

3. 歯科疫学と栄養疫学の連携に期待するもの

SUMMARY

■食事・栄養と健康との関連を考えると、食品に含まれる栄養成分、すなわち生化学的なアプローチ(何を食べるか)ばかりに話題が集中してきたように感じる。しかし、生理学的なアプローチ(どのように食べるか)も忘れてはならない。どのように食べるかの多くは歯科医学の領域であり、したがって、歯科医学と栄養学(特に、人の食べ方を直接に観察して健康との関連を探る栄養疫学)とは密接に関連する科学のはずである。本稿では、食べ物や食べ方の生理学的な面(食べる速さ、食べ物の硬さ)と健康状態との関連を検討した先行事例や口腔状態と栄養摂取量との関連などを紹介し、歯科疫学と栄養疫学の連携の必要性和将来性について簡単な考察を試みる。

佐々木 敏

はじめに

食事・栄養と健康との関連を考えると、食品に含まれる栄養成分に話題が集中しがちであったように感じる。栄養成分は生化学的なアプローチであるが、食品がからだに及ぼす効果・影響については、生理学的なアプローチも忘れてはならない。

例えば、ある1つの食品や料理を食べる場合でも、食べるのにかける時間や食べる速さは人によって少しずつ異なる。「速食い・遅食い」は各人の特徴である。また、食品の歯触り、特に「硬い・軟らかい」は食品や料理を選ぶときの重要な選択要素の1つであろう。摂食や嚥下機能に障害をもつ高齢者やそのほかの人たちにとって、「硬い・軟らかい」は単に好みの問題に留まらず、健康や生命に直結する大切な問題である。

このように、少し考えただけでも、個々の栄養素と生活習慣病との関連を考察するだけでは不十分であり、食べ物の形状や人の食べ方を考慮した食と健康の科学が必要であることがわかる。

ところで、摂取した食べ物から得られる栄養

がどのように健康に影響を及ぼしているかは、人間栄養学の領域である。その中でも、栄養と健康との関連を疫学的手法によって明らかにしようとする学問領域が栄養疫学である。栄養疫学は日本ではまだなじみが薄いかもしれないが、食べ物・栄養と健康の関係を明らかにする上で、最も重要視されている研究領域である。ところが、冒頭で指摘したように、わが国の栄養学のほとんどが生化学的なアプローチであり、栄養疫学においてもそれは例外ではない。

一方、食べ物をどのように噛んでどのように嚥下し、その結果として何をどのように摂取しているか、または、摂取できるかは、歯科医学の領域である。すなわち、食べ物と健康について生理学的なアプローチをするためには、歯科医学と栄養疫学の連携が必要であり、両者の連携によって、「何を食べれば健康を保てるか、健康になれるか」に加えて、「どのように食べれば健康を保てるか、健康になれるか」に答えを与えることができ、医学・健康科学の実践において大きな寄与ができるものと考えられる。そこで、食べ物の生理学的な特徴やそれに関連した食べ方に焦点を当てた栄養疫学研究の例を示しながら、この2つの分野の連携の可能性に

