

Nextcom

情報通信の現在と未来を展望する

Vol.34

2018 Summer

ネクストコム

特集

イノベーション 創出



Feature Papers

論文

しゅんぺいた博士と学ぶイノベーション講座

玉田 俊平太 関西学院大学 経営戦略研究科 教授

論文

イノベーション・コンテスト

——研究開発を促進する新しい枠組み——

岡村 浩一郎 関西学院大学 商学部 准教授

論文

日本はいまだに起業後進国なのか?

——科学技術からの新事業創出の変遷——

牧 兼充 早稲田ビジネススクール 准教授

特別論文

性暴力表現を巡るカナダ法と人権

渡辺 真由子 星槎大学 大学院 教育学研究科 客員教授

Articles

5年後の未来を探せ

加藤 真平 東京大学准教授に聞く

「自動運転時代」の
技術と受け入れ課題

船木 春仁 ジャーナリスト

Report

学会レポート

渡辺 智暁 慶應義塾大学 大学院 政策・メディア研究科 特任准教授
「International Conference on Digital Fabrication 2018」

参加報告

明日の言葉

予期せぬ失敗は、
イノベーションの機会の兆候として受け取らなければならない
……ピーター・ドラッカー

ドラッカーは、著書『イノベーションと企業家精神』において、
綿密に計画し、設計し、実行したものが失敗したときには、失敗そのものが、
環境の変化、すなわち、イノベーションの機会の存在を示すことが多いと述べている。

特集

イノベーション 創出

- 2 | **すでに始まってしまった未来について
のび太として考える**
平野 啓一郎 作家
- 4 | **論文**
しゅんぺいた博士と学ぶイノベーション講座
玉田 俊平太 関西学院大学 経営戦略研究科 教授
- 12 | **論文**
イノベーション・コンテスト
——研究開発を促進する新しい枠組み——
岡村 浩一郎 関西学院大学 商学部 准教授
- 21 | **論文**
日本はいまだに起業後進国なのか？
——科学技術からの新事業創出の変遷——
牧 兼充 早稲田ビジネススクール 准教授
- 30 | **特別論文**
性暴力表現を巡るカナダ法と人権
渡辺 真由子 星槎大学 大学院 教育学研究科 客員教授
- 38 | **5年後の未来を探せ**
加藤 真平 東京大学准教授に聞く
「自動運転時代」の技術と受け入れ課題
船木 春仁 ジャーナリスト
- 43 | **お知らせ**
「Nextcom」論文公募のお知らせ
2018 年度 著書出版・海外学会等参加助成に関するお知らせ
- 44 | **学会リポート**
渡辺 智暁 慶應義塾大学 大学院 政策・メディア研究科 特任准教授
「International Conference on Digital Fabrication 2018」参加報告
- 46 | **情報伝達・解体新書**
会話をする微生物、そして高まるチームワーク
田代 陽介 静岡大学 学術院 工学領域 講師
- 48 | **明日の言葉**
声に出してマネジメント
高橋 秀実 ノンフィクション作家

すでに始まってしまった未来について——③④

文：平野啓一郎

絵：大坪紀久子

「のび太として考える」

子供の頃には、私もテレビでよく『ドラえもん』を見ていて、そこに出てくる「タケコプター」や「どこでもドア」といった未来の道具は、一通り知っている。

『ドラえもん』は、夢のあるいい漫画だとは思いますが、家の作りだとか、ガキ大将という存在だとか、色々と昭和テイストで、今の子供たちは、どんな風に見ているのだろうかとも思う。

この疑問は、『ドラえもん』が海外で人気を博していると感じた時にも感じたが、子供はあまりそういうことを考えずに、作品世界を楽しめるのかもしれない。

『ドラえもん』は、フランスでは、困難に直面した主人公ののび太が、自分で問題を解決せず、すぐにドラえもんを頼るところが感心されなかったらしく、アメリカでも同様の評価だったと聞く。しかし、その意味では、こののび太という主人公の人物造形こそは、まさに未来的な感じがする。というのも、今日のイノベーションは、いかに「面倒臭い」ことから人間を解放するか、という点に集中しているかのように見えるからである。

ドラえもんは、今の目から見ると、アマゾンの商品検索ロボットのようなものである。具体的な商品名ではなく、こんなことで困っている、と事情を説明すると、それに応じた商品が検索され、自宅に届けられる、というのは、アマゾンエコーに手足がつけば、もうすぐその未来ではあるまいか。もっとも、ドラえもんは、その検索精度の低さが、毎度、騒動を巻き起こすのだが。

スマートスピーカーを通じて、声で天井の照明をつけたり消したり出来るというのは、そこまで必要なのか？と笑いそうになる機能だが、とにかく今や、生活の中から「面倒臭さ」は虱潰しに放逐されようとしている。そこにビジネスのヒントがある。新しい商品開発に携わる人間は、決して出木杉君のように現状に適応した勤勉な人間ではなく、何事にも無力で、怠惰で、テクノロジーに頼りたくなるのび太君の感性が重要だろう。

Keiichiro Hirano

小説家。1975年生まれ。1999年京都大学在学中に『日蝕』により芥川賞を受賞。

以後、『葬送』、『ドーン』、『かたちだけの愛』、『空白を満たしなさい』、

『私とは何か—「個人」から「分人」へ』、『透明な迷宮』、

『生命力』の行方—変わりゆく世界と分人主義』、『マチネの終わりに』など、数々の作品を発表。

最新刊は『自由のこれから』（ベスト新書）。



特集

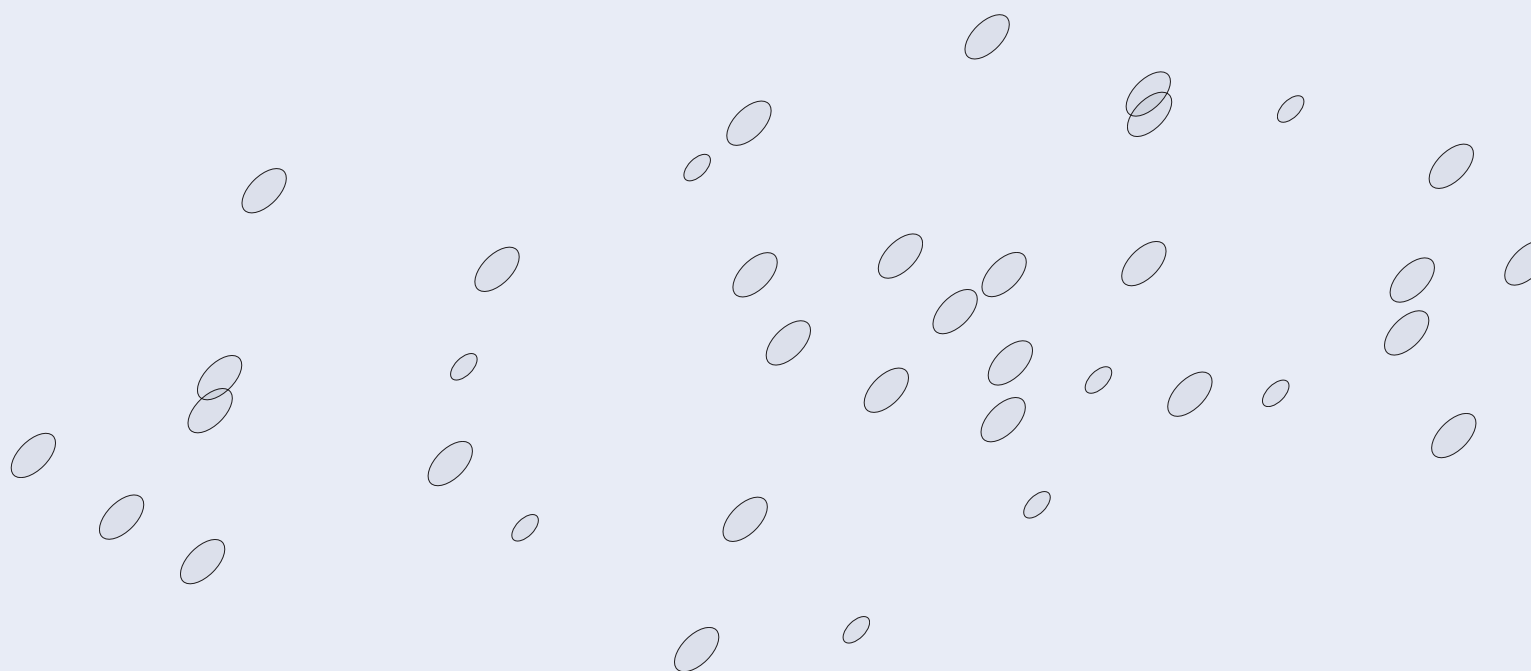
イノベーション 創出

現代社会はイノベーションを求めている。

経済活動だけでなく、社会問題や環境問題に対しても、
新しいやり方が必要とされている。

では、イノベーションはどのように創出されるのか。

企業経営、研究開発、新規事業をテーマに考える。



イノベーション 1 創出

しゅんぺいた博士と学ぶ イノベーション講座

関西学院大学 経営戦略研究科 教授

玉田 俊平太 Schumpeter Tamada

多くの企業が目指す「イノベーション」。だが、その意味を尋ねると、十人十色の答えが返ってきて驚かされる。組織が目標として掲げている言葉の意味が、メンバーの間で統一的に理解されずにぶれているようでは、およそイノベーションの成功などおぼつかない。

そこで本稿では、多くのビジネスパーソンが聞いたことはあるが

完全には理解できていない「イノベーション」について、まず、①イノベーションの定義を理解する。

そして、イノベーションの中でも特に誤解されやすい②破壊的イノベーションとはどのようなものかについて学び、さらに、③自らが破壊的イノベーションを起こすためにはどのようにすればよいかについて、順を追って解説する。

キーワード

イノベーション 持続的イノベーション 破壊的イノベーション イノベーションのジレンマ 新規事業創出

1. イノベーションは何のため？

「イノベーション・バイ・ケミストリー」(東レ)、「バリュー・フロム・イノベーション」(富士フイルムグループ)など、多くの企業がイノベーションをスローガンに掲げている。なぜだろうか？ それは、イノベーションによって企業は、①競争優位を得ることができるとともに、②周辺環境の変化にも対応することができるからだ。

2. イノベーションとは何か？

さて、多くの企業が目指す「イノベーション」だが、そのメンバーに「イノベーションとはどういう意味ですか？」と尋ねると、ある方は「新結合だ！」と答え、別の方は「技術革新だ！」と言われ、また別の方は「社会を変えないとイノベーションではない！」とのたまい、十人十色の答えが返ってきて収拾がつかない。

このように、会社が目標として掲げている言葉(イノベーション)の意味が、社員の間で統一的に理解されずにぶれているようでは、およそイノベーションの

成功などおぼつかないだろう。

また、読者の多くは第5世代移动通信システム(5G)、人工知能(AI)やIoT(Internet of Things)などの技術に興味があると推察するが、技術とイノベーションの関係についても誤解している方が多いようだ。

そこで、本稿では、技術をどのようにすればイノベーションへと換えることができ、自社の競争力の向上や変化への適応へとつなげることができるのかについて解説しよう¹⁾。

2.1. イノベーションの語源は

「何かを新しくすること」

イノベーション(innovation)という英語は、イノベート(innovate)という動詞の名詞形だ。そして、イノベートの語源はラテン語のインノバーレ(innovare)だ。このインノバーレという言葉の中にはnova(新しい)という単語が入っていることから分かるように、インノバーレとは「何かを新しくする」というのが元々の意味だ。

イノベーションはその言葉の名詞形だから、「何かを新しくすること」を意味する。

2.2. インベンション(発明)との違いは？

イノベーションという言葉は、新しいアイデアを自ら初めて創り出すインベンション(invention：発明、創案)とよく似ている。しかし、①イノベーションのアイデアは自分で創り出さなくてもよい、という点と、②それが顧客(社会)に広く受け入れられる(=商業的に成功する)ことが必要、という2点で異なっている。

2.2.1 イノベーションのアイデアは

自分で創り出さなくてもよい

例えば、ディープラーニング技術自体を発明したわけではないあなたが、それを自社の顧客サポート部門にいち早く導入し、他社よりも高い顧客満足度や、サ

ポート要員コストの削減を達成し、企業競争力を高めたとしたら、それは十分イノベーションと呼べるのだ。Appleの創業者スティーブ・ジョブズも、マイクロプロセッサを発明したわけでも、グラフィカルユーザーインターフェースを考え出したわけでもないが、それらを一つのパッケージにまとめ、Macintoshという圧倒的に使いやすいパーソナルコンピュータというイノベーションを私たちに与えてくれたのだ。

2.2.2 それが顧客に広く受け入れられる(=商業的に成功する)ことが必要

例えば、あなたが5GやAIの技術を基に、あるアイデア(発明)を考えたとする。そのアイデアが、他者が容易に考案できないほど新しいものであれば、その発明を書面にして特許庁に出願すれば、特許がもらえることだろう。

しかし、特許がもらえたアイデアだからといって、そのアイデアを盛り込んだ商品やサービスが必ず顧客に受け入れられ、商業的に成功するという保証はない。

事実、E. マンスフィールドが行った米国大企業のプロジェクトのケーススタディーによれば、調査したプロジェクトにおいて、出されたアイデアが技術的に成功した確率は80%もあったものの、それらの技術的に成功したアイデアがさらに商業的にも成功した確率はわずか20%にすぎなかったそう²⁾。つまり、トータルでのイノベーションの成功確率はわずか16%にすぎず、「技術のハードル」より「市場のハードル」のほうが高かったのだ。

この例のような多くの学者の先行研究を通じ、現在、イノベーションとは、技術や市場の変化などの『『機会』を新しい『アイデア』へと変換し、それを『広く実用に供される』ようにするプロセス』だと定義されている³⁾。大学の先生などの中には、あるアイデアが技術的にうまくいき、特許が取れた時点で、もう商業的な成功が約束されたかのように勘違いする方もおられるようだが、このマンスフィールドの調査か

らも分かるように、アイデアの技術的な成功は、実はゴールではなくスタートにすぎないのだ。

つまり、ある技術的アイデア(=インベンション、発明)は、商業的に成功し、顧客(=社会)に広く受け入れられて初めてイノベーションと呼び得るのである。

2.3. イノベーションの訳は「創新普及」が適切

前節で私たちは、イノベーションとは「技術などの機会を新しいアイデアへと変換し、それを広く普及させるプロセス」であると学んだ。

そのイノベーションプロセスの最初のステップは、顧客がかなえたいと思っているが、何らかの制約によってできずにいる「ジョブ(用事)」を見だし、それを解決するソリューションを考え出すことだ。社内外の技術を統合し、提供すべき新しい「製品」や「サービス」のアイデアへと変換するのだ。

イノベーションプロセスの第2のステップは、こうして技術的に実現した新しい製品やサービスを、適切な価格やビジネスモデルを選び、各種マーケティング手法なども駆使して広く普及させていくことだ。つまり、イノベーション実現において、新しいイノベーションをユーザーに受け入れてもらい、多くの人に普及させることは、ある課題を技術的に解決することと同様か、それ以上に重要なミッションなのだ。

だから私は、この複雑な一連のイノベーションプロセスを日本語に訳すのに、新しいアイデアを生み出す「創新」とそれを顧客に広く受け入れてもらう「普及」という言葉を組み合わせ、「^{イノベーション}創新普及」としてはどうかと提唱し、多くの方からご賛同をいただいている。

3. 破壊的イノベーションの脅威

近年、業界で大きなシェアを持っていた歴史ある大企業が、新たに参入してきた企業の「最初はおモチャのようだった」製品にやられてしまうという事態が、多くの業種で繰り返し起きている。

例えば、コダックといえば写真用フィルムで圧倒的な存在感を持つ世界トップシェアの巨大優良企業だったが、当初は性能が低くおもちゃのようだったデジタルカメラの台頭によって「破壊」され、2012年には連邦破産法を申請し大幅に規模を縮小する羽目になってしまった。さらに最近、Made in Japan が多くを占めていたコンパクトデジタルカメラの売上げが急激に減少し、スマートフォン付属のカメラに「破壊」されてしまった。

通常、企業の競争においては、既存の大企業の方が有利な点が多い。既に顧客との関係を築いているので顧客の要望を吸い上げやすいし、研究開発のための資金や人材も豊富で蓄積もある。製造技術もきちんと確立しているし、販売網にしても、サービス網にしても、既に構築済みの既存企業の方が有利なのは言うまでもないだろう。もちろん、ブランド力だって、既存企業の方があるに決まっている。

ではなぜ、これほど有利なはずの既存大企業が、さまざまな産業分野で、新たに参入してきた企業に「破壊」されてしまうことが繰り返し起きているのだろうか？

3.1. 持続的イノベーションは総力戦

常識的に考えれば、歴史のない新興中小企業が歴史ある大企業と正面から競争して勝つのは至難の業だろう。実際、「今ある製品・サービスをより良くする」という競争においては、既存大企業は圧倒的な強さを示す。米ハーバード大学ビジネススクールのクレイトン・クリステンセン教授は、このような「今ある製品・サービスをより良くする=従来製品よりも優れた性能で、要求の厳しいハイエンドの顧客獲得を狙う」タイプのイノベーションを「持続的(sustaining)イノベーション」と定義している⁴⁾。

このタイプのイノベーションによって生み出されたプロダクトは、最も収益性の高い顧客に対して高い利益率で売れるため、既存大企業には、市場で積極的に戦おうとする強力な動機がある。だから、勝つのはほ

ばいつも経営資源が十分にある既存大企業だ。多くの読者が「イノベーション」という言葉から連想するのは、この「持続的イノベーション」だろう。

3.2. 破壊的イノベーションは「オモチャ」？

これに対し、破壊的 (disruptive) イノベーションとは、既存の主要顧客には性能が低過ぎて魅力的に映らないが「新しい顧客 (新市場) や、それほど要求が厳しくない顧客 (ローエンド) にアピールする。シンプルで使い勝手が良く、安上がりな製品やサービスをもたらす」タイプのイノベーションだ⁵⁾。

別の言い方をすれば、破壊的イノベーションから生まれた製品やサービスは、既存製品の主要顧客が重視する性能が低過ぎるため、「既存製品の主要顧客に見せても見向きもされず、『オモチャ』呼ばわりされるようなイノベーション」だといえよう (図表参照)⁶⁾。

