

I 研究報告書

1 研究課題

地域住民のコホート研究の統合解析（メタアナリシス）による日本人の米食パターンと脳・心血管疾患の関連

2 所属機関及び研究者

研究代表者

岡村智教 慶應義塾大学医学部衛生学公衆衛生学教室・教授

研究分担者

三浦克之 滋賀医科大学社会医学講座公衆衛生学部門・教授

山岸良匡 筑波大学医学医療系・准教授

研究協力者

栗原綾子 慶應義塾大学医学部衛生学公衆衛生学教室

近藤慶子 滋賀医科大学社会医学講座公衆衛生学部門

門田文 滋賀医科大学社会医学講座公衆衛生学部門

櫻井勝 金沢医科大学衛生学

岸田里恵 大阪大学大学院医学系研究科

磯 博康 大阪大学大学院医学系研究科

3 研究目的

穀類摂取と脳・心血管疾患（脳・心血管疾患）の関連において、欧米では特に穀物の総摂取量（whole grain intake）が多いほど脳・心血管疾患発症リスクが低いことが報告されている。しかしながら、欧米と比し穀類摂取量が多く、穀類の多くを米から摂取するなど食習慣が欧米諸国と大きく異なるアジア人では、穀物摂取と脳・心血管疾患の関連は明確ではない。日本人の穀物摂取の多くは米に由来しており、また焼き魚や煮魚、みそ汁や漬物など米の摂取と関連が強い主菜・副菜も多い。そのため日本人における穀物摂取と健康について考える際には、まず米の摂取と健康指標の関連を検討することが不可欠である。しかしながら米の摂取と日本人の脳・心血管疾患について脳・心血管疾患をアウトカムとしたコホート研究は少ない[1, 2]。「米食」は日本食の根幹であり、その健康面の評価は日本食の国際的な評価とも密接に関連している。アメリカの「食事ガイドライン委員会」報告書（2010 年）では、地中海食を支持するエビデンスに比べて、日本食に関する疫学・臨床研究によるエビデンスが少ないという記載がある。地中海食の定義や食事内容のスコア化も確立されつつあり、生活習慣病との関連性も明らかになっている。その一方で、日本食と健康の関連はエビデンスが少なく科学的な研究が必要である。

植物性タンパク質摂取量と脳・心血管疾患死亡の関連において、日本人は植物性タンパク質摂取量が多い群では低い群と比較して脳・心血管疾患死亡リスクが低いことが報告されているが[3]、日本人の植物性タンパク質摂取に寄与する食品の30%以上は米であったことから、本研究では米を主食とした食事・栄養摂取と脳・心血管疾患死亡の関連を3つのコホート研究において検討することとした。今年度は脂質やタンパク質など他の栄養素や食品の摂取状況で層別化し、各層ごとに米の摂取と脳・心血管疾患の関連を検証した。

4 方法

NIPPON DATA (National Integrated Project for Prospective Observation of Non-communicable Disease and its Trends in the Aged) は、1980年の厚生省(当時)の第3次循環器疾患基礎調査の対象者と1990年の第4次循環器疾患基礎調査の対象者の追跡調査であり、脳・心血管疾患の危険因子と死亡リスクとの関連を検討している。ベースラインとなった基礎調査の調査年をとって前者をNIPPON DATA80、後者をNIPPON DATA90と呼称している。循環器疾患基礎調査の対象者は全国から層化無作為抽出された国民栄養調査の調査対象地区(各年約300地区)に居住している全住民であり、国民の代表集団と考えられる。

NIPPON DATA80の分析では、1980年に実施された国民栄養調査に参加した30-79歳の男女のうち、脳・心血管疾患(脳卒中および心臓病)の既往歴のある者、追跡不可能者、栄養データ欠損者、エネルギー摂取量500 kcal未満、または5,000 kcal以上の者を除外した9115人(男性4002人、女性5113人、平均年齢50.0歳)とした。対象者を1980年から2009年まで29年間追跡し、脳・心血管疾患(心血管疾患、冠動脈疾患、心不全、脳卒中、脳梗塞、脳出血)死亡を把握した。世帯単位の3日間の秤量法による食事調査から、案分法により各個人における各種の栄養素および食品群の摂取量を算出した[4,5]。Cox 比例ハザードモデルを用い、米摂取量の1標準偏差(男性100.64g/day, 女性72.16g/day)増加当たりの脳・心血管疾患死亡ハザード比および95%信頼区間を算出した。調整変数は、Model 1では年齢、総エネルギー摂取量(kcal/day)、Model 2ではModel 1に加え喫煙状況(非喫煙、過去喫煙、現在喫煙)、飲酒状況(非飲酒、過去飲酒、現在飲酒)、Model 3はModel 2に加え食塩摂取量(g/day)とした。さらに、同様の分析を食塩(g/day)、魚介類(g/day)、野菜(g/day)、肉(g/day)、脂質エネルギー比(%)の中央値および年齢65歳で2群に分けて行った。

NIPPON DATA90の分析では、1990年に実施された国民栄養調査に参加した30歳以上の男女8,383人のうち脳卒中および心筋梗塞既往のある者、追跡調査が不能であった者を除外した7,744人(男性3,224人、女性4,520人)を解析対象とし、対象者を1990年から2005年まで15年間追跡した。米の摂取量は、世帯単位の3日間の秤量法

による食事調査から、案分法により各個人における各種の栄養素および食品群の摂取量を算出した（NIPPON DATA80 と同様）。集団を男女別にベースライン時の米摂取量（以下、米摂取量、g/1,000kcal）により四分位に分け、脳・心血管疾患死亡（心血管疾患、冠動脈疾患、心不全、脳卒中、脳梗塞、脳出血）のリスクを、年齢、喫煙状況（喫煙なし、過去に喫煙、現在喫煙）、ナトリウム摂取量(mg)、カリウム摂取量(mg)を調整した COX 比例ハザード分析で解析した。さらに、3つの層別解析（①タンパク質エネルギー比、②脂質エネルギー比、③食事パターンとして①、②のを組み合わせたタンパク質・脂質エネルギー比の4パターン）を実施した。タンパク質エネルギー比、脂質エネルギー比はそれぞれ中央値で2群にわけた（それぞれ男性では15.4%と22.3%、女性では15.8%と24.5%）。食事パターンは、タンパク質・脂質エネルギー比の中央値の組み合わせによる4パターンにわけた。すなわち、グループ1はタンパク質・脂質とも少ない群、グループ2はタンパク質が少なく、脂質は多い群、グループ3はタンパク質が多く、脂質は少ない群、グループ4はタンパク質・脂質とも多い群と設定した。なお近年の脂質の摂取状況が、NIPPON DATA90のベースラインとした1990年と大きく異なっている可能性があるため、2012年以降の山形県鶴岡市在住者を対象としたコホート研究（鶴岡メタボロームコホート研究。以下、鶴岡コホート。）の量頻度法による栄養調査データを用いて、食事パターン別の構成割合がどうなっているかを確認した。鶴岡コホートの対象者は10,916人（男性5,093人、女性5,823人、平均年齢59.6歳）である。

CIRCS (Circulatory Risk in Community Stud) は、大阪府立成人病センター集団検診第一部（現・大阪がん循環器病予防センター 循環器病予防部門）が主体となって、秋田（井川・石沢）、茨城（協和）、大阪（八尾）、高知（野市）の5地域で行われてきた疫学研究の総称である。本研究では CIRCS の茨城、秋田、大阪、高知地区において、1973年から2008年までの循環器健診時に行った24時間思い出し法による食事調査データと、循環器健診データ、及び脳・心疾患発症登録データを突合し、男女7682人からなる分析用データベースを整備した[6]。追跡は、秋田、大阪は2016年末、茨城は2015年末、高知は2012年末までであり、追跡期間の中央値は22年である。これに基づき、ベースラインを1984～2000年に設定し、40～79歳の男女7682人を対象として、24時間思い出し法による男女別白米摂取量(g/1,000kcal)の四分位（男性：第1四分位172g/日未満、第2四分位172g/日以上231g/日未満、第3四分位231g/日以上293g/日未満、第4四分位293g/日以上、女性：第1四分位142g/日未満、第2四分位142g/日以上196g/日未満、第3四分位196g/日以上256g/日未満、第4四分位256g/日以上）で分け、Cox 比例ハザードモデルを用いて、第1四分位を基準とした各群の脳・心血管疾患（脳卒中、急性心筋梗塞および急性死）発症に対する多変量ハザード比と95%信頼区間を算出した。調整変数は、年齢、喫煙状況（現在喫

