

令和 5 年度厚生労働科学研究費補助金
(地域医療基盤開発推進研究事業研究事業)
在宅医療を必要とする患者像の検討と
地域特性に合わせた在宅医療提供体制の構築に関する研究
分担研究報告書

COVID-19 パンデミック下での在宅死の増加と関連する要因の検討

研究分担者	孫瑜	筑波大学医学医療系	助教
研究分担者	伊藤智子	筑波大学医学医療系	助教
研究分担者	佐方信夫	筑波大学医学医療系	客員准教授
研究協力者	吉江悟	筑波大学医学医療系	研究員
研究代表者	田宮菜奈子	筑波大学医学医療系	教授
		ヘルスサービス開発研究センター	センター長

研究要旨

背景：COVID-19 パンデミックにより、利用可能な病床の不足と面会制限のために在宅死が増加した可能性がある。本研究は、COVID-19 パンデミック前後の在宅死の割合の変化を検討し、関連する因子を明らかにすることを目的とした。

方法：オープンデータを用いて、2015 年から 2021 年までの全死亡に占める在宅死の割合を記述した。また、市町村レベルのデータを用いて、2019 年から 2021 年までの在宅死の割合の増加に関連する要因を検討した。従属変数は、2019 年から 2021 年までの在宅死の割合の絶対変化とした。独立変数には、各自治体の 2019 年の在宅死割合、高齢者人口あたりの医療資源および介護施設、人口密度、COVID-19 の累積症例数を用いた。各変数を標準化し、多変量線形回帰分析を行った。

結果：2015 年、2019 年、2021 年の在宅死亡の割合はそれぞれ 12.7%、13.6%、17.2% であり、COVID-19 パンデミック後に在宅死割合が増加したことが示された。1,696 市町村を対象とした多変量線形回帰分析では、従来型在宅療養支援診療所・病院 (β 係数 [95% 信頼区間 (CI)], 0.19 [0.01-0.37])、機能強化型在宅療養支援診療所・病院 (0.53 [0.34-0.71])、訪問看護師数 (0.26 [0.06-0.46])、人口密度 (0.44 [0.21-0.67])、COVID-19 の累積症例数 (0.49 [0.27-0.70]) は在宅死の増加と正の関連を示したが、介護老人福祉施設定員の病床数 (-0.55 [-0.74-0.37])、2019 年の在宅死割合 (-1.24 [-1.44-1.05]) は負の関連を示した。

結論：COVID-19 パンデミック下で、特に人口密度が高く、COVID-19 の累積症例数の多い地域で在宅死割合が増加した。需要の増加に対して、特に機能強化型在宅療養支援診療所・病院が重要な役割を果たしたと考えられる。

A. 研究目的

2020年1月16日に日本で最初のCOVID-19患者が発生後、流行は拡大し続け、2021年末までに5回の感染者の増加を経験し、累積患者数は170万人、死亡者数は18,000人となった¹。感染症法で二類感染症に分類されたことによる病床や医療職の人員不足により、特に第4波と第5波（2021年4月から9月まで）にかけては、医療危機の状態に陥った^{2,3}。また、ほぼすべての病院や高齢者施設で、面会者からの感染を防ぐための面会制限が実施され、2021年10月の調査では、緩和ケア病棟でさえも99%が面会制限を実施していたことが報告されている⁴。

このような状況下で、わが国^{5,6}の終末期医療には変化があったことが報告されている。在宅医療を提供する医療施設を対象としたアンケート調査では、COVID-19パンデミック後、在宅看取りを希望する患者や新たに在宅医療を希望する患者が増加し、特にがん、呼吸器疾患、認知症の患者が増加したことが示された⁵。別の研究では、COVID-19の患者数が多い都道府県ほどがん患者の在宅死の割合が高いことが示され、COVID-19流行ががん患者の在宅看取りの需要を高めたことが示唆された。

しかし、これらの研究はアンケートに基づく研究、またがん患者のみに対象を絞ったものであったため、日本全体における死亡場所の変化を明らかにする必要がある。さらに、医療資源や人口密度の違いから、在宅死割合の変化に地域差が存在する可能性はあるが、COVID-19パンデミック時の在宅死の増加がどのような要因と関連

