

特集

# AI社会を切り拓く大学カリキュラムの 再構築と協働の可能性

— パネルディスカッションの記録 —

東 岡 達 也\*  
安 田 淳一郎\*\*

Received: 17 January 2025 / Accepted: 20 January 2025

## — <要 旨> —

本稿は、名古屋大学教育基盤連携本部高等教育システム開発部門シンポジウム「未来/AI社会のキャリアに向けた大学教育のカリキュラム」(2024年10月3日(木)に環境総合館レクチャーホールにて開催)の一部として実施されたパネルディスカッションを収録し編集したものである。パネルディスカッションには6人(講演者4人とモデレータ2人)が参加し、その構成は、モデレータからの質問に対する講演者の回答と、参加者からの質問に回答する部分の2つから成り立つ。なお本稿は、モデレータおよび講演者の発言を、文意を変えない範囲で編集した。

## 1. モデレータ(丸山先生)からの質問に対する講演者の回答

### 1.1 カリキュラムという観点：モデレータからの質問

モデレータを務めさせていただきます、教育発達科学研究科の丸山です。よろしくお願いいたします。先生方には、本日のテーマである「未来/AI社会」という、未来に向けた大学教育のカリキュラムの在り方についてお考えをお伺いします。私からは、カリキュラムという観点からお伺いします。カリキュラムというのは、個別の授業実践ではなく、大学に在学している期間

\*名古屋大学高等教育研究センター・研究員

\*\*名古屋大学高等教育研究センター・准教授

全体、学士課程で言えば初年次から四年、あるいは六年までの発達のプロセスを考えたときの科目や学習経験をどう配置するか、どう順序立てるかというような意味合いでのカリキュラムです。加えて、それを実現するための教職員の協力・分業・組織体制の構築など、一つの授業ではなくて複数の授業が合わさったものとしてのカリキュラムです。カリキュラムを考えることの意義は、一つの科目では達成できないような大きな目標であっても、複数の科目や活動をうまく組み合わせることで実現できるところにあると思います。

例えば本日登場したキーワードとしては、美馬先生のお話で、社会の変革を見据えて主体的につながりを生み出していく力や、杉谷先生からは文理横断、異分野融合、総合知といったような点を示していただきました。福留先生からは多様性と包摂というような新しい取り組みを示していただきました。鈴木先生はコモンベーシックスといったかたちでの学習目標を示されていました。これらの目標は個別の授業でも育成できるかもしれませんが、複数の科目で協力できれば、深い理解や確実な習得が期待できます。あるいは各能力を組み合わせ使い分けることのできるような高次の学習といったものも、カリキュラムがうまく設計できれば期待できます。

最後の鈴木先生の話の一つ例に挙げると、「アルゴリズム思考」は強力なツールだと思いました。特に、人文社会系の人間が、理系・情報系の人たちに、自分たちが見ているものをよりシンプルに、わかるように伝えていくとき、あるいはそれを AI などの技術革新につなげていくときには、非常に重要な能力だと思います。「論理的思考」と言われるものの基礎も、アルゴリズム思考を学ぶことで身につくと思いました。

他方で、質的研究といわれるインタビューや、個々人の多様性・独自性を大事にする人たちから見ると、アルゴリズム思考は細部を切り捨てて標準化に向かっているように見えるところがあります。これをカリキュラムとして、福留先生が言う「多様性と包摂」のようなものを大事にするならば、それを両立できるような人間をどのようにして生み出していけるのか。あるいは美馬先生の話の踏まえるならば、「数学的破壊兵器」の本で言われるような危うい実装を避けるための ELSI の素養といったものを、アルゴリズム思考の考え方とうまく使い分けたり、組み合わせたりするような人間を、どう育成していけるのかということは、カリキュラムを踏まえないと難しい課題だと思います。同時に、そうした組み合わせをすること自体が難しいということが、杉谷先生のお話だったと思います。実際には学生の能力や特

性などの条件がありますし、法制度や組織運営上の制約、経営上問題もあります。そうした現実的なハードルも無視できません。組み合わせることができれば効果的である一方で、組み合わせること自体が難しいという話です。

さらに言えば、大学が守り伝えていかなければならない学問の蓄積や伝統というのも、こうした話をする際にはどうしても「壁」となって出てきます。私はそれを壁というよりは両立しなければならぬものだと思いますが、そうした大学のカリキュラムの問題について、期待と制約を踏まえたときに、先生方が改めて考えたことや感想・疑問についてお話をいただけますか。まず、美馬先生よりお願いいたします。