煙、過去に喫煙、喫煙なし)、ナトリウム摂取量 (mg/日)、カリウム摂取量 (mg/日) とした。層別解析として、蛋白質エネルギー比、脂質エネルギー比をそれぞれ中央値 (男性：蛋白質エネルギー比 13.6%、脂質エネルギー比 18.2%、女性：蛋白質エネルギー比 14.9%、脂質エネルギー比 22.4%) 以下、以上で 2 群に分けた解析を行った。さらに、食事パターン解析として、蛋白質エネルギー比、脂質エネルギー比の寡多を組み合わせた解析を行った。

5 結果

1) NIPPON DATA80

対象者の平均年齢は男性 49.9 歳、女性 50.2 歳、BMI は男性 22.5kg/m²、女性 22.9kg/m²、米摂取量は男性 306.5g/day、女性 211.1g/day であった (表 1)。

表 1. 対象者の背景 (男性 4002 人、女性 5113 人、30-79 歳, NIPPON DATA 80)

	全体 (n=9115)	男性 (n=4002)	女性 (n=5113)
年齢 (歳)	50.0±12.7	49.9±12.6	50.2±12.7
Body mass index (kg/m ²)	22.7±3.2	22.5±2.9	22.9±3.4
収縮期血圧 (mmHg)	135.5±21.1	138.2±20.6	133.6±21.2
拡張期血圧 (mmHg)	81.4±12.2	83.7±12.3	79.6±11.8
総コレステロール (mg/dL)	188.7±33.6	186.3±32.8	190.7±34.1
随時血糖 (mg/dL)	129.7±35.3	130.6±37.3	129.1±33.8
喫煙状況 (n, [%])			
非喫煙	5285 (58.0)	729 (18.2)	4556 (89.1)
過去喫煙	831 (9.1)	721 (18.0)	110 (2.2)
現在喫煙	2999 (32.9)	2552 (63.8)	447 (8.7)
飲酒状況 (n, [%])			
非飲酒	4803 (52.7)	794 (19.8)	4009 (78.4)
過去飲酒	280 (3.1)	203 (5.1)	77 (1.5)
現在飲酒	4032 (44.2)	3005 (75.1)	1027 (20.1)
総エネルギー (kcal/day)	2145±489	2410±476	1937±388
たんぱく質 (%kcal)	15.3±2.1	15.0±2.1	15.5±2.1
脂質 (%kcal)	20.8±5.5	19.8±5.1	21.5±5.6
炭水化物 (%kcal)	61.2±6.6	59.9±6.3	62.3±6.6
米 (g/day)	253.0±98.0	306.5±100.6	211.1±72.2

食塩 (g/day)	14.0±5.2	15.2±5.5	13.1±4.7
野菜 (g/day)	277.2±110.7	287.7±113.7	268.9±107.6
果物 (g/day)	167.1±116.6	140.6±96.5	187.8±126.3
魚介類 (g/day)	109.2±57.5	125.5±64.0	96.4±48.3
肉類 (g/day)	61.5±38.6	71.0±41.6	54.1±34.3

29 年の追跡期間中、1070 人が脳・心血管疾患により死亡した。表 2 に、米摂取量 1 標準偏差増加当たりの脳・心血管疾患死亡ハザード比（95%信頼区間）を示す。男女ともにいずれの Model においても、米摂取量と脳・心血管疾患死亡リスクとの間に明らかな関連を認めなかった。

表 2. 米摂取量と脳・心血管疾患死亡リスク（NIPPON DATA80, 29 年追跡）

米摂取量 1 標準偏差 *増加当たりの 脳・心血管疾患死亡ハザード比（95%信頼区間）	
男性 (n=4002)	
Model 1	1.09 (0.98-1.21)
Model 2	1.07 (0.96-1.19)
Model 3	1.07 (0.96-1.19)
Model 4	1.05 (0.95-1.17)
Model 5	1.03 (0.92-1.15)
女性 (n=5113)	
Model 1	1.06 (0.97-1.17)
Model 2	1.06 (0.97-1.17)
Model 3	1.07 (0.97-1.18)
Model 4	1.07 (0.97-1.17)
Model 5	1.06 (0.96-1.18)

*: 男性 100.64g/day, 女性 72.16g/day

Model 1: 年齢, 総エネルギー摂取量 (kcal/day)

Model 2: Model 1 + 喫煙状況（非喫煙, 過去喫煙, 現在喫煙）, 飲酒状況（非飲酒, 過去飲酒, 現在飲酒）

Model 3: Model 2 + 食塩摂取量 (g/day)

Model 4: Model 3 + 魚介類摂取量 (g/day), 野菜摂取量 (g/day)

Model 5: Model 4 + 果物摂取量 (g/day)

米摂取量と関連すると考えられる食品・栄養素での層別解析の結果を表3・表4に示す。食塩、野菜、肉、脂質摂取量の少ない群、多い群いずれにおいても、米摂取量と脳・心血管疾患死亡リスクとの間に関連を認めなかった。女性において、魚摂取量の少ない群で、米摂取量1標準偏差増加当たりの脳・心血管疾患死亡ハザード比は有意に高かった (Model 3: 1.18 [95%信頼区間 1.02-1.36]) また、年齢65歳未満、以上での層別解析において、米摂取量と脳・心血管疾患死亡リスクとの関連を認めなかった。

表3. 米摂取量と脳・心血管疾患死亡リスク (層別解析, 男性 4002 人, NIPPON DATA80, 29 年追跡)

		米摂取量 1 標準偏差 *増加当たりの脳・心血管疾患死亡ハザード比 (95%信頼区間)	
食塩摂取量	少ない (<14.32g/day)	Model 1	1.05 (0.89-1.23)
		Model 2	1.01 (0.85-1.19)
		Model 3	1.00 (0.85-1.18)
	多い (≥14.32g/day)	Model 1	1.14 (0.99-1.31)
		Model 2	1.12 (0.98-1.29)
		Model 3	1.12 (0.98-1.29)
魚摂取量	少ない (<114.5g/day)	Model 1	1.08 (0.92-1.25)
		Model 2	1.04 (0.89-1.21)
		Model 3	1.04 (0.89-1.21)
	多い (≥114.5g/day)	Model 1	1.12 (0.96-1.29)
		Model 2	1.10 (0.95-1.28)
		Model 3	1.12 (0.96-1.29)
野菜摂取量	少ない (<273.05g/day)	Model 1	1.04 (0.89-1.23)
		Model 2	1.02 (0.87-1.2)
		Model 3	1.02 (0.87-1.2)
	多い (≥273.05g/day)	Model 1	1.10 (0.96-1.27)
		Model 2	1.07 (0.93-1.23)
		Model 3	1.07 (0.92-1.23)
肉摂取量	少ない (<65.05g/day)	Model 1	1.07 (0.93-1.23)
		Model 2	1.05 (0.91-1.21)

		Model 3	1.06 (0.91-1.22)
	多い (≥65.05g/day)	Model 1	1.11 (0.93-1.32)
		Model 2	1.05 (0.88-1.25)
		Model 3	1.07 (0.89-1.27)
脂質摂取量	少ない (<19.6%kcal)	Model 1	1.05 (0.90-1.23)
		Model 2	1.04 (0.89-1.22)
		Model 3	1.06 (0.91-1.24)
	多い (≥19.6%kcal)	Model 1	1.11 (0.89-1.37)
		Model 2	1.07 (0.86-1.33)
		Model 3	1.08 (0.87-1.35)
年齢	<65 歳	Model 1	1.16 (1.01-1.33)
		Model 2	1.13 (0.98-1.29)
		Model 3	1.14 (0.99-1.31)
	≥65 歳	Model 1	1.01 (0.86-1.20)
		Model 2	0.99 (0.84-1.17)
		Model 3	0.99 (0.84-1.18)

*: 100.64g/day

Model 1: 年齢, 総エネルギー摂取量 (kcal/day)

Model 2: Model 1 + 喫煙状況 (非喫煙, 過去喫煙, 現在喫煙), 飲酒状況 (非飲酒, 過去飲酒, 現在飲酒)

Model 3: Model 2 + 食塩摂取量 (g/day)

表 4. 米摂取量と脳・心血管疾患死亡リスク (層別解析, 女性 5113 人, NIPPON DATA80, 29 年追跡)

		米摂取量 1 標準偏差 *増加当たりの脳・心血管疾患死亡ハザード比 (95%信頼区間)	
食塩摂取量	少ない (<12.31g/day)	Model 1	1.13 (0.98-1.31)
		Model 2	1.12 (0.96-1.29)
		Model 3	1.12 (0.97-1.30)
	多い (≥12.31g/day)	Model 1	1.02 (0.89-1.16)
		Model 2	1.00 (0.88-1.14)
		Model 3	1.01 (0.88-1.14)

