

# 「国際連携によるSTEMプロジェクト推進のための検討会」速報

大学教育学会 STEM WG

## 1. 概要

日時：平成28年11月11日（金）14:00—17:00

場所：関西国際大学 尼崎キャンパス 大会議室

参加者（敬称略，15名）

**大学教育学会**：小笠原 正明（会長，北海道大学），池田 輝政（理事，追手門大学），佐藤 浩章（理事，大阪大学），鳥居 朋子（理事，立命館大学），齋藤 芳子（名古屋大学）

**STEM WG**：細川 敏幸（座長，理事，北海道大学），川添 充（大阪府立大学），黒田 光太郎（九州産業大学），齊藤 準（庶務担当，帯広畜産大学），鈴木 久男（北海道大学），谷口 一也（関西国際大学），塚原 修一（関西国際大学），濱名 篤（常務理事，関西国際大学），林 哲介（京都三大学教養教育研究・推進機構），山田 礼子（副会長，同志社大学）

**オブザーバ**（敬称略）

**AAC&U**：Susan Albertine (Senior Scholar, AAC&U)

## 2. 議事

司会：細川 敏幸 座長

### 2.1. 開会

挨拶：小笠原 正明 会長

STEM教育改革に関して大学教育学会とAAC&Uとの連携を構築・推進するにあたり，特に（1）STEM分野における横断・融合的科目（Integrated Science）の開発，（2）STEM分野と社会科学・人文科学分野とを融合する科目の開発，（3）STEM教育に有用なティップスの開発，（4）STEM教育のルーブリックによるアセスメントの開発，等の可能性について本検討会をきっかけに議論していきたい旨が述べられた。

### 2.2. 話題提供

**発表1**：鈴木 久男 氏「日米のSTEM教育国際比較と統合科学授業の試み」

アメリカではSTEM人材の確保が課題となっており，今後の人工知能の普及を考慮すれば，高度な創造性をもつSTEM人材の育成はますます重要と考えられる。また，困難な社会状況に対応するには，STEM人材であっても経済（学）や社会科学の素養にもとづく課題解決力が求められる。日本は高大接続やカリキュラム構成等にアメリカとの違いはあるが，以上の課題は共通する。

こうした背景のなかで，オープンエンドの議論にもとづく科学リテラシー教育が重要と考えられる。ここではその試みとして，北海道大学における**統合科学授業の実践方法・内容**が紹介された。同授業は文系・理系を問わずさまざまな学生が受講できる。

アメリカの一般教養科目では、STEM科目を受講すると難解さからnon-STEM系に移行してしまう学生が少なくない。そのような学生にとって、一般教養科目でのSTEM教育が“Terminal STEM”（最後のSTEM教育の機会）となることが問題視されていると、発表後の質疑で紹介された。

#### 発表2：川添 充氏「現代人に必須の数学リテラシー科目のティーチング・ティップス」

日本の文系の学生は、数学と実生活・実社会とのつながりについての認識が弱いため学習動機も低く、数学に不安感をもつものさえいる。その背景には、数学の教員自身が数学の実社会への応用について関心が低く、知見を持ち合わせていないことが指摘できるが、その改善のためには教員への負担が増すことも確かである。

そこで、実社会や現実的課題を題材とする良質の実践をティップスとして蓄積し、データベースとして共有することが有効と考えられる。ここではSTEM WG内のティップス・プロジェクトが、いくつかの先行事例も参考に設計した**ティップス・データベースの構築状況**が紹介された。

発表後の質疑では、全米学修成果アセスメント研究所のプロジェクトであるDQP学習課題ライブラリの取り組みも参考にできることが紹介された。

## 2.3. 討論「国際連携によるSTEM教育研究の展望」

### 1. 成果物の公開に関する著作権、公開対象・方法について

プロジェクトによりティップスやコース教材等を作成し成果物として公開する場合には、まずその著作権の考え方や公開対象・方法等に関する問題をクリアする必要がある。このことについて、以下のような討論が行われた。

著作権については、**成果物の利用**に関するライセンスとして、**クリエイティブ・コモンズ・ライセンスの適用**を検討することができる。同ライセンスにはいくつかの形態があるが、いずれも著作物に対する共有・利用上の自由度が比較的高く、本会としてSTEM教育改革に資するために有効と考えられる。複数メンバーによるプロジェクトにおいて仮に著作者間で著作権に関する見解が異なる場合には、個々の成果物ごとにライセンス形態を変える等によって対応することも可能である。なお、本会ウェブサイトによる成果物の公開については、「成果物の公表」ページで公開されている「共通教育の質保証のためのマネジメントのティップス」での経緯も参考になろう。

共有・利用のライセンスとは別に、**公開対象の範囲**についても検討する必要がある。たとえば、成果物が実際の授業で現に使用される教材等である場合には、当該授業の履修者への公開は避けたいこともあろう。その際、会員専用ページ（要ログイン）のみでの公開も考えられるが、会員ではないAAC&Uメンバーとの連携は事実上難しくなる。技術的には、成果物のすべてではなくその概要等の基本データのみを一般公開し、詳細については会員限定とするなどの方法をとることは可能である。

