

No.28 February 2022

FEATURE STORY

DX of Education and Research in Computer Science

Universities have not been spared the serious impact of the pandemic. In early April 2020, right before the start of the new semester, Toyohashi University of Technology decided to close the school due to concerns about the spread of COVID-19.



Research Highlights



Phytoplankton *dicrateria rotunda* synthesizes hydrocarbons equivalent to petroleum

..... 5



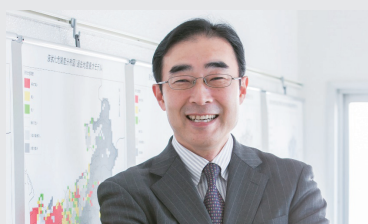
Terahertz-waves provide a new method to analyze biomass-based plastic

Towards the elucidation of the origin of absorption spectra and the development of materials with new functions 6



The first neuroscience evidence of team flow as a unique brain state

Identification of team flow-specific neural activity by EEG brain imaging can be applied to predict and enhance team performance..... 7



Using machine learning to measure building earthquake damage

Facilitating evacuation immediately following an earthquake and the continued use of buildings 8

Pick Up

Universities and DENSO Develop Biosensor to Detect SARS-CoV-2 and Accelerate Development for practical application 11

DX of Education and Research in Computer Science



Hitoshi Goto



Universities have not been spared the serious impact of the pandemic. In early April 2020, right before the start of the new semester, Toyohashi University of Technology decided to close the school due to concerns about the spread of COVID-19. Preparations were made to implement remote teaching from May 15. The person appointed to lead this effort was Professor Hitoshi Goto of the Information and Media Center, head of the Center for IT-Based Education. We have asked him to reflect on his struggles as a center head during the COVID-19 pandemic and about cutting-edge research in his area of expertise that is computer molecular simulations.

Interview and report by Madoka Tainaka

The Center for IT-Based Education that became a COVID-19 countermeasures office

In April 2020 the Center for IT-Based Education was established as an independent entity, separate from the Information and Media Center, with Professor Goto being appointed as its head. The decision to close down the school came more or less at the same times as his appointment, so the center immediately had to deal with the impact of COVID-19.

Professor Goto looks back on their activities over the last two years, saying “The timing was horrendous. The plan was for the center to prepare and advance online teaching and e-learning as well as the digitization and digital transformation (DX) of education, but we were given no time to draw up a vision as we were immediately in firefighting mode as a COVID-19 countermeasures office. Nevertheless, I think one major advantage was that we could speed up the engagement with IT of teachers and students through the pandemic.”

We were just fumbling in the dark in the beginning. The first thing Professor Goto did ahead of the one-month preparation for the start of remote teaching was to find people. He

invited two teachers with expertise in system development in the information field, as well as quickly recruiting five research assistants (RA) from among the student body. Together with his staff, he quickly completed a new students' handbook for connecting and receiving remote teaching and a teachers' handbook for developing remote teaching materials.

They also provided undergraduate students with an online programming learning tool for beginners called CodeMonkey during the one month the school was closed. Although only half of the undergraduate students actually used the tool, it was popular among those who had never studied programming before.

Another question was what system to use for on-demand teaching.

“In the beginning, we were thinking about expanding and using Moodle, which was used by some professors in the information field. Yet, because of the many functions of Moodle, it also places a heavy burden on the servers and school network, so we deemed that 1,500 lectures would be too much and switched to Google Classroom. The functionality is simpler than Moodle, but I think we avoided a lot of confusion since it can be used intuitively.”

Thus, in May 2020, they started with on-demand teaching based on lecture materials to reduce the burden on the network, which allowed them to begin remote teaching without any major problems.

Supporting the teachers and students through detailed responses

At the same time, to respond to the inevitable teething troubles of a brand new initiative, there was a need for detailed followup support.

In addition to lending out laptop computers and Wi-Fi routers to faculty and students who said they did not have their own computer, did not have the necessary performance, did not have a camera, or did not have a network environment, they also worked hard to strengthen the campus network and ensure information security. Moreover, they made sure that no students were excluded from online teaching by identifying those unable to access the course system and Google Classroom and providing individual support.

“In the case of our school, many students live in dormitories and apartments near the university, so we were confident that they could

help each other out in their labs, but the same conditions did not apply for new students. To help them with getting used to this new initiative, we carefully created a handbook in the form of an FAQ and kept updating the information as we ran into new issues. So in effect we became like a helpdesk to support students and teachers."



The University's Efforts and Future Reforms in the Age of Wiz/After-Corona (Online Symposium)

After about one year, they started seeing some issues with remote teaching. On-demand teaching where materials are distributed and you can repeatedly watch lectures when you want was generally liked by students, but opinions were divided when it came to the availability of materials and whether teachers followup in their audio or videos and actively communicate through the chat and other means. Many students also felt a heavier burden as more assignments were issued because of the lack of teaching in real time. At the same time, teachers pretty much had no choice but to issue essays and other assignments since it is difficult to know the situation and responses of students remotely or check how well they understand the content.

Luckily, experiments needed for training courses could be carried out as focused lectures during the summer and afterward when the pandemic situation had somewhat abated.

"My regret is about overseas students. We found a way to make it possible for them to attend lectures online, but many eventually gave up on coming to Japan. It's still difficult for overseas students to come, so this is a point where we want to ask for the government to make improvements, to support our role as a school that promotes global learning."

Education DX through the pandemic

Two-way online teaching using video meeting systems like Google Meet became more common in 2021, while more than half of lectures are conducted in person now that the pandemic has settled a bit. However, Professor Goto strongly believes that we must not stop the flow towards the digitization of education that was accelerated by the pandemic.

"In the future, we want to implement so-called high-flex online teaching, where materials

are distributed in advance and classes are recorded as they are provided in person and online at the same time, and then made available on-demand. It's through initiatives like this that we want to speed up education DX, which was the initial aim of the Center for IT-Based Education."

Something that Professor Goto has his eyes on with regard to this is learning record data (logs). He says that he wants to accumulate and analyze learning logs to provide better followup to the respective students.

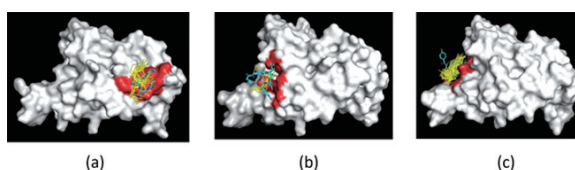
"We know that students who are forced to drop credits, take a break from school, or drop out stop coming to class an average of six weeks prior. We want to create systems for providing suitable care when finding early signs in learning logs. We are also thinking about how to realize IT-based active learning that boosts student learning."

Furthermore, as the core of the "Mathematical Data Science and AI Education Program" promoted by the government, which has been the mission of the IT Education Center since its inception, the center will be responsible for training data scientists. We plan to apply for the program to be recognized by MEXT at the end of 2021, and we aim to have more than half of students at the university enrolled in the future.

Generating innovative results through research DX

Professor Goto predicts that DX is also likely to accelerate in the world of research, which in his case means the field of computational chemistry. In particular, he thinks that innovative results will come from the merging of AI with observational technologies and computer science.

