

# 日本における文理融合と 21 世紀型リベラルアーツ教育

## (Fusion of Humanities and Sciences and 21<sup>st</sup> Century Liberal Arts Education in Japan)

山田礼子 (同志社大学)

### はじめに

日本では、2016 年に公表した「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を意味する「ソサエティ 5.0」の推進が政策目標として掲げられた。「ソサエティ 5.0」は日本が AI に代表されるようなデジタル社会への対応として新たな社会のモデルを示した標語である。デジタル社会は、日本に限らず多くの国々で社会のあらゆる側面でのデジタルを基盤としながら、AI、自動運転、クラウド技術、VR 等をはじめとする技術革新が進捗し、産業構造や労働市場および社会にも変化が起こる社会とみなされている。この変化が大学教育の内容や在り方にも影響を及ぼすことは想像に難くない。事実、イノベーションという言葉が新たに加えられた STI (Science, Technology, Innovation) 政策が多くの先進諸国において重点的に進められ、労働市場や教育においても STEM 重視政策が推進されている。

「ソサエティ 5.0」は人間中心の社会と標榜されているように、人間と科学・技術が調和する日本の新たな社会モデルであり、2021 年に公表された「第 6 期科学技術基本計画」では、「ソサエティ 5.0」が掲げている人間中心の社会を実装していくうえで、人文・社会科学と STEM 分野の融合す

なわち文理融合という概念が重要であることが示されている。なお、文理融合には「学際性」という概念が深く関連することを忘れてはならない。

こうした「ソサエティ 5.0」の実現への期待を背景に、高等教育機関に対する社会からの要求も変化している。すなわち、大学で育成すべき能力・スキルへの期待がデジタル社会や「ソサエティ 5.0」を背景に大きく変化している。具体的には、従来型の学士力や社会人基礎力に加えて、データサイエンス、STEAM、文理融合、DX などが、新たな要素、21 世紀のリベラルアーツとして注目を浴び、それらに重点が置かれるようになってきている。本稿では、日本のこうした新たな要素を大学教育のなかに組み入れることを 21 世紀のリベラルアーツ教育の新たな動向としてみなし、日本の政策動向や大学の方向性、産業界が大学教育に期待する学習成果について検討をする。

## 2. 文理融合推進に向けての日本の新たな政策動向

日本では、文理融合型教育は「ソサエティ 5.0」実現のために研究と教育との両輪を目指すという特徴がみられ、大学院レベルでの STEM と人文・社会系による文理融合型プログラムの構築が「博士課程教育リーディングプログラム」を通じて進められてきた。学士課程教育段階では、「データサイエンス教育」も文理融合型教育の側面を強く持っている。このように近年、大学・大学院レベルでの文理融合型教育が実装され、そこに期待する声もイノベーションの創出という点からも大きい。しかし、文理融合型教育を進捗させていく上での課題も多い。代表的な課題の一つに大学進学にあたっての高校段階での「文理選択」という制度がある。また、実際の大学教育において、文理融合型教育を専門分野で進展させていくのか、大学院も含めて共通教養教育で進めていくべきなのか、あるいは研究と教育の両面を重視して大学院で実現していくべきなのか、そのモデルは模索状態でもある。

日本においては、教育政策を審議するのは中央教育審議会であり、審議会の中で、高等教

育政策を担っているのは大学分科会である。2022年6月から大学分科会の中に、新たに大学振興部会が設置された。部会でのメインのテーマのひとつとして「文理横断・文理融合教育」の推進が挙げられている。「総合知の創出・活用を目指した文理横断・文理融合教育、ダブルメジャー、メジャー・マイナー等による学修の幅を広げる教育の推進」（中教審、大学振興部会 資料1）が第1回目のテーマとして掲げられている。論点例としては、以下の7点が提示されている。（1）なぜ文理横断・文理融合教育等を推進する必要があるのか。次の2点が理由として挙げられている。①予測不可能な時代にあって一層必要とされる課題発見・解決力を学生が身につけるためには、文理横断的なカリキュラム、学修の幅を広げるような工夫が一層求められるのではないかと。②DXの進展により社会が転換期を迎える中、リテラシーレベルの数理・データサイエンス・AIに関する知識・技能は、文理を問わず基本的に全てが身につけるべき素養といえるのではないかと。

