

# 国立大学

Public Relations Magazine of National Universities

国大協広報誌

vol.

46

September  
2017  
Quarterly Report

【特集】

AI・ロボットの

未来を考える

Opinion

国立情報学研究所  
社会共有知研究センター長  
情報社会相関研究系教授

新井紀子

国立大学協会

The Japan Association of National Universities

# AI・ロボットの未来を考える

vol.  
**46**  
September  
2017  
Quarterly Report

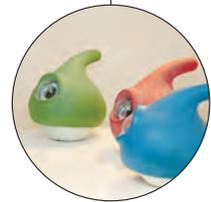
## Contents

【特集】AI・ロボット

3 Episode 1

**豊橋技術科学大学**

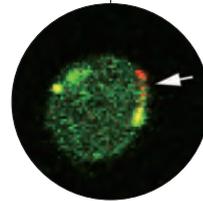
学生のチームワークが生み出す「弱いロボット」で、新たなコミュニケーションの形を探索。



5 Episode 2

**東北大学**

「分子ロボット」の開発により、新たな研究領域を開拓。



7 Opinion

国立情報学研究所  
社会共有知研究センター長  
情報社会相関研究系 教授

**新井 紀子**



11 **発見！国立大学**

北海道大学 宮城教育大学  
筑波技術大学 一橋大学  
名古屋大学 京都大学  
山口大学 福岡教育大学

13 **今、学生は！**

上越教育大学／被災地ボランティアサークルABJ  
東京学芸大学／西田杏さん  
奈良女子大学／森木乃美さん  
小樽商科大学／大津セミ

## 国大協 TOPICS

**国公立大学振興議員連盟  
第10回総会が開催される**

8月9日に衆議院第2議員会館において、国立大学振興議員連盟第10回総会が開催されました。国立大学協会からは、山極会長ほか12名の学長が出席し、平成30年度予算及び税制改正の要望事項について説明を行いました。

また、梶田隆章東京大学卓越教授から、日本の科学研究の現状についての講演があり、最後に、「平成30年度予算における国公立大学関係予算の充実及び税制改正に関する決議」が採択され、河村建夫会長から宮川典子文部科学大臣政務官に対して決議文が手交されました。

同日、うえの賢一郎財務副大臣に対して、同決議及び「平成30年度予算における国立大学関係予算の充実及び税制改正について」の要望書を手交し、基盤的経費の安定的確保について強く要請しました。

**林芳正文部科学大臣に  
予算・税制改正を要望**

山極会長らは、9月5日に林芳正文部科学大臣を訪問し、平成30年度予算における国立大学関係予算の充実及び税制改正を求める要望書を提出しました。



下記の内容については国大協ホームページ(<http://www.janu.jp/>)からもご覧いただけます。

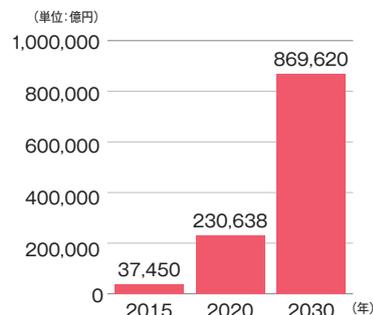
# 超スマート社会実現へ。

# 未来を見据えた技術開発と人材育成。

2015年と比較して、2030年におけるAIビジネスの市場規模は約23倍、2035年におけるロボット産業の市場規模は、約6倍に拡大していくと予測され、超スマート社会実現のための基盤技術として、その技術を支える人材が求められている。

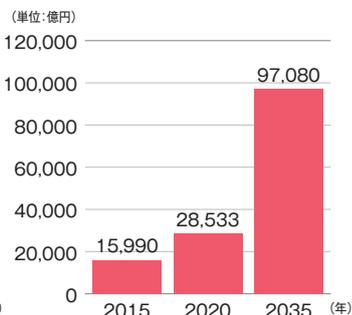
また、2015年における試算では、日本の労働人口の約49%が、10~20年後にAI・ロボットなどにより代替される可能性が高いと報告されており、AI・ロボット社会の到来を見据えた人材育成が求められる。

■ AIビジネスの国内市場予測



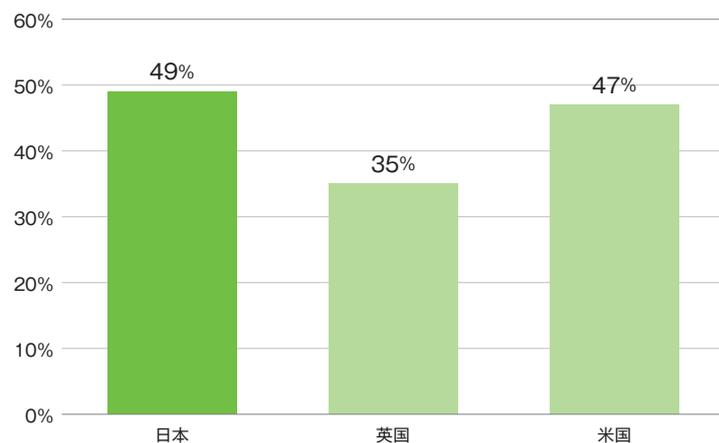
(出典) EY総合研究所「人工知能が経営にもたらす『創造』と『破壊』」(2015年)より国立大学協会事務局作成。

■ ロボット産業の国内市場予測



(出典) 経済産業省「2012年 ロボット産業の市場動向」(2013年)より国立大学協会事務局作成。2015~2035年の推計は平成22年度ロボット産業将来市場調査(経済産業省、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)による。

■ AIやロボットなどによる代替可能性が高い労働人口の割合



(注) 日本は2015年、英国は2014年、米国は2013年時点のデータに基づき算出。  
(出典) 株式会社野村総合研究所News Release(2015年)より国立大学協会事務局作成。日本のデータは、株式会社野村総合研究所と英オックスフォード大学のマイケル A. オズボーン准教授及びカール・ベネディクト・フレイ博士との共同研究(2015年)。

社会がさまざまな困難に直面している今、高等教育機関には「未来への確かな指針を創る」ことが期待されています。国立大学協会では、国立大学が果たすべき将来像を描くための検討を重ねてきましたが、今回、国公私立大学をはじめ、広く社会との率直な意見交換を図るために、「高等教育における国立大学の将来像(中間まとめ)」を策定・公表しました。この中間まとめを基に、さまざまな機会を通じて各方面からの意見を集約し、国立大学のブランドデザインの設定とその実現を図ります。

