

[特集論文]

## 副専攻「AI・データサイエンス」により 実践する本学のリテラシーレベル教育

MDASH-Literacy 認定科目「情報概論」「データサイエンス総論」と  
新規科目「AI・DS（データサイエンス）へのいざない」の概要

高橋 和子・米田 紘康・大塚 慎太郎  
三幣 真理・森島 隆晴

The Literacy Level Education Practiced by  
the Keiai University Minor, “AI / Data Science”  
— An Overview of MDASH-Literacy Certified Subjects  
“Introduction to Information”, “Introduction to Data Science” and  
New Subject “Invitation to AI / DS (Data Science)” —

TAKAHASHI Kazuko YONEDA Hiroyasu  
OTSUKA Shintaro  
SAMPEI Mari MORISHIMA Takaharu

In this paper, we focus and report on the literacy level education of “Program for Mathematics, Data Science and AI Smart Higher Education (MDASH-Literacy),” which was granted by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology, in the mathematical, data science, and AI education of our university. Specifically, this paper reports on the achievement goals and educational contents of the following three subjects that are the core of the certification: “Introduction to Information,” “Introduction to Data Science,” and “Invitation to AI / DS,” newly established curriculum in 2021 to learn the subjects enjoyably and understandably.

## 1. はじめに

2019年度4月に本学で開設した副専攻「AI・データサイエンス」(以下、副専攻と略す)による取り組みは、2021年6月に内閣府・文部科学省・経済産業省が連携する「数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度(リテラシーレベル)」(Approved Program for Mathematics, Data Science, and AI Smart Higher Education-Literacy)<sup>(1)</sup>(以下、教育プログラム認定制度と略す)の第1回審査で認定され、2026年3月31日まで5年間を有効期間とする認定証「MDASH-Literacy」を授与された。

この教育プログラム認定制度は、2019年に政府が掲げた「AI戦略2019」<sup>(2)</sup>の実現に向けて、各大学・高等専門学校における数理・データサイエンス・AI教育への取り組みを奨励するものである。審査は、「大学等の正規の課程であって、学生の数理・データサイエンス・AIへの関心を高め、かつ適切に理解し、活用する基礎的な能力を育成する」ための体系的な教育を行うものを認定及び選定して奨励することで、この分野に対する基礎的な能力の向上を図る機会の拡大に資することを目的とし、2021年度に開始した。

最初はリテラシーレベルの人材育成から始めることになり、2021年2月に教育プログラム認定制度の実施要項<sup>(3)</sup>が公表され、3月に公募説明会が開催された後、5月14日を締切として2020年度実績に基づく内容での応募が開始された。その直後、申請時期により審査を2回に分けることが通知されたため、本学は準備を早め、4月初旬に申請を行った結果、4月中に申請した組織を対象とする第1回審査(6月)において、全国11校のうちの1校として認定を受けることができた。内訳は、国立大学2校、公立大学0校、私立大学5校、国立高等専門学校4校<sup>(4)</sup>である。この後、5月に申請した組織を対象とした第2回審査(8月)において67校<sup>(5)</sup>が認定され、2021年度は計78校が認定を受けて終了となった<sup>(6)</sup>。教育プログラム制度の実施要項では、教育内容だけでなく、受講生数やサポート体

制、これを推進する全学的な組織体制の存在や自己点検・評価、情報公開や広報活動など多くの要件が課されていた。副専攻の運営組織「AI・データサイエンス教育センター」（以下、センターと略す）は、これらの要件を確認する中で、これまでの活動内容を見直し、今後の方向性を検討する機会を得ることができた。その大きな成果として、開設当初に定めた修了要件が、今回のリテラシーレベルと比較すると高度であることが明らかになったため、新たに「リテラシーレベルの修了要件」を設けて、リテラシーレベルと応用基礎レベル別に修了証を発行する変更を行ったことが挙げられる。これにより、副専攻の教育内容自体は変更せずに、AI・データサイエンスに関するリテラシーレベルの知識を身につけるという第一の目標と、これを踏まえて、さらに高度な応用レベルの知識を身につけるという第二の目標の2段階の教育が可能となった。リテラシーレベルの修了証は、2022年度入学者から発行する。

本稿では、本学における数理・データサイエンス・AI教育の中で、このリテラシーレベル教育について報告する<sup>(7)</sup>。具体的には、今回の教育プログラム認定制度に申請した内容<sup>(8)</sup>を示しながら、MDASH-Literacyにおいて主たる対象である「情報概論」と「データサイエンス総論」を説明し、さらに、導入教育で必要な「より楽しく」「よりわかりやすく」学ぶことを目的に2021年度カリキュラムに新設した「AI・DS（データサイエンス）へのいざない」（以下、「AI・DSへのいざない」と略称）<sup>(9)</sup>について説明することで、本学におけるリテラシーレベル教育の到達目標と実態を報告することが目的である。

以下、第2章で「情報概論」と「データサイエンス総論」、第3章で「AI・DSへのいざない」について報告し、最後に第4章でまとめと今後の課題を述べる。

## 2. MDASH-Literacy 認定科目

——「情報概論」「データサイエンス総論」——

ここでは、リテラシーレベルの科目を説明する前に、副専攻を構成する全授業科目について申請した内容を示しながら説明する。

### (1) 数理・データサイエンス・AI 教育プログラムを 構成する授業科目

教育プログラム認定制度では、全学の正規カリキュラムにおいて数理・データサイエンス・AI の教育を実施していることが要件となる。学部により教育内容が異なっている場合、その場合は学部ごとの状況を示す必要がある。本学においても、今回申請を行った2020年度カリキュラムでは、経済学部と国際学部<sup>(10)</sup>で副専攻科目の学部カリキュラムにおける配置区分や、副専攻における必修科目が異なっていたため、学部ごとに示す必要があった。

