

編集委員会依頼論文

ジェロントロジカル・アクチュアリーの新展開

田中 周二*

2018年8月30日投稿

概要

超高齢化社会を迎える我が国にとって、高齢化に伴う医療・介護・老後所得をどのようにして維持・確保し、それを阻む諸問題を解決するかは喫緊の課題である。社会保障給付費の財政負担の問題ばかり注目されているが、まずは高齢者とそれを巻き巻く地域社会に生ずるであろう様々な社会生活上の諸問題を解決する学問的なアプローチを確立しておく必要がある。

このような人間の老化現象を生物学、医学、社会科学、心理学など多面的、総合的に研究する学問分野にジェロントロジー（老年学、加齢学）がある。日本にも多くのジェロントロジー関連の研究機関や研究者が存在するが、十分豊富なデータにもとづく高齢者個人のライフコースにもとづく縦断研究はあまり多くない。今後データの充実が期待される、この分野には生命保険・年金アクチュアリーのスキルと経験が役立つと考えられる。

しかしながら、日本のアクチュアリーが馴染んでいる保険数学や保険統計学は、死亡率や罹病率、入院発生率などを利用した伝統的モデルに従うものである。そのモデルの枠組みでは、高齢期から死亡までに至るライフコースに起こるさまざまなリスクの分析や評価の問題を扱うには不十分である。まず、伝統的モデルをバージョンアップし、健康状態や生活環境の変化を採り入れた高度な確率論的モデルを研究、開発、応用することが必要である。

また、現在急速に整備が進んでいる政府公表データや介護・医療のマイクロデータなど大量データを扱うためにはデータサイエンスの知識を補強する必要がある。

1 はじめに

高齢化社会における問題の一部はすでに顕在化している。「下流老人」という流行語を作った藤田 [17],[18]では、現在でも600~700万人に上る高齢者が貧困水準ぎりぎりの生活を送っているという*1。ごく普通のサラリーマン生活を送っていた人々がちょっとした不幸が重なり貧困化するというのである。その原因は、会社のリストラ、家族の大病、子供の引きこもりや非行、熟年離婚など誰にでも起こりうるリスク要因である。高齢化問題は、現役時代からすでに始まっているのである。言い換えれば高齢化問題を考えるには高齢化前の個々人のライフヒストリーを追跡しなければ十分な理解ができない。

ところで、わが国の将来を想像してみよう。わが国は今後、本格的な人口減少のフェイズに入り、少子化と高齢化が同時進行する世界史的に見ても空前絶後の超高齢化社会に突入する。人口構成については人口ピラミッドを見れば一目瞭然であるが、この社会経済的な意味は想像力を働かせないと本質を理解できない。日本の超高齢

* 日本大学文理学部 数学科 E-mail: tanaka@math.chs.nihon-u.ac.jp

*1 森 [20], 朝日新聞経済部 [2] にも多くの事例が掲載されている。

化社会は、まだ人類が経験したことのない社会であり、社会保障給付費をどう賄うかという政府の財政問題もさることながら、想定を超える社会的変化が起こると考えなければならない。

それらの社会的影響を描いた「予言の書」としてベストセラーになった『未来の年表』(河合 [3])*2がある。同書では年代史的に以下のような「予測」を提示している。

- 2018 年:国立大学が倒産の危機に陥る。
- 2020 年 (東京オリンピックの年):女性の 2 人に 1 人が 50 歳以上になる。
- 2021 年:介護離職が大量発生する。
- 2024 年:戦後のベビーブーマーである団塊世代が全員 75 歳以上となり,3 人に 1 人が 65 歳以上という「超・高齢化大国」になる。同時に,全国民の 6 人に 1 人が 75 歳以上になり,毎年の死亡者は出生数の 2 倍となる。
- 2025 年頃:人口に占めるボリュームの大きい「団塊の世代」が 75 歳以上になり,社会保障費が膨張し財政を圧迫する。
- 2026 年:認知症患者が 700 万人規模となり,介護する側もされる側も認知症患者という現実が待ち受ける。
- 2027 年:輸血用の血液が不足。
- 2030 年:地方から百貨店も老人ホームも消える。
- 2039 年:「深刻な火葬場不足」が起こり,
- 2040 年頃:「自治体の半数が消滅の危機」に陥る

多くは日本全国に起きる事象であるが 2030 年と 2040 年頃は地方に起こる事象である。実は、人口減少のインパクトは地域によって異質的に作用するため、各地域によって異なる問題が次々と生起し、その対応も複雑かつ困難なものと思われるのである。

これをまず単純な人口の変化で見てみることにしよう。

社会保障人口問題研究所の将来人口推計 (H29 年推計) の中位推定によれば、高齢化率 (65 歳以上人口比率) は 2015 年の 26.6 %から 2025 年には 29.3 %,2045 年の 36.8 %まで上昇する。実数で見ると全国計の 65 歳以上人口は,2015 年の 3387 万人から 2025 年の 3677 万人の 8.6 %増,2045 年の 3919 万人の 15.7 %増となっている。

