

令和 2 年 6 月 24 日現在

機関番号：35409

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2019

課題番号：17K00945

研究課題名（和文）給食施設への新調理システムの構築と製造管理

研究課題名（英文）Construction of a new cooking system for food service and manufacturing control

研究代表者

石井 香代子（ISHII, Kayoko）

福山大学・生命工学部・教授

研究者番号：20462070

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：給食業務の標準化と適正化を目標にし、給食現場で活用できるシステム構築調理作業の流れや調理工程ごとの作業量、食事の美味しさなどを検討項目とした。旧来型の調理方法（クックサーブ）と新調理システム（クックチル、ニュークックチル）を実際の施設で調査し比較検討した。食事費の結果は、100食当たりの1か月合計はクックサーブが約60万円、クックチルが約60万円、ニュークックチルが約85万円となった。新調理の利点は、早出の業務がなくなる、作業時間の均一化、マニュアル化による献立通りのものができる、衛生的になったであった。設備投資やランニングコストの問題も抽出された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

給食施設では、多種多様な食事形態や食事内容を決められた時間内に製造しなければならない。現在、労働人口の減少から調理従事者の慢性的な人手不足が起こっており、調理作業等の効率化も進んでいないことも挙げられる。この研究では費用面、作業面などの問題を抽出し、食事の味についても検討した。効率的な作業と美味しさなどの両立を目指した近い将来の給食提供を示唆した。

研究成果の概要（英文）：With the goal of standardizing and optimizing the feeding business, we set up a system that can be used at the feeding site. The conventional cooking method (cook serve) and the new cooking system (cook chill, new cook chill) were investigated and compared in an actual facility. As a result of the meal cost, the monthly total per 100 meals was about 600,000 yen for cook serve, about 600,000 yen for cook chill, and about 850,000 yen for new cook chill. The advantage of the new cooking is that it eliminates the need for early delivery, uniformizes the work time, and makes it possible to do what is planned according to the manual, making it hygienic. Problems with capital investment and running costs were also identified.

研究分野：給食経営管理

キーワード：給食経営管理 調理学 新調理システム 食品の味

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 給食施設では、多種多様な食事形態や食事内容を決められた時間内に製造しなければならない。現在、労働人口の減少から給食施設調理従事者の慢性的な人手不足が起こっており、日々の食事提供維持に苦慮している施設が非常に多い。また、食事提供において、調理作業等の効率化が進んでいないことも挙げられる。

(2) 食品の美味しさを表す際、個人の好みが強くて主観的な表現となる。他人に美味しさを伝える場合、また商品としての美味しさを表現する際には、既存食品を例えとして比較して表すなど、わかりやすく美味しさを表す方法は多く存在していないのが現状である。美味しさの見える化は、商品に付加価値を与えられる可能性がある。

## 2. 研究の目的

(1) 給食施設の調理機器設備や運営方法などについて旧来型の調理方法（クックサーブ）と新調理システム（クックチル、クックフリーズ、真空調理）を実際の施設で調査し、現状把握しながら運営等の特長や違いを比較検討することを目的とした。

(2) 美味しさの見える化の基礎研究として、美味しさを評価する項目や官能評価と他の要素との関係について食品の味や食感を表現するカテゴリーを設定して、4種の魚の物性と食味を数値化し、各魚の特徴と評価づけの検討を行うことを目的とした。

## 3. 研究の方法

(1) 給食システムの現状把握について、調査対象をA老人保健施設（広島県）、B高齢者福祉施設（特別養護老人ホーム）（岡山県）、C病院（広島県）を調査した。調査期間は、2019年4月～10月である。各施設に自記式の調査用紙を送付し、調査に同意を得た上で郵送にて回収後、施設内の実地調査（広さ、機器の配置、衛生管理状況、調理作業内容や作業時間等）の施設訪問を行い、聞き取り調査、施設内の設備配置状況・使用状況、機器設備の仕様と計測等を行なった。調査項目は 給食提供（提供食数、提供時間、給食従事者内訳、経費、運営方式など）、施設内の厨房設備熱源、機器の種類、機器の価格、床面積、レイアウトなど、新調理システムの導入前との作業面での変化各作業について変わった点と変わらなかった点など、新調理システムの導入・運営が給食以外の管理栄養士・栄養士に果たす効果、人件費など、施設の見取り図、施設の広さ、作業ごとの部屋の広さ、生産工程との関連など、献立計画と実施献立計画の周期、行事食の取り入れ、食材費などである。

