

博士（栄養学）学位論文

高齢者施設における栄養管理を目的とした
食事摂取量評価に関する研究
－目測法による食事摂取量評価の妥当性の検討－

A Study on Estimation of Dietary Intakes for Nutrition
Management in Elderly Care Facilities: Validation of
Visual Estimation of Dietary Intakes

2015 年

指導教員 石田 裕美 教授

氏名 小林 奈穂

KOBAYASHI, Naho

女子栄養大学

目 次

	頁
序章	
I . 給食施設における栄養管理.....	1
II . 高齢者施設の栄養管理を目的とした食事摂取状況の把握	5
III . 目測調査の先行研究.....	8
IV . 研究全体の目的.....	10
第 1 章 給食施設における栄養管理の現状－病院及び介護老人 保健施設を対象とした質問紙調査－	11
I . はじめに.....	13
II . 方法.....	13
1. 調査対象および調査方法.....	13
2. 調査内容.....	13
III . 結果.....	14
1. 施設の属性.....	14
2. 栄養計画策定の設定基準.....	14
3. 給与エネルギー量の設定数と刻み幅.....	15
4. 個人の食事摂取量の把握とその活用.....	15
5. 身体状況の把握.....	15
IV . 考察.....	16
V . 第 1 章のまとめ.....	20
表 1-1. 施設の属性.....	21
表 1-2. 常食における栄養計画策定の設定基準.....	22

表 1-3. 常食における給与エネルギー量の設定数と刻み幅..	23
表 1-4. 常食における個人の摂取量の把握とその活用.....	24
表 1-5. 常食提供者の身体状況の把握.....	25
図 1-1. 給食施設での栄養管理上発生する各作業段階の現状 (フローチャート).....	26

第 2 章 給食施設における栄養管理の現状－高齢者施設を対象 としたインタビュー調査－	27
I. はじめに.....	28
II. 方法.....	28
1. 調査対象および調査方法.....	28
2. 調査内容.....	29
III. 結果.....	30
1. 施設の概要.....	30
2. 給与栄養目標量の設定方法.....	30
3. 給与栄養量（予定）.....	31
4. 給与栄養量（実施）.....	31
5. 提供量（盛り付け量）.....	32
6. 摂取量の把握と結果の活用方法.....	33
7. 日本人の食事摂取基準の活用に関するその他の意見....	34
IV. 考察.....	34
V. 第 2 章のまとめ.....	40
表 2-1. 施設の概要.....	41
表 2-2. 給与栄養目標量の設定方法.....	42
表 2-3. 給与栄養量（予定）.....	43

表 2-4. 給与栄養量（実施）.....	44
表 2-5. 提供量（盛り付け量）.....	45
表 2-6. 摂取量の把握と結果の活用方法.....	46
表 2-7. その他，日本人の食事摂取基準活用に関するコメント	47
図 2-1. 給食施設での栄養管理上発生する各作業段階の現状と問 題点（フローチャート）.....	48

第 3 章 給食施設の栄養管理上発生し得る誤差の事例的検討

.....	49
I. はじめに.....	50
II. 方法.....	51
1. 調査対象施設および調査対象者.....	51
2. 調査内容.....	51
3. 摂取量調査（秤量）の方法.....	51
4. 目測調査の方法.....	52
5. 給与栄養量および摂取栄養量の算出方法.....	53
6. 解析方法.....	54
7. 倫理的事項.....	55
III. 結果.....	55
1. 給与栄養量の生食材計算値、予定量、実施量の比較....	55
2. 目測値と実測値の比較.....	56
3. 摂取栄養量の目測値と実測値の比較.....	56
4. 摂取栄養量の目測値の実測値との一致度.....	57
5. 摂取栄養量の日本人の食事摂取基準 2010 年版での評価	

.....	57
IV. 考察.....	58
V. 第3章のまとめ.....	64
表 3-1. 対象施設の概要.....	65
表 3-2. 対象者の特性.....	66
表 3-3. 施設の基本献立.....	67
表 3-4. 料理個数（総数）と残菜状況.....	68
表 3-5. 給与栄養量の生食材計算値、給与栄養予定量、給与栄養 実施量の比較.....	69
表 3-6. 目測値（介護士、学生）と実測値の相関と差の検定..	70
表 3-7. 摂取栄養量の目測値（介護士、学生）と実測値の比較	71
表 3-8. 目測値から算出した摂取栄養量の実測値との一致度（栄 養素別）.....	72
表 3-9. 目測値と実測値の日本人の食事摂取基準 2010年版での 摂取栄養量の評価の比較.....	73
図 3-1. 給食施設での栄養管理上発生する各作業段階の現状、問 題点、誤差の検討（フローチャート）.....	74
 第4章 目測による食事摂取量の推定－目測値の実験的検討－	 75
I. はじめに.....	76
II. 方法.....	77
1. サンプル献立の作成.....	77
2. 残菜トレイの作成.....	77

3. 摂取量の把握（測定）.....	78
4. サンプル献立の給与栄養量.....	80
5. 摂取栄養量の算出.....	80
6. 解析方法.....	81
7. 倫理的事項.....	83
III. 結果.....	83
1. 喫食者（食べ方の特徴）別による実測値と目測値の比較	83
2. 目測値の妥当性と誤差の傾向.....	83
3. 食べ方が目測誤差へ及ぼす影響.....	85
4. 実測値と目測値から算出した摂取栄養量の差と相関....	85
5. 目測値から算出した摂取栄養量の実測値との一致度....	86
6. 目測値から算出した摂取栄養量の全体の傾向.....	87
IV. 考察.....	87
1. 目測値の妥当性と料理区分の違いによる目測誤差への影響	88
2. 食べ方による目測値への影響.....	90
3. 料理の形状の違いによる目測誤差への影響.....	91
4. 目測値から算出した摂取栄養量の妥当性.....	91
5. 喫食者モデル別の目測値から算出した摂取栄養量の傾向	93
6. 目測値から算出した摂取栄養量の誤差の特徴.....	93
7. 料理別と主食副食別の目測の妥当性の比較.....	94
8. 今後の課題と研究の限界.....	96
V. 第4章のまとめ.....	99

表 4-1. サンプル献立表.....	101
表 4-2. 食事摂取状況の設定条件.....	102
表 4-3. サンプル献立のエネルギーおよび主な栄養素の給与栄養量.....	103
図 4-1. 喫食者（モデル）別による実測値と目測値の比較....	104
表 4-4. 目測値と実測値の相関と差（判定者別に算出した値の平均値）と判定者別の目測値と実測値の有意差の分布..	105
表 4-5. 食べ方別の目測誤差の大きさ（（目測値-実測値）の絶対値）.....	106
表 4-6. 料理区分別の目測値の妥当性および特徴（まとめ）..	107
表 4-7. 目測値および実測値の差（目測値－実測値）と相関..	108
表 4-8-1. 目測値の実測値との一致度（栄養素別）.....	109
表 4-8-2. 目測値の実測値との一致度（喫食者モデル別）.....	110
図 4-2-1. 目測値から算出した摂取栄養量の平均値と摂取栄養量（実測）の相関図.....	111
図 4-2-2. 目測値から算出した摂取栄養量の平均値と摂取栄養量（実測）の相関図.....	112
図 4-3. 給食施設での栄養管理上発生する各作業段階の現状、問題点、誤差の検討および解決策（フローチャート）...	113
結論	114
要約	119

謝辞	123
文献	124
資料 1. 第 1 章の質問紙	129
資料 2. 第 2 章のインタビューガイド	130
資料 3. 第 3 章の摂取量（秤量）調査票例	135
資料 4. 第 3 章の目測調査票例	136
資料 5. 第 3 章の主食の重量変化調査票	137
資料 6. 第 3 章の間食・外食調べ調査票	138
資料 7. 第 4 章の摂取量（秤量）調査票例	139
資料 8. 第 4 章の目測調査票例	140
資料 9. 第 4 章の主食の重量変化調査票	141

序 章

I. 給食施設における栄養管理

2003年、国民の栄養改善を目的とした栄養改善法が廃止され、新たに健康増進法が施行された¹⁾。健康増進法施行には、それまで死亡原因の主要な部分を占めた感染症は減少し、がん、心臓病、脳卒中、糖尿病等の生活習慣病の割合が年々増加していることが背景となっている²⁾。生活習慣病は、食生活、運動、休養、喫煙、飲酒といった生活習慣と関係が深く、不適切な生活習慣を改善することにより予防が相当程度可能となる²⁾。そのため、国民が自らの健康状態を自覚し健康の増進に努めるとともに、健康づくりのための環境を整備すること等が重要である。

健康増進法では、給食が人々の健康増進に与える影響を踏まえ、その運営に関しての基本事項を定めている³⁾。そこでは「継続的に1回100食以上又は1日250食以上の食事を供給する施設」を特定給食施設と定義し、施設の設置者に対し適切な栄養管理を義務付けた¹⁾。特定給食施設は栄養改善法の集団給食施設を踏襲しつつも、栄養管理の考え方は大きく転換した⁴⁾。特定給食施設等における栄養管理基準には、「個々人の性、年齢、栄養及び病状等に基づき、喫食者に与えることが適当な給与栄養量の目標を設定する」ことや「給与栄養量の目標は喫食者の栄養状態を踏まえ定期的に見直す」こと、「提供した食事とその摂取の実態から、その後の目標設定に役立てるよう、品質管理とその評価に務める」ことなどが定められている¹⁾。このように給食の対象は、喫食者を全体で捉えた「集団」から喫食者1人1人に対応した「個人」

へ、そして提供する料理を管理することから喫食する人に焦点を当てて栄養管理することへと変わり、栄養管理の考え方は法的に整備された。

一方 2005 年、アメリカの食事摂取基準 dietary reference intakes (DRIs) の概念を全面的に導入した「日本人の食事摂取基準 2005 年版」⁵⁾ が発表され、ここでも栄養管理の概念は大きく変わった。摂取不足の回避を目的としていたそれまでの栄養所要量では 1 つの数値を目標としていたが、食事摂取基準に変わり、不足もしくは過剰摂取による健康障害の回避や生活習慣病の一次予防のための指標等、複数の指標が設定された。個人および集団（給食も含む）の習慣的な摂取量に対して、確率論を導入し複数の指標を食事摂取の評価や計画に活用することとなった^{5, 6)}。

日本人の食事摂取基準 2010 年版では、個人および集団を対象とした「食事改善」と「給食管理」における食事摂取基準の活用の基礎理論が示された⁷⁾。特定の集団（健康な人を中心に構成されている集団）を対象とする給食管理においては、栄養計画とそれに基づく適切な品質管理による継続的な食事の提供および摂取状況などの評価に、食事摂取基準を使用する⁷⁾。この際、対象者の食事摂取量を把握して栄養素等摂取状況を評価した上で、随時、給食計画を見直す必要がある⁷⁾。給食施設で対象者の栄養素等摂取状況を評価する際には、集団の摂取量の評価の簡易法としてのカットポイント法を提示している。これは推定平均必要量 (EAR) の者の割合を不足者の割合として評価する方法である⁷⁾。このようにして不足者の割合を算出し、不足者が出ないように給食計画を練り直し、各給食施設で PDCA サイクルを回して、対象

者全体の栄養管理に努めなければならない。しかし、この方法は対象者を集団として捉え、給食計画に反映させる方法である。事業所給食や学校給食など個別の摂取量を把握できない（あるいは難しい）施設に適用されるものとする。すなわち、集団の中で誰が不足しているか特定できない場合である。一方、病院や高齢者施設では、個別対応での栄養管理が求められている。個人の摂取量の評価を目的とする場合、EAR および RDA（推奨量）あるいは AI（目安量）を用いて、その対象者の不足の可能性とその確率を推定し、不足の高リスク者をみつけ、個別で栄養計画の見直しをする必要がある。病院や高齢者施設においては、対象者全体を捉えた給食計画への対応と、対象者個人を捉えた個別の栄養計画への対応の両者が混在して求められている。この複雑な対応方法について、給食現場での対応方法の実態は明らかではなく、またその活用方法についても明示されていない。

このように、食事摂取基準の値を給食現場で使用できる具体的な活用方法については、日本人の食事摂取基準 2010 年版でも触れられていない。そこでは、活用に関する研究、とりわけ給食管理での活用において十分に信頼できる研究報告を現時点で見出すことは困難であることが指摘されており⁷⁾、給食管理での活用について具体的な活用方法が示せないことの理由となっている。新しい概念に沿った給食管理業務は、栄養所要量の考え方で実施してきた業務とは異なるものと予想されるが、その実態は明らかではない。

給食施設の栄養管理としては、個人に対するものと給食全体をとらえた集団に対するものがある。個人に対する栄養管理は、対

対象者の栄養状態および栄養素等摂取量から，個人への食事量や食事内容，食事形態あるいは補助食品の利用等で対応する⁸⁾。集団に対する栄養管理は，対象者全員（もしくは一部）の栄養状態および栄養素等摂取量から，必要に応じて給食計画の見直しを図る。従来，給食の運営は集団を単位として動かすものであり，給与栄養目標量は代表値を用いて計画し，摂取量把握も残菜の全体量を計量するなど集団としての摂取状況を把握していた。しかし，健康増進法や食事摂取基準，また後述する栄養ケア・マネジメントの考え方から，個人に対する栄養管理に移行し，給与栄養目標量の設定，食事の提供，摂取量把握および評価など多くの作業工程で個別対応が必要となった。給与栄養目標量の設定や提供の仕方，摂取量把握の方法等の工夫である程度の個別対応は可能なものの，給食運営の効率性等から，集団として運営していかなければならない部分があることも否めない。限られた資源や条件において効率的な給食運営が求められる中で，食事摂取基準を適用した適切な栄養管理の実施における問題点を明らかにする必要がある。

Ⅱ．高齢者施設の栄養管理を目的とした食事摂取状況の把握

給食施設には、昼食等の1食のみを提供する学校給食や事業所給食などの1食給食施設と、1日の食事のうち3食（あるいは間食を含めて4食）全てを提供する病院や高齢者施設などの3食給食施設がある。前述のとおり、健康増進法施行により特定給食施設の栄養管理は義務付けられたが、このうち特に3食給食施設においては、対象者の栄養素等摂取量は施設で提供される給食の寄与率が高く、給食での栄養管理の責任はより大きい。

一方、高齢者の栄養管理においては、低栄養（たんぱく質・エネルギー低栄養状態）は介護を要する高齢者の最大の栄養問題である⁹⁾。1995-1997年に初めて行われた松田らの介護を要する高齢者の低栄養状態の出現状況に関する実態調査によれば、血清アルブミン3.5g/dl以下の低栄養状態の中リスク者は入院高齢者の約4割、居宅の介護を要する高齢者の約3割に存在した¹⁰⁾。また2005年の杉山の報告によれば、血清アルブミン値3.5g/dl未満の低栄養状態の者は、介護老人保健施設における要介護4,5では2～3割、介護福祉施設における要介護4,5では3～4割に見られた¹¹⁾。

2005年10月の介護保険制度改正により、介護予防に重点を置いた栄養ケア・マネジメントが介護報酬として評価された。これは、①介護予防の観点から低栄養状態の予防・改善を徹底するために、栄養スクリーニング、栄養アセスメント、栄養ケア計画、実施、評価を重視させ、②食事の質の確保のため従来の集団給食から個別サービスに移行して、質的向上を図るとともに、評価の指標を大きく転換させることを目的としたものであった¹²⁾。そ

ここで、低栄養状態のリスク者の把握のため、介護保険施設の利用者に対し食事摂取量の把握が求められるようになり¹²⁾、我が国の多くの病院や高齢者施設では個別での食事摂取量の把握が行われるようになった。給食施設での食事摂取量の把握には、秤量や目測による残菜調査が一般的であり、病院や高齢者施設では目測によって食事摂取量を把握している施設が多く見受けられる。しかし、各施設での食事摂取量把握の現状やその方法および食事摂取量把握後のそのデータの活用方法の現状については明らかではない。

個人の食事摂取量を把握するための食事調査法は様々あり、食事調査法の多くは自己申告に基づいて情報を収集するものである。これらは重要な申告誤差として、過小申告の出現頻度が多いことが知られている⁷⁾。

また、食事調査法の代表的な方法である秤量法は栄養素等摂取量把握において精度が高いことで知られている^{13, 14)}。しかしこの方法は対象者の負担が大きい。思い出し法は、対象者の負担は少ないものの熟練した管理栄養士等による面接が必要であり¹³⁾、また記憶に依存するため高齢者には適さない。このように従来の食事調査法は時間や手間がかかり、対象者あるいは調査者の負担が大きい。

このように、過小申告が多く、また対象者あるいは調査者の負担が大きい食事調査法は、いずれも調査者が被調査者の食事摂取の状況を知らないことが前提である。しかし給食施設では調査者が提供した食事内容を知った上で、その提供した食事をどれだけ摂取したかを把握することになり、自由な生活を送る場合とは異

なる方法の検討が必要である。

近年、「写真法」^{15~17)}や「目測法」など視覚から得られる食事内容の情報を基にした食事調査法が、食事摂取量把握の簡易な方法として注目されている。高齢者施設等の給食施設では前述のとおり、提供前の食事と残菜の情報を視覚的に得て食事摂取量を把握する目測法^{18, 19)}が実施されている。目測法は、観察者が実際の料理を確認することができ、また提供している食材重量の情報も保有しているため、給食施設での食事摂取量把握においては、精度の高い方法として期待される。

Ⅲ．目測調査の先行研究

国外の研究では，病院の入院患者や高齢者施設の入居者の低栄養状態の改善あるいは予防のため，食事摂取量把握の簡易な方法として目測法が検討されている^{20~23)}。目測法の研究は，喫食前後の食事を確認した後，残菜量を目測値と実際の残菜量（g）を比較する方法^{24~26)}や，残菜から摂取量を推定した目測値と摂取量（g）を比較する方法²⁵⁾，目測値あるいは目測値から算出した摂取栄養量を，秤量（料理別の重量あるいは食材1つ1つを秤量）で得られた摂取栄養量と比較するといった方法^{20~22)}で研究されていた。いずれの方法においても，摂取量（もしくは残菜量）と目測値，あるいは目測値から算出した摂取栄養量と秤量で算出した摂取栄養量の相関は高く，誤差も小さいことから，目測の妥当性は良好であることが報告されている^{20~27)}。この際を目測の調査単位は，1食ごと²¹⁾あるいは1日ごと²²⁾の目測についての検討や，「主菜，野菜，果物，その他」²⁶⁾や「主菜，穀類，野菜・果物，デザート，飲み物，調味料」²⁵⁾といった料理区分別での目測の検討であった。

我が国では，料理や食品に含まれている栄養素の特徴や日本人の食事状況を考慮して，「主食，主菜，副菜，汁，デザート，飲料」といった料理区分が一般的な料理区分とされている²⁸⁾。また，複数の食材を混ぜ合わせたり，固形と液体と混ぜ合わせたりなど，我が国独特の料理形状がある。しかし，国内での目測の妥当性に関する研究はほとんどなく，主食および主菜の目測値の妥当性を報告した大学紀要²⁹⁾や，目測トレーニングによる誤差の減少を報告した研究³⁰⁾のみである。

給食施設での栄養管理においての目測の活用は、対象者や調査者の負担が小さいことから、多くの施設での適用につながる可能性も高い。よって、日本の給食施設における栄養管理での活用に向けた、目測法の妥当性の検討が望まれる。

IV. 研究全体の目的

本研究は、高齢者施設での①日本人の食事摂取基準を活用した栄養管理の現状と課題，②食事摂取量評価の現状と課題を明らかにした上で，③食事摂取量評価のための目測法について検討することにより，適切な栄養管理を実施する上での食事摂取量の評価方法を明らかにすることを目的とした。

まず第1章では，病院および高齢者施設を対象に，栄養管理の現状として，栄養計画策定の現状，食事摂取量把握の実施および評価，次の栄養計画への反映の現状を明らかにするため，質問紙調査を行った。

次に第2章では，第1章で把握しきれなかった栄養管理の現状として，栄養計画策定のための食事摂取基準の具体的な使用方法，給食の計画から提供までの各作業段階の実施方法，食事摂取量把握としての目測の具体的な方法と食事摂取量把握結果の反映方法を明らかにするため，高齢者施設の管理栄養士を対象としたインタビュー調査を行った。

第3章では，第2章で浮上した各作業段階で発生し得る問題について現場での状況を確認するため，実際の高齢者施設において調査員による実態調査を行い，事例的検討を行うこととした。

第4章では，第2-3章で浮上した給食の計画から提供までの各作業段階で発生する誤差のうち，食事摂取量把握として用いられることの多い「目測法」に焦点を当て，その妥当性およびその特徴を明らかにするために，目測値の実験的検討を行った。

最後に第5章で，第4章の実験的検討で得られた目測値から算出した摂取栄養量の妥当性およびその特徴について明らかにし，

日本の給食施設での目測を活用した栄養管理への展開について検討した。

第 1 章

給食施設における栄養管理の現状

－病院及び介護老人保健施設を対象とした質問紙調査－

I. はじめに

日本人の食事摂取基準が発表されてから、栄養管理の概念が変わったものの^{5,7)}、その概念に沿った給食管理業務の実態は明らかではない。さらに、介護保険制度改正後、我が国の多くの病院や高齢者施設で食事摂取量の把握が行われるようになったが、各施設での食事摂取量把握の現状や食事摂取量把握後のそのデータの活用方法の現状については明らかではない。

そこで第1章は、栄養計画策定の現状（主に食事摂取基準の使用状況）、食事摂取量把握の実施状況および次の栄養計画への反映状況を明らかにすることを目的に、質問紙調査を行うこととした。なお今回は、利用者への給食の影響が大きいと考えられる3食給食提供施設である病院および介護老人保健施設について、疾病等により特別な栄養管理を必要としない「常食」に限定して調査を行った。

II. 方 法

1. 調査対象および調査方法

2010年6月に、新潟県内すべての病院115施設および介護老人保健施設95施設の栄養科宛に無記名・自己記入式の質問紙を郵送し、FAX返信にて回収した。有効回収率は、病院 55/115 (47.8%)、介護老人保健施設 34/95 (35.8%)であった。

本調査は、施設を対象としており、個人情報扱わず、回答の可否による不利益が生じないこと、個別の情報が公開されないこと、本研究の目的以外には使用されないことを依頼時に伝えた。

2. 調査内容

質問内容は、「施設の属性」および「常食に関する質問」から構成されており、すべての項目で2010年4月1日現在の状況について回答を求めた。なお質問紙には、すべての設問が「常食に関する質問」であることを明確に記載した。

施設の属性は、施設の種類、入院患者（入所者）数および常食提供者数（表 1-1）である。常食に関する質問は、栄養計画策定の設定基準（表 1-2）、給与エネルギー量の設定数と刻み幅（表 1-3）、個人の摂取量の把握とその活用（表 1-4）、身体状況の把握（表 1-5）に関する事項である。なお、栄養計画策定の設定基準では、エネルギー、エネルギー産生栄養素（たんぱく質、脂質、炭水化物）、微量栄養素（ビタミン、ミネラル）の3項目についてそれぞれ回答してもらった。

Ⅲ. 結 果

1. 施設の属性（表 1-1）

病院の入院患者数は191±110名であり、介護老人保健施設は101±33名であった。常食提供者数の施設ごとの割合については、病院では0～10%が最も多く（29.1%）、介護老人保健施設では20～30%が最も多かった（38.2%）。常食提供者の割合は、病院で23.5±18.9%、介護老人保健施設で27.7±16.6%であった。

2. 栄養計画策定の設定基準（表 1-2）

常食について、日本人の食事摂取基準2010年版もしくは2005年版を栄養計画策定の基準としている施設は、エネルギーについては病院で94.5%、介護老人保健施設で91.2%、主要栄養素（たんぱく質、脂質、炭水化物）についてはそれぞれ92.7%、94.1%、

微量栄養素（ビタミン，ミネラル）については100%，88.3%であり，いずれも90%近い高い割合で，食事摂取基準を用いていた。

3. 給与エネルギー量の設定数と刻み幅（表 1-3）

給与エネルギー量の設定数については，病院では3パターンが最も多く（36.7%），介護老人保健施設では4パターンが最も多かった（29.0%）。また，エネルギー区分の刻み幅については，両施設群共に200kcal刻みが最も多くそれぞれ55.0%，64.0%であった。

4. 個人の食事摂取量の把握とその活用（表 1-4）

個人の食事摂取量については「把握している」施設が多く，病院で87.3%，介護老人保健施設で94.1%であった。個人の食事摂取量を把握している施設においてその対象は，両施設ともに「全員を把握している」と回答した施設が最も多かったが，病院68.8%，介護老人保健施設94.1%であった。摂取量の把握方法については，料理別もしくは主食・副食別に個人の残菜を目視して摂取割合を推定・記録している施設がそれぞれ64.6%，84.4%と多かった。個人の残菜を計量している施設は，病院18.8%，介護老人保健施設12.5%と少なかった。

把握した個人摂取量の次の栄養計画策定への反映状況は，反映している施設が病院92.5%，介護老人施設93.8%と多かった。しかし，個人摂取量を把握しているものの次の栄養計画策定に反映させていないという施設もあった（両者ともに6.3%）。

5. 身体状況の把握（表 1-5）

常食提供者の身体状況について，把握している施設は，病院

98.2%，介護老人保健施設 100%であった。身体状況を把握している施設の把握項目は、体重（病院 98.1%，介護老人保健施設 100.0%）と Body Mass Index（BMI）（96.3%，100.0%）が最も多く、両施設群共に実施率が高い項目であった。次いで、血清アルブミン（83.3%，39.4%）、血中ヘモグロビン（70.4%，24.2%）、血清総たんぱく質（59.3%，27.3%）であったが、いずれも病院の実施率が高かった。エネルギー摂取量の過不足の状態を評価する体重・BMIの把握は両施設群共に実施率が非常に高く、たんぱく質栄養状態を評価する指標である血清アルブミンや血清総たんぱく質の把握については病院での実施率が高いという結果であった。

IV. 考 察

病院および高齢者施設を対象に、施設の常食について、栄養計画策定の現状（主に食事摂取基準の使用の現状）、食事摂取量把握の実施状況と次の栄養計画への反映状況を明らかにするため、質問紙調査を行った。

対象とした病院および介護老人保健施設は3食給食を提供する施設であるため、当該施設の入院患者や入所者のエネルギーおよび栄養素摂取量は給食の内容が大きく影響している。食事摂取基準を適用する対象は、健康な個人ならびに健康な人を中心として構成されている集団となるが、このような対象者で構成される3食給食施設は限られる。病院および介護老人保健施設においては、食事摂取基準は補助的な資料として参照するにとどまるものと考えられるが、食事療法や食事制限が適用されていない「常食」

においては食事摂取基準が活用されているものと考え、摂取量に対して寄与率の高いこれらの施設を対象とした。

日本人の食事摂取基準を活用し得る食事である「常食」を提供する人の割合は、全体で約 25%であった。入院患者（入所者）数が平均約 160 名であったため、1 施設あたり平均 40 名程度が常食の対象者である。また、日本人の食事摂取基準の活用状況についての結果から、多くの施設が 2010 年版ないしは 2005 年版のいずれを活用していた。

栄養素等摂取量の評価の際には、給与エネルギー量は、体重や BMI を指標として評価することができる。実際、今回の調査ではほとんどの施設で身体計測は実施されており、また、たんぱく質栄養状態についても、特に病院では血液検査によるアルブミン値の測定を実施している施設が多かった。このことより、病院や介護老人保健施設では、給与エネルギー量の計画と評価を行う体制が整っていると言える（ただし、介護老人保健施設では血液検査の実施率は高くないため、たんぱく質栄養状態を評価することは難しい）。さらに、給与エネルギー量の設定を複数用意している施設が多いことから、エネルギーに関しては、評価に応じて個人の栄養計画を見直し実施する体制も整っていると言える。一方、微量栄養素に関しては身体計測の指標として施設で活用できるものは明らかではないため、摂取栄養量を把握して摂取状況の評価をするしかない。特定の集団（健康な人を中心に構成されている集団）を対象とする給食管理においては、摂取状況などの評価に食事摂取基準の数値を使用することを勧めている⁷⁾。食事摂取基準の数値を基にして、施設の摂取量不足者の状況を推定するた

