

厚生科学研究費補助金（新興再興感染症研究事業）

平成11年度研究報告書

調理施設と食品製造における衛生管理に関する研究

国立医薬品食品衛生研究所

衛生微生物部

主任研究者 小 沼 博 隆

厚生科学研究費補助金（新興再興感染症研究事業）  
総合研究報告書

調理施設と食品製造における衛生管理に関する研究

主任研究者 小沼博隆 （国立医薬品食品衛生研究所 衛生微生物部）

**研究要旨**

本研究事業は、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実際の調理加工施設および食品製造業に導入し、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試行によって明らかにしようと、学校給食施設（センター方式、自校方式、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施設をHACCP試行モデル施設に選定し、2年間にわたる調査研究を行った。その方法は、まずそれぞれの施設は、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を実施した。その調査結果を基に予想される危害を分析し、その分析結果を基に衛生管理に最も重要な管理ポイント（CCP）を設定し、設定されたCCPには、適切な衛生管理基準（CL）とモニタリング方法の設定、防止措置、検証および記録方法を設定した。また、これら衛生管理の基礎となる一般的衛生管理プログラム（①原材料受け入れマニュアル、②原材料保管マニュアル、③野菜類の下処理マニュアル、④加熱調理基準のマニュアル、⑤配缶マニュアル、⑥食品衛生管理日誌、⑦衛生管理チェックリスト（日常点検表）、⑧作業開始前準備マニュアル、⑨手洗いマニュアル、⑩床の洗浄消毒マニュアル、⑪器具類の洗浄消毒マニュアル、⑫器具類の洗浄消毒マニュアル、⑬冷蔵庫、⑭冷凍庫の洗浄消毒マニュアル、⑮鼠族・昆虫駆除マニュアル、⑯使用水管理マニュアル、⑰非常時の対応マニュアル等）を作成し、併せて調理加工・製造施設におけるHACCPプランを作成した。作成したHACCPプランにしたがって実際の加工調理を試行したところ、業務量の増加に伴い作業能率が低下する、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、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、危害分析・検証のための高額な検査費用が必要になる、および教育訓練に多大な労力と時間が必要であるなど、若干の問題点は出てきたが全ての施設においてHACCPシステムによる衛生管理の運営ができた。したがって、調理施設においても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。また、最終年度には、平成12年7月21日から沖縄県名護市で開催されるサミットに向けて、各国首脳の方々が利用するホテル食を調理する調理施設の衛生管理の万全を期する目的で、前述のHACCPによる衛生管理の導入を試みた。さらに、今年度は前年度からの懸案事項であった「効果的な手洗いの方法の検討」ならびに加熱調理器（オープン）の性能試験を含めた「ハンバーグの加熱試験に関する研究」を行い、以下の結果を得た。

- 1) 当該施設は、HACCPチームをつくり危害分析に係わる調査を実施し、その調査結果を基に危害分析し、その分析結果を基に危害リストを作成した。
- 2) そのリストに基づいて衛生管理に最も重要な管理ポイント（CCP）を設定し、設定されたCCPには、適切な衛生管理基準（CL）とモニタリング方法の設定、防止措置、検証および記録方法を設定した。

- 3) また、これら衛生管理の基礎となる一般的衛生管理プログラム（A. 調理従事者衛生管理マニュアル、B. 施設・設備衛生管理マニュアル、C. 洗浄消毒マニュアル、D. 原材料の受け入れ・保管管理マニュアル、E. 盛り付けマニュアル及び事故発生時対応マニュアルなど）を作成し、併せて調理加工・製造施設におけるHACCPプランを作成した。
- 4) オープン内温度のバラツキを調べたところ、場所によっては15～20℃の違いが見られた。
- 5) ハンバーグ加熱所用時間の長短は、重量と保存状態が冷凍であるか、冷蔵であるかに左右され、脂肪分量には大きく影響されないことが明らかになった。
- 6) ハンバーグの加熱所用時間は、重量に正比例することが示唆され、重量に対して冷蔵の場合は0.1、冷凍の場合は0.15を乗じることで、所用時間の目安を算出することが出来ると考えられた。
- 7) オープン庫内のどの位置が昇温し難いかは、焼成するたびに温度が異なったため不明であるが、機種による違いも予想されるため、使用しているオープンの特徴（弱点）を熟知しておくことが必要であると考えられた。
- 8) 調理中の手洗いの実態を調べたところ、その平均時間は、洗浄剤でのみ洗い：6.1～8.0秒間、すすぎ：6.8～7.3秒間と、厚生省で策定した大量調理施設衛生管理マニュアル（洗浄剤でのみ洗い：30秒間、すすぎ：20秒間）を大幅に逸脱していた。
- 9) 手洗い方法を比較した結果、薬用石鹼A洗浄と非薬用石鹼洗浄間で危険率0.05で有意差が認められた。また、薬用石鹼Aにアルコール処理した方法と薬用石鹼Aに10%塩化ベンザルコニウムを適用した方法の間に危険率0.0001で有意差が認められた。
- 10) 浄剤の種類を比較した結果、薬用石鹼Aは、他の洗浄剤に比較し危険率0.05で有意に大腸菌群を減少させた。洗浄後のアルコール使用は、洗浄剤単独使用時に比べ菌数低減効果を増大させた。しかし、アルコールは使用する洗浄剤の除菌効果を反映し、非薬用石鹼使用に比較し薬用石鹼Aと併用した場合が効果的であった。
- 11) 洗浄後の塩化ベンザルコニウム使用は、0.1%濃度で使用した場合はほとんど殺菌効果はないが、10%濃度を使用した場合は、著しい殺菌効果が認められた。しかしながら、10%塩化ベンザルコニウムの使用は、通常販売されている原液でもあり極めて高濃度であるため、皮膚への影響や調理施設での使用の良否については今後十分検討する必要があると思われる。

安全な食肉を生産するため、農場におけるSTEC 0157、0111および026の防除を目的として、成牛の0抗体価、母牛初乳による子牛への抗体移行について調べた。さらに母牛、子牛糞便中のSTx遺伝子およびSTEC検出を行った。

- 1) 成牛血清のIgG抗体価（ELISA平均値）は0157:0.5、0111:0.39、026:0.68と、026抗体保有を示すものが最も多かった。
- 2) 採取月別による0抗体価（IgG）は、5月に採取した血清(66検体)中で、9月に明らかに抗体上昇を示したものは、0157:7.6%、0111:1.5%、026:6.1%であり、STEC 0157の感染を受けたと疑われるものが多く認められた。
- 3) 出産前の母牛血清の抗体価が高くない(ELISA値 $\leq$ 0.5)牛でも、初乳抗体価が高い( $\geq$ 1.5)ものが多く認められた。

- 4) 出産子牛ではいずれの型のO抗体価も保有しないが、抗体保有の初乳を飲用することにより急速（飲用8～24時間以内）に血清抗体（IgG）価は上昇することが明らかになった。さらに、その抗体価はいずれのO血清型も高く（ELISA値： $\leq 1.0$ ）、これらの抗体価は2～3ヶ月間保有していた。
- 5) 母牛糞便のSTx遺伝子保有率は18.5～23.3%であったが、出産直後の子牛では1/26頭（3.8%）が陽性で、7～10日後では11%、30～40日後では33.3%と増加を示した。しかし、連続して同じSTxを保有しているものは見られず、STEC異なる型の感染が頻繁に発生しているものと考えられる。

以上、STEC 0157, 0111および026等のと畜場での食肉への汚染防除のための生産とチェック方法を検討した結果、血中抗体の高い牛はSTEC汚染（保有）している可能性を示唆できた。また、それらを最初に調べ診断し、区別することに加え、従来通りの衛生的取り扱いを行うことによって食肉への汚染を効率よく防ぐことができると考える。

#### 分担研究者

品川邦汎（岩手大学農学部 教授）

#### I. 目的

本研究事業は、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実際の調理加工施設および食品製造業に導入し、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試行するためのものである。特に今年度は、亜熱帯地域である沖縄県名護市で開催される先進8カ国によるサミット会議に向けて、ホテル調理施設の衛生管理の徹底を図ることを目的に実施した。また、HACCP方式による衛生管理に必要な科学的根拠に基づいた管理基準（CL）およびモニタリング法を設定するために、今回は、オープンを用いて加熱調理する際の庫内温度のばらつきや、製品の違い（大きさ、脂肪分の割合および保存温度の違い）による中心温度の推移と病原菌の加熱殺菌条件（75℃・1分間）との関係および製品の室温放置による製品の温度上昇に係わる放置温度と時間の関係を検討した。

HACCP試行モデル16施設における手洗いの洗浄消毒方法は、前年度の調査結果では、各施設によりまちまちで、大きく分けて10通りにもなった。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こと

