

今後の大学教育を考える
～文理融合型教育への期待と課題～
—第47回(2019年度)研究員集会の記録—

高等教育研究叢書

156 2020年4月

広島大学高等教育研究開発センター 編



広島大学

高等教育研究開発センター

今後の大学教育を考える

～文理融合型教育への期待と課題～

—第47回（2019年度）研究員集会の記録—

広島大学高等教育研究開発センター 編

広島大学高等教育研究開発センター

はしがき

2019年11月26日に広島大学東広島キャンパスにて、「今後の大学教育を考える－文理融合型教育への期待と課題－」をテーマに第47回研究員集会を開催しました。

現在、「情報社会 (Society 4.0)」に続く新たな社会「Society 5.0」への変革のときを迎えようとしている中で、日本経済団体連合会 (2018) は、「誰もが AI を活用し、自らの想像力・創造力を発揮することが求められる Society 5.0 において、文系・理系間の垣根は本質的に意味がなく、… (中略) …文理分断から脱却して、全ての大学生に基礎的な AI・情報科学・数学・生命科学等を必修化し、文系を専攻する者も理数の知識を身につけ、理系を専攻する者も人文・社会科学や芸術・デザインなどの領域を学ぶなど、文理を隔てずリベラルアーツを学ばせる必要がある」と提言しております。

そのような学習の在り方に対応する方途の1つとして、文理融合型のカリキュラムを導入することで、学生が現実社会に存在する課題に対し、柔軟な発想力と豊かな専門知識をもって解決に臨めるようになることが期待されています。

本研究員集会では、学問ではなぜ文系と理系が区分されたのか、近年、なぜ文理融合に関心が持たれるようになったのか、文理融合によって大学教育がどのように変化しようとしているのか、文理融合を実質化するためにはどのような課題があるのかなど、文理融合型教育を取り巻く様々な課題を取り上げ、参加者と共に検討しました。

これらの内容については、本報告書内に掲載していますのでそちらをご覧ください。本報告書が、今後の高等教育機関において文理融合型教育が展開される契機となることを期待します。

さて本年の研究員集会で発表していただいた方々、とりわけ科学哲学の立場から基調講演をしていただいた隠岐さや香氏 (名古屋大学) と文理融合教育の実践家の立場から基調講演をしていただいた山田俊弘氏 (広島大学)、そして、STEM 教育から問題提起をしていただいた山田礼子氏 (同志社大学)、文理融合教育の実践家の立場から問題提起をしていただいた九州大学の岡本正宏氏 (九州大学) と竹村彰通氏 (滋賀大学) には、心より感謝申し上げます。最後に熱心に参加していただき、質問コメントくださった方々にお礼申し上げます。

2020年3月

広島大学高等教育研究開発センター副センター長
大膳 司

第 47 回 研究員集会の開催にあたって

今後の大学教育を考える—文理融合型教育への期待と課題—

グローバル化、AI 化、人生 100 年時代、予測困難さ、といった特徴を持った複雑な社会状況は、学校教育のこれまでの在り方を見直す契機となっている。特に近年では、デジタル革新をきっかけにして、「狩猟社会 (Society 1.0)」「農耕社会 (Society 2.0)」「工業社会 (Society 3.0)」「情報社会 (Society 4.0)」に続くべき新たな社会「Society 5.0」への変革のときを迎えようとしているとして、具体的な社会像やアクションプランが提案されている。

例えば、日本経済団体連合会 (2018) では、「誰もが AI を活用し、自らの想像力・創造力を発揮することが求められる Society 5.0 において、文系・理系間の垣根は本質的に意味がなく、高校での進路選択により文理が断絶されるのは深刻な問題である。文理分断から脱却して、全ての大学生に基礎的な AI・情報科学・数学・生命科学等を必修化し、文系を専攻する者も理数の知識を身につけ、理系を専攻する者も人文・社会科学や芸術・デザインなどの領域を学ぶなど、文理を隔てずリベラルアーツを学ばせる必要がある」と提言されている。

そのような学習の在り方に対応する方途の 1 つとして、文理融合型のカリキュラムを導入することで、学生が現実社会に存在する課題に対し、柔軟な発想力と豊かな専門知識をもって解決に臨めるようになることが期待されている。

文理融合とは、「文系・理系」という学問的区分にとらわれず、領域横断的な知識力と発想力を学生に習得させようとする教育方針のことである。私立大学をはじめとして、近年では、国立大学においても、文理融合を重視した学部の新設、カリキュラムの刷新に乗り出している。

しかしながら、これまでも教養教育の改革によって文理融合的な教育改革が施行されてきたし、たとえ文理融合を重視した学部を設置したところで、建物全体としては<文理融合状態>でも、フロアやスペースは完全に専門学部に分かれているのが実態で、卒業研究において、<文理融合型研究>をしている学生は少ないのではないかと、など危惧される点は残されている。元日本学術会議副会長の吉田民人も (2003)、「文理融合の方法論は、… (略) … 従来の科学論の理系科学と文系科学の定義に依拠する限り、両者のかかわり方を客観的に説明しうるかたちでの文理の融合はありえないのではなかろうか」と指摘しながらも、「この問題を解決する要諦は、「統合システムの科学」を学術の形として認知すること、そして、特定の課題にかかる固有のひろがり領域の「統合システムの科学」が文系と理系にわたる多くの個別領域学の糾合で成り立つものであるとの合意を形成することにある」と述べている。

本研究員集会では、学問ではなぜ文系と理系が区分されるようになったのか、近年、大学の現場でなぜ文理融合に関心が持たれるようになったのか、文理融合によって大学教育がどのように変化しようとしているのか、文理融合を実質化するためにはどのような課題があるのか、など、文理融合型教育を取り巻く様々な課題を取り上げ、参加者と共に検討していきたい。

目 次

はしがき	大膳 司	i
研究員集会の趣旨		iii

基調講演

文理連携の可能性：文系と理系はなぜ分かれたのか	隠岐 さや香	1
文理を融合するすてきなレシピ	山田 俊弘	15
セッション1－基調講演－の司会を担当して	杉谷 祐美子	31
研究員集会の感想－エッセイ	村澤 昌崇	35

論点提起

文理融合の新しいプログラムの動向： －米国，シンガポール，日本の事例を中心に－	山田 礼子	39
文理融合型学士課程教育の理念・実践・課題： 九州大学共創学部を事例として	岡本 正宏	51
文理融合型学士課程教育の理念・実践・課題： 滋賀大学データサイエンス学部を事例として	竹村 彰通	63
第47回研究員集会セッション2 －論点提起を司会して－	吉田 香奈	73
セッション2を司会してのコメント	黄 福涛	77

パネルディスカッション

パネルディスカッションを司会して	松繁 寿和 大膳 司	79
研究員集会の概要		83

基 調 講 演

文理連携の可能性：文系と理系はなぜ分かれたのか

隠岐 さや香
(名古屋大学)

1. 分裂はなぜ深まったか

ご紹介ありがとうございます。名古屋大学の隠岐さや香と申します。

元のプログラムからタイトルに一部変更がありますこと、おわびいたします。事前にお知らせしていた「文理融合」ではなく「文理連携」になっていますが、これは私が歴史的な話、つまり文系と理系が分かれた経緯や、今日における課題の確認を主に扱いたいと考えていることから、正確を期しての変更になります。「融合」といえるような事例は他の方のご発表で十分にご説明いただくと考えております。

まず、先ほどもご紹介いただきましたが、私は科学技術史を専門としています。昨年に、『文系と理系はなぜ分かれたのか』（星海社新書、2018）という本を出版し、それもあつてきょうの機会を頂けたと理解しております。この本は私が広島大学の総合科学研究科に所属させていただいたときの経験に大変助けられてできた本でもあります。このフロアにも、直接コメントや助言をいただいた方がいらっしゃるので、改めて心からお礼を申し上げたいと思っています。

文系と理系が「なぜ分かれたのか」という本を書いたという話で始めましたが、歴史をみると、そんなに単純な話ではないのは皆様もご存じかと思います。ただ、20世紀は分裂が深まったという印象を与える時代でもあります。そのことからまず話を始めたいと思います。

まず、20世紀の半ばに、イギリスのC. P. スノウという人物が講演をもとに『二つの文化と科学革命』（1959）という本を出版し、反響と論争を呼びました。二つの文化というのはかなり強調したい方です。しかもこのとき、決して全ての分野を扱ったわけではなくて、特に物理的文化と人文的文化、すなわち文学者と物理学者を例に挙げて、大学が二つの世界に分かれていると強調する話し方をしたわけです。

イギリス人であっても、この分け方に強い反応を示したこと、しかも日本人がそれを直感的に理解出来るということに着目しましょう。俗に、特にアメリカの教育課程などを指して、文系、理系は分かれていないといういい方をされることがあります。しかし実際のところ、STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) と HSS (Humanities and Social Science)、つまり自然科学・数学系とそれ以外の諸分野という分

け方は、比較的先進国で通じる考え方となってしまう現実があります。

ただ、もちろん学問諸分野一般についていえば、2 つに分ける分類ばかりとは限りません。例えば具体的な目的があってなされる統計調査などの場合、3 つあるいは4 つなど、幾らでも分類が可能です。例えばそれぞれの学部の人がどの職業についたかを知りたい場合、教育学部に特別な位置づけを与えるといった具合にです。

このような状況をふまえ、文系と理系の歴史といったときに、いろいろなことを視野に入れなければいけません。例えば、受験制度の問題、教育の問題、それから人々の意識にしみついた文化と慣習の問題などを考慮しなければならないのです。私は科学の歴史、つまり学問の歴史を研究しておりますので、「諸学の分岐と分類の歴史」という視点から整理したいと思っていました。特に近年、18-19 世紀頃について諸学問の歴史研究が進み、自然科学と人文社会科学全体を射程に入れた歴史記述を行いやすくなりました。

大まかに言って、諸学はもともと哲学 **Philosophy** から分岐したと捉えることができます。17 世紀前後に、そこから自然哲学(**Natural philosophy**)といわれるものが分岐していきます。例えばアイザック・ニュートンは自分のことを自然哲学者だと思っていたわけです。

自然哲学に対して、道徳哲学という流れがあります。なお、これは **Moral philosophy** をあえてそう訳していますが、「精神哲学」と訳すこともできます。道徳哲学において重要な人物には、例えば経済学の祖の一人アダム・スミスがいます。道徳哲学は 19 世紀には「道徳科学」(**Moral science**)と呼ばれるようになりますが、20 世紀にはこの名称自体がほとんど使われなくなります。道徳科学は、現在ではおおよそ、「社会科学」(**Social science**)がその言い換えと考えて良いでしょう。

文系、理系といえますけれども、この言葉自体が日本語固有の表現であるのはもちろんのことです。ただ、西洋諸国における学問の大きな歴史をみても、ある種の分化は存在しているわけです。分かれるということにはいろいろな側面があるかと思えます。

一つは、自然発生的に「やむをえず」起きてしまう分かれ方、それは後でも申し上げますけれども、あることをきちんと正確に把握するためには、分業しないといけないことがあるわけです。その結果、分かれていくということがあるかと思えます。

もう一つは、人為的な制度、人間のさまざまな事情によって分かれてしまう、「行きすぎた」分化です。例えば違う建物に違う分野の人がいて、その結果交流しなくなってしまう、そういう偶然的な部分があるかと思えます。

この発表では、この「やむをえず起きた」分化の部分と「行きすぎた」部分を、流れを追ってご説明したいと思っています。大まかに 3 つぐらい内容がありまして、少し駆け足になってしまうかもしれません。1 つは、学問の歴史一般における分化の経緯です。次に、日本の事情もあわせてお話ししたいと思います。地域的な固有性というものがあるからです。そして最後に、国ごとの事情とはまた別に、外部要因といえますか、経済的な要因、

特にイノベーション政策との関連で、学問のあり方が影響を受けているという話をさせていただきます。

2. 学問の歴史にみられる分化

高等教育研究を専門とする方ならご存知のことも多いと思うので、学問の歴史一般については概説にしたいと思います。中世ヨーロッパの大学組織においては、神学部、法学部、医学部の三学部がありました。専門職を要請するこの三学部を上級学部と呼んでおきます。その下には下級学部あるいは学芸学部といわれる、今のリベラルアーツの語源になっている組織がありました。

この下級学部と上級学部の力関係には難しいものがありました。基本的には「専門職と上級学部の君臨」という現象があったとの理解で良いかと思います。つまり、大学がヨーロッパで制度化していく過程で、聖職者を生む神学部、弁護士を生む法学部、医者を生む医学部といった既存の職業との結びつきが、大学の中での発言権や給与の額に影響していたのです。

ただ、文系、理系という発想に関して考える限り、この時代においては今のような文理の分かれ方が見受けられません。あとは、数学が重視されることがほとんどない世界ですので、今とは感覚が違うかと思います。

文系、理系と分かれる前にも、学問をめぐる考え方の違いは常に論争として存在していました。例えば、17世紀頃であれば、事実とは何かということを考える上で、違う立場があったということが思想史の上ではよく知られています。「我思う、ゆえに我あり」で有名なルネ・デカルトは数学を重視したことで知られます。そして、何が確実な知識かという問いに対し、デカルトはある明確な立場をとりました。彼は数学的な直観がもたらしてくれるような知、すなわち人間の知性が即座にこれは正しいと認識できるものを重視したのです。例えば数字、「1」という数があるということや、三角形という図形が存在しうること、我々は直観的に認識しているかと思います。その上で、それら諸概念を用いた数学の様々な証明が真か偽か判断出来るわけです。彼は数学においてこのように確実な認識が得られることに着目しました。

そこから、デカルトは数学的な確かさを基準にして学問を組み立てていこうとしたわけです。彼は早い時期に自然科学の重要性を主張した人でもあります。自然現象を観察して、それに数的にアプローチすることが真理に至る一番確実そうな道であるとの発想を持ちました。

それに対して、人間を対象とする学問にはそれが難しいので、例えば彼は道徳感情についても一応考察はしていますけれども、人間的なことは不確実であるのは仕方がないと彼は考えました。道徳的な事柄については、自国の法や慣習に従い、ひとまず穏健な意見を

採用することが好ましい、とデカルトは思っていたようです。

知識の問題について、デカルトの考え方に反論をしたことで有名な人物の一人が、イタリアのジャンバッティスタ・ヴィーコです。世代的にはデカルトより少し後に生きた人です。ヴィーコの立場は、大まかにいうと、「数学は人間が作り出した仮説の一種」というものです。これは実は当時においてはさほど珍しくはない見解でした。事実、数学において数字や直線、円、そういったものは人間が定義しますので、仮説といわれるとそれも説得力があるわけです。

ヴィーコは、私たちが真理を語りえるのは私たちが無から作りだしたものについてのみであると考えていました。これは神が世界をつくるという場合とアナロジーで考えていただくとうわかりやすいでしょう。例えば幾何学の証明をするときには、定義を人間がつくって、そして図形をつくり上げて、証明をするので私たちはそれを理解している、そのように捉えているわけです。デカルトのように直観で把握する理解とは異なる理解の形を彼は重視しています。

そのような発想の延長線上で、ヴィーコは歴史学を大変重視します。なぜかという、歴史は人間がつくり出すからです。歴史は一人一人の人間の行為から作り上げられるものであるがゆえに、人はそれを由来から理解することができる。その理解を繰り返せば歴史の知識は真理に近い確かさが得られるとヴィーコは考えるのです。

デカルトとヴィーコ、何が真理かをめぐって、ここまでの考え方の違いがありました。この立場の違いはそう容易に埋められるものではなかったと思います。これは一つの例ですが、このあとも形を変えて、真理や知識のあり方をめぐり様々な異なる見解が西洋の思想的伝統には存在しました。

時代が少し下り、18世紀半ばの『百科全書』の例をあげたいと思います。ご存知のように非常に巨大な27巻ぐらいある事典でございますけれども、その第1巻で学問の分類がなされています(図1)。この時期の分類にはいわゆる文系、理系の区分はまだ存在しません。人間の能力を「記憶」「理性」「想像力」と3つに分けた上で、「記憶」に連なるのは歴史、「理性」に連なるのは哲学、「想像力」は詩学と、学問をそれぞれのカテゴリーに分類しています。ちなみに詩学は現代で言うところの文学作品とか文学、芸術の領域に相当します。「理性」に連なる哲学の下位区分には「神の学」に加え、「自然の学」すなわち自然科学や、「人間の学」という後の社会科学の萌芽的なものが配置されます。法学があり、道徳、すなわちモラルに関わるものが属すると同時に、経済学などもさらにそこから発展していきます。17世紀から19世紀の間には、哲学の下位区分として自然科学や社会科学がどんどん分岐していくことが起こります。

『百科全書』第一巻の学問分類（部分）

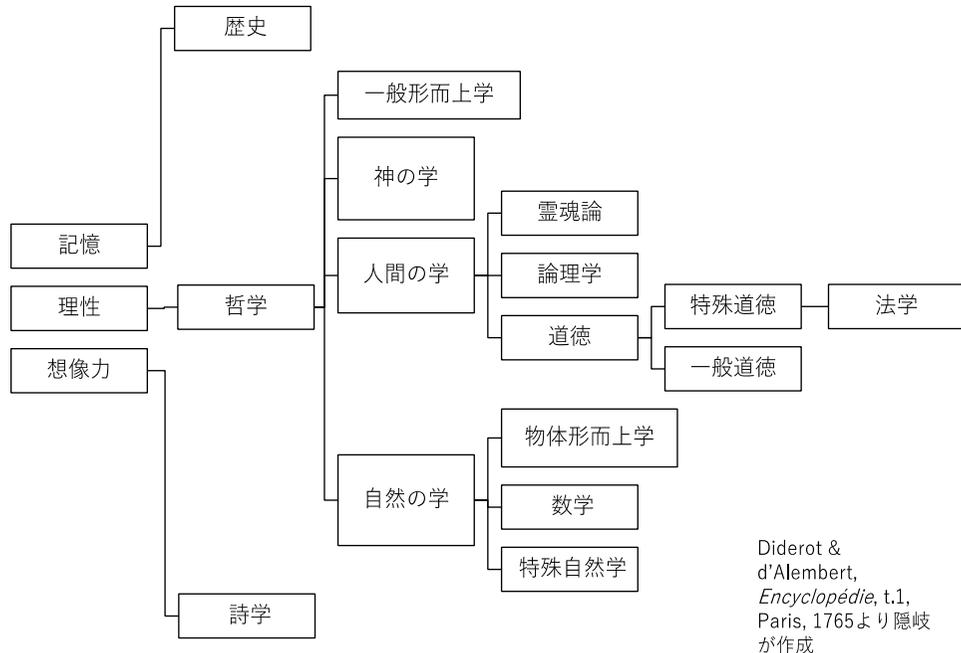


図 1

19 世紀にはさらに、今の大学の学問分野分類構造に近づくようなさまざまな分岐が進みます。並行して、外部から大学へのいろいろな知の参入が行われるようになってきます。工学はその一つです。今の理学部と工学部は同じではないという認識が、特に理系の方には多いと思うのですが、それは由来を考えればよくわかることです。工学はもともと技術、すなわちモノ作りのための学問ですが、大学で制度化されていくのは少し後の時代です。何故なら、古い時代においてそれは職人の手業などと同一視され、大学に来るような紳士には関わりのない分野と考えられていたからです。19 世紀前半にグラスゴー大学に既に土木・機械学の講座がありましたが、これは非常に早い例です。グラスゴーは産業革命が早く起きた地域であり先進的でした。

その後、19 世紀半ばにはドイツにおいて工科大学、すなわち単科大学において工学が教えられるようになります。他には、近代化や国土開発に力が注がれている地域、たとえば北米大陸やインドのような植民地、あるいはそれを視野に入れて欧米列強が進出した地域で工学、あるいは農学などの技術的領域を扱う高等教育機関が増えました。日本において

も、今の東京大学の工学部に当たるものが 19 世紀の終わりに出現しました。これは総合大学としては工学部を早い時期に設置した例ということで、知られています。

日本で工学教育を行ったことで知られるヘンリー・ダイアーという人物もグラスゴーから来ました。工学というのは学問の伝統があり、いろいろな制度が整った地域では低くみられがちな分野であり、不遇です。しかし、近代化の最中で土木事業が必要とされ、そのための組織をつくっていく最中の地域では脚光を浴びますし、先進的な教育研究制度も取り入れられます。日本はその例であったといわれます。

次に、人文科学（あるいは人文学）について述べたいと思います。人文科学は普通に考えると、一番古くからあったというみられ方がされるし、ある意味ではそうです。この辺は実は歴史研究が余り多くないので、まだ調べることがたくさんあるのですが、もともとは先ほどおみせした中世の学芸学部（文芸学部）の教養教育的なところ、すなわち文法や修辞学の講座がコアになっているはずです。

ただ、19 世紀後半に人文科学もかなりの変化を遂げました。そのため、今の「人文系」と同じ意味のアイデンティティーとしての人文学ないしは人文科学という意識が成立していったのはかなり後だと考えた方がよいでしょう。それが起きたのは 19 世紀の終わりから 20 世紀初頭であろうというのが定説です。そのアイデンティティーの形成には、ドイツの大学、とりわけ近代化したキャンパスのある総合大学の中での論争が大きい役割を果たしたといわれています。

ドイツの大学において、自然科学を研究する研究室はもともと哲学部の中にありました。それが非常に存在感を増してくるに従って、学部間の論争も起きていきます。自然科学に異質なものを感じ取った分野の関係者が学問分類を論じ始めたのです。現代の文系・理系に通じるような、自然を扱うものと文化を扱うものという 2 分類法も出てきました。前者は文化科学という呼び方、あるいは精神科学という呼び方がなされもしました。

このドイツの分類が今の文系、理系そのものになったわけではないのですけれども、ただ、自然科学とそれ以外という見方が、19 世紀末から 20 世紀初頭に強く出てきたことはわかります。

日本においても、人文科学という言葉は 20 世紀初頭には出てきました。そして、20 世紀前半に広まっていきました。人文科学と社会科学が区別される、つまり文系の中でも人文科学と社会科学は違うという認識がいつからでてきたのか、現時点では私ははっきりとはしりません。いずれにせよ、社会科学は例えば経済学とか社会学とか、要は人間社会を観察するほうの学問、人文科学は人間の表現を扱う、そんな考え方が定着し、区別もされていきます。

あと、人文科学が特に社会科学と違うのは、明らかにジェンダー化した、すなわち女性が特に学ぶものだという認識が 20 世紀後半には各国で高まっていく現象があると思います。これもはっきりとは経緯がわからない部分があります。

ここまで学問の分岐の歴史を駆け足でお話しさせていただきましたけれども、ここで最初のまとめとして、「学問には違う方向性が存在する」ということを申し上げたいと思います。

まず、その違いは必ずしも文系と理系の違いに対応するわけではありませんが、少なくとも違う方向性があります。例えば、「人間はバイアスの源泉」という考え方があり得るわけですが。夜空をみるときに、人間の肉眼だけではみえないものはたくさんあり、人には主観がある。なので、自然現象を正しく理解するためには、観測機器を使ったほうがいいし、大量に観測したり、一般化したりすることが大事だという考え方がありえます。実際に、こうしたバイアスを取り除くことで、過去の人々は人間が世界の中心ではない。つまり宇宙の中心が地球のわけでもないし、地球の中で人間が君臨しているわけでもないことを知りました。

一方で、人間こそが価値をつくるのだ、「人間は価値の源泉だ」という考え方があると思います。例えば人権という概念は、自然観察をしているだけでは出てきません。そして、今日、人権は、人間が人間のために社会をつくるために欠かせない概念となっています。この観点からすれば、人間はむしろ世界の中心です。そして、人間は社会秩序の変革を通じて自分を取り巻く世界をつくり変えることができるという発想になります。そして、人間を大事にするためには、大量観察ではなく、それぞれの人に寄り添わないといけない。すなわち、一般化よりも「個別性に意味がある」ことになります。たとえば、日本人とアメリカ人とで価値観がどう違うか、さらには同じ国の人でも年齢や性別で違うものはあるか、そういう個別的な違いを追及する学問分野はこの種の発想を持っていることでしょう。

このような方向性の違いは、「数式で記述する」か「自然言語を使う」かの選択にも関わるとは思いますが、相対する要素を抱え込みながら、補完し合っている部分が諸学にはあると私は理解しています。学問自体が多様な要素から構成されています。その要素のどれかが欠けるのはよくないことかもしれないと私は思っています。

