

# 香川大学の数理・データサイエンス・AI教育 (リテラシーレベル)に関する分析及び検討

藤澤修平<sup>1</sup> 林敏浩<sup>1</sup> 内山祐樹<sup>2</sup>

**概要**: 香川大学では、2020年よりリテラシーレベルの数理・データサイエンス・AI教育として、全学必修科目「情報リテラシーA」「情報リテラシーB」の2科目から構成される「数理・データサイエンス・AIリテラシープログラム」を全学に向けて提供している。本稿では、「情報リテラシーB」の3年間にわたる取り組みを中心に、本学における数理・データサイエンス・AI教育について分析及び検討を行った結果を報告する。

**キーワード**: 数理・データサイエンス・AI教育, リテラシーレベル, e-Learning

## Analysis of Literacy-level Mathematics, Data Science, and AI Education at Kagawa University.

SHUHEI FUJISAWA<sup>†1</sup> TOSHIHIRO HAYASHI<sup>†1</sup>  
YUKI UCHIYAMA<sup>†3</sup>

### 1. はじめに

近年、日本では Society5.0 と呼ばれる新たな人間中心の社会が注目されている[1]。また、2019年に日本政府が示した AI戦略 2019 は、「人間尊重」、「多様性」「持続可能」の3つの理念を掲げ、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、日本の社会課題を克服するために今後の人工知能(AI)の利活用環境整備・方策を示すことを目的として策定された総合戦略である [2]。AI戦略 2019 の具体目標として掲げられた教育改革には、『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み、あらゆる分野で人材が活躍』として、「リテラシー」、「応用基礎」、「エキスパート」の取組が示されている。

上記を踏まえ、文部科学省は Society 5.0 の実現に向けて、「我が国の産業活動を活性化させるために必要な数理・データサイエンスの基礎的素養を持ち、課題解決や価値創出につなげられる人材育成が必要不可欠」として、大学の数理・データサイエンスに係る教育強化方策を公表し(文部科学省, 2016) [3]、数理・データサイエンス・AI教育の全国展開を推進している。上記方策の拠点校として選定された北海道大学、東京大学、滋賀大学、京都大学、大阪大学、九州大学の6大学は、数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム(以下、コンソーシアムと称する)を形成し、2020年に数理・データサイエンス・AI教育の基本的考え方、教育方法などが盛り込まれたモデルカリキュラム(リテラシーレベル)を公開した[4]。

このような社会的背景の中、香川大学は、文理を問わない大学低年次での基礎的な数理・データサイエンス・AI教育に関する取り組みとなる「数理・データサイエンス・AIリテラシープログラム」を2020年度から提供している。本教育プログラムに関しては、既に、情報リテラシー科目の再編による数理・データサイエンス・AI教育科目の新設[5]、講義コンテンツやシステムの構成[6]を報告してきた。しかしながら、これらはいずれも科目設計段階の報告であり、リテラシーレベルの数理・データサイエンス・AI教育の教育効果については、検証が十分に行えていなかった。

そこで本稿では、リテラシーレベルの数理・データサイエンス・AI教育を、本学の取り組みとともに整理し、その教育効果を分析・検討することを目的とする。具体的には、上述した教育プログラムの中核を担う科目である「情報リテラシーB」について、3年間にわたって蓄積されたアンケート調査結果の分析・検討を行う。

### 2. リテラシーレベルの数理・データサイエンス・AI教育

#### 2.1 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

政府の AI戦略 2019 において、リテラシー教育として、「文理を問わず、全ての大学・高専生(約50万人卒/年)が、課程にて初級レベルの数理・データサイエンス・AIを習得する」と示されたことを踏まえ、各大学・高専にて参照可能なモデルカリキュラムが、コンソーシアムにおいて

