

給食経営管理実習での実施給食についての検討

～実施献立の栄養価計算による塩分計算値と、

実施給食における実測塩分量の差について～

林 葉子, 安藤 より子, 安楽 絵美, 北之口 陽子, 森田 由佳, 竹田 千重乃

要 旨

現代において、メタボリックシンドロームが強く疑われる者、その予備軍に該当する者の比率が年々増加傾向にある。血圧はその診断基準の一つとされ、食生活指針では塩分を控えめに摂ることが推奨され、年次推移では食塩摂取量は減少傾向にあるが、目標値には達していない状況にある。

本学では給食経営管理実習という大量調理を目的とした実習を実施し、献立作成、発注、調理、配膳までの一連の流れを体験する。その中で大量調理による塩分量に注目し、実施献立の栄養価計算による塩分計算値と調理後の実測塩分量を比較した。その結果、全体的において塩分の計算値の方が実測値よりも高いが、和食や洋食、中華による傾向はみられず、食種別（主食、主菜、副菜、汁、デザート）によって違いはあるものの、ほぼ計算値の方が高い傾向にあり、栄養価計算による塩分量と実測塩分量とでは差があるということがわかった。食材を水で戻す操作や茹でるなどの下処理方法や、加熱や混合などによる調理操作、盛り付けの仕方により、その塩分量に影響を与えたと考えられた。食品成分表に記載されている食材と本研究で実際に使用した食材とは異なるので、塩分量にある程度の違いがでてくるのは仕方がないと思われるが、本研究により大量調理による実施献立の塩分計算値と実測塩分量の違いが明らかになったことは、今後の大量調理の献立作成に大いに役立つと考えられる。

キーワード：実施献立、塩分量、大量調理

緒 言

現代における日本人の栄養状態を示すとされる平成20年国民健康・栄養調査の結果によると、メタボリックシンドロームの状況について40～74歳における強く疑われる者の比率は、男性27.0%、女性11.9%、予備群と考えられる者の比率は、男性24.5%、女性8.1%であった¹⁾。40～74歳男性の2人に1人、女性の5人に1人が、メタボリックシンドロームが強く疑われる者又は予備群と考えられる者といえるが、最近では20代、30代においてもその割合が増しており、強く疑われる者において男性6.5%、女性1.7%と少ない割合にみえるが増加傾向にある。メタボリックシンドロームが強く疑われる者は、腹囲の他、血中脂質、血圧、血糖について2つ以上の項目に該当する者とされている。その中の血圧は食塩摂取と深い関わりを持つ。最近では健康を意識する人々が増え、それに伴い食事に対しての興味・関心が高まってきている傾向にある中、我々の食塩摂取量の平均値は、男性11.6g、女性9.9gとなっており²⁾、前

年と比べ男女ともに減少しているが、日本人の食事摂取基準における食塩摂取の目標量である男性9g未満と女性7.5g未満をそれぞれ越えている³⁾。食塩は塩味を付与する作用があるが、過剰摂取すると高血圧症などの原因となる。高血圧症における食事療法の一つに、減塩が推奨されている。

本学の健康栄養学科では、管理栄養士養成課程の必修科目として2年次前期に給食経営管理実習があり、実習の中で管理栄養士と調理師の業務をグループごとに体験する。20歳前後の女子を対象とした食事摂取基準を基に1人分の分量を栄養価計算した予定献立表を作成し、本学学生並びに教職員を対象とした広範囲な給食サービスの実習を行うものである。少量調理での試作を実施し、大量調理としての適否（時間、味、盛り付け等）を検討・評価ののち、献立を決定する。この分量を100食とし大量調理を行う。

本研究では、塩分量に焦点を絞り、大量調理（給食経営管理実習での給食）を通して、実際に大量調理した実施献立の分量による塩分計算値と大量調理後の実測塩分量を比較・検討することとした。これらの違いを把握することで、大量調理における塩分

量の標準化した献立作成の参考にすることを目的とした。

材料および方法

I. 大量調理実験

1. 試料

試料は、平成17年度、平成19年度、平成20年度、平成21年度の4年間における給食経営管理実習で実施した給食（平成17年4月18日～7月1日の毎週5回の全40食、平成19年4月27日～7月20日の毎週1回の全12食、平成20年4月25日～7月18日の毎週1回の全12食、平成21年4月24日～7月17日の毎週1回の全12食）の合計76食分を試料とした。これらの試料は平均的な量が配膳されることを前提として、実習中に配膳されたものの中から無作為的に1食を選び、分析を行った。

2. 試料の塩分量測定

試料1食分を料理ごとに重量を測定し、一定量の水を加え、ミルサー（岩谷株式会社、IFM-300DG）でペースト状にした。ただし、料理の付け合わせは別にペーストとした。デジタル塩分計（株式会社アタゴ、伝導度式、ES-421 Cat.N0.4210）を用いて塩分濃度を測定し、1食分の純使用量から塩分相当量を算出した。測定は3回繰り返し、平均値を求めた。

3. 塩分量の算出方法

- ① 希釈倍数＝ペースト全体重量（食材料重量＋ペースト水重量）（g）÷食材料重量（g）
- ② 100gあたりの食材料の塩分濃度（%）＝希釈倍数×ペーストの塩分濃度（%）
- ③ 食材料中の塩分含有量（g）＝100gあたりの食材料の食塩濃度（%）÷100×食材料重量（g）