第2の論点「文理横断教育・文理融合教育等の取組には、どのようなアプローチ、類型があると考えられるか。」では具体的な事例が示されている。第3の論点では、「我が国の大学において、文理横断・文理融合教育等が十分に進捗、発展しているとは言えない状況であるとすれば、その背景、要因は何か」という問いが発せられ、今後その構造的な要因を探っていくことが予想される。第4の論点、「学部段階における文理横断・文理融合教育等の推進と専門教育の高度化や大学院における研究者養成との関係をどのように考えるか。」という論点は学士課程教育と大学院との接続に関連している。第5の論点、第6の論点では、文理横断・文理融合教育等を行う大学・学部等の積極的な評価や支援策、そしてオンライン環境を活用して他大学や学部との連携を図ることの

有効性が提示されている。第 7 の論点では、高大接続をどう進め、文理の分断から脱却できるのかという中等教育と大学教育の間にある構造的問題が提示されている。

大学振興部会による「文理横断・文理融合教育」を推進するための議論は緒についたばかりであるため、今後どのようになるかをウォッチしていく必要があるが、近年の日本では、データサイエンスが AI 社会の構築との関係で文理融合教育の一つのモデルとして大学の学士課程教育段階で新しい学部として設置されてきた。表 1 には「データ」を学部学科名称等を含むものをリストアップしている。表 1 は学部・学科としてデータサイエンスに焦点を当て、比較的新しく設置されたものであり、全てが必ずしもデータサイエンス学部・学科という名称を冠していないが、データサイエンスを学問として学ぶ内容をカリキュラムに包摂している大学の学部はおおよそ 10 に上ることがわかる。<sup>1</sup>

**表1. データサイエンスに関わる学部・学科**

#	設置形態	大学名	学部	学科・専攻名
1	公立	大阪府立大学	現代システム科学域 マネジメント学類	マネジメント課程 経済データサイエンス課程
2	公立	滋賀大学	データサイエンス学部	データサイエンス学科
3	公立	長崎大学	情報データ科学部	情報データ科学科
4	私立	大阪工業大学	情報科学部	データサイエンス学科
5	私立	鈴鹿医療科学大学	医用工学部	医療健康データサイエンス学科
6	私立	中央大学	理工学部	ビジネスデータサイエンス学科
7	私立	南山大学	理工学部	データサイエンス学科
8	私立	武蔵野大学	データサイエンス学部	データサイエンス学科
9	私立	立正大学	データサイエンス学部	データサイエンス学科

出典：大学ポートレート掲載情報（令和 3 年 10 月 21 日）に基づいて関連する情報から作成

こうした動向から、第 4 次産業革命への注目以降、イノベーションの推進や社会のデジタル化との関連から、最近では産業界、社会からの要請がより強くなっていることを背景に、デジタル戦略、システムとデータの統合、AI、ビッグデータ分析などが注目され、AI やデータとの関連で、現在の日本ではデータサイエンス学

部や共通教育でのデータサイエンス系科目の履修の必修化も導入されるなど、ややデータサイエンスに傾倒した改革が進捗している印象を受ける。

「ソサエティ5.0」は、「人間中心の社会、すなわち人間と科学・技術が調和していくことが必要な社会」というように概念化されており、この概念をベースに大学教育との関わりを鑑みると文理融合、学際性という問題と切り離せない。換言すれば、日本の「ソサエティ 5.0」という概念は、人文・社会科学と STEM 分野の融合すなわち文理融合という概念が根本に存在しているとみても良いのではないか。そこで、次節では、日本の文理融合、学際性という課題を把握するために、近年の STEM、STEAM と文理融合、学際性についての議論を検討してみたい。

### 3. 学際性と文理融合に関する先行研究の検討<sup>2</sup>

学際性や文理融合に関する概念の整理は、科学史の分野での蓄積がなされている。また、様々な分野の研究者が集積する日本学術会議では、科学、技術の在り方を巡っての学問の融合、統合に関する報告書を提示している。2003 年の『新しい学術の体系 - 社会のための学術と文理の融合 -』報告（以下新しい学術体系報告）では「科学論のパラダイム転換」の時代を迎え、それに伴って「新しい学術体系」の構築の緊急性のもとでの研究の方向性が検討されていた（日本学術会議運営審議会付置新しい学術体系委員会、2003）。

