

数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム

NEWSLETTER

ニュースレター

vol.6
2020/1



数理・データサイエンス教育強化を目的として
国立大学に設置されたセンターが結集して、
各大学内での数理・データサイエンス教育の
充実のための取組成果を
全国への波及させるための活動を推進し、
数理・統計・情報を基盤として
未来世界を開拓できる人材の育成を目指します。

数理・データサイエンス教育が 未来社会を開く。

| contents |

●「数理・データサイエンスと大学」インタビュー

第7回 京都大学情報学研究科教授

国際高等教育院附属データ科学イノベーション教育

研究センター長 学際融合教育研究推進センター高度情報教育基盤ユニット長

山本 章博 教授

●「数理・データサイエンスと大学」インタビュー

「筑波大学が全国に先駆けて、データサイエンス教育を必修化」

第8回 筑波大学システム情報系教授 情報学群長 / 情報環境機構長

和田 耕一 教授

●インフォメーション

・モデルカリキュラム(リテラシーレベル)の全国展開に関する特別委員会の設置

「数理・データサイエンスと大学」インタビュー

第7回

京都大学情報学研究科教授、
国際高等教育院附属データ科学イノベーション教育研究センター長、
学際融合教育研究推進センター高度情報教育基盤ユニット長

山本 章博 教授

論理で周囲を説得し

進むべき方向へ踏み出せる人になれ

全学部の1、2年生だけでなく、大学院修士1年生にもデータサイエンスの共通教育を施している京都大学。大学院生向けで実用性の高い入門プログラム「データ科学概観」は短期集中型。これを協力校や他大学にも提供できないか現在検討を重ねている。京都大学国際高等教育院附属データ科学イノベーション教育研究センター長の山本章博教授に、6大学コンソーシアムにおける京大の役割や、期待する人材像について聞いた。

第3の“語学”であるデータ科学を
駆使できる力を養う

—— 京都大学におけるデータサイエンスの教育体制について教えてください。

今の時代の基礎教養として欠かせない情報学・統計学・数理科学の3つを、全学部を横断して体系的に学ぶためのカリキュラムや教材を開発する目的で、2017年、国際高等教育院という組織の下に「附属データ科学イノベーション教育研究センター」（以下、データ科学センター）を設置しました。

国際高等教育院は、全学部の主に1、2年生を対象とした教養・共通教育、さらに大学院の修士課程1年生を主な対象とした共通科目を統括する役割を担っており、データ科学センターのほかにも外国語教育を目的とした「附属国際学術言語教育センター」、留学生に日本語と日本人

化を教える「附属日本語・日本文化教育センター」の3つのセンターを統括しています。つまり、データ科学は第3の語学であり、全員が修得してしかるべき科目なのだと学生たちには話しています。

—— 京都大学全学部の1、2年生が、共通教育として語学と同じように必ずデータサイエンスの科目を学ぶ仕組みになっているのでしょうか。

全学部が必修ではありませんが、学部ごとに「自然科学系」から何科目を選択しなさいと縛りを設けてあり、自然科学系科目としてデータサイエンス科目を取る形になっています。

—— 履修の状況はいかがですか。

1学年2800人中、1800人ほどが「統計入門」あるいは「数理統計」を選択しています。医学部は必修、理系学部

ではほぼ必修であったり、履修しておくと有利に働くようにカリキュラムを組んでいる学部・学科も多いです。

文系の学生も共通して学べる教材をデータ科学センターで制作しているところ。まずは15回分の教材をつくりました。希望する大学にはコンソーシアムを通じて提供しています。

ちなみに本学は文部科学省の「関西広域医療データ人材教育拠点形成事業」の代表校でもあり、その担当組織である医学研究科とわれわれデータ科学センターとが相互に連携する体制にもなっています。

データ科学の最前線に触れる
「データサイエンススクール」

—— 6大学コンソーシアムにおける京大の役割について教えてください。

京都大学は、大阪大学、滋賀大学と共に近畿ブロック155大学に数理・データサイエンス教育を普及させていくことがミッションです。京大ならではの特色を打ち出したプログラムを提供できればと考えています。

前述のように本学では国際高等教育院が大学院修士1年生に対しても共通教育を提供しています。学部生では半年かけてカリキュラムをこなしていきますが、大学院生の場合はより実用性の高い内容を2週間から1ヵ月の間で集中的に特訓していきます。これは学部学生もやる気があれば受講できるようになっていますが、この大学院生向けの入門集中プログラム「データ科学概観」を他大学にも提供することを考えています。

