

# 厚生労働科学研究費補助金（認知症政策研究事業） 分担研究報告書

## 認知症の有病率推計モデルの作成

研究代表者 二宮 利治

（九州大学大学院医学研究院 衛生公衆衛生学分野・教授）

研究分担者

前田 哲也（岩手医科大学 医学部脳神経内科老年科・教授）

小野 賢二郎（金沢大学 医薬保健研究域医学系・教授）

伊賀 淳一（愛媛大学 大学院医学系研究科医学専攻分子・  
機能精神神経科学・准教授）

花島 律子（鳥取大学医学部医学科脳神経医科学講座  
脳神経内科学分野・教授）

超高齢社会を迎えたわが国では、認知症は大きな医療・社会問題として注目されている。認知症の社会的・医療的な対策を推進する上で、認知症の有病率の定期的な把握と実用的な推定手法の確立が求められている。本研究は、地域行政において利用可能な情報を用いた認知症有病率の推計モデルを構築することを目的とした。

本年度は、福岡県久山町住民のデータを用いて、要支援・要介護認定情報の有無別に認知症有病率の推定モデルを作成した。モデルに用いる変数として、要支援・要介護認定情報を有する者では、公的データベースおよび外的妥当性の検討用の集団（JPSC-AD 研究）で利用可能な年齢、性別、要介護度、降圧薬服用、血糖降下薬服用、高脂血症治療薬服用、脳卒中既往歴を用いた。一方、要支援・要介護認定情報を有しない者では、これらに加えて教育歴、交流頻度、Barthel Index、老研式活動能力指標を用いた。その結果、認知症の判別能（C 統計量）はそれぞれ 0.85（95%信頼区間 0.82-0.89）、0.86（0.84-0.88）と良好であり、有病率は実測値 17.7%、推定値 16.9%と概ね一致していた。

続いて、JPSC-AD 研究に参加した石川県中島町、岩手県矢巾町、島根県海士町、愛媛県中山町の住民データを用いて外的妥当性を検証した。その結果、要支援・要介護認定情報を有する者と有しない者の C 統計量はそれぞれ 0.81（0.78-0.84）、0.89（0.87-0.91）であり、有病率は実測値 13.8%、推定値 12.2%であった。

地域行政で利用可能な情報に基づく認知症有病率推定モデルを構築し、その外的妥当性を確認した。一方で、同様の情報を用いた有病率推定には一定の有用性があるものの、限界も存在することが明らかとなった。

### A. 研究目的

超高齢社会を迎えたわが国では、認知症は大きな医療・社会問題として注目されている。厚生労働省が実施した認知症の全国調査では、2012 年時点での 65 歳以上の高齢者における認知症の有病率は 15%で、全国の患者数は約 462 万人と推計された。さらに、高齢化の進展に伴い、2025 年には 600-700 万人に達すると見込まれている。一方、認知症への罹患リスクは、

人々の生活習慣や基礎疾患などの環境要因に影響をうけることから、我が国の認知症対策を推進する上で、認知症の有病率及び有病者数を定期的に評価することが重要である。しかしながら、認知症者は認知症の有病率を明らかにするためには、地域住民を対象とした悉皆調査が必要であるが、悉皆調査は煩雑かつ地域住民の協力が必須であることから都市部を含む広範囲な地域での調査を実施するのは容易ではない。そ

のため、悉皆調査を用いる代わり、要介護認定や健診等の既存情報に基づいて我が国の認知症の有病率を推計する方法を確立することは有用である。

本研究グループは、令和5年度老人保健健康増進等事業においてわが国の5地域(福岡県久山町、石川県中島町、島根県海士町、愛媛県中山町、岩手県矢巾町)の65歳以上の住民を対象に認知症の有病率の悉皆調査を実施した。この調査では、会場調査に加え自宅や入居施設の訪問調査を行った。さらに、AMED認知症研究開発事業「大規模前向きコホートデータを基盤とした認知症のゲノム・脳画像研究」(以下、JPSC-AD研究)も推進しており、要介護状態や生活習慣、基礎疾患に関する情報や保存試料の収集している。

