



## 解説

# 予防栄養学\*

佐々木 敏\*\*

**Key Words :** nutritional epidemiology, public health nutrition, prevention, social impact

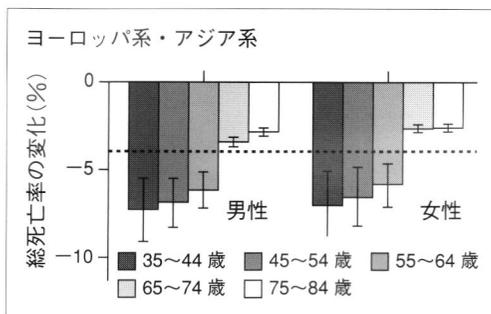


図1 アメリカ人成人が1日当たり3gの減塩を行ったときに期待される総死亡率の変化とその95%信頼区間(試算)

この論文はこの結果に基づき、「1日あたり1gというわずかな減塩が2010年から10年間にわたって徐々に達成されるだけでも医療費抑制につながり、これによる死亡率の減少は、降圧剤治療によって期待される低下を上回る。」と述べている。

## 予防栄養学の位置づけ

実践的な栄養学は、予防を目的とする予防栄養学(preventive nutrition)と治療を目的とする治療栄養学[臨床栄養学(clinical nutrition)と呼ばれることが多い]に大別される。ところで、人は健康であってもなんらかの栄養を日々摂取しなければならず、栄養はすべての人に必要である。ここが薬物や外科的処置と大きく異なる点である。したがって、われわれの健康全体への寄与を考えると、後者(臨床栄養学)に比べて前者(予防栄養学)の役割が大きいことが容易に想像され

る。そして、予防栄養学は個人よりも集団を対象とすることが多い。そのため、予防栄養学は公衆栄養学(public health nutrition)に含まれることが多い。ところで、医療・医学において集団を対象とする科学の方法論として疫学がある。したがって、予防栄養学は疫学的手法を用いて研究が進められたり、実践における効果検証がなされたりする。栄養を扱う疫学を特に栄養疫学(nutritional epidemiology)と呼ぶことが多いため、予防栄養学の研究や検証、解釈などは栄養疫学の知識と技術に負うところが大きい。また、予防栄養学はほかの予防医学と同様に、病院内ではなく、病院外つまり社会が研究ならびに実践の舞台である。この意味からは公衆衛生学(public health)や社会医学(social medicine)の一分野ともいえる。

なお、栄養学はミクロレベルでは生化学に近いものの、実践を重視する点において典型的な応用科学(applied science)であり、生理学、心理学、教育学、食品学、衛生学、経済学、政策科学なども密接な関連を有する学際科学(interdisciplinary science)である。

## 予防栄養学の社会価値：減塩を例として

アメリカ人成人(30歳以上)全員が1日当たり3gの減塩を行ったら、その年齢階級の総死亡率が現在よりもおよそ4%下がるとした試算がある(図1)<sup>1)</sup>。この論文では、「今後10年のあいだ

\* Preventive Nutrition.

\*\* Satoshi SASAKI, M.D., Ph.D.: 東京大学大学院医学系研究科社会予防疫学分野(〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1); Department of Social and Preventive Epidemiology, School of Public Health, The University of Tokyo, Tokyo 113-0033, JAPAN

に1日当たり1gの減塩を達成できれば、これによる死亡率の減少は、降圧剤治療によって期待される死亡率の低下を上回る」と推定している。つまり、本当にひとを救いたければ、降圧剤よりも日に1gの減塩を選ぶべきだといえる。もちろん、全国民が減塩するのも、すべての高血圧患者に降圧剤を服用させるのも現実的にはきわめてむずかしいが、少なくとも試算ではこうなるのである。予防栄養学の社会価値はとて大きい。

これは理論的には、次の単純な式で容易に理解できる。

効果(リスク) = 曝露人口 × 曝露期間 × 単位曝露人口あたり単位曝露期間当たりの効果(リスク)

栄養の場合、曝露人口は例外を除けば全国民であり、曝露期間は一生である。一方、単位曝露人口当たり・単位曝露期間当たりの効果(またはリスク)は薬剤や外科的処置に比べたら一般にはるかに小さい。しかしながら、曝露人口と曝露期間がともに非常に大きく長いため、集団、たとえば、国民全体に与える(または及ぼす)効果またはリスクは莫大なものとなる。

