

**9. 給食業務の効率化のための冷凍食材使用による栄養的評価**  
**：高齢者施設（介護老人保健施設）給食における食材料の検討**  
**—生および冷凍野菜使用時の喫食率と労務費の比較—**

研究分担者 神田 知子 同志社女子大学  
研究協力者 前野 雅美 介護老人保健施設ぬくもりの里

**研究要旨**

給食現場では、人材不足の問題に対し調理作業の効率化のため、冷凍食品の使用が増えている。本研究では、野菜の生と冷凍使用時の喫食率と実作業時間の比較を行い、給食に用いる食材料の検討を行った。

喫食率の比較は、京都市内の老健施設 N の入所者のうち、普通食を喫食している者約 40 名(平均年齢 87 歳)を対象とした。対象料理は小松菜のお浸し(小松菜)、青梗菜のお浸し(青梗菜)とした。秤量法による残菜調査から喫食率を算出し、生と冷凍を比較した。その結果、喫食率(中央値(25%, 75%))は、小松菜では、生 100%(78, 100)、冷凍 100%(42, 100)であり( $p=0.11$ )、青梗菜では、生 100%(59, 100)、冷凍 100%(68, 100)であり( $p=0.66$ )、どちらも喫食率に有意差はなかった。

実作業時間の比較では、50 食分の調理作業の撮影映像から作業分類を行い、調理員が実際に作業に携わった時間(実作業時間)を算出した。調理工程は、老健施設 N に勤務する調理員が、ヘッドカメラを装着した状態で撮影した。生使用時の実作業時間を 100%とすると、冷凍使用時では小松菜、青梗菜ともに約 60%に短縮できた。

以上より、喫食率は加工度による差は認められなかったが、実作業時間は冷凍使用時の方が短く、生より労務費を低く抑えることができた。ただし、食材料の選択は、喫食率や労務費だけでなく、食材料費や栄養成分、メニューの組み合わせ等を考慮し検討する必要がある。

**A. 研究目的**

2021 年 8 月現在、日本の生産年齢人口割合は 59.1%<sup>1)</sup>と、1950 年以降過去最低の値である。労働力が不足する中、給食現場でも人材の不足が懸念されている。そのため、調理作業の効率化を図る必要性がある。効率化を図る方法としては、調理作業の標準化、

生産・提供システムの再検討、調理機器の使用<sup>2)</sup>などが挙げられる。なかでも、2019 年に実施した医療施設の給食業務に関する実態調査では、調理工程を減らすことを目的に冷凍野菜(加熱済み)を使用している施設が 2,007 件中 1,233 件と 61.4%で、60%を超えていた<sup>3)</sup>。

カット野菜は、洗浄、廃棄部の除去、カットがされており、人件費などの経費削減、生産工程の短縮化、ゴミの削減が可能である。冷凍野菜においても、素材への前処理が施されていることから、カット野菜と同様のことが言える。また冷凍することにより、生鮮野菜より長期的に保存ができるという利点が挙げられる。

一方で、食品を凍結すると、細胞内や細胞間に存在する水分が凍り、氷結晶が生成する。この氷結晶は、凍結食品の貯蔵条件により氷結晶の成長に差が生じる。凍結食品の温度差がある場合、氷結晶が低温の方に移動し集まることで、大きな氷結晶を生じる。また、温度が均一であっても氷結晶の大きさに違いがある場合は、小さい氷結晶が大きい氷結晶に取り込まれ、より大きな氷結晶が生成する。この大きな氷結晶により細胞組織が破壊され、食品のテクスチャーが劣化する<sup>45)</sup>。また、氷結晶は解凍時に水になることでドリップを生成する<sup>46)</sup>原因になる。

そこで本研究では、研究1として、冷凍中に生成された大きな氷結晶により細胞組織が破壊されることによるテクスチャーの劣化が、喫食率に影響するかを検討した。高齢者施設の入所者のうち普通食を喫食している者を対象とし、生と冷凍の野菜を使用した青菜のお浸しを提供した。さらに、冷凍野菜は生鮮野菜の調理時に必要な下処理作業を省くことができるため、調理作業時間に差が生じると考えられる。そこで、研究2として、青菜のお浸しの調理作業分析を行い、野菜の加工度の違いによる労務費を比較した。喫食率調査から青菜のお浸しの品質の比較、労務費の調査から調理作業の効

率化の比較をそれぞれ行い、この2つの調査を合わせて給食に用いる食材料の検討を行った。

## B. 研究方法

倫理的配慮は、研究の実施にあたり、同志社女子大学「人を対象とする研究」に関する倫理審査委員会（2018-30）の承認を得た。

### 1. 食材料の加工度と喫食率に関する研究

#### 1) 喫食率調査の対象施設および対象者

京都市内の介護老人保健施設Nを対象施設とした。対象者は入所者のうち普通食を喫食している者、2019年では36名（平均年齢86.9歳）、2021年では43名（平均年齢86.1歳）であった。ただし、介護老人保健施設は在宅復帰を目指す施設であり、入居期間は原則として3か月程度である。そのため、2019年と2021年の調査および各年度の調査日程により、調査対象者は一部異なる。また、提供当日に喫食しなかった利用者、体調がすぐれないために日常の食事量に比して食事量が減少している利用者は、調査の対象者から除外した。調査対象者の属性（年齢、要介護度、BMI）は表1に示した。N施設の管理栄養士および介護士が、利用者に喫食率（残菜量）の調査を行うことを説明した上で実施した。

#### 2) 喫食率調査の対象料理と使用食材

小松菜のお浸し、青梗菜のお浸しを対象料理とした。使用食材は小松菜生、小松菜冷凍BQF、小松菜冷凍IQF、青梗菜生、青梗菜冷凍BQF、青梗菜冷凍IQFを用いた。使用した食材料の購入日、原産地、入手先および単価を表2に示した。なおBQFはブロック凍結、IQFはバラバラで凍結されてい

