

令和7年度運営評議会



NIBN

National
Institutes of
Biomedical Innovation, Health and
Nutrition

臨床栄養研究センター

『臨床栄養研究センター』

▶ 背景・社会的意義等

超高齢化が進む我が国では、健康寿命延伸に向け、肥満・糖尿病・脂肪肝などの生活習慣病や、高齢者のサルコペニア・フレイルへの対策が喫緊の課題である。当センターでは、精密な栄養・エネルギー評価に加え、生活習慣、遺伝的素因、腸内細菌叢などの大規模疫学データを統合し、個人に最適化した「個別化栄養アセスメント」の構築を目指している。

▶ 目標・令和7年度実績・成果・課題

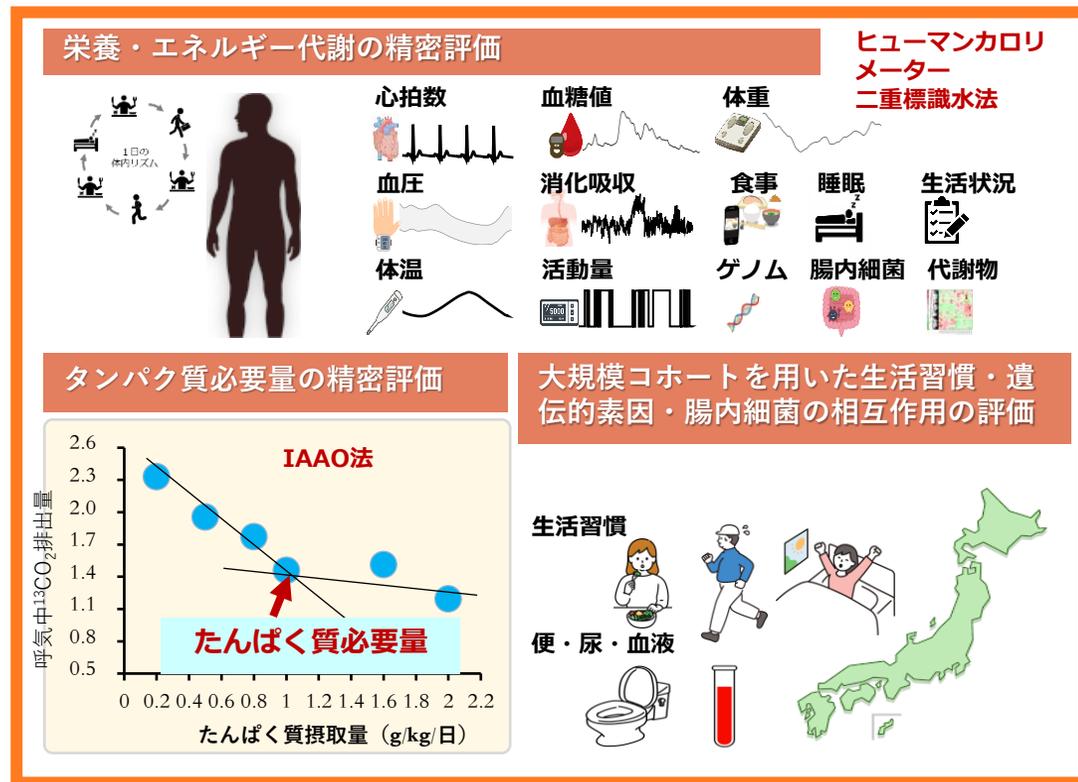
目標：個別化栄養の社会への還元

実績・成果：①個別化栄養の展開に資する消化吸収の検討②タンパク質必要量の検討③フレイル・サルコペニアの検討

課題：個別化栄養を実臨床へ実装するための基盤整備

▶ ポイント

- ヒューマンカロリーメーター・二重標識水法、IAAO法など最先端技術を活用した革新的な研究アプローチ
- 大規模コホートや臨床データを活用した多面的な解析



『臨床栄養研究センター』の研究プロジェクト（令和7年度）

招へいセンター長：吉田雄一

栄養代謝研究室

個別化栄養を推進するため、エネルギー代謝および消化吸収の個人差とその変動要因、さらに疾患との関連について明らかにする

吉村英一

行動生理研究室

生活習慣、遺伝的素因、腸内細菌の相互的作用が健康や疾病発症に与える影響を大規模コホートを用いて明らかにする

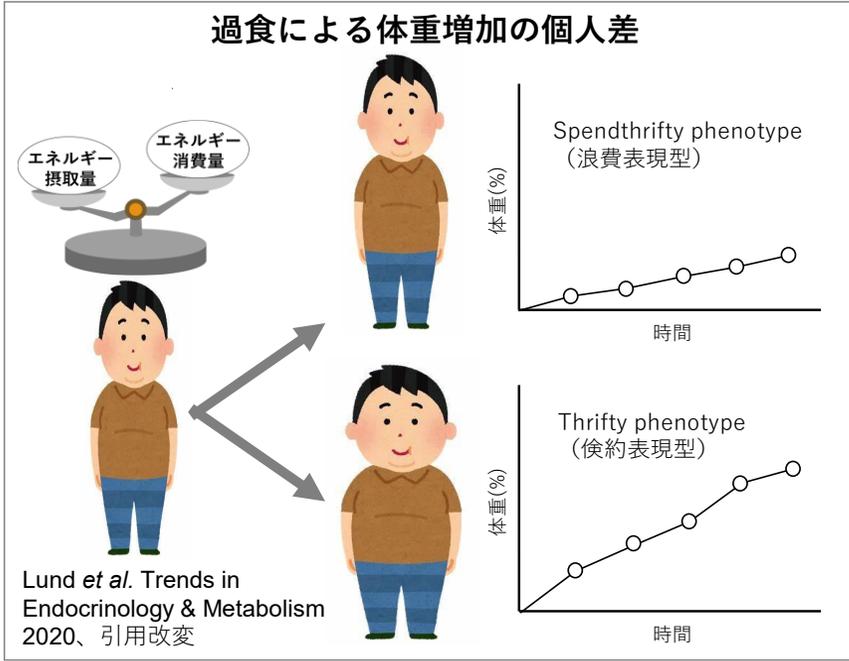
南里妃名子

栄養療法研究室

エネルギーや主要栄養素を中心に、健康の維持・改善に向けて、ライフコースにおいて「何をどの程度摂取すべきか」を明らかにし、疾患予防につなげる