「そんな馬鹿な！ 一時的とはいえ、性能が下がるようなイノベーションなどあるものか！」

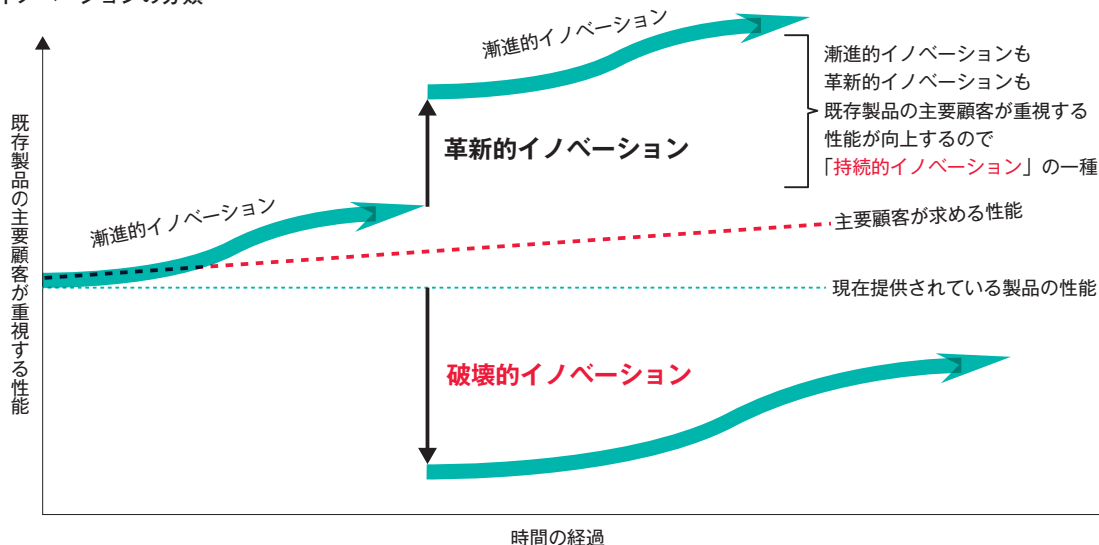
と、訝る読者もおられるに違いない。だが、よく考えてみると、世界を変えたイノベーションの多くはこの

破壊的イノベーションから始まっているのだ。

例えば、最初の「ウォークマン」は当時主流の据え置き型のステレオより音質が悪かったし、最初のマイクロプロセッサの性能は、当時主流だったミニコン (ミニコンピュータ) やメインフレーム (大型コンピュータ) よりはるかに劣っていた。しかし今や、人々が音楽を聴く手段はヘッドホンステレオ (ウォークマン) に大きくシフトしているし、世界の大半のコンピューティングニーズはインテルのマイクロプロセッサをベースとしたサーバーによって賄われているではないか！

また、最初は音楽プレーヤーに毛が生えた (通話やメール機能を付けた) 程度のデバイスだったスマートフォンは、今や個人の情報処理の大半を担うキープライスへと成長し、その中では64ビット RISC プロセッサがギガヘルツの唸りを上げ、その記憶容量は200ギガバイトを超えるまでに成長した。さらにはクラウドサービスの普及で、手のひらの中に事実上無限の処理能力や記憶容量を持ち、自在にあやつることができる時代すら来つつある。

図表 イノベーションの分類



3.3. 目指すべきは破壊的イノベーション

これらのことを踏まえると、新しいビジネスモデルを考える場合、それを既存大企業とガチで殴り合う持続的イノベーションの形に作り込んでしまうと、既存企業と同じレッドオーシャンの土俵の上で血みどろの総力戦を繰り広げざるを得なくなり、得策ではないことが分かる。

大手優良企業の足をすくひ、破滅に追い込んだのは破壊的イノベーションなのだから、新しいビジネスモデルを考える際には、大企業が入って来られない破壊的な形に作り込むことを目指すべきだろう。

3.4. 大企業は「正しい経営」故に敗北する

持続的イノベーションの土俵で圧倒的な勝率を誇る大企業には、一番重要な顧客の声に注意深く耳を傾け、その声に応えるべく出されたアイデアの中から顧客を一番満足させるようなものを選び出し、資源を優先的に投入していち早く製品化することで、利潤を最大化するようなメカニズムが整備されている。だから、顧客満足が向上するような性能向上(持続的イノベーション)の競争で負けることは、まずない。

しかし同時に、このメカニズムがあるが故に、現在の顧客が求めず、利益率も低いような破壊的アイデアは、組織の中間管理職たちによって排除され、そんなアイデアには経営資源が配分されない。

そして、破壊的イノベーションの性能が徐々に向上し、主要顧客が求める性能に達したときになってから、押っ取り刀でそこに参入しようとしても、既に手遅れ、歴史ある大企業は無残に破壊的イノベーターに打ち負かされてしまうのだ。

このように、持続的イノベーションはうまくこなすことができるイノベーター企業が、破壊的イノベーションにはなすすべもなくやられて窮地に陥ってしまうことを、「イノベーターのジレンマ」と呼ぶ。

そして、この現象は、既存大企業が「経営判断を誤った」からではなく、重要顧客の満足度を最大化す

るという「合理的で正しい判断」を繰り返した結果、起きてしまうということを理解していただきたい。つまり、大企業は、「正しく経営されている」が故に、破壊的イノベーションに打ち負かされてしまうのだ。

4. 破壊的イノベーションを起こすには

4.1. 無消費を探す

読者の中には、上司から「何か新規事業のアイデアを考えろ!」と命じられて、どこから手を付けてよいかわからず途方に暮れている方もいるだろう。理論上は、自社が手掛けていない事業なら何でも新規事業だと言えるので、宇宙ロケットによる衛星打ち上げビジネスからラーメン屋まで、どんなビジネスでも当てはまりそうで、的の絞りようがない。

そこで道しるべとなるのが、クリステンセン教授の「無消費(ノン・コンサンプション)」という考え方だ。無消費とは、何らかの「制約」によって製品やサービスが使われていない状況のことを指す。

新規事業を探すには、まず、この「無消費の状況」にいる「無消費者(ノン・コンシューマー)」を見だし、次に、その消費を妨げている制約を解き放つような、できるだけシンプルな解決策をチームで考えるとよいだろう。そうすれば、きっと「新市場型の破壊的イノベーション」を起こすことができるはずだ。

4.2. 無消費を生む4種類の「制約」

では、私たちの消費を妨げる「制約」には、どのようなものが考えられるだろうか? クリステンセン教授は、制約には「スキル」「資力」「アクセス」「時間」の4つがあると言う。

4.2.1 スキルによる制約

スキルによる制約とは、人々が適切なスキルを持っていないがために、使いたい製品やサービスがあっても、それを消費できない状況だ。

1970年ごろまでのコンピューターが、まさにそうだった。当時主流だった大型コンピューター(メインフレーム)は、トレーニングを受けた専門のオペレーター数人からなるチームがいて初めて使うことができるものだった。その後台頭したミニコンピューターにしても、複雑な操作法や命令をマスターしなければ使いこなせない、専門家向けの製品だった。

つまり、パーソナルコンピューター登場以前のコンピューターは、使いこなすためにスキルを持った専門家の助けが必要だったのだ。これでは、世の中の大半の人は、「コンピューターが使いたい」と思っても、求められるスキルの障壁のあまりの高さに尻込みしてしまったことだろう。

もし、読者の皆さんになじみのある分野で、専門家の手助けが必要不可欠な製品やサービスがあれば、それはすなわち、消費者の「スキルによる障壁」が存在している証しであり、そのために無消費という名のビジネスチャンスが生じている可能性が高いのだ。

4.2.2 資力による制約

資力による制約とは、平たく言えば、消費者が「欲しいけど高くて買えない」状況のことだ。イノベーションの歴史を振り返れば、プロセスイノベーションなどによって劇的なコストダウンを達成した企業は、価格を引き下げても利益を確保できるようになり、一部の富裕層や大企業だけでなく、一般消費者や中堅中小企業など、はるかに多くの顧客を手に入れて、利益を増大させてきたことが分かる。

例えば、米フォード・モーターの創設者であるヘンリー・フォードは、ベルトコンベアによる流れ作業で自動車の生産プロセスにイノベーションを起こし、大量生産を通じて自動車の大幅な低価格化を実現した。これにより、貴族や大富豪が道楽で所有するものだった自動車の「資力による制約」を解放し、一般人でも購入できるようにしたことで、自動車は庶民の日常生活の足となり、リアカーの代わりに荷物を運ぶ役割

をも担うようになって世界中に広く普及したのだ。日本企業の事例で言えば、大企業でしか導入できなかったコピー機を、小規模事業所や個人事業主でも購入できるようにしたキヤノンのファミリーコピアやミニコピアがこれに該当する。

4.2.3 アクセスによる制約

アクセスによる制約とは、ある商品やサービスが、特定の場所や状況に「閉じ込められて」いて、そこでは使えない状況のことだ。

ウォークマンが登場する以前に居間にデンと陣取っていたオーディオシステム、ノートパソコンが登場する前の据え置き型パソコン、携帯電話が登場する前の固定電話機などは、ある特定の場所(自宅や大企業のオフィス)に行かなければ利用することができなかった。

また、かつてはゲームセンターに行かなければ、テレビゲームで遊ぶことはできなかったし、写真屋さんでフィルムを現像しなければ写真を見ることは不可能だった。

こうした、ニーズが存在するにもかかわらず顧客がアクセスしにくくなっている状況を見つけ、それを解決する製品やサービスを実現することができれば、破壊的イノベーションを起こすことができるだろう。事実、この制約を取り払ったウォークマン、ノートパソコン、携帯電話、ファミリーコンピュータ、写真画質のプリンターなどは、いずれも大ヒット商品となっている。

4.2.4 時間による制約

時間による制約とは、それを消費できるだけのスキルもお金もあり、しかも提供されている場所にアクセスできるにもかかわらず、消費するのが面倒だったり時間がかかり過ぎたりする場合に生じるものだ。

例えば、学生時代はテレビゲームにのめり込んでいた人でも、社会人になってからはやらなくなってしまった人は多いだろう。なぜなら、以前主流だった大

作ゲームはクリアするために膨大な時間が必要で、忙しい社会人にはなかなか取り組みづらいからだ。

しかし、最近のスマートフォン用のゲームは、隙間時間でも遊べるように工夫されていて、スマホ時代になってから再びゲームをするようになったという人も多いだろう。これなど、社会人の「時間による制約（と昼間の自宅へのアクセスの制約）」をうまく取り払い、新しい消費を生み出した例の一つだろう。

もし、こうした「時間による制約」を見つけることができ、それを解決するための、使い方がより簡単で、隙間時間で使い方をマスターできるような製品やサービスを提供することができれば、新たな破壊的ビジネスを生み出すことができるに違いない。

4.3. 満足過剰の顧客を探す

もし、いくら多様なメンバーを集めて「無消費の状況」を探しても、どうしても見つからなかった場合には、破壊的イノベーションを起こす第二の道、すなわち「満足過剰」の状況の顧客を探すといいたいだろう。このアプローチは、自社の製品やサービスが、ある顧客グループにとっては、特定の性能がこれ以上向上しても満足度の向上につながらない状況に陥っているときに有効だ。

これは、「高性能＝高付加価値」という等式を信じて疑わないエンジニアにとっては、にわかに受け入れ難い話だろう。しかし、見渡してみると、自動車の最高速度やパーソナルコンピューターのクロックスピード、スマホ連動白物家電や4Kテレビなど、顧客が既に「お腹いっぱい」で、それ以上「盛り付け」られてもちっとも満足度が向上しない状況にある製品やサービスは結構多いのではないだろうか？

もし、あなたの会社の製品やサービスにいくら機能や性能を追加しても、顧客がそれに見合った高い価格を払おうとしない状況に陥っているなら、どこかの誰かが、よりシンプルで低価格なソリューションによってあなたのビジネスを破壊しようと虎視眈々と準備し

ているかもしれない。

これを防ぐための方策はただ一つ。

「破壊される前に、自ら破壊する」

ことしかない。

無印良品の家電やイケアの家具、QBハウスのヘアカットサービスや回転寿司、ブックオフや俺のフレンチ、ティファールの早沸き電気ケトルなど、「満足過剰な顧客」を捕まえる「ちょうどいい」品質と価格の製品やサービスを創り出すことができれば、あなたもローエンド型の破壊的イノベーションを起こすことができるだろう。

4.4. 新しいアイデア（破壊的イノベーション）は新しい革袋（独立した組織）に

クリステンセン教授の理論から導かれる破壊的イノベーションの「定跡」のうち、最も重要なものの一つが「破壊的イノベーションは独立した別組織に任せよ」というものだ。

既存顧客の要求をより一層満足させることに最適化された持続的組織に対して「破壊的イノベーションを起こせ」と言うのは、空高く速く飛べるように進化した鳥に向かって「地面に潜れ」と言っているのと同じで、どだい無理な話だ。

組織は、技術・人材などの「資源」を、組織の構成員が日々の行動を決定する際に用いる「価値基準」を通じて配分し、グループや個人が組織の中で協調したり相互作用したりする「プロセス」によって製品やサービスへと変換していると考えられる。

そして、経営者が意図的に変えない限り、「価値基準」や「プロセス」は変化しない。だから、持続的イノベーションを起こす上ではうまく働いた組織の価値基準やプロセスが、破壊的イノベーションを起こす上では逆に阻害要因になってしまうのだ。

このことを、ソニーが家庭用テレビゲーム機市場に「プレイステーション」で参入したケースで学んでみよう。

テレビゲーム機は、本体価格が安くなければ子供に買ってもらえない。また、ゲームソフトの品揃えを豊富にするためには、プラットフォームとしての魅力を高める必要がある。そのためにはゲーム機本体をなるべく早く大量に普及させ、いいゲームを作りさえすればソフトの大量販売が見込まれるという環境を整え、ゲームクリエイターたちを惹き付けるプラットフォームを他社に先駆けて確立する必要がある。

これらのことを考えると、既存の家電と同じ価値基準で製造コストを積み上げてハードの値付けをしていたのでは、ゲーム機本体の普及は到底おぼつかないことが分かる。

つまり、このプロジェクトは、ソニーの既存組織の「価値基準」（ハードで儲ける）との適合性が悪く、また、プラットフォームビジネス立ち上げのために、音楽業界など新しい知識を持った人たちと新しいビジネスの「プロセス」を構築することが必要だったことが分かるだろう。

この理論を知ってか知らずか、ソニーは、家庭用ゲーム機市場に進出する際に、ソニー社外に「ソニー・コンピュータエンタテインメント（現ソニー・インタラクティブエンタテインメント）」という新しい組織を作ってプロジェクトを進めることを選んだのだ。そして、部品の大量調達や大胆な設計で製造コストを大幅に下

げ、利益も削ってゲーム機本体の販売価格を圧倒的に安くしてすばやく普及させ、ハードではなくソフトの受託製造で儲けるビジネスモデルで成功したのだ。

このケースから分かるように、新しい酒（破壊的イノベーション）は、新しい革袋（独立した組織）に入れてやらないと、腐ってしまうのだ。



Schumpeter Tamada

玉田 俊平太

関西学院大学 経営戦略研究科 教授
ハーバード大学大学院にてマイケル・ポーター教授のゼミに所属するとともに、クレイトン・クリステンセン教授から破壊的イノベーション理論の指導を受ける。博士（学術）（東京大学）。筑波大学専任講師、経済産業研究所フェローを経て現職。研究・イノベーション学会評議員。日本経済学会、日本知財学会会員。日経ITイノベーターズ会議アドバイザー・ボードメンバー。平成23年度TEPIA知的財産学術奨励賞「TEPIA会長大賞」受賞。著書に『日本のイノベーションのジレンマ 破壊的イノベーターになるための7つのステップ』（翔泳社、2015年）、監訳に『イノベーションへの解』（翔泳社、2003年）、『イノベーションのジレンマ』（翔泳社、2000年）など多数。

注

- 1) シュンペーターやドラッカーら過去の学者がイノベーションについてどのように述べたかや、本稿の内容をより深く学びたい読者は拙著『日本のイノベーションのジレンマ 破壊的イノベーターになるための7つのステップ』（翔泳社、2015年）をご参照のこと。
- 2) Mansfield, E., J. Rapoport, J. Schnee, S. Wagner and M. Hamburger (1972) *Research and Innovation in the Modern Corporation*. Macmillan, London
- 3) ジョー・ティッド、ジョン・ベサント、キース・パピット、『イノベーションの経営学』49頁、(NTT出版、2004年)。カギカッコは筆者補足
- 4) クリステンセン他著、『イノベーションへの解』39頁、(翔泳社、2003年)
- 5) クリステンセン他著、『イノベーションへの解』40頁、(翔泳社、2003年)
- 6) 『日本のイノベーションのジレンマ 破壊的イノベーターになるための7つのステップ』55頁(翔泳社、2015年)の図を一部変更

イノベーション 創出 2

イノベーション・コンテスト

——研究開発を促進する新しい枠組み——

■ 関西学院大学 商学部 准教授

岡村 浩一郎

Koichiro Okamura

2000年代以降、政府機関や民間団体が事前に特定の社会的課題、技術的課題を提示し、課題に対し最初に、あるいは最も優れた解決策を提示した個人やグループに、報奨を授与する「イノベーション・コンテスト」への関心が高まっている。研究開発を促進する可能性があるためイノベーション・コンテストに対する期待は高く、さまざまなところでコンテストが実施されるようになっていく。

本稿では、イノベーション・コンテストについて、まず、その枠組みと歴史を整理する。

続いて、コンテスト実施に最も積極的な米国を中心に、近年の政策動向とコンテストの有効性を確認する。

キーワード

イノベーション政策 コンテスト プライズ 懸賞

1. イノベーション・コンテストとは何か

科学技術イノベーション政策において研究開発の促進は重要課題の一つである。そのための主な枠組みとして、大学や企業等の研究開発費の全額、あるいは一部を直接、政府機関が負担する研究助成、法人税から企業負担の研究開発費の一定割合の税額控除を認めることにより、間接的に企業の研究開発を支援する研究開発税制、さらに、研究開発の成果として企業などが取得した発明特許について、通常最長20年間、第三者が許可なく実施することを排除可能とする独占排他

的権利を保証する特許制度がある。政府機関が、企業などから自らが必要とする製品・サービスを購入する公共調達も、一定規模の市場を創出する効果があるため、企業などによる研究開発を促進する効果を持つ。

これら従来からの枠組みに加え、2000年代以降、関心を集めているものが「イノベーション・コンテスト (innovation contest)」、あるいは「イノベーション懸賞コンテスト (innovation prize、あるいは innovation prize contest)」と呼ばれる枠組みである¹⁾。イノベーションを誘発、促進する点を強調して「イノベーション誘発コンテスト (innovation inducement contest)」や「イノベーション誘発懸賞コンテスト (innovation

inducement prize)」と呼ばれることもある²⁾。通常、イノベーション・コンテストは次の要領で実施される。

1. 政府機関や民間団体がコンテスト主催者となり、早期の解決、達成が必要な社会的課題、技術的課題を提示し、広く社会に課題の解決策を募集する。募集の際、課題解決のインセンティブとして、課題解決に貢献した個人やグループに授与する報奨——賞金であることが多い——を提示する。通常、コンテストの実施期限も設定される。

2. コンテストに参加する個人やグループは、課題解決に向け研究開発を進め、コンテスト主催者に成果、すなわち、課題の解決策を提示する。第三者にも課題を解決したことが明らかになるよう、実証試験や実演により解決策が提示されることも少なくない。課題の難易度が高い、あるいはコンテスト実施期間が中長期である等の場合、中間審査を実施し、参加者を絞っていくことにより、コンテストを段階的に進めることもある³⁾。

3. コンテスト主催者は、最初に、あるいは最も優れた解決策を提示した参加者に報奨を授与し、コンテストを終了する。実施期限になっても解決策が提示されない場合、あるいは実施途中で解決策の提示の可能性が低いことが明らかになった場合、主催者は課題の再設定、実施期限の延長、あるいはコンテストの終了を判断する。

