

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」

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

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

Interactive Distance Learning “Introduction to Computational Life Science” Broadcasted from Kobe

Hirofumi Watanabe¹⁾, Yosuke Suzuki¹⁾, Hiroataka Kondo¹⁾, Mayuko Ishino¹⁾, Yoko Doi²⁾,
Yukihiro Eguchi³⁾, Shigenori Tanaka¹⁾, Hiroki Tsuruta³⁾, Tsuyoshi Shirai⁴⁾,
Ichiro Mori⁵⁾, Hideyuki Usui¹⁾, Mitsuo Yokokawa¹⁾

- 1) Education Center on Computational Science and Engineering, Kobe University
- 2) Quantitative Biology Center, RIKEN
- 3) Office for Academic and Industrial Innovation, Kobe University
- 4) Department of Bioscience, Nagahama Institute of Bio-Science and Technology
- 5) 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、スーパーコンピュータによるシミュレーション技術、ゲノム情報やタンパク質の配列・構造情報を利用するビッグデータ処理技術、ディープラーニングなどの人工知能 (Artificial Intelligence) 技術を駆使し、近年急速に進展している計算科学と医農工学分野が融合した学際的研究領域である。多くの新しい成果が創出されており、様々な研究分野や産業界等への研究の広がりが期待されているが、新しい研究領域であるため包括的な基礎知識を習得する機会が求められていた。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500名以上の受講登録受け付けた。本稿では、本講義のインターネット配信環境構築、その実施状況、課題等について報告する。

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 計算科学生命科学推進プログラム[1]、その他の組織・機関が協力して、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、全国に配信している。過去3回のシリーズでは、生命科学のデータベース、統計学、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[2]。4回目となる今年度も、バイオインフォマティクスなどの新しい分野を加え、10月

より遠隔講義を開始したところである[3].

本稿では、本遠隔講義のインターネット配信環境の構築、講義内容、受講状況や受講者の意見について報告する。

2 配信システム

2.1 WebEx Event Center について

動画配信サーバを自前で構築する場合には、多くのコンピュータからの接続時に、サーバの台数を増やし負荷分散をさせるなど、環境構築が困難なケースが多い。このため、配信システムは、WebEx Event Center を利用して構築を行った。WebEx は、Cisco 社の提供する遠隔会議や、遠隔イベントを行うためのクラウド型の有償サービスであり、自前で配信サーバを構築することなく、Cisco 社の提供するサーバに対して、各受講者が各自の PC から Web ブラウザを用いて接続することで講義の視聴が可能である。

WebEx Event Center は、配信元が1つ、または少数のコンピュータで、多数の一般の視聴者へ向けて配信する場合のサービスであり、今回のような遠隔講義の用途に適している。テレビ会議用の Meeting Center では、会議を立ち上げる「主催者」と「参加者」の区別しか出来ないのに対して、Event Center では、参加者に「パネリスト」と「出席者」の区別があり、パネリストのみが画面共有の送信元である「プレゼンター」となることが可能である。また、「出席者」に対して、音声入力を受け付けない設定や接続開始時にミュートする機能があるため、一般の参加者を「出席者」、スタッフの接続するパソコンを「パネリスト」とすることで、一般の参加者からの音声を入力させないことが可能であり、参加者 PC からの誤った操作によるノイズを抑えることが出来る。また、WebEx は、スマートフォンにも対応しているため、パソコンが無いようなオフィス外の環境でも視聴が可能である。実際にパソコン以外から講義を受講している参加者が多数存在している。さらに、参加者側の PC をプロジェクターに接続することで、多人数が視聴可能なサブ会場を作ることにも可能である。

2.2 配信システムの構成

図1に、配信システムの映像部分の構成図を示す。パワーポイントなどで作られた講義スライドは、プレゼンターPCの画面共有機能を用いて配信する。講義が行われているセミナー室の様子は、Webカメラからの映像を取り込み、主催者PCか

ら配信する。WebExサーバへの映像情報の送信は、十分な通信帯域の確保が必要である。そのため、プレゼンターPC及び主催者PCは、無線LANで



図1 配信システムの構成図 (映像)

