

NEWS

SOKEN

 青山学院大学総合研究所

2016.10

VOL.16

AOYAMA GAKUIN UNIVERSITY RESEARCH INSTITUTE



Contents

巻頭言

- 2 ● AI=人工知能は芸術を創造できるか
—原発、鉄腕アトムからAIへ—
浅井 和春 総合研究所所長

特集 AIと現代社会

- 4 ● 人工知能と人文社会系の大学教育
近藤 泰弘 図書館長・文学部教授
- 6 ● 「どうするつもり？」の言葉から
「AIと現代社会」を考える
稲積 宏誠 社会情報学部教授・学部長
- 8 ● 大きく弱いAIから小さく強いAIへ
大原 剛三 理工学部准教授
- 10 ● AI and Education
シュー士戸 ポール
学院宗教部長・文学部准教授

私の研究

- 12 ● 「日本視点」の可能性——仏教研究を介して
陳 継東 国際政治経済学部教授
- 13 ● 2016年度新規プロジェクト研究紹介
- 18 ● 総合研究所叢書新刊本紹介
- 18 ● 総合研究所研究成果報告論集紹介
- 19 ● お知らせ
- 20 ● 編集後記

150th
140th

Aoyama Gakuin since 1874

AI＝人工知能は 芸術を創造できるか —原発、鉄腕アトムからAIへ—



総合研究所所長
浅井 和春

2011年3月11日(金)午後2時46分。

この日、私はカンボジアの首都プノンペンにいました。

朝食もそこそこに市内の国立博物館へ赴き、久しぶりのヒンドゥー彫像との再会にカンボジア美術の素晴らしさを堪能していた私は、同行していた武蔵野美大の朴亨國さんの血相を変えた伝言に冷水をかぶせられました。「娘からメールがあり、東京が大地震に見舞われ、震源地は宮城県沖でマグニチュード8.4とってます」とのこと。宮城県松島町出身の私は、マグニチュード7を超える地震は何度か経験していましたが、8.4とは聞いたことがありません（その後マグニチュードは9.0に訂正。それがどんなに大きな規模であったかは周知のとおりです）。驚いてすぐさまホテルに戻り、NHKの国際放送とYouTubeで現地の様子を確認したのですが、それはまるで現実のこととは思えない地獄絵図のような有様でした。

いっぽう、宮城県北部の金華山沖が震源地と聞いてすぐさま想起されたのは、女川原発のことです。金華山周辺でたびたび船釣りをしている私にとって、リアス式海岸の岩陰に隠れるように建造された原発は喉元に刺さった小骨、否、大骨のごとく不穏な存在でした。その夜は、石巻や気仙沼の津波の凄まじさで眠れず、女川は大丈夫なのかと夜中ネットを繰っていると、明け方近くに福島第一原発で事故発生の第一報が目飛び込んできました。女川ではなかったのですが、「とうとうやってしまったか…」と。朝を迎えて、仙台～閑上の砂浜に無数の死体が打ち上げられたヘリコプターからの映像も衝撃的でしたが、「人体にただちに影響はありません」の文言に象徴される原発事故へのかなり抑制された報道はもっと不気味でした。

この原子力にかんしては、8月になると広島や長崎に原爆を投下された日本人ほどその怖さを知っている国民はいないといい、別の局面ではそんなことはまるで無かったかのように、世界3位の54基もの原発をこの狭い

国土につくって恥じないわが同朋たち。そして、今なお汚染水が漏れ出している福島第一原発の現状をよそに、海外にまでその技術を売却しようとし、福島事故についても「perfect under control」といって憚らない方が首相を務めるのもこの日本です。

こうした日本の現状や日本人の忘れやすい性癖はともかく、その原子力アレルギーの解消に一役買ったのは手塚治虫の「鉄腕アトム」の存在では？とは、かつて一部にみられた意見です。1951年に漫画雑誌『少年』で連載が始まり、1963年からはTVアニメとして人気を博した鉄腕アトムは、確かに原爆によって打ちのめされた戦後間もない日本人の心を癒し、近未来における原子力の有効活用に目をひらかせてくれました。谷川俊太郎作詞のその主題歌には、「科学の子」として心やさしく、心ただしく、心はずむ「十万馬力」のアトムのイメージが鮮明に描かれ、「七つの威力」をもつアトムの存在が高らかに唱われています。先の福島原発事故の直後、白い煙を上げる原子炉建屋にヘリコプターで水をチョロチョロ散布するしか能の無い政府の体たらくはもとより、瓦礫を越えて原子炉内部の状況を知らせてくれるロボットもない世界の実情を前に、「アトムはいないのか！」と内心声を大にしたのは私だけではなかったでしょう。

さて、前置きが長くなりましたが、今回の特集は「人工知能 (artificial intelligence = AI)」です。このAIと鉄腕アトムとはたいへん深い関係にあるようです。手塚治虫は、今から65年も昔に人工知能を駆使する人工頭脳と、原子力のパワーその他の「七つの威力」を備えたアトムを創造したのです。そして2016年の現在、彼が生きていたらどんなアトム像を描いたことでしょうか。

私たち門外漢にとって、人工知能のことがマスコミ等でとりあげられ、急速に進展したかにみえるのはこの数年間のこと。特に大震災の2011年以降はそれが顕著とも思われます。その理由として、近年のスーパーコンピューターの発達により、人工知能の基盤となるディープラー

ニング（深層学習）のデータを何層にも蓄積できるようになったことが大きいともいわれています。米国グーグル社のコンピューターが2012年に猫の顔を認識し、今年に入ると同社の傘下にある英国グーグルマインド社（CEOのデミス・ハサビスはチェスの天才的ゲーマーだったとか）が、AIによる「アルファ碁」を開発して世界トップ碁士のイ・セドル九段を4勝1敗で下したのも話題を呼びました。推理小説の新人賞ともいべき星新一賞に、前人工知能学会々長の松原仁氏が代表を務めるグループがAIで創作した作品を応募して一次審査を通過した、というのも今年の上半期のトピックスでした。国立情報学研究所を中心として、目下、「ロボットは東大に入れるか」（略称「東ロボ」）プロジェクトが進行中とのニュースもありました。そして、このような事態が進行すると、数年先にはAIを搭載したロボットに仕事のかなりの部分が奪われてしまうとの予測もなされています。私たち人間が必要とされない世の中がすぐそこに訪れようとしている、というのです。

このように列挙すると、2045年にはAIが人間の能力を超えるシンギュラリティー（技術的特異点）に達するとの考え方が現実味をおびてきますが、果たしてそうなのでしょうか。AIが人間を支配する時代がほんとうに到来するのでしょうか。ここで、改めて鉄腕アトムの場合はどうだったかをみますと、主題歌の二番には「街角にラララ海のそこに 今日もアトム人間まもって 心はずむラララ科学の子 みんなの友だち鉄腕アトム」とあります。また「七つの威力」の中には、後に「人間の善悪を感じとる」という能力も付与されるようになりました。アトムは、人間と仲良く生きるロボットとして構想されたのです。「人間とロボットとの共生社会」を目指したともいえましょう。

AIロボットと人間との共生社会のことを考えるとき、手塚治虫が鉄腕アトムによって描いた関係性は示唆的です。手塚は、ロボットはあくまで人間が幸せになるため、幸福な社会を実現するために存在するという、一つの基本的な倫理観をしめしてくれたのです。その意味でも、倫理の崩壊が当たり前の現代社会において「AIが人間を超えるかどうかを恐れるのではなく、AIが人間社会に入ってきたときのルール作りを考える方がずっと重要」（『東京新聞』2016.5.14付「考える広場」）とする国立情報学研究所の新井紀子さんの言葉は重くのしかかります。

最後に、専門の立場から「AIと芸術」の関係に触れておきましょう。

4月初の新入生歓迎レセプションの最後に私はアルファ碁のことを取り上げ、「もっとも複雑なゲームとされた囲碁も人工知能の軍門に下ったけれど、皆さんが志す芸術こそはAIとは真逆の、人間にしか成しえないものではないか」と述べました。しかし、そう口にした直後から私の胸に去来したのは、「果たしてそういい切れるのか」という疑問です。チンパンジーでも絵を描いたり歌を歌ったりするのはよく知られています。したがって、AIロボットにそれができないと考えるのは余りに軽率では、と。AIによるデータの集積で、かなりのレベルの短編推理小説が書けることも立証されました。こと造形芸術に限ってみても、昨今の現代美術、とりわけコンセプチュアルアートなどは、AIでの情報収集をふまえて制作したらもっと完成度の高い作品が出来るのではないかと、とも思わせます。また、古い仏像を専門にしている私の立場からはキラキラした現代アートは年々受け付けなくなっていますが、若者たちにはむしろ抹香臭い古仏より、きれいな現代作品やアニメーションのほうが人気だったりもします。それらはAIの得意分野のようにも感じられます。

こうした現実を前に、今改めて「AIに芸術の創造は可能か」と問えば、「Yes」と答えざるを得ません。しかし、それは飽くまで「人間とその社会を中心にすえて」との前提つきで、です。ここでは「創造」の本質にかんする議論や、その「質の良し悪し」のことはいったん除外します。近年では「芸術は、人間理解のツールの一つ」との考え方も一般的です。芸術そのものは、人間に立脚しているがゆえに原始の時代から人間社会のために生まれ、必要とされてきました。逆にいえば、「ロボットの、ロボットによる、ロボットのための芸術」などという命題は、一種の論理矛盾ともいえます。今後、どんなにAIロボットが進化したとしても、それ自身が芸術を必要とする事態が訪れるとは考えられません。

