

資料

糖尿病人口の推移に関する統計学的予測及び課題

棚崎由紀子¹⁾ 立花博之²⁾ 左利厚生¹⁾¹⁾ 宇部フロンティア大学人間健康学部看護学科²⁾ 川崎医療福祉大学 臨床工学科

要旨

目的：増加する糖尿病人口を統計学的に解析し、将来の糖尿病人口を予測するとともにその対策の必要性を検討する。

方法：1997年から5年ごとの糖尿病人口について最小二乗法による回帰分析を行い、2017年における糖尿病人口の予測を行った。

結果：一次近似式は $y = 84x - 166435$ ($R^2=0.95$)、指数近似式は $y = 4.51 \times 10^{-39} \times e^{0.048x}$ ($R^2=0.97$) となり、糖尿病患者が直線のおよび指数関数的に増加した場合の2017年における患者数は2,993万人、3,719万人に達すると予測された。

考察：予測に基づき、糖尿病人口が2012年の生産年齢人口と老年人口の総数の1/2である5,513万人と同数になるのは、直線的増加では35年後(2047年)、指数関数的増加では15年後(2027年)であり、指数関数的増加は直線的増加に比しておよそ20年早く同人数に到達することが推測された。現在、糖尿病の有効な運動療法、食事療法は、患者自身が継続して実行することが重要であり、患者教育体制のシステム化が急がれる。

キーワード；糖尿病人口、回帰分析

I はじめに

我が国では、第二次世界大戦前は呼吸器感染症、消化器感染症、結核が三大死因であった¹⁾。1919年のインフルエンザ(スペイン風邪)では、死者が38万人と言われており、消化器感染症では食中毒・コレラ・赤痢等が蔓延していた。しかし、20世紀半ばの抗生物質の登場²⁾とともにワクチンの予防医学の発展・普及により、これら呼吸器・消化器感染症と結核による死亡率を激減させた³⁾。時期を同じくして、環境・食品衛生の普及・発展は生活環境の改善をもたらした。その結果平均寿命が著しく延長した。そして、いままではそれほど注目されなかった生活習慣病が現代社会の疾患の中心となってきた³⁾。なかでも高カロリー・高脂肪食品の普及は糖尿病人口の増加をもたらした。その増加傾向はとどまるところがない。2011年の患者調査によると、我が国の糖尿病患者数は2008年から32万9000人増の270万人と報告されている⁴⁾。

そこで本研究では、1997年以降5年ごとの糖尿病患者数から統計的解析を行い、今後の糖尿病人口の推移を明らかにし、さらに、我が国の治療の現状をふまえた対策の必要性について検討したので報告する。

II 目的

日本における1997年から5年ごとの糖尿病人口より、今後の糖尿病人口を推定する予測式を明らかにし、その結果をもとに今後の糖尿病人口の予測を行い、糖尿病治療の課題とその対策について検討する。

III 用語の定義

糖尿病人口：糖尿病が強く疑われる人や可能性が否定できない人の合計と定義する。

IV 方法

1) 分析方法

1997年から5年毎の糖尿病人口をもとに、糖尿病人口を縦軸〔y〕(万人)に、年代を横軸〔x〕にとった座標にのせ、最小二乗法による回帰分析を行い、一次近似式、および指数近似式を求めた。次いで、得られた回帰式(以下、予測式)をもとに直線的、および指数関数的に推移した場合の2012年と2017年における糖尿病人口の予測を行った。その後、予測値をもとに糖尿病治療の現状及び今後の対策について先行研究をもとに検討を行った。

2) 倫理的配慮

本研究で分析した全てのデータは、公的機関により調査されかつ公開されているものを用いた。

V 結果

対象とした1997年から5年毎の糖尿病人口を表1に示す。1997年では「糖尿病が強く疑われる人」690万人に対して2007年では1,370万人へと約2倍に増加して

