

医事会計システムへの実装を志向したがん登録症例を 識別する統計モデルの開発：多施設共同研究

小原 仁^{*1}

2016年1月から施行された全国がん登録事業では、医療機関等からの症例の届出を義務化することで、高い悉皆性を期待できるがん情報の収集が可能となった。しかしながら、がん登録症例の届出を行う医療機関では、多くの外来や入院患者の中から効率よくがん登録症例を検索することは容易ではない。そこで本研究では、複数施設の診療情報からがん登録症例を識別する統計モデルの開発と開発した識別モデルの判別能の評価を行った。医事会計システムから取得可能なデータをもとに開発した識別モデルのAUC値は0.953であった。また未知となる評価用データセットを用いた識別モデルの判別能(95%信頼区間)は、感度92.0%(90.5%-93.3%)、特異度89.1%(88.7%-89.6%)の精度で、がん登録に係る検索対象症例の82.2%を除外した。保険診療を行う多くの病院で利用可能な本識別モデルは、がん登録の症例検索に係る作業の効率化を期待できる。

■キーワード：がん登録、識別モデル、ケースファインディング

Developing Statistical Model for Identifying New Cancer Cases from a Medical Accounting System for Enhancing Cancer Registry Tasks: Multicenter Study: Obara H^{*1}

The national cancer registration project that began in January 2016 requires medical institutions to submit medical cases and makes it possible to collect what would be universal information on cancer. However, such medical institutions have a hard time being efficient in finding registered cancer cases in many outpatients and admitted patients that they have. Therefore, this research developed the statistical model that discriminates registered cancer cases in clinical data from several institutions and evaluated its discrimination abilities. The discrimination model, developed based on retrievable data from a medical accounting system, had AUC of 0.953. The discrimination ability (95% confidence interval) of the model using evaluation datasets had a 92.0% (90.5%-93.3%) sensitivity and an 89.1% (88.7%-89.6%) specificity with accuracy. It excluded 82.2% of cases that are subject to a search for cancer registration. This discrimination model can be used in many hospitals that provide healthcare services through insurance and has the potential to increase efficiency in operations related to registered cancer case searches.

Key words : Cancer registry, Identification model, Case finding

^{*1}久留米大学 バイオ統計センター
〒830-0011 久留米市旭町 67
E-mail : obara_hitoshi@kurume-u.ac.jp
受付日 : 2019年5月14日
採択日 : 2019年11月26日

^{*1}Biostatistics Center, Kurume University
67 Asahimachi, Kurume, Fukuoka, 830-0011, Japan

1. 緒 論

2016年1月からすべての病院と一部の診療所を対象に、日本でがんと診断されたすべての人のデータを、集計・分析・管理する全国がん登録事業が開始された¹⁾。全国がん登録事業では医療機関等からの症例の届出を義務化し、高い悉皆性を期待できる仕組みとなっている^{2,3)}。高い悉皆性を期待できるがん登録情報の蓄積が進むことによって、がん対策の立案や評価への有効活用が期待されている^{4~7)}。

一方、がん診療を担う医療機関においては、がん病名の付与されていない症例やがん病名が付与されていても登録対象とならない症例を一つひとつ選別する症例検索を行う必要がある。多くの場合、日々の外来や入院患者のなかから、がん登録症例を効率的に検索することは容易でない⁸⁾。

そこで筆者らは、検索対象病名が付与された病名開始日前後の診療行為実績をもとにがん登録症例を識別する統計モデルとこの識別モデルを補完する抽出ロジックを組み合わせたケースファンディング法を開発した^{9,10)}。