あることから、各施設の手洗いの実態調査に基づき、主な手洗いの洗浄消毒効果を実験的に比較検討した。

と畜場および食肉のHACCPに関する研究では、安全な食肉を生産するために、農場における牛のSTEC防除を目的として、成牛のSTEC 0157, 0111および026抗体価の保有状況を調査した。さらに、母牛の初乳投与による子牛への抗体移行について、成牛の血清、出産前の母牛血清、出産後の初乳および授乳子牛（生後4日間）血清について、それぞれ抗体価を継続的に測定した。また、同時に採取した母牛、子牛の糞便について、PCR法による志賀毒素産生遺伝子（Stx1および2）の保有状況を調査し、さらにSTEC分離を行った。

#### II. 方法

調理施設と食品製造における衛生管理に関する研究では、調査施設をサミット会議が行われる施設を選び、調査献立は、洋食では、コンソメスープ、牛フィレ肉のソテー、スクランブルエッグ、季節のサラダ、真鯛の蒸し煮白ワインソース、和食では、みそ汁、牛フィレ肉照り焼き、海老フライ、ウスターソース添え、蕪揚げ出し、鯛酒蒸しなどである。調査方法は、原材料の受け入れから調理加工、半製品、製品、運搬および喫食までのすべての段階について、それぞれの食材や食品が取り扱われる条件および盛り付け、包装、運搬等、それに付随してみられる放冷、冷却および室温放置など、様々な条件（主に汚染・増殖・拡散・伝播

等の危険性および加熱不足、冷却不足、洗浄殺菌不足等による菌の生残、加熱後の二時汚染)を考慮に入れた微生物汚染実態を調査し、汚染源と汚染要因および増殖・拡散要因の明確化を含めた危害分析を行い、危害リストを作成した。これら危害分析の結果を基に衛生管理に最も重要な管理ポイント(CCP)を設定し、設定されたCCPには、適切な衛生管理基準(CL)とモニタリング方法の設定、記録および防止対策を設定した。また、これら衛生管理の基礎となる一般的衛生管理プログラムを作成し、併せて調理加工・製造施設におけるHACCPプランを作成した。

また、HACCP方式による衛生管理に必要な科学的根拠に基づいた管理基準(CL)およびモニタリング法を設定するために、今回は、オープンを用いて加熱調理する際の庫内温度のばらつきや、製品の違い(大きさ、脂肪分の割合および保存温度の違い)による中心温度の推移と病原菌の加熱殺菌条件(75℃・1分間)との関係および製品の室温放置による製品の温度上昇に係わる放置温度と時間の関係を検討した。

手洗いの洗浄消毒方法については、改めて手指の洗浄殺菌方法を見直し、効果的でも肌荒れなどの少ない方法を確立する必要があることから、各施設の手洗いの実態調査に基づき、主な手洗いの洗浄消毒効果を実験的に比較検討した。その方法は、調理施設にビデオカメラ5台を設置し、調理中の手洗い時間の実態調査を行った。また、主な手洗い方法9通りを選択し、手指の洗浄消毒効果を比較検討した。

と畜場および食肉のHACCPに関する研究では、農場における牛のSTEC防除を目的として、ELISA法を用いて成牛のSTEC O157, O111およびO26抗体価の保有状況を調査した。さらに、母牛の初乳投与による子牛への抗体移行について、成牛の血清、出産前の母牛血清、出産後の初乳および授乳子牛(生後4日間)血清について、それぞれ抗体価を継続的に測定した。また、同時に採取した母牛、子牛の糞便について、PCR法による志賀毒素産生遺伝子(*Stx1*および $2$ )の保有状況を調査し、さらにSTEC分離を行った。

### III. 結果および考察

調理施設と食品製造における衛生管理に関する研究では、先ず、専門家12名からなるHACCPチームの編成し、対象食品の説明書の作成(製品の説明書)、施設内見取り図、調理工程フロー図等を作成し危害分析を行い、危害分析の結果を基に、危害に関連する工程と当該危害、危害の発生要因、防止措置、管理基準、モニタリング、改善措置、検証方法及び記録文書と記録内容を記載したCCP整理票を作成した。作成したCCP整理表を基に各種の献立ごとに、工程、危害、危害発生要因、防止措置、管理基準、モニタリング、改善措置、検証方法及び記録文書など全てを1枚に取りまとめた衛生管理総括表を作成した。その他、各種献立に関する調理マニュアルを作成するとともにCCP記録表等も作成した。それに加え、衛生管理マニュアルとして、①調理従事者衛生管理マニュアル(健康管理マニュアル、入室管理マニュアル、手洗いマニュアル)、②施設・設備衛生管理マニュアル(使用水管理マニュアル、冷蔵庫・冷凍庫管理マニュアル、鼠族・昆虫駆除マニュアル、トイレ管理マニュアル、調理室管理マニュアル、廃棄物処理マニュアル)、③洗浄・消毒マニュアル(洗剤・消毒液管理マニュアル、作業台、まな板・包丁、おたま・へら、ふきん、スポンジ・たわし、水道及び冷蔵庫・冷凍庫取手、ミキサー、食器)、④原材料受入・保管管理マニュアル(野菜・果物、肉類、魚介類、卵(殻付)、牛乳・乳製品、冷凍食品全般、調味料、乾物)、⑤盛り付けマニュアル、⑥事故発生時対応マニュアルなどを作成した。

HACCP方式による衛生管理に必要な科学的根拠に基づいた管理基準(CL)およびモニタリング法を設定するために、オープンを用いて加熱調理する際の庫内温度のばらつきや、製品の違い(大きさ、脂肪分の割合および保存温度の違い)による中心温度の推移と病原菌の加熱殺菌条件(75℃・1分間)との関係および製品の室温放置による製品の温度上昇に係わる放置温度と時間の関係を明らかにすることを目的に、スチームコンベクションオープン、ブラストチラー、熱センサー、データコレクターなどを用いて、庫内温度のバラツキの実態、ハンバーグの放置による温度推移及びハンバーグの焼成(加熱)に伴う温度

変化などの実験を行い以下の結果を得た。

1) スチームコンベクションオープン内温度のバラツキを調べたところ、場所によっては15~20℃の違いが見られた。

2) 保存温度の異なるハンバーグを室温に放置したところ、冷蔵保存(5℃, 10℃)されたものの中心温度の推移はほぼ同様であり、放置後1時間で17~20℃に上昇し、3時間後には23~25℃に達した。冷凍保存(-20℃)されたものは2~2.5時間ほどで解凍され、解凍後の品温の上昇は冷蔵したハンバーグよりも急激に上昇する傾向を示した。

3) ハンバーグ加熱所用時間の長短は、重量と保存状態が冷凍であるか、冷蔵冷蔵であるかに左右され、脂肪分量には大きく影響されないことが明らかになった。

4) ハンバーグの加熱所用時間は、重量に正比例することが示唆され、重量に対して冷蔵の場合は0.1、冷凍の場合は0.15を乗じることで、所用時間の目安を算出することが出来ると考えられた。

5) オープン庫内のどの位置が昇温し難いかは、焼成するたびに温度が異なったため不明であるが、機種による違いも予想されるため、使用しているオープンの特徴(弱点)を熟知しておくことが必要であると考えられた。

調理施設における手洗い方法の実態と手指の効果的な洗浄消毒方法を模索する目的で、調理施設にビデオカメラ5台を設置し、調理中の手洗い時間の実態調査を行った。また、主な手洗い方法9通りを選択し、手指の洗浄消毒効果を比較検討し、以下の結果を得た。

調理中の手洗いの実態を調べたところ、その平均時間は、洗浄剤でのみ洗い: 6.1~8.0秒間、すすぎ: 6.8~7.3秒間と、厚生省で策定した大量調理施設衛生管理マニュアル(洗浄剤でのみ洗い: 30秒間、すすぎ: 20秒間)を大幅に逸脱していた。

手洗い方法を比較した結果、薬用石鹼A洗浄と非薬用石鹼洗浄間で危険率0.05で有意差が認められた。また、薬用石鹼Aにアルコール処理した方法と薬用石鹼Aに10%塩化ベンザルコニウムを適用した方法の間に危険率0.0001で有意差が認め

られた。

洗浄剤の種類を比較した結果、薬用石鹼Aは、他の洗浄剤に比較し危険率0.05で有意に大腸菌群を減少させた。

洗浄後のアルコール使用は、洗浄剤単独使用時に比べ菌数低減効果を増大させた。しかし、アルコールは使用する洗浄剤の除菌効果を反映し、非薬用石鹼使用に比較し薬用石鹼Aと併用した場合が効果的であった。洗浄後の塩化ベンザルコニウム使用は、0.1%濃度で使用した場合はほとんど殺菌効果はないが、10%濃度を使用した場合は、著しい殺菌効果が認められた。しかしながら、10%塩化ベンザルコニウムの使用は、通常販売されている原液でもあり極めて高濃度であるため、皮膚への影響や調理施設での使用の良否については今後十分検討する必要があると思われる。

