

## 9. 特定給食施設の食事におけるニュークックチルとクックサーブの栄養成分に関する研究

研究分担者 赤尾 正 大阪樟蔭女子大学  
葉原晶子 大阪府立大学  
高橋孝子 神戸女子大学

### 研究要旨

レディーフードシステムのメリットは、朝食や夕食に伴う早朝や夜間の必要人数削減や提供直前の再加熱による衛生管理の徹底など、様々なメリットがある。しかし、栄養損失の点でのデメリットも示唆されている。本研究では、レディーフードシステムのうち再加熱方法の異なるクックチル(調理後、急速冷却してチルド保存し、再加熱して提供する方法)で提供する料理の栄養成分をクックサーブ(調理後2時間以内に提供する方法、以下サーブ)と比較・検討することを目的とした。本研究では、CK で提供される3種類の料理(豚肉野菜炒め、鯖の味噌煮、炒り煮)、病院にて提供される料理(その味噌漬焼)について、サーブと熱風式再加熱およびIH式再加熱のニュークックチル(以下、チル)で提供する場合の、栄養成分分析を行った。

その結果、再加熱方法に関係なく水分蒸発の影響を受け、料理によりチルでは、たんぱく質、食塩相当量、ナトリウム、カルシウムで100gあたりの成分値が増加した。また、水溶性ビタミンであるビタミンCは、再加熱により調理損失を受けやすいことが示された。しかし、サーブとチルの成分値を比較すると、ほとんどの栄養素で成分値に有意な差は認められない。これらは同程度の栄養成分が保持されていると考えられ、提供システムの影響を受けにくいことが示された。必要人数削減や提供直前の再加熱による衛生管理の徹底などを目的とする場合、ニュークックチルシステムは有用であると考えられる。

### A. 研究目的

レディーフードシステムのメリットは、朝食や夕食に伴う早朝や夜間の必要人数削減や提供直前の再加熱による衛生管理の徹底など、様々なメリットがある。しかし、レディーフードシステムは、調理後の冷却保存・再加熱の工程により、クックサーブ(調理後2時間以内に提供する方法)で提供する料理と比べて品質が異なる可能性がある。岡村らは、いも類及び野菜類を試料とし、スチコンを用いた加熱、冷凍保存、再加熱の工程を経た新調理システムに

よる食品中のビタミンCの変化について検討し、その結果、従来の調理法と比較するとビタミンCの損失が大きい結果であったと報告をしている<sup>1)</sup>。しかし、食品単体での変化を検討しているにとどまっている。一方、欧米では、調理システムによる栄養損失についてのレビューがあり<sup>2)</sup>、クックチルシステムで調理した料理の保存日数、再加熱条件(バルク方式または個別盛り付け:いわゆるニュークックチル)別でのビタミン損失について検討されている。レビューの結果、保存日数は1日に比べて5日で、

野菜類、肉類の双方で栄養損失割合が高く、再加熱では最小限の再加熱時間に抑えられる限りはバルク式よりも個別盛り付けの方で栄養損失が低いことも示唆されている。しかし、ビタミンにデータが限定されており、全般的なエネルギーおよび栄養素に関して言及されていない。実際の栄養管理の上では、ビタミンだけでなく、エネルギー、エネルギー産生栄養素、ミネラルも含めた評価が必要となる。そこで、我々はエネルギーおよび、エネルギー産生栄養素、ビタミン、ミネラルの全てを含んだ調査を行うこととした。

そこで、レディーフードシステムのうちニュークックチル(調理後、急速冷却してトレイメイクした後にチルド保存し、再加熱して提供する方法)で提供する料理の栄養成分をクックサーブ(以下、サーブ)と比較・検討することを目的とした。本研究では、セントラルキッチン(以下、CK)である施設 1 にて提供される 3 種類の料理(豚肉野菜炒め、鯖の味噌煮、炒り煮)、病院である施設 2 にて提供される料理(その味噌漬焼)について、サーブと熱風式再加熱(施設 1)および IH 式再加熱(施設 2)のニュークックチル(以下、チル)で提供する場合の、栄養成分分析を行った。これらの料理を選んだ理由は次の通りである。豚肉野菜炒めは材料が豚肉、キャベツ、玉葱、人参が組み合わさった料理である。鯖の味噌煮は、魚の料理(鯖、生姜)、炒り煮は、野菜の料理(大根、しいたけ、里芋、人参)である。再加熱方法が異なる料理の比較として、その味噌漬焼を選んだが、IH 式(底面)再加熱であるため、魚が焦げることになる。対策として、細切りにしたボイル大根を使用した。これらの調理は、施設 1 と施設 2 で実際に調理されている方法で調理、再加熱されている方法で実施した。

