第１部 論文集
資料

北海道と神奈川県における乳がん罹患数の将来推計と医療施設および医療従事者の配置の検討

齊藤真美[1] 松田美香[1] 髙橋將人[1] 片山佳代子[2]
阪口昌彦[2] 田中里奈[3] 松坂方士[4]

国立病院機構 北海道がんセンター がん登録室[1]
神奈川県立がんセンター臨床研究所 がん予防・情報学部[2]
弘前大学大学院医学研究科 医学医療情報学講座[3]
弘前大学医学部附属病院 医療情報部[4]

要 旨

2040 年までの北海道と神奈川県の圏域別の乳がん罹患数の将来推計を行い、現在の医療需要と比較し、将来的に求められる医療施設や医療従事者の配置を検討した。地域がん登録データから 2014 年乳がん罹患数と進展度を収集した。将来推計人口は社会保障・人口問題研究所より得た。都道府県別乳腺専門医数を日本乳癌学会より得た。専門施設数は両県のホームページより得た。2014 年の罹患数年齢分布を用いて、2040 年まで 5 年毎の罹患数の推計を行った。将来推計罹患数は基準となる年の罹患率から推計を行う固定法を用いて算出した。

65 歳未満の罹患数は 2040 年までに両県とも全圏域で減少していた。65 歳以上の罹患数は北海道では道央圏、神奈川県では都市部で著しく増加していた。

両県とも、医療資源に対する医療需要は圏域により差がみられた。今後は、将来推計を参考に医療計画を進める必要があると考えられた。

はじめに

乳がんは女性において最も罹患率が高いがんであり、その罹患数は今後増加することが予測される[1)]。また将来推計人口によると、日本では 2040 年までに 75 歳以上人口が急激に増加し、人口構成が大きく変化することが予想されている[2)]。加齢は多くのがんの最大の危険因子であり、高齢者のさらなる増加によって今後もがん罹患数は増加していくと予想される。近年では、日本以外の先進国でも高齢のがん患者の増加が注目されている[3)]。

北海道がん登録では 2014 年罹患症例より遡り調査を実施し、登録精度が向上したため、罹患症例の解析が可能となった。そこで本研究では、単年の罹患率から将来の罹患数を推計することができる固定法[4)]を用いて将来の乳がん罹患数を推計した。また、現在の医療資源の配置が変化しないと仮定し、将来的な医療資源の配置を検討した。さらに、北海道とは特徴の異なる神奈川県の結果と比較することで両県の医療資源の配置を比較し、両県のがん対策について検討した。

方法

(1) 対象

2014 年に罹患した乳がん患者（北海道 3,859 名、神奈川県 5,770 名）を対象とした。DCO 症例（death certificate only）は診断日の情報が得られていないため本検討から除外した。

上皮内癌罹患数は浸潤癌に比べてがん検診の影響を受けやすいので、将来予測の正確性を確保するために除外した。

(2) 使用したデータ

乳がん罹患症例は、北海道は北海道がん登録より、神奈川県は神奈川県がん登録より提供を受けた。国立社会保障・人口問題研究所より北海道及び神奈川県の将来推計人口（2010 年～2040 年、5 年間隔）を得た [2)]。日本乳癌学会より都道府県別乳腺専門医数を得た [5)]。北海道庁ホームページ、神奈川県庁ホームページより専門病院数（がん診療連携拠点病院とがん診療連携指定病院の数）を得た [6,7)]。

(3) 北海道と神奈川県の圏域区分

北海道と神奈川県の圏域区分を図 1、図 2、表 1 に示した。北海道の 2 次医療圏（21 圏域）は地域生活経済圏（道南圏、道央圏、道北圏、オホーツク圏、十勝圏、釧路・根室圏）、神奈川県の 2 次医療圏（11 圏域）は、地域特性と人口密度に基づいて 4 圏域（都会型、市街型、郊外型、地方型）に分けて解析した [4)]。

北海道の地域生活経済圏は 6 圏域に分類され、人口比率が最も高いのは道央圏で最も低いのはオホーツク圏である。面積比率は道央圏が最も高く次いで道北圏が高く、最も低いのは道南圏である。

道南圏（北渡島檜山、南檜山、南渡島）
道央圏（札幌、中空知、北空知、南空知、西胆振、東胆振、後志、日高）
道北圏（留萌、宗谷、上川北部、上川中部、富良野）
オホーツク圏（遠紋、北網）
十勝圏（十勝）
釧路根室圏（釧路、根室）