しかしながら、これは単施設のデータから得られた成果であるため、他施設においても同様の成果を得られるかは明らかでない。

そこで本研究では、複数施設の診療情報をもとに他施設でも利用可能な共通の識別モデルを開発し、開発した識別モデルの判別能を評価した。

2. 目 的

本研究の目的は、複数施設の診療情報をもとにがん登録症例を識別する統計モデルを開発し、開発した識別モデルの判別能を評価することとした。

3. 方 法

1) 対象施設

データ収集の対象施設は、多施設共同研究計画への参加協力の得られた次の5施設とした。以下にデータ収集施設の施設概要を示す。①山口県厚

生農業協同組合連合会周東総合病院（許可病床数360床、DPC対象病院、地域医療支援病院、地域がん診療連携拠点病院）、②社会医療法人同仁会周南記念病院（許可病床数250床、DPC対象病院）、③国立病院機構神戸医療センター（許可病床数304床、DPC対象病院、地域医療支援病院）、④国立病院機構姫路医療センター（許可病床数430床、DPC対象病院、地域医療支援病院、地域がん診療連携拠点病院）、⑤医療法人社団シマダ嶋田病院（許可病床数150床、DPC対象病院、地域医療支援病院）。

2) データセットの構築

各施設から収集したデータは、病名データ、レセプトデータ、全国がん登録データとした。病名データは2017年1月1日から2017年12月31日までの間に国立がん研究センターから提供されているがん登録対象ICD病名、またはがん登録候補ICD病名が付与されたがん登録症例の検索対象となる患者とした¹¹⁾。レセプトデータについては、がん登録の対象または候補病名が付与された診断日の最大3カ月前後の診療行為実績を把握するため、2016年10月1日から2018年3月31日までのレセプトデータを抽出期間とした。また、がん登録症例の識別に用いた全国がん登録データは、2017年がん登録症例を対象とした。

レセプトデータから生成する診療行為実績については、A000初診料などの診療報酬請求に係る解釈番号上位4桁を用いた。診療行為項目の定義を解釈番号の上位4桁にした理由は、解釈番号の粒度をこれ以上細かくし過ぎた場合、算定実績を有する施設が限定され、本研究の目的である複数施設で利用可能な識別モデルの構築が困難になると考えたからである。

データセットの構築は、がん登録の対象または候補病名が付与された症例ごとに、診断時年齢および性別、がん確定病名情報などの変数を病名データから取得し、当該病名に関連するすべての診療行為の該当有無を示す2値変数をレセプトデータから取得した。識別モデルの目的変数となるがん登録症例の該当有無を示す2値変数は、全

国がん登録データから取得した。同様に各施設で構築されたデータセットは、解析用の1つのデータセットに統合した。

なお、解析用データセットはがん登録症例を判別するモデル作成に用いる訓練用データセットと作成したモデルの判別能を評価するための評価用データセットに乱数を用いて無作為に二分割した。

3) がん登録症例を識別する統計モデルの作成

訓練用データセットを用いた識別モデルの作成にあたっては、がん登録実績の該当有無を示す2値変数をロジスティック回帰モデルの目的変数とし、説明変数は診断時年齢、性別、がん確定病名情報に加え、診療行為の提供実績を示す25項目の診療行為変数のなかから変数増減法によるステップワイズを用いて選定した。

なお、説明変数に投入した25項目の診療行為変数については、解析用データセットに含まれた全症例の診療行為664項目からすべての施設での提供実績が確認された138項目を対象に、ランダムフォレストを実施して抽出されたがん登録症例への寄与度が高い上位25項目を用いた。

がん登録症例を識別するための統計モデルのカットオフ値については、作成した識別モデルから推定されたがん登録症例に該当する予測確率を0.01刻みで集計した判定結果の感度と特異度の和が最大となる値とした。

4) 評価用データセットを用いた識別モデルの判別能

作成した識別モデルの判別能の評価は、複数施設のデータから無作為に抽出されたモデル作成用のデータとは異なる評価用のデータセットを用いた。判別能の評価指標については、識別モデルの判定結果から求めた感度・特異度、陽性的中率・陰性的中率、がん登録症例の検索対象からの除外割合をもとにした。また、判別能の感度分析として、施設別の感度と特異度および、がん登録症例におけるがん種別の抽出割合を評価した。

