

AI研究が拓く新しい产学連携～非AI研究者の視点から～

矢 谷 浩 司*

1. AI研究の広がり

さまざまなメディアで取り上げられている通り、AI技術は目を見張る程に発展している。タイトルにもある通り筆者はAIの研究者でなく、以前よりHuman-Computer Interaction(HCI)というユーザインタフェースを研究する分野に属する研究者である。近年ではさまざまなAI技術を比較的容易に利用することができるようになったため、HCIの研究プロジェクトにおいても何かしらのAI技術が使われることが多い。

筆者はAI研究者ではないが、AI技術を使うことにより、新しい知的なシステムやサービスを実現し、それらによって人々の生産性向上や健康的生活の支援を目指している。例えば、ElasticPlayという動画閲覧インターフェース¹⁾においては、利用者が閲覧に費やしたい時間を指定すると、それに合わせて動画を自動的に編集し、その時間に正確に合わせた再生を行うことができる。ElasticPlayの内部では、画像・音声認識技術を用いることで、人間による発話を含むようなシーンや、重要だと考えられるシーンを識別するとともに、それらができる限り再生できるように自動的にカット・早送りするような処理を行つ



図1 ElasticPlay のインターフェース。画面右にあるスライダを操作することにより、動画の視聴時間を設定する。この設定された時間に合わせてシステムは重要なと思われるシーンを優先的に残しながら自動的に動画を編集する

ている。このインターフェースによって、利用者が自分で決めた時間で動画を見ることが可能となる。

また新しいセンサ技術とAIを組み合わせることにより、利用者に今までにないサービスを提供することが可能となる。筆者の研究室(IIS Lab)が開発したAl-lightは液体のアルコール濃度を測定できる氷型のスマートデバイスである²⁾。デバイスの中心に中空構造を設けており、この構造の両側面に可視光と赤外光(1350 nm)の光源、および受光素子が設置されている。この構造により、液体内を通過した可視光と赤外光の強さを計測することが可能となる。アルコールは水に比べて赤外光の吸光度が弱いことを利用して、Al-lightでは液体のアルコール濃度を推定している。さらには可視光の強さを計測することで液体の色の濃さを取得し、推定されるアルコール濃度を補正する。Al-lightのアルコール濃度

* Koji Yatani 東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻
Interactive Intelligent Systems Laboratory (IIS Lab) 准教授
Ph.D.
Reshaping Industry-academia Relationships through AI Research:
from the Perspective of a Non-AI Researcher

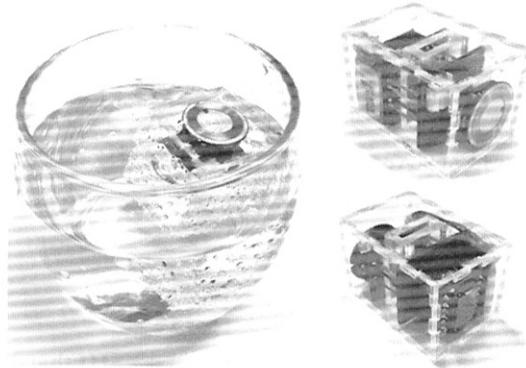


図2 AI-light デバイス。可視光と赤外光による測定とAI技術を用いることで、液体のアルコール濃度を推定する

推定においてもAI技術が利用されており、このデバイスによって、飲酒状況のトラッキングなどが可能となる。

以上のように、AI研究者でなくとも研究においてAI技術を利用する機会は非常に増えている。それとともに、AIに関する研究領域自体も急速な広がりを見せており、AIが関係する研究を筆者なりに分類すると、以下の4つに分けられる。

AI Development : AIの技術そのものを研究する領域。深層学習、機械学習、データ処理、それらに関連するアルゴリズムなど。特定のアプリケーションに対する技術の向上(例えば自動運転技術に必要な物体認識の精度向上)などもここに入る。

