

「数理・データサイエンス・AI教育」に関する 教育実施状況等アンケートについて

はじめに

企画推進ワーキンググループ主査

河合 玲一郎

本コンソーシアムでは、数理・データサイエンス・AI教育の普及・展開を目指して、各WG・分科会等が連携して活動を進めてきました。特に今年度は、教育用データベース分科会主催公開シンポジウム(11月22日・札幌開催)の事前調査、またコンソーシアム第二期から開始したサイバーセキュリティ推進校会議とダイバーシティ推進校会議のさらなる活動方針の策定、さらに文部科学省専門教育課の各大学等の教育実施状況把握と、アンケート調査の需要が同時期に集中したという経緯で、これらすべてを統合したアンケートを実施させていただいた次第です。その結果、アンケート項目が極めて多岐に渡ることになってしまいましたが、それでも多くの大学等からご回答をいただき、深く感謝申し上げます。

今回のアンケート結果を是非とも読者のみなさまに共有させていただきたく、文部科学省専門教育課、教育用データベース分科会、サイバーセキュリティ推進校会議、ダイバーシティ推進校会議の順にまとめ、ニュースレター記事とさせていただきます。今後の数理・データサイエンス・AI教育の一助にいただければ幸いです。

コンソーシアム活動や認定制度に関するアンケートの結果報告

文部科学省高等教育局専門教育課 笠原 誠幸

文部科学省及び「数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアム」(以下「コンソーシアム」という)の共同で、「数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度」(以下「認定制度」という)による認定を目指す教育プログラムの構築・実施の促進や、PBLの実施状況・課題把握、ダイバーシティやサイバーセキュリティ教育のさらなる推進のためにアンケートを実施しました。その中でも、主にコンソーシアム活動や認定制度に関するアンケート内容等についてまとめさせていただきます。また、本アンケートに御協力いただいた大学・高専(以下「大学等」という)の方々に対し、この場をお借りして感謝申し上げます。

アンケート対象	コンソーシアム会員校(調査時点)、認定制度認定校(いずれかのレベルで認定されている大学等) 合計 552 校 ※重複除く
実施期間	令和6年8月9日～9月13日
回答状況	回答校数: 444 校(国立大 69 校、公立大 32 校、私立大 255 校、短大 34 校、高専 54 校) 回答率: 約 80%

1. 現在の認定とコンソーシアム参加の状況について

認定制度は令和3年度からリテラシーレベル、令和4年度から応用基礎レベルが開始され、令和6年度認定時点で、リテラシーレベル493校¹、応用基礎レベル166校²が認定されています。全学開講とすることやモデルカリキュラムに基づく教育内容とするなど様々な要件があるなか、ここまで認定校数が増加したことは、各大学等が数理・データサイエンス・AI教育の必要性に鑑み積極的に御検討いただいたことや、コンソーシアムによる普及・展開活動によるものと考えております。

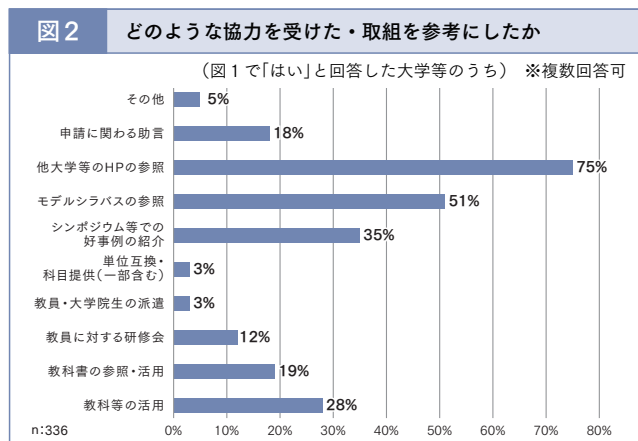
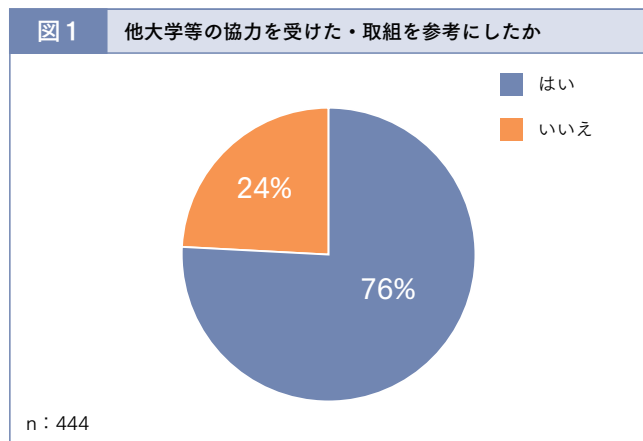
なお、アンケートに御回答いただいた大学等のうち、93%がいずれかのレベルで認定を受けており、70%がコンソーシアムに参加していますが、現在の認定数を踏まえると、既に認定を受けている大学等に対しても、コンソーシアムに参加するメリットをさらに感じていただけるよう活動を深化していく必要があると考えます。

