

# 琥珀い風

きらめきの地域デザイン

あおいかぜ



社会を豊かにするロボット技術



92

2018 March

# 社会を豊かにするロボット技術

視点

応用分野が広がるロボット技術 東京大学大学院工学系研究科教授 浅間 一

青い海と緑の山々に恵まれた中国地域に、地域づくりの風が吹き始めています。自分たちの大好きなこの街を少しでも良くし、子どもたちにしっかりと手渡したい。こんな気持ちで頑張っている人たちがいっぱいいます。「碧い風」は、そんなまちづくり人を結びながら、自分たちのまわりにある魅力を高め、きらめくような中国地域にしていって媒体にしていきたいと思っています。強くはないが、楽しい風。そんな風を、みなさんと一緒に巻き起こしたいと考えています。

# 碧い風

あおいかぜ

92

2018 March

## contents

- 28 「山をあるく」③ 三瓶山（島根県）
- 26 「古典に学ぶ」③ 純粋理性批判 知性とは何か 広島国際大学准教授 甲田 純生
- 24 「近現代芸術再発見」⑧ 香月 泰男（山口県生まれ）「1911-1974」
- 23 「この名酒にこの一品」⑮ 三光ひのくち しばりたて生原酒 ぼたん鍋（岡山県新見市）
- 20 「夢紡人／ゆめつむぎびと」⑧⑧ 呉市・三角島でレモン酒を通し人と社会を「醸す」三宅 紘一郎さん（広島県呉市）
- 18 「キラリ輝く元気企業」⑥⑤ 遊び心あふれるマスキングテープで市場を創出したカモ井加工紙株式会社（岡山県倉敷市）
- 14 「地域に生きる企業家群像」⑨② 株式会社バルコス 代表取締役 山本 敬（鳥取県倉吉市）
- 12 複雑な配管内の情報を提供できるへび型ロボットの開発に成功 岡山大学（岡山市）
- 10 高精度に部品を認識するロボットの目を開発 株式会社YOODS（山口市）
- 8 医学×工学の連携で世界最小・最軽量の歩行補助装置が誕生 株式会社スペース・バイオ・ラボラトリーズ（広島市）
- 3 応用分野が広がるロボット技術 東京大学大学院工学系研究科教授 浅間 一

●目次写真提供：株式会社スペース・バイオ・ラボラトリーズ、株式会社YOODS、株式会社バルコス、カモ井加工紙株式会社、芥川 博之、佐野 明美  
●デザイン：有限会社シフト

\*本誌は再生紙を使用しています。



# 社会を豊かにするロボット技術

視点

## 応用分野が広がる ロボット技術

東京大学大学院工学系研究科教授

浅間 一

### ロボット技術開発における世界の動き

ロボットとは、「センサ、知能・制御系、駆動系の三つの技術要素を有す

る、知能化した機械システム」と広く定義されるが、ロボット技術はロボットと名の付く機械だけに用いられているわけではない。実際には自動車の自動運転技術や医療福祉機器などさまざま

まな分野の機器やシステムにも用いられており、機械産業全般の技術インフラと言いうことができる。

世界を席巻するようなロボットが多く生まれている米国では、民生と軍事関連で並行して研究開発が行われてきた。

米国政府は二〇一一（平成二十三）年に「国家ロボットイニシアティブ」を発表した。その主たる概念は「Co-robots」で、人間のパートナーとしてロボットを社会に浸透させることを目指して研究開発が進められている。また、DARPA（米国防高等研究計画局）は二〇一二（平成二十四）年より災害救助ロボットコンテストを主催し、研究開発費や賞金を拠出している。

一つの産業をつくったといえるのが手術支援ロボットの「ダヴィンチ」（インテュイティブ・サージカル社）である。世界中で導入され、他企業と比べても圧倒的な売り上げを誇っている。

また、最近では、グーグルやアマゾンなどの民間企業もロボット技術の研究開発やそれを活用した新事業を積極的に展開している。

欧州での大きな流れの一つは、ドイツが新産業にしようとしている「インダストリー4.0」だ。ロボットや機器、さらには工場間をネットワークでつなぎ、多様なニーズに応える高生産

性の実現を目指した動きである。データが蓄積されれば、システムがデータの特徴を学習して事象の認識や分類を行うディープラーニングが活用され、ロボット利用時の省力化・最適化が進んでいくだろう。

欧州では基礎研究が盛んで、二〇一四（平成二六）年より革新的開発を促進するための公的資金によるプログラム「Horizon2020」が立ち上がった。二〇二〇年までの七年間にわたる研究を進めるため、基礎研究からじっくり取り組めるのが利点であり、その中で新たなロボット技術の研究開発も行われている。

さらに、PPP（官民連携事業）も盛んで、産学官の連携により研究開発からビジネスにつなげようとする活動



2016年9月段階で国内で237台、世界で約3,800台が導入されている手術支援ロボット「ダヴィンチ」 By Cmglee (Own work) [CC BY-SA 3.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0)]

\*ディープラーニング…脳機能における特性をコンピュータでシミュレーションすることを目的とした多層構造の機械学習の一種

が広がっている。

製造業を強化している中国は産業用ロボットに力を入れており、日本製のロボットも大量に導入して、自動化を進めている。一九八六（昭和六十一）年三月に発表されて始まった科学技術重点化方策「863計画」などが、二〇一六（平成二十八）年に国家重点研究開発計画に統合され、引き続きロボット研究に多額の資金が拠出されている。この資金を受けている研究者はかなり恵まれた環境で研究開発を行っている。論文や研究開発のレベルはまだ発展途上にあるが、その質は確実に上がってきている。

韓国では教育用ロボットをはじめとしたサービスロボットの研究開発を積極的に支援している。ベンチャー企業の立ち上げも盛んだが、市場自体はなかなか大きくならないため、その面では苦勞しているようだ。

## ロボット先進国日本の現状

対して日本はロボット先進国であり、ロボットの稼働台数と出荷額において長年一位を保ってきた。しかし今や、日本のロボット保有台数は二〇〇九（平成二十一）年に欧州に追い抜かれ、中国や韓国にも追い付かれそうな状況である。産業用ロボットのクオリティは

から製品化を目指す開発段階への関門は「魔の川」と例えられるが、それを越えられずに研究だけで終わってしまうプロジェクトも多い。民間企業だけで乗り切れない場面は、国や自治体が支援することも必要だろう。

製品化、商品化のフェーズでは、製品のサポート体制を整備することが求められる。商品として売られるには機械が動くだけでなく、ソフトウェアのバリエーションアップや故障修理など、ユーザーのための環境を整えなければならぬ。

高く、優位性はあるが、安心してはいられない状況ではあるだろう。

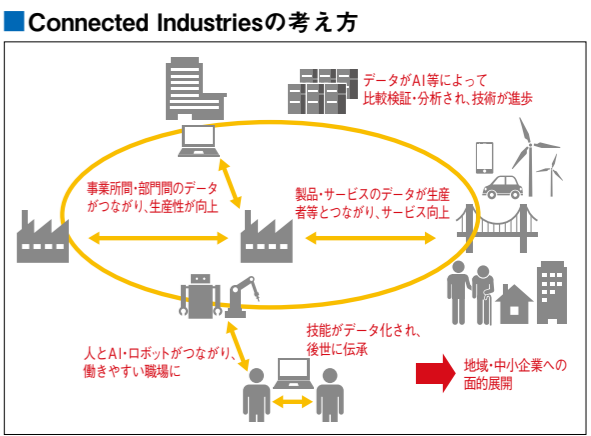
ドイツのインダストリー4.0に対応し、日本は「Connected Industries（コネクテッドインダストリーズ）」を掲げている。製造業の中だけでなく、社会ともつながるのがコンセプトで、カスタマーが持つ情報をフィードバックするなど、ユーザーと共創するネットワーク化でもある。その先に目指しているのが、仮想空間と物理的空間を高度に融合させたシステムで、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会「ソサエティ5.0」である。その中でもロボット技術は重要な位置付けにある。

少子高齢化に直面する日本では、サービスロボットの中でも、リハビリや福祉、介護などのアシストスーツの研究が盛んである。介護者の腰痛を防止、患者の生活の質を高めるだけでなく、農作業の負担を軽減するといったアシストスーツも出てきている。

東日本大震災後は、災害対応用ロボットの研究開発が主導で始まっている。しかし市場は決して大きくなく、何万台も売れるような製品にならないため、民間企業が参入しにくいのが難点である。そのため、今後も国の継続的な支援が必要である。

その先にある事業化では、利益を出すことが求められる。投資が回収できる見込みがないと企業は動かない。欧州のようにビジネスにつながる出口がつかれないと、企業は参入に及び腰になるだろう。

介護用ロボットなどは市場の成長可能性が十分にある。ただし、事業化の段階で技術、安全性を高め、コストを抑えることが必要だ。事故が起きる可能性は企業にとってリスクだが、ロボットは所詮人間が作ったものである。完璧ではない。不具合が起これば、リスクを理解した上で、ロボットの活用によって社会的問題が解決でき、より豊かな社会が築けるといったメリットを選ぶか、バランスを見て判断しなければならぬ。多少のリスクには寛容な米国や欧州、中国に比べて、日本は



出典：経済産業省「Connected Industries東京イニシアティブ2017」

建設・土木分野では、インフラの老朽化が深刻な問題になっている。国のSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）でもインフラ維持管理・更新・マネジメント技術は対象課題に挙げられている。国土交通省では調査・測量から設計・施工・維持管理までのあらゆるプロセスでICTなどを活用して効率化を図る「i-Construction」を推進しており、ロボット技術やAI（人工知能）の導入も進んでいくと思われる。

最近では農業でも広くロボット技術が活用されている。農地が広い米国では農業の自動化は早くから進められてきたのに対し、土地が狭く、山間地も多い日本では自動化が遅れていた。GPS

## AIをどう活用すべきか

最近、一般の方にもAIが身近になり、「このロボットにはAIが搭載されているか」と尋ねられることが多くなった。

AIは万能のように思われているかもしれないが、今のAIではできないこともたくさんある。例えば、基盤の上で駒を動かすことは定義できても、さまざまなノイズ（信号やデータの乱れ）がある現実世界を記述するのは難しく、実時間で認識や制御をする技術も容易ではない。人間ならわかる文脈や流れといったものも、今のAIには理解が難しい。