- AI Enhancement : AIを支える技術・基盤を研究する領域。クラウドコンピューティング、新しいGPGPUの設計、ディープラーニング用のチップの設計など。
- AI Application : AIを活用して新しいサービス・アプリケーションを生み出す研究領域。スマートデバイスを組み合わせた人間の行動理解、インターネット上の情報を集約し可視化するシステムなど。
- AI Inclusion : AIの社会的適応に関する研究領域。AIを活用するシステムに対する法整備、AIが生み出したものに対する権利の策定方針など。

本稿では筆者が非AI研究者であることもふまえて、AI ApplicationとAI Inclusionという研究領域における研究例とIIS Labの产学連携活動例を紹介しながら、筆者の考える新しい产学連携のあり方を議論する。

2. AI Application

前節において、IIS Labで行ってきたAI技術を利用した新しいインターフェース・デバイスの研究を紹介したが、これらはAI Applicationに属する研究プロジェクトである。このような研究プロジェクトにおいては、どのようなAI技術の活用方法が利用者、あるいは社会において求められているかを理解する必要がある。一方、大学の中で研究を進めるだけでは、世の中の流れを捉えることは難しい。

筆者はストックマーク株式会社と連携し、AI Alchemistというビジネスプログラムを立ち上げた³⁾。このプログラムはAIを利用したシステムの単なる請負開発ではなく、会社内のさまざまな課題に対して、ストックマーク社とIIS Labのメンバーが、コンサルティング、HCI研究におけるデザイン手法を利用したAI活用方法の検討、最初期のプロトタイプ構築とその効果の検証を行うものである。このプログラムの大きな特徴としては、事前に決まったプロジェクトが存在しないことである。AI Alchemistを通じて協力する会社によってどのようなプロジェクトになるかは変わってくる。したがって、このプログラムは研究内容ではなく、どのように協力するかというフレームワークにおける产学連携となっている。

このAI Alchemistは、ストックマーク社においてはさまざまな企業からAI関連システムの潜在的ニーズを聞き出すことができ、新たなビジネス戦略に繋がる可能性があるというメリットがある。一方、IIS Labにおいては、実社会での新しいAI活用事例を検討することを通じて、HCI分野における新しい研

究領域を生み出すことに繋げたいという目的がある。ボトムアップ的な研究領域開拓がAI Alchemistの学術的な面白さであると筆者は考えている。

さらに、産業界からの要請によって研究室で行う研究領域の幅は大きく広がっている。IIS Labは、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)、経済産業省、大日本印刷株式会社が率いる電子タグを活用したサプライチェーン情報共有の実証試験にも参画することが決まっている⁴⁾。このプロジェクトにおいても、電子タグを通じて収集されるデータを利用して、中間流通業者、小売業者、さらには消費者がどのような新しいサービスを享受できるか、さらにそのためにはどのようなデータが必要であるか、を他の研究開発機関とともに検証していく予定である。

以上のような研究室単位の産学連携以外にも、学生単位での企業との交流をIIS Labでは促進している。例えば、修士課程1年の学生には夏の間に企業のインターンシップに積極的に参加するように勧めている。これは、インターンシップを通じて技術的スキルを高めてもらうだけでなく、実世界における課題を体感し、その経験を大学での研究に生かしてもらうためである。また異業種交流会やミートアップイベントなどを通して最新の研究成果を産業界の方々に公開している。2018年3月にはDMM.make AKIBAの協力により、「AKIBAでつながる交流会～Academic Night～」を開催した⁵⁾。このイベントにおいては、IIS Labに所属する全学生がイベント参加者に対してデモ発表を行った。異業種交流会やミートアップイベントで研究デモを行うことは他の研究室ではほとんど見られない。しかし、学生の視点からは企業の方々から直接意見をいただく貴重な機会となるメリットが、企業からの参加者の視点からは、普段は接すことのない大学の研究を身近に意識してもらえるメリットが存在する。

AI技術が活用できるアプリケーションは非常に幅広いため、以上のようなボトムアップ的な活動こそがAI Application領域における研究では重要であると筆者は考える。IIS LabはAI Application領域をリードする研究室として新しい形の産学連携を今後も模索する。

