2-1. NIPPON DATA80/90 高齢者の食事・栄養素摂取 課題執筆グループ報告

リーダー
研究分担者　櫻井　勝　　（金沢医科大学医学部衛生学）
メンバー
研究協力者　宮本　恵宏　（国立循環器病研究センター オープンイノベーションセンター）
研究分担者　由田　克士　（大阪公立大学大学院 生活科学研究科）
研究協力者　北岡　かおり（国立健康・栄養研究所 産官学連携研究センター 研究連携推進室）
研究分担者　尾島　俊之　（浜松医科大学医学部医学科 健康社会医学講座）
研究協力者　上田　規江　（浜松医科大学医学部医学科 健康社会医学講座）
研究分担者　門田　文　　（滋賀医科大学 NCD 疫学研究センター 予防医学部門）
研究分担者　大久保　孝義（帝京大学医学部衛生学公衆衛生学講座）
研究代表者　三浦　克之　（滋賀医科大学 NCD 疫学研究センター 予防医学部門）

【研究課題名】ND90 高齢者の食品・栄養素摂取量と死因別死亡との関係（リーダー：櫻井　勝）
AI を用いた食品群別データによる予測モデルの検討（リーダー：北岡かおり）

【目的】

高齢者の食品･栄養素摂取量と総死亡･死因別死亡や ADL 低下との関連を検証する。この中で、１）高齢者の栄養学的特徴やその死因別死亡との関連を若年者と比較することで高齢者の特徴の評価、２）高齢者のみに限定し高齢者の死亡や ADL 低下に及ぼす栄養学的要因の探索、の２つの面から解析を行っている。２）の要因探索については、AI を用いた解析グループとも協働して分析における AI の活用なども検討している。

１）栄養学的要因と死因別死亡の関連：高齢者と若年者の比較

【対象】

ND90 の参加者 8,383（男性 3,504, 女性 4,879）名のうち，健診データのないもの（667 名），追跡データのないもの（164 名）を除外し、男性 3,165 名，女性 4,387 名を対象とした。このうち，65 歳以上は男性 727 名，女性 962 名であった.

【結果】

ベースラインの栄養調査の結果，65 歳以上の者では 65 歳未満の者と比較して，炭水化物（男女），果物（男女），穀類（女）の摂取量が多く，脂質（男女），タンパク質（男），食塩（男女），肉類（男女），魚介類（女），野菜（女）の摂取量が少なかった（表１）。

30 年の追跡において，男性 1,550 名，女性 1,553 名が死亡した．死亡率(対千人年)は，65 歳未満男性 13.8，65 歳以上男性 72.4，65 歳未満女性 7.4，65 歳以上女性 54.3 であった。年齢階級別にみた死因の特徴として，総死亡と比較して，相対的に 65 歳以上の死亡率が高い死因は，心血管死

亡（男女），心不全（男女），虚血性心疾患（男），脳血管疾患（男女），脳梗塞（男女），肺炎（男女），65 歳以上の死亡率が相対的に低い死因は虚血性心疾患（女），脳出血（男），悪性新生物（男女）であった（表２，３）．

【今後の予定】

現在，65 歳未満，65 歳以上 75 歳未満，75 歳以上の各群において，各種栄養素・食品摂取量（四分位，および食事摂取基準の目標量等をカットオフとして）と死因別死亡率の関係を，Cox 比例ハザードモデルを用いて解析中である．また，死因別死亡リスクの評価として，競合リスクを考慮した分析も行う予定である．

２）高齢者における食事･栄養素摂取状況と ADL や長期予後の関連

【対象と方法】

ベースライン時に60～89歳の2,751人（男性1,175人、女性1,576人）のうち、ベースライン時の脳卒中既往者117人、心筋梗塞既往者74人、狭心症既往者107人、既往歴データ欠損者42人、食事データ欠損者15人、追跡不能者56人を除外し、2,431人（男性1,028人、女性1,403人）を解析対象とした。追跡は2020年までの30年間とし、循環器疾患死亡およびがん死亡を評価した。

【結果】

30年追跡の終了時点で、生存275人、死亡2,054人、生存打切102人であり、生存率は男性6.8%、女性14.6%であった。

死因の割合（男性1,028人、女性1,403人）

- CVD：男性 240人（23.4%）、女性 381人（27.2%）
- Stroke：男性 103人（10.0%）、女性 123人（8.8%）
- All Cancer：男性 309人（30.1%）、女性 255人（18.2%）
- Pneumonia：男性 129人（12.6%）、女性 110人（7.8%）

90歳未満死亡（n=1,533）と90歳以上死亡（n=623）

- CVD: 431人（28.1%）、190人（30.5%）
- Heart Failure: 83人（5.4%）vs 75人（12.0%）
- CHD: 83人（5.4%）vs 19人（3.0%）
- Stroke: 172人（11.2%）vs 54人（8.7%）
- Cerebral Infarction: 114人（7.4%）vs 42人（6.7%）
- Cerebral Hemorrhage: 34人（2.2%） vs 5人（0.8%）
- All Cancer: 479人（31.3%） vs 85人（13.6%）
- Stomach cancer: 88人（5.7%）vs 8人（1.3%）
- Lung cancer: 84人（5.5%）vs 13人（2.1%）
- Liver cancer: 40人（1.7%）vs 0人
- Pancreas cancer: 32人（2.1%）vs 6人（1.0%）

