

銀ろう付けを用いて継手を平滑とし、最小半径ですみ肉を作ることができる。

溶接、圧着又は縮ばりはめ又はろう付けを行った食品接触部を、穴、ひだ入り、異物巻き込み、ひび、空げき（隙）など欠陥のないように滑らかに仕上げる。

・ 分解可能な接合部 分解可能な接合部は、平滑で衛生的にシールされるなど、衛生的な適合状態を備えること。

⑦ コーティング

コーティングは、意図した使用環境や、洗浄、消毒、低温殺菌及び殺菌する場合にも、表面にはく離、穴、はく落、破碎、気泡、ひずみなどを生じない。

⑧ すみ肉、R仕上げ、及びみぞ加工

内面角度、コーナは、効果的な洗浄・清掃が可能であり、必要に応じて、消毒処理も可能なものとする。

食品接触部の内部のすみと角は、連続的で滑らかな6.35 mm以上の半径をもつものとする。ただし、適切に機能を果たすためや、が容易に洗浄・清掃できるように設けられた排水設備がある場合は、6.35 mm以下の半径を用いてもよい。みぞ加工は、その深さよりも幅を広く取る。また、機種別細則に該当するものは、細則において機械・装置に与えられた技術的要求事項を満たさなければならない。

⑨ ガasket

無毒・無害、非吸収性の材料で、かつ平滑。食品、添加物、洗浄剤などの化合物で傷められたりしてはならない。さらに、着脱が可能でなければならない。

・ 食品との接触面を小さくするようにし、洗浄・清掃可能とする。

・ 過剰に圧縮すると、エラストマは破損したり、食品側に押出されて洗浄性を悪くすることがあるので、エラストマを丈夫な面と面の間のシールとして使用する場合は、圧縮量を制限する。

⑩ ベルト

金属製以外のものは塗膜され、飽和浸透処理するか、無臭で無毒・無害、非吸収性の材料で構成のこと。

⑪ ファスナ（ねじ、ボルト、リベットの締付け具）ファスナの使用は避ける。技術的に避けられない場合は、締付け具は、洗浄可能とする。露出部には、ねじや、凹凸部があってはならない。必要に応じて、消毒可能なようにする。部品が、ナット、ボルト、ちょうナットの付いた固定植込みボルトで止めなければならないところは、ねじ込むより、穴に打ち込んで用いる。

⑫ プロセス流の阻害及び突起

プロセス流中の阻害物、突起物は、機能的に必要な場合を除き避ける。必要に応じて、定置洗

浄を可能とするか、洗浄・清掃や点検ができるようにする。

⑬ シャフト及びベアリング

・ シールが必要なシャフトは、衛生的に設計され、洗浄・清掃や、点検ができるようにする。

・ シャフトが食品接触部を貫いているところでは、シャフトを取り巻く開口部は、汚染物質の侵入を防止できること。

・ ベアリングは、技術的に回避できない場合を除いて、食品接触部の外側に置き、ベアリングと、食品接触部との間には、点検のための空間が必要。不可能な場合は、食品に対応した潤滑油を用いて、洗浄・清浄、必要に応じて、消毒処理が可能であること。底部で支持するベアリングについては、機械・装置の排液を邪魔しないものとする。

