

Nextcom

特集 電力事業 論考



Feature Papers

論文

電力システム改革の到達点と課題

土佐 和生 甲南大学 法科大学院 教授

論文

変容する電力供給ビジネス

—ドイツの事例から見るイノベーション—

後藤 美香 東京工業大学 環境・社会理工学院 教授

論文

電力小売全面自由化後の競争状況と 消費者保護

後藤 久典 一般財団法人電力中央研究所 社会経済研究所 主任研究員

特別論文

情報銀行を通じたパーソナルデータの 取引への期待と課題

高口 鉄平 静岡大学 学術院 情報学領域 准教授

Articles

5年後の未来を探せ

饗庭 伸 首都大学東京教授に聞く

人口減少下の 都市の「たたみ方」を探る

船木 春仁 ジャーナリスト

Report

学会レポート

チエン, ジョン・ウィリアム 早稲田大学 政治経済学部 講師

「29th European Conference of the International
Telecommunications Society」参加報告

遠山 紗矢香 静岡大学 情報学部 助教

「Constructionism 2018」参加報告

明日の言葉

風とゆききし 雲からエネルギーをとれ
……宮沢賢治

羅須地人協会を設立した賢治は、昼は農作業をして、
夜は、科学や農業技術を農民たちに教えた。
『農民芸術概論綱要』は、農民芸術の講義のために執筆したもの。
「農民芸術の製作」の章は、次のように終わる。
「なべての悩みをたきぎと燃やし なべての心を心とせよ
風とゆききし 雲からエネルギーをとれ」



Nextcom ネクストコム

INDEX
winter
2018

特集

電力事業 論考

2 | すでに始まってしまった未来について

住む場所の選択

平野 啓一郎 作家

4 | 論文

電力システム改革の到達点と課題

土佐 和生 甲南大学 法科大学院 教授

12 | 論文

変容する電力供給ビジネス

—ドイツの事例から見るイノベーション—

後藤 美香 東京工業大学 環境・社会理工学院 教授

22 | 論文

電力小売全面自由化後の競争状況と
消費者保護

後藤 久典 一般財団法人電力中央研究所 社会経済研究所 主任研究員

32 | 特別論文

情報銀行を通じたパーソナルデータの
取引への期待と課題

高口 鉄平 静岡大学 学術院 情報学領域 准教授

40 | 5年後の未来を探せ

饗庭 伸 首都大学東京教授に聞く

人口減少下の都市の「たたみ方」を探る

船木 春仁 ジャーナリスト

45 | お知らせ

「Nextcom」論文公募のお知らせ

2019年度 著書出版・海外学会等参加助成に関するお知らせ

46 | 学会レポート

チェン, ジョン・ウイリアム 早稲田大学 政治経済学部 講師

「29th European Conference of the International
Telecommunications Society」参加報告

遠山 紗矢香 静岡大学 情報学部 助教

「Constructionism 2018」参加報告

50 | 情報伝達・解体新書

「最初の笑顔」をさかのぼる

友永 雅己 京都大学 霊長類研究所 教授

川上 文人 中部大学 人文学部 講師

52 | 明日の言葉

雨ニモマケない賢治くん

高橋 秀実 ノンフィクション作家

写真：冬の宗谷岬ウインドファーム

©Mitsushi Okada/orion/amanaimages

すでに始まってしまった未来について——③⑥

文：平野啓一郎

絵：大坪紀久子

住む場所の選択

少し前に、ペイパルの共同創業者でフェイスブックの初期投資家であるピーター・ティールが、ニュージーランド国籍を取得し、同国に2万km²もの広大な土地を購入したということが話題になった。

『ガーディアン』紙によると、シリコンバレーの大富豪たちの間では、ティールのようにニュージーランド移住を画策する者たちが少なからずいるらしく、その動機は、世界の未来に対する極端な悲観論である。ネットが発達し、どこに住むか、という選択の自由が飛躍的に高まった今日、経済的に豊かな人々が、住環境として理想的な場所を見つけてそこに移住する、というのは、ある意味、当然かもしれない。同紙は、世界が減んでも彼らはそのユートピアで生き延びる、と皮肉な口調で書いている。

必ずしも彼らだけが原因ではないが、同国政府は、今年に入り、国内の不動産価格抑制のために、外国人の不動産購入の全面禁止の方針を打ち出した（「セカイプロパティ」2月8日の記事）。

少し前から、私は新作の主題として同じようなことを考えていたが、今年の夏のように猛暑や豪雨、台風に地震と自然災害が続くと、例えば夏の間は海外に住む、というようなことを真剣に考える人たちも出てくるだろう。実際、日本の先行きに暗いものを感じて、海外移住する人たちは近年少なくななく、東日本大震災後もよく耳にした。

ジョージ・W・ブッシュやトランプが大統領に就任した時、もうこんな国はウンザリだと、カナダに移住したアメリカ人たちがいたが、私が数年前に、ニューカレドニアを訪れた際も、ヨーロッパが嫌になったといった、ゴーギャンめいた動機でフランス本国から移住してきた人たちと多く出会った。

日本人の場合、日本語が公用語の外国が「逃げ場」として存在しないというのは、小さからぬ問題だろう。裕福で、外国語にも通ずる人たちが、カジュアルに日本と脱着する将来像を、私は必ずしも否定しないが、移動の困難な人たちが、その土地固有の自然災害で危険に曝され続けるというのは、ディストピア以外の何ものでもない。

Keiichiro Hirano

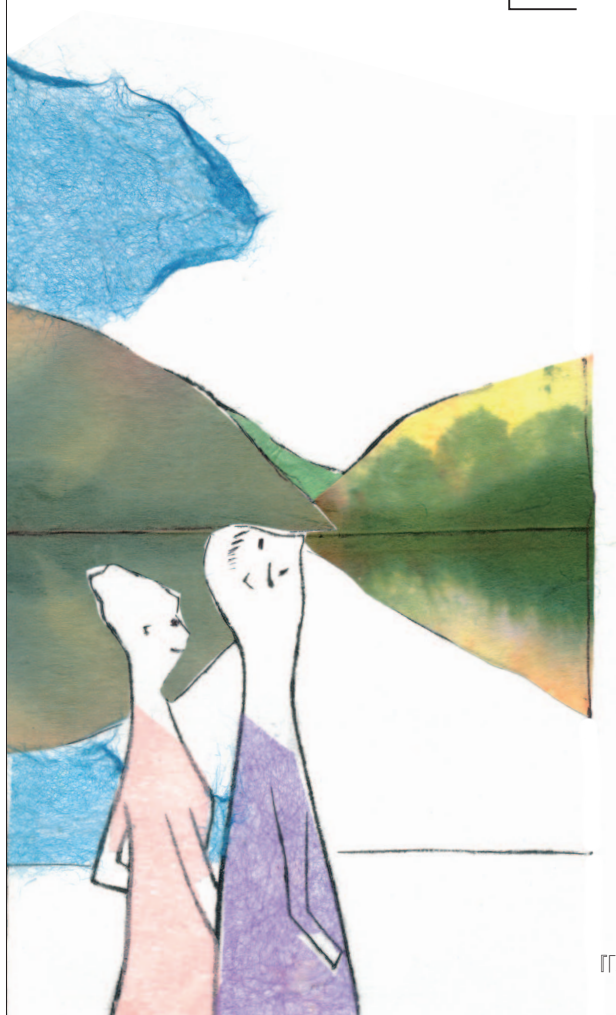
小説家。1975年生まれ。1999年京都大学在学中に『日蝕』により芥川賞を受賞。

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『考える葦』（キノブックス）、『ある男』（文藝春秋）。



特集 電力事業 論考

日本の電力事業を取り巻く環境は、2011年3月の東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所事故を契機に、大きく変化。広域系統運用の拡大、小売および発電の全面自由化、発送電分離を3本柱に電力システム改革が進められている。その流れを展望し、課題を考える。

電力事業 論考 1

電力システム改革の 到達点と課題

■ 甲南大学 法科大学院 教授

土佐 和生 Kazuo Tosa

電力システム改革は、多層化・多様化した柔軟なエネルギー需給構造の構築の一環である。

この改革は、安定供給の確保、電気料金の最大限抑制および電気利用の選択肢や企業の事業機会の拡大という三大目的を掲げ、そのため、特に発電部門および送配電部門が既存電力会社によって独占されてきた特性を踏まえて、①従来地域ごとに行われていた電力需給の管理を全国的により効率的にやりとりする
安定的な需給体制の強化、また新規参入者（以下「新電力」）に対する送電系統の公正な利用環境の整備のための電力広域的運営推進機関の創設、②小売および発電の全面自由化、③法的分離方式を通じて既存電力会社の送配電部門の中立性を確保しようとする。

キーワード

電力システム改革 ベースロード電源市場 経過措置料金規制 FIT 法
電力広域的運営推進機関および電力・ガス取引監視等委員会

はじめに

本稿の目的は、その枠組みが一見複雑で、電力コミュニティ以外では聞き慣れない専門用語が頻出する電力システム改革について、主として法制度の視点から、また、広く横断的にエネルギーシステムの総合的・一体的改革（以下「ES 一体改革」）の視点から、現時点の到達を分かりやすく示すとともに、今後の課題

を展望することである。私見では、電力システム改革だけ論じて、総合エネルギー市場の創出を通じて、革新的な技術の導入、異なるサービスの融合などイノベーションを創発するとともに、エネルギー選択の自由拡大、料金の最大限抑制、安定供給と保安の確保など消費者利益の向上を図る、今般の ES 一体改革の目指すところを必ずしも正しく認識できず、したがってその一部としての電力システム改革の分析・検討も十分でなくなるおそれがあると考え。

1. ES 一体改革の一部としての 電力システム改革

わが国のエネルギー政策は、エネルギー政策基本法（平成14年法律71号。以下「基本法」）に基づく。政府は、基本方針である「安定供給の確保」、「環境への適合」および「市場原理の活用」（同法2条ないし4条）の原則にのっとり、エネルギー需給に関する施策の長期的、総合的かつ計画的な推進を図るためエネルギー基本計画を策定し、少なくとも3年に1度検討を行い、必要に応じて変更する（同法12条5項）。同法に基づいて平成15年10月、同19年3月、同22年6月と3次にわたり、基本計画が策定された。しかし、エネルギーを巡る環境は平成23年の東日本大震災および東京電力福島第一原子力発電所事故などをきっかけに国内外で一変した。平成26年4月の第4次基本計画は、それ以前の戦略を白紙から見直して、この大きな環境変化に対応する政策大転換の起点となった¹⁾。本基本計画は、資源に乏しく大半のエネルギー供給を海外に依存するわが国の根本的な脆弱性を踏まえ、社会的・経済的な活動が国内で安定的に営まれる環境を実現していくためにはエネルギーの需要と供給が安定的にバランスした状態を継続的に確保できる構造を確立しなければならないとし、そのため3E+S【安全性(Safety)を大前提に、エネルギーの安定供給(Energy Security)、経済効率性(Economic Efficiency)の向上による低コストでの供給、最大限の環境適合(Environment)】原則を踏まえつつ、平時にエネルギー供給量の変動や価格変動に柔軟に対応できるよう安定性と効率性を確保するとともに、危機時には特定のエネルギー源の供給に支障が発生しても、その他のエネルギー源を円滑かつ適切にバックアップとして利用できるようにすることを目指すとした。

ES 一体改革は、本基本計画で“多層化・多様化した柔軟なエネルギー需給構造の構築”を目指す方向性の一つとしてエネルギー供給構造への多様な主体の参

加が唱導されたことに始まる。それによれば、わが国の電力・都市ガス（以下「ガス」）・熱供給の構造は、業態ごとの事業法で制度的枠組みが整備されてきたことから、市場ごとの縦割型産業構造の特徴を持ってきた。しかし、技術革新による各エネルギー源の利用の効率化や用途の多様化が進んできたことから、特定条件下で効率的分配などに貢献していた縦割型産業構造が、むしろ非効率的な資源配分を生み出す仕組みとなっており、制度改革を通じる市場の垣根の撤廃や、閉鎖的であったエネルギー産業構造に技術革新や異業種における効率的な経営手法を取り込むことで、より付加価値が高く、効率的な産業構造へと変革し、分断されたエネルギー市場を水平的に統合された構造へと転換を図ることが必要であると考えられた。そして、ES 一体改革を通じて、産業ごとに存在していたエネルギー市場の垣根を取り払うことで、既存のエネルギー事業者の相互参入や異業種からの新規参入、さらに地域単位でエネルギー需給管理サービスを行う自治体や非営利法人等がエネルギー供給構造に自由に参加すること、こうした多様な主体がさまざまなエネルギー源を供給することができるようになることで市場における競争が活性化し、総合エネルギー市場の効率化が促進されていくこと、および地域に新たな産業を創出するなど地域活性化に大きく貢献すること等が期待された。要するに、ES 一体改革とは、縦割市場ごとに経済産業省とエネルギー事業者が供給構造を長期かつ計画的に主導する硬直的な需給構造から、需要家によるエネルギー横断的な選択が供給構造の在り方を導く原動力になり、かつ総合エネルギー市場での多種多様な供給主体による水平的競争がその選択を支える需給構造へと逆転させることである。

ここで“多層化”とは、超長期に、従来の縦割型産業構造にあって電力・ガス等とともに垂直統合で営まれてきた構造を横割りに分離して、サプライチェーンのうち発電・発ガスおよび小売にわたって、市場および業態等の垣根を越える相互参入や異業種からの新規参入

を全面的に進めること、すなわち全面自由化を意味する。また、単に参入を認めるだけでなく、必要に応じて事業者間の競争を積極的に形成・構築するための環境整備等も図られる。また、ここで“多様化”とは、供給側に、既存の電力・ガス会社だけでなくその相互参入またはさまざまな異業種からの、もしくは地方自治体等が主導する事業者が随時・活発に新規参入できるようにすることを意味する。さらに、ここで“柔軟な”とは、長期拘束的でない国際・国内の LNG 取引市場の確立、従来顧みられなかった需要側での（ネガワット取引、自家発電等を含む）デマンドレスポンスの活用等を意味する。こうして、超長期で、総合エネルギー市場では、電力・ガス等というエネルギー源の違いを問わないイコールフットイングな競争によるコスト低廉化、供給安定化に向けた多種多様なエネルギー源の供給主体およびその連携と相互補完によるエネルギーシステム全体の供給最適、需要サイド主導の柔軟なエネルギー需給構造の実現が展望される。要するに、需要サイドでのエネルギー供給主体の自由な選択や需要家自らの分散型エネルギーシステムへの参加等を通じて、需要動向が供給側のエネルギー源の構成割合や供給規模に対して影響を及ぼして供給構造をより効率化させ、同時に、供給構造の構成が需要動向の変化に対して柔軟に対応させることで、多層的に構成された供給構造の安定性がより効果的に発揮されることを目指している。そして、このような多層化・多様化・柔軟化の一つのポイントは、サプライチェーンのうち送配電・高圧中圧導管というボトルネック部門が競争中立的に、かつ、全国レベルでより広域的・安定的に運営されるようにすることである。また、横断的に、ボトルネック部門での託送料金の認可や小売事業者の登録審査を行い、取引ルールについて調査監視する組織（電力・ガス取引監視等委員会）を立ち上げること等も求められる。電力システム改革は、この遠大な展望の一部である。

2. 電力システム改革の制度設計

電力システム改革は、しかしながら沿革的には第4次基本計画に1年先行する「電力システムに関する改革方針（閣議決定、平成25年4月2日）」を起点とする。この点で、むしろ ES 一体改革が、電力システム改革を敷衍する政策転換であったと評する方が妥当かもしれない。本閣議決定では、上記の大震災および東京電力福島第一原子力発電所事故を契機として、電気料金の値上げ、需給逼迫下での需給調整、多様な電源の活用の必要性が増すとともに、従来の電力システムの抱えるさまざまな限界が明らかになったことに鑑み、安定供給の確保、電気料金の最大限抑制および電気利用の選択肢や企業の事業機会の拡大という三大目的を掲げ、そのため、特に発電部門および送配電部門が既存電力会社によって独占されてきた特性を踏まえて、①従来地域ごとに行われていた電力需給の管理を全国的に、より効率的にやりとりする安定的な需給体制の強化、また新規参入者（以下「新電力」）に対する送電系統の公正な利用環境の整備のための電力広域的運営推進機関の創設、②小売および発電の全面自由化、③法的分離方式による既存電力会社の送配電部門の中立性の一層の確保という政策が打ち出された。そして、その政策実施に当たって十分な準備を行った上で慎重に改革を進めることが必要であるとして、実施を3段階に分け（上記①に対応する電気事業法平成25年改正－第1弾。上記②に対応する電気事業法等同26年改正－第2弾、同28年4月からの小売全面自由化。上記③に対応する電気事業法等同27年改正－第3弾、同32年4月からの法的分離。）、各段階で課題克服のための十分な検証を行い、その結果を踏まえ、必要な措置を講じながら実行するものとされている。

2-1. 発電部門

電力システム改革の狙いを理解するには、昭和26

年以降に形作られてきた9電力体制²⁾の特徴にさかのぼって制度改革の意義を示すことが便宜である。この体制下、従来全国9の電力会社が発電、送配電および小売の各部門を垂直統合する地域独占として電力システムを運営してきた。その特徴は、まず、発電部門において、新電力には不可能な巨額・長期の投資および環境影響評価等を伴う、しかし発電(運転)コストは低廉で安定的な一般水力(流れ込み式)、原子力、石炭の、いわゆる「ベースロード電源(以下「BL 電源」)」が電力会社に事実上独占され、発電コストがBL 電源の次に安価で電力需要の動向に応じて出力を機動的に調整できる「ミドル電源(天然ガス等)」、および発電コストは高いが電力需要の動向に応じて出力を機動的に調整できる電源となる「ピーク電源(石油、揚水式水力等)」が新電力に残されることになる。そこで、形式的に発電を全面自由化するだけでなく、電力会社と新電力間の競争上の同等性確保の観点から、取引量を飛躍的に拡大することで卸電力取引市場等を活性化させること、新電力による低廉で安定的な電源アクセス確保措置としてBL 電源市場を創設することなど、将来に向かって競争環境を積極的に形成・構築させる措置が導入される。

他方、料金規制で総括原価方式が撤廃されたことにより卸電力市場の機能を活用したとしても発電投資回収の予見可能性が低下すること、再生可能エネルギーの導入拡大による売電収入低下などから電力会社の発電投資意欲が事実上減退することを懸念して、全ての電力小売事業者が電力供給力確保義務の一環として発電設備容量を確保できるよう中長期的に必要な電力会社の供給力・調整力を確保するため、2020年を目途に「容量メカニズム(リアルタイムの容量市場)」が導入される。

なお、競争政策と必ずしも親和しない国策民営で行われてきた原発を電力システム改革の中でどう位置付けるかは非常に悩ましい。原発の安全性向上に不断適切に努めつつも、一方で稼働規制強化に伴う追加費用

および不稼働に伴う火力等費用の増大、他方で電力システム改革によって競争が進展する環境下において、今後、バックエンドも含めて電力会社が、単体でまたはその他と共同して安全かつ安定して原発事業を遂行できる事業環境を探索することが求められる。また、環境対策の視点および国民経済の得失計算の視点から見ても、Safety が大前提にせよ3E をいかに併せ考慮するかも問われている。

2-2. 広域的・効率的かつ公正な電力系統の利用環境

9電力体制下での送配電部門(系統)は、各電力会社の大規模電源と大需要地を結ぶ形でおのおの形成され、通常、それは新電力の既存電源立地や再生可能エネルギー等の新規電源立地のポテンシャルとは一致していない。また、わが国の系統は、独仏の欧州諸国のように国内での供給不安時に系統連系して他国から電力を融通することはできず、または米国のように広大な領域の下で、複数の州間に系統が整備されているメッシュ状でもない。平成30年9月6日発生の北海道胆振東部地震によって道内需要の半分を発電する北海道電力苫東厚真発電所が運転停止したことに伴って、発電容量が相対的に小さく、かつ、調整力の乏しい他の旧式石炭火力発電所の連鎖的な運転停止が一時道内全域のブラックアウトを引き起こしたことは、北海道電力が調整力の弱い発送電体制および北本連系線しか持たなかったことのシステム脆弱性を示す。ES 一体改革の観点からは、従来別々に構築・運営されてきたこの9電力系統について、系統の競争中立性確保および公平な利用環境の整備は競争導入に論理必然の帰結であるが、加えて各地域の壁を破って、局所最適から全国最適へと全国規模で平時・緊急時の需給バランスを行い、中長期的にも安定供給を確保しなければならないという課題もある。