5) 倫理的配慮

本研究は、久留米大学医療に関する倫理委員会

の承認を得て実施した（研究番号18275、承認日2019年2月27日）。

なお、本研究に係るすべてのデータマネジメントおよび統計解析については、STATA MP15.1を使用した。

4. 結果

1) 解析用データセットの概要

本研究に用いた解析用データセットの概要を表1に示す。複数の施設から収集したデータセットに含まれていたがん登録症例の検索対象となる症例数は、37,210件であった。そのうち、がん登録対象ICD病名に該当した件数は86.4%、がん登録対象候補ICD病名については13.6%であった。またがん登録の検索対象に係る症例のうち、実際にかん登録の対象となった件数は3,210件(8.6%)であった。

構築したデータセットの構成は、がん登録の検索対象に該当した症例ごとに診断時年齢、性別、病名情報などの患者属性と当該症例に対応する診療行為の実績有無を示す診療行為変数を有する1症例1レコード形式となっている。

解析用データセットを無作為に二分割した結果、識別モデルの作成に用いる訓練用データセット18,605件、作成した識別モデルの評価に用いる評価用データセット18,605件のデータセットが生成された。

2) がん登録症例を識別する統計モデルの作成

がん登録対象の有無を目的変数としたロジスティック回帰分析の結果を表2に示す。作成された識別モデルの説明変数は、診断時年齢、性別、がん確定病名変数のほか、A000初診料、B001特定疾患治療管理料、D004穿刺液・採取液検査を含む17項目の診療行為変数が選定された。

図1に示している本識別モデルのROC曲線から求められたAUC値は0.953、カットオフ値は0.06であった。

3) 評価用データセットを用いた識別モデルの判別能

作成した識別モデルを未知の評価用データセッ

表1 解析用データセットの概要

	全 体 n = 37,210	訓練用データセット n = 18,605	評価用データセット n = 18,605
病名			
がん登録対象 ICD 病名 (割合)	32,150 (86.4%)	16,110 (86.6%)	16,040 (86.2%)
がん登録対象候補 ICD 病名 (割合)	5,060 (13.6%)	2,495 (13.4%)	2,565 (13.8%)
がん確定病名の有無			
あり (割合)	5,349 (14.4%)	2,680 (14.4%)	2,669 (14.4%)
なし (割合)	31,861 (85.6%)	15,925 (85.6%)	15,936 (85.6%)
診断時年齢 平均 (標準偏差)	65.5 歳 (16.3)	65.6 歳 (16.3)	65.5 歳 (16.3)
性別			
男性 (割合)	17,882 (48.1%)	8,904 (47.9%)	8,978 (48.3%)
女性 (割合)	19,328 (51.9%)	9,701 (52.1%)	9,627 (51.7%)
施設別			
周東総合病院 (割合)	7,379 (19.8%)	3,747 (20.1%)	3,632 (19.5%)
周南記念病院 (割合)	5,115 (13.8%)	2,550 (13.7%)	2,565 (13.8%)
神戸医療センター (割合)	9,076 (24.4%)	4,563 (24.5%)	4,513 (24.3%)
姫路医療センター (割合)	11,677 (31.4%)	5,766 (31.0%)	5,911 (31.8%)
嶋田病院 (割合)	3,963 (10.7%)	1,979 (10.6%)	1,984 (10.7%)
がん種別のがん登録症例数 (割合)	3,210 (100%)	1,593 (100%)	1,617 (100%)
胃がん (割合)	423 (13.2%)	227 (14.3%)	196 (12.1%)
大腸がん (割合)	562 (17.5%)	287 (18.0%)	275 (17.0%)
肝がん (割合)	107 (3.3%)	56 (3.5%)	51 (3.2%)
肺がん (割合)	650 (20.3%)	327 (20.5%)	323 (20.0%)
乳がん (割合)	246 (7.7%)	120 (7.5%)	126 (7.8%)
前立腺がん (割合)	234 (7.3%)	113 (7.1%)	121 (7.5%)
その他のがん (割合)	988 (30.8%)	463 (29.1%)	525 (32.5%)

