

シリーズ 「薬づくりの新しい R&D モデルを探る-2014」
第 2 回 「新発想のオープンコラボレーション」、2014 年 8 月 29 日

参考資料：Food for Thought~行動を模索するための素材 (改訂版)

はじめに

薬づくりの世界では、今、大きな変化が起きている。とくにその R&D モデルの変革が多角的に議論されている。「薬づくりの未来~危機を打破する R&D モデル」¹の翻訳に関わり、とくにその最後の 2 つの章にある新しいモデルの提言に触発された私たちは、ネットなどで公開されている情報の収集と分析や、我が国でこの状況変化の渦中におられる専門家の話を聞くなどして、変化の様相と我が国における薬づくりの新しい R&D モデルを探るべく、この連続セミナーを企画した。

以下では、7 月 22 日の第 1 回の開催に続く第 2 回に関し、その目標と意義について、現在考えていることを下記の参考資料と共に紹介する。

注 1：神沼 二真 訳/多田 幸雄、堀内 正 監修、「薬づくりの未来~危機を打破する R&D モデル」、日経 BP 社、2014 年：Bartfai T and Lees GV (2013) The Future of Drug Discovery: who decides which diseases to treat? Elsevier/Academic Press: Amsterdam

第 1 回の背景資料への追加資料

・厚生労働省のサイト：「医薬品産業ビジョン 2013」、「医療機器産業ビジョン 2013」について：

http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuu/shinkou/vision_2013.html

・医薬品産業ビジョン 2013~創薬環境の国家間競争を勝ち抜くために、次元の違う取り組みを~、2013 年 6 月。

http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuu/shinkou/dl/vision_2013a.pdf

・医薬品産業ビジョン 2013 資料編、厚生労働省、2013 年 6 月。

http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuu/shinkou/dl/vision_2013d.pdf

・鎌田光明、医薬品産業の現状と課題、東京ガーデンパレス、2013 年 7 月 11 日。

・アールテック・ウエノのサイト：<http://www.rtechueno.com/index.html>

これまでのまとめ

薬づくりの現状を革新しなければならないという動きは、日本、米国、欧州などの先進国に共通している。だが、その関係者（行動主体）**Stakeholders** と目標と内容は、同じではない。共通しているのは、いずれも国が強く関与しようとしていることである。

薬づくりの主役は世界を市場とする欧州で誕生して米国に進出したビッグファーマである。その主役は依然として買収や合併、外注路線によって成長を維持しようとしている。ビッグファーマの強みは低分子化合物薬であったが、現在承認されている低分子薬の数は減少しており、抗体医薬のような生物製剤の占める割合が相対的に増大している。抗体医薬を得意とするのは、いわゆるバイオテック企業（バイオフーマ）である。バイオフーマの多くは、大学の研究室の成果を育てていくベンチャー（スタートアップ）企業であり、我が国には多くない。大手製薬企業は、バイオフーマの成果を買うか、会社ごと買収する経営戦略をとっている。製薬会社の売りに占める他社からのライセンス品の割合が約 50%と増加しているのも新しい流れである。ビッグファーマは、総じて資本力に物を言わせた経営を志向し、開発リスクの高い薬、とくに社会が必要としている認知症薬などの開発から撤退している。

このような状況下で製薬企業に見られる新しい動きが、前競争的 **Precompetitive** な研究事業に関しては、競合的な他社を含めた他の製薬会社や大学、あるいは国の研究機関と連携するという **Precompetitive Research Collaboration** モデルを採用し始めた。こうした製薬会社の動きに呼応するように薬づくりへの関与を強めているのは国である。