上記の方法で食材料の食塩含有量を算出し、結果については①、②の希釈倍数、100gあたりの食塩濃度（%）は省略し、③の食材料の食塩含有量のみを表示した。結果と考察には実測値として記した。計算値と記す数値は、エクセル栄養君 Ver. 4.0（建帛社）により算出した日本食品標準成分表に基づいた計算値である。

II. 少量調理実験

1. 試料および測定方法

1) 野菜類（きゅうり）

きゅうりは一定の厚さに輪切りにしたものを計量し、重量の1%の食塩をまぶした。始めの30秒間は、食塩が全体に広がるように塩もみをし、放置した。放置1分後、3分後、5分後、10分後の試料を一定量の水で軽く洗い、きつく絞った。絞ったきゅうりは一定量の水でペーストにした。同様の方法で、放置後の試料を水洗いせず、きつく絞

りペーストにした。平均値を測定するために、この操作をそれぞれ3回繰り返した。

2) 藻類（わかめ、ひじき）

試料を計量し、一定量の水（19℃）または温湯（60℃）で戻し、戻し水と戻し後の試料に分け重量を測定した。戻し後の試料は一定量の水の沸騰後に1分間茹で、その後茹で湯と茹で後の試料に分け重量を測定し、茹で後の試料は一定量の水でペーストにした。平均値を測定するために、この操作をそれぞれ3回繰り返した。

上記1)、2)の塩分量測定および算出については、I. 大量調理実験と同様の方法で行った。

結果および考察

給食経営管理実習で提供された100食中の1食について料理ごとにペーストして塩分濃度を測定し、食塩相当量に換算して塩分量（実測値）を求めた。また、給食の分量をもとにエクセル栄養君で栄養価を算出し献立全体の塩分計算値（計算値）を求め、実際の実測値と比較したものを表1に示した。全体的にみると、塩分の実測値より計算値が高かったという割合は82.9%、実測値が高かった割合が15.8%、計算値と実測値が同値となった割合は1.3%であり、平成17年度では87.5%、平成19年度、平成20年度では83.3%、平成21年度においては66.7%の割合で計算値が高く、実施献立の塩分量は、栄養価計算された塩分量より実測値の方が少ない結果となった。

さらに全ての献立を和食、洋食、中華の3種類に分類して、その塩分計算値と実測値を比較した。各年度別の献立による塩分計算値から実測値を差し引いた値を図1に示した。正の値は、実施献立の塩分量が実測値より計算値の方が高いことを示す。この分類については、主食および主菜を基準としたが、これらの献立は給食経営管理実習のために作成されたものであるため、ある程度の和洋折衷な献立内容であることについては、やむを得ないということを前提で分類した。和食における塩分計算値と実測値の差の平均値は $0.56 \pm 0.56\text{g}$ 、洋食では $0.71 \pm 0.88\text{g}$ 、中華では $0.84 \pm 0.58\text{g}$ となり、献立分類別による傾向はなく、各年度別においても見られなかった。また、全年度をみて計算値と実測値の差が1g以上あった料理は、カレーライス、チキンライス、牛肉ごぼうご飯、麻婆井などのご飯類、中華うどん、ナポリタンスパゲッティや海老のクリームパスタなどの麺類が挙げられ、全体的にみても主食において差が大きいという結果となった。これらは白ご飯や麺に具材を載せるもしくは混ぜるという調理形態がほとんどであるが、大量の食材を調理することで食材から放出される水

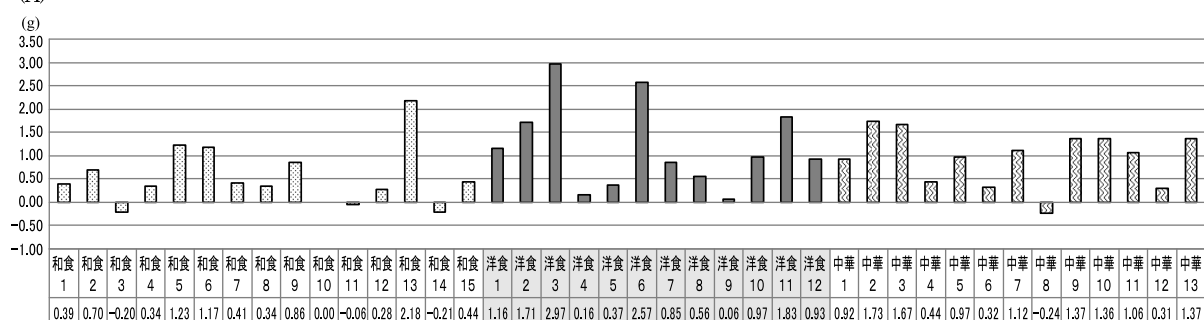
分も多くなり、調理のために加える水分量と合わせることで料理全体の塩分濃度が低くなり、加熱による水分の蒸発量との関係も合わせても計算値と実測値の差は広がったのではないかと考えられる。主食の他には豚の生姜焼きや八宝菜、あさりのすまし汁、もずくスープ、わかめスープも差が大きかった。しかしながら、主菜や汁すべてにおいて一概には言えなかった。計算値と実測値の差がわずかであったの

は白ご飯で、その他にはアセロラゼリーや抹茶ミルクゼリー、白玉団子などのデザート類が挙げられたが、豚丼やキャベツのみそ汁、ほうれん草の胡麻和え、南瓜のそばろあんなども、ほぼ計算値と実測値が同じ位の値となった。白ご飯やデザートに対して塩分量の影響が少なかったのは、塩分がほとんど含まれていないからだと考えられる。