めには、推定平均必要量（EAR）未満の者の割合を算出する必要がある⁷⁾。しかし、給食施設での給食管理業務として、これらを具体的にどのように実施していくかは明らかではなく、その方法の検討が課題である。

食事摂取量の把握については、ほとんどの施設で個人の食事摂取量を把握しており、そのうちの多くの施設では、残菜から料理別もしくは主食・副食別で摂取割合を推定し記録する「目測法」を用いていた。しかし、目測の具体的な方法（スケールや判定者）については、今回の調査では確認していないため不明である。

個人の食事摂取量を把握している施設のうち、多くの施設が個人摂取量を次の栄養計画に反映させていると回答していた。次の栄養計画に反映させる場合は、給与栄養量を調整する方法（①個人の給与栄養量を調整する方法，②施設の給与栄養量を調整する方法）と、摂取量を調整する方法（③個人の嗜好に合わせて個人対応する方法，④施設全体の献立内容や質を再考する方法）の計4種類が考えられるが、対象施設がどのような形で栄養計画に反映させているかは、今回の調査では明らかにすることができなかった。

なお、今回の結果には示さなかったが、特に病院では規模（病床数）による結果の違いも考えられるため、病床数による比較も検討した。その結果、今回の結果からはほとんどの項目で病床数による違いは見られなかったが、「食事摂取基準 2010 年版への移行状況」と「個人の摂取量の把握」に関してのみ顕著な違いが見られた。常食における栄養計画策定の設定基準では、エネルギー、主要栄養素、微量栄養素のいずれにおいても、100床未満の病院

がそれ以上の病院に比べ、食事摂取基準 2005 年版から 2010 年版へ移行している割合が高かった。また、個人の摂取量の把握については、100 床未満の病院がそれ以上の病院に比べ「全員」ではなく「身体状況を確認した際に、栄養状態に問題があった人」を把握対象としている施設が多く、さらに把握方法に関しては、200 床未満の病院がそれ以上の病院に比べ「個人の残菜量を秤量し摂取量を推定している」施設が多かった。つまり、病床数の少ない病院の方が、食事摂取基準の改定版への移行が早く、さらに摂取量の把握についても、より細かい個人への対応を実施している傾向が強いと考えられるが、病床数の違いは病院の種類や機能による違い、あるいはスタッフ 1 人当たりの入院患者（入所者）数の違いも予測され、今回はこの点については確認できていない。

今回の結果から、給食施設での栄養管理の現状について図 1-1（「第 1 章：栄養管理の現状」部分）に示した。給食現場では栄養管理をする中で多くの作業段階が存在し、その考え方や手法は確立されていない部分も多く、施設によって多様な方法があると考えられる。給食現場で実際に行われている具体的な方法を調査し明らかにした上で、栄養計画時の食事摂取基準の指標の扱い方や、食事摂取基準を用いた評価の方法およびフィードバックの方法を確立することが今後の課題である。

なお、今回の調査の限界として、回収率が低かったことや新潟県内のみで実施した調査であったため、必ずしも全国の状況を反映しているとは言えない点が挙げられる。さらに、今回の調査内容は常食に関してのみを取り上げて回答してもらった形で、病院によっては回答しにくい部分もあった。そのため、特に特定機能病

院や地域医療支援病院を含む大規模病院の回答率が低く、回答に偏りが生じている可能性がある。しかし、このような限界点はあるものの、日本の病院や高齢者施設において、食事摂取基準の活用状況や食事摂取量把握の実施状況および栄養計画への反映の現状についてまとめた研究は他にはなく、給食施設における栄養管理の研究を進めていくにあたり、有効な基礎資料になると考える。

V. 第1章のまとめ

新潟県内における多くの病院および介護老人保健施設で、2005年版もしくは2010年版の食事摂取基準を使用していることが明らかになった。エネルギーについては、身体計測の実施により摂取量評価が可能である。しかし、微量栄養素は身体側の指標として施設で活用できるものは明らかではないため、食事摂取基準を用いた評価とそのフィードバックの方法の確立が急務である。また、多くの施設で食事摂取量把握として目測法を使用しており、把握した個人の摂取量を次の栄養計画策定に反映していることが明らかになったものの具体的な方法は不明だった。給食業務では栄養管理を行うにあたり、多くの作業段階がある。これらの作業段階での各作業の考え方や手法は確立されておらず、今回の調査ではその具体的手法を調査することができなかった。これらの疑問点を明らかにした上で、その手法を確立することが今後の課題である。

表 1-1. 施設の属性

	病院 (n=55)	介護老人保健施設 (n=34)	全体 (n=89)
入院患者（入所者）数 (平均値±標準偏差)	191±110	101±33	156±99
常食提供者の割合（%） (平均値±標準偏差)	23.5±18.9	27.7±16.6	25.1±18.1
常食提供者の割合（%）			
0%以上 10%未満	29.1	5.9	20.2
10-20%	21.8	26.5	23.6
20-30%	20.0	38.2	27.0
30-40%	9.1	20.6	13.5
40-50%	10.9	2.9	7.9
50-60%	5.5	0.0	3.4
60-70%	1.8	0.0	1.1
70-80%	0.0	2.9	1.1
80-90%	1.8	2.9	1.1
90%以上	0.0	0.0	0.0

表 1-2. 常食における栄養計画策定の設定基準 (%)

質問項目	病院 (n=55)	介護老人保健施設 (n=34)	全体 (n=89)
エネルギー			
食事摂取基準 2010 年版	21.8	41.2	29.2
食事摂取基準 2005 年版	72.7	50.0	64.0
その他 [†]	5.5	8.8	6.7
主要栄養素 (たんぱく質, 脂質, 炭水化物)			
食事摂取基準 2010 年版	21.8	38.2	28.1
食事摂取基準 2005 年版	70.9	55.9	65.2
その他 [‡]	7.3	5.9	6.7
微量栄養素 (ビタミン, ミネラル)			
食事摂取基準 2010 年版	25.5	32.4	28.1
食事摂取基準 2005 年版	74.5	55.9	67.4
その他 [§]	0.0	5.9	2.2
無回答・回答無効	0.0	5.9	2.2

2010 年 4 月 1 日時点

[†] エネルギーの設定基準の「その他」の回答内容は、「ハリスベネディクトの式より算出」であった。

[‡] 主要栄養素の設定基準の「その他」の回答内容は、「ハリスベネディクトの式より算出した TEE (全エネルギー消費量) に対し, たんぱく質は 15~20%, 脂質は 20~30% で算出」「たんぱく質は標準体重より算出」であった。

[§] 微量栄養素の設定基準の「その他」の回答には, 具体的な内容が記されていないかった。

表 1-3. 常食における給与エネルギー量の設定数と刻み幅 (食事摂取基準を活用している施設のみ)

質問項目	(%)		
	病院 (n=49)	介護老人保健施設 (n=31)	全体 (n=80)
給与エネルギー量の設定数			
1 パターン	16.3	19.4	17.5
2 パターン	4.1	12.9	7.5
3 パターン	36.7	19.4	30.0
4 パターン	16.3	29.0	21.3
5 パターン以上	26.6	19.3	23.7
(2パターン以上設定している施設のみ)			
エネルギー区分の刻み幅			
	(n=40)	(n=25)	(n=65)
100kcal	10.0	24.0	15.4
200kcal	55.0	64.0	58.5
その他 [†]	35.0	12.0	26.1

[†] 「その他」の回答内容は、「250kcal」「50～150kcal」「150kcal」「主食量に合わせて」「主食を 50g 刻みで設定」であった。

表 1-4. 常食における個人の摂取量の把握とその活用 (%)

質問項目	病院 (n=55)	介護老人保健施設 (n=34)	全体 (n=89)
個人の摂取量の把握			
把握している	87.3	94.1	89.9
把握していない	12.7	5.9	10.1
(個人の摂取量を把握している施設のみ)			
把握の対象	(n=48)	(n=32)	(n=80)
全員	68.8	90.6	77.5
栄養状態に問題があった人	29.2	9.4	21.3
その他 [†]	2.1	0.0	1.3
把握方法			
個人の残菜を秤量	18.8	12.5	16.3
料理別に、個人の残菜から摂取割合を推定し記録	39.6	59.4	47.5
主食・副食ごとに、個人の残菜から摂取割合を推定し記録	25.0	25.0	25.0
その他 [‡]	12.5	3.1	8.8
無回答・回答無効	4.2	0.0	2.5
把握した個人の摂取量を次の栄養計画策定に反映しているか			
反映している	77.1	93.8	83.8
反映していない	6.3	6.3	6.3
無回答・回答無効	16.7	0.0	10.0

[†]把握の対象の「その他」の回答には、具体的な内容が記されていないかった。

[‡]把握方法の「その他」の回答は、「看護師や介護士の記録を確認する」や「病棟を訪問して確認する」といった内容が記されており、具体的な把握方法は示されていないかった。

表 1-5. 常食提供者の身体状況の把握 (%)

質問項目	病院 (n=55)	介護老人保健施設 (n=33)	全体 (n=88)
常食提供者の身体状況の把握			
把握している	98.2	100.0	98.9
把握していない	1.8	0.0	1.1
(身体状況を把握している施設のみ)			
把握している内容	(n=54)	(n=33)	(n=87)
体重	98.1	100.0	98.9
BMI	96.3	100.0	97.7
体脂肪率	3.7	0.0	2.3
総たんぱく質	59.3	27.3	47.1
総コレステロール	46.3	12.1	33.3
中性脂肪	38.9	9.1	27.6
アルブミン	83.3	39.4	66.7
ヘモグロビン	70.4	24.2	52.9
その他 [†]	27.8	27.3	27.6

[†] 「その他」の回答内容は、「HDL・コレステロール」「LDL・コレステロール」「BUN (尿素窒素)」「クレアチニン」「総リンパ球数」「コリンエステラーゼ」「CRP (C 反応性たんぱく)」「ADL (日常生活動作)」は複数回答があり、その他に1施設のみの回答も多数あった。

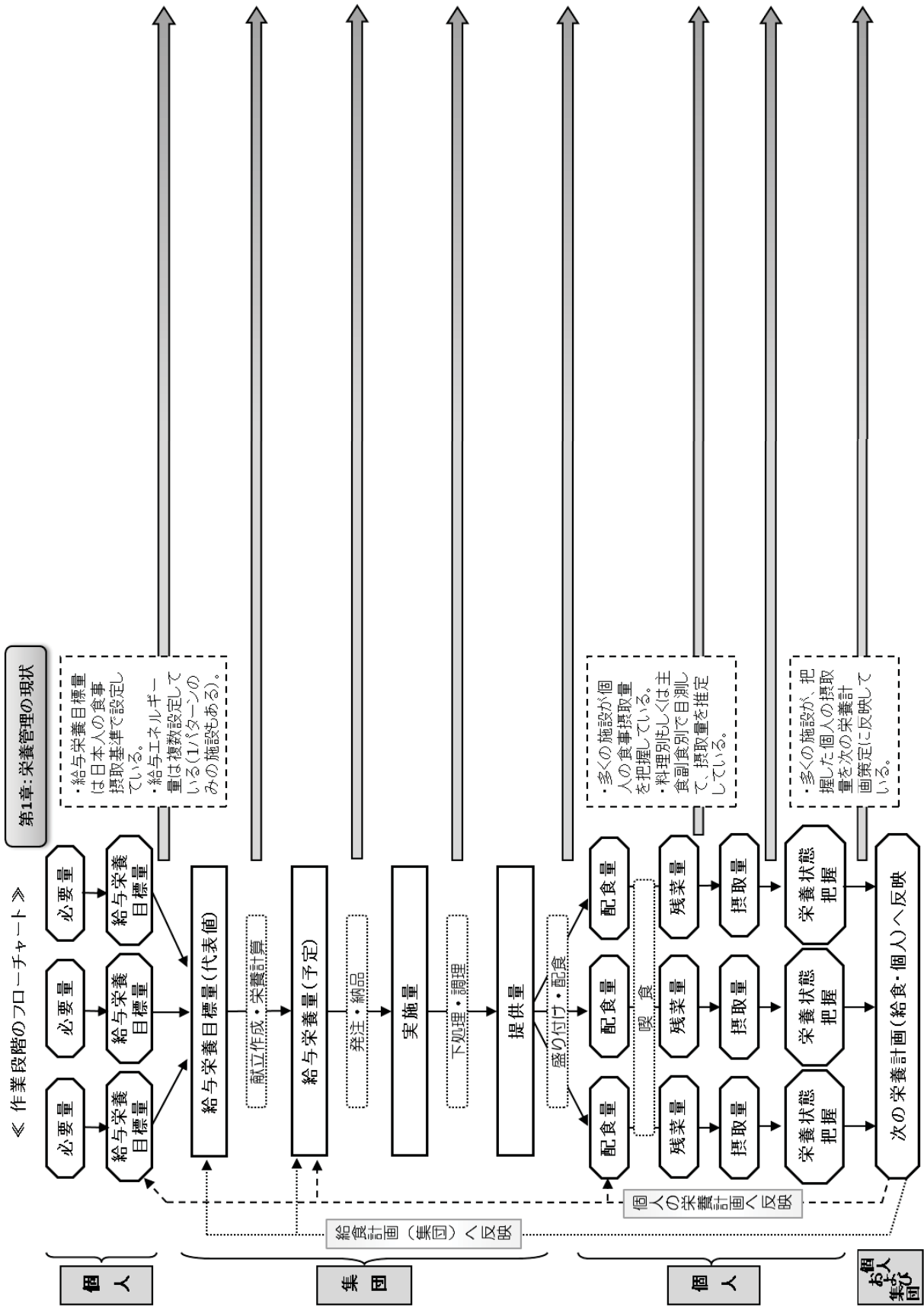


図1-1. 給食施設での栄養管理上発生する各作業段階の現状 (フローチャート)

第 2 章

給食施設における栄養管理の現状

－高齢者施設の管理栄養士を対象としたインタビュー調査－

I. はじめに

病院や高齢者施設などの3食給食施設での栄養管理の現状を把握すべく、第1章では新潟県内における病院および介護老人保健施設での栄養管理の現状について調査を実施した。その結果、多くの施設で日本人の食事摂取基準2010年版あるいは2005年版が栄養計画策定のための基準として使用されていた。また、食事摂取量把握は多くの施設で実施されており、そのうち約7割が目測法を用いていた。しかし、摂取量把握の結果を次の栄養計画に反映させている施設は約8割であったものの、どのように反映させているかは不明だった。さらに、栄養管理上発生する多くの作業段階での各作業の実施状況において不明な点が浮上し、さらなる調査の必要性が出てきた。すなわち、質問紙調査では、給食運営のプロセスにおける各作業段階での具体的な実施状況を把握するまでには及ばなかった。

そこで第2章では、給食施設における給与栄養目標量の設定から摂取量把握に至る各作業の実施状況を調査し、その結果、給食運営のプロセスで給食の摂取量を把握する上でどのような課題が生じるか、特にどの作業段階でどのような要因で栄養量の誤差が生じ得るのかを明らかにすることを目的に、インタビュー調査を行った。なお今回の調査では、第1章で常食提供者の割合が比較的高かった介護老人保健施設を含めた高齢者施設に対象施設を絞って調査を実施した。

II. 方 法

1. 調査対象および調査方法

2011年1月から3月に、5都府県（東京都，京都府，新潟県，兵庫県，岡山県）の調査に協力可能な高齢者施設16施設の管理栄養士を対象に，聞き取り調査を実施した。調査者間のインタビューに違いが出ないようにインタビューガイドを作成し，30分～1時間の半構造化面接を行った。インタビュアーは研究者（管理栄養士）5名が行った。得られた回答は，インタビュー中にインタビュアーがその場で書き留めて逐語録を作成した。

分析方法としてはまず，著者（1名）が質問項目ごとに逐語録を読み直し，“各作業での具体的な実施方法”に焦点を当て，文章の意味が通る最小単位の文脈にしてデータ化し，コードを付した。その際，文章の内容が変わらないように十分配慮した。その後，類似したコードをまとめ，カテゴリー化して集計した。

なお，本調査は施設を対象としており，個人情報扱わず，回答の可否による不利益が生じないこと，個別の情報が公開されないこと，本研究の目的以外には使用されないことを依頼時に伝えた。

2. 調査内容

施設の属性に関する項目は，施設の種類，入所者数および常食提供者数（割合）（表 2-1）である。調査の概要は，施設で提供している常食について，給与栄養目標量の設定方法（表 2-2），給与栄養量（予定）（表 2-3），給与栄養量（実施）（表 2-4），提供量（表 2-5），摂取量の把握と結果の活用方法（表 2-6）に関する事項である。

なお，すべての項目において，「一般食の常食」に関する質問であることを説明した上でインタビューを実施した。

Ⅲ. 結 果

1. 施設の概要（表 2-1）

施設の種類を表 2-1 に示す。介護老人保健施設 5 施設（31.3%）、特別養護老人ホーム 9 施設（56.3%）、軽費老人ホーム 1 施設（6.3%）、ケアハウス 1 施設（6.3%）であった。入所者数の平均値±標準偏差は 108±41 名であり、常食提供者の割合は 47.9±31.7%であった。

2. 給与栄養目標量の設定方法（表 2-2）

給与栄養目標量の設定方法を表 2-2 に示す。エネルギーの設定基準は、「日本人の食事摂取基準 2010 年版もしくは 2005 年版を使用している」施設が最も多く、合わせて 11 施設（68.8%）であった。さらに食事摂取基準を基準の 1 つとして参考にしている場合も含めると 14 施設（87.6%）で食事摂取基準 2010 年版もしくは 2005 年版を使用していた。

給与エネルギー量の設定数については、1 パターンのみしか設定していない施設が最も多く 12 施設（75.1%）であったが、そのうちの 5 施設は 1 パターンであるが個人に合わせて対応をしていた。

エネルギー産生栄養素の設定基準については、「PFC 比率で設定している」という回答は 2 施設（12.5%）と少なく、13 施設（81.5%）が食事摂取基準の指標を使用していた。また、給与エネルギー量の設定数が 2 パターン以上設定（もしくは 1 パターンだが個人に合わせて対応）している施設におけるエネルギー区分ごとの PFC 比率への対応については、9 施設（81.8%）が「エネルギー別で対応できていない」と回答した。

微量栄養素の給与栄養目標量設定で使用している指標としては、「推奨量（RDA）（もしくは目安量（AI）以上，食塩相当量と食物繊維は目標量（DG））の範囲内，耐受上限量（UL）未満」としている施設は 10 施設（62.5%）であり，そのうち UL を確認していない施設が 1 施設あった。

微量栄養素の給与栄養目標量の実際の値の決め方は、「各性・年齢区分の値の荷重平均値を使用している」施設が最も多く 8 施設（50.0%）であった。

3. 給与栄養量（予定）（表 2-3）

給与栄養量の計画値の対応方法について表 2-3 に示す。エネルギー区分の違う（もしくは個別でエネルギー量を調整する）食事に対するエネルギー調整方法については，主食で調整する施設は 7 施設（63.6%）で最も多かった。全ての施設において，エネルギー調整には主食での調整を用いていた。

エネルギー区分別での給与栄養量（予定）の確認については，「1 区分のみしか確認していない」施設が 7 施設（63.6%）と多く，「全区分で確認している」施設は 4 施設（36.4%）と少なかった。また，給与栄養量（予定）のチェック頻度については，「1 ヶ月の平均でチェックする」施設が最も多く 14 施設（87.5%）であった。

栄養計算の際に，調理工程のどの時点での栄養成分値を使っているかについては，「全て生」で計算している施設は 14 施設（87.5%）で最も多かった。

4. 給与栄養量（実施）（表 2-4）

給与栄養量の実施に際しての対応について表 2-4 に示す。エネ

ルギー区分別に食材料の重量の違いを加味して発注しているか否かについては、「加味している」施設は 5 施設（45.5%）、「加味していない」施設も 5 施設（45.5%）であった。

発注量と納品量との間に誤差が出た場合の対応方法については、「納品された量をそのまま使用する」施設は 5 施設（31.3%）で最も多かった。

調理工程での廃棄率（使用量から純使用量への食材料の減り具合）の誤差の対応について、「下処理後の純使用量までは把握していない」施設は 10 施設（62.5%）と最も多く、「純使用量を計量している」施設は 2 施設（12.5%）と少なかった。

5. 提供量（盛り付け量）（表 2-5）

提供量の対応について表 2-5 に示す。「主食」の盛り付け方については、「予め決まった重量を計量する」施設が 9 施設（56.3%）と最も多かった。

「主菜」および「副菜」の盛り付け方については、「出来上がりのおおよその量を人数分に盛り分ける」施設が 8 施設（50.0%）で最も多かった。また、「汁物」の盛り付け方については、「出来上がりのおおよその量を人数分に盛り付ける」施設が 4 施設（25.0%）、「レードルや椀の量で決めている」施設も 4 施設（25.0%）であった。

盛り残しが出た場合の対応については、「盛り残しが出たら盛り不足」施設が 6 施設（37.5%）と最も多く、次いで「盛り残しは出ないが出たら余らせておく」施設が 5 施設（31.3%）であった。

また、すべての料理の盛り付けについて、「委託しているので

わからない」とした施設が 2 施設（12.5%）あり，同 2 施設は盛り残しが出た場合の対応も委託側の判断に任せているとのことであった。

6. 摂取量の把握と結果の活用方法（表 2-6）

摂取量の把握と結果の活用方法について表 2-6 に示す。摂取量の把握方法は，「介護職員（もしくは看護師）が目視している」施設が 12 施設（75.0%）で，そのうち「料理別での目視」は 5 施設，「主食・副食別での目視」は 4 施設であった。「個人の残菜を秤量している」施設はなかった。

目視のスケールの取り方は，「割合を 10 段階の数字で書く」施設が 10 施設（62.5%）と最も多かった。

摂取量把握の頻度については，「毎日・毎食把握する」施設は 11 施設（66.7%）と最も多く，「リスクの程度によって頻度を変える」施設も 2 施設（12.5%）あった。

摂取量を把握した後の反映方法（複数回答あり）については，「個人の栄養管理に反映させている」施設は 12 施設（75.0%）で最も多く，「次のメニューに反映させている」施設も 6 施設（37.5%）あった。

個人の栄養管理に反映させる場合の対応について，「食べ方と健康状態を確認し必要に応じて食形態を変えたり，食事量を調整したり，特別食品を付加したりしている」施設が 12 施設（75.0%）と多かった。

給食の栄養計画へ反映させる場合の対応について，「集団の摂取量の分布を確認し，給与目標量を変更する」施設が 4 施設（25.0%）あり，そのうち 2 施設は「年に 1 回」，2 施設は「年

に 2 回」実施していた。摂取量の把握を「給食の栄養計画には反映させていない」とする施設は 6 施設（37.5%）と多かった。

7. 日本人の食事摂取基準の活用に関するその他の意見（表 2-7）

日本人の食事摂取基準の活用に関するその他の意見について自由に回答してもらった結果を表 2-7 に示す。日本人の食事摂取基準は、「個人差がありすぎるので、老人施設には使えない」というように個人対応をしなければいけないなどの理由から高齢者施設での活用には向かないといった意見が 6 件あり、また「高齢者は 70 歳以上で一括りなので、もっと区分を増やして欲しい」や「高齢者のエネルギー（身体活動レベル）が高すぎる」と言ったエネルギー量やエネルギー区分に関する意見が 3 件あった。また行政による監査の方法が施設の実態にそぐわないという趣旨の意見も見られた。

IV. 考 察

本研究では、給食施設における給与栄養目標量の設定から摂取量把握に至る各作業段階での課題および誤差が生じ得る要因について検討することを目的に、高齢者施設の管理栄養士を対象にインタビュー調査を行った。

給食管理を目的とした食事摂取基準の活用の基礎理論では、対象集団の性・年齢階級・身体特性、身体活動レベルの分布を確認し、これと食事摂取量の評価の結果から食事計画を決定する考え方が示されている⁷⁾。エネルギー摂取の過不足の回避には **Body Mass Index (BMI)** や体重を、栄養素の不足には **EAR** 未満の人の割合をできるだけ少なくするような計画が求められる。個別対

応の多い給食施設で集団の食事計画を行う具体的な方法が明らかではなく、今回の結果からも、施設によって試行錯誤している様子が伺えた。今回の調査結果から、給与エネルギー量の設定数と実際に設定しているエネルギー量は施設によって様々であったが、9施設（56.3%）は複数の区分を設定していた（もしくは1パターンでも個人対応していた）。また第1章の結果からは、ほとんどの施設で身体計測は実施され、計画と評価を行う体制が整っていた。そのため、体重やBMIを指標として給与エネルギー目標量や給与エネルギー量の評価し、さらに給与エネルギー量を複数設定している施設では、対象者の身体状況を把握し評価した上で、次の栄養計画に反映させることが可能である。しかし、給与エネルギー量を1パターンしか設定していない施設も多く、様々な属性の対象者が入所している施設では、個別の対象者に対応できるのかについては疑問が残る。

エネルギー産生栄養素の給与栄養目標量の設定については、食事摂取基準の指標をそのまま用いる場合と、食事摂取基準の数値を荷重平均する場合が多かった。また、エネルギー産生栄養素をPFC比率で設定している場合に関しては、PFCの比率はエネルギー区分ごとに対応していないため、施設で基準としているエネルギー区分以外の食事はこの段階で目標としているPFC比率のバランスを崩している可能性が高い。微量栄養素の設定に関しては、基本的には「RDA」を指標としており、食事摂取基準の数値を荷重平均する施設が多かった。どのような設定方法であっても、個人の摂取量を確認する際に、性・年齢区分別での不足者や過剰者がいないかどうかを確認しなくてはならない。しかし、荷重平

均を算出するという方法は多くの性・年齢区分を合わせて算出しているということを念頭に置き、性・年齢区分別での摂取量の不足者や過剰者の確認は特に注意深く行う必要がある。

今回の調査から、最も栄養量の誤差を生じやすい工程として、栄養計算の段階での「給与栄養量（計画）」と発注から調理までの段階の「給与栄養量（実際）」が挙げられる。この2つの工程は誤差が生じ得る工程が非常に多い。さらに、盛り付け作業を行う「提供量」においても、工程は少ないものの、方法によっては大きく誤差が出るものの1つとして挙げられる。

まず、給与栄養量（予定）を算出する段階で、いくつかの誤差が生じる。前述したとおり、エネルギー区分別での調整方法は主食量での調整が主であるが、給与栄養量（予定）は基準となるエネルギー区分でのみしか確認していない施設が多く、別のエネルギー区分では不足を生じている栄養素が出る可能性がある。また、エネルギー産生栄養素をPFC比率で設定している場合に関しては、PFCの比率はエネルギー区分ごとに対応していないため、施設で基準としているエネルギー区分以外の食事はこの段階で目標としているPFC比率のバランスを崩している可能性が高い。さらに、栄養計算は「全て生」の食材で計算しているところが多いため、調理損失については考慮されていない栄養素が給与栄養量（予定）として算出されている。

発注の工程においては、エネルギー区分別での食材料の重量の違いを加味せずに発注している施設や、発注量と納品量に誤差があってもそのまま使用する施設もあり、これらの施設は発注・納品時点で誤差が生じる可能性が高い。さらに、調理工程において

も、下処理後に純使用量を把握していない施設は多く、決められた量を使用しているとは言えない。また、発注・納品および調理工程に関しては、委託しているのでわからない(把握していない)という施設もあり、まずはこれらの工程がどのように実施されているのか施設側でもしっかりと把握することが望まれる。

