

ビッグデータで見えてくる家族の健康

東京大学大学院医学系研究科

康永 秀生

1. 医療ビッグデータとは

医療ビッグデータとは、保健・医療・介護にかかわる、恒常的に収集・蓄積され、閲覧・検索・統合・集計・分析が可能な形でデジタル化されコンピュータに格納されたデータの集合体である。図1に様々な医療ビッグデータの類型を示す。医療ビッグデータのうち、臨床疫学系ビッグデータには、保険データベース、疾患登録などがある。保険データベースには、特定健診・レセプトデータ、Diagnosis Procedure Combination (DPC) データ、介護給付実態統計、などがある。疾患登録は、特定の疾患や診療領域の患者個票データを共通のデータ・フォーマットを用いて、多施設から恒常的に登録したデータベースである。がん登録や、各学会が収集する疾患登録がある。その他に、電子カルテデータ（医師の診療録、看護記録、検査データ、画像データなど）を含むデータベース、政府統計（人口動態統計、国民生活基礎調査、国民健康栄養調査など）がある。

これまでの臨床研究・看護研究は、研究計画を立て、研究目的に沿ったデータを単発で収集するというアプローチである。医療ビッグデータを用いた研究はこれと異なり、データを多施設から恒常的に収集し、データベースから個々の研究目的に沿ったデータを抽出し、分析するというアプローチである。

2. 看護に関するビッグデータ研究

これまで筆者らが行った看護に関するビッグデータ研究を紹介する。

(1) 病棟看護師配置数と院内骨折発生件数の関連 (Morita, Matsui, Fushimi, et al., 2017; 52: 1005-1023)

【背景】 患者の転倒防止は“nursing-sensitive care”ともいわれる。しかしこれまで、病床数あたり看護師数と患者の転倒による骨折の発生との関連を調査した研究はほとんどない。

【方法】 厚生労働科学研究DPC研究班データベースに含まれる約1200施設から、2010年7月～2014年3月の期間に、悪性腫瘍・心血管疾患に対し待期的手術を受けた50歳以上の患者のデータを抽出した。100床当たりの病棟勤務看護師数 (nurse-to-bed ratio: NBR) で対象を4群に分け、多変量ロジスティック回帰分析を用いて院内骨折発生との関連を検討した。年齢、性別、喫煙状況、BMI、平地歩行のADLスコア（入院時）、併存疾患、術後の各種薬剤の使用有無、100床当たり医師数、病床規模などを調整した。

【結果】 対象患者770,373人（平均68.7±9.1歳、男性53.5%）を100床当たりのNBR<80, 80-86, 87-94, ≥95に区分した。院内骨折の発生数は662人（0.09%）であった。