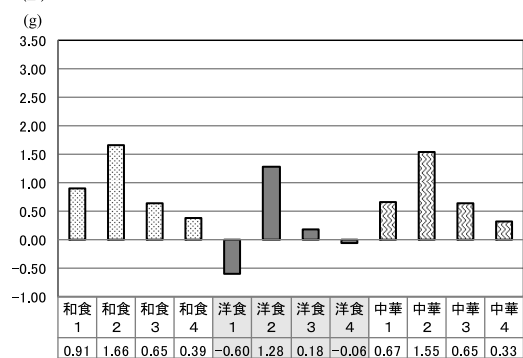
表1 献立全体における塩分の計算値と実測値の割合

| | 平成17年度 | 平成19年度 | 平成20年度 | 平成21年度 | 全体 |
|------------------|--------|--------|--------|--------|------|
| 計算値が高い割合 (%) | 87.5 | 83.3 | 83.3 | 66.7 | 82.9 |
| 計算値と実測値が同じ割合 (%) | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.3 |
| 実測値が高い割合 (%) | 10.0 | 16.7 | 16.7 | 33.3 | 15.8 |

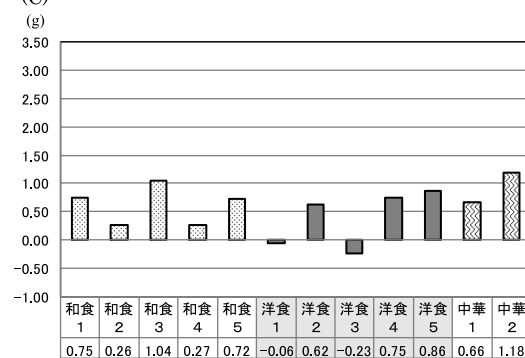
(A)



(B)



(C)



(D)

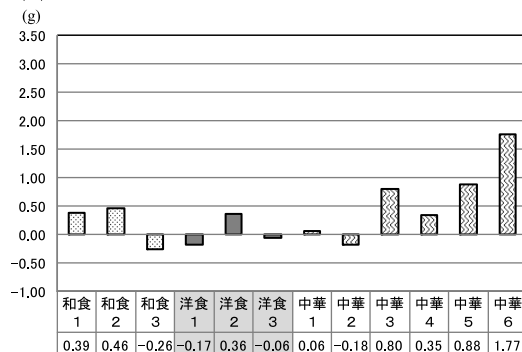


図1 実施献立の献立分類別（和食、洋食、中華）による塩分の計算値と実測値の差
(A) 平成17年度, (B) 平成19年度, (C) 平成20年度, (D) 平成21年度

和食は、洋食や中華に比べ実測値が高い献立が多かったという報告⁴⁾がある。本学の給食においても平成17年から平成21年までの4年間における1食分の実測値の平均値は、和食では $3.42 \pm 0.17\text{g}$ 、洋食は $3.27 \pm 0.48\text{g}$ 、中華では $3.22 \pm 0.28\text{g}$ であり、同様に和食が高い傾向となった。しかしながらその報告では、ほとんどの実測値が計算値よりも高い結果

となっており本学の給食の塩分量とは逆の結果であった。また、和食、洋食、中華による実測値の有意な違いについては同様にみられなかった。全年度を合わせて比較した場合においても、本学の給食は和食では81.5%、洋食は73.9%、中華においては92.0%の割合で計算値が実測値よりも高い傾向にあることが明らかとなった(図2)。