図2.1と図2.2は、経済学部と国際学部の2020年度カリキュラムに配置された副専攻科目である。図中、太字の科目は、副専攻として学部で指定した必修科目である（以下の図においても同様）。例えば、「情報概論」や「データサイエンス総論」は両学部で副専攻必修科目としているが、「フィールドワーク入門」や「実地調査入門」は経済学部のみ、「AI 概論」「統計学Ⅰ」は国際学部のみで必修である。

国際学部において（ ）で囲んだ科目は経済学部科目である。他学部科目の履修のため、卒業要件単位としては、「自由選択科目」の「その他」区分で認定される。経済学部は、国際学部で開講されている科目をすべて自学部のカリキュラムに配置したため、（ ）で囲んだ科目はないが、自由選択科目であるために、卒業要件単位の認定は国際学部と同様の区分となる。

学校名：敬愛大学

## プログラムを構成する授業科目について

## ①教育プログラムの修了要件

学部・学科によって、修了要件は相違する

## ②具体的な修了要件

## 【経済学部 修了要件】

副専攻の修了要件は以下の通りである。このうち2)の「基本」区分科目の履修条件が申請要件を満たす。

1) 副専攻履修申込書を所定の期日までに提出すること。

2) 必修科目を含め、各区分で指定された単位数以上で合計22単位以上を修得すること。

・「基本」区分は12単位以上(必修4単位含む)。ただし、「統計」「IT」「プログラミング」分野から各2単位以上の履修が必要。

・「データ分析ツール」区分は4単位以上。

・「専門領域」区分は4単位以上。

・「実践」区分は2単位以上。

3) 指定の資格を1つ以上取得すること。

・Microsoft Office Specialist(Excel) ・ITパスポート ・統計検定2級

・社会調査士(資格の申請・認定に科目を修得することで取得)

## ③授業科目名称

授業科目名称	授業科目名称
1 データサイエンス総論(必修)(「基本」)	26
2 情報概論(必修)(「基本」)	27
3 情報セキュリティ論	28
4 AI概論	29
5 アルゴリズム論	30
6 統計学Ⅰ	31
7 統計学Ⅱ	32
8 統計学総論Ⅰ	33
9 統計学総論Ⅱ	34
10 プログラミング	35
11 マーケティング・リサーチⅠ	36
12 マーケティング・リサーチⅡ	37
13 観光マーケティング調査	38
14 経済統計Ⅰ	39
15 経済統計Ⅱ	40
16 計量経済学Ⅰ	41
17 計量経済学Ⅱ	42
18 情報ビジネス論	43
19 ビジネスデータ解析	44
20 社会調査法Ⅰ	45
21 社会調査法Ⅱ	46
22 フィールドワーク入門(経済学科必修)(「実践」)	47
23 実地調査入門(経営学科必修)(「実践」)	48
24 社会調査実習Ⅰ	49
25 社会調査実習Ⅱ	50

図2.1 経済学部 2020年度カリキュラムに配置された副専攻科目

学校名: 敬愛大学

## プログラムを構成する授業科目について

## ①教育プログラムの修了要件

学部・学科によって、修了要件は相違する

## ②具体的な修了要件

## 【国際学部の修了要件】

副専攻の修了要件は以下の通りである。このうち2)の「基本」区分科目の履修条件が申請要件を満たす。

1) 副専攻履修申込書を所定の期日までに提出すること。

2) 必修科目を含め、各区分で指定された単位数以上で合計22単位以上を修得すること。経済学部科目(( )内の科目)も自由選択科目として卒業要件単位に認定。

・「基本」区分は12単位以上(すべて必修)。

・「データ分析ツール」区分は4単位以上。

・「専門領域」区分は4単位以上。

・「実践」区分は2単位以上。

3) 指定の資格を1つ以上取得すること。

・Microsoft Office Specialist(Excel) ・ITパスポート ・統計検定2級

・社会調査士(資格の申請・認定に科目を修得することで取得)

## ③授業科目名称

授業科目名称	授業科目名称
1 データサイエンス総論(必修)(「基本」)	26
2 情報概論(必修)(「基本」)	27
3 (情報セキュリティ論)	28
4 AI概論(必修)(「基本」)	29
5 アルゴリズム論(必修)(「基本」)	30
6 統計学Ⅰ(必修)(「基本」)	31
7 統計学Ⅱ(必修)(「基本」)	32
8 (統計学総論Ⅰ)	33
9 (統計学総論Ⅱ)	34
10 プログラミング	35
11 マーケティング・リサーチⅠ	36
12 マーケティング・リサーチⅡ	37
13 観光マーケティング調査	38
14 (経済統計Ⅰ)	39
15 (経済統計Ⅱ)	40
16 (計量経済学Ⅰ)	41
17 (計量経済学Ⅱ)	42
18 情報ビジネス論	43
19 (ビジネスデータ解析)	44
20 社会調査法Ⅰ	45
21 社会調査法Ⅱ	46
22 社会調査実習Ⅰ	47
23 社会調査実習Ⅱ	48
24	49
25	50

図2.2 国際学部 2020年度カリキュラムに配置された副専攻科目

## (2) 「情報概論」と「データサイエンス総論」の概要

MDASH-Literacyで要請される教育内容のすべては、副専攻で必修科目として位置付けた「情報概論」と「データサイエンス総論」の2科目で充たされる。いずれの科目も両学部が対象である。以下で、この科目の概要を説明する。

### ① 「情報概論」

「情報概論」は、現代社会に不可欠なコンピュータやコンピュータネットワークシステム、さらにはインターネット上で、情報がどのように扱われ、処理されるのかについての基本的な知識を学んだ後、近年急速に進むICT（Information Communication Technology）の現況と重要性についても学ぶ。これらは、将来どのような進路を選ぶにせよ必要な知識である。到達目標は、地域社会に貢献するために、高度情報社会に対応できる情報リテラシーを身につけることである。