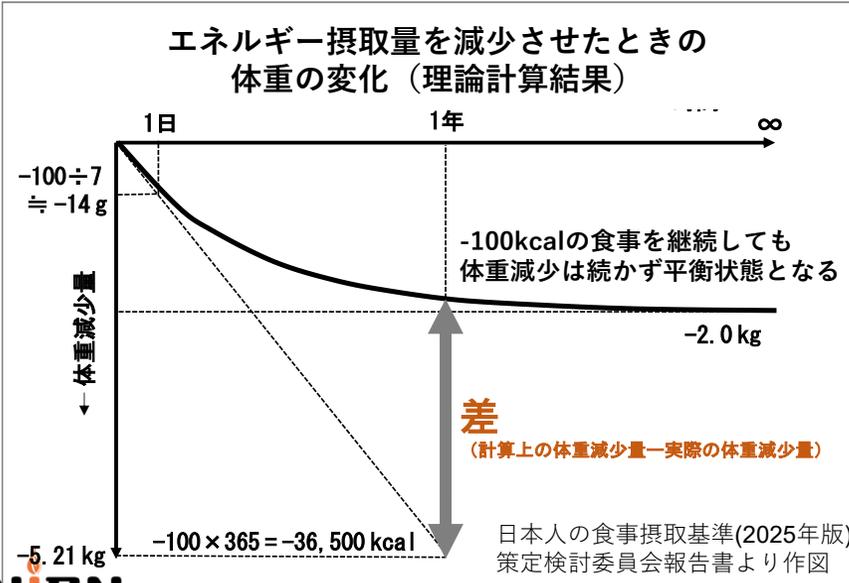
畑本陽一

栄養代謝研究室：体重管理の変動要因：エネルギーバランスと消化吸収の役割



- 肥満症の**体重管理**における**個人差**を考える上で**摂取と消費のエネルギーバランス**を考慮する必要がある
- さらに、**決定要因**の一つとして**消化吸収能**を考える必要がある

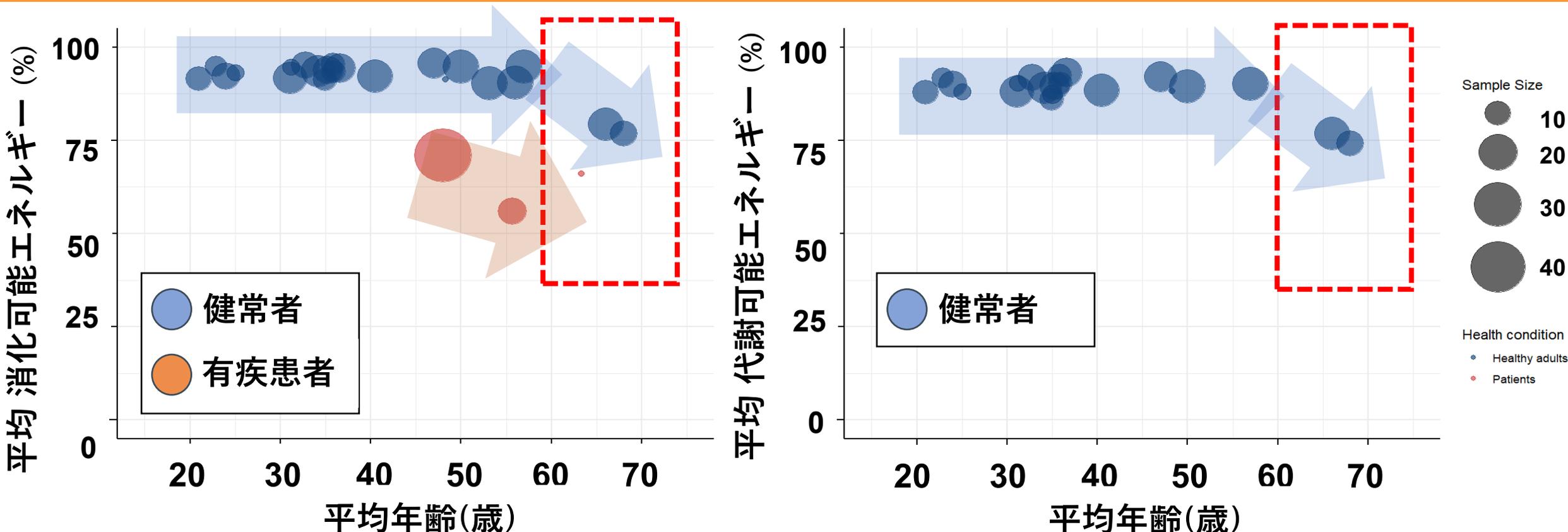
しかし、消化吸収の個人差や変動要因は、十分に解明されていない



消化可能エネルギーの定量化が不可欠

栄養代謝研究室：ヒトの消化・吸収に関するエビデンスは明らかに不足 (消化・代謝可能エネルギーを用いた研究のシステマティックレビュー)

- Bomb calorimeterを用いて、食事と糞便由来のエネルギーの評価を行っている研究をMEDLINE, Cochrane, CINAHL, Scopusで 検索した結果、2,838件がヒットし、最終的に健常者20件、疾患患者(短腸症候群)3件の文献が採用
- 高齢者および疾患患者(短腸症候群)では消化可能エネルギーが低くなる可能性、他の疾患の消化可能エネルギーは不明



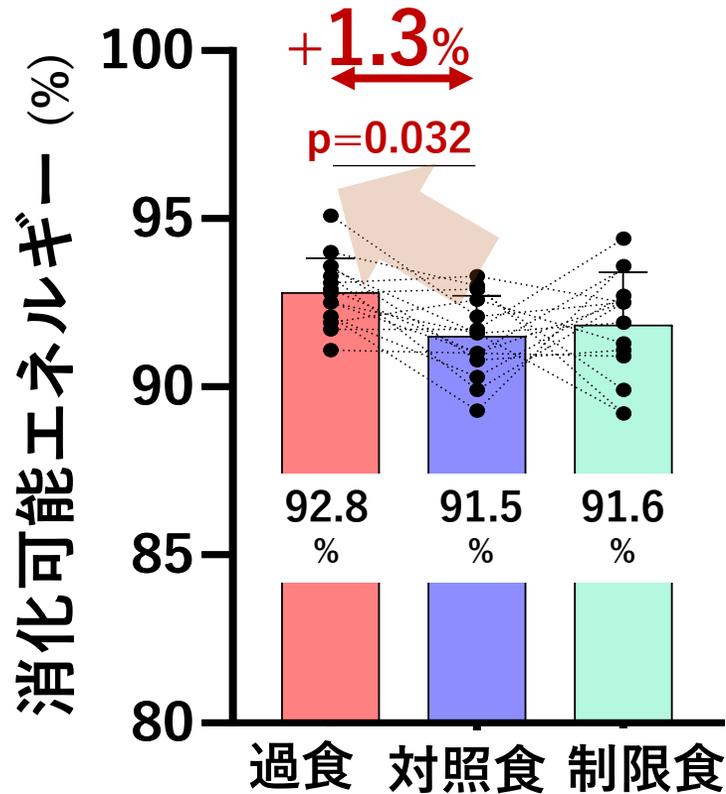
$$\text{消化可能エネルギー (\%)} = (\text{食物由来のエネルギー} - \text{糞便中のエネルギー}) / \text{食物由来のエネルギー} \times 100$$

$$\text{代謝可能エネルギー (\%)} = (\text{食物由来のエネルギー} - (\text{糞便中} + \text{尿中のエネルギー})) / \text{食物由来のエネルギー} \times 100$$