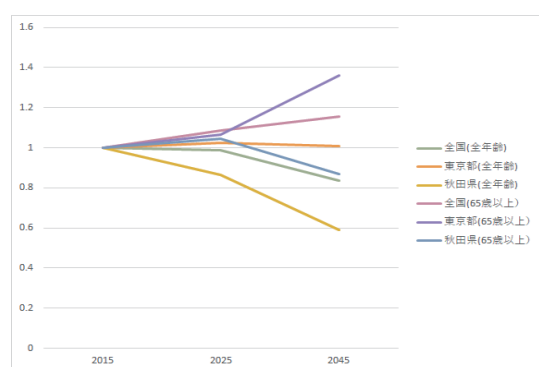


図1 全国、東京都、秋田県の総人口、65歳以上人口の増減率予測

これを都道府県別に見ると,2015 年を基準とすると 2045 年の 65 歳以上人口増加率は最大で東京都の 36.2 %, 最小は秋田県の-13 %となっており (図 1), 30 年後には高齢者数すら減少する県が秋田県以下、青森、岩手、

*2 続編 [4]『未来の年表 2』では庄司家の身の回りで起こる変化を予測している。

山形, 和歌山, 山口, 徳島, 愛媛, 高知, 長崎, 大分の 11 県に上ることになるのである。しかし, 人口ピラミッドだけ見ても事態の深刻さは良く見えない。

2045 年の人口ピラミッドに年齢階級別の要介護（要支援）状態を重ねて見ると（図 2,3）東京都, 秋田県での要介護者数, 特に重度要介護者（要介護度 3 以上）が著増することが分かる。

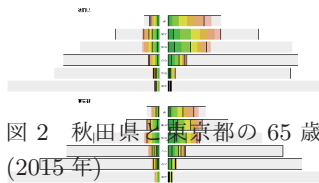


図 2 秋田県と東京都の 65 歳以上人口ピラミッド (2015 年)

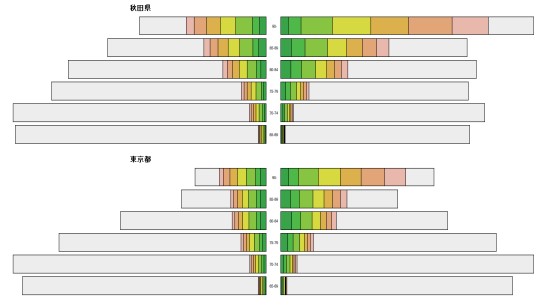


図 3 秋田県と東京都の 65 歳以上人口ピラミッド (2045 年)

2045 年の図を見ると明らかになように, 東京, 秋田とも 90 歳以上の女性人口が急増し, 要介護者数もそれにもない著増していることが分かる。

要介護（要支援）認定者数（同 65 歳人口比率）は 2015 年東京 54.4 万人（17.7%）, 秋田 7.1 万人（20.5%）であったが, 2045 年には東京 92.6 万人（22.2%）, 秋田 8.6 万人（28.6%）になる。そのうち重度（要介護度 3 以上）は 2015 年東京 19.6 万人（6.2%）, 秋田 2.8 万人（8.1%）であったが, 2045 年には東京 34.9 万人（8.4%）, 秋田 3.8 万人（12.5%）になる。しかも, 市町村レベルになるとその格差はより拡大してゆく。

特に人口減少については介護従事者や医者や看護師などの医療従事者に割けるマンパワーも限界に達し, 大都市ではその人口規模の大きさから介護施設や病院も不足することが予想される。さらに高齢化は医療・介護費用に大きな影響を及ぼす。医療費は 75 歳未満と 75 歳以上で 5 倍前後の大きな格差があり, 高齢者の増加は確実に医療費の増加要因となる。介護保険については, 要介護（要支援）段階に応じて給付上限が定められているので, 年齢に応じて自動的に増加するわけではないが, 余命の増加と高齢者の要介護度が重度化することを通じて介護費用の増加要因となる。このため, 地域ごとの特性に見合う行政的な対応が必要とされており, 特に介護分野では「地域包括ケアシステム」の導入と定着が急がれている。しかし, これは介護のみの課題ではなく, 地域の老後生活そのものを対象とし, 医療や退職後所得などを総合的に取り扱うアプローチが必要である*3 ことが強く示唆されるのである。

すなわち, 医療と介護と所得の問題は高齢者対策として一体的に扱うべき問題ということである。そこでジェロントロジーというキーワードが注目されることになる。

2 ジェロントロジー

2.1 ジェロントロジーとは？

人間の老化現象を生物学, 医学, 社会科学, 心理学など多面的, 総合的に研究する学問分野にジェロントロジー（老年学, 加齢学）がある。老人を意味するギリシャ語の geron から派生した「老齡」の意の接頭辞 geront(o)-に

*3 これについては, 次節の権丈: 地域完結型医療の項を参照されたい。

「学問・研究」の意の接尾辞-logy が連結した用語である。ロバート・アシュリー, アマンダ・バラシュ [22] によると, ジェロントロジーには 4 つの視点があるという。

- 生物学的視点：加齢に伴う身体機能の低下の原因と低下により生ずる病気や障害という現象の生物学・医学的な視点。例えば, 身体機能の低下は各器官によって異なるがメカニズムは完全には解明されていない。
- 心理学的視点：加齢に伴うことと知能（認知）の変化の心理学的視点。加齢により感覚・知覚・認知の機能や身体と心の調和などがどう変化するのかの解明。
- 社会心理学的視点：高齢者と社会との関係についての社会心理学的な視点。高齢者となると周囲との関係性がどのように変化するか。
- 社会学的視点：高齢者に対する社会の対応や高齢化に対し社会や経済がどのように変化するかという社会学的な視点。なぜ年齢により定年が決まっているのかなどもテーマになる。

