

201222023B

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

日本人の食事摂取基準の改定と

活用に資する総合的研究

平成22年度～24年度

総合研究報告書

研究代表者 徳留 信寛

平成25（2013）年3月

厚生労働科学研究費補助金
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

日本人の食事摂取基準の改定と
活用に資する総合的研究

平成22年度～24年度
総合研究報告書

研究代表者 徳留 信寛
平成25（2013）年3月

目次

I. 総括総合研究報告書

1. 平成 22～24 年度の成果の要約・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
徳留 信寛

II. 研究分担者の総合研究報告書

1. 日本人の肥満予防に最適な脂肪/炭水化物摂取比率・・・・・・・・ 19
江崎 治
2. たんぱく質の出納と生活習慣病関連の検討解析・・・・・・・・ 30
木戸 康博
3. 妊娠期のカルシウム、鉄摂取基準の妥当性の検討・・・・・・・・ 44
上西 一弘
4. 妊婦のビタミン B₆ 必要量・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 50
柴田 克己
5. 妊婦の葉酸必要量・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 64
柴田 克己
6. 出産後女性における骨密度と栄養摂取に関する研究・・・・・・・・ 98
森田 明美
7. わが国の地域在住後期高齢者の食事摂取基準の検討・・・・ 104
吉田 英世
8. 小児期における食事摂取基準の活用に関する検討・・・・・・・・ 110
吉池 信男
9. 給食施設における「日本人の食事摂取基準」の活用の現状と課題・・・・・・・・ 115
石田 裕美
10. 日本人の食事摂取基準 実践的栄養アセスメント法に関する検討・・・・・・・・ 122
坪田 (宇津木) 恵
11. 日本人成人におけるエネルギーならびに栄養素摂取量における個人内・個人間変動・・ 130
佐々木 敏
12. 日本人若年女性におけるエネルギーの過小・過大申告に関連する諸要因・・・・・・・・ 139
佐々木 敏
13. 活用の体系化に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 147
笠岡 (坪山) 宜代

III. 研究協力者の総合研究報告書

1. 食事献立の化学分析によるヨウ素、セレン、クロム、モリブデン摂取量の推定・・・・ 159
吉田 宗弘
2. 脂溶性ビタミン (ビタミン D・K を中心に)・・・・・・・・・・・・・・・・ 169
田中 清

I. 総括研究報告書

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
（総合）研究報告書

日本人の食事摂取基準の改定と活用に資する総合的研究

研究代表者 徳留 信寛 国立健康・栄養研究所 理事長

I. 総括研究報告書

研究代表者 徳留 信寛 国立健康・栄養研究所 理事長

研究要旨

【目的】本研究では、「日本人の食事摂取基準」に焦点を当て、わが国における策定の現状と課題に対応するため、科学的かつ適正な基準値策定のための整理と検討を行い、食事摂取基準の改定と活用に資するエビデンスの構築を目的に総合的に検討した。

【研究内容および主な成果】本研究班の成果から、「日本人の食事摂取基準」は政府が作成する食生活指針等のベースとして位置づけられており重要であることが明らかとなった。しかしながら、現行の2010年版食事摂取基準においても課題が残されていることが明らかとなり、①策定システムが発展途上であること、②日本人のエビデンスが極端に不足している栄養素、およびライフステージが存在することが分かった。策定作業を標準化させる目的として、栄養に関連するガイドラインを作成するためのガイダンスが公開されている国内外の研究機関（WHO等）におけるレビューシステムの調査を行い、次期2015年版策定システムの案を作成した。

実際に基準値を策定する際には、諸外国のエビデンスを参照できる栄養素もあるが、日本人特有の食文化、食生活を背景とした日本人データを用いて策定すべき栄養素が存在する。本研究班の成果から、諸外国に比べ摂取量が少ないカルシウムや、摂取量が多いヨウ素について、次期2015年版策定の際の根拠となる有用なデータが得られた。また、妊婦については、葉酸、ビタミンB₆、鉄、カルシウムの妊娠期の栄養状態に関するデータを創出し、このデータを踏まえて、次期以降の妊娠付加量策定の検討を行う必要がある。将来的に必要となる国際的な考え方との整合性に向けた準備も行き、新たな分析方法である指標アミノ酸酸化（IAAO）法によるたんぱく質代謝要求量について日本人成人男女のデータを創出した。

【結論および今後の課題】今回、現行の食事摂取基準策定の課題を抽出し、各栄養素摂取基準値の策定に資する日本人データを創出したことで、次期改定作業がより科学的・効率的・合理的に実施されることが期待できる。

今後の食事摂取基準の策定においては、本研究で提案した策定システム等を参考にし、標準化に向けた検討を重点的に行うこと、国民健康・栄養調査を含むより大規模な集団における調査結果を利用した基準値策定を目指す必要がある。これにより、科学的かつ適正な基準値策定が可能となると考える。

[研究組織]