図 1　北海道の圏域区分

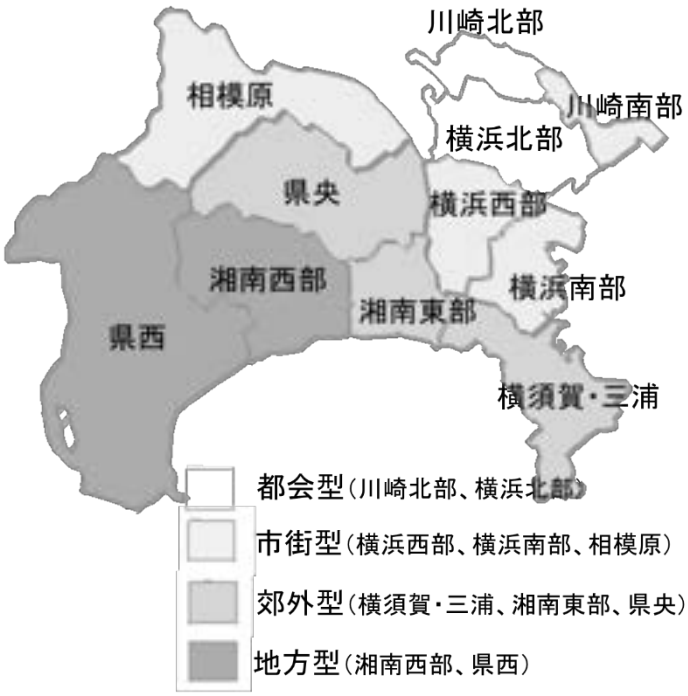


図２　神奈川県の圏域区分 [4)]

(4) 解析方法

罹患数は 15-39 歳、40-64 歳、65 歳以上の 3 群に分けて検討を行った。2014 年年齢階級別罹患率を算出し、以降一定であると仮定して年齢階級別将来推計人口に乗じて、各圏域の将来の罹患数を推計した[4)]。将来の罹患数は 2014 年罹患数を 100 とした比率で表し、その後の推移を算出した。さらに、現在の乳腺専門医数を各圏域の 2014 年罹患数と 2040 年罹患数で除して専門医 1 人あたりの患者数を算出し、専門病院数と合わせて比較することで、現在と将来の供給されるべき医療資源について検討を行った。

(5) 倫理的配慮

本研究は北海道がんセンター倫理委員会、神奈川県立がんセンター倫理委員会および弘前大学大学院医学研究科倫理委員会より承認を得た。

表１　北海道と神奈川県の圏域別人口（2014 年）

道県	圏域	人口
神奈川県	都会型	1,162,368
	市街型	1,694,809
	郊外型	1,119,284
	地方型	463,011
北海道	道南圏	240,638
	道央圏	1,769,016
	道北圏	326,067
	オホーツク圏	151,953
	十勝圏	178,868
	釧路・根室圏	164,442

（人）

3. 結果

北海道の圏域別進展度を表 2 に示した。北海道全体では、全年齢の進展度は半分以上が限局であった。15-39 歳では道央圏で乳がん患者が多く、半分以上が限局であった。40-64 歳では道南圏を除く圏域で半分以上が限局であった。限局割合が最も高い圏域は十勝圏(58.7%)であり、低い圏域は道南圏(46.6%)であった。65 歳以上では、全ての圏域で半分以上が限局であった。限局割合が最も高い圏域は道北圏（67.1%）で、低い圏域は道南圏（54.9%）であった。領域割合が最も高い圏域は 15-39 歳ではオホーツク圏（50.0%）、40-64 歳では道南圏（30.3%）、65 歳以上では釧路・根室圏（30.2%）であった。65 歳以上では、全ての圏域で遠隔転移の割合は 10%未満であった。

北海道の乳がん罹患数将来推計を図 3 に示した。15-39 歳では全ての圏域で罹患数が 2040 年までに減少した。最も減少が著しい圏域は道南圏であり、緩やかな圏域は十勝圏であった。40-64 歳では全ての圏域で減少し、道央圏は他の圏域に比べて減少が緩やかであった。65 歳以上では、全ての圏域で 2020 年に増加し、道央圏と十勝圏を除く圏域は、その後減少した。道央圏は 2020 年以降緩やかに増加した。十勝圏は、2020 年以降はほぼ横ばいであった。総数では、全ての圏域で 2040 年までに減少していた。最も減少が著しい圏域は道南圏であり、最も緩やかな圏域は道央圏であった。