同書によれば, ジェロントロジーは加齢に伴う以下のような多岐にわたる問題を扱うことになる。

- 加齢がからだところや知能に及ぼす影響
- 社会と高齢者：役割, ライフコース, ライフスタイル
- 家族関係：家族 (大家族, 核家族) における高齢者
- 雇用関係：高齢者の働き方
- 所得と住まい
- 死：尊厳死, 安楽死, 看取り
- 地域サービス
- 医療と介護
- 社会保障制度と経済

ジェロントロジーの研究は, 多くの分野に跨るため, 学問的方法論も多岐に亘る。しかし, その理論を実証するためには社会調査が必要になる。からだやところに生じた変化が, 加齢によるものか, 年齢によるものか, 時代によるものかということを区別する必要があるのである。そのためのアプローチに, 一人の人や集団を長い年月追跡して変化を見てゆく「縦断研究 (longitudinal study)」とある集団を一時点あるいは複数時点で観察する「横断研究 (cross-sectional study)」がある。縦断研究は, 時間とコストがかかり, しかも長期の間に起こる環境変化やデータの欠落の問題がある。横断研究は, 時間やコストは節約できるが加齢, 年齢, 時代の効果を判別することが屢々困難である。

2.2 わが国のジェロントロジー研究

わが国の主なジェロントロジーの学会, 研究拠点として以下のような名前を挙げる事ができる (が勿論この他にも数多くある)。

- 日本老年学会 (JGS)：老年科学の先駆的な存在。1959 年に日本老年医学会と日本老年社会学会が合併して発足。
- 東京大学高齢社会総合研究機構 (IOG)：東京大学の医学部, 文学部などのメンバーと民間企業の寄付講座で発足。
- 一般社団法人日本老年学的評価研究機構：JAGES (日本老年学的評価研究) など介護予防の大規模研究で成果。
- 国立研究開発法人国立長寿医療研究センター (NOGG)：国立のジェロントロジーの研究拠点。

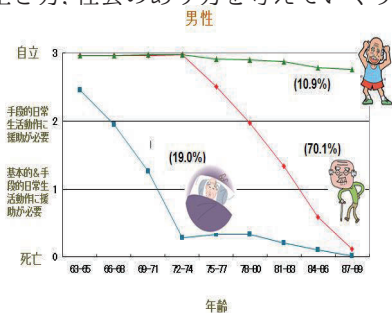
- 九州大学の久山町研究：一つの町の住民を長期間、追跡したコホート研究で有名。
- 慶応義塾大学フィナンシャル・ジェロントロジー研究所。
- 応用ジェロントロジー学会：ジェロントロジーの応用研究を担う。

日本老年学会は、2017年に高齢者（高齢期）の定義を65歳以上から75歳以上に引き上げることを提唱して反響を呼んだ。様々な指標を用いて計測すると平均的には、現在の75歳の健康状態は、10～20年前の概ね65歳に相当することをデータにもとづき論証している。なお65歳から74歳までは准高齢者（准高齢期）、90歳以上を超高齢者（超高齢期）と呼ぶようである。

以下、特に東京大学 IOG と日本福祉大学の AGES プロジェクト（JAGES の前身）の成果を紹介する。

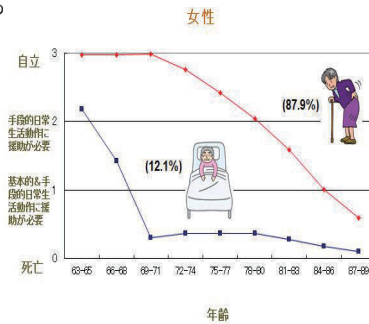
2.3 秋山：全国高齢者調査

秋山弘子 [1] は、全国から無作為に抽出された約 6000 名の高齢者の生活について全国高齢者調査を分析し、まとめた成果である。1987年の初回調査から3年ごとに同じ高齢者に同じ質問をして7回の調査を行った。初回調査で60歳の被調査者は7次調査では80歳になっているので高齢期の長期の変化を把握できる。自立して生活する能力（ADL）の加齢に伴う変化の典型的なパターンを男女別に示した図4,5に示した。縦軸が自立度を表し、3が自立、2,1と自立度が下がり介助を必要とする状態になってゆく。男性では3つのパターンが見られた。2割の男性は70歳になる前に健康を損ねて死亡するか、重度の介助が必要になった。長寿社会の若死である。80歳、90歳まで自立を維持する人が1割、大多数の7割は75歳ころまでは元気だが、そのあたりから徐々に自立度が落ちていった。女性では、実に9割の人たちが70代半ばから緩やかに衰えていった。男性は脳卒中など疾病によって急速に動けなくなったり、死亡する人が多いが、女性は専ら骨や筋力の衰えによる運動機能の低下により、自立度が徐々に落ちていく。男女合わせると、約8割の人たちが後期高齢期に入る70代半ばから徐々に衰えはじめ、何らかの助けが必要になることが明らかになった。同時に、後期高齢者には介護の対象というイメージがあるが、この図が示すように、大多数の人たちは多少の助けがあれば、日常生活を続けることができるという実態も把握できた。こうした知見は、後期高齢者が前期高齢者を数においてはるかに凌ぐ長寿社会における生き方、社会のあり方を考えていくうえで大変重要である



出典) 秋山弘子 長寿時代の科学社会的構想『科学』岩波書店、2010

図4 高齢期の身体機能低下のパターン (男性)



出典) 秋山弘子 長寿時代の科学社会的構想『科学』岩波書店、2010

図5 高齢期の身体機能低下のパターン (女性)