トに適用した判定結果を表3に示す。識別モデルの判別能(95%信頼区間)は、感度92.0%(90.5%-93.3%)、特異度89.1%(88.7%-89.6%)、陽性的中率44.2%(42.5%-45.9%)、陰性的中率99.2%(99.0%-99.3%)、がん登録症例の検索対象からの除外割合82.2%(81.6%-82.7%)であった。

図2に示している施設別の判定結果では、感度の推定区間はすべての施設で重なっていたが、特異度については推定区間が重ならない施設があった。また、図3に示しているがん種別の抽出割合(95%信頼区間)は、胃がん98.2%(95.5%-99.5%)、大腸がん93.0%(89.4%-95.7%)、肝がん100%(93.6%-100%)、肺がん94.2%(91.1%-96.5%)、乳がん94.2%(88.4%-97.6%)、前立腺がん95.6%(90.0%-98.5%)、その他のがん

84.2%(80.6%-87.4%)となっていた。

5. 考 察

本研究では、複数施設の診療情報から構築したデータセットをもとにがん登録症例を識別する統計モデルの開発と開発したモデルの判別能を評価した。

データを収集した5つの施設はすべて、一般病床の病床規模が100床から500床未満に該当するDPC対象病院であった。その多くは、地域医療支援病院または地域がん診療連携拠点病院に該当する施設であり、がんの診断や治療を要する症例が多く集まる施設と考えられた。こうした施設は、日常診療の業務以外にがん登録に関連する付随業務が発生し、毎年数千件から数万件の検索対象の中からがん登録症例とそうでない症例を仕分

表2 がん登録症例の識別モデル

変数名	偏回帰係数	標準誤差	p値	95%信頼区間
がん確定病名	3.54	0.09	<0.001	3.37-3.71
診断時年齢	0.02	0.00	<0.001	0.01-0.02
性別	0.27	0.08	0.001	0.11-0.42
D004 穿刺液・採取液検査	1.28	0.20	<0.001	0.89-1.67
D200 スパイログラフィー等検査	0.98	0.10	<0.001	0.78-1.19
N002 免疫染色病理組織標本作製	0.87	0.18	<0.001	0.51-1.23
D011 免疫血液学的検査	0.84	0.12	<0.001	0.60-1.07
D414 内視鏡下生検法	0.76	0.15	<0.001	0.46-1.07
D013 肝炎ウイルス関連検査	0.73	0.09	<0.001	0.54-0.92
A000 初診料	0.72	0.08	<0.001	0.55-0.88
N000 病理組織標本作製	0.43	0.11	<0.001	0.20-0.65
B001 特定疾患治療管理料	0.32	0.09	<0.001	0.15-0.50
E202 磁気共鳴コンピューター断層撮影	0.32	0.09	0.001	0.14-0.51
D208 心電図検査	0.32	0.10	0.001	0.13-0.51
F400 処方せん料	0.19	0.08	0.022	0.03-0.36
G004 点滴注射	-0.20	0.10	0.039	-0.39--0.01
D215 超音波検査	-0.33	0.08	<0.001	-0.49--0.16
D313 大腸内視鏡検査	-0.33	0.13	0.009	-0.58--0.08
D308 胃・十二指腸ファイバースコープ	-0.64	0.12	<0.001	-0.87--0.40
E203 コンピュータ断層撮影	-0.66	0.10	<0.001	-0.86--0.47
切片	-6.25	0.23	<0.001	-6.71--5.79

