

給食管理における栄養基準量の検討

The Study on Feeding Standard of Diet of
the Administration on Feeding Service

吉 田 和 子
Kazuko YOSHIDA

千 葉 良 子
Nagako CHIBA

荒 張 貴 史
Takashi ARAHARI

小石川 大 志
Taishi KOISHIKAWA

緒言

特定給食施設²⁾では、それぞれの給食施設ごとに給与栄養量の基本となる栄養基準量を定めて献立作成を行っている。このうち、事業所給食や、高齢者福祉施設の給食では、栄養基準量として、性、年齢、生活活動強度が最も多く該当すると考えられる喫食者の栄養所要量³⁾を集団の代表値として用いるか、喫食対象者全員について該当する性別、年齢別、生活活動強度別の栄養所要量から荷重平均栄養所要量を求めこれを栄養基準量とするかのどちらかの方法を用いている。

栄養基準量は栄養管理の中心を占める重要な数値であるが、一部の階層の栄養所要量を集団の代表値として用いる場合に比べ、荷重平均栄養所要量から求める場合は集団全体を対象とした数値となる。しかしこの場合も、集団を構成する個々人の栄養所要量を包括する数値であるかは疑問である。そこで、新たに個人ごとに栄養所要量を求めその平均値を栄養基準量とする方法を用いた。この方法で求めた栄養基準量と、従来どおり荷重平均栄養所要量から求めた値について比較検討した。

また、栄養基準量を満足するように作成した給食が供食された場合、すべての供食内容が摂取されて初めて栄養基準量を満足したことになる。しかし、現実には喫食しない部分が残菜として廃棄され給与栄養量が摂取されないことが多い。そこで、栄養基準量を満足するように作成した給食の栄養素量を給与栄養量とし、その給食の摂食記録に基づく摂取栄養量との差を比較検討した。

以上2つの問題点について給食管理実務の授業の中で、学生を対象とした給食について検討した。

対象

本学食物栄養専攻2年生100名のうち調査表を回収できた90名（男性20代3名、女性30代1名、40代1名、18～29才女性85名）を対象とした。

調査時期

個人別栄養所要量を算定するための身体計測値は平成16年4月に行った健康診断の値を用いた。

栄養基準量を満足させる献立作成と、調理、喫食量調査は、平成16年5月から7月に行った。

方法

目的1. 栄養基準量の検討

①第6次改訂日本人の栄養所要量²⁾から、対象90名の性、年齢、生活活動強度に該当した荷重平均栄養所要量を求めた。

②栄養指導実習Ⅰの授業において第6次改訂日本人の栄養所要量（食事摂取基準）に基づき90名各人の個人別栄養所要量の求め方を指導し、個人毎に求めた数値を点検確認した後使用した。

エネルギー所要量は、個人ごとの身長、体重、性別年齢別の基礎代謝基準値、生活活動強度指数から基礎代謝基準値×適正体重（BMI 22の体重）×生活活動強度指数により求めた。

生活活動強度指数は、エネルギー所要量策定の基準として示された4段階の活動強度指数から一人ひとりの学生が最も自分の日常の生活活動強度指数に近いと考える数値を使用した。

脂質所要量はエネルギー比率20%と25%から求めた後、分析には22.5%を使用した。

たんぱく質所要量は体重1kg当たり1.01gにより計算した。体重は、第6次改訂日本人の栄養所要量（食事摂取基準）の活用⁹⁾により BMI 22以上は現体重を、BMI 22未満は BMI 22の体重を使用した。

炭水化物所要量は（エネルギー所要量－たんぱく質エネルギー－脂質エネルギー）÷4で求めた。

ビタミンB₁は0.42mg/1000kcal、ビタミンB₂は0.48mg/1000kcal、食物繊維は10g/1000kcalから求めた。その他の栄養素（鉄、カルシウム、ビタミンC、食塩）については各々該当する性、年齢別所要量の数値を用いた。

以上の方法で求めた各人の栄養所要量から、エネルギーと各栄養素の平均値を求めた。

上記①と②について各々の3/8を昼食の栄養基準量とし⁹⁾、①と②の値を比較した。

目的2. 栄養摂取量の検討

①荷重平均栄養所要量を栄養基準量としてそれを満足する18日分の昼食献立を作成した。これらの献立について五訂日本食品標準成分表⁹⁾を用いて各献立の栄養価計算を行い、その値を給与栄養量とした。