研究代表者

徳留信寛（国立健康・栄養研究所 理事長）

研究分担者

石田裕美（女子栄養大学 給食・栄養管理研究室 教授）

上西一弘（女子栄養大学 栄養生理学研究室 教授）

江崎治（平成 23 年度）（昭和女子大学 生活科学部 健康デザイン学科 教授）

笠岡(坪山) 宣代（国立健康・栄養研究所 栄養疫学研究部 食事摂取基準研究室 室長）

木戸康博（京都府立大学大学院 生命環境科学研究科 教授）

佐々木敏（東京大学大学院 医学系研究科 教授）

柴田克己（滋賀県立大学 人間文化学部 生活栄養学科 教授）

坪田(宇津木) 恵（国立健康・栄養研究所 栄養疫学研究部 食事摂取基準研究室 研究員）

森田明美（甲子園大学 栄養学部 栄養学科 教授）

吉池信男（青森県立保健大学 健康科学部 教授）

吉田英世（東京都健康長寿医療センター研究所 研究副部長）

研究協力者

今井絵理（国立健康・栄養研究所 栄養疫学研究部 食事摂取基準研究室 特別研究員）

田中清（京都女子大学 家政学部 食物栄養学科 教授）

中出麻紀子（国立健康・栄養研究所 栄養疫

学研究部 食事摂取基準研究室 研究員）

吉田宗弘（関西大学 化学生命工学部 生命・生物工学科 教授）

A. 目的

本研究班の目的は、2015 年に予定されている食事摂取基準の改定を、より科学的かつ適正な基準値策定のための整理と検討を行い、従来よりも質の高い改定と活用に資するエビデンスの創出を行うことである。特に、エビデンスが不足していると考えられる下記 4 項目について、総合的に研究を実施した。

1. 生活習慣病の予防や有病者での食事摂取基準利用の検討とエビデンス分析評価システム考案
2. 同位体を用いた必要量決定のための実験研究と、目標量設定のための疫学研究
3. 各ライフステージに注目した栄養摂取の把握および必要量の検討
4. 食事摂取基準の活用現場で実行可能なアセスメント法の開発・有効性検証

B. 研究概要および成果

1. 生活習慣病の予防や有病者での食事摂取基準利用の検討とエビデンス分析評価システム考案

1-1. 既存エビデンスの分析評価

食事摂取基準の策定の現状と課題の抽出

食事摂取基準 2005 年版および 2010 年版の策定において参照されたエビデンスを収集し、既存エビデンスのデータベースを構築し、分析評価のための基盤を整備した。

このデータベースを用い、食事摂取基準の策定における課題を明らかにする目的で、

「日本人の食事摂取基準 2010 年版」報告書の記載内容から、(a)策定の考え方、(b)基準値策定に用いた引用文献について体系的分類を行った。その結果、(a)推定平均必要量(EAR)および目標量(DG)の策定における考え方にバラツキが生じている栄養素が存在すること、(b)すべての指標に共通して日本人のエビデンスが少ないこと、特に EAR を策定するための日本人のエビデンスが小児、妊婦、高齢者のライフステージにおいて非常に少ないことが明らかとなった。

1-2. 次期「日本人の食事摂取基準 2015 年版」策定システムの素案の作成

「1-1. 食事摂取基準の策定の現状と課題の抽出」で示した、策定の課題に関する研究から、策定の考え方にバラツキが生じていることが明らかとなった。そこで、エビデンスレビュー作業を標準化し、策定の考え方を統一させる目的として、栄養に関連するガイドラインを作成するためのガイダンスを公開している研究機関（WHO 等）におけるレビューシステムの調査を行った。「日本人の食事摂取基準 2010 年版」ではレビューシステムが公表されていなかったが、その他の調査対象とした研究機関等では、レビューシステムが公表されていた。レビューシステムの内容は研究機関によって大きな違いはなく、「PICO 形式を用いた疑問の定式化」等の共通する部分が存在した。これらの結果を踏まえ、次期「日本人の食事摂取基準 2015 年版」にむけた策定ステップ（図 1）およびアブストラクトフォーム（図 2）の案を作成した。さらに、図 2 をベースに、実用性をも考慮したアブストラクトフォームの案を、指標別に作成した（表 1～5）。

1-3. 生活習慣病の予防や有病者での食事摂取基準利用の検討

日本人の肥満予防に最適な脂肪／炭水化物摂取比率に関するレビュー

日本人の肥満予防に最適な脂肪/炭水化物摂取比率に関する既存の科学論文のレビューを行った。その結果、肥満を予防する場合と治療する場合とでは、至適な脂肪エネルギー比が異なり、一般人を対象に肥満を予防するには 25-30 エネルギー%未満が良いこと、高インスリン血症を示すインスリン抵抗性の強い肥満者（肥満者の半数以上）の治療には、脂肪エネルギー比を少し高めの 30-35%に、炭水化物比率は 40%に低く設定した低グリセミック食が良いことが示された。しかし、高インスリン血症を示さず、インスリン抵抗性がみられない肥満者に対しては、低脂肪食（脂肪エネルギー比 20%）の方が抗肥満効果は強かった。日本人成人の過体重/肥満者（BMI \geq 25）は男性 30%、女性 20%であり、米国に比べ半数以下であり、肥満予防を目的とした場合、脂肪エネルギー比の上限は、食事摂取基準で示されている 25-30%で良いと考えられる。

2. 同位体を用いた必要量決定のための実験研究と目標量設定のための疫学研究

2-1. たんぱく質の出納と生活習慣病関連の検討解析

現行のたんぱく質必要量は、窒素出納法により算定されているが、たんぱく質必要量が低く算出されるなどの問題点も指摘されている。本研究では、国際動向を踏まえた、新たな分析方法である指標アミノ酸酸化

(IAAO)法を用い、鶏卵たんぱく質をたんぱく質源とした日本人成人男女のたんぱく質代謝要求量を算出した。その結果、日本人成人男性のたんぱく質代謝要求量は 0.89 g/kg 体重/day、日本人成人女性のたんぱく質代謝要求量は、低温期(卵胞期)で 0.87 g/kg 体重/day と算出された。IAAO 法によるたんぱく質代謝要求量は、従来の窒素出納法によるたんぱく質必要量に比べて多くなることが明らかとなった。IAAO 法は、簡便な方法であり、傷病者や妊婦、高齢者にも小さな負担で試験を実施できる利点がある。

