

2017 年度 東京大学政策ビジョン研究センター 研究報告会

要旨集

2017 UTokyo PARI Research Workshop

Abstracts



2017 年 7 月 26 日

July 26, 2017

伊藤国際学術研究センター3F 中教室

Ito International Research Center, 3rd-Floor Seminar Room

## 次第

7月26日(水) 10:00~15:40

開 会:10:00-10:05 センター長によるオープニング

第1部:10:05-15:40 センター研究者による報告会

時	分	所要時間	氏名	頁
10	0	5	開会 藤原 帰一 センター長	-
10	5	15	井出 博生	1
10	20	10	渡部 俊也	3
10	30	15	阿久津 匡美	5
10	45	15	森 純一郎	7
11	0	15	平井 祐理	9
11	15	10	古月 文志	11
11	25	15	佐々木 一	13
11	40	15	山野 泰子	15
11	55	15	休憩	-
12	10	45	原子力セッション	-
12	55	60	お昼	-
13	55	10	谷口 武俊	17
14	5	10	篠原 尚之	-
14	15	15	杉山 昌広	19
14	30	15	山口 健介	21
14	45	15	Daniel Del Barrio Alvarez	23
15	0	10	沼田 雅子	25
15	10	15	王嘉陽	27
15	25	15	三浦 瑠麗	29

第2部:12:10-12:55 原子力セッション

谷口武俊 教授、芳川恒志 特任教授、杉山昌広 准教授 より

12:55-13:55 昼休み

第3部:18:00-20:00 暑気払い PARI事務局&会議室1

## 高齢化によって入院患者数は増加するか

井出 博生

健康経営研究ユニット・非常勤講師

### 概要:

医療費のうち 7 割は入院医療に費やされており、医師の 7 割、看護職員の 6 割は主に入院医療を提供する病院(医療法上 20 床以上の病床を持つ医療施設を病院という)で勤務している。したがって医療費の抑制、医療従事者の確保といった政策に関連し、入院の医療需要は重要であるということになる。

経済協力開発機構が行った各国の医療需要推計の整理によれば、医療需要を推計する要因として組み込まれていたのは、①人口規模、②保健医療サービスの利用パターン、③保健医療サービスの利用パターンの変化、④保健医療サービスの提供体制の変化、⑤国内総生産と保健医療関連支出の増加である。我が国の入院患者数の推計も、多くの場合①と②に基づいている。国内の過去の推計をまとめると、2025 年の入院患者数(精神科入院を除く)は一日あたり 128~150 万人である。2011 年の患者調査での入院患者数は 106 万人であるから、2025 年に向けて 2~4 割の増加を見込んでいたことになる。

増加の背景には、高齢化の要因がある。高齢者は総人口の約 4 分の 1 を占めるに過ぎないが、入院患者数に占める割合は 7 割である。高齢者になれば疾病を抱える機会も多くなるので、入院患者数に占める割合が高いことは当然で、今後の需要の見込みにあたって高齢者の増加を考慮せざるをえないと考えられてきたのである。

ところが過去の実績を見てみると、一日あたり入院患者数は 1999 年の 115 万人から 2014 年には 105 万人に減少している(一日あたり外来患者数は、668 万人から 698 万人に増加、いずれも精神を除く)。長期的に見ても入院、外来、歯科の一日あたり患者数は高齢者人口の増加とほぼ軌を一にして増加を続けてきたが、1980 年代の中盤からは増加に歯止めがかり、横ばいとなったのである。これは入院医療を受ける人の割合(入院受療率)が低下しているからである。受療率の低下傾向を踏まえて将来の入院患者数を推計すると、精神を除く入院患者数は 2025 年に 91~131 万人となる。これは過去の推計値 128~150 万人よりも同程度か大幅に低い値である。

なぜ入院受療率は低下してきたのだろうか。仮説として 4 つの要因が考えられる。第一に、医療法による病床規制があるために、新規の増床ができなかったことである。つまり提供する側の資源に上限がはめられたことから、限られた資源の中でサービスを提供せざるをえなかったのである。第二に診療報酬制度をはじめとした政策の圧力、さらに提供者の努力によって諸々の診療の効率化が行われたことである。第三に医学・医療の進歩である。低侵襲手術、外来化学療法、在宅医療の普及によって入院期間の短縮や外来への転換が進み、これらの影響で第二の要因である平均在院の短縮が促されたと考えられる。第四に国民の健康状態そのものが向上し、疾病への罹患が予防、先送りされていることである。貧困層の増加による受診抑制、終末期の医療において積極的な治療を望まない層の増加が、今後患者数を抑制するか

もしれない。

政策的な面で言えば、入院受療率が低下しているという事実が見過ごされ、現在の多くの計画が策定されていることは憂慮すべきことである。推計について言えば、前提条件の明確化、手法の洗練など、研究としての位置づけの確立が必要になっている。

#### 参考文献:

内閣府. 医療・介護に係る長期推計. 2011 年,

<http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/syakaihosyou/syutyukento/dai10/siryou1-2.pdf>

井出博生, 土井俊祐, 小林美亜, 竹内公一, 藤田伸輔. 入院受療率のトレンドとアクセス性を考慮した必要病床数の推計. 社会保険旬報 2015;2613:14-21

井出博生. 地域で医療・会議のあり方を議論する時代に 人材の確保を通じて考える. 21 世紀ひょうご. 2016;20:41-51

#### 最近の業績一覧:

Atarashi H, Ide H, Koike S. Clinical Engineers Increasingly Appointed as Medical Equipment Safety Managers in Japan. Journal of Clinical Engineering 2016;41(3):127-133

Koike S, Shimizu A, Matsumoto M, Ide H, Atarashi H, Yasunaga H. Career pathways of board-certified surgeons in Japan. Surg Today 2016;46(6):661-7

Koike S, Matsumoto M, Ide H, Kashima S, Atarashi H, Yasunaga H. The effect of concentrating obstetrics services in fewer hospitals on patient access: a simulation. International Journal of Health Geographics 2016 Jan 22;15:4. doi: 10.1186/s12942-016-0035-y.

井出博生, 藤田伸輔. 医師の需給推計. 医療経済研究 2016;26(2):76-87

土井俊祐, 井出博生, 竹内公一, 藤田伸輔. Personal Health Record における患者のオプトインとアクセスコントロール機構の開発. 生体医工学, 2017;55(1):45-49

# 「知的財産権とイノベーション」および「大学と社会」に関する研究

渡部 俊也

政策ビジョン研究センター 教授

## 概要:

### 1. 知的財産権とイノベーション研究ユニットにおける研究活動

「多様な知的財産(知的資産)の管理活用の在り方が、組織の競争力にどのように影響しているのか」という視点に立った実証研究を進展させている。研究対象としている知財(あるいは知的資産)としては、①特許に加えて②意匠、③技術ノウハウ、④ネットワークからもたらされる知識などに発展しているが特に昨年度から新たな知財(情報財)としてのデータに着目して研究に本格的に着手し、その保護方策について政策提言を行ってきた(参考文献1)。提言内容として具体的には「一般的なデータそのものは知的財産権の保護対象には当たらないが、契約によって発生する事実上の知的財産ともいふべき権利は、IoTにおける技術戦略上極めて重要になってきている。(中略)そのポイントになるのは、IoT、BD、AI時代に必須の知財「データ」をどう扱えばいいのか、それをどのような条件のもとに生かしていけばよいかを明らかにすることである」などと主張してきた。この提言内容はその後、政府の知的財産戦略計画2017や未来投資戦略などに反映され、現在その計画に基づき不正競争防止法におけるデータの新たな法的保護の検討や、経済産業省におけるデータ契約ガイドラインの策定などに結実している。本ユニットにおいては引き続き「戦略タスクフォースリーダー養成プログラム」を通じた企業の戦略策定や実装の観察を通じてデータ駆動型の新規事業開発が活発に試みられている状況を観察し、その結果を、企業におけるデータ利活用に関する質問票調査設計に反映させている。質問票調査の設計はほぼ終了し9月には実施する予定である。また先の提言におけるもう一つの重要なテーマである人材育成面での課題「新たな知財戦略を実行できる人材育成が急務であり、従来型の特許などの知財マネジメントとは異なるスキルや知識を身につけた知財マネジャーが早急に必要となる。既存の技術経営や知財の人材育成プロジェクトにおいては、早急にこれらのコンテンツを導入するべきである。」については、来年度戦略タスクフォースリーダー養成プログラムを進展させた「Society5.0 戦略タスクフォースリーダー養成プログラム」の開発を計画している。またその他の分野としては、引き続き知的財産侵害訴訟の分析やオープン知財マネジメントの分析などを継続して論文等の成果発表を行っている。

