

## 「次世代ヘルスケアをめざした D2K サイエンスのフロンティア」 Frontiers in BioMedPharma&Nutrition Data to Knowledge Science

### 開催趣旨(モデレーター挨拶): 16:00-16:05

計算機と通信技術(ICT)の活用を基盤とした統計学、データ解析、パターン認識、人工知能、グラフィックスなどの情報計算技法の応用は、化学や生物学から、医学、医薬品開発、毒性学、栄養学、農水産学、環境健康科学などヘルスケア(健康医療)に関係した、幅広い分野に拡大している。とくに最近では、Translational Research への関心の高まりから、実験室の成果を臨床や食卓に迅速に届ける(from bench to bedside/dining table) 実践への関心が高まっている。そこで浮上してきたのが、データから知識の生成(Data to Knowledge)の迅速化、とくにビッグデータからの知識生成(BD2K)である。このフロンティアでとくに関心が高まっているのが、伝統的な診療機関に蓄積されている記録の電子化 EMR (Electric Medical Record) と、生活者や患者がスマートフォンなどを活用して収集した個人の健康に関する記録 PHR (Personal Health Record) を統合的に活用することである。もうひとつ関心が高いのが、医療機関であるか個人であるかを問わない、介入(治療や健康への何らかの対処)の記録をしらべて、改善の可能性を探り、それを実践するという学習あるいは進化の仕組み(Learning Healthcare Ecosystem)である。このセッションでは、こうした新しい領域に関係した実践を事例によって紹介していただき、討議によって理解を深めることを目的としている。

モデレーター: 中井謙太(東大医科研)、神沼二真(サイバー絆研究所)

### 1. 診療機関の医療データ(EMR)と個人が収集した健康医療データ(PHR) 16:05-16:30

田中博(東北大学、東北メディカル・メガバンク機構)

長い歴史のある、病院など診療機関における記録の電子化(電子カルテ)の現状や東北メディカルメガバンクにおける大規模な前向きコホート研究のためのデータ収集の経験を踏まえ、新しい波としての EMR と PHR との統合の可能性について解説する。

#### 要旨

医療施設での診療記録は、医療施設内では EMR (Electronic Medical Record) と呼ばれるが、地域や全国に共有化される場合は EHR (Electronic Health Record) とされる。世界的に見ても、2000 年代初頭から例えば英国の Connecting for Health 計画を始めとして、世界同時的に、各国で国家規模の EHR (nation-wide EHR) 運動が始まった。これは国民の一人ひとりの健康医療情報を、「いつでも」「どこでも」参照できるように、継続的連携的な健康・疾病管理を支える国家規模のインフラ、情報基盤の構築を目指したものである。10 年以上立った現在、デンマークやスウェーデンの小規模人口の国を除いて、英国(6兆円)を始め大変な国家予算を掛けたがほとんどが失敗した。国家共通の統一方式では、各地域の医療ニーズを汲み取れなかったからである。今日、英国や我が国のような比較的大きな人口の国は、国家的にトップダウンな方式は不可能であり、地域医療連携をベースにしたボトムアップ方式が有望とされている。ボトムアップ EHR は、健康・医療情報の広域的な共有化(空間的な広がりにおける共有化)の基盤として必要である。

これに対して、生涯における個人の健康・疾患管理を、個人自身の収集の健康医療データを中心として構築する、かつてから唱えられている PHR (personal health record) 方式が、最近の mHealth(モバイルヘルス)の発展もあり、「個別化」医療の概念からも、また Quantified Self の運動からも、新たな関心を呼んでいる。生涯を通じた健康・疾病把握の概念のもとに、これまでの reactive で occasional な医療ではなく proactive で life-course-directed な医療・ケアの情報基盤として、個人の健康人生を「個人の疾患発症可能性の生涯的全体性」において捉えるもので、「病の医学」ではなく「人の医学」への概念シフトを導くものである。近年のゲノム・オミックス情報(例えば液性バイオプシーなどの技術)が予測・先制医療を可能にさせる。個人における環境(exposome)と遺伝素因との相互作用の認識が疾患の発症を個別予測させ、健康・医療情報の生涯的個別化の軸を確立するものである。

広域的な共有化と生涯的個別化は、健康・医療情報の2つの軸であり、両者の統合が医療の ICT の究極の目標である。東北メディカル・メガバンクでは、第2期の目標として個別化予防の実現のために、個人の健康ポータルおよび疾患発症予測チャートの実装を目指している。

