

地域住民を対象とした生活習慣病予防等健康づくりの推進のための栄養・運動・休養複合型プログラム（対面・オンラインハイブリット型）の開発に向けた基盤研究 栄養の観点から

研究分担者 大塚 礼 国立長寿医療研究センター 老化疫学研究部 部長

研究分担者 木下 かほり 国立長寿医療研究センター フレイル研究部 研究員

研究要旨

健康日本21（第二次）の目標としても取り上げられている「適切な量と質の食事」の実践を複合型介入プログラムに取り入れるために、文献検索および、これまでの地域住民を対象とした栄養疫学調査の実績をもとに、複合型プログラム原案（特に栄養）を作成することを目的とした。作成にあたり、運動や休養の介入項目を考慮し、高齢者に限らず、幅広い年代を対象とすること、地域住民にとって日常生活で手軽に参加・継続できる項目を優先的に取り入れることとした。

はじめに、複合型プログラムに関する国内外の報告を対象としたレビューを行い、食事摂取基準2020年版、食事バランスガイド、食生活指針の内容を踏まえて、性・年代別の目標設定、栄養の評価方法、介入内容について、研究代表者・研究分担者間で議論を行った。また「適切な量と質の食事」の目標設定と、栄養評価法、口腔介入を取り入れるか、栄養と睡眠、労働生産性との関連性等、様々な視点から効率的・かつ取り組みやすい項目の選定を行い、栄養評価システムの原案と、性・年代別の10種類の複合型プログラム（案）リーフレットを開発した。

A. 研究背景および目的

健康日本21（第二次）の目標としても取り上げられている「適切な量と質の食事」の実践を複合型介入プログラムに取り入れるために、文献検索および、これまでの地域住民を対象とした栄養疫学調査の実績をもとに、複合型プログラム原案（特に栄養）を作成する。作成にあたり、運動や休養の介入項目を考慮し、高齢者に限らず、幅広い年代を対象とすること、地域住民にとって日常生活で手軽に参加・継続できる項目を優先的に取り入れる。

B. 研究方法

複合型プログラムに関する国内外の報告（観察研究、clinical trial、meta-analysis、systematic review等）を対象としたレビューを行い、食事摂取基準2020年版、食事バランスガイド、食生活指針の内容を踏まえて、性・年代別の目

標設定、栄養の評価方法、介入内容について、研究代表者・研究分担者間で議論し、複合型プログラムの原案を作成した。作成の過程は下記、結果に概要を記す。

C. 研究結果・考察

1. 目標設定：適切な量と質の食事目標

日本人の食事摂取基準2020年度版が国内でエビデンスレベルが最も高いと考えられるため、適切な食事の量と質を考える上での基準とすることとした。食事摂取基準2020年度版では、高齢者の低栄養とフレイル予防のみならず、若中年期の生活習慣病予防を加味した性・年代別の基準値が策定されている。

栄養の介入計画作成 (案)

個別指導対象：食生活改善に向けた行動の変容が必要と思われる参加者

成 成人：18-64歳

高 高齢者：65歳以上

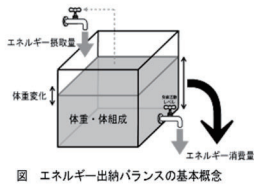
- 成 高 栄養
- 成 高 栄養
- 高 栄養
- 高 栄養
- 成 高 栄養 休養

参加者の特性	指導内容
1) 体重の変化(増・減)や偏食から起きる、低栄養、肥満への栄養障害	バランス・低栄養・肥満
2) 食欲がない、3食摂らないなど欠食の有無と摂取量の低下から体力低下と併せた栄養障害	バランス・低栄養
3) 口腔内乾燥(口が渇く)、ムセるなど 誤嚥性肺炎 を誘発する嚥下障害	バランス・低栄養・脱水症
4) 自・養前の不具合で噛めない、飲みみにくいなど食べられないことから摂取量が乏しい 摂食障害	バランス・低栄養・脱水症
5) 不眠や傾眠(覚醒しない)などの睡眠障害による食欲、 嚥下力低下 と関連した栄養障害	バランス・低栄養・脱水症

摂食量(エネルギー指標)の評価は食事摂取基準に沿い、BMIが適切と考えられた。BMIはエネルギーの出納バランスを反映するので、食事量の評価はBMIや体重の変化から見積もるのが良いと考える。身長、体重が測定できない高齢者では下腿周長、指輪つかテスト(Tanaka T et al. Geriatr Gerontol Int. 18(2):324-332. 2018)の使用も可能である。

日本人の食事摂取基準(2020年版)