### 2. 大学と社会研究ユニットにおける研究活動

大学と社会に関する諸問題についての事例研究や法的制度的検討、実証分析などに従事している。このうち2015年より継続している大学のインテグリティーマネジメント(参考資料3)に関する研究成果の実装に向けて実施した利益相反マネジメントについての文部科学省モデル事業のプロジェクト「産学官連携リスクマネジメントモデル事業(利益相反マネジメント)」を完了し、報告書をまとめた(参考資料2)。この成果は東京大学においては新たに2017年3月に制定された組織的利益相反監視委員会規則などに反映され実装が進んでいる。さらに2017年度より個人情報を含むデータの産学連携に関して、健康経営、先端スポーツ拠点などの具体的事例をとりあげて契約の構造や考え方について検討を行うため、2017年度中の政策提

言に結びつけることを目指して研究会を開始する予定。また研究支援人材の研究パフォーマンスの向上効果についての研究については成果の国際会議発表などを行っている。

※1, 2を通じて最近の研究成果発表リストを参考資料4に掲載した。

#### 参考文献:

参考資料1. 政策ビジョン研究センター政策提言「2020年IoT、BD、AI時代にむけた知財戦略」2016.4.8 発表 [http://pari.u-tokyo.ac.jp/publications/policy160408\\_jpr.pdf](http://pari.u-tokyo.ac.jp/publications/policy160408_jpr.pdf)

参考資料2 平成27年度および28年度産学官連携支援事業委託事業「産学官連携リスクマネジメントモデル事業」(利益相反マネジメント)[http://pari.u-tokyo.ac.jp/unit/report\\_fsu2016.html](http://pari.u-tokyo.ac.jp/unit/report_fsu2016.html)

参考資料3 社会との連携とコンプライアンスという両輪 <http://pari.u-tokyo.ac.jp/publications/int11.html>

参考資料4. 最近の成果一覧 <http://watanabelab.main.jp/wp-content/uploads/846d980314b5de4daf29fac5d227459e.pdf>

#### 最近の業績一覧:

(2017年の成果発表)

1. Hu, W., Yoshioka-Kobayashi T., and Watanabe T., 2017 Impact of patent infringement litigation on the subsequent patenting behavior of plaintiffs from small and medium enterprises, International Review of Law and Economics, accepted
2. Fujiwara, A. and Watanabe T., 2017. Knowledge management using external knowledge. International Journal of Innovation Management Vol. 21, No. 4, 1750031-1 16.
3. Shin Ito & Toshiya Watanabe "Survey Analysis for Workplace Management of Universities' Research Managers and Administrators", PICMET '17 Conference "Technology Management for Interconnected World" Portland Marriott Downtown Waterfront Portland, Oregon, USA, July 12(2017)

## 産学連携におけるデータ利活用に関する契約のあり方等について( 具体的事例検討)

阿久津 匡美

政策ビジョン研究センター 特任研究員

### 概要:

大学と社会に関する研究ユニットにおいて、本年度予定している研究について発表させていただきます。

具体的には、データが産業競争力の源泉と言われ、政府内においてデータ利活用を通じた産業競争力強化のための複数の政策が検討されている背景や、データ利活用にかかる現行法制度等についてご説明した上で、東京大学において予定されている産学連携プロジェクト(具体的事例)を実施していくにあたり、データ利活用のために法的観点からどのようなことを検討し、契約においてどのようなことを手当てしていく必要があるのかといった概要等について、ご紹介いたします。

### 参考文献:

1. 総務省「平成 28 年版情報通信白書」、  
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/pdf/28honpen.pdf>
2. 清水亮、2016 年 10 月「よくわかる人工知能」KADOKAWA
3. 経済産業省産業構造審議会新産業構造部会、平成 29 年 5 月 30 日「新産業構造ビジョン—一人ひとりの、世界の課題を解決する日本の未来—」、  
<http://www.meti.go.jp/press/2017/05/20170530007/20170530007-2.pdf>
4. 渡部俊也、2016 年 4 月 18 日「2020 年 IoT, BD, AI 時代に向けた知財戦略」、[http://pari.u-tokyo.ac.jp/publications/policy160408\\_ipr.pdf](http://pari.u-tokyo.ac.jp/publications/policy160408_ipr.pdf)
5. IoT コンソーシアム、平成 29 年 3 月「新たなデータ流通取引に関する検討事例集 ver0.1」、  
<http://www.meti.go.jp/press/2016/03/20170310002/20170310002-1.pdf>

### 最近の業績一覧:

(著作)

1. 阿久津匡美、「平成28年の営業秘密に関する裁判例を振り返る」、営業秘密官民フォーラムメールマガジン、平成 29 年 1 月
2. (共著)経済産業省知的財産政策室、「逐条解説不正競争防止法」、商事法務、平成 28 年 12 月  
(ニューズレター)
1. 阿久津匡美、荒川雄二郎「我が国の知財紛争処理システムの機能強化に向けて」報告書から読み解く、今後の特許法改正の方向性等について」北浜法律事務所知的財産法・ニューズレターVol.2、平成 29 年 4 月 14 日
2. 阿久津匡美、酒井大輔「カメラ画像利活用ガイドブック ver1.0 (平成 29 年 1 月)」の概要及び活用について」、北浜法律事務所 IoT・ニューズレターNo.1、平成 29 年 3 月 22 日



# 大規模学術文献分析と科学技術支援の動向

森 純一郎  
准教授

## 概要:

オープンデータ、オープンサイエンスの動向の中で、大規模な学術文献情報を分析し科学技術に有用な知識を抽出し研究開発を支援するためのプロジェクトが近年国内外で進められている。本研究では、著者らも参画し国内で進められている二つの主要なプロジェクトを紹介し、政策立案者、研究者、技術者、データベースプロバイダなど複数のステークホルダの視点から、大規模な学術文献情報の利活用と科学技術のための意思決定の動向を述べる。具体的に、まず 1 つ目のプロジェクトとして、NEDO の次世代人工知能・ロボット中核技術開発の一つとして進められているネットワーク分析と言語処理の融合による「大規模文献データからの技術の未来予測プラットフォームの研究開発」を紹介する。本プロジェクトは大規模な引用ネットワーク分析とテキスト分析を統合するための基礎技術の開発と生物医学分野の研究者と連携したパスウェイの自動抽出の応用研究を進めている。次に JST・CREST プロジェクトとして進めている「構造理解に基づく大規模文献情報からの知識発見」について紹介する。本プロジェクトでは、国内の主要な自然言語処理グループと共同し、文献から知識抽出・発見ならびに研究活動を支援するためのツール開発を進めている。プロジェクトの紹介を通して、開発された基礎技術がエビデンスベースの政策立案、特に科学技術における技術ロードマッピング、フォーサイト、研究開発促進の支援、にどのように活用されるかについて議論を行う。

## 参考文献:

NEDO:次世代人工知能・ロボット中核技術開発 [http://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP\\_100106.html](http://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100106.html)  
JST・CREST 構造理解に基づく大規模文献情報からの知識発見  
<https://www.jst.go.jp/kisoken/crest/project/44/15656596.html>

## 最近の業績一覧:

Masaru Isonuma, Toru Fujino, Junichiro Mori, Yutaka Matsuo and Ichiro Sakata, Extractive Summarization Using Multi-Task Learning with Document Classification, In Proceedings of the 2017 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)

Takashi Nicholas Maeda, Junichiro Mori, Fujio Toriumi and Hirotada Ohashi, Analysis of Activity Trends Based on Smart Card Data of Public Transportation, In Proceedings of 2017 International Conference on GeoComputation

