

# シンポジウム「現代のリベラルアーツとしてのSTEM教育」速報

大学教育学会 STEM WG

## 企画趣旨：小笠原正明会長

当学会は現在、全米カレッジ・大学協会（AAC&U）が推進するLEAPプロジェクトやSTEMプロジェクトとの国際連携に向けた検討を進めている。特にSTEMプロジェクト連携に関しては11月に検討会を設けるなど、具体的な協議をはじめたところだ。

今日のSTEM各分野における研究の進展はめざましい。一方で、人工知能研究やビッグデータ解析等、科学技術や社会・産業のさまざまな領域にまたがる研究開発・応用が急速に進み、従来のSTEM領域の専門性だけでなく社会科学・人文科学の素養をもつ人材の育成が重要となっている。そうしたなかであらためてSTEM教育に目を向ければ、特に基礎分野の財源的危機、人材不足（あるいは人気低迷）の問題、専門分化の課題などが浮かび上がる。

当学会としては、こうしたSTEM教育の現状・課題をさまざまな会員の専門性から総合的に検討し、特に文理融合の視点を重視した分野横断・統合の具体的コンテンツ開発やその評価のためのルーブリック開発等を行って、ウェブサイトスピーディに公開していきたいと考えている。まずは本シンポジウムで幅広く意見を伺うことから始めたい。

## 話題提供

### 「現代人に必須の数学リテラシー教育のためのティップス」：川添充会員

日本では学生や市民に必須の「現実世界で数学を活用する能力」に対する教育が不十分である。要因として、数学教員自身も数学の応用に関する話題にあまり馴染みがないこと、そのための教材開発・準備が大きな負担になることなどが挙げられる。そこで、質の高い授業実践や教材を共有するためのデータベース開発が有効であると考えられる。

先行する同様の取り組みもあるが、ここでは個々の教員の利用のしやすさを考慮して、小さな単位の具体的なティップスとすること、特に文系学生にも親しみやすい現実世界と結びつく題材を中心にデータベース化することなどを目指したい。

課題として、利用・提供しやすいティップスの構成、ティップスの収集、公開範囲と著作権、データベースの維持・管理等について検討する必要がある。幅広く意見を伺いながら開発を進めたい。

### 「21世紀型教養をどうSTEM高等教育に取り入れるべきか？—グローバルコンピテンシーとSTEM高等教育の課題」：山田礼子会員

国際的にSTEM分野に関する政策や社会状況等を整理すると、STEM教育と産業・経済成長との関係に各国の関心が集まっていることがわかる。特に政策的実践の状況については、たとえば米、豪、英、シンガポール、およびOECD各国の取り組みやデータを参考にすることができる。しかし、STEM高等教育と21世紀型教養・スキル、特に学際性や異文化理解等の観点に着目する研究はほとんど存在しない。

一方で工学分野での実践として、日本ではたとえばJABEEにおけるデザイン教育改革に関する取り組みがある。また、海外の先進事例として、スタンフォード大学のBing Overseas Studies Program (BOSP) は工学教育に国際通用性や異文化リテラシーの育成を取り入れた取り組みとして注目される。これからのSTEM高等教育は、こうした国内外の実践も踏まえたデザイン教育、国際経験、異文化理解等の観点からも課題を考えていく必要があるだろう。

## 「STEM教育をめぐる国際動向と日本の課題」：羽田貴史会員

日本のSTEM教育・政策は、国際的な動向と比較して立ち遅れていることがわかる。高等教育研究の進むアメリカにおいては、STEM教育政策にも肯定否定の多様な観点・議論がある。特に共和党州知事のもとで、リベラルアーツやヒューマニティを役に立たないとして攻撃し、STEMを強化していることに注意しなければならない。日本においても、人文系に対する政府の圧力があり、60年代の理工教育・理工人材育成の見方のみが残り、単純化された議論のもとに取り組みが進められている。

ここでは包括的な国際研究の成果に基づいて、日本におけるSTEM教育の課題を見ていく必要があるだろう。たとえば、高校段階で文系・理系が分けられることや、理系でも統計学など現代に求められる素養が不十分であることなど、数理科学教育の問題は市民としての教養の視点からも重視すべきだ。STEM教育と（いわゆる文系の）リベラルアーツとの総合・統合的な教育開発、デザイン教育開発の観点など、先駆的な取り組みが求められる。

## ディスカッション

### ティーチング・ティップス・プロジェクト

司会（細川敏幸会員）：はじめにフロアから川添先生へのご質問やティップス開発へのご要望等をお願いしたい。

---

フロア：ティップス作成時に使用したデータ・文献等の参照情報も掲載するとよいのではないか。利用者がリバイズする場合などにも活用できる。

---

川添会員：発表では十分お見せできなかったが、現在のデータベース内にも参照情報を記入できる箇所がある。利用者にとってさらに使いやすく拡充できるか検討したい。

---

フロア：MOOCとして初等・中等・高等教育、プレFDプログラム向けの取り組みが公開されているので参考にできるだろう。また、利用者がティップスを授業の中でどのように活用できるか、授業デザイン法のガイドやティップス使用マニュアル等も用意しておくとういだろう。