しているかを明らかにした研究はこれまでにない。

そのため、本研究では、全国データを用いて2019年から2021年にかけての在宅死割合の変化を記述し、この増加に関連する地域要因を探索することを目的とした。

B. 研究方法

データセット

厚生労働省が公開している、在宅医療にかかる地域別データ集⁷を用いて市町村別のデータを入手した。このウェブサイトでは、さまざまな調査データが市区町村ごとに再集計されており、1,741の市町村レベルでの高齢者人口、医療・介護施設資源、在宅死の割合等のデータが含まれている。我々はこのデータに加えて、医療施設調査⁸の元データを用いて、病床数の情報を入手した。また、各自治体の人口密度は2020年の国勢調査⁹から、累積COVID-19症例数は厚生労働省が公開しているCOVID-19感染症情報²から入手した。

従属変数および独立変数

在宅死割合は、自宅での死亡を年間の死亡総数で除した数を示した。2019年から2021年までの自治体別の在宅死割合の絶対変化を従属変数と定義した。独立変数には、各自治体の2019年の在宅死割合、医療資源（病院病床数、一般診療所数、従来型在宅療養支援診療所・病院数（在支診・在支病）、機能強化型在支診・在支病数、訪問看護師数）、介護施設（介護老人福祉施設定員、介護老人保健施設定員、介護療養型医療施設病床数）、人口密度、2021年12月までのCOVID-19累積症例数を含め

た。COVID-19の累積症例数に関しては市町村レベルのデータが入手できなかったため、都道府県レベルのデータを用いた。病院病床数は、病院の総病床数から精神科病床数を差し引いた数を算出した。人口密度のみ2020年のデータを用い、他の変数に関しては2019年のデータを用いた。医療資源、介護施設に関しては各自治体の65歳以上の高齢者数で除した変数を用いた。(表中では「高齢者人口1万人当たり」として示されている)。65歳以上の人口で除した理由は、(i)死亡の90%以上が65歳以上で発生していること¹⁰、(ii)訪問診療の大部分(95%以上)がこの年齢層に対して実施されていること¹¹ためである。COVID-19の累積症例数は各都道府県の総人口で除した。

統計分析

まず、全国の2015年から2021年までの総死亡者数と在宅死の割合の推移を調べ、パンデミック前後の在宅死割合の傾向を明らかにした。次に、全国の自治体における2019年から2021年までの在宅死割合の絶対値の変化を図示することで、パンデミック後の在宅死割合の変化の地域差を示した。その後、1,741自治体における各変数の要約統計量を求めた。最後に2019年から2021年にかけての在宅死割合の増加と関連する要因を多変量回帰分析により明らかにした。この分析では、2019年または2021年に在宅死が発生しなかった45の市町村を除外し、1,696の市町村を対象とした。すべての変数について、標準化(平均=0、標準偏差=1)した後解析を実施した。

さらに感度解析として、在宅死割合の絶対変化の中央値をカットオフ値として、自治体を2つのグループ(在宅死割合の増加が多い群と小さい群)に分類し、ロジスティック回帰分析を行った。

事後解析として、スピアマンの相関係数を用いて、人口密度と従来型在支診・在支病数、および人口密度と機能強化型在支診・在支病数との相関を評価した。

すべての解析はSTATA version 15 (Stata Corp.)を用いて行った。統計的有意性は $p<0.05$ とした。

倫理的配慮

本研究では公開されているデータのみを使用したため、倫理的承認は得ていない。

C. 研究結果

在宅死割合の傾向

図1は、日本における2015年から2021年までの総死亡数と在宅死亡数の割合の推移を示したものである。2015年から2019年にかけて、毎年約20万人ずつ死亡者数が増加しており、2020年に減少したが、2021年には再び増加した。2015年、2019年、2021年の在宅死の割合はそれぞれ12.5%、13.6%、17.2%であり、2019年から2021年にかけて増加したことが示された。