Kiran Mysore Ravi, Junichiro Mori, Ichiro Sakata, Cross-domain Academic Paper Recommendation by Semantic Linkage Approach Using Text Analysis and Recurrent Neural Networks, In Proceedings of Portland International Conference on Management of Engineering and Technology 2017 (PICMET'17)



# 知的財産権とイノベーションに関する研究 ―技術ノウハウとデータ利活用―

平井 祐理

政策ビジョン研究センター 特任助教

## 概要:

近年企業の知的財産戦略は複雑化しており、特許だけでなく様々な知的財産を総合的にマネジメントすることが重視されている。こうした背景に伴い、研究対象も特許に加え、意匠権、技術ノウハウ、データといった知的財産に発展してきている。今回は、これらのうち技術ノウハウとデータ利活用に関する研究について発表する。

### ・技術ノウハウに関する研究

日本企業における技術ノウハウの保有状況と流出の実態を把握することを目的として、特許出願件数上位5000社を対象として質問票調査を行った(参考文献1, 2)。これらの研究では、日本企業の技術ノウハウが特許よりもやや少ないが同程度の量的保有が確認できたことに加え、近年は形式知化された技術ノウハウは増加傾向にあると推定されること、小規模企業では技術ノウハウの活用頻度が高くまた特許と補完関係のある比率も高いこと等が明らかとなった。技術ノウハウ流出との関係では、営業秘密管理の水準の影響は流出の有無に対して効果が認められたことに加え、技術流出の有無をチェックする活動である検知活動を説明変数とする場合、流出件数との間に上に凸の関係が有意に認められた。この結果から検知活動が行われていない場合、流出が起きていても検知されていない可能性が強く示唆されるとともに、検知活動そのものに流出件数の抑止効果があることも示唆された。

### ・データ利活用に関する研究

データ利活用に関しては、日本企業を対象とした質問票調査を行うべく、現在、予備調査や質問票の設計等を行っている(参考文献3)。質問票調査では、どのような企業がどの程度データ利活用を行っているのか、どのようなデータを利活用に用いているのか、どのような企業と連携してデータ利活用を行っているのか、等について調査をする予定である。これらの調査結果を分析することによって、円滑なデータ利活用を促進する要因は何か、どのような要因がデータ利活用による新たな知識やノウハウの獲得につながるかといったことについて明らかにすることを試みる。

## 参考文献:

参考資料1. RIETI ディスカッションペーパー「日本企業の技術ノウハウの保有状況と流出実態に関する質問票調査」 <http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/16j014.pdf>

参考資料2. Hirai, Y., & Watanabe, T. (2016, September). Empirical study regarding the leakage of technological know-how in Japanese firms. In Management of Engineering and Technology (PICMET), 2016 Portland International Conference on (pp. 59-65). IEEE.

参考資料3. RIETI 研究プロジェクト「企業において発生するデータの管理と活用に関する実証研究」 [http://www.rieti.go.jp/jp/projects/program\\_2016/pg-04/005.html](http://www.rieti.go.jp/jp/projects/program_2016/pg-04/005.html)

**最近の業績一覧:**

平井祐理,「特許における意味の付与と特許活用に関する実証研究」, 一般財団法人知的財産研究教育財団 知的財産研究所, 特許庁委託 産業財産権研究推進事業 平成 28 年度在外研究員 研究成果報告会, 2017 年 3 月

平井祐理,「特許における意味の付与と特許活用に関する実証研究」, 一般財団法人知的財産研究教育財団 知的財産研究所, 特許庁委託 平成 27 年度産業財産権研究推進事業(平成 27~29 年度)報告書, 2017 年 6 月

# 高機能性導電繊維の開発

古月 文志

政策ビジョン研究センター 特任教授

## 概要:

高齢農業作業者の健康管理に使える服型バイタルセンサー(ウェアラブルバイタルセンサー)の開発を行っている。センサーのセンシング部位(電極)となるキー素材、すなわち、高導電性繊維(線抵抗 $<10$ の4乗 $[\Omega/\text{cm}]$ )の開発は今年度の研究テーマである。導電性ポリマーや金属粒子、ナノカーボン等のような導電性物質を塗料または顔料化した後、染色あるいはプリンティング方法を使い、繊維の表面に導電性薄膜を形成することにより繊維に導電性を持たせる方法がよく使われている。洗濯や摩擦などの過程で、導電性物質または導電層が部分的に繊維から脱落するため、繊維全体の導電性が低下してしまう、いわゆる耐久性と耐洗濯性には大きな課題がある。加えて、導電層の柔軟性が低いため、染色またはプリンティング加工した後の繊維の柔軟性、加工容易性、風合い、触感などの指標も変化する。溶融紡糸法を用い、導電性繊維を作る方法も報告されている。この方法で作成した繊維の耐久性と耐洗濯性が優れているが、導電性フィラーを大量にペレットに添加することが困難のため、得られた繊維の電気抵抗値が $10$ の6乗 $[\Omega/\text{cm}]$ レベルに止まり、センサーの電極としては使えない。本研究では、カーボンナノチューブ(CNT)を導電媒体として用い、分散、紡糸、表面処理などのプロセスを経て、高導電性繊維を作製する方法を開発した。実験の手順としては、i) 市販の凝集状態の CNT 粉末をチューブレベル(ナノレベル)までに分散する、ii) PVA(ポリビニルアルコール)や PAN(ポリアクリロニトリル)などのポリマーと均一に混合し、CNT/ポリマーの混合溶液を作製する、iii) セルロースナノファイバー(CNF)を安定剤として添加する(CNF の添加量が CNT に対して、 $0.1\sim 2.0\text{wt}\%$ )、iv) 湿式紡糸または乾式紡糸法を使い、CNT/ポリマー複合系を作成する。連続した CNT のネットワークを持つ糸、つまり CNT の導電性を発現するためには、CNT をパーコレーション濃度以上に繊維に添加する必要がある。パーコレーション濃度を影響するパラメータ(CNT とポリマーの割合、CNT の分散度合、CNT の形状など)について検討した結果、線抵抗が $10$ の4乗  $\Omega/\text{cm}$ となる導電糸を作製することができた。耐摩耗性や耐洗濯性などのテストに合格した導電糸を用い簡易型のバイタルセンサーを作製し、センサーとしての性能評価を行った。心拍数および心電図を感知したことを示唆する実験データが取れて、開発した CNT 導電繊維はバイタルセンサーの電極として使えることが確認された。

## 参考文献:

H. Ma, We. Wu, J. Cao, B. Yue, H. Zhang, Network structure and electromechanical properties of viscose-graphene conductive yarn assemblies, Carbon, 114, 731-739 (2017). S. Wu, P. Liu, Y. Zhang, H. Zhang, X. Qin, Flexible and conductive nanofiber-structured single yarn sensor for smart wearable devices, Sensors and Actuators B: Chemical, 252, (697-705) 2017. X. Li, T. Hua, B. Xu, Electromechanical properties of a yarn strain sensor with graphene-sheath/polyurethane-core, Carbon, 118, 686-698 (2017).

### 最近の業績一覧:

1. Yanqing Wang, Bunshi Fugetsu, Ichiro Sakata, Akira Isogai, Morinobu Endo, Mau, Mildred S. Dresselhaus, M. Terrones, Nitrogen-doped porous carbon monoliths from polyacrylonitrile (PAN) and carbon nanotubes as electrodes for supercapacitors, *Scientific Reports* | 7:40259 | DOI: 10.1038/srep40259, 2017.
2. Adavan Kiliyankil Vipin, Bunshi Fugetsu, Ichiro Sakata, Akira Isogai, Morinobu Endo, Mingda Li, Mildred S. Dresselhaus, Cellulose nanofiber backboned Prussian blue nanoparticles as powerful adsorbents for the selective elimination of radioactive cesium, *Scientific Reports* (2016, November 15, Sci.Rep.6,37009, <http://www.nature.com/articles/srep37009>).
3. Y. Wang, B. Fugetsu, I. Sakata, W. Mao, M. Endo, M. Terrones, M. Dresselhaus, Preparation of novel tetrahedral Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> crystals and the sunlight-responsive photocatalytic properties using graphene oxide as the template, *Carbon* 119, 522–526 (2017).