国際連携プロジェクトとしては**成果物の英語化**も必要であるが、単に成果物を公開するだけが連携の方法とは限らない。たとえばAAC&Uが開催する協議会等においてプロジェクトの**成果ポスターを発表**し、日本での研究・実践動向を紹介・共有するという方法もありうる。

また、国内における公開方法としても、ウェブサイト上での無償公開ではなく、前回大会で試行した**ワークショップ**のような形態によって成果を共有・提供することも検討できる。実施にあたっては有償化して安定・継続性を担保することに加え、データとして広く公開すべき内容とワークショップにより実践支援すべき内容を分けることも重要であろう。

## II. 国際連携プロジェクトの推進について

国際連携プロジェクトを実際に開始するにあたっては、STEM教育研究に対する優先課題や研究体制の違いもふまえつつ、連携先との具体的な協力体制を構築することが必要である。これらのことについて、以下のような意見が出された。

アメリカではSTEM教育に関わる学生・教員の機会均等・公平性やその確保・増加等に特に関心が寄せられているが、これまでの取り組みが必ずしもすべて成功しているとはいえないようである。日本でもいわゆる理科離れが問題視されるようになってから久しく、学生による理系回避が高校段階で起こるか大学入学後に起こるかで日米の違いはあるものの、同様の課題を共有しているといえる。一方で、アメリカではSTEM教育政策を重要課題として相当の研究費・助成金が投入されているのに対し、日本では政府が重視するとした科学教育に十分な財源があてがわれているとはいえず、取り組みへの姿勢には大きな違いもある。こうした類似・相違もふまえ、国際連携の有効性をあらためて確認したい。

具体的にアメリカ側と協力を進めるにあたっては、まずAAC&U内のプロジェクトである“**Project Kaleidoscope**”との連携が考えられる。ただし、同プロジェクトは大規模な研究費・助成金をともなう取り組みを限られた人員のみで担当しており、新規連携の余力が十分ではない可能性もある。そこで場合によっては、AAC&Uとは別の組織であるが、**全米科学アカデミー**や**全米技術アカデミー**との連携も検討してよいだろう。

## III. 文理横断（STEMと社会科学・人文科学）プログラム開発の可能性について

新たなSTEM教育としては、文理横断の観点が重要である。STEM分野（理系）の学生がどのように社会科学や人文科学（文系）科目を学ぶことができるか、あるいは逆に、文系の学生がどのようにSTEM科目を学ぶことができるかを検討するにあたり、以下のような指摘がなされた。

アメリカでは大学入学時点で文理の区別はないが、初年次等で学ぶ科学や数学、特に解析（微分積分）学が、STEM分野から学生を遠ざける決定的要因になりうる。したがって、STEM人材確保のための数学教育の開発・改善が重要となるが、このことは日本の**文系学生に対するSTEM教育**としての数学リテラシー教育にも直結する観点である。

また、アメリカでは一般教養教育においても**芸術**が扱われることが多い（ファインアーツとパフォーマンスアーツの両方を含む）。日本では芸術がカリキュラムに系統的に組み込まれる例は（芸術系の大学を除けば）ほとんどなく、その導入には基礎的検討が必要だが、文理融合の一つの観点になりうる。やや感覚的・比喩的に表現すれば、文理融合の学びは左脳・右脳両方のトレーニングであり、芸術やアクティブ・ラーニングはその要素と位置づけられるのではないだろうか。

**分野横断・融合や学際領域**という観点では、日本においてはたとえば地震や災害など、地球科学、都市工学、危機・リスク管理政策の融合をテーマとする学びもやはり重要であろう。アメリカではたとえばゲノム編集技術（CRISPR/Cas9）など、最新科学技術と倫理の融合をテーマとすることも行われている。ただし、こうしたテーマの設定には多分野における最新の知見も求められ、本会がさまざまな専門家を会員に持つとはいえ、単独のプロジェクトだけで扱えるものではない。まずは各大学で取り組まれている分野横断・融合・学際型プログラム**先進例の事例研究**等から始めることが適当であろう。科学コミュニケーション教育の蓄積も参考とすべきである。

今日の社会で行われているイノベーションは、以前のように、技術的・物質的な意味での開発というよりは、すでにある技術や製品を組み合わせることによる新たな価値の創造であるといえる。そこでは単にSTEM分野の高度な知識・技能だけではなく、社会の現状や人々の心理に潜むニーズ

や価値観を捉え、それらを創造的に結びつけられる文系的能力も求められる。文理横断の観点はますます不可欠なものとなろう。

なお、本会としては、プロジェクトの成果はできるだけ小さな単位に分割された**ティップス**などとしてまとめ、実践的に活用できるものとするを指したい。達成度評価やプログラム評価のための**ループリック**を開発することも重要だろう。まずは上記の話題提供で紹介された統合科学科目や数学リテラシー科目の成果をティップスとして充実させることが、方向性としては適当であろう。

## 2.4. 閉会

オブザーバ参加のS.Albertine博士から、STEM教育研究に関し、日米の現状・課題を理解し、連携に向けた今後の方針について意見交換することができ、大変貴重な検討会であったとの評価をいただいた。

文責：齊藤 準（帯広畜産大学，WG庶務担当）