2-2. 閉経後女性のカルシウム吸収率の検討

閉経後女性を対象にダブルアイソトープ法により真のカルシウム吸収率を測定した。対象者は平均年齢 67±5 歳の閉経後女性 9 名。閉経後年数の平均は 17 年である。安定同位体である ^{44}Ca を経口投与、 ^{42}Ca を静脈投与した。経口投与したカルシウムは炭酸カルシウムの形態で、300 mg 中 30 mg が ^{44}Ca である。静脈中には 3 mg の ^{42}Ca を投与した。その後、24 時間の採尿を行い、尿中の ^{44}Ca 、 ^{42}Ca を ICP-MS で測定し、腸管からのカルシウム吸収率を計算した。その結果、ダブルアイソトープ法によるカルシウム吸収率は 14.7 ±6.4%であった。

3. 各ライフステージに注目した栄養摂取の把握及び必要量の検討

3.1 妊婦におけるビタミンB₆と葉酸の摂取量と血中濃度

日本人の食事摂取基準 2015 年版を策定するうえで、妊婦におけるビタミン B₆ と葉酸の付加量の策定に必要な精度の高い科学的根拠を得ることを目的として、日本人妊婦を対象

とした横断研究を行い、ビタミン B₆ と葉酸の摂取量および血中濃度について調べた。滋賀県の産科に受診した日本人妊婦 379 名を対象に、採血および自記式食事歴法質問票を用いた食事調査を行った。その結果、葉酸 220~260 μg/日を摂取している妊婦では、葉酸の平衡状態が維持できることを明らかにした。一方、ビタミン B₆ は、妊娠中期以降に血中濃度が低下したが、ビタミン B₆ を 0.8~0.9 mg/日摂取している妊婦では、ビタミン B₆ 欠乏に起因する障害は認められなかった。

3-2. 妊娠・授乳期におけるカルシウム摂取量と骨量の変動

現在使用されている日本人の食事摂取基準 2010 年版では、妊娠期にはカルシウム付加は必要ないとされている。この是非を確認するために、妊娠・授乳期の骨量の変動を縦断的に測定し、カルシウム摂取量と合わせて検討した。その結果、踵骨骨量(スティフネス値)は妊娠期に低下、分娩時に最も低くなるが、出産後は上昇し、出産後 3~6 か月で回復していた。しかし、出産後 1 年後には再び低値となっていた。

3-3. 妊娠・授乳期における鉄栄養状態の検討

現在使用されている日本人の食事摂取基準 2010 年版では、妊娠期の鉄付加量は初期 2.5 mg、中期・末期 15.0 mg とされており、中期・末期の付加量を摂取することは難しい。本研究では妊婦の鉄摂取量の実態と、妊娠期間中の鉄栄養状態を縦断的に検討した。その結果、鉄の栄養状態として測定したヘモグロビン、フェリチンは妊娠とともに低下するが、ヘモグロビンは出産後 1 か月で回復、フェリチンも回復傾向にあった。以上より、これら栄養素について、現在の妊

婦付加量を大幅に増加させる必要性は少ないと考えられるが、妊婦の摂取量および児の身体状況も含めた総合的な評価に基づいた対応が必要であると考えられた。

3-4. 妊娠・授乳期におけるカルシウム、鉄栄養状態と踵骨骨量の検討

また、3-2、3-3 の関連研究として、池袋保健所における、乳児健診・3歳児健診受診者の母親に対する超音波骨密度測定と栄養摂取および妊娠・出産状況調査を実施し、出産後の骨量と栄養摂取状況や妊娠・出産などとの関連を調査分析し、現在の妊婦・授乳婦に対する食事摂取基準が適切かどうかを検証することを目的とした。2011年7月より、池袋保健所管内の妊婦・授乳婦で保健所での健診等受診者に参加を呼びかけ、2012年6月末までに504名の参加者を得た。分析の結果、踵骨骨量やカルシウム・鉄の摂取量がやや低いこと、また、BMI、運動習慣、カルシウム摂取量とスティフネス値に関連があることが示された。出産後の骨量回復や、将来の骨粗鬆症予防のために重要な生活習慣や栄養摂取について、より一層の普及啓発が必要であると考えられた。

3-5. 地域在住後期高齢者の検討

介護予防事業下での二次予防事業対象者等の栄養摂取状況を明らかにすることを目的とした。

対象者は、群馬県T村の住民健診受診者(平成23年4月中旬)のうち、75歳以上の高齢者に対して同年6月上旬に実施した健診結果説明の参加者である。栄養調査は、健診説明会会場にて、管理栄養士、栄養士による面接聞き取り方式より、BDHQ(簡易型自記式食事歴法質問票)を用いて行った。また、介護予

防事業における二次予防事業対象者の把握として「基本チェックリスト」を実施し、そのうち、運動器機能低下者についても検討した。

その結果、介護予防事業における「二次予防事業対象者」の摂取栄養素の特性として、特に男性においては、「カルシウム」の摂取量が、非対象者に比べて少ないことが明らかとなった。さらに、二次予防事業対象者のうち運動器機能低下者は、「脂質」の摂取量が、非リスク者に比べて少なく、特に女性では、「たんぱく質」の摂取量も少ない傾向にあることが示された。

