

## 糖質摂取制限の有効性・安全性について

中村保幸\*

**要 旨：**糖質制限食の有効性・安全性について、コホート研究<sup>(注1)</sup> NIPPON DATA80 の 29 年間の追跡結果を分析し、糖質摂取率と心血管死、総死亡との関連について検討した。1980 年にランダム抽出した全国 300 力所の 30 歳以上の男女を対象として、秤量記録法による 3 日間の栄養調査と生活習慣調査、血液生化学検査を行い、29 年にわたり追跡した。その結果、比較的軽度の糖質制限食は心血管死、総死亡と負の関連があり、安全かつ健康に有用であることが確認された。

## 1. はじめに

日本人の平均寿命は現在世界で最も長い<sup>1)</sup>。時代の変遷による大きな食事の変化、すなわち西洋化にともなう心血管危険因子の悪化にもかかわらず、欧米では死因の 1 位であり続けている急性心筋梗塞の発生率と死亡率が日本では低いまま推移した。この現象は、「日本パラドックス」と提唱された。和食様式（パターン）が「日本パラドックス」の少なくとも一部に貢献した可能性がある。しかし 1960 年以前、日本は決して長寿国でなかった。1960 年の男女平均寿命は 67.7 年で世界の第 35 位であり、1970 年の男女平均寿命は 72.0 年で世界の第 10 位であった。1980 年に平均寿命は世界 1 位を達成し、

その後世界 1 位を堅持するようになった（図 1）<sup>2)</sup>。平均寿命延長の大部分は日本の脳卒中死亡率の著しい減少に起因する（図 2）。1950 年代には、日本東北部の 1 日食塩摂取量は 26~27g であった。これは 24 時間蓄尿によって推定されたデータである<sup>3)</sup>。1960 年から 1980 年まで日本人男女の平均糖質摂取熱量比は 76.1% から 61.5% に、1 日平均食塩摂取は 15.5g から 13.0g まで減少した（図 3）<sup>4)</sup>。一方、総脂肪、動物性脂肪とタンパク質の摂取熱量比はそれぞれ 10.6% から 23.6%、4.2% から 11.7%、および 13.3% から 14.9% へと増加した。すなわち減塩と栄養素の西洋化の進展である。そこで旧来の日本食の特徴である糖質

\*京都女子大学家政学部生活福祉学科教授（循環器内科学）

注1) コホート研究：コホート（cohort）とは、もともと古代ローマの歩兵隊の一単位で、300~600 からなる兵隊の群のこと。コホート研究とは分析疫学における研究手法の 1 つで、特定の要因に曝露した集団と曝露していない集団を一定期間追跡し、研究対象となる疾病の発生率を比較することで、要因と疾病発生との関連を調べる観察的研究である。