(2) 魚の美味しさ評価試料には、日本産の生シロギス、生タイ、生ハマチ、冷凍・解凍マグロ（赤身）を用いた。各魚は3枚におろし、1切れ8g前後、厚さ4mmで刺身の冊取りの要領で調整した。物性はクリープメーター（株）山電製）を用い、1試料につき3切れ4箇所を直径5mmの円柱プランジャーで、歪率50%（中間点2）で破断荷重を測定した。官能評価は、対象者として男子大学生25名（ $22 \pm 0$ 歳）、女子大学生25名（ $21.3 \pm 0.98$ 歳）の合計50名である。官能評価の方法は、醤油を100 $\mu$ lかけ、嚙む回数は10回以上とした。醤油を掛ける前に魚の身の色、臭いを評価し、その後醤油を100 $\mu$ lかけ、嚙む回数は10回以上とした。種類を変える際は、ミネラルウォーターで口腔内を清浄にした。なお、食べる順番をラテン方格法にて行った。官能評価項目は、透明感、におい、舌触り、身の硬さ、水っぽさ、甘味、旨味、苦み、総合

評価の9項目について5点評価した。

#### 4. 研究の成果

(1) 表1より給食運営形態はクックサーブ、クックチル、ニュークックチルの施設であった。表4・5・7より提供食数規模の違いがあるが、100食当たりでの比較から調理従事者数の人数、人件費がニュークックチルで多くなった。表3より、食事の提供時間に違いは認められなかった。表6より食材費は、ニュークックチル施設で高くなる傾向であった。表8より、調理機器・施設設備では、各施設共にスチコン、プラストチラーが必置機器で、クックチル及びニュークックチル施設では真空包装機が必置であった。図4より、各施設の生産管理等調理作業管理や休憩時間の結果から、ニュークックチルが他の施設に比べ、朝出勤務の出勤時間が遅く、全ての作業時間が短くなっていた。

考察として。新調理システムを導入して良くなった点は、早出の業務がなくなり、作業時間の均一化が図れた、調理のマニュアル化により献立通りのものができる、衛生的になったことが挙げられた。他方悪くなった点は、再加熱により野菜の色が悪くなる、再加熱カートの吹きこぼれ点検に時間がかかるなどであった。費用面では新調理でややコストが掛かっている状況が把握された。また、今回示していないが各施設の広さ(床面積)の調査から、クックサーブとクックチル施設ではクックチル施設の検収室が約2倍、下処理室が約3倍、非加熱調理室の設置、加熱調理室はほぼ同じ広さであった。盛付け及び配膳室はどちらも調理室内に配置されていた。

100食当たりの調理従事者数が新調理を導入しているA施設とC病院で分かれたのは、作業内容の違いがあったこと、人件費はC病院の高いが、作業エリアごとに調理員を配置し、他のエリアへの移動や作業分担がないためであるためと考えた。一方、他施設は各調理作業を全員が交代、分担できるため人数も最小限となっていた。専門分野別調理の良否が人件費として現れた。調理機器では、調理システムに関わらず同一のものも多くあり、現在の調理現場の必需品としてスチコンとプラストチラーが挙げられ、衛生管理にも必須である。ニュークックチルは調理後冷却した調理品を低温で盛付けるため、作業性が良く料理の型崩れも少なくきれいに盛付け作業を行なうことが分った。しかし、食器内で再加熱する為、吹きこぼれの確認などに作業時間を取られる事が欠点として挙げられた。

表1. 施設の運営方式

	A施設	B施設	C病院
契約方式	完全委託	部分委託	完全委託
調理方法	クックサーブ	クックサーブ クックチル	ニュークックチル
保存方法	なし	チルド保存	チルド保存
熱源	ガスと電気	ガスと電気	ガスと電気