これまでの検討から、国立大学に期待される役割・機能として、①高度な教育研究拠点、②地域における教育研究の連携中核拠点、③多様な人材育成を担う連携・共同拠点、④基礎的・伝統的学問分野の継承と研究の推進拠点、⑤海外大学との交流や途上国支援の推進拠点を設定し、「地方創生」の観点から、AI、IoTなどの技術の進歩に伴う産業構造のパラダイムシフトを踏まえ、高度な教育研究機能を持つ大学が地域に存在する意味は大きいと考察しています。

今号では、特に地域の国立大学の役割に期待が集まっている「AI・ロボット」研究をご紹介します。

お茶の水女子大学長  
室伏 きみ子



# 学生のチームワークが生み出す 〈弱いロボット〉で、 新たなコミュニケーションの形を探求。

### 人間の支えを引き出す〈弱いロボット〉

スマート社会の実現に向け、暮らしをより便利にするさまざまな機能を備えたロボットが登場している。その一方で、ICD・LAB（豊橋技術科学大学情報・知能工学系インタラクションデザイン研究室）が研究開発を行っているのが、あえて便利な機能を備えない〈弱いロボット〉だ。研究室を主宰する岡田美智男教授は、〈弱いロボット〉と周囲の人間のコミュニケーションに注目し、人間とロボットの共生の在り方を探る。

その一例「ゴミ箱ロボット」は、名前のとおりゴミ箱の形をした〈弱いロボット〉。センサーがついており、床や地面に落ちたゴミを感知すると「ヨタヨタ」と近づいていくが、それを自力で拾う機能は備えていない。そのため、周囲の人間に近づき、ペコリとお辞儀をする。すると、ロボットがうまくゴミを拾えない様子を見かねた人間が、ゴミを拾ってゴミ箱に入れる。このアクションを受けて、ロボットはまたペコリと頭を下げる。岡田教授はこう語る。

「このように、ゴミを拾う機能がないという『弱さ』を人間の力を借りることで克服し、手助けした人間もなんだか悪い気はしないといった関係を生み出す点が、『弱いロボット』としての特長です」

ロボット単独で目的を果たすために、ゴミを拾うアームやゴミを分別する高度なセンサーを搭載することは、機能として過剰ではないか、と岡田教授は考える。

「例えば家電製品は、毎年のように新しい機

ゴミ箱ロボット



周囲の人から「ゴミを拾ってあげないといけないのかなあ」という気持ちを引き出し、結果としてゴミを拾い集める他力本願なロボットです。

Muu(む〜)



人を見つけると「ムム…」と話しかける単純な機能ですが、いないとなぜか寂しくなる存在。新モデルでは、言葉不足のおしゃべりができるようになりました。

iBones  
(アイ・ボーンズ)



おどおどしながら、ティッシュを「配ろうとする」ロボットです。その不器用さにひかれ、ついティッシュを受け取ってしまいます。

## ICD-LAB

【豊橋技術科学大学情報・知能工学系  
インタラクションデザイン研究室】

### から生み出される 〈弱いロボット〉たち

トウフ



話しかけたり、触れることで、ふるふると反応します。シンプルなデザインですが、段々と「ここが顔、ここが胴体」のように、人間側が意味付けて関係性が育っていくのが面白いところです。

TelePho



スマートフォンを取り付けてパソコンの背後に置いておくと、ときどき様子をうかがうように顔をのぞかせます。「かわいいて何だろう?」という学生の議論から生まれたロボットです。



岡田 美智男 (おかだ みちお)  
(豊橋技術科学大学 情報・知能工学系教授)  
東北大学大学院工学研究科博士課程修了後、NTT基礎研究所情報科学研究部、国際電気通信基礎技術研究所(ATR)などを経て現職。専門はコミュニケーションの認知科学、社会的・関係論的ロボティクス、ヒューマン・ロボットインタラクションなど。主な著書に「弱いロボットの思考」「弱いロボット」など。



西脇 裕作 (にしわき ゆうさく)  
(豊橋技術科学大学 情報・知能工学専攻 博士前期課程 2年)  
豊田工業高等専門学校 電気・電子システム工学科卒業。ICD-LABでは、「Muu(む〜)」第2世代の言語コミュニケーション機能の企画および開発、「ゴミ箱ロボット(Sociable Trash Box)」の屋外実証実験などを担当。

能が追加されていますが、高機能であればあるほど、もっと速く、もっと静かにといった要求がエスカレートしてしまつ。そうではなく、人間の支えを引き出すような機能の引き算」という発想がこれからの時代には必要になってくると思います」

岡田教授は1980年代、音声言語によるコミュニケーションの研究に取り組んでいた。その後、身体によるコミュニケーションに関心を抱き、生態心理学の研究へと進む。

「人間は自ら頭脳で考えて行動しているように見えても、実は周りの環境から働きかけを受けて行動を起こしているという考え方に興味を持ちました。これがヒントになって、1990年代に、周囲の人間との関係に支えられて機能する、弱いロボットの概念を考案しました。最先端の技術を駆使したロボットではありませんが、新しい発想のローテクで構成されたロボットです」

### さまざまな才能を持つ学生が 生み出す「弱いロボット」たち

ICD・LABでは、学生がアイデアを出して話し合う自由闊達なコミュニケーションを通じて、次々と「弱いロボット」が生み出されている。

同研究室博士前期課程2年の西脇裕作さんに魅力をたずねた。

「中学生の頃からロボコンに興味を持ち、高専に進学しました。大学では、岡田先生の授業で、弱いロボットの存在を知り、研究室に入りました。先輩や仲間とロボット作りを取

り組むうちに、いつの間にかものづくりの技術が身に付いていました。アイデア考案から設計、組み立て、プレゼンテーションまで、ロボット作りの全工程に関わり、コンセプトデザインやプロジェクトを成し遂げる力が付いたと感じます」

同大学は、工学系の高専卒業者の比率が高く、ものづくりに興味を持つ学生たちが集まる。そんな彼らの個性について、岡田教授はこう語る。

「回路の設計、プログラミング、デザインなど各分野で際立った個性を持つ学生が多く、自然にユニークなロボットが出来上がります。学生たちによく言いますが、ヒット曲を生み出すためには、作詞家、作曲家、編曲家、歌手、営業など、さまざまな人の力が必要です。1人でロボットを作り上げることは難しくても、得意分野を持ち寄って束になれば、競争力は十分に発揮できます。目立たなくても、じっくり研究に取り組めるところが本学の良い点だと思っています」

ICD・LABは、「iBones(アイ・ボーンズ)」、「Muu(む〜)」など、これまでに30種を超える「弱いロボット」を開発。この10年で多くの賞を受賞している。

