

## 給食管理実習室調理機器の温度管理

上 村 芳 枝\*<sup>1</sup>・小濱(田淵)千恵美\*<sup>1</sup>・岡 本 美 恵\*<sup>1</sup>  
武 智 稔 恵\*<sup>1</sup>・藤 永 芳 子\*<sup>2</sup>

### 緒 言

総合生活デザイン学科に栄養士養成課程として栄養士養成系列が2005年4月に開設した。この栄養士養成課程認可にあたり、栄養士法施行規則第八条に則し給食管理実習室施設の設計・機器備品整備を実施した。第一に、HACCPシステムに基づいた施設であり、実習者が安全に、合理的な作業工程ができる動線を考え、検収などの下処理室と調理配膳作業との間はドアで仕切った。さらに、調理、盛り付け・配膳室と食器洗浄作業室もドアで仕切り、作業区分を明確化した。床は指定のようにドライシステムにした。HACCPとはHazard Analysis and Critical Control Point(危害分析重要管理点)の略で、1960年にアメリカ航空宇宙局(NASA)で、宇宙食の安全性を確保するシステムとして提起されたものである。食品の原材料から製品にいたるための一連の工程において、特に重点的に管理する必要のある箇所を集中的、かつ連続的に管理し、その管理内容をすべて記録にすることによって製造工程全般をとおして安全の保証、確保を目的とした自主的衛生管理の手法である。この考え方は、多くの国で実践され、日本では1995年、「食品衛生法」の一部改正により「総合衛生管理製造過程」の承認のなかに取り入れられている。HACCPシステムには7原則、危害分析(HA)、重要管理点(CCP)、管理基準(CL)の設定、監視方法の設定、改善措置、検証方法の設定、文章化・記録方法の設定で、12手順がある。問題に対処する手法として国際的に広く認められた自主的な衛生管理システムである。

本実習室においても、その考え方を運用するにあたっては、実習者が実習室に移動する際の実習着や履物の履き替えの手順を明確化し徹底することが衛生管理の前提になる。

第二は給食管理実習室において、実習者が調理作業や献立給食工程をスムーズに遂行するには、大量調理機器の設置が必要である。栄養士法施行規則第九条十六における給食実習室(実習食堂を備えるものに限る)には「別表第三に掲げる機械及び器具が教育上必要な数以上備えられている。」が明示されている。別表第三には、「加熱調理機器、給食計画及び実務のためのコンピュータ、食器洗浄及び消毒用機器、食器戸棚、調理機器、調理台、調理用具、電気冷蔵庫、流し、配膳及び配食用機器」とあり、具体的な機器の指定はなかったため、栄養士養成校の給食実習室の設備見学、資料収集によって機器を選定した。その調理機器の熱源は、機種ごとに、電気・都市ガス仕様を選択した。実習の実施にあたっては「大量調理施設衛生管理マニュアル(平成9年3月衛生食第85号)」に器具・容器の取り扱いとして用途別・食品別の使用、洗浄、殺菌、保管方法および施設・設備の構造と管理が明示されているので、そ

\*<sup>1</sup> 総合生活デザイン学科, \*<sup>2</sup> 呉共済病院

れに則る。

そこで、本研究では、給食管理実習に設置された調理機器の試運転を行い、学生との給食管理実習の授業では設置された機器を駆使して、おいしい料理が提供できるようにするための予備実験とした。温度管理などの検討を目的とした。中でも、料理のおいしさの要因には、喫食料理の品温が、「熱い料理は熱く、冷たい料理は冷たく。」というように、料理品温が至適温度にすることが重要となる。しかし、大量調理において料理の品温を保持することは難問である。加熱調理機器では、品温の上昇過程の観察。さらに、加熱後、微生物の繁殖を最小限とするための急速冷凍用プラスチックラーでの温度低下、ならびに保温に着目し、給食管理実習における基礎資料を得ることを目的とした。

## 方 法

### 1. 給食管理実習室の機器

今回、試運転に使用した給食管理実習室調理機器を表1に示す。

この中で、温度を管理する機器として、調理加熱機器および急速冷却し料理内微生物の繁殖を予防する目的のプラスチックラー&フリーザー、保温・保冷库、配膳車などの経時的温度に着目した。それ以外の機器については試運転を目的とした。