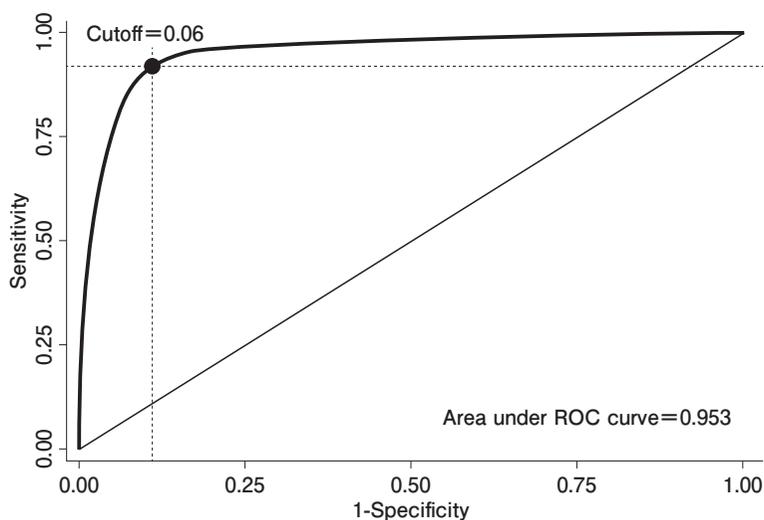


図1 識別モデルのROC曲線

表 3 評価用データセットを用いた識別モデルの判別能

	がん登録症例	非がん登録症例	合計
識別モデルによる判定			
がん登録症例	1,465	1,947	3,312
非がん登録症例	128	15,165	15,293
合計	1,593	17,012	18,605
感度 (95%信頼区間)	92.0% (90.5%-93.3%)		
特異度 (95%信頼区間)	89.1% (88.7%-89.6%)		
陽性的中率 (95%信頼区間)	44.2% (42.5%-45.9%)		
陰性的中率 (95%信頼区間)	99.2% (99.0%-99.3%)		
がん登録症例の検索対象からの除外割合 (95%信頼区間)	82.2% (81.6%-82.7%)		

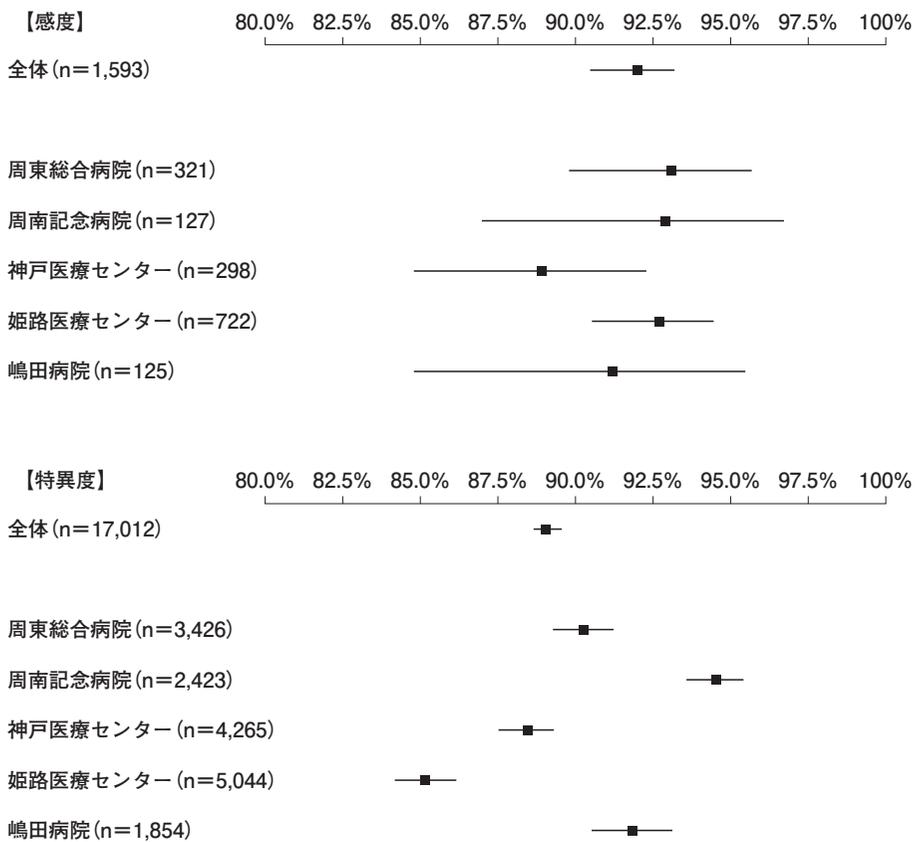


図 2 施設別の感度と特異度 (95%信頼区間)