⑭ センサ及びセンサとの結合部

材料は、空げきやデッドスペースのないように設置し、排液が可能なもの。

⑮ その他の結合部

機械・装置に入る配管や分岐管は、衛生的にシールし、汚染物質の侵入を防ぐものとする。

⑯ 開口部、カバー及びドア

・ パネル、カバー、ドアは、汚物混入、たい（堆）積を生じず、洗浄、清掃可能とする。

・ 人の出入りのための開口部に外部のヒンジが付く場合には、開口部から排液できるようにする。

・ カバーは、外縁部に向けてこう配をもつこと。

・ 点検用窓、発火口、発煙口は、破損したり、飛散したりしない耐圧性・耐冷熱性でなければならない。容易に取外しできるものとする。

食品飛散部の設計

食品飛散部は、食品接触部と同じ原則に従って設計され、組み立てられる。食品に対して有害な影響がなければ、食品接触部の設計基準よりは厳格でない。

・ 表面仕上げの必要条件の表面粗さのパラメータ Rz_{12.5} 値、Ra 値は、食品接触部の設計基準より高くしてよい。

・ 内角とコーナは、洗浄・清掃可能であり、必要に応じて消毒可能とする。食品接触部よりも小さい半径でもよい。

・ 食品飛散部に存在する、ベアリング、シール、可動シャフトなどには、食品に有害な影響がなければ、非食品対応の潤滑剤を用いることができる。

非食品接触部の設計及び製造

① 一般要求事項

非食品接触部の表面は、耐食性材料、又は耐食性をもつようにコーティング又は塗装処理した

もの。洗浄・清掃が可能、必要に応じて低温殺菌や消毒処理が可能、食品を汚染したり有害影響を及ぼさないようにする。

属間永久接合部は、可能な限り連続的溶接。金属と非金属間、非金属間永久接合部は、連続的にボンド結合。床に直接据え付ける機械・装置は、平らに置き、接地面を完全シールする必要あり。機械・装置は、水分保持、有害小動物の侵入、汚染物蓄積を防止し、検査、保持、保全、洗浄・清掃、必要に応じて、消毒を容易でできるようなもの。

② 保温

保温材は、機械・装置に密着させ、水分や有害生物などの侵入を防ぐもの。

③ サポート

- ・ 配管、機械・装置のサポートは、水分や汚染物がたまらないもの。
- ・ 脚などのサポートは、ねじ部を外に露出させない。
中空材で作ったサポートは、全体として閉じた構造とするか、完全にシールする。洗浄・清掃と、点検のための空間が必要。
- ・ キャスタは、機械・装置の移動が容易にできる大きさのものとし、洗浄・清掃と点検のために、ベースの一番低いところと、床の間に空間を設ける。キャスタは、容易に洗浄・清掃が可能で耐久性をもつもの。

III. 適合性検証：衛生手段の検証法

食品を特定しない食品加工機械の大部分は、II.の規定とその他関連規格の必要条件を満たしている場合は、洗浄・清掃が可能とみなす。複雑な機械については、実地に洗浄・清掃試験を行い、査定することもできる。

特定の食品向けの食料品加工機械の大部分は、実地試験によって実証できれば洗浄・清掃可とみなす。

殺菌を受けるように設計された機械・装置、又は無菌食品を製造する機械・装置は、実地試験を行う必要あり。

IV. 機械、装置、関連機器の据付け

排水装置：排水設備は、廃水が床面に流れ出さないようにする。調理タンク、浸せき用タンク、冷却用タンクその他大きな容器は、排水溝までの距離が短い場合には、作業終了後に食品をその場所から移動した後、床を横切って放水してもよい。

床、壁及び天井からの間隔：機械・装置は、洗浄・清掃、検査のために、十分な距離。

給水の防護：機械・装置中の液体の最高レベルと、水道管との間に、できる限り空間を設ける。水中に水道管を沈めるのを避けられない場合は、設置の際

し、機能的な真空遮断機が必要。

バルブ：排水の出口のバルブは、容易に洗浄・清掃できるものとする。装置の底には一度に水が流れるようなフラッシュを設置。排水パイプは、内部・外部ともに洗浄・清掃可とする。

「JIS 水産加工機械の安全及び衛生に関する設計基準 JIS B 9654」（日本工業規格）においては以下の機種別の安全及び衛生要求事項が掲げられている。

I. フローズン・カッタ

- ・ 食品接触部の二つの面が交差してできる面の角度は、90度以上、内径3mm以上の丸みを付ける。
三つの面の交差によってできる隅の少なくとも二つの面の内径は、6mm以上の丸みを付ける。
- ・ 洗浄水の水切りをよくするため、フレームなどは水が溜まらない構造。
- ・ 床に密着させる場合を除き、床面から150mm以上のすき間を設ける。