結果として、芸術制作を「人間理解のため」とみる見方は、それを鑑賞する場においても有効でしょう。この「人間理解のための芸術」という視点は、AIによって制作された芸術—これは美術に限らず、音楽でも演劇映像でも該当します—がその役割を果たす限り、それを受け入れる立場も承認されるでしょう。現時点でAIは、過去のデータにはない「想定外」のことに対応が難しいという欠陥も指摘されています。しかし、いっぽうの「芸術」は、人間による「想定外」の創造やその行為を前提としている、という事実も、何やら将来的な人間とAIの共存関係のあり様を示唆しているように思われます。

人工知能と人文社会系の大学教育

図書館長・文学部日本文学科教授

近藤 泰弘



「人工知能」(AI)という言葉を目にしないことがないほど、この語は一般的になってきた。一昔前まではSFの世界だったことが、どんどんと現実化しようとしている。言語学の研究者である私自身の研究も例外ではなく、共同で行っている国立国語研究所のプロジェクトで作成した「日本語歴史コーパス」(古典の日本語を解析してコンピュータに読み取りやすくしたデータ集)が、情報学研究所の「東ロボプロジェクト」で使われている。このプロジェクトでは、東大の入試問題をロボット(実際にはロボットの物理的な形を持っていない、ソフトウェアの人工知能)に解かせることを最終目標としている。当面は、センター試験の問題を、東ロボ君(ソフトウェアロボット)に解かせているわけだが、その「お勉強」のための資料に歴史コーパスが使われている。東ロボ君の古文の成績は他の科目に比べると今一つではあるようだが、それでも、センター試験レベルの古文を次のように現代語訳してくれるまでの能力はある(以下の訳文は、横野光氏の論文「人工頭脳プロジェクト「ロボットは東大に入れるか」国語試験古文問題解答に向けて」(近藤泰弘他編『コーパスと日本語史研究』ひつじ書房)より引用)

(問題文)

ある時、中将、昼寝させ給ひける御夢に、いづちともなく萩薄生ひ茂りたる野原の、まことに心すごき所に、うす絹のすそ、露にうちしほれたる女房ただひとり立ち給へり。いたはしと思ひて立ち寄り見給へば、わが母にておはせり。(センター試験2005年国語)

(東ロボ君の解答)

ある時、中将は、ちょうどお昼寝をなさった時の夢に、どこへともなく萩薄の生ひ茂っている野原の(ママ)は、本当にうつ(ママ)所に、うす絹の裾、露に内のうちしおれて、ただ一人で立っておられた。不憫でならないと思って、お立ち寄り御覧になると、ご自分の母でいらっしゃいました。

細部を見れば、少々おかしな部分もあるが、全体として文意を取れる程度には訳せているのがわかると思う。詳しい方法は、横野氏の論文を参照していただきたいが、いわゆる「文系」の学問も、「人工知能」と、もはや無縁であるとして済ませられなくなってきていることが実感できる。

この人工知能による現代語訳は、人間のように古文の文法や単語を覚え込んでいるのではなく、機械学習という手法により、古典語と現代語との対応関係を大量にそのまま記憶して、その類似性を学習し、現代語訳している。このような手法は現在の人工知能技術の主流であり、囲碁のルールをまったく教えていない人工知能が、膨大な盤面を記憶して、その勝ちパターンを学習することで、世界チャンピオン級の囲碁の名人を破ったというニュースが最近もあったばかりである。

ところで、このような手法を発展させれば、文学作品や音楽や絵画を作らせることもそれほど難しいことではないようで、近いうちに、ライトノベルや軽音楽や簡単な商標のデザイン等の一部は、人工知能が作る時代がやってくると言われているほどである。したがって、その方面では、「著作権」の再検討が必要になってくるだろう。人工知能が作った創作物の場合、人工知能に「著作権」を認めると、「死後50年」のような人間を対象とした著作権規定が無意味になる。また、膨大な著作を瞬時に作成できるため、著作権管理が破綻するとも言われる。しかし、もし認めない場合は、人工知能を操作した人やプログラムを作った人に著作権を与えることになるが、この場合も、人間の頭で作ったものと、人工知能で創作したものを区別するかどうかなど、各種の問題が発生するし、人工知能による著作物の量の膨大さの問題は変わらない。(「AIによって産み出される創作物の取り扱い」平成28年・内閣官房知的財産戦略推進事務局資料による)

このように、人工知能が発達することで、これからの人文科学・社会科学に、従来にない形の新しい問題が多く発生することが予測される。これらを解決したり予測

したりするためには、そのための人文科学や社会科学の研究・教育も、コンピュータとの関わりを深くしていく以外には方法はないと思われる。従来は、学際的といえば、人間が産み出した学問相互の間での関係で済んでいたが、今後は、学際的という言葉の定義の中に、コンピュータが産み出す生産物や行動との関わりを含めていく必要があると考えられる。

このような時代に、人文科学や社会科学を研究し、そしてそれを基盤に大学教育をしていくにはどのような方針を持っていけばいいのかが改めて問われていることは間違いないだろう。私見では、ここに「コンピュータに親しむ」ための教育が要求されているのではないかと考えている。「コンピュータに親しむ」とはどういうことか、次に具体的な例をあげて示してみよう。

最近、コンピュータの高性能化がどんどん進んでおり、人工知能に代表されるように、普通の人には手の届かない世界にコンピュータが行ってしまったかのようにも見える。しかし、実は、これとは逆の方向の動きもある。ハードウェアが安価になったことを利用して、超小型の教育用のワンボードコンピュータ（最低限の入出力だけもったPC）が世界的に注目を浴びている。中でも英国生まれのRaspberry Pi（ラズベリーパイ）という機種が有名だ。5000円程度のボード型の本体にキーボードとディスプレイを付ければ高性能のコンピュータになってしまう。専用のソフトウェアも無料で用意されていて、Webサーバーなどもすぐに作成できる。15年前なら数百万円出してもこれだけのものは揃わなかったのだから驚異的なことである。

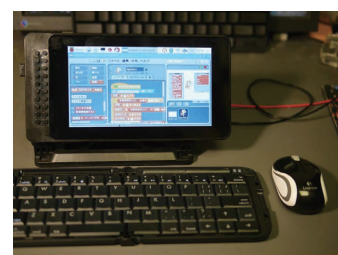
また、一方、コンピュータを動かすためのプログラム言語においても、ヴィジュアルな操作でプログラミングができる言語のScratchが教育の分野で全世界的に広がってきている。オブジェクト指向やタートルグラフィックスの機能を備えており、また手続き型言語としての性格も持っていて、Windowsパソコンだけでなく、このRaspberry Piの上でも簡単なゲームなどをすぐに作る事ができる。

本学でも社会情報学部で早くからScratchを使った授業が行われているが、私も本年度の日本語学演習で、WindowsにおいてScratchを使って日本語テキスト処理をする授業を試みた。その結果、学生が異口同音に言うのが、プログラミングをしてみて初めてコンピュータを動かしたという実感が得られたということである。コンピュータに自分の思っている動作をさせるためには、その動作過程の中に小さな要素があることを発見し、そ

れらを適切な順序と論理で組み立てる必要がある。そして、それがうまくいけば、コンピュータは実にこちらの意図通りに動いてくれるというその感覚を得ることがコンピュータに「親しむ」ということなのだと思う。私自身も学生時代に、初めてコンピュータのプログラミング（当時はパソコンがなかったので大型計算機でFORTRANだった）をした時にまさに同じことを感じた。最近、初等教育にプログラミング教育を入れるという話が起きており、それによって論理的思考を養うことができると言われているが、それ自体には少々異論がないでもない。「論理的思考」とは何か明確ではないからである。ただ、「うまく導入すれば」、コンピュータに親しむことの入り口まで到達できる生徒を増やすことができるかもしれないと思う。これも正しい方向に進んで欲しいと思っている。

このラインで、その応用をひとつ述べておきたい。今ある、コンピュータソフトウェアの利用の類型にAPI（Application Programming Interface）という考え方がある。ソフトの機能を外部の別のプログラムから利用するための規格のことで、例えばGoogle検索を自分のプログラムから利用するというようなことである。これを、例えば、図書館蔵書目録検索でもそのAPIを開放したらどうだろうか。そのAPIを使って、自分の好きな方法で図書館の本を検索して、直接にエクセルで表示できるようになれば楽しいし、便利なのではないか。実は、これは夢物語ではなく、すでに国会図書館の蔵書目録の一部や、カーリル社の全国公共図書館のデータベースはAPI経由でアクセスができるようになっているのでこれに近いことができる。

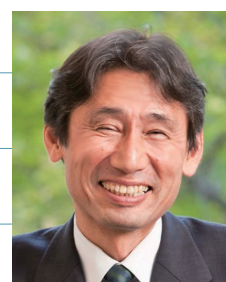
以上のように、コンピュータに親しむための近道は、プログラミングによるコンピュータとの対話とその応用を行うことであることは自分自身の経験からも断言できる。コンピュータに親しんで日常的にそれとつき合っていくことで、人工知能時代の新しい人文科学・社会科学の発想の芽が生まれてくるという流れを期待できるのではないだろうか。（写真は、Raspberry PiでScratch言語を使って、日本語コーパスを処理しているところ）。



「どうするつもり？」の言葉から 「AIと現代社会」を考える

社会情報学部社会情報学科教授・学部長

稲積 宏誠



某大学のトップの方から、「認識の壁を越えつつある人工知能（AI）の研究はどうしますか？私はグローバル化の問題について10年後には英語教員はいらなくなるほど、認識の壁を越えた自動翻訳がすすむように思えてならないのです。貴学部はどう対応するつもりですか？」というような話をいただいたことがあります。

