

## ビッグデータと人工知能で拓く健康長寿社会のためのシミュレーション科学

### ① 計画の概要

2つの波-1) 超高齢・人口減少・格差拡大など社会変動と2) ビッグデータ・人工知能の時代-が押し寄せている。人類初の社会変動への対応には、多分野にわたる社会構造改革が必要となる。高齢化は先進国だけでなく途上国でも進行している。これに対峙するには人工知能も用いたビッグデータ解析で保健・医療・介護における需要と供給の予測を行い活用するイノベーション創出の場づくりが不可欠である。本研究の目的は、その基盤を構築し学際的研究を進め健康・医療格差の縮小によって「健康長寿社会」の実現に資する「ヘルスケア予測科学」を切り拓き、イノベーション人材を育成することである。具体的には、1) ビッグデータベース（人口・地理情報や健診、電子カルテ、レセプト、介護認定・死亡データなど）構築、2) 人工知能も活用して解析し数年後の健康状態や医療・介護受給状態を予測、3) 3時点パネルデータ分析や経済実験、臨床研究などで因果プロセス解明、4) 人工知能によるモデリングや因果プロセスを取り込んだ予測式の精度を現実社会のデータで検証を繰り返し予測精度を向上、5) 近未来「見える化」システムに組み込み、国・自治体の地域包括ケア政策のマネジメント支援に活用し、健康長寿社会の実現をめざす。6) ビッグデータ解析環境を学内・外に提供し、人材、知や資金のグローバルな好循環を促進、オープンなイノベーションシステムを構築し、7) ビッグデータ解析やマネジメントを行える人材を養成する基盤とする。わが国の先進技術の「橋渡し」の場となり、また多分野の連携により、医療・介護分野や研究にとどまることなく、まちづくり等にも資する。

ビッグデータと人工知能で拓く健康長寿社会のためのシミュレーション科学  
研究構想の全体像



### ② 目的と実施内容

超高齢人口減少社会、地域・社会階層間格差社会において持続可能な社会保障制度と地域包括ケア・システム整備が課題となっている。整備計画の基礎となる認知症者数など需要と必要病床数などの供給量の推計がなされてきたが、実績値との間には乖離が見られ、市町村レベルの推計データも限られていた。本研究では縦断的なデータ統合や人工知能による分析で予測精度を向上させ「超スマート社会」を形成し、「ヘルスケア予測科学」を切り拓き、イノベーション人材の育成やオープンイノベーション創出の場とすることを目的とする。

このため1) 発病前（世帯・人口学的データ）→発病後発症前（調査・健診データ）→発症後（医療機関における Diagnosis Procedure Combination (DPC) データや電子カルテのデータ）→生活期（介護データ）→看取り（死亡個票）に至る全プロセスの縦断的なデータ基盤、2) 首都圏を中心に多様な地域のデータ基盤構築、3) 多分野の学際的ネットワークと人工知能も活用した「第三の科学」シミュレーション科学の構築、4) 異分野や海外の人材も参加できるイノベーション環境を構築、5) それを活用した市町村レベルの「見える化」システムの開発、6) データサイエンティストとマネジメント人材を育成する基盤を形成する。ビッグデータの解析に当たっては、人工知能を活用すべく、産業総合研究所（産総研）人工知能研究センターにも参画いただき、わが国のシミュレーション科学の社会実装へ向けた「橋渡し」のハブを形成する。

### ③ 学術的な意義

1. 学術データ基盤の構築。国際的にも前例のない保健・医療・福祉に関わる縦断的なビッグデータベース構築で関連研究領域の発展に寄与するデータ基盤を提供できる。
2. 分析科学から予測科学・学際的統合科学への展開モデル形成。本研究では、マイクロシミュレーションの結果を、継続的に蓄積されたリアルワールドデータで検証するサイクルを確立して予測精度を高め、社会への実装のためのシミュレーション科学発展の基盤となる。
3. 社会的実装。超高齢・人口減少・格差社会を同時に乗りきるための地域包括ケア政策への応用という課題が鮮明な領域でモデルを形成する。それは国・市町村レベル、今後高齢化が進む海外においてもモデルとなり国際的な寄与ともなる。
4. 人材育成。我が国において立ち遅れていると指摘されている学際的な領域におけるシミュレーション科学の素養を持ったデータサイエンティストとマネジメント人材をニーズが拡大する保健医療福祉領域で育成する。
5. 国立研究機関と大学及び大学病院が連携、わが国の技術の「橋渡し」の深化を図り好事例とする。
6. オープンデータ環境を整備し、多分野の人材が集まり活用することによって、イノベーションを生み出す。

7. 得られた知見や育成された人材が医療機関や地方公共団体等において、データに基づいたマネジメントを実践することにより、健康・医療格差解消や地方創生にも寄与するものと考えられる。

#### ④ 国内外の動向と当該研究計画の位置づけ

他の先進国では10万人規模の縦断研究による科学的な知見の集積が進んでいる。英国はデータに基づく政策決定を実施し、米国はIBMのワトソンに代表されるAIが一部医療分野で社会実装されている。我が国は、健診・レセプト情報・介護保険情報を持つが、保健、医療、介護などを貫く縦断分析ができる形では結合されていない。これらを結合できれば、世界に例のない大規模かつ縦断的なビッグデータベースが構築できる。これにより世界に例のない縦断研究が蓄積でき、人工知能も活用した将来予測、経年的なりアルワールドデータによる予測の検証、キャリブレーションの繰り返しによる精度の向上が可能となる。