3. 日本の経緯

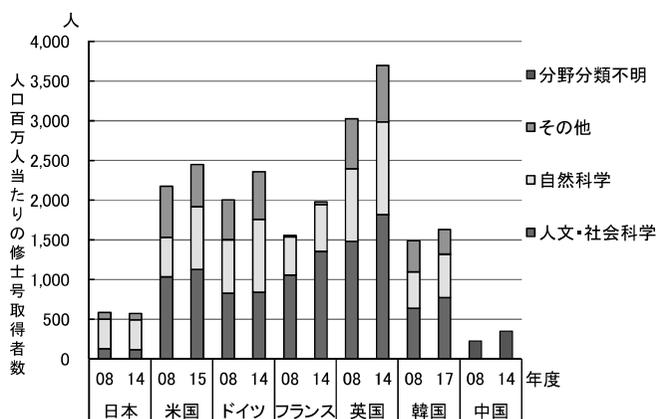
日本の特徴について触れておきます。これは『科学技術指標 2018』からとった図ですが(図2)、日本は非常に理工系の人材を多く育ててきた国であることがわかります。

アメリカ、ドイツ、フランス、英国、韓国、中国などが比較されていますが、日本はOECDの諸国と比べたら、修士以上の学位の取得者が少ない。理工系だと博士課程取得者が降が少ないですが、人文社会科学ですと、修士課程以降は学位取得者の割合が大変低い国といえます。少しいびつな人材の構成をもっていることは、1つ指摘しておきます。

次に、近代化する日本で起きたことを述べます。日本では文系と理系の分かれ方がかなり明確だというのは、よくいわれることであります。これはとりあえず日本の近代化の過

程とかかわれているといわれます。近代化のため、早く法律を整備し、交通インフラづくりも大事でしたので、土木事業の専門家を早く育てたかった。そして、20世紀初頭の早い時期から公務員の試験制度や大学入試の制度を文系、理系と分けています。ヨーロッパやアメリカの公務員の登用制度はそこまではっきり分けていません。あと、ドイツなどをみると単位取得が非常に自由であるなど、大学のカリキュラムも違ってきます。この辺に日本の現状の根っこもあるのかなと思っています。

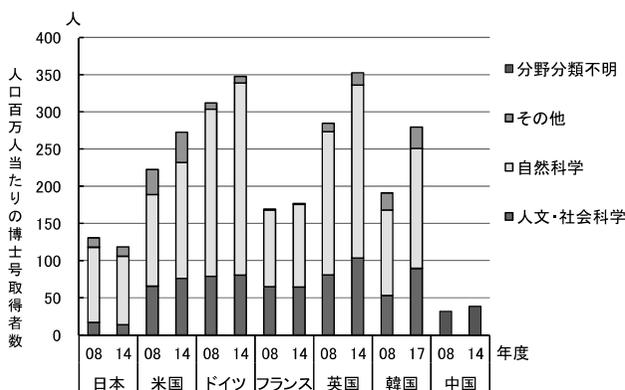
(B)修士号取得者数



参照: 科学技術指標 2018 図表 3-4-2

図 2 - 1

(C)博士号取得者数



参照: 科学技術指標 2018 図表 3-4-3

図 2 - 2

ただし、高校のレベルでの受験戦争、たとえば文理選択の早期化のようなことは、明治時代とは別の要因もあると理解しています。要は受験戦争の結果、各高校が最適化してしまっただけで、教育の効率性を求めた結果といった部分もあると思っています。それから、日本の場合は、戦後に入り国公立大学では理系の学生を非常にふやす一方で、文系の学生数は抑制されました。その一方で、社会一般の大学に行きたいというニーズの受け皿として、私立大学の文系が一気にふえました。

日本は男女の進路選択の傾向の違いが大変大きい国でもあります。OECD の **Education at a glance** によると、日本は大学の学部における人文系や芸術系の女子学生比率が高い国です。しかし、社会科学と理学、工学においては、OECD 諸国の中では最も女子学生比率が低い国の一つです。いわゆる文系に女性が大量に進学し、理系に男性が大量に進学するという構図が固定化してしまっています。

それから、国立、私立の大学の分野分布や学生数の分布をみても同じように、人の流れがはっきり違ってしまっています。国立は理、工、農、商、教育分野に学生が多くて、私立は人文、社会、家政、芸術分野に学生が多い。男女比も、私立に女性が多くて、男性が国立に多い。非常にはっきりと傾向が出ています。

つまり、日本では文系・理系それぞれで惹きつけられる人の流れが複数の要因により違ってしまっていて、いわば文化的な違いが増幅されたり、ステレオタイプが再生産されたりしやすくなっています。

この違いは、近年の大学改革の結果で容易に克服されるのだろうかという疑問もあります。一つ例をあげさせてください。つい最近、私立の青山学院大学が文系の博士後期課程学生を助手として雇用することを打ち出しました。文系の研究者育成を視野に入れた制度です。こういった試みが、例えば私の所属する名古屋大学でもあるかということ、現時点（2019年11月現在）では私の知る限りありません。同大では2017年から産学共同研究に従事する博士課程学生が年俸300万円で雇用できるようになりましたが、実質上、理工系の学生が対象です。大学改革の結果、文系に力を入れる私立大学、理系に力を入れる国立大学という傾向が強まってはいないかが気になります。

もう一つの傾向として感じるのは、本当の意味での「総合」大学のあり方が揺らいでいるのではないかということです。例えばデータサイエンスなど学際系、融合系の学部はあちこちで新しい取り組みとして生まれています。それはすばらしいと思うのですが、どこにでもそのような「文理両方」を視野に入れた学部の誕生が求められる一方で、国立大学では人文系の人員削減があります。結局、一方に人社系と「融合」系、他方に理工医系と「融合」系の人がいるという形になり、結局全部の分野がそろっている総合大学が減ってきているのではないのでしょうか。このことの意味を考える必要があると思います。

4. イノベーションと文系・理系

最後に、今までの文系、理系に分かれていった歴史を考える上で、20世紀以降はどうしても考えなければいけない要因について論じます。それは、いわゆる経済政策、特にイノベーションというキーワードにより展開してきたお金の流れを伴う政策の学問全体への影響についてです。

イギリスのサセックス大学に、SPRU (Science Policy Research Unit) という組織があり、イノベーション政策研究の拠点となっています。その学派は世界的なイノベーション政策の潮流に影響を与え続けてきたことでも知られます。近年、彼らはその経緯を次に述べる3つのレイヤーとして整理しました。

イノベーション政策のレイヤーのうち最初のもは、フレーム1あるいはイノベーション政策1.0と呼ばれます。これは経済成長のためのイノベーションという考え方でした。次に、90年代ぐらいから、フレーム2あるいはイノベーション政策2.0が走り始めます。イノベーションのナショナル・システムをつくらうという発想として知られます。これは高等教育関係者ならよく知っている、ベンチャー企業を起こして大学側と産学連携してという流れでもあります。

そして2010年代ぐらいからはフレーム3、あるいはイノベーション政策3.0が展開されています。

このそれぞれについて少し詳しくご紹介します。まず、このようなイノベーションの政策は決して切れ目がはっきりあるわけではありませんし、一つのもが終わって次のものに行くというのでもない。フレーム1は現在でも存在しているレイヤーです。ただ、フレーム2がそれに重なったのです。

レイヤーが加わるのはなぜかという、最初の政策だけでは問題が出てきた部分に別の対策を与える形で政策を進めていったからです。この辺は20世紀を生きた人なら何となく感覚としてわかると思うのですが、まずは、特に技術革新という意味でフレーム1のイノベーション政策があった。この政策の根拠となったのは、科学研究への投資が重要な技術革新につながり、それが市場における経済成長に貢献するという当時の英米の経済学・経営学分野の議論です。1950年代当時は第二次世界大戦直後なので、例えば途上国をどうやって技術革新で豊かにするかという観点もそこには入っていました。そして、この方針が行政関係者を通じて世界に普及しました。OECDなど整備されつつあった国際機関が果たした役割も大きいと思います。

大学にとってフレーム1の政策は、経済成長のため理工系学生を増やすべきというメッセージを伴っていました。しかし、そのような政策が各地で追求された結果、ちょうど20世紀半ばぐらいになりますと、どうも地域ごとに結果に差が出てきた。1950年代当時は貧しくなっていた国々の中でも、日本のように経済成長を遂げた一部の東アジア諸国と、そ

うでない国とに別れてしまったのです。また、欧米先進国に限れば、1970-80年代にはいわゆるスタグフレーションが到来し、不況が続きました。科学研究の最先端であるはずの欧米先進国がなぜこんなに停滞するのかをつきとめることも課題となりました。そこから、フレーム2を構築する機運が生まれてきます。

この欧米先進国の停滞期に、それこそトヨタ、ソニーのようにイノベティブな企業があった日本は、フレーム2を考える人達にとって貴重な事例研究の対象となりました。例えばソ連とアメリカ、日本を比べて、特許のあり方や技術開発組織のあり方を比較する研究などが成されました。そして、その現状を認識した結果、イノベーション研究をする人々は、日本やアジアの一部の発展の好調な国で（半ば自然発生的に）起きていることをうまく言語化したのです。それは、基礎科学の研究と応用・実装のリンクの強化が必要ということでした。そして、意図的に大学の高度な研究と企業との産学連携のためのいろいろな仕組みを整備して、国ごとにそういうイノベーションのプラットフォームをつくることを促しました。これがフレーム2となります。後述するように、皮肉にも、日本はこの動向には乗り遅れます。

その結果、ご存じのとおり、アメリカが経済的には復活しましたし、途上国もグローバル化の波に乗って成長を遂げました。一方で、日本は経済的には停滞期に入り、先進国においては、どちらかという中間層が苦しむということが起こりました。

イノベーション政策2.0あるいはフレーム2には副作用があったという認識から、次のイノベーション政策3.0あるいはフレーム3が始まります。フレーム2ではイノベーション学派の理論どおりに、速いサイクルで創造的破壊となるようなイノベーションを促して、うまく科学の発展を市場につなげようとしてきたわけですが、それがどうもうまくいっていないとの認識が、とりわけリーマンショック後に出てきました。

たとえば、早いモデルチェンジが行われること、持続可能でないような消費モデルの定着があることなどがあげられます。また、GAFAのような情報プラットフォーム産業の躍進は、フレーム2的なイノベーション政策の果実といえますが、健全な競争につながらない寡占市場を作りやすいことや、社会的格差の拡大を促す面など、別の社会的問題を生んでもいます。

とりわけ大学関係者にとっては、フレーム2が非常に大量の公的資金を大学の研究につき込み、それをもとに特許の取得や商業化が目指されることの意味を考え直さなければなりません。同じ公的資金の投下でも、昔の公共事業ならば地元で雇用を生みました。しかし、高度な情報あるいはバイオなどのテクノロジーから生まれた産業は、しばしばグローバル企業として世界市場に展開し、世界から才能を惹きつけはするものの、納税者の住む地域の雇用にはつながりません。それどころか、タックスヘイブンに本社を置いて脱税することまである有様です。

フレーム3はいわば、このような状況の反省として生まれたものではありません。ですが、

これは今現在進んでいることなので、恐らく冷静に話せる人は誰もいないと思います。これは例えば国連のSDGsとか、EUのHorizon 2020, その後継のHorizon Europe, そういった政策で現在、展開されつつある内容だといわれています。

何が特に掲げられているかという点、社会的ニーズ、特に貧困や不平等の問題、および環境危機の顕在化などを踏まえての自然科学研究ないしはイノベーションが必要であるとのメッセージが大変はっきり出てきています。

大まかにいうと、フレーム2の延長線上の、今の市場経済を前提とした科学・技術およびイノベーションのあり方は持続可能ではないという感覚があります。そのため、これまでとは違う社会システムへと移行することに関心注がれています。

フレーム3のキーワードは変革的変化(Transformativ change)です。要は市場のあり方、国家、大学、企業、そういったもののシステムを変革し、次の世代のものに移行しようという発想があるのです。そのために、地域社会を重視して見ます。地域のニーズを踏まえて制度を変えていく、もちろん技術も革新する、場合によっては市場の構造や公的セクターのあり方も変える。大学などの教育研究機関も合わせて変える。そういった、ありとあらゆる類のイノベーションの重要性が主張されています。おおよそ、社会イノベーション振興と理解すればいいと思いますが、ビジョンがかなり壮大です。

社会を変革することを掲げますので、人文社会科学を必要とするという主張も前面に出ています。こういった時代の中で、大学はどういうふうに対応していくべきなのか、そもそも市場だけでなく大学もつくり変えようという主張すら入っているイノベーション政策の潮流に対し、我々は真剣に向き合わなければいけないでしょう。

なお、このフレーム3を主張するグループのホームページ (Transformative Innovation Policy Consortium: <http://www.tipconsortium.net/>) に行きますと、ヨーロッパの北欧を中心とする幾つかの国や、中国やアフリカなどの科学技術政策関連機関およびシンクタンクが名を連ねているのがわかります。国際的に認知されている潮流であることは間違いありません。

5. おわりに

課題の確認をして、講演を終えたいと思っています。「文理融合」か、「文理連携」か、それとも「学際総合」か。まず、諸学問分野の多様性をふまえると、融合できる部分と、そうではなくて連携ぐらいで終わる部分とがあると思います。あとは、学際や総合、インターディシプリナリなど、様々な考え方が並び、よくわからなくなっている現状があると思います。単語の混乱は現状を表しているというのが私の認識です。

また、文理について語る時改めて認識すべきは、研究のレベルでの問題と教育のレベルでの問題が、必ずしも同じではないということでしょう。教育の観点からだと、どうし

でも個人差があります。ある限られた人を選んで教育する場合だったら、理想とする文理融合教育の追求も必要なのですけれども、例えば日本全体を考えるとどうしても難しいかも知れない。現在の文理の分離にしても、効率よく教えるため現場の教員が現実に最適化してしまった面があります。

教育と研究とは別に考えていかなければいけないのでしょうか。研究ではむしろ学際的、あるいは融合している例があるという認識をもっています。

それから、組織のレベルでの難しさもあります。特に現在、日本の政策は「選択と集中」という発想が強く残っていますので、この状況でいろいろなものを維持できる組織は余り多くないわけです。その結果、むしろ文系と理系のどちらかを実質上削るという判断をする大学組織も出てきています。ただ、組織の上では、人と文理融合系、理工と文理融合系のような陣容の機関が増えているので、溝が深まっている気がしないだけです。

最後に、イノベーションの問題ですけれども、「イノベーション政策」が存在感を持つほどに、市場の要請が学問に直接影響しやすくなるということがどういう意味を持つのか、大学の人間は注意深くあるべきです。名前の上でも、昔は科学技術政策といわれていたのが、科学技術イノベーション政策といわれるようになりました。理工系の一部の研究者には、そのことから、大学が純粋な意味での科学研究の場でなくなるのではないかとの懸念を持ち、危機感を覚える人もいます。

唯一希望が残されるのは、イノベーション政策の枠組みの中で、「市場そのものがこのままでいいのか」という問いも提示されていることです。それを考えるべき主体は、もちろん一義的には民主主義社会そのものですが、大学の研究者も重要な役割を果たさうでしょう。その意味で、あらゆる分野が試されようとしています。

最後は文系と理系という話からかなり話題を広げてしまいましたが、活発な質問なりディスカッションなりを、総合討論のほうでいただければ幸いです。

皆様、ご清聴どうもありがとうございました。

文理を融合するすてきなレシピ

山田 俊弘
(広島大学)

はじめに

ご紹介ありがとうございます。それでは、早速講演を始めたいと思います。

先ほどの講演で隠岐先生が、(自然発生的かもしれませんが、人為的かもしれませんがともかく)日本には細分化された学問分野が存在している現状を紹介しました。

では、一旦学問分野が細分化されてしまった現状の中で、それらの学問分野を融合して教育することは可能なのでしょうか。この点について、私が日ごろから広島大学総合科学部国際共創学科でやっている文理融合教育をベースにお話ししていきたいと思います。

いきなりですが、私の講演のまとめを先にお話ししておきます。

私が今回の研究会で講演する機会をいただいたときに、同時に社会学者の吉田民人先生からの“挑戦”を高等教育センターの大膳先生からいただきました。その“挑戦”というのは、開催の趣旨に書かれているとおりでありますし、先ほど大膳先生による趣旨説明の中でもあったとおりなのですが、おさらいしておきましょう。

それは、「文理融合とは一体何なのか？もしそれが学問だとするならば、その学問はどのように定義されるのか？定義できるならみせてください」ということだったと思います。

私には、その答えを用意する能力がありませんので、答えることができませんし、そうするつもりもありません。けれども、その挑戦に対する仮説はもってまいりました。すこしずるいのですが、「文理融合は学問ではない」という仮説です。はたまた、「教育方法でもない」という仮説です。では、何なのかというと、「文理融合は生き方だ」という仮説です。生き方というと、それもまた曖昧模糊とした言葉ですから、答えをはぐらかしているように聞こえるかもしれませんが、私が言いたいのは、文理融合は問題の認知の仕方や解決のアプローチだということです。

この講演では、「文理融合は、問題の認知の仕方や解決のアプローチだ(生き方だ)」という仮説を正しいと受け入れ、そこから話を進めてまいります。

さて、学生に「文理融合っていいよね。やってみようよ」と誘っても、文理融合は生き方な訳ですから、押しつけたって、学生がやってくれるわけがありません。学生に文理融合という生き方を身につけてもらうためには、それがいかにすてきなのかを学生に理解してもらうことを抜きにしてはできないのです。ですから、文理融合をするためには、仕組

みを考えるよりも、学生にそれを仕向けることが大切だということになります。この結論を目指して、今日はお話をしたいと思っています。

講演の流れ

上述の結論に達するために、次のような話の流れを準備してまいりました。まず、自己紹介をした後に、私が所属している総合科学部および国際共創学科の紹介をしたいと思います。その後に、なぜ文理融合が必要かを議論し、さらに、文理を融合して国際共創学科が作りたい人材は何なのか、そのためにどんな入試をして、どんな教育をしているのか、そしてそれをするコツを紹介していこう、という流れにしました。

自己紹介

では、最初の部分である自己紹介からしていこうと思います。

私は、総合科学部の国際共創学科で理科、生物学を教えています。今日は私の研究発表ではないので、ほんの少し研究を紹介するだけにします。これは東南アジアの地図ですが、ところどころにハートマークがついています(図1)。このハートマークは私の研究場所になっています。東南アジアの熱帯域に行って、非常に高い生物多様性を観察し、その実態がどうかとか、それを保全するためにはどんなことが必要かといったことを日々考えております。



図1 調査地の位置(ハート)

本講演で重要なのは、私の研究内容よりむしろ、理系教員の私が、理系教員側からみた文理融合の可能性の話をするということです。

総合科学部・国際共創学科

以上で自己紹介は終わりにして、学部・学科の紹介に入りたいと思います。私が所属している総合科学部は長い歴史をもっています。1974年に広島大学教養部を改組して設立したのが始まりになります。学生定員はその当時は120人だったのですが、現在は160人にまで増えています。

それに反して教員数は、設立当時は205名いたものが150名に減っています。今は皆さんがいらっしゃる東広島キャンパスに居を構えているのですが、設立当時は広島市内に学部がありました。

設立当時の理念ですが、ほぼ今と変わらないことを掲げています。「学際性、総合性、創造性を理念の柱とし、総合的知見と思考力を涵養するため、高度教養教育を行う」ということです。文理融合教育、学際的教育をこの当時から始めていることとなります。

文理融合、学際教育と言ったときに、現在所属する150人の教員は、少しずつ異なったイメージをもっていることと思います。しかし、ミニマムで皆が共有している共通認識は、「文系を知る理系人材」や「理系を知る文系人材」、「文系に強い理系人材」や「理系に強い文系人材」をつくり出そうとしていることです。そして、こうした教育を45年間以上続けてきたのが私たちの強みになっています。

私は45年間、総合科学部に所属できているわけではないのですが（私にとって総合科学部での教育は、今年で13年目です）、こうした組織に所属して、こうした空気を吸うことによって、いろいろなことを教わって、吸収していると思っています。

次は、私が所属している国際共創学科の説明をしていこうと思います。私たちは、当学科のことをIGS(Integrated Global Studies)と呼んでいるので、この講演でもそのように呼びたいと思います。

IGSは大変新しい学科で、2018年にスタートしたばかりになります。どんな学科かという点、定員が1学年40名で、多様な学生を集めたいという志をもっております。こちらに世界地図がありますけれども、世界地図の一部が塗られています(図2)。

どの部分が塗られているかという点、IGSに所属している学生の国籍を塗っています。余談ですが、私たちは世界地図を全て塗り尽くすことを野心としてもっています。40人の定員のうち、初年度は3分の1程度、2年目は4分の1程度、こういった多様なバックグラウンドをもった学生に来てもらっています。

もう少しだけ、IGSの特徴を言っておきます。この図のすべてが大変重要な特徴ですが、この講演で特に強調したいのは四角で囲ったところです（図4）。

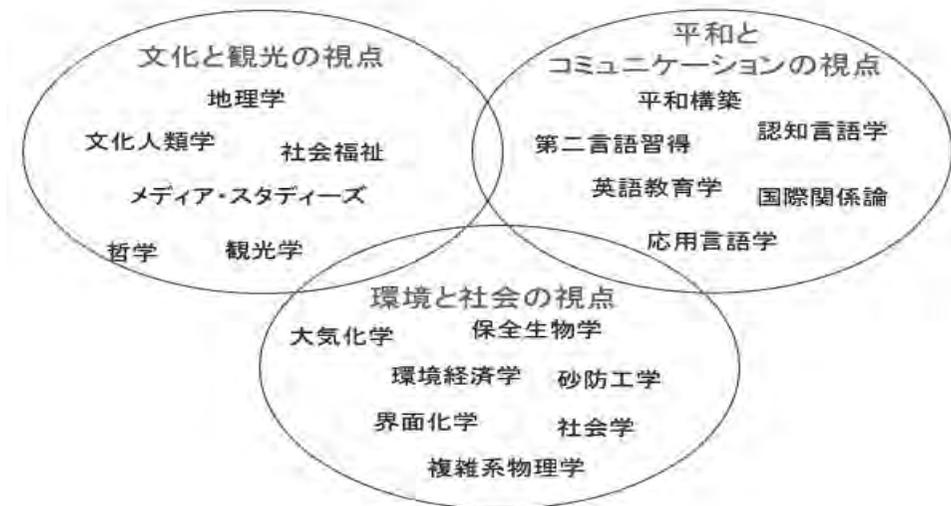


図3 IGS（広島大学総合科学部国際共創学科）専任教員の専門。
IGSには21人の専任教員がいる。

-  ●定員40人の学科
-  ●様々な国籍の学生が共に学びます

-  ●入学から卒業まで、授業を英語で行います
-  ●文理融合を目指して、グローバルな問題解決に挑みます

図4 IGS（広島大学総合科学部国際共創学科）の特徴。
講演で注目した特徴は、四角で囲ってある

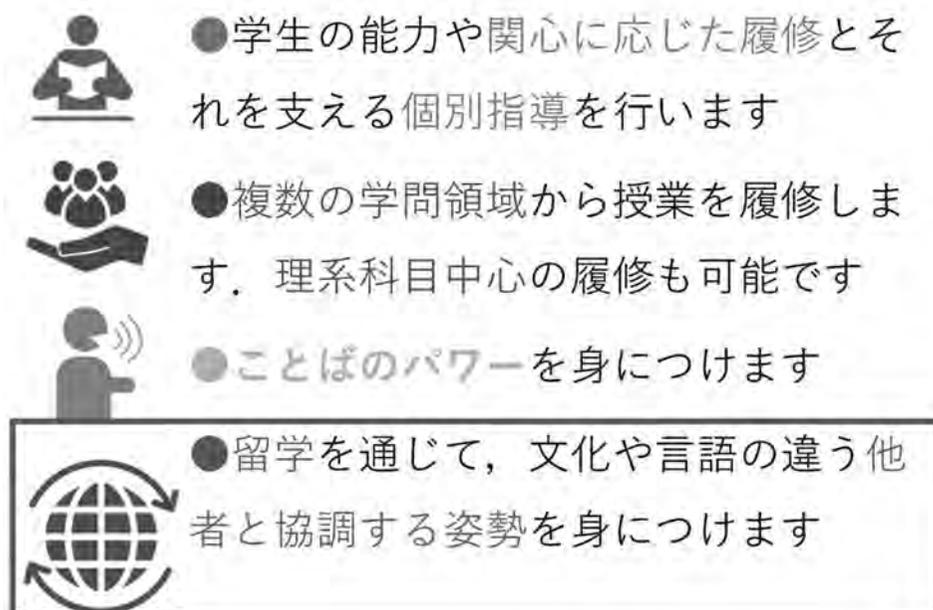


図4（続き） IGS（広島大学総合科学部国際共創学科）の特徴。
講演で注目した特徴は、四角で囲ってある

4年間全ての講義を英語だけで行います。ですから、日本語が話せない留学生も安心して来てくれることとなります。それから、入学当初から学生に「文理融合を目指しているんだよ。この方法で問題解決しようね」と言っています。IGSはそういった学科になります。

