

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

創刊号
2018/06



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1回 滋賀大学 データサイエンス教育研究センター長 データサイエンス学部長
竹村彰通 教授

第2回 東京大学 数理・情報教育研究センター長 情報理工学系研究科
数理情報学専攻 工学部 計数工学科
駒木文保 教授

数理・データサイエンスと大学

インタビュー

第1回 滋賀大学 データサイエンス教育研究センター長 データサイエンス学部長

竹村彰通 教授

実践的で学びやすい教材を開発し

「データサイエンス思考」を

全学、そして全国へ展開したい

データサイエンスの教育強化を先導的に進める拠点校の1つ、滋賀大学。先端的な教育研究を行うセンターを大学内に設置するとともに、2017年4月には全国初となるデータサイエンス学部を設立。実践的な教育プログラムや教材を開発し、全学を対象にデータ・リテラシーの高い人材の育成を目指している。同大学の取り組みについて、センター長の竹村彰通教授に聞いた。

大学生向けの教育コンテンツを「MOOC」を活用して全国へ配信

—— 竹村先生はデータサイエンスを「価値創造」の学問分野と位置づけていますが、それはどういうことなのでしょう。

データサイエンスのベースとなるのは、データを処理するための情報学と、データを分析するための統計学です。けれども単にこれらのスキルがあればいいというのではなく、データサイエンティストは、膨大なデータから知見を引き出し、さらに現場を納得させる現実的な提案を行う必要があります。現場の事情を把握せずに分析すれば、相手にとっては価値のない、当たり前の分析結果に終わってしまう。そのあたりの重要性を強調するために「価値創造」というキャッチフレーズを使っています。

もう一つは、「データは価値の源泉」という意味合いです。実際にアメリカのいくつかの企業は、データをビジネスに活かすことで独占的な力を持つようになりま

した。蓄積した膨大なデータから「新たな価値」を生み出していくことが、必要不可欠な時代となっているのです。しかしながら、日本はこの分野の人材育成が非常に遅れています。統計学の教育は十分とは言えず、統計学をきちんと教えられる教員の数からして不足しています。

そこで、データサイエンスの教育強化拠点である滋賀大学では、誰もが学びやすい教育プログラムや教材を開発し、データサイエンスの裾野をまず全学に広げていくことを目標に置いています。例えば全学に向けた取り組みでは、データサイエンスの関係科目を教養科目として履修可能にしているほか、その必修化も計画しています。将来的には全国の大学に展開していく予定です。

—— どのような方法でデータサイエンス教育の全国展開を？

オンライン学習サービスである「MOOC」(Massive Open Online Courses)を活用していきます。すでに大学生向けのデータサイエンスのコンテンツを一つ制作しま

した。また、それに先行して高校生向けの入門コンテンツも制作し、AO入試に活用しています。

さらに、他の拠点校の協力のもとで2019年秋から「データサイエンス入門シリーズ」という教科書の刊行を開始する予定です。例題などは時代に即した題材を選び、データについては音声データやウェブデータなどもカバーするなど、学生の興味を引く内容にしようと考えています。

データを真に活用できる人材を育てる「文理融合型カリキュラム」

—— 滋賀大学は、昨年4月に日本初の「データサイエンス学部」を設立しました。その経緯を教えてください。

滋賀大学には経済学部と教育学部の2つの学部がありましたが、国立大学として教育の幅を広げようと、かねてより第3学部をつくる構想がありました。ちょうどその当時、日本学術会議情報学委員会でもデータサイエンティストの育成が課題となっていました。それは大学の方針としても適っていたので、佐和隆光前学長がイニシアチブを取り「データサイエンス学部」の創設に動き出したのです。

佐和前学長と私は、年度は離れていますが同じ東大経済学部の「竹内啓ゼミ」出身でした。また、私自身は日本統計学会を通じて統計教育に関わっていたこともあり、学部設立の際に佐和前学長から声をかけてもらいました。

—— データサイエンス学部は「文理融合型カリキュラム」を特徴としていますね。そのねらいを聞かせてください。

日本では、会社の経営や商品企画は文系出身が、技術部門は理系が担うというように、文系・理系が分かれてしまっています。これでは消費者のニーズにマッチした製品はつくれません。新しい事業を考える際にも、技術者は経営のことを理解し、経営者は技術のことを大筋で分っておく必要があります。

そこでデータサイエンス学部では、情報学や統計学の関連科目ばかりではなく、経済、経営などの文系の講義もカリキュラムに含めています。元来、データは文系と理系のどちらに属するものでもなく、データを活かすには文理両面の素養が必要です。応用領域についてはむしろ文系の部分が大きい。データサイエンスが端緒