神奈川県の乳がん罹患数将来推計を図 4 に示した。15-39 歳では 2040 年までに全ての圏域で罹患数が減少した。最も減少が著しいのは地方型であり、緩やかなのは都会型であった。40-64 歳では 2025 年まで都会型で増加し、以降減少した。市街型は 2025 年まで横ばいであり、以降減少した。65 歳以上では全ての圏域で増加した。特に都会型は他の圏域に比べて増加が著しかった。総数では都会型は 2020 年に一度増加し、以降横ばいであった。市街型は 2020 年まで横ばいで以降減少した。その他の圏域は 2040 年までに減少した。

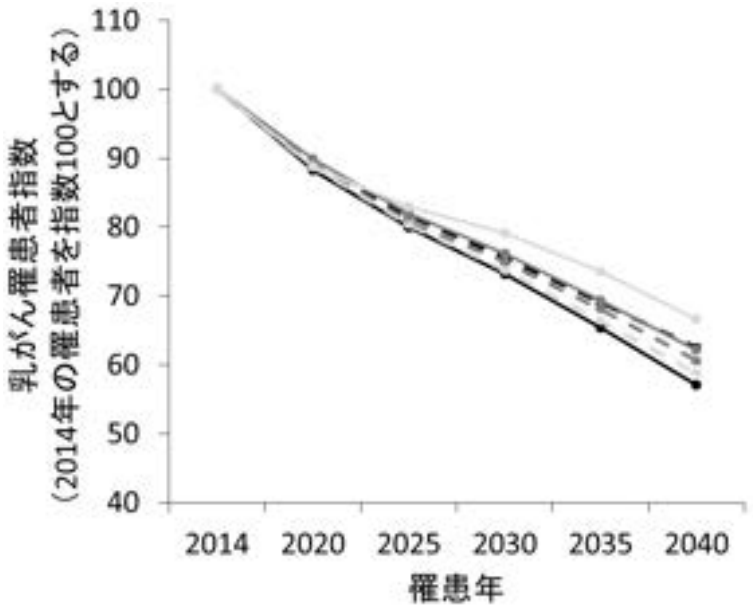
北海道と神奈川県における現在の乳腺専門医数を表 3 に示した。乳腺専門医数・専門病院数は両県ともに、全圏域に存在しているものの、一部圏域（市街型、道央圏）に集中していた。

圏域ごとの乳腺専門医 1 人当たりの患者数を図 5 に示した。2040 年までに神奈川県では都会型で医師 1 人当たりの患者数はやや増加するものの、他の圏域では減少した。一方北海道では、すべての圏域で減少した。

