

# あいまっく

41(4) 2020

## CONTENTS

### Editorial

- 新型コロナ禍と医療費の配分 ..... 広井 良典 89 (1)
- シリーズ AIと医療 11  
AIホスピタルによる医療サービスと  
医療現場の課題解決 ..... 近藤 征史 90 (2)
- シリーズ21世紀の健康とは? 9  
日本の依存症対策 ..... 宮岡 等 94 (6)
- 医学統計学シリーズ 第55回  
定量的バイアス分析 ..... 森實 敏夫 99 (11)
- 「この人・この研究」  
第48回 井上 清香先生 ..... 107 (19)
- 連載 回想録 私の仕事8 ..... 藤井 信栄 110 (22)



(一財) 国際医学情報センター

表紙写真（撮影：山口健治）

---

**あいみっく Vol.41-4**

---

発行日 2020年12月15日

発行人 戸山 芳昭

編集人 「あいみっく」編集委員会 委員長 秋本恒雄

皆川雅子、荒居美香、高德みゆき、小林恵美菜、藤嶋阿里子、逸見麻理子、糸川麻由

ISSN 0386-4502

発行所 一般財団法人国際医学情報センター

〒160-0016 東京都新宿区信濃町35番地 信濃町煉瓦館

TEL 03-5361-7093 / FAX 03-5361-7091 E-mail henshu@imic.or.jp

(大阪分室)

〒541-0046 大阪市中央区平野町2丁目2番13号 堺筋ウエストプレイス 10階

TEL 06-6203-6646 / FAX 06-6203-6676

---



# 新型コロナ禍と医療費の配分

京都大学こころの未来研究センター 教授

広井 良典

新型コロナをめぐる状況はなお刻々と変化しており、予断を許さないが、この話題を「医療費の配分」という観点から考えていくことも重要ではないかと私は考えている。

新型コロナウイルスに起因する日本での人口当たりの死亡者数は欧州やアメリカに比べて格段に少ない。このこと自体はもちろんプラスに評価されるべきことだが、ただしこれは政策的対応の成功というよりは、概してアジア諸国では日本と同等かそれ以上に人口当たり死亡者数が低いことを考慮すれば、遺伝子レベルの要因が働いている可能性もあるだろう。

一方、医療システムそのものについて見るならば、日本の場合、人口当たりのICU（集中治療室）の数がアメリカやドイツに比べて大幅に少ないなど、重症患者が増えてきた場合の体制が脆弱であることが課題となっている。

あまり指摘されることがないが、この背景の一つは、日本の場合、概して診療所（開業医）や中小病院に医療費ないし診療報酬が優先的に配分されており、高次機能を担う病院への医療費配分がきわめて手薄であることである。

基本的な点を確認すると、現在の日本の診療報酬（保険点数）は1958年に概ね原型ができたものだが、当時は医療機関の大多数は診療所（開業医）だったこともあり、基本的に診療所をモデルにした点数体系が作られた。その後、現在に至るまで改定を重ねてきているものの、日本の診療報酬は以下のような「構造的」ともいえる問題点を有している。

すなわち、①「病院、とりわけ入院部門」の評価が薄い、②「高次医療」への評価が薄い、③「チーム医療」の評価という視点が弱い、④「医療の質」の評価という視点が弱い、という諸点である。実際、医療施設の収益率を見ても、上記のように診療所には比較的潤沢な医療費が配分される一方、病院については規模の大きい病院ないし高機能の病院ほど収益率が低くなっている（拙著『持続可能な医療』ちくま新書、2018年参照）。

このように、「病院－診療所」の配分問題は、日本の医療の構造的な課題として皆保険体制の成立（1961年）以来存在していたものだが、そうした矛盾が限界に達し、様々な形で噴出しているのが現在の病院をめぐる諸問題なのではないか。しばらく前に“医療崩壊”という言葉がよく使われたが、それは実質的には（勤務医等の過重労働などを含め）“病院崩壊”というべきものだった。

私は「診療所から病院への一定の医療費の配分シフト」という点を含め、医療費の配分のあり方を正面から議論すべき時期に来ていると考える。診療報酬のあり方を審議する中医協（中央社会保険医療協議会）の議論などは、細部のテクニカルな調整が中心で、大きな枠組みとして、医療費の配分をどのようにするかという根本的な論議が不足しているのではないか。

高齢化と並行して人口減少時代となる中で、「限られた資源の配分」ということが社会全体の課題となっている。医療費の規模や配分の基本的なあり方を、透明性の高い形で論じる場や方法を考える必要があるのではないか。新型コロナを契機として議論すべき点の一つは、こうした医療費の配分に関する問題であると思えるのである。



# AI ホスピタルによる医療サービスと医療現場の課題解決

宮田 雅美<sup>1)</sup>、近藤 征史<sup>2,3,4)</sup>

Masami Miyata Masashi Kondo

<sup>1)</sup> 藤田医科大学 研究支援推進本部 治験・臨床研究支援センター

<sup>2)</sup> 藤田医科大学医学部 呼吸器内科学Ⅰ講座・臨床教授 教授

<sup>3)</sup> 藤田医科大学医学部 中電地域包括ケアプラットフォーム講座・教授

<sup>4)</sup> 藤田医科大学 研究支援推進本部 治験・臨床研究支援センター センター長

## はじめに

内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）プロジェクトの一つであるAIホスピタル及び藤田医科大学病院（以下、当院）がAIホスピタルの始動に向けた取り組み事例について、概説する。

## AIホスピタルとは

内閣府の「AIホスピタル」構想が、2022年の実用化に向けて動きだしている。AIホスピタルの最終目標は、「AI、IoT、ビッグデータ技術を用いた『AIホスピタルシステム』を開発・構築・社会実装することにより、高度で先進的な医療サービスを提供するとともに、医療機関における効率化を図る。また、医師や看護師などの医療従事者の抜本的な負担の軽減を実現するのみならず、AIだけでなくIoTなど活用により、医療サービス向上と現場の負担軽減に資する」とされている。特に、人工知能を用いて、未来的な医療サービスを提供することだけを念頭においているわけではなく、現実的な医療者の負担の軽減なども目標として掲げられている。具体的な項目として、以下のものが挙げられており、各企業がそれらを分担している。

- ① セキュリティの高い医療情報データベースの構築とそれらを利用した医療有用情報の抽出、解析技術等の開発
- ② AIを用いた診療時記録の自動文書化、インフォームドコンセント時のAIによる双方向のコミュニケーションシステムの開発（問診、診療時記録の自動文書化、医師・看護師と患者との双方向のコミュニケーションAIを利用したインフォームドコンセント等の補助システムの開発）
- ③ 患者の負担軽減・がん等の再発の超早期診断につながるAI技術を応用した血液等の超精密検査を中心とする、患者生体情報等に基づくAI技術を応用した診断、モニタリング及び治療選択等支援システムの開発

これらの内容を実装するため、4つの病院（国立研究開発法人国立成育医療研究センター、慶應義塾大学病院、大阪大学医学部附属病院、がん研究会がん研有明病院）が選択されている。

## 医療機関及び大学におけるAIホスピタルについて

大学及びその附属病院において、AIホスピタルの捉え方は、研究者、医療従事者ではその期待する役割から大きく異なると思われる。臨床医及びコメディカルスタッフなどの病院職員にとって、IoT技術などにより、業務のさらなる効率化や負担軽減を図ることが主眼におかれる。一方、医学研究者にとっては、必要とする有用な臨床情報を、AIにより効率的に抽出、分析が可能となり、新治療・診断の開発が発展していく病院システムを期待している。

病院においては、個々の医療情報は診療録として一定の基準で秘密保持されており、抽出なども含めて自由に閲覧できない状態である。多くは、オーダリングシステムも密接に関連した電子カルテシステムで運用されている。このシステムのために、業務改善に用いる場合であっても、またデータを収集し解析を行うといった研究に用いる場合であっても、個人情報保護、電子カルテの改変などの一定の制約を受ける。

医学研究として、患者データを解析する場合は、オプトアウトで患者のデータ使用の拒否の機会を保障したり、完全な連結不能匿名化したりすることにより、データ解析が可能となる。ただ、この場合でも、病院や大学内で一定の基準が必要である。それらを整理しないと、研究であってもAIホスピタルの基盤整備は行われまいと考える。

また、医療情報の多くは、電子カルテ上にあり、比較的抽出が行いやすい検査データ、投与薬品データは構造化されており扱いやすい。しかしながら、医師の記事などは、非構造的であり、信頼性も含めて取り扱にくい。

今後の課題は、電子カルテ上の情報を患者同意の必要性も含めてどのようなプロセスを用いて抽出していくかが重要である。また、次世代情報基盤法に基づいて、特定の業者が匿名化作業をできるようになったが、運営上の問題は多くあると思われる。

## 藤田医科大学病院での取り組み

AIホスピタルによる医療サービスと医療現場の課題解決ということで、当院で診療に用いている2つのAI、IoTを活用したシステムを紹介する。

当院は病床 1,435 床、入院患者数 1,314 人、1 日の外来者数 3,291 人、診療科は 25 科あり、医師 530 人、看護師 1359 人の病院である。(2020 年 10 月 29 日現在)

### (1) AmiVoice

電子カルテに診療録などの種々の記録を入力するのは、従来キーボードにより変換作業を伴い文字情報として入力していた。この作業のため、特に外来診察時に、患者と医師とのコミュニケーションの妨げなどの一因となりうる。また、検査記録や手術記録などを迅速に作成し、その処置後の対応の記録が必要となる。音声認識システムはいくつかのソフトが開発されており、その精度はここ数年の機械学習の進歩もあり、いまでは大抵の音声情報は文字で起こすことが可能となった。その中でも、株式会社アドバンスト・メディア社<sup>1)</sup>のAmiVoiceは、各分野（一般医療、放射線読影レポート、調剤薬歴、整形、眼科、リハビリテーション記録、精神科、病理レポート、歯科等）の医療専門辞書を搭載しており、一般的には認識されない専門的な医療文章の作成をスムーズにできる性能を有する。そのため、当院においてAmiVoiceを導入することにより、キーボードを使わずにその場で患者と対面で会話をしながら、もしくは検査、手術後に迅速に電子カルテへの音声入力が可能となっている。iOSアプリのAmiVoice® MLxは、iPhoneやiPod touchで音声入力と編集を行い、インターネットを介さずに、そのテキス

トをBluetooth経由でWindowsアプリケーションに転送・貼り付けができる。また、話すスピードと同じレベルで入力できるので、キーボード入力と比較しても入力時間を短縮することが可能である。医者ごとにカルテ記載のスタイルが異なり、また、必ずしも音声入力が普及しておらず従来通りのキーボード入力を好む医者もいるため、院内におけるAmiVoiceの普及には大きな障壁がある。さらに、これを普及させるためには、常時対応可能なサポート体制を整えておくことが肝要である。

このようにAI技術を活用していくことで、医者はカルテ入力の時間を短縮することで業務の負担軽減ができ、診察時のコミュニケーションがより良好になるであろう。また、将来的に使用が普及すれば、多くの職員がカルテ入力に費やされる時間が短縮可能となり、ひいては業務改善へと繋がるとと思われる（図1）。

### (2) タスカルストローク

脳梗塞に対する血栓溶解療法（tPA）や脳血管内治療（EVT）の効果は発症から治療開始までの時間が短いほど高いため、迅速な治療の開始が重要となる。しかし、その準備には採血検査、コンピューター断層撮影装置（CT）検査、核磁気共鳴画像装置（MRI）検査など、40種類以上の検査、人員の手配などの調整が必要となる。また、検査や治療には医師、看護師、検査技師、放射線技師など多職種の多くのスタッフが関わる。従来は関連部署への連絡は電話等を介して共有していたが、連絡には時間を要したり、連絡ミスが生じたりすることもあり、業務負担も大きかった。そこで、当院では緊急搬送される脳卒中患者の早期診断・治療を行うため、当院脳卒中科の松本省二教授が中心となり、東京都立産業技術大学院大学、九州大学神経内科学教室と共同開発した情報通信技術（ICT）を取り入れた脳卒中急性期診療支援システムであるタスカルストロークを国内大手ITベンダーの協力の元改良し、当大学病院に導入した<sup>2,3)</sup>。本システムの「タスカル」アプリケーションを各部門所有のモバイルにインスト

- ・ エンジンコアの技術革新（深層学習：ディープニューラルネットワーク＜DNN＞）
- ・ 多数の実用エンジンモード（データ蓄積と教師学習/教師なし学習による進化）



図1 AI音声認識（AmiVoiceエンジン）

ールし、これを使用することで脳梗塞の疑いがある患者の連絡を受けたと同時に、到着予定時刻を入力すればシステムが稼働される。タスカルが稼働すると、院内の関係部署にその知らせがアラームで届き、全ての検査・診断の状況が「準備完了」「検査中」「終了」などとリアルタイムに色付きで一目でわかる仕組みになっている。本システムの使用により、関連部署のスタッフが異なる場所においても情報共有を容易に図ることができ、院内での脳梗塞診療プロセスの改善がなされ、患者への一刻も早い治療につなげることが可能となった（図2）。

### (3) 企業との取り組み

#### 1. 中部電力株式会社

藤田医科大学は2020年7月1日に中部電力株式会社との共同で「中電地域包括ケアプラットフォーム共同研究講座」を開設した。AIを活用した在宅時の見守りや遠隔診療支援、ヘルスケアなどのサービス提供を研究課題とし、取り組みを進めている。

具体的には、ウェアラブルや非接触によるバイタルサイン等のリアルタイムモニタリングを兼ね備えた当院と24時間連携しているスマートハウスの開発、人々の健康的な生活習慣や行動をサポートするプラットフォームの構築を目指している。

#### 2. 日立ハイテクノロジーズ

近年の医療の高度化やゲノム医療の普及に伴い、臨床検査技師に対する期待は大きくなる一方で、検査項目の増加や検査の細分化、信頼性のある検査データを早急に提供しなくてはならない心理的負担や時間外労働などは大きな課題となっている。当院では、株式会社日立ハイテクノロジーズと臨床検査の品質向上及び効率化に向けた共同研究を実施し、検体ロボットなどを導入し、業務自動化による医療従事者の負担軽減を図り、より安心・安全な医療の提供することを目指している。（図3）。

