

平成 21 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）
疾患を中心とした医療連携フローの可視化と医療資源の配置に関する研究
分担研究報告書

患者受診行動シミュレーションのための患者の医療要求度分布の推定
-北海道二次医療圏を対象とした検討-

分担研究者 寺下貴美 北海道大学大学院保健科学研究院助教

研究要旨

医療政策ではその結果が人命にかかわるため、効果を正しく予測し、その上で施行する必要がある。効果を予測するにはシミュレーションを行わなければならないが、シミュレーションを行うには患者の行動を規定する分布の推定が必要となる。本報告では患者の受診行動を予測するシミュレーションを行うために患者の発生分布の推定を試みた。重力モデルを式変形し、患者の医療要求度を表す式を得た。この患者数の割合からモデル式を推定し、患者の医療要求度分布を得た。モデル式の推定にはロジットモデルを用いた。結果では $Y=1/[1+\exp(-a)*X^{(-b)}]$ のモデルが最も適合が良く、分布関数は $g(x)=[-b*X^{(b-1)}]/[\exp(a)*X^{(b)}+1]^2$ と推定された。本報告により医療要求度分布から患者数を推定し、重力モデルを用いることで患者移動をシミュレートできると考えられる。今後、患者移動のシミュレーション研究が進展することにより、その結果は効果的な医療資源の適正配置や移動による負担の軽減を目的とした政策立案に役立つと考えられる。

1. はじめに

医療における政策ではその結果が人命にかかわることから、トライアンドエラーを行うことはできない。その政策による効果を正しく予測し、その上で施行する必要がある。効果を予測するには、医療資源の状態や患者の移動の状況などを変数とし、想定したアウトカムが向上するかを検証するシミュレーションを行わなければならない。例えば、医療資源の都市部への偏りや、移動による負担といった医療の地域差を改善するためには、医療施設を増やすか減らすか、また新たにバス路線を作るかなど対策を実行した場合の受診行動の変化などの効果を予測する必要がある。

これまで我々は北海道の二次医療圏を対象に患者の受診行動について分析してきた¹⁻⁴⁾。患者受診行動に関する先行研究では現状の分析や効果に影響する要因の抽出などが多い⁵⁻⁷⁾。しかし、これらの先行研究では医療圏の現状分析が目的であるため、対策実施後の効果を予測することは困難である。そこで我々は北海道の二次医療圏を対象に平成12年と平成17年のデータを用い、重力モデルで「距離による負担」と「規模の依存」のパラメータを推定し、各医療圏のパラメータの変化をベクトル図で表し、ベクトルの方向と長さから将来予想の可能性を示した²⁾。ここで用いた重力モデルの前提としては発生する患者数が限定地域の中で一定であるという発生量制約モデルを用いていることである。しかし、現実世界としては考えにくい設定であることから、完全な患者受診行動シミュレーションを行うには各二次医療圏の患者の発生分布が必要となる。そこで本報告では患者受診行動を予測するシミュレーションを行うために患者の発生分布の推定を試みた。

2. 方法

2-1. 対象

北海道保健医療福祉計画により設定された北海道全域の二次医療圏(21圏域)を分析の単位とした。患者移動数は診療分国民健康保険患者受療動向調査結果から入院外患者における二次医療圏間の患者受診数を用いた。医療資源規模は北海道統計年報から病院数を選択した⁸⁾。二次医療圏間距離は先行研究から引用した。それぞれH12とH17のデータを採取して分析に用いた。

2-2. 従来の重力モデルと医療要求度

重力モデルとは地域間移動による相互作用を量的に分析する手法である空間的相互作用モデルの代表的なものであり、ニュートンの万有引力の法則を基にしている。万有引力の法則は2つの物体間に働く引力の大きさFがこれらの2つの物体の質量Mとmの積に比例し、さらに2つの物体間の距離dの二乗に反比例する(式①)。

$$F = G \cdot \frac{m \cdot M}{d^2} \dots\dots\dots \text{①}$$

F : 引きつける力 d : 距離
 M : 物体1の質量 G : 重力定数
 m : 物体2の質量

この万有引力の法則は経済経営学の分野で応用され、マーケティングなどで用いられている^{9,10)}。
 実際には万有引力の式を一般的な形に変形し重力モデルとしたものを用いる(式②)。

$$M_{ij} = k \cdot \frac{P_i^\alpha \cdot Q_j^\beta}{d_{ij}^\gamma} \dots\dots\dots ②$$

M_{ij} : i地域からj地域への移動数 d_{ij} : i地域とj地域の距離
 P_i : i地域の人口 K : 比例定数
 Q_j : j地域の人口 α, β, γ : パラメータ

重力モデルは旅客移動、情報通信量移動等の問題にも適用され、社会事象のモデル分析や意思決定の分野にも理論的な分析の発展にも影響を及ぼしている。

医療型重力モデルは店舗選択行動のモデル化したものを参考に医療に応用したものである。顧客数は店舗の魅力に比例し、店舗までの距離に反比例するというもので、患者が医療圏の魅力に引き寄せられると考えられている(式③)。

$$F_{ij} = k \cdot \frac{P_i \cdot Q_j}{D_{ij}^2} \dots\dots\dots ③$$

F_{ij} : 患者移動数 D_{ij} : 二次医療圏間の距離
 Q_j : 医療資源規模 k : 定数
 P_i : 医療要求度

ここで本報告では、 F を患者の移動数、 Q は医療資源規模、 P は医療を要求する度合い、つまり医療要求度であると定義した。またパラメータ α, β, γ は全ての二次医療圏で同一とし、分子の係数は1、分母の係数は2と仮定した。 D は二次医療圏間を移動する距離とした。この医療型重力モデルを P について解くと式④のようになる。

$$P = k \frac{D^2}{Q} F \dots\dots\dots ④$$

ここで P は二次医療圏間を移動した患者数 F 人分と仮定すると、一人あたりの医療要求度 p を P で表すと Σp となる。 F は二次医療圏間を移動した患者人数であるので Σf と表される。これを式④に代入すると式⑤となる。

$$\sum p = k \frac{D^2}{Q} \sum f \dots\dots\dots ⑤$$

患者一人あたりの医療要求度を知るためにf=1と仮定すると、一人あたりの医療要求度 p は式⑥となり、距離による負担の二乗を医療圏の魅力で割った形になる。

$$p = \frac{D^2}{Q} = \frac{\text{距離}^2}{\text{医療資源規模}} \rightarrow \text{医療要求度} \dots\dots ⑥$$

2-3. 医療要求度分布の推定

上記式⑥を元に各二次医療圏の患者移動数から医療要求度を算出した。次に各医療圏間で求めた医療要求度の順に、全患者数から実際に医療圏間を移動した患者数を引いていき患者累減割合を算出した。患者累減割合を Y 軸に、医療要求度を X 軸にとりデータをプロットした。Y 軸は 0 から 1 の間で変化するため分布の推定にはロジットモデルを用いた¹¹⁾。ロジットモデルは以下の式で表される(式⑦)。式⑦を変形すると式⑧になり、これにデータを代入し、最小二乗法を用いてモデルを推定する。当てはまりのよいモデル式を微分することで分布関数を得た。細かな分布の変化は適合する合成関数で与えられる。本報告では 2 つのモデル式、①t=a+b*log(X) 、②t=a+b*X を提案し、フィッティングを検証した。

$$y = \frac{1}{1 + e^{-t}} \dots\dots\dots ⑦$$

t: 合成関数

$$\log\left(\frac{y}{1-y}\right) = t \dots\dots\dots ⑧$$

$$① \quad t = a + b * \log(x)$$

$$② \quad t = a + b * x$$

3. 結果と考察

提案したモデル推定の比較を別表 1、フィッティングの結果を別紙 1 に示す。これらの結果を見ると提案式①a+b*log(X)の当てはまりが良いことが分かる。本報告ではこの分布のモデル式を①に決定する。モデル式①を微分すると式⑨となり、この式から分布関数を求める。

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-[a+b*\log(x)]}} = \frac{1}{1 + e^{-a} x^{-b}} = \frac{e^a x^b}{e^a x^b + 1}$$

$$g(x) = \frac{\partial f(x)}{\partial x} = \frac{be^a x^{b-1}}{(e^a x^b + 1)^2} \dots\dots\dots\textcircled{9}$$

次に平成 12 年度と平成 17 年度のデータを用いたモデル式①による推定を別表 2 に、推定された医療要求度分布を別紙 2 に示す。

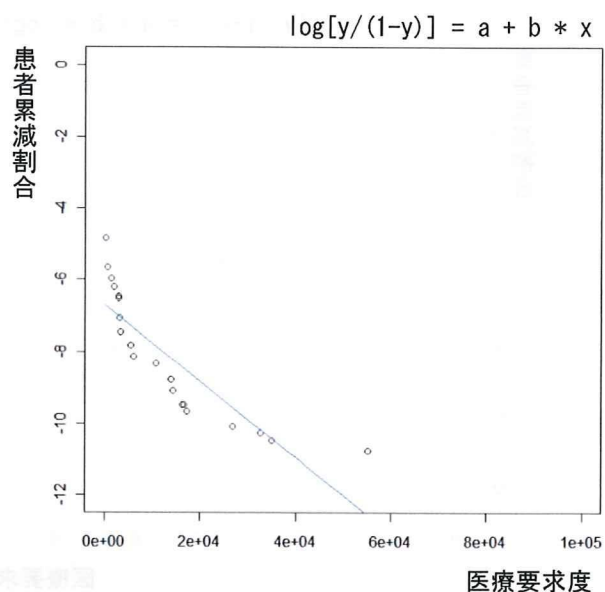
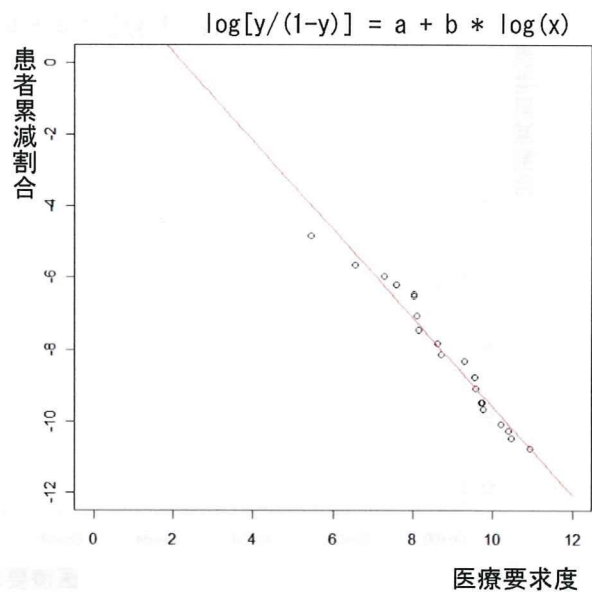
ここで本報告の医療要求度とは医療圏の住民が医療を受けるために、移動距離がながくても医療資源規模の魅力にひき寄せられる度合いと解釈できる。結果の分布を見ると、医療要求度が低い患者が多く、低い患者がだんだん減少するような分布を形成している。いわゆる軽傷で一般的な医療が必要な患者は少なく、重傷で高度な医療が必要な患者は少ないと考えられ、これは医療要求度の解釈と相関する。また分析した 21 医療圏の内 20 医療圏に極値を認め、札幌医療圏のみ極値を認めなかった。これは札幌が北海道の中で最も医療規模が大きく、札幌圏に住む患者は距離を負担とせず高度な医療を受けられる。これらのことから本報告で得られたモデル式と分布関数が妥当なものであったと考えられる。ただし、本報告の限界点としては札幌圏に見られるように距離の負担がないエリアでは定義が成り立ちにくいこと、また本報告での重力モデルの前提条件として、比例係数を 1 に、患者数・医療規模のパラメータを 1 に、距離のパラメータを 2 に仮定したため、若干分布が異なる恐れがある。しかし先行研究によるパラメータ推定では患者数・医療規模のパラメータは約 1、距離のパラメータは約 2 であり、大きな違いはないと考えられるが、比例係数については推定されていないため、さらなる研究では比例係数の決定を行う必要がある。