AIの問題はブラックボックス化してしまふことである。入力と出力を事前に与えると、AIはその関係を学習するが、「なぜそうするのか」と尋ねても答えられない。理解不能のまま学習した機械を使用するのはユーザーにとってある意味不安であるし、新しい状態に遭遇した際に正しく対応できるかも未知数である。

また、データの中にフェイクデータ

などによって屋外位置情報の同定（確定）が容易になり、産業用ロボットの開発・導入が加速している。サービスロボットにおいては、人間そのものの研究も重要である。脳が人間の体をどう動かしているのか、病気になる人間はどう機能を失っていくのかを理解することにより、リハビリやアシストの方法がわかるためだ。脳科学や神経生理学、認知心理学などの専門家もロボット研究に関わるようになり、こうした基礎研究が進んでいけば、ロボットも人間のように適応的に動けるようになるのではないかと思われる。

## 研究を事業化まで結びつけるには

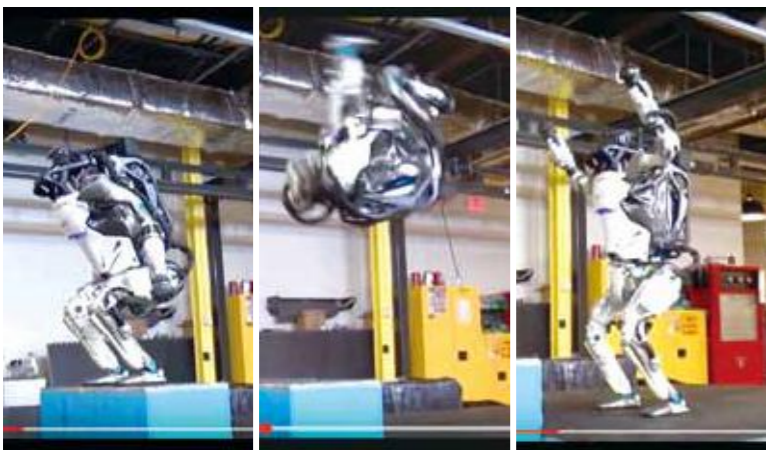
日本はロボット大国と言われながらも、ロボット研究とその社会実装、ロボット産業としての事業化は必ずしも連動していなかった。

ロボットの事業化までにはさまざまなフェーズがある。実用化もその一つで、研究室でロボットを動かすのと違い、実際の現場は床が滑ったり、風が強かったりとさまざまな事態が起こるため、そのギャップを埋めるための実用化研究が必要だ。しかし、これまではそれを企業努力に委ねてきた面がある。技術経営において、基礎的な研究

があると間違った学習をしてしまう。IoTでさまざまなデータが入ってくると情報の取捨選択が必要だが、正しいデータの選別はまだ十分にできない。

米国のボストン・ダイナミクス社は、現在世界で最先端のロボット技術を持つ企業で、二〇一七（平成二十九）年十一月には二足歩行ロボット「アトラス」のバク転を公開し話題となった。注目すべきはこのロボットにAIやディープラーニングが使われていない点である。制御機構の工夫によってロボットの適応機能を高めている。実利用のロボット開発を突き詰めようとする、現在流行のAIはあえて使わないという戦略もある。AIに関しては世間一般の期待とロボット研究者の考えが必ずしも一致しておらず、慎重に検討すべき点はまだあるのが現状である。

profile 浅間 一（あさまはじめ） 1959年生まれ。1984年東京大学大学院工学系研究科修了。理化学研究所を経て、2002年東京大学人工物工学研究センター教授。2009年より同大学院工学系研究科教授。日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門功績賞などを受賞。サービスロボティクス、自律分散型ロボットシステム、空間知能化、移動知・脳内身体表現、サービス工学の研究などに従事。



ボストン・ダイナミクス社の二足歩行ロボット「アトラス」のバク転 出典：Youtube/BostonDynamics https://www.youtube.com/watch?v=fRj34o4hN4I



25kgfから35kgfほどの補助力を実現した、株式会社イノフィスの「マッスルスーツ」 写真提供：株式会社イノフィス

# 社会を豊かにするロボット技術

## ロボット技術の活用で

### 内視鏡検査の生体反応を再現

株式会社MICOテクノロジー 《鳥取県米子市》

近年、医療の高度化により、学生や医療従事者がシミュレータを使ってトレーニングする実践強化の医学教育が重視されている。二〇一七（平成二十九）年に発売された「mikoto」は、気管挿管、内視鏡検査、喀痰吸引の三つの手技が一体で訓練できる医療用シミュレータロボットで、リアルな反応が得られるロボットとして注目されている。



左上・咽喉頭などの内部臓器はCTスキャンデータから再現  
右上・開口の大きさも調整でき、挿管困難症例でのトレーニングも可能  
下・経口での内視鏡検査シミュレーション  
写真提供：株式会社MICOテクノロジー



気管挿管、内視鏡検査、喀痰吸引の3つの手技がシミュレーションできるmikotoマルチタスクモデル  
写真提供：株式会社MICOテクノロジー

#### 鳥取県の産学官金が連携

まるで検査衣の女性が横たわっているような風貌。歯や唇もリアルに再現され、口から挿管したビデオスコープが咽喉後壁に当たると、付属画面のメーターが大きく動き、「オエッ」という声が発せられる。柔らかい皮膚や寝返った時の瞬きまで見事に表現されたこのシミュレータロボットが、鳥取大学医学部附属病院とMICOテクノロジーで共同開発されたmikotoである。

「研修医は、マネキンで手技を練習した後、いきなり実際の患者に挿管することになるので、『触れるのが怖い、緊張する』という声があがっていました。mikotoは、そのギャップを埋めるのに適したロボットです」と同社の榎山康明社長は説明する。

同社の設立は約四年前に遡る。手術支援ロボット「ダヴィンチ」をいち早く

できるのがベンチャーの強み」と榎山社長。各病院のシミュレーションセンターではさまざまな機械が導入されているが、海外製品は修理に出すと半年以上も返ってこない場合がある。改善や修理にすぐに対応できるのが、国内メーカーの強みでもあるという。

#### 全国販売を本格化

現在のmikotoのラインナップは、三つの手技がトレーニングできるマルチタスクモデルと経鼻・経口気管挿管ができるシングルタスクモデルの二つで、二〇一七（平成二十九）年三月に販売開始後、シングルタスクモデルはすでに鳥取大学や長崎大学、米子工業高等専門学校等で導入された。八月には、株式会社カワニシホールディングス（岡山市）グループの医療機器

く導入するなど先進医療に積極的な鳥取大学医学部附属病院と、医療・福祉ロボット開発企業の株式会社テムザック（福岡県宗像市）の医療機器開発での連携をきっかけに、二〇一三（平成二十五）年十二月に株式会社テムザック技術研究所（現・MICOテクノロジー）が設立された。

一年後に製品化するという目標が定められ、急ピッチで事業計画化が進められた。その中で医療用シミュレータロボットに絞った背景には、大きく三つのポイントがある。

一つ目は市場の成長可能性。マネキンシミュレータは世界市場約四百七十億円に対し、日本は約四十二億円。実践を重視した医学教育が主流となる中で、日本市場の成長可能性は高いと考えた。

二つ目はベンチャー企業に必要なインパクトである。実際、人のようにリアルなmikotoは展示会でも注目され、医療機器の設計・製造に関する展示会の「Medtecイノベーション大賞2017」ではチャレンジャー賞を受賞し、医療・ヘルスケアにおける最新テクノロジーの国際会議「Health 20 Asia-Japan 2017」のピッチコンテストでは最優秀賞を受賞した。

三つ目は医療機器の認定を受ける必要がないため、すぐに市場に出せる点だ。

専門商社、株式会社エクソラメディカル（東京都千代田区）と総販売代理店契約を結び、これから全国での販売に力を入れていく。

「国内外合わせて、五年以内にmikotoを百台は販売したい」と榎山社長は目標を語る。世界最大のシミュレーションセンターがある米国ピッツバーグ大学にもすでに紹介し、米国、チリ、タイなど海外市場のリサーチも進んでいる。世界の医療人材育成の場でmikotoが使われる日は近そうだ。



内視鏡検査のシミュレーションをする榎山康明社長。センサの反応や手技の評価が画面で確認できる

事業化まで一気に進んだのは、鳥取県の産学官金の連携が大きかったと榎山社長は振り返る。

「とっとり発医療機器開発支援事業に採択されて開発費の助成を受けただけでなく、とっとり大学発・産学連携ファンドの出資も受けたことで、事業化を加速できました。鳥取県だからこそ開発できたロボットだと思います」

#### 複数の診療科の臨床ニーズを反映

目指したのは、外観や内部造形がより患者に近く、患者の反応がわかることで手技の正確性が身に付くロボットである。

人体や手技の方法がより人に近い状態で再現できるよう、病院のシミュレーションセンターを中心に、麻酔科、消化器内科、耳鼻咽喉・頭頸部外科な

ど複数の診療科の臨床ニーズに基づく知見を取り入れ、改善を繰り返して開発を行った。

mikotoの表皮にはシリコンゴムを用い、人の皮膚の柔らかさを再現。全身麻酔状態に切り替えると、顎の感触は柔らかいゴムのように変わる。開口制限、頸椎運動制限など挿管が困難な人のパターンもボタンによって切り替えることが可能だ。

鼻腔内の甲介や甲状軟骨などの器管をリアルに再現するため、CTスキャンデータを3D化し、モデルを制作した。ロボット技術を駆使し、咽頭後壁等にセンサを付け、嘔吐反射などの生体反応も再現している。

科を超えた協力を得たことで、人体により近く、医学教育の場で使いやすいロボットが生み出せたのである。「先生の意見をすぐに取り入れて改善



国際会議「Health 2.0 Asia-Japan 2017」のピッチコンテストで最優秀賞を受賞 写真提供：株式会社MICOテクノロジー



開発時の様子。鳥取大学医学部中村廣繁副学部長（右）とセンサの精度について画面上的データを検証 写真提供：株式会社MICOテクノロジー



鳥取大学での気管挿管訓練 写真提供：株式会社MICOテクノロジー

# 社会を豊かにするロボット技術

## 医学×工学の連携で 世界最小・最軽量の 歩行補助装置が誕生

株式会社スペース・バイオ・ラボラトリーズ 《広島市》

国内に約百五十万人いると言われる脳卒中患者。後遺症で足関節が不自由な患者の歩行をアシストし、正常な歩き方に近づける歩行支援ロボットとして注目されているのが、スペース・バイオ・ラボラトリーズが開発した密着型歩行補助装置「RE-Gait(リゲイト)」である。