# サプライチェーンにおける社会ネットワークモデルと線形モデルのコンビネーションに資する、N グラムアプローチによる企業間取引相手予測に関する研究

佐々木 一

政策ビジョン研究センター 特任研究員

## 概要:

サプライチェーンネットワークは、財やサービスのネットワークとしてはもとより、知識や情報のネットワークとしてみなすことができる。多くの企業は、まだ見ぬ相手との取引可能性を有するにも関わらず、ビジネスパートナーの新規開拓には困難を伴っている。特に、十分に知見のない異業種へ展開する際は情報コストが高くより困難となる。近隣に潜在的な取引相手が存在するにも関わらず、代表性バイアス等によって遠隔の有名企業と取引をせざるを得ないような状況は、地域の強みを十分に活かしきれているとはいえない。このような背景のもと、ビジネスパートナーの予測推薦技術が地域経済政策において有望であることが知られている。

サプライチェーンに関する研究は、古典的なリニアモデルから近代の社会ネットワークモデルへと移行してきた。グラフ理論を用いた社会ネットワークモデルではサプライチェーンをトポロジカルに説明することができ、知識の構造を捉えることができる。しかしながら、取引の本質であるモノの流れというリニアモデルが持つ情報量が不十分であると、実態との齟齬が生じてしまうことは否めない。また、特徴量の操作可能性や解釈可能性においても議論が生じる。人間の意思決定に資するための機械学習技術や人工知能技術において、特徴量の操作可能性や解釈可能性は不可欠な視点である。

本研究では、社会ネットワークモデルとリニアモデル双方から特徴量を抽出するハイブリッドモデルを作成することで予測精度と解釈可能性(操作可能性)を両立した、ビジネスパートナーの予測モデルを提案した。帝国データバンク株式会社が提供する我が国の企業間取引データより、東北地方企業を中心とした131,192 企業のエゴネットワークを抽出した。顧客予測の特徴量として、ネットワークから各企業が有するネットワーク中心性を算出し、トポロジカルな特徴量とした。また、ネットワークモチーフから業種の tri-gram 関係を抽出することで、仕入れ企業の業種および自社の業種を考慮した特徴量とした。

提案した予測モデルは Precision で最大 0.9 以上の予測性能を実現し、当該モデルは tri-gram 関係による特徴量が大きく寄与することが確認できた。サプライチェーンを議論する際にはネットワークモデルであつてもリニアモデルが有する資材の流れを軽視するべきではなく、双方の特性を両立したモデルが不可欠である。

内閣府は、2015 年より Regional Economy (and) Society Analyzing System (RESAS) と呼ばれるシステムの運用を開始した。このシステムは、地方創生の実現に向けて地方自治体が客観的なデータに基づき地域の現状や課題を把握することを目的としており、本研究で用いた帝国データバンクが提供する企業取引情報も格納されている。システムの API の公開や、ハッカソンイベントが行われるなど、民間を巻き込んでひとつの官民協業を形成している。2016 年 12 月には、官民データ活用推進基本法が制定されたこともあり、一

層データのオープン化が進み、官民協業であらたな情報技術の活用のあり方が模索されると考えられる。

#### **参考文献:**

Hsu, R. C. (1999). *The MIT encyclopedia of the Japanese economy*. Mit Press.

Cusumano, M. A., & Takeishi, A. (1991). Supplier relations and management: a survey of Japanese, Japanese-transplant, and US auto plants. *Strategic Management Journal*, 12(8), 563–588.

Dyer, J. H. (1994). Dedicated assets: Japan's manufacturing edge. *Harvard Business Review*, 72(6), 174–178.

Coase, R. H. (1937). The nature of the firm. *economica*, 4(16), 386–405.

Williamson, O. E. (1975). *Markets and hierarchies: antitrust analysis and implications*. New York: The Free Pres.

#### **最近の業績一覧:**

H. Sasaki and I. Sakata, Prediction of Business Partners Using an n-gram-based Approach that Combines a Network Model and Linear Model of a Supply Chain, Portland International Conference on Management Engineering and Technology 2017 (PICMET'17), in Portland, USA (8–13, Jul., 2017).

H. Sasaki, T. Hara and I. Sakata, Identifying Promising Research Papers Related to Solar Cells Using a Machine Learning Approach, *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, Volume 4, Issue 4, pp 418–429, 2016.

H. Yamano, H. Sasaki and I. Sakata, Metabolism of Inter-Firm Transactions in Regional Network, Portland International Conference on Management Engineering and Technology 2017 (PICMET'17), in Portland, USA (8–13, Jul., 2017).

T. Oka, H. Sasaki, and I. Sakata, Identifying Influencers of Corporate Performance in Inter firm Networks, Portland International Conference on Management Engineering and Technology 2017 (PICMET'17), in Portland, USA (8–13, Jul., 2017).



# 東北地方の取引情報を用いた企業の新陳代謝解析

山野 泰子

政策ビジョン研究センター 助教

## 概要:

企業間取引の可視化と定量的解析は、地域経済関連施策の立案・実行・検証の上で重要な要素となっている。経済産業省と内閣官房が提供している地域経済分析システム、Regional Economy Society Analyzing System (RESAS)は、地域経済の産業構造や人口動態、企業活動等を可視化し、各自治体の政策担当者の助けとなる情報を提供している。また、今年6月に公布され、8月に施行予定の「企業立地促進法の一部を改正する法律案」(通称:地域未来投資促進法案)では、地域経済を牽引する中堅企業を重点ターゲットとして支援し、成長性の高い分野への集中投資を行うことが計画されている。ビッグデータ等を活用して地域経済に好循環をもたらす企業を3年で2000社程度選定・公表し、その事業を資金面・情報面において支援することで、政府としての投資効果を上げようという政策である。本研究ではこうした現状とニーズを踏まえ、企業間取引の推移や地域経済に対する影響を、企業レベルのミクロな推移解析により検証した。

地域産業のパフォーマンスは、しばしば地域に集積した企業ネットワークの変動、すなわち地域クラスターのダイナミズムの観点で解析されてきた。しかし、個別の企業のミクロな取引変動が企業や地域産業のパフォーマンスに及ぼす影響を、データに基づいて解析した研究は少ない。本研究では企業取引が対象期間内にどの程度入れ替わったかを、受注社類似度に基づく各企業の新陳代謝度として定義し、企業の存続期間との関係を定量的に解析した。その結果、固定的な取引を持つ企業は市場から撤退する傾向が強いこと、宮城県と建設業に新陳代謝度が高い企業が多いことがわかった。用いたデータは、帝国データバンクから提供を受けた2010年から2014年までの東北6県における約150万件の企業取引データである。東日本大震災前後を含む5年間の東北地方という厳しいビジネス環境において、サプライチェーンの崩壊および再建は企業の存続に大きな影響を及ぼしたことが知られている。本研究の解析結果は、よりミクロな観点でサプライチェーンの変動を捉え直し、環境変化への適応力が企業の新陳代謝度に反映されることを示唆したと言える。

## 参考文献:

M. Delgado, M. E. Porter, and S. Stern, "Clusters, convergence, and economic performance," Res. Policy, Vol. 43, No. 10, pp. 1785–1799, 2014.

B. Gay and B. Dousset, "Innovation and network structural dynamics: Study of the alliance network of a major sector of the biotechnology industry," Res. Policy, Vol. 34, No. 10, pp. 1457–1475, 2005.

B. R. Tukamuhabwa, M. Stevenson, J. Busby, and M. Zorzini, "Supply chain resilience: definition, review and theoretical foundations for further study," Int. J. Prod. Res., Vol. 53, No. 18, pp. 5592–523, 2015.

## 最近の業績一覧:

H. Yamano, H. Sasaki, and I. Sakata, "Metabolism of Inter-Firm Transactions in Regional Network." Management of Engineering and Technology (PICMET), 2017 Portland International Conference on. IEEE, 2017, Portland, USA.