したがって、電力会社と新電力との競争上の同等性・公正性確保を前提にしつつ、特に再生可能エネルギー等の新規電源を念頭に(例えば、本年10月13日、

九州電力が一部の太陽光発電を一時停止する本格的な出力制御を国内初実施したことは、各管内においてすら系統運用がなお効率的利用に達していないことを示す。併せて参照、九州電力「優先給電ルールの考え方について」平成28年7月21日)、それぞれの電源と系統が全国大でバランスの取れた形で整備・確保して広域的・効率的に利活用できる体制・ルールを確保していくことが極めて重要になる。そこで、電力広域的運営推進機関が設置された(電気事業法28条の4)。従来くし形の会社間の系統連系は緊急時に限られるとともに、新規電源を系統に接続する際も、系統の空き容量の範囲内で先着順に受け入れを行い、空き容量がなくなった場合に巨額・長期の投資を伴う系統増強を済ませた上で追加的な受け入れを行うこととなってきた(先着優先主義)。しかしこれでは、上記9地域を一つに見立てて広域的に運営させるES一体改革の立場から見て、発電部門での最適な電源稼働すなわち全国大で限界費用の安い順で電源が稼働すること(広域メリットオーダー)を実現できない。そこで、コストの安い電源順に送電することを可能とするルール(間接オークション)を導入することで、公平な競争環境の下で連系線をより効率的に利用し、広域メリットオーダーの達成を促すとされている³⁾。

2-3. 小売全面自由化

周知のとおり、平成28年4月から電力で、同29年4月からガスで小売全面自由化が図られた。この2年間で新電力への契約切り替えを行った世帯の割合は約9.1%である。電力会社の自社内の切り替え約5.7%と併せて新料金プランへの切り替えは合計約14.8%となる。発電面では、電力会社(みなし小売電気事業者)と電源開発等(旧卸電気事業者)が出力ベースで83%を有し、また、卸段階では全発電量の大部分(93%程度)が電力会社(旧一般電気事業者)の内部取引を通じて自社小売部門に供給されている。なお、新電力への契約切り替えは、相対的に使用量の多い消費者から、東

京・中部・関西・九州といった大都市圏において進んでおり、その料金メニューのうちガス・通信等とのセット販売が3割弱を占めている⁴⁾。このように、いまま発電面や卸取引面で電力会社(旧一般電気事業者)が圧倒的な事業活動上の比重を占めており、競争が有効に働く条件が整ってきているとは評価し難い。

多くの世帯が新料金プランに積極的に切り替えるという行動に及んでいない理由はさまざまに考えられるが、①そもそもスイッチングへの興味・関心を引き起こすための方策、②電力比較サイトの利用について、一方で利便性ととともに、消費者には、利用が契約切り替えの勧誘につながらないか、個人情報適切な利用が確保されているか、シミュレーションと実際の料金の間に差異が生じないか等の懸念もあるところ、中立的で客観的、比較可能な料金メニュー情報にいつでもアクセスしやすくする方策、③電源構成やCO₂排出情報の開示を行っている事業者は増加しているが(開示割合半数超)、電力選択のため電源構成等の開示を必要とする消費者の要請に対応するにはまだ十分でなく、これを改善する方策等が求められている⁵⁾。

また、小売全面自由化の後に期待どおり新規参入が起らず、それぞれの電力小売市場で競争が有効に働く状況が現出しない場合等に備えて電力会社に対する経過措置料金規制等が措置され、「小売電気事業者間の適正な競争関係が確保されていないことその他の事由(電気事業法附則16条1項)」により当該区域内の一般消費者の利益保護の必要性が特に高いと認められる地域では家庭用向け料金等の供給約款認可制(値上げ時・認可、値下げ時・選択約款届出)が少なくとも2020年度末まで継続されることになっている(消費者との合意に基づく自由料金は許容)。経過措置料金規制に関する消費者の認知度は約2割、「経過措置料金が少なくとも2020年3月末まで続くこと」を知っているのは5%にとどまり、たとえば契約を切り替え済みまたは切り替え予定がある消費者であっても、この規制解除の後に現在の3段階料金が選択できなくなる可能性

があることにつき7割が認識しておらず⁶⁾、ほとんどの消費者は2020年度末までに経過措置料金が原則撤廃されることをそもそも認識していない。経過措置料金規制の解除にはそれぞれの電力小売市場で競争が有効に働いていることが前提条件であって、各種データに基づき実証ベースで、かつ、消費者の意見等を直接間接に聴取する機会も十分に備えた解除手続を踏む必要がある⁷⁾。

2-4. 最大限の環境適合

法制上、3E+S原則のうちのEnvironmentについては、電気事業法の枠外で特別に措置される。電力分野における環境政策法として、再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置(FIT)法(平成23年法律108号)およびエネルギー供給構造高度化法(平成21年法律72号)等がある。前者は、周知のとおり、太陽光・風力・水力・地熱・バイオマスの五つのいずれかの再生可能エネルギーで発電したFIT電気を、電力会社が一定期間特定価格で買い取ることを国が約束する制度(固定価格買取制度)であり、電力会社の買い取り費用の一部を需要家からFIT賦課金として徴収し、コストの高い再生可能エネルギーの導入を支える。後者は、原子力・太陽光および風力等の非化石電源の利用、バイオマスの利用および石油製品や都市ガスの製造工程におけるロスの減少等の取り組みを通じて、電気事業者、ガス事業者および石油事業者等といったエネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用および化石エネルギー原料の有効な利用を促進することで、エネルギーの安定的かつ適切な供給の確保を図ることを目的として制定されたところ、小売電気事業者に義務付けられた非化石電源調達目標(2030年度に44%以上)は、新電力の非化石電源調達手段が限定的なことから、目標達成は困難な状況にある。そこで、非化石電源の持つ非化石価値だけを証書化し、これを実電源と切り分けて取引する「非化石価値取引市場」を創設して、小売電気事業者が自らの非化石電源比率

を高める手段として活用すること、併せてFIT電気の非化石価値を市場売却(FITの非化石価値を選好する需要家が購入)することで上記賦課金の国民負担を軽減することも目指されている。

2-5. 電力・ガス取引監視等委員会

新電力には、ボトルネックとしての電力システムに対して公正アクセスが保証されなければならないが、このとき電力会社と新電力の間に競争紛争が当然に想定される。電力システム改革の実施に当たり、電力取引の監視などの機能を一層強化し、電力の適正な取引の確保に万全を期すため、独立性と高度な専門性を有する電力取引監視等委員会が設立されている(平成27年9月)。この委員会の特徴は、平成28年4月以降ガス事業および熱供給事業に関する業務も横断的に追加された点(電力・ガス取引監視等委員会に改称。)、および事業者間紛争にとどまらず、料金や契約期間・解約料金について消費者に不十分な説明や虚偽の説明により契約を求める行為等についても広く監視を行う点にある⁸⁾。また、単に各種取引の厳正監視のみならず、不適正な行為があった場合、委員会は自ら事業者に対して勧告するほか、経済産業大臣に対して事業者業務改善命令などを行うよう勧告することもできる。経済産業大臣に対するこの勧告には、適正な小売営業、託送条件等を含むネットワーク部門の中立性確保のための行為規制など電力取引に必要なルールづくりに関して経済産業大臣へ意見・勧告・建議を行うなど広汎な業務が含まれている。

3. 今後の課題

私見では、制度改革の目下の重点が競争促進による需要家にとっての選択肢の拡大と競争の強化にある点に鑑みて、今後の課題を構造規制と行動規制の二つの課題に分けるのが適切である。まず、構造規制の課題として、BL電源市場を立ち上げ、かつ、卸電力

取引市場の取引活性化をいかに図っていくかが重要である。そもそも、川上でBL電源等も新電力に公正に開放され、また卸電力取引市場の取引量が小売段階での多種多様な新電力の活発な競争展開を支えるに足るまでに飛躍的に拡大しなければ、仮にサプライチェーンのネックを形成する上記ネットワーク部門の競争中立的・広域的運営が適正に図られるとしても、川下小売段階での競争展開が鈍るのは自然の成り行きであろう。現在、一方でネットワーク部門の競争中立的・広域的運営は順調に進展しているように見えるが、他方、いまの電力取引が小売段階での新電力の活発な競争展開を支えるに足る質と量かは疑問である。今後、法的分離の設計議論とも併せて、BL電源市場など電力取引の活性化措置がどのように具体化されるかが鍵になる。また、今後は、BL電源市場だけでなく、容量市場、系統連系の間接オークション、非化石価値取引市場および電力先物市場など多くの事業者間取引の場が創設されることになるが、卸電力取引所の経験から引き出すべき教訓の一つは、取引市場創設後、そこに実効的な取引環境がいかに備えられるかにある。これらの諸市場についても同じことが言えよう。

次に、さような構造規制や取引整備がうまく機能すると仮定しても、新電力との対抗において電力会社が採用する各種の戦略行動が市場競争を制限し、または消費者の自主的かつ合理的な選択を阻害等するおそれが残る。価格面での行動として、電力会社の、いわゆるセット割販売や取り戻し営業に伴う不当廉売に類する行為をどう規制すべきかは独占禁止法上・電気事業法上既に論じられてきた⁹⁾。今後、価格面で差別対価や再販売価格拘束に類する行為なども検討対象になり得る余地はある。また、非価格面でも既知のもの未知のものも含めて多種多様な戦略行動が電力会社・新電力に採用され得ると考えられ、経過措置料金規制の解除の是非も併せて電力会社等の各種行動に対する規制も課題となろう。

おわりに

3E+S原則を組成するおのおのの政策目的には相矛盾し、または相互に抵触する面がある。例えば、原発安全性の絶対視は安定供給や環境適合には必ずしもプラスに働かない。短期の効率性のみに基づいては長期の安定供給に資する取り組みを正当に評価し難い。そもそもエネルギー基本計画における競争の位置付けは、誘導行政の手段に用いられるという意味で一般産業における競争と必ずしも同じではない。つまり、3E+S原則に基づいて電力システム改革を構想・実現していく上では各政策目的を調整するバランスや比重の置き方こそが要諦である。需要家・市民には、ES一体改革の中で電力システム改革に期待される役割を正しく認識しつつ、難解な制度論・技術論に気後れしたり、専門用語に幻惑されたりすることなく、自分がどのようなエネルギーを誰からいかに購入するかをよく考え、競争対抗的に変更される提供条件の得失比較に応じて、供給主体をスイッチングしていくことが重要になる。総合エネルギー市場でのその集成が電力システムの将来像を導く¹⁰⁾。



Kazuo Tosa

土佐 和生

甲南大学 法科大学院 教授

1961年生まれ。立命館大学法学部卒業、神戸大学大学院法学研究科中退。香川大学法学部助手・講師・助教授、甲南大学法学部教授を経て、2004年より現職。同年11月から弁護士登録（大阪弁護士会）。専門は、政府規制を含む経済法、独禁法。業績に、「エネルギーシステム改革における一般消費者と独禁法等の位置づけ」甲南法務研究14号（2018年、41頁）、「ビッグデータと競争政策」公正取引806号（2017年、10頁）、「デジタル経済社会における個人データの収集・蓄積・利用・流通に係る事業活動と独占禁止法」Law & Technology（民事法研究会）71号（2016年27頁）など。

注

- 1) 第4次基本計画は、原発依存度の低減、化石資源依存度の低減、再生可能エネルギーの拡大を打ち出した。平成30年7月に現行第5次計画が策定されている。
- 2) 参照、電気事業再編成令（昭和25年11月24日政令第342号）別表第二。
- 3) 平成30年10月をめどに、先着優先原則から原則全ての容量をスポット市場取引に割り当てる、いわゆる間接オークション方式に基づく地域間連系線および地内送電系統の利用ルールを予定。
- 4) 以上全て、参照、消費者委員会「電力・ガス小売自由化に関する課題についての消費者委員会意見（平成30年5月31日）」に引用される同委員会公共料金等専門調査会「電力・ガス小売自由化に関する現状と課題について（以下「現状と課題」）」1頁。
- 5) 比較サイトに関する調査につき、参照、「電力・ガス比較サイトの現状把握と課題抽出のための調査報告書（2018年7月23日消費者委員会・公共料金等専門調査会配付資料3-2）」。なお、いま卸取引される電気に非化石電源と化石電源の区別はなされず、後述の「非化石価値取引市場」には、実電源のうちに非化石価値が埋没している点を可視化して③の要請に応えようとする面がある。
- 6) 参照、上記注4「現状と課題」9頁。
- 7) 上記注4「現状と課題」8頁は「資源エネルギー庁および電力・ガス取引監視等委員会等は、状況を見つつ、地域格差の解消や消費者に対してスイッチングへの興味・関心を引き起こすための方策を検討し、実施すべきである」とする。
- 8) 電気通信紛争処理委員会と対比して、この委員会は、①事業者間紛争以外に消費者紛争も監視する、②電力だけでなくガス・熱の供給も横断的に所掌するなど違いは大きい。
- 9) 参照、セット割販売につき、公正取引委員会・経済産業省「適正な電力取引についての指針（平成29年2月6日）」5頁、公正取引委員会・CPRCバンドル・ディスカウント検討会「バンドル・ディスカウントに関する独占禁止法上の論点（平成28年12月14日）」。参照、取り戻し営業に伴う廉売につき、電力・ガス取引監視等委員会・第32回制度設計専門会合（平成30年7月20日）資料4。なお、当該資料によれば、取り戻し営業に可変費を下回る価格設定事例はない。つまり、少なくとも独占禁止法2条9項3号（法定不当廉売）該当性を論じる余地はなく、電気事業法規制の上でこれをいかに評価すべきかが議論の主軸ということになろう。
- 10) 参照、拙稿「エネルギーシステム改革における一般消費者と独禁法等の位置づけ」甲南法務研究14号41頁。

電力事業 2

論考

変容する電力供給ビジネス ——ドイツの事例から見るイノベーション——

東京工業大学 環境・社会理工学院 教授

後藤 美香

Mika Goto

電力市場の自由化は1990年代以降世界的に進展した。

日本でも1995年の電気事業法の一部改正以降、欧米の動向を参考にしながら段階的に制度改革が行われてきた。

欧州では、電力・ガス市場の自由化による競争の激化に伴い、事業者の合従連衡と

ナショナル・チャンピオン企業への集約が進んだ。大手事業者は規模拡大と経営効率化を求めて

グローバル化や事業の再編を行い、コア事業の再定義と見直しを進めた。その一方で、将来を見据えた

スタートアップ企業の支援や協働も始めている。今後は電気とスマートテクノロジーを融合した

新たな需要家サービスの展開が期待される。本稿では自由化で先行するドイツの代表的事業者の動向を解説しながら、変容する電力供給ビジネスの将来についてイノベーション創出の視点から展望する。

キーワード

電力供給 自由化 ドイツ イノベーション

1. はじめに

2011年3月11日の東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所事故を契機に、日本の電力産業を取り巻く環境は大きく変化した。当時の民主党政権の下、電気事業制度改革の議論が加速し、その後の第二次安倍政権の下で2013年4月2日には「電力システムに関する改革方針」が閣議決定された。改革は、①広域系

統運用の拡大、②小売および発電の全面自由化、③法的分離の方式による送配電部門の中立性の一層の確保、という3段階で提示された(図表1)。それに伴い、第1段階、第2段階、第3段階の実施に必要な措置を定めた電気事業法改正案がそれぞれ第185回臨時国会、第186回通常国会、第189回通常国会において成立した。2018年12月現在、第1段階と第2段階の改革が実施済みである。

2015年4月には、改革の第1段階として、電力広域

的運営推進機関が、全ての電気事業者に加入義務のある認可法人として発足した。全国規模で平常時・緊急時の需給調整機能を強化すること、中長期的にも安定供給を確保すること、電力系統の公平な利用環境を整備すること、スイッチング(需要家による電気の供給者変更)に係る手続きを支援するためのシステムを運用することを目的としている。

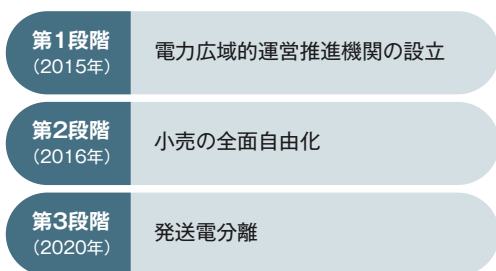
2016年4月には、第2段階の電気の小売全面自由化が開始され、家庭用需要家も電気の供給事業者を自由に選択できるようになった。ただし、小売全面自由化が実施されてもすぐには競争状態が生まれない可能性があるとして経過措置が取られ、電力会社に一定期間従来と同様の規制料金を残した2本立ての料金体系を義務付けている。またさらに、発電、送配電、小売のそれぞれの事業でライセンス制が導入された。これにより、全ての電気事業者は、発電事業者、送配電事業者、小売電気事業者の3事業に分類され(図表2)、発電事業者は「届出制」、送配電事業者は「許可制」、小売事業者は「登録制」と、事業の許認可においても濃淡が付けられた。

今後は改革の第3段階として、2020年に送配電部門の中立性確保(発送電分離)¹⁾が行われる予定である。発送電分離に合わせ、経過措置として残されている電気料金の規制も撤廃される予定である²⁾。

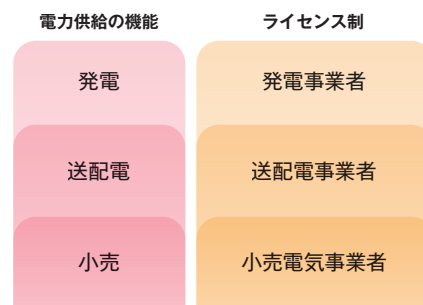
規制改革が進む中、今後日本の電力供給ビジネスはどのように変化していくであろうか。もちろん、電気の物理的な性質が変わるわけではないが、電気というインフラサービスの提供のされ方や考え方は今後大きく変化する可能性がある³⁾。そのような変化の兆しは、再生可能エネルギーによる分散型電源やスマートグリッドと呼ばれる次世代送電網の普及など、技術面において徐々に姿を見せ始めている。

それと同時に事業者側での変化も起きている。小売電気事業者として登録されている事業者は2018年8月時点で500社を超えており、電気の地産地消を目指した地域新電力や自治体新電力と呼ばれる事業者も多数設立されている。また一方、既存事業者においても、すでに東京電力は2020年に予定される発送電分離に先駆け2016年4月1日にホールディングカンパニー制へと移行し、送配電部門の法的分離を実施済みである。これにより、東京電力ホールディングス株式会社の下には100%出資の連結子会社として、「東京電力フュエル & パワー株式会社」(燃料・火力発電事業部門)、「東京電力パワーグリッド株式会社」(一般送配電事業部門)、「東京電力エナジーパートナー株式会社」(小売電気事業部門)が位置付けられた。さらに、水力・新エネルギー発電事業を担う「リニューアブルパワー・カンパニー」を社内カンパニーとして設立し、

図表1 3段階からなる電力システム改革



図表2 2016年4月以降の電力供給体制



再生可能エネルギー電源の開発による収益拡大への取り組みを進めている。

電力会社間のアライアンスにも新たな動きが見られる。東京電力株式会社（当時）および中部電力株式会社の、燃料上流・調達から発電までのサプライチェーン全体に係る包括的アライアンスを実施する会社として、2015年4月30日に株式会社 JERA が設立された。2016年7月には、両社の燃料事業、海外発電事業等の承継を完了し本格的に始動、今後2019年4月には燃料受入・貯蔵・送ガス事業および既存火力発電事業を統合する予定である。

こうした事業環境の変化と事業者への影響は、自由化で先行する欧州のエネルギー企業の状況と重ね合わせて見ることができる。欧州のエネルギー企業は自由化や地球温暖化対策のための環境政策の影響で、従来の電力供給ビジネスの収益基盤が不安定になる中、事業の刷新も含めた大胆な改革を推し進め、積極的な国外展開や異分野への進出、コア事業の再定義等を行い、競争環境への適合を図ってきた。それは電力とガスの相互参入から、燃料調達やトレーディング、海外

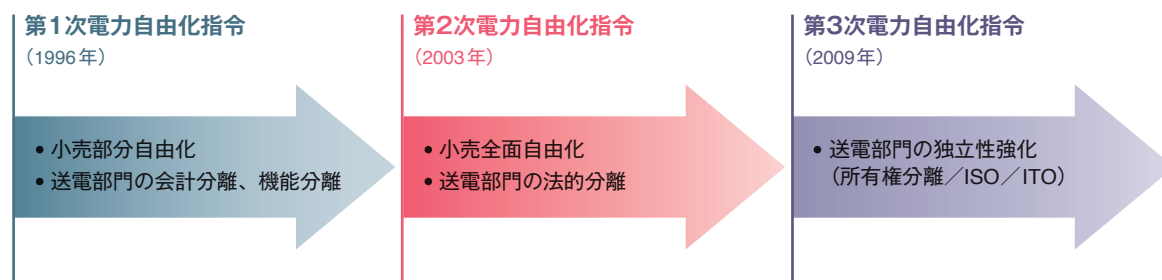
における発電事業、デジタル技術を活用した新事業など多様化しており、国内外の企業間連携や M&A も進められた⁴⁾。

そこで本稿では、欧州の電力自由化の事例としてわが国の議論でもしばしば参照されるドイツに着目し、代表的事業者の対応と最近の動向について見ていくこととする。第2章ではドイツの電力自由化について、欧州全体の動向との関連にも触れながら解説する。第3章ではドイツの二大エネルギー会社の経営動向を確認する。第4章でまとめと今後の展望について述べる。