人工知能研究は、自然言語処理に始まり自然言語処理に終わると言われるほど、言葉の問題はAIの根幹です。言葉は人間としてのアイデンティティ、そしてAIは人を科学する学問だからです。コンピュータやスマホの入力機能は飛躍的に便利になりました。また、機械翻訳はとて身近なものとなりました。英語の教材を使う授業では、学生が翻訳ソフトを使う姿はよく見かけます。30年ほど前には高価でなかなか使えませんでした。今はだれからも手の届くところにあります。

言葉の理解は単語から始まります。特に、日本語では正確にわかち書きができるということが重要になります。これをやってくれるのが形態素解析、次に文としての構造を理解すること、これが構文解析。今では、このあたりの技術は精度も向上し、誰でも使えるほど普及しています。次に文章として文脈や意味を理解する必要がありますが、これは相当複雑になってくることが想像されますね。ここまでくると、研究レベルと身近で使えるものの間に少しギャップが出てきます。

あらためて翻訳ソフトに注目すると、参考にはなるけれどもまだまだ実用レベルではない...というのが実感ではないでしょうか。

実際に翻訳作業を進める際には、その文をネイティブスピーカーが使っているかどうかについてWebを使ってチェックしながら推敲していく、などというやり方が、結構有効だと言われています。このようにして、人が、世の中で用いられている文章例を、コンピュータを使って活用する。このような作業まで含めた翻訳ソフトが望まれるだろうということは容易に想像できます。

あらためて人工知能、AIという言葉、これは、ちょうど1956年に、その後も引き続きこの分野を牽引するこ

とになる10人の研究者が集ったダートマス会議で初めて使われたと言われています。今年で還暦ですね。そこでは、「(人が行う)学習のあらゆる観点や知能の他の機能を正確に説明することで、機械がそれらをシミュレートできるようにするための基本的研究を進める」とあります。機械が言語を使うことができるようにする方法の探究、機械上での抽象化と概念の形成、今は人間にしか解けない問題を機械で解くこと、機械が自分自身を改善する方法などなど、さらにコンピュータ、自然言語処理、ニューラルネットワークなどが含まれます。これらはいずれも今日も研究が続けられている分野です。今はやりの「ディープラーニング」も、じつはニューラルネットワークの発展形、すなわち、すでに全体の枠組みそのものは60年前に作られたものといえます。

ただ、AIは浮き沈みのある分野で、今までも何度も夢を与え、その夢を壊してきた歴史があります。AI研究はコンピュータの研究と思われがちですが、その実現対象である人や社会のことを理解せずに進めることはできません。すなわちAIは、人が、社会がどうあるべきかをテーマとする総合科学と考えられます。

ではなぜ今「AI」なのでしょう。

私は「データマイニング」を扱う授業で、冒頭に「1984年、勤めて1年目にクレジットカードを申し込んで拒否された話」をしています。これは、私の申請した個人情報に基づく内容からは、クレジットカード会社の行う与信調査の結果、クレジットカード所有の資格なしと判断されたということになります。28歳独身、勤めて1年目、風呂無しトイレ共同、居住年数2年、給料はほどほど...といった条件が、優良顧客よりもブラックリストに載っている人物に近かったということでしょう。

日常生活のなかで、決められたルールに基づいて、あるいは過去の事例・経験に基づいて判断・意思決定をしていくという考え方はごく自然なものです。数学的/AI的な言い方をすると、すでに決められた規則・ルールに基づいて物事の判断がなされる：演繹と、過去の事例・経験から新しい規則をつくりあげ、それを活用して

いく：帰納の二つの考え方を意味します。まずは前者によって様々な仕組みができました。AIの世界で言われた「エキスパートシステム」「ルールベース」などは、専門家などの知識をルール化して活用するといったものです。しかし、たとえば常識とはどのようなルールなのか？と問われると悩んでしまいますね。実際にその限界がすぐに見えてくるので、後者に期待する、というのが過去の歴史です。クレジットカード会社が、その不正利用の実態を把握していく中で、カード付与のリスク回避を図っていく。実績が増すほどその精度は高くなる。これはまさに帰納推論／帰納学習の真骨頂と言えるでしょう。

最近では当たり前になっているレコメンデーションシステム、「あなたにはこれがおススメ」「この商品を買った方は〇〇にも興味がありますよね」、スマホを、またインターネットを利用しているとよく目にします。会員登録をしているお店ならまだしも、インターネットを利用しているだけで...なぜわかるのか？という気持ちになることも多いかもしれません。よくよく考えると、インターネットを利用している時点で自分自身の情報を開示しているのと同じでしょうから、ネットの利用履歴で見られているのかなと心配してしまいます。これも、顧客情報や日々刻々変化する購買情報から何らかの規則を見出そうとしているわけですから、帰納推論、帰納学習の世界と言えます。

このようなことが実現されるようになるには、AIに関する研究成果、特に機械学習と呼ばれる研究分野の成果の貢献大なのですが、何よりも大きいのは、「大量のデータを集めること、整理すること」が実現され、それを「高速に処理すること」ができるようになったということなのです。このことは単にインターネットの世界だけの問題ではありません。質の高いデータを集める／つくることは、マーケティングリサーチ分野を中心にビジネスでは必須のことになっている現状からも明らかです。

このことは何を意味するのでしょうか。

今年になって、囲碁の分野で、AIが名人に勝つということが話題になりました。古くから、AIとチェス王者との勝負は続けられてきました。なかなかAI=コンピュータは名人を超えることができなかったのですが、ついに追い越した、というわけです。これは、名人の戦い方を憶える、他の名人の戦い方も憶える、数手先まで読み解く。それらの結果を評価する、というプロセスにより実現されるのです。アルゴリズムの改良などもなされていますが、この考え方の根本は変わっていません。しかし、100回の経験と100手先までの先読みが、単純に

1000回の経験と1000手先までの先読み、100万回の経験と1万手先までの先読みが可能になるとすると、この違いはとても大きな意味をもつことになります。

ここで重要なことは、実際には、AIは原則として新たな発想を生むメカニズムをもっておらず、今までの事実だけを見ているということです。しかし、従来はせいぜい1万人の人の話を聞くことが精いっぱいだったのが、今では100万人の人の話を聞くことができる、というように進化していったとすると、従来はボツになってしまったような少数意見・経験を掘り起こすこともできるようになります。与えられたデータの枠組みから飛び出すことはできないとはいえ、量の増大がもたらすものは大きいと言えるでしょう。つまり、AIはやはりまだ全く新しい発想を作り出す力はないはずですが、今まで埋もれていた、どうせダメじゃないかと思われていたようなアイデアが、じつは面白いという発見をしてくれる可能性が広がった、と言えます。

もう一つ付け加えておかなければいけないのは、周辺技術との関係です。ロボットを例にとるのがわかりやすいと思いますが、近年、ロボットがAIを具現化するものとして身近なものになった要因は、画像・音声認識技術の向上が挙げられます。いくら大量データを用いて頭が良くなったとしても、視覚、聴覚（もちろん触覚や行動の実現も重要ですが）があつてこそ人と対等になれるわけです。さらに、一般家電などとの連携です。私たちが目にする家電製品はほとんどコンピュータ内蔵、さらにインターネット対応も増えていますね。すでに様々なセンサーと連携した処理は行われてきました。これがAI内蔵可能ということになると、こんどは、同じ製品でも、利用者一人一人のありようが反映されたものが生み出されることにつながっていくでしょう。

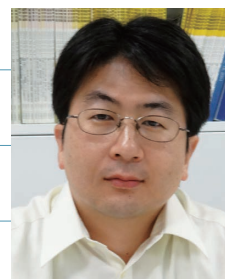
AIが突拍子もないことをやり始める、と考える人もいます。しかし、今まで述べてきたように、人そのもの、社会そのものの枠組みを超えるものにはならないはずですが、ただし、いろいろな人がいます。様々な社会の側面が存在します。実際に、私たちの周りに存在する理不尽な状況を考えると、現状でも人間社会は制御不能かもしれません。その枠の中で、AIも制御不能な機能を持ち得ます。AIは多くの課題を私たちに提示するはずですが。ただしそれは、私たち自身の中に内在するものに他ならない、そのことはしっかりと頭に入れておく必要があります。

AIは人や社会のあり様を写す鏡として位置づける、冒頭の「どうするつもり？」への答えかなと考えました。

大きく弱いAIから小さく強いAIへ

理工学部情報テクノロジー学科准教授

大原 剛三



1. はじめに

AI (Artificial Intelligence)、日本語でいうところの人工知能というキーワードが、この1年ほどで随分と世の中で騒がれるようになった。様々なメディアでは“人工知能”というキーワードを含むニュースが頻繁に報じられ、書店には多くの関連図書が並ぶ。このような“AIブーム”はこれで3度目と言われる。最初がAIという言葉の誕生した1950年代、その後、一旦冬の時代を迎え、1980年代に2度目のブームが到来し、日本国内でも第5世代コンピュータプロジェクトという国家プロジェクトが進められた。そのプロジェクト自体の成否は意見が分かれるものの、人材面において現在の日本国内における人工知能分野の礎を築いたことは確かである。1980年中頃、当時はまだ中学生であった筆者も、多くの家電製品に“AI搭載”という謳い文句がつけられ、実際以上に魅力的に見えていたことを覚えている。それが、いまの研究分野に足を踏み入れる1つの理由となったのは間違いない。そのおかげで、AI研究者の端くれとして、今回、この「AIと現代社会」という特集に寄稿する機会を頂いた。やや私的な観点も入るが、今回の3度目のAIブームに対する筆者なりの考えを述べたいと思う。