各回の授業テーマは、第1回は社会における情報技術、第2回は情報とは何か（データ、知識との違い）、第3回と第4回はハードウェア、第5回はソフトウェア、第6回から第8回までは情報の表現（数値情報、文字情報、画像情報、音声情報）で、ここまではコンピュータをスタンドアローンとして利用する場合に必要な知識を学ぶ。第9回以降は、コンピュータが通信技術と組み合わせさってネットワークシステムを構成することによる便利さと注意点を学ぶ。第9回はコンピュータネットワークシステム、第10回と第11回はインターネット、第12回から第14回はICTにおける現在の動向として、ソーシャルメディア、IoT（モノのインターネット）、ビッグデータ、AI、5G、量子コンピュータなどに関する知識に加えて、情報リテラシー、情報倫理、デジタル・デバイドについて学ぶ。第15回は総括として、確認試験と解説を行う。

全学年で履修可能であるが、1年次生はパソコンの操作に慣れた後期からの履修としている。

### ② 「データサイエンス総論」

「データサイエンス総論」は、AI・データサイエンス副専攻の入門科目として、2019年度カリキュラムに新たに配置され、1年生から履修できるように設定している。15回のうち、第1回から第4回で課題解決手法としてのAI・データサイエンスの概要と Society 5.0、ビジネス活用など、社会的背景とその必要性について、第5回から第7回で ICT について、第8回から第10回で統計解析手法について、第11回から第13回で AI について扱っている。第4回までで、副専攻での学びの意義やその社会的ニーズを理解してもらうとともに、第5回以降では、他の副専攻科目のどの科目でどのような内容がより深く学べるかについても紹介している。

### (3) 「情報概論」「データサイエンス総論」と モデルカリキュラム（リテラシー）の対応

モデルカリキュラム（リテラシー）（以下、モデルカリキュラムと略称）は、「導入」「基礎」「心得」及び「選択」の4つの内容から構成されるが、重視されるのは、「導入」「基礎」「心得」の3つである。ここでは、モデルカリキュラムにおける教育内容・要素(1)～(5)のすべてが、上記科目における授業のいずれかの回で実施されていることを示す。紙面の都合上、国際学部で説明するが（図2.3～図2.7）、両科目とも、前述したように経済学部でも同時開講されている。

図中、「講義テーマ」欄に記載した要素はシラバスに明記したもので、講義テーマの後ろに付した（ ）内の数字は、授業を実施した回を示す。上記の2科目以外にも、教育プログラム認定制度で要請される要素を扱っている科目がある場合は、該当する授業科目名称と講義テーマを記載してある。

リテラシーレベルにおいては、「選択」は大学の状況による任意の科目としてよいことになっている。本学の場合は、副専攻における上位レベルの科目が該当する（図2.8）。この項目は、いずれも文部科学省において次の人材育成を計画している「応用基礎レベル」で想定される各学習項目に対応しており（図2.9）、2つのレベル間の連携が明確化されている。



①プログラムを構成する授業の内容・概要（数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラムの「導入」、「基礎」、「心得」に相当）

授業に含まれている内容・要素	
授業概要	
(1) 現在進行中の社会変化（第4次産業革命、Society 5.0、データ駆動型社会等）に深く密着しているものであり、それが自らの生活と密接に結びついている	現代社会は、インターネットに接続してサイバー空間とフィジカル空間の間で情報をやり取りする情報社会（Society4.0）であるが、これがさらに進化した新たな時代「Society5.0」に移行しつつある。情報社会との大きな違いは、利用できるデータが膨大かつ多種多様で即時に入手可能なビッグデータであることと、これをAIの技術により解析し活用することで、新たな価値を創出できることである。このような社会の変化を身近な例により知ることで、ビッグデータやAIが私たちの生活と密接に結び付いていることを理解する。また、昨今は、判断の根拠としてデータに基づく客観的証拠（エビデンス）が求められるため、社会のあらゆる場面でデータサイエンスの知識が不可欠であることも理解し、Society5.0の時代に向けて、誰もがデータとAIに対する正しい知識をもって、これを適切に扱うことができる必要があることを理解する。
	授業科目名称
	講義テーマ
	AI概論 Society5.0に向けた人材育成の必要性、AIの適用領域（1）.ディープラーニング(概要、アプリケーション)（10～11）
	データサイエンス総論 次世代社会を支えるビッグデータとデータサイエンス(2)
※モデルカリキュラム導入1～1、導入1～6が該当	情報概論 情報技術と社会（Society5.0）（1）.ICTにおける媒体の動向（ソーシャルメディア、IoT・ビッグデータ・AI・ロボティクス）（12～14）

図2.3 授業に含まれている内容・要素(1)の該当科目

授業概要	
(2) 「社会で活用されているデータ」や「データの活用領域」は非常に広範囲であって、日常生活や社会の課題を解決する有用なツールになり得るもの	実際の社会において、データがどのような領域でどのように活用されているかについて、ビジネスをはじめ、医療や教育等多くの領域における状況を知ること、社会のあらゆるところに多種多様なデータが存在することを理解する。また、これらのデータは、AIを含めたデータサイエンスの解析技術により活用されることで、日常生活や社会における様々な課題の解決に役立っていることを理解する。
	授業科目名称
	講義テーマ
	AI概論 産業別ユースケース（金融、自動車、物流、製造、農業、観光、医療、セキュリティ、教育における実例）（7～9）
	データサイエンス総論 ビジネス活用事例（データ解析の目的と活用事例）（4）
※モデルカリキュラム導入1～2、導入1～3が該当	