京大のもう一つの特色ある試みが、研究所の先生や企業から講師を招きデータサイエンスの最前線を学生たちに学んでもらう「データサイエンススクール」です。1回の日程は1～2日間で、講義とPCを使った演習を組み合わせています。講師が許可した場合は、他大学の学生や社会人も受講することができます。

京大には多くの研究所やセンターがあります。学部は10学部ですが、研究所・センターは20を超えます。研究所・センターには著名な先生が数多く所属しており、自分の研究がいかに魅力的か、学部生にアピールする機会を探しています。ですからデータサイエンススクールの講師をお願いすると、みなさん快く引き受けてくれます。学生にとっても研究の最先端に触れられるチャンスとなるので、こうした機会をできるだけ増やしていこうと考えています。

—— データサイエンススクールの反響はいかがですか。

2018年3月から2019年の11月まででデータサイエンススクールを33回開催しており、学生の中には複数回を受講するリピーターが増えています。また先生の側からも「講師をやらせてほしい」と声をかけてもらえるようになり、好循環が生まれています。

医学部附属病院の先生が講師を務めた回では、保健医療のビッグデータを用いた研究について解説してもらいました。また企業から講師を招くこともあります。企業側としては、将来の人材獲得につながるとあって、非常に力を入れて教材をつくりこんでいます。学生も注目していて、全国に実験農場を展開する企業による「農業データの活用」をテーマにした回などは、あっという間に席が埋まりました。

データサイエンススクールは、学生たちにデータサイエンスを学ぶ動機づけをするのが目的です。データサイエンスの面白さに目覚める機会を提供することで、自ら「もっと統計学を学んでみたい」という気持ちが増幅するような形に持っていこうと考えています。

エビデンスとして不可欠な統計、
新しい価値を創るための情報学

—— データサイエンスは情報学・統計学・数理科学が三位一体となっています。このうち情報学と統計学は近いようにも思えますが、違いはどこにありますか。

かつての情報教育は、コンピュータを使えるようにすることが目的でしたが、現在では社会にあふれている膨





だからこそ学生たちには数学、情報学、統計学の3つをバランスよくしっかり学んでほしいという思いがあります。

これからはデータの時代です。エビデンスとなるデータはインターネット上にたくさんあり、簡単に集めることができます。しかしデータを集め、分析して終わり、では駄目です。最後に重要になるのは論理です。いかにして相手を説得し、進むべき方向に向けて一歩踏み出せるかが大事です。エビデンスをデータサイエンスによって示し、プレゼンテーションできる人材となってほしいと思っています。

大な情報をきちんと扱える人材の育成に主眼を置いています。さまざまな情報技術を使いこなして新しい価値を創り出していくことが、情報学の目標です。

一方で情報の中には数値的なものもあります。そうした数値データを利活用する局面で必要になるのが統計学です。欧米では都市問題や農業問題などの政策を打ち出す上で統計学は欠かせません。統計データを政策の根拠としています。また生存率などの医学的エビデンスにも統計学は不可欠です。

統計学の大家ウィリアム・ゴセット（筆名：スチューデント）はギネスビール社の社員でもあり、推測統計学を用いて品質管理に役立てました。数値に還元して大量のモノを管理する、あるいは工程を改善していく上で、統計学は重要な役割を果たします。そうしたことも学生たちには理解しておいてほしいですね。

データサイエンスはデータを集め分析して終わり、ではない

—— データサイエンス教育に関して、山本先生の考えを教えてください。

私は実は数学の出身で、大学院から情報学に転向しました。そのときに数学で得た知識が大変役に立ちました。まさに数学と情報学の両方が必要なのだということを痛感しました。統計学については私の場合、学ぶチャンスがあまりなく、自分なりに勉強するしかありませんでした。

—— 論理的思考を育むために必要なことは何でしょうか。

生のデータを見て、そこから言葉を自分で組み上げていくプロセスが大事です。数学がこの世にあるのは、相手を説得するためだと私は思っています。数式を使えば、相手は否定することができません。数理的、情動的、統計的知識を駆使して挑み、対話によって結論を導ける人がぜひ現れてほしいと思っています。



Profile



やまもと あきひろ
山本 章博

理学博士。1990年、北海道大学工学部講師、94年、同大学工学部助教授を経て、03年、京都大学大学院情報学研究科教授。15年 - 18年、京都大学大学院情報学研究科長。18年、京都大学国際高等教育院附属データ科学イノベーション教育研究センター長（併任）。研究分野は、数理論理学および形式言語理論を基礎とした機械学習と知識発見。

