

<sup>2</sup> が生残したため、さらに、次亜鉛素酸ナトリウム処理に代えて熱湯（93.5℃以上）120分を加えて同様の処理したところ、一般細菌、大腸菌群ともに検出されなくなった（表13）。以上の調査結果から、分解掃除できない機械・器具の洗浄方法には薬剤処理よりも熱湯処理に効果のあることが確認されたことになる。これら機械・器具の洗浄方法は、HACCPによる管理というよりは、HACCPによる衛生管理を効率よく運用させるための前提条件となる「一般的衛生管理プログラム」の中で整理されるものであるが、衛生管理する上で重要な部分には上記のような科学的根拠を裏打ちする実験や調査などを行い、その結果に基づいた衛生標準作業手順書を作成し、手順書通り作業を進めることになる。

特に、洗浄消毒済みのフードミキサーから大腸菌群が検出されたことは、過去にフードミキサーが汚染源のサルモネラ エンテリティディスによる食中毒の発生がみられているなど、衛生管理の難しい調理器具の一つである。フードミキサーに大腸菌群が検出された原因は、ミキサーのカッター部分や軸受け部分の取り外しが難しかったり、取り外せない構造であったりしたため、洗浄後も食品残渣が残り、そこで病原菌が増殖し、それを使用するために食材に病原菌が高濃度に汚染しものと考えられている。

## 2. 調理方法別の微生物の消長

調理方法別の微生物生残状況とHACCP導入前後での比較を行った（表14）。

### 2-1 煮物

煮物の調理前汚染菌数は、一般細菌数 $<10^5/g$ 、大腸菌群 $<10^1\sim 10^3/g$ であったが、調理後は、一般細菌数 $<10^1\sim 10^4/g$ 、大腸菌群（+）となった。HACCP導入後は、各施設ともに一般細菌数 $<10^2/g$ 、大腸菌群（-）となり、HACCPを導入した効果が認められたが、一般細菌数 $10^4/g$ と減少のみられない食品（ハンバーグ、ビーフシチュー）もみられた。この原因は香辛料中の耐熱芽胞菌によるものと考えられた。

### 2-2 汁物

汁物の調理前汚染菌数は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^6/g$ 、大腸菌群 $<10^1\sim 10^1/g$ であったが、調理後は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^3/g$ 、大腸菌群（-）

となった。HACCP導入後は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^3/g$ 、大腸菌群（-）とHACCP導入前と変わらなかった。

### 2-3 焼き物

焼き物の調理前汚染菌数は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^6/g$ 、大腸菌群 $<10^1\sim 10^3/g$ であったが、調理後は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^3/g$ 範囲で、大腸菌群（-）となった。HACCP導入後は、全ての施設ともに一般細菌数 $<10^2/g$ 、大腸菌群（-）となり、適切な温度管理を行うHACCP導入効果が認められた。

### 2-4 炒め物

炒め物の調理前汚染菌数は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^7/g$ 、大腸菌群 $<10^1\sim 10^5/g$ であったが、調理後は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^3/g$ 範囲で、大腸菌群（+）の施設もあったが、HACCP導入後は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^3/g$ 、大腸菌群（-）となり、HACCP導入の効果が認められた。

### 2-5 揚げ物

揚げ物の調理前汚染菌数は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^7/g$ 、大腸菌群 $<10^1\sim 10^6/g$ であったが、調理後は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^4/g$ 、大腸菌群（-）となった。HACCP導入後は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^3/g$ 、大腸菌群（-）となり、HACCP導入の効果が認められた。

### 2-6 蒸し物

蒸し物の調理前汚染菌数は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^3/g$ の範囲で、大腸菌群（+）の施設もあったが、調理後は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^4/g$ 、大腸菌群（+）となった。HACCP導入後は、一般細菌数 $<10^2/g$ 、大腸菌群（-）となり、HACCP導入の効果が認められた。

### 2-7 和え物

和え物の調理前汚染菌数は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^7/g$ 、大腸菌群 $<10^2\sim 10^4/g$ であったが、調理後は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^4/g$ 、大腸菌群（-） $\sim 10^2/g$ となった。HACCP導入後は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^4/g$ 、大腸菌群（-） $\sim 10^3/g$ の範囲となり、HACCP導入前と変わらなかった。

### 2-8 サラダ

サラダの調理前汚染菌数は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^6/g$ 、大腸菌群 $<10^2\sim 10^4/g$ であったが、調

理後は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^6/g$ 、大腸菌群(一) $\sim 10^3/g$ となった。HACCP導入後は、一般細菌数 $<10^2\sim 10^4/g$ 、大腸菌群(一) $\sim 10^2/g$ の範囲となり、HACCP導入前よりやや改善がみられた。また、サラダは、加熱工程および殺菌剤による殺菌工程のあるものと水洗のみのものとがあり、水洗のみのサラダでは一般細菌数の減少はみられず、次亜塩素酸ナトリウム(100~200ppm)浸漬では一般細菌数 $10^2/g$ 程度減少し大腸菌群は検出されなくなった。しかしながら、喫食時には加熱、殺菌剤および水洗のみを問わず大腸菌群は検出されず、一般細菌数は $10^3/g$ に検出されたことから、前者と後者の優劣は決められなかった。