2.4 近藤：AGES プロジェクト

近藤克典 [2007] では、日本福祉大学の AGES プロジェクトの結果報告を行っている。このプロジェクトは要介護認定を受けていない65歳以上の地域分散を考慮した一般高齢者32891人の聞き取り調査のデータにもとづく社会疫学的な研究である。

健康指標としては「主観的健康観」と「抑うつ」を用いて、生活習慣、転倒歴、歯・口腔、不眠、ストレス、家族

関係、趣味、就業状態、閉じこもり、ソーシャルキャピタルなどとの関係を調べている。

主な結論は、高齢者の中でも社会経済的地位の格差があり、それが健康格差を生む大きな原因になっているという事実である。うつ病と等価所得の関係を見ると、最高所得層の人と最低所得層の人では平均で5倍の差がある*4。また「主観的健康観」でも等価所得により大きな格差があることが確認された。すなわち、ある程度の年金などの収入があり、社会的な地位や所得と適度な運動がより健康な生活を支える基盤になっているという事実が確認された。

その他にも、注目すべき多くの研究があるが、ここでは公衆衛生学の立場から長谷川、医療政治経済学の立場から権杖をとりあげることにした。

2.5 長谷川：ケアサイクル説

ケアサイクル説は長谷川敏彦 [14] によって論じられた。高齢期の疾病構造について以下のような分析を行っている。

「若年者では、疾病は、外傷や感染症など外的な原因を中心に、単一の疾病が単一エピソードで発症するケースが多かった。中年期には、高血圧・糖尿病・高脂血症など、いわゆる生活習慣病が発症し、長期継続すると、脳卒中や心臓病などの血管の重篤な合併症を発生させてきた。又、細胞の再生異常であるがんも増加し、併せてかつては3大成人病と呼ばれてきた。これらは老化に伴う病変で、早期退行性病変 (early degenerative disease) と呼ばれる。これらが管理されると、高年期には、認知症やパーキンソン病などの神経系の疾患が発症し、運動器の障害により歩行障害、いわゆるロコモティブシンドロームが増加する。そして、老弱化に伴い様々な機能の障害が発生し、いわゆる寝たきりに移行する。これらは晩期退行性病変 (late degenerative disease) と呼ばれる。「疾病構造」は老化に伴い、早期退行性病変から晩期退行性病変へと変化するのである。「疾病数」も、若年期から中年期にかけて、「単一疾患」が繰り返される様態から「複数疾患」が継続する病態へと変化する。更に、「疾病の過程」の自然史も、「別々に切り離されたエピソード」から「継続する慢性疾患の増悪化が繰り返されて死亡する」という形態に変化する。

さらにケアサイクル論とは、高齢期では従来想定されていた「慢性期ケア (Chronic Care)」、 「急性期ケア (Acute Care)」、 「回復期ケア (Rehabilitative Care)」、 「長期ケア (Long-Term Care)」、 「末期ケア (Terminal Care)」の5種類があり、それがその順番に進行し死に至るという考え方を否定するものである。

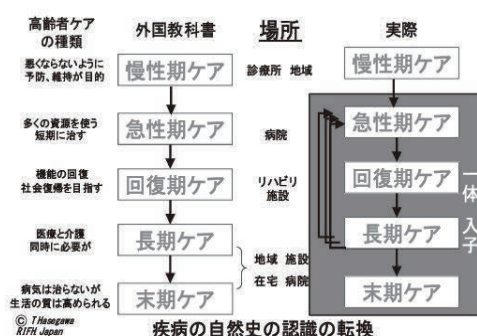


図6 高齢者のケア過程の実際 (原論文図9より)

「しかし、実際のケアの過程はそうはなっていない。」と長谷川は指摘する。

「急性期ケア・回復期ケア・長期ケアに突入した後、実は、慢性疾患の急性増悪や別の重篤な疾病の発見など

*4 等価所得は、税・社会保険料控除後の可処分所得を世帯人数の平方根で除した所得。世帯人数に比例して生活費が増えないことを調整したもの。最低は100万円、最高は400万円。

が理由で、再び、急性期ケアを要する場合が発生する。すると、急性期ケア・回復期ケア・長期ケアの新たな過程が発生する。それに続き次の3過程が発生するといった繰り返しのサイクルを形成する機会が多いのである。そして、最後に、重篤な疾病を発症するか、障害や機能が衰退して死に至る。いわゆる末期ケアの状態に入る。」

この両者の事実を考慮すると、高齢期においては死亡に至るまで医療と介護もプロセス全体を一体的に管理することの必要性が理解できよう。これは、病院や介護施設だけでは対応が不可能であり、地域で連携して解決するしかない。

2.6 権丈：地域完結型医療

権丈善一 [5] では、社会保障国民会議医療と介護の一体改革について、「地域包括ケアシステム」の構築の必要性とともに以下のように論じている。「平均寿命が60歳代の社会になるまでは、医療は主に青壮年期の患者を対象として、救命・延命、治癒、社会復帰を前提に進歩してきた。そうした医療は、めざましい成果をあげて、国民の平均寿命を飛躍的に伸ばすことに成功し、日本では1970年頃に「病院完結型」という形で完成した。

しかしそうになると、主な患者が高齢者となるのは必然である。高齢期の患者は、慢性疾患による受療が多く、複数の疾患の罹病率が高いなどの特徴を持っており完治は難しい。その時代の中心になるべき医療は、病気と共存しながらQOL(Quality of Life)を維持向上を図り、さらには死すべき運命にある尊厳のある死、QOD(Quality of Death)を視野に入れた医療となるはずだ。それは患者の住み慣れた地域や自宅での生活のための医療、すなわち地域全体で治し、支える「地域完結型」と呼ばれることもある。」