魚摂取量	少ない (<88.5g/day)	Model 1	1.18 (1.03-1.36)
		Model 2	1.17 (1.02-1.36)
		Model 3	1.18 (1.02-1.36)
	多い (≥88.5g/day)	Model 1	0.98 (0.86-1.11)
		Model 2	0.98 (0.87-1.12)
		Model 3	0.99 (0.87-1.13)
野菜摂取量	少ない (<254.3g/day)	Model 1	1.06 (0.90-1.24)
		Model 2	1.06 (0.90-1.24)
		Model 3	1.08 (0.91-1.27)
	多い (≥254.3g/day)	Model 1	1.10 (0.97-1.24)
		Model 2	1.09 (0.97-1.23)
		Model 3	1.09 (0.97-1.23)
肉摂取量	少ない (<49.1g/day)	Model 1	1.08 (0.95-1.22)
		Model 2	1.07 (0.94-1.21)
		Model 3	1.08 (0.95-1.22)
	多い (≥49.1g/day)	Model 1	1.09 (0.93-1.29)
		Model 2	1.10 (0.93-1.30)
		Model 3	1.10 (0.93-1.30)
脂質摂取量	少ない (<21.3%kcal)	Model 1	1.02 (0.89-1.17)
		Model 2	1.03 (0.90-1.17)
		Model 3	1.04 (0.90-1.19)
	多い (≥21.3%kcal)	Model 1	1.03 (0.84-1.26)
		Model 2	1.01 (0.83-1.25)
		Model 3	1.02 (0.83-1.26)
年齢	<65 歳	Model 1	1.03 (0.90-1.18)
		Model 2	1.03 (0.90-1.18)
		Model 3	1.02 (0.89-1.18)
	≥65 歳	Model 1	1.10 (0.96-1.25)
		Model 2	1.09 (0.95-1.24)
		Model 3	1.10 (0.96-1.26)

*:72.16g/day

Model 1: 年齢, 総エネルギー摂取量 (kcal/day)

Model 2: Model 1 + 喫煙状況（非喫煙，過去喫煙，現在喫煙），飲酒状況（非飲酒，過去飲酒，現在飲酒）

Model 3: Model 2 + 食塩摂取量
(g/day)

2) NIPPON DATA90 および鶴岡メタボロームコホート研究

表5は米摂取量によりグループ化された参加者のベースライン特性を示している。この集団における追跡期間の中央値は、13.9年であった。観察期間中の脳・心血管疾患死亡は354例であった。

表5. ベースライン特性: 米摂取量4分位における循環器疾患死亡リスクNIPPON DATA90

男性		(g/1000kcal)	Q1(Low) ≤91.3		Q2 91.3-111.2		Q3 111.2-131.9		Q4(High) ≥131.9	
N			807		809		804		804	
変数名			平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
年齢	year		51.7	14.1	52.0	13.3	52.2	13.3	55.6	12.9
収縮期血圧	mmHg		135.9	19.0	137.4	20.0	137.2	19.9	139.0	20.6
拡張期血圧	mmHg		83.2	11.9	83.6	11.3	83.4	11.5	83.8	11.7
BMI			22.9	3.0	23.1	3.0	23.0	3.0	22.9	3.0
高血圧有病率	yes		362.0	44.9	391.0	48.3	391.0	48.6	424.0	52.7
喫煙者	yes		423.0	52.4	460.0	56.9	468.0	58.2	446.0	55.5
飲酒者	yes		492.0	61.0	465.0	57.5	496.0	61.7	449.0	55.8
推定エネルギー摂取量	kcal		2381.1	474.2	2361.6	457.5	2323.6	426.7	2229.6	471.9
穀類	g		305.1	72.4	326.7	70.8	345.4	72.0	372.1	86.5
米	g		179.1	50.4	239.5	48.1	281.9	53.2	338.9	78.1
小麦	g		116.7	58.4	86.8	46.7	69.9	41.7	47.8	35.1
種実類	g		2.4	6.0	1.7	4.3	1.3	3.7	0.9	3.2
いも及びでん粉類	g		71.4	49.2	68.1	43.2	69.4	41.6	65.1	43.4
砂糖及び甘味類	g		13.9	10.1	13.3	10.6	11.6	7.8	10.4	10.0
菓子類	g		18.0	21.5	15.6	18.3	11.6	14.7	9.1	14.5
油脂類	g		22.3	12.5	19.2	10.2	16.7	8.9	12.8	7.8
豆類	g		84.8	54.5	87.3	51.4	83.6	44.4	88.1	49.8
果実類	g		145.4	99.7	129.1	87.6	117.7	89.8	91.7	79.9
緑黄色野菜	g		97.2	57.6	86.9	49.2	85.5	49.6	75.7	48.5
淡色野菜	g		194.2	88.6	196.2	86.5	195.3	81.6	183.8	80.1
きのこ類	g		13.7	15.7	13.4	16.6	12.4	14.4	10.8	13.3
藻類	g		7.5	9.2	7.8	9.3	7.3	8.4	7.5	10.9
し好飲料類	g		327.9	303.5	269.6	231.9	234.7	200.7	176.0	166.7
魚介類	g		127.4	60.8	132.3	62.4	127.8	61.3	120.9	56.2
肉類	g		80.7	43.7	76.9	39.1	71.2	38.3	56.1	34.0
卵類	g		50.3	25.2	48.0	22.9	44.7	23.1	38.3	20.5
乳類	g		128.4	91.3	98.5	65.3	79.9	59.6	56.1	57.2
その他の食品	g		4.6	7.4	4.9	8.7	4.6	7.3	3.3	5.8
タンパク質エネルギー比	%		15.9	2.1	15.8	2.0	15.5	1.8	15.1	1.8
脂質エネルギー比	%		25.4	4.3	23.5	3.6	21.7	3.4	18.7	3.5
女性		(g/1000kcal)	Q1(Low) ≤77.7		Q2 77.7-95.5		Q3 95.5-115.3		Q4(High) ≥115.3	
N			1134		1130		1126		1130	
変数名			平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
年齢	year		48.4	12.6	49.4	12.9	51.9	13.5	60.1	13.8
収縮期血圧	mmHg		129.4	19.1	131.1	20.2	133.8	21.1	139.4	21.1
拡張期血圧	mmHg		78.8	11.5	78.7	11.6	80.1	12.1	80.2	11.7
BMI			22.5	3.2	22.7	3.3	23.0	3.3	23.2	3.4
高血圧有病率	yes		387.0	34.1	418.0	37.0	478.0	42.5	646.0	57.2
喫煙者	yes		123.0	10.8	98.0	8.7	111.0	9.9	85.0	7.5
飲酒者	yes		108.0	9.5	74.0	6.5	69.0	6.1	42.0	3.7
推定エネルギー摂取量	kcal		1929.9	374.8	1914.9	351.6	1860.4	334.0	1759.3	373.9
穀類	g		236.1	53.7	255.4	53.4	266.4	55.1	283.8	66.6
米	g		123.3	33.8	165.9	31.7	194.6	35.8	238.3	55.3
小麦	g		109.9	49.0	84.4	42.6	66.5	39.3	44.1	34.1
種実類	g		2.2	5.2	1.7	4.6	1.5	4.2	0.9	2.8
いも及びでん粉類	g		69.4	46.9	66.1	41.8	65.2	39.2	65.3	44.2
砂糖及び甘味類	g		12.9	9.4	12.8	9.9	11.6	8.5	10.0	8.8
菓子類	g		31.7	33.8	25.6	28.7	21.0	24.9	13.5	19.1
油脂類	g		20.8	10.8	18.1	9.3	15.0	7.8	10.5	6.2
豆類	g		71.0	44.7	71.2	39.7	73.6	41.3	76.6	44.1
果実類	g		184.2	118.5	167.0	114.2	148.6	111.8	124.8	103.3
緑黄色野菜	g		97.6	59.2	88.1	52.5	84.5	51.0	77.3	48.8
淡色野菜	g		181.6	81.1	176.8	75.2	172.7	70.9	170.3	82.1
きのこ類	g		12.6	13.9	12.7	13.9	11.1	13.1	9.9	13.3
藻類	g		7.2	9.1	7.1	9.2	7.2	8.0	7.4	10.2
し好飲料類	g		112.0	105.7	91.8	72.2	78.7	67.2	56.4	53.7
魚介類	g		98.8	45.1	100.5	45.1	98.6	45.2	94.3	43.4
肉類	g		65.3	34.0	60.0	30.6	53.7	28.4	40.6	26.3
卵類	g		44.2	20.7	41.8	20.0	38.0	19.2	33.0	19.1
乳類	g		148.0	91.9	125.4	84.0	102.0	79.3	68.0	65.4
その他の食品	g		4.7	8.0	4.5	7.6	4.2	6.9	2.8	5.2
タンパク質エネルギー比	%		16.3	2.2	16.0	2.0	15.9	1.9	15.6	1.8
脂質エネルギー比	%		28.2	4.4	25.9	3.9	23.7	3.7	19.8	3.7