## B. 研究方法

### 1.材料と調製方法

材料はサーブ、チル共に、各施設に納品された同じ食品、冷凍食品、調味料を用いた。調理は各施設の調理師が行った。チルは調理日から数え、CK で 3 日以内、病院で 3 日以内に提供することとされている。本研究で、料理ごとに保存した日数が異なっている理由は、各施設での調理および提供日に準じたためである。検体はそれぞれサーブ 3 検体分、チルで 3 検体分を調製した。

#### 1)豚肉野菜炒めの材料と調製方法

豚スライス、キャベツ、玉ねぎ、人参、焼きそばソース、塩、こしょうを使用した。豚スライスを回転釜で下茹でする。人参・キャベツ・玉ねぎをスチームコンベクションオープン(以下、スチコン)のスチームモード 100℃、25 分で下蒸しする。加熱した豚スライス・人参・キャベツ・玉ねぎに合わせ調味料を混ぜ合わせ、ホテルパンに移し変え、蓋をしてスチコンでコンビモード 120℃、湿度 100%、25 分加熱する。中心温度が 80℃で 1 分以上になるよう 3 点確認した(80℃で 1 分の確認は施設の基準である)。

サーブの検体用として、加熱後の料理をプラスチックラップで粗熱をとり、できるだけ部位が均等に入るように 340g ずつ 3 つの袋に取り分け、分析センターに冷蔵状態で配送した。

チルの検体用として、加熱後の料理にはプラスチックラップを用いて急速冷却し(90 分以内に 3℃以下、3 点確認)、加熱後の料理をできるだけ部位が均等に入るように 340g ずつ 3 つの真空包装袋に入れ真空包装し、3℃以下で 2 日間保管した。2 日後に、熱風式再加熱カート、ソカメル DOUBLEFLOW V3-SENIOR を用

いて、加熱温度 115℃、加熱時間 50 分、クールダウン 20 分行った(中心温度が 75℃で 1 分以上を確認)。プラスチックで粗熱をとり、料理を出来るだけ具材が均等に入るように 340g ずつ 3 つの真空包装袋に入れ真空包装し、冷蔵状態で分析センターに配送した。

## 2) 鯖の味噌煮の材料と調製方法

鯖、卸土生姜、みそ煮のたれ、片栗粉を使用した。鯖をスチコンでスチームモード 100℃、15 分下蒸しする。みそ煮のたれを水で薄め、卸土生姜を入れ加熱し、水溶き片栗粉でとろみをつけて、合わせ調味料を作る。下蒸しした鯖を、ホテルパンに移し変え、合わせ調味料を入れて蓋をし、スチコンでコンビモード 120℃、湿度 100%、25 分加熱する。中心温度が 80℃で 1 分以上になるよう 3 点確認した。

サーブの検体用として、加熱後の料理をプラスチックで粗熱をとり、できるだけ部位が均等に入るように 340g ずつ 3 つの袋に取り分け、分析センターに冷蔵状態で配送した。

チルの検体用として、加熱後の料理にはプラスチックを用いて急速冷却し(90 分以内に 3℃以下、3 点確認)、加熱後の料理をできるだけ部位が均等に入るように 340g ずつ 3 つの真空包装袋に入れ真空包装し、3℃以下で 1 日間保管した。2 日後に、熱風式再加熱カート、ソカメル DOUBLEFLOW V3-SENIOR を用いて、加熱温度 115℃、加熱時間 50 分、クールダウン 20 分行った(中心温度が 75℃で 1 分以上を確認)。プラスチックで粗熱をとり、料理を出来るだけ具材が均等に入るように 340g ずつ 3 つの真空包装袋に入れ真空包装し、冷蔵状態で分析センターに配送した。