4. 実際の現場での活用に関する情報等の収集、及び実行可能なアセスメント方法についての検討

4-1. 小児期における食事摂取基準の活用に関する検討

小児期における食事摂取基準の活用の場としての保育所を選び、給食を通じた栄養ケアが食事摂取基準の活用の考え方に基づいて行われているかを把握した。A県の440施設を対象集団とした調査の結果、栄養士・管理栄養士ともに配置の無い施設が半数以上あり、PDCAサイクルに基づいた給食実施がなされていない現状がわかった。そこで、栄養士等が配置されていない保育所においても、子どもたちの身体状況や食事摂取状況などを踏まえ、給食の計画・実施を行うことができるように、ツール(児の身体状況等の評価、給与栄養目標量の設定等)及び教材を作成し、系統的に研修を計画し、開始した。その結果、給与栄養目標量の設定の際に身長・体重及びその変化等を考慮し、定期的な見直しを

行っている施設の割合が、介入の前後で増加した。また、給食管理の状況把握と分析並びに介入の実施は、研究者と現場サイドとの協働作業として行い、計 25 回実施した研修会（80%の施設をカバー）は現場サイドが主体となり実施した。これらのことから、地域（県レベル）での PDCA サイクルに基づく今回の一連の取組は、実行可能性も良好であり、保育所給食における食事摂取基準の活用の促進に有効と考えられた。

4-2. 給食施設における「日本人の食事摂取基準」の活用の現状と課題

給食管理における日本人の食事摂取基準の活用理論から実践への展開への課題を整理し、課題解決の方法を検討することを目的とし、給食施設における日本人の食事摂取基準の活用の実態を把握した。第一に、行政が給食施設に提出を求めている「栄養管理報告書」の書式から栄養管理の実施が把握できるかを調査した。日本人の食事摂取基準を適用して給食の食事計画から、実施、評価、食事計画への評価のフィードバックといった栄養管理の手順が把握できる項目は限られていた。第二に病院及び介護老人保健施設を対象に質問紙調査を実施し、日本人の摂取基準の活用の現状を把握した。89 施設（有効回収率 42.2%）から回答を得た。栄養計画にあたり約 90%の施設が食事摂取基準を活用していた。献立作成、食材料の調達、調理作業、摂取量の把握等の業務段階での具体的な考え方や作業方法は明らかにすることができなかった。そのため第三に、給食管理の作業の実施状況及び給食運営のプロセスで生じ得る栄養素等量の誤差を明らかにすることを目的として、インタビュー方式で調査を実施した。調査は

高齢者施設 16 施設を対象とした。提供側で管理されるプロセスにおいて栄養素等の量の変動および計画値と提供量との間の誤差が生じているが、これらをコントロールすることは困難で、この変動や誤差を評価時にどのように考慮するのか、その対策の立案や整理が課題として明らかとなった。第四に高齢者施設 8 施設において常食摂取者を対象として食事調査を実施し、食事摂取量の結果を給食の食事計画の見直しにフィードバックする際の課題を検討した。男性 27 名（77.2±7.5 歳）、女性 64 名（83.7±7.1 歳）から同意を得て調査を実施した。

エネルギーおよびタンパク質の摂取量の過不足からの回避は、BMI やアルブミン値など生体指標と摂取量を用いることで PDCA サイクルに沿って食事摂取基準が活用できていた。しかし、微量栄養素に関しては、食事摂取基準と摂取量の比較が評価の中心となり、栄養状態の評価は困難であることが示された。そのため、微量栄養素では、PDC で止まってしまい、評価が次なる食事計画の改善に結びつかない状況にあった。

4-3. 日本人における習慣的摂取量把握の現状と課題

日本人を対象とした詳細な食事調査データから習慣的摂取量の推定を行い、測定誤差に関する情報を提供することを目的に検討を行った。その結果、春夏秋冬のそれぞれ連続 3 日 / 非連続 2 日の比較では、季節によって分布に大きな差が出る栄養素と出ない栄養素があることが明らかとなった。また分布幅をみると、1 日と比較し、2 日、3 日では分布幅は小さくなることは共通していたものの、12 日間と比較して全体的に左寄り、右寄りの傾向

が認められた。その結果、EAR カットポイント法における不足の評価では、真の習慣的摂取量の分布と比較し大幅に過大評価をする可能性が考えられた。一方、国民健康・栄養調査で用いられる 1 日評価の代替案として、今回は春夏秋冬各 1 日計 4 日 v.s. 秋 2 日による比較を行った。その結果、季節差の大きい栄養素においては秋 2 日と比較し、春夏秋冬各 1 日の方が、12 日間から算出した習慣的摂取量に近い分布を示すことが明らかとなった。他方、季節差が比較的少ない栄養素においては、秋 2 日、春夏秋冬各 1 日とも、概ね全 12 日間からの習慣的摂取量の分布と似た分布を示した。米国の研究から食事摂取基準評価のための習慣的摂取量把握のためには理論的には最低 2 日のデータが必要とは言われるものの、栄養素により習慣的摂取量に近似するために必要なデータの最低日数には差がある可能性が考えられる。

4.4. 日本人成人におけるエネルギーならびに栄養素摂取量における個人内・個人間変動

エネルギーならびに栄養素摂取量の個人内・個人間変動は、習慣的な摂取量を適切に推定するためには不可欠の情報である。これは食事摂取基準で算定されている諸量を正しく解釈するうえでも、また、正しく活用するためにも重要な情報である。しかしながら、日本人ではこの課題に関する研究報告は極めてまれである。そこで、既存のデータを用いて、エネルギーならびに 31 種類の栄養素について個人内・個人間変動に関する情報を性・年齢階級による差異を考慮して検討した。解析対象者は各季節 4 日間（合計 16 日間）の半秤量式食事記録を完了した日本人の女性（若年群：30～49 歳；58 人、高齢群：50～69 歳；