2. AIへの期待と現状

2度目のブーム後に再び冬の時代を迎えたあとのこの3度目のAIブームでは、特にコンピュータ囲碁システムAlphaGoが人間のプロ棋士に圧勝したニュースあたりから世の中での注目度が一気に高まった感がある。しかしながら、実際には、このAlphaGoにも用いられている深層学習 (Deep Learning) という技術が画像認識コンテストで圧勝し、さらには猫の画像を認識できたというニュースが流れた2012年あたりから、徐々にその注目度は高まっていた。昨年あたりからは、一般社団法人人工知能学会が主催する学術イベント、特に深層学習に関するイベントや研究発表の多くは満員御礼の状況にある。企業関係者の積極的な参加が目立ち、定員制のイベントでは早々に受付締め切りとなることも多い。まさにAI

バブルという様相を呈している。実際、世の中の様々な問題にAI技術を活用しようという動きも活発になっている。この原稿の話を頂いたあとも、AIによる診断支援システムが白血病のタイプを見ぬき治療法を助言することで患者の回復に貢献したというニュースをはじめ、名だたる企業がAI技術を導入するというニュースリリースを数多く出している。このように、AI技術は様々な分野に新たな可能性をもたらしてくれることが期待されている。ちなみに、個人的には、以前はそれほどではなかった自分の研究内容に対する家族の理解度が向上するというささやかな恩恵も受けるに至った。

さて、社会全体でAIがこのような盛り上がりを見せている一方で、この状況を冷静に一步引いて眺めている研究者・技術者も少なからずいるのも確かである。どちらかというと、筆者もそのような立場にいる。これは、AI自体は半世紀以上の歴史をもち、その技術は連続的に進歩してきたのであって、ごく短期間で飛躍的に進歩したというものではないためである。いまのブームの牽引役となっている深層学習も実際には多層ニューラルネットワークと呼ばれるものであり、基礎をなす人工ニューラルネットワーク自体はその原型となるパーセプトロンと呼ばれるものから考えると半世紀以上の歴史をもつ技術である。これまでの技術の進歩の流れを見る限り、現在の社会がもつAIへの期待や不安はやや過剰なように思える。現在のAIはいまだ“弱いAI”であり、人々がAIという言葉に対して抱くであろうイメージに近い“強いAI”にはまだほど遠いのである。ここでいう“弱いAI”とは、ある特定の (単純化された) 問題を人間と同程度に解決する能力をもつものを指し、“強いAI”とはそのような制限なく人間と同様に未知の状況で新たな問題に直面してもそれを解決できるような汎用的なAIを指す。たとえば、SFに出てくる人と同じように振る舞うロボットがもつ知能が“強いAI”であり、AIかな漢字変換と言われるもののAIは“弱いAI”となる。特定の分野では既に“弱いAI”が人の仕事をサポート

し始めており、この先、人の代わりをなし得るようになる分野もあるとは思われる。しかしながら、そのような分野はまだ限定的であり、幸か不幸かはともかく、多くの人がAIに職を奪われるという状況はまだ当面訪れそうにはない。いまをときめく深層学習でさえ、個別の問題に応じた設定が必要であり、最適な設定を特定すること自体が1つの問題となっている。大量のデータさえ用意すれば何でも学習してくれるというほど甘いものではないのである。

3. “小さく強いAI”へ

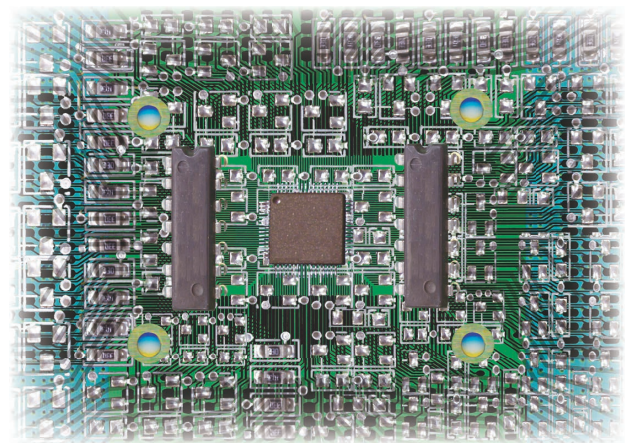
では、今回のAIブームもこれまで同様に一過性のものであり、このあとには人々の期待を裏切った末、AIにとってまたもや冬の時代が来るのであろうか？この点に関しては、少なくとも筆者はこれまでの状況とは異なっていると認識している。それは、今回のAIブームはAI技術だけで生じたわけではなく、大量の電子化データが利用可能になったこと、それを処理する計算機性能が飛躍的に向上したこと、これら2つの要因がさらに加わって起こったものと考えられるからである。前述のAlphaGoの場合、過去に行われた人間の棋士同士の対戦記録、さらにはシミュレーションによる仮想的な対戦記録を大量に蓄積し、そこから様々な局面における最適と思われる手を学習する。人でいうなら、対戦を通じて経験を積むことに相当する。病気の診断の場合、医学論文や診療記録を大量に蓄積し、そこから特定の症状や患者の遺伝子タイプと特定の疾病間の関係性などを学習することで、人間の医師には短時間でできないような診断を下すことができるようになる。当然のことながら、それだけ大量の情報を処理するために計算機(コンピュータ)を駆使するわけであるが、それだけ大量の情報を蓄積し、効率よく処理するためには、それ相応の大規模、かつ処理性能の高い計算機を用いる必要がある。そのための計算機環境もこの数年で大きく進歩した。これら、学習のための大量のデータの供給と、それを処理するAI技術と計算機性能の発展がうまく噛み合う限り、当面は特定の分野を対象としたAIの勢いは衰えることはないのではないかとと思われる。

そして、このような実現規模の観点からは、現状のAIの多くは“大きなAI”と呼べると筆者は考えている。その場合、前回のブームの際に一世を風靡した個々の家電製品に埋め込まれた程度のAIは“小さなAI”と言える。先の“強いAI”“弱いAI”の考え方を組み合わせると、

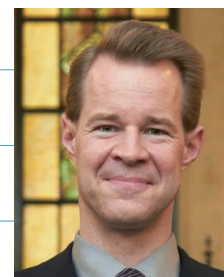
前回のAIブームは“小さく弱いAI”であったのに対し、今回のブームでは“大きく弱いAI”に進化(?)したと言えよう。実際、最近のメディアで紹介される実応用のニュースは、前回のブームの際に多く見られた“AIを搭載した〇〇を発売”というものは少なく、ビジネス分野でのAIを利用したサービスの向上への取り組みなど、大量のデータを保有する一定規模以上の企業での事例が多いことから、このような対比は妥当であると考えられる。そして、目指すべき究極のAIは“小さく強いAI”となる。“小さく強いAI”の実現には、計算機性能のさらなる向上が必要なことは言うまでもないが、“より強い”AIを実現するには、より身近な環境に関する多様なデータの蓄積が必要と言える。その点は、もののインターネット、いわゆるIoT (Internet of Things) がカバーするものと思われる。IoTではあらゆるものがネットワークでつながり、すべてのものが情報をやり取りすることが想定される。我々の日常すべてがデータ化されるのである。まさにSFの世界であるが、その土壌は着々と整いつつある。そのようなデータがAIをさらに強くすることが期待される。

4. おわりに

奇しくも、筆者が所属している一般社団法人人工知能学会は今年で設立30周年を迎えた。学会関係者とは30年周期でAIブームがやってくるのではないかと笑い話をしてきたが、AI分野の研究者としては、できることなら30年周期は勘弁して頂きたい。気が付けば、自分ではそのような意識はないものの、年齢的には研究者人生の折り返し地点にさしかかろうとしている。“大きく弱いAI”から“小さく強いAI”へ、いまの流れを途切れさせることなく次の段階へ進めるべく、微力ながらAIという分野に貢献していきたいと思う。



AI and Education



学院宗教部長・文学部准教授

シュー土戸 ポール

AI is changing the world around us in profound ways. A seemingly esoteric discipline just a generation ago, today we carry AI with us everywhere we go, embedded in our smartphones. Whether we recognize it or not, AI is increasingly influencing many aspects of our lives and economy from our online shopping experience to the safety mechanisms built into our cars.

IBM's DeepBlue famously won the first game of chess against a world champion in 1996 and by 1997 beat the reigning world chess champion under tournament conditions. But chess was recognized as a relatively easy challenge for machines. Then in March of this year, Google's Alpha Pro defeated the best Go player in the world, Lee Sedol, at a game that computers were not supposed to be able to win. These two tournaments signaled that in twenty years, AI has progressed from an interesting novelty to technology that will transform the human experience. Henceforth, virtually every area of society and economy can be expected to be influenced by AI.

Education is no exception to this trend, but it is sometimes hard to see the changes. Indeed, general education from primary to tertiary has been criticized as being deeply conservative in its failure to transform itself in the light of huge technological advancements. For the most part, the classrooms of today appear the same as one hundred years ago. Indeed, teaching at Aoyama Gakuin University, we sometimes lecture in classrooms that are little changed in appearance since they were built in the 1920s. Nonetheless, AI is making substantial progress in education.

Low Hanging Fruit

Areas where AI is already influencing education.

1) Information and Research

There is no denying that information technology has radically changed how students and scholars alike do research. A generation ago, information was primarily

available through libraries and research centers. Today the Internet is the largest depository of information, and students and researchers interact with it through AI. Google and other search programs employ sophisticated AI to analyze both the information itself and the search queries we use to mine it. In years past, the research librarian was an indispensable member of the university faculty, and today search engine AI is increasingly serving that crucial role.