本研究は、久山町の地域住民データを用いて認知症有病率を推定するモデルを構築し、JPSC-AD研究の調査データを用いて外的妥当性を検証すること、さらに作成したモデルを用いて、自治体における認知症有病率の推計を行うことを目的とした。

## B. 研究方法

認知症有病率推計モデルの構築には、2012年および2017年に福岡県糟屋郡久山町で実施された認知症有病率調査に参加した65歳以上の住民4,108人のうち、治療歴や既往歴などの必要な情報が欠損している者を除外した3,935人を対象とした。外的妥当性の検証には、2017年にJPSC-AD研究に参加した石川県中島町、岩手県矢巾町、島根県海士町、愛媛県中山町の65歳以上の住民4,675人を対象とした。

前述の目的を踏まえ、モデルに用いる変数として、公的データベースおよびJPSC-AD研究で利用可能な項目を採用した。一方、昨年度の研究において、要支援・要介護認定情報を有しない者では、公的データベースで利用可能な変数のみでは有病率の推定が困難であることを報告した。そこで本研究では、要支援・要介護認定情報の有無に応じて異なるモデルを構築した。すなわち、認定を有する者に対するモデルでは、年齢・性別・要介護度・降圧薬服用・血糖降下薬服用・高脂血症治療薬服用・脳卒中既往歴を用いた。一方、認定を有しない者に対しては、これらの変数に加え、教育歴、ADL障害(Barthel Index)、IADL障害(老

研式活動能力指標)、交流頻度を加えて検討した。

評価項目は認知症の有無とした。認知症の診断は、「1. 認知症有病率に関連する因子の検討」に記載した方法に準じて実施した。

### (統計解析)

認知症有病率推計モデルの構築にはロジスティック回帰解析を用いた。なお、久山町における2012年度および2017年度の調査参加者の重複を考慮するため、一般化推定方程式(generalized estimating equations, GEE)を適用した。モデルの識別能の評価にはC統計量を用いた。すべての統計解析は、SAS(バージョン9.4; SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)を用いて実施した。

### (倫理面への配慮)

本研究は、「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」に基づき研究計画書を作成し、九州大学医学部倫理委員会の承認を得て行われた。本研究は、すべての対象者からインフォームドコンセントを取得したうえで実施した。研究者は、対象者の個人情報の漏洩を防ぐうえで細心の注意を払って研究を遂行した。

## C. 研究結果

福岡県久山町の住民のデータを用いて認知症の有病率を推計するモデルを要支援・要介護認定情報の有無別に作成した。モデルに用いる変数には、要支援・要介護認定情報を有する者では、公的データベースおよびJPSC-AD研究で利用できる変数である、年齢・性別・要介護認定度・降圧薬服用・血糖降下薬服用・高脂血症薬服用・脳卒中既往歴を、要支援・要介護認定を有しない者では、前述の変数に加えて教育歴・交流頻度・Barthel Index・老研式活動能力指標認知症を用いた。

その結果、要支援・要介護認定情報を有する者に対するモデルとして、年齢、脳卒中既往、要介護度が有意な因子として選択された。各対象者が認知症を有する確率 $p$ は、表1に示すモデルの回帰係数( $\beta$ 値)を用いて、以下のロジスティック関数により算出された。

