



人を結び、知をつないで、学びと仕事の機会を創出する、サイバー絆研究所

*Institute for Cyber Associates*

JASIS2017 「ライフサイエンス イノベーションフォーラム 2」  
「次世代ヘルスケアを先導する共創のプラットフォーム」

日 時： 2017年9月7日（木） 9：50 - 16：40

会 場： 幕張メッセ国際会議場 3階 304 会議室

世話人： 神沼 二眞（ICA）、坂田 恒昭（塩野義製薬株式会社）、生島 高裕（（株）  
数理先端技術研究所）、湯田 浩太郎（（株）インシリコデータ）、根本 直  
（産業技術総合研究所）、中井 謙太（東京大学医科学研究所）

開催者： NPO 法人サイバー絆研究所（ICA）

参加費： 無料（展示会場への参加登録が必要です）

開催趣旨：

次世代ヘルスケアは個人に適した健康医療サービスをできるだけ低コストで提供することが目標になる。それには体の状態の簡便な計測検査や、処方箋を必要としない大衆（OTC）薬の使用、食事、運動、睡眠、その他の生活様式の工夫による対応が重要になる。そうした対処は必然的に患者や生活者が積極的に関与する「参加型」になるが、その実現には自社完結的な研究開発ではない壁を破るオープンなプラットフォーム構築が必要になる。

プログラム

9:50-10:05 開催挨拶「参加型になる次世代ヘルスケア：前提となる迅速学習環境の構築」

神沼 二眞（サイバー絆研究所（ICA））

10:05-10:30 「ゲノムから個人に適した食事の助言を考える」

座長 神沼 二眞（サイバー絆研究所（ICA））

講演 下川 和郎（東北大学 東北メディカル・メガバンク機構）

10:30-11:00 「乳児腸内フローラの形成に影響を与えるビフィズス菌の遺伝特性」

座長 坂田 恒昭（塩野義製薬株式会社）

講演 松木 隆広（ヤクルト本社中央研究所）

- 11:00-11:30 「次世代ヘルスケアを支える AI とプラットフォーム：海外事例の紹介」  
座長 生島 高裕（株式会社数理先端技術研究所）  
講演 笹原 英司（NPO 法人ヘルスケアクラウド研究会）
- 11:30-12:00 討議—1：分析計測データの信頼性と管理（1）  
コメンテーター  
・久田 貴義（株式会社テクノスルガ・ラボ）  
・山本 明廣（かながわ食・栄養ケアサービス研究会）
- 12:15-13:45 スポンサー・セッション：AI, IoT, ビッグデータの収集  
座長 湯田 浩太郎（(株) インシリコデータ）  
(1) 富士通が提供する研究情報管理・共有・活用基盤  
（富士通株式会社）  
(2) 化合物薬理活性／毒性／ADME／物性解析支援システム：ADMEWORKS  
古賀 裕美（株式会社富士通九州システムズ）
- 14:00-14:50 「パターン認識、機械学習の発展と医工連携の在り方について」  
座長 根本 直（産業技術総合研究所）  
講演 浜本 義彦（山口大学工学部大学院創成科学研究科）
- 15:00-16:00 D2K サイエンスと AI からの取り組みと人材  
座長 中井 謙太（東京大学医科学研究所）  
発表者とコメンテーター  
・込山 悠介（国立情報学研究所）  
・石田 誠一（国立医薬品食品衛生研究所）  
・奥泉 盛司（日本オラクル株式会社）  
・既発表者、コメンテーター
- 16:00-16:30 討議—2: 実践に向けて：NPO と学官産との協力ネットワークの構築  
発表者とコメンテーター  
・鴨川 威（株式会社フェニックス サービス開発研究所）
- 16:30-16:40 閉会 挨拶・名刺交換

## 開催挨拶：「参加型になる次世代ヘルスケア：前提となる迅速学習環境の構築」

神沼 二眞（サイバー絆研究所、ICA；[kaminuma@join-ica.org](mailto:kaminuma@join-ica.org)）

はじめに：日本分析機器工業会が主催する展示会、JASIS2017 の一部であるこのフォーラムは、一昨年と昨年に続く ICA が主宰する研究集会です。ICA は、次世代ヘルスケア実践への第 1 歩として、複合化した慢性疾患対策（3 次予防）と個人に合った食事や生活様式の助言に関わる活動を目標にしています。そこで、このフォーラムを、（1）こうした目標への行動マップをつくり、（2）それらを実行するための産学官と生活者の組織（NGO/NPO）との協力の仕組みづくりをめざした、「意見交換の機会」にしたいと考えました。

実践目標：ICA は、次世代ヘルスケアの実践として次の 2 課題を想定しています：

（1）代謝性疾患 **Metabolic Syndrome** を念頭においた各種のダイエット Diets、例えば、低炭水化物食事の効果と危険（危害）性の検討。

（2）とくに飲酒の腸内細菌への影響と介在法の調査研究。

これらは、いずれも「個人の適食助言（**Personalized Nutrition**）」をめざした研究に関係しています。そのために行った文献調査では、下記の Zeevi ら仕事に惹かれました。Zeevi らの仕事には、食事のパターンからその影響を機械学習で予測するソフトが使われています。

・D. Zeevi et al., *Personalized Nutrition by Prediction of Glycemic Responses*, *Cell* 163, 1079–1094, 2015.