2011 年の対外報告『提言：知の統合 - 社会のための科学に向けて -』では、「知の統合」を異なる研究分野で共通する概念、手法、構造を抽出ることによって各分野間での知の互換性を確立し、より普遍的な知の体系を作り上げると定義したうえで、社会のための科学の実現に向けての議論を展開していた（日本学術会議 社会のための学術としての「知の統合」推進委員会、2011）。

本報告書では、「知の統合」の実現に向けては、「認識科学における異なる分野が共通の原理や法則に支配されていることによって進展」する「還元的な知の統合」と「異なる分野における対象の表現法や研究の手法の類似性を足がかりにすることや、ツールやプラットフォームの共有による新しい論理の構築などを通して達成」される「生成的な知の統合」であるという 2 つのアプローチが示された（日本学術会議 社会のための学術としての「知の統合」推進委員会、2007、p.28）。

神里(2020)は、文理融合を学問の分化と統合という視点から整理している。ヨーロッパにおいて科学革命という認識論的な転換が起こったことが文理融合の起源であり、キリスト教や教会との深いつながりが根幹に存在していたと見ている。しかし、技術は学問とは切り離され、大学や教会とも切り離されていたという。その後、啓蒙主義の時代を経て、社会科学や人文科学は「社会」の法則性を客観視する必然性が生じたことから、特に社会科学が学問分野として離陸することになったとみなしている。この過程を神里は学問分野が西洋近代において、神や王権から独立しつつ、分断され、ディシプリンとして独立してきたとしている。Science は自然、Art は人間の活動の探求とされ、徐々に「理系」が独立し、「文系」が独立してきたとしている。20 世紀になってからは、サイエンスとテクノロジーの距離が近づいてきているとしている。

ヨーロッパ以上に 20 世紀になって科学と技術が結びつき進展したのが米国であり、現在の米国の STEM という呼称（Science, Technology, Engineering, Mathematics）にも反映されているといえる。

さらに、神里(2020)は文理融合の必要性の議論の背景には、科学技術文明に対する懐疑があると

主張している。科学技術だけでは、社会が豊かになるとは言えない。そのことは、気候変動や環境問題、原子力による問題、そして IT の発展によりグローバル化の現象のひとつとして格差が世界的、地域的にも生じてきていること等は、2000 年代以降とりわけ顕著になってきている。IT の進展によりもたらされた影響は、ネットワークの拡がりによる至便性や時間差の克服といったプラスの側面だけでなく、個人情報保護の問題、プライバシー侵害、不正アクセスと情報拡散といった倫理的問題が世界中で同時多発的に起こっている。社会の中の科学という存在に STEM 分野が位置づけられ、社会のなかで機能し、役割を果たすことが求められるとすれば、人文・社会科学からの視点やアプローチを取り入れて、学問を再統合するという文理融合が注目されるということになる。

隠岐(2020)は、イノベーションと文理の関係を、イノベーションを軸に展開してきた金の流れに関係する政策と学問への影響という点から論じ、イノベーションは経済成長のためのイノベーションであるフレーム 1.0、90 年代から開始した大学とベンチャー企業との産学連携という枠組みを作るというフレーム 2.0、そして 2010 年代からは変革的変化という概念をベースとするフレーム 3.0 が始まったと整理している。このフレーム 3.0 は、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概念に立脚しており、異なる社会システムへと移行する、市場の在り方、国家、大学、企業等のシステムを変革し、次世代に移行するという発想が根本に存在しているとする。それ故、社会イノベーション振興ともいえることから、人文・社会科学の考え方も取り入れることにもつながる。

現在のイノベーションを軸とする「ソサエティ 5.0」と大学に関する先行研究は上記のように科学史、学問というアプローチから文理融合および学際性を検討することができる。

次節では、大学が 21 世紀の新しいリベラルアーツ教育としてどのような大学教育の内容を提供しようとしているのかを見た後、産業界等は 21 世紀型の新しいリベラルアーツ教育を提供している大学教育を通じて、どのような能力・スキルを身につけることを期待しているのだろうか。