表1：要支援・要介護認定情報を有する者を対象とした認知症の有病率推計モデル（多変量

| 予測因子      |           | β 値     | (95%信頼区間)           | p 値    |
|-----------|-----------|---------|---------------------|--------|
| 切片        |           | -10.750 | (-7.433 to -14.067) | <0.001 |
| 年齢        | (1 歳上昇毎)  | 0.120   | (0.083 to 0.158)    | <0.001 |
| 男性        | (対 女性)    | -0.088  | (0.450 to -0.625)   | 0.75   |
| 脳卒中既往あり   | (対 なし)    | 0.682   | (0.039 to 1.326)    | 0.04   |
| 要介護度      |           |         |                     |        |
| 要支援 2     | (対 要支援 1) | 0.351   | (-0.310 to 1.011)   | 0.30   |
| 要介護 1     | (対 要支援 1) | 2.717   | (2.006 to 3.427)    | <0.001 |
| 要介護 2     | (対 要支援 1) | 2.195   | (1.406 to 2.984)    | <0.001 |
| 要介護 3     | (対 要支援 1) | 2.310   | (1.406 to 3.214)    | <0.001 |
| 要介護 4-5   | (対 要支援 1) | 3.022   | (2.162 to 3.882)    | <0.001 |
| 降圧薬服用あり   | (対 なし)    |         |                     |        |
| 血糖降下薬使用あり | (対 なし)    |         |                     |        |
| 高脂血症者服用あり | (対 なし)    |         |                     |        |

変数選択には後方選択法（選択基準  $p < 0.20$ ）を用いた。

性別と年齢は  $p$  値によらずモデルに含めた

認知症を有する確率  $p = \exp(X\beta) / (1 + \exp(X\beta))$

ここで、 $X\beta = -10.750 + (0.120 \times \text{年齢}[1 \text{ 歳上昇毎}]) + (-0.088 \times \text{男性}[対 女性]) + (0.682 \times \text{脳卒中既往あり}[対 なし]) + (0.351 \times \text{要支援 2}[対 要支援 1]) + (2.717 \times \text{要介護 1}[対 要支援 1]) + (2.195 \times \text{要介護 2}[対 要支援 1]) + (2.310 \times \text{要介護 3}[対 要支援 1]) + (3.022 \times \text{要介護 4-5}[対 要支援 1])$

このモデルの C 統計量は 0.85（95%信頼区間：0.82-0.89）であった（図 1A）。モデルで推定された認知症を有する確率 0.60 以上（Youden Index により算出）を認知症ありとしたところ、感度 87.2%、特異度 70.3%、陽性的中度 89.2%であった。

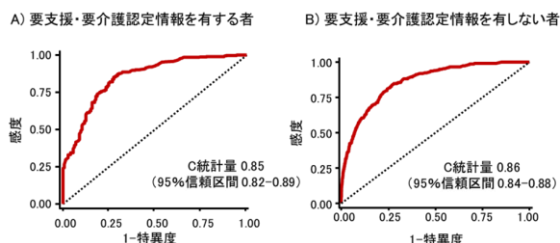


図1：モデル作成集団における推計モデルの認知症有無の判別能

65歳以上の久山町住民の3,635人（要支援・要介護認定情報を有する者551人、要支援・要介護認定情報を有しない者3,084人）

A) モデルで推定された認知症を有する確率0.60以上を認知症ありと評価（Youden indexよりカットオフを設定）：感度 87.2%、特異度 70.3%、陽性的中度 89.2%  
B) モデルで推定された認知症を有する確率0.25以上を認知症ありと評価（特異度95%以上でカットオフを設定）：感度 40.3%、特異度 95.7%、陽性的中度 43.8%

一方、要支援・要介護認定情報を有しない者に対するモデルとして、年齢、脳卒中既往、老研式活動能力指標（手段的自立、知的能動性、社会的役割）が有意な因子として選択された（表 2）。各対象者が認知症を有する確率  $p$  は、以下の通りであった。

認知症を有する確率  $p = \exp(X\beta) / (1 + \exp(X\beta))$

ここで、 $X\beta = -10.802 + (0.141 \times \text{年齢}[1 \text{ 歳上昇毎}]) + (-0.090 \times \text{男性}[対 女性]) + (0.906 \times \text{脳卒中既往あり}[対 なし]) + (-0.132 \times \text{手段的自立}[1 \text{ 点上昇毎}]) + (-0.460 \times \text{知的能動性}[1 \text{ 点上昇毎}]) + (-0.152 \times \text{社会的役割}[1 \text{ 点上昇毎}])$