## 3) 炒り煮の材料と調製方法

大根、冷凍しいたけ、冷凍里芋、人参、濃口醤油、上白糖、サラダ油、みりん風調味料、出汁を使用した。冷凍里芋・大根・人参・冷凍しいたけをスチコンでスチームモード 100℃、25 分下蒸しする。サラダ油・濃口醤油・上白糖・みりん風調味料・出汁を混ぜ合わせ、合わせ調味料を作る。加熱した冷凍里芋・大根・人参・冷凍しいたけに、合わせ調味料を混ぜ合わせ、ホテルパンに移し変え、蓋をしてスチコンでコンビモード 120℃、湿度 100%、25 分加熱した。中心温度 80℃以上を 3 点確認する。

サーブの検体用として、加熱後の料理をプラスチックで粗熱をとり、できるだけ部位が均等に入るように 340g ずつ 3 つの袋に取り分け、分析センターに冷蔵状態で配送した。

チルの検体用として、加熱後の料理にはプラスチックを用いて急速冷却し(90 分以内に 3℃以下、3 点確認)、加熱後の料理をできるだけ部位が均等に入るように 340g ずつ 3 つの真空包装袋に入れ真空包装し、3℃以下で 2 日間保管した。2 日後に、熱風式再加熱カート、ソカメル DOUBLEFLOW V3-SENIOR を用いて、加熱温度 115℃、加熱時間 50 分、クールダウン 20 分行った(中心温度が 75℃で 1 分以上を確認)。プラスチックで粗熱をとり、料理を出来るだけ具材が均等に入るように 340g ずつ 3 つの真空包装袋に入れ真空包装し、冷蔵状態で分析センターに配送した。

## 4) そいの味噌漬焼と大根の材料と調製方法

そい切身 80g、味噌、しょうゆ、上白糖、みりん風調味料を使用した。そいを流水で洗い水気をきり、専用の容器に入れ、調味液に 1 日漬け込む。スチコンで、コンビモード 200℃、湿度 50%、10 分加熱した。中心温度 75℃以上を 3 点確認する。付け合わせの大根を、野菜専用シンクで水洗いし、ピーラーで皮をむく。水洗

いしてスライサーで細切りにし、流水で洗い、ザルで水を切る。スチコンで、スチームモード 10 分加熱する。中心温度 75℃以上を 3 点確認する。

サーブの検体用として、加熱後の料理をブラストチラーで粗熱をとり、味噌漬焼 4 切と大根の合計 340g ずつ 3 つの袋に取り分け、分析センターに冷蔵状態で配送した。

チルの検体用として、加熱後の料理にはブラストチラーを用いて急速冷却し(90 分以内に 3℃以下、3 点確認)、加熱後の料理をできるだけ部位が均等に入るように 340g ずつ 3 つの真空包装袋に入れ真空包装し、3℃以下で 2 日間保管した。2 日後に、AGP 社製IH再加熱カート、型式 1H11HZ,2F824M-O を用いて、モード「中」、加熱時間 28 分で行った(中心温度が 75℃で 1 分以上を確認)。ブラストチラーで粗熱をとり、味噌漬焼 4 切と大根の合計 340g ずつ 3 つの真空包装袋に入れ真空包装し、冷蔵状態で分析センターに配送した。

#### 5) 食品成分の分析

成分分析は、一般財団法人 日本食品分析センターに依頼した。食品成分の分析項目と方法は表 1 に示す通りである。いずれの検体も調理および再加熱から、1 日経過した状態で分析センターに届けられた。なお、サーブとチルの検体は同日発送し、試料調製(チルは再加熱)から成分分析を行う試料の前処理までの時間が同じになるように設定した。

### C. 研究結果

豚肉野菜炒め、鯖の味噌煮、炒り煮、そのの味噌漬焼と大根の成分値は 100g あたりで比較した。

#### 1. 豚肉野菜炒めの成分分析結果

豚肉野菜炒めのチルとサーブの 100g あた

りの成分分析結果を表 2 に示す。すべての成分値において、サーブとチルで有意な差はなかった。また、ビタミン C は、サーブでは検出されたが、チルでは未検出であったため、有意差があると思われる。

#### 2. 鯖の味噌煮の分析結果

鯖の味噌煮のチルとサーブの 100g あたりの成分分析結果を表 3 に示す。ほとんどの成分値はサーブとチルで有意な差はなかった。サーブとチルとで成分値に有意な差が認められたのは、カルシウムであり、チルの成分値がサーブより高かった(表 3)。また、ビタミン C は、サーブでは検出されたが、チルでは 2 検体で未検出であったため、有意差があると思われる。