なお、コンテストにより報奨の水準は大きく異なる。十億円単位から数十万円単位、あるいは数万円単位のコンテストまでさまざまである⁴⁾。

もちろん、科学技術の分野において、研究者を報奨する制度、習慣はイノベーション・コンテストが初めてではない。科学技術の発展に著しい貢献のあった研究者をたたえ、報奨するノーベル賞や日本国際賞がその典型例であり、既に達成した業績に対して報奨が授与されることから事後的報奨に分類される。イノベー

ション・コンテストは、業績の達成、すなわち課題解決に先立ち、事前に報奨が提示される事前的報奨に分類される。

2. 研究助成との比較

イノベーション・コンテストの特徴は、今日の大学の研究活動支援の中心的役割を担う研究助成⁵⁾と比較すると分かりやすい。研究助成は、助成制度の運営団体に研究者が、学術的、社会的に重要性が高いと考える研究プロジェクトについて助成を受けるために、申請書を提出することから始まる。申請書には提案する研究プロジェクトについて、研究目的と期待される成果、研究の背景や位置付け、研究計画・方法および研究体制、そして研究プロジェクトの実施に必要な研究経費が記載される。申請書は複数の審査員により、研究の必要性や独創性、研究計画・方法、研究経費の妥当性等の観点から評価され、高い評価を得た研究プロジェクトに対して研究費の助成が決定される。

イノベーション・コンテストは次の点で研究助成と異なる（図表1、次頁）。第一に、研究助成では、助成対象分野等の制限はあるものの、研究者が具体的な研究課題を設定する。一方、イノベーション・コンテストでは、コンテスト主催者が研究課題を設定する。コンテストへの参加を検討している研究者には、コンテストに参加する、すなわち、主催者が設定した研究課題を受け入れるか、あるいは参加しないかの選択のみが可能である。

第二に、研究助成では助成団体が研究費を負担する。研究者が研究費を負担することはない。一方、イノベーション・コンテストでは課題解決に向けて進める研究活動の費用は、コンテスト参加者が負担、あるいは確保する必要がある。そのために慈善家や企業がスポンサーとしてコンテスト参加者を支援、あるいは参加グループの一員として加わることも少なくない。なお、課題の難易度が極めて高い場合、あるいは研究

費が高額になることが予想される場合、コンテスト主催者が、賞金に加え、コンテスト参加者の研究費、あるいはその一部を負担することがある。

第三に、研究助成では助成金支給の可否は、研究実施に先立ち提出された申請書により判断される。この判断は、申請書の段階では実現していない、想定される成果に基づく点で事前判断である。一方、イノベーション・コンテストでは賞金支払いの可否は、コンテスト参加者が主催者に、実演、実証により提示した課題解決策、すなわち、実現された具体的な成果に基づく事後判断である。

参加条件においても、イノベーション・コンテストと研究助成は異なる。通常の場合、研究助成は一定の条件を満たす研究者からの助成申請を前提とする⁶⁾。また、研究助成では、申請書は学術分野別に受け付けられ、おのおのの分野を専門とする審査員により評価される。それ故、研究プロジェクトは研究課題や手法などについて一定の制限下にあることになる。一方、イノベーション・コンテストでは社会的課題、技術的課題の解決が一義的である。通常、解決策がどのようなものであるか、あるいは誰が考案、提示したのかは二義的である。コンテストへの参加資格に制限がない、あるいは柔軟であることも多い。すなわち、イノ

ベーション・コンテストは、解決策や技術の出自を問わない点でオープン・イノベーションに分類できる。実際、オープン・イノベーションを事業の軸とし、顧客企業が社内で抱える技術課題の解決策の公募を支援する事業を展開するイノセンティブ社やナインシグマ社⁷⁾は、政府機関等によるイノベーション・コンテストの運営支援にも携わっている。

3. イノベーション・コンテストの歴史

イノベーション・コンテストは決して新規な枠組みではない。歴史上の有名な例として、1714年に英国議会で可決された「経度法 (The Longitude Act)」が挙げられる (Burton & Nicholas, 2017; Sovel, 1995)。経度法に先立つ 15～17世紀の大航海時代、欧州各国は新しい領土とばく大な経済的利益の獲得を目的に競うように新航路を開拓し、海外に進出していた。海洋の航行では自船の位置を確認するために経度と緯度の測量が重要である。そのうち、当時は経度の正確な測量が未解決の技術課題であった。

英国の経度法に先立ち、当時のスペイン王朝や、ネーデルラント連邦共和国、ヴェネツィア共和国がそれぞれ、海上における経度の測量法確立を課題とする

図表 1 イノベーション・コンテストと研究助成の比較

項目	イノベーション・コンテスト	研究助成
課題 (研究目的) 設定	コンテスト開催者が設定	研究者が設定
費用負担	参加者が負担、確保	助成団体が支給
助成金支給、懸賞金支払いの判断	実証、実演された成果に基づき事後判断	申請書に基づき事前判断
参加資格	無し～柔軟	有り (一定の条件を満たす研究者)

出所：筆者作成

コンテストを開催していた。しかし、経度の測量という課題は未解決のままであった。英国においても、18世紀初めに起きた海難事故をきっかけに、経度の測量法確立の重要性が認識された。経度の正確な測量法を確立した発明者に賞金を授与することを立法化したのが経度法である。測量精度により賞金額は異なっていたが、当時の金額で最大 20,000 ポンドの賞金が提示された。時計職人のジョン・ハリソンが高精度で経度を測定可能なマリンクロノメーターを発明し、賞金を受け取った。

当時、経度法以外の有名なコンテストとして、例えば、フランス科学アカデミーが、塩化ナトリウムから炭酸ナトリウムを合成する手法の発明を課題としてコンテストを実施した例（1775年）、ナポレオン3世がバターの代用品の発明を課題としてコンテストを実施した例（1869年）が挙げられる。前者についてはフランスの化学者、ニコラ・ルブランが炭酸ナトリウムの合成法を発見したものの、賞金を受け取ることはできなかった。一方、後者についてはフランスの化学者、イポリット・メージュ＝ムーリエがマーガリンの製造手法を発明し賞金を受け取ったばかりでなく、さらにフランスや英国、米国で特許も取得した（Khan, 2015）。

18～19世紀にかけてコンテストを実施する団体も設立された。例えば、産業技術開発の奨励を目的として、英国王立芸術協会（設立1754年）、フランスの国家産業育成協会（同1801年）、また、農業技術の開発奨励を目的とする英国王立農業協会（同1838年）が、それぞれ設立され、継続的にさまざまなコンテストを実施した（Brunt, Lerner, & Nicholas, 2012; Burrell & Kelly, 2014; Khan, 2015）。

団体によりコンテストの実施方法は異なっていた。英国王立農業協会は、1年前に特定の技術課題についてコンテストを開催することを告知した上で、コンテスト期間中に展覧会の形で実証試験を実施した。これは今日のイノベーション・コンテストと同様の形式で

あり、多数の参加者を集めた。しかし、コンテスト主催者にとっては実施の負担が、一方、参加者にとっては工夫や実験の負担が、それぞれ重かった、などの問題があった。

一方、英国王立芸術協会や国家産業育成協会は、毎年、さまざまな分野を対象に技術課題の一覧リストを公開し、解決策の応募があった課題について、随時審査する形式でコンテストを実施していた。しかし、賞金額が低い、あるいは課題の難易度が高過ぎる、などの理由により、応募がないままの課題も少なくなかった。また、審査過程が必ずしも透明でなかった。

このようにコンテスト実施についてさまざまな問題があったこともあり、やがてコンテストに対する関心は薄れていき、研究開発促進の枠組みは、今日のように研究助成と特許制度⁸⁾を中心とするものとなった。

4. 近年の政策動向

イノベーション・コンテストは20世紀に入り、間もなく忘れられ、その状態が長く続いた⁹⁾。しかし、2000年代に入り、コンテストが米国を中心に再び関心を集めるようになった。その発端が、1996年にXプライズ財団により開始された「アンサリ X プライズ（Ansari XPRIZE）」である。アンサリ X プライズの課題は、2週間の間に2回、再利用可能な有人宇宙船を打ち上げる（2回目の打ち上げは初回打ち上げに使用した機体を再使用）ことであり、同コンテストには26チームが参加した。2004年に最初に課題を達成したスペースシップワンが懸賞金1,000万ドルを獲得した¹⁰⁾。

アンサリ X プライズに刺激され、イノベーション・コンテストが研究開発を促進する可能性について期待が高まった。米国家経済会議の要請を受けた全米工学アカデミーがコンテストの可能性について検討し、省庁における研究助成や政府調達を補完する枠組みとしてイノベーション・コンテストを活用することを奨励する結論の報告書を取りまとめた（NAE, 1999）。

この報告書を受けて、各省庁でイノベーション・コンテストが実施されるようになった。その最初のコンテストが、2004年に米国国防高等研究計画局により開催された「グランド・チャレンジ (DARPA Grand Challenge)」である (DARPA, 2006)。コンテストの課題は、自律走行車が砂漠を142マイル走行することであり、優勝者への賞金は200万ドルであった¹¹⁾。自律走行車の研究開発には長い歴史があるが、グランド・チャレンジをきっかけに、実用化に向けた研究開発が飛躍的に進んでいる。

米国航空宇宙局も2005年に「センテニアル・チャレンジ (Centennial Challenges)」プログラムを開始し、レーザー給電技術の実現、超軽量かつ強靱なロープの実現を、それぞれ課題とするコンテストを実施して以来、宇宙開発に必要な技術の獲得に向けてさまざまなコンテストを開催している。米国エネルギー省も、2008年度から高効率のLED電球の開発を課題とする「Lプライズ (L-Prize)」、水素エネルギー技術の開発促進を目的とする「Hプライズ (H-Prize)」を開催している¹²⁾。

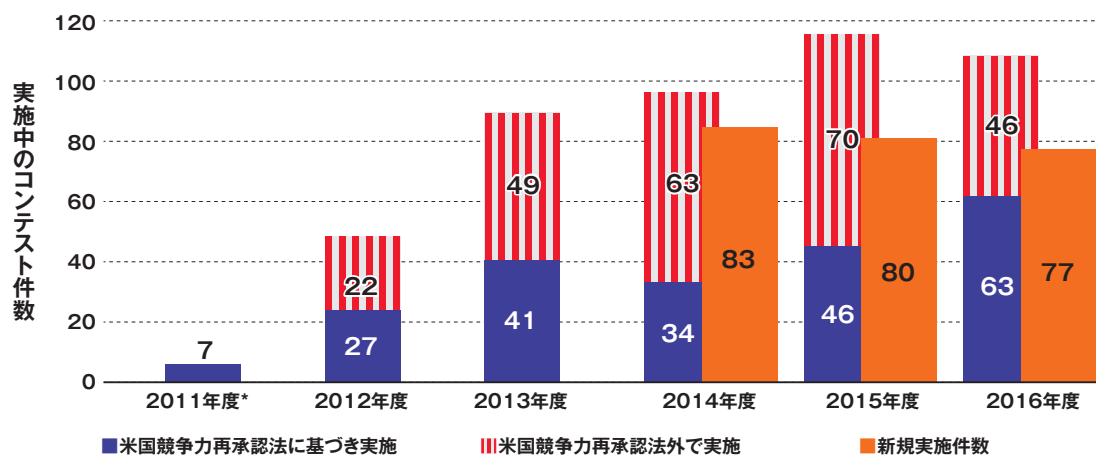
強い特許権が原因で結果的に発展途上国に難病治療

の新薬が行き渡らないという批判、そして、特許ではなくコンテストの賞金により、新薬開発のインセンティブを付与するべきであるという意見がある (例、Stiglitz, 2006)。2005年にはそのような意見を反映した、新薬開発に賞金で報奨する一方で特許の取得を禁止するという趣旨の法案が米国議会上院に提出された¹³⁾。

また、2009年には発足して間もないオバマ政権における科学技術政策の方向性を示した「米国イノベーション戦略¹⁴⁾」の中で、省庁によるコンテストの活用が奨励された。翌2010年には「米国競争力再承認法¹⁵⁾」により、研究助成や政府調達に加え、コンテストが研究開発を促進する政策ツールとして正式に位置付けられた。また、同年に各省庁が実施するコンテストを集約するポータル・サイトとして「Challenge.gov」が開設された。

その後もイノベーション・コンテストへの関心が高い状態が続き、オバマ政権の最終期の2017年1月に成立した「米国競争力・イノベーション法¹⁶⁾」では、省庁によるコンテスト実施の推進に向け、他省庁や民間団体とのコンテスト共催を認めるなど、省庁の裁量範囲が拡大された。

図表2 米国連邦政府省庁実施のコンテスト件数推移



(*2011年度については米国競争力再承認法外で実施されたコンテストに関するデータが含まれていない。) 出典: OSTP (2017)

図表2に米国の連邦政府省庁により実施されたコンテストの件数の推移を示す。図表2中、データが入手可能な2014年度以降については、各年度に開始されたコンテストの件数も示す。2014、2015、2016年度にそれぞれ、実施されたコンテストのうち、各年度に開始されたコンテストが占める割合はそれぞれ、86%、69%、71%である。直近2年のデータのみを踏まえた推測であるが、毎年、7割程度のコンテストが入れ替わっていくと考えられる。

図表3に Challenge.gov へのコンテスト掲載件数（累計）と賞金額（合計）の推移を示す。図表2と図表3の間でコンテストの件数に明らかな乖離がある。これは基データの目的、性格が異なるからである¹⁷⁾。米国競争力再承認法の結果、政策ツールとしてコンテストが定着していることがうかがえる。

欧州も社会的課題、技術的課題の解決に対するイノベーション・コンテストの有用性を認識している。例えば、欧州委員会は「ホライズン 2020 (Horizon 2020)¹⁸⁾」の一環として「ホライズン・プライズ (Horizon Prizes)」の下、二酸化炭素再利用技術や社会イノベーションをはじめ、8分野の課題¹⁹⁾を対象に

イノベーション・コンテストを実施中であるが、さらに2017～18年にかけて「EIC ホライズン・プライズ (EIC Horizon Prizes)」も開始されつつある。

国については英国がイノベーション・コンテストに最も積極的に取り組んでいる。国立科学・技術・芸術基金が中心的な役割を担っている。2012年には「チャレンジ・プライズ・センター (Challenge Prize Center²⁰⁾)」が設立され、コンテストの実施に加え、分析調査やワークショップの開催などの活動に従事している。国立科学・技術・芸術基金は、二酸化炭素排出量削減を目的とするコミュニティー活動を対象とした「ビッグ・グリーン・チャレンジ (The Big Green Challenge)」(2007年、賞金額 100万ポンド)をはじめ、さまざまなコンテストを実施している。現在は、従来の抗菌薬等が有効でない薬剤耐性菌感染症の増加防止を目的に、医療現場で迅速に細菌感染を検出可能な低コストの検査キットの開発を課題とするコンテスト「経度プライズ 2014 (Longitude Prize 2014)」(2014～19年、懸賞金 1,000万ポンド)を実施中である。このコンテストの名称は経度法²¹⁾にちなんだものであり、開始に先立ち、コンテスト対象候補を6分野

図表3 Challenge.gov掲載コンテストの概要

期間	掲載件数(累計)	賞金額(合計)
2010～14年*	314件	6,400万ドル
2010～15年**	443件	12,000万ドル
2010～17年1月***	745件	25,000万ドル
2010～18年2月****	817件	n/a

出典：*Goldhammer, Mitchell, Parker, Anderson, & Joshi (2014); **Deloitte & Nesta (2015);

***OSTP (2017) と Challenge.gov に基づき推計；

**** Challenge.gov (2018年2月28日確認)。

の課題（食糧生産、航空分野ほか）に絞り込んだ上で、国民投票によりコンテスト課題が決定された経緯がある。

5. イノベーション・コンテストの有効性

イノベーション政策の専門家の間では、コンテストには研究開発を促進する可能性があると考えられている（NRC, 2007; Williams, 2012）。実際、既に古今を通じて多数のコンテストが実施されている事実がある（例・KEI, 2008）。また、実証研究として、英国王立農業協会のコンテスト²²⁾では、発明家の関心を集めたこと、重要性の高い特許を含め特許出願件数が増加したこと、さらにコンテストを通して知識・発明が広く共有されたことが報告されている（Brunt et al., 2012）。明治時代に日本の各地で実施されたコンテストについても特許出願件数が増加したこと、件数の増加はとくに地方で著しいこと、知識・発明はコンテスト実施場所に近接する地域で共有されたことが報告されている（Nicholas, 2013）²³⁾。

コンテストには研究開発資源（資金、人材）を集積する効果もある。アンサリ X プライズ²⁴⁾では、参加チーム全体で賞金額の10倍の1億ドルが、研究開発費として使用された（XPF, 2004）。再利用可能な垂直離着陸ロケットの実現を技術課題とする「ノースロップ・グラマン月着陸船チャレンジ（Northrop Grumman Lunar Lander X Challenge）」（2006～09年実施、賞金総額 200万ドル）においても、参加チーム全体で、10万人時間の作業工数と賞金額の10倍の2,000万ドルが、コンテストに向けて投入された（Courtland, 2009）^{25) 26)}。

しかし、イノベーション・コンテストが研究開発やイノベーションの促進に常に効果的であるわけではない。英国王立芸術協会のコンテスト²⁷⁾について、数例の成功事例を除くと、全体としては当時の英国の工業化、産業発展に寄与していないことが指摘されている

（Khan, 2015）。また、実用から遠く、研究や技術の将来像を予測することが困難な基礎研究についてはコンテストは研究促進に有効な枠組みではないと考えられている（NRC, 2007）。

6. おわりに

イノベーション・コンテストは、従来の研究開発支援の枠組みと比較して、一見して成否の判断が容易な上に、課題が解決されたときの社会に与える効果と社会からの反響のいずれもが大きいという特徴を持つ。しかし、そうした一見した分かりやすさの反面、その有効性はほとんど検証されていない。コンテスト実施面においても現在はまだ、コンテストの効果を最大限にするような設計、運営の手法や知見——課題の選定に始まり、実施期間の設定、報奨の規模やタイミング、優勝者の判断基準等——は確立、蓄積されておらず、試行錯誤を積み重ねている状況である。イノベーション・コンテストには、18～19世紀にかけてさまざまなか所で実施されていたにもかかわらず、20世紀に入り、間もなく忘れられたという経緯もある。100年後の今日、再び忘れられることがないように、コンテストが研究開発支援の枠組みとしての位置付けを速やかに確立することが望まれる。



Koichiro Okamura

岡村 浩一郎

関西学院大学 商学部 准教授
専門は科学技術イノベーション政策、技術組織戦略、イノベーション論、社会ネットワーク分析。東京大学大学院工学系研究科修士課程修了後、富士ゼロックス(株)、ジョージ・ワシントン大学大学院公共政策プログラム博士課程、科学技術振興機構を経て現職。ジョージ・ワシントン大学Ph.D.