る状態の製品である。

### 3) 喫食率調査の期間

2019年6月～9月および2021年6月～10月に実施した。喫食率の調査日程と使用食材は、表3に示した。

### 4) 喫食率調査の内容

生と冷凍の食材を用いた青菜のお浸しを提供した。2019年には生と冷凍BQF、2021年は生と冷凍IQFをそれぞれ1回ずつ提供し、その喫食率を調査した。

### 5) 喫食率調査の方法

喫食率調査は、秤量法で行った。準備として、ID番号を対象者に割り振り、ID番号のシールをお皿に貼っておいた。次に、出来上がり重量から算出した1人分の盛り付け重量を目安に皿を秤にのせ、1皿ずつ計量しながら盛り付けた。下膳後、青菜のお浸しの残菜量を一皿ごと計量した。その際、お浸しの汁のみ残っている場合は、残菜量を0gとした。対象者のID番号とその対象者の残菜量を一致するように記録した。秤は、デジタルスケール「フラップ」2kg（株式会社ドリテック）を用いた。

個人ごとの喫食率は、以下のように残菜率を求め、喫食率を算出した。

$$\text{喫食率}(\%) = 100 - \text{残菜率}(\%)$$

$$\text{※残菜率}(\%) = \frac{\text{残菜量}(\text{g})}{\text{盛り付け量}(\text{g})} \times 100$$

### 6) 喫食率の統計解析

生と冷凍による利用者の喫食率の比較は、統計解析ソフト JMP14.0.0 を使用し、Wilcoxon 順位和検定または Kruskal-Wallis 検定を用いて行った。有意な区間差が得られた場合には Tukey の多重比較を行った。

生と冷凍 (BQF+IQF) の 2 群を比較し

た結果については、小松菜のお浸しを図1、青梗菜のお浸しを図2に示した。生、冷凍BQF、冷凍IQFの3群を比較した結果については、小松菜のお浸しを図3、青梗菜のお浸しを図4に示した。なお、生は2回(2019、2021)、冷凍はBQF(2019)、IQF(2021)の1回ずつの喫食率調査結果を用いた。また、対象者の喫食率の中央値(25%、75%)の比較は箱ひげ図を用いて示した。

## 2. 食材料の加工度と労務費に関する研究

### 1) 労務費調査の対象施設および対象者

京都市内の介護老人保健施設Nの給食運営の概要を表4に示した。また、施設Nに勤務する調理員1名を、調理作業時間の算出のための対象者とした。

### 2) 労務費調査の期間

2021年7月～9月に実施した。労務費の調査日程は、表5に示した。

### 3) 労務費調査の対象料理

小松菜のお浸し、青梗菜のお浸しを対象料理とした。使用食材は、小松菜生、小松菜冷凍IQF、青梗菜生、青梗菜冷凍IQFを用いた。なお、冷凍IQFを労務費調査に用いた理由は開封後すぐに加熱作業に取り掛かることができるためである。

### 4) 労務費調査の内容および方法

施設Nに勤務する調理員1名に小型のヘッドカメラの装着を依頼した。カメラを装着した調理員が1名で50食分の調理作業を行い、その調理員の目線で調理作業の様子を撮影した。撮影した料理(食材)は、青菜のお浸し(小松菜、青梗菜)であり、それぞれ生と冷凍IQFの食材を用いた調理工程を撮影した。撮影した青菜のお浸しの調理工程を表6に示した。野菜で生の食材を

使用する場合は、カット、洗浄、加熱調理、調味に要する時間を撮影した映像から分析した。冷凍野菜は袋の開封、加熱作業、調味となる。

#### 5) 作業分類

50 食分の調理作業を撮影した映像を、主体作業（主作業・付随作業）と付帯作業に作業分類した。作業の種類と作業例は表 7 に示した<sup>7)</sup>。主体作業の主作業は本来の目的作業で、材料の変形・変質に直接関与している作業を指す。付随作業は、主作業を行うために必要な作業で、生産に対して間接的に付与する要素であり、規則的に発生する標準化された作業を指す。付帯作業は、本来の作業のための段取り、準備、片づけ、運搬を指す。

作業時間は調理全体に要した時間と、調理員が実際に作業に携わった時間の 2 種類を示した。なお、調理員が実際に作業に携わった時間を実作業時間とし、ゆでる時間は他の作業を行うことができるため、含まないこととした。

#### 6) 労務費の算出方法

労務費は、施設の委託会社の調理師の平均時給（2021 年 11 月現在）に、実作業時間を乗じて算出した。

労務費(円) = 調理師の平均時給 1,250(円/時) × {実作業時間(秒) ÷ 3,600(秒/時)}

### C. 研究結果

#### 1. 食材料の加工度と喫食率に関する研究

喫食率の比較・解析を行った。食材料の加工度の違いによる対象者の喫食率の中央値（25%値、75%値）の比較は、箱ひげ図を用いて示した。最初に生と冷凍（BQF+IQF）の 2 群の比較、次いで生、冷凍 BQF、冷凍

IQF の 3 群の比較を行った。

#### 1) 生と冷凍（BQF+IQF）の比較

##### ①小松菜のお浸し

生および冷凍を用いた小松菜のお浸しの喫食率の比較を図 1 に示した。小松菜のお浸しでは、生：100.0（78.4, 100.0）%、冷凍（BQF+IQF）：100.0（41.5, 100.0）%であった。生と冷凍の比較では、喫食率に有意差はなかった（ $p=0.11$ ）。

##### ②青梗菜のお浸し

生および冷凍を用いた青梗菜のお浸しの喫食率の比較を図 2 に示した。青梗菜のお浸しでは、生：100.0（59.2, 100.0）%、冷凍（BQF+IQF）：100.0（67.6, 100.0）%であった。生と冷凍の比較では、喫食率に有意差は認められなかった（ $p=0.62$ ）。

#### 2) 生、冷凍 BQF、冷凍 IQF の比較

##### ①小松菜のお浸し

生、冷凍 BQF、冷凍 IQF を用いた小松菜のお浸しの喫食率の比較を図 3 に示した。小松菜生、小松菜冷凍 BQF、小松菜冷凍 IQF のそれぞれの喫食率結果は、生：100.0（78.4, 100.0）%、冷凍 BQF：97.4（36.7, 100.0）%、冷凍 IQF：100.0（62.9, 100.0）%であり、有意な喫食率の違いが認められた（ $p=0.04$ ）。Tukey の多重比較の結果、生の方が冷凍 BQF より有意に喫食率が高い結果であった（ $p<0.05$ ）。

