

# 数理・データサイエンス・AI教育（リテラシーレベル）に関する統一的な学習意欲調査に向けた取り組み

伊藤 直樹<sup>1)</sup>, 稲垣 知宏<sup>2)</sup>, 榎本 理恵<sup>3)</sup>, 大柳 良介<sup>4)</sup>,

関口 宗男<sup>4)</sup>, 本間 良則<sup>5)</sup>, 村上祐子<sup>2)</sup>

1) 国士舘大学 経営学部

2) 広島大学 情報メディア教育研究センター

3) 国士舘大学 体育学部

4) 国士舘大学 理工学部

5) 国士舘大学 政経学部

naokii@kokushikan.ac.jp

## Towards a Unified Learning Motivation Survey on MDASH-Literacy Education

Naoki Itoh<sup>1)</sup>, Tomohiro Inagaki<sup>2)</sup>, Rie Enomoto<sup>3)</sup>, Ryosuke Oyanagi<sup>4)</sup>,

Motoo Sekiguchi<sup>4)</sup>, Yoshinori Honma<sup>5)</sup>, Yuko Murakami<sup>2)</sup>

1) Faculty of Business, Kokushikan University

2) Information Media Center, Hiroshima University

3) Faculty of Physical Education, Kokushikan University

4) School of Science and Engineering, Kokushikan University

5) Faculty of Political Science and Economics, Kokushikan University

### 概要

我が国では数理・データサイエンス・AI教育の促進が政府主導のもと、高等学校・高等専門学校・大学（短期大学含む）において実施されている。本教育を通じて、学生のAI（人工知能）への考え方や関心の変化を評価することは将来の教育手法を検討していく上で重要である。本講演では、数理・データサイエンス・AI教育（リテラシーレベル）の教育効果検証のために、国士舘大学と広島大学が連携して行っている取り組みを紹介する。

## 1 はじめに

現在、我々の社会は、DX（デジタル・トランスフォーメーション）をキーワードとした大きな転換期を迎えている。その変革のきっかけの1つとして、AI（人工知能）は著しい発展を遂げており、単なる技術革新だけではなく産業や社会の構造を大きく変えようとしている。特にAIを活用した文理融合的なアプローチは研究・学術領域にとどまらず、実社会において新たな価値を創出し、あらゆる分野の持続可能な取り組みに貢献していくと考えられている。

これに伴い、我々はAIを正しく活用するため

の知識や能力を身に付ける必要がある。政府が主導している数理・データサイエンス・AI教育プログラムにおいても学生のAIに関する興味関心を高めると共に、適切に利活用するための倫理的・法的・社会的（ELSI）観点を習得していくことの重要性についても述べられている。

2019年に政府によって策定された「AI戦略2019」に基づき、現在、数理・データサイエンス・AI教育プログラムは段階的に「リテラシーレベル」、「応用基礎レベル」、「エキスパートレベル」の3つのレベルに区分され、それぞれの人材育成方策が示されている。リテラシーレベルについては、大学・高専生から文系・理系を問わず年間

約 50 万人を対象に、デジタル社会において基礎的な素養としての数理・データサイエンス・AI に関する初級レベルの知識の習得を目指している。応用基礎レベルに関しては、数理・データサイエンス・AI の知識を各専門分野で活用できる人材を年間約 25 万人育成することを目標としている。エキスパートレベルについては国際的に活躍できる人材として、年間約 2000 人規模の育成を目標とし、AI を活用してイノベーション創出に取り組む能力を有するものとして、大学院生や若手研究者の育成が主に想定されている。各レベルのモデルカリキュラムに対応した審査項目や認定制度が創設されたことにより、全国の高等学校・大学・高専において数理・データサイエンス・AI 教育の推進が後押しされている。

国士舘大学では 2021 年度より、リテラシーレベルの科目として「AI とサイエンス」を開講し、同科目を 2023 年度より全学共通教育必修のオンデマンド型オンライン科目として新たに定めた[1]。この科目は国士舘大学の新生(約 3000 人)が AI やデータサイエンスといった近年ますます注目を浴びている話題について実際に触れ、学んでいく最初の科目ともなっている。