注

- 1) 本稿執筆時点、日本からの参加があるため各種報道メディアで繰り返し取り上げられているものとして、無人深海探査を課題とする「シェル深海探査 Xプライズ (Shell Ocean Discovery XPRIZE)」(2015～18年、賞金総額700万ドル)や、民間による最初の月面無人探査を課題とする「グーグル月面探査 Xプライズ (Google Lunar XPRIZE)」(2007～18年、賞金総額3,000万ドル)がある。グーグル月面探査 Xプライズは、2018年1月に優勝者がいないまま終了することが宣言された。
- 2) 本稿では「イノベーション・コンテスト」、あるいは「コンテスト」の名称を使用する。
- 3) その場合、報奨の一部が中間審査の通過者に支払われることがある。
- 4) 本稿では、課題の難易度が高く、課題が解決されたときの効果が大きいコンテスト — そのようなコンテストは報奨額も高い — を念頭において議論する。
- 5) 日本学術振興会の科学研究費助成事業（いわゆる「科研費」）を想定している。
- 6) 科研費の場合、原則、研究者番号を持たない研究者は研究助成を申請できない。研究者番号は、研究機関に所属していない研究者も取得できるものの、この制度は研究者が指定の研究機関に所属することを前提として運用されている。
- 7) ただし、両社の事業の基本は、顧客企業の技術課題と、顧客企業の外部に存在する既存の解決手段のマッチングである。必ずしも新たな研究開発活動を促すものではない点で、イノベーション・コンテストと異なる。
- 8) 特許制度は、15世紀にヴェネツィア共和国で成文法として成立したものが最初の制度である。その後、17～18世紀に欧米各国で整備されていった。なお、研究開発のインセンティブ付与という点で、コンテストは特許制度と同様な効果を持っている。
- 9) KEI (2008) に集約されている歴史上のイノベーション・コンテストなどの事例リストからもそのことが確認できる。
- 10) Kay (2011) がアンサリ Xプライズを詳細に分析している。
- 11) 2004年開催時は完走した参加者はなかった。翌2005年に第2回コンテストが開催され、スタンフォード大学が優勝した。2007年には市街地の自律走行を課題とする「アーバン・チャレンジ (Urban Challenge)」が実施された。その後、米国国防高等研究計画局はロボット工学や人工知能、通信技術等、さまざまな分野でコンテストを実施している。
- 12) Stine (2009) が、各省庁が2000年代に実施した主なイノベーション・コンテストを取りまとめている。
- 13) 「医療イノベーション懸賞基金法 (Medical Innovation Fund Prize Act of 2005)」。同法案は廃案となったが、その後、複数回、同じ趣旨の法案が提出されている。
- 14) 原題 “A Strategy for American Innovation: Driving Towards Sustainable Growth and Quality Jobs”。
- 15) 原題 “America COMPETES Reauthorization Act”。
- 16) 原題 “American Innovation and Competitiveness Act”。
- 17) 例えば、政府プログラムの一環として、互いに開催時期や分野が異なる複数のコンテストを開催する場合、Challenge.govの訪問者の利便性を考え、Challenge.govに複数のコンテストとして掲載されることがある。一方で、Challenge.govに1件として掲載されているコンテストであっても、複数のコンテストに分けられ実施されることもある。さらにChallenge.govには、中高生や地域のコミュニティー活動団体を対象とするコンテスト、イノベーションとの関連性がないコンテストも掲載されている。
- 18) 欧州連合全体を対象とする、2014～20年（7年間）にわたる研究開発助成の枠組みである。
- 19) 2018年2月時点。
- 20) 設立時は「Center for Challenge Prizes」という名称であった。
- 21) 第3節参照。
- 22) 第3節参照。
- 23) 筆者の知る限り、イノベーション・コンテストに関する（狭義の）実証研究はこの2研究だけである。
- 24) 第4節参照。

注

- 25) 研究開発資源の集積をもたらす要因として、コンテスト以外の要因の方が影響が大きい可能性もある。両コンテストはいずれも宇宙産業分野のイノベーション・コンテストである。宇宙産業の市場規模は、2016年時点、世界全体で3,400億ドルであった（SIA, 2017）が、2030～40年には、3～8倍となる1.1～2.7兆ドルの規模に成長するという予測もあるなど（Sheetz, 2017）、今後の成長への期待が大きい。
- 26) イノベーション・コンテストの他の効果として、課題や関連分野に対する社会の関心を向上させる啓発効果、研究開発の人的資源の集積を促す研究コミュニティ構築効果、さらに付随効果として、コンテストの主催者と参加者の双方にとつての宣伝効果、社会からの信望、信任を高める名声効果も挙げられる（Gök, 2013）。
- 27) 第3節参照。

参考文献

- Brunt, L., Lerner, J., & Nicholas, T. (2012). Inducement prizes and innovation. *The Journal of Industrial Economics*, 60 (4), 657-696.
- Burrell, R., & Kelly, C. (2014). Public Rewards and Innovation Policy: Lessons from the Eighteenth and Early Nineteenth Centuries. *The Modern Law Review*, 77 (6), 858-887.
- Burton, M. D., & Nicholas, T. (2017). Prizes, patents and the search for longitude. *Explorations in Economic History*, 64, 21-36.
- Courtland, R. (2009, October, 26). Contenders square up in battle of the lunar landers. *New Scientist*.
- DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency). (2006). *REPORT TO CONGRESS: DARPA Prize Authority, Fiscal Year 2005 report in accordance with 10 U.S.C. § 2374a*.
- Deloitte & Nesta. (2015). *The Renaissance of Public Sector Prize Competitions*.
- Gök, A. (2013). *The Impact of Innovation Inducement Prizes* (13/18).
- Goldhammer, J., Mitchell, K., Parker, A. N., Anderson, B., & Joshi, S. (2014). *The craft of incentive prize design: Lessons from the public sector*.
- Kay, L. (2011). The effect of inducement prizes on innovation: evidence from the Ansari X Prize and the Northrop Grumman Lunar Lander Challenge. *R&D Management*, 41, 360-377.
- KEI (Knowledge Ecology International). (2008). *Selected innovation prizes and reward programs* (2008:1).
- Khan, B. Z. (2015). Inventing Prizes: A Historical Perspective on Innovation Awards and Technology Policy. *Business History Review*, 89 (4), 631-660.
- NAE (National Academy of Engineering). (1999). *Concerning Federally Sponsored Inducement Prizes in Engineering and Science*. Washington, DC: National Academy Press.
- Nicholas, T. (2013). Hybrid innovation in Meiji, Japan. *International Economic Review*, 54 (2), 575-600.
- NRC (National Research Council). (2007). *Innovation Inducement Prizes at the National Science Foundation*.
- OSTP (Office of Science and Technology Policy). (2017). *Implementation of Federal Prize Authority: Fiscal Year 2016 Progress Report*. Washington, DC.
- Sheetz, M. (2017). The space industry will be worth nearly \$3 trillion in 30 years, Bank of America predicts. Retrieved from <https://www.cnbc.com/2017/10/31/the-space-industry-will-be-worth-nearly-3-trillion-in-30-years-bank-of-america-predicts.html>
- SIA (Satellite Industry Association). (2017). *2017 State of the Satellite Industry Report*.
- Sovel, D. (1995). *Longitude: The True Story of a Lone Genius Who Solved the Greatest Scientific Problem of His Time*. New York: Walker & Company.
- Stiglitz, J. E. (2006, September 16). Give prizes not patents. *New Scientist*, 21.
- Stine, D. D. (2009). *Federally Funded Innovation Inducement Prizes*. CRS Report for Congress (R40677).
- Williams, H. (2012). Innovation inducement prizes: connecting research to policy. *Journal of Policy Analysis and Management*, 31 (3), 752-776.
- XPF (X Prize Foundation). (2004). Ansari XPRIZE. Retrieved from <https://ansari.xprize.org/>

イノベーション 創出 3

日本はいまだに 起業後進国なのか？

——科学技術からの新事業創出の変遷——

■早稲田ビジネススクール 准教授

牧 兼充

Kanetaka Maki

日本はいまだに起業後進国なのか。

まず、日本が起業後進国と認識されるようになった背景を、
日本のイノベーション・システムの特徴を踏まえて論じる。

その後、政府による施策によって、

現在日本の起業環境はどのように変化したのかを解説する。

現在の日本においては、多数の成功事例が生まれており、それらの事例を紹介することで、
現在の日本は起業後進国ではない、という結論を導く。

最後にその現状を踏まえて、現在日本が抱えている課題と今後の展望について述べる。

キーワード

起業 イノベーション 大学発ベンチャー 日本 政策

1. はじめに

「日本は起業後進国である」、といわれて久しい。
GEM (Global Entrepreneurship Monitor)¹⁾という世界
各国の起業活動(新しい会社を設立することを通じて
新事業を創出すること)の比較調査の分析によると、
2000年の時点で日本は参加国の中で20位であり、ア
ジアやヨーロッパの各国に後塵を拝している(図表1、

次頁)。同調査では、日本の起業活動が停滞している
大きな要因として、「文化・社会規範」、「金融制度」、
「政策」の3点を指摘している。実際、日本人の中には
「日本人はリスクを回避する傾向にあり、起業活動に
は向かない」と信じている人が少なくない。しかし、
もし日本人の国民性が「リスク回避的」とであるとする
ならば、なぜ明治維新後、もしくは第二次世界大戦終
了後に、多くの新企業が生まれたのであろうか。従っ
て、国民性だけでは説明のできない外的要因が、起業

活動には大きく影響していると考えられる。

本稿では以下の構成で論を進める。まず第1に、なぜ日本は2000年時点で起業後進国と呼ばれる状況にあったのか、その要因を戦後の日本のナショナル・イノベーション・システムの観点から分析する。第2に、その後政府はどんな政策を講じたのか、日本の起業環境は2000年以降どのように変化したのかを述べる。第3に、そもそも、なぜ起業活動を促進することが重要なのかについて論じる。第4に、2018年現在、日本の起業環境はどのような状況にあるのかをまとめる。そして最後に、その現状を踏まえて、今後の課題と展望について述べる。

2. 日本の戦後のイノベーション・システム

日本は戦後、高度経済成長期を経て、世界でも有数のイノベーションを創出する国であった。ウォークマン、自動車、ゲーム機、携帯電話、新幹線など、世界が注目する革新的な製品が日本から生まれていた。これだけ多くのイノベーションが生まれる国であったにもかかわらず、なぜ日本は起業後進国となったのであろうか。それは、ベンチャー企業がイノベーションを生み出すという、他の起業活動の盛んな国とは異なり、日本は大企業がイノベーションを生み出すという

システムを持つ特殊な国であったからである。

日本は1980年代、“Japan as Number One”と呼ばれ、世界から注目される国であった(Perry 1982)。日本のイノベーションの仕組みを学ぼうと、世界の経営学者が日本研究を行った。その結果、日本型経営の特徴として、「メインバンクを中心とした系列グループ」、「多角化による事業展開」、「縦型の系列グループ」、「終身雇用と年功序列」、「通産省による産業政策」などが挙げられた。実際これらが、日本におけるイノベーション創出に大きく貢献した。これらの仕組みを有効に活用できるのは大企業であり、日本では大企業がイノベーションのエンジンとして有効に機能してきた。では、このシステムにおいて、起業家はどのように位置付けられたのであろうか。

「メインバンクシステム」とは、銀行が金融システムの中核になるということである。銀行は安定型の間接金融が中心であり、銀行がイノベーション・システムの中核になることで、ベンチャー・キャピタルのようなりスク型の直接金融の参入を難しくした。

「系列グループ」というのは、株式の持ち合いを含めて、特定の企業がクローズなグループを作ることである。従って、ベンチャー企業のような新規企業が参入できるオープンなエコシステムの醸成機会を奪った。

図表1 GEMによる世界各国の起業活動のランキング(2000年)

1. ブラジル	6. カナダ	11. ドイツ	16. スウェーデン
2. 韓国	7. アルゼンチン	12. デンマーク	17. ベルギー
3. 米国	8. インド	13. スペイン	18. フランス
4. オーストラリア	9. イタリア	14. イスラエル	19. シンガポール
5. ノルウェー	10. 英国	15. フィンランド	20. 日本

出所：GEMが作成したものを改編し、筆者作成

「多角化」とは、企業が新規事業を社内で積極的に展開することである。研究開発を大企業の中に内在化し、そこから新規事業を立ち上げる。多角化が有効に機能すればするほど、スピンオフ企業が生まれる余地はなくなる。

「縦型の系列グループ」とは、製造業における下請け企業の継続的關係によるエコシステムのことである。縦型の系列グループを作ることによって、ベンチャー企業のような新規企業がそのエコシステムへ参入することを阻止する。

「終身雇用と年功序列」とは、優れた人材を大企業に囲い続けるための仕組みである。従って、ベンチャー企業を創業しようにも、労働市場に優れた人材が少ないことは新規企業参入の障壁となっている。

「通産省による産業政策」として、いわゆる「国プロ」と呼ばれる特定の大学や企業群のコンソーシアム形式による、戦略的領域の研究開発が行われた。これは、既存企業のみ先端的な知識が流れる仕組みであり、大企業が研究開発の優位性を保つ仕組みであった。

以上のように、日本型経営は大企業をイノベーションのエンジンとして活用することに、世界で最も成功した事例の一つである。しかし、この大企業を中心としたイノベーション・システムの大成功が、皮肉にも起業活動の発展を阻害したのである。日本型経営のシステムにおいては、大企業で働くことが「勝ち組」、そしてそのシステムの外でベンチャー企業を起業することは「負け組」であった。

3. そもそもなぜ起業活動を促進する必要があるのか

日本は世界でも有数のイノベーション大国であり、そのイノベーションのエンジンは大企業であった。前述のとおり、日本型経営が成功すればするほど、起

業活動は弱まるというメカニズムが内包されていた。その結果、2000年時点で、Global Entrepreneurship Monitor の調査が示すとおり、日本は起業後進国であると認識されるようになったのである。

ところで、そもそもの疑問として、もしイノベーション・システムが大企業を中心に有効に機能していたとしたら、起業活動が低いことは、問題なのであるか。この背景には、イノベーション活動において、ベンチャー企業でのイノベーション創出メカニズムに関する優位性が存在することがある。

そもそも大企業とベンチャー企業は従業員のインセンティブのスキームが異なる。大企業における新規事業の成功報酬は限定的であるのに対して、ベンチャー企業はストックオプションを含めた多様なパッケージを用意することが可能である。大企業は、イノベーションにおいて、非効率になりがちである。「イノベーションのジレンマ」を含めて、大企業は新規事業の機会を見過ごすことが多い(Christensen 2013)。そして、ベンチャー企業は、よりリスクの高いプロジェクトを選ぶ傾向がある。ベンチャー企業は大企業に比べて、失敗確率が高いが、イノベティブな新規事業を成功させる確率も高いのである(Lerner 2009)。

世界のイノベーションの競争が激化し、ベンチャー企業がその中核として活躍する中で、日本においても大企業のイノベーションだけでは太刀打ちできなくなっていった。その中で、日本の起業環境をどのように促進させていくか、という危機感が高まったのである。

4. 1995年以降のイノベーション・システムの大改革

1995年の科学技術基本法の制定を皮切りに、日本のイノベーション・システムは大きく変化した。1998年には、大学等技術移転促進法が制定され、各大学

に技術移転機関（Technology Licensing Office：TLO）が設立された。この組織は大学における研究の特許化し、大学が企業にその特許をライセンスするという仕組みである。2004年には、国立大学の法人化が行われ、国立大学は独立した組織として経営することが求められるようになった。その経営の一環として、大学の起業活動をサポートする体制も整備された。

中小企業支援政策も大きく変化した。元来、中小企業には二つのタイプが存在する。Type 1は、いわゆる自営業を中心とした小さな企業である。Type 2は、高成長を期待したベンチャー企業である。日本における中小企業支援政策は伝統的に、Type 1を対象とした「弱い」中小企業が存続するために政府が守る、という基本方針に基づいていた。それが1995年以降は、Type 2を対象とし、イノベーションのエンジンとしてのベンチャー企業を政府がサポートすることで経済成長を促す、という基本方針に移り変わっていくのである（Schaeede 2008）。

具体的には、(1) ベンチャー企業を含めた新規参入を容易にすること、(2) ベンチャー・キャピタルの参入を促すための金融システムの改革、(3) 起業環境の構築と起業家育成、(4) 政府主導型のベンチャー・キャピタルの導入、などの柱に基づいた施策が行われた。

2003年には、株式会社の資本金制限を撤廃し、1円から起業が可能となった。1998年にはベンチャー・キャピタルの設立を促すために、中小企業等投資事業有限責任組合契約に関する法律が導入された。2000年代初頭には、ベンチャー企業をサポートするために、インキュベーターが多数設立された。1990年代末には、ベンチャー・キャピタルを後押しするために、政府が一部の資金を負担する仕組みの制定を目的として（SBIC: Small Business Investment Company）、中小企業投資育成株式会社法が制定された。その他、ベンチャー企業のイグジットのための株式市場と

して、ジャスダック、マザーズ、ヘラクレスなどが2000年代初頭に設立された。

以上の変革により、日本の起業環境は大きく前進した。この変革は極めてスピーディーに行われ、少なくとも制度面においては、日本は他の起業先進国と比較しても、見劣りしない環境が確立された。

2012年に発足した第二次安倍内閣においては、アベノミクスの3本の矢が示され、その3本目の矢としての「成長戦略」が定められた。より具体的には、規制緩和と構造改革を通じて、イノベーションの促進を目指した。この成長戦略に基づいて、多様な政策が実施された。

革新的研究開発推進プログラム「ImPACT」は、戦略的な研究領域に大型資金を配分するものである。また、戦略的イノベーション創造プログラムは、省庁横断的に戦略的な研究費を配分するものである。産業革新機構は、有望な新規事業に対して投資を行う政府主体のファンドである。さらに、「クールジャパン機構」によるファンドは、日本の強みであるコンテンツビジネスに対して投資を行う政府主体のファンドである。

日本の主要な研究型大学である東京大学、京都大学、大阪大学、東北大学に対して、政府が資金提供を行い、大学型のベンチャー・ファンドが設立された。これにより、より研究開発志向のベンチャー企業が増加することが期待されている。

以上のように、2000年代に行われたイノベーション・システムの変革に加えて、アベノミクスでは、他国と比較しても必要以上ともいえる起業活動を促進するための施策が講じられてきた。

5. 現在の日本の起業活動

1995年以降のイノベーション・システムの改革によって、大きく起業環境が整った。その結果、新しい流れが起きている。

第一の流れは、より多額の資金調達を行うベンチャー企業が現れていることである。中古販売アプリを提供するメルカリは、日本で最初のユニコーン企業であり、84億円の資金調達を行った。印刷業界のシェアリング・エコノミーを提供するラスクルは2回の資金調達ラウンド合計で約60億円を調達した。新しい素材を開発するスパイバーは、2015年に95億円を調達した。

第二の流れは、ベンチャー企業のグローバル化である。電動車椅子を開発する WHILL はシリコンバレーに拠点を設けて、約20億円の資金調達を現地にて行った。人材サポートを行う Any Perk (現 Fond) は、シリコンバレーで著名なアクセラレーターである Y コンビネータの卒業生であり、約25億円の資金調達を現地にて行った。

第三の流れは、より大きな新規株式公開を達成するベンチャー企業が増えつつあることである。医療用等のロボットスーツを開発するサイバーダインは、923億円の時価総額を達成した。眼疾患治療薬を開発するアキュセラは、891億円の時価総額を達成した。スマートフォン向けのゲームアプリを提供する gumi は、945億円の時価総額を達成した。

