

調査報告

病院食改善のための食材下処理法の検討

クックチル vs 流水下曝露冷却法

佐藤 節子・佐藤 理紗子

Cooling Methods of Ingredients Affect Taste of Hospital Foods

Comparison between Cook-Chill and Existing Running Tap Water System

SATO Setsuko and SATO Risako

Abstract: **Background and Objectives:** Hospital food is generally conceived by public as tasting poorly, and this was once mentioned even in a major newspaper editorial. The authors felt that this might be related to the existing cooling method in which the blanched vegetables as well as other food ingredients are exposed to the running tap water for undefined amount of time for cooling purpose before being stored in refrigerator for later use. The aim of this study was to identify if this cooling process affects the taste of hospital food negatively. **Methods:** Vegetables including carrots, Japanese spinach, and Chinese cabbage were washed, cut, and separated into two groups each, and then blanched. After blanching, one group of each vegetable was cooled directly under the running tap water for 60 minutes and the other group was sealed in the triple nylon bags, and then cooled in a 75cm x 75cm x 80cm stainless steel water tank called Packchiller[®], a part of the electronic machinery used in a cook-chill system, for the same amount of time. The cooled vegetables were individually portioned and plated by group for taste evaluation. The total of 127 students (111 females, 16 males, aged 21 to 25 years) were asked to eat and evaluate taste of the food in a 5-point ordinal scale. **Statistical Analysis:** The Wilcoxon's signed ranks test was used for each comparison between the two cooling methods. **Results:** There was a significant difference in taste between the compared groups ($p < 0.01$) with the strong tendency of the students preferring the food treated by the cook-chill method to the running tap water method. **Conclusions:** This study suggests that the existing cooling method requiring pre-cooked ingredients to be exposed to the running tap water affects negatively the taste of hospital food. A preferred method to be used for cooling should be a cook-chill system at this point of time.

【目的と背景】

多種類の治療食の調理を同時に短時間で行うクックサーブシステムにおいては、調理従事者、調理作業スペース、調理後の食品温度維持機器などが相当数確保されることが前提条件である。し

かし現実には様々な制限要因によってこれらの前提条件を満たすことができなく、‘工夫’が必要とされる。‘工夫’の1つが、本来提供日に実施すべき加熱調理作業の一部を、前日あるいは前々日に行うことである^{1) 2)}。これによって、クックサーブシステムがその言葉の中で限定する作業手

順、①下処理→②加熱、の順序が、①下処理→②加熱→③冷却→④加熱、へと逸脱している。2工程増えたこの調理作業の中で、‘③冷却’は温度・時間管理の対象となっておらず、厨房作業の中のいわば隠れた工程と位置づけられる。当該工程における冷却作業は、放水状態にした水道水下に、茹でた後の食材をじかにさらしながら冷却するものである^{1) 2)}。この方法は数十年来慣習化しているにもかかわらず、管理栄養士・栄養士養成課程を有する大学の給食関係の授業でも一般に認識されず今日に至っている。しかし当該冷却法は、病弱者を主要な喫食対象とするヘルスケアフードサービスにおいて、長年言われている‘病院食はまずい’³⁾という観念と関係があり、その影響によって喫食者の食事摂取量が減少し栄養状態低下を招く可能性がないとは言い切れない。そこで、当該冷却法が食品の味に及ぼす影響について知ることが、病院食改善に向けた基礎調査となると考え、研究を行うこととした。

【方法】

クックサーブシステムにおける前述の‘③冷却法’（これ以降、‘流水下曝露冷却法’という）に対し、科学的に安全性が証明されているクックチルシステムの水冷法の1つ（以下、‘パックチルシステム[®]’という）をコントロールとして使用