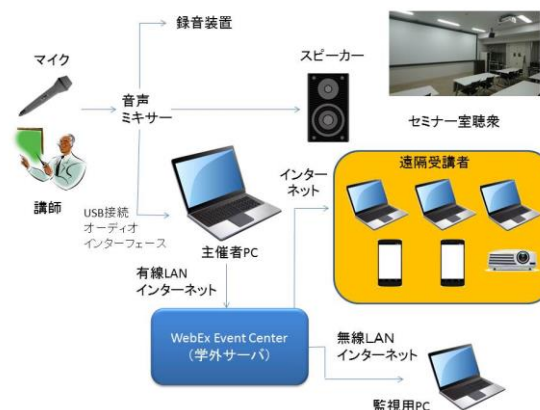


図2 配信システムの構成図 (音声)

はなく有線LANによる接続を行った。また、映像が正常に配信されているか確認するための監視用PCも用意した。このPCもある程度の帯域を確保しておかなければ、帯域不足により、満身に配信状況の確認ができないため、有線もしくは、同じ部屋に置かれた他のPCからの接続が少ない無線LANアクセスポイントを通じた接続を行った。会場参加者向けのプロジェクター映像と録画は、プレゼンターPCのアナログRGBまたは、HDMIから出力し映像信号の分配器から、それぞれ機器に接続している。

次に、図2の音声部分の構成図を示す。会場となるセミナー室のマイクからミキサーを通して、音声信号を分配し、主催者PC、スピーカー、録音装置それぞれに接続することで、WebExによる遠隔配信、会場での拡声、録音の機能を実現してい

る。簡易的な接続方法として、主催者 PC への Bluetooth 方式のワイヤレスマイクを入力し、音声を入力する方法があるが、講師の声をハンドマイクにより会場のスピーカーから出す場合には、講師が1人で、マイクを2つ使うこととなり、煩雑であるのに対して、図に示した構成では、1つのマイクのみを使用し、マイクへの音声入力会場場のスピーカーから聞こえている場合、自動的に遠隔配信や、録音機器へも音声信号が出力されていることが直感的にわかるという利点がある。

2.3 受講者の募集と受け付け

受講者の募集は、開催案内のポスター掲示、チラシの配布、メーリングリストによる配信、共催機関の Web サイトでの掲載などで行っている。初年度は、共催の関係機関等へのポスター掲示、チラシ配布、関係者を介した広報活動に努めた。また、講義スタッフが所属する関係学会等におけるチラシの直接配布や、関係学会のメーリングリストやメールマガジンを利用して開催案内を配布した。

2年目から、前年度の受講者の所属大学等約 120 機関にもポスターの掲示をお願いするとともに、情報提供を希望する過去の受講者にもメールによる案内を行った。

受講者の受付は、計算科学教育センターの Web サイトから行った。受講希望者は、遠隔講義のページにある応募フォームに必要事項を記入、送信することにより、自動的に受け付けが完了するようにした。受講希望者には受付完了のメールが届く。

2.4 イベント招待状メールの送付

講義を視聴するためには、そのイベント用の WebEx 接続 URL が必要となる。接続 URL の配布は、受講者全員を登録したメーリングリストを作成し、WebEx の接続用 URL を記入した招待状メールを一斉配信することで行っている。

2.5 過去の講義のアーカイブ化

配信された講義の一部は、理化学研究所計算科学研究機構が提供する e-learning 教材として公開されている [4]、2015 年度のコンテンツ制作は、まず、パソコン画面からの出力、ビデオカメラの映像、WebEx の録画機能による映像をセンターでとりまとめ、映像制作会社に編集を行ってもらった。2016 年度は撮影も含めて、編集を映像制作会社に行ってもらった。アーカイブの動画配信プラットフォームには YouTube を用いており、構築の手間を省きつつ、多数のアクセスにも耐えられるようになっている。

2.6 遠隔参加者からの質問の扱い

講義の最後に、視聴参加者から質問をいくつか受け付けている。当初は、参加者から直接音声による質問受け付けを試みたが、複数の参加者の PC から音声が入り、混乱が生じたため、現在は WebEx のチャット機能を用いて、テキスト入力による質問を受け付ける形態にした。入力された質問は、会場の担当者が読み上げ、その場で、講師から回答をもらっている。

3 講義内容について

遠隔講義全体のテーマ、講師、及び講義内容は、スタッフの中の企画コーディネーターが決定している。15 回の講義は、3 編にわかれており、2017 年度を例にすると、「ゲノムから構造までのインフォマティクスの基礎」、「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」となっている。個々の講義のテーマは、計算機シミュレーション、システムバイオロジー、創薬に関連するものが多い。また、2016 年度からは、日本バイオインフォマティクス学会、CBI 学会の企画協力を受けたことから、バイオイ