栄養代謝研究室：消化可能エネルギーは食事量やライフステージで変わる可能性がある

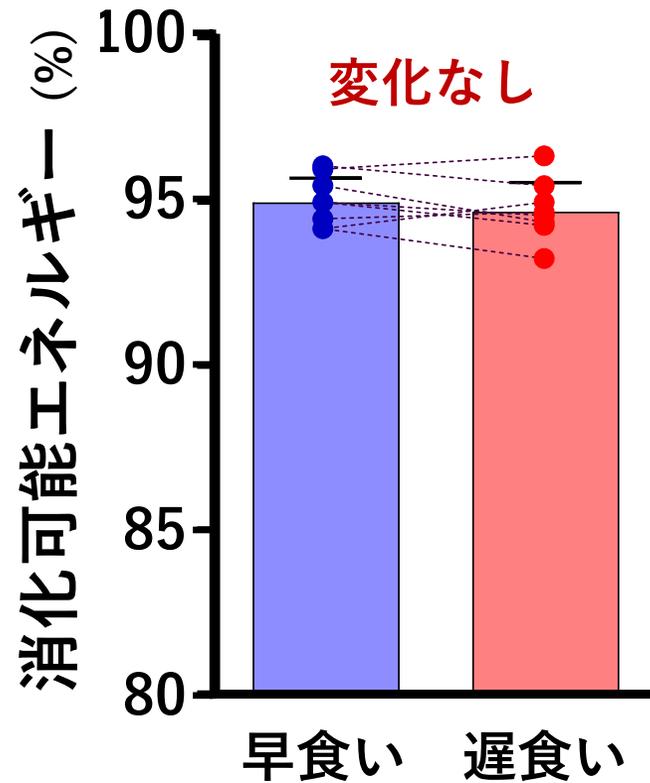
若年者を対象とした無作為クロスオーバー比較試験にて過食によって消化可能エネルギーが高まる可能性が示唆され、加齢に伴って消化可能エネルギーが低下するといった新しい知見が得られた。