II. 魚肉採取機

- ・ 食品接触部のボルト、小ねじ、ワッシャなどは、ステンレス鋼を用い、凹部は使用しない。
- ・ 食品接触部の面の角度は、Iに同じ。
- ・ 食品接触部の部品は、容易に取り外して清掃可とする。
- ・ ロール式の網ロールとナイフ、スタンプ式の円盤とナイフは、特殊鋼とステンレス鋼で作成、焼入れ処理したものとする。ただし、鋳鉄などの材質によっては、焼入れは不要。
- ・ 非食品接触部の部品で、清掃及び点検が必要な箇所は、容易に取り外して清掃可とする。
- ・ 床に密着させる場合を除き、床面から150mm以上のすき間を設ける。

III. スクリュープレス

- ・ 食品接触部の面の角度は、Iに同じ。
- ・ パンチングメタル取付部と軸シール部は、残滓が付着しないものとする。
- ・ 内部スクリューは、容易に露出でき、洗浄しやすく、作業者に安全な開閉機構をもつ。
- ・ 床に密着させる場合を除き、床面から150mm以上のすき間を設ける。

IV. サイレントカッタ

- ・ 食品接触部の面の角度は、Iに同じ。
- ・ 受け皿内のナイフ、アジテータなどは、容易に分解洗浄が可。
- ・ 電動機、伝動部、軸受部などは非食品接触部に設置、食品から十分な距離をおき、清掃可とする。
- ・ 軸受部は、油が漏れて受け皿内に滴下しない構

造。

- ・ 洗浄水などが飛散するような場所では、通気口から水滴の進入を防止できるようにする。
- ・ 床に密着させる場合を除き、床面から 150 mm 以上のすき間を設ける。

V. ボールカッター

- ・ 食品接触部の面の角度は、I に同じ。
- ・ ナイフ軸、パッフル軸の軸受部は、油が漏れてボール内に入らないようにする。
- ・ ナイフとその組立部品は分解後、食品が滞留するようなすき間がなく組み立てられるもの。
- ・ ナイフ、シャフトなどは、容易に取り外して清掃可とする。
- ・ 床に密着させる場合を除き、床面から 150 mm 以上のすき間を設ける。

VI. ミキサ

- ・ 食品接触部の面の角度は、I に同じ。
- ・ 電動機、伝動部、軸受部などは非食品接触部に設置し、食品との間に十分な距離を取り、清掃可とする。
- ・ アジテータシャフトの軸受部は槽外に設け、油が漏れても食品接触部に滴下しない。
- ・ 食品接触部のかくはん槽内のアジテータとアジテータシャフトは、容易に分解洗浄可とする。
- ・ 機械のかくはん槽とスタンドフレームとのすき間は、100 mm 以上。
- ・ かくはん槽に取り付けるセンサなどは、汚れが滞留せず、取付部はシールまたは容易に取り外して清掃が可とする。
- ・ 床に密着させる場合を除き、床面から 150 mm 以上のすき間を設ける。

VII. 裏ごし機

- ・ 食品接触部の面の角度は、I に同じ。
- ・ 駆動装置周辺の保護ガードは、容易に取り外して清掃可とする。
- ・ 電動機、伝動部、軸受部などは非食品接触部に設置し、食品との間に十分な距離を取り、清掃が可とする。
- ・ ブレードスクリーユ及びカップジョイントは、食品が滞留しないよう排出できる。
- ・ 原料投入ホッパと伝動部は原料の落下を防ぎ、清掃、洗浄が容易で、一体化した構造。
- ・ 床に密着させる場合を除き、床面から 150 mm 以上のすき間を設ける。

VIII. 竹輪成形機

- ・ 食品接触部の面の角度は、I に同じ。
- ・ ホッパ、原材料送込みローラ、型枠ドラム、押型などは、容易に分解洗浄が可。
- ・ 電動機、伝動部、軸受部などは非食品接触部に