ける作業を行っている。複数施設から収集されたデータセットでは、がん登録の対象または候補に該当する症例は 37,210 件で、全体に占めるがん登録の対象となる症例の割合は 8.6%であった。がん登録の症例検索は、検索対象症例の約 90%

を除外するという作業ともいえる。手作業による仕分けの一部やその多くを効率化することは、がん登録実務者が行っている仕分け作業を中心とした業務から、より付加価値の高い業務への移行可能な機会になり得る。

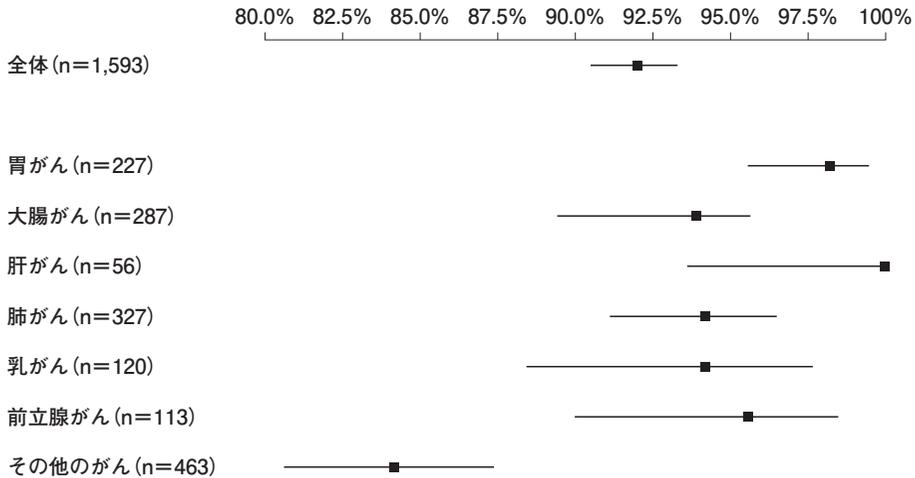


図3 識別モデルによるがん種別の抽出割合 (95%信頼区間)

がん登録症例を識別する統計モデルの開発に用いたデータは、保険診療を行うすべての施設で日常的に生成・蓄積されている一般的なデータである。つまり、診療報酬請求業務から発生する医事会計システムの病名データとレセプトデータを用いている。この利点は新たなデータの取得に係る登録作業を必要としない点である。診療報酬請求後に蓄積・保管されている各施設のデータを二次利用することで、追加的な登録作業や新たな費用の負担もなく自施設のデータで実施可能である。この点において、本データセットの再現性は一般化可能性を有している。

作成された識別モデルの説明変数は、診断時年齢、性別、がん確定病名情報のほか、がんの診断や治療に係る17項目の診療行為変数が選定された。がん登録を行う施設では、がんの診断病名や病理などの診断結果をもとにがん登録症例の検索が実施されており、説明変数として整合的である。実際、選定された説明変数を用いた識別モデルのAUC値は0.953であった。これは先行研究で示された単施設のデータをもとに作成された識別モデルのAUC値と同水準の判別能を有している^{9,10)}。

未知となる評価用データセットを用いた識別モデルによるがん登録症例の判定結果は、感度

92.0%、特異度89.1%の精度で、がん登録症例の検索対象のなかから82.2%の症例を除外した。すなわち、約9割の精度でがん登録症例の検索に係る作業の効率化を期待できる。効率化によって得られた時間は、がんの予後調査やがん登録データを活用した情報提供といった業務に移行可能である。