63 人）と男性（若年群：30～49 歳；54 人、高齢群：50～76 歳；67 人）である。結果、個人内変動係数と個人間変動係数は概ね高齢群よりも若年群よりで、女性よりも男性で大きかった。集団平均値を推定するために必要な対象者数ならびに個人の習慣的な摂取量を推定するために必要な調査日数は概ねともに高齢群よりも若年群で、女性よりも男性で大きかった。摂取量によって集団内で個人を正しくランク付けするために必要な調査期間は若年群よりも高齢群で、男性よりも女性で長い傾向が認められた。

4.5. 日本人若年女性におけるエネルギーの過小・過大申告に関連する諸要因

日本人の食事摂取基準（2010 年版）の「活用の基礎理論」において、特に、食事改善を行う場合には、「食事のアセスメント」「食事改善の計画立案」「食事改善の実施」の 3 段階を経て行うことが勧められている。そのためには「食事のアセスメント」の方法とその精度に関する基礎知識が必須である。そのなかでも、食事アセスメントで得られるエネルギー摂取量の測定誤差に関する知識は特に重要である。しかしながら、この種の情報を提供した研究はわが国では極めて乏しいのが実状であり、これが日本人の食事摂取基準の積極的かつ正しい活用を妨げている要因のひとつであると考えられる。そこで、日本人若年女性 3,956 人を対象として、エネルギーの過小・過大申告に関連する諸要因を横断的に検討した。2005 年に大学・短期大学・専門学校いずれかの栄養関連学科に入学した者を対象として実施された横断研究（栄養関連学科第二次新入生調査）に参加した者で、18～20 歳かつ女性であり、目的とする変数がそろ

っていた 3,956 人を解析対象とした。食事アセスメントには自記式食事歴法質問票を用い、エネルギー摂取量を算出した。その結果、エネルギー摂取量の過小・適切・過大申告者はそれぞれ 729、2,893、334 人であった。過小申告に有意に関連した要因は、過体重または肥満、太り過ぎまたはやせ過ぎという自己認識、食事への関心が低いこと、身体活動が高いこと、家族との同居、都市での居住であった。一方、過大申告に有意に関連した要因は身体活動が低いことのみであった。食事アセスメントで得られるエネルギー摂取量にこれら各種要因が影響を与えている可能性は、日本人の食事摂取基準を正しく活用するうえで留意すべきことであり、日本人の食事摂取基準を正しくかつ積極的な活用を図るうえで更なる詳細な研究の必要性が示唆された。

4-6. 活用の体系化に関する研究

日本における食事摂取基準の活用を体系化することを目的とし、(1)食事摂取基準を活用する職種の代表的な存在である栄養士（日本においては管理栄養士）がどのような職域で活躍しているのか諸外国の調査、(2)日本政府が策定している食事指針・ガイドが、食事摂取基準を活用しているか国内の調査を実施した。

(1)栄養士の職域に関するデータが得られた 10 カ国では、多くの国で栄養士は病院で医療スタッフとして勤務していた。一方、日本の管理栄養士の卒業時の就職状況においては、工場・事業所が最も多く、ついで福祉施設であり、病院は 3 番目であった。日本の管理栄養士は、諸外国の栄養士と比較すると業務内容が異なる可能性が示唆された。

(2)日本の食生活指針や食事バランスガイ

ド等の 13 種類の食事指針における食事摂取基準の適用状況を調査した結果、ほとんどの食事指針は食事摂取基準（または栄養所要量）をベースに作成されていることが明らかとなった。しかし、改定された後でも古い食事摂取基準を適用している食事指針も存在し、策定のタイムラグが生じていることが明らかとなった。

日本における食事摂取基準の活用は諸外国とは異なり独自性が高いことが推察された。日本国内においては、現場レベルのみでなく、政府レベルにおいても食事指針・ガイドを策定する根拠として栄養施策のベースとして位置づけられていることが明らかとなった。

5. その他

5-1. 東日本大震災への対応

災害時の食事摂取基準として、東日本大震災の被災地に向け厚生労働省が発出した「避難所における食事提供の計画・評価のために当面の目標とする栄養の参照量（発災 1-3 ヶ月）」、「避難所における食事提供の評価・計画のための栄養の参照量（発災 3 ヶ月～）」の策定に全面協力した。被災地での活用に向け、栄養参照量に対応した食品構成および食品具体例も作成し公表した。

5-2. 海外に向けての情報発信

国内外の研究者に向けた日本人の食事摂取基準（2010 年版）の情報発信を目的として、総論、各論、ライフステージの各テーマ別に *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* 誌に食事摂取基準特集号（59 巻、2013）を企画・出版した。