それから、この図でもまた強調したいことを四角で囲っていますけれども、留学を重要な学習プロセスにしている、留学を通じて、文化や言語の違う他者と協調する姿勢を身につけるといふ工夫をしています。日本人学生は原則として全学生が留学をします。つまり、留学必修で、少なくとも4ヵ月以上の留学をすることになっています。

この図はIGSのカリキュラムを大まかに書いたものです（図5）。入学1年目は教養教育を受けます。この間に基礎的な学力をつけてもらって、2年の後期に、4ヵ月以上の留学に行きます。ですから、今ちょうど2年生は留学に出ている時期になります。そして、4年次には卒論をしています。こういったカリキュラムになっています。

1年次	大学教育入門，外国語教育，平和科目，領域科目（文系・理系），基盤科目など
教養教育	総合科学部共通科目
2年次	3視点からのIGS科目，IGSコアー科目，自由選択科目，留学（4ヶ月以上）
専門教育	
3年次	3視点からのIGS科目，IGSコアー科目，自由選択科目，インターンシップ，問題解決演習
4年次	特別研究（卒業論文）

図5 IGS（広島大学総合科学部国際共創学科）のカリキュラム

卒論の話が出てきたので、少し説明を加えておきます。卒論は先ほどお見せした「視点」と関係していて、各学生が自分の「視点」を宣言して、その「視点」の中にいる先生を主指導の先生と置いて、指導を仰ぎながら卒論を進めるというのが、私たちがやろうとしている卒論になります。ただ、IGSにはまだ2年生までしかいないので、ここの学習課程については、実践はできてごさいません。設計だけになります。以上が、総合科学部、および国際共創学科、それぞれの紹介です。

なぜ文理融合教育を行うのか

では、総合科学部およびIGSはなぜ文理融合教育をしようとしているのか、何を狙っているのかというお話をしたいと思います。

最初の例は、総合科学部に入ろうとしている学生、もしくは入ってきた学生に話しているものです。私たちが文理融合を目指す理由は、ただ1つ、「社会の問題を解決するため」です。社会の問題を見ると、それは全て（今までの議論に出てきたと思いますが）、文理の壁で明確に隔てられているものではありません。こうした問題を解決しようとするれば、文理の壁を取り払って対峙するほうが自然だということになります。それならば、自然な方法で解決しましょう、そのために文理融合しましょう、と学生に伝えています。

社会の問題に文理の壁がないことを示す例を幾つかもってきました。最初の例は「豪雨災害を減らす」です。

広島でも毎年のように豪雨災害が起こってしまっているのですけれども、これに対峙しようとするには、もちろん豪雨災害そのものを知るための気象学とか砂防学、洪水を防ぐための工学の知識が必要です。それから、避難や復興するためには心理学や社会学の知識も必要です。このようにこの問題には文理の境界はなくて、理系から文系の知識が必要です。この問題を解決したいと思うならば、こういった勉強がすべてできる総合科学部が最適だといった説明をしています。

それ以外の例を幾つかもってきました。研究と社会を結びつけるのは1つの大きな文理融合の例だと思います。先ほど隠岐先生の例でも、社会実装という言葉が出てきましたが、まさにそこになります。

今まで研究分野、特に理系の研究分野では、それぞれの研究室がもっている科学的な課題に答えることが研究成果でした。しかし、最近ではそこにとどまらずに、研究成果を社会で役立てることまで考えて研究しようという流れになってきます。

社会実装を目指すためには、社会がもっている問題点とか、実装するための問題点を解決する必要が出てきますし、そのためには文系の知識も当然必要になってきます。だからこそ文理融合です。

その例として、実際に自分がやってきた研究を紹介したいと思います。これは数年前、環境省環境研究総合推進費という研究予算でやった研究です。この研究のゴールは、「社会実装可能な REDD+ を提案する」にありました。ここにいらっしゃるほとんどの人は、『「REDD+」とは何だ、わからないぞ』と持っていると思いますが、この講演ではそれがなんであるか理解する必要はありません。「REDD+」については、社会が実装すべき仕組みとして、何かそんなものがあるという程度で理解してください。

とはいえ、それでは気が済まないという人もいるでしょうから、少しだけ「REDD+」を紹介しておきます。「REDD+」は実施すると、地球温暖化が解決できたり、生物多様性が守られたり、地域の人々が豊かになったりという、とてもいい面をもっています。こうした仕組みが「REDD+」なのです。

社会が実装を目指す、ということは、現時点で私たちの社会はまだ「REDD+」をもっていないということです。「REDD+」は、2020年から始まるパリ協定で利用される予定です。社会が「REDD+」を受け入れるためには、社会に受け入れられる「REDD+」を提案しなければなりません。社会が受け入れられる「REDD+」が具体的には一体どんな仕組みなのか？これを探る研究を行ったというわけです。

この研究をするために、理系大学チームと文系大学チームが1つのプロジェクトに参加して、研究を進めてきました。これが私のやった文理融合です。今でも、別のプロジェクトですが、同じようなことをやっています。

進め方はこんな感じです。

本当に「REDD+」が地球環境にいい影響を与えるのか？もしそうならば、「REDD+」の利点を最適化するには何が必要か？という問題を理系チームが検討し、いろいろな実施オプションを提出しました。

これをしたらどうだ、あれをしたらどうだ…… いろいろなオプションを提案したとしても、そのオプションが全て実行可能なわけではないのです。なぜかという、あるオプションはものすごくお金がかかってしまって、費用対効果が悪いということもあるのです。そこで、提出されたオプションを、今度は文系チームのひとつが経済学を使って、費用・便益といった物差しでふるいにかけてみました。

ふるいにかけて通ったものが、社会実装が潜在的に可能な「REDD+」というところですけれども、そのままそれを提案するわけではありません。そうしてできたものが、国際法や国内法と齟齬がないのか、別の文系チームが調べました。それから、村レベルや国レベルでどんな便益があるか評価する必要もあります。社会学チームの出番です。

これだけやってやっと、実装可能な「REDD+」ができるだろうというアイデアです。これが私たちのやってきた社会実装を目指した研究課題です。これをやろうとすると、「文も理も関係ない」ということになろうかと思えます。

ちょっとくどいですが、別の例ももってきました。この講演のお話をいただいたときに、ソサエティ 5.0 についても考えなさいというお題目もいただいたので、関連した話題ももってきました。

これは経産省のホームページからもってきた、経産省が描いた未来予想図になります (<https://www.meti.go.jp/press/2016/04/20160427007/20160427007c.pdf> 2020年1月18日確認)。未来のことですから、本当に起こるかどうかはわかりませんが、経産省はこのような未来を描いています。このまま日本が何もしなければ、安定のジリ貧、つまり、このまま皆で落ちていくということになるようです。そして、経産省は、こういった将来でいいですか？と問いかけています。私たちがまた世界のリーダーになるためには何かしないとイケないですよ、と言っているわけです。

では、この“じり貧”と“再浮上の”分岐点は一体何なのでしょう？それが、第4次産業革命になります。本当に第4次産業革命が起こるかどうかわからないですけれども、今まで三度あった産業革命は確かにありました。なぜかという、すこしずるいのですが、過去を振り返って、それに私たちが名前をつけたただけだからです。私たちの認知の仕方が正しければ、3回の産業革命があったわけです。

過去あった、一番最近の産業革命、つまり第3次産業革命は何かというと、“情報革命”です。つまり、コンピューターの利用になります。

私が大学に入ったころは、まだコンピューターはそんなに身近にありませんでした。大学の研究室にコンピューターがあると、それを先生が自慢できるようなものでした。研究

室紹介のときに、「うちの研究室に来ないか。うちの研究室に来たらコンピューターをさわらせてあげるよ」という時代だったのです。たかだか30年ぐらい前だと思います。

それが、今どうになりましたか？（携帯電話を取り出して）これに変わりました。研究室に1台あるかどうかわからないコンピューターが、今は普通に大人から子供まで、携帯電話（コンピューターデバイス）を肌身離さず持って、利用するようになりました。これが第3次産業革命なのです。

これと似たようなことが第四次産業革命として将来起こると経産省は予想しています。それが何なのかというと、AIの利用です。AI技術がどんなデバイスになるかわかりませんが、各人が1台、もしくは数台のAI端末をもって、それを利用するようになる未来です。

AIは一体そのとき何をしてくれるかということ、必要なときに、必要な人に、必要な情報を与えてくれる。それがAIデバイスだと経産省は定義しています。そうすると、情報自体はAIが与えてくれるので、各人がそれをもつ価値は無くなっていくのです。今のような知識詰め込み教育では、ダメということです。それでは、価値はどこで生まれてくるかというと、情報を使って思考し、判断し、表現することから生じます。つまり、これからはこれらの力が問われてくるのです。だから、そんな時代に備えて、今のうちからそれができる人材を育てましょうというのが、経産省の主張です。世界のリーダーになるためには思考し、判断し、表現する力が必要で、これは多分、文理融合教育が得意としているところだということです。なぜ文理融合教育が得意とするかは、この講演で理解していただければ幸いです。

文理融合で育てたい人材

以上で、なぜ文理融合を広島大学総合科学部がしたいかはわかっていただけたと思います。では、総合科学部では、文理を融合してどんな人材をつくりたいかというお話をしていきたいと思います。

このあたりから、私の意見なのか、学部・学科の意見なのかが、聞いていてわかりづらくなっていくと思います。それを明確に分けるために、スライドの右肩に私が載っていたら、それは私の意見、責任は私にあるということです。上のほうにIGSと書いてあったら、実際にIGSがやっていることと理解してください。

先ほど紹介したとおり、なぜ文理融合したいのかということ、社会の問題を解決したいからです。そして、社会の問題を解決するために、私たちがIGSでつくりたい人材は何かということ、解決を目的としたチームのリーダーです。

問題解決のためのチームには、文系から理系までの専門家がいることでしょう。その中でも、リーダーはもちろん、文から理まで理解していかないと務まりません。そして、リ

ーダーの資質として必要とされる、文も理もわかった人材をつくりたいということです。

では、どんなリーダーを作りたいかということになります。ここで、二つのタイプのスーパーヒーローに登場してもらい、彼らを引き合いに議論を進めます。最初のスーパーヒーローは、スーパーマンです。ご存じの方もいるかもしれませんが、スーパーマンは最強のスーパーヒーローです。スーパーマンが一人いれば、大体どんな問題も解決してしまう、それぐらいすごいスーパーヒーローです。

問題解決の文脈でのスーパーマンは、文から理までトップレベルの知識をもっていて、一人で文理融合して、問題解決できますよ、という人材です。しかし、これを毎年 40 人ずつつくっていくかという、多分できないです。これができるのだったら、すべての大学が、文も理も分けずに、スーパーマンをつくらと思うのです。

こうした人材を作り出すことは難しい。では、どんな人材をつくりたいかという、今度はアベンジャーズというスーパーヒーローの集団に登場してもらいます。スーパーマンとの違いは、スーパーマンよりアベンジャーズのほうが、一人一人は弱いのです。ということは、専門性が立っていない弱いスーパーヒーロー、専門家をつくりたいのかという、そうではないのです。ここで言いたいのは、そういう皮肉ではありません。実際、アベンジャーズのメンバーは（個々の能力はスーパーマンにかなわないとしても）、普通の人が足元にも及ばないほどのすごい力を有しています。ここで言う、“アベンジャーズ”を問題解決チームの文脈に合わせると、メンバー一人一人が高い専門性をもった専門軍団になります。つまり、社会にある一つ一つの問題に対峙していくたくさんのアベンジャーズをつくりたいのです。そして、IGS が作りたいのはアベンジャーズの一員ではなくて、アベンジャーズをまとめるリーダー、スーパー集団をまとめる人材になります。

文理融合教育のための入試

では、どのように文理融合教育を受ける人材選びをするかについて話をします。つまり、入試です。IGS では文から理までの知識を測る必要があります。個別入試で全部やるのは、広島大学の入試制度では今のところ無理なので、実現可能というところで、センター入試科目を使ってこの力を測っています。

実際にやっている入試の仕組みがこの図です（図 6）。40 人の定員のうち、半分は一般入試でとっています。つまり、半分の 20 名はセンター入試を課して、しっかりとした文と理にわたる科目の学力を測っています。

ちょっと悩ましいのが、光り輝き入試 AO 入試で残りの 20 人をとっていることです。これはセンター入試を課していないので、学力は直接的に測ることができません。ここはちょっと心配であって、彼らをどのように教育していくかが課題になっています。

- | |
|---|
| <p>① 一般入試（前期日程）20名</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 大学入試センター試験，個別学力検査を課す（文科系・理科系別） ・ 文科系（10名），理科系（10名）のいずれか一方を出願時に選択し，受験。 <p>② AO入試（対象別評価方式（IGS入試））</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 大学入試センター試験を課さない ・ 国外選抜型10名， 国内選抜型10名 <p>③ 外国人留学生入試7月実施（国外選抜型）若干名</p> <p>④ 私費外国人留学生入試2月実施（国内選抜型）若干名</p> |
|---|

図6 2019年度現在のIGS（広島大学総合科学部国際共創学科）の入試制度。
4つの入試を行っている。
一般入試に半分，AO入試に残りの半分の入学定員をあてている。

文理融合教育のための学習課程

あとは，文理融合教育の課程として何を学ばせるのかも気になるところです。そこで，ここからは，IGSが，入学した学生にどんな教育を施して，文理融合させているのかを紹介していきたいと思います。

この図にも私の顔が出ていますから，私の意見が大きいのですが，文理融合するためには，次の3点が特に重要だと，日ごろから文理融合教育をやっていて感じています。

まず1つ目は，「3つの必須コンポーネンツ」です。これら3つは，これから文理融合教育をするための準備になる科目です。技術と言ってもいいかもしれません。つまり，この技術をもっていないと，文理融合できないというもので，英語，数学，哲学の3つです。英語は問わずもがなで，コミュニケーション・ツールですから，情報を得るためにも，発信するためにも必要です。

数学は，現状評価には必ず必要になります。私たちがどんな状態にいるのか評価するには数学が必要ですから，現状の定量評価のための手段として重要視しています。

ただ，数学で現状は定量評価できたとしても，それが問題なのか，悪いことなのか，いいことなのかまでは，教えてくれません。そこで，哲学を学ぶことによって，それはいいことか悪いことかを考えるスキルを身につけようということです。

この3つ(英語, 数学, 哲学)は, 私たちは教養教育科目で与えることができます。ただし, ちょっと残念なのは, 数学と哲学は選択必修科目になっている点です。つまり, 学生はとるチャンスはあるけれども, 別にとらなくても卒業できることになっているのです。ですから, 私が, 「数学は必要だよな」とか, 「哲学は大切だよな」と学生に推薦しても, 実際に履修するかどうかは学生次第となっています。

あと2つ重要なのは, (1) 文理融合の経験をさせるということと, (2) 文理融合の経験をした人の経験を聞く, です。

それぞれ紹介していきます。まず, (1) 文理融合の経験をさせるということについてです。これは, 文理融合を試してみるということで, 文理融合の大切さに気付く大切な学習過程です。IGS生は, 1年生から文理融合の経験をしています。これはその一場面ですけれども, 1年生全員を集めて, 「無秩序に止められる講義室横の自転車をなんとかしろ!」, というような課題を学生に与えています。

そうすると, 学生は, (今まで問題と考えたことはなかったけれども) 「駐輪場の今の状態は問題かもね」, といったことに, 気が付きます。そして, 一生懸命彼らなりにその問題に対峙してくれます。たとえば, フィールドワークに出て, 自転車が何台あるか数えてみたり, 駐輪場の面積はどれくらいあるかとか調べたりします。それから, (駐輪スペース以外に自転車を停めているのは明らかにルール違反だけれども) ここに止めている学生は, どんな気持ちでいるのだろうか? とか, 違法駐車っていうけど, どのレベルの規則に抵触しているのか? とか, その規則は誰がどういった手続きで決められたものなの? といったことを考えていきます。

また, インターネットで文献を探してきて, 調査するといったこともします。そして最後には, 彼らなりに頑張っって, 最終的には, 興味深い提案をしてくれます。こういった経験をさせて, 社会の問題を解くためには, 文系のセンスも理系のセンスも必要だといったことを学んでもらっています。

こういったPBLの講義は, 3年次にも, 必修科目として経験します。「問題解決演習」という科目で, 4単位もあります。

次は, (2) 文理融合の経験をした人の経験を聞く, 「多聴」についてお話しします。これは, いろいろな文理融合の実践を知ることです。私がやっている講義を例にお話しします。Natural Histories and Sciencesという講義です。この講義は, 「実は地球温暖化対策にはタイムリミットがあり, 2030年までに対策ができなければ, もう時間切れである。これは, 国連の見解だ」ということから始まります。学生は始め, 「そんなわけではないだろう」と考えます。けれども国連の報告書を一緒に読み進めていくと, 「これは本当のことだ。大変だ」といったことに気づいてくれます。

最終的に私が目指している講義のゴールは, Scientific literacyです。つまり, Scientific literacyは全員に必要で, 21世紀を生き抜いていくためには, 全員, 最低限の知識として

科学力を持っていないといけないことに気付いてもらうことです。「このレポートを読めるぐらいの科学力を持ちましょう。さもないと、本当にしないといけないことを見失いますよ」、とまとめて終わります。

文理融合教育のコツ

最後に、「文理融合教育のコツ」を紹介したいと思います。実際やってみて、何がコツなのかといった部分です。

文理融合教育のコツは、根性論みたいなのですが、「やる気」につきます。

「やる気」と言ったときには、学生だけでなく、教員のやる気も含まれています。ただし、教員の皆さんがたくさんいらっしゃる前で、「あなたたち教員に、文理融合教育をする本気、やる気がないんだ」と言う勇氣はとてございませぬ。ですので、今日は、学生のほうのやる気に絞って、お話を進めていこうと思います。

文理融合教育の実践には、学生のやる気をどれだけ奮い立たせられるのかがコツです。まず、学生に文理融合する気はあるのかという“そもそも論”から始めます。この講演をするために、できるだけ多くの IGS の学生に、「IGS に入ってくれてありがとうね。IGS を選んでくれたけれども、どうして来てくれたの？」と聞いてまわりました。その結果、学生は IGS の教育理念が文理融合とわかっているか、かなり疑わしいことがわかってきました。

「なぜ IGS を選んだか」の答えはだいたい決まって、「先生、留学できるっていいですよ。留学して 4 年で卒業できる大学はほかにないですよ」と言ったり、「国際に興味があるんです」「英語で学べるってすごいじゃないですか。これを留学しなくて日本でできるって」と言ったりしてくれるのですけれども、「文理融合したかったんですよ」というのは一人もいませんでした。

そこで、「文理融合できるよね」と、こちらから、学生に聞いてみると、「は？何ですか？」みたいな顔をするのです。「入ったときに話したじゃない」と言っても、「あれ、そんな話ありましたっけ？」ぐらいの感じです。まず、私たち教員は、ここの認識をもたないといけません。

「学生はそもそもやる気がある」を前提に考えると、学生と気持ちはずれてしまうのです。つまり、学生が気づいてもいないことを、私たちが押し進めていかないといけないことに、気づかないといけません。

ただし、やる気さえ出れば、彼らは自律的に学力を伸ばしていきます。その証拠、としてみってきたのが、彼らの TOEIC®L&R の点数です。彼らは英語に興味をもって入ってきてくれた、と先ほど言いました。ですから、彼らは英語力を自律的に伸ばしてきます。もちろん IGS には英語の先生もたくさんいて、英語能力の向上は、彼らの教育のため

ものであることは忘れてはいけません。ですが、彼らが英語力を伸ばしている根底には、自律的な学習があるでしょう。データをお見せしましょう。

入学当時は TOEIC®L&R の英語の点数が平均 660 点程度しかなかった彼らが、1 年もたたないうちに平均 760 点まで、100 点以上点数を上げているのです。これは、やる気がある教科は伸びていくということを示していると思います。

以上の平均点は IGS の日本人学生のものでした。留学生は日本人よりも英語力が高いことが多いのですが、彼らを含めると、IGS としては TOEIC®L&R の平均点は、2 年生時点で既に 800 点を超えている状況になっています。

文理融合教育をするためには、学生にやる気をもってもらわないといけないことを理解していただいたと思います。次の疑問は、彼らに文理融合をするやる気は出てくるのか？です。これも難しいと思わないといけません。

なぜならば、IGS に入学してから、「社会の問題は文でも理でもない」とか、「あなたは文でも理でもない。文や理はただの幻想だ」と言ったとしても、彼らは大学に入る直近の 2 年間、もしくはそれ以上、「私は文だ」「私は理だ」と思い込んで、一生懸命勉強してきているわけです。これを払拭するのは大変な作業になると思います。ですから、私たちも諦めずに、文理融合はすごくすてきなツールだと言いつけないといけないと思います。

私たち大人からすれば、たかだか 2 年間です。2 年間頑張ったら幾らでも取り返しがつくと思うのだけれども、彼らからすると大変なことなのです。ともすると、今まで文系として受験に備えた学生は、大学入学後に理系のことを勉強すると、今までやってきた努力が報われないのではないかと、よく論の通らないことを考えることもあるようです。そうではないこと、そして、文理融合は社会の問題を解決するすてきなツールだと言いつけることが重要だと思います。

さらに、「やる気は出るのか」という同じ問題を考えます。そのときの決めゼリフとして、「今まで文系だからといっても、今から理系を始めればいいじゃないか（もしくは、今まで理系だからといっても、今から文系を始めればいいじゃないか）。いつからだって始められるよ。遅すぎることはないさ」、というのをよく聞くと思うのですが、実際にこれを言うと、学生は複雑な顔をします。「先生、そうは言うけれども、私の数学能力を甘くみてもらっては困るよ。私は数学ができなかったから文系に行ったんだもん」と言ってみたり、「いや、先生、僕は本当に文章を読めないんですよ」とむしろ自慢げに言ったりするわけです。

「いつからだって始められるよ」と言っても、なかなか聞いてもらえないという現実も経験してきました。このときに重要になってくるのは、私たち教員自身の生きざまだと思うのです。

ここにいらっしゃる皆さんの多くは、多分、教育者であり、同時に研究者だと思います。ここで、研究者としての自分の姿を思い浮かべてください。私も大学院を出てからずっと研究を続けています。私は、大学院のときに習った研究手法を、今でも大切にしています。

基本的なスタイルは変わらないかもしれません。皆さんもそうでしょう。しかし、かと言って、大学院のときに培った技術だけで今も闘っているのかと皆さんに聞いてみたら、多分違いますよね。

必要なときに、必要なものを、時には苦しみながら取り入れてきたはずです。そして、新しい技術を取り入れたからこそ、私たちはアカデミアで生き延びられたわけです。この姿を学生に見せるのが重要だと思います。新しいものを取り入れ続けることのみが、生存を許してくれて、だからこそ一緒に新しいことを、恐れずにやっ行ってこうよ！というメッセージを与えてやるのが重要だと思います。

そして、それは多分、私たちからすればそんなに難しいことではないはずです。なぜならば、現にできていることだからです。

以上がお話ししたかったことです。今日、私がここに来た理由は、このまとめを話すことだけです。おさらいしておきます。

学生に文理融合をしてもらう場合、文理融合が生き方だという仮説が正しいとすれば、その生き方がどれだけすてきなかに学生に気づいてもらうしか、成功の道はない。その努力をし続けていくのが、文理融合教育で一番重要だということです。

以上が皆様に伝わったことを期待して、お話を終わりにしたいと思います。

謝辞

岩永誠総合科学部長，フंक・カロリン国際共創学科長，船瀬広三総合科学科長から，貴重な資料の使用を許可していただきました。国際共創学科の教員・職員各位と過ごす日常から多くのことを学んでいます。広島大学高等教育研究開発センターの皆様，シンポジウムのメンバーからは，事前にたくさんのことを教えていただきました。ありがとうございました。

セッション1 ー基調講演ーの司会を担当して

杉谷 祐美子
(青山学院大学)

セッション1では、隠岐さや香氏(名古屋大学)による「文理連携の可能性：文系と理系はなぜ分かれたか」、山田俊弘氏(広島大学)による「文理を融合するすてきなレシピ」の2つの基調講演が行われた。各講演内容の詳細についてはそれぞれの論稿をご覧いただきたいが、その位置づけを筆者なりにまとめるとおおよそ次のようになる。