### 2-9 調理済み(加工食品)

調理済み(加工食品)を利用したものについては全ての食品で納入時および喫食時ともに一般細菌数300以下、大腸菌群陰性であった。

### 3. 野菜の洗浄効果

野菜の洗浄は、一般にはシンクに水道水を貯めオーバーフローさせながら手もみ洗いし、シンクを変えながら同様の操作を3回程度繰り返す方法あるいは、上記の方法で手もみ洗い1回終了後、200ppm次亜塩素酸ナトリウム5分間浸漬した後すすぎ洗いすることが行われている。野菜洗浄(消毒)の効果の判定は難しいが、水道水のみで洗浄する前者に比べ次亜塩素酸ナトリウムを使う後の方がやや優れている結果を得たが、施設によっては前者の方法でも良い結果を得ているところもあるので、野菜の洗浄方法についてはさらに検討してみる必要がある。

### 4. 果物の洗浄効果

果物の洗浄は、上記野菜の洗浄方法と同様である。洗浄前のリンゴでは、一般細菌数 $10^5/g$ のものが、洗浄後カットしたものでも $<10^2/g$ に減少した。また、リンゴは洗浄に200ppm塩素を使用した場合も一般細菌数 $10^5/g$ のものが $<10^2/g$ に減少した。しかし、トマトでは顕著な減少はみられなかった。特に蒂のあるトマトで洗浄効果は低かった。また、メロンでは洗浄効果は全くみられず、洗浄前のメロンの一般細菌数 $<10^2/g$ のものが、洗浄後カットしたものでは $10^4/g$ と高くなり、大腸菌群 $10^2/g$ も検出された。この原因はメロンの表皮は皺様の凹凸があるため、表面を洗浄しても皺の奥は洗浄できず、カットすることによって皺の奥の細菌が包丁に付着し、果肉に移行したものと推測される。

### 5. フルーツの保存試験

フルーツ類は、皮むきあるいはカット後そのまま喫食するため、病原菌が付着した場合を想定した保存実験を行った。その結果、一般細菌数 $10^4/g$ 、大腸菌群数 $<10^2/g$ のメロンを冷蔵庫、 $20^{\circ}C$ および $40^{\circ}C$ にそれぞれ保存し2時間と4時間放置したところ、冷蔵庫と $20^{\circ}C$ に放置した場合は4時間まではほとんど増殖しなかったが、 $40^{\circ}C$ 放置では2時間後で1オーダー、4時間後には1~2オーダー増殖した。この結果から、フルーツ類に係わらず、生で直接喫食する食品の低温保管徹底の有用性が再確認された(表17)。

6. 野菜の湯がき効果は、 $50^{\circ}C$ の湯洗い程度では、大腸菌群を減少させることはでないが、沸騰水中に1分以上漬け込むことにより、大腸菌群を陰性にすることができる。また、キュウリ、タマネギおよびレタスは $90^{\circ}C$ 5秒間の浸漬で大腸菌群陰性にする事ができたので、他の野菜類についても検討してみる価値はありそうである(表15)。

### 7. その他

7-1 焼き物、炒め物、煮物、汁物では、オープン、釜などの温度測定場所により温度ムラがみられた。最も著しい温度差がみられたのは連続焼き物器を使用して焼いた場合で、 $26^{\circ}C$ の差がみられた。

7-2 揚げ物の揚げ工程終了後の製品(14施設、15品目調査)は、各施設とも製品の中心温度は $78\sim 103^{\circ}C$ の範囲で、一般細菌数300以下、大腸菌群陰性であった。

7-3 焼き物の焼き工程終了後の製品(13施設、14品目調査)は、14品目中12品目の中心温度は $72\sim 100^{\circ}C$ の範囲で、一般細菌数300以下、大腸菌群陰性であった。しかし、1施設では中心温度 $81^{\circ}C$ 以上にも係わらず一般細菌数が減少していなかった。また、焼く場所によって中心温度に違いがみられ、連続焼き器で最高 $26^{\circ}C$ 、オープンで $23^{\circ}C$ の温度差がみられた。

7-4 炒め物の炒め工程終了後の製品（13施設、14品目調査）は、14品目中11品目の中心温度は80℃以上で、一般細菌数300以下、大腸菌群陰性であった。しかし、3品目では中心温度80℃以下で、一般細菌数 $10^2 \sim 10^3/g$ 検出された。また、温度測定場所によって中心温度に違いがみられ、釜の中心部で低く、縁が高い傾向にあり、その差が大きいもので差が2.1℃あった。

7-5 煮物の煮物工程終了後の製品（16施設、16品目調査）は、16品目中15品目の中心温度は82～100℃で、一般細菌数300以下、大腸菌群陰性であった。しかし、1品目では中心温度81℃で一般細菌数 $10^4/g$ 検出された。また、釜の温度測定場所による中心温度の違いは3～4℃であった。

7-6 汁物の工程終了後の製品（8施設、9品目調査）は、中心温度は76～100℃で、一般細菌数300以下、大腸菌群陰性であった。また、釜の温度測定場所による中心温度の違いは最高1.5℃であった。

7-7 和え物（12施設、13品目調査）は、ボイル工程終了後は一般細菌数300以下、大腸菌群陰性であったが、和える工程終了後の製品では、2施設において大腸菌群が検出された。

