

《原著論文》

フレイル重症度における食品材料摂取頻度の特徴 —Model Nutrition Balance Chart (MNBC) を用いた分析—

佐藤 厚子¹⁾, 中田 日向多¹⁾, 斎藤 真澄²⁾, 三浦 美環²⁾

要旨：本調査の目的はフレイル重症度における食品材料摂取頻度の特徴について、Satoh らが開発した Model Nutrition Balance Chart (MNBC) を用いて分析し、考察することである。地域の健康教室に参加した65歳以上の高齢者14名（男性5名、女性9名、平均年齢78.1±7.0歳）を対象者とした。日本版 CHS 基準（J-CHS）、飯島のフレイル徴候イレブンチェックを参考にして、対象者を「フレイルなし」、「プレフレイル」、「フレイル」に分別し、食品材料摂取頻度の特徴を分析した。統計処理は一元配置分散分析および Tukey-Kramer 法を用いた。有意水準は $p < .05$ とした。その結果、「フレイルなし」、「プレフレイル」、「フレイル」の順にモデル比「1」以上の食品材料摂取項目数が低下した。11項目の食品材料で有意差があったのは肉類であった。肉類のモデル比は「フレイルなし」、「プレフレイル」、「フレイル」の順に低下し（ $F=7.77, p=.007$ ）、「フレイル」は「フレイルなし」と比較してモデル比が有意に低かった（ $p < .01$ ）。栄養バランスに気を配り、肉類摂取をモデル比「1」以上に保つことでフレイルのリスクを軽減する可能性がある。

キーワード：フレイル、高齢者、食品材料摂取頻度、栄養バランス、肉類、
Model Nutrition Balance Chart

I. はじめに

我が国は世界有数の長寿国として知られている。2020年発表のWHOデータ¹⁾によると、日本は平均寿命、健康寿命ともに世界1位であった。平均寿命とは、生まれた子どもが何年生きられるかを示した数値、健康寿命とは健康上の問題で日常生活が制限されることなく、生活できる期間を表した数値である。2021年における日本の平均寿命は男性が81.64歳、女性が87.74歳であった²⁾。一方、2016年における健康寿命は男性72.14歳、女性74.79歳であり、同年における平均寿命との差は男性が8.84歳、女性は12.35歳と大きく乖離している。介護が必要な期間が男女ともほぼ10年間存在するのである。更に、平均寿命は、今後2040年にか

て約2年伸びる見通しである。2040年時点で65歳の人は、男性の約4割が90歳まで、女性の2割が100歳まで生きると推計され、「人生100年時代」が射程になった³⁾。平均寿命と健康寿命の乖離の短縮、健康寿命延伸のために注目されているのがフレイル対策である。

フレイルの定義は必ずしも統一されていた訳ではない。Buchner ら⁴⁾ が1992年に「身体機能障害に陥りやすい、身体的予備能力の低下している状態」とし、Rookwood⁵⁾ らは1999年にフレイル指標を提唱した。その後Fried ら⁶⁾ がADL 障害とはしっかり区別してフレイルの定義づけをし、Cardiovascular Health Study (CHS) 基準を提唱した。CHS 基準によるフレイルと死亡率の関連は明確であり⁶⁾、Fried の基準は国際的に広く使用されている。

1) 弘前学院大学看護学部看護学科

2) 弘前医療福祉大学医療福祉学部看護学科

連絡先：佐藤厚子 〒036-8231 弘前市稔町20-7

Tel : 0172-31-7145, E-mail : satoh-a@hirogaku-u.ac.jp

受理：2022年2月24日

以上を受けて日本老年医学会⁷⁾はフレイルとは、老化に伴うさまざまな機能に低下（予備能力の低下）により、疾病発症や身体機能に対する脆弱性が増す状態であると定義し、健康な状態と日常生活での介護が必要な状態（要介護状態）の中間であり、筋力や活力が衰えた段階のことであるとした。フレイルはその程度によって健常（以下、フレイルなし）、プレフレイル（虚弱が少し見られる状態）、フレイルに分別されている。