"When I was at Hokkaido University, I conducted research like elucidating the structure of organic molecules through computations and predicting their properties, working under Professor Eiji Osawa, who is known for predicting the existence of the fullerene molecule in 1970. When he moved to this university in 1990, I followed him to Toyohashi. Since then, for the past 30 years, I have been working on developing molecular simulations and analytical support systems. During this time, I have witnessed the remarkable progress of



Epitope search for antibody's antigen-binding sequence on the spike protein of SARS-CoV-2. Binding sites for (a) SGIST, (b) LDYYY, (c) YYEAR

computational chemistry from its early days to the present.

At present, vaccine development and drug discovery wouldn't be possible without computer science. I think it will be used in all kinds of fields in the future, both in the humanities and the sciences."

He has recently been involved in research on soft crystals, which are organic molecules that change shape when force is added from outside and then change back when that force is removed. This research made the first discovery of organic molecules with a hyperelastic property and the findings were published in an international journal together with top-level researchers in Japan and abroad.

Professor Goto outlines the prospects, saying "Computational chemistry can be applied in various ways. To date, we have been focusing on basic research. I hope that we can conduct applied research that leads to antibody design and vaccine development through structural analysis of viral spike proteins and so forth."

Professor Goto's efforts are likely to expand even further, using computer science as a tool for DX not only in education but also in research.

Reporter's Note

Professor Goto's research is not just computational chemistry but also extends to chemoinformatics utilizing machine learning. Machine learning is used to predict properties from the composition and three-dimensional structure of materials, and these learning machines are highly versatile so that they can be applied in a variety of fields. One of them is predicting the market price of vegetables produced in plant factories.

Professor Goto says, "If you input weather data, production area information, and market prices into the learning machine, it can accurately predict prices. We are already working to commercialize this together with a startup that has distribution channels to supermarkets."

Computer science is an academic discipline indispensable to DX in education and research as well as to society as a whole. It is clear that people like Professor Goto, who can complement their research expertise with their skills in computation and AI, will become ever more essential in the future.



コンピュータサイエンスで教育・研究のDXを

パンデミックは、大学にも深刻な影響をもたらした。豊橋技術科学大学では、新型コロナウイルス感染症の拡大を懸念して、新学期が始まる直前の2020年4月頃に休校を決定。翌5月15日から遠隔授業を実施すべく準備を進めた。その推進役を担ったのが、情報メディア基盤センター所属、IT活用教育センター長の後藤仁志教授である。コロナ禍でのセンター長としての奮闘を振り返るとともに、専門であるコンピュータを駆使した分子シミュレーションなどの先端研究について聞いた。

■ コロナ対策室と化したIT活用教育センター

情報メディア基盤センターから独立する形でIT活用教育センターが発足し、後藤教授がセンター長に就任したのは2020年4月。就任とほぼ同時に休校が決まり、センターは即座にコロナ対応を迫られることになった。

「最悪のタイミングですよ。本来なら、当センターではオンライン授業やeラーニング、教育のデジタル・トランスフォーメーション(DX)を準備して進めるつもりでしたが、ビジョンを描く間もなく、急遽、コロナ対策室と化してしまったわけですから。ただ、コロナ禍を経て、教員、学生ともにIT化への取り組みを加速できたことは大きなメリットだったと思っています」と、後藤教授は2年に渡る活動を振り返る。

当初はすべてが手探りだった。まず、遠隔授業開始までの1カ月の準備期間を前に後藤教授が手掛けたのが人集めだ。システム構築に詳しい情報系の教員2名に声をかけるとともに、在学生の中から5名のリサーチ・アシスタント(RA)を急募。スタッフとともに、新入生向けの遠隔授業の接続・受講マニュアルと、教員向けの遠隔授業の教材開発のためのマニュアルを急ぎ作成した。

また、学部生に対しては、1カ月の休校期間中に、初心者向けのオンラインプログラミング学習「CodeMonkey(コードモンキー)」を提供した。実際に取り組んだのは学部生の半数程度だったが、プログラミングを学んでこなかった学生には好評だったという。

オンデマンド授業にどのシステムを使うのかも課題だった。

「当初は、一部の情報系の教授らが利用していたMoodle(オープンソースのeラーニングプラットフォーム)を拡張して活用するつもりでした。ところがMoodleは機能が充実している分だけサーバーや学内ネットワークに負荷がかかることから、約1500もの講義には耐えられないと判断し、最終的にGoogle Classroomへ切り替えました。Moodleよりシンプルで機能は劣りますが、直感的に使えることから混乱は少なかったと思います」

ネットワークへの負荷を減らすために講義資料をベースにしたオンデマンド授業が中心ではあったが、2020年5月からは大きなトラブルもなく遠隔授業をスタートさせることができた。

■ きめ細かな対応で教員・学生をフォロー

一方、初めての取り組みゆえに、きめ細かなフォローが欠かせなかったという。

「自分のパソコンがない」「性能が足りない」「カメラがついていない」「ネットワーク環境がない」といった教員や学生のために、ノートPCやWi-Fiルーターなどを貸し出すとともに、学内のネットワークの強化や情報セキュリティの確保にも奔走した。また、履修システムやGoogle Classroomに入れない学生を洗い出し、個別に対応することで、学生全員が確実に授業を受けられるようにした。

「本校の場合、在学生の多くは寮や大学の側のアパートにいて、研究室で互いに助け合える環境にあることから心配はしていませんでした。しかし、新入生はそうはいきません。新しい取り組みに慣れない彼らのために、FAQのようなかたちで、マニュアルを丁寧に作り、問題が出てくるたびに情報を更新しました。つまり我々が、学生や教員のサポート窓口になったわけです」

一年を過ぎる頃には、遠隔授業の課題も見えてきた。講義資料が配布され、好きなときに繰り返し学習できるオンデマンド授業は学生からはおおむね好評だったが、資料の充実度に加えて、教員が音声や動画でフォローし、チャットなどを通じてコミュニケーションを積極的に図ったかどうかで評価が分かれた。リアルタイムでの講義ができない分、多くの授業で課題が出されたことに負担を感じる学生も多かった。もともと教員からすれば、遠隔では学生の状況や反応が見えにくく、理解度を確認するために、レポートなどの課題を課さざるを得なかったと言える。

幸い、演習を必要とする実験などに関しては、感染状況が比較的落ち着いた夏以降に集中講義形式で実施することができた。

「悔やまれるのは、海外の留学生です。なんとかオンラインで授業を受講できるようになったものの、その後、渡日をあきらめてしまったケースも多かったです。いまだに留学生の来日は難しく、グローバルな学びを推進する我が校としては、政府にぜひとも改善していただきたいと思っています」

■ コロナ禍を経て教育DXへ

2021年以降は、ビデオ会議システムのGoogle Meetなどを使った同時双方向のオンライン授業が増え、感染状況が落ち着いた現在では、半数以上の授業が対面に戻っている。ただし、パンデミックによって加速したIT化の流れを止めてはいけなさと後藤教授は言う。

「今後は、講義資料を事前に配布したうえで、対面授業とオンライン授業を同時開催して録画し、オンデマンドでも配信する、いわゆるハイフレックス型のオンライン授業を実施していきたい。こうした取り組みを踏まえて、IT活用教育センターの当初の目的である教育DXを加速していきたいと考えています」