もう一つの目標である「飲酒と腸内細菌への影響」に関わる文献として目に付いたのは、次の 2 つです。

\*M. I. Queipo-Ortuno, *Influence of red wine polyphenols and ethanol on the gut microbiota ecology and biochemical biomarkers*, *Am J Clin Nutr* 95:1323–34, 2012.

\*Hiroshi Fukui, *Gut Microbiota and Host Reaction in Liver Diseases*, *Microorganisms* 3, 759-791: 2015.

ICA がめざすプラットフォームと迅速学習環境の構築：上記のような研究には、腸内細菌検査（菌の同定技術）と、腸内細菌が（宿主との相互作用を介して）生成する代謝物の同定と、それらの働きに関わる知識が必須になります。また、ビッグデータや機械学習や人工知能を含むデータサイエンスの課題も沢山あります。そこで、迅速学習の仕組み（**Rapid Learning System**）を中核とする、「プラットフォーム」を NPO/NGO+産官学の協力で構築したいと考えました。その具体的なイメージは、最後の資料にあります。

おわりに：このフォーラムでは、それぞれの分野で活躍されておられる専門家にご講演いただくだけでなく、それらの知識を上記の目的にどう役立てるかについて討議する時間をとっております。フロアからも活発に、ご質問、発言下さい。

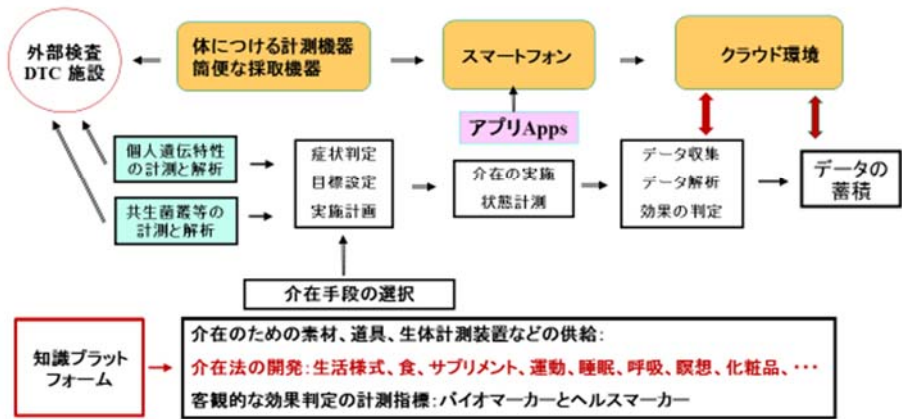
スライドの抜粋

「次世代ヘルスケア」は、単なるデジタル化ではない

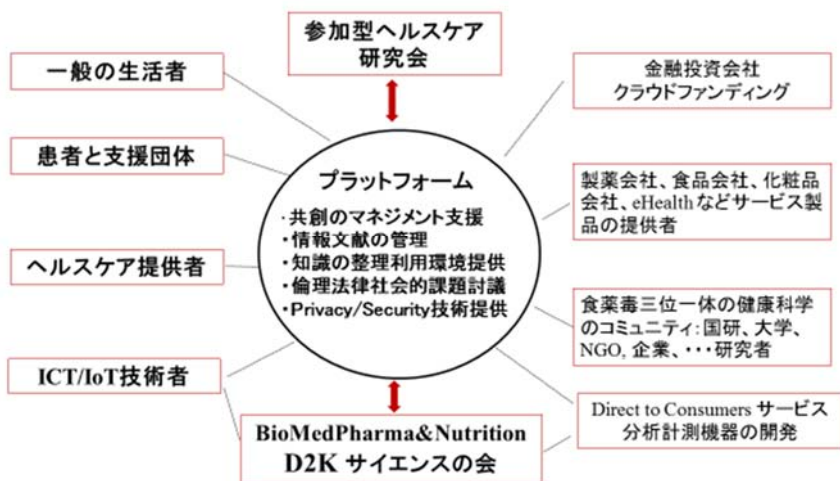
- p-Medicineをめざしたサービスが提供されている
  - \*個々の患者にもっとも効果的な対策をできるだけ価格で提供する
- 薬にあらざる介入法\*が活用されている
  - \*Non Pharmacological Intervention:食事、運動、睡眠、瞑想、...
- サービスに学習の仕組み \*が組み込まれている
  - \*ICT/IoTを基礎にしたLearning Healthcare System
- 生活者や患者が参加できる仕組み\*が構築されている
  - \*プラットフォーム