大学発ベンチャー企業の流れも大きく変わりつつある。特に東京大学は2005年以降、大学におけるエコシステムの構築に力を入れてきた。2004年の大学の独立法人化を機に、三つの組織を新たに設立した。一つ目は産学連携プラザであり、大学発ベンチャーのサポート組織と位置付けた。二つ目は、既に存在していた技術移転組織を東京大学 TLO と改名し、大学の子会社としてオフィシャルな組織として位置付けた。三つ目は、ベンチャー・キャピタル、東京大学エッジキャピタル・UTECH の設立である。東京大学の子会社として位置付けた。2005年には産学連携プラザが主体となり、「東京大学アントレプレナー道場」と呼

ばれる、アントレプレナー育成プログラムを開設した。2007年には産学連携プラザ主体で、大学発ベンチャーをサポートするための、インキュベーションオフィスを設立した。

これらの施策によって、現在東京大学の本郷キャンパスの周辺には、多数の大学発ベンチャー企業、ベンチャー・キャピタル、民間のインキュベーターなどが立地し、エコシステムが構築されている。

成功したベンチャー企業も目立ち始めている。教員によるベンチャー企業としては、創薬開発プラットフォームを提供するペプチドリームが、2013年に株式公開を達成した。

東京大学の学生発ベンチャーの成功事例としては、popIn と SCHAFT がある。popIn は、インターネット広告の解析技術を開発するベンチャー企業であり、2008年に中国人の修士学生により設立、2015年にはバйдゥーに買収された。SCHAFT はロボット開発を行うベンチャー企業であり、工学部の二人の学生により設立された。DARPA (米国国防高等研究計画局) のコンテストで入賞するなどの実績を収め、2013年にはグーグルに買収された。

東京大学発ベンチャーの成功の実績は、日本の大学発ベンチャーが、グローバルな水準においても優位性を持つようになったことを示している。米国の大学発ベンチャー創出の最大手であるスタンフォード大学にはかなわないものの、米国の有数な研究大学、例えばカリフォルニア大学システムのいくつかの大学には並ぶ水準になっているといえるだろう。

コーポレート・ベンチャー・キャピタル (CVC) は日本において大きなブームとなっている。大企業が投資ファンドを設立し、事業シナジーなどの戦略的リターンを求めてベンチャー企業に出資する。特に、フィンテック、IoT、シェアリング・エコノミーなどの分野への投資に積極的である。グリー、ヤフー・

ジャパン、KDDI、NTTドコモ、フジ・メディア・ホールディングス、TBS、サイバー・エージェント、オムロン、電通、ソフトバンクなど多様な業種の企業がファンドを設立している。KDDI、DeNA、クックパッドなどの企業は、投資したベンチャー企業を買収するなどの動きも見られる。

以上に見られるとおり、日本の起業活動は大きく変化した。民間のみならず、政府や大学などが多様な形でリスク・マネーを提供するようになり、ベンチャー企業の評価額も上昇しつつある。より質の高い投資案件が増加し、より研究開発志向の高いベンチャー企業が増加しつつある。このような状況を踏まえると「日本は起業後進国か」という問いについては、現在はノーであると考えられる。筆者は、シリコンバレーやサンディエゴにおいて、米国のベンチャー企業のエコシステムに関わってきた。その経験に基づいても、昨今の日本の起業環境の変化は目を見張るものがある。

しかし、筆者が日本国内で、起業活動に携わる方々と議論をすると、今現在も「日本は起業後進国である」と認識している方が多いことに驚く。現状は、日本全体が海外に比べて起業活動が遅れているのではなく、日本の国内に大きな格差が生まれている、ということであろう。大学発ベンチャーの現状を見ても、大学ごとにそのエコシステムの質には大きな差が見られる。よりレベルの高い起業家や投資家は、より質の高いエコシステムに集積するようになる。このようにして、日本のエコシステムが大きく二分されているのかもしれない。

6. 今後の課題

日本における2015年のベンチャー・キャピタルの投資状況をまとめる。投資総額は約1,300億円であり、これは米国の55分の1、中国の19分の1である。案件ごとの投資金額の平均は1億円弱であり、これ

図表2 ベンチャー・キャピタルの日米比較

	米国	日本(非独立系VCの場合)
組織	● 大多数は独立系VC ● ジェネラル・パートナー: 事業会社での経験を持つ「キーマン条項」が存在し、人事異動はない ● キャリード・インタレストによる報酬 ● ジェネラル・パートナー: 個人も投資を行う ● リミテッド・パートナー: 長期的視点	● 46%: 銀行などの金融機関の子会社、CVC ● ジェネラル・パートナー: 金融機関のバックグラウンド、人事異動が起きる ● キャリード・インタレストによる報酬はない ● ジェネラル・パートナー: 個人は投資を行わない ● リミテッド・パートナー: 短期的な利益を求める
マーケット	● 金融機関が大多数 ● 新規株式公開時の時価総額: 400億円以上 ● 主要なイグジット: M&A	● 個人投資家が大多数 ● 新規株式公開時の時価総額: 20億円以上 ● 主要なイグジット: 新規株式公開
投資の特徴	● 1件あたりの投資サイズが大きく、少数の投資先 ● 長期的	● ショットガン投資 ● 追加投資が少ない ● 短期的

出所: 大澤弘治氏の資料を基に、筆者作成

は米国の15分の1であり、中国の7分の1である。投資先の60%はIT関連であり、65%はシーズからアーリーステージである。全体の62%の投資は東京に立地するベンチャー企業に対して行われている。

2015年に新たに設立されたファンドは51であり、これは米国の5分の1、中国の12分の1である。全ファンドの資金調達額の合計は、2,000億円弱であり、これは米国の15分の1、中国の17分の1である。ファンドの平均サイズは、40億円弱であり、これは米国の3分の1、中国の2分の1である。設立されたファンドのうち、46%は、非独立系のベンチャー・キャピタルによるものである。

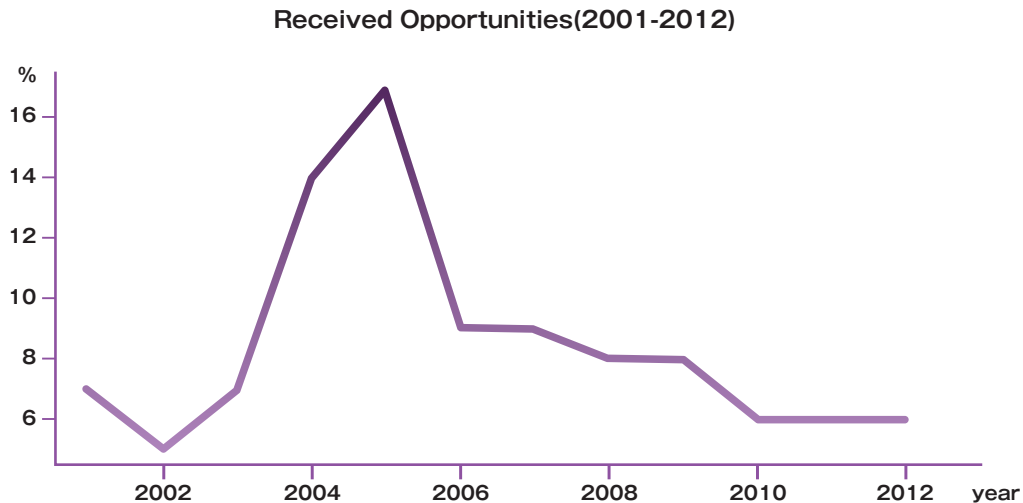
新規株式公開とM&Aは共に増加傾向ではある。しかしながら、新規株式公開とM&Aの比率を比較すると、米国は1対5であるのに対して、日本は2対1である。日本においては、いまだに圧倒的に新規株式公開の方が多い。

日本の株式市場にも米国のものと比べていくつかの

特異性がある。新規株式公開の取引総額は、米国ナスダックの70分の1であり、80%以上は個人投資家である。新規株式公開時の時価総額は低い傾向にある。株式の流動性が低く、ファウンダーの株式所有比率が高く、技術系のベンチャー企業の比率は低いといった特徴も見られる。

これらの数字は何を意味するのか。ベンチャー・キャピタルは、イグジットの環境に最適化した行動をとるビジネスである。株式市場が小さく、株式の流動性が低く、M&Aが少ない状況においては、少額投資にならざるを得ない。少額投資であると、投資先に対しての手厚いハンズオン(ベンチャー・キャピタルによるベンチャー企業への積極的な経営サポート)を行うことは難しくなる。さらに、少額投資かつ個人投資家が多数を占める株式市場は、資本集約型もしくは研究開発志向のベンチャー企業には適さない。従って、それらのビジネスモデルを持つベンチャー企業への投

図表3 「起業することは良い機会であると思う」の推移



出所: Global Entrepreneurship Monitor のデータセットを活用し、筆者作成

資が難しくなる。

図表2（前頁）に、ベンチャー・キャピタルの日米比較をまとめた。

日本におけるベンチャー企業のイグジットののための株式市場には、その特性上の制約が残っている。一方で、M&Aは増加しているものの、いまだに大きく不足している。このイグジット環境不足は、ベンチャー企業自体の質の向上が図られている中でも、ベンチャー・キャピタルがフル・パフォーマンスを発揮できていないことにつながる。

人材の流動性も高まりつつあるが、依然として十分であるとはいえない。日本における有能な人材は依然として大企業に集積しており、ベンチャー企業に移籍する人材は少ない。大企業にこもる有能な人材を、いかにしてベンチャー企業に移籍させるインセンティブを作るか、大企業のM&Aを活性化するための施策は、今後も引き続き大きな課題である。

図表3（前頁）は、Global Entrepreneurship Monitorのデータセットを活用し、日本にいる18歳から64歳を対象に、「起業することは良い機会であると思うか」という問いに対する回答の割合の時系列変化をまとめたものである。2000年以降、起業を良い機会であると認識する割合は大きく増加し、ピークの2005年には20%弱に達する。米国ではコンスタントに30%前後で推移していることを考えると、これは極めて高い割合であるといえよう。このことから、日本人は「リスク回避的」なのではなく、社会環境に大きく依存していることが分かる。2005年をピークにその後減少するのは、恐らく2006年に「ライブドア・ショック」が発生し、世の中の起業活動への認識が大きく変わったからであると考えられる。その後は、依然として低い割合である。このような起業の機会への認識の低さは、日本における起業活動の課題であると考えられる。

イノベーションを創出する起業環境は、一朝一夕にできるものではない。シリコンバレーですら、シリコンバレーの父であるフレデリック・ターマンの時代から数十年かけて、そのエコシステムを構築した。ベンチャー・キャピタルによる投資のメカニズムがイノベーションの仕組みに定着するためには、ベンチャー・キャピタル側とベンチャー企業側双方に高いレベルのノウハウを蓄積する必要があり、結果的に時間がかかる。米国最初のベンチャー・キャピタルといわれるAMDは、そのパフォーマンスは決して高いものではなかった。米国においても数十年かけて、ベンチャー・キャピタル産業が育まれ、ようやくそのサイクルが回るようになったのである。

日本は事実上、2000年前後から、起業活動を前提としたイノベーション・システムに移行したのであり、まだ20年弱の時間しか経っていない。逆に言えば、20年弱で大きな変化を遂げた。現状を悲観的に捉えることはなく、今後も一層この新しいシステムへの移行を加速化していくことが重要なのである。

謝辞

本稿における日本の課題の整理に当たっては、カリフォルニア大学サンディエゴ校国際関係大学院の“Japan Business”の授業（担当：Ulrike Schaeede 教授）に参加したことに大きくインスパイアされた。日本の起業環境の現状および課題の整理に当たっては、筆者の授業にゲストスピーカーとしてお招きした Global Catalyst Partners の大澤弘治氏のご講演を参考にしている。また東京大学の起業状況の整理については、吉岡（小林）徹氏の学会発表の資料を参考にさせていただいた。本稿執筆に当たっては、早稲田大学大学院経営管理研究科修士課程の松田大氏、林田丞児氏に有益なコメントをいただいた。各氏に感謝したい。



Kanetaka Maki

牧 兼充

早稲田ビジネススクール 准教授

主な兼職として、カリフォルニア大学サンディエゴ校 Rady School of Management 客員助教授。研究分野は、テクノロジー・マネジメント、イノベーション、アントレプレナーシップ、科学技術政策、大学の技術移転、大学発ベンチャーなど。カリフォルニア大学サンディエゴ校において博士（経営学）を取得。慶應義塾大学において、修士（政策・メディア）および学士（環境情報）を取得。

注

1) <http://www.gemconsortium.org/>

参考文献

- Christensen, C. 2013. The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail. Harvard Business Review Press.
- Lerner, J. 2009. Boulevard of broken dreams: why public efforts to boost entrepreneurship and venture capital have failed--and what to do about it. Princeton University Press.
- Perry, L. T. 1982. Japan as number one: Lessons for America. JSTOR.
- Schaeede, U. 2008. Choose and focus: Japanese business strategies for the 21st century. Cornell University Press.

性暴力表現を巡るカナダ法と人権

■ 星槎大学 大学院 教育学研究科 客員教授

渡辺 真由子

Mayuko Watanabe

AV（アダルトビデオ）出演強要問題を機に、AVの内容の暴力性も明るみに出てきた。欧米には、性表現を規制するに当たり、暴力性の有無を判断基準に加えた国々がある。特にカナダの「バトラー判決」は、刑法のわいせつ概念を「人権アプローチ」から再解釈したリーディングケースとされる。本稿は同判決の法理を分析し、わが国の性暴力表現規制の在り方に示唆を得たい。わが国のわいせつ規制による、性暴力表現への適用可能性についても検討する。

キーワード

AV 性暴力表現規制 バトラー判決 「松文館事件」判決 人権アプローチ

1. はじめに

（1）AV 出演強要問題

近年、若者がAVに出演を強要される被害が目立っている。被害者の支援を行っているNPO法人「ライトハウス」によると、同団体などに寄せられるAV出演強要問題に関する相談件数は、2014年の36件から、15年が62件、16年は100件に上り、17年も99件と、急増している。約5%は男性からの相談だという¹⁾。政府は2017年3月、AV出演強要問題などへの対応を検討する対策会議を初めて開催し、同年5月には、各都道府県の警察にAV出演強要問題を担当する専門官

を配置する方針を固めた。

この問題が大きく取り上げられるにつれ、AVの内容の暴力性も明るみに出てきた。撮影現場では、出演を強要された女性が、尿意をもよおすよう1日12リットル以上の水を飲まされたり、避妊具なしで複数の男性と性交させられたり、膣内に大量の卵白などを流し込まれたりするケースもあることが報告されている²⁾。AV出演強要問題においては、このような意に反した性行為の強要のほか、AV出演があることを告げない勧誘や、違約金を課すことなどが、出演者の人権侵害と捉えられ、違法行為を監督・是正する仕組みづくりへの取り組みが始まっている。

一方、AVそれ自体は表現物である。AVのカテゴリ

リーには「痴漢」「調教」「陵辱」「鬼畜」「拷問」「輪姦」などが存在し、それらの作品では出演者(主に女性)へのさまざまな形態による性暴力が、おびただしく描かれている。AVにおけるこうした表現が日本では現在、合法的なものとして発信されている。だが本稿は、出演者の同意の有無にかかわらず、「暴力的な性表現そのもの」も、人権侵害として捉えられるべきではないかと考える。

(2) わいせつ規制と性暴力表現

わが国の性表現規制は、1907年に公布され1908年に施行された刑法が、175条のわいせつ物頒布等の罪において「わいせつな文書、図画、電磁的記録に係る記録媒体その他の物を頒布し、又は公然と陳列した者は、2年以下の懲役若しくは250万円以下の罰金若しくは科料に処し、又は懲役及び罰金を併科する。」などと定めている³⁾。刑法はわいせつの定義をしていないが、1957年に最高裁判所は、「チャタレー事件」判決でわいせつ3要件を示し、その判断基準を明らかにした⁴⁾。わいせつとは、その内容が「徒らに性欲を興奮又は刺戟せしめ」、「且つ、普通人の正常な性的羞恥心を害し」、「善良な性的道義観念に反する」ものを指すとされる。

この定義は、わいせつ物について、「見る側」の性欲や性的羞恥心、あるいは「社会」の性的道義観念に影響があるかどうかを問題視するものであり、わいせつ物の「内容」それ自体に表現される暴力性に関心を置いたものではない。このため、前述のような出演者に対する性暴力を描くAVも、規制されることなく流通することが可能となっている⁵⁾。

(3) 「表現の自由」と人権

性表現の規制と、表現の自由との兼ね合いはどうあるべきか。憲法21条は、「集会、結社及び言論、出版その他一切の表現の自由は、これを保障する。」とうたう。表現の自由はわれわれ国民にとって、非常に重要

な基本的人権である。この権利が守られているからこそ、われわれは自分の意見を自由に発言したり、ネットに書き込んだり、音楽や絵画などの芸術活動をしたりすることを通して自己実現ができる。政治に対する批判的な言論も、自由に表明することができる。民主主義を維持するに当たり、不可欠な権利といえよう。

だが、忘れてはならないのは、その憲法が12条で、「この憲法が国民に保障する自由及び権利は、国民の不断の努力によつて、これを保持しなければならない。又、国民は、これを濫用してはならないのであつて、常に公共の福祉のためにこれを利用する責任を負ふ。」と定めている点である。さらに13条では、「すべて国民は、個人として尊重される。生命、自由及び幸福追求に対する国民の権利については、公共の福祉に反しない限り、立法その他の国政の上で、最大の尊重を必要とする。」としている。すなわち、われわれにとって表現の自由とは、あらゆる表現に対し濫用してよいものではなく、あくまで「公共の福祉に反しない限り」という制約付きの権利なのである⁶⁾。

「公共の福祉」とはどのようなものを指すか。代表的な学説は、基本的人権と公共の福祉について、「人権は個人に保障されるもので、個人権とも言われるが、個人は社会との関係を見捨てて生存することはできないので、人権もとくに他人の人権との関係で制約されることがある」と説明する⁷⁾。つまり公共の福祉とは、個人が自分の人権ばかりを主張するのではなく、「他人の人権をも保障すること」と理解されよう。われわれが持つ表現の自由という権利も、「他人の人権を侵害しない限り」において、行使が認められると考えられる。従って、性表現に対する規制を議論するに当たっては、「人権」の観点からの丁寧な検討が不可欠である⁸⁾。

(4) 海外の性暴力表現規制

欧米には、性表現を規制するに当たり、暴力性の有無を判断基準に加えた国々がある。イギリスでは、

2008年刑事司法および移民法⁹⁾ 63条以下において「過激なポルノ画像 (extreme pornographic image)」の所有を規制している。過激なポルノ画像とはすなわち、①人の生命を脅かす行為 ②性器等に深刻な損傷を与える、または与える可能性のある行為 ③屍姦 ④獣姦、を露骨かつリアルに描写した画像 (静止画、動画いずれをも含み、データ形式で保存可能なものも含む) を指す (63条)。正式な有罪判決を受けた者には、3年以下の拘禁刑又は罰金あるいはそれら双方が科される (67条)¹⁰⁾。さらに2015年刑事司法および裁判所法¹¹⁾ において、「相手の同意に基づかない性交」などを扱ったポルノ画像の所有が禁止された¹²⁾。