食事量による変化



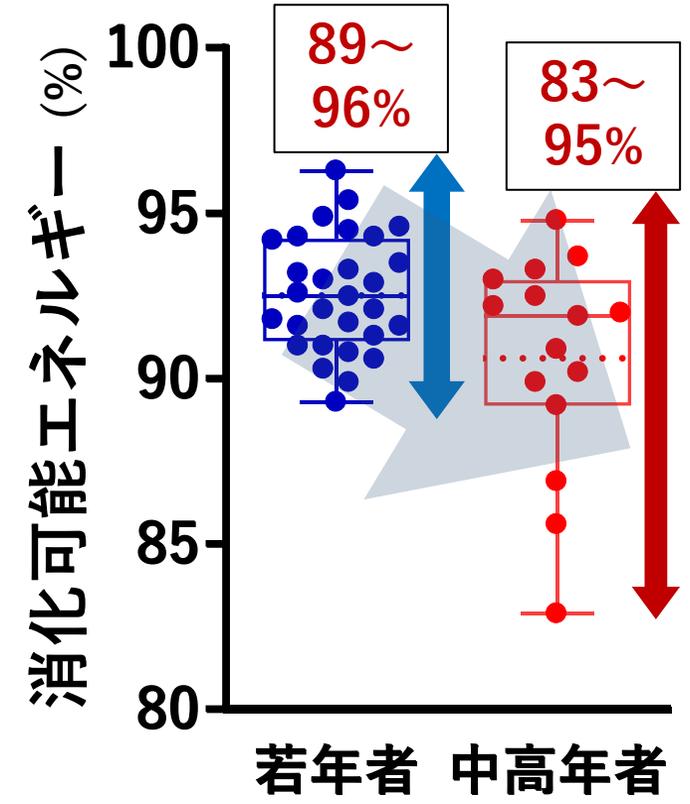
Yoshimura et al. *Gut microbes* 2025

摂食速度による影響



Yoshimura et al. 投稿準備中

若年者 vs. 中高年者



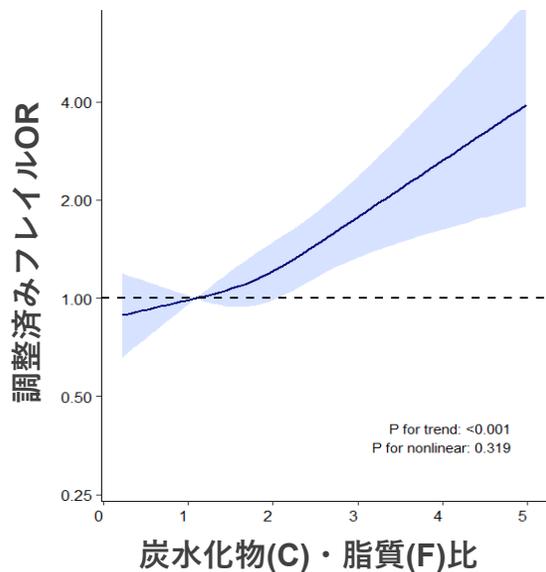
Yoshimura et al. 投稿準備中

過食により *Bacteroides* 属が減少し、糞便中のセロトニン濃度も低下し、これらの変化がエネルギー吸収率の上昇に関与している可能性が示唆された

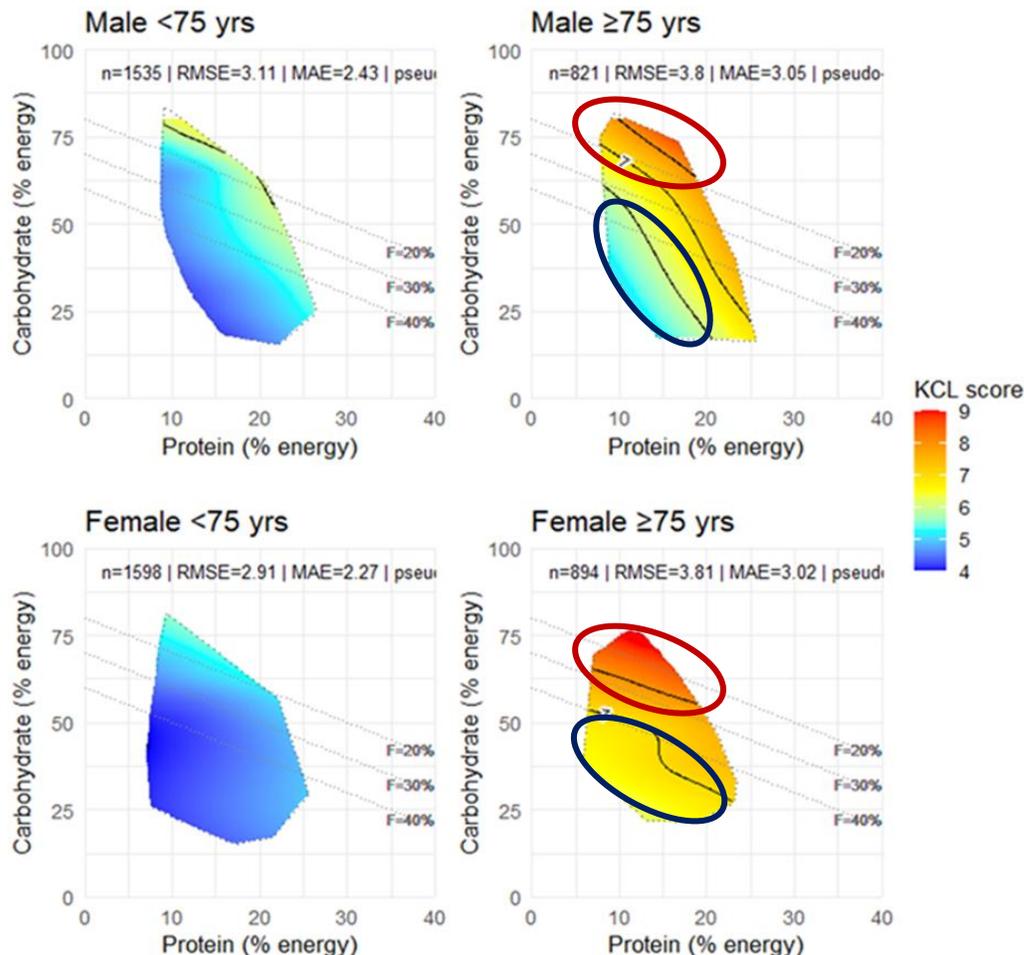
行動生理研究室：フレイル予防のための最適なマクロ栄養素バランスの検討

- ・高たんぱく質摂取者の約3割がフレイルに該当しており、フレイル予防のための新たな戦略が必要
- ・高たんぱく質摂取において炭水化物・脂質比（CF比）とフレイルリスクに強い正の相関がみられた

目的：フレイル予防における適正なマクロ栄養素バランスを明らかにする



CF比が高くなるほど
フレイルリスクが上昇



複数の栄養素を軸とした栄養空間
(Geometric Framework for Nutrition)
を構築し、一般化加法モデル (GAM) を用
いてフレイル指標との非線形性と栄養素間
相互作用を評価し、フレイルスコアを栄養
空間上の曲面として示した

男女ともに75歳以上では、

✓たんぱく質が低く炭水化物が高い領
域でフレイルリスクが高くなった

✓たんぱく質割合が15–20%Energy、
炭水化物が40–60%Energyの領域で、
相対的にフレイルリスクが低くなった

行動生理研究室:たんぱく質摂取と幸福度指標(WHO-5)との関連

大阪府摂津市民の健康・栄養とウェルビーイングに関する縦断調査(摂津スタディ)

- ・幸福度の低い人は、死亡・心血管疾患・フレイルのリスクが高い
- ・幸福度は40~50代で低下しやすい



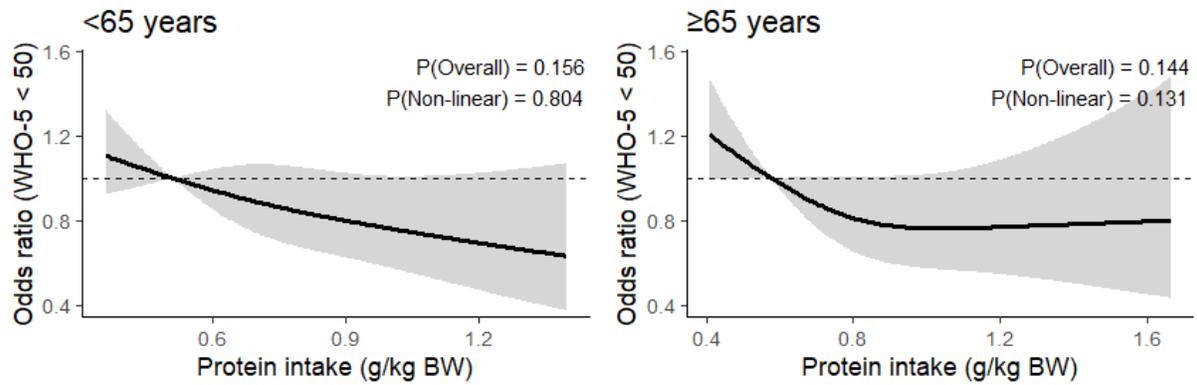
身体活動研究センター



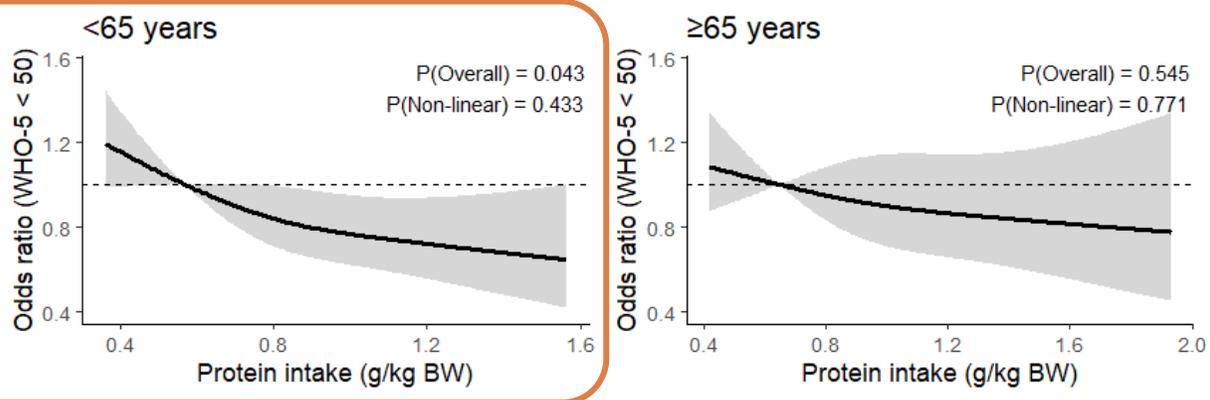
目的：たんぱく質摂取と**低幸福度** (WHO-5<50) リスクとの関連を検討する