図3 過去3年間の受講登録者数の推移と所属の内訳

ンフォマティクス関連の内容が充実した。

4 受講状況、受講者の意見

4.1 過去3年間の受講登録状況について

2014年度、2015年度、2016年度の受講登録者はそれぞれ262人、464人、550人となっており、登録者数の伸びが見られる(図3)。概ね半数は企業関係者であり、その約半分が製薬企業となっており、産業応用をみすえた大学外からの関心が高いことがわかる。また、大学関係者(教員、学生を含む)の登録者は4割程度、かつ全国に分布しており、本講義の全国的な広がりが見えた。残りは研究機関などからの登録者である。これらの状況から、本講義の価値が認められていると考えている。

4.2 受講後のアンケート結果より

2016年度のすべての講義が終了した後に、全受講登録者を対象としたアンケートを実施した。受講登録者550人中138人から回答を頂いた。結果は、以下の通りとなった。

まず、受講者の本講義視聴のきっかけを図4に示す。Webサイトやメーリングリスト等の電子媒体による案内が大半を占めるものの、ポスターやチラシなど紙媒体による案内も一定の役割を果たしていると言える。また「知人等から」という個人的なつながりをきっかけにも重要となっている。様々なメディアの活用の重要性が示されている。

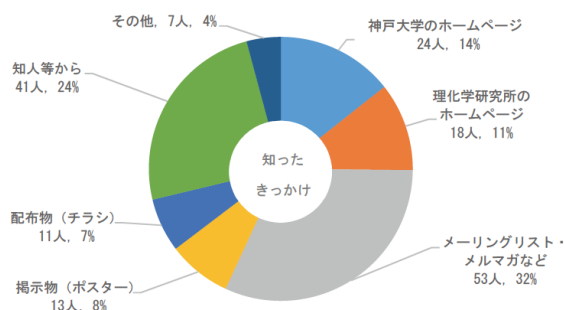


図4 講義視聴のきっかけ

受講後の結果としては「とてもよかった」、「良かった」、「期待はずれだった」の3択でアンケートを行ったところ、「とてもよかった」と「よかった」を合わせると9割を超えている(図5)。また「とてもよかった」も4割近くを占め、講義内容については受講者の満足が得られたと評価できる。

講義全体に対するコメント、感想等では、「どこでもインターネット環境があれば受講できる点よかった」という遠隔講義を評価する感想や、「国内の第一級の研究者による遠隔講義は大変興味深くありがたい。企業として今後の研究開発や人材採用の参考になると感じている。」などといった、企業内で活用可能であるという意見がよせられた。

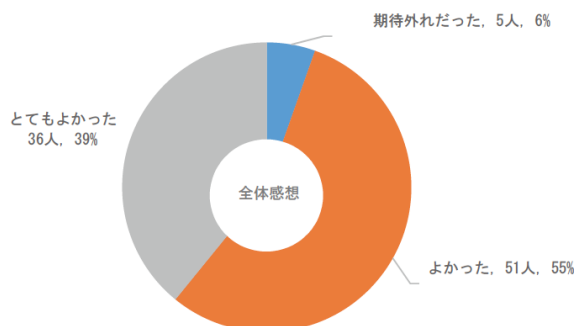


図5 講義視聴後の感想

4.3 今年度の登録状況について

今年度9月末時点での受講登録者数は459人(昨年度は449人)である。事前アンケートを見ると、今年も約半数が企業関係者である。

講義は途中からの参加も可能であり、また一部の講義だけを受講することも可能である。皆様のご参加を歓迎したい。

5 まとめ

本報告では、計算生命科学に関する基礎についての遠隔インタラクティブ講義の実施状況についてまとめた。これまで、延べ約1300人の受講者登録があり、その講義内容については、多くの聴視者から高い評価を頂いた。今年度も10月4日より配信している。本講義で対象とする研究分野は、現在も急速に発展し続けており、新しいテーマを対象にしつつ、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、神戸大学名誉教授賀谷信幸先生(元計算科学教育センター長)、東北大学大学院情報科学研究科教授木下賢吾先生、理化学研究所計算科学研究機構研究員八木学氏をはじめとして、多くの方々にご協力頂いた。また、

科学技術振興調整費や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機構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] <http://www.scls.riken.jp/>
- [2] 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>)
- [3] http://www.eccse.kobe-u.ac.jp/distnce_learning/
- [4] <http://www.aics.riken.jp/jp/course/course-base>