提供量については、料理ごとで盛り付け方が違う。主食は予め決まっている重量を計量する施設が多く、その把握は比較的容易であるため、比較的誤差が生じにくいと考える。しかし、少数ではあるが、介護士が盛り付けたり、利用者が個人で盛り付けたりするケースもあり、特に利用者が個人で盛り付けるケースなどでは大きく計画値との誤差が発生する可能性がある。主菜や副菜、汁物の盛り付け方は「出来上がりからおおよその量を盛り付ける」施設が多く、熟練している調理員のいる施設では盛り付け誤差が生じにくい可能性があるが、施設によっては誤差が生じる可能性が大きい。また、盛り残しが出た場合の対応として、盛り残しが出た場合はそのままにしておく施設、余らせておく施設、など様々であるが、その状況が正しいものであるかどうかを確認した上で、余らせる、盛り足すという作業が必要である。

給食の提供量とともに重要となってくるのが食事摂取量の把握である。食事摂取量の把握方法は、ほとんどの施設では介護士または看護師が目測して摂食量の割合を推定し記述するというものであったが、作業担当者の介護士(もしくは看護師)が目測の訓練をされているかが不明であった。また、日本の給食施設における料理別目測の妥当性は検証されておらず、さらに今回の結果から多くの施設で使用していることがわかった主食・副

食別での目測の妥当性については国外の研究論文でも報告されていない。

食事摂取量を把握している場合の結果の活用方法については、そのほとんどが個人の栄養管理に反映させるか、次のメニューに反映させていると回答した。食事摂取量を把握した結果を、集団の摂取量の分布を確認して給与栄養目標量を変更している施設もあったが、ごく少数であった。また、摂取量把握の結果を個人の栄養管理に反映させている施設は多いが、その反映方法は「食べ方と健康状態を確認し、必要に応じて食形態を変えたり、食事量を調整したり、特別食品を付加したりしている」が最も多く、摂取栄養量を確認して個人の栄養管理に反映させている施設はなかった。つまり、給与栄養目標量の設定には食事摂取基準の値を使用しており、摂取量把握は主に目測を用いて実施するものの、目測値等の食事摂取状況から摂取栄養量を算出して食事摂取基準で評価し、給食の栄養計画あるいは個人の栄養管理に活用するという施設は少ないことが推察された。つまり、栄養管理のPDCAサイクルが回り切っていない可能性があることが課題として挙げられた。

日本人の食事摂取基準の活用状況についての結果から、2010年版の導入率は高くない（2005年版を現在も使っている施設もある）ものの、多くの施設がそのどちらかを何らかの参考にしてきた。しかし、表 2-7 に示した意見に見られたように、「基準は目安になるが活用することはできない」といった、活用したい（活用しなくてはいけないと思っている）が施設の実態を踏まえると活用しづらいと捉えている現状が見られた。対象者の身体の状態

から日本人の食事摂取基準の対象にならない人を含む特定集団を対象とした高齢者施設では、現場に即した基準および活用の方法を検討していく必要性が示された。

今回の結果から、給食運営上で発生し得る誤差を図 2-1（「第 2 章：誤差が発生し得る問題点」部分）に示した。これらの誤差の多くは、作業を完全にコントロールすることができないため、給食運営上避けることが難しい誤差である。日本人の食事摂取基準で示された指標には、当然だが給食運営上の誤差が考慮されていない。しかし、これらの誤差が発生することは必然的であるため、給与栄養量（予定）をコントロールしても、提供量がその計算値に保たれるわけではない。現段階では、これらの誤差の程度はわかっていない。よって、給食の提供量が適正であるかどうかを評価する適切な方法としては、利用者の身体側からの栄養状態を把握することのみというのが現状である。

表 2-7 でも述べられているとおり、高齢者施設の利用者の身体状況には個人差が大きく、食事においても個人対応の必要性が高い。そのため、個人および集団の両方の栄養状態を把握および評価することが必要である。個人に問題がある場合は、個人に合った食事の質や形状を提供することで対応し、集団に問題があった場合は、集団（給食）の栄養計画を見直すことで対応する。しかし、エネルギーについては身体計測の実施により摂取量評価が可能であるが、微量栄養素は身体側の指標として施設で活用できるものは明らかではないため、やはり食事摂取基準の指標で評価せざるを得ない。給食現場では、提供量に「ある程度の誤差（程度は不明）」があるということ踏まえた上で栄養計画を策定し、

さらにこれらの誤差を最小限に留めるよう努力していくことが必要であると考える。

今後は、計画から提供までに発生し得る「誤差の実態」を明らかにすること、さらに誤差を最小限に留めるための対策の立案や整理をすることが急務である。

なお今回、各施設の管理栄養士に対し、1対1でのインタビューを行ったことで、細かい情報や問題点が見えてきた。しかし、都道府県を違えるように調査するなどの工夫をしたものの、このような調査方法のため、少数施設のみしか調査が実施できなかった。そのため、少数の高齢者施設の状況しか結果に反映させられていないことが、本研究の限界点と考える。

V. 第2章のまとめ

給食施設における給与栄養目標量の設定から摂取量把握に至る各作業の実施状況が示された。給食運営のプロセスの中で個人の食事摂取量を把握する上での問題点として、給食の栄養計画から評価までの工程の中で避けられない誤差が多数存在し、このことにより微量栄養素に関しては栄養状態を評価することが難しい状況にあることがわかった。給食施設で適切な栄養管理ができるよう、まずは、給食運営上避けられない誤差の程度を明らかにし、さらにその誤差をできる限り小さくするための対策の立案や整理をしていくことが今後の課題である。

表 2-1. 施設の概要

施設数	16 施設	
施設の種類 (施設数 (%))	介護老人保健施設	5 施設 (31.3%)
	特別養護老人ホーム	9 施設 (56.3%)
	軽費老人ホーム	1 施設 (6.3%)
	ケアハウス	1 施設 (6.3%)
入所者数 (名) (平均値±標準偏差)	108±41 名 [70~194 名]	
常食提供者割合 (%) (平均値±標準偏差)	47.9±31.7% [16~100%]	

表 2-2. 給与栄養目標量の設定方法

項目	回答内容 () 内の数字は項目内での回答数	施設数 (n=16)	(%)
エネルギー	食事摂取基準 2010 年版	7	(43.8)
	食事摂取基準 2005 年版	4	(25.0)
	食事摂取基準 2010 年版 (もしくは 2005 年版) を基本にして, その他の付加条件 (利用者のニーズ, ハリスベネディクトの式からの計算結果) を加味している	3	(18.8)
	第 6 次改定日本人の栄養所要量 (食事摂取基準 2010 年版も参考にして いる)	1	(6.3)
	ハリスベネディクトの式で算出している (よくわかる「栄養ケア・マネ ジメント」ハンドブック ³²⁾ より)	1	(6.3)
給与エネルギー量の設定数とその内容	1 パターン (区分: 1,400 (1), 1,550 (2), 1,500-1,600 (1), 1,600 (1), 不明 (2))	7	(43.8)
	1 パターンだが個人に合わせて対応 (区分: 1,400 (2), 1,500 (2), 1,800 (1))	5	(31.3)
	3 パターン (1,300~1,500 を 100kcal 刻み)	1	(6.3)
	4 パターン (1,000~1,600 を 200kcal 刻み)	1	(6.3)
	5 パターン (1,000~1,400 を 100kcal 刻み)	1	(6.3)
	6 パターン (1,200~1,800 を 100kcal 刻み)	1	(6.3)
主要栄養素	食事摂取基準の指標を使用している (またはそれに近い値)	7	(43.8)
	食事摂取基準の指標から各性・年齢区分の値の荷重平均を取っている	6	(37.5)
	PFC 比率で決めている	2	(12.5)
	たんぱく質は, 0.6-0.8 g/kg 標準体重にストレス係数・活動係数を勘案し て算出している (よくわかる「栄養ケア・マネジメント」ハンドブック 31) より)	1	(6.3)
		(n=11) †	
エネルギー区分ごとの PFC 比率の対応	主食の量で必然的に PFC 比率は変わってしまう (エネルギー別での対 応はできていない)	9	(81.8)
	PFC 比率は全ての区分で同じ	1	(9.1)
	PFC 比率は使用していないのでわからない	1	(9.1)
微量栄養素	使用している指標 RDA 以上 (もしくは AI 以上, 食塩相当量と食物繊維は DG の範囲内) 以上, UL 未満 (うち, UL を確認していない施設 (1 施設) あり)	10	(62.5)
	EAR 以上を厳守で RDA もしくは AI に近づける, UL には近づかない ようにしている	4	(25.0)
	微量栄養素は目標量を設定していない	2	(12.5)
	各性・年齢区分の値の荷重平均値を用いている	8	(50.0)
	全ての区分でチェックしている (給与栄養量を評価するための値として 用いている)	3	(18.8)
	最も人数の多い性・年齢区分の EAR, RDA, AI および UL を使用して いる	2	(12.5)
	各性・年齢区分の値より, EAR, RDA, AI は最も高い値, UL は最も 低い値を用いている	1	(6.3)
	70 歳以上の女性の値を用いている (理由は不明)	1	(6.3)
無回答	1	(6.3)	

† エネルギー区分が 2 パターン以上 (もしくは 1 パターンでも個別対応がある) 施設のみ

表 2-3. 給与栄養量（予定）

項目	回答内容	施設数 (n=16)	(%)
		(n=11) [†]	
エネルギーの調整方法	主食で調整	7	(63.6)
	主食と主菜で調整	1	(9.1)
	主食と副菜で調整	1	(9.1)
	主食とデザートで調整	1	(9.1)
	主食とおやつで調整	1	(9.1)
		(n=11) [†]	
エネルギー区分別での給与栄養量（計画）の確認	1区分のみ確認	7	(63.6)
	全エネルギー区分で確認	4	(36.4)
給与栄養量（計画）のチェックの期間	1ヶ月の平均をチェックする	14	(87.5)
	1週間の平均をチェックする	1	(6.3)
	1日ずつチェックする	1	(6.3)
栄養計算の際、調理工程のどの時点での栄養成分値を使っているか	全て生	14	(87.5)
	生とゆで	1	(6.3)
	生か冷凍	1	(6.3)
栄養計算の際、どの食品成分表を使っているか	五訂増補日本食品標準成分表	11	(68.8)
	五訂日本食品標準成分表	2	(12.5)
	不明（献立ソフトがどの成分表を使用しているか不明）	2	(12.5)
	無回答	1	(6.3)

[†] エネルギー区分が2パターン以上（もしくは1パターンでも個別対応がある）施設のみ

表 2-4. 給与栄養量（実施）

項目	回答内容 (() 内の数字は項目内での回答数)	施設数	(%)
		(n=16)	(n=11) [†]
エネルギー区分別での重量を 加味して発注しているか	加味している	5	(45.5)
	加味していない	5	(45.5)
	委託しているのでわからない	1	(9.1)
発注量と納品量との間に誤差が生じた場合の対応方法	納品された量をそのまま使う	5	(31.3)
	納品量が発注量より多くても決められた量しか使用しない 状況による	3	(18.8)
	(食品による：取っておけるものは使わないが、取っておけないものは使用する (1)、誤差による：発注量と納品量の差が小さい場合はそのまま使用するが、納品量がかなり多い場合は使用しない (2))	3	(18.8)
	納品重量は計測していない	1	(6.3)
	委託しているのでわからない (把握が難しい)	3	(18.8)
	無回答	1	(6.3)
	発注食数と仕込み食数が違う場合の対応方法	不足のないように発注しており、余る場合は他（職員食など）へまわすか、食材料を再調整する	8
仕込み量と発注量に誤差が出ると発覚した時点で対応する（仕込み量が発注量より多い時は追加発注する、少ない時は減らしてもらえよう依頼する、など）		4	(25.0)
そのまま使用する		3	(18.8)
委託しているのでわからない		1	(6.3)
廃棄率(使用量から純使用量への減り具合)の誤差の対応	下処理後の純使用量までは把握していない（純使用量は秤量していない）	10	(62.5)
	純使用量を計量して使用している	2	(12.5)
	廃棄率が正しいか材料出庫時に確認している	1	(6.3)
	器が決まっているので純使用量の重量が正しいか、おおよそ判断ができる	1	(6.3)
	委託しているのでよくわからない	1	(6.3)
	無回答	1	(6.3)

[†] エネルギー区分が 2 パターン以上の（もしくは 1 パターンでも個別対応がある）施設のみ

表 2-5. 提供量（盛り付け量）

項目	回答内容 (() 内の数字は項目内での回答数)	施設数 (n=16)	(%)
「主食」の盛り付け方	予め決まっている重量を計量する	9	(56.3)
	出来上がり量からおおよその分量を決めて盛り付ける	2	(12.5)
	ワーカーが盛り付ける（人によって計量する人としない人がいる）	1	(6.3)
	利用者が個人で盛り付ける	1	(6.3)
	計量しない	1	(6.3)
	委託しているのでわからない	2	(12.5)
「主菜」および「副菜」の盛り付け方	出来上がりのおおよその量を人数分に盛り分ける	8	(50.0)
	出来上がり重量を計量して人数で割って盛り付ける	4	(25.0)
	計量や算出はしない	1	(6.3)
	委託しているのでわからない	2	(12.5)
	無回答	1	(6.3)
「汁物」の盛り付け方	出来上がりのおおよその量を人数分に盛り分ける	4	(25.0)
	レードルや椀の量で決めている	4	(25.0)
	出来上がり重量を計量して人数で割って盛り付ける	1	(6.3)
	ワーカーが盛り付ける（人によって計量する人としない人がいる）	1	(6.3)
	食缶に配膳する	1	(6.3)
	麺のみ汁を計量する	1	(6.3)
	委託しているのでわからない	2	(12.5)
盛り残しが出た場合の対応	盛り残しが出たら，盛り足す	6	(37.5)
	盛り残しは出ないが，出たら余らせておく	5	(31.3)
	状況による（保存ができないものは盛り足し保存ができるものは保存する（1），時間があるときは盛り足す（1））	2	(12.5)
	必要量がきちんと盛られているか，なぜ盛り残しが出たかを分析する	1	(6.3)
	委託側の判断に任せている	2	(12.5)

表 2-6. 摂取量の把握と結果の活用方法

項目	回答内容 (() 内の数字は項目内での回答数)	施設数 (n=16)	(%)
摂取量の把握をどのよう に行っているか	介護職員（もしくは看護師）が目視している （料理別（5）、主食・副食別（4）、区分不明（3））	12	(75.0)
	個人は介護職員が目視し、全体量は厨房で計量している	2	(12.5)
	食堂で摂取している入居者のみ、管理栄養士が（料理別で） 目視している	1	(6.3)
	無回答	1	(6.3)
摂取量の把握	割合を数字で書く（10段階）	10	(62.5)
	0, 1/4, 2/4, 3/4, 全量	3	(18.8)
	割合を数字で書く（5段階）	1	(6.3)
	おおよその状態を書く（全部、半分など）	1	(6.3)
	無回答	1	(6.3)
摂取量把握の頻度	毎日・毎食	11	(68.8)
	リスクの程度によって頻度を変える	2	(12.5)
	毎日・昼食と夕食のみ	1	(6.3)
	1～3ヶ月に1回	1	(6.3)
	決まっていない	1	(6.3)
摂取量を把握した場合の 次の栄養計画への反映方法 [†]	個人の栄養管理に反映させている	12	(75.0)
	次のメニューに反映させている	6	(37.5)
	ラウンドした様子で給食の栄養計画に反映させている	1	(6.3)
	個人のニーズを実現させるようにしている	1	(6.3)
	把握しきれないので、反映していない	1	(6.3)
結果の活用方法	食べ方と健康状態を確認し、必要に応じて食形態を変えたり、 食事量を調整したり、特別食品を付加したりしている	12	(75.0)
	調理の変更や特定の栄養素の調整を行う	1	(6.3)
	栄養ケア・マネジメントに反映させる	1	(6.3)
	支援サービス計画書を（年に1回）見直しする	1	(6.3)
	把握しきれない	1	(6.3)
給食の栄養計画に反映さ せる場合の対応方法とそ の頻度	反映させていない	6	(37.5)
	集団の摂取量の分布を確認し、給与栄養目標量を変更する （年に1回（2）、年に2回（2））	4	(25.0)
	年に1回反映させている（やり方は不明）	2	(12.5)
	個々に嗜好聴取し、対応している	2	(12.5)
	基準エネルギーから外れる場合は個別対応している	1	(6.3)
無回答	1	(6.3)	

[†] 複数回答あり

表 2-7. その他, 日本人の食事摂取基準活用に関するコメント

- ・個人差がありすぎるので, 老人施設には使えない。
- ・食事摂取基準は目安になるが活用することはできない (難しい)。
- ・吸収不良や低栄養の人が中心なので, 食事摂取基準は指標にはなるが, 個別対応には向かない。
- ・個人の食歴を変えることは難しい, それよりも個々人の栄養ケア・マネジメントが重要。
- ・高齢者はひとくりにできない人生の食の歴史から作られた幸せがあり, ニーズは多様である。福祉・養護の精神として給食を出す場合, 食事摂取基準とは異なる到達点がある。食べたいものをどのように健康維持できる範囲で提供するか, 個人対応の部分が多く, 集団対応の給与栄養目標量の基準で監査することは無理がある。
- ・行政の監査では, 特に給与栄養目標量の食塩相当量の数字が食事摂取基準に即していないと指摘が入る。利用者の実態に即さないで, 迷ってしまう。監査方法に疑問を感じる
- ・食事摂取基準の説明会に参加し, 幅の考え方があり, 対応がしやすいと思った。
- ・高齢者は 70 歳以上で一括りなので, もっと区分を増やして欲しい。
- ・高齢者のエネルギー (身体活動レベル) が高すぎる。
- ・食事量が多すぎて, 食べられない場合や太ってしまうことがあるので, 適切ではないと思う。
- ・栄養士以外の職種は食事摂取基準があること自体知らない, もっと他の職種にも知ってもらいたい。

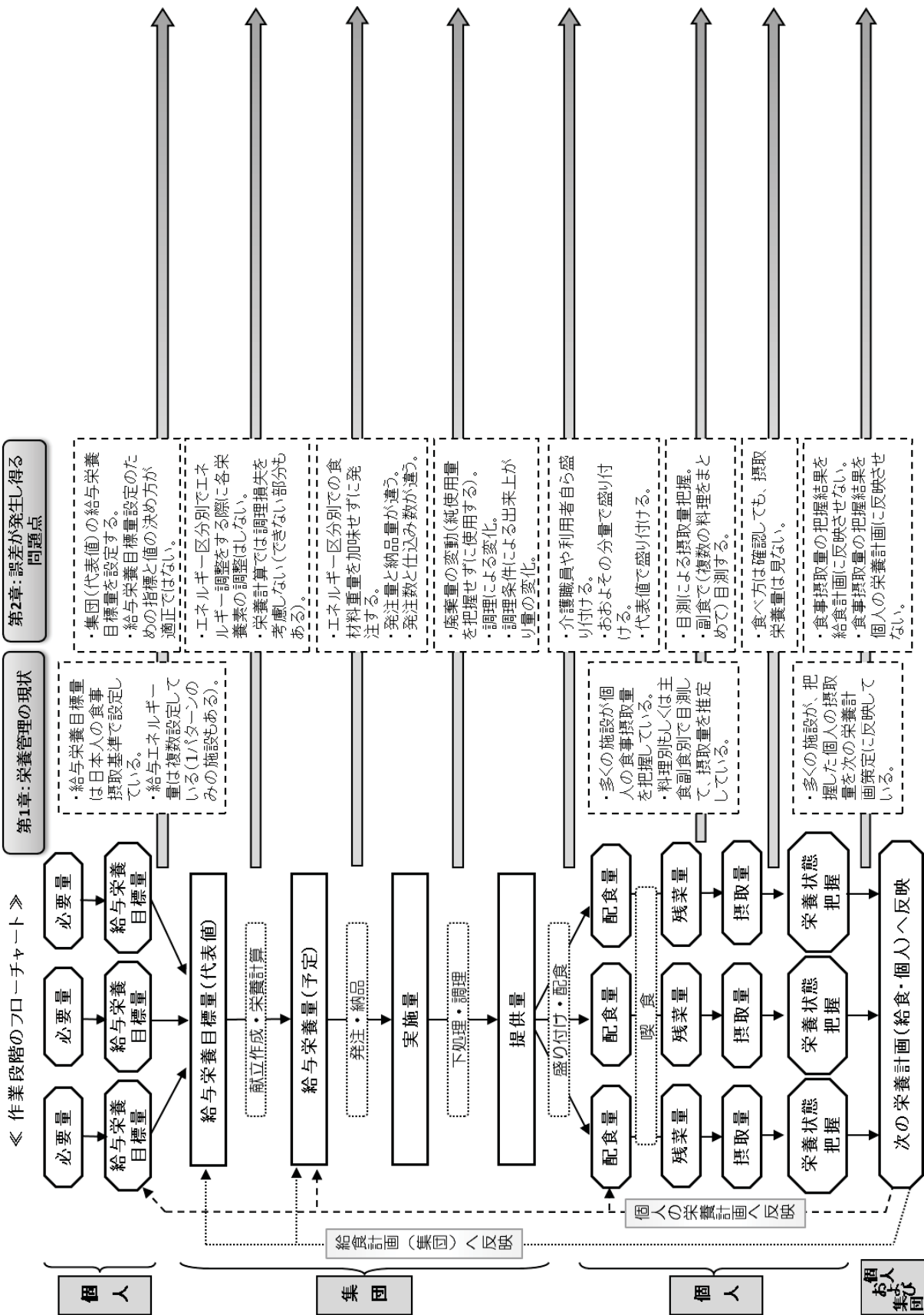


図2-1. 給食施設での栄養管理上発生する各作業段階の現状と問題点 (フローチャート)

第 3 章

給食施設の栄養管理上発生し得る誤差の事例的検討

I. はじめに

給食施設の栄養管理上発生する作業工程の現状を把握すべく、第2章で高齢者施設の管理栄養士へのインタビュー調査を実施したところ、各作業の具体的な手法が見えてきた。しかし、給食運営のプロセスの中で、給食の栄養計画から評価までの工程の中に避けられない誤差が多数存在していることも明らかになった。各作業段階で発生する全ての誤差は、摂取量の誤差へとつながり、施設は対象者の摂取量を誤って把握することになる。つまり個人の食事摂取量を把握する際は、個人に適切な量を提供し、その提供量をできる限り正確に把握した上で、食事摂取量把握を正確に行う必要がある。

一方、介護保険制度の改正により、病院や高齢者施設では、低栄養の予防・改善のため、個別の栄養管理を目的とした食事摂取量の把握が求められるようになった。多くの施設では食事摂取量把握の手法として目測が実施されている。しかし、目測法の妥当性に関する国外の研究はあるものの²⁷⁾、日本の給食施設における目測の妥当性は明らかになっていない。

そこで本章では、目測による誤差の発生の現状を中心とした高齢者施設での栄養計画から摂取量評価までの一連の流れを事例的に検討し、その現状を確認することとした。なお、本研究では、対象施設の通常業務の手法に即して実施した。そのため、調査期間中に対象者に提供された食事は、通常どおりの施設の献立をそのまま提供してもらった。また目測方法は、介護士（および比較として管理栄養士養成課程3年生）が判定者となり、10段階のスケールを用いて料理別目測を実施した。

Ⅱ．方 法

1. 調査対象施設および調査対象者

調査対象施設は，新潟県内の特別養護老人ホーム（A施設）である。調査は2012年11月，12月の平日3日，休日1日の合計4日間行った。調査対象者は，常食を摂取している同施設入居者のうち，摂取量調査が可能と施設側で判断された者について依頼し，同意を得て実施した。対象施設の概要は表3-1，調査対象者の特性は表3-2のとおりである。

2. 調査内容

施設の概要，調査対象者の情報については，施設の管理栄養士に聞き取りを行った。施設の献立は事前に情報を入手して，改めて研究者が栄養計算を行った。摂取量調査については，秤量および目測を実施した（詳しい方法は後述する）。調査の際，記録として提供前および喫食後の食事を調査員が写真撮影した。給食以外に摂取したもの（間食）については，介護士の観察によって間食したものおよび目安量を，記入例を基に記録表に記入してもらった。

なお今回，給与栄養量の計算，盛り付け量の秤量，摂取量把握（秤量および目測）についてのみ調査を行い，給食業務の作業段階のうち，発注，検収，下処理，調理等のいわゆる厨房業務の各工程については調査をしなかった。

3. 摂取量調査（秤量）の方法

調査期間4日間の施設で提供する食事（朝食，昼食，夕食，間食）について，調査員（管理栄養士養成課程3年生）6名が施設に出向き調査した。

施設では各ユニットのリビングで食事を摂る形式を取っていたため、1ユニットに1～3名の対象者がいた。そこで、1～2ユニットに対し1名の計6名の調査員を配置し、調査を実施した。

各対象者に提供する前の盛り付け量と喫食後の残菜量を料理ごとに秤量して摂取量（g）を求めた。この時、食材ごとには秤量せず、料理をまとめて秤量した。さらに目測値と比較するため、摂取量（g）を盛り付け量（g）で除し、その値に10を乗じて「実測値」（摂取割合、小数点第1位）を算出した。

4. 目測調査の方法

摂取量調査（秤量）と同一の食事に対して、目測調査を行った。

各対象者の提供前の盛り付け量を確認し、喫食後に残菜量を目視して比較し、10段階（0：全て残した→10：全て食べた）で摂取量を評価してその数値を「目測値」とした。これを4日間分、施設で提供した間食を含め計16食分を繰り返し行った。

目測は、調査員および通常業務で目測をしている施設の介護士の2パターンを判定者として、同じ食事に対して目測を実施した。調査員の目測は、秤量調査と同人物の調査員が行ったが、秤量結果の影響を受けないよう、目測を行ってから秤量を行う手順で実施した。調査員は、下膳した残菜を観察しながら摂取量を評価し、その場で目測値を記入した。一方、介護士は通常、残菜を観察後すぐに評価を記録せず、食事提供業務（片付け含む）の終了後に思い出して記録する方法を取っているため、通常業務と同様の方法で実施した。なお介護士による目測は、対象者の当日の担当介護士に依頼したため、日によって違う判定者となった。

判定者は、通常業務で目測を行っている介護士および管理栄養

士養成課程 3 年の調査員であり、いずれにも目測に関する事前トレーニングは行わなかった。

5. 給与栄養量および摂取栄養量の算出方法

加熱調理した料理の栄養計算の際、成分表に調理後の成分が記載されているものについては、調理後の重量と成分を用いた。

1) 給与栄養量の算出

調査期間中に提供された食事の基本献立は表 3-3 のとおりである。この献立を基本に、対象者の嗜好、食事状況を考慮した上で喫食者に個別に食事が提供されていた。その喫食者別の提供予定の献立および食材重量の情報を施設から入手し、栄養計算時に全て生の食材として栄養計算した給与栄養量を「生食材計算値」、加熱調理をした料理で栄養計算時に食材の“加熱(ゆでや焼き)”がある場合に加熱を選択して算出した給与栄養量を「給与栄養予定量(あるいは予定量)」とした。

さらに、個人ごとの実際の盛り付け量および盛り付け状況(写真より)を確認して、提供予定の食材内容および食材重量を調整した上で、給与栄養予定量と同じく加熱調理を考慮して栄養計算して得られた給与栄養量を「給与栄養実施量(あるいは実施量)」とした。栄養計算は栄養ソフト(エクセル栄養君 Ver.6.0³²⁾)を用いた。

2) 摂取栄養量の算出

次の計算式で、実測値および目測値を用いて、各対象者の摂取栄養量を算出した。

〈摂取栄養量算出のための計算式〉

①料理別摂取栄養量＝料理別給与栄養量×料理別摂取割合

②施設で提供した食事の1日分の摂取栄養量

＝ Σ （各日の料理別摂取栄養量）

③1日分の摂取栄養量

＝施設で提供した食事の1日分の摂取栄養量＋間食

④1日平均の摂取栄養量＝ Σ （3日間の摂取栄養量）÷3

間食は、介護士の記録表を基に間食の内容および重量を研究者が確認した上で、栄養計算して摂取栄養量を求めた。以上の計算式より、次の2つの摂取栄養量を算出した。

①実測値

- ・摂取割合には「実測値（摂取割合，小数点第1位）」を用いた。
- ・給与栄養量には「給与栄養実施量」を用いた。この際，個別の残菜状況（写真より）を確認して，食材ごとの摂取状況に偏りがある場合は食材重量を調整した上で算出した。