●性・年齢別

男性

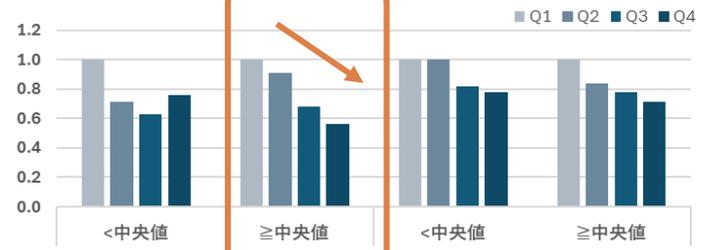


女性

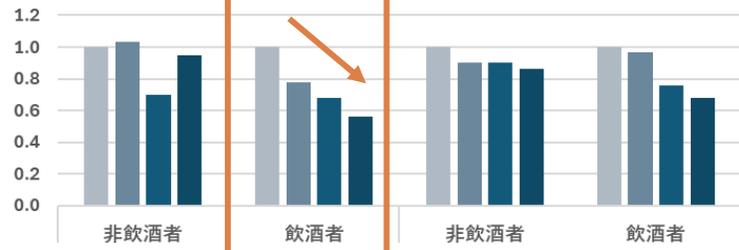


●生活習慣因子別

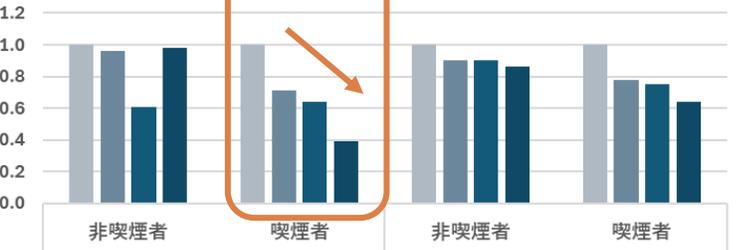
身体活動



飲酒



喫煙

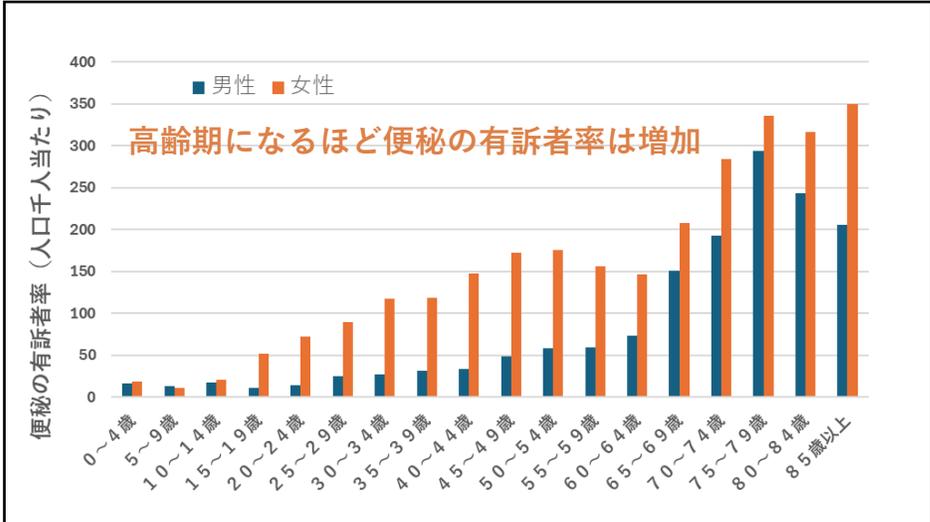


男性

女性

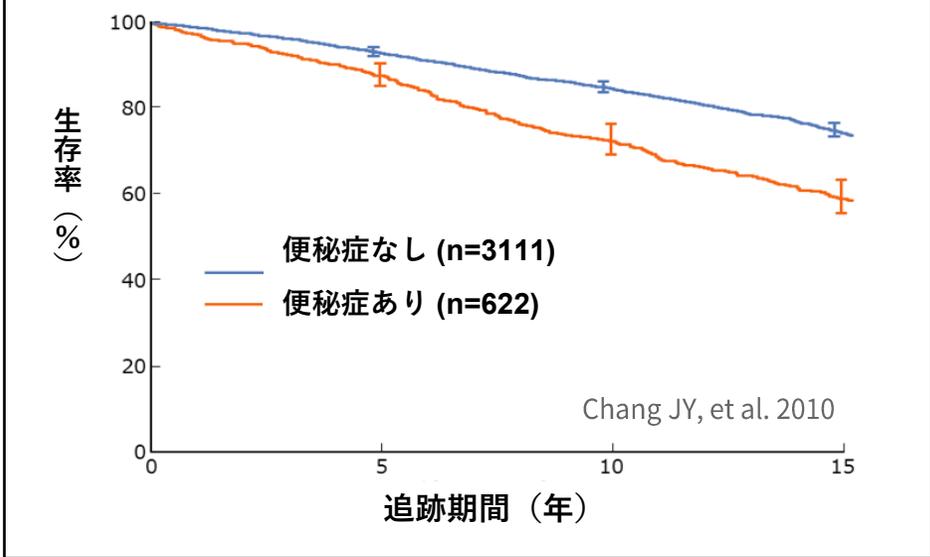
中年期（特に女性）で、たんぱく質摂取が幸福度維持に関連する可能性が示唆された

行動生理研究室：排便頻度とフレイル発症リスクの関連

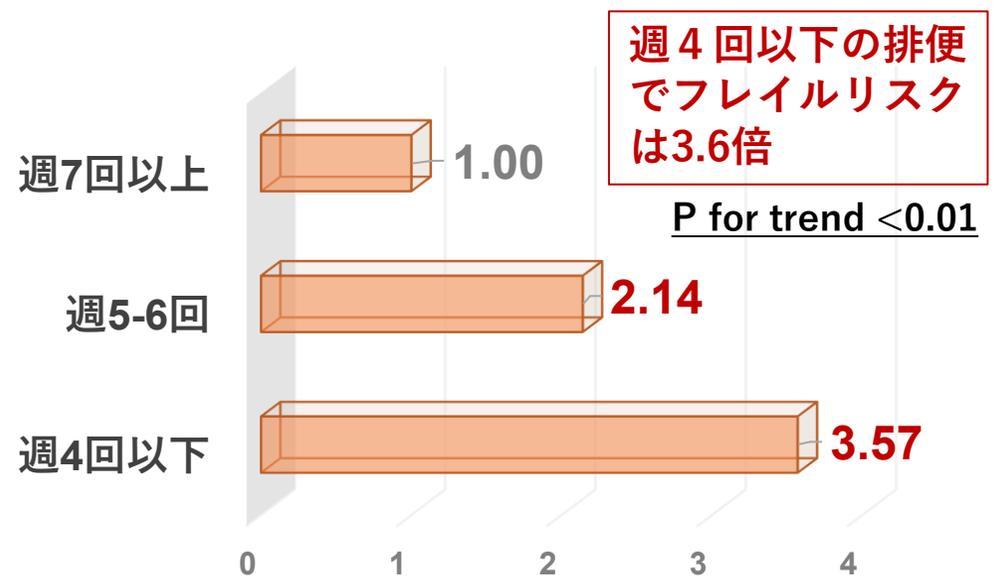


平成28年国民生活基礎調査

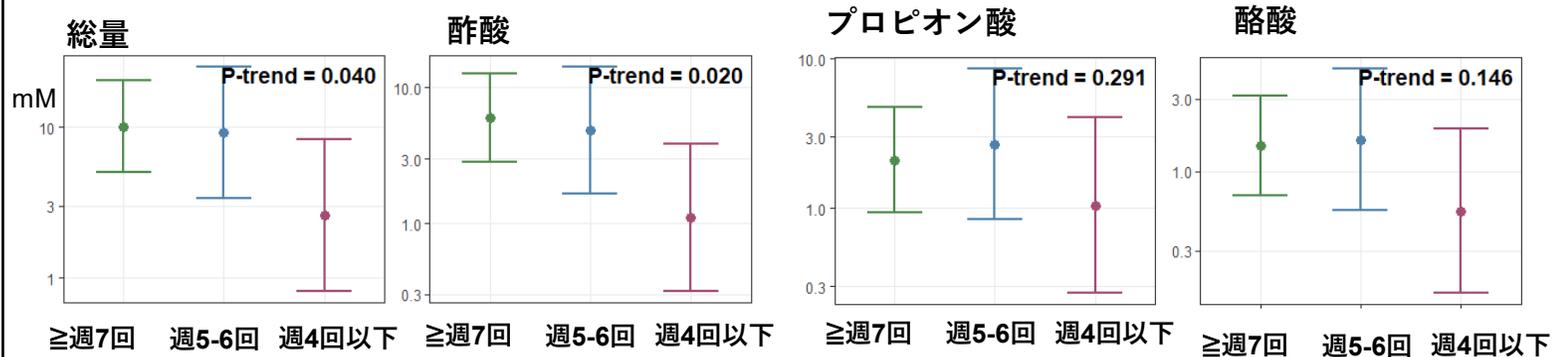
便秘症あり群は、なし群と比較して生存率が有意に低い