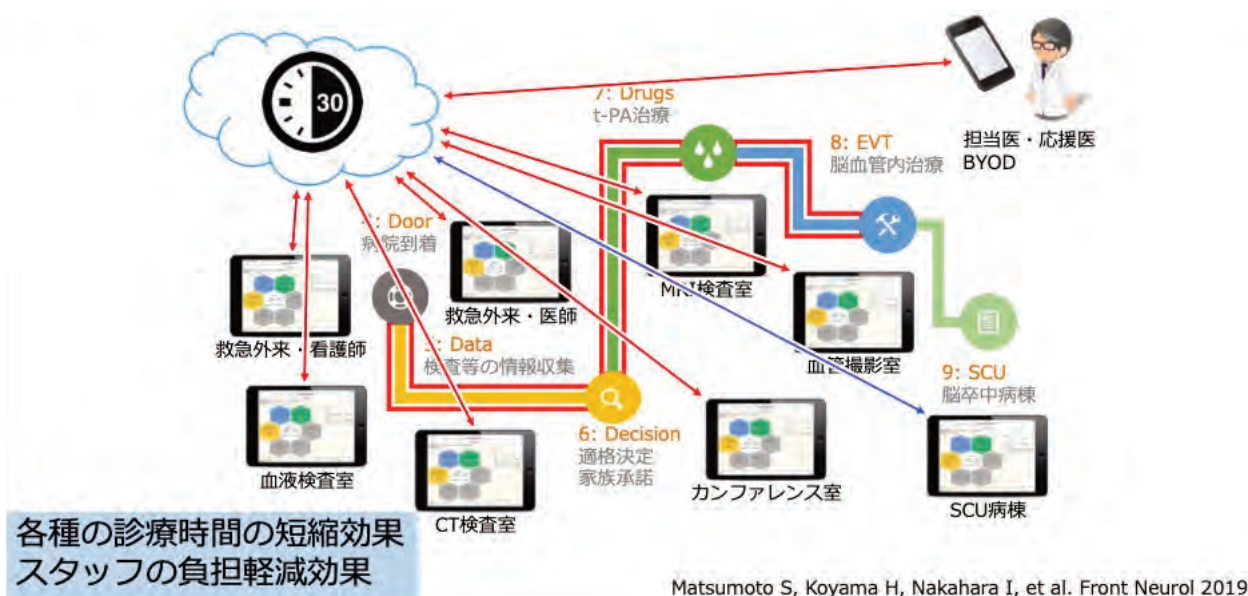


図2 タスカルを用いた脳卒中診療での情報共有のイメージ

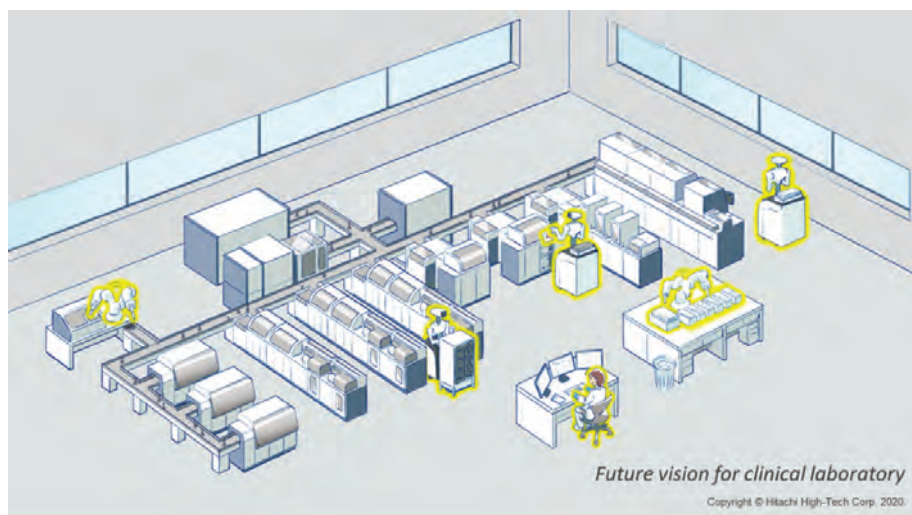


図3 臨床検査の自動化イメージ

## 終わりに

医学研究者にとっては、AIにより有用な臨床情報をより効率的に抽出・分析が可能となるよう技術を早急に取り入れていかななくてはならない。また、企業と提携することは、課題解決に対して促進的に作用すると思われるが、企業の利益と病院のAIホスピタルとしての機能整備とうまく整合性を持たせる必要がある。一方、病院としては、AI、IoT技術を用いたシステムを実装し、医師やコメディカルの負担が軽減し、働き方改革に寄与し、さらに、高度で先進的な医療サービスを患者に提供することを目標に一つの課題を解決する必要がある（図4）。

## 文献

- 1) <https://www.advanced-media.co.jp/>
- 2) 小山 裕司, 松本 省二, 吉良 潤一: 「急性期脳梗塞治療支援システムの取り組み」、情報処理学会 論
- 3) 文誌 (IPJS Journal)、Vol.57、No.5、2016年5月、pp.1390-1398. Matsumoto S, Koyama H, Nakahara I, Ishii A, Hatano T, Ohta T, Tanaka K, Ando M, Chihara H, Takita W, Tokunaga K, Hashikawa T, Funakoshi Y, Kamata T, Higashi E, Watanabe S, Kondo D, Tsujimoto A, Furuta K, Ishihara T, Hashimoto T, Koge J, Sonoda K, Torii T, Nakagaki H, Yamasaki R, Nagata I, Kira JI. A Visual Task Management Application for Acute Ischemic Stroke Care. Front Neurol. 2019;10:1118.

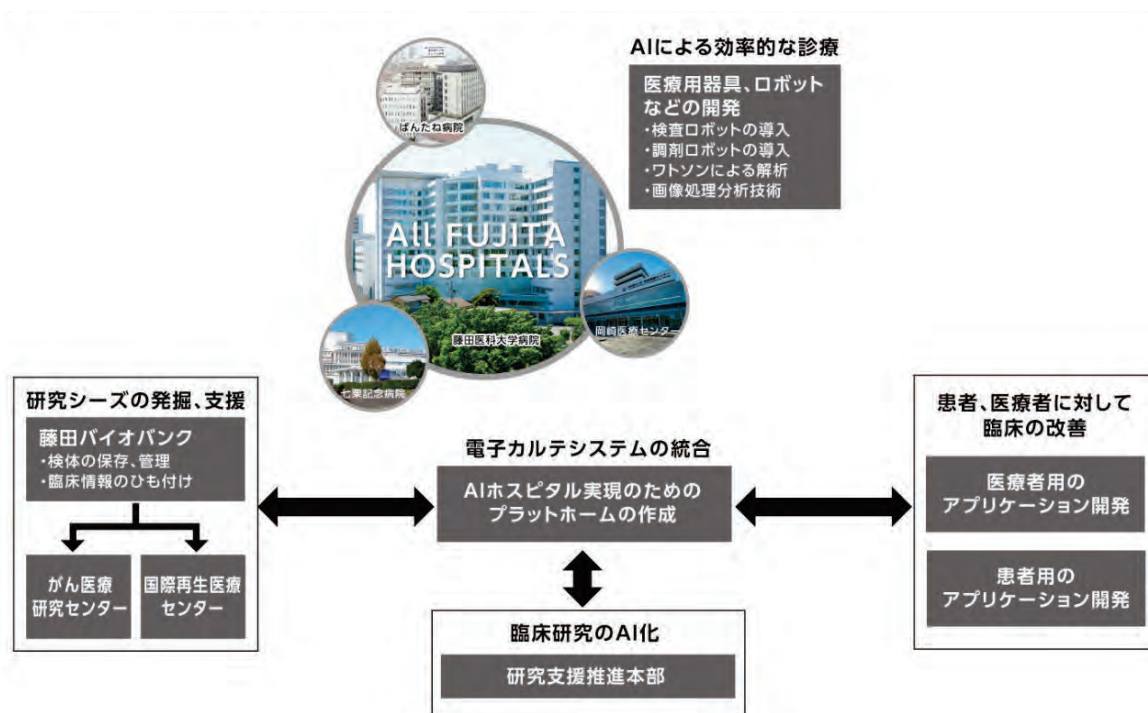


図4 FUJITAのAIホスピタル構想



近藤 征史  
Masashi Kondo

### Profile

#### 略歴

1989年 名古屋大学医学部卒。1994年4月 名古屋大学大学院入学、1998年4月 テキサス大学（ダラス）サウスウェスタンメディカルセンター、名古屋大学呼吸器内科を経て2012年名古屋大学大学院医学系研究科呼吸器内科・准教授、2017年 藤田保健衛生大学 医学部 呼吸器内科学I臨床教授、研究支援推進本部 治験・臨床研究支援センター センター長、2020年7月より藤田医科大学医学部 中電地域包括ケアプラットフォーム講座・教授 兼任。

#### 学会および専門医

総合内科学会専門医、日本呼吸器学会専門医・指導医  
日本アレルギー学会専門医、日本癌治療認定機構がん治療認定医  
日本肺癌学会評議員、アメリカがん学会、アメリカ臨床腫瘍学会 など



# 日本の依存症対策

Japan's measures to prevent addictions

蒲生 裕司<sup>1,2)</sup>、宮岡 等<sup>1)</sup>

Yuji Gamo Hitoshi Miyaoka

<sup>1)</sup> 北里大学医学部精神科学

<sup>2)</sup> 医療法人社団 正心会 よしの病院

## 1. 依存症とは

依存症とは、特定の物質に依存してしまい、その摂取をやめたくてもやめられず、以前にはより大きな価値があった行動よりも、物質の摂取に関係する行動が優先することで生活に様々な支障が出ることをいう。例えば、アルコール依存であれば、アルコールを摂取することが他の行動よりも優先されることで、学校、職場、家庭などでの活動に支障が出てしまう。また、身体的に危険な状況にあり、それがアルコールによるものだとわかっているにもかかわらず、使用を続けることで日常生活に支障をきたすだけでなく、身体的な問題も更に悪化することになってしまう。

さて、世界保健機関（WHO）の定義によると、依存（dependence）とは「ある生体器官とある薬物との相互作用の結果として生じる精神的あるいは時には身体的状態」とされる。依存には身体依存と精神依存がある。身体依存とは薬物の反復使用を中止し、血中濃度が低下することで、頭痛、血圧上昇や吐気など、様々な身体的症状が出てくる状態となることである。この症状を離脱症状（いわゆる禁断症状）という。一方、精神依存とは薬物の反復使用を中止し、血中濃度が低下すると、その薬物を再使用したいという渴望が出現する状態となることである。

依存と混同されやすい用語として、中毒、乱用がある。中毒とは、摂取した薬物の薬理作用による異常な状態である。急性アルコール中毒であれば、摂取したアルコールの薬理作用により、意識レベルの低下、嘔吐、呼吸状態の悪化などがみられることであり、アルコールへの渴望などとは全く異なる次元の症状を呈することとなる。乱用は社会的に逸脱した方法・目的で使用することであり、例えば、違法薬物を1回でも使用すれば、依存が形成されていようがいまいが乱用となる。

今までの話では、薬物を使用する場合を例としたが、これは依存の定義が「薬物と生体との相互作用」に基づくものだからである。つまり、アルコールや覚せい剤などの薬物を使用したときのみに依存という用語が使用される。では、ギャンブルはどうか。当然であるがギャンブルは薬物ではない。なので、ギャンブルにのめり込んでいる時にギャンブル依存症と表記す

ることは、正確ではない。行動を反復してやめたくてもやめられない状態は、依存ではなく嗜癖（addiction）という表現を使うこととなる。つまり、何かをやめたくてもやめられず、生活に支障を生じている状態は嗜癖であり、その中で薬物の使用に特化した場合を依存症という。なので、ここではアルコールや覚せい剤の使用に関しては依存症、ギャンブルに関してはギャンブル障害という病名を用いることとする。

依存症、嗜癖の診療を含めた回復支援には、世間の偏見などもありなかなか医療機関への受診に繋がらない、薬物療法の効果が期待できないなど様々な問題が存在する。そのため、厚生労働省などでも医療体制、相談体制の整備や「依存症の理解を深める普及啓発事業」を通じた依存症の正しい理解のための啓発、自助グループなどの民間団体の支援など様々な取り組みを行っている。

このような取り組みをよりスムーズに進めるためには、法的な整備や制度作りが必要となる。本稿では、アルコール依存症、薬物依存症、ギャンブル障害の日本における法整備、制度作りを通じて依存症対策というものを論じてみたい。

## 2. アルコール依存症対策

不適切な飲酒はアルコールによる健康障害を引き起こし、本人の健康だけではなく、その家族に対しても深刻な影響を及ぼす。また、重大な社会問題も生じる危険性が高いことから、平成25年12月にアルコール健康障害対策基本法が成立した。この法律ではアルコール健康障害を「アルコール依存症その他の多量の飲酒、未成年者の飲酒、妊婦の飲酒等の不適切な飲酒の影響による心身の健康障害」と定義している（第二条）。

この法律ではアルコール健康障害に対し、①教育の振興等、②不適切な飲酒の誘引の防止、③健康診断及び保健指導、④アルコール健康障害に係る医療の充実等、⑤アルコール健康障害に関連して飲酒運転等をした者に対する指導等、⑥相談支援等、⑦社会復帰の支援、⑧民間団体の活動に対する支援、⑨人材の確保等、⑩調査研究の推進等という10の基本的施策が掲げられている（表1）。

表1 アルコール健康障害対策基本法に示されている10の基本的施策

項目	根拠となる条項	内容・目的
教育の振興等	第十五条	アルコール関連問題に関する教育及び学習の振興、広報活動等を通じたアルコール関連問題に関する知識の普及。
不適切な飲酒の誘引の防止	第十六条	酒類の表示、広告、販売の方法などが、不適切な飲酒を誘引することとならないようにする。
健康診断及び保健指導	第十七条	健康診断、保健指導において、アルコール健康障害の発見および飲酒についての指導等が適切に行われる。
アルコール健康障害に係る医療の充実等	第十八条	節酒、断酒の指導、アルコール依存症の専門的な治療及びリハビリテーションの充実、アルコール依存症の専門的な医療機関とその他の医療機関との連携の確保など。
アルコール健康障害に関連して飲酒運転等をした者に対する指導等	第十九条	アルコール健康障害に関連して飲酒運転、暴力行為、虐待、自殺未遂等をした者に対し、状況に応じた、アルコール健康障害に関する指導、助言、支援等の推進。
相談支援等	第二十条	アルコール健康障害を有し、あるいは有していた者およびその家族に対する相談支援等の推進。
社会復帰の支援	第二十一条	アルコール依存症にかかった者の就労の支援などを推進。
民間団体の活動に対する支援	第二十二条	アルコール依存症にかかった者が互いに支え合ってその再発を防止するための活動、その他の民間の団体が行うアルコール健康障害対策に関する自発的な活動の支援。
人材の確保等	第二十三条	アルコール関連問題に関し十分な知識を有する人材の確保、養成及び資質の向上。
調査研究の推進等	第二十四条	アルコール健康障害の発生、進行及び再発の防止、治療の方法に関する研究、アルコール関連問題に関する実態調査などの調査研究の推進。