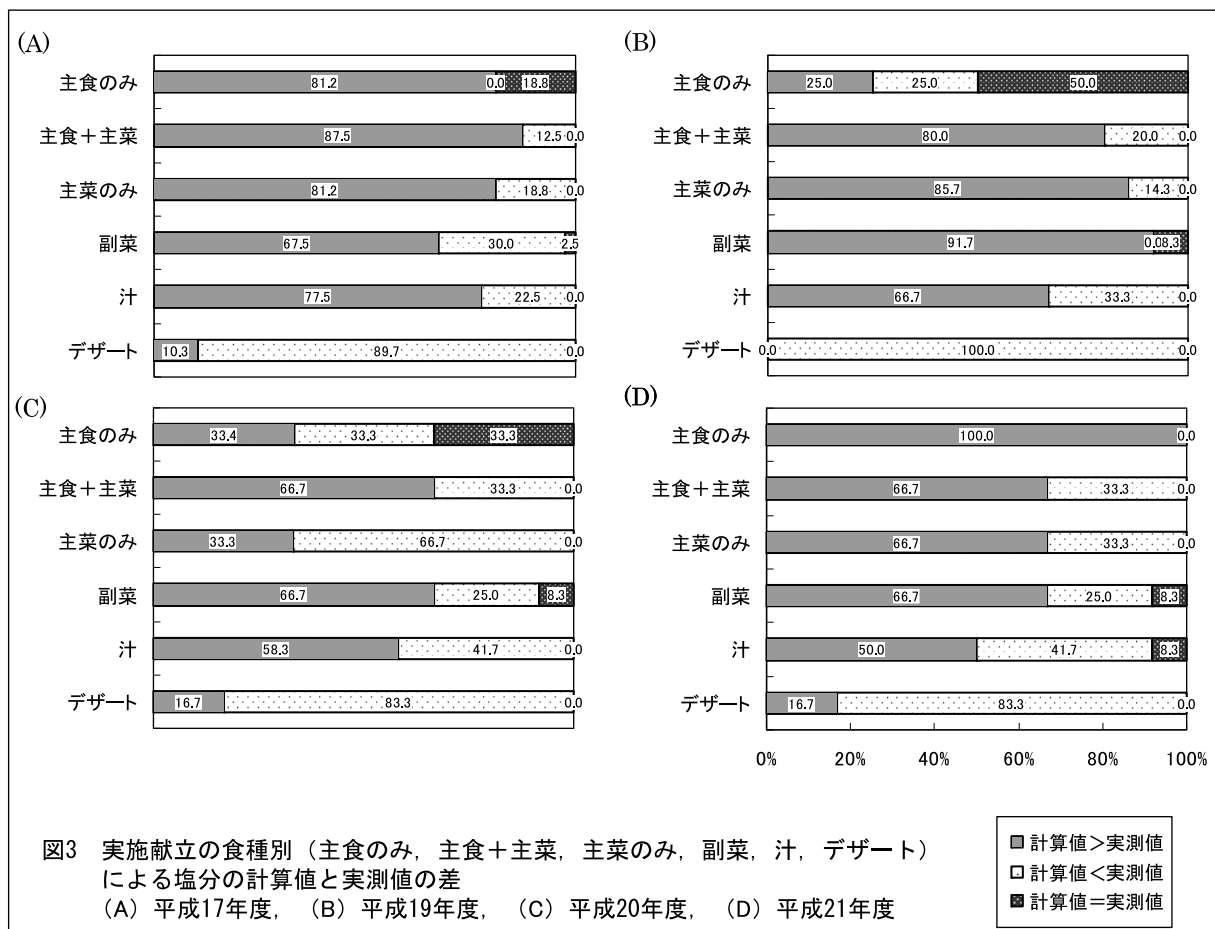
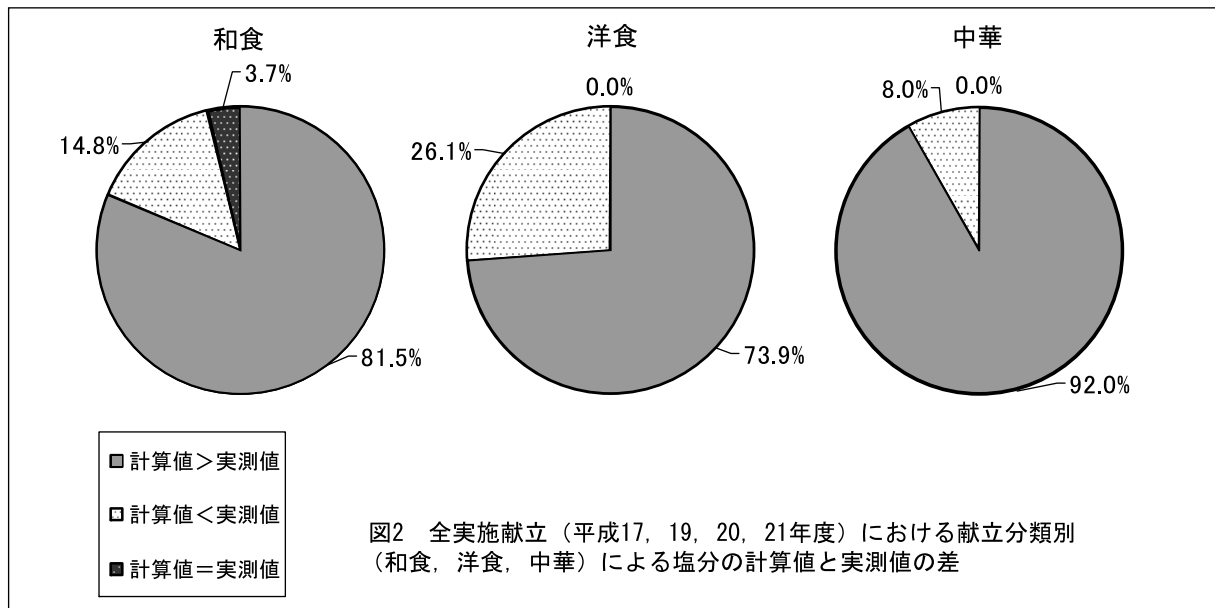


図3は献立を「主食のみ」、「主食+主菜」、「主菜のみ」、「副菜」、「汁」、「デザート」の食種別に分類し、計算値と実測値の差を年度別にグラフに示した。「主食のみ」は白ご飯やパン、「主食+主菜」は丼、混ぜご飯、麺など白ご飯や麺に具材を載せたり混ぜたりしたものとし、「主菜のみ」には付け合わせも含むこととした。どの年度においても、「主食+主菜」、「副菜」、「汁」の実測値は計算値の方が高いという割合を半数以上占めた結果となった。しかしながら、「デザート」においては8割以上の割合で計算値よりも実測値が高いことがわかった。平成19年度においては全てのデザートにおいて実測値の方が高いという結果であった。全体として、食種別にみると多少の変動はあるものの主菜や副菜を含むものにおいては計算値がより高い傾向にあり、デザートにおいては

その逆であることがわかった。デザートはゼラチンや寒天などの寄せもの、果物の盛り合わせ、ヨーグルトなど多種多様である。デザートにおいて計算値よりも実測値が高くなった理由の一つとして、果物を切ったときに褐変を防ぐために果物を塩水に浸けるなどの下処理の関係で、果物の塩分実測値に影響を与えたのではないかと考えられた。