米国は世界の薬の最大の市場であると同時に、研究開発の最大の支援者である。その支援の要となっているのが NIH である。その NIH は、ヒトゲノム解読後に、基礎研究の成果を臨床に移転することを加速する **Roadmap** という計画を発表し、その中で傘下 **Molecular Library** やスクリーニング施設を立ち上げて、薬の候補化合物の探索を自ら始めた。この計画は、ザフニ **E. A. Zerhouni** が責任者の時に始まったが、その後を継いだコリンズ **F. A. Collins** は新しいポストに着任するや、ただちに NIH の予算をやり繰りして 5 億 7500 万ドルで **National Center for Advancing Translational Sciences (NCATS, エヌキャッツ)** を設立した。その責任者に任じられたのは NIH ですでに **Collins** の下で仕事をしていたオースチン **C. Austin** である。NIH は、その後も基礎研究の成果を臨床や薬づくりに生かす新しい研究事業をいくつも立ち上げている。最近では NIH とビッグファーマと NGO とが連携した 2 型糖尿病、自己免疫疾患、アルツハイマー疾患の薬づくりをめざす NIH AMP 計画を発足させている。欧州では、EU と欧州製薬庁とが **Innovative Medicine Initiative IMI** を発足させ、NCATS と連携しながら **Open Collaboration** を推進する活動を推進している。

NIH は、**Roadmap** 計画で傘下の研究施設だけでなく、多数の大学などアカデミアにスクリーニングセンターを設置する資金援助を行ったが、現在では、これらのセンターでは NIH の資金的支援なしに、その機能を持続的に発展させることが課題になっている。

我が国では、アベノミックスの第3の矢である成長戦略として、医療機器や医薬品産業の国際的競争力を高め、海外への輸出を強化するという政府方針が昨年度に掲げられ、そのための予算の一元化や、組織づくりが始まっている。この連続セミナーの第1回では、そうした新しい動きがゲスト講師によって紹介されたが、そこで欧米と日本の薬づくりへの取り組みの相似と相違点が見えてきた。

欧米の動きと日本のそれとの違い

薬づくりにイノベーションが必要であるという認識は、日米欧に共通している。ただ、日本ではそれが、政府の経済成長路線に組み込まれ「医薬品産業ビジョン」という産業振興策としての色彩が前面に出ている。具体的には、医薬基盤研を中核とした事業では、隠れたシーズを発見し、それを薬の開発プロジェクトに発展させる支援を行い、その過程で理研や産総研の研究支援ポテンシャルを活用するという体制が整備されている。

米国の場合は、国民の健康を守るという立場から NIH や FDA の機能、とくに NIH の NCATS のような **Translational Research** や FDA の **Critical Path Initiative** のような官民の共同研究体制の強化が目玉になっている。さらに最近、超党派の議員による呼びかけで始まっている **21st Century Cures** 計画でも、「これまでは新薬の発見と開発をめざした科学技術の振興では米国が世界をリードしてきたが、今度はそれに薬を含む治療法を現場に届ける **Delivery** にまで延長して、その経験を **Discovery** にフィードバックするサイクルを完成させ、そのサイクル環境でも世界をリードすべきだ」、という提案がなされている。

欧州の IMI も NIH の NCATS との関係を意識しており、この他に **EATRIS** という組織も **Translational Science** のために多数の研究機関を連係するプロジェクトを多数支援している。これらの動きには、国として国民の健康を守り予防するという強固な意志が感じられるが、産業振興策と露に結び付けられているようにはみえない。

米国や欧州と日本とのもう一つの違いは、国が **Translational Science** や **Regulatory Science** 自体の研究体制を強化し、そうした研究を推進していることである。そうした違いが端的に見て取れるのは **Biomarkers** の探索や、薬の安全性（毒性）評価に関する研究である。これらは個別の薬の開発ではないが、それらに通ずる基盤研究である。薬の副作用や毒性をとってみれば、個々の医薬品の開発に対応するというより、すべての薬づくりに関わる重要な部分過程である。

こうした基盤的な研究は、アカデミアやプロジェクト志向の理研や開発型の産総研ではなく、例えば国立医薬品食品衛生研究所のような国の **Translational/Regulatory Sciences** を使命とする研究機関で行われるべきであり、実際に行われてもいるが、その環境や予算や要員は、欧米のそれに較べればあまりにも足りない。したがって我が国の場合、個別の開発研究をいくつ実施するかなどは評価の指標とされるが、国としてどれだけの基盤整備を行うか、前臨床から（第1相から第4相に至る）臨床試験を実施するための科学をどう