4. 結論

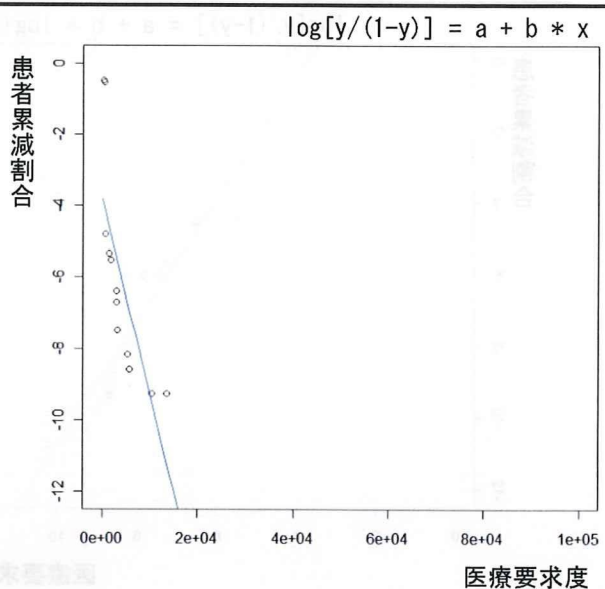
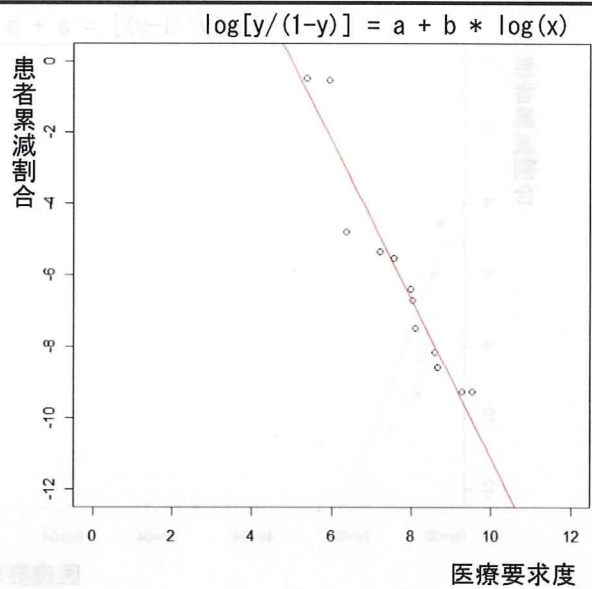
本報告では各二次医療圏の受診データから医療要求度分布を推定した。これにより患者移動のシミュレーションを行う際、医療要求度分布から患者数を推定し、重力モデルを用いることで患者移動をシミュレートできると考えられる。今後、患者移動のシミュレーション研究が進展することにより、その結果は効果的な医療資源の適正配置や移動による負担の軽減を目的とした政策立案に役立つと考えられる。

参考文献

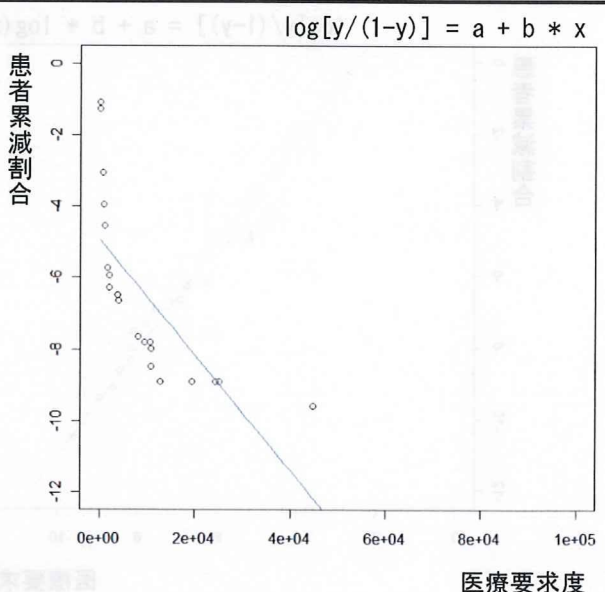
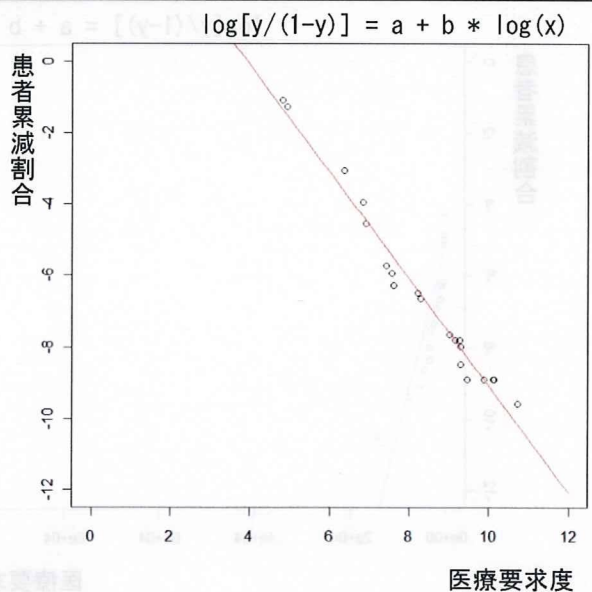
- 1) 大場久照、小笠原克彦、谷川琢海、他、空間相互作用モデルと地理情報システム(GIS)を用いた受療行動モデルの構築と空間的分析—北海道における遠隔医療整備のために—、医療情報学、26(5)、309-321、2006
- 2) 石塚和也、寺下貴美、大場久照、他、重力モデルによる患者受療動向の分析—北海道の二次医療圏を対象とした5年間の推移—日本医療・病院管理学会誌、45(4)、289-298、2008
- 3) 大場久照、エントロピー理論を用いた受療動向分析による二次医療圏の医療機能評価—北海道国民健康保険患者レセプトデータの解析—、北海道医誌、83(3)、193-204、2008
- 4) 大場久照、谷川琢海、小笠原克彦、移動選好指数を用いた受療動向の評価に関する基礎的研究、日本医療・病院管理学会誌、45(5)、299-310、2008
- 5) 宮腰昭男、大内東、小野修、他、患者動態分析に基づく地域医療計画についての考察、病院管理、27、135-147、1990
- 6) 宮腰昭男、大内東、小野修、他、患者動態分析に基づく地域医療計画についての考察、病院管理、27、135-147、1990
- 7) 矢島鉄也、島正之、安達元明、エントロピー(情報量)を用いた二次医療圏の機能評価に関する基礎的研究、病院管理、36、347-358、1999
- 8) 北海道、北海道統計年報、
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/sum/hoso/hotou/index.html/nenpou.htm> (2009.12.16 確認)
- 9) 大山達雄、最適化モデル分析(第3刷)、第8章グラビティーモデル、日科技連出版社、281-289、1995
- 10) 人文・社会科学の統計学(第3刷)、5章地域統計、東京大学出版会、146-154、1996
- 11) 青木繁伸、Rによる統計解析(第1刷)、オーム社、2009



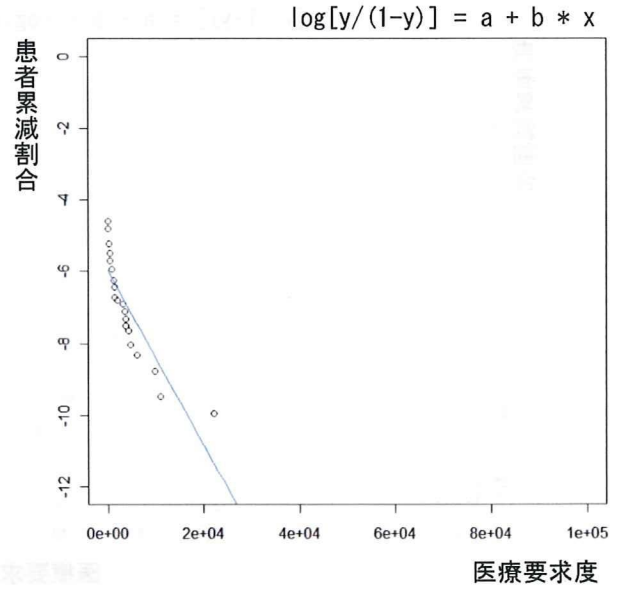
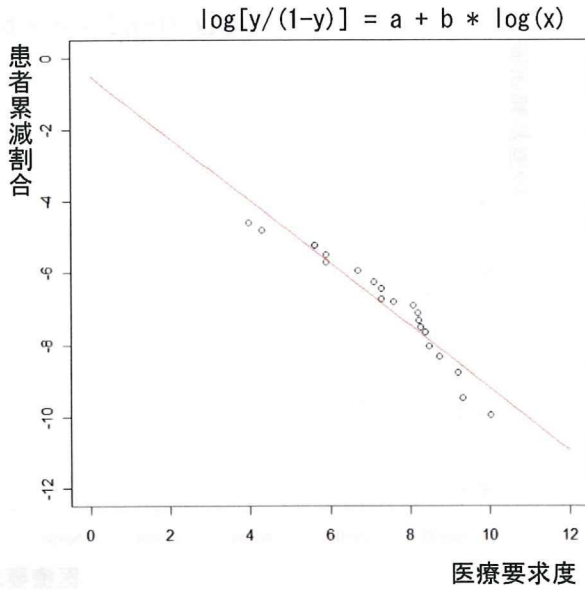
南渡島



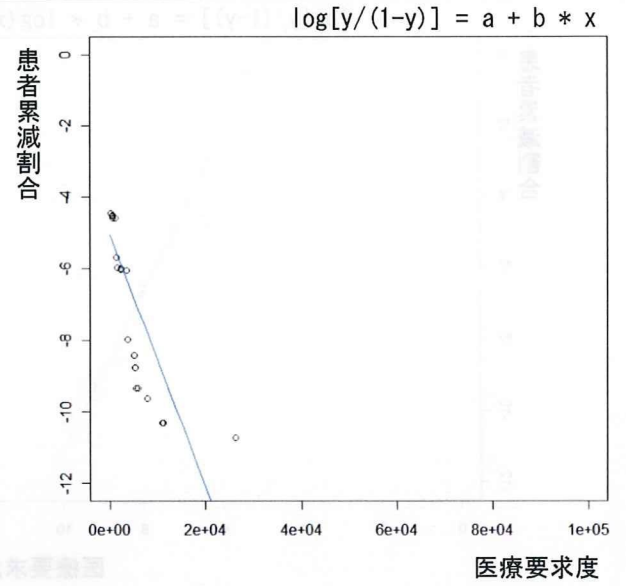
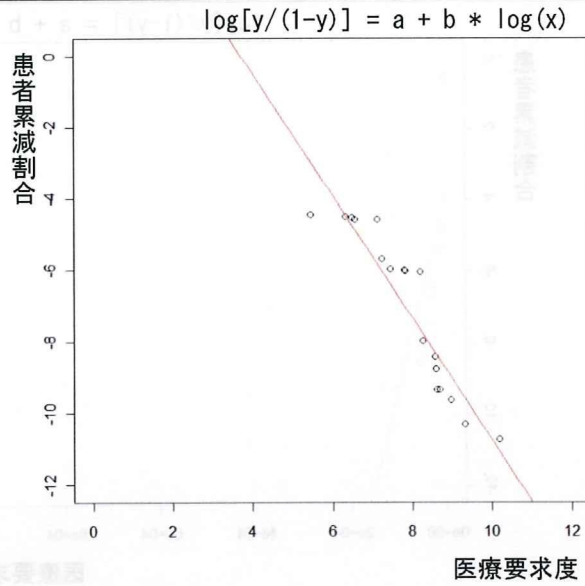
南檜山