#### 3. 炒り煮の分析結果

炒り煮のチルとサーブの 100g あたりの成分分析結果を表 4 に示す。たんぱく質、食塩相当量、ナトリウムは有意にチルの成分値がサーブより高かった(表 4)。また、ビタミン C は、サーブでは検出されたが、チルでは未検出であったため、有意差があると思われる。

#### 4. そのの味噌漬焼と大根の分析結果

そのの味噌漬焼と大根のチルとサーブの 100g あたりの成分分析結果を表 5 に示す。水分は有意にサーブの成分値がチルより高かった。一方、たんぱく質は有意にチルの成分値がサーブより高かった(表 5)。また、ビタミン C は、サーブでは検出されたが、チルでは未検出であったため、有意差があると思われる。

### D. 考察

本研究では、施設 1 で 3 種類の料理(豚肉野菜炒め、鯖の味噌煮、炒り煮)、施設 2 で 1 種類の料理(そのの味噌漬焼と大根)について、サーブとチルで提供する場合の栄養成分分析値を比較した。施設 1 で用いた熱風式再

加熱では、水分に有意な差はなかった。一方、施設 2 で用いた IH 式再加熱は底面から加熱するため、オーバーヒートによる底面の焦げが課題となっている。今回、そいの味噌漬焼の焦げを防止するため、緩衝材の役割としてスチコンのスチームモードで加熱した大根を底に敷いた。再加熱前後の料理重量は、すべての加熱条件において減少することが示されており<sup>3-4)</sup>、再加熱の際、容器外に蒸気が漏れたことが、水分はサーブに比べチルの有意な減少につながったと考えられる。

### 1. 豚肉野菜炒めの成分値の比較

豚肉野菜炒めは、材料が豚スライス、キャベツ、玉ねぎ、人参、焼きそばソース、塩、こしょうが組み合わさった料理である。サーブとチルの成分値を比較すると、成分値に有意な差は認められず、サーブとチルで同程度の栄養成分が保持されていると考えられる(表 2)。水溶性ビタミンであるビタミンCがチルで未検出であった理由は、再加熱による調理損失が原因であると考えられた<sup>5-8)</sup>。

### 2. 鯖の味噌煮の成分値の比較

鯖の味噌煮は主材料が一種類(魚)の料理である。サーブとチルの成分値を比較すると、ほとんどの成分値に有意な差は認められず、サーブとチルで同程度の栄養成分が保持されていると考えられた(表 3)。カルシウムにおいては、チルの方が有意に高値であった。水分は有意でないものの、値はサーブが  $58.1 \pm 0.2$  mg /100g、チルが  $59.0 \pm 1.1$  mg /100gと減少している。チルの再加熱の際、水分の減少に伴い、カルシウムの 100g あたりの成分値は有意に増加したと考えられる。水溶性ビタミンであるビタミンCがチル 2 検体で未検出であった理由は、再加熱による調理損失が原因である

と考えられた<sup>5-8)</sup>。

### 3. 炒り煮の成分値の比較

炒り煮は、材料が大根、冷凍しいたけ、冷凍里芋、人参が組み合わさった料理である。チルの方が有意にサーブより高値であった成分は、たんぱく質、食塩相当量、ナトリウムであった(表 4)。水分は有意でないものの、値はサーブが  $90.4 \pm 0.2$  mg /100g、チルが  $89.6 \pm 0.4$  mg /100gと減少している。チルの再加熱の際、水分の減少に伴い、たんぱく質、食塩相当量、ナトリウムの 100g あたりの成分値は有意に増加したと考えられる。水溶性ビタミンであるビタミンCがチルで未検出であった理由は、再加熱による調理損失が原因であると考えられた<sup>5-8)</sup>。

### 4. そいの味噌漬焼と大根の成分値の比較

そいの味噌漬焼主材料が一種類(魚)の料理で、細切りにしたボイル大根を付合せとした。水分は、サーブの方が有意に高値であった。一方、たんぱく質においては、チルの方が有意に高値であった(表 5)。チルの再加熱の際、水分の減少に伴い、たんぱく質の 100g あたりの成分値は有意に増加したと考えられる。水溶性ビタミンであるビタミンCがチルで未検出であった理由は、再加熱による調理損失が原因であると考えられた<sup>5-8)</sup>。