深めていくか、新しい技術を援用するか、というような議論は、まだ、ほとんどなされていない。さらに彼我のこの違いは、マスメディア（サイエンスジャーナリズム）にもまったく感知、理解されていないようだ。この事実は、現在の時点で、生命健康科学に関する国の司令塔がないことの当然の帰結にもなっている。

オープンコラボレーション

ここでもうひとつの新しい動きに注目しなければならない。それは NIH や NCATS、IMI、EATRIS など進められている多くの研究事業が、Open Innovation や Networking, (Public-Private)、Partnerships、Consortium などと呼ばれる時限的な組織で展開されていることである。また、そうした事業において患者と支援団体、すなわちサービスの受け手である生活者（Consumers）らの参加が重視されていることも注目に値する。

なぜこのような方式が盛んに試みられているかと言えば、生物医学の研究があまりに急速であり、従来型の固定した組織では、知識の爆発に対処できなくなってきたからだろう。また、生活者が参加してくれることを重視しているのは、ゲノム解読のコストダウンで大きな集団を対象とした研究でも、参加者全部のゲノムを個別に解読し、比較することが可能になったことと、ヒトゲノムの個人差が大きくなってきたからだ。だから研究課題そのもの、あるいはその内容の革新では不十分で、研究対象集団をできるだけ大きく設定し、それだけのヒトが実際に研究に参加してもらえるような工夫をするという、研究開発のモデルそのものを革新する必要性が、NIH や Foundation for NIH のような Translational Research の国家的なリーダーたちに認識されてきたからのではないかと想像される。

そうした新しい R&D モデルを特徴づける象徴的な試みが患者や生活者の参加である。それは例えば、NIH が先導する Patient-Centered Outcomes Research Institute (PCORI) であり、それが先導する Patient-Centered Clinical Research Network 構想である。具体的には clinical data research networks (CDRNs) と patient-powered research networks (PPRNs) と呼ばれる 2 種類の研究ネットワーク²である。米国では、今やこの 2 種類のネットワークが多数並列に立ち上げられている。

注 2 : Francis S Collins et al. PCORnet: turning a dream into reality, J Am Med Inform Assoc Month 2014.

一般に、このような臨床研究への生活者の参加を可能ならしめているのは、大容量のネットと、スマートフォン、タブレット PC、クラウド、簡便な生体センサーなどの急速な普及である。この点、我が国はまだ従来型のものづくり思想、健康医療サービスの供給者

による発想が優先しているように見える。

ものづくりかサービスのイノベーションか

私見では、ここに国の薬づくりにおける米国や欧州と日本との明白な違いが現れているように思われる。すなわち、米国や欧州のイノベーションの目的は、あくまで健康医療のサービスを革新すること、サービスに違いをもたらすことである。一方、我が国のそれは、海外に売れる機器や薬を開発することにある。極端に言えば、ものづくりの革新であれば、サービスを革新するためのモデルを考える必要がない。つまり革新的なサービス（システム）をデザインする研究の司令塔はいらない。軍事に例えると、戦いのための統合的な連係 **Command & Control** システムを革新しなくても、性能のよい武器を開発すれば、それを輸出することはできる。だから疾病との戦いの研究的な司令塔は不要である。実践において、その隙間を埋めるのは、兵や将校の工夫であり機転である。日本人は、そうした個人の平均的な資質が高いから、統合システムはなくてもやっていけるだろうという発想である。実際、例えば日本の医学部は、臨床サービスの能力ではなく、研究者としての出自や業績を重視してきた。

これまで日本はものづくりが得意であると信じられてきた。国の指導者たちには、経済力を支えているのもものづくり企業だという観念が支配的だった。日本の経済力の復活を担っているのも、（とくに大手の）ものづくり企業だという考えはまだ根強い。だが、そうした経済政策で国の競争力を維持することはもはや難しくなっている、日本も米国や英国のように金融のような高度サービスを経済力の基盤するような政策を取るべきだ、と説く識者もいる。それは例えば金融工学などを重視する野口悠紀雄氏のような専門家だ（野口悠紀雄、「変わった世界 変わらない日本」、講談社、2014年）。興味深いことに、薬は高度なものづくりであるが、そのサービスには高度な情報知識が伴わなければならないという2面性がある。