し、2008年12月に実施した。

1. 野菜は、人参、小松菜、白菜の3種類とし、それぞれの種類において同形態に切ったのち、一度に約700g～1500gを大鍋に入れて計6回茹で、流水下曝露冷却法またはパックチルシステム[®]によって60分間処理した。この工程を、食味アンケートの日程・回数に合わせて4回実施した。流水下曝露冷却法における水道水放出量は、病院厨房での使用状況に近く、1度の冷却について13秒間で2リットル（553.8ℓ/h）とした。一方パックチルシステム[®]では、茹でたそれぞれの野菜をトリプルナイロン製の袋に詰めて密封したのち、当該システムの冷却機であるパックチラー[®]（100V、700W）に投入した。水道水は、食品冷却量30kgまで約70リットル使用する仕様であり、その通りに実施した。両者の方法で同時並行して冷却処理を実施した後、温度測定を行った。その後食品の水分を手で絞り、冷却法別に1皿に3種類ずつ盛付し、食味アンケートに供した。

2. 食味アンケートは、20歳～25歳の男女学生計127名（女性111人、男性16人）を対象とし、リッカート型5段階の順序尺度による質問項目を設定して自記式とした。質問は、‘その食品らしい味がする’という記述に対して、回答の選択肢を「強くそう思う」（5）、「そう思う」（4）、「ど

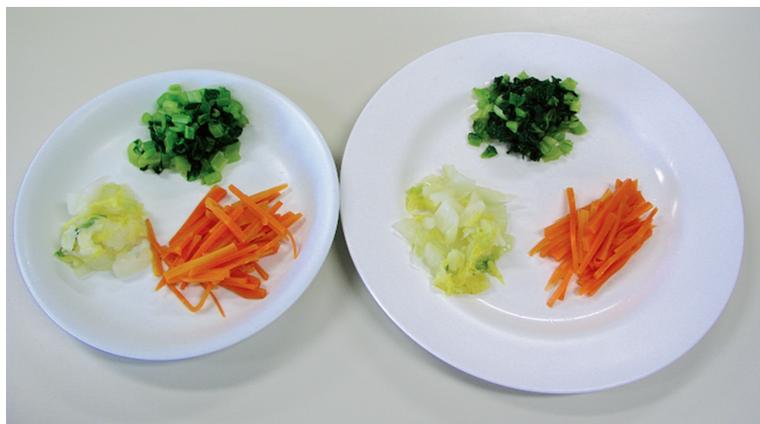


図1 個別食味アンケートに供した際の盛付け形態
左：流水下曝露冷却処理 右：パックチルシステム[®]による冷却処理

ちらとも言えない」(3)、「そうは思わない」(2)、及び「全くそうは思わない」(1)とした。アンケート実施時、美味しいと感じた場合はその程度によって5または4にチェック、反対に美味しくないと感じた場合はその程度によって2または1にチェック、どちらでもない場合に限り3にチェックをするよう口頭で補足説明を行なった。

3. 統計処理は、ウィルコクソン符号付順位和検定によって行い、有意水準を5%未満とした。統計ソフトはエクセル統計第2版を用いた。

【結果】

1. 冷却後の食品温度は、流水下曝露冷却法による処理では6.4℃～9.0℃、パックチルシステム®による処理では0.5℃～0.6℃であった。使用した水道水量は、1回の食味アンケート分として前者において3,322.8リットル、後者においては70リットルであった。