1. 令和6年度認定時点(令和6年8月27日)での計上のため、旧東京工業大学と旧東京医科歯科大学を別計上している

2. 「大学等単位」、「学部・学科単位」のいずれかの認定を受けている大学等数

2. 他大学等の協力等に関する状況について

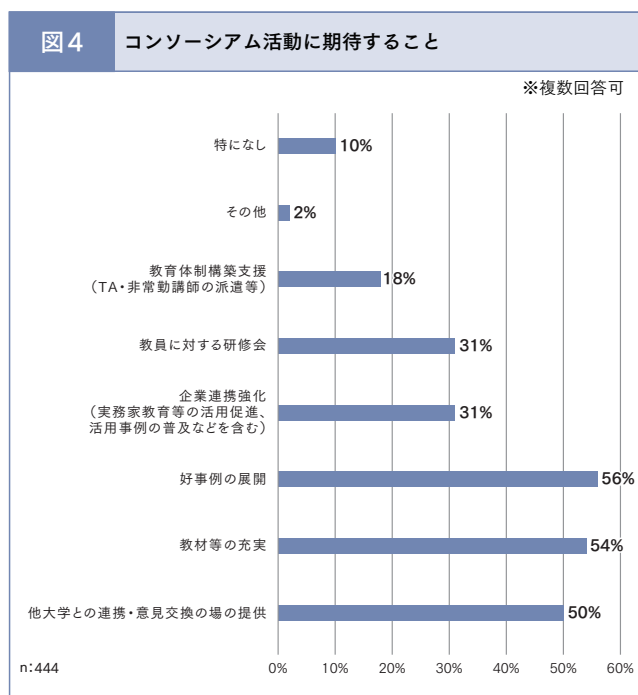
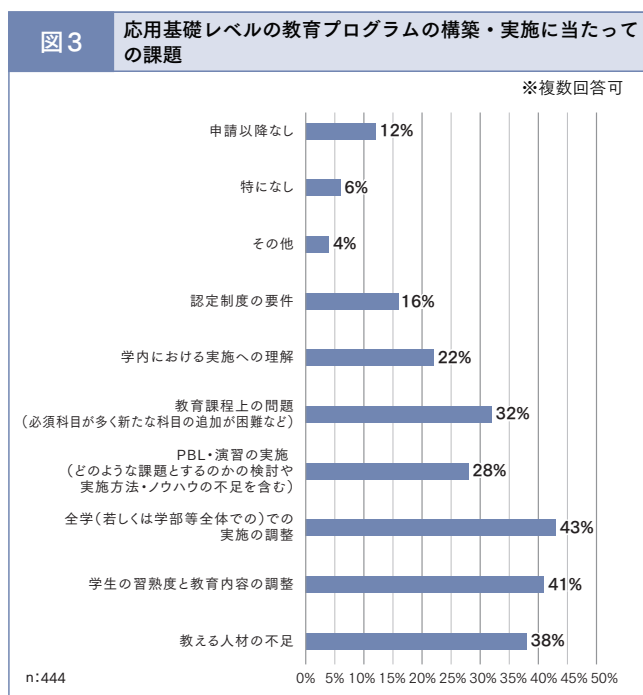
図1、2に示すとおり、教育プログラムの構築・実施に当たって、他大学等（コンソーシアム含む）の協力を受けた・取組を参考にした大学等の割合は76%と比較的多いことが分かります。また、「他大学等のHPの参照」や「モデルシラバスの参照」に次いで、「シンポジウム等での好事例の紹介」や「教材等の活用」など、コンソーシアム活動を活用している大学等も比較的多い傾向にあります。一方で、「単位互換・科目提供」や「教員・大学院生等の派遣」については、協力をする側・受ける側双方の体制が整う必要があるため、活用が少ないと思われます。