### 1.1.1 美馬先生からの回答

本日は登壇者の三名から学ばせていただくことがありまして、論点を自分の中で洗い出しました。まず、主体的学びにおける「主体的」という語が、「積極的に社会に関わって変えていく」という意味で共通していると思いました。その中で、最初の杉谷先生のカリキュラム構成のお話は、すばらしくきれいに整理されていました。「学問的要請」「心理的要請」「社会的要請」という整理や、「逆向き設計」論と言われるものは、まさにバックキャストイング、つまり「どういう未来が望ましいか、どういう学生を育てたいか」というところからの考え方として、私の内容と重なると感じました。一方で、テクノロジーが出現して進歩してきたときに、カリキュラム論の中にこのようなテクノロジーの出現などを組み込む必要があるのではないかと思いました。

次に、教育目的や教育目標のところでは何ができるようになるかという話題から思い出されたのが、2013 年の NGSS (Next Generation Science Standards) というアメリカの科学教育のスタンダード、主に学習科学の方々が議論して提示したものです。その中で、目標としては Performance Expectation、つまり何がパフォーマンスとしてできるか、期待できるのか、というような書き方をしていたことを思い出しました。本日、学際的な教育をどうするかという話題がありましたけれど、そもそもコンテンツとしての学際的な各領域の話だけではなく、メタな知識やメタスキル、あるいはメタ認知や自己調整学習などを共通なものとしてどのようにカリキュラムの中に入れていくか。そうした議論が NGSS の中にも入っていたと記憶しています。もう少し述べると、Computational Thinking という考え方の中には、アルゴリズム的に考える、モデル化する、シミュレーションする、とい

ったことが含まれます。ところが日本では、「プログラミング的思考」が論理的思考だという誤った考え方になります。メタスキルという意味で、鈴木先生が「アルゴリズム的思考」によっておっしゃりたいこと的背景には、そのようなことがあるのだと思いました。

「知識の相対性」「拡張性」「協働性」「探求型」「協働型学習」など、福留先生とはかなり重なるところがあります。私は“DEI”に、Aを入れて“DEIA”としています。Aは“Accessibility”です。いかに様々な知識や情報などに、それは物理的な意味においてもですが、アクセスできるように、社会あるいは技術者の側でできるのか、という“DEIA”が、私は大事だと思っています。次に、私が今日お話しした内容をもう少し学問的な言葉で言い換えると、Public Goodsとしての大学教育や、シチズンシップということになります。デジタル時代のシチズンシップは何であるのか。これを「デジタルシチズンシップ」として研究や実践を続けている方が日本にもいらっしゃいます。私はそこに「AI時代の」を加えたシチズンシップとしています。しかし、AI時代のシチズンシップを「AIシチズンシップ」とすると、AI自体にシチズンシップを持たせるように見えますので、これをどのように表現するかは考え中です。

また、STEAM教育の話が、福留先生からも鈴木先生からも出ていましたが、STEAM分野にとどまらず、これをさらに超えて社会科学や人文科学を含む多様な分野の知識とスキルを統合した新たな価値や知識を創造するという「コンバージェンス教育」の話になると思いました。ここでは、現代社会の複雑で多面的な課題に対処するために包括的、及び創造的な問題解決の能力を育成するという話があるため、日本の高等教育のカリキュラムを考えるうえで、STEAM教育や“STEAM<sup>2</sup>M”というだけでなく、コンバージェンス教育にもキーがあるのではないかと思いました。コンバージェンス教育の議論が生まれた背景には、急速な進展・グローバル化があります。それではどのように教えてゆくかという点、プロジェクトベースドでは、ケーススタディやディベート、ディスカッションがあり、他にもインターシップ、フィールドワーク、学際的授業、協調学習などがあります。こうした方法が導入されたとしても、コンバージェンス教育はマストだと思っています。

最後に、教員は本当にこのような思考ができているかということを知りたいです。つまり、教員自身が学際性やDEIAへの意識があるのか。協働型教育を自分が他の分野の先生と一緒にやって行なっていくことができるのか。教員自身の主体的な学びこそ、今、必要ではないか、ということで、コ

メントとさせていただきます。

### 1.1.2 杉谷先生からの回答

社会的な要請が高まっている中で、文理横断・融合教育も出てきているという話をさせていただきました。しかし、社会の変化に応じて教育がどうなっているのか、という視点で私は考えすぎていたという気もしています。その意味では、美馬先生が「社会を変えていく主体を生み出すための教育をどうするか」とおっしゃったことに、目からうろこが落ちました。行動する主体、あるいは変革する主体になってゆく、という視点です。次に、福留先生の「知識の拡張性」の中で、感情などが起因して知識意欲が出てくるというのは、とても大事な視点だと思いました。また、鈴木先生のアルゴリズムの実践も、大学で伸び伸びと自由な教育をここから好きにできるようにサポートしていく姿勢が本当に刺激的で、伺っていてわくわくしました。