そうしたなかで後藤教授が目指すのが、学習履歴データ(ログ)の活用だ。学習ログを蓄積・分析することで、それぞれの学生のフォローに役立てたいという。

「単位を落とし、休学、退学に追い込まれる学生は、平均して6週目くらいから講義に出なくなることがわかっています。学習ログからそうした兆候を見つけて適切にケアしていくくみをつくりたい。また、学生の学びを伸ばすようITを活用したアクティブラーニングなども実現していけたらと考えています」

さらには、IT活用教育センターの当初からの使命である、国が推進する「数理データサイエンス・AI教育プログラム」

の学内の中核として、データサイエンティストの養成も担っていく。本プログラムは2021年度末に、文部科学省の認定制度への申し込みを予定していて、今後は、全学生の半数以上の履修をめざすという。

■ 研究DXで革新的な成果を生み出す

ところで、後藤教授の専門は計算化学だが、今後は研究の世界でもDXが加速していくだろうと語る。とくに、観測技術とコンピュータサイエンス、AIが融合することで、革新的な成果が生まれると見ている。

「北海道大学にいた頃は、1970年にフラーレン分子の存在を予想したことでも知られる大澤映二先生のもと、計算で有機分子の構造を明らかにしたり、その物性を予測したりといった研究をしていました。90年に大澤先生が本学に異動されたときに、私も一緒に豊橋に移り、その後、30年以上に渡り、分子シミュレーションや解析支援システムの開発などに取り組んできました。まさに計算化学の黎明期から現在までのめざましい進展を目の当たりにしてきたわけです。いまやワクチン開発や創薬なども、コンピュータサイエンスなしには実現できません。今後は文理を問わず、あらゆる分野で活用されていくことになるでしょう」

最近では、外から力を加えると変形し、力が除かれると元に戻るという有機分子の結晶「ソフトクリスタル」の研究を手がけた。超弾性の性質を持つ有機分子が発見されたのは初めてで、国内外のトップレベルの研究者とともに研究成果を国際ジャーナルに発表した。

「計算化学の応用分野はさまざまです。これまで基礎研究に重きを置いてきましたが、今後は、ウイルスのスパイクタンパク質の構造解析などの研究を通じて、抗体の設計やワクチン開発にまでつながるような応用研究を狙っています(すね)」と、後藤教授は展望を語る。

コンピュータサイエンスを武器に、教育のDXだけでなく、研究においても後藤教授の取り組みはさらなる広がりをみせることになりそうだ。

(取材・文＝田井中麻都佳)

取材後記

後藤教授の研究は、計算化学だけでなく、機械学習などを活用した情報化学(ケモインフォマティクス)にも広がっている。機械学習を用いて、物質の組成や立体構造から物性を予測しているが、このときに使っている学習器は汎用性が高く、さまざまな分野へ応用可能なのだという。その一つが、植物工場で生産する野菜の市場価格予測だ。

「気象データと産地情報、市場の価格を学習器に入れてやると、精度良く価格を予測できるのです。こちらはすでにスーパーマーケットへの物流のチャネルを持つベンチャーとともに事業化を進めています」と後藤教授。

コンピュータサイエンスは、教育や研究はもちろんのこと、社会全体のDXに不可欠な学問である。後藤教授のように、専門分野とともに計算やAIに通じる人材は、今後ますます必要とされることは間違いない。

Researcher Profile

Hitoshi Goto

Hitoshi Goto received PhD degree in 1993 from Hokkaido University. He started his career at Toyohashi University of Technology as an assistant professor in 1996 and has been worked as a professor since 2020.

His research interests are in computational chemistry and chemoinformatics for organic compounds and materials. Recently, he has been working on research such as price forecasts in the vegetable market and vegetable growth forecasts in plant factories by applying the machine learning methods cultivated in chemoinformatics.



Reporter Profile

Madoka Tainaka is a freelance editor, writer and interpreter. She graduated in Law from Chuo University, Japan. She served as a chief editor of "Nature Interface" magazine, a committee for the promotion of Information and Science Technology at MEXT (Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology).

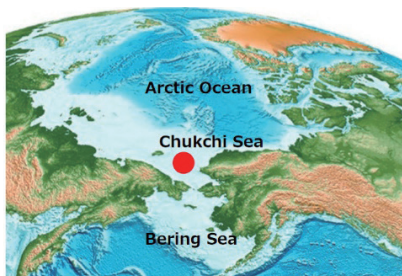
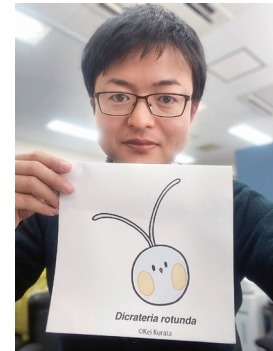


Phytoplankton *dicrateria rotunda* synthesizes hydrocarbons equivalent to petroleum

by Yuu Hirose



Director-General Naomi Harada and colleagues from the Research Institute for Global Change at the Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, in collaboration with Assistant Professor Yuu Hirose from Toyohashi University of Technology and Specially Appointed Professor Kazuyoshi Murata from the National Institute for Physiological Sciences, discovered that the phytoplankton *Dicrateria rotunda* (*D. rotunda*) can synthesize a series of saturated hydrocarbons with a carbon number ranging from 10 to 38*. The saturated hydrocarbon content of the *D. rotunda* ARC1 increased under dark and nitrogen-deficient conditions. Understanding the physiological function and synthesis pathways of these saturated hydrocarbons may contribute to the development of biofuels in the future.



Sampling site of the Arctic strain ARC1 of *D. rotunda* in the Arctic Ocean (the Chukchi Sea)

A phytoplankton community was collected from seawater of the Chukchi Sea during a science cruise of the research vessel "Mirai" in the Arctic Ocean in 2013, from which we isolated and cultured the Arctic strain of *D. rotunda*, ARC1. ARC1 contained a series of saturated hydrocarbons with carbon numbers ranging from 10

to 38, which puts them in the range of petrol (carbon number 10 to 15), diesel oils (carbon number 16 to 20), and fuel oils (carbon number 21 or higher). Moreover, we examined ten additional strains of *Dicrateria* stored in culture collections, all of which were found to be similarly capable of hydrocarbon synthesis, indicating that this was common to the entire *Dicrateria* genus. This study is the first to report on an organism with the capability to synthesize hydrocarbons equivalent to petroleum.

The capability of the ARC1 strain to synthesize saturated hydrocarbons was shown to increase depending on the environmental conditions, and the findings of this study are expected to contribute to the development of

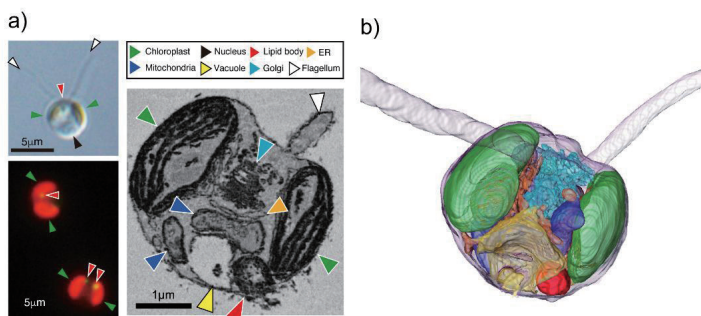
biofuels in the future.

This study was supported by JSPS Grants-in-Aid for Scientific Research JP22221003 and JP15H05712.