## E. 結論

施設 1 は、3 種類の料理(豚肉野菜炒め、鯖の味噌煮、炒り煮)について、施設 2 は、そいの味噌漬焼について、クックサーブとニュークックチルで提供する場合の栄養成分分析値を比較した。チルでは、再加熱方法に関係なく水分蒸発の影響を受け、料理により、たんぱく質、食塩相当量、ナトリウム、カルシウムで 100g あたりの成分値が増加した。また、水溶性

ビタミンであるビタミンCは、再加熱により調理損失を受けやすいことが示された。しかし、サーブとチルの成分値を比較すると、ほとんどの栄養素で成分値に有意な差は認められない。これらは同程度の栄養成分が保持されていると考えられ、提供システムの影響を受けにくいことが示された。必要人数削減や提供直前の再加熱による衛生管理の徹底などを目的とする場合、ニュークックチルシステムは有用であると考えられる。今後は、成分値のみならず、見た目の変化や給食利用者の喫食率、満足度についても検討する必要がある。

#### 引用文献

- 1) 岡村吉隆, 下井亜希, 藤田和代, 日沼州司: 新調理システムの加熱工程は, 従来の調理法と比較するとビタミン C の損失が大きい. *栄養学雑誌*, 76, 27-33, 2018
- 2) Williams PG, et al., Vitamin retention in cook/chill and cook/hot-hold hospital foodservices. *J Am Diet Assoc*, 96, 490-498, 1996
- 3) 殿塚婦美子, 三好恵子, 谷武子: クックチルシステムにおける揚げ物の再加熱条件の標準化について, *日本食生活学会誌*, 11(2), 152-155, 2000
- 4) 殿塚婦美子: 給食施設におけるクックチルシステムの生産管理, *日本食生活学会誌*, 13 (4), 237-238, 2003
- 5) 駒場千佳子, 日笠志津, 高橋敦子: 豚レバーの調理による鉄分量の変化と食味の違いについて, *日本調理科学会誌*, 33 (2), 229-235, 2000
- 6) Mieko Kimura, Itokawa Yoshinori:

Cooking losses of minerals in foods and its nutritional significance, *J.N.S.V.*, 36, S25-S33, 1990

- 7) Mieko Kimura, Itokawa Yoshinori, Motonori Fujiwara: Cooking losses of thiamin in foods and its nutritional significance, *J.N.S.V.*, 36, S17-S24, 1990
- 8) Rumm-Kreuter, D., Demmel I.: Comparison of vitamin losses in vegetables due to various cooking methods., *J.N.S.V.*, 36, S7-S15, 1990

#### 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 成分分析項目の検査方法

分析試験項目	注	分析方法
エネルギー(kcal/100g)	1	
水分(g/100g)		減圧加熱乾燥法
たんぱく質(g/100g)	2	燃焼法
脂質(g/100g)		酸分解法
炭水化物(g/100g)	3	
灰分(g/100g)		直接灰化法
食塩相当量(g/100g)	4	
ナトリウム(mg/100g)		原子吸光光度法
カルシウム(mg/100g)		ICP発光分析法
鉄(mg/100g)		ICP発光分析法
亜鉛(mg/100g)		ICP発光分析法
レチノール( $\mu$ g/100g)		高速液体クロマトグラフィー
$\alpha$ -カロテン( $\mu$ g/100g)		高速液体クロマトグラフィー
$\beta$ -カロテン( $\mu$ g/100g)		高速液体クロマトグラフィー
$\beta$ -カロテン当量( $\mu$ g/100g)		
レチノール当量( $\mu$ g/100g)	5	
$\beta$ -クリプトキサンチン( $\mu$ g/100g)		高速液体クロマトグラフィー
ビタミンB <sub>1</sub> (mg/100g)	6	高速液体クロマトグラフィー
ビタミンB <sub>2</sub> (mg/100g)		高速液体クロマトグラフィー
総ビタミンC(mg/100g)	7	高速液体クロマトグラフィー

液体を含めて検査した

注1 エネルギー換算係数：たんぱく質4、脂質9、炭水化物4

注2 窒素・たんぱく質換算係数：6.25

注3 計算式：100-(水分+たんぱく質+脂質+灰分)