#### 4. 21 世紀リベラルアーツ教育とは何か

大学基準協会の「学士課程教育における現代社会で求められている課題に対応する能力育成に関する調査研究部会」では、「データサイエンス」、「DX」、「STEAM」、「文理融合」、「SDGs」、「倫理、法的、社会への影響」、「異文化理解」、「批判的思考」、「公共性・社会性・市民性」、「行為主体性」、「システム思考」、「デザイン思考」、「起業家精神」等を 21 世紀リベラルアーツ教育として位置づけたうえで、これらが大学教育や企業等で重要視されるかどうかの調査を大学と企業等に対して 2022 年 6 月に実施した。現在、まだ集計中であるが、データサイエンスを筆頭に多くの項目が今後より重視されるものとみられる。実際に、これら 21 世紀リベラルアーツ教育に関連する科目として、「データサイエンス」や「異文化理解」に関連する科目を設置している大学は 80%以上であることが示されている。「批判的思考」や「公共性・社会性・市民性」に関する科目の設置も 70%程度とかなり高い。

大学基準協会調査は現在集計中のため、別の企業調査を参考に企業が大学教育の成果をどう見ているのかを参照してみよう。

2020 年に関西生産性本部との共同研究により、「企業の人材ニーズと大学院教育とのマッチングに関する調査」研究を 1 年半にわたって実施してきた。大学院教育の学習成果と企業が求める成果を中