隠岐氏は今回の研究員集会のテーマである「文理融合型教育」を考える前段階として、文と理のそもそもの学問的方向性とそれらの分離の経緯、さらには日本の学問分野の構成状況を踏まえたうえで、近年のイノベーション政策の重層的変化から理系とともに文系の学問が動員される必要性が生じてきたことを論じた。まさに本集会の口火を切るにふさわしい、学問の総体的見取り図を提示する講演であった。これに対して、山田氏は学際性、総合性、創造性を標榜し、45年間にわたる実績を積み重ねてきた広島大学総合科学部において、新たな挑戦として展開する国際共創学科の取組とそこでの工夫、そして課題を示した。文理融合型教育の好適な具体的事例であり、実践的な示唆に富む内容であった。

セッション1は冒頭の大膳氏が趣旨説明の中で挙げた6つの検討課題のうち、「学問ではなぜ文系と理系が区分されるようになったのか」、「近年、大学の現場でなぜ文理融合に関心が持たれるようになったのか」、「文理融合によって大学教育がどのように変化しようとしているのか」、「文理融合型教育を実質化するためにはどのような課題があるのか」のおよそ4つに該当していた。隠岐氏の講演は前2課題、山田氏の講演は後2課題に重点がおかれていた。このように、一見すると異なる位置づけにある対照的な講演ではあったが、両者を通じて、いくつかの共通した論点ならびに知見が導き出されたと考える。

第一は、文理の類別である。大学入試の試験科目やそれに向けて編成される高等学校のカリキュラムが、われわれ、とりわけ生徒・学生に否応なく文系・理系という類別を意識化させている。文理融合を目指す謳っているにもかかわらず、国際共創学科の入学者がそれを目的に入ってくるわけではなく、文理融合学部だと認知されているかも疑わしいという山田氏の話は印象的であった。英語による授業や留学必修といった魅力的なプログラムに受験生が目を奪われ、学部学科の教育理念全体が十分に浸透していないということもあるが、そうかといって広報やガイダンスの問題だけで解決するとも思われない。当の国際共創学科でさえ、一般入試の区分から「文科系」・「理科系」と類別してセンター試験の配点の比重を大きく変えている時点で、すでに学生は文系や理系の類別によってアイデンティティを規定されかねないからであ

る。しかしながら、これが日本の学校教育に即した現状にはかならない。隠岐氏によれば、明治期に急速に近代化を推し進めた日本では欧米と異なり、法律や土木の専門家を速成するために公務員試験制度や大学入試制度が文系・理系を明確に分ける形で発展したという。それだけに文理の類別は根深く、強固なものである。文理融合型教育を実現させるには大学入試はもとより、中等教育のカリキュラムとの接続関係と連動させる必要があるが、容易ではないことがうかがえる。

第二は、文理融合の次元である。本集会のテーマは「文理融合型教育」であったが、文理融合はそもそも教育のレベルで可能か、研究のレベルで可能かという問題である。この点、隠岐氏は研究レベルにおいて「総合系」や「学際的分野」が増大していると指摘したが、教育については疑問を投げかけるにとどまった。組織レベルにおいて諸分野の共存がなかなか進展せず、さらに近年は「選択と集中」によって総合系的な組織が減少しているのではないかとみている。他方、セッション3のパネルディスカッションでは、リーディング大学院の教員へのインタビューから文理融合が難しいとの話題が披露され、研究での融合は難しいが教育ならば合意点を得られやすいのではないかという意見が上がった。これらから考えると、今後は国際共創学科のように学科として組織できる大学は限られ、学部学科の組織の枠を越えた教育プログラムとしての編成の方向に発展可能性があるのかもしれない。横断的な分野に係る教育課程を実施するために、2018年には工学分野で先行して、2019年には他の分野についても制度改正し、「学部、研究科等の組織の枠を越えた学位プログラム」を新たな類型として設置可能にしたことも追い風になるだろう。

第三は、文理融合の様態である。集会においては「文理融合」との表現を一貫して用いていたが、隠岐氏は講演のタイトルに「文理連携」という語を使い、講演最後にも文理の「融合」か「連携」か、あるいは「学際総合」といった疑問を呈した。「融合」とは文字通り溶け合い、混ざり合い一つになることである。隠岐氏もディスカッションにおいて、現状は融合のようにきれいな状態ではなく、もっと限定的な意味で「融合」を使いたいと述べていた。山田氏も総合科学部で生みだしたい人材は、一人で文系と理系を融合させて問題解決するスーパーマン型のリーダーではなく、文系と理系の専門家をまとめるアベンジャーズ型グループのリーダーであると述べた。これもまた、「融合」よりも「連携」に近いイメージである。望ましくは学生個人において限られた範囲の知識でも駆使して融合させることだろうが、前述の横断的な分野の教育プログラム編成とも重なり、複数の分野を融合の域にまでまとめあげるよりも、複数の人や組織の間で連携する方途を見いだしていくことが現実的ではないだろうか。

第四は、文理融合の方法である。教育のレベルでいえば、具体的にどのようなカリキュラムを編成するかということである。山田氏は英語、数学、哲学が文理融合の必須コンポーネンツだと考えるが、国際共創学科のカリキュラムは自由度が高く選択必修科目が多いため、学生は文系・理系にわたって選択肢が用意されていても必ずしも履修しなくてよい構造になっている。実際のところ、文理融合の実現は学生の関心に委ねられている部分が大きいことになる。カリ

キュラムにおける縛りをどの程度設けるべきか、あるいは履修要件ではない形で文系・理系の分野の融合ないし連携を図る方法をどのように示していくべきか、残念ながらこの問題は議論には発展しなかった。

ただし、こうした問いを考える際に、隠岐氏が用いた「学際総合」という語の「学際」という概念は一つの手がかりとなろう。かつて、広島大学名誉教授の新堀氏は複数の細分化された学問分野（ディシプリン）による研究上・教育上の協力関係を意味する「学際性」について、広義には5つに分類されると論じた（新堀，1996，pp.61-65）。すなわち、諸ディシプリンの並立である *multidisciplinarity*，一つのディシプリンが主となり，他のディシプリンがその必要前提条件となって従となる *pluridisciplinarity*，諸ディシプリンが対等の立場でより高い目標を目指して新しいディシプリンに統合しようとする *interdisciplinarity*，単一のディシプリンでは扱えない具体的問題を他のディシプリンの方法や視点を用いて解決しようとする *crossdisciplinarity*，そしてこれに近似しているものの，諸ディシプリンに共通し一貫する包括的な理論枠や方法論の開発を志向する *transdisciplinarity* である。国際共創学科の場合，おそらく *crossdisciplinarity* という意味での文理融合が目指されているのであろうが，その手立てとして，教育に重点がおかれる *multidisciplinarity*（例：一般教育）や *pluridisciplinarity*（例：専門基礎）も含めて，学士課程レベル全体のカリキュラム編成を検討していくことが重要だと考える。

最後に，今回の研究員集会では取り上げられなかったが，教養教育レベルの文理融合教育もホットなトピックとなりつつある。2018年に出された中央教育審議会『2040年に向けた高等教育のグランドデザイン（答申）』では，文理横断的教育が強調されている。そこでは，学部・研究科等の枠を越えた教育プログラムだけではなく，主専攻・副専攻制を活用した幅広い専門教育や一般教育・共通教育における文理横断的なカリキュラムについても言及されている。大阪大学，東京大学，岡山大学などの国立大学では，学士課程の高年次学生や大学院生を対象としたいわば「高年次教養教育」を導入し，こうした取組のなかで文理融合教育も意識されてきている。また，先の答申では前述した初等中等教育の文理分断状況の改善が求められているが，現状の文理の類別を前提とすれば，大学において文系学生にとって理系分野を学ぶことと理系学生にとって文系分野を学ぶこととは，おのずと意義や方法が異なってくると思われる。前提とする知識のあり方の違いは，それと結びつけて行う知識理解や知識構成にも影響するであろう。今回の研究員集会を契機として，こうした視点からのカリキュラム編成についても，今後議論が深まっていくことを期待したい。

【参考文献】

新堀通也（1996）『教育病理への挑戦－臨床教育学入門』教育開発研究所。

研究員集会の感想-エッセイ

村澤 昌崇
(広島大学)

正直申し上げると、本企画には眉をひそめる点がなかったわけではない。研究集会の成否を何をもって判断するかは観点到に依存するところであり、例年以上の集客を以て今年の企画を成功だとするのであれば、それはいい。観点が「集客」にあるからだ。その点からすれば、本企画は成功であろう。

ただ、企画の内容としてはどうだろうか。本企画については、ここ数年企画を担当して自由にやらせてもらったことから、今年度は実質企画には参画せず、会議で出された案についても、特に異論は出さなかった。企画者が自由にやればいいからである。

ただし、である。「文理融合」とは、古くて新しいテーマであり、ことあるごとに議論されてきたが、ブレイクスルーを見出したという話はこれまで寡聞にして知らない。「文理融合」を標榜して行われた諸改革、たとえば新しい学部・研究科の設置の経緯を見れば、「教育と研究の刷新」「連携」「開拓」「新しい価値」「新しい社会」「創造」等の標榜された理念とは裏腹に、旧教養部解体の後処理や大学の規模縮小という現実が真であることは「知る人ぞ知る」である。また、実質的には文理が同居することになりがちな国際系の組織については、融合などどこへやら、実質は同床異夢、伝統的な専門分野間がそれぞれの流儀を主張・対立するという体たらくである。それが如実に現れるのは、各専門の命脈を左右する人事である。自分の専門を守るために、他の専門の欠点を双方があげつらうのである。つまり、「文理融合」を文字通り議論する以上に重要なことを、本企画は見落としているのである。

また、「文理融合」とは、そもそも目的ではなく、手段ではないだろうか。融合する必然性（目的）があつてこそ、異種が融合するのであって、先に異種が融合することありき、ではないはずである。現在の専門分野の分化では解けない課題があり、それを解く鍵の一つとして「文理融合」が半ば必然として選択された、という筋書きが必要だったのではないか。極論してしまえば、「文理融合」は今に始まったことではなく、それが必要だと認識する課題と人によって自然に生じているのであり、「文理融合」を先に仕掛けることで、予期せぬ「新しさ」「創造」「開拓」「刷新」を期待するのは、それこそ仮説不在の無謀とも思える。だからこそ学際や国際を謳った専門横断型組織に特段目立ったイノベーションが見られないのではないか。

以前、某大学において研究成果を大学単位で集計するために、教員の研究業績の入力を

させることによってデータベースを構築するという案件があったそうだ。こうした案件は姿形名称を替えて管見の限り「大学評価の時代」突入以来 30 年近く続いているが、政治的な利用をされたケースはあっても、有効活用されたケースを耳にしたことはない。ここで言うところの研究業績入力とは、参考文献リストに掲載されているような、タイトル、著者、発表年月日、掲載雑誌、ページ数に加えて、査読の有無等を求めるものである。強行に進めようとする情報系教員や事務系職員に対し、「数をカウントするならわざわざこんな入力を教員にさせる意味はないのではないか」という質問が出たらしい。至極当然な質問であるが、その質問への返答は「虚偽報告を抑制するため」「論文のタイトルを突き合わせて、連携や融合の可能性を探るためのデータベースに“も”したい」というものであったという。前者については、管理コストと天秤に掛けての有効性が問われるが、それはさておき、後者の言及に「も」が入っていることから、これが本来の目的ではなく、教員の業績管理をしたいという真の目的を正当化するための言い訳のようにも思える。ただ、まんざらそうでもなさそうな具体的な説明も加えてきたようなので、そうした構想も実際の計画には入っているのであろう。であるとしても、失笑と言うしか無い。「タイトルだけで論文の中身を理解できる」そして「異なる専門分野のお見合いを成立させるだけの力量がある」さらには「異分野の専門家がこの構想に同意する」という、極めて楽観的（安易・傲慢と読み替えても結構でしょう）な発想がそこには見え隠れするからである。もちろんこの発言をした職員には、教員の研究力をもっと活性化したいという思いがあったのかもしれない。そうした熱意は否定されるべきではないが、だからといって出てきたアイディアの稚拙さには反省をしてもらいたい—つまり、「文理融合」とは、このようなケースと同じである。必然のない、中身を踏まえな「先に融合ありき」など意味をなさないし、それぞれの専門分野において功成り名遂げた者ほど、その専門を敢えて逸脱するというリスク負担を回避するだろう。リスクを犯してでも飛び越えなければならない課題が無い限り、長年親しんだ専門分野の流儀や文化を侵犯されかねない異分野との協同に、食指を伸ばすだろうか。

こうした視点に、次のような反論があるかもしれない。「Society 5.0 に向けて、文理の分断は脱却しなくてはいけない」などである。やれやれ、である。もう、こうした政府発信系の「誇大ターム」（中村，2007）に安易に乗っかるのを止め、学術的に「検証」という姿勢に立ち戻ってもらえないだろうか。こうした政府の答申に見られる抽象的な改革キーワードを恰も参考文献のように引用し（羽田，2019）、無批判に依拠して研究の正当性を堂々と謳う発表に、つい最近も巡り合って呆れ返ってしまったが、Society5.0 のような政府から紡ぎ出されるキーワードをもとに、「大学等における文理分断からの脱却」などを強引に進められては、迷惑千万である。Society5.0 報告の内実を見ても、これまで議論されてきた内容となんら中身は変わらない印象を覚える。主張の中核は、情報処理教育の一層の推進であり、特に新規性は無い。情報処理教育を一層推進することには異論はない

が、それをわざわざなにかとんでもない未来が形成されるかのような、Society5.0なる言葉で虚飾しているように見えてならない。そして、情報処理教育を一層推進することと、その根拠として大学における文理分断を持ち出すことには、どう考えても因果関係があるようには思えない。情報処理能力が不足しており、それが国家存亡の危機に直結するといふのであれば、すなおいに情報処理教育を推進する、と提言すれば良い話である。昨今 EBPM (Evidence-Based Policy Making=根拠に基づいた政策形成) が殊更言われているわりには、根拠となる情報や資料以前に、論理性を欠いた主張であると思えない。そのようにわざわざ虚飾せねばならない理由が、この日本の政策過程にはあるのかもしれないが。

敢えて新規な点は、AIであろうが、このAIこそ眉唾キーワードであり、その名の通りの「人工知能」からは程遠い、単に今まではできなかった大量のデータ(ビッグデータ)処理ができるようになった、その大量データを従来からある計量分析手法のコードをPython やら R やらで走らせたこと(≒機械学習)を、AI と称してあたかも「今までにない新しいことをやった」かのように装っている研究も乱発されていることを踏まえると、新しさからは程遠い。余談であるが、タイムリーにも手塚治虫 AI による漫画が刊行されたとの報道があった。その内実を見てみると、AI の定義は人により異なるのであろうが、「どこが手塚治虫 AI なのか」と言いたくなるような、リアルな人が大量に関わる代物であった。「手塚治虫 AI」というマヤカシを使わず、「手塚治虫作品再現プロジェクト」とでもすればよいのである。

つまり、「文理融合」を語るのであれば、文理融合っぽいことをやっている大学関係者の報告をこれでもかと並べるような企画ではなく、それを多角的に検討すべき論点を抽出すべきであった、ということに尽きる。正直今回の会合では、私自身は、何も得るものが無かった。もちろん、ご登壇いただいた先生方からは、重厚な論説や貴重な取組事例に関する情報をご提供いただき、大変勉強になったことは言うまでもないのだが。

【参考文献】

羽田貴史(2019)「高等教育研究の制度化と教育社会学：分化と統合」『教育社会学研究』第104集, 7-28頁。

中村高康(2007)「高等教育研究と社会学的想像力：高等教育社会学における理論と方法の今日的課題」『高等教育研究』第10集, 97-109頁。

論 点 提 起

文理融合の新しいプログラムの動向： －米国，シンガポール，日本の事例を中心に－

山田 礼子
(同志社大学)

はじめに

2016年に開催された世界経済フォーラムで取り上げられた「第4次産業革命」は、「デジタルな世界と物理的な世界と人間が融合する環境」と解釈され、IoTを通じて蓄積されるデータをAIを使って解析し、様々な製品やサービスにつなげることと定義された。「第4次産業革命」の潮流は、2010年にいち早くドイツで「インダストリー4.0」という言葉で公にされ、国家戦略としての産業や企業のデジタル化による新たな方向性とイノベーション推進政策を打ち出したことに見られる。日本では、2016年の「第5期科学技術基本計画」において、仮想空間と現実空間を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会(Society)を意味する“ソサエティ5.0”の推進を政策目標として掲げている。同様に、韓国では“**I-Korea 4.0**”(I for Intelligence, Innovation, Inclusiveness, Interaction and 4.0 for 4th industrial revolution)、台湾では“**Taiwan Productivity 4.0 Initiative**”というように、アジア諸国においても第4次産業革命に対応するスローガンを掲げて、政策方針を示している。日本を含めた多くの先進産業国は、国家規模で「第4次産業革命」への対応を進めている。本研究では、第4次産業革命の根幹ともいえるAIとビッグデータの活用により社会のあらゆる側面において技術的革新が進むことで生じることが予測されている産業構造の変化とその変化が生じる社会においては、大学教育の在り方も変容すると予想される。多くの先進諸国において、STEM重視志向の政策が推進されている。一方で、「ソサエティ5.0」は人間中心の社会と標榜されていることが示しているように、人間と科学・技術が調和していくことが必要な社会であるとも捉えられる。そのような社会では、人文・社会科学の視点とSTEM分野の視点を融合させて、イノベーションへとつなげていくことが不可欠であると考えられる。本稿では、各国のSTEM重視志向政策を概観し、本稿でも扱う事例プログラムの国の一つである米国のSTEMに関連した教育政策を紹介したうえで、米国、シンガポールそして日本の文理融合教育(プログラム)の事例を検討し、その含意を示すことにしたい。

米国を中心にした各国 STEM 重視政策の動向

米国においては、オバマ政権時代に公表された大統領科学技術諮問委員会による PCAST という政策文書（2010 & 2012）が STEM 重視政策の基本的な公的文書である。PCAST2012 は、STEM 分野に関連する職業と労働人口の増加に向けて、米国の高等教育が如何に対処していくかという社会課題への対応をテーマとして取り上げている。さらに、今後 10 年間で STEM に関連する職業に携わる人材は 100 万人であると予測し、2010 年前後のセンサスを基に試算すれば、STEM 分野で学士・準学士学位取得者数は約 30 万であり、年率 34%ポイントの増加が必要であるとみなしている。しかし、STEM 分野に入学した学生のリテンション率は 40%に満たないという問題があり、リテンション率を 50%にまで上昇させることが不可欠であるという課題が提示されている。米国では、この現象を「パイプラインからの漏れ」と表現し、途中で漏れていく専攻者数をいかに改善していくかが米国の STEM 高等教育の最も大きな課題として認識されている。そのために、初修段階での STEM 必修科目を知識注入型ではなく、学生が関心を深く持つような問題発見型へと転換していくことが提言されている。21 世紀には労働市場での職種や内容を転換することが普通になり、10 以上もの仕事内容の転換が予想され、唯一の専門分野に拘泥するのではなく、専門を超えての知識・技能の獲得が不可欠であるという見方も提示されている。（<https://www.census.gov/dataviz/visualizations/stem/stem.html/>）

PCAST に代表される STEM 重視政策を反映して、STEM 関連の教育関連文書を最も多く公表しているのが The National Academies of Sciences, Engineering, Medicine という学術団体である。公表されている文書のなかで高等教育に関連した文書だけでも *Indicators for Monitoring Undergraduate STEM Education (2018)*, *Barriers and Opportunities for 2-Year and 4-Year STEM Degree (2016)*, *Undergraduate Research Experiences for STEM Students (2017)*, *Integrating Discover-based Research and the Undergraduate Curriculum(2015)*, *Promising Practices in Undergraduate STEM (2011)* 等列挙できる。こうした文書は、STEM 教育のなかでも教授法や教育方法の改革について具体的に示唆している。加えて、先述した「パイプラインからの漏れ」を改善するために、一連の文書は、高等教段階では、STEM 分野への進学する学生の増加とドロップアウト支援の強化、STEM 分野における女子学生やマイノリティ増加支援、STEM 分野と他分野との融合促進、共通教育段階での STEM 分野の内容改革、STEM 分野でのリサーチグラントの充実等が提言されている。

AAC&U（全米大学・カレッジ協会）も STEM 分野における統合性や日常生活との関連性、持続可能な社会を実現するために他分野と連携することなどが STEM 分野の学生に求められることとして提言を行っている。こうした一連の政策動向や関連した団体が文書等で示している方向性から、より具体的には、教育内容を実際の世界の課題を解決するよ

うな問題解決型へと転換すること、初修段階での STEM 必修科目を知識注入型から学生が関心を深く持つような問題発見型へと転換すること、ひとつだけの専門分野だけでなく、他の分野とも協力できるような人材の育成が求められること、数理的技能を備えた人材を大学教育を通じて育成することの重要性、文理融合的アプローチに精通した STEM 教師の育成の必要性、文理融合の機会を持つ大学院生の研修プログラムを増加させること等が指摘されているとまとめられる。

初等・中等教育段階における代表的な STEM 教育内容の改革としては、より日常生活との関わりを軸にした STEM 分野の教育改革と STEM 分野に携わる初等・中等教育教師の育成が求められている。

オーストラリアにおける STEM 関連政策は、初中等教育段階に中心が置かれ、政策関連文書は主に初等・中等教育関連である。高等教育には明確な STEM に関する国による政策の枠組みがあるとはいえない。ただし、世界の大学ランキングにおいて STEM 分野や医学系の影響が大きいのは明らかであり、実際巨額の資金が政府から医学関係や科学、工学に充てられている。一方、世界の学力テストでオーストラリアのランキングは低下傾向にあるという認識の下で、初等・中等・高等教育段階において知識注力型で行われている STEM 教育の改革として、コミュニケーション、チームワーク、批判的思考力を育成するような教育内容・方法、そして文理融合型教育に関する改革の必要性が提示されている。その高等教育段階における具体例がメルボルン大学のメルボルン・モデルである。メルボルン大学では、学士課程段階で文理融合型教育が進展しており、大学院はより専門分野に特化した専門職養成となる。ほとんどのオーストラリアの大学では、学部段階で専門職教育をするが、メルボルン大学では専門職養成を大学院で行い、学部ではむしろ分野融合的である。オーストラリアでも STEM 分野を専攻する学生や減少しているサイエンスの教師の増加が課題であるが、実際には工学や IT 分野の学生数は増加しているが、留学生が増加しているためであり、国内の学生はむしろ減少しているという現状である。

日本では、文科省による『理工系人材育成戦略』が 2015 年に公表され、2016 年の「第 5 期科学技術基本計画」において、仮想空間と現実空間を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会 (Society) を意味する「ソサエティ 5.0」の推進を政策目標として掲げられたのは前述の通りである。そして、新たなリテラシーとしてデータサイエンス・スキルを大学教育を通じて育成することが提唱され、「データサイエンス」系学部が設立されるようになった。また、中教審においても、工学分野における専門分野における蝸壺化を改善するために、工学関係における専門分野以外や異分野との融合にむけての改革が提言されている。それに先立ち、文理融合や異分野融合の具体的政策として推進されてきたのが後述する「博士課程教育リーディングプログラム」である。次節では、文理融合に関する先行研究を検討する。

文理融合に関する先行研究

文理融合による大学教育プログラムの必要性は、従来から指摘されてきた。近年ではSTEM 領域を重視する教育政策が各国で推進されるなかで、理工系学生を対象とした文理融合の教育プログラムが進展しつつある。例えば、我が国では理工系を中心に「博士課程教育リーディングプログラム」が展開され、専門分野の枠を超えた学際性を基軸とし、人文・社会領域の視点を組み入れて、育成すべきコンピテンシーが具体的に掲げられている。このような動向に対して、Chipperfield 等 (2015)は、STEM 系学生のグローバル社会に対する認識力と対応力を評価する方法を提示したうえで学際的・文理融合的なプログラムを通じてこのコンピテンシーを獲得する可能性を示し、Strelner 等 (2014)はグローバル社会で対応するための工学教育の効果は何かという問いを立て、複数の大学の教育プログラムを検証した結果、グローバルな視点での研究を組み込んだ柔軟な教育プログラムの効果が高いことを提示している。Horn と Murray (2012)は、社会を持続可能にしていくためには、STEM における専門知識だけではなく、社会、倫理、環境への意識などが不可欠であり、これらを学際的な教養教育を通じて身につけるべきであると論じているが、この観点はAAC&U のSTEM 分野の教育とその成果に関する提言に重なるといえる。また、Hawkins (2018)はSTEM と人文・社会科学を統合する際のジレンマを学術的論争の視点から展開しているなど、文理融合の意義については数々の先行研究が指摘している通りであるが、実際のカリキュラム、プログラムそしてその効果を包括的にかつ数年にわたって検証することが不可欠であるといえよう。