<sup>1</sup> 香川大学  
Kagawa University

<sup>2</sup> 株式会社ベネッセコーポレーション  
Benesse Corporation

検討・策定された。リテラシーレベルのモデルカリキュラムでは、分野を問わず、全ての大学・高専生を対象にしたリテラシーレベルの教育の基本的考え方、学修目標・スキルセット、教育方法等が取りまとめられている。特に、リテラシーレベルの学修項目は、「導入：社会におけるデータ・AI 利活用」、「基礎：データリテラシー」、「心得：データ・AI 利活用における留意事項」、「選択：オプション」の4種類に分類される。

## 2.2 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)

「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)」は、文部科学省が認定する「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度」において、すべての大学・高専生を対象に、初級レベルの数理・データサイエンス・AI を習得することを目的として設計された認定制度である[7]。大学・高専の数理・データサイエンス・AI 教育に関する正規課程教育のうち、一定の要件を満たした優れた教育プログラムを「認定教育プログラム (リテラシーレベル)」として認定することで、多くの大学・高専が数理・データサイエンス・AI 教育に取り組むことを推奨している。認定要件には、前述したリテラシーレベルのモデルカリキュラムとの対応が含まれており、特にコア学修科目として位置づけられた導入・基礎・心得に相当する学修項目は網羅してはならない。

## 2.3 数理・データサイエンス・AI リテラシープログラム

香川大学では、2020 年度より、全学部1年生を対象とした、リテラシーレベルの数理・データサイエンス・AI 教育プログラム「数理・データサイエンス・AI リテラシープログラム」を実施している。本プログラムの修了要件は、全学共通科目の情報リテラシーA (1 単位) と情報リテラシーB (1 単位) の計2 単位を修得することである。いずれも全学必修科目であるため、2020 年度以降に入学した学生は、本教育プログラムを卒業までに必ず修了することとなる。以下に両科目の概要を示す。

### (1) 情報リテラシーA

情報リテラシーA は、香川大学に入学する全学生が、早期に身に着けるべき情報リテラシーを学習するために、1 年次生対象に開講される必修科目で、座学・演習を組み合わせた授業である。情報リテラシーA は学部・学科・コースの種類に合わせて17 種類提供されており、全学生は、自身の所属する学部等が提供する1 科目を必ず履修する。成績はレポートや小テスト等により評価され、期末試験は存在しない。また、前述したモデルカリキュラム (リテラシーレベル) の導入・基礎・心得・選択のうち、ごく初歩的な学修内容 (「社会で起きている変化」等) が含まれている。

### (2) 情報リテラシーB

情報リテラシーB は、香川大学に入学する全学生が、文系理系を問わず初年次に身につけるべき数理・データサイエンスの基礎を学習するために、1 年次生対象に開講される必修科目で、オンデマンド型の e-Learning 授業である。受講者は第2 四半期の講義期間中 (毎年6 月中旬～8 月上旬) に専用の LMS (Learning Management System) にアクセスし、表1 の講義コンテンツ映像を視聴する。単位認定には、全8 回の講義コンテンツ映像を視聴し、各回に課された課題を提出するとともに、最終課題レポートを提出する必要がある。全ての課題を提出した者のみ単位認定されるため、情報リテラシーA と同様、期末試験は行わない。

なお、情報リテラシーB の実施にあたり、本学は株式会社ベネッセコーポレーションと共同研究契約を締結しており、表1 の第3 回～第8 回は、株式会社ベネッセコーポレーション及び株式会社キカガクと共同開発した教材を使用している。情報リテラシーB で提供される講義コンテンツ映像は、コンソーシアムが策定したモデルカリキュラム (リテラシーレベル) の導入・基礎・心得に相当する学修内容を網羅しており、文部科学省の認定制度 (リテラシーレベル) の要件を十分に満足している。「数理・データサイエンス・AI リテラシープログラム」は、2021 年8 月4 日に数理・データサイエンス・AI 教育プログラム (リテラシーレベル) として文部科学省から認定を受けており、本学の数理・データサイエンス・AI 教育がリテラシーレベル相当であることが対外的にも示されている。