表1 給食管理実習室内調理機器

no	品 名	設置場所	型 式
1	自動台はかり	検収室	100kg
2	球根皮剥機	検収室	P-47
3	冷凍庫	下処理室	EXD-34FM7
4	冷蔵庫	下処理室	EXD-40RM7
5	検食用冷凍庫	下処理室	SD-130④
6	包丁・まな板殺菌庫	下処理室	KT-52H
7	卓上野菜調理機	調理室	VC-4
8	プレート殺菌庫	調理室	KT-55H
9	ステンレスガス回転釜	調理室	KGSD1-20
10	電気式コンビオープン	調理室	ACO-06ES
11	電気フライヤー	調理室	SEFD-18N
12	マイコン立体炊飯器	調理室	RME-101
13	ドラフト洗米機	調理室	RWO-38
14	IH調理器	調理室	MIR-2555SB
15	プラスチックラー&フリーザー	調理室	RB10B1
16	検食用冷凍庫	調理室	SD-130④
17	電気式器具消毒保管庫	洗浄室	EWK-1503
18	電気ホットワゴン	配膳室	HW-450
19	電気コールドワゴン	配膳室	CW-451
20	配膳車	配膳室	MSC-24
21	電気ウォーマーテーブル	配膳室	EWT-900A
22	ライスジャー	配膳室	NK-40
23	スープジャー	配膳室	NL-16
24	ドアタイプ洗浄機	洗浄室	AS-60
25	食器洗浄機用ガスプースター	洗浄室	GB- I 型
26	電気式食器消毒保管機	洗浄室	EW-2003
27	ティーサーバー	食堂	AT-100HWCA
28	食器ディスプレイ	食堂	KN-4245-S3

## 2. 方法

### 1) 試料ポテトサラダの調整

#### ① ジャガイモ

男爵いも2990gは球根皮剥機により皮剥きをした。皮剥後の重量は2940gで廃棄率は1.7%。ただし、くぼみの皮や芽は十分に除かれないので、手作業として芽取りをして廃棄率4.3%のものを使用した。

#### ② 野菜の切碎

にんじん5本、きゅうり10本、だいこん2本は卓上野菜調理機によりカットした。きゅうりは野菜調理機にかける前にへたを取り、皮のついたまま、厚さ1.5mmの輪切りにした。1本(24cm)のスライス時間は12秒。きゅうりの本数が少ない場合には、きゅうりが横になったり、スライス後の形が不揃いになるので、1回に投入するきゅうりは3本程度にするとスライスの形がそろった。スライスの厚みは0.5mmから1cmまで調節可能である。

次に、にんじんは5mm厚さの丸千切りを試みた。この切り方は、事前に、にんじんの長さを切り揃えて後に、スライスに投入した。

大根(30cm)は、短冊切りプレートで短冊切り及び大根おろしを試した。大根おろしはスープ状になって、テクスチャは、大根おろしのすりおろしと大差があり、口ざわりが悪かった。

### 2) 調理機器の温度計測

給食管理実習室に設置された機器には付属温度計があるので、機器マニュアルに従って、試運転中の温度を記録した。加熱調理機器の電気式コンビオープンには、調理モード(ホットエア、スチーム、コンビ1、コンビ2)が設定されているので、調理操作別の調理モードの把握を目的として料理品温を経時的に測定した。機器内臓の温度計・タイマーがマイコンでデジタル管理された場合が多く、その温度を計測した。しかし、料理の芯温は、佐藤計量器製作所製防水型デジタル温度計(SK-250WP)測定範囲-40~240℃を使用して測定した。

## 結果および考察

### 1. 加熱調理機器の加熱時での経時的温度変化

#### 1) 電磁調理器、ステンレス回転釜、電気式コンビオープンでの加熱による経時的温度変化

表2に、電磁調理器、ステンレス回転釜での水温及び電気式コンビオープンでの調理芯温変化を示す。

表2 電磁調理器、ステンレス回転釜、電気式コンビオープンでの加熱による経時的温度変化 (℃)