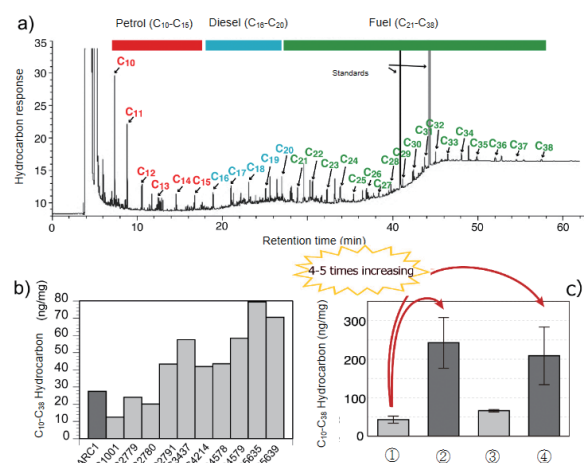
* Saturated hydrocarbons: Organic compounds composed of carbon and hydrogen. The saturated hydrocarbon with the smallest mass number is methane (CH_4), which has a carbon number of one.

Reference

Naomi Harada, Yuu Hirose, Song Chihong, Hirofumi Kurita, Miyako Sato, Jonaotaro Onodera, Kazuyoshi Murata, Fumihiro Itoh (2021) "A novel characteristic of a phytoplankton as a potential source of straight-chain alkanes" Sci. Rep. 11, 14190, 10.1038/s41598-021-93204-w.
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-93204-w>



a) Photographs of the Arctic strain ARC1 of *D. rotunda* captured by bright field microscopy (upper left), fluorescence microscopy (lower left), and electron microscopy (right). b) A 3D structure of ARC1 cell reconstructed from multiple electron microscope images.



a) Gas chromatogram of hydrocarbons extracted from the Arctic strain ARC1 of *D. rotunda*. b) Amount of C10-C38 saturated hydrocarbons in 11 strains of *D. rotunda*. c) Amount of C10-C38 saturated hydrocarbons in the ARC1 strain cultured under different conditions. *Error bars (standard deviation)

Terahertz-waves provide a new method to analyze biomass-based plastic

Towards the elucidation of the origin of absorption spectra and the development of materials with new functions

By Satoshi Ohnishi, Atsushi Ebata, and Seiichiro Ariyoshi



The collaborative research team formed by the Electronics-Inspired Interdisciplinary Research Institute (EIIRIS) and the Department of Applied Chemistry and Life Science of Toyohashi University of Technology and Osaka Institute of Technology employed terahertz-waves, located in the gap between radio-waves and light-waves, as observation probes, and conducted broadband terahertz (THz) spectroscopy analysis on polylactide (PLA) with different polymer crystal structures. As a result, differences in higher-order structure, which are hard to reveal through conventional methods such as X-ray diffraction, were successfully detected with high precision from differences in THz absorption peaks. This achievement suggests that terahertz-waves have the potential to enable the detection of differences in the complex higher-order structures of PLAs and other biomass-based plastics.

The results of this research were published online on Materials Advances of the Royal Society of Chemistry on June 2nd and selected as an Inside Back Cover on July 21st.



Associate prof. Seiichiro Ariyoshi (right), his students, Satoshi Ohnishi (left) and Atsushi Ebata.

Since polymers (plastics) were first created synthetically, metal, glass, and wooden products have been replaced with plastics and our lives in modern society are supported by a large number of plastic products. At the same time, due to the current problems of marine pollution caused by microplastics and carbon dioxide (CO₂) emitted in the plastic manufacturing process, there is a strong need to use environmentally friendly plastics. Against this backdrop, biomass-based plastic is drawing attention as it is biodegradable and highly carbon-neutral. Basically, polymer properties such as hardness, fragility, workability, and thermal stability are determined not only by the chemical composition but also by the higher-order structure related to the crystallinity, molecular chain length, and chain packing in the solid state.

However, unlike the more commonly used petroleum-based plastic, the history of biomass-based plastic is short, so the lack of fundamental understanding with respect to its high-order structure and physical properties has hindered its widespread adoption. There is a strong need to establish a non-destructive and non-invasive analysis technology to answer the question, "How can we change the higher-order structure of biomass plastics to achieve the desired function? The conventional evaluation methods include differential scanning calorimetry (DSC) and X-ray diffraction (XRD); however, DSC involves the destruction of samples while XRD presents challenges in terms of its time-consuming measurements, adverse effects on

the human body, and the need for analytical expertise.

Looking for a more suitable method for evaluating polymer structures and physical properties, the research team focused on terahertz-waves (1 to 10 THz), located in the gap between radio-waves and light-waves. Using this method they conducted a spectroscopy analysis of a wide variety of polymer materials. As a result, the team successfully observed clear THz absorption peaks attributed to the higher-order structure of poly(L-lactide), one type of biomass-based plastic. It is known that changing crystallization temperature results in the formation of PLA with different crystal structures such as α -form (110 °C) and δ -form (80 °C). With a focus on this characteristic, the research team carefully prepared samples with different crystallization temperatures and compared the crystal structures and absorption spectra. The result uncovered for the first time that α -form and δ -form have a clear correlation in terms of peak intensities in the range of 4 to 5 THz. If this spectroscopic method is established, it will not only be easier to estimate higher-order structures by absorption spectra, but it is also anticipated that it will pave the way in physics research towards the elucidation and control of higher-order structures of various biomass-based plastics, and the discovery of new functions.

The research team leader, Associate Professor Seiichiro Ariyoshi, has long been interested in biomass-based plastic as a target for analysis, but thought it hard to approach as a material. As it happened, Satoshi Ohnishi, then in the third year of his undergraduate studies (now in the first term of the first year of a master's degree program), was also

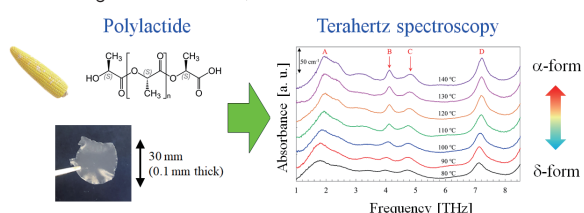
interested in biomass-based plastic. When he was surveyed for his graduate assignment, his first choice was the Tsuji-Arakawa Laboratory, which is famous for its research on polylactic acid, but by chance he was assigned to the Ariyoshi Laboratory. In that case, he asked himself, "Why don't I try terahertz spectroscopy of polylactic acid as my graduation research? This was how his research project came about. After Ohnishi acquired the first spectral data, efforts were made in earnest involving Professor Hideto Tsuji, Assistant Professor Yuki Arakawa, and Associate Professor Nobuya Hiroshiba of Osaka Institute of Technology, which led to this success. There are still a lot of matters to be investigated, but given that Ohnishi is dedicated to his research, it is natural that we have great expectations for the research.

Although the above deals only with poly(L-lactide), PLA is generally known to form stereocomplexes by mixing enantiomers (poly(L-lactide) and poly(D-lactide)). Based on the knowledge and findings to date, the research team expects to expand their observation targets into enantiomers in the future and further to gain insight into the origin of the functionality of biomass plastics by comparing the biodegradability and degradation progress by microorganisms with the unique absorption spectrum that appears in the terahertz band.

This research was conducted with Grants-in-Aid for Scientific Research from the Japan Society for the Promotion of Science (21H01340, 26600133) and research grants from the Foundation of Public Interest of Tatamatsu.