以下では、日本の特徴として、学士課程教育段階ではなく、大学院レベルで政策的にも進められてきたリーディング大学院の概要を提示し、次に、スタンフォード大学のSTEM 分野の学生を対象に異文化修得を成果目的としたプログラム、シンガポールの新しいコンセプトで設立された大学の事例、そして同志社大学における文理融合の副専攻プログラムという3つの事例を提示し、文理融合プログラムの意味を考察する。

日本における博士課程教育リーディングプログラム

「博士課程教育リーディングプログラム」は、優秀な学生を俯瞰力と独創力を備え広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーへと導くため、国内外の第一級の教員・学生を結集し、産・学・官の参画を得つつ、専門分野の枠を超えて博士課程前期・後期一貫した世界に通用する質の保証された学位プログラムを構築・展開する大学院教育の抜本的改革を支援し、最高学府に相応しい大学院の形成を推進する事業である。文部科学省における「大学教育再生の戦略的推進」で行われた事業の一環として、日本学術振興会との共同の取り組みとして2011年度から開始した。

本プログラムの背景には、以下のような問題意識が政策および大学、産業界の関係者に共有され、政策として推進されてきたといえる。その問題意識とは、「今日の世界は、環境、エネルギー問題など、人間・社会・自然が複雑に絡み人類社会の持続可能性を脅かす深刻な課題に直面している。」にまとめられる。それ故、専門分野の枠を超えて全体を俯瞰し社会的課題の解決に導く高度な人材・リーダーが不可欠とされる。本リーディング大学院事業プログラムでは、「広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーに求められる能力」として、

- ① 確固たる価値観に基づき、他者と協働しながら、勇気を持ってグローバルに行動する力
- ② 自ら課題を発見し、仮説を構築し、持てる知識を駆使し独創的に課題に挑む力
- ③ 高い専門性や国際性のもとより幅広い知識をもとに物事を俯瞰し本質を見抜く力を掲げている (https://www.jsps.go.jp/j-hakasekatei/data/Program_for_Leading_Graduate_Schools_Pamphlet_Jp.pdf)

博士課程教育リーディングプログラムは、博士課程を設置する国公立大学を支援対象としており、「オールラウンド型」「複合領域型」「オンリーワン型」の3つの支援類型を定めている。予算額もかなりの額に上り、支援期間は最大7年間である。プログラムの進捗状況の把握・確認とともに、必要に応じて指導・助言・評価をし、採択後4年目に「中間評価」、採択後7年目（最終年度）に「事後評価」が実施されている。「中間評価」項目としては、①リーダーを養成する学位プログラムの確立、②産学官民参画による修了者のグローバルリーダーとしての成長及び活躍の実現性、③グローバルに活躍するリーダーを養成する指導体制の整備、④優秀な学生の獲得、⑤世界に通用する確かな学位の質保証システム、⑥事業の定着・発展を置いている。

一方、「事後評価」では、各採択プログラムにおいて、中間評価結果を踏まえた対応が適切に行われ本事業の目的が達成されたかについて評価する。さらに、その結果を各大学に示し適切な助言を行うことにより、補助事業終了後の学位プログラムの定着等の大学院教育の水準の向上に資することを目的とする。その評価項目として、①リーダーを養成するための学位プログラム、体制等の構築、②修了者の成長とキャリアパスの構築、③事業の定着・発展を設定している。

オールラウンド型は文理融合、複合領域型は、複合領域を横断する学位プログラムと定義されているが、採択された2種類のプログラムを検証する限り、ほとんどが文理融合あるいは理工を中心としながらも文・社会系が参画している。研究室を超えて、異なる専門分野の教員が研究指導や授業を提供し、そのような授業を受講することで、新たな発想や研究の展開を生み出すイノベーションへとつなげることが各プログラムに共通している。

文理融合や異分野融合が従来から推奨されてきているものの簡単には進捗しない現実の中で、大学院教育改革の鍵になる本プログラムを競争的資金の事業として位置づけることにより、21世紀のグローバル化、知識基盤社会に対応できる人材を育成しようとしている

ところに自立的に文理あるいは異分野融合が進まない課題が垣間見える。一方、当該プログラムを終了して、グローバル社会で活躍する人材も増加してきていることから、そうした人材の着実な増加が期待できる。

リーディング大学院プログラムの概要を説明してきたが、日本における文理融合プログラムの特徴として、政策的に競争的資金と並行して、大学院レベルで推進してきたことに特徴がある。この点において、学士課程教育段階、例えば、共通教育プログラム等で推進されてきた諸外国とはかなり異なる特徴があるといえるだろう。

スタンフォード大学 BOSP

スタンフォード大学では 50%の学士課程学生がおおよそ 3 か月の留学経験を持ち、加えて、10%の学生が教員引率の海外研修セミナーに参加するなどスタディ・アブロードプログラムが機能している。存在している多様なプログラムのひとつとして、学士課程で工学を専攻する上級学生が、海外で 1~2 学期を学び、インターンシップを経験することを目的とする Bing Overseas Studies Program(BOSP)が設置されている。このプログラムでは、大学の工学課程を通じて専門的な知識、技能を修得して将来エンジニア（技術者）として社会で働く予定の学生が、外国での学習、仕事そして経験を通じて、異文化や多文化に関する知識や経験だけでなく、国際的なセンスを修得することを目的としている。早期段階での学士課程教育を通じて修得される「文化的リテラシー」(Cultural Literacy)とさらに「異文化リテラシー」を備えたエンジニアを育成するうえで、スタディ・アブロードプログラムは不可欠であると位置付けられている。

BOSP は世界の 9 都市に位置している海外センターと連携しており、日本には同志社大学と連携した京都プログラムが同志社大学の今出川キャンパス内に置かれている。京都プログラムの特徴は、言語、技術、政策といった要素が包摂された学際的な内容から構成され、夏期インターンシップを履修する際に、求められる「日本語」能力の要件は、技術に関わるインターンシップを経験するか、しないかによつての差異が設定されている。技術的なインターンシップへの参加希望学生は、3 学期（1 年間）にわたって、各 5 単位の「日本語 1」「日本語 2」「日本語 3」を履修して合格することが必須条件とされているなどかなり高い言語スキルの習得が求められている。一方、技術に関わらないインターンシップ参加希望学生には、多少緩やかな日本語科目の履修要件が設定されている。インターンシップは、宿泊費、奨学金（生活費）等全てに学生に提供される形で実施され、6 月後半から 10 週間にわたって日本のベンチャー企業および大企業で実施するなどの実質性も担保されている。京都プログラムにはすべての分野の学生が参加しているが、実際は 70%が STEM 分野の学生である。

京都プログラムの成果目標として、狭く深いだけでなく幅の広い経験を通じて①異なる文化への密度の濃い体験と帰国後に他の国や世界をより理解し、その経験を応用できること、②机上での学習と実際の世界との差異を理解すること、そしてそれを経験すること、③プログラムを通じて、思考を活性化し、物事に挑戦すること、そして経験をすることが挙げられている。工学系のみならず大学全体としてスタディ・アブロードをカリキュラム正課内外で確実に位置づけている背景として、大学が特定の分野を究め、その深い専門知識と経験・スキルの蓄積を自らの軸に据えつつ、さらにそれ以外の多様なジャンルについても幅広い知見を併せ持っている T 型人材の育成を重視していることがあると推察できる。

シンガポール工科大学 (SUTD)

SUTD は米国の MIT と中国の浙江大学の協力によって 2009 年に設置された理工系の新しい国立大学である。学生数は 2016 年現在 1,300 名ほどである。

大学全体でデザイン志向が教育の基本となっている。教育の特徴としては①統合的、学際的なアプローチ、②実社会での経験を経験することをカリキュラム上に包摂するといったことにより知識主体の教授法からデザイン中心の教授法を積極的に導入していることである。

カリキュラムは工学、科学のみならず人文科学が土台となって組み立てられており、これらの科目を 1 年次と 2 年次の第一学期で履修するように構築されている。1・2 年という低学年で文理融合のアプローチを基本とする科目履修をすることにより、デザイン思考を醸成することが可能となっている。卒業までにかかる期間は 3 年と 4 か月、すなわち 8 学期間で構成されている。その間に 3 回の Independent Activity Period (IAP) と夏休みには MIT あるいはスタンフォード大学等海外の提携校への Study Abroad あるいはシンガポール国内外の企業でインターンシップが求められるなど理論と実践の往還がカリキュラム上で工夫されていることが特徴でもある。

教育方法・教授法の特徴としては、①コーホート単位による学習とアクティブ・ラーニングが基本であること、②コーホート教室とファブ리케이션・ラボの利用が多用されていること、そして③デザイン・プロジェクトが導入されていることが挙げられる。デザイン・プロジェクトは当該大学が設立された際の基本構想のひとつでもあるが、建築、工業製品、ソフトウェア、システム等工学に関連するすべてのデザインに関連するプロジェクトに取り組むように設計されているが、その際、分野横断的プロジェクトが推奨されていることも特徴といえるだろう。

履修したすべての授業に加えて、課外活動、留学経験、インターンシップ等授業以外での学び、取り入れたプロジェクトの経験が重視されている。教員は、シンガポール国籍の教員以上に、アジア諸国出身や欧米諸国出身の外国人教員が多く、シンガポール国内にい

ながら国際的な環境での経験ができることも新しく設立された理工系大学としての特徴といえよう。

同志社大学サイエンス・コミュニケーター養成副専攻プログラム

本プログラムは、文系理系を問わず2年生以上の学生を対象に、科学分野でおこる社会問題を正しく読み解き、解説できる人材を養成する学部横断型副専攻教育プログラムとして2016年より設置され、学部生を対象に文理を横断するサイエンス・コミュニケーターを育成することが目的である。生命医科学部が設置し経済学部、社会学部の学生も履修可能とする文理融合型プログラムである。具体的には、自然界で起こる様々な現象や変化を正しく理解し、自己の意思決定をするために、科学的知識を用いて問題を明確にしたうえで結論を導きだすと定義される「科学リテラシー」をキーワードに、文理融合から構築されている科目群を履修することで、理系学生は、社会の要請を感じ取り、正確にわかりやすい表現で説明する能力を習得すること、文系学生は社会問題につながる科学技術分野、特に健康と環境に係る分野の基礎理解と評価力を習得することが目標となっている。

具体的な履修体系は、修了必要単位数は20単位に設定されている。その内、サイエンス・リテラシー科目群から12単位以上の履修が求められ、コミュニケーター関連科目群からは、選択(1)生命系、選択(2)社会・心理系、選択(3)政策系、選択(4)経済系から合計8単位以上となっている。各選択グループの上限はグループごとに4単位までとされていることから、いずれの領域に固まらないようにバランス良く文理融合科目を履修するように設計されている。それでは、サイエンス・リテラシー科目として、・科学技術概論Ⅰ－科学技術社会論－・科学技術概論Ⅱ－調査方法論・統計学－・アウトリーチ実習－科学技術表現実習－・サイエンスライティング・サイエンス・ナウ 1－生命科学－・サイエンス・ナウ 2－生命医科学入門－・サイエンス・ナウ 3－報道と広報の現場－・サイエンス・ナウ 4－科学史、原子力、感染－・サイエンス・ナウ 5－インターンシップ基礎講義－・サイエンス・ナウ 6－生命科学と社会－・インターンシップ・ビジネスワークショップ・メディカルワークショップが挙げられている。サイエンス・リテラシー科目を構成しているアウトリーチ実習を例にその意味を考察する。

アウトリーチとは、大学などの公的機関が行う、地域への出張サービスのことで、近隣の人たちとの接点を求めて出張授業を行い、科学に関心のある人（または子どもたち）を積極的に増やす活動のことをいう。本授業では、自分の興味ある分野の研究または実験をわかりやすく説明する能力を開発することを目的としている。成果目標としては、①少なくとも科学が苦手な社会人が理解できるようになるまで発表技術を学ぶことと②模擬実験技術とポスター発表技術の習得に置き、ともすれば専門家にしかわからないように伝えていた専門的な内容を一般社会の人々が理解できるように伝えることに主眼を置いている。

結果的に広く社会で「科学リテラシー」が醸成されることにつながるという考え方が設計思想の根底にあるとみなされよう。

まとめ：事例からみえる文理融合プログラムの動向とは

これまで競争的資金と組み合わせた形で進められてきた日本におけるリーディング大学院と米国、シンガポールそして日本の大学の3つの事例を提示してきた。こうした事例からどのような示唆がえられるかを検討する。

最初に検討してきたように、知識基盤社会への移行のなかで、多くの先進諸国においてはSTEM系の研究や教育課程重視政策が進められている。本稿で提示したSTEM重視政策を推進している国以外でも、英国、中国、韓国、台湾、シンガポールにおいても同様にSTEM重視政策を推進している。

米国においては、スタンフォード大学の事例が示しているように、STEM学生への国際性に焦点化した教育プログラムの充実が進行しており、具体的な職業やキャリアという視点から「異文化リテラシー」を獲得することが期待されている。このことは、グローバル化に伴うキャリアが米国だけでなく、国外を視野にいれて、現地の言語や文化に精通することを前提としていくことがSTEM系の学生に求められることと位置づけ、文理融合としてのスタディ・アブロードプログラムにその意味を見出しているといえよう。その意味では、グローバル・コンピテンスを意識した文理融合プログラムの構築という可能性が浸透しつつあるといえるだろう。

シンガポールの比較的新しく設置された大学（SUTD）の事例は、近年求められつつあるデザイン思考をカリキュラムの根底に据えた新しい文理融合の視点が反映されている。日本においても、JABEEが工学系のカリキュラムにデザイン思考を反映するようとの推奨をしているが、デザイン思考を教育を通じて育成することは、世界的な動向でもある。SUTDでは、人文・社会科学の授業を新入生が必修として履修し、2年次でも履修することがカリキュラム上で工夫されている。さらには、ファブリケーションラボにおいて、専攻分野を問わない、学生が「ものづくり」をすることで、デザイン思考を育成し、かつ異分野や文理融合によるイノベーションを進めるというような実習型プログラムも組まれている。

一方、日本においては、前述したように、文理融合プログラムの重要性は、国の補助によるリーディング大学院プログラムを通じて、この間進捗してきた。学士課程教育において文理融合教育がそれほど進捗しているとは言えない。生命医科学部を中心に、文、社、法、経、商各学部が参加し、社会や市民を対象に特に生命科学や医学関係の情報や内在する生命倫理等に関する問題を社会にわかりやすく伝える人材を育成することを目的とする同志社大学のサイエンス・コミュニケーター養成副専攻プログラムは、学士課程教育段階

における文理融合教育としての意味は大きいのではないだろうか。学部を越えての運営、そして維持は容易ではないが、今後はこうしたプログラムの普及が望まれる。

入試を意識した理系・文系という高校時代での分派が日本の特徴として長らく機能してきたこと、おそらく根本的にも今後もこの傾向の変化は見られないであろうが、理系・文系に求められる教養の再構築は、AIやITが主役である一方、「人間中心の社会」と標榜されている「ソサエティ5.0」においては、不可欠となるだろう。そのために、大学教育をどう変革していくか、挑戦すべき壁は高いが、普遍的な課題でもある。

【参考文献】

- 内閣府 (2016) 『第 5 期科学技術基本計画』 (<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>) <2019 年 1 月 29 日最終アクセス日>。
- 文部科学省 (2015) 『理工系人材育成戦略』 (https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2015/03/13/1351892_02.pdf) <2019 年 1 月 29 日最終アクセス日>。
- 山田礼子 (2017) 「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—」『大学教育学会誌』第 39 巻第 1 号, 86-90 頁。
- 山田礼子 (2018) 「文理融合の新しい STEM プログラムの動向—米国, シンガポール, 日本の事例を中心に—」『大学教育学会誌』第 40 巻第 1 号, 54-58 頁。
- AAC&U (2011). Liberal Education and Americas Promise, *The Leap: Vision for Learning, Outcomes, Practices, Impact and Employers Views*, 1-3.
- Chipperfield, S., Kulturel-Konak, S., & Konak, A. (2015). Assessing Students' Global Awareness, 2015 IEEE Integrated STEM Education Conference. (<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7119912>) <2018 年 12 月 15 日最終アクセス日>
- Hawkins, J. N., Yamada, A., Yamada, R., & Jacob, W. J. (Eds.) (2018). Introduction, *New Directions of STEM Research and Learning in the World Ranking Movement: A Comparative Perspective*, xxv-xxxi.
- Murray, P., & Horn, P. (2012). A Global Curriculum and Global Working Environment, International Conference on Innovation, Practice and Research in Engineering Education, EE2012.
- Office of the Chief Scientist (2014). *Science Technology, Engineering and Mathematics: Australia's future*. Canberra: Australian Government.
- President's Council of Advisors on Science and Technology (2010). *K-12 education in*

Science, Technology, Engineering, and Math for America's future. Washington D.C.: Executive Office of the President.

President's Council of Advisors on Science and Technology (2012). *Engage to Excel: Producing One Million Additional College Graduates with Degrees in Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Washington D.C.: Executive Office of the President.

Strelner, S.C., Cunningham, S., Huang, S., Levonisova, S., Matherty, C., Besterfield-Sacre, M.E., Shuman, L.J., & Ragusa, G. (2014). *Exploring Engineering Education in Broader Context: A Framework of Engineering Global Preparedness*. 121st ASEE Annual Conference & Exposition, Indianapolis, USA.

The National Academies of Sciences, Engineering, Medicine (2011). *Promising Practices in Undergraduate STEM*. Washington: The National Academies of Sciences, Engineering, Medicine.

The National Academies of Sciences, Engineering, Medicine (2015). *Integrating Discover-based Research and the Undergraduate Curriculum*. Washington: The National Academies of Sciences, Engineering, Medicine.

The National Academies of Sciences, Engineering, Medicine (2016). *Barriers and Opportunities for 2-Year and 4-Year STEM Degree*. Washington: The National Academies of Sciences, Engineering, Medicine.

The National Academies of Sciences, Engineering, Medicine (2017). *Undergraduate Research Experiences for STEM Students*. Washington: The National Academies of Sciences, Engineering, Medicine.

The National Academies of Sciences, Engineering, Medicine (2018). *Indicators for Monitoring Undergraduate STEM Education*. Washington: The National Academies of Sciences, Engineering, Medicine.

【参考 URL】

<https://undergrad.stanford.edu/programs/bosp> <2019年1月29日最終アクセス日>

http://biomedical.doshisha.ac.jp/science_communicator/science_communicator.html
<2019年1月29日最終アクセス日>

<https://www.census.gov/dataviz/visualizations/stem/stem.html/>
<2019年1月29日最終アクセス日>

https://www.jsps.go.jp/j-hakasekatei/data/Program_for_Leading_Graduate_Schools_Pamphlet_Jp.pdf<2019年1月29日最終アクセス日>

文理融合型学士課程教育の理念・実践・課題： 九州大学共創学部を事例として

岡本 正宏
(九州大学)

1. はじめに

これまでの大学・学部の核を形成してきた専門的な学問は、問題領域ごとに対象を限定し、方法論を精緻化する(discipline-based learning)ことで多大な業績を挙げてきた。しかしながら、かつてないほどグローバル化が進展し、人間の活動が地球環境に影響を与えるまでにいたった現代社会では、これまでのように個々の学問の営みだけでは解決することが困難な、複雑に錯綜した課題が数多く発生し、人類はその課題に立ち向かうことを余儀なくされている(problem-based learning)。これらの課題の解決を目指して現代世界では、ローカルからグローバルにいたる様々なレベルにおいて、多様な人々、組織や機関の協力による取り組みがなされている。そして大学には、そのための新しい知の創造と、課題解決に貢献できる人材の養成が期待されるようになってきている。そのため、世界各地の大学では、既存の学問の枠組みを超えた学際的な教育プログラムが以前にも増して実施されるようになってきている。世界の大学が今このような新しい教育に挑戦するようになってきている理由は、現代社会がこれまでにない課題に直面しているからに他ならない。いま大学に求められているのは、例えば、生物多様性をめぐる課題に対して、生物学者のみならず人文・社会科学・自然科学の多様な専門の研究者コミュニティや、国際機関から自治体、NPO から民間企業までが協力して解決策を模索しているように、既に得られた知識を相互に関連させ、社会の多様な取り組みをつなぎながら、課題解決のための新たな知や価値を創出する手法や技法をもった人材の育成である。

九州大学は、個別の学問だけでは解決することが困難な、複雑に錯綜した、人類的ともいえる課題に直面している現代のグローバル社会の状況を踏まえ、これまでの学部では養成することが困難な、新しい人材の育成を目指して「共創学部」を平成 30 年 4 月に設置した。本稿では、新しく設置した九州大学共創学部を事例として、これからの文理融合型学士課程教育の在り方を述べる。

2. Discipline-based learning と Problem-based learning

図 1 は、従来型の学部教育(single major discipline-based learning)を表したものである。各逆三角形の縦軸は身につけた知識・技術の深さ(intellectual depth)を表し、横軸は研究分野の

興味の広がり(research interest)を示す。3つの三角形の違いは、research interestの広がり
の差であり、広がりが多いほど、すなわちその研究分野をどれだけ広げることができるかが、
intellectual depthの深さを決めることになる。図1の一番右の三角形(Big I-type)は、その形
から図2のsingle majorのT-typeとよばれ、そこから発展して、major-minorあるいはdouble
majorになると π -type、さらには、3つ以上のmulti-disciplinaryになると Σ -type、それらを
統合して、interdisciplinaryと呼ばれる。厳密には、multi-disciplinaryとinterdisciplinaryは
異なり、interdisciplinaryとするためには、異なる複数の専門的知識・技術(multi-disciplinary)
を化学反応のように統合して、新しい知識・技術を作り上げる(innovation)必要がある。アジア
の多くの大学の学部教育は、厳格に分けられた文系、理系のsingle-majorの知識・技術を修得
するに主眼が置かれているために、卒業後、あるいは大学院進学後に、一つの専門的知識・技
術では、ローカルあるいはグローバル社会の問題(social issues)を解決することはできないこと
を知ることになる。

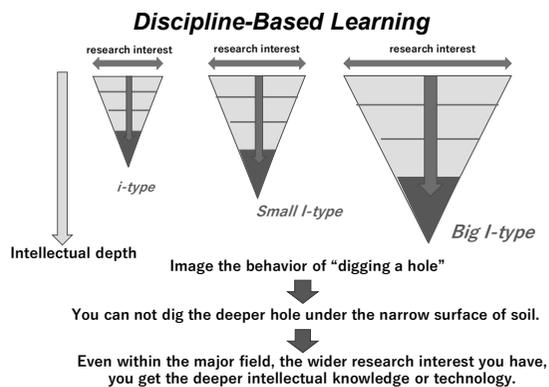


図1 single major discipline-based learning

Discipline-Based Learning more than 2 research areas integrated

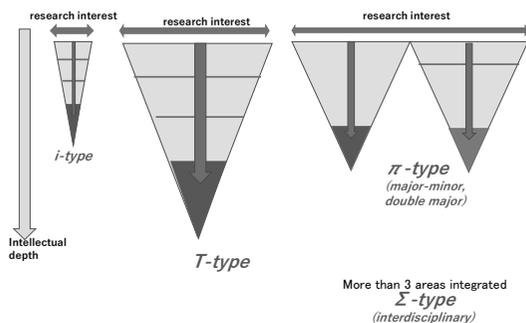


図2 single major の発展

九州大学を事例にすると、図 3 に示すように、共創学部を設置する以前（平成 30 年 3 月末まで）は、11 学部（理系 7 学部，文系 4 学部）すべては従来型の *discipline intensive school* で、大学院の 18 研究科（九州大学は学府とよぶ）は、ほとんど *interdisciplinary* に改組されていることから、学部時代に *single-major* に没頭すればするほど、社会や大学院で専門的知識・技術を広げることは非常に困難となる。

ほとんどの日本の大学は、各学部の最初の 1 年半（医歯薬系は 2 年）は、リベラルアーツの科目の授業が主体であるが、後半の 2 年半（医歯薬系は 4 年）は、その学部の *discipline-based* の授業となるために、リベラルアーツ科目と学部専門科目が融合されにくい形となっている。したがって、学部学生にとって、リベラルアーツ科目がどのように専門性に結び付くのか、また、なぜ文理融合教育が必要なかわかりにくい。

