

北里大学高等教育開発センター FD 講演会報告書

東京都市大学での データサイエンスリテラシー教育の 取り組みとこれから

講演

東京都市大学 デザイン・データ科学部 教授

河 合 孝 純 氏



北里大学高等教育開発センター

目 次

1	講 演	東京都市大学でのデータサイエンスリテラシー 教育の取り組みとこれから	
			東京都市大学 デザイン・データ科学部 教授 河 合 孝 純
43	質疑応答	座長：北里大学高等教育開発センター センター長	
			江 川 徹

東京都市大学でのデータサイエンスリテラシー教育の取り組みとこれから

東京都市大学 デザイン・データ科学部

教授 河合 孝純



スライド1

自己紹介など

(スライド1)

ご紹介いただきましてありがとうございます。東京都市大学の河合と申します。よろしくお願いいたします。

今日は、このような素晴らしい環境で発表させていただく機会をいただきまして、誠にありがとうございます。オンラインであれば、セッティングがもう少し簡単だったと思いますが、非常に皆さんにご苦勞をおかけしました。ただ、このように対面でお話する機会がしばらくなかったこともあって、私は対面で話すことは、話す内容に関しても影響があると思っていまして、ぜひ来させていただいてということで無理をお願いしてやっけていただきました。皆さんのご協力、本当にありがとうございます。

今日は、「東京都市大学でのデータサイエンスリテラシー教育の取り組みとこれから」

ということで、お話をさせていただきたいと思います。

先ほど簡単にご紹介いただいたのですが、先ほどの話にもありましたように、理科大のほうで材料系の研究をずっとやっておりまして、NECに入社してしばらく経ってからですが、情報ナレッジ研究所というところに異動になりまして、それまでの研究もやりながらなのですが、データを分析するというのをやり始めました。(スライド2)



自己紹介: 河合 孝純 <tkawai@tcu.ac.jp>



年月	学歴／職歴
1990年3月	愛知県立豊橋南高等学校 卒業
1991年4月	東京理科大学 理学部 物理学科 入学
1995年3月	東京理科大学 理学部 物理学科 卒業：学士（理学）
1995年4月	東京理科大学 理学研究科 物理専攻 修士課程 入学
1997年3月	東京理科大学 理学研究科 物理専攻 修士課程 修了：修士（理学）
1997年4月	学振特別研究員（DC1）（JSPS Research Fellow DC1）
1997年4月	東京理科大学 理学研究科 物理専攻 博士課程 入学
1999年3月	東京理科大学 理学研究科 物理専攻 博士課程 修了：博士（理学）
1999年4月	NEC基礎研究所 入社（契約社員）、フライングエンジニアセンター（産総研内）プロジェクトに出向
2003年7月	NEC基礎研究所（主任）
2012年4月	NECSマートエネルギー研究所（主任研究員）
2014年4月	NEC情報・ナレッジ研究所（主任研究員）
2020年4月	東京都市大学 教育開発機構／総合理工学研究科（教授）
2023年1月	東京都市大学 教育開発機構 数理・データサイエンス教育センター（センター長）
2023年4月	東京都市大学 デザイン・データ科学部 デザイン・データ科学科（教授） 原子スケール材料の研究 データサイエンスデータ分析
年月	賞罰
2000年3月	第16回井上研究奨励賞（Inoue Research Award for Young Scientists）

スライド2

その中で、いわゆる今のデータサイエンスというところに関わってくるところなのですが、そこでは、実は論文を書いておりませんで、お客さまのデータを使っていろいろ分析をして異常を検知するとか、システムの異常を事前に検知して、それを止めるかどうか判断するというようなところなんです。

特に関わっていたのは、電力系のプラント、発電システムとか、そういうところです。止めることも大きな損害になるので、そこをどのように事前に止めなくてはいけないう。それをAIに任せておけばいいという話ではもちろんなくて、止めることは非常に重要な判断になるので、働く皆さんのシステム自体の規定を変えなければいけないところもあったりして、結構大きな話になって、実際にやろうと思うといういろいろな問題が出てくるということで、そのへんも含めてやっておりまして。

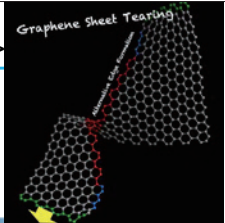
その流れの中で、データサイエンスと材料の科学を合わせて、今、東京都市大学に入りまして、デザイン・データ科学部で学生に、今年1年目ですから1年生しかいないのですけれども、教え始めているところになります。(スライド3)

**自己紹介: 河合 孝純** <tkawai@tcu.ac.jp>

所属: デザイン・データ科学部 デザイン・データ科学科
教育開発機構 数理・データサイエンス教育センター

研究テーマ:

- 原子層材料の表面反応や物性予測, 材料設計
グラフェン, カーボンナチューブ
- 時系列データによる異常検知・要因分析
プラント・製造機器の異常検知
橋梁・道路の異常検知, 性状評価



スライド3

そういう意味で行くと、材料の研究のほうが実は長くて、データサイエンスのところは原子スケールの材料研究もデータサイエンスと言えばデータサイエンスですので、関係がないわけではないのですが、いわゆるデータサイエンスと言われているところに入ったのはそれほど昔からというわけではないところはございます。

右上に原子スケールのハチの巣の構造をしています、いわゆるグラフェンと言われている材料の研究で、破ってどのような構造ができるかというシミュレーションをやっていたりもしますが、データの分析という意味では、車にカメラとか振動センサーを付けて路面の異常とか、橋梁とか、そういうものの異常を検知する、正常の評価をするところも今やり始めているところになります。

このような素性ですので、今日、ご紹介するのは、私が大上段にデータサイエンス教育はこうあるべきだ、みたいなことを話すような立場にはないと思っております。むしろ、実際にデータサイエンスリテラシー教育を都市大では全学的にやろうということで始めておりまして、その関係でかなりの数を授業として受け持ってきました。それを基に、学生の反応も含めてうまくいった事例もあれば、あまりうまくいかなかったところもあると思いますので、そのあたりをお話しして、少しでも参考になればうれしいです

し、逆にご意見、質疑応答の時間もございますので、いろいろ忌憚のないご意見をいただければと思っております。

(スライド4) まず初めに、1番は皆さんよくご存じのところだと思いますが、数理・データサイエンスを取り巻く今の状況に関して簡単にお話して、都市大としてそれにどのように取り組んでいるかということで、教育プログラムの話をいたします。その後、こちらが私としてはメインだと思っていますが、数理・データサイエンス科目の実施状況がどのようになっているかということ、実際の講義の資料を交えながら、このようにやるとうまくいったとか、反応がよかった、もしくはあまりよくないとか、そういう話をしてご参考になればと思っています。最後に、今後講義の改訂とか改善への取り組みということで、いくつか施策を始めているところですので、そのあたりについても情報をシェアできればと考えています。

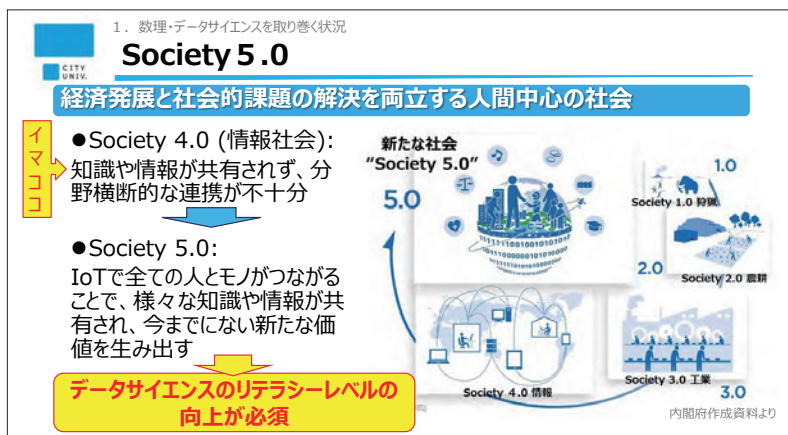
数理・データサイエンスリテラシー教育の 取組について	Table of Contents
	1. 数理・データサイエンスを取り巻く状況
	2. 東京都市大学での教育プログラム
	3. 数理・データサイエンス科目の実施状況
	4. 講義の改訂・改善への試み



スライド4

数理・データサイエンスを取り巻く状況

まず初めに、数理・データサイエンスを取り巻く環境・状況です。(スライド5) これは内閣府で作成した図ですけれども、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会を目指そうという、Society 5.0というお話が今挙がっております。それに向けて、Society 1.0の狩猟から2.0の農耕、3.0の工業、現在の4.0の情報社会につながるというお話ですが、この情報社会のところでは、まだ知識や情報が十分に横方向に共有されていない、分野横断的な連携はなかなかできていないということで、十分に活かしきれていないのではないかということが言われております。Society 5.0の世界では、IoTをうまく使って、全てのヒトとモノがつながって、今まで見えていなかったような横のつながりをうまく使って、新しい価値を生み出すことができるのではないかということで、いろいろなところでそのような試みがなされていることになります。

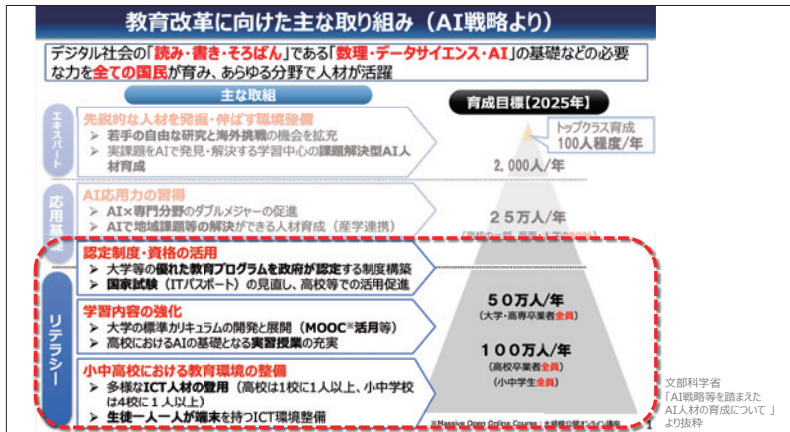


スライド5

この分野横断をするに当たって、それぞれの分野にももちろん専門家の方はいるのですが、その間でうまくやりとりができないといけない、というところで、データサイエンスのリテラシーレベルの教育を共通の言語としてやりとりをして、横方向のデータのやりとり、情報の共有が円滑になるところがあると思っています。そういう意味で、いろいろな分野の皆さんがデータサイエンスのリテラシーレベルを向上させることが、これに非常に大きく貢献するのではないかと考えております。

このような状況の中、文部科学省でも、ここに書いてあるAI戦略等を踏まえたAI人

材育成を目指していくということを掲げています。これはちょっと古い2020年の文科省の資料になりますけれども、教育改革に向けて主な取り組みということで、リテラシーレベルからエキスパートレベルまで、このような形で人材をどんどん育成していくのだという話をされています。(スライド6)



スライド6

その中で、今日お話する話は、特にリテラシーレベルの小・中・高等学校における教育環境の整備から、資格を使った認定制度、今回北里大学様でも申請をされたということですが、大学の教育プログラムを政府が認定する形でリテラシーレベルの向上を図っていこうということが言われているところでございます。

本学では、その中で2020年4月から、「全入学生が数理・データサイエンスの基礎教育を習得できるようにしましょう」ということを決めまして、取り組みを始めました。(スライド7) 施策としてどのような形で実際にやろうかということいろいろ話し合いが行われたようですが、プログラムとして卒業要件化することになりました。要するに、全学生がこれを履修することを卒業のための要件にしてしまおう、という結構大胆な施策を打ちました。そのために、文系、非情報系の学科を想定した新しい科目を作っていくまいというところが、まさに今日お話するデータサイエンスリテラシーの(1)と(2)という2つの科目が中心になるわけですが、そういう科目を新設することを決めました。

それから、情報系の学科などの科目も他学科の履修も含めて有効に活用していきまし



1. 数理・データサイエンスを取り巻く状況

本学での数理・データサイエンスの教育の目標と施策

目標

- 2020年4月からの本学教育において、全入学生が数理・データサイエンス基礎教育を修得



Society 5.0

内閣府作成資料より

施策

1. プログラムとして卒業要件化
2. 文系・非情報系学科を想定し科目新設
3. 情報系学科などの科目も他学科履修で有効活用
4. 学修状況に応じて多様なコースを提供