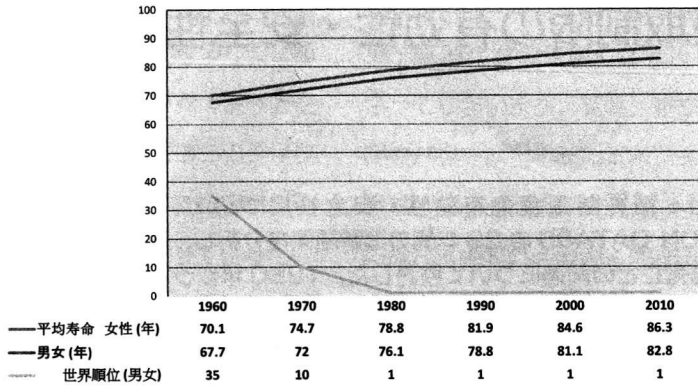


図 1 日本人平均寿命の変遷

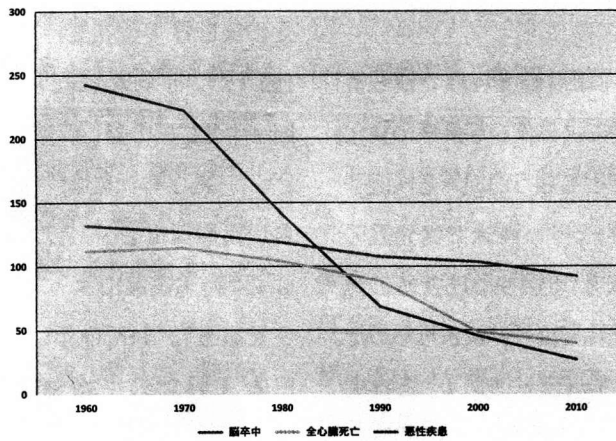


図 2 日本人女性の年齢調整死亡率の変遷  
年齢調整死亡率は、年間、10万人当たりの数値で示している。

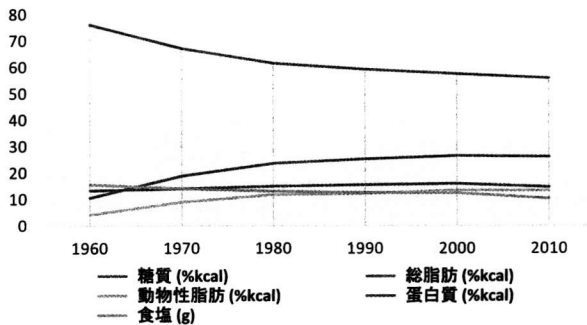


図 3 日本人の栄養摂取量の変遷 (% / 人 / 日)

過多を改善する糖質摂取制限の有効性・安全性を疫学的手法により検証することを本稿の主題とする。

2009年には低炭水化物食（高蛋白・高脂肪・糖質制限食）は体重減量と動脈硬化危険因子改善に有効で、脱落率が低いことが比較的短期の研究で示された<sup>5)</sup>。しかし2013年になって、糖質制限食が総死亡率を増加させるという欧米人対象のコホート研究を統合したメタ解析結果が報告された<sup>6)</sup>。わが国では糖質摂取比率が欧米に比べて高く、まだ極端な糖質制限食は普及していないため、わが国での検討が必要である。

## 2. 国民栄養調査と循環器疾患基礎調査の併用

1975年に設定された約90万の国勢調査区を基に、1980年に無作為抽出した300地区において、30歳以上の男女を対象に循環器疾患基礎調査が行われた。調査は検診、生活習慣調査、血液生化学検査を含んだ。この横断調査を縦断（追跡）調査に止揚したのがNIPPON DATA研究である。1980年実施の循環器疾患基礎調査を基にしたNIPPON DATA80研究を今回使用した。循環器疾患基礎調査は国民栄養調査の一部を対象にしたので両データを連結させて解析することが可能で

あった。なお国民栄養調査（現在の国民健康・栄養調査）は戦後の貧困状態にあった1945年に海外からの食糧援助を受けるための基礎資料を得る目的で連合国軍司令部（GHQ）の指令に基づく調査を実施したことに端を発し、近年では毎年1回の調査が行われており、本調査法の妥当性は証明されている<sup>7)</sup>。すなわち秤量記録法、3日間の国民栄養調査で得られた世帯分の栄養素量を、世帯員の性・年齢を考慮して個人別に按分計算することにより按分推定量を求めた。追跡調査開始時の脳卒中、心筋梗塞既往例を除外した計9,200人（平均年齢51歳、女性56%）を、Haltonらの方法に準じて男女別に糖質摂取を高値から低値へ11分位に分け<sup>8)</sup>、タンパク質と脂肪摂取を低値から高値へ11分位に分け、それぞれ0~10の点数を付け、それらを合計して得た糖質制限食スコア（0~30点）を10分位に分け、糖質制限食が心血管死、総死亡に及ぼす影響について、交絡因子で調整した多変量解析法（Cox法）を用いて、29年間追跡して解析した。

## 3. 糖質制限度と死亡率との関連

29年間の追跡期間中に発生した心血管疾患死亡は1,171例（女性52%）、総死亡は3,443例（女性48%）であった。全体の平均糖質摂取量は総熱量の約60%、

女性で糖質摂取量が最も多いグループの摂取量は総熱量の71.3~83.3%（このグループ内平均は72.7%）、最も少ないグループの摂取量は17.3~53.5%（このグループ内平均は51.5%）であった。糖質制限スコアを10グループに分けたが、グループ間に総熱量の有意な差はなかった。しかし当然であるが糖質制限スコアが高いほど米の摂取量が有意に少なかった。一方、糖質制限スコアが高いほど果物、野菜、魚・貝類、肉、卵の摂取量は多かった。