- Breast cancer: 12人（0.8%）vs 1人（0.2%）
- Pneumonia:146人（9.5%）vs 93人（14.9%）

【今後の予定】

ADLについては、1995年、2000年、2005年、2012年の各評価時点のデータを整理し、欠測の扱い（欠測パターンの把握、解析上の取り扱い方法）を検討する。あわせて、食事・栄養素摂取（および食品群）と死因別死亡（CVD、脳卒中、がん、肺炎等）との関連を、追跡期間を考慮したモデルで評価する。食品群による検討については、ベースライン（1990年）は食品成分表が四訂であることに加え、2010年調査とは食品群分類が一部異なる点（①砂糖類に「砂糖」と「ジャム類」を含む、②調味・嗜好飲料は「調味料」と「酒類」が同一分類）を踏まえ、食品小分類データを用いて解析を行う。

AIを用いた解析については、これまで多くの疫学研究において、食事と健康アウトカムの関連が示されてきたが、従来の統計的手法では、食事因子間の複雑な相互作用や非線形性を十分に捉えることが困難であるという課題があることから、機械学習のような解析アプローチの導入が、今後の栄養疫学研究において重要な役割を果たすことが期待される。当初、AI解析にて、高齢者を対象とした解析を予定していたが、今回の予備的解析の結果から、高齢者に限定した解析ではサンプルサイズ等に課題があり評価が難しい可能性が考えられた。そこで、次年度は、ND90に参加した全年齢層の対象者について、食事要因について、食品群、栄養素、食事パターン等の複数のレベルに分類し、Cox比例ハザードモデルに加え、ランダムフォレスト、勾配ブースティング、Lasso回帰等の機械学習アルゴリズムを用いてモデルの汎化性能を評価し、変数重要度の算出により主要な予後予測因子を抽出する。

表１．栄養素・食品群摂取の年齢による違い

		65 歳未満	65 歳以上	p
男性	熱量 (kcal)	2391.1 (446.0)	2093.4 (436.9)	＜0.001
	炭水化物 (% Energy)	59.3 (5.2)	62.1 (5.5)	＜0.001
	脂質(% Energy)	24.2 (4.6)	21.5 (4.7)	＜0.001
	うち動物性脂肪(% Energy)	11.7 (3.4)	10.4 (3.3)	＜0.001
	うち植物性脂肪(% Energy)	12.4 (3.3)	11.1 (3.5)	＜0.001
	たんぱく質 (% Energy)	16.4 (2.0)	16.2 (2.0)	0.006
	うち動物性たんぱく質 (% Energy)	8.5 (2.1)	7.9 (2.2)	＜0.001
	うち植物性たんぱく質 (% Energy)	7.9 (0.9)	8.2 (1.0)	＜0.001
	食塩 (g)	14.9 (4.5)	13.5 (4.4)	＜0.001
	カリウム (mg)	3054.6 (806.3)	2997.6 (810.0)	0.096
	穀類 (g/1000kcal)	146.3 (27.9)	147.5 (29.7)	0.342
	肉類(g/1000kcal)	32.6 (16.1)	22.8 (13.4)	＜0.001
	魚介類 (g/1000kcal)	54.5 (24.3)	55.5 (25.0)	0.327
	野菜 (g)	279.1 (106.9)	273.8 (110.6)	0.254
	うち緑黄色野菜 (g)	85.8 (50.4)	88.9 (56.7)	0.15
	果物 (g)	112.4 (86.4)	161.0 (105.5)	＜0.001
	卵 (g)	46.5 (23.3)	40.6 (22.7)	＜0.001
女性	熱量 (kcal)	1915.2 (352.4)	1688.9 (357.6)	＜0.001
	炭水化物 (% Energy)	58.4 (5.3)	62.6 (5.6)	＜0.001
	脂質(% Energy)	25.5 (4.8)	21.3 (4.8)	＜0.001
	うち動物性脂肪(% Energy)	11.8 (3.4)	9.9 (3.3)	＜0.001
	うち植物性脂肪(% Energy)	13.6 (3.6)	11.4 (3.4)	＜0.001
	たんぱく質 (% Energy)	16.0 (1.9)	15.9 (2.1)	0.3
	うち動物性たんぱく質 (% Energy)	8.2 (2.0)	7.7 (2.1)	＜0.001
	うち植物性たんぱく質 (% Energy)	7.8 (0.9)	8.3 (1.0)	＜0.001
	食塩 (g)	12.9 (4.0)	12.1 (4.0)	＜0.001
	カリウム (mg)	2783.9 (748.1)	2687.2 (763.9)	＜0.001
	穀類 (g/1000kcal)	139.5 (27.3)	148.5 (31.7)	＜0.001
	肉類(g/1000kcal)	31.3 (15.3)	21.6 (13.3)	＜0.001
	魚介類 (g/1000kcal)	51.9 (22.5)	55.2 (24.4)	＜0.001
	野菜 (g)	264.6 (103.1)	250.6 (99.8)	＜0.001
	うち緑黄色野菜 (g)	86.7 (52.5)	88.5 (56.5)	0.367
	果物 (g)	154.0 (112.7)	165.6 (117.6)	0.005
	卵 (g)	40.9 (20.2)	33.2 (19.4)	＜0.001