図2.4 授業に含まれている内容・要素(2)の該当科目

授業概要	
(3) 様々なデータ利活用の現場におけるデータ利活用事例が示され、様々な適用領域（流通、製造、金融、サービス、インフラ、公共、ヘルスケア等）の知見と組み合わせることで価値を創出するもの	データは社会のあらゆる領域に存在するが、実際の現場でどのように活用されているかを具体的な事例を知ることによって理解する。データは、ただ存在しているだけでは意味をもたず、適切な方法で解析された結果をそれぞれの適用領域におけるこれまでの知見と組み合わせ、そこから人間が予想しなかったような知識を得ることによって、新たな価値を創出することができる。データを解析するAIの代表的な技術として、機械学習、ディープラーニング、自然言語処理等を学ぶ。ディープラーニングについては、大手IT企業のシステム開発者による特別講義を4回実施し、ディープラーニングの概要とその実践例を紹介してもらう。
	授業科目名称
	講義テーマ
	AI実践（IT企業における実際の取組）（12～13）、AIの技術（機械学習、ディープラーニング、自然言語処理、画像処理、音声処理）（2～6、10～11）
	データサイエンス総論 ビジネス活用事例（データ解析の目的と活用事例）（4）、データマイニング（3）、AI（機械学習、ディープラーニング、自然言語処理とテキストマイニング）（11～13）
※モデルカリキュラム導入1～4、導入1～5が該当	

図2.5 授業に含まれている内容・要素(3)の該当科目

<p>(4) 活用に当たっての様々な留意事項 (ELS1、個人情報、データ倫理、AI 社会原則等) を考慮し、情報セキュリティや情報漏洩等、データを守る上での留意事項への理解をする</p> <p>※ モデルカリキュラム心得3-1、心得3-2が該当</p>	<p>授業概要</p> <p>AIは快適な生活を創り出す一方で、倫理的な問題や法的な問題も抱えているため、その利用に当たっては十分に注意する必要があることを理解する。また、データの活用においても、インターネットの利用が広まるにつれ、個人情報や情報セキュリティにおける問題が深刻化してきたため、これに対応するには、技術や法律だけではなく、情報倫理が重要であることを学ぶ。</p>	
	授業科目名称	講義テーマ
	AI概論	AIの社会的課題 (倫理的な問題、法的問題、企業側の防衛策) (14)
	データサイエンス総論 (情報セキュリティ論)	インターネットにおけるセキュリティと情報倫理 (11)、情報リテラシ、デジタルディバイド (14) 意図的脅威の種類 (2)、情報セキュリティ対策 (3)、情報セキュリティと制度 (12)

図2.6 授業に含まれている内容・要素 (4) の該当科目

<p>(5) 実データ・実課題 (学術データ等を含む) を用いた演習など、社会での実例を題材として、「データを読む、説明する、扱う」といった数理・データサイエンス・AIの基本的な用法に関するもの</p> <p>※ モデルカリキュラム基礎2-1、基礎2-2、基礎2-3が該当</p>	<p>授業概要</p> <p>社会の諸現象を理解する場合も、質的でなく数量的な分析も不可欠で、統計学を学ぶ必要がある。実データ・実課題を用いた例として、経済学で取り扱う株価、失業率、GDP等の実データに対して、データの読み方とまとめ方 (記述統計) を実際に手を使って納得しながら、その取り扱い方法を学んだり (主に経済学科における関心)、経営学で、ビジネス現場で直面する課題に立ち向かうための情報収集能力や、実践的な経営を考えながらデータを操作し、統計分析結果を思考・判断できる能力を身につける方法を学ぶ (主に経営学科における関心)。また、社会で起きる様々な事象を理解するために実施した「調査」により得られたデータに対して、自ら記述統計量を求め、単純集計表やグラフの作成、相関などの分析を行って、専門分野の問題について論理的に述べる表現力や実践的なコミュニケーション能力を身につける方法も学ぶ (主に国際学部における関心)。</p>	
	授業科目名称	講義テーマ
	データサイエンス総論	データ解析とデータベース (3)、統計解析 (基本統計とクロス集計、相関分析) (8-9)
	統計学Ⅰ	記述統計 (4-7)、図表化と理解 (8、9)、データの関係性 (相関関係、12-14)
	マーケティングリサーチⅠ (統計学総論Ⅰ)	マーケティングリサーチと統計 (1)、データの収集 (3)、記述統計の基本知識とSPSS (社会科学統計パッケージ) を利用した調査データの処理 (実習) (2-14)
	マーケティングリサーチⅡ (統計学総論Ⅱ)	統計学の基本知識 (1)、データの視覚化 (2)、記述統計の基本知識とEXCELを利用した経済データの処理 (実習) (5-14)
	計算ソフト操作 (1、2)、実データの分析実習 (3、4、10-14)、統計データの意味 (5-7) (ビジネスデータ解析)	マーケティングのデータ解析 (1、2)、統計解析の基礎 (3、4、11-13)、実データによる相関分析 (10)、回帰分析 (6-9)、コンジョイント分析 (10)

図2.7 授業に含まれている内容・要素 (5) の該当科目

②プログラムを構成する授業の内容・概要 (数理・データサイエンス・AI (リテラシーレベル) モデルカリキュラムの「選択」に相当)

授業に含まれている内容・要素		授業科目名称
統計及び数理基礎	統計学Ⅱ マーケティングリサーチⅡ 観光マーケティング調査	(統計学総論Ⅱ)
アルゴリズム基礎	アルゴリズム論	
データ構造とプログラミング基礎	アルゴリズム論 プログラミング	
時系列データ解析 (経済統計学Ⅱ)		
テキスト解析	AI概論	
画像解析	AI概論	
データハンドリング	なし	
データ活用実践 (教師あり学習)	なし	
その他	社会調査法Ⅰ 社会調査法Ⅱ 社会調査実習Ⅰ 社会調査実習Ⅱ 情報ビジネス論 (計量経済学Ⅰ) (計量経済学Ⅱ)	