②目測値

- ・摂取割合には「目測値」を用いた。
- ・給与栄養量には「給与栄養予定量」を用いた。

6. 解析方法

目測値の値自体を解析する際，実測値10（全部食べた）の場合は目測でも必ず「全喫食」と判定できるため，解析データからは外した。よって，各料理区分の検体数は表3-4のとおりである。

目測値と実測値の相関は，ピアソンの相関係数（両側検定）を用いた。目測値と実測値の差，給与栄養量の生食材計算値と予定量および実施量の差，各測定方法の違いによる摂取栄養量の差は，

いずれも対応のある t 検定を行った。

すべてのデータは、SPSS Statistics 17.0 を用いて解析した。

7. 倫理的事項

倫理的配慮として、調査対象者の自由意思が尊重されること、回答の可否による不利益が生じないこと、個別の情報が公開されないこと、本研究の目的以外には使用されないこと明記した説明書を配布した。対象者は認知能力が乏しいため、対象者の家族（もしくは身元引受人）に説明書を郵送し、その後、家族（もしくは身元引受人）より調査に関する同意を得た人のみを対象者とした。調査は香川栄養学園実験研究に関する倫理審査委員会の承認（倫委第 165 号）を得て行った。

Ⅲ. 結 果

1. 給与栄養量の生食材計算値，予定量，実施量の比較（表 3-5）

対象者別に求めた給与栄養量の生食材計算値と予定量および実施量について、それぞれ平均値および標準偏差を算出した。

予定量は生食材計算値と比べて、多くの栄養素（エネルギー、たんぱく質、脂質、鉄、ビタミン A、ビタミン B₁、ビタミン B₂、ビタミン C）で有意に少なく、食物繊維、食塩相当量では有意に多かった。また、生食材計算値に対する予定量の誤差のパーセンテージである「パーセント誤差」を算出したところ、鉄、ビタミン B₁、ビタミン C がそれぞれ -19.3%、-14.0%、-27.7% と特に誤差が大きかった。

実施量は予定量に比べて、いずれの栄養素においても有意に少なかった。予定量に対する実施量のパーセント誤差は、ビタミン

A およびビタミン C がそれぞれ -19.5% 、 -11.5% で特に誤差が大きかった。

2. 目測値と実測値の比較（表 3-6）

各料理区分における目測値と実測値の相関係数および差の検定を表 3-6 に示す。なお、介護士による目測値を「介護士目測値」、学生による目測値を「学生目測値」とした。

目測値と実測値の相関では、介護士目測値は学生目測値に比べて全体的に相関が低かった。学生目測値がほとんどの料理区分で 0.9 以上の相関係数であるのに対し、介護士目測値は 0.9 未満の相関係数が多く、副菜と漬物では 0.7 未満であった。

目測値と実測値との差では、学生目測値はどの料理区分においても実測値との有意な差はなかったのに対し、介護士目測値は主食、主菜、汁、間食で有意に大きい値を示していた。また、標準偏差（ばらつき）は全体的に介護士目測値の方が大きい傾向にあった。

3. 摂取栄養量の目測値と実測値の比較（表 3-7）

摂取栄養量の目測値と実測値との差について、それぞれ平均値および標準偏差を表 3-7 に示した。なお、これ以降の結果では、実測値から算出した摂取栄養量を「実測値」、介護士の目測値から算出した摂取栄養量を「介護士目測値」、学生の目測値から算出した摂取栄養量を「学生目測値」とする。

目測値と実測値の差は全ての栄養素で、介護士目測値および学生目測値のいずれにおいても、実測値と比べて有意に大きかった。介護士目測値の実測値との誤差は、学生目測値の誤差と比べ、有意差はなかったものの大きい傾向にあった。また、介護士目測値

の方が学生目測値より標準偏差（ばらつき）が大きい傾向にあった。

4. 摂取栄養量の目測値の実測値との一致度（表 3-8）

目測値の実測値との一致度について、栄養素別で分類したものを表 3-8 に示す。なお、実測値から±10%以内を「一致」、-10%未満を「過小」、+10%より高い値を「過大」として、それぞれの項目に分類してパーセンテージを求めた。

介護士目測値の実測値との一致は平均で 64%であり、栄養素別に見ると一致度は 60%前後のものが多かった。学生目測値の実測値との一致は平均 77%であり、介護士目測値よりも実測値との一致度は高かった。また学生目測値は、ほとんどの栄養素が 80%前後であったが、ビタミン C は 42%で他の栄養素に比べて顕著に低かった。

5. 摂取栄養量の日本人の食事摂取基準 2010 年版での評価（表 3-9）

目測値と実測値それぞれの値を日本人の食事摂取基準に当てはめ、集団としての評価および個人としての評価をして、目測値の実測値との評価の一致状況を調べた。集団としての評価は、各栄養素において EAR 未満の者（あるいは DG 範囲外の者）の割合を示した。個人としての評価は、各栄養素の対象者個人の摂取量を EAR 未満，EAR 以上 RDA 未満，RDA 以上，DG 範囲内もしくは範囲外，UL 以上のいずれかで評価して、目測値の実測値との評価結果の一致度を示した。

集団として評価をしたところ、介護士目測値と学生目測値は共に、ほとんどの栄養素で実測値の評価結果と一致していた。評価

結果が一致していなかったのは、たんぱく質（両目測値で不一致）、脂質（介護士目測値で不一致）、食塩相当量（学生目測値で不一致）であった。なお、脂質、食塩相当量は DG（生活習慣病予防の目標値）を評価項目としている栄養素である。

個人としての評価をしたところ、両目測値ともに実測値の評価との一致度が 100% の栄養素が多かった。介護士目測値が実測値の評価と全一致していなかった栄養素は、たんぱく質、脂質、鉄、ビタミン A で、一致度は順に 75%、92%、92%、92% であった。学生目測値が実測値の評価と全一致していなかった栄養素は、たんぱく質、脂質、食塩相当量で、順に 83%、83%、91% であった。

IV. 考 察

本研究では、給食の栄養計画から評価までの工程の中で発生し得る誤差の現状について、高齢者施設での栄養計画から摂取量評価までの一連の流れを事例的に検討し、その現状を確認することとした。特に、日本の病院や高齢者施設の多くで実施されているものの妥当性の検討がされていない「目測」による誤差の発生の現状を中心に調査を行った。

まず給与栄養量の平均値を確認すると、ほとんどの栄養素が、給与栄養量の生食材計算値→予定量→実施量の順に減っていることがわかる。生食材計算値から予定量へは、栄養計算で「加熱」を選択すること、つまり調理損失を考慮した際に生じる変化である。生食材計算値から予定量の減少で、加熱の影響が特に大きかったのがビタミン C で、30% もの減少があった。栄養成分表に

はすべての食材に関して「加熱」が掲載されているわけではなく、実際の調理でも加熱の条件が違うだけで栄養量は変わってくる。また、食材の栄養量は産地や季節、個体差による変動も大きいいため、栄養計算の結果が正しい値とは言えない。しかし、栄養計算の際に「加熱」を使用することで誤差の軽減を図ることができ、給与栄養量の真の値に近づけることはできる。

予定量から実施量への変化は、発注・検収・下処理・調理・配食のどこかの作業段階あるいは全作業段階で、食材の増減により生じた誤差である。予定量から実施量で、最も大きく減少したのはビタミン A で、19.5%の減少であった。今回の研究では、発注から調理の間の誤差については、確認していないため、どこにどの程度の誤差が生じるかは不明であるが、この間の誤差は確実に存在し、施設の手法によって誤差が大きく変動する可能性が高いと考える。また高齢者施設では、常食のみでなく刻み食、ミキサー食、ソフト食などの様々な食種があり、常食と共にこれらの食種も一緒に調理等の作業を行っていることが多いと考えられる。これらの食種を共に作業し、どこかの段階で途中で切り分けて作業することになるため、その段階で発生する誤差もあり得る。こういった要因も含めて、この間の各段階での手法および誤差の実態の検討をしていかななくてはならない。

配食の段階での誤差については結果には示さなかったが、対象者によって盛り付け量が異なっていた。各対象者の盛り付け量を確認すると、主菜・副菜・汁については同量で盛り付ける予定だったところが盛り付けによる誤差も大きく、最も誤差が大きかったのが 2 日目の昼食の味噌汁で、人によって 100g（盛り付け予

定重量の 68%) も予定重量より多く盛り付けられていた。さらに主食に関しては、A 施設ではユニットで飯を炊いており、ユニットの介護士には栄養士から、米の量、水の量および対象者別に飯の盛り付け量が指示されていた。指示されていた飯の量に対する盛り付け量はほぼ正確であったが、調査員が確認したところ、その時々やユニットによって飯の炊き歩合が違っていたため、結果的に指示されている米の提供量と実際の提供量が違っていた。米の炊き歩合に関しては、2.4 倍で炊き上がる予定で飯の盛り付け量の指示が出されていたが、実際の炊き歩合は 2.1~3.3 倍で幅があった。さらに炊き歩合の平均は 2.6 倍で、予定よりも炊き歩合が大きい場合が多く、指示どおりの飯の量を盛り付けても、米の量は指示の量よりも少なくなってしまうていた。それにより、エネルギーや炭水化物の量が予定量よりも実施量で減少したと推察される。

次に食事摂取量把握の手法として、目測について考察する。太田らは、日常的に目測を行っている看護師あるいは介護士の目測に対する自己効力感についての検討を行い、目測者は高い自己効力を持って記録を行っているものの、料理区分によって自己効力感は異なり、特に料理区分が曖昧な料理で自己効力感が低くなることを報告している³³⁾。本研究では、介護士および学生の両者を目測の判定者として検討した。その結果、学生目測値と実測値との相関はどの料理区分も相関係数 0.8 以上で誤差も小さかったが、介護士目測値は学生目測値に比べ、実測値との相関は低く、誤差も大きかった。A 施設で実施している介護士の目測は方法で述べたとおり、残菜を確認してからすぐに記録するわけではなく、

記憶しておいて、片付けも含めた食事提供業務が終了した後に、事務所で他の書類の記入時に一緒に記録する。そのため、残菜を観察しながらその評価を記録する学生目測値と比べると、その相関係数は低く、また実測値との誤差も大きかったと考えられる。特に漬物の介護士目測値については相関係数が顕著に低かった。そこで実際の値を1つずつ確認したところ、漬物を全く食べなかった場合でも目測値10（全て食べた）と評価している場合があった。介護士の目測は、残菜を確認した時点で記入せず記憶して後から記入するため、こういった状況が発生すると考えられる。これは副菜の目測値にも同様の傾向が見られたが、他の料理区分においてはこのような傾向が見られなかった。この結果から、漬物および副菜の摂取量の把握は、介護士にとっては重要度の高いものではないと認識されている可能性がある。また Berrut らの報告によれば、日常的に目測を行っている看護師および介護士へ目測トレーニングを実施し、1年後にその精度を確認したところ、記録ミスが見られたことが指摘されていた²¹⁾。介護士等が目測を日常業務的に行うことによって、ケアレスミスが発生している可能性が考えられる。

目測値から算出された摂取栄養量を見ると、全体的に実測値に比べて目測値が高い傾向にあったが、これは摂取栄養量の算出の基となっている給与栄養量の誤差の影響が大きい。なお、介護士目測値は学生目測値に比べると摂取栄養量の誤差や標準偏差（ばらつき）が大きく、目測値と実測値との一致度を見ても、ほとんどの栄養素で介護士目測値は学生目測値に比べて一致度が低かった。これは介護士の目測値自体の誤差が学生目測値の誤差より

も大きかったことの影響と考えられる。つまり、摂取栄養量を実測値に近づけるためには、目測値自体の精度の高さが求められる。今回は、1施設の事例的検討で目測した料理個数も少なくその特徴までは調査できなかったため、今後は、目測値の妥当性およびその特徴について詳しく検討して必要がある。

前述のとおり個人の摂取栄養量の目測値の実測値との一致度はそれほど高くなかったものの、日本人の食事摂取基準での評価結果は、集団としての評価も個人としての評価も、介護士目測値および学生目測値のいずれも実測値の評価との一致度が高かった。しかしA施設では、給与栄養予定量の平均値がRDAやEARを下回っている栄養素も多く、その影響で全員の摂取量がEAR未満という低い摂取量に偏ってしまい、結果として目測値の評価結果が実測値と高い確率で一致した可能性がある。RDA付近の値を提供できているたんぱく質は、他の栄養素に比べて評価結果の一致度が低いことからその可能性は否めない。そのため、この評価結果の一致度は必ずしも高いとは言い切れない。

このように3食給食においては、給与栄養量は摂取栄養量への寄与が高い。A施設ではエネルギーおよびたんぱく質は個人の給与栄養目標量を求めており、また主食の量の調整や個人の嗜好等に合わせて献立を変えているため、給与栄養量は各対象者によって違っている。そこで結果には示さなかったが、個人の給与栄養量と各基準値を比較したところ、対象者全員の給与栄養実施量は個人の給与栄養目標量を満たしていた。A施設では、給与エネルギー量は1つの代表値を用いており、主食の量の調整や個人の嗜好に合わせた献立により、エネルギー量の個人への対応がなされ

ていた。たんぱく質の給与栄養実施量が個別の給与栄養目標量を満たしていた者は 50%であり、生食材計算値および予定量の段階では 92%であった。つまり、発注から調理および盛り付けの工程の中で、たんぱく質の給与量が減り、個別の必要量を満たす対象者が半分近くにまで減少した。

微量栄養素に関しては、個別および施設の給与栄養目標量を策定していなかったため、給与栄養量の平均値を日本人の食事摂取基準の値と比較したところ、生食材計算値から予定量・実施量になるに従って、つまり調理損失の考慮や料理の出来上がり量の変動の影響により、実施量の段階ではほとんどの栄養素は RDA 以上を満たすことはできなく、EAR 以上にも満たない栄養素もあった。給与栄養量が基準を満たしていなければ、対象者が仮に全部食べたとしても、摂取栄養量が基準を満たすことはほとんどない。給食計画として対象者を集団で見た場合、摂取量が EAR 以上になる者を減らすあるいはなくす努力が必要であるとすれば、RDA 付近あるいはそれ以上を給与目標としなければ、摂取栄養量は全員 EAR 未満となることもあり得る。第 2 章の結果より、給与栄養量の栄養計算は全てを生食材で計算している施設も多いため、仮に施設では RDA 付近の栄養量を提供しているつもりでも、加熱で計算しなおすと給与栄養量自体が RDA 未満あるいは EAR 未満にもなる可能性があるため、十分注意する必要がある。

以上より、給食運営の栄養管理上発生し得る誤差の高齢者施設での事例的検討について図 3-1（「第 3 章：誤差の事例的検討」部分）に示した。なお今回の研究は、1 施設のみの事例的検討であ

る。今回使用した手法や生じた誤差については、現場の状況の 1 例として把握したものであり、どのやり方にどのような特徴があるのか、どの程度の誤差が生じる可能性があるのかについては、施設によって変わる。そこで今後は、各作業段階での手法を精査した上で、その手法の妥当性や発生し得る誤差の程度について、細かく丁寧に検討していく必要がある。

V. 第 3 章のまとめ

給食施設での栄養計画から摂取量評価までの作業工程、特に食事摂取量把握の 1 手法である目測で発生し得る誤差の状況について、高齢者施設で事例的に検討した。給与栄養予定量の計算、発注から調理および提供までの一連の作業、摂取量把握の各段階で誤差が存在することが確認された。給与栄養予定量の栄養計算は調理損失を考慮して計算することが望ましいと考えられた。また、学生目測値と比べて介護士目測値は記憶に頼るところが大きいため、実測値との相関は低く誤差も大きかった。摂取栄養量の誤差を小さくするためには目測値の精度の高さが求められる。今回の研究は、1 施設の状況の事例報告であったため、今後は各作業段階での手法を精査した上で、その手法の妥当性や発生し得る誤差の程度について検討する必要がある。

表 3-1. 対象施設の概要

施設		特別養護老人ホーム	
入所者定員		100名	
常食摂取者割合		20%	
給 与 栄 養 目 標 量 の 設 定	個	エネルギー	ハリスベネディクトの式より算出
	人	たんぱく質	1.0~1.2g/体重kg/日
	給 食	エネルギー	1450kcal/日
		たんぱく質	60g/日
		脂質	エネルギー比 20-25%
	炭水化物	エネルギー比 50-70%	
	カルシウム	600mg/日	
	食塩相当量	9g未満/日	
	その他	決めていない	
	給 食 の 提 供 等 の 方 法	主食の調理	
副菜・汁の調理		(場所) 厨房 (担当者) 調理員	
盛り付け		(場所) ユニットキッチン (担当者) 介護士	
膳組み者		介護士	
配食者		介護士	
下膳者		介護士	
摂取量の確認		介護士	

表 3-2. 対象者の特性

	男	女
人数	5名	7名
年齢 [†]	84.4±7.3	89.7±6.0
身長 [†]	159.4±7.6	143.4±2.2
体重 [†]	59.5±5.5	44.7±7.6
BMI (kg/m ²) [†]	23.4±2.3	21.8±4.0
BMI18.5未満の者の人数	0名	2名

[†] 平均値±標準偏差

表 3-3. 施設の基本献立

料理別区分	副菜 (付け合わせ)					汁	漬物	乳製品	果物	間食
	主食	主菜	副菜	副菜	漬物					
1 日 目	朝食	白飯	えび団子の中華煮	キャベツ風味サラダ	みそ汁	たいみそ				
	昼食	白飯	鮭そぼろ丼	かぶのゆず和え	みそ汁		牛乳	もも缶		
	夕食	白飯	豚肉の薬味ソース炒め	ポル野菜	みそ汁	なすしば漬				
	間食									抹茶寒天あずき添え
2 日 目	朝食	白飯	じゃが芋ベコン炒め	大根と錦糸卵のサラダ	みそ汁	たくあん				
	昼食	白飯	タラの味噌マネズミ蒸し	小松菜の浸し	みそ汁		牛乳	りんご缶		
	夕食	白飯	卵豆腐のかにあんかけ	白菜の梅肉和え	みそ汁	青カッパ				
	間食									胡麻蒸しパン
3 日 目	朝食	白飯	野菜のそぼろ煮	シラス納豆	みそ汁	つぼ漬				
	昼食	白飯	酢豚	拌三糸	みそ汁		牛乳	キウイフルーツ		
	夕食	白飯	ホクホクの香味焼き	ししとう	みそ汁	大根味噌漬				
	間食									豆乳ごまプリン
4 日 目	朝食	白飯	豆腐の野菜あんかけ	きんぴらごぼう	みそ汁	つぼ漬				
	昼食	白飯	鶏肉のピカタ	ゆでキャベツ	みそ汁		牛乳	バナナ		
	夕食	白飯	ホキの竜田揚げ煮	ゆで人参	みそ汁	しそ漬				
	間食									あんみつ

表 3-4. 料理個数（総数）と残菜状況

料理区分	料理皿の総数	残菜があった料理の皿数	残菜があった料理の割合（％）
主食	144	37	25.7
主菜	144	85	59.0
副菜	144	84	58.3
汁	144	45	31.3
漬物	96	38	39.6
果物	48	6	12.5
乳製品	48	15	31.3
間食	48	26	54.2

表 3-5. 給与栄養量の生食材計算値, 給与栄養予定量, 給与栄養実施量の比較

栄養素	給与栄養量の生食材計算値 [†]	給与栄養予定量 [‡]	給与栄養実施量 [§]	栄養計算をとおよび加熱で計算した際の給与栄養量の差		平均値±標準偏差	
				誤差 (予定-生食材)	%誤差	誤差 (実施-予定)	%誤差
エネルギー (kcal)	1489±158	1483±158	1380±164	-6±3 [#]	-0.4%	-103±77 [#]	-6.9%
たんぱく質 (g)	61.0±4.8	60.5±4.8	56.6±5.9	-0.5±0.4 [#]	-0.8%	-3.9±3.3 [#]	-6.5%
脂質 (g)	38.0±6.4	37.6±6.4	35.0±6.3	-0.5±0.4 [#]	-1.2%	-2.6±1.8 [#]	-7.0%
炭水化物 (g)	221.7±22.0	221.5±22.1	206.2±25.3	-0.2±0.3	-0.1%	-15.2±14.4 [#]	-6.9%
カルシウム (mg)	576±99	572±98	541±102	-4±7	-0.7%	-32±15 [#]	-5.5%
鉄 (mg)	7.9±0.2	6.4±0.1	6.0±0.9	-1.5±0.2 [#]	-19.3%	-0.4±0.3 [#]	-6.9%
ビタミンA (μgRE)	603±39	563±39	518±46	-41±1 [#]	-6.7%	-45±22 [#]	-19.5%
ビタミンB ₁ (mg)	0.84±0.05	0.72±0.05	0.68±0.07	-0.12±0.01 [#]	-14.0%	-0.04±0.03 [#]	-6.5%
ビタミンB ₂ (mg)	0.98±0.15	0.89±0.15	0.84±0.16	-0.09±0.01 [#]	-9.6%	-0.05±0.04 [#]	-5.4%
ビタミンC (mg)	105±4	76±3	67±4	-29±2 [#]	-27.7%	-8±3 [#]	-11.5%
食物繊維総量 (g)	14.4±0.4	14.7±0.5	13.6±0.8	0.3±0.1 [#]	1.8%	-1.1±0.6 [#]	-7.3%
食塩相当量 (g)	10.1±0.3	10.2±0.3	9.7±0.6	0.1±0.1 [#]	1.2%	-0.4±0.5 [#]	-4.4%

[†] 給与栄養量の生食材計算値は、提供予定の食材重量を個人別に栄養計算して得られた給与栄養量であり、栄養計算の際は全て「生」の食材で栄養計算した。
[‡] 給与栄養予定量は、提供予定の食材重量を個人別に栄養計算して得られた給与栄養量であり、加熱調理した食材は「加熱」の重量および成分で栄養計算した。
[§] 給与栄養実施量は、実際の盛り付け量および盛り付け状況を確認し、提供予定の食材重量を調整した上で個人別に栄養計算して得られた給与栄養量。
[#] 対応のある t 検定：給与栄養量 (予定) と給与栄養量 (実施) に有意差あり <0.05

表 3-6. 目測値（介護士，学生）と実測値の相関と差の検定

料理区分	目測値と実測値の相関係数 [†]		目測値と実測値の差 [‡] 平均値±標準偏差	
	介護士目測値	学生目測値	介護士目測値	学生目測値
主食 (n=37)	0.940	0.931	0.56±0.95 [§]	0.10±1.03
主菜 (n=85)	0.737	0.825	0.93±2.57 [§]	0.16±2.09
副菜 (n=84)	0.686	0.813	-0.09±3.13	-0.09±2.28
汁 (n=45)	0.752	0.910	1.09±1.50 [§]	0.13±0.95
漬物 (n=39)	0.400	0.908	0.79±4.71	0.15±1.93
果物 (n=6)	0.968	0.994	0.55±1.30	0.22±0.60
乳製品 (n=15)	0.871	0.975	-0.04±0.16	0.16±0.61
間食 (n=26)	0.897	0.934	0.63±1.55 [§]	0.21±1.23

[†] 各料理区分で，目測値（介護士，学生）と実測値の相関係数（両側検定）を求めた。

[‡] 各料理区分で，目測値（介護士，学生）とそれに対する実測値の差および標準偏差を算出した。

[§] 対応のある t 検定：目測値と実測値に有意差あり <0.05

表 3-7. 摂取栄養量の目測値（介護士，学生）と実測値の比較

n（喫食者）=12
 平均値±標準偏差

栄養素	摂取栄養量 実測値 [†]	摂取栄養量実測値との誤差 (目測値－実測値)	
		介護士目測値	学生目測値
エネルギー (kcal)	1269±238	108±84 [‡]	86±57 [‡]
たんぱく質 (g)	48.6±9.8	4.4±2.8 [‡]	3.1±1.7 [‡]
脂質 (g)	29.1±8.1	2.5±1.6 [‡]	1.9±1.4 [‡]
炭水化物 (g)	198.8±33.4	16.3±15.4 [‡]	13.5±12.5 [‡]
カルシウム (mg)	487±131	33±27 [‡]	24±13 [‡]
鉄 (mg)	4.9±1.0	0.5±0.4 [‡]	0.3±0.2 [‡]
ビタミン A (μgRE)	378±133	36±48 [‡]	24±26 [‡]
ビタミン B ₁ (mg)	0.55±0.12	0.04±0.05 [‡]	0.04±0.03 [‡]
ビタミン B ₂ (mg)	0.78±0.20	0.05±0.03 [‡]	0.04±0.02 [‡]
ビタミン C (mg)	51±14	6±5 [‡]	7±3 [‡]
食物繊維総量 (g)	11.0±2.5	1.0±1.0 [‡]	0.7±0.5 [‡]
食塩相当量 (g)	8.2±1.5	0.6±0.6 [‡]	0.3±0.4 [‡]

[†] 摂取栄養量実測値は，給与栄養実施量に実測値を乗じて得られた摂取栄養量

[‡] 対応のある t 検定：目測値（介護士，学生）から算出した摂取栄養量と摂取栄養量実測値に有意差あり <0.05

表 3-8. 目測値から算出した摂取栄養量の実測値との一致度（栄養素別）

n（喫食者）=12

	摂取栄養量の一致度					
	介護士目測値			学生目測値		
	一致	過小	過大	一致	過小	過大
エネルギー	58%	0%	42%	83%	0%	17%
たんぱく質	50%	0%	50%	92%	0%	8%
脂質	58%	0%	42%	67%	0%	33%
炭水化物	58%	0%	42%	75%	0%	25%
カルシウム	75%	0%	25%	92%	0%	8%
鉄	67%	0%	33%	83%	0%	17%
ビタミン A	50%	8%	42%	75%	0%	25%
ビタミン B ₁	58%	0%	42%	67%	0%	33%
ビタミン B ₂	83%	0%	17%	92%	0%	8%
ビタミン C	58%	0%	42%	42%	0%	58%
食物繊維総量	67%	0%	33%	75%	0%	25%
食塩相当量	83%	0%	17%	83%	0%	17%
平均	64%	1%	35%	77%	0%	23%