2. ドイツの電力自由化

ドイツの電力自由化は、欧州大のエネルギー市場改革の下で進められてきた。欧州では1990年代半ば以降、欧州連合 (EU: European Union) の政策執行機関である欧州委員会の政策提言に基づき、3度のエネルギーパッケージ (閣僚理事会と欧州議会により承認された EU 法としての指令と規則) に基づく電力市場改革が実施されてきた (図表3)。エネルギー市場改革の目標は、

図表3 欧州における電力市場改革



電力を含むエネルギー市場について、国境をまたいだ欧州単一市場を構築し、競争の促進、効率化の促進、供給保障の強化を同時に達成することである。

1996年の第1次電力自由化指令では、加盟国は2003年3月までに、小売市場の1/3を自由化しなくてはならないとされた。また送電部門の独立性(分離)については、会計分離と機能分離が求められた。その背景には、発電部門と小売供給部門は競争の導入によって効率化が可能であるとする一方、送配電ネットワーク部門については引き続き政府の規制によって効率化を図るべきだとする考え方があった。すなわち、競争部門(発電と小売供給)と規制部門(送配電ネットワーク部門)が組織として一体化している既存事業者は、競争を阻害する要因になると考えられた。

2003年の第2次電力自由化指令では、小売市場について2段階の目標が設定された。第1段階は、2004年7月までに家庭用以外の自由化を行うこと、そして第2段階では2007年7月までに家庭用も含めた全面自由化を実施することが定められた。ただし、ドイツでは1998年に新しいエネルギー事業法が施行され、第2次

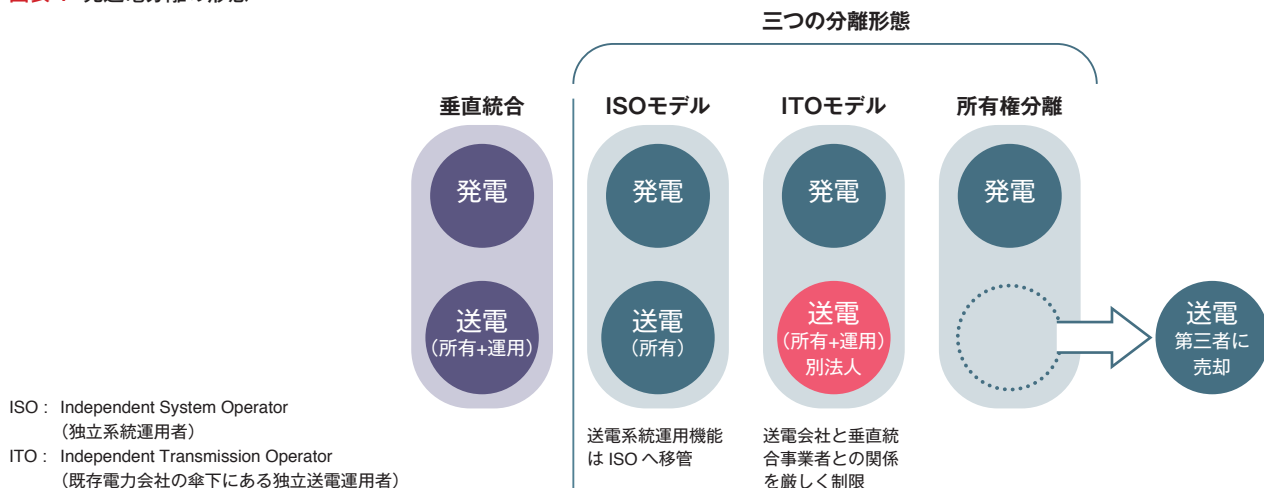
指令で定められたスケジュールに先駆けて家庭用も含めた全ての需要家に対する全面自由化が実施された。また送電部門の独立性については、会計分離や機能分離よりも分離の程度が強い法的分離の実施が求められた⁵⁾。

2009年の第3次電力自由化指令では、送電部門のさらなる独立性が焦点となった。送電部門の分離の方法として、以下の(1)から(3)の三つの形態が示された(図表4)。

(1) 電力会社が送電ネットワークの資産を所有したまま、第三者のISO (Independent System Operator : 独立系統運用者)に送電ネットワークの運営を移管するケース。機能分離と呼ぶ方式で、運営面の独立性は高い。

(2) 送電部門をITO (Independent Transmission Operator : 独立送電運用者)として分離した上で電力会社の傘下に残す方式で、ITOは送電ネットワークの資産を承継して事業運営をする。法的分離と呼ぶ形態で、発電・小売事業からの独立性を担保するために厳格なルールが適用される。日本の発送電分離でもこの

図表4 発送電分離の形態



法的分離方式が採用される。

(3) 送電事業の資産と株式を元の電力会社から完全に切り離し、第三者に売却する所有権分離。分離した資産と株式を買い取った第三者は、発電事業や小売事業と関係がなく、独立的に送電事業を運営する。送電部門の独立性の点では所有権分離が最も徹底しており、欧州委員会はこの方式を望ましいとしてきた。

これら三つの方式のうち、ドイツの大手電力会社の一つ、E.ON は所有権分離により、同じく RWE は ITO 方式により、送電部門の分離を実施した。

3. ドイツの電力会社の経営動向

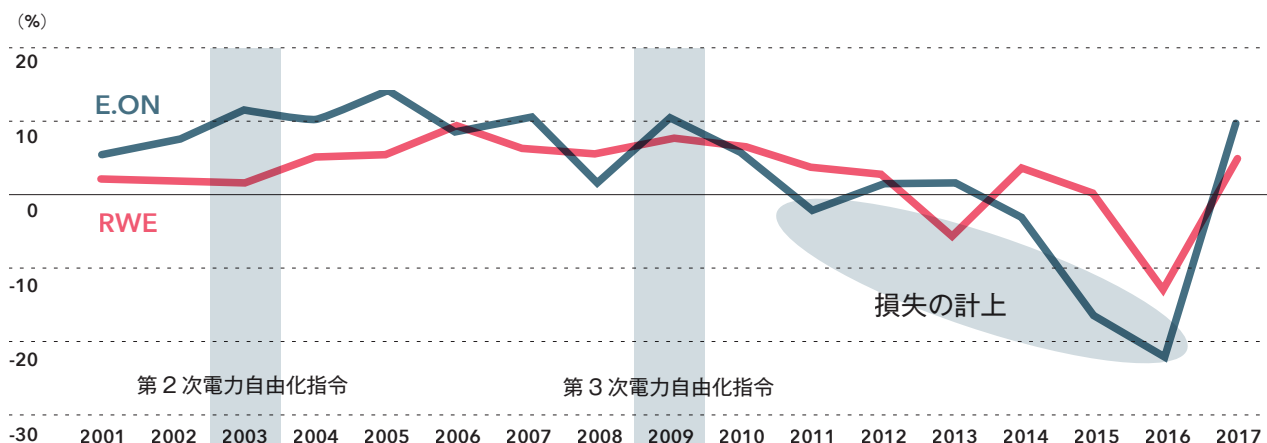
3.1 E.ON と RWE の財務動向

ドイツの四大電力会社のうち上位2社である E.ON と RWE は、共に欧州大で電力・ガス事業を展開するグローバル・マルチユーティリティーである。2017年の売上高は、1 ユーロ 130 円換算で E.ON がおよそ 4 兆 9 千億円、RWE が 5 兆 8 千億円と、共に欧州を代表するエネルギー事業者である。特に、自由化以降 2010

年ごろまでは、欧州の電力・ガス事業の買収により事業規模を拡大し、高い利益額を維持してきた。

しかしその後、従来型火力への依存を続け、再生可能エネルギーの普及というエネルギー転換の波に乗り遅れた結果、発電シェアを落として収益性が悪化した。そのため、国外資産売却による国内事業への回帰や、燃料上流部門の売却などで収益の立て直しを図ったものの、最近の事業再編や、政府に課された原子力発電関連の費用がかさんだことで財務パフォーマンスが悪化した。その結果、E.ON は 2011 年および 2014 ~ 2016 年に、RWE は 2013 年および 2015 ~ 2016 年に、それぞれ最終損益が赤字になり(図表5)、またその間、両社の株価も低迷した。ドイツ全体の経済状況を反映するドイツ株価指数(Germany DAX Index)と比較した両社の株価の伸び率(2003年1月1日を起点)は、2010年以降大きく乖離したままであり、また欧州全体の電力・ガスユーティリティー企業の株価指数(FTSEurofirst 300 Utilities Index)と比較しても 2013 年以降両社の低迷が明らかである(図表6)。

図表5 最終損益で見たマージン(%)



出所) S&Pデータを基に作成

3.2 E.ON と RWE の事業再編

業績低迷への対応を迫られる中、E.ON は従来型火力発電事業とエネルギートレーディング事業を2016年1月1日に設立した新会社 Uniper に引き継ぎ、その株式の過半を E.ON の株主に譲渡するとともに、残りの46.65%を自身が保有した⁶⁾。一方、RWE は2016年4月1日に新会社 Innogy を子会社として設立し、再生可能エネルギー発電事業、配電ネットワーク事業および小売事業を引き継がせた。両者の事業再編は従来型火力発電事業の戦略的位置付けにおいて明らかに異なるものであった。そのような中、2018年3月12日に E.ON と RWE は子会社買収等を含む、さらなる再編を発表し市場関係者を驚かせた。

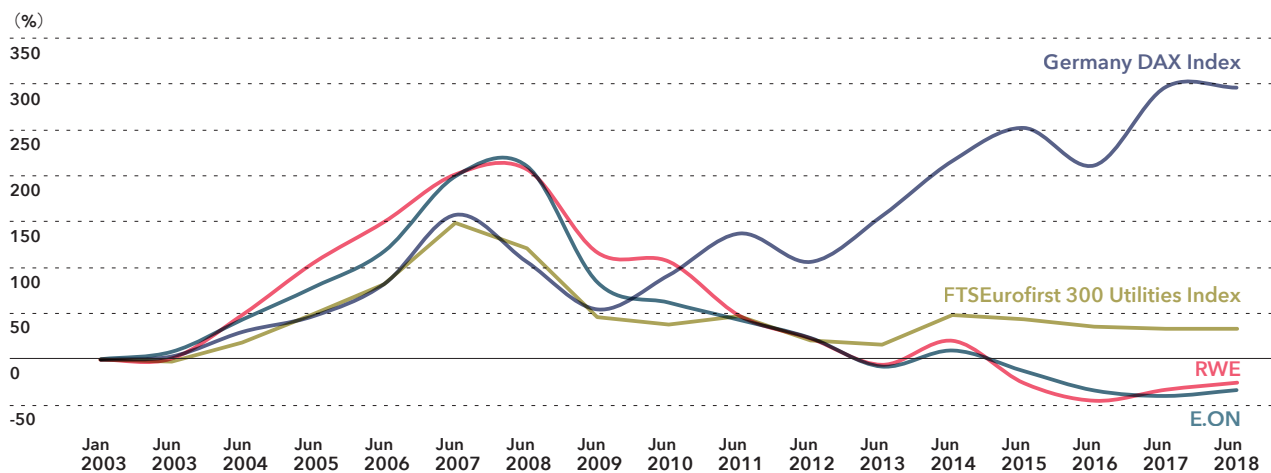
E.ON (2018) および RWE (2018) によれば、両社の事業再編に伴う主要な取引は以下のとおりである。(1) RWE が保有する Innogy の株式76.8%を E.ON が取得する。少数株主が所有する残りの23.2%は1株40ユーロで株式公開買い付けを行う。(2) RWE は E.ON の再生可能エネルギー事業、Innogy の再生可能エネルギー事業、ドイツおよびチェコ共和国のガス貯留

事業、E.ON が保有する RWE の原子力発電プラントの少数株式持分、Innogy が保有する Kelag (オーストリアの電力会社)の37.9%の株式持分を取得する。(3) RWE は E.ON の株式の16.7%を取得する。(4) Innogy の2017年と2018年の配当金は RWE が受け取る。(5)その他に E.ON は RWE から現金15億ユーロを受け取る。

今回の一連の事業再編手続きは2020年をめどに完了する予定であり、それによって E.ON と RWE の再生可能エネルギー事業は全て RWE に集約され、両社の配電ネットワークおよび電力小売事業が E.ON に集約されることになる(図表7、19頁)。RWE は欧州で第3位の再生可能エネルギー発電事業者となり、E.ON は規制された配電事業からの安定的な収益確保を目指す。

ドイツの二大エネルギー会社によるこのような大胆な事業再編の背景には、競争が激化する中で生き残りをかけた経営戦略が必要になっていることを反映するとともに、今後の世界的なメガトレンドとして、エネルギー利用の電化や脱炭素化の進展、デジタル技術

図表6 株価の伸び率(2003年1月起点、%)



出所) S&Pデータを基に作成

の進歩と普及、その下で力を与えられた新しい顧客層の台頭への備えがある。実際、E.ON や RWE を含む大手電力会社は、AI や IoT を活用した新たな顧客サービスの提供など、次世代のスマート技術による新ビジネスの展開を模索している。そこで以下では、イノベーションが今後の競争戦略の鍵になることを踏まえ、E.ON と RWE の取り組みについて見ていく。

3.3 イノベーションと新ビジネスの展開

E.ON はエネルギーを取り巻く今後のイノベーションの方向性として、これまでのような主要技術の個別の開発から、ソフトウェア、電気、熱、モビリティの組み合わせによるビジネスの戦略的生態系としてデジタルエコシステム形成へのシフトを打ち出している。そのための具体的方策として、スタートアップ企業への支援や研究開発を推進している。また社内でのイノベーション創出のハブとして :agile を2013年に設立し、公募型のスタートアップ促進・育成も行っている。

図表8は E.ON がこれまでに投資してきたスタートアップ企業を示している。これらスタートアップ企業の多くは需要家へのソリューションビジネスに新たな価値をもたらすものであり、AI や IoT を用いたビッグデータ解析に強みを有する。エネルギー利用におけるスマート技術の活用によるデジタルエコシステムの形成を意識したものになっている。

RWE では、グループ全体の R&D を RWE が統括し、主に石炭火力など従来型火力発電関連の研究開発を実施している。一方、子会社である Innogy に誕生した Innogy Innovation Hub では、再生可能エネルギー、配電ネットワークおよび小売に関する次世代技術の開発プラットフォームを形成し、両者のすみ分けを行ってきた。少人数による柔軟で機動力のあるバーチャルプラットフォームを活用し、公募型のスタートアップ支援などを通じてデジタルビジネスモデルの開発を行っている。

国際的な取り組みとしては Free Electrons の取り組みが挙げられる。Free Electrons は2017年1月に立ち上げられた国際的なエネルギースタートアップ促進プログラムで、Innogy はその発起人かつ設立メンバーとして活動しており、現在は国際的ユーティリティー企業8社により運用されている。同プログラムでは、次世代のクリーンエネルギー、エネルギー効率、e-mobility、デジタル化、オンデマンド需要家サービスのためのエネルギースタートアップを公募している。

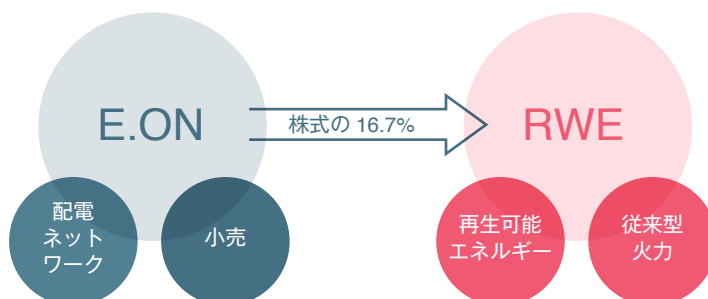
また、分散型エネルギーシステムやスマートグリッド、再生可能エネルギー、エネルギーマネジメントなどのデジタルソリューションについて、すでにビジネスモデルを有し、初期時点の需要家試験も実施した段階のスタートアップ企業に投資をし、Corporate Venture Team を立ち上げて Innogy の事業として育成する方法も試みている。これまでに1.3億ユーロの投資を行っている。

このような背景には、ドイツの配電ネットワークにはすでに大小合わせて130万もの再生可能エネルギーシステムとストレージユニットが接続されており、それら分散化システムを効率的かつ安定的に運用していくためのスマートエネルギーマネジメントシステムが必要となっている実情がある。その一例が2011年に設立された Kiwigrid で、分散型電源を擁する配電網を安定的、効率的に運用するためのソフトウェアやプラットフォームの開発と実装を行っている。

4. まとめと今後の展望

日本の電力市場の自由化は、欧州の自由化から10年前後遅れて実施されている。そのため、わが国に先行して市場改革を進めてきた欧米の状況を観察することで、今後の日本の電力市場についてある程度予測することができる。欧州では、EU 大の電力・ガス市場改革が進展する中、自由化による競争激化に伴い、事業

図表7 目標とする将来の事業構造



図表8 E.ONにおける
スタートアップ企業との
連携と事業の概要

主なターゲット	スタートアップ企業	事業の概要
需要家サービスのためのソフトウェア、アプリケーション、プラットフォーム、データ解析・予測の提供	Greensmith	・エネルギー貯蔵最適化のためのソフトウェアと統合的サービスの提供
	Bidgely	・家庭用需要家がインターネットやスマートフォンなどを通じて、エネルギー使用最適化のための情報にアクセス可能な、クラウドベースのリアルタイムのアプリケーションをエネルギー企業に提供
	Space-Time Insight	・再生可能エネルギーやスマートメーターなどの機器の保守運用を最適化するための情報を、リアルタイムで可視化し分析するアプリケーションを提供
	Enervvee	・需要家が家庭用電気機器などをエネルギー効率の観点から選択できる情報を提供するプラットフォームを提供
	Leeo	・スマートホームソリューションを提供するための使い勝手の良い機器とデータサービスの提供
	Thermondo	・家庭用需要家が自身のニーズにあった熱供給システムを選択・購入・設置するためのオンライン支援システムの提供
	AutoGrid	・ビッグデータ解析による電力の発電・消費に関する予測分析の提供
発電システム	Orcan Energy	・廃熱を利用した発電システムのための小規模モジュールの提供 ・大学発ベンチャー
	Kite Power Systems	・たこを使って空中で稼働する風力エネルギーシステムの開発
建物エネルギーマネジメント	FirstFuel	・商業用建物エネルギー効率のためのリモート分析プラットフォームの提供 ・多くの建物に素早くお金をかけずに適用できる
生産管理支援	Sight Machine	・生産現場のデータをAIやIoTにより、リアルタイムで構造化し、解析して見える化することでデジタル生産プラットフォームを構築し運用管理支援を行う
投資ファンド	The Westly Group	・再生可能エネルギー、スマートグリッド、建物エネルギー効率、移動体、バイオ燃料などのクリーンテクノロジーに投資するファンド

出所) E.ON Webページを参考に作成

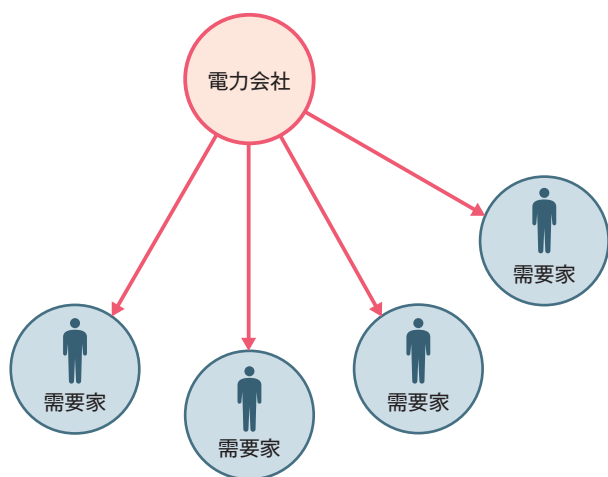
者の合従連衡とナショナル・チャンピオン企業への集約が進んだ。大手事業者は規模拡大と経営効率化を求めて再編とグローバル化を展開し、コア事業の再定義を進めた。RWEやE.ONがマルチユーティリティー企業からマルチエネルギー企業へとコア事業の再定義を行ったこともその一環として見ることができる。このような見直しの動きは燃料調達やトレーディング、海外IPP事業の展開、デジタル技術を活用した新事業開拓のためのスタートアップ支援や企業間アライアンス戦略へと具体化されてきている。

欧州の事例をそのまま日本に当てはめることはできないが、今後は電気とスマートテクノロジーを融合した新たなサービスが創出されるであろう。そのような例として、コミュニティ・マイクログリッド内での需要家同士の電力融通や電力取引を手掛ける企業が、国内外ですでに登場しつつある。例えばアメリカのLO3 Energy社やドイツのConjoule社⁷⁾は、電力供給の効率化を進めることを目的に、地域の小規模送電網に

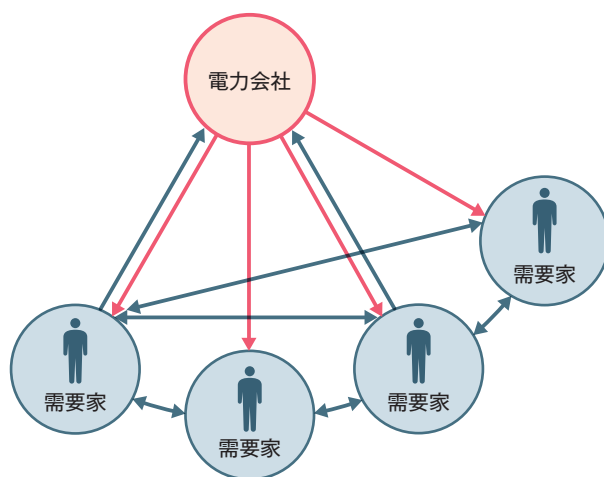
おいてブロックチェーン技術を活用したP2P（ピア・トゥ・ピア）電力取引プラットフォームを提供し、電気のシェアリングを可能にする事業を開始している（図表9）。

そこでは電流の流れを表す物理的な層と、情報の流れを表す情報の層を区別することが重要となり、双方ともこれまでのような電力会社と需要家の間の一方向の流れではなくなる。膨大な量の需要家（プロシューマー）同士の電力や情報のやりとりが行われる複雑な構造となるため、IoTやAIなどスマートテクノロジーを活用した、これまでにない電気の価値やサービスが生み出されるであろう。またさらに、都市全体を対象としたP2Pの電力取引プラットフォームを開発しているシンガポールのスタートアップ企業⁸⁾も登場している。そのような地域ベースでの電力取引には、技術的課題に加え、制度的な措置も必要となるため、社会への実装と普及には時間がかかるが、エネルギーの余剰と不足を地域単位で管理するCEMS（Community

図表9 電気のシェアリング



系統電力による一方向の流れ



【電気のシェアリング】
分散電源、需要家（プロシューマー）による多方向の電気の流れ

Energy Management System)の構築と併せ、将来的には電力供給の新たな形態の一つになるであろう。

日本でも、東京電力エナジーパートナーが2017年9月にオープンイノベーションに特化したTEPCO i-フロンティアズを設立し、ベンチャー支援を開始した。このような新たな動きがエネルギーを核としたデジタルエコシステムの形成を通じて電力供給ビジネスの変容にどのようなイノベーションをもたらすのか注目していきたい。

謝辞

本稿の執筆に当たり、データ整理と作図について林亜紀子氏に支援していただいた。ここに謝意を記す。



Mika Goto

後藤 美香

東京工業大学 環境・社会理工学院 教授

名古屋大学大学院経済学研究科を修了後、1992年4月に一般財団法人電力中央研究所に入所。同所上席研究員を経て2014年4月に東京工業大学に着任。専門はエネルギー経済学、エネルギー政策、経営工学。博士(経済学)。専門学術誌に論文70本以上公刊、報告書等多数。主要著書 Environmental Assessment on Energy and Sustainability by Data Envelopment Analysis (2018) John Wiley & Sons.