## 8. 危害分析の結果

### 8-1 疫学調査

学校給食が原因となった食中毒の発生要因を昭和61年～平成7年の10年間（80事例）を調べたところ、二次汚染によるもの80事例中57事例（49.1%）、加熱不足によるもの80事例中29事例（25.0%）、長時間放置によるもの80事例中18事例（15.5%）、調理従事者によるもの80事例中9事例（7.8%）、原材料によるもの80事例中3事例（2.6%）であり、二次汚染によるものが半数を占めた（表19）。

### 8-2 施設内調査

8-2-1 各施設の夏場の調理・盛り付け室の最高温度は、学校給食施設（保育園1施設を含む）では8施設中26～30℃に達する施設が1施設、31～35℃に達する施設7施設と他の給食施設に比べ室温が著しく高くなることが明らかとなった（表3）。室温が30℃以上になるということは、適切な培養基に病原菌（たとえば、出血性大腸菌O157が3

1℃以上で20分間一分裂すると仮定）が1個存在すれば1時間20分で16個に増殖し、3時間以上では1,000個以上にも増殖することになるため最も危険であると同時に、疫学調査の結果から学校給食は二次汚染によるものが半数を占める事実をみても明らかであると考えられる。したがって、このような施設で作られた製品は、製造後1時間以内に喫食させる必要があると考える。また、製造後1時間以内の喫食が無理な施設は献立自体を変える必要があると考えられる。

8-2-2 ゾーニング（清潔区域と汚染区域の区分け）は、各施設ともHACCP導入前は曖昧な部分がみられたが、導入後はそれぞれの施設に対応したゾーニングが試行・整備された。しかし、施設・設備および構造等から無理な場合が多く、清潔区域に保管しなければならない加熱済みのものや製品が汚染区や機械器具の洗浄作業の隣に置かれるケースが非常に多くみられ二次汚染および拡散の危険性が示唆された。

8-2-3 今回調査した16施設の構造は、ドライシステム（調理・加工等の作業中の床面が基本的には乾いた状態を維持できるように設計、運用されている）16施設中13施設、セミドライシステム16施設中1施設およびウェットシステム（従来から多くの施設で行われてきた方法で、作業中の床面が常に濡れていて、水はねによる二次汚染の危険性のある方法）16施設中2施設で調査施設の大部分がドライシステムであった。しかしながら、ドライシステムの施設であってもHACCP導入前は、作業中や機械・器具洗浄時の水の飛散により床が極端に濡れていたが、HACCP導入後は床面の濡れを最小限し、濡れた場合はゴムへら、モップ等で拭き取るなど改善がみられた施設が多くみられた。

8-2-4 オープン内は、焼く場所や製品の大きさなどによって中心温度に違いがみられ、最高2.6℃もの温度差がみられた。また、施設によっては中心温度81℃以上に達したにも係わらず一般細菌数が減少していなかったことから、各施設のオープン内の温度特性を十分把握する必要があると考える。同様に、炒め物の場合は中心部と縁部とで最高2.1℃の温度差がみられたことから、各施設の釜や

ティルチングパン（炒め物器・煮物器）の温度特性を十分把握する必要があると考える。

8-2-5 和え物は、加熱調理終了時点では大腸菌群陰性であったが、喫食時点において大腸菌群陽性となった施設が2施設もみられ、その原因は加熱不足あるいは加熱後の二次汚染が考えられた。したがって、和え物にする原材料は確実な加熱と加熱後の二次汚染の機会を遮断することが重要である。特に、和える際に取り外しのできない構造のシャフトや羽類で構成されている和え物機は、シャフトの軸受けに食品残渣などが入り込むため洗浄殺菌が難しいので厳重な注意が必要である。

8-2-6 施設・設備等工程のふき取り調査を実施した結果、各施設とも共通して大腸菌群が検出された場所は、ドアの取っ手、蛇口、蒸気調整コック、冷蔵庫等の取っ手など直接ヒトの手指が触れるもの、まな板、肉処理冷凍庫内壁、肉の包装袋など原材料が直接ふれる物、シンクの底、フードミキサー（洗浄消毒後）など洗浄殺菌不十分なもの、その他に床面、作業靴などであった。これらのことから、ヒトの手指や原材料が直接接触する場所および床（作業靴）の洗浄殺菌、乾燥はきわめて重要と考える。

8-2-7 手指の微生物汚染調査の結果、洗浄消毒前の手指の菌数は、最も高いもので1cm<sup>2</sup>当たり10<sup>4</sup>以上に達するものがみられ、冬場と夏場の季節差も認められなかったことから、ヒトの手指は微生物の汚染、拡散の主要原因の一つと考えられた。

手洗いの洗浄消毒方法は、各施設によりまちまちで、大きく分けて10通りにもなる。しかしながら、常に安定した効果を示す洗浄方法はみられず、洗浄消毒後において逆に菌数が増加するなどの現象もみられたため、改めて手指の洗浄殺菌方法を見直し、効果的でしかも肌荒れなどの少ない方法を確立する必要がある。

8-2-8 生鮮食品原材料の受け入れは、学校給食では当日搬入、病院給食では冷凍物をのぞいて前日搬入、弁当製造施設も前日から4日間前程度であった。特に学校では、HACCP試行前のは材料の早朝受け入れも多く