設置し、食品との間に十分な距離を取り、清掃ができる。

- ・ 床に密着させる場合を除き、床面から 150 mm 以上のすき間を設ける。

IX. 板付かまぼこ成形機

- ・ 食品接触部の面の角度は、I に同じ。
- ・ 電動機、伝動部、軸受部などは非食品接触部に設置し、食品との間に十分な距離を取り、清掃ができる。
- ・ ポンプ、口金本体、ホッパ、スクリーユなどは、容易に取り外して清掃ができる。
- ・ 床に密着させる場合を除き、床面から 150 mm 以上のすき間を設ける。

X. 揚げかまぼこ成形機

- ・ 食品接触部の面の角度は、I に同じ。
- ・ 電動機、伝動部、軸受部などは非食品接触部に設置し、食品との間に十分な距離を取り、清掃ができる。
- ・ ポンプ、口金本体、ホッパ、スクリーユなどは、容易に取り外して清掃ができる。
- ・ 床に密着させる場合を除き、床面から 150 mm 以上のすき間を設ける。

XI. かに風味かまぼこ成形機

- ・ 食品接触部の面の角度は、I に同じ。
- ・ 電動機、伝動部、軸受部などは非食品接触部に設置し、食品との間に十分な距離を取り、清掃ができる。
- ・ ポンプ、口金本体、ホッパ、スクリーユなどは、容易に取り外して清掃ができる。
- ・ 床に密着させる場合を除き、床面から 150 mm 以上のすき間を設ける。

XII. 竹輪ばい焼機

- ・ 食品接触部の面の角度は、I に同じ。
- ・ 燃焼部及び燃焼操作部とこれに関連する部分は、容易に清掃できる。
- ・ 床に密着させる場合を除き、床面から 150 mm 以上のすき間を設ける。
- ・ 電動機、伝動部、軸受部などは非食品接触部に設置し、食品との間に十分な距離を取り、清掃ができる。

XIII. かまぼこ蒸機

- ・ 食品接触部の面の角度は、I に同じ。
- ・ 食品接触部におけるパーチェーン、ネットコンベア、コンベアベルト、シュートなどの搬送機能部品は、容易に洗浄ができる。
- ・ 蒸槽内部は食品のくずが落下して、たい積・付着しないもの。
- ・ 蒸槽内部は容易に排水できる。

- ・ 蒸槽内への吹込み用蒸気には、飲用に適した水を使用するように、取扱説明書に明記。
- ・ 蒸槽の断熱材は金属で覆い、金属の継目はすべてシール。ただし、通気口は開いてよい。配管部の断熱材は金属以外も可。
- ・ 水や蒸気の供給配管に用いられるパイプ、バルブ、継手などの附属品は、衛生的で、分解可とする。
- ・ 洗浄のために蒸槽側面に数箇所の扉を設け、かつ、簡単な操作で開閉できるようにする。
- ・ ダクトは、水抜きが完全にできるように据え付け、水が製品の通る部分へ漏れたり、滴下しないようにする。
- ・ 床に密着させる場合を除き、床面から 150 mm 以上のすき間を設ける。
- ・ 電動機、伝動部、軸受部などは非食品接触部に設置し、食品との間に十分な距離を取り、清掃ができる。