注

- 1) 発送電分離は一般的に四つの類型に分類される。①会計分離、②機能分離、③法的分離、④所有権分離で、後になるほど分離の程度が大きくなる。
- 2) Nishimura (2016) では福島原子力発電所事故後の電力政策と現実のギャップについて解説し、完全な自由化の必要性に言及している。
- 3) 人口減少、電力自由化、デジタル化、分散型発電の普及と電力の今後について解説された書籍として竹内、伊藤、岡本、戸田(2017)がある。
- 4) 欧米の電力会社は自由化後のM&Aにより企業価値と効率性を上昇させたことがKishimoto, Goto, and Inoue (2017) で実証分析により示されている。
- 5) 欧州では日本と違い、配電部門は送電部門と区別されている。第2次パッケージ以降、送電部門の法的分離が求められた。
- 6) その後2017年に、E.ONはUniperの全保有株式(46.65%)をフィンランドの事業者Fortumに株式公開買い付けにより売却すると発表し、2018年6月には欧州委員会の承認を得て売却が完了している。
- 7) ConjouleはInnogyが2017年に設立した事業会社であり、東京電力ホールディングスが出資し株式の30%を保有している。
- 8) シンガポールのElectrify。2018年4月に東京電力ホールディングスと日本における協業について覚書を取り交わしている。

参考文献

- 竹内純子、伊藤剛、岡本浩、戸田直樹(2017)『エネルギー産業の2050年 Utility3.0へのゲームチェンジ』日本経済新聞社
- E.ON (2018) Growth, focus, discipline: Creating the future of energy.
- Kishimoto, J., Goto, M., Inoue, K. (2017) "Do acquisitions by electric utility companies create value? Evidence from deregulated markets," Energy Policy, Vol. 105, pp. 212-224.
- Nishimura, K. (2017) "What was the "discrepancy" in Japan's energy policy after Fukushima nuclear crisis?" Economics of Energy & Environmental Policy, Vol. 5 (1), pp. 3-13.
- RWE (2018) RWE Company Presentation As of May 2018.

電力事業 3 論考

電力小売全面自由化後の 競争状況と消費者保護

一般財団法人電力中央研究所 社会経済研究所 主任研究員

後藤 久典 Hisanori Goto

わが国では、2016年4月に電力の小売全面自由化が実施された。電力は、経済活動や社会生活において不可欠な必需的な財であり、その市場競争の行方は電力の利用者にとっても多大な影響を与え得る。本稿では、自由化後の競争状況を確認し、消費者の視点で今後生じ得る課題について検討する。特に、競争の進展において重要となる消費者の選択行動や、自由化後の消費者保護に関する課題について整理、考察する。

キーワード

電力小売全面自由化 競争状況 規制料金 消費者行動 消費者保護

1. はじめに

2011年に発生した東日本大震災とそれに伴う福島第一原子力発電所事故を契機として、電力システム改革が進められている。この改革には、安定供給の確保、電気料金の最大限の抑制、需要家の選択肢や事業者の事業機会の拡大という三つの目的がある¹⁾。これまでに、電力広域的運営推進機関の設立(2015年4月)、電力小売全面自由化(2016年4月)が実施され、2020年

には送配電部門の法的分離が予定されている。そのうち、電力小売全面自由化(以下、全面自由化)は、それまでに自由化が進められてきた特別高圧・高圧分野(主に工場や事務所など大規模な需要家)に加えて、その自由化範囲を、家庭用需要家を含む低圧分野にも拡大し、小売電力市場への参入規制を全面的に撤廃し、消費者の選択に委ねるというもので、戦後、地域独占と料金規制の下にあった電気事業にとって大きな変革と言える。

全面自由化の実施に際しては、小売料金規制に経過

措置が設けられ、既存事業者²⁾は、全面自由化後も当分の間、規制料金を提供することが義務付けられている。この規制料金の経過措置は、競争が進展しなかった場合に、既存事業者が費用増加等の理由なく料金を大幅に値上げするといった不利益から消費者を保護するためのものである。経過措置は、地域別に競争の進展状況を確認した上で、早ければ2020年3月末をもって解除される予定である。

電力は、経済活動や社会生活において不可欠な必需的な財であり、その市場競争の行方や規制料金の撤廃は電力の利用者にとって多大な影響を与え得る。本稿では、全面自由化後の競争状況を確認するとともに、消費者の視点に注目して今後生じ得る課題について考察する。

2. 電力小売全面自由化後の競争状況と評価

2.1 新規参入および消費者の動向

わが国の全面自由化の特徴として、新規参入者の数が非常に多いことが挙げられる。小売電気事業者の登録者数は、全面自由化が実施された2016年4月に300弱であったものが、その後、増加し続け、2018年7月

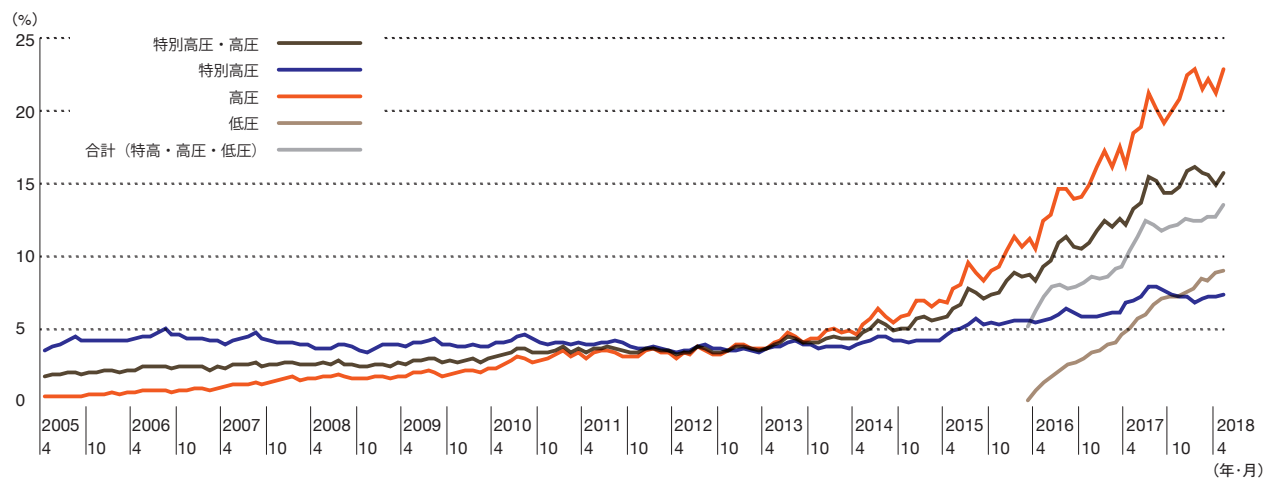
5日時点で496となっている。そのうち、販売実績のある事業者数は、2018年5月においては350を超えている。これは、欧州各国の小売電気事業者の数と比べても多い水準にある。

新規参入者には多様な事業者がある。まず、ガス・石油会社、通信・放送会社、鉄道会社、商社、製鉄会社など、異業種からの参入がある。また、再生可能エネルギーや電力の地産地消を特徴とする事業者もある。自治体が出資して事業者を設立する場合も見られる。

小売電気事業者の数の増加に伴い、料金プランの数も増加している。その多くは、基本料金と従量料金で構成される二部料金制であり、従来の規制料金と類似している。規制料金で採用されている三段階料金と類似した、段階制の従量料金単価が設定されている場合もある。

一方、自由化前にはなかった新たな料金プランも提供されるようになってきている。代表的なのは、電気とガス、電気と通信サービスとのセット販売である。この他、基本料金を0円とした従量料金のみプランや、従量料金単価の段階制を無くした一律の単価を適用するプランも見られる。

図表 1 新規参入者の市場シェアの推移



(出所) 電力調査統計を基に筆者作成

また、ウェブサイトやスマートフォンによる電気の使用状況の見える化や、住宅設備の不具合時の駆け付けサービスなど、さまざまな付加サービスも提供されるようになってきている。

多数の小売電気事業者が新規参入する中、図表1(前頁)に示すように、全面自由化以降、それまでに自由化されていた特別高圧・高圧分野と並んで、低圧分野においても着実に新規参入者の市場シェアは伸びている。全面自由化から2年が経過した2018年3月時点では、全販売電力量に占めるそのシェアは約13%、特別高圧・高圧分野では約16%、低圧分野では約8%となっている。また、低圧分野における新規参入者のシェアは、特別高圧・高圧分野の部分自由化が実施された直後の2年間よりも速いペースで伸びている。

低圧分野では、ガス・石油会社、通信・放送会社、鉄道会社など、消費者との接点を有する事業者が販売実績を伸ばしている。一方、高圧・特別高圧分野では、ガス・石油会社に加えて、商社や製鉄会社の販売実績が多い。

図表2に示すように、消費者による地元の既存事業者からそれ以外の事業者への契約変更件数、および、

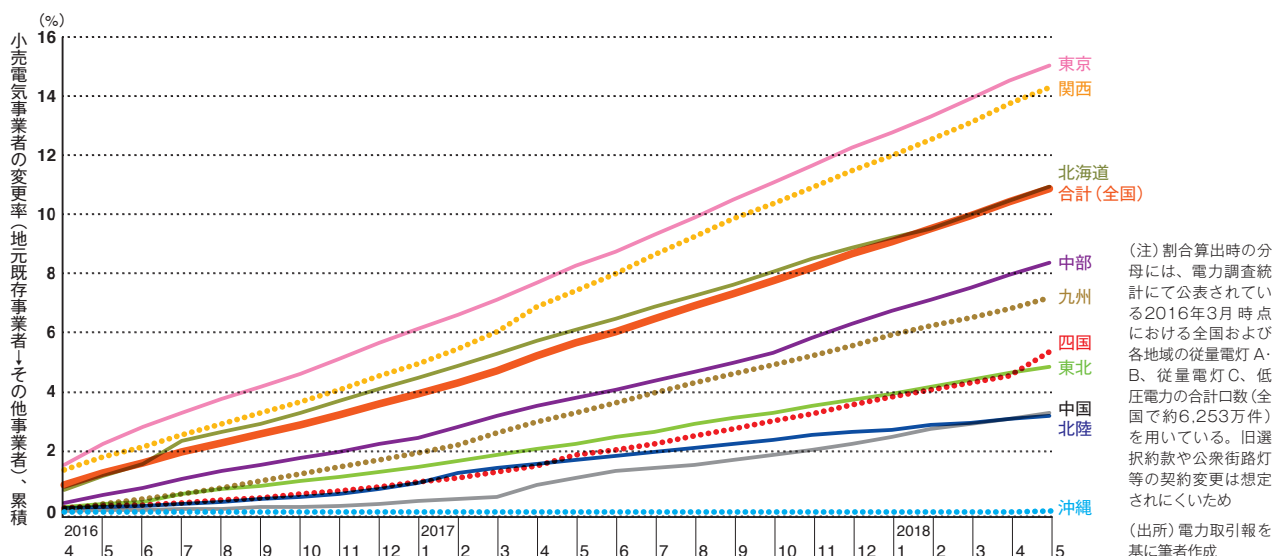
変更率も着実に増加している。その変更率は、全国では、2018年5月までに10%を超えた。地域別には、東京、関西、北海道地域で全国平均と同程度かそれ以上となっている。

また、消費者は、事業者の変更だけでなく、既存事業者の別の料金プランへの変更も可能である。図表3は、新規参入者等(地元以外の既存事業者への変更を含む)への契約変更率と、地元の既存事業者の規制料金から自由料金への契約変更率を、地域別に示したものである。新規参入者等への契約変更率が低いからといって、既存事業者の自由料金への契約変更率も低いとは限らない。例えば、中部・中国電力地域のように、新規参入者等への変更率が低い地域においても、既存事業者の自由料金への変更率が高い場合もある。こうした地域では、既存事業者により、自由料金として提供されている新たな料金プランが消費者から評価されたものと推察される。

2.2 政策・規制当局による競争状況の評価

小売電力市場の競争状況に対して、関係する政策・規制当局の評価を確認しておこう。

図表2 低圧分野における小売電気事業者の変更率(地元既存事業者→その他事業者、累積)の推移



競争状況の評価を行う役割を担う電力・ガス取引監視等委員会³⁾は、2017年4月5日に「電力市場における競争状況の評価」を公表している。この評価では、市場構造、市場動向、事業者行動、需要家行動の4点に注目して多様な競争指標を確認した上で、図表4に示すように、競争は着実に進展し、一定の成果が表れているものの、一部には課題も残されていると評価している⁴⁾。

消費者委員会(2018)は、新規参入者や既存事業者の自由料金への変更状況を確認した上で、新規参入者のシェアの伸びは低くはないものの大部分の消費者は新しい料金プランに変更していないこと、事業者全体での競争の広がりが十分でない部分があるなどを指摘している。

3. 消費者の選択行動に関する課題

現状の競争状況について、政策・規制当局からは、競争は進展しつつあるものの、新規参入者や新たな自由料金に変更しておらず、便益を享受していない消費者も多いとの指摘がある。本章では、消費者のこのよ

うな選択行動の要因を整理するとともに、今後の課題について考察する。

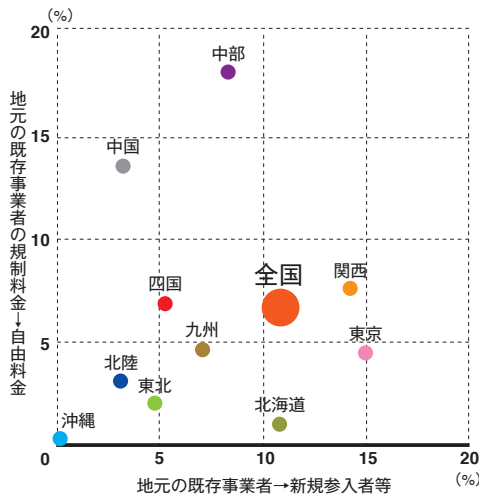
3.1 小売電力市場におけるスイッチングコスト

電気料金が低いといった魅力的な料金プランがあるにもかかわらず、それを選択しない消費者が存在する背景には、契約変更に要する時間や手間、心理的な障壁も含めた広い意味でのスイッチングコストが存在している可能性が推察される。

自由化で先行する欧米においては、スイッチングコストの存在が消費者便益の実現を阻害する要因の一つとなっている可能性が指摘されている⁵⁾。スイッチングコストにより選択行動が抑制されると、事業者にとっては顧客獲得コストが大きくなり、新規参入が期待どおりに進まない可能性も考えられる。競争が有効に機能するには、新規参入を促すような競争環境の整備に加えて、スイッチングコストを低減させるような環境整備も重要と考えられる。

スイッチングコストの存在は、電力に限らず、他の産業においても問題となることがある。例えば、通信事業においては、携帯電話番号やSIMロックがス

図表3 新規参入者等への契約変更率(累積)と地元の既存事業者の自由料金への契約変更率(累積)の関係



(注) 2018年5月末時点
(出所) 電力取引報を基に筆者作成

図表4 電力・ガス取引監視等委員会による全面自由化1年目の競争状況の評価(主なポイントを抜粋・要約)

低圧分野における新規参入者のシェアが着実に伸び、新規参入者数の増加や料金メニューの多様化など、改革の一定の成果が表れてきていると評価できる。

一方、既存事業者による地域間競争や卸電力市場の活性化の状況など、その展開が十分とは言えず、今後の進展を期待すべき点も多い。旧供給地域における既存事業者のシェアも9割前後と高い。

自由化についての需要家の認知度は高いものの、理解の程度には差があり、政府の情報提供に対する評価は高くない。需要家に対する分かりやすい情報発信が重要である。

(注) 「電力市場における競争状況の評価」のうち、「2.電力市場における競争状況の評価(1)総論」より抜粋・要約
(出所) 電力・ガス取引監視等委員会(2017)

イッチングコストを生じる要因とされ、モバイルナンバーポータビリティ（MNP）やSIMロック解除といった対策が講じられてきた。

わが国では、先行する諸外国の経験を踏まえ、全面自由化の実施に際して、消費者の選択環境の整備を含め、図表5に示すような環境整備が行われてきた。契約変更に際しては、家庭内の電気機器はもちろんのこと、電気メーターを交換する必要もない⁶⁾。そのため、携帯電話で見られたような問題は、電力では生じにくいと考えられる。また、契約変更手続きについては、契約変更を経験した消費者からはおおむね問題ないと評価されている⁷⁾。

3.2 消費者の選択行動の要因と課題

ただし、こうした環境整備が行われてきたものの、規制料金での契約を継続している消費者が多数存在している現状もある。消費者の選択状況を検討することは、規制料金の経過措置の解除においても論点の一つとされている⁸⁾。そこで、わが国の消費者の選択行動の要因について、これまでの政策・規制当局の調査や先行研究を振り返りながら整理し⁹⁾、今後の課題について検討してみたい。

まず、契約変更による料金削減の便益が大きければ、多くの消費者が契約を変更すると考えられる。図表6は、電力小売全面自由化1年目において、規制料

金と最も低い料金プランとの差を横軸に、小売電気事業者の変更率を縦軸に取り、10地域ごとに示したものである。比較のために、欧州各国における同様のデータも図示している。電気料金の削減余地が大きく、小売電気事業者の変更率も大きい地域・国が見られる一方、電気料金の削減余地が大きくても、小売電気事業者の変更率が小さい地域も見られる。

料金削減余地の大きい選択肢が提供されても、自由化が知られていなければ選択行動は起こらない。実際、全面自由化の実施前後においては、自由化を知らないために、選択行動が起きなかった可能性がある¹⁰⁾。ただし、政府が消費者向けに周知を図り、多数の新規参入者もあって、自由化実施前後には多くの報道も行われた。そうした中、自由化の認知度は上昇しており¹¹⁾、この問題はある程度解消されていると考えられる。

電力自由化に特有の仕組みに起因する課題にも触れておきたい。先に挙げた携帯電話など多くのサービスでは、事業者が違えばサービスの品質も異なるのが一般的である。一方、電力では、送配電業務は送配電事業者が担うため、新規参入者に契約を変更しても安定供給や停電復旧の水準に違いはない。しかし、このことが消費者に理解されず安定供給に不安があると、契約変更を躊躇する一因となり得る。この点は、全面自由化当初から留意されており、政府や事業者も積極的に周知してきた。小売電気事業者を変更した、また