となり、あらゆる分野で文理融合が進んでいけばいいと思っています。

—— 学部開設から1年が経ちましたが、見えてきた課題はありますか。

学生の理解レベルに少しばらつきがあることです。学部生の場合は、数学が一定程度できないと講義を聞いても分らず、そこでつまづく者が出てきます。とはいえ、データサイエンスを学ぶのに、必ずしも数学が得意である必要はありません。何をやっているかが理解できればいい。実際にデータサイエンティストとして活躍している人は、数学の知識ではなくアイデアで勝負しています。ですから学生にはよく「入口の基礎的なところは少し我慢して勉強してほしい。そこを過ぎたら面白くなるから」と話しています。

—— 大学院をつくる計画はありますか？

大学院は通常、4年生が卒業した後での設置となりますが、企業などからの社会人を対象とした再教育ニーズが非常に高いため、前倒しで2019年4月に「データサイエンス研究科」を設置する計画です。現在、文部科学省に設置申請中です。

また、すでに何社かの企業に対し、データサイエンスに関する社内教育も行っています。企業と接点を持つことで、大学としても現場の課題を知る貴重な機会が得られます。





企業と連携した研究で実社会の課題を解決する体験を積む

—— 教育研究センターは、教育プログラムや教材開発のほかに、どんな機能があるのですか。

機械学習や最適化など、データサイエンスの最先端研究や、企業との共同研究などを行っています。データサイエンスの場合、社会やビジネスの場で実際に使って役立てることを目的とした学問であるため、とくに企業との連携は欠かせません。滋賀大の経済学部は前身の彦根高等商業学校の時代を含めて100年の伝統があり、卒業後、経済産業界で活躍している人も数多くいます。そうしたOBの方々から強力なバックアップをいただいて、積極的に企業連携を進めているところです。

現在、連携の協定を結んでいる企業は30社ほど、官公庁が10団体ほどです。予想以上に多くのオファーを頂き、驚いています。産業界からデータサイエンスへの期待、社会的ニーズは非常に高いと感じました。

—— 企業と連携したプロジェクト研究にはどんなものがありますか。

例えば銀行などの金融系では、地域経済の活性化や産業振興に向けた課題解決にビッグデータを活用するプロジェクトなどがあります。

最近、連携協定を結んだのが分析・計測機器メーカーの堀場製作所です。共同でビッグデータを活用した生産性向上、品質向上に取り組んでいます。メーカー側がまったく想定していないデータの使い方を提案するなど、データの活用においてわれわれが貢献できる余地は大きいと考えています。

—— 大学にとって、企業と連携していくことのメリットは？

連携プロジェクトで蓄積したノウハウを教育にフィードバックできることです。企業が求める人材像も把握できますから、それもカリキュラムに反映していきます。実際に、市場調査会社などからデータを提供していただき、それをもとに解析する演習も実施しています。さらに共同プロジェクト研究においてある程度目処がついたものを教材にしていくなど、実践的なプログラムを積極的に増やしていく予定です。

学生にとっても、実社会で扱っているデータに学生のと看から触れ、経験を積んでおけば、社会に出てから断然有利です。進路のイメージを具体化することにも役立ちます。

—— データサイエンス教育の強化に取り組む上で、今後の課題を教えてください。

目先の課題としては、学生に対し専門を活かせる就職先をどれだけ確保できるか。大学で研究した内容が、現場に直結して役立つということを、就職という実績で示していく必要があります。一方、いくら有能なデータサイエンティストを輩出しても、周囲がそれを理解し受け入れる素地がなければ元も子もありません。時間はかかりますが、社会全体のデータ・リテラシーを底上げしていく取り組みも重要なのです。私たちの人材教育が評価される素地ができてくれば、企業の方でもどんどん採用を増やしてくれるものと期待しています。



Profile



竹村彰通 教授

1952年、東京生まれ。ピアニストを目指し、東京芸術大学へ進学。その後、東京大学経済学部、同大学院経済学研究科修士課程を経て、米スタンフォード大学統計学大学院修了。1997年、東京大学院経済学研究科教授。2001年、東京大学大学院情報理工学系研究科教授。2015年、滋賀大学データサイエンス教育研究推進室長に就任し、学部の創設に尽力。現在、同大学データサイエンス教育研究センター長、データサイエンス学部長。2011年～2013年まで日本統計学会会長を務めた。著書に『現代数理統計学』（創文社）、竹内啓との共編『数理統計学の理論と応用』（東京大学出版会）などがある。