第8回

筑波大学システム情報系教授 情報学群長 / 情報環境機構長

和田 耕一 教授

筑波大学が全国に先駆けて、

データサイエンス教育を必修化

教育効果測定の結果を学外にも発信

数理・データサイエンス教育の協力校・筑波大学では、2019年度からすべての1年次学生を対象に「データサイエンス」を必修科目として開講した。人文、理工はもちろん、医学、体育、芸術など広範な分野の教育を擁する大規模総合大学においては国内初の取り組みとなる。またその教育効果を3年間測定することで教育内容の改善も図っていく。筑波大学情報学群長の和田教授に詳細を聞いた。

開学当初からの共通科目「情報」に「データサイエンス」を付加

—— 1年次学生約2100名全員を対象に「データサイエンス」を必修科目として開講したねらいについて教えてください。

データサイエンス教育は、学長のリーダーシップのもとで推進しています。筑波大学は人文、生命、理工、情報、医学、体育、芸術など、広範な分野にわたる教育を行う大規模総合大学ですが、「データサイエンスは、分野を問わず全学でやるべきだ」という方針です。エビデンスに基づいた客観的な判断や意思決定の必要性は、学術分野はもちろん行政・産業分野においても強く認識されるようになってきています。体育や芸術系の学生でも今後はデータリテラシーの涵養は欠かせません。

もとより本学は、1973年の開学当初から全学共通科目として2単位分の「情報」を開設し、基礎的な情報リテラ

シーとコンピュータの利用技術の習得を図ってきました。共通科目にはほかに外国語や国語、芸術、体育などがありますが、これらの基礎的な科目と同列に情報リテラシーを位置づけているということです。授業は講義と実習各1単位から成り、実習は全学の各所に設置されているPCルーム(パソコン台数計:約1100台)で行っていました。

—— 新カリキュラムは、どのような内容ですか。

2019年度より、全学を対象とした必修科目として「情報リテラシー」2単位、および「データサイエンス」2単位の計4単位を開講しています。

1年次学生は、春学期にまず「情報リテラシー」から履修します。講義、演習それぞれ75分の授業を週に2時限×5週で学びます。コンピュータ、インターネットの使いこなしを習得すると共に、SNSなどでの自分の行動に責任が持てるよう、情報社会において必要とされる倫理観を身につけます。



文系・理系、幅広い分野にまたがる1年次学生全員に対し、内容を揃えて一律に教えるのではなく、教える力点を学部の特徴に合わせて調整するよう、担当講師に工夫をお願いしています。ベースとなる標準教材は用意していますが、教える力点はそれぞれ微妙に変えているのです。

どの項目に時間をかけて詳しく説明するかなど、学生の様子を見ながら授業を進める必要があるため、対面での教育に重きを置いています。

そして秋学期から「データサイエンス」が始まります。これは週2時限×10週。ここではデータに基づく客観的な判断や意思決定に必要な基礎的概念を理解し、コンピュータを利用した基礎的なデータ分析技術を学ぶことを目的としています。また海外からの留学生向けに、英語で講義を行うクラスも用意しています。（図1、2）