3. 課題とコンソーシアム活動に期待することについて

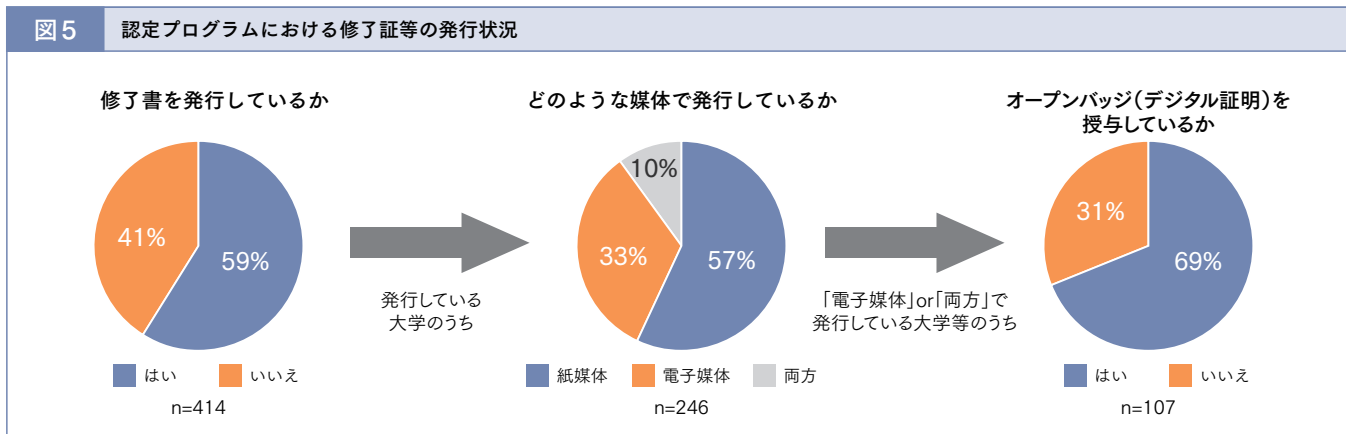
各大学等が応用基礎レベルの教育プログラムを構築・実施するに当たって、図3に示すとおり、既存のカリキュラムがある中での「全学(若しくは学部等全体)での実施の調整」や学部等によって異なる「学生の習熟度と教育内容の調整」の難しさ、「教える人材の不足」など様々な課題が挙がりました。

この課題はコンソーシアム活動に期待することにも直結しており、図4に示すとおり、他大学がどのように教育プログラムを実施しているのかを参考にするための「好事例の展開」や、自大学に合った教育内容を検討するための「教材等の充実」、教員の指導力向上に向けた「教員に対する研修会」など、課題と関連する項目について、コンソーシアムに対する期待は高い傾向にあります。



4. 修了証等の発行状況について

各大学等の認定プログラムにおける修了証等の発行状況は図5に示すとおり、発行媒体や方法については様々ですが、認定校のうち59%が修了証等を発行していることが分かりました。また、学生の履修意欲向上や学習歴の可視化などを目的に、電子媒体で修了証等を発行している大学等のうち69%がオープンバッジ(デジタル証明)を授与しています。



5. 最後に

認定された大学等が増加したことや、コンソーシアム特定分野会議によるモデルシラバスの作成が進んだことにより、WEB上に参考となる資料が増加し、各大学等が独自に調べて検討に活かすことができるようになったことは、全国の数理・データサイエンス・AI教育の普及が進んだことを実感できる事例です。

一方で、各大学の教育プログラムの構築や実施が進むにつれ、抱える課題やコンソーシアムに対する期待は変わっていくものです。文部科学省やコンソーシアムには、社会動向等を踏まえた柔軟な対応に努めることが求められており、各大学等並びに社会からの期待に応えていくためにも、引き続きコンソーシアム参加校をはじめとした皆様の御力添えをいただけますと幸いです。

「PBL教育の現状と課題」に関する調査結果の概要

教育用データベース分科会：川島 宏一（委員）、関嶋 政和（委員）、大鐘 武雄（副主査）、野島 陽水（主査）

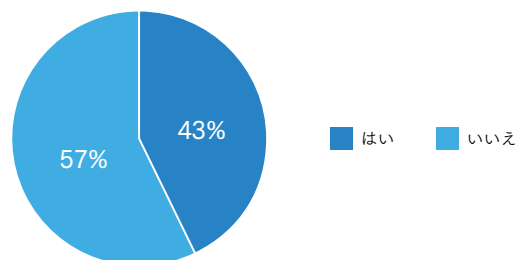
教育用データベース分科会では、文部科学省とコンソーシアムが共同で2024年8月9日～9月13日にコンソーシアム会員校およびリテラシーレベルまたは応用基礎レベルの認定校(全552校)を対象に実施したアンケート調査に加わって、「PBL教育の現場と課題」を把握することを目的としてアンケート調査を実施しました。本稿では調査結果の概要を報告します。ご協力いただきました444校/552校(80.4%)の大学等の担当者の皆様に厚く御礼申し上げます。

約4割の大学等はPBL実施済

(約6割は未実施)