図2.8 授業に含まれている内容・要素 (選択) の該当科目

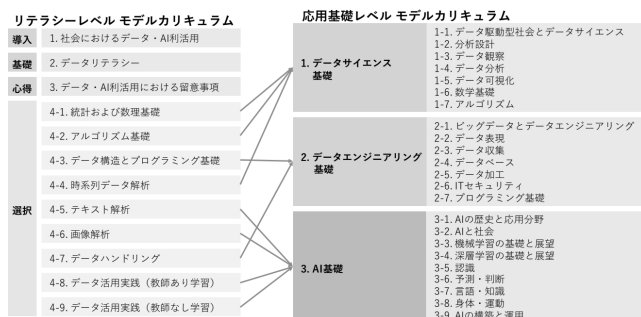


図2.9 リテラシーレベル選択項目と応用基礎レベル学習項目の対応  
(出所) 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム, 2021。

### 3. 2021 年度新設科目

#### 「AI・DS（データサイエンス）へのいざない」

ここでは、今回の申請には含まれていないが、本学におけるリテラシーレベル教育の第一歩として、本学で独自に作成した教材を用いた科目「AI・DS（データサイエンス）へのいざない」を紹介する。

#### (1) 新設の目的と経緯

センターでは、教育プログラム制度への申請以前に、本学学生の数理・データサイエンス・AIへの関心を高めるため、この分野をより楽しく、よりわかりやすく学べる導入的な科目が必要であると判断し、準備を進めていた。

科目名称を「AI・DS（データサイエンス）へのいざない」と決め、教育内容を検討する過程で教育プログラム認定制度が公表され、モデルプログラムが示されたため、ここでの要請事項を本科目で充たすことを検討した。その結果、2021年度の副専攻の必修科目（8回1単位。1年次生対象）として位置付けるために、本学学生に合ったレベルの動画教材を本学独自に制作した。現在、本科目は、経済学部・国際学部の2021年度カリキュラムの「基礎科目」に配置され、2021年度入学者から、Moodleを利用

したオンデマンド型授業として前・後期に開講されている。

本科目の開設については、本学のリテラシーレベル教育は、副専攻「AI・データサイエンス」の教育内容に対してMDASH-Literacyが授与されたことで十分な評価がなされているが、授与された時点ですでに開講していたということ以外に、次の2つの理由がある。

1つ目は、審査において主要な対象となった「情報概論」と「データサイエンス総論」は、いずれも文系の学生にとって、より楽しく、よりわかりやすくという視点にやや欠けていることである。2つ目は、「AI戦略2019」の目標である「すべての大学生・高専生にリテラシーレベルの知識を身につけさせる」という点からは、副専攻でリテラシーレベルに位置付けているこの2科目（4単位）を全学生に履修させる必要があるが、CAP 制の制限から、特に教育学部においては、現実問題として困難であると考えられることである。

以上により、副専攻科目というよりは、全学共通の教養科目として位置付けることが妥当であるとの考え方が理解され、本科目は、2022年度からは全学部共通開講とすることが決定した。特に経済学部では必修科目となり、「AI戦略2019」のリテラシー人材育成の目標に近づくことができた。また、内容を充実させるために、15回（2単位）科目にすることになったが、追加が必要な7回分は、本学にある4学科の教員から実際のデータを用いた研究や授業の動画を提供してもらう予定である。自学科の教員により、学科ごとの特徴を活かしたデータの利活用について学ぶことで、この分野に対する学生達の関心が高まり、学ぶ意欲が高まることが期待できる。

## （2）教育内容と教材作成

本科目の授業のねらいは、文系学生にとってはなじみの薄い数理・データサイエンス・AI分野に目を向け、関心をもってもらい、この分野の概要を学ぶことで、その重要性と必要性を知ることが到達目標とする。教育内容は、高橋他（2022）で示した数理・データサイエンス・AI教育

プログラム（リテラシーレベル）のモデルカリキュラムの内容である「導入」（1. 社会におけるAI・データ利活用）、「基礎」（2. データリテラシー）、「心得」（3. AI・データ利活用における留意事項）で取り上げられている計11個の項目を扱う（図2.10）。

授業用の教材は、センター所属の教員5名（本稿執筆者）で、図2.10に示すモデルカリキュラムの項目ごとに分担して制作した。ガイダンス編も含め、計20本の動画は、すべて制作者の音声付きパワーポイントファイルで、1本10分～20分程度の長さである。

ガイダンスを含む第1回以外は、毎回2本の動画から構成される。図2.11は、ガイダンス編の最初の画面である。右下にあるマスコットは本学部学生（当時）が作成した。画面タイトル部分とマスコットの色は、導入をピンク、基礎を緑、心得を青に統一し、親しみやすくわかりやすい

	大分類	項目
第1回目	ガイダンス	1. 1 社会で起きている変化 1. 2 社会で活用されているデータ
第2回目	導入：1. 社会におけるデータ・AI利活用	1. 3 データ・AIの活用領域 1. 4 データ・AI利活用のための技術
第3回目		1. 5 データ・AI利活用の現場 1. 6 データ・AI利活用の最新技術
第4回目		2. 1 データを読む
第5回目	基礎：2. データリテラシー	2. 2 データを説明する
第6回目		2. 3 データを扱う
第7回目	心得：3. データ・AI利活用における留意事項	3. 1 データ・AIを扱う上での留意事項 3. 2 データを守る上での留意事項

図2.10 モデルプログラムと授業の実施回

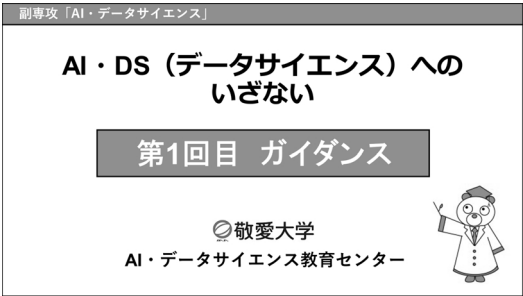


図2.11 教材（ガイダンス編の表紙）

ものになるように工夫した。

本科目では、毎回の授業終了時に提出する小テスト（計7回）により、成績評価と出席確認を行う。成績評価は、小テスト（各7～8点満点）の合計と最終回（第8回）に実施する確認試験で行う。いずれも50点満点である。