2) E-Learning and Course Management Systems

E-Learning systems have become essential learning platforms that no competitive school can forego. E-Learning systems improve communication and information distribution, but also help to automate many basic tasks of teaching. Simple systems can automatically grade tests and assignments. They keep track of student progress and monitor reading assignments. Much of the record-keeping can be handled by a competent course management system, freeing the faculty to spend more face-to-face time with students.

Adaptive learning systems, in particular employ AI. For online tests, these allow the students to check answers during a test and make corrections as the test progresses. Points are deducted for wrong answers to keep the test fair, but it allows students to get partial credit for partial knowledge. Adaptive questions also turn the test into a learning experience, so students can reinforce accurate information during the test and correct misconceptions.

Adaptive learning systems are also employed to choose test questions based on the proficiency level evidenced. As a student progresses through a test, more or less difficult questions can be asked to test the student at an appropriate level. Adaptive systems can also be used to ensure that learners work through material in the appropriate order. For example, systems can be set up so that students cannot take a

test until they have finished the online reading and exercise assignments.

3) Self-Paced Learning

Some online systems are already employing these technologies into sophisticated self-paced learning environments. Khan Academy is perhaps the largest and most successful of these. Khan Academy states that its mission is to “provide a free, world-class education for anyone, anywhere.” It does so with sophisticated AI that creates a personalized learning experience for each user. It started focusing on mathematics from elementary concepts all the way through advanced calculus, but then branched out to include many science and engineering fields, computer science and programming, history as well as economics and finance. The key to the Khan Academy experience is self-paced learning guided by AI. Students can easily track their progress and next steps. Self-paced learning is increasingly important for online systems outside of traditional educational institutions.

4) Identifying Course Weakness

In a traditional classroom environment it can be difficult to catch communication gaps, where a teacher expects the students to know something, but they do not. Even when a significant portion of a class is unable to answer a particular problem on an exam, it can be difficult for faculty to analyze the data necessary to identify this weakness. AI systems are already helping identify these course weaknesses and suggest ways to improve them, or at least notifying students to carefully study certain sections of the course materials to prepare. Coursera, one of the largest MOOC providers, has already implemented AI to address this.

AI can systematically and comprehensively monitor course engagement and learning goals to ensure that the students are on target to reach their learning outcomes. AI can notify the faculty or the administration if problems arise in courses. This can be used for identifying and correcting problems during a semester as well as for course evaluations.

Next Step Transformations

1) Online Education

AI already does and will increasingly impact education. The key to receiving the benefit of AI is moving education online. This may come as an

inconvenient truth to faculty in traditional (offline) educational environments, but it is as inescapable as the rise of ICT in our world. This does not necessarily mean removing the classroom experience, but rather integrating the online aspect with it. All of the AI benefits listed above require an online educational environment. Moving many aspects of course management and educational activities online is a necessary and inescapable first-step to benefiting from AI.

2) Personalized Learning Tutors

Imagine a school where every student has their own personal tutor. That is one of the highest goals of AI in education. Verbal interaction with AI personalities is already happening. Apple’s Siri, Amazon’s Echo, and Google’s Home are leading the way to a future where people interact not only with other people but with AI personal assistants. A personal learning assistant is a natural outgrowth of this trend, and AI tutoring programs already exist. Human tutors are currently far superior, but it will not be long before AI learning tutors will be able to provide personalized support for students in a wide variety of subjects.

A Word of Caution

AI promises to improve education in many, many ways. But huge changes mean there are also very serious ramifications. This is especially true for higher education. Traditional education from primary through secondary levels is as much about developing as a human being as it is about learning subject matter. Teachers are not just providing information, but helping children grow and mature into contributing members of society. Higher education, on the other hand, is much more focused on intellectual development. Most applications of AI in education excel in intellectual development and are not only highly efficient but also inexpensive.

Just as information became “cheap” with the Internet, AI has the potential to make higher education very inexpensive. Khan Academy is currently providing quality education to 15 million students *for free*. Traditional brick-and-mortar schools are wise to implement the best of AI while also adding value that AI cannot match. We must go beyond information dissemination and focus on cultivating young people who can contribute to society as the salt of the earth, and light of the world.

「日本視点」の可能性——仏教研究を介して

国際政治経済学部国際コミュニケーション学科教授

陳 継東

私は2011年4月から本学国際政治経済学部に所属しています。本学部は、国際政治・経済・文化（思想・宗教・文学・コミュニケーション学）といった多分野の専門家から構成されています。このような環境において、学際的交流を可能にするためには、共通して関心を持つことのできる課題や問題を見出すことが必要かと思っています。

私のこれまでの研究は、大まかに三つの領域に属するものです。第一は中国近代仏教史で、私は清朝末期から近現代にかけての中国仏教の変化や人物の思想を探究しています。その成果を集約した成果として、『清末仏教の研究——楊文会を中心として』（山喜房仏書林、2003）という本を出版しています。この本のなかで、私は、清末仏教の思想展開は決して過去の伝統と断絶したのではなく、むしろ伝統を継承する中で新たな発展を遂げたものと見るべきであることを論証しようと試みました。これは、近代を全く新しい事象と捉え、完全に外部から持ち込まれたものだとする、過去に一般的であった見方に対する、一種の反発ということもできます。このような視点の提起は、80年代以降の中国において、中国の内部から中国をみるものが主張された学術動向と関連しています。第二は、近代日中仏教の交流です。近代仏教を中国仏教史の連続性の中で捉える一方で、私は近代日中仏教の間の交流が近代中国仏教に与えた影響と、その果たした役割に目を向けるようになりました。この時期の仏教交流は、近代以前とは全く様相を異にするもので、その特徴と本質を究明することを通して、日本・中国そしてアジアの近代史を新たな側面から照射してみることができました。私は、二人の日本人の僧侶と二人の中国仏教者との交流の歴史的事実を通して、その意義を考察してみました。その成果は、論文「近代仏教の夜明け——清末・明治仏教界の交流」（『思想』943号、2002.11）と専著『小栗栖香頂の清末中国体験——近代日中仏教交流の開端』（山喜房、2016）にまとめてあります。明治初年、二百年の断絶を破って日中仏教交流を再開させた小栗栖香頂と北京の龍泉寺僧の本然との出会いは、日中仏教の相違を明らかにする重要な歴史的意味を持っていました。両者の相違は、日本の先進性・正当性を証明する材

料にされた一方、中国仏教も近代化が迫られるようになりました。清末仏教を代表する人物と言われる楊文会は、まさに日中仏教交流の中心的な存在で、日本の近代仏教の形成に決定的な貢献を成し遂げた南條文雄と深い友情を結び、30年以上に亘って交流を継続していました。このような諸事実を知れば知るほど、単に中国内部から中国を見るという視点だけは、中国仏教の近代を十分に理解したことにならないことが痛切に感じられるようになりました。そして、これらの事象を、中国の文脈の中で如何に理解し、如何に位置づけるべきか、を考えるようになりました。第三は、近代中国思想の形成と展開の研究です。私は最初は、仏教と深い関わりを持った近代中国の思想家である章炳麟に着目し、彼の思想における仏教、そして明治日本仏教界との接点を探ろうとしました。最近では、章炳麟を通して、近代において仏教が如何に再製させられたのかを明らかにしたいと考えています。それはつまり、仏教の近代性を解明するという大問題に繋がっています。以上、私の研究関心を簡略にご紹介しましたが、あえて概括して言えば、過去との連続性に注目しつつ、近代を特徴づける近代性を探る、という二つの視点を併せ持ちながら、近代中国研究を進めてきた、とすることができます。そして、その際に、「日本視点」というべき第三の視点を欠かせない要素として活用してきました。

私が「日本視点」と言うのは、近代中国史に生じた変化や出来事などを見る際に、日本との関連を視野に入れて捉えようとすることです。そして更に、関連事象を日本の近代史の中に置いてみて、近代中国における事象との関係を解明しようとすることです。つまり、関係性の事実を明らかにすると同時に、その関係性を近代日本の文脈の中で考えてみるということです。この二つの作業の目的は、第一義的には、近代中国に現れた変化や出来事をより多角的に検証し、一国史的に捉える立場を避けようということですが、同時に、このような作業を通して、中国と日本という二つの文脈を相対化し、「歴史理解」をより深みのあるものとすることもできると考えています。

2016年度 新規プロジェクト 研究紹介

総合文化研究部門 キリスト教文化研究部

多元共生の思想と動態:現代世界におけるエイレーネーの探求

プロジェクト代表

藤原 淳賀 大学宗教主任・地球社会共生学部地球社会共生学科教授

【研究目的】

平和共生は人類の悲願といってよい。しかし、アウグスティヌスがかつて指摘したように、多くの戦争が平和を求めて行われるというパラドックスを人類は経験してきた。そしてまた今日われわれは、中東、欧州に限らず、全世界的なナショナリズムと軍事的緊張の高まりに直面しつつある。第二次世界大戦後に制定された平和憲法を持ちポスト冷戦期以降の国際環境の中にある日本も決してその例外ではない。

こうした中、青山学院大学では既に2015年5月に学長、院長、理事長出席のもと、米国・デューク大学神学部と共に、IAMSCUキリスト教国際シンポジウム「北東アジアにおける和解と平和のために：ナショナリズムを越えて」を主催し、韓国・延世大学、台湾・東呉（スーチャオ）大学と共に平和共生の今日的なあり方を模索してきた。（青山学院大学からは梅津順一院長が講演。）

この取り組みを受けて、本研究では、現代の地球社会に相応しい学際的な多元的平和共生研究を行う。

本研究は、キリスト教的エイレーネー（平和）の受肉の実現を望みつつ、現代社会における多元的共生のための思想的基盤、実証的研究、また可能な実践を探求することを目的とする。そのために、キリスト教神学、倫理学、政治思想、国際関係論、社会学、人類学、ジャーナリズム、コミュニケーション、言語学、教育学等の研究の視座・理論・方法を用い、多角的な知的創造を提案する。