安全な食肉を生産するため、農場におけるSTEC 0157, 0111 および 026 の防除を目的として、成牛の0抗体価、母牛初乳による子牛への抗体移行について調べた。さらに母牛、子牛糞便中のSTx遺伝子およびSTEC検出を行い、以下の結果を得た。

1) 成牛血清のIgG抗体価(ELISA平均値)は0157:0.5, 0111:0.39, 026:0.68と、026抗体保有を示すものが最も多かった。また、採取月別による0抗体価(IgG)は、5月に採取した血清(66検体)中で、9月に明らかに抗体上昇を示したものは、0157:7.6%, 0111:1.5%, 026:6.1%であり、STEC 0157の感染を受けたと疑われるものが多く認められた。

2) 出産前の母牛血清の抗体価が高くない(ELISA値 $\leq$ 0.5)牛でも、初乳抗体価が高い( $\geq$ 1.5)ものが多く認められた。

3) 出産子牛ではいずれの型の0抗体価も保有しないが、抗体保有の初乳を飲用することにより急速(飲用8~24時間以内)に血清抗体(IgG)価は上昇することが明になった。さらに、その抗体価はいずれの0血清型も高く(ELISA値: $\leq$ 1.0)、これらの抗体価は2~3ヶ月間保有していた。

4) 母牛糞便のSTx遺伝子保有率は18.5~23.3%であったが、出産直後の子牛では1/26頭(3.8%)が陽性で、7~10日後では11%, 30~40日後では33.3%と増加を示した。しかし、連続して同じSTxを保有して

いるものは見られず、STEC異なる型の感染が頻繁に発生しているものと考えられる。

#### IV. 結論

平成12年7月21日から沖縄県名護市で開催されるサミットに向けて、ホテル調理施設の衛生管理の徹底を図るために、前述のHACCPによる衛生管理の導入を試みた。また、前年度より懸案になっていたハンバーグの加熱試験ならびに効果的な手洗い方法を検討し、以下の結論を得た。

1) 当該施設は、HACCPチームをつくり危害分析に係わる調査を実施し、その調査結果を基に危害分析し、その分析結果を基に危害リストを作成した。

2) そのリストに基づいて衛生管理に最も重要な管理ポイント(CCP)を設定し、設定されたCCPには、適切な衛生管理基準(CL)とモニタリング方法の設定、防止措置、検証および記録方法を設定した。

3) これら衛生管理の基礎となる衛生管理マニュアル(A. 調理従事者衛生管理マニュアル, B. 施設・設備衛生管理マニュアル, C. 洗浄消毒マニュアル, D. 原材料の受け入れ・保管管理マニュアル, E. 盛り付けマニュアル及び事故発生時対応マニュアルなど)を作成し、併せて調理加工・製造施設におけるHACCPプランを作成した。

4) スチームコンベクションオープン内温度のバラツキを調べたところ、場所によっては15~20℃の違いが見られた。また、保存温度の異なるハンバーグを室温に放置したところ、冷蔵保存(5℃, 10℃)されたものの中心温度の推移はほぼ同様であり、放置後1時間で17~20℃に上昇し、3時間後には23~25℃に達した。冷凍保存(-20℃)されたものは2~2.5時間ほどで解凍され、解凍後の品温の上昇は冷蔵したハンバーグよりも急激に上昇する傾向を示した。

5) ハンバーグ加熱所用時間の長短は、重量と保存状態が冷凍であるか、冷蔵であるかに左右され、脂肪分量には大きく影響されないことが明らかになった。また、ハンバーグの加熱所用時間は、重量に正比例することが示唆され、重量に対して冷蔵の場合は0.1、冷凍の場合は0.15を乗じることによって、所用時間の目安を算出することが出来ると考えられた。

オープン庫内のどの位置が昇温し難いかは、焼成するたびに温度が異なったため不明であるが、機種による違いも予想されるため、使用しているオープンの特徴(弱点)を熟知しておくことが必要であると考えられた。調理中の手洗いの実態を調べたところ、その平均時間は、洗浄剤でのみ洗い: 6.1~8.0秒間、すすぎ: 6.8~7.3秒間と、厚生省で策定した大量調理施設衛生管理マニュアル(洗浄剤でのみ洗い: 30秒間、すすぎ: 20秒間)を大幅に逸脱していた。

手洗い方法を比較した結果、薬用石鹼A洗浄と非薬用石鹼洗浄間で危険率0.05で有意差が認められた。また、薬用石鹼Aにアルコール処理した方法と薬用石鹼Aに10%塩化ベンザルコニウムを適用した方法の間に危険率0.0001で有意差が認められた。

洗浄剤の種類を比較した結果、薬用石鹼Aは、他の洗浄剤に比較し危険率0.05で有意に大腸菌群を減少させた。

10) 洗浄後のアルコール使用は、洗浄剤単独使用時に比べ菌数低減効果を増大させた。しかし、アルコールは使用する洗浄剤の除菌効果を反映し、非薬用石鹼使用に比較し薬用石鹼Aと併用した場合が効果的であった。

11) 洗浄後の塩化ベンザルコニウム使用は、0.1%濃度で使用した場合はほとんど殺菌効果はないが、10%濃度を使用した場合は、著しい殺菌効果が認められた。しかしながら、10%塩化ベンザルコニウムの使用は、通常販売されている原液でもあり極めて高濃度であるため、皮膚への影響や調理施設での使用の良否については今後十分検討する必要があると思われる。安全な食肉を生産するため、農場におけるSTEC 0157, 0111 および 026 の防除を目的として、成牛の0抗体価、母牛初乳による子牛への抗体移行について調べた。さらに母牛、子牛糞便中のSTx 遺伝子およびSTEC 検出を行い、以下の結論を得た。

12) 成牛血清のIgG抗体価(BLISA 平均値)は0157:0.5, 0111:0.39, 026:0.68と、026抗体保有を示すものが最も多かった。また、採取月別による0抗体価(IgG)は、5月に採取した血清(66検体)中で、9月に明らかに抗体上昇を示したものは、0157:7.6%,

0111:1.5%, 026:6.1%であり, STEC 0157 の感染を受けたと疑われるものが多く認められた。

13) 出産前の母牛血清の抗体価が低い (ELISA 値 $\leq$ 0.5)牛でも, 初乳抗体価が高い ( $\geq$ 1.5)ものが多く認められた。

14) 出産子牛ではいずれの型の 0 抗体価も保有しないが, 抗体保有の初乳を飲用することにより急速 (飲用 8~24 時間以内) に血清抗体 (IgG) 価は上昇することが明になった。さらに, その抗体価はいずれの 0 血清型も高く (ELISA 値: $\leq$ 1.0), これらの抗体価は 2~3ヶ月間保有していた。

15) 母牛糞便の STx 遺伝子保有率は 18.5~23.3%であったが, 出産直後の子牛では 1/26 頭 (3.8%) が陽性で, 7~10 日後では 11%, 30~40 日後では 33.3%と増加を示した。しかし, 連続して同じ STx を保有しているものは見られず, STEC 異なる型の感染が頻繁に発生しているものと考えられた。

16) 以上の結果から, STEC 0157, 0111 および 026 等のと畜場での食肉への汚染防除のための生産とチェック方法を検討した結果, 血中抗体の高い牛は STEC 汚染 (保有) している可能性を示唆できた。また, それらを最初に調べ診断し, 区別することに加え, 従来通りの衛生的取り扱いを行うことによって食肉への汚染を効率よく防ぐことができる。平成 12 年 7 月 21 日から沖縄県名護市で開催されるサミットに向けて, ホテル調理施設の衛生管理の徹底を図るために, 前述の HACCP による衛生管理の導入を試み, 以下の結論を得た。

1) 当該施設は, HACCP チームをつくり危害分析に係わる調査を実施し, その調査結果を基に危害分析し, その分析結果を基に危害リストを作成した。

2) そのリストに基づいて衛生管理に最も重要な管理ポイント (CCP) を設定し, 設定された CCP には, 適切な衛生管理基準 (CL) とモニタリング方法の設定, 防止措置, 検証および記録方法を設定した。

3) これら衛生管理の基礎となる衛生管理マニュアル (A. 調理従事者衛生管理マニュアル, B. 施設・設備衛生管理マニュアル, C. 洗浄消毒マニュアル, D. 原材料の受け入れ・保管管理マニュアル, E. 盛り付けマニュアル及び事故発生時対応マニ

ュアルなど) を作成し, 併せて調理加工・製造施設における HACCP プランを作成した。

以上の結果から, 当該ホテル調理施設では HACCP による衛生管理が実施できる運びとなった。しかし, HACCP による衛生管理に馴染むためには, 実践に基づいた訓練ならびに内部検証および外部検証がなされ継続することが必要であると考えられる。また, その成果は, 平成 12 年 7 月 21 日から沖縄県名護市で開催されるサミットにおいて十分発揮されるものと思われる。