NBR<80のグループを対照とした≥95のグループにおける骨折発生のオッズ比は0.67（95%信頼区間0.44-0.99）であった。

【考察】 より充実した病棟看護師配置が院内骨折発生の減少と関連していた。

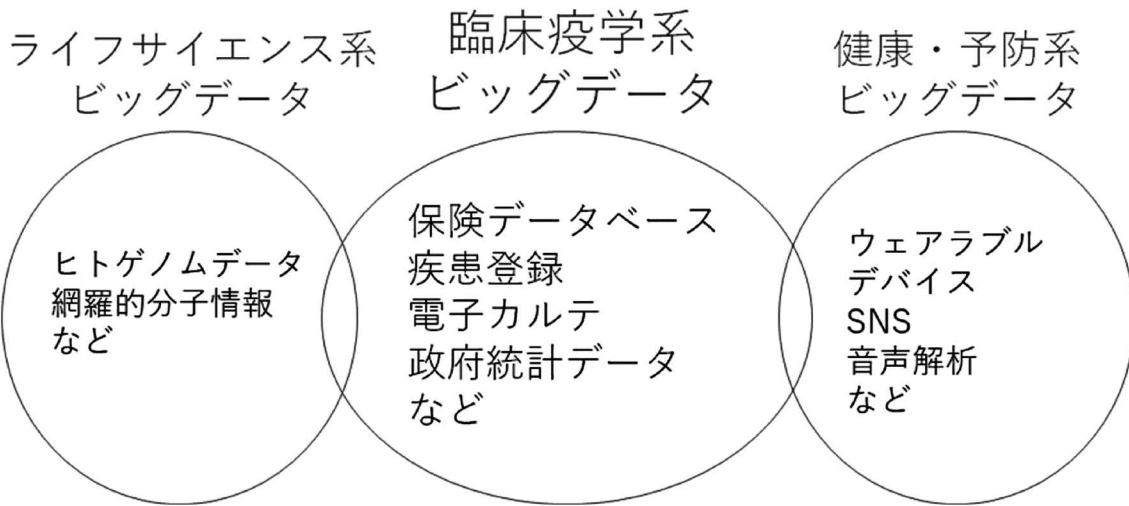


図1. 様々な医療ビッグデータ

(2) ICUにおける認定・専門看護師の配置と人工呼吸管理患者の30日死亡率の関連

(Morita, Matsui, Fushimi, et al., 2017; 41: 209-215)

【背景】 専門看護師 (Certified Nurse Specialist, CNS) の配置は、急性期入院の在院日数短縮や医療費削減と関連することが米国の先行研究で示されている。しかし、CNSと在院死亡率の関連に注目した研究はこれまで無い。本研究は、本邦における集中ケア認定看護師 (Certified Nurse: CN) および急性・重症患者看護専門看護師 (Certified Nurse Specialist: CNS) の配置と在院死亡率との関連を調査した。

【方法】 厚生労働科学研究DPC研究班データおよび病床機能報告データを用いて、2014年4月～2015年3月に期間に、入院2日以内にICUに入室し人工呼吸管理を開始した18歳以上成人を対象とした。ICU10床当たりのCN/CNSの人数を施設ごとに算出し、30日死亡率との関連を調べた。年齢、性別、喫煙歴、BMI、ADL、入院時意識レベル、Angus organ failure score、緊急入院有無、救急車利用有無、ICU入室理由、主病名、入院2日以内の各治療 (輸血、昇圧剤、抗生剤など)、大学病院、3次救急病院、病床規模、

集中治療専門医の有無、ICUの病床当たり看護師数、病院別年間症例数などを調整変数に用いた。

【結果】 418施設45,620人 (平均68.9±15.8歳、男性60.2%) のうち、1人以上CN/CNSが在籍する病院に入院した患者は36,665人 (80.4%) であった。30日死亡率は、CN/CNSがいない病院では24.9%、いる病院では21.5%であった。ICU10床当たりCN/CNS1人増加に対する30日死亡率のオッズ比は0.97 (95%信頼区間0.94-1.00) であった。

【考察】 集中治療分野のCN/CNSの配置は、人工呼吸管理を必要とする重症患者の死亡率減少と有意に関連していた。

(3) 入院患者における褥瘡の状態と自宅退院との関連

(Nakagami, Morita, Matsui, et al., 2020; 2: 38-50.)

【背景】 入院患者における褥瘡の状態と自宅退院との関連を全国レベルで調査した研究はほとんどない。

【方法】 厚生労働科学研究DPC研究班データベースを用いて、2014年7月の1か月間に入院した65歳以上患者340,124人を対象とした。褥瘡の状態の変化と退院時転帰の関連を調査した。

【結果】 褥瘡の有病割合は1.9%、うち院内発生は

1.1%であった。入院時に褥瘡がなかった患者 (n=333,691) が褥瘡を院内発生した場合、自宅退院のオッズ比は0.25 (95%信頼区間0.23-0.28) であった。入院時に表層の褥瘡を有する患者 (n=3,867) のうち、褥瘡が治癒した群に比較して、褥瘡が悪化した群の自宅退院のオッズ比は0.40 (95%信頼区間0.29-0.55) であった。

【考察】 褥瘡の状態が悪化するケースほど自宅退院が困難であることが示された。

(4) 夫婦における心血管健康メトリックスの相関
(Kaneko, Itoh, Yotsumoto, et al., 2021; 28: 535-543)

【背景】 夫婦の生活習慣は互いに影響しあうため、夫婦の一方の心血管疾患リスクが高い場合、その配偶者の心血管疾患リスクも高くなるかもしれない。

【方法】 JMDCデータベースを用いて、2005-2016年における特定健診データから夫婦の心血管健康メトリックス (Cardiovascular Health Metrics, CHM) を調査した。すなわち、1) 禁煙、2) BMI<25 kg/m²、3) 良好な身体活動、4) 血圧<120/80 mm Hg、5) 空腹時血糖<100 mg/L、6) 総コレステロール<200 mg/dLに合致する個数をカウントした。