Maruyama ら⁸⁾によると2012年における日本人高齢者のフレイルの割合は8.7%、プレフレイルの割合は40.8%であり、病気ではないもののフレイル、プレフレイルにある者が多い現状がある。フレイルには可逆性があり、適切な介入により予備能力、残存機能を戻すことができる。

現在フレイルと最も関連が強いとされているのが「低栄養」である。Suzuki ら⁹⁾は東京都と秋田県の高齢者1,050人を8年間追跡調査し、対象者の栄養状態と総死亡率との関係を調査している。その結果、血清アルブミン値が低い群は高い群よりも死亡率が高く、血中ヘモグロビン値が低くなるほど生存率が低下した。また、新開ら¹⁰⁾は高齢者の栄養状態と健康寿命との関係を調査した。その結果、Suzuki ら⁹⁾との研究と同様に血清アルブミン値や血中ヘモグロビン値が低い群の健康寿命が短く、低栄養状態は要介護発生のリスクを高め、健康寿命を短くすると結論づけている。更に熊谷ら¹¹⁾は、食品摂取の多様性得点（Dietary Variety Score; DVS）を開発し、副菜を構成する肉類、魚介類、卵類、牛乳、大豆製品、緑黄色野菜、海藻類、果物類、芋類および油類の10食品材料を取り上げ、地域高齢者に面接聞き取り調査を行った。その結果、多様な食品を摂取することが、老化・自立性（虚弱）の低下を予防すると報告している。DVSは10食品群の各食品群に対して、「ほぼ毎日食べる」に1点、「2日に1回食べる」、「週に1、2回食べる」、「ほとんど食べない」の摂取頻度は0点とし、その合計点で評価される。Motokawa¹²⁾らは665人の高齢者を対象にDVSを用いてフレイル重症度との関連を調査した。その結果、フレイルなしはDVS 10点満点中4.5点とスコアが高く、プレフレイルは4.3点、フレイルは3.9点であり、食品摂取多様性の重要性を明確にした。栄養バランスを意識し、健康的な食事を摂取することで生活機能の維持、向上が可能となりフレイルを引き起こしにくくなるのである。

Satoh ら¹³⁾はModel Nutritional Balance Chart (MNBC)を開発した（特許第4987042号）。MNBCは食事内容をコンピューターに入力することで、標準モデル栄養バランス表（以下、モデルバランス表）と照らし合わせて視覚的にどの食品材料の摂取頻度が多いか又は少ないかを認識し、食事内容をモデルバランス表に近づけるプログラムである。モデルバランス表は日本糖尿病学会¹⁴⁾が出版している食品交換表の内容を11項目の食品群に分類し、食品材料毎の理想的な摂取頻度を内蔵している。3日間の食事内容をコンピューターに入力すると、モデルバランス表との視覚的な差異が一目瞭然に示される。食品材料の量を考慮しない点はDVSと同様である。3日間の食品材料摂取頻度を計測するため、DVSよりも客観的に分析ができることが特徴である。そこで本調査はMNBCを用いてフレイル重症度における食品材料摂取頻度の特徴について検討する。

Ⅱ. 研究方法

1. 対象者

対象者はA県H市に在住し、B大学主催の健康教室に参加した65歳以上の高齢者であった。フレイル調査、食事内容調査の両方に協力が得られた14名を分析対象者とした（有効回答率93.3%）。

2. 方法

- 1) 調査期間：①2018年7月、②2021年8月であり、対象者はどちらかの健康教室に参加した。
- 2) フレイル調査：日本版CHS基準（J-CHS）¹⁵⁾を参考にして、体重減少、疲労感、歩行速度、身体活動の4項目を調査した。更に飯島¹⁶⁾のフレイル徴候イレブンチェック（以下イレブンチェック）を参考にした。
- 3) フレイル判定基準：①フレイルなし：J-CHS 0項目、（and/or）イレブンチェック2項目以下。②プレフレイル：J-CHS 1項目、（and/or）イレブンチェック3～4項目。③フレイル：J-CHS 2項目以上、（and/or）イレブンチェック5項目以上とした。
- 4) 食事内容調査：1か月の最終1週間のうちの3日間（月・火・水など）の食事内容と食品材料を食事表（朝・昼・夜・間食）に記載し、郵送してもらった。