図2に示している施設別の判定結果(95%信頼区間)では、施設間に感度の統計的有意差は認められなかった。施設に関係なく、約9割の精度でがん登録症例の抽出を期待することができる。一方、特異度の推定区間は施設ごとに異なっていた。これは感度の推定に比べてサンプルサイズが10倍以上大きいことも関係しているが、サンプルサイズによる影響以外にも各施設の病名登録の管理精度が影響していると考えられた。特異度が相対的に低い施設では、がん登録症例であっても登録病名が疑い病名で登録されたままの症例や本来ならば中止や削除されるはずの登録病名が登録されたままになっている症例が確認されたからである。こうした症例は、がん登録症例に判別される確率の誤差や判定の誤りを誘発させてしまうため、識別モデルを適用する際には、収集する病名データの運用管理や事前の精度管理が重要となる。しかし逆に解釈すれば、精度管理された病名

データを用いることで、本研究で示された約9割の判定結果を上回る成果を期待できるともいえる。

本研究成果を解釈する際にいくつかの限界を有しており、今後の課題である。

第1に対象施設の施設特性である。全国がん登録ではすべての病院が対象となるが、本研究を実施した対象施設の病床規模は100床から500床規模のDPC対象病院であったので、病床数100床未満の施設や500床を超えるような施設、または全国がん登録へ参加が任意となっているクリニックなどは含まれていない。一般的に病床規模や特性によって、がんの診断に特化した施設や高度で先進的な治療を実施する施設、疼痛コントロールや緩和ケアに重点をおく施設など各施設の特性に応じた診療が提供されている。こうした病床規模や診療機能の違いを考慮した判別能の検証は今後の課題である。

第2に識別モデルの判別精度である。本識別モデルの感度は92.0%であったが、全国がん登録では全数登録を基本としている。そのため、本識別モデルで抽出されなかった偽陰性症例についてももちろん検索する必要がある。その際、病名や病理診断結果のリストを用いたアナログベースの症例探索や特定の診療情報に該当した症例を抽出するルールベースの検索法などを用いて、がん登録の全数検索をどのようにして効率的に実施していくかも今後の課題となる。

第3に識別モデルを適用する際に必要なデータセットを自施設で構築できるか、という点である。確かに保険診療を行う施設に蓄積・保管された一般的なデータを用いているが、識別モデルの適用時には収集したデータを加工・編集するデータマネジメントが必要となる。本研究で構築したデータセットの基本構成は、がん登録の対象病名または候補病名に該当した症例ごとに、当該病名が付与された診断日の前後120日以内に行われた診療行為の提供実績を示す2値変数を付加している。データセットは病名データとレセプトデータがあれば生成可能であるが、多忙な日常業務を抱

える実務者や医療情報の収集や加工が不得手な担当者も少なくない。また革新的ながん診療技術の保険診療化や診療報酬改定などによる識別モデルのメンテナンスも必要になる可能性もある。こうした場合、各施設でそれぞれ対応するよりも、医事会計システムのベンダー側でデータセットの生成や識別モデルのメンテナンスに対応する方が合理的である。医事会計システム側でデータセットの生成と識別モデルによるがん登録症例の判定出力のオプションの実装は、多くのユーザのメリットを期待できるため、引き続き検討を進める余地がある。