食品群は単純摂取量(g)

表 6 は多変量解析の単純モデル、層化解析①タンパク質エネルギー比、層化解析②脂質エネルギー比によるハザード比と 95%信頼区間の結果を示している。男性では、年齢、喫煙で調整した第 1 四分位を基準とする各四分位のハザード比は、第 2 四分位で HR, 0.80 (95% C. I., 0.50-1.26)、第 3 四分位で 1.11 (0.73-1.70)、第 4 四分位で

1.05 (0.70-1.57)であった。さらに、ナトリウム摂取量を調整すると、第2四分位で0.80 (95% C. I., 0.50-1.263)、第3四分位で1.11 (0.73-1.70)、第4四分位で1.04 (0.69-1.57)、であった。さらに、カリウム摂取量を調整すると、第2四分位で0.77 (95% C. I., 0.49-1.23)、第3四分位で1.08 (0.70-1.65)、第4四分位で0.97 (0.64-1.49)、関連を認めなかった。女性では、年齢、喫煙で調整した第1四分位を基準とする各四分位のハザード比は、第2四分位でHR, 0.77 (95% C. I., 0.46-1.29)、第3四分位で0.64 (0.40-1.049)、第4四分位で0.922 (0.61-1.41)であった。さらに、ナトリウム摂取量を調整すると、第2四分位で0.77 (95% C. I., 0.46-1.29)、第3四分位で0.64 (0.40-1.05)、第4四分位で0.91 (0.60-1.40)、であった。さらに、カリウム摂取量を調整すると、第2四分位で0.76 (95% C. I., 0.46-1.28)、第3四分位で0.64 (0.40-1.04)、第4四分位で0.89 (0.58-1.38)、関連を認めなかった。

男性のタンパク質エネルギー比で分けた層別解析では、タンパク質エネルギー比の低い群では、年齢、喫煙で調整した第2四分位で1.03 (95% C. I., 0.53-1.98)、第3四分位で0.96 (0.50-1.83)、第4四分位で0.88 (0.49-1.59)であった。さらに、ナトリウム摂取量、カリウム摂取量を調整しても傾向は変わらなかった。タンパク質エネルギー比の高い群では、年齢、喫煙で調整した第2四分位で0.62 (95% C. I., 0.32-1.20)、第3四分位で1.21 (0.69-2.12)、第4四分位で1.26 (0.71-2.22)であった。これはナトリウム摂取量、カリウム摂取量を調整しても傾向は変わらなかった。女性のタンパク質エネルギー比で分けた層別解析では、タンパク質エネルギー比の低い群では、年齢、喫煙で調整した第2四分位で1.13 (95% C. I., 0.49-2.63)、第3四分位で1.05 (0.49-2.26)、第4四分位で1.41 (0.71-2.81)であった (ナトリウム摂取量、カリウム摂取量を調整してもほぼ同様の結果)。一方、タンパク質エネルギー比の高い群では年齢、喫煙で調整した第2四分位で0.63 (95% C. I., 0.33-1.20)、第3四分位で0.44 (0.23-0.87)、第4四分位で0.64 (0.37-1.12)、第3四分位で有意な負の関連を認めた (ナトリウム摂取量、カリウム摂取量を調整してもほぼ同様の結果)。

男性の脂質エネルギー比で分けた層別解析では、脂質エネルギー比の低い群では、年齢、喫煙で調整した第2四分位で0.45 (95% C. I., 0.23-0.89)、第3四分位で0.74 (0.42-1.29)、第4四分位で0.72 (0.43-1.21)と、第2四分位で有意な負の関連がみられた。さらにナトリウム摂取量、カリウム摂取量を調整しても傾向は変わらなかった。脂質エネルギー比の高い群では、第2四分位で1.25 (95% C. I., 0.66-2.35)、第3四分位で1.62 (0.82-3.20)、第4四分位で1.48 (0.44-5.04)であり、有意な関連を認めなかった。女性の脂質エネルギー比で分けた層別解析では、脂質エネルギー比の低い群では、年齢、喫煙で調整した第2四分位で0.59 (95% C. I., 0.28-1.23)、第3四分位で0.41 (0.21-0.80)、第4四分位で0.68 (0.38-1.22)であり、第3四分位で有意な負の関連を認めた (ナトリウム摂取量、カリウム摂取量を調整してもほぼ同様の結

果)。一方、脂質エネルギー比の高い群では、年齢、喫煙で調整した第2四分位で0.95(95%CI, 0.47-1.92)、第3四分位で1.17(0.57-2.41)、第4四分位で1.76(0.69-4.48)であった。

表6. Coxモデル 単純と2群(タンパク質中央値、脂質中央値)の層化 米摂取量4分位における循環器疾患死亡リスク:NIPPON DATA90

▼男性			米摂取量4分位				
			Q1 (最小)	Q2		Q3	Q4 (最大)
平均 (g/1000kcal)			<91.3	91.3-111.2		111.2-131.9	≥131.9
対象者			807	809		804	804
観察年			11,088	11,110		10,995	10,757
死亡数			41	32		45	53
粗死亡率 (対1000人年)			3.7	2.9		4.1	4.9
層別化なし							
		モデル1	1.00 (基準)	0.80 0.50-1.26		1.11 0.73-1.7	1.05 0.70-1.57
		モデル2	1.00 (基準)	0.80 0.50-1.26		1.11 0.73-1.7	1.04 0.69-1.57
		モデル3	1.00 (基準)	0.77 0.49-1.23		1.08 0.70-1.65	0.97 0.64-1.49
タンパク質中央値							
低い群 (<15.4%)	N=1599	モデル1	1.00 (基準)	1.03 0.53-1.98		0.96 0.50-1.83	0.88 0.49-1.59
低い群 (<15.4%)		モデル2	1.00 (基準)	1.02 0.53-1.95		0.96 0.50-1.84	0.84 0.46-1.52
低い群 (<15.4%)		モデル3	1.00 (基準)	1.00 0.52-1.92		0.94 0.49-1.80	0.78 0.43-1.44
高い群 (≥15.4%)	N=1625	モデル1	1.00 (基準)	0.62 0.32-1.20		1.21 0.69-2.12	1.26 0.71-2.22
高い群 (≥15.4%)		モデル2	1.00 (基準)	0.60 0.31-1.18		1.20 0.68-2.11	1.28 0.72-2.27
高い群 (≥15.4%)		モデル3	1.00 (基準)	0.59 0.30-1.15		1.16 0.65-2.06	1.22 0.67-2.21
脂質中央値							
低い群 (<22.3%)	N=1634	モデル1	1.00 (基準)	0.45 0.23-0.89		0.74 0.42-1.29	0.72 0.43-1.21
低い群 (<22.3%)		モデル2	1.00 (基準)	0.45 0.23-0.89		0.73 0.42-1.29	0.72 0.43-1.22
低い群 (<22.3%)		モデル3	1.00 (基準)	0.45 0.23-0.89		0.73 0.41-1.28	0.70 0.41-1.20
高い群 (≥22.3%)	N=1590	モデル1	1.00 (基準)	1.25 0.66-2.35		1.62 0.82-3.21	1.48 0.44-5.04
高い群 (≥22.3%)		モデル2	1.00 (基準)	1.25 0.66-2.35		1.62 0.82-3.21	1.47 0.43-5.05
高い群 (≥22.3%)		モデル3	1.00 (基準)	1.15 0.61-2.19		1.48 0.74-2.97	1.29 0.37-4.49