# 原子力施設・核物質管理に対する内部脅威問題

谷口 武俊

政策ビジョン研究センター 教授

## 概要:

原子力施設等を含む重要インフラの脅威環境は厳しさを増している。福島原発事故は、起因事象によらず長時間の電源喪失・冷却機能喪失が原子炉施設で生じると甚大な被害をもたらすことのみならず、緊急事態対処直後の施設への出入り管理の不備や4号機使用済み燃料プールの防護不備など核セキュリティ上の脆弱性をも露呈した。米国政府が福島原発事故で最も懸念したのはテロ対策の不備であり、悪意ある個人・集団等が国民生活及び社会経済政治システムに甚大な影響を及ぼすことが可能であると認識し次なるテロリズムに繋がることである。現在原子力発電所の再稼働に向け、安全性向上対策が進むが、外部及び内部脅威に対する核セキュリティ確保の早期対処も待たないである。本報告では、技術的な対応が中心となる外部脅威(大規模自然事象、ミサイル攻撃など)より、有効な対処が困難で極めて懸念される内部脅威を取り上げ、その概要及び我が国の対応状況等について述べる。なお報告内容は米国ノーチラス研究所の Vulnerability to Terrorism in Nuclear Spent Fuel Management プロジェクト(2015-)への参加を通じた議論などに基づいている。

内部脅威者となる動機は、過激化、強要、欲深さ/自暴自棄、不満が挙げられるが、これまで海外ではこれら動機に基づいた事件が発生、我が国でもその発生可能性は否定できない。内部脅威者の行為には、単独、外部者との共謀共犯、複数の内部脅威者の共謀共犯があり、機微情報等の提供や外部脅威者の幫助といったパッシブな行為から、防護装置・警報の解除や核物質計量管理記録の改ざん等非暴力的であるがアクティブな行為、そして暴力的行為まで多様である。そして最も懸念されるのが、物理的防護措置等のデジタルシステムのエアギャップを破り外部ネットワークからの侵入を容易にする行為、複数の内部脅威者の共謀共犯、そしてドローンや3Dプリンティングや偽造IDカードなど新興技術の活用である。

内部脅威への対応には、物理的に阻止する対策、枢要区域への侵入の排除や破壊工作に用いる工具や核物質の不法持出し等を阻止する出入管理、潜在的な内部脅威者の組織及び区域からの排除や行動観察等を通じた不正行為等の抑止を目的とした人的管理がある。そして中でも基本的対策が原子力施設や核物質を扱う人の信頼性確認制度である。我が国はこれまで原子力事業者の自主的取組みとされ、主要原子力利用国の中で唯一法制度化されていなかったが、2011年1月のIAEA勧告(INFCIRC/225/rev5)に基づき2016年9月ようやく法制化された。但し、これまで専門部会でも留意事項として挙げられてきたプライバシー/個人情報保護法との関係や労働関係法制との関係、原子力分野独自の制度導入の適否等は結論には至っておらず、事業者の自主的取組みを法制化したに過ぎないところがあり、確認主体や確認プロセス等現在の制度は主要原子力利用国と比較すると実効性が高いとは言えない。

複雑化した社会において内部脅威シナリオは様々考えられる。原子力施設や核物質管理において内部脅威者の行為が未遂に終わっても、その存在が明らかになれば組織管理や人事管理そして組織風土が問われ、原子力利用への社会信頼は大きく毀損する。透明性と機密性のバランスを如何にとり、安全性とセキ

セキュリティを如何に統合的に確保するかという命題の下、内部脅威者の行為に対する多様な対処方策の準備が急務である。

#### **参考文献:**

Taniguchi, T., Challenges in risk governance for safety and security in Japanese nuclear power sector, Int. Workshop on vulnerability to terrorism in nuclear spent fuel management, Tokyo, 14-15 Sept, 2015

Bunn, M., Scenarios of Insider Threats to Japan's Nuclear Facilities and Materials and Steps to Strengthen Protection, Workshop on reducing risk of nuclear terrorism and spent fuel vulnerability in East Asia, Nagasaki, 7 Jan. 2017

Bunn, M & Sagan, S. D., A Worst Practices Guide to Insider Threats: Lessons from Past Mistakes, American Academy of Arts & Sciences, 2014

#### **最近の業績一覧:**

Taniguchi, T. and Shiroyama, H., "Long-term and Cross-sectoral Management of Interconnected Events: The Case of Fukushima Nuclear Accident", 3rd International Conference on Public Policy, Singapore, 28-30 June, 2017

Taniguchi, T., "Risk Governance Deficits and the Long-term Consequences: The Case of the Fukushima Nuclear Accident", 26th SRA-Europe Annual Conference, Lisbon, 18-20 June, 2017

谷口武俊, "複雑化する社会における破滅的リスクへの対処", リスクマネジメント TODAY, Vol.101, p8-12, リスクマネジメント協会, 2017

Taniguchi, T., Discussant's paper on Session: Realistic Scenario, Workshop on Reducing Risk of Nuclear Terrorism and Spent Fuel Vulnerability in East Asia, Nautilus Institute, Nagasaki, 21st January, 2017

Shiroyama, H. and Taniguchi, T., "Governing Interconnectedness of Multiple Risks", Society for Risk Analysis Annual Meeting 2016, San Diego, CA, December 12, 2016

谷口武俊, "緊急事態対処における政策的・制度的な課題と提言", 社会レジリエンス向上のための政策技術に関するシンポジウム, 東京大学, 2016年11月30日

# 責任あるイノベーションの具現化の試み: 気候工学を事例に

## Responsible innovation in practice: A case of climate engineering

杉山 昌広

政策ビジョン研究センター 准教授

### 概要:

現代社会では先端技術が社会に広範な影響を及ぼすため、科学技術社会論やその関連分野では先端技術の開発の上流段階から一般市民やステークホルダーの考え方を反映し、技術を望ましい方向に誘導するという、責任あるイノベーションが関心を読んでいる(Stilgoe et al., 2013; 日本語の解説として平川, 2014)。しかし、責任あるイノベーションは概念として提出されて間もなく、その具体的な方法論は模索段階にある。

本発表では責任あるイノベーションの代表事例の一つとして扱われている気候工学(ジオエンジニアリング)について(Stilgoe et al., 2013)、今までの公衆関与の研究を振り返り、今後の研究の在り方について論じる(Sugiyama et al., 2017a, 2017b)。

気候工学は人工的に気候システムを冷却し、地球温暖化対策として用いるものである。大規模火山噴火後の気候冷却の事例を見れば、サイエンス・フィクションではなく一定の科学的裏付けがある。一方で副作用も分かったおり、社会的・政治的な問題も否定できない。例えば突然冷却を停止した場合、今までの地球温暖化をはるかに凌駕するスピードで気温が上昇する(終端問題)。アンケート調査やインタビュー調査、ワークショップの結果によると、多くの市民は完全に忌避はしないものの、気候工学に懸念を表明する。また多くの識者が終端問題が大きな問題と指摘している。

しかし、以前の評価研究(シナリオ研究)や公衆関与研究には大きな問題が二つある。第1に以前の気候工学の評価研究は気候工学の大規模実施を想定していた。この場合、終端問題のリスクは必然的に大きくなる。第2に、過去の公衆関与研究は欧米に偏っている。数は少ないが、アジアで実施されたアンケートやインタビュー調査では、慎重さは共通だが欧米より肯定的な態度が示されている。

今後、気候工学研究はどうあるべきか? 評価研究(シナリオ研究)はパリ協定なども踏まえてある程度の温暖化対策が進み、気候工学の導入が限定的であるシナリオも検討すべきであろう。また公衆関与研究ではアジアや南米、アフリカなど、グローバル展開が不可欠である。

冒頭の一般的な責任あるイノベーションへの敷衍を試みる。先端技術の議論では極端なリスクへ関心が集中するが、そうした技術の進展を大きく見込むシナリオ限らず中庸的なシナリオも評価研究には不可欠であろう。また欧米で議論が先行しがちな先端技術であるが、グローバル化した時代では世界の70億人が影響を受けることを踏まえ、公衆関与も世界的に行う必要性がある。とはいえ、本検討も方向性を示しただけであり、さらなる検討は今後の課題である。