これらの議論の核になるのが、美馬先生がおっしゃった主体の問題だと思います。大学教育のアクティブラーニングの導入や改革はこの10年以上、数値上は非常に進んでいます。では学生の学びの在り方はどうか。例えば「議論で発言するようになった」など、行動レベルでは多少結果は出ていますが、「大学に期待するもの」に関しては、いまだに「指導をしてほしい」などであり、知的動機づけという点においては数値上の成果が出てきていません。それをわれわれは大学生が「生徒化」しているという言い方をしており、そうした傾向がまだ続いている気がしています。そのため、「主体性」と言ったときに、より突き詰めれば先生をも変革するような行動レベルの主体の話だと思うのですが、考える主体として、自分事として、その問題を考える契機をどこで作っていけるが基本として重要だと思います。実際に授業をやっている、なかなか難しいと感じています。課題を出した際に、自分で考えなさいという指示を出した場合に、それに乗ることや言われたことはできます。しかし、本当に自分の問題関心からそれが生まれてきているのか、それを発展させていこうとしているのかということ、自由にさせすぎても、そこがわからないということがあります。一年生であっても上級学年を見ている、そういうことがあります。そのため、心理的な要請も含めてどのように配列するのか。また、美馬先生から教員がそのような教育方法を身につけていないことの問題性も挙げられましたが、そうした意識の共有化をどう図っていくのか。もしかしたらFDの話になるかもしれませんが、そのあたりが課題だと考えました。以上です。

### 1.1.3 福留先生からの回答

個別のコメントになりますが、美馬先生のお話で多くの示唆的なことがありました。まず、「そもそもどのように大学教育を変えるべきか、というところから話を考え始めるべきではないか」ということが大事なことだと思いました。「数学破壊兵器」のお話も非常に面白かったですし、AIリテラシーの中に態度や価値観を明確に入れるということです。なかなかここには行き着きにくいですが、AI時代だからこそ、そこを重視することが大事だという非常に大きなご示唆をいただきました。次に、「視点を変えてみること」です。多数の最適化をどうしても考えがちですが、そこから取り残されている人がいないか、それによって失われているものがあるのではないか。プロジェクト学習のようなものを行う際に、基本的なものとして、多くの人が満足できるものと考えてみようとする。それが一つの段階としてあり得るし、一つの到達点であり得るかもしれない。しかし、そこで満足するのではなくて、その次の段階としてその先を考えてみよう。というような、プロジェクト学習の段階性のようなものを感じながら話をお聞きしていました。

杉谷先生のお話は、カリキュラムというものをどのように編成していくかというときの、いわゆるエッセンシャルと言ってよいのではないかと思います。これが体系立ったかたちで示されることは意外にありません。何となく考えていたことを意識的に考えることで、カリキュラムが何なのか、何のために今この作業をやっているのだろうか、ということが意識化されて、ものごとが進んでいくことになり得ると思いますし、こうしたかたちでエッセンシャルズを明確に示すことで、関係者間の協働の一つの手がかりになり得ると思います。その他に、様々な大学で文理横断を中心とした取り組みがあるということも、参考になる材料が数多くあることを改めて認識をしました。いくつかの大学はわれわれも参考にさせていただきながら、新しい取り組みを進めています。既に進んでいる取り組みから様々なことを吸収させていただきながら、自分の大学のことも進めていければなと思いました。

鈴木先生のお話は、私は最初にタイトルを拝見したときに、「コモンベシックとしてのアルゴリズム思考」という意味がわかりませんでした。しかし、お話を聞いてアルゴリズムとはこういうことなのかと、本当に見方を転換させられたなという気がいたしました。このようにアルゴリズムというものを捉えることで、文理融合のつなぎ役になってくれるのではないかと。

ここに協働の糸口があるのではないかということを考えました。また、STEAM<sup>2</sup>M の A が平方になっていることも非常に面白い発想だと思いました。これがアルゴリズムの重要性を示していると思いますが、STEAM も A がアートだったり、リベラルアーツだったり、いろいろ定義や考え方があります。これをいったいどう捉えればいいのかという話は学内でもよく出ますが、A を平方にすることで何か新しい展開が見えるかもしれないなと思いました。