みられ、冷蔵庫のない施設では長時間放置されるケースも多々みられた。しかし、HACCP試行後は、給食施設始業時間に合わせた当日搬入が励行されるようになった。したがって、学校給食では生鮮食品原材料を受け入れてから喫食までの時間は6時間以内になると考えられる。

## 9. HACCPプランの作成

学校給食施設、病院給食施設、弁当製造施設、ホテルおよびレストランの厨房施設など、全国から代表的な16施設をHACCP試行モデル施設に選定した。それぞれの施設は、HACCPチームをつくり2年間にわたり危害分析に係わる調査やCCP、CL、モニタリング、改善措置、検証、記録方法および一般的衛生管理の整備とSSOP作成などの作業を実施し、HACCPプランを作成した（資料3）。また、本HACCPプランに基づいて製造されている否かを判断する検証作業を実施した。

9-1 危害リスト 各施設において和え物、煮物・蒸し物、焼き物、揚げ物、汁物、炒め物、サラダなど調理方法ならびに作業工程毎にとリスト化された代表的な危害原因物質は、微生物学的危害として病原微生物、腐敗微生物、化学的危険として抗生物質、残留農薬、ホルモン剤、添加物、内寄生虫用剤、ソラニン、油の激しい酸化、洗浄剤および殺菌剤、物理学的危険として異物（金属片、ガラス片、石等）の混入などであった。

発生要因は、微生物学的危険として原材料の汚染、微生物の増殖（長時間放置）、微生物汚染（二次汚染）、微生物の残存（加熱不足）、化学的危険として化学物質（抗生物質、残留農薬、ホルモン剤、添加物、内寄生虫用剤、ソラニン、油の酸化物、洗浄剤および殺菌剤）の原材料中での残存、洗浄不足による洗浄剤および殺菌剤の残留など、物理学的危険として異物の原材料への混入、調理中での混入などであった。

防止措置は、それぞれの危害原因物質およびその発生要因に基づき、特定の納入業者からの購入、マニュアルの遵守、加熱温度・時間の管理などが定められた。詳細は以下の如くである（表20）。

9-1-1 和え物は、納品・保管時では、病

原微生物による汚染と増殖，異物混入，下処理では，病原微生物の生残，汚染，増殖，異物混入，調理時では，病原微生物の生残，汚染，増殖，異物混入，配缶（配送）時では，病原微生物の汚染，増殖，異物混入などであった。

9-1-2 煮物・蒸し物は，納品・保管時では，病原微生物による汚染と増殖，異物混入，下処理では，病原微生物の生残，汚染，増殖，異物混入，調理時では，病原微生物の生残，汚染，増殖，異物混入，配缶（配送）時では，病原微生物の汚染，増殖，異物混入などであった。

9-1-3 焼き物は，納品・保管時では，病原微生物による汚染と増殖，異物混入，下処理では，病原微生物の生残，汚染，増殖，異物混入，調理時では，病原微生物の生残，汚染，増殖，異物混入，配缶（配送）時では，病原微生物の汚染，増殖，異物混入などであった。

9-1-4 揚げ物は，納品・保管時では，病原微生物による汚染と増殖，異物混入，下処理では，病原微生物の生残，汚染，増殖，異物混入，調理時では，病原微生物の生残，汚染，増殖，異物混入，油の腐敗および酸化，配缶（配送）時では，病原微生物の汚染，増殖，異物混入などであった。

9-1-5 汁物は，納品・保管時では，病原微生物による汚染と増殖，異物混入，下処理では，病原微生物の生残，汚染，増殖，異物混入，調理時では，病原微生物の生残，汚染，増殖，異物混入，配缶（配送）時では，病原微生物の汚染，増殖，異物混入などであった。

9-1-6 炒め物は，納品・保管時では，病原微生物による汚染と増殖，異物混入，下処理では，病原微生物の生残，汚染，増殖，異物混入，調理時では，病原微生物の生残，汚染，増殖，異物混入，配缶（配送）時では，病原微生物の汚染，増殖，異物混入などであった。

9-1-7 サラダは，納品・保管時では，病原微生物による汚染と増殖，異物混入，下処理では，病原微生物の生残，汚染，増殖，異

物混入，ソラニンの混入（ポテト），調理時では，病原微生物の生残，汚染，増殖，異物混入，配缶（配送）時では，病原微生物の汚染，増殖，異物混入などであった。

## 9-2 CCPの選定

各施設において煮物・蒸しもの，焼き物，揚げ物，汁物，炒め物，和え物など調理方法毎にCCPを選定した工程は，主に受け入れ，冷蔵保管，解凍，加熱，冷却および洗浄・殺菌工程などであった。詳細は以下の如くである（表21）。

9-2-1 和え物でのCCPは，納品時，加熱時，冷却時，盛り付け時および保管時などであった。

9-2-2 煮物・蒸し物でのCCPは，納品時，加熱時および盛り付け時および保管時などであったが，大半が加熱時のみであった。

9-2-3 焼き物でのCCPは，納品時，加熱時，盛り付け時および保管時などであったが，大半が加熱時のみであった。

9-2-4 揚げ物でのCCPは，納品時，加熱時，盛り付け時および保管時などであったが，大半が加熱時のみであった。

9-2-5 汁物でのCCPは，納品時，加熱時，盛り付け時および保管時などであったが，大半が加熱時のみであった。

9-2-6 炒め物でのCCPは，納品時，加熱時，盛り付け時および保管時などであったが，大半が加熱時のみであった。

9-2-7 サラダでのCCPは，納品時，下処理時（洗浄殺菌），加熱（湯通しを含む）時，盛り付け時および保管時などであった。

## 9-3 管理基準（CL）とモニタリング

各CCPの管理基準は，納品時では，鮮度異常，保存温度，異物混入，表示異常および包材異常などで，モニタリングは，官能検査，品温測定，目視検査，表示確認および包材点検などであった。