スライド7

ようということと、学習状況に応じて多様なコースを提供していきましょうということが大学として決まりました。

文部科学省の2020年当時の資料ですが、学部や大学院を新たに設置する形でデータサイエンスの教育をどんどん進めていこうという動きは、2017年に滋賀大学が設置したことが有名ですが、そこから始まって、いくつか新設の学部ができたということがございました。(スライド8)

1. 数理・データサイエンスを取り巻く状況

データサイエンス学部の開設等の動き

近年、「データサイエンス」の用語を用いて開設された学部・研究科、データサイエンスに関する教育を全学必修化している主な大学の取組は次のとおり。このほか、「情報科学部」などの名称を用いて新たに学部等を開設している大学もある。

	データサイエンス学部・大学院の開設	データサイエンスの全学必修化
2017年度	➤ 滋賀大学：データサイエンス学部を開設 【全国初】	—
2018年度	➤ 横浜国立大学：データサイエンス学部を開設	—
2019年度	➤ 武蔵野大学：データサイエンス学部を開設 ➤ 滋賀大学：データサイエンス研究科を開設 【全国初】	➤ 筑波大学：2019年度以降に入学した全ての一年次学生を対象とした科目「データサイエンス」を10月から必修科目として開講
2020年度	➤ 横浜国立大学：データサイエンス研究科を開設	➤ 東京都市大学：2020年度の全入学者から「数理・データサイエンス基礎教育」を実施 ➤ 富山大学：2020年度以降に入学する全ての学部学生に対して数理・データサイエンス教育を必修化 ➤ 山梨大学：2020年度以降に入学する全ての学部学生に数理・データサイエンス・AI教育を必修化

文部科学省：「デジタル関係人材の育成について」より抜粋（令和2年10月15日）

※全学必修化については各大学のプレスリリースを基に記載

6

スライド8

それに対して、データサイエンスの全学必修化で言うと、筑波大学が2019年に全学で必修化することを始めました。2020年の段階では、都市大と富山大学、山梨大学の3校が全入学者に対して教育をするとなっており、都市大は決断が早かったということで、かなり先駆的な試みであったと、これに関しては自負しております。

東京都市大学での教育プログラム

では、実際、東京都市大学でどのような教育プログラムを実施しているかというところに移りたいと思います。これが学科ごとにどのようにデータサイエンスの新しい科目を提供するかということを示した表になっております。(スライド9) 先ほど卒業要件化というお話がございましたけれども、都市大学はいくつかの学校が統合されてできております。もともとは武蔵工業大学ということで、理系の大学という印象も強かった大学だったわけですが、現在は文系の学科や文理融合の学科もある総合大学となっておりますので、数学が入試のテストで必要ない学科がいくつかございます。

2. 東京都市大学での教育プログラム

学科ごとの数理・データサイエンス関連開講科目

□「数理・データサイエンスプログラム」修了を卒業要件化
● データサイエンス分野と数理科学分野の両方の単位を含む4単位以上を取得

学科	データサイエンス分野		数理科学分野	
	データサイエンスリテラシー(1)	データサイエンスリテラシー(2)	文系のための数理基礎	文系のための統計基礎
人間科学部 人間科学科	○ (1単位)	○ (1単位)	○ (2単位)	○ (2単位)
都市生活学部 都市生活学科	○ (1単位)	○ (1単位)	○ (2単位) ※1	●
メディア情報学部 社会メディア学科	○ (1単位)	○ (1単位)	●	●
環境学部全2学科	○ (1単位) ※2	○ (1単位) ※2	●	●
理工学部全7学科	○ (1単位)	○ (1単位)	●	●
建築都市デザイン学部全2学科	○ (1単位)	○ (1単位)	●	●
情報工学部全2学科	●	●	●	●
メディア情報学部 情報システム学科	●	●	●	●

○：数理・データサイエンス教育センターで開講、●：既存科目で対応
※1 都市生活学部では数理科学分野として「統計と分析」も選択可
※2 環境学部環境経営システム学科ではデータサイエンス分野として「アルゴリズムとデータ構造」も選択可

- 14学科でデータサイエンスリテラシー (1) または (2) が必修
- 情報工学部、情報システム学科の専門学科でも履修者が徐々に増加

スライド9

そういう中で、データサイエンスを教育しようということもあり、学部によってはデータサイエンス分野と基礎となる数理科学分野と併せて授業を提供しようということになりました。特に人間科学部と都市生活学部に関しては、基本的に入試に数学が必要なような学部ですので、別に文系のための数理基礎とか、文系のための統計基礎という科目を提供しつつ、このデータサイエンスリテラシーの (1) と (2) という科目を提

供しております。

今、点線で囲まれた14学科に対して、データサイエンスリテラシーの(1)と(2)を提供することを行っております。当初、専任の教員3名でこの科目を担当することになりましたので、結構ハードで、授業数が多くなりました。我々はもちろん専任の教員として入職したのですが、入るときに、「研究もぜひやっていただきたい」「学生も育てていただきたい」ということでした。学部所属についても、初めはなかったのですが、将来的にはそういうところに所属してほしいということもあって、研究もぜひ続けてやってくださいという状況でしたので、そういう意味ではかなりハードな授業の構成になっています。

この中で、点線で囲まれている◎が付いているところが新しく提供したところです。●に関しては、既にある科目で対応しようということで、数理科学分野に関して言いますと、線形代数とか微積分とか、そういうあたりが右側の数理科学分野に対応するところになり、多くの理系の学部はそれを対応させている形になっています。

データサイエンスの分野に関しては、情報工学部とかメディア情報学部、これらの学部は専門の学部ですので、むしろ、よりハイレベルの教育を既の実施しているということで、それに変わらしようという形になっています。

ただ、データサイエンスリテラシーでやっているような倫理とか、個人情報の保護の話とか、そのあたりの教育は専門の学部でもやっているのですが、どうしても少し軽くなってしまうとか、ほかのところが難しかったり、大変だったりするので、時間がかけられないということもあると思います。そのため、最近は情報工学部、メディア情報学部等の専門の学部も、データサイエンスリテラシーを受講するような方向になっております。

当初はこれらの学部からは、興味を持った学生が数人、他学科履修で参加するのかと考えておりました。ですので、専門の情報系の学部に対するクラスは作っていなかったのですが、今年の夏に集中講義で文系の学部情報系の専門の学部の学生も履修できるような形で枠を作ったところ、全体で50人以上、80人近い履修の申告がありました。元の学部をかなり圧迫する形になってしまって、来年度から少し考えなくてはならない状況になっています。

実際の内容です。(スライド10) 14回の授業になります。シラバスから抜き出したテーマを書き出したものですが、大体データサイエンスリテラシー(1)の科目に関しては、PBL(Problem Based Learning: 問題解決型学習)を取り入れたグループワーク中

データサイエンスリテラシー（1）

PBL（問題解決型学習）を取り入れたグループワーク中心の講義

1. データサイエンスとは（座学）
2. 身近なDSのメリット・デメリット（グループディスカッション／発表）
3. 身近な生活・社会公共でのDS活用、精度と学習方法（座学）
4. DSアイデア（グループディスカッション／発表）

応用事例に触れる

身近な事例のメリット・デメリット
活用アイデア検討

5. データの収集（オープンデータ）（座学）
6. データの可視化・演習（座学／グループワーク演習）
7. ディープラーニングとは？（グループワーク演習）
8. ディープラーニングを使ってみる（グループワーク演習）
9. ディープラーニングのネットワーク試行錯誤（グループワーク演習）
10. テキストマイニング（グループワーク演習／発表）

DS・AI技術体験

NNCを使った手書き数字の識別
精度向上に向けたカスタマイズ
テキストマイニングの分析結果解釈

11. DS活用事例探索 1（調査／グループディスカッション）
12. DS活用事例探索 2（調査／グループディスカッション）
13. DS活用事例探索 発表（発表）
14. DS活用事例探索 フィードバック（グループディスカッション／発表）

課題解決プロセスを 事例から学ぶ

課題 ⇄ 対象者 ⇄ 解決策

スライド10

心の講義をしております。大きく3つのセクションに分かれますが、1つ目のセクションでは応用事例に触れるということで、いろいろな事例を紹介しつつ、実際に自分の身近にどのようなデータサイエンスがあるのかを考えていただきます。

どうしてもデータサイエンス・AIというと、何かお願いすると全てかなえてくれる魔法の杖のように考えてしまう、そのような学生も少なくありません。なんでも簡単に、何となくやってくれるのではないかと考えるとこころがありますので、「こういうことはできるけれども、ここはできないよ」とか、「実際には必要なデータがあって、それに対してアウトプットするのですよ」とか、具体的な事例を見ていくことによって、「どこまでできて、どこまでできないか」をある程度線引きができるようになることも重要だと思っております、そのようなところをこの応用事例に触れるところでやっております。

グループワークもできるだけ活用して、実際にメリット・デメリットを議論を通して明らかにしてもらったり、活用のアイデア、身近な課題をデータサイエンスで解決できないかということをグループワークで考えてもらっております。

2つ目のセクションでは、データサイエンス・AIの技術の体験ということで、いくつかのウェブツールを使ってデータサイエンスの技術を体験していただいています。情報の科目でやりそうな可視化みたいなのところも、この科目は1年生の前期でほとんどの学科で実施する授業だということもあり、そのような基礎的なところから、テキストマイニングもやります。それから、後で少し紹介しますが、ソニーが開発した

Neural Network Console（ニューラル・ネットワーク・コンソール）という、ウェブ上でディープラーニングのプログラムを、ユニットを組み合わせるだけでできるようなシステムがありますので、それを使った演習を行うことで、実際にディープラーニングのプログラミングを体験していただいたりしています。

最後の3つ目のセクションでは、課題解決プロセスを事例から学ぶということで、実際に実施されている事例について、どのような形でデータサイエンスが実用されているかをグループで調べて、資料にまとめて発表してもらっています。

（スライド11）これに対してデータサイエンスリテラシー（2）では、ある程度言葉とか、データサイエンスに関するバックグラウンドを習得していることが前提なのですが、復習をしながら、前半のところでは座学と演習を中心にして、データの構造など、基礎的かつ重要なところを、手を動かしながら、実際にデータに触りながら学習いたします。後半では、自分たちでデータを実際に集めてきて、それを可視化してダッシュボードを作ることを大きなテーマとしてやっています。これはデータを集めるところもなかなか難しく、思ったようなデータが見つからないこともありますので、学生も真剣に取り組んでくれています。



2. 東京都市大学での教育プログラム

データサイエンスリテラシー（2）

PBL（問題解決型学習）を取り入れたグループワーク中心の講義

1. 授業概要、データサイエンスとは、データの構造と型(1)（座学）
2. データの構造と型(2)、データ収集基礎(1)（座学）
3. データ収集基礎(2)、データクリーニング（座学）
4. データ収集演習（演習）
5. データの可視化、ダッシュボード作成演習(1)（座学&演習）
6. ダッシュボード作成演習(2)（演習）
7. 統計的データ分析基礎（座学）
8. 統計的データ分析演習（演習）

座学と演習による知識習得
データ構造とその収集の基礎

9. チームビルディングと取り組む課題の決定（グループディスカッション&発表）
10. 課題に沿ったデータ収集（グループディスカッション&演習）
11. 課題に沿ったダッシュボード設計（グループディスカッション&演習）
12. ダッシュボード作成(1)（グループディスカッション&演習）
13. ダッシュボード作成(2)（グループディスカッション&演習）
14. ダッシュボード作成(3)（グループディスカッション&演習/発表）

PBLを中心としたグループワーク
表形式データの収集・前処理を含めた可視化

スライド11

今回は、先ほどのデータサイエンスリテラシー（1）の講義の内容を抜粋して、どのようなことをやっているのかを紹介していきたいと思っています。（スライド12）学生に向けて言っていることではあるのですが、データサイエンスリテラシーは、授業の中