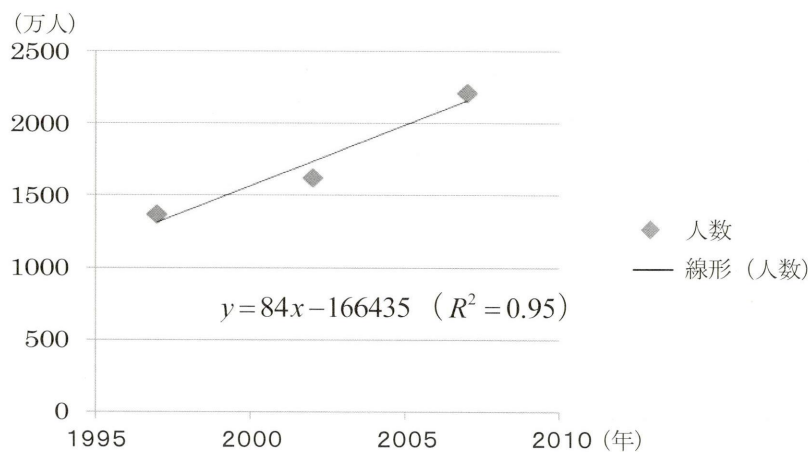
1997年の680万人から1,320万人へと急激な増加が認められた。よって、2007年には、「糖尿病が強く疑われる人」、「糖尿病の可能性が否定できない人」を合わせた『糖尿病人口』は2,690万人に達している。

糖尿病人口を予測する一次近似式は $y = 84x - 166435$ ($R^2=0.95$) (図1), 指数近似式は $y = 4.51 \times 10^{-39} \times e^{0.048x}$ ($R^2=0.97$) (図2) となった。

表1 糖尿病人口の推移 (万人)

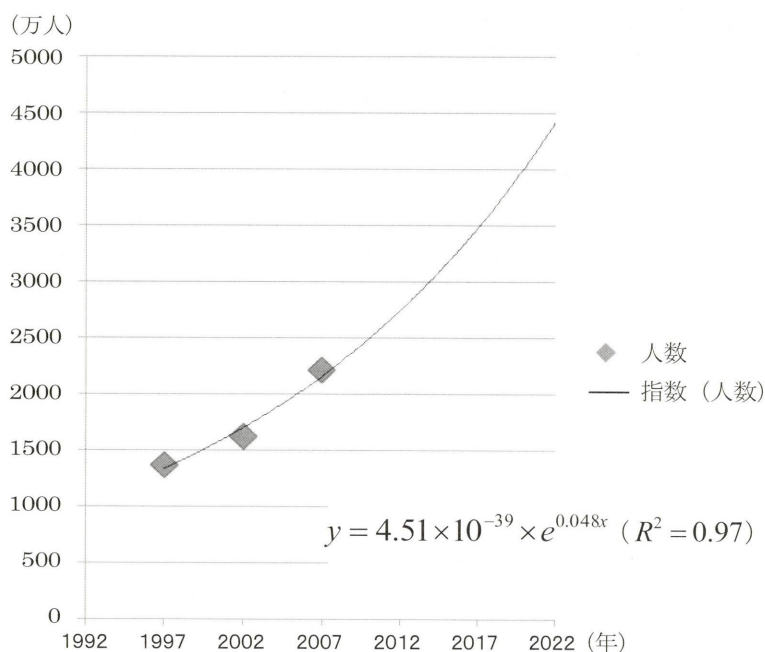
内 容	1997年	2002年	2007年
糖尿病が強く疑われる人	690	680	1,370
糖尿病の可能性が否定できない人	680	880	1,320
合 計	1,370	1,560	2,690

厚生労働省：平成19年度国民・栄養調査結果の概要より作成



縦軸：糖尿病人口 (万人) 横軸：西暦 (年)

図1 糖尿病人口の直線的推移



縦軸：糖尿病人口 (万人) 横軸：西暦 (年)

図2 糖尿病人口の指数関数的推移

直線的, および指数関数的に推移した場合の2012年, 2017年の糖尿病人口は, 一次式では2,573万人, 2,993万人に, 指数関数式では2,928万人, 3,719万人に達すると予測された(表2).