卒業生の多くは、製造業やベンチャー企業でのづくりを担う技術者として活躍している。岡田教授は次のように語る。

「企業の方は、自らのアイデアをそのまま試作製品の形にできる技術者を求めています。当研究室では、チームで全工程を経験することで、ゼロからものを作るマインドを持った技術者を輩出したいと思っています」

### 「弱いロボット」の考えを社会に実装し、 より豊かな暮らしを実現

岡田教授は、「弱いロボット」の考え方が日本のものでづくりの閉塞感を打開することにも期待している。

「弱いロボット」の考え方は、従来の技術の延長線上にある、持続的イノベーションではなく、まったく新しい価値観をもたらす、破壊的イノベーションだと考えます。機能追加主義の消耗戦を強いられる企業にとって、次の展開を考えると、弱いロボット「の考え方が魅力的に映るのではないのでしょうか。例えば、自動運転技術が発展しても、部分的に人間が運転する必要性は残ります。その時にシステムが、自信のなさや不安を伝えてきて、ドライバーが手動運転に切り替えるといった活用の仕方もあると思います」

「また、「弱いロボット」のコミュニケーションを通じて子どもの学習効果が得られます。他人と関わることが苦手な子どもでも、弱いロボットとは関わることができます」

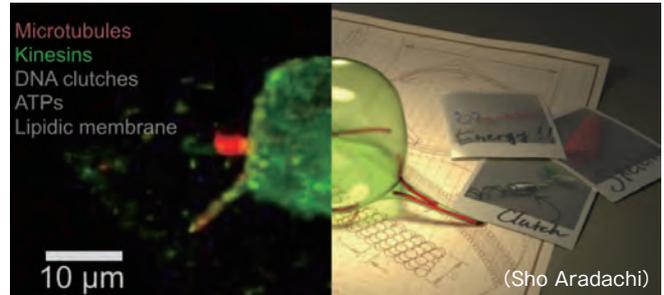
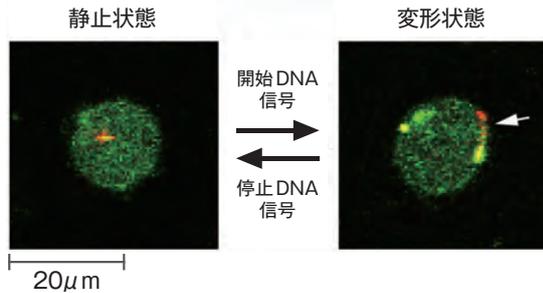
岡田教授の研究は、今年4月に文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞。ロボットと人間の共生社会の実現に、「弱いロボット」の概念が徐々に認知され始めている。

家庭や職場に、さまざまなサービスロボットが進出する時代は、すぐそこまで来ている。その環境下で人間が豊かな生活を送るには、ロボットと人間の関係性がどうあるべきかを改めて考え、デザインする必要がある。「弱いロボット」は、人間とロボットの共生の道筋を我々に示してくれるのではないだろうか。

# 分子ロボットの開発により、 新たな研究領域を開拓。

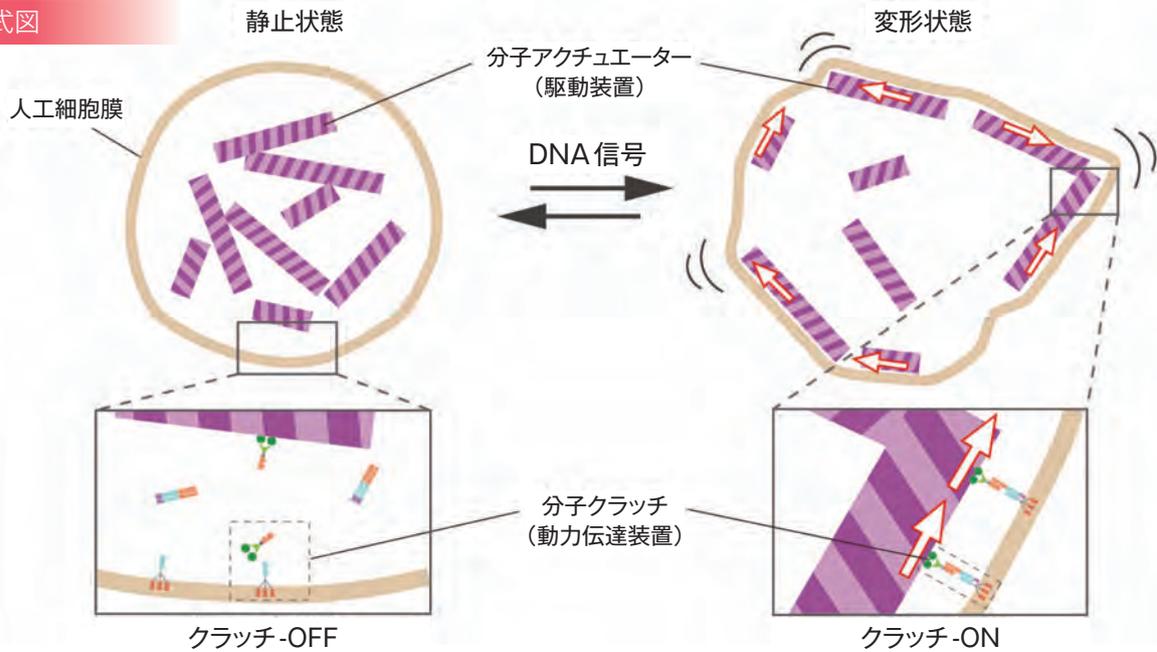
## アメーバ型分子ロボット

### 顕微鏡像



顕微鏡像(左)とイメージCG(右)

### 模式図



## 「ボトムアップ型」のものづくりで 分子ロボットの開発に挑戦

外部から材料を加工して作り上げる従来のものづくりを「トップダウン型」とするならば、東北大学大学院工学研究科の野村慎一郎准教授の分子ロボット開発は、まさに「ボトムアップ型」。分子そのものを設計し、分子の自己集合によって分子分解能の精度で人工物を作り上げる。近年登場したこの方法論が、ものづくりの転換点となることは間違いない。

野村准教授の研究室では、化学、特にDNAナノテクノロジー領域での成果にロボット工学の方法論を導入して、分子ロボットの開発が進められている。

「これ以上小さくできないというロボットのレベルはどこだろう、と考えると分子で構成されたロボットに行き着きます。しかし、分子を部品として扱う場合には、電子部品のようにパーツをつなぐわけにはいきません。それを「ボトムアップ型」のものづくりの方法で実現しようとしているのが、我々の研究分野「分子ロボティクス」です」