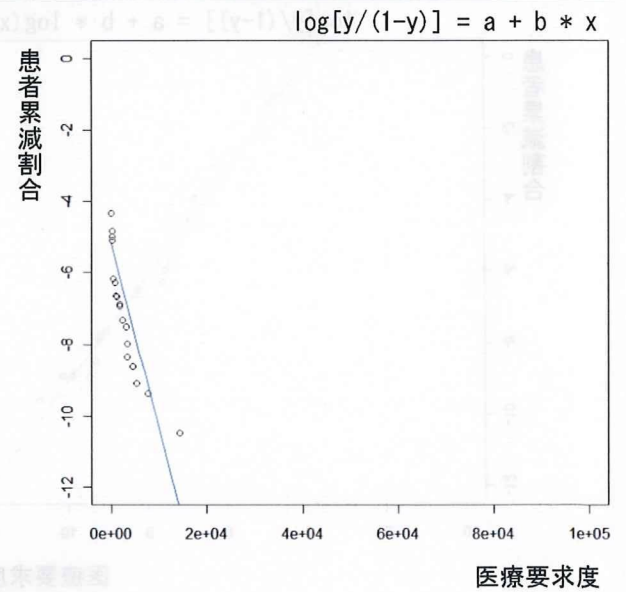
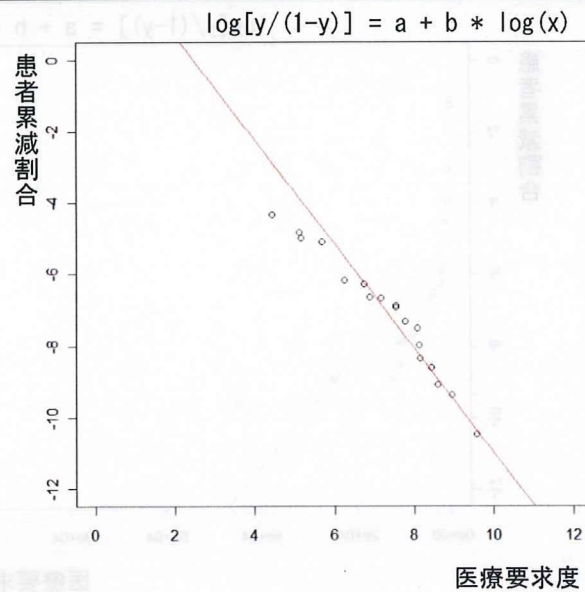
北渡島檜山



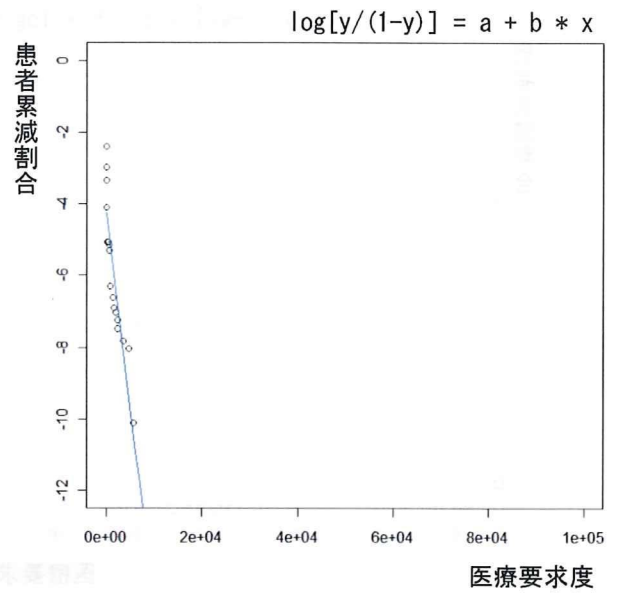
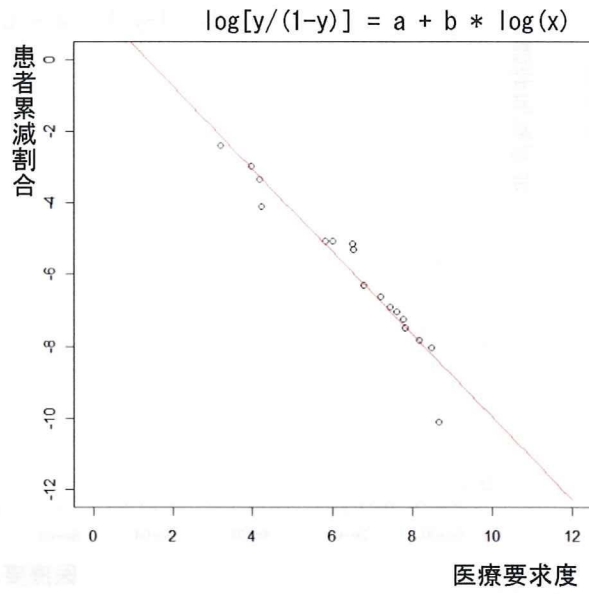
札幌



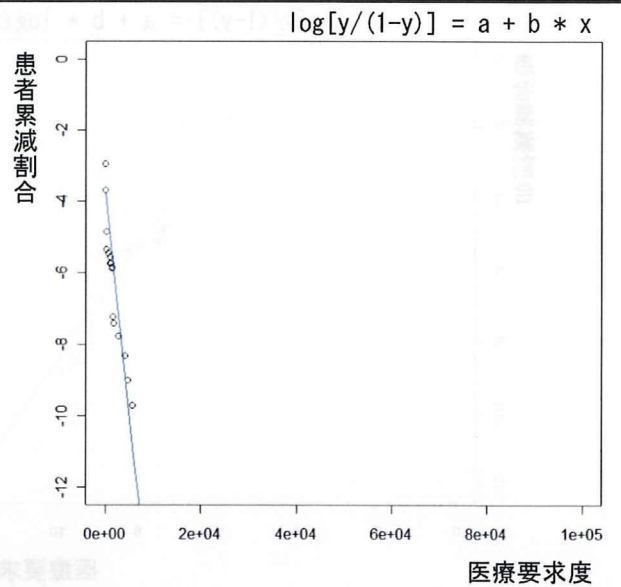
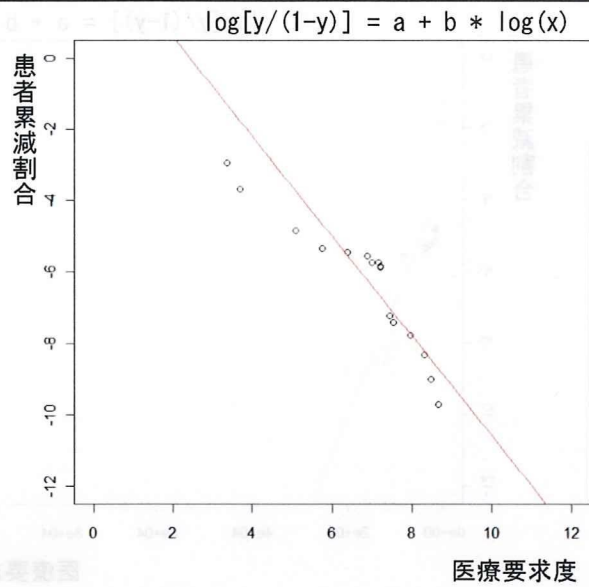
山梨 後志



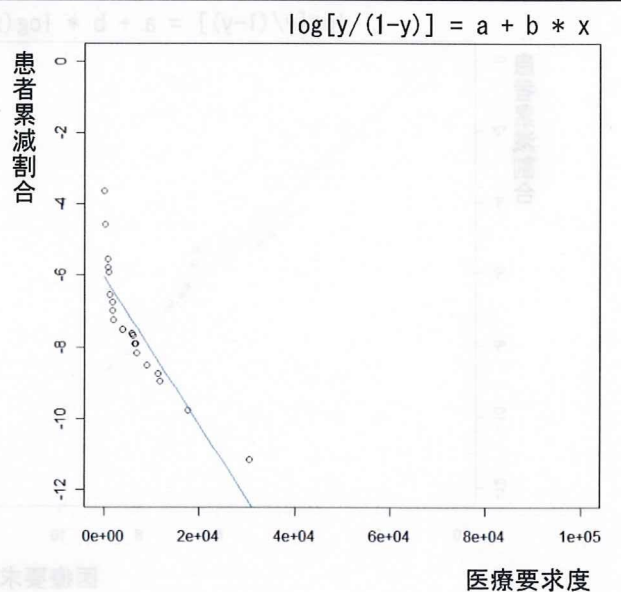
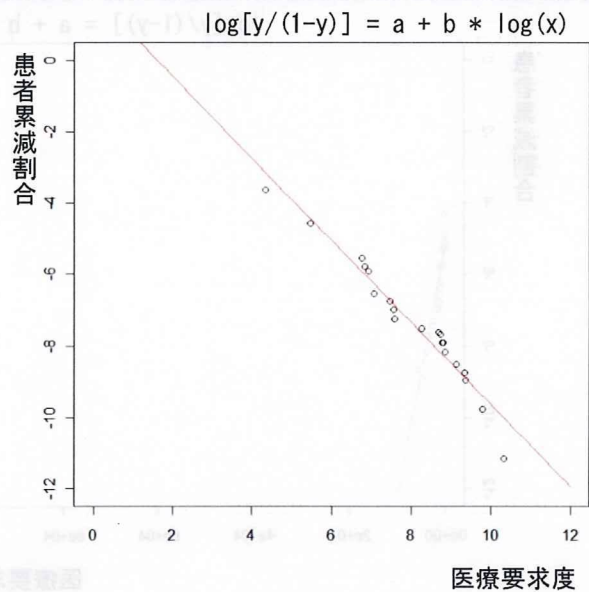
山梨 南空知



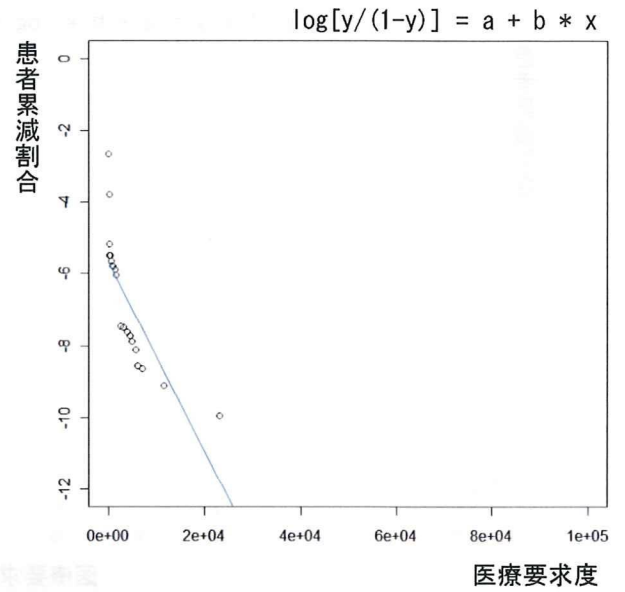
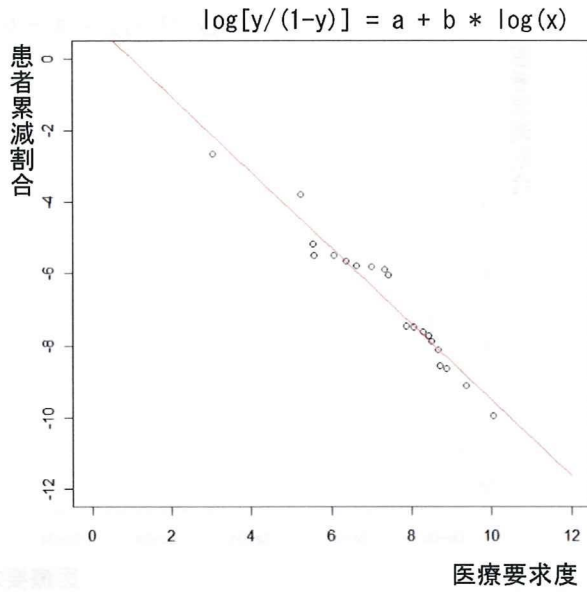
中空知



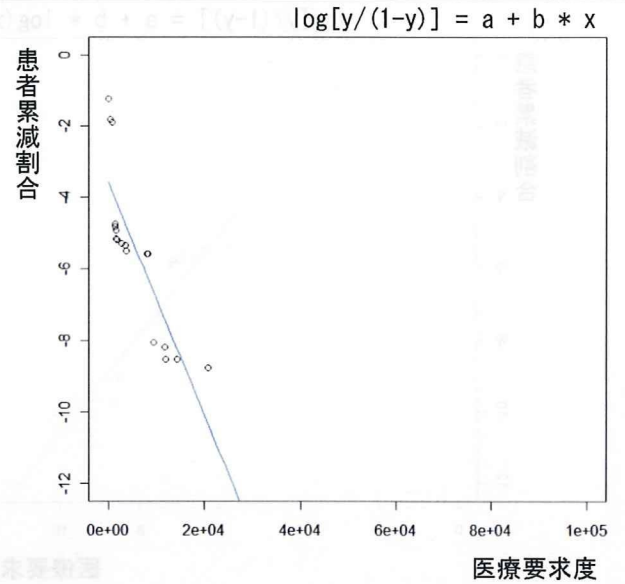
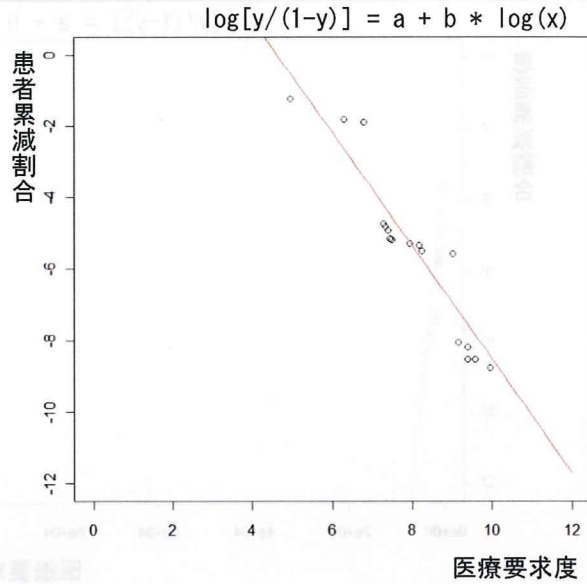
北空知