密着型歩行補助装置RE-Gait

### 足首だけを補助するロボット

スペース・バイオ・ラボラトリーズは、広島大学大学院の弓削類教授らによって設立された大学発ベンチャーである。再生医療を研究する弓削教授が、福祉ロボットを研究開発する早稲田大学大学院の田中英一郎教授から医工連携を持ちかけられたことがRE-Gait開発のきっかけとなった。

ロボットを開発する上で、解決すべき社会課題として掲げられたのが脳卒中患者の社会復帰である。世界で毎年約千七百万人が発症する病で、日本でも寝たきりの原因第一位であり、脳卒中による要介護者は二〇二五年には約五百二十万人に達すると予測されている。脳卒中の後遺症には、運動障害を伴う片麻痺(上肢および下肢の、左右どちらかの側だけが麻痺した状態)、言語障害、認知障害などがある。片麻痺



上・タブレットでつま先を上げるタイミングや強さを調整。患者にあった歩行パターンをプログラム化できる  
下・腰に巻く制御ボックス(左)と足首に使える装置(右)。両方合わせても重量は2kg以下

になると、つま先を上げて足を踏み出ししかかどで着くという一連の動作ができなくなり、足を外側に回して踏み出す分回し歩行や、骨盤を引き上げたまの歩行になって、スムーズに歩けなくなる。また、現在の医療保険の制度では、重篤な脳血管障害の場合でも病院でリハビリを受けられるのは百八十日までで、その後は在宅リハビリに切り替わり、十分にリハビリできないケースが多い。

そこで田中教授らは片麻痺患者の歩行を支援する装置の開発に着手。しかし最初に出来上がったのは、重量十キログラム以上のアシストスーツだった。「工学の先生は、全ての関節にモーターを付けてサポートしないと歩行ができないと思っていたようですが、そうすると必然的に重くなり、装着が難しい。つま先が上がらないことが患者さんの臨床的な訴えなので、余分なモーターを外し、足首だけを補助すればいいと提案しました」と弓削教授は振り返る。田中教授らは、足先に物が付くと根元に負担がかかるため他の関節にもモーターが必要だと考えていたが、セラピストの手によるサポートではでき

くタブレットで誘導することで、正常な歩行を体に覚えさせることができます」と弓削教授は説明する。

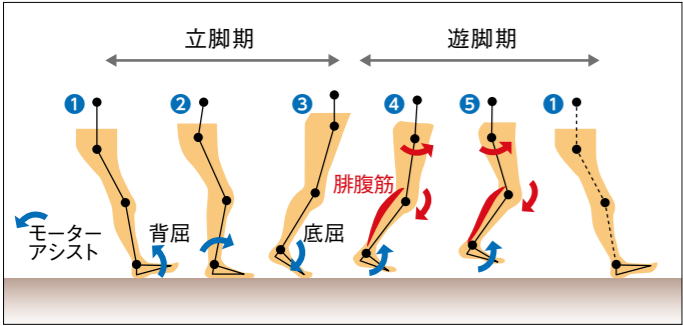
これまで歩行リハビリのロボットはいくつか開発されているが、ロボットに誘導される運動が実際の歩行とは異なるため十分な結果が得られていないことが指摘されていた。RE-Gaitは患者ごとの個別プログラムで歩行を誘導できる点でもこれまでの装置と大きく異なる。

一日二十分のリハビリで使用している患者からは、「自分の歩き方をだんだん思い出した」「ロボットを外してもつま先を上げる感覚が体に残っているようで、歩行がうまくなったと感じる」といった声が届いており、確かな手応えを得ているようだ。

### イノベーションが人の生活を豊かにする

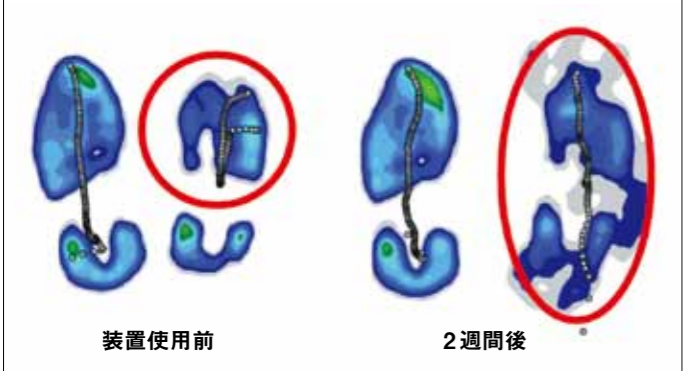
現在、RE-Gaitは県立広島病院(広島市)、因島医師会病院(広島県尾道市)のほか、東京都の脳梗塞リハビリテーションセンター、東京都多摩市や愛知県豊橋市のリハビリ施設などで導入されている。メディアに取り上げられたことで患者自身からの問い合わせも多く、RE-Gaitでリハビリするため島根県松江市から因島医師会病

### RE-Gaitのサポートによる歩行時の足関節の動きの改善



足を前に出すには足関節の動きが重要。モーターでつま先上げをアシストすることで、足首から膝周辺までの筋肉が伸び縮みして膝が曲がり、それにより太ももの筋肉が伸び縮みして自然と足がまっすぐ前に出る

### RE-Gait使用で見られる臨床的な改善



左・装置使用前。麻痺側(右)では、足裏の一部しか接地していない  
右・RE-Gaitをつけて2週間後。装置を使った歩行リハビリ後、麻痺側でも足裏全体を使って歩行できるようになった

なかつた歩行時のつま先上げをロボット技術でアシストするだけで、正常な歩行に近づくことがわかった。「患者さんが困っていることを医学、工学でお互いに共有して作るのが医工連携」と弓削教授が話す通り、ユーザーである患者の視点に立つて見直すことで利用しやすい補助装置に生まれ変わった。

### つま先を上げることで正常な歩行に近づく

RE-Gaitは、ふくらはぎより下に装着する器具と腰に巻く制御ボックスからなる。器具自体の重さは一キログラムで、衣服の下に隠れるほど小

型だ。制御ボックスと合わせても、重量は二キログラム以下と軽量である。モーターでつま先上げをアシストすることで、足首から膝周辺までの筋肉が伸び縮みして膝が曲がり、それにより太ももの筋肉が伸び縮みして、自然と足がまっすぐ前に出る仕組みとなっている。つま先を上げるタイミングや強さは、患者の症状に合わせてセラピストがタブレットで調整し、腰の制御ボックスにWi-Fiでデータが送信される。記憶された個別の歩行データはクラウド上で管理される。「つま先を上げるタイミングは、患者ごとにパターンがあります。それをうまく

院まで通っている患者もいるという。今後販売をさらに展開していく上で障壁になりそうなのが医療機器の認定だ。医療機器として承認されると、治療で使用する際に医科診療報酬点数に加算されるため、病院側の導入リスクは減る。しかしリハビリ用ロボットでこれまでに医療機器として承認されたものはあるが、加算される患者は特定の希少・難治性の神経・筋難病疾患に限られているのが現状だ。医療機器の認定の壁は高く、準備にも数年かかるといわれる。

「一方で因島医師会病院のように、退院が早まるなら患者さんのことを考えて導入した病院もあります。病院は経営を考え、採算がとれるかを重視する傾向がありますが、RE-Gaitは患者さん自身が強い関心を持っていて、口コミで広がっているのが普及に役立っています」とスペース・バイオ・ラボラトリーズの河原裕美社長は話す。

器具メーカーとも連携して製品の改良を進めており、近く生産体制を県内企業中心に切り替える予定である。「イノベーションが人の生活を豊かにする」と弓削教授。脳卒中患者の増加と若年化が進む中で、歩く感覚を取り戻せるRE-Gaitは、多くの人々に希望の光を与えていくだろう。

# 社会を豊かにするロボット技術

## 高精度に部品を認識する ロボットの目を開発

株式会社 YOODS 《山口市》

自動車や機械の製造現場で欠かせない存在の産業用ロボット。ピッキングや精密測定の際に活用する「目」として、YOODS(ユーズ)は高精度三次元計測システム「YCAM3D-II」を開発した。操作性や精度に優れ、自動化を進める製造業や医療機器工場での導入に期待がかかる。

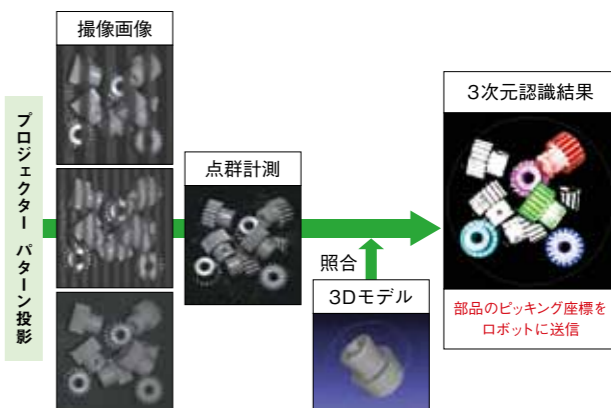


ロボットアームに取り付け、部品に近づいて撮影する

### ロボットの取り付け 部品に近づいて撮影

工場の生産ラインで動作する産業用ロボットは、部品の供給、組み立て、加工などの役割を担っているが、従来はティーチング(決められた位置情報)に基づいて動く「腕」の機能しか持っていなかった。ばら積みになった部品の山を見て、どの部品をどう持ち上げるかを判断することができるようになったのは、ロボットの「目」や「脳」の機能を果たす、三次元認識や認識アルゴリズムなどのロボットビジョンの技術が二〇一〇年代に入って開発されてからである。