- エネルギーの指標：エネルギーの摂取量及び消費量のバランス(エネルギー収支バランス)の維持を示す指標としてBMIを用い、成人における観察疫学研究において報告された死亡率が最も低かったBMIの範囲、日本人のBMIの実態などを総合的に検証し、目標とするBMIの範囲を提示。



目標とするBMIの範囲(18歳以上)

年齢(歳)	目標とするBMI(kg/m ²)
18~49	18.5~24.9
50~64	20.0~24.9
65~74*	21.5~24.9
75以上*	21.5~24.9

* 高齢者では、フレイルの予防及び生活習慣病の発症予防の両者に配慮する必要があることも踏まえ、当該目標とするBMIの範囲を21.5~24.9 kg/m²とした。

摂食量が適切かどうかはBMIと体重の変化から判断

日本人の食事摂取基準(2020年版) 栄養情報科
http://www.mhlw.go.jp/stf/stf/newpage_09011.html

一方、個人の目標設定を行うためには、個人の生活活動度を考慮したアルゴリズムの開発が別途、必要と考えられた。

2. 栄養の評価

健康日本21では、主食・主菜・副菜を組み合わせた食事が1日2回以上、野菜と果物の摂取量の増加が推奨されているが、一般の方がこれを理解する上では、食事バランスガイドを参照することが比較的分かりやすいと考えられる。

食事バランスガイド



目標：主食・主菜・副菜を組み合わせた食事が1日2回以上野菜と果物の摂取量の増加

▶ 食事バランスガイドの活用

例えば栄養評価では、コマに色を塗ると不足しているものが分かるツールなどがあり、一般の人が使うのに導入しやすいと考えられる。

食塩は減らすのが難しく、摂取量推定も難しいが、汁物の頻度、味付けなどの食行動についての質問票で、食塩摂取のレベル分けは可能である。スクリーニングはできるが、介入は難しい可能性がある。

食塩摂取量の減少

①食塩を多く含む食品の摂取

(味噌汁の摂取頻度[杯/日]、麺類スープの摂取量[%]、食塩を多く含む食品(漬物、塩辛等)の摂取頻度[回/日]、外食と比較した家庭食の味付けの濃さ[濃い、同じ、薄い]、食卓での塩味調味料の使用頻度および使用量)

②食塩に関する知識

(食塩を多く含む食品、食塩摂取と関連のある疾患)

③食品ラベルの使用

(買い物中にラベルを見るか、ラベルを見て購入を決めるか)

④食事の準備に関する行動

(買い物の頻度、料理の頻度、外食の頻度)

- ▶ 評価(摂取量推定)は難しい
- ▶ 助言は簡単(実践は難?)



食塩摂取量の減少に関する調査結果を示すグラフや表。食塩摂取量の減少は、高血圧や心臓病のリスクを減らすのに役立ちます。食塩摂取量を減らすには、漬物や塩辛などの食塩を多く含む食品の摂取量を減らすことが重要です。また、調味料の使用量も減らすことが有効です。

栄養情報科 食塩摂取量の減少に関する調査結果を示すグラフや表。食塩摂取量の減少は、高血圧や心臓病のリスクを減らすのに役立ちます。食塩摂取量を減らすには、漬物や塩辛などの食塩を多く含む食品の摂取量を減らすことが重要です。また、調味料の使用量も減らすことが有効です。

食事の質については、食品摂取多様性評価票が勧められる。簡単な質問で栄養バランスを評価可能である。

食品摂取の多様性評価票	
あなたは次にあげる10食品群を週に何日ぐらい食べますか、ここ1週間ぐらいの様子についてお答えください。ほとんど毎日・2日に1回・一週間に1~2回・ほとんど食べないの中から、ほとんど毎日食べていた食品にのみ、チェック☑を入れてください。	
<input type="checkbox"/> 魚介類 (生鮮、加工品を問わずすべての魚介類)	<input type="checkbox"/> 緑黄色野菜類 (にんじん、ほうれん草、カボチャ、トマトなどの色の濃い野菜)
<input type="checkbox"/> 肉類 (生鮮、加工品を問わずすべての肉類)	<input type="checkbox"/> 海藻類 (生、乾燥を問わず)
<input type="checkbox"/> 卵 (鶏、うずらなどの卵。魚の卵は含まず)	<input type="checkbox"/> いも類
<input type="checkbox"/> 牛乳 (コーヒー牛乳、フルーツ牛乳は除く)	<input type="checkbox"/> 果物類 (生鮮、缶詰を問わず。トマトは緑黄色野菜)
<input type="checkbox"/> 大豆・大豆製品 (豆腐、納豆などの大豆を使った食品)	<input type="checkbox"/> 油脂類 (油揚げ、フライ、天ぷら、パンに塗るバターやマーガリンなど油を塗った料理)
★ ほとんど毎日 ☑ はいつありましたか? 合計 (点)	