目測値から算出した摂取栄養量について、摂取栄養量（実測）から±10%以内を「一致」、-10%未満を「過小」、+10%より高い値を「過大」とした。

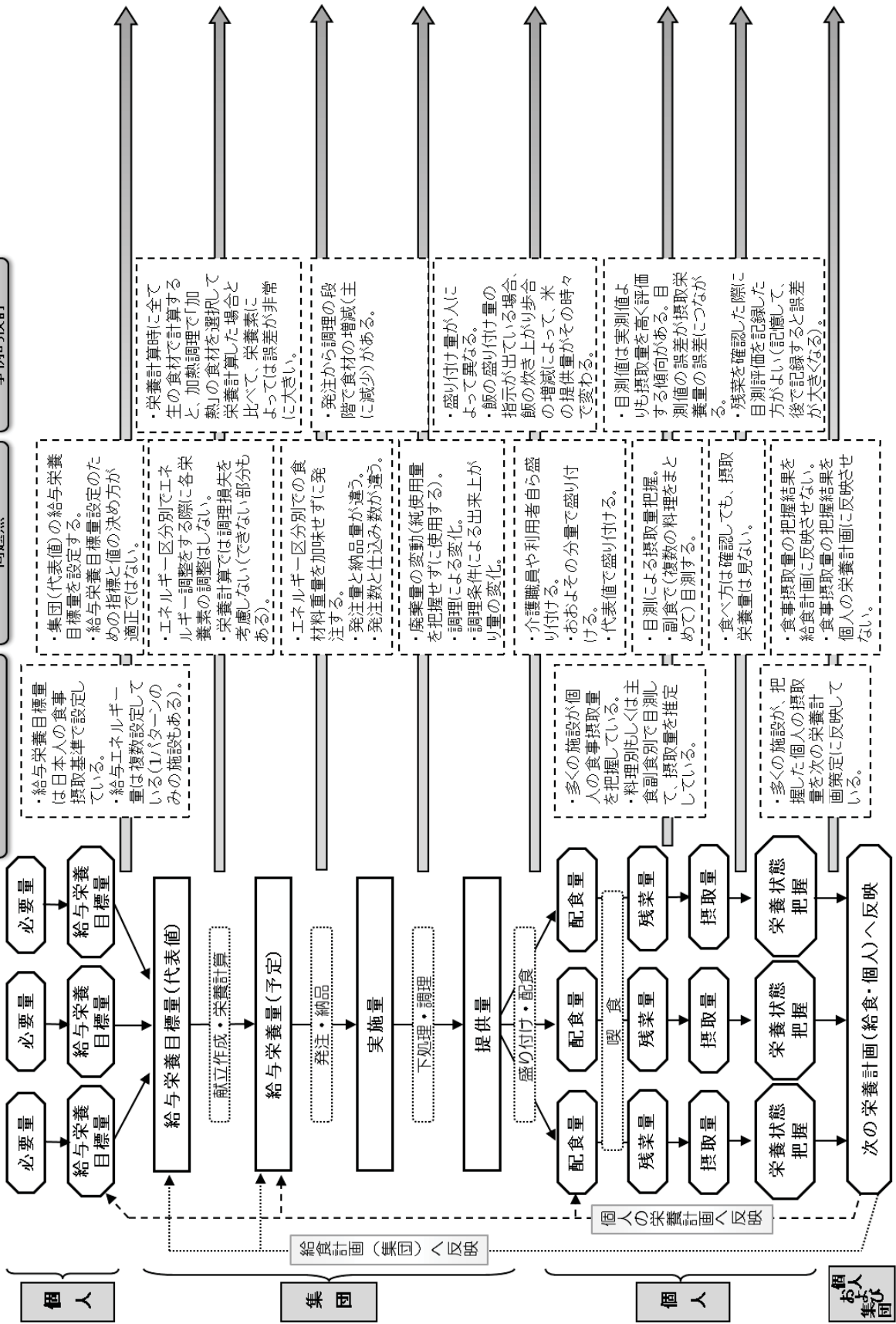
表 3-9. 目測値と実測値の日本人の食事摂取基準 2010 年版での摂取栄養量の評価の比較

評価項目	集団としての評価 [†]				個人としての評価の一致度 [‡]			
	実測値	介護士目測値	学生目測値	学生目測値	介護士目測値の 実測値の評価との 一致度	学生目測値の 実測値の評価との 一致度	学生目測値の 実測値の評価との 一致度	学生目測値の 実測値の評価との 一致度
	n	(喫食者)	n	(喫食者)	n	(喫食者)	n	(喫食者)
エネルギー	—	—	—	—	—	—	—	—
たんぱく質	EAR 未満	33%	17%	17%	75%	83%	83%	83%
脂質	DG 未満, DG 以上	42%, 0%	33%, 0%	42%, 0%	92%	83%	83%	83%
炭水化物	DG 未満, DG 以上	0%, 8%	0%, 8%	0%, 8%	100%	100%	100%	100%
カルシウム	EAR 未満	58%	58%	58%	100%	100%	100%	100%
鉄	EAR 未満	58%	58%	58%	92%	100%	100%	100%
ビタミン A	EAR 未満	83%	83%	83%	92%	100%	100%	100%
ビタミン B ₁	EAR 未満	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ビタミン B ₂	EAR 未満	83%	83%	83%	100%	100%	100%	100%
ビタミン C	EAR 未満	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
食物繊維総量	DG 未満	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
食塩相当量	DG 以上	67%	67%	75%	100%	92%	92%	92%

[†] 日本人の食事摂取基準 2010 年版で, EAR 未満の者 (あるいは DG 範囲外の者) の割合を出した。

[‡] 各対象者の目測値の摂取栄養量から評価 (EAR 未満, EAR 以上 RDA 未満, RDA 以上, DG 範囲内もしくは範囲外, UL 以上) を行い, 目測値の実測値との評価結果の一致度

《 作業段階のフローチャート 》



第3章: 誤差の事例的検討

第2章: 誤差が発生し得る問題点

第1章: 栄養管理の現状

- ・栄養計算時に全ての生の食材で計算すると、加熱調理で「加熱」の食材を選択して栄養計算した場合と比べて、栄養素によって誤差が非常に大きい。
- ・発注から調理の段階で食材の増減(主に減少)がある。
- ・盛り付け量が入によって異なる。
- ・飯の盛り付け量の指示が出ている場合、飯の炊き上がり歩合の増減によって、米の提供量がその時々で変わる。
- ・目別値は実測値よりは摂取量を高く評価する傾向がある。目別値の誤差が摂取栄養量の誤差につながる。
- ・残差を確認した際に目別評価を記録した方がよい(記憶して、後で記録すると誤差が大きくなる)。

- ・集団(代表値)の給与栄養目標量を設定する。
- ・給与栄養目標設定のための指標と値の決め方が適正ではない。
- ・エネルギー区別でエネルギー調整をする際に各栄養素の調整はしない。
- ・栄養計算では調理損失を考慮しない(できない部分もある)。
- ・エネルギー区別での食材料重量を加味せずに発注する。
- ・発注量と納品量が違う。
- ・発注数と仕込み数が違う。
- ・廃棄量の変動(純使用量を把握せずに使用する)。
- ・調理による変化。
- ・調理条件による出来上がり量の変化。
- ・介護職員や利用者自ら盛り付ける。
- ・おおよその分量で盛り付ける。
- ・代表値で盛り付ける。
- ・目測による摂取量把握。
- ・副食で(複数の料理をまとめて)目測する。
- ・食べ方は確認しても、摂取栄養量は見ない。
- ・食事摂取量の把握結果を給食計画に反映させない。
- ・食事摂取量の把握結果を個人の栄養計画に反映させない。

- ・給与栄養目標量は日本人の食事摂取基準で設定している。
- ・給与エネルギー量は複数設定している(1パターンのみの施設もある)。
- ・多くの施設が個人の食事摂取量を把握している。
- ・料理別もしくは主食・副食別で目測して、摂取量を推定している。
- ・多くの施設が、把握した個人の摂取量を次の栄養計画策定に反映している。

図3-1. 給食施設での栄養管理上発生する各作業段階の現状、問題点、誤差の検討 (フローチャート)

第 4 章

目測による食事摂取量の推定

— 目測値およびそこから算出した摂取栄養量の実験的検討 —

I. はじめに

給食施設で「食事摂取量を把握して次の栄養計画に活用させる」ためには、簡易かつ妥当性のある摂取量把握が望まれる。第 1-2 章から、新潟県内の介護老人保健施設では、9 割以上の施設が個人の摂取量把握を行っており、そのうちの約 8 割が看護師もしくは介護士が目視して摂取量を推定する「目測」を用いて、料理別もしくは主食副食別に目測して個人の摂取量を評価・記録している現状が明らかになった。しかしこれは、食べた量の程度を見る指標として使われており、摂取栄養量の把握のためには使用されていない。第 3 章では、食事摂取量評価の手法として目測法を使用する場合、摂取栄養量の誤差を小さくするためには、目測値の精度の高さが求められることが示された。

現在、多くの施設で目測が使用されているが、その妥当性^{20~27)}や目測トレーニングによる誤差の減少³⁰⁾を報告した研究は国外ではあるものの、国内における研究はほとんどない。また、第 2 章の結果から日本の給食現場では主食副食別による目測が多く利用されているが、その妥当性について検討された報告はない。

そこで本研究では、摂取量把握の方法として目測法に着目し、料理別目測と主食副食別目測の妥当性の比較を実験的に検討することとした。さらに、目測を実際に活用する際に有用な資料とするため、料理区分別の目測値の特徴を明らかにすることとした。なお第 2 章の結果より、我が国では 10 段階の目測（11 件法）が多く用いられていることから、本研究では、目測のスケールとして 10 段階の目測を用いることとした。また、今回の実験を行うに当たり、実際の給食提供施設の給食をイメージして献立作成し、

その献立について目測実験を行うこととした。対象は、多くの施設で目測を用いて食事摂取量の推定を行っている高齢者施設の居住者で、かつ一般的な給食にも適用が可能な常食と設定し、「高齢者施設に居住する70歳以上の女性に提供する常食の給食」を想定して実験を行った。

II. 方 法

1. サンプル献立の作成（表 4-1）

常食対象の70歳以上の女性に提供する給食を想定して、サンプル献立（表 4-1）を作成した。サンプル献立は、新潟県内の高齢者施設で実際に提供された3日間の献立を基に作成した。モデルとした献立は、著者が入手できた高齢者施設の献立のうち、一般的な料理区分を網羅した献立構成となっており、献立構成が毎日ほぼ同じで、主菜が固形状と半固形状の両方を提供しており、かつ給与栄養量が日本人の食事摂取基準（2010年版）⁷⁾の70歳以上女性の推奨量もしくは目標量に最も近い値を提供している施設の献立を選んだ。

なお主食副食別区分の副食とは、トレー上に乗っている主食以外の全ての料理、つまり主菜、副菜、汁、漬物、乳製品、果物をまとめた総称である。また、料理別区分において主菜の付け合せとなっている野菜料理は、副菜として分類して解析した。

使用した食器については、給食施設では家庭と違い限られた食器を使用することが想定されるため、料理区分ごとで全て同様の食器を使用した。

2. 残菜トレーの作成（表 4-2）

残菜とは、料理別や献立別の食べ残しのこと²⁸⁾を指す。今回、残菜の載っている皿のことを残菜皿とし、1回分の食事の残菜を含む食器を全て載せたトレーを残菜トレーとした。

給食対象者として架空の喫食者モデルA～J（10名）を設定し、各対象者の毎日の食事摂取状況を表2のとおりを設定した。表4-1の献立表より朝食・昼食・間食・夕食をそれぞれ3日分（計12食分）作成し、各食事を11名分（料理提供前の見本トレー用1名分と残菜トレー用10名分）を均等に盛り付けた後、モデルA～Jの役割に固定した研究協力者10名（管理栄養士養成課程3年生）が喫食後の残菜トレーを作成した。この際、摂取量の具体的な割合については指示しておらず、研究協力者は表4-2の食事摂取状況のみを基にして、食後の状態を模して分量を減らした残菜皿を作成した。牛乳（乳製品）は牛乳パックではなく、グラスに入れた。

判定者には食事摂取状況の設定条件は知らせていない。しかし、喫食者モデルごとに毎回同じような残菜量であることにより、判定者の思い込みでの評価が生じる可能性がある。また実際の給食現場では、嗜好や体調により、料理もしくは食事全体の食べ方が日によって異なる喫食者がいる。そこで、食べ方が毎回違う「日による」という項目も設定して、食事摂取状況の設定条件に組み込んだ。なお、「全喫食（全て食べた）」は目測対象とならない（必ず「全喫食」と判定できる）ため、「日による」や「よく食べる」場合でも、全ての食器には必ず残菜がある状態になるように指示した。

3. 摂取量の把握（測定）

摂取量の把握（測定）は、料理別と主食副食別の 2 種類の目測を行い、さらに比較するための実測値として秤量による測定を行った。

1) 目測法

判定者（目測者）の経験やスキルによる影響がないよう、目測経験がなく目測スキルが同レベルであると考えられる管理栄養士養成課程 4 年生 10 名を判定者とし、特別な事前トレーニングは行わなかった。また、判定に事前情報の影響がないよう、残菜トレー作成者とは別の協力者を判定者とした。

まず、料理提供前の見本トレーを確認し、20 分後に各残菜トレーを目視した。通常、喫食は食事時間に 20 分以上要すると想定して、料理提供前のトレー確認から残菜トレー確認までに 20 分の時間を設けた。なお、1 つの残菜トレーを 1 名の判定者が観察および記録するまでの一連の作業時間は、30 秒とした。各判定者が最初に観察する喫食者モデルの残菜トレーは定めずにランダムに配置し、その後 30 秒ごとに右回りに進んで全喫食者モデルの残菜トレーの目測を行った。1 回分の食事の全ての残食トレーを目測した後、すぐに次の回の料理提供前の見本トレーを観察し、20 分後に次の残菜トレーの目測を行った。これを計 12 回繰り返し、全ての作業は 1 日で終了した。

判定者 10 名は順にモデル A～J の全ての残菜トレーについて目測を行い、目測値を記録用紙に記録した。記録用紙は、料理別目測および主食副食別目測の両方の目測結果が書き込める用紙を使用し、1 つの残菜トレーを目測する際、両方の目測結果を同時に書き込んだ。目測方法は、提供前の料理（20 分前に見た記

憶)と食事後の残菜を比較し、10段階(0:全て残した→10:全て食べた)で摂取量を評価してその数値を「目測値」とした。

なお、料理別目測では全ての料理を料理ごとに目測し、主食副食別目測では主食と副食の2区分で目測し、それぞれ記録用紙に評価を記入した。これを3日間分、間食含め計12食分を繰り返して行った。

2) 秤量法(実測)

盛り付け量と残菜量を料理ごとに秤量して摂取量(g)を求めた。この時、食材ごとには秤量せず、料理をまとめて秤量した。さらに目測値と比較するため、摂取量(g)を盛り付け量(g)で除し、その値に10を乗じて「実測値」(摂取割合:十分率、小数点第1位)を算出した。

4. サンプル献立の給与栄養量

サンプル献立の給与栄養量は表4-3のとおりである。今回、給与予定の食材重量を正確に計量して使用し、調理後に出来上がり量を計量して、正確に人数分(11人分)に盛り分けた。そのため給与栄養量は、給与予定の食材重量をそのまま使用して栄養計算した値である。なお、加熱調理をした料理で栄養計算時に食材の「加熱(ゆでや焼き)」がある場合は、加熱を選択した。その際、重量変化率を加味した加熱後の食材重量で計算した。栄養計算は栄養ソフト(エクセル栄養君 Ver.6.0³³⁾)を用いた。

5. 摂取栄養量の算出

次の計算式で、実測値、料理別目測値および主食副食別目測値を用いて、各喫食者モデルの摂取栄養量を算出した。目測値から算出する摂取栄養量については、各判定者の目測値よりそれぞれ

摂取栄養量を算出した。

〈摂取栄養量算出のための計算式〉

①料理別摂取栄養量＝料理別給与栄養量×料理別摂取割合

②各日の1日分の摂取栄養量＝ Σ （各日の料理別摂取栄養量）

③1日平均の摂取栄養量＝ Σ （3日間の摂取栄養量）÷3

計算式で使用した摂取割合は、実測値（小数点第1位）もしくは目測値（整数）のことである。

6. 解析方法

解析で使用する各料理区分は、表1に準じた。ただし主菜については、判別しやすいと予測される固形の主菜（主菜A：ホッケの香味焼き、鶏肉のピカタ、ブリの竜田揚げ煮）と、汁けやとろみがあったり複数の材料が混ざり合っているような判別しにくいと予測される半固形状の主菜（主菜B：主菜A以外の料理）に分けて解析した。また、主食副食別目測で評価した副食についても、料理区分の1つとして解析した。

すべてのデータは、SPSS Statistics 17.0 日本アイ・ビー・エム株式会社を用いて解析した。

1) 喫食者モデル別による解析（図4-1）

料理区分ごとでの目測値の傾向を把握するために、喫食者（モデル）別での実測平均値および判定者10名の目測平均値を求めた。

各料理区分の検体数は、料理の出現回数に判定者10（名）を乗じた数になる。料理ごとの目測値（判定者10名の平均値）と実測値との比較は、対応のあるt検定を行った。

2) 判定者別による解析（表4-4）

判定者別での目測値の妥当性を検討するため、判定者ごとにそれぞれ、料理区分別で①目測値と実測値との相関、②目測値と実測値の差の検定を行った。

各料理区分の検体数は、出現回数に喫食者モデル 10（名）を乗じた数になる。目測値と実測値の相関は判定者ごとに、喫食者モデルをダミー変数として処理したものを制御変数として偏相関分析（両側検定）を行い、その平均値を算出した。目測値と実測値の差は判定者ごとに対応のある t 検定を行った。

3) 食べ方による目測誤差への影響（表 4-5）

食べ方が目測誤差に与える影響を検討するため、料理区分別で目測誤差（目測値 - 実測値）の全データを解析した。判定者 10 名分および喫食者モデル 10 名分の延べのデータについて料理区分ごとに、判定者および喫食者モデルをダミー変数として処理したものを共変量として共分散分析および多重比較を行った。なお、解析結果をわかりやすくするため、また解析データの n 数を増やして傾向を掴み易くするために、食べ方を 3 つのカテゴリー（少し、半分くらい、多い）に分けて解析した。その際、解析に使用したデータ（目測誤差の大きさ）には、10 段階の目測値およびそれに対する実測値（小数点第 1 位）をそのまま使用した。3 つのカテゴリーへの分類は、摂取量（実測値）を 10 段階の整数値（小数点 1 位以下は四捨五入）に直し、0～3 を「少し」、4～6 を「半分くらい」、7～10 を「多い」とした。

4) 摂取栄養量の比較（表 4-7）

摂取栄養量の実測値と目測値の誤差について、料理別目測値の誤差と主食副食別目測値の誤差の比較を対応のある t 検定で行っ

た。実測値と目測値の相関、摂取栄養量と料理区分別摂取割合の相関は、いずれも Pearson の相関係数（両側検定）を用いた。

7. 倫理的事項

本研究は、個人情報扱わず、また研究協力者および判定者の参加の可否による利益および不利益が生じないこと、個別の情報が公開されないこと、本研究の目的以外には使用されないことを依頼時に伝えた上で、研究協力者および判定者の自由意思による参加協力を依頼した。

Ⅲ. 結 果

1. 喫食者（食べ方の特徴）別による実測値と目測値の比較（図 4-1）

料理区分ごとに、喫食者（モデル）別での実測平均値および判定者 10 名の目測平均値を図 1 に示す。

汁、乳製品および間食は、ほとんどの喫食者モデルで実測値に対して目測平均値の値が低く、全体的に目測値を低く推定する

（残菜量を多く見積もる）傾向が見られ、特に乳製品と間食で顕著であった。その他の料理区分では、全体的に目測平均値が実測値より少し高い（残菜量を少なく見積もる）傾向があった。一方、副食では実測値より目測平均値が高い場合と低い場合、実測値と変わらない場合など様々で、喫食者によって結果が異なっていた。

また、全体的に摂取量の少ない喫食者（I, J）は、どの料理についても目測値が低く、全体的に摂取量の多い喫食者（A）はどの料理についても目測値が高い傾向が見られた。

2. 目測値の妥当性と誤差の傾向（表 4-4）

各料理区分における、判定者別に算出した目測値と実測値の相関係数の平均値および差の検定を表 4-4 に示す。全ての料理区分で、判定者別に算出した目測値と実測値の相関係数の平均値は非常に高い値だった。結果には示さなかったが、全ての料理区分において、全ての判定者で有意な正の相関が認められた。また、判定者ごとに目測値に過小評価あるいは過大評価の一定の傾向があるかを確認したところ、特定の判定者が常に「目測値が有意に高い」あるいは「目測値が有意に低い」という者はいなかった。

主食，主菜 A，副菜，汁，漬物，果物，乳製品は相関係数の平均値が 0.7 以上であり，全ての判定者で非常に高い相関見られた。主菜 B および間食は相関係数が 0.6 台で比較的低めであった。副食は，他の料理区分に比べ相関係数の平均値は非常に低く，相関係数が 0.3 未満となる判定者もいた。また結果には示さなかったが，相関係数のバラツキ（変動係数）は副食が最も大きく，続いて果物，間食，漬物が大きかった。

次に，目測値と実測値の差の検定については，主食，主菜 B では目測値が有意に高い判定者が多く，また目測値と実測値の差の平均も 0.25，0.39 と摂取量を多く推定（残菜量を少なく推定）する傾向があったが，特に主菜 B は判定者によってばらつきがある結果となった。主菜 A，漬物，果物は目測値と実測値に有意な差のない判定者が多かった。副菜も目測値と実測値に有意な差がない判定者が多かったものの，標準偏差が他の料理区分と比べて大きかった。汁，乳製品，間食では目測値が有意に低い判定者が多く，目測値と実測値の差の平均値もマイナスとなっており，摂取量を少なく推定（残菜量を多く推定）する結果となった。特に，

乳製品と間食は平均で-1程度の大きな誤差が生じていた。また、間食は他の料理区分に比べ標準偏差が大きかった。汁物は全体的には低めに判定しているものの誤差がほとんどない者もあり、判定者によってばらつきがあった。副食については、誤差平均値は小さいものの、有意差の有無や誤差の高低については判定者によって異なり、ばらつきのある結果となった。

3. 食べ方が目測誤差へ及ぼす影響（表 4-5）

料理区分ごとに、目測誤差の大きさ（「目測値 - 実測値」の絶対値）を、食べ方別で共分散分析した結果を表 4-5 に示す。

主食および間食では、食べ方が半分くらいの時に、目測誤差が最も大きかった。また、副菜および汁は食べ方が少しあるいは半分くらいの時に、主菜 B および副食では食べ方が少しの時に、目測誤差が大きかった。果物では食べ方が少しの時に、逆に漬物では食べ方が多い時に目測誤差が大きかった。主菜 A、果物、乳製品は、どの食べ方の場合でも誤差は変わらなかった。

以上の結果より、各料理区分の目測値の特徴をまとめたので、表 4-6 に示した。

4. 実測値と目測値から算出した摂取栄養量の差と相関（表 4-7）

栄養素別における、摂取栄養量の実測値と判定者別で算出した目測値の差の平均および相関係数の平均を表 4-7 に示す。なお、これ以降の結果では、実測値から算出した摂取栄養量を「実測値」、料理別目測値から算出した摂取栄養量を「料理別目測値」、主食副食別目測値から算出した摂取栄養量を「主食副食別目測値」とする。

料理別目測値では全ての栄養素で、実測値との相関係数が 0.9

以上と非常に高かった。一方、主食副食別目測値では、全ての栄養素で料理別目測値よりも相関係数が低く、ほとんどの栄養素（エネルギー、炭水化物、鉄、食物繊維を除く）で実測値との相関係数が 0.9 未満だった。

次に、実測値と目測値の差は、炭水化物、鉄、ビタミン A、食物繊維総量、食塩相当量で、主食副食別目測値の誤差が料理別目測値の誤差よりも有意に大きかった。その他、ほとんどの栄養素（カルシウムを除く）で主食副食別目測値の誤差が料理別目測値の誤差よりも大きかったものの、標準偏差が大きいため有意差は出なかった。カルシウムに関しては料理別目測値の誤差平均が -23 mg であった。結果には示さなかったが、実測値に対する誤差のパーセンテージである「パーセント誤差」を全ての栄養素で算出したところ、カルシウムのパーセント誤差は -6.2% で、他の栄養素のパーセント誤差（-3.6 から +1.8% の範囲内）と比べて誤差が顕著に大きかった。目測値と実測値の差の標準偏差は、いずれの栄養素でも主食副食別目測値の方が料理別目測値よりも大きく、喫食者によって誤差のばらつきが大きいことが示された。

5. 目測値から算出した摂取栄養量の実測値との一致度（表 4-8）

目測値の実測値との一致度について、栄養素別で分類したものを表 4-8-1、喫食者モデル別に分類したものを表 4-8-2 に示す。なお、実測値から ±10% 以内を「一致」、-10% 未満を「過小」、+10% より高い値を「過大」として、それぞれの項目に分類してパーセンテージを求めた。

栄養素別での一致度は、料理別目測値は平均で 83% であり、どの栄養素も 80% 前後の高い割合で一致していた。また、主食

副食別目測値は平均で 68%であり，栄養素別にみると 52～86%と栄養素によって一致度に違いが見られたが，どの栄養素も料理別目測値の一致度より低かった。

次に，喫食者モデル別での一致度では，特に主食副食別目測値で喫食者モデルによって一致度にばらつきが見られた。食事全体の食べ方が比較的均一である喫食者（A，E，I，J）では，主食副食別目測値の一致度が料理別目測値と同等，あるいは料理別目測値よりも一致度が高いケースも見られた。

6. 目測値から算出した摂取栄養量の全体の傾向（図 4-2）

栄養素別に，喫食者ごとの実測値とそれに対する判定者別に算出した目測値の平均値のプロットおよび近似曲線を図 4-2-1 および図 4-2-2 に示した。

料理別目測値の平均値と実測値とのプロットはいずれの栄養素でもばらつきが小さく，相関係数は 0.992～0.999 であった。近似曲線の傾きは 0.87～0.98 で，傾き 1 の直線とほぼ一致した栄養素が多かったものの，傾きがやや小さい傾向にあった。一方，主食副食別目測値の平均値と実測値のプロットでは，多くの栄養素でばらつきが大きく，相関係数は 0.858～0.975 であった。近似曲線の傾きは 0.90～1.15 で，ほとんどの栄養素（炭水化物，鉄，食物繊維，食塩相当量を除く）で傾きが 1 より大きく，主食副食別目測値の値が小さくなるほど，実測値との誤差が開き，マイナスの誤差が生じた。つまり摂取量が少なくなるほど，主食副食別目測値は過大評価となることが示された。

IV. 考 察

本研究は、料理別および主食副食別の 2 つの目測方法の妥当性の比較を行うことおよび料理区分別の目測値の特徴を明らかにすることを目的として、目測値の実験的検討を行った。

なお結果には示していないが、判定者間の目測スキルについて比較するため、今回の目測のデータより、目測誤差および標準偏差について判定者を因子として一元配置分散分析を行った。その結果、汁を除いた全料理区分で判定者間の有意差はなく、同レベルのスキルであると判断した。よって本研究の結果は、判定者の経験およびスキルによる影響はないものと考えて考察する。

1. 目測値の妥当性と料理区分の違いによる目測誤差への影響

主食については、目測値が実測値よりも有意に高い判定者が多いという結果であったが、差の平均値が 0.3 程度の小さい値でも有意差がある判定者が多く、標準偏差が小さいため、このような結果になったと推察される。主食の目測値は、実測値との相関が高く、目測値を高めめに判定する傾向にあるものの目測誤差は小さいため、目測値が安定しているといえる。主菜 B についても主食と同様の傾向が見られたが、主食よりも相関係数が低かった。半固形の料理のため判定がしづらかったことが要因と考えられる。

主菜 A および副菜の目測値は実測値との相関が高く、さらに目測値と実測値の有意差のない判定者が多いことから、目測値が安定しており、目測値の妥当性は高いと考えられる。ただし、副菜は有意差がないので一見、目測値が実測値と同じように思えるが、目測誤差の標準偏差が他の料理区分に比べて大きいいため、有意差が出なかったものと考えられる。

汁、乳製品の目測値は、実測値との相関が全体的に高めであり、

いずれも目測値が有意に低い判定者が多かった。つまり汁や乳製品のような液体の料理は、摂取量を低く（残菜量を多めに）判定する傾向にある。

漬物、果物の目測値は、一部の判定者を除くと全体的に実測値との相関が高く、またほとんどの判定者で目測値と実測値に有意差がなかった。今回の実験でを使用した漬物と果物は固形であったため判定がしやすく、判定者による影響も少なかったのだと考えられる。なお、目測値と実測値の相関が低かった判定者については、漬物で1件、果物で5件の目測値の記録間違い、すなわち摂取量を記録すべきところを残菜量の記録をしたと考えられる数値があり、この2項目についてはn数も少なかったため、相関係数に影響を及ぼしたと考えられる。

間食の目測値は、実測値との相関が比較的低めであり、目測値が有意に低い判定者が多く、標準偏差も他の料理区分に比べて大きかった。つまり、全体的に低めの判定をする傾向にあるが、その時々によって誤差が異なる。“その時々”とは具体的には料理内容による影響が大きいと考えられ、これについては後述する。

副食は、全体的に目測値と実測値の相関が低い上に相関係数は判別者によってばらついており、さらに目測値と実測値との差についても判別者によって異なる結果を示していた。つまり、副食は判定に一貫性がなく、判定者によるばらつきも多く、目測が難しいことがわかる。副食は主食以外の全ての料理をまとめて判定するため、どの料理に主眼を置いて目測するかを迷ってしまうため判定が難しく、このような結果になったと考えられる。