「医療政策に対して国の力がさほど強くない日本の状況を鑑み、データの可視化を通じた客観的データに基づく政策、つまりは、医療消費の格差を招来する市場の力でもなく、提供体制側の創意工夫を阻害するおそれがある政府の力でもないものとして、データによる制御機構をもって医療ニーズと提供体制のマッチングを図るシステムの確立を要請する声が上がっていることにも留意せねばならない。そして、そうしたシステムの下では医療専門職集団の自己規律も、社会から一層求められることは言うまでもない。」

3 公的データベースの充実とデータサイエンス

3.1 政府統計の現状

政府統計の利活用の現状については電子政府構想の一部として2000年代初めから着実に進められてきており、従来、省庁別に管理されていた政府統計を総務省統計局に一元化した。統計局は、政府統計の中核的機関として、統計は国の情報基盤であるという考えのもと、統計情報の発信、高度利用の推進、統計リテラシーの普及・啓発といった統計情報の戦略的提供のための取組を進めている。その中心的な機能の一つが、「政府統計の総合窓口 (e-Stat)」という政府統計のポータルサイトであり、各省庁の過去からの統計情報のアーカイブ機能を有し、電子ファイルとして誰でも自由に利用できるようになっている。最近では、

- 地図による小地域分析 (jSTAT MAP) :データと地図を組み合わせた地域分析が可能なシステム
- 統計 API 機能:プログラムが統計データを自動取得する機能
- 統計ダッシュボード:統計データを簡単に利用できるサイト

などのユーザーが統計情報を簡単に加工できるようなサポート機能も充実してきている。

3.2 政府統計利活用の政府方針

最近の政府統計の利活用については、「統計改革推進会議」(2017年5月)の最終報告書に政府方針がまとめられている。そもそもは、GDP統計の推計の精度向上の取り組みから始まったが、いわゆるEBPM(証拠に基づ

く政策決定)のために統計情報をより使いやすくするために、政府統計のマイクロデータ、行政記録データ、民間の保有する各種データの利用についても検討を進める方向性が示された。

3.3 統計分析データの一般への公開と「見える化」の現状

その他にも、統計情報を「見える化」や地図化などによって関係者に分かりやすく伝える Web 上のツールが開発されるようになった。

経済産業省と内閣官房(まち・ひと・しごと創生本部事務局)により 2015 年 4 月から稼働した地域経済分析システム(RESAS:リーサス)はそのような試みの代表例である。自治体職員や地域の活性化に関心を持つ様々な分野の人々を対象に、地方発の効果的な施策の立案・実行・検証のための取り組みを情報面・データ面から支援するため、産業構造や人口動態、人の流れなどの官民ビッグデータを集約し、可視化するシステムである。

分野としては、人口、地域経済循環、産業構造、企業活動、観光、雇用・医療・福祉、地方財政の 7 つであり、さまざまな統計をグラフ化や地図化できる機能を持つ。

同様の取り組みとして、日本福祉大学健康社会研究センターが開発した「介護予防 Web アトラス」がある。このシステムは、JAGES プロジェクトの成果を踏まえており、地域の介護予防の危険因子のデータベースがもとになっている。介護保険者(市町村と広域連合)の介護予防に関わる危険因子データを、見る人が自分で操作して、地図やグラフ・表などで表現して「見える化」を支援する機能を持つ。誰でも利用でき、現状や課題、事業の進捗状況の把握、効果の検証や市民への周知などへの活用が進むことを期待して開発されたものである。

このように、地方分権で地方に権限が委譲される中で地方行政の人材やインフラの不足を補うための Web を利用した支援システムの構築が進められている。

3.4 社会保障関連のデータベースと一般公開

人口、介護、医療、年金のデータベースは厚生労働省が所管しており、e-Stat からデータ取得できるものもあるが、すべてではない。国民健康保険、後期高齢者健康保険、政府管掌健康保険、介護保険などは事業報告書がある。また入院、外来などの統計は患者調査がある。

また、将来人口推計などは社会保障・人口問題研究所が所管し、詳細な結果が一般に公開されている。

これらは、いずれも横断データであり、縦断データで公開されているものは殆どないのが現状である。その意味では、東京大学の全国高齢者調査や九州大学の久山町研究は貴重なデータベースであると言える。

政府は、「日本再興戦略(2013 年 6 月 14 日閣議決定)において、全ての健康保険組合に対し、レセプト等のデータの分析、それに基づく加入者の健康保持増進のための事業計画として「データヘルス計画」の作成・公表、事業実施、評価等の取組を求める」ことを掲げた。狙いは、収集したデータの分析を通じて医療費の抑制に繋げることにある。収集されたレセプト情報・特定健診等情報データベース(NDB)は、2008 年 4 月から施行されている「高齢者の医療の確保に関する法律」に基づき、医療費適正化計画の作成、実施及び評価のための調査や分析などに用いるデータベースとしてレセプト情報及び特定健診・特定保健指導情報を格納・構築している。しかし、2010 年には、医療サービスの質の向上などを目指し、正確なエビデンスに基づいた施策を推進するために活用する場合には、データの利用を認めることになった。2011 年からは、第三者利用を試行的に開始し、2013 年より本格実施されている。

一方、2013 年から政府で一元的に要介護認定データ(市町村)と介護レセプトデータ(国保連)を収集し、介護データベースの構築がスタートした。ところが現在の要介護認定データの中には主治医意見書がなく診断名が分からない、また NDB との関係づけができていないため医療・介護を一体として分析できないという問題が残っており、「データヘルス計画」の実現の大きな課題である。介護データベースの第三者利用についても最

近開始された*5.