心とする内容ではあるが、その中に大学卒業者に求める大学での成果や人材に関するコンピテンシーを理系・文系に分けて尋ねているので、その結果を参照してみよう。

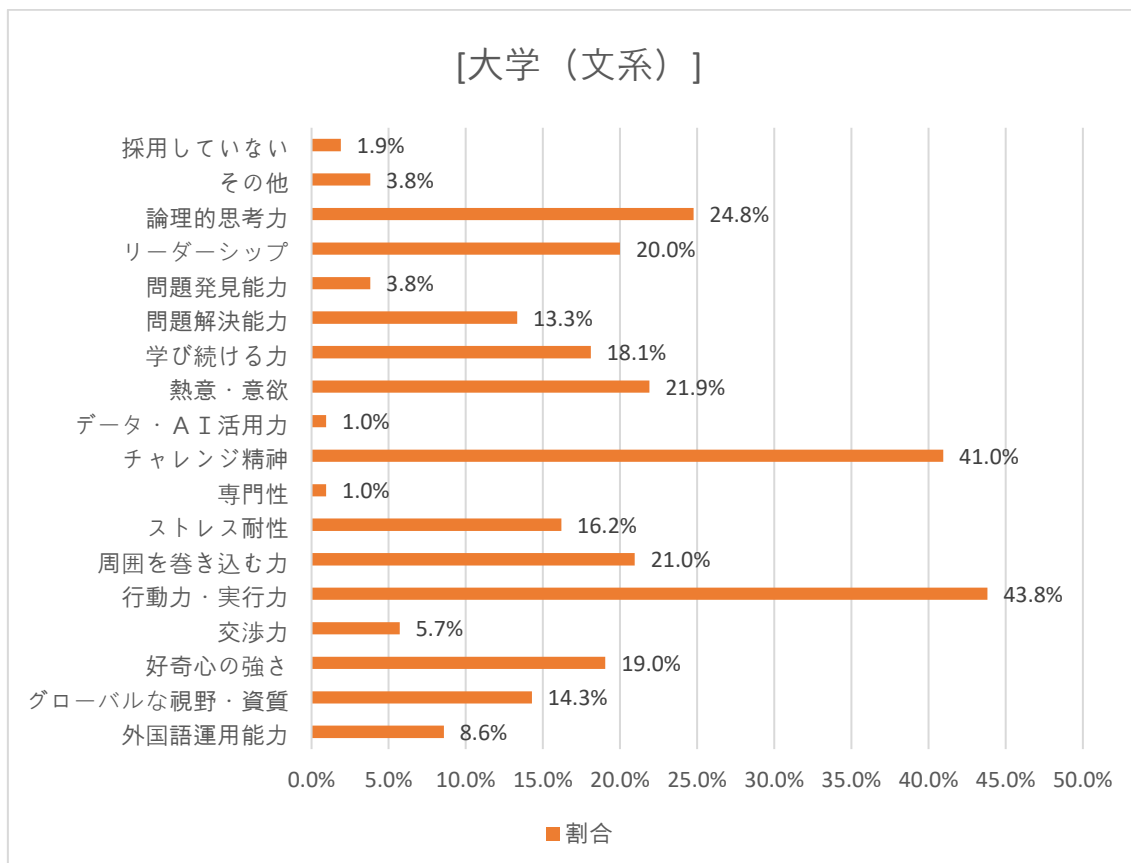


図 1. 企業が文系大学卒業生に求めるコンピテンシー

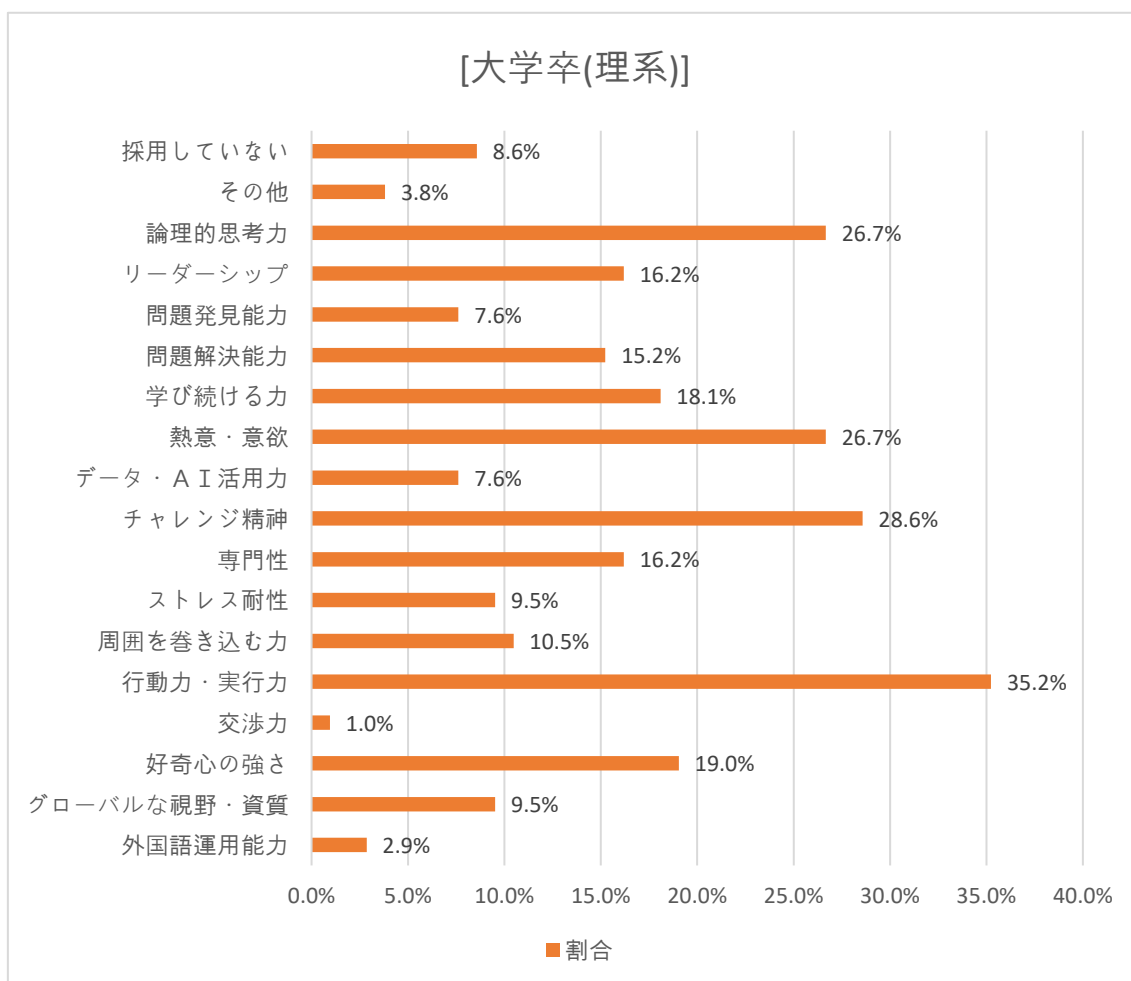


図 2. 企業が理系大学卒業生に求めるコンピテンシー

図 1・図 2 とも採用にあたって企業が文系・理系大学卒業生に求める重要視するコンピテンシーを 3 つ選択した結果を示している。

直接大学の学習成果に関係していることが検証することが難しい項目である「行動力・実行力」、「チャレンジ精神」が文系、理系ともに高い結果となっている。大学の学習成果に直接関係するとみられ、実際この間大学が力を注いできた「論理的思考力」は理系では 26.7%、文系では 24.8%の企業が重視している結果が示されている。「専門性」は理系では 16.2%であるが、文系では 1%とかなり低い結果となっている。2020 年には「データ・AI 活用力」が現在ほど注目を浴びていなかったこともあり、理系で 7.6%、文系では 1%と低い結果となっている。

図 3・4 には企業が大学卒業生に求めるコンピテンシーを習得するために有意義な大学での学び・経験を文系・理系別に 1 つ選択した結果を示している。文系と理系ではかなり異なる結果が見えてきた。文系では、「リーダーを務めるプロジェクトの遂行」が 21.9%と最も高く、理系では「自身の研究テーマの追求」が 25.7%と最も高く、「企業との共同研究」も 8.6%に上っている。これは、「専門的な研究・学習」が理



系では 14.3%であるのに対し、文系では 5.7%と低い結果にも関係していると考えられる。一方、「文理横断など他分野の学習」については文系が3.8%、理系は1%と両者ともに低く、特に理系では、文理融合という視点ではなく、専門性の追求が重要であると企業が認識していることがわかる。「課題解決型の授業」については、文系 15.2%、理系 7.6%と差はあるが、PBL 型授業の有効性を企業が評価していることがわかる。