したがって日本が薬づくりを本当のイノベーションの対象にしようとするなら、製造業型のイノベーションと共に、サービス産業としてのイノベーションにも成功しなければならないという2重のハードルを越えることが要求される。さらにいまや社会が必要とする薬の多くは、高齢者の需要を満たさねばならないという意味で、薬づくりは高齢者へのサービス産業にも位置づけられる。このような意味で薬づくりのイノベーションは、日本経済の未来にとっても、非常に重要な意義があると考えられる。残念ながら、現在までに議論されているのは、そのうちのまだ半分だけに過ぎないように思われる。

さらに言えば、高齢者が（サービスの受け手のとして）このイノベーションに積極的に参加する仕組みをつくることは、このイノベーションを成功させるだけでなく、高齢者問題の一端を解決する可能性がある試みとしても重要な意義がある。こうしたこともまだ、ほとんど議論されていない。

薬づくりの現状の課題と未来

これまでの調査やこの連続セミナーの第1回で明らかになってきた事柄を整理すると次のようになる。

- ・1960年代以後、薬は製薬会社によってつくられてきたが、アルツハイマー疾患の治療薬のような大手の製薬会社でも冒険的過ぎるような薬や、希少疾患の薬のような市場が狭すぎる薬の開発には、国が積極的に関与、支援するようになる。これは日米欧に共通している。

- ・とくに日本では、医薬品開発を国際的な競争力のある産業に育てるために、産学官の関係を図るといふ研究開発のモデルが、政府先導の日本版 NIH 構想として進められている。米国の場合も、薬づくりあるいはより広義の治療の領域で米国が国際的なリーダーシップをとるべきだといふ論議は、超党派の議員たちでなされているが、その核心は、**Translational Research** や **Regulatory Research** を担う NIH や FDA の機能強化である。日本における **Translational/Regulatory Research** を担う国（厚労省）の研究機関は、バブルと呼ばれたほど科学技術に金が投じられてきたこの四半世紀にも、まったく取り残されてきた。

- ・健康医療は、情報の非対称性が顕著なサービスであり、薬はその典型例である。その状況を多少とも解消するには、薬の適正使用に関する研究を盛んにして、それをわかりやすく使い手に伝達する仕組みを確立する必要があるが、そうした研究のイメージは、ほとんど明らかにされておらず、具体的な取り組み計画も議論されていない。

- ・**Target** の探索には、ヒトのゲノム解読、各種のオミックス、経路網解析などを多角的に活用した現在より格段に精密な解析と吟味が必要である。こうした精密解析は、薬の副作用解析、毒性の予測や解析、薬の適正使用、多剤併用研究などにおいても適用されるから、研究としては密接な関係があり、一つの研究コミュニティを形成するようになる。

- ・20世紀の科学は、ノーベル賞に象徴されるような好奇心と発見の重視、個人重視の価値観に支配されていた。これは先進国の経済が、2つの大戦にもかかわらず一貫して上昇してきたことが支えとなっている。しかし今や先進国の経済は、科学的な好奇心の無限の発露を満足させることができなくなっている。その結果、自由な研究を志向してきた大学（アカデミア）も、科学技術の成果を重要な社会の課題解決に活用するための科学と技術を追求することが、今までより重要視されるようになってきた。薬づくりはその一例である。そうした環境変化の中で、薬の開発だけでなく、それを適切に使用することに関する科学と技術の研究もアカデミアでより活発になされるべき時代になった。残念ながら、薬を適切に使用するための研究、例えば性差を考慮することや、子供や高齢者の使用の研