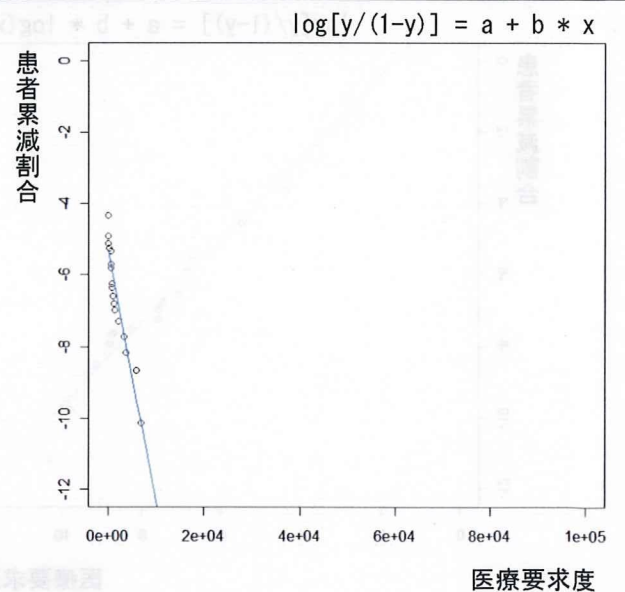
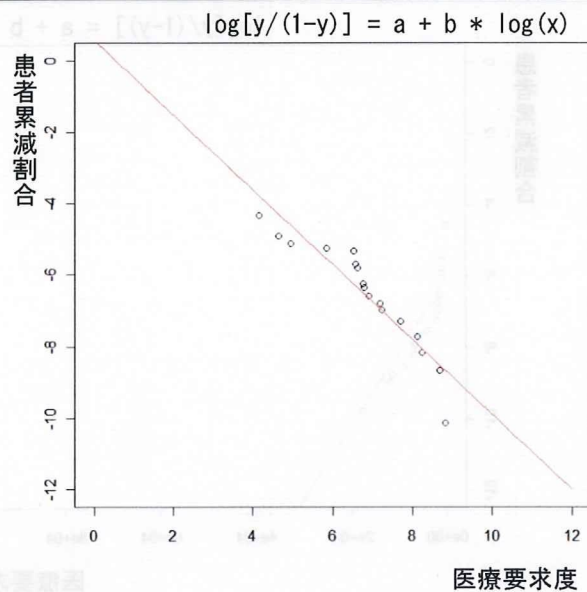
西胆振



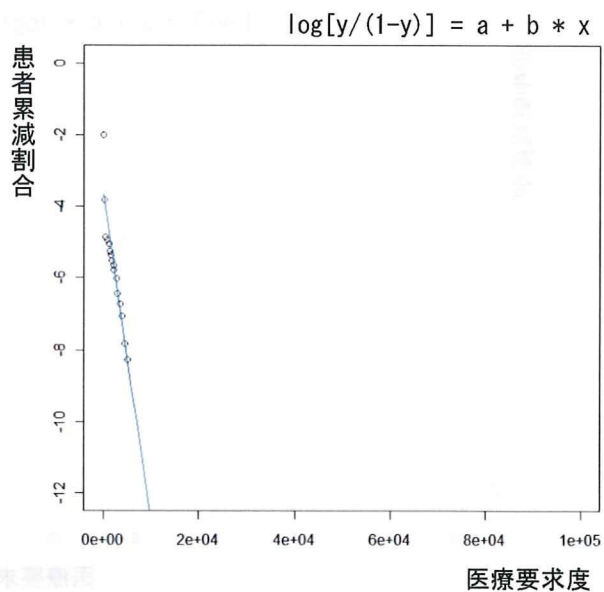
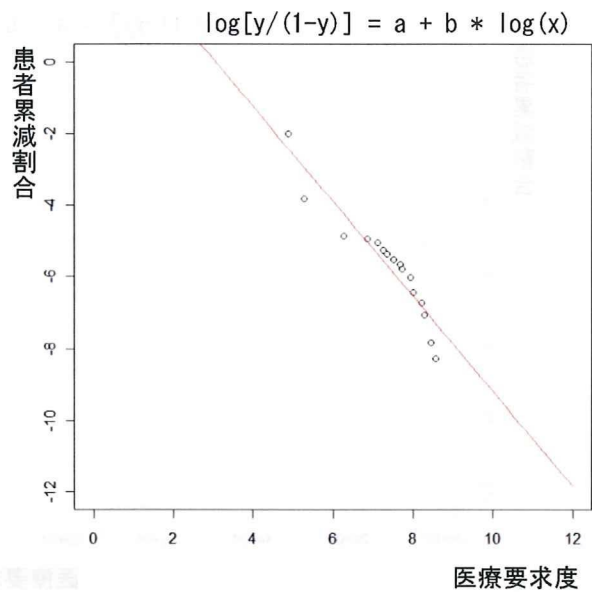
東胆振



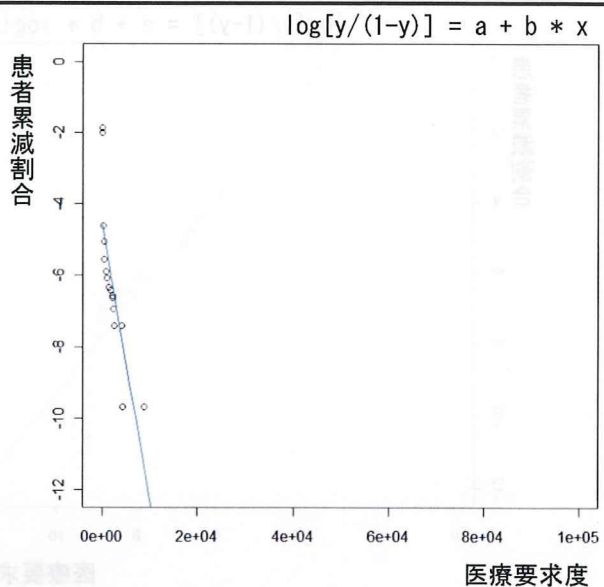
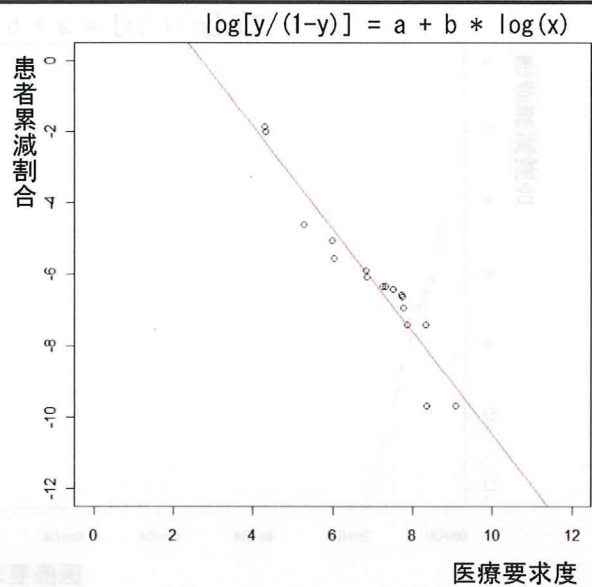
日高



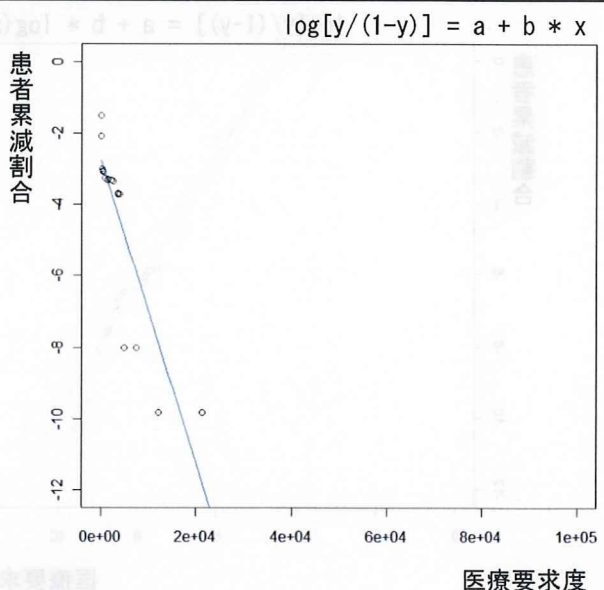
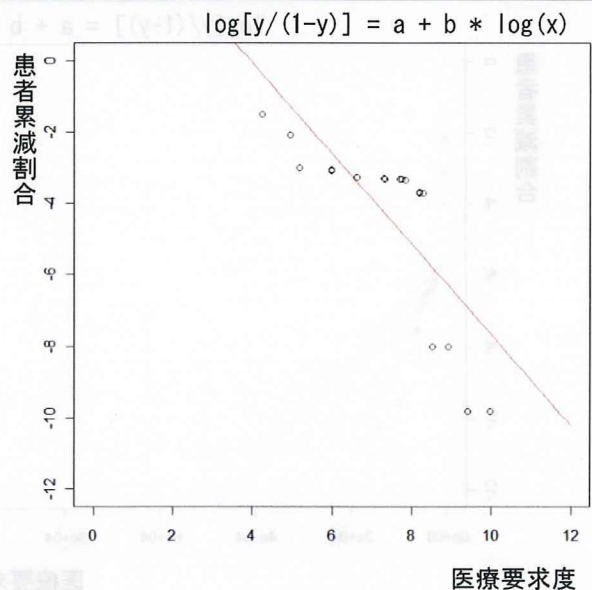
上川中部



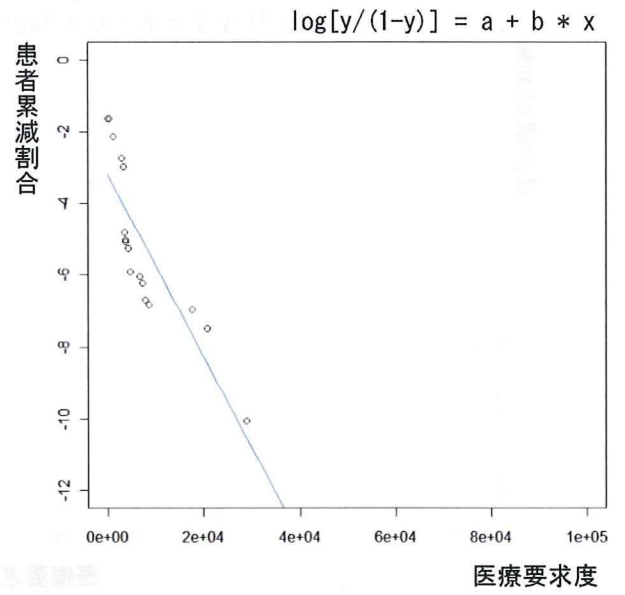
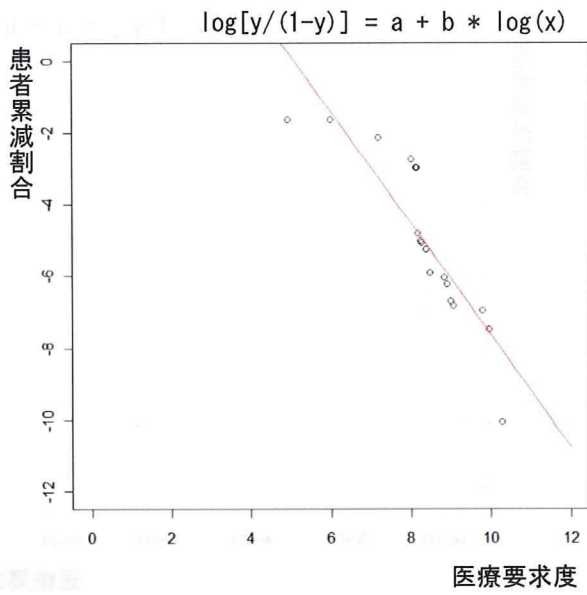
上川北部