表 2　北海道の進展度

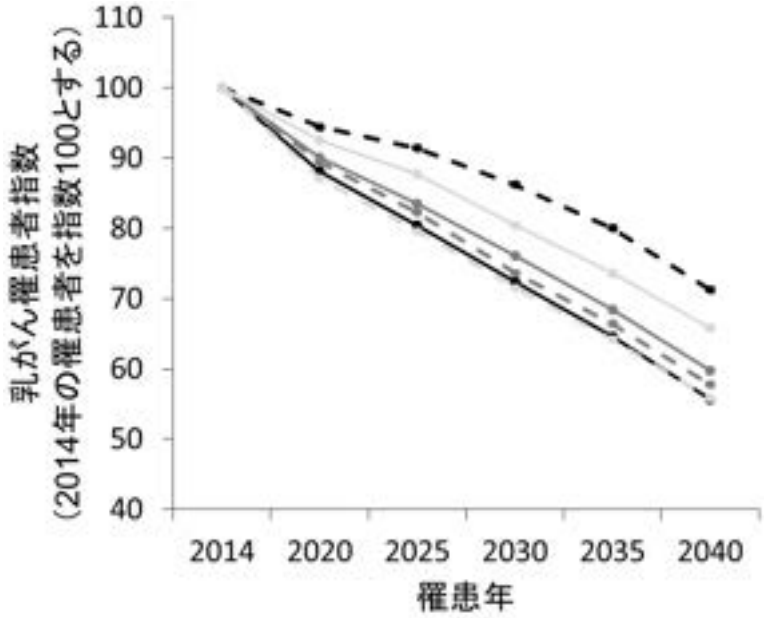
年齢階級	圏域	進展度			
		限局	領域	遠隔	不明
総数	北海道	2104(54.5)	930(24.1)	269(7.0)	556(14.4)
	道南	187(51.8)	99(27.4)	18(5.0)	57(15.8)
	道央	1338(53.5)	596(23.8)	179(7.2)	386(15.4)
	道北	221(58.6)	85(22.5)	29(7.7)	42(11.1)
	オホーツク	123(58.3)	47(22.3)	15(7.1)	26(12.3)
	十勝	127(60.8)	43(20.6)	13(6.2)	26(12.4)
	釧路・根室	108(53.5)	60(29.7)	15(7.4)	19(9.4)
15-39 歳	北海道	105(56.5)	43(23.1)	8(4.3)	30(16.1)
	道南	14(73.7)	3(15.8)	0(0.0)	2(10.5)
	道央	76(57.1)	31(23.3)	7(5.3)	19(14.3)
	道北	1(11.1)	3(33.3)	0(0.0)	5(55.6)
	オホーツク	2(50.0)	2(50.0)	0(0.0)	0(0.0)
	十勝	7(53.8)	1(7.7)	1(7.7)	4(30.8)
	釧路・根室	5(62.5)	3(37.5)	0(0.0)	0(0.0)
40-64 歳	北海道	1061(51.4)	547(26.5)	151(7.3)	304(14.7)
	道南	83(46.6)	54(30.3)	11(6.2)	30(16.9)
	道央	692(51.0)	361(26.6)	92(6.8)	211(15.6)
	道北	108(53.7)	52(25.9)	21(10.4)	20(10.0)
	オホーツク	58(53.2)	26(23.9)	10(9.2)	15(13.8)
	十勝	71(58.7)	26(21.5)	6(5.0)	18(14.9)
	釧路・根室	49(50.0)	28(28.6)	11(11.2)	10(10.2)
65 歳以上	北海道	938(58.3)	340(21.1)	110(6.8)	222(13.8)
	道南	90(54.9)	42(25.6)	7(4.3)	25(15.2)
	道央	570(56.4)	204(20.2)	80(7.9)	156(15.4)
	道北	112(67.1)	30(18.0)	8(4.8)	17(10.2)
	オホーツク	63(64.3)	19(19.4)	5(5.1)	11(11.2)
	十勝	49(65.3)	16(21.3)	6(8.0)	4(5.3)
	釧路・根室	54(56.3)	29(30.2)	4(4.2)	9(9.4)

n (%)