▼女性			米摂取量4分位				
			Q1 (最小)	Q2		Q3	Q4 (最大)
平均 (g/1000kcal)			≤77.7	77.7-95.5		95.5-115.3	≥115.3
対象者			1134	1130		1126	1130
観察年			16,420	16,382		16,123	15,108
死亡数			31	28		36	88
粗死亡率 (対1000人年)			1.89	1.71		2.23	5.82
層別化なし							
		モデル1	1.00 (基準)	0.77 0.46-1.29		0.64 0.40-1.05	0.92 0.61-1.41
		モデル2	1.00 (基準)	0.77 0.46-1.29		0.64 0.40-1.05	0.91 0.60-1.40
		モデル3	1.00 (基準)	0.76 0.46-1.28		0.64 0.40-1.04	0.89 0.58-1.38
タンパク質中央値							
低い群 (<15.8%)	N=2278	モデル1	1.00 (基準)	1.13 0.49-2.63		1.05 0.49-2.26	1.41 0.71-2.81
低い群 (<15.8%)		モデル2	1.00 (基準)	1.14 0.49-2.64		1.06 0.49-2.27	1.40 0.70-2.79
低い群 (<15.8%)		モデル3	1.00 (基準)	1.13 0.49-2.62		1.06 0.49-2.28	1.37 0.68-2.76
高い群 (≥15.8%)	N=2242	モデル1	1.00 (基準)	0.63 0.33-1.20		0.44 0.23-0.87	0.64 0.37-1.12
高い群 (≥15.8%)		モデル2	1.00 (基準)	0.63 0.33-1.20		0.44 0.23-0.87	0.64 0.37-1.13
高い群 (≥15.8%)		モデル3	1.00 (基準)	0.62 0.32-1.20		0.44 0.22-0.86	0.64 0.35-1.13
脂質中央値							
低い群 (<24.5%)	N=2281	モデル1	1.00 (基準)	0.59 0.28-1.23		0.41 0.21-0.80	0.68 0.38-1.22
低い群 (<24.5%)		モデル2	1.00 (基準)	0.59 0.28-1.23		0.41 0.21-0.80	0.68 0.38-1.21
低い群 (<24.5%)		モデル3	1.00 (基準)	0.59 0.28-1.24		0.41 0.21-0.80	0.7 0.39-1.26
高い群 (≥24.5%)	N=2239	モデル1	1.00 (基準)	0.95 0.47-1.92		1.17 0.57-2.41	1.76 0.69-4.48
高い群 (≥24.5%)		モデル2	1.00 (基準)	0.95 0.47-1.92		1.17 0.57-2.41	1.73 0.68-4.45
高い群 (≥24.5%)		モデル3	1.00 (基準)	0.88 0.43-1.80		1.06 0.51-2.21	1.46 0.55-3.85

モデル1-3, Cox比例ハザードモデルにてハザード比(95%信頼区間)を算出。モデル1、性、年齢、喫煙で調整；モデル2、モデル1に加えてナトリウム摂取量で調整；モデル3、モデル2に加えてカリウム摂取量で調整。男女別のモデルは共変量に性は含めていない。

表7は食事パターンとして層化解析①タンパク質エネルギー比、層化解析②脂質エ

エネルギー比を組み合わせたタンパク質・脂質エネルギー比パターンによる多変量解析のハザード比と 95%信頼区間の結果を示している。

表7. Coxモデル 4群(タンパク質中央値と脂質中央値): 米摂取量4分位における循環器疾患死亡リスクNIPPON DATA90

▼男性				米摂取量4分位			
				Q1 (最小)	Q2	Q3	Q4 (最大)
平均 (g/1000kcal)				<91.3	91.3-111.2	111.2-131.9	≥131.9
対象者				807	809	804	804
観察人年				11088	11110	10995	10757
死亡数				41	32	45	53
粗死亡率 (対1000人年)				3.7	2.9	4.1	4.9
タンパク質中央値と脂質中央値							
グループ1, タンパク質中央値未満, 脂質中央値未満	N=881	モデル1	1.00 (基準)	0.45 0.18-1.13	0.46 0.2-1.05	0.55 0.27-1.11	
		モデル2	1.00 (基準)	0.44 0.18-1.11	0.45 0.2-1.05	0.53 0.26-1.06	
		モデル3	1.00 (基準)	0.45 0.18-1.11	0.46 0.2-1.07	0.55 0.26-1.13	
グループ2, タンパク質中央値未満, 脂質中央値以上	N=718	モデル1	1.00 (基準)	2.42 0.91-6.42	2.45 0.87-6.85		
		モデル2	1.00 (基準)	2.38 0.89-6.33	2.44 0.87-6.84		
		モデル3	1.00 (基準)	1.99 0.75-5.31	2.30 0.82-6.49		
グループ3 タンパク質中央値以上, 脂質中央値未満	N=753	モデル1	1.00 (基準)	0.44 0.16-1.22	1.01 0.46-2.23	0.95 0.43-2.07	
		モデル2	1.00 (基準)	0.40 0.14-1.16	0.97 0.44-2.15	0.94 0.43-2.05	
		モデル3	1.00 (基準)	0.40 0.14-1.15	0.93 0.42-2.08	0.86 0.39-1.92	
グループ4, タンパク質中央値以上, 脂質中央値以上	N=872	モデル1	1.00 (基準)	0.77 0.32-1.84	1.16 0.44-3.05	2.33 0.66-8.21	
		モデル2	1.00 (基準)	0.79 0.33-1.9	1.18 0.45-3.11	2.55 0.71-9.19	
		モデル3	1.00 (基準)	0.82 0.34-1.99	1.23 0.46-3.34	2.72 0.72-10.33	
▼女性				Q1 (最小)	Q2	Q3	Q4 (最大)
平均 (g/1000kcal)				≤77.7	77.7-95.5	95.5-115.3	≥115.3
対象者				1134	1130	1126	1130
観察人年				16,420	16,382	16,123	15,108
死亡数				31	28	36	88
粗死亡率 (対1000人年)				1.89	1.71	2.23	5.82
タンパク質中央値と脂質中央値							
グループ1, タンパク質中央値未満, 脂質中央値未満	N=1221	モデル1	1.00 (基準)	0.77 0.23-2.54	0.61 0.23-1.61	1.01 0.43-2.36	
		モデル2	1.00 (基準)	0.77 0.23-2.53	0.62 0.23-1.63	0.99 0.42-2.32	
		モデル3	1.00 (基準)	0.77 0.23-2.53	0.61 0.23-1.62	1.00 0.42-2.37	
グループ2, タンパク質中央値未満, 脂質中央値以上	N=1057	モデル1	1.00 (基準)	1.73 0.50-5.94	2.99 0.87-10.29	5.89 1.3-26.87	
		モデル2	1.00 (基準)	1.72 0.50-5.94	2.98 0.86-10.27	5.86 1.28-26.81	
		モデル3	1.00 (基準)	1.59 0.45-5.56	2.85 0.82-9.85	5.24 1.11-24.71	
グループ3 タンパク質中央値以上, 脂質中央値未満	N=1060	モデル1	1.00 (基準)	0.45 0.17-1.17	0.27 0.1-0.70	0.44 0.20-0.99	
		モデル2	1.00 (基準)	0.45 0.17-1.18	0.27 0.1-0.71	0.45 0.20-1.02	
		モデル3	1.00 (基準)	0.46 0.18-1.21	0.27 0.1-0.72	0.48 0.21-1.11	
グループ4, タンパク質中央値以上, 脂質中央値以上	N=1182	モデル1	1.00 (基準)	0.77 0.31-1.95	0.68 0.26-1.79	0.94 0.26-3.37	
		モデル2	1.00 (基準)	0.77 0.31-1.95	0.67 0.26-1.78	0.91 0.25-3.30	
		モデル3	1.00 (基準)	0.75 0.30-1.89	0.58 0.22-1.57	0.74 0.20-2.74	

モデル1-3、Cox比例ハザードモデルにてハザード比(95%信頼区間)を算出。モデル1、性、年齢、喫煙で調整。モデル2、モデル1に加えてナトリウム摂取量で調整。モデル3、モデル2に加えてカリウム摂取量で調整。男女別のモデルは非変量に性は含めていない。

モデル1-3, Cox比例ハザードモデルにてハザード比(95%信頼区間)を算出。モデル1, 性、年齢、喫煙で調整。モデル2、モデル1に加えてナトリウム摂取量で調整。モデル3、モデル2に加えてカリウム摂取量で調整。男女別のモデルは共変量に性は含めていない。

男性の食事パターンとしてこれらのエネルギー比の組み合わせによるグループ化による層別解析では、グループ1 (タンパク質・脂質とも少ない群) において、年齢、喫煙で調整した第2四分位で 0.45(95% C. I., 0.18-1.13)、第3四分位で 0.46(0.20-1.05)、第4四分位で 0.55(0.27-1.11)と負の傾向を示した。グループ2 (タンパク質は少なく、脂質は多い群) では、年齢、喫煙で調整した第2四分位で 2.42(95% C. I., 0.91-6.42)、第3四分位で 2.45(0.87-6.85)、第4四分位は解析できなかった。グループ3 (タンパク質は多く、脂質は少ない群)、において、年齢、喫煙で調整した第2四分位で 0.44(95% C. I., 0.16-1.22)、第3四分位で 1.01(0.46-2.23)、第4四分位で 0.95(0.43-2.07)であった。そしてグループ4 (タンパク質・脂質とも多い群) において、年齢、喫煙で調整した第2四分位で 0.77(95% C. I., 0.32-1.84)、第3四分位で 1.16(0.44-2.15)、第4四分位で 2.33(0.66-8.21)であった。こ