XIV. 揚げかまぼこ用フライヤ

- ・ 食品接触部の面の角度は、I に同じ。
- ・ 固定した面に隣接する取り外せない角形ダクトは、その面にシールされるか又は固定面から少なくともダクト幅の 1/5 の 50 mm 以上の間隔をあける。
- ・ 油循環用配管は、分解・組立のための継手を用いる。
- ・ 外部排気のための煙突、ダクト、フード、天がい類は、異物侵入防止用のフィルタを取り付け、容易に取り外して清掃可の構造とする。
- ・ フードとダクトとの結合部には、フィルタを設ける。
- ・ 油槽、タンク、配管系などは、ドレン抜きができるように適切な傾斜をつける。
- ・ フライヤの断熱材は金属で覆い、継目はシールする。通気口は開いていてもよい。
- ・ スライドドアの底部ガイドは、底と両端が十分に開いていて排水と清掃ができるものとする。
- ・ ダクトは、その接合部がシールされているか又はその部分が取り外せる。
- ・ ダクトは水抜きが完全にでき、水が製品の通る部分へ漏れたり、滴下しないようにする。
- ・ 円筒形ダクトは、ダクト及び隣接面に容易に近づけるように取り付ける。
- ・ 排水受けや集水受け器は、こぼれた水又は水滴を全部集められるような大きさとする。清掃ができる構造とする。
- ・ フードの下部には油だまりを設け、容易に清掃ができるようにする。
- ・ 貯蔵器やホップにはふたをつける。ふたが 2 枚以上の場合、水滴などが滴下しないようにする。ヒンジ式のふたは軸を外側に。
- ・ 床に密着させる場合を除き、床面から 150 mm 以

上のすき間を設ける。

XV. かに風味かまぼこ用シート加熱機

- ・ 食品接触部の面の角度は、I に同じ。
- ・ ジュール式に用いる食品が接触する布ベルトは、容易に取り外し清掃ができる。
- ・ 履帯のプレート継目は、容易に洗浄できる。
- ・ 床からの跳ね返し防止のため、ステンレスベルトとキャタピラのリターン部の床との間を 250 mm 以上とするか、カバーをつける。
- ・ 床に密着させる場合を除き、床面から 150 mm 以上のすき間を設ける。

XVI. 自動くし抜き機

- ・ 食品接触部の面の角度は、I に同じ。
- ・ 軸受部は、油が漏れて食品接触部に滴下しない。
- ・ 竹輪取出しコンベアのベルトは、清掃のために移動、取外しが可とする。
- ・ 電動機、伝動部、軸受部などは非食品接触部に設置し、食品との間に十分な距離を取り、清掃ができる。
- ・ 床に密着させる場合を除き、床面から 150 mm 以上のすき間を設ける。

XVII. 細断機

- ・ 食品接触部の面の角度は、I に同じ。
- ・ 軸受部は、油が漏れて食品接触部に滴下しない。
- ・ 床に密着させる場合を除き、床面から 150 mm 以上のすき間を設ける。

XVIII. 切断機

- ・ 食品接触部の面の角度は、I に同じ。
- ・ 軸受部は、油が漏れて食品接触部に滴下しない。
- ・ 床に密着させる場合を除き、床面から 150 mm 以上のすき間を設ける。

XIX. 冷却機

- ・ 食品接触部におけるバーチェーン、ネットコンベア、コンベアベルトなどの搬送機能部品、これに関連する部品は、容易に蒸気又は熱湯で洗浄可。
- ・ 食品接触部の面の角度は、I に同じ。
- ・ 冷却機内部は、食品のくずや油かすが落下、堆積、付着しない構造。
- ・ 冷却機内部は、容易に排水可。
- ・ 必要箇所に点検窓。
- ・ 外壁には結露防止用の断熱材。
- ・ 熱交換器、関連部分は容易に清掃可。
- ・ 冷却機内の空気取り入れ口には、虫、小動物など外部からの異物侵入防止用のフィルタを取り付ける。その交換及び清掃時の衛生確保に必要な事項を取扱説明書などに明記。
- ・ 通風ダクトは、容易に取り外して清掃可とする。

・ 電動機、伝動部、軸受部などは非食品接触部に設置し、食品との間に十分な距離を取り、清掃ができる。

② 実地調査

乳・乳製品製造工場、食肉加工品製造工場、食鳥処理工場で用いられている機器について特に衛生との関連で以下の観察結果を得た。

乳・乳製品製造工場においてはダクトを主体に調査を行なった結果、写真1に示すようにダクトの曲がりには基本的には鋭角にならない構造を確保している。液体の流れが滞ると考えられる構造として、写真2のような箇所が認められた。さらに複雑な構造として写真3のようなバネ状の構造物が、また、Oリングを組み込んだ密着構造をとるダクト接合部(写真4)が用いられている。