多変量解析の結果、女性では、糖質制限スコアの最も低いグループと比べると、糖質制限スコアの最も高いグループの総死亡率は統計学的に有意に27%低いことが判った。また心血管死亡率も統計学的に有意に41%低いことが判った。ここでは調整因子としてBMI（肥満度）、高血圧、喫煙、飲酒頻度、総コレステロール値、血糖値、血清クレアチニン値を用いた。なお解析を男性に限ると有意な関連はなかった。また植物食、動物食主体の糖質制限食間の総死亡、心血管死に対する影響に差異はなかった。さらに糖質制限スコアの総死亡、心血管死に及ぼす影響を追跡期間の前半と後半に分けて解析したところ、期間の前後に差異を認めなかった<sup>9)</sup>。

#### 4. 糖質過多脱却と長寿

日本人女性において比較的軽度（40~50%）の糖質制限食は心血管死、総死亡と負の関連があるという疫学的結果を初めて示すことが出来たが、さらに高度の糖質制限食の安全性については不明である。男性において糖質制限食の心血管死、総死亡に対する影響が有意でなかったのは、男性は外食が多いこと、喫煙など他の危険因子の頻度が高いことによる効果の希釈がその原因として想定される。

本研究の長所は前向き研究であり、客体は全国無作為抽出一般住民対象で、高い参加率（76%）を得たため代表性にすぐれ、所見は一般化することが可能である。また栄養調査に食品群、栄養素別に詳細な熱量データを得ることが出来る秤量記録法を用いたことも長所として挙げられる。一方、長い追跡期間中に1回3日間の栄養調査のみしか行っていないのは短所の一つに挙げられる。追跡期間中に研究参加者の食習慣に変化が起きた場合、結果が希釈されたはずである。それにも拘わらず統計的に有意な結果が得られたことは観察された所見の堅牢性を示していると考えられる。また糖質制限スコアの総死亡、心血管死に及ぼす影響を追跡期間の前半と後半に分けて解析したところ、期間の前後の結果に差異を認めなかったことは追跡期間中の食習慣に大き

な変化がなかったことを示唆する。また飲酒頻度と総死亡、心血管死亡の有意な関連がNIPPON NATA80研究で示されているが、飲酒量、運動量などとの関連が今後の問題として残されている。

本研究の結果、日本人女性の比較的軽度の糖質制限食が心血管死、総死亡と負の関連を示したので、長寿には糖質過多脱却が一助となった可能性が有る。

## 文 献

- 1) World Health Organization (WHO) Global Health Observatory Database (2010) (<http://apps.who.int/ghodata> /?vid=720)
- 2) 中村保幸：農業と経済、2014.11 臨時増刊号、25 (2014)
- 3) Sasaki, N.: Jpn. Heart J. **3**, 313 (1962).
- 4) Trends in Consumption of Tobacco, Alcohol and Food. <http://ganjoho.jp/data/professional/statistics/backnumber/2008/date13.pdf>
- 5) Hession, M. et al.: Obesity Reviews **10**, 36 (2009)
- 6) Noto, H. et al.: PLoS One **8**, e55030 (2013)
- 7) Iwaoka, F. et al.: J. Nutr. Sci. Vitaminol. (Tokyo) **47**, 222 (2001)
- 8) Halton, T.L. et al.: N. Engl. J. Med. **355**, 1991 (2006)
- 9) Nakamura, Y. et al.: Br. J. Nutr. **112**, 916 (2014)



## Random Scope

### 特定の腸内細菌群は抗生物質投与に由来する下痢の回復に役立つ

多くの抗生物質は腸内微生物相を破壊し、腸内病原体となるクロストリジウム菌を増殖させ重篤な下痢を引き起こす。しかしこの病原体の増殖が、別種のクロストリジウム菌の合成する二次胆汁酸により、抑制されることが発見された。このことは、この種の大腸炎の治療や予防に、特定の腸内微生物相を注意深く投与する、新たな選択肢を示唆するものである。(Yan)

Precision microbiome reconstitution restores bile acid mediated resistance to *Clostridium difficile*. Nature **517**, 203-208 (2015)