【共同研究計画及び方法】

本研究は3つの部分からなる。それらは1.思想研究、2.実証研究、3.実践研究である。これらは必ずしも明確に区別されるものではなく、相互に関連している。思想は机上の空論となることなくその有効性が検証される必要があり、またその様々な実践可能性が論じられる必要がある。実証研究も*Sein*だけでなく*Sollen*を念頭に置きつつ進められる必要がある。そして更なる実践の可能性が提案されることが望ましい。また実践は実証的研究によってその有効性が確認される必要があり、また思想的基盤を必要とする。

3年間に亘る本研究は、1年目に思想研究、2年目に実証研究、3年目に実践研究を行う。各年4回ないし5回の研究会・シンポジウムを予定している。

〈2016年度〉

2016年度は、本研究の基盤となる思想研究を行い、本研究が志す方向を議論し共有する。ここでは神学的終末論におけるエイレーネー（平和）に加え、キリスト教的文脈から生まれ出た人権思想、近代民主主義、キリスト教的寛容、共存といった文化価値、更にはアメリカ合衆国の非戦思想、21世紀の戦争における政治思想が論じられる。

講評結果を踏まえ、まずこの研究初年度の段階において、研究者各人が共通の基盤としてのキリスト教的平和共存思想を理解し、それぞれの立場から自らの研究において生かしていくことを確認したい。そのために、初めにガイダンスの集まりを持ち、この点を確認し、発表の中でそのような項目を入れていただくようにしたい。また思想研究が行われる2016年度の研究会への積極的な参加を呼びかけたい。

〈2017年度〉

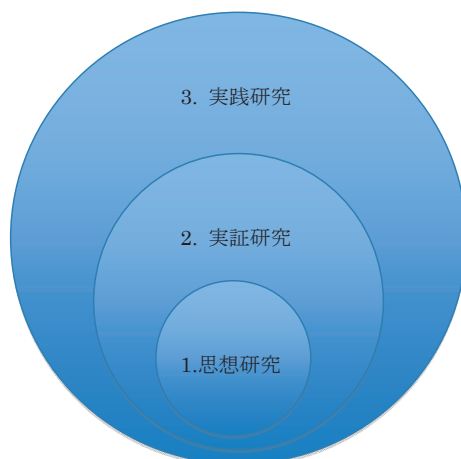
2017年度は、思想研究から実証研究へとシフトしていく。それはキリスト教エイレーネー（平和）を念頭に置いた規範理論（*Sollen*）と経験理論（*Sein*）との関係、歴史研究、社会学、国際関係論、安全保障の分野から行われる。また歴史研究については国際シンポジウムを計画している。

講評結果を踏まえ、2017年度の研究会・シンポジウムにおいてもキリスト教的平和共存的観点からの考察が各発表に含められることを確認したい。また各研究会・シンポジウムにおいてこの点について論議する時間を設けたい。

〈2018年度〉

2018年度は、キリスト教的エイレーネー（平和）とナショナリズムの問題を念頭に置きつつ、タイ、トルコという非キリスト教的文脈を含んだ状況の中における多元共生の具体的政策と可能性を探る。また教育現場における多元共生のあり方を探る。更には都市空間におけるトランスナショナリズムのあり方を提案する。

講評結果を踏まえ、2018年度の研究会・シンポジウムにおいてもキリスト教的平和共存的観点からの考察が含められることを確認したい。またこの点に関しての議論の時間を設けたい。



領域別研究部門 人文科学研究部 「和蘭別段風説書」の研究

プロジェクト代表

岩田 みゆき 文学部史学科教授

江戸時代、幕府によって貿易を許されたオランダ船は、長崎に入港する度に、Nieuws（ニュース）・Monsterrollen（乗船員名簿）・Facturen（積荷目録）・Brieven（書簡類）の四つの重要書類を提出していました。これらの四つの書類は出島で阿蘭陀通詞たちによってすぐに翻訳されましたが、このうちニュースは「風説書」と訳され、決められた手続きを経たのち密封し特別便で即座に長崎奉行から江戸の老中に提出されました。これによって幕府は鎖国制下にあつて恒常的に海外情報を入手し、外交方針決定のための重要な判断材料としていました。このいわゆる「オランダ風説書」については既に豊富な研究があり、その内容も『和蘭風説書集成』上・下（吉川弘文館）として出版され、詳細な解題とともに全文が明らかにされています。これをみると特定の年を除いてほぼ毎年途切れることなく情報が提供され、オランダが幕府の命令をよく守っていたことがわかりますが、制度化され定例化されると内容が徐々に形式的・簡略的になり、諸外国の動向を詳細に知るにはほど遠いものになっていったことも同時に知ることができます。そんな中で1840年清国とイギリスとの間で阿片戦争が起こります。阿片戦争については1839年戦争の発端となった林則徐による阿片二万箱の廃棄の情報が早くもその夏に入津したオランダ船によって幕府にもたらされていましたが、この頃はまだ幕府は対岸の火事としか捉えていなかったようです。しかし1840年6月にオランダ船が入津し、イギリスが清国に派兵を決定したことが報じられ、且つ阿蘭陀商館長が風説書とは別に阿片戦争に関する詳細な情報を自発的に提出すると、幕府は事態を深刻に受け止め、唐人・蘭人両方に阿片戦争情報の提供を積極的に要請するようになります。一年置いて、1842年に入津したオランダ船がもたらした風説書には通常の風説書とは別に、両年度分の「別段」と記された風説書が提出されています。このときから通常の風説書と区別して「別段風説書」と記されるようになります。こうして「別段風説書」は安政期まで通常の風説書とともに詳細な海外情報として提出され、幕末期の幕府の対外政策を支えました。

以上のことは、既に先学によって明らかにされており、近年若い研究者によって研究が進められつつありますが、「別段風説書」については、いまだに研究が多いとはいえ、また写本として全国各地に多数伝存するものの、研究の基礎となるべき史料の全体を見渡せる史料集がいまだに存在しないのが現状です。しかしながら、近年松方冬子氏によって別段風説書の原文オランダ語の翻訳本が出版され、またインターネットによる全国的な電子資料の閲覧利用が可能となり、比較的容易に原史料を確認できる環境が整いつつあります。また、本研究プロジェクトを立ち上げるにあたり、客員研究員である本学名誉教授片桐一男氏が長年かけて収集された貴重な資料が多く提供されました。本研究ではこのような先学の研究や努力を受け継ぎ、新しいメディアも活用しつつ、出来るだけ多くの「別段風説書」の所在確認を行い、その中から学術的価値の高いものを厳選し、比較検討して史料集の編纂と研究に役立てたいと考えております。まだ、プロジェクトが始まったばかりであり、二年間という短い期間にどれだけの成果が上げられるか未知数のところもありますが、青山学院大学はすでに洋学史研究の拠点でもあり、優れた指導者による研究蓄積があり、また多くの若手研究者が育成されてきております。本プロジェクトではこれらの蓄積を活かしつつ、また西洋史・日本文学などの研究者の協力も得て、新たな研究の方向性を模索していきたいと思っております。

領域別研究部門 社会科学研究部

わが国の監査規制の改革に関する基礎研究

プロジェクト代表

町田 祥弘 会計プロフェッション研究科教授

2015年に発覚した(株)東芝による粉飾決算事件は、日本を代表するリーディング・カンパニーにおける不正であったことから、国内のみならず、海外からも耳目を集めることとなった。また、東芝の決算書の監査を担当していた監査法人に対しては、行政処分が課せられ、今後、民事訴訟の提起も予想されている。

東芝事件を契機として、金融庁では、「会計監査の在り方に関する懇談会」が設置され、わが国の監査規制改革の議論が行われ、2016年3月には、提言「会計監査の信頼性確保のために」が公表された。そこでは、「監査法人のマネジメントの強化」、「会計監査に関する情報の株主等への提供の充実」、「企業不正を見抜く力の向上」、「第三者の眼による会計監査の品質のチェック」、及び「高品質な会計監査を実施するための環境の整備」という5つの柱からなるさまざまな施策が提言されている。中でも、①監査事務所の定期的な強制的交代制度導入に向けての調査・分析の実施、②上場企業監査を担当する監査法人におけるガバナンス・コードの導入、③監査報告書の長文化による監査の透明性の確保が中心課題である。

これらの改革案は、かつて何度となく議論されてきたテーマであるが、東芝事件を受けて改めて検討課題となったものである。また、その背景には、たとえば、①については、EUにおいて同様の制度が2016年6月から施行されていること、②については、英国やオランダにおいて、2010年から実施されてきた実績があること、③については、国際監査基準において、2015年1月に、監査上の重要な事項（Key Audit Matters：KAM）とそれに対して監査人がいかなる手続を実施して対応したかを記載するという新しい監査報告の枠組みが導入されたことなどがある。

これらの改革は、金融庁等におけるいくつかの会議体で検討が進められ、今後数年間にわたって進められていくこととなる。

本研究プロジェクトでは、制度改革の起点とも呼べる重要な時期である本年度と来年度に共同研究を実施して、上記の改革の議論で検討される諸外国の制度やその実態を調査するとともに、現在の（制度改革前の）わが国の監査環境において同種の監査規制を導入した場合にいかなる影響があるのかについて、分析的研究及び意識調査による研究を行うことを目的としている。