図1. 標準モデル栄養バランス表ソフトによる分析例 (1600kcal/日, 3日間)。

●は摂取, ○は不足, 赤丸は過剰を表す。

数値は実際の摂取頻度/標準モデル栄養バランス表の摂取頻度×100。

理想の摂取頻度は100%である。

- 5) 食品材料接種頻度の分析: MNBC における食品材料項目は①穀類 ②肉類 ③魚介類 ④卵 ⑤乳・乳製品 ⑥豆・豆製品 ⑦緑黄色野菜 ⑧淡色野菜 ⑨果物 ⑩油 ⑪砂糖 の11項目で構成され, それぞれ年齢と性別に応じた理想的な食品材料摂取頻度が設定されている。モデルとなる理想的な食品材料摂取頻度に対しての, 実際の食品摂取頻度が視覚に訴え分かりやすく表示するよう工夫されており, 該当する食品材料を摂取した場合には黒丸 (●), 不足は白丸 (○), 過剰に摂取している場合は赤丸で示される (図1)。

食品材料摂取頻度 (%) / モデルバランスの食品材料摂取頻度 (100%) で算出した数値を「モデル比」という。理想的なモデル比は「1」である。

- 6) アンケート調査: 調査内容は①年齢, ②性別, ③身長・体重, ④職業 (会社員・自営業・農業・その他), ⑤家族構成, ⑥罹患している疾患 (高

血圧, 糖尿病, 心疾患, 腎疾患, その他), ⑦朝食欠食 (有・無), ⑧栄養バランスを考えて食事をしているか, ⑨運動習慣 (1回30分以上の運動を週に2日以上), ⑩農作業の頻度 (週における回数) とした。

- 7) 統計処理: 「フレイルなし」と「プレフレイル」, 「フレイル」における年齢, Body Mass Index (BMI), 各食品材料項目の「モデル比」の検定は一元配置分散分析および Tukey-Kramer 法を用いた。有意水準は $p < .05$ とした。

Ⅲ. 倫理的配慮

対象者に口頭で次のことを説明し, 同意書を交わした。①研究の参加・不参加は自由であり, 断っても対象者への不利益は生じない。②研究協力については承諾した後でも拒否することができる。③本研究で得られた個人情報を含むデータは研究者のみが扱い, 研究

表1 フレイル重症度と対象者の特性

	フレイルなし (n=5)	プレフレイル (n=5)	フレイル (n=4)
年齢 (歳)	77.0±7.5	76.8±5.7	81.0±8.8
性別 (男性/女性)	3/2	1/4	1/3
Body Mass Index (kg/m ²)	22.0±1.8	22.0±3.5	25.0±2.4
家族構成			
夫婦二人	2	1	1
一人暮らし	0	1	1
その他	3	3	2
基礎疾患 (複数回答)			
高血圧症	0	2	2
高脂血症	1	0	0
糖尿病	0	0	1
腎疾患	0	0	1
他	1	3	3
なし	3	2	0
朝食欠食あり	0	0	0
栄養バランスを考えて食事する	4	3	1
運動習慣あり (農作業を含む)	5	3	0

数値は人数または Mean±SD

以外で用いることはない。⑤データはすべて番号で処理するため個人が特定されることはない。

本調査は弘前医療福祉大学研究倫理委員会, 弘前学院大学看護学部倫理委員会の承認を得た (承認番号それぞれ, 2019-8, 2021-09)。

IV. 結 果

1. 対象者の特性とフレイル重症度 (表1)