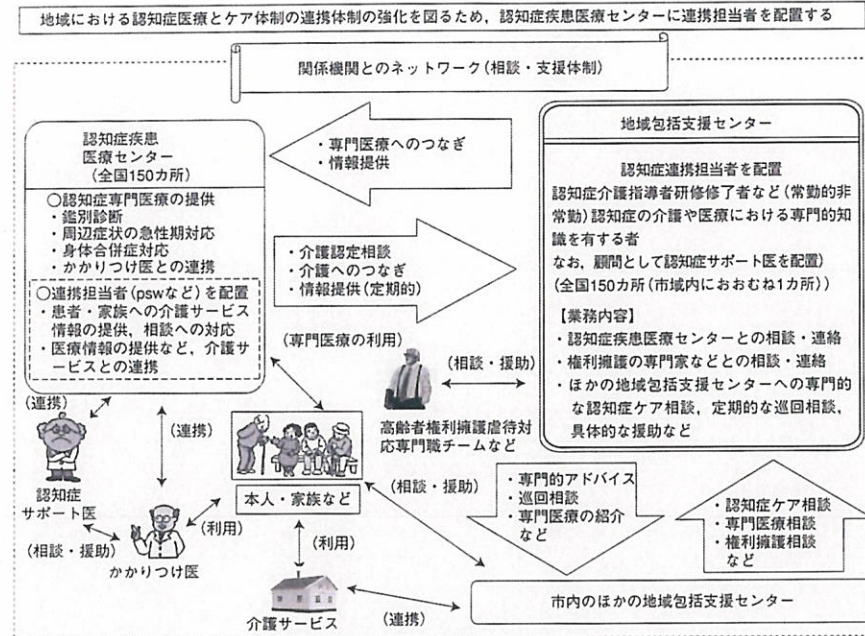


図5 認知症に関する医療と介護の連携

れている。具体的には、かかりつけ医(歯科医師)における認知症に対する正しい理解の推進をさせ、専門医療を提供する医師との密接な連携を行い、さらに介護サービスの提供の支援を推進していくことである。

本特集のキーワードである歯科医科連携が、地域で急速に増加する認知症に対する普遍的なケアの提供を構築するきっかけづくりになることを切に希望する。

文 献

- 1) 新井康司ほか：痴呆性高齢者の歯科保健行動と摂食行動—国立療養所中部病院歯科における実態調査—。老年歯科 17: 9-14, 2002.
- 2) Reisberg B et al: Functional staging of dementia of the Alzheimer type. Ann NY Acad Sci 435: 481-483, 1984.
- 3) 平野浩彦, 本間 昭：実践！認知症を支える口腔のケア。東京都高齢者研究福祉振興財団, 2007.
- 4) 山田律子：認知症の人の日常生活における困難とケアのポイント ①：食事のケア。看護技術 53(12): 39-45, 2007.

(執筆連絡先) 平野浩彦 〒173-0015 東京都板橋区栄町 35-2 東京都健康長寿医療センター研究所

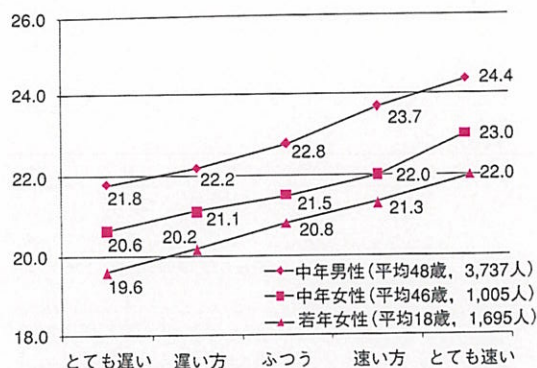


図1 自己申告による食べる速さと肥満度 (kg/m²) の関連
横軸は食べる速さ、縦軸はボディ・マス・インデックス (BMI) の平均値 (kg/m²)。
食べる速さ別にみた平均 BMI の傾向性 p 値は 3 集団すべてで 0.001 未満。

ついて簡単な解説を試みることにしたい。

また、これらとは逆に、口腔機能が摂取できる食べ物を規定し、その結果として、栄養素摂取量に変化し、それが健康に影響する可能性も考えられる。これは口腔機能が栄養を通して全身の健康状態に影響を与える例であって、歯科医学としては重要な学問領域であり、かつ、臨床的にも多くの知見が求められるところであると考えられる。そこで、この分野の最近の研究成果についても少しだけ紹介を試みたい。

ところで、食事を調べるのはとても難しい。それは、今の食事や今日 1 日分の食事ではなく、習慣的な食事 (習慣的な摂取量や摂取行動) が健康を決めているため、習慣的な食事を、しかもできるだけ定量的に調べなくてはならないからである。しかし、食習慣の定量的な測定法に関する研究は、日本では最近までほとんど行われてこなかった。これが、わが国で栄養疫学が発展しなかった決定的な原因である。これについてもごく簡単な解説を試みたい。