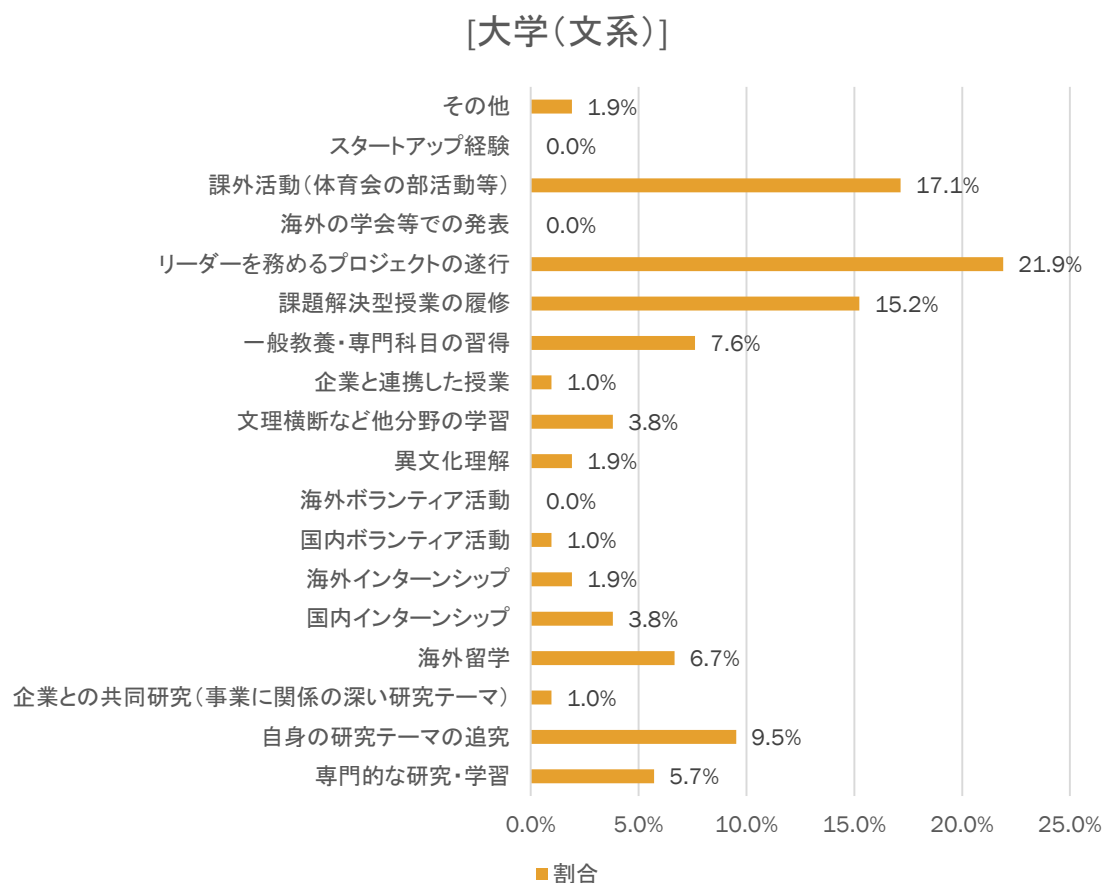


図 3. コンピテンシーを習得するために有意義な大学での学び・経験 (文系)

### [大学卒(理系)]

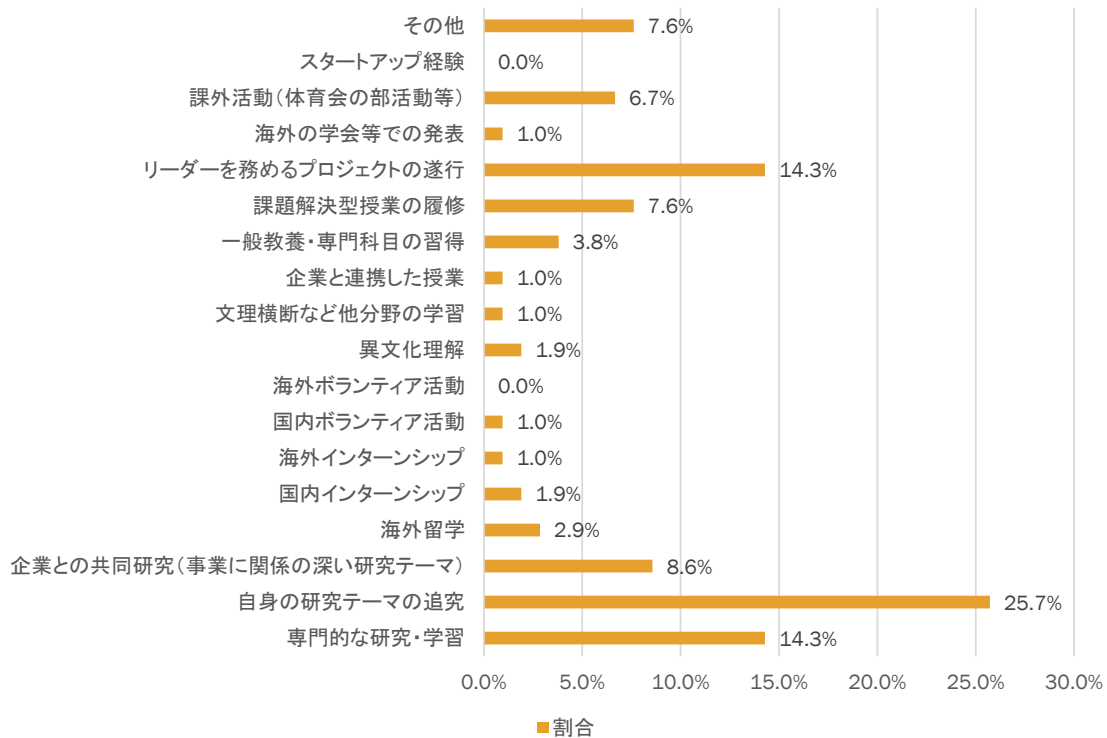


図 4. コンピテンシーを習得するために有意義な大学での学び・経験（理系）

現在集計中の大学基準協会調査であるため、本稿では企業がどのように 21 世紀型リベラルアーツ教育を重視しているかどうかについては見解を示すことができないが、論理的思考や課題解決型授業の意義などについては高い評価を示している一方で、文理融合、文理横断についてはそれほど重要視していない状況が示されている。おそらく、STEAM 教育についても同様であろう。ただ、この間、「データサイエンス」や「DX」、そして「公共性・社会性・市民性」、「SDGs」など企業自体が社会に対してその責任を果たすことが求められるようになってきていることもあり、これらを 21 世紀型リベラルアーツ教育として定義した場合、こうした項目を大学教育の成果として重視していく可能性は高いと予想される。