表2. 提供食数 (食)

	A施設	B施設	C病院
朝食	84	112	263
昼食	112	136	237
昼食後の間食	112	0	24
夕食	84	113	259
夕食後の間食	0	0	24
1日合計	392	361	807

表3. 食事の提供時間

	A施設	B施設	C病院
朝	7時半	7時半	7時半
昼	11時半	11時半	12時
夕	17時半	17時半	18時
間食	14時	なし	午前中、15時、20時

表4. 調理従事者の数 (人)

	A施設	B施設	C病院
管理栄養士	1	0	1
栄養士	0	4	4
調理師	1	1	5
調理員	5	1	6
その他	0	0	5
総従事者数	7	6	21
平日出勤者数	6	4~5	21
休日出勤者数	5	4	19

表5. 100食当たりの調理従事者の人数 (人)

	A施設	B施設	C病院
管理栄養士	0.8	0	0.4
栄養士	0	3.3	1.5
調理師	0.8	0.8	1.9
調理員	3.8	0.8	2.2
その他	0	0	1.9
総従事者数	5.4	5.0	7.8
平日出勤者数	4.6	3.8	7.8
休日出勤者数	3.8	3.3	7.1

表6. 食材費 (円)

	A施設	B施設	C病院
1ヶ月分	2,400,000	2,087,292	6,954,131
100食当たり の1ヶ月分	612,245	578,197	861,726

表7. 調理従事者の人件費 (円)

	A施設	B施設	C病院
1ヶ月分	1,800,000	1,700,000	7,800,000
100食当たり の1ヶ月分	459,184	470,914	966,543
1人当たり	257,142	283,333	371,428

表8. 調理機器の種類

	A施設	B施設	C病院
スチコン(10段)	2台	2台	3台(20段)
真空包装機	0台	1台	1台
プラストチラー	1台	1台	2部屋(室内にプラ ストチラーを設置)
回転釜	0台	0台	2台
IH調理台	0台	0台	9台
ガスコンロ(5口)	1台	1台	0台