Reference

Seiichiro Ariyoshi, Satoshi Ohnishi, Hikaru Mikami, Hideto Tsuji, Yuki Arakawa, Saburo Tanaka and Nobuya Hiroshiba, "Temperature dependent poly(l-lactide) crystallization investigated by Fourier transform terahertz spectroscopy", Materials Advances, 2, 4630 (2021). DOI: 10.1039/d1ma00195g
<https://doi.org/10.1039/D1MA00195G>



A process from sample preparation through spectroscopic evaluation: Chemical composition and sample of PLA (Left) THz absorption spectra of PLA for different crystallization temperature (Right)

The first neuroscience evidence of team flow as a unique brain state

Identification of team flow-specific neural activity by EEG brain imaging can be applied to predict and enhance team performance

By Mohammad Shehata



A research team led by associate professor, Mohammad Shehata at Toyohashi University of Technology, in cooperation with researchers at the California Institute of Technology and Tohoku University have discovered brain waves and regions associated with team flow (a state in which multiple people are functioning cooperatively in the “zone”) by comparing them to teamwork unrelated to team flow, as well as to solo flow (a state in which individuals are in the “zone”). This study is the world’s first attempt to objectively study the psychological state of team flow. The potential application for these neural correlates may exceed the ability to understand and predict the experience of team flow. The authors aim to use their findings to monitor and predict the performance of teams.

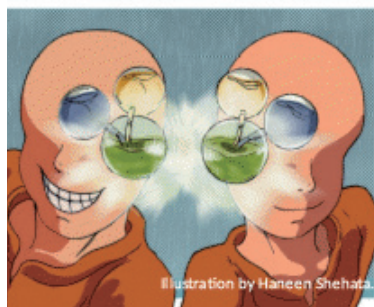


Team flow is experienced when team players get “in the zone” to accomplish a task together. Great teams experience this psychological phenomenon, from sports to music bands and even professional work teams. When teamwork reaches the team flow level, one can observe the team perform in harmony, breaking their performance limits.

However, in order to scientifically investigate the team flow state, it is essential to reproduce and objectively measure the team flow state in the laboratory, and this has been the stumbling block to research for decades.

Researchers at the Electronics-Inspired Interdisciplinary Research Institute (EI-IRIS) at Toyohashi University of Technology and California Institute of Technology found ways to break such hurdles and provide the first neuroscience evidence of team flow. The researchers used EEG to measure the individual brain activity of 10 two-person teams, while each team played a music video game together. In some trials, a partition separated the teammates so they couldn’t see each other while they played, allowing a solo flow state but preventing team flow. The research team scrambled the music into random sound sequences in other trials, which prevented a flow state but still allowed teamwork. The participants answered questions after each game to assess their level of flow. After the experiment, we compared the brain activity of the game players in the different states (solo flow, teamwork, and team flow). Then, the researchers compared the brain activity of the participants during each condition. They found a unique signature for team flow: increased beta

and gamma brain waves in the middle temporal cortex, a type of brain activity linked to information processing. Teammates also had more synchronized brain activity during the team flow state compared to the regular teamwork state.



The unique correlates of team flow: The left middle temporal cortex (the green region) is uniquely activated during the team flow state. During team flow, the left middle temporal cortex receives and integrates information from brain areas related to solo flow (blue region) and social interaction (the yellow region). The left middle temporal cortex is also involved in higher inter-brain neural synchrony during team flow.

This study provides a methodology, based on neural models, that can be used for more effective team-building strategies in areas where human performance and pleasure matters - business, sports, music, performing arts, video games, and entertainment. In partnership with governmental and

industrial institutions, the researchers plan to utilize the neural signature of team flow to monitor and enhance team performance and, perhaps, build more effective teams.

Enhancing performance while maintaining enjoyment may also lead to improved quality of life, including reduced incidence of depression, panic attacks, and anxiety.

This work is supported by following programs.

The program for promoting the enhancement of research universities funded to Toyohashi University of Technology

Grants-in-Aid for Scientific Research (Fostering Joint International Research(B), Grant Number 18KK0280)

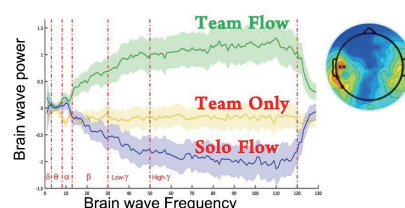
The Japan Science and Technology (JST)-CREST Grant Number JPMJCR14E4

The University of Hong Kong post-graduate scholarship program.

The University of Hong Kong General Research Fund.

Australian Research Council Discovery Projects(DP180104128andDP180100396).

An Australian Government Research Training Program (RTP) Scholarship.



The beta and gamma brain waves in the middle temporal cortex during team flow: Results of the EEG analyses, which shows that the left temporal cortex is activated specifically during team flow.

Reference

Mohammad Shehata, Miao Cheng, Angus Leung, Naotsugu Tsuchiya, Daw-An Wu, Chia-huei Tseng, Shigeki Nakauchi, and Shinsuke Shimojo (2021). Team flow is a unique brain state associated with enhanced information integration and inter-brain synchrony, eNeuro, <https://www.eneuro.org/lookup/doi/10.1523/ENEURO.0133-21.2021>

Using machine learning to measure building earthquake damage

Facilitating evacuation immediately following an earthquake and the continued use of buildings

By Taiki Saito



Damage caused to municipal government office buildings by the 2016 Kumamoto Earthquakes significantly hindered the evacuation and reconstruction efforts which followed. We need to develop technology that enables us to inspect municipal government offices, fire departments and other hub buildings for disaster control activities immediately after an earthquake occurs. The Earthquake Disaster Engineering Research Laboratory in the Department of Architecture and Civil Engineering, Toyohashi University of Technology, has developed a method for instantaneously evaluating earthquake damage to a building from the readings of the building's seismometer using machine learning technology. All city government offices in the Higashi-Mikawa area are already equipped with seismometers and a system for sharing the results of damage assessments by email immediately after an earthquake has been established. Applying the machine learning technology that has been developed will enable faster, more accurate damage assessment.



Municipal government offices, fire departments and other hubs responsible for implementing measures following an earthquake must be capable of assessing damage to their buildings immediately after an earthquake, to determine whether the building is still fit for purpose. To date, the methods for evaluating a building's condition after an earthquake have basically been limited to visual inspections from outside of the building because of the potential of an aftershock to cause the building to collapse. For this reason, it has been difficult to assess internal building damage after a large earthquake. The research team has developed a method for remotely assessing the condition of a building during an earthquake based on the readings from the building's seismometer. This method uses observation records stored on the Internet-cloud to analyze the response of the structural model of the building and based on these results, assess damage. However, a highly accurate diagnosis required time-consuming analysis. So, the research team developed a

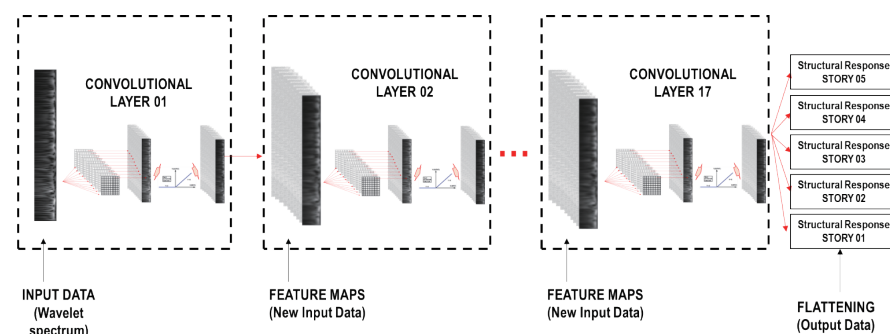
method for immediately assessing building damage using machine learning technology without the need for a structural model of the building.