在宅死割合増加に関する地域差

2019年から2021年にかけての在宅死割合の変化を示した図2では、東京や大阪などの大都市圏で在宅死の割合がより増加していることが示されている。

在宅死の増加に関連する要因

表 1 は、1,741 自治体における各変数の要約統計量を示している。2019 年または 2021 年に在宅死がなかった自治体を除いた 1,696 の自治体における在宅死割合の絶対値変化は正規分布を示し、在宅死割合の絶対値変化の中央値と平均値はともに 2.9%であった。

多変量線形回帰分析の結果を表 2 に示す。従来型在支診・在支病数 (β 係数 [95% 信頼区間 (CI)] は 0.19 [0.01–0.37])、機能強化型在支診・在支病数 (0.53 [0.34–0.71])、訪問看護師数 (0.26 [0.06–0.46])、人口密度 (0.44 [0.21–0.67])、COVID-19 の累積症例数 (0.49 [0.27–0.70]) は在宅死割合の増加と正の相関を示したが、介護老人福祉施設定員数 (-0.55 [-0.74–-0.37]) と 2019 年の在宅死割合 (-1.24 [-1.44–-1.05]) は負の関連を示した。

カットオフ値を中央値の 2.9%としてロジスティック回帰分析を行った結果は、従来型在支診・在支病と訪問看護師数は在宅死割合の増加と関連を認めず、一般診療所で正の関連を認めた以外は、主解析と同様の結果が得られた (表 3)。

人口密度と在支診・在支病の相関

図 3 は、それぞれ人口密度と従来型在支診・在支病および機能強化型在支診・在支病との相関を示している。スピアマンの相関係数はそれぞれ 0.32 ($p < 0.001$) と 0.49 ($p < 0.001$) であり、人口密度と機能強化型在支診・在支病の間に中程度の相関があることが示された。

D. 考察

本研究は、日本における COVID-19 パンデミック時の在宅死のトレンドを明らかにし、在宅死の増加に関連する地域要因を特定した初めての全国レベルの研究である。本研究の結果から、在宅死の増加と従来型在支診・在支病、機能強化型在支診・在支病、訪問看護師数、人口密度、および COVID-19 の累積症例数との間に正の関連が認められた。逆に、介護老人福祉施設定員数と 2019 年の在宅死の割合との間には負の関連が認められた。

COVID-19 パンデミック時に在宅死割合が増加したという本研究の結果は、在宅医療を提供する医療機関を対象に実施されたアンケート調査に基づく先行研究⁵の結果と一致している。今回のデータではこれらの死亡の原因を特定することはできないが、COVID-19 に関連する死亡は 2021 年の全死亡の約 1%と報告されていることから¹²、COVID-19 に直接起因する在宅死亡の割合が大幅に増加する可能性は低いと考えられる。先行研究で報告されているように、病床不足や入院施設の面会制限により、希望する看取りの場所が変化した影響が大きかった可能性が考えられる^{5,6}。

地域差については、特に都市部で在宅死の割合の顕著な増加が観察され、多変量解析では、この増加と人口密度との関連が示された。これは、都市部の方が概して COVID-19 の感染者がより多く^{1,13}、在宅看取りに対する需要がより増加したことに加え、在宅看取りを提供できる医療資源が都市部により多く存在するなどの供給要因による影響もあると考えられる。

在支診・在支病数や訪問看護師数などの在宅医療資源が在宅死割合の増加と関連するという本研究の知見は、COVID-19パンデミック前に実施された先行研究^{14,15}と一致している。しかし、本研究では、従来型在支診・在支病と機能強化型在支診・在支病を区別し、機能強化型在支診・在支病の方がより強い関連性を示した。さらに、ロジスティック回帰分析では、機能強化型在支診・在支病のみが在宅死割合の増加と関連していた。この違いの原因として、従来型在支診・在支病は外来診療の延長としてソロプラクティスの医師が在宅医療を実施していることが多く¹⁶、在宅医療の提供を拡大することが難しいことが考えられる。反対に、最低3人の常勤医師を必要とする機能強化型在支診・在支病は、パンデミック時に比較的柔軟に在宅医療の提供や看取り数を拡大することが可能であった可能性が考えられる。