### ■ステレオ位相シフト法の3次元認識の仕組み



寛社長は語る。〇・六秒の高速撮影で計測精度は〇・一ミリと高精度なため、医療機器など小さな部品を扱う工場での活用が期待できる。

高精度の秘訣は、ステレオ位相シフト法にある。この方法では、プロジェクトから複数の光学的なパターンを投影して、その状態をステレオカメラで撮影する。このようにして得た映像情報からピクセルごとに三次元位置を求めて点群情報とし、入力された部品の三次元形状情報と照合する。これにより部品のピッキング座標がロボットに送信される仕組みだ。固定式カメラと比較して、高精度に色々な方向から撮影できるため、光沢がある部品や

透明な部品など計測が難しい部品を高精度に認識できる。

「三次元計測システムを開発している企業は少しずつ増えてはいますが、ハンドアイ方式でのステレオ位相シフト法を導入しているところはありません。画像処理ソフトの操作性や精度で、他社よりも優位性があると思います」と原田社長は自信を深める。

### 「ゼロから始めた画像処理

YOODSの創業は、二〇〇四(平成十六)年。宇部興産株式会社(山口市宇部市)等で長年機械装置開発に携わってきた原田社長が立ち上げたベンチャー企業だ。

「デジタルカメラの登場で二〇〇〇年ごろから工場設備の監視や計測が可能になり、同時にコンピュータの性能が上がって画像処理が身近になりました。そんな背景もあって、創業後すぐにゼロから画像処理に取り組み始めました」と原田社長は振り返る。

開発当初は大手通信キャリアの研究所からの受託開発案件をこなしながら、主に文字認識の画像処理システムの開発を行っていた。徐々に画像処理専門の人を増やしていく中で、大学で画像処理を学んだ子育て中の主婦を二〇〇九(平成二十一年)年に雇用了

ころから、「YOODSは画像処理の会社」と胸を張れるようになってきたという。論理的にシステムを考えるとのできる専門家が社員に加わることで画像処理事業は大きく前進した。

平成二十二年度には、経済産業省の「戦略的基盤技術高度化支援事業」に、画像処理組み込みシステムを事業とする同社と、ロボットシステム開発の旭興産株式会社(山口市岩国市)、三次元計測システム開発の株式会社アプライド・ビジョン・システムズ(茨城県つくば市)の三社共同提案のテーマが採択され、その後も継続して研究開発を続けることにより、三次元計測カメラに関する知識が蓄積されていった。

### 「FA現場のニーズを重視

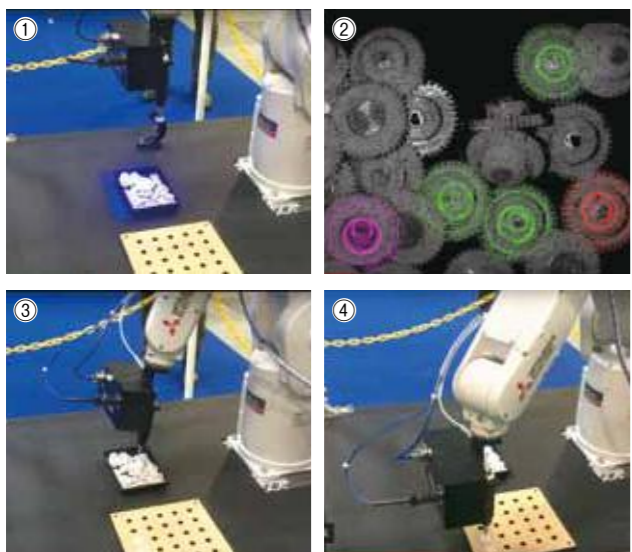
二〇一四(平成二十六年)年には、YCAM3D-IIの前身となる三次元計測カメラを開発した。ステレオ位相シフト法を使ったハンドアイ方式の装置はこれまでなかったため、面白いと興味を持つ企業は多かったが、導入まではなかなかこぎつけなかった。

「ハードとソフトの両面で壁を感じました。ハード面ではプロジェクターです。入手可能なプロジェクターはOA用途のため、投影面積、対象までの距離、投影タイミングの自由度が低く、

FA(生産工程の自動化システム)の現場では使いにくかったのです。ソフト面では、三次元カメラで計測した点群情報を扱うアプリケーションがないことが課題でした」

適したプロジェクターが市場にないことを知った原田社長は、「これから必要になるはず」と考え、プロジェクトを一から自作。以前は設計図を書いてから試作品が工場で作られるまでに一カ月を要していたが、3Dプリンタの登場で、頭で考えたモデルがすぐに製作できるようになり、完成までの時間が大幅に短縮された。

ソフトウェアについては、まず三次元点群を使った用途のリサーチから始め



①YCAM3D-IIで部品を垂直方向から3次元計測。実際にはもっと部品に近づくことができる ②3次元認識ソフトウェアの画面。赤は次にピッキングする部品、緑はピッキングが可能な部品、マゼンタはピッキングが難しい部品を示している ③赤の部品をピッキング ④ピッキングした部品がパレットに納められる



真ん中の丸はプロジェクターでその両脇はステレオカメラ。プロジェクターレンズは汎用品の使用も可能だ

2017年11月の国際ロボット展にYCAM3D-IIを出展

# 社会を豊かにするロボット技術

## 複雑な配管内の情報を提供できる へび型ロボットの開発に成功

岡山大学 《岡山市》

岡山大学講師の亀川哲志さんらは、独自の三次元運動が可能でへび型ロボットを開発。複雑な配管内を移動し、その内部の状況を正確な地図に表して提供することに成功した。プラント設備の配管などの日常点検や緊急時点検での実用化が期待されている。

### タフなロボットをつくる

新しいへび型ロボットの開発は、内閣府総合科学技術・イノベーション会議



開発したへび型ロボット

が主導する「革新的研究開発推進プログラム（IMPACT）」の一つである「タフ・ロボティクス・チャレンジ」として取り組まれた。タフ・ロボティクスは、防災や災害対応のためのロボットに求められる「タフで、へこたれない」技術の創出と新たな事業につながるイノベーションの確立を目的とし、東北大学大学院情報科学研究科の田所諭教授がプログラム・マネージャーを務めている。

立体的な形がつけられるへび型ロボットを開発した。その後も研究を進め、曲率（曲がり具合）と振率（ねじれ具合）を計算してロボットの関節のなすべき角度を求めることで、螺旋形になって捻転動作（ねじって向きを変える動き）が行えるロボットの開発にたどり着いた。

「複雑な配管内でも、内側の壁に突っ張りながら捻転すれば移動が可能になり、配管検査に使えるようになります。研究室で開発してきたへび型ロボットの実用化を目指し、バージョンアップを図りました」と亀川さんは話す。

### 配管内の状況把握を可能に

デモンストレーションを行った最新バージョンのへび型ロボットは全長二メートル、重量九キログラム。胴体はモーターで駆動する二十の関節でつながれた各リンクからなり、その外周には配管内で滑らないように特殊なスポンジゴムが巻かれている。オペレーターの操作で関節の角度を変え、捻転しながら配管内を移動するが、外からは口

ポットがどのような形で管の内側で突っ張って動いているのかを見ることができない。そこで研究開発メンバーの金沢大学理工研究域機械工学系の鈴木陽介助教が開発した皮膚型の触覚センサを外周部分に搭載し、突っ張っている際の圧力を測定することで配管の曲がり具合や障害物などを把握できるようにした。

「カバールをつければ防水・防塵仕様になるので、下水管や汚れたダクトの検査などに使えると考えています。現在のロボットはケーブルでつないで操作していますが、バッテリーや計算機を搭載し、無線LANで画像等の通信を行う無線化した防塵・防水仕様の次世代バージョンの開発も進めています」と亀川さん。また、配管の内部だけでなく配管の外側を移動するための特別な動きをするへび型ロボットも他の

が可能になった。

「カバールをつければ防水・防塵仕様になるので、下水管や汚れたダクトの検査などに使えると考えています。現在のロボットはケーブルでつないで操作していますが、バッテリーや計算機を搭載し、無線LANで画像等の通信を行う無線化した防塵・防水仕様の次世代バージョンの開発も進めています」と亀川さん。また、配管の内部だけでなく配管の外側を移動するための特別な動きをするへび型ロボットも他の



へび型ロボットを研究する岡山大学講師の亀川哲志さん

### へびの動きを目標に開発

へび型ロボットの誕生は古く、東京工業大学の広瀬茂男氏（現・名誉教授）が一九七二（昭和四十七）年に世界で初めて生物のへびと同じ原理で前進するロボットを開発した。同大学で学んだ亀川さんはへび型ロボットの可能性に惹かれ、その研究の道に入ったと話す。「へびはひも状のシンプルな形態にもかかわらず、木を登ったり、綱を渡るなど、いろいろなことができます。その動きが真似できればどこへでも行けるようになると思ったのが、へび型ロボットの開発を志した動機でした。初期のロボットは平面を横にうねって前進するものですが、三次元の運動も可能にして活動領域を広げようと研究を進めました」

十七年前の修士課程在籍時に、それまでは水平方向にしか屈曲できなかった関節を、縦横交互に接続することで、チームと共同で開発しており、災害時のプラント点検などで力を発揮できるのではないかと話す。

タフなへび型ロボットは実用段階を迎えているが、社会で活躍するには企業力が欠かせない。亀川さんは、「製品としての完成度を高めたり継続的に市場に供給したりするためには、大学の研究室では限界がある。社会に役立つロボットを世に送り出せる企業家が増えることを願っています」と今後の進展に期待を寄せている。



ロボットの先端にはカメラとライト、末端には音響センサと加速度センサが取り付けられている。20個の関節でつながる各リンクに巻きつけられた皮膚型の触覚センサによって、前進を妨げる障害物や配管の曲がり把握する

### 配管内点検用遠隔操作インターフェース



左・ロボット先端のカメラが撮影した配管内の画像。右・ロボットは複雑な配管の中を移動しながら地図を作成し、撮影した画像を地図上にマッピングしていく 写真提供: 亀川哲志



# 世界に通用するブランドを目指す

株式会社バルコス 代表取締役 **山本 敬** (鳥取県倉吉市)

## 倉吉から世界へ

ミケランジェロの「ダヴィデ像」やポッティエリの華やかな絵画「春」、大理石で化粧が施されたサンタ・マリ・ア・ノヴェッラ教会……うらやむような歴史遺産が集まるイタリアは、言わずと知れた芸術大国である。