図表5 小売電力市場の環境整備

●想定された課題

契約変更手数料
契約変更手続きにおける手間(変更前と変更後の事業者への連絡)
円滑な契約変更(契約変更手続きの不備、手続きに要する時間の短縮)
30分単位でのインバランス量の算定
時間帯別等のきめ細かな料金プランの提供を可能とするメーターの整備
競争阻害的な事業活動など
小売電力市場における需要家保護など
自由化後の需要家における省エネ推進、関連する情報提供など

●関連する環境整備

契約変更手数料は不要(※ただし、長期契約等における解約手数料が課される場合はある)
契約変更後の事業者への申し込みで手続き可能(契約変更前の事業者への連絡は不要)
スイッチング支援システム
スマートメーターの導入
適正な電力取引についての指針
電力の小売営業に関する指針 (消費者への情報提供、営業・契約、苦情・問い合わせ、契約解除手続きの指針を示すもの)
エネルギー小売事業者の省エネガイドライン、 エネルギー小売事業者の省エネガイドライン検討会取りまとめ

は、変更予定のある消費者の多くは、この理解が進んでいるとの調査がある¹²⁾。

また、規制料金の併存が、消費者の選択に影響する可能性にも留意が必要である。規制料金は規制当局が審査するために、それが合理的で安全な選択肢であると消費者から見なされ、規制料金にとどまりやすくなる可能性がある¹³⁾。今後、規制料金の経過措置解除が検討されるに際して、規制料金の存在がより知られるようになると、かえって規制料金にとどまろうとする消費者が増え、合理的な選択を妨げる可能性も否定できない。

電力特有の仕組み以外の要因もある。前節で触れたスイッチングコストのうち、携帯電話で見られたようなスイッチングコストは電力では考えにくい、電力以外の財でも生じ得るような、心理的なスイッチングコストの影響は考えられる。実際、手間がかかる、よく分からない、判断できない¹⁴⁾、今までどおりがよいといった理由から、契約を変更しようとしない場合も見られる¹⁵⁾。消費者にとって魅力的な商品やサービスが提供されれば、多少のスイッチングコストは問題にならないだろう。しかし、電力自体の品質には差がないために、スイッチングコストを負担してでも選択行動をとろうとする意欲は低くなりがちである。一部の事業者からは、これまでにない新しい料金プランや付加サービスの提供も始まっているが、引き続き事業者

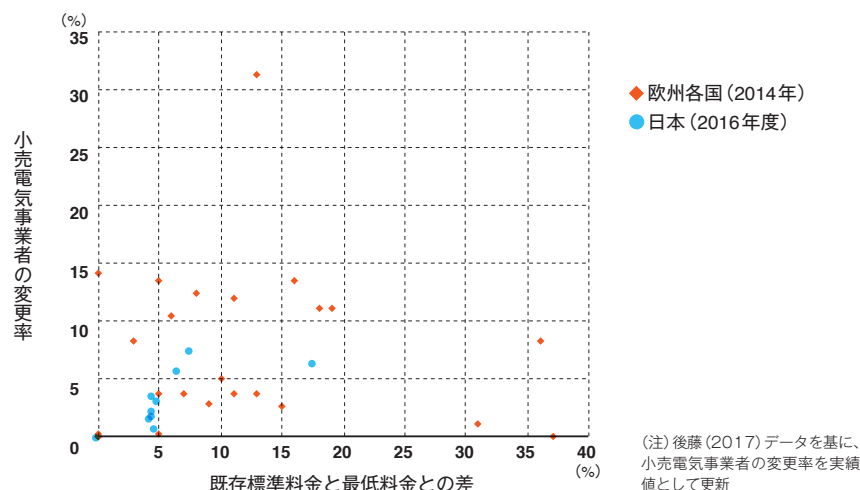
の創意工夫が期待される。

こうしたサービスの提供やブランドも含め、消費者が契約中の小売電気事業者に満足し、契約継続につながる場合もあり得る¹⁶⁾。いわゆる顧客ロイヤルティの効果であり、小売電気事業者の経営努力の成果、競争の便益と評価できる。

ただし、料金プランやサービスの拡大が、常に消費者に便益をもたらすとは限らない。イギリスでは、過去に、料金プランが多様化・複雑化した結果、消費者の選択が難しくなったことが課題とされた¹⁷⁾。この課題に対して、2014年から料金プランの数と料金体系に規制が導入された。しかし、この規制は、小売電気事業者の創意工夫の余地をそぐものとして、競争当局による提言¹⁸⁾を受けて撤廃された。

そうした中、イギリスでは、以前から運営されてきた電気・ガス料金の比較サイトとは異なるタイプのサービスとして、自動で小売電気事業者を選択するサービスも提供されるようになってきている。例えば、Flipper社は、消費者の電力契約のオンラインアカウントから電気使用量のデータを取得し、アルゴリズムに基づいて最適な契約を探索し、契約変更を代行するサービスを提供している¹⁹⁾。サービス登録料は必要だが、それ以上の料金削減が実現した場合にはじめて登録料の支払いが生じるため、消費者は安心して利用しやすい。このようなサービスのイノベーションが進む

図表6 小売電気事業者の変更率と電気料金の削減率との関係



ことも競争の便益の一つと評価できよう。

わが国でも、競争の進展に伴い、新たな課題が顕在化する可能性がある。行動経済学に関連する消費者の限定合理的な心理・行動特性に関係する課題も多いが、消費者の選択行動の促進に目が向き過ぎて過度な規制が導入されると、事業者の創意工夫の意欲が減退する恐れもある。技術やサービスのイノベーションが生じやすい環境を整備し、それによって消費者の選択が促され、消費者の便益の増大につながることを期待される。

4. 自由化後の消費者保護に関する課題

電力は生活に不可欠な財であり、自由化の実施前には既存事業者に対して供給義務が課されてきた。自由化後は、原則として市場に委ねられることとなるため、供給義務により講じられてきた消費者保護策を見直す必要が生じる。本章では、自由化後の消費者保護に関する課題について整理、考察する。

4.1 全面自由化後の消費者保護策

全面自由化後の消費者保護として、最終保障供給と離島ユニバーサルサービスが講じられている。

最終保障供給は、何らかの理由でどの小売電気事業者とも契約が成立しない場合、または、小売電気事業者の倒産・撤退等の場合に、消費者が他の小売電気事業者と契約するまでの間の供給を保障する措置（セーフティーネット）である。既存事業者の送配電部門²⁰⁾がその義務を負う。ただし、規制料金の経過措置期間中は、規制料金が最終保障供給の役割を兼ねるため、低圧需要家向けの最終保障供給は、経過措置解除後に実質的に役割を担う。

離島ユニバーサルサービスは、離島において、他の地域と遜色ない料金水準で供給することを義務付ける措置である。これも、既存事業者の送配電部門が義務を負う。

また、自由化の実施前には、最低限の電気利用を保障するために、標準的な料金プランには三段階逦増料金（以下、三段階料金）が適用され、電気使用量の少な

い消費者の料金負担が軽減されてきた。自由化後においても、経過措置として残る規制料金に引き継がれている。規制料金が撤廃される際には、この三段階料金が担ってきた役割についても論点の一つとなる²¹⁾。以下では、この課題について検討する。

4.2 規制料金と弱者保護

三段階料金は、第一次石油危機後の1974年に、高福祉社会の実現や省エネルギーの推進という観点から、総括原価主義の枠内で対応する料金制度として導入された。電気使用量が少ない第1段階の料金単価を低く抑えることで、最低限の電気利用を保障する役割を担ってきた。また、電気使用量が多い第3段階の料金単価は高く設定されており、省エネに資する役割があった。第1段階の低廉な料金は、弱者保護の側面を有しており、規制料金の経過措置が解除されると、この弱者保護の効果が消失する可能性があるために、消費者団体からは慎重な検討が求められている²²⁾。

ただし、この三段階料金は、総括原価主義の下で原則として全ての消費者に適用されることにより、その役割を果たし得る。なぜならば、低廉な料金を維持するためには、電気使用量の多い消費者による高い料金負担が必要となるためである。しかし、自由化後、自由料金も選択できる状況においては、いずれ三段階料金を維持することは困難となる。従って、経過措置解除と併せて、三段階料金が担ってきた役割をどのように位置付けていくかを再検討することが求められている。

4.3 三段階料金の弱者保護の効果

電力・ガス基本政策小委員会(2018)においては、三段階料金の導入当初と比べて、電気使用実態が変化している可能性が指摘されている²³⁾。

筆者は、同様の問題意識の下、現状で三段階料金が弱者保護として有効であるかどうかを分析した。その概要を紹介したい²⁴⁾。

まず、図表7のように、世帯収入と電気使用量を軸に取り、消費者を4分類する。全ての消費者が、AやDにのみ分類されるならば、三段階料金が経済的弱者

の保護にとって有効である。しかし、BやCに分類される消費者が多いと、その有効性は低くなる。

実際のデータを調査して、その割合を確認してみると、季節・月や地域による違いに留意する必要があるものの、図表7に示すようにBやCの消費者も少なからず存在していた。季節や4分類する基準値の取り方により割合には幅があるものの、保護が必要と考えられる消費者のうち、実際に保護されている消費者の割合は40～80%程度であった。また、実際に保護されている消費者のうち、保護が必要と考えられる消費者は10数%～40%程度であった。この結果は、必要な保護が受けられていない低所得者が一定数存在する一方で、必要性の低い保護を受けている消費者も少なからず存在していることを示唆している。

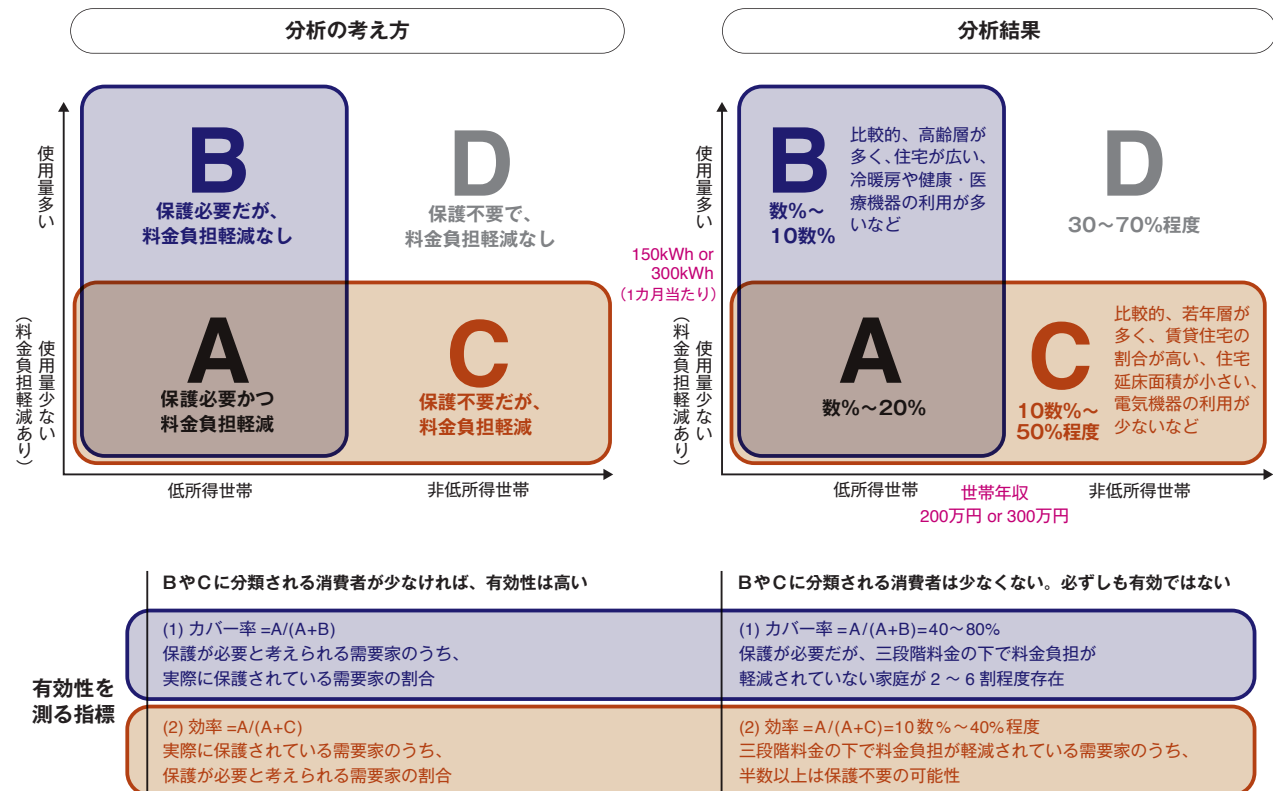
このように、三段階料金は、現状の電気利用の実態

に照らし合わせると、必ずしも有効な経済的弱者保護策とは言えない可能性がある。

BやCの消費者が少なからず存在する理由を探ってみると、ライフステージの影響が大きいことが明らかとなった。Bに分類される消費者は、比較的、高齢層が多く、広い住宅に居住し、冷暖房や健康・医療機器の利用が多いといった特徴が見られた。一方、Cに分類される消費者は、比較的、若年層が多く、賃貸住宅に居住する割合が高く、その延床面積が小さく、電気機器の利用も少ないといった特徴があった。

三段階料金の有効性や、それに代わる消費者保護の必要性や具体的な手段を検討する上で、電気利用の実態、特に経済的・社会的弱者における実態などについて、丁寧に分析していくことが重要であると言える。

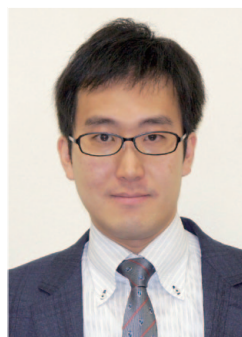
図表7 電気使用量と経済的弱者の関係を踏まえた三段階料金の有効性の分析



(出所) 後藤(2017)を基に作成

5. おわりに

電力小売全面自由化の実施後、競争は着実に進展し、一定の成果を上げつつある。その一方で、便益を享受していない消費者も少なくない。市場における競争やイノベーションのインセンティブを損なわないよう留意しつつ、消費者の選択環境を整備していくことが課題と言える。また、自由化後の消費者保護の在り方についても再検討が必要となっている。競争状況や消費者の電気利用は時代によって変化していくものであり、そうした変化の実態に即して対処していくことが重要である。



Hisanori Goto

後藤 久典

一般財団法人電力中央研究所 社会経済研究所 主任研究員

2005年、東京大学大学院工学系研究科修士課程修了。同年、一般財団法人電力中央研究所に入所。以来、国内外の電力自由化や電気事業、需要家行動の調査・分析、電気事業者のマーケティング戦略や研究開発・イノベーション戦略の動向調査に従事。著書に、『まるわかり電力システム改革キーワード360』（日本電気協会新聞部、2015年、「第3章 小売の全面自由化」分担執筆）など。

注

- 1) 「電力システムに関する改革方針」(2013年4月2日閣議決定)を参照。
- 2) いわゆる既存の電力会社のこと。電気事業法上は旧一般電気事業者、現みなし小売電気事業者に当たる。東京電力に関しては、小売電気事業を営む子会社である東京電力エナジーパートナー。
- 3) 電力システム改革をきっかけに、電力・ガス等の取引の監視や送配電等のネットワーク部門の中立性確保のための監視を担う規制機関として、2015年9月1日に設立された。電力分野の改革が先行していたため、設立当時の名称は「電力取引監視等委員会」であった。
- 4) 本稿執筆時点では、2年目の評価は行われていない。
- 5) 欧米の電力小売自由化の状況については、服部(2013)、筒井他(2013)を参照のこと。
- 6) 電気メーターは送配電事業者が設置・管理する。
- 7) 電力・ガス取引監視等委員会(2017)、消費者委員会公共料金等専門調査会(2018)を参照。
- 8) 競争的な電力・ガス市場研究会(2018)は、「解除基準に関する基本的考え方」として、「十分な競争圧力の存在」、「競争の持続的確保」と並んで、「消費者の状況」を挙げている。
- 9) 電力・ガス取引監視等委員会や消費者委員会による調査、後藤(2014、2016、2017)などを参考にした。
- 10) 後藤(2017)の調査によれば、自由化直前においては、小売電気事業者の変更を検討しない理由として、自由化のことをよく知らないことを挙げる消費者が比較的多かった。
- 11) 電力・ガス取引監視等委員会(2016、2017)の調査によれば、全面自由化1年目に比べて2年目には、自由化の内容を知っている割合(「内容を詳しく知っている」、「内容を知っている」の合計値)は、26.8%(2016年9月)から43.2%(2017年9月)に上昇している。「聞いたことがあり、内容はなんとなく知っている」を含めると、71.3%から79.5%に上昇している。
- 12) 消費者委員会公共料金等専門調査会(2018)を参照。
- 13) 後藤(2014)は規制料金に起因する消費者の選択特性をアンケート調査上での選択実験により実証している。後藤(2016)では、これを規制料金バイアスと呼んでいる。
- 14) 電力の場合、消費者が自らの家庭の電気使用状況を把握していないと、どの料金プランが安いのか判断しづらい。
- 15) 電力・ガス取引監視等委員会アンケート、消費者委員会アンケート、後藤(2017)を参照。

注

- 16) 後藤 (2017) は、アンケート調査に基づく実証分析により、小売電気事業者に満足している消費者ほど契約変更行動をとりにくいことを明らかにしている。
- 17) イギリスの料金プランの多様化に関する課題については後藤 (2013) を参照。
- 18) CMA (2016) を参照。
- 19) Flipper社はスタートアップ企業であり、2016年にこのサービスを開始している。
- 20) 一般送配電事業者という。東京電力においては、送配電事業会社である東京電力パワーグリッドがその義務を負う。
- 21) 電力・ガス基本政策小委員会において、「電気料金の経過措置の撤廃を想定した検討課題について」として、三段階料金の在り方について議論されている。
- 22) 全国消費者団体連絡会 (2018) を参照。
- 23) また、電気使用量の少ない消費者が規制料金にとどまる状況などについて実態を把握していくことも提案されている。
- 24) 詳細は後藤 (2017) を参照。

参考文献

- CMA (2016), "Energy market investigation Final Report" Flipper社ウェブサイト、<https://flipper.community/>、2018年9月3日アクセス。
- 後藤久典、蟻生俊夫 (2013)、「欧州における家庭用電気料金メニューの多様化の現状と課題」、電力中央研究所報告 Y12028。
- 後藤久典 (2014)、「小売全面自由化後の家庭用需要家による規制料金と自由料金の選択要因の分析」、電力中央研究所報告 Y13017。
- 後藤久典 (2016)、「電力小売全面自由化後の規制料金の撤廃判断のあり方」、電力中央研究所報告 Y15019。
- 後藤久典 (2017)、「家庭用小売電力市場の競争状況の分析と評価——小売全面自由化後の電気料金と需用家の選択行動——」、電力中央研究所報告 Y16005。
- 競争的な電力・ガス市場研究会 (2018)、「中間論点整理」、2018年8月9日。
- 消費者委員会 (2018)、「電力・ガス小売自由化に関する課題についての消費者委員会意見」、2018年5月31日。
- 消費者委員会公共料金等専門調査会 (2018)、「電力・ガス小売自由化に関する消費者の意識について」、第45回、資料3、2018年4月26日。
- 全国消費者団体連絡会 (2018)、「電力の経過措置料金規制に関する意見」、第10回電力・ガス基本政策小委員会 (2018年7月6日)、資料6-2、2018年7月4日。
- 筒井美樹、佐藤佳邦、後藤久典、三枝まどか、服部徹 (2013)、「欧州の電力小売全面自由化と競争の実態——規制料金の現状・需要家の選択行動・供給者の対応——」、電力中央研究所報告 Y12017。
- 電力・ガス取引監視等委員会 (2016)、「電力小売自由化に関する消費者選択行動アンケート調査結果を取りまとめました」、電力・ガス取引監視等委員会ニュースリリースおよび調査結果、2016年10月7日。
- 電力・ガス基本政策小委員会 (2018)、「電気料金の経過措置の撤廃を想定した検討課題について」、第10回、資料6-1、2018年7月6日。
- 電力・ガス取引監視等委員会 (2017)、「電力市場における競争状況の評価」、2017年4月5日。
- 電力・ガス取引監視等委員会 (2017)、「電力小売自由化に関する消費者選択行動アンケート調査結果を取りまとめました」、電力・ガス取引監視等委員会ニュースリリースおよび調査結果、2017年10月31日。
- 服部徹 (2013)、「米国における電力の小売全面自由化の制度設計と競争状況」、電力中央研究所報告 Y12004。

