

新規要介護認定者の病気のパターンを分類し、その予後を解明

「介護保険サービスを利用し始めた高齢者（65歳以上の新規要介護認定者）」という不均一な集団を、病気のパターンによって六つの集団に分類し、それぞれの集団の特徴や予後を明らかにしました。集団ごとに最適化した介入方法を開発すれば、医療介護サービスの質と効率の向上が期待できます。

高齢化が進む中、高齢者の医療介護サービスの質と効率の向上が重要な課題となっています。一方で、高齢者は、複数の病気を抱えていることが多く、その組み合わせも多様な不均一な（heterogenous）集団であり、ひとくくりに捉えて適切な介入方法を検討することは難しいと考えられます。

本研究では、二つの市（茨城県つくば市・千葉県山武市）において新たに介護保険サービスが導入された65歳以上の人（新規要介護認定者）を対象に、22種類の背景疾患の情報をもとに教師なし機械学習の手法を用いて分類し、その分類（「臨床サブタイプ」）と予後の関連を検討しました。

つくば市のデータを分析した結果、六つの臨床サブタイプ（i. 筋骨格系疾患・感覚機能異常タイプ、ii. 心疾患タイプ、iii. 神経疾患タイプ、iv. 呼吸器疾患・悪性腫瘍タイプ、v. インスリン依存性糖尿病タイプ、vi. その他）が同定され、山武市のデータからもその分類を再現することができました。

予後に関しては、筋骨格系疾患・感覚機能異常タイプと比べて、心疾患タイプ、呼吸器疾患・悪性腫瘍タイプ、インスリン依存性糖尿病タイプは死亡のリスクが高いことが明らかとなりました。また、心疾患タイプ、呼吸器疾患・悪性腫瘍タイプ、その他タイプは介護度悪化と関連することが明らかになりました。

本研究の結果は、要介護者本人のみならず、家族やケアに関わるスタッフにとっても重要な知見です。また本研究で同定した臨床サブタイプごとに最適化された介入方法を研究開発すれば、医療政策にも応用できる可能性があります。

研究代表者

筑波大学 医学医療系／ヘルスサービス開発研究センター

田宮 菜奈子 教授

研究の背景

世界的に高齢化が進んでおり、日本においても要介護状態となる高齢者は増えています。このような要介護状態の方をサポートするために、日本では高齢者の尊厳を保持しつつ、自立した生活を送れるようになることを目的として2000年より介護保険制度が開始されました¹⁾。

介護保険制度を有効に活用し介護サービスが適切に提供されるようになるためには、まず新規に要介護認定された高齢者の特徴を理解することが必要となります。高齢者が新規に要介護認定されることに影響する疾患については先行研究²⁾で明らかになっていますが、複数の疾患の組み合わせについては検討されていませんでした。また、複数の疾患の組み合わせと予後についての研究もこれまでありませんでした。そこで本研究では、疾患の組み合わせに基づいて新規に要介護認定された高齢者を分類し、その分類と死亡や介護度悪化といった予後の関連について比較しました。

研究内容と成果

本研究では、つくば市の介護認定調査票を基に、2014年10月から2019年3月までに新規に要介護認定された65歳以上の4648人を同定しました。また、医療保険レセプトのデータとも突合し、先行研究で明らかになった新規に要介護認定されることに影響する22疾患の有無について抽出しました。同定した新規に要介護認定者の年齢の中央値は83歳（四分位範囲73-88）で、女性が60.4%を占めました。併存疾患数の中央値は4（四分位範囲3-6）で、二つ以上の併存疾患を持っていた参加者は88.6%でした。併存疾患で最も多かったのは腰部痛（59.8%）で、次いでその他の関節疾患（39.6%）でした。

本解析では、同定した新規に要介護認定者について、抽出した22疾患の有無をもとに教師なし機械学習^{注1)}の一つであるクラスター分析^{注2)}を実施しました。その結果、i. 筋骨格系疾患・感覚機能異常タイプ（1025人）、ii. 心疾患タイプ（729人）、iii. 神経疾患タイプ（765人）、iv. 呼吸器疾患・悪性腫瘍タイプ（421人）、v. インスリン依存性糖尿病タイプ（371人）、vi. その他タイプ（1337人）の六つの分類（臨床サブタイプ）を同定しました。山武市のデータ（2013年3月から2016年10月まで）を用いた同様の解析でも同じ分類が再現されました。