注4 計算式：ナトリウム×2.54

注5  $\beta$ -カロテン量12 $\mu$ gをレチノール当量1 $\mu$ gとした

注6 チアミン塩酸塩として

注7 ヒドラジンで誘導体化した後測定した

表2 「豚肉野菜炒め」のクックサーブとクックチルの成分分析結果(施設1)

分析試験項目	クックサーブ(n=3)	クックチル(n=3)	p value
エネルギー(kcal/100g)	131 ± 8	132 ± 8	0.848
水分(g/100g)	75.9 ± 0.8	75.4 ± 1.2	0.594
たんぱく質(g/100g)	8.1 ± 0.7	8.2 ± 0.8	0.841
脂質(g/100g)	7.8 ± 1.0	7.7 ± 0.7	0.892
炭水化物(g/100g)	7.1 ± 0.5	7.6 ± 0.5	0.287
灰分(g/100g)	1.1 ± 0.0	1.1 ± 0.0	—
食塩相当量(g/100g)	0.728 ± 0.003	0.747 ± 0.023	0.235
ナトリウム(mg/100g)	287 ± 1	294 ± 9	0.288
カルシウム(mg/100g)	25 ± 1	25 ± 1	0.459
鉄(mg/100g)	0.45 ± 0.03	0.46 ± 0.02	0.684
亜鉛(mg/100g)	0.72 ± 0.05	0.76 ± 0.09	0.620
レチノール(μg/100g)	2 ± 0	2 ± 1	0.423
β-カロテン(μg/100g)	877 ± 50	971 ± 120	0.279
β-カロテン当量(μg/100g)	1047 ± 55	1162 ± 144	0.264
レチノール当量(μg/100g)	89 ± 5	99 ± 12	0.241
ビタミンB <sub>1</sub> (mg/100g)	0.11 ± 0.02	0.12 ± 0.01	0.742
ビタミンB <sub>2</sub> (mg/100g)	4.69 ± 4.00	3.54 ± 4.89	0.789
ビタミンC(mg/100g)	1 ± 0	— ± —	— <sup>1)</sup>

標記と桁数は日本食品標準成分表に従った。

ただし、食塩相当量および鉄、亜鉛は差を把握するため、それぞれ小数点第3位、第2位まで示した。

Student t test

<sup>1)</sup>クックチルでは未検出のため、有意差があると思われる。



表3 「鯖の味噌煮」のクックサーブとクックチルの成分分析結果(施設 1)

分析試験項目	クックサーブ(n=3)	クックチル(n=3)	p value
エネルギー(kcal/100g)	282 ± 2	270 ± 9	0.139
水分(g/100g)	58.1 ± 0.2	59.0 ± 1.1	0.302
たんぱく質(g/100g)	13.3 ± 0.5	13.6 ± 0.4	0.651
脂質(g/100g)	23.8 ± 0.3	22.2 ± 0.8	0.07
炭水化物(g/100g)	3.6 ± 0.3	4.0 ± 0.5	0.479
灰分(g/100g)	1.2 ± 0.0	1.2 ± 0.0	-
食塩相当量(g/100g)	0.768 ± 0.015	0.796 ± 0.012	0.107
ナトリウム(mg/100g)	302 ± 6	313 ± 5	0.106
カルシウム(mg/100g)	8.3 ± 0.5	10.3 ± 0.9	0.048
鉄(mg/100g)	0.65 ± 0.06	0.59 ± 0.00	0.321
亜鉛(mg/100g)	0.67 ± 0.03	0.68 ± 0.04	0.728
レチノール(μg/100g)	59 ± 8	50 ± 10	0.388
β-カロテン(μg/100g)	- ± -	- ± -	-
β-カロテン当量(μg/100g)	- ± -	- ± -	-
レチノール当量(μg/100g)	59 ± 8	50 ± 10	0.388
ビタミンB <sub>1</sub> (mg/100g)	0.08 ± 0.01	0.06 ± 0.00	0.067
ビタミンB <sub>2</sub> (mg/100g)	0.22 ± 0.03	0.21 ± 0.02	0.575
ビタミンC(mg/100g)	3 ± 0	1 ± 0	- <sup>1)</sup>