図3での分類をさらに和食、洋食、中華に分類して、その傾向を調べた(図4)。和食と洋食においては同様な傾向となり、ほぼ7割の割合で計算値の方が実測値よりも高い値となったが、中華では「主食のみ」の約6割が計算値と実測値が同値となった。デザートにおいては和食、洋食、中華の分類別においても傾向は見られず実測値が計算値より高い結果となった。

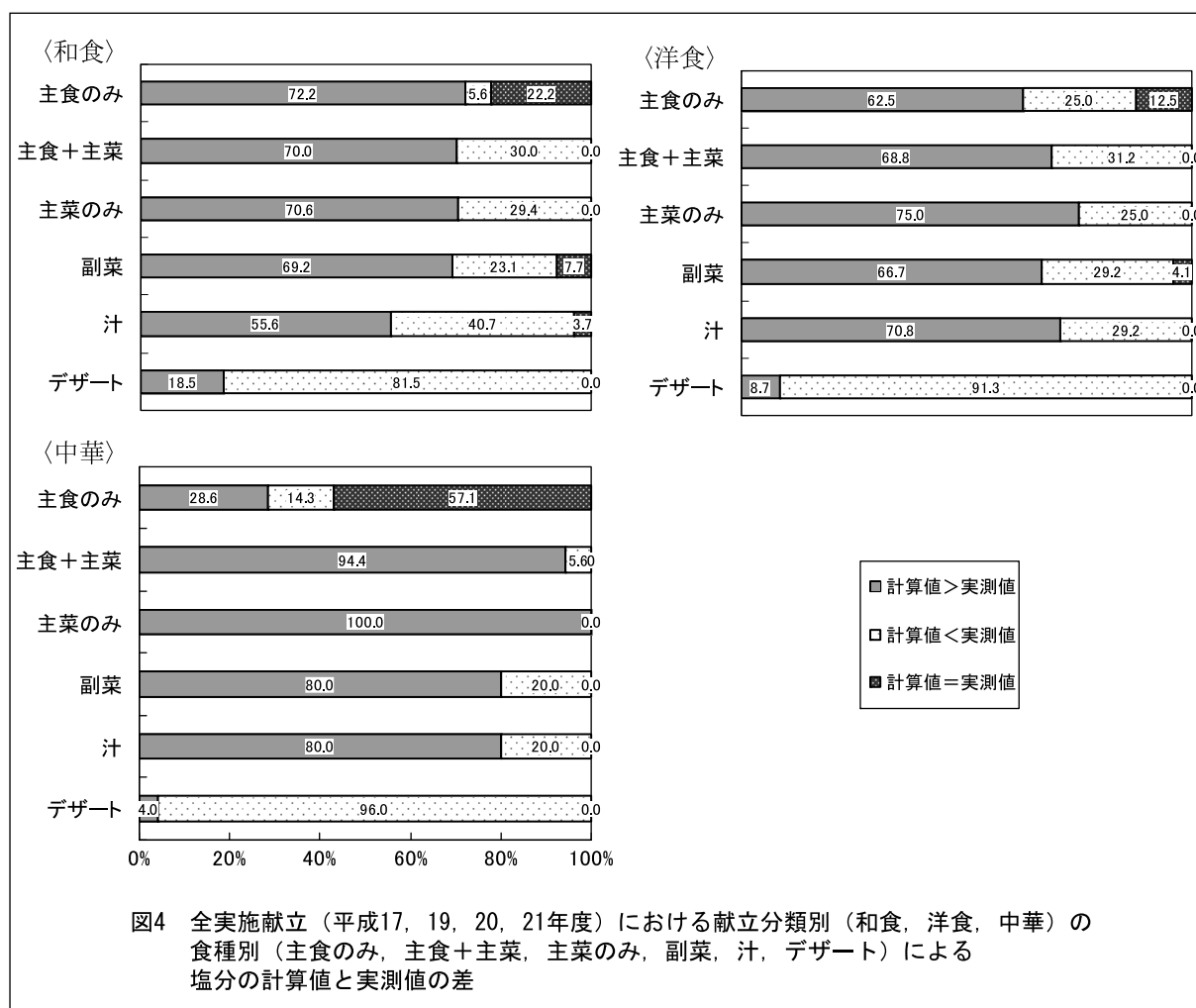
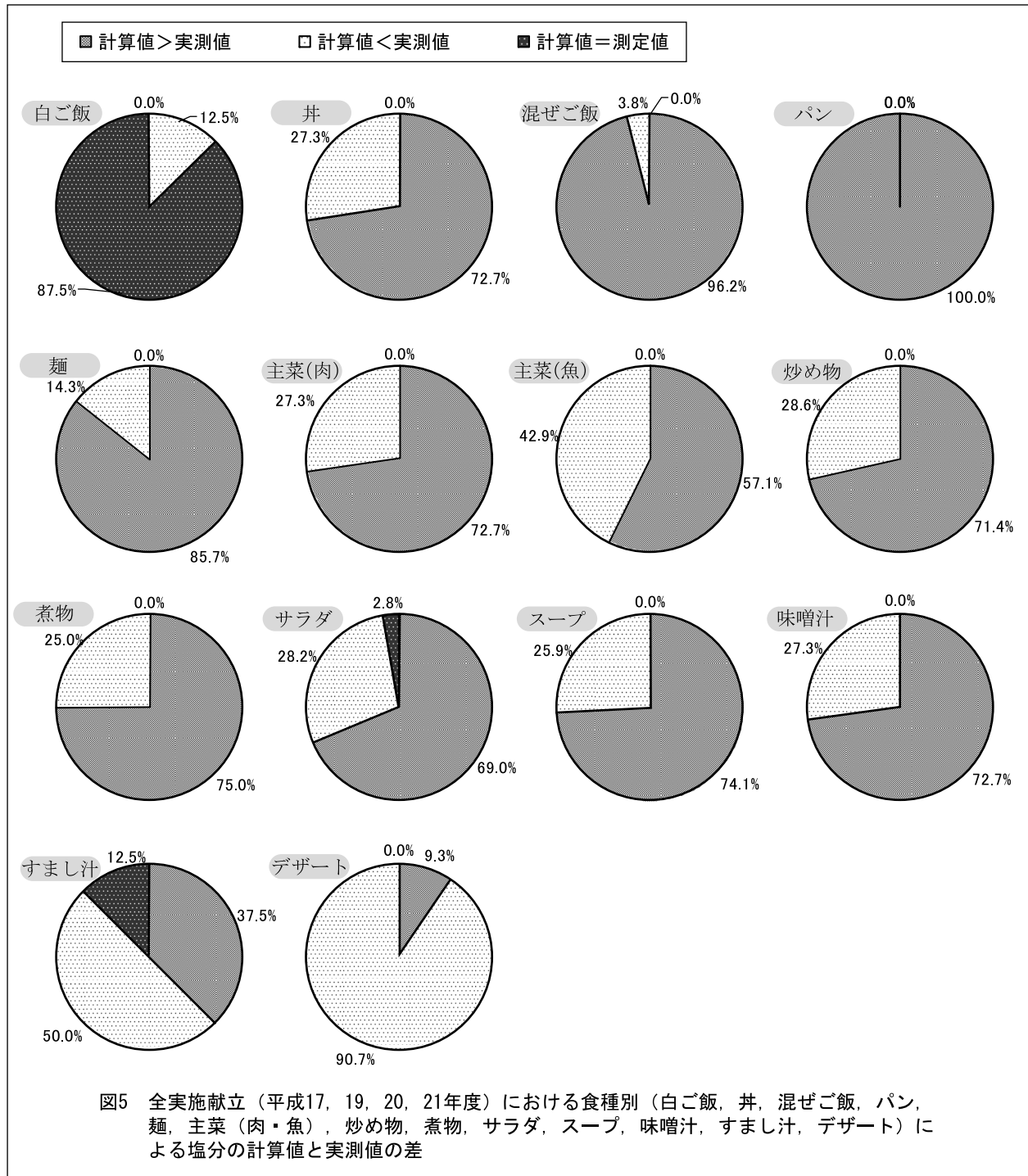