さらに、これらの臨床サブタイプと予後の関係について評価を行いました。多変量Cox比例ハザードモデル^{注3)}を用いて臨床サブタイプと死亡との関連について解析したところ、筋骨格系疾患・感覚機能異常タイプを基準として、心疾患タイプは調整ハザード比^{注4)}が1.22（95%信頼区間1.05-1.42）、呼吸器疾患・悪性腫瘍タイプは同1.81（1.54-2.13）、インスリン依存性糖尿病タイプは同1.21（1.00-1.46）となり、有意に死亡と関連していたことが分かりました。また、多変量ロジスティック回帰モデル^{注5)}を用いて臨床サブタイプと死亡を含めた介護度悪化との関連について解析したところ、筋骨格系疾患・感覚機能異常タイプを基準として、心疾患タイプの調整オッズ比^{注6)}は1.39（95%信頼区間1.08-1.80）、呼吸器疾患・悪性腫瘍タイプは同2.29（1.67-3.15）、その他タイプは同1.47（1.18-1.83）となり、有意に介護度悪化と関連していたことが明らかとなりました。

今後の展開

本研究結果で明らかになった疾患の組み合わせによる臨床サブタイプを介護ケア現場で活用していただくことにより、対象者のより正確な予後（死亡や介護度悪化）が予測できるようになります。これにより、利用する介護サービスの選択や将来に対するさまざまな準備について関係者が意見を一致させやすくなることが期待されます。また、これらの臨床サブタイプごとに、どのようなケアや医療が有効なのかを調べる研究が望まれます。

一方、今回の解析はつくば市と山武市のデータを用いて実施されていますので、日本全国どこでも同じ結果になるかの保証はありません。本結果が日本において普遍的なものなのかを判断するためにも、日本の他の地域でも同様の解析が実施されることが望まれます。

参考図

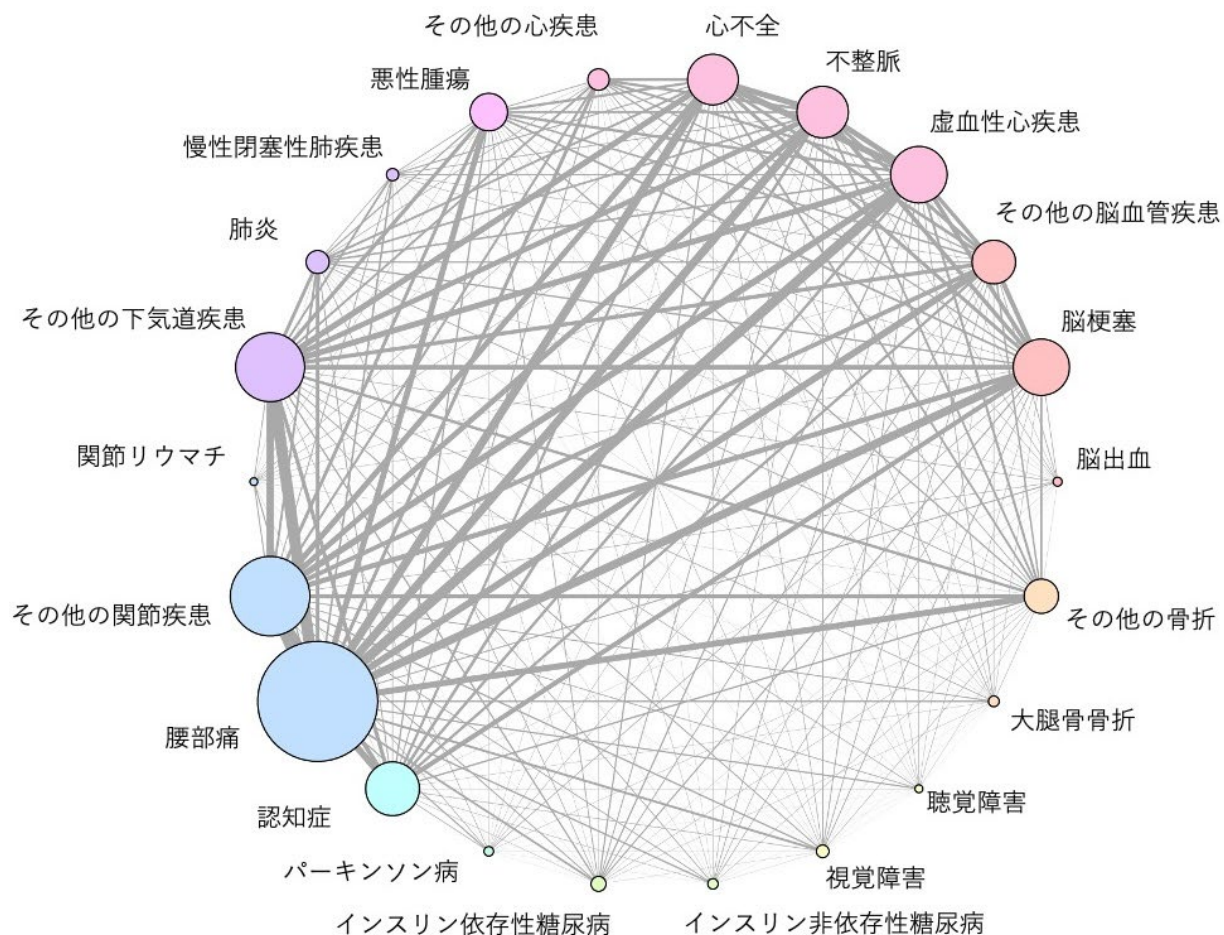


図1 本研究で観察された22疾患の相互関係について示したネットワークプロット。円の大きさは疾患を持っていた患者数を、線の太さはつながっている二つの疾患を持つ患者数をそれぞれ表現している。