究は不十分である。いわゆる PGx は、その基本となる研究であるが、まだ始まったばかりという状況にある。

・生命科学の発展と軌を一にしているバイオテクノロジーは、1970年代の組み換え DNA 技術の発見から、幾度も（バイオ）ブームとして投資対象としても注目されてきたが、ビジネスとしては、まだ成功しているとは言えず、規模も大きくならない³。本来、バイオテクノロジーの応用対象あるいはビジネス領域は広く、医薬品産業はその一部に過ぎないのだが、産業としてみると、バイオは医薬品産業の一部にしか育っていない。現在も、生物製剤が製薬産業に占める割合が急拡大するだろうと予測する向きもあるが、例えばがんの治療薬に関しては、効果という点でまだ満足できる製品は多くない。

注 3: このことについては下記を参照

・ P.ピサノ、池村千秋訳、サイエンス・ビジネスの挑戦、日経 BP、2008；原著は、G. P. Pisano, SCINCE

BUSINESS, Harvard Business School, 2006) の著者、P. ピサノは、次の関連文献を出している。

G. P. Pisano, The evolution of science-based business: innovating how we innovate, Industrial and Corporate Change, Volume 19, Number 2, pp. 465–482

(<https://faculty.fuqua.duke.edu/~charlesw/LongStrat2010/papers/class%207/pisanoicc2010.pdf>)

・研究の成果をビジネス化するという可能性に関して言えば、これまでもそうであったが、これからも分子生物学とバイオテクノロジーは注目すべき領域であり、アカデミアへの期待は大きい。現在、いわゆる「アカデミック創薬」が話題になることが多く、アカデミアの研究室のアイデアや成果を、薬づくりにつなげていく仕組みづくりが実験されている。NIH の Roadmap の Molecular Library 構想を範とする多くの大学のクリーニングセンターや、スタンフォード大学の SPARK 事業⁴、この第 1 回のセミナーで紹介された東大のトランスレーショナル・リサーチ・イニシャティブ (TR 機構) などは、その例である。この他にも薬づくりに関した産学連携 Industry-Academia Partnerships と呼ばれる事業は沢山あり、その一部は第 2 回のセミナーでも紹介されることになっている。

いずれにしても、アカデミック創薬への取り組みは、始まったばかりであり、その概念も実践の仕組みも、これから発展させるべき国や社会としての大きな課題である。

注 4 : SPARK については下記を参照。

・ D. Mochly-Rosen, K. G. (Eds.), A Practical Guide to Drug Development in Academia The SPARK Approach, Springer, 2014.

• M. May, Stanford program gives discoveries a shot at commercialization, *Nature Medicine* 17:1326–1327, 2011.

提言

以上の考察から、次のような行動が必要だと考えている。

(1) 薬づくりの新しい R&D モデルを探る調査研究を継続する。

医薬品産業の状況や振興策、投資対象としての魅力、製薬会社のビジネスモデルについては、マスメディアや経済誌など専門メディアでも、よく報道され議論されてきた。しかし薬づくりの新しい R&D モデルが論じられるようになったのは、比較的最近のことである。その背景には、今世紀に入って薬づくりの基礎になる生物医学の研究が加速されているにも関わらず、薬の承認ペースが期待を裏切っているという認識がある。社会の急速な高齢化も、もはや薬づくりを製薬会社任せにしておく時代ではなくなり、国や社会が関与を深めなければなくなったという認識が広がり後押ししている。したがって薬づくりの R&D モデルも革新されなければならないと、欧米では多角的な議論がなされている。だが我が国ではそうした議論あまりなされず、とくに研究者が議論できる場がない。この連続セミナーは、そうした場を設けようとするささやかな試みであるが、継続発展させる必要があると感じている。

(2) 製薬会社のパイプラインに囚われない発想で Consortium を考える。

現在のいわゆるアカデミアにおける医薬品の開発研究でも、これまでの製薬会社のパイプラインや規制の仕組みを至上として、その効率化を図るという発想が基盤になっている。しかし今や、そうしたパイプラインという開発の流れ自身の見直しが必要になって来た。とくに、産官学連携における国の研究機関やアカデミアの新しい役割を考える場合、従来の製薬会社（ビッグファーマ）中心の R&D モデルに縛られるのは時代遅れになっている。例えば、アカデミアや生活者が薬づくりにどのように関わるべきかが、新しく浮上してきたイノベーションの課題だと考えるべきである。つまり現在のパイプラインに代わる新しい R&D の仕組みを考え、全体の効果と効率を高める方向を探る「研究」もすべきではないだろうか。そうした真のイノベーションを狙った活動は、ネットワークや Consortium 方式の組織でなければ実践できないだろう。