これらの関連はナトリウム摂取量、カリウム摂取量を調整しても傾向は変わらなかった。

女性の食事パターンでは、グループ 1（タンパク質・脂質とも少ない群）において、年齢、喫煙で調整した第 2 四分位で 0.77(95%C. I., 0.23-2.54)、第 3 四分位で 0.61(0.23-1.61)、第 4 四分位で 1.01(0.43-2.36)と、関連を認めなかった。グループ 2（タンパク質は少なく、脂質は多い群）では、年齢、喫煙で調整した第 2 四分位で 1.73(95%C. I., 0.50-5.94)、第 3 四分位で 2.99(0.87-10.29)、第 4 四分位で 5.89(1.30-26.9)と高くなる傾向を示し、この傾向はナトリウム摂取量、カリウム摂取量を調整しても変わらなかった。グループ 3（タンパク質は多く、脂質は少ない群）、において、年齢、喫煙で調整した第 2 四分位で 0.45(95%C. I., 0.17-1.17)、第 3 四分位で 0.27(0.19-0.70)、第 4 四分位で 0.44(0.20-0.99)と、第 3 四分位と第 4 四分位において有意な負の関連を認めた。グループ 4（タンパク質・脂質とも多い群）では、年齢、喫煙で調整した第 2 四分位で 0.77(95%C. I., 0.31-1.95)、第 3 四分位で 0.68(0.26-1.79)、第 4 四分位で 0.94(0.26-3.37)と関連を認めなかった。これらの関連はナトリウム摂取量、カリウム摂取量を調整しても傾向は変わらなかった。

なお近年（2012 年以降）の栄養摂取量の確認として、鶴岡コホートによるベースライン調査のデータを参照した。今回リスクが低かった層（男性：脂質エネルギー比 22.3%未満、女性：脂質エネルギー比 24.5%未満）がどれくらいの割合で存在しているかを検証した。その結果、男性では 22.3%未満が 69.0%（N=3521）、22.3%以上が 30.8%（N=1572）、女性では 24.5%未満が 40.0%（n=2329）、24.5%以上が 59.9%（n=3494）と推計された。

3) CIRCS

この集団における追跡期間の中央値は 22 年であった。追跡期間中、646 例の脳・心血管疾患発症があった。表 8 にその概要を示す。

①白米摂取量と脳・心血管疾患発症

男性では、第 1 四分位を基準とする各四分位における脳・心血管疾患発症の多変量調整ハザード比（95%信頼区間）は、第 2 四分位で 0.78(0.57-1.09)、第 3 四分位で 1.02(0.75-1.37)、第 4 四分位で 1.09(0.81-1.46)、女性では、第 2 四分位で 0.98(0.68-1.42)、第 3 四分位で 0.78(0.53-1.14)、第 4 四分位で 0.98(0.68-1.41)であり、いずれも関連を認めなかった。

②蛋白質エネルギー比での層別分析

男女とも、蛋白質エネルギー比の低い群、高い群のいずれでも、白米摂取量と脳・心血管疾患発症との間に関連は見られなかった。

表8: たんぱく質中央値、脂質中央値別における白米摂取量4分位と循環器疾患発症との関連

男性				米摂取量4分位			
				Q1	Q2	Q3	Q4
平均 (g/1000kcal)				<172	172-231	231-293	≥293
対象者				767	767	767	767
観察人年				15644	15940	16417	16809
死亡数				77	71	107	126
粗死亡率(対1000人年)				4.9	4.5	6.5	7.5
層別化なし							
	N=3742	モデル1	1.00	0.79 (0.57 - 1.10)	1.04 (0.77 - 1.41)	1.15 (0.86 - 1.54)	
		モデル2	1.00	0.79 (0.57 - 1.09)	1.02 (0.75 - 1.37)	1.10 (0.82 - 1.48)	
		モデル3	1.00	0.78 (0.57 - 1.09)	1.02 (0.75 - 1.37)	1.09 (0.81 - 1.46)	
タンパク質中央値							
以下							
	N=1534	モデル1	1.00	0.79 (0.49 - 1.29)	1.10 (0.71 - 1.71)	1.08 (0.71 - 1.65)	
		モデル2	1.00	0.79 (0.48 - 1.29)	1.10 (0.71 - 1.70)	1.07 (0.70 - 1.63)	
		モデル3	1.00	0.79 (0.48 - 1.28)	1.10 (0.71 - 1.71)	1.05 (0.69 - 1.61)	
以上							
	N=1534	モデル1	1.00	0.81 (0.54 - 1.22)	0.91 (0.62 - 1.35)	1.10 (0.73 - 1.66)	
		モデル2	1.00	0.80 (0.53 - 1.20)	0.88 (0.59 - 1.31)	1.05 (0.69 - 1.58)	
		モデル3	1.00	0.79 (0.53 - 1.20)	0.88 (0.59 - 1.30)	1.04 (0.68 - 1.57)	
脂質中央値							
以下							
	N=1534	モデル1	1.00	0.95 (0.56 - 1.60)	1.14 (0.72 - 1.80)	1.16 (0.75 - 1.80)	
		モデル2	1.00	0.94 (0.56 - 1.59)	1.12 (0.71 - 1.78)	1.13 (0.73 - 1.76)	
		モデル3	1.00	0.94 (0.56 - 1.58)	1.13 (0.71 - 1.79)	1.11 (0.71 - 1.73)	
以上							
	N=1534	モデル1	1.00	0.72 (0.49 - 1.08)	0.90 (0.61 - 1.35)	1.08 (0.66 - 1.75)	
		モデル2	1.00	0.71 (0.48 - 1.06)	0.87 (0.58 - 1.31)	1.00 (0.61 - 1.65)	
		モデル3	1.00	0.71 (0.48 - 1.06)	0.87 (0.58 - 1.31)	1.00 (0.61 - 1.65)	
女性				米摂取量4分位			
				Q1	Q2	Q3	Q4
平均 (g/1000kcal)				<142	142-196	196-256	>256
対象者				936	935	936	935
観察人年				20180	20518	20744	20842
死亡数				53	61	57	94
粗死亡率(対1000人年)				2.6	3.0	2.7	4.5
層別化なし							
	N=3742	モデル1	1.00	1.00 (0.69 - 1.44)	0.82 (0.56 - 1.19)	1.08 (0.76 - 1.54)	
		モデル2	1.00	0.99 (0.69 - 1.44)	0.81 (0.55 - 1.18)	1.05 (0.74 - 1.51)	
		モデル3	1.00	0.98 (0.68 - 1.42)	0.78 (0.53 - 1.14)	0.98 (0.68 - 1.41)	
タンパク質中央値							
以下							
	N=1871	モデル1	1.00	1.44 (0.87 - 2.36)	0.66 (0.37 - 1.17)	1.10 (0.68 - 1.79)	
		モデル2	1.00	1.43 (0.87 - 2.35)	0.65 (0.37 - 1.16)	1.07 (0.66 - 1.76)	
		モデル3	1.00	1.40 (0.85 - 2.30)	0.63 (0.35 - 1.13)	1.01 (0.61 - 1.66)	
以上							
	N=1871	モデル1	1.00	0.72 (0.41 - 1.25)	1.00 (0.60 - 1.67)	1.09 (0.64 - 1.83)	
		モデル2	1.00	0.72 (0.41 - 1.25)	0.99 (0.59 - 1.66)	1.07 (0.63 - 1.81)	
		モデル3	1.00	0.71 (0.41 - 1.24)	0.96 (0.57 - 1.61)	0.99 (0.58 - 1.70)	
脂質中央値							
以下							
	N=1871	モデル1	1.00	1.42 (0.69 - 2.93)	1.07 (0.53 - 2.17)	1.73 (0.91 - 3.31)	
		モデル2	1.00	1.42 (0.69 - 2.93)	1.10 (0.54 - 2.23)	1.82 (0.95 - 3.50)	
		モデル3	1.00	1.39 (0.67 - 2.88)	1.06 (0.52 - 2.15)	1.69 (0.87 - 3.25)	
以上							
	N=1871	モデル1	1.00	0.91 (0.59 - 1.41)	0.81 (0.50 - 1.32)	0.66 (0.34 - 1.29)	
		モデル2	1.00	0.91 (0.59 - 1.40)	0.79 (0.49 - 1.29)	0.59 (0.30 - 1.16)	
		モデル3	1.00	0.88 (0.57 - 1.36)	0.74 (0.46 - 1.21)	0.52 (0.26 - 1.03)	