②献立のうち、献立1～9は44名、10～18は46名が喫食した。個人ごとに、各料理の喫食量を計量し栄養価計算したものを摂取栄養量とした。

①の給与栄養量と②の摂取栄養量について献立ごとにエネルギーと各栄養素の平均値の比較を行い、その後、全献立の平均値について比較検討した。

統計的な検定は Microsoft Excel を用いて t 検定による平均値の差の検定を行った。

結果

目的1. 栄養基準量の検討

荷重平均による栄養基準量と個人別栄養所要量の平均値による栄養基準量の平均値と標準偏差を表1に示す。荷重平均栄養所要量のエネルギーと各栄養素の平均値は、個人別栄養所要量の平均値と比較すると、エネルギーとほとんどの栄養素で少ない値を示し、標準偏差も小さい値を示した。このうち、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、ビタミンB₂、食物繊維で有意な差を認めた。カルシウム、鉄、ビタミンA、ビタミンB₁、ビタミンC、食塩については有意な差を認めなかった。

表1 昼食の荷重平均栄養所要量と個人別栄養所要量の平均の比較

	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	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
荷重平均 栄養所要量	668.0	82.6	20.8	1.0	16.7	2.1	108.6	15.6	226.3	6.9	4.5	0.1
個人別栄養 所要量の平均	738.2	107.0	22.4	3.1	18.5	2.7	120.6	18.4	226.0	7.4	4.5	0.1
	ビタミンA μg		ビタミンB ₁ mg		ビタミンB ₂ *** mg		ビタミンC mg		食物繊維*** g		食塩 g	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
荷重平均 栄養所要量	203.3	4.1	0.31	0.02	0.38	0.01	38.0	0	6.7	0.8	3.7	0
個人別栄養 所要量	203.7	4.0	0.31	0.06	0.36	0.05	38.0	0	7.4	1.1	3.7	0

***: p<0.001

エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、食物繊維について、個人別所要量の分布を図1～図5に示す。