表2 回帰式から得た'12, '17の糖尿病人口 (万人)

	2012年	2017年
一次式	2,573	2,993
指数関数式	2,928	3,719

さらに, この予測式に基づき, 糖尿病人口が2012年の生産年齢人口(15歳~64歳まで)と65歳以上の老年人口の合計の1/2である5,513万人と同数になるのは, 直線的に増加した場合は35年後の2047年であり, 指数関数的に増加した場合は15年後の2027年となる。よって, 指数関数的に増加した場合は直線的に増加した場合に比して, およそ20年早く到達することが推測された。

VI 考察

1. 糖尿病人口の増加

近年先進国における生活環境の改善, とくに食生活における高カロリー・高脂肪食品の普及は糖尿病患者の世界的急増をもたらした。我が国においても2007年に糖尿病の疑いのある者が2,690万人に達した⁵⁾。過去10年間の糖尿病人口の増加を見てみると指数関数的に増加し, この増加は今後も続くと思われる。

そこで, 本研究では過去5年ごとの糖尿病人口から予測式を求め, 数学的に糖尿病人口の推移を予測した。今後も指数関数的増加が認められるとすれば, $y = 5E - 39e^{0.047x}$ ($R^2 = 0.9711$) の回帰式から2017年の糖尿病人口は3,719万人に達すると推測される。その時の生産年齢人口(15歳以上64歳まで)と65歳以上の人口の総数を1,1027万人と推測すると⁶⁾, 15歳以上の人口では3人に1人が糖尿病患者, もしくは糖尿病の可能性が否定できない人となる。直線的増加が認められたとしても2017年には2,993万人となり, 指数関数的増加とさして差はなく, むしろこの数字は糖尿病がもはや医療を担当する医師の許容範囲をはるかに凌駕することになる。

2. 糖尿病人口の増加の原因

日本の医療水準は, WHOより世界最高の医療と評価されているにもかかわらず, 糖尿病人口の増加を抑制できていない。以下にその因子を検討する。

1) 治療法の問題

我が国の2007年の糖尿病人口2,690万人は, 成人人口10,429万人⁵⁾の21%となる。米国では, 成人の糖尿

病人口が8%⁷⁾に達した時点で危機感を持ち, 1996年からDiabetes Prevention Program Research Group (DPPRG) をもとに27の糖尿病センターが, 糖尿病の危険因子を持つ人を対象とした調査 (large randomized clinical trial) を開始した。その結果, 血糖降下薬による薬物治療では糖尿病への移行を31%防止したに過ぎなかったが, 150分以上/週の運動, 低カロリー・低脂肪の食事, 適切な体重の維持など生活習慣への介入によって, 薬物療法の2倍近く58%糖尿病への移行を防止したと発表した⁸⁾。この調査結果を受け, 米国では1986年から糖尿病の診断後, その後を引き継いで患者指導・教育を担当するCDE (Certified Diabetic educator) の制度を発足させた。医師による診断が行われ治療方法が決定した糖尿病患者に対して, CDEが日常生活への指導・教育を行いサポートしているのである⁹⁾。

日本糖尿病対策推進会議の報告によれば, 我が国の糖尿病治療は83%がインスリン・経口血糖降下薬によるもので, 残りの17%が食事療法のみとなっている¹⁰⁾。しかし, この食事療法も, どの程度 of 生活習慣への介入なのか詳細な記載はない。

2) 医療体制の問題

我が国の医療体制による患者の治療は外来診療にしろ, 入院診療にしろ, 急性疾患を治療することを原型として発展してきた。そこでの治療は, 内科的疾患では迅速な診断と投薬であり, 外科的疾患では外科的処置が中心となった。即ち, このような医療体制は明確な症状を伴って発病し, また治療により短時間で軽快する急性疾患には有効であったが, 糖尿病, 高血圧の様に疾患をうかがわせる自覚症状の少ない慢性疾患の治療には適していない。

疾患の構成が時代とともに変化してきたにもかかわらず, 診療体制は旧態依然としており, 治療法も投薬が中心では生活習慣病の増加を抑制することは難しい。現在の糖尿病人口の増加は必然的な結果といえる。