分子ロボティクスの分野では、ロボットの定義を「センサーにより外部環境から情報を獲得し、情報処理回路によりその情報を判断し、その結果に応じてモーターを動かして環境に対して働きかけるもの」としている。

分子で作られたセンサーやモーターは、分子マシン(分子機械)と呼ばれている。分子マシンには、生体分子と合成分子があり、前者はキネシンやダイニンといった移動する



野村 慎一郎(のむら しんいちろう)  
(東北大学大学院工学研究科 ロボティクス専攻准教授)  
名古屋大学大学院人間情報学研究所修士課程、京都大学大学院理学研究科博士課程修了、東京医科歯科大学特任講師、京都大学物質・細胞統合システム拠点 特定研究員、科学技術振興機構さきがけ研究者などを経て現職。



佐藤 佑介(さとう ゆうすけ)  
(東北大学大学院工学研究科 博士課程3年)  
東北大学工学部機械知能航空工学科卒業。日本学術振興会特別研究員。国際分子デザインコンペティションBIOMOD2011にTeam Sendaiリーダーとして参加し「Rolling-robot」で金賞、翌年「Cell-gate」で総合優勝。

性質を持つタンパク質、後者は化学反応により働きを制御できるよう合成されたものだ。2016年には、分子マシンの先駆的な研究を行ったジャン・ヒール・ソヴァージュほか2名が、ノーベル化学賞を受賞した。

野村准教授は、「ネジや歯車がそれぞれ一つだけでは仕事をすることができないように、分子マシンも単独では働くことができません。分子マシンを統合し、人間の言うことを聞くようにシステム化したものが分子ロボットです」と解説する。

### 「面白いからもっとやりなさい！」と言われた研究成果報告会

野村准教授らの研究は、2012年度の科学研究費補助金の新学術領域研究「分子ロボティクス」に採択され、5年間の支援を受けたが、その成果報告会での審査員からの反響に驚いたという。

「めっちゃめっちゃ面白いから、もっとやりなさい！」とお言葉をいただきました」

この評価をもたらし、研究成果の一つが、野村准教授の研究室に在籍する博士課程3年の佐藤佑介さんが2017年に発表した「アミーバ型分子ロボット」である。細胞膜に覆われた個体としては世界初となる分子ロボットで、センサーが光を感じると、クラッチ(動力伝達装置)を制御するための分子が生成され、モータータンパク質の動きを駆動部に伝えて自動で変形する。各機能を備えた全分子が目的どおりに動くよう、分子を入れる順番や温度などの条件を変えて何

度も実験を繰り返した。最終的に、27種類の分子を混ぜることで初めて実験が成功した。学部3年生から、第一期生として研究室の立ち上げにも関わった佐藤さんは、「成功の鍵となる分子を入れるか入れないかに気付くまでが一番大変でした。実験を何度か繰り返すうちに、研究者としての勘みたいなのもが感覚的に分かってきた一方、困難なことも分かるようになり、未知の研究に対して挑戦するやりがいを感じています」と語る。

### 研究者たちの切磋琢磨により新分野を開拓

分子ロボットの研究に取り組む全国の大学の中で、東北大学は、情報・モノが集まる「ハブ」の役割を担う。野村准教授は、「この大学がどんな研究を行い、どんな実験条件で成功したかという情報は、逐次我々の元に集まってきます。また、全国の大学から分子マシンの調達してシステム化するというた、お互いの得意分野を活かした協力関係も築いています」と語る。

その一方で、他大学の研究者は互いに切磋琢磨する競争相手でもあるという。

「まだ誰も知らない、やったことがない新しい研究を切り開いて、どんどん謎を作りながら解いている感覚です。他大学に先を越されると『負けられない!』という気持ちが掻き立てられ、研究者魂に火が付きまします。日本独自に立ち上がった分子ロボティクスという分野をさらに面白くするため、あおったり、あおられたり。そんな元気な研究者が多

いです」

佐藤さんは、「皆さんオープンマインドで色んな情報を示してくれるし、研究の面白さをひたすら熱く語ります」と分野の特徴を語り、自らも後輩の指導に当たる。野村准教授は、米ハーバード大学が主催する学生を対象とした生体分子のデザインを競う国際競技会「BIOMOD」に研究室の学部学生を送り出し、これまでに2度の総合優勝を果たすなど、教育にも力を入れている。

### 分子ロボットがもたらすイノベーション

まだ基礎研究の段階である分子ロボットだが、その未来の可能性について、野村准教授は次のように説明する。

「我々は、分子ロボット開発のための統一したプロトコルの整備をやりつつあります。これは世界でまだ誰も成しえていません。将来的には、膨大な分子ロボットの集合体で塗り薬を作って、大気中の花粉や匂いの科学物質、さらには電波の状態を感じると色が変わり、環境の物理・化学的な状態を『見える化』したり、人体のホルモンを感知し、怒っている、喜んでいたりといった感情を可視化することも可能になるかもしれません」

分子ロボットは、これまでのロボットとは全く異なるアプローチで人間の暮らし、ものづくりの概念を変える可能性がある。未知の領域を開拓する困難に挑み続ける研究者の情熱によって、日本発のイノベーションがもたらされる日も近いかもしれない。

来るべきAI時代。  
求められる能力と、いま必要な教育とは。



国立情報学研究所  
社会共有知研究センター長 情報社会関連研究系 教授

## 新井 紀子

AIの進化により人間の仕事が代替されるという話が現実味を帯びてきている。国立情報学研究所の新井紀子教授は、2010年に世界に先駆けて著書『コンピュータが仕事を奪う』の中で、AIの労働市場への影響に警鐘を鳴らした。2011年には、AIを搭載したロボットが大学入試センター試験を受けるという「ロボットは東大に入れるか」(通称:東ロボくん)プロジェクトをスタートさせ、世間の注目を集めた。

AI時代の到来で何が起こるのか?を追求していくと、さらにそこから、子どもたちに起きている「ある深刻な問題」が浮かび上がってきた。同プロジェクトを通して見えてきたことについて、新井教授にお聞きした。

## 「ロボットは東大に入れるか」プロジェクトの目的

『コンピュータが仕事を奪う』の著者新井紀子教授は、2010年の段階で、将来、知的なタスクのいくつかはAIに代替されると予測した。

「AI技術の進歩により人間がハッピーになるはず、と考えたいところです。でもAIは主に効率化のために使われ、コスト削減を進めます。効率的なAIの導入が進み、少ないコストでものを作れるようになれば、人間の雇用は減ります。その結果所得が減り、消費が冷え込みます。すると、効率的にものを作れるようになって買える人間がいなくなってしまう。そういう将来を考えるAI研究者は、2010年頃にはほとんどいませんでした」