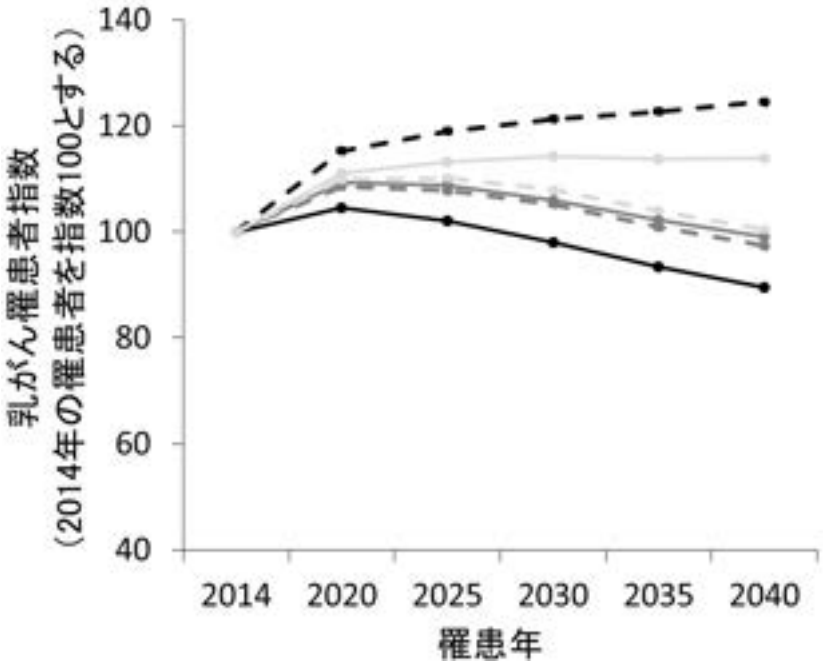
北海道 ： 道南 道央 道北 オホーツク 十勝 釧路・根室

図 3a　15-39 歳の圏域ごとの罹患数将来推計（北海道）



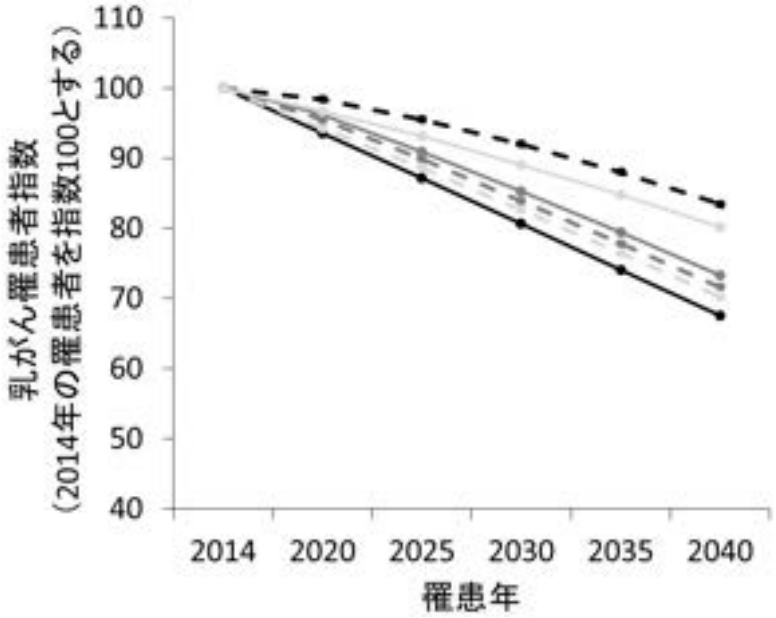
北海道 ： 道南 道央 道北 オホーツク 十勝 釧路・根室

図 3b　40-64 歳圏域ごとの罹患数将来推計（北海道）



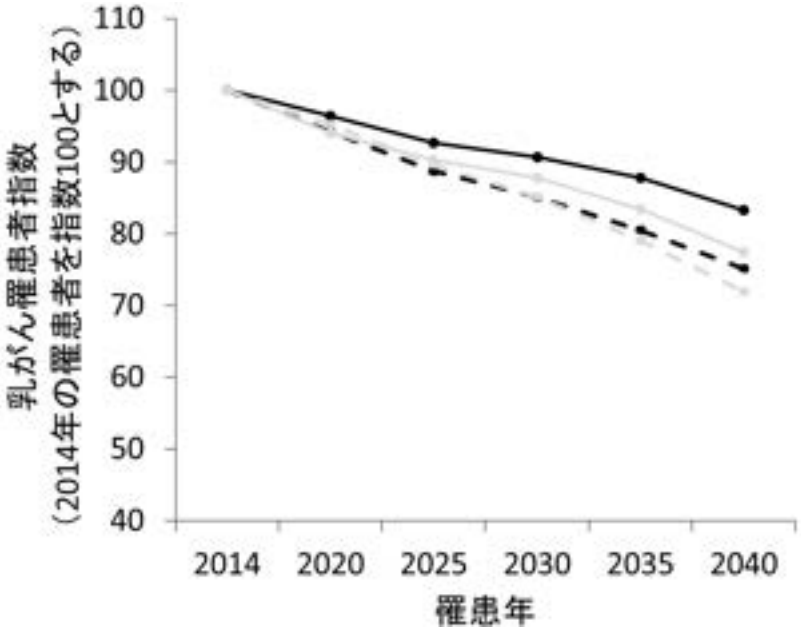
北海道 ： 道南 道央 道北 オホーツク 十勝 釧路・根室

図 3c　65 歳以上の圏域ごとの罹患数将来推計（北海道）



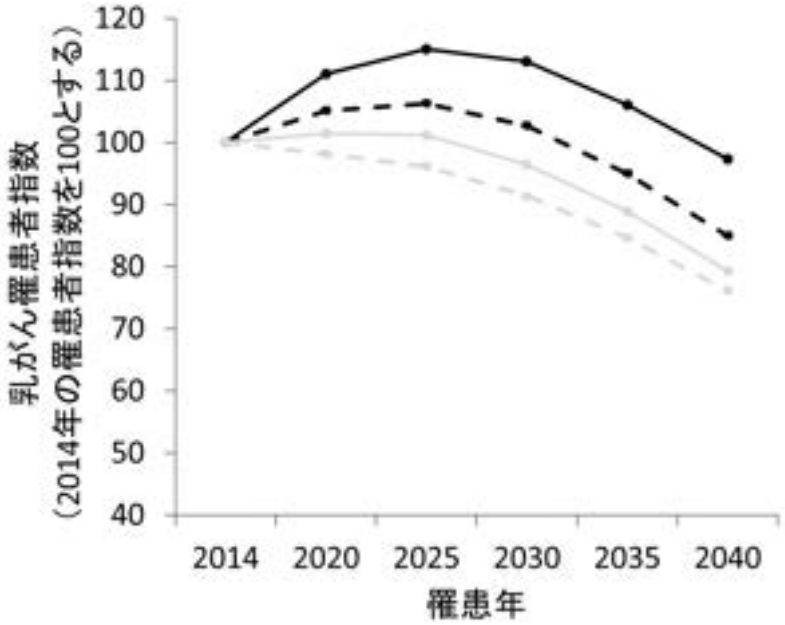
北海道 ： 道南 道央 道北 オホーツク 十勝 釧路・根室

