

神戸から配信する遠隔インタラクティブ講義「計算生命科学の基礎」の 2017 年度報告

鈴木洋介¹⁾, 渡邊博文¹⁾, 八木学²⁾, 石野麻由子¹⁾, 土井陽子³⁾, 江口至洋⁴⁾,
田中成典¹⁾, 鶴田宏樹⁴⁾, 白井剛⁵⁾, 森一郎⁶⁾, 臼井英之¹⁾, 横川三津夫¹⁾

- 1) 神戸大学計算科学教育センター
 - 2) 理化学研究所計算科学研究センター
 - 3) 理化学研究所生命機能科学研究センター
 - 4) 神戸大学学術・産業イノベーション創造本部
 - 5) 長浜バイオ大学バイオサイエンス学部
 - 6) 神戸大学科学技術イノベーション研究科
- suzuki@ferret.kobe-u.ac.jp

Report of 2017 fiscal year; Interactive Distance Learning “Introduction to Computational Life Science” Broadcasted from Kobe

Yosuke Suzuki¹⁾, Hirofumi Watanabe¹⁾, Manabu Yagi²⁾, Mayuko Ishino¹⁾, Yoko Doi³⁾,
Yukihiro Eguchi⁴⁾, Shigenori Tanaka¹⁾, Hiroki Tsuruta⁴⁾, Tsuyoshi Shirai⁵⁾,
Ichiro Mori⁶⁾, Hideyuki Usui¹⁾, Mitsuo Yokokawa¹⁾

- 1) Education Center on Computational Science and Engineering, Kobe University
- 2) Center for Computational Science, RIKEN
- 3) Center for Biosystems Dynamics Research, RIKEN
- 4) Office for Academic and Industrial Innovation, Kobe University
- 5) Department of Bioscience, Nagahama Institute of Bio-Science and Technology
- 6) Graduate School of Science, Technology and Innovation, Kobe University

概要

計算生命科学は、生命の理解に向けて、近年急速に進展している計算科学と医農工理学分野が融合した学際的研究領域である。様々な研究分野や産業界等への研究の拡がり期待されており、包括的な基礎知識を習得する機会が求められている。神戸大学計算科学教育センターは、関係諸機関と協力して、遠隔インタラクティブ講義「計算生命科学の基礎」シリーズを2014年から全国に配信を開始し、昨年度は600名の受講登録を受け付けた。本稿では、2017年度に実施した「計算生命科学の基礎 IV」と、最近注目されているAIやディープラーニングに焦点を当て特別編として実施したディープラーニングチュートリアル開催結果について報告する。年々受講者が増え続けており、アンケートでも高評価を得ている。

1 はじめに

ゲノム情報、RNA配列情報、タンパク質構造などのデータベースの整備や、スーパーコンピュータによる計算機シミュレーション技術の発達により、「計算生命科学」の研究分野は大きな発展を遂げている。この研究分野は、創薬や有用物質の生産などの様々な応用が期待されるため、大学や研究機関だけでなく産業界からも大きな注目を集めている。

しかし、この研究分野は急速に進展しているため、最先端の研究の現状を網羅的に習得する場や、研究分野全体を網羅的に俯瞰する機会が無かった。こ

のため、神戸大学計算科学教育センター、学術・産業イノベーション創造本部、理化学研究所 HPCI 計算生命科学推進プログラム[1]などの共催により、この研究領域の第一線で活躍されている著名な研究者の方々によるインターネットを利用した遠隔インタラクティブ講義「計算生命科学の基礎」シリーズを、2014年から開講し、インターネットで配信している[2]。過去4回のシリーズでは、生命科学のデータベース、統計学、バイオインフォマティクス、およびシミュレーション科学と多岐に亘る講義を配信し、計算生命科学の現状を知る良い機会であるとの評価を頂いた[3]。