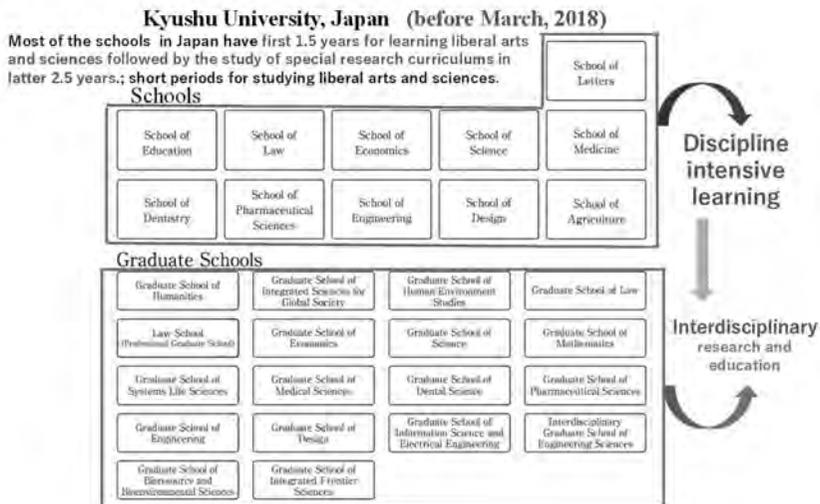


図 3 九州大学の学部，大学院一覧（平成 30 年 3 月以前）

我々が直面する社会的問題に目を向けてみる。今日起っている問題のほとんどはグローバルスケールで多くの要素（要因）がその問題の起因となっている。それらの要素は、文系的、理系的の要素が入り混じった、まさに多数の文理融合の要素となっている。さらに、要素は単独でなく、要素間で相互に影響しあうシステムを形成している。つまり、社会的問題の解決には、様々な文理融合の知識・技術の統合が必須である。このような時代に、大学のなすべき役割は何であろうか？この「文理融合の知識・技術の統合で社会的問題を解決する」をたとえると、「オーケストラの指揮者」（ファシリテータあるいはコーディネータ）である。オーケストラには、一流の弦楽器、木管楽器、金管楽器、打楽器などの演奏者がいるが、指揮者のタクト一つで、演奏する楽曲が素晴らしくもなるし、陳腐なものにもなる。つまり、図 4 に示すように、様々な複雑な社会的問題を解決にむけて、異なる専門性を束ね、効果的な解決策をデザイ

ンできる “smart-creative leader”を養成することが望まれる。そしてそのことが、とりもなおさず文理融合型教育の意義につながると思われる。なお、“smart-creative”という言葉は、「How Google works : 私たちの働き方とマネジメント (日本経済新聞出版社)」の中で用いられている用語である。

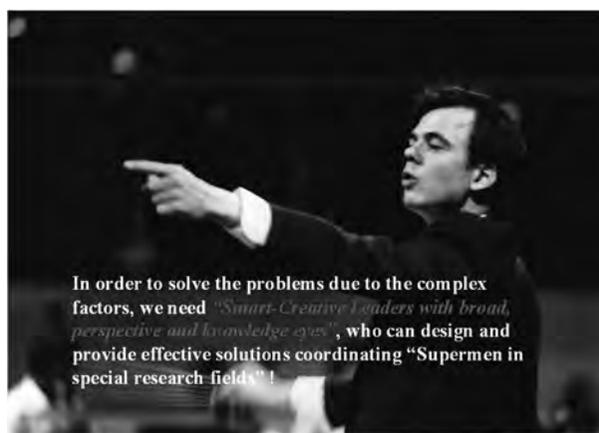


図4 smart-creative leader の必要性

このような時代的背景を受けて、九州大学は、平成 30 年 (2018 年) 4 月に、約 50 年ぶりの 12 番目の学部として、Problem-based learning を修得する、共創学部 (School of Interdisciplinary Science and Innovation) を設立した。なお、その設立の基礎は、アクティブラーニングの手法を全国に先駆けて平成 13 年度より導入した 21 世紀プログラム (学部横断型プログラム) である。

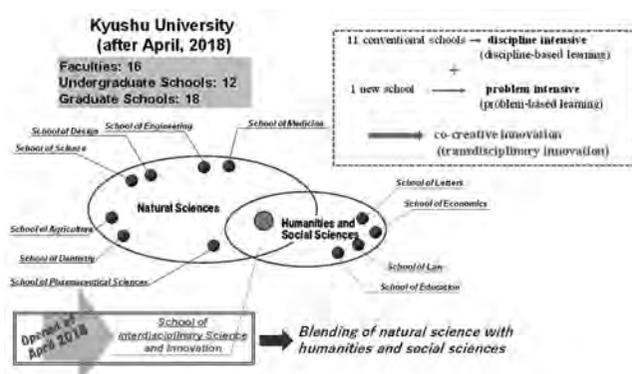


図5 九州大学の学部構成 (平成 30 年 4 月以降)

平成 30 年 4 月以降の九州大学の学部組織図を図 5 に示す。新たな共創学部の設立によって、

11 の discipline intensive school と 1 つの problem intensive school を組み合わせた学部教育により、九州大学は、ステークホルダーをアカデミアに留まらず、産学官、一般社会にまで広げた、“co-creative innovation (transdisciplinary innovation)”の新しい力を得ることができた。

3. 九州大学共創学部の教育概要

共創学部（1 学年 105 名の学生定員）では、学部全体が取り組む課題解決の共通テーマを、“地球の持続可能性の諸問題の解決策を探る”としている。この地球の持続可能性の問題は、フューチャーアース(Future Earth)として定義され、世界の科学者・科学助成機関・国連機関が力を結集して新しい時代のオールラウンド型の科学を構築しようとする試みである。この問題は、個（要素、個人、組織、国家、地域など）とそれを取り巻く環境（個の集合体、社会、地球など）との関係性の問題と概念化できるが、問題の根源的要因を突き止め、その解決策を探るには、構成要因のスケールの違いを考慮して問題を捉え直す必要がある。そのために、共創学部では、1 学部 1 学科で、学科に替わる学びの場を図 6 に示すように、地球の持続的可能性の問題を、「人間・生命(Human and Life)」「人と社会(People and Society)」「国家と地域(States and Regions)」「地球・環境(Earth and Environment)」というスケール感の異なる 4 つの「エリア」に区分する。さらに、エリアを越える「エリア横断(Crossing Study Areas)」が 4 つのエリアに加わる。

Areas: New Forums for Learning

Target	Surroundings Environment
Human	Life
People	Society
States	Regions
Earth	Environment

Serious problems should come arise only in the case of the worse interactions between the target and the surrounding environment.



図 6 共創学部の学びの場（エリア）

各エリアの名称は、対語になっており、前者がターゲットで、後者はターゲットを取り巻く環境である。社会的問題は、このターゲットと取り巻く環境の関係が良好な場合は存在しない。関係が悪化した場合にのみ社会的問題として浮かび上がる。各エリアに関わると考えられる課題事例の一部を以下に示す。

- 「人間・生命」エリア
生物多様性維持, 医療工学, 生命倫理, 人工知能, 健康維持など
- 「人と社会」エリア
社会コミュニケーション, 社会福祉, 学校教育, 過疎化, ジェンダーなど
- 「国家と地域」エリア
越境問題, 領土紛争, 史跡保存, 持続的開発, 地域秩序など
- 「地球・環境」エリア
気候変動, 物質循環, 生態系, 資源・エネルギー, 自然災害, 食料問題など

各エリアの基礎的専門知識・技術はエリア基礎科目群（原則 2 年次から 3 年次に開講）で、アドバンスの知識・技術は、エリア発展科目群（原則 3 年次に開講）で修得する。なお、エリア横断のカリキュラムは、デザイン思考, データサイエンス, 科学論, フィールド調査, グローバルエシックス, グローバルヒストリー, 数学・物理の 7 つに区分され、課題設定の仕方を学び、課題解決のための着想法, 解析法の知識・技術を修得する。いわば、課題解決のための基本 7 つ道具であり、4 つのエリアに共通の必修科目である。共創学部の教育理念は、「課題に取り組むことで、俯瞰的な視野・問題を統合的にとらえる力を修得する」ことであり、従来の多くの学部教育理念と比較したものを図 7 に示す。

共創学部の学部教育の特色をまとめたものを図 8 に示す。学生定員の 10% は海外留学生であり、すべての講義は、ローカルな日本人学生と留学生を一緒にしたクラスシェアアで行う。そのため、70~80% 以上の講義科目は、英語(E 科目)もしくは、大部分は英語で一部日本語(E/J 科目)としている。また、2 年生、3 年生の協働科目(collaborative learning)は、プロジェクトあるいはチーム学習(PBL/TBL)で、英語で実施される。すべての学生は、Study Abroad (海外留学等)を通して、海外の大学等で単位を修得しなければならず、単位互換制度を適用することから留学期間が無駄にならないように配慮している。

従来の多くの学部教育理念 (ディシプリンベースの専門知識・技能を修得) 九州大学共創学部の学部教育理念 (課題に取り組むことで、俯瞰的な視野・問題を統合的に捉える力を修得)

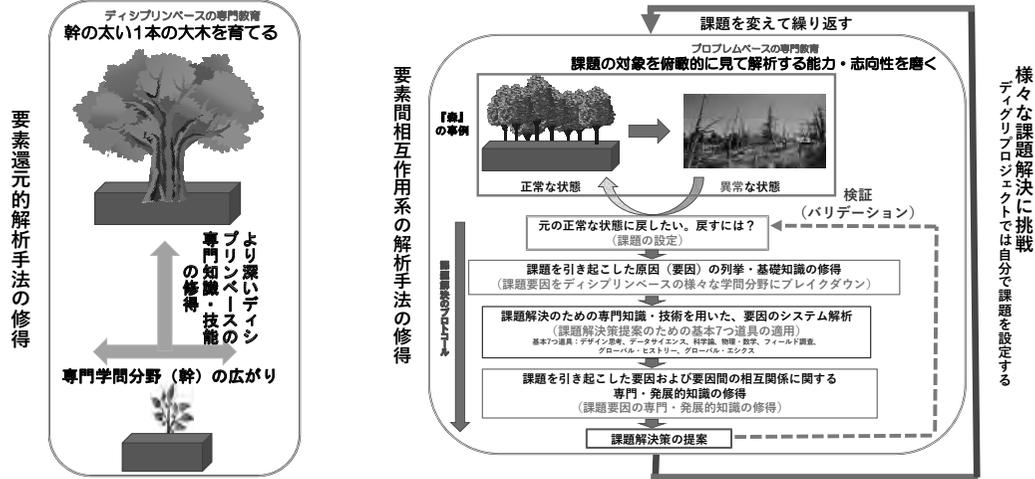


図7 九州大学共創学部の学部教育理念

共創学部の設置 (入学定員: 105名、専任教員: 50名)

養成する人材像	特色	現在を、未来を、共に創る
<p>現代社会が直面している問題に対して、自ら課題を設定してその解決に至るアプローチを「構想」し、異なる専門や知識をもつ多様な人々と「協働」し、これら構想と協働の学びや海外留学を通じて得られる「経験」をもとに、グローバル社会において新たな知や価値を生み出す「共創」の専門性を身につけた人材を育成する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 課題解決型のカリキュラム <ul style="list-style-type: none"> ・人文科学、社会科学、自然科学の既存学問分野を横断・融合する内容を授業科目を設計し、学生自身が設定した課題の解決に必要な複数の専門分野の高度な知識や技能、考え方を修得できるカリキュラム ● 実践的な協働学習 <ul style="list-style-type: none"> ・配布資料を題材としてグループ討論により解決すべき課題を発見し、必要な知識や情報源を学習者が個々に収集・修得して共有し合う協働学習 (Team-Based Learning, TBL) による「共創基礎プロジェクト」「共創プロジェクト」を必修 ● 徹底した語学教育 (英語インテンシブコース) <ul style="list-style-type: none"> ・選抜回数開講や2コマ連続授業、初年次への集中的な配置など、科目間に連関性を持たせた集中的な英語学習 ・世界の時事問題 (Global Issues) や日本の時事問題 (Japanese Issues) に関する教材を用いることにより、現代の課題を認識し、常に最新の情報をグローバルな視野で入手する姿勢を修得 ● 留学の必須化 <ul style="list-style-type: none"> ・海外大学への留学等を義務付け、全ての学生が国内とは異なる文化や背景の中で学び活動する経験を積み、国際的な理解や知識を拡大しながら、言語能力 (語学力) とコミュニケーション力を向上・育成 ● 留学生とのクラスシェア <ul style="list-style-type: none"> ・日本人への英語教育の徹底と留学生への集中的な日本語教育により、日本人学生と留学生が共に学ぶ環境を構築 ● 学部生の多様性を高める4種類の入試 <ul style="list-style-type: none"> ・「AO入試」「推薦入試」「一般入試」「国際型入試」の4種類の選抜を実施し、知識・技能のみならず、思考力・判断力・表現力や主体性・多様性・協働性を持つ多様な学生を選抜 ・すべての選抜類型において「志望理由書」を提出させて受験生の品質を丁寧に判定 ・英語能力試験 (TOEFL等) のスコアを大学入試センター試験「英語」の得点に換算して利用 ● 充実した修学指導体制 <ul style="list-style-type: none"> ・多様な課題を設定する学生が円滑に適切な授業選択等ができるよう、チューター教員、修学ナビゲーター及びアドバイザー教員を配置し、卒業研究に着手するまで充実した修学サポートを実施 	

図8 共創学部の教育的特色

4. 課題解決策のデザイン: 新しいリベラルアーツ教育

日本の大部分の大学の single major の discipline ベースの学部教育において、入学後の1年半、あるいは2年間はリベラルアーツ科目の受講が設定されている。必修以外の受講科目の選

扱は学生に委ねられているが、ほとんどの学生はその後の専門科目とリベラルアーツ科目との関連性を見出すことは困難である。その点、課題解決型の教育では、リベラルアーツ科目と専門科目との関連性を見出しやすい。

図9に示すように、ある課題を設定した場合、その課題を生んだ要因（要素）を列挙することができる。課題が深刻であればあるほど、関連する要因（要素）の数は増大する。これらの要素は、自然科学関連のものもあれば、社会科学関連のものもある。この段階において、学生は、それぞれの要素の文理を超えた基礎的知識（リベラルアーツの知識）を修得しなければならないことから、ターゲットの課題が増えるほど、文理を超えたリベラルアーツの知識は増していく。

New type of study of liberal arts and sciences according to Problem-Based Learning

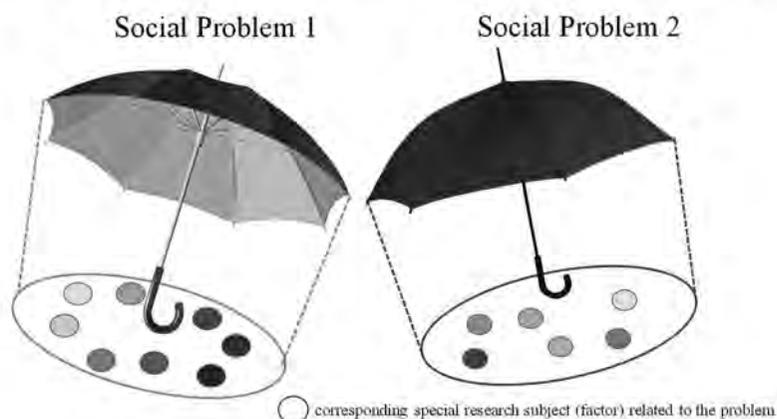


図9 課題を通じたリベラルアーツ知識の修得

課題に関連するそれらの要素は独立しておらず、要素間の相互作用を通して、要素と要素は互いに影響しあうシステムを形成している。相互作用には、ポジティブ(+)なもの、ネガティブ(-)なもの、遅行的なもの（時間的にゆっくり影響を与える）など様々である。ポジティブ(+)相互作用は、「ある要素の優先度があがる（さがる）と別の要素の優先度もあがる（さがる）」作用であり、ネガティブ(-)相互作用は、「ある要素の優先度があがる（さがる）と別の要素の優先度はさがる（あがる）」作用である。例えば、経済発展という要素と環境保全という要素があるとすると、これら2つの要素間相互作用はネガティブ(-)であろう。つまり、経済発展を重要視すればするほど環境保全は無視される傾向にある。課題解決策のデザインの第1ステップは課題に関連する要素の列挙で、ついで、各要素間の相互作用の推定を通してシステム構築を行う。

課題に関係する要素をジグソーパズルのピースに例えると、課題システムは、ピースを組み合わせたジグソーパズルの全体図と捉えることができる。すべてのピースがうまくはめこまれ

ていれば、全体図は美しい絵となり、課題は存在しない。しかし、あるピースの大きさや形が変化すると、その変化に伴って、その他のピースの大きさや形が変化し、うまくはまらなくなり、全体図が崩れる。こうなると課題が生じてくる。このことを、図 10 を用いて説明する。

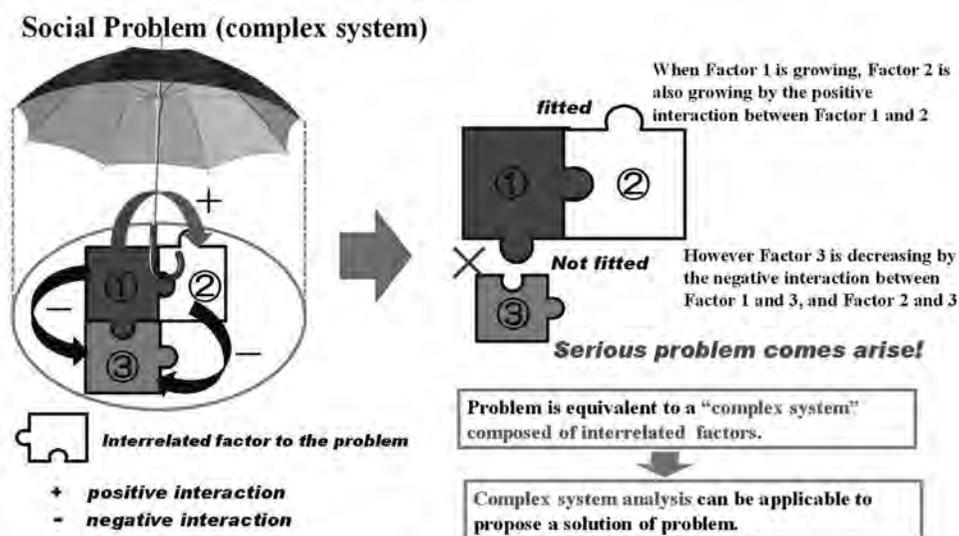


図 10 社会的課題は、構成要素が相互に関係しあう複雑システム

図 10 は、3つの要素から構成される社会的課題を模したものである。要素間相互作用推定を通して、要素 1 と要素 2 はポジティブ相互作用、要素 1 と要素 3 はネガティブ相互作用、要素 2 と要素 3 はネガティブ相互作用を形成していることが明らかになったと仮定する。今、要素 1 の大きさが大きくなった（例えば、経済発展の優先度が增大）場合、それに伴って要素 2 も大きくなることから、要素 1 と要素 2 のはめ込みは崩れることはない。しかし、要素 3 は、要素 1, 2 の増大に伴って、ネガティブ相互作用を通して小さくなり、はめ込みができなくなり、絵が崩れてくる。これにより課題が生じる。どの要素間相互作用がもっとも感受性が高いかを明らかにすることによって、課題を引き起こす引き金を知ることができる。このような解析は、複雑システム解析(complex system analysis)とよばれる。つまり、社会的課題をシステムとして捉えることによって、複雑システム解析の手法(具体的には、システム推定(system inference)、システム解析(system analysis)、システム制御(system control)、システム設計(system design)が可能となり、課題解決策のデザインに繋がる。

図 11 は、ジグソーパズルの各ピースを異なる専門性と見立て、従来の discipline-based learning の手法と problem-based learning の手法を比較したものである。図 11 の左側で示す discipline-based learning の手法は、各ピースは他のピースと無関係に、独立して大きくなる。それに対して problem-based learning の手法(図 11 の右側)は、いかにして全体図を作り上

げるか（課題解決策のデザイン）であり、文理を超えた異なる専門性の統合がキーポイントとなる。

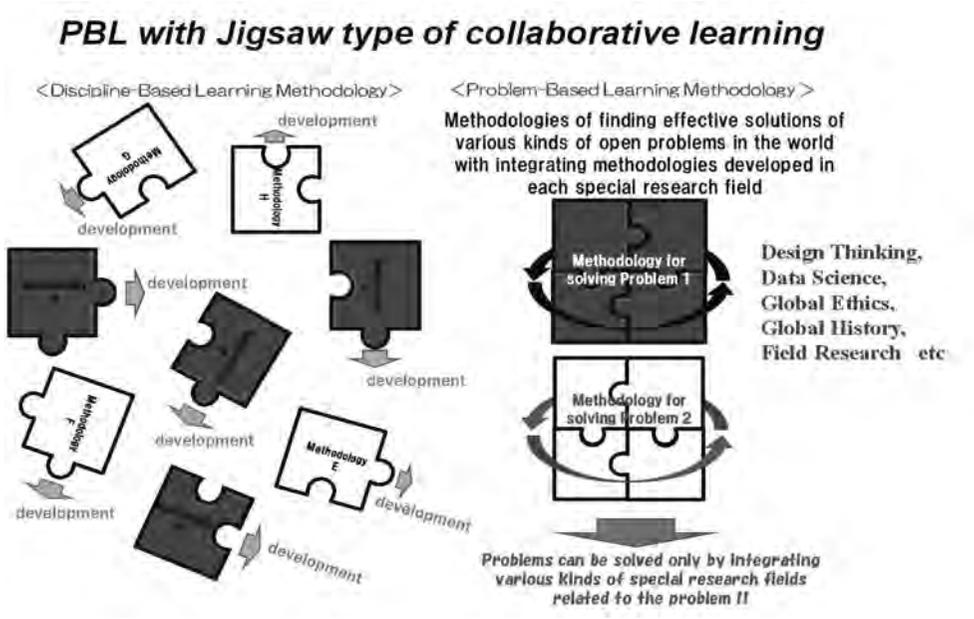


図 1 1 ジグソーパズル型協働学習

5. おわりに

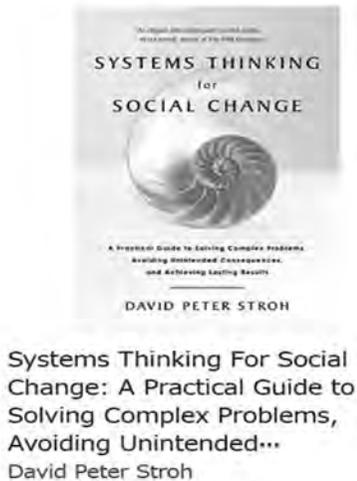


図 1 2 社会的課題をシステムとして捉える

社会的課題をシステムとして捉える動きは急速に広がりつつある。図 12 は、その代表的な書

籍で、すでに日本語訳も出版されている。その書籍の中でも述べられているが、これまでの社会的課題に対する意見は、”The blind men and the elephant” (図 13 参照) と極めて類似性が高く、ある観点のみから知りえた知識を全体図として捉えてしまうことに問題がある。

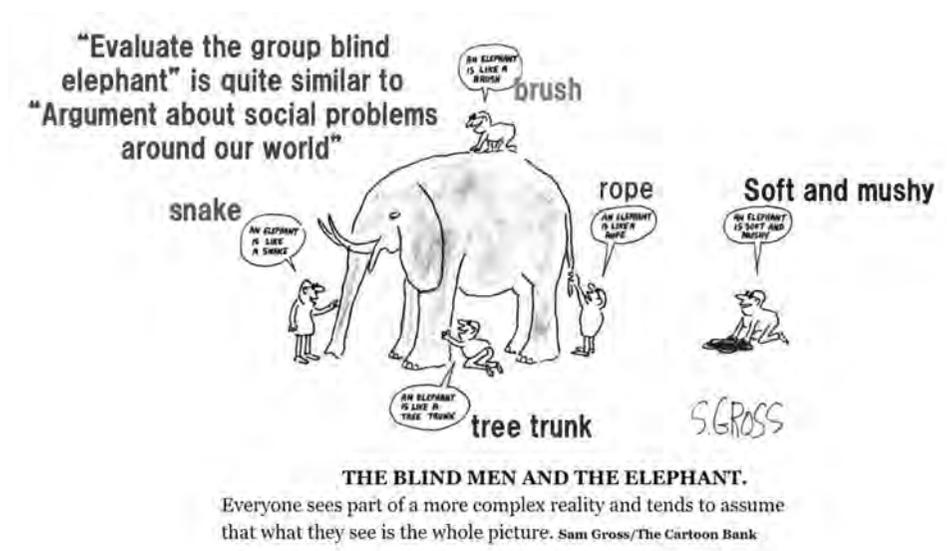


図 13 群盲象を評す

社会システムは、様々な要素のバランスから成り立っている。したがって、社会的課題を解決するには、課題に関連する要素のバランスを重要視しなければならない。ある要素（例えば経済発展）が時間と共に右肩上がりになることを望むとすると、その要素と相互作用している他の要素のどれかは、右肩下がりにならない限り、システム全体は不安定になりバランスを失って発散(divergent)する。図 14 に示すように、すべての要素の右肩上がりには不可能で、システムを不安定にすることは明白である。balancing, harmonizing, synchronizing を優先する homeostatic system (恒常性システム) のデザインこそが社会的課題の解決策として最も有効である。恒常性システムとはどのようなものであろうか？簡単な事例を挙げる。いま 3 つの要素から構成されるシステムがあり、隣り合う要素間はネガティブ(-)相互作用で影響しあっていると仮定する (図 14 参照, ring oscillator)。このシステムは、3 つの要素のすべては時間的に定常振動を必ず起こし、バランスが保たれている。値 (縦軸) の上がり下がり時間的にあるものの、平均して恒常性を保っている。このようなシステムをデザインできる人材 (smart-creative leader) を大学は養成する必要がある。