##### ②青梗菜のお浸し

生、冷凍 BQF、冷凍 IQF を用いた青梗菜のお浸しの喫食率の比較を図 4 に示した。青梗菜生、青梗菜冷凍 BQF、青梗菜冷凍 IQF のそれぞれの喫食率結果は、生：100.0（59.2, 100.0）%、冷凍 BQF：100.0（63.4, 100.0）%、冷凍 IQF：100.0（92.9, 100.0）%であった。生、冷凍 BQF、冷凍 IQF の比較

では、喫食率に有意差はなかった ( $p=0.32$ )。

## 2. 食材料の加工度と労務費に関する研究

### 1) 調理作業時間の比較と分類

撮影したビデオ映像を解析し、主体作業（主作業、付随作業）と付帯作業に分類した。青菜のお浸し（小松菜、青梗菜）の作業分類を表 8 に示した。また、調理全体にかかった時間と実際に調理員が作業に携わった実作業時間を、小松菜のお浸しは図 5、青梗菜のお浸しは図 6 に示した。

### 2) 労務費の比較

小松菜のお浸し、青梗菜のお浸しともに生および冷凍 IQF を使用したときの労務費の比較を表 9 に示した。

#### ①小松菜のお浸し

50 食分の実作業時間は、生では 1,134 秒であり、調理師の平均時給である 1250 円/時を乗じると労務費は 394 円であった。冷凍では 685 秒であり、調理師の平均時給である 1,250 円/時を乗じると労務費は 238 円であった。よって、冷凍の方が労務費は低かった。生の実作業時間を 100%としたとき、冷凍では 60%に短縮できた。

#### ②青梗菜のお浸し

50 食分の実作業時間は、生では 1,412 秒であり、調理師の平均時給である 1,250 円/時を乗じると労務費は 490 円であった。冷凍では 800 秒であり、調理師の平均時給である 1,250 円/時を乗じると労務費は 278 円であった。よって、冷凍の方が労務費は低かった。生の実作業時間を 100%としたとき、冷凍では 57%に短縮できた。

## 3. 食材料費、労務費、喫食率の総合的な検討

小松菜のお浸し、青梗菜のお浸しそれぞれの食材料費、労務費、喫食率を表 10 にまとめた。食材料費および労務費は 2021 年の結果、喫食率は 2019 年と 2021 年の結果を合わせて示した。

## D. 考察

本研究では、生と冷凍の食材を用いた青菜のお浸しについて、喫食率、食材料費、調理員が行った作業時間などの点から、給食に用いる食材料を総合的に比較・検討した。

### 1. 喫食率調査

小松菜のお浸し、青梗菜のお浸しの喫食率は、生と冷凍（BQF+IQF）の 2 群の比較ではともに有意差はなく、中央値は 100.0%で喫食率に差はなかった。冷凍野菜では、冷凍中に生成された大きな氷結晶により細胞組織が破壊され<sup>4)</sup>組織軟化が起こるとされている。そのため、冷凍の方が軟らかくなり、高齢者に適していると考えられる。ただし、生、冷凍を用いた青菜のお浸しはどちらも調理師により高齢者に適した硬さに調理されているため、生と冷凍で有意差はなかったと考えられる。

一方、生、冷凍 BQF、冷凍 IQF の 3 群の比較では、小松菜と青梗菜で異なる結果が得られた。しかし、冷凍 BQF、冷凍 IQF はそれぞれ 1 回のみの調査であったため、さらなるデータの蓄積が必要である。

### 2. 労務費調査

青菜のお浸し 50 食分を調理員 1 名で行ったときの調理作業時間によると、小松菜のお浸しでは生と冷凍の実作業時間の差が 449 秒（7 分 29 秒）、青梗菜のお浸しでは

生と冷凍の実作業時間の差が 612 秒 (10 分 12 秒) と、どちらも生より冷凍の方が実作業時間は短かった。調理作業をみると、冷凍を用いた青菜のお浸しは、カット、洗浄、ザルにあげる作業が必要でなかった。そのため、小松菜、青梗菜ともに実作業時間は、生を 100% とすると、冷凍では約 60% 短縮できた。その結果、労務費は冷凍の方が低く抑えられた。冷凍野菜使用のメリットとして、価格変動が小さい、品質が安定している、保存がきく、作業工程の短縮により人件費の削減に繋がる<sup>28)10)</sup>とされている。このことから人材不足の給食現場では冷凍野菜を用いることで、作業の短縮化を図ることができると考えられる。2019 年に実施した医療施設の給食業務に関する実態調査<sup>3)</sup>においても、調理工程を減らすことを目的に冷凍野菜 (加熱済み) を使用している施設が 61.4% であった。この調査からも冷凍野菜の使用が作業時間を短縮できることが示唆される。

総合的に食材料費、労務費、喫食率の結果を検討した場合、小松菜、青梗菜ともに生と冷凍で喫食率に有意差はなかったが、労務費 (円/50 食) は、生の方が高かった。今回調査を行った喫食率、労務費より検討すると、冷凍野菜の使用は適切であると考えられる。しかし、日本食品標準成分表 2020 年版 (八訂) によると、同じ葉物野菜のほうれん草において、生ゆでと冷凍ゆでを比較すると、冷凍ゆではカリウム、葉酸、ビタミン C 等が生ゆでより低値であった<sup>11)</sup>。冷凍野菜は、ブランチング処理の工程で水溶性成分が損失する可能性がある<sup>12)</sup>ため、栄養成分値の違いについても考慮する必要がある。

今回の研究の限界として、絞り後重量を

考慮していなかったため、絞り後重量の小さい方が味が濃くなり、生と冷凍で味の濃さに差が生じた。高齢者は味覚の閾値が上がる<sup>13)</sup>ため、味の濃いお浸しの方が食べやすいと感じる可能性がある。今後は、絞り後重量に対する調味パーセントを計算し調味料を加え、また味見をしながら行う必要がある。また、野菜は季節や気候により価格の変動があるため、価格が安定する時期に調査を行う方が適切に生と冷凍の食材料費を比較できると考えられる。また、本研究では喫食率調査の対象者に対し、青菜の硬さや味付けの評価を行っていないため、実際に硬さや味が適切であったかといった満足度はわからない。喫食率調査とともに満足度の評価を同時に行うことで対象者の主観的な視点からも評価を行うことができる。そして、今回は小松菜、青梗菜ともに冷凍 BQF、IQF についてそれぞれ 1 回のみの調査であったため、データの蓄積を行い、検討する必要がある。