注:ここでいう「ヘルスケア」は英語の“Healthcare”を意味し、英語のWellnessに限定さない。当然 医療 Medicine 領域も含まれる。

参加型ヘルスケアと薬にあらざる介入法の活用



参加型ヘルスケアのための「共創のプラットフォーム」



## 講演、発言要旨

---

### 「ゲノムから個人に適した食事の助言を考える」

下川 和郎

東北大学 東北メディカル・メガバンク機構

東北メディカル・メガバンク機構では、震災後の地域住民の方々の健康状態を把握するために宮城・岩手の両県の皆様に健康調査への参加をお願いしてきましたが、2017年2月1日に設立5周年を迎え、地域住民コホート調査は目標としていた8万人を、三世代コホート調査は7万人を上回る多くの方のご登録をいただきました。本機構では、今年度より二次調査として健康状態変化の追跡がはじまりました。また、収集されたデータを研究者の方々に活かしていただく仕組みを充実させデータシェアを行う計画も進められているところです。

このような中私たちのグループでは、本機構において収集された情報の中から個人に適した食を考えるための基礎的情報の整理構築を行うため、参加者の生活習慣および食習慣など主に調査票によって得られた情報の整理を行っています。そしてこれらの情報を適切に利用し、ゲノムや検査値などと組み合わせることによって、ゲノムと行動様式との関連や、参加者の健康状態に基づいた集団の層別化を行うことが可能になると考えています。

本発表では、適食というキーワードへアプローチするための端緒として始めたいくつかの試みとして、現在および今後利用可能な情報としてどのようなものがあるか、行動記録の扱い方の難しさや正確性の担保に関する話題、ゲノムが行動様式に与える影響に関する考察、そして集団の層別化に関する解析などについてご紹介する予定です。

---

#### 略歴

---

1993年 名古屋大学工学部卒業

2000年 筑波大学工学研究科博士課程卒業（工学博士）

2001年 新エネルギー・産業技術総合研究所 NEDO 養成技術者

2003年 理化学研究所横浜研究センター 遺伝子構造・機能研究グループ 研究員

2007年 東京医科歯科大学 情報処理センター 特任講師

2011年 国立国際医療研究センター 遺伝子診断治療開発研究部 上級研究員

2013年 東北大学 東北メディカル・メガバンク機構 医療情報 ICT 部門 講師

\*\*\*\*\*

## 「乳児腸内フローラの形成に影響を与えるビフィズス菌の遺伝特性」

松木 隆広

ヤクルト本社中央研究所基盤研究所

はじめに： ヒトの腸管内には多種多様な細菌が在住し、複雑な微生物生態系（腸内フローラ）が形成されている。乳児腸内フローラの形成は、誕生直後に始まること、成人とは異なった構成であること、出産様式や摂取ミルクの影響を受けることが報告されている。また、生涯にわたって宿主の生理に影響を及ぼすことが近年の研究により示された。しかし、乳児腸内フローラ構成菌の由来、腸内フローラ形成の法則性・個人差の程度、最優勢を占める菌の特性や腸内の代謝産物との関連性などは、まだ十分に明らかとなっていない。我々は、乳児期の腸内フローラの形成過程およびヒトで誕生直後に最優勢となるビフィズス菌に注目した検討を行い、乳児腸内フローラの形成に影響を与えるビフィズス菌の遺伝特性を同定したので (1)、その研究成果を発表する。

乳児腸内フローラ形成の法則性： 乳児の腸内菌叢は誕生直後に形成が始まり、短期間のうちにその構成は大きく変化する。しかし、その法則性や個人差の程度、腸内の代謝産物との関連性は、ほとんどわかっていなかった。そこで、誕生後 1 か月間の乳児腸内フローラの形成過程を 12 名について詳細に調べたところ、乳児の腸内菌叢は、大腸菌群、*Staphylococcaceae*、ビフィズス菌のいずれかが最優勢であることを特徴とする 3 つの群にクラスター分けできること、徐々にビフィズス菌優勢の菌叢に移行すること、その移行時期は乳児により異なることを見出した。

腸内フローラ構成と腸内代謝産物の関連性： ビフィズス菌が定着した乳児では、腸管内容物の有機酸濃度の上昇とそれに伴う pH の低下、および残存の母乳オリゴ糖の低下が観察された。しかし、一部の乳児ではビフィズス菌が定着しているにもかかわらず、便中の母乳オリゴ糖の濃度が高いことが分かった。そこで、乳児便から 29 株のビフィズス菌を分離してその表現型を調べたところ、菌株間で母乳中に含まれるオリゴ糖 (HMO) の主成分、フコシルラクトース (FL) に違いがあることが分かった。さらに FL を効率よく利用できる菌が定着した乳児では、利用できない菌が定着した乳児に比べ、有機酸濃度が高く、便中の pH、大腸菌群の占有率が低いことが明らかとなった。

乳児ビフィズス菌の HMO 利用機構の解明： 乳児ビフィズス菌の FL 利用性が菌株間で異なる理由を明らかにするため、乳児便から分離されたビフィズス菌 29 株のゲノム解析を行った。各菌株がもつ遺伝子を詳細に解析したところ、基質未同定の ABC 輸送体が FL を利用できる菌株にのみ存在することがわかった。この ABC 輸送体遺伝子を欠損させたビフィズス菌株を作製したところ、FL を利用できなくなり、この ABC 輸送体が FL 利用の中心的な働きを担っていることが確認された。