The method would remotely and immediately assess the level of earthquake damage (no damage, mild damage, moderate damage, severe damage, collapse) and whether the damaged building can continue to be used (safe, caution needed, dangerous). It bases these assessments on images of the wavelet spectra of observed waveforms from seismometers installed in the building using the CNN (Convolutional Neural Network) machine learning method. Edison Alberto Moscoso Alcantara, the lead author and doctoral student, explains damage assessments using the new method will be faster than the conventional method using a structural model of the building.

"Machine learning technology is rapidly spreading across the field of earthquake preparedness. Previously, assessing damage to a building was

dependent on human experience. In the future, this will be automatically handled by AI. The goal of the research is to establish a method for remotely assessing the condition of a building right after an earthquake without having to send someone to the site. Initially, we were concerned about whether it would be possible to determine the extent of damage using only the waveform of the seismometer, but we found that we could determine the extent of damage with considerable accuracy by using wavelet spectra," says Professor Taiki Saito, the leader of the research team.

The method for assessing earthquake damage developed by the research team may be applicable irrespective of the differences in buildings, such as the number of floors or the structure of the building. A real-time seismic testing system developed by Toyohashi University of Technology is already being used in city government office buildings in the Higashi-Mikawa area. Hopefully, the new method will allow for a faster and more accurate seismic diagnosis, thereby contributing to the improvement of disaster preparedness in the region.



Damage Assessment Flow Using CNN Machine Learning

Reference

Edisson Alberto Moscoso Alcantara, Michelle Diana Bong and Taiki Saito (2021). Structural Response Prediction for Damage Identification using Wavelet Spectra in Convolutional Neural Network. *Sensors* 2021, 21(20), 6795; <https://doi.org/10.3390/s21206795>

植物プランクトン *Dicrateria rotunda* が石油と同等の炭化水素を合成する能力をもつことを発見

広瀬 侑

環境生命・応用工学系の広瀬侑助教は、国立研究開発法人海洋研究開発機構（以下「JAMSTEC」という。）地球環境部門の原田尚美部門長、生理学研究所の村田和義特任教授とともに、植物プランクトン *Dicrateria rotunda* (*D. rotunda*) が炭素数10から38まで一連の飽和炭化水素*を合成する能力をもつことを発見しました。また、微生物株保存機関に保管されている他10種の *Dicrateria* 属を調べたところ、すべての株が同様の合成能力をもち、本種に共通した能力であることが明らかとなりました。このような石油と同等の炭化水素を合成する能力を持つ生物は、世界で初めての発見です。本種の飽和炭化水素の合成能力は環境条件により増加する結果（図 3c）も得られており、今後のバイオ燃料開発につながる可能性が期待されます。

本研究グループは、海洋地球研究船「みらい」による2013年の北極海の研究航海において、北極海の水減少に伴い、ベーリング海に生息する植物プランクトンが北極海へ侵入し、現場で生産をしているかどうか調査する目的で植物プランクトン採取していました。そのうち単離培養が可能な植物プランクトンについて、いくつかの種類の単離培養を実施し、ハプト藻に特有の有機化合物を持つか否かを確認していたところ、*Dicrateria rotunda* (*D. rotunda*) 北極海株ARC1が炭素数10から38までの一連の飽和炭化水素合成することを発見しました。この組成は、ガソリン（炭素数10から15）、ディーゼル油（炭素数16から20）、燃料油（炭素数21以上）と同等でした。このような炭化水素合成能力を持つ生物は過去に報告例がなく、本研究の成果は初めての発見となるものです。*Dicrateria* 自体は太平洋や大西洋などの海域でも広く生息することがわかっています。そこで、日本、フランスの植物プランクトンのカルチャーコレクションに保有されている10種の *Dicrateria* 属の炭化水素組成を調べたところ、すべての株で、北極海株ARC1と同じく炭素数10から38までの一連の飽和炭化水素を合成する能力を持つことを確認しました。つまり、石油と同等の炭化水素をつくる能力は *Dicrateria* 属に共通の能力であることがわかりました。今回調査した11株では、飽和炭化水素の中でも特に炭素数10および11の短い炭素

数の飽和炭化水素をより多く合成する特徴を持っていることも明らかになりました。

続いて本研究グループは、北極海株ARC1を用いて、光・温度・窒素栄養塩濃度などの条件を変えた際の、炭化水素量の変動を調査しました。その結果、光合成が止まった暗条件や窒素栄養塩を欠乏させた条件で、細胞サイズが縮小するとともに、飽和炭化水素の総量が約5倍程度に増加することがわかりました。通常、飽和炭化水素がエネルギー貯蔵物質として使われている場合、光合成ができない暗条件ではエネルギー源として消費され、細胞内の含有量が低下するはずですが、ところが、一連の飽和炭化水素量は暗所で増加したことから、エネルギー貯蔵物質としては機能していないと考えられました。最近の研究では、シアノバクテリアという別の光合成細菌において、炭素数15から19の飽和炭化水素は、主に葉緑体のチラコイド膜や細胞膜に蓄積して柔軟性を高めることが示唆されています。従って、北極海株ARC1においても、光や栄養塩が得られないストレス条件において、飽和炭化水素を細胞膜に蓄積することで、細胞や葉緑体の縮小を助けているのかもしれない。今後、一連の飽和炭化水素の生理的な役割の解明が期待されます。

D. rotunda のつくる一連の飽和炭化水素の成分は石油と同

等であり、「質」としてはバイオ燃料として申し分ありません。一方で、合成する「量」には課題があります。例えば、*D. rotunda* の単位細胞量あたりの炭化水素含有量は、生物源オイルとしてこれまで利用されてきた実績のある *Botryococcus braunii* の2.5-20%程度しかありません。今後は、いかに *D. rotunda* の飽和炭化水素合成能を効率的に増強させるかが課題となります。そのためには、飽和炭化水素の合成条件の最適化や、育種や遺伝子改変による合成量の増加、飽和炭化水素合成遺伝子群の特定と異種の生物を用いた飽和炭化水素生産系の構築など、多くの基礎的研究が必要です。進行する地球温暖化を抑制するためには、人類のエネルギー消費の約85%を占める化石燃料の一部をバイオ燃料に置き換える必要があります。そのためには様々なアプローチによるバイオ燃料開発を進める必要があり、今回の発見は、我々の今後に有望な選択肢を与えるものです。北極海は、人類の研究の手が未だに及んでいない未踏の地であり、JAMSTECの航海や、文部科学省の北極域研究加速プロジェクト（ArCS II）が進められています。これらのプロジェクトによって、人類の持続的な発展に貢献できる新たな有用生物が見つかる可能性があります。