### 参考文献:

Stilgoe, J., Owen, R., & Macnaghten, P. (2013). Developing a framework for responsible innovation. *Research Policy*, 42(9), 1568–1580. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.05.008>

平川秀幸. (2014). 科学的助言のパラダイム・シフト: 責任あるイノベーション, ポスト・ノーマルサイエンス, エコシステム (特集 科学的助言: 科学と行政のあいだ)—(科学的規制の時代). *科学*, 84(2), 195–201. <http://ci.nii.ac.jp/naid/40019949077>

### 最近の業績一覧:

#### 査読付き論文

Sugiyama, M., Arino, Y., Kosugi, T., Kurosawa, A., & Watanabe, S. (2017). Next steps in geoengineering scenario research: limited deployment scenarios and beyond. *Climate Policy*, 1–9. <http://doi.org/10.1080/14693062.2017.1323721> (論考)

Asayama, S., Sugiyama, M., & Ishii, A. (2017). Ambivalent climate of opinions: Tensions and dilemmas in understanding geoengineering experimentation. *Geoforum*, 80, 82–92. <http://dx.doi.org/10.1016/j.geoforum.2017.01.01>

Sugiyama, M., Asayama, S., Ishii, A., Kosugi, T., Moore, J. C., Lin, J., Lefale, P. F., Burns, W., Fujiwara, M., Ghosh, A., Horton, J., Kurosawa, A., Parker, A., Thompson, M., Wong, P., Xia, L. The Asia-Pacific's role in the emerging solar geoengineering debate. *Climatic Change*, 143(1), 1–12. <http://doi.org/10.1007/s10584-017-1994-02> (論考)

#### ワーキングペーパー

Ishimoto, Y., Sugiyama, M., Kato, E., Moriyama, R., Tsuzuki, K., & Kurosawa, A. (2017). Putting Costs of Direct Air Capture in Context. <https://ssrn.com/abstract=2982422>

## 研究の現状と今後の展開:ミャンマーから GMS へ

山口 健介

政策ビジョン研究センター 特任助教

### 概要:

政策ビジョンにおける ERIA 委託研究では、2013 年よりミャンマーの電力問題に取り組んできた。2015 年 11 月に総選挙が実施され、国民民主連盟 (NLD) が圧勝した。ネウウィン将軍以来、約半世紀に及んだ国軍による統治に終止符が打たれ、アウンサンスーチー女史は国家顧問として事実上の実権を握り、亡父以来の悲願である少数民族との和平構築に着手している。

和平構築を国是とした時、NLD が頭を悩ませているのがエネルギー戦略である。例えば、ミツソン (Myitsone) ダムに代表される大規模電源開発は、エネルギー戦略の中核をなすが、その社会的受容は極めて低い (山口・劉 2016)。電源開発予定地の多くは少数民族居留地域であり、ローカル・コミュニティへの補償が十分でない中で、都市や隣国を潤すダム建設には反対の声が大きい。次期選挙が 2020 年に迫り、和平構築に優先を置く NLD にとって、ベネフィット・シェアリングに合意の取れていない大規模電源開発を断行する事は極めて困難である。

そこで選挙前に求められるエネルギー戦略として、ベネフィット・シェアリングの課題が顕在化しない施策の実施が重要となる。オングリッド地域の発電設備の交換・改修、タイ向け天然ガスの長期契約見直し、基地新設を伴わない LNG 二次輸送、公共施設における省エネの推進、送電線延伸によらないマイクログリッド活用による電化など、検討に値する施策は数多ある。これらを実施し、都市部の停電及び農村部の電化で目に見える実績を上げることが NLD にとって喫緊の課題である。このためには、関係省庁と協働して停電・電化を実効的に解決するためのタスク・フォースを、国家顧問の下に設置するのが望ましいと思われる。

とはいえ、ベネフィット・シェアリングの課題は、長期計画の策定過程で避けられない。少数民族及び投資サイドも包摂して、ベネフィット・シェアリングに合意を得るためのフォーラムを政治的に主導する必要があると思われる。いうまでもなく、投資サイドの最大のアクターは中国である。パブリックディプロマシーの欠如と過去の経験により、中国投資に対するイメージはミャンマー国内で殊の外悪い。対話に加わり中国投資のイメージが改善すれば投資機会が向上する点を、中国側にも認識させることが重要である。この際、ミャンマーへの経済的依存が深い雲南省に着目したい (劉・山口 2015)。同省を戦略的チャネルとすることで、中国との協調関係構築の糧となるように思われる。

さて、ミャンマーにおける中国投資に限らず大メコン圏 (GMS) で IPP 市場が広がっている。ここで問題は、ラオス等受け入れ国側オフテイカーのクレディビリティが担保されておらず、IPP の多くが限られた国への輸出に向けられることである。ADB の当初構想では GMS の送電線連結に関しては、IPP 市場の整備から初め、域内市場の最適統合に移行する予定であった。そこに向けて域内電源開発計画を作成し、RPTCC という地域フォーラムも作ってきた (del Barrio-Alvarez & Horii 2017)。しかし、現状では域内での市場統合については議論そのものが頓挫し、最適化に向けた政治的意思も欠如している。

この課題については、送電線連結のあり方について、複数のシナリオを構築し域内の利害関係者と議論

を重ねる予定である。本年度は取り急ぎ、将来の連結のあり方に関連する「不確実性」について、産官学の各ステークホルダーの認識の差異に関して社会調査を実施した。今後、複数のシナリオを作成していく際の糧とする予定である。

#### 参考文献:

del Barrio-Alvarez, D., & Horii, H. (2017). Energy Security and Regional Power Sector Cooperation in the Greater Mekong Sub-Region: Past Developments and Near-Term Challenges, *Asian Journal of Public Policy*, 9(2), 1-19.

劉 大煒、山口 健介 (2015). 中国~ミャンマー石油天然ガスパイプラインの建設に対する考察 : 国内の政策過程と国際エネルギー調達をめぐって, *アジア研ワールド・トレンド*, 21(11), 35-42.

山口 健介、劉 大煒 (2016). ミャンマー水力開発における社会的バリア解消のためのヒント: モントンダム  
のフィールド調査を手掛かりに, *バンコク日本人商工会議所所報*, 645, 40-45.

#### 最近の業績一覧:

Kittner, N., Yamaguchi, K. (2017). Hydropower threatens peace in Myanmar – but it doesn't have to. *Nikkei Asian Review*.

Liu, D., Yamaguchi, K., Yoshikawa, H. (2017). Understanding the motivations behind the Myanmar-China energy pipeline: Multiple streams and energy politics in China. *Energy Policy*, 107, 403-412.

K. Yamaguchi, P. Reubroycharoen, M. Sugiyama, D. Wiwattanadate, H. Yoshikawa, I. Sakata; Cross-border power trade with Myanmar: barriers and their removal from the Thai's perspective, *Int. J. Public Policy*, (forthcoming)



# Solar contribution to Myanmar's road to universal electrification, and potential for energy auctions

Daniel del Barrio Alvarez  
Global Energy Policy and East Asia / Project researcher

## 概要:

Myanmar is initiating the way to develop a robust nation-wide power system. The current one does not reach to the majority of the population in rural areas and is not able to provide interrupted supply for urban dwellers. Against this background, the country has committed itself to achieve full electrification by 2030 through the National Electrification Plan (NEP) commissioned by the World Bank. Whilst remaining as a net GHG sink as declared in the NDCs. In this context, the future power generation mix becomes highly relevant to decide the path that the country will follow. Myanmar is not short on energy resources. Hydro, natural gas, and solar in particular could together make the bulk of the power mix. The current “official” vision described in the National Electricity Master Plan (NEMP) developed with support from JICA, allocated the main contribution to hydro and coal, reserving a marginal role to other renewables. On the contrary, an alternative vision proposed by the World Wildlife Fund (WWF) aims at the elimination of any fossil fuel generation by 2050. Such plans are being revised by the new administration of the NLD. This paper makes a socioeconomic assessment of the role of each energy resource to serve as guidance to the development of more appropriate plans to achieve a sustainable nation-wide power system, looking in particular at the role that solar could play. In addition, energy auctions are proposed as a suitable policy instrument to realize such vision.