同じく 2023 年度より、国士舘大学では応用基礎レベルに相当する科目が開講され、統計学や確率論、数学などの関連科目を含めた数理・データサイエンス・AI 教育プログラムとして設定し、「AI・データサイエンス副専攻」という区分のもと、文理融合型の教育を推進している。これらの科目においては、2022 年度にリテラシーレベル、2024 年度に応用基礎レベルの認定を受けた。

広島大学では、2020 年度より、リテラシーレベルとして、これからの数理・データサイエンス・AI 教育に対応する情報・データサイエンス・AI パッケージを定め、「情報・データ科学入門」について学習後、「データサイエンス基礎」、「知能とコンピュータ」等の科目を選択できるようにしている。ここで開講している「情報・データ科学入門」は広島大学のほぼ全ての新生(約 2500 人)が AI やデータサイエンスについて学ぶ科目である。また、リテラシーレベルと接続する形で、2021 年度より AI・データサイエンス応用基礎特定プログラムを定め、応用基礎レベルに対応している。情報・データサイエンス・AI パッケージは、2021 年度にリテラシーレベル、2024 年度にリテラシーレベルプラスの認定を受け、AI・データサイエン

ス応用基礎特定プログラムは 2022 年度に応用基礎レベルの認定を受けている。加えて、情報科学部で定めている数理・データサイエンス・AI 応用基礎教育パッケージが、2024 年度に応用基礎レベルの認定を受けている。

政府主導である数理・データサイエンス・AI 教育プロジェクトは、学生の AI に対する考え方がどのように変化したのか、そして、どのくらい数理・データサイエンス・AI への関心が高まったのかを適切に評価することが重要である。本講演では、数理・データサイエンス・AI 教育(リテラシーレベル)の教育効果検証のための取り組みを紹介する。

国士舘大学と広島大学では、リテラシーレベル教育の受講開始前と授業終了後に履修生向けアンケートを実施している。アンケートの設問は広島大学で考案されたものである[2]。

数理・データサイエンス・AI 教育のリテラシーレベル教育の実施にあたっては、我が国全体でおおよそ同一のカリキュラムが実施されているため、統一的なアンケートを大学規模で連携して実施することにより、数理・データサイエンス・AI という分野に対する学生の考え方や関心の調査、さらには教育効果の検証といった重要な試みが、これまでに類をみない規模で実施できると考えている。講演ではこれらの観点を含めて、アンケート分析結果の報告を行う。

## 2 学習意欲調査に向けた取り組み

### 2.1 アンケートデータ

アンケートには、村上らが作成した AI (人工知能) に対する態度尺度[3]の一部の質問項目を抜粋して用いた。受講開始前と終了後共通の設問が 24 問(表 1)あり、全て 7 段階(7:とてもそう思う、6:そう思う、5:少しそう思う、4:どちらでもない、3:あまりそう思わない、2:そう思わない、1:全くそう思わない)から選択して回答するように設定した。

表 1 の「分類」は、先行研究に基づいて作成された尺度[4,5]をもとに、村上らが SEM (構造方程式モデリング)により確認した上位概念[3]に準拠している。後述の分析結果の可視化において、「質問項目」の代わりに「index」を用いて表示している。