3. AI Inclusion

生命科学の分野においてはELSI(Ethical, Legal and Social Issues)という言葉で表される、倫理的、法的、社会的に想定される諸問題を議論し、対応策を検討する活動が存在する。特にAI技術が大きく発展しつつあり、さらには個人に関する情報を用いることもあるため、AIにおいても同様な活動が求められている状況にある。人工知能学会においても倫理委員会が設立されており⁶⁾、このような流れを支援している。また世界的には産学の著名な団体が集まって構成されているPartnership on AIなどの団体も存在している⁷⁾。AI Inclusionに関して特に以下に述べる3つの大きな課題があると筆者は考えており、これらに対して特に産学連携の意味が大きいと考える。

3. 1 データ取得に関する課題

現在のAI技術においては大量のデータを収集することが不可欠である。またAIが扱うデータは単なるテキストや画像だけに限らず、各種センサや生体情報、人間の行動のデータなども含むようになっている。これに伴って、どのようなデータをどのタイミングで記録するのかを明確に説明した上で利用者等に同意を得る必要がある。一方で、このようなプロセスが思わぬ誤解を生じることもある。例えば、チャットサービスであるLINEは2018年の1月に、すでに公開状態となっているタイムライン上にある情報や、メッセージの内容を含まない友だち間でのトークに関する情報(例えば使用したスタンプなど)

を収集するため、プライバシーポリシーを変更し、さらにユーザに対して同意を求める画面を表示するアップデートを行った⁸⁾。しかし、一部のユーザにはトーキング「内容」が収集される、という誤解を生じ、インターネット上において誤った情報が拡散される事態となった。このように企業が運営するサービスは利用者から非常に多くのデータを集めるプラットフォームとして活用できる可能性がある一方、利用者の誤解を生みにくい説明方法、同意申告方法を十分に考える必要がある。サービスが多様化する現代社会においてはさまざまな利用者が存在しており、その技術的素養も大きく異なる。したがって、専門的な用語による説明だけでは利用者に対して十分な理解を得られない可能性がある。このため、データを収集する相手に対する誤解の生みにくい告知方法は今後の大きな研究課題になる。

3. 2 AI技術の利用法に関する課題

AIの多くの研究が世界をより良いものにすることを目的としている。一方で、AIが持つ力は世界の平和を揺るがす方向に用いられる可能性もある。例えば、自動運転に利用されているような物体認識技術と車体制御技術を用いることにより、自走式の戦車やドローン兵器を作り出すことは必ずしも不可能ではない。米国の大手IT企業であるGoogle社は米国防衛省のプロジェクトであるProject Mavenへの協力を行なっていたことがある⁹⁾。このプロジェクトでGoogle社が関与したのは、TensorFlow APIによって物体識別を行い、人間によるチェックが必要な画像を抽出する予備的な実験であるとされている。しかし、同社の社員からは開発された技術の軍事転用を危惧する声が上がり、3000人以上の従業員が協力を取りやめるべきだとする嘆願書に署名するという大きな事態に発展した¹⁰⁾。2015年のInternational Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)というAIの国際会議のオープニングにおいて

は、AIを利用する自律型兵器に対する公開嘆願書が発表された¹¹⁾。この嘆願書にはAI研究者のみならず、名だたる企業のCEOや大学の教授らがその名を連ねており、その影響力の大きさが伺える。一方で、米国の軍事に関わる部門と協力しているAI関連企業もまだ存在しており、軍事プロジェクトに関する倫理ガイドラインの策定が今後急がれるであろう。

また前節のデータ収集にも関係するが、利用者の個人情報・プライバシーに踏み込む可能性がある技術に関しては十分な配慮が必要である。オンラインマーケティングにおいては利用者の属性情報(性別、場所、所属、嗜好など)が重要であり、利用者の行動からそれらを推定する技術の研究は盛んに行われている。一方で、利用者は提供したデータの利用に対して許諾を与えていたとしても、特定の属性情報が推定されることを望まないこともある。AIによってどのような属性情報が推定されるかは、利用者が前もって理解しておくことは非常に難しいため、データだけでなくその利用に対してどのように許諾を取得するべきか、ということも今後の大きな研究課題といえる。