「フレイルなし」と判定されたのは5名, 「プレフレイル」は5名, 「フレイル」は4名であった。

「フレイルなし」の年齢は77.0±7.5歳 (range 69-88歳), 「プレフレイル」は76.8±5.7歳 (range 68-83歳), フレイルは81.0±8.8歳 (range 70-90歳) であり, フレイルと判断されたグループの年齢が高かった。80歳以上の対象者は「フレイルなし」, 「プレフレイル」, 「フレイル」にそれぞれ2名含まれていた。年齢, BMIについてはグループ間での有意差はなかった。

「フレイルなし」は既往歴がない者が3名であったが, 「プレフレイル」は高血圧症が2名, 「フレイル」は, 高血圧症が2名, 糖尿病が1名, 腎臓病が1名でいずれも生活習慣病であった。

朝食を欠食する者はいなかったが「フレイル」は, 4名中3名が栄養バランスを考えて食事をしていなかった。また, 「フレイル」は運動習慣もなかった。

2. フレイル重症度と食品材料別個人のモデル比 (表2)

「フレイルなし」はモデル比「1」以上が食品材料11項目中10項目であり, 「プレフレイル」は8項目, 「フレイル」は7項目と, フレイル重症度がすすむにつれて, モデル比「1」以上の食品材料摂取項目数が低下した。

特に特徴があったのは肉類であり, 「フレイルなし」は5名中, 4名がモデル比「1」以上であったが, 「プレフレイル」, 「フレイル」とも数値が低く, 「フレイル」では全く摂取していない者が2名いた。

3. フレイル重症度別食品材料項目ごとのモデル比 (図2)

グループ間で有意差があったモデル比は肉類であった ($F = 7.77, p = .007$)。 「フレイルなし」のモデル比が1.0±0.3であるのに対し, 「プレフレイル」は, 0.6±0.2, 「フレイル」は0.3±0.4であり, 「フレイルなし」と「フレイル」で有意差があった ($p < .01$)。

V. 考 察

「プレフレイル」「フレイル」と判断されたグループは魚類, 卵, 大豆製品などのたんぱく質の摂取頻度は「フレイルなし」と同様であったが, 「肉類」の摂取頻度が少なく「肉類」の摂取頻度がフレイル重症度の鍵

表2 フレイル重症度と食品材料別個人のモデル比

フレイルなし

	穀類	肉類	魚介類	卵	乳・乳製品	豆・豆製品	緑黄色野菜	淡色野菜	果物	油	砂糖
A	1.0	0.6	2.0	0.5	0.0	1.0	0.8	0.8	0.0	1.3	0.4
B	1.0	1.0	2.7	1.4	0.8	3.5	1.8	0.8	0.6	1.4	2.6
C	1.6	1.0	4.0	0.5	0.6	1.6	1.9	0.9	0.8	1.7	3.4
D	0.9	1.3	5.0	2.4	0.7	3.0	1.6	1.8	3.6	0.5	1.4
E	1.3	1.2	2.3	1.4	1.5	0.7	0.7	0.8	0.2	0.9	2.8
Mean	1.2	1.0	3.2	1.2	0.7	2.0	1.3	1.0	1.0	1.2	2.1
SD	0.3	0.3	1.3	0.8	0.5	1.2	0.6	0.4	1.5	0.5	1.2

プレフレイル

	穀類	肉類	魚介類	卵	乳・乳製品	豆・豆製品	緑黄色野菜	淡色野菜	果物	油	砂糖
F	1.3	0.8	3.0	1.0	0.0	1.6	0.5	1.1	0.0	1.0	1.6
G	0.8	0.4	4.0	0.5	0.4	2.4	1.1	1.5	1.6	1.5	1.4
H	1.5	0.7	3.3	0.8	0.5	1.3	1.6	0.6	0.0	1.4	1.4
I	1.3	0.4	3.0	0.8	2.6	0.8	0.3	0.3	0.4	1.2	3.4
J	0.9	0.8	2.5	2.0	0.8	4.0	1.9	1.5	1.4	2.1	2.2
Mean	1.2	0.6	3.2	1.0	0.9	2.0	1.1	1.0	0.7	1.4	2.0
SD	0.3	0.2	0.6	0.6	1.0	1.2	0.7	0.5	0.8	0.4	0.8