図5は全献立を食種別にし比較した結果を円グラフに示した。「白ご飯」ではほぼ9割が計算値と実測値が同値(塩分量0g)となり、その白ご飯と主菜が一緒になった「丼」や「混ぜご飯」は、7割以上の割合で計算値の方が実測値よりも高い値となった。「パン」においては100%の割合で計算値が高くなった。

パンは市販のパンを購入して給食で提供しているが、食品成分表に掲載されているパンとは異なるため値が多少異なったといえる。肉や魚の「主菜」や「炒め物」、「煮物」においても計算値が高いという結果になった。汁は「スープ」、「味噌汁」、「すまし汁」に分類した結果、スープと味噌汁において7割は実

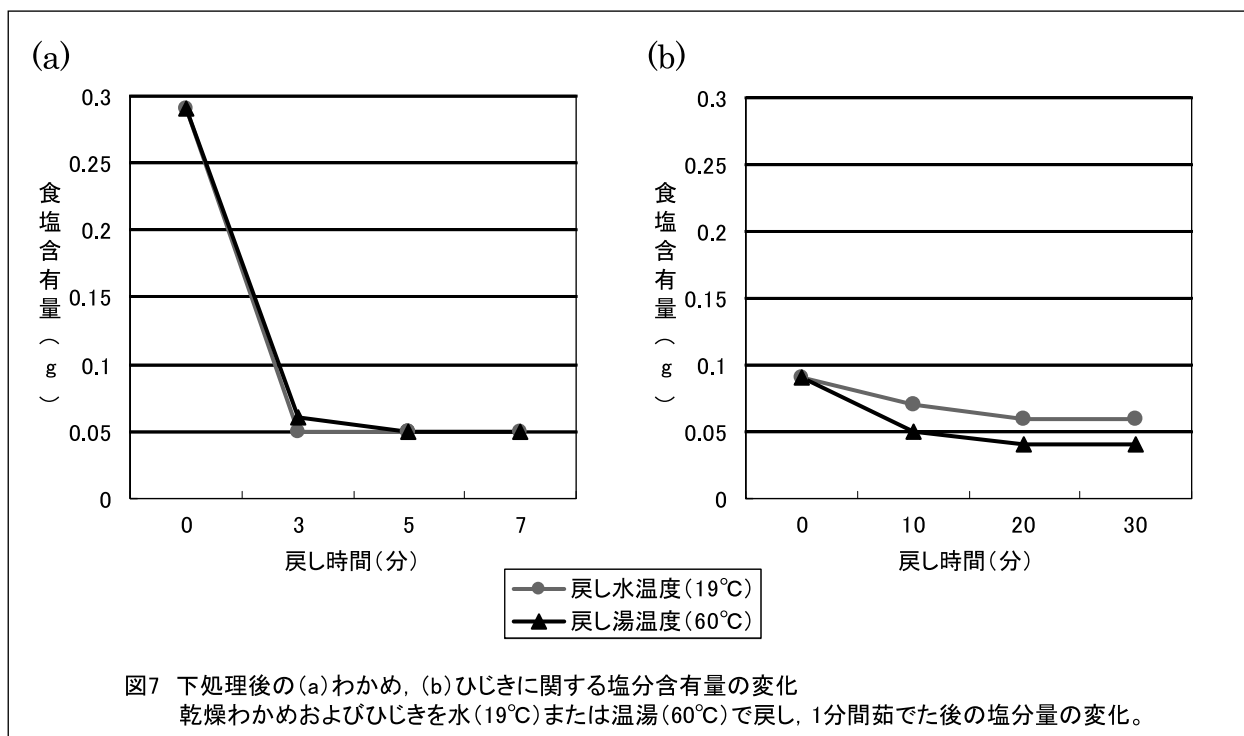
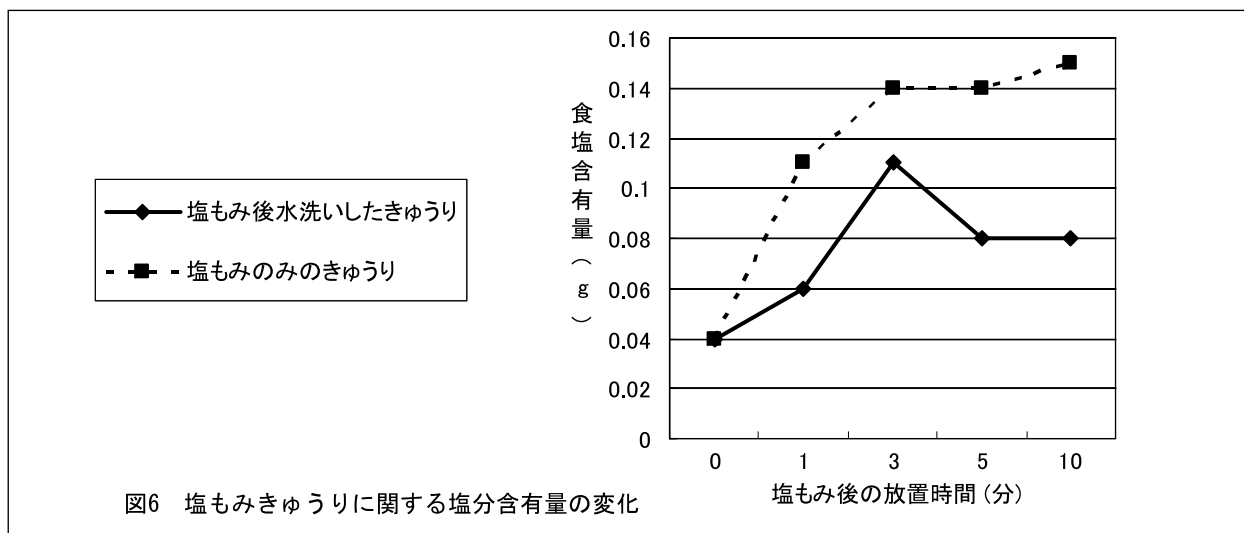
測値よりも計算値が高い結果となったが、すまし汁では計算値より測定値が高いという逆の結果になった。実際の調理から配膳までの実習の流れを通して考えてみると、出来上がった料理において調味液などの水分が分量以上にある場合がある。これは、調味料以外に下処理操作の水切りによる野菜などへの付着水、調味料の塩分の影響によって食材から出てきた食材からの水分や、味付け加減で加えられた調味料で材

料に吸い込まないで残った調味液などの可能性が考えられる。出来上がった料理を配膳時には重量を測定し等分にして配膳するが、煮汁などの調味液の部分においては、多い場合は盛り残しとして残すことがある。これにより調味料をすべて配膳したことはないため、計算値と測定値の違いが生じてくることはある意味仕方ない範囲だと思われる。