分類	上位概念・下位尺度仮説	index	質問項目	
内発的動機づけ	1.内発的動機づけ： 価値観	a01	AIについて考えたり学んだりすることは、自分にとって何らかの価値がある。	
		a02	AIについて考えたり学んだりすることは、これからの社会を生きていくために重要である。	
		a03	自分にとって価値のあることなので、これからぜひAIについて学びたい。	
	2.内発的動機づけ： 興味関心	a04	AIについて考えたり学んだりすることは楽しい。	
		a05	私はこの授業について関心はない。	
		a06	AIについて考えたり学んだりすることは面白い。	
	3.内発的動機づけ： 可能性	a10	私はAIについてよく理解していると思う。	
		a11	私はAIに関連する技術をうまく使いこなせていると思う。	
		a12	AIを活用するのは私にとって簡単だ。	
	AIに対する不安	4.AIについて 学習することへの不安	c01	AIやそれを使った製品に関するすべての特殊な機能を理解しようとすることに不安を感じる。
			c02	AIやそれを使った製品の使い方を学ぶと不安になる。
			c03	AIやそれを使った製品の特定の機能を使うことを学ぶと不安になる。
5.AIに仕事を 奪われることへの不安		c04	AIやそれを使った製品に依存するようになるのではないかと心配だ。	
		c05	AIやそれを使った製品は、私たちをより怠惰にするのではないかと心配だ。	
6.技術など認識の 欠如に対する不安		c07	AIやそれを使った製品が悪用されるのが怖い。	
		c08	AIやそれを使った製品に潜在する様々な問題が怖い。	
		c09	AIやそれを使った製品が制御不能になり、誤作動するのが怖い。	
		d19	AIやそれを使った製品は多くの誤りを犯すと思う。	
7.AIの設定に対する 不安		c10	人型のAIやそれを使った製品（人型ロボットなど）を怖いと思う。	
		c11	人型のAIやそれを使った製品（人型ロボットなど）は威圧的だと思う。	
		c12	なぜか分からないが、人型のAIやそれを使った製品（人型ロボットなど）は怖い。	
AIに対する 期待	8.AIに対する期待	d01	AIやそれを使った製品を使うことに興味がある。	
		d10	AIやそれを使った製品は人間よりも優れたパフォーマンスを発揮できる。	
		d11	AIやそれを使った製品が普及することで、社会が利益を得るであろう。	

表 1. アンケートの設問構成と内容

回答件数は国士館大学においては、受講前が1943件、受講後が1890件となり、広島大学においては、受講前が1770件、受講後が2023件（いずれも完全回答者のみ対象）であった。

## 2.2 分析手法

今回の分析では、アンケートデータからAIに対する意識の違いや変化を調査することを目的として、「階層型クラスタリング」の手法を用いた[6]。

アンケートの回答データから、回答者の類似性をグループ分け（クラスタ化）し、それぞれを可視化し特徴を把握することが目的である。可視化については、「分類」（表1）に示されている「内発的動機づけ」、「AIに対する不安」、「AIに対する期待」の3つの項目に分けてレーダーチャートを用いて行った。

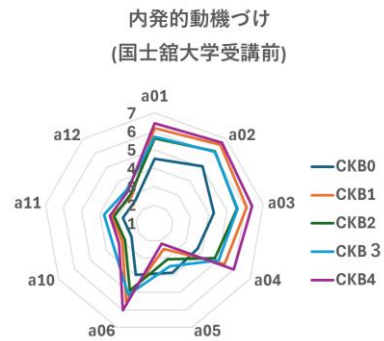
## 2.3 分析結果と考察

階層型クラスタリングの結果について、レーダーチャートによって可視化されたものを図1（国士館大学）と図2（広島大学）に示した。

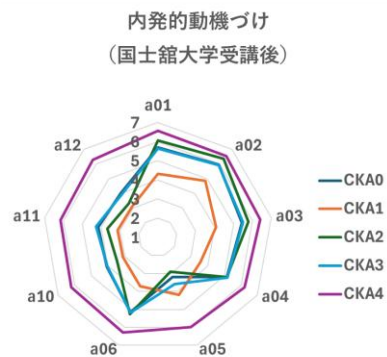
図1に示されているCKB0-CKB4は、国士館大学における受講前のアンケートデータから得られたクラスタリングの結果、CKA0-CKA4は国士館大学における受講後のデータから得られ

たクラスタリングの結果である。図2に示されているCHB0-CHB4は、広島大学における受講前のアンケートデータから得られたクラスタリングの結果、CHA0-CHA4は広島大学における受講後のデータから得られたクラスタリングの結果である。レーダーチャートの各項目は、表1の「index」に対応している。図中の1から7の数値は、アンケートの回答に対応しており、それぞれのクラスタに属する回答の平均値を示したものである。

各図において、「分類」別に受講前の結果をa), c), e)に示し、受講後の結果をb), d), f)に示している。今回のクラスタリングの分析において、クラスタ数は5とした。



a)



b)