日本医師会は, これら慢性疾患は日本の診療事情には適合しないため, 医師のみで糖尿病患者の診療を遂行することは困難であると¹¹⁾, いわば匙を投げた感がある。そこで, 米国に見習い, 日本医師会も2000年から看護師, 薬剤師, 臨床検査技師, 栄養士等による日本糖尿病療養指導士制度を発足させた。医師と彼らとがチームを形成し糖尿病患者の管理にあたる事を目的としているが, 保険診療上の補償などが不十分で, その効果は表れていないのが現状である。

また, 2012年には, 糖尿病治療, 療養指導の経験を有する医師と看護師又は保健師, 管理栄養士等が連携して重点的な医学管理を行い, 糖尿病患者の透析移

行の予防を図る「糖尿病透析予防指導管理料」の算定が開始となった¹²⁾。対象はHbA1cが6.1% (JDS値)以上、6.5% (国際標準値)以上または内服薬やインスリン製剤を使用している外来糖尿病患者であり、既に糖尿病が進行している糖尿病腎症第2期以上の者(透析療法を行っている者を除く)である。ただし、医師が糖尿病透析予防に関する指導の必要性があると認めたと患者に対して月1回に限り算定できるものであり、本稿の糖尿病の予防的な観点からするともっと早期に糖尿病をはじめとする生活習慣病の予防体制を整える必要があると考える。

さらに「糖尿病の可能性が否定できない人」を早期にスクリーニングするには健康診断の受診が鍵となる。しかし、生活習慣病を防ぐために2008年度から始まった特定健診も2010年度の受診率は43.3%であり、前年度の41.3%より多少増加したものの「2012年度に7割」とする厚生労働省の目標には一向に及ばない¹³⁾。

3. 医療制度の転換 (paradigm shift)

糖尿病人口の現状を考慮すると今後も増加の一途を辿ると推測できる。糖尿病の予防・治療は先にも触れたように、1. 運動療法、2. 食事療法、この2点以外に予防・治療効果は期待できない。

米国のDPPRGが採用した運動療法は、150分以上/週のbrisk walking (キビキビと歩く)のみである。初期は、栄養士より低カロリー・低脂肪食に関する食事療法の指導を受けるが、運動療法を含めこれらは実行困難なものでは決してない。要するに、医師の診療範囲からは逸脱した療法であり、本人自身のセルフケアによるものが大きいのである。

厚生労働省は、糖尿病人口の増加について「運動不足や食生活の乱れが改善していないことが原因」⁵⁾と指摘している。それらは、先のDPPRGが示したようなcase managerが半年間つききりで患者に指導、教育し生活習慣を変化させる、この米国の体制をつくらなければ糖尿病人口は減少しないのではないだろうか。我が国の運動療法、食事療法は言葉としてあるだけで、果たしてどれだけの糖尿病患者が真剣にこの療法に取り組んでいるのかそれらを記載した資料はない。よって、2000年より日本医師会が制定した日本糖尿病療養指導士制度を、国が診療報酬、身分保障などを早期に整え、米国の様に活躍できる制度に確立する必要がある。そこで、医療に関する知識、生活支援に関する技術を兼ね備えた看護職が要となり、様々な役割を担っていくべきではないかと考える。これまでも専門的な立場で慢性疾患看護専門看護師、糖尿病看護認定看護師、透析看護認定看護師、糖尿病療養指導士(CDEJ)など多くの看護師が活躍してきた。更にこれからは医師

の補助業務の担当が法制化されている特定看護師の導入も視野に入れ¹⁴⁾、糖尿病患者により近い立場で生活への介入、すなわち生活習慣を教育・指導する領域を看護師が分担する診療体制を確立すべきであろう。

VII. 結論

本研究では、増加する糖尿病人口を統計学的に解析し、将来の患者数を予測した結果、糖尿病人口の予測する一次近似式は $y = 84x - 166435$ ($R^2=0.95$)、指数近似式は $y = 4.51 \times 10^{-39} \times e^{0.048x}$ ($R^2=0.97$)となった。糖尿病患者が直線的、および指数関数的に増加した場合、2017年における患者数はそれぞれ2,993万人、3,719万人に達すると予測された。さらに、糖尿病人口が2012年の生産年齢人口及び65歳以上の老年人口の合計の1/2と同数になるのは、直線的に増加した場合は35年後(2047年)、指数関数的に増加した場合は15年後(2027年)となり、指数関数的に増加した場合は直線的に増加した場合に比しておよそ20年早く同人数に到達することが推測された。