■ 排便頻度が少ないほどフレイルリスクは有意に上昇



■ 排便頻度が少ないほど総短鎖脂肪酸量と酢酸量が有意に低い



排便頻度の低さとフレイル発症リスクの上昇が関連している可能性が示唆された

栄養療法研究室:指標アミノ酸酸化法を用いた日本人サルコペニア患者のたんぱく質必要量の評価

AMED課題採択 R.4~ (代表 畑本)

【課題：日本でもIAAOを確立し、日本人若年者・高齢者のたんぱく質必要量を明らかにすること】

AMED課題採択 R.6~ (代表 畑本)

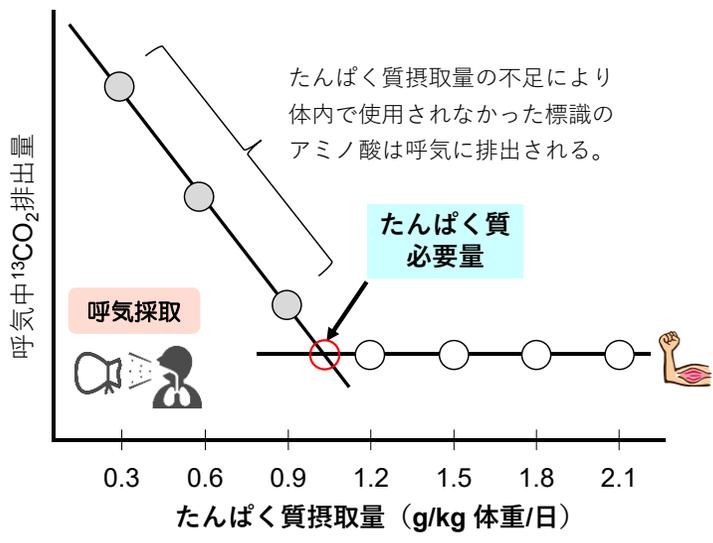
【課題：サルコペニア患者のたんぱく質必要量を評価し、改善に向けた効果的な介入手法の提案】



◆ 指標アミノ酸酸化法の確立 (IAAO法の確立: Indicator Amino Acid Oxidation methods)

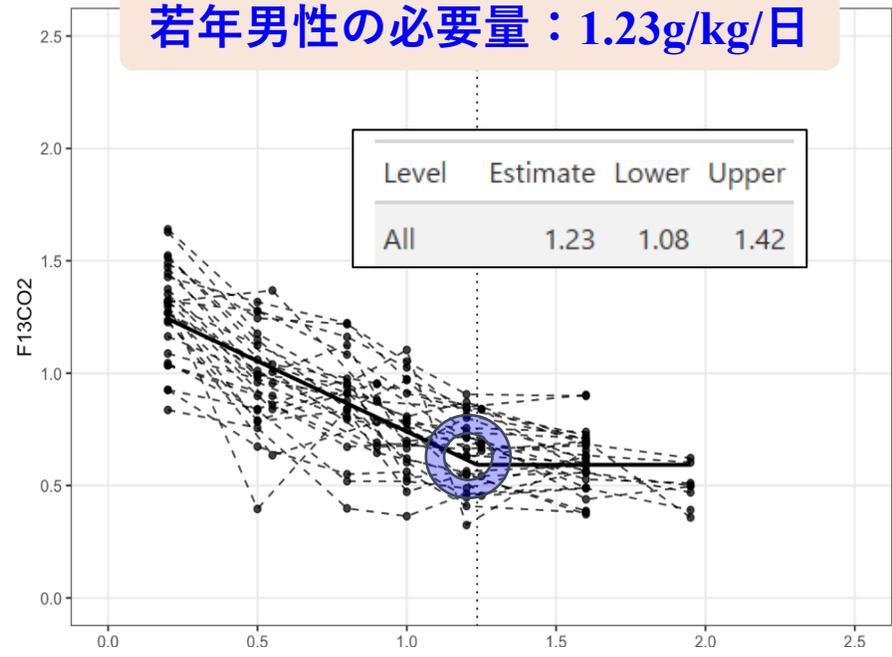
➤ 習慣的なたんぱく質の必要量の評価法として、WHOや国外で推奨されている新手法