このような試算に基づき、イギリスでは食品中の食塩量を少しずつ下げる政策を2003年から2011年にかけて全国規模で展開した。そして、24時間蓄尿を用いて食塩摂取量(尿中ナトリウム排泄量)を数年ごとにモニタリングしてそれを評価した(図2)<sup>2)</sup>。その結果、8年間で1日当たり平均1.4g(16~64歳:9.5gから8.1gへ)の減塩に成功し、降圧剤治療を受けていない集団の収縮期血圧が平均2.7mmHgだけ下がり、心筋梗塞と脳卒中の死亡率(16~64歳)はともに36%減少したことが確認された。血圧値の改善や死亡率の減少には食塩摂取量の減少以外も寄与していると考えられるため、この改善のすべてを減塩に帰することはできないが、減塩に関する予防栄養学の知見を国家規模で実践に移し、その効果を綿密な疫学的手法を用いて検証した実行力は世界の注目を集めた。

ところで、イギリスにおける減塩は個人への栄養指導や食育活動が中心ではなかった。食品

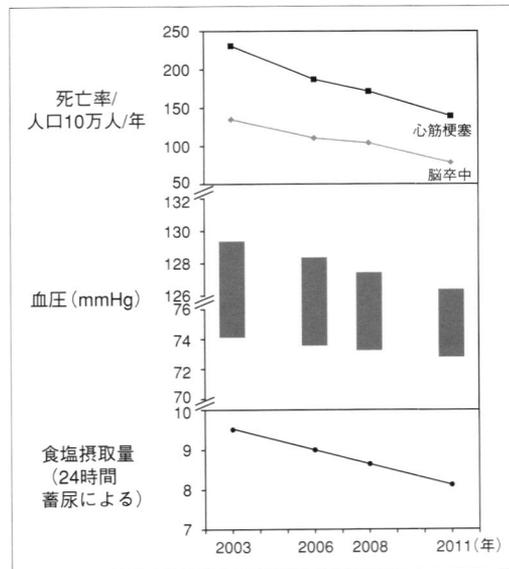


図2 イギリスにおけるpopulation approachを用いた減塩政策の結果: 食塩摂取量, 血圧, 心筋梗塞ならびに脳卒中死亡率の推移

産業を巻き込み、加工食品中の食塩含有量を下げることが中心であった。最も大きな摂取源であった食パンの食塩含有量を1.23から0.98g/100gへと下げること成功した意義は特に大きいと考えられている<sup>3)</sup>。これは集団への方策(population approach)の代表例として高く評価されている。わが国との比較として特に注目しておきたいのは、高血圧患者向けの低塩食品の開発でも血圧降下作用を有する健康食品の開発でもなかった点である。このような方策の選択は予防栄養学者の知見と試算と方法論に基づくものであり、科学である。なお、日本食品標準成分表2010によれば、わが国の食パンの食塩含有量は1.3g/100gとなっていて、いまもって、イギリスの初期値よりも高い。

ちなみに、24時間蓄尿を用いて最近わが国で行われた全国調査によれば、20~69歳男女の平均食塩排泄量は11.1g/日である<sup>4)</sup>。これは1985年にわが国の3地域ではほぼ同じ方法を用いて行われたときの値(10.9g/日)<sup>5)</sup>とほぼ同じであり、日本人の食塩摂取量がこの20年間ほとんど変わっていないことを間接的に示している(図3)<sup>6)</sup>。なお、汗など尿以外へのナトリウムの排泄を考慮すれば、食塩排泄量11.1g/日は食塩摂取量とし