## E. 結論

本研究では高齢者施設における利用者を対象に、食材料の違い (生および冷凍) が利用者の喫食率および調理作業時間に及ぼす影響について検討した。喫食率は生と冷凍で差はなく、労務費は生より冷凍の方が低く抑えられた。ただし、食材料の選択は、栄養成分、メニューの組み合わせ、食材の旬等も考慮する必要があると考えられる。

## 引用文献

- 1) 総務省：人口推計 (2021 年 (令和 3 年) 8 月 1 日現在)

<https://www.stat.go.jp/data/jinsui/pdf>

- /202108.pdf (2021-10-04)
- 2) 韓順子, 大中佳子:サクセス管理栄養士講座給食経営管理論, 第一出版株式会社, 東京, pp.61, 72, 87, 2011
  - 3) 厚生労働科学研究成果データベース:特定給食施設等における適切な栄養管理業務の運営に関する研究,  
[https://mhlwgrants.niph.go.jp/system/files/2019/192031/201909039A\\_upload/201909039A0007.pdf](https://mhlwgrants.niph.go.jp/system/files/2019/192031/201909039A_upload/201909039A0007.pdf) (2021-09-22)
  - 4) (社)日本冷凍食品協会監修:最新冷凍食品事典, 朝倉書店, 東京, pp.2-3, 1987
  - 5) (社)日本冷凍食品協会監修:冷凍食品事典, 朝倉書店, 東京, p.31, 2000
  - 6) 澤田小百合, 福田満:冷凍野菜の細胞内氷結晶の形状が解凍後ドリップ損失に及ぼす影響, *日本食品科学工学会誌* 65 (10), 463-470, 2018
  - 7) 三好恵子, 山部秀子, 平澤マキ:Daiichi Shuppan Textbook Series 給食経営管理論, 第一出版株式会社, 東京, p.78, 2017
  - 8) 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所:健康・栄養科学シリーズ給食経営管理論(改訂第3版), 株式会社南江堂, 東京, pp.52-53, 2019
  - 9) 独立行政法人 農畜産業振興機構野菜情報総合把握システム:ベジ探データベース:卸売市場別入荷量・価格  
<https://vegetan.alic.go.jp/vegetan/sch7.do> (2021-01-24)
  - 10) 名倉秀子:食物と栄養学基礎シリーズ 12 給食経営管理論, 株式会社学文社, 東京, p.61, 2013
  - 11) 文部科学省科学技術・学術審議会 資源調査分科会:日本食品標準成分表 2020年版(八訂), 蔦友印刷株式会社, 長野, pp.126-127, 2021
  - 12) 阿部一博, 嘉悦佳子, 阿知波信夫:数種野菜のクロロフィルとアスコルビン酸含量に及ぼす異なるブランチングと処理前における切断の有無の影響, *日本食品保蔵科学会誌* 39, 207-212, 2013
  - 13) 松田十四, 植田恭弘, 伊藤昌彦, 兜玉將隆, 板谷雅恵, 羽柴基之, 馬場駿吉, 山本俊幸丸, 稲垣俊明:老年者の味覚, 口腔異和感に関する調査一老人ホーム在住者の調査成績一, *耳鼻臨床 補* 52, 124-134, 1991

## F. 健康危険情報

(総括研究報告書にまとめて記入)

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

なし

### 2. 学会発表

なし

## H. 知的財産権の出願・登録状況

### 1. 特許取得

なし

### 2. 実用新案登録

なし

### 3. その他

なし

表 1 対象者の属性

年	要介護度	合計 (人)	男性		女性		年齢 平均±SD	BMI 平均±SD
			(人)	(%)	(人)	(%)		
2019年と 2021年の 合計	要介護1	23	3	13.0	20	87.0	87.1±6.0	20.4±2.5
	要介護2	27	3	11.1	24	88.9	87.4±8.8	22.0±4.1
	要介護3	24	0	—	24	100.0	86.1±6.4	20.1±3.7
	要介護4	4	1	25.0	3	75.0	80.5±4.8	20.9±4.1
	要介護5	1	1	100.0	0	—	79.0	21.3
	合計	79	8		71		86.5±7.3	20.9±3.7
2019	要介護1	9	1	11.1	8	88.9	85.7±6.7	19.2±2.0
	要介護2	9	0	—	9	100.0	90.2±8.4	19.9±3.6
	要介護3	16	0	—	16	100.0	86.4±6.8	20.7±4.3
	要介護4	2	1	50.0	1	50.0	81.5±6.5	21.0±2.7
	要介護5	0	—	—	—	—	—	—
	合計	36	2		34		86.9±7.5	20.2±3.7
2021	要介護1	14	2	14.3	12	85.7	88.1±5.4	21.2±2.4
	要介護2	18	3	16.7	15	83.3	86.0±8.7	23.1±4.0
	要介護3	8	0	—	8	100.0	85.4±5.6	18.8±1.7
	要介護4	2	0	—	2	100.0	79.5±1.5	20.8±5.2
	要介護5	1	1	100.0	0	—	79.0	21.3
	合計	43	6		37		86.1±7.2	21.5±3.6



表 2 使用食材の購入日、原産地、入手先及び単価

	2019年				2021年			
	小松菜		青梗菜		小松菜		青梗菜	
	生	冷凍BQF	生	冷凍BQF	生	冷凍IQF	生	冷凍IQF
購入日	9/9	9/16	6/17	6/24	10/9	6/26	7/17	7/3
原産地	/		愛知県	中国	京都府	中国	愛知県	中国
入手先	松井商店	ファインズAP アイガー/魚国 食品部	松井商店	ファインズAP アイガー/魚国 食品部	松井商店	ファインズAP アイガー/魚国 食品部	松井商店	ファインズAP アイガー/魚国 食品部
単価(円/kg)	910	500	546	438	600	500	676	440