モデル1:性、年齢、喫煙で調整

モデル2:モデル1に加えてナトリウム摂取量で調節

モデル3:モデル2に加えてカリウム摂取量で調節

③脂質エネルギー比での層別分析

男性では、脂質エネルギー比の低い群、高い群のいずれでも、白米摂取量と脳・心血管疾患発症との間に関連は見られなかった。女性では、脂質エネルギー比の低い群

において、脳・心血管疾患発症の多変量調整ハザード比（95%信頼区間）は、第2四分位で 1.39(0.67-2.88)、第3四分位で 1.06（0.52-2.15）、第4四分位で 1.69(0.87-3.25)と、有意ではないが正の傾向が見られた。一方、脂質エネルギー比の高い群では、第2四分位で 0.88(0.57-1.36)、第3四分位で 0.74(0.46-1.21)、第4四分位で 0.52(0.26-1.03)であり、有意でないが段階的にハザード比が低くなる傾向を認めた。

④食事パターンでの層別分析

表9に食事パターンでの層別分析結果を示す。女性では、グループ2(蛋白質エネルギー比中央値以下・脂質エネルギー比中央値以上)およびグループ4（蛋白質エネルギー比中央値以上・脂質エネルギー比中央値以上）において、いずれも負の傾向が見られたが有意ではなかった。グループ3（蛋白質エネルギー比中央値以上・脂質エネルギー比中央値以下）では第4四分位でリスクが高かったが有意ではなかった。グループ1（蛋白質エネルギー比中央値以下・脂質エネルギー比中央値以下）においては、関連はなかった。男性では、いずれもグループでも関連は見られなかった。

表9: 食事パターン別における白米摂取量4分位と循環器疾患発症との関連

男性				米摂取量4分位							
				Q1		Q2		Q3		Q4	
平均 (g/1000kcal)				<172		172-231		231-293		≥293	
対象者				767		767		767		767	
観察人年				15644		15940		16417		16809	
死亡数				77		71		107		126	
粗死亡率(対1000人年)				4.9		4.5		6.5		7.5	
グループ1:タンパク質中央値以下・脂質中央値以下	N=861	モデル1	1.00	0.93	(0.44 - 1.97)	1.25	(0.66 - 2.40)	1.05	(0.57 - 1.95)		
		モデル2	1.00	0.94	(0.45 - 1.97)	1.26	(0.66 - 2.41)	1.04	(0.56 - 1.94)		
		モデル3	1.00	0.94	(0.45 - 1.98)	1.26	(0.66 - 2.41)	1.05	(0.57 - 1.95)		
グループ2:タンパク質中央値以下・脂質中央値以上	N=673	モデル1	1.00	0.70	(0.36 - 1.36)	0.89	(0.46 - 1.73)	1.20	(0.60 - 2.43)		
		モデル2	1.00	0.70	(0.36 - 1.36)	0.89	(0.46 - 1.74)	1.20	(0.58 - 2.47)		
		モデル3	1.00	0.69	(0.36 - 1.36)	0.93	(0.47 - 1.81)	1.15	(0.56 - 2.39)		
グループ3:タンパク質中央値以上・脂質中央値以下	N=673	モデル1	1.00	0.97	(0.46 - 2.06)	0.99	(0.50 - 1.94)	1.28	(0.66 - 2.46)		
		モデル2	1.00	0.95	(0.45 - 2.01)	0.95	(0.48 - 1.87)	1.22	(0.63 - 2.36)		
		モデル3	1.00	0.94	(0.45 - 2.00)	0.97	(0.49 - 1.92)	1.18	(0.61 - 2.29)		
グループ4:タンパク質中央値以上・脂質中央値以上	N=861	モデル1	1.00	0.71	(0.43 - 1.17)	0.88	(0.53 - 1.47)	0.93	(0.46 - 1.91)		
		モデル2	1.00	0.69	(0.42 - 1.14)	0.85	(0.51 - 1.42)	0.86	(0.42 - 1.76)		
		モデル3	1.00	0.70	(0.42 - 1.15)	0.86	(0.51 - 1.44)	0.88	(0.43 - 1.82)		
女性				米摂取量4分位							
				Q1		Q2		Q3		Q4	
平均 (g/1000kcal)				<142		142-196		196-256		≥256	
対象者				936		935		936		935	
観察人年				20180		20518		20744		20842	
死亡数				53		61		57		94	
粗死亡率(対1000人年)				2.6		3.0		2.7		4.5	
グループ1:タンパク質中央値以下・脂質中央値以下	N=968	モデル1	1.00	1.71	(0.65 - 4.48)	0.93	(0.36 - 2.41)	1.66	(0.73 - 3.77)		
		モデル2	1.00	1.69	(0.64 - 4.47)	0.92	(0.35 - 2.41)	1.64	(0.71 - 3.78)		
		モデル3	1.00	1.62	(0.61 - 4.29)	0.88	(0.34 - 2.32)	1.54	(0.66 - 3.59)		
グループ2:タンパク質中央値以下・脂質中央値以上	N=903	モデル1	1.00	1.35	(0.75 - 2.43)	0.57	(0.26 - 1.26)	0.39	(0.13 - 1.22)		
		モデル2	1.00	1.35	(0.75 - 2.44)	0.57	(0.26 - 1.26)	0.38	(0.12 - 1.20)		
		モデル3	1.00	1.34	(0.74 - 2.40)	0.53	(0.24 - 1.19)	0.35	(0.11 - 1.10)		
グループ3:タンパク質中央値以上・脂質中央値以下	N=903	モデル1	1.00	1.41	(0.45 - 4.40)	1.32	(0.44 - 3.96)	1.97	(0.68 - 5.69)		
		モデル2	1.00	1.36	(0.44 - 4.24)	1.36	(0.45 - 4.10)	2.21	(0.76 - 6.42)		
		モデル3	1.00	1.41	(0.45 - 4.39)	1.34	(0.45 - 4.03)	2.09	(0.72 - 6.10)		
グループ4:タンパク質中央値以上・脂質中央値以上	N=968	モデル1	1.00	0.54	(0.27 - 1.07)	1.05	(0.56 - 1.99)	0.90	(0.38 - 2.14)		
		モデル2	1.00	0.52	(0.26 - 1.05)	0.94	(0.50 - 1.80)	0.72	(0.30 - 1.75)		
		モデル3	1.00	0.51	(0.25 - 1.02)	0.88	(0.46 - 1.70)	0.64	(0.26 - 1.59)		

モデル1: 性、年齢、喫煙で調整

モデル2: モデル1に加えてナトリウム摂取量で調節

モデル3: モデル2に加えてカリウム摂取量で調節

6 考察

NIPPON DATA80 の 29 年追跡において米摂取量と脳・心血管疾患死亡リスクとの関連を検討した。男女ともに米摂取量と脳・心血管疾患死亡リスクとの明らかな関連は認めなかった。米摂取量が多いほど食事パターンとしては和食的な傾向があり、脂質摂取量が少なく、食塩摂取量が多いなど、ほかの食事因子と関連することが想定された。そこで、食塩、魚、野菜、脂質などの摂取量で層別した検討を行った。女性において、魚摂取量が少ない群で米摂取量と脳・心血管疾患死亡リスクとの間に正の関連を認めた。魚摂取が少ない場合、副食として肉類やその他の食品を摂取していることが予想され、このことが今回の結果を反映している可能性も考えられる。脂質摂取量による層別解析では、男女ともに関連を認めなかった。

一方、NIPPON DATA90 においては、男性では脂質エネルギー比の低い群で、米摂取量の第 1 四分位と比べて第 2 四分位は脳・心血管疾患死亡と有意な負の関連を認めた。女性では、タンパク質エネルギー比の高い群または脂質エネルギー比の低い群で、米摂取量の第 1 四分位と比べて第 3 四分位で有意に脳・心血管疾患死亡が低かった。脂質エネルギー比とタンパク質エネルギー比を組み合わせると、グループ 3（タンパク質は多く、脂質は少ない群）において、女性の米摂取量の第 3 四分位は、第 1 四分位と比べて脳・心血管疾患死亡が低かった。男性でも有意差はないもののグループ 3（タンパク質は多く、脂質は少ない群）において、米摂取量の第 2 四分位は、第 1 四分位と比べて脳・心血管疾患死亡が低い傾向を示した。男性の第 2 四分位と女性の第 3 四分位の米摂取量は、それぞれ 91.3-111.2 g/1,000kcal、95.5-115.3 g/1,000kcal とほぼ同じレベルにあり、男性の第 1 四分位と第 2 四分位の摂取量の差は白飯換算（ご飯茶碗に盛られた状態を生重量の 2.3 倍重量として算出）で約 140g の差（ご飯茶碗小盛 1 杯程）、女性の第 1 四分位と第 3 四分位の摂取量の差は白米換算で約 160g の差（ご飯茶碗 1 杯強）であった。