カナダでも、1959年に改正された刑法163条8項のわいせつ物頒布罪規定¹³⁾ が、「犯罪、恐怖、残虐行為、および暴力」における性の不当な搾取を「わいせつ」と定めている (図表)。

この規定は、「性の不当な搾取」を明文でわいせつの決定的要素としており、暴力や残虐行為等と結び付けられた性を問題にしている。カナダの下級審では1980年代初頭から、同規定を重視する判断が現れるようになり、1992年には最高裁判所が「バトラー判決¹⁴⁾」を下した。同判決は、刑法のわいせつ概念を「人権アプローチ」から再解釈したもの¹⁵⁾ で、ポルノグラフィと検閲に関するカナダのリーディングケースとされる¹⁶⁾。

そこで本稿は、バトラー判決の法理を分析し、わが国の性暴力表現規制の在り方に示唆を得たい。な

お、関連する先行研究は多くなく、めぼしいものとして、同判決を表現の自由の観点から取り上げた稲積 (2011) や、人権の観点から取り上げた中里見 (2007) がある。本稿は、性暴力表現規制を人権問題として捉える点では中里見と立場を同じくする。だが同研究が「出演者」の人権に着目したのに対し、本稿は「表現」と人権の関係に着目し、検討を行う。

2. バトラー判決の法理と分析

(1) バトラー事件の概要

ドナルド・ヴィクター・バトラーは1987年8月、マニトバ州ウィニペグ市にアベニュー・ビデオ・ブティックを開店し、ハードコア・ポルノのビデオと雑誌、アダルトグッズなどを販売・レンタルしていた。同年8月21日にウィニペグ市警は同店に立ち入り、在庫商品を全て押収した。バトラーは頒布目的でのわいせつ物所持などの罪状で起訴された。

一審判決は、8本の映像作品に関してバトラーを有罪とし、1件につき1,000ドルの罰金を科した。その他の嫌疑については無罪とした。検察は無罪の部分について控訴し、バトラーは刑法のわいせつ物頒布罪が、「カナダの権利と自由の憲章」2条の保障する表現の自由に反し無効であると主張して争った。控訴審判決は刑法規定を合憲とし、検察の主張を認めて無罪の部分を取り消し、全ての罪状につき有罪とした。バトラーはカナダ最高裁に上告した¹⁷⁾。

図表 カナダのわいせつ物頒布罪規定

刑法163条8項

その主要な性質が性の不当な搾取または性および以下に掲げる主題の一つ以上の不当な搾取であるあらゆる出版物は、わいせつとみなされる。すなわち、犯罪、恐怖、残虐行為、および暴力の主題である。

出所：中里見 (2007: 191 頁) を基に筆者作成

(2) バトラー判決の法理と分析

①「尊厳の侵害」と「人間性の抹殺」

バトラー判決¹⁸⁾はまず、近年の下級審判決の傾向として、『人の尊厳を侵害したり (degrading)、人間性を抹殺したり (dehumanizing)』するやり方で性を搾取するといえるような表現物は、必然的に『共同体の基準 (community standards)』の審査によって『わいせつ』とみなされるという認識が広がりつつある。」と示し、この認識を支持する。その理由として同判決は、「人の尊厳を侵害し人間性を抹殺する表現物は、女性(ときには男性)に従属、隷従、屈辱の地位に置く。それらの表現物は、すべての人の平等と尊厳という原理に違背している。」と強調する。すなわち、人をおとしめる描写がなされているかどうかという観点から、表現内容それ自体の人権侵害性を重視していることが明白である。

そのような表現物に出演することを当事者が同意していれば、わいせつ判定を免れるかといえば決してそうではない。同判決は次のように断じる。

ある表現物が人の尊厳を侵害し人間性を抹殺するかどうかを判定するさい、当事者の同意が外観的に存在するようにみえることは、必ずしも決定的とはいえない。そのほかの点では尊厳を侵害し人間性を抹殺する場面を含んでいる表現物が、同意によって正当化されることはありえない。場合によっては、外観的な同意が存在することこそが、そこに描写される行為の侮辱性と非人間性をいっそう強めさえるのである。

この指摘は、出演者の同意があることを盾に性暴力的なAVがまかり通る日本においても、重視されるべきであろう。

②性暴力表現と被害の関係性

尊厳を侵害し人間性を抹殺する表現物と、それが与える「被害」との関係性について、バトラー判決は以下のように判示する。

そうした類の表現物が「共同体の基準」に違背する明らかな理由は、それらが道徳に反するからではなく、社会とりわけ女性に被害を与えると世論によって認識されているからである。そのような認識は厳密な立証が可能なものではないとはいえ、一連の重要な意見によって支えられている。それらの意見によれば、人の尊厳を侵害し人間性を抹殺する性的な扱いを受ける人を描くことは、とりわけ女性に、したがって社会全体に被害を与える結果を生じる。以下を参照せよ。「ポルノグラフィに関する司法長官委員会『最終報告書』」(アメリカ、1986年)、「女性と子どもに対する公的暴力に関するトロント市特別専門委員会『最終報告書』」(1984年)、「ビデオ表現物に関する合同特別調査委員会『最終報告書』」(オーストラリア、1988年)、「ポルノグラフィ：ポルノグラフィに関する内閣調査委員会報告書」(ニュージーランド、1988年)。そのような表現物による描写には、社会に被害を及ぼすと明確に評価しうる危険性がある、という結論を導き出すことが相当である。

すなわち同判決は、諸外国政府による調査報告書を参照することにより、性暴力を描く表現物が「社会全体に被害を与える」と明確に認定した。なお、一例として挙げられたアメリカの「ポルノグラフィに関する司法長官委員会『最終報告書』」(1986年)は、同国で盛んな臨床的・実験的実証研究を網羅的に検証した結果、「性的に暴力的なポルノグラフィに相当程度さらされることと、反社会的な性的暴力行為との間に因果関係が存在し、また一部の人々が性犯罪を引き起こすことと因果関係が存在する、という仮説を強く支持している」としたものである¹⁹⁾。

③共同体の基準

バトラー判決は、何が性の不当な搾取に該当するかを決定する仲裁者の役割を果たす基準として、「全体

としての共同体」を挙げる。共同体の基準とはいかなるものか。同判決は、「裁判所は、他人がある性表現物にさらされることから生じる可能性のある被害の程度に基づいて、他人が何にさらされるのを共同体は許容するかということを最大限判断しなければならない。」と述べる。すなわち、ある性表現物について、カナダ人が他のカナダ人が目にするのを許せるかという、共同体全体を基準とするもの²⁰⁾である。

ここでいう「被害」とは、具体的にどのようなものを指すのだろうか。「人に反社会的な行動——たとえば、男性による女性の身体的・精神的虐待や、議論の余地があろうが、その逆など——に出る傾向を持たせる、ということの意味する。」と同判決は示す。

④ポルノグラフィの3類型

バトラー判決は、ポルノグラフィを三種の種類の分類している。すなわち(1)暴力を伴う露骨な性表現、(2)暴力を伴わないが、人の尊厳を侵害し人間性を抹殺する扱いに人をさらす露骨な性表現、(3)暴力を伴わず、人の尊厳を侵害せず、人間性を抹殺しない露骨な性表現、である。この文脈での暴力とは、「現実の身体的な暴力および身体的暴力の脅しの両方を含む。」とする。

これら3種類のポルノグラフィのうち、(1)は「ほとんど常に『性の不当な搾取』となる。」、(2)も「被害が生じる危険性に十分な根拠がある場合には不当性を帯びる。」と同判決は判示する。一方(3)については、「子どもを制作に使っていないかぎり、一般に社会に許容されており、『性の不当な搾取』とはならないであろう。」と述べる。すなわち、同判決の解釈する「わいせつ」は(1)と(2)の2つに限定されており、「暴力を伴わず、人の尊厳を侵害せず、人間性を抹殺しない」描写であれば、露骨な性表現であっても規制の対象外とする点に注目したい。

なお、露骨な性表現が「性の不当な搾取」を構成する場合、「性の不当な搾取」の描写が作品全体の支配

的な主題かどうか判断されるという。『性の不当な搾取』は、その作品の主要な目的なのか、それともより広範な芸術的、文学的その他それに類する目的に不可欠なのかが問われる。この判断も共同体の基準に基づいて行われる。すなわち作品全体としての文脈で見た場合に、全体としての共同体によって許容されるかどうかを、裁判所は判断しなければならない。」と同判決は判示する。

⑤表現の自由と刑法163条の関係

表現の自由と刑法163条の関係について、バトラー判決は163条が(表現の自由を保障した)カナダの権利と自由の憲章2条b項²¹⁾に反していることを、(権利・自由の制限事由を定めた)憲章1条²²⁾に基づく正当なものであるとする。その理由は以下のとおりである。

163条の規定は、先例における解釈に照らして曖昧ではなく明確な規定といえる。カナダの権利と自由の憲章のもとでは、特定の道徳観を推進するという目的は正当性を失った。ただ単に一定の共同体の伝統を反映しているからという理由で、公的な性道徳の基準を強要することは、社会契約の基礎を形成する個人的自由の行使および享受と相容れない。それゆえ刑法163条の最重要の立法目的は、道徳的非難ではなく、社会の被る被害を回避することであり、それは表現の自由を規制するのに正当な根拠となる十分に緊急で重大な利益である。

すなわち、刑法163条の立法目的を厳密に解釈し、性暴力表現によって社会が被る被害を回避するという目的に照らせば、表現の自由を規制することは合憲であると明示したのである。

表現規制を巡る比例原則(「目的と手段」間の関係を問う原則²³⁾)の要請についても、同判決は三つの側面から検討した。一つ目の側面は、「規制手段と立法目的の間の合理的な関連性」である。同判決は「刑事罰による制裁は、女性を犠牲にする可能性のある表現物

が普及することを共同体が承認していないことを明示し、そのような表現物が態度と行動の変化に対して持つ否定的な影響力を制約するものであり、刑法163条の目的との間に十分に合理的な関連性がある。」とする。すなわち、性暴力表現を規制対象とすることで、そのような表現物の普及をこの社会は許さない、というメッセージを打ち出せる。さらに、規制が性暴力表現の影響力を制約するためのものであれば、規制手段と立法目的の間に十分な合理的関連性があることを同判決は認めた。

二つ目の側面は、「権利・自由の最小限の制約」である。同判決は次のように述べる。

163条は、表現の自由の最小限の制限にすぎない。それは、暴力を伴わず、人の尊厳を侵害せず、人間性を抹殺しない性的に露骨なエロティカを禁止せず、社会に被害をもたらす危険性を生じる表現物だけを規制する。科学的、芸術的、文学的価値のある表現物は規制されない。わいせつに該当する事例をすべて列挙しようとしても不可能であるから、文脈に適応しうる、より抽象的な定義に向けて努力することが、それに代わる唯一の合理的な方法である。「不当な搾取」という基準は、その意味で妥当である。しかも、そのような表現物の公的な流通と公開のみが規制されるにすぎない。時・手段・場所の規制など、より侵害的ではない規制手段は適切ではなく、被害の深刻さと危険にさらされている価値に対する脅威に鑑みれば、連邦議会が選択した手段に匹敵する別の手段はない。女性に対する暴力のような深刻な社会問題は、政府による多種多様な対策を必要とする。教育や被害者救済や男女平等推進等の立法措置の重要性は否定しえないが、それらは刑法163条に代わる手段ではなく、女性に対する暴力の問題に取り組む上でそれを補うものである。

すなわち、同判決は、全ての性表現物を規制しようとするものではない。性的に露骨な表現物であって

も、「暴力を伴わず、人の尊厳を侵害せず、人間性を抹殺しない」のであれば、規制の対象外とされる。芸術的等の価値のある表現物も禁止されない。なお、女性に対する暴力の問題に取り組むに当たっては、補助的な立法措置にとどまらず、性暴力表現の規制に切り込むべきとする。この点も、日本にとって重要な指摘であろう。

三つ目の側面は、「規制手段の影響と立法目的の間の適切な均衡」である。同判決は以下のように判示する。

刑法163条の規制は最小限であり、その対象は表現の自由の保障の核心部分から遠く離れたところに位置する類の表現である。他方、立法目的は、自由で民主的な社会において根本的に重要である。それは社会のすべての構成員に対する尊重を高め、お互いの関係における非暴力と平等を高めるものである。それゆえ、表現の自由を規制することによる負の影響は小さく、立法目的の重要性は非常に大きい。

すなわち同判決は、人をおとしめる表現について、「表現の自由」で守られる価値は低いと位置付けた。一方、刑法163条の立法目的については、「社会のすべての構成員に対する尊重を高め、お互いの関係における非暴力と平等を高める」との価値の下に、重要性の大きさを認定した。

こうして同判決は、刑法163条が、比例原則のいずれの要請も満たしていると結論付けたのである。

3. 考察

バトラー判決は、刑法のわいせつの判断基準として、その表現物の性的な露骨さだけでなく、「暴力性」「人の尊厳の侵害」「人間性の抹殺」を加えることを認め、わいせつ概念を「人権アプローチ」から再解釈した点で先駆的である²⁴⁾。その根底には、人をおとしめる表現は許されないという、確固とした思想が見

られる。この思想を具現化するために同判決が選択した手段こそが、人権保護という観点からのアプローチであったと思料される。

人権について日本政府は、「国際社会において広く共有される普遍的価値であり、わが国もその普遍的価値に基づく国際秩序を維持・擁護することが国益につながる」旨を認めている²⁵⁾。すなわち、性表現の規制に関しても、わが国が人権アプローチを取る土壌は一定程度整っているといえよう。

では、わが国の刑法175条のわいせつ規制において、人権アプローチはどのように取られるべきか。バトラー判決のように、わいせつ性を判断するに当たっては、その表現物の性的な露骨さだけでなく、「暴力性」「人の尊厳の侵害」「人間性の抹殺」の描写の有無を検討することが有用であろう。既に近年、そのようなアプローチの萌芽がうかがえる判例も出ている。

マンガ本のわいせつ性を初めて争った「松文館事件²⁶⁾」判決は、保護法益の定義について、「チャタレー事件」判決などを踏襲した上で、性的秩序や性道徳、性風俗の乱れが「強姦、強制わいせつといった性犯罪を誘発し、青少年の健全な育成を阻害し、あるいは売春等が蔓延するなどして、その被害者や青少年等の様々な人権を具体的に侵害するおそれを誘発することは自明の理である。」とした。そして刑法175条のわいせつ規制により、性的秩序や最小限度の性道徳、健全な性風俗を維持することが、「性犯罪の抑止や青少年の健全な育成、売春の防止等といった個々の具体的法益の保護」にも「間接的に寄与するものということができる」とした。その上で、刑法175条の保護法益は、性犯罪の抑止や青少年の健全な育成といった個々の具体的法益の保護を下支えする「基礎的な法益」であり、国民のさまざまな「基本的人権を保障」するための基盤づくりを目的とするものと位置付けたのである。つまり同判決は、性犯罪や青少年健全育成に関する「人権侵害」について、性道徳などの乱れと関連があることを認め、そうした人権侵害を（間接的

に）防ぐことも、刑法175条の保護法益の対象に含めたといえよう。

「表現の自由」と175条の関係についても、上記のような法益を保護することが、憲法21条の定める「表現の自由」の保護に優先すると同判決は明示する。「表現の自由といえども絶対無制限なものではなく、……表現行為が他の法益と衝突するような場合には、一定の制約を受けることがあり得ることは当然」であると述べる。

さらに同判決は、当該マンガ本の「暴力性」に着目した。男性が女性を暴力的に陵辱し、女性がそのような行為を愛の形であると述べるといった筋書きが、「暴力的、嗜虐的、反道徳的」である点を、わいせつ性の判断理由に挙げたのである。

「松文館事件」判決には、刑法のわいせつ概念を人権アプローチから再解釈するバトラー判決と通底する思想が垣間見える。今後、この解釈を深めていくことで、わが国に氾濫する性暴力表現に対しても刑法175条のわいせつ規制を適用できる可能性はあり、その実現は同法の運用次第であると思料されよう。



Mayuko Watanabe

渡辺 真由子

星槎大学 大学院 教育学研究科 客員教授

博士(政策・メディア/慶應義塾大学)。慶應義塾大学などでメディア論の教鞭を執った後、2018年4月より現職。専門はメディアと人権、メディア・リテラシー、ジェンダー論。ジャーナリストとしても、これらのテーマを20年にわたり取材。東京都青少年問題協議会委員、内閣府青少年問題有識者会議元委員。最新刊『創作子どもポルノ』と子どもの人権——マンガ・アニメ・ゲームの性表現規制を考える(勁草書房、2018年)。ほかに『リベンジポルノ——性を拡散される若者たち』(弘文堂、2015年)、『大人が知らない ネットいじめの真実』(ミネルヴァ書房、2008年)など。

注

- 1) 朝日新聞2018年1月19日付。
- 2) 国際人権 NGO「ヒューマンライツ・ナウ」の伊藤和子事務局長へのインタビューより(朝日新聞2017年1月13日付)。
- 3) 本稿が議論の対象とする性表現は、成人が出演する成人向けのポルノグラフィー(性的に露骨な表現物)である。児童ポルノ規制については「児童買春、児童ポルノに係る行為等の規制及び処罰並びに児童の保護等に関する法律」が、青少年への規制については各都道府県の「青少年保護育成条例」が、それぞれ定めている。
- 4) 猥褻文書販売被告事件 昭和28年(あ)第1713号 同32年3月13日大法廷判決。
小説『チャタレイ夫人の恋人』のわいせつ性が争われた。
- 5) 性器部分が無修正の場合は規制対象となる傾向にある。2017年1月には、サーバーを海外に置くことで合法性を主張していた無修正動画サイトに配信した制作会社についても、警視庁は日本国内が拠点だったとして、わいせつ電磁的記録等送信頒布容疑で摘発した(産経新聞2018年1月20日付)。
- 6) 「チャタレイ事件」判決は、憲法21条が保障する表現の自由について、「公共の福祉によって制限される」ことを示した。
- 7) 芦部信喜・高橋和之補訂(2011)『憲法』第5版、岩波書店:98頁。
- 8) 渡辺真由子(2018)『創作子どもポルノ』と子どもの人権——マンガ・アニメ・ゲームの性表現規制を考える』勁草書房:1-3頁。
- 9) Criminal Justice and Immigration Act 2008 (c.4)。
- 10) 岡久慶(2008)「英国における過激なポルノの禁止」『外国の立法』238:15-16頁。
- 11) Criminal Justice and Courts Act 2015 (c.2)。
- 12) 岡久慶(2016)「立法情報 イギリス レイプ等を扱ったポルノ規制の強化」『外国の立法』267-1:8-9頁。
- 13) Criminal Code (R.S.C., 1985, c.C-46)。
- 14) R. v. Butler, (1992) 1 S. C. R. 452。
- 15) 中里見博(2007)『ポルノグラフィと性暴力 新たな法規制を求めて』明石書店:193・199頁。
- 16) 稲積重幸(2011)「ポルノグラフィの害悪再考—カナダのポルノ規制におけるソピンカ判事の理論とフェミニズム—」『札幌大学総合論叢』第32号:50頁。
- 17) 中里見(2007) 194頁。
- 18) R. v. Butler, (1992) 1 S. C. R. 452、中里見(2007) 194-198頁。
- 19) *Final Report of the Attorney General's Commission on Pornography*, Rutledge Hill Press (1986) p.40。
- 20) 稲積(2011) 52頁。
- 21) カナダの権利と自由の憲章2条b項:「何人も、次の各号に掲げる基本的自由を有する。……b、出版その他のコミュニケーション・メディアの自由を含む、思想、信条、意見および表現の自由」。
- 22) カナダの権利と自由の憲章1条:「『カナダの権利と自由の憲章』は、自由で民主的な社会において明確に正当化され得る合理性を持ち、かつ法で定める制限にのみ服することを条件に、この憲章で規定する権利および自由を保障する」。
- 23) 須藤陽子(2008)「比例原則と違憲審査基準—比例原則の機能と限界—」『立命館法学』2008年5・6号(321・322):267(1623)頁。
- 24) バトラー判決がその後のカナダの下級審判決に与えた影響として、稲積(2011)は1992年のグラッド・デイ Glad Day 判決(レズビアン雑誌などを、非人間的・退廃的であり、反社会的行為を支援するものであるという理由で没収を認めたもの)を挙げ、「バトラー判決の共同体基準があまりにも無限定に適用されてしまった」と主張する。反面、バトラー判決に基づくならば同性愛表現物をただ反道徳的という理由でわいせつと見なし規制することは違憲となるとして、同性愛書籍などの警察による規制は「逆に当局がバトラー判決に基づいていないからなのである」との主張(中里見、2007)もある。
- 25) 第190回国会衆議院外務委員会議録第10号2頁(2016.4.20)。
- 26) わいせつ図画頒布被告事件 平成16年1月13日宣告 東京地方裁判所 平成14年刑(わ)第3618号。出版社「松文館」が発刊した成人向けマンガ『蜜室』が刑法175条のわいせつ図画に相当するとして、同社の代表取締役がわいせつ図画頒布罪に問われた。2004年の東京地裁判決で懲役1年・執行猶予3年。2005年の東京高裁判決は一審判決をほぼ踏襲しながらも、量刑判断では本件マンガ本のわいせつ性の程度について「DVD等の実写表現物の有するわいせつ性の程度と比べると相当の開きがある」とし、罰金150万円に減刑。2007年の最高裁による上告棄却で、同罰金刑が確定。