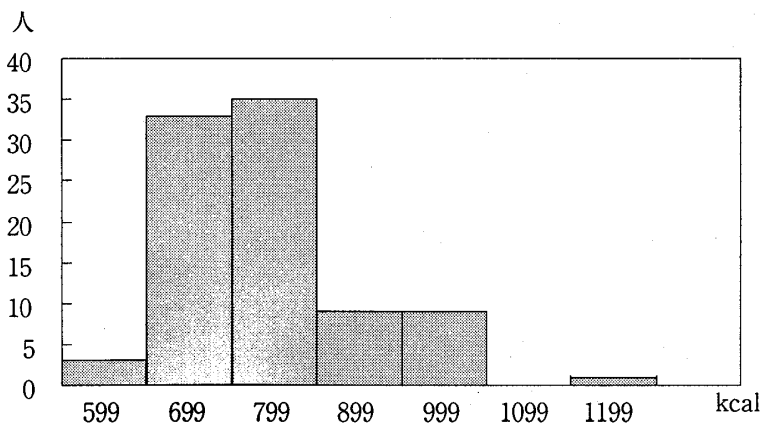


図1 昼食の個人別エネルギー所要量

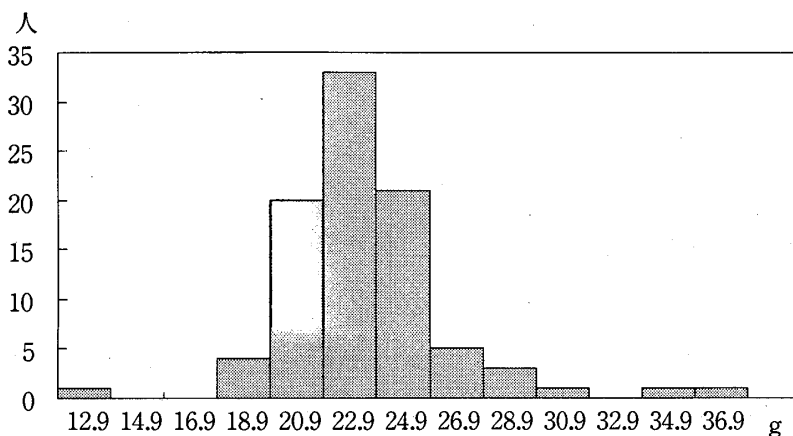


図2 昼食の個人別たんぱく質所要量

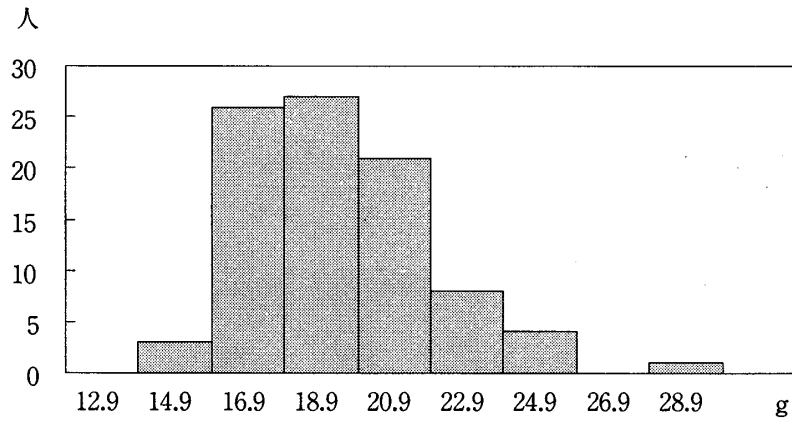


図3 昼食の個人別脂質所要量

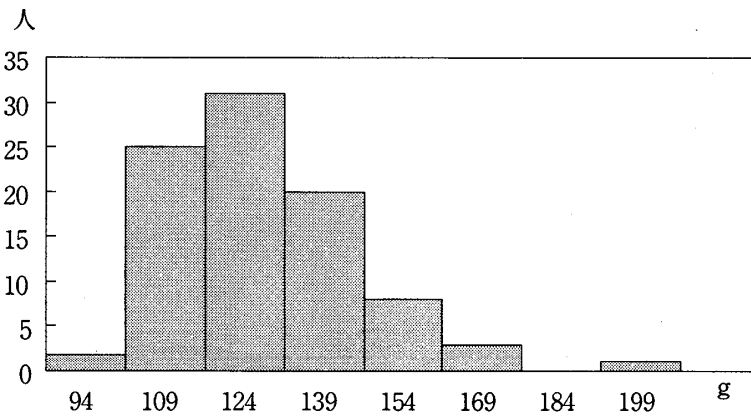


図4 昼食の個人別炭水化物所要量

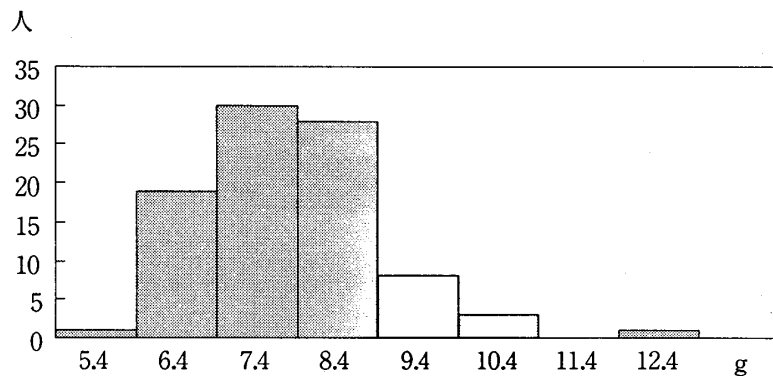


図5 昼食の個人別食物繊維所要量

目的2. 栄養摂取量の検討

荷重平均栄養所要量を栄養基準量としてそれを満足する18日分の昼食献立を作成した。これらの献立について五訂日本食品標準成分表を用いて各献立の栄養価計算を行い、その値を給与栄養量とした。(表2)

表2 荷重平均栄養所要量に基づく献立

	5月18日	5月20日	5月25日	5月27日	6月1日	6月3日
主食	ご飯	ご飯	ご飯	ご飯	カレーライス	ご飯
主菜	たらの野菜 あんかけ	フィッシュフライ 付け合せ	チキンピカタ 付け合せ	筑前煮		鶏のから揚げ 薬味ソース
副菜	里芋と大根の 中華風煮もの	海草サラダ	酢の物	インゲンとブロッ コリーの胡麻和え	中華サラダ	大根サラダ
スープ	春雨のスープ	スープ	すまし汁	味噌汁		野菜のスープ
デザート	バナナ	みかん寒	オレンジ	ピーチヨーグルト	ミルクゼリー	ミルクゼリー
栄養量						
エネルギー (kcal)	702	737	684	744	841	608
たんぱく質 (g)	25	26.3	28.5	26	26.4	18.9
脂質 (g)	14.5	20.6	17.1	17.5	23.2	26.1