「PBL授業（数理・データサイエンス・AI教育に係る問題解決型授業に限る。以下同じ）を実施していますか」という問いに対する回答は、回答いただいた全大学等において、「はい」43%、「いいえ」57%（図1）であった。約6割の大学等では未実施でした。

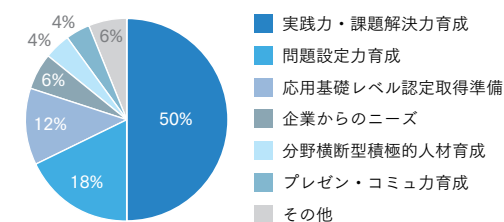
図1 PBL授業を実施していますか？



PBL実施のきっかけは、実践力・課題解決力の育成、次いで問題設定力育成など

「PBL授業実施のきっかけは？」という問いに対する回答は、実施済みの大学等の50%において「実践力・課題解決力の育成」の取組みでした。次いで、順に、「問題設定力の育成」、「応用基礎レベル認定の取得準備」、「企業からのニーズ」、「分野横断型の積極的な人材育成」、「プレゼン・コミュニケーション能力の育成」をきっかけとしていました(図2)。

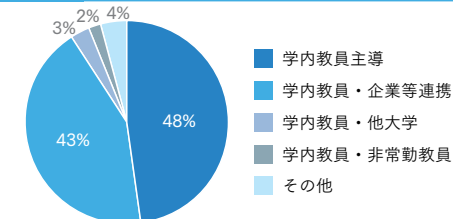
図2 PBL実施のきっかけ



PBLの立ちはげは学内教員主導または企業との連携で

「どのようにPBL授業を立ち上げたか？」という問いに対する回答は、PBL実施済みの大学等の48%では「学内教員主導」、43%では「学内教員・企業等連携」でした。他大学(3%)や非常勤講師(2%)が立ち上げに関わっているケースは限られていました(図3)。

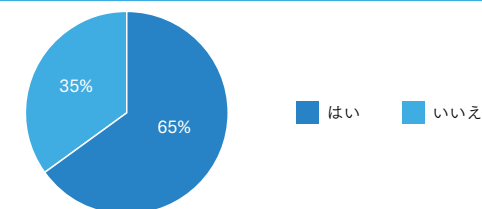
図3 どの用にPBL授業を立ち上げたか？



65%の大学等は、既に企業等から課題やデータの提供を受けている

「PBL授業実施にあたり企業等から課題やデータの提供を受けるなど連携していますか？」という問いに対する回答は、PBL実施済み大学等のうち65%は、「企業、自治体等から課題やデータの提供を受けるなど既に連携している」でした(図4)。

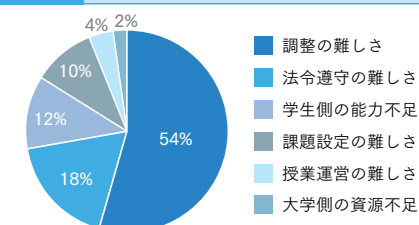
図4 PBL授業実施にあたり企業等から課題やデータの提供を受けるなど連携していますか？



企業等との連携において、特に、調整、次いで、法令遵守、学生の能力不足、課題設定等に難しさ

企業等との連携においてハードルと感じた点として、企業等と連携している大学等の半数以上が「(企業等との)調整の難しさ」をハードルに感じていました。次いで、「個人情報保護等の法令遵守」、「学生側能力不足」、「双方の納得する課題設定」等に難しさを感じていました(図5)。

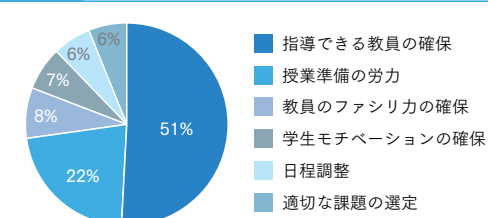
図5 企業等との連携における課題



企業等との連携以外では、教員確保、授業準備、教員のファシリテーション能力確保等に難しさを感じている

企業等との連携面以外でハードルと感じた点については、8割超の大学等が「指導できる教員の確保」、「授業準備の労力」、「教員のファシリテーション能力の確保」といった教員という人的資源の確保に関する課題を挙げていました(図6)。