当時の日本にはAIの大型プロジェクトは一つもなかった。ましてAI技術の進歩が労働市場に与える影響について語った本など世界に例がなく、初めは理解されなかったという。

また、新井教授は、AI研究の遅れている日本が、米国からやってくるAI技術の波に翻弄されてしまうのではないかと危惧していたという。

人々がAIのもたらす将来について理解し、AIを正しく利用していくために、AIに何ができて何ができないのかという、可能性と技術限界の両方を見定める必要がある。そのうえで、米

国に飲み込まれないように、日本のAI研究を無駄なく着実に進めていかなければならない。そのような思いから2011年に始まったのが、東ロボくんプロジェクトであった。

「このプロジェクトは、東大に入るAIを作ることが目的ではなく、AIの技術限界がどこにあるのかを見定めるための取組だったのです。ですから、最初からAIが東大に入れるとは思っておらず、途中でAIの限界がくることは織り込み済みでした」

センター入試を題材に、AIが高校生3年生と比較してどのくらいの能力を発揮するのかを示すことによつて、AIの社会への影響について議論の高まりを生んだ。

東ロボくんは、毎年センター試験を受け続け、2016年までに、全体の7割近くの大学で合格率80%以上というレベルまで成績を伸ばした。しかし、ここで東ロボくんの成績は頭打ちとなり、同プロジェクトは一旦終わることとなった。

## AIと、意味の関係

「AIは文章がこのあたりで区切れる可能性が高いとか、こう答えたら最も正答性が高いといったデータから、このあたりを答えればいいたろうということしか分からないのです。東ロボくんも論述式の問題を解きますが、一見なんとなく整った解答が出てくるもの

の、単に記憶していることを並べているだけで質問に答えていないという文章の内容でした。つまり東ロボくんは言葉の意味を理解していません。それがAIの限界です。AIが言葉の意味を理解できるようにするには、記号列を意味に対応させる数学の理論が必要になります。私は数学基礎論を専門にしていますが、実は、この分野の数学は1960年代初頭から目覚ましい進展がありません。AIが言葉の意味を理解できる段階に達するには、根本である数学がイノベーションを起こす日を待たなければなりません。AIが今の理論や統計を使っている限り、どれだけ多くの人材と費用をかけても文章の意味を理解できるようにはならないのです」

東ロボくんは言葉の意味を理解していないにもかかわらず、センター試験で日本の高校3年生の上位2割に食い込んだ。この結果から、新井教授はある大きな問題に気付いた。

プロジェクトを始めるときから、AIがある程度のレベルの成績を取るだろうとは思っていたが、偏差値57という好成绩までは予想していなかった。多くの人は、この結果を単にAIは人間よりも暗記と計算の能力が優れているからだのとらえるだろう。だが、新井教授の考えは違っていた。

「問題の意味が分からないAIがこれほどの成績を取れるなら、実は人間の

ほつとも意味を分からずに試験を受けているのではないかと考えました」

## 意味が分かる能力を測るリーディングスキルテスト

この考えを検証するため、2015年に新井教授は「リーディングスキルテスト」を開発。主に中学生を対象に、教科書から抜粋した一般的な文章を正確に読めているかどうかという調査を開始した。

「当初は多くの人から反対されました。というのは、PISSA(国際学習到達度調査)による日本の読解力はトップクラスであり、一般的な文章を読むという調査をしても正答率は90%台になるだ



東ロボくんプロジェクトの一環で開発された「東ロボ手くん」。論述式模試を解く際に使われた。

ろつと言われたのです」

しかし実際にテストをやってみると、「非常に憂慮すべき事態」であることが分かったという。

新井教授が実施したリーディングスキルテストの一例を挙げる。

(1)「1635年、ポルトガル人は幕府から追放され、大名は幕府から沿岸の警備を命じられた」

(2)「1635年、幕府はポルトガル人を追放し、大名から沿岸の警備を命じられた」

右の(1)と(2)の文章の意味が同じか、異なるかを選ぶものだ。

「この問題は、キーワードとしての言葉を検索して同じか違うかを比べるだけでは分かりません。否定がどこにかかっているのか、受け身になっているか、能動態になっているかとか、きちんと文章の意味をチェックしないと解答できないのです」

この問題の中学生の正答率は56%であった。

「やはり読めていなかった。正しく読めば間違いようのない文章なのに、かなりの中学生が読めていない。文章の意味が分かっているのに知識だけで答えるというのは東口ポくんと同じです。ロボットができることを人間がわざわざするのは無駄なことです」

Aーと差別化できるはずの意味が分かるという能力が、実は人間にも備わっていない場合があるということが

明らかになった。

「文章の意味が分からないということは、単に教科書が読めないということだけの問題ではありません。教科書が読めない人は、社会に出てから安全マニュアルも読めませんし、そのような労働者を雇うことは、企業にとってもリスクを負うことになります」

「これから先、多くの仕事はAーに代替されてしまいます。自動運転技術の進歩によりタクシーなどの運転手の仕事がなくなるだけでなく、画像解析技術が広まれば、がんや結核の診断、内視鏡検査もAー化が進むと思われます。あるいは、銀行の融資担当や保険の販売員、薬剤師、会計士、税理士のほか、企業の事務組織も代替されていくと思われ

れます。そうした職種の方が、自分の仕事がなくなつたとき、新しい組織へ移つて仕事をやっていけるかどうか。それは、新たなことを柔軟に学び取る能力に関わってきます。その場合も、読める能力の能力の有無によって、Aーと生きる未来の明るさが決まってきます」

### Aー時代に必要な教育

東口ポくんには実装できなかった、読んで意味が分かる能力が、これからの時代の人間に必要な能力であると説明する新井教授。しかし、リーディングスキルテストにより、人間にもその能力



### 新井 紀子

東京都出身。一橋大学法学部およびイリノイ大学卒業、イリノイ大学大学院数学科修了。博士(理学)。専門は数理論理学。数学以外の主な仕事として、教育機関向けのコンテンツマネジメントシステムNetCommonsや、研究者情報システムresearchmapの研究開発がある。2011年より人工知能プロジェクト「ロボットは東大に入れるか」プロジェクト・ディレクターを務める。2016年より読解力を診断する「リーディングスキルテスト(RST)」の研究開発を主導。主著に「ハッピーになれる算数」「生き抜くための数学入門」(イーストプレス)、『数学は言葉』(東京図書)、『コンピュータが仕事を奪う』(日本経済新聞出版社)、『ほんとうにいいの？ デジタル教科書』(岩波書店)など。