安全な食肉を生産するため, 農場における STEC 0157, 0111 および 026 の防除を目的として, 成牛の 0 抗体価, 母牛初乳による子牛への抗体移行について調べた。さらに母牛, 子牛糞便中の STx 遺伝子および STEC 検出を行い, 以下の結論を得た。

1) 血清の IgG 抗体価 (ELISA 平均値) は 0157:0.5, 0111:0.39, 026:0.68 と, 026 抗体保有を示すものが最も多かった。

2) 採取月別による 0 抗体価 (IgG) は, 5 月に採取した血清 (66 検体) 中で, 9 月に明らかに抗体上昇を示したものは, 0157:7.6%, 0111:1.5%, 026:6.1%であり, STEC 0157 の感染を受けたと疑われるものが多く認められた。

3) 出産前の母牛血清の抗体価が低い (ELISA 値 $\leq$ 0.5)牛でも, 初乳抗体価が高い ( $\geq$ 1.5)ものが多く認められた。出産子牛ではいずれの型の 0 抗体価も保有しないが, 抗体保有の初乳を飲用することにより急速 (飲用 8~24 時間以内) に血清抗体 (IgG) 価は上昇することが明になった。さらに, その抗体価はいずれの 0 血清型も高く (ELISA 値: $\leq$ 1.0), これらの抗体価は 2~3ヶ月間保有していた。

4) 母牛糞便の STx 遺伝子保有率は 18.5~23.3%であったが, 出産直後の子牛では 1/26 頭 (3.8%) が陽性で, 7~10 日後では 11%, 30~40 日後では 33.3%と増加を示した。しかし, 連続して同じ STx を保有しているものは見られず, STEC 異なる型の感染が頻繁に発生しているものと考えられる。



以上の結果から、STEC 0157, 0111 および 026 等のと畜場での食肉への汚染防除のための生産とチェック方法を検討した結果、血中抗体の高い牛は STEC 汚染（保有）している可能性を示唆できた。また、それらを最初に調べ診断し、区別することに加え、従来通りの衛生的取り扱いを行うことによって食肉への汚染を効率よく防ぐことができると考える。

厚生科学研究費補助金（新興再興感染症研究事業）

平成11年度総括研究報告書

調理施設と食品製造における衛生管理に関する研究

主任研究者 小沼博隆（国立医薬品食品衛生研究所 衛生微生物部）

**研究要旨**

本研究事業は、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実際の調理加工施設および食品製造業に導入し、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試行によって明らかにしようと、学校給食施設（センター方式、自校方式、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施設をHACCP試行モデル施設に選定し、2年間にわたる調査研究を行った結果、調理時に行うモニタリングや記録の煩わしさなど若干の問題点は出てきたが全ての施設においてHACCPシステムによる衛生管理の運営ができた。したがって、調理施設においても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。そこで今回、平成12年7月21日から沖縄県名護市で開催されるサミットに向けて、各国首脳の方々が食事の際に利用するホテル食を調理する調理施設の衛生管理の万全を期する目的で、前述のHACCPによる衛生管理の導入を試みた。当該施設は、HACCPチームをつくり危害分析に係わる調査を実施し、その調査結果を基に危害分析し、その分析結果を基に危害リストを作成した。そのリストに基づいて衛生管理に最も重要な管理ポイント（CCP）を設定し、設定されたCCPには、適切な衛生管理基準（CL）とモニタリング方法の設定、防止措置、検証および記録方法を設定した。また、これら衛生管理の基礎となる一般的衛生管理プログラム（A. 調理従事者衛生管理マニュアル、B. 施設・設備衛生管理マニュアル、C. 洗浄消毒マニュアル、D. 原材料の受け入れ・保管管理マニュアル、E. 盛り付けマニュアル及び事故発生時対応マニュアルなど）を作成し、併せて調理加工・製造施設におけるHACCPプランを作成すべく調査研究を行った。また、前年度より懸案になっていたハンバーグの加熱試験ならびに効果的な手洗い方法を検討し、以下の結論を得た。

- 1) 当該施設は、HACCPチームをつくり危害分析に係わる調査を実施し、その調査結果を基に危害分析し、その分析結果を基に危害リストを作成した。
- 2) そのリストに基づいて衛生管理に最も重要な管理ポイント（CCP）を設定し、設定されたCCPには、適切な衛生管理基準（CL）とモニタリング方法の設定、防止措置、検証および記録方法を設定した。
- 3) これら衛生管理の基礎となる衛生管理マニュアル（A. 調理従事者衛生管理マニュアル、B. 施設・設備衛生管理マニュアル、C. 洗浄消毒マニュアル、D. 原材料の受け入れ・保管管理マニュアル、E. 盛り付けマニュアル及び事故発生時対応マニュアルなど）を作成し、併せて調理加工・製造施設におけるHACCPプランを作成した。
- 4) オープン内温度のバラツキを調べたところ、場所によっては15～20℃の違いが見られた。また、保存温度の異なるハンバーグを室温に放置したところ、冷蔵保存（5℃、10℃）されたものの中心温度の推移はほぼ同様であり、放置後1時間で17～20℃に上昇し、3時間後には23～25℃に達した。冷凍保存（-20℃）された

ものは2～2.5時間ほどで解凍され、解凍後の品温の上昇は冷蔵したハンバーグよりも急激に上昇する傾向を示した。

- 5) ハンバーグ加熱所用時間の長短は、重量と保存状態が冷凍であるか、冷蔵であるかに左右され、脂肪分量には大きく影響されないことが明らかになった。また、ハンバーグの加熱所用時間は、重量に正比例することが示唆され、重量に対して冷蔵の場合は0.1、冷凍の場合は0.15を乗じることで、所用時間の目安を算出することが出来ると考えられた。オープン庫内のどの位置が昇温し難いかは、焼成するたびに温度が異なったため不明であるが、機種による違いも予想されるため、使用しているオープンの特徴（弱点）を熟知しておくことが必要であると考えられた。
- 6) 調理中の手洗いの実態を調べたところ、その平均時間は、洗浄剤でのみ洗い：6.1～8.0秒間、すすぎ：6.8～7.3秒間と、厚生省で策定した大量調理施設衛生管理マニュアル（洗浄剤でのみ洗い：30秒間、すすぎ：20秒間）を大幅に逸脱していた。
- 7) 手洗い方法を比較した結果、薬用石鹼A洗浄と非薬用石鹼洗浄間で危険率0.05で有意差が認められた。また、薬用石鹼Aにアルコール処理した方法と薬用石鹼Aに10%塩化ベンザルコニウムを適用した方法の間に危険率0.0001で有意差が認められた。
- 8) 洗浄剤の種類を比較した結果、薬用石鹼Aは、他の洗浄剤に比較し危険率0.05で有意に大腸菌群を減少させた。洗浄後のアルコール使用は、洗浄剤単独使用時に比べ菌数低減効果を増大させた。しかし、アルコールは使用する洗浄剤の除菌効果を反映し、非薬用石鹼使用に比較し薬用石鹼Aと併用した場合が効果的であった。
- 9) 洗浄後の塩化ベンザルコニウム使用は、0.1%濃度で使用した場合はほとんど殺菌効果はないが、10%濃度を使用した場合は、著しい殺菌効果が認められた。しかしながら、10%塩化ベンザルコニウムの使用は、通常販売されている原液でもあり極めて高濃度であるため、皮膚への影響や調理施設での使用の良否については今後十分検討する必要があると思われる。

安全な食肉を生産するため、農場におけるSTEC 0157, 0111および026の防除を目的として、成牛の0抗体価、母牛初乳による子牛への抗体移行について調べた。さらに母牛、子牛糞便中のSTx遺伝子およびSTEC検出を行った。

- 1 0) 成牛血清のIgG抗体価（ELISA平均値）は0157:0.5, 0111:0.39, 026:0.68と、026抗体保有を示すものが最も多かった。また、採取月別による0抗体価（IgG）は、5月に採取した血清（66検体）中で、9月に明らかに抗体上昇を示したものは、0157:7.6%, 0111:1.5%, 026:6.1%であり、STEC 0157の感染を受けたと疑われるものが多く認められた。
- 1 1) 出産前の母牛血清の抗体価が高くない（ELISA値 $\leq$ 0.5）牛でも、初乳抗体価が高い（ $\geq$ 1.5）ものが多く認められた。
- 1 2) 出産子牛ではいずれの型の0抗体価も保有しないが、抗体保有の初乳を飲用することにより急速（飲用8～24時間以内）に血清抗体（IgG）価は上昇することが明になった。さらに、その抗体価はいずれの0血清型も高く（ELISA値： $\leq$ 1.0）、これらの抗体価は2～3ヶ月間保有していた。母牛糞便のSTx遺伝子保有率は18.5～23.3%であったが、出産直後の子牛では1/26頭（3.8%）が陽性で、7～10日後では11%、30～40日後では33.3%と増加を示した。しかし、連続して同じSTxを保有しているものは見られず、STEC異なる型の感染が頻繁に発生しているもの