「データサイエンスリテラシー」の目指すところ

データに基づいて判断する重要性に気づき、自ら学習を継続できる

6 学ぶこと

- データを起点としたものの見方
- 実際の適用事例からAIのアイデア力
- データ分析技術を体験

実際の講義資料をもとに、
学生の反応なども共有いたします。

到達目標

- データサイエンスの様々な応用事例を学習し、データ活用のポイントを理解する。
- データサイエンス活用における課題解決プロセスとそれぞれの基本的な技術の特徴を説明できるようにする。
- データサイエンスの技術を体験し、実際の活用の足がかりを得る。

スライド12

で学ぶことを大きく3つ掲げています。「データを起点とした物の見方」「実際の適用事例からAIのアイデア力を鍛えていくということ」「データ分析技術を体験していただくこと」になります。

到達目標としては、この講義を履修することによって、応用事例からデータの活用のポイントを理解すること、課題解決プロセスとそれぞれの基本的な技術をある程度説明できるようになること、実際に自分たちがデータを分析したり、課題を解決したりするのに足掛かりになるような勉強ができることを掲げています。

今日の紹介の中では、どのようなことを実際の講義の中で実施しているかを介绍することと、講義の内容として、いくつかツールというか、仕組みを取り入れておりますので、その辺りの話をご紹介させていただきたいと思います。

まず初めに、「データを起点とした物の見方」で紹介している話で、皆さんに対して認知のバイアスに関するところの説明をするための切り口として、いきなりこういう質問をしています。(スライド13)(スライド14) 皆さんの中には目利きの方はいらっしゃるかどうか分かりませんが、いかがですか。室町時代後期に作られた信楽自然釉大壺という、かなりいかめしい名前が付いておりますが、この壺の値段が20万円よりも高いと思いますか、安いと思いますか。こういう形の質問をして、実際の回答の際は、もちろん手を挙げてもらうこともあります。Slido(スライド)という、ネット上で投票して、それをそのまますぐに表示してくれるようなシステムなどを使って、30万円以上や50万円以上など、5ランクぐらいに分けてどこに当てはまると思いますか、という

ことを聞いています。

2. 東京都市大学での教育プログラム

「データサイエンスリテラシー」の目指すところ

データに基づいて判断する重要性に気づき、自ら学習を継続できる

□学ぶこと

- データを起点としたものの見方
- 実際の適用事例からAIのアイデアカ
- データ分析技術を体験

□講義内容として取り入れていること

- グループディスカッション（グループワーク）
- リーダーの体験
- 資料を使ったプレゼンテーション（全員が発表を体験）
- 数式は最小限

スライド13

データサイエンスリテラシーでは何を学ぶのか？

データサイエンスリテラシーで学ぶこと

□質問：これは室町時代後期に作られた古信楽自然釉大壺です。現在の評価額は、20万円よりも高いと思いますか？ それとも安いと思いますか？

古くて有名？！
20万円を基準に…

アンカリング効果

最初に印象的な情報を与えることにより、その後の意思決定に影響を及ぼす効果

ちなみに、写真の壺は某オークションサイトで2万円以下で落札されました。

定価30,000円
80% OFF!!

8割引、安い!?
3万円の靴？

連絡:1時間半遅刻します!
結果:1時間の遅刻
→遅刻したけど急いで来てくれた!

データサイエンスリテラシー(1)講義資料より抜粋

スライド14

これをやると、結構50万円以上のところが多いような結果が出ることがあって、学生も非常に興奮するところではあるのですが、実際の値段は別にどうでもよくて、授業で教えたいのは、「アンカリング効果」というものがあるということです。「アンカリング効果」とは、いろいろな情報を事前に与えることで、その後の意思決定に影響を及ぼすことがあるということで、そういうことに人はすごく左右されるのですよ、という

ことと、データを起点としないとそういうところにすぐ揺さぶられてしまいますよね、というお話をしているところです。

ちなみに、気になっている方もいるかと思いますが、下に小さく書いてあるとおり、先ほどの壺はヤフーオークションのサイトで私が見つけたものです。実際は2万円以下で落札されていたということがオチです。

あと、ちょっと面白いのは、右側に遅刻の連絡の話が付いていまして、遅刻の連絡をするときに、「どうしても到着が1時間半遅れます」といって1時間で到着すると、まあ頑張って来たかと思ってもらえるよねという話をするのですが、実際はそんなに甘くないよねという話もしています。ただ、これが逆だと本当に大目玉を食らいますよね。1時間とっておいて1時間半だと本当にどうしようもない状態になりますよ、という話はしています。あとは、この授業でこれは使えませんという話もしています。

(スライド15) もう一つ、今の若い学生に聞いたら、何でこれが質問になるのかと言われるかもしれないと思いつつ出していますが、「父親と息子が自動車事故に遭って、父親はその場で死亡し、重傷を負った息子は急いで病院に運ばれた。手術室で外科医がその少年を見て言ったのは、『この少年を手術するのはとてもつらくてできない。少年は私の息子です』と言った。この外科医の少年に対する関係は何ですか」という質問です。分かっただけでも何でもない質問なのですが、認知バイアスの影響があると、なかなか答えが浮かばないこともあります。いろいろな可能性がもちろんあると言えるのですが、これは、「この外科医は少年の母親」という答えが一番シンプルな答えです。実



データサイエンスリテラシーでは何を学ぶのか？

データサイエンスリテラシーで学ぶこと

□質問：父親と息子が自動車事故に遭い、父はその場で死亡し、重傷を負った息子は急いで病院に運び込まれた。
手術室で外科医はその少年を見て言った。
「この少年を手術するのは（とても辛くて）できない。この少年は私の息子です！」
Q. この外科医の少年に対する関係は？

A. 外科医は少年の母親

確認バイアス
思考が特定の確認に支配されると客観的な判断ができなくなる

□確認バイアスの強化例
「大手企業に入れば安心」
→ それを肯定する情報ばかり集める
→ 同様の考えを持つ同僚と仲良くなる
→ 中小企業やベンチャーの情報に触れない、避ける
→ 自分と違う生き方をしている人を批判する

データサイエンスリテラシー(1)講義資料より抜粋

スライド15

際のところは、かなりの学生は分かっているのですが、気が付かないでどういう関係なのだろうと、非常に深く考えてしまう学生もいるようです。そういう意味では、昔からある質問ではあるのですが、まだこういう質問で「そうか」と気付かされるようなものなのかなと思っています。

(スライド16) この確証バイアスの話に関しては、気が付かないとどんどん強化されてしまって、なかなか戻れないところになってしまうこともあることが社会的な問題にもなっていると考えていますので、強く教育をしているところではあります。

ただ、ここで都市大の学生にこういう話をしていると、時々あるのは、「先ほどの質問で間違えてしまったので、そういうことを間違えないように頑張りたい」といったことをアンケートで書いてくれている学生がいて、なるほどとは思いますが、それが言いたいわけではありません。誰もがこういうバイアスに侵されているというか、そういうものを持っているものです、ということを前提に話を聞かないといけないうお話です、ということは、最近そのことに気が付いたので、強く言うようにはしております。



データサイエンスリテラシーでは何を学ぶのか？

データサイエンスリテラシーで学ぶこと

ロデータを起点としたものの見方

- データから必要な情報を整理して抽出する、データに即した判断（遅い思考）
⇔ 直感や経験に基づいた判断（早い思考）
- 直感（早い思考）を磨くことも大切だが、データに即した検証・裏付けもできること



データサイエンスリテラシー(1) 講義資料より抜粋

スライド16

(スライド17) もう一つ、データに基づくというところの説明で資料として使っているものです。一緒にこの教育を行っている山口先生が作った資料ですが、よくある例だと思います。「Switchを買って！ みんな持っているんだよ」と子供が親に言い、親は、「みんな持っている」というところに対して、「そんなことないでしょう、買いませんよ」という話ですが、ここで言う「みんな持っている」というのは、自分の経験とか

勘の話であって、これがデータに基づくとこのようになりますよということです。(スライド18)「2018年10月MMD研究所が発表した調査結果によると……」ということで、出典を示した上で、数字でかなり正確にコメントするというか、正確に説明している例を紹介しています。ここまでやると、なかなか反論がしづらいところではあるかと思いますが、このように、データに基づくことが非常に重要ということが、この授業をやっていく中で大事な考え方であるということをお話しています。

データサイエンスリテラシーでは何を学ぶのか？

データに基づかない例

イラスト：©いらすとや

お父さん、
任天堂Switch
買って
みんな持ってる
んだよ

そんなこと
ないだろ、
買わないよ

データに基づかない：
自分の経験、勘、噂話

データサイエンスリテラシー(1)講義資料より抜粋

スライド17

データサイエンスリテラシーでは何を学ぶのか？

データに基づく例

イラスト：©いらすとや

2018年10月MMD研究所が発表した調査結果によると小学生の60.7%、中学生の73.8%がゲーム機を持っている。この調査時点で小学生が持っているゲーム機の36.9%がSwitchで、任天堂の2020年3月発表の累計販売実績では1344万台と日本の3世帯に1世帯がSwitchを所有している。さらにCOVIDの自粛効果で多くの購買が小学生においても見込まれるので、**Switch買って！**

データに基づく：
データから引き出された
客観的な知見・知識

データサイエンスリテラシー(1)講義資料より抜粋

スライド18

このような感じで、データを起点とした物の見方というところでは、クイズ形式での心理テストみたいなものを入れています。こういう形で質問をしながらやると、非常に刺激になります。座学中心だと眠くなってしまう学生もいっぱいいて、アンケートでも、「座学ばかり続くとどうしても集中力が切れるので何とかしてくれ」みたいなアンケートも来ておりまして、できるだけこういうものを入れるようにしています。(スライド19)



講義の評判・効果について

「データを起点としたものの見方」

ロクイズ形式での心理テストは刺激になる

- 座学の途中で実施すると集中力が戻って効果的 ([slido.com](https://www.slido.com)を利用)
- クイズを「間違えた」ことが問題ではなく、誰もがステレオタイプや偏見をもっていることがポイント

ロ「データに基づく例」はやり過ぎ感はあるが理解は深まっている様子

- 分かり易い事例で理解は深まっているが、難しいと感じる学生もいそう。(実際に簡単ではないので、よいのかもしれない)
- 資料作成において、「データに基づいて」はどこまで調べて記載すべきかを明確化できていない

スライド19

ただ、これを入れると時間がかかるのです。ですので、やりたいことをやろうと思うと、なかなか数は入れられないところはあるのですが、座学の途中で一つ二つこういうものを入れると、集中力が少し戻って効果的というところがあります。

あとは、先ほどもお話ししましたが、クイズを間違えたことが問題ではなくて、誰もがステレオタイプや偏見を持っているところがポイントというところは忘れずに伝えるようにしています。

それから、データに基づく例は、先ほどの例を見てもらっても、「ここまでやるか？」というところはあるのですが、事例としては非常に分かりやすく、皆さんに理解していただけている気がします。ただ、自分でこれをやろうと思うと結構難しいと感じている学生もいるのではないかとこのころはあります。もちろん先ほどのようなデータに基づいて何か説明をきちんとすることは、実際そんなに簡単なことではなくて、作成された山口先生もこれを調べるのにすごく時間をかけましたという話をされていま

した。実際はすごく難しいことなので、それはそれでそういう理解をしてもらうのがいいのかと逆に思ったりもしています。一方で、先ほどのようにデータに基づくことが大事だからといって、スライド等を作るときに、先ほどの文章を全部入れてしまったら、かえって理解しづらくなってしまいうところもあるので、どこまでの内容をきちんと記載すれば、データに基づいて納得してもらえるものになるかというところは、実はこの説明の中ではなかなか明確化できていないところもあって、そのあたりを実際にどうするか。これは実際にやっていきながら説明するしかないと思っていますが、難しいところだと思っています。

続いて、データの分析技術を体験していただくところの例です。(スライド20) ちょっとお話ししましたが、Neural Network Consoleというソニーの開発しているツールを使っています。(スライド21) これはScratch (スクラッチ) というものをご存じの先生には分かりやすいと思いますが、まさにあれと同じようにユニットを組み合わせていくとプログラムが出来上がるものになっています。



2. 東京都市大学での教育プログラム

「データサイエンスリテラシー」の目指すところ

データに基づいて判断する重要性に気づき、自ら学習を継続できる

□学がこと

- データを起点としたものの見方
- 実際の適用事例からAIのアイデアカ
- データ分析技術を体験

□講義内容として取り入れていること

- グループディスカッション (グループワーク)
- リーダーの体験
- 資料を使ったプレゼンテーション (全員が発表を体験)
- 数式は最小限

スライド20

これはソニーが実際に自分たちの製品の開発でも使っているようなものですので、かなり複雑なディープラーニングのネットワークを構築することもできるようになっています。この授業の中では、手書きの数字を判別するようなプログラムを作ってもらっていますが、実際にこれを使い続けようと思うと、それなりに面白いことがどんどんできるという面でも、採用して面白いのかなということで使い続けているところです。

2. 東京都市大学での教育プログラム

ディープラーニング演習

CITY UNIV.