フレイル

	穀類	肉類	魚介類	卵	乳・乳製品	豆・豆製品	緑黄色野菜	淡色野菜	果物	油	砂糖
K	1.1	0.0	1.5	1.8	0.0	3.2	0.5	0.4	0.0	0.4	2.2
L	0.9	0.8	2.5	1.0	0.8	2.4	2.0	1.2	0.6	2.0	1.4
M	0.8	0.3	2.7	0.4	0.8	2.0	1.8	1.5	1.6	0.9	2.0
N	1.6	0.0	1.5	1.3	1.4	1.0	1.3	0.6	1.0	2.2	2.6
Mean	1.1	0.3	2.0	1.1	0.8	2.2	1.4	0.9	0.8	1.4	2.1
SD	0.3	0.4	0.6	0.6	0.6	0.9	0.7	0.5	0.7	0.9	0.5

A～Nは個人を表す

数値はモデル比

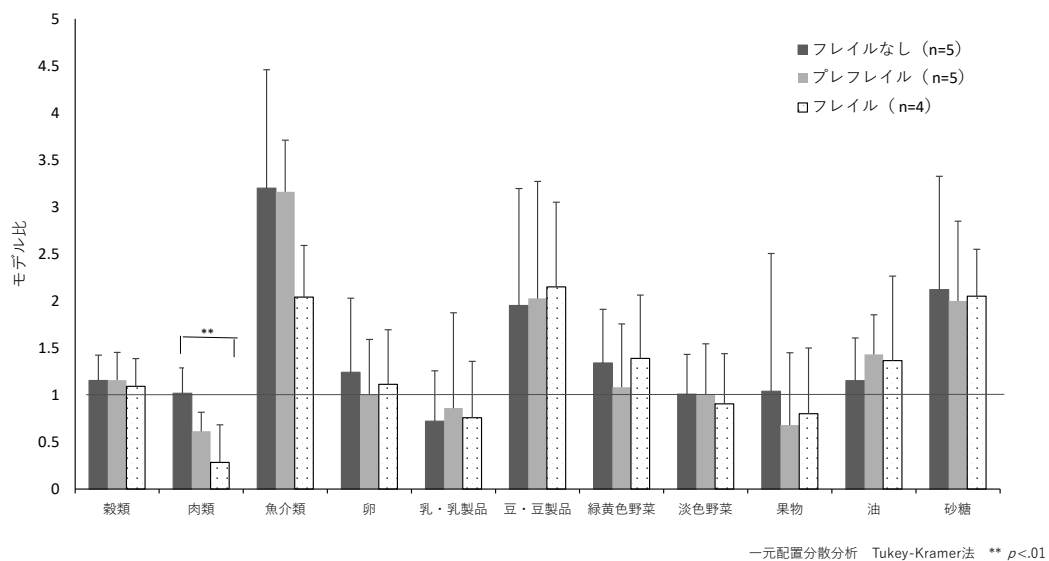


図2. フレイル重症度別食品材料項目ごとのモデル比

を握っている可能性がある。「肉類」の摂取頻度は「プレフレイル」、「フレイル」とも全員がモデル比「1」を超えておらず、「フレイル」は4名中2名がモデル比「0」であった。新開ら¹⁷⁾は、高齢期に肉類を多めに摂ることがフレイル予防につながる可能性があるとの注目すべき報告をしている。本調査結果においても、プレフレイルの肉類のモデル比は 0.6 ± 0.2 であり、

フレイルなしのモデル比 (1.0 ± 0.3) の2/3, フレイルは 0.3 ± 0.4 であり、フレイルなしのモデル比の1/3であった。プレフレイル状態であっても肉類を摂取することでフレイルへの進行を予防できる可能性があり、新しい知見を得た。