「栄養バランスがとれた食事を摂っているか」を見積もる際に使いやすい指標

栄養のエビデンス補強シート

食多様性スコアは食品群別摂取量、栄養素等摂取量と関連していることが分かっており、多様性が高いと、食事摂取基準で必要とされる栄養が取れていることを、我々のコホート研究では確認済である。

3. 口腔介入

日本歯科医師会ではオーラルフレイルのチェックリストと予防体操が開発されているが、介入前後の評価方法はまだ定められていない。

The image shows three components of the Oral Frailty program: 1) A checklist titled 'スクリーニングツール' (Screening Tool) with various health indicators and checkboxes. 2) A booklet titled 'オーラルフレイル 発見・チェックシート' (Oral Frailty Discovery/Check Sheet) with illustrations of people and text. 3) A poster titled 'いのちで活かす オーラルフレイル 発見・チェックシート' (Using Life to Activate Oral Frailty Discovery/Check Sheet) with a large illustration of a person and text.

誤嚥性肺炎を誘発するような嚥下障害、飲み込みにくいなどからの食べられないことによる摂食障害はハイリスク群であり、本研究の対象者から外れるのではないかと、また介入に際しては、言語聴覚士や歯科医師などの専門職による関わりが必要と考えられた。したがって、本研究での複合プログラムでの口腔機能への介入は優先度が低いと考えられた。

4. 栄養と睡眠、労働生産性

効果的な複合開発プログラムを作成するために、睡眠や労働生産性と食事に関する文献レビューを行い、主な結果をまとめた。

栄養と睡眠のエビデンス

Du C, Almlaw J, Feldepausch CE, Folk SYL, Parag H, Tucker RM. Effects of macronutrient intake on sleep duration and quality: A systematic review. *Nutrition*. 2021 Apr 19. doi: 10.1111/1747-0080.12671. Epub ahead of print. PMID: 33876534.

睡眠は健康に影響を与えるが、成人の3人に1人は睡眠に関して何らかの不満を持っている。例えば、短時間睡眠は、エネルギーや脂肪の高摂取と関連することが報告されており、食事のタイミングや、ホルモン分泌、睡眠は互いに関連している。このメタ分析では、高炭水化物食の長期摂取は睡眠と正の、ノンレム睡眠とは負の関連を示した。ただし、健康への影響は不明である。またエネルギー制限下での高タンパク食は睡眠の質を改善する可能性があるが（エネルギー制限下でない高たんぱく質摂取は睡眠を悪化させる）、このような効果は過剰または影響の人に限られるかもしれない。現在のエビデンスでは、24時間未満の食事介入（エネルギー産生栄養素摂取への介入）は睡眠アクトカムに影響を与えないと切り切れないが、24時間以上の炭水化物摂取量の介入は、健康な個人の睡眠を変化させるようである。

栄養と労働生産性のエビデンス

Grimani A, Aboagye E, Kwak L. The effectiveness of workplace nutrition and physical activity interventions in improving productivity, work performance and workability: a systematic review. *BMC Public Health*. 2019 Dec 12;19(1):1676. doi: 10.1186/s12889-019-9033-1. PMID: 31830955. PMCID: PMC6904996.

低身体活動や不健康な食事は、欠勤や仕事の生産性低下などと関連する。職場には労働者世代が多く集まっており、また社会経済的地位が低い男性（通常、介入が難しい対象）も含むことから、健康増進を図る上で効率の良い集団である。本システムティックレビューでは、職場の物理的環境や組織文化を含む栄養と身体活動への介入が、従業員の生産性、仕事の成果、働きやすさに与える影響を調査した。2016年9月までの文献検索の結果、39件の無作為化比較試験が抽出された。うち、14件の職場における栄養と身体活動に関する介入研究では、欠勤、仕事のパフォーマンス、仕事のしやすさ、生産性、仕事のしやすさと生産性の両方が改善した。つまり職場の物理的な作業環境や組織文化の改善を含む健康増進活動によって、仕事に関連した結果、例えば欠勤にポジティブな影響を与えることが示された。

The infographic provides BMI calculation and diet recommendations. It states: 'あなたの体重は適正です: BMI=20.3kg/m²'. It includes a table for BMI ranges: 18~24.9 (適正), 25.0~29.9 (過重), 30.0~34.9 (肥満1度), 35.0~39.9 (肥満2度), 40.0以上 (肥満3度). Below, it lists diet goals: 'ごはんの場合一食176.1~239.0g, 1.2~1.6杯' and '食パンの場合一食105.7~143.4g, 1.8~2.4枚'. It also mentions protein intake: '主菜で摂るたんぱく質の量' and '主菜で一食あたりのたんぱく質は15.8~29.1gとりましょう'.