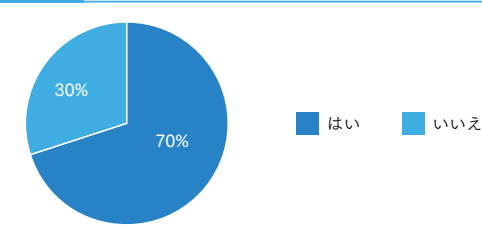
図6 企業等との連携以外でハードルと感じる点



一方、7割の大学等は企業等と連携したPBLを希望

大学等は様々な課題を抱えながらも、全大学等の7割が企業等と連携したPBL授業の実施を希望していました(図7)。

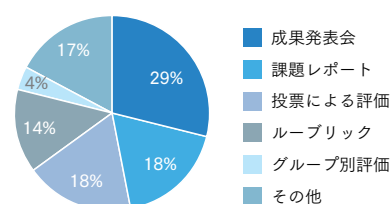
図7 企業等との連携したPBL授業の実施希望は？



学生の評価方法には成果発表会、課題レポート、学生間の投票等の工夫が見られる

PBL授業で導入されることの多いグループワークにおける学生の評価方法について、各大学等においては、成果発表会の開催、課題レポートのほか、学生間の投票、ルーブリックの定義、グループ別評価といった工夫を凝らしていました(図8)。

図8 評価をどのように実施・工夫しているか



学生の興味関心をかき立てる工夫(自由記述で回答いただいたご意見)

学生のPBL授業に対する関心をかき立てる工夫について、自由記述で回答いただいたご意見は以下のとおりです。

【企業等との交流】

- 講義内ではデータ提供元の企業等にいつでも質問でき、すぐにフィードバックが得られる体制を作り、課題解決のリアリティを重視している。
- PBL開始に当たって、企業様の講演を用意している。PBLの講評についても企業様が直接教室でコメントしてもらうようにした。さらに、PBLの講義回実施後には、企業様との質疑応答の時間も用意した。(さらには次の時限に、別教室で個別の質疑応答を実施した)
- 1年次最後の成果発表の内容について、賛同する企業があるかどうか確認したうえで、もしも興味を持ち、プロジェクトを支援したいと言ってくれる事業者がいた場合には、そのプロジェクトを継続して2年次にも取り組めるようにした。

【科目の設計】

- データサイエンス対象科目の修得単位数に応じてブロンズ・シルバー・ゴールド・プラチナとアワードが付与される仕組みを導入。
- 学生が自分のレベルに合わせて Beginner / Middle クラスを選択できるようにしている。
- テーマを複数準備し、学生の希望により振り分けて実施。
- 本校内で実施している「ビジネスプランコンテスト」への応募につなげている。
- 実際の企業ですぐ必要とされている技術の習得や実際に利用されているケースなどを説明することで学生のモチベーションを高めるように工夫している。

- 対象授業の前にもう一つ関連授業を実施して、その実践のような形で実施しています。
- フィールドワークとデータサイエンスの両方を経験できることを謳っている。
- 学内での中間発表会や交流会に加えて、西日本アライアンス合同での成果発表会を行い他大学の状況を知ると共に、講評等を通して授業内容の振り返りを充実させている。

【テーマの設定】

- 連携する企業先は学生が自分たちで興味のある企業を調査して決めて連絡させている。(最終的に連携先が見つからなかった場合は教員側で用意)
- 社会実装の重要性・困難さを内閣府・経産省・文科省の資料を提示して、国全体が取り組んでいる課題であることを折に触れて授業内で提示すること。
- レゴブロックによる模型都市といった視覚的にも学生の興味を引くような課題としている

【その他】

- 毎年授業ポスターを作成し学内に掲示するとともに、SNSにも挙げて周知している。また、主な対象とする学生にはメールにて案内し参加を促している。
- 研究とからめる。

最後に、教育用データベース分科会としては、このアンケート結果を参考にして分科会活動を今後さらに発展させていく所存です。

情報セキュリティ分野関連科目に関するアンケートの結果報告

サイバーセキュリティ推進校会議

サイバーセキュリティ推進校会議は、サイバーセキュリティ分野の教育強化及び普及推進をミッションとした活動を推進している。今回の合同アンケートでは、(1)情報セキュリティ分野関連科目の開設状況、および、(2)情報セキュリティ分野関連科目の開設において必要な支援についての調査を行い、444校から回答をいただいた。回答結果を下記にまとめる。

情報セキュリティに特化した科目は、回答校のうちの44%にあたる195校において開設され、そのうちの72%は会員校であった。また開設校のうちの半数に近い46%がリテラシーレベル・応用基礎レベルの両レベルの認定を受けており、データサイエンス教育に熱心な教育機関においては情報セキュリティ教育にも同様に力を入れていることがうかがわれた。また、情報セキュリティに特化した科目は、特定の学部を対象とした開設が7割以上を占めていた。

情報セキュリティに特化した科目を実施する場合の困難点については、「人材不足」「カリキュラムに余裕がない」といった環境面に関する課題が多くあげられる一方、「教材不足」を挙げる教育機関はそれほど多くなかった。しかしながら、情報セキュリティに特化した科目の実施に必要な支援としては「教材の提供・標準化」「カリキュラム・シラバスの提供・標準化」へのニーズが高いことが示された。