本研究プロジェクトを通じてわれわれが達成したいのは、今後進められていく監査規制の改革に関して、それに先んじて研究を進めておき、具体的な制度改革に当たっての提言等を行うこと、及びそうしたわが国の監査規制改革を背景とした先駆的な研究論文を内外の学会等において公表することである。

すでに研究は開始しており、まず、文献調査によって各国の制度の状況を調査する比較制度研究を行っている。

また、今夏には、本学の八田進二教授・多賀谷充教授が、アメリカ会計学会の機会を利用して、アメリカでの議論を調査してきたところであり、また本研究の一環として、矢澤憲一准教授が、来る11月のアジア太平洋国際会計学会において研究報告を行う予定となっている。

その後も、今般の監査規制改革案を実際に行っている英国等についての調査を重ね、それらを踏まえて、年度内に国内において意識調査を実施する予定である。

本研究は、研究目的からも、金融庁等における制度改革の議論の進行を横に見ながらの研究とならざるを得ないため、いくつかの取組みを並行して行う必要があり、若干慌ただしいプロジェクトとなっているが、2年間の研究期間中において、逐次、研究論文の公表や学会報告等を行いつつ、精力的に研究を進めていきたい。

また、研究期間終了後には、それまでの研究成果を総括した書籍を市販本として出版したいと考えている。

領域別研究部門 自然科学部門

グラフェン／金属錯体ハイブリッド構造を活用した世界最薄発光デバイスの開発

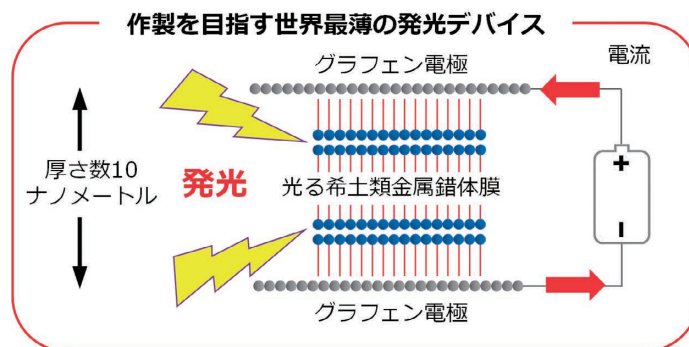
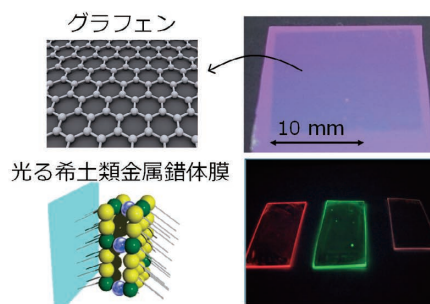
プロジェクト代表

黄 晋二 理工学部電気電子工学科准教授

本研究は、世界で最も薄い発光デバイスを作ることを目指しています。これを実現するために、新しい試みとしてふたつの技術を融合させます。ひとつは「グラフェン」という、炭素原子が蜂の巣のような六角形の構造をなすナノ炭素材料です。グラフェンは、その厚みがわずか炭素原子一層分の0.335 ナノメートル（1ナノメートルは10億分の1メートル）であるにもかかわらず、非常に良く電気を通します。また、光学的に透明で熱伝導に優れ、ダイヤモンドよりも固くてしなやかであるなど、多くのユニークな特性を有しています。2010年にノーベル物理学賞の対象となったこともあり、世界中の研究者から注目されている材料です。もうひとつは「光る希土類金属錯体」です。ユウロピウム（Eu）などの希土類金属元素は、かつてブラウン管の発光素子としてカラーテレビに用いられており（キド（希土）カラーという商品名の由来にもなりました）、現在も紙幣のセキュリティインクなどに利用されています。希土類金属を含む錯体分子は、ブラックライト（紫外線）を当てると赤色や緑色に鮮やかに光ります。

本研究では、「グラフェン」と「光る希土類金属錯体」を組み合わせた、新しい発光デバイスの作製にチャレンジします。これまでは、ブラックライトを当てて希土類金属錯体を光らせていましたが、今回は、電池をつないで電流を流す、または、電界をかけて希土類金属錯体を光らせることにチャレンジします。ちょうど、2014年にノーベル物理学賞を受賞した半導体青色発光ダイオード（LED）と同じやり方で光らせようとするわけですが、半導体LEDと大きく異なるのはその厚さです。本研究で作製を目指す発光デバイスは、数10ナノメートルと極めて薄いもので、これほど薄い発光デバイスは世の中に存在しません。これが実現すれば、薄くて曲がるフレキシブルディスプレイや光無線通信技術など、様々な応用が期待できます。

本研究は、電気電子工学科の黄晋二准教授が持つグラフェン作製技術と、化学・生命科学科の長谷川美貴教授が持つ光る希土類金属錯体合成技術を融合します。電子工学と錯体化学という異なる学問分野の研究者が共同で研究を行うことによって新しい可能性が生み出されると確信しており、これが本学における異分野融合研究の端緒となるよう、優れた成果を創出していきたいと考えています。



領域別研究部門 自然科学研究部

ラマンイメージングによる マイクロリアクター中の光反応の解明

プロジェクト代表

坂本章 理工学部化学・生命科学科教授

研究目的

マイクロリアクターは、マイクロ空間で化学反応を行うフロー型の反応装置であり、微小空間の特性を活かした新規な反応系の開発が行われている。一方、ラマンイメージングは、非破壊・非接触で、分子の同定と分子構造の解析が二次元（面）で可能な分光分析手法である。本研究では、マイクロリアクター中での光化学反応をラマンフローイメージングすることにより、まさに反応が起こっている場所での、反応物、中間体、生成物の時間変化を追跡する。これと生成物の同定により得られる知見を総合的に解釈し、マイクロリアクター中での光化学反応の機構とダイナミクスを解明し、より光反応効率の良いマイクロリアクターの設計と開発にフィードバックする。

本学への貢献度

マイクロリアクターを用いた光化学反応の開発を精力的に行っている“鈴木・磯崎グループ”と、新規なラマンイメージング技術を有する“坂本・岡島グループ”が共同で遂行する本研究プロジェクトは、本学ならではの高い独自性をもつと考えている。また、将来的には、マイクロリアクターへの光触媒の担持では本学の無機化学系の教員と、生体系における光化学反応の解明では生命科学系の教員と共同研究を行うことも可能であり、本学の独自性と強みをより活かした研究プロジェクトとして外部研究資金の獲得につなげたいと考えている。

共同研究計画及び方法

〈2016年度〉主に下記の2つの研究を行う。

①時間分解ラマンフローイメージングの開発 [坂本・岡島グループ] マイクロリアクター中での試料の反応経過時間は、反応開始点（励起光照射点）からの距離と流速で決まるため、上流から下流をイメージング測定することで経過時間の異なる試料からの信号を取得することができる。「次元圧縮ファイバー」技術を用いたラマンイメージング装置（坂本・岡島グループが既に開発）に改良を行い、光化学反応が進行しているマイクロリアクター中の異なる位置からの信号を一挙に測定する（図1）。その結果、高速かつ複数点同時の、時間分解ラマンフローイメージングが可能となる。

②開発装置の性能評価と最適化 [鈴木・磯崎グループと坂本・岡島グループの共同] 開発した時間分解ラマンフローイメージング装置を、マイクロリアクター中の光化学反応に適用し、装置の性能評価を行うとともに、光化学反応を追跡するための装置の最適化を計る。

〈2017年度〉下記2つの異なるアプローチからの知見を総合して、マイクロリアクター中での光化学反応の機構とダイナミクスを詳細に解明し、より光反応効率の高いマイクロリアクターの設計と開発にフィードバックする。

③光化学反応生成物の同定と定量に基づく光化学反応の機構解明 [鈴木・磯崎グループ] 2分子間の光化学反応（例えばトランス-スチルベンとフマル酸エステルの光付加環化反応）や、光触媒担持マイクロリアクター中での1分子の光化学反応（例えばベンゼンやトルエンのような芳香族分子の酸化反応など）を対象として、ガスクロマトグラフィー、高速液体クロマトグラフィー、紫外可視吸収分光などの様々な分析手法を駆使して生成物の同定と定量を行う。

④時間分解ラマンフローイメージングによる光化学反応の機構解明 [坂本・岡島グループ] 上記③と同じ光化学反応を対象として、時間分解ラマンフローイメージング測定による反応物、中間体と生成物の検出およびその時間変化を明らかにする。

④時間分解ラマンフローイメージングによる光化学反応の機構解明 [坂本・岡島グループ] 上記③と同じ光化学反応を対象として、時間分解ラマンフローイメージング測定による反応物、中間体と生成物の検出およびその時間変化を明らかにする。

研究期間終了後の成果公表の展望

研究成果は速やかに学術論文として、学会誌および化学系一般雑誌に発表する予定である。また、国際会議（先端振動分光学会国際会議：ICAVS2017@Victoria, Canada など）および国内の学会（日本化学会第97春季年会（2017）や分子科学討論会2017など）で成果発表を行う予定である。また、大学のWebページでも速やかに研究成果を公表する予定である。

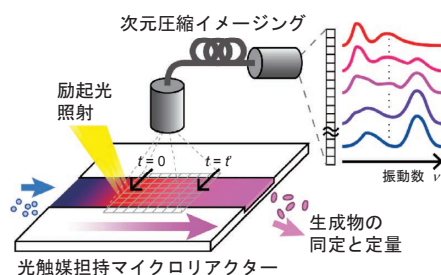
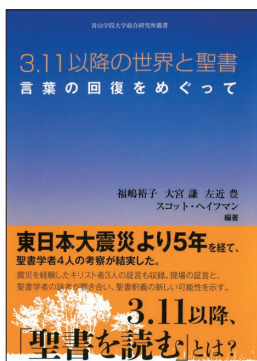