イタリアの別の顔は、ファッションの国。年二回著名デザイナーがミラノで新作を発表するミラノ・コレクションは、パリやニューヨークと並び、世界のファッションシーンをリードするイベントだ。世界のバイヤーや有名雑誌の編集者らが集まり、服やバッグ、ヘアメイクを見て半年先のトレンドを占う。

そのイタリアに拠点を置きながら、世界を相手に倉吉発のハンドバッグを売り込む企業家がいる。株式会社バルコスの山本敬社長である。経営者としても二十五年以上経つが、時折見せる表情には、どこか少年っぽさが残り、若き日の企業家の姿が垣間見える。

## 倉吉に帰郷し起業を志す

山本社長は、一九六六(昭和四十二)年に大阪市で生まれ、十二歳から母親の出身地である鳥取県倉吉市で育った。高校卒業後は写真を学びに東京工科大学に進学。卒業後は、カメラマンとし

て雑誌制作に携わった。

一九八〇年代は、広告クリエイターが花形の職業となった雑誌広告の黄金期。雑誌のページに数億円の広告費がつけられるなど、時代のダイナミズムを感じた。一方で山本社長は仕事に物足りなさを覚えていた。

「ヘアカタログや広告タイアップ記事を撮影したりして仕事は楽しかったのですが、編集会議に出席しても企画立案には携われなかったので、自分もクリエイティブな仕事をしたという気持ちが強まっていました」

自分にとってのクリエイティブな仕事は何であるかは、明確にはわかっていなかった。しかし二十六歳で会社を辞めて倉吉に帰郷し、起業を志す。

実は高校生のときにファッション関係の学校への進学も考えたが、ミシンを使えないため断念した。潜在的な興味もあって、化粧品やアパレル業界で起業できないかと思ひ、規模が小さく、大手企業のないハンドバッグ業界に狙いを定めた。

「実家の六畳一間で起業し、名刺を作り、電話線を引いたわけですが、名刺を配る相手も、電話が鳴ることもなく……当たり前前の話ですが」と山本社長は笑って話す。まずはどんな商売にするか決めようと、ハンドバッグ業界を生産、流通、マーケットに分類し、設備投資

がいらぬ流通を選択。一九九一(平成三年)、皮革製品の卸売業を開始した。ワニやオーストリッチなど希少価値の高いハンドバッグを東京の間屋から仕入れ、広島や岡山の繊維問屋や、米子や鳥取のブティックなどに卸した。好景気が追い風となり、五年で年商は二億円に達し、販売エリアも全国に拡大した。

## 百貨店への進出

次に目指したのは百貨店への進出だった。総合商社に声を掛けられ、ドイツのハンドバッグメーカーPICARD(ピカード)の販売権を取得し、一九九七(平成九年)年に日本総代理店となる。これを機に百貨店で販売を開始したが、全く売れなかった。

ピカードは、ドイツ国内でナンバーワンの実績を持つ、上質なレザーと機能的なデザインが売りのブランドである。

「ただファッション業界ではイタリアやフランスが主流で、ドイツのブランドと言っても、あまりお客さんには響かなかったのです。また、大きさやショルダー紐の長さなど寸法が日本人の体形に合っていないでした。そこで、ピカードの中国工場で日本向けにバッグを作り直したところ、これらのバッグが見事に当たりました」

ピカードは一時期百貨店を中心に全



新宿伊勢丹のハンドバッグモードゾーンで、唯一の日本ブランドとしてデビューした「BARCOS J LINE」。写真は2017年9月のプロモーションイベントの様子  
写真提供:株式会社バルコス

profile

山本 敬(やまもと・たかし)

1966年生まれ。東京で雑誌のカメラマンとして働いた後、1991年に鳥取県倉吉市にUターンし、株式会社バルコスを設立。「倉吉から世界へ」をコンセプトに、国内外で、自社ブランドを中心にハンドバッグの販売を進めている。従業員数37名、売上高14億円

文:都市 奈那 写真撮影:佐野 明美(鳥根県松江市在住)



本社外観



本社に併設した展示場



2017年12月にオープンした、タイのバンコク伊勢丹でのハナアフの常設店舗。正面玄関の横の最高の立地 写真提供:株式会社バルコス

日本ではデザインされたバッグは広州工場でのサンプル製作を経て、国内やインドネシア、中国、イタリア、ベトナムなどの協力工場で生産される。二〇〇八（平成二十）年には、当時まだ砂利道が多かったが、現在は新幹線が通る都会になり、中国の開発のス

「でも今になって振り返ると、そのころよりも、インターネット販売が普及したこの十年の方がはるかに厳しい時代でした。インターネット販売は全ての情報を一元化していき、強い者がひたすら強くなる仕組みを作ってしまった。その結果、富が集中することになり、物販の仕組みが変わりました」

**イタリア、中国に拠点をもち 自社ブランドの製造を開始**

山本社長が活路を見いだした先は、自社製品と海外だった。二〇〇二（平成十四）年ころから自社でバッグの企画、製造、販売も行っていた。売り上げが伸びず停滞していたこの事業を見直し、イ

げるバルコスは現在、①ハナアフの海外販売、②ポリウムゾーン向けのBARCOSブランド商品の販売、③純国産の高級ライン「BARCOS J LINE」の展開、④OEM生産の四つを事業の柱にしている。

ポリウムゾーンとは商品やサイズが最も売れる価格帯や中間所得層を指す。日本ではこのポリウムゾーンでの展開がカギになると山本社長は分析する。そのためには良質な素材を安く調達し、優れた製品を生産する力が必要となる。世界最大の皮革市場がある広州にサンプル工場を建てた意図はそこにある。

また、既存の生産工場でサンプルを作るのではなく、サンプル専門工場を建てたのは、サンプル製作にかかる時間を短縮することで、デザインの質を上げ、洗練された商品を作るためだ。

海外展開のきっかけとなったハナアフは、韓国やマレーシアにも出店し、二〇一七（平成二十九）年十二月にはタイの富裕層が集まるバンコク伊勢丹にハナアフの常設店舗をオープンした。「バンコク伊勢丹は昔訪れたときから『ここで店が持たりたいな』と思

「ただ最初は、世界のトレンドをどう取り入れたらいいのか、次の春夏のデザインをいつまでに作ったらいいのかなど全くわからなかった」と山本社長は振り返る。そこで知り合いに頼み、シャネルなど有名ブランドのファッションコンサルタントを務めた経験のあるアルベルト・オネスチ氏を紹介してもらい、デザインコーディネートの監修を依頼した。

さらに、ミラノで年二回開催される世界最大規模の国際皮革製品見本市「MIPPEL（ミペル）」に日本企業として初めて出展。二〇〇八（平成二十）年には上位五社に与えられるデザインイメーჯ賞を受賞し、アメリカの大手パレルチェーンからOEM生産の注文を受けるようになる。

「このOEM生産で、製品が世界の工場で作られているのか、価格帯がどう決められているのかが初めてわかりま

ピードを間近で感じてきた。

「当社のサンプル職人のレベルは高く、ゼロからモノを作るのが本当にうまい。そして驚くほど勤勉です」と信頼を置く。

こうして生産されたBARCOSブランドの価格帯は一万〜二万円前後。商品は自社制作の広告用テレビ番組でも販売しており、反響も大きく、自社サイトや直営店、百貨店への誘客につながっている。複数のメディアを通じて効果的に顧客にアプローチする「クロスメディア」化が少しずつ実現してきているようだ。

一方、バルコスの最高級商品として展開しているのが「BARCOS J LINE」である。フォルムやディテールのデザインにこだわり、革職人の技術を駆使し、皮なめしから裁断、縫製、彫金まで、全て国内で行っている。バッグの価格帯は十万円台。新宿伊勢丹のハンドバッグモードゾーンで、唯一の日本ブランドとしてデビューしたメイド・イン・ジャパン商品だ。

「グッチやフェラガモの本社があるフィレンツェの人口は三十八万人ほどですが、食やワイン、観光で世界中から多くの人を集めています。倉吉で心豊かな生活を送りながら、世界に通用するハンドバッグブランドを確立することが私の夢です」

帰るべき場所があるからこそ、思い切って世界に羽ばたくことができるだろう。

「創る、造る、売る」を経営理念に掲げたきた理想の商業施設です。店舗の場所も正面玄関の横という最高の立地で、この店舗のオープンには胸にこみ上げるものがありました」

**世界で通用するブランドに**

これらの商品は、ミラノの高級ブランド「マックスマラ」で修業したデザイナーや、名門校エスモード出身のフランス人デザイナーらが倉吉本社や東京支社でデザインしている。

展示場や倉庫を併設した本社は、倉吉市内を流れる天神川沿いの穏やかな風景の中にある。ここに、世界レベルのデザインを目指す人が集まってくるのだ。広い空の下で静かな空気に包まれると、「出張先から倉吉に帰ってくる」とホッとすると、山本社長の気持ちがよくわかった。



皮なめしから裁断、縫製、彫金まで全て国内生産の最高級製品「BARCOS J LINE」 写真提供:株式会社バルコス



海外で好評を得る「Hanaa-fu（ハナアフ）」シリーズ。外国人がイメージする未来のポップな日本を、折り紙のような形状や、アニメや京都をイメージした色使いで表現した 写真提供:株式会社バルコス

国五十店舗まで拡大した。このころから山本社長には、バッグのビジネスで成功するために世界の工場をどう使っていくべきかが見え始めていたのだろう。

それと同時に、小売業態としての百貨店の苦難も痛切に感じるようになる。日本百貨店協会の調査によると、百貨店の売上高は一九九七年から減少し続けている。二〇〇三（平成十五）年以降は、そごとと西武、大丸と松坂屋、三越と伊勢丹が経営統合し、業界再編が進んだ。

「今の事業のままで会社が続かない」と危機感を感じた山本社長は、大転換の心に決めた。

「ただ最初は、世界のトレンドをどう取り入れたらいいのか、次の春夏のデザインをいつまでに作ったらいいのかなど全くわからなかった」と山本社長は振り返る。そこで知り合いに頼み、シャネルなど有名ブランドのファッションコンサルタントを務めた経験のあるアルベルト・オネスチ氏を紹介してもらい、デザインコーディネートの監修を依頼した。