表 3 喫食率の調査日程と使用食材

	小松菜			青梗菜		
	生	冷凍BQF	冷凍IQF	生	冷凍BQF	冷凍IQF
2019年	9/10	9/17	/	6/18	6/25	/
2021年	10/10	/	6/27	7/18	/	7/4

表 4 京都市内の介護老人保健施設 N の給食運営の概要

運営方法及び 調理提供サービス	給食数 (平均)						給食従事者数 (人)	
	区分	普通食	軟菜食	嚥下食	デイケア	職員食	調理師	
委託 クックサーブ	朝食	48	40	48	-	-	栄養士	2
	昼食	48	40	40	38	15	調理員	8
	夕食	48	40	10	-	3	1日平均勤務人数：9人	

表 5 労務費の調査日程と対象食材

	小松菜		青梗菜	
	生	冷凍IQF	生	冷凍IQF
2021年	7/11	8/12	7/18	7/4

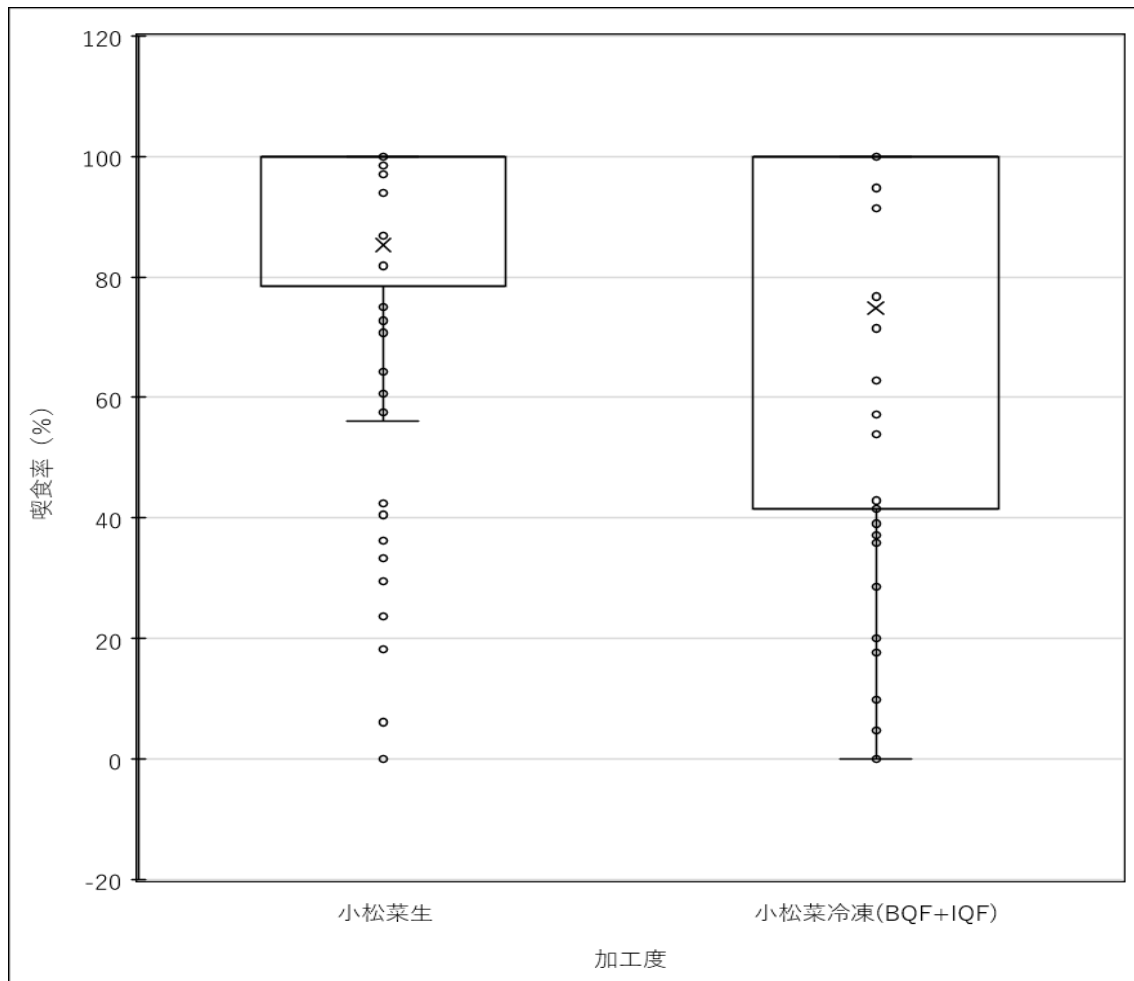
表 6 青菜のお浸しの調理工程

生			冷凍		
材料	1人分(可食量)g	50人分(使用量)g	材料	1人分(可食量)g	50人分(使用量)g
青菜	50	2500	青菜	50	2500
薄口しょうゆ	3	150	薄口しょうゆ	3	150
みりん	1	50	みりん	1	50
調理工程			調理工程		
1.シンクに水を貯める			1.青菜の袋を開封し、バットに移す		
2.青菜の重量をはかり、約1.5cmにカットする (カットしながらシンクにいれていく)			2.両手鍋にお湯を沸かす		
3.ザルにあげる			3.菜箸で混ぜながら茹でる(軟らかさを確認する)		
4.両手鍋にお湯を沸かす			4.ザルにあげて流水で冷やす		
5.調味料を計量する			5.調味料を計量する		
6.菜箸で混ぜながら茹でる(軟らかさを確認する)			6.青菜を絞ってボールに入れる		
7.ザルにあげて流水で冷やす			7.味付けをする		
8.青菜を絞ってボールに入れる					
9.味付けをする					