が十分に備わっていないことが明らかになった。

新井教授は、中学と高校の各出版社の教科書を熟読し、リーディングスキルテストの問題を、これまでに1000問以上作ってきた。

「近年の科学の進歩により、学習指導要領の内容は増えています。教科書のページ数は増やさないと内容が詰め込まれています。そのため、説明が足りず、意味の分からない文章が増えているのです。さらに、教えることが多くなり、授業では全員が理解できるまで時間をかける余裕もなくなっています。結果的に、生徒たちは意味は分からないけれども暗記するしかないという事態に陥っているのではないかと思います」

新井教授は、まず、中学2年生頃まで

に、全員が教科書レベルの文章の意味を分かって読めるという能力を身に付けることが大切と訴える。

「どの科目でも偏りなく、好き嫌いに関係なく、読めば意味が分かるという能力をまず身に付けなければなりません。その後、高校の3年間で深く理解できる能力を身に付けられたならば、大学でいくらかでも知識を伸ばすことができると思います」

本を1日に3冊読むのではなく、1冊をじっくりと時間をかけて、何度も読むこと。上滑りの知識ではなく、腹の底から分かるということまで理解すること。相手の意見を自分の考えとすり合わせていくこと。柔軟性やリアリティを持って知識を身に付けられる土台を作ること。本当の知識を身に付けるにはそのような「我慢」が必要であり、



大学入試もそういった力を測る試験内容であるべきと語る。

## 大学で学ぶ時間をより有意義にするために

「意味をきちんと理解できる能力が備わっていれば、大学の授業はとも楽しくなります。私は、一橋大学で受けた阿部謹也先生の歴史学の講義が忘れられません。まさにコペルニクスの転回で、今まで歩いてきたこの地面は一体何だったのだろうというくらいの衝撃を受けて、講義の後にはしばらく動けませんでした。このように、18歳までの価値観が塗り替えられるようなものが、大学の教養教育だと思います。今ま

で自分が聞いたことも見たことも、むしろ考えたこともないようなことを初めて言われたときに聞き流さず、しっかりと受け止められるかどうか。それができれば、大学でひと皮もふた皮もむけることができます。そうなるためには、受け止める側の素地が必要です。意味の分からないことをそのままにせず、きちんと理解するという基礎的な能力を早い段階の教育で身に付けなければ、高等教育の内容が理解できず、大学時代が意味のないものになってしまう」

一方で、新井教授は一橋大学法学部で学びの楽しさに触れたことに自身の人生の出発点があったと振り返る。「私が学生だった1980年代初頭

の一橋大学には教養部があり、法学部の学生でも、他の理工系大学と遜色がないぐらいのレベルの数学の授業を受けることができました。もともと理詰めで考えることは好きでしたので、講義で学ぶうちに数学の面白さに目覚めました。当時の国立大学の多様性やそれを受け入れる余裕、そして教養主義といったものがなければ、今日の文理融合的な自分はなかったと思っています」

## 社会科学的視点からのAI研究

東口ボくんプロジェクトを通して人間がAIと差別化できる能力を見定め、その能力を測るためのリーディングスキルテストを開発し、AI時代に必要な教育を考える新井教授。そこには、法学部出身でありながら数学者として、AI研究に携わるようになった独自の社会科学的視点があった。

「私の考え方は、大学で学んだ歴史と経済にも影響を受けています。例えば、民主主義というものの根本は、労働に価値があるということに由来しています。かつて産業革命により都市労働者が必要となったとき、生産性を上げるため、労働者を賢くするための教育が重視されるようになりました。労働と教育というものが、近代民主主義の両輪だったのです。しかし、労働者の仕事

の大半がAIに代替され、本当に必要な労働者というのは限られたエリートだけという時代になったとき、今までの義務教育や大学が育てる人材の考え方が大きく変更を迫られる可能性があります。そういう意味で、今、私たちは民主主義の大きな岐路に立っているかもしれません。歴史を知らない者は同じ過ちを繰り返すとはよく言いますが、劇的な社会変動についていけない人々がどのような行動を起こしたか、歴史を振り返れば同じようなことが何度も起きています」

民主主義を揺るがすほどの変革をもたらしかねないAI。

読んで意味が分かる能力は、AIに仕事を奪われないために人間が備えるべき基礎的な能力である。人間とAIが共存する社会へと発展を続けるためには、その人間らしい能力を活かし、自然科学・社会科学にまたがるように視野を広げ、歴史に学んで未来を予測することが求められる。こうした時代の変化についていけない人はどうなるだろうか。我が国の未来は、自らの頭で考え、変化に正しく対応していける人材教育にかかっているといっても過言ではない。

国立大学は、幅広い学問領域が集まる多様性を活かし、時代を牽引する人材の育成を担っている。来るべきAI時代に合わせて、高等教育機関としての役割を果たしていくことが期待される。



「卓球バレー」の様子。  
1チーム6人で対戦する。



## みんなで創る!支える!参加する! 障害者スポーツイベント

### 筑波技術大学

筑波技術大学では、地域における障害者スポーツの普及・推進のための取組として、毎月1回「障害者スポーツ教室」を開催している。また、毎年11月頃には「障がい者のためのスポーツイベント～障がいのある人 スポーツ・遊びに参加しよう～」を開催。手話deフットサル、ボルダリング、ボッチャ、卓球バレーなどさまざまな種目を体験できるほか、プロのアスリートの参加もあり、障害のある方もない方も自由に参加して楽しむことができ、昨年は165名の参加があった。

これらの企画は、参加者が障害者スポーツを知ることや、自分に合ったスポーツの方法や工夫を発見することにつながり、障害者スポーツの可能性を広げることに役立っている。また、保護者や関係者の情報交換・ネットワークづくり、指導員の研鑽の場としても活用されている。



## 西洋古典資料を未来につなぐ 社会科学古典資料センター

各地の図書館などで資料の劣化が深刻化する一方、資金や人材の不足から保存対策が進んでいない。こうした状況を受け、国内で唯一の西洋社会科学古典に特化した研究図書館である一橋大学社会科学資料センターでは、西洋古典資料の保存を担う中核的人材の育成を目指して、2016年4月より全国の大学図書館などから実務研修生の受け入れを開始した。