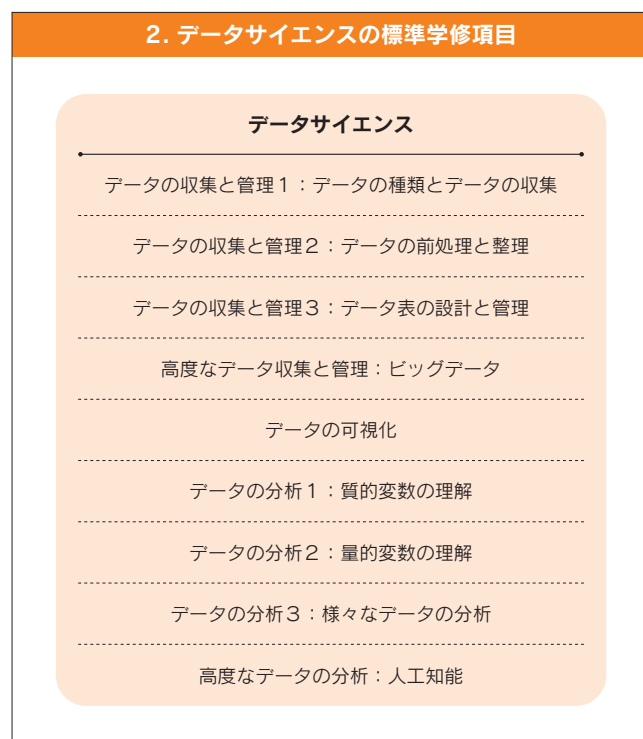
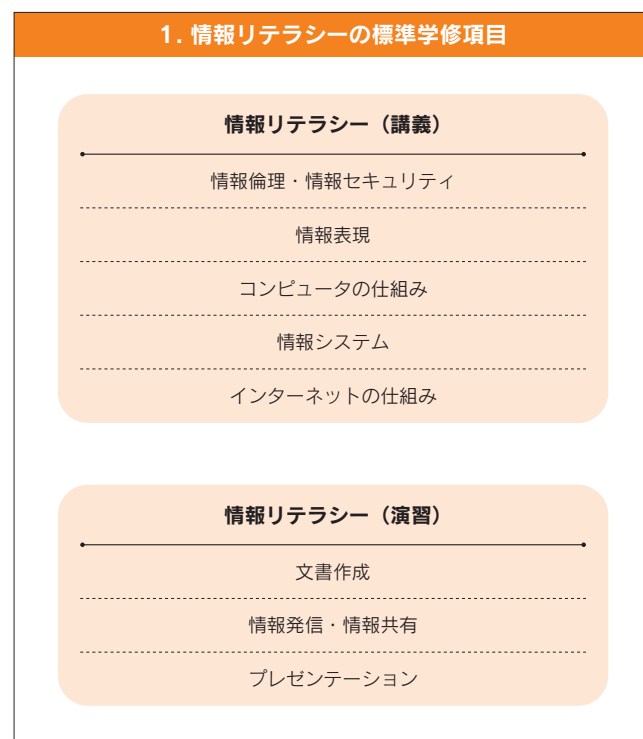
対面による教育で、学生の反応を見ながら興味を持たせる

—— 筑波大学におけるデータサイエンス教育の特長は、どのような点にありますか。

—— 必修化となると、実施計画の策定が大変だったのではないのでしょうか。

もともと共通科目「情報」を全学必修で実施していたことから、データサイエンス全学必修化のスキームは持っていました。4単位必修とするには教員が何人必要か、クラス編成をどうするか、細かくシミュレーションをし、2017年度から2年かけて準備を進めてきました。現在、常勤教員30名と、非常勤教員21名で対応しています。さらに大学院学生によるティーチングアシスタントも活用しています。

—— スムーズに理解を得られましたか。
新たにデータサイエンスを必修化することのコンセン



サスを全学的に得る必要があり、2018年度に1年かけて、各教育組織に対して教育内容や方法、カリキュラムに関する説明会を複数回行いました。よく「学部の壁を超えるのは難しい、どうやって全学必修化を実現したか」と聞かれますが、幸い、データサイエンスの必要性は各教育組織でも認識されており、すぐに理解してもらえました。

—— ビデオ学習などの教材は活用されていますか。

オープンコースウェアのプラットフォームを用いたビデオ講義を、カリキュラムの中に3回組み込んでいます。最初の講義にあたる導入部で、学生は6つのコンテンツから自分の興味に合った3つを選んで視聴することになっています。内容は、人文、体育、医学、芸術などの分野とデータサイエンスの関わりや、データの活用事例を学内のその分野の先生に語って頂くというものです。

また学期の間では「ビッグデータとIoT/CPS」、期末には「人工知能と機械学習」を視聴します。現在の学びの先にある世界を見せることで、学生の興味を先につなげようという意図です。

学生の理解度や意欲を調査し、結果をフィードバックする

—— 新カリキュラムでは、教育効果を評価するための調査（教育効果測定）を実施すると伺いました。

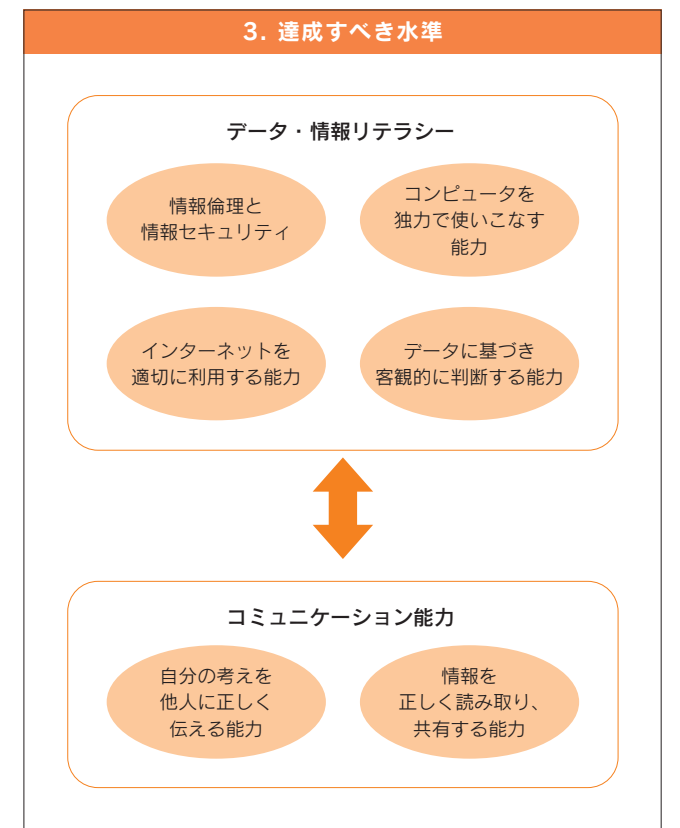
初回の講義と終盤の講義において15分間の時間を取り、受講生のデータサイエンスに関する理解度、意欲などをオンラインアンケートの形式で調査します。調査内容に関しては情報系の先生だけでなく、心理学の先生にも協力を得て進めています。