さらに、ミラノで年二回開催される世界最大規模の国際皮革製品見本市「MIPPEL（ミペル）」に日本企業として初めて出展。二〇〇八（平成二十）年には上位五社に与えられるデザインイメーჯ賞を受賞し、アメリカの大手パレルチェーンからOEM生産の注文を受けるようになる。

「このOEM生産で、製品が世界の工場で作られているのか、価格帯がどう決められているのかが初めてわかりま

「創る、造る、売る」を経営理念に掲げたきた理想の商業施設です。店舗の場所も正面玄関の横という最高の立地で、この店舗のオープンには胸にこみ上げるものがありました」

**ターゲット層ごとにご ラインを展開**

「創る、造る、売る」を経営理念に掲げたきた理想の商業施設です。店舗の場所も正面玄関の横という最高の立地で、この店舗のオープンには胸にこみ上げるものがありました」

# 遊び心あふれるマスキングテープで 市場を創出したカモ井加工紙株式会社

《岡山県倉敷市》

文房具やラッピング資材、インテリア雑貨として女性や子どもに人気のマスキングテープ。その火付け役になったのがカモ井加工紙のmtシリーズである。ハエトリ紙、車両塗装用養生テープ、建築用マスキングテープと時代に合わせて商品を次々と開発し、ヒット商品を生み出し続けている。

## 問題を解決する商品

「カモ井のハエトリ紙」でおなじみのカモ井加工紙は、一九二三（大正十二）年に岡山県倉敷市で創業した。当時、高価な輸入品だったハエトリ紙の国内生産に成功し、良質で安価な同社の商品は瞬く間に一般家庭に広がっていた。

戦後、害虫駆除は薬剤散布が主流になり、一九五〇年代にスプレー式の殺虫剤が登場すると、ハエトリ紙の需要は減少する。しかし同社では、ハエトリ紙で培った粘着技術を生かし、マイカーブームで需要が増加した自動車塗装用の養生テープの生産を開始。六〇年代には、霞が関ビルをはじめとした高層ビルの建築ラッシュに合わせ、建

築用マスキングテープの分野にも進出した。

高層建築では、工場で生産されたボードやパネルを現場で貼り付けて施工する。継ぎ目や隙間には、防水性や気密性を保つためにシリコンなどのシーリング材を充填するが、そこで活躍するのがマスキングテープである。はみ出したシーリング材で建材が汚れないよう、建材の端にマスキングテープを貼り、シーリング材が乾燥するとサツと剥がす。和紙を基材とした同社の製品は、丈夫なのに手で簡単に切れ、粘着力が強いのに剥がしやすくと現場で好評で、工業用マスキングテープの国内シェア六割を誇る。

しかし、このマスキングテープも初めから支持を得ていたわけではなかつ

したのか。きっかけは、三人の女性からの手紙だった。

それぞれギャラリーカフェオーナー、コラーージュ作家、グラフィックデザイナーの彼女たちはホームセンターで購入したマスキングテープを紙袋の装飾に使ったり、コンクリートの壁に紙を貼るのに使ったりしていた。愛用者の三人はマスキングテープの新しい使い方を紹介した自主制作本を作成し、作品展を開催しようと考え、国内主要メーカーの八社に自主制作本を添えて作品展案内と協賛依頼の手紙を送った。その八社の中で、協賛金と現物提供、工場見学に唯一応えたのがカモ井加工紙だったのである。

「男性目線で見ると、マスキングテープをかわいと思う感覚はさっぱり理解できなかった」と鴨井社長は振り返る。ただ、実際に彼女たちに会った担当者は、そのセンスある使い方を見て、新しい可能性を感じたという。

工場見学の際、「こんな色が欲しい」と話していた彼女たちの意見を聞きながら、新製品の開発を進めた。製造工程も多品種小ロット生産に合わせて工夫し、二〇〇七（平成十九）年十一月に二十二色と十種類の柄のmtシリーズを発売した。

一般消費者を対象とした文具雑貨

の販売にあたり、社内では「訴求対象が絞り込めない」「商品の魅力が伝えない」「実需がない」といった課題が挙げられていた。そのため、展示会を開催し、試用コーナーでお客さまがどのような使い方をするのかを観察し、潜在顧客を掘り起こした。mtシリーズのストーリー性を作るためデザイナーは一人に絞る、居山浩二さんが二千種類以上あるmtシリーズの全てのデザインを担当している。また、世界観を伝えるために、毎年三月に工場見学を開催。現在では一日一千人の定員に対し、数万の応募があるほどの人気イベントになっている。

mtシリーズを広める上で、大きな影響を与えたのがSNSだ。ファンがブログやフェイスブック、インスタグラムなどで使い方を披露し、それが拡散されて、CMを使わなくても口コミで商品が広まっていった。マスキングテープで壁に絵を描いたり、クリップや瓶のデコレーションに使ったりと製

造側が思いもつかなかったような使い方がユーザーの中で次々と生まれ、それが商品のアイデアとしても生かされていった。

発売十周年を迎えたmtシリーズは、同社売上高の二割にまで成長した。発売当初、文具雑貨用マスキングテ

た。最初に開発した商品が返品の商品となり、実際に使う人の声を聞きに行こうと、開発や製造部門の従業員が現場に向かい、使用方法や必要な機能などを職人に教えてもらった。その経験が製品の改良に生かされたのである。



数年前まで現役で稼働していたシート状の平型ハエトリ紙自動製造機



2,000種類以上あるmtシリーズ。ディスプレイやインテリアなどでも幅広く使われている 写真提供:カモ井加工紙株式会社



攪拌工場をリノベーションし、2012年に完成した史料館



世界のデザイン賞「D&AD賞」を受賞した、神戸市KIITOでのmt博2015 写真提供:カモ井加工紙株式会社



建築用マスキングテープ。丈夫なのに手でちぎれ、粘着性が高いのに剥がしやすいため、写真提供:カモ井加工紙株式会社

「これまでの歴史を振り返ると、当社はまさに問題解決型の企業。どれだけ現場に目を向けられるかが大切で、その上でしっかりと商品を作ることができれば、皆さんに認めていただけるのではないかと鴨井尚志社長は話す。

**ユーザーと共に創った mtシリーズ**

工業用マスキングテープで高いシェアを持つ同社が、なぜ文具雑貨に進出

た。最初に開発した商品が返品の商品となり、実際に使う人の声を聞きに行こうと、開発や製造部門の従業員が現場に向かい、使用方法や必要な機能などを職人に教えてもらった。その経験が製品の改良に生かされたのである。

「まだ成熟していない市場ですし、みんなと一緒にやるう」という方が面白い。他社の動きや反応は参考になります」と鴨井社長は話す。

## 自ら考える社員に

同社では、担当部門が独自に売上目標、粗利益率などを設定しており、mtシリーズも企画、値決め、販売ルートまで担当者に任せている。「好きなようにやっつけていい」と任せただけが、いわゆる報告・連絡・相談もしつ



愛用者の美大生がmtシリーズを使って制作したコラーージュ作品

かりするようになりました」と鴨井社長。今後の事業計画を尋ねると、「それは今の社員が決めること」と話した。

「経営理念の『程』は中庸の道を歩くこと。足腰が強い会社になるには、みんなが自分たちで考える社員にならなくてははいけません」

失敗を恐れずに挑戦できる環境が一人一人の力を大きく引き出していくようにだ。

# 呉市・三角島でレモン酒を通して 人と社会を「醸す」三宅紘一郎さん

酒蔵の価値を変えたいと呉市の離島・三角島にナオライ株式会社を設立。地元のレモンを使った日本酒ベースのスパークリングレモン酒「MIKADO LEMON（ミカドレモン）」を開発した。三角島を拠点に、日本酒の魅力を発信しながら、酒蔵をテーマにした地域ブランディングを展開している。



## profile

三宅 紘一郎(みやけ・こういちろう)

ナオライ株式会社代表取締役

1983年生まれ。広島県出身。立命館大学在学中から「中国で日本酒を広める」という思いを持ち、大学3年時上海交通大学へ交換留学。大学卒業後、上海へ渡航。現地の日本酒販売会社、ビール会社などでの勤務を経て2011年に「三宅上海商務情報諮詢有限公司」を設立。2015年にナオライ株式会社を創業。

文：川西 由香理（広島県呉市在住） 写真撮影：芥川 博之（広島県府中町在住）

## 島でレモンを栽培する

広島県呉市の市街地から車で約一時間の大崎下島。久比港からフェリーに乗って十分ほどで、人口約三十人の三角島に到着する。冬になると、特産の緑や黄色のレモンが輝くようにたわわに実る光景が広がる島である。

二〇一五（平成二十七年）年に、この島でナオライを設立し、自らレモンを栽培しているのが三宅紘一郎さんだ。畑に行くと、「軟らかい草が生えれば土の状態が変わります」と三宅さんは手際よく草刈りをしながら説明してくれた。すっかり畑になじんでいるように見えるが、つい二年前まで農業は素人



三角島のレモン畑から港を見る。対岸には大崎下島

で、それどころか中国・上海のビジネス最前線で日本酒の普及を目指して活動していたというから驚きだ。

三宅さんは今、呉市の離島の畑でレモン栽培をしながら酒蔵の価値を世界に発信する取り組みを続けている。

## 世界に酒を広めたいと中国へ

酒蔵を営む親族が多い家系に生まれ、三宅さん。幼い頃からごく自然に酒蔵を身近に感じ、高校生の頃には日本酒に関わる道に進みたいと考えようになっていた。

右肩下がりの日本酒業界に危機感を感じ、着目したのが成長著しい中国市場。中国に日本酒を売り出したいと考え、大学三年の時に上海へ留学し、卒業後も現地の日本酒販売会社、ビール会社などで働いた。

「中国は面白かったですね。成長途上で、今までなかった価値を一気に作り上げるダイナミズムがありました。物事を次々と決めて完成させる醍醐味を知り、起業を考えるようになりました」