#### ⑤ 実施機関と実施体制

大学関係では、千葉大学・大学病院、東京大学、東北大学、大阪大学、筑波大学、新潟大学、浜松医科大学、神奈川歯科大学、日本福祉大学、公的研究機関では、産総研、国立長寿医療研究センター、千葉県・大阪府・愛知県衛生研究所などの研究者が参加する。セキュリティの高いサーバー内で、市町村から提供を受けたデータを結合してデータベースを構築する。また東京大学にオンサイトセンターが設置された厚生労働省管理の医療レセプトのナショナルデータベースも活用する。人工知能なども駆使したデータ分析には、東京大学・産総研人工知能研究センターなどの研究者が参加する。社会実装では、千葉大学関連病院会議、千葉県脳卒中計画管理病院協議会、千葉県地域連携の会など既存の地域の連携体制や、DPCデータ解析は地域の病院のマネジメントにも活用する。SHACHI (Social Health Assist Chiba) 等の医療介護情報共有システムを活用し医療機関と市町村が連携する。千葉大学未来型公正社会研究や多世代参加型ストックマネジメント手法の普及を通じた地方自治体での持続可能性の確保研究なども連動して地域づくりに資するものとする。

#### ⑥ 所要経費

5年間の必要研究費は、1) 情報基盤の構築に必要な設備費と2) ソフト開発費、3) 人件費、4) 建設費に大別される。

1) 設備費は、大規模かつ縦断的なデータベースをセキュアな環境で構築するためのサーバー群などを中核とする設備で、初年度～第2年度5億、第3～5年度3億で、19億円程度が見込まれる。2) リモートアクセスを可能とし、経年的にデータを集積結合するためのソフトや人工知能などの開発費などで3億円×5年間で15億円程度が必要である。3) 人件費は、この分野の担い手となる若手のための人件費として、特任助教(600万円/人×80人×5年間=24億円、特任准教授(1200万円/人×10人×5年=6億円)、特任教授(1400万円/年×5人×5年=3.5億円)で33.5億円程度。4) 設備・人員を収容するための建設及び賃貸費に10億円程度必要。その他2.5億円で、総計で80億円程度は望まれる。

#### ⑦ 年次計画

【第1年度】1) 研究体制を立ち上げ、2) ビックデータ統合データベース構築に着手し、3) データ分析による予測モデルの創出、4) 行政との共同研究に取り組む。

1) 研究体制の立ち上げでは、a) 研究員を雇用し、b) 計画研究班に参加する研究者の間で、ミッションとゴール、共通基盤となるデータベースと研究戦略を策定し認識の共有を図りチーム形成を進める。c) 必要な事務局体制とワーキンググループを立ち上げ、その中で研究人材の育成を進める。2) ビックデータ統合データベース構築では、コンセプトや求める要件の確認からはじめ、a) 市町村との共同研究協定の締結などで個人情報保護してデータを入手できる仕組みをつくり、b) 市町村などが所有するデータの提供を受け、c) 必要な独自調査を実施する。d) 入手できたデータを個人レベルで結合しGISデータを含むデータベースをサーバー上に構築し、セキュリティの確保されたリモートアクセス分析システムを開発する。3) データ分析による予測モデルの創出では、a) データベースを活用した横断・縦断分析を進め予測モデル(群)を創出する。b) 大学病院のカルテやレセプト情報、介入研究から得られるデータを活用した分析を進める。4) 行政との共同研究では、市町村や都道府県が優先的に必要としている予測すべきものを把握する。

【第2年度以降】1) 大規模調査データも結合して縦断分析ができるデータ基盤を整え、2) それを用いた分析や予測モデル作成手法についてセミナーなどで人材育成し研究を進める。3) シミュレーションシステムプロトタイプを開発し、市町村などにフィードバックし、さらに自治体からフィードバックを受ける。4) 経年的に得られたデータで予測式の妥当性の検証を行い、改良して予測精度を高める。5) 5年目には、それまでの成果をまとめ、次期の研究構想を練る。

#### ⑧ 社会的価値

世界の最先端に行く超高齢化人口減少社会である日本は、学際的な老年学的研究や社会政策のフィールドとしても世界から注目されており、研究環境を開放し世界に貢献すべき研究領域である。超高齢化人口減少社会の課題を乗り越えるための地域包括ケア・システムの構築は論理的に最善策と思われるが、大規模な社会システム改革に伴う国民生活への影響は未知の領域である。シミュレーション科学は、「第三の科学」とも呼ばれ、分析科学で得られた知見を、予測や社会的な対応に寄与する新しい科学である。政策の効果を高い精度で予測しあらかじめ国民に説明すること、実際に現れた効果と問題を公開することは社会改革を円滑に進めるうえで重要である。多彩な分野のデータを一元的に解析する手法、持続可能で公平な社会保障制度へ再編は、単に経済的負担を軽減するだけでなく、必要な新サービスの創出にも貢献すると考えられる。ICTのヘルスケア産業への活用への期待・価値は大きい。

#### ⑨ 本計画に関する連絡先

近藤 克則 (国立大学法人千葉大学・予防医学センター)