研修では、20年以上にわたって同センターに蓄積された資料保存のノウハウを、各機関の実情に応じて伝えるべく、資料の状態調査、修理、保存環境整備などの実習を1~3カ月間集中的に行う。2016年度は国立国会図書館をはじめ4機関からの研修生を受け入れた。

今後は研修への参加機関と同センターを中心にネットワークを構築し、各機関で保存に携わる人材の育成を目指すほか、相互に相談や情報交換ができる体制も整えていく予定である。



資料の状態調査と記録が、すべての保存対策の基礎となる。

### 一橋大学



## 宮城教育大学

### 国際交流 プログラミングツールを使って

宮城教育大学では、2017年5月に、カナダのマニトバ大学から7名の短期留学生を約3週間受け入れ、同大学の学生との交流を深めることを目的としたサマープログラムを実施した。

マイクロソフト社の「Minecraft(マイクラフト)」を使用したワークショップでは、留学生と同大学の日本人学生がペアとなり、ブロックを配置して日本の名所を作るゲームに挑戦。日本語と英語を交えたコミュニケーションによりアイデアを膨らませ、ランプを点灯させたりトロッコを移動させたりするさまざまな仕掛けを組み込み、各ペアが創意工夫を凝らした作品を作り上げた。

学生たちはプログラミングの思考の基礎を学びながら、国際交流を深めることができた。

参加者全員での記念撮影。



## 総合博物館リニューアルオープン ―見る博物館から、感じる博物館へ―

北海道大学総合博物館は、「北大の魅力を全部魅せること」、「より市民に愛される博物館になること」を新たな展示方針として、2016年7月にリニューアルオープン。同大学12学部の教育・研究を紹介する展示「北大のいま」、博物館活動のバックヤードを見学できる「ミュージアムラボ」などを新設した。

新たな展示の一つ「感じる展示室」は、五感を使った体験を通じて標本への興味や関心を深めてもらうことを目指し、学生や市民ボランティアと共に運営する。定期的にワークショップも開催し、スタッフによる解説を聞きながら道内の海岸で採取した化石、鉱物などの標本に実際に触れることができる。来館者が気軽に参加できる人気企画として「モノ」と「ヒト」との対話の場となっている。



標本に実際に触れることができる「感じる展示室」。

Discovery National Universities



# 発見!

# 国立大学



連携協定の締結の様子。  
(左から)奥村 直樹  
JAXA 理事長、村岡  
嗣政山口県知事、岡 正  
朗学長。

## 山口大学



### 衛星データ活用の最前線 応用衛星リモートセンシング研究センター

山口大学は、2017年2月に応用衛星リモートセンシング研究センターを開設した。

同大学では、2008年度から国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(以下:JAXA)と連携して衛星データの利活用に関する研究を行ってきた。2016年9月には、JAXA及び山口県と「衛星データ利用・研究の推進に係る連携協力に関する基本協定」を締結し、2017年7月には、三者による合同防災訓練を実施。衛星画像を活用した初動対応の流れについて演習を行った。

また、JAXAの一部機能を地方に移転する目的で、県内にJAXA西日本衛星防災利用研究センターも開設された。同大学及びJAXAの2つのセンターは、研究及び人材育成、地域の宇宙教育、産業創出などへの貢献が期待される。

衛星データの地域防災への利活用に向けた「山口モデル」の構築は、他自治体への展開も含め、大規模災害が発生した際の対応力強化にも大きく寄与するものと考えられる。

## ホームページにコラム 「名大ウォッチ」の連載を開始

2017年1月から、名古屋大学のホームページで、コラム「名大ウォッチ」の連載が始まった。“新聞社で長く科学報道に携わってきたジャーナリストが、学内を歩きながら、大学の今を自由な立場で綴ります”と謳ったこのコラムは、2016年10月に同大学に着任した辻篤子・特任教授が執筆。「外の目で大学を見てほしい」という同大学からの依頼に応じて、幅広いテーマを扱う。

これまでのコラムでは、アジアでの法整備支援の現場報告や、キャンパス内のカフェを舞台にした留学生の人間模様などの同大学の話題だけでなく、米トランプ政権下での科学、新元素ニホニウムの発見の背景など、その時々旬なニュースも扱い、大学がどのように関わっているのかを浮かび上がらせる内容となっている。2017年7月から、コラムの一部を、『ノーベル賞の大学のいま』という小冊子にまとめ、学内外に配布している。



「名大ウォッチ」

<http://www.meidaiwatch.iech.provost.nagoya-u.ac.jp>

## 名古屋大学



## 放課後の学習支援事業 「ブリッジ」

## 福岡教育大学



学生による放課後学習支援の様子。

福岡教育大学では、宗像市内の小学校などで、毎週1回、地島へは月に3回程度、学習が苦手な児童・生徒を対象に、同大学学生による学習支援ボランティアを行っている。

この取組は、児童・生徒の基礎学力の向上を図りたい宗像市教育委員会と、新たな社会連携の形として、教育実習以外のさまざまな教育現場を学生に経験させたいという同大学のニーズがマッチし、2016年9月からスタートした。

2016年度は、市内の小学校10校、中学校3校からの要望に基づき、延べ623名の学生を派遣。同じ学生スタッフが同じ学校を定期的に担当するようにローテーションを組むことにより、早い段階で子どもたちは学生スタッフに慣れるという。学生にとっても教育現場を経験することで「教員になりたい」というモチベーションの維持につながっている。

## 京都大学



### 自由な学風が生み出すリアルな日常を紹介 らしさ満載のスペシャルサイト「ザッツ・京大」

京都大学では、“主体的に仕掛けるブランド戦略”の一環として、“自由の学風”から日々生み出される、“一言では決して言い尽くせない京都大学らしさ”をふんだんに盛り込んだ魅力発信サイト「ザッツ・京大」を開設した。

ブーメランサークルや探検部といった同大学ならではの課外活動から、全国各地に展開する同大学の研究施設の公開イベント「京大ウィークス」の突撃レポート、「おもしろ研究者 ベニクラゲマン!?!」といった公式サイトでは伝えきれないユニークな情報を、多数の画像や動画を盛り込んだコラム形式で展開。「京大らしい!」と思った記事には“ザッツ!ボタン”を押してもらおう仕掛けや、日常の一コマを同大学のInstagramと連携して紹介する「今日のザッツ」で読者とのつながりを促進する。