## 2. 医療機関へのスマートフォンの大量導入 16:30-17:00

畑中洋亮（東京慈恵会医科大学、先端医療情報技術研究講座）

慈恵医大では、昨年4月に寄附講座として「先端医療情報技術研究講座」を設置し、10月からはiPhone3, 400台を全4病院の臨床現場に導入、臨床現場からの医療改革を開始している。現代人の多くが保有するスマホを中心とする新しいICTが、患者や医療従事者へ具体的に貢献する新しい「医療と研究」のカタチをどのように生み出そうとしているかを紹介する。

### 要旨

慈恵医大では、昨年4月に寄附講座として「先端医療情報技術研究講座」を設置し、10月からはiPhone3, 400台を全4病院の臨床現場に導入、臨床現場からの医療改革を開始している。現代人の多くが保有するスマホが生み出す膨大な量のエンドポイントとデータから生まれる新しいICTが、患者や医療従事者へ具体的に貢献する新しい「医療と研究」を生み出そうとしている。本講演では、慈恵医大で実践する、産学連携での患者・医療者が「現場で本当に使える・使われる」様々なアプリ開発・導入・評価する枠組み、そしてICTを軸に、急性期での遠隔医療、検診医療情報の患者管理、栄養学と行動変容、看護行動管理、研究や学習の加速基盤など、様々な領域を本質的に変革する活動について、その成果と進め方とキモをできるだけ”腹落ち感”を大事にご紹介する。

## 3. がん診療へのNGSとIBM Watson の利用 17:00-17:30

古川洋一（東大医科学研究所、臨床ゲノム腫瘍学分野）

東京大学医科学研究所では、昨年7月よりIBMが開発した人工知能 Watson (Watson Genomic Analytics) を日本で初めて導入し、がん患者の診療における有用性を検討する共同研究を開始した。本発表では次世代シーケンサー(NGS)解析で得られたがんのゲノム情報を、Watsonを利用して解析した経験を紹介する。

### 要旨

次世代シーケンサー(NGS: Next-Generation Sequencer)による腫瘍組織のゲノム解析は、がんの発生・進展メカニズムの解明だけでなく、新たな医療の開発にも多大な貢献をしている。がんの医療開発分野では、がん化に関わる新たなドライバー遺伝子変異の発見を通じて、新規分子標的薬の開発にも寄与してきた。また、腫瘍ゲノムの異常に応じた薬剤の選択など、個別化医療の実現にも役立っている。さらに個別化医療を進展させるためには、ゲノム情報と臨床情報を統合したデータベースの整備や、ビッグデータを解析する情報処理システムの開発が必要である。我々は、当研究所血液内科の東條教授、ヒトゲノム解析センターの宮野教授、ヘルスインテリジェンスセンターの井元教授らとともに、IBMの開発した人工知能 Watson Genomic Analytics をゲノム情報分析に取り入れる共同研究を開始した。具体例では、治療薬耐性となった再発性がんの腫瘍組織の全ゲノム解析を行い、タンパク質をコードする領域に約4000種類の変異と、欠失・増幅、染色体転座などのゲノム構造異常約90種類を同定した。この結果をWatsonで解析した結果、10~20分でがんに関連する遺伝子変異99種類と、構造異常4種類を選び出した。それと共に、選ばれた変異・構造異常に対して効果が期待される分子標的薬数種類を提示した。これらの候補薬剤の選択根拠となる論文情報も添付されており、変異の解釈にかかる労力および時間が軽減・短縮された。膨大な変異情報の中から、エビデンスに基づいて有用性が示された候補治療薬を探し出すツールは、今後ますます必要になるものと見込まれる。

## 4. 総合質疑(延長可能な時間内)

以上の紹介事例は、医療だけでなく、医薬品の開発、薬の適正使用、Precision Medicine, Personalized Medicine, Personalized Nutrition (個人に適した食事の助言) など、幅広い領域で参考になると思われる。そのような観点から近未来の課題も含めて、質疑を交えて理解を深める。

### 参考文献(モデレーターによる)

- ・ K. Shameer et al. Translational bioinformatics in the era of real-time biomedical, health care and wellness data streams, Briefings in Bioinformatics, 1-20, 2016.
- ・ 東京慈恵会医科大学先端医療情報技術研究講座、スマホで始まる未来の医療～医療+ ICTの最前線～、日経BP, 2016.
- ・ D. Ferrucci, Watson: Beyond Jeopardy! Artificial Intelligence 199-200:93-105, 2013.
- ・ 古川洋一、変わる遺伝子医療 (ポプラ新書)、2014年。