【結果】 87,160組の夫婦を対象とした。夫がすべてのCMHに合致する場合、妻が5つ以上のCMHに合致する割合は56%であった。夫が0-1のCMHに合致する場合、妻が5つ以上のCMHに合致する割合は32%にとどまった。夫婦間の関連性は、1) 禁煙、4) 血圧<120/80 mm Hg、5) 空腹時血糖<100 mg/Lについて有意であった。

【考察】 夫婦の一方の心血管疾患リスクが高い場合、その配偶者の心血管疾患リスクも高くなる可能性が示唆された。心血管の健康状態を改善するためには、夫婦そろっての介入が重要であるかもしれない。

(5) 中年成人の心血管疾患の危険因子としての配偶者の心血管疾患
(Ohbe, Yasunaga, 2021; 14: e007649)

【背景】 配偶者が心血管疾患の病歴を持っている個人におけるその後の心血管イベントのリスクについてはほとんど知られていない。配偶者の心血管疾患の病歴が心血管イベント発生と関連しているか調査した。

【方法】 JMDCデータベース (2008-2018年) を用いて、心血管疾患の病歴がない個人を対象とした。配偶者が心血管疾患の病歴のある個人とない個人を年齢・性別に基づき1:4マッチングしたマッチド・ペア・コホート研究を行った。アウトカムは心血管イベントの発生とした。

【結果】 曝露群13,759人、対照群55,027人の平均観察期間は95か月であり、心血管イベントの発生割合はそれぞれ0.6%、0.4%となった。Cox回帰におけるハザード比1.48 (95%信頼区間, 1.15-1.90) であり、女性ではハザード比1.22 (95%信頼区間, 0.82-1.83)、男性ではハザード比1.68 (95%信頼区間, 1.22-2.32) となった。

【考察】 特に男性では、妻の心血管疾患の病歴が、その後の心血管イベント発生の危険因子であることが示唆された。女性では、夫の心血管疾患の病歴と心血管イベントの発生は有意に関連しなかった。

(6) 妻 (夫) がICU入院した後の夫 (妻) の心血管イベント発生リスク
(Ohbe, Goto, Miyamoto, et al., 2020;142:1691-1693)

【背景】 患者のICU入院は、家族に急性の心理的ストレスを与えうる。重症患者の家族の約25~50%が、post-intensive care syndrome-family (集中治療後症候群-家族) と呼ばれる心的外傷後ストレス、不安、うつ病の症状を経験する。ICU患者の妻 (夫) の急性心理的

ストレスが、心血管疾患発生のリスクを高めるかもしれない。

【方法】 JMDCデータベース（2005-2018年）を用いて、ICU入室患者の配偶者、および性別・年齢で1:4マッチした対照を含むマッチド・ペア・コホート研究を行った。アウトカムは心血管疾患による外来受診・入院とした。

【結果】 曝露群（n=7,815）および対照群（n=31,250）における心血管疾患による外来受診率はそれぞれ2.7%および2.1%（オッズ比1.27; 95%信頼区間1.08-1.50）、心血管疾患による入院はそれぞれ0.3%および0.2%（オッズ比2.29; 95%信頼区間1.30-4.05）であった。

【考察】 妻（夫）のICU入院は、夫（妻）の1~4週間以内の心血管イベント発生と有意に関連していた。ICU入院患者ではその配偶者のケアも重要と考えられる。

(7) 小児の軽度外傷による頻回外来受診とその後の外傷性脳損傷との関連

(Obikane, Yamana, Yasunaga, et al., 2020; 109: 2775-2782)

【背景】 36ヶ月以下の小児における軽度の外傷による頻回の外来受診とその後の外傷性脳損傷との関連は明らかでない。

【方法】 JMDCデータベース（2009-2012年）を用いて、36か月以下の小児を対象とし、軽度外傷（表在性損傷、骨折、熱傷、異物誤飲）による外来受診と、その後の外傷性脳損傷の発生との関連を分析した。

【結果】 対象91011人の小児（51%が男児）のうち、外傷性脳損傷は646人（0.7%）に発生した。複数回の外来受診群における外傷性脳損傷発生のオッズ比は2.12（95%信頼区間1.68-2.68）であった。

【考察】 36か月以下の小児における軽度の外傷による頻回の外来受診は、その後の外傷性脳損傷のリスク増加と関連していた。

(8) 乳児の出生順位と不慮の事故との関連

(Honda, Yamana, Matsui, et al., 2020; 100005)