	6月8日	6月10日	6月15日	6月17日	6月22日	6月24日
主食	ビビンバ	ご飯	五日そうめん	ご飯	チキンライス	炊き込みご飯
主菜		肉じゃが		鮭のムニエル		
副菜		グリーンサラダ	芋煮	グリーンサラダ	マカロニサラダ	かぼちゃの そぼろあんかけ
スープ	わかめスープ	味噌汁		コンソメスープ		かき玉汁
デザート	スイカ	牛乳寒	レモンゼリー	フルーツヨーグルト	フルーツヨーグルト	メロン
栄養量						
エネルギー (kcal)	748	858	681	701	791	604
たんぱく質 (g)	33	22	25.8	26.7	21	20.4
脂質 (g)	16.9	29	11.8	17.8	24.4	9.1

	6月29日	6月30日	7月1日	7月6日	7月8日	7月13日
主食	ぶどうパン	ミート	三色丼	棒棒鶏麺	わかめご飯	ドライカレー
主菜	コーンシチュウ	スパゲッティ			豚肉と豆腐の炒め	
副菜	グリーンサラダ	大豆のサラダ	もやしのナムル	野菜の煮込み	みず菜のサラダ	なすの和え物
スープ		スープ	味噌汁			
デザート	バナナ	コーヒーゼリー	牛乳寒	グレープフルーツ	スイカ	タピオカココ ナッツミルク
栄養量						
エネルギー (kcal)	624	822	653	640	736	745
たんぱく質 (g)	21.5	30	24.3	25.2	31.1	203
脂質 (g)	20.4	9.1	10	14.3	22	19.3

18種の献立について献立ごとに給与栄養量と摂取栄養量を比較した後、全献立の平均値について給与栄養量と摂取栄養量の平均値を比較した(表3)。エネルギーと各栄養素の値は、給与栄養量が摂取栄養量より大きい値を示したが、統計的に有意な差は見られなかった。

考察

本学における栄養士養成のための教科である給食実務基礎実習は、平成14年4月より、栄養士法施行規則第9条⁹⁾による給食の運営分野の一教科として2年前期に1単位学習している。講義

表3 昼食の給与栄養量と摂取栄養量の平均

	エネルギー	たんぱく質	脂質	炭水化物	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	食物繊維	食塩
	kcal	g	g	g	mg	mg	μg	mg	mg	mg	g	g
給与栄養量	718.0	25.1	19.0	108.5	172	3.1	376	0.36	0.36	47	5.8	4.6
摂取栄養量	709.0	24.5	18.8	107.4	167	3.0	373	0.35	0.35	47	5.7	4.4

科目である給食計画実務論（1年後期）に引き続き、特定給食施設における給食管理に必要な知識と技術を習得するための実習教科である。

健康増進法に定義される特定給食施設¹⁾とは、特定かつ多数の者に対して継続的に食事を供給する施設のうち栄養管理が必要なものとして厚生労働省令で定めるものとされている。また、厚生労働省令で定める施設²⁾とは継続的に1回100食以上又は1日250食以上の食事を供給する施設とされている。

給食運営の理念とシステムに関わる給食管理は、基本的には栄養管理、食材料管理、衛生管理、施設・設備管理、作業管理、原価管理から成り立つ。このなかで栄養管理は、対象者の実態把握（栄養アセスメント）→給与栄養基準量の設定→献立作成→調理作業→供食→評価（栄養報告書）の流れで行われている。

このうち給与栄養基準量は、集団の献立作成の目標となる重要な数値である。一部の特定給食施設では“日本人の栄養所要量”にもとづき基本的な目標数値が示されているものもある。たとえば、病院における“入院時食事療養における一般食を提供している患者の栄養所要量⁸⁾”，学校給食における“学校給食実施基準⁹⁾”，保育所における“栄養給与目標¹⁰⁾”などである。