表1 情報リテラシーB の講義

	タイトル
1	履修ガイダンス/データ・AI における心得
2	数理・データサイエンスを活用した地域活性
3	データサイエンスと社会への応用
4	実社会のデータサイエンスの事例
5	データサイエンス入門 1 ～データサイエンスを始める考え方、データの確認と関数の使い方～
6	データサイエンス入門 2 ～回帰分析と統計的仮説検定～
7	機械学習の実装 1 ～機械学習の概要とクラウドサービス～
8	機械学習の実装 2 ～回帰とクラスタリング～

### 3. 調査方法

#### 3.1 対象科目

モデルカリキュラム（リテラシーレベル）の導入・基礎・心得に相当する学修内容を網羅する科目である「情報リテラシーB」を調査対象科目とする。

#### 3.2 調査期間

情報リテラシーBの授業期間である、2020年6月10日～8月11日、2021年6月8日～8月10日、2022年6月8日～8月10日に調査を実施した。

#### 3.3 調査手法

情報リテラシーBの授業中に実施したWeb調査の回答を集計して分析する。質問項目と回答選択肢の一覧については、本稿末尾の付録を参照いただきたい。回答方式は、質問内容により多肢選択式、複数選択式、自由記述方式の3通り存在する。Web調査は受講前アンケート・中間アンケート・受講後アンケートとして計3回実施し、いずれも情報リテラシーBの受講者のみが回答できる。調査を複数回行った理由は、「データサイエンスという学問領域に対する興味・関心が情報リテラシーBの受講前後で変化したかどうか」などを調査するために、受講前・後で同じ質問を必要としたためである。

#### 3.4 倫理的配慮

情報リテラシーBにおける受講生の学修ログや提出物については、個人を特定しない形で学内資料として提示したり、学会発表や学術論文として公表することを、授業開始前に説明している。また、一連のWeb調査については、対象者は情報リテラシーBを受講する学生で、調査実施者は情報リテラシーBの担当教員であるため、回答に社会的望ましさ等の回答バイアスがかかる可能性が考えられる。そのため、各アンケートの回答内容については、成績評価に無関係であることを事前に受講者に説明している。

## 4. 結果及び考察

#### 4.1 Web調査の回答者数及び回収率

各年度の情報リテラシーBの履修登録者数、単位認定者数、各アンケートの回答者数及び回収率（回答者数÷履修登録者数）について表5に示す。情報リテラシーBは全学必修科目のため、各年度ともに受講者は1000人を超えており、アンケートの回収率も9割前後となっている。

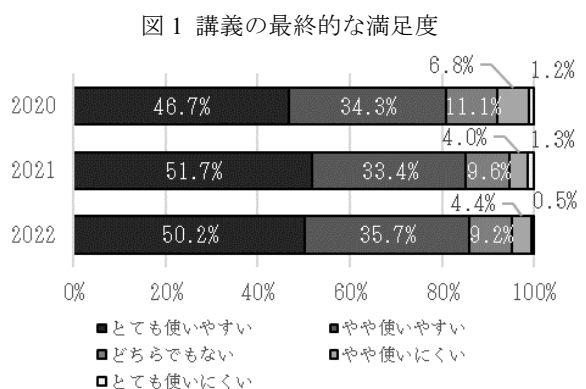
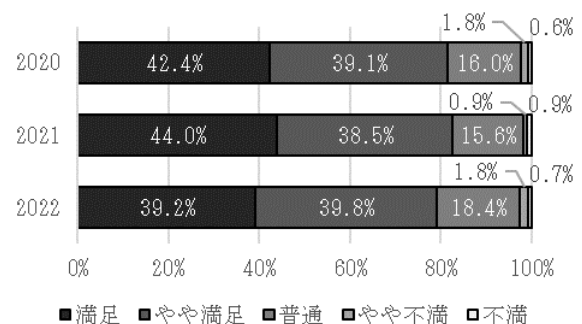
なお、無回答の項目については、その項目のみを欠損値としているため、以降の図表における回答の割合の合計人数(100%)は、表3の回答者数と一致しない場合がある。