結語： HMO の利用性はビフィズス菌の菌株間で異なること、HMO の主成分の FL 利用には、新規の ABC 輸送体が重要な役割を果たしていること、この ABC 輸送体は、乳児の腸内の酢酸濃度と pH を規定する重要な遺伝子であることを示すことができた。FL 利用ビフ

イズス菌の定着による腸内環境の変化は、宿主にとって有益であることが数多く報告されている。したがって、今後乳児の腸内フローラを標的とした疾病予防法やプロバイオティクスの開発において、ビフィズス菌のこのような特性を考慮する必要があると考えられる。

参考文献： (1) Matsuki T, *et al.* A key genetic factor for fucosyllactose utilization affects infant gut microbiota development. *Nat Commun* 7, 11939 (2016) .

----- 略歴 -----

略歴： 1995年 東京工業大学理大学院生命理学研究科修士課程修了。1995年 ヤクルト本社入社。1996～99年 東京大学農学生命科学研究科受託研究生(出向)。  
2005年 東京大学農学生命科学研究科にて学位取得(農学)。2008～10年 パスツール研究所博士研究員(出向)。2010年から現職 (ヤクルト中央研究所基盤研究所共生システム研究室室長)

学会等： FEMS Microbiology Ecology 編集委員 (2006年～ 現在)、 日本ビフィズス菌センター学術委員 (2011年～ 現在)、 Editorial Beneficial Microbes 編集委員 (2013年～ 現在)、 Bioscience of Microbiota, Food and Health 編集委員 (2015年～ 現在)、 AMED (菌叢解析と宿主の相互作用) 研究領域アドバイザー (2016年～現在)

受賞： 2007年 日本細菌学会黒屋奨学賞

主な研究テーマ： 腸内フローラの微生物生態学、細菌学、ゲノム微生物学

\*\*\*\*\*

## 「次世代ヘルスケアを支える AI とプラットフォーム：海外事例の紹介」

笹原 英司

特定非営利活動法人ヘルスケアクラウド研究会 理事・博士（医薬学）

世界各国・地域とも、人工知能（AI）に関する定義や権利保護の仕組みづくりは発展途上段階にある。米国では、AI の学習用データセットのソースとなるビッグデータの相互運用性確保・標準化に向けた取組が加速しており、医療・ライフサイエンス分野においても、機械学習、深層学習など、AI を活用したユースケースが、続々と生まれている。また、レギュラトリーサイエンスの分野では、米国食品医薬品局（FDA）が、新規医療 AI 製品・サービスの承認プロセス整備と、AI を活用した規制業務全般のデジタル・トランスフォーメーションを進めている。AI に係るサイバーセキュリティでは脆弱性対策、プライバシーではデータ 2 次利用のインフォームドコンセントが課題となる反面、AI を活用したサイバーセキュリティ分析／プライバシー保護技術が実用化されており、基盤技術として期待される。

### 略歴

千葉大学大学院医学薬学府博士課程修了（博士・医薬学）、米国ボストン大学経営大学院修士課程修了（MBA）、慶應義塾大学文学部人間科学専攻卒業。

デジタルマーケティング全般（B2B／B2C）および健康医療／介護福祉／ライフサイエンス業界のガバナンス／リスク管理関連調査研究／コンサルティング実績を有し、クラウドセキュリティアライアンス、在日米国商工会議所、慶應義塾大学経営管理研究科、デジタルハリウッド大学院などで、スタートアップ企業に対するメンタリング活動を行っている。

\*\*\*\*\*



## 「パターン認識、機械学習の発展と医工連携の在り方について」

浜本 義彦

山口大学大学院創成科学研究科 教授

### 1. はじめに

本講演では、機械学習の特性として帰納的推論、統計学との関連を概説し、パターン認識の医学問題への応用をいくつか紹介して、最後に医工連携の在り方について私見を述べる。

### 2. 不確実性のある決定問題

機械学習ではデータを用いてコンピュータが自動的に学習するが、これは帰納的推論に他ならない。帰納的推論には、①絶対に正しいとは言えない、②推論の結果がデータによって変わる、という特長がある。帰納的推論と対比されるのが演繹的推論であり、これの代表は数学で、前提（公理）が正しい限り、論理的帰結（定理）は正しい。帰納的推論が避けられない不確実性への対処法が、統計学である。統計学は不確実性の科学とも言え、C.R.Rao<sup>1</sup>は、不確実性を数量化して帰納的推論の問題を演繹的推論の問題として解く学問を統計学と位置付けた。これで不確実性への対処法が手に入ったわけであるが、推論結果がデータによって変わることについては統計学では手に負えない。それはデータの質の問題があるからである。渡辺慧<sup>2</sup>が主張するように、質とは価値観に基づくもので、論理的要素ではない。非論理的要素である価値観を理論に取り込むことがパターン認識には必要なのである。