機種・時間(分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
電磁調理器 <sup>1)</sup> (通常モード)	17.9	35.3	51.4	74.0	92.7	99.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-	-	-	-	-
電磁調理器 <sup>2)</sup> (保温・煮物モード)	17.9	24.1	32.6	41.4	46.3	53.0	59.2	64.6	71.3	78.3	83.6	88.3	93.7	99.3	-	-	-	-	-	-
ステンレス製回転釜 <sup>3)</sup> 鍋中心部	21.5	27.9	31.0	38.7	44.5	51.9	57.6	64.6	71.2	77.2	82.5	88.8	92.9	97.4	99.5	-	-	-	-	-
電気式コンビオープン <sup>4)</sup>	2.0	2.0	3.0	5.0	6.0	8.0	11.0	15.0	20.0	27.0	33.0	40.0	46.0	52.0	59.0	64.0	69.0	75.0	81.0	86.0

1) 2) 大根スープ水2リットル 電磁調理器・回転釜は蓋なしとした。

3) 水は40リットルとした。

4) 冷凍ポテトサラダ芯温は冷凍したポテトサラダをコンビオープンのホットエア調理で解凍した後に、コンビオープン200℃・芯温80℃の設定とした場合の温度を示す。

電磁調理器(2555SB)は、通常モードで、直径30cm電磁調理器専用鍋に水2リットルを沸騰させると、約5分後に沸騰した。次に、大根スープを材料に、蓋なし・電磁調理器の出力最強加熱モード条件下で、通常モード及び保温煮物モードで処理した場合を比較検討した。出力最強での沸騰時間を比較すると、通常モードでは5分間、保温・煮物モードでは13分間かかった。これより、電磁調理器の調理では、沸騰までは通常モードとし沸騰後に出力を下げるか、または、保温煮物モードに切り替え加熱するのがよいと考えられる。

ステンレス製ガス回転釜(外径715mm)を使用した場合は、釜に水を入れる前に、赤いにぎりのコックが横になっていることを確認後、水40リットルを釜に入れて蓋無しで点火すると、強火では約14分後に沸騰点に達した。つぎに、ステンレス製ガス回転釜に水40リットルを入れて出力最大、蓋無しで釜中央部分の温度を測定すると沸騰までに13.5分間かかった。その中にスライスきゅうり(750g)を投入すると、釜内温度は0.1℃低下したが、1秒後には沸騰点に回復した。さらに、丸千切りにんじん(318g)を加えると、温度は再度0.1℃低下したが、1秒後には沸騰点に戻った。

電気式コンビオーブンの調理としては冷凍ポテトを使用した。冷凍ポテトの調整は、じゃがいも2860gを約3cm厚さに切り、専用電磁調理器用深鍋(保温煮物モード・出力最強)に入れ、蓋無しで加熱した。じゃがいもに火がとおり、やわらかくなるまでの時間は34分間かかった。その茹でじゃがいもはマッシュした後に、冷凍保存した。電気式コンビオーブンで冷凍ポテトサラダの解凍を試みた。表3に電気式コンビオーブンによる冷凍ポテトサラダの解凍状況(温度変化)を示すように、温度・モードは、ホットエア調理200℃設定した場合、冷凍ポテトサラダは19分後には芯温が86℃まで上がった。

表3 電気式コンビオーブンによる冷凍サラダの解凍状況

時間(分)	芯温(℃)	状 態
0	*	-20℃で冷凍状態(芯温測定不可)
3	-1.4	ほぐせる程度で、まだ凍っている状態
6	4.1	混ぜて測定可能。一部凍っている状態
9	6.6	混ぜて測定可能。一部凍っている状態
12	17.9	解凍が行き過ぎ、ベチャベチャ状態で不可

冷凍ポテトサラダを電気式コンビオーブン ホットエアで調理。

表3に示すように、3分、6分、9分、12分後でのポテトサラダの解凍状況は悪かった。この電気式コンビオーブンのマニュアルには「ホットエアモードでの解凍が便利」と記載されていたが、製作者より「スチーム」での解凍が適すると訂正があったことを補足する。