4 民間保険会社の高齢化対応の商品開発

一方、民間の保険会社も従来は、生命保険や医療保険など全年齢向けの商品を提供してきたが、最近、公的社会保障を補完する介護保険、認知症保険や超高齢期終身年金など高齢者に特化した商品開発を進めてきている。例えば、以下のような商品がある。

- 介護保険：要介護度 II 以上に介護年金や一時金を支払う（朝日生命「あんしん介護」など）、あるいは終身保険、医療保険などの特約として介護保障を提供（東京海上あんしん生命「長生き支援終身」など）
- トンチン年金：超高齢期の長寿リスクに備えて終身年金を支給（日本生命「グランエイジ」、太陽生命「100歳時代年金」など）
- 認知症保険：認知症になった場合に一時金や年金が支払われる（太陽生命「ひまわり認知症治療保険」、朝日生命「あんしん介護認知症保険」など）
- 実費保証型医療保険：医療保険の自己負担分の実費を支給する保険。（ネオファースト生命「ネオ de ちりょう」、ソニー損保「ZIPPI」など）
- 三大疾病保険：いわゆる三大死因の生活習慣病、ガン、心筋梗塞、脳卒中で所定の状態になると支払われる（各社の主契約保険の特約形態で提供されることが多い）
- 引受基準緩和型保険：多少の体調不良でも加入できる保険。（アフラック「ちゃんと応える医療保険」、アクサダイレクト「はいたりやすい定期」など）

後半の3つは必ずしも高齢者向けということではないが、年金生活者や身体機能が低下しつつある消費者を意識していると考えられる。

しかしながら、このように高齢者向けの商品開発が進められてきているものの、まだ一部の動きにとどまっており、十分に高齢者ニーズに込んでいるとは言い難い状況にある。

この理由は、高齢者向け商品の主力となるべき年金商品は超低金利時代が長く続き、元本確保できる商品設計が難しいこと、高齢者の医療、介護の諸経費率（死亡率を含む）を算定するための基礎となるデータの入手が困難なこと、医療・介護保険は公的制度との補完関係を考慮しなくてはならないが、公的制度は政治や行政の動向に左右されるため制度設計が困難であることなどである。何よりも、高齢期のライフコースに沿った生活上のリスクの把握ができていないことが最大の理由であると言えよう。

5 ジェロントロジカル・アクチュアリーとは何か？

5.1 医療・介護の統合モデル

以上、先行研究のいくつかから示唆されるように、高齢期においては、疾病とケアは絡み合って進行し、しかも一方向に死に向かうわけではなく「ケアサイクル」を描きつつ死を迎えるというプロセスを辿る。

ところで、現状においてアクチュアリーが利用している保険数学や保険統計学は死亡率や罹病率、入院発生率などを利用した伝統的モデルに従うものである。そのモデルの枠組みでは、高齢期から死亡までに至るライフコースに起こるさまざまなリスクを体系的に把握し、精確な予測を行うには不十分である。

慢性疾患の後には要介護状態が続き、認知症が進行するに従って要介護度は悪化するが直ぐに死に至るわけではない。一方、ガンや脳卒中のような急性疾患では要介護期間は短く、場合によれば要介護状態を経験せず死亡することもあるかもしれない。これらを記述することは複雑にはなるが数学的には可能である。

*5 https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000198094_00002.html

部分的には、公的介護扶助制度のもとで、フランスでは Biessy[23] が、スイスでは Fuino,Wagner[25] が要介護段階と死亡を状態とする有限セミマルコフ過程のモデルを構築し、パラメーターの推定を行った。日本の介護保険では、ある市のデータを用いて田中、長谷川 [12] による年齢インデックスを持つマルコフ過程モデルを構築し、全国の介護保険人口統計等を用いて全国版の推移確率行列を推定している。以下の図 7,8 は、推定された推移確率行列から作成された多状態生命表の生存関数（男女 65 歳非該当者）の例である。外側の曲線から順番に要介護度 5 から始まり、一番内側の非該当者に至る複数の曲線が描かれている。これを見ると、男性に比較して女性の生存関数は膨らんでいるが、非該当者の状態に滞在する人はほぼ同じである。秋山の研究と同様に女性は寿命は長い、介護状態にある期間も長いのである。

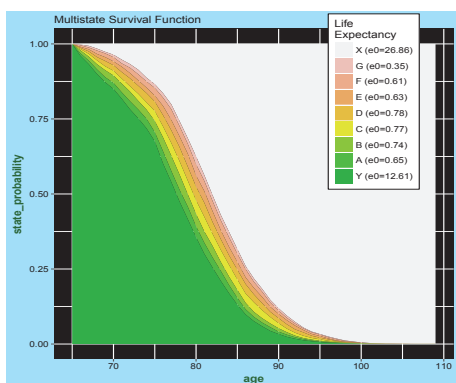


図 7 非該当者生存関数 (65 歳, 男性)