そして、アルコール健康障害対策基本法に記された事項を具体化するために、平成28年5月に「アルコール健康障害対策推進基本計画」が閣議決定された。アルコール健康障害対策推進基本計画の1番の特徴は、専門家・当事者・家族らで構成された「関係者会議」が綿密な議論を積み重ねることによってその作成にあたっているということである。

アルコール健康障害対策推進基本計画にはアルコール依存症に対する診療における日本の現状が記されている。そこには、「アルコール依存症の診療が可能な医療機関としては、一部に専門医療機関はあるものの、全国的に見れば不足している状況にある。相談・治療に当たる医療機関を整備し、関係機関との連携を行うためにも、まずは、アルコール依存症の治療が可能な人材を育成し、専門医療機関に求められる機能を明確化した上で、地域における依存症治療の拠点となる専門医療機関を整備していくとともに、必要な医療を受けられるための連携体制を整備することが重要である」と記されている<sup>1)</sup>。ここに示されているように、アルコール依存症の診療が可能な専門医療機関は

少なく、アルコール依存症に関わる人材の育成、アルコール健康障害を有している者が受診していることが多いと考えられる内科、救急など一般の医療機関とアルコール依存症の治療が可能な専門医療機関との連携強化が喫緊の課題である。そのために、医療従事者向け研修プログラムの開発、臨床研修におけるアルコール依存症への診療能力を持った医師の育成、一般医療と専門医療の連携の充実、さらにはアルコール依存症の回復支援を行っている民間団体などの関係機関と専門医療機関との連携強化などが、基本計画では具体的な施策として示されている。

アルコール依存症の診療だけでなく、予防のための取り組み、家族支援、社会復帰など幅広い施策がアルコール健康障害対策推進基本計画には示されている。これは、アルコール依存症の対策は医療の充実だけでは不十分であることを示している。しかし、アルコール健康障害対策推進基本計画によりアルコール依存症の対策は今後、充実していくことは間違いない。

### 3. 薬物依存症対策

アルコール以外の薬物依存症は、覚醒剤など違法な薬物の使用によるものが多い。そのことで、一般の人々だけでなく、医療者にも当事者や家族に対する偏見や理解不足がみられ、アルコール依存症への対策以上に課題が多いといえる。

そのような現状を踏まえて、平成30年8月から第五次薬物乱用防止五か年戦略が実施されている。ここには、薬物乱用者に対する適切な治療と効果的な社会復帰支援による再乱用防止というものが示されている。なお、先ほど、依存と乱用の違いについて記したが、ここで使用されている乱用という用語は依存症に置き換えていただいて差し支えない（法律や行政における用語の使用は必ずしも正確な医学用語を使用しているとは限らないので注意が必要である）。

この五か年戦略では、医療提供体制の強化として、認知行動療法等の専門医療機関の充実が示されている。認知行動療法とは、思考（認知）や行動の傾向を把握し、その認知、行動パターンを整えることで日常生活や仕事上の様々な問題や困難、症状を改善していくという心理療法である。残念ながら、確実に薬物依存症を改善する薬物療法はなく、その治療には非薬物療法である心理療法が中心となる。その中で、認知行動療法は効果的と考えられており、日本では認知行動療法をベースとした集団療法である SMARPP（Serigaya Methamphetamine Relapse Prevention Program：せりがや覚せい剤依存再発防止プログラム）が中心的な治療法として用いられている<sup>2)</sup>。この集団療法は「依存症集団療法」として、平成30年度の診療報酬改定において、入院中の患者以外の患者であって、覚せい剤、麻薬、大麻または危険ドラッグに対する物質依存の状態にあるものについて実施された場合、診療報酬上の算定が可能となった。

また、宣告された刑の一部だけの執行を猶予することを可能とする「刑の一部執行猶予制度」というものが、2016年6月から施行された。今までは、全部実刑となるか全部執行猶予となるかであったが、この制度で、一部だけを執行猶予にすることが可能になった。この一部執行猶予において、薬物使用罪などの累犯者については、その他の犯罪類型よりも一部執行猶予が適用されやすくなるように要件が緩められている。薬物依存症からの回復には、刑務所に収監するだけでは不十分だという議論に基づくものである。薬物依存症からの回復に本当に必要なのは治療であり、服役の期間を短縮することで、社会内で薬物処遇プログラムを受け、専門的な治療機関や施設などへの通院、入所が可能となる。

他にも、アルコール依存症同様に専門医療機関、相談機関の整備や人材の育成、関係機関の連携強化などが薬物依存症の対策として掲げられているように、薬

物依存症の対策、医療だけでなく、相談機関、関係機関の充実が不可欠である。

### 4. ギャンブル依存症対策

「特定複合観光施設区域の整備の推進に関する法律」というものが平成28年12月に成立した。これは、日本でカジノを含む統合型リゾート（Integrated Resort：IR）の整備を推進するためのものである。この法律の第十条に、「政府は、カジノ施設の設置及び運営に関し、カジノ施設における不正行為の防止並びにカジノ施設の設置及び運営に伴う有害な影響の排除を適切に行う観点から、次に掲げる事項について必要な措置を講ずるものとする」とある。ここに記されている「有害な影響」の一つがギャンブル障害であり、法律の中にも「カジノ施設の入場者がカジノ施設を利用したことに伴いギャンブル依存症等の悪影響を受けることを防止する」と記されている。

しかし、この条文だと、カジノ施設を利用したことでギャンブル障害となった者だけを対象になってしまう。元々、すでにパチンコやパチスロ、競馬などの公営ギャンブルに嗜癖となっている者への対応はどうするのだという議論があった。しかし、各ギャンブルを所掌する省庁が異なるということもあり、画一的な対策が取りにくいという状況が続いていた（表2）。そこで、平成30年7月に「ギャンブル等依存症対策基本法」が成立した。ここでは「ギャンブル等」という記載になっているが、第二条に「法律の定めるところにより行われる公営競技、ぱちんこ屋に係る遊技その他の射幸行為」を「ギャンブル等」と定義している。これは、パチンコはギャンブルではなく遊技なのだという政府の主張を反映させたものともいえる。当然であるが、「ギャンブル等依存症」という医学用語は存在しない。この基本法では、政府は、ギャンブル等依存症対策の総合的かつ計画的な推進を図るため、ギャンブル等依存症対策の推進に関する基本的な計画（ギャンブル等依存症対策推進基本計画）を策定しなければならないとしており、ギャンブル等依存症対策を総合的かつ計画的に推進するため、平成30年10月ギャンブル等依存症対策推進本部が設置された。

ギャンブル等依存症対策推進基本計画に示された、取り組むべき具体的施策の主な内容として、広告宣伝やアクセス制限などに関する係事業者の取組、相談・治療・回復支援、予防教育・普及啓発、依存症対策の基盤整備、調査研究、実態調査、多重債務問題等への取組が挙げられている<sup>3)</sup>（表3）。

また、診療報酬上では令和2年度の改定により、それまでは薬物依存症に対してのみ算定可能であった「依存症集団療法」についても算定を認め、医療の充実を図るなどの対策を行っている。

表2 日本における主なギャンブルに関する法律と所管官庁

ギャンブルの内容	法律	所管官庁
パチンコ、パチスロ、麻雀	風俗営業等の規制及び業務の適正化等に関する法律（風営法）	国家公安委員会、警察庁
競馬	競馬法	農林水産省
競輪	自転車競技法	経済産業省
オートレース	小型自動車競走法	経済産業省
宝くじ	当選金附証票法	総務省
スポーツ振興くじ	スポーツ振興くじの実施等に関する法律	文部科学省

注) 刑法で示されている賭博と臨床で扱うギャンブルは異なる点に注意が必要である。

表3 ギャンブル等依存症対策推進基本計画に示された具体的施策

具体的施策	ギャンブル等依存症対策基本法に示された条項
関係事業者の取り組み	第十五条
相談・治療・回復支援	第十六条、第十七条、第十八条、第十九条
予防教育・普及啓発	第十四条
依存症対策の基盤整備	第二十条、第二十一条
調査研究	第二十二条
実態調査	第二十三条
多重債務問題等への取組	ギャンブル等依存症対策基本法に該当する条項なし

## 5. 今後の課題

概説したように、依存症、嗜癖に対して日本は法律を作り、制度整備を行って幅広い対応を行っている。これは依存症、嗜癖というものが、それだけ深刻な問題であり、その対策が困難なものであることを示している。また、嗜癖概念の広がりにも注意する必要がある。例えば、今後はゲーム障害（いわゆるゲーム依存症）などの問題にも対応していく必要があるし、ゲーム以外の嗜癖についても今後問題となる可能性もある。

このような状況で、疾患ごとの対応だけではなく、依存症、嗜癖全体を包括できるような法整備、制度整備が今後求められることになるであろう。その来るべき日に備えて、医療関係者は、せめて、現時点で問題となっている依存症、嗜癖に対しては対応できるだけの知識、技術を身に着けておく必要があるのではないだろうか。

## 文献

- 1) 厚生労働省. 平成28年 アルコール健康障害対策推進基本計画 [https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12200000-Shakaiengokyoku-shougaihokenfukushibu/keikaku\\_1.pdf](https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12200000-Shakaiengokyoku-shougaihokenfukushibu/keikaku_1.pdf)
- 2) 小林桜児, 松本俊彦, 大槻正樹ほか: 覚せい剤依存患者に対する外来再発予防プログラムの開発—Serigaya Methamphetamine Relapse Prevention Program (SMARPP)—. 日本アルコール・薬物医学会雑誌, 42 (5); 507-521, 2007.
- 3) 内閣府. 平成31年 ギャンブル等依存症対策推進基本計画 [https://www.kantei.go.jp/jp/singi/gambletou\\_izonsuho/pdf/kihon\\_keikaku\\_honbun.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/gambletou_izonsuho/pdf/kihon_keikaku_honbun.pdf)



蒲生 裕司  
Yuji Gamo

## Profile

### 略歴

慶應義塾大学大学の修士課程（心理学）修了後、平成5年聖マリアンナ医科大学に編入学、平成10年に卒業。卒業後は、国立精神・神経センター武蔵病院研修医、国立病院機構相模原病院精神科医長、厚生労働省依存症対策専門官、北里大学医学部精神科学診療講師などを経て、現在、よしの病院に勤務。専門は行動嗜癖、憑依など。

### 主な資格

精神保健指定医、日本精神神経学会専門医・指導医、臨床心理士、公認心理師

### 著書（主なもののみ）

・よくわかるギャンブル障害、星和書店、2017



宮岡 等  
Hitoshi Miyaoka

## Profile

北里大学教授（医学部精神科学主任教授）、北里大学病院病院長補佐

### 略歴

1974年 土佐高校（高知県）  
1981年 慶應義塾大学医学部卒業  
1999年5月 北里大学教授（医学部精神科学主任教授）  
2015年7月 北里大学東病院院長  
2020年4月 北里大学病院病院長補佐

### 著書（主なもののみ）

・こころを診る技術 精神科面接と初診時対応の基本(単著)、医学書院、2014年  
・こころの病は、誰が診る（対談：高久史麿、宮岡等、他）、日本評論社、2011年

# 定量的バイアス分析

森實 敏夫

Toshio Morizane

公益財団法人日本医療機能評価機構 客員研究主幹  
大船中央病院 消化器・IBDセンター 非常勤医師

## 系統的誤差

交絡因子、バイアスは臨床研究において、系統的誤差systematic errorの原因となり、結果を歪める因子である。リスクファクターあるいは介入（要因曝露）<sup>1</sup>とアウトカムの関連を解析した結果、示された関連はランダムエラーの影響を受けるとともに、交絡因子、バイアスの影響を受けている。

ランダムエラー、偶然誤差はサンプリングエラーとも呼ばれ、研究対象者数が多くサンプルサイズが大きくなると小さくなり、標準誤差あるいはそれに基づく信頼区間、あるいは分散varianceの逆数である精度precisionで表される。これらの値は統計学的に計算される。一方、系統的誤差は単にバイアスとも呼ばれ、サンプルサイズが大きくても減少するわけではなく、妥当性という概念で扱われ、信頼区間は何ら情報を与えてくれない。

交絡あるいはバイアスの用語としての使われ方が、研究者や文献によって異なる場合があることが、Schwartz Sら<sup>2)</sup>により指摘されており、「疫学のテキストブックにおける“バイアス”の分類体系の明確化に向けて」と題する論文で、表1に示すような分類が提唱されている。

これら3つのバイアスはいずれも、系統的誤差を引き起こし、要因曝露とアウトカムの真の因果関係を証明することを妨げ、非比較可能性を引き起こす。

## 交絡因子

要因曝露のアウトカムへの影響を知りたい場合、もし同一人物でその曝露がない者がいると想定した場合、事実に反するので反事実counterfactualと呼ばれ、それをを用いるモデルは反事実モデルcounterfactual modelと呼ばれる。そのような反事実の集団は、その要因曝露以外の点では全く差が無いので、もし反事実の非曝露群=対照群と実際の曝露群を比較して、アウトカムに差があった場合には、その要因曝露がアウトカムと関連があることは容易に証明できるはずである。さらに、要因曝露が時間軸でアウトカムより先に生じ、その関連が生物学的に説明可能であれば、因果関係を証明できるであろう（図1）。

<sup>1</sup> 本稿では、リスクファクターと介入の両者を合わせて要因曝露と記述する。また、アウトカムは疫学ではdisease疾患と表されていることが多いが、ここではより広い意味でアウトカムという言葉を用いる。

表1 バイアスの3つの分類

分類	非比較可能性noncomparabilityの由来
交絡confounding	“自然”：（研究の外部で）自然に起きる集団に存在する要因曝露とアウトカムの共通の原因による。
選択バイアスselection bias	その研究の選択の特徴：研究者の比較する群の選択、個人の研究参加への選択、あるいは、フォローアップの喪失が自然に起きる集団では存在しないか異なる程度でしか存在しないが、その研究には存在する非比較可能性を生み出す。
情報バイアスinformation bias*	測定：要因曝露とアウトカムの誤ったラベル付けによる。この場合、“曝露”と“非曝露”に正しく分類された対象者がアウトカムの真の原因において差が無い場合であっても、要因曝露とアウトカムのラベル付けが非比較可能性を生み出す。