標記と桁数は日本食品標準成分表に従った。

ただし、食塩相当量および鉄、亜鉛は差を把握するため、それぞれ小数点第3位、第2位まで示した。

Student t test

<sup>1)</sup>クックチルでは2検体で未検出のため、有意差があると思われる。

表4 「炒り煮」のクックサーブとクックチルの成分分析結果(施設 1)

分析試験項目	クックサーブ(n=3)	クックチル(n=3)	p value
エネルギー(kcal/100g)	35 ± 1	38 ± 1	0.116
水分(g/100g)	90.4 ± 0.2	89.6 ± 0.4	0.059
たんぱく質(g/100g)	1.2 ± 0.0	1.4 ± 0.1	0.026
脂質(g/100g)	0.2 ± 0.0	0.1 ± 0.0	0.184
炭水化物(g/100g)	7.2 ± 0.2	7.8 ± 0.3	0.112
灰分(g/100g)	1.0 ± 0.0	1.1 ± 0.0	—
食塩相当量(g/100g)	0.681 ± 0.002	0.713 ± 0.005	0.001
ナトリウム(mg/100g)	268 ± 1	281 ± 2	0.001
カルシウム(mg/100g)	16 ± 0	17 ± 1	0.086
鉄(mg/100g)	0.26 ± 0.01	0.30 ± 0.03	0.672
亜鉛(mg/100g)	0.25 ± 0.01	0.32 ± 0.07	0.259
レチノール(μg/100g)	— ± —	— ± —	—
β-カロテン(μg/100g)	703 ± 56	738 ± 171	0.793
β-カロテン当量(μg/100g)	841 ± 69	928 ± 187	0.571
レチノール当量(μg/100g)	70 ± 6	75 ± 17	0.707
ビタミンB <sub>1</sub> (mg/100g)	0.02 ± 0.00	0.02 ± 0.00	0.423
ビタミンB <sub>2</sub> (mg/100g)	0.02 ± 0.00	0.02 ± 0.00	0.423
ビタミンC(mg/100g)	1 ± 0	— ± —	— <sup>1)</sup>

標記と桁数は日本食品標準成分表に従った。

ただし、食塩相当量および鉄、亜鉛は差を把握するため、それぞれ小数点第3位、第2位まで示した。

Student t test

<sup>1)</sup>クックチルでは未検出のため、有意差があると思われる。

表5 「味噌漬焼き・付け合わせ大根」のクックサーブとクックチルの成分分析結果(施設2)

分析試験項目	クックサーブ(n=3)	クックチル(n=3)	p value
エネルギー(kcal/100g)	111 ± 3	118 ± 6	0.059
水分(g/100g)	74.3 ± 0.8	73.1 ± 0.9	0.049
たんぱく質(g/100g)	16.9 ± 0.6	17.6 ± 0.4	0.041
脂質(g/100g)	3.0 ± 0.3	3.4 ± 0.6	0.134
炭水化物(g/100g)	4.2 ± 0.5	4.2 ± 0.2	0.929
灰分(g/100g)	1.7 ± 0.0	1.7 ± 0.0	0.184
食塩相当量(g/100g)	0.986 ± 0.060	0.993 ± 0.041	0.795
ナトリウム(mg/100g)	389 ± 24	392 ± 17	0.812
カルシウム(mg/100g)	24 ± 1	25 ± 1	0.142
鉄(mg/100g)	0.34 ± 0.03	0.36 ± 0.02	0.364
亜鉛(mg/100g)	0.40 ± 0.01	0.41 ± 0.01	0.184
レチノール(μg/100g)	7 ± 1	7 ± 1	0.802
β-カロテン(μg/100g)	— ± —	— ± —	—
β-カロテン当量(μg/100g)	— ± —	— ± —	—
レチノール当量(μg/100g)	7 ± 1	7 ± 1	0.802
ビタミンB <sub>1</sub> (mg/100g)	0.05 ± 0.01	0.06 ± 0.01	0.492
ビタミンB <sub>2</sub> (mg/100g)	0.09 ± 0.00	0.10 ± 0.01	0.116
ビタミンC(mg/100g)	2 ± 0	— ± —	— <sup>1)</sup>

標記と桁数は日本食品標準成分表に従った。

ただし、食塩相当量および鉄、亜鉛は差を把握するため、それぞれ小数点第3位、第2位まで示した。

Student t test

<sup>1)</sup>クックチルでは未検出のため、有意差があると思われる。