大学 ICT 推進協議会 2017 年度年次大会では、2016 年度までの過去 3 年の取り組みについて、システム面や受講状況などについて報告した[4]。本稿では 2017 年度に実施した「計算生命科学の基礎 IV」と、最近注目を浴びているディープラーニングや機械学習に焦点を当てた特別編「ディープラーニングチュートリアル」について報告する。

なお 5 年目となる今年度もデータサイエンスに関わる講義を拡充させ、さらに脳科学などの新しいテーマを加え、10 月より遠隔講義を開始する予定である[5]。

2 講義概要

本遠隔インタラクティブ講義は、毎週同じ曜日、同じ時間にインターネットを使った配信により、計 15 回の講義を提供する。配信環境としては Cisco 社の WebEx Event Center を用いている。これは主催側 PC から講義の様態を映像や音声により受講者の PC へ配信し、さらに講義用スライド画面などを受講者の PC からも共有することができるシステムである。受講者は主催者から送られる URL に Web ブラウザを用いてアクセスすることによって受講できる。同時接続の上限は 500 とされており、安定して講義の配信を行うことができる。

受講者側 PC からは、質問などのメッセージを主催者側 PC に送ることも可能であり、この機能を利用して講義に対する質問などを受け付けている。

さらに一部の講義については、その様態をアーカイブ化した映像を公開している[6]。受講者の募集は、ポスターやチラシの配布、学会のメーリングリスト、過去の受講者へ呼びかけ、共催組織の Web site などで行った。申し込み受付は Web のフォームにより行っている。

3 2017 年度「計算生命科学の基礎 IV」

4 年目となる 2017 年度は、2017 年 10 月から 2018 年 1 月にかけて 15 回実施した。受講登録者は 609 名となり過去最多を更新した(1 年目 262 名、2 年目 464 名、3 年目 550 名)。本講義について、より広く知られてきた結果であると考えている。

15 回の講義は「ゲノムから構造までのインフォマティクス基礎」、「構造生命科学のための分子シミュレーション」、「計算生命科学の医療・創薬への応

用」の三編構成とした。また、最新の話題である人工知能関連の講義をいくつか取り入れた。各回の実際の受講者数も人工知能関連の講義では比較的多かった。

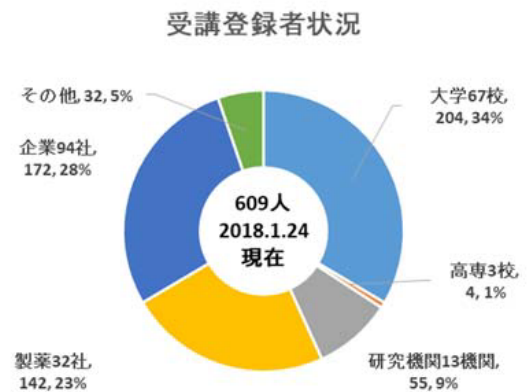


図 1 2017 年度「計算生命科学の基礎 IV」受講登録者の所属分布

受講登録者の所属は図 1 のとおりである。企業関係者が半分近くを占めており、この傾向は昨年度までと同様である。企業に向けた広報も大きな要因であると考えている。

次に、大学関係者の全国分布を図で示す(図 2)。

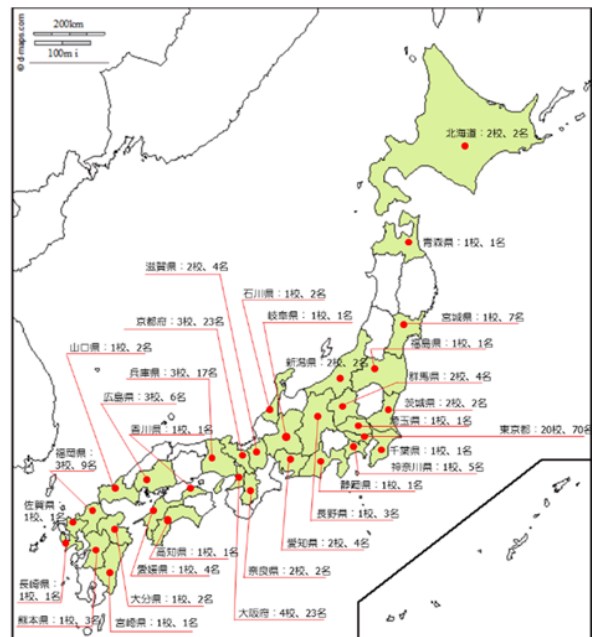


図 2 2017 年度「計算生命科学の基礎 IV」の大学所属の受講登録者の全国的な広がり
(https://d-maps.com/carte.php?num_car=24851&lang=ja をもとに作成)