2021年度の受講生は、前期59名（経済学部50名、国際学部9名）、後期78名（経済学部52名、国際学部26名）で、合計137名（経済学部102名、国際学部35名）である。受講率は両学部とも約35%程度で、開始年度とはいえ学生の関心が高くないために、センターでは、ガイダンスによる周知やMoodleへの登録サポートなどが必要であることを認識している。

以下で、大分類ごとの教育内容について述べる。

#### ① 導入：1. 社会におけるデータ・AI利活用

第1回は、次の3本の動画から構成する。1本目はガイダンス編として、現在の情報社会（Society 4.0）に続く新たな時代「Society 5.0」に向けて、AIやデータサイエンスに対する関心を深め、これらに対して正しい知識をもって、適切に扱える能力を身につけていくことの必要性を説明する。また、このために本学には、副専攻「AI・データサイエンス」が開設されており、データサイエンス力、データエンジニア力、ビジネス力の3つを身につけるために必要な科目から構成されていることも説明する。

続けて、2本目の「1.1 社会で起きている変化」では、「狩猟社会（Society 1.0）」から始まった社会が、現在の「情報社会（Society 4.0）」から新たな社会である「超スマート社会（Society 5.0）」に移行しつつあること、Society 5.0では、これまでとは比較にならないほどの膨大な量のデータ（ビッグデータ）が生産されるが、これを我々の生活に活用するためには従来のアルゴリズムでは不可能で、AI技術が必要になること、国も「AI戦略2019」を掲げて、リテラシー、応用基礎、エキスパートの3つのレベル別に人材育成を開始し始めたことを理解してもらう。3本目の「1.2 社会で活用されているデータ」では、現代社会におけるデータの重要性を「データは現在の石油」という言葉と絵で表現し、数値・文字・画像・音

声の多様なデータが、IoTやSNSなどのソーシャルメディアにより、あらゆる場所で生産され続けていること、ビッグデータを所有する4社の企業（頭文字を並べてGAFAとよばれる）は非常に優位な立場にあることを理解してもらう。

第2回は、「1.3 データ・AIの活用領域」と「1.4 データ・AI利活用のための技術」により構成される。前者は、社会におけるデータの利活用のサイクルを図示した後、活用領域として、金融、不動産、スポーツ、農林水産、交通、教育、医療健康、小売を示し、農業、製造、医療・介護・健康、消費・文化活動における例を紹介する。ソーシャルメディアの説明も行う。後者は、AIの技術として、まず、現在の第3次ブームを牽引する「機械学習」と「深層学習（ディープラーニング）」を理解した後、第2次ブーム時代に多用された「ルールベース」を理解してもらう。また、データの種類別に用いる技術として、自然言語処理、画像処理、音声処理について説明する。特に、自然言語処理の応用である質問応答の例として、IBMのコンピュータ、ワトソンが米国のクイズ番組で人間のチャンピオンを破って優勝したときの問題と解答を紹介する。

第3回は、「1.5 データ・AI利活用の現場」と「1.6 データ・AI利活用の最新技術」により構成される。前者は、小売、金融、観光分野について紹介する。具体的には、小売では、需要予測、レジレス店舗、購買行動分析、金融では、不正口座検知、ローン審査、観光では、案内サービスとして、チャットボット（自動会話プログラム）やコミュニケーションを説明する。後者は、今後の最新技術に関連して重要なトピックとなる可能性の高いビッグデータ、深層学習、量子コンピュータの3つを取り上げた。ビッグデータは量が膨大なだけでなく、多様性（様々な種類のデータ）と即時性（リアルタイムに取得）を持つこと、深層学習は、2030年までに予想される未来技術と社会の変化を示す中で説明し、量子コンピュータは、先端的なAI技術が有効に活用されるために必要な新たなコンピュータであることを理解してもらう。

どの動画も絵や写真を多用し、ナレーションによる説明で補うことで

理解できるように工夫した。第1回から第3回までを視聴すれば、限定された特殊な領域ではなく、我々の日常生活ももはやAIやデータを抜きには暮らしていけない社会になりつつあること、すなわち、Society 5.0の社会が到来しつつあることに気づき、この分野への関心を高め、基本的な知識が必要であることを実感してもらうことを到達目標としている。

## ② 基礎：2. データリテラシー

いわゆる私立文系学生が弱い分野として、数式や数値の取り扱いが挙げられる。本学学生も例外ではない。数理・データサイエンスのリテラシーレベルにおいて、データを読み、説明し、扱うという3点が最低限必要とされている。しかしながら本講義（8回、1単位）のうち3回でこれらすべてを網羅することはできない。そこで、その中でも受講者にとって最も必要な内容と最も苦手な内容に焦点を当てて授業構成を行っている。

例えば膨大な量のデータの羅列で見せられても、全体の傾向を見ることは難しい。この全体を眺める方法が記述統計であり、その中で重要なものが代表値である。まず「2.1 データを読む」では、膨大なデータを1つの指標で表現する3つの代表値（平均値<sup>(1)</sup> [mean]、中央値 [median]、最頻値 [mode]）を理解する。

これら3つを説明するためによく用いられる例として、勤労者世帯の貯蓄現在高（定期預金、生命保険、普通預金、有価証券など）である。総務省が2021年5月に発表した家計調査報告（貯蓄・負債編）によると、2人以上の世帯の貯蓄現在高（平均値）は1,791万円となっている。これは低所得者から高所得者までを平均したものであり、数兆円の資産を持つソフトバンクグループの孫正義氏や、ユニクロやジーユーを傘下に持つファーストリテイリングの柳井正氏などの大富豪が平均値を引き上げている。このような極端な値を「外れ値」という。これでは日本全体の世帯の平均とは言いにくく、平均値の欠点でもある。