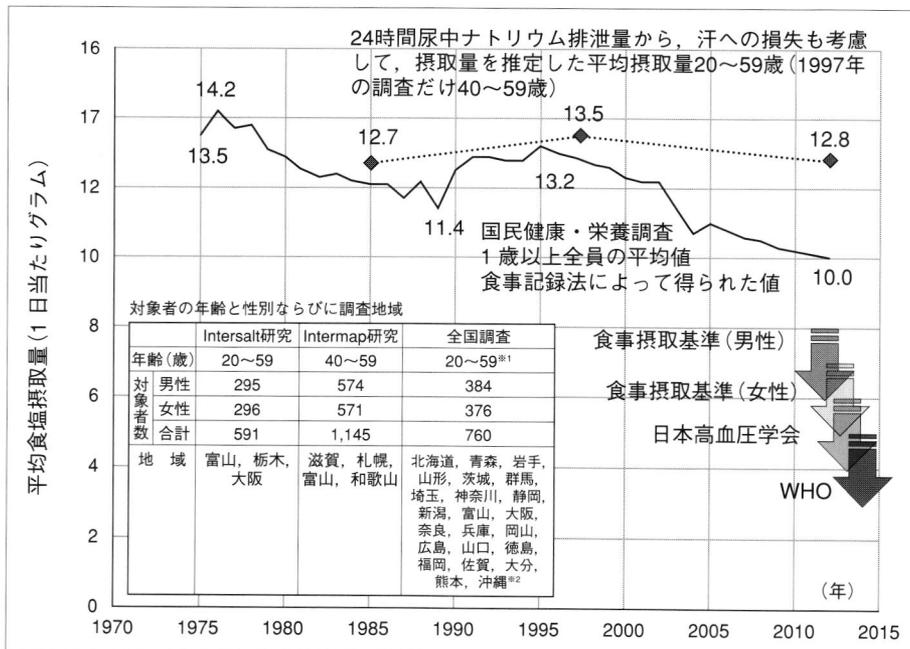


図3 わが国における国民健康・栄養調査と個別に行われた24時間蓄尿を用いた調査で報告された食塩摂取量の推移  
 右下の矢印は、それぞれが策定しているガイドラインが勧めている摂取量の上限值。 ※1：研究全体としては20～69歳。 ※2：都道府県が20地域に分けられて報告されている。

では12.9 g/日にあたる。少なくとも食塩を例とすれば、イギリスと日本の予防栄養学の科学レベルならびに実践力の差は歴然としている。

### 予防栄養学研究における知見： 2型糖尿病を例として

疾病予防に資する予防栄養学研究における知見は、栄養疫学研究によって得られたものが多い。多数のコホート研究によって、肥満、特に腹部肥満が2型糖尿病(以下、糖尿病)の大きなリスクであることはすでに広く知らされている<sup>7)</sup>。そして、栄養素としては図4のようなものがあげられている<sup>7)</sup>。これはコホート研究によって得られた結果のメタ・アナリシスをさらにまとめた図である。ただし、ビタミンDは血清濃度であって摂取量ではない。しかも、血清ビタミンDはビタミンD摂取量以外(特に紫外線への曝露)の影響を受けるため、ここでは議論から除くべきであろう。さらに、ヘム鉄がリスクとして示されているが、日本人の鉄(特にヘム鉄)摂取量は諸外国に比べて低い傾向にあり、特に女性

では鉄欠乏性貧血が問題となっている民族であるため、この知見を日本人にそのまま適用することはできない。以上より、日本人に適用できる知見は、グリセミック・インデックスならびにグリセミック・ロードが高いこと、マグネシウム摂取量が少ないこと、穀物由来食物繊維が少ないことの3つと考えられる。なお、この図でも示されているとおり、食物繊維のなかで糖尿病に対して予防的に働くのは穀物由来の食物繊維だけで、野菜由来と果物由来の食物繊維はともに糖尿病の発症に与える影響は有意ではない(予防的でも促進的でもない)と報告されている<sup>8)</sup>。

次に、栄養疫学における記述疫学の知見が参考となる。グリセミック・インデックスに関するわが国からの報告例は少ないものの、日本人成人男女では65.5との報告があり<sup>9)</sup>、アメリカ人成人男女の報告(たとえば56.2)<sup>10)</sup>に比べてかなり高い。穀物由来食物繊維は、19歳以上のアメリカ人における平均摂取量が7.5 g/日と報告されている[国民健康・栄養調査(2009～2010年)]<sup>11)</sup>の