介護老人福祉施設定員数が在宅死の増加と負の相関を認めたという本研究の結果は、先行研究^{14,15}と一致している。3つの介護施設のうち、介護老人福祉施設のみが在宅死の増加と負の関連を示したが、この結果は介護老人福祉施設がより介護ニーズの高い患者を受け入れており、最も定員数が多いという事実から説明できる¹⁷。

今回のパンデミックは、病院での治療が受けられない患者や、終末期医療を受ける場所として在宅を希望した患者に対応するために、十分な在宅医療の資源を確保することの重要性も強調された。しかし、本研究の結果から、在宅医療資源、特に機能強化型在支診・在支病においては、人口密度によって格差があることが示された。人

口密度が低い地域は、住宅が点在しているため、患者の自宅間を移動するのに時間がかかり、対応できる患者数が制限されるため訪問診療が不利な状況である¹⁶。その結果、終末期医療において重要な役割を果たす機能強化型在支診・在支病が少なくなっていると考えられる。パンデミックのような状況下で在宅医療の役割を強化するためには、人口密度に応じた機能強化型在支診・在支病への加算の導入など、政策的な検討が必要であろう。

本研究にはいくつかの限界がある。第一に、「在宅死」の分類には、患者の自宅だけでなく、認知症グループホームやサービス付き高齢者向け住宅も含まれるが、人口動態統計には詳細な死亡場所の分類がないため、区別できなかった¹⁸。また、「在宅死」は必ずしも在宅医療を受けたことを示すものではなく、自殺、殺人、予期せぬ突然死も含まれる。しかし、このような外因による死亡は在宅死全体の約6%に過ぎないと報告されている¹⁹ことから、本研究結果への影響は大きくないと考える。第二に、近隣の自治体の医療資源や介護施設の影響については考慮することができなかった。第三に、患者や家族の希望、社会的経済的要因など、測定不能な交絡因子が存在する可能性がある。第四に、今回の知見は観察データに基づくものであったため、因果関係を明らかにすることは困難であった。しかし、パンデミック前の調査²⁰では、在宅死を希望する人が自治体の人口規模によって大きな差がないということが報告されており、パンデミック中は全国的に面会制限が実施されたこと⁵から、全国的に在宅での看取りを希望する人がパン

デミック中に増加したことが示唆される。従って、在宅医療資源の供給要因が、より在宅死の増加に関連したと考えるのが妥当であろう。

E. 結論

結論として、本研究では全国の COVID-19 パンデミック期前後のデータを用いて、2019 年以降に在宅死の割合が増加したことを示した。特に人口密度が高く、COVID-19 の累積症例数が多く、在宅医療の資源が充実している地域で特に増加が顕著であった。また、在宅死の増加に最も影響する要因であった機能強化型在宅診療・在宅病と人口密度の間に中程度の相関がみられた。人口密度の低い地域が在宅医療の面で不利な立場にあることを考えると、特異的な状況の時に全国的に在宅医療の役割を強化するためには、人口密度を考慮した政策立案も検討される。

F. 研究発表

1. 論文発表

Sun Y, Iwagami M, Inokuchi R, Sakata N, Ito T, Taniguchi Y, Yoshie S, Tamiya N. Change in the Proportion of Death at Home during the COVID-19 Pandemic and Its Associated Factors in the Municipality Level: A Nationwide Study in Japan. JMA journal (令和 6 年 1 月 15 日採択通知受理)あり

2. 学会発表

孫瑜、岩上将夫、井口竜太、佐方信夫、伊藤智子、谷口雄大、吉江悟、田宮菜奈子. COVID-19 パンデミックによる在宅死の

増加と関連する要因の検討. 第 82 回日本公衆衛生学会 (2023 年 10 月 31 日—11 月 2 日)

G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

参考文献

1. 厚生労働省. データからわかる一
新型コロナウイルス感染症情報一.
<https://covid19.mhlw.go.jp/>.
2. Kurahara Y, Kobayashi T, Shintani S, et al. Clinical characteristics of COVID-19 in Osaka, Japan: comparison of the first-third waves with the fourth wave. *Respir Investig.* 2021;59(6):810-8.
3. 厚生労働省. 療養状況等及び入院患者受入病床数等に関する調査について.
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/newpage_00023.html.
4. 日本ホスピス緩和ケア協会. 緩和ケア病棟における COVID-19 の影響に関する第 2 回アンケート調査結果.
https://www.hpcj.org/info/covid19/covid19_pcuchosa202111.pdf.
5. Hamano J, Tachikawa H, Takahashi S, et al. Changes in home visit utilization during the COVID-19 pandemic: a multicenter cross-sectional web-based survey. *BMC Res Notes.*

2022;15(1):238.