食べる速度

「よく噛んでゆっくり食べましょう」とはよ

くいわれてきたことであるが、その科学的根拠は必ずしもしっかりしたものではなかった。しかし、最近の疫学研究によると、中年男女でも、大学生 (女子) でも、自己申告による食べる速さと肥満度 (ボディ・マス・インデックス: BMI) との間には、非常に強い相関があることが報告されている (図 1)^{1,2)}。これは生理学的には理にかなったことであり、これらの結果は、それが実際の生活の中でも生じていることを確認したものと理解できる。図 1 は BMI で示してあるが、「とても遅い」群と「とても速い」群の平均体重の差は、若年女性、中年女性、中年男性でそれぞれ 6 kg, 6 kg, 9 kg もあり、食べる速さと肥満度との関連は極めて強いと考えられる。

これは「あなたの食べる速さは？」というとても簡単な質問を用いた研究である。そのため、質問の妥当性が結果の解釈の鍵となる。これについては、対象者本人の回答と、対象者の友人による回答 (対象者本人の友人が対象者の食べる速さについて答えたもの) との一致度はかなり高いことが観察されている¹⁾。理想的な妥当性の検討とはいえないが、この種の食行動の質問項目の中では、妥当性が報告されている稀な

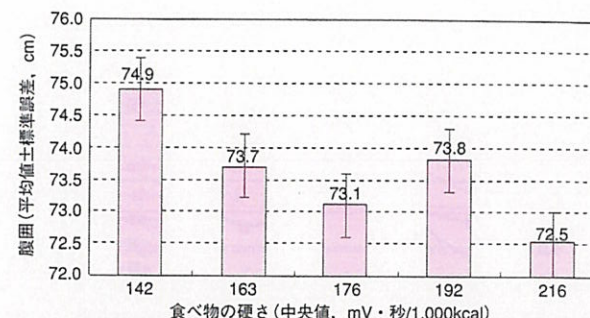


図2 習慣的に摂取している食品の硬さと腹囲の関連 (傾向性の p 値 = 0.002)
居住地域、居住地域の規模、喫煙、体重減少の試み、身体活動、摂食速度、エネルギー摂取量、BMI で調整済み。

例である。

また、この中の 1 つの研究は詳細な食事調査を実施し、食べる速さが速いほど食物繊維の摂取量が少ないことを示している¹⁾。食物繊維は肥満度に関連することが数多くの研究で示唆されている栄養素であり³⁾ (注意: 脂質の過剰摂取が肥満を引き起こすと信じられがちであるが、栄養疫学研究成果には否定的なものが少なくない⁴⁾)、食行動と栄養素摂取量が密接な関連を有し、食行動が栄養素摂取量を介して健康状態に影響を及ぼしている様子を示唆した興味深い結果と考えられる。なお、速食いと肥満度の関連についてはほかのメカニズムも存在すると考えられている。

食べ物の硬さ

「ゆっくり」だけではなく、「よく噛んで」ともいわれる。硬い食べ物であれば噛まなくては飲み下せないため、自然によく噛むことになる。

若い女性を用いた研究だが、習慣的に摂取している食品の種類と量から総合的な食品の硬さを推定し、肥満の程度との関連を調べたわが国の研究によると、BMI とは有意な関連は認められなかったが、腹囲との間に有意な負の関連が認められている (図 2)⁵⁾。そのメカニズムに

はまだ明らかになっていない点が多いものの、動物実験でも類似の結果が報告されており、「よく噛む食習慣」が健康の維持・増進に何らかの寄与を及ぼしている可能性は高いものと思われる。