	全体 N=4,648	筋骨格系疾患と 感覚機能異常 n=1,025	心疾患 n=729	神経疾患 n=765	呼吸器疾患と 悪性腫瘍 n=421	インスリン依 存性糖尿病 n=371	その他 n=1,337
脳出血	209 (4.5)	3 (0.3)	11 (1.5)	21 (2.8)	7 (1.7)	164 (44.2)	3 (0.2)
脳梗塞	1,304 (28.1)	50 (4.9)	204 (28.0)	557 (72.8)	80 (19.0)	158 (42.6)	255 (19.1)
その他の脳血管疾患	1,011 (21.8)	67 (6.5)	197 (27.0)	450 (58.8)	66 (15.7)	152 (41.0)	79 (5.9)
虚血性心疾患	1,307 (28.1)	208 (20.3)	533 (73.1)	236 (30.9)	135 (32.1)	105 (28.3)	90 (6.7)
不整脈	1,195 (25.7)	103 (10.1)	524 (71.9)	199 (26.0)	133 (31.6)	85 (22.9)	151 (11.3)
心不全	1,174 (25.3)	107 (10.4)	592 (81.2)	120 (15.7)	189 (44.9)	83 (22.4)	83 (6.2)
その他の心疾患	496 (10.7)	31 (3.0)	344 (47.2)	38 (5.0)	30 (7.1)	29 (7.8)	24 (1.8)
悪性腫瘍	871 (18.7)	254 (24.8)	127 (17.4)	86 (11.2)	187 (44.4)	87 (23.5)	130 (9.7)
慢性閉塞性肺疾患	285 (6.1)	4 (0.4)	16 (2.2)	10 (1.3)	240 (57.0)	5 (1.4)	10 (0.8)
肺炎	534 (11.5)	43 (4.2)	88 (12.1)	59 (7.7)	243 (57.7)	70 (18.9)	31 (2.3)
その他の下気道疾患	1,596 (34.3)	366 (35.7)	338 (46.4)	257 (33.6)	364 (86.5)	104 (28.0)	167 (12.5)
関節リウマチ	180 (3.9)	71 (6.9)	38 (5.2)	28 (3.7)	32 (7.6)	4 (1.1)	7 (0.5)
その他の関節疾患	1,840 (39.6)	692 (67.5)	388 (53.2)	369 (48.2)	147 (34.9)	83 (22.4)	161 (12.0)
背部疾患	2,777 (59.8)	917 (89.5)	546 (74.9)	590 (77.1)	281 (66.8)	163 (43.9)	280 (20.9)
認知症	1,245 (26.8)	88 (8.6)	138 (18.9)	331 (43.3)	75 (17.8)	34 (9.2)	579 (43.3)
パーキンソン病	221 (4.8)	40 (3.9)	13 (1.8)	98 (12.8)	4 (1.0)	6 (1.6)	60 (4.5)
インスリン依存性糖尿病	346 (7.4)	20 (2.0)	54 (7.4)	2 (0.3)	47 (11.2)	218 (58.8)	5 (0.4)
インスリン非依存性糖尿病	244 (5.3)	62 (6.1)	37 (5.1)	94 (12.3)	15 (3.6)	6 (1.6)	30 (2.2)
視覚障害	293 (6.3)	91 (8.9)	29 (4.0)	107 (14.0)	18 (4.3)	32 (8.6)	16 (1.2)
聴覚障害	184 (4.0)	72 (7.0)	24 (3.3)	54 (7.1)	17 (4.0)	3 (0.8)	14 (1.1)
大腿骨骨折	249 (5.4)	94 (9.2)	71 (9.7)	4 (0.5)	17 (4.0)	34 (9.2)	29 (2.2)
その他の骨折	796 (17.1)	394 (38.4)	140 (19.2)	93 (12.2)	46 (10.9)	46 (12.4)	77 (5.8)

図2 本研究全体および同定された臨床サブタイプ別の22疾患の内訳。患者数とその分類内における割合(カッコ内)で示した。赤い四角で囲まれた疾患は、全体と比べた場合や各臨床サブタイプ間で比べた場合に頻度が高いと判断され、各臨床サブタイプの特徴と考えられた。

参考文献

- 1) Tamiya, N. et al. Population ageing and wellbeing: Lessons from Japan's long-term care insurance policy. Lancet 378, 1183–1192(2011).
- 2) Iwagami, M. et al. Association between recorded medical diagnoses and incidence of long-term care needs certification: A case control study using linked medical and long-term care data in two Japanese cities. Ann. Clin. Epidemiol. 1, 56–68 (2019).