### 3. 統計的パターン認識

統計的パターン認識は、不確実性のある決定問題を統計学に習って解く理論であるが、データの質を問う、データを個々ではなく組合せ（部分集合）として捉える点で統計学や多変量解析とは一線を画す。統計的パターン認識の歴史は古く、1950年代から研究が開始され、現在では標準理論となって広く様々な分野に浸透している。しかし、統計的パターン認識を医学問題へ応用しようとする、量的データ（数値）にしか適用できず、質的データ（記号）は取り扱えないという大きな制約がある。近年注目されている次世代シーケンサーで遺伝子変異がデータとして抽出されるが、統計的パターン認識では直接取り扱えないのである。

本講演では、質的データを取り扱える離散 Bayes 識別則の考えを概説し、個別化医療問題として、漢方薬の処方問題、肝癌の早期再発の予測問題、早期胃癌のリンパ節転移の予測問題、大腸癌の治療効果の予測問題への応用を紹介する。更に創薬における患者層別化の話について触れ、最後に医工連携の在り方についても筆者の経験を踏まえて私見を述べる。

文献 1 藤越、柳井、田栗共訳、統計学とは何か、丸善、1993.

文献 2 渡辺慧、知ること-認識学序説-、認知科学選書、東京大学出版会、1986.

----- 略歴 -----

1983年3月 山口大学大学院工学研究科修士課程修了

1983年4月 日本電気株式会社 入社  
文字認識装置に関する研究開発に従事

1987年1月 山口大学工学部 助手採用  
統計的パターン認識の基礎に関する研究に従事

1992年2月 博士号取得（東京工業大学 博士（工学））

1998年4月 山口大学工学部 教授

2006年4月 山口大学大学院医学系研究科 教授  
統計的パターン認識の医学問題への応用に関する研究に従事

2016年4月 山口大学大学院創成科学研究科 教授  
統計的パターン認識の実用化に関する研究に従事

\*\*\*\*\*

## 「学術機関向けの研究データ管理基盤サービスの全国展開」

込山 悠介

国立情報学研究所 コンテンツ科学研究系 助教、  
同 オープンサイエンス基盤研究センター 助教

昨今、研究公正の観点から公的競争資金獲得の申請書を作成する際に、研究データ管理計画の提出が要求されるケースが増えてきている。政府有識者委員会の文書を根拠に、論文エビデンスとなる研究データを10年間は所属機関で保存するルールが敷かれつつある。一方で、学術機関（大学および研究機関）側でまだそれを受け入れるためのデータインフラや、ガイドラインが整備されていない。

次に講演者が所属する国立情報学研究所は、東京大学情報図書館学研究センターに起源があることもあり、これまでも学術機関の図書館向けの日本語論文の検索 CiNii、機関レポジトリのクラウドサービス JAIRO Cloud など全国的な学術情報基盤サービスを事業として展開してきた。また一方で、情報基盤センターや研究機関のシステム部門向けに、学術情報ネットワーク SINET や学術認証フェデレーション GakuNin 等も国内の大学で広く導入されており普及しているといえる。

そこで、国立情報学研究所では冒頭の社会的課題の解決に向けて、これまで提供してきた個別サービスの長所を活かし、学術機関が持つ既存システムインフラの状況も考慮した研究データ管理・公開・検索のプラットフォームを構築、検証している。紹介する研究事業では、国内の全学問分野において、一元的なシステムの下に研究データの管理・公開・検索の効率化を図る。ここでは特にロングテールデータと呼ばれる、現在は散財し消失している有益な学問上の知見を保存、共有、発見できるサービスの開発・運用を目指す。

研究室のデータ管理をクラウドサービス化することで、研究者はシステム管理業務から開放され、本来の目的であるの実験、データ解析、論文執筆に専念することができる。また、研究データ管理サービスに各大学が持つ既存のクラウドストレージを接続可能にすることで、導入・管理コストを下げることができる。また研究不正を防ぐために研究証跡を保存する電子署名やログ集積技術の学術インフラを整備することで、論文エビデンスとなる研究データの消失や改竄防止を目指す。また、サービスの情報セキュリティについては通信経路やストレージの暗号化を徹底し、VPN 接続もサポートする。本講演では国立情報学研究所の研究データ管理基盤サービスを概説し、医療 ICT・ヘルスケア分野への応用の可能性について議論する。

### 略歴

平成 26 東京大学大学院農学生命科学研究科 博士課程修了。博士（農学）取得。平成 24 年～平成 26 年 日本学術振興会特別研究員（DC2）として、清水謙多郎教授の研究室でタンパク質-リガンド結合部位データベースの構築に従事。平成 26 年～平成 28 年 東京大学医科学研究所ヒトゲノム解析センター特任研究員として、中井謙太教授の研究室で生命医科学専