美馬先生から、もう一つの A として、Accessibility というキーワードをコメントの中で挙げていただきました。DEI、東大は D&I と言っていますが、Equity のところに、考え方を広げていく必要があるということと、Accessibility も非常に重要な概念だなということに気づかされました。アメリカでは belonging という言葉が使われたりもします。類似の概念ですが、自分たちの取り組みもうとしていることがどこに重点があるのかを考えると、どういうキーワードを使うかにも、そうしたものが反映されてくるかもしれませんので、取り組みの中身と同時に、それをどのように表現して社会と共有していくのかを考えていければと思いました。以上です。ありがとうございました。

#### 1.1.4 鈴木先生からの回答

教育については、ずっとこれでいいのかなと思いつつ、20 年以上、行ってきました。本当に手探りで、どちらかと言えば学生に教えてもらうというか、学生の背中を見て、育てていただいたという感じです。そのため、美馬先生の話を知って、自分が抜けていたところ、例えば AI リテラシーや、そうした状況において弱者とされる人たちのことを考えるなど、そうした視点を学ばせていただきました。常々学生から勉強させていただいていることの一つに、学生は本当に自信を持って、胸を張って世界・社会へ出ていく、ということがあります。そのため、主体的に社会を変えていこうという考え方には、とても勇気づけられました。(教育を行う際には)「学生さん、あなたは何やりたいの？何が一番得意なの？」というところから入るため、自然に文理融合になります。そういった場合に杉谷先生がおっしゃった「多科目での協働」のように、私一人ではなく、様々な人と一緒に組んで、ものごとを成していくという考え方が刺激的で非常によいなと思いました。

というのも、皆さんは「アルゴリズム」というと、それがどこかに存在しており、それを当てはめるものと考えますが、そうではありません。アルゴ

リズムは言葉なのです。3歳児がしゃべる言葉は拙いですが、しかし、30歳、40歳と歳を重ねていくと徐々にいろいろなことができるようになっていきます。それはなぜかと言うと、いろいろなことを知るからです。だからこそ、ものごとを細分化できるようになり、さらに細かい表現ができるようになるわけです。

私がこのことを最も強く感じたのは、何年か前に盲聾者、視覚・聴覚障がい者と関わったことです。広島に、生まれてから目も見えない、耳も聞こえない若者がいて、その若者がどうしても音楽というものを知りたがっている。触覚について研究などを行なっているあなたに何かできないか、というご依頼を受け、私たちは頑張って音楽を触覚化しました。それを彼に触ってもらってみると、ものすごく感動し、どうしたらこんなことできるのか教えてほしいと尋ねてきました。私たちは「触譜」という触覚の譜面をやっています。そこでそれを点字化して、触譜の点字を彼に教えました。すると、彼は触譜の点字を使ってものすごく豊かな表現をくださったのです。マクルーハンも述べたことですが、それが文字・活字のすごさであり、文字・活字がないところに文字・活字を放り込むと、本当にすべてが変わってしまいます。彼は触覚の世界に生きてきましたから、非常に豊かな触覚の世界を持っています。ただし、それを表現する手段がありませんでした。見えないし、聞こえないために、表現する手段もほとんどありません。しかし、そこに言葉を与えたことによって、触覚によって、彼は非常に饒舌にしゃべり出したのです。

それはアルゴリズムではないように思われるかもしれませんが、言葉自体がアルゴリズムなのです。それは順序があるためです。これをやってから、次にこうやる、という順序は、アルゴリズムそのものです。そこで彼は自分の中の豊かな触覚の世界をアルゴリズム的に表現くださったのです。それがアルゴリズムのすごさだと思います。アルゴリズムというのは声なき者たちの声のようなものです。例えば、質的なものであるから数理的には無理だ、アンケートしかない、と今までは言っていたところに対して、言葉を与えるようなものです。その言葉の習得の仕方とは、先ほど申し上げたようにまずやってみるということです。少しずつ学びながら言葉を覚えていき、こういうふうに話したらもっと伝わりやすいということを、徐々に自分で広げていくようなものなのです。

今回のいろいろなお話を伺ったことで、アルゴリズムの可能性を改めて勉強させていただきました。また、福留先生のお話は最初から最後までうな

ずきっぱなしで、こういった教育の研究をされている方がいらっしゃることに私は非常に感激をいたしました。ずっと一人ぼっちでやっていると思っていたためです。本当に力強く支えていただいた気がしております。以上です。ありがとうございました。