用語解説

- 注1) 機械学習 コンピュータがデータを学習し、入力されたデータから予測や分類を行う技術。答え(教師)となるデータを与えて学習させることを教師あり機械学習、答え(教師)となるデータを与えずに学習させることを教師なし機械学習という。
- 注2) クラスタ分析 データの中から似た特徴を持つグループ(クラスター)を自動的に見つけ出す方法。これは教師なし機械学習の1種である。
- 注3) 多変量Cox比例ハザードモデル 生存時間解析で用いられ、ある出来事(例えば、退院や死亡)が発生するまでの時間を予測するために用いられる。多変量(今回の臨床サブタイプに加え、年齢や性別などの交絡因子)をモデルに投入することにより、交絡因子の影響を統計学的に取り除いた上で、臨床サブタイプと死亡の関連を推定していることになる。
- 注4) ハザード比 ある一時点におけるイベントが起きる確率(ハザード)を、基準となる集団と評価したい集団とで比べたもの。

- 注5) 多変量ロジスティック回帰モデル 「はい/いいえ」といった2値で表現されるアウトカムが発生するかどうかを予測するために用いられる。多変量（今回の臨床サブタイプに加え、年齢や性別などの交絡因子）をモデルに投入することにより、交絡因子の影響を統計学的に取り除いた上で、臨床サブタイプと介護度悪化の関連を推定していることになる。
- 注6) オッズ比 そのイベントの起こりやすさ（イベントが起きる確率とイベントが起きない確率との比）をオッズと呼び、そのオッズを基準となる集団と評価したい集団とで比べたもの。

研究資金

本研究は、公益財団法人医療科学研究所（2023年）と厚生労働科学研究費補助金（23AA2003）の助成を受けて実施されました。

掲載論文

【題名】 Clinical subtypes of older adults starting long-term care in Japan and their association with prognoses: A data-driven cluster analysis（日本で介護サービスの利用を開始した高齢者における臨床サブタイプと予後との関連：データ駆動型クラスター分析）

【著者名】 Yuji Ito MD^{1,2}, Masao Iwagami PhD^{2,3}, Jun Komiyama PhD^{2,3}, Yoko Hamasaki MPH^{2,3}, Naoaki Kuroda PhD^{2,4,5}, Ai Suzuki MPH³, Tomoko Ito PhD⁶, Tadahiro Goto PhD⁷, Eric Y F Wan PhD^{8,9,10,11}, Francisco T T Lai PhD^{8,9,10,11}, Nanako Tamiya PhD^{2,3}

伊藤裕司^{1,2}、岩上将夫^{2,3}、小宮山潤^{2,3}、浜崎曜子^{2,3}、黒田直明^{2,4,5}、鈴木愛^{3,4}、伊藤智子⁶、後藤匡啓⁷、Eric Y F Wan^{8,9,10,11}、Francisco T T Lai^{8,9,10,11}、田宮菜奈子^{2,3}

- 1) 中東遠総合医療センター 総合内科
- 2) 筑波大学ヘルスサービス開発研究センター
- 3) 筑波大学医学医療系ヘルスサービスリサーチ分野
- 4) つくば市保健部
- 5) 国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所
- 6) 筑波大学医学医療系がん看護・ケアシステム研究領域
- 7) TXP Medical 株式会社 TXP Research
- 8) Department of Family Medicine and Primary Care, School of Clinical Medicine, Li Ka Shing Faculty of Medicine, The University of Hong Kong, Hong Kong
- 9) Department of Pharmacology and Pharmacy, Li Ka Shing Faculty of Medicine, The University of Hong Kong, Hong Kong
- 10) Advanced Data Analytics for Medical Science (ADAMS) Limited, Hong Kong
- 11) Laboratory of Data Discovery for Health (D²4H), Hong Kong Science Park, Sha Tin, Hong Kong

【掲載誌】 Scientific Reports

【掲載日】 2024年6月28日

【DOI】 10.1038/s41598-024-65699-6

問合わせ先

【研究に関すること】

岩上将夫（いわがみ まさお）

筑波大学 医学医療系／ヘルスサービス開発研究センター 教授

URL: <https://hsrdc.md.tsukuba.ac.jp>

田宮菜奈子（たみや ななこ）

筑波大学 医学医療系／ヘルスサービス開発研究センター 教授

URL: <https://hsrdc.md.tsukuba.ac.jp>

【取材・報道に関すること】

筑波大学広報局

TEL: 029-853-2040

E-mail: kohositu@un.tsukuba.ac.jp