これらの調査結果から、情報セキュリティに特化した科目を新設する上では、標準的なカリキュラムやシラバスに関する情報提供、模範となるカリキュラムに基づき教育を実施している大学等の教育事例紹介、教材提供等が有効であることが示唆されており、サイバーセキュリティ推進校会議ではこれを支援する活動を行なうことを計画している。

アンケート結果詳細を下記にまとめる。

情報セキュリティに特化した科目を開設していますか

情報セキュリティに特化した科目を開設している…………… 195 (44%)
 …………… 249 (56%)

開設校・非開設校の属性

会員校かどうか

	開設校	非開設校
会員校	141 (72%)	168 (67%)
非会員校	54 (28%)	81 (33%)

認定状況

	開設校	非開設校
リテラシーレベルのみ認定	94 (48%)	169 (68%)
応用基礎レベルのみ認定	4 (2%)	2 (1%)
両方とも認定	89 (46%)	56 (22%)
認定を受けていない	8 (4%)	22 (9%)

開設している情報セキュリティに特化した科目の概要 (N = 195)

全学および特定の学部/学科の両方を対象として開設…………… 8 (4%)
 全学を対象として開設…………… 47 (24%)
 特定の学部/学科を対象として開設…………… 140 (72%)

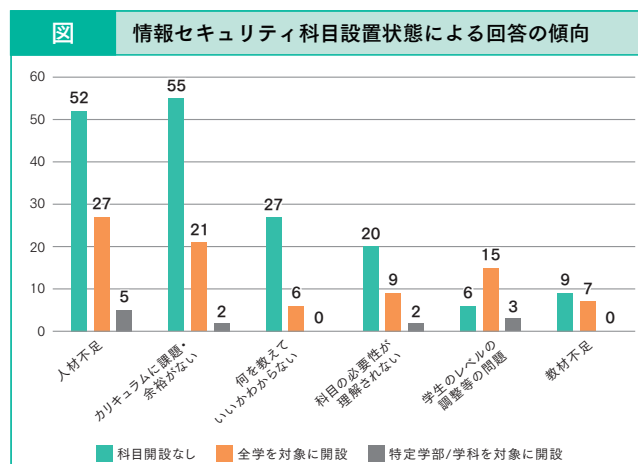
開設対象年次(複数科目開設の回答を含む)

1年次…………… 38
 2年次以降…………… 140
 指定なしまたは不明…………… 31

情報セキュリティに特化した科目を実施する場合の困難点(自由回答から抽出)

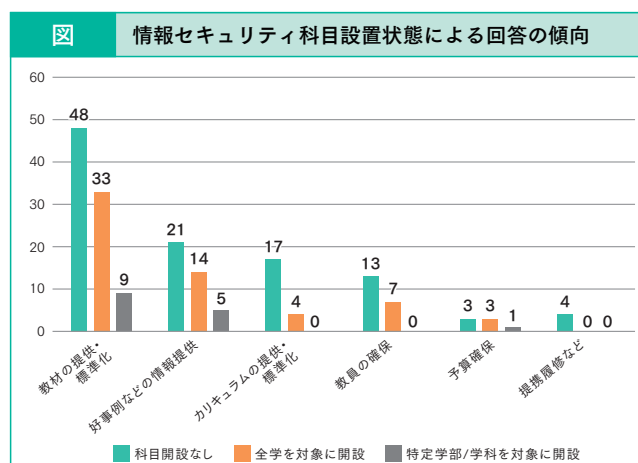
人材不足…………… 84
 カリキュラムに余裕がない…………… 78
 何を教えていいかわからない…………… 33
 科目の必要性が理解されない…………… 31

学生のレベルの調整などに課題がある…………… 24
 教材不足…………… 16



情報セキュリティに特化した科目の実施に必要な支援 (自由記述回答から分類)

教材の提供・標準化…………… 90
 うち、オンデマンド教材・動画教材…………… 38
 他大学の好事例などの情報提供…………… 40
 カリキュラム・シラバスの標準化・提供…………… 21
 教員の確保…………… 20
 予算の確保…………… 7
 提携校間での履修など…………… 4



情報セキュリティに特化した科目を実施する場合の困難点(自由回答内容)

【人材不足に関して】

- 科目に精通した教員の確保が難しい。
- 担当できる教員が限られており、リソースが足りない。
- 情報専門の専任教員がおらず、どの範囲・レベルまでの内容を扱うべきか判断が難しい。