用スーパーコンピュータの運用と再生医療臨床化実現のための情報基盤システムの研究開発に従事。平成 28 年～現在 国立情報学研究所コンテンツ科学研究系の助教として学術情報流通基盤の開発と、オントロジーおよびセマンティックウェブ技術を用いた研究データの高度化を研究。平成 29 年 4 月より 国立情報学研究所オープンサイエンス基盤研究センターの設立に伴い、全国規模の学術機関向け研究データ管理基盤サービスの研究開発に従事。人工知能学会論文誌編集委員。

\*\*\*\*\*

## 「実践に向けて：NPO と学官産との協力ネットワークの構築」

奥泉 盛司

日本オラクル株式会社 ヘルスサイエンス・

グローバルビジネスユニット Healthcare Solutions Director

弊社では、患者情報から臨床試験・研究まで医薬品の研究開発、安全性に関する情報の収集や蓄積・解析を行う製品およびクラウドサービスをグローバルにて展開しております。例えば、秘匿化した医療情報を活用した被験者リクルーティングを支援するサービス Oracle Health Sciences Network の展開を行った実績があります。これらの経験に基づき医療情報や臨床試験情報を確実に収集し安全に取り扱うこと、また産の立場からビジネスとしてのエコシステムを構成した実績からコメント申し上げたいと思います。

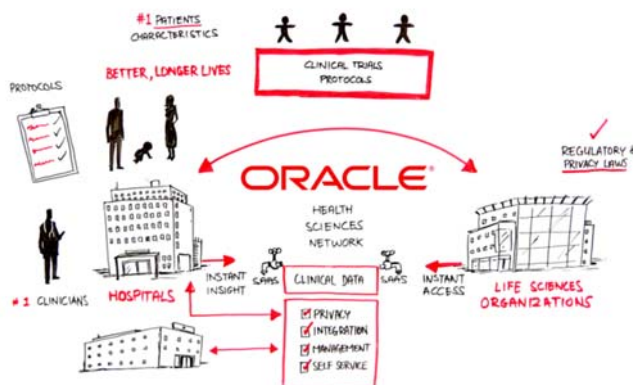
- ・ NPO 法人やその他ステークスホルダーとのコミュニケーション  
患者団体やメディアとの連携
- ・ アcademia とのコミュニケーション  
医療機関との連携や学会活動
- ・ 行政とのコミュニケーション  
規制当局対応と法律・ガイドライン・倫理指針遵守

### Oracle Health Sciences Network 匿名化した医療情報の検索クラウドサービス

- ✓ 治験対象者の検索
- ✓ 治験プロトコルの検証

サービス紹介ビデオ

<https://youtu.be/PXMguFFrOzY>



### 略歴

日水製薬株式会社にて研究員を務めたのち、渡米し米国 IT ベンチャーにて IT スキルを習得。その後、NEC 中央研究所にて経済産業省のバイオ・IT 融合機器開発プロジェクトに従事し、同社医療ソリューション事業部を経て現在に至る。現職では、オラクル ヘルスサイエンスグローバルビジネスユニットにてヘルスケア製品の国内展開を統括。また、医薬品開発に特化したクラウド製品の大手製薬企業向け製品展開を担当。日本オミックス医療学会所属。薬学修士、経営学修士。

石田 誠一  
国立医薬品食品衛生研究所

----- 略歴 -----

東京大学薬学部を卒業後、同大学大学院薬学系研究科で博士課程を修了。博士（薬学）。  
博士課程修了後、癌研究会癌研究所、米国 Duke 大学 Medical Center, Howard Hughes 医学  
研究所でポスドク。2000 年に帰国後、国立医薬品食品衛生研究所勤務。

現職は国立医薬品食品衛生研究所 薬理部第三室長。

専門は薬物動態学、分子薬理学。

研究テーマは、幹細胞由来肝細胞の安全性評価系への応用、肝細胞の機能解析、肝細胞の機能を維持する培養法の開発。

\*\*\*\*\*

## 「実現に向けて：NPO を核とした「産学官民」の協力ネットワーク構築」

鴨川 威

株式会社フェニックス、サービス開発研究所（CEO）

### 1. はじめに一問題認識

いわゆる超高齢化・少子化の時代となり、産業・技術面でも IOT や AI の利活用による社会イノベーションを起こすことが進められている。国家戦略の「未来投資戦略 2017」でもその対応が現れている。その筆頭となるのは「健康寿命の延伸」である。この分野では様々な施策が打たれて来ているが、正直言って効果はでてない。医療・介護費用等の社会コスト急増の抑制する有効な政策・施策、社会サービスネットワークシステム作りが急務である。ここで国の認識や政策を踏まえて、生活者視点の「オープンイノベーション社会システムデザイン」の具体施策（体制）を提案する。

### 2. 何故するかー課題化

医療・介護費用の費用の急激な上昇を抑えるには、単に制度を変えて数字を抑制するだけ無理があり、社会の仕組みとして変える必要がある。それは様々な所での縦割りの仕組みによる個別データの共有と限定利活用とデータ発生源である患者（生活者）個人を中心とする情報システムを実現、個人個人が自分ごととして社会問題を捉えられ、その努力の見返りが返ってくる社会情報・サービスの仕組みを実現することが必要である。精神的な意識改革運動をするだけではだめで、解決手段に対応した問題を課題化することと運用を含めたサービスデザインの場合、人財育成が求められている。これは実践を通してのみ可能となる。