### 考察とまとめ

日本では、科学技術基本計画における STEM 重視政策を基本に据え、イノベーションを意識した法律の改正を経て人間中心をキーワードとする「ソサエティ 5.0」の実現を目指すために、人文・社会科学と STEM 分野が連携することで、学際性を高めるような方向性を現在進展させようとしている。

そうした状況において、STEAM 教育が 21 世紀型リベラルアーツ教育として位置づけられつつある。同時に、新たな分野である AI やデータサイエンス分野も 21 世紀型リベラルアーツ教育として認識され、関連した科目を多くの大学が開講している。しかし、企業等では STEAM 教育に代表される文理融合に関する認識がそれほど浸透しているというわけではなく、大学が進めようとしている方向性がまだ理解されているとはいえないことも事実であろう。

大学においては、21 世紀のリベラルアーツとしての内容やそこからの成果を踏まえた新たな科目を充実させる方向も見いだせる。例えば、SDG s は世界的な環境変化のなかで持続可能な社会を構築するという世界的にも共通の課題への対処となる方向性でもある。AI の進展や SNS の拡大により、フェイクニュースの蔓延や SNS での投稿や発言を巡っての誹謗中傷の拡大と人間関係を壊すといった新たな問題が現実的に起こっており、それが社会の分断にもつながっていることは世界中で散見されている。それゆえ、ELSI という新たな分野を充実させることで、大学生が倫理観や法的概念を吸収し、修得していくことが求められ、21 世紀型リベラルアーツ教育あるいは科目として今後定着していくと予想される。

一方、大学入試を意識し、それに合わせて高校側および高校生も実質的に理系・文系という高校時代に分派することの選択が日本の特徴として定着し、機能している。こうした構造的な問題をどう解決していくのかは、容易ではないが、理系・文系に求められる 21 世紀型リベラルアーツ教育の再構築は人間中心の社会を標榜する「ソサエティ 5.0」においては不可欠である。そのために、大学教育をどう変革していくかは、我々につきつけられた普遍的な課題でもある。

---

<sup>1</sup> 大学ポートレート掲載情報（令和3年10月21日）に基づいて関連する情報をまとめている。

<sup>2</sup> 本節の内容は、2021年10月15日の韓国一般教育学会での発表論文「STEM/STEAM分野と学際性：大学院と学士課程文理融合プログラムの事例研究を通じての可能性と課題」が初出である。

### 参考文献

隠岐さやか（2020）.「文理連携の可能性：文系と理系はなぜ別れたのか」「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～」高等教育研究叢書 156、pp.1-13.

神里達博（2020）.「社会は科学や技術とどこまで付き合うか：学問の分化と統合」『年報公共政策学』14、pp.13-27.

関西生産性本部（2021）.『企業の人材ニーズと大が鷯院教育とのマッチングに関する調査報告書』pp.70.

中央教育審議会、大学振興部会（2022）.第1回部会資料1.

内閣府（2016）.第5期『科学技術基本計画』、

<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>

2022年6月16日最終アクセス.

内閣府（2021）.第6期『科学技術基本計画』概要

chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonk

eikaku/6gaiyo.pdf 2022年6月16日最終アクセス.

---

文部科学省 (2015). 『理工系人材育成戦略』、

[http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/detail/\\_icsFiles/afieldfile/20](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/20)

15/03/13/1351892\_02.pdf 2022年6月16日最終アクセス.

日本学術会議 運営審議会附置新しい学術体系委員会 (2003) 『新しい学術の体系——社会のための学術と文理の融合——』.

日本学術会議 社会のための学術としての「知の統合」推進委員会 (2011) 『提言 社会のための学術としての「知の統合」—その具現に向けて—』.

山田礼子 (2022). 「2040年グランドデザインにおける私の主張」『「責任ある・使命ある大学」の将来像を語ろう!』高等教育研究叢書 167、pp.1-14.