## 1.2 モデレータによるまとめ

ありがとうございます。鈴木先生の最後の「一人ぼっち」という言葉が象徴的で、おそらくはまず共有することができていないのだと思います。そこから始めないとカリキュラムを組むことはできないな、というのが一つ思ったことです。もう一つは、かなり高次の能力をこれから大学が求めていかなければならなくなると、初年次、あるいは入学前の段階までに、どの程度、学生にレディネスを身につけさせるのかということを含めて考える必要があります。あとは、お話を伺って、学習を支援する教員以外の職員の力が重要になるだろうと思いました。そうした総体としてのカリキュラムを組んでいかないと、今までのやり方ではおそらく太刀打ちできないような高次の要求、あるいは高次の夢のようなものを考えなければならない時代になったということを改めて感じたところです。先生方、ありがとうございました。

## 2. 参加者からの質問に対する回答

### 2.1 美馬先生に対する質問と回答

#### 質問：学習者の態度教育と評価について

学習者の態度教育に関して、お聞きしたいです。コロナ禍もあったことからアクティブラーニングやブレンディッドラーニングなど、学習者主体のカリキュラム設計者や創意工夫がハイスピードで推し進められました。しかし態度教育などのリテラシー教育が置いてけぼりになってる印象があり、さらには目まぐるしい発展を遂げている AI 技術をどのように使うのかをリアルタイムに学びつけることも必要だと思いました。そこで ELSI 志向 PBL や議論を基盤とした学習として態度教育の重要性を再認識しましたが、人の感情や心を育成する態度教育はとても難しいです。学習としては何をどのように習得したかの評価も難しいこともあります。このことから AI リテラシー教育に関することをどのような指標で評価したらよいのかをご教授いただければと思います。

## 回答：

教員としてはすぐに評価をしなければいけませんが、態度がどう変わるかというのは一回授業をやったからとか、半年でどう変化したかを評価することは非常に難しいです。そうであれば、評価とはそもそも何のためであるのか。教員の授業方法が伝わっていなかったことへのフィードバックなのか。あるいは、学習者に対してあそこはできるようになったよね、という学習者が次の段階に進むためへのフィードバック、あるいは学習者自身のフィードバックなのか。こうしたことでも随分変わってくると思います。このように教育方法、学習方法が変われば、当然ながら評価も変わってくるはずです。私は、自分自身がこういうふうに変った、と思えるようになることが非常に重要だと思っています。そのときに思うのはコンピテンシーです。

そもそもコンピテンシーは、OECD の DeSeCo プロジェクトの報告書の中で出てきて、よく勘違いされていますが、これはさまざまな業種の中で有能さを示している人たちの要素を集めて整理したもので、有能だと認められる在り様、在り方をまとめたものです。そのため、それをもたらす原因としての力は想定されていないにも関わらず、コンピテンシーがついた、つかないといったことや、それをどのように教えるかという議論は、そもそも前提が違う。だから私としては、これを資質・能力というよりは有能さだと考えます。態度などは、資質や能力というよりも活動の中に立ち現れてくる有能さであり、それは必ずそれを認める他者や議論していく仲間、コミュニティの存在が必要です。そのため、その有能さが立ち現れ認め伸ばしていく環境をいかにデザインするかということが教師に求められています。講演で紹介した「学習観の転換」で言うところの、知識やスキルを習得するとか、ため込むということから、活動して対話することによって自分自身が、あるいは他者から有能さに気づいていくということです。態度が変わってきたというようなことを、習得したか否かというよりは、自分がそういうよさに気づいて、よりよくなろうとしているか否かという部分を評価して、フィードバックをしていく必要があるのではないかと思います。以上です。

## 質問：高大接続の展望について

ELSI 志向 PBL や議論を基盤とした学習は小中等教育で取り組まれている主体的、対話的で深い学びと共通点があるように感じます。また“AI EDU”の AI リテラシー教材が中高生向けであることから、AI リテラシー教育に

においても、中等教育との連携接続が重要だと思いました。そこで AI リテラシー教育における、高大接続の現状や今後どのようなかたちが理想的だとお考えか、先生のご意見を伺えれば幸いです。

**回答：**

実はこの教材をアメリカから持ってきたときに、180 問を全部、大学生が翻訳しながら議論するというのをやりました。それをしかも全部 Zoom で、はこだて未来大学と東京理科大学と現在の東京科学大学、その三つの大学の院生レベルの人たちが 20 人ぐらい、十数名から集まって、毎週 2 時間、6 週間程度で全て行いました。それを一度も会ったことがない学生たちが、Zoom とテキストベースの Discord を用いて議論して作っていくことを通じて、自分たちに大変学びがあったため、これを高校生であればより学びがあるだろう、というかたちで始まりました。今、彼らはそれを日本語訳して、出前授業のように、高校に出向いています。またそこでは全然違う、高校生の考え方も出てきます。そういう意味で、こうした議論を高校生と大学生が、COVID-19 収束後には Zoom での議論など会ってなくても可能ですので、こういうものを議論したり、そのときにいろんなツールを使ったりしながら、カテゴライズして、どういう意見が生まれてきているのかなどを見ていくのも面白いと思います。