【背景】 乳児の月齢・出生順位と不慮の事故との関連を調査した研究はほとんどない。

【方法】 JMDCデータベース（2012-2014年）を用いた横断研究を実施した。期間中に出生した乳児の月齢・性別・出生順位、母親の出産年齢と、アウトカム（創傷／骨折、異物誤飲、熱傷）との関連を分析した。

【結果】 第1子を対象とした第2子・第3子におけるアウトカム発生のオッズ比（95%信頼区間）は、創傷／骨折ではそれぞれ0.67（0.63-0.71）と0.56（0.52-0.61）、異物誤飲ではそれぞれ0.85（0.76-0.96）と0.67（0.56-0.81）、熱傷ではそれぞれ0.88（0.77-1.00）と1.08（0.91-1.29）であった。

【考察】 出生順位が後であるほど創傷／骨折および異物誤飲の頻度は少ない傾向が認められた。

3. ビッグデータ研究体制と今後の展望

ビッグデータからエビデンスを生み出すには、次の4つの力が必要である：(i) データをマネージする医療情報学力、(ii) 研究デザインを構築する疫学力、(iii) データを分析する統計学力、(iv) 結果をまとめる論文執筆力。すなわち、ビッグデータ研究は臨床医学、疫学、統計学、医療情報学の学際的研究である、各分野の専門家が結集して研究体制を構築し、分業ではなく協業により進めていく必要がある。

ビッグデータ研究の今後の短・中期目標としては、さらに多くのデータを含むデータベースを構築し、データベースの利用可能性を向上し、データベースから研究成果を生む方法論を普及することが挙げられる。中・長期目標としては、健診データ、レセプト・DPCデータのみならず、電子カルテ、介護データ、死亡診断書データ等々を共通IDで連結して個人を生涯追跡可能とするデータベースを構築し、さらにそこに生体情報、ゲノム情報、地理情報（GIS）などをリンクした全方位情報を搭載することが挙げられる。このような超ビッグデータの基

盤を整備し、データを高速処理するには、情報工学系との連携が不可欠である。

最後に、データベースを用いた看護研究を推進する上での課題について付言する。現時点では、看護研究のさまざまにサーチャクエスチョンに答えうるデータベースがあまり整備されていない。既存のデータベースには、具体的な看護の介入の指標もアウトカム指標もあまり含まれない。たとえば家族看護に関するケアが保険適応になり、レセプトで請求されるようになれば、そのデータを用いてケアの効果を評価できるようになるかもしれない。今後、看護に関連する情報をデータベースに収載できるように検討が必要である。

文 献

- Honda C, Yamana H, Matsui H, Nagata S, Yasunaga H, Naruse T. Age in months and birth order in infant non-fatal injuries: A retrospective cohort study. *Public Health in Practice*. 2020; 100005.
- Kaneko H, Itoh H, Yotsumoto H, Kiriya H, Kamon T, Fujiu K, Morita K, Kashiwabara K, Michihata N, Jo T, Morita H, Yasunaga H, Komuro I. Cardiovascular Health Metrics of 87,160 Couples: Analysis of a Nationwide Epidemiological Database. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*. 2021; 28 (5): 535-543.
- Morita K, Matsui H, Fushimi K, Yasunaga H. Association between advanced practice nursing and 30-day mortality in mechanically ventilated critically ill patients: a retrospective cohort study. *Journal of Critical Care* 2017; 41: 209-215
- Morita K, Matsui H, Fushimi K, Yasunaga H. Association between nurse staffing and in-hospital bone fractures: A retrospective cohort study. *Health Services Research* 2017; 52 (3): 1005-1023
- Nakagami G, Morita K, Matsui H, Yasunaga H, Fushimi K, Sanada H. Association between pressure injury status and hospital discharge to home: a retrospective observational cohort study using a national inpatient database. *Annals of Clinical Epidemiology*. 2020; 2 (2): 38-50.
- Obikane E, Yamana H, Yasunaga H, Kawakami N. Cumulative visits for care of minor injuries are associated with traumatic brain injury in young children. *Acta Paediatrica*. 2020; 109 (12): 2775-2782
- Ohbe H, Goto T, Miyamoto Y, Yasunaga H. Risk of cardiovascular events after spouse's ICU admission. *Circulation*. 2020; 142 (17): 1691-1693
- Ohbe H, Yasunaga H. Spouse's cardiovascular disease as a risk factor for cardiovascular disease in middle-aged adults: a matched-pair cohort study. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*. 2021; 14 (8): e007649.