図 3d　総数の圏域ごとの罹患数将来推計（北海道）



神奈川県 ： 都会型 市街型 郊外型 地方型

図 4a　15-39 歳の圏域ごとの罹患数将来推計（神奈川県）



神奈川県 ： 都会型 市街型 郊外型 地方型

図 4b　40-64 歳　圏域ごとの罹患数将来推計（神奈川県）

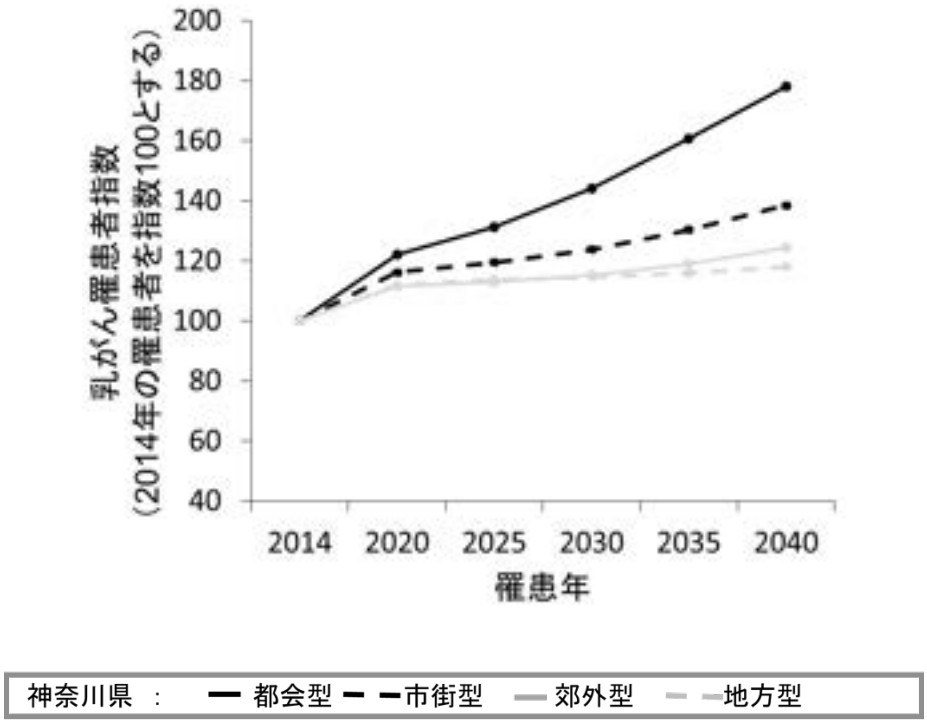


図 4c　65 歳以上　圏域ごとの罹患数将来推計（神奈川県）

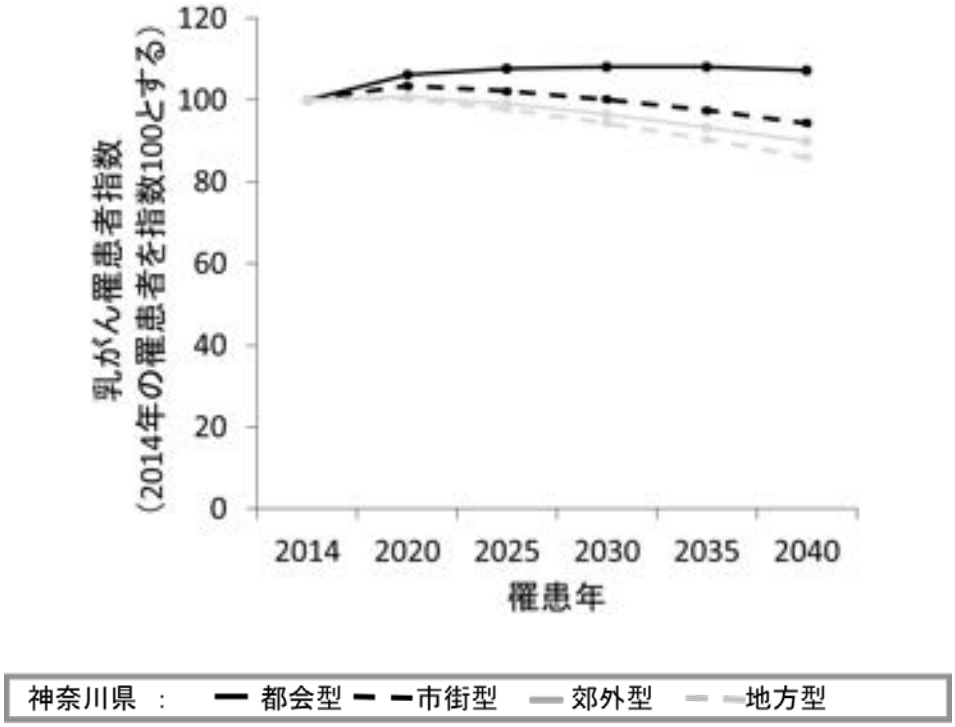


図 4d　総数　圏域ごとの罹患数将来推計（神奈川県）

表３　北海道、神奈川県における圏域別乳腺専門医数（2018 年１月時点）

道県	圏域	専門医数（人）	専門病院数（施設数）
神奈川県	都会型	25	6
	市街型	42	15