(3) 生物医学のさらなる革命的な進歩に対処できる仕組みづくりを考察する。

発生と進化から見た疾病の理解、細胞のリプログラミング（ESC/iPSC）技術、単一細胞計測、電子回路の微細化技術、生体計測技術、撮像と画像処理技術、分子回路素子技術など、生物医学の先端では、生命を分子や細胞レベルから操作し改変する技術を進歩させる研究が行われている。例えば chip-on-drug、organ-on-chip のような革新的な技術の影響を予測し、未来に備える必要がある。このような技術は、とくに Translational/Regulatory Sciences に関わっている国あるいは公的な研究機関に迅速に導入すべきである。

(4) 薬づくりと、薬ではない介入法の分子的な基礎研究とを連結する。

近未来の医療であるゲノム医療、あるいは **p-Medicine** においては、予防的 **Preventive** あるいは先制的 **Preemptive** 介入が重視されている。その手段としては、食事、運動、睡眠、その他さまざまな身心制御法が工夫され、実践されている。また、オミックスを含む生体計測技術の進歩によって、それらの介入法の評価尺度 **Biomarkers (Healthmetrics)** の研究も進んでいる。また、食事については食物中の健康に関わる成分が分子レベルでしらべられている。こうした研究の多くは方法論においても、医薬品研究のそれと同じものが多い。しかし現時点では、いわゆる健康食品やサプリメントの開発と医薬品のそれとの間には、大きな隔りがある。しかし例えば食の効能の研究でも老化の研究においても、ゲノム、オミックス、経路網というような基軸に沿って進められるようになってきているので、この差は次第に縮小され、**Nutraceutical Science** として発展していきだろうと予想される。こうした潮流を前提にして研究者のコミュニティの拡大を意識的に図るべきである。

(5) うつ病や **PTSD** を含む心理認知診療研究の現状を調査する。

米国ではオバマ大統領が **Brain Initiative** を、EU では **Human Brain Project** を立ち上げた。その予算はまだ多くないが、脳が次のビックサイエンスになるとは誰も異論のない予測であろう。薬づくりの視点では、うつ病の治療薬の使用法や抗認知症薬の開発が大きな課題である。また、日本では地震や津波などの大災害の被害者への対策が、米国ではイラクやアフガニスタンからの帰還兵の精神的な問題への対処が、大きな社会的な課題になっている。ここでは情報計算技法の活用や脳内のさまざまな **Connection** などの解明も課題になっているが、電磁波をもちいた（撮像を含む）計測や治療法も注目されている。

(6) 生活者が参加する社会に開かれた薬づくりのモデルを考える。

研究の対象となる患者一人一人のゲノムを解読することが可能になってきつつあるゲノム医学では、例えば医薬品の臨床試験に募集している参加者に対しても、単なる試料の提供者ではなく、研究のパートナーであると認識すべきであるという考え方が広がっている。このことは個別化医療の実現の前提条件でもある。残念ながら、我が国の健康や医療のイノベーション論議は、サービスや商品の提供者の視点から発想されたものがほとんどで、サービスの受け手からの発想に乏しい。そろそろ日本においても、患者、家族、支援団体、市民など生活者の視点に立ったイノベーションを考える必要がある。生活者の参加は、次でも述べるネット第2革命の進展と旗を一にするものである。