※小松菜または青梗菜を使用

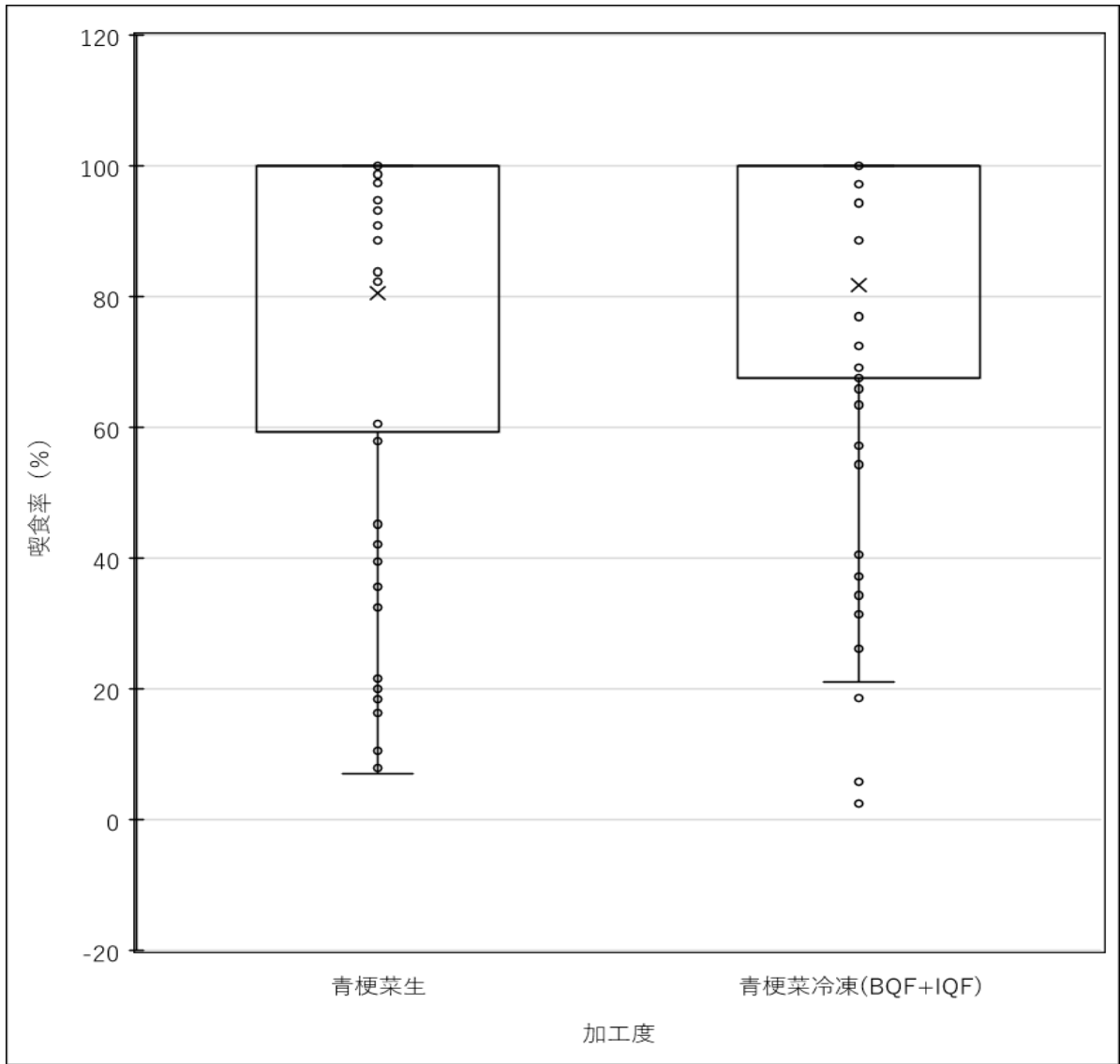
表 7 作業の種類と作業例

作業の種類		性質	例
主体作業	主作業	本来の目的作業で、材料の変形・変質に直接関与している作業。	調理作業全般（洗浄、はく皮、切さい、加熱、混合、攪拌、調味、計量、盛付など）
	付随作業	主作業を行うために必要な作業。生産に対して間接的に付与する要素であり、定期的に発生する標準化された作業。	機械操作のうち、始動・停止などの作業
付帯作業		本来の作業のための段取り、準備、片付け、運搬。	指示書の確認、作業の準備、後始末（器具の準備・片付け）、機械清掃、材料の運搬