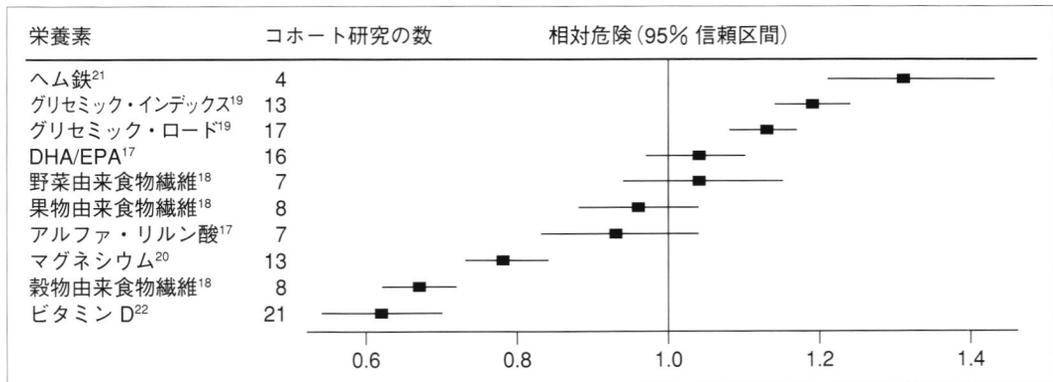


図4 コホート研究によって明らかにされた栄養素が2型糖尿病に与える影響(メタ・アナリシスのまとめ) 相対危険の数値は、対照群と比較群のそれぞれの摂取量に依存するため、栄養素間での比較はむずかしい。有意な危険因子または有意な予防因子となっている栄養素はどれかといった視点での読み方にとどめたい。

に対して、日本人(1歳以上平均男女合計)の平均摂取量は3.0 g/日にすぎない[国民健康・栄養調査(2008年)]。マグネシウムについては、20歳以上のアメリカ人における平均摂取量が283 mg/日と報告されている[国民健康・栄養調査(1999~2000年)]<sup>12)</sup>に対して、日本人(20歳以上男女合計)の平均摂取量は240 mg/日[国民健康・栄養調査(2011年)]に留まっている。両国の食事調査における対象者の体格のちがいが、対象年齢範囲などのちがいが、そして何よりも、食事調査法のちがいが(アメリカは個人を対象とする24時間思い出し法、日本は家族構成員全員を単位とする1日間秤量式食事記録法により得られたデータを家族構成員ごとの摂取量比などを考慮して按分した推定値)による系統誤差を十分に考慮して解釈しなければならず、単純な比較はできない。しかしながら、グリセミック・インデックス、穀物由来食物繊維、マグネシウムすべてで、日本人の摂取状況はアメリカ人に比較して糖尿病のリスクとなっている点は無視できず、詳細な記述学的検討と実践への提言が急務であろう。

### わが国における予防栄養学の現状と課題

前述のイギリスの例を再び引く必要もなく、予防栄養学の社会的価値は非常に高い。国家レベルで見れば臨床医学全体を凌ぐ価値さえ有しているともいえる。そのため、諸外国では、予防栄養学の実践に資するための研究、すなわち、食事アセスメント法理論といった基礎研究から

介入試験や社会実験のような応用研究まで、数多くの栄養疫学研究が行われ、それらの結果が、たとえば図4のようなメタ・アナリシスにまとめられ、予防ガイドラインの策定や実務者向けの情報源として積極的に利用されている。

翻ってわが国ではどうか。上記の糖尿病の予防因子についてわが国の代表的なガイドラインがどのように扱っているかを簡単にみておきたい。「健康日本21」では上記の3点にはあまり言及していない。これは「健康日本21」が糖尿病に特化したものではないことからある程度は理解できる。一方、栄養に関する唯一の包括的なガイドラインである「日本人の食事摂取基準(2015年版)」では上記の3点がすべて記述されている。しかしながら、本文中における定性的な記述に留まり、摂取量の推奨値などに具体的に活用されたようには(批判的に読めば)あまり見えない。これは、(好意的に読めば)日本人への利用可能性がじゅうぶん明らかになっていない点が多いのではないかと推察される。

このように、予防栄養学研究が積極的に進められ、得られた知見が積極的かつ正しく予防活動で活用されているかといえば、わが国では、残念ながら途上のようなのである。

この問題に関する学術報告は乏しいが、文部科学省科学技術政策研究所が2011年に行った研究は、諸外国との比較として、(1)大学における高度な栄養疫学研究(栄養疫学研究を支える基礎的な研究を含む)の不足、(2)公衆衛生大学院を

中心とした医学・医療系の大学院における予防栄養学(または栄養疫学, 人間栄養学)の教育・研究拠点の不足, の2点を指摘している<sup>13)14)</sup>.