日本酒の普及を目指し、二〇一一年（平成二十三年）年に呉市の老舗酒造メーカー・三宅本店と共に三宅上海商務情報諮詢有限公司を設立した。

中国では紹興酒や白酒など味の濃い酒が好まれ、日本酒は味が薄いという

印象を持たれていた。

「日本酒に興味を持ってもらおうと、中国人向けの日本酒コミュニティを開催しました」

年間で現地の中国人八百人以上と触れ合うなど精力的に活動した。さらに世界に挑戦できるような日本酒を開発したいと考え、中国で好評だったレモン酒と人気のスパークリング酒を合わせた酒の開発を計画する。

「広島県は国内一のレモン生産県。しかも防腐剤未使用なら皮まで食べられます。加えて百六十年近い伝統を持つ三宅本店の醸造技術。この二つを組み合わせれば世界に誇る酒ができると考えました」

## 三角島との出会い

新酒はワインのブドウのように産地に特化した商品を作りたいと、レモンの産地を探して島々を巡った。「ある時、地図を俯瞰して見つけたのが三角島でした」

三角島は温暖な気候、南向きの急斜面に潮風と、レモンに必要な条件がそろった。瀬戸内屈指のレモン産地。この島に興味をおぼえた三宅さんは島を巡り、風の海、夕日、鳥の声や波の音など瀬戸内の自然の素晴らしさに感動する。そして長い歴史の中で培わ

れてきた農家の職人技や歴史にも強くひかれた。

一方で島の高齢化が進み、農家の担い手が減少している課題も知る。

現地の人から「畑を引き継がないか」と誘われたのをきっかけに、三角島の民家に「時をためて、人と社会を醸す」をビジョンにしたナオライを創業した。ナオライとは神事に酒を飲む「直会」に由来する言葉。酒を飲む場から何か生まれてくることを期待しこの名を付けたという。併せて当初は考えていなかったレモン栽培も自ら手掛けることになった。

## 酒蔵の多様性を表現したい

熱気にあふれた中国から日本の小さな島へ。三宅さんがビジネスの場を大胆に切り替えたのは、自身の価値観が変化していたからだ。

中国にいた時は米や発酵技術を使った日本文化を、中国や世界に広めたいというマーケティング思考で仕事をしていたという。

しかし中国の多様な価値観に触れたり、従来とは異なる思想や指標で事業を創造する「ソーシャリストアップ」を学んだりする中で、自分が何をしたいのかを突き詰めて考えるようになった。



### 三光正宗株式会社

創業 1913(大正2)年  
岡山県新見市哲西町上神代951  
TEL 0867-94-3131  
http://www.sake-sankyo.co.jp  
年間生産量 1,000石(180kℓ/10万升)



新酒祭り会場の華の蔵

15

岡山県新見市

## 三光ひのくちしぼりたて生原酒 ぼたん鍋

「月・日・星」と聞こえる声から名付けられた三光鳥がすむといわれる三光山。この山と、高梁川源流の清流・神代川に挟まれた谷地で酒造りを営んでいるのが三光正宗である。

同社のロゴマークは、酒蔵には珍しいイチゴのイラスト。創業者の宮田重五郎氏は明治時代に夢を求めて単身米国に渡り、仲間とイチゴ農園を経営した。幾多の苦難を乗り越えて財を築き、帰国後はその財を元に哲西町で酒造業を始めた。創業九十周年を記念して作られたロゴマークには、その原点を忘れないようにとの思いが込められている。

酒造りのポリシーは、基本を押さえて、地元の味を大切にすること。地元住民が楽しみにしている三月の新酒祭りでは、しぼりたての原酒をその場で瓶に詰めて販売する。新酒を口にしたファンの声にいつも耳を傾けている。

「地元の方はうま味や甘味のある味わいを好まれていて、杜氏が変わるとすぐに変化に気付かれます。地元愛の強い方々が喜んでくれる味わいを大事にしていきたいのです」と四代目の宮田恵介社長は話す。

今回紹介する名酒は、新酒祭りの酒に最も近い「三光ひのくちしぼりたて生原酒」。アケボノなど岡山県産の酒米を神代川の伏流水で仕込んだコクのある一番人気の酒だ。二百ミリリットルの缶入りで、JR西日本の「ふるさとあつ晴れ認定」を受けてからはお土産として買っていく人が増えている。

この名酒と一緒に味わいたい一品がぼたん鍋だ。自然に恵まれた新見では野生の猪を使った料理が昔から親しまれてきた。良質な猪肉の脂身はサクサクとした食感で、ささがきゴボウと生姜を絡めた卵と抜群に合う。ロククか冷酒の三光ひのくちと一緒に味わえば、冬の味覚を堪能できるだろう。地元では松茸よりも高価と言われる香茸も酒のつまみにおすすめである。

宮田社長の目標の一つは海外進出だ。「台湾、香港などのアジア地域を皮切りに、いずれは欧米にも広がってきたい。そして、曾祖父がイチゴ農園を開いたサンフランシスコでもう一度商売ができたらと考えています」と夢を語る。地元で愛される酒が海を渡る日は近そうだ。



無農薬で育てたレモンの色はより緑に近い色になる。広島修道大学で中国について学ぶ河村春花さん(右)はナオライに興味を持ちインターンとして働いている



大崎下島で借りている古民家



オーガニックのレモンを使ったMIKADO LEMON。パッケージは平成29年度のひろしまグッドデザイン賞グランプリを受賞



MIKADO LEMONが売れる度に三角島のレモン畑に苗木を植えている

「売りたいというよりも、自分たちにしかできないこと、社会に何かを表現したいという思いに至りました。そして行きついたのが酒蔵の価値です。日本酒は全て同じと思われがちですが、酒米や製造方法などに地域ごとの特色があります。この酒蔵の多様性を見直し、酒蔵の価値を自分なりに表現したいと思うようになりました」

そのため日本に戻り、たどりついたのが三角島だったのである。

「草抜きを通して、土の中にいる虫や草のことがよくわかるようになりまし。日本酒も水、米といった地域の自然と歴史、伝統の発酵技術が一体になって醸造されるもの。その地に根差したものだ」と改めて実感しました。

その思いを集約したのが、三角島のレモンをコンセプトにしたスパークリングレモン酒 MIKADO LEMONだ。砂糖を使わず、米の甘味と特産のレモンの酸味で味わいを表現することにこだわったという。パッケージデザインは皮まで食べられるレモンを表現しようと、試行錯誤して完成させた。

この日本酒の完成により、酒蔵をテーマに地域の魅力を最大化したいという思いが強まった。

さらに、多くの人に島に来てもらいたいと農業体験を行うワークショップを実施。三年間で世界中から三百人が島を訪れた。また、レモン栽培の担い手を増やすべく、三角島や大崎下島久比地区で人が交流できる場をつくろうとしている。

三宅さんの活動に共感し、インターンとして島で働く若者もいる。MIKADO LEMONを通して地域の魅力が発掘され、付加価値が生み出されていった。

三宅さんには壮大な目標がある。MIKADO LEMONを通じて、三角島や大崎下島久比地区を「醸し」て

いき、このモデルを各地の酒蔵に広げていきたいという。

「このモデルを全国に千二百カ所ある酒蔵で実現したい。そうすれば酒蔵の存在価値が変わるはず」と酒蔵の将来を見据える。

### 小さな島から広がる挑戦

日本酒を世界に広めたいという目標から始まり、今では酒蔵の価値を発信し、地域のブランディングへと活動の広がりを見せる三宅さん。「周りから二年前と発言が全然違ふとよく言われます」と笑う。それは常に自分の考えを掘り下げ、新たな価値観を柔軟に受け入れ進化し続けてきたからである。

「レモンを作れば作るほど、人、微生物、動物、自然の調和の大切さを感じ、自分の世界が広がります」

瀬戸内の小さな島から世界へ発信する挑戦は、さらなる広がりを生み出していくそう。

### 川西 由香理(かわにしゆかり)

広島県生まれ。ライター。現在はよつば編集広告事務所を拠点に、観光、地域振興、人物などの分野で中国地域を中心に取材・執筆している。

# 香月泰男

[1911-1974]



香月泰男 香月泰男美術館提供

## 私の地球、故郷三隅

香月泰男の故郷、山口県長門市三隅にある長門市立明倫小学校の玄関には約四メートル×八メートルの巨大な壁画がある。この壁画は《愛情》という題名で、幸せそうな家族とヤギや鶏、蝶などが線刻されている。香月が母校のために自ら筆をふるって制作したものだ。



《愛情》1971年 長門市蔵

香月は愛する故郷三隅を「私の地球」と呼び、生涯のほとんどをこの地で過ごした。「思い通りの家の、思い通りの仕事場で絵を描くことができる。それが私の地球である」と残している。モチーフは主に自宅の周辺に求め、自宅の裏山川、道端の花、虫、調理されている魚など、身近なものの中に美しさを見つけた。《愛情》には、香月が愛した故郷の姿が描かれているのだろう。現在でも母校の児童たちの成長を見守っている。

### 戦争と抑留

香月は一九一一年（明治四十四）年に生まれた。小学生の時に画家になることを決心し、東京美術学校（現・東京藝術大学）西洋画科に入学、藤島武二に学んだ。卒業後は、北海道や山口県下関市で美術の教鞭をとりながら、画家として活動した。国画会展や文部省美術展覧会などで入選、特選を果たし、画家として認められ始めた三十二

歳の時に応召、旧満州ハイラル市へ配属となった。妻と三人の幼い子どもを残しての出征だった。香月は日本で待つ家族に宛てて、毎日のように軍事郵便はがきを送り、二年二カ月の間に三百六十通を超えるはがきが家族の元へと届いた。そこには家族の様子を尋ねる文章とともに、ハイラルの風景などが淡彩で描かれていた。

終戦後、香月はシベリヤに連行され強制労働に就かされた。戦友が次々と亡くなる過酷な生活の中で、家族の存在や絵を描くことが心の支えだったという。約二年間に及ぶ抑留の後、一九四七（昭和二十二年）に復員、その後は故郷で生涯絵を描き続けた。戦争、シベリヤ抑留の記憶を描いた「シベリヤ・シリーズ」は第一回日本芸術大賞を受賞し、香月泰男の代表作となった。

