

AI・IoT時代の教育と研究

生命体工学研究科人間知能システム工学専攻 准教授

長 隆之



1、はじめに

私はこれまでの人生のほとんどを関東で過ごし、本学に来るようになって初めて九州での生活が始まった。現在は若松キャンパスにおいて、教員としての生活を楽しませていただいている。この記事では私の簡単な自己紹介と、研究室の紹介をさせていただきます。

2、これまでの研究生生活

私は学部・修士と、東京大学の産業機械工学専攻で学んだ。修士課程では、光石衛教授の指導の下、手術ロボットの開発に取り組んだ。私の

人生が大きく変わったのは、修士課程の間に、ドイツのミュンヘン工科大学へ1年間交換留学に行った時だと思う。このとき、光石教授の人脈で、幸運にもクノール教授の研究室で博士課程の学生に交じって研究に取り組むことができた。これが、研究の面白さを初めて強く感じた時期だった。私が滞在したのは、ヨーロッパの大規模な交換留学プログラムであるエラスムス・プログラムに参加する学生たちがいる寮だった。海外の学生たちと1年間寝食を共にした経験は、非常に貴重なものとなった。今の学生達にも海外交流の機会をできるだけだけ設けて恩返ししたいと切に思う。当時、医療にかかわる技術に携わりたいと考えていた私は、修士課程を修了した後、テルモ株式会社にて2年間勤務した。そこでは心臓血管を治療するデバイスの開発と評価を行うチームに配属されたが、1年目の12月に配属されるまでは、工場や営業所での研修だったので、開発

部門にいたのは1年ちょっとでしかない。それでも、この会社に勤務した間に得たものは少なからず現在に影響を与えている。言うまでもなく、企業における投資の額や時間管理の感覚は、大学のそれとは大きく異なる。会社では素晴らしい上司や先輩方に恵まれ、多くを学ぶことができた。しかし、学生時代に感じた研究の面白さを忘れることができず、結局2年で会社を辞め、東京大学の機械工学専攻の博士課程に入学し、また光石衛先生の指導を受けた。

この博士課程の間、私のことを光石先生は辛抱強く見守ってください、好きなことを勉強し、研究課題として取り組むことができた。この時私は、研究室のそれまでの実績とは全く関係のない機械学習の勉強を独学で始めた。今はインターネットを使えば、世界の一流大学の講義が無料で見られる。私が博士課程の時は、そのようなオンライン講義がほとんど広がり始めている時期であった。そこで私は、線形代数の基礎に始まり、機械学習、ロボティクスといった今の研究の礎になる知識をそこで学んだ。この時の勉強が功を奏し、博士課程の間に、ロボット分野にお

けるトップ学会に論文が採択されるに至った。この結果、強化学習の分野で世界的に著名な研究者の一人である、ドイツ・ダルムシュタット工科大学のヤン・ペータース教授（以下では通常呼び合うときに用いる「ヤン」と記す）の下でポストドクを2年間することができた。

ドイツでは、ロボットと機械学習の融合領域とも呼ぶべき分野に取り組んだ。ドイツでのポストドク生活は、正直なところ大変なことも多かったが、今思うと非常に幸せな時期だった。日本においては絶対知り合うことがなかったような著名な研究者と知り合うことができ、また、日本においては取り組むことができなかったであろう研究に取り組むことができた。ここで大きかったのは、私の給料の出どころが、自分で獲得した海外学振などではなく、ヤンが獲得したEUのプロジェクトであったことだろう。EUのプロジェクトの予算で現地の大学から直接雇用されていたため、プロジェクトに関する様々な仕事を任せられ、結果として研究室のメンバーとのつながりも深くなった。ドイツという国も非常に住みやすく、その土地ごとのビールやワインを楽

しむことができた。言葉や人種の壁はあるが、それも大切な経験であったと思う。私をポスドクとして採用してくれたヤンには感謝してもきれない。今では、ドイツで身に着けた機械学習とロボティクスを融合させる素地を活用し、研究活動を行っている。

私をはじめとして、インターネッ
ト上の講義などを利用して独学で専門的な知識を身に着ける人がこれからの時代多くなるだろう。単なる座学のみでは、大学における教育を受ける意義は薄れてしまう。学生と直接向き合うことで初めて可能になる、学術的な議論を通じ、研究にいかに取り組みべきかを身をもって示すことが、今の大学教員に求められているのではないかと思う。学生と直接向き合うことで初めて可能になる教育とは何か、を意識しながら、講義や研究室の活動を通じて学生の指導を行っていききたい。

3、研究室について

本学に3月に着任するにあたり、行動学習知能研究室を立ち上げた。学生の配属は来年4月以降のため、まだ学生はいないが、ロボットと機

械学習の融合領域において、世界の著名な研究者たちに伍する研究を行っていききたいと考えている。研究の大きな柱は、(1)強化学習による自律的な動作の獲得、(2)模倣学習による人間の教示による動作獲得、(3)機械学習的アプローチによるシステムの最適化である。

強化学習は、試行錯誤を通じて最適な戦略を学習する手法である。人工知能が囲碁や将棋のプロ棋士を上回る戦略を獲得するための学習法として用いられ、一躍注目を集めた。しかし、強化学習は時には数百万回におよぶ試行錯誤を必要とするため、シミュレーションなどが活用できる対象では非常に強力な方法になるものの、ロボットなどの現実世界で動作する対象については、まだ適用できる範囲や性能が限られている。本研究室では、近年発達が著しい深層学習も利用しつつ、ロボットが実社会で役立つ動作を学習するための強化学習アルゴリズムの開発に取り組む。

余談だが、私の取り組んでいることは、いわゆる「AI」と呼んでいいものだと思うが、正直なところ、「AI」という言葉は一人歩きしているところ

ろがあると感じ、あまり「AI」という言葉を全面に押し出したくはないのが本音である。私の研究対象は強化学習や模倣学習という機械学習およびロボティクスの一分野であり、「AI」などというと、ムズがゆくなりそうである。それでも、分かりやすさのために「AI」という言葉を使わざるを得ないところに、時代の流れと自分の無力さを感じる。

模倣学習は、人間などがタスクをこなす様子を計測し、そのデータに基づいて動作などを学習する手法である。模倣することにより動作を学習するため、強化学習のような膨大な試行錯誤は必要としないことが多い。ただ、深層学習ではニューラルネットワークの訓練に大量のデータが必要とすることが多く、実際に人間が教示するデータの量をいかに少なくできるか、という点が深層学習の模倣学習への活用の上で課題となる。強化学習と模倣学習は対照的なアプローチに見えるものの、非常に親和性が高い。模倣学習と強化学習をいかに統一的に解釈し、効率的なアルゴリズムを開発するか、というのは今後取り組むべき課題の一つであると考えている。

理論的な研究だけでなく、本研究室では企業との連携を通じて、社会の課題の解決にも取り組んでいく。現在、自動車やプラントなどの制御において、人間のオペレータが試行錯誤して、苦勞してパラメータを調整する場面が現実存在する。労働人口の減少し省人化が必要な中で、このような仕事はできれば自動化することが望ましい。このような問題は、強化学習と非常に似通った点を持つ最適化問題として定式化することができるところがある。本研究室では、実際に企業が抱える問題を、企業と連携して解決していくための方法の開発についても取り組んでいく。

4、おわりに

ここまで、短いながらも私の自己紹介と研究室の紹介をさせていた。自分が教員として、学生への教育や、研究への取り組みを通じて本学にどのように貢献できるかを考えつつ、日々精進していききたい。