同大学の多様な魅力に触れる機会を幅広い層に提供し、大学への理解と親和性をより強固にすることを狙う。

「ザッツ・京大」

<http://www.thats.pr.kyoto-u.ac.jp/>



# 今、学生は！

ここでは学業や課外活動に  
真剣に取り組む学生、  
グループの活動を紹介します。

メダルを手にした西田さん。



## 世界パラ水泳選手権大会で 日本記録を狙う

東京学芸大学／西田 杏さん

東京学芸大学教育学部教育支援課程生涯スポーツコース3年の西田杏さんは、2017年3月5日、静岡県富士水泳場にて開催されたパラ水泳春季記録会兼世界パラ水泳選手権大会代表選手選考会において、派遣標準記録②(女子100mバタフライ(クラスS8))を突破し、2017年9月にメキシコシティで開催される世界パラ水泳選手権大会の日本代表に内定した。今大会は、西田さんにとって3回目の国際大会への挑戦だった。「何回経験しても大きな重圧に押しつぶされそうになる」という不安と緊張を抱きつつも、レースに向けてベストコンディションとな

るよう集中した。レースが終わり電光掲示板を見て派遣標準記録を切ったことが分かった瞬間は、今まで一番嬉しかったという。西田さんは、障害がありながらも小さい頃から身体を動かすことが好きで、水泳の授業でみんなと一緒に泳げるようになりたいと水泳を始めた。タイムが上がるにつれて競泳競技の楽しさに気が付き、本気で取り組むようになったという。中学では、他の部活動に所属しながら、帰宅後に片道1時間かけてプールに通った。

高校2年の春に初めて国際大会に出場し、世界のレベルの高さを知ると、そこからさらに努力を重ねた。西田さんは「日本記録を出して決勝に進出すること」を目標に、ハードなトレーニングの日々を送っている。

## 「被災地のために」から 「被災地に学ぶ」活動へ

上越教育大学／  
被災地ボランティアサークルABJ

被災地ボランティアサークルABJは、2011年の東日本大震災を契機に結成された。Action by JUEEN(※)の頭文字をとったもので「被災地のために行動を起こそう」という願いが込められている。初期の活動は、津波に流された農地の瓦礫撤去が中心。時には人骨まで出てくる作業に衝撃を受けた。やがて瓦礫は大きな石から鉄屑やガラス、砂利などに変わり、津波による塩害の被害を受けた農地にも新たな緑が芽生え、作物が育っていく様子に励まされた。瓦礫の撤去作業のほかに、子どもたちへの学習支援、仮設住宅で

の交流会や被災地の視察なども行い、これまでのボランティア活動参加者は延べ444名に上る。近年は石巻市雄勝町でのガーデニング作業、津波被害を受けた大川小学校をはじめ複数の小学校教師の視察や、地域の人々の話を伺う活動を行っている。特に2015年から現地で受けている「防災教育」のレクチャーは、教師を目指す学生や現職教員にとって意義あるものとなっている。当初、被災地のためにと始まったこの活動は、今では、被災地に学ぶものとなり、この活動を広げ、未来に活かさなければならぬという思いに変化してきているという。

ABJはこのほかにも2016年12月末に発生した糸魚川大火で被害を受けた家庭の子どもたちの学習支援や募金活動、地元の小中学校における防災授業や学習支援、市内の教員研修会での発表など、幅広い活動を行っており、2014年には活動の業績が認められ、学生サポートセンターから表彰を受けた。今後もボランティア活動を通じた地域との関わりを続けていく。

仙台市若林地区での瓦礫撤去作業(2011年8月)。





岩内町の調査に訪れた大津ゼミのメンバー。

都市計画 まちづくりを研究分野とする小樽商科大学大津ゼミは、内閣府主催の「地方創生☆政策アイデアコンテスト2016」に出場し、全国486組がエントリーする大学生以上一般の部において、全国2位となる優秀賞と三菱UFJリサーチ&コンサルティング賞を受賞した。

同コンテストは、RESAS(地域経済分析システム)を活用して、政策アイデアを競うもの。大津ゼミはRESASを活用して、漁業が主産業である北海道岩内町を分析、「ニセコブルーオーシャン作戦」(ニセコブルーのニシン缶を！作戦)、(ミスから変える地方と地

球のライフライン作戦)の3つの政策を立案した。地場産品の活用や社会課題の解決を目指した、商学とグローバルの視点を盛り込んだ同大学らしい政策となった。

コンテスト中心メンバーとして3、4年の合同チームを率いた佐々木康太郎さん(商学部経済学科4年)は「毎日夜遅くまで作業し、締め切りギリギリまでプレゼン資料を見やすくし、発表を分かりやすくする努力を全員が怠りませんでした。最終選考では唯一の大学生チームということもあり緊張しましたが、ご指導いただいた先生や、一緒に作業を行った仲間と共に優秀賞をいただいたことをとても嬉しく思います。今回をきっかけに、地方創生についてよく考えるようになりました。将来は北海道や全国の過疎地域の発展に関わるような仕事をしたいと思っています」と受賞の喜びと今後の抱負を笑顔で語った。

## RESASの活用で 地方を元気に!

小樽商科大学 / 大津ゼミ



## 合気道で 世界とつながる

奈良女子大学 / 森 木乃美さん



奈良女子大学4年の森木乃美さんは、文学部言語文化学科でドイツ語を学ぶ。大学から初めて挑戦した合気道で、2015年に第35回関西学生合気道新人競技大会演武競技女子対武器の部で優勝、2016年には第47回全日本学生合気道競技大会演武競技女子対徒手の部で準優勝という成績を収めた。

森さんが合気道と出会ったのは、大学入学直後のクラブ紹介がきっかけ。そこで目にした先輩の演武の美しさに惹かれたという。バレーボールやダンスを経験してきた森さんにとって、年齢を重ねても続けることができるという合気道の特性も、入部する大きな理由だった。しかし実際に始めてみると、常にけがのリスクが伴うれっきとした格闘技であることを痛感した。

2016年4月には主将に就任することとなり、他大学やOGとの世代を超えた繋がりを経験し、想像以上に視野が広がったという。一方で後輩への指導や、他大学との交流の調整、合宿準備など、多忙を極めた。

そうした状況で迎えた6月の大会では、予選落ちという苦杯を喫した。前年に大きなけがを負い、思うように練習ができず苦しくも、どかしい時期がしばらく続いたが、「復活」を目指して続けた。



演武をする森さん。

**国立大学 vol.46** September 2017

編集・発行／一般社団法人 国立大学協会  
〒101-0003 東京都千代田区一ツ橋2-1-2  
TEL:03-4212-3506

表紙: 国立情報学研究所  
社会共有知研究センター長  
情報社会相関研究系 教授  
新井 紀子



**国立大学協会**

The Japan Association of National Universities

<http://www.janu.jp>