



高橋教授の

この人に 会いたい

Vol.84

ゲスト

笠島めぐみ氏

広島県公立大学法人
萩啓大学ソーシャルシステム
デザイン学部 講師

持続可能な社会保障制度を構築するため、高齢者の健康状態に関する正確な将来予測は不可欠だ。萩啓大学（広島市中央区）ソーシャルシステムデザイン学部の笠島めぐみ講師は、健康状態や学歴が向上している近年の高齢者疫学データをもとに、有病状態の変化確率を計算。2043年の認知症患者数は465万人に減少するという予測結果を「The Lancet Public Health」に22年に発表した。シミュレーション結果から読み取れること、その活かし方などを論じた。

「認知症患者数は微減とLancet論文で予測 社会の変化」を反映した数学モデルをつくるべき

出発点は感染症モデル研究 新型インフルの分析に活かす

高橋 笠島めぐみ先生は世界でも知られた医学雑誌ランセットに掲載された論文「2016年から2043年までの日本のフレイルと認知症の有病率と経済的費用の予測・マイクロシミュレーションモデリングによる研究」で認知症患者数は微減で推移すると予測しています。40年には認知症患者数が1

000万人近くまで増えるとの予想が一般的だったなか、大変センセーショナルな論文です。まず、研究者としてのバックグラウンドを中心に自己紹介をお願いします。

笠島 大学では微分方程式を専攻し、卒業後、銀行に理系職として就職しました。主人の留学先の大学で感染症数理モデルのシミュレーション開発のために数学がわかる人材を探していることを知りました。助手として研究に携わったのがこの分野に入るきっかけです。

高橋 それでは、研究対象が感染症数理モデルから認知症患者数の予測に移る経緯を教えてください。

笠島 人のご縁でつながっています。在米中に、ロチェスター大学のピョンカン・ユイ(Bryung-Kwang Yoo)、スタンフォード大学のジェイ・バッタチャリヤ(Jay Bhattacharya)両先生と3人で新型インフルエンザの介入シミュレーション論文を発表しました。バッタチャリヤ先生は高齢者の健康・機能状態の変化を予測するマイクロシミュレーション

「Future Elderly Model」(FEMモデル)の開発者で13年に来日。この動的シミュレーションが日本の高齢化政策に有益であると政府関係者に提言しました。私自身が東京大学の医学博士課程にちょうど入った頃で、研究を始めるきっかけになりました。

高橋 日本のデータを使って将来予測をするように勧められたのですか。

笠島 スタンフォード大学チームの研究チームが日本のデータを用

撮影=羽切利夫

いて日本版FEMの開発を始めていたところに、参加させていただきました。日本の高齢化が深刻になるなか、「数学の力で何ができるか」と考えたとき、やはりこの動的シミュレーションは必要だという思いを強く抱きました。高齢化問題は将来的なニーズが高く、重きを置いて研究すべきだと考えました。

国勢調査などのデータを活用 高齢者の健康状態推移を計算

高橋 本題であるLancet論文に入っていくしたいと思います。どんな材料を使って、どう処理したのか。論文のプロファイルから説明してください。

笠島 人口に関しては、5年に1

度の国勢調査が最も信頼できるとされていますが、それでも、実際の人数とズレが生じています。このため、死亡個票も使い、かなり正確な高齢者人口をシミュレーション用としてつくり直しました。健康については3年に1度の国民生活基礎調査のデータを活用しました。悪性新生物については実際の数字とかなりギャップがあったため、

患者調査のデータも参照しながら補正しました。

高橋 従来の予測モデルは、たとえば、78〜80歳の男性は認知症の発症率は17%、女性は18%というような調査結果より、X軸が年齢、Y軸が認知症の発症率の男女別の予測曲線を2本作製し、高齢者の将来推計人口をかけ合わせて、認知症患者数を予測していますよね。

笠島 おっしゃるとおりです。

高橋 笠島さんの推計は、まず高齢者一人ひとりの健康・機能状態を予測して、それぞれの健康状態を基に将来の認知症の患者数を推計しています。

笠島 そうです。4300万人の高齢者が年を重ねるにつれ、高血圧症や糖尿病、心疾患、骨関節疾患などの慢性疾患を発症していく様子をバーチャルで再現するため、一人ひとりの年齢、性別、学歴の情報とその時点の健康状態から、コンピューターで独自に計算した1万数千パターンの発症率を割りあてて疾病の発症を予測しています。

高橋 シミュレーションを実行することで仮想的に時間を進め、日





笠島めぐみ

Megumi Kasajima
淑啓大学ソーシャルシステム
デザイン学部講師
かさじま・めぐみ●上智大学卒業後、銀行
本部勤務。米国ロチェスター大学研究助手
を経て、2016年から東京大学大学院医学系
研究科保健社会行動学特任研究員。23年、
国際医療福祉大学赤坂心理・医療福祉マネ
ジメント学部医療マネジメント学科助教を
経て24年4月から現職。シミュレーション技術
を活用し、健康増進や社会健康格差に向け
たさまざまな政策提言を行っている。東京大
学大学院医学系研究科客員研究員、医学
博士（東京大学）、理学修士（上智大学）