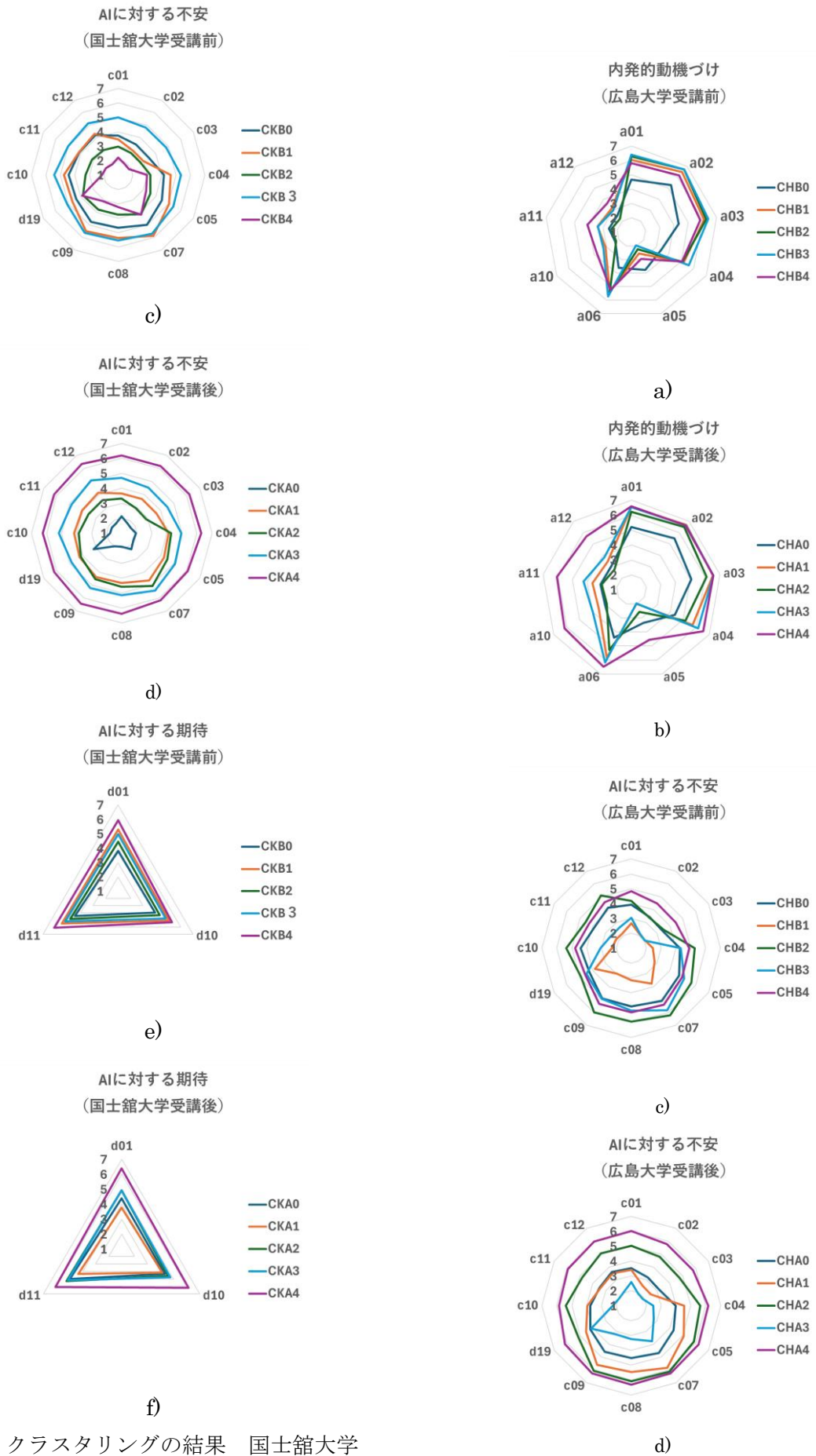


図 1. クラスタリングの結果 国士館大学

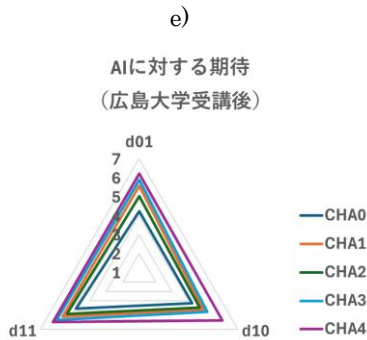
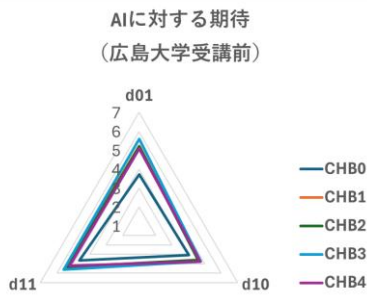