平均値(標準偏差)

表２．年齢階級別にみた死因別死亡率（男性）

年齢		全体	年齢階級				
			<55 歳	55-64 歳	65-74 歳	≥75 歳	≥65 歳（再掲）
	N	3165	1690	748	499	228	727
	観察人年	71695	46096	16021	7692	1886	9578
総死亡	n	1550	338	519	467	226	693
	死亡率	21.6	7.3	32.4	60.7	119.8	72.4
	死亡率比		0.2	1(基準)	1.9	3.7	2.2
脳心血管疾患	n	398	69	127	128	74	202
	死亡率	5.6	1.5	7.9	16.6	39.2	21.1
	死亡率比		0.2	1(基準)	2.1	4.9	2.7
心不全	n	65	12	18	19	16	35
	死亡率	0.9	0.3	1.1	2.5	8.5	3.7
	死亡率比		0.2	1(基準)	2.2	7.6	3.3
虚血性心疾患	n	96	19	30	31	16	47
	死亡率	1.3	0.4	1.9	4.0	8.5	4.9
	死亡率比		0.2	1(基準)	2.2	4.5	2.6
脳血管疾患	n	164	23	57	54	30	84
	死亡率	2.3	0.5	3.6	7.0	15.9	8.8
	死亡率比		0.1	1(基準)	2.0	4.5	2.5
脳梗塞	n	105	9	29	43	24	67
	死亡率	1.5	0.2	1.8	5.6	12.7	7.0
	死亡率比		0.1	1(基準)	3.1	7.0	3.9
脳出血	n	36	9	20	4	3	7
	死亡率	0.5	0.2	1.2	0.5	1.6	0.7
	死亡率比		0.2	1(基準)	0.4	1.3	0.6
悪性新生物	n	541	150	191	147	53	200
	死亡率	7.5	3.3	11.9	19.1	28.1	20.9
	死亡率比		0.3	1(基準)	1.6	2.4	1.8
肺炎	n	166	15	51	61	39	100
	死亡率	2.3	0.3	3.2	7.9	20.7	10.4
	死亡率比		0.1	1(基準)	2.5	6.5	3.3

死亡率（対 1000 人年）

表３．年齢階級別にみた死因別死亡率（女性）

年齢		全体	年齢階級				
			<55 歳	55-64 歳	65-74 歳	≥75 歳	≥65 歳（再掲）
	N	4387	2481	944	638	324	962
	観察人年	109489	70031	23565	12188	3705	15892
総死亡	n	1553	252	438	548	315	863
	死亡率	14.2	3.6	18.6	45.0	85.0	54.3
	死亡率比		0.2	1(基準)	2.4	4.6	2.9
脳心血管疾患	n	485	58	131	184	112	296
	死亡率	4.4	0.8	5.6	15.1	30.2	18.6
	死亡率比		0.1	1(基準)	2.7	5.4	3.4
心不全	n	125	7	34	49	35	84
	死亡率	1.1	0.1	1.4	4.0	9.4	5.3
	死亡率比		0.1	1(基準)	2.8	6.5	3.7
虚血性心疾患	n	82	19	21	28	14	42
	死亡率	0.7	0.3	0.9	2.3	3.8	2.6
	死亡率比		0.3	1(基準)	2.6	4.2	3.0
脳血管疾患	n	169	19	43	61	46	107
	死亡率	1.5	0.3	1.8	5.0	12.4	6.7
	死亡率比		0.1	1(基準)	2.7	6.8	3.7
脳梗塞	n	97	4	19	40	34	74
	死亡率	0.9	0.1	0.8	3.3	9.2	4.7
	死亡率比		0.1	1(基準)	4.1	11.4	5.8
脳出血	n	36	5	11	11	9	20
	死亡率	0.3	0.1	0.5	0.9	2.4	1.3
	死亡率比		0.2	1(基準)	1.9	5.2	2.7
悪性新生物	n	440	126	121	134	59	193
	死亡率	4.0	1.8	5.1	11.0	15.9	12.1
	死亡率比		0.4	1(基準)	2.1	3.1	2.4
肺炎	n	124	8	28	53	35	88
	死亡率	1.1	0.1	1.2	4.3	9.4	5.5
	死亡率比		0.1	1(基準)	3.7	8.0	4.7

死亡率（対 1000 人年）