\*名義変数の場合、分類誤差classification errorあるいは、誤分類misclassificationとも表現される。

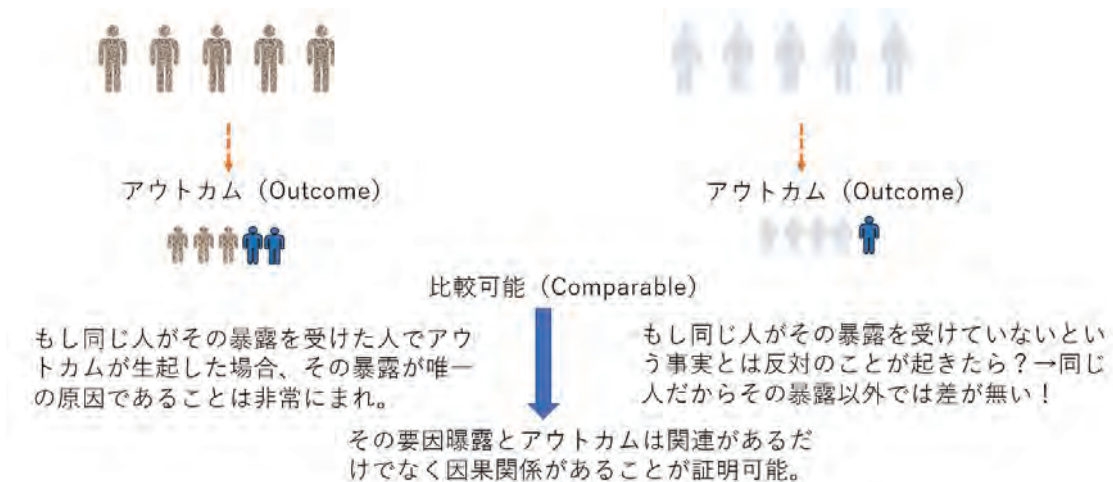


図1 反事実 counterfactual の集団を対照群として設定した場合

実際にはそのような対照群はあり得ないので、異なる人から構成される非暴露群を対照群に設定することになる。この場合は、必ず、交絡が起きうる<sup>2)</sup>。要因曝露の効果と交絡因子の効果は混ざり合って現れ (mixing effect)、要因曝露には効果がない場合でも、交絡因子の効果が見え、あたかも要因曝露に効果があるかのように見えることがある。要因曝露の効果が歪められて、効果の混乱confusionが起き得ると言える。交絡因子によってもたらされる歪みは大きく、交絡因子の曝露や疾患との関連性の方向に応じて、効果の過大評価や過小評価につながることもある。交絡因子は、効果の見かけの方向性を変えることさえある。

交絡因子は「暴露群と非暴露群のアウトカムの差の原因となる外部因子」である。したがって、交絡因子は要因曝露とアウトカムの両方に関連がある。例えば、飲酒者と非飲酒者で口腔癌の発症を比較し、飲酒の口腔癌発症への効果を解析しようとする場合、飲酒する人は喫煙する人が多い関係があり、喫煙は口腔癌のリスクファクターとして口腔癌とも関係がある。喫煙は飲酒とも口腔癌発症とも関連があるので、交絡因子となり、飲酒の口腔癌発症への効果を歪めることになる。

交絡を論ずる場合に、代理交絡因子 surrogate confounderの取り扱いに注意する必要がある。例えば、年齢は代理交絡因子である。代理交絡因子とは、アウトカムの原因となる外部因子と関連があり、その代理となりうる因子のことであり、通常単に、交絡因子と呼ばれる。年齢の場合を考えると、加齢により細胞の変異や組織の損傷その他の異常が蓄積し、それが疾患発症 (アウトカム) の原因となりうるのであって、年齢そのものが原因ではない。

交絡因子は単独でアウトカムと関連がなければならない。例えば、ビールを飲む人と飲まない人で大腸癌発症を比較する場合、ビールを飲む人では、すなわち暴露群を見ると、ピザの消費が多く、ビール消費とピザの消費に関連があり、ピザの消費と大腸癌発症と関連があっても、ピザの消費は交絡因子とは言えない。非暴露群、すなわちビールを飲まない人たちでは、ピザの消費と、大腸癌発症には関連がなく、さらに原集団 source populationでも両者に関連がない。つまり、交絡因子は単独でアウトカムと関連がなければならない。

原集団 source populationとは研究対象が得られたリスクのある集団で、暴露群と非暴露群を合わせた集団である。図2にこれらの関係を示す。

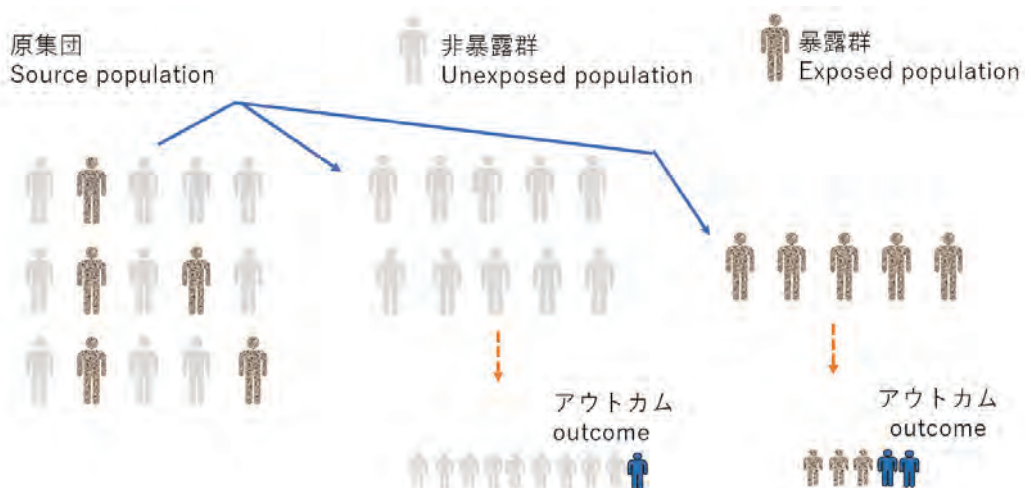


図2 原集団、非暴露群、暴露群の関係

また、交絡因子は外部危険因子 extraneous risk factor であり、その要因曝露からアウトカムに至る経路 pathway には存在しない。すなわち、中間因子 intermediate factor ではない。

交絡因子の候補がアウトカムに対して、リスクファクターであるかどうかは、交絡因子として解析する前に知る必要があり、疫学的研究データ、臨床データ、社会学的データ、そして理論mechanistic theoriesに基づいて、考察する必要がある。また、アウトカムと関連があることを示すことができる場合でも、時間軸の中でアウトカムより先に生起している必要がある。もし、交絡因子として取り扱っていいかどうかについて不確実な場合は、いわゆる感度分析として、交絡因子として取り扱う場合と、除外する場合の解析を実施して、結果を比較する必要がある場合もある。

交絡因子は他の交絡因子の状態に影響され、他の交絡因子で調整（層別化、多変量解析、など）されることによって交絡因子でなくなることもあることが知られている。

## 交絡因子の3基準

Rothman KJらは、交絡因子の3基準 criteria を提示している（表2）。それらの基準と追加的考察を示す。

これら3つの基準が満たされた場合でも、必ず交絡因子と言えるわけではないとされている。また、3つの基準が満たされる交絡因子が同定できた場合でも、他の未知の交絡因子が存在する可能性がある。未知の交絡因子を解析することができず、未知の交絡因子の効果が混ざり合った結果が±0になることもありうる。また、条件によっては、未知の交絡因子の効果を要因曝露の効果と取り違える可能性もある。

## 選択バイアス selection bias

選択バイアスは、“対象者の選択に用いられた方法・手順や研究参加に影響を及ぼす因子に由来する効果推定値の歪み”である。

表2 交絡因子の3基準

基準	追加的考察
1. 交絡因子はアウトカム*に対する外部リスクファクターでなければならない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 交絡因子、代理交絡因子のいずれでも、交絡因子候補として扱っているが、研究下の要因曝露のそのレベルで危険因子として作用するものでなければならない。</li> <li>・ データで認められる交絡因子候補とアウトカムの関連は交絡があるかどうかを見極めるガイドになるが、見かけ上の関連でなく、実際の関連でなければならない。交絡因子候補とアウトカムの関連を知るには外部のエビデンス、すなわち事前の知識 Prior knowledge が必要になり、特に小規模な研究の場合はそうである。</li> <li>・ しかしながら、外部のエビデンスの限界に注意が必要である。</li> </ul>
2. 交絡因子は原集団（研究対象が得られたリスクのある集団）において研究下の曝露と関連がなければならない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ コホート研究では原集団 Source population は研究コホートになり、測定誤差が無ければ、研究コホートで要因曝露と関連のある因子は交絡因子と考えてよい。</li> <li>・ ランダム化比較試験であれば交絡が起きないとは言えない。小規模な試験の場合は大きくなりやすく、大規模な試験であっても介入のアドヒアランスが悪い場合、脱落が多い場合は交絡が起きやすい。</li> <li>・ 症例対照研究では原集団の内、ケースとなる集団で、要因曝露と交絡因子の候補の関連があるはずである。対照群が十分大きく、選択バイアス・測定誤差が無ければ、研究データから交絡をチェックできるが、一般的には曝露と交絡因子の候補との関連を適切に推定できないかもしれない。（Bias analysisが必要）。</li> </ul>
3. 交絡因子は曝露あるいはアウトカムに影響を受けてはならない。特に、曝露とアウトカムの間の原因パスにおける中間段階 Step であることはあり得ない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 交絡因子が曝露よりも先行している。</li> <li>・ 交絡因子がアウトカムよりも先行している。</li> <li>・ もし、交絡因子候補が曝露の結果であり、その結果がアウトカムに関連している場合＝中間因子の場合、交絡因子として解析しないで、中間因子として解析する必要がある。</li> </ul>

\*原文では疾患 disease と表記されている。

様々なデザインの臨床研究で、選択バイアスが結果に影響する可能性があるが、このバイアスの共通する要素は、“研究に参加した者と、参加しない者を含めた理論的にはその研究の適格者といえるすべての者との間で、要因暴露とアウトカムの間の関係が異なる”ということである。言い換えると、効果推定値の真の値と研究で得られた値に差が生じるということである。

効果推定値は参加によって条件づけられるため、研究で観察された要因暴露とアウトカムの関連はアウトカム生起を決定する力と、参加を決定する力の混ざり合ったものを表すことになる。

参加を決定する因子が正確に測定されており、それらが要因暴露とアウトカムの影響を受けていなければ、交絡の調整方法が適用できる。もし、要因暴露あるいはアウトカムの影響を受けていた場合は、調整は困難になるとされている。

選択バイアスのよく知られた例として、自己選択バイアス self-selection bias、バークソンバイアス Berkson's bias/Berksonian biasがあるが、Rothman KJらの著書その他<sup>3)</sup>を参照していただきたい。

選択バイアスと交絡は、二つの異なる概念であるが、共通の部分があり、重なりがある。例えば、コホート研究で症例の選択が差別的に行われた場合、選択バイアスが生じるが、交絡ということもできる。Rothman KJらの著書で挙げられているひとつの例として、次のようなものがある。港湾労働者と事務作業場で心血管系疾患の発症を比較する場合、前者の方が、身体活動が多いので、発症は少ないことが予期され、調整前の効果推定値は仕事の違いによる発症の妥当な推定値とは言えない。選択バイアスの影響を受けている。しかし、身体活動がすべての対象者で測定できれば、解析時点で選択バイアスを調整し、妥当な効果推定値を得ることができる。この場合は、交絡因子として扱える。

## 情報バイアス information bias

研究対象者が選択されたら、解析に必要な情報を得ることが行われる。必要な情報の測定誤差によって、効果を推定する際のバイアスが引き起こされる。そのようなバイアスはしばしば情報バイアスと呼ばれる。

情報バイアスの大きさと方向は、ひとつの変数（例えば、要因暴露あるいはアウトカム）の誤差の分布が、1. その変数の実際の値に依存しているか、2. その他の変数の実際の値に依存しているか、3. その他の変数の測定における誤差に依存しているか、によって決まる。

名義変数の場合、分類誤差 classification errorあるいは、誤分類 misclassificationが情報バイアスの原因のひとつである。例えば、アウトカムの測定方法に用いる検査法が不完全である場合、あるいは症例対照研究で症例と対照の区別に用いられる診断法が不完全である場合、誤分類が起きうる。誤分類が非系統的に起きる場合は、バイアス効果の方向が予測可能であり、無効果 null effectの方向へ働く。誤分類が系統的に起きる場合は、どのように起きるかによって、効果の方向性が異なってくる。なお、ランダム化は系統的な誤分類を減らす方法とみなされている。

## Directed Acyclic Graph (DAG)

研究で得られた効果推定値は、要因曝露の効果に交絡因子を含むさまざまなバイアスの効果が混ざっている。アウトカムに影響を与えるさまざまな因子の関係を図示することは、それらの因子の関係を解析するうえで有用とされており、DAGが広く用いられている<sup>2, 4, 5)</sup>。DAGはCausal graphsあるいはCausal diagramsと呼ばれることもある。

本稿では詳細に触れることはできないが、図3に単純な例を示す。

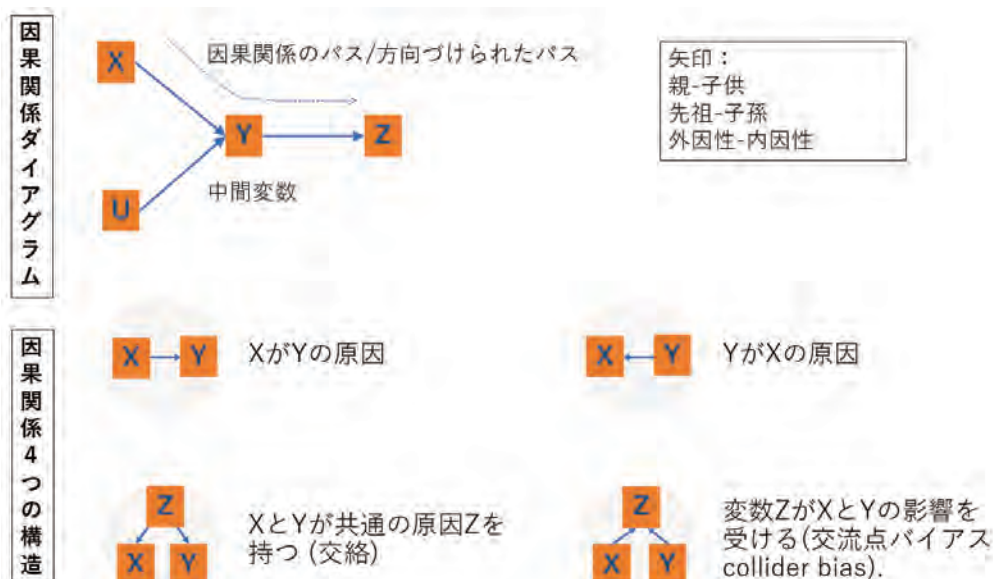


図3 Directed Acyclic Graph (DAG) の例

## 不確実性分析 uncertainty analysis

臨床研究の結果に対しては、観察研究もランダム化比較試験も効果推定値の確実性 certainty の評価を行い、複数の類似した研究がある場合は、メタアナリシスで統合値と信頼区間を算出することが、行われる。効果推定値の確実性は、一般的にエビデンスの確実性と呼ばれている。