3. 3 AI技術の認識結果・生成物に関する課題

AI技術による認識結果、あるいは生成物は時に思わぬ方向に向かうことがある。Microsoft社はAI研究によって開発されたTayというツイートを行うボットを実験的に公開した。しかし、公開後すぐに一部のユーザによる攻撃を受け、Tayは差別的な発言などをするようになった¹²⁾。Microsoft社の研究チームが構築したチャットボットは中国(Xiaoice)や日本(りんな)でも公開されているが、このような事態になったことはなく、結果的にMicrosoft社はTayの公開を停止するという処置を取らざる得ない事態となった。

AI技術は学習するデータに応じて出力結

果をある程度柔軟に変更・修正できる点が強みである一方、この例のように悪意のあるユーザによる意図的な学習が行われてしまうと、想定しない結果を生み出してしまうことがある。さらには現在のAI技術が複雑化しているために、このような結果を生み出した原因を素早く特定することが難しい場合もある。

また悪意のある利用者によって事実ではない情報を作り出すこともAI技術によって可能となりつつある。ワシントン大学の研究では、まるで動画に写っている人が話をしているように、別の音声データに合わせて唇の動きを生成する技術が開発された¹³⁾。これによつて、ある人が実際に発言したことのない内容の発話動画を意図的に作り出すことも不可能ではないことが示された。AI技術の生成物が現実のものにより近づくにつれ、存在するデータが実存するものかどうかを検証するような機構やプロセスも今後必要となるであろう。

4. AI研究の産学連携が問う大学と企業のあり方

本稿で重点的に議論した2つの研究領域は、「AI」ではなく「AIのあり方」を考える領域ともいえる。AIの活用が進む中、その社会的影響を研究者としても考えていく必要が生じている。このような状況において、AI研究における産学連携が意味するものは何であろうか。また産学連携を通して何をするべきであろうか。

AIの産学連携においては、開発と評価のサイクルを手早く回すことが重要である。大きなシステムを一度に作り上げようとするのではなく、AI Alchemistが目指すように応用可能性の検討、プロトタイプ構築、その評価、を小さい規模で実行しながら、繰り返していくことで大きくすることを目指す必要がある。上の例でも述べたように、AIを利用するシステムは思いもしない結果や社会的影響を生

み出すこともある。そのためにも小さく運用し、段階的に大きくする開発ステップは欠かせないからである。そして大学との連携で行われる研究こそが最初の一歩を踏み出すところにおいて、最も適したアプローチの1つではないかと筆者は考える。失敗のリスクを取りながら未知のことを明らかにする研究のプロセスは、特にAI ApplicationとAI Inclusion領域において重要な役割を果たすであろう。IIS Labが目指す産学連携のあり方もその方向にある。

さらに、AI技術が不可欠になりつつある社会においては、新しいシステムのテストベッドとしての役割を社会全体が担つていなければならぬ。AIの難しさは技術的なものばかりでなく、その振る舞いをどう社会が受け止めるべきか、という点にも依存している。Microsoft社のTayのケースでは、Corporate Vice PresidentであるPeter Leeが次のようにコメントしている¹²⁾。“AI systems feed off of both positive and negative interactions with people. In that sense, the challenges are just as much social as they are technical.” AI研究の産学連携は、単なる技術的進歩を目指す取り組みとしてだけではなく、どうAIを社会に受容させていくべきか、また利用者はどうAIと接するべきかを模索するケーススタディとして今後大きな役割を果たしていくだろう。

データの数や量、計算処理能力などにおいて、大学の研究室が持つリソースでは企業の研究力に並ぶことが容易でない状況になっている。大学の研究が担うべきこれから重要な責務の1つは、社会での応用における知見・経験を積み重ね、それらを整理し、社会学のように社会現象からAIと社会の関係性に関する理論を構築することだと筆者は考える。