第2回

東京大学 数理・情報教育研究センター長 情報理工学系研究科
数理情報学専攻 工学部 計数工学科

駒本文保教授

産業界コンソーシアムの 知見を盛り込み、全大学に役立つ 標準カリキュラムをつくりたい

6大学コンソーシアムの幹事校として全体を取りまとめると同時に、カリキュラム分科会では主査を務めるメンバーを出すなど、標準カリキュラムの作成を進める東京大学。

数理・情報教育研究センター

(MIセンター：Mathematics and Informatics Center)を
主体として産業界とも連携。

学内のデータサイエンス教育の全学的な普及を図るとともに、
そこで得た知見を標準カリキュラムに盛り込む。

そんな取り組みについてセンター長の駒本文保教授に聞いた。



幹事校としてコンソーシアムを牽引、 産業界との連携も進める

—— 東京大学は、教育強化拠点の大学で形成する「6大学コンソーシアム」の幹事校です。コンソーシアムではどのような活動をしていますか。

全国の大学に向けたモデルとなるデータサイエンス教育の「標準カリキュラム」と「教材」づくりに取り組んでいます。また実験データや調査データなど、さまざまなデータを収集して「教育用データベース」をつくり、各大学が使用できる環境を整備していきます。

これらのミッションを達成するため「カリキュラム分科会」「教材分科会」「データベース分科会」を立ち上げました。6大学のメンバーは、それぞれ各分科会に属しています。「カリキュラム分科会」は東京大学のメンバーが主査を務めており、他大学のメンバーと協働して「標準カリキュラム」の作成にあたっています。

ちなみに滋賀大学のメンバーには「教材分科会」の主査を、北海道大学のメンバーには「データベース分科会」の主査をお願いしています。教材については、教科書『データサイエンス入門』シリーズを2019年秋から刊行します。全10巻の予定で、私は編集委員として『最適化手法入門』と『モンテカルロ統計計算』を担当しています。大学ごとに得意分野があるので、それがうまくかみ合っていけばいいと思っています。

—— カリキュラムの作成はどのように進めるのですか。

「スキルセット」や「参照基準」を分科会で審議し、策定していきます。スキルセットというのは、「これは理解している必要がある」という基本的な項目、例えば「回帰分析」「主成分分析」……といったように羅列した表です。各項目ごとに、内容をどこまで教えるかを決めていきます。

参照基準というのは、各大学がカリキュラムを組む時に参考にしてもらうものです。その専門教育ですべての

学生が身につけるべき基本的な素養や、学習成果の評価方法などに関する考え方を示したものです。

スキルセットに関しては1年くらいで暫定版を出し、それをベースに改善していきます。

参照基準の策定はそれよりも少し時間がかかると思います。

—— 2017年2月、学内に設置したMIセンターでは、どのような取り組みを？

社会に流通している大量のデータを数理的思考で解析し、課題を発見し、解決していく能力は、いまや文系分野を含め、さまざまな分野で重要性を増しています。MIセンターは「数理情報部門」「数学基礎教育部門」「基盤情報部門」「応用展開部門」の4部門で構成されており、数理的手法やデータサイエンス、情報技術に関する教育基盤を総合的な視点から見据え、データに基づく課題抽出や問題解決、価値創造ができる人材の育成を目指しています。もちろん6大学コンソーシアムのサポートもしていきます。

MIセンターのメンバーは兼務教員も含めて現在30人。まだ増える予定で、データサイエンスの推進に必要な優れた人にどんどん入ってもらっています。

—— データサイエンス教育には、企業の実例の事例を活用するなど、実践的な内容を盛り込むことが求められています。産業界とはどのように連携していきますか。

東大は、6大学コンソーシアムとは別に「UTokyo MDS

コンソーシアム」という産学連携を推進する産業界コンソーシアムを17年10月に設立しました。データサイエンス人材を育成するMIセンターの活動を産業界が支援し、また産学連携により成果を産業界で活用していくねらいがあります。

現在、メンバーは日本電気、三井住友フィナンシャルグループなどの5社。4月から、統計学や機械学習などの基本的なコースを提供する社会人教育のトリアルプログラムも開始します。産業界からのこうした社会人教育の要請は、非常に強くあります。