この研究では、2 つのユニークなデータベースが用いられている。1 つは 107 種類の食品について測定された硬さのデータベースである。一定の体積の立方体に切り出した食品に応力をかけ、食品ごとの硬さ代表値が得られている。このデータベースは論文に掲載されているので、この分野の今後の研究にとって有用なものであろう⁶⁾。もう 1 つは、自記式食事歴法質問票を用いて得られた 454 人の過去 1 カ月間の食習慣 (食品別摂取量) のデータである。この研究では、この 2 つのデータを掛け合わせて対象者ごとの習慣的な食品の硬さ代表値を算出している。残念ながら、このような算出方法の妥当性はまだ検証されておらず、また、硬さが測定されている食品もまだ限られている。食べ物の硬さ、特に食品ごとの硬さではなく、個人が習慣的にどれくらいの硬さの食品を摂取しているかは、歯科医学領域では大きな興味であろう。それを考えると、このような地道な基礎研究が不可欠であることがわかる。ただし、食べ物の硬さは調理方法の大きな影響を受けるが、この研究には、

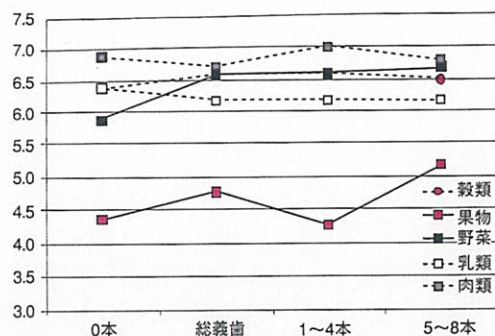


図3 臼歯の本数と食品摂取量の関連(アメリカ: NHANES III)
横軸は臼歯(大臼歯・小臼歯)のペア数、縦軸は推奨されている摂取量に対する相対的な摂取量。

調理方法の考慮が十分でないという短所がある。ほかにもいくつかの短所があるが、新たな研究領域を開いたという意味で重要な試みであると高く評価される。

口腔機能と栄養素摂取量

高齢者では、歯の状態が食べられる食品を大きく規定していることは容易に想像される。そして、それが結果として健康を損なう原因になるであろうことも想像される。

アメリカの国民健康・栄養調査である NHANES III の対象者のうち、50 歳以上男女 5,958 人について解析した結果によって、臼歯の本数(ペア数)が果物と野菜の摂取量に有意に関連する(臼歯の本数が多いほど摂取量が多い)ことが示されている(図3)⁶⁾。ほかの食品群は、臼歯の本数(ペア数)によって有意な差は認められなかった。果物も野菜も硬い食品の代表であり、噛む機能が要求される。そして、様々な生活習慣病を予防する効果が知られており、摂取が勧められている代表的な食品群である。この結果は、単に「果物や野菜をたっぷり食べましょう」という指導でなく、その前に、口腔ケアが重要であることを示す貴重なデータであると考えられる。

また、この調査で血清ビタミン濃度が測定されていた 50 歳以上の 4,466 人を対象とした解析によって、義歯の有無やその状態が 5 種類のビタミン濃度と有意な関連にあることが示されている(図4)⁷⁾。先ほどの解析は食事思い出し法という方法で摂取量を調査しており、対象者の記憶に依存する調査のため、一定の測定誤差はどうしても免れない。そこで、この解析では、対象者の記憶に依存する測定誤差の影響を排除して口腔状態と栄養素摂取状態との関連を検討することを目的として、血清ビタミン濃度を用いている。ここで検討対象となったビタミンはビタミンEを除き、すべて果物と野菜を主な摂取源とするものであり、上記の研究結果と符合する興味ある結果であると考えられる。

上記2つの研究は横断研究であり、口腔機能がその後の健康状態にどのように関連しているかを明らかにすることはできない。そこで、次にコホート研究の結果をみてみたい。九州在住の 80 歳の高齢者 697 人を 4 年間追跡した研究では、噛む能力と死亡率との間には有意な負の関連が認められ、噛む能力を保持している人の生存率が高いことが示されている(図5)⁸⁾。この研究は、噛むことができる食品数を調べており、実際に何をどれくらい食べていたかの詳細な食事調査は行われていない。そのために、栄