ところで, 予防栄養学は栄養学であるから, 栄養学の基礎的かつ系統的な教育を経なければ, その専門家の育成は困難である. 先端的学術を担っている総合大学に栄養学の教育・研究を行う学部・学科・専攻がほとんどどこにも設置されていないという事実は, 諸外国にみられない日本特有の状況であり, 健康日本を支えていくうえできわめて憂慮すべき事態である.

### まとめ

現在の日本人の主要死因は生活習慣病であり, その予防に栄養は欠かせない. また, この高齢社会においては患ってから積極的かつ侵襲度の高い治療を施すのではなく, 疾病発症リスクの低い生活を勧めることによってできるだけ発症を遅延させ, 高いQOLを保った人生を送れるように支援すべきである. これらにおいて食事(栄養)が担う部分は大きい. 諸外国は, 早くから予防栄養学の重要性に気づき, 高度かつ大量の研究を行うとともに, 高度人材育成を積極的に行い, これらを実践に活用している. わが国においてはその多くがこれからである. 予防栄養学は21世紀において成長とその社会応用が期待されるこれからの学問領域といえよう.

### 文 献

- 1) Bibbins-Domingo K, Chertow GM, Coxson PG, et al. Projected effect of dietary salt reductions on future cardiovascular disease. *N Engl J Med* 2010 ; 362 : 590.
- 2) He FJ, Pombo-Rodrigues S, Macgregor GA. Salt reduction in England from 2003 to 2011 : its relationship to blood pressure, stroke and ischaemic heart disease mortality. *BMJ Open* 2014 ; 4 : e004549.
- 3) He FJ, Brinsden HC, MacGregor GA. Salt reduction in the United Kingdom : a successful experiment in public health. *J Hum Hypertens* 2014 ; 28 : 345.
- 4) Asakura K, Uechi K, Sasaki Y, et al. Estimation of sodium and potassium intake assessed by two 24-hour urine collections in healthy Japanese adults : a nation-wide study. *Br J Nutr* 2014 ; 112 : 1195.
- 5) Intersalt Cooperative Research Group. Intersalt : an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. *BMJ* 1988 ; 297 : 319-28.
- 6) 佐々木 敏. 佐々木 敏の栄養データはこう読む : 疫学研究から読み解くおれない食べ方. 東京 : 女子栄養大学出版社 ; 2015. p. 113.
- 7) Ley SH, Hamdy O, Mohan V, Hu FB. Prevention and management of type 2 diabetes : dietary components and nutritional strategies. *Lancet* 2014 ; 383 : 1999.
- 8) Schulze MB, Schulz M, Heidemann C, et al. Fiber and magnesium intake and incidence of type 2 diabetes : a prospective study and meta-analysis. *Arch Intern Med* 2007 ; 167 : 956.
- 9) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, et al. Reproducibility and relative validity of dietary glycaemic index and load assessed with a self-administered diet-history questionnaire in Japanese adults. *Br J Nutr* 2008 ; 99 : 639.
- 10) Lin CS, Kimokoti RW, Brown LS, et al. Methodology for adding glycemic index to the National Health and Nutrition Examination Survey nutrient database. *J Acad Nutr Diet* 2012 ; 112 : 1843.
- 11) Reicks M, Jonnalagadda S, Albertson AM, Joshi N. Total dietary fiber intakes in the US population are related to whole grain consumption : results from the National Health and Nutrition Examination Survey 2009 to 2010. *Nutr Res* 2014 ; 34 : 226.
- 12) Ford ES, Mokdad AH. Dietary magnesium intake in a national sample of US adults. *J Nutr* 2003 ; 133 : 2879.
- 13) 勝野美江, 佐々木 敏(文部科学省科学技術政策研究所第3調査研究グループ). 世界における我が国の健康栄養関連研究の状況と課題~論文を用いた国別・機関別ランキングによる分析~. Discussion Paper No.72 2010 : 1-104.
- 14) 勝野美江, 佐々木 敏(文部科学省科学技術政策研究所第3調査研究グループ). 日米欧における健康栄養研究の位置付けの歴史の変遷に関する調査研究~大学に着目して. Discussion Paper No.73 2011 : 1-99.