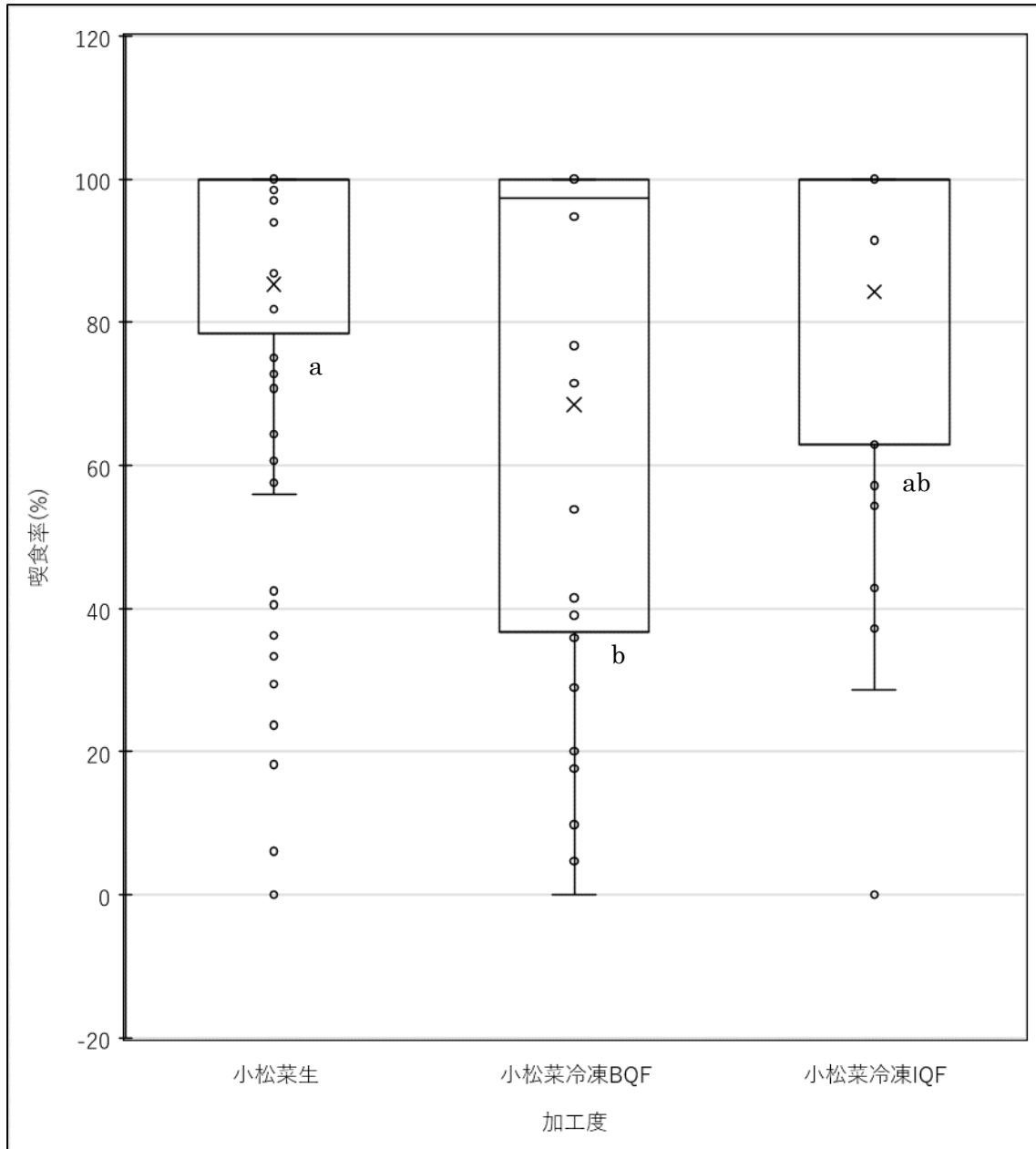
Wilcoxon 順位和検定 p=0.11

図 1 生及び冷凍を用いた小松菜のお浸しの喫食率の比較



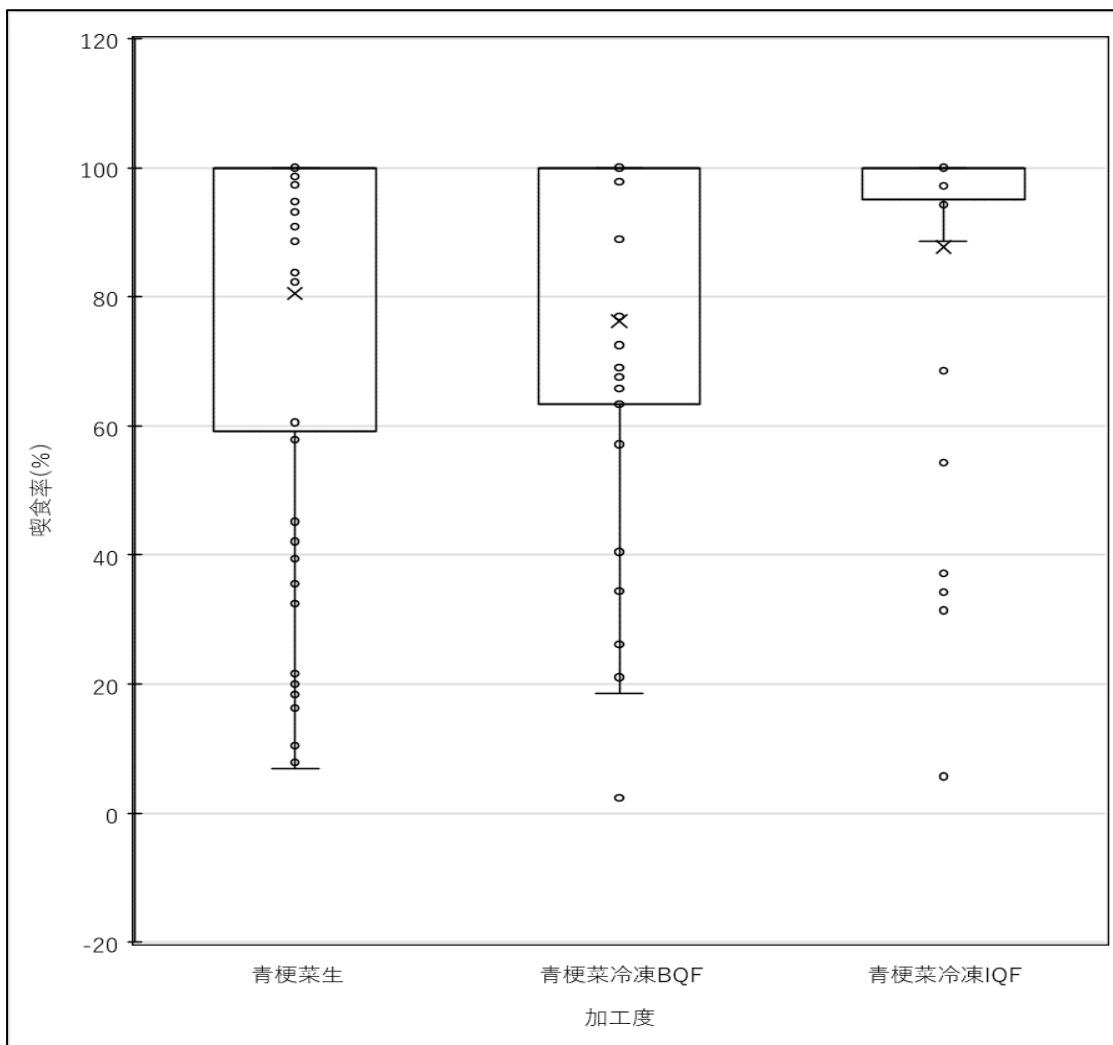
Wilcoxon 順位和検定  $p=0.62$

図 2 生及び冷凍を用いた青梗菜のお浸しの喫食率の比較



Wilcoxon 順位和検定  $p=0.04$

**図3 生、冷凍 BQF、冷凍 IQF を用いた小松菜のお浸しの喫食率の比較**  
異なるアルファベット間に有意差あり(Tukey の多重比較  $p<0.05$ )



Wilcoxon 順位和検定  $p=0.32$

図4 生、冷凍 BQF、冷凍 IQF を用いた青梗菜のお浸しの喫食率の比較

表 8 青菜のお浸しの作業分類

		生	冷凍
主体作業	主作業	カット	鍋に投入
		洗淨	茹でる
		ザルにあげる	攪拌
		鍋に投入	湯からあげる
		茹でる	水冷
		攪拌	絞る
		湯からあげる	調味
		水冷	
		絞る	
		調味	
	付随作業	鍋にお湯を入れる	鍋にお湯を入れる
		袋の開封	袋の開封
		シンクに水を貯める	水を止める
		点火	点火
		消火	消火
		水を止める	調味料計量
		調味料計量	
付帯作業	冷蔵庫から取り出す	冷凍庫から取り出す	
	器具準備	器具準備	
	ふきん準備	器具洗淨	
	鍋移動	鍋移動	
	移動	移動	
	材料運搬	材料運搬	
	器具洗淨	器具片付け	
	器具片付け	調味料計量準備	
	栓を抜く	調味料片付け	
	シンクの栓片付け	ミトン準備	
	調味料計量準備	手袋付ける	
	調味料片付け		