加熱時では，予備加熱温度と時間，1回に加熱する食材の数量，加熱時間，沸騰してい

ること、中心温度などで、モニタリングは、予備加熱時間の温度と時間の確認、食材数量の確認、加熱温度と時間の確認、目視確認および定められた中心温度の確認などであった。

サラダ類の原材料となる野菜の洗浄・殺菌のモニタリングには塩素濃度測定が定められた。

#### 9-4 改善措置

各CCPにおけるモニタリングにより、管理基準を逸脱した場合の改善措置は、受け入れでは不良品の排除、返品、異常部位や異物および納入業者の指導の除去などであった。

加熱工程では、加熱不足の場合は再加熱、廃棄処分、オープンやフライヤーあるいは回転釜等の点検修理などであった。

冷却工程では、冷却不足の場合は主に再冷却で、冷蔵庫、冷凍庫の点検修理などであった。

#### 9-5 検証

検証には、調理後の食品の細菌検査、各種記録簿の確認および温度計など計測機器の校正が定められた。すなわち、受け入れでは検収簿の確認、加熱工程では、加熱記録の確認、食品の細菌検査、温度、時間等の設定条件の再確認、中心温度計の補正、モニタリング機器構成記録確認などであった。

HACCP導入後の16施設全ての工程における検証を実施したところ、受け入れから、下処理、加熱調理、盛り付け、保管等の工程での作業は作業手順書の通り実施されていた。しかし、微生物検査結果では導入前の実態調査成績と導入後に検証した成績とに特段の変化は認められなかった。その原因は、検証前が冬場で検証の実施時期が夏場であったことが大きな原因と考えられる。特に、原材料の細菌検査成績ではHACCPプラン導入前より検証時（夏場）の成績に高いもの多く、調理品にも一般細菌数の高いものがいくつかみられた。しかしながら、HACCPプラン導入により全ての加熱食品は、喫食直前で大腸菌群陰性が確認された。

#### 9-6 記録文書

記録文書は、原料受け入れ点検表、食品保管時の記録簿、食品の加熱加工の記録簿、食品の消毒記録簿等が定められた。さらに、全ての施設において一般的衛生管理プログラム

も定められ、それに付随する記録簿も作成された。

#### 10. HACCP試行案の作成

実態調査と危害分析結果を基に危害リストおよびCCP一覧表を作成し衛生管理総括表を作成した。また、それに加え調理工程および調理工程以外の衛生標準作業手順書を作成してHACCP試行案を作成した。

##### 10-1 原材料受け入れマニュアル

原材料の種類ごとに分けた取り扱い方法(受け入れ方法と収納方法等)、チェックポイント(鮮度、異物、品温、包装の破損、賞味期限、変色・腐敗、その他)および措置(不良品の返品、交換等あるいは納入業者の変更等の措置方法、)を文書化したマニュアル(手順書)および検収簿(記録用紙)を作成した。

##### 10-2 原材料保管マニュアル

原材料の種類ごとに分けた保管に関する取り扱い方法、チェックポイント及び措置方法を文書化したマニュアルを作成した。

##### 10-3 野菜類の下処理マニュアル

根菜類と蔬菜類野菜およびキュウリ、ナス等に分けた下処理に関する取り扱い方法、チェックポイントを文書化したマニュアルを作成した。

##### 10-4 加熱調理基準

加熱調理する品目ごとに加熱方法と加熱条件を文書化したマニュアルと中心温度記録簿を作成した。

##### 10-6 配缶マニュアル

焼き物、揚げ物、和え物、サラダ、おにぎり、炒め物および煮物と汁物、ご飯物、シチュー類の2系列に取り扱い方法を分け、それぞれのチェックポイントと措置法を文書化したマニュアルを作成した。

##### 10-6 調理工程以外の衛生標準作業手順書

調理工程以外の衛生標準作業手順書として、①食品衛生管理日誌、②衛生管理チェックリスト(日常点検表)、③作業開始前準備マニュアル、④手洗いマニュアル、⑤床の洗浄消毒マニュアル、⑥器具類の洗浄消毒マニュアル、

⑦器具類の洗浄消毒マニュアル，⑧冷蔵庫，冷凍庫の洗浄消毒マニュアル，⑨そ属・昆虫駆除マニュアル，⑩使用水管理マニュアル，⑪非常時の対応マニュアル等を作成した（資料36）。

#### 11. 今後クリアすべき問題点

今後クリアすべき問題点は，①調理，盛り付け室の20℃以下温度管理，②ゾーニングと仕切，③原材料，半製品，製品の冷蔵保管設備，④下処理シンクと調理用シンクの確保，⑤洗浄水の跳ね水による加熱済み製品への二次汚染防止，⑥手指の洗浄消毒方法の確立，⑦モニタリング法の簡易・迅速化，⑧記録の簡易・迅速化，⑨75℃・1分間加熱と同等性（迅速・簡易）の設定，⑩衛生標準作業手順書（SOP）が実際に守られているかどうかを確認する方法の確立，⑪従業員教育の方法と手段などであると考えられる。