この電気式コンビオーブンの調理モードは4種類ある。調理操作対応としては、「ホットエアキー」は焼き物、中でも新鮮な食材での焼き物、または、水分を必要としない、お菓子には適する。「コンビ2キー」は、焼き時間が比較的長く要する学校給食・弁当の惣菜での焼き物に適する。また、「コンビ1キー」は煮物に、スチームキーは蒸し物料理に適する。設定温度は、オープン調理同様の温度を設定することが説明されている。しかし、試運転の結果ではマニュアルと大きく異なっていたことから、多種のレシピを実際に試行することによって、料理データの集積が今後望まれる。また、電気式コンビオーブンの調理時間は、中に入れるホテルパンの数によって調整することが必要となる。ホテルパン1枚が5枚に増えた場合は、調理時間は1.5倍長くする。さらに、調理時間とホテルパンとの関連は、ホテルパンが10枚と増えたら、調理時間は2倍に、ホテルパンが20枚となったら調理時間は2.5倍と長い加熱時間にするとよいと言われている。

今回、電気式コンビオープンを使って冷凍ポテトサラダの解凍をホットエアモード、設定温度が50℃で実施した。この50℃は、細菌繁殖の危惧される温度帯であり、また、野菜は加熱時にセルロースが壊れる温度帯(芯温92℃以上)に上げないと硬いままになるので、急速冷凍したものを解凍する場合で、食物繊維の多い食材では、保水力が弱く、すぐに離水して水分が離れる前に、再度200℃で、短時間に焼き上げる方法が望ましいとことがわかった。今回の解凍は、調理済みの食品の再加熱になるので、この解凍方法と適当でなく、さらに試行して検討することが必要である。

2) プラストチラーによる料理の冷却温度変化

プラストチラーは強力な冷風で食品中心温度(芯温)をチルド(3℃)、フロズン(-22℃)まで下げる冷却機である。モードには、2温度設定選択式の芯温モード、芯温急冷モードのチルド(3℃)、フロズン(-22℃)があり、任意設定温度随時入力式ではダイレクトモードとして-45℃~30℃を設定する3つの方法が選択できる。この機種は、中型機は業界最大静圧の冷風を発生し、大型機は各メーカーがスチームコンベクションオープンとも組み合わせて特許を採用するなど、安全で衛生的な調理をサポートする機器として多くに利用されている。HACCP冷却ガイドラインよると、30~40℃の品温が細菌の繁殖でもっとも危険な温度帯であるので、調理後30分以内に食材の芯温を20℃付近まで下げることに有効な機器である。大量調理では、真空調理と並んで利用範囲が拡大している所以である。

今回は、プラストチラーを使用するにあたり、モードはチルド芯温モードとした。

60℃のマッシュポテトの芯温は17分後には19.5℃に低下した。また、65℃マッシュポテトは、9分後には18℃に低下し、両方とも20分以内に食材の芯温度が20℃以内に下がることが認められた。このように調理加熱した料理の芯温が63℃から-2℃の温度が持続すると、食材に細菌が繁殖し汚染が進むので、喫食するまでの温度は生温かい温度帯の時間をできるだけ短縮することで安全性を確保できることを念頭におき、調理品を清潔、迅速に温度管理して取り扱うことが大変重要であるとわかった。

図1 プラストチラーでのマッシュポテトの冷却温度変化を示す。

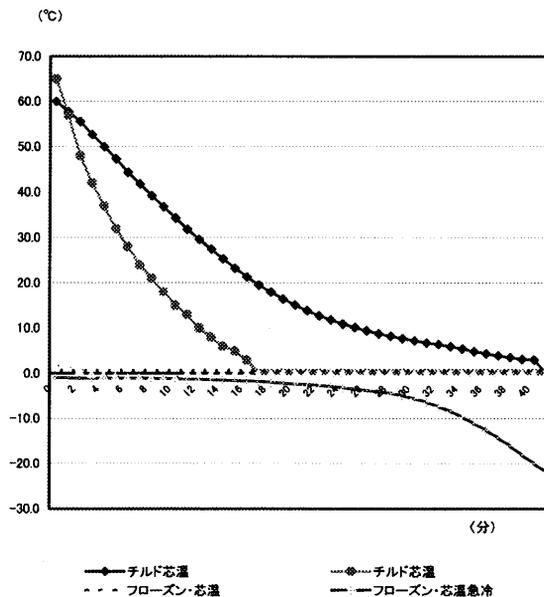


図1 プラストチラーでのマッシュポテトの冷却温度変化

「チルド機能」では、芯温3℃までの温度経過を観察した。材料は食材(マッシュポテト)(2440g)であり、芯温の経過である。マッシュポテトの芯温60℃は40分後に3℃に低下した。