一方、事業所給食や、高齢者福祉施設の給食においては、それぞれの給食施設ごとに、喫食対象者全員について該当する性別、年齢別、生活活動強度別の栄養所要量から荷重平均栄養所要量を求め、これを給与栄養基準量とすることが多い。

また、栄養基準量を軸として変動のある日々の給食が、平均値として栄養基準量を満足していたかどうかについて、少なくとも月に1度は自己評価することが望ましく、それを栄養報告書として保健所に提出し評価指導を受けることになっている^{11) 12)}（報告書の年間の提出回数は都道府県によって異なる）。現実には栄養報告書の提出やその評価点検に対して充分に行われていないことが問題点として指摘されている¹³⁾。

このように栄養基準量は栄養管理の中心を占める重要な数値であるが、荷重平均栄養所要量から求めた場合は集団の平均値としての目標とはなるものの、集団を構成する個々人の栄養所要量により近い数値であるかは疑問である。そこで、給食実務基礎実習の授業の中で、給食の給与栄養量の基本となる栄養基準量の求め方について検討した。

その結果、個人別栄養所要量の平均値から求めた栄養基準量のエネルギーと各栄養素の平均値は、荷重平均栄養所要量と比較すると、エネルギーとほとんどの栄養素で大きい値を示した。このうち、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、ビタミンB₂、食物繊維で有意な差を認めた。また、個人別栄養所要量の平均値から求めた栄養基準量は、荷重平均栄養所要量に比べ標準偏差も大きく、分布の幅も広がった。このことから集団の栄養基準量としては荷重平均栄養所要量より個人別栄養所要量を用いたほうが、対象個々人の栄養所要量により近い数値であると考えられる。

差がみられなかった栄養素に対し有意な差がみられた栄養素は、すべてエネルギーに基づいて算出された栄養素である。他の栄養素の所要量に影響を及ぼすエネルギーについては、特に荷重平均栄養所要量のみではなく、より個人に対応した個人別栄養所要量の平均値を用いることが望ましいと考えられる。

18種の献立について献立ごとに給与栄養量と摂取栄養量を比較した後、全献立の平均値について給与栄養量と摂取栄養量の平均値を比較したが、エネルギーと各栄養素の値は、給与栄養量が摂取栄養量より大きい値を示したが、統計的に有意な差は見られなかった。

今回は授業として、献立作成、調理、喫食調査を行ったので、ほとんどの学生が全量を摂食していたことがわかる。昼食の食事量は朝夕の食事内容と量に影響を受けるので、今後は1日全体の喫食量について調査を加え検討する必要がある。

集団に食事を供給する場合、喫食者集団ごとに栄養基準量を算定しそれにもとづいて献立を作成することは先に述べた。実際の給食では、個人ごとに体格も活動量も異なるので対象者に主食や主菜の盛り付け量を増減する方法で対処することが多い。集団への食事を一種類の栄養基準量にあわせて食事を供給することに対しては大きな問題であり、先に述べた学校給食では小学校6年間を3区分に、保育所給食では幼児期5年間を2区分にして基準量が示されている。

さらに進んだ給食施設では、栄養基準量を複数設け、選択メニューやカフェテリア方式を取り入れ、対象の嗜好や食欲と疾病予防や治療にも配慮したきめ細かい給食が行われている。しかし、ほとんどの給食施設では、いまだに荷重平均栄養所要量から1種類の栄養基準量を算定してこれをもとに給食を実施している。

今回の結果から、荷重平均栄養所要量から求めた栄養基準量と個人の栄養所要量の平均から求めた栄養基準量に有意な差が認められた。しかし今回の調査は、ほとんど18歳から29歳の年齢区分に属する、ほとんど女性の均質な集団においてこの差が認められたことに意味を持つ。一般の事業所給食では、男女が混在している上に年齢も15歳から60歳以上と幅広く、さらに職種によって活動量にも大きな差がある。このような個人を含む集団であるからこそ、きめ細かい食事を準備するための栄養基準量の作成が望まれる。

平成13年に改正された栄養士法¹⁰⁾の第一条第2項に、初めて管理栄養士の定義が示された。こ

の中で示された管理栄養士の定義の一部として、“個人の身体の状態，栄養状態などに応じた高度の専門的知識及び技術を要する健康の保持増進のための栄養の指導並びに特定多数人に対して継続的に食事を供給する施設における利用者の身体状況，栄養状態，利用の状況等に応じた特別の配慮を必要とする給食管理及びこれらの施設に対する栄養改善上必要な指導などを行なうことを業とする者をいう”とされている。(下線部筆者)