図1 開発する時間分解ラマンフローイメージングと光触媒担持マイクロリアクター（模式図）

総合研究所叢書 新刊本紹介



プロジェクト名：3.11以降の世界と聖書—言葉の回復をめぐる

『3.11以降の世界と聖書—言葉の回復をめぐる』

福嶋 裕子、大宮 謙、左近 豊、スコット・ヘイフマン 編著

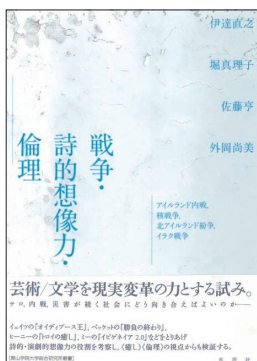
日本キリスト教団出版局 2016年3月25日刊行 1,700円(税別)

本書の特徴は、東日本大震災を経験した方々の証言と聖書解釈を一緒に掲載したことである。プロジェクトが始まったときから、このことは計画していた。聖書自体が「神を信じた人々の証言の書」だと言われることもある。

しかしそれら「証言」とは何であろうか。

証言者は、自分の身に起きたことをできるだけ正確に相手に伝えようとする。だが伝わらないことがある。特に極限状況を生き延びた場合、伝えることができないもどかしさが出てくる。

聖書に『哀歌』という書がある。これは紀元前六世紀のエルサレム崩壊を体験した人々が、その苦難のなかから発した言葉を集めたものと考えられる。過酷な体験を言葉にすること、その言葉を書き留めること、それらの言葉を読むこと。そのひとつひとつの行為をとおして記憶に刻みつけられ、希望へと変えられるように願う。(プロジェクト代表 福嶋裕子)



プロジェクト名：現代詩・演劇と戦争・紛争・災害—癒しの倫理と表現の探究

『戦争・詩的想像力・倫理 —アイルランド内戦、核戦争、北アイルランド紛争、イラク戦争—』

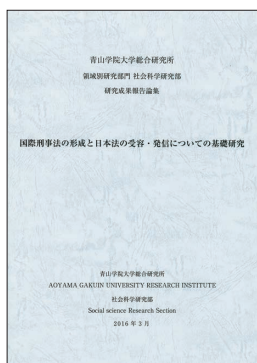
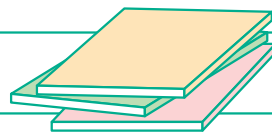
伊達 直之、堀 真理子、佐藤 亨、外岡 尚美 編著

水声社 2016年3月30日刊行 3,500円(税別)

本書は欧米の演劇作品から、20~21世紀の戦争がおこした戦中・戦後のトラウマの状況にあって、困難と抑圧の状況に向き合う姿勢、その乗り越えを描いてきた著名な作品や試みを選び出した上で、その作品の意義を「癒し」への希求とこれを統御する「倫理」の視点から問い直したものである。

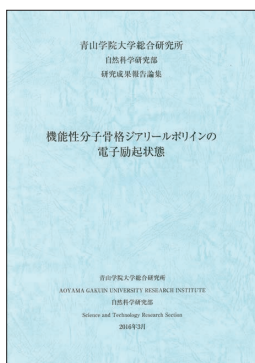
「癒し」とこれを巡るさまざまな立場からの「倫理」的正しさの判断は、時に激しく相克し暴力的な緊張関係にも発展する。20世紀の前半から21世紀の初頭までを4つの時期に分けて俯瞰しつつ、時代と国々の個別のコンテクストを精読して得られた知見は、戦争やテロの困難な暴力的現実に対峙する、現代の我々の判断と行動にも大きな示唆を与えると考える。(プロジェクト代表 伊達直之)

総合研究所 研究成果報告論集紹介



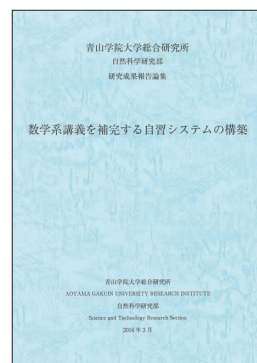
プロジェクト名：
国際刑事法の形成と日本法の受容・
発信についての基礎研究

2016年3月31日刊行



プロジェクト名：
機能性分子骨格ゼオライトポリマーの
電子励起状態

2016年3月24日刊行



プロジェクト名：
数学系講義を補完する自習システム
の構築

2016年3月31日刊行

お知らせ

●2015年度 総合研究所 研究成果（市販本・研究成果報告論集）

市販本

研究部	研究プロジェクト名	書名	出版社	代表者
キリスト教文化	3.11以降の世界と聖書 —言葉の回復をめぐる—	3.11以降の世界と聖書 —言葉の回復をめぐる—	日本キリスト 教団出版局	福嶋 裕子 (理工学部准教授)
人文科学	現代詩・演劇と戦争・紛争・災害 —癒しの倫理と表現の探求	戦争・詩的想像力・倫理 —アイルランド内戦、核戦争、北ア イルランド紛争、イラク戦争	水声社	伊達 直之 (文学部教授)

研究成果報告論集

研究部	研究プロジェクト名	タイトル	代表者
社会科学	国際刑事法の形成と日本法の受容・ 発信についての基礎研究	国際刑事法の形成と日本法の受容・発信につい ての基礎研究	新倉 修 (法務研究科教授)
自然科学	機能性分子骨格ジアリールポリイン の電子励起状態	機能性分子骨格ジアリールポリインの電子励起 状態	鈴木 正 (理工学部教授)
	数学系講義を補完する自習システム の構築	数学系講義を補完する自習システムの構築	寺尾 敦 (社会情報学部准教授)

●2016年度 総合研究所 進行中プロジェクト

研究部門	研究部	研究プロジェクト名	代表者
総合文化	課題別	タイ人日本語学習者の学びを支援する —書く能力・話す能力向上へ向けたICT活用と日本語教育のコラボレーション—	稲積 宏誠 (社会情報学部教授)
		自校史研究と教育実践モデルの開発 —青山学院史研究—	杉浦 勢之 (総合文化政策学部教授)
		株式市場に関する国際比較調査 ～投資家心理からのアプローチ～	亀坂 安紀子 (経営学部教授)
	キリスト教文化	贖罪思想の社会的影響の研究	森島 豊 (総合文化政策学部准教授)
		多元共生の思想と動態： 現代世界におけるエイレーネーの探求	藤原 淳賀 (地球社会共生学部教授)
領域別	人文科学	「和蘭別段風説書」の研究	岩田 みゆき (文学部教授)
	社会科学	わが国の監査規制の変革に関する基礎研究	町田 祥弘 (会計プロフェッション 研究科教授)
	自然科学	大学生の健康増進のためのヘルステスト開発の試み	安井 年文 (教育人間科学部教授)
		グラフェン/金属錯体ハイブリッド構造を活用した世界最薄発光デバイスの開発	黄 晋二 (理工学部准教授)
		ラマンイメージングによるマイクロリアクター中の光反応の解明	坂本 章 (理工学部教授)

●2016年度 総合研究所 成果刊行プロジェクト

研究部門	研究部	研究プロジェクト名	代表者
総合文化	課題別	青山キャンパス防災時空間情報システムの開発研究	岡部 篤行 (地球社会共生学部教授)
領域別	人文科学	英日語の「周辺部」とその機能に関する総合的対照研究	小野寺 典子 (文学部教授)
		“近世”とは何か - 世界史的考察 -	青木 敦 (文学部教授)
	自然科学	原子を用いた新量子技術創成のための基礎研究	前田 はるか (理工学部教授)
		英語化授業における日本語注釈つき学習教材の半自動生成と、当該教材を用いた学習促進の研究	鷲見 和彦 (理工学部教授)

編集後記

AI（人工知能）が我々の社会のいろいろなところに入り込み、人間の仕事を助け、あるいは仕事を奪い、ちょうどコンピュータによる新たな‘産業革命’と呼ぶべき大きな変革が社会に起きています。筆者も今年の2月に車を買って替えましたが、高速道路において前車追従、車線保持等、ほとんど自動運転に近いことにびっくりし、楽になったものだと感嘆しております。ただそれがさらに進歩し、近未来において完全自動運転になり、トラックの運転手や、タクシーの運転手がいらなくなるのではないかということについては、かなりの危惧を持っております。今の学生の方が社会に出て、中心的な役割を果たされる頃に、少数の人間のみがAIをコントロールし、莫大な報酬を得て、残りの大多数の人間にはまともな仕事がないような状況になりそうな気がします。ノスタルジーかもしれませんが、筆者は、音楽でも、生演奏、生歌でレコーディングしていたころの1960年代、70年代の音楽と、コンピュータによる打ち込み音楽が中心となった90年代以降の音楽とは何か違いを感じます。この号では、各先生方がご自分の観点から、あるいはご自身の研究の立場から、AIについて様々な視点から、力作を寄せられております。ぜひご自分のお考えの一助にさせていただいたら幸いです。

(小池 和彦)



青山学院大学総合研究所

青山学院スクール・モットー

地の塩、世の光

The Salt of the Earth, The Light of the World

(マタイによる福音書 第5章 13～16節より)

NEWS
SOKEN Vol.16

2016年10月31日発行

編集 青山学院大学総合研究所編集委員会

発行 青山学院大学総合研究所
 所長 浅井 和春
 〒150-8366 東京都渋谷区渋谷4-4-25
 TEL. 03-3409-7472 FAX. 03-5485-0780
 URL : <http://www.ri.aoyama.ac.jp>
 E-mail : souken@aoyamagakuin.jp

印刷 ヨシダ印刷株式会社