と考えられた。

## 分担研究者

品川邦汎（岩手大学農学部 教授）

### I. 目的

本研究事業は、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実際の調理加工施設および食品製造業に導入し、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試行するためのものである。特に今年度は、亜熱帯地域である沖縄県名護市で開催される先進8カ国によるサミット会議に向けて、ホテル調理施設の衛生管理の徹底を図ることを目的に実施した。また、HACCP方式による衛生管理に必要な科学的根拠に基づいた管理基準（CL）およびモニタリング法を設定するために、今回は、オープンを用いて加熱調理する際の庫内温度のばらつきや、製品の違い（大きさ、脂肪分の割合および保存温度の違い）による中心温度の推移と病原菌の加熱殺菌条件（75℃・1分間）との関係および製品の室温放置による製品の温度上昇に係わる放置温度と時間の関係を検討した。

HACCP試行モデル16施設における手洗いの洗浄消毒方法は、前年度の調査結果では、各施設によりまちまちで、大きく分けて10通りにもなった。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ことから、各施設の手洗いの実態調査に基づき、主な手洗いの洗浄消毒効果を実験的に比較検討した。

と畜場および食肉のHACCPに関する研究では、安全な食肉を生産するために、農場における牛のSTEC防除を目的として、成牛のSTEC 0157, 0111 および 026 抗体価の保有状況を調査した。さらに、母牛の初乳投与による子牛への抗体移行について、成牛の血清、出産前の母牛血清、出産後の初乳および授乳子牛（生後4日間）血清について、それぞれ抗体価を継続的に測定した。また、同時に採取した母牛、子牛の糞便について、PCR法による志賀毒素産生遺伝子（Stx 1 および 2）の保有状況を調査し、さらにSTEC分離を行った。

### II. 方法

調理施設と食品製造における衛生管理に関する研究では、調査施設をサミット会議が行われる施設を選び、調査献立は、洋食では、コンソメスープ、牛フィレ肉のソテー、スクランブルエッグ、季節のサラダ、真鯛の蒸し煮白ワインソース、和食では、みそ汁、牛フィレ肉照り焼き、海老フライ、ウスターソース添え、蕪揚げ出し、鯛酒蒸しなどである。調査方法は、原材料の受け入れから調理加工、半製品、製品、運搬および喫食までのすべての段階について、それぞれの食材や食品が取り扱われる条件および盛り付け、包装、運搬等、それに付随してみられる放冷、冷却および室温放置など、様々な条件（主に汚染・増殖・拡散・伝播等の危険性および加熱不足、冷却不足、洗浄殺菌不足等による菌の生残、加熱後の二時汚染）を考慮に入れた微生物汚染実態を調査し、汚染源と汚染要因および増殖・拡散要因の明確化を含めた危害分析を行い、危害リストを作成した。これら危害分析の結果を基に衛生管理に最も重要な管理ポイント（CCP）を設定し、設定されたCCPには、適切な衛生管理基準（CL）とモニタリング方法の設定、記録および防止対策を設定した。また、これら衛生管理の基礎となる一般的衛生管理プログラムを作成し、併せて調理加工・製造施設におけるHACCPプランを作成した。

ハンバーグの加熱試験では、スチームコンベクションオープン（コンボ・フレンド・ミニ CF-4.3M；FMI社製）を用いてオープン庫内温度のバラツキ試験、ハンバーグの室温放置試験、ハンバーグの焼成（加熱）試験及び庫内温度のバラツキ試験等を行った。

効果的な手洗い方法の検討では、調理施設にビデオカメラ5台を設置し、調理中の手洗い時間の実態調査を行った。また、主な手洗い方法9通りを選択し、手指の洗浄消毒効果を比較検討した。

と畜場および食肉のHACCPに関する研究では、農場における牛のSTEC防除を目的として、ELISA法を用いて成牛のSTEC 0157, 0111 および026抗体価の保有状況を調査した。さらに、母牛の初乳投与による子牛への抗体移行について、成牛の血清、出産前の母牛血清、出産後の初乳および授乳子牛（生後4日間）血清につ

いて、それぞれ抗体価を継続的に測定した。また、同時に採取した母牛、子牛の糞便について、PCR法による志賀毒素産生遺伝子 (Stx1 および 2) の保有状況を調査し、さらにSTEC分離を行った。

### Ⅲ. 結果および考察

調理施設と食品製造における衛生管理に関する研究では、まず、専門家12名からなるHACCPチームの編成し、対象食品の説明書の作成(製品の説明書)、施設内見取り図、調理工程フロー図等を作成し危害分析を行い、危害分析の結果を基に、危害に関連する工程と当該危害、危害の発生要因、防止措置、管理基準、モニタリング、改善措置、検証方法及び記録文書と記録内容を記載したCCP整理票を作成した。作成したCCP整理表を基に各種の献立ごとに、工程、危害、危害発生要因、防止措置、管理基準、モニタリング、改善措置、検証方法及び記録文書など全てを1枚に取りまとめた衛生管理総括表を作成した。その他、各種献立に関する調理マニュアルを作成するとともにCCP記録表等も作成した。それに加え、衛生管理マニュアルとして、①調理従事者衛生管理マニュアル(健康管理マニュアル、入室管理マニュアル、手洗いマニュアル)、②施設・設備衛生管理マニュアル(使用水管理マニュアル、冷蔵庫・冷凍庫管理マニュアル、鼠族・昆虫駆除マニュアル、トイレ管理マニュアル、調理室管理マニュアル、廃棄物処理マニュアル)、③洗浄・消毒マニュアル(洗剤・消毒液管理マニュアル、作業台、まな板・包丁、おたま・へら、ふきん、スポンジ・たわし、水道及び冷蔵庫・冷凍庫取手、ミキサー、食器)、④原材料受入・保管管理マニュアル(野菜・果物、肉類、魚介類、卵(殻付)、牛乳・乳製品、冷凍食品全般、調味料、乾物)、⑤盛り付けマニュアル、⑥事故発生時対応マニュアルなどを作成した。

HACCP方式による衛生管理に必要な科学的根拠に基づいた管理基準(CL)およびモニタリング法を設定するために、オープンを用いて加熱調理する際の庫内温度のばらつきや、製品の違い(大きさ、脂肪分の割合および保存温度の違い)による中心温度の推移と病原菌の加熱殺菌条件(75℃・1分間)との関係および製品の室温放置による製品の温度上昇に係わる放置温度と時間の関係を明らかにすることを目的に、スチームコンベクションオープン、ブラストチラー、熱センサー、データコレクタ

ーなどを用いて、庫内温度のバラツキの実態、ハンバーグの放置による温度推移及びハンバーグの焼成(加熱)に伴う温度変化などの実験を行い以下の結果を得た。

- 1) スチームコンベクションオープン内温度のバラツキを調べたところ、場所によっては15~20℃の違いが見られた。
- 2) 保存温度の異なるハンバーグを室温に放置したところ、冷蔵保存(5℃、10℃)されたものの中心温度の推移はほぼ同様であり、放置後1時間で17~20℃に上昇し、3時間後には23~25℃に達した。冷凍保存(-20℃)されたものは2~2.5時間ほどで解凍され、解凍後の品温の上昇は冷蔵したハンバーグよりも急激に上昇する傾向を示した。
- 3) ハンバーグ加熱所用時間の長短は、重量と保存状態が冷凍であるか、冷蔵であるかに左右され、脂肪分量には大きく影響されないことが明らかになった。
- 4) ハンバーグの加熱所用時間は、重量に正比例することが示唆され、重量に対して冷蔵の場合は0.1、冷凍の場合は0.15を乗じることで、所用時間の目安を算出することが出来ると考えられた。
- 5) オープン庫内のどの位置が昇温し難いかは、焼成するたびに温度が異なったため不明であるが、機種による違いも予想されるため、使用しているオープンの特徴(弱点)を熟知しておくことが必要であると考えられた。

調理施設における手洗い方法の実態と手指の効果的な洗浄消毒方法を模索する目的で、調理施設にビデオカメラ5台を設置し、調理中の手洗い時間の実態調査を行った。また、主な手洗い方法9通りを選択し、手指の洗浄消毒効果を比較検討し、以下の結果を得た。

- 1) 調理中の手洗いの実態を調べたところ、その平均時間は、洗浄剤でのみ洗い: 6.1~8.0秒間、すすぎ: 6.8~7.3秒間と、厚生省で策定した大量調理施設衛生管理マニュアル(洗浄剤でのみ洗い: 30秒間、すすぎ: 20秒間)を大幅に逸脱していた。
- 2) 手洗い方法を比較した結果、薬用石鹼A洗浄と非薬用石鹼洗浄間で危険率0.05で有意差が認められた。また、薬用石鹼Aにアルコール処理した方法と薬用石鹼Aに