データサイエンスリテラシー(1)講義資料より抜粋

<https://dl.sony.com/ja/>

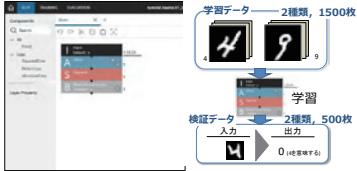
Neural Network Console (NNC) クラウド版を利用

ロニューラルネットワークコンソール (NNC)

- ドラッグ & ドロップによる簡単編集でニューラルネットワークを設計可能

ロソニーネットワークコミュニケーションズとコンテンツを共同開発

- NNCによる演習コンテンツを開発（手書き数字の画像認識）

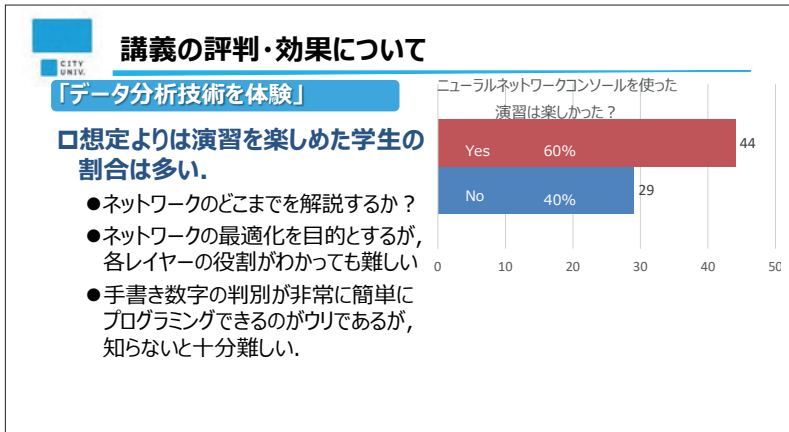
スライド21

実際の授業の中では、サンプルプログラムを動かすところから始めて、最終的には0～9の10通りの手書きの数字を見分けるプログラムをゼロから作ってもらっています。といっても、ユニットを組み合わせるだけで、その組み合わせも決まっていますので、文系の学生でも問題なくできるような作業です。実際にプログラムを作って、さらにディープラーニングですので、中のユニットをより深くしていった場合に、精度がどのように変わってくるのかを体験していただいています。

このような形で、学生にはディープラーニングのプログラムを作ったことがあると言っても大丈夫だよと言っていたりするのですが、実際どこまで理解しているかというところは難しいところです。また、どれぐらい興味を持ってもらえているかは心配なところです。右側に棒グラフで、あるクラスでの学生へのアンケートの結果を示していますが、思ったよりは楽しんでもらっている感じがしています。(スライド22)

これは全体でのアンケートではなくて、ある1学科、1Q（クォーター）に実施した授業の結果を示しているだけなので、全てのクラスでこうかと言われると、必ずしもではあるのですが、ただ良かった結果だけを引き抜いてきたわけではありません。楽しかった人のほうがちょっと多めの感じで結果としては出てくることが多いです。

学生によって「(プログラムが) 動いて嬉しい」というレベルもある一方で、「中身が分からないとどうもすっきりしない」という学生もいっぱいいます。ニューラルネットワークの内容に関してもどのようなことをやっているのかということは一応説明はしています。ただ、どこまで解説するか、というのは難しい点です。最終的にネットワー



スライド22

クの最適化ということで、中間のところの層数を増やしたり、パラメーターを変えたりしていただいて、ネットワークを最適化を目指すのですが、各レイヤーの役割が分かっていても最適化することは難しいです。また、試行錯誤が必要ということについて、どこまでをどのように説明するかということは、なかなか難しいところではあります。

もう一つ、Neural Network Consoleというツールを使うと、このようにプログラミングが非常に簡単にできてしまいます。実は情報系が専門の、プログラミングをやっているTAさんに聞くと、「これはちょっと脅威だ」とか、「こんなことでこんな簡単にできてしまうんだ！」ということを言われたりもするくらい、非常に簡単にできてしまいます。簡単にできてしまうのが本来は売りなのですが、文系の学生にとってはこれでも難しいのです。当初は「プログラミングは簡単」と感じて欲しかったのですが、最近は初めのところに立ち返って、データサイエンスのリテラシーを共通言語としていろいろな分野の人たちがディスカッションをするためには、むしろ「プログラミングをする人たちは結構難しいことをやっているのだ」ということを理解するのもいいかなと考えているところです。

続きまして、講義内容として取り入れているいくつかの仕組みについてお話をさせていただきたいと思います。(スライド23) まず初めは、グループワークです。グループディスカッションとそれに伴ってグループのリーダーを体験していただいています。このグループワークのリーダーの体験に関して少し説明させていただきたいと思います。

実は先ほど初めのところで説明したように、14回の講義のうち、大体6～7回グルー

「データサイエンスリテラシー」の目指すところ

データに基づいて判断する重要性に気づき、自ら学習を継続できる

□学ぶこと

- データを起点としたものの見方
- 実際の適用事例からAIのアイデアカ
- データ分析技術を体験

□講義内容として取り入れていること

- グループディスカッション（グループワーク）
- リーダーの体験
- 資料を使ったプレゼンテーション（全員が発表を体験）
- 数式は最小限

スライド23

ブワークがあります。チームの人数はクラスによっては4人のときもあるのですが、大体1つのチームが5、6人で組んでおりますので、1人1回はリーダーができることになります。従って、全ての学生がリーダーを1回は体験しようということをお願いしています。

このグループワークに期待する効果ということですが、トライズマンというアメリカの大学の数学の先生が、グループワークを使って、難しい数学を教育するというをやっています。（スライド24）難しい数学にどっぷり漬かることをグループワークでや

グループワークに期待する効果について（トライズマン）

□特徴的な数学（微積分）のワークショップ

- 難しい数学にどっぷり漬かること
- グループ学習

□WSへの参加効果

- ある黒人学生は微積分の授業で他の人種よりも高成績。
- アメリカで大学院レベルの数学を学ぶことにした女性の多くがWSに参加経験有。

□ワークショップを考案したきっかけ

- 黒人学生は入試の数学の点数が同レベルの白人やアジア系の学生と比べて、一貫して大学（微積分）での成績が低い。

なぜか？

データサイエンスリテラシー(1)講義資料より抜粋

スライド24

ります。ワークショップの形でやっているのですが、参加効果としては、黒人の学生が微積分の授業でほかの人種より好成績を上げるとか、大学院レベルの数学を学ぶことにした女性の多くがこのワークショップに参加していることが分かっています。「黒人の学生が」とか、「ほかの人種が」と言いますと、「人種によってそんなに違うのか」という見方をされてしまいますが、実は内容が違います。

このワークショップを考案したもともとのきっかけが、同じような入試で入学してきているはずの黒人の学生が、どうも入学してから数学の点数が伸びない、むしろ落ちていくという話がありました。何でそんなことが起きるのかということがこの先生は気になって、学生に張り付いてどのような勉強をしているのだろうと調べてみると、割と人種によって分かれるということが分かってきました。(スライド25) アジア系の学生はグループで勉強するというので、プライベートでも教室でも一緒にいることが多いわけですね。その中に問題を解ける学生が何人かいて、別の学生は解き方を教えてもらえる。そうすると、難しい数学の概念を理解することに多くの時間を割いて、自分の計算結果が答えと同じになることを確認するところには時間をかけないで済みます。



クロード・スティール、「ステレオタイプの科学」(英治出版)

グループワークに期待する効果について (トライズマン)



Dr. U. Treisman

アジア系学生

- 大学の教室でもプライベートでも**グループで勉強**。
- ある問題が解けない学生がいても、**別の学生が解いて、解き方を説明**。
- 微積分の**概念を理解することに多くの時間を割き**、計算にかかる時間は少なくて済む。

白人学生

- 1人で勉強することが多いが、**友達や教員助手に気軽に助けを求めた**。
- 教室の外で微積分について**情報交換し、様々な問題についてノートを比較**し合う。

黒人学生

- ひとりでいることに徹底的にこだわりの、**勉強するときは完全に他人を締め出す**。
- 授業が終わると寮の部屋に戻り、**長時間自習** (白人、アジア系より長時間)
- 微積分の概念の理解より、**模範解答に対して自分の計算が合っているかチェック**

→ “ステレオタイプ”に抗うマイノリティへの抑圧 データサイエンスリテラシー(1)講義資料より抜粋

スライド25

白人の学生はどうかというと、1人で勉強することが多いのですが、友達や教員に気軽に声をかけます。教室外で微積分について情報交換をしたり、助手とか先生にもいろいろ声をかけたりすることもあり、いろいろな問題について気軽に声をかけてディスカッションをしていることが分かりました。

それに対して、黒人の学生は1人であることにこだわって、勉強するときはほかを締め出して、寮の部屋で、1人で長時間自習する。この時間はほかの人種よりも長いことが分かったということです。

そうなると、概念の理解というよりは、終始どのようにしたら模範解答と合うようになるのかをチェックすることになってしまいます。これは人種によってやり方が違うという話ではもちろんなくて、逆に人種による見方というか、ステレオタイプが周りにあるものですから、それを背負ってそうせざるを得ないところに陥っているというお話の中で出てきます。

これは「ステレオタイプの科学」(クロード・スティール、英治出版)に掲載されている話題ですが、グループワークをうまく活用することで、単なるコミュニケーション能力の向上だけでなく、学習効果があるということです。グループのメンバーに能力差があるとうまくグループワークができないのではないかとか、すぐできる学生と全然できない学生が同じグループになると、よくできる学生が文句を言うのではないかとか、そういう話も聞いたりします。授業の中では、この資料も学生に見せて、グループワークのときに教えることは、知らない人より少し知っているというレベルでは教えることができないということを説明しています。

つまり、教える学生は10倍、100倍のレベルの知識がないとうまく教えることは難しく、知らない人にうまく教えられるように説明の方法を考えたり、説明のための知識を得ることで、自分の理解も強化されるのだよという話をしています。逆に、知らない人は知らないことは別に恥ずかしいことでも何でもないので、どんどん聞いて、吸収して高め合っていただきたいと伝えています。

それからリーダーに関してですが、リーダーというと学生の中にはチームを積極的に引っ張っていかなくてはいけないのではないかとか、そういうことを考えてしり込みをしてしまう学生も多くいます。(スライド26) もちろん責任のある立場であることは確かなのですが、今後必ず皆さん、何らかの形で、100人のリーダーではないかもしれないけれども、3人のリーダーになることはありますよというお話をして、この授業の中でそれを練習するつもりでやってみてくださいということでお話をしています。

さらに、授業の中でやるのは基本的にはリーダーといっても、いわゆるファシリテーターということで、会議を進行したりとか、発言を促したりとか、あとは時間の管理が中心になりますということを説明して、1度は体験してみてくださいということをお願いしているところです。



2. 東京都市大学での教育プログラム

リーダーとファシリテーター

イラスト：©いらすとや



ロリーダーとは

- あるチームの中のトップで、責任のある立場にある人を指す
- 「先頭で引っ張るタイプ」 or 「後方から支援するタイプ」



ロファシリテータとは？

- 会議を進行する。
- 参加者に発言を促す。
- 参加者の共通認識を確認する
- 話の流れをまとめる。
- 時間の管理



ファシリテーター

1人で頑張るのではなく、メンバーと話し合いながら進めていきます。

データサイエンスリテラシー(1)講義資料より抜粋

スライド26

このグループディスカッションとか、リーダーに関してアンケートをクラスでとっています。(スライド27) これもある1学科のデータですので、これが全てではないですが、修学上コロナもあったりしたので、なかなか友達と話す時間がなくて、オンラインのときもこのグループワークをすると、学生が生き生きとしてディスカッションを一生懸命やってくれていました。終わった後も「楽しい以上に、クラスで勉強するにあたってグループワークが有効だと思いますか」ということを聞いているのですが、ここはかなり有意義だと考えている学生が多かったクラスではあるのですが、9割の学生が修学上役