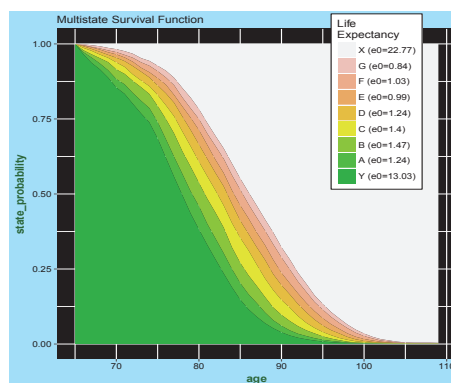


図 8 非該当者生存関数 (65 歳, 女性)

これらは、介護状態過程を記述するものであるが、介護状態の変化には加齢に伴う身体の機能の自然な低下に加えて、きっかけとなる疾患によって更に悪化したり、逆に本来から身体に備わっている免疫などの防御機構が働いてまた改善することもあり回復するなどの複雑な過程を辿ると考えられる。これがケアサイクルと呼ばれるものであろう。

そこで、これらの諸要因とケアサイクルを含む高齢期のライフコース全体を詳細にモデリングするための技術やデータ体系などを扱う新たな領域をジェロントロジカル・アクチュアリアル・サイエンス、新たなアクチュアリー像をジェロントロジカル・アクチュアリーと名付け概念を明確にすることにより、多くの生命保険・年金アクチュアリーが参入することが期待される。

ジェロントロジカル・アクチュアリアル・サイエンスは多状態の(セミ)マルコフモデルなどの数学や医療統計学・社会疫学・公衆衛生学の成果を採り入れたものになるであろう。また、最近のデータサイエンスの取り組みに対応して、公的データや一部公開されている医療データの活用もより積極的に試みられると考えられる。

Tanaka[28] は、マクロ経済スライドによって公的年金の所得代替率の減少分を一部ヘッジするために年金給付を介護度に応じて増額する介護年金に設計変更することを提唱した。Pitacco[27] では、さまざまなパターンの年金給付モデルを考案している。年金と言っても、老後生活の費用を賄うものとして、例えば介護状態や健康状態に連動して年金額が変動する年金が考えられる。英国などでは弱体者年金などとして商品化されている。あるいは後期高齢期の資金不足に備える（長寿リスク）ための後期高齢期据置年金（ALDA:Advanced Life Deferred Annuities）などの商品がある。介護保険では、介護に関わる全てのサービスが給付されることはなく、例えば買い物、旅行・観劇、車いすでの外出などのサービスは「保険適用外」であり、いわば「混合介護」となっている。あるいは地震や風水害などの災害リスクについても高齢期になると再建はほぼ不可能な場合も多いため、緊急時の生活保障のための付加的な保険が考えられるかもしれない。これらを含む柔軟な年金給付形態が考えられるのである。

さて、このような統合モデルが完成すると、このモデルを利用して地域における資源配分や財政の問題、個人の収入と健康の問題などに対するさまざまな応用分野が生まれてくるものと考えられる。具体的なイメージは以下のようなものである。まず、プラットフォームとなる汎用的な基本モデルを中央の研究組織が作成する。地域のジェロントロジカル・アクチュアリーは、この基本モデルと市内の地区レベルや病院や施設などの情報など地域でしか得られない収集データを利用することによって、よりきめ細かい分析を行うことにより、地域の実情に根ざした解決策を見出してゆく。ジェロントロジカル・アクチュアリーの活躍する仕事の範囲は大きい*6。

5.2 データサイエンティストとしてのアクチュアリー

そのために必要となるのが、公的データや地域でデータを収集する基本的なスキルとその利活用のための統計知識と経験であり、一言でいえばデータサイエンス力である。

ここまで説明してきたように、今後 10 年間で日本の超高齢化は急速に進行してゆくため、新しい時代に適応するために要する時間はきわめて限られている。このための対応は「地域包括ケアシステム」の構想で長らく議論されてきたように最早、国が主導ですべてを進めてゆく余裕はない。そこで重要なのは地域にデータサイエンス力を持つ人材を数多く養成・輩出してゆくことである。残念ながら、現状では都道府県、市町村の公務員採用はいわゆる事務職が中心で、医療・保健関係の職員がわずかに採用されているに過ぎない。

この地域あるいは地域に連携するデータサイエンティストの候補者としてジェロントロジカル・アクチュアリーは大きな可能性を秘めていると考えられる。その理由は、

- 基本的なアクチュアリー教育の中に、生命表や罹病率などの統計処理と理論が含まれており、他の統計専門家より優位性があること。
- 保険会社やコンサルティング会社などで実際的な現場感覚が身につけており、実務的な分野で活躍できる可能性が高い。
- 保険リスクマネジメントや財政についても単なる統計家を超越する役割が期待できる。

ただし、アクチュアリーがこの分野に進出するには、他のデータサイエンティストが常識的に身につけているデータサイエンス力を補強する必要がある。幸い、各国のアクチュアリー会においても問題意識は共通しており、データサイエンスを新科目として試験に導入する動きが進められている。

データサイエンティストとして特に要求されるのは、例えば、以下のような項目である。

- プレディクティブ・モデリングの統計理論
- 機械学習のツールなどを使った大量データ処理
- データスクレイピング (Web 上からのデータ取得など)
- 見える化 (Visualization): グラフ、地図化、動画による表現技術