## 参考文献:

- ADB (2016). Myanmar: Energy sector assessment, strategy, and road map  
CASTALIA (2014). Myanmar National Electrification Program (NEP)  
Dapice (2015) Hydropower in Myanmar: Moving Electricity Contracts from Colonial to Commercial  
IRENA & ACE (2016) Renewable Energy Outlook for ASEAN: a REmap Analysis  
REN21. (2006–2017) Renewables Global Status Report(s)  
Siala et al. (2016) Estimation of the PV potential in ASEAN with a high spatial and temporal resolution. Renewable Energy, 88, 445–456.  
WWF (2016) Alternative vision for Myanmar's power sector Towards full renewable electricity by 2050

## 最近の業績一覧:

- del Barrio-Alvarez & Horii. 2017. “Energy Security and Regional Power Sector

Cooperation in the Greater Mekong Sub-Region: Past Developments and Near-Term Challenges.” *Asian Journal of Public Affairs* 9(2): e2

Del Barrio-Alvarez, D. and Horii, H. (forthcoming) The principle of gradualism in regional power sector integration: GMS and Central American SIEPAC. *GMSARN International Journal*

# ミャンマーでのフィールド調査データに基づくマイクログリッドの均等化発電原価計算

沼田 雅子

政策ビジョン研究センター 学術支援専門職員

## 概要:

近年、ミャンマーはその著しい経済成長で注目を集めてきた。しかしながら、国全体の電化率はいまだ 32% であり、5,100 万人の人口の 70%を占める地方部の電化率は 18%にとどまっており[1]、産業発展の障害となっている。この電化率はアジアの発展途上国の中でも北朝鮮に次ぐ低さで、サブサハラアフリカと同じレベルとなっている。しかしミャンマー政府はその National Electrification Plan において 2030 年までに電化率 100%という野心的な目標を掲げている。この高い目標を達成するためには、コストと開発期間のかかる基幹送電網の延伸とという中央集権型のアプローチだけではなく、分散型のアプローチも用いることが必要と考えられる。

分散型のアプローチとしては、ソーラーランタン、ソーラーホームシステムといった、家庭の照明と携帯電話の充電に対応する程度の容量の製品群もあるが、著者らはより大きな需要に対応できるマイクロ/ミニグリッドに着目した。特に、再生可能エネルギーを電源とする分散型のマイクログリッドは、地方部のオフグリッド地域の電化に対するクリーンかつ持続可能な解決策として昨今注目されてきている[2][3]。

ミャンマーは太陽光発電のポテンシャル、水力発電のポテンシャルも高いことが明らかとなっている。しかし、豊富なポテンシャルにもかかわらず、再生可能エネルギーを電源とするマイクログリッドよりも、初期費用の安さから、旧来のディーゼルエンジンを電源とするマイクログリッドのほうが村々で導入されているのが現状である。

現在、ミャンマーへは数々の国際援助機関が様々な援助を行っているが、その中で世界銀行が太陽光を電源とするマイクログリッドのプロジェクトを進めている。これは世界銀行からの資金を元に、ミャンマー家畜・漁業・地方開発省 (Ministry of Livestock, Fishery and Rural Development, MLFRD) 地方開発局 (Department of Rural Development, DRD) がプロジェクトの開発資金の 60%を補助し、ディベロッパーが 20%を出資、村が 20%を出資するというものである。著者らはフィールド調査によって、このプロジェクトに参加したディベロッパーからプロジェクトコストのデータを得、それを元にマイクログリッドの均等化発電原価 (Levelized cost of electricity: LCOE)を計算した。システム構成は、太陽光発電をバッテリーでバックアップするもの、太陽光をバッテリーとディーゼルエンジンでバックアップするものと、旧来のディーゼル電源のみの 3 種類を比較した。先行研究では、佐々木らが 2014 年に太陽光とバイオマス、小水力、ディーゼルを電源とするマイクログリッドによる電化のトータルコストを計算している[4]。今回著者らは実データに基づくマイクログリッドの LCOE を計算した。

実際のプロジェクトでは照明や TV、DVD などの夜間のエンターテインメントの需要までしか想定していなかったが、これらの家庭向けの基本的な需要に加え、昼間の電力需要が伸びれば、太陽光電源のマイクログリッドはディーゼル電源のマイクログリッドに対してコスト競争力が出てくると考えられる。

**参考文献:**

[1] IEA, “WEO 2016 Electricity access database.” International Energy Agency, 2016.

[2] Blum et al., “Rural electrification through village grids – Assessing the cost competitiveness of isolated renewable energy technologies in Indonesia,” *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 22, pp. 482–496, 2013.

[3] Schnitzer et al., *Microgrids for Rural Electrification*. United Nations Foundation, 2014.

[4] Sasaki et al., “Off-Grid Electrification Scenarios for Rural Electrification in Myanmar,” 2015.

**最近の業績一覧:**

—

# 中国における再生可能エネルギー導入の経済と環境への影響

王 嘉陽

政策ビジョン研究センター 特任研究員

## 概要:

近年、中国の経済成長とともに、中国のエネルギー消費量も急速に増加している。現在、中国はアメリカを抜いて、世界最大のエネルギー消費国と CO2 排出国となりましたが、先進国と比べて一人当たりのエネルギー消費水準はまだ低く、国民生活水準の向上とともに中国のエネルギー消費量はさらに増加することが予測される。そのため、エネルギー消費と CO2 排出量の削減は中国政府の重要課題となった。パリ協定では、中国の政府は 2030 年までに単位 GDP 当たりの CO2 排出量を 60-65%削減する(2005 年比)目標を発表した。中国のエネルギー構造は先進国と比べて、石炭消費の割合が高いことが特徴である。パリ協定の目標を達成するために、石炭使用量の削減を含むエネルギー構造改革が必要である。中国の発電産業の約 7 割は石炭火力発電であり、発電産業の CO2 排出量は中国の総排出量の約 50%を占めている。そのため、再生可能エネルギー発電を利用して石炭火力発電を代替することは CO2 排出量削減に大きく貢献できると考えられる。

ただし、再生可能エネルギー発電の生産・建設は環境への負荷があり、発電産業や鉱業などの産業に負の影響を与えて中国経済全体へのマイナス効果を与えることが懸念されている。そのため、本研究はシナリオ産業連関分析などの手法を利用して、中国で再生可能エネルギー導入による経済と環境への影響について分析した。

本研究は、現在中国で最も普及している風力発電と太陽光発電を対象として、これらの発電設備の導入を建設段階と運転段階の 2 つに分けて分析した。建設段階については、分析対象の財・サービスを調査し、静的産業連関オープンモデルを用いて、1kW あたりの発電設備容量の施設建設による直接・間接の生産誘発額と CO2 排出誘発量を推計する。運転段階については、伝統的な産業連関分析より現実的な前提に立ち、シナリオ産業連関分析とよばれる手法を用いた分析を行う。ここでは、複数の発電アクティビティが電力を生産すると想定し、中国の電力部門のシナリオ産業連関分析表を作成する。その上で、再生可能エネルギー発電を含む中国の電力産業の電源構成の変化が、経済と環境にどのように影響するかについて検討する。

分析結果、建設段階については、1kW の風力発電と太陽光発電設備を建設すると、それぞれ 3.389 万元と 2.686 万元の経済波及効果があるが、2.288 t-CO2 と 1.861 t-CO2 の環境負荷がある。運転段階について、風力発電と太陽光発電の単位発電量あたりの CO2 排出量は 0.0422~0.1265 kg-CO2/kWh と 0.0512~0.1536 kg-CO2/kWh と推計した。風力発電を利用して、全ての火力発電を代替する場合、現状から最大 38%の CO2 排出削減効果を観測した。ただし、その場合、約 2.1%の経済規模縮小を招く。

## 参考文献:

藤川清史(2011)「シナリオ付レオンチェフ逆行列の考え方:電力産業を例にとって」、伴金美編『平成 23 年

度環境経済の政策研究 日本における環境政策と経済の関係を統合的に分析・評価するための経済モデルの作成 最終報告書』pp.246-253.