指標アミノ酸酸化 (IAAO) 法とは

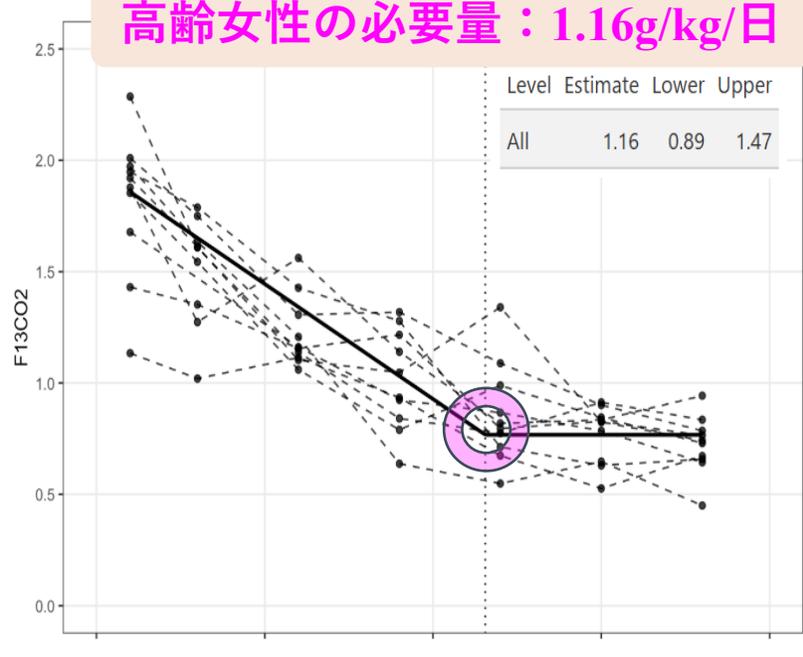


高田和子 RADIOISOTOPES, 2015;64:475-488/. 木戸康博 栄養学雑誌 2011;69:285-293

若年男性の必要量：1.23g/kg/日



高齢女性の必要量：1.16g/kg/日



栄養療法研究室:指標アミノ酸酸化法を用いた日本人サルコペニア患者のたんぱく質必要量の評価

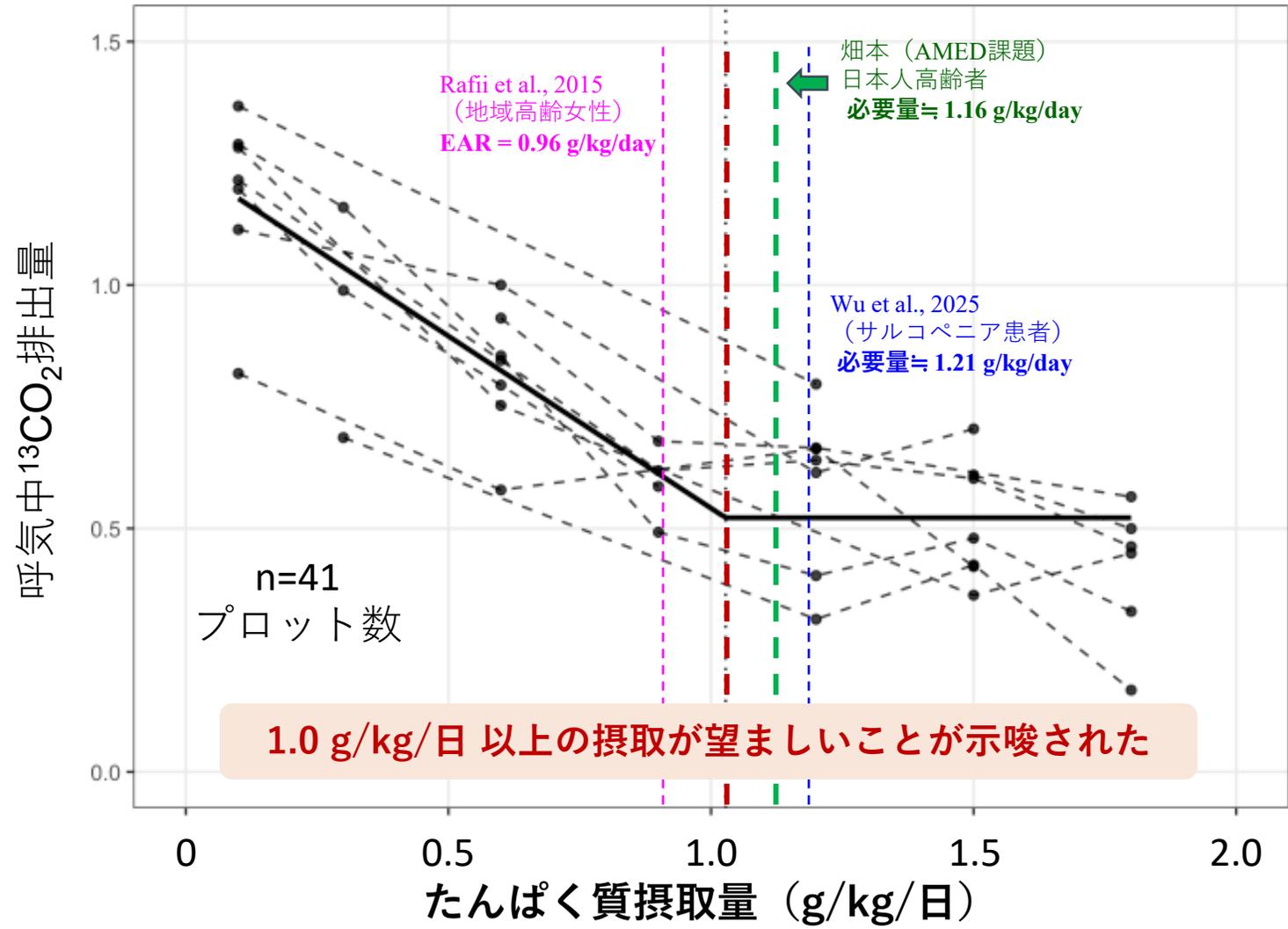
AMED課題採択 R.6~ (代表 畑本)

【課題：サルコペニア患者のたんぱく質必要量を評価し、改善に向けた効果的な介入手法の提案】

Table Subject characteristics of older adults with sarcopenia

Variable	Subject sex	
	Male (n = 4)	Female (n = 5)
Age, year	80.2 ± 3.6	79.0 ± 3.9
Height, cm	161.2 ± 4.6	149.8 ± 3.0
Weight, kg	57.5 ± 5.2	44.3 ± 4.7
BMI, kg/m ²	22.3 ± 1.3	19.7 ± 1.5
eBMR, kcal/d	1164 ± 84	893 ± 82
FFM, kg	43.6 ± 2.9	31.5 ± 2.9
%Fat	24.8 ± 2.7	28.7 ± 4.0
Diagnosis of sarcopenia		
SMI, kg/m ²	6.42 ± 0.41	5.27 ± 0.31
Handgrip strength, kg	30.0 ± 4.6	17.5 ± 0.8
Gait speed, m/s	1.39 ± 0.11	1.22 ± 0.42
5-time chair stand test, s	9.63 ± 2.92	7.60 ± 2.52

Results are expressed as means ± SDs. SMI, skeletal muscle mass index; FFM, fat-free mass; BEE, basal energy expenditure; %Fat, percentage of body fat.