2. アンケート調査の有効回答率は、人参と小松菜において99.2%、白菜において98.4%であっ

た。表1に示すように、流水下曝露冷却法で処理された場合には評価が低く、パックチルシステム®によって処理された場合には評価が高かった。すなわち、流水下曝露冷却法を2または1と評価した回答者の割合は、人参69.9%、小松菜59.5%、白菜60.0%であった。一方、パックチルシステム®を2または1と評価した回答者の割合は、人参2.4%、小松菜1.6%、白菜0.8%に過ぎなかった。肯定的評価である5または4の合計は、パックチルシステム®において、人参93.6%、小松菜93.7%、白菜96.0%、反対に流水下曝露冷却法では、人参12.7%、小松菜21.4%、白菜19.2%に過ぎなく、回答者はパックチルシステム®によって処理された食品について、‘その食品らしい味がする’と評価する傾向が有意に高かった (p < 0.01、ウィルコクソン符号付順位和検定)。この傾向は最頻値においても確認され、流水下曝露冷却法ではどの食品においても2、一方パックチルシステム®では、人参4、小松菜と白菜は5であった。結果として平均値は、前者の処理法では人参、小松菜、白菜がそれぞれ2.18、2.45、2.42、後者の処理法ではそれぞれ4.37、4.45、4.66であった(表2)。パックチルシステム®による処理分を5

表1 食品別冷却法別食味評価尺度回答者人数

食品	冷却処理法	質問：‘その食品らしい味がする’				
		強く そう思う 5	そう思う 4	どちらとも 言えない 3	そうは 思わない 2	全くそうは 思わない 1
人参	A	2 (1.6%)	14 (11.1%)	22 (17.5%)	55 (43.7%)	33 (26.2%)
	B	58 (46.0%)	60 (47.6%)	5 (4.0%)	2 (1.6%)	1 (0.8%)
小松菜	A	3 (2.4%)	24 (19.0%)	24 (19.0%)	51 (40.5%)	24 (19.0%)
	B	69 (54.8%)	49 (38.9%)	6 (4.8%)	0 (0%)	2 (1.6%)
白菜	A	1 (0.8%)	23 (18.4%)	26 (20.8%)	52 (41.6%)	23 (18.4%)
	B	89 (71.2%)	31 (24.8%)	4 (3.2%)	1 (0.8%)	0 (0%)

A：流水下曝露冷却法、 B：パックチルシステム®。()内は回答者人数%

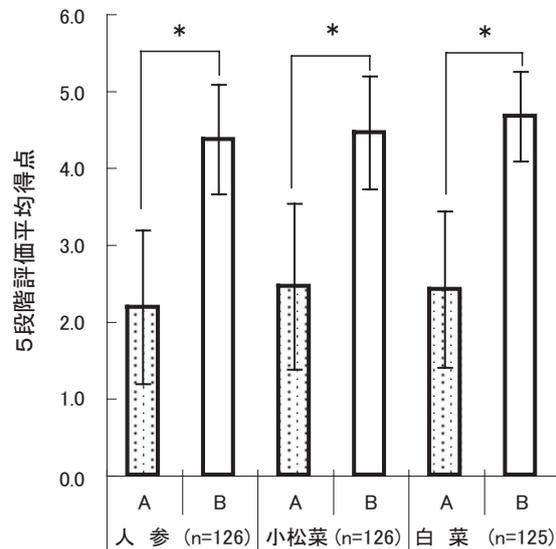
表2 冷却法の違いが食味に及ぼす影響：ウィルコクソン符合付順位和検定による結果

食 品	冷却処理法	平均値	標準偏差	Z	p
人参	A	2.18	1.00	-9.201	<0.01
	B	4.37	0.71		
小松菜	A	2.45	1.08	-8.901	<0.01
	B	4.45	0.73		
白菜	A	2.42	1.02	-9.344	<0.01
	B	4.66	0.58		