システムティックレビューの際のエビデンスの確実性の評価におけるバイアスリスクの評価には、コクランのバイアスリスクツールが広く用いられている。観察研究であれば、Risk of Bias Assessment tool for Non-randomized Studies (RoBANS)<sup>6)</sup>、Risk of Bias in Non-randomized Studies of Interventions (ROBINS-I)<sup>7)</sup>、ランダム化比較試験であればCochrane risk of bias tool version 2.0 (RoB 2 tool)<sup>8)</sup>などが用いられる。コクランではバイアスリスクのグラフ作成ツールとして robis (visualization tool)<sup>9)</sup>、また、まだドラフト段階であるが、エビデンス統合時のエビデンス欠落によるバイアスリスクの評価ツールRisk Of Bias due to Missing Evidence (ROB-ME)<sup>10)</sup>も発表している。

さらに、複数の研究をまとめたエビデンス総体のエビデンスの確実性の評価には、Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE)アプローチに従って、バイアスリスク、非直接性、不精確性、非一貫性、出版バイアス、大きな効果、量反応関係、効果減弱交絡因子のドメインの評価が行われることが多い<sup>11)</sup>。

これらのエビデンスの確実性の評価法は、定性的であり、Rothman KJらは不確実性分析 uncertainty analysisと呼んでいる。また、バイアスリスク risk of biasという言葉が用いられていることからわかるように、研究結果を大きく変動せうる大きさのバイアスのリスクとして評価しているが、研究結果を大きく変動せうるバイアス効果の大きさがどれくらいかをあらかじめ設定することは行われていない。

例えば、RoB 2 toolを用いて、ランダム化比較試験のバイアスのドメイン“ランダム化の過程から生じるバイアス”の項目のひとつである、コンシールメントに問題があり、高バイアスリスクと判定すると、その研究は高バイアスリスクと判定される。その際に、コンシールメントの問題が効果推定値にどの程度の影響を及ぼすと推定したから高バイアスリスクと判定したのかという定量的な面は十分考慮されず、大きな効果のバイアスの影響を受けている可能性が高いという判断が行われる。

バイアスの効果の大きさ、バイアスの方向（過大評価、過小評価）は考慮されずにシステムティックレビューが行われている例が多く、さらに、研究デザインごとに評価ドメインをあらかじめ決めてあることがほとんどである。

一方、アメリカのAgency for Healthcare Quality and Research (AHRQ)ではバイアスの効果の大きさと方向を評価することを求めている<sup>12)</sup>。2つのバイアスドメインで、バイアスリスクが高いという評価をした場合でも、それらの効果が逆向きで大きさが同じ程度の場合には、結果として得られた効果推定値は真の値から偏ることはないが、大きさと方向を無視した場合は、その研究のバイアスリスクは高いため、確実性が低いという評価になってしまう。

## 定量的バイアス分析 quantitative bias analysis

Rothman KJらは不確実性分析に対して、定量的なバイアス分析の必要性を述べており、「定性的なアプローチは系統的過誤に対して要因曝露の効果を強調する傾向がある。定量的な方法はこれらの失敗に対するセーフガードになる可能性がある」、「論文の審査の際の方針として、定量的バイアス分析を要求することは正当化される」と述べている。

Lash TLらは2009年に“Applying Quantitative Bias Analysis to Epidemiologic Data”と題する著書を発刊しており、定量的バイアス分析は、特に効果推定値の精度が高い、すなわち、信頼区間の幅が狭く、結果に影響を与えているバイアスが少数の場合に最も価値が高いと述べている。

定量的バイアス分析手法と特徴について、Lash TLらは表3のようにまとめられることを述べている。

## 交絡因子の例

割礼とHIV感染の関係を調べた、ある国Aで行われた横断研究の結果が表4の通りであったとする。割礼を受けた群 (Circ+) では絶対リスクは $105/527=0.166$ で割礼を受けていない群 (Circ-) では $85/178=0.478$ で、未調整のリスク比Risk Ratio (RR) =  $0.348$ となる。すなわち、割礼を受けるとHIV感染のリスクが低下すると言える。

一方で、割礼は宗教と関連があることが知られている。イスラム教信者では宗教上の理由で割礼が行われることはない。また、イスラム教信者ではHIV感染が少ないことも報告されている。すなわち、イスラム教信者であることは、要因曝露=割礼とアウトカムHIV感染の両方に関連があり、交絡因子となる可能性がある。

もし、暴露群すなわち割礼を受けた群に、イスラム教信者が多いと、この効果推定値は過大評価になり、逆にイスラム教信者が少ないと過小評価になると考えられる。

この元のデータに宗教に関する測定結果が含まれていて、イスラム教信者の割合わかるのであれば、イスラム教信者とそれ以外に層別化して、リスク比を調整することができる。

表3 定量的バイアス分析手法

分析手法	バイアスパラメータの取り扱い	分析されるバイアスの数	アウトプット	ランダムエラーとの結合	コンピュータ性能の必要性
単純感度分析	ひとつの固定値をそれぞれのバイアスパラメータに設定する	一度にひとつ	ひとつの修正された関連の推定値	通常しない	いいえ
マルチディメンション分析	それぞれのバイアスパラメータに複数の値を設定する	一度にひとつ	ある範囲の修正された関連の推定値	しない	いいえ
確率的分析	バイアスパラメータに確率密度分布を設定する	一度にひとつ	修正された関連の推定値の頻度分布	する	必要
複数バイアスモデル	バイアスパラメータに確率密度分布を設定する	一度に複数のバイアス	修正された関連の推定値の頻度分布	する	必要

表4

	Total	
	Circ+	Circ-
HIV+	105	85
HIV-	527	93
	632	178

まず、一般的化したデータとそれに基づく層別化データ、そして交絡因子の効果をリスク比としてあらわすための、計算式を、図4に示す。

E<sub>1</sub>は要因曝露+、E<sub>0</sub>は要因曝露-で、D+がアウトカム+、D-がアウトカム-を表す、四分表の中央の4つのセルは人数を表す。左の四分表は対象者全員の人数を示し、中央のC<sub>01</sub>の表は交絡因子+の層、右のC<sub>00</sub>の表は交絡因子-の層のデータを示す。例えば、A<sub>1</sub>+A<sub>0</sub>=aとなり、M<sub>1</sub>+M<sub>0</sub>=mとなる。

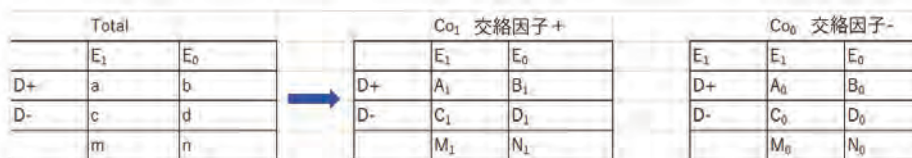
もし、測定データがそろっていれば、B<sub>1</sub>、N<sub>1</sub>、B<sub>0</sub>、N<sub>0</sub>の値から交絡因子の効果をリスク比としてあらわした場合の値RR<sub>CD</sub>を直接計算することができる。また、A<sub>1</sub>、M<sub>1</sub>、A<sub>0</sub>、M<sub>0</sub>の値からも計算することができ、同じ

値が得られる。さらに、非暴露群における交絡因子+の割合であるp<sub>0</sub>は、暴露群における交絡因子+の割合であるp<sub>1</sub>を計算し、以下の式でこの交絡因子の効果で調整した要因曝露の効果をリスク比として表した値RR<sub>adj</sub>を得ることができる。

$$RR_{adj} = RR_{obs} \frac{RR_{CD}p_0 + (1 - p_0)}{RR_{CD}p_1 + (1 - p_1)}$$

もし、図5の一番左の四分表のデータしかない場合は、p<sub>0</sub>とp<sub>1</sub>の値とRR<sub>CD</sub>がわかれば、交絡因子で調整したリスク比の値を計算することができる。p<sub>0</sub>は非暴露群における交絡因子+の割合、p<sub>1</sub>は暴露群における交絡因子+の割合なので、別の研究から得られる値を用いることもできる。また、RR<sub>CD</sub>については、別の研究から得られる場合は、その値を用いることができる。RR<sub>CD</sub>はその交絡因子のそのアウトカムに対する効果を表すものであり、類似した対象者で研究が行われていれば、それらを参照することもできる。

直接的なデータがない場合には、解析者が推定値を設定し、さらにいくつかの値を設定して感度分析を行うことも行われている。



$p_1 = M_1/m$  すなわち暴露群E<sub>1</sub>の交絡因子+すなわちC<sub>01</sub>に属する割合

$p_0 = N_1/n$  すなわち非暴露群E<sub>0</sub>の交絡因子+すなわちC<sub>01</sub>に属する割合

$M_1 = mp_1$  で  $M_0 = m - M_1$  および  $N_1 = np_0$  で  $N_0 = n - N_1$

$$RR_{CD} = (B_1/N_1)/(B_0/N_0)$$

$$RR_{CD} = (A_1/M_1)/(A_0/M_0)$$

$$RR_{CD} = (B_1/N_1)/[(b - B_1)/(n - N_1)]$$

$$RR_{CD} = (A_1/M_1)/(a - A_1)/(m - M_1)$$

$$B_1 = RR_{CD} N_1 b / (RR_{CD} N_1 + n - N_1)$$

$$A_1 = RR_{CD} M_1 a / (RR_{CD} M_1 + m - M_1)$$

図4 交絡因子で層別化できる四分表のデータ例

それでは、上記のHIV感染をアウトカム、割礼を要因曝露、イスラム教信者を交絡因子として、図4に示した式を用いてMicrosoft Excelで計算した例を図5に示す。

この例では、RR<sub>CD</sub>は外部データを用い、セルH17に設定している。この0.63という値は、イスラム教信者はそれ以外と比べHIV感染リスクが低くなることを示している。未調整のリスク比と95%信頼区間は、セルC24からE24に示す。調整後のリスク比はセルD28に示すが、交絡因子で調整した結果は0.485と効果がより小さいことを示している。

## episensrを用いた定量的バイアス分析

2020年3月にHaine D が、Rのパッケージとして、定量的バイアス分析のためのepisensrを発表した<sup>13)</sup>。episensrはLash TLらの著書に基づき、データ処理を行う関数が提供されている。また、Haine Dはいくつかの例題<sup>14)</sup>を発表しているので、上記と同じ例を紹介したい。

スクリプトは以下のとおりである。変数datに四分表のデータを格納し、関数confounders()の引数にdatおよびRR<sub>CD</sub>の値と、p<sub>0</sub>、p<sub>1</sub>の値を引数bias\_parmsに設定する。

```
##Quantitative Bias Analysis with episensr by Haine D##
#Install episensr.
packneed=c("episensr");current=installed.packages();
addpack=setdiff(packneed,rownames(current));url="https://cran.ism.ac.jp/";if(length(addpack)>0){install.packages(addpack,repos=url)};if(length(addpack)==0){pri
```

```
nt("Already installed.")}
#Read episensr.
library(episensr)
#Uncontrolled Confounders.
dat=matrix(c(105,85,527,93),dimnames=list(c("HIV+", "HIV-"),c("Circ+", "Circ-")),nrow=2,byrow=TRUE)
dat
confounders(dat,type="RR",bias_parms=c(0.63,0.8,0.05))
```

コンソールには図6に示す結果が出力されたが、Crude Relative Risk、Relative Risk, Confounder +は上記のExcelでの解析結果と同じである。

```
> dat
      Circ+ Circ-
HIV+  105    85
HIV-  527    93
> confounders(dat,type="RR",bias_parms=c(0.63,0.8,0.05))
--Observed data--
      Outcome: HIV+
      Comparing: Circ+ vs. Circ-

      Circ+ Circ-
HIV+  105    85
HIV-  527    93

      Crude Relative Risk: 0.3479151  2.5%  97.5%
Relative Risk, Confounder +: 0.4850550
Relative Risk, Confounder -: 0.4850550
---
Standardized Morbidity Ratio: 0.4850550  0.7172695
Mantel-Haenszel: 0.4850550  0.7172695
```

図6 交絡因子で調整したリスク比関数 confounders()を用いる。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
17	Uncontrolled Confounders						Confounder	0.63			
18			Circ+	Circ-		Prevalence of confounder					
19		HIV+	105	85		Circ+	Circ-				
20		HIV-	527	93		0.8	0.05				
21											
22											
23				2.50%	97.50%						
24		RR	0.34791512	0.27570138	0.4390436						
			=EXP(LN(C24)-1.96*SQRT(1/(C19+1/D19-0-1/(D19+D20))))	=EXP(LN(C24)+1.96*SQRT(1/(C19+1/D19-0-1/(D19+D20))))							
25											
26											
27				Adjusted RR							
28		RR, Confounder+		0.48505495							
29				=C20*(H13*G16+(1-G16))/(H13*F16+(1-F16))							

図5 交絡因子の効果で調整したリスク比を計算する例。青字は、一つ上のセルの式を示す。

また、関数 `confounders()` では未知の交絡因子で調整した Adjusted RR も出力されている。

Lash TL らの著書そして、Haine D の `episensr` では、さまざまな定量的バイアス分析の手法や例が記述されている。Multidimensional bias analysis、Probabilistic bias analysis、Multiple bias modeling についても記述されているので、興味のある読者は目を通していただければと思う。今後、いわゆるエビデンスの確実性の評価において活用することを考えるべきであろう。