以上の限界を有しているが、本研究の成果は他施設でも利用可能ながん登録症例を識別する統計モデルを開発したことである。

多施設でも汎用的に利用可能な本識別モデルは、がん登録症例の一次スクリーニングへの適用以外にも有用な活用法がある。

多くの場合、自施設で登録されたがん登録症例がもれなく登録されているかは不明なことが多い。自施設症例の登録もれを軽減する手法として、がん登録を実施した担当者とは異なる別の担当者が再度がん登録症例を検索し直すというダブルチェックが有効である。しかしながら、数千件数万件ある検索対象症例の中から手作業でもう一度症例検索をやり直すという作業は、日常診療が優先される多忙な臨床現場では現実的でない方が大勢である。その際、約9割の判別精度を有する本識別モデルを適用することで、未登録症例の探索を簡便に実施することができる。具体的には識別モデルで陽性と判定された症例と登録症例の差分を確認すればよい。この未登録症例の探索に識別モデルを活用する利点は、通常のがん登録症例の検索とは異なる独立した手法を適用している点である。通常とは異なる手法であるため、実務者の経験や能力によって系統的に見逃していた未登録症例や多くの症例を手作業で仕分ける際に生じてしまうケアレスミスによる未登録症例の再抽出を期待できるからである。こうしたがん登録の実務に直接的に貢献可能な実用性を有している点も本

研究成果の意義となる。

6. 結 論

本研究では、医事会計システムから取得された複数施設の病名データとレセプトデータをもとに、がん登録症例を識別する統計モデルの開発と開発した識別モデルの判別能を評価した。開発した識別モデルの判別能 (95% 信頼区間) は、感度 92.0% (90.5%-93.3%), 特異度 89.1% (88.7%-89.6%) の精度で、がん登録に係る検索対象症例の 82.2% を除外した。本研究で開発した他施設でも利用可能な識別モデルは、がん登録の症例検索に係る業務の効率化を期待できる。

謝辞

本研究を実施するにあたり、データをご提供いただいた周東総合病院の藏多喜陽子氏、周南記念病院の岡 貴之氏、秀平 優氏、神戸医療センターの山口直美氏、姫路医療センターの平岡紀代美氏、嶋田病院の今村知美氏から多大なご協力をいただいた。心より厚く感謝申し上げます。

利益相反はない。

参 考 文 献

- 1) 国立がん研究センターがん情報サービス. 全国がん登録. 国立がん研究センター. [https://ganjoho.jp/data/reg_stat/cancer_reg/national/hospital/ncr_manual_2017rev_201901.pdf (cited 2019-May-7)].
- 2) 柴田亜希子. がん登録等の推進に関する法律とがん登録. *Surg Fronti* 2014; **21**, 4: 367-371.
- 3) 柴田亜希子. がん登録等の推進に関する法律に基づく全国がん登録データベース. *外科* 2016; **78**, 5: 469-474.
- 4) 伊藤ゆり, 中山富雄, 宮代 勲, 他. 大阪府がん対策推進計画の立案・評価における各種がん統計資料の活用. *JACR Monograph* 2013; **19**: 19-28.
- 5) 松田智大. 全国がん登録の開始に向けて. *癌の臨* 2014; **60**, 5: 567-574.
- 6) 西野善一. わが国のがん登録の法制化. *癌と治療* 2015; **42**, 4: 389-393.
- 7) 松田智大. 全国がん登録の開始とがん登録情報利用の促進. *日保医学会誌* 2015; **113**, 2: 71-83.
- 8) 平林由香. 院内がん登録における腫瘍見つけ出し. 国立がん研究センター. [http://ganjoho.jp/data/hospital/training_seminar/cancer_registration/odjrh3000000hv0y-att/060829/casfinder.pdf (cited 2019-May-7)].
- 9) 小原 仁, 増田由佳, 水谷駿介, 小森園康二. がん登録のケースファインディングに有効な統計的手法の開発. *診療情報管理* 2018; **29**, 4: 31-35.
- 10) 小原 仁, 水谷駿介, 小森園康二. レセプトデータセットを用いたがん登録のケースファインディングに有効な統計的手法の判別能の評価. *JACR モノグラフ* 2019; **23**: 3-10.
- 11) 国立がん研究センターがん情報サービス. がん登録の対象となる ICD-10 コード. 国立がん研究センター. [http://ncc.ctr-info.com/new_toroku/?action=common_download_main&upload_id=1282 (cited 2019-Feb-20)].