調査は3年間実施する計画です。まずは1年を終えた時点で匿名化した回答データを解析して、データサイエンスへの興味や理解を深める要因を探り出し、継続的な教材改善に役立てます。また解析を複数年にわたり継続することによって、学生のデータサイエンスに対する意識や理解度の変化を調査します。測定で判明した内容は、コンソーシアムにも発信する予定です。（図3）

—— 今後の目標を聞かせてください。

今回、こうしてデータサイエンス教育の基礎となるカリキュラムができました。まずはその基礎をしっかりと身に付けた人材を育成することが目標です。理系とは関わりが少ない分野の学生でも、「データを使えばこんなこ

とができる」という可能性の広がりを感じさせたい。その上で、次は「スポーツデータサイエンスコース」など、各分野の専門につながる上級コースを設置していければと考えています。



Profile

和田 耕一 （わだ こういち）
学術博士。1984年、神戸大学自然科学研究科システム科学修了、同大学自然科学研究科助手を経て、87年、筑波大学電子・情報工学系講師。90年同大学電子・情報工学系助教授。99年、同大学電子・情報工学系教授。04年、同大学院システム情報工学研究科教授。11年より同大学システム情報系教授。15年より同大学情報環境機構長。18年より同大学情報学群長。

モデルカリキュラム(リテラシーレベル)の 全国展開に関する特別委員会の設置

数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムでは、これまで2年間、数理・データサイエンス教育の国際的動向の分析や国公立大学、関係団体との意見交換を行いつつ、データサイエンスのスキルセット及び学修目標の策定を行ってきました。

ここでの検討を基礎として、文理を問わず、全ての大学・高専生（約50万人卒/年）に向けた初級レベルの数理・データサイエンス・AI教育の全国展開を目指し、産業界、私大等の取組状況を反映しつつモデルカリキュラム（リテラシーレベル）を更に実効性の高いものとするため、コンソーシアムの下に、産業界、公私立大学、関係団体等の委員からなる特別委員会を2019年11月に設置しました。

目 的

カリキュラム分科会での検討を基礎として、文理を問わず、全ての大学・高専生（約50万人卒/年）に向けた初級レベルの数理・データサイエンス・AI教育の全国展開を目指し、産業界、私大等の取組状況を反映しつつ、今後の社会で求められるリテラシーとして学修すべきモデルカリキュラムを検討する。

委 員

- | | |
|---------|---|
| 安宅 和人 | 慶應義塾大学環境情報学部教授 ヤフー株式会社 CSO |
| ◎ 岡本 和夫 | 大学改革支援・学位授与機構 顧問 |
| 上林 憲行 | 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 学部長 |
| 北川 源四郎 | 東京大学数理・情報教育研究センター 特任教授
数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム 議長 |
| 孝忠 大輔 | 日本電気株式会社 AI・アナリティクス事業部 AI人材育成センター長 |
| 竹谷 祐哉 | 株式会社 Gunosy 代表取締役兼一般社団法人新経済連盟幹事 |
| 長谷川 亘 | 一般社団法人日本 IT 団体連盟 筆頭副会長 |
| 巳波 弘佳 | 関西学院大学 学長補佐 理工学部教授 |
| 山口 和範 | 立教大学 経営学部 学部長・教授 |
| 山中 竹春 | 横浜市立大学 学長補佐・医学部教授・データサイエンス推進センター長 |

◎は主査

活 動 目 標

2019年度中にリテラシーレベルのモデルカリキュラムを取りまとめて公表する。



数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム事務局
東京大学大学院情報理工学系研究科 情報理工学教育研究センター