表2 情報リテラシーBの受講者情報

分類	2020年度	2021年度	2022年度
履修登録者数	1263	1499	1365
単位認定者数	1021	1403	1298
受講前アンケート回答者数(回収率)	1246 (98.7%)	1486 (99.1%)	1339 (98.1%)
中間アンケート回答者数(回収率)	1202 (95.2%)	1461 (97.5%)	1307 (95.8%)
受講後アンケート回答者数(回収率)	1124 (89.0%)	1407 (93.9%)	1264 (92.6%)

#### 4.2 情報リテラシーBの満足度及びe-Learning受講環境

図1は受講後アンケートで得られた、情報リテラシーBの最終的な満足度である。3つの積み上げ棒グラフは、各年度における回答（凡例）ごとの割合をそれぞれ示している。いずれの年度も「満足」「やや満足」の回答が多く、「やや不満」「不満」と回答した受講生は2%程であった。また、図2は情報リテラシーBで利用したLMSの使いやすさであり、「とても使いやすい」「やや使いやすい」と回答した受講生の割合が高い。多くの受講生にとって適切なe-Learningの受講環境を提供することができたと考えられる。



#### 4.3 データサイエンスに対する興味・関心の変化

情報リテラシーBの受講により、データサイエンスという学問領域に対する興味・関心が変化したかどうかを確認するため、同じ質問を受講前アンケート、受講後アンケートの2度にわたって調査した。まず、受講前アンケートの回答を図3に示す。図3より、データサイエンスという学問領域を聞いたことがないと答えた受講生は、2020年度は

27.6%, 2021年度は19.7%, 2022年度は15.5%と、年々減少傾向にあることがうかがえる。また、「興味・関心があり、学習している」と回答した受講生は、年々増加しているものの、いずれも1割に満たない。どの年度においても、割合が最も多いのは「興味・関心はあるが、何もしていない」で、およそ50%の受講生が該当する。

一方、受講後アンケートの回答を図4に示す。本講義をきっかけに、興味・関心を持った、あるいは少し持ったと回答した受講生の割合は、全体の80%ほどを占めている。「もともと興味・関心があり、本講義をきっかけに、さらに高まった」という回答も考慮すると、情報リテラシーBの受講により、およそ90%前後の学生が、データサイエンスに対する興味・関心を向上させたという結果がうかがえる。

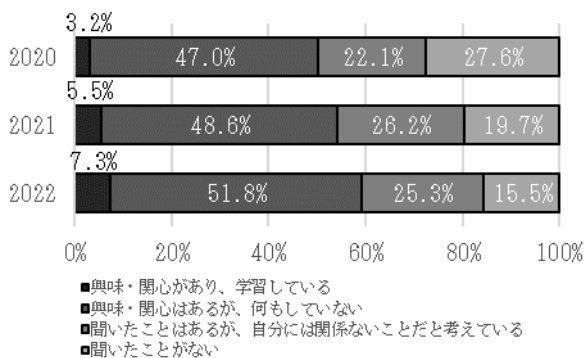


図3 データサイエンスに対する興味・関心 (受講前)

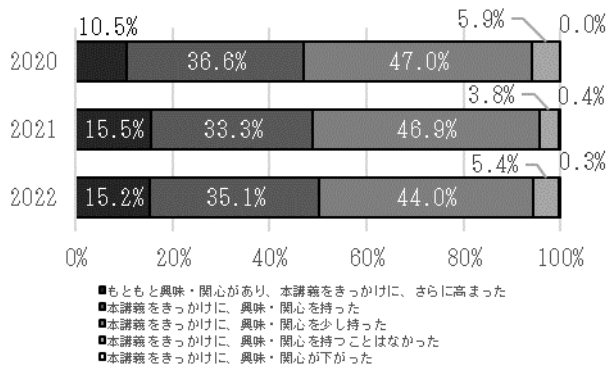


図4 データサイエンスに対する興味・関心 (受講後)