情報銀行を通じた パーソナルデータの取引への 期待と課題

静岡大学 学術院 情報学領域 准教授

高口 鉄平 Teppei Koguchi

パーソナルデータの利活用への期待が高まる中、情報銀行の検討が進んでいる。情報銀行が普及すれば、個人が自身のパーソナルデータを主体的に管理、運用できるようになり、また、便益を明確に享受できる可能性が高まる。情報銀行の運用については、指針や認定団体も定まっており、着々と準備が進んでいる。その一方で、これまでの検討過程において必ずしも十分に検討されていない、今後の情報銀行の成否を左右しかねない論点が残されている。本稿では、この残された課題について示す。

キーワード

情報銀行 パーソナルデータ 価値/コスト認識 合理性の限界

1. パーソナルデータの利活用の進展

パーソナルデータの利活用が進展している。これまでも、パーソナルデータはさまざまな局面で利用されてきた。しかし、ここ数年は、その利活用にいっそうの注目が集まり、実際に利活用が進展しているように思う。

パーソナルデータの利活用が進展している理由の一つは、特にインターネットサービスにおいてパーソナ

ルデータの価値が高まっている点にある。

インターネットショッピングにおいて、サイトに登録される名前や住所は、かつては配送するために使われただけだったかもしれない。購入履歴も売上の管理に用いられただけだったかもしれない。しかし現在ではこれらを組み合わせて、分析できる技術が生まれたことにより、利用者におすすめ商品を提示できるようになった。さらに技術が進展すれば、より精度の高いおすすめ商品を提示できたり、その他の個人向けのサービス（パーソナライゼーションサービス）が実現

できたりするだろう。これまで、本来的なサービスに価値を付加してきたパーソナルデータであったが、その付加される価値が大きくなり、本来的サービス自体の価値に匹敵する状況になっているように思う。

また、パーソナルデータには、質、量共に多く蓄積されるほど、その価値が増すという一種の経済性が存在することが多い。多様な年代、地域の利用者の購入履歴が蓄積されるからこそ、商品展開に関するマーケティングに十分に活用できる。また、基本的にそれらのデータの量が増えるほど、分析精度は向上する。近年は、AI、機械学習、ディープラーニングといった言葉に触れる機会が増えたが、これらもパーソナルデータ(を含むさまざまなデータ)の価値の増大に影響している。

パーソナルデータの利活用が指摘され始めたころは¹⁾、「いかにパーソナルデータに経済的価値があるか」という点に議論が集中していたように感じる。筆者は以前より、パーソナルデータについて、プライバシー等に関する法的議論と同時に経済的議論を深めるべきであると指摘してきたが、当初の分析は、いかに経済的価値があるかに集中していた(高口2015)。しかし、現在では、パーソナルデータの経済的価値については、実際にさまざまな関連サービスが出現していることにより、一定程度理解されてきているようだ²⁾。ただし、この「理解」については、重要な論点が残されていると考えており、この点は後述する。

パーソナルデータの利活用が進展するもう一つの理由として、パーソナルデータを、データのみで収集、やりとりする技術が進展したという点がある。経済価値の向上と収集技術等の向上は相互関係にあるが、現在ではさまざまなセンサーで多くの種類のパーソナルデータを容易に収集することができるようになっていく。また、収集したデータをデータセットとして他者に渡すことも行いやすくなった。法制度の観点から見ると、個人情報保護法の関係で、個人情報を匿名化することはパーソナルデータの利活用上重要な点であ

り、そういった技術の進展もパーソナルデータの利活用の進展を推し進める³⁾。

2. データ取引のプラットフォーム

パーソナルデータの価値が高まり、多様なパーソナルデータをやりとりする技術が向上するということは、パーソナルデータが経済財として取引されることにつながる。これまで、サービスの脇役として収集、利用されてきたパーソナルデータが、単独の財として市場に出現する時代が来たといえる。

ただし、パーソナルデータは一種の情報財でもあり、市場で取引されるためにはいくつかの制度的対応が必要になる⁴⁾。一つは、プライバシーに関するものである。情報財は複製の費用が生じず、プライバシーを侵害する情報もいったん外部に出てしまうと拡散を止めにくい。こういった点については、技術的対応と同時に、先にも触れた個人情報保護法等による対応も必要となる。

もう一つ、パーソナルデータの取引にはプラットフォームの構築という対応が必要であり、この点が本稿の論点である⁵⁾。

情報財が市場で取引されるためには、プラットフォームが必要になることが多い。例えば、音楽であれば Apple の iTunes などがプラットフォームになっているし、動画であれば Google の YouTube などがプラットフォームとなっている⁶⁾。情報財は一般的なモノの財と異なり、店舗に商品を並べるということにはなりにくく、そのため取引の場としてのプラットフォームが求められる⁷⁾。

パーソナルデータの取引のプラットフォームに関して、政府は内閣官房 IT 総合戦略室「データ流通環境整備検討会」における「AI、IoT 時代におけるデータ活用ワーキンググループ」でこれまで議論を進めてきている。ワーキンググループは平成29年3月に「中間とりまとめ」(データ流通環境整備検討会 AI、IoT

時代におけるデータ活用ワーキンググループ2017)を公表したが、この「中間とりまとめ」では、本稿の文脈でプラットフォームと見なせる仕組みとして、PDS(パーソナルデータストア)、情報銀行、データ取引市場の三つを提示している。

・PDS

PDS(Personal Data Store)は、「他者保有データの集約を含め、個人が自らの意思で自らのデータを蓄積・管理するための仕組み(システム)であって、第三者への提供に係る制御機能(移管を含む)を有するもの(データ流通環境整備検討会 AI、IoT時代におけるデータ活用ワーキンググループ2017、p.9)」とされている。また、その運用形態の違いから分散型と集中型の2種類に分けられている。

・情報銀行

情報銀行は、「個人とのデータ活用に関する契約等に基づき、PDS等のシステムを活用して個人のデータを管理するとともに、個人の指示又は予め指定した条件に基づき個人に代わり妥当性を判断の上、データを第三者(他の事業者)に提供する事業。(データの提供・活用に関する便益は、データ受領事業者から直接的又は間接的に本人に還元される。)(データ流通環境整備検討会 AI、IoT時代におけるデータ活用ワーキンググループ2017、p.9)」とされている。個人が自身のデータの管理方針を決める点ではPDSと同じである一方、第三者にデータの活用を任せ、活用から得られた便益を享受する点が異なる。

・データ取引市場

データ取引市場は、「データ保有者と当該データの活用を希望する者を仲介し、売買等による取引を可能とする仕組み(市場)(データ流通環境整備検討会 AI、IoT時代におけるデータ活用ワーキンググループ2017、p.10)」とされている。PDSや情報銀行とは異

なり、データ取引市場はあくまでも市場であるので、一定程度政府によるルール作りが求められる可能性があるものの、必ずしも「整備される」プラットフォームとは言えない。

なお、データ取引市場に関しては、実際に民間企業による取り組みがすでに実現している。エブリセンスジャパン株式会社は、アプリケーションやセンサーデバイスから取得される個人のデータを、その個人と、データが欲しい買い手の間で仲介するサービスを展開している。

今後、これら三つのプラットフォームのうち、どれがプラットフォームとして望ましいかは、取引されるパーソナルデータによって異なるかもしれない、慎重に検討する必要がある。もちろん、例えば情報銀行とデータ取引市場といった、複数の仕組みのプラットフォームが併存する可能性もあるだろう。また、動画サイトにYouTubeとニコニコ動画があるように、同じ仕組みのプラットフォームが異なる主体から提示されることも考えなければならない。

3. 情報銀行に関する政府の検討動向

先に、政府で検討されている三つのプラットフォームについて示したが、このうち本格的に実施に向け制度整備が進んでいるのが情報銀行である(図表1)。

総務省と経済産業省は2018年6月、情報銀行の認定に関する指針である「情報信託機能の認定に係る指針 ver.1.0」(情報信託機能の認定スキームの在り方に関する検討会2018)を公表した(以下、「指針」とする)。音楽プラットフォームや動画プラットフォームが民間企業の自主的な供給、競争に任されていることを考えれば、認定という制度が必ずしも必要とは言えないかもしれない⁸⁾。一方で、パーソナルデータのプラットフォームはこれまで考えられてこなかったものであり、かつ、音楽や動画と異なり、取引される対象

が個人のプライバシーに大きく関わるものであることを踏まえると、認定制度は個人が安心して利用できるプラットフォームの実現に寄与することが期待される。

指針が考えている認定の対象は情報銀行(情報信託機能)であるが、具体的に指針では、それは個人情報について、事業者(情報銀行)が本人の指示等に基づき、基本的には本人に代わり第三者提供の妥当性を判断するサービス⁹⁾であるとしている。その上で、指針では大きく「認定基準」「モデル約款の記載事項」「認定スキーム」が示されている。

認定基準は、消費者が安心してサービスを利用するための判断基準を示すものとされ、事業者の適格性、情報セキュリティ等、ガバナンス体制、事業内容の四つの観点からそれぞれ複数の項目について基準が示されている。

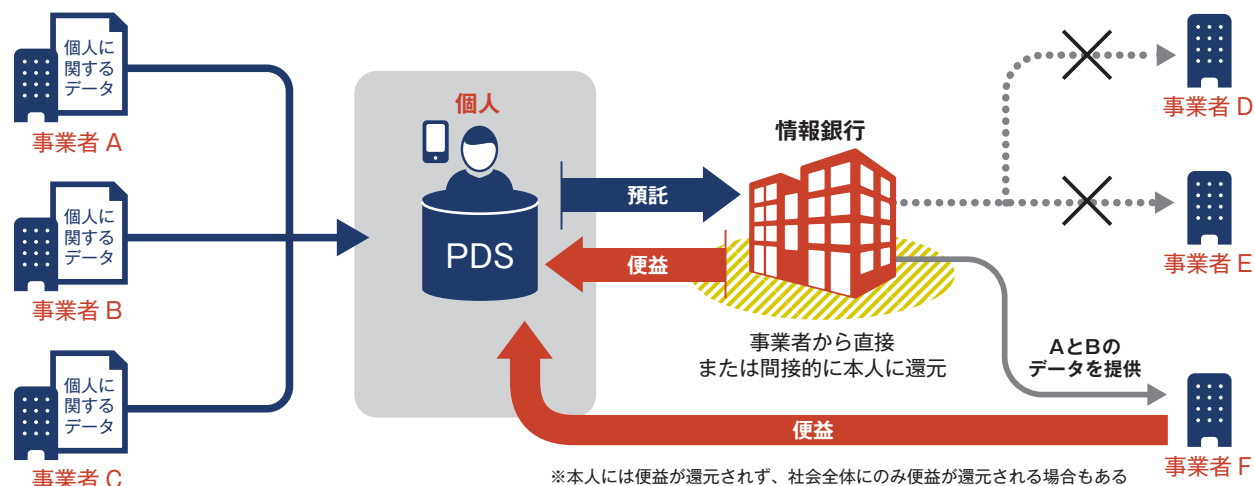
モデル約款の記載事項については、情報銀行に関係する個人、情報銀行、情報提供元、情報提供先という

各主体間での記載事項が示されている。個人と情報銀行の間においては、情報銀行の業務範囲や業務内容、情報銀行が個人から委任された情報の取り扱いについてコントロールできる機能などが記載事項として挙げられている。また、情報銀行と情報提供元、および情報銀行と情報提供先の間においては、提供されるデータの形式や提供方法に関する規定などが記載事項として示されている。

認定スキームについては、認定の際の審査手法のほか、個人情報漏えい時の対応等も含め、認定の在り方が示されている。

なお、指針では、認定は政府が行うのではなく、民間の認定団体が行うことが前提となっている。この点、一般社団法人日本IT団体連盟(IT連)が認定団体となることが決定しており、今後はIT連の下、指針に基づいた認定が進むと思われる(図表2、次ページ)。

図表1 情報銀行のイメージ



(出所) AI、IoT時代におけるデータ活用ワーキンググループ「中間とりまとめ」

4. 見落とされがちな「合理的な個人」という前提

さて、ここまで示してきたように、認定団体から指針に基づいて認定された情報銀行が整備されると、個人が主体的に自身のパーソナルデータを運用でき、結果としてパーソナルデータの利活用が進展することが期待できそうである。しかしながら、これまでの議論では、いくつかの留意すべき点が必ずしも十分に検討されていないのではないかと筆者は考えている。

その一つが、個人の合理性についてである。

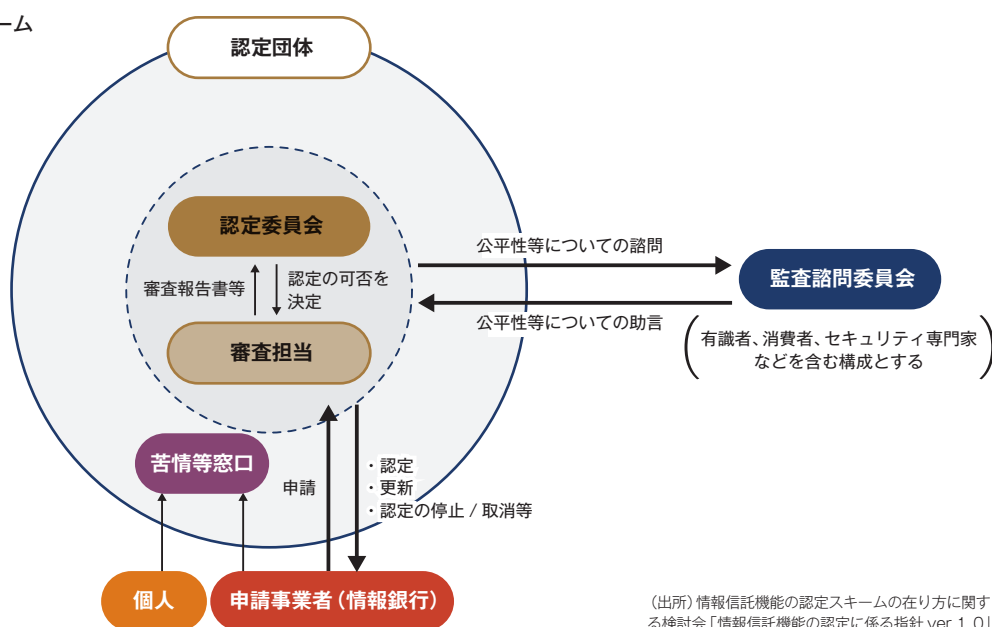
情報銀行といったプラットフォームが実現すると、パーソナルデータの取引において、より個人の意思決定が重要になってくる。これまではサービス利用に際し、その延長線上で収集されていたパーソナルデータについて、一つ一つのパーソナルデータごとに、どのように扱うか(取引するか)を個人が決められるようになるからである。このこと自体は、まさに情報銀行の意図と合致している。前述の「中間とりまとめ」に

においても「個人を中心とした仕組みの実現(p.2)」という視点が提示されており、情報の主体としての個人の関与を強化することが基本である旨が示されている。

情報銀行を通じて個人の関与を強化する背景には、これまで個人がパーソナルデータの利活用によって生み出される価値を十分に把握できていなかった点がある。この点、「中間とりまとめ」では、「国民・消費者は、自らのデータがどのように事業者間で共有・活用されているのかを事実上把握・制御できておらず、不安を抱えているのではないか(p.6)」「事業者によるデータ活用について不満や不公平感を抱き、事業者へのデータ提供や、第三者提供に関する同意に躊躇しているのではないか(p.6)」と指摘している。

これは、これまで個人がパーソナルデータの価値に関する情報を完全に把握、理解できないという「合理性の限界」に直面していたことを意味する。パーソナルデータを財として取引する以上、その財としての情報を完全に把握し、合理的な意思決定ができなければ、市場取引の結果が望ましいものとはならない。情

図表2 認定団体の運用スキーム



報銀行といったプラットフォームの整備によって個人が十分にパーソナルデータの価値を把握できるのであれば、非常に有益なものとなる。

ただし、個人の合理性についてもう一つ忘れてはならない側面がある。それは、価値の逆側、すなわち、「コスト」についての合理性である。

個人がパーソナルデータを、情報銀行等を通じて提供するとき、提供によって便益(価値)が得られるだけでなく、同時にコストが生じる。そのコストとは、プライバシーに関するコストである。

通常、経済財には原材料や製造設備、労働力といった生産費用が生じる。従って、価格と費用を比較しながら生産(提供)を決定することになる。一方で、パーソナルデータに生産費用という考え方はなじまない。「名前」や「生年月日」に生産費用はかからないからである。「購入履歴」や「位置情報」などにしても、個人から見れば、これらの情報は買い物や移動という目的の結果、自然に生じるものであり、費用とは見えないだろう¹⁰⁾。

その代わり、パーソナルデータの提供には、「自身の情報が悪用されないか」「情報漏えいが起こらないか」といったプライバシーに関する懸念がコストとなってくる。これは通常の経済財には見られないコストであり、また、目に見えない、心理的なコストという点で極めて特殊である。

ここで問題なのは、個人が必ずしも自身のプライバシーに対する懸念について正しく把握、理解できない可能性があるということである。すなわち、コストに関する個人の合理性についての問題である。

プライバシーに対する懸念について、個人は自身のプライバシーに関して合理的に判断できていないのではないかということが以前より研究で指摘されている。これは「プライバシー・パラドックス」と呼ばれていて(Acquisti, et al. 2016)、消費者は口で言うほどにプライバシーを気にして行動していないのではないかといったことが分析されている。

プライバシー・パラドックスに関連して筆者は、情報漏えい事故に対して個人が本来的に求める補償額を推計するかたちで、個人のパーソナルデータに対する経済的価値の認識についての分析を過去に行った。分析では、「氏名・住所・メールアドレス」のみが漏えいしたケースよりも、「氏名・住所・メールアドレス」とともに「動画視聴履歴」が漏えいしたケースのほうが、求める補償額が「低く」となるという、直感に反する結果も得られた。さらに、情報漏えい時に求める補償額は、漏えいした情報の内容のみならず、漏えい時の個人の感情、認知からも影響を受ける可能性も示唆された。

プライバシー・パラドックスに関する一連の研究結果を見ると、個人は自身のプライバシーに関するコスト計算に関し、合理的に判断できていないように思える。この点について、情報銀行を巡る制度整備は、十分に対応できているだろうか。確かに、前述の「中間とりまとめ」は、「自らに由来するデータを管理すること(自己情報コントロール)の重要性や責任、管理するための仕組み、活用によるメリット等について、若い世代の教育等を通じて、国民・消費者の理解を深めることが重要である(p.24)」と指摘している。また、指針の認定スキームでは、個人からの苦情等を受け付ける窓口の設置が求められている。しかし、個人が自身のプライバシーについて合理的に判断できるようになることは容易ではないと考えられる。また、問題が生じた後の対応も重要だが、合理的な判断ができないことによる問題については、そういった問題が生じないような事前対応も充実させなければならない。この点については、今後の大きな課題といえる。

5. 実現する環境によって生じる課題

情報銀行が動き出した今、個人の合理性という問題と同時にさらなる検討が求められる点として、情報銀行の競争環境が挙げられる。

現在、すでにいくつかの企業が情報銀行の運営に乗り出そうとしている。今後、これらがどのように展開されるかについては分からない部分もあるが、将来的に、どの程度の数の情報銀行がプラットフォームとして成立するかは重要な論点である。

例えば、一定規模のプラットフォームとしての情報銀行が一つしかない、あるいは、情報銀行自体は複数存在していても、各情報銀行で取り扱うパーソナルデータがそれぞれ異なるといった場合、情報銀行間の競争が発生しないことになる。そうなると、情報銀行から提示される便益の評価が難しくなる。もちろん、絶対的な評価で、便益が提供コストに見合うか否かを考えることはできるが、競争関係にある複数の情報銀行から提示される便益を比較し相対的に評価、意思決定を行えるほうが、より望ましい状況といえるだろう。

また、情報銀行が利潤を得る主体であるか否か、利潤を得る主体である場合、各情報銀行がどの程度利潤を得ているかについての情報を得られるか否かといった点も意思決定に影響を与えるだろう。個人から見れば、仮に提示された便益が絶対的な評価として提供に見合うものであったとしても、情報銀行が大きな利潤を得ているとすれば不満を感じるかもしれない¹¹⁾。「中間とりまとめ」では事業者のデータ活用に関する不満や不公平感を指摘しているが、その不満や不公平感を解消するための仕組み、情報提供が重要であろう。

別の見方をすれば、パーソナルデータについて、便益とコストの比較という経済的なインセンティブだけでなく、「自身のパーソナルデータ提供によって社会が良くなるなら提供してもよい」といった公共的な側面での展開を考えることもできる。確かに、寄付のように、社会的貢献が提供のインセンティブになる可能性はあるだろう。この点に関しては、今後、どのような個人、また、どのようなパーソナルデータがそういった側面を有しているかを検討し、純粋な経済的インセンティブのみによる取引とすみ分ける可能性を探ることも必要かもしれない。

ただし、パーソナルデータの利活用進展の枠組みとして情報銀行が打ち出されたということは、パーソナルデータを市場で取引する「経済財」として見なすということであろう。従って、基本的には情報銀行の競争環境を注視する必要がある。

