

植物性たん白質の摂取が乳がん死亡率に及ぼす時系列解析

辻 啓介^{*1}・原島恵美子²・三浦麻子²・中川靖枝²

¹ 県立姫路工業大学環境人間学部 ² 実践女子大学生活科学部

Time-lag Analysis of Interrelationships between Dietary Plant Protein Intake and Breast Cancer Mortality in Japanese Women

Keisuke TSUJII¹, Emiko HARASHIMA², Asako MIURA² and Yasue NAKAGAWA²

¹ School of Humanities for Environmental Policy and Technology, Himeji Institute of Technology,
Himeji 670-0092

² Faculty of Human Life Sciences, Jissen Women's University, Hino 191-8510

ABSTRACT

The daily intake of dietary protein by Japanese people was collected during a 50-year period from the result of National Nutrition Survey. In order to study the time-lag effect of dietary protein on breast cancer, the age-adjusted mortality from breast cancer (MBC) of Japanese females and the protein intake were determined by a simple correlation coefficient and a time-series correlation coefficient. Total protein intake increased gradually from 1947 to 1970 and after 1973 reached to around 80 g/d. Animal protein increased 4.4 times in 50 years, while the plant protein decreased to 26%. Coefficients of correlation of total protein and animal protein intakes was positively correlated with MBC. While plant protein intake was negatively correlated with MBC. Each of these coefficients of correlation increased and reached to a maximum value with increasing time lag. Maximum positive correlation with total protein intake was obtained after 23-year delay, while animal protein after 22-year delay. Similar tendencies were observed with meat, egg and milk proteins, and the maximum correlation were found within 25 to 33-year delay. The maximum negative correlation between plant protein intake and MBC was found with a 15-year delay. The protein intake from cereals showed the highest correlation among all plant protein. It is suggested that the increase of animal protein intake and the decrease of plant protein intake relate to MBC accompanied with the long-term effect. *Soy Protein Research, Japan* **2**, 155-160, 1999.

Key words : protein intake, breast cancer mortality, time-lag, correlation coefficient, Japanese female

* 〒 670-0092 姫路市新在家本町 1-1-12

日本人女性の乳がん死亡率は欧米諸国と比較すると低い、近年急激に増加してきた。同時に女性のライ

フサイクルや食生活も西洋型に変容しており、乳がんの病因としての関連性が報告されている^{1,2)}。

乳がんに関連のある栄養素としては、脂肪やたん白質が指摘されているが、食事のたん白質源には種々の栄養素や非栄養成分が含まれていることから、脂肪との関連がより直接的であると評価されている³⁾。一方、たん白質が発がんの起始段階や腫瘍の成長拡大に影響を与えることを示唆する報告^{3,4)}もある。しかし、たん白質と乳がんとの関連についてはその可能性を懸念しつつも、結論を出すには至っていないのが現状である。

移民研究においては、移民グループのがん死亡率が移住先と祖国の中間値や移住先と同じになると報告されている⁵⁾が、乳がんの場合は大腸がんに比べ潜伏期間が長く発症までに長い年月を要することが指摘されている⁶⁾。しかし、栄養素摂取がどれくらいの時間差をもって死亡率に関与するかについては、ほとんど研究が行われていない。私たちは、生活習慣病と摂取栄養素との関連を時差に着目し解析を行い、脂肪や食物繊維が非常に長期間かかって疾病率や死亡率と強い相関を示すことを明らかにした^{7,8)}。そこで、本研究ではたん白質と乳がんについて動物性と植物性たん白質摂取量について時系列分析を行い、時間的ズレ (lag) に

よる影響の検討を行った。

方 法

調査年次は1947年から1996年までの50年間とした。各たん白質摂取量は、国民栄養調査結果の食品群別たん白質摂取量⁹⁾を用いた。乳がん年齢調整死亡率は人口動態統計¹⁰⁾の数値を用い、各食品群のたん白質摂取量と乳がん死亡率との関連を回帰分析、時系列分析により解析を行った。時系列分析では、乳がん年齢調整死亡率とたん白質摂取量との間に0年から35年のlagを設け相関係数を算出し、相関係数の大小により比較を行った。