私たちは今、この問題を自動生成するようなシステムを開発しています。それはネット上にある信頼できるニュースをテキストベースで取ってきて、それを与えられた文字数に自動で起こして、状況と質問を自動に生成していきます。それをデータベース化し、全ての人が見えるようにして、そこで出てきた議論を、学年や学校、地域などでまとめることができます。これを世界中に広めていくと、自動翻訳ができるので、地域性や文化的背景が違う人たちの議論の様子を見ることができます。このように、閉じられた日本の中にあっても、さまざまな文化的背景が違う人たちとの議論の結果をある程度見えるようにして、シェアできるようにしたいと思っています。つまり、ここでは高大接続ということでしたが、そういうツールと教材が共通してあると、高校生、大学生、社会人、あるいは日本、ほかの東南アジア、中東の人達、というふうにシェアしながら多様性や国際性、文化的背景の違う人たちとの議論が見える化できるといいなと思っています。

## 2.2 杉谷先生に対する質問と回答

### 質問：カリキュラムマネジメントの専門家について

文理横断、文理融合教育では大学内の多様なアクターがかかわるため、カリキュラム上の連関性、マネジメント上の協働性、そして組織全体の意思決定が重要だと感じました。この課題を解決するための方策としてカリキュラムマネジメントの専門家が必要ではないかと考えましたが、実際にそうした専門家が機能している事例があれば教えていただけますでしょうか。最近は一時期ほど、カリキュラムコーディネーターという言葉はあまり耳にしなくなったように感じます。専門家の育成や配置について、先生のご意見をお伺いしたいです。

### 回答：

私が知っている限りですけれども、もちろん核になる方というのはカリキュラム開発において重要だと思いますが、専門家というのがスタッフ、それこそカリキュラムコーディネーターというかたちで、どこまで機能するかは、やや疑問に思っております。カリキュラムコーディネーターの育成講座があることは存じ上げておりますけれども、例えばアメリカでも、それに該当するような方の調査が論文の中で出ていましたが、ある程度、学問的な素養がある方で、その分野のことがわからないとなかなか教員との交渉や説得にも説得力に欠けるといふ話もあるようです。ある程度の学位を持たれている方、その分野に明るい方、全学的な組織よりもその分野に対応したかたちで設置される、というような状況だと聞いています。日本の資格助成でも、カリキュラムコーディネーターという名称ではあまりうたわなくなりました。そのため、もちろんサポートとしてのスタッフの方の重要性はあると思いますが、どこまでそこにコミットできるのかは難しいところもあるのかなと思っています。以上です。

## 2.3 福留先生に対する質問と回答

### 質問：知の協働性の困難さとそれを実現する手段について

知識の協働性に特に関連して、知の転換を図る教員（研究者）間、学生間の協働の呼びかけはよくわかるつもりだが、実際には学問分野のサイロにとどまって、学部内ですら研究者の間に分断が起こってきた状況ではないでしょうか。ラーニングコミュニティの形成には既存のカリキュラムに固執する大学（システム）、そのものの解体や再編、草の根での学際分野を作

り上げる連帯といった、もっと大がかりな、あるいは本質に迫る手段が必要とも感じるのですが、いかがでしょうか。

**回答：**

大変重要な点だと思いますし、学際的な組織編成をやっけていこうとするときに、常に課題になる点だと思います。それを乗り越えていくことは簡単な話ではありません。一方で、日本の高等教育の基本的な強みは、専門教育にあるのではないかと考えております。そこをきちんと持っていて、多くの学生はそこで専門の体系を学ぶ、ということを経験していくことも私は重要ではないかなと思っています。恐らく一般的な専門教育のカリキュラムをイメージして話をすると、おそらくサイロの安定性というのは、ある程度重要です。それがあからこそ、きちんとカリキュラムが組めて安定した教育を提供できる。ただ、そこに閉じるのではなくて、サイロを壊す必要はないかもしれないけども少し穴を開けてみる、外を見てみる、何かそういう要素はあり得るのではないかと考えることがあります。そのため、サイロはサイロとして維持したまま、そこにどのように穴を開けていくか、あるいは広げていけるかを考えていくことも一つの道なのではないかと思っています。