A：流水下曝露冷却法 B：パックチルシステム®

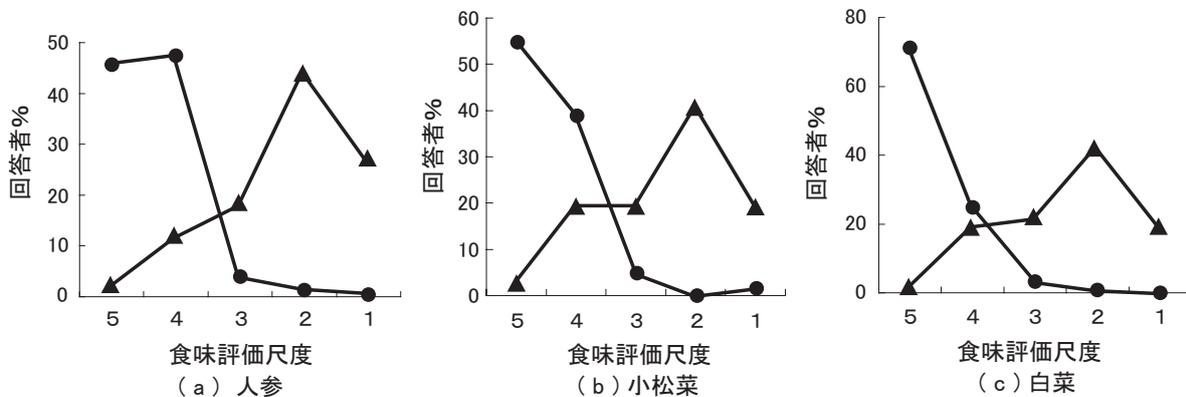
または4と評価した回答者のコメントでは、‘甘さを感じることができた、’ ‘味が濃く感じられた、’ ‘味がしっかりしていておいしかった、’ ‘風味があって食感がよかった’などが典型的であり、一方流水下曝露冷却法に対して、2、3、または4と評価した回答者のコメントは、‘苦みがある、’ ‘水っぽい、’ また ‘味がしない’ などであった。流水下曝露冷却法では、コメントが否定的であっても与えた評価が4であった回答が多く見られた。

処理法の違いによる食味評価への影響を回答者%に対して図2-(a)(b)(c)に示した。食品の冷却法として、流水下曝露冷却法に対する評価が低く、反対にパックチルシステム®で処理された食品の評価が高いことが、図によって視覚的



A:流水下曝露冷却法 B:パックチルシステム®
平均±標準偏差。*p<0.01(ウィルコクソン符合付順位和検定)

図3 食品別平均得点比較



▲ 流水下曝露冷却法 ● パックチルシステム®

図2(a)(b)(c)冷却法が食味に及ぼす影響

にも容易に確認できる。図3では、冷却法別に食品の5段階評価平均得点を示した。さらに、今回のアンケート回答者数から、母集団における評価カテゴリーごとの95%信頼区間（平均値±2SE）を作成し、図4に示した。これによると、母集団の平均値およびその誤差範囲は、どの評価点においても2つの冷却法で重なることがなく、両者の顕著な差を確認する結果となった。

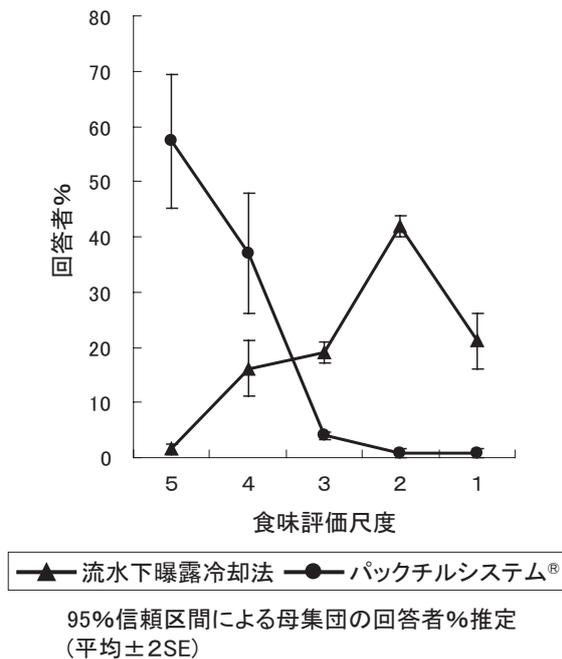


図4 冷却法の違いが食味評価に及ぼす影響

【考察】

病院食は、調味料の使用制限のため味がよくない、と言われることが多いが、それが的確な理由であるかどうかはまだ証明されていない。著者らは、多種類の治療食を同時並行して調理できる条件が整わない中、‘工夫’として慣習化されている流水下曝露冷却法に食味低下の原因の一端があると考え、以前から実験を行って来た¹⁾。