講義の評判・効果について

「グループディスカッション（グループワーク）」「リーダーの体験」

ログループワークが有意義であるという考えは浸透している

- グループワークを繰り返すことで議論の進め方がうまくなるグループが多い。
- タスクを具体的に刻むことで、取り組みが積極的になる印象。
- グループワークへの具体的なコメントをすると思いが制限されているかも知れない。

ロリーダーの体験も前向きに捉えている様子

グループワークという方法は修学上、有意義であると考えている？

Yes	91%
No	9%

リーダーには楽しい面もある？

Yes	56%
No	44%

スライド27

に立っているという意見をくれています。

それから、グループワークを繰り返し経験することで議論の進め方もうまくなってくるところもあるので、数をこなしていることも割と有効かと考えています。グループワークで与える課題、タスクについてですが、ざっくりとしたタスクを与えることは一つのやり方ではあると思いますし、場合によってはそのようにすることで鍛えられる部分もあると思いますが、この授業の中ではタスクを具体的に細かく、長くても20分ぐらいに区切るようにしています。

グループワークで話しているときに割って入って、具体的にいろいろ議論したりするのですが、なかなか難しいです。私が言ってしまうと、そちらに引っ張られてしまうところもあって、どこまで学生の意見を引き出すかは苦勞しているところではあります。

それから、「リーダーは楽しい側面もありますか」ということをアンケートで聞いていますけれども、一応半分以上の学生が楽しい面もあると答えてくれていて、どうしてもなかなかイエスと言えない学生もいるのですが、前向きに捉えてくれていると今のところは考えています。

もう一つ、先ほどは全員がリーダーをやるという話をしましたが、資料を使ったプレゼンテーションでは、グループで作った資料を使って全員が発表するというのもやってもらっています。(スライド28) これは先ほど少しお話しした、データサイエンスが社会課題をどのように解決しているかという事例を見つけてきて、それを調査するとい



2. 東京都市大学での教育プログラム

「データサイエンスリテラシー」の目指すところ

データに基づいて判断する重要性に気づき、自ら学習を継続できる

ロ学ぶこと

- データを起点としたものの見方
- 実際の適用事例からAIのアイデア力
- データ分析技術を体験

ロ講義内容として取り入れていること

- グループディスカッション（グループワーク）
- リーダーの体験
- 資料を使ったプレゼンテーション（全員が発表を体験）
- 数式は最小限

スライド28

うものです。(スライド29) そうすることによって、データサイエンスにおける課題解決のフレームワークとか、適用に当たっての難しさを事例調査から学んでもらうことが目的です。また、自分が何か解決したい課題にぶつかったときに、似たような事例がなければ検索できると、そこを足掛かりにして進めることができます。そういう意味でもこの講義の中でこういう探索をやっていただいています。

講義では4回にわたってやるのですが、3回目の講義で各メンバーによる発表をしてもらっています。(スライド30) ところで、講義の履修者は少なくとも50人ぐら

データサイエンスの社会課題（SDGs）への適用事例探索

「データサイエンス」の取り組み事例調査

- 何がどのように実施されているか？
- 何が課題として残っているのか？

課題解決のフレームワークと適用にあたっての難しさを事例調査から学ぶ。

データサイエンスリテラシー(1)講義資料より抜粋

スライド29

データサイエンスの社会課題（SDGs）への適用事例探索

- 1コマ目：調査する社会課題の決定と概要調査
- 2コマ目：詳細調査と発表用スライド作成
- 3コマ目：各メンバーによる発表
- 4コマ目：フィードバック

課題：1クラスの人数は50～160名！
1. ひとり一人順番に発表する時間はない
2. パラレルにすると評価できない

データサイエンスリテラシー(1)講義資料より抜粋

スライド30

いはいます。多いところは160人以上になることもあります。160人のクラスでのグループワークはティーチングアシスタントの手も借りますが、かなり苦勞しています。さて、全員が発表する方法について、160人でどのようにやるのかということですが、これは少し工夫しております。ワールドカフェというディスカッションの方法がありますが、その考え方に近いやり方です。

(スライド31) グループで作った資料をそれぞれの人が違うグループに行って発表する形です。下のところに例が書いてありますが、ディスカッションするグループに対して、発表のグループは元のグループの人が1人もいないような全く別のグループを作って、ここで全員が発表をします。発表資料を一緒に作ったグループの人が発表するグループにはいないため、それぞれきちんと資料を理解して、皆さんに説明をしなくてはいけない状況になるわけです。このような形で発表グループを2つ作り、2回発表してもらっています。

発表時間は1人5分です。5分というと、資料としてはタイトルも入れて5ページですから、短いと言えば短いのですが、5分あるとかなりのことが話せます。1枚1分でカウントすると、学生が作った資料で書いたとおり説明したのでは10秒もあれば終わってしまいますので、ほとんどの履修者が学部1年生ですので、結構大変な内容かと思えます。



3-1. 調査内容資料の発表方法について

結果の発表方法

□結果の発表（30分x2回 実施予定）

- グループの各メンバー**全員が発表者**になります
- 発表は**違うメンバーのグループ**で実施します。（下図参照）
- 発表時間 5分/1人（質疑応答1分を含む）
➤発表グループは当日、Classroomにスプレッドシートを公開します。

Discussion Group





Presentation Group



データサイエンスリテラシー(1)講義資料より抜粋

スライド31

この発表形式ですと、評価をどうするのかということが問題になります。発表資料を別途評価したり、グループで記載した資料も評価していますが、学生にも他のグループの発表を評価してもらっています。(スライド32) 評価方法として明確なデータに基づいて説明されているかどうかを基準にして、自分の発表したグループの中で1位、2位を決めて投票してもらいます。これは担当する先生によるのですが、私の場合はグループの順位を付けまして、1位から最下位まで全部発表します。最下位のグループはさすがにへこむのかもしれませんが、現行の採点のシステムでは、1人投票を入れるか入れないかで順番が変わることと、あくまで学生の評価で、これは成績には反映しませんということを伝えていきます。むしろ悪かったグループは最上位のグループとそんなに違うわけではないのかもしれませんが、発表の仕方や資料でほかのグループと比べて何が足りなかったのかを考えてほしいと伝えていきます。今回ある意味うまくいかなかったわけですが、それを糧として、それを足掛かりにして自分たちは何が問題だったのかということを考え、この後のフィードバックで議論してもらっています。

結果の評価

3-1. 調査内容資料の発表方法について

結果の評価

□評価の方法（自分の所属以外のグループを評価）

- 1 位、2 位のグループ番号をGoogle Formで選択
 - 1 位：10点、2 位：5点とし、合計点のグループの平均点でランキング
 - 個人の取得点数は評価に加味します。
 - グループとしての評価は資料とリーダーからの発表（2 回）で評価します。

□評価の基準

	キャプション	マイルストーン2	マイルストーン1	ベンチマーク
評価内容	課題と結果が明確なデータに基づいて説明されている。	ほとんどの課題と結果がデータに基づいて説明されているが、一部不十分である。	課題と結果が部分的にデータに基づいて説明されているが、多くはデータが不十分である。	課題や結果がデータに基づいて説明されていない。

データサイエンスリテラシー(1)講義資料より抜粋

スライド32

そのほか、グループワークをするに当たってのツールとして、今、都市大のこの授業の中では、Googleのスプレッドシートをよく使っています。(スライド33) スプレッドシートは、ネットワークを使うので重くなったりするという問題は多少あるのですが、グループで何かいろいろな意見をまとめるに当たって、その場で書いたものが反映されて、みんなで共有できるところは非常に便利だと思っています。



グループワークのツール

インストールの必要がなく、操作がOSに寄らない

□Google Spread Sheets

- グループワークのグループの議論、まとめ、可視化

□Google Slides

- 発表用資料の作成

□Google Jamboard

- KJ法での付箋

□Google Looker Studio (Data Studio)

- ダッシュボード作成

□ メリット

- メンバーが同時に編集可能
- グループ内で情報を共有
- 他のグループの状況を参考
- データを簡単に可視化可能

□ デメリット

- 他のグループも編集できてしまう
- ネットワークの付加が大きい

スライド33

私としても、どのグループがどこまで書けているのかということが逐一分かりますので、グループワークでなかなか記述が進んでいないところに声をかけるということにも使えます。

また、ほかのグループのディスカッションの内容を見ることができるので、ほかのグループはこんなことを言っているとか、こんなことを調べているとか、そういうことが勉強になるところもいい点かなと思っています。

その他に、データサイエンスリテラシー（2）では、グループで議論するテーマをKJ法を使って決めるときにGoogle Jamboardを使っています。

また、ダッシュボードの作成では、GoogleのLooker Studioを使っています。これも使い勝手がもう少しなところはありますが、ただ、グループのみんなで共有しながらダッシュボードを作ることができるツールはなかなか見つかっていなくて、今のところはこれを使い続けている状況になっています。

Googleのスプレッドシートやスライドなどを使うデメリットについて、実は、毎回問題になるのですが、気付かないうちにほかのグループの記述を消してしまう事件が時々発生します。定期的に保存はされているので、ある程度戻すことはできますし、もし消してしまったら、Ctrl+Zで元に戻りますよということは毎回言っているのですが、大体消してしまうのはわざとやるわけではないので気が付かないことが多く、学生から苦情を言われることもあります。そこがマイナスのポイントです。

この資料を使ったプレゼンテーションについて、アンケートをとって聞いてみると、

グループワーク全体のコメントもありますけれども、「説明するのにも理解力が必要だが、質問にもそれに準じるものが必要」というコメントもあり、発表の中で行っている質疑応答も結構刺激になっていると感じています。(スライド34)

講義の評判・効果について

「資料を使ったプレゼンテーション（全員が発表を体験）」

□任意のアンケートから

- 説明するのにも理解力が必要だが質問にもそれに準じるものが必要
- 話し合いや発表が多かったので色々な事に活かせる
- 色々な立場で物事を考える事が大切
- グループワークはやはり様々な意見が飛び交い楽しいと感じた。
- 質問を考えつくということが大事。

スライド34

また講義では、話し合いや発表が多く、それをいろいろなことに活かせると感じている学生がいたり、いろいろな立場でディスカッションをしていくと、自分と違う考えを持っている人が結構いるということを感じたりする学生も多くて、それもよい体験になっているかと思っています。質問をするのが結構難しいということを感じている学生もいますが、簡単に質問する学生もいれば、このように考え込んでしまう学生もいて、それは人それぞれでよいと思っており、質問を無理やり考えることも大事ではないかと思っています。

あと、これはおまけみたいなものですが、数式は理系のクラスであればむしろ細かく入れて、きちんと理解してもらうことが大事のように思っているのですが、文系の学生とか、数学をあまりやってこなかった学生は、ルートとかを見ただけでももう駄目だと思ってしまう学生もいます。(スライド35) そこまでかとそのときには思いましたけれども、そうすると、数式をなかなかたくさんは入れられないところはあって、都市大のデータサイエンスリテラシーの教育の中では、あまり数式を出さないようにしております。

「データサイエンスリテラシー」の目指すところ

データに基づいて判断する重要性に気づき、自ら学習を継続できる

□学ぶこと

- データを起点としたものの見方
- 実際の適用事例からAIのアイデアカ
- データ分析技術を体験

□講義内容として取り入れていること

- グループディスカッション（グループワーク）
- リーダーの体験
- 資料を使ったプレゼンテーション（全員が発表を体験）
- 数式は最小限

スライド35

ただ、いくつか学習方式のところで、機械学習というものが順問題ではなくて逆問題だということをご説明するとき、 $y=f(x)$ の式を出してみたりしています。（スライド36）相関係数のところは、通常は共分散の形で、標準偏差で規格化するんですよという見方もできるのですが、それだと文系の学生には分かりづらいので、2つのベクトルの間の角度を表していますという話をして、少し分かったような気になってもらって

機械学習の学習方式

□教師あり学習（Supervised）

- 目的に合った正解情報がある
 - Ex.（動物写真⇔動物名）
 - ⇒ ある写真の動物名を特定
- 入力⇔出力の関係を学習

$$y = f(x)$$

順問題・・・ x から y を求める

逆問題・・・ x, y が分かっているときに $f(x)$ を求める

教師あり機械学習

データサイエンスリテラシー（1）講義資料より抜粋

スライド36

ます。(スライド37) 数式が少ないほうが文系の学生にとっては取り組みやすいところがあります。(スライド38) 特に、この授業の中ではグループワークを多用しているところもあるので、そうすると、文系の学生は生き生きとしてディスカッションを始めます。ただ、今後の学習を考えると数式を理解することが重要な足掛かりになるところもあり、そこは今も悩んでいるところです。

データサイエンスリテラシー(1)講義資料より抜粋

相関係数

2つの変数の間にある線形な関係の強弱を測る指標

$\vec{x}'$ and $\vec{y}'$ are shown as vectors originating from the same point. The angle between them is θ .