Lash TL らはその著書の中で、“The assignment of values and distributions to bias parameters is equal parts art, educated guess, and science.” と述べている。バイアスの効果の大きさや、不確実性を伴う場合の分布の設定には必ずしもエビデンスがあるわけではないが、理論的な根拠も含め、さまざまな方法で、多くの人が定量的バイアス分析の経験を積むことによって、その意義や役割がより明確になっていくのではないだろうか。

今回の R のスクリプトと Excel のファイルは <http://zanet.biz/med/dl/imic/imic-55.zip> から ZIP ファイルとしてダウンロード可能である。

## 文献

- 1) Schwartz S, Campbell UB, Gatto NM, Gordon K: Toward a clarification of the taxonomy of "bias" in epidemiology textbooks. 2015;26:216-22. doi: 10.1097/EDE.0000000000000224 PMID: 25536455
- 2) Rothman KJ, Greenland S, Lash TL: Modern Epidemiology (3rd ed.) 2008 Lippincott Williams & Wilkins. PA, USA.
- 3) Westreich D: Berkson's bias, selection bias, and missing data. 2012;23:159-64. doi: 10.1097/EDE.0b013e31823b6296 PMID: 22081062
- 4) Hernán MA, Hernández-Díaz S, Robins JM: A structural approach to selection bias. 2004;15:615-25. doi: 10.1097/01.ede.0000135174.63482.43 PMID: 15308962
- 5) 小松裕和、鈴木越治、土居弘幸：臨床医のための疫学シリーズ：地域中核病院で行う臨床研究。第4回バイアスの考え方、結果の解釈の仕方（疫学各論3）。日本 救急医学会雑誌 2009;20:794-800.
- 6) RoBANS <https://abstracts.cochrane.org/2011-madrid/risk-bias-assessment-tool-non-randomized-studies-robans-development-and-validation-new>
- 7) ROBINS-I <https://methods.cochrane.org/methods-cochrane/robins-i-tool>
- 8) RoB 2 tool <https://sites.google.com/site/riskofbiastool/welcome/rob-2-0-tool>
- 9) robis <https://www.riskofbias.info/welcome/robvis-visualization-tool>
- 10) ROB-ME <https://sites.google.com/site/riskofbiastool/welcome/rob-me-tool>
- 11) GRADE handbook <https://gdt.grade.org/app/handbook/handbook.html>
- 12) Viswanathan M, Patnode C, Berkman ND, Bass EB, Chang S, Hartling L, Murad HM, Treadwell JR, Kane RL. Assessing the Risk of Bias in Systematic Reviews of Health Care Interventions. Methods Guide for Comparative Effectiveness Reviews. (Prepared by the Scientific Resource Center under Contract No. 290-2012-0004-C). AHRQ Publication No. 17(18)-EHC036-EF. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; December 2017. Posted final reports are located on the Effective Health Care Program search page. DOI: <https://doi.org/10.23970/AHRQEPCCMETHGUIDE2>.
- 13) `episensr` <https://cran.r-project.org/web/packages/episensr/> このウェブページからパッケージの Windows binaries あるいは macOS binaries をダウンロードして、R を起動してインストールすることもできるし、R を起動して通常のインストール方法でも同じことができる。マニュアルの URL : <https://cran.r-project.org/web/packages/episensr/episensr.pdf>
- 14) `episensr vignette`: <https://cran.r-project.org/web/packages/episensr/vignettes/episensr.html>



## この人・この研究

井上 清香 先生

いのうえ さやか先生

Sayaka Inoue

### Profile

#### 現職

スタンフォード大学 医学部 精神医学・行動科学科 博士研究員

#### 経歴

2007年 埼玉大学 理学部 生体制御学科 卒業  
2009年 東京大学 大学院医学系研究科 医科学修士課程 修了  
2013年 東京大学 大学院医学系研究科 医学博士課程 修了(博士(医学))  
2013年～2014年 日本学術振興会 特別研究員PD  
2014年 東京大学 大学院医学系研究科 特任研究員  
2014年～2016年 カリフォルニア大学サンフランシスコ校 医学部 解剖学科 博士研究員  
2016年～ スタンフォード大学 医学部 精神医学・行動科学科 博士研究員



## 生理的状态の変化による神経回路の調節メカニズムを追う

### 1. 生理的状态の変化による行動の変化

私たちは、お腹が空いたら食事をとり、お腹がいっぱいになったら食べるのをやめる、というように、体内の生理的な状態によって行動を変えています。私は、このような生理的状态の変化による行動変化のメカニズムに興味を持ち、神経科学の分野で研究を進めてきました。

私が神経科学の研究に興味を持ったのは、学部3年生の時に受けた調節生理学実習です。この実習で特に面白かったのは、マウスを用いて、性ホルモンの産生を行う雌の卵巣や雄の精巣を除去し、行動がどのように変化するかを調べたことでした。野性下では縄張りを持って一匹で暮らすことの多い雄のマウスは、他の雄と一緒に飼うと噛みついたり追いかけまわしたりといった攻撃行動をします。しかし、精巣の除去により雄性ホルモンのテストステロン産生ができなくなると、おとなしくなり集団で仲良く生活するようになります。私はこの様子を見て衝撃を受け、このようなドラスティックな行動の変化を可能にするメカニズムを知りたいと考えるようになりました。私たちの行動の源泉は脳内の神経回路ですから、神経回路がどのように行動を制御するのか、またホルモンレベルの変化のような生理的状态の変化が神経回路をどのように調節し行動を変化させるのか、そのメカニズムを研究していきたいと考えるようになりました。

### 2. 覚醒一睡眠・休息状態による神経回路の調節

進学した東京大学大学院医学系研究科において、私は森憲作先生の研究室(当時)に所属しました。森研究室ではマウスやラットを用いて嗅覚神経回路の機能を研究しており、この時ちょうど面白い現象が見出されていました。皆さんもご飯を食べた後、お腹いっぱいになって眠くなった経験があると思います。マウスも同様で、餌を食べるとその後休息したり眠ったりします。この食後の睡眠時に、嗅覚の一次中枢である嗅球において、顆粒細胞という種類の細胞が死ぬことが見出されました(Yokoyama et al, Neuron, 2009)。また、この細胞死は匂いの感覚入力に依存して起き、匂い入力を遮断すると、細胞死がさらに増加することがわかりました。脳内のほとんどの神経細胞は発生期に生まれ、その後は減る一方です。しかし、顆粒細胞は生涯にわたって生まれ続け、嗅球で新しい細胞と古い細胞とが入れ替わることがわかっています。したがって、食後の睡眠時には新しく生まれた顆粒細胞と古い顆粒細胞とが入れ替わり、神経回路の改変が起こると考えられました。私はこの覚醒一睡眠という生理的状态の変化に伴って起きる神経回路の改変が、どのようなメカニズムで生じるのかを調べることにしました。そのメカニズムについて考えた時に別の面白い現象が森研究室でちょうど見つかりました。睡眠時には嗅覚二次中枢である嗅皮質において特徴的な神経活動が起

こり、これが嗅球の顆粒細胞へと入力することがわかりました (Manabe et al, J Neurosci, 2009)。この特徴的な入力のことを、ここではトップダウン入力と呼びます。森研究室でのこれらの先行研究をもとに電気生理学的手法や薬理学的手法を用いて、トップダウン入力を促進すると細胞死が増加することや、トップダウン入力を抑制すると細胞死が減少することを見出しました。以上の実験を通じて、トップダウン入力食後睡眠時の顆粒細胞の細胞死の増加を引き起こすことを報告しました (Komano-Inoue et al, Eur J Neurosci, 2014)。さらに面白いことに、トップダウン入力は食後の睡眠時だけでなく、恐怖経験後の休息時にも顆粒細胞の細胞死を増加させることがわかりました (Komano-Inoue et al, Neurosci Lett, 2015)。トップダウン入力は覚醒時の経験をもとに、その後の休息・睡眠時に嗅球神経回路を改変する可能性が見出されました (図1)。これらの研究を進める上で、指導教員の森憲作先生と山口正洋先生には大変粘り強くご指導して頂きました。また、森研究室の先輩方はとても面倒見が良く、たくさんお世話になりました。心から感謝しています。

### 3. 性周期による神経回路の調節と、性行動制御

大学院での研究では、覚醒—休息・睡眠という生理的な状態の変化により神経回路が改変されることを明らかにしてきましたが、これが行動の制御にどう結びつくのかまでは研究しきれませんでした。ポスドクではやはり、生理的な状態の変化がどのように行動を変化させるのかという神経メカニズムを研究したいと考えていたところ、上述の学生実習が思い出されました。雄の攻撃行動をなくしてしまうような大きな変化を起こす、性ホルモンと神経回路の関係性について知りたいと考えたところ、性ホルモンのシグナルがどのように神経回路や行動を制御するのかについて多くの重要な研究を行っている、カリフォルニア大学サンフランシスコ校 (当時) のNirao Shah研究室が最も適していると思いました。そこで、アメリカでの学会に参加するついでにインタビューをさせてもらい、次の年

からShah研究室で研究を始めることになりました。

神経科学の研究では主に雄の動物を用います。雌は性周期に伴い性ホルモンレベルが変化し、それが実験結果を不安定にする可能性があることで避けることが多いのです (近年アメリカではこの傾向を憂慮し、雌雄のバランスを取って実験を行うことがNIHにより推奨されています)。私はこの点に疑問を持ち、むしろ、性ホルモンレベルという生理的状态の変化が神経回路をどのように調節しているのか、明らかにしたいと考えました。マウスを含む多くの動物では、性ホルモンレベルに伴い雌の性行動が変化します。性ホルモンレベルの高い発情期には、雌は雄を受け入れ性行動を行います。一方、性ホルモンレベルの低い非発情期には、雌は雄を拒否します。このような行動変化の背景にあると考えられる、性ホルモンレベルの変動による神経回路の調節機構を調べることにしました。研究室の先行研究により、視床下部腹内側部のプロゲステロン受容体陽性細胞 (ここではPVI細胞と呼びます) を特異的に除去してしまうと、雌性行動が大きく減少することが報告されていました (Yang et al, Cell, 2013)。そこで私はPVI細胞を起点として研究を開始しました。まず初めに、性ホルモンの有無によってこの細胞群の活動が変化するのではないかと考えて調べましたが、細胞群全体の活動変化は見られませんでした。いきなりプロジェクトが頓挫しかけたが、1年くらいかけて他にどのような変化が起こりうるか、様々な点から調べました。そして、性ホルモンがPVI細胞から別の視床下部領域 (前腹側室周囲核, AVPV) へとつながる神経回路の接続を増加させ、この神経回路の活動が上昇すること、さらにはこの活動が雌の性行動の発現に必要であることを見出しました (Inoue et al, Cell, 2019, 図2)。途中、研究室がカリフォルニア大学サンフランシスコ校から60kmほど離れたスタンフォード大学に移り、引っ越し関連で3か月間実験が中断したりしましたが、スタンフォード大学でも良い共同研究者や友人に恵まれて楽しく研究を続けることができました。現在は、この神経回路の接続変化がどのような分子メカニズムで起こるのか、また、この回路の下流の神経回路ではどのようなメカニズムで雌の性行動を制御するの

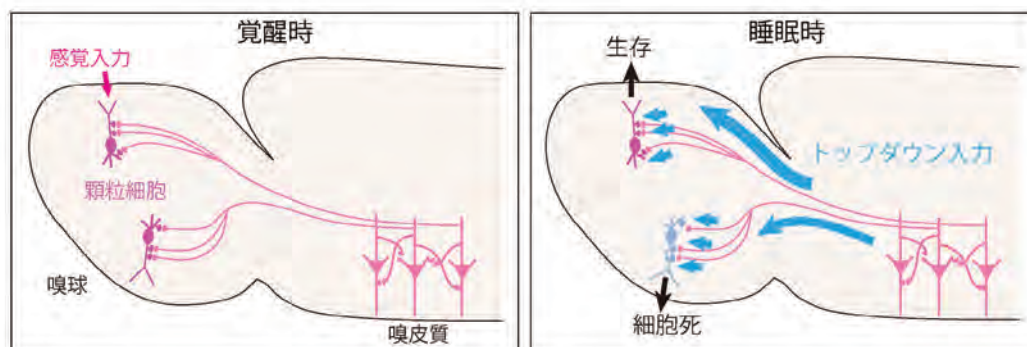


図1 睡眠時のトップダウン入力による嗅球顆粒細胞死の誘導

か、といった点について研究を進めています。実は、性ホルモンレベルの変化に応じた行動変化は、性行動だけではなく、摂食、睡眠、不安行動など多岐にわたることがわかっています。今後は、性ホルモンレベルの変化による行動変化の神経メカニズムの普遍性や特異性について、広く調べていきたいと考えています。

#### 4. ライフイベントと研究

アメリカでのポストドク生活において、私は論文執筆中に出産をし、産後休暇中に投稿、育児をしながらリバイス実験を行いました。この点について、どのように行ったのか聞かれるのですが、ただただ、周囲の方々の理解と協力のお陰です。良い機会を頂いたので、本稿に少しまとめてみます。

まず最も大きかったのは、研究室のボスであるShah教授の理解です。安定期に入る少し前に妊娠トラブルが発生したので、入院等の可能性も考え、そのタイミングで教授に妊娠について報告しました。教授は何かあればすぐに相談するよう言ってくれ、また、研究補助員の方を1人、私の専属として雇用してくれました。幸い大きなトラブルにはならず、残りの妊娠期間、研究補助員の方にじっくりと実験や解析のトレーニングを行い、産前産後休暇中に研究を止めることなく進めてもらうことができました。育児であたふたする中で行った論文のリバイス実験も大変助けて頂き、本当にありがたかったです。Shah教授だけでなく、研究補助員のAdarsh Tantry氏にも大変感謝しています。彼は現在、論文執筆中の他の同僚の手伝いをしています。助けが必要な人に、必要な期間、研究補助員を配置するシステムはとても良いと思います。

同等に大きいのは、家族の協力です。出産時、私と夫の母が交代で手伝いに来てくれました。そのおかげで、私は十分に体力を回復し、仕事に復帰することができました。また、夫が共に子供を育てる「当事者」

として育児に参加しているのも非常に大きいと思います。毎日交代で保育園の送り迎えや食事作りをするなど、分担して育児や家事をしています。2人で同じ学会に参加した時には学会の託児所を利用させて頂き、空き時間は家族でエクスカージョンを楽しみました。今後も協力し合って、仕事を頑張りながらより良い家族になっていきたいと思っています。