6. おわりに：今後の環境整備に向けて

パーソナルデータの流通、取引に向けて、プラットフォームの整備は必須である。そして、情報銀行はプラットフォームとして重要な枠組みとなることは間違いないだろう¹²⁾。一方で、本稿で示したように、個人の合理性や、実現後の競争環境など、普及が現実味を帯びてきたからこそ検討すべき課題も残されている。

これまでの検討過程を見ると、パーソナルデータは経済財として認識し、取引される方向にかじが切られたようだ。情報銀行、あるいはデータ取引市場が市場として機能し、競争を通じてパーソナルデータの望ましい流通が実現することを期待したい。



Teppei Koguchi

高口 鉄平

静岡大学 学術院 情報学領域 准教授
1980年生まれ。九州大学経済学部経済工学科卒業、九州大学大学院経済学府博士後期課程修了。博士(経済学)。総務省、静岡大学助教、同講師を経て、現職。総務省情報通信政策研究所特別研究員、日本経済研究センター特任研究員、国際大学GLOCOM客員研究員。主な研究業績は『パーソナルデータの経済分析』(2015年、勁草書房)、『OTT産業をめぐる政策分析』(共著、2018年、勁草書房)、『"Economic Value of Location-based Big Data: Estimating the Size of Japan's B2B Market", Communications & Strategies, No.97, pp.59-74, 2015.』(共著)、『パーソナルデータへの経済学的接近』『情報通信学会誌』、第115号、pp.67-71 (共著、2015年)など。

注

- 1) それが厳密にいつとは言えないが。
- 2) もちろん、未知のデータやサービスは今後も登場するだろうし、それらの価値については着目していく必要がある。
- 3) この点、何をもって「匿名化」されたと言えるかについては、制度上の議論も深めていく必要があるだろう。
- 4) 伝統的な情報財の特質の検討については野口(1974)を参照。野口(1974)では、情報財は限界費用がゼロである(複製に費用が生じない)ため、著作権や特許権などの制度的対応が必要であることなどを指摘している。ただし、野口(1974)での情報財にはパーソナルデータ想定されておらず、本稿ではパーソナルデータ特有の、求められる制度的対応のみに言及する。
- 5) もちろん、構築されるプラットフォームは個人のプライバシーにも関係する。
- 6) YouTubeなどの動画サイトでは、視聴者は動画提供者に料金を支払わない、広告型のビジネスモデルになっており、売り手と買い手の関係については注意が必要である。
- 7) CDやDVDのように「モノ化」すれば、店舗に並べられる。
- 8) 指針においても、「『認定』はあくまで任意のものであり、認定を受けることが事業を行うために必須ではない。」とされている。
- 9) 指針では「本人が個別に第三者提供の可否を判断するサービスのうち、～(中略)～提供事業者が比較的大きな役割を果たす(責任をもつ)ケース」も含むとしている。
- 10) 企業側から見れば、厳密には収集、蓄積するためのシステムに係る費用は生じる。
- 11) 情報銀行が音楽や動画のプラットフォームと異なるのは、この点にある。音楽や動画のプラットフォームは広告型のビジネスモデルであるため、基本的に個人は(広告を見るかわりに)音楽や動画を楽しむだけである。しかし、情報銀行は個人にパーソナルデータ提供というコストを求めるため、その対価としての便益が重要となってくる。
- 12) 本稿では扱えなかったが、情報銀行とデータ取引市場の併存によるパーソナルデータ流通への影響という点も検討されなければならない。

参考文献

- 高口鉄平(2015)『パーソナルデータの経済分析』勁草書房
- 情報信託機能の認定スキームの在り方に関する検討会(2018)「情報信託機能の認定に係る指針 ver.1.0」
- データ流通環境整備検討会 AI、IoT時代におけるデータ活用ワーキンググループ(2017)「中間とりまとめ」
- 野口悠紀雄(1974)『情報の経済理論』東洋経済新報社
- Acquisti, A., Taylor, C., and Wagman, L. (2016). "The economics of privacy." *Journal of Economic Literature*, 54 (2), 442-492.

5年後の 未来を

饗庭 伸 首都大学東京教授に聞く

人口減少下の 都市の「たたみ方」を探る

取材・文：船木春仁 撮影：宇佐見利明

誰もが身近に感じながらも、はっきりとした答えを見いだせないでいるものがある。時には自分が住む周りで空き家が目立つようになってきたり、時には空き家になる実家の処分に頭を悩ませて実感する。「人口が減る中で町はどうなっていくのだろうか」と思うのだ。人口減少下における都市計画の在り方とはどのようなものか。この課題に「たたむ」という新たなコンセプトを提示して実践を積み上げているのが首都大学東京の饗庭伸教授だ。

風呂敷のようにきちんと、 折り目正しくたたむ

住む人が減れば空き家は増え、空き家が増えれば周辺にも人の手が入らない部分が増える。そうした中で、将来を生きる人たちにとって安全で安心、快適な町をどのように確保していくことができるのか。

饗庭教授は、2015年に著した『都市をたたむ』で、書名にあるとおり「たたむ」という概念を提示した。英訳では「shut down=店をたたむ」ではなく、「fold up=紙をたたむ、風呂敷をたたむ」である。

「『たたむ』という言葉には、きちんとコントロールしながら小さくしていきましょ、かつ前向きにやりましょという思いを込めています。人口減少の中で都市の変貌は、縮小や縮退などとネガティブな言葉

で語られることが多かったのですが、風呂敷をたたむような感じできれいにやっていく。風呂敷には逆に、包む物に合わせたいろいろな包み方があるように、画一的ではない町の再生が可能ではないかとの思いも込めています」

著書の『都市をたたむ』は、刊行から2年半足らずで8刷の発行となった。専門書としては異例の売れ行きであり、饗庭教授が示しているコンセプトが極めて現実的で、身近な視点から考えるための手立てと期待されているのが分かる。

人口減少社会での都市の「たたみ方」を探るために、まずは「人口減少の理由を整理しておく」必要がある。意識しないまま「人口減少の中で」と口にしてしまうが、日本のそれはいったいどのようなことなのか。それが議論の出発点だ。

団塊の世代の成長と戦後の都市の拡大を重ね合わせると、日本の都市の特性が浮かんでくる。団塊世代はまず小学校を必要とし、次に中学校、高校、大学と続き、下宿や安いアパートを求め、職場を必要とし、家族ができると住宅が、そして最後は高齢者施設を必要とする。団塊世代が備えていた都市への“圧力”を「前線」と呼ぶ研究者もいる。

「戦後とは、団塊の世代という大きな波、前線の圧力をさばくための都市空間が急速につくられた歴史でした。言葉を換えれば、団塊の世代の望みが欲望とも

Shin Alba

饗庭 伸

首都大学東京 都市環境学部 都市政策科学科 教授

1971年生まれ。早稲田大学理工学部建築学科卒業。同大学理工学研究科博士課程を経て博士(工学)取得。東京都立大学工学部助手などを経て、2017年より現職。専門は都市計画・都市デザイン。

主な著書に『都市をたたむ』(花伝社、2015)、『白熱講義 これからの日本に都市計画は必要ですか』(共著、学芸出版社、2014)など。山形県鶴岡市、国立市谷保、世田谷区明大前駅前地区などのまちづくりに関わる。



いえるほどの力を持ち、都市づくりの需要を引っ張り、それが経済の成長の一つの原動力とされてきた歴史でもあったのです。前線が消える10年後、20年後のあるべき都市に焦点を当て、ベビーブーマーのためにつくられた都市を、どのようにたたみ、そこに次世代のための都市をどのように埋め込んでいくかが重要なテーマになってきています」(饗庭教授)

農地解放を起点とした「スプロール化」と都市計画の挫折

ベビーブーマーが前線の圧力となることで、どのような都市がつくれ、人口減少で都市はどのように姿を変えようとしているのか。これを確認しておくのも次世代のための都市づくりを考えるための大切な前提になる。キーワードとなるのが「スプロール」と「スポンジ」だ。

スプロールとは「虫食い」の意であり、都市計画の専門家たちはネガティブな感覚で語る。戦後の都市のスプロール化の起点は、GHQが主導した都市近郊部における農地解放にある。そもそもは戦前の全体主義へとつながった大地主支配の解体を目的としたものだが、都市とその近郊に中規模な土地の所有者を大量に生み出した。

それに重なったのが住宅需要だ。「金の卵」に象徴さ

れる大都市圏への労働力移入があり、彼らの住宅不足に応えたのが農地解放で小さく刻まれた土地だった。「都会に出たならば家一軒は持てるようになれ」という風潮も後押しした。1950年には住宅金融公庫(現・住宅金融支援機構)が設立され、借金をして土地や住宅を購入する仕組みも整う。

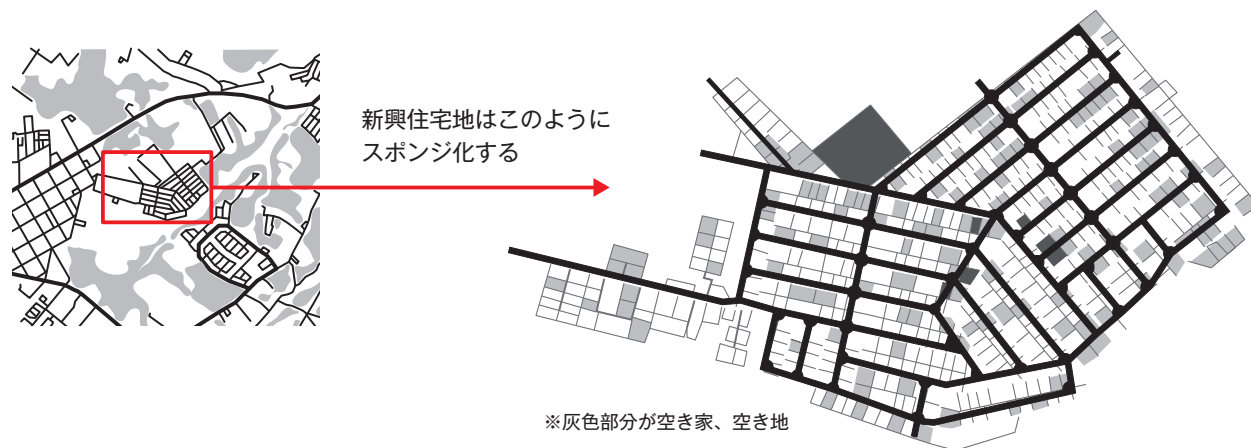
農地を持つ農家には、農業を続ける人、一部だけ農地を残す人、農地を丸ごと住宅地として売りさばく人、アパート経営に転じる人など、さまざまな対応があった。その結果、農地と住宅地が混在したり、町としての公共機能が整備されないままに住宅地だけが拡大していく事態が生じた。「虫食い＝スプロール化」だ。

スプロール化の過程で、都市計画が十分に機能していたとは言い難かった。都市は本来、住宅だけでなく公共施設や道路など社会インフラとユニットとして協調的に拡大すべきものとされるが、スプロール化では住宅だけが先行的に拡大し、インフラを整備する作業は後追いで均衡を欠くようになる。

四つの特徴を備えた「スポンジ化」という衰退モデル

こうした町の成り立ちの上に、今度は虫食い状に空白が生まれている。「スポンジ化」が進行しているのだ。都市の大きさはさほど変わらず、その内部のランダム

図表1 新興住宅地におけるスポンジ化



な場所で(商店街であったり、郊外の戸建て住宅地であったり)、小さな敷地単位で空き家が発生したりして密度が下がる。スポンジの内部に小さな穴がランダムに空いているようなもので、饗庭教授は「スポンジ化」と呼び、四つの特徴があるという。

まず、「超小規模化」だ。スプロールも細かい空間単位で起きたが、スポンジ化はより細かい単位、つまり一つの住宅、一つの敷地単位で発生する。二つ目が、「土地利用の変化の方向の違い＝多方向化」だ。スプロールは、農地が潰されて住宅地になったように、農村的な土地利用から都市的な土地利用へという単方向の変化だった。しかしスポンジ化は、多方向だ。空き地が隣家に買収されて庭になったり、空き家が地域の在宅福祉の拠点に転用されたりもする。

三つ目が、「スポンジ発生ランダム性」だ。スプロールにもランダムさはあるが、駅や商業地など都市中心部から外側に向かって徐々に起きた。しかしスポンジ化はよりランダムに、中心部との距離とは関係なく起きる。シャッター商店街と郊外の空き家が同時に発生する。

四つ目が、「不可視化」である。空き家になっても、すぐにそれが空き家だと気づくことは少ない。つまり外見からは判断しにくい。

膨らんだ風船が小さく縮むのとは違い、スプロール化で膨らんだ町は、人口減少時代に入っても膨らんだままの町の形態を残しつつ内実はスポンジ化していく。これが、日本の戦後が生み出した「スプロール～スポンジ」という町の盛衰モデルであり、人口減少社会の都市計画の対象となるものののだ。

コンパクトシティは実現可能な本命政策か

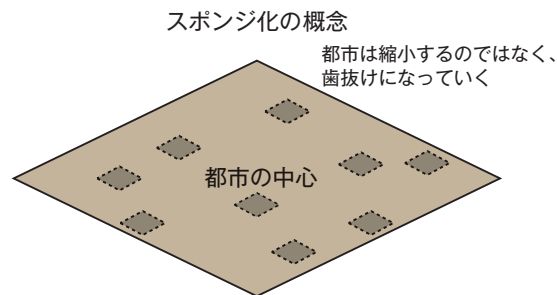
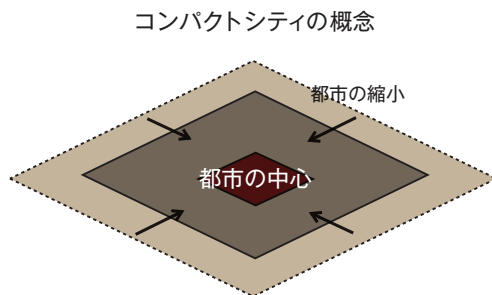
人口減少社会での新たな都市づくりについて広く知られている考え方がある。「コンパクトシティ」だ。2014年の「都市再生特別措置法」改正で創設された「立地適正化計画」で強く打ち出された考え方で、町を人口減少に合わせてコンパクトにしていき、単に中心部に寄せるだけでなく路面電車システムや鉄道、バスなどの公共交通の利便性が高い場所に寄せていくとしている。公共交通のネットワークの強化を加えて「コンパクトシティ・プラス・ネットワーク」とも言われることがある。コンパクトシティであれば社会インフラの維持費を抑えられるメリットがあるとされ、実際、青森市などはコンパクト化の推進で除雪費用を大幅に減らした実績がある。

ただ饗庭教授は、「コンパクトシティは、アイデアとしては悪くないし、効率的な都市ができると思いますが、短期的には実現は不可能」と考えている。

そもそも、町の端っこに住んでいる人たちに、「こちらに住んでください」と移転を促すには、その代償としての補助や開発の規制緩和、移動のためのコスト負担などが必要になる。つまり、あえて人が移動することのムダがあるのだ。また、移動によりコミュニティの再編が必要になるが、それもまた新たなコストになる。

饗庭教授は、「短期的には、スポンジ化の構造を生かした形で都市空間をつくり、公共投資を介在させない方法で長期間をかけてコンパクトシティを実現するべきだ」という立場を取っている。

図表2 都市縮小をモデル化する



この考え方の基底にあるのが、「スポンジ化という現象が持っている可能性」だ。先に紹介したスポンジ化の四つの特徴、つまり①超小規模化、②多方向化、③ランダム性、④不可視化に、「多くの人が多元化した目的を多元的に実現する空間」という町本来の在り方を実現する力が内在していないか検証してみようというのである。

例えば、空間の混在を生かす。スポンジ化によって超小規模で多方向な土地(空間)利用、つまり都市と農業と自然が近隣の中で混在するような状態が出現する。朝起きて畑仕事をこなし、それから出勤して、夜は近所の地産地消レストランで食事をする、といったイメージだ。

「混在は問題を引き起こすこともありますが、一方で、混在によって可能になる暮らし方もあるわけです」(饗庭教授)

「全体×レイヤーモデル」で ポテンシャルを評価する

スポンジ化というネガティブな現象に秘められているアクティブな可能性に着目して都市をつくる。それは具体的に、どのように可能なのだろうか。手法として検証されるのが、「中心×ゾーニングモデル」ではなく「全体×レイヤーモデル」での都市開発だ。

「中心×ゾーニングモデル」とは、ゾーンを区切り、中心(駅や商店街)を意識し、とりあえず線を引き、大きく面と点を開発する都市計画のモデルだ。このモデルでは、空間の役割と使い方が平面的で、かつ固定的

だ。商業ゾーンの周りに住宅ゾーンがあり、その周りに農業ゾーンがあり、農業ゾーンの一部に工業ゾーンがあり、さらにその外側に自然ゾーンがある。バウムクーヘンのような広がりのある町だ。

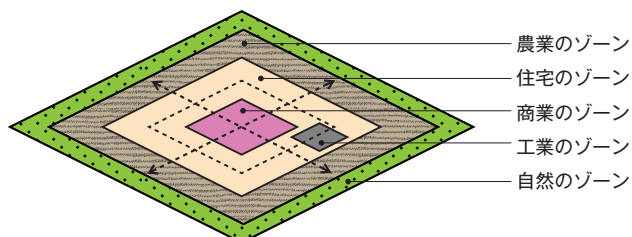
一方、「全体×レイヤーモデル」とは、「都市全体を、それぞれの異なる論理で動く空間が重なり合った空間として捉えてみること」(饗庭教授)だ。町を横にスライスするようにして、それぞれを商業、住宅、工業、農業、自然などのレイヤーとし、そのレイヤーのどの位置に建物や施設があるのかをプロットしていく。ゾーニングモデルは、高度成長期の急速な拡大をさばくのに適していたのに対し、レイヤーモデルは、より精緻に都市の構造を検討できるのが特徴だ(次頁、図表3、4)。

この前提で町を見ると、「レイヤーによって成熟度や変化のスピードが異なっていて、その異なり自体が都市にある種の可能性をもたらししていると考えられないか」というのが饗庭教授の発想だ。



図表3 中心×ゾーニングモデル

高度成長期に機能した「中心×ゾーニングモデル」



「都心の空き地には農業の可能性があり、空き家にはカフェの可能性もある。また商店街の空き店舗には小さな工場の可能性がある。「中心×ゾーニングモデル」では、これらの土地は、別々に切り離されて存在すべきであるとされましたが、「全体×レイヤーモデル」では、全ての空間に全てのレイヤーの可能性があると考えるのです」

各レイヤーでスポンジ化が進行しているように見えても、他のレイヤーとの関係で見ると（空き地が農地に転用可能なように）新たな可能性を持っていることになる。この可能性の発見こそが、スプロール化しスポンジ化した人口減少社会での新たな町づくりの基本的な視点になる、と饗庭教授は考えるのだ。

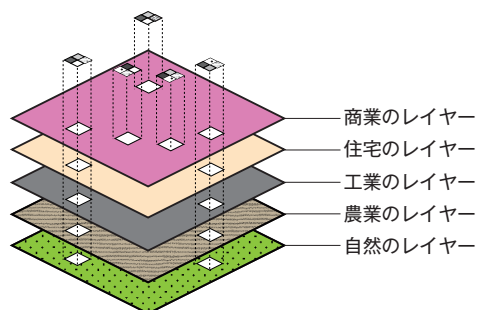
饗庭教授は、「全体×レイヤーモデル」を軸に、各地の新しい町づくりに関わっている。その基本的な思想が、「かくあるべき」を前提とした従前型の大規模開発ではないので、プロジェクトの規模も、計画内容も実にさまざま。

あるプロジェクトは、都市農家の空き家をシェアハウスやコミュニティカフェなどにして地域の拠点にしようとする。別なプロジェクトは、城下町の道が狭く都市施設も十分でないエリアで、公共投資ではなく空き家対策を組み合わせることで課題を解決する取り組みだ。このプロジェクトでは、空き家の寄付を前提とした町づくり計画を立て、その上で道路や空き地などの都市施設を配置しようとしている。

戦後の都市の急速なスプロール化は「都市計画の失敗」であると考えた日本の都市計画の専門家もいる。しかし、都市に住まいや仕事の場所を必要とする強い

図表4 全体×レイヤーモデル

都市をたたむときに機能する「全体×レイヤーモデル」



需要があり、その需要に応え、都市に場所を求める人がそれなりの満足を得て、それぞれの人生を都市が支えてきたという現実はある。

饗庭教授もかつては、「公共投資などを軸とした都市再開発」で人口減少下の都市開発は可能ではないかと考えていたと言う。しかしケーススタディーを重ね、現場にも飛び込んでみると、「どうやっても開発できない土地があると気付かされました。それは、そもそも開発だけが一つの答えなのかという根本的な問いにつながり、さらに表面的な工夫ではなく、なぜ町ができ、その町でどう暮らしてきたかという人々の思いと、その結果としての現在の姿をベースに、できること、できないことを丹念に探っていく、言葉を換えれば社会構造に原因を求める議論につながっていきました」と振り返る。その探求が、「たたむ」という言葉に集約されているのである。