(7) ICT の活用、とくにネット第2革命の基盤ツールの活用を検討する。

薬づくりへの ICT の活用は、これまで計算化学やバイオインフォマテックスを典型例と

する **Early Stage** の支援を目的としていた。しかし情報計算技法の関わりは、今や基礎研究における疾病の遺伝子の同定や機序の解明や標的の探索から、前臨床における培養細胞の利用や計算毒性学的なアプローチ、臨床試験や臨床における副作用や薬の適正使用の研究、臨床におけるビッグデータから知識の抽出や医薬品の使い方の意思決定支援にまで拡大している。また、個人の健康管理の基盤にもなりつつある。この流れは健康医療サービスが、データや情報や知識を中核として再編成されつつあることを示している。その影響は、薬づくりにも及んできている。ここでは ICT 活用の新しい先端的な領域（フロンティア）、そこで研究する新しい専門家のイメージと、彼らを含む新しいパートナーシップを明らかにする必要がある。とくに急拡大しているフロンティアは、**Genetics/Genomics x ICT** である。

以上の提案のうち、当面私たちが取り組めるのは、(1)、(4)、(6) と (7) ではないかと考えている。私たちは、薬づくりにおける ICT の活用に格別の興味を抱いている。その我々にとっては、次のような動きは、大変気になる。

- ・ NIH は、**Genome x EMS**（電子化された診療データ）をビッグデータと捉え、そこから知識を導出することを、新たな課題としてそのための責任者のポストを新たに設置した。そのポストについて **P. Bourne** は、カリフォルニア大学（サンディエゴ校）の薬学部の教授であり、米国医学人工知能学会や米国医療情報学会で活躍しており、**PDB** の開発者であり、**PLoS Computational Biology** の編集者の経験もある。

- ・ テレビのクイズ番組で、人間のチャンピオンを破ったことで有名になった計算機システム **Watson** を開発している **IBM** は、**Watson** 型の知識処理能力をもつスーパーコンピュータを開発し、それをがん(例えば **Glioblastoma** の)研究に応用できるように、**Memorial Sloan Kettering** や **NY Genome Center** と共同研究している。

- ・ ゲノム解読研究界の暴れん坊である **Graig Venter** は、マレーシアのカジノ経営者らの資金提供を受けて、**Human Longevity Inc. (HLI)** という会社を設立し、ゲノム、オミックス、腸内細菌などのデータを収集し、細胞治療を含む先端的な介入法の研究を進める計画を発表している。ここでは情報計算技法を重視しているが、そのために機械学習や自動翻訳の専門家である **Franz Och** を雇うと発表している。

- ・ ネットの世界の覇者でありながら実世界の革新的な技術開発 **GoogleX** を進めている **Google** は、健康医療分野に乗り込むための **Google Baseline** プロジェクトを発表した。これは個人が多様な経時的生体データを収集して、健康状態やその改善を支援することを目的としている。構想としては別に新しくはないが、**Google** が取り組むということで、

ICA（サイバー絆研究所）がめざしているハイクラウド HII Cloud（Health Innovation Initiative by Cloud）計画のような試みが本格的に始まることを予感させる。

このような未来を先取りした試みから何が生まれるのか、現在ではそうはっきりしない。しかし例えば製薬会社のライバルが、ICT 企業から出てくる可能性が無きにしもあらずだ。このことは、ICT 企業が薬をつくるという意味ではなく、製薬会社が薬をつくりことで満たしていた需要の一部が、まったくの異業種に埋められるかもしれないということである。

これからのセミナーへの展望

この連続セミナーは、8月と9月のうちに、第2回の「新発想のオープンコラボレーション」、第3回の「社会に開かれた薬づくり」、第4回の「緊急を要する人材養成」を開催する予定である。この資料がそうであるように、これらのセミナーも、問題を提起し、認識してもらうことを目的としており、答えを用意しているわけではない。世話人の一人としていままでの準備や開催を通じて痛感していることは、我が国では、この種の議論がほとんどなされていなかったことである。もちろん、これは私の認識不足である可能性は十分あるが、毎回の講師の話や最後の討論は、大変刺激的なものになるだろうと予想している。この資料も、これからの連続セミナーの課題を「考えていただくための糧 Food-for-Thought」の一つである。このセミナーは、いずれも重要な課題を扱っている割には、大変気軽な会でもある。関心をもたれた方はぜひ、参加をご検討いただきたい。この資料を含めて、すでにサイトに掲載されている資料へのコメントも歓迎する。

2014年7月29日

神沼二真（サイバー絆研究所）