*飽和炭化水素：炭素と水素からできていて有機化合物。もともとも質量数の小さいものは炭素数が1つのメタン（CH₄）。

テラヘルツ光がバイオマスプラスチックの新たな分析法を提供

吸収スペクトルの起源解明や新機能材料開発へ

大西 理志、江畑 敦志、有吉 誠一郎

豊橋技術科学大学エレクトロニクス先端融合研究所と応用化学・生命工学系、および大阪工業大学の共同研究チームは、電波と光波の境界領域に位置する「テラヘルツ光」を観測プローブとし、高分子結晶構造の異なる「ポリ乳酸」の広帯域テラヘルツ分光分析を行いました。その結果、従来のX線回折などでは捉えにくい高次構造の変化をテラヘルツ光吸収ピークの変化として高精度に検出することに成功しました。この結果は、ポリ乳酸をはじめとするバイオマスプラスチックの複雑な高次構造の違いを、テラヘルツ光が検出できる可能性を秘めていることを示唆するものです。本研究成果は、2021年6月2日付のRoyal Society of Chemistry『Materials Advances』誌にオンライン掲載され、7月21日付のInside Back Cover に選出されました。

高分子物質（プラスチック）が初めて合成されて以来、金属やガラス・木材で作られてきた製品に置き換わり、現代の社会生活は大量のプラスチック製品によって支えられています。一方で、近年マイクロプラスチックによる海洋汚染やプラスチック製造工程で生じる二酸化炭素（CO₂）排出といった問題から、環境に配慮したプラスチックの利用が求められています。そこで注目されているのが、生分解性を有し、かつカーボンニュートラル性の高いバイオマスプラスチックです。元来、プラスチックの堅さやもろさ、加工性や粘性、生分解性といった機能性は、素材の化学組成だけでなく密度や分子量、分子構造や結晶化度などの高次構造によって決定付けられます。

しかし、広く普及した石油由来のプラスチックに比べてバイオマスプラスチックの歴史は浅く、高次構造と物性の関連といった基礎的知見は十分に蓄積されておらず、普及の妨げとなっているのが現状です。また、「バイオマスプラスチックの高次構造をどのように変えれば目的の機能が得られるのか？」という問いに応える非破壊・非侵襲的分析技術の確立が強く望まれています。従来の評価法としては、示差走査熱量測定（DSC）やX線回折測定（XRD）などがありますが、DSCでは試料の破壊を伴い、XRDでは長時間計測や人体に悪影響、熟達した解析知識が必要などの問題点がありました。

そこで本研究チームは、電波と光波の境界領域に位置するテラヘルツ光（1～10 THz）に着目し、プラスチックの構造と物性評価に適した手法として利用できるのではないかと考え、多種多様なプラスチック材料の分光分析を進めてきました。今回、バイオマスプラスチックのひとつであるL体ポリ乳酸の高次構造に起因する明瞭なテラヘルツ光吸収ピークの観測に成功しました。ポリ乳酸は結晶化温度を変えることで、α晶（110℃）やδ晶（80℃）などの異なる結晶構造を形成することが知られています。本研究チームはこの特徴に着目し、結晶化温度の異なるサンプルを詳細に作り分け、結晶構造と吸収スペクトルの比較を行った結果、α晶とδ晶では4～5THz帯のピーク強度に明瞭な相関関係があることを初めて見出しました。本研究で提案する分光学的手法が確立すれば、吸収スペクトルによる高次構造の推定が容易になるだけでなく、多種多様なバイオマスプラスチックの高次構造の解明や制御、新機能発現といった物性研究の新たな未来を切り拓くことが期待されます。

本研究チームのリーダーである有吉誠一郎准教授は、以前から測定対象としてバイオマスプラスチックに興味はありましたが、材料としての敷居の高さを感じていました。一方、当時学部3年（現：博士前期課程1年）の大西理志君はバイオマスプラスチックに興味があり、卒研配属の希望調査時にはポリ乳酸研究

で有名な辻・荒川研究室が第一志望だったのですが、巡り合わせで有吉研究室に配属されました。それなら、「卒業研究としてポリ乳酸のテラヘルツ分光でもやってみようか？」というのが本研究を始めるきっかけでした。大西君が最初のスペクトルデータを取ってくれたので、辻秀人 教授や荒川優樹 助教、大阪工業大学の廣芝伸哉 准教授も巻き込んで本格的に取り組んだ結果、今回の成果に繋がりました。まだまだ調べるべきことは山ほどありますが、大西君が研究熱心なのでついつい大きな期待をしてしまいます。

上記ではL体のみにについて紹介しましたが、一般にポリ乳酸は鏡像異性体（L体とD体）を混合することで共重合体（ステレオコンプレックス）を形成することが知られています。本研究チームはこれまでの知見を踏まえ、今後は観測対象を鏡像異性体へ広げ、さらには微生物による生分解性や劣化の進行とテラヘルツ帯に現れる特異な吸収スペクトルとの比較により、バイオマスプラスチックの機能性の起源に迫ることが可能になると期待しています。

本研究は日本学術振興会科学研究費（21H01340、26600133）、および公益財団法人立松財団の助成を受けて行われています。

世界初、チームが「ゾーン」に入ったときの脳活動が明らかに！

チームフロー特有の神経活動の発見はチームパフォーマンスの予測と強化に適用できる

モハンマド シェハタ

豊橋技術科学大学 Mohammad Shehata准教授の研究チームは、カリフォルニア工科大学、東北大学の研究者らと協力して、チームフロー（複数の人間が協調して「ゾーン」に入った状態）に関する脳波と領域を、チームフローに関係のないチームワークやソロフロー（個人が「ゾーン」に入った状態）と比較することで発見しました。この研究は、チームフロー時の心理状態を客観的に研究する世界初の試みです。今回発見したチームフローと脳活動の相関は、チームフロー体験の理解と予測に利用できるだけではなく、研究者らは、今回の研究成果をチームのパフォーマンスのモニタリングや予測に活用することを目指しています。

チームフローとは、チームのメンバーが協調して「ゾーン」に入って一緒にタスクを達成するときに経験する状態です。チームがチームフローの状態にあるとき、通常の限界を超えて調和のとれた極めて高いパフォーマンスを発揮することがあります。サッカーやバレーボールなどのスポーツやダンスチーム、音楽バンド、さらにはプロの仕事のプロジェクトチームなど、優れたチームはこの心理的現象を経験しています。

チームフロー状態を科学的に調べるためには、チームフローの状態を実験室で再現し、客観的に測定することが不可欠ですが、これは何十年もの間大きな課題となっていました。

豊橋技術科学大学エレクトロニクス先端融合研究所とカリフォルニア工科大学の研究者らは、この問題を克服する方法を発見し、チームフローの神経科学的な証拠を初めて明らかにしました。研究チームは、実験参加者が2人1組で音楽ビデオゲームをプレイしているとき、それぞれのプレイヤーの脳波を同時に測定しました。実験ではフロ

ー状態をコントロールするために、通常のプレイ環境の他に、プレイ中にお互いの顔が見えないようにパーティションで区切り、ソロのフロー状態は可能だがチームでのフローは不可能な状態にしたり、音楽を編集してランダムな音列にすることで、フロー状態になることが不可能でチームワークを保つことは可能な状態にしました。実験参加者に各ゲームの後に質問に答えてもらい、フロー状態のレベルを評価しました。