1. 流水下曝露冷却法では、水道水に長時間さらすことによる味の変化、特にその食品の香りが失われること、水っぽさ、また水道水に含まれる

塩素が原因と推測される苦味などが繰り返指摘されている⁴⁾。しかし今回の調査では、同様のコメントが記載されているにもかかわらず食味評価順位を4とした回答が多くみられたのは、設定した質問‘その食品らしい味がする’の解釈に迷ったことと推察された。アンケート後のコミュニケーションで確認したところ、‘水っぽさはあってもその食品の味は残っていたので4と評価した’、などが伝えられた。

2. 流水下曝露冷却法ではまた、栄養素の損失が顕著である。小松菜に含有されるビタミンCの残存量は、以前の実験においては90分後にゼロ(0)であった²⁾。坂本ら^{4) 5)}の報告では、60分後の小松菜、白菜、ブロッコリーのビタミンC残存量が、パックチルシステム®による処理法と比較して、それぞれ58.3%、33.3%、43.5%に過ぎなかった。さらに大根について60分後のたんぱく質、炭水化物、ミネラル残存量を調査した結果、パックチルシステム®に比較して、それぞれ60%、62.5%、33.3%であった^{4) 5)}。坂本らはまた、クックチルシステムの空冷法を使用して処理した場合においても、流水下曝露冷却処理法に比較して食味や栄養素保持における優位性が高いことを確認した^{4) 5)}。

3. 流水下曝露冷却法における水道水使用量については、経済的損失及び環境への配慮の両面から検討すべきと思われる。複数回にわたるある病院での流水下曝露冷却処理の観察に基づいて、1ヶ月間の使用量を算出した結果、120床規模の病院における上水道及び下水道使用量（流水下曝露冷却処理の目的で使用される場合に限定）は、その病院所在地における料金換算で10万円/月を超えていた²⁾。今日では水道料金自体が経営面から検討の対象となるのみならず、上・下水道水使用量を二酸化炭素排出量に換算して検討する動きもあるため、病院食生産の場でもこのような社会の環境配慮の動向を意識して冷却法を考えなけ

ればならない時期に来ていると思われる。

【結語】

今回のアンケート調査とこれまでの研究報告結果から、多種類の治療食を同時に調理しなければならない病院食の生産現場では、食味や栄養素を損ね、かつ水道水の過度な使用を繰返すという犠牲を払うことによってクックサーブに対応している現状がうかがわれた。これに比較してクックチルシステムでは、食味における明らかな優位性が確認され、また栄養素保持や水道水放出の不要なこと、さらには二酸化炭素排出抑制につながることから得られる利点が大きいと推察された。このため、病院食生産の場へのクックチルシステム導入を推進する十分な理由があると考えられる。

【引用文献】

- 1) 佐藤節子 (2003) 給食施設における野菜の下調理加熱後の冷却の現状と影響に対する改善の試み. 栄養・食糧学会北海道・東北支部学術総会後援要旨集、p29.
- 2) 佐藤節子 (2004) 21世紀のフードサービス. 月刊ヘルスケアレストラン4月号、 p48 - p49.
- 3) 生活者重視の医療保険改革を (1993). 朝日新聞社説、12月4日
- 4) 坂本知美、坂田葉子、佐藤節子 (2006) 栄養ケアマネジメントの出発点としての食材下処理法の検討. 第5回日本栄養改善学会北海道支部学術総会講演集、p35.
- 5) 坂本知美、坂田葉子 (2007) 栄養ケアマネジメントの出発点としての食材下処理法の検討. 北海道文教大学卒業研究論文集、p35 - p46.

(2009年1月26日受稿)