---

川添会員：MOOCの取り組みについては参考にしたい。授業デザインの観点については、現在のティップスはそれ自体が授業構成例となることを想定しているが、ご指摘のように既存授業に取り入れるという方法も考えられる。データベース項目の構成も含めて検討したい。

---

羽田会員：このようなデータベースは利用者にとって大変有益となるだろう。一方で、データの提供者はあまり現れないかもしれないという懸念はある。

---

川添会員：データやデータベースを維持し、コンテンツを十分に拡充していくことは確かに課題の一つだ。現時点ではWGメンバーを中心にデータを蓄積するところからはじめたい。

**フロア：**関連する課題として、すでに有効性の確かめられているものでなければ提供できないという制約も必要ではないか。また、教育実践の内容は、業績として評価されつつある現状を考慮すると、公共財として自由に共有できるものでなくなっていると捉えることもできる。これらはデータ収集をやりにくくする要素となるかもしれない。

**司会：**データ蓄積の方法については一定の目処もあるようだ。引き続きプロジェクトメンバーに検討していただく。

## 学会として取り組むべき具体的課題

---

**司会：**アメリカではSTEM学生数増加の政策的取り組みに高い関心が集まっている。日本では文理融合等のより具体的教育開発の観点が必要だと考えているが、関連するご意見を伺いたい。

**羽田会員：**STEM人材育成は大学だけでできるものではなく、初等・中等教育、産業・社会状況を踏まえた政策的取り組みが重要となる。一方で、まずは大学で進められるべきこととして、既存のSTEM各分野の教育レベルの向上に加えて、文理共通でとくに重要となる統計学や科学観等の教育内容開発が必要だろう。また、スタンフォード大学がリベラルアーツの改革をコンピテンシーベースで進めているが、それはどのような文化を伝えるかという点が欠落するおそれがあり、単純に評価すべきではない。

**山田会員：**スタンフォード大学のBOSPは、一般社会・産業への就職場面にもとづいて作成されたプログラムだ。スタンフォードのような研究大学といえども、学生には実社会・異文化・世界観の視点が重要であるという考えにたっている。これは工学部におけるプログラムだが、特に文理融合の文系的側面を補完するには、STEM系単独の学部だけで取り組むのではなく、他学部との連携も必要になるだろう。

---

**司会：**日本では高校以下の段階で文系理系が確定してしまう。アメリカの場合はそれが大学入学後に起こる。いずれにせよ、学生にとってはいったん文系理系に分かれると、その後、他系の学習が難しくなるという現状がある。この問題はどうすべきか。

**羽田会員：**日本では歴史的経緯があって、大学入学前に学生の文系・理系が確定する仕組みが一般化しており、確かに根深い問題だといえる。たとえば北海道大学の総合入試制のように、ある程度の制限はあっても大学入学後に専攻を決められる制度が必要ではないか。また、いわゆるとり教育後のSTEM分野の教員は、従来の「計算のできる学生」の育成に揺り戻そうとする傾向があるようだが、こうした意識から脱却する必要もある。

**山田会員：**韓国では高校での文理分けをやめようとしている。また、JABEEのエンジニアリング・デザイン教育など、デザイン志向の教育を、高等教育だけでなく中等教育以下で行っている例なども参考にすべきだろう。

**フロア：**いま話題に出たJABEEの取り組みをSTEM教育改革の文脈で再評価すべきではないか。JABEEの話題は最近あまりいわれなくなっているように感じる。

**フロア：**確かに最近JABEE継続をやめたというところも出てきたようだ。一方、日本工学会では工学リベラルアーツという考え方を提唱しているが、これをSTEM教育という枠組みで捉えようとしているようには見えてこない。戦後日本の工学教育は大変成功を取め、ここではその自負のようなものも感じられる。

**小笠原会長：**日本では、工学は科学や数学と併記されるものではないという意識も働いているように思われる。いずれにせよ、今日のシンポジウム登壇者のご講演で、政策、経済・産業動向とSTEM教育との関わりがよくわかった。この学会はさまざまな分野にルーツをもつ大学教育研究者が集っている。この強みを発揮して、ディシプリン間のつながりや、本シンポジウムのテーマでもある「現代のリベラルアーツとしてのSTEM教育」という観点を全面に出したプロジェクトを進めていくべきだろう。

**司会：**学会としてのおおよそのテーマが見えてきたのではないか。今後STEM WGでさらに具体的な課題を設定し、プロジェクトを進めていきたい。

文責：齊藤 準（帯広畜産大学，WG庶務担当）