実験後、さまざまな状態（ソロフロー、チームワーク、チームフロー）にあるゲームプレイヤーの脳活動を比較しました。その結果、チームフローの状態では中側頭皮質で、ベータ波とガンマ波が増加していることが判明しました。また、チームフロー状態では通常のチームワーク状態に比べて、チームメイトの脳活動がより強く同期することもわかりました。

本研究は、ビジネス、スポーツ、音楽、舞台芸術、ゲーム、エンターテインメントなど、人のパフォーマンスや喜びが重要な分野において、脳神経モデル

に基づいたより効果的なチームビルディング戦略に活用できる方法論を提供するものです。研究者らは、政府機関や産業界と協力して、チームのパフォーマンスをモニタリングしたり強化したりすることによって、さらに効果的なチームを構築するために、本研究成果を活用することを計画しています。

また、楽しさを維持しながらパフォーマンスを向上させることは、うつ病やパニック障害、不安症の発生率を低減するなど、生活の質の向上につながる可能性があります。

本研究は、次の助成を受けて行われています。研究大学強化促進プログラム（豊橋技術科学大学）、科学研究費補助金（国際共同研究(B)、助成番号18KK0280）、日本科学技術振興機構（JST）-CREST助成番号JPMJCR14E4、香港大学一般研究費、オーストラリア研究評議会のディスクバリー・プロジェクト（DP180104128およびDP180100396）、オーストラリア政府の研究者育成プログラム（RTP）奨学金

機械学習で建物の地震被害を判定する

地震直後の避難や建物の継続使用に役立てる

齋藤 大樹

2016年の熊本地震では、複数の市役所が被災し、避難や復旧の大きな障害になりました。地震直後に市役所や消防署などの防災拠点建物の健全性をいち早く診断する技術の開発が求められています。豊橋技術科学大学建築・都市システム学系の地震災害工学研究室では、建物に設置した地震計の記録から、機械学習の技術を用いて、建物の被害状況を即時に判定する手法を開発しました。すでに、東三河地域のすべての市庁舎に地震計を設置して、地震直後に判定結果をメール配信するシステムを構築しています。今後は、開発した機械学習技術を応用することで、より迅速で精度の高い被害判定が可能となります。

地震防災の拠点となる市役所や消防署などでは、地震直後に建物の被害状況を分析し、継続して使用できるかを迅速に判断する必要があります。これまでは、余震による建物倒壊の危険があるため、診断は原則として目視による外観調査に限られており、建物内部の被害状況はわかりませんでした。そのため、研究チームでは、建物に地震計を設置して、地震時の観測記録から建物の健全性評価を遠隔で行う技術を開発してきました。この方法では、インターネット・クラウドに保存された観測記録を用いて、建物の構造モデルの地震応答解析を行い、その結果から被害程度を診断します。しかし、精度の高い診断のためには、時間のかかる解析が必要でした。

そこで、建物の構造モデルを使わずに、機械学習の技術を用いて、建物の被害状況を即時に判定

する手法を開発しました。

この方法では、CNN (Convolutional Neural Network) という機械学習の方法を用いて、建物に設置された地震計の観測波形のウェーブレットスペクトルの画像から、被害の程度（無被害、軽微な被害、中被害、大被害、倒壊）や継続使用の可能性（安全、注意、危険）を遠隔で直ちに診断するものです。これまでの構造モデルを用いた診断よりも、迅速な診断が可能になると、筆頭著者である博士後期課程のEdisson Alberto Moscoso Alcantaraは説明します。

研究チームのリーダーである齋藤大樹教授は、「機械学習の技術は、地震防災の分野でも急速に普及が進んでいます。これまで人間の経験に頼ってきた建物の被害判定も、これからはAIが自動的に行うようになると思われます。この研究

は、地震直後に、人が現地に行かなくても遠隔で建物の健全性を診断できる手法の確立を目指したものです。当初は、地震計の波形だけで被害程度が判定できるのか心配でしたが、ウェーブレットスペクトルを用いることで、かなりの精度で判定できることがわかりました。」

研究チームは、開発した地震被害の判定法は、建物の階数や構造が異なる場合でも適用可能であると考えています。すでに、東三河地域の市庁舎には、本学が開発したリアルタイム耐震診断システムが稼働中ですが、本手法を適用することで、より迅速かつ精度の高い診断を可能とし、地域の防災力の向上に役立てていきたいとも考えています。

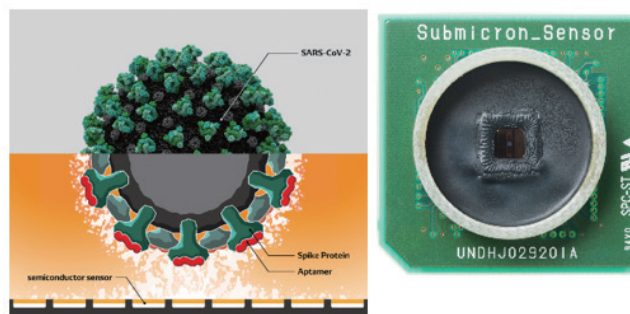
Pick Up



Universities and DENSO Develop Biosensor to Detect SARS-CoV-2 and Accelerate Development for practical application

— Collaboration results in simple, highly sensitive biotechnology and semiconductor technology that detects virus —

Tokai University, Toyohashi University of Technology, Chubu University, and DENSO Corporation have been developing testing equipment to detect SARS-CoV-2 with support from the Japan Agency for Medical Research and Development (AMED)*1. Universities and DENSO announced today that the group has succeeded in developing a biosensor based on a new mechanism and detecting coronavirus. The group will accelerate the development toward practical application to contribute to early diagnosis of infectious diseases, which is a key factor in limiting virus' spread.



The image of detecting coronavirus (left) and semiconductor sensor (right)

新型コロナウイルスを検出するバイオセンサーを開発

～バイオと半導体技術で簡便・高感度なウイルス検出を実現、実用化に向け開発を加速～(東海大学、豊橋技術科学大学、中部大学、デンソー)

学校法人東海大学、国立大学法人豊橋技術科学大学、学校法人中部大学、株式会社デンソーは、国立研究開発法人日本医療研究開発機構(AMED)の支援*1のもと、新型コロナウイルス検査機器の開発に取り組んでおり、このたび、新しい仕組みのバイオセンサーを開発し、新型コロナウイルスの検出に成功しました。今後は、感染症の早期診断に貢献することを目指し、実用化に向けた開発を加速していきます。



■ Toyohashi University of Technology

The Toyohashi University of Technology (TUT) is one of Japan's most innovative and dynamic science and technology based academic institutes. TUT Research is published to update readers on research at the university.

1-1 Hibarigaoka, Tempaku, Toyohashi, Aichi, 441-8580, JAPAN

Inquiries: Committee for Public Relations

E-mail: press@office.tut.ac.jp

Website: <https://www.tut.ac.jp/english/>

■ Editorial Committee

Hideyuki Uehara, Committee Chairman

Department of Electrical and Electronic Information Engineering

Ryoji Inada, Chief Editor

Department of Electrical and Electronic Information Engineering

Saburo Tanaka Research Administration Center

Kojiro Matsuo Department of Architecture and Civil Engineering

Eugene Ryan Institute of Liberal Arts and Science

Yuko Ito Research Administration Center

Shino Okazaki General Affairs Division

Tomoko Kawai General Affairs Division