理系・文系にまたがる 学部横断型教育プログラムを開始

—— データサイエンス教育に関して、学内の現状をどう見えていますか。

東大では数理・データサイエンスに関連する講義がすでにたくさんあります。文系でも経済学部などはデータサイエンス関連の講義が多いですし、統計学についても総じて本学の学生たちはよく履修しています。教養学部の統計学の講義ともなるとひとつの教室での受講者は平均約300人です。統計学の重要性を学生もよく認識しているのだと思います。ただ、皆が必ず履修しているかといえば、そうではありません。

「T型、Π(パイ)型人材」という表現がありますね。専門分野に加え、幅広い知識を持っているのが「T型」人材。近年は2つの専門分野を併せ持つ、つまり縦串が2本の「Π

型」が優位とされています。さらに今の時代、単に広い知識というだけでなく「情報」の横串を通していかないと、社会に出て戦えない。MIセンターでは、文学部、法学部のような文系学部であっても、データを分析して課題解決に役立てられるよう、全学部に対しデータサイエンス教育の底上げを図っていきます。

—— 具体的には、どのように強化していくのでしょうか。

将来の研究や実務面で必要なデータサイエンス分野の知識、技術を身につけてもらうため、学部横断型の「数理データサイエンス



教育プログラム」を18年度からスタートします。このプログラムでは、MIセンターが中心となり、全学部生を対象に理系文系に共通する体系化された数理・データサイエンスに関する科目を提供していきます。

科目は、「確率論」や「最適化手法」、「統計データ解析」や「データマイニング入門」、機械学習や人工知能の分野で多く使われている言語「Python プログラミング入門」など、数理・統計・情報分野の12科目で構成されます。必修科目や選択科目の区別はなく、12単位以上取ると修了証が交付されます。工学部、理学部、教養学部で開講しますが、全学部の学生が受講できます。

多様な関連科目を可視化し 学生にわかりやすく提示する

—— 東大ではデータサイエンス関連の講義が多いということですが、どれくらいあるのですか。

学部ごとの数理・データサイエンス関連の講義を合わせると約180ほどあります。しかし残念ながら全学的に見たときに、学部間でのレベルや、科目の相関が見えにくい状態にありました。

そこで、東大におけるデータサイエンス関連科目の全体像を把握し、可視化・構造化して、学生にわかりやすく示す「データサイエンス イニシアチブ」の開設を今準備しています。これができ上がれば、学生が履修の際にどんな講義がどこで開設されているか、レベルはどれくらいか、他学部でも聴講可能かなどが、一目で分かるようになります。科目をクリックすれば、シラバスも閲覧できる仕組みにします。

今春には東大の公式ホームページ「UTASの情報を基に、データサイエンス関連科目のページを一気に更新する予定です。多様な科目が学内で開講していることを学生に知ってもらい、積極的に履修してほしいと思っています。

また各部局で類似の科目もあるので、将来的には科目間の関係を見て「この学部でこの科目を履修すれば、データサイエンス関連科目を履修したと見なす」というように、体系を整えて学生がデータサイエンスを修得しやすいようにしていくつもりです。

一方、ホームページでは講義動画の公開もしています。17年度には「確率論」「統計データ解析」など4科目を公開しました。学生に限らず誰でも視聴でき、「確率論」「統計データ解析」「数値解析」などの講義には大きな反響があります。



—— 現在の課題と将来へ向けた展望をお聞かせください。

いま、一番の課題はデータサイエンスを教えられる人材の不足です。全国の大学でこの分野の需要が高まっており、良い教員をいかに確保するかに頭を悩ませています。もう一つは継続性です。文部科学省のデータサイエンス教育の強化事業は、5年間の時限付きプロジェクトです。しかし、教育を強化・向上させていくには、サステナブルな取り組みが何より重要です。それゆえ、産業界の方にもデータサイエンス教育の重要性を説き、MIセンターの継続的な活動を支援していただけるように努めています。