スライスきゅうりと丸千切りにんじんの総重量は1020gである。その芯温(65.3℃)が「チルド機能」により3℃に低下する時間は16.5分間であった。なお、今回は、「チルド機能」で測定したが、芯温3℃では食品が凍ってしまった。冷却のみを目的とする場合には、「ダイレクト機能」の選択が望ましいと考える。また、「フローズン機能」芯温急冷：-22℃の場合では、混ぜ合わせた試料3570gを2皿に分けて使用し、芯温モードで冷却した。芯温はじゃがいも部分で計測した。この場合、10分後での温度低下は小さかったので、条件を芯温急冷モードに切替えたが、冷却後芯温が-22℃までに低下するまでに41分間かかった。

## 2. 温度保持できる機器

### 1) 電気ウォーマーテーブル、スープウォーマー、ライスウォーマーでの温度保温効果

表4 電気ウォーマーテーブル、スープウォーマー、ライスウォーマーでの温度保温効果を示す。

表4 電気ウォーマーテーブル、スープウォーマー、ライスウォーマーでの温度保持効果 (℃)

時間(分)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
電気式ウォーマーテーブル 熱湯6.5リットルの水温	84.9	81.4	79.4	77.9	77.1	76.7	76.9	-	-	-
スープウォーマー 熱湯8リットルの水温	70.0	69.2	69.4	70.1	70.8	71.3	71.6	-	-	-
ライスウォーマー 白飯2kgの芯温	79.8	72.5	68.8	67.2	63.8	61.2	59.3	57.8	56.8	54.3

電気ウォーマーテーブルの場合、そのホテルパンをはずして湯槽に給水すると、温水が入る構造で、オーバーフロー近くで給水を止め(所要時間1分30秒)、運転スイッチを入れて設定温度まで上げる。設定温度80℃、蓋なしでの上昇するまでの時間・温度変化を測定した。設定温度80℃の場合、66分間後に設定温度に達し加熱ランプが消灯した。温度計測のためにホテルパンを戻さずに実施したので温度上昇に時間がかかったものと推測される。つぎに、設定温度に達した後ホテルパンを戻してお湯(84.9℃、6.5リットル)を入れ、保温状態として、蓋をした場合での温度変化を測定した。保温状態30分間経過後には8℃の温度低下がみられた。給水が済んだらホテルパンを戻すが、浮きやすいので十分注意をすること。また、作業終了後の清掃・排水は、十分温度が下がってから作業し、火傷に注意することが必要である。

スープウォーマーを使用するには、必ず本体の水位線まで、お湯(70℃、8リットル)を入れて使用する。その場合の温度変化を測定した。

30分経過後において、室温25℃では温度低下少なく、保温状態は良好であった。立体炊飯器での炊飯2kgをライスウォーマーで保温した場合、ライスウォーマーの温度変化は、45分後には79.8℃が54.3℃となり約25℃の低下であった。これは、使用した御飯量が少なかったためと考えられる。

### 2) 配膳車、電気ウォーマーテーブル、コールドワゴンでの温度保持効果

表5に配膳車、電気ウォーマーテーブル、コールドワゴンでの温度保持効果を示す。

ホットワゴンの設定温度までの所要時間と温度変化を測定した。トレーは10枚使用し、設定温度は80℃とした。設定温度に到達するまでの時間と温度変化を示した。初期庫内温度は26℃で、設定の80℃に到達するまでに要する時間は約50分であった。ホットワゴン設置の温度計では、90℃以上に温度示されたが、デジタル温度計で庫内温度を測定すると80℃を示した。ホットワゴンの温度計は実際

表5 配膳車, 電気ウォーマーテーブル, コールドワゴンでの温度保持効果

時間(分)	0	2	4	5	6	8	10	12	14	15	16	18	20	22	24	25	26	28	30	40	50	60	68
配膳車 <sup>1)</sup>	25.0	30.0	37.0	-	45.0	50.0	55.0	59.0	62.0	-	66.0	68.0	68.0	68.0	70.0	-	67.0	69.0	68.0	-	-	-	-
配膳車 <sup>2)</sup>	25.0	30.0	37.0	-	45.0	50.0	54.0	59.0	62.0	-	66.0	68.0	72.0	74.0	76.0	-	79.0	79.0	77.0	-	-	-	-
ホットワゴン <sup>3)</sup>	26.0	-	-	35.0	-	-	45.0	-	-	52.0	-	-	60.0	-	-	65.0	-	-	71.0	-	90.0	92.0	-
電気式ウォーマーテーブル <sup>4)</sup>	35.1	-	39.3	-	-	43.9	-	47.6	-	-	50.9	-	54.1	-	56.7	-	-	59.8	-	66.9	-	77.4	79.1
配膳車 <sup>5)</sup>	25.0	25.0	24.0	-	18.0	11.0	6.0	4.0	8.0	-	6.0	5.0	7.0	4.0	5.0	-	7.0	4.0	6.0	-	-	-	-
コールドワゴン <sup>6)</sup>	25.0	-	-	25.0	-	-	22.5	-	-	18.5	-	-	15.5	-	-	11.5	-	-	9.0	-	-	-	-

1) は温蔵室70℃, 2) は80℃設定 設定温度は80℃・トレイ10枚セットの場合

3) ホットワゴンの温度計では92℃以上であった, 隔測温度計では80℃であった。

4) は水温を測定

5) 冷蔵室: 設定5℃

6) 庫内温度

80℃設定で66分後に80℃となり加熱ランプが消灯した。

電源off後での配膳車庫内温度は, 温蔵室70℃設定が60℃へ, 80℃設定は68℃へ, 冷蔵室5℃設定は19℃へ変化した。

の庫内温度より10℃程度高い値を示していたようである。ここで, ホットポテトサラダを庫内に入れて, 保温状態における温度変化を測定した。同時に配膳車(温蔵室)においても, 同様に測定し, 温度比較を行った。ポテトサラダの芯温変化は測定開始から30分間で約36℃の温度低下があった。これは実習使用時には, 扉の開閉回数, 室温との関連が加味されるとより拡大されることが予測される。

### 3) コールドワゴン, 配膳車, 電気ウォーマーテーブルでの保冷・保温状況

表6にコールドワゴン, 配膳車, ホットワゴン, 配膳車で保冷・保温状況を示す。

表6 コールドワゴン, 配膳車, ホットワゴンでの保冷・保温状況

時間(分)	0	5	10	15	20	25	30
コールドワゴン ポテトサラダ芯温	11.8	13.1	12.6	12.3	11.9	12.1	11.8
配膳車 ポテトサラダ芯温	11.6	13.6	13.8	13.7	13.5	12.7	12.7
ホットワゴン 加温ポテトサラダ芯温	81.6	69.5	62.6	57.7	55.0	48.1	45.7
配膳車 加温ポテトサラダ芯温	85.6	67.3	63.5	56.6	51.8	51.2	47.6

配膳車の配膳トレイなしの場合, 設定温度: 温蔵室(左70℃ 右80℃), 冷蔵室(5℃)設定では, 設定温度到達までの時間は, 70℃の場合は24分間, 80℃の場合は27.5分間, 5℃の場合は10.5分間であった。さらに, 室温 25℃で, ホットポテトサラダを右の温蔵室に入れた保温状態における温度変化を測定したものでは, ホットワゴンとほぼ同様に, 30分間後では, 38℃の温度低下が認められた。次に, 解凍ポテトサラダを冷蔵室に入れて, 保冷状態における温度変化を測定した。ポテトサラダの芯温変化をみると, 30分間後, 温度変化はみられず, 保冷状態は良好であった。

電気式コールドワゴンは, 料理を冷たいまま維持できる装置である。庫内温度は5℃とした。室温 25℃から設定5℃になるまでの温度変化を示している。

### 4) ドラフト洗米機

洗米には精白米4kgを使用した。洗米時間は, 3分間とした。洗米機の給水バルブを全開すると, しぶきが散るため, 米の量にあわせて開閉量を調節する必要がある。洗米後, 米をザルに受ける折には, 水の勢いが強いので, 給水バルブを少し閉めて, 差し込む方が水や米が飛び散らず安全であると分かった。洗米後の精白米の重量は4.5kgとなり, 吸水率は12.5%であった。

## 5) 立体炊飯器

上記の洗米を使用して、立体炊飯器で炊飯動作を確認した。水加減は、取扱説明書を参照して、洗米は、水温24.7℃で45分浸漬後、ザルに打ち上げ、3分間水を切って重量を測定した。浸漬後の米の重量：5.2kg、吸水率は30%であった。加水量は米重量の1.4倍量に設定した。炊飯時間は26分間、むらし時間は10分間、炊飯完了までの所要時間は約36分間であった。炊き上がり重量は、8.7kgとなり、米の重量の約2.2倍になっていた。

## 6) 電気式器具消毒保管庫・ガスブースター・洗浄機

使用条件は、消毒モード(90℃)、60分とした。電気式器具消毒保管庫温度変化(60分間)は表7に電気式器具消毒保管庫、ガスブースター、洗浄機での経時的温度状況を示す。

表7 電気式器具消毒保管庫、ガスブースター、洗浄機での経時的温度状況

時 間 (分)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
器具消毒保管器	庫内	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	-	-	-	-
ガスブースター <sup>1)</sup>	水温	-	-	36.0	41.0	48.0	54.0	61.0	68.0	73.0	79.0	83.0
洗浄機	洗浄温度	38.0	55.0	71.0	75.0	74.0	70.0	-	-	-	-	-

1) 1分後ではLLの表示で、温度は表示されない。

9分50秒、ガス燃焼の停止。それ以降では水温を保持する為に、燃焼、停止を繰り返す。

3分55秒では、ブザーがなり給湯運転を終了した。

電気式器具消毒保管庫は終了後10分間は排風を行うことが必要である。電気式器具消毒保管庫の入口付近温度は終了後20分後では56℃であった。終了後もしくは庫内温度が高いので、中の器具は、次回使用時まで取り出さずに庫内で保管の方がよい。食器洗浄機用ガスブースターは、設定温度(80℃)到達までの食器洗浄機用ガスブースター時間と温度変化については、設定温度の80℃に要する時間は約10分(9分50秒で燃焼停止)であった。測定開始後1分の時点ではLLの表示で温度表示はなかった。使用時は、洗浄室は狭く、蒸気やガスが充満するので換気扇を作動させておくこと。また、給湯タンクの水抜きが出来ないので常にタンクに水が溜まった状態であるから、稼働させる場合は、2～3回食器を入れない状態で作動させ、新しく溜まった水で洗浄することが大切である。

次に、ドアタイプ洗浄機は、ガスブースターの水温が80℃になったら運転スイッチを入れ、洗浄タンクへの給湯運転を開始すること。ドアタイプ洗浄機給湯温度の経時変化は表7に示すように、測定開始1分後には55℃に上昇したが、給湯完了ブザーがなるまでに5分間を要した。1ラックの洗浄時間は58秒間であった。あらかじめ食器を手洗した後に下洗い浴槽に入れて、洗剤洗浄後、食器をラックに並べた。この際、洗剤は使用していない。

## 7) 電気式食器消毒保管庫

設定温度90℃、時間60分で正常に稼働することがわかった。

## 8) ティーサーバー

3コースの設定は、冷水・お湯・お茶で試運転とした。長期間使用しない場合は、電源を切って冷却水が溶ける程度に放置し、2日～3日間は完全に水を排水させておくことが必要である。また、再度使用する時には、前日に電源を入れて給水させる準備が必要であることがわかった。

## 9) 検食用冷凍庫

短冊切りの大根、おろし大根をビニールパック詰めとして2週間保存し、動作を確認した。温度設定つまみの横に、目安温度を書いたシールを添付した。

## 10) 包丁・まな板殺菌庫

終日使用し、洗浄した包丁とまな板を殺菌庫に入れ、動作を確認した。殺菌30分、乾燥30分に設定して使用した。

これらの成果を踏まえて、給食管理実習(学内実習)において、給食献立の給食管理実習に役立てていきたい。機器の使用、学生の調理の動線を厳守し、衛生的に、栄養のある料理作成に役立て、ムリ、ムラのない合理的な作業工程が得られるよう、調理機器の仕様をマスターし、安全にこれらの機器を活用できるように指導に役立てていきたい。

## ま と め

給食管理実習室に設置された調理機器を試運転して給食管理実習の授業において、おいしい料理ができるように、料理の経時的温度変化を観察した結果、次のことがわかった。

1. 加熱調理機器を使用して、沸点に達するまでの時間は、電磁調理器(通常・モード)水2リットルでは約5分、ステンレス製回転釜(水40リットル)約14分であった。電気式コンビオープンでは料理の中心温度が86℃になるには約19分であった。
2. HACCP冷却ガイドラインに明示される30分以内に、食材の芯温を20℃程度に下げる機器、であるプラスチックを運転した時間をみると、マッシュポテト60℃が19.5℃となる時間は17分、サラダ65℃が18℃になる時間は9分であった。
3. 温度を保持する機能の配膳車、では、庫内温度85℃が45℃に低下する時間は30分であった。

## 文 献

- 1) 香川芳子：「五訂食品成分表2004」(2004)女子栄養大学出版部
- 2) 富岡和夫, 君羅 満, 吉田和子, 市川陽子, 間瀬智子, 佐藤玲子, 笹田陽子, 濱田義和, 清水典子, 相良多喜子, 富田教代, 西川貴子, 東川尅美：「給食経営管理実務ガイドブック」(2003)同文書院
- 3) 豊瀬恵美子, 岡本裕子, 粕谷美砂子, 加藤由美子, 金光秀子, 清水典子, 照井真紀子, 豊瀬恵美子, 西村美津子, 本間治子, 虫明清子, 山下静江：「給食経営管理論」(2003)学建書院
- 4) 富岡和夫：「給食の運営」(2004)医歯薬出版
- 5) 山口蒼生子, 照井真紀子, 原田 等, 渡邊智子, 柳沢幸江, 佐藤七枝：食事計画論—QOLを高める食を求めて—(1997)家政教育社
- 6) 川端晶子, 和田淑子：食生活デザイン(2004)家政教育社
- 7) 赤羽正之, 山本恭子：新栄養士課程講座給食管理(2001)建帛社
- 8) 深蔵紀子：食品・栄養シリーズ給食管理(1994)化学同人

(受理 平成17年10月19日)

## Abstract

### Temperature Control of Food Heaters Installed in the Room for the Practical Training of Food

Yoshie KAMIMURA\*<sup>1</sup>, Chiemi KOHAMA\*<sup>1</sup>(TABUCHI), Mie OKAMOTO\*<sup>1</sup>  
Toshie TAKECHI\*<sup>1</sup> and Yoshiko FUJINAGA\*<sup>2</sup>

Food heaters installed in the room for practical training of food service were tested in order to provide delicious dishes. The following results were obtained in our observation of the temperature changes of the food by time:

1. The time required for water to reach boiling point with the use of food heaters was about 5 minutes for 2 liters of water with a electromagnetic cooking heater set at regular mode and about 14 minutes for 40 liters of water with a stainless steel rotating gas kettle. With the use of a electric combination oven, about 19 minutes was required for the central temperature of the food to reach 86°C.
2. In observing the operating time of the blast chiller, which is capable of decreasing the central temperature of foods within 30 minutes designated by hazard analysis and critical control point cooling guidelines, the operating time of the blast chiller required for the mashed potato temperature of 60°C to drop to 19.5°C was 17 minutes, and for the salad temperature of 65°C to drop to 18°C was 9 minutes.
3. In testing the catering service car and hot wagon, which have the function of maintaining the temperature, the time required for the temperature within the container to drop from 85°C to 45°C was 30 minutes.

(Received October 19, 2005)

---

\*<sup>1</sup> Department of Comprehensive Human Life Studies, \*<sup>2</sup> Kure Kyosai Hospital