結 果

日本人の食品群別たん白質摂取量の年次変化

総たん白質摂取量は、1947年から1970年まで緩やかな増加を示し、1973年以降は80 g/日前後で推移した (Fig. 1)。動物性たん白質は、50年間に4.4倍と著しく増加しており、若干の増減を繰り返しながら漸増傾向にあった。一方、植物性たん白質は50年前に対し、26%減少しており、特に穀類からの摂取量の減少が著

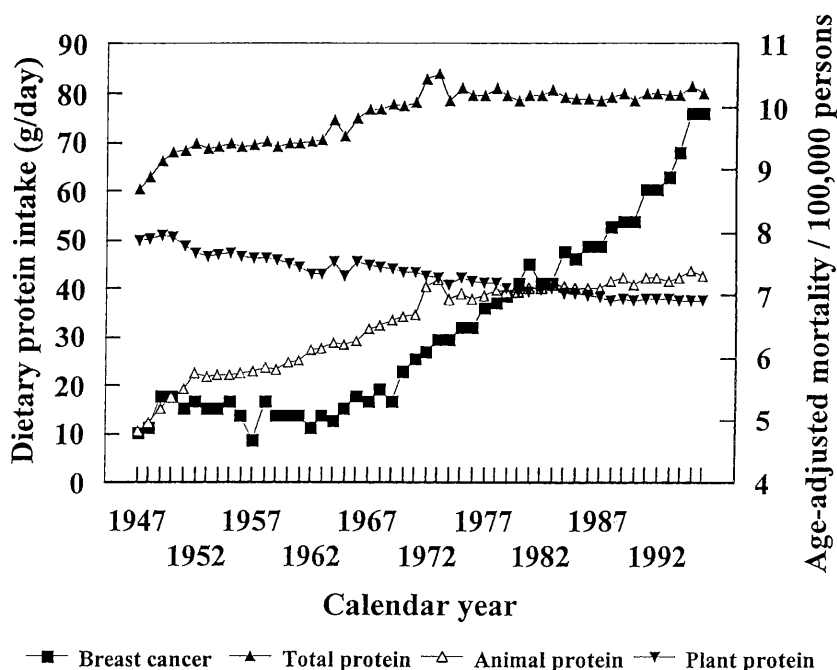


Fig. 1. Changes in dietary protein intake and the mortality from breast cancer in Japan (1947-1996).

しかった。1996年の摂取割合は、魚介類（23.6%）からの摂取がもっとも多く、次いで穀類（22.2%）、肉類（17.5%）、豆類（8.8%）、卵類（6.4%）、乳類（5.8%）の順であった。

乳がん死亡率と各たん白質摂取量との回帰分析

2変量ごとの回帰分析の結果、乳がん年齢調整死亡率と総たん白質、動物性たん白質摂取量の間に二相性が示された。それぞれの摂取量（総たん白質、78 g；動物性たん白質、33 g）を境として乳がん年齢調整死亡率の急激な上昇が認められた（Fig. 2, 3）。同様の変化が、魚介類、卵類においても観察された。

乳がん死亡率と各たん白質摂取量との時差相関係数

年齢調整死亡率と各たん白質摂取量の相関係数及び、時差を1年ずつ35年まで設けて算出した時差相関係数をTable 1, Fig. 4に示した。各たん白質ともに時差を設けることにより相関度が増し、それぞれ極大が得られた。総たん白質、動物性たん白質は正の相関を示し、それぞれ、23年、22年のlagで相関度が極大を示した。動物性食品群の中では、肉類、卵類、乳類において高

い正の相関が示され、lagは25年から30年の範囲であった。植物性たん白質は15年のlagでもっとも高い負の相関度を示し、穀類からのたん白質摂取量が、各lag年において高い相関を示した。豆類は、負の相関から正の相関に変化し、特異的な動態を示した。

考 察

乳がんの死亡率は国際間の相関分析では、総たん白質および動物性たん白質の摂取量との有意な相関が得られるのに対し、分析疫学的研究では有意な関連を示す報告は少ない³⁾。本研究では、総たん白質摂取量と正の相関が観察され、特に動物性食品群との強い正の相関が認められた。動物性たん白質の時差相関係数は22年のlagで極大を示しており、長期間かかって乳がん死亡率に関与していると推察された。しかし、動物性たん白質は、動物性脂肪とも強い相関を示しており、本研究におけるlagがたん白質の直接的作用を示しているのか、間接的な関連を示しているにすぎないのか