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

$$= \frac{\vec{x}' \cdot \vec{y}'}{|\vec{x}'| |\vec{y}'|}$$

$$= \cos \theta \quad (-1 \leq r \leq 1)$$

$\vec{x}'$ と $\vec{y}'$ の内積

$\vec{x}', \vec{y}'$: 平均を引いて中心を原点に揃えたn次元のベクトル

□ $\vec{x}', \vec{y}'$ がなす角 $\rightarrow \vec{x}', \vec{y}'$ が同じ方向を向いているかどうか

スライド37

講義の評判・効果について

「数式は最小限」

□ 数学が苦手な学生には取り組みやすい講義になっている

⇨ 数学が得意な学生にとっては物足りないかも知れない。

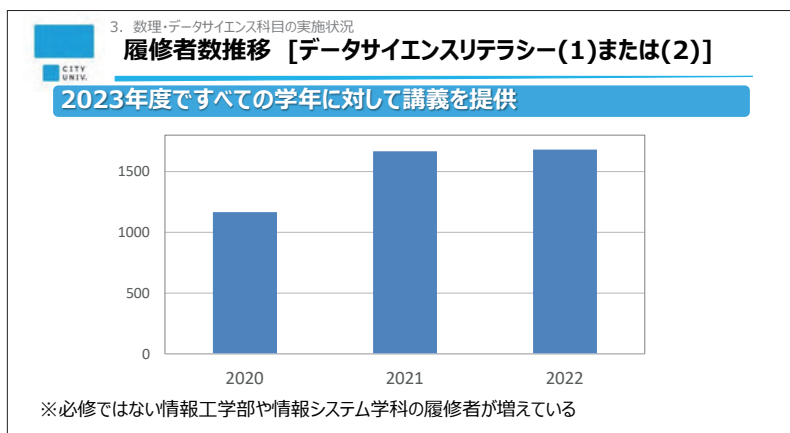
- 将来の学びを考えると数式を理解することは重要な足がかりかも知れない。
- ただし、「数式が必要、知りたい」というコメントをする学生はいない。

スライド38

数理・データサイエンス科目の実施状況

つづいては、実際の実施状況についての情報です。少し時間が迫ってきていますので、簡単に説明をしていきたいと思います。

履修者の推移に関しては、実は当初、完全な必修にはしていない学科が一部ございまして、かなり強く履修するようにお願いしていたのですが、初年度は少し少なめになっておりました。(スライド39) この後、むしろ2年生、3年生になってから受けなくてはということで履修が増えている状況になっています。ほぼ全学で浸透してきています。先ほどもお話ししたように、専門の情報系の学科からも履修をしたいという学生が増えている状況になっています。



スライド39

実施状況に関して、授業の1回目と14回目、最初と最後にすべてのクラスでアンケートを実施しています。(スライド40) データサイエンスに関する興味・関心があるかどうか、役に立つと思うか、自分で活用できそうか、それを活かした仕事をしたいかという4つの項目に関して、それぞれ2つずつ質問をする形でアンケートをとっています。これは別のところで論文が出ておりまして、そちらを参考にして作っているアンケートになっております。

これは、成績上位者と下位者に分けてアンケートの結果を並べているものです。(スライド41: 第1回講義でのアンケート結果) 都市大でこのデータサイエンスリテラシーの授業をどういう授業にすべきか、ほかの方とも議論して、一番大事なのは、データサ

アンケート調査

第1回と第14回講義後に対象全学科でアンケート調査を実施

アンケート項目

【文献[1] 大前佑斗他、日本教育工学会論文誌 44(2)、213-223、2020.】

否定的か肯定的かを10段階で評価

0 ----- 5 ----- 10
(否定的) (肯定的)

- ・ DS・AIに興味・好奇心がある。
- ・ DS・AIが好きである。

⇒ 興味があるか？

- ・ DS・AIは社会に役立っていると思う。
- ・ DS・AIは自分の人生にとって重要だと思う。

⇒ 役に立つと思うか？

- ・ DS・AIで何かを提案できる自信がある。
- ・ DS・AIの勉強が続けられる自信がある。

⇒ 自ら活用できそうか？

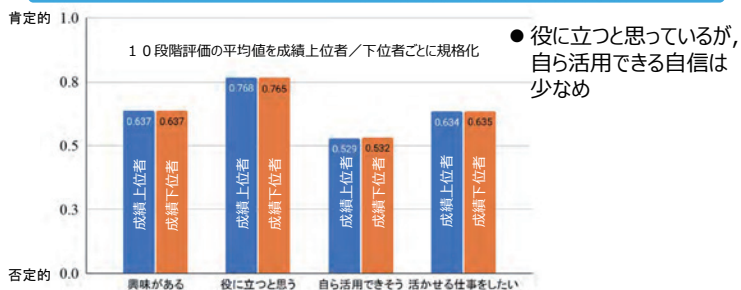
- ・ DS・AIを使って社会に貢献できる人材になりたい。
- ・ 将来、データサイエンス・AIを扱う仕事に就きたい。

⇒ 活かした仕事をしたいか？

スライド40

データサイエンス・AIに対する意識調査（第1回講義後）

成績にかかわらずデータサイエンス・AIに肯定的な意識を保持

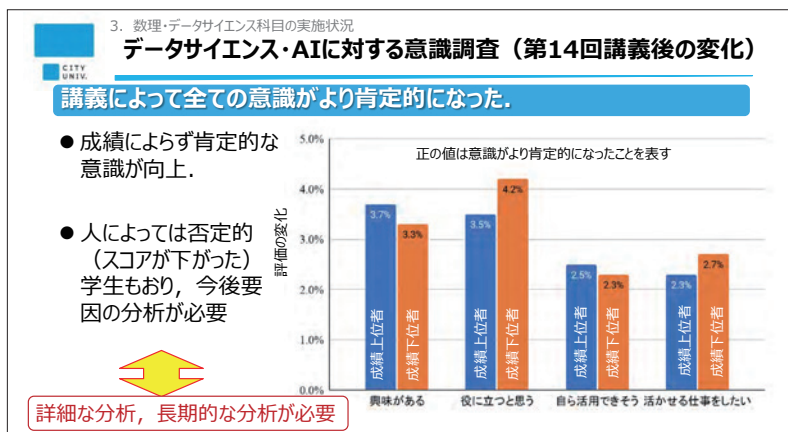


スライド41

イエンスがちょっと面白そうだなと思ってもらって、次につなげたいということでした。興味を喚起するところを大事にしたいという意味で、成績が上位か下位にかかわらず、興味が増えるような授業を作りたいというところがございましたので、そのあたりを肯定的か否定的かというところで結果を示したものです。（スライド42：第14回講義後の変化）0.5以上が基本的には肯定的ということです、青いほうが成績上位者で赤いほうが下位者で分けているのですが、その別によらずに、基本的に同じような傾向で肯定的

な、0.5以上の値が付く状況になっておりまして、この辺りの目的は果たせているかと考えております。

この成績によらずに肯定的な意識が向上しているという結果はあくまで平均値としてで、スコアが下がってしまう学生もいました。そういう学生はどういう捉え方をしてそうなったのかということは、さらに長期的な、いろいろな例を見ていく必要があるかと思っています。



スライド42

データサイエンスリテラシー、AIのモデルカリキュラムに、このデータサイエンスリテラシー（1）と（2）がそれぞれ準拠する形にしております。初めに述べた都市大として採用している教育プログラムとは別に、この2つの科目のどちらかを履修することで、いわゆるMDASHリテラシーを取得した形にしております。（スライド43）です。学生としてはこのどちらかを取れば、MDASHリテラシーを履修したことになります。

この後説明いたしますが、実はこの授業は、資料も含めてパワーポイントの情報を一般に公開して、アクセスできるようにしております。先ほどお見せした資料も多少改善したりするので、アップデートが追いついていない部分はあるのですが、いつでもダウンロードして使えるようにしております。今、大学によってはこのデータサイエンスの教員が足りていないところがあるというお話をお聞きしております、これがよい資料

3. 数理・データサイエンス科目の実施状況

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

導入

1. 社会におけるデータ・AI活用

1-1. 社会で起きている変化

1-3. データ・AIの活用領域

1-5. データ・AI利活用の現場

1-2. 社会で活用されているデータ

1-4. データ・AI利活用のための技術

1-6. データ・AI利活用の最新動向

基礎

2. データリテラシー

2-1. データを読む

2-3. データを扱う

2-2. データを説明する

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

選択

4. オプション

4-1. 統計および数理基礎

4-3. データ構造とプログラミング基礎

4-5. テキスト解析

4-7. データハンドリング

4-9. データ活用実践（教師なし学習）

4-2. アルゴリズム基礎

4-4. 時系列データ解析

4-6. 画像解析

4-8. データ活用実践（教師あり学習）

データサイエンスリテラシー(1)
データサイエンスリテラシー(2)
ともにモデルカリキュラムに準拠

スライド43

だということが言いたいわけではなく、足掛かりになるような資料として改善・発展させて、よりよい授業をしていただければいいと思っています。そういう理由で公開しているということで、自由に改変が可能なCC BYのライセンスで公開させていただいております。(スライド44)

3. 数理・データサイエンス科目の実施状況

講義資料の公開

ロデータサイエンスのリテラシーレベル教育における課題

- 教員の不足
 - 教材開発の時間が限定的
 - 他の科目の中で部分的に非専門の教員が担当
- 非専門の学生への教育
 - どこまで、どのように教育すべきか？

講義資料を様々な教育の現場で広く活用していただくことを目的に

CC BY4.0のライセンスで公開※

※一部のSNC関連資料を除く

東京都市大学
数理・データサイエンス教育センター
Math-Data Science Education Center

データサイエンスリテラシー講義資料

※注. データサイエンス教育への社会的な期待が高まり、あらゆる教育分野への需要が高まっているに鑑み、東京都市大学では、最先端に開かれ、各学科で得意に活用できるデータサイエンス教育を実施しています。特に、本学では各学科の学生向けに講義資料「データサイエンスリテラシー(1)」および「データサイエンスリテラシー(2)」を公開しています。

このホームページはデータサイエンスリテラシーの講義資料を様々な教育の現場で広く活用していただくことを目的に公開するものです。

No.	コース	モデル	講義内容	資料	利用条件	対応システム
1	データサイエンスリテラシー(1)	「データサイエンスリテラシー(1)」	データサイエンスリテラシー(1)を学ぶの「序」	PDF	CC BY4.0	3.1. 資料が配布されている状況 3.2. 資料が活用されている状況
2	データサイエンスリテラシー(2)	「データサイエンスリテラシー(2)」	「データサイエンスリテラシー(2)を学ぶの「序」」	PDF	CC BY4.0	3.1. データ・AIの活用領域 3.2. データ・AI利活用の現場 3.3. データ・AI利活用の最新動向
3	データサイエンスリテラシー(3)	「データサイエンスリテラシー(3)」	「データサイエンスリテラシー(3)を学ぶの「序」」	PDF	CC BY4.0	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
4	データサイエンスリテラシー(4)	「データサイエンスリテラシー(4)」	「データサイエンスリテラシー(4)を学ぶの「序」」	PDF	CC BY4.0	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

※一部のSNC関連資料を除く

<https://www.comm.tcu.ac.jp/mds-center/>

スライド44

先ほども申し上げましたが、教育プログラム、リテラシーレベルに関しては、先ほどのデータサイエンスリテラシー（1）と（2）のどちらかを取得すると、リテラシーレベルを取得したことになる形で、文科省の申請をして、認定されております。（スライド45）

3. 数理・データサイエンス科目の実施状況

数理・データサイエンス・A I 教育プログラム認定制度

CITY
UNIV.