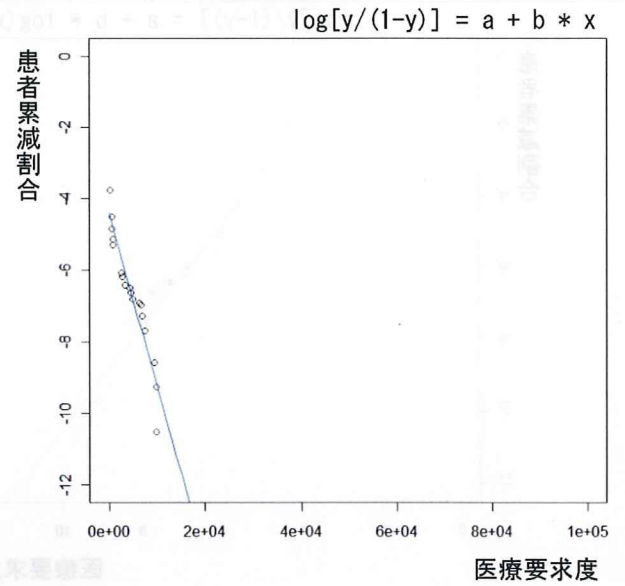
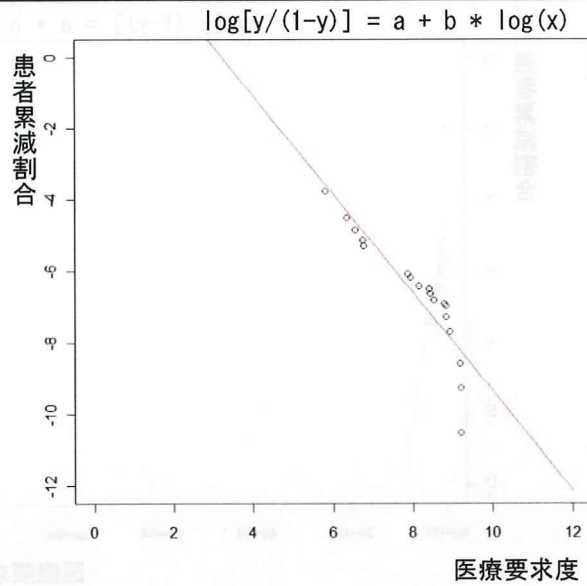
富良野



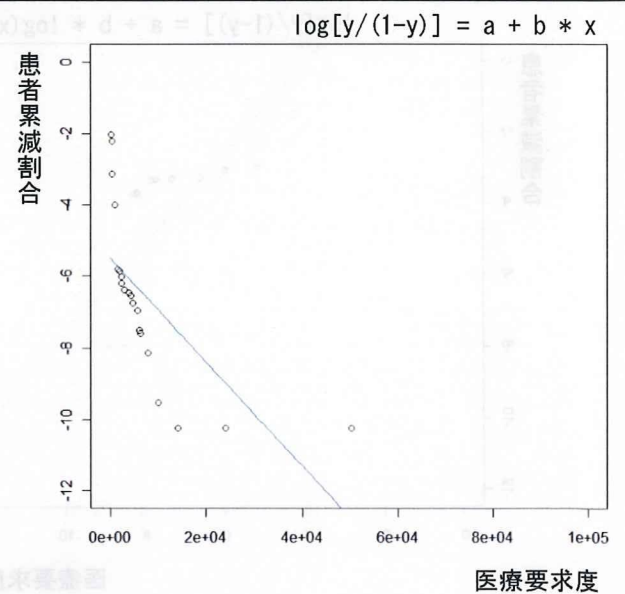
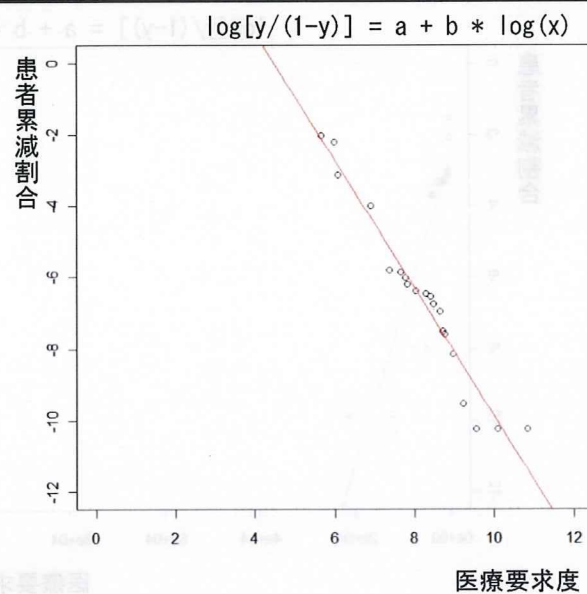
留萌



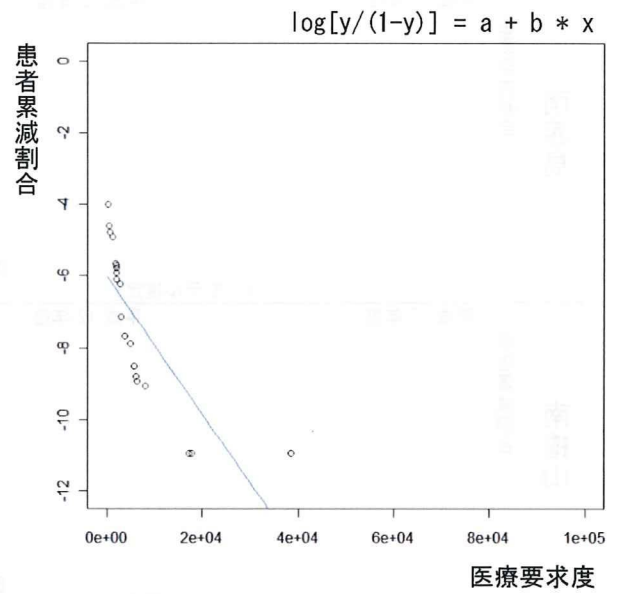
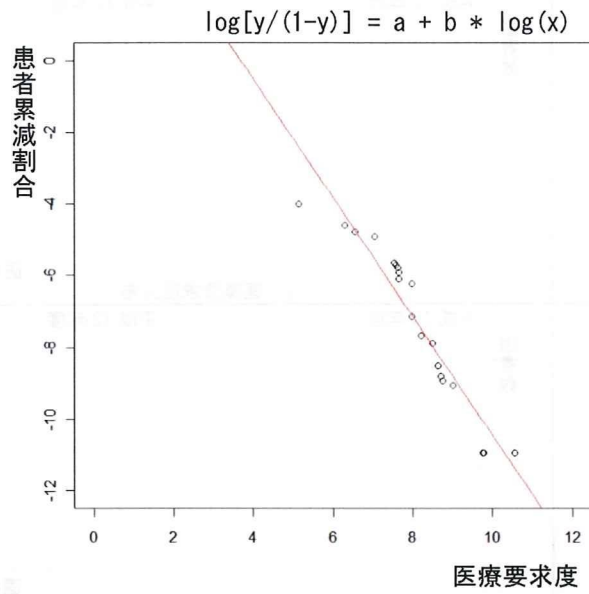
宗谷



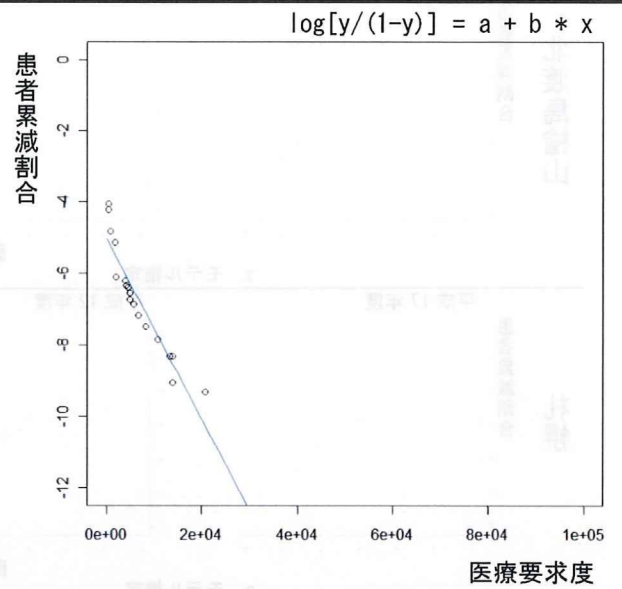
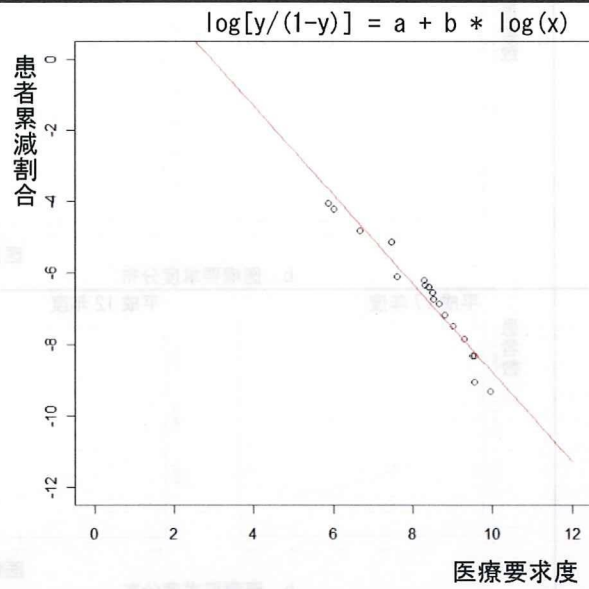
北網



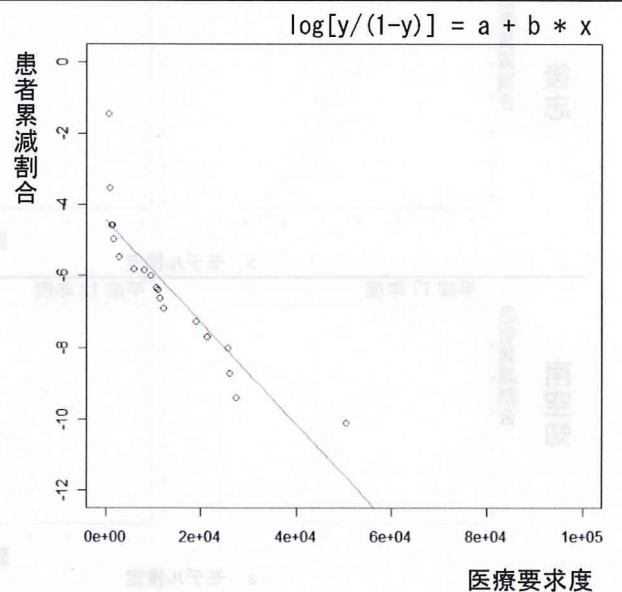
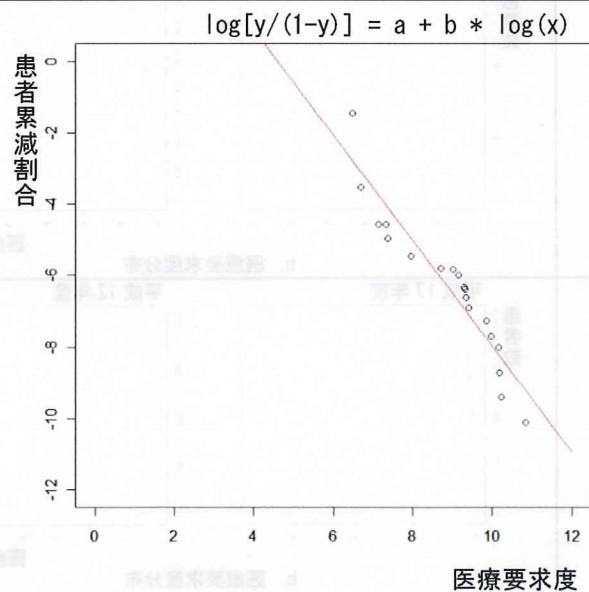
遠紋