以上より、本研究の1つ目の意義は、日本食の料理区分別に目

測をした結果が，国外の先行研究同様に，相関係数が高く，目測値と実測値の差も比較的小さい値で示されたことである。なお，国外の先行研究では，料理ごとに目測した結果，目測値と実測値の相関係数（Pearson の相関係数）は 0.80～0.99 であったと報告されている²⁷⁾。相関係数は本研究の数値の方が若干低い，本研究では偏相関（制御変数：喫食者モデル）を用いたことによると考える。結果には示さなかったが，先行研究と同様の Pearson の相関係数を確認したところ，先行研究と同レベルの相関係数が得られている。2つ目の意義は，国外の先行研究で検討されていない我が国独特の目測法である「主食副食別目測」は，本研究および先行研究の料理別目測の結果と比較して，0.5 程度と相関係数が低くなることが確認できたことである。

2. 食べ方による目測値への影響

まず，喫食者モデル別で確認すると，全体的に摂取量の少ない者の場合は，どの料理についても目測は摂取量を少なく推定し，逆に全体的に摂取量の多い者はどの料理についても目測は摂取量を多く推定する傾向が見られた。このように，1食全体の食べ方が料理1つ1つの目測値に影響を与えられられた。また今回，喫食者モデルの食事摂取状況を「よく食べる」等ある一定の範囲内で食べ方を固定したパターンと，「日による」として食べ方を固定しないパターンを設定した。結果には示さなかったが，「日による」は想定どおり実測値のばらつき（標準偏差）が大きかったが，ある一定の範囲内で食べ方を固定したパターンでも実測値の標準偏差が大きくなる場合が見られた。食べ方に日による変動があり実測値の標準偏差が大きい場合は，目測値の標準偏差

も大きくなることが確認された。つまり、目測値の標準偏差を算出すれば、料理区分ごとでの食べ方のばらつきを確認することができる。と考える。

各料理の食べる量が目測誤差に及ぼす影響については、食べ方が半分くらいあるいは食べ方が少ない（残菜が多い）時に目測誤差が大きかった。つまり、残菜が中途半端に残っていたり多かったりする時には判定が難しく、誤差が大きくなると考えられる。なお、フェヒナーの法則によれば、感覚の大きさは刺激の絶対的大きさではなく刺激の大きさの対数に比例する³⁴⁾。よって、今回の目測の結果の“残菜の多いものほど誤差を多く推定する”ことは、人の感覚の法則に則った結果と言える。

3. 料理の形状の違いによる目測誤差への影響

料理の形状による違いについて分析をしたが、今回の実験でははっきりとした結果が得られなかったため結果には示していない。傾向として、副菜は「カサ（容量）の小さい」料理で目測誤差が大きかった。また間食では、蒸しパンのような固形のものには誤差が出にくかったが、固形でも豆乳ごまプリンには誤差が非常に大きく、目測値は低い値を示していた。豆乳ごまプリンは広がりやすい質感のため、食べた後で形状が崩れ残菜が広がってしまい、残菜量が実際よりも多く見えたことで摂取量を低く判定してしまっただけの可能性が考えられる。料理による目測誤差の違いについては、今後、実験方法を精査した上で、その違いを検討する必要がある。

4. 目測値から算出した摂取栄養量の妥当性

摂取栄養量の料理別目測値は、いずれの栄養素でも実測値との

誤差が小さく、相関も非常に高かった。また、料理別目測値は実測値と高い割合で一致していた。よって、料理別目測値の妥当性は高いと考える。目測値自体の結果では、目測値と実測値の相関はいずれの料理区分でも非常に高く、また誤差も±0.3 前後と小さい誤差の料理区分が多かったため、それが摂取栄養量の料理別目測値から算出した摂取栄養量の妥当性にもつながったものと考えられる。なお、カルシウムは他の栄養素と比べて誤差が非常に大きく、実測値よりも料理別目測値が著しく低くなったが、これは乳製品の目測値が実測値に比べて顕著に低かったことが影響していると推察される。

一方、摂取栄養量の主食副食別目測値は、料理別目測値と比較すると、全体的に実測値との相関が低く、誤差も大きく、さらに差の標準偏差（ばらつき）も大きかった。また、主食副食別目測値の実測値との一致度は、料理別目測値の一致度より低かった。このことから、主食副食別目測値は料理別目測値と比べて妥当性が低いことが示された。副食は主食以外の全ての料理をまとめて評価するため、特に料理ごとに食べ方が違う喫食者の場合に、実測値との誤差が生じてしまう。さらに、副食の目測値の誤差平均は 0.06 程度ととても小さかったものの、相関係数が低く、判定者にばらつきがあったことも、主食副食別目測から算出した摂取栄養量の誤差が生じる要因の 1 つと考えられる。ただし、主食副食別目測値から算出したエネルギー、炭水化物、鉄、食物繊維に関しては、実測値との相関係数がいずれも 0.9 以上で、料理別目測値と比べてもあまり変わらない値であった。これらの栄養素の摂取量には、主食あるいは副食全体の摂取割合が高く寄与してい

るためと考えられる。

5. 喫食者モデル別の目測値から算出した摂取栄養量の傾向

摂取栄養量の料理別目測値では喫食者モデル別での違いがあまり見られないが、主食副食別目測値では喫食者モデルによって異なる結果が得られた。主食副食別目測値の実測値との一致度は、食事全体の食べ方が比較的均一である喫食者で一致度が高かった。こういった喫食者の場合は主食以外の全ての料理を「副食」としてまとめて評価しても、あまり問題ないと思われる。しかし、喫食者 B や F など食べ方が料理によって異なる喫食者では、一致度が 50% および 36% と極端に低くなっていた。実際の給食現場では料理によって食べ方の違う喫食者がいる可能性は高く、個人の栄養摂取量の評価には、主食副食別目測の使用は適さないものとする。

なお、喫食者モデル J の場合は、料理別目測値および主食副食別目測値の両者でともに一致度が低かった。これは食べる量が少ないため摂取量の値が小さく、「一致」を±10%以内とした場合の数値の範囲が狭かったことと、全体的に摂取量の少ない喫食者は副食以外のどの料理についても目測値が低い傾向にあったため、料理別目測値から算出した摂取栄養量も低くなったものと推察される。

6. 目測値から算出した摂取栄養量の誤差の特徴

摂取栄養量の料理別目測値については前述のとおり、乳製品の目測値が低いことが影響して料理別目測値から算出したカルシウムの摂取栄養量も低く算出されていたが、この過小評価は摂取量の少ない場合により顕著であった。これは食べ方による誤差の

結果に見られた「食べ方が少しあるいは半分くらいで誤差が大きい」ことが影響しているものと推察される。それ以外の栄養素については誤差自体がほとんどなかった。

一方、摂取栄養量の主食副食別目測値では全体的に、摂取量の多い喫食者は過小評価され、摂取量の少ない喫食者は過大評価されていた。副食は、主食以外の全ての料理をまとめて（平均化して）評価するため、平均化された副食の目測値を全ての料理に乗じて摂取栄養量を算出することで、結果として、摂取量の少ない栄養素は過大評価され、摂取量の多い栄養素は過小評価される。よって、摂取量不足のリスクの高い喫食者の摂取量を過大評価してしまい、そのリスクを見逃してしまう可能性が示唆された。そのため、摂取量が不足している者を割り出すための摂取量把握方法として、主食副食別目測は適さないと考える。

7. 料理別と主食副食別の目測の妥当性の比較

以上より、目測値の妥当性および給食現場で活用するための解決策について図 4-3（「第 4 章：現行の手法の検討および解決策」部分）に示した。料理別目測については、一部の記録間違いがなければ、どの料理区分を見ても目測値と実測値の相関が高く、またほとんどの料理区分で実測値と目測値の誤差平均が 0.3（-0.3）前後、標準偏差が 1 前後と小さい数値であったことから、料理別目測の妥当性は高いと言える。ただし、乳製品や間食のように誤差平均が -1 程度ある場合もあるので、料理によっては判定者のトレーニング等で目測の精度を高めることが必要である。

さらに料理別目測値から算出した摂取栄養量についても、その精度の高さと喫食者によるばらつきも少ないことから、料理別目

測の給食現場での活用の可能性が示唆された。ただし、より精度の高い摂取栄養量を把握したい場合には、目的（どの栄養素を確認したいか）に応じて、どの料理区分あるいは料理を丁寧に目測すべきかを考慮しての目測が重要である。そのため、目測者は栄養の知識のあるものが望ましい。

一方、主食副食別目測については、料理別目測の相関係数と比較すると目測値と実測値の相関が非常に低く、また判定者によって評価が異なってしまう可能性が高いことから、料理別目測と比べて妥当性が低いことが示された。ただし、誤差の程度は平均0.06と非常に小さく、また標準偏差も他の料理区分と比べてもあまり変わらない。副食はその性格からかなりの誤差が生じると予想していたが、実際は、判定者は瞬時に全体量を把握し、ある程度の正確性を持って割合の評価ができるようである。

さらに、主食副食別目測値から算出した摂取栄養量は、①実測値との相関や誤差の大きさから料理別目測値に比べて精度が低いこと、②喫食者によって誤差がばらつき、特に料理ごとで食べ方が違う喫食者では誤差が大きいこと、③摂取量が少ない場合に摂取量を過大評価し、摂取量不足のリスクを見逃してしまう可能性があることから、給食現場での活用、特に低栄養状態の改善や予防および個人の栄養管理が必要な高齢者施設での活用には適さない。ただし、料理別目測値に比べれば精度は低いですが、全喫食者の摂取栄養量の平均値で見れば、実測値との相関も比較的高く、誤差もそれほど大きくないことから、摂取栄養量の平均値の算出など全体として捉える場合には、主食副食別目測を使用することは可能であると考えられる。

給食施設での栄養管理を目的とした目測の活用では、目測値の特徴やそこから算出した摂取栄養量の性質をよく理解した上で、目的に応じた利用をすることを推奨する。

8. 今後の課題と研究の限界

今回は高齢者施設に居住する常食対象者をイメージして作成した献立を用いて目測実験を行った。高齢者施設ではあるが、常食で一般的な料理区分を網羅した献立構成を設定したため、一般的な給食、例えば病院給食の常食や学校給食、事業所給食でも適用することができる。しかし、学校給食や事業所給食は昼食のみの提供であることが多いため、給食の摂取量を把握したとしても、1日の摂取量のうちの一部である。また、病院は3食給食であるが短期的な入院が多く、摂取量調査を行ってもフィードバックが難しい。目測による摂取量の推定をこれらの施設に適用する場合、この点が高齢者施設と違うことを考慮する必要がある。

今回の実験では、日本で多く用いられている10段階の目測(11件法)を用いて検討したが、実際の給食現場ではその他のスケールを用いた目測も実施されている(第2章より)。今後は、どのスケールを用いた場合に妥当性が高いかを検討しなくてはならない。

また、目測法を現場で活用するには、それぞれの目測法に費やす時間も重要なポイントとなってくる。しかし今回、目測に費やす時間の計測を行わなかった。料理別目測は判定する料理が多いため時間がかかる可能性があるが、一方で主食副食別目測は判定に迷い時間がかかる可能性も考えられる。今後は、各々の目測法が費やす時間についても考慮して検討したい。さらに今回、目測

実験を行う際、料理別目測と主食副食別目測を同時に実施したため目測の結果が、お互いの判定の影響を受けている可能性がある。この互いの影響を取り除いた検討もしなくてはならない。

なお今回、目測法を実験的に検討するため、現場とは異なる方法で実施した部分がある。

1点目は、判定者の条件を揃えるため、同じ教育を同年数受けてきた管理栄養士養成課程4年生に限定したことである。しかし、高齢者施設での食事の目測は、介護士等の栄養の専門家ではない職種が行っている可能性が高い。第3章より、介護士の目測値は管理栄養養成課程の学生に比べて妥当性が低かった。このことから、栄養の専門家ではない介護士等が目測をする場合の対応策（目測トレーニングの実施等）も同様に検討する必要がある。

2点目は、器は全ての喫食者で同様のものを使用したことである。現場では、食器の種類は限られるものの一定ではなく、料理内容によって深さや大きさの違う食器を使用する。また主食および汁の器は個人別にしている施設もある。器の大きさや形の違いは目測の判定精度に影響を及ぼす可能性がある。

3点目は、どの喫食者モデルでも各料理の食べ方の「全喫食」は作らず、また食事摂取状況を人為的に調整したことである。このことにより、全体的に食事摂取量が極端に低くなった。給食施設での栄養管理において、日本人の食事摂取基準2010年版の考え方では、推定平均必要量（EAR）の者の割合を摂取不足者の割合として評価して、次の給食計画にフィードバックする⁷⁾。今回、料理別目測値および主食副食別目測値から算出した摂取栄養量を日本人の食事摂取基準2010年版の数値で評価して、実測値の

評価結果と合致するか否かを試みた。しかし、人為的な摂取量で結成したため、ほとんどの栄養素で全員が EAR 未満となつてしまい、日本人の食事摂取基準 2010 年版での評価結果を比較することができなかつた。

以上より、本研究の限界点として、①刻み食やミキサー食などの形態の検討はしていないため、低栄養のリスクが最も高い対象者の食事に適用することができないこと、②目測の妥当性について実験的に検討したため、目測の方法が現場に即しておらず、また目測対象の献立の数や料理の種類が限られた中の結果であること、③目測の結果は、判定者の性・年齢・経験等の影響を受ける可能性があるが、今回は判定者を特別なトレーニングをしていない管理栄養士養成課程の学生に限定して得た結果であることが挙げられる。

そのため今後の課題としては、①きざみ食等の形態における検討、②現場に即した方法における検討、③判定者の特性による影響について検討する必要がある。

食事摂取量把握の目的は施設によって異なる。多くの栄養素に精度の高い結果を求めるケースもあれば、低栄養予防・改善の観点から、エネルギーやたんぱく質のみをしっかりと把握したいケースもある。また現場の実情も異なり、栄養士が目測をできる場合もあれば、介護士に依頼せざるを得ない場合もある。目測を丁寧にできる施設もあれば、それほどの時間や手間をかけられない施設もある。こういったことから、給食施設で目測を活用するためには、各施設での目的を明確にし、また現場の実状に応じて、目測の種類や手法（注目する料理区分、目測の判定者）を使い分け

ることで、各施設や対象者に適した栄養管理が可能になると考える。

V. 第4章のまとめ

本研究により、管理栄養士養成課程の学生を判定者とした場合の料理別および主食副食別の2つの目測方法の妥当性および料理区分別の目測値の特徴が示された。

多くの料理区分では、目測値は少し高めの判定で安定しているが、汁物や乳製品のような液体の料理は一貫して摂取量を低く判定するといった特徴が見られた。

料理別目測は全体的に実測との相関が非常に高く、誤差も比較的小さく、さらにそこから算出した摂取栄養量の精度も高いことから、その方法の妥当性は高く、給食現場での活用の可能性が示唆された。一方、副食の目測値は、ある程度の正確性を持って把握できるものの、料理別目測と比べ目測値と実測値の相関が非常に低く、また判定者によって評価が異なる可能性が高い。さらに、そこから算出した摂取栄養量は、料理別目測値に比べて、実測値との相関が低く、料理ごとで食べ方が違う喫食者で極端に誤差が大きくなることや、摂取量が少ない場合に摂取量を過大評価する傾向があることから、給食現場での活用、特に低栄養状態の改善や予防および個人の栄養管理が必要な高齢者施設には適さないと考える。

以上のことより、給食現場、特に高齢者施設では料理別目測の活用が推奨される。ただし、目測方法にはそれぞれの特徴が存在する。その特徴を踏まえ、目的に応じて使い分けることで、各施

設や対象者に適した栄養管理が可能になると考える。

表 4-1. サンプル献立表

主食副食別区分		主食		副食		間食			
料理別区分	主食	主菜	副菜 (付け合わせ)	副菜	汁	漬物	乳製品	果物	間食
1 日 目	朝食	白飯	じゃが芋ベコン炒め	大根と錦糸卵のオムレツ	みそ汁	たくあん			
	昼食	白飯	鮭の味噌マヨネーズ焼き	小松菜の浸し	みそ汁		牛乳	みかん	
	夕食	白飯	豚肉の葉味ソース炒め	白菜の梅肉和え	みそ汁				
	間食								胡麻蒸しパン
2 日 目	朝食	白飯	野菜のそぼろ煮	シズ納豆	みそ汁				
	昼食	白飯	酢豚	拌三条	みそ汁		牛乳	キウイフルーツ	
	夕食	白飯	ホッカの香味焼き	ししとう	みそ汁				
	間食								豆乳ごまプリン
3 日 目	朝食	白飯	豆腐の野菜あんかけ	きんぴらごぼう	みそ汁	たくあん			
	昼食	白飯	鶏肉のピカタ	ゆでキャベツ	ほうれん草のピナツツ和え		牛乳	いちご	
	夕食	白飯	ブりの竜田揚げ	ゆで人参	かぶのオムレツ	みそ汁			
	間食								あんみつ

表 4-2. 食事摂取状況の設定条件

喫食者 (モデル)	副食									
	主食	主菜	副菜	汁	漬物	乳製品	果物	間食		
A	よく食べる	よく食べる	よく食べる	よく食べる	よく食べる	よく食べる	よく食べる	よく食べる	よく食べる	よく食べる
B	よく食べる	よく食べる	目による	あまり食べない	よく食べる	よく食べる	よく食べる	よく食べる	よく食べる	よく食べる
C	よく食べる	中くらい	中くらい	中くらい	目による	中くらい	目による	目による	目による	目による
D	中くらい	よく食べる	あまり食べない	中くらい	中くらい	よく食べる	中くらい	中くらい	中くらい	中くらい
E	中くらい	中くらい	中くらい	よく食べる	よく食べる	中くらい	中くらい	中くらい	中くらい	中くらい
F	中くらい	あまり食べない	よく食べる	よく食べる	目による	あまり食べない	あまり食べない	あまり食べない	あまり食べない	あまり食べない
G	目による	目による	中くらい	目による	中くらい	目による	よく食べる	よく食べる	よく食べる	よく食べる
H	目による	目による	目による	目による	あまり食べない	あまり食べない	目による	目による	目による	目による
I	あまり食べない	中くらい	よく食べる	中くらい	中くらい	目による	あまり食べない	あまり食べない	あまり食べない	あまり食べない
J	あまり食べない	あまり食べない	あまり食べない	あまり食べない	あまり食べない	中くらい	中くらい	中くらい	中くらい	中くらい

表 4-3. サンプル献立のエネルギーおよび主な栄養素の給与栄養量

エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	カルシウム (mg)	鉄 (mg)	ビタミンA (μ gRE)	ビタミンB ₁ (mg)	ビタミンB ₂ (mg)	ビタミンC (mg)	食物繊維総量 (g)	食塩相当量 (g)	
1日目	1602	59.0	55.2	216.0	632	6.3	745	1.12	0.92	110	17.1	8.4
2日目	1525	67.4	40.5	218.3	667	7.9	601	0.93	1.00	106	16.2	9.2
3日目	1547	67.1	46.4	210.4	647	8.1	867	0.73	1.07	89	15.9	7.4
平均	1558	64.5	47.4	214.9	649	7.4	737	0.93	1.00	102	16.4	8.4

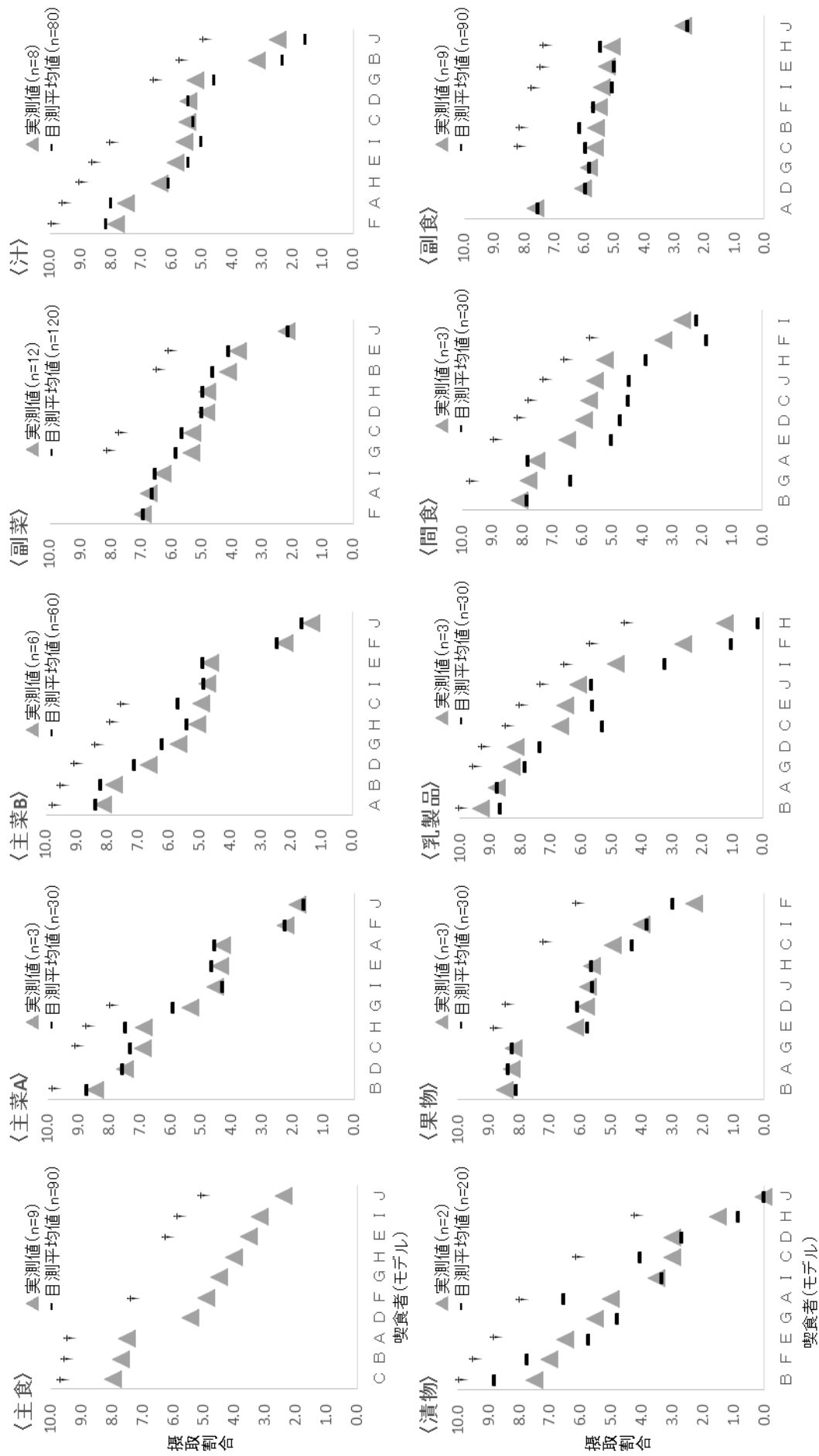


図4-1. 喫食者（モデル）別による実測値と目標値の比較

各喫食者（モデル）別の全料理の摂取量の実測平均値（▲）、それに対する判定者10名の目標値の平均値（-）

横軸は、料理区分ごとに喫食者（モデル）の実測値の高順に並べた。

† 料理区分ごとの目標平均値（判定者10名の平均値）と実測平均値との比較を対応のあるt検定で行い、有意差あり(p<0.05)

表 4-4. 目測値と実測値の相関と差（判定者別に算出した値の平均値）と
判定者別の目測値と実測値の有意差の分布

料理区分	目測値と実測値の偏相関係数 [†] 平均値（範囲）	目測値と実測値の差 [‡] 平均値±標準偏差	判定者別の目測値と実測値の 有意差の分布 [§]		
			有意差 なし	目測値が 有意に低い	目測値が 有意に高い
主食（n=90）	0.816（0.755-0.857）	0.25±0.92	3	0	7
主菜 A（n=30）	0.722（0.645-0.827）	0.21±1.14	8	0	2
主菜 B（n=60）	0.614（0.517-0.734）	0.39±1.16	4	0	6
副菜（n=120）	0.819（0.782-0.841）	0.20±1.44	7	0	3
汁（n=80）	0.847（0.774-0.907）	-0.28±1.13	4	6	0
漬物（n=20）	0.753（0.532-0.849）	0.21±1.37	10	0	0
果物（n=30）	0.773（0.515-0.889）	-0.06±1.05	9	1	0
乳製品（n=30）	0.766（0.630-0.883）	-0.90±0.92	0	10	0
間食（n=30）	0.665（0.464-0.782）	-0.95±1.48	2	8	0
副食（n=90）	0.493（0.288-0.603）	0.06±1.23	5	1	4

n（判定者）=10

† 各料理区分で、判定者別に目測値と実測値の偏相関係数（制御変数：喫食者モデルをダミー変数として処理）（両側検定）を求め、判定者 10 名の相関係数の平均値および範囲を示した。

‡ 各料理区分で、判定者別に目測値と実測値の差および標準偏差を算出し、判定者 10 名の平均値をそれぞれ示した。

§ 各料理区分で、判定者別に目測値と実測値との比較を対応のある t 検定で行い（有意差あり（ $p < 0.05$ ））、判定者 10 名の検定結果を分布で示した。

表 4-5. 食べ方別の目測誤差の大きさ ((目測値-実測値) の絶対値)

料理区分 食べ方	主食	主菜 A	主菜 B	副菜	汁	漬物	果物	乳製品	間食	副食
	少し	0.76 ±0.05	0.85 ±0.12	1.39 ±0.10	1.28 ±0.05	1.14 ±0.09	1.26 ±0.13	0.68 ±0.14	0.86 ±0.24	0.88 ±0.21
半分くらい	0.87 ±0.03	0.96 ±0.07	1.04 ±0.06	1.37 ±0.05	1.16 ±0.04	0.48 ±0.13	0.92 ±0.08	1.16 ±0.11	1.92 ±0.12	0.97 ±0.04
多い	0.69 ±0.05	0.82 ±0.09	0.66 ±0.08	0.80 ±0.05	0.73 ±0.05	1.10 ±0.15	0.66 ±0.09	1.05 ±0.08	1.09 ±0.12	0.79 ±0.07

目測誤差の絶対値の平均
±標準偏差

共分散分析 (共変量: 判定者, 喫食者モデルをダミー変数として処理) および多重比較 有意差あり †: <0.05

食べる量 (少し, 半分くらい, 多い) 別でカテゴリ化した料理区分別の n 数は, 主食 (240,390,270), 主菜 A (60,130,110), 主菜 B (160,250,190), 副菜 (380,420,400), 汁 (120,360,320), 漬物 (80,60,60), 果物 (60,120,120), 乳製品 (50,70,180), 間食 (50,120,130), 副食 (110,570,220)

表 4-6. 料理区分別の目測値の妥当性および特徴（まとめ）

料理区分	目測値の妥当性		目測値の特徴
	相関	誤差 (摂取量の目測値)	
主食	◎	有意に高い	残菜量を少なく評価し、摂取量を少し多めに判定する値で安定している。
主菜 A	○	有意差はないが高め	安定している。
主菜 B	○	有意に高い	主菜 A と比べると判定者によってばらつきがあるが、摂取量を多く（残菜量を少なく）判定する値で安定している。
副菜	◎	有意差はないが高め	安定しているが標準偏差（ばらつき）が大きい。 摂取量が半分くらいあるいは少ない時に目測誤差が大きい。
汁	◎	有意に低い	判定者によってばらつきがあるが、摂取量を少なく（残菜量を多く）判定する傾向がある。 摂取量が少ないあるいは半分くらいの時に目測誤差が大きい。
漬物	○	有意差はないが高め	安定している。
果物	○	なし	安定している。目測値の記録ミスが多い。
乳製品	○	有意に低い	目測値は摂取量を低く（残菜量を多く）判定する値で安定している。
間食	○	有意に低い	残菜が広がりやすいメニューで、摂取量を少なく（残菜量を多く）判定する傾向がある。 摂取量が半分くらいの時に目測誤差が大きい。
副食	△	なし	判定者によってばらつきがある。特徴に一貫性がない。