文部科学省 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）
に認定されました。（認定期間：2026年3月31日まで）



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



MDASH
Literacy

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

MDASH
Literacy

Approved Program for Mathematics,
Data science and AI Smart Higher Education

スライド45

講義の改訂・改善への試み

今後の改善への試みということで、現在、非常勤講師の方を活用する形で進めてきております。(スライド46) 基礎教育プログラムシンポジウムということで、願ひして



講義の改訂・改善への試み

□非常勤講師（実務家教員）の活用

□数理データサイエンス基盤教育プログラム シンポジウム

□SA/TAの活用

スライド46

いる非常勤講師の方に授業の内容に関する意見や、改善のポイント、学生からどのような反応があったかというあたりを情報交換するようなシンポジウムを始めております。また、クラスの人数が多いですから、SA（スチューデントアシスタント）・TA（ティーチングアシスタント）の活用も進めております。この科目が先ほど、かなりヘビーだという話をさせていただいたのですが、現状、この4月から3人の専任教員がデザイン・データ科学部という新しい学部に移りまして、実際にそちらでも授業を受け持つ形になっております。これを両方やるのは不可能であるということで、大学の教育開発機構に相談して、非常勤講師の方に入っただいて、授業をやっていただくことを進めています。徐々に今増えてきておりまして、今、3人の専任教員を含めて10人で分担してやっている形になっています。(スライド47)

JREC-INで公募して集まっただいた先生方から面接もしまして、いろいろお話をした上でやっていただいています。非常勤講師の方は企業や研究所などで、データサイエンスを活用して実際に分析されている方や、大学教員の方など、多分野から実務家の方がここには入っています。思ったより優秀な先生方に集まっただいて、非常に内容が濃くて、改善に関してもうまく進められるかと思います。まだこれからのところ

もあるのですが、そのように考えております。

4. 講義の改訂・改善への試み

学科ごとの数理・データサイエンス関連開講科目

□「数理・データサイエンスプログラム」修了を卒業要件化

●データサイエンス分野と数理科学分野の両方の単位を含む4単位以上を取得

学科	データサイエンス分野		数理科学分野	
	データサイエンスリテラシー(1)	データサイエンスリテラシー(2)	文系のための数理基礎	文系のための統計基礎
人間科学部	○(1単位)	○(1単位)	○(2単位)	○(2単位)
児童学科				
都市生活学部	○(1単位)	○(1単位)	○(2単位)※1	●
都市生活学部				
メディア情報学部				●
社会メディア学科				●
環境学部全2学科	○(1単位)※2	○(1単位)※2	●	●
理工学部全7学科	○(1単位)	○(1単位)	●	●
建築都市デザイン学部全2学科	○(1単位)	○(1単位)	●	●
情報工学部全2学科	●	●	●	●
メディア情報学部			●	●
情報システム学科	●	●	●	●

○：数理・データサイエンス教育センターで開講、●：既存科目で対応

※1 都市生活学部では数理科学分野として「統計と分析」も選択可

※2 環境学部環境経営システム学科ではデータサイエンス分野として「アルゴリズムとデータ構造」も選択可

スライド47

講義資料のアップデートについては、データサイエンスは皆さんもご存じのように日進月歩、日々新しい情報が出てくるような状況になっています。(スライド48) 最近ですとChatGPTなどは学生もよく知っていて、授業中に質問が出たりするような状況になっております。こういう事例のアップデートは非常に大事になっています。また、先ほど14学科で授業をやっていると申し上げましたが、クラスによってだいぶ興

4. 講義の改訂・改善への試み

数理データサイエンス基盤教育プログラム シンポジウム

□講義資料のアップデート

●データサイエンスの進歩は早く、事例や課題のアップデートが随時必要

●学生の専門性に合わせた話題の提供

●「情報」科目に対応した内容の検討

□公開資料の充実

●公開資料のアップデート、演習資料の追加

●座学の講義動画資料の作成・公開

教員間の連携／資料の共有
(シンポジウムの開催)

スライド48

味が違いますので、専門性に合わせて話題を変える必要があります。ですから、取り上げる情報とか、可視化するようなグラフに関しても、自分に関連するところが出てくるとだいぶ取り組み方が違いますので、さらに検討の必要があると思っています。

2024年度から大学入学共通テストが始まる「情報」科目に対応した内容の検討も、今高校で学習が進んでおりますので必要かと思っております。

講義の実施状況とか工夫とか、学生の反応などを共有するところで、シンポジウムを今やっております。(スライド49) 前回、冬に後期の授業が終わった後に一度やっております。次は夏が終わったあたりに、1Q、2Qのシンポジウムをやろうと考えております。結構ハイレベルの内容が出てきておりまして、ここに今、学科の先生方にも加わっていただいて、どういうところに興味があるとか、いろいろ聞いていただいて、担当している学科の先生方にも参加していただくシンポジウムにしていこうと考えています。



4. 講義の改訂・改善への試み

数理データサイエンス基盤教育プログラム シンポジウム

講義の実施状況や工夫、学生の反応などを共有

口講義中に利用した新しい分析データ、手法等の共有

- 担当学科や教員の専門に合わせた資料／データの共有
 - ▶学生のモチベーションアップ
- 学生の取り組み状況やグループワークで作成した資料を共有
- 実施状況や課題について議論（他担当授業との比較）

スライド49

SA・TAの活用について、都市大は創設時に独立自主を建学の精神に掲げており、学生主導でやるところを伝統にしているところがございます。学生間の連携も非常に重要だと考えております。(スライド50) 先輩から指導することを大事にしたいということで、TAを多く使っております。ただ、実際にはTAを見つけるのも、授業の数が多いのでなかなか大変です。授業を履修した学生であればある程度できるだろうということで、募集して声をかけるようにしております。

SA/TAの活用

講義参加者からSA/TAを募集

□学科の先輩による指導

- 履修者が多いためサポートは必須。
 - 年齢が近く、声を掛けやすい。
 - 先輩の指導も軽くはない。
- 但し、グループディスカッションに加わるのは簡単ではない。

□学科の後輩への指導（TAとして）

- データサイエンスへの興味・関心の強化
- 学科内、学年間の連携強化 ← 建学の精神（公正・自由・自治）

ティーチングアシスタントへの登録のおねがい

Google ClassroomのTA/バンク登録

□データサイエンス関連科目のTAを募集しています。

- 来年度以降、先輩として1年生のデータサイエンス関連科目講義のサポートをしてみませんか？
- 履修者はいつでも登録できます。
- 右のQRコードまたはこのリンクから登録できます。
- 一時的に登録をキャンセルしたり、抹消できます。



□採用までの手順

- Google FormでTA/バンクに登録（前週）。
- TA/バンクの候補者を学部の方と共有し、選出開始。
- 担当の先生から依頼が来るので予定等に問題なければ採用！



スライド50

「情報Ⅰ」の必修科目化への対応についてもこれからになりますけれども、今のデータサイエンスリテラシーの授業の内容と重なる部分が多いので、ここをアップデートしていく必要があると考えております。（スライド51）ただ、今の高校での状況はかなりばらつきがあって、学生によって学習をよくしている者とそれほどでもない、忘れてしまっている学生も多くいますので、そのあたりはどのようにうまく調整していくかというところは考える必要があると思っています。今のところ、基礎的なところをオンデマンド化したり、グループワークの中で議論を通じてお互いに高め合うような仕掛けがで

「情報Ⅰ」の必修科目化への対応

□「情報Ⅰ」は現行のデータサイエンスリテラシー重なる部分が多い

→ 高校での教育の本格化に合わせた対応が必要

□高校によって履修内容の差異が危惧される

→ 高度な内容も取り込みつつ、基礎内容のオンデマンド化や演習での振り返りで基礎力を担保



グループワークを活用することで、グループ内
でお互いに高め合うことを目指したい。

スライド51

きないか考えております。

ということで、まとめになりますけれども、全学に対して提供している「データサイエンスリテラシー」の講義に関して、具体的な講義資料を用いて説明させていただきました。(スライド52) 大学によってはオンデマンドでうまく対応するところもございますが、これも非常に賢いやり方だと思っておりますが、都市大としてはグループワークを活用していることを説明させていただきました。データサイエンスでは、いろいろな人たちがディスカッションを通して課題を解決するところも重要なポイントの一つだと思っており、グループワークを積極的に取り入れた講義の構成を考えてやっております。

さらに、非常勤講師の方との連携も重要視しつつ、各学科の先生方にも加わってもらうことで、学生のデータサイエンスへの興味をより喚起するような講義に改善していきたいと考えております。



東京都市大学での取り組みのまとめ

- 2020年度から全入学生に対し「数理・データサイエンス基礎教育」を実施（卒業要件化）
- 独自のデータサイエンスリテラシー科目を開発
 - データを起点としたものの見方
 - 興味関心の底上げ（興味のなかった学生にも興味を持ってもらう）
- 当初の目的はおおよそ達成  グループワークの活用
 - 成績の良否によらず、興味関心は向上
 - 学部・学科ごとの対応、「情報I」への対応はこれから
- 非常勤講師の方も交えてさらに資料、講義方法をグレードアップ
 - 数理データサイエンス基盤教育プログラム シンポジウムの開催

スライド52

時間を超過してしまいまして申し訳ありません。以上でございます。ご清聴ありがとうございました。

○司 会：続きまして、質疑応答に移らせていただきます。質問がある方、挙手をお願いいたします。

○男 性：非常に面白いお話、ありがとうございました。

コロナ禍で我々もGoogle Formsだとか、Googleスプレッドシートなんかを使いながらやるようになってきて、だいぶ参加型の授業と合わせることができるようになってきたと思っているのですが、今回、データサイエンスという意味よりは、とても素晴らしいと思ったのは、グループワークを使っていくということは、今までのアクティブラーニングにプラス新たに個人の能力を高めていくということを非常に面白く聞かせていただきまして、これから参考にさせていただきたいと思いました。

あと、情報の公開もされているということで、非常に素晴らしいと思います。

質問は、ソニーのNeural Network Consoleを使ったもの、あれはユニットを組み合わせるだけでディープラーニングができるということですが、プログラミング言語などが分からなくてもできるということですか。Pythonとか、そういうものが分からなくてもできるということですか。

○河 合：そうです。基本的にはこういうふうに組めばいいですよということを与えてしまいますので、プログラミングは技術としてほとんど必要ないです。

○男 性：それから、今日はあまりなかったのですが、ChatGPTも含めて、生成AIを用いた授業の中での活用だとか、宿題とか、レポートを書くことにに関してどのようにお考えか教えてください。

○河 合：そこは大学としてもガイダンスみたいな資料を作って学生に配布しようということで、今まさに検討して作っているところです。データサイエンスの教育をしている担当の教員としては、積極的に使っていけるといいよねという話はしております。ただ、授業に取り組むところでは、事例としてこういうものが使えますよとか、内容に関して検証ができないような内容である場合は、オープンにすると非常に危険ですよという話はしていますし、使われるのではなくて、使う側に立たないと駄目だということです。

○男 性：今までのGoogle検索でも、Wikipediaもそうですけれども、間違いがあるよということを前提に利用しようと、僕らもそのようにして、なるべく使えたら使ったほうがいいということはあると思いますが、それだけではなくて、グループディスカッションをしながらやっていくとさらにクリエイティブ、イマジネーティブなものが学生にもしてきたらいいと思っているところです。どうもありがとうございました。

○河 合：全くそのとおりだと思います。

○司 会：ほかにご質問がある方。

○男 性：ご講演ありがとうございました。非常に楽しく聴かせていただきました。

本題とはちょっとずれているところですが、グループワークをやられていてすごいなと思ったのですけれども、150人ということだったのですが、具体的にはこのような会場でやられているのが、オンラインみたいな形でやっているのか、実施方法はどのようにしているのでしょうか。