そこで登場するのが中央値と最頻値である。中央値とはデータを小さい方から順番に並び替えた、その中央の値のことである。データ数が偶



数が奇数によって計算方法は少し異なるが、ポイントはシーソーの支点のように左右のバランスが取れていることである。なお、先の家計調査報告によると、中央値は1,061万円まで低下する。ただ、これではどのような金額帯が多いのかが見えてこないのが、最頻値を用いる。最頻値とは、最も登場する回数が多いデータのことである。同調査報告によると、最頻値は100万円未満である。

このようにデータ分析する際に平均値を多用するケースが多いが、データ全体を代表しているとは言い切れない。それらに加えて、データが平均値周辺に集まっているのか否かを示す指標として偏差、標準偏差などがある。データ全体をいかに正しく読み、説明できるかを教育するように努めている。

さらに、データを読む・説明することに加え、表計算ソフトを利用してデータを扱うことについても授業で取り上げている。本講義の履修年次は1年次生を想定しているため、表計算ソフトに関する基本的な情報や代表的な機能の理解に加え、実際に表計算ソフトを利用してデータを分析する手法を学習することを目標としている。使用するソフトはMicrosoft Excelの他、ブラウザ上で使用可能なGoogle スプレッドシートを想定している。

講義では、事例としてあるクラスの成績処理の場面を取り上げる。具体的には、点数の合計や平均、順位の計算の他、データの散らばりを表現する方法として標準偏差の計算およびヒストグラムの作成の仕方について学習する。学生にとって身近な事例に基づいてデータの扱い方を学習することで、単に技能の習得ではなく、目的や場面に応じたデータの分析手法を習得することができる。

### ③ 心得：3. データ・AI 利活用における留意事項

「3.1 データ・AI を扱う上での留意事項」として、データを取り扱う際に従うべき行動原則があり、これまで以上に個人情報の管理及び保管を徹底する必要性を理解してもらうことを到達目標としている。グローバル化と情報化が進み、様々なビジネスがデータ駆動型になる中で、新し

い課題が生じている。このような状況下でデータ・AIを扱う者が「ELSI」と呼ばれる倫理的（Ethical）、法的（Legal）、社会的（Social）な課題（Issues）を意識し、あらゆるリスクとどう向き合い、それをチャンスに転換していくべきか説明している。社会的状況や必要性に応じて改正される法律を遵守するだけでなく、常に行動原則としての倫理や社会的課題を考慮してデータ・AIを扱うことで日々の生活が守られるということを理解してもらう。

「3.2 データを守る上での留意事項」として、価値ある情報が、悪意ある第三者からの攻撃にさらされていて、それらITリスクから保護するための情報セキュリティについて扱っている。第三者からの脅威には、情報漏洩などの機密性の喪失、データの破壊や改ざんなどの完全性の喪失、情報サービスの利用を阻害する可用性の喪失などがある。これら脅威への対策としてのアクセス管理や暗号技術の概要を紹介するとともに、2019年7月に起きたセブンペイ不正利用事件を取り上げ、外部へのID情報の流出や2段階認証などの情報セキュリティ対策について説明している。ITリスクの理解とセキュリティ意識を高め、安全のためには適切な利用が必要であることを理解してもらうことを到達目標としている。

## 4. おわりに

本稿では、本学の副専攻「AI・データサイエンス」で推進する数理・データサイエンス・AI教育の中で、リテラシーレベル教育について、これを構成する主要な3科目、すなわち、今年度認定されたMDASH-Literacyにおいて審査の主な対象となった「情報概論」「データサイエンス総論」と、この分野をより楽しく、よりわかりやすく学ぶことを目標に今年度開設した「AI・DSへのいざない」の到達目標と内容を文部科学省が示したモデルカリキュラムに対応付けて具体的に報告した。

3科目とも副専攻では必修の導入科目として位置付けているが、特に「AI・DSへのいざない」は、副専攻科目という位置付けを超えて、リテ

ラシー教育を全学的に実施していくための必須科目と考えている。その意味で、本科目が2022年度から教育学部を含めた全学共通科目となることは一歩前進したと評価できる。

しかし、全学必修化については、今年度認定された大学65校（インターネット主体の教育を行う1校を除く）の中で申請書類を公表している55校のうち、23校（42%）は2020年度にリテラシー教育の科目のすべてを全学必修化し、一部の学部のみで必修化を実施している13校（24%）も2022年度までに8校、残りの5校も2023年度以降に実施を予定している<sup>(12)</sup> 中で、本学では、本科目のみでありながら、2022年度から経済学部と国際学部では実施されるが、教育学部での賛同が得られていない。

今年度の全学FD（Faculty Development）研修会<sup>(13)</sup>において、「本学における数理・データサイエンス・AI教育の実践～リテラシーレベル～」というタイトルで、Society 5.0に向けたリテラシーレベル教育の必要性を、本科目の動画視聴を含めて説明したことで、教職員の理解が進んだものと期待していただけない残念な状況である。

Society 5.0の時代を迎えるにあたり、数理・データサイエンス・AI教育の中でもとりわけ重要視されるリテラシーレベルの教育を進めていく上で、今後の課題は、1つ目は、本科目の全学必修化に向けて全教員の理解を得ることである。学部による事情を考慮しながらも、例えば、注(13)に示したFD研修の結果から、研修への参加率が高い学部ほど理解度が高く、必修化に前向きであると仮定すると、この分野に対する教員の関心を高める必要があると考えられる。