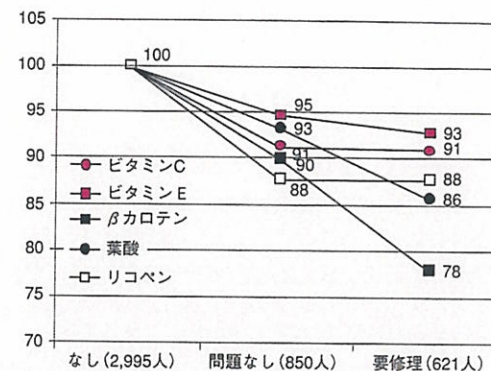


図4 義歯の有無または状態と血清ビタミン濃度の関連(アメリカ: NHANES III)
横軸は義歯の有無または状態、縦軸は義歯なし群の平均値を100とした場合の各群の平均値の相対値。

血清ビタミン濃度は、「なし」群に比べて「問題なし」群では葉酸を除くすべての栄養素で有意($p < 0.05$)に低く、「要修理」群ではすべての栄養素で有意($p < 0.01$)に低かった。

年齢、性、人種、教育歴、喫煙、貧窮度、自己申告健康度、ビタミン/ミネラルのサプリメント使用の有無で調整済み。

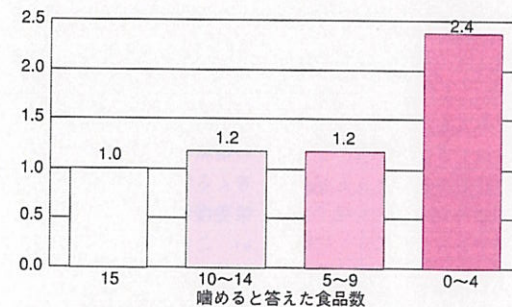


図5 噛めると答えた食品の数*と、その後の死亡率との関連**
(80歳男女、697人を4年間追跡したコホート研究)

*硬さの異なる15種類の食品名を示し、噛めるか、噛めないかを尋ねた。

**噛める食品数が15の群に比した相対危険。

性、身体的健康度、喫煙、肥満度、血清コレステロール、空腹時血糖、血清アルブミン、拡張期血圧で調整。

養学的な考察は困難であるが、口腔機能とその後の死亡率との関連を示した貴重な結果であると考えられる。より詳細な摂取能力や摂取状態

の情報を収集した、さらなる研究が待たれるところである。

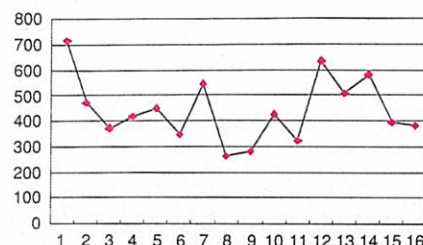


図6 ある人の栄養素摂取量の日間変動(16日間の秤量食事記録調査結果より)
左図:カルシウム、右図:ビタミンD。
横軸は調査日(何日目か)。縦軸は摂取量(左:mg/日、右:μg/日)。

栄養疫学研究における食事調査法

食事が絡む疫学研究において、食事調査は必須である。そして、食事調査の測定精度は結果を左右する重要な要素である。食事、特に習慣的な食事を調べることは極めて難しい。この問題をどのように克服するかによって栄養疫学研究の質が決まる。残念なのは、わが国の歯科医学領域の専門家がこの測定の難しさを十分に認識していないことである。例えば、人が食べるものは日々少しずつ変化して(日間変動の1種である)、そのために、1日間または数日間の食事を丁寧に調べてみても、その対象者の習慣的な食事を知ることはできない。例えば、ある健康な成人1人におけるカルシウムとビタミンDの摂取量は図6のようになっている⁹⁾。日間変動の大きさが理解できるであろう。日間変動は偶然誤差の1種であり、そのために結果を有意に出にくくさせてしまうという問題を有している。この問題はどのようにすれば回避できるのか、結果を解釈するに当たって注意すべきことは何かなど、栄養疫学者の協力が不可欠となる。