C. 普及・啓発活動

講演会

①「日本人の食事摂取基準」の活用と今後の展望

日時：2010年9月20日（日、祝）

於：東京都墨田区

②ビタミン生まれて100年

日時：2010年12月11日（土）

於：滋賀県大津市

③「日本人の食事摂取基準の改定と活用に資する総合的研究」班 研究成果発表会

日時：2011年10月10日（月、祝）

於：国立健康・栄養研究所 共用第一会議室

D. まとめ

本研究では、食事摂取基準に焦点を当て、わが国における策定の現状と課題に対応するため、科学的かつ適正な基準値策定のための整理と検討を行い、食事摂取基準の改定と活

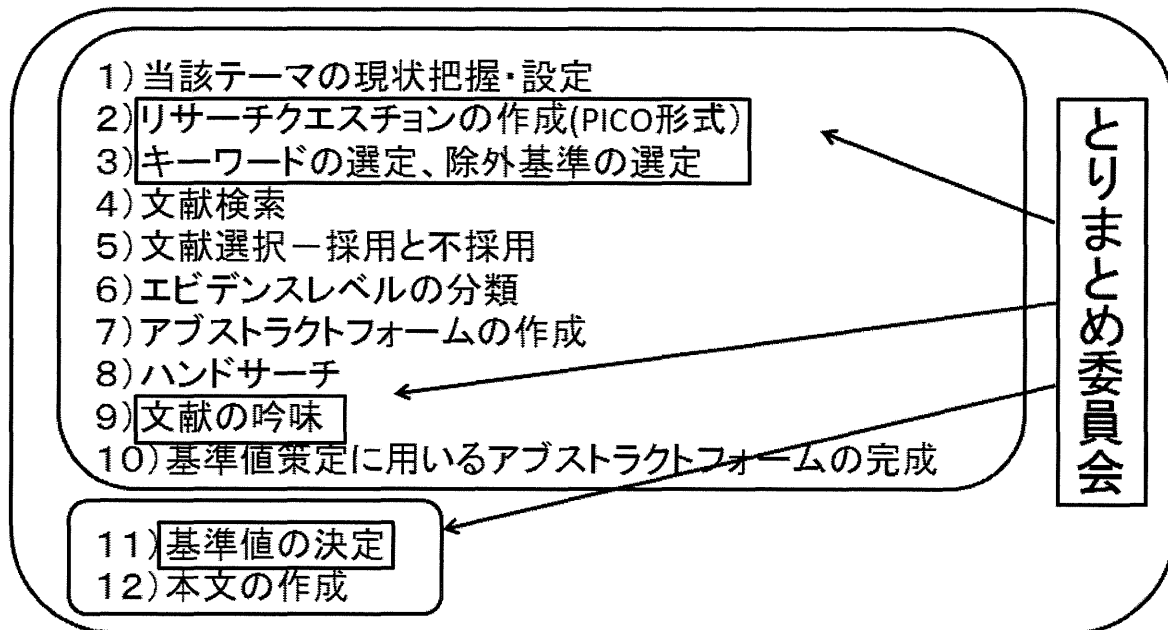
用に資するエビデンスの構築を目的に総合的に検討した。

今回、現行の食事摂取基準策定の課題を抽出し、各栄養素摂取基準値の策定に資する日本人データを創出したことで、次期改定作業がより効率的・合理的に実施されることが期待できる。今後の食事摂取基準の策定においては、本研究で提案した策定システム等を参考にし、標準化に向けた検討を重点的に行うこと、国民健康・栄養調査を含むより大規模な集団における調査結果を利用した基準値策定を目指す必要がある。これにより、科学的かつ適正な基準値策定が可能となると考える。

E. 健康危険情報

なし

1. 作成の目的(テーマ)、対象、利用者の明確化
2. DRIs-J 2010の課題、問題点の整理
3. 作成計画の立案



4. 最終的な基準値の決定
5. ガイドラインの作成

図1. DRIs-J 2015年版にむけた策定ステップの提案

書誌情報												
著者	論題	誌名	ISSN	年	巻	号	頁	抄録	検索日	使用データベース	検索語	出版言語
Ala-Ho uhala M	Associa tions of	Jour nal of	1535-1 386 (Electr	19 85	9 3	3	241- 251	BACKG ROUND: 〇〇	2011/ 3/22	Pubmed	(25OHD3or"25(OH)D3" or25-OHD3or"25-(OH) D3")AND	英語

研究参加者情報													
研究デザイン	性別の 対象者 数	対象 者の 年齢 (平均)	対象 者の 年齢 (SD)	対象 者の 年齢 範囲	人種	研究実施 地域(市、 国、緯度)	身体測定 データ(BMI, weight, or %body fat など)	健康 状態 (ベー スライ ン時)	介 入	介 入 期 間	追 跡 期 間	ドロップ アウト (人数、 割合)	
RCTs	男 40、 女 16	10.7 ヶ 月	6.1	3-36 ヶ月	20 Cana dian	Quebec City, Canada	平均体重〇± 〇kg	健常人	IG1: vit D 150	2 ヶ月 間		3 (5.4)	

因子評価方法							
分析方法	サンプル 採取時 期	アウトカ ム、エンド ポイント	食事調査法 (妥当性検 証)	食品成分デー タベース	摂取 量	調整 因子	主要評価項目(統計学的 手法 mean (SD), Adjusted RR, 95% CI, P for Trend など)
25(OH)D ₃ 、RIA	12 月	くる病、PTH	FFQ(yes)	五訂増補 日本食 品標準			25(OH)D ₃ mean (SD) : Stage I: 44.3

図2. アブストラクトフォーム (総合案) の提案

表1. アブストラクトフォーム案①：推定平均必要量（EAR）

例) リサーチクエスチョン：葉酸摂取と血中葉酸濃度

アウトカム：赤血球中葉酸濃度<300nmol/Lで不足と判定					
著者、出版年、種類	民族 or 国	対象者（年齢、性別、人数、健康状態）	研究デザイン	方法（摂取量、摂取期間）	結果
Sauberlich HE et al., 1987, 原著論文	白人、ヒスパニック、ポリネシア人	21-40歳、女(10)、健常人	介入研究	葉酸サプリメント、20~400 µg/日、28日間	200-250µgの食事性葉酸摂取では、赤血球中葉酸濃度300nmol/L以上維持できる。
Milne DB et al., 1983, 原著論文	アメリカ	19-54歳、男(40)、健常人	介入研究	食事性葉酸 150~250 µg/日、2~8か月間	葉酸摂取量がおよそ200 µg/dayであれば、では、赤血球中葉酸濃度150 ng/ml(300nmol/L)以下の者はいない。