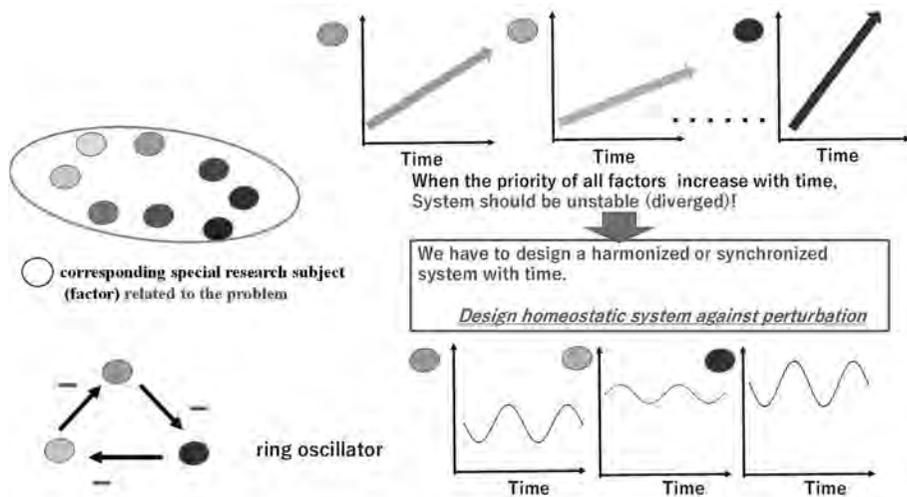


図 1 4 恒常性システムの設計

文理融合型学士課程教育の理念・実践・課題： 滋賀大学データサイエンス学部を事例として

竹村 彰通
(滋賀大学)

はじめに

ビッグデータの時代が到来し、世界的にビッグデータを収集し活用している企業が大きく成長し支配力を増している。日本ではデータを分析するデータサイエンティストの育成が遅れており、多くの企業でデータは蓄積されていてもそれを活用できていない状況が続いており、日本の競争力の低下につながっている。データサイエンスはもともと文理融合的な分野である。ここでは滋賀大学データサイエンス学部を事例として、文理融合型学士課程教育について論じる。

1. データサイエンスとは

データサイエンスはビッグデータから価値を引き出すための方法論である。ビッグデータという言葉が使われるようになったのはここ数年のことであるが、すっかり定着したように思われる。特に 10 年前からはじまったスマートフォンの普及は時代の変化を象徴する現象であり、今ではほとんどの人がスマートフォンを使っている。数年前からは地下鉄の中でも電波が届くようになり、人々は通勤途中でもスマートフォンを使って電子メールの読み書きや情報検索をしている。スマートフォンの普及以前は、電車の中で人々は新聞や文庫本を読んでいたが、最近ではほとんど見かけない。新聞や書籍の発行部数は 20 年前がピークでその後減少して来たが、特にこの数年の落ち込みは大きい。

新聞や書籍とスマートフォンの違いは、スマートフォンでは人々の検索等の履歴がネット上に蓄積されるという点である。このように人々の行動履歴が直接データとして得られるようになった。スマートフォンに限らず、コンビニで使うポイントカードなども、ポイント付与をインセンティブとして、個人の購買履歴をデータとして蓄積している。このようなデータの収集と蓄積が可能となったのは、通信速度の増加とハードディスクなどの記憶媒体の大容量化低価格化によるところが大きい。最近では通信機能を持ったさまざまなセンサーの低価格化にともない、製造工程の機械や我々が日常生活で使っている機器にもセンサーをとりつけてデータをすいあげている。これはモノのインターネット(IoT, Internet of Things)とよばれている。IoTによりモノからもデータが得られるようになり、

ネット上に流通するデータ量がさらに増えると考えられる。このようにビッグデータは一時的な現象ではなく、社会の大きな変化を表す言葉である。

ビッグデータとデータサイエンス

データサイエンス:ビッグデータを対象として、そこから新たな知見を引き出し、価値を創造するための新たな科学



図 1

このビッグデータは経済的な資源とも考えることができる。最近ではビッグデータを「21世紀の原油」と表現することもある。データは情報であり、重さも形も無いから原油とは異なるが、一方でビッグデータから価値を引き出すにはさまざま前処理が必要であるから、その意味では原油と似た側面を持っている。ビッグデータを資源と考えるならば、ビッグデータを処理しそこから価値を引き出す方法論が必要となる。これがまさにデータサイエンスである。

データサイエンスを実践する人材がデータサイエンティストである。データを分析する人材はビッグデータ時代より以前から必要とされてはいたが、ビッグデータ時代となったことにより、量的にも質的にも優れた人材が必要となったために、データサイエンティストという職業が独立性を持つ職業として注目されるようになった。

2. データサイエンティスト育成の海外動向

データサイエンティストの育成において我が国は大きく遅れている。私の所属する滋賀大学データサイエンス学部は、この遅れを取り戻すべく 2017 年 4 月に開設された日本初のデータサイエンス学部である。滋賀大学データサイエンス学部では、データサイエンス

の要素技術として統計学を重視しており、統計学に関する専門学部としても日本初である。以下ではまず私の専門である統計学の状況について述べる。

日本の大学には統計学を専攻する学部や学科はこれまで存在していなかった。これに対して、アメリカには統計学部・学科は 100 以上の大学にあり、韓国には 50 程度の大学にある。中国では 300 以上の大学にあり、今も増えつつある。統計学に関しては、日本はアメリカと中国・韓国の上に挟まれてこれまで統計学部や学科が存在しないという特異的な状況にあった。

次図（図 2）はアメリカ統計学会のニュースレター（2018 年 8 月号）に掲載された統計学あるいは生物統計学を学位名に含む学位数（学士，修士，博士）の推移を表したグラフである。

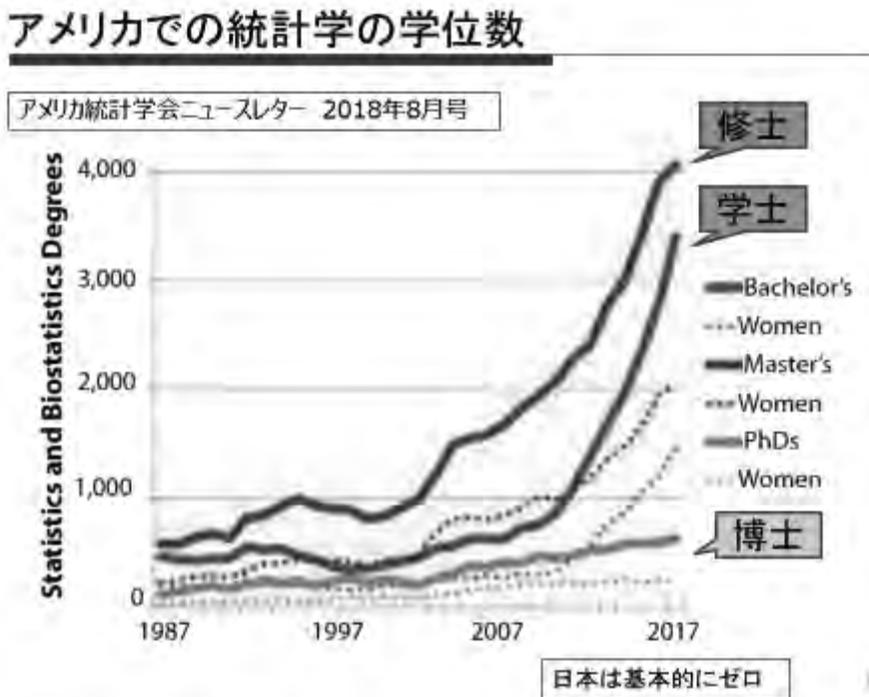


図 2

この図より、2017 年には修士号が 4,000 名以上、学士号が 3,500 名以上、博士が 600 名程度授与されていることがわかる。それよりも顕著なのは、2008 年あたりからの学位授与数の増加のスピードである。当時カリフォルニア大学バークレー校の著名な経済学者で、その後グーグル社のチーフ・エコノミストとなった Hal Varian が“私がいつも言っているのは、今後 10 年間で魅力的(sexy)な仕事は統計家(statistician)だということだ”と発言

して話題になったが、実際にそのことが学位授与数に現れている。このように統計学の学位授与数が増えているのは、給与面を含め職業としての魅力が大きいためである。中国でも状況は似たようなものであり、アリババ（阿里巴巴）、テンセント（騰訊控股有限会社）、バイドゥ（百度）などの著名なインターネットサービス企業が統計学部や統計学科の卒業生を採用している。

これに対して、日本ではこれまで統計学部や学科が存在しなかったため、データサイエンティストの組織的育成ができていない。このような現状についての詳しいデータは、日本学術会議情報学委員会 E-サイエンス・データ中心科学分科会提言『ビッグデータ時代に対応する人材の育成』（2014年9月）や同数理科学委員会数理統計学分科会提言『ビッグデータ時代における統計科学教育・研究の推進について』を参照されたい。日本でも、最近になって多くの企業がデータサイエンティストの中途採用を進めているが、人材の取り合いが生じている。



図 3

このようなデータサイエンティストの不足については、最近政府の文書でも頻繁にとりあげられるようになった。例えば 2015 年 6 月閣議決定の『科学技術イノベーション総合戦略 2015』では「我が国では欧米等と比較し、データ分析のスキルを有する人材や統計科学を専攻する人材が極めて少なく、我が国の多くの民間企業が情報通信分野の人材不足を感じており、危機的な状況にある」としている。また 2017 年 6 月閣議決定の『未来投資

戦略 2017 – Society 5.0 の実現に向けた改革』では「数理・データサイエンス教育の重要性・必要性は分野を超えて高まっているが、理系の一部の学生しか学んでおらず、文系理系を問わず、学ぶ機会が乏しい」としている。

さらに 2019 年 7 月に政府が発表した「AI 戦略 2019～人・産業・地域・政府全てに AI ～」では、教育改革の主な取り組みとして、デジタル社会の「読み・書き・そろばん」である「数理・データサイエンス・AI」の基礎などの必要な力を全ての国民が育むとしており、特に大学・高専卒業生全員 50 万人／年に数理・データサイエンス・AI のリテラシー教育をおこなうとしている。図 3 は 2019 年 7 月 9 日付の内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当）による AI 戦略 2019 概要の p.3 に示された図である。

3. 滋賀大学データサイエンス学部の開設

以上のような状況の中で、滋賀大学データサイエンス学部は、データサイエンティストの組織的育成をはかる日本初の学部として 2017 年 4 月に開設された。定員は 1 学年 100 名である。滋賀大学データサイエンス学部では、文理融合教育を標榜しており、入学生の中で 4 割程度が文系、すなわち大学受験において文系の準備をしてきた学生である。女性の比率も 2 割程度となっている。このように滋賀大学データサイエンス学部は入学生の構成においても文理融合が実現している。

業種	人数
金融系	5 名
製造系	4 名
調査系	4 名
IT 系	3 名
政府系	3 名

図 4

続いて 2019 年 4 月には大学院データサイエンス研究科修士課程を前倒しで開設した。定員は 20 名である。学部開設後 2 年での修士課程設置であり、まだ学部の卒業生がない段階での開設であり、院生の大部分は企業からの派遣社会人である。実際 1 期生は 23 名入学のうち 19 名が企業派遣であった。このように前倒し設置に踏み切ったのは、さまざまな企業から企業内のデータサイエンティスト育成の要望が寄せられたからである。派遣元の業種も次表のようにさまざまであり、データサイエンティストがさまざまな業種で必

要とされていることを示している。

さらに 2020 年 4 月には博士課程（定員 3 名）を開設し、滋賀大学としては学部から博士課程まで一貫したデータサイエンス教育が完成する形となる。

滋賀大学につづいて、2019 年には横浜市立大学、2020 年には武蔵野大学にデータサイエンス学部が開設された。今後もデータサイエンス学部あるいは類似の学部の開設が予定されている。これによりデータサイエンティスト不足について一定の状況の改善が図られるものと思われるが、図 2 に示すようなアメリカの状況を鑑みれば、差は大きくなる一方であり、引き続き多くの大学でデータサイエンス学部・学科が新設されることが望まれる。

4. データサイエンスの要素技術と価値創造

データサイエンスはビッグデータから価値を引き出すための方法論であるが、その要素技術はデータを処理・加工するための情報学とデータを分析するための統計学である。さらに、それらの技術を用いて、データから価値を引き出す価値創造もデータサイエンスの要素である。

ビッグデータを手計算で扱うことは不可能であるから、ビッグデータの処理・加工においてコンピュータを駆使することは前提である。基礎的なプログラミングの知識に加えて、データベースソフトや統計分析・機械学習のパッケージを活用する必要がある。また、大量のデータを高速に処理するためのデータのコンピュータでの表現法と計算手順、すなわちデータ構造とアルゴリズムの概要を理解していることも重要である。さらに実際のデータ処理作業の場面では、複数のファイルのデータの形式を揃えることや欠測値の処理などの前処理のノウハウが意外に重要である。データサイエンスの実際の業務においては、データの前処理の時間が大きな部分を占めることが多い。

次に、統計学はデータ分析のための必須な方法論である。統計学は歴史のある学問であり、伝統的にはサイズの小さなデータから有用な情報を得るための方法論として発展してきたが、統計学の中で生み出されてきたさまざまな手法や概念は、ビッグデータを見る際にも基本的である。例えば、回帰分析、多変量解析、時系列解析、統計的機械学習、シミュレーションなどを学ぶことが重要である。なお、ビッグデータという大量のデータがあれば統計調査は不要であるというような意見も散見されるが、例えばネット上の書き込みのデータからは、ネットを使わない人の意見を得ることはできないから、統計調査が必要な場面は相変わらず残ることに注意する必要がある。データの種類の面では、テキストデータや画像データがビッグデータの主要な部分を占めるようになったことも重要な変化である。

以上のように、情報学と統計学がデータサイエンスの基礎的スキルであるが、それらだけでは「価値創造」、すなわちデータから有用な価値を引き出すことに繋がるとは限らない。

情報学と統計学のスキルを持ったうえで、ビジネス等の実際のデータを分析し、さらに分析結果を実装に結びつけることが重要である。このような能力を育てるには、学生の時からできるだけ企業の実際のデータを分析し、それに基づいて具体的な提案を考えるような訓練が求められる。

5. 文理融合的な分野としてのデータサイエンス

データサイエンスは、以上のように、情報学、統計学及び価値創造の3つの要素からなると考えられる。情報学と統計学のスキルは理系的であるが、価値創造の余地の大きいデータは人々の行動履歴に関するデータであり文系的である。すなわち、データサイエンスはスキルとしては理系の基礎を持つが、その応用分野は文系あるいは社会科学系であるといえることができる。この意味で、データサイエンスはすぐれて文理融合的である。

データサイエンスの3要素 文理融合分野

情報学 + 統計学 + 価値創造



- 文系的: 人々の行動履歴が直接とれるようになった
- IoT: 今後はモノからのデータが直接ネットに蓄積

図5

文理融合が求められている背景には、大学受験における文系と理系の分離が非常に大きく、それが教育上の弊害となっているということがあげられる。いまの高校生は、非常に早い時期に大学受験を見据えて、文系あるいは理系の進路を定めてしまう。そしてどちらかに偏った教育を受ける。しかし、高校の教育におけるこのような文理の区別は、現在の社会で求められている教育とは言えない。日本の国際競争力の観点から今求められている

のは「数字に強い経営者」であり「ビジネスのわかる技術者」である。

実はアメリカにおいては、コンピュータと統計に強ければ、それだけでデータサイエンティストとして十分就職が有利になる状況である。コンピュータと統計ができればチームの中で十分に活躍できる。データサイエンスの専門性を尊重し、それを活かす素地があるからである。これに対して日本では、データサイエンティストは理系のスキルを有するだけでは十分に機能できず、文理融合的な能力が求められる。この点が今後の日本におけるデータサイエンス教育の在り方を考える上で非常に重要である。

6. 滋賀大学データサイエンス学部のカリキュラムと提供するコンテンツ

滋賀大学データサイエンス学部のカリキュラムは上で説明したデータサイエンス 3 要素のバランスをとるように設計している。次図（図 6）にカリキュラムマップを示す。



図 6

20

学生にはノートパソコンを必携とし、情報系の講義演習により、プログラミングやデータ分析のツールに習熟させる。また統計系の講義演習により、データ分析やモデリングの理論を理解させそれらを活用できる力をつけさせる。その上にたつて、最も重視しているのが演習を通じたデータからの価値創造である。価値創造を体験するには、企業から実際の課題とデータを提供してもらうのが望ましいため、滋賀大学データサイエンス学部では企業連携を積極的に進めている。2019年4月1日現在で企業等との連携協定数は40件以

上となり、その他共同研究等を含む連携は延べ 100 件以上となっている。

企業等とは、教育面で以下のような項目について連携している。

- 実務家によるデータ利用・解析事例に関する講義
- 学生のインターンシップ、実習
- PBL 演習への実務データ利用
- 企業内人材の DS 高度化教育

また研究面では、企業の直面する課題について共同研究をおこない、それにより外部資金を獲得している。

滋賀大学は 2016 年 12 月に「数理・DS 教育に係る教育強化」6 拠点大学の一つに選定された。拠点大学としてのミッションはデータサイエンス教育の全学・全国への展開である。このことから、滋賀大学では mooc 形式のオンラインコンテンツを開発している。

MOOC(無料オンライン講座)教材提供



- 統計の基礎
- R, Python
- 応用事例



- 機械学習に特化
- 深層学習も一週間

「統計学I」「統計学II」とパッケージ化して全国展開

図 7

7. まとめ

ビッグデータの時代となり、多様かつ多量なデータが蓄積されるようになった。日本の多くの企業も、データはとれるようになったが、それを活かしきれていない。データを資源と考えるならば、それらの企業は新しい資源を無駄にしていることになる。その主な理

由は、データを処理し分析する人材、すなわちデータサイエンティストの不足である。データサイエンティストの組織的な育成は、日本にとって喫緊の重要性を持った課題である。データサイエンスの応用先は広い業種に渡っており、データサイエンスの観点から見ると伝統的な文系と理系の区別は意味を持たない。データサイエンティストも、情報学と統計学という理系のスキルを基礎として、解くべき課題は企業や社会の課題であることが多い。データサイエンス教育の実践により、文理融合の一つの具体的な方向性が見えてくると考えられる。

【参考文献】

内閣府（2015）『科学技術イノベーション戦略 2015（2015年6月閣議決定）』。

内閣府（2017）『未来投資戦略 2017 - Society 5.0 の実現に向けた改革（2017年6月閣議決定）』。

内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当）（2019）『AI戦略 2019 概要（2019年7月9日）』。

日本学術会議（1983）『統計学の大学院研究教育体制の改善について（勧告）（1983年11月）』。

日本学術会議情報学委員会 E-サイエンス・データ中心科学分科会（2014）『提言 ビッグデータ時代に対応する人材の育成（2014年9月）』。

日本学術会議数理科学委員会数理統計学分科会（2014）『提言ビッグデータ時代における統計科学教育・研究の推進について（2014年8月）』

ASA（アメリカ統計学会）（2018）Highlights from 2017 Degree Release: Bachelor's Numbers Close in on Muster's, *AMSTAT News*（アメリカ統計学会ニューレター）, 6-10.

Hal Varian (2008). *Statistics - dream job of the next decade*, Keynote Presentation at the 2008 Almaden Institute. (<http://www.youtube.com/watch?v=D4FQsYTbLoI>)

第 47 回研究員集会セッション 2

－論点提起を司会して－

吉田 香奈
(広島大学)

2019 年度の研究員集会では、セッション 2「論点提起」の司会を担当させて頂いた。このような役割を仰せつかったのは、筆者が所属している組織が広島大学において学士課程の教養教育科目および大学院課程の共通科目の運営を担当しているためであると思われる。セッションの報告を行う前に、広島大学の状況について少し述べておきたい。

広島大学では、2018 年に学士課程の教養教育カリキュラムのうち領域科目を自然科学領域と人文・社会科学系領域に再編し、それぞれ 4 単位、合計 8 単位を修得することを義務づけた。これは、文系の教育プログラムに所属する学生には理系の、理系の教育プログラムに所属する学生には文系の授業を確実に学ばせ、幅広い視野を培うことを目的としたものであった。さらに、本学が文部科学省「数理及びデータサイエンスに係る教育強化」の協力校となったことから、2020 年度より情報科目を「情報・データサイエンス科目」に改編することが予定されており、現在、科目の教育目標および教育内容の見直しが行われているところである。

さらに、2019 年度より大学院で「大学院共通科目」が導入され、博士前期課程と後期課程において、それぞれ「持続可能な発展科目」「キャリア開発・データリテラシー科目」から各 1 単位以上を修得することとした。このねらいは、大学院生が広い視野と社会に対する問題意識を持ち、持続可能な発展を導くために各専門分野がどのような貢献ができるかについて考察を深めること、および最近の社会のシステムの進展を正しく把握し、社会で活躍するために必要なリテラシーを身につけることを目的として導入されたものである。今年開始初年度であり、授業担当者も手探りの状態であるが、より良いものにしていくために努力を行っているところである。そのため、本セッションの内容はまさに時宜を得たものであった。以下に、セッションの概要を報告したい。

論点提起 1 は、山田礼子氏（同志社大学教授／大学教育学会会長）による「文理融合の新しい STEM プログラムの動向：米国、シンガポール、日本の事例を中心に」の報告であった。現在、山田氏は科研で STEM 分野の学生がどのようにグローバルコンピテンスを身に付けたかについて日中米の三か国調査を行っており、本報告はその成果に基づくものであった。報告では、まずアメリカの事例としてスタンフォード大学の Bing Overseas Studies Program (BOSP) の事例が紹介された。本プログラムは工学部の必修科目として開設されている海外インターンシッププログラムであり、エンジニアを目指す学生が外国

で1~2学期間の経験を積むことを通じて異文化や多文化に関する理解と国際的センスを身につけることを目的とするものである。工学部の学生は卒業後にエンジニアとして国際的な仕事に従事することが多いため、異文化リテラシーや多文化リテラシーを身につけるため海外留学経験は不可欠であると考えられている。

次に、シンガポール工科デザイン大学(SUTD)の事例が紹介された。本大学は、MIT と中国の浙江大学によって設置された理工系の国立大学であるが、カリキュラムは工学、科学のみならず人文科学が土台となっており、文理融合のアプローチを基本としながらデザイン思考を醸成することが目指されている。高校までの学習ではインプットは得意であるがアウトプットは得意ではないという特徴があり、そのためプロジェクト型学習が推奨されているのが特徴である。

第3に、日本の事例が取り上げられた。日本では、学士課程よりも大学院において文理融合の取り組みが進んでいること、特に博士課程リーディングプログラムの取り組みが多いが、近年は学士課程における文理融合も進んでおり、その一事例として同志社大学のサイエンス・コミュニケーター養成副専攻プログラムの事例が紹介された。これは、学部生を対象としたプログラムであり、科学分野で起こる社会問題を正しく読み解き、解説できる科学リテラシーを持つ人材を育成することが目指されている。

最後に、3つの事例から見えるSTEMの動向として、STEM学生の国際性に焦点化した教育プログラムが進行していることや、職業やキャリアという視点から異文化リテラシーを捉えることが不可欠であることなどが指摘された。