苦労はありますが、先進的教育モデルの拠点として、全国の大学が参考にできる優れたカリキュラムを、ぜひ普及させたいと考えています。



Profile



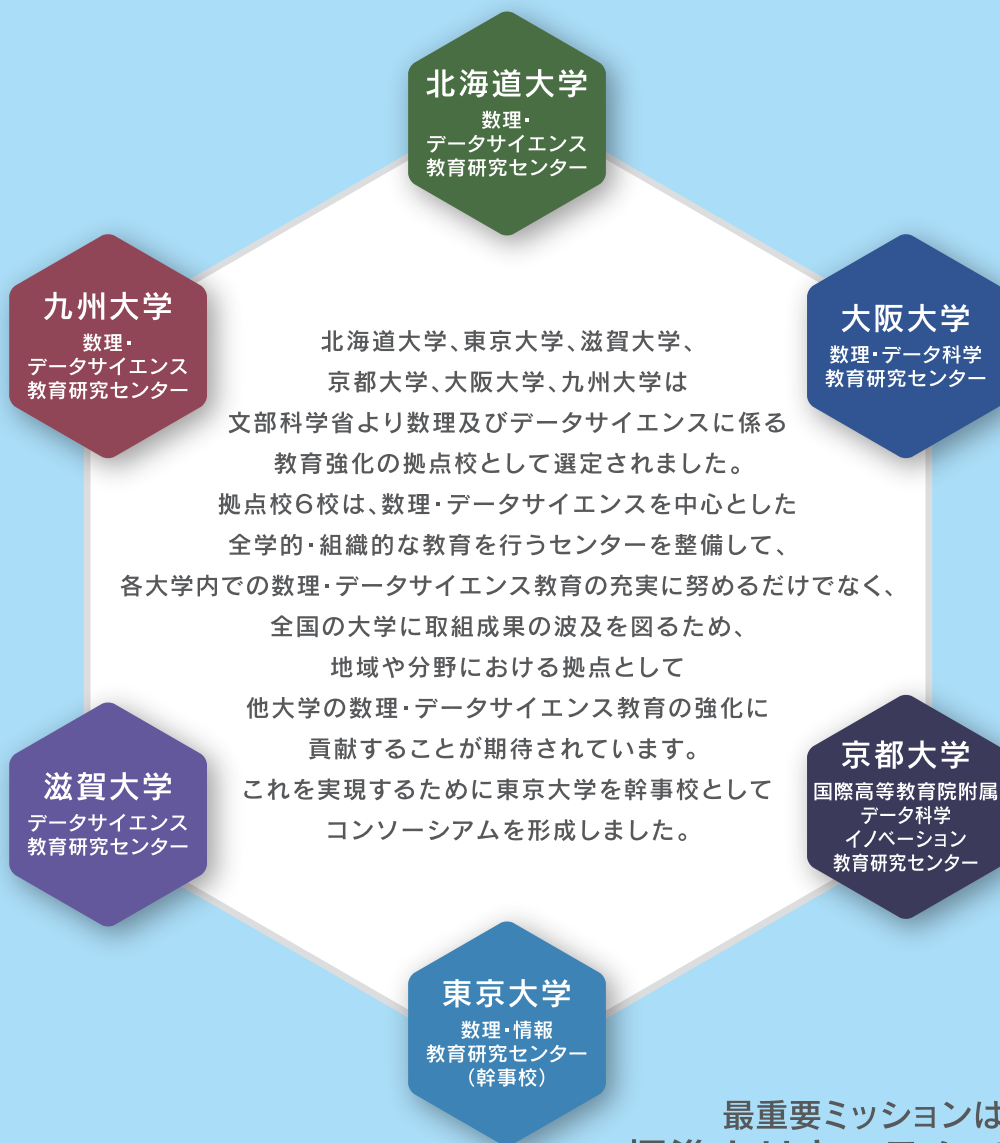
駒木文保 教授

1987年、東京大学工学部計数工学科卒業。同大学院工学系研究科修士課程を経て、総合研究大学院大学数物科学研究科修了。2009年、東京大学大学院情報理工学系研究科教授。2017年より数理・情報教育研究センター長。予測分布の理論など統計的推測理論や、ベイズ的な時系列モデルなどを利用した統計解析手法の開発を主な研究テーマとしている。

「数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム」とは？

数理・データサイエンス教育強化の拠点校として、
文部科学省より6校が選定されました

〔コンソーシアム構成組織〕



おもな4つの事業内容

全国的なモデルとなる標準カリキュラム・教材を作成し、教育用データベースを整備します

標準カリキュラム・教材の他大学への普及方策を策定し実施します

データサイエンス教育に関する情報交換等を行うための対話の場を設定します

センターの取組の成果指標や評価方法を検討します

最重要ミッションは 標準カリキュラム・教材・ 教育用データです

特に標準カリキュラム・教材の作成は、当面の最重要ミッションです。標準カリキュラムは、一般教育・専門基礎教育において必要となる中核的・基礎的な能力育成のためのカリキュラムです。全国的なモデルとなる標準カリキュラム、教材、及び教育用データを整備して、普及に取り組みます。

また事前事後学習の充実に図るためには、eラーニングによる学習環境の整備が有効です。eラーニングシステムについては、個別大学単位ではなく、コンソーシアムによる維持・管理など、継続的な使用が可能となるよう検討中です。



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