	郊外型	15	5
	地方型	8	4
北海道	道南圏	2	4
	道央圏	51	32
	道北圏	5	6
	オホーツク圏	1	2
	十勝圏	3	2
	釧路・根室圏	2	2

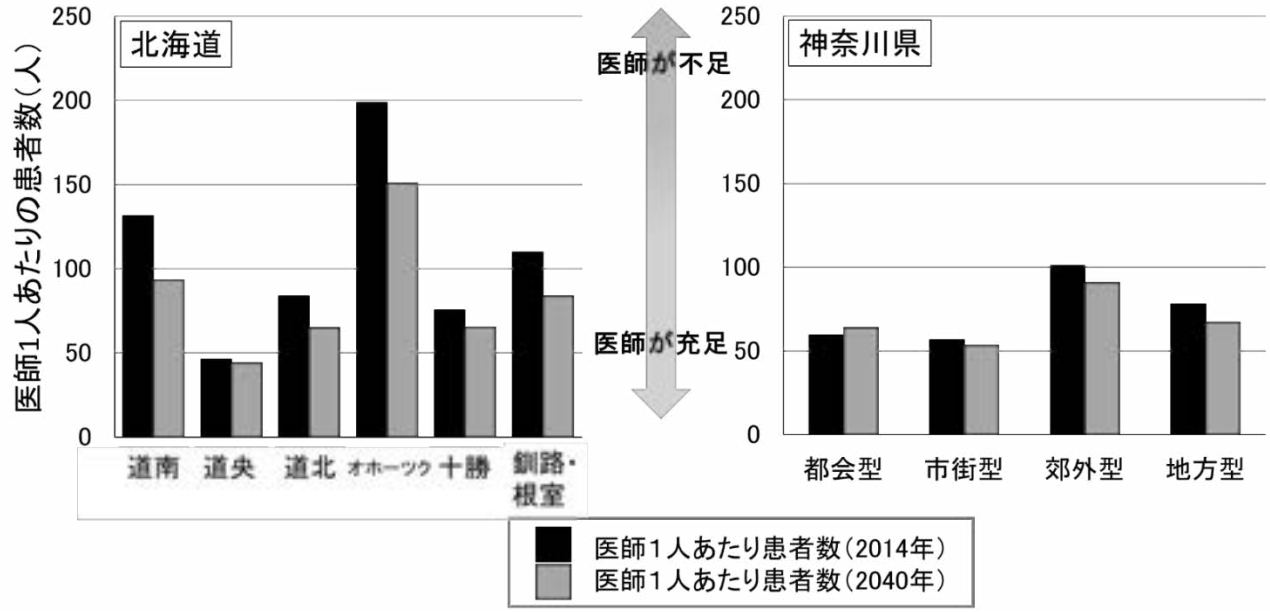


図５　圏域ごとの乳腺専門医一人当たりの乳がん罹患数

5. 考察

北海道では乳がん患者は 2040 年までに全圏域で減少することが予測された。65 歳未満では全圏域で患者数が減少する一方で、65 歳以上では道央圏、十勝圏は増加し、その他の圏域は 2020 年に一度ピークを迎えてから減少することが予測された。神奈川県では乳がん患者は都会型の圏域では 2040 年まで増加し、他の圏域では減少することが予測された。65 歳以上では全圏域で 2040 年までに患者数が増加することが予測された。