	ミトン準備		
	手袋付ける		

※青菜は小松菜及び青梗菜を使用

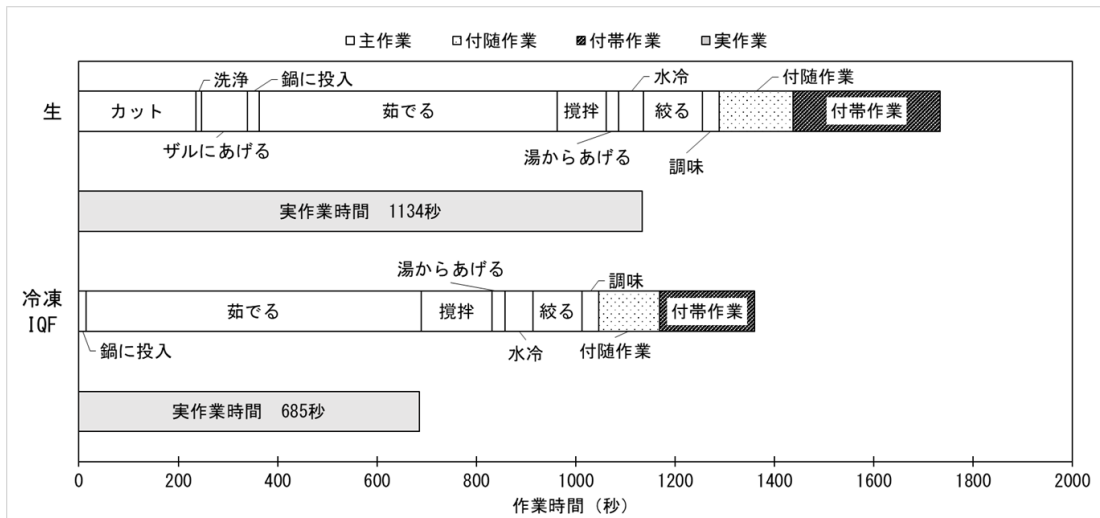


図5 小松菜のお浸しの作業時間

※実作業時間は、調理員が実際に作業に携わった時間であり、ゆでる時間は他の作業を行うことができるため、含まない

※冷凍は、IQFを用いた

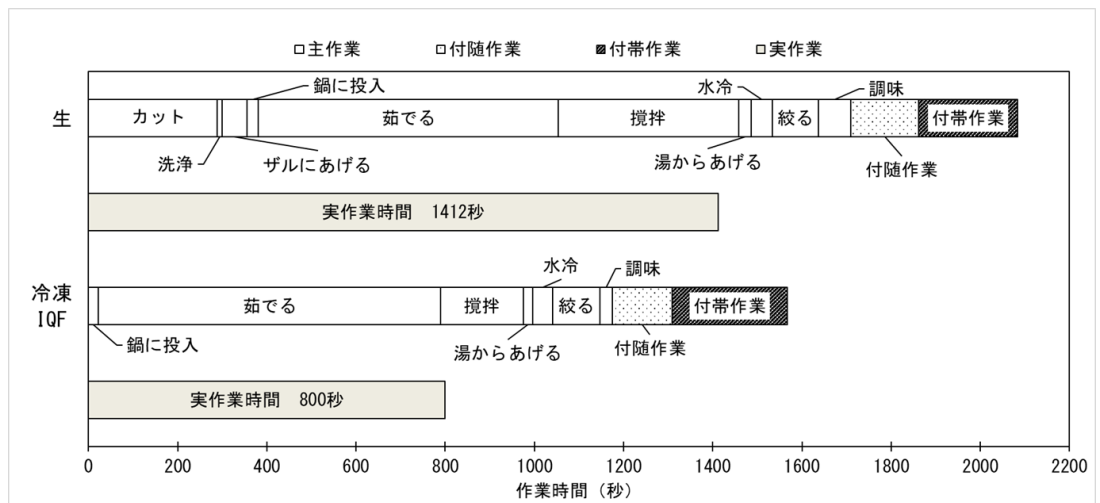


図6 青梗菜のお浸しの作業時間

※実作業時間は、調理員が実際に作業に携わった時間であり、ゆでる時間は他の作業を行うことができるため、含まない

※冷凍は、IQFを用いた

**表 9 労務費の比較**

食材料		労務費 (円)
小松菜	生	394
	冷凍IQF	238
青梗菜	生	490
	冷凍IQF	278

**表 10 食材料費、労務費、喫食率結果のまとめ**

食材料		食材料費 (円/食)	食材料費 (円/50食)	労務費 (円/50食)	食材料費+労務費 (円/50食)	喫食率 (%) : 中央値 (25%, 75%)	喫食率の比較 p値
小松菜	生	31.6	1579	394	1973	100.0 (78.4, 100.0)	0.11
	冷凍	22.0	1100	238	1338	100.0 (41.5, 100.0)	
青梗菜	生	39.7	1985	490	2475	100.0 (59.2, 100.0)	0.62
	冷凍	25.0	1250	278	1528	100.0 (67.6, 100.0)	

※食材料費および労務費は 2021 年の結果を示した

※喫食率は 2019 年と 2021 年の結果を合わせて示した

※小松菜と青梗菜の冷凍は IQF を用いた