10%塩化ベンザルコニウムを適用した方法の間に危険率0.0001で有意差が認められた。

- 3) 洗浄剤の種類を比較した結果、薬用石鹼Aは、他の洗浄剤に比較し危険率0.05で有意に大腸菌群を減少させた。
- 4) 洗浄後のアルコール使用は、洗浄剤単独使用時に比べ菌数低減効果を増大させた。しかし、アルコールは使用する洗浄剤の除菌効果を反映し、非薬用石鹼使用に比較し薬用石鹼Aと併用した場合が効果的であった。
- 5) 洗浄後の塩化ベンザルコニウム使用は、0.1%濃度で使用した場合はほとんど殺菌効果はないが、10%濃度を使用した場合は、著しい殺菌効果が認められた。しかしながら、10%塩化ベンザルコニウムの使用は、通常販売されている原液でもあり極めて高濃度であるため、皮膚への影響や調理施設での使用の良否については今後十分検討する必要があると思われる。

安全な食肉を生産するため、農場におけるSTEC O157, O111およびO26の防除を目的として、成牛のO抗体価、母牛初乳による子牛への抗体移行について調べた。さらに母牛、子牛糞便中のSTx遺伝子およびSTEC検出を行い、以下の結果を得た。

- 1) 成牛血清のIgG抗体価(ELISA平均値)はO157:0.5, O111:0.39, O26:0.68と、O26抗体保有を示すものが最も多かった。また、採取月別によるO抗体価(IgG)は、5月に採取した血清(66検体)中で、9月に明らかに抗体上昇を示したものは、O157:7.6%, O111:1.5%, O26:6.1%であり、STEC O157の感染を受けたと疑われるものが多く認められた。
- 2) 出産前の母牛血清の抗体価が低い(ELISA値 $\leq$ 0.5)牛でも、初乳抗体価が高い( $\geq$ 1.5)ものが多く認められた。
- 3) 出産子牛ではいずれの型のO抗体価も保有しないが、抗体保有の初乳を飲用することにより急速(飲用8~24時間以内)に血清抗体(IgG)価は上昇することが明になった。さらに、その抗体価はいずれのO血清型も高く(ELISA値: $\leq$ 1.0)、これらの抗体価は2~3ヶ月間保有していた。
- 4) 母牛糞便のSTx遺伝子保有率は18.5~23.3%であったが、出産直後の子牛では

1/26頭(3.8%)が陽性で、7~10日後では11%、30~40日後では33.3%と増加を示した。しかし、連続して同じSTxを保有しているものは見られず、STEC異なる型の感染が頻繁に発生しているものと考えられる。

#### IV. 結論

平成12年7月21日から沖縄県名護市で開催されるサミットに向けて、ホテル調理施設の衛生管理の徹底を図るために、前述のHACCPによる衛生管理の導入を試みた。また、前年度より懸案になっていたハンバーグの加熱試験ならびに効果的な手洗い方法を検討し、以下の結論を得た。

- 1) 当該施設は、HACCPチームをつくり危害分析に係わる調査を実施し、その調査結果を基に危害分析し、その分析結果を基に危害リストを作成した。
- 2) そのリストに基づいて衛生管理に最も重要な管理ポイント(CCP)を設定し、設定されたCCPには、適切な衛生管理基準(CL)とモニタリング方法の設定、防止措置、検証および記録方法を設定した。
- 3) これら衛生管理の基礎となる衛生管理マニュアル(A. 調理従事者衛生管理マニュアル, B. 施設・設備衛生管理マニュアル, C. 洗浄消毒マニュアル, D. 原材料の受け入れ・保管管理マニュアル, E. 盛り付けマニュアル及び事故発生時対応マニュアルなど)を作成し、併せて調理加工・製造施設におけるHACCPプランを作成した。
- 4) スチームコンベクションオープン内温度のバラツキを調べたところ、場所によっては15~20℃の違いが見られた。また、保存温度の異なるハンバーグを室温に放置したところ、冷蔵保存(5℃, 10℃)されたものの中心温度の推移はほぼ同様であり、放置後1時間で17~20℃に上昇し、3時間後には23~25℃に達した。冷凍保存(-20℃)されたものは2~2.5時間ほどで解凍され、解凍後の品温の上昇は冷蔵したハンバーグよりも急激に上昇する傾向を示した。
- 5) ハンバーグ加熱所用時間の長短は、重量と保存状態が冷凍であるか、冷蔵であるかに左右され、脂肪分量には大きく影響されないことが明らかになった。また、ハンバー

グの加熱所用時間は、重量に正比例することが示唆され、重量に対して冷蔵の場合は0.1、冷凍の場合は0.15を乗じることで、所用時間の目安を算出することが出来ると考えられた。

- 6) オープン庫内のどの位置が昇温し難いかは、焼成するたびに温度が異なったため不明であるが、機種による違いも予想されるため、使用しているオープンの特徴(弱点)を熟知しておくことが必要であると考えられた。
- 7) 調理中の手洗いの実態を調べたところ、その平均時間は、洗浄剤でのみ洗い：6.1～8.0秒間、すすぎ：6.8～7.3秒間と、厚生省で策定した大量調理施設衛生管理マニュアル(洗浄剤でのみ洗い：30秒間、すすぎ：20秒間)を大幅に逸脱していた。
- 8) 手洗い方法を比較した結果、薬用石鹼A洗浄と非薬用石鹼洗浄間で危険率0.05で有意差が認められた。また、薬用石鹼Aにアルコール処理した方法と薬用石鹼Aに10%塩化ベンザルコニウムを適用した方法の間に危険率0.0001で有意差が認められた。
- 9) 洗浄剤の種類を比較した結果、薬用石鹼Aは、他の洗浄剤に比較し危険率0.05で有意に大腸菌群を減少させた。
- 10) 洗浄後のアルコール使用は、洗浄剤単独使用時に比べ菌数低減効果を増大させた。しかし、アルコールは使用する洗浄剤の除菌効果を反映し、非薬用石鹼使用に比較し薬用石鹼Aと併用した場合が効果的であった。
- 11) 洗浄後の塩化ベンザルコニウム使用は、0.1%濃度で使用した場合はほとんど殺菌効果はないが、10%濃度を使用した場合は、著しい殺菌効果が認められた。しかしながら、10%塩化ベンザルコニウムの使用は、通常販売されている原液でもあり極めて高濃度であるため、皮膚への影響や調理施設での使用の良否については今後十分検討する必要があると思われる。

安全な食肉を生産するため、農場におけるSTEC O157, O111およびO26の防除を目的として、成牛のO抗体価、母牛初乳による子牛への抗体移行について調べた。さらに母牛、子牛糞便中のSTx遺伝子およびSTEC検出を行い、以下の結論を得た。

- 12) 成牛血清のIgG抗体価(ELISA平均値)はO157:0.5, O111:0.39, O26:0.68と、O26抗体保有を示すものが最も多かった。また、採取月別によるO抗体価(IgG)は、5月に採取した血清(66検体)中で、9月に明らかに抗体上昇を示したものは、O157:7.6%, O111:1.5%, O26:6.1%であり、STEC O157の感染を受けたと疑われるものが多く認められた。
- 13) 出産前の母牛血清の抗体価が低い(ELISA値 $\leq$ 0.5)牛でも、初乳抗体価が高い( $\geq$ 1.5)ものが多く認められた。
- 14) 出産子牛ではいずれの型のO抗体価も保有しないが、抗体保有の初乳を飲むことにより急速(飲用8~24時間以内)に血清抗体(IgG)価は上昇することが明になった。さらに、その抗体価はいずれのO血清型も高く(ELISA値： $\leq$ 1.0)、これらの抗体価は2~3ヶ月間保有していた。
- 15) 母牛糞便のSTx遺伝子保有率は18.5~23.3%であったが、出産直後の子牛では1/26頭(3.8%)が陽性で、7~10日後では11%、30~40日後では33.3%と増加を示した。しかし、連続して同じSTxを保有しているものは見られず、STEC異なる型の感染が頻繁に発生しているものと考えられた。
- 16) 以上の結果から、STEC O157, O111およびO26等のと畜場での食肉への汚染防除のための生産とチェック方法を検討した結果、血中抗体の高い牛はSTEC汚染(保有)している可能性を示唆できた。また、それらを最初に調べ診断し、区別することに加え、従来通りの衛生的取り扱いを行うことによって食肉への汚染を効率よく防ぐことができると考える。

## 平成11年度分担研究報告書

### 調理施設と食品製造における衛生管理に関する研究

分担研究者 小沼博隆 (国立医薬品食品衛生研究所 衛生微生物部)

#### 研究要旨

本研究事業は、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実際の調理加工施設および食品製造業に導入し、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試行によって明らかにしようと、学校給食施設（センター方式、自校方式、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施設をHACCP試行モデル施設に選定し、2年間にわたる調査研究を行った結果、調理時に行うモニタリングや記録の煩わしさなど若干の問題点は出てきたが全ての施設においてHACCPシステムによる衛生管理の運営ができた。したがって、調理施設においても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。