2つ目は、学生のサポート体制を充実させることである。副専攻申請の有無に関わらず、本科目はこの分野に目を向ける最初の一步となるため、手厚いサポートをする必要がある。例えば、前期の単位取得状況を見ると、欠席が多かった学生が複数名存在したが、この原因として、オンデマンド型授業のために、困ったときに相談しにくい状況があったのではないかと考えられる。1つ目の課題とも関連するが、教員が必修化をためらう理由の一つに、このような事情で卒業が遅れることへの懸念が考え

られるため、授業の形態を含めて検討する必要がある。

3つ目は、「AI戦略2019」の目標にもあるように、高等学校では2022年度から「情報Ⅰ」が必修科目となり、2025年度入試から大学入学共通テストに「情報」が追加されることへの対応である。2025年度入学者に対しては、受験してきた科目に関係なく、初学者を対象とした現行のリテラシーレベルの教育内容を再検討する必要がある。2024年度中に内容を決定しておく必要があるため、現在、センターでは情報収集を開始している。

最後に、センターでは、副専攻で実施する数理・データサイエンス・AI教育を、学内に限定せず、社会人にも拡げることを想定している。その場合、応用基礎レベルではなく、リテラシーレベルから始めることが適していると考えられ、今後、学内の関連部署と連携しながら実現させたい。本学における数理・データサイエンス・AI教育の中でも、特にリテラシーレベルの教育を地域の方に提供することは、地域に開かれた大学としての使命ではないかと考えている。

〔謝辞〕 「AI・DS（データサイエンス）」教材作成の録音において、工藤龍雄 IR・広報室長、山下敦士 IR・広報室員のご協力を得たことを記して感謝します。

（注）

- (1) [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/suuri\\_datascience\\_ai/00002.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/suuri_datascience_ai/00002.htm)（最終アクセス2021年11月3日）
- (2) 「AI戦略2019」は、Society 5.0の実現を通じて世界規模の課題の解決に貢献するとともに、我が国自身の社会課題も克服するために、今後のAIの利活用の環境整備・方策を示すことを目的に、世界への貢献と課題克服、さらには、その先の、我が国の産業競争力の向上に向けて、AIを取り巻く、教育改革、研究開発、社会実装などを含む、統合的な政策パッケージを策定することを目的に、大学・高等専門学校生を対象に、2025年までに、『リテラシー』『応用基礎』『エキスパート』の3つのレベル別にそれぞれ年間50万人、25万人、2,000人を育成）を目標とする（統合イノベーション戦略推進会議、2019）。
- (3) [https://www.mext.go.jp/content/20210305\\_mext\\_senmon01-000012801\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20210305_mext_senmon01-000012801_1.pdf)（最終アクセス2021年11月3日）
- (4) [https://www.mext.go.jp/content/20210701-mxt\\_Senmon01-000016191\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20210701-mxt_Senmon01-000016191_1.pdf)（最終アクセス2021年11月3日）
- (5) [https://www.mext.go.jp/content/20210804-mxt\\_senmon01-000016191\\_2.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20210804-mxt_senmon01-000016191_2.pdf)（最終アクセス2021年11月3日）
- (6) 第2回審査では、MDASH-Literacyの中で特に優れた取り組みを行った11校に対して、

- 「MDASH-Literacy Plus」が与えられ、県内では千葉大学が授与された。この結果、2021年度に県内で認定を受けたのは、本学と千葉大のみであった。
- (7) 副専攻「AI・データサイエンス」による教育の全体像については、高橋他（2022）を参照いただきたい。
  - (8) 申請内容は本学 HP（<https://www.u-keiai.ac.jp/datascience/#87474c94>）（最終アクセス 2021 年 11 月 3 日）において情報公開を行っている。
  - (9) 今回の教育プログラム認定制度への申請は 2020 年度実績であったために、本科目は、申請書類「様式 5『教育の質・履修者数を向上させるための体制・計画について』」に、2021 年度から実施予定科目として、「令和 3 年度より、初学者がリテラシーレベルのモデルカリキュラム項目①～⑤を楽しく学べるオンデマンド型新規科目「AI・DS へのいざない」（副専攻必修。本研究会制作の動画教材利用）を開講する」と記載した。
  - (10) 2020 年度は、現教育学部は開設されておらず、国際学部こども教育学科であったため、国際学部として申請を行った。
  - (11) 本来、平均値は 3 種類（算術平均、幾何平均、調和平均）ある。多くの人が理解している平均値とは、算術平均である。幾何平均は上昇率や金利など掛け算を伴うものに、また調和平均は時速などの単位あたりの仕事量に用いる。
  - (12) <http://between.shinken-ad.co.jp/univ/2021/11/DSnintei.html>（最終アクセス 2021 年 11 月 23 日）
  - (13) 2021 年 9 月 17 日～30 日の期間、全教職員に向けたオンデマンド配信により実施された。参加率は、教員の場合、経済学部 82.14%（23 名/28 名）、国際学部 78.95%（15 名/19 名）、教育学部 61.54%（8 名/13 名）の順で、最も高かった経済学部では、本科目は必修科目となった。終了後のアンケート調査（自由回答）によると、教職員ともに好評であり、本科目の必修化についても貴重なコメントも数多くいただくことができた。

#### （参考文献）

- 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム，2021，『（案）数理・データサイエンス・AI（応用基礎レベル）モデルカリキュラム ―AI×データ活用の実践―』。
- 高橋和子・米田紘康・森島隆晴・大塚慎太郎・工藤龍雄・三幣真理・成松恭平，2022，「敬愛大学における数理・データサイエンス・AI教育―副専攻『AI・データサイエンス』と運営組織『AI・データサイエンス教育センター』について―」『敬愛大学国際研究』Vol. 35（2022 年 2 月刊行予定）。
- 統合イノベーション戦略推進会議，2019，『AI 戦略 2019～人・産業・地域・政府 全てに AI～』。