上記以外にも、実験やスケジュール調整について、同僚や共同研究者がたくさん協力してくれています。これを当たり前と思わず、他の同僚を手伝える場面では積極的に助けるなど、助け合いが大事だと思います。今年は特に、新型コロナウイルスの影響で大学の入構制限や保育園・学校等の休校があり、助け合いなしには誰も研究を進めることができない状況でした。アメリカは見知らぬ人同士でも気軽に助け合うので、そのような文化を学べたのはとても良かったです。

日本でも女性研究者が増え、さらに増やしたい、という時で、ライフイベントとの両立をどのように支援すべきか盛んに議論されていると思います。東京大学の女子学生さん達がスタンフォード大学を訪問し懇談会が行われた際にも、ライフイベントに関連した質問が多くなされました。妊娠出産は女性しかできないので、この期間の女性研究者へのサポートは必要不可欠だと思います。しかし、育児は両親が行うものなので、女性研究者だけでなく育児中の男性研究者も気軽にサポートが得られるようになると、子育て世代の若手研究者がより良く働けるのではないかと考えます。上述した実験補助員の配置のようなシステムの導入までいかなくとも、同僚間で助け合える雰囲気があるだけでもかなり仕事がしやすくなると思います。私も親歴たったの2年弱でまだまだ模索中ですが、これからも楽しく面白いサイエンスを続けていけるよう、精進していきたいと思っています。

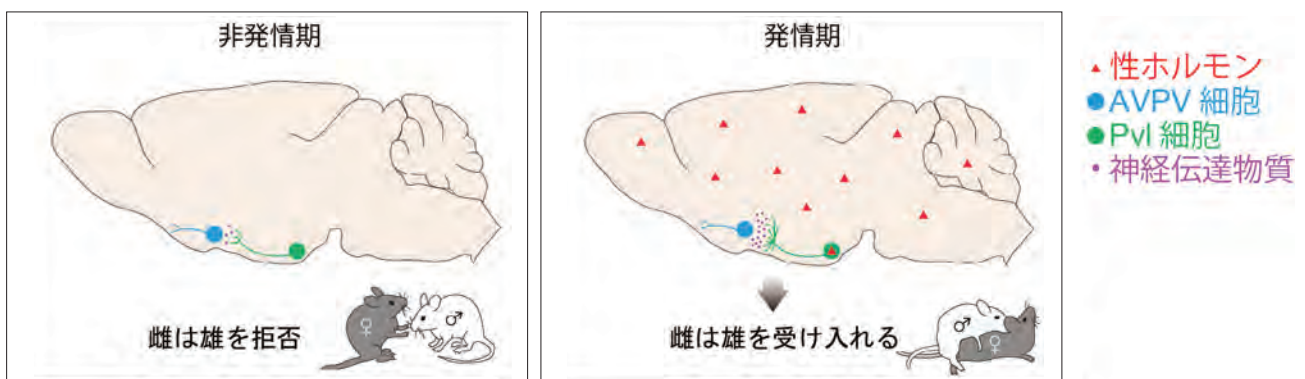


図2 性ホルモンによる視床下部神経回路の接続変化と性行動制御

# 回想録

連載 8

# 私の仕事

藤井 信栄  
Nobue Fujii

## 1. 2010年代の出来事（定年までを中心に）

2010年代はごく最近の事ですので、皆さんよく覚えているのではないかと思います。年表は私の特に気になったものだけを掲載しました。

何よりもまず東日本大震災の発生です。私は21階のオフィスにいて、その揺れのため相当長く一歩も動けずにはいました。その日は家まで3時間以上かけて歩いて帰りました。メールボックスには多くの海外の同僚から安否確認と見舞いのメールが続々入り、グローバルの中にいる自分を感じたりもしました。その後の原発事故の影響で楽しみにしていた娘の大学卒業式がなくなり、町中が暗い東京を経験し、離れた東京でさえこのような状態になるのだからと被災地の大変さをそして辛さを思いました。

次に尖閣諸島の件は私が中国の武漢チームを率いることになった時にとても影響した問題でした。尖閣諸島抗議デモの年はチームの立ち上げ期でしたので頻りに武漢に行っていましたが、特に9月は危ないという中国 Medical Information (MI) リーダーからの助言により出張をキャンセルしました。その後も空港やホテルで嫌な思いをする事が度々ありました。チームのメンバーは皆とても協力的でしたが、「何故日本人が上司なんだ」と他部門の同僚に言われたりしていたそうです。

2010年代も日本人のノーベル賞受賞が多く、とても誇りに思いましたが、中国に行くようになって研究者

や大学の能力の高さを知るようになり、今の日本の若い研究者達の環境などを考えると将来もノーベル賞を取り続ける事の難しさも感じます。

2016年のアメリカ大統領戦はブラジルサンパウロで Global MI (GMI) の Leadership Team (LT) Meeting に参加している最中の出来事で、アメリカ以外の地域から来ている参加者は誰もトランプ氏が勝利すると思っていませんでした。アメリカからの参加者はヒラリー派とトランプ派に分かれており、徹夜して戦況を見ていたようで、翌日勝った側と負けた側の表情の差でどちらが勝ったか直ぐに分かった事を覚えています。

ラグビーは息子が高校に入る際に勧めたほど私の一番好きなスポーツです。2015年の奇跡のジャイアントキリングは、ちょうどオーストラリアのシドニーで A P A C ミーティングを開催していた時で、朝起きてテレビを付けたら世界中が大騒ぎになっていました。会社のメールボックスを開けたらイギリスにいる南アフリカ人の同僚から「Congratulations!!!」とのメールが入っていました。とっても嬉しくて、次回のW杯でもジャイアントキリングして欲しいと言ったら、そうは行かないと言っていましたが、結果2019年の日本大会での躍進はご存知の通りです。南アフリカには負けました。

最後に私の好きな安室奈美恵さんの2017年の引退発表と2018年の引退は、仕方ないこととは言え、とても残念でした。素晴らしいアーティストでした。（表）

表 2010年代の主な出来事

2010年	尖閣諸島中国漁船衝突事件発生。 根岸英一・鈴木章がノーベル化学賞を受賞する。 上海で万博開催。
2011年	東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）が発生。地震と津波により福島第一原子力発電所事故が発生。 日本の地上アナログテレビ放送が停波し、地デジへ完全移行（被災3県では延期）。 外国為替市場で1ドル=75円31銭を付け、円の戦後最高値を記録した。 30年間続いたエジプトのムバラク政権が崩壊した（アラブの春）。
2012年	東京スカイツリー開業。 尖閣諸島抗議デモ 山中伸弥がiPS細胞でノーベル生理学・医学賞を受賞。
2013年	楽天イーグルスの田中将大が連続勝利投手で日本プロ野球記録を更新。 『和食 日本人の伝統的な食文化』が無形文化遺産に登録される。

2014年	宇宙飛行士の若田光一が日本人初の国際宇宙ステーションの船長に就任。 ノーベル物理学賞受賞者に赤崎勇・天野浩・中村修二の3人が決定。 小惑星探査機「はやぶさ2」打ち上げ。
2015年	日経平均株価が一時、ほぼ15年ぶりに2万円台を回復。 ラグビーW杯、日本が南アフリカに奇跡的勝利 ノーベル生理学・医学賞に大村智、ノーベル物理学賞に梶田隆章が選出される。 日本郵政グループ3社が東京証券取引所の一部に上場。
2016年	熊本地震発生。震度7を2回観測。死者267人、避難者数は183,882人にのぼった。 東京都知事の舛添要一が自身の政治資金問題などで辞職。都知事選で小池百合子(衆議院議員)が当選。 オートファジーの仕組みの解明で、大隅良典がノーベル生理学・医学賞受賞。 バラク・オバマ大統領の広島訪問。 アメリカ大統領選でドナルド・トランプが勝利。
2017年	安室奈美恵が2018年での引退を表明。アルバム「Finally」は150万枚を突破。 日経平均株価が25年10ヶ月ぶりの高値2万2937.60円をつける。 米ダウ平均は史上最高値の更新を続けた。 将棋棋士の羽生善治が史上初の永世七冠を達成
2018年	テニス全米オープン決勝で、大坂なおみが日本人選手初となる優勝。 歌手の安室奈美恵が引退。 本庶佑がノーベル生理学・医学賞受賞。 日産自動車会長のカルロス・ゴーンが有価証券報告書の虚偽記載容疑で逮捕される。
2019年	第125代天皇が退位され(譲位)、退位礼正殿の儀が行われる。 皇太子徳仁親王が天皇に即位され、「令和(れいわ)」に改元。 即位を祝う一般参賀では14万人以上が訪れる。(行って来ました！) 即位の礼として「即位礼正殿の儀」「饗宴の儀」など一連の儀式が執り行われた。 ラグビーW杯が日本で開催される。日本代表は初の決勝トーナメント進出。 全国で熱狂的なラグビー人気が広がる。 日本の消費税率が8%から10%に変更された。軽減税率も導入される。 吉野彰がノーベル化学賞を受賞。

## 2. 趣味のスタート

ここで仕事の話に入る前に少し趣味の話をしたと思います。20才代で渡米した時に一番苦労した事の一つが、日本の文化に関する質問でした。私は日本について外国の人よりは知っているだろうと思っていましたが、質問に答える事ができる程には詳しくないという事に気がきました。不思議と海外にいと自分の日本人であるという意識が強くなるものです。これではいけない、日本に帰ったらもっと勉強しなくてはと思ったのですが、帰国後は日々の忙しさに感げ、何もせずに時間が経ってしまいました。しかし年齢が50才近くになった時、趣味を持っていない事に反省し、若い時からの考えを実行に移そうと香道を習い始めました。日本の文化に深く関係している香道のレクチャーは面白く、5年ほど続けましたが、残念ながらどうしても香りを聞き分ける事ができず諦める事にしました。何か伝統文化に関わる続けることが出来る趣味はないかと考え、思いついたのは歌でした。地唄舞という伝統芸能をしていた妹に地歌の師匠を紹介してもらい、習い始めました。今では笑い話ですが、伝統文化について何も知らない私は、歌だけを習うつもりで師匠にお会いして初めて地歌は三味線の弾き歌いだと分かり、ええー！と叫んでしまい、大変失礼をしたのでした。

グローバルに仕事に移った後に度々グローバルの人たちに演奏を披露し、この趣味は話題の提供やコミュニケーションに役立ちました。そして師匠のお陰で短い期間で名取りになり、今は海外からの訪問者に演奏を聞いてもらったりしています。定年後の今、この趣味を持っている事の大切さを実感しています。



### 3. メディカル・インフォメーションのグローバル化

#### 3-1. グローバル化に向けて

MI部長になって2年経った2007年、初めてのグローバルMI（GMI）ミーティングがチェコのプラハで開催されました。この直前にファイザーグローバルの大きな賞を貰ったばかりでしたので、その話を20分して欲しいと言われてました。さあ大変です。今まで短い英語の発表経験はありましたが、20分は当時の私にとって半端なく長い。スライド作成、台本作成、そしてそれらの英語チェックもネイティブ並みの人に依頼しました。出発直前に完成しましたので台本を完全には覚えていませんでした。他の人の手が入った為に覚え難くなってしまったのです。飛行機に乗り、寝ている時以外はひたすら暗記する事に集中しました。その努力の甲斐あり、発表は成功し、質問にも答えることができました。この会には各国からMIの代表が来ていました。多くのMIの人と知り合いになることができ、刺激を受けることができた良い機会でした。もっとも夜バーにアメリカのMIヘッド他数人と行った時は、彼らの英語に殆どついていけない自分がかっかりもしました。GMIミーティングはこの後2008年にもニューヨークで開催され、更なるネットワークを構築できました。

二つのGMIミーティングの間には初めてのアジアMIミーティングも開催されました。日本はアジアMIのメンバーではなかったのですがGMIミーティングで知り合いになった中国のリーダーにこのミーティングの組織委員になって欲しいと頼まれ参加しました。ここで自分のグローバル意識の低さに呆れることとなります。他の国の参加者は常にアメリカ本社を意識し、グローバルを意識し行動しており、コミッティでも多くのアイデアを出していましたが、私は日本という大きい組織のやり方が素晴らしいということしか考えておらず、中国含めアジアの国々の小さい組織に本当に役立つ情報は何かということを理解することが出来ていませんでした。しかしこの様な非常に考えさせられる機会を得て、その後常に自分はグローバルに何をすべきかと考えるようになったことにより、後々の仕事に良い結果をもたらすことになりました。



2007年 GMI Meeting

#### 3-2. びっくりのニューヨーク本社へのダイレクトレポート

MI部長になって4年程経った時、その当時の上司が来年度の予算計上の為にアメリカのMIヘッドに相談する会議を持つように言われました。これは初めての事でした。全体的な流れとしてアメリカ本社がグローバル化を進めていたのは知っていましたが、MIはもっと先の話だと思っていたので、特に勤めることもなく電話会議を設定しました。一緒に出ると言っていた上司は、機械の不具合で電話会議に入れないとの連絡が入り、アメリカのMIヘッドとの1対1の会議が始まりました。挨拶が終わって直ぐの言葉が、日本をグローバルに置こうと考えているがどう思うかとのことでした。先方もおそらく気を使いながらのことだったと思います。日本のような特殊な市場はまだ先と聞いていたので大変びっくりしましたが、ここで動揺しても仕方ないと思い、「それは大変驚くことです。日本は移行にあたって大変だと思います。特に英語がかなり高いハードルになると思います。しかしこれは私たちにとって大きなチャレンジですが、とてもエキサイティングでインスパイアリングのことだと思います。これから楽しみにしています。」と答えました。その後色々な話をし、会話を終了しました。後で、これは間違いなく私の日本MIのリーダーとしての資質を確認する面接でもあり、またそれが故に上司は緊張させない為に工夫してくださったのと同様に理解しました。その2ヶ月後、日本はグローバル組織に入りました。

#### 3-3. 日本を理解してもらうために

先程述べましたように日本の市場は他国と大きく違う特殊な市場です。グローバルにその事を理解してもらう必要がありました。まず異動直後の本社への出張で日本の行っている事やシステムをアピールしました。多くのリーダーや同僚とコミュニケーションをとり、日本への興味を高めてもらいました。更に上司に日本への早期の訪問を交渉し、来訪時には多くの関連部署とのミーティングや病院・薬局の見学を設定しました。日本の組織、メンバーの優秀さを理解してもらい、日本の特殊性をかなり理解してもらうことができました。また日本がグローバルに貢献することを約束し、通常は参加できないグローバル戦略構築のメンバーに加えてもらえることにもなりました。初期段階としては大成功でした。