#### 4.4 データサイエンス知識の将来活用に関する認識変化

図5は、情報リテラシーBの受講前に、データサイエンスの知識が自身の将来に活かせるかどうかを問うた質問に対する回答の割合である。受講前の「少し活かせると思う」とした回答の割合が最も大きく、次いで「大いに活かせると思う」となっている。また「活かせるかどうかかわからないと思う」とした回答が、2020年度では13.5%、2021年度では9.6%、2022年度では7.8%と、一定数存在する。

受講後に同様の質問をした結果を図6に示す。図5と比較すると、「大いに活かせると思う」「少し活かせると思う」と回答した割合が純増しており、データサイエンスを社会で活用するための生きた知識として理解を深めたものとみ

られる。また、「活かせるかどうかかわからないと思う」と回答した学生が各年度ともに1%前後減少している。これは、情報リテラシーBの受講前に「活かせるかどうかかわからない」と回答した受講生の多くが、データサイエンスが現代社会で活用されていることを理解するとともに、自身の将来にデータサイエンスが活かせるかどうか判断するための知識を獲得したものと考えられる。

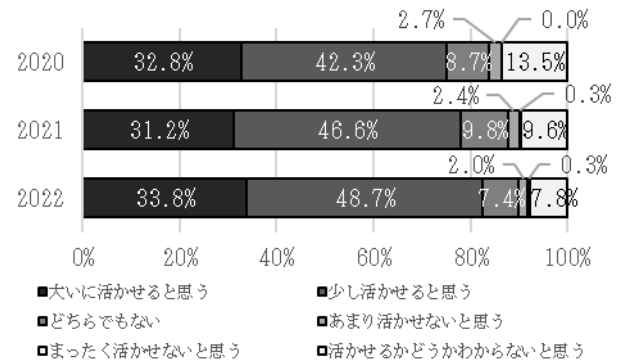


図5 データサイエンス知識の将来活用 (受講前)

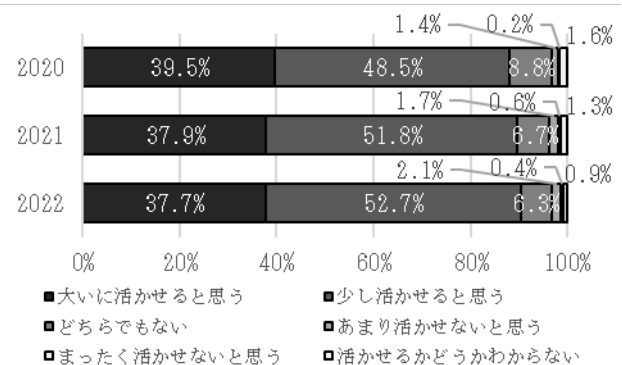


図6 データサイエンス知識の将来活用 (受講後)

## 5. おわりに

本稿では、リテラシーレベルの数理・データサイエンス・AI教育について、本学の教育プログラム「数理・データサイエンス・AIリテラシープログラム」の取り組みと合わせて整理するとともに、本教育プログラムの中核を担う「情報リテラシーB」科目について、授業アンケート調査の結果をもとに分析及び検討を行った。その結果、情報リテラシーBの受講により、データサイエンスに対する興味・関心の向上などがうかがえた。今後も引き続き、本教育プログラムの教育効果を検討するため、授業アンケートの回答について、継続的な分析・検討を行っていく。