#### 12. 結論

給食施設の衛生管理の徹底を図るために，HACCPによる衛生管理システムを学校給食施設（保育園1施設を含む），病院給食施設（院外調理1施設を含む），弁当製造施設，ホテルおよびレストランの厨房施設など，全国から代表的な16施設に導入し，本システムがこれらの施設の衛生管理方法として優れた効果を発揮することができるかどうかを検討した。その主な内容は，危害分析に係わる2年間にわたる調査やCCP，CL，モニタリング，改善措置，検証，記録方法の設定および衛生標準作業手順書（SOP）を含めた一般的衛生管理プログラムの作成などである。さらに，作成したHACCPプランに従って実際に運用し，以下の結論を得た。

1) 各施設の夏場の調理・盛り付け室の最高温度は，学校給食施設（保育園1施設を含む）では8施設中26～30℃に達する施設が1施設，31～35℃に達する施設7施設と他の給食施設に比べ室温が著しく高くなるということが明らかとなった。室温が30℃以上になるということは，病原菌が1個存在すれば1時間半で16個に増殖し，3時間以上では1,000個以上にも増殖することになるため最も危険であると同時に，疫学調査の結果から学校給食は二次汚染によるものが半数を占める事実

をみても明らかであると考えられる。したがって，このような施設で夏場に作られた製品は，製造後直ちに喫食させるか，それが無理な施設は調理・盛り付け室の温度を20℃以下に保てるようにするか，それもできない場合は献立自体を変える必要があると考えられる。

2) 今回，各施行施設では，調査献立ごとに7原則12手順に基づきHACCPプランを作成し，試行した結果，全ての施設においてHACCPによる衛生管理ができたといえる。したがって，調理施設でもHACCPによる衛生管理を行うことが可能であることが分かった。

3) 調理工程の管理については，揚げ物，焼き物，炒め物，煮物および汁物など加熱調理を行うものは，検証データから今回試行された管理基準で微生物をコントロールできることが確認できた。しかし，和え物やサラダでは，加熱後の二次汚染防止が必須であると同時に，加熱をしない生鮮野菜類では殺菌剤を用いても，必ずしも大腸菌群を陰性にすることができなかったことから，喫食対象者がハイリスクグループ（幼児，児童，生徒，老人，免疫低下した人，妊婦）には提供を避けることも考える必要がある。

4) HACCPプランを実行するにあたり不都合の生じた施設における問題点は，以下の如くである。

①人数が少なく，モニタリングや記録ができない。

②調理員の入れ替えが多く，アルバイト，パートタイマー職員が多いため，教育の徹底ができない。

③経験年数の長い職員は，習慣や衛生に関して潜在意識があり，HACCPの衛生管理に対応できない。

④選任の衛生管理者がいないため調理中の衛生管理の徹底ができない。

⑤施設が手狭で二次汚染の機会が多く，防止するのも困難である。

また，多くの施設で生じた問題点は，以下の如くである。

①HACCPプランを実行するにあたり，業務量の増加に伴い作業能率が低下する。

②従来から使用している機械器具では温度確認が煩雑になる。

③メニューごとにプランを作成するのは、膨大な労力と時間が必要である。

④危害分析、検証のための高額な検査費用が必要になる。

5) HACCPによる衛生管理を行ったことにより得られたメリットは、以下の如くである。

①危害分析の結果から、改善すべき点が明らかとなり、的確なマニュアルの整備、無駄のない施設設備を行うことができた。

②加熱調理器の庫内温度（設定温度）と設定時間をモニタリングに用いるなどや沸騰していることを目視でモニタリングするなど各施設に適合した管理方法が見いだされた。

③HACCPチームを作り組織的に活動するため、調理員一人一人の衛生知識および意識の向上がみられた。

以上、学校、保育園、病院、弁当製造業、レストラン、ホテルなど種々の調理施設にHACCP試行施設をモデル的に選定し、実際にHACCPプランを作成し試行したところ、全ての施設においてHACCPによる衛生管理が運営できた。したがって、調理施設でもHACCPによる衛生管理を行うことが可能であることが分かった。今後、多くの調理施設にHACCPシステム導入を推進していくためには、施設設備を整備し、調理員の理解度を深めながら一般的衛生管理の運営の徹底が前提になると考える。HACCPプラン実施にあたっては調理員の理解度が最も重要であり、その教育方法の確立が必須であると同時に作業負担のできる限り感じないシステムづくりが重要である。