#### 3-4. また多文化コミュニケーション

さて戦略構築のメンバーになったのは良かったのですが、その後が大変でした。会議はもちろん英語で電話会議です。日本の命運がかかっているとの思いもあり、日本に不利なものにならないようにする必要もありました。当時の私の英語力は1対1の会話では問題ありませんでしたが、電話の向こうで何人もの人に同時に発言されたり、早口でしゃべられたりすると聞き取れず、付いていくのに精いっぱい、こちらから発言する機会をとらえるのは至難の業でした。そこでグロ

ーバルには会議資料の配布を遅くとも前日までに行うことときちんとした議事録の作成を要求しました。そしてしゃべるときははっきりとしゃべることもお願いしました。後で分かったのですが、会議などでは他のノンイングリッシュネイティブの人たちも同様の困難があり、私の提案はグローバルにも大いに役立つことでした。会議時の注意事項としてルール化されました。更に日本人の特性として発言が少ないことがあります。会議中に全く発言しないと存在を忘れてしまわれるので、私は会議の早い段階で何らかの発言をすることにしました。存在をアピールすることが出来る上に発言することへのハードルが下がり、かつ私の発言スピードで他の参加者のスピードを抑える効果もありました。

もう一点、多文化という意味で注意したことがあります。「日本は特別です」と私から言わないことです。先に述べた上司とのコミュニケーションでも私は事実を見せることに徹しました。そもそもどの国の人も自分の国が特別だと思っている訳です。またあまりに特別、特別と言いすぎると「Japan is a mysterious country. (日本は不思議な(よく分からないという意味が含まれています)国ですね)」という一言で終わらされてしまい、聞く耳を持たなくなります。私は「Japan is special but every country is also special. (日本は特別ですがどこの国も特別です)」と言い続けました。最後には上司から「Every country is special but Japan is a very very special country. (どこの国も特別だけど日本はとてとても特別な国ですよ)」と言われました。この言葉を貰えば日本を知ってもらう事に成功です。

## 4. グローバルリーダーへ

### 4-1. グローバルへ提案、

#### 中国武漢にグローバルライティングハブ

GMIの全体組織が決まり、私はRegional Leads (地域統括長)の直下のリーダーシップチーム(GMILT)メンバーの一人となりました。GMILTは計画立案、方針決定などを行うチームです。毎週のテレカンで現状報告や問題点課題の話し合いを行い、年に2-3回の対面会議でより複雑な課題や戦略立案をしていました。特にグローバルとして如何に効率的に業務を進めるかについての議論を重ねました。私はGlobal Writing Hubの提案を行いました。それまではアメリカという非常に高い人件費の国で外注費を使って標準回答文書を作っておりましたが、これを解決する為により安い人件費の国にハブを作って、そこで文書作成を行う提案をしました。その提案から1年ほどして中国の武漢に開発オフィスが出来たのを機にその場所にハブを作る事になりました。私は上司にこのアイデアは自分が出したものであり、その立ち上げに関わるべきだと考えると訴えました。本社ではそのチームを私の下においても良いかという事で色々な意見があったようです。一番の問題は、当時日本と中国の関係が悪くなっていましたので、日本に住んでいる日本人に中国にあるチームを任せて大丈夫かということでした。また想像するに英語がネイティブ並みではない者に出来るか、本社から真反対の地域にいる者が十分なコミュニケーションが本社と出来るか、等もあったのではないかと思います。しかしさすがは多民族国家の会社、当時社内で盛り上がっていた多様性の活用ということも



2010年 MILT Meeting

あり、最終的には私にレポートさせるという事になりました。このチームの立ち上げは中々大変でした。チームメンバーは全員とても素朴な若い中国人で、とても素直で優秀な人材でした。2-3か月に一回訪問し、大変良い関係を作ることが出来ました。しかし、中国人に英語の文書を作成させるということにかなり疑念を持つ人がGMIには多くいて、他国の人が作成したものより余程優れているにもかかわらず、質が悪い、生産性が悪い等の指摘をRegional Leadersに訴える人が後を絶ちませんでした。しかし問題はこれらの人たちがチームメンバーには感謝と誉め言葉しか伝えなかったため、自分たちは役に立っているという意識しかなかったということと文書作成依頼数がそもそも少ないということでした。発足から1年半ぐら経った時のGMILT Meetingで私に対して初めてその問題の追及があり、問題点を全員の前で明確にし、今後の対策を依頼側と受託側の双方がとるということで合意しました。かなり厳しい指摘で、対応がとても大変だったのを覚えています。遠くに離れた人との日ごろのコミュニケーションが如何に大変か改めて考えさせられました。この結果を武漢のチームリーダーに説明し、彼女にとっては初めて聞く批判でしたので相当ショックがあったと思いますが、前向きに問題解決への指導を受ける体制を整えてくれたのはありがたかったです。

#### 4-2. 東アジア統轄

武漢の業務が順調に行き始めたところで、私の傘下に韓国MIが入りました。この時も韓国と日本の関係が悪化し始めていました。武漢とは違い、韓国MIには関係部署とのコミュニケーションも必要なため、日本への感情悪化の時期にどのように進めて良いか悩みました。大学や米国滞在中には何人かの韓国人留学生の友人がいましたので、その一人に相談しました。「国同士はいざ知らず、私たちは変わっていないから、心配しなくて良いわよ。特に男の人は日本人と変わらないから一度飲みに行けば良いのよ」との助言を得、それに従ったのは正解でした。韓国MIのメンバーも大変優秀で、特にリーダーは私の直属部下の中でも一番に優秀な人でした。

その後、中国、台湾、香港も傘下に入り、GMI Regional Leadの一人になりました。中国のメンバーとは武漢を始めたころから頻りに会っており、また中国MIのリーダーはGMI Leadership Teamのメンバーで、友人であり、かつこの三地域を統括していましたので、比較的スムーズにスタート出来ました。Regional Leadになってからも地域の組織を横断的なものにするなどの新しいチャレンジをいくつか達成することが出来ました。またRegional Leadと同時にMI Global Lead for Learning and Developmentも兼任することになり、直接グローバル全体の教育研修立案、Website構築も任されることになりました。



2012年 Wuhan Team

前回は書きましたが本当にファイザーは私を飽きさせることなく、新しいことをチャレンジさせてくれた、私にとってはとても良い会社でした。私が定年で退職することをAPAC会議で伝えると多くの人が涙を流してくれたのは大きな感動でした。

## 5. 最後に

私が定年退職して既に3年になります。定年後、大学講師や会社の顧問をして、人を育てる、人の相談にのる仕事を続けています。これまでの仕事人生で大変な時はあったものの、色々な経験が出来、常に前向きに生きてこられたのは、多くの方々にご指導いただき、ご支援いただいたお陰であり、得難いことであったと思います。ありがとうございました。

また、「私の仕事」の執筆はIMICの加藤様、糸川様よりご提案があって始まったものですが、まさか8回も書き続けられるとは思いませんでした。書くうちに思い出があふれるようになってきて、この機会を与えてくださったお二方には大変感謝しております。また、たらたらと長く読み難い文章であったと思いますが、お付き合いいただいた読者の皆様にも感謝申し上げます。ありがとうございました。



2017年EastAsiaMeeting



恋すればうら若ければかばかりに  
薔薇さうびの香にもなみだするらむ

芥川龍之介歌集

『紫天鷲絨』より

絵：A.N.

## 編集後記

■大ヒット中の「鬼滅の刃」、アニメを経てようやく映画にたどり着きました。主人公の純粋で真っ直ぐな心や家族を想う気持ちが素晴らしいのですが、毎回モヤモヤ感が残ります。鬼は日光を浴びると死んでしまうのであれば、なぜ鬼殺隊は昼間鬼狩りをしないのか？鬼によって多くの市民や隊員が亡くなっているのに、鬼殺隊は政府非公認であり一般市民もその存在を知らないのはなぜか？などなど…。しかし、自分が小さかった頃、もっとすごい矛盾がたくさんあるウルトラマンや仮面ライダーを何も考えず本気で応援していたことを思い出しました。「鬼滅の刃」の大ヒットの一因は、かつて純粋だった頃の自分を思い出させてくれることにもあるかもしれません。(SNM48)

■今年の漢字はきっと「禍」になるだろうとこの後記を書き始めたところで大外れとなりました。さて今年はコロナだけでなく、世界中で災害に見舞われた1年でした。水害やら山火事やらバツの大群やらその他諸々の異常気象やらと、被害にあわれた方々には心からお見舞い申し上げます。これほど同時多発的に勃発すると、なんだか地球がまるで生命体として人間を抹殺にかかっているのでは？とすら思えます。そんな想像をしていたらガイア仮説というものがあることを知りました。年末年始は科学とファンタジーの融合した世界にしばし思いを馳せてみようと思います。(安全性の母)

■新型コロナウイルス感染拡大により、IMICも在宅勤務が急速に普及しました。当初は家にあった折りたたみの木の椅子を使用していたが、長時間座っているとお尻や腰が痛くなって辛かったので、在宅勤務用の椅子を購入しました。1万円もしない椅子でしたが、それでも楽になりました。ある会社では、在宅勤務を導入するようになってから体調不良を訴える人が多くなったため、椅子購入手当を支給するようにしたら、体調不良を訴える人はいなくなったそうです。在宅勤務は出勤時に比べ、座っている時間が圧倒的に長いので、長時間の作業を快適かつ健康的に行うためには、在宅勤務にふさわしい椅子を選ぶことが大切です。たかが椅子だと思ひ、機能性を考えずに見た目重視で購入してしまったことを後悔しています。(びよん)

■2020年は、コロナ禍の状況やその他様々なことが重なり、健康に生活することの大切さをしみじみと感じる一年となりました。どんなに気を付けても避けられない病もありますが、せめて予防として自分で取り組めることを進んでやっいてこうと意識を切り替えました。食生活も見直しつつ、運動不足の日々を反省し、少しずつウォーキングやストレッチを習慣化して心身の調子を整えるようにしています。毎年寒い季節は室内にこもってあまり動かない生活に陥りがちですが、健康に対する意識を忘れず、いつもと違う冬を過ごしていきたいと思ひます。(しまこ)

(一財) 国際医学情報センターは慶應義塾大学医学情報センター（北里記念医学図書館）を母体として昭和47年に発足した財団です。医・薬学分野の研究・臨床・教育を情報面でサポートするために国内外の医・薬学情報を的確に収集・分析し、迅速に提供することを目的としています。

医学・薬学を中心とした科学技術、学会・研究会、医薬品の副作用などの専門情報を収集し企業や、病院・研究機関へ提供しています。またインターネットなどを通じて一般の方にもわかりやすい、がん、疫学に関する情報を提供しています。昨今では医薬品、医療機器に関する安全性情報の提供も充実させております。また、学会事務代行サービスや診療ガイドライン作成支援、EBM支援なども行っております。

## ファーマコビジランスサービス

### ■ 受託安全確保業務

GVP省令に定められた安全管理情報のうち、「学会報告、文献報告その他の研究報告に関する情報」を収集し、安全確保業務をサポートするサービスです。

### ■ Medical Device Alert

医療機器製品の安全性(不具合)情報のみならず、レギュレーション情報、有効性までカバーする平成17年度改正薬事法対応の市販後安全性情報サービスです。

### ■ SELIMIC Web

SELIMIC Webは、国内文献に含まれる全ての医薬品等の安全性情報をカバーする文献データベースです。

### ■ SELIMIC Web Alert

大衆薬(OTC)のGVPに対応した安全性情報をご提供するサービスです。

### ■ SELIMIC-Alert (国内医薬品安全性情報速報サービス)

医薬品の安全性に関する国内文献情報を速報でお届けするサービスです。

### ■ 生物由来製品感染症速報サービス

平成17年度改正薬事法の「生物由来製品」に対する規制に対応したサービスです。

## 文献複写・検索サービス

### ■ 文献複写サービス

医学・薬学文献の複写を承ります。IMICおよび提携図書館所蔵資料の逐次刊行物(雑誌)、各種学会研究会抄録・プログラム集、単行本などの複写物をリーズナブルな料金でスピーディにお届けします。

### ■ 文献検索サービス(データベース検索・カレント調査)

医学・薬学分野の特定主題や研究者の著作(論文)について、国内外の各種データベースを利用して適切な文献情報(論題、著者名、雑誌名、キーワード、抄録など)をリスト形式で提供するサービスです。

### ■ 著作権許諾サービス

学術論文に掲載されている図や表を、自社プロモーション資料へ転載するために権利処理を行うサービスです。

## ハンドサーチサービス

### ■ 国内医学文献速報サービス

医学一般(医薬品以外)を主題とした国内文献を速報(文献複写)でお届けするサービスです。

### ■ 国内医薬品文献速報サービス

ご指定の医薬品についての国内文献の速報(文献複写)をお届けするサービスです。

## 翻訳サービス

### ■ 翻訳:「できるだけ迅速」に「正確で適切な文章に訳す」

医学・薬学に関する学術論文、雑誌記事、抄録、表題、通信文。カルテなど、あらゆる資料の翻訳を承ります。和文英訳は、English native speakerによるチェックを経て納品いたします。

### ■ 英文校正:「正確で適切な」文章を「生きた」英語として伝えるために

外国雑誌や国内欧文誌に投稿するための原著論文、学会抄録、スピーチ原稿、スライド、letters to the editorなどの英文原稿の「英文校正」を承ります。豊富な専門知識を持つEnglish native speakerが校正を行います。

## データベース開発支援サービス

### ■ 社内データベース開発支援サービス

的確な検索から始まり文献の入手、抄録作成、索引語付与、そして全文翻訳まで全て承ることが可能です。

### ■ 文献情報統合管理システム「I-dis」

開発やインフラ構築のコストを抑えた、ASP方式の文献データベースシステムをご提供します。文献情報以外にも、社内資料や資料などの管理が可能です。

### ■ 抄録作成・検索語(キーワード)付与サービス

ご要望に応じた抄録を作成致します。日本語から英語抄録の作成も可能です。

### ■ 医薬品の適正使用情報作成サービス

医薬品の適正使用情報作成サービスは「くすりのしおり」「患者向医薬品ガイド」等の適正使用情報を作成するサービスです。

## 学会・研究支援サービス

### ■ 医学・薬学学会のサポート

医学系学会の運営を円滑に行えるように事務局代行、会議運営、学会誌編集などを承ります。

### ■ EBM支援サービス

ガイドライン作成の支援など、経験豊かなスタッフがサポートいたします。

## 出版物のご案内

### ■ 医学会・研究会開催案内(季刊)

高い網羅性でご評価いただいております。

一般財団法人国際医学情報センター  
<http://www.imic.or.jp>

お問合せ電話番号

営業課：03-5361-7094

大阪分室：06-6203-6646