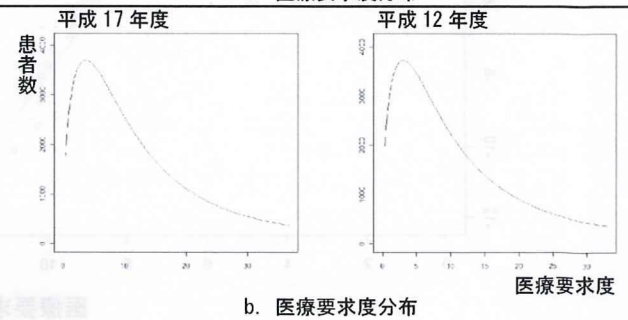
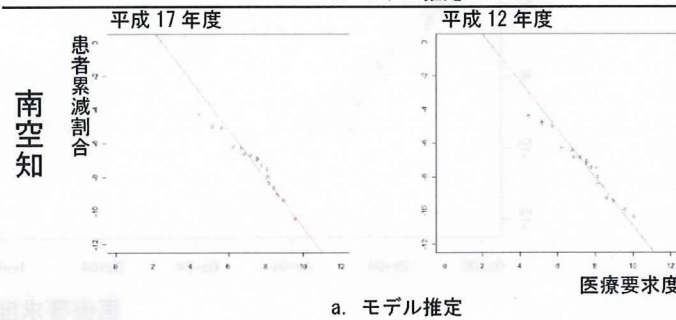
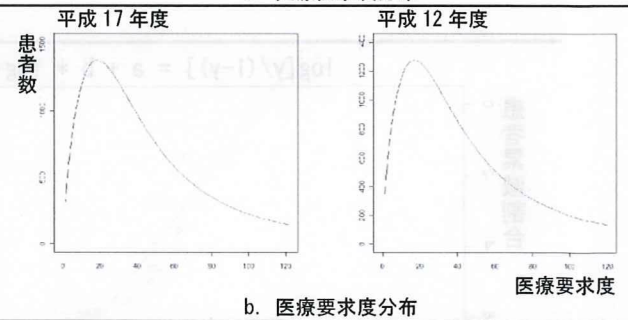
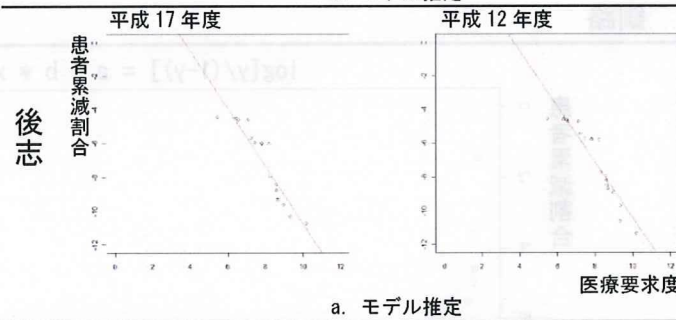
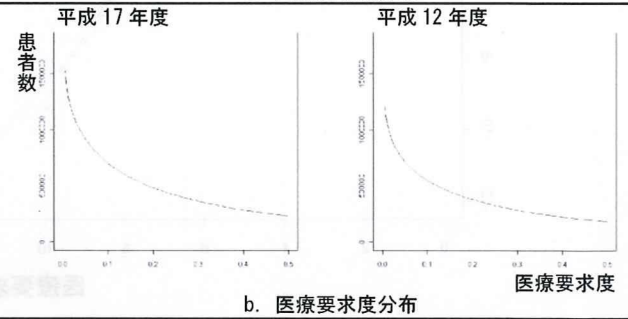
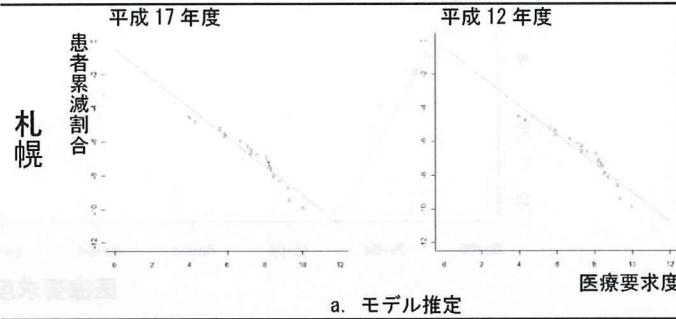
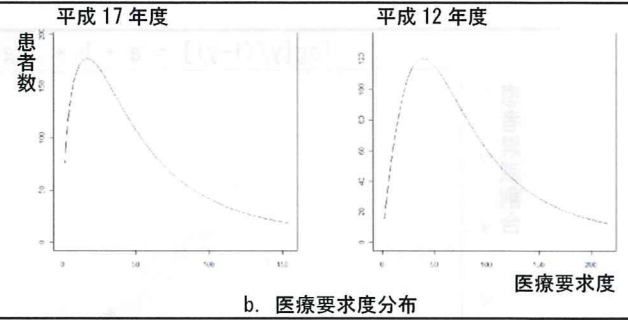
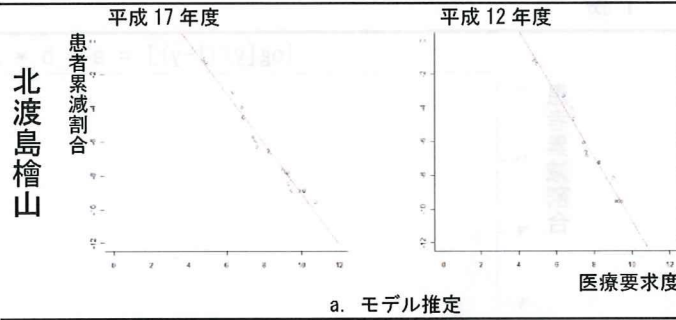
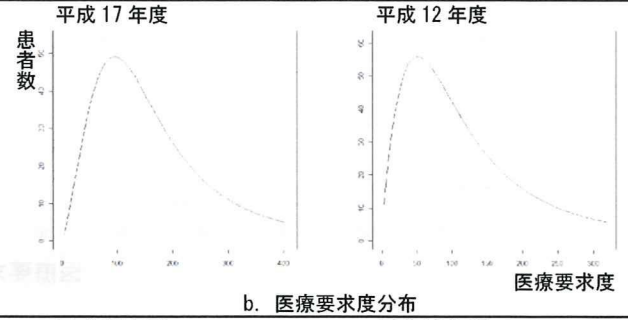
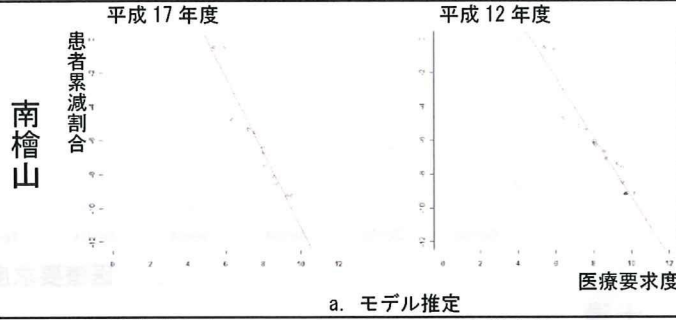
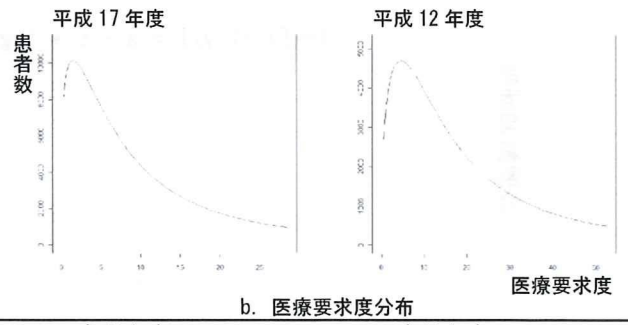
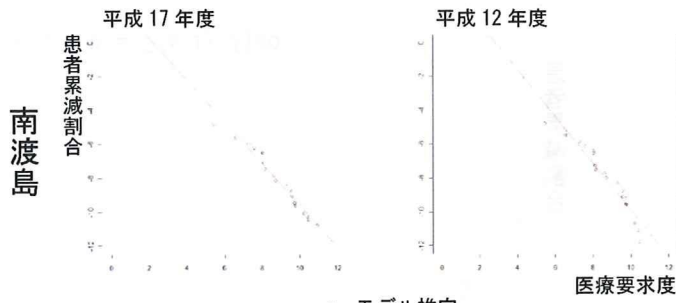
十勝