### 表現の模索と欧州遊学

戦前の香月は、深みのある青や緑を



《マドリッド》1956年 香月泰男美術館蔵



シベリヤ・シリーズ（北へ西へ）1959年 山口県立美術館蔵



《椿花》1970年頃 香月泰男美術館蔵



《ハイラル通信》1943年 香月泰男美術館蔵



《雪の朝》1974年 香月泰男美術館蔵

用いた抒情的な表現が主流だった。復員後しばらくすると、色彩の減少、画面の平面化、絵具に混ぜ物をしたマットな（光沢のない）マチエール<sup>＊</sup>などが見られるようになる。この時期は、「シベリヤ」を描くための表現の模索期であり、これに終わりを告げたのが一九五六（昭和三十一年）年からの半年に及ぶ欧州遊学だった。

欧州では、中世のロマネスクやゴシック時代の建造物や彫刻、絵画など出会い、それまで探求していた描き方に自信を深めたという。また「シベリヤ・シリーズ」の特徴ともいえる「顔」の表現もこの遊学で得たものであった。

### 炭による黒の世界

復員後、欧州遊学を経てたどり着いたのは、黒と黄土色を主体としたモノクロームの表現だ。これは「シベリヤ・シリーズ」にも見られる、香月独特の描き方である。香月の使う黒は、「シベリヤ・シリーズ」の中では光を吸い込む闇のようだが、日常の風景を描いた作品の中では優しく温かみのあるやわらかな黒となる。どちらも木炭を削り絵具に混ぜて作られているにもかかわらず、モチーフの違いにより見る者の捉え方が異なってくる。黄土色には、日本画で用いる方解末<sup>ほうかいまつ</sup>が絵具に混ぜら

れている。分厚く、ザラザラとしたマチエールは土壁のようにも見える。

この技法は、「シベリヤ」を描くためにに行きついたものであると同時に、若い頃から目指していた日本画的な油絵の模索の結果による。モノクロームの十分な余白を取った画面構成、縦長の画面は水墨画を思わせる。晩年には、「黒に束縛されず、赤いものは赤く描こう。赤いものを無理に黒く描くこともあるまい<sup>2)</sup>」の言葉の通り、黒と黄土色はそのままに、部分的に鮮やかな色彩をのせた表現を展開させた。

一九七四（昭和四十九）年、香月は故郷三隅の地で六十二年の生涯を閉じた。香月は膨大な数の作品を残したが、「シベリヤ・シリーズ」は山口県立美術館へ、それ以外の作品の多くは香月泰男美術館へと遺族により寄贈された。身辺の風景や家族を描いた素朴な作品からは、シベリヤを体験した画家だからこそ感じるこのことができる、平和な日常をうかがうことができるだろう。

（文・中野優子）

1)・2)…『画家のこぼれ』新潮社、1974年

中野 優子（なかの ゆうこ）  
1984年山口県生まれ。2012年より香月泰男美術館勤務。香月の晩年の海外旅行をテーマにした「楽園・タヒチ」、新規収蔵作品を紹介した「画家からの贈りもの」、香月の残したこぼれを紹介した「画家・香月泰男のこぼれ」等の展覧会を企画。

# 純粹理性批判

知性とは何か

広島国際大学 准教授

## 甲田 純生

「私」という自己意識はどのようにして生じるのか。人間についての根源的な問いに答えてくれるのが、近代ドイツ哲学の発端となった『純粹理性批判』である。

### 人間の意識は自己意識である

近年AI（人工知能）の進歩が目覚ましい。チェスでは、随分以前から人間はAIに勝てなくなっているし、囲碁や将棋でも、AIはプロ棋士を打ち負かしている。車の自動運転が実用化される日もそう遠くない。

三十年くらい前までは、AIといえど、一般の人にとってはまだまだSFの世界のお話だった。『スター・ウォーズ』のC3POしかり、『新スタートレック』のデータ少佐しかり。おそらくAIの研究者たちも、あのように限りなく人間に近いAIの開発を夢見ているのだろう。

だが、フィクションの世界で活躍するAIと今日のAIとは決定的に異なる点がある。C3POやデータ少佐は人間と同じような意識を持っているが、人類はまだ、意識を持つAIをつ

くることができない。果たしてAIは意識を持つことができるのだろうか。

この問いに答えるためには、そもそも（人間の意識）がどのようなものであるのか知っている必要がある。さしあ

合 その場の空間全体を頭の中で再構成しているからである。

そこには必ず意識が伴っている。だがこの意識は、感覚器官を備えている他の動物にも認められるようなもので、自己意識ではない。感覚に随伴するような意識は、いまだ自己意識ではない。では自己意識はどのように生じるのか。カントは、自己意識は思考の働きによって生じる、と言う。これは一体どういうことだろうか。

まずは、思考とは何かということから始めよう。思考とは、端的に言えば結合の働きに他ならない。例えば、蜜柑を食べたときに、「この蜜柑は甘いな」と思ったでしょう。そのとき私たちは「この蜜柑」と「甘い」という二つの言葉を結合しているわけである。この結合の働きが思考の働きなのである。

### 知覚すら思考の働きによって成立する

実は、思考の働きが結合するのは言葉だけではない。人が二百人ぐらい入る大きな部屋にいるとしよう。私たちは設計図面などを見なくても、その部屋の形や大きさを把握できる。私たちの視覚が一度にとらえられるのは部屋の一部分でしかないのに、その部屋の空間を把握できるのは、そのつど見えている視覚像をつなぎ合わせて（＝結

たりわかることは、人間は、他の動物と異なり、自分の外のものを意識すると同時に自分自身をも意識している、ということだ。人間は「私」を意識している。人間の意識は「自己意識」なのである。

では自己意識はどのようにして生じるのだろうか。この問いに答えてくれるのが、カントの『純粹理性批判』である。

だ受け入れているわけではない。思考の力によって外の世界を構成しているのである。

### 内的世界はどう構成されるか

だがそれだけではない。私たちは自分の過去についての記憶を持っている。カレーを食べた。友達に会った。学校に行った。起きた……等々。これらの記憶は、このままでは単なる「記憶の団子」である。思考の働きはこれらを時系列に従って結合していく。起きた↓学校に行った↓そこで友達に会った↓（家に帰って）晩御飯にカレーを食べた。こうして、結合の働きによって、記憶は時系列に沿って整理され、私たちが「経験」と呼ぶものが構成されるのである。

### インテリジェンスとは

思考の働きは、たえず何かと何かを結合し続ける。それは独楽のようなものだ。独楽は回転し続けることによりて独楽であり続ける。それと同じように、思考も、結合し続けることによりて、私たちの外の世界と内の世界を構成し続ける。そしてカントによれば、この結合する働きが、「私」という意識を生み出すのである。

このように、カントが「思考」と呼

カントがこの書を世に問うたのは一七八一年。カントはすでに六十歳近くになっていたが、このあと矢継ぎ早に『道徳形而上学の基礎づけ』や『実践性批判』『判断力批判』など主要著作を発表し、のちに「批判哲学」と呼ばれるカント哲学の全貌が姿を現すことになる。ちなみに、カントに始まり、フヒヒテ、シェリング、ヘーゲルと続く近代ドイツの哲学をドイツ観念論と呼ぶ。

それゆえ『純粹理性批判』は、カント哲学の端緒をなすだけでなく、近代ドイツ哲学の発端をもなす書である。大著であるだけでなく極めて難解な書物であるが、それでも今日まで読み継がれているのは、この書が人間存在の内奥に隠された秘密を解き明かしてくれるからである。AIは人間のようになれるのか、カントに聞いてみよう。

### 思考とは結合である

私たちが何かを感じているとき、

んでいるものは、私たちがふだんこの言葉でイメージするものよりも射程が広い。それは、外的世界と内的世界を構成しつつ「私」という意識を生み出すものであり、人間存在そのものを成り立たせているものであって、決して人間のさまざまな機能の一つにすぎないようなものではない。カントはこのような思考のあり方を「インテリジェンス（知性）」と呼んだ。

片や、私たちはAIのことを「人工知能」と呼んでいるが、AIとはArtificial Intelligenceであり、「人工的な知性」である。もし知性がカントのいうようなものであるならば、果たして私たちはAIを「知性」と呼んでいいものだろうか。

### profile

甲田 純生(こうだ・すみお)

1965年大阪府門真市生まれ。大阪大学大学院博士後期課程修了。博士(文学・大阪大学)。現在、広島国際大学准教授。専門は、ドイツ観念論。著書に『美と崇高の彼方へ』『スリリングな哲学』『生きることの哲学』『多岐につくるはいかにして決断したのか』(以上、晃洋書房)、『星の王子さま』を哲学する』『ホモ・サピエンスの牢獄』『哲学的思考の論理』(以上、ミネルヴァ書房)、『1日で学び直す哲学』(光文社新書)。

## 三瓶山

《島根県》



男三瓶山、女三瓶山などが環状に連なる三瓶山 地図制作：磯部 祥行

出雲の国を大きくしようと考えた八束水臣津野命は、海に向こうの土地を綱で引っ張り、南の山の中に杭を打ち込んだ。「国引き神話」に登場するこの杭は佐比売山と呼ばれ、今の三瓶山だといわれる。

三瓶山は中国山地から離れた独立峰で、室内のくぼ地を取り囲んで男三瓶山、女三瓶山などの峰々が環状に並び、山頂からは、北に日本海と島根半島、西に石見銀山のある大江高山火山群、東に大山、南に中国山地の山並みと抜群の展望が得られる。

西ノ原側からの登山ルートは、まず定めの松を起点に歩き出し、分岐の先を右に進み、谷筋の道を歩くと扇沢分岐に着く。そのまままっすぐ進めば、火口原の室内、左に登れば男三瓶山だが、右に登れば赤雁山の先で子三瓶山にたどり着く。



男三瓶山山頂からの景色



浮布池に映る冬の三瓶山

写真提供：公益社団法人島根県観光連盟

そこから孫三瓶山を目指し南東に続く道は急坂で、風越の先は雨天時には滑りやすく、注意が必要だ。孫三瓶山から奥ノ湯峠を通過し、尾根上を行けば、展望の良い大平山山頂に。

大平山の北にそびえる女三瓶山から左手に室内を眺めながら歩き、岩場のある兜山とユートピアを過ぎ、しばらく登ると男三瓶山の頂上部に出る。

広い草原と森林がある三瓶山は山野草の宝庫で、さまざまな花を見るのも楽しみの一つである。