6 結語

チューリッヒ工科大学のビュールマン (Hans Bühlmann)、エンブレヒツ (Paul Enbrechts) 両教授によって、アクチュアリーは第 1 世代 (生命保険)、第 2 世代 (損害保険)、第 3 世代 (ファイナンス)、第 4 世代 (ERM) と名付けられ、第 5 世代はデータサイエンスを駆使するアクチュアリー像が語られている。データサイエンスの分野は広大でありアクチュアリーが関与する範囲はその一部でしかない。保険との関りではテレマティックス自動車保険や健康増進型生命保険などが例示されている。

*6 2014 年に出版された 101+ Careers in Gerontology, Second Edition <https://www.amazon.co.jp/dp/B00035P0S6> では actuary がジェロントロジーを仕事にするためのキャリアとして挙げられている。

しかしながら、今まで説明してきたように超高齢化社会が確実に訪れる日本では、ジェロントロジー関連で活躍する人材として、ジェロントロジカル・アクチュアリーは有望なのではないだろうか？若い世代には保険の枠を超えた社会起業家としての活躍が期待される。

参考文献

- [1] 秋山弘子 (2010), 「長寿時代の科学と社会の構想」, 『科学』, 2010年1月号
- [2] 朝日新聞経済部 (2015), 『ルポ 老人地獄』, 文春新書, 2015年12月
- [3] 河合 雅司 (2017), 『未来の年表 人口減少日本でこれから起きること』, 講談社現代新書, 2017年6月
- [4] 河合 雅司 (2018), 『未来の年表 2 人口減少日本であなたに起きること』, 講談社現代新書, 2018年5月
- [5] 権丈善一 (2015), 『医療介護の一体改革と財政 再配分政策の政治経済学 VI』, 慶応義塾大学出版会, 2015.12
- [6] 近藤克則 (2005), 『健康格差社会 何が心と健康を蝕むのか』, 医学書院, 2005年9月
- [7] 近藤克則 (2007), 『検証「健康格差社会」介護予防に向けた社会疫学の大規模調査』, 医学書院, 2007年3月
- [8] 経産省若手プロジェクト (2017), 『不安な個人, 立ちすくむ国家』, 文芸春秋, 2017.11
- [9] 厚生労働省, 『介護保険事業状況報告 (年報)』, 毎年度
- [10] 国立社会保障・人口問題研究所 (2017), 『日本の将来人口推計 (H29年推計)』
- [11] 鈴木佳代, 近藤克典 (2014), JAGES プロジェクト, 「見える化システム JAGES HEART を用いた介護予防における保険者支援」, 医療と社会, Vol 24, NO 1, 2014
- [12] 田中周二, 長谷川敏彦 (2018), 「介護状態生命表の作成-高齢期のライフコース分析のために-」, JARIP プロシーディング特集号, 2018.314
- [13] 内閣府政策統括官 (経済財政分析担当) (2018), 「要介護 (要支援) 認定率の地域差要因に関する分析」, 政策課題分析シリーズ 15, 2018年4月
- [14] 長谷川敏彦 (2016), 「ケアサイクル論: 21世紀の予防・医療・介護統合ケアの基礎理論」 (特集 ケアの社会政策), 社会保障研究 1(1), 57-75, 2016 国立社会保障・人口問題研究所 151
- [15] 長谷川敏彦 (2013) 「地域連携の理論と基盤 (地域連携の基礎理論としてのケアサイクル論)」, 橋本士・武藤正樹編集 『地域連携論——医療・看護・介護・福祉の協働と包括的支援』, 2-25, 2013
- [16] 広井良典 (2018), 『持続可能な医療—超高齢化時代の科学・公共性・死生観』, ちくま新書, 2018年6月
- [17] 藤田孝典 (2015), 『下流老人 一億総老後崩壊の衝撃』, 朝日新聞出版, 2015年6月
- [18] 藤田孝典 (2016), 『続・下流老人 一億総老後社会の到来』, 朝日新聞出版, 2016年12月
- [19] 松山幸弘 (2018), 「公的医療・介護・福祉は立て直せるか?」, 第4章『財政破綻後 危機のシナリオ分析』, 小林慶一郎編, 2018年4月
- [20] 森亮太 (2016), 『長寿大国日本と「下流老人」』, 幻冬舎出版
- [21] 山田 謙次 (2017), 『社会保障クライシス—2025年問題の衝撃』, 東洋経済新報社, 2017年9月
- [22] ロバート・アシュリー, アマンダ・バラシュ (2005), 『ジェロントロジー—加齢の価値と社会の力学—』, 2005.6., 金融財政事情研究会
- [23] BIESSY, Guillaume. (2014), "Long-term care insurance: a multi-state semi-Markov model to describe the dependency process for elderly people", EURO-Institut d'Actuariat, SCOR Global Life
- [24] BIESSY, Guillaume. (2018), "A semi-Markov model with pathologies for Long-Term Care Insurance", SCOR Global Life - LaMME
- [25] Fuino, Michel., Wagner, Jöel (2018), "Long-Term Care Models and Dependence Probability Tables by Acuity Level: New Empirical Evidence from Switzerland", University of Lausanne
- [26] Fuino, Michel., Wagner, Jöel (2018), "Old-Age Care Prevalence in Switzerland: Drivers and Future Development", University of Lausanne
- [27] Pitacco, Ermanno. (2017), "Life Annuities Products, Guarantees, Basic Actuarial Models", LECTURE NOTES, October 2017
- [28] Tanaka, Shuji (2015), "A Proposal for Redesigning Social Security: Long-Term Care Pension", The Geneva Papers, Volume 41, Issue 1, January 2016 SPECIAL ISSUE ON LONGEVITY