表1 調理施設におけるHACCP試行施設の概要

施設名	調理施設の構造	提供食数(調理力)/日	調理員/栄養士	計	数/人数	築年月(試行)	備考
北海道新篠津村学校給食センター	ドライ	580食(1000)	6/1	7	82.9	昭和61年1月	小1、中1、保5
山形県鶴岡市学校給食センター	ドライ	5,130食	30/3	33	155.5	昭和62年	東西2棟で11000食 小21、中6
埼玉県東松山市学校給食センター	ドライ	4,600食	20/2	22	209.1	平成9年4月	小8
愛知県稲沢市立稲沢中学校	ウエット	570食(800)	4/1(兼)	5	114	平成5年	
兵庫県明石市立貴崎小学校	ドライ	680食	5/1	6	113.3	平成9年4月	
岡山県久米郡旭町立旭小学校	ドライ	200食	3/1	4	50	平成4年	
宮崎県清武町学校給食センター	ドライ	3346食(5000)	15/2	17	196.8	平成7年9月	小3、中1
国立療養所盛岡病院	セミドライ	250食/回	8/2	10	75	昭和54年(平成5年)	栄養士は調理しない
国立国際医療センター	ドライ	660食/回(900)	24/5	29	68.3		
厚生連総合病院 札幌厚生病院	ドライ	450食/回	22/6	28	48.2		一部クックチル方式
株式会社グルメルシー	ドライ	800食(20000)	20/8	28	28.6	平成8年9月	クックチル方式
兵庫県高砂市立北浜保育所	ドライ	92食	2/0	2	46		おやつ有り
わらべや日洋株式会社	ドライ	10万食(15万)	550	550	181.8	平成5年	3階建て
一富士ケータリング株式会社	ドライ	6000食(50000)	150	150	40	平成9年9月	
株式会社デニーズジャパン	ドライ	800食(1500)	3	3	266.7	平成9年12月	洗い場に専属1名
株式会社ニッセー 日本平ホテル	ウエット	30食/回(700)	23	23	9.1	昭和39年	

表2 各調理・盛付け施設の冬場の最高温度

施設名	温 度				
	<15℃	16-20℃	21-25℃	26-30℃	31-35℃
学校センター		1	1		
自校	3			2	
病院		1	2	1	
保育園		1			
レストラン			1		
ホテル			1		
弁当屋	1		1		
計	4	3	6	3	0

冬

表3 各調理・盛付け施設の夏場の最高温度

施設名	温 度				
	<15℃	16-20℃	21-25℃	26-30℃	31-35℃
学校センター				1	3
自校					3
病院				3	
保育園					1
レストラン				1	
ホテル				1	
弁当屋	1		1		1
計	1	0	1	6	8

夏

表4 野菜類の微生物汚染状況(冬)

品名	冬	
	一般生菌数	大腸菌群
タマネギ	$<10^2 \sim 10^5$	$\sim 10^5$
チンゲン菜	$10^5$	$\sim 10^2$
トマト	$<10^2$	$10^1$
ナス	$10^3$	—
ニラ	$10^3$	—
ニンジン	$10^3 \sim 10^5$	
ネギ	$10^2 \sim 10^7$	$\sim 10^3$
西洋ネギ		
青ネギ		
長ネギ		
万能ネギ		
ハクサイ	$10^5 \sim 10^6$	$\sim 10^1$
パセリ	$10^3 \sim 10^5$	$\sim 10^1$
ピーマン	$10^4 \sim 10^5$	$\sim 10^3$
ブロッコリー	$10^2 \sim 10^6$	$\sim 10^1$
ホウレン草	$10^4 \sim 10^6$	$\sim 10^4$
モヤシ	$10^4 \sim 10^7$	$\sim 10^5$
レタス	$10^4 \sim 10^6$	$\sim 10^4$

表5 野菜類の微生物汚染状況(夏)

品名	夏	
	一般細菌数	大腸菌群
タマネギ	$<10^2 \sim 10^7$	$\sim 10^4$
チンゲン菜	$10^5 \sim 10^7$	$10^1$
トマト	$10^1 \sim 10^3$	—
ナス	$10^4$	$10^4$
ニラ	$10^5$	$10^4$
ニンジン	$10^2 \sim 10^6$	$\sim 10^5$
ネギ	$10^4 \sim 10^7$	$\sim 10^6$
西洋ネギ		
青ネギ		
長ネギ		
万能ネギ		
ハクサイ	$10^5 \sim 10^6$	$\sim 10^4$
パセリ	$10^6 \sim 10^7$	$10^3 \sim 10^5$
ピーマン	$10^5 \sim 10^6$	$\sim 10^4$
ブロッコリー	$<10^2$	—
ホウレン草	$10^4 \sim 10^6$	$10^2 \sim 10^5$
モヤシ	$10^7 \sim 10^8$	$10^4 \sim 10^6$
レタス	$10^3 \sim 10^6$	$10^1 \sim 10^3$

表6 肉・魚類および一般食品の微生物汚染状況(冬)

品名	冬	
	一般細菌数	大腸菌群
牛肉	$10^2 \sim 10^6$	$10^1$
鶏肉	$10^3 \sim 10^5$	$\sim 10^3$
豚肉	$10^2 \sim 10^5$	$10^1 \sim 10^4$
挽肉(合挽)	$10^5 \sim 10^6$	$\sim 10^4$
魚類	$10^1 \sim 10^5$	$\sim 10^4$
一般食品		
おから	$10^4$	$10^3$
おふ	$10^5$	—
グリーンピース	—	—
こんにやく	$10^2$	—
豆腐	$10^3 \sim 10^4$	—
生揚げ	$10^2 \sim 10^4$	$\sim 10^2$
白滝	$10^3 \sim 10^4$	$\sim 10^1$
冷凍コーン	$10^2 \sim 10^4$	$\sim 10^3$
冷凍ミックス野菜	$10^3$	—
冷凍枝豆	—	—
コシヨウ	$10^2 \sim 10^6$	$10^1 \sim 10^2$
ねり辛子	$10^4$	$10^1$
パン粉	$10^2 \sim 10^5$	—
かつお節だしパック	$10^3$	—