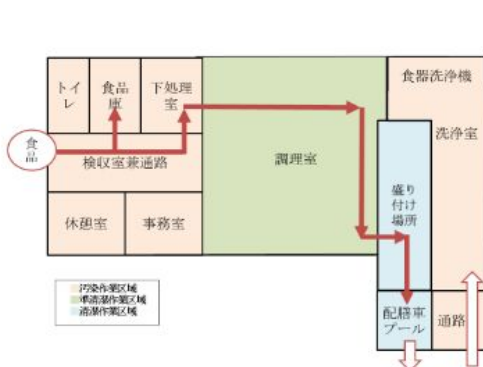


図1. A施設: 衛生区域食材の流れと厨房レイアウト

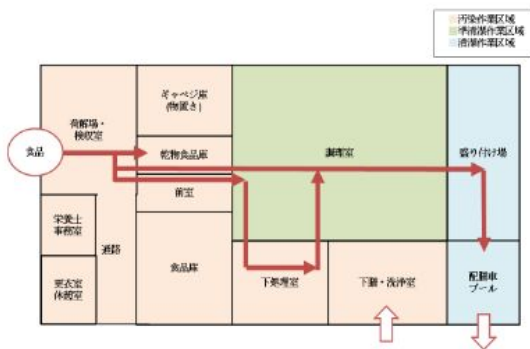


図2. B施設: 衛生区域食材の流れと厨房レイアウト

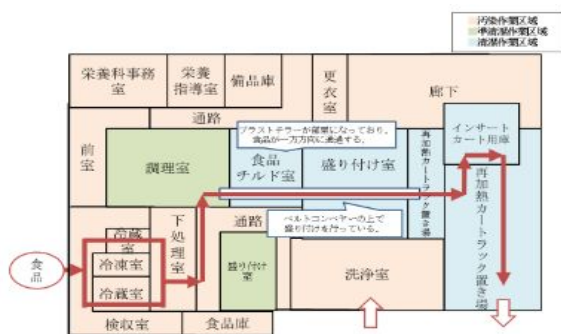


図3. C病院: 衛生区域食材の流れと厨房レイアウト

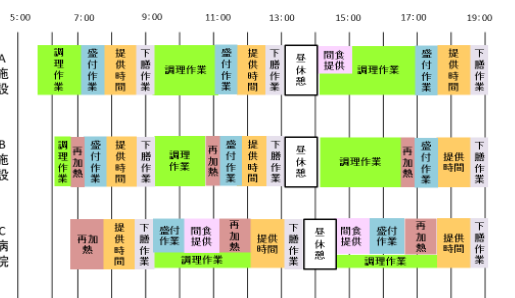


図4. 各施設の調理作業のタイムテーブル

(2) 図5より、魚の硬さ測定の結果から、シロギスは試料4種類のうちで最も硬く、タイ、マグロ、ハマチの順であった。シロギスの硬さは、魚体が小さく皮を剥いて試料として調製しているが、体表面からの測定であったため他の中型及び大型の魚種とは測定部位の違いに因るのではないかと考えられた。官能評価結果から、タイは官能評価では一番硬く、シロギス、ハマチ、マグロの順に評価が高かった( $p < 0.05$ )。図6より、舌触りはシロギスに対してハマチの評価が一番高く( $p < 0.05$ )、シロギス、タイ、マグロの順であった。図7より、うま味はマグロが4種中で低値であったが、他の3種に差は認められなかった。ハマチがなめらかで旨味が強い結果となった。水っぽさは、マグロが一番低値であったが、4種に差は認めら

れなかった。マグロは旨味などの評価も低くなったが僅かの違いであった。また、透明感の低さは赤身であるので4種で一番低くなった。透明感は、キスとタイは同等であった。甘味はタイとハマチが一緒にキス、マグロの順でマグロは有意に低値であった( $p<0.05$ )。図8の総合評価より、タイが高い傾向であった。

考察として、調査対象者の若年者の好みとしては、やや弾力のあるタイなどが好まれ、旨味成分が多いが身の軟らかい赤身のマグロは総合評価で低値であった。うま味や味の感じ方や好みは、年齢の影響を受けることが示唆された。タイは歯ごたえも有り、白身魚であるが養殖のため、油脂分もある程度含まれており、若年者の好みと合致した可能性がある。年齢による好みの違いをさらに検討する必要があると考えられる。提供時に「おすすめ」などとして年齢別に紹介すること、メッセージに「身は歯ごたえがある」が「適度なうま味」など表現を駆使することで付加価値の創出が考えられた。

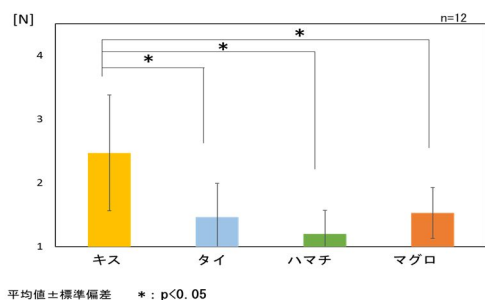


図5. 破断荷重 (50%歪率)

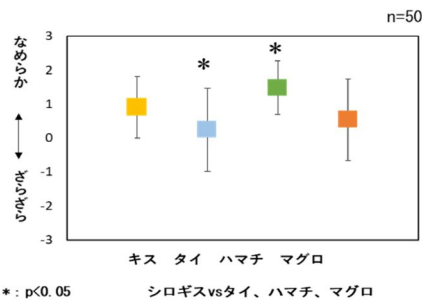


図6. 舌触り

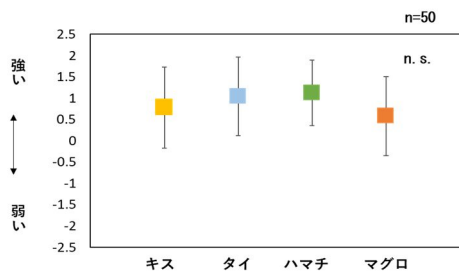


図7. うま味

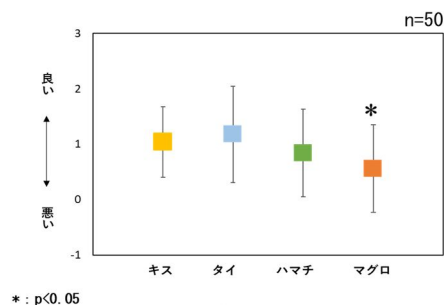


図8. 官能評価(総合)