6. 今永光彦. がん死亡の自宅死亡割合と COVID-19 感染者数の関連. 日本在宅医療連合学会誌. 2023;4(2):1-6.

7. 厚生労働省. 在宅医療にかかる地域別データ集. <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.mhlw.go.jp%2Fcontent%2F10800000%2F001094335.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK>.

8. 厚生労働省. 医療施設調査. <https://www.mhlw.go.jp/english/database/db-hss/smi.html>.

9. 総務省統計局. 令和 2 年国勢調査調査の結果. <https://www.stat.go.jp/data/kokusei/2020/kekka.html>.

10. 政府統計の総合窓口 e-Stat. 人口動態調査 人口動態統計 確定数 死亡 <https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0003411690>.

11. 厚生労働省. 第 1 回全国在宅医療会議. 参考資料 2. 2016. <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10801000-Iseikyoku-Soumuka/0000129546.pdf>.

12. Tanaka, H, Togawa K, Katanoda K. Impact of the COVID-19 pandemic on mortality trends in Japan: a reversal in 2021? A descriptive analysis of national mortality data, 1995-2021. *BMJ Open*. 2023;13(8):e071785.

13. 厚生労働省. 都道府県の医療提供体制等の状況 (医療提供体制等の負荷・感染の状況) について. <https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuit>

[e/newpage_00035.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_00035.html).

14. Morioka N, Tomio J, Seto T, et al. Association between local-level resources for home care and home deaths: A nationwide spatial analysis in Japan. *PLOS ONE*. 2018;13(8):e0201649.

15. Ikeda T, Tsuboya T. Place of death and density of homecare resources: A nationwide study in Japan. *Ann Geriatr Med Res*. 2021;25(1):25-32.

16. 日医総研ワーキングペーパー. 第 2 回診療所の在宅医療機能調査. 2017. <http://www.jmari.med.or.jp/download/WP392.pdf>.

17. Igarashi, A, Eltaybani S, Takaoka M, et al.. Quality assurance in long-term care and development of quality indicators in Japan. *Gerontol Geriatr Med*. 2020;6:2333721420975320.

18. Sugimoto K, Ogata Y, Kashiwagi M. Factors promoting resident deaths at aged care facilities in Japan: a review. *Health Soc Care Community*. 2018;26(2):e207-24.

19. 谷口雄大, 渡邊多永子, 翠川晴彦ら. 全国市区町村別にみた自宅死に占める外因死の割合. 厚生指標. 2020;67(3):13-6.

20. 越田美恵子, 藤村一美, 土居弘幸. 人口規模別にみた終末期希望療養場所の自宅希望に関連する要因—在宅医療等に関する県民意識調査データから—. *日本健康学会誌*. 2022;88(5):194-203.

表 1. 1741 自治体の特徴

	平均値 (標準偏差)	中央値 (四分位範囲)
医療資源*		
病院病床数	2576.1 (2480.7)	2386.6 (0-3736.5)
一般診療所数	213.7 (213.9)	193.3 (144.9-240.0)
従来型在宅療養支援診療所・病院数	28.8 (45.5)	20.6 (0-40.6)
機能強化型在宅療養支援診療所・病院数	6.7 (14.0)	0 (0-9.3)
訪問看護師数	111.5 (109.4)	100.0 (0-168.1)
介護施設*		
介護老人福祉施設定員	220.8 (179.1)	179.0 (130.0-261.3)
介護老人保健施設定員	117.4 (133.2)	101.8 (0-157.9)
介護療養型医療施設病床数	10.8 (46.7)	0 (0-2.5)
人口密度 (km ² あたりの人口)	1069.2 (2607.4)	189.6 (52.3-766.3)
累積 COVID-19 患者数†	10.4 (6.9)	8.3 (5.3-14.2)
2019 年の在宅死割合(%)	11.4 (4.9)	11.1 (8.3-14.1)
2019 年から 2021 にかけての在宅死割合の 絶対値変化(%)	2.9 (5.2)	2.9 (0.7-5.0)