フレイルは加齢に伴って有病率が上昇し、75-7歳で16%, 特に80歳以降で34.9%と割合が著しくなる¹⁸⁾。

フレイルの原因の一つはサルコペニア（筋肉類減少症）であり¹⁹⁾、年齢上昇による筋肉量の減少がフレイルに関連していると考えられる。本調査の対象者は平均75歳以上の高齢者であり、フレイルの有病率が高くなる年齢であった。しかし、各グループで80歳以上の高齢者が均等に含まれており、フレイルが必ずしも年齢と結びついていなかった。Yokoyama²⁰⁾らは年齢を含む多変量解析の結果DVSが高いほど、筋量（除脂肪量および四肢骨格筋量）が多く、握力が高いこと、通常歩行速度が速いことを明らかにした。同じくYokoyamaら²¹⁾は縦断研究においてもDVSと筋量、身体機能の関連について検討し、DVS High得点群はLow得点よりも握力や通常歩行速度の低下リスクが少ないことを示した。DVSを構成する10食品群のうち、肉類、魚介類、卵、牛乳、大豆製品は筋たんぱく質合成に関わるたんぱく質を、野菜や果物は β カロテンやビタミンなどの酸化ストレスや炎症抑制に関わる抗酸化ビタミンを豊富に含んでおり、これらの栄養素の複合効果によって筋量や身体機能の低下が抑制された可能性があると考えられている。本調査結果においても年齢よりも栄養バランスがフレイルに影響していると考えられた。

Motokawaら¹²⁾はDVSとフレイル重症度との関連を明らかにしている。本調査においても「フレイルなし」はモデル比「1」をほとんどの食品材料項目で超えており、栄養バランスが良かった。しかし、プレフレイル、フレイルと進むにつれてモデル比が「1」を超えている食品材料項目が少なくなり、先行研究と同様の結果となった。また、本調査では「フレイル」は栄養バランスを考えて食事をしていない者が多かった。改めて、栄養バランスを意識して食事をすることの重要性が示唆された。

一方、Sugimotoら²²⁾は生活習慣病とフレイルの関連について報告し、生活習慣病予防とともに、トレーニングの重要性を指摘している。厚生労働省の「健康づくりのための身体活動基準2013」²³⁾は、体力（全身持久力・筋力）の向上や運動器の機能向上のために「30分以上の運動を週2日以上」行うことを提唱している。本調査結果においても「フレイル」は運動習慣がなく、「フレイルなし」は全員に運動習慣があった。また、高血圧症は「フレイルなし」では0名であり、「フレイル」では高血圧症2名、糖尿病1名、腎疾患1名と生活習慣病である者が多かった。しかし、「プレフレ

イル」は5人のうち、3人に運動習慣があり、フレイル重症度と関連しているのは運動習慣よりも栄養バランスではないかと考えられた。

本調査の限界は調査人数が少なく、年齢、性差、教育歴、居住形態、喫煙習慣、飲酒習慣、既往歴などを変数とする多変量解析には至っていないため、調査結果をそのまま一般化することはできないことである。しかし、先行研究と同様に「フレイルなし」ではモデル比「1」以上の食品材料摂取項目数が多く、「プレフレイル」、「フレイルなし」になるにつれて少なくなっており、栄養バランスがフレイルに影響を及ぼしていると考えられた。また、肉類の摂取頻度がフレイル重症度に影響を与える可能性があるという新しい知見を得た。

飯島¹⁶⁾は高齢になるにつれて自分の好きな食材や手軽に食べられる食材を選びがちとなり、栄養バランスが偏ってしまう事が多い。さらに年齢とともに食事量が減少しやすく、栄養の吸収率も低下するため多くの高齢者が低栄養に陥ると指摘している。従って、高齢者には視覚に訴え、分かりやすい栄養バランスチェック方法が必要である。MNBCは誰にでも手軽にできる栄養バランスチェック方法である。年齢を入力すると年齢に対応したエネルギー量によるモデル食品材料摂取頻度が示され、実際の食事内容との差異が容易に理解できる。MNBCによる食事指導方法はこれまでに多くの地域住民の健康管理に貢献してきた^{13), 24)}。高齢者の健康管理の一方法として、MNBCを用いて健康教室や自宅などで栄養バランスを定期的にチェックし、栄養バランス、特に肉類の摂取頻度に気を配ることがフレイル予防のポイントであると考えられた。