全国の 34 都道府県の 67 大学から 204 名の受講者の登録があった。

なお、昨年度の最大同時接続数は約 260 であったが、WebEx Event Center の上限は 500 であり、接続数にはまだ余裕がある。

次に受講者の受講後の評価について述べる。アンケートを行い、受講登録者 609 名中 150 名の回答を得た。全体的な評価については 1 を「期待はずれだった」、6 を「とても良かった」として 1 から 6 の 6 段階で評価してもらった。6 の「とても良かった」が約 1/4 であった。さらに、3 分の 2 以上の方が 5 または 6 の評価であり、約 9 割の方が 4 以上の評価となっており、大変高い評価を得ている(図 3)。

具体的な意見としては、「どこからでも受講できる」、「役に立つ」、「質量ともに優れている」といった評価する意見が寄せられた。また、「遠隔講義をもっとやってほしい」、「遠隔講義を自分の大学でもやりたい」といった声も聞かれた。

講義を知人にも勧めたいという声も多くあった。実際、アンケートで受講のきっかけを聞いたところ、知人からの紹介でこの講義を知ったという回答が 20% 程度となっている。

一方で、音声トラブルや、インストール時のトラブルに関する指摘もあった。また要望として、講義録画の公開の拡大を求める声もみられた。

11. 全体を通して受講していかがでしたか。
150 件の回答

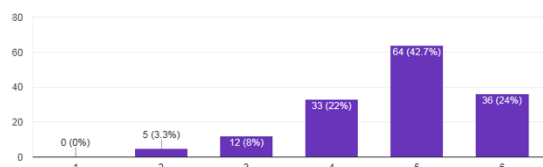


図 3 2017 年度「計算生命科学 IV」遠隔講義全体の評価(アンケート結果):6 を最高、1 を最低とした 6 段階評価の結果。

5 特別編「ディープラーニングチュートリアル」

AI やディープラーニング、機械学習といった手法が今、大きな注目を浴びており、「計算生命科学」分野においても例外ではなく、講義だけではなく、実際に PC を用いて体験したいという要望も聞かれた。

こうした要望に応えるため、通常の配信講義に先立ち 2017 年 9 月 19 日、主として初心者向けに生命科学におけるディープラーニングをテーマにした 2 コマ講義(90 分ずつ)と実習(2 時間)を、特別編として実施した。

1 コマ目の講義では機械学習の全般的な説明、最近のディープラーニングの成果、生命科学分野への応用などが話され、バランスの取れた良い講義であった。終了後のアンケートでも非常に高い評価を得たが、バランスを重視したため生命科学分野での応用について説明が少なくなってしまう問題もあった。2 コマ目の講義では、ディープラーニングの原理をテーマとし、どのように計算が高速に行われているかということについての非常にレベルの高い講義であった。しかしながら、参加者のレベルや興味とは必ずしも一致せず、難しすぎるという意見が多くみられた。

実習は、画像認識の分野において代表的なデータセットの一つである MNIST を取り上げ、フィードフォワード型ニューラルネットワークにより、文字認識を行うという課題に取り組んでもらった。機械学習分野で最もよく使われているプログラミング言語である Python と、Google 製でディープラーニングなどを扱う際に最も有力なフレームワークの一つである TensorFlow を取り上げた。また、実行結果を、すぐに見ることができる Jupyter notebook を使用した。終了後のアンケートでは、おおむね良好な回答を得た。その一方で、取り上げた課題(MNIST)が生命科学分野からは遠いこと、データを準備する部分の説明が不十分であることが課題として挙げられた。