表2：要支援・要介護認定情報を有しない者を対象とした認知症の有病率推計モデル（多変量解析）

| 予測因子         |           | β 値     | (95%信頼区間)           | p 値    |
|--------------|-----------|---------|---------------------|--------|
| 切片           |           | -10.802 | (-8.921 to -12.684) | <0.001 |
| 年齢           | (1 歳上昇毎)  | 0.141   | (0.119 to 0.162)    | <0.001 |
| 男性           | (対 女性)    | -0.090  | (0.248 to -0.427)   | 0.60   |
| 脳卒中既往あり      | (対 なし)    | 0.906   | (0.377 to 1.435)    | <0.001 |
| 老研式活動能力指標    |           |         |                     |        |
| 手段的自立        | (1 点上昇毎)  | -0.132  | (-0.285 to 0.022)   | 0.09   |
| 知的能動性        | (1 点上昇毎)  | -0.460  | (-0.624 to -0.296)  | <0.001 |
| 社会的役割        | (1 点上昇毎)  | -0.152  | (-0.303 to -0.001)  | 0.049  |
| 降圧薬服用あり      | (対 なし)    |         |                     |        |
| 血糖降下薬使用あり    | (対 なし)    |         |                     |        |
| 高脂血症者服用あり    | (対 なし)    |         |                     |        |
| 教育歴 ≤ 9 年    | (対 > 9 年) |         |                     |        |
| 交流頻度：ほとんどなし  | (対 月数回以上) |         |                     |        |
| Bartel index | (1 点上昇毎)  |         |                     |        |

変数選択には後方選択法（選択基準  $p < 0.20$ ）を用いた。

性別と年齢は  $p$  値によらずモデルに含めた

このモデルの C 統計量は 0.86（95%信頼区間：0.84-0.88）であった（図 1B）。この集団では認知症の有病率が比較的低いため、偽陽性を減らすことを目的として、特異度 95%以上を満たす値をモデル推定による認知症保有確率のカットオフ値とした。その結果、カットオフ値を 0.25 と設定した場合、感度 40.3%、特異度 95.7%、陽性的中度 43.8%であった。

次に、これらの式を用いて認知症の有病率を推定したところ、要支援・要介護認定情報を有する者では実測値 73.7%、推定値 72.1%、有しない者では実測値 7.7%、推定値 7.1%であり、いずれの群においても実測値と推定値は概ね一致していた。さらに、全対象者においても実測値 17.7%、推定値 16.9%と、両者は近似していた（表 3）。

表3：モデル作成集団における認知症患者数および有病率：実測値とモデル推定値の比較

|                            | 認知症患者数 | 認知症有病率 |
|----------------------------|--------|--------|
| 要支援・要介護認定情報を有する者（n=551）    |        |        |
| 実測値                        | 406 人  | 73.7%  |
| 推定値                        | 397 人  | 72.1%  |
| 要支援・要介護認定情報を有しない者（n=3,084） |        |        |
| 実測値                        | 238 人  | 7.7%   |
| 推定値                        | 219 人  | 7.1%   |
| 全対象者（n=3,635）              |        |        |
| 実測値                        | 644 人  | 17.7%  |
| 推定値                        | 616 人  | 16.9%  |

さらに、JPSC-AD 研究に参加した石川県中島町、岩手県矢巾町、島根県海士町、愛媛県中山町の住民データを用いてモデルの妥当性を検討した。その結果、要支援・要介護認定情報を有する者および有しない者における C 統計量は、それぞれ 0.81（95%信頼区間：0.78-0.84）、0.89（0.87-0.91）であった（図 2）。また、認知症の有病率の推定値は実測値と比較的近い値であった（実測値 13.8%、推定値 12.2%）（表 4）。