これまで、電子カルテや高度医療の研究開発に膨大な税金が使われてきている、しかしながら解決しようということ（手段）への投資と効果評価、共有とその中に生活者が入りこめていない。ここで、いわゆる「参加型ヘルスケア」ソサイエティを実現の意味が極めて重要になる。これらの問題解決していくためには新しい概念の中間（ハブ）組織としての NPO（NGO）的な存在が非常に重要となる。そこでこれまでの産学連携で行われてきた関連する研究開発や実証をに「民」を加えた、「産学官民」による、結果責任が取れる社会システムを実現することを考えた。そこを核に様々なリソースをシェアすることで上記のような問題を課題化→解決化が容易になる。特に健康問題、介護の問題はマクロ経済的にみただけではできない。他方ミクロな個別対応の最適化だけでは産業化できない。それをつなぐメソな組織と推進機構ーリーダー、人財育成が課題となる。

### 3. 何をするかー解決のための場作り、関係 NPO（社団法人）設立構想ご説明

病は気からといわれるように、心の問題と肉体的な疾患は非常に密接に繋がっている。腸も第二の脳といわれ、心の問題は全体的にとらえる必要がある。その問題の計測には脳波計や fMR, や光トポロジーによる脳血流測定系機器の活用が行われてきている。他方、海馬のような脳の深層部の測定、脳各領域との連携した脳の動的な働きは脳磁計が有効だが極めて高額であり、測定分析技術面でも高度の専門能力が必要となる。

今回、超伝導技術を使った脳磁計を開発した NICT（情報通信機構）からその装置を譲り受け、そこに複数の大学や研究機関、医療法人、様々なユーザー団体の参画を得て、脳磁計の共同利用センターと「脳と心の科学研究センター」の設立（準備）概要を紹介する。ここでは脳の生理機能科学的な研究を超えた利用者側である研究者や医療介護施設に加え被験者である生活者加えた研究・実証コンソーシアムの設立概要を説明する。

そこにおける対象テーマは認知症の予防とリハビリ手法開発、認知行動科学や瞑想効果と脳の働きの関係の解明、大人を含む発達障害と早期発見とリハビリ手法開発、身体的疾患との脳（心）関係、言語・音楽などの芸術創造活動と脳の心との関係の解明など様々な総合人間科学系の研究と実証を行う。これらは「民のネットワーク」によるグループ連携が行われる。得られた D2K に基づく知見も Society5.0 実現の重要な核となるだろう。

----- 略歴 -----

総合 IT 系企業を経て、現在は、健康 IT、農業 IT、教育 IT を中心にオープンデータ活用による情報サービス・コンテンツ、ツール開発とそのビジネス開発に従事

\*\*\*\*\*



「D2KサイエンスとAIからの取り組みと人材」および討議（2）への参考資料：  
神沼 二眞（サイバー絆研究所、ICA；kaminuma@join-ica.org）

1. 腸内細菌研究に関わるデータサイエンスの迅速学習環境の構築

ICAとしての腸内細菌研究への取り組みは、あくまでも参加型ヘルスケアの視点に立っている。その最初の目標は、腸内細菌研究を専門としていない一般の生活者、患者とその支援者、ヘルスケアのサービス提供者、腸内細菌研究に関わろうとしている研究者などへの学習機会の提供である。そのための最初の事業が、「迅速学習の仕組み（Rapid Learning System）づくり」である。

腸内細菌研究は、爆発的に拡大、深化、発展しているので、ICAの「迅速学習の仕組みづくり」の課題は、大まかに以下の課題に絞る。これは「迅速学習」の可能性を試すための課題群でもある。

- (1) 「腸内細菌の疾患と健康への関わり」全体の研究の潮流分析  
薬の効果と毒性との関連を含む：I.D. Wilson, J. K. Nicholson, Gut microbiome interactions with drug metabolism, efficacy, and toxicity. *Translational Research*, 179: 204–222, 2017.
- (2) 参考になりそうな先行事例と研究に関わる文献の収集
- (3) 腸内細菌の分析（検査）技法の詳細と菌の分類と既知の菌に関する情報源の調査  
T-RFLP法、NGS PCR Amplification, NGS Metagenomics  
データの表現技法
- (4) 菌の分類に関するデータ解析技法や細菌叢の比較に関する知識  
QIIMEのような統合的ソフトウェアと構成要素、データの表現技法
- (5) 健康と疾患と細菌の種類に関わる情報と知識  
とくに菌と代謝物（Metabolomics）の関連に関わる研究技法
- (7) 目的とする研究の計画（デザイン）に関する（倫理、社会、法律上の）注意