【カリキュラムへの課題】

- 専門カリキュラムがタイトで余地がない。
- すでに時間割がほとんど埋まっている中で時間を捻出することが困難である。

【指導すべき内容に関して】

- 文系学生に対して、どのような教材を使用すればよいか分からない。
- どこまでの専門的な内容を扱い、どのような教材を使用すればよいか分からない。
- シラバスや教材を含む教育の実施内容についてわからない。

【科目の必要性の理解に関して】

- 学内での科目開設の必要性の理解不足。
- 本学においては科目を開講することへの需要が見込めない。
- 本学のカリキュラムポリシーに鑑みて、情報セキュリティに特化した科目を開設する必要性を感じていない。

【学生のレベルの問題】

- 履修学生のバックグラウンドにより、もっている基礎知識のレベルが異なるため、一斉の授業実施が難しい。
- 情報系以外の学生にはサイバーセキュリティを学ぶ上で必要となる情報系の基礎知識が足りない。

【教材に関して】

- どのような教材を使用すればよいか分からないし、他大学でどのような教育を実施しているのかが分からない。
- 専門外学生に分かりやすい教材開発が難しい。
- 本学の場合、他学部＝文系学部であるため、情報セキュリティに特化した科目に対するニーズやポテンシャルが不明で、何をどこまで教材として提供すべきかがわからない。

課題解決のために欲しい支援(自由回答内容)

【教材の提供・標準化について】

- 発展的な内容の自学自習できる教材があればよいと思う。
- オンデマンド動画教材やオンラインハンズオン、Web ベースの練習サイトのような自習環境の提供。
- 単位として認定できるレベルの無償で利用可能なオンデマンド教材があると良い。
- 文系でも分かりやすいオンデマンド教材の開発。

【他大学の好事例の提供】

- 教員向けの情報セキュリティに関する講習会等の実施。
- 他校での実践事例について情報提供いただけるとありがたい。
- 他大学の事例を知ることができるツール等や情報交換できる機会があれば良いと考える。

【カリキュラム・シラバスの提供】

- 対象学生を想定したモデルカリキュラムおよびそれに対応する教科書があると良い。
- 非情報系学科におけるサイバーセキュリティ科目のシラバスや実際の授業内容、資料等を共有する。

- 文系大学生に必要な情報セキュリティの知識の範囲をカバーする模範カリキュラムや模範の教科書が必要だと思われる。

【教員の確保】

- 情報セキュリティを専門とする教員の派遣（実務家教員を含む）。
- 企業からの講師派遣等の企業との連携。
- 担当できる教員の派遣や研修。

【予算の確保】

- 補助金等の助成。
- 教員を雇用するための予算。
- 資格試験取得のための金銭的補助。

【提携校での履修】

- コンソーシアム参画大学の開設科目で相互に単位認定する仕組み等。
- 他大学との単位互換授業の設置。

ダイバーシティ推進のための課題把握に関するアンケートの結果報告

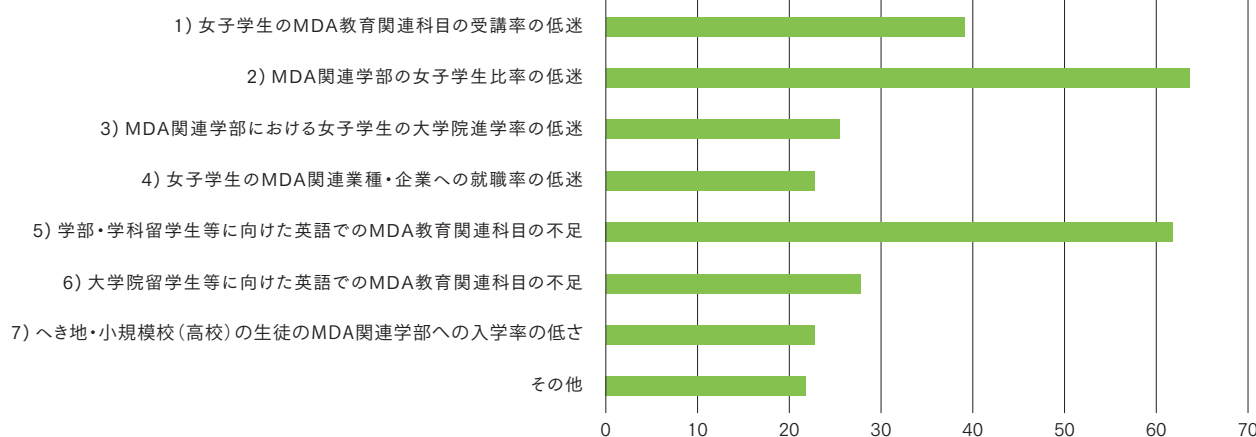
筑波大学 MDA 教育推進室 浦田 淳司

本稿では、全国の大学等がダイバーシティ推進にむけて抱えている課題の所在を明らかにするために行ったアンケート調査の結果について、説明する。

今回、ダイバーシティ関連で設定した設問は、「Q1: 次の選択肢のうち、MDA教育を推進する上でダイバーシティ推進における課題であると考えている項目を選択してください。(複数回答可)」と「Q2: 前の質問で回答した項目についてどのような面で課題と考えているのか詳細を御教示願います。」の二つであった。Q1 は、アンケートに回答いただいた444