*医療資源と介護施設は各自治体の 65 歳以上の高齢者 10,000 人あたりの数を示す

†累積 COVID-19 患者数は各都道府県人口の 1,000 人あたりの数を示す

表 2. 2019 年から 2021 年にかけての在宅死割合の絶対値変化に関する多変量線形回帰分析の結果

	β 係数	95% 信頼区間	<i>P</i> 値
医療資源*			
病院病床数	-0.19	-0.40-0.01	0.066
一般診療所数	0.15	-0.05-0.34	0.137
従来型在宅療養支援診療所・病院数	0.19	0.01-0.37	0.041
機能強化型在宅療養支援診療所・病院数	0.53	0.34-0.71	<0.001
訪問看護師数	0.26	0.06-0.46	0.011
介護施設*			
介護老人福祉施設定員	-0.55	-0.74-0.37	<0.001
介護老人保健施設定員	0.02	-0.17-0.20	0.872
介護療養型医療施設病床数	-0.05	-0.24-0.14	0.609
人口密度 (km ² あたりの人口)	0.44	0.21-0.67	<0.001
累積 COVID-19 患者数 †	0.49	0.27-0.70	<0.001
2019 年の在宅死割合 (%)	-1.24	-1.44-1.05	<0.001

*医療資源と介護施設は各自治体の 65 歳以上の高齢者 10,000 人あたりの数を示す

†累積 COVID-19 患者数は各都道府県人口の 1,000 人あたりの数を示す

すべての変数は標準化した後に解析した。2019 年または 2021 年に在宅死がなかった自治体は除外した (n = 45).

表 3. カットオフ値を 2.9% とした場合の在宅死割合の変化に関する多変量ロジスティック回帰分析の結果

	オッズ比	95%信頼区間	P 値
医療資源*			
病院病床数	0.93	0.82-1.04	0.205
一般診療所数	1.26	1.04-1.54	0.021
従来型在宅療養支援診療所・病院数	1.01	0.91-1.12	0.865
機能強化型在宅療養支援診療所・病院数	1.33	1.19-1.50	<0.001
訪問看護師数	1.10	0.98-1.24	0.114
介護施設*			
介護老人福祉施設定員	0.82	0.74-0.92	<0.001
介護老人保健施設定員	0.98	0.88-1.08	0.661
介護療養型医療施設病床数	0.99	0.89-1.11	0.898
人口密度 (km ² あたりの人口)	1.66	1.34-2.05	<0.001
累積 COVID-19 患者数†	1.26	1.11-1.43	<0.001
2019 年の在宅死割合(%)	0.66	0.59-0.76	<0.001