現在のところ糖尿病の有効な治療は、運動療法及び食事療法である。これらは患者のセルフケアによるものが多く、継続できるかが大きく予後を左右する。今後は、患者自身が生活習慣を立て直し、それらを実行できるよう患者により近い立場で、専門的な視点で心理的な支援及び教育体制を整えることが急がれる。

引用文献

- 1) 平成20年人口動態統計月報年計, 厚生労働省HP, <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/geppo/nengai08/index.html>
- 2) 石坂哲生: 薬の歴史 抗生物質の発見, 270, 日本評論社, 東京, 1979.
- 3) 福祉士養成講座編集委員会: 医学一般 近代医学の誕生と疾病構造の変化, 4, 中央法規出版, 東京, 2005.
- 4) 2011年(平成23年)患者調査の概要, 厚生労働省HP, <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kanja/11/index.html>
- 5) 平成19年国民健康・栄養調査報告, 厚生労働省HP, <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou09/01.html>
- 6) 国勢調査, 統計局・政策統括官(統計基準担当)・統計研究所, 総務省HP, <http://www.stat.go.jp/data/nohon/02.htm>
- 7) Harris MI, Flegal KM, Cowie CC, et al: Prevalence of diabetes, impaired fasting glucose, and impaired glucose tolerance in U.S. adults: the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-

1994. Diabetes Care28, 518-524, 1998.
- 8) Diabetes prevention program research group : Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin, N Engl J.Med (346), 393-403, 2002.
- 9) The National Certification Board for Diabetes Educators, Homepage, www.ncbde.org/
- 10) 日本糖尿病対策推進会議：日本における糖尿病患者の足外観異常および糖尿病神経障害の実態に関する報告, 2008.
- 11) 石井均：チーム医療 患者教育と心理的サポート, 日本医師会雑誌, 139, 242-246, 2010.
- 12) 平成24年度診療報酬改定の概要 (全体版), 厚生労働省HP, <http://www.mhlw.go.jp/bunya/iryuhoken/iryuhoken15/dl/gaiyou.pdf>
- 13) 平成22年度 特定健康診査・特定保健指導の実施状況 (速報値), 厚生労働省HP, <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000024j2g.html>
- 14) 左利厚生：私の視点 特定看護師 早期導入で医療体制整備, 朝日新聞, 2004.

Statistical analysis on the increase of the diabetic patients in Japan and future estimation.

Yukiko Tanasaki ¹⁾ Hiroyuki Tachibana ²⁾ Atsuo Sari ¹⁾

¹⁾ Faculty of Health Department of Nursing, Ube Frontier University

²⁾ Kawasaki University of Medical Welfare, Department of Clinical engineering

Abstract

Purpose:

The number of diabetic patients has been enormously increasing in Japan. Many people started to have food with high calorie and large amount of fat. We examined the past number of diabetic patients and estimated future number of them using statistical methods.

Methods:

The diabetic patients from 1997 to 2012 were divided into the three groups by 5-years period. They were examined with the regression analysis using the least square method. From this analysis, linear regression and exponential function approximate equations were obtained. We expected the numbers of diabetic patients in 2017 in either case of liner or exponential increase based on the approximate equations.

Results:

The linear regression approximate equation was $y = 84x - 166435 (R^2=0.95)$. The exponential function equation was $y = 4.51 \times 10^{-39} \times e^{0.048x} (R^2=0.97)$. In case of linear increase, the diabetic patients in 2017 were estimated to be 29.93 million. In case of exponential increase, the patients in 2017 were estimated to be 37.19 million.

Conclusions:

According to our estimation, 35 years later in 2047 (in case of linear increase) or 15 years later in 2027 (in case of exponential increase), people with diabetes will be 55.13 million. This number is 50% of the whole population over 14 years old in 2012. Urgent prevention against diabetes should be started because the treatment of diabetes needs very long time.

Keywords: diabetic population, the regression analysis