VI. 結 論

フレイル重症度と食品材料摂取項目数の関連については、「フレイルなし」、「プレフレイル」、「フレイル」の順にモデル比「1」以上の食品材料項目数が低下した。

11項目の食品材料モデル比で有意差があったのは肉類であり（ $F = 7.77, p = .007$ ）、「フレイル」は「フレイルなし」と比較してモデル比が有意に小さかった（ $p < .01$ ）。

栄養バランスに気を配り、肉類の摂取をモデル比

「1」以上に保つことでフレイルのリスクを軽減する可能性がある。

Ⅶ. 文 献

- 1) WHO, The Global Health Observatory, Explore a world of health data, World Health Statistics, Life expectancy and Healthy life expectancy, 2020.
<https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/world-health-statistics> (閲覧日: 2021/12/10)
 - 2) 厚生労働省, 令和2年簡易生命表の概況
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/life/life20/dl/life18-15.pdf> (閲覧日: 2021/12/10)
 - 3) 厚生労働省, 令和2年版 厚生労働白一令和時代の社会保障と働き方を考える—
<https://www.mhlw.go.jp/content/000684406.pdf> (閲覧日: 2021/12/10)
 - 4) Buchner DM, Wagner EH, Preventing frail health. Clin Geriatr Med. 8, 1-17, 1992.
 - 5) Rockwood K, Stadnyk k, MacKnight C, et al, A brief clinical instrument to classify frailty in elderly people. Lancet, 353, 205-6, 1999.
 - 6) Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al, Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 56, M146-M156. 2001.
 - 7) 日本老年医学会, フレイルに関する日本老年医学会からのステートメント.
https://jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/pdf/20140513_01_01.pdf (閲覧日: 2021/12/10)
 - 8) Murayama H, Kobayashi E, Okamoto S, et al, National prevalence of frailty in the older Japanese population: Findings from a nationally representative survey. Archives of Gerontology and Geriatrics, 9, 104220, 2020.
 - 9) Suzuki T, Shibata H, An introduction of the Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Longitudinal Interdisciplinary Study of Aging (TMIG~LISA, 1991-2001), Geriatr Geron Int, 3, S1-S4, 2003.
 - 10) 新開省二, 吉田裕人, 藤原佳典, 他, 群馬県草津町における介護予防10年間の歩みと成果, 日本公衆衛生雑誌, 60, 596-605, 2013.
 - 11) 熊谷修, 渡辺修一郎, 柴田博, 他, 地域在宅高齢者における食品摂取の多様性と高次生活機能低下の関連, 日本公衛誌, 50, 1117-1124, 2003.
 - 12) Motokawa K, Watanabe Y, Edahiro A, et al, Frailty Severity and Dietary Variety in Japanese Older Persons: A Cross-Sectional Study. J Nutr Health Aging, 22, 451-456, 2018.
 - 13) Satoh A, Sakurada T, Hatakeyama A, et al, Dietary guidance for older patient with diabetes mellitus and their primary caregivers using a Model Nutritional Balance Chart, Japan Journal of Nursing Science, 5, 83-89, 2008.
 - 14) 日本糖尿病学会, 糖尿病食事療法のための食品交換表 (第5班), 東京, 文光堂, 1998.
 - 15) Satake S, Arai H, The revised Japanese version of the Cardiovascular Health Study criteria (revised J-CHS criteria), Geriatr Gerontol Int, 20, 992-993. 2020.
 - 16) 飯島勝矢, フレイル予防のハンドブック, 東京大学高齢社会総合研究機構, 東京, 2016.
 - 17) 新開省二, 成田美紀, 高齢期における肉食摂取はフレイルを予防するか—地域高齢者を対象とした大規模疫学研究—, 恒衛財団法人 伊藤記念財団 大型研究プロジェクト事業, 食肉の健康寿命及びその関連要因に与える影響, 平成30年度~令和2年度 研究成果報告書, Part 2, 42-59, 2020.
 - 18) Shimada H, Makizako H, Doi T, et al, Combined prevalence of frailty and mild cognitive impairment in a population of elderly Japanese people, J Am Med Dir Assoc, 14, 518-524, 2013.
 - 19) Xue QL, Bandeen-Roche K, Varadhan R, et al, Initial manifestations of frailty criteria and the development of frailty phenotype in the Women's Health and Aging Study II, J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 63, 984-990, 2008.
 - 20) Yokoyama Y, Nishi M, Murayama H, et al, Association of Dietary Variety with Body Composition and Physical Function in Community-dwelling Elderly Japanese, J Nutr Health Aging, 20, 691-696, 2016.
 - 21) Yokoyama Y, Nishi M, Murayama H, et al, Dietary Variety and Decline in Lean Mass and Physical Performance in Community-Dwelling Older Japanese: A 4-year Follow-Up Study, J Nutr Health Aging, 21, 11-16, 2017.
 - 22) Sugimoto K, Rakugi H, Aging-related frailty, and sarcopenia. Frailty and Sarcopenia in Patients with Lifestyle-Related Diseases, Clin Calcium, 28, 1201-1208, 2018.
 - 23) 厚生労働省「健康づくりのための身体活動基準2013」及び「健康づくりのための身体活動指針 (アクティブガイド)」について 平成25年3月18日.
<https://www.tyogyu.or.jp/net/byouki/frailty/koreishakenko-iji-kaizen-undo.html> (閲覧日: 2021/12/10)
 - 24) Yaegashi Y, Satoh A, Kudoh H, et al, Diets of obese and non-obese older Subjects, Health, 5, 361-363, 2013.
- 本調査の一部は平成30年度文部科学省科研費の助成を受けて行われた。JSPS 科研費 17K12414
- 利益相反
本調査には開示すべき COI 関係にある企業・組織および団体等はない