大量調理の調理操作において塩分量に影響を与えると考えられる調理操作を少量調理規模で行い、塩分量の変化を調べた。その結果、塩もみしてその後水洗いしたきゅうりと塩もみ後そのままのきゅうりでは水洗いした方が塩分量は減っていたことがわかった(図6)。また、乾燥わかめやひじきは水で戻し、さらに下茹でしてサラダなどに使用するので、これらについても少量調理規模で調べたところ、戻し時間によりわかめやひじきの塩分量は減少し、また戻し水の温度による影響もわずかながら見られた(図7)。わかめは各年度において献立に取り入れられる割合が高い食材の一つだが、水に戻し、茹でる下処理の時間などの加減で、塩分量に影響を与えることが明らかとなった。食品成分表⁵⁾には給食の食材として

よく利用されるカットわかめの水戻し処理の成分値は記載されていないが、乾燥物に比べ大幅に塩分も少ないことは予想できる。つまり、調理をする前の下処理次第においてこの塩分量は変化する可能性があるということだ。前述に、わかめスープの塩分計算値と実測値との差が大きいことが明らかになっていたが、この少量調理実験の結果から下処理によって影響を受けた可能性も考えられる。分量、温度(室温や水温)、調理時間で条件は随時変わり、同じ料理を作ったとしても条件によって塩分実測値は変わってくることが示唆される。少量ではわずかな差にすぎなくても大量になれば大きな差となることが考えられ、実施給食における計算値と実測値の差が生じるのはその点からも考えられる。