5. アプリにおけるエネルギー摂取の評価

エネルギーの多くを占める穀類の摂取量の評価を行うツールとして、炭水化物由来のエネルギー50~65%（食事摂取基準）を簡易に評価できるアルゴリズムの開発を行った。

以上の検討を踏まえ、分担研究者との議論を重ね、栄養評価システムの原案を作成した。また、「これら三要素を適切に組み合わせた複合型の取組が、国民の健康増進に有効である」という観点から年代(20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-)・性別(男, 女)にて留意すべき項目を文献をもとに整理して、10種類の複合型プログラム(案)リーフレットを開発した。

60～69歳 女性 の方用

● **適正体重(BMI: 20.0～24.9)を維持しましょう**
 $BMI(体格指数: kg/m^2) = 体重(kg) \div 身長(m)^2$
 目標の範囲では、**20～24.9**の範囲を維持しましょう。

● **主食・主菜・副菜を組み合わせた食事を1日2回以上食べましょう**
 主食(穀類) 主な栄養素: 炭水化物
 役割: エネルギーになる

● **主菜(肉・魚・卵・大豆)**
 主な栄養素: たんぱく質、脂質
 役割: 筋肉をつくる。エネルギーになる

● **副菜(野菜・きのこ・海藻)**
 主な栄養素: ビタミン、ミネラル、食物繊維
 役割: からだの調子を整える

● **野菜・果物を十分食べましょう →循環器疾患、II型糖尿病の予防**
 野菜は両手に3杯(約350g)を目安に、緑黄色野菜: 淡色野菜=1:2の割合が理想です。果物は200gを目安にしましょう。

● **カルシウム、ビタミンDを十分に →骨粗しょう症・骨折の予防**
 1食あたりの量 Ca (mg) VD (μg) VK (μg) 20分程度の日光浴も大切

納豆	1パック(25g)	31	210	
ししやも	3切れ(60g)	200	0.4	1
鮭	1切れ(80g)	11	25.6	
牛乳	1杯(200ml)	220	0.6	4
小松菜	1束(100g)	170		210

● **たんぱく質の不足に注意しましょう →筋力を維持して後天的な骨折予防**
 たんぱく質を多く含む肉・魚・卵・大豆を食べた方が骨の健康に良いです。たんぱく質の必要量は、1日に体重(kg)あたり1g/以上です。

※含まれるたんぱく質の量の目安(1食)で表示

木綿豆腐(1丁) 100g (約12g) 絹ごし豆腐(1丁) 100g (約10g) 鶏肉(皮なし) 100g (約20g) 豚肉(皮なし) 100g (約18g) 牛肉(赤身) 100g (約18g) 魚(白身) 100g (約18g) 卵(全卵) 1個 (約6g) 牛乳(100ml) 100ml (約3g) 大豆(100g) 100g (約18g) 豆腐(1丁) 100g (約12g) 鶏肉(皮なし) 100g (約20g) 豚肉(皮なし) 100g (約18g) 牛肉(赤身) 100g (約18g) 魚(白身) 100g (約18g) 卵(全卵) 1個 (約6g) 牛乳(100ml) 100ml (約3g) 大豆(100g) 100g (約18g)

● **塩分過剰摂取に気を付けましょう →循環器疾患、胃がんの予防**
 多量の食品をまんべんなく食べるとは健康維持に大切ですが、副菜が増えるほど塩分が蓄積しがちです。料理を立派にしましょう。

8品料理: 塩分4.2g 8品料理: 塩分2.5g

①調味料(の塩と1杯あたり) ②漬物類の塩分 ③加工食品の塩分 ④肉類・中華系・洋食類の塩分

⑤漬物類(の塩と1杯あたり) ⑥加工食品の塩分 ⑦肉類・中華系・洋食類の塩分

⑧調味料(の塩と1杯あたり) ⑨漬物類の塩分 ⑩加工食品の塩分 ⑪肉類・中華系・洋食類の塩分

しょう症予防の観点から、60歳以上では、男女ともに骨折やサルコペニア予防の観点を追加して作成した。

次年度以降これらのプログラム案をステークホルダーにて実施し、プログラム案の精査を実施する予定である。

D. 健康危険情報

なし

E. 研究発表・学会発表

なし

F. 知的財産権の出願・登録

特に記載するべきものなし

リーフレット開発には、健康日本 21 (第二次) の栄養に関する目標項目から年代・性別に課題のある項目を抽出し、それら課題に基づき年代・性別ごとに内容が異なるリーフレットを計 12 種類作成した。なお、健康日本 21 (第二次) の課題項目に加え、40-59 歳の更年期以降の女性では、骨粗