*医療資源と介護施設は各自治体の 65 歳以上の高齢者 10,000 人あたりの数を示す

†累積 COVID-19 患者数は各都道府県人口の 1,000 人あたりの数を示す

すべての変数は標準化した後に解析した。2019 年または 2021 年に在宅死がなかった自治体は除外した (n=45)。

図 1. 総死亡数と在宅死割合の推移

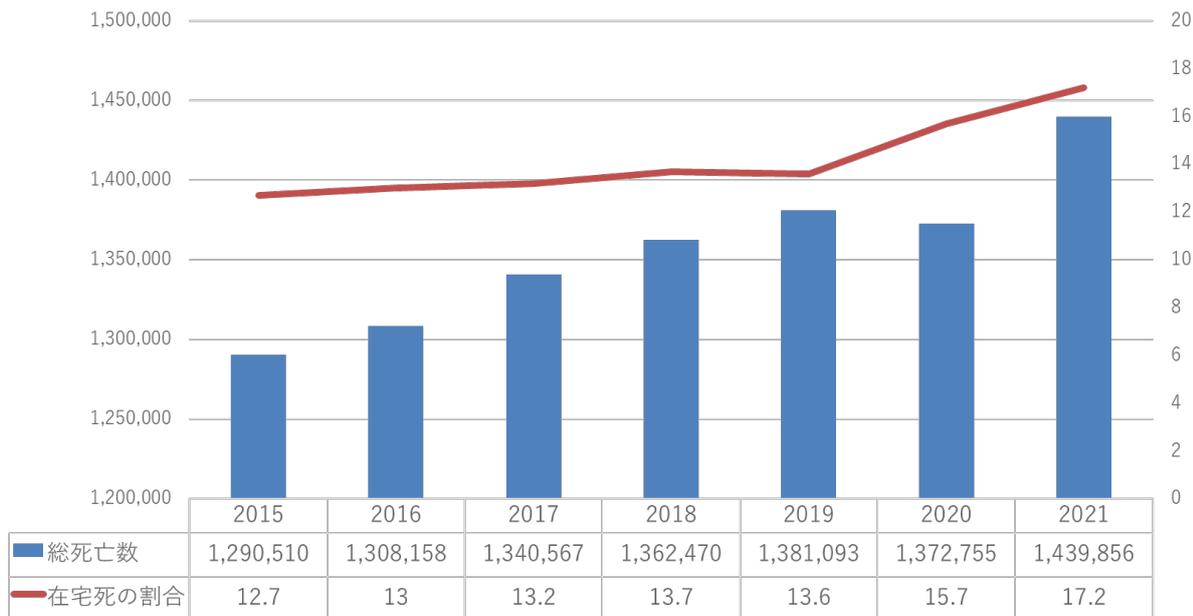


図 2. 各自治体の 2019 年から 2021 年にかけての在宅死割合の絶対値変化

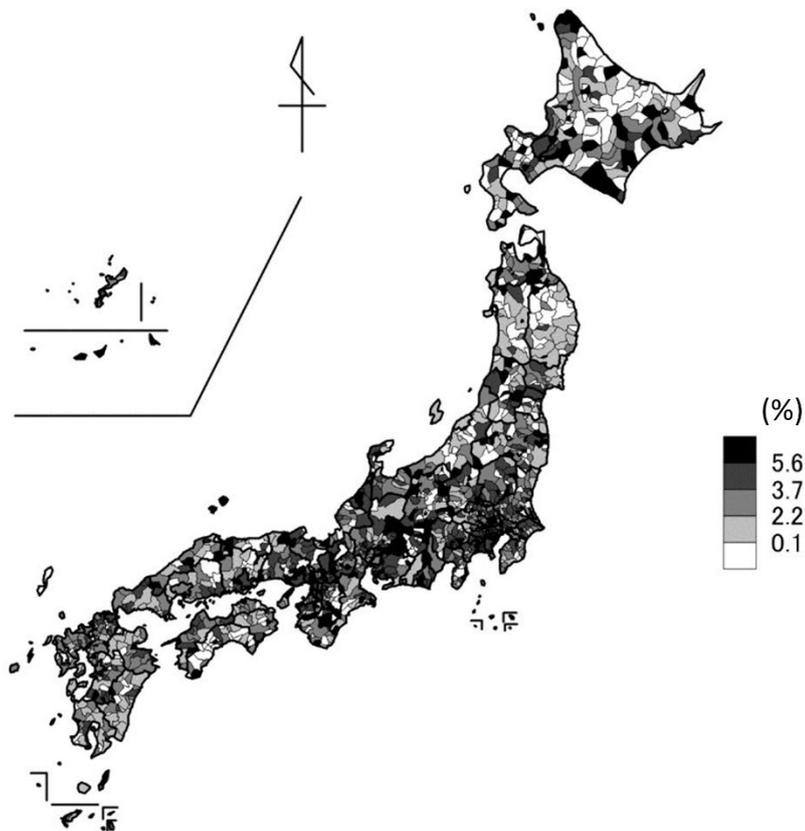


図 3. 在宅療養支援診療所・病院と人口密度の相関

上：従来型在宅療養支援診療所・病院、下：機能強化型在宅療養支援診療所・病院