また栄養疫学研究では、数多くの対象者の食習慣を比較的安価に収集しなければならないことが多い。この場合にしばしば使われるのが質問票であり、代表的なものとして食物摂取頻度質問票と食事歴法質問票がある。しかし、回答は対象者の自己申告に基づいており、実際の食

事を客観的に観察したものではない。そのために申告誤差は避けられない。そこで要求されるのが、質問票の信頼度、すなわち妥当性である。この種の質問票を用いる場合には、妥当性が検討され、報告されていることが必要条件となる。そして、解析対象とする変数(特定の栄養素や食行動など)の妥当性がある程度高いこと(逆にいえば研究が成立しないほどには低くないこと)が十分条件となる。しかしながら、妥当性の検討は通常、多額の研究費と高度な研究技術を要する。わが国では様々な角度から妥当性が検討され、その結果が報告されている食習慣を把握するための質問票はわずかしかな。歯科医学の領域の研究者がこの種の質問票を用いようと考える場合には、この分野に深い見識を有する栄養疫学者の協力を仰ぐことを強くお願いしたい。この分野の基礎的な知識を得たい人には入門編として、筆者がまとめた『わかりやすいEBNと栄養疫学』⁹⁾をお勧めしておく。

まとめ

特殊な場合を除けば、人は口から食べ物を食べている。食べ物を噛み、嚥下して摂取している。そして、食べ物は消化・吸収され、栄養素となってからだで使われる。したがって、歯科医学と栄養学とは極めて密接に関連する科学である…はずである。しかし、いままで両分野の研究者が連携し、助け合ってこの分野を進めて

きたとはいいい難いし、それぞれの教育において互いの知見を十分に教えているかといえば、それも否定的であろう。しかし、それぞれの学問ともに、健康科学として人の健康に資するためという原点に立てば、両者の連携は不可欠であり、両者の専門家や教育者が連携することによって得られるものは極めて大きいと期待される。その中でも、人の食べ方を直接観察して健康との関連を探る栄養疫学が果たす役割は大きく、歯科医学と栄養疫学の連携の推進は急務である。

文 献

- 1) Sasaki S et al: Self-reported rate of eating correlates with body mass index in 18-y-old Japanese women. *Int J Obes* 27: 1405-1410, 2003.
- 2) Otsuka R et al: Eating fast leads to obesity: findings based on self-administered questionnaires among middle-aged Japanese men and women. *J Epidemiol* 16: 117-124, 2006.
- 3) Koh-Banerjee P et al: Changes in whole-grain, bran, and cereal fiber consumption in relation to 8-y weight gain among men. *Am J Clin Nutr*

80: 1237-1245, 2004.

- 4) Forouhi NG et al: Dietary fat intake and subsequent weight change in adults: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition cohorts. *Am J Clin Nutr*, 2009 [Epub ahead of print].
- 5) Murakami K et al: Hardness (difficulty of chewing) of the habitual diet in relation to body mass index and waist circumference in free-living Japanese women aged 18-22 y. *Am J Clin Nutr* 86: 206-213, 2007.
- 6) Sahyoun NR et al: Nutritional status of the older adult is associated with dentition status. *J Am Diet Assoc* 103: 61-66, 2003.
- 7) Sahyoun NR and Krall E: Low dietary quality among older adults with self-perceived ill-fitting dentures. *J Am Diet Assoc* 103: 1494-1499, 2003.
- 8) Ansai T et al: Relationship between chewing ability and 4-year mortality in a cohort of 80-year-old Japanese people. *Oral Dis* 13: 214-219, 2007.
- 9) 佐々木敏: わかりやすいEBNと栄養疫学。同文書院、東京、2005.

(執筆連絡先) 佐々木敏 〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1 東京大学大学院医学系研究科公共健康医学専攻社会予防疫学分野