#### <参考文献>

- 1) 新調理システム協会編;新調理システムの概念とリテール HACCP 完全解説 (2016)
- 2) 米田千恵, 香西みどり, ほか 3 名; 3 種の解凍法によるマグロ肉の品質, 日本調理科学会誌, Vol. 39, No. 1, 16 ~ 21 (2006)
- 3) 岡崎恵美子, 白井一茂, ほか 3 名; マグロおよび数種のブリ類魚肉の テクスチャー測定について, 水産技術, 1(2), 1-12 (2008)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計14件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 近藤寛子、高橋知佐子、石井香代子、淵上倫子
2. 発表標題 高圧力を利用したユズマーマレードに関する研究-処理時間による比較-
3. 学会等名 一般社団法人日本調理科学会平成29年度大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 渡部佳美、石井香代子ほか17名
2. 発表標題 広島県の家庭料理 おやつの特徴
3. 学会等名 一般社団法人日本調理科学会平成29年度大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 塚元沙季、今川京子、石井香代子
2. 発表標題 調理法の改善と入居者の身体状況の変化について
3. 学会等名 2017年日本栄養改善学会 第13回中国支部学術総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 石井香代子、塚元沙季
2. 発表標題 凍結含浸法における動物性食品（サバ等）の物性等の研究
3. 学会等名 第64回日本栄養改善学会学術総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 石井香代子、笹山敬太、木原沙絵、近藤寛子、今川京子
2. 発表標題 凍結含浸法における野菜の物性等の研究
3. 学会等名 第13回日本給食経営管理学会学術総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 石井香代子、近沢沙季、高田美洋
2. 発表標題 食事摂取向上を目指した調理法の改善と入居者の身体状況の変化
3. 学会等名 第16回日本予防医学会学術総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石井香代子、近藤寛子、鴻池優佳、淵上倫子、高橋知佐子
2. 発表標題 凍結含浸法に依る動物性食材の変化
3. 学会等名 一般社団法人日本調理科学会平成30年度大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石井香代子、鴻池優佳、近藤寛子、
2. 発表標題 凍結含浸法で調理した野菜の物性等の研究
3. 学会等名 第65回日本栄養改善学会学術総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鴻池優佳、石井香代子
2. 発表標題 凍結含浸法を用いた食品の軟化
3. 学会等名 第26回広島県栄養改善学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡部佳美、石井香代子、他15名
2. 発表標題 広島県の家庭料理 副菜の特徴 -副菜にみる地域性-
3. 学会等名 一般社団法人日本調理科学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石井香代子
2. 発表標題 給食施設における新調理システムの効果
3. 学会等名 給食管理者研修会（岡山県笠岡市）（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石井香代子
2. 発表標題 給食施設の衛生管理について
3. 学会等名 広島県栄養士会生涯教育研修会（招待講演）
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 近藤寛子、石井香代子、高橋知佐子、淵上倫子
2. 発表標題 冷凍とろろ(ダイジョ・ツクネイモ)の冷凍保存中の品質変化に関する研究
3. 学会等名 一般社団法人日本調理科学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石井香代子、鴻池優佳、近藤寛子、有瀧真人
2. 発表標題 魚の美味しさの評価付けの研究
3. 学会等名 第27回広島県栄養改善学会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	近藤 寛子  (KONDO Hiroko)  (20509252)	福山大学・生命工学部・講師   (35409)	
研究分担者	鴻池 優佳  (KONOIKE Yuka)  (60826387)	福山大学・生命工学部・助手   (35409)	