受講の募集は通常とは別で行っており、ポスターやチラシによる案内はなく、メーグリストや Web サイトによるものだけで行った。申し込みの期間も通常編よりは短かったが関心は高く、講義は 276 名の申し込みがあった。実習は先着で申し込みを締め切り 12 名で実施した。講義は従来通り WebEx を用いたインターネット配信を行ったが、実習の配信は行わず、受講者に会場に来ていただいて実施した。

「生命科学のためのディープラーニングチュートリアル」
所属別 申込者数

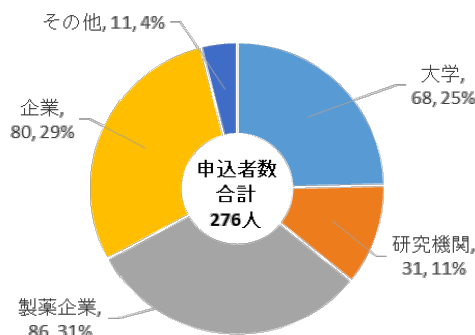


図 4 2017 年度「特別編」講義受講者の所属分布

受講者の所属を見ると、例年の遠隔講義とあまり変わらない構成だった(図4)。

特別編は注目が高く、講義の評判は良好であったが、難しすぎたという意見も見られた。また、実習は初級レベルということはあらかじめ周知しており、レベル的な不満はなく肯定的な意見が多かった。

なお、実習の遠隔配信も検討中ではあるが、システム面や人的リソースの問題など、実施に至るまでには解決すべき課題は多い。

6 まとめ

本報告では、2017年度に実施した遠隔インタラクティブ講義「計算生命科学の基礎 IV」及び特別編「ディープラーニングチュートリアル」の実施状況についてまとめた。これまでの4年間分の講義及び特別編を合わせると延べ2000名の受講者登録があり、その講義内容については、多くの受講者から高い評価を頂いている。

2018年10月3日からは、計算生命科学の基礎 V の実施を予定している。(2018年8月31日現在の登録者414名、昨年度の同時期の登録者329名。)

本講義で対象とする分野は、現在も急速に発展し続けており、講義を継続的に配信したいと考えている。現在、予算、運営体制など解決しなければならないいくつか課題があり、継続的な運営のための資金確保に努めていく必要がある。

謝辞

本遠隔講義の実施に当たっては、多くの方々にご協力頂いた。また、兵庫県及び神戸市の研究教育拠点(COE)形成推進事業の一環として理化学研究所計算科学研究センターの人材育成事業の支援を頂いている。ここに記して感謝申し上げます。

参考文献

- [1] HPCI 戦略プログラム分野1 サイト
<http://www.scls.riken.jp/>
- [2] 遠隔講義一覧
http://www.eccse.kobe-u.ac.jp/distance_learning/
- [3] 神戸大学計算科学教育センター編「開催報告書:遠隔インタラクティブ講義 計算生命科学の基礎 2014年度・2015年度・2016年度, 2017. (<http://www.eccse.kobe-u.ac.jp/news/1985>)
- [4] 渡邊博文, 鈴木洋介, 近藤洋隆, 石野麻由子, 土井陽子, 江口至洋, 田中成典, 鶴田宏樹, 白井剛, 森一郎, 臼井英之, 横川三津夫, 神戸か

ら配信する遠隔インタラクティブ講義「計算生命科学の基礎」, 大学 ICT 推進協議会 2017 年度年次大会論文集, TF1-2, 2017.

- [5] 「計算生命科学の基礎 V」受講申込サイト
http://www.eccse.kobe-u.ac.jp/distance_learning/ife_science5/
- [6] 「計算生命科学の基礎 IV」理研 e-ラーニングアーカイブサイト
http://www.r-ccs.riken.jp/jp/course/course-base_2017