()は、人数を表す

表2. 指標別アブストラクトフォーム案②：推定平均必要量（EAR）

例) リサーチクエスチョン：肝臓中ビタミンA濃度と感染症への免疫応答反応

アウトカム：肝臓中ビタミンA濃度で不足と判定					
著者、出版年、種類	民族 or 国	対象者（年齢、性別、人数、健康状態）	研究デザイン	方法（摂取量、摂取期間）	結果
Ahmad SM et al., 2008, 原著論文	バングラディッシュ人	20-30歳、男(36)、健常人	介入研究	ビタミンAカプセル 60 mg/日、3週間	肝臓内ビタミンA濃度が0.07 µmol/g liver が維持されていれば、黄熱や破傷風などへの感染症の免疫応答性が保たれる。

()は、人数を表す

表3. アブストラクトフォーム案③：耐容上限量 (UL)

例) リサーチクエスチョン：ビタミンD摂取量と血清カルシウム濃度

アウトカム：血清カルシウム濃度の上昇で過剰を判定						
著者、出版年、種類	民族 or 国	対象者(年齢、性別、人数、健康状態)	研究デザイン	方法(摂取量、摂取期間)	結果	健康障害の報告
Narang, 1984, 原著	インド (著者の所属)	21-60歳、男(114)女(36)、慢性閉塞性肺疾患、肺結核患者、肺結核患者、肺結核治癒後の人、健常人	準実験デザイン	10~95 µg/日 (3ヶ月間) (摂取形態不明)	95µg/日を摂取した群の中に血清カルシウム濃度の上昇をきたした人が存在。	有 (血清カルシウム濃度の上昇)

()は、人数を表す

表4. 指標別アブストラクトフォーム案④：耐容上限量 (UL)

例) リサーチクエスチョン：ビタミンB₆摂取量と感覚性ニューロパシー

アウトカム：感覚性ニューロパシーの発症で過剰と判定						
著者、出版年、種類	民族 or 国	対象者(年齢、性別、人数、健康状態)	研究デザイン	方法(摂取量、摂取期間)	結果	健康障害の報告
Schaumburg, 1983, 症例報告	アメリカ (著者の所属)	20-43歳、男(2)女(5)、感覚性ニューロパシー患者	症例報告	ビタミンB ₆ を2~6g/日(2~40ヶ月間)サプリメントとして摂取	感覚性ニューロパシー患者の症例報告。症状が出た人のうち2g×4か月が最少摂取量。	有 (感覚性ニューロパシー)

()は、人数を表す

表5. 指標別アブストラクトフォーム案⑤: 目標量 (DG)
例) リサーチクエスション: 食塩摂取量と脳卒中死亡

アウトカム: 脳卒中死亡とした場合 Outcome measurement: Death from stroke						
著者, 年, 種類 (引用番号, PMID)	民族 or 国	研究 デザイン	対象者 (追跡期間)	測定項目, 測定方法	アウトカム, n	主な結果
Umesawa, 2008 (DRIs-J 2010: Na-26, 18614741), 原著論文	日本人	コホート研究	脳卒中、冠動脈精 神疾患、がん既往 のない男性 23,119, 女性 35,611, 40-79歳, (JACC Study) (追 跡期間: 平均 12.7 年)	ナトリウム・カリ ウム摂取, FFQ.	脳卒中死亡, 986 (くも 膜下出血, 153; 脳内 出血, 277; 虚血性脳 梗塞, 510); 冠動脈性 心疾患死亡, 424	多変量 HR ナトリウム摂取第五 vs. 第一五分位 (ref.); 全脳卒中 1.55 (95% CI: 1.21-2.00; P for trend 0.001), 虚血性脳梗塞 2.04 (95% CI: 1.41-2.94; P for trend 0.001), 全心血管疾患 1.42 (95% CI: 1.20-1.69; P for trend 0.001) カリウム摂取 第五 vs. 第一五分位 (ref.); 冠動脈性心疾患 0.65 (95% CI: 0.39- 1.06; P for trend 0.083) 全心血管疾患 0.73 (95% CI: 0.59-0.92; P for trend 0.018)
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>1. 死亡なのか罹患なのか、 ステージ(がん、など)を記載</p> </div>						
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>2. それぞれのstudyのレビュー表を作成 (今回は脳卒中との関連2件)</p> </div>						
Nagata, 2004 (DRIs-J 2010: Na-27, 15143292), 原著 論文	日本人	コホート研究	男性 13,555, 女性 15,724 (追跡期間: 7年)	ナトリウム摂取, FFQ.	脳卒中死亡 269 (男性 137, 女性 132)	多変量 HR ナトリウム摂取第三 vs. 第一三分位 (ref.); 男性 全脳卒中 2.33 (95% CI: 1.23-4.45) 虚血性脳梗塞 3.22 (95% CI: 1.22-8.53), 脳出血 3.85 (95% CI: 1.16-12.7)
略語: FFQ (validated food frequency questionnaire), HR ハザード比						