**付記** 本研究は香川大学と株式会社ベネッセコーポレーションとの共同研究として実施している。本研究で使用したe-Learningコンテンツは、香川大学、株式会社ベネッセコーポレーション、株式会社キカガクの共同開発によるものである。

## 参考文献

- [1] “Society 5.0 - 科学技術政策 - 内閣府” .  
[https://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/), (参照 2023-1-19)
- [2] “A I 戦略 2019” .  
<https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/aistratagy2019.pdf>, (参照 2023-1-19)
- [3] “大学の数理・データサイエンス教育強化方策について” .  
[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/koutou/080/gaiyou/\\_icsFiles/afieldfile/2016/12/21/1380788\\_01.pdf](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/080/gaiyou/_icsFiles/afieldfile/2016/12/21/1380788_01.pdf), (参照 2023-1-19)
- [4] “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～データ思考の涵養～” .  
[http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model\\_literacy.pdf](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_literacy.pdf), (参照 2023-1-19)
- [5] 藤澤修平, 林敏浩, 後藤田中, 高田能, 羽鳥祐貴, 芝谷康平.  
香川大学における数理・データサイエンス教育の現状—情報リテラシーの再編—. 日本科学教育学会年会論文集, 44 巻, pp.533-536
- [6] 藤澤修平, 林敏浩, 後藤田中, 高田能, 羽鳥祐貴, 芝谷康平.  
数理・データサイエンス教育の全学的な運用に向けた取り組み紹介, 情報処理学会研究報告, Vol.2020-CE-156, No.2, pp.1-8
- [7] “数理・データサイエンス・A I 教育プログラム認定制度 (リテラシーレベル) : 文部科学省” .  
[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), (参照 2023-1-19)

## 付録

### 付録 A.1 受講前アンケート質問項目

No	内容
1	学籍番号の上 4 桁を入力して下さい。(例) 12z345 なら 12z3
2	データサイエンスという学問領域に関して、あなたの 考えに近いものをお選びください。  (選択肢) 興味・関心があり、学習している／興味・ 関心はあるが、何もしていない／聞いたことはある が、自分には関係ないことだと考えている／聞いた ことがない
3	本講義で得られるデータサイエンスの知識が、あなた の将来に活かせるかどうかについて、あなたの考え をお選びください。  (選択肢) 大いに活かせると思う／少し活かせると思 う／どちらでもない／あまり活かせないと思う ／まったく活かせないと思う／活かせるかどうか わからないと思う
4	数学の得意苦手について、お選びください。  (選択肢) とても得意／やや得意／どちらでもない ／やや苦手／とても苦手
5	PC スキルの得意苦手について、お選びください。 (例) プログラミングが出来る：とても得意、表計 算が出来る：やや得意  (選択肢) とても得意／やや得意／どちらでもない ／やや苦手／とても苦手
6	次の数理・データサイエンスに関するキーワード群 について、既に知っている(人に説明できる)もの 全てにチェックしてください。  (選択肢) データサイエンス, Society5.0, ビッグデ ータ, AI (人工知能), ELSI, データ倫理, データ バイアス, 忘れられる権利, スマートシティ, オ ープンデータ, IoT, SE, データサイエンティスト, ア ルゴリズム, アソシエーション分析, 正規分布, ヒ ストグラム, 回帰分析, 統計的仮説検定, 機械学習, クラウドサービス, クラスタリング, ディープラー ニング, どれも全く知らない
7	本講義に期待している点について、ご記入くださ い。(自由記述)

### 付録 A.2 中間アンケート質問項目

No	内容
1	学籍番号の上 4 桁を入力して下さい。(例) 12z345 なら 12z3
2	4 回の講義を終えて、本講義を受講しての満足度をお 選びください。  (選択肢) 満足／やや満足／普通／やや不満／不満
3	上記の回答を選んだ理由を教えてください。(自由 記述)
4	第1週から第4週の講義の分かりやすさについて、 あなたの考えに近いものをお選びください。  (選択肢) 全体的に分かりやすかった／分かりやす い講義が多かった／分かりやすい講義と分かりに くい講義が半々くらいだった／分かりにくい講義 が多かった／全体的に分かりにくかった
5	上記の回答を選んだ理由を教えてください。(自由 記述)
6	第1週から第4週の講義の中で興味を持った講座 について、お選びください。(複数回答可)  (選択肢) 第1週／第2週／第3週／第4週
7	上記の回答を選んだ理由を教えてください。(自由 記述)
8	4 回の講義を終えて、e ラーニングの操作面につい ての満足度をお選びください。  (選択肢) とても使いやすい／やや使いやすい／ど ちらでもない／やや使いにくい／とても使いに くい
9	上記の回答を選んだ理由を教えてください。(自由 記述)