誰一人取り残されることのない 公正で調和のとれた政策を——笠島

本の60歳以上の状態像の推移を計算するということですね。この過程で、予想される高齢者の死亡者数を除き、その代わりに新しく60歳になる人々を加えます。こうすることで、高齢者の健康の変化を時間とともに把握することができるようですね。従来の予測は男女別の2本の曲線で予測を行っていましたが、笠島モデルは一人ひとりの病状や学歴を織り込んだ数千万本の曲線を用いて予測しています。

笠島 ベースになる基礎疾患から次に何の疾患が発症するか、どの程度の確率で発症するかはそのときの状態によって決まります。現実には則した組み合わせにより、ある疾患が発症したら、次はこの疾患を発症する確率が高いということがわかるのです。
高橋 このシミュレーションから導き出される結果の一つである、男性の大学卒以上の認知症発症率が小中卒と比べ、数十分の一であるとい

であることを示しています。

論文の妥当性を丁寧に検証 研究機関の将来予測とも近似

高橋 ところで、今回の動的シミュレーションの信頼性についてはどうとらえていますか。

笠島 妥当性についての検証はさまざまな外部データとの統計的な比較など、かなりの時間を使って行っています。論文発表後も最新の知見との比較は継続して行っています。たとえば、認知症に関しては、「Global Burden of Diseases」(世界約200の国と地域が参加する国際研究プログラム)の50年における将来予測の着地点と近似しています。

高橋 笠島さんの結果は、高学歴の人は脳の代替機能が働き、テストを行っても、なかなか認知症レベルまで低下しないという認知症専門医の意見に合致していると思います。また、日本の高齢者がほとんど元気になっていることをウォッチングし続けている私の肌感覚とも一

致しています。

不確実性を軽減するため アップデートを心がける

高橋 話は変わりますが、今回の健康状態変化予測プログラムを初めて聞いたとき、スーパーコンピュータを使って1個1個の水蒸気の動向を集計しながら台風の進路予測をする話と全く同じだと思いました。

笠島 同感です。気象情報は不確実性を最も上手に扱っている学問分野です。実はFuture Elderly Modelを開発しているときも、不確実性の専門家がチームに入っていたそうです。その意味で、個人レベルの動向を細かく予測することで、不確実性のある程度コントロールできています。
高橋 医療提供体制の見直しの基礎となる認知症や各疾患の患者数予測は、従来の静的手法ではなく、

高齢者の急速な変化により鋭敏に反応する動的シミュレーションモデルを用いるべきと改めて感じました。
笠島 新しいデータがどんどん出てきています。今回の論文についても将来の不確実性を少しずつ軽減し、できるだけ正確な将来設計に向かうようにアップデートをしていくことが大事だと考えています。
高橋 完全な予測モデルはあり得ません。人によって学歴、合併症も違えば、一人ひとりの発症率も異なるわけです。つまり、従来の手法と比べて精度が高ければ、それでよいのではないのでしょうか。
笠島 なるほど……(笑)。
高橋 数十年前の話です。老人病院で医師として複数の高学歴の認知症の方と診察中に会話を交わしましたが、海外駐在時の思い出な

ど話の幅が広く、高度な会話が成立する確率が非常に高かったことを思い出しました。それは筋トレした人が寝たきりになりにくいのと同じ効果があると思います。認知症の進行にはその人のもともとの知的レベルと社会経験が大きく関係している気がします。

笠島 社会経験は大きいですね。学歴格差がこれから広がっていくと、教育の機会に恵まれた人は認知症になりにくく、健康状態も非常に良好です。一方で、そうでない人たちにとっては取り残されたように感じるかもしれません。今回のモデルはそういった格差の影響を受け人々を見つかることもできます。ですから、誰一人取り残されることのない公正で調和の取れた政策立案につなげていただくために使ってほしいという思いがあります。

高橋 今後、認知症患者が減少するとすると医療政策にもコペルニクスの発想の転換が必要であり、議論の方向が大きく変わるでしょう。そういった議論をするためには、やはり医療・介護を含めて大きなグランドデザインを描くべきです。



医療提供体制の見直しの基礎となる 患者数予測に動的モデル活用を——高橋

高橋 泰

Tai Takahashi
国際医療福祉大学教授
たかはし・たい●1986年、金沢大学医学部卒業、東京大学病院第1第3第2内科・麻酔科で研修。92年、同大学医学部医学系大学院医学博士課程修了(医学博士)後、米国スタンフォード大学に留学。94年、ハーバード大学公衆衛生校に武見フェローとして留学。97年4月、国際医療福祉大学医療福祉学部医療経営管理学科教授。2016年9月より21年3月まで安倍内閣未来投資会議の構造改革徹底推進会医療福祉部門副会長を務めた。厚生労働省「新たな地域医療構想等に関する検討会」構成員