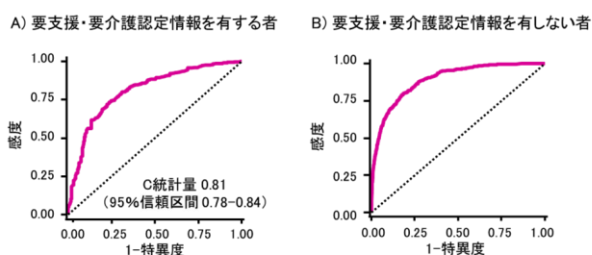


図4：外的妥当性検証集団における推計モデルの認知症有無の判別能  
2017年にJFSC-AD研究に参加した石川県中島町、若手県矢巾町、島根県海士町、愛媛県中山町の65歳以上の住民4,675人

表4：外的妥当性検証集団における認知症患者数および有病率：実測値とモデル推定値の比較

|                         | 認知症患者数 | 認知症有病率 |
|-------------------------|--------|--------|
| <b>4地域全体 (n=4,675)</b>  |        |        |
| 実測値                     | 647人   | 13.8%  |
| 推定値                     | 570人   | 12.2%  |
| <b>【地域別】</b>            |        |        |
| <b>石川県中島町 (n=2,089)</b> |        |        |
| 実測値                     | 353人   | 16.9%  |
| 推定値                     | 348人   | 16.7%  |
| <b>若手県矢巾町 (n=960)</b>   |        |        |
| 実測値                     | 51人    | 5.4%   |
| 推定値                     | 22人    | 2.3%   |
| <b>島根県海士町 (n=715)</b>   |        |        |
| 実測値                     | 97人    | 13.6%  |
| 推定値                     | 88人    | 12.3%  |
| <b>愛媛県中山町 (n=4,675)</b> |        |        |
| 実測値                     | 146人   | 15.9%  |
| 推定値                     | 112人   | 12.2%  |

## D. 考察

本研究では、地域住民を対象として、要支援・要介護認定情報の有無別に認知症の有病率推計モデルを構築した。その結果、いずれのモデルにおいても良好な識別能が得られ、外部データにおいても同様の性能が確認された。また、本モデルによる有病率の推定値は、モデル作成集団および外部データのいずれにおいても実測値と概ね一致しており、集団レベルでの有病率推定に関する内的および外的妥当性が示された。

本研究では、要支援・要介護認定情報を有する者においては、年齢、脳卒中既往、および要介護度が認知症と強く関連しており、特に要介護度は認知機能障害の進行を反映する重要な指標であると考えられた。一方、要支援・要介護認定情報を有しない者では、老研式活動能力指標の各下位尺度（手段的自立、知的能動性、社会的役割）が有意な因子として選択されており、日常生活機能や社会的活動性の低下が認知症の早期変化を反映していることが示唆された。しかしながら、老研式活動能力指標は一般的な自治体の公的データベースでは必ずしも収集されていない。そのため、実際に自治体レベルで本モデルを運用する際には、利用可能な変数が制限され、モデルの適用性や精度が低下する可能性がある。そのため、特に認定を受けていない一般高齢者においては、現行

の自治体データのみでは認知症有病率を高精度に推定することには一定の限界があると考えられる。

## E. 結論

本研究では、地域住民を対象として、要支援・要介護認定情報の有無別に認知症の有病率推計モデルを構築し、いずれのモデルにおいても良好な識別能と妥当性が確認された。また、本モデルによる有病率の推定値は、モデル作成集団および外部データのいずれにおいても実測値と概ね一致しており、集団レベルでの認知症有病率の把握に有用であることが示された。一方で、要支援・要介護認定情報を有しない者に対するモデルでは、自治体の公的データベースでは必ずしも利用可能でない指標を含む必要があり、今回作成したモデルは要支援・要介護認定情報を有する者において実用性が高いが、認定を有しない一般高齢者に対する適用には限界があり、今後は自治体で利用可能なデータに基づく推計手法のさらなる改良が求められる。

## F. 健康危険情報

- 要支援・要介護認定情報の有無別に、認知症の有病率推計モデルを構築した。作成したモデルは外部データにおける外的妥当性も検証され、本モデルを用いた認知症有病率の推定可能性が示された。
- 一方で、要支援・要介護認定情報を有しない者では自治体で利用可能なデータに限界があり、推定精度に制約がある可能性が示された。

## H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし