

研究論文

学校給食における和え物用食材の加熱後冷却に伴う
問題解決のための研究

佐藤 節子・佐藤 理紗子

(2011年12月22日受稿)

抄録： 学校給食における食中毒事故発生の原因食品には和え物やサラダが多い¹⁾。これらの食品の生産工程には食材加熱後の冷却作業が含まれるが、水道水放出下で食品を直に曝す冷却法が慣習化している²⁾。しかし水道水温度は季節によって変わるため、HACCP管理の重要管理点として食品温度と冷却時間の基準を定めることが難しく、管理対象とみなしにくい。いったん食中毒事故が発生すると、和え物を禁止して炒め物などで代替させ、また給食を外部委託に切り替えるなどの措置が取られることがある。しかし和え物料理は加工の度合いが低く、健康的な日本の食文化を象徴する一品でもあることから、子どもたちの給食からこれを外すことは得策ではない。そこで本研究では、和え物用食材の処理をHACCP管理できる工程とするために、これまで病院や老人福祉施設における料理の作りおき手段として研究してきたパッキル[®]システム³⁾を活用し、適切な冷却法を明らかにすることとした。和え物料理約3,000人分の食材として、ほうれん草、白菜、ブロッコリー、パプリカ、調味量を冷却機の容量に対応させて4つの生産単位(バッチ)に分け、加熱後に袋詰めした。その後、水温1℃前後の冷却機の中に投入して、各バッチ補助的に10～20kgの氷を加え、2.0～3.4時間冷却を行なった。その結果、冷却終了時の野菜および調味料の温度は、最初のバッチが $5.0 \pm 2.1^{\circ}\text{C}$ (平均値±標準偏差、以下同様)、バッチ2では $1.0 \pm 1.2^{\circ}\text{C}$ 、バッチ3では $3.6 \pm 1.7^{\circ}\text{C}$ 、バッチ4では $2.2 \pm 1.3^{\circ}\text{C}$ であった。氷使用量はバッチ1のみ20kg、続く3つのバッチでは各10kgで冷却機の水温1℃前後が維持できた。冷却後は1℃に設定したチルド庫に保管し、8日目に和え物料理に使用した。ほうれん草、白菜、パプリカについては、袋詰重量が最大であったものを区別して8日目に汚染指標菌として大腸菌群、一般生菌、および低温細菌の試験を行なった。結果は、いずれの野菜も大腸菌群は陰性、一般生菌、低温細菌については300以下であったため、当該処理法の安全性が確認された。したがって、学校給食においてもHACCP管理が容易な冷却工程の導入が勧められる。

I はじめに

学校給食では、1996年に大規模食中毒事件¹⁾に遭遇して以来、厨房の新改築、冷蔵庫の導入を含む施設設備の改善や作業手順の見直しなど多くの改革に取り組んでいる。しかしながら食中毒事故は毎年発生しており、原因食品として特定されたものの多数が和え物またはサラダである¹⁾。いずれ

も、加熱後の食材を、放出する水道水に直に曝して冷却する工程が組込まれているが、この工程は温度・時間とも管理基準が決めにくい²⁾。事故分析の中には冷却中の跳ね水汚染などの原因推定もある⁴⁾が、多くは加熱後食材の冷却状況について、単に「水冷」と記されているだけであり、リスク管理の対象として改善に向けた冷却システムを追求した報告は見当たらない。その結果、食中毒事

表1 パックチル[®]システム 食品処理管理基準比較

管理対象工程		現行基準：病院等ヘル スケア施設対象	本研究設定： 学校給食対象
加熱温度	CCP#1	≥75℃-1分間	≥75℃-1分間
袋詰重量／袋	CCP#2	3,000g以下	3,500g以下
袋詰温度（密封前袋中食品温度）	CCP#3	≥70℃	≥70℃
冷却総重量／パックチラー [®] 1 バッチ	CCP#4	30kg	35kg
冷却温度・時間		≤3.5時間-4℃	≤3.0時間-6℃
チルド保管温度・期間	CCP#5	≤1℃-15日間	≤1℃-8日間

故の予防には和え物・サラダを給食から外す、また給食を外部委託に切り替える、という後ろ向きのアプローチが散見される。しかし、食材の加工を最小限に抑えた健康的な料理でもある和え物は、日本の食文化の代表的な食品であり、学校給食の献立にほとんど不可欠と思われるほど全国的に取入れられている。将来の日本文化を担う子どもたちに和え物を提供できない状況を放置する、あるいは冷却に伴うリスクを管理しないまま調理を続けることは、日本の食文化伝承の視点からも適切とは思われない。また、冷却工程の問題解決を行わずに給食を外部委託に切り替えても、食中毒発生リスクがコントロールできるとは考えにくい。これらを踏まえ、筆者が研究を続けている冷却法であるパックチル[®]システムの管理基準を学校給食の厨房を想定して一部修正し、約3,000人分の食材を安全に冷却できるかどうかについて研究した。

II 実験方法

1. 試験対象食品および期間

学校給食献立で使用される典型的な和え物・サラダ（以下、“和え物”という）用食材であるほうれん草、白菜、ブロッコリー、パプリカ、およびこれらを和える調味料を対象とした。1人前の食材量は生野菜可食分で35～45gとし、給食規模3,000食以下の厨房を想定して約3,000食分の食材を処理した。ほうれん草、白菜、パプリカは

それぞれの形のままの生野菜を、ブロッコリーは冷凍カット野菜を使用した。調味料は胡麻和え用としてすりごま、しょうゆ、砂糖、酒、サラダ用としてサラダ油、酢、塩、コショウ、およびドライオレガノを使用した。期間は2011年10月13日、14日、この2日間で学校給食厨房における1日分を想定して生産と保管を行なった。また、一部の食品について安全性確認のための細菌試験を実施した。生産作業は、クックチルシステム実習の授業の一環として行った。

2. 冷却システムと生産基準

過去8年以上本学の授業で実施しているクックチルシステムの手法を採用し、水冷方式（パックチル[®]システム）による冷却工程を含む生産管理基準を学校給食厨房向けに修正した（表1）。管理対象工程は従来通り加熱温度、1袋当たりの袋詰重量、袋詰温度（袋密封前の袋中食品温度）、冷却機（パックチラー[®]）1バッチ当たりの冷却重量、冷却温度・時間、およびチルド保管温度・期間とした。これらの工程中、HACCP管理原則2「重要管理点」をCCP#1～CCP#5として表のように割当てた。基準修正は、袋詰重量、1バッチ当たりの冷却重量、および冷却時間・温度について行った。これは、もし学校給食の現場で和え物用食材をクックチル処理した場合、チルド保管期間が8日を超えることはないという推定に基づくものである。修正では1回の処理能力の向上に重点を置

き、袋詰重量は+500gで3, 500g、パックチラー[®]での冷却量も+5kgで35kgとし、一方冷却温度・時間については、作業時間短縮のため6℃以下まで3時間で低下させることを目指した。なお、パックチラー[®]システムの一部として使用するチップアイスは従来通り10kg～20kg/バッチとした。

3. 生産作業

設置されている冷却機（パックチラー[®]）1台で3,000食を冷却するためには4回転必要であり、これをバッチ1～バッチ4として生産の単位を設定した。バッチ1と2ではほうれん草、白菜、および胡麻和え調味料を、バッチ3と4ではブロッコリー、パプリカ、およびドレッシングの冷却を割当てた。これら冷却計画に基づいて、先行する加熱～袋詰作業を行った。

ほうれん草、白菜は洗浄後幅4cmに、パプリカは細く切ってそれぞれ大鍋の沸騰水に投入し、表面全体が再沸騰した後1分間経過した時点で温度測定を1回、さらに1分間経過した時点で2回目の測定を実施した。温度確認を行った後、ザルに取って湯切りを行い、パッカーと呼ばれる袋詰器を利用し、あるいは直接に手詰めでトリプルナイロン製の袋（30cm x50cm）に詰めた。詰めた後に袋ごと重量を測定し、密封前に温度計を各袋内に差し込んで、袋詰温度を測定した。測定後にシーラーと呼ばれる密封機に袋詰を置き、両手で軽く袋を両側よりはさんで空気を追出した後、密封した。密封した食品は別室に設置されている冷却機（パックチラー[®]）まで運搬して水槽内に投入した。

4. 冷却時温度管理

各バッチについて、最後の食品投入後2時間経過時点を冷却終了のタイミングとした。冷却中の水温管理は、これまで発表した方法と同様である³⁾。冷却終了時の食品温度測定は、袋の異なる部分3か所に穴をあけ、温度計を直接に差し込んで測定した。測定に先だって、温度測定針と袋表面

の該当部分3か所を袋ごとにアルコール消毒した。バッチ1ではほうれん草、バッチ2では白菜、ほうれん草、調味料、バッチ3・4ではブロッコリーとパプリカの冷却終了時温度を測定した。バッチ3・4の調味料は、流出しやすいドレッシングであったため、袋に穴をあけての測定は行わなかった。

5. 保管温度および保管日数

学校給食で和え物用食材のクックチラーを導入した場合、保管容量等の問題から冷却後の保管日数が8日間を超える可能性は少ないと判断し、本学のクックチラーシステム授業同様、チルド庫温度設定1℃で8日間の保管とした。

6. 細菌試験

加熱、袋詰、冷却、チルド保管工程が適切であるかどうかを検証するため、HACCP原則6「有効証明」の手段の1つ、汚染指標菌の検査を実施した。

(1) 試験に供した食材

各冷却バッチ内の同一食品のうち、袋詰重量が最大のものに着目し、バッチ1ではほうれん草（3,965g）、バッチ2では白菜（3,055g）、バッチ3ではパプリカ（2,885g）を試験対象とした。チルド保管後、8日目にチルド庫より取出して試験に供した。

(2) 細菌試験の種類と培地

大腸菌群、一般生菌、および低温細菌を汚染指標菌とし、それぞれデソキシコーレイト培地、標準寒天培地、CVT寒天培地を使用した。標準寒天培地は滅菌後に、デソキシコーレイトとCVT寒天培地は加温溶解後に恒温槽（47℃±1℃）で温度調整を行った。希釈水は0.1%ペプトン加生理食塩水とし、100倍希釈用試験管とともに、高温での誤操作回避のため試験前日に滅菌を行った。3試料はすべて固形であったため、それぞれ

につき数か所から計25gを秤量し、試料袋に入れて225mlの希釈水を加えた。これらを30秒間ストマッカーにかけて試料原液とし、2℃設定の冷蔵庫で5分以内保管後に100倍希釈を作成した。ただちに10倍、100倍希釈の各段階についてペトリ皿2枚に試料液を1mlずつ分注し、それぞれの寒天培地を注いで混釈した。寒天培地が凝固した後、ペトリ皿を倒置し、大腸菌群と一般生菌については35±1℃のふ卵器中で、低温細菌については24±1℃のふ卵器中で培養し、大腸菌群は22時間後、一般生菌は48時間後、低温細菌は72時間後に集落形成を観察した。

(3) 集落数算定と記録

「食品衛生検査指針 微生物編 2004」に示される方法に拠るほか、American Public Health Association 発行 Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (4th ed. 2001) に拠る記録法を併記した。

7. 統計解析

バッチ別あるいはバッチ内食品別に冷却終了時温度を比較してt-検定を行ない、有意水準を $p < 0.05$ とした。

Ⅲ 結果

加熱、袋詰、密封の各工程と冷却機（パクチャー[®]）での冷却状況をまとめた（表2）。

1. 加熱—袋詰作業と袋詰重量

白菜、ほうれん草、および胡麻和え調味料の加熱温度は、バッチ1ではそれぞれ94.7±5.8℃、98.8±1.1℃、86.6±4.4℃、バッチ2では98.0±1.7℃、96.6±2.4℃、80.6±2.8℃であった。ブロッコリー、パプリカ、およびドレッシングの加熱温度は、バッチ3ではそれぞれ92.7±4.7℃、95.1±4.5℃、103.8±5.9℃、バッチ4では93.2±5.2℃、92.2±7.4℃、96.9±7.3℃であった。次に袋詰温度、すなわち袋詰後密封前の食品温度は、バッチ1では、上記加熱温度の食品順序で、76.4±3.5℃、

84.2±3.4℃、78.9±5.3℃、バッチ2では81.5±8.0℃、80.6±2.9℃、79.8±4.3℃、バッチ3では77.1±4.0℃、92.0±0.1℃、77.5±2.5℃、バッチ4では75.6±6.7℃、80.9±1.6℃、85.6±2.8℃であった。袋詰重量の基準3,500g以下に対し、バッチ1では、ほうれん草4袋中3袋が3,560g、3,620g、3,965g、であった。一方、バッチ2—4では3,500gを超えた食品はなかった。

2. 冷却状況と冷却終了時温度

袋詰後密封された食品は、ほぼ5分以内に1袋—6袋の単位で冷却機（パクチャー[®]）へ投入された。最初と最後の食品の投入時間差は、バッチ1が0.9時間（54分）、バッチ2が0.7時間（42分）、バッチ3・4が0.6時間（37分）であり、次第に時間差が短くなって作業への慣れが推測された。冷却総重量は、バッチ1から順に35.5kg、35.2kg、34.6kg、34.9kgであった（平均値±標準偏差：35.1±0.4kg）。冷却に要した時間、すなわち冷却槽内の食品滞冷時間は食品投入時間差の反映であるが、バッチ1に作業の遅れがあり、予定より長い冷却時間（2.5—3.4時間）となった。これに対してバッチ2は2.0—2.7時間、バッチ3・4は2.0—2.6時間であった。氷使用量はバッチ1が20kg、他はすべて10kgのみであった。最初のバッチに20kgが使用されたのは、冷却時間が長かったことに加えて、今回の実験まで冷却機（パクチャー[®]）がしばらく使用されていなかったた



図1 冷却槽内ブロッコリーとパプリカ

表2 和え物用食材の生産工程管理状況：
学校給食厨房における1日4バッチの作業量（3,000食）を想定したパックチル®方式による処理

生産区分	食品名	加熱・袋詰・密封工程										パックチル®による冷却実施状況		
		CCP#1		CCP#2		CCP#3		CCP#4				冷却終了時 温度 ^{b)}	冷却時間 最短-最長	水使用量
		加熱温度 ℃	袋数	袋詰重量 g/袋	袋詰重量	袋詰温度 ℃	袋投入開始— 終了時間差	総重量 kg	h (min)	h	℃			
バッチ 1	白菜 ほうれん草 ^{A, B} 調味料	94.7±5.8	6	2,816±263	76.4±3.5	0.9(54)	35.5	2.5-3.4	5.0±2.1 ^a	20kg				
バッチ 2	白菜 ^{A, B} ほうれん草 ^A 調味料 ^A	98.0±1.7	6	2,756±321	81.5±8.0	0.7(42)	35.2	2.0-2.7	1.0±1.2 ^d	10kg				
バッチ 3	ブロッコリー ^A パプリカ ^{A, B} 調味料	92.7±4.7	9	2,525±593	77.1±4.0	0.6(37)	34.6	2.0-2.6	3.6±1.7 ^b	10kg				
バッチ 4	ブロッコリー ^A パプリカ ^A 調味料	95.1±4.5	2	2,859±37	92.0±0.1	0.6(37)	34.9	2.0-2.6	2.2±1.3 ^c	10kg				
合計		103.8±5.9	2	3,078±25	77.5±2.5	-	140.2	-	-	50				

加熱温度、袋詰重量、袋詰温度、冷却終了時温度の値は、平均値±標準偏差。^{a-d}異なる肩文字間に有意差あり (p<0.05)。アミかけ部分は、HACCP管理原則2（重要管理点、CCP#1-4）。

^A 各バッチにおける温度測定対象食品。

^B 当該食品中袋詰重量最大のものについて、チルド保管8日目に細菌試験を実施。

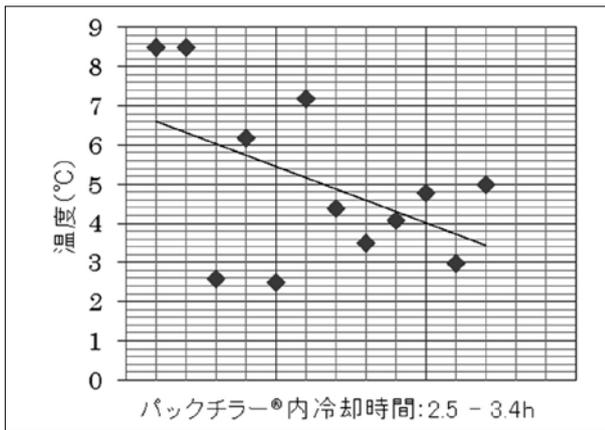


図 2-A バッチ 1 (午前) : ほうれん草
(冷却総量 35.5kg、氷使用量 20kg)

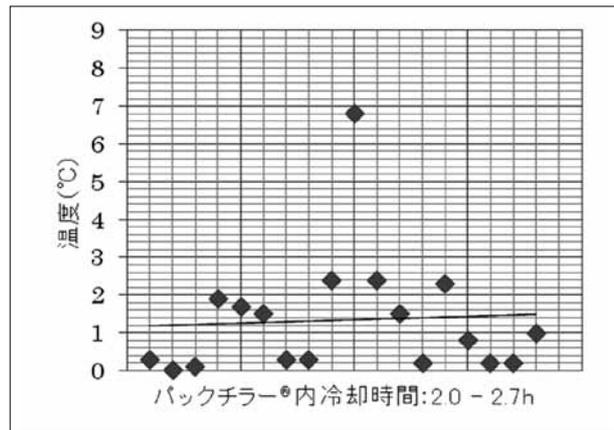


図 2-B バッチ 2 (午後) : ほうれん草
(冷却総量 35.2kg、氷使用量 10kg)

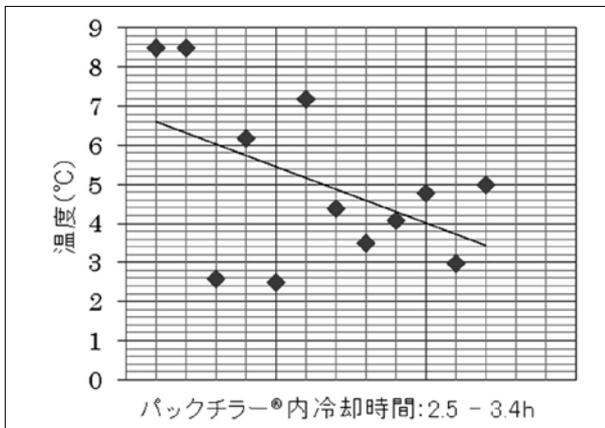


図 2-C バッチ 3 (午前) : ブロッコリー
(冷却総量 34.6kg、氷使用量 10kg)

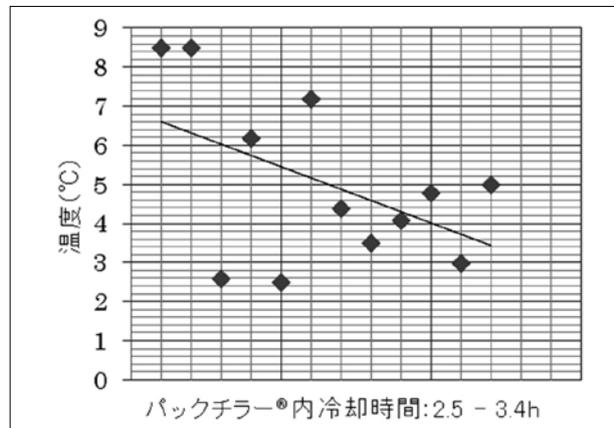


図 2-D バッチ 4 (午後) : ブロッコリー
(冷却総量 34.9kg、氷使用量 10kg)

図 2 A-D パックチラー®による冷却終了時食品温度 (1)

め、冷却槽自体の温度低下に氷エネルギーが消費されたことが伺えた。

次に冷却終了時の食品温度を平均値±標準偏差で示すと、バッチ 1 ではほうれん草 (4袋) が $5.0 \pm 2.1^{\circ}\text{C}$ 、バッチ 2 では白菜 (6袋)、ほうれん草 (8袋)、調味料 (2袋) がそれぞれ、 $0.4 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 、 $1.3 \pm 1.6^{\circ}\text{C}$ 、 $1.4 \pm 0.9^{\circ}\text{C}$ 、バッチ 3 ではブロッコリー (9袋)、パプリカ (2袋) がそれぞれ $3.4 \pm 1.7^{\circ}\text{C}$ 、 $4.1 \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 、バッチ 4 ではブロッコリー (8袋)、パプリカ (2袋) がそれぞれ $1.9 \pm 1.1^{\circ}\text{C}$ 、 $3.3 \pm 1.6^{\circ}\text{C}$ であった。ほうれん草とブロッコリーの冷却終了時温度を図 2 A-D に示した。6°C を超えた食品は、バッチ 1 においてほうれん草 3袋で 9 測定点中 4点 (8.5°C 、 8.5°C 、 7.2°C 、 6.2°C) であった。しかし他の測定点が 3.0°C - 5.0°C のため平均値は 5.0°C であった。バッチ 2 において 6°C を超えた食

品は、ほうれん草 1袋の 1 測定点 (6.8°C) のみであった。バッチ 3 においては、ブロッコリー 2袋の 3 測定点 (7.3°C 、 6.3°C 、 6.3°C) とパプリカ 1袋の 1 測定点 (6.8°C)、バッチ 4 ではパプリカ 1袋の 1 測定点 (6.5°C) であった。6°C を超えた測定点を全測定点の百分率で示すと、バッチ 1 では 33.3% (12 測定点中 4点)、バッチ 2 では 2.1% (48 測定点中 1点)、バッチ 3 では 9.1% (33 測定点中 3点)、バッチ 4 では 3.3% (30 測定点中 1点) であった。温度測定後、1°C 設定のチルド庫へ移動・保管し、6°C を超えていたバッチ 1 のほうれん草 3袋については 19.3 時間後に、バッチ 3 のブロッコリー 2袋については 4.2 時間後に再度異なる 3点において温度測定した。その結果、前者の温度は -0.5°C - -0.2°C (平均値±標準偏差: $-0.5 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$)、後者の温度は 2.3 - 4.5°C (平均値±

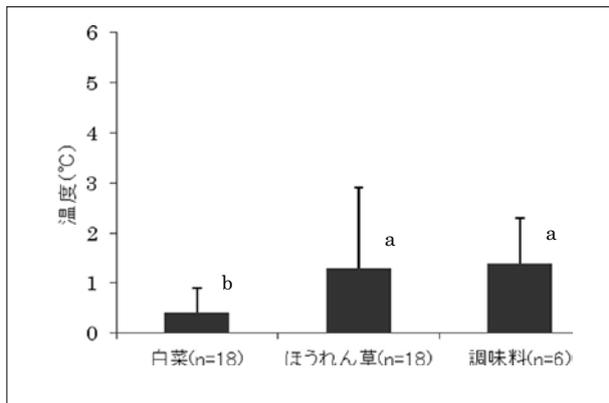


図 3-A バッチ 2 (午後)

白菜とほうれん草は 3 点 / 袋測定。ほうれん草は 1000g 未満 3 袋について 1 点 / 袋測定、他は 3 点 / 袋測定。データは平均値±標準偏差。ab 異なる文字間で有意差あり (p < 0.05)。

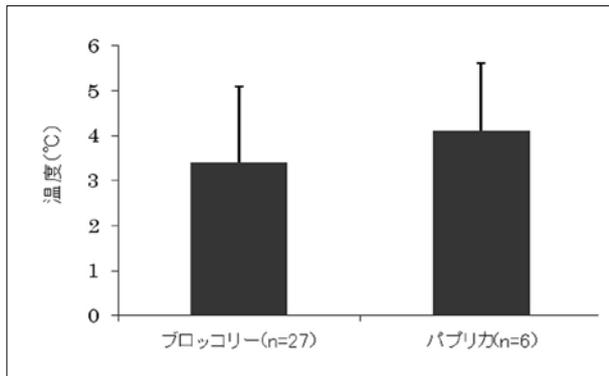


図 3-B バッチ 3 (午前)

ブロッコリー、パプリカとも 3 点 / 袋測定。データは平均値±標準偏差。

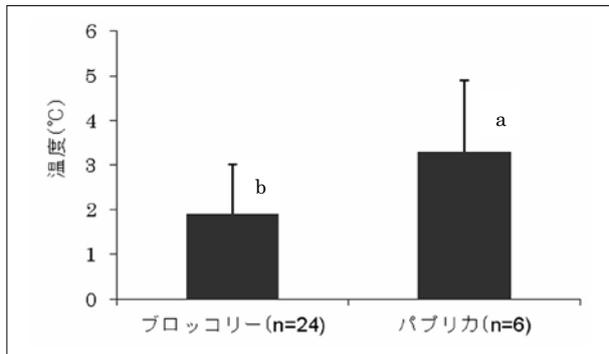


図 3-C バッチ 4 (午後)

ブロッコリー、パプリカとも 3 点 / 袋測定。データは平均値±標準偏差。ab 異なる文字間で有意差あり (p < 0.05)。

図 3 A-C パックチラー® による冷却終了時食品温度 (2)

標準偏差: $3.4 \pm 1.1^{\circ}\text{C}$) であった。このことから、チルド庫へ収納後約20時間で顕著な温度低下が示されたと言えるが、収納数時間後では冷却機(パックチラー®)での冷却終了時温度と平均値がほぼ同じで、むしろ袋内における食品温度の均一化が進行した時間であったことが伺われた。したがって、表2に示した冷却終了時温度は、チルド庫へ収納後、数時間で達成される食品温度の均一化を予測する値、とも見ることができる。換言すれば、基準として設定した 6°C を超えた温度が散見されても、全体の冷却状況を左右するものではない、と言って差しつかえないだろう。

3. 細菌試験

試験結果を表3に示した。10倍、100倍希釈試料各1mlを混釈したペトリ皿別に観察された集落数もそのまま記載した。大腸菌群は、ほうれん草、白菜、パプリカすべてにおいて陰性であった。一般生菌については、ほうれん草の100倍希釈のペトリ皿1枚で1個、低温細菌については白菜の10倍希釈で3個と14個、100倍希釈で1個と2個が観察された。菌数は、「食品衛生検査指針微生物編2004」に拠ると、一般生菌、低温細菌とも全食品において300以下、米国公衆衛生協会のCompendium of Methods for the Microbiological

表3 和え物用食材における加熱—急速冷却—チルド保管後の汚染指標菌検査結果

検査項目		発生集落数				菌数(CFU/g)	
		希釈1:10		希釈1:100		A ¹⁾	B ²⁾
食品	細菌	ペトリ皿		ペトリ皿			
		no. 1	no. 2	no. 1	no. 2		
ほうれん草	大腸菌群	0	0	0	0	陰性	陰性
	一般生菌	0	0	0	1	300以下	<10 推定
	低温細菌	0	0	0	0	300以下	<10 推定
白菜	大腸菌群	0	0	0	0	陰性	陰性
	一般生菌	0	0	0	0	300以下	<10 推定
	低温細菌	14	3	2	1	300以下	85 推定
パプリカ	大腸菌群	0	0	0	0	陰性	陰性
	一般生菌	0	0	0	0	300以下	<10 推定
	低温細菌	0	0	0	0	300以下	<10 推定

1) 「食品衛生検査指針 微生物編 2004」に拠る判定

2) 「Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods」 4th ed. (2001) に拠る判定

Examination of Foods (4th ed. 2001) に拠ると、ほうれん草は一般生菌、低温細菌とも10未満（推定）、白菜は一般生菌が10未満（推定）、低温細菌が85（推定）、パプリカは一般生菌、低温細菌とも10未満（推定）であった。

IV 考察

和え物は日本の食文化において大切な料理であり、子どもたちへの食文化伝承の一角を担う学校給食担当者にとっても、献立から外すことが求められる料理である。しかしながらこれまで和え物はしばしば食中毒の原因食品となっており、冷却工程の適否が関与していることは明白と思われる。冷却工程は、古来わが国では急流が生み出す豊富な水資源があったため、山から樋を伝って流れ来る冷たい井戸水に曝すなどの冷却法によって数々の伝統料理が育まれて来た。しかしながら、現代の給食では冷却対象となる食材の重量がはるかに大きく、また水道水の温度も夏場は25℃を超えることが少なくなく、井戸水の水温よりはるかに高い。学校給食厨房の限られた数のシンクで、加熱後の野菜をそのまま水道水に曝しながら冷却することは、水温の問題だけではなく交差汚染の

リスクがあり、また十分に温度低下していない食材を大量に冷蔵庫に収納することによる細菌増殖のリスクもある。食中毒事故予防のため、現場に合わせてそれぞれの給食施設がHACCP管理を設計・運営することが望まれる。それができない場合には、特定給食施設対象の大量調理マニュアルが指針となる。しかしその冷却基準は非常に厳しく、非現実的な部分がある。そのため、対応しかねて和え物献立を禁止する、あるいは冷却設備の改善なく給食の外部委託に切り替える事例がある。このような状況を看過し続けるかどうか、給食に関与する者それぞれが真摯に検討すべきと思われる。

栄養提供に加え、日本の食文化を子どもに伝える手段として学校給食は重要な意味を持つ。和え物は給食献立に不可欠なほど全国的に毎日のように提供されている。しかしながら、管理できる冷却工程の確立なしに安心して和え物を提供することは難しいはずである。

V 結論

本研究によって、和え物用野菜と調味料計約3,000食分を、加熱後に管理して適切に冷却する

方法を示すことができた。重要管理点であるにもかかわらず管理基準を決めることが困難な水道水下での曝露冷却に代わって、このような冷却法を検討して日本の食文化を子どもたちに伝えることが勧められる。

謝 辞

今回の研究にあたり、学校給食の食文化、献立作成、また厨房での衛生管理や機器操作等について多大な助言を下された北海道浦河町浦河学校給食センター栄養教諭、鈴木敬子先生に深く感謝申し上げます。

文 献

- 1) 平成8年～平成20年度までの学校給食における食中毒発生状況. 独立行政法人日本スポーツ振興センター学校安全Web (<http://naash.go.jp/>)
- 2) 佐藤節子, 佐藤理紗子: 病院食改善のための食材下処理法の検討. 北海道文教大学研究紀要 33: 41, 2009.
- 3) 佐藤節子, 及川梓: パックチルシステムによるクックチル生産の温度 - 時間管理. 北海道文教大学研究紀要 34: 41- 51, 2010.
- 4) 神田成年: サルモネラ集団食中毒事例の対応について. 平成23年度感染症危機管理研修会講演, 2011.

A Study of Cooling and Its Safety to Help Solve Problems in "Aemono" (Japanese Salad) Preparation at School Foodservice

SATO Setuko and SATO Risako

Abstract: Cooling after cooking to prepare “aemono” (Japanese salad) dishes has been implicated a number of times in the occurrence of food poisoning in school foodservice settings. In many cases vegetables are cooked and then placed under the running tap water for unknown time frame before moving to the next preparation step. Considering that tap water temperature are often recorded above 20 degrees Celsius for many days of the year, cooling in such manner may not be safe. We examined by using Packchill system if cooked “aemono” ingredients can be cooled to less than 6 degrees Celsius within 3 hours, a standard set for this experiment which is within the time and temperature frame of the known safe cooling. The total of 140 kilograms of ingredients including fresh spinach, fresh hakusai (Chinese cabbage), fresh paprika, frozen broccoli, and two different kinds of dressing was used in the experiment. All the items were first cooked then immediately manually or through packaging device placed into the triple-nylon bags and sealed. No more than 5 minutes were elapsed before they were moved into the cooling water tank of the Packchill[®] machine. Chip ice was added in 10 to 20 kilograms to expedite the cooling process. The total of 4 different cooling batches was necessary to complete the process. After 2.0 to 3.4 hours all the food bags were taken out of the tank and the temperature of 3 different points of selected bags were measured and recorded. The average temperature was 5 degrees Celcius or less, which indicated the cooling was carried out safely.