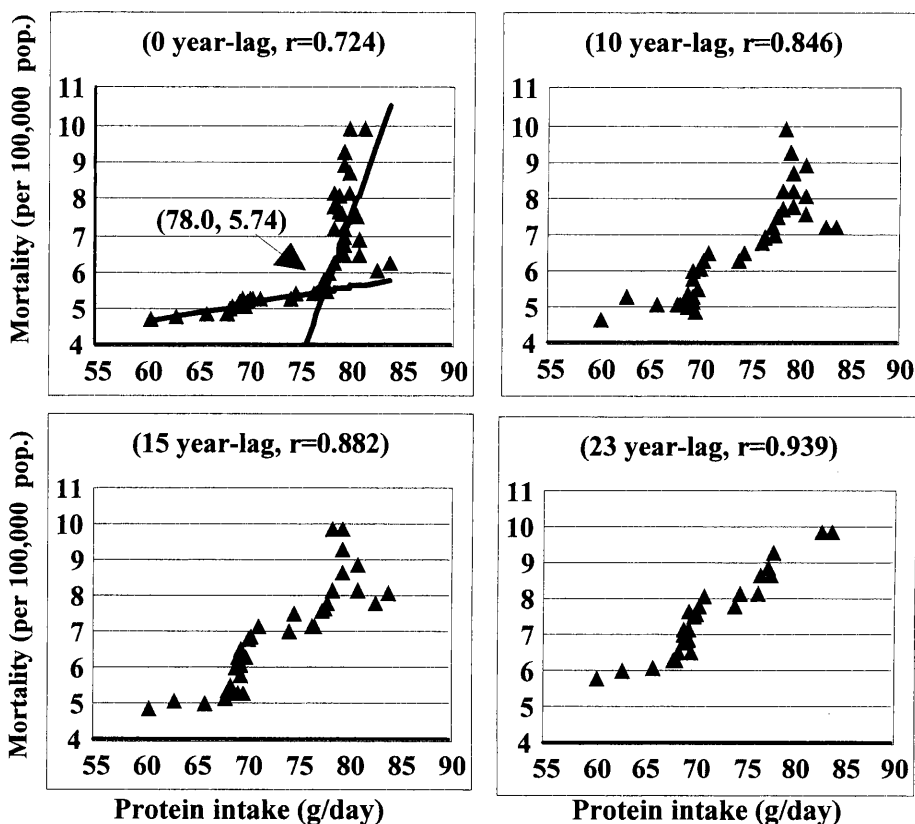
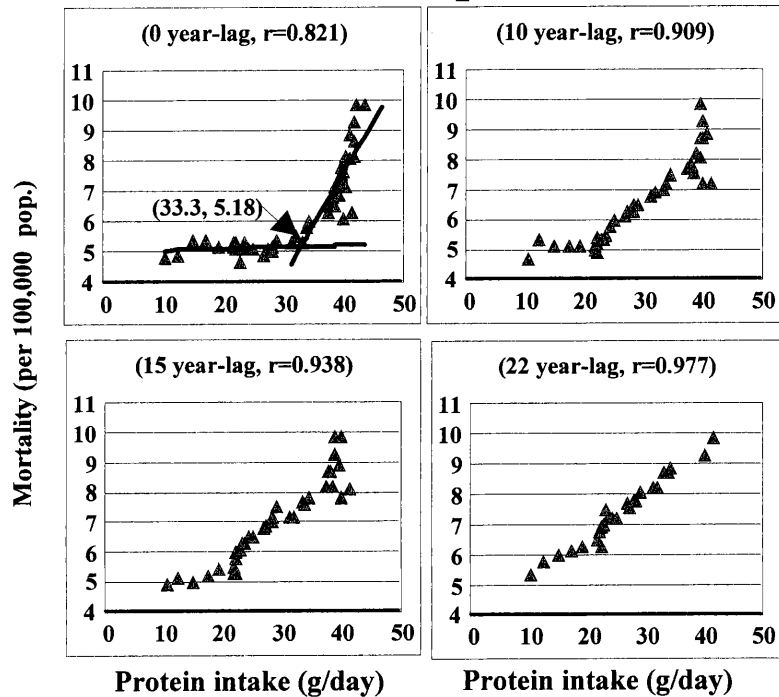


Fig. 2. Interrelationships between total protein intake and the mortality from breast cancer in Japanese female at different time lag.

Animal protein



Plant protein

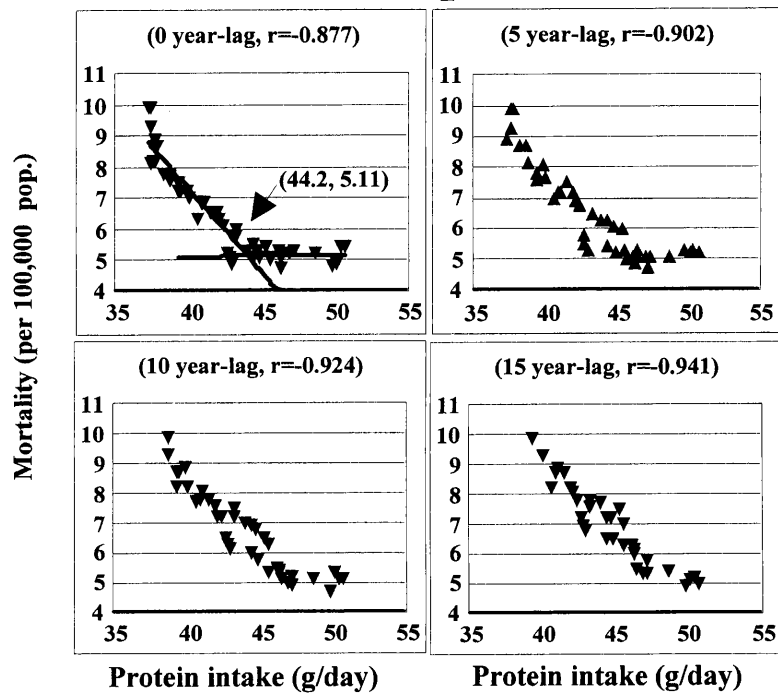


Fig. 3. Interrelationships between protein intake and the mortality from breast cancer in Japanese female at different time lag.

Table 1. Chronological coefficient of correlation between protein intake and breast cancer mortality in Japan (1947-1996)

Nutrient	Coefficient of correlation 0 year n = 50	Times-series analysis	
		Time-lag year (n)	Maximum correlation coefficient
Total	0.724*	23 (27)	0.949*
Plant	-0.877*	15 (35)	-0.941*
Cereal	-0.847*	27 (23)	-0.970*
Rice	-0.919*	5 (45)	-0.943*
Pulse	-0.641*	2 (48)	-0.664*
Soybean	-0.203	34 (16)	0.665*
Animal	0.821*	22 (28)	0.977*
Meat	0.877*	25 (25)	0.965*
Fish	0.510*	21 (29)	0.593*
Egg	0.651*	30 (20)	0.981*
Milk	0.890*	33 (17)	0.977*

* $P < 0.05$

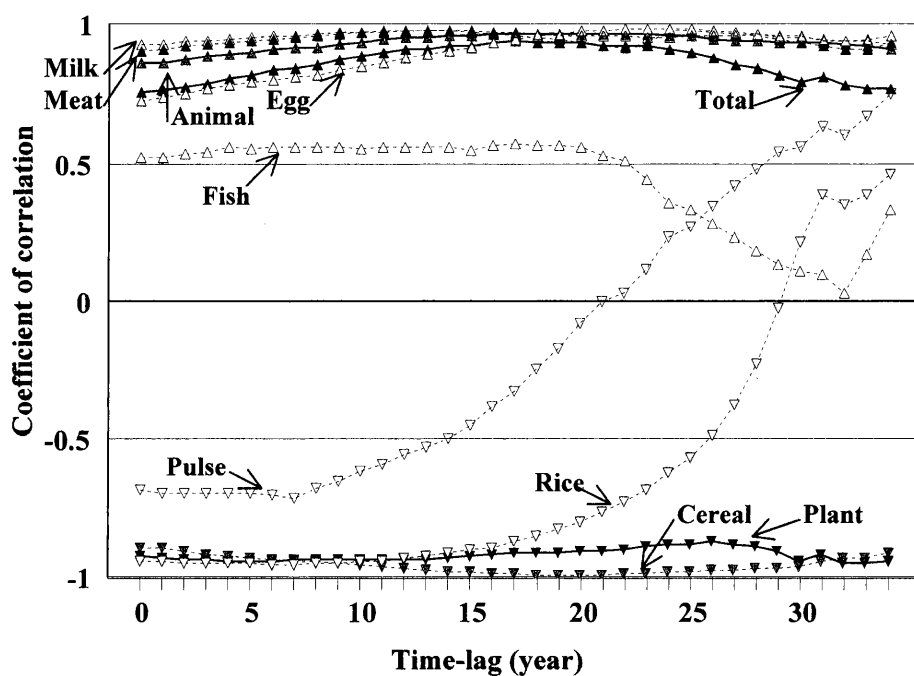


Fig. 4. Changes of coefficient of correlation showed by different protein sources (0-35 year time-lag).