NIPPON DATA80 は 1980 年時点の食事を、NIPPON DATA90 は 1990 年時点の食事を評価しており、脂質エネルギー比の中央値は異なる（男性：19.6% vs 22.3%，女性：21.3% vs 24.5%）。さらに CIRCS の脂質エネルギー比の中央値は、男性：18.2%、女性：22.4% であり、脂質エネルギー比の順位は、男性では NIPPON DATA90 > NIPPON DATA80 > CIRCS、女性では NIPPON DATA90 > CIRCS > NIPPON DATA80 であり、いずれも NIPPON DATA90 が最も高く、この中では最も西欧化している集団と考えられた。CIRCS のベースラインは 1984~2000 年と幅が広く、1990 年以降の対象者を多く含むものの対象地域に秋田など従前の日本的な食習慣が濃厚な地域を含む上、都市部が入っていないこともあり、むしろ NIPPON DATA80（1980 年）に近い値を示したと考えられる。脂質エネルギー比は米の摂取量と脳・心血管疾患の関連の交絡要因であるが、そのレベルによって関連が

異なる可能性がある。

CIRCS では女性の脂質が高いところで有意差はないものの米の摂取と脳・心血管疾患死亡が負の関連を示し、NIPPON DATA80 では脂質摂取量が多い群も少ない群も米の摂取と脳・心血管疾患死亡に関連を認めなかった。今回の対象集団の中で脂質エネルギー比が最も高い NIPPON DATA90 においては、脂質エネルギー比の低めの集団でおおむね 100g/1,000kcal 前後の米摂取群で脳・心血管疾患死亡率が低くなる傾向を示し、特にタンパク質が多い集団でその傾向が明らかであった。30 歳以上の男性のエネルギー必要量を 2500Kcal、女性を 2000kcal とすると、米の摂取量はそれぞれ 250g と 200g となり、これはご飯の量に換算すると約 575g（ご飯茶碗普通盛 3 杯半程度）と約 460g（ご飯茶碗普通盛 3 杯程度）となる。一方、NIPPON DATA90 では、明らかな有意差が認められているわけではないが、男性では脂質の多いグループ（グループ 2 とグループ 4）、女性ではグループ 2（タンパク質は少なく、脂質が多い群）では、米の摂取量が多いとむしろ脳・心血管疾患死亡リスクが高い傾向を示した。脂質エネルギー比が多めの環境での米の摂取量増加は、欧米的な食事で飽和脂肪酸などを多めに摂取している状況でさらにエネルギーの過剰摂取を伴っている可能性があり、動脈硬化性疾患のハイリスク状態が推測された。逆に本研究により脂質エネルギー比が低めで、かつ適度な量の米の摂取量であれば、脳・心血管疾患のリスクが低いことが示された。ただし脂質エネルギー比が適切な範囲にある者は、最近の鶴岡コホートで見ると男性 70%、女性 40%であり、女性での脂質エネルギー比が適切な範囲にある者の比率が低いため注意が必要である。また、鶴岡コホートは量頻度法による栄養調査データを用いているため NIPPON DATA との単純比較は困難である。

本研究には幾つかの限界がある。今回、各研究とも基本的に一つか二つの食事因子での層別解析を行ったが、今後はより大規模なデータで複数の食事因子の組み合わせの影響を考慮する必要があると考えられる。また米には白米の他、玄米などが含まれるが、本解析ではこれらの総量を用いている。米の種類により糖尿病や脳・心血管疾患死亡リスクへの影響が異なることが想定される[7]。また、米摂取量が少ない場合は、主食としてパンや麺を多く摂取している可能性もあり、米の種類別の検討や他の穀類摂取量を考慮した検討も必要である。さらに NIPPON DATA は 3 日間の秤量法（ただし世帯単位の食事調査から案分法により各個人の栄養素および食品群の摂取量を推定している）、CIRCS は 24 時間思い出し法、鶴岡コホートは量頻度法と栄養調査の手法が異なり、相互の比較は困難である。またコホート研究のアウトカムが NIPPON DATA は脳・心血管疾患の死亡、CIRCS は脳・心血管疾患の発症であり、NIPPON DATA の方がより重症なアウトカムを見ている可能性がある。

米の摂取量と脳・心血管疾患との関連は、米以外の食事の組み合わせによる影響を受けている可能性があり、脂質エネルギー比はその簡便な指標になり得る。脂質エネルギー比が低めの食生活では、米の摂取量がある程度多い方が脳・心血管疾患のリスクは低くなり、脂質エネルギー比が多い食生活では米の摂取量が多いことが逆に脳・心血管疾患のリスクを高める可能性が示唆された。

8 要約

NIPPON DATA80（1980年の国民栄養調査の受検者の追跡）は、米摂取量と循環器疾患死亡リスクとの有意な関連は認めなかった。また、食塩、魚介類、野菜摂取量による層別解析においても関連を認めなかった。NIPPON DATA90（1990年の国民栄養調査の受検者の追跡）では、脂質エネルギー比の低めの集団（男性：22.3%未満、女性：24.5%未満）では、100g/1,000kcal 前後の米摂取群で脳・心血管疾患死亡率が低くなる傾向を示し、特にタンパク質が多い集団でその傾向が明らかであった。2012年以降の調査（鶴岡コホート）では、この脂質エネルギー比に該当する者は、男女でそれぞれ70%と40%であった。一方、CIRCS研究では、ベースラインを1984～2000年に設定し、40～79歳の男女7682人を約22年間追跡して、米の摂取量と脳・心血管疾患発症との関連を分析し、さらに蛋白質エネルギー比、脂質エネルギー比、食事パターン別の層化解析も行った。その結果、白米摂取量と循環器疾患発症との明らかな関連は見られなかった。CIRCSのベースライン調査は1984～2000年と幅が広く、1990年以降の対象者を多く含むものの対象地域に秋田など従前の日本的な食習慣が濃厚な地域を含む上、都市部が入っていないため、脂質エネルギー比はNIPPON DATA80の集団に近い傾向を示した。いずれの研究も層別解析の結果は、アウトカムのサンプルサイズが小さく、今後は栄養調査の手法を統一した大規模コホートでの解析やより精緻なメタ解析を行う必要がある。

8 文献 等

1. Eshak ES, Iso H, Date C, Yamagishi K, Kikuchi S, Watanabe Y, Wada Y, Tamakoshi A; JACC Study Group. Rice intake is associated with reduced risk of mortality from cardiovascular disease in Japanese men but not women. *J Nutr*. 2011; 141(4):595-602.
2. Eshak ES, Iso H, Yamagishi K, Kokubo Y, Saito I, Yatsuya H, Sawada N, Inoue M, Tsugane S. Rice consumption is not associated with risk of cardiovascular disease morbidity or mortality in Japanese men and women: a large population-based, prospective cohort study. *Am J Clin Nutr*. 2014; 100(1):199-207.
3. Kurihara A, Okamura T et al. Vegetable Protein Intake was Inversely

Associated with Cardiovascular Mortality in a 15-Year Follow-Up Study of the General Japanese Population. *J Atheroscler Thromb.* 2019; 26(2):198-206

4. Okuda N, Miura K, Yoshita K, Matsumura Y, Okayama A, Nakamura Y, et al. Integration of data from NIPPON DATA80/90 and National Nutrition Survey in Japan: for cohort studies of representative Japanese on nutrition. *J Epidemiol* 2010; 20 Suppl 3: S506-514
5. Kondo K, Miura K, Tanaka S, Kadota A, Arima H, Okuda N, Fujiyoshi A, Miyagawa N, Yoshita K, Okamura T, Okayama A, Ueshima H. Cardiovascular risk assessment chart by dietary factors in Japan: NIPPON DATA80. *Circ J.* 2019; 83(6): 1254-1260.
6. Okada C, Imano H, Yamagishi K, Cui R, Umesawa M, Maruyama K, Muraki I, Hayama-Terada M, Shimizu Y, Sankai T, Okada T, Kiyama M, Kitamura A, Iso H; CIRCS Investigators. Dietary Intake of Energy and Nutrients from Breakfast and Risk of Stroke in The Japanese Population: The Circulatory Risk in Communities Study (CIRCS). *J Atheroscler Thromb.* 2019; 26(2):145-153.
7. Nanri A, Mizoue T, Noda M, Takahashi Y, Kato M, Inoue M, Tsugane S; Japan Public Health Center-based Prospective Study Group. Rice intake and type 2 diabetes in Japanese men and women: the Japan Public Health Center-based Prospective Study. *Am J Clin Nutr.* 2010; 92(6):1468-77.