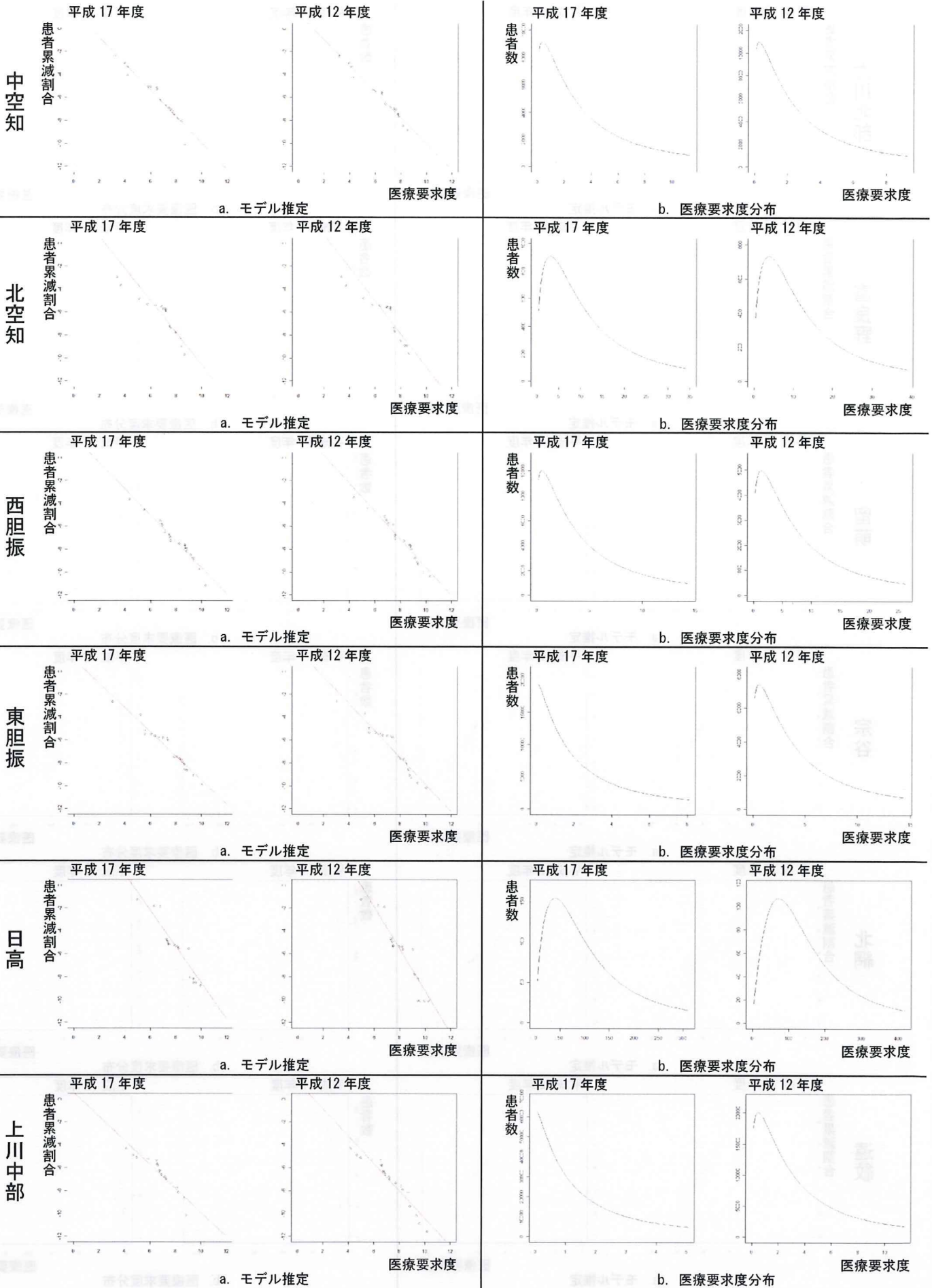


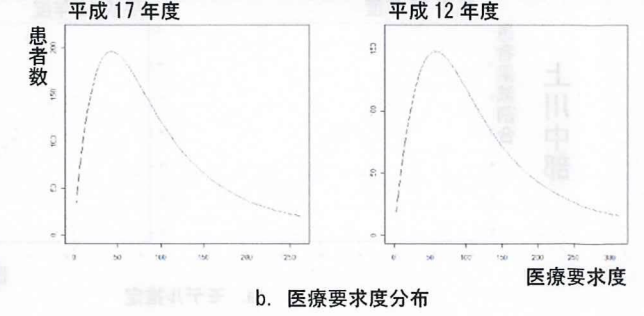
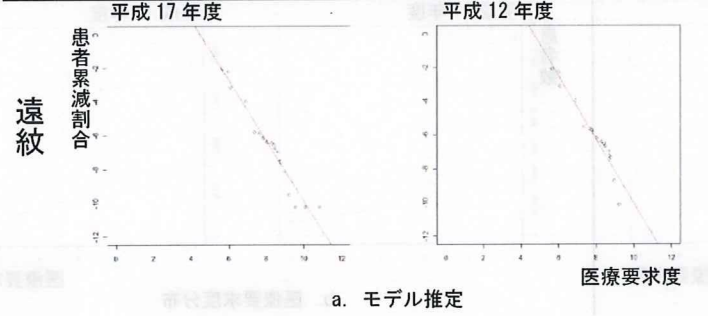
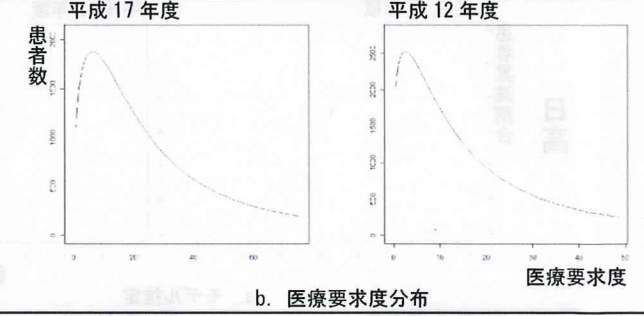
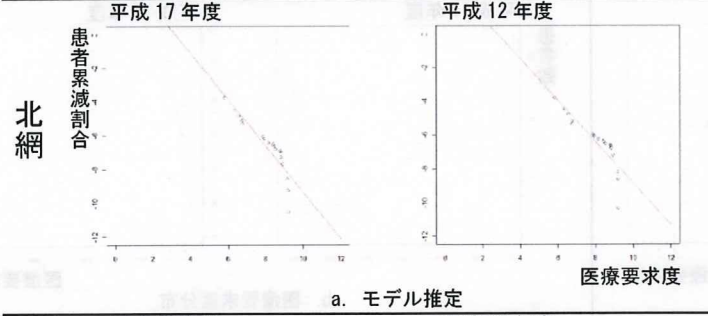
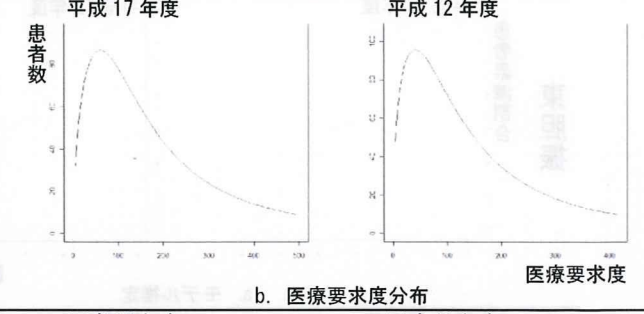
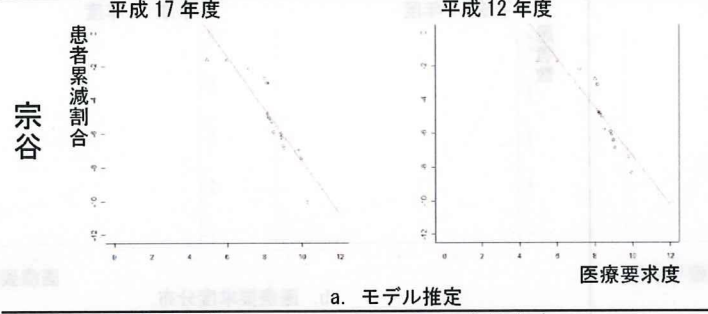
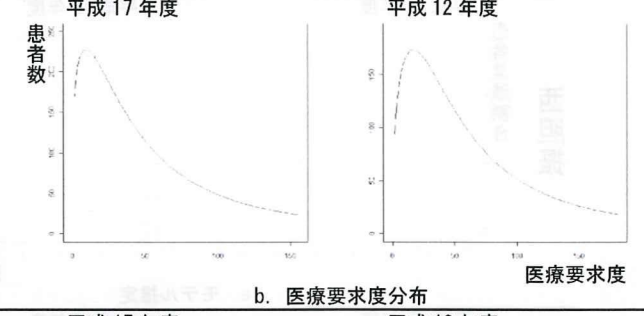
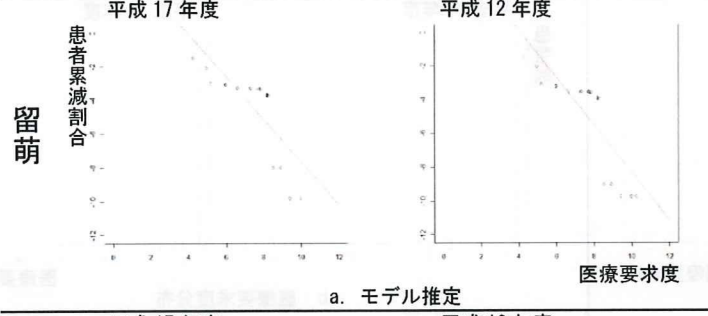
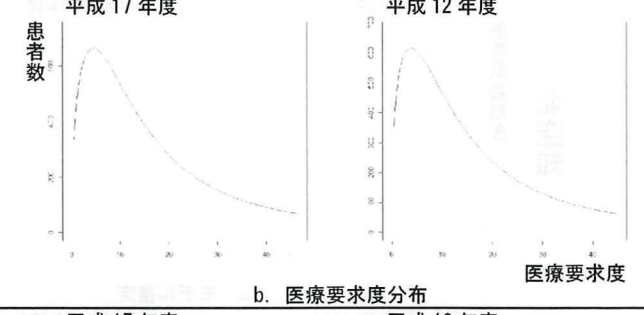
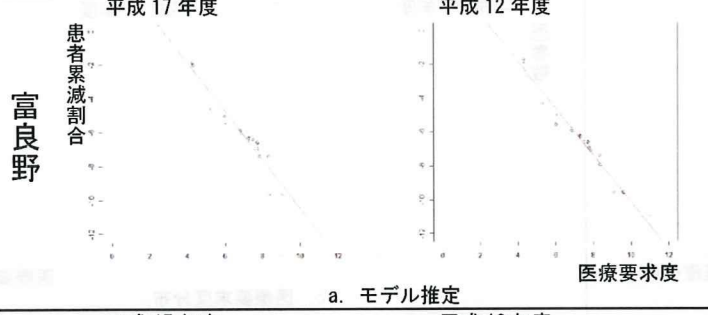
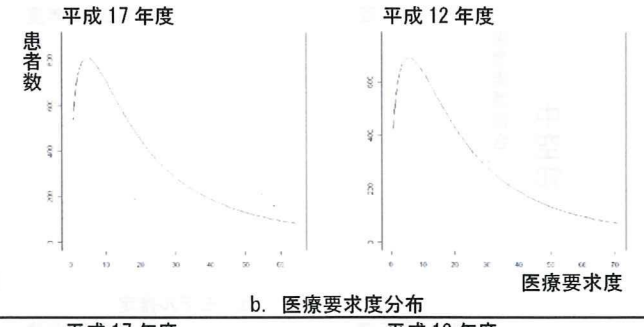
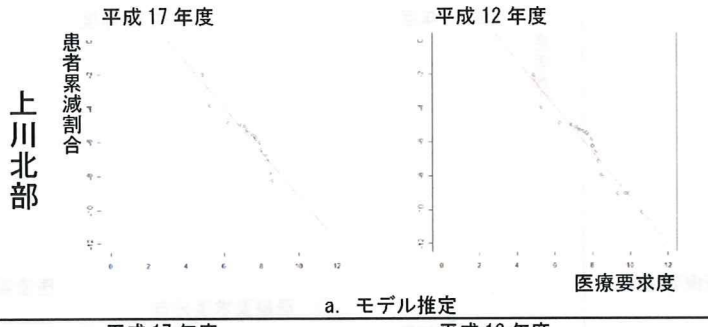
釧路

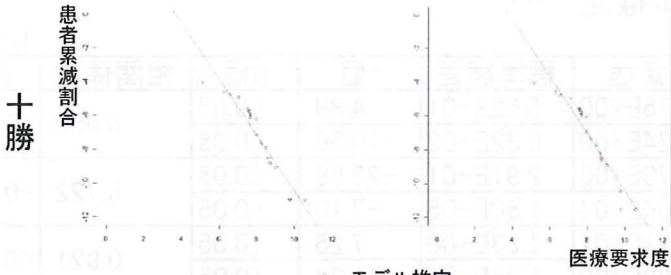


根室

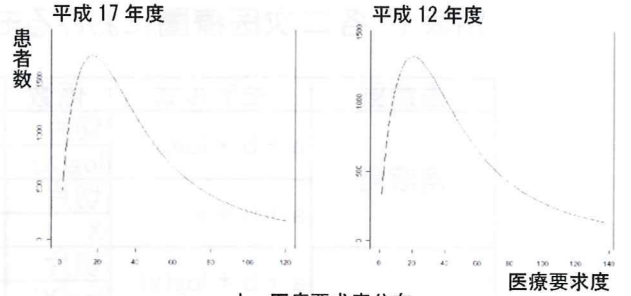




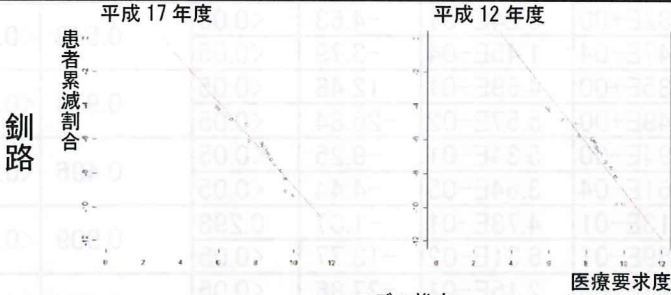




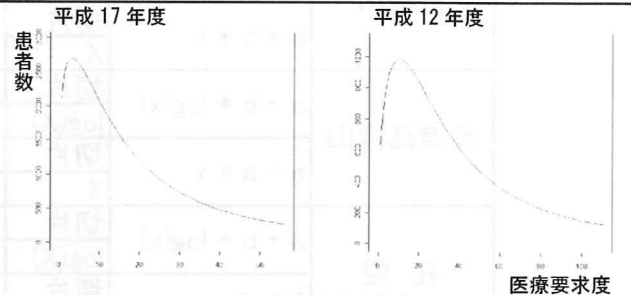
a. モデル推定



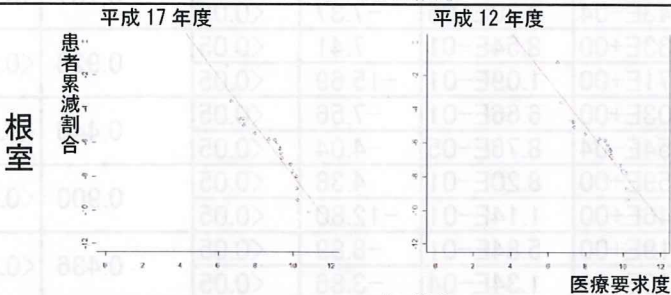
b. 医療要求度分布



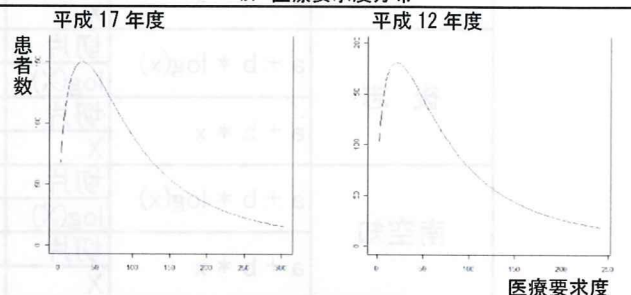
a. モデル推定



b. 医療要求度分布



a. モデル推定



b. 医療要求度分布

0.924 <0.05							試空中
0.805 <0.05							
0.778 <0.05							試空中
0.581 <0.05							
0.948 <0.05							
0.747 <0.05							試空中
0.943 <0.05							
0.588 <0.05							試空中
0.835 <0.05							
0.687 <0.05							試空中