* 目測値と実測値の偏相関係数（制御変数：喫食者モデルをダミー変数として処理）（両側検定）の平均値が、0.8以上を◎、0.6以上0.8未満を○、0.6未満を△とした。

表 4-7. 目測値および実測値から算出した摂取栄養量の差（目測値－実測値）と相関

栄養素	実測値の平均†		誤差の平均±標準偏差の平均‡		目測値と実測値の相関係数¶	
	目測値	実測値	目測値－実測値	標準偏差	目測値別目測	平均±標準偏差
エネルギー (kcal)	825	825	11±48	21±85	0.992±0.006	0.942±0.024
たんぱく質 (g)	34.3	34.3	0.4±2.3	1.0±4.6	0.989±0.006	0.807±0.054
脂質 (g)	25.6	25.6	0.2±1.8	0.6±4.3	0.987±0.005	0.764±0.067
炭水化物 (g)	112.6	112.6	1.6±7.0	2.6±8.2#	0.989±0.008	0.914±0.022
カルシウム (mg)	372	372	-23±27	-14±49	0.987±0.006	0.815±0.061
鉄 (mg)	4.0	4.0	-0.1±0.3	0.1±0.3#	0.987±0.008	0.941±0.014
ビタミン A (μgRE)	400	400	-2±30	8±44#	0.979±0.014	0.894±0.034
ビタミン B ₁ (mg)	0.49	0.49	0.01±0.03	0.02±0.08	0.989±0.004	0.796±0.070
ビタミン B ₂ (mg)	0.55	0.55	-0.02±0.04	0.00±0.09	0.984±0.007	0.740±0.065
ビタミン C (mg)	55	55	1±3	1±6	0.980±0.008	0.879±0.051
食物繊維総量 (g)	8.6	8.6	0.1±0.5	0.2±0.8#	0.991±0.006	0.930±0.017
食塩相当量 (g)	4.4	4.4	0.0±0.4	0.2±0.5#	0.983±0.007	0.889±0.030

n (判定者) = 10, (喫食者モデル) = 10

† 喫食者モデルごとの実測値の平均を示した。

‡ 各喫食者モデルで、実測値と判定者ごとの目測値の差の平均および標準偏差を算出して、判定者 10 名の平均値（誤差の平均値および標準偏差の平均値）をそれぞれ示した。

§ 料理別目測値の誤差と主食副食別目測値の誤差で対応のある t 検定を行った。主食副食別目測値の誤差が料理別目測値の誤差と有意差あり # : <0.05

¶ 判定者別に目測値と実測値の相関係数 (Pearson の相関係数 (両側検定)) を求め、判定者 10 名の平均値および標準偏差を示した。

表 4-8-1. 目測値の実測値との一致度 (栄養素別)

	料理別目測			主食副食別目測		
	一致	過小	過大	一致	過小	過大
エネルギー (kcal)	89%	3%	8%	75%	7%	18%
たんぱく質 (g)	82%	13%	5%	70%	10%	20%
脂質 (g)	78%	14%	8%	61%	18%	21%
炭水化物 (g)	88%	5%	7%	86%	3%	11%
カルシウム (mg)	70%	30%	0%	52%	30%	18%
鉄 (mg)	86%	13%	1%	81%	7%	12%
ビタミンA (μ gRE)	83%	12%	5%	59%	15%	26%
ビタミンB ₁ (mg)	83%	5%	12%	69%	8%	23%
ビタミンB ₂ (mg)	78%	22%	0%	54%	18%	28%
ビタミンC (mg)	87%	3%	10%	63%	11%	26%
食物繊維総量 (g)	89%	9%	2%	72%	6%	22%
食塩相当量 (g)	81%	11%	8%	71%	5%	24%
平均	83%	12%	6%	68%	12%	21%

n=100 (判定者 10 名×喫食者モデル 10 名)

目測値が、実測値から±10%以内を「一致」、-10%未満を「過小」、+10%より高い値を「過大」とした。

各喫食者モデルについて、判定者別の目測値を実測値と比較して、栄養素ごとにそれぞれ「一致」「過小」「過大」に分類し、栄養素別のパーセンテージを求めた。

表 4-8-2. 目測値の実測値との一致度 (喫食者モデル別)

喫食者モデル	料理別目測			主食副食別目測		
	一致	過小	過大	一致	過小	過大
A	94%	0%	6%	88%	3%	9%
B	99%	1%	0%	50%	27%	23%
C	88%	7%	5%	83%	2%	16%
D	93%	5%	3%	73%	21%	7%
E	72%	20%	8%	80%	10%	10%
F	72%	18%	10%	36%	2%	63%
G	95%	2%	3%	79%	13%	8%
H	90%	6%	4%	62%	3%	36%
I	72%	24%	4%	80%	18%	2%
J	54%	34%	12%	48%	18%	34%
平均	83%	12%	6%	68%	12%	21%

n=120 (判定者 10 名×栄養素 12 種類)

目測値が、実測値から±10%以内を「一致」、-10%未満を「過小」、+10%より高い値を「過大」とした。

各喫食者モデルについて、判定者別の目測値と実測値と比較して、栄養素ごとにそれぞれ「一致」「過小」「過大」に分類し、喫食者モデル別のパーセンテージを求めた。

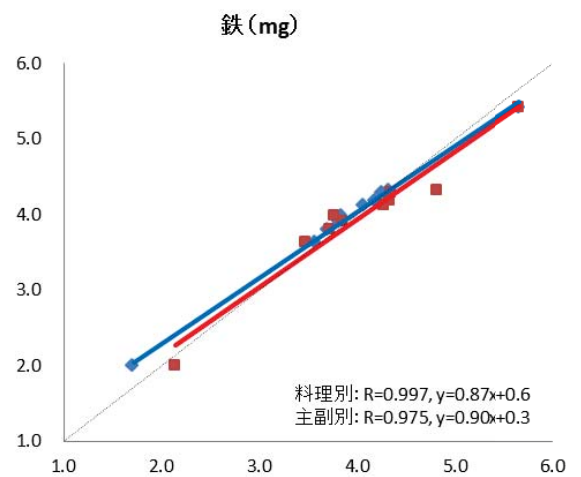
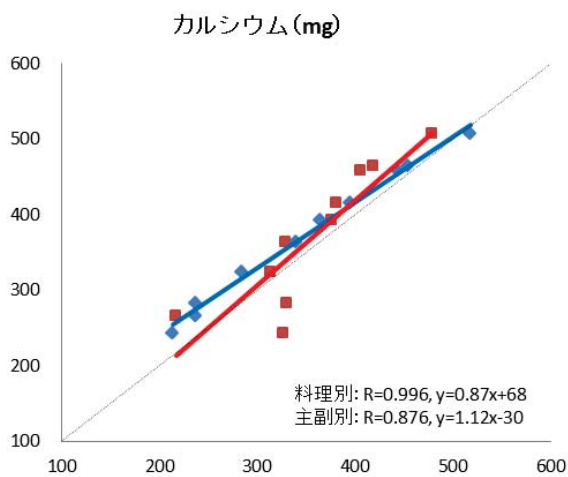
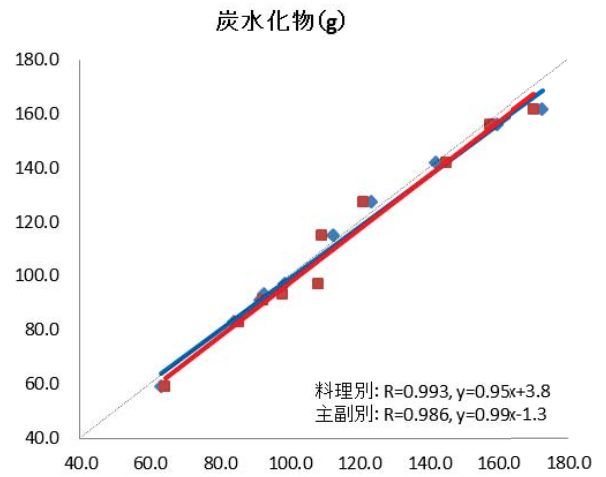
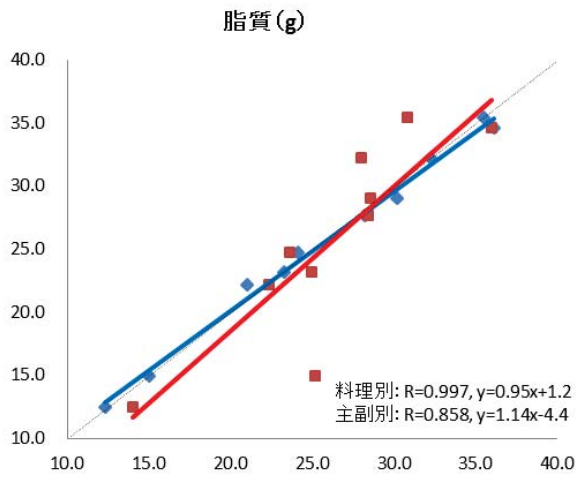
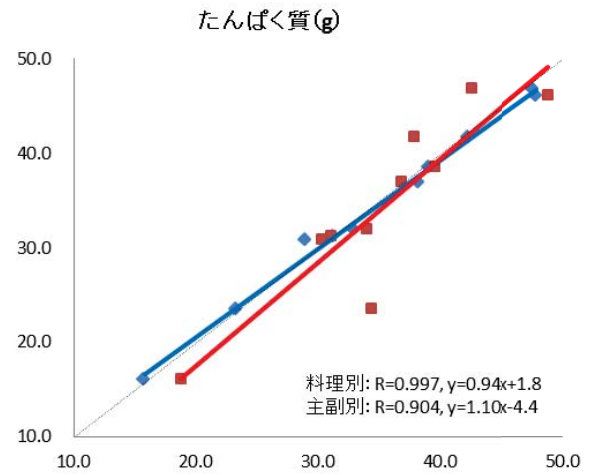
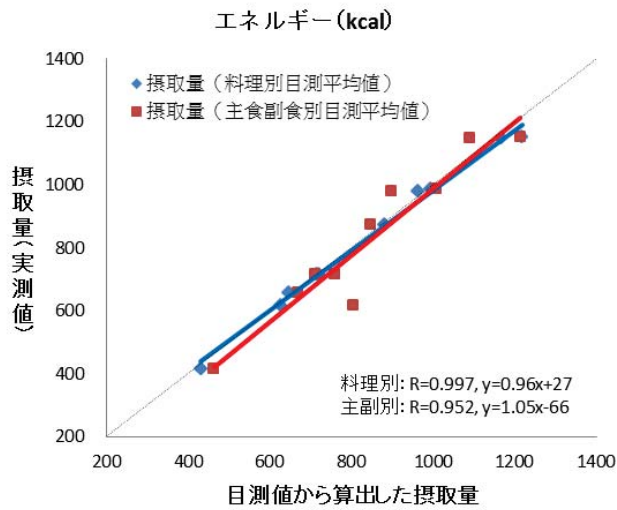


図4-2-1. 目測値から算出した摂取栄養量の平均値と摂取栄養量 (実測) の相関図

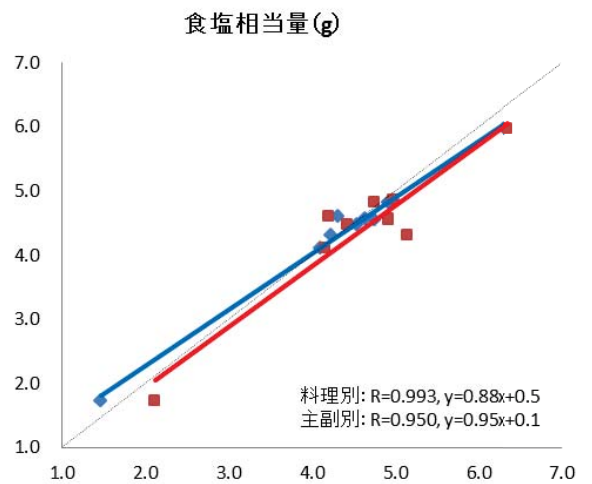
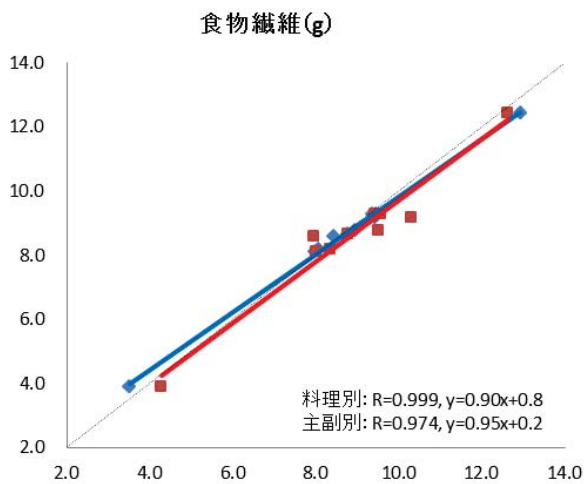
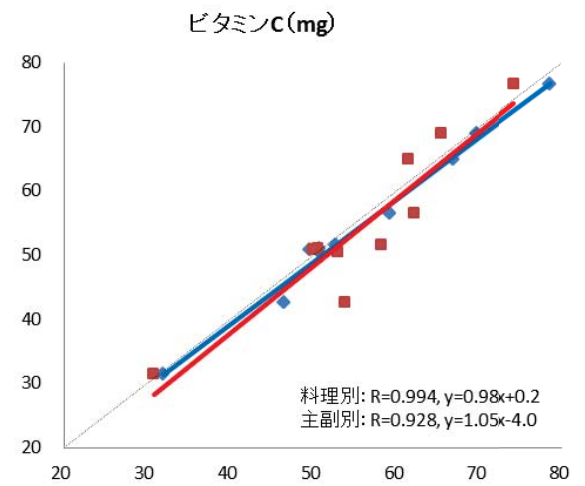
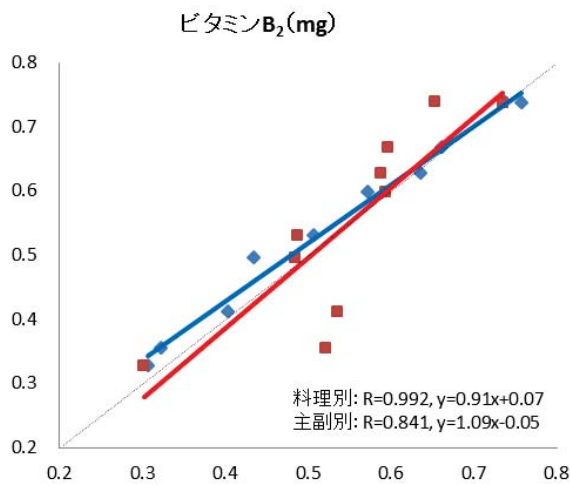
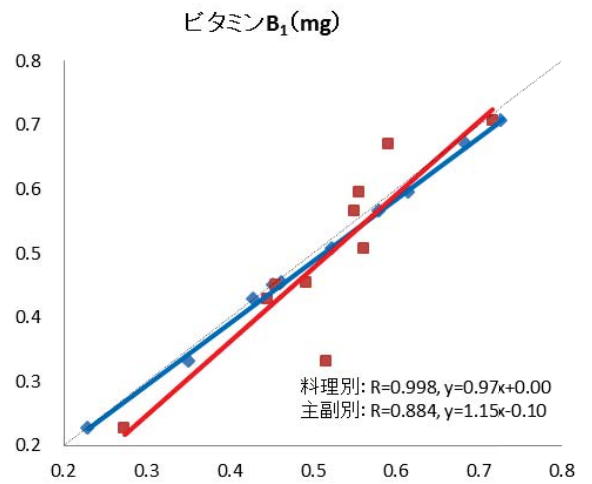
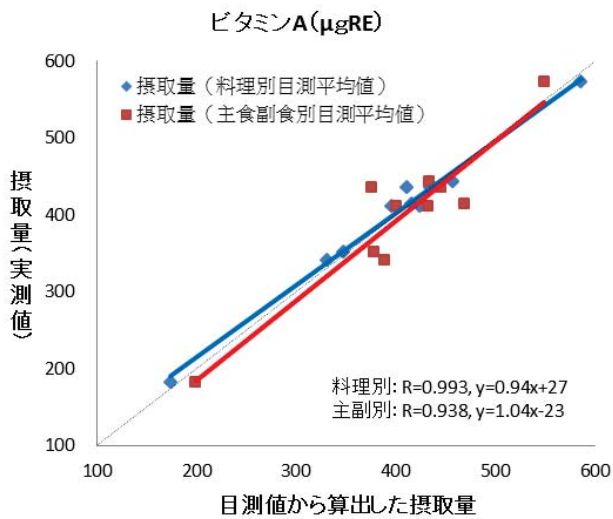


図4-2-2. 目測値から算出した摂取栄養量の平均値と摂取栄養量(実測)の相関図

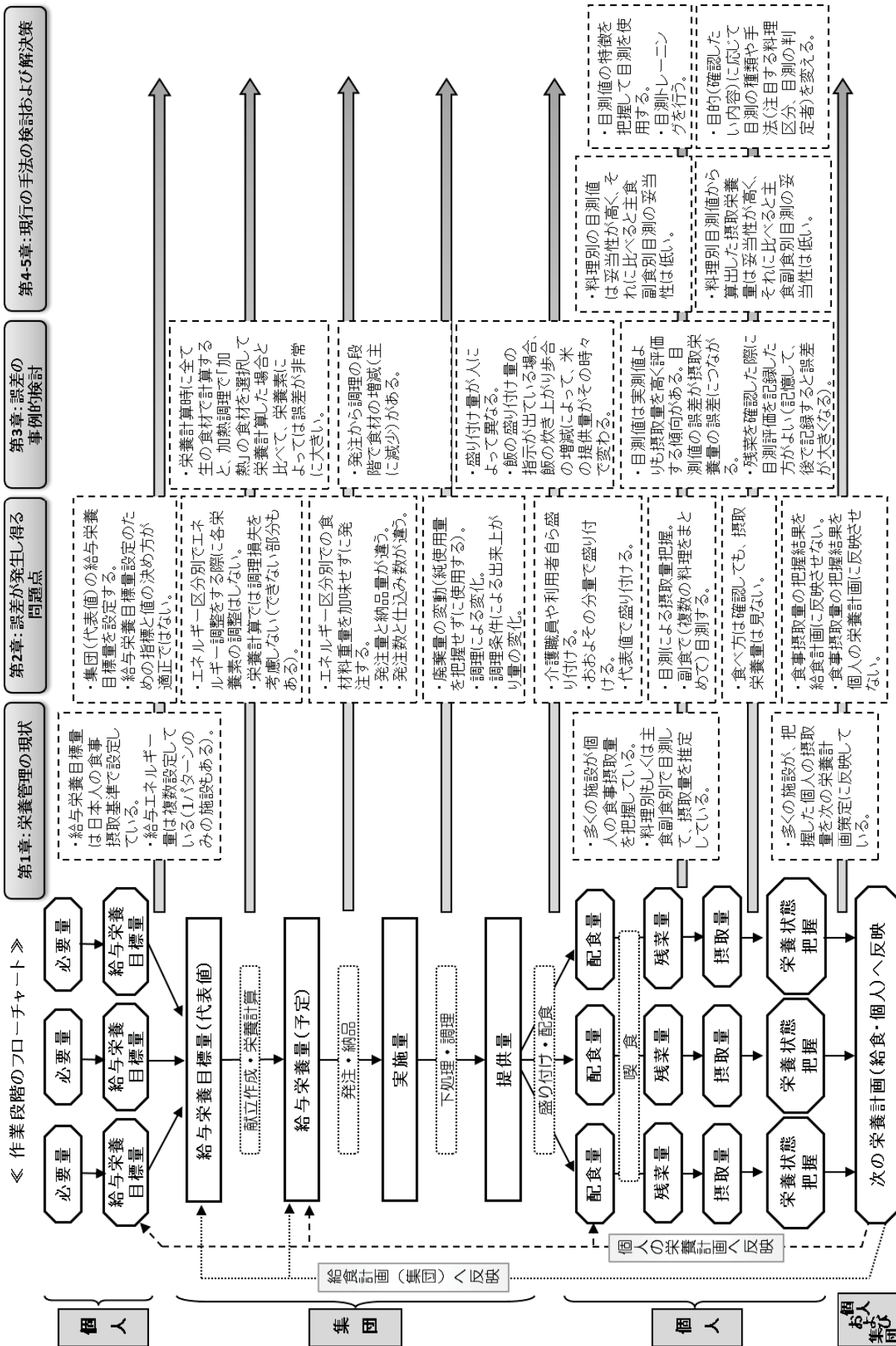


図4-3. 給食施設での栄養管理上発生する各作業段階の現状、問題点、誤差の検討および解決策（フローチャート）

結 論

本研究は、高齢者施設での栄養管理とりわけ食事摂取量評価の現状と課題を明らかにし、食事摂取量評価のための目測法について検討することにより、適切な栄養管理を実施する上での食事摂取量の評価方法を明らかにすることを目的とした。

高齢者施設での栄養管理および食事摂取量評価の現状としては、第1章より、多くの施設で栄養計画策定基準として日本人の食事摂取基準を活用しており、また食事摂取量のアセスメントのために目測法を使用して、その評価結果を次の栄養計画に反映させていることが明らかになった。

しかし第2章でその具体的な方法について調査したところ、食事摂取量把握は主に目測を用いて実施しているものの、食事量の程度を確認して次の個人の食事量や食事内容、食事形態に反映させることを主な用途としており、目測値から算出した摂取栄養量を評価して、次の給食計画あるいは個人の栄養管理に活用している施設は少ないことが推察された。つまり、栄養管理のPDCAサイクルが回り切っていない可能性があることが課題として挙げられた。

さらに第2章および第3章より、給与栄養目標量の設定から配食に至る給食運営の栄養管理のプロセスにおける各作業の実施段階に、栄養計画量と実際の実施量との間で避けられない誤差が多数存在することが明らかになった。調理損失の考慮の有無による誤差、料理の出来上がり量の変動による誤差が食事提供量に影響を及ぼしていることが確認された。また盛り付け誤差による提

供量への影響も大きかった。つまり、提供の時点で計画値との誤差が生じている可能性は高いことが示唆された。食事摂取量は食事提供量を基にして計算するため、食事提供量の誤差はそのまま食事摂取量の誤差につながる。

また、食事摂取量評価の現状と課題として、第2章より目測法を使用することによる誤差の発生の可能性が示された。そこで第3章でその誤差について事例的に検討した。介護士による目測は記憶に頼るところが大きいため、実測値との相関は低くまた誤差も大きく、その結果が目測値から算出した摂取栄養量の値に影響を及ぼしていた。つまり、目測値の精度の高さが摂取栄養量の妥当性に影響を及ぼす可能性は高いと考えられた。

そこで第4章では、給食施設の栄養管理上重要な作業工程であり、かつ多くの高齢者施設で食事摂取量評価の手法として使用されている「目測法」について、その妥当性と特徴を実験的に検討することとした。料理別目測値およびそこから算出した摂取栄養量の妥当性の高さが示され、高齢者施設での栄養管理を目的とした摂取量評価としての目測の活用の可能性が示唆された。主食副食別目測の目測値は、ある程度の正確性を持って把握できるものの、料理別目測と比較すると相関は低く、判定者によって評価が異なることからその妥当性は低いことが示された。主食副食別目測値から算出した摂取栄養量は実測値との相関は高いものの、料理別目測値に比べて相関係数は低かった。また、料理によって食べ方が異なる喫食者で顕著に誤差が大きくなり、摂取量が少ない喫食者の摂取量を過大評価する傾向があった。よって、主食副食別目測は摂取栄養量の平均値など全体として捉える等の活用は

可能だが、低栄養状態の改善や予防、個別の栄養管理が必要な高齢者施設には、料理別目測の方が適していると考える。

以上より、目測値およびそこから算出した摂取栄養量について、目測法別の妥当性の比較および各々の特徴を確認した。また第5章より、給与栄養量にはそれぞれの栄養素によって寄与率の高い料理区分や料理があることが示された。食事摂取量評価の際には、確認したい栄養素に応じて、その目測法の特徴を把握し、またその栄養素の含有率の高い料理区分や料理に注目して目測することで、目測値から算出された摂取栄養量の精度がより高まる。そのためには栄養の知識のある者（もしくはトレーニングを受けた者）が目測の判定者であることが望ましいことが確認された。

給食施設で目測を活用するためには、各施設での目的を明確にし、また現場の実状に応じて、目測の種類や手法（注目する料理区分、目測の判定者）を使い分けることで、各施設や対象者に適した栄養管理が可能になると考える。

本研究により目測の給食現場での活用の可能性が示唆されたが、給食施設での栄養計画から摂取量評価までの作業工程には、摂取量評価以外にも誤差が発生し得る工程が数多く存在する。これらの中には避けられない誤差があるが、最終的に盛り付け時に調整して、各対象者に応じた提供量をなるべく正確に提供することで、誤差は最小限に抑えられると考える。今後は、給食運営上避けられない誤差の程度を明らかにすること、また回避できる誤差に関しては、できる限り小さくするための対策を、給食現場の実情を踏まえた上で、各作業の手法を立案し整理していくことが

課題である。

なお今回、高齢者施設での事例的検討を実施し、微量栄養素では給与栄養量が食事摂取基準の EAR にすら満たない栄養素もあった。食事摂取基準の値と摂取量を比較してアセスメントした後、その隔たりを小さくすることは、食事摂取量の少ない高齢者にとっては、強化食品に頼らざるを得ない状況も現実には起こりうる。実際、高齢者施設で強化食品を使用している施設は非常に多い³⁵⁾。高齢者施設の栄養管理では、第一の優先順位はエネルギーの適正値を BMI で評価しながら栄養計画を立てることと考えられるが、微量栄養素に関しては何を目標にして栄養計画を立てるかを改めて考えていく必要がある。これらの現状も踏まえた上で、今後の研究を推進していかなくてはならない。

また、給食管理においては、栄養計画から摂取量評価の流れまでには、食品の量は様々な単位が混在している。個人の食事の量は g 単位であり、給食を集団で調理する際は kg 単位で扱う。調理の際に用いる秤は、計量する量によりその精度が異なるものを使用している。集団給食の大きな単位のもので提供量に分けて、その後摂取量を把握し、さらに単位の小さな栄養素で評価を行うことについて、どこまでの精度を求めるべきかを常に考慮しながら、研究を進めていかなければならない。

本研究の限界点としては、今回の対象を常食に限ったことである。高齢者施設には、多様な食種（食形態、病態食）が存在する。特に、常食ではない刻み食やミキサー食、ソフト食といった食形態の食事を摂る者は多く、これらの食事の調理損失あるいは料理の出来上がりの変動は常食よりも減少率が大きくなることが考

えられる。さらに今回の研究では触れなかったが、実際に高齢者施設の入所者の食べ方を観察すると、これらの食事を喫食する者は食事の摂取量自体が少なく、また食べこぼしも多い。こういった食形態の喫食者は低栄養の高リスク者である可能性が高い。今後はこれらの食種についても、給食運営の栄養管理の現状と課題を把握し、各作業段階における手法や食事摂取量評価の手法について、検討していかなくてはならない。

要 約

健康増進法の施行，日本人の食事摂取基準の策定および介護保険制度の改定を背景に，給食施設では「個」への対応が求められるようになり，食事提供量ではなく喫食者の「食事摂取量」に焦点を当てた栄養管理が求められるようになった。しかし，その概念に沿った給食管理業務の実態は明らかではなく，その方法も明示されていない。そこで本研究では，高齢者施設での①日本人の食事摂取基準を活用した栄養管理の現状と課題，②食事摂取量評価の現状と課題を明らかにした上で，③食事摂取量評価のための目測法について検討することにより，適切な栄養管理を実施する上での食事摂取量の評価方法を明らかにすることを目的とした。

