育界におけるカリキュラム改革の共通項: GEMS プログラムにおける報告書をもとに (STS と環境教育). 日本科学教育学会研究会研究報告, 13 (4): 27-32.
- 平井和也・長安康二・山内かおり・三浦智佳子・櫻田靖三・野田三千代・江崎貴久・中村有作・玉城謙栄・山根幸伸・北見達哉, 2010. 海の自然科学・環境教育プログラム「MARE 実践を通して」, p. 144-145. *In*: 寺本潔・佐々木剛・角田美枝子 (編), 里海探偵団が行く! 育てる・調べる海の幸, 農山漁村文化協会, 東京, 165 pp.
- Imamiya, N., & Strang, C., 2008. American Innovation, Japanese Implementation: Using MARE to increase Ocean Literacy in Japan. *CURRENT, The Journal of Marine Education*, 24: 34-38.
- 岡部翠 (編)・高見幸子・高見豊・西舩通子・荻野尚子・阿部桂子・五十嵐裕子・下重喜代, 2007. 幼児のための環境教育 —スウェーデンからの贈り物「森のムッレ教室」—. 新評論, 東京, 259 pp.
- 大鹿聖公, 2010. 体験型環境教育プログラムを理科授業に活用する, 理科の教育, 日本理科教育学会, 59 (2): 40-43.
- 佐々木剛, 2009. 資料 2 UC バークレー校ローレンス科学館「Communicating Ocean Science」講習会参加報告, p. 79-81. *In*: 文部科学省現代的教育ニーズ取組支援プログラム選定事業 水圏環境リテラシー教育推進プログラム —リテラシー教育に期待する人材育成の将来像—, 平成 20 年度報告書, 117 pp.
- 佐々木剛, 2011. 水圏環境リテラシープログラム 水圏環境教育の理論と実践. 成山堂書店, 東京, 214 pp.
- 鈴木真理子, 1997. カリフォルニア大学バークレー校のローレンス・ホール・オブ・サイエンスについて. *化学と教育*, 45 (8): 476-477.
- 社団法人日本ネイチャーゲーム協会・体験型環境教育研究会, 2007. 小学校の授業に生きるネイチャーゲーム スタート編. ネイチャーゲーム研究所, 東京, 120 pp.
- 田中雅文・柴田彩千子・宮地孝宜・坂口緑, 2009. テキスト生涯学習—学びがつむぐ新しい社会 第二版. 学文社, 東京, 143 pp.
- 特定非営利活動法人 海ロマン 21, 2009. 「我が国における海洋リテラシーの普及を図るための調査研究」, 財団法人新技術振興渡辺記念会, 平成 19 年度科学技術調査研究助成 (下期) 研究報告書, 182 pp.
- 都築章子・鈴木真理子, 2007. 米国の科学博物館 Lawrence Hall of Science による科学数学教育プログラム (GEMS) の概要: サイエンスコミュニケーション活性化のリソースとして. 滋賀大学教育学部紀要 教育科学, 57: 161-176.
- 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.
- 都築章子・楠見孝・鳩野逸生・鈴木真理子, 2011 a. 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～. 科学技術コミュニケーション, 9: 53-64.
- 都築章子・藤田喜久・今宮則子・平井和也・鈴木真理子・Craig Strang, 2011 b. 教育研究機関の枠を超えたネットワークによる科学コミュニケーション関連教材開発事例—米国の Lawrence Hall of Science に注目して—. 第 17 回大学教育研究フォーラム発表論文集, 47-48.
- 財団法人日本生態系協会 (編著) 2001. 環境教育がわかる事典 世界のうごき・日本のうごき. 柏書房, 東京, 429 pp.
- Stockmayer, M. S., Rennie, J. L., & Gilbert, K. J., 2010. The roles of the formal and informal sectors in the provision of effective science education. *Studies in Science Education*, 46 (1): 1-44.