そこで今回、平成12年7月21日から沖縄県名護市で開催されるサミットに向けて、各国首脳の方々が食事の際に利用するホテル食を調理する調理施設の衛生管理の万全を期する目的で、前述のHACCPによる衛生管理の導入を試みた。当該施設は、HACCPチームをつくり危害分析に係わる調査を実施し、その調査結果を基に危害分析し、その分析結果を基に危害リストを作成した。そのリストに基づいて衛生管理に最も重要な管理ポイント（CCP）を設定し、設定されたCCPには、適切な衛生管理基準（CL）とモニタリング方法の設定、防止措置、検証および記録方法を設定した。また、これら衛生管理の基礎となる一般的衛生管理プログラム（A. 調理従事者衛生管理マニュアル、B. 施設・設備衛生管理マニュアル、C. 洗浄消毒マニュアル、D. 原材料の受け入れ・保管管理マニュアル、E. 盛り付けマニュアル及び事故発生時対応マニュアルなど）を作成し、併せて調理加工・製造施設におけるHACCPプランを作成した。

#### 研究協力者

平安常寛 (沖縄県福祉保健部)  
沖山隆雄 (沖縄県中央保健所)  
宮城隆一 (沖縄県中央保健所)  
大濱信泉 (沖縄県中央保健所)  
大浜 勝 (沖縄県中央保健所)  
桑江 隆 (沖縄県中央保健所)  
久高直治 (沖縄県中央保健所)  
新垣 博 (沖縄県北部保健所)  
徳峰光男 (沖縄県北部保健所)  
大城哲也 (沖縄県北部保健所)  
新嘉喜長衛 (沖縄県石川保健所)  
安里 学 (沖縄県コザ保健所)  
仲里禎之 (沖縄県南部保健所)  
本田善美 (沖縄県宮古保健所)  
奥那覇良克 (沖縄県八重山保健所)  
久高 潤 (沖縄県衛生環境研究所)  
玉那覇康二 (沖縄県衛生環境研究所)

#### I. 目的

本研究事業は、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実際の調理加工施設および食品製造業に導入し、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試行するためのものである。特に今年度は、亜熱帯地域である沖縄県名護市で開催される先進8カ国によるサミット会議に向けて、ホテル調理施設の衛生管理の徹底を図ることを目的に実施した。

#### II. 方法

##### 1. 調査施設の概要

今回の調査施設は、サミット会議が行われる施設であるプセナテラスビーチホテルである。なお、今回の調査は1施設であるが、同時にホテルみゆきビーチ、かりゆしビーチホテル、ホ



テルムーンビーチ、サンマリナホテル、万座ビーチホテル、ルネッサンスリゾート沖縄、リザンシーパークホテル等7施設もホテル部会委員会を発足させ、HACCP導入調理施設の進捗状況に合わせて、監視、巡回指導、調理従事者の食品衛生講習会および施設、器具機材のふき取り検査などを平行して実施すべく活動計画していたことを付記する。

## 2. 調査献立

当該施設の調査献立は、洋食では、コンソメスープ、牛フィレ肉のソテー、スクランブルエッグ、季節のサラダ、真鯛の蒸し煮白ワインソース、和食では、みそ汁、牛フィレ肉照り焼き、海老フライ、ウスターソース添え、蕪揚げ出し、鯛酒蒸しなどである。

## 3. 調査方法

調査方法は、原材料の受け入れから調理加工、半製品、製品、運搬および喫食までのすべての段階について、それぞれの食材や食品が取り扱われる条件（下処理、水切り、細切、保存、したごしらえ、調理・加熱（湯通し、揚げ物、焼き物、煮物、汁物、和え物、サラダ、米飯、切り出し物、漬け物等）および盛り付け、包装、運搬等、それに付随してみられる放冷、冷却および室温放置など、様々な条件（主に汚染・増殖・拡散・伝播等の危険性および加熱不足、冷却不足、洗浄殺菌不足等による菌の生残、加熱後の二時汚染）を考慮に入れた微生物汚染実態を調査し、汚染源と汚染要因および増殖・拡散要因の明確化を含めた危害分析を行い、危害リストを作成した。これら危害分析の結果を基に衛生管理に最も重要な管理ポイント（CCP）を設定し、設定されたCCPには、適切な衛生管理基準（CL）とモニタリング方法の設定、記録および防止対策を設定した。また、これら衛生管理の基礎となる一般的衛生管理プログラムを作成し、併せて調理加工・製造施設におけるHACCPプランを作成した。

## Ⅲ. 結果および考察

### 1. HACCPチームの編成

ブセナテラスビーチホテルでは、代表取締役社長を頭にして総支配人、副総支配人、飲料支配人、統括調理責任者、和食責任者、和食食品衛生責任者、洋食責任者、洋食食品衛生責任者、原材料仕入れ責任者、設備保守管理責任者及びシステム責任者等、専門家12名からなるHA

CCPチームを編成した（表2）。

### 2. 対象食品の説明書の作成（製品の説明書）

洋食（コンソメスープ、牛フィレ肉のソテー、スクランブルエッグ、季節のサラダ、真鯛の蒸し煮白ワインソース）および和食（みそ汁、牛フィレ肉照り焼き、海老フライ、ウスターソース添え、蕪揚げ出し、鯛酒蒸し）について、それぞれについて重要な特性、喫食対象者、提供の仕方、喫食までに要する時間、保存（保管）形態などを詳細に記入した対象食品の説明書を作成した。例えば、コンソメスープでは、①対象食品の名称は、コンソメスープ。②重要な食品の特性は、仕込みの煮込み時間が長い。③喫食対象者は、当施設の利用者及び宿泊者。④提供の仕方（使用方法）は、レストランのテーブルで提供する。⑤食べられるまでの時間は、1分～3分位。⑥保存の形態は、2℃ずつ真空パックし冷凍庫にて保管。⑦表示上の注意点（表示記載事項）は、真空パックに表示する。⑧輸送条件等は、特に無し。などである（表3、4）。コンソメスープ以外の製品説明書は資料-1を参照されたい。

### 3. 施設内見取り図の作成

洋食調理施設（メインキッチン）の見取り図として、メインキッチンの汚染区と非汚染区域の区分図、コンソメ調理時のヒトの動線図、コンソメ調理時の物の動線図、真鯛の蒸し煮・牛フィレ肉のソテー時のヒトの動線図、真鯛の蒸し煮・牛フィレ肉のソテー時の物の動線図、スクランブルエッグ調理時のヒトの動線図、スクランブルエッグ調理時の物の動線図、季節のサラダ調理時のヒトの動線図及び季節のサラダ調理時の物の動線図をそれぞれ作成した（表5、図1-1～図1-3、資料-1）。

和食調理施設の見取り図として、和食調理施設の汚染区と非汚染区域の区分図、鯛の酒蒸し調理時のヒトの動線図、鯛の酒蒸し調理時の物の動線図、エビフライ調理時のヒトの動線図、エビフライ調理時の物の動線図、牛フィレ肉照り焼き調理時のヒトの動線図、牛フィレ肉照り焼き調理時の物の動線図、みそ汁調理時のヒトの動線図、みそ汁調理時の物の動線図、蕪そばろ庵かけ調理時のヒトの動線図及び蕪そばろ庵かけ調理時の物の動線図をそれぞれ作成した（表5、図1-1～図1-3、資料-1）。

### 4. 調理工程フロー図の作成

洋食(コンソメスープ、牛フィレ肉のソテー、スクランブルエッグ、季節のサラダ、真鯛の蒸し煮白ワインソース)および和食(みそ汁、牛フィレ肉照り焼き、海老フライ ウスターソース添え、蕪揚げ出し、鯛酒蒸し)について、それぞれの調理工程フロー図を作成した。例えば、コンソメスープでは、ホンプラン(コンソメスープにあわせるスープの素)として、牛アキレス(-15℃以下冷凍保管)、牛スネ(-15℃以下冷凍保管)、牛骨(-15℃以下冷凍保管)、ネック(-15℃以下冷凍保管)、玉ねぎ(冷蔵庫保管)、人参(冷蔵庫保管)、セロリ(冷蔵庫保管)、ローリエ(室温保管)を受け入れる。次に、牛アキレス、牛スネ、牛骨、ネックは、流水で水洗い後、煮込み、裏ごし、冷却後、10℃以下保管する。玉ねぎ、人参は、皮むき後水洗いして薄切り後、煮込む。セロリは、水洗いして薄切り後、煮込む。ローリエは、そのまま野菜類と煮込む。以後は肉類と同様である。また、コンソメスープは、牛スネミンチ、玉ねぎ、人参、セロリ、トマト、エストラゴン、ニンニク、卵白、塩、ローリエ、黒こしょうをそれぞれ所定の処理後、混合し、同時にホンプランと混合して煮込む(図2-1、図2-2)。コンソメスープ以外の製品の調理工程フロー図については資料-1を参照されたい。