参考文献

- ・ H. Cui, Y. Li, X. Zhang, An overview of major metagenomic studies on human microbiomes in health and disease, *Quantitative Biology*, 4(3): 192–206, 2016.
- ・ L. Brunkwall and M. Orho-Melande, The gut microbiome as a target for prevention and treatment of hyperglycaemia in type 2 diabetes: from current human evidence to future possibilities, *Diabetologia*. 60(6): 943–951, 2017.
- ・ J. K. Goodrich et al. Conducting a Microbiome Study, *Cell*, 158:250-262, 2014.
- ・ E. M. Bik, The Hoops, Hopes, and Hypes of Human Microbiome Research, *Yale J Biol Med*. 89(3): 363–373, 2016.
- ・ J. Shankar, Insights into study design and statistical analyses in translational microbiome studies, *Annals of Translational Medicine*, 2017
- ・ M. J. Pallen, *Microbial bioinformatics 2020*, 9(5): 681–686, 2016

## 2. 共創のプラットフォームのイメージ

このプラットフォームとは、参加型ヘルスケアの実践を支える基盤となる社会的な仕組みであり、実践に参加する立場や専門（Skill）あるいは強みを異にする関係者たちが、円滑かつ効果的、および効率的に協力できるようにするための、（インター）ネットの活用を前提にしたさまざまな仕組みである。ここにはさまざまなシステムが考えられるが実験的に取り組みたいと考えているのは以下のような課題である。

- ・知識の扱い：とくに文献の収集、整理、利用の効率化をめざした環境づくり
- ・参加型ヘルスケアの前提である一般の生活者が参加する研究の実施に関わる、研究の科学的な妥当性と、倫理的・法律的・社会的な課題(Ethical, Social and Legal Issues, ELSI)を検討する仕組み
- ・健康に関わるヒトのデータ収集と管理の課題、とくに安全性を担保する技術、およびその倫理的・法律的・社会的な課題
- ・参加型ヘルスケアに関わる研究成果の質を担保するための、専門家の協力をえた研究計画の事前検討と、成果を発表の機会の探索、例えば米国の [ClinicalTrials.gov](https://www.clinicaltrials.gov/) への登録規約 (Review of Protocol Submission) などの検討に必要な知識の提供
- ・我が国の食品などの Health Claim 制度への申請の可能性の検討

以下は、この活動への参加を呼び掛けたい対象者の例である。

- ・腸内細菌とそれに関連した生物医学研究に関わる研究者  
とくに国研と大学などアカデミアの研究者:
- ・関連した研究を支援している研究者、企業、・・・
  - ・分析計測機器、データ収集管理、データ解析、AI などアルゴリズムの専門家
- ・製薬会社の中の創薬や治験の患者の層別化、薬の適正使用に関わる研究者
- ・健康食品や機能性食品メーカーの研究者
- ・予防から介護まで、ヘルスケアサービス（医療）関係者：医師、栄養士、薬剤師、・・・
- ・運動やスポーツ指導関係者
- ・とくに過酷な肉体的・精神的な訓練がなされている職場の関係者：
- ・参加型ヘルスケアに関心のある一般の生活者\*、専門家、企業

## サイバー絆研究所 (Institute for Cyber Associates, ICA)のご案内

サイバー絆研究所 (Institute for Cyber Associates, ICA) は、主に組織に属していない幅広い世代の知識労働者(Knowledge Worker)たちが、PC (パソコン)、インターネット、高機能の携帯電話 (Smart Phone)など、いわゆる ICT を活用することによって、社会との絆を維持しつつ、自ら雇用やビジネスの機会を創出していく活動を支援することを使命 Mission としています。ICA は講演会の開催、ホームページでの情報提供などを行っています。

ぜひホームページ <http://join-ica.org/ica/> で詳細をご確認ください。

## ICA は CBI2017 年大会にてフォーカストセッションを開催します

ICA4 は、CBI 学会 2017 年大会にてフォーカストセッションを開催します。

### CBI2017 年大会

テーマ：データ駆動型研究が拓く創薬

会期・会場：2017 年 10 月 3 日(火)－5 日(木) 於 タワーホール船堀

詳細は CBI 学会ホームページをご参照ください。

<http://cbi-society.org/taikai/taikai17/index.html>

- ・ FS-12 参加型ヘルスケアと迅速学習-1： 4 日 (水) 14:30-16:00 303 会議室  
<http://cbi-society.org/taikai/taikai17/FS/FS-12-1.pdf>
- ・ FS-12 参加型ヘルスケアと迅速学習-2： 4 日 (水) 16:30-18:00 303 会議室  
<http://cbi-society.org/taikai/taikai17/FS/FS-12-2.pdf>

## ICA の今後の行事予定

- ・ 11 月中旬予定「次世代ヘルスケアと薬づくりへの新しい波 (仮題)」  
「生涯健康脳：画像疫学的な視点から (仮題)」、瀧靖之 (東北大学医学部)  
他講演者交渉中；「創薬のひろば」2017 年春号/秋号配布予定
- ・ 11 月 28 日(火)「沖縄における参加型ヘルスケア研究会の立ち上げ (仮題)」  
沖縄県立博物館・美術館 日時 10 月 4 日 (水) 14:30-16:00