参考文献

- 1) Jin, H., Song, Y., & Yatani, K. (2017). ElasticPlay: Interactive

- Video Summarization with Dynamic Time Budgets. In Proceedings of the 2017 ACM on Multimedia Conference, pp. 1164-1172, ACM.
- 2) Matsui, H., Hashizume, T., & Yatani, K. (2018) Al-light: An Alcohol-Sensing Smart Ice Cube. To appear in Proceedings of ACM on Interactive, Mobile, Wearable, and Ubiquitous Technology.
 - 3) AI Alchemist <https://www.ai-alchemist.com>
 - 4) 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構、電子タグを活用したサプライチェーン情報共有の実証試験を実施へ http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100914.html
 - 5) 【第24回】DMM.make AKIBA AKIBAでつながる交流会～Academic Night～ <https://akibameetup24.peatix.com/?lang=ja>
 - 6) 人工知能学会 倫理委員会 <http://ai-elsi.org>
 - 7) Partnership on AI <https://www.partnershiponai.org/>
 - 8) LINE公式ブログ、サービス向上のための情報利用に関するご案内 <http://official-blog.line.me/ja/archives/73983192.html>
 - 9) Global news, What is Project Maven? The Pentagon AI project <https://globalnews.ca/news/4125382/google-pentagon-ai-project-maven/>
- 10) Open Letter in Support of Google Employees and Tech Workers <https://www.icrac.net/open-letter-in-support-of-google-employees-and-tech-workers/>
 - 11) Autonomous Weapons: An Open Letter from AI & Robotics Researchers. <https://futureoflife.org/open-letter-autonomous-weapons/?cn-reloaded=1>
 - 12) Official Microsoft Blog, Learning from Tay's introduction <https://blogs.microsoft.com/blog/2016/03/25/learning-tays-introduction/>
 - 13) Suwajanakorn, S., Seitz, S. M., & Kemelmacher-Shlizerman, I. (2017). Synthesizing Obama: Learning Lip Sync from Audio. ACM Transactions on Graphics (TOG), 36(4), 95.

好評発売中

晶析プロセス・装置設計理論の応用と実践

(社)日本粉体工業技術協会晶析分科会 編 B5版 170頁 定価4,000円+消費税

結晶化を対象にする研究・技術開発の組織は多々ありますが、化学工業等で対象にする工業晶析は、化学装置内で所望特性を持つ大量の結晶製品を安価に安定供給できる装置・操作を設計することで、そこでの重要な命題は設計理論とその利用を容易にすることです。

本書は、生産に従事した企業技術者を中心に執筆した著書でさまざまな実例を挙げ、多くの技術者・研究者にとって21世紀の晶析技術の開発に必ず役立つものと思います。

◆ 目次 ◆

序 文 晶析分科会の活動と工業晶析の展望	(早稲田大学名誉教授) 豊倉 賢
第1章 晶析プロセス設計と晶析装置設計理論 (日本化学工業) 山崎 康夫、(早稲田大学名誉教授) 豊倉 賢	
コラム1 晶析デザインチャートの成り立ちに関する2,3の考察	(富山大学) 城石 昭弘
第2章 製塩工業における晶析技術	(塩事業センター) 長谷川正巳
第3章 アミノ酸の製造工程での晶析装置設計理論による検討と効果	(味の素) 長谷川和宏 他
第4章 晶析装置のスケールアップについて	(日本化学工業) 青木 緑朗
コラム2 晶析理論の操作設計への展開	(味の素) 川喜田哲哉
第5章 晶析操作における多形制御	(広島大学) 北村 光孝
第6章 医薬品製造における晶析現象	(メリシャン) 城道 修
第7章 医薬品原料リジン誘導体の反応-晶析分離プロセス	(カネカ) 上田 恭義・(広島大学) 北村 光孝
第8章 抗生物質セフスパン合成中間体の結晶多形転移について	(藤沢薬品工業) 山崎 浩
第9章 肥料・無機薬品工業における晶析技術	(日産化学工業) 八木 晋介・(富山大学) 城石 昭弘
第10章 廃液処理プロセスにおける晶析技術	(栗田工業) 上甲 煉・石塚 諭

発行／化学工業社 <http://www.kako-sha.co.jp>