5年後の 未来をを探せ

加藤真平 東京大学准教授に聞く 「自動運転時代」の 技術と受け入れ課題

取材・文：船木春仁 撮影：臼井美喜夫

自動車の自動運転技術の開発競争が熱を帯びている。未来映画に描かれた世界が、現実のものとなろうとしている。自動運転の技術開発は今、どのような段階にあり、自動運転を受け入れるための課題は何なのか。自動運転用OSを開発し、オープンイノベーションでの進化を訴える東京大学大学院情報理工学系研究科の加藤真平准教授を訪ねた。

公道実験であらためて実感させられる 「すでに始まっている未来」

2018年3月下旬、愛知県幸田町で行われていた自動運転の実証実験取材した。

場所は東海道線相見駅から徒歩7分の所にあるショッピングセンター(SC)。ここでは3種の自動運転車が実験に使われていた。駅からSCまでの600mは自動運転のエスティマで、500台以上を収容できる広大な平面駐車場内はゴルフカートを改造した無人運転車(マイリー)で、SCの店舗内はバスタブほどの大きさの近距離物流用AIモビリティ(ロージー)である。

公道を走行するエスティマの時速は20~25kmほどで、比較的ゆっくりと走行する。ルーフには、鉢を伏せた形の一辺1.5mほどの装置(AIパイロット)が乗っていた。ここにコンピューターやセンサーなど自動運転に必要なデバイスが搭載されている。銀色の筒状の

突起物がLiDAR(Light Detection and Ranging=レーダーの電波を光に置き換えた測定装置)で、常時高速で回転して周囲の情報を集めている。そばに寄ると「シャカシャカ」という回転音がかすかに聞こえてくる。「3次元のレーザースキャンの測定結果と高精度な3次元地図データを重ねて自車の位置を推定しています。現在、広く利用されているナビ用の地図では精度が低過ぎて使えません。例えば車線の情報などはナビ用の地図には入っていませんから」(実験担当者)

その他、エスティマの各部分には数多くのセンサーやカメラが装着されている。ドアミラーに付けられたカメラは周辺の画像を送信して遠隔操作するためのもので、フロントガラスには信号の色を読むためのカメラが付けられている。信号が青か赤かは画像を分析して情報を得るしか方法がないのだ。

店舗内を自動運転するロージーは、「人を運ぶ」「物を運ぶ」「自動販売機を乗せる」の三つを想定して設計されている。つまり買い物の補助や、老人や体の不自由な人たちの移動手段など、多様な用途が模索されているのだ。

実験を見ていると、交通量が少なく、整備された公道上を走るための技術はすでに確立されていることが実感できる。加藤准教授によれば、今回の実験の主な目的は、「自動運転車を使ったシステムが、実際に利用者の立場になってみて、『利便性が高いと感じるか』

Shinpei Kato

加藤 真平

東京大学 大学院 情報理工学系研究科 准教授
2004年慶應義塾大学工学部情報工学科卒。同大学大学院工学研究科博士課程を経て、東京大学、カーネギーメロン大学、カリフォルニア大学などで計算機科学の研究に従事。12年に名古屋大学准教授。16年より現職。オープンソースのソフトウェア「Autoware」の事業展開会社ティアフォーの取締役でもある。



という人間の感覚の部分を確認すること」にあった。

人間の感覚は、実際に利用してみるまで分からないということだ。今回の実験でも、当初は駅から駐車場の入口までをエスティマで、そこで乗り換えて店舗の入口まではマイリーで進むプランを試してみたが、参加者は駐車場の中心部までエスティマで入り、そこでマイリーに乗り換える方が便利だと感じる事が判明している。社会課題の解決には、社会との接点を持つ必要があり、フィールド実験の意味はそこにある。シミュレーションだけでは社会と接した実験をしていることにはならないのだ。

「2020年には“1マイルの自動運転”を目指しています。1マイル、つまり1.6km程度であれば、時速20kmで走っても50kmでも所要時間の差に違和感はありませんし、距離が短いので事故のリスクも低減できます。

地方の、バスもタクシーもないような所での実用化がスタートになるでしょう」(加藤准教授)

完全自動運転の前にはだかる「人との関わり」

自動運転については、米国運輸省道路交通安全局(NHTSA)が2016年から「レベル0～5」の6段階に分けて定義している(図表1参照)。レベル0～2はドライバーが運転することを前提にしている。レベル3～5では、システムが全ての運転タスクを担うことを想定しているが、レベル3ではタスクの継続が難しいときはドライバーが対応しなければならない。つまり、「高

図表1 米国運輸省道路交通安全局(NHTSA)による自動運転レベル定義

	レベル	概要	安全運転に関わる監視・対応主体
運転者が全てあるいは一部の運転タスクを実施	0 運転自動化なし	●運転者が全ての運転タスクを実施	運転者
	1 運転支援	●システムが前後・左右のいずれかの車両制御に関わる運転タスクのサブタスクを実施	運転者
	2 部分運転自動化	●システムが前後・左右の両方の車両制御に関わる運転タスクのサブタスクも実施	運転者
自動運転システムが全ての運転タスクを実施	3 条件付運転自動化	●システムが全ての運転タスクを実施(限定領域内) ●作動継続が困難な場合の運転者は、システムの介入要求等に対して適切に応答することが期待される	システム
	4 高度運転自動化	●システムが全ての運転タスクを実施(限定領域内) ●作動継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない	システム
	5 完全運転自動化	●システムが全ての運転タスクを実施(限定領域内ではない) ●作動継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない	システム



自動運転で公道を最寄り駅まで走行するエスティマ。自転車程度のスピードだ。



実験車両の後部にはコンピューターをはじめ多くの器材が積まれている。将来はコンパクトにまとめられてAIパイロットの中に入る予定。

度な運転支援システム」ではなく、運転手を必要としない「完全自動運転」はレベル4～5の段階だ。

自動運転技術としてみれば、レベル3よりもレベル4～5の方が高い。だが、技術を実現する難易度となると話は別だ。加藤准教授は、「むしろレベル3を実現の方が難しいかもしれません。レベル3では通常時の操作は自動運転システムが担ってくれますが、緊急時などは自動運転システムからドライバーに切り替える必要があるのです。つまり、自動車がドライバーとコミュニケーションを取らなければならない、人が関与するとシステムとしては非常にややこしいものになるからです」と説明する。

実際、世界で初めてレベル3相当の自動運転機能を市販車に実装すると発表したアウディでは、「レベル3の自動運転を実行するための付加的な機能」をいくつも用意している。例えば、ドライバーの操作を検知してドライバーが運転操作に復帰したことを認識する機能、ドライバーが運転操作に戻れる状況にあるかを常時監視する機能、ドライバーに運転操作への復帰を強く促す機能、等々だ。これらはドライバーが関与しないならば不要な機能だ。

自動運転がレベル順に進展していくのか、デバイス機能やデータ分析機能などの飛躍的向上によっていきなりレベル4～5が実現できるのかは、実はまだはっきりしていない。しかし、いずれにしても「自動運転の実現には、認知、判断、操作という三つの分野での機能や精度の向上が不可欠です」（加藤准教授）

「認知」とは、自車の地図上の位置や周囲の環境、障害物などを認識することだ。自車の位置の認識にはGPSが活用されるが、それだけでは精度に難があり、

LiDARやカメラなどのセンサーから得られる情報と3次元の高精細地図を重ね合わせたりする必要がある。「どのようなセンサーが主流となっていくのかはまだ不明ですが、カメラは受動的なもので、自ら発信をしないデバイスであるために誤認識を免れません。一方、レーザーやミリ波は、自ら発信した情報の変化をつかまえるものなので、精度の高い距離測定や形の認識が可能です」（加藤准教授）

「判断」は、今、技術競争が一番ホットな分野だ。決定打ともいえる手法を持つ者はまだいない。現在、多くの自動運転には、「ルールベースシステム」という古典的な手法が活用されている。「AならばBと判断し、C Dの両方があればEと判断する」といった具合にたくさんのルールを用意して判断の基準にする。実社会でも交通ルールがあるため、ルールベースシステムは実用化に相性の良いアプローチだ。

しかし、「運転の快適さを実現するにはルールベースシステムでは不十分で、最近では、それを補完する技術として機械学習やニューラルネットワークなど、データに基づくアプローチに注目が集まっています」（加藤准教授）。上手なドライバーのアクセルやブレーキの制御の仕方、ステアリングなどと、そのときの周囲の環境のデータ（画像や3次元地図など）を併せて解析すれば、「それぞれの状況でどういう判断をすればよいのか」をモデル化できるのだ。

「操作」とは、認知と判断の結果から、走行すべき軌道を算出し、その軌道に沿って自動車の走行を制御することだ。完全自動運転では、乗っている人にいかに負荷をかけないで走行できるかがポイントになる。例えば路上駐車付近を走行するときや、見通しの悪い



駐車場内を行き来する「マイリー」。ゴルフカートを改造して製作された。



店舗など屋内で人やモノを運ぶために開発された「ロージー」。役割が異なる3台でシステムを作り上げているところがミソだ。

交差点を走行するときには、そこでどんなアクシデントが発生するかを事前に予測し、その上で可能な限り安全な軌道を描いて制御する。

自動車は、他車の割り込みや急には反転できないなどの制約の多い制御対象なので、あらかじめ制御対象の挙動を予測し、それを考慮した上で最適な制御を行う「モデル予測制御」にも注目が集まっている。

自動運転用OS「Autoware」をオープンソースで展開

認知にしても、判断にしても、操作にしても、自動運転の技術が高度化するにつれてコンピューターによる情報処理技術への依存度が高くなる。高度なアルゴリズムをリアルタイムで処理できる高性能なコンピューティング技術や、大量のデータを蓄積して解析するクラウド技術も求められている。

それを実現するには、自動運転システム用のOSが必要になる。大手自動車メーカーやグーグルは独自のOSを開発しているが、加藤准教授らが開発したOSが「Autoware」だ。加藤准教授が在籍していた名古屋大学と長崎大学、さらに産業技術総合研究所による共同成果の一つである。

Autowareは、いわば「市街地公道での自動運転のために開発されたOS」だ。主要機能だけでも「3次元位置推定」「3次元地図作成」「経路作成」「経路追従」「操舵制御」「車両や歩行者、信号、車線の認識」「移動体追跡」「障害物検出」等々、18の基本機能が作り込まれている。

Autowareと他のOSとの最大の違いが、Autoware

はオープンソースのソフトウェアであることだ。ソースコードは全て公開され、誰もが無料で利用できる。つまりAutowareを導入すれば、車両やセンサーなどの既存製品を組み合わせるだけで自動システムを構築できるし、Autowareの上にそれぞれが独自に開発したAIや物体検出モジュール（ソフトウェア）、位置推定モジュールなどを載せられるのだ。

冒頭に紹介した実証実験でのLiDARを使った位置確認システムも、Autoware上につくられたモジュールで、高精度3次元地図の製作を手掛けるアイサンテクノロジーが協力している。ちなみに、LiDARが受信したデータは「点の集まり（点群データ）」として蓄積されているが、加藤准教授らは、点群データと行動実験で集められたドライバーのハンドルやブレーキ、アクセル操作などのデータも一緒に公開している。OSだけでなく実験データもオープン化することで自動運転技術の進化を後押ししている。

「完全自動運転は、自動車メーカーが1社で実現するのは無理であり、グーグルのようなIT企業は自動車づくりはできません。だからこそオープンイノベーションの力が必要で、専門分野が異なる企業が集まって一つのシステムを創り上げていくのがあるべき開発の姿だと思います」（加藤准教授）

加藤准教授は、「完全自動運転OSの標準が、Autowareではなくグーグルのものとなっても構わない」とも言う。グーグルや中国の百度などが多額の資金を投入してOS標準化の**バイドゥ**のパワープレーを仕掛けてくれば、標準化競争を勝ち抜くのは容易ではない。ただ、Autowareを軸にした各種のモジュールやAutoware開発で得た知見が、標準OSと絡み、独自のエコシス



自動運転車を制御するソフトウェア「Autoware」の画面。レーダーを使って得たデータでクルマの位置を正確に特定する。

テムを構築できていれば、Autowareは完全自動運転には不可欠なものとしてプレゼンスを維持できると考えている。

法規制の壁も 技術の高度化で克服できる

計算機科学を研究してきた加藤准教授が、自動運転分野に関わるようになったのは、カーネギーメロン大学への留学後、名古屋大学に着任したのがきっかけだった。そもそも専門は組み込みシステム、つまり特定の機能を実現するために組み込まれるコンピューターシステムだ。対象とする領域は、家電から各種の装置制御などまで幅広いが、「もし、他の大学に着任していたら、自動運転の研究はしていなかったでしょう」と笑う。

日本最大の自動車産業を誇る愛知県は、加藤准教授の着任後、自動運転のための組み込みシステムという領域に注目。自動車産業の振興を目的に、3年前から行動実験を積極的にバックアップするなど、システムを実地で検証できる環境も整ってきた。

自動運転技術について、「壁はものすごく高い。しかし、それは姿の分からない未知の壁ではない。ただし今は、高い壁にある細かな課題を、それぞれの課題の関連などをいっしょにしながら面を潰していく難しさがあります」と言う。だからこそ、「自動運転技術の開発には、コンピューターにも、自動車にも、ロボットにも、AIにも熟知した総合コーディネート型の資質が求められる。これは結構、タフな要求です」とも言う。

加藤准教授によれば、個人オーナーの所有車の自動



公道を走行するエスティマには数多くのセンサーが取り付けられている。フロントガラスには信号の色を読み取るカメラも(左上)。

運転は、当面はレベル3程度で推移し、レベル4への移行はかなり先のことになる。交通事故の減少や渋滞の解消という現実課題にはレベル3で対応できるからだ。むしろ、自動運転は労働力を補完するものとして業務分野に投入されると大きな社会変革につながる。

レベル4の自動運転タクシーが登場すれば、基本料金は120～130円ぐらいになる。また、タクシーやバスなどでの先行投入が進めば、メーカー負担も軽減され、なによりも自動運転を受け入れるための法制度や保険制度などの見直しが加速される。

重箱の隅をつつくような例だが、道路交通法は、ハンドルから手を放すと安全運転義務違反と規定している。しかし、「ドライバーが自動車の中にいなければならない」とは規定していない。また、旅客自動車運送事業運輸規則などには「タクシー1台には1人の運転者が乗っていないなければならない」といった規定はない。もちろん、自動運転など想定できない時代に制定された法や規則だからで、それならば、精度が高い遠隔操作システムができれば問題はないことになる。

「法律が、時代の流れとそぐわない状況になっても、そのための解を技術が示すことは可能ですし、自動運転は、まさにそれを可能にする技術開発だと思います。さまざまな課題を集約して技術的な解を示すためにもオープンソースによる開発が不可欠だと考えています」(加藤准教授)

技術は開発・実用化しただけでは、社会の変革は起こせない。それが実際に社会に受け入れられて初めて社会を変えることができるし、誰にでも受け入れてもらえる技術でなければならない。それはどのようなのか。そこを突き詰めていく取り組みが続いている。

「Nextcom」論文公募のお知らせ

本誌では、情報通信に関する社会科学分野の研究活動の活性化を図るため、新鮮な視点を持つ研究者の方々から論文を公募します。

- 【公募要領】** 申請対象者：大学院生を含む研究者
 ＊常勤の公務員（研究休職などを含む）の方は応募できません。
- 論文要件：** 情報通信に関する社会科学分野の未発表論文（日本語に限りです）
 ＊情報通信以外の公益事業に関する論文も含まれます。
 ＊技術的内容をテーマとするものは対象外です。
 およそ1万字程度（刷り上がり10頁以内）
- 選考基準：** 論文内容の情報通信分野への貢献度を基準に、Nextcom監修委員会が選考します。
 （査読付き論文とは位置付けません）
- 公募論文数：** 毎年若干数
- 公募期間：** 2018年4月1日～9月10日
 ＊応募された論文が一定数に達した場合、受け付けを停止することがあります。
- 選考結果：** 2019年3月ごろ、申請者に通知します。
- 著作権等：** 著作権は執筆者に属しますが、「著作物の利用許諾に関する契約」を締結していただきます。
- 掲載時期：** 2019年3月、もしくは2019年6月発行号を予定しています。
- 執筆料：** 掲載論文の執筆者には、5万円を支払います。
- 応募：** 応募方法ならびに詳細は、以下「Nextcom」ホームページをご覧ください。
- その他：** 1. 掲載論文の執筆者は、公益財団法人KDDI財団が実施する著書出版助成に応募することができます。
 2. 要件を満たせば、Nextcom論文賞の選考対象となります。
 3. ご応募いただいた原稿はお返しいたしません。

2018年度 著書出版・海外学会等参加助成に関するお知らせ

本誌では、2018年度も公益財団法人KDDI財団が実施する著書出版・海外学会等参加助成に、候補者の推薦を予定しております。

- 【著書出版助成】** **助成内容：** 情報通信に関する社会科学分野への研究に関する著書
助成対象者： 過去5年間にNextcom誌へ論文を執筆された方*
助成金額： 3件、各200万円**
受付期間： 2018年5月1日～9月10日（書類必着）
- 【海外学会等参加助成】** **助成内容：** 海外で開催される学会や国際会議への参加に関わる費用への助成
助成対象者： 情報通信に関する社会科学分野の研究者（大学院生を含む）*
助成金額： 北米東部 欧州 最大40万円 北米西部 最大35万円 ハワイ 最大30万円
 その他地域 別途相談（総額300万円）**
受付期間： 4月から随時受け付け