図 2. a)-f) クラスタリングの結果 広島大学

「内発的動機づけ」(図 1 a) ,b)、図 2 a), b)) に関して、両大学とも受講前の結果と比較して、受講後では「興味関心」、「有能性」(「index」の a04, a06, a10-a12) が高い傾向のクラスターがそれぞれ 1 クラスター (CKA4 : 国士舘大学、CHA4 : 広島大学) 得られた。これは、一定数の受講生が授業を通して AI に関して興味を持ったと考えられる。

「AI に対する不安」(図 1 c) ,d)、図 2 c), d)) に関しては、両大学ともに受講前と比較して受講後の結果では全体的に不安が高い傾向のクラスターが国士舘大学では 1 クラスター (CKA4)、広島大学では 2 クラスター (CHA2, CHA4) 得られた。一方で、国士舘大学のみ、受講前に比べ受講後において不安が低い傾向のクラスターがひとつ得られた (CKA0)。この結果より、受講生は授業の内容から AI を知ることで不安や怖さを認識したと考えられる。但し、国士舘大学の結果においては、AI を授業で理解することで不安などを軽減できた受講生がいることも示唆された。

「AI に対する期待」(図 1 e) ,f)、図 2 e), f)) について、国士舘大学においては 1 クラスター (CKA4) を除き受講前と比べ受講後の方において

低い傾向を示しているクラスターが得られた (CKA2、CKA3)。一方、広島大学に関しては、受講前に比べ受講後の方が高い傾向を示しているクラスターが得られた (CHA4)。特に、「index」の d10 において高い傾向を示している。この結果から国士舘大学では、AI に対しての期待は二極化している可能性が示唆された。広島大学の結果より受講後に AI が人間より優れたパフォーマンスをすることに期待を高くしたことを示唆している。

### 3 今後の課題と展望

本講演では、国士舘大学と広島大学それぞれの数理・データサイエンス・AI 教育のリテラシーレベルの科目を受講した学生からのアンケート回答データを基に学習意欲調査を目的として、階層型クラスタリングによる分析結果を「内発的動機づけ」、「AI に対する不安」、「AI に対する期待」に分類して議論した。今回は、両大学の受講生全体の単位で結果の特徴比較を行ったが、今後はデータをより細分化した単位 (例 : 学部別、性別など) による分析結果の議論や、他の統計的手法による特徴・傾向分析を行っていく必要がある。

数理・データサイエンス・AI の学修において、今後さらに生成 AI などの内容が追加的に導入されることが考えられるためアンケートの設問内容に関して継続的に更新していくことが重要である。

### 参考文献

- [1] 伊藤直樹、榎本理恵、大柳良介、関口宗男、本間良則、村上祐子、「AI とサイエンス」における学習意欲調査について：国士舘大学教養論集、48 巻、1 号、p.101-111、2024
- [2] 村上祐子、チャットボットを用いたデータサイエンス導入教育の実践報告、大学 ICT 推進 協議会年次大会論文集、13PM1B-2、2023
- [3] 村上祐子、稲垣知宏、大学初年次生の AI 不安とデータサイエンス教育への影響、情報教育シンポジウム論文集、p.168-175、2024
- [4] Wang, Y., Y. and Wang, Y. S.: Development and validation of an artificial intelligence anxiety scale: an initial application in predicting motivated learning behavior, *Interactive Learning Environments*, Vol. 30, No. 4, 619-634 p., 2022
- [5] Schepman, A. and Rodway, P.: Initial validation of the general attitudes towards Artificial Intelligence Scale, *Computers in Human Behavior Reports*, Vol. 1, 100014 p., 2020
- [6] Ward, J. H., Hierarchical grouping to optimize an objective function, *Journal of the American Statistical Association*, 58, 301, 236-244 p., 1963