今回の結果より、ほとんどの献立で計算値と実測値に差が出るということが分かった。しかしながら、本研究では100食中の1食分だけをういたが、1人分の重量が全て正確に同じ分量ではないので100食すべてにおいて同様の結果になるとは言い難く、今回の結果が正しい結果とは一概に言えないが傾向をつかむことはできた。栄養価計算による計算値と実際に調理されたものの実測値は同値ではないという結果がほとんどであった。

食品成分表は、我が国において常用される食品について標準的な成分値を収載するもので、標準成分値とは年間を通じて普通に摂取する場合の全国的な平均値を表すという概念に基づき求めた値である。原材料的食品は、動植物界由来の天然物であり、その成分値は種類、生産環境等種々の要因から、かなりの変動幅のあることが普通であり、加工食品については原材料の配合割合、加工方法の相違等により、その製品の成分値に幅が生じるのが普通である⁵⁾。つまり、計算値と実際に測定した値とでは差が生じるのはある意味仕方がない範囲といえる。このことから、献立の構成や内容、調理操作の方法や時間によって、食品成分表で算出した計算値と、実際に喫食する食塩量は必ずしも一致するとは言えないと考えられた。

大量調理の場合、少量調理と違って、茹でる、炒めるなどの操作によって蒸発する水分量や調味料の分量に大きな差が生じてくると考えられる。調理操作（水切り、材料の廃棄率、乾物の浸漬、茹でこぼし、加熱、水分蒸発など）、調味料の塩分含有量の違いなどにより、計算値と実測値には差が生じる⁶⁾。下処理、調理次第で塩分量の変動が考えられることから、大量調理の献立を作成する際は、食品成分表の値だけを参考にするのではなく、食材料の特徴やその食材料に適した調理方法を理解して、実際普段使用して

いる食材料はどれくらいの値か、調理方法によってそれがどのように変動するかなどの特徴を十分に踏まえて作成し、調理することが重要である。また、大量調理は給食の調理方法においては家庭における少量調理の延長上にあるとは限らないといえる⁷⁾。今回の研究結果より、大量調理の特徴をよく理解し、調理時間や技術も考慮の上、献立を作成することが重要であると考えられる。

謝 辞

本研究にあたり、ご協力いただきましたすべての皆様に心から感謝申し上げます。

文 献

- 1) 厚生労働省：国民健康・栄養の現状—平成20年度厚生労働省国民健康・栄養調査報告。第1版，第一出版，東京，2011
- 2) 厚生労働省：平成21年国民健康・栄養調査結果の概要について。20，2010
- 3) 厚生労働省：日本人の食事摂取基準（2010年版）。初版，第一出版，東京，189-191，2009
- 4) 滝澤和子：女子大生における実習食の塩分濃度。九州女子大学紀要36（2）：1-12，1999
- 5) 香川芳子 監修，五訂増補食品成分表2010。女子栄養大出版部，247，2009
- 6) 平光美津子，尾木千恵美，鷺見孝子，中村年子：給食管理実習の食塩について—実施献立における食塩量の計算値と実測値及び、塩味の嗜好傾向—。東海女子短期大学紀要20：35-42，1994
- 7) 赤羽正之，飯樋洋二，大島恵子，桂きみよ，富岡和夫，富田教代，中川悦，西川貴子：給食施設のための献立作成マニュアル。第7版，医歯薬出版株式会社，東京，169-171，2007

Examination of the executed menu in the menu institutional food service management training

～ Difference between salinity by the calculation of nutritive value and the actual surveyed salt in the executed menu ～

Yoko Hayashi, Yoriko Ando, Emi Anraku, Yoko Kitanokuchi, Yuka Morita, Chieno Takeda

Department of Health and Nutrition, Faculty of Nursing and Nutrition,
Kagoshima Immaculate Heart University

Key words : executed menu, salinity, quantity cooking

Abstract

Today, the ratio of people suspected strongly of metabolic syndrome and those who are likely to develop the symptom is increasing every year. Blood pressure is one of the diagnostic criteria; moderate intake of salt is recommended in the dietary guidelines. Although salt intake is on a declining trend on a yearly basis, it needs to be noted that people tend to take salt more than the desired value.

Kagoshima Immaculate Heart University carried out Menu Institutional Food Management Training, the training program aiming at quantity cooking. During the training, we experience a series of flows from managing menu, ordering, cooking, to dishing up. We closely look at the amount of salt in the quantity cooking and made a comparison between the calculated salt value based on the nutritive value in the executed menu and the actual measured salt. As a result, on the whole, the calculated value of salt in the menu was higher than the actual measurement regardless of the type of food (Japanese food, Western food, and Chinese food). However, it was found that the value was affected by the differences of food classification (staple food, main dish, side dish, soup and dessert); there was a difference between the salinity in the calculation of nutritive value and the actual measured salt. The cooking operation in the preparation process such as soaking the food in water or boiling, the cooking process of heating and mixing, and dishing up all seemed to have affected the salinity. It is inevitable that the difference in the salinity arises since the value computed based on the food composition table differed, to some extent, from that of the food actually used. However, recognizing the difference between the calculated nutritive value and the actual salt measured in the quantity cooking, as found in this study, will be of a great help to future menu managing in quantity cooking.