吉岡完治・菅幹雄(1997)「環境分析用産業連関表の活用—シナリオ・レオンチェフ行列の構想—」経済企画庁経済研究所編『経済分析』第 154 号所収.

鷺津明由(2013)「再生可能エネルギー電力施設建設アクティビティの作成と静学的波及効果の推計」『早稲田大学社会科学総合学術院ワーキングペーパー』, No2013-01, pp1~29

#### 最近の業績一覧:

##### ・論文

王嘉陽(2016)「シナリオ産業連関分析による中国の再生可能エネルギー発電導入の経済効果と環境効果の分析」『産業連関』, 24(1), 22-37.

藤川清史・王嘉陽(2017)「再生可能エネルギー導入の環境効果と経済効果—シナリオ産業連関分析の応用—」『立命館経済学』, 65(4), 217-228.

##### ・学会報告等

王嘉陽「シナリオ産業連関分析による中国の再生可能エネルギー導入の環境効果と経済効果の分析」, 2016 年度中国経済経営学会・学術研究会, 立命館大学, 2016 年 6 月.

WANG Jiayang “Economic and Environmental Impact Analysis of China Renewable Energy Power by Scenario I-O Analysis”, 国際開発学会第 17 回春季大会, 立命館大学, 2016 年 6 月.

王嘉陽「シナリオ産業連関分析による中国の再生可能エネルギー発電導入の環境効果と経済効果の分析」, 環境経済・政策学会 2016 年大会, 青山学院大学, 2016 年 9 月.

WANG Jiayang “Economic and Environmental Effects of Renewable Energy: Comparative Analysis between Japan and China”, International Conference on Economic Structures (PAPAIOS), Meiji University, Mach, 2017

# 憲法改正とシビリアンコントロール

三浦 瑠麗

政策ビジョン研究センター 講師

## 概要:

現代の政軍関係は、政軍の分離が進行した近代以降に基礎が形成された。古典的理論においては、軍のプロフェッショナルリズムが重視され、行政府との関係においては、3 類型(均衡型、垂直型、同格型)のうち、均衡型が最適とされてきた。現実の問題意識においては、成熟したデモクラシーにおいてはクーデターの危険が極度に低下したことを受け、冷戦期、核戦争の懸念から、戦争の細部までを政治家がコントロールすべきという考え方が生まれた。現代の先進工業国において、政軍関係とは、効果的な安全保障政策と政治的意思の反映やシビリアン・コントロールの貫徹との両立を目的としたものに変化した。

現代の日本における問題の本質は、「戦力」はないとの欺瞞が出发点にあることだ。「交戦権の否定」は典型的な敗戦国条項であり、旧軍人の排除という戦後初期の動機を反映していた。政軍関係においては、垂直型の『歯止め』の強化が特徴的であり、権力や組織を競い合わせるチェックアンドバランスの発想に欠けていた。自衛隊創設の経緯からして、本来軍であるものに対し、警察的組織運営が試みられてきたところに原因がある。しかし、意図せざる副産物として、結果的に議会の統制が弱くなる状況を生み出してしまった。歯止めは多ければ多いほど良いという発想は、有事を想定した現実的な議論を阻み、シビリアン・コントロールという言葉が独り歩きする状況を生んだ。

憲法改正の議論が内閣主導で興る中、議論は常に自衛隊を正規の存在として位置付けるべきかどうかに向かってしまう。しかし、より重要なのは現に存在する実力組織としての自衛隊へのシビリアン・コントロールの大原則の確立である。シビリアン・コントロールは、行政府によるもの、立法府によるものの二つに大別される。行政府によるコントロールはよく知られており、最高指揮権を内閣総理大臣に明確に位置づけることが自民党案の中には含まれそうである。現憲法下でも、内閣は文民で組織(66 条 2 項)という条項がある。

ところが、本来超党派で合意できるはずの国会によるシビリアン・コントロールの明記の重要性に気付いている人は少ない。この統制の具体的な在り方としては、開戦権を明確に議会の位置づけること、あるいは予算・装備コントロールの前提となる日常的な監視活動がある。後者は、秘密会の整備や特別調査委員会の設置、野党含む国会議員のレベルアップによって達成される。あるいは、自衛隊のトップによる国会答弁も国会が機能するためには重要である。現在は行われていない。

今後改憲に際し、政軍関係全体を見据えた視点が議論からこぼれ落ちてしまわないよう、発信が必要である。まずは、憲法事項と法律事項、慣習の三つのレベルの切り分けが重要である。憲法事項としては、内閣総理大臣の最高指揮権の明確化(9 条 3 項?)、自衛隊の「軍」としての位置づけの明確化(9 条 3 項?)、軍事法廷の設置(司法の章に設置)、国会の開戦権の明記(9 条 4 項?もしくは国会の章に設置)、国会への責任(9 条 4 項?国会の章に設置?)などが想定される。法律事項としては、予算、装備に対する国会の特別の権能(現在の予算制度、決算制度の不備を補う)、自衛隊の権能の範囲(同盟や集団的自衛権についての考え方等)、軍事法廷、軍規、交戦規程に関する事項の整備などがあげられる。慣習に関

しては、国会における制服組トップの答弁、秘密会を通じた安保論議の活発化、軍人への勲章、慰霊などの制度化などが想定されるだろう。改憲を単に政治的な象徴にとどめないため、そしてより健全な政軍関係を構築するための議論が求められる。

#### 参考文献:

篠田 英朗『ほんとうの憲法: 戦後日本憲法学批判』ちくま新書, 2017年。

Samuel P. Huntington, *The Soldiers and the State*, Harvard University Press, 1957.

三浦瑠麗『シベリアンの戦争』岩波書店、2012年。

Cohen, Eliot A. 2000. "Why Gap Matters." *The National Interest*, Vol.61 (Fall), 38-48."

#### 最近の業績一覧:

##### 【著書】

(単著)『「トランプ時代」の新世界秩序』潮新書, 2017年1月。

(共著)高村正彦・三浦瑠麗『国家の矛盾』新潮新書, 2017年2月。

##### 【査読付き論文】

"Can Koike Change Japanese Politics?" PacNet, CSIS Pacific Forum, August 9, 2016.

Lully Miura "Soft Power, in RJIF ed., *Why Japan Matters?* Routledge, Feb. 2016.

三浦瑠麗「序章 ソフトパワー」日本再建イニシアティブ編『ガラパゴス・クールー—日本再発見のための11のプログラム』東洋経済新報社, 2017年2月。

##### 【英語コメントリー】

Lully Miura "Forget sanctions, reining in North Korea will need a whole new approach." *Conversations*, February 13, 2017.

##### 【国際会議招待講演】

「サイバーの変えた世界地図、政府、企業の今と未来」"Cyber3 Conference 2016", 日本経済新聞社主催, Cyber3 Committee 設立準備委員会協力, 世界経済フォーラム協力, 於六本木ヒルズアカデミーヒルズ, 2016年11月18日。

基調講演「日中韓国際意識調査」第11回日中ジャーナリスト交流会議, 日本側主催:「日中ジャーナリスト交流会議」実行委員会、中華人民共和国 国務院新聞弁公室, 於新高輪プリンスホテル, 2016年10月25日。

##### 【国際学術シンポ発表】

日韓未来ビジョン・プロジェクト研究会, 「トランプ政権と東アジア」於慶応大学三田キャンパス, 2017年2月23日。

日韓未来ビジョン・プロジェクト研究会, 韓国国際交流財団後援, 於ソウル, 2016年12月12-13日。

日韓未来ビジョン・プロジェクト研究会(2016年10月27-28日)および公開シンポジウム「日韓の異なる秩序観、協力は可能か」第2セッション, NISHINO Junya, PAIK Wooyeal, SUZUKI Takashi, MIURA Lully, KIM Jina. 於慶応大学三田キャンパス, 10月28日。

(国内招待講演は多数にわたるため省略)