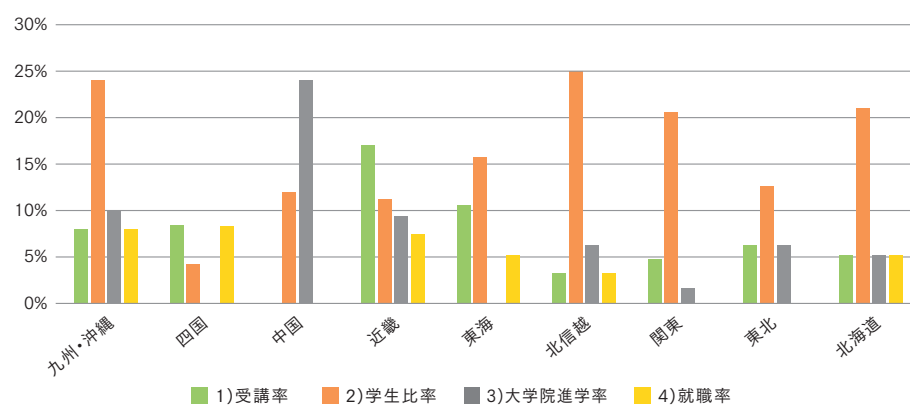
校中173校がいずれかの選択肢を選択しており、その選択結果の分布は図1の通りとなった。「2)MDA関連学部的女子学生比率の低迷」と「5)学部・学科留学生等に向けた英語でのMDA教育関連科目の不足」を選択する大学等が多く、続いて「1)女子学生のMDA教育関連科目の受講率の低迷」を選択する大学等が多かった。

図1 ダイバーシティ推進において課題がある内容（複数回答可）



ダイバーシティ推進校会議では、ジェンダーギャップ解消にむけた取組みを特に進めており、注目して分析する。Q1で1)～4)のうち、いずれかを選んだ大学等は104校であり、全回答校のうち、約1/4がなんらかのジェンダーギャップに関する課題を抱えていることがわかる。次に、会員校のみの回答を抽出し、地域ブロック別に分析する。図2に示す割合は、ブロック別の回答校数を分母とし、Q1の1)～4)を選択した校数を分子として、割合を算出している。なお、本アンケートのうち、3割弱は会員校以外からの回答であったことに留意されたい。Q1で最も多く選択された2)女子学生比率を課題とする回答が6つのブロックで最も多くなっている。近畿ブロックでは受講率、中国ブロックでは大学院進学率を課題と回答する割合が高くなっており、他地域と傾向が異なっている。なお、東北ブロックや四国ブロックでは、ジェンダーギャップを課題とした会員校数自体が少ない。

図2 ブロック別のジェンダーギャップの課題（※会員校のみ）



Q2の自由回答について、まず、ジェンダーギャップ関連は、a) 文化的・社会的要因や産業界からの働きかけが必要といった社会的課題、b) 小中高校での教育において家庭や教師のMDA分野への認識が不足しているという大学への入口の問題、c) MDA関連科目の受講をためらう学生がいることや、女性教員が少なかったり、既存の女子学生比率が少なかったりするために分野選択や大学院進学を躊躇してしまい、入学後にギャップが拡大するといった問題、d) 産業界側もMDA関連分野・職種の女性割合が少なくキャリアパスが不透明になっているという出口側の問題といった、a) 社会・文化、b) 小中高校、c) 大学、d) 産業界といった様々なフェーズでの問題が指摘された。次に、留学生関連は、英語でMDA関連科目を教えることができる教員の不足やそのための労力(時間、費用)の不足を指摘する声があった。また、へき地・小規模校(高校)における教育については、MDA関連の教育資源へのアクセスに地域差・学校差が大きいこと、MDA関連の教育を受けた人材の就職先や大学進学者が限定的であり、効果が発揮されづらいことを指摘する声があった。

本分析は、あくまで二つのアンケート設問への回答分析である。今後、リテラシー・応用基礎の男女別修了率などの実際の数値と突き合わせることで、より詳細な課題の把握を進めていきたい。