○河 合：現状は対面でやっております。今の授業は、ほかの授業も併せて全て対面になっておりますので、そういう形です。

○男 性：グループワークをするときに少人数になりますよね。そのときにはどのように分けているのですか。こういう部屋で個々にという感じですか。

○河 合：そうです。こういう階段教室の場合もありますし、机が移動できるような教室の場合もございます。いろいろなケースがあります。そのあたりはなかなか難しく、グループワークでは結果をスプレッドシートにまとめてもらっている関係でパソコンが必須です。そうしますと、パソコンの電池が切れるという問題がありまして、電源を使いたい。電源を使うのは、固定の机でないと電源が付きませんので、どうしても固定機の教室になる。ただ、固定機の教室はグループワークではちょっと使いづらいところはあって、そのへんはかなりジレンマがあります。

○司 会：ほかに十和田キャンパス、新潟キャンパス、白金キャンパスでも質問がございましたら、お願いいたします。

○■■■：新潟キャンパスの■■■と申します。今日は講演ありがとうございました。とても参考になるお話を聞けて、私もすごく勉強になりました。ありがとうございます。

データサイエンスという立場からのグループワークの位置付けみたいなも

の先生の考えをお聞きしたいのと、もう一点が、グループワークを組むときに、私も結構使うのですが、グループの構成によって積極的にならないグループがあったりして、なかなか議論が前に進まないグループがあるのですけれども、そういう場合、先生はどのような形で配慮しているのかということをお聞きしたいと思います。

○河 合：ご質問ありがとうございます。

グループワークはデータサイエンスに関して言うと、課題解決という意味では本当に必須だと思っていて、現場の立場の人から実際にプログラムを作る立場の人とか、それを運用する人とか、会社ですとその上司の方というような方たちの間で議論をうまく進めていかないと、本当の意味で課題が解決しないということが、実際にやってみるとそういうことがいっぱいございます。グループワークでいろいろな意見を聞きながら、本来の課題は何かということを探り、それを解決するために本当にやるべきことは何か、それが実はデータサイエンスでなくてもできるのではないかと、そういうオチももちろんあるのですけれども、それはそれでももちろん大事なことで、そういう意味でグループワークをすることが非常に大事だと考えて、その意味で導入しています。

グループの活性化に関してはすごく難しい問題で、2つ、私ができることとしてやっていることがあります。1つは事前課題というわけでもないのですが、グループワークの初めのところで個人ワークをやってもらって、これから考えることに関してスプレッドシートに記載してもらっています。そこは個人ワークなので、それぞれ5分間とるので書いてくださいという形で事前にディスカッションの内容を書かせるのです。そうすると、話す内容がそこである程度思いついているので、ディスカッションは始まるころがあります。もう一つは、先ほど少し申し上げたのですが、タスクをなるべく細かく切るようにして、次はこのことを話し合ってくださいということを具体的に与えるようにしています。これはやりすぎると面白くない、発展性のないグループワークになってしまうところがあるので難しいところではあるのですが、割と細かめに与えて、何をやればいいのかということを明確化することは気を付けています。

その中でも、グループが活性化しないところは、実際に教員とかTAの人

が関わって、なるべくディスカッションを促すような、今どんなところとか、
どういう話が出たという声かけをすることはやっているところです。

ただ、グループの中に1人とか2人、どうしても参加しない学生がいると
いうことも苦情として出たりします。そこも声をかけるぐらいしか今のところ
はできていないです。そのような状況です。

○■■■：ありがとうございました。

○司 会：ほかにございますでしょうか。

○男 性：ご講演ありがとうございました。

グループワークをする際の環境についてお聞きしたいのですが、例
えば本学で全学的にやろうとすると、いろいろな教室を用意しなくてはいけ
ないと思いますが、その際の環境で、聞いた感じだとネットワークが使って
パソコンが使ってという環境を全ての学生さんが保持できるような環境が必要
なのでしょうか。

また、授業の中で資料集めまでやるのだとすると、検索とかをかけて資料
を集めてくるイメージを持ったのですが、そうなのか、それとも何か
先生が用意したものを学生さんに資料として与えるのか。もしネットとかで
検索するのだとすると、著作権とかの問題も出てくるので、データ自体は著
作権がないと思いますが、学生が集めてきたもののの中に著作物が入ったりす
ると、それを集めていると場合によっては問題になる可能性もあると思うの
で、その辺りについて、実際に大学全体に広げるときの問題点とか環境とか
で参考になるものがあれば教えていただければと思います。

○河 合：まず、資料の検索に関しては、基本的には学生にやってもらっていて、私の
ほうでは準備していません。ですので、著作権に関しては、もちろんそうい
うものも出てくる可能性はあるのですが、授業の中で使っている限りにおい
ては問題ないとなっているはずです。

一応、授業の動画というか、それも撮ることになっていて、履修できなかつ
た学生が後で復習できるように公開していますが、それも学内の授業を履
修している学生に限っておりますので、そういう意味では一応著作権の問題
はクリアしていると考えています（SARTRASに対して担当学の補償金の支
払いが必要）。

前半は何でしたか。

○男 性：環境です。ネットワークとか、そういうことです。

○河 合：今、都市大でやっているものに関して言うと、全学でPCを必携という形にしておりますので、全員がPCを持っていることが前提になっています。ネットワークもかなりコロナ禍で拡充してきておりまして、今、ほぼ全ての学生が最大2回線ぐらいいつないでも、かなり重くなってしまうけれども、問題ないくらいになってきています。ただ、結構スマホとパソコンと両方つかないだりとか、隣にiPadを置いて、資料を見ながらパソコンをいじったりする学生もいて、そうすると、結構ネットワークが大変だという状況ではあります。

その中で、これはここで申し上げるのがいいかどうか分かりませんが、Netflixとかを見ている学生も中にはいて、それはみんなIPから何から分かっているからねという話をしているのですけれども、そういう問題も生じています。

○男 性：もう一つは、全員に持たせるのだとすると、OSとかの指定はあるのか、それともchromebookみたいな、場合によってはやりたいことができないノートパソコンを持っている学生もいる可能性があるのですけれども、そのへんはどういう感じになっているのでしょうか。

○河 合：まさにそれが問題になるので、オンラインのウェブツールを使うようにしています。先ほどのNeural Network Consoleもブラウザが動作すれば、MacでもWindowsでも問題なく利用できるものになっています。

○男 性：ありがとうございます。

○司 会：ほかにございますでしょうか。

○河 合：先ほどのグループワークでもう一点だけ、先ほど環境の話がございましたので、都市大としてはそのようにやっていますけれども、例えばKJ法とか、いわゆるグループワークのやり方はほかにもございまして、オンラインにする必要は必ずしもないかと思います。いろいろな形で実際には使えるかという気はしています。

○司 会：他キャンパスは大丈夫でしょうか。

○江 川：では、私からも質問させていただきます。

私の質問も先ほどから話題に出てくるグループ学習のことです。先ほど遠隔地からの質問にお答えした中の最後で、どうしてもグループの中に1人2

人なじめない学生がいるというお話でしたけれども、これは結構重要な問題だと思っていて、演習などでグループワークをしていると、確かに少数ですけども、グループワークに極めて親和性の低い、やりたくないという学生がいるのです。

昔といっても40年ぐらい前ですが、そういうことは何ら欠点でも何でもなかったわけです。大学にも高校にも、グループワークが導入されたのはここ何十年かのことで、そういう人はつらいだろうと思いますが、そういう学生はどうしても一定数いるし、昔はたぶんもっといた。先ほどのご講演の中の白人学生、黒人学生という話を聞いて、昔はみんな黒人学生のタイプだったなと思ってしまったぐらいですから、そういう学生にどうするか。

一つは、演習だけではなくて、社会に出てそんなことでは駄目だから、自分自身を変えなさいということも手ですけども、何かそういう人でも受けられる教育とか、もっと話を広げてしまうと、そういう人が生きづらさを感じないような社会は何かならないものなののでしょうか。ちょっと漠然とした質問ですみません。

○河 合：それに関しては私も質問を受けて確かにそうだなと感じたところがあります。そのために今、マルチメディアというか、いろいろな形で情報は提供できるようにしているところではあるのですが、それで本当に大丈夫かということは、確かに何か検討する必要があるのかもしれないです。

ただ、逆にグループワークでいろいろうまくやってねということはもちろん多くの学生に求めるところではあるのですが、それが得意でない学生も授業のグループワークでうまくいくかどうかは別として、何らかどこかでほかの人につながっていかないと、それは別に大勢でなくていいです。1人とかで全然良くて、学外でももしかしたらよくて、そういうネットワークを少なくともいいので構築することは大事ではないかという気はするのですが、いかがでしょうか。

私もそこまで教育の専門ではないので、必ずしも答えを持っているわけではないのですが、つながれなくて孤立していくことは問題になるかなという気もしていて、これをきっかけにむしろ友達が見つけれれば、これ以上のことはないですし、そうでなくても、何らかを聞くほうもですけども、教えるほうに関してもこいつはできていないから言ってやらなきゃみたいな形

で関わろうと思ってくれる学生が出てくれたら、それもいいかなということもあるのですが、どうなのでしょうね。

私はそういうネットワークをうまくやれということはまた別の問題ですが、細くてもつながっているところがあったほうが、いろいろな意味でいいのではないかと、今のところは思っているところです。

○江 川：私も何か答えがあってお尋ねしたわけではないのですが、我々大学人として、そういう問題意識は持っていないてはいかななと思いました。ありがとうございました。

○河 合：こちらこそありがとうございました。非常に参考になります。

○司 会：ほかにございますでしょうか。

○江 川：手書き文字を解読するツールを、モジュールをつなげるようにしてできるのは便利だと思ったのですが、そういうものを作って使うというのは利用者サイドの話で、そういう便利なものがある影には、がちがちのコーディングをしている人たちがいるわけで、そういう人たちがいないとこういうものは成り立たないわけです。このプログラムはリテラシーレベルですから違うかもしれないけれども、これからの社会を考えると、供給側の人もきちんと育てていかななくてはいけないということにはなりますね。

○河 合：そこは実は結構難しい問題だと思っています。先ほど話題になったChatGPTなどを使うと、プログラミングに関してもかなりのことができるようになっていて、ノンコードというか、人間がプログラムを必ずしも書かなくてもよい。ただ、全然書けなくていいかということ、ChatGPTを使って有効なプログラムを作っている皆さんは、ばりばりプログラミングができる方たちです。どういうプログラムにならないといけないかというゴールを知った上で、ChatGPTにそれを書かせる。すごく効率化できるということが現状だと思います。

そういう意味で、仰るように今ノンコードがはやっているからプログラミングがみんなできなくてもいいよということではなくて、できる人は必要なのだろうと思っています。そこはすみ分けです。逆に言うと、文系の学生でもこんなことがやりたいなということがある程度明確にイメージできてくると、必ずしもプログラミングができなくても、自動化できたり、ディープラーニングのプログラムを作ったりするということが今後できてくる可能性は

高いと思っております。それを実用するときにスピードがどうか、精度がどうかという話になってくると、だんだん難しくなってくるということはあります。

○江 川：ありがとうございました。

○司 会：ほかはございますでしょうか。

そうしましたら、そろそろ終了のお時間になりましたので、改めて河合先生、ありがとうございました。（拍手）

○河 合：ありがとうございました。



講演者 略歴

河合 孝純（かわい たかずみ）

現 職

東京都市大学 デザイン・データ科学部

略 歴

1999年東京理科大学大学院博士過程修了。1999年日本電気株式会社(NEC)にポスドクとして採用され、2003年よりNEC基礎研究所に勤務。2020年東京都市大学大学院情報専攻教授。2023年より同デザイン・データ科学科教授、教育開発機構 数理・データサイエンス教育センター センター長。

著書（共著）

「データサイエンスリテラシー 応用事例と演習から学ぶ「誰も」が身につけたい力」実教出版（2022年4月）

高等教育開発センター叢書 FD・SDシリーズVol.25

北里大学高等教育開発センター FD講演会報告書

**東京都市大学での
データサイエンスリテラシー教育の
取り組みとこれから**

発行日 2023年12月18日

発 行 北里大学高等教育開発センター

〒252-0373神奈川県相模原市南区北里1-15-1

Mail : cdhe@kitasato-u.ac.jp

<https://www.kitasato-u.ac.jp/cdhe/>

発行責任者 江川 徹



Center for Development of Higher Education
Kitasato University