あらためて都市計画の役割を聞けば、「地域が持つ内的な力による変化を、整えてさばくものが都市計画」と言う。

「内的な力とは、都市を使う人たちの『広い家に住みたい』とか『快適に通勤したい』とか『遊ぶ場所が欲しい』といった望みであり、それを整え、さばく。力は内的にもたらされるのであり、計画そのものが力を与えるわけではありません」

それは家族や友人、地域の人々が、「ここ、どうしようか」と知恵を出し合う姿そのものだ。そして、皆で知恵を出し合えば変えられる可能性が町にはある、と背中を押されている。

「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：** 2019年4月1日～9月10日（予定）
 ＊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12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：** 2020年3月、もしくは2020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。

2019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、2019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います。

- 【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： 2019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： 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

「29th European Conference of the International Telecommunications Society」参加報告

チェン, ジョン・ウィリアム

早稲田大学 政治経済学部 講師

2018年8月1日～4日、イタリアのトレントで「第29回 ITS European Regional Conference」が開催された。ITCの進歩に伴って生じた問題や、新興のICTに関する研究など、さまざまなテーマにおいて活発な議論が交わされた。

1. 基調講演

2018年8月1日から8月4日に International Telecommunications Society (ITS) とトレント大学(イタリア)との共催でトレントにて第29回 ITS European Regional Conferenceが開催された。トレント大学はイタリアでもトップクラスの大学であり、かつヨーロッパにおいて最も急速に成長している大学でもある。本会議の全体テーマは、“Towards a digital future: Turning technology into markets?”であり、新興の情報通信技術(ITS)、IoT(Internet of Things)およびスマートアプリケーション、ビッグデータ—これらのアプリケーションによって生成される大量のデータや、データを処理するために使用されている人工知能(AI)アルゴリズムなどを含む重要なトピックについて取り上げていた。また、議論の焦点は、これらのICTの進歩に伴って生じる社会的、ビジネス的、経済的、および政策上の課題であった。さらに、ブロードバンドやワイヤレスインターネットなど以前から研究されている分野の最新の研究についても、今後の研究発展の基礎となり重要であるため、同様に取り上げられていた。

本会議は、トレント大学学長 Paolo Collini教授とITS会長の Stephen Schmidt氏のオープニング・スピーチから始まった。オープニング・スピーチでは、

本会議のテーマについて、またトレント大学の歴史について話された。その後、イタリアのトリノ工科大学の Carlo Cambini教授と米国のシラキュース大学の Pat Longstaff教授の二つの基調講演が行われた。「Broadband and regulation」と題された一つ目の基調講演では、Cambini教授が過去数十年間のブロードバンド政策の発展をレビューした。次に「Artificial Intelligence and Public Policy」と題された二つ目の基調講演では、Pat Longstaff教授は、人工知能開発の将来と公共政策への影響について発表した。そこで、現在、AI開発の規制が岐路に立っていると指摘し、AIの道徳的・経済的・ガバナンスに関連する問題について多くの研究を呼びかけた。二つの基調講演のテーマは非常に異なっていたが、両者はICT業界、政策立案者、学者が直面している懸念と課題の両方を提起しており、今日のICTランドスケープの複雑さを明快に示していた。

2. 分科会発表

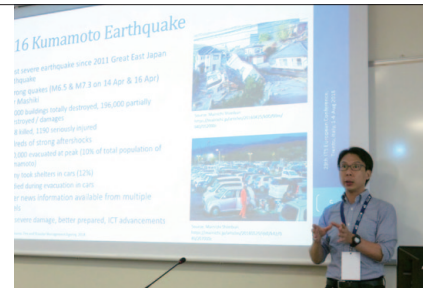
分科会発表は、基調講演の後に始まり、今回は26のセッションがあり、29カ国の学者と業界の専門家が60以上の論文を発表した。さらに、産業界と学界の専門家によるタイムリーなトピック「Brexit from the EU perspective」に関する特別パネルセッ



基調講演



分科会発表



自身の発表

ションが開催された。自身の研究の興味関心に基づき、「The Internet of Things」、「Business Model and Creation」、「Smartness」、「E-commerce」、「Big Data」、「Understanding Markets」など、新興の ICT に関する多くのセッションに参加した。これらのセッションでは、ヨーロッパ、アメリカ、アジアの学者や専門家による最新の研究や新興 ICT の動向に関するさまざまなトピックについて発表されていた。その中でも、興味深いものがあったので紹介したいと思う。

まず、法的な観点から、米国テキサス工科大学法学部の Pearl 教授は、2016 年に米国で初の自動運転車による致命的な交通事故が発生したことを受け、自律車両のイノベーション補償制度を提案する論文を発表した。また別の発表では、米国のコロラド大学の Alleman 教授が、米国の現在の独占禁止法は、Facebook、Amazon、Netflix、Google (F.A.N.G) などの成長し続けている巨大な IT 企業に対して、強制力が大きくないことを批判的に指摘していた。その他にもヨーロッパの一般データ保護規則 (GDPR) の最新の状況、アジアの IoT とゲーム産業の最近の動向についての発表などがあった。分科会での発表は異なるトピックの異なる視点を扱っていたにもかかわらず、新興 ICT のダイナミックかつ複雑さが明確化されており、多くの知識を得ることができた。

自身は「Using Technology in Times of Disaster」セッションで、「Multi-channel information dissemination for disaster evacuees」を発表した。このセッションの三つの発表は全て日本からの学者によって発表されており、日本がこの分野の研究をリードしていることを示しているかもしれないと感じた。内容は、2016 年の熊本地震の事例を紹介し、災害時のニュース情報を得るために災害対象者がどのように異なるメディアを利用したか、そして放送テレビや SNS などの異なるメディア間の補完関係について発表をした。 レジリ

アンス研究の著名な学者である Pat Longstaff 教授 (基調講演者) をはじめ、多くの重要かつ建設的なコメントを得られたことを非常にうれしく思っている。

3. まとめ

特に新興の ICT に関する研究・開発について多く学ぶことができ、また世界中の学者、教授、業界専門家、政策立案者とアイデアを交換することができたことをうれしく思う。本会議に参加し発表することで、自身の論文が大幅に改善され、知識が豊かになり、今後の研究活動への刺激を受けた。公益財団法人 KDDI 財団の海外学会等参加助成を受けられたからこそ、このような貴重な会議に参加することができ、心から感謝の意を表したいと思う。また、論文の共著者の早稲田大学三友仁志教授には、日頃より研究に対して貴重な助言をいただき、また指導してくださり大変感謝している。最後に、早稲田大学アジア太平洋研究センターの福田直子さんに今回の報告書を日本語で作成を手伝っていただいた。多くの方々にサポートしていただいたことを深く感謝しており、今後ますます研究を進めていきたいと思う。



CHENG, John William

チェン, ジョン・ウィリアム

早稲田大学 政治経済学部 講師
オーストラリア Queensland University of Technology で電子工学学士、イギリス Henley Business School で MBA を取得。早稲田大学大学院アジア太平洋研究科博士後期課程修了 (PhD in International Studies)。来日前は移動通信業にて 10 年以上勤務。現在は、早稲田大学政治経済学部講師として教育と研究活動を行っている。主な研究テーマは震災や社会危機に ICT とメディアの社会心理的な影響である。

「Constructionism 2018」 参加報告

遠山 紗矢香

静岡大学 情報学部 助教

2018年8月20日から6日間にわたり、リトアニアの首都ヴィリニウスにおいて、「Constructionism 2018」が開催された。子ども向けプログラミング教育における考え方である「Constructionism」(構築主義)などをテーマに、幅広い発表がなされた。

1. Constructionism 2018とは

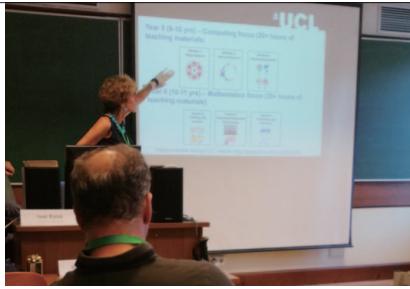
リトアニアの首都ヴィリニウスにある国立ヴィリニウス大学にて2018年8月20～25日の日程で開催された Constructionism 2018に参加し、発表および情報収集を行った。本カンファレンスは、子ども向けプログラミング教育の先駆者ともいえる Seymour Papert 氏が提唱した教育に対する考え方「Constructionism」(構築主義)を主たるテーマとするものである。構築主義とは、学習者自身が興味を持っている物事を自分で作り上げていく過程でこそ学習が深まると捉える学習観である。Papert 氏は、子どもたちにとっての思考の道具としてプログラミングを位置付け、1980年前後よりプログラミング言語「LOGO」を子どもたちに提供することで学習支援に携わってきた研究者であったため、本カンファレンスにもプログラミング教育や ICT を活用した教育に関係する者が集まるという。およそ10年前まで本カンファレンスが「EuroLogo」と呼ばれていたことも納得できる一方で、今回はアメリカ、韓国、シンガポール、タイといったヨーロッパに限定されない国々からの参加があったことから、本カンファレンスが世界的な集まりとしての役割を果たしていることが見えてくる。

2. プレナリーセッション

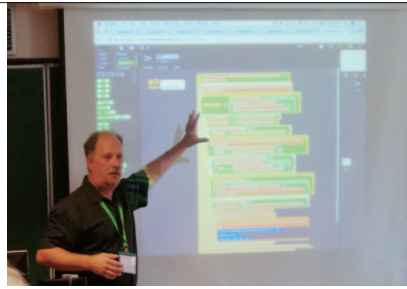
本カンファレンスでは主に、有識者が講演を行うプレナリーセッション、参加者が自分たちの研究や実践報告を行う一般発表に加えて、実際にユーザー目線でシステムに触れながら体験的にその活用方法を学ぶワークショップの3種類が企画されていた。プレナリーセッションはさらに、研究者が最新の研究成果を紹介するものと、実践者や技術者が自身の行った実践や開発したシステムを紹介するものとに大別されていた。以下では筆者にとって特に印象的だった2件の講演を紹介する。

1件目は英国の研究者による「ScratchMaths」プロジェクトである(写真①)。英国の義務教育に組み込まれた「Computing」のコマでの実施が想定されており、インターネットを通じて無料で使用できるプログラミング環境「Scratch」で実施できる。プログラミングをしながら初等幾何を学習できる教材が用意されており、学習到達度の評価もプログラミングと数学の両方の観点から行うという。本講演は、約2年が経過した本プロジェクトの中途段階の成果が報告された。

2件目は Jens Mönig らによって開発が進められているプログラミング環境「Snap!」の講演である(写真②)。Snap! は先述の Scratch と兄弟関係にあり、ブ



①ScratchMathsの講演



②Snap!の講演



③筆者の発表の様子

ラウザで動くことやブロックを組み合わせることでプログラムを作成できる点が共通している。一方でSnap!はオブジェクト指向プログラミング言語の源流である「Smalltalk」の特色をより色濃く引き継いだもので、さまざまなユーザー独自のブロックを作成できる点や、全てのオブジェクトを「ファーストクラス」として扱えるよう配慮されている点が特徴的である。講演では、Snap!を用いて天体の動きを描画したり、入れ子構造になっている文章をプログラムに置換しながら構造的に整理したりするデモが行われた。考えを整理するための手段としてのプログラミングの Powerful さに改めて触れることができた。

3. 研究発表

筆者は一般発表として、ICTを用いた音楽創作活動の支援方法とその評価方法について発表を行った(写真③)。構築主義の観点では、どこまで教え、どこから子どもたちに考えさせるのかの切り分けの方法が問題になることが少なくない。本研究はこの点について、子どもたち自身が考えたり作り上げたりすることを阻害せず、子どもたちの学習を促す手掛かりを与える方法を示すことを目指した。発表では、YAMAHA社の「ボーカロイド教育版」および子どもたちに学習のための数種類のヒントを別々に与え、それらを話し合いながら統合する協調学習法「ジグソー法」を用いたワークショップを実施した結果、特別な音楽経験のない子どもであっても、与えられたヒントを自分たちなりにアレンジしながら、1時間足らずで独自の副旋律を構成できたことを紹介した。

4. まとめ

本カンファレンスは隔年で開催されており、次回は2020年にアイルランドで実施される予定である。次回のカンファレンスが開催されるころには、日本の小学校でもプログラミングを用いた授業が開始されているはずである。今回のカンファレンスで改めて感じられたように、私たち人間の思考を支えてくれる道具としてICTやプログラミングを位置付けると、いまひとつ理解できなかったことや曖昧だった考えが整理され理解を深めることが促される。英国をはじめ世界各国が思考の道具としてのICTやプログラミングを子どもたちに手渡している現状を踏まえれば、日本も義務教育としてのプログラミングを契機として、ICTやプログラミングといった子どもたちにとっての思考の道具を増強していくことが求められているように思われた。

本カンファレンス参加に当たり、公益財団法人KDDI財団の海外学会等参加助成を受けた。記して感謝する。



Sayaka Tohyama

遠山 紗矢香

静岡大学 情報学部 助教

2013年中京大学大学院博士後期課程修了。2014年、博士(認知科学)。2014年より静岡大学教育学部附属学習科学研究教育センター特任助教。2016年より静岡大学情報学部学術研究員。2018年3月より静岡大学情報学部助教。認知科学の観点から、協調学習やプログラミング教育を題材とした実践研究を行い、それらの成立要件を検討している。情報処理学会、日本認知科学会、日本教育工学会各会員。

彼らの流儀はどうなっている？ 執筆：友永 雅己／川上 文人 絵：大坪 紀久子

最初の笑顔は、ニホンザルの赤ちゃんで見つかった。人間を深く知るために、種の中での発達と種間の比較という二つのアプローチで時間軸をさかのぼる。

「最初の笑顔」を さかのぼる



笑うニホンザルの赤ちゃん

人間の赤ちゃんの寝顔を長い時間ながめたことがあるだろうか。突然、赤ちゃんが唇の端をクイッと上げて笑顔を見せることがある。これは自発的微笑と呼ばれ、赤ちゃんが生まれた直後から、実はお腹の中でもみせている表情である。睡眠中に、音や光などの刺激なしに生じるため、自発的とされる。この微笑は通常的笑顔といえる、起きているときの社会的微笑が生じはじめるよりも前に多くみられる。そのため、「最初の笑顔」、すなわち人間の笑顔の発達の起源であると考えられてきた。

人間をより深く知るため、種の中での発達と、種間を比較することによる進化という二つの時間軸を利用するアプローチがある。時間をさかのぼると、人間がどのようににさまざまな能力を身につけ、逆に失ったのかを理解することができる。



©Japan Monkey Centre and Springer Japan

Masaki Tomonaga 京都大学 霊長類研究所 思考言語分野 教授

1964年生まれ。大阪大学大学院人間科学研究科博士課程修了。博士（理学）。専門分野は比較認知科学、霊長類学。

Fumito Kawakami 中部大学 人文学部 講師

1983年生まれ。東京工業大学大学院社会理工学研究科博士後期課程修了。博士（学術）。専門分野は発達心理学、「笑顔の進化と発達」が主な研究テーマ。

「最初の笑顔」はどこまでさかのぼれるのだろうか。発達という時間軸では胎児まで観察できた。進化的に一番人間に近いチンパンジーも、赤ちゃんが自発的微笑をみせることがわかっている。人間とチンパンジーは約600万年前に共通祖先からわかれ、それぞれ進化してきた。もう少し進化の時間軸をさかのぼって、私たちにはなじみ深いニホンザルではどうだろう。人間とは約3000万年前にわかれたとされる。人間もチンパンジーも普段の生活で、遊んでいるときなどに笑う。ニホンザルも同じように笑うため、自発的微笑がみられる可能性がある。

実はニホンザルの赤ちゃんの研究をはじめた当時、自発的微笑がチンパンジーにもみられることは知られていなかった。研究自体も自発的微笑の観察のためにおこなったわけではない。研究を実施した京都大学霊長類研究所には多くの霊長類がくらししており、健康診断として採血をおこなうこと

がある。そもそもの研究は、採血によるストレスを緩和するのに、どのような刺激が効果的かをニホンザルの赤ちゃんで調べるものであった。私たちはニホンザルの赤ちゃんのストレスを最小限に抑えるため、採血の前後は彼らの身体をタオルでくるみ、抱いていたのだが、中には寝てしまう赤ちゃんもいた。その時間、私たちは特にすることもなく寝顔をながめていた。そこで偶然みられたのが、ニホンザルの赤ちゃんの自発的微笑である。

自発的微笑は何のため？

現在、「最初の笑顔」は進化的には、このニホンザルの赤ちゃんによる自発的微笑である。他の種で観察されれば更新されうる。加えて、自発的微笑の機能についても考えなければならない。自発的微笑が何のためにあるのか、よくわかっていない。ニホンザルや

チンパンジーに自発的微笑がみられたことで、謎が深まってしまった。そもそも赤ちゃんの自発的微笑は、後の笑顔である社会的微笑の元になっていると考えられてきた。しかし、ニホンザルやチンパンジーの社会的微笑は、自発的微笑のように唇の端を上げるものではなく、口を円く開けることによって表出される。自発的微笑が社会的微笑と直接かかわっているのかわからなくなった。

では自発的微笑は何のためにあるのだろうか。いまのところ、唇の端を上げる動作が頬の筋肉を刺激し、発達させる効果があると考えている。ニホンザルやチンパンジーも、彼らの笑顔では唇の端を上げないが、他の表情では上げる。この仮説を裏付けるには、自発的微笑と同じ筋肉を使う表情との関係を探る必要がある。皆さんも身近な人の寝顔をながめる機会があれば、観察してみてはいかがでしょうか。意外な発見があるかもしれない。



風とゆききし 雲からエネルギーをとれ
……宮沢賢治

雨ニモマケない賢治くん

高橋秀実

AIを搭載したロボット（NAOくん）と会話をしたことがある。子供だましかと思いきや、私の音声を認識し、瞬時にネットで検索をかける彼の返答は実に的確だった。きちんと挨拶をするし、道案内も親切にできる。「景気はどう？」と世間話をふっても「いいんじゃないかな」と答え、「地震は大丈夫？」と訊くと、「地震はいつ来るかわからないからこわいね」。「生きがい」をたずねてみると「お客様に楽しんでもらうこと」だそうで、彼自身も「しあわせになりたい」。そのために「皆さんの役に立ってみせます」と宣言したりする。そこで不躰に「NAOくんは給料をもらっているの？」とたずねたところ、彼は「もらっているよ。電気だよ」と答えた。「疲れないの？」と問えば「バッテリーは満タンだよ」。その時、私はこう思った。

君は宮沢賢治か？

と。本人も「デクノボウ」になりたい、と明言しているくらいで宮沢賢治はAIロボットに似て

いる。『雨ニモマケズ』*にあるように、雨風に耐えて稼働。「欲ハナク」「イツモシヅカニワラツテキル」し、たとえ褒められなくても人の役に立つことだけに専念するわけで、まさに理想のロボットだ。よく読めば、『セロ弾きのゴーシュ』などの童話も海外の作品をAI検索して自動翻訳したような趣があり、彼の「心象スケッチ」という手法も目に映るものを無作為に言葉に変換しているように思える。実際、彼は自分自身のことを次のように言っている。

「わたくしといふ現象は假定された有機交流電燈のひとつの青い照明です」*

要するに、彼の本質は電力なのだ。電力は雨風に負けずに送られ、基本的に相手を選ばない。停電するとわかるが、思いやりを持ってシェアすべきもので、電力こそは「人の役に立つ」ことの権化といえる。ちなみに彼はこうも言っていた。

「風とゆききし 雲からエネル

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）。

ギーをとれ」(『農民芸術概論綱要』)

農民芸術の糧として解釈されがちだが、これも発電についての意見ではないだろうか。大地震で明らかになったように、火力や原子力は電力がないと発電できないという矛盾を抱えている。その点、風力や水力は自然のエネルギーをそのまま電気に変換できるわけで、これらこそ本源的な発電だという指摘だったのだ。

さすがは賢治くん。彼によれば「すべてがわたくしの中のみんなである」*とのこと。傲慢さが鼻につくが、電力に依存しているという点では、人間もロボットもあまり変わりはないのである。

*『宮沢賢治詩集』岩波文庫 1950年

背景

『農民芸術概論綱要』は、宮沢賢治(1896～1933年)が、現在の岩手県花巻市桜町で農業を営みつつ、周囲の農民とともに設立した私塾「羅須地人協会」での講義用に執筆したもの。全10章あり、各章10行程度の短い文章で、芸術論が展開されている。

編集後記

宮沢賢治の詩集『春と修羅』は、「わたくしといふ現象は／仮定された有機交流電燈の／ひとつの青い照明です」の一文から始まります。人間を現象、それも電気現象として捉えたのです。そして7年前、宮沢賢治の故郷である東北地方を中心に発生した東日本大震災をきっかけとして、日本の電力事業は大きな変革を迫られました。私も一消費者として、また、現代を生きる“ひとつの青い照明”として、今後の展開に注目していきたいところです。

次号の特集は「医療とICT(仮)」を予定しています。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.36 2018 Winter
平成30年12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
有限会社エクサピーコ(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。