栄養療法研究室：サルコペニアのエネルギー必要量に関する研究（サルコペニア含む）

エネルギー療法に対するエビデンス



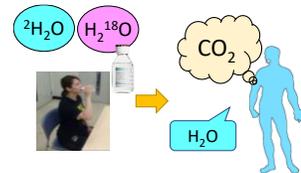
摂取エネルギーや体重への介入が**単独で有効かどうかは不明**である
(ガイドラインより抜粋)

そもそも、サルコペニア患者がどの程度**エネルギーを消費しているのか？**

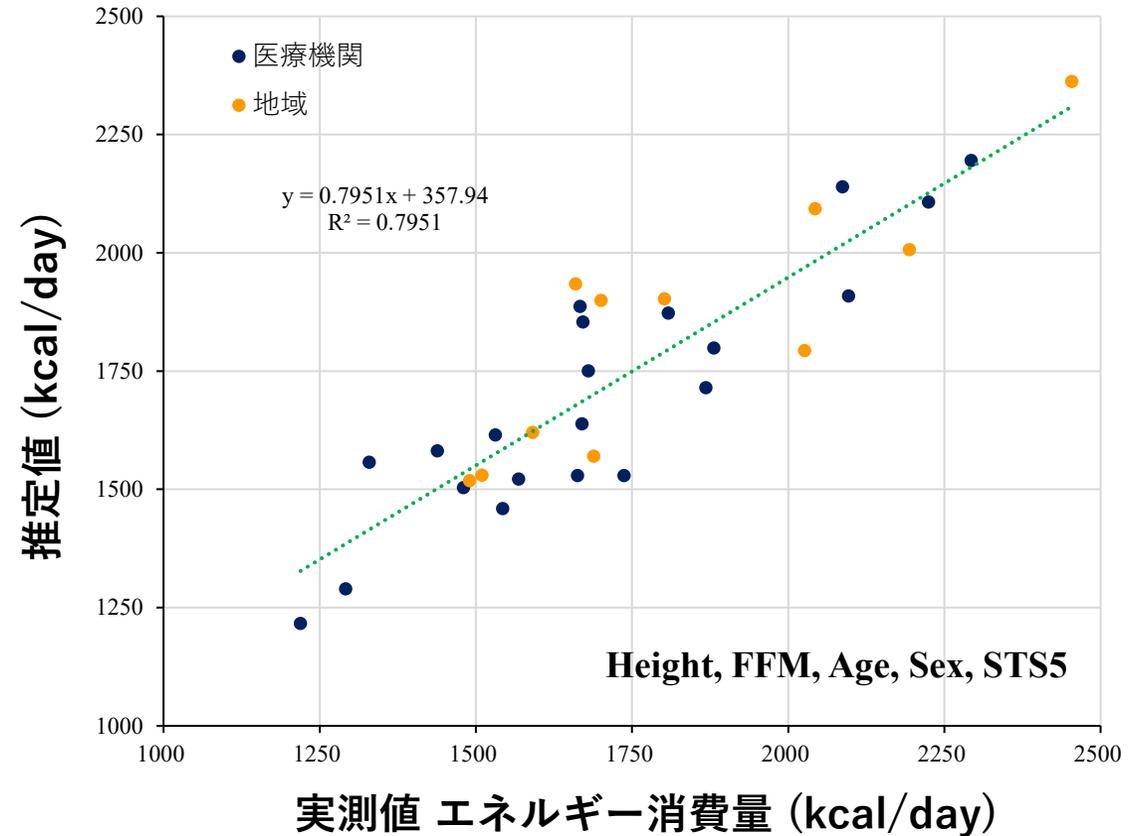
▶ 二重標識水法

自由生活下における総エネルギー消費量を定量するゴールドスタンダード法

解明することで、
栄養摂取の目標設定など、食事介入の基盤となる
のエビデンスを構築できる



サルコペニア患者のエネルギー消費量



重回帰分析

従属変数：総エネルギー消費量；TEE, (kcal/日)

独立変数：除脂肪量 (FFM)、年齢、性別、5回立ち上がり (STS-5)

今後、推定式の妥当性を検証し、サルコペニアに適したエネルギー摂取量の基盤エビデンスを構築する

『臨床栄養研究センター』における今後の取組

- パーキンソン病患者を対象にした栄養代謝に関する研究
 - ☞ パーキンソン病患者を対象にしたエネルギー消費量、消化吸収に関する研究
- 個別化栄養の展開に資する消化吸収に関する研究
 - ☞ 消化吸収能の個人差とライフステージによる影響の検討
- 肥満症患者を対象とした個別化栄養管理方法の確立に資する研究
 - ☞ 肥満症患者を対象としたGLP-1受容体作動薬による体重減少前後のエネルギー代謝に及ぼす影響
- たんぱく質と心理的well-beingとの関連に関する研究
 - ☞ well-beingの多面的構成要素のうち、どの側面と関連するのかを明らかにする
- 個別化栄養管理方法の確立に資する研究
 - ☞ フレイル予防に資するマクロ栄養素バランスの最適化を目指す研究
- NIBN マイクロバイオーム情報基盤構築と健康科学の発展に資する研究
 - ☞ 腸内環境（便秘症・腸内細菌叢）を介したフレイル予防介入の開発に関する研究
- AMED研究：サルコペニアの栄養療法に関するエビデンス創出研究
 - ☞ サルコペニアの改善に資する有効な食事方法を提案し、介入研究によりその有効性を検証する
- せっつ健康調査に関する研究
 - ☞ ライフステージごとにおける食事・運動・睡眠の観点から、0次予防に資する要因の解明を検討する
 - ☞ 日本人の食事摂取基準の策定に資する科学的データを構築する
- ヒューマンカロリメーターを用いた研究
 - ☞ バランスの良い食事の期間ならびに運動・食事タイミングに着目し、エネルギー消費量および基質酸化への影響を検討する。