今、東大で新しい学部として考えているものはそれとは全く逆で、学生たちにすべての学問分野、基本的ないわゆるディシプリンと呼ばれるような、部局の名前につくようなものを一通り、全部学ばせようということを考えています。学生たちがこれを習得すると、よくあるリベラルアーツカレッジでやっているような、リベラルアーツとも違うものを多分学べるのではないかと考えています。定員は今のところ 100 名ぐらいを予定しており、東大全体の一学年の学生数が 3200 人ほどなので、3% ぐらいです。しかし、そのサイズだからこそできるのではないかと考えています。つまり、97% は安定した専門教育があり、専門を学びたい人たちはそちらで学ぶ。全体的にはそういう安定性があるからこそ、こうした実験的なものができる余地があるのではないかと考えています。おそらくこれを全学的にやろうとしてもできないと思います。失敗をするのが目に見えているし、それは逆に学生たちのためにならないと思います。専門を学びたい学生たちには、そのための場を確保したうえで、違う学びをやりたい、専門だけを学ぶことだけに興味がとどまらない学生たちは、その新しい学部で学ぶ、というふうに考えています。

そういう意味でも、高等教育の目的の設定の仕方とそれに応じたカリキ

ユラムの体系は、様々なものがあり得るのではないかと思います。恐らくどこの大学でも質問者の方に書いていただいたことと同じような状況というのはあって、基本的には研究者というのは狭い自分の学問分野の中で仕事をしています。例えば私のいる教育学研究科は東大の中では一番小さい研究科ですが、それでも日常的な活動は、10 コースある中の自分のコースで行なっています。コース間の交流が、もちろんないわけではありませんが、教育学部の中でも狭い分野にフォーカスしてやっている。そこをどう連携をすることで新しいものを作っていけるかということには、様々な課題があるだろうと思っています。ただし、そういうことに関心のある方もいらっしゃいます。教育学の中にももちろんいらっしゃいますし、他の学部にも、他学部にいる人と一緒に仕事をしたいというような考えを持つ研究者の方もいらっしゃるのので、そういう人たちにぜひ協力してもらいながら、新しいプログラムを作っていけるといいなと考えています。そういう意味で言うと、サイロはサイロであっても、それだけで話が完結するわけでもないため、そこにそれぞれの大学の中に期待のかけ方のようなものが、その余地があるのかなということを考えているところです。

## 2.4 鈴木先生に対する質問と回答

**質問：**アルゴリズムとひらめき・飛躍的発想との関係について

アルゴリズム的思考をととても興味深く拝聴しました。身近な生活の中でも、いわゆるフローチャートのように使えるだけでなく、問題の分析や思考の伝達、習慣化など、多くの活用法があるように感じます。ところで、このようなアルゴリズム的思考というものは対象の分析、再構成という順序、プロセスを経ていくのだと思いますが、それによる弊害というのではないのでしょうか。例えば、これは対義語ではありませんが、アルゴリズム的な枠の中に捉われることで、ひらめきや飛躍的な発想が阻害されることはないのでしょうか。もし、これらが両立し得るなら、その在り方を教えていただければ幸いです。

**回答：**

アルゴリズムというのは書いて終わりではありません。書(しょ)のように、書いて見せるものではなくて、やってみないと何も起きません。アルゴリズムには必ず実行が伴います。よく例え話にするのが、ワインがなぜできたかという話です。大昔にブドウが生っているところに水たまりか何かか

あり、それを飲んだら美味しかったとします。すると、恐らくこれはブドウからできているだろうということ、この水を作ろうとするわけです。そのためにブドウを採ってきて、いろんなことをやります。しかし、やみくもにやっても、二度と同じものはできません。そのため、ある程度頭のいい人は順番を書いていきます。こうやったら、次はこうなる、と。これがアルゴリズムです。もしそれが美味しくなければ、ここを変えてみようとする。これがプログラミングです。次はこうやってみよう、ああやってみようやってみよううちに、あるときに「できた」となります。「これはおいしい」となるわけです。「そのときに夢中にやりました」では、同じものを作れません。そこに手順が書いてあるので、そのとおりにやってみようというわけです。そうしていくうちに、ひらめきが生まれます。「もしここでこれをこうしたらどうなるだろう」、あるいは「これをやめてしまおう」といったことです。このアルゴリズムを作っていく過程に、ひらめきとか飛躍的思考が生まれてきます。例えば、何か料理を作るとして、レシピのとおりやったら全然おいしくない、というように、アルゴリズムを動かしたらうまくいかなかった場合に、ここでちょっと塩を入れてみようとか、これをちょっと足してみようとかアルゴリズムを変えるわけです。試行錯誤しながら、ここでこうしたらどうだろう、とやることでどんどん生まれてきます。