別表1. 各二次医療圏におけるモデル推定

1/2

医療圏	モデル式	係数	推定値	標準誤差	t値	p値	相関係数	p値
南渡島	a + b * log(x)	切片	2.75E+00	5.62E-01	4.89	<0.05	0.953	<0.05
		log(X)	-1.24E+00	6.32E-02	-19.56	<0.05		
	a + b * x	切片	-6.70E+00	2.91E-01	-23.06	<0.05	0.722	<0.05
		X	-1.06E-04	1.50E-05	-7.10	<0.05		
南檜山	a + b * log(x)	切片	1.11E+01	1.53E+00	7.25	<0.05	0.921	<0.05
		log(X)	-2.22E+00	1.96E-01	-11.33	<0.05		
	a + b * x	切片	-3.82E+00	8.24E-01	-4.63	<0.05	0.548	<0.05
		X	-5.47E-04	1.45E-04	-3.79	<0.05		
北渡島檜山	a + b * log(x)	切片	5.85E+00	4.69E-01	12.48	<0.05	0.974	<0.05
		log(X)	-1.49E+00	5.57E-02	-26.84	<0.05		
	a + b * x	切片	-4.94E+00	5.34E-01	-9.25	<0.05	0.496	<0.05
		X	-1.61E-04	3.64E-05	-4.44	<0.05		
札幌	a + b * log(x)	切片	-5.13E-01	4.78E-01	-1.07	0.298	0.909	<0.05
		log(X)	-8.69E-01	6.31E-02	-13.77	<0.05		
	a + b * x	切片	-5.98E+00	2.15E-01	-27.86	<0.05	0.737	<0.05
		X	-2.43E-04	3.30E-05	-7.37	<0.05		
後志	a + b * log(x)	切片	6.33E+00	8.54E-01	7.41	<0.05	0.928	<0.05
		log(X)	-1.71E+00	1.09E-01	-15.69	<0.05		
	a + b * x	切片	-5.03E+00	6.66E-01	-7.56	<0.05	0.446	<0.05
		X	-3.54E-04	8.76E-05	-4.04	<0.05		
南空知	a + b * log(x)	切片	3.59E+00	8.20E-01	4.38	<0.05	0.900	<0.05
		log(X)	-1.46E+00	1.14E-01	-12.80	<0.05		
	a + b * x	切片	-5.19E+00	5.84E-01	-8.89	<0.05	0.436	<0.05
		X	-5.16E-04	1.34E-04	-3.86	<0.05		
中空知	a + b * log(x)	切片	1.55E+00	5.40E-01	2.86	<0.05	0.924	<0.05
		log(X)	-1.15E+00	7.99E-02	-14.42	<0.05		
	a + b * x	切片	-4.25E+00	2.95E-01	-14.43	<0.05	0.805	<0.05
		X	-1.08E-03	1.28E-04	-8.44	<0.05		
北空知	a + b * log(x)	切片	3.37E+00	1.25E+00	2.70	<0.05	0.778	<0.05
		log(X)	-1.40E+00	1.85E-01	-7.55	<0.05		
	a + b * x	切片	-3.74E+00	6.01E-01	-6.22	<0.05	0.581	<0.05
		X	-1.23E-03	2.56E-04	-4.81	<0.05		
西胆振	a + b * log(x)	切片	1.83E+00	5.13E-01	3.58	<0.05	0.945	<0.05
		log(X)	-1.15E+00	6.31E-02	-18.17	<0.05		
	a + b * x	切片	-6.04E+00	2.62E-01	-23.05	<0.05	0.747	<0.05
		X	-2.07E-04	2.75E-05	-7.55	<0.05		
東胆振	a + b * log(x)	切片	1.04E+00	4.40E-01	2.37	<0.05	0.945	<0.05
		log(X)	-1.06E+00	5.84E-02	-18.09	<0.05		
	a + b * x	切片	-5.66E+00	3.30E-01	-17.15	<0.05	0.586	<0.05
		X	-2.64E-04	4.99E-05	-5.28	<0.05		
日高	a + b * log(x)	切片	7.30E+00	1.35E+00	5.40	<0.05	0.835	<0.05
		log(X)	-1.58E+00	1.65E-01	-9.59	<0.05		
	a + b * x	切片	-3.58E+00	4.16E-01	-8.61	<0.05	0.687	<0.05
		X	-3.26E-04	5.12E-05	-6.37	<0.05		

別表1. 各二次医療圏におけるモデル推定の係数

2/2

医療圏	モデル式	係数	推定値	標準誤差	t値	p値	相関係数	p値
上川中部	a + b * log(x)	切片	5.68E-01	7.39E-01	0.77	0.455	0.856	<0.05
		log(X)	-1.05E+00	1.07E-01	-9.81	<0.05		
	a + b * x	切片	-5.31E+00	1.69E-01	-31.45	<0.05	0.883	<0.05
		X	-7.03E-04	6.38E-05	-11.01	<0.05		
上川北部	a + b * log(x)	切片	4.05E+00	9.33E-01	4.34	<0.05	0.880	<0.05
		log(X)	-1.32E+00	1.26E-01	-10.51	<0.05		
	a + b * x	切片	-3.65E+00	2.48E-01	-14.74	<0.05	0.863	<0.05
		X	-9.08E-04	9.28E-05	-9.79	<0.05		
富良野	a + b * log(x)	切片	3.89E+00	8.35E-01	4.67	<0.05	0.903	<0.05
		log(X)	-1.44E+00	1.18E-01	-12.24	<0.05		
	a + b * x	切片	-4.58E+00	4.27E-01	-10.71	<0.05	0.626	<0.05
		X	-7.70E-04	1.46E-04	-5.27	<0.05		
留萌	a + b * log(x)	切片	5.00E+00	1.89E+00	2.65	<0.05	0.576	<0.05
		log(X)	-1.27E+00	2.51E-01	-5.05	<0.05		
	a + b * x	切片	-2.76E+00	3.55E-01	-7.77	<0.05	0.756	<0.05
		X	-4.23E-04	5.62E-05	-7.53	<0.05		
宗谷	a + b * log(x)	切片	7.90E+00	1.74E+00	4.54	<0.05	0.765	<0.05
		log(X)	-1.56E+00	2.07E-01	-7.50	<0.05		
	a + b * x	切片	-3.19E+00	4.10E-01	-7.78	<0.05	0.703	<0.05
		X	-2.54E-04	3.95E-05	-6.42	<0.05		
北網	a + b * log(x)	切片	4.41E+00	1.38E+00	3.19	<0.05	0.790	<0.05
		log(X)	-1.38E+00	1.71E-01	-8.06	<0.05		
	a + b * x	切片	-4.40E+00	2.23E-01	-19.74	<0.05	0.897	<0.05
		X	-4.86E-04	3.98E-05	-12.20	<0.05		
遠紋	a + b * log(x)	切片	8.01E+00	7.83E-01	10.23	<0.05	0.949	<0.05
		log(X)	-1.79E+00	9.49E-02	-18.88	<0.05		
	a + b * x	切片	-5.49E+00	4.95E-01	-11.11	<0.05	0.436	<0.05
		X	-1.45E-04	3.66E-05	-3.96	<0.05		
十勝	a + b * log(x)	切片	6.10E+00	1.01E+00	6.05	<0.05	0.903	<0.05
		log(X)	-1.66E+00	1.24E-01	-13.37	<0.05		
	a + b * x	切片	-6.01E+00	3.83E-01	-15.69	<0.05	0.601	<0.05
		X	-1.92E-04	3.53E-05	-5.44	<0.05		
釧路	a + b * log(x)	切片	3.65E+00	6.86E-01	5.32	<0.05	0.932	<0.05
		log(X)	-1.24E+00	8.16E-02	-15.24	<0.05		
	a + b * x	切片	-5.01E+00	2.01E-01	-24.94	<0.05	0.875	<0.05
		X	-2.53E-04	2.31E-05	-10.95	<0.05		
根室	a + b * log(x)	切片	6.78E+00	1.13E+00	6.00	<0.05	0.883	<0.05
		log(X)	-1.48E+00	1.26E-01	-11.70	<0.05		
	a + b * x	切片	-4.44E+00	3.26E-01	-13.63	<0.05	0.773	<0.05
		X	-1.43E-04	1.81E-05	-7.89	<0.05		

別表2. 年度で比較したモデル係数

1/2

医療圏	年度	係数	推定値	標準誤差	t値	p値	相関係数	p値
南渡島	平成17年度	切片	2.75E+00	5.62E-01	4.89	<0.05	0.953	<0.05
		log(X)	-1.24E+00	6.32E-02	-19.56	<0.05		
	平成12年度	切片	3.95E+00	8.83E-01	4.47	<0.05	0.913	<0.05
		log(X)	-1.39E+00	1.00E-01	-13.81	<0.05		
南檜山	平成17年度	切片	1.11E+01	1.53E+00	7.25	<0.05	0.921	<0.05
		log(X)	-2.22E+00	1.96E-01	-11.33	<0.05		
	平成12年度	切片	8.22E+00	1.13E+00	7.27	<0.05	0.914	<0.05
		log(X)	-1.76E+00	1.34E-01	-13.10	<0.05		
北渡島檜山	平成17年度	切片	5.85E+00	4.69E-01	12.48	<0.05	0.974	<0.05
		log(X)	-1.49E+00	5.57E-02	-26.84	<0.05		
	平成12年度	切片	8.10E+00	5.82E-01	13.92	<0.05	0.978	<0.05
		log(X)	-1.88E+00	7.36E-02	-25.58	<0.05		
札幌	平成17年度	切片	-5.13E-01	4.78E-01	-1.07	0.298	0.909	<0.05
		log(X)	-8.69E-01	6.31E-02	-13.77	<0.05		
	平成12年度	切片	-4.52E-01	5.12E-01	-0.88	0.388	0.894	<0.05
		log(X)	-8.58E-01	6.75E-02	-12.71	<0.05		
後志	平成17年度	切片	6.33E+00	8.54E-01	7.41	<0.05	0.928	<0.05
		log(X)	-1.71E+00	1.09E-01	-15.69	<0.05		
	平成12年度	切片	6.09E+00	8.25E-01	7.38	<0.05	0.928	<0.05
		log(X)	-1.65E+00	1.05E-01	-15.70	<0.05		
南空知	平成17年度	切片	3.59E+00	8.20E-01	4.38	<0.05	0.900	<0.05
		log(X)	-1.46E+00	1.14E-01	-12.80	<0.05		
	平成12年度	切片	3.33E+00	7.62E-01	4.37	<0.05	0.908	<0.05
		log(X)	-1.42E+00	1.04E-01	-13.74	<0.05		
中空知	平成17年度	切片	1.55E+00	5.40E-01	2.86	<0.05	0.924	<0.05
		log(X)	-1.15E+00	7.99E-02	-14.42	<0.05		
	平成12年度	切片	1.28E+00	3.48E-01	3.68	<0.05	0.967	<0.05
		log(X)	-1.13E+00	5.25E-02	-21.56	<0.05		
北空知	平成17年度	切片	3.37E+00	1.25E+00	2.70	<0.05	0.778	<0.05
		log(X)	-1.40E+00	1.85E-01	-7.55	<0.05		
	平成12年度	切片	3.61E+00	1.31E+00	2.76	<0.05	0.773	<0.05
		log(X)	-1.44E+00	1.93E-01	-7.46	<0.05		
西胆振	平成17年度	切片	1.83E+00	5.13E-01	3.58	<0.05	0.945	<0.05
		log(X)	-1.15E+00	6.31E-02	-18.17	<0.05		
	平成12年度	切片	2.63E+00	5.68E-01	4.63	<0.05	0.941	<0.05
		log(X)	-1.22E+00	6.99E-02	-17.47	<0.05		
東胆振	平成17年度	切片	1.04E+00	4.40E-01	2.37	<0.05	0.945	<0.05
		log(X)	-1.06E+00	5.84E-02	-18.09	<0.05		
	平成12年度	切片	1.85E+00	6.05E-01	3.06	<0.05	0.918	<0.05
		log(X)	-1.17E+00	8.04E-02	-14.59	<0.05		
日高	平成17年度	切片	7.30E+00	1.35E+00	5.40	<0.05	0.835	<0.05
		log(X)	-1.58E+00	1.65E-01	-9.59	<0.05		
	平成12年度	切片	9.06E+00	1.61E+00	5.63	<0.05	0.823	<0.05
		log(X)	-1.83E+00	1.94E-01	-9.45	<0.05		