Characteristics of food material intake frequency in frail severity — Analysis using Model Nutrition Balance Chart (MNBC) —

Atsuko SATOH¹⁾, Hinata NAKATA¹⁾, Masumi SAITOH²⁾, Mikan MIURA²⁾

Abstract: To evaluate the characteristics of the between frail severity and food material intake frequency using the Model Nutrition Balance Chart (MNBC). The subjects were 14 elderly people aged 90 from 68 (5 males, 9 females, age 78.1 ± 7.0 years) who participated in the community health class. Using Japanese version CHS standard (J-CHS) and frail sign eleven check, the subjects were classified into "not frail", "pre-frail", and "frail". And the characteristics of food material intake frequency were analyzed by using MNBC. For statistical processing, one-way ANOVA and Tukey-Kramer method were used, and the significance level was $p < .05$. The number of food intake materials with a model ratio of "1" or higher decreased in the order of "not frail", "pre-frail", and "frail". Of the 11 food material items, meat had a significant difference in the model ratios of "not frail", "pre-frail", and "frail". The model ratio of meat decreased in the order of "not frail", "pre-frail", and "frail" ($F = 7.77$, $p = .007$), and the model ratio of "frail" was significantly lower than that of "not frail". ($p < .01$). By paying attention to nutritional balance and keeping meat intake frequency above the model ratio of "1", the risk of frailty may be reduced.

Key words : frailty, elderly, frequency of food intake, nutritional balance, meat, Model Nutrition Balance Chart

1) Faculty of Nursing, Hirosaki Gakuin University

2) Department of Nursing, Hirosaki University of Health and Welfare

Contact information: Atsuko Satoh

20-7 MINORI-CHO, HIROSAKI 036-8213, JAPAN

Tel: 0172-31-7145, E-mail: satoh-a@hirogaku-u.ac.jp