付録 A.3 受講後アンケート質問項目

No	内容
1	学籍番号の上 4 桁を入力して下さい。(例) 12z345 なら 12z3
2	本講義を受講しての満足度をお選びください。 (選択肢) 満足/やや満足/普通/やや不満/不満
3	上記の回答を選んだ理由を教えてください。(自由記述)
4	第5週から第8週の講義の分かりやすさについて、 あなたの考えに近いものをお選びください。 (選択肢) 全体的に分かりやすかった/分かりやすい講義が多かった/分かりやすい講義と分かりにくい講義が半々くらいだった/分かりにくい講義が多かった/全体的に分かりにくかった
5	上記の回答を選んだ理由を教えてください。(自由記述)
6	第5週から第8週の講義の中で興味を持った講座について、お選びください。(複数回答可) (選択肢) 第5週/第6週/第7週/第8週
7	上記の回答を選んだ理由を教えてください。(自由記述)
8	本講義を受講し、データサイエンスという学問領域に関して、あなたの考えに近いものをお選びください。 (選択肢) もともと興味・関心があり、本講義をきっかけに、さらに高まった/本講義をきっかけに、興味・関心を持った/本講義をきっかけに、興味・関心を少し持った/本講義をきっかけに、興味・関心を持つことはなかった/本講義をきっかけに、興味・関心が下がった
9	本講義で得られたデータサイエンスの知識が、あなたの将来に活かせるものだったかについて、あなたの考えをお選びください。 (選択肢) 大いに活かせると思う/少し活かせると思う/どちらでもない/あまり活かせないと思う/まったく活かせないと思う/活かせるかどうか分からないと思う
10	本講義を受講して、あなた自身が身に付いたと思うことについて、お選びください。(複数回答可) (選択肢) データサイエンスの概念の理解/データサイエンスの事例の理解/データの扱い方/データ分析手法/機械学習を用いた実装方法/機械学習を用いた分析手法

11	上記の回答を選んだ理由を教えてください。(自由記述)
12	本講義を受講して、eラーニングの操作面についての満足度をお選びください。 (選択肢) とても使いやすい/やや使いやすい/どちらでもない/やや使いにくい/とても使いにくい
13	上記の回答を選んだ理由を教えてください。(自由記述)
14	本講義を受講しての感想を教えてください。(自由記述)
15	本講義に限らず、一般的なeラーニングについて、良いと思う点をお選びください。(複数回答可) (選択肢) 自分のペース(速度)で学習できる/自分の理解に合わせて、繰り返し学習ができる/自分の好きなことだけ学習できる/様々な分野を学習できる/いつでもどこでも学習できる/良い点はない/その他
16	上記の質問で、「その他」を選んだ方は、eラーニングの良いと思う点について教えてください。(自由記述)
17	今後の学習において、eラーニング授業と対面授業の割合は、どれくらいのバランスが良いと思いますか?お選びください。 (選択肢) 全てeラーニング授業が良い/メインはeラーニング授業で、一部対面授業が良い/eラーニング授業と対面授業が半々が良い/メインは対面授業で、一部eラーニング授業が良い/全て対面授業が良い
18	次の数理・データサイエンスに関するキーワード群について、既に知っている(人に説明できる)もの全てにチェックしてください。 (選択肢) データサイエンス, Society5.0, ビッグデータ, AI(人工知能), ELSI, データ倫理, データバイアス, 忘れられる権利, スマートシティ, オープンデータ, IoT, SE, データサイエンティスト, アルゴリズム, アソシエーション分析, 正規分布, ヒストグラム, 回帰分析, 統計的仮説検定, 機械学習, クラウドサービス, クラスタリング, ディープラーニング, どれも全く知らない