Ⅱ. 研究分担者の報告書

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
（総合）研究報告書

日本人の食事摂取基準の改定と活用に資する総合的研究
主任研究者 徳留信寛 国立健康・栄養研究所 理事長

II. 研究分担者の報告書

1. 日本人の肥満予防に最適な脂肪/炭水化物摂取比率

研究分担者（平成 23 年度） 江崎 治 昭和女子大学生生活科学部健康デザイン学科

研究要旨

肥満は糖尿病罹患の強い危険因子であるため、肥満予防の対策は極めて重要である。集団を対象とした場合、肥満を予防する最適な脂肪/炭水化物摂取比率が存在する。日本人の食事摂取基準 2010 年版では、肥満のみならずその他の疾患リスクを考慮し、1-26 歳の脂肪エネルギー比は 20-30%、30 歳以上では 20-25%に策定されている。この上限値は日本人の中央値が用いられた。この基準が適切かどうか、新規の論文も含めて再度検証するため、PubMed を用いたキーワード検索で選択した文献を基にレビューを行った。その結果、肥満を予防する場合と治療する場合とでは至適な脂肪エネルギー比が異なり、一般人を対象に肥満を予防するには 25-30 エネルギー%未満が良いこと、高インスリン血症を示すインスリン抵抗性の強い肥満者（肥満者の半数以上）の治療には脂肪エネルギー比を少し高めの 30-35%に、炭水化物比率は 40%に低く設定した低グリセミック食が良いことが示された。しかし、高インスリン血症を示さない、インスリン抵抗性のみられない肥満者に対しては、低脂肪食（脂肪エネルギー比 20%）の方が抗肥満効果は強かった。機序の面からも高インスリン血症は肥満を助長することが示されている。肥満者においては、糖代謝にはインスリン抵抗性が存在しても、インスリンの肝臓での脂肪合成亢進作用、脂肪組織でのリポタンパク質リパーゼ（LPL）活性亢進作用、脂肪組織での脂肪分解抑制作用は障害されず、むしろ高インスリン血症により亢進される。このように、集団での肥満を予防する最適な脂肪/炭水化物摂取比率は集団での肥満罹患率により異なる。日本人成人の過体重/肥満者（BMI \geq 25）は男性 30%、女性 20%であり、米国に比べ半数以下であり、肥満予防を目的とした場合、脂肪エネルギー比の上限は食事摂取基準で示されている 25-30%で良いと思われる。将来的には、遺伝的背景、代謝状態を考慮した個人別の最適な脂肪/炭水化物摂取比率の策定が望まれる。

A. 目的

肥満は糖尿病罹患の強い危険因子であるため、肥満予防の対策は極めて重要である。集団を対象とした場合、肥満を予防する最適な脂肪/炭水化物摂取比率が存在する。日本人の

食事摂取基準 2010 年版では、肥満のみならずその他の疾患リスクを考慮し、1-26 歳の脂肪エネルギー比は 20-30%、30 歳以上では 20-25%に策定されている¹⁾。この上限値は日本人の中央値が用いられた。この基準が適当

かどうか、新規の論文も含めて再度検証するため、PubMed を用いたキーワード検索で選択した文献を基にレビューを行った。

B. 方法

2011年6月1日までの人を対象とした栄養関連文献はPubMed を用いて、limitation を human にして、(Diet, Fat-Restricted [MESH]) AND (dietary OR intake OR consumption) AND ((randomized controlled trial [PTYP] OR random [WORD]) OR (cohort studies [MESH] OR risk [MESH] OR (odds [WORD] AND ratio [WORD]) OR (relative [WORD] AND risk [WORD]) OR case control [WORD] OR case-control studies [MESH]))のキーワードで検索し、1004 の論文を得た。これらの中から、肥満に関連する論文を読みレビューを行った。

肥満は非常に多くの従属因子（環境因子や遺伝的背景）により影響を受けるので、疫学研究（観察研究や横断研究）で肥満発症に係る因子を同定することは非常に困難である。特に食事に関しては、肥満に最も関係するエネルギー摂取量（マクロニュートリエント摂取量）を長期的に把握することは難しく、交絡因子（既知や未知の独立因子）の影響を外すことができないので疫学研究の信頼性は低い。また、因果の逆転もありうる（例、肥満の人は間食をひかえるようになり、間食の少ない人ほど肥満になりやすいといった間違った結果が見いだされる）。コントロール群を思慮深く設定した無作為介入研究が、唯一の信頼できる方法である。このため無作為介入研究に絞って議論する。

C. D. 結果および考察

1. 一般人を対象とした介入研究（肥満予防）

では低脂肪食が望ましい。

自由摂取の場合、肥満者を対象としない集団に於いては、脂肪エネルギー比を少なくする程、体重が低下することが幾つかのメタアナリシスで示されている^{2,4)}。図1に示すように、1%脂肪エネルギー比が減少すると、0.28 kg の体重減少が認められる。

48835 人の更年期女性を対象とした無作為介入研究（The Women's Health Initiative dietary Modification Trial）で、摂取エネルギーを減らすことには言及しないで、脂肪の摂取量を減少することのみを推奨した場合の7.5年間にも及ぶ体重変動が示されている⁵⁾。BMI < 25 の介入群では、脂肪エネルギー比38.8%から29.8%に減少し、炭水化物エネルギー比44.5%から52.7%に増加し、体重の増加がコントロール群に比べて少なく、3年後2 kg、7年後1 kg の差が認められている。何もしなかったコントロール群では徐々に体重の増加が認められている。

低脂肪食による体脂肪減少は脂肪摂取量減少によるエネルギー摂取量減少によるかもしれない。コントロール群に於いてもエネルギー摂取量を同程度制限した場合には低脂肪食の体重減少効果ははっきり認められなくなるためである³⁾。

2. 肥満者を対象にした介入研究（肥満治療）

では低炭水化物食の方が低脂肪食よりも体重減少は強い。

低炭水化物食には2つの種類があり、極めて炭水化物量を減らした超低炭水化物食と軽度炭水化物量を減らした通常食に近い低炭水化物食がある。この2種類の低炭水化物食摂取時の病態は異なるので、それぞれ別に扱った。

A) 超低炭水化物食（ケトジェニックダイエ