今回の研究は，この栄養士法の考えに基づいて管理栄養士として自分たちの手の届く範囲から業務を改善していくことの端緒となるものである。

さらに，平成17年4月1日から使用する“新しい食事摂取基準”¹⁵⁾においては個人と集団に対して各々食事目標や食事評価に“新しい食事摂取基準”を用いる場合の基本理念が示された。栄養計画は，栄養アセスメントに基づいて，対象に応じた計画を立案し，実施することが重要であるとされている。しかし現在のところ（平成17年2月20日現在），策定の理念と最終決定した数値が示されているだけで，具体的な算定の道筋や具体的な活用法については示されていない。

今後，新しい食事摂取基準設定の基本理念をよく理解し，対象に目を向けたきめ細やかな食事を供給できるよう研究を進めたい。

まとめ

栄養基準量について，個人ごとに栄養所要量を求めその平均値から求めた値と，荷重平均栄養所要量から求めた値について比較検討した。

栄養基準量を満足するように作成した給食の栄養素量を給与栄養量とし，その給食の摂食記録に基づく摂取栄養量との差を比較検討し，以下の結果を得た。

1. 荷重平均栄養所要量のエネルギーと各栄養素の平均値は，個人別栄養所要量の平均値と比較すると，エネルギーとほとんどの栄養素で少ない値を示し，標準偏差も小さい値を示した。このうち，エネルギー，たんぱく質，脂質，炭水化物，ビタミンB₂，食物繊維で有意な差を認めた。
2. 18種の全献立について給与栄養量と摂取栄養量の平均値を比較した。エネルギーと各栄養素の値は，給与栄養量が摂取栄養量より大きい値を示したが，統計的に有意な差は見られなかった。

謝辞

本論文の摂取量調査にあたりお手伝いくださった本学助手，柳生純代，江面恵子，小松明美の皆さんに感謝いたします。

(本論文の一部は2005年2月第3回茨城県栄養改善学会で発表した。)

文献

- 1) 栄養調理関係法令研究会編集：栄養関係法規類集 健康増進法第20条 29 新日本法規
2004
- 2) 健康・栄養情報研究会：第6次改定日本人の栄養所要量食事摂取基準 第一出版 1999
- 3) 健康・栄養情報研究会：第6次改定日本人の栄養所要量食事摂取基準の活用 第一出版
2001
- 4) 鈴木久乃編著：給食管理 36 第一出版 1985
- 5) 香川芳子監修：五訂食品成分表2005 女子栄養大学出版部2004
- 6) 栄養調理関係法令研究会編集：栄養関係法規類集 栄養士法施行規則第9条 470 新日本
法規
- 7) 栄養調理関係法令研究会編集：栄養関係法規類集 健康増進法施行規則第5条 30ノ14 新
日本法規
- 8) 栄養調理関係法令研究会編集：栄養関係法規類集 入院時食事療養における一般食を提供し
ている患者の栄養所要量について（平12，2，2健医発147）1028ノ32ノ1 1028ノ32ノ2
新日本法規
- 9) 栄養調理関係法令研究会編集：栄養関係法規類集 学校給食における学校給食実施基準第4
条 990 993 994 新日本法規
- 10) 栄養調理関係法令研究会編集：栄養関係法規類集 児童福祉施設給食の栄養給与目標の取り
扱いについて 966 967 968 新日本法規
- 11) 栄養調理関係法令研究会編集：栄養関係法規類集 健康増進法施行規則第9条 31 新日本
法規
- 12) 栄養調理関係法令研究会編集：栄養関係法規類集 健康増進法第21条3項 29 新日本法規
- 13) 小林菜穂他：特定給食施設における栄養管理の実施状況とその基準に関する研究 第2報
健康増進法下の自治体の制度の変化 第51回日本栄養改善学会講演集 285 2004
- 14) 栄養調理関係法令研究会編集：栄養関係法規類集 栄養士法第1条第2項 451 新日本法
規
- 15) 佐々木 敏：日本人の食事摂取基準（2005）その考え方と解釈のポイント 日本栄養士会編
栄養日本 48巻2号 4～17 2005