第1章では，栄養計画策定の現状，食事摂取量把握の実施・評価，次の栄養計画への反映の現状を明らかにするため，質問紙調査を行った。新潟県内の全病院及び介護老人保健施設210施設を対象とした郵送法による自記式質問紙調査により，施設の常食について調査を実施し，89施設より回答を得た（有効回収率42.4%）。その結果，約90%の施設が給食の栄養計画策定に日本人の食事摂取基準を使用していた。また，80%以上の施設が食事摂取量を把握しており，そのうちの約70%が目測法を用いていた。摂取量把握の結果を次の栄養計画に反映させている施設は約80%であったものの，どのように反映させているかは不明だった。さらに，給食運営の各作業の実施段階において栄養管理のプロセス上，不明な点が浮上した。

第2章では，第1章で把握しきれなかった，給与栄養目標量の

設定から提供、摂取量の把握に至るまでの給食管理の実態を明らかにすることを目的に、5 都府県 16 施設の高齢者施設の管理栄養士を対象に、インタビューガイドに沿ってインタビュー方式で調査を行った。給与栄養目標量を設定する際には、食事摂取基準の値を入所者の性・年齢構成に基づき荷重平均して使用する施設が多かった。給食管理のプロセス上、献立の栄養計算および発注から調理までに計画値との誤差が生じ得る工程が多く、またそれらは給食運営上避けられない誤差であった。摂取量の把握は、介護職員や看護師による目測を用いている施設がほとんどだった。

第 3 章では、第 2 章で明らかになった給食運営上避けられない誤差のうち、食事摂取量の目測による誤差の発生の現状を中心に栄養計画から摂取量評価までの一連の流れを、高齢者施設で事例的に検討することとした。新潟県内の特別養護老人ホーム入所者で常食を摂取する男性 5 名、女性 7 名を対象に、秤量および目測による 4 日間の摂取量調査を行った。給与栄養予定量は全て生の食材で栄養計算することにより、加熱を選択した際と比べて、ビタミン C での誤差が最も多く 30% 減少した。また、発注から調理および提供までの一連の作業でも食材の増減（主に減少）が見られた。調理損失の考慮の有無による誤差、料理の出来上がり量の変動による誤差が提供量に影響していた。摂取量把握の段階では、介護士による目測が記憶に頼るところが大きく、実測値との相関は低く誤差が大きかった。

第 4 章では、食事摂取量評価のための目測法の妥当性およびその特徴を明らかにするために、目測値の実験的検討を行った。サンプル献立から 3 日間の食事を作り、架空の喫食者モデル 10 名

の喫食状況を基に研究協力者が残菜トレーを作成し、別の研究協力者が判定者となり、全ての残菜トレーを目測した。目測は料理別と主食副食別の2種類を実施し、実測として秤量を行った。目測方法は、提供前の料理の盛り付け状況と喫食後の状態を比較し、残菜量から摂取量を推定し10段階で評価した。目測値および実測値から摂取栄養量を算出するに当たって栄養計算する際、加熱料理では可能な限り、調理による成分値の変動と食材の重量変化率を加味して計算した。目測実験の結果、料理別目測の全ての料理区分で、目測値と実測値との相関が高かった。また、摂取栄養量の料理別目測値は実測値（秤量により算出した摂取栄養量）との相関が高く誤差も小さかった。副食はその他の料理区分と比べて実測値との相関が低く、また判定者によって評価が異なっていた。このことから、主食副食別目測は、料理別目測と比べて妥当性が低いことが示された。また、摂取栄養量の主食副食別目測値は実測値との相関は高いものの、料理別目測値に比べて相関係数は低かった。料理によって食べ方が異なる喫食者で顕著に誤差が大きくなり、摂取量が少ない喫食者の摂取量を過大評価する傾向があった。

以上より、給食現場、特に低栄養状態の改善や予防、個別の栄養管理が必要な高齢者施設で、目測を用いて食事摂取量把握をする場合、主食副食別目測より料理別目測の活用を推奨する。ただし、摂取栄養量の平均値など全体として捉える場合には、主食副食別目測を使用することは可能であると考えられる。給与栄養量にはそれぞれの栄養素によって寄与率の高い料理区分や料理があり、

その特徴を捉えることでより精度の高い目測が可能となる。これらの特徴および各目測法の特徴を踏まえた上で、評価目的や現場の実情に応じて目測の種類や手法（注目する料理区分，目測の判定者）を使い分けることで，各施設や対象者に適した栄養管理が可能になると考える。

謝 辞

本研究の「給食施設における栄養管理の現状－病院及び介護老人保健施設を対象とした質問紙調査－」および「給食施設における栄養管理の現状－高齢者施設を対象としたインタビュー調査－」は、平成 22 年度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（研究代表者 徳留信寛）の「給食施設における食事摂取基準の活用および栄養管理報告書の活用に関する研究」（研究分担者 石田裕美）の一環として行った。調査にご協力くださいました病院および高齢者施設の栄養科の皆様、心より御礼申し上げます。

本研究の遂行にあたって、また本論文をまとめるにあたり、終始温かく丁寧なご指導を賜りました女子栄養大学石田裕美教授に深謝し、厚く御礼申し上げます。また、本研究を進めるにあたりご指導いただきました新潟県立大学村山伸子教授に心より御礼申し上げます。本研究の質問紙調査およびインタビュー調査においてご協力およびご助言下さった新潟医療福祉大学稲村雪子先生、岡山県立大学久保田恵先生、神戸女子大学高橋孝子先生、同志社女子大学神田知子先生、山形県立米沢栄養大学金光秀子先生、東洋大学辻ひろみ先生、そして目測の実験にご協力いただきました新潟医療福祉大学健康栄養学科の学生の皆様に心より感謝申し上げます。

文 献

- 1) 健康増進法・健康日本 21 研究会監修：健康増進法実務者必携
2004 年 10 月版， pp.17-102（2004）社会保険研究所，東京
- 2) 正林督章：健康増進法について（月刊誌「健康づくり」2002
年 5 月号より）
<http://www.kenkounippon21.gr.jp/kenkounippon21/katsudo/jirei/jichitai/kuni/k1589.html>（2014 年 11 月 10 日）
- 3) 石田裕美， 富田教代編：給食経営管理論 給食の運営から給
食経営管理への展開， pp.3-7（2013）医歯薬出版，東京
- 4) 鈴木久乃，太田和枝，定司哲夫編：給食マネジメント論， pp.5-6
（2014）第一出版，東京
- 5) 厚生労働省策定：日本人の食事摂取基準（2005 年版）， pp.10-25
（2005）第一出版，東京
- 6) 独立行政法人 国立健康・栄養研究所監修 山本茂， 由田克士
編：日本人の食事摂取基準（2005 年版）の活用 特定給食施設
等における食事計画編， pp.2-14（2005）第一出版，東京
- 7) 厚生労働省策定：日本人の食事摂取基準（2010 年版）， pp.1-42
（2009）第一出版，東京
- 8) 横山奈津代：介護施設における栄養ケアの具体的内容，臨床
栄養， 122， 272-273（2013）
- 9) 杉山みち子：改正介護保険制度と「栄養ケア・マネジメント
改革」，保健医療科学， 55， 32-41（2006）
- 10) 松田朗，小山秀夫，杉山みち子：平成 7～10 年度厚生労働省
老人保健事業推進等補助金 高齢者の栄養管理サービスに関する

る研究報告書（1996～1998）前国立医療・病院管理研究所，
東京

- 11) 杉山みち子：要介護者における低栄養状態を改善するために，
平成 16 年度厚生労働省老人保健事業推進等補助金 施設及び
居宅高齢者に対する栄養・食事サービスのマネジメントに関す
る研究会報告書，p.377（2005）日本健康・栄養システム学会，
東京
- 12) 杉山みち子：改正介護保険制度と栄養ケア・マネジメントに
関する研究，栄養学雑誌，65，55-66（2007）
- 13) 山口百子，伊達ちぐさ，田中平三：疫学調査における食事調
査 第 1 報 秤量法，思い出し法，摂取頻度調査法の概要と問題
点，日循協誌，26，114-117（1991）
- 14) 佐々木敏：Evidence-based Nutrition，p.24（2001）医歯薬
出版株式会社，東京
- 15) 川村孝，八橋三恵子，清水靖夫，他：写真法による食事調査
の妥当性に関する予備的検討，日本公衆衛生雑誌，42，992-998
（1995）
- 16) 鈴木亜矢子，宮内愛，服部イク，他：写真法による食事調査
の観察者間の一致性および妥当性の検討，日本公衆衛生雑誌，
49，749-758（2002）
- 17) 石原淳子，高地リベカ，細井聖子，他：料理画像を用いた食
事評価の疫学研究への応用に関する基礎的検討，栄養学雑誌，
67，252-259（2009）
- 18) 岩間範子，小宮麻衣良，伊藤光代，他：特別養護老人ホーム
における目測による食物摂取量把握方法の妥当性について，女

子栄養大学紀要, 38, 23-27 (2007)

- 19) Williams, P., Walton, K.: Plate waste in hospitals and strategies for change, *E- SPEN Eur. E-J. Clin. Nutr. Metab.*, 6, e235-e241 (2011)
- 20) Thibart, R., Goujon, N., Gallic, E.L., et al.: Use of 10-point analogue scales to estimate dietary intake: A prospective study inpatients nutritionally at-risk, *Clinical Nutrition*, 28, 134-140 (2009)
- 21) Berrut, G., Favreau, A.M., Dizo, E., et al.: Estimation of calorie and protein intake in aged patients: validation of a method based on meal portions consumed, *J. Gerontol. A Boil. Sci. Med. Sci.*, 57, M52-56 (2002)
- 22) Bjornsdottir, R., Oskarsdottir, E.S.s Thordardottir, F. R., et al.: Validation of a plate diagram sheet for estimation of energy and protein intake in hospitalized patients, *Clin. Nutr.* 32, 746-751 (2013)
- 23) Shatenstein, B., Claveau. D., Ferland, G., et al.: Visual observation is a valid means of assessing dietary consumption among older adults with cognitive deficits in long-term care settings, *J. Am. Diet. Assoc.*, 102, 250-252 (2002)
- 24) Dubois, S.: Accuracy of visual estimates of plate waste in the determination of food consumption, *J. Am. Diet. Assoc.*, 90, 382-387 (1990)
- 25) Williamson, D.A., Allen, H.R., Martin, P.D., et al.:

- Comparison of digital photography to weighed and visual estimation of portion sizes, *J. Am. Diet. Assoc.*, 103, 1139-1145 (2003)
- 26) Thompson, C.H., Head, M.K., Rodman, S.M.,: Factors influencing accuracy in estimating plate waste, *J. Am. Diet. Assoc.*, 87, 1219-1220 (1987)
- 27) 穴迫唯衣, 赤松利恵: 集団給食施設における目測法を用いた残菜調査の妥当性・信頼性に関する系統的レビュー, 栄養学雑誌, 72, 181-192 (2014)
- 28) 日本給食経営管理学会監修: 給食経営管理用語辞典, p.47-53 (2011) 第一出版, 東京
- 29) 岩間範子, 小宮麻衣良, 伊藤光代, 他: 特別養護老人ホームにおける目測による食物摂取量把握方法の妥当性について, 女子栄養大学紀要, 38, 23-27 (2007)
- 30) 古谷幸知子, 北谷佳世子, 寺地奈津, 他: 食事摂取量の観察による目測トレーニングー観察基準を用いた誤差の検証ー, 看護総合, 36, 414-416 (2005)
- 31) 岡本夏子, 内藤夕記子, 西堀すき江, 他: よくわかる「栄養ケア・マネジメント」ハンドブック第2版, (西堀すき江編), pp.21-45 (2010) 中央法規, 東京
- 32) 吉村幸雄: エクセル栄養君 Ver.6.0 (2011) 建帛社, 東京
- 33) 太田淳子, 山本國夫, 田中清: 介護老人保健施設において他職種が食事摂取割合を記録する際の自己効力レベル, 日本給食経営管理学会誌, 7, 13-21 (2013)
- 34) 大山正, 今井省吾, 和気典二編: 新編 感覚・知覚 心理学 ハ

ンドブック， pp.6-7（1994）誠信書房，東京

- 35) 石田裕美，小林奈穂，村山伸子，他：平成 22 年度厚生労働
科学研究費補助金 循環器疾患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」総
括・分担研究報告書（2011）

資料1 第1章の質問紙

病院および介護老人保健施設における常食(一般食)の食事摂取基準・活用状況に関するアンケート

以下の設問について、**2010年4月1日現在**の状況を回答してください。

1. 貴施設の種類について該当するものに○をつけてください。
(1)病院 (2)介護老人保健施設
2. 貴施設の入院患者(入所者)数と、常食を提供した患者(入所者)数を記入してください。
入院患者(入所者)は()人 うち 常食を提供した入院患者(入所者)は()人
3. 常食の栄養計画策定において、エネルギーを設定する際に、何を基準に作成していますか。
(1)食事摂取基準 2010年版 (2)食事摂取基準 2005年版
(3)その他()
4. 「3」で(1)もしくは(2)に回答した方にお聞きます。常食のエネルギー区分は、何パターン設定していますか。
()パターン
5. 「4」で2パターン以上を回答した方にお聞きます。常食のエネルギーは何 kcal 刻みで設定していますか。
(1)100kcal (2)200kcal (3)300kcal (4)400kcal
(5)その他()
6. 常食の栄養計画策定において、3 大栄養素(たんぱく質、脂質、炭水化物)を設定する際に、何を基準に作成していますか。
(1)食事摂取基準 2010年版 (2)食事摂取基準 2005年版
(3)その他()
7. 常食の栄養計画策定において、ビタミンおよびミネラルを設定する際に、何を基準に作成していますか。
(1)食事摂取基準 2010年版 (2)食事摂取基準 2005年版
(3)その他()
8. 常食において、個人の摂取量を把握していますか。
(1)把握している (2)把握していない
9. 「8」で「(1)把握している」と回答した方にお聞きます。誰を対象に、個人の摂取量を把握していますか。
(1)全員 (2)身体状況を確認した際に、栄養状態に問題があった人
(3)その他()
10. 「8」で「(1)把握している」と回答した方にお聞きます。個人の摂取量はどのように把握していますか。
(1)個人の摂取割合を料理別に確認・記録し、摂取量を推定している
(2)個人の残食量を秤量し、摂取量を推定している
(3)その他()
11. 「8」で「(1)把握している」と回答した方にお聞きます。その結果を次の栄養計画策定に反映させていますか。
(1)反映させている (2)反映させていない
12. 常食を提供する対象者について、身体状況(栄養状態)を把握していますか。
(1)把握している (2)把握していない
13. 「12」で「(1)把握している」と回答した方にお聞きます。常食を提供する対象者について、身体状況(栄養状態)はどのような内容で把握していますか。次の項目で該当するものに○をつけてください(複数回答可)。
(1)体重 (2)BMI (3)体脂肪率 (4)総蛋白(TP)
(5)総コレステロール(TC) (6)中性脂肪(TG) (7)アルブミン(Alb) (8)ヘモグロビン(Hb)
(9)その他()
14. 常食について、朝食・昼食・夕食(老健施設の場合は間食も含む)のエネルギー配分を決めていますか。
(1)決めている → 設定割合は 朝食()% 昼食()% 夕食()% 間食()%
(2)決めていない
15. 「14」で(1)および(2)に回答した方両者(全員)にお聞きます。常食の朝食・昼食・夕食(老健施設の場合は間食も含む)のエネルギー配分について、献立作成後、結果的にどのような配分になったか、1 日におけるおおよその割合を教えてください。
朝食()% 昼食()% 夕食()% 間食()%

資料2 第2章のインタビューガイド

給食施設へのインタビューガイド

～目標量から提供量までの各段階での誤差はどの程度生じる？摂取量把握の精度は？～

施設の名称（ ） 施設の種類（ ）
入院患者（入所者）数（ ）名
一般食の常食の提供者数（ ）名

※以下、すべての項目において「一般食の常食」に関して教えてください。

1. 目標量の設定方法

- 1) 給与栄養目標量の設定基準は何を使用しているか？（食事摂取基準 2010 年版？）

- 2) エネルギー区分のパターンとエネルギー調整方法
エネルギーの上限と下限は？その中に何パターンあって、何 kcal 刻みで設定している？

例) 1600、1800、2000kcal の 3 パターン

- 3) 3 大（主要）栄養素の給与栄養目標量の決め方

- ①3 大（主要）栄養素の給与栄養目標量の決め方は？

例) 主要栄養素はエネルギー％（PFC 比）で決めている？ 食事摂取基準の指標？

- ②PFC 比で決めている場合、その比率は？

食事摂取基準の指標の場合、どの指標をどのように使ってる？

例) ・P：15%、F：25%、C：60% など
・たんぱく質は RDA 以上、脂質は 20～25%、それ以外を炭水化物

- ③エネルギー区分ごとで PFC 比は変えている？もしくは必然的に変わってしまう？

例) ・献立作成のメインとなるエネルギー区分で献立作成&栄養価計算し、その他のエネルギー区分は主食量でエネルギー調整を行っているので、必然的にその他のエネルギー区分の PFC 比は変わってしまう。
・メインとなるエネルギー区分で献立作成&栄養価計算し、その他のエネルギー区分の PFC 比が変わってしまう場合は、献立を微調整してどのエネルギー区分も同じ PFC 比なるようにしている。
・エネルギーの高い区分は F 比を多めに、エネルギーの低い区分は F 比を低めに設定している。

2) エネルギー区別の微量栄養素の給与栄養目標量は、食事摂取基準のどの指標をどのように用いているか（それぞれの栄養素）？

どの栄養素について、給与栄養目標量を設定している？また、どの指標を使用して、値の決め方はどのように行っている？

微量栄養素	給与栄養目標量を設定している	使用している指標	値の決め方は？
例) ○○○	設定している	①RDA（もしくはAI）以上、UL未 満としている ②EAR以上を厳守で、RDAもしくは AIに近づける、ULには近づかない ようにしている	①各性・年齢区分の値より、EAR、RDA、AIは 最も高い値、ULは最も低い値を用いている ②最も人数の多い性・年齢区分のEAR、RDA、 AIおよびULを使用している ③各性・年齢区分の値の荷重平均値を用いている
カルシウム			
鉄			
ビタミンA			
ビタミンB ₁			
ビタミンB ₂			
ビタミンC			
食塩相当量			
食物繊維			

2. 給与栄養（予定）量（献立作成上の栄養価）

1) 1食当たりの配分（エネルギー、栄養素）は決めている？

例) ・給与栄養目標量を決めている全ての栄養素で1食当たりの配分を決めている。
・エネルギーのみ配分を決めており、その他は1日で見ている。
・1食当たりの配分は決めていない。

2) エネルギー調整方法（エネルギー区分の違う献立の作成方法）は？

例) 主食のみで調整？ 主食と主菜で調整？ エネルギー区分ごとに献立作成して？

3) 給与栄養（予定）量（献立作成上の栄養価）は全エネルギー区分でチェックしている？

例) ・献立を作成した後の栄養価について、目標量に沿っているか全てのエネルギー区分で確認している？
確認している場合、どの栄養素をチェックしている？
・献立を作成した後の栄養価が、目標量からどの程度までズレていても許容する？

4) どのくらいの期間で、給与栄養（予定）量が給与栄養目標量に沿っているかを確認している？

例) 1週間？ 1ヶ月？ サイクルメニューごと？

5) 栄養価計算の方法は？

例) 栄養価計算ソフト？ 手計算？ 荷重平均成分表で栄養価計算？

6) 調理工程のどの時点での栄養価を使って、栄養価計算をしている？

例) ・すべて生の食材
・「ゆで」や「焼き」の栄養価が載っているものは、調理加熱後の栄養価を使用している

7) どの食品成分表を使用している？

例) 五訂成分表、五訂増補成分表、日本食品標準成分表 2010 年

8) 栄養価の調整のために、特別な食品（各栄養素の強化食品やサプリメント）を使用している？

3. 実施量

1) 給与予定量と実施量との間に誤差はどの程度生じるか？

①各エネルギー区分で使用量が違う場合、それを加味して発注している？

②純使用量に廃棄率を考慮して発注している？

③発注量（使用量）と納品量との間に誤差が出た場合はどのように対応する？

例) ・発注量より納品量が多い場合は、納品量をそのまま使用する（どの程度の誤差まで許容する？）
・発注量より納品量が多くても、決められた使用量しか使わない

④発注時と仕込み時での食数の変動に対してはどのように対応している？

例) ・仕込み時の食数が発注時の食数より少ない場合は、発注時の食数のまま調理している。
・仕込み時の食数が発注時の食数より多いときは、後から追加発注をしている。

⑤使用量から純使用量への誤差は？

例) ・使用量を下処理した後は、純使用量を秤量せずそのまま使用する
・純使用量を秤量していない場合、発注時に使用している廃棄率は正しいか確認している？・・・など

2) 検食や保存食への対応は？

①検食は何食出している？ 検食や保存食の発注方法は？

例)・予備食を設けていないので、検食(1食分?)と保存食の必要量ずつ発注している
 ・予備食(5食分?)の分量だけ発注し、そこから検食(1食分)や保存食を取っている

②保存食はどのように取っている？

例) すべて50gずつ(乾物なども)? おおよそ50gずつ(その食品に見合った量)?

3. 提供量(盛り付け方法)

1) それぞれの料理の盛り付け方法は？

例) ①全体量を計量して、人数(荷重平均?)で割って1人分の重量を算出している
 ②できあがり量からおおよその分量を決めて、盛り付ける
 ③重量変化率から算出して、1人分の盛り付け量を予め決めている

主食	
主菜	
副菜	
汁物	

2) 盛り残しが出た場合はどうしている？

例)・盛り残しが出ないはずの場合は、全部盛った後に追加している
 ・盛り残しが出ないはずだが、最初に盛ったままにしている
 ・盛り残しが出る予定の場合は、そのまま

4. 摂取量の把握

1) 摂取量の把握はどのように行っている？

例)・残食量を1人ずつ秤量し、料理ごとの摂取量を推定している(厨房で?)
 ・残食量の全体を秤量して人数で割り、料理ごとのおおよその摂取量を推定している(厨房で?)
 ・1人ずつの各料理の摂取量を目視して、摂取量を推定している(看護師が?)
 ・1人ずつの主食・副食別摂取量を目視して、摂取量を推定している(看護師が?)

2) 目視の場合、スケールの取り方は？

例)・割合を数字で書く(8割など)、段階を設けている(10段階、5段階など)
 ・おおよその状態を書く(全部、半分など)
 ・残食の状態を絵(図)で書く

3) 摂取量把握の頻度は？

例) ・毎日？ 週に1回？ 月に1回？
・毎食？ 1日に1食？

5. 摂取量把握の反映方法

1) 摂取量を把握した後の反映方法はどのようにしている？

例) ・個人の摂取量を把握し、個人の栄養管理に反映させている
・残食状況という形で捉え、満足度の確認をし、次のメニューなどに反映させている
・個人の摂取量を把握した上で、給食の栄養計画に反映させている

2) 個人の栄養管理に反映させている場合、どのような対応をしている？

例) ・食べ方や健康状態も見た上で、食事形態を変えたり、特別食品を追加する
・食べ方や健康状態も見た上で、必要に応じてエネルギー区分を別の区分にする

3) 給食の栄養計画に反映させている場合、どのような対応をしている？ 頻度は？（1年に1回？）

例) ・問題のある栄養素について、健康状態もアセスメントした上で、摂取量を目標量に近づけるように方法を検討する
・集団の摂取量の分布を確認し、給与目標量を変更する
・個々の摂取量と健康状態を確認後、既存のエネルギー区分の即していない対象がいた場合には、エネルギー区分のパターンを増やす、もしくはエネルギー区分を変える

6. 食事摂取基準の活用についての意見(フリー)

資料3 第3章の摂取量（秤量）調査票例

摂取量調査票

※網掛け部分は必ず押さえる項目、黒枠は特記事項のみ

対象者番号()/対象者名:() 調査者名()

調査日 年 月 日(日目)	食欲:(1)あり・(2)なし		写真撮影チェック	<input type="checkbox"/> 喫食前 撮ったらチェックを入れる			
体調:(1)発熱・(2)下痢・(3)その他()				<input type="checkbox"/> 喫食後 撮ったらチェックを入れる			
食事の区分:(1)朝食・(2)昼食・(3)夕食・(4)間食							
献立名(食器ごとに記入)	使用食器重量(g)(B)	A:器(B)+配膳重量(g)	C:器(B)+喫食後の重量(g)	備考(残した食材とその理由)	A-B:配膳重量(g)・①	C-B:喫食後の重量・②	純喫食量(g):①-②
主食 ()							
主菜 ()							
副菜1 ()							
副菜2 ()							
汁 ()							
漬物 ()							
果物 ()							
牛乳・乳製品 ()							

資料4 第3章の目測調査票例

目測票 年 月 日 (日目) 食事区分 (朝食・昼食・夕食・間食) お名前 対象者番号 ()

記録者

料理名 (食器ごとに記入)	摂取量尺度											
	全部残した	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	全部食べた
主食 ご飯・軟飯・粥・雑炊・パン		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
副食 主菜 ()		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
副食 副菜1 ()		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
副食 副菜2 ()		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
汁 ()		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
漬物 ()		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
果物 ()		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
牛乳・乳製品 ()		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

主食の重量変化調査票

※網掛け部分は必ず押さえる項目

ユニット名：() 調査者名()

主食の種類： 飯 or 粥

	B: 釜の重量 (kg)	A: 洗米前の米 の重量(kg)	C: 釜(B)+炊き あがり重量(kg)	C-B: 出来上 り重量(kg)・・・①	①÷A: 炊き上 がり倍率・・・②
11/〇 (昼)					
11/〇 (朝)					
11/〇 (昼)					
11/〇 (夕)					
11/〇 (朝)					
11/〇 (昼)					
11/〇 (夕)					
11/〇 (朝)					
11/〇 (昼)					
11/〇 (夕)					
11/〇 (朝)					
11/〇 (昼)					
11/〇 (夕)					

間食・外食調べ



お名前 ○○○○ さま

一日の中で、施設でだされた食事やおやつ以外に食べた物や飲んだ物をお書きください。

食べたり飲んだりしたお時間もお書きください。

コーヒーや紅茶にお砂糖やミルクを入れた場合には、お砂糖やミルクも書いてください。

月 日	時間	食べたり飲んだりしたものと量 (食べた時のみ記入してください、何も食べていないときは記入しなくてよいです)
(例) 11月21日(月)	6時30分	・コーヒーカップ1杯 (砂糖1本、ミルク1個)
	15時00分	・おせんべい1枚 ・お茶 (ほうじ茶) コップ1杯
	20時00分	・無糖ヨーグルト (イチゴジャム)
11月29日(火)	時 分	
	時 分	
	時 分	
11月30日(水)	時 分	
	時 分	
	時 分	
12月1日(木)	時 分	
	時 分	
	時 分	
12月4日(日)	時 分	
	時 分	
	時 分	

摂取量調査表

調査日 ○日目	朝食・昼食・夕食・間食
---------	-------------

対象者No. () 調査者名 ()

献立名(食器ごとに記入)	使用食器重量(g)(B)	A:器(B)+配膳重量(g)	C:器(B)+喫食後の重量(g)	備考(残した食材とその理由)	A-B:配膳重量(g)・・・①	C-B:喫食後の重量・・・②	純喫食量(g):①-②
主食 ()							
主菜 ()							
副菜1:付け合せ ()							
副菜2 ()							
漬物 ()							
汁 ()							
果物 ()							
牛乳・乳製品 ()							
間食 ()							

目測票 ○日付 食事区分 (朝食・昼食・夕食・間食) トレーNo. () 記録者 ()

料理名 (食器ごとに記入)	摂取量尺度	全部残した	半分食べた	全部食べた
料理別 ご飯	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
主菜 ()	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
副菜 ()	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
汁 ()	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
漬物 ()	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

主食・ 副食別	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
主食	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
副食	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