*常勤の公務員（研究休職などを含む）の方は応募できません。

Nextcom誌に2頁程度のレポートを執筆いただきます。

**助成総額が上限に達し次第、受け付けを停止することがあります。

推薦・応募： いずれの助成も、Nextcom監修委員会において審査・選考し、公益財団法人KDDI財団へ推薦の上、決定されます。応募方法ならびに詳細は、以下「Nextcom」ホームページをご覧ください。

「Nextcom」ホームページ

<https://rp.kddi-research.jp/nextcom/support/>

問い合わせ先：〒102-8460 東京都千代田区飯田橋3-10-10 ガーデンエアタワー
 株式会社 KDDI総合研究所 Nextcom編集部

「International Conference on Digital Fabrication 2018」 参加報告

渡辺 智暁

慶應義塾大学 大学院 政策・メディア研究科 特任准教授

2018年3月16・17日、インドのハイデラバードで「International Conference on Digital Fabrication 2018」が開催された。

今年の会議では、デジタル製造プロセスや応用面の発表が主体となった。

1. International Conference on Digital Fabrication

International Conference on Digital Fabricationはデジタル製造技術に関する国際会議で、Indian Institute of Technology Hyderabad校(インド工科大学ハイデラバード校、以下、IITH)と慶應義塾大学との交流の一環として開催されたワークショップに端を発するという。筆者は2016年に慶應義塾大学をホストとして開催された際に初めて参加し、また、主催チームのメンバーとしても関与したが、その際には豪州のディーキン大学と3校の共同で開催され、台湾、香港などアジアの他の国々からも参加があり、文理をまたいだ学際的な議論ができる場となっていた。開催形態はホスト校によってかなりばらつきがあるようで、今年の会議ではパネル討論などが主体となっており、今年の会議では学際的・国際的な色合いが薄くなり、主体は研究発表であった。日本からは金沢大学と慶應義塾大学から発表者があったが、IITHと他に数校のインドの大学からの発表が多かった。

2. デジタル製造技術研究の幅

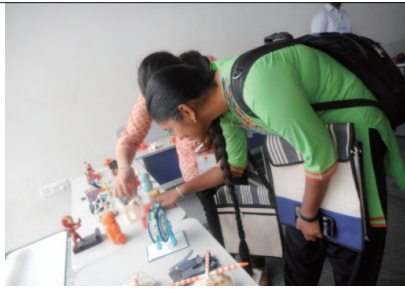
本会議での発表は製造プロセス、応用面からの発表が多く、材料やインターフェース面は特に乏しかった。

た。インターフェースは参加者と議論をすると、その研究ポートフォリオの中には含まれていることが分かったが、3Dデータをいかに簡便、高速、直観的に扱えるようになるかは、デジタル製造の普及を大きく左右する点であり、この点について踏み込んだ議論ができなかった点は残念であった。

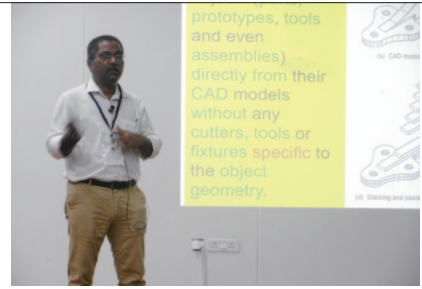
製造プロセス面では、溶接技術を応用して金属を材料として使う3Dプリンターの研究で、造形精度を高めるために数値モデルや実験による材料射出部分の把握を試みるもの(National Institute of Technology Karnatakaの Mallikarjunaらによるもの、IITHの Khareらによるもの)が、一見して造形精度に相当限界がある技術であるだけに印象的だった。応用面では3Dプリント技術を組織培養の際の構造形成に用いる研究や、薬物の効果試験のために用いる研究などが興味深かった(IITHの Rathらによるもの、IITHの Falguniらによるもの)。バイオ分野の本流は組織培養への応用で、多くは実用化までに年数を要するが、それらを超えた3Dプリンターへの関心の広がりがうかがえた。広がり点では3Dプリンター以外にも、板金加工のデジタル制御技術を、3Dプリンターのような付加型(additive)、旋盤のような切削型(subtractive)とは異なるゼロ型のデジタル製造技術であると位置付けつつ、精度追求などを行うものもあり、基本概念レベルでの議論がデジタル製造に関して



教育におけるデジタル製造をテーマとしたパネル討論



デモ・展示の様子



発表の様子（IIT ボンベイ校 Karunakaran 教授）

思わぬところから登場した点も印象に残った。

今回の発表は、人間や企業組織などに直接関わり
の薄い研究も多く、社会科学者である筆者にとって
は、研究上のパートナーを得る、馴染みのある領域に
ついての先端的な展望が開ける、といった点での収穫
は限られていた。逆に、既存のデジタル製造技術が
持っている多くの限界——造形精度、速度、造形可能
な形状、複数の製造プロセスの併用、などに関するも
の——について工学分野でどのように意識され、その
フロンティアの拡大が図られているかがつぶさに確認
できた点が興味深かった。加えてデジタル製造技術と
教育をテーマにしたパネル討論の中で、この件につ
いて IIT Bombay 校の Karunakaran 教授から、3D プリ
ンターとその材料は教育用途に耐えるレベルでよけれ
ば、さらに価格を下げるのが可能、という議論も
あった。

3. 文理連携の可能性と役割

開催校である IITH からは、機械、航空宇宙、バイ
オなどの工学、化学、デザインといった幅広い学部
の研究者が参加していた点も興味深かった。IITH での
デジタル製造関連の研究にも学部を超えた連携が存在
していることは発表論文の著者情報からうかがえ、こ
の会議をきっかけとして互いの研究について知る面も
多く、また、文理連携については応用に近いバイオ分
野でも、まだ課題が多いとのことであった。会議には
参加していない IITH のリベラルアーツ学部の教授と
議論する機会も得、同様の事情を確認した。IITH の
成り立ちにも一因があることがうかがわれた。本会議
のような場を通じたネットワーキング促進が期待され

るところであろう。

4. むすびにかえて

日本でも一時マスコミをにぎわせた 3D プリンター・
ブームは一段落し、それは「産業革命」級の変動がす
ぐにも起こるのではないかという期待や、3D プリン
ターやデジタル製造技術が破壊的な価格で一品生産を
可能にするという期待が時期尚早であったことに起因
していると筆者は考えている。ただ、材料、製造プロ
セス、品質制御、インターフェース、応用などの各方
面で研究や開発は進展があり、筆者が特に興味を持っ
ている廉価なデジタル製造技術も、特許の保護期間経
過や技術のオープンソース化などによって、当面進展
が続くことは期待できるため、上述のような期待に応
える度合いも、時間と共に増すことになるかと踏んで
いる。本会議ではこのようなデジタル製造技術の研究開
発の大きな流れについてあらためて考えるきっかけを
得た。このような機会を与えてくださった公益財団法
人 KDDI 財団に感謝したい。



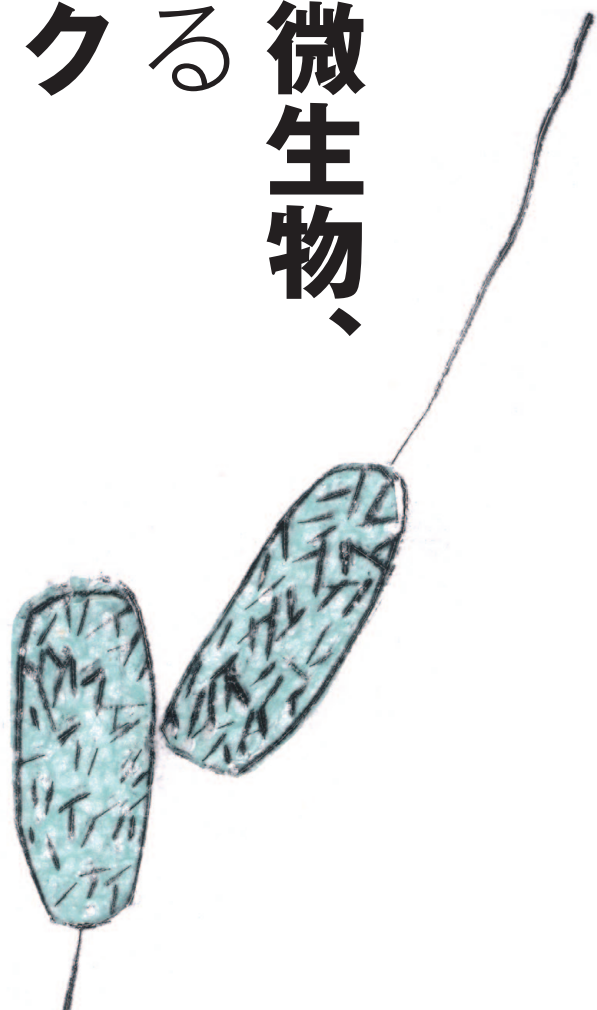
Tomoaki Watanabe
渡辺 智暁

慶應義塾大学 大学院 政策・メディア研
究科 特任准教授
インディアナ大学テレコミュニケーション
ズ学部博士課程修了 (Ph.D.)。国際大
学グローバル・コミュニケーション・セ
ンター (GLOCOM) を経て現職。米国の
通信インフラ政策、データ、教育、AI
などの領域でオープン化をテーマにした
研究を多く手掛ける。近年の主なテーマ
はモノ作り領域のオープンイノベーション。
ン。

彼らの流儀はどうなっている？ 執筆：田代 陽介 絵：大坪 紀久子

微生物も会話をし、仲間とコミュニケーションを取っている。
その言語を習得すれば、微生物を自由に操れるかも？！

会話をする微生物、 そして高まる チームワーク



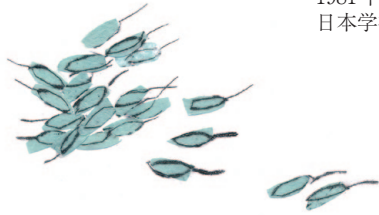
微生物は 予想以上に小さい

微生物というと、何を思いつくだろうか？ 多くの人は「ミジンコ」と答えるかもしれない。でも実際にはミジンコはエビやカニの仲間。微生物に厳密な定義はないが、微生物学者はもっと小さな生き物を微生物と呼んでいる。ミジンコは1 mm程度、それに比べて微生物の中でも酵母は10 μm 、乳酸菌や大腸菌などの細菌は1 μm 程度。つまり、ミジンコと細菌は1000倍も大きさが違う。その比はゾウとアリくらい。

そんな小さな微生物、どうやって生きているかというと、もちろん1匹で生きているわけではない。仲間と一緒に群れを成して生きている。

集団でいるならもちろん仲間と会話をする。えっ、会話？ 声を出しているの？ 1 μm 程の大きさの微生物にそのような巧妙な機能はない。低分子化合物を細胞

1981年生まれ。筑波大学生物資源学類卒業、筑波大学大学院生命環境科学研究科修了。博士(農学)取得。日本学術振興会特別研究員(筑波大学、北海道大学、ケンブリッジ大学)、静岡大学助教などを経て現職。研究テーマは微生物間相互作用の理解、複合微生物系の制御など。



の外に出して会話しているのだ。ここでは、微生物の会話に耳を傾けてみたい。

会話して何を しているのか？

多くの微生物は細胞の外に言語となる小さな物質を分泌していて、その濃度を認識する能力を持っている。そして、その濃度を感知することで周囲にどれくらい仲間がいるかを把握している。

微生物は集団となった際、少数では成し遂げられなかった機能を発揮する。例えば、病原性微生物の場合は毒素生産を、土の中の微生物だと抗生物質生産など。

会話をして集団となった際に発揮する微生物の機能は、もともと海に存在するイカの目で発見された。イカの目に存在する微生物は、1匹では光らないものの集団となった際に光り出す。このような行動は、少数のときに行うよりも、多数で行った方が効率良い。

小さな微生物でも、うまくコミュニケーションを取って息を合わせているのだ。集団となれば、小さい微生物も大きな集合体となる。

微生物は会話をして、集団となった際に粘り気のある高分子化合物を作り出し、バイオフィームという家を構築する。家の中に住むことによって、生きていく上でさまざまなストレスから免れる。会話をすれば微生物も憩いの場を作り出す。

異なる言語を 話す微生物たち

人の場合、住んでいる地域や人種が異なれば会話に用いる言語も異なる。中には複数の言語を普段使っている国もある。微生物たちも、種類が違えば言語も異なる。例えば、病原菌である緑膿菌は、3種類の言語を用いるトライリンガルだ。他の微生物も用いている言語一つに、自分たちでしか使えない言語二つ。三つの言語

を巧みに使いながら、集団となった際に病原性を発揮したり、住処となるバイオフィームを構築したりする。

もちろん複数の種類が存在すれば、言い争いもする。我々は、ある微生物が言語として用いている化学物質が、緑膿菌の会話を阻止し病原性を抑制することを発見した。つまり、病原菌を殺さなくても、会話を止めるような言葉をかければ、病原性を阻止できる。

このような魔法の言葉を見いだせば、感染症などの病気を治せるかもしれない。それだけではなく、水の浄化や環境汚染物質の分解、食品発酵の促進など、あらゆる微生物反応が制御可能となる。微生物社会では人の社会よりも種が多く、複雑でさまざまなコミュニケーションが行われている。その中で、議論して解決する術を微生物は有しているわけだから、我々人間もその術を学び、微生物をあらゆる場面で活用したい。

予期せぬ失敗は、
イノベーションの機会の兆候として受け取らなければならない
……ピーター・ドラッカー

声に出してマネジメント

高橋秀実

P.F.ドラッカーはマネジメントの父と呼ばれている。多くの経営者たちが心酔し、著作は必読とされているそうで、私も何度も読み返しているのだが、いまだにさっぱり腑に落ちない。理解できないからビジネス的に成功しないのか、と反省させられるばかりなのだ。

例えば、彼は「予期せぬ失敗はイノベーションの機会の兆候と受け止めよ」*1（以下、同）と言っている。要するに「失敗は成功の母（もと）」ということで、それだけなら納得できるのだが、こう続いている。

「たしかに、予期せぬ失敗の多くは、間違い、物真似、無能の結果である。しかし、緻密に計画し、設計し、実行したものが失敗したときには、失敗そのものが、環境の変化すなわち機会の存在を示すことが多い」

前段の言葉をより正確に表現しているようだが、よくよく考えるとヘンである。無能な人に限って緻密さにこだわりがちで、

そこで失敗してイノベーションの機会を発見して投資すると、環境はさらに変化していて、もう一回失敗するのではないだろうか。彼はこうも言っている。

「イノベーションとは組織的かつ体系的な仕事である」*2

イノベーションは個人の閃きで起こることではない、と訴えたいのだろうが、それに続けて「しかし、それは分析的であるとともに知覚的な仕事」であり、「変化、機会、現実、現実と認識とのギャップなどに対する知覚」も必要とのことで、そうになるとやはり「組織的」以前に有能な個人が求められるのではないか。

腑に落ちないのはこうした矛盾。個々の文章は正しいのだが、全体として矛盾しており、読み返すほど混乱に陥るのだ。それに正しい文章も「企業家は変化を当然かつ健全なものとする」というように、万人に当てはまること。当たり前のことを企業家に限定することで優越感を呼び覚ましているのである。

article: **Hidemine Takahashi**

ノンフィクション作家。1961年横浜市生まれ。東京外国語大学モンゴル語学科卒業。

『ご先祖様はどちら様』で第10回小林秀雄賞、『弱くても勝てます』開成高校野球部のセオリー』で第23回ミズノスポーツライター賞優秀賞受賞。

他の著書に『からくり民主主義』『損したくないニッポン人』『不明解日本語辞典』など。近著に『定年入門 イキイキしなくちゃダメですか』（ポプラ社）。

一体、どこにマネジメントの「原理と方法」が示されているのか。

ふと思い出したのはヒトラーの演説である。彼の演説も無内容で矛盾していたが、人々は心酔した。なぜならそれは読む文章ではなく、語る言葉だったからだ。ドラッカーも然り。まず堂々と力強く「予期せぬ失敗はイノベーションの機会の兆候と受け止めよ」と語る。そのあとの文章は冷静な口調で補完する。前段にインパクトがあれば、後段は客観性の表明になるのだ。彼は経営者に対して「声に出さない」とアドバイスしているのかもしれない。話せば失敗もするが、そこからきっと何かを学べるはずだと。

*1 上田惇生訳『ドラッカー 365の金言』ダイヤモンド社 2005年

*2 上田惇生訳『イノベーションと企業家精神』ダイヤモンド社 2007年

背景

P.F.ドラッカー(1909～2005)は、ビジネス界に大きな影響を与えた経営思想家。75歳のときの著作である『イノベーションと企業家精神』では、イノベーションを目的意識に基づいて行うべき一つの仕事として提示した。

編集後記

イノベーションという言葉は、ちまたの辞書では「技術革新」と訳されています。それ故、企業経営、研究開発などさまざまな場面で、曖昧ながらも何となく意図の伝わる、使い勝手の良い「マジックワード」のように使われてきたように思います。関西学院大学の玉田俊平太教授は、イノベーションの訳語を「創新普及」と提唱されておられます。言い得て妙、的確な言い回しだと思います。

次号の特集は、「行動経済学(仮)」です。ご期待ください。(編集長 しのはらそうべえ)

Nextcom(ネクストコム) Vol.34 2018 Summer
平成30年6月1日発行

監修委員会

委員長 菅谷 実(白鷗大学 経営学部 客員教授／
慶應義塾大学 名誉教授)
副委員長 辻 正次(神戸国際大学 経済学部 教授／
大阪大学 名誉教授)
委員 依田 高典(京都大学 大学院 経済学研究科
(五十音順) 教授)
川濱 昇(京都大学 大学院 法学研究科 教授)
田村 善之(北海道大学 大学院 法学研究科
教授)
舟田 正之(立教大学 名誉教授)
山下 東子(大東文化大学 経済学部 教授)

発行 株式会社KDDI総合研究所
〒102-8460 東京都千代田区飯田橋3-10-10 ガーデンエアタワー
TEL: 03-6678-6179 FAX: 03-6678-0457
URL: www.kddi-research.jp

編集協力 株式会社ダイヤモンド社
株式会社メルプランニング
有限会社エクサビーコ(デザイン)
印刷 瞬報社写真印刷株式会社

本誌は、わが国の情報通信制度・政策に対する理解を深めるとともに、時代や環境の変化に即したこれからの情報通信制度・政策についての議論を高めることを意図しています。
ご寄稿いただいた論文や発言などは、当社の見解を示すものではありません。

- 本誌は当社ホームページでもご覧いただけます。
<https://rp.kddi-research.jp/nextcom/>
- 宛先変更などは、株式会社KDDI総合研究所Nextcom(ネクストコム)編集部にご連絡をお願いします。(Eメール: nextcom@kddi-research.jp)
- 無断転載を禁じます。