結論を出すには至らなかった。しかし、肉、卵、乳類に代表される西洋型食生活との強い関連が示された。一方、植物性たん白質は負の相関を示し、特に穀類たん白質の減少が乳がん死亡率の増加に影響していることが観察された。しかし、植物性たん白質と乳がんの関連についての研究は数少なく、穀類たん白質との関連は報告されていない。また大豆たん白質との関連を示す報告³⁾があるが、本研究では乳がんとの関連は見いだされなかった。その理由として、国民栄養調査では豆類からのたん白質摂取量は6～8gの範囲で比較的安定しており、味噌、大豆、大豆製品に代表される

大豆類が日本人に定着した食品群であり、摂取量の範囲が限られたため、相関が得られなかったと推察された。

昨年度、私たちは、大腸がん死亡率とたん白質摂取量の時系列解析について報告しているが¹¹⁾、今年度の解析で乳がんにおけるlagがそれより長期であるのは興味深く思われた。日本における乳がん死亡率の増加と植物性たん白質摂取減少にみられる食事内容の変化との関連を裏付けるにはさらに検討と観察を要するが、この解析には十分なtime-lagを考慮に入れる必要性が示唆された。

要 約

1947年から1996年の日本人女性の乳がん年齢調整死亡率と動物性と植物性たん白質についての時間的ずれ(time-lag)の影響を時系列分析により行った。その結果、総たん白質、動物性たん白質は正の相関を示し、それぞれ23年と22年のlagで相関度が極大を示した。動物性食品群の中では、肉類、卵類、乳類において高い正の相関が示され、lagは25年から30年の範囲であった。一方、植物性たん白質は負の相関を示し、中でも穀類からのたん白質摂取が27年のlagで負の最大相関を示した。

文 献

- 1) Hirose K, Tajima K, Hamajima N, Inoue M, Takezaki T, Kuroishi T, Yoshida M and Tokudome S (1995) : A large-scale, hospital-based case-control study of risk factors of breast cancer according to menopausal status. *Jpn J Cancer Res*, **86**, 146-154.
- 2) Willett W (1989) : The search for the causes of breast and colon cancer. *Nature*, **338**, 389-394.
- 3) World Cancer Research Fund (1997) : Food, nutrition and the prevention of cancer : a global perspective. *In: Breast Cancer*. American Institute for Cancer Research. Washington DC, pp. 252-287.
- 4) Sellers TA (1997) : Genetic factors in the pathogenesis of breast cancer : their role and relative importance. *J Nutr*, **127**, 929S-932S.
- 5) Tominaga S (1985) : Cancer incidence in Japanese in Japan, Hawaii, and Western United States. *Natl Cancer Inst Monogr*, **69**, 83-92.
- 6) Carroll KK (1994) : Lipids and cancer. *In: Nutrition and Disease Update—Cancer*. Carroll KK and Kritchevsky D, eds., AOCS Press, Champaign, pp. 235-296.
- 7) 原島恵美子, 辻 啓介, 中川靖枝, 浦田郡平 (1994) : 日本人の食物繊維摂取量と糖尿病発症の時系列分析. 日本家政学会誌, **45**, 1079-1087.
- 8) Tsuji K, Harashima E, Nakagawa Y, Urata G and Shirataka M (1996) : Long-term effect of dietary fiber and fat intake on Japanese colon cancer mortality. *Biosci Microflora*, **15**, 61-68.
- 9) 厚生省保健医療局健康増進栄養課 (編) (1947-1998) : 国民栄養の現状, 第一出版, 東京.
- 10) 厚生省大臣官房統計情報部 (平成2年, 平成8年) : 人口動態統計上巻.
- 11) 辻 啓介, 原島恵美子, 三浦麻子, 中川靖枝 (1998) : 動植物性たん白質摂取が大腸がん死亡率に及ぼす影響についての時系列分析. 大豆たん白質研究, **1**, 143-150.