神奈川県では、都会型の圏域は罹患数が増加するものの、他の圏域では減少することが予測された。これは都会型の圏域は団塊の世代が 65 歳以上に移行するため現在団塊の世代が多く住んでいる圏域で罹患数が増加したためと考えられた。罹患数が増加する都会型の圏域においては専門医の確保の他に、隣接する他の圏域や他県との医療体制の連携を視野に入れた検討が今後必要である。北海道では、罹患数は減少するものの、高齢化による人口構造の変化に伴い 65 歳以上の高齢者が占める割合が増加する。神奈川県とは異なり、四方を海に面している北海道では他県との連携が難しいため、自県で対策を講じる必要がある。高齢者の罹患数が今後増加する圏域については、高齢者が治療に専念できる医療環境の整備が必要と考えられた。さらに高齢者が増加すると通院手段や介護・介助などが問題になるため、在宅医療や療養型病床を充実させる必要があるだろう。また、高齢のために積極的な治療を行えない患者が増加すると思われるため終末期医療の充実を図る必要もある。医療資源（専門医・専門病院）は両県ともに、一部圏域（市街型、道央圏）に集中しており医師 1 人当たりの患者数も圏域差がみられた。専門医が不足する圏域には、他圏域と連携し専門医の不足を補う体制を整備することや、他圏域の専門医のいる施設への受療を可能にする取り組みの検討が必要である。神奈川県などの関東圏域では医学部が設置されている圏域で医師数が多い傾向にあるため、医学部が設置されていない圏域では、いかに医師を獲得するかが課題である。しかし専門医が不足している圏域であっても、専門病院は最低でも 2 施設以上整備されているため、専門病院に 1 名以上の専門医を配置することを専門病院の指定要件にすることも必要になると考えられた。

本研究において、単年の固定法を用いた背景として、北海道では登録精度が安定していないため複数年のがん罹患の比較ができなかった。そのため、単年データで将来推計のできる固定法で検討した。神奈川県の Katayama らは固定法の妥当性を、Nordpred を用いた APC モデルでの将来推計と比較することで検討した [4]。その結果、固定法では APC モデルよりも罹患数は低く見積もられることが明らかとなった。乳がんにおいては今後、年齢調整罹患率が増加しても、固定法により推計される罹患数実測値を上回る可能性は低く、また、人口の年齢構成の影響を強く受けるため、高齢化による罹患数の増加を最低限予測できると考えられた。そのため、本研究のように医療資源配置等の時間のかかる施策（医師の育成や医療施設の整備）を検討する上で、データの蓄積を要しない固定法は有用であると考えられた。一方、日本において経年でのデータを使用した大阪の Toyoda らの研究 [8] でも高齢者の罹患数は増加傾向にあるとの推測であり県は異なるが本研究の結果と一致しており本結果は妥当であると考えられる。

本研究では、神奈川県と北海道の両県の人口構成から、2040 年の罹患数を推計した。本研究の結果は、将来のがん診療体制の整備や再編を検討する際の基礎データとして活用できると考えられた。また本研究から、今後団塊の世代が多く住んでいる地域では、65 歳以上の高齢者の増加を考慮した対策が必要であると考えられた。

文献

1) 国立がん研究センターがん対策情報センターがん情報サービス.グラフデータベース.将来推計.
(http://gdb.ganjoho.jp/graph_db/gdb6,2019.01.08.確認).
2) 国立社会保障・人口問題研究所

(http://www.ipss.go.jp,2018.08.23.確認).

3) Bluethmann SM, Marriotto AB, Rowland JH. Anticipating the 'Silver Tsunami': Prevalence trajectories and co-morbidity burden among older cancer survivors in the United States. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.2016; 25: 1029-1036.

4) Katayama K, Narimatsu H. Prediction of female breast cancer incidence among the aging society in Kanagawa, Japan. PLoS One. 2016; 11: e0159913.

5) 一般社団法人日本乳癌学会　乳腺専門医・認定関連施設 (http://jbcs.gr.jp/forcitizen/,2018.08.27.確認)

6) 北海道庁ホームページ (http://www.pref.hokkaido.lg.jp/,2018.08.27.確認)

7) 神奈川県庁ホームページ (http://www.pref.kanagawa.jp/,2018.08.27.確認).

8) Toyoda Y, Tabuchi T, Nakayama T, et al. Past trends and future estimation of annual breast cancer incidence in Osaka, Japan. Asian Pac J Cancer Prev. 2016; 17(6):2847-2852.