アルゴリズムは言語になっているため、白板に書いていくようなものです。書いていくとアイデアが浮かびますよね。「もしここをこうしたら」というように。それを全部頭の中でやると限りがあります。そのため、外に書き出して、手順を書いておくと、飛躍的な発想やひらめきが生まれるのです。美大ではこれが結構好評でした。それはなぜかという、自分が思ってもみないことができるからです。それまでは自分の感性でものを作っていたものが、一呼吸おいて、アルゴリズム化した後で作るので、何かうまくいかないなと感じたときに「戻ってきて変える」や「足す」といった編集ができる。いわゆる思考の編集ができるのです。頭の中ではなくて、目の前にあるわけです。そうやってものを作っていくため、とても好評でした。

それは、言葉、言語化することの強さだと思います。そのため、先ほど申し上げましたが、アルゴリズムは、はめ込むものではありません。とりあえず書いてみるのです。最初のアルゴリズムを次々に変えていくところに意義があります。ただし、試行錯誤する時にやみくもにやらないことが、両立するためのヒントでありコツです。本当に夢中でやりましたっていったら、二度とできません。そのため、そのときに書いておくことです。試行錯誤し

て、失敗したらそれを変えていく。それによって新しい知が生まれてきます。

これは少し大袈裟な言い方になりますが、このアルゴリズムはサイエンスを超えられます。例えば何か奇跡のようなことが起きたときに、これをアルゴリズム的に作っていると、もう一回それを起こせます。何度でも起こせます。当時のサイエンスの人たちはそれを信じませんが、アルゴリズムで書いているため起こせます。そうすると、あとからサイエンスがやってきて、これはこうだよと説明してくれます。それをやみくもにやりました、何かまじないでやりましたでは再現できませんが、アルゴリズムにしておけば、何度でも奇跡が起こせます。そういった意味で、アルゴリズムには知の先をいく、今ある知を超えていく力があります。そのため、ご質問の飛躍的な発想とかひらめきをドラスティックに作っていくためにも、アルゴリズム的な思考をおすすめします。以上です。

### 3. まとめ

本シンポジウムでは、AI 社会の到来という大きな変革期を迎える中で大学生はどのような知識や技能を身につければよいのか、また、そのために大学は何をどのように教えればよいか、という論点を提示していた。本節では、パネルディスカッションでこれらの問いに関して提示された視点を整理してみたい。

AI 社会で求められる知識・技能に関して、美馬先生からは「積極的に社会に関わって変えていくという、主体性」や「総合知」、福留先生からは「多様性と包摂」、鈴木先生からは「アルゴリズム的思考」というキーワードが提示された。学生がこれらの知識・能力を習得するために、大学に求められることとして、モデレータの丸山先生から提示されたのは、大学教育におけるカリキュラム設計の視点であった。たとえば、総合知の習得を目標の一つとしたとき、個々の授業でその達成を図ることも可能であるが、複数の科目を体系的に組み合わせることで、より深い理解や確実な習得が期待できるという視点である。このようなカリキュラム設計で重要なことの一つは、その設計に係るマネジメントであろう。杉谷先生が指摘された「学問的な要請」や「心理的な要請」などの様々な要請がある中で、それらのバランスをどのように取りつつ、教育目標に向けてカリキュラムを構築するかが問われる。その際には、教員間の意識共有や協働を促す仕組み作りなど、教学マネジメント体制の構築が重要になると考えられる。その成否を分ける

のは、美馬先生が述べられたように、教員自身の主体性、すなわち教員が積極的に関わり、大学教育を変えていこうとする姿勢であろう。

高度で複雑性の高い AI 社会において大学カリキュラムを再構築するためには、研究科・学部間、教職員間などの壁を超えた「協働」が重要となる。もっとも、こうした協働は、福留先生が述べられたように大学の伝統や学問の蓄積を否定するものではない。むしろそれらを活かしつつ、それぞれの関係者が持つ強みや専門性を組み合わせることで初めて実現できると考える。こうした協働の可能性を探究し続ける姿勢こそが、急速に変化し続ける社会に対応しうる大学教育の基盤を支える鍵となる。この意味で今回のパネルディスカッションは、専門の異なる先生方による協働の理想的な在り方と可能性をお示しいただいた機会になったのではないかと思う。今回のパネルディスカッションの記録が読者のみなさまの考察の一助になれば幸いである。