#### 5. 危害リストの作成

洋食(コンソメスープ、牛フィレ肉のソテー、スクランブルエッグ、季節のサラダ、真鯛の蒸し煮白ワインソース)および和食(みそ汁、牛フィレ肉照り焼き、海老フライ ウスターソース添え、蕪揚げ出し、鯛酒蒸し)について、それぞれの調理工程を危害分析し、各原材料及び調理工程での危害を列挙し、その発生要因ならびに防止措置までを検討し、書類にした危害リストを作成した。例えば、コンソメスープでは、原材料の牛スネの危害は、病原微生物、腐敗微生物、異物とし、発生要因は、取り扱いの不備。防止措置は、納入時の確認(色、臭い、異物)して返品する。玉ねぎ、人参、セロリ、トマト及びニンニクでの危害は、病原微生物、腐敗微生物、異物とし、発生要因は、取り扱いの不備。防止措置は、納入時の確認(色、臭い、異物)し、返品する。冷凍液卵、卵白の危害は、病原微生物、腐敗微生物、異物とし、発生要因は、取り扱いの不備。防止措置は、納入時の確認(品質保持期限、容器の破損等)して返品する。塩、ローリエ、エストラゴン及び黒こしょうの危害

は、病原微生物、腐敗微生物、異物とし、発生要因は、取り扱いの不備。防止措置は、納入時の確認(品質保持期限、容器の破損等)して返品する。(表6、表6-1~表6-5,)

コンソメスープ以外の危害リストについては資料-1を参照されたい。

#### 6. 各種料理のCCP整理表の作成

5. 危害分析の結果を基に、危害に関連する工程と当該危害、危害の発生要因、防止措置、管理基準、モニタリング、改善措置、検証方法及び記録文書と記録内容を記載したCCP整理票を作成した。例えば、コンソメスープを調理する際のCCPは、加熱工程であり、加熱工程の2工程をCCP1及びCCP2とした。危害は加熱不足による病原微生物の残存である。防止措置は、十分な加熱温度と時間である。管理基準は、加熱温度90℃以上、モニタリングは、加熱温度が90℃以上であることを温度計による確認、頻度は煮込みの度、検証方法は、加熱温度を記録して記録表に記入する。記録文書と記録内容では、加熱記録表;モニタリングの日時、結果、担当者名、改善措置を実施した場合はその内容と実施者名及び中心温度計補正日時と結果及び記載した実施者名を記載した。さらに、コンソメスープを調理する際の2度目の加熱工程があるが、危害分析の結果を基に作成したCCP整理表はCCP1と同様とした(表7-1、7-2)。

コンソメスープ以外のCCP整理表については資料-1を参照されたい。

#### 7. 衛生管理総括表の作成

作成したCCP整理表を基に各種の献立ごとに、工程、危害、危害発生要因、防止措置、管理基準、モニタリング、改善措置、検証方法及び記録文書など全てを1枚に取りまとめた衛生管理総括表を作成した。例えば、コンソメスープでは、受け入れ原材料38種類についての下処理工程、洗浄工程、カット工程、加熱(煮込み)工程、裏ごし工程、冷却工程、真空包装工程、冷凍工程、解凍工程、加熱工程及び盛り付け工程のそれぞれについて危害を挙げ、その発生要因と防止措置を明らかにし、管理基準とモニタリング方法と管理基準を逸脱したときの改善方法、検証方法及び記録文書までをリスト化した(表8-1~表8-5)。

コンソメスープ以外の衛生管理総括表については資料-1を参照されたい。

## 8. 調理マニュアルの作成

洋食(コンソメスープ、牛フィレ肉のソテー、スクランブルエッグ、季節のサラダ、真鯛の蒸し煮白ワインソース)および和食(みそ汁、牛フィレ肉照り焼き、海老フライ、ウスターソース添え、蕪揚げ出し、鯛酒蒸し)について調理マニュアルの作成した(表9、資料-1)。例えば、コンソメスープの調理マニュアルは、ホンブランとして、牛アキレス(20kg)、牛スネ(20kg)、牛骨(20kg)、ネック(20kg)、玉ねぎ(20kg)、人参(10kg)、セロリ(1kg)、ローリエ(少々)を計量する。コンソメスープとして、牛スネミンチ(50kg)、玉ねぎ(3.7kg)、人参(2.5kg)、セロリ(1kg)、トマト(600g)、ローリエ(9枚)、エストラゴン(少々)、ニンニク(1株)、卵白(1L)、塩(330g)、黒こしょう(ホール)(30g)を計量する。

次に以下の方法でコンソメスープを調製する。

- 1 オッソボッコ、牛アキレス、チキンネックを冷凍庫(-15°C以下)から出して来て、流水(25°C)でさらし、デコルジェ(血抜き)する(3時間)。
- 2 ①をケトルに入れ、水を注ぎ火にかけて沸騰したらアクを引き、香草野菜、(セロリ、わか、ニンジンなど)を入れてこまめにアクを引きながら6時間位煮こむ。
- 3 ②を布ごしし、水槽(±0°C以下)に入れさます(フォンブラン)。
- 4 ③が完全に冷めたら、冷蔵庫(10°C以下)で約24時間保管する。
- 5 牛スネミンチを冷蔵庫(10°C以下)から出して来て細かく切った香草野菜(オコシ、ニンジン、トマトなど)を合わせ、泡立てた卵白を入れてよく練り合わせる。
- 6 ④のフォンブランを冷蔵庫から出して来て⑤を合わせ鍋に入れて火にかけて65°Cから70°C位までがテラを入れてかき混ぜ固まった肉が浮いてきたら、沸騰(94°C~98°C以下)しないように火を調整し、脂、アクを引きながら、6~7時間、火にかける。
- 7 ⑥を濁らないように布でこす(63°C)。
- 8 ⑦を火にかけ沸騰しないようにしながら脂をひいて仕上げる。
- 9 ⑧を水槽(±0°C)に入れて冷ます。
- 10 ⑨を4Lづつ計って真空パック包装して、冷凍庫保管する。

11 冷凍庫から⑩を取り出し冷蔵庫内で解凍し、ガスレンジ加熱、盛りつけ提供。

## 9. CCP記録表の作成

各献立の調理工程においてCCPとした工程には、記録表を作成した。例えば、コンソメスープでは、CCPとした工程は2カ所あり、CCP1及びCCP2ともに加熱温度は90°C以上であった(表10)。

コンソメスープ以外のCCP記録表については資料-1を参照されたい。

## 10. 衛生管理マニュアルの作成

衛生管理マニュアルとして、①調理従事者衛生管理マニュアル(健康管理マニュアル、入室管理マニュアル、手洗いマニュアル)、②施設・設備衛生管理マニュアル(使用水管理マニュアル、冷蔵庫・冷凍庫管理マニュアル、鼠族・昆虫駆除マニュアル、トイレ管理マニュアル、調理室管理マニュアル、廃棄物処理マニュアル)、③洗浄・消毒マニュアル(洗剤・消毒液管理マニュアル、作業台、まな板・包丁、おたま・へら、ふきん、スポンジ・たわし、水道及び冷蔵庫・冷凍庫取手、ミキサー、食器)、④原材料受入・保管管理マニュアル(野菜・果物、肉類、魚介類、卵(殻付)、牛乳・乳製品、冷凍食品全般、調味料、乾物)、⑤盛り付けマニュアル、⑥事故発生時対応マニュアルなどを作成した(表11)。

衛生管理マニュアルの詳細については資料-2を参照されたい。

## 11. 結論

平成12年7月21日から沖縄県名護市で開催されるサミットに向けて、ホテル調理施設の衛生管理の徹底を図るために、前述のHACCPによる衛生管理の導入を試み、以下の結論を得た。1)当該施設は、HACCPチームをつくり危害分析に係わる調査を実施し、その調査結果を基

に危害分析し、その分析結果を基に危害リストを作成した。

- 2)そのリストに基づいて衛生管理に最も重要な管理ポイント(CCP)を設定し、設定されたCCPには、適切な衛生管理基準(CL)とモニタリング方法の設定、防止措置、検証および記録方法を設定した。
- 3)これら衛生管理の基礎となる衛生管理マニュアル(A.調理従事者衛生管理マニ

ル、B. 施設・設備衛生管理マニュアル、C. 洗浄消毒マニュアル、D. 原材料の受け入れ・保管管理マニュアル、E. 盛り付けマニュアル及び事故発生時対応マニュアルなど)を作成し、併せて調理加工・製造施設におけるHACCPプランを作成した。

以上の結果から、当該ホテル調理施設ではHACCPによる衛生管理が実施できる運びとなった。しかし、HACCPによる衛生管理に馴染むためには、実践に基づいた訓練ならびに内部検証および外部検証がなされ継続することが必要であると考えられる。また、その成果は、平成12年7月21日から沖縄県名護市で開催されるサミットにおいて十分発揮されるものと思われる。