表7 肉・魚類および一般食品の微生物汚染状況(夏)

品名	夏	
	一般細菌数	大腸菌群
牛肉	$10^4 \sim 10^5$	$10^1$
鶏肉	$10^4 \sim 10^5$	$10^1$
豚肉	$10^2 \sim 10^5$	$10^1 \sim 10^4$
挽肉(合挽)	$10^3 \sim 10^6$	$10^1 \sim 10^3$
魚類	$10^1 \sim 10^5$	$— \sim 10^3$
一般食品	—	—
おから	—	—
おふ	—	—
グリーンピース	$4.2 \times 10^2$	—
こんにやく	$10^1 \sim 10^3$	—
豆腐	$10^1$	—
生揚げ	$10^4$	—
白滝	$10^1$	—
冷凍コーン	$10^2 \sim 10^3$	—
冷凍ミックス野菜	$10^3$	—
冷凍枝豆	$10^5$	$10^2$
コシヨウ	$10^5 \sim 10^6$	$— \sim 10^3$
ねり辛子	$10^4$	$10^1$
パン粉	$10^2 \sim 10^5$	—
かつお節だしパック	$10^1$	—

表8 ふき取り検査による施設設備の微生物汚染状況(冬)

ふき取り場所(取っ手, カラン)	冬	
	一般細菌数	大腸菌群
各種ドア-の取っ手	$<10^2 \sim 10^3$	+
シンク給水コック	$<10^2 \sim 10^4$	-
蛇口カラン	$<10^2 \sim 10^4$	-
ホース口周辺	$<10^2 \sim 10^3$	-
ホース手持ち部分	$<10^2 \sim 10^2$	-
調理台	$<10^2 \sim 10^5$	$<10^2 \sim 10^3$
まな板	$<10^2 \sim 10^4$	$<10^2 \sim 10^2$
ザル	$<10^2 \sim 10^4$	$<10^2$
汚染区の床	$10^2 \sim 10^5$	$<10^2 \sim 10^3$
清潔区の床	$<10^2 \sim 10^5$	-
台車車輪	$<10^2 \sim 10^3$	-

表9 ふき取り検査による施設設備の微生物汚染状況(夏)

ふき取り場所(取っ手, カラン)	夏	
	一般細菌数	大腸菌群
各種ドアーの取っ手	$<10^2 \sim 10^3$	$<10^2 \sim 10^3$
シンク給水コック	$<10^2 \sim 10^3$	$<10^2 \sim 10^3$
蛇口カラン	$<10^2 \sim 10^4$	+
ホース口周辺	$<10^2 \sim 10^3$	-
ホース手持ち部分	$<10^2 \sim 10^2$	-
調理台	$<10^2 \sim 10^5$	$\sim 10^2$
まな板	$<10^2 \sim 10^4$	$\sim 10^2$
ザル	$<10^2 \sim 10^4$	$10^2$
汚染区の床	$10^2 \sim 10^5$	$\sim 10^2$
清潔区の床	$<10^2 \sim 10^5$	-
台車車輪	$<10^2 \sim 10^3$	-

表10 特定施設の微生物汚染状況(夏)

検査項目	夏	
	一般細菌数	大腸菌群
作業用飲料水器ブツシ	10 <sup>4</sup>	—
作業用飲料水器内飲料	10 <sup>3</sup>	—
作業用飲料水器の給水	10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup>
給水ホースの握り部分	10 <sup>2</sup>	—
給水ホースの吸水口内部	10 <sup>4</sup>	—
調理室用シェーズの底	10 <sup>3</sup>	—
アルコールスプレーの握り手	10 <sup>2</sup>	—
従事者の手指(洗浄消毒前)	10 <sup>2</sup> ~10 <sup>3</sup>	—
従事者の手指(洗浄消毒後)	<10 <sup>2</sup>	—
従事者の手指(下処理中)	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>
従事者の手指(調理中)	10 <sup>2</sup>	—



詳細データ集 (蛇口・取っ手)

蛇口-4				蛇口-5				保管庫取っ手			
使用前		使用后		使用前		使用后		使用前		使用后	
一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群
4	0	0	0	1	0	0	10	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	100	1	1	0	0	5	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	14	0
1	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	3	0
0	0	1	0	0	0	120	0	0	0	0	0
16,000	0	1,700	0	4	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	3	0	94	0	0	0	0	0
0	0	1	0								
0	0	0	0								

釜取っ手				炊飯器取っ手				殺菌庫取っ手			
使用前		使用后		使用前		使用后		使用前		使用后	
一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群
0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0								
0	0	0	0								
1	0	0	0								
0	0	0	0								

更衣室取っ手				レンジ取っ手				スリッパ-取っ手			
使用前		使用后		使用前		使用后		使用前		使用后	
一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群
0	0	1	0	9	0	0	0	50	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0

温蔵庫取っ手				調理器取っ手			
使用前		使用后		使用前		使用后	
一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群