フロアーからは、スタンフォード大学が国際性に注目するようになった理由について質問が寄せられた。これについては、工学部の卒業生はエンジニアだけでなくマネージャーになる場合も多く、その場合、世界中から雇用している従業員の文化を理解することが必要になること、および世界各地でエンジニアとして働くにあたり、その土地の文化を理解することが不可欠という意見が卒業生から寄せられたことが理由であったとのことであった。

続いて、論点提起2として岡本正宏氏（九州大学総長特別顧問（共創学部担当）／名誉教授）より「文理融合型学士課程教育の理念・実践・課題：九州大学共創学部を事例として」の報告が行われた。九州大学は平成30年4月に50年ぶりに新学部である共創学部が設置された。岡本氏は本学部のコンセプトデザイン、カリキュラム設計、設置準備委員会の責任者を務められた。これまで日本では大学院レベルで学際的なアプローチが行われてきたが、共創学部ではこれを学士課程で実施することに重点が置かれている。共創学部の英語名はSchool of Interdisciplinary Science and Innovationであり、様々な学問領域から課題に向き合うことでイノベーション、特にソーシャルイノベーションを引き出すことを重視している。現在、様々な技術が存在しているが、それらを用いてどのような社会を創出したいのかという視点が大切である。カリキュラムは文系、理系という分け方は一切

せず、Crossing Study Areas として人間・生命エリア，人と社会エリア，国家と地域エリア，地球・環境エリアという 4 つのエリアを設定し，低年次にエリア基礎科目，高年次にエリア発展科目を学ぶ。また，エリア共通の共通基礎科目，エリア横断科目も置かれており，ここでデザイン思考やデータサイエンス関連の科目を履修する。さらに，共創学部では他者と協働して課題に取り組むチーム型学習の機会としてプロジェクト学習を設定しており，2 年次からプロジェクトに取り組み，最終的にディグリー・プロジェクトにつながる構成となっている。

フローからは，学生が取り組む課題が途中で変わってしまった場合に履修はどうかとの質問があった。これに対しては最初から決まった答えのある課題はないこと，および学生自身が「統合する」経験をするのが重要である，という回答があった。また，共創学部は過去の 21 世紀プログラムの発展形と考えてよいかという質問も寄せられた。これに対しては，21 世紀プログラムのアクティブラーニングは継承したが，カリキュラムのコンセプトは少々異なっているとの回答があった。

最後に論点提起 3 として，竹村彰通氏（滋賀大学データサイエンス学部長／同データサイエンス教育研究センター長）による「文理融合型学士課程教育の理念・実践・課題：滋賀大学データサイエンス学部を事例として」の報告が行われた。竹村氏からは，まず今日のデータサイエンスをめぐる状況について説明が行われた。データサイエンスとは，ビッグデータを対象として，そこから新たな知見を引き出し，価値を創造するための新たな科学である。データ収集や分析に留まらず，新たな価値の発見・創造を行い，ビジネスに直結するという点において文系的であり，文理融合の分野と言える。ビッグデータは経済的な資源であり，人々の行動履歴を直接観測できるようになったことが大きな変化である。ただし，日本はデータを分析する人材が圧倒的に不足している点が問題である。その一つの原因として，日本の大学には統計学部・学科が存在しなかったという点が指摘できる。アメリカでは 100 以上存在し，イギリス，韓国，中国の大学でも多くの学部が置かれている。アメリカでは統計学の学位は人気があり，就職も良いためこの分野の学位取得者が増加している。それに対して日本では滋賀大学のデータサイエンス学部ができるまでデータサイエンス系は皆無であった。

滋賀大学データサイエンス学部は 2017 年に設立され，実践的な教育を目指して多くの企業と教育・研究に関する連携が推進されているのが特徴である。授業では実際のデータを用いた実践的な演習が行われている。企業等からデータサイエンティストにゲスト講師として来てもらい，データ利用・解析事例に関する講義を行ってもらおうと同時に，学生もインターンシップに行かせてもらったり，PBL 演習に実務データを使用させてもらったりしている。連携協定を結んでいる企業は 40 件以上あり，共同研究等を含めると述べ 100 件以上にのぼる。このような企業連携による実際のデータを用いた PBL は教育効果が高く，学生は答えのない課題に日々挑戦している。データサイエンス系学部は 2018 年に横

浜市立大学，2019年に武蔵野大学，兵庫県立大学，長崎大学に設置され，徐々に増えつつある。なお，時間の関係でフロアーからの質問は受け付けることができなかつたため，質疑応答については全体討論の報告をご参照頂きたい。

以上，三人の報告者からそれぞれ問題提起がなされたが，これらに通底しているのは文理融合型の学士課程カリキュラムの重要性である。スタンフォード大学工学部の海外インターンシップの必須化や同志社大学のサイエンス・コミュニケーター養成副専攻プログラムはSTEM学生を中心に据えた文理融合の取り組みであった。また，九州大学の共創学部ではカリキュラム全体を課題探求型にし，探求・統合の結果として文理が融合する形が目指されている。さらに，滋賀大学では日本発のデータサイエンス学部としてビッグデータの分析と価値創出のできる人材養成が行われている。本学でも先述のように学士課程の教養教育や大学院共通科目において全ての学生を対象とした文理融合の学びを促進しているが，これからは専門教育まで含めた学士課程教育カリキュラム全体として一貫した取り組みを行っていくことが必要であると感じられたセッションであった。3人の報告者の方々に心から御礼申し上げたい。

セッション2を司会してのコメント

黄 福涛
(広島大学)

このセッションの司会者の1人として、文理融合型教育に関する3つの報告から浮かび上がってきた“共通点と相違点”についてコメントさせていただきたい。

まず共通点については、以下の点が挙げられる。第1に、国や地域における個別の事情に差異はあるものの、「第4次産業革命」や知識基盤社会の進展というファクターが、アメリカやシンガポール、そして日本を含む多くの国々における大学教育改革に著しく大きな影響を与えるようになったという点である。学士課程や大学院課程における文理融合型のプログラムの開発・実施はこうしたグローバル的要因への対応であり、国の社会的、経済的、あるいは文化的な違いを超越した次元で今後その影響力はますます強まっていくものと考えられる。第2に、多くの国においてSTEM教育の強化や大学教育における文理融合型プログラムの開発が国レベルで推進されているという点である。その焦点や具体的な実施方法については相違点もあるが、国家戦略と位置づけるなど国レベルでの改革政策が次々と打ち出されている。第3に、報告された3つの事例において、改革の全体像や人材育成の目的などに共通の事項が多く含まれていた点である。例えば、国の高等教育のグローバル競争力向上、変化する労働市場への対応、国際的舞台で活躍できる人材の養成を目的としている事などが挙げられる。換言すれば、国内問題に特化した課題解決能力ではなく、グローバル的、人類的ともいえる課題の解決に寄与できる人材の養成が求められるようになってきていると言えよう。第4に、各国で開発された文理融合型プログラムに実践的活動が教育手法として取り入れられている点である。国や大学によってその具体的な実施方法は異なるが、正課以外の学修活動、海外経験、インターンシップなど、授業以外での教育活動や学びの経験が重視されていた。

一方、以下のような側面においては相違点がみられた。第1に、アメリカにおけるSTEM教育の強化や改善に係る国レベルでの政策立案・実施が、シンガポールや特に日本と比べかなり早い段階から進んでいたという点である。日本では2011年度から「博士課程教育リーディングプログラム」がスタートしたが、学士課程レベルにおいてはSTEM領域を重視するアメリカのような明確な教育政策は進んでいないと思われる。またシンガポールの事例と比べても、大学設置基準などの制限がある日本の大学、特に国立大学は、海外の大学と協力したいいわゆる“国境を越えた新しい大学”の設置や、グローバル人材育成を目的とする学位プログラムの開発などにおいて後塵を拝している印象は否めない。今回報告が

行われた3つの事例は国内では同分野における先駆的取り組みであるが、シンガポールのように海外大学と共同で新しい大学を設置したり・運営したりといった国境を越えた活動にまでは至っていないのが現状である。第2に、日本国内における文理融合教育の実施形態に相違が見られた。設置者別にみると、私立大学の同志社大学は2016年にサイエンス・コミュニケーター養成副専攻プログラムを開設し、プログラムレベルで文理融合型教育を展開している。これに対して国立大学の2大学では、九州大学が共創学部を、滋賀大学がデータサイエンス学部をそれぞれ2018年に設置し、新設学部を設けることで従来とは異なる人材像を追求している。第3に、プログラムや学部が掲げる主要な目的に関する相違である。日本の3つの事例を比較すると、同志社大学はサイエンス・コミュニケーター養成副専攻プログラムを通じて在学生の視野を広げたり、社会との連携を強化したりすることを重視している。九州大学に新設された共創学部の狙いは、人類が直面する共通課題や社会的課題の解決を図ることができる人材の養成であり、教育プログラムの開発にも工夫が重ねられている。また、滋賀大学データサイエンス学部では、教育・研究の両面において企業との連携を強調しており、企業が直面する課題の解決に資する人材育成や教育プログラムの開発に積極的に取り組んでいる。

以上で述べた通り、国や大学間、あるいは社会的・制度的な背景の違いを超えて、グローバルな要因に基づく傾向や趨勢に沿った大学教育改革が求められるようになってきている。日本における文理融合型教育はアメリカをはじめとする先進諸国に比べ進展しているとは言えないが、各大学の特性や伝統を活かした特色あるプログラムを展開し人材育成に繋げていくことが重要であろう。

末筆になるが、3つの報告はいずれもその背景や要因を丁寧に整理し、海外の事例とも対比させることで日本の大学教育が直面する課題を明らかにした。その上で、所属大学における文理融合型教育の導入経緯、実態、展望について、時に生々しい現場の声も織り交ぜながら論じていただいた。現場の当事者による報告はいずれも説得力があり印象深いものであった。これらの事例は、日本の他の大学の関係者にとっても大変参考になるところが多いと考える。

パネルディスカッション

パネルディスカッションを司会して

松繁 寿和
(大阪大学)
大膳 司
(広島大学)

研究員集会の最終プログラムはパネルディスカッションであった。

基調講演者の隠岐さや香教授と山田俊弘教授，論点提起いただいた山田礼子教授，岡本正宏名誉教授，竹村彰通教授の5名をパネリストにお迎えして，研究員集会への参加者との質疑応答を通して文理融合型教育についての理解を深めていった。司会は，大阪大学の松繁寿和と広島大学の大膳司で行った。

まず，司会の大膳から，入口，教育，就職の観点から，文理融合型教育を成功させるための条件について質問した。

竹村教授から，「データサイエンス学部卒業生に対する企業からの期待が強く，学生もそれを感じてやる気を出している。」との回答があった。就職に関しては，「中国の深圳にある大学の学生の多くは，卒業後，自身でスタートアップ企業を起業している。」とのことで，日本の学生へのエールが送られた。

岡本教授からは，「韓国の学部3・4年生と九州大学の学部1年生がグループを作って，空き家問題，介護問題などの社会問題を解決するためのプレゼンコンペを行う。これらPBLを通して，どのようにして問題解決提案できるかを体験した学生は，徐々に将来やりたいことを発見し，さらにやる気を出してくる。」との話があった。

山田礼子教授からは，「カリフォルニア州やテキサス州を対象にして，大学の周辺地域がその大学を支える重要なインフラであり，大学もその周辺地域への重要な貢献機関となっている。」という話があった。

山田俊弘教授からは，「AO入試を通して留学生を定員の半分入学させており，彼らが強い問題意識を持って入学してくることで，学科内でのPBLを引っ張ってくれている。」との発言があった。さらに，「総合科学部の卒業生アンケートでは，他の学部卒業生と同様，多くの学生が公務員や企業に就職している。特に，マスコミ関係職への就職が多く，実際社会に出てみて，文理融合的な視点を身につけていることの優位性に気づいている。」とのことであった。

隠岐教授からは，「文理融合型教育に乗り切れない学生にとって必要な教育とは何か，について考えていきたい」との話があった。

ここから司会者を松繁が代わって，参加者との質疑応答を続けた。

フロアから，4種類の質問があった。

1つは、「医療系は文系か理系か。また、経済学部は文系か理系か。」といった質問があった。理系と文系を本来分ける理由は何か、また、分ける基準とは何かという問いに関する基本的な問題提起であった。文理融合教育や学際融合教育を進める際に整理しておかなければならない点である。

隠岐教授は、「医療系の学部は、近年、人間理解の重要性から人文系の授業科目をカリキュラムの中に導入しようとする動きがある。」との指摘があった。

医療は対人サービスの代表的な仕事と言える。専門的な知識や技術の修得に加え、人格の形成のみならず、適切な判断を下し処置を行うためにも人間理解が必要であると思われる。さらに、科学や技術の発展は社会全体に大きな影響を及ぼすことから、近年注目されている倫理や法的側面の理解が医療の分野のみならず理工系での教育に欠かせなくなっていることも再認識させられた。

さらに、「経済学は数学を使って事実を探求する経験科学にとどまるわけではなく、社会は如何にあるべきかという規範・当為を取り扱う経験科学をも志向している。」との指摘があった。経済学は、数学や統計を導入することで大きな発展を見せた学問であるが、近年は心理学、法学、医学等の分野の知識を取り入れるなど分野を超えた共同研究が進んでおり、文系、理系の分類が困難となっている分野の一つである。一方、神経科学が経済学的視点を取り入れて研究が進んでいる分野があることなどを考えると、理系学問においても、今後は文系的な内容を取り入れていくと予想される。

2つ目は、「文理融合型教育において、文理共通必修科目としてどのような科目を設定しているのか」という質問があった。

山田俊弘教授から、「実際の必修科目は、インターンシップ、留学、問題解決演習であるが」、「私見ではあるものの、現在、選択科目として提供されている英語、数学、哲学は共通科目として必要ではないかと思っている。」との回答があった。岡本教授からは「デザイン思考、データサイエンス、科学論、グローバルヒストリー等が、共通必修科目として提示されている。」と回答があった。

具体的な科目は、各大学のカリキュラム設計によって異なると思われるが、社会との接点を維持するとともに視野を広げることを目指すインターンシップや留学経験が推奨されている点は他大学の事例とも共通である。また、グローバル化する社会で活躍できる人材となるために、留学経験や英語能力も重視されている。加えて、PBLあるいはPjBLやデザイン思考等の科目も導入が進んでいる。一方、数学や哲学など思考力や論理的能力を鍛えるとともに、科学論等の社会理解の基礎となる学問を共通必修科目としている点にも特徴がある。

第3に、「過去に文理融合型教育を実施してきて、学生自身がディシプリンを確定ができない、ということが問題となった経験があるが、どのように考えたらよいか」という質問があった。

岡本教授は、「交換留学を実施しているが、その中で、日本人学生と外国人留学生がPBLで

コミュニケーションをとる。多様な意見を言い合う機会を増やす。その中で、学生自身が自分の興味関心を見つけていく。」と回答した。

山田俊弘教授は、「IGS では 1 年生の時から、将来の専門を意識しながら学習するように指導しており、2 年生の留学先で広島大学にない専門を学んでくるように言っている。でもよく考えれば、学部生の専門性は社会から期待されておらず、専門性は大学院での学習によって身に着けるのではないか。」との回答があった。

北米の大学に比較すると、日本の大学では入学時から専門によって振り分けられ、分野を変更することが容易ではない。この壁を超える機会を、留学を利用して与えている点は興味を引いた。第 2 の質問に関する質疑とも関係し、従来のリベラル・アーツ教育と専門教育の最適な配分や組合せに関する課題に加え、今後求められる人材を育成するために必要となる新たな科目の提供や教育手法の開発も続けなければならないことが指摘された。

第 4 は、文理融合の展望についての質問であった。

山田礼子教授は、「文理融合のリーディング大学院の可能性について研究を進めているが、例えば、ロボットの設計・製作・制御について研究するロボテックスの分野では、工学系と芸術系の教育内容が期待されている。研究活動で文理融合させることは時間がかかるが、教育活動の文理融合はもう少し簡単なのではないか。米国のリベラル・アーツ大学はその事例である。」と述べている。また、隠岐教授は、文理融合の可能性を、自身の科学史を事例として、「科学史専攻は既に文理融合している。文学部系から入学してくる場合や自然科学系から入学してくる場合がある。」と述べている。

最後に、司会の松繁と大膳から以下のような感想を述べてパネルディスカッションを締めくくった。

松繁は、「文理融合と課題解決型の授業は必ずしも同一ではないのではないか。」「社会に出たこともない学生に、どのように社会課題に興味を持たせ、問題を解決しようとする教育に向かわせるのか。」「課題解決型授業の難易度をどのように設定していくのか。」などの今後の検討課題を指摘した。

大膳からは、「地域社会と大学との関係のあり方」、「教員の文理融合をどう進めるか。」などの研究が今後重要ではないかとの指摘をした。

半日の研究会で、十分な検討ができたわけではない。今後も、文理融合型教育の成果の確認と今後の課題について改めて機会を設けて議論していきたい。

研究員集会の概要

プログラム

テーマ：今後の大学教育を考える－文理融合型教育への期待と課題－

会場：広島大学 学士会館 2 階 レセプションホール

11月26日(火)

- 12:20～ 受付
セッション1 ー基調講演ー
総合司会 大場 淳 (広島大学)
- 12:50～13:00 開会挨拶 楯 真一 (広島大学理事)
- 13:00～13:10 センター紹介 小林 信一 (広島大学高等教育研究開発センター長)
- 13:10～13:20 趣旨説明 大膳 司 (広島大学)
司会 杉谷 祐美子 (青山学院大学)
村澤 昌崇 (広島大学)
- 13:20～14:00 基調講演 1 文理融合の可能性：文系と理系はなぜ分かれたのか
隠岐 さや香 (名古屋大学)
- 14:00～14:40 基調講演 2 文理を融合するすてきなレシピ
山田 俊弘 (広島大学)
- 14:40～14:50 休憩
- セッション2 ー論点提起ー
司会 吉田 香奈 (広島大学)
黄 福涛 (広島大学)
- 14:50～15:10 論点提起 1 文理融合の新しいSTEMプログラムの動向：
米国，シンガポール，日本の事例を中心に
山田 礼子 (同志社大学／大学教育学会会長)
- 15:10～15:30 論点提起 2 文理融合型学士課程教育の理念・実践・課題：
九州大学共創学部を事例として
岡本 正宏 (九州大学総長特別顧問 (共創学部担当)／
名誉教授)
- 15:30～15:50 論点提起 3 文理融合型学士課程教育の理念・実践・課題：
滋賀大学データサイエンス学部を事例として
竹村 彰通 (滋賀大学データサイエンス学部長)
- 15:50～16:00 休憩
- セッション3 ーパネルディスカッションー
司会 松繁 寿和 (大阪大学)
大膳 司 (広島大学)
- 16:00～17:10 パネルディスカッション
懇親会
- 17:30～19:30 (情報交換会) 於：ラ・ボエーム (広島大学学士会館 1 階)

第47回 研究員集会参加者名簿(敬称略, 所属は集会当時のもの)

(挨拶)

楯 真一 (広島大学)

(基調講演者)

隠岐 さや香 (名古屋大学) 山田 俊弘 (広島大学)

(報告者・司会者)

杉谷 祐美子 (青山学院大学) 山田 礼子 (同志社大学)
岡本 正宏 (九州大学) 竹村 彰通 (滋賀大学)
吉田 香奈 (広島大学) 松繁 寿和 (大阪大学)

(参加者)

青木 利夫 (広島大学) 嶋内 佐絵 (首都大学東京)
勇 秀憲 (徳山工業高等専門学校) 島田 大輔 (立命館大学)
石田 明宏 (県立広島大学) 清水 栄子 (追手門学院大学)
石本 洋子 (広島大学) 新谷 康浩 (横浜国立大学)
ヴィレーヌ 真澄美 (広島大学) 鈴木 孝至 (広島大学)
梅田 真紀 (広島県環境県民局) 早田 吉伸 (県立広島大学)
浦田 広朗 (桜美林大学) 辰井 聡子
大島 律子 (静岡大学) 田中 貴久 (京都女子大学)
岡田 昌浩 (広島大学) 田中 範弘 (広島国際大学)
岡本 拓士 (㈱ハロモナス) 田中 秀穂 (芝浦工業大学)
岡本 伸也 (立命館大学) 塚原 修一 (関西国際大学)
沖田 悟傳 (同志社大学) 永田 純一 (広島大学)
小野寺 香 (奈良女子大学) 西浦 明倫 (立命館大学)
尾本 勝昭 (広島大学) 橋場 論 (福岡大学)
景山 淳史 (広島大学) 橋本 勝 (富山大学)
桂 良彦 ((公財)大学コンソーシアム京都) 林 光緒 (広島大学)
粥川 準二 (県立広島大学) 久野 吉光 (日本シヨトーカー研究所)
河合 正徳 (立命館大学) 平野 誠治 (マツダ株式会社)
京下 真一郎 (広島大学) Funck Carolin (広島大学)
高口 鉄平 (静岡大学) 正木 遥香 (大分大学)
蔡 媛 (YMCA専門学校) 三好 美織 (広島大学)
齋藤 崇徳 (大学改革支援・学位授与機構) 向田 一郎 (広島国際大学)
阪田 真己子 (同志社大学) 山本 眞一 (元広島大学)
坂詰 貴司 (学校法人 芝学園) 米澤 彰純 (東北大学)

(高等教育研究開発センター)

小林 信一 大場 淳
黄 福涛 佐藤 万知
大膳 司 村澤 昌崇
藤村 正司 キム・ヤンソン

Summary Report of the Research Institute for Higher Education Annual Study Meeting, 2019

This report is a summary of the 47th Research Institute for Higher Education Annual Study Meeting, held at the Higashi-Hiroshima campus of Hiroshima University in 2019. The theme of the year was “Considering the future of university education: Expectations and challenges of the integration of arts and sciences education”. The meeting was opened by two keynote addresses. Sayama Oki, Professor of Nagoya University, gave a keynote address entitled “Possibilities for the Integration of Arts and Sciences Education: Why are Arts and Sciences Separated?” Yamada Toshihiro, Professor of Hiroshima University, gave a second keynote address entitled “A Wonderful Recipe to integrate the Arts and Sciences”. Subsequently, three speakers made presentations, followed by comments from the audience and discussion.

In recent years, new human resources are in demand in the context of "Society 5.0", and education reforms to meet this demand are being pushed forward. Particularly, independent learner development is being increasingly supported through ICT education and active learning. In addition, in universities, programs featuring integrated Arts and Sciences components have been developed to support the formation of new human resources. At this meeting, the expectations and problems of the integration of Arts and Sciences education were examined based on philosophical and practical reports of the integration process.

執筆者紹介（執筆順）

*所属は研究員集会時点のもの

おき
やまだ
山田

か
としひろ
さや香
俊弘

名古屋大学大学院経済学研究科・教授
広島大学大学院統合生命科学研究科／総合科学部・国際共
創学科・教授

すぎたに
むらさわ
やまだ
おかもと
たけむら
村澤
山田
岡本
竹村

ゆみこ
まさたか
れいこ
まさひろ
あきみち
祐美子
昌崇
礼子
正宏
彰通

青山学院大学教育人間科学部・教授
広島大学高等教育研究開発センター・准教授
同志社大学・教授／大学教育学会会長
九州大学総長特別顧問（共創学部担当）／名誉教授
滋賀大学データサイエンス教育研究センター長／データサ
イエンス学部長

よしだ
こう
まつしげ
だいぜん
吉田
黄
松繁
大膳

か
な
ふくろう
としかず
つかさ
香奈
福涛
寿和
司

広島大学教育本部・准教授
広島大学高等教育研究開発センター・教授
大阪大学国際公共政策研究科・教授
広島大学高等教育研究開発センター・教授



今後の大学教育を考える
—文理融合型教育への期待と課題—
—第47回（2019年度）研究員集会の記録—
（高等教育研究叢書 156）

2020(令和2年)年4月6日 発行

編者 広島大学高等教育研究開発センター
〒739-8512 広島県東広島市鏡山 1-2-2
電話 (082) 424-6240
<http://rihe.hiroshima-u.ac.jp>

印刷所 赤坂印刷株式会社 広島営業所
〒730-0822 広島市中区吉島東 1-7-15
電話 (082) 258-4031

ISBN 978-4-86637-025-5

Considering the future university education: Expectations and
challenges of the Education of Integration of Arts and Sciences
Proceedings of the 47th R.I.H.E. Annual Study Meeting
(Nov.26, 2019)

正誤表

高等教育研究叢書 156号

最終ページ奥付 執筆者紹介 執筆者名ふりがな

正	誤
まつしげ ひさかず 松繁 寿和	まつしげ としかず 松繁 寿和