食鳥処理工程では、食品である食鳥と体に直接密着する部分が複雑な構造をとる機械が多い。とくに、と体部分に穴を開ける、切開する、切断する、引き出すための装置が多く、それらは各と体を次々に連続して処理する構造となっている点に特徴がある(写真)。

食肉加工では、ミンチにした肉を圧力をかけて押出す装置にミンチ肉と高い圧力で密着する小孔の構造、ミンチ肉を輸送するダクトの接合部(Oリングを持たない)、テングリングに用いる先端に小孔をもつ針などが特徴的な構造であった(写真)。また、ミンチ肉を攪拌する装置には、ミンチ肉と直接接触するネジや小さな隙間が認められた(写真)。

③ ボルトとナットにおけるサルモネラの生残実験

菌株280と54を用いて、ネジに接種後一週間目までのコロニー数をCHROMAgarとBGM培地を比較したところ、BGM培地の方がコロニー数が約2倍多かった(表1)ことから、同培地の方が菌検出に優れていると判断し、以下、BGM培地の成績を用いることとした。

菌株282は、TSB懸濁菌液を接種した場合は112日まで生残したが、卵黄懸濁菌液を接種した場合は、28日以降検出されなかった。ユニット状態とセパレート状態の間には大きな差異は認められなかった。

菌株280は、TSB懸濁菌液を接種した場合は100日目まで生残し、ユニット状態とセパレート状態間で大きな差異は無かった。卵黄懸濁菌液を接種した場合には菌数の減少は顕著に早く、8日目以降は10cfu/ml未満となった(図2)。

菌株64は、TSB懸濁菌液を接種した場合は、卵黄懸濁菌液を接種した場合よりも急速に菌数が減少する傾向が見られ、ユニット状態とセパレート状態の間には顕著な差はなかった。卵黄懸濁菌液を接種した場合に、とくにユニット状態での生残菌数が高かった。

菌株54は、TSB懸濁菌液を接種した場合は、卵黄懸濁菌液を接種した場合よりも菌数が減少し難い傾向が見られた。セパレート型とユニット型との間には顕著な差は認められなかった。卵黄懸濁菌液を接種した場合には、セパレート型の方が急速に菌数が減少した。

以上要約すると、菌株280、282、54についてはTSB懸濁菌液の方が生残しやすいが、菌株64については卵黄懸濁菌液の方が生残しやすいこと、菌株54、64については卵黄懸濁菌液を接種した場合に、ユニット状態で生残しやすいことが認められた。

D 考察

① 日本工業規格における安全衛生に関わる基準

食中毒細菌の汚染に関連し、「JIS 機械類の安全性—設計のための基本概念、一般原則—第1部：基本用語、方法論 JIS B 9700-1」(日本工業規格)中では、生物(例えば、かび)と微生物(ウイルス又は細菌)による危険源が考慮されている。「JIS 食品加工機械の安全及び衛生に関する設計基準通則—第2部：衛生設計基準 JIS B 9650-2」(日本工業規格)中では、リスクアセスメントにおいて、対象食品の汚染、保存、防腐処理、熱処理などの追加加工が行われるのか、その機械・装置が行う加工は、最終加工か、食品の用途、洗浄・清掃及び点検の頻度などが考慮されるべきとしている。また、機械の一般要求事項として、材料は、意図した用途に適し、材料及びコーティングの表面は、意図した用途条件下で耐久性があり、洗浄・清掃しやすく、必要ならば消毒が必要で、破壊がなく、ひび割れ、傷入り、はく離、腐食、磨耗に対して抵抗力があり、好ましくない物質の浸透を防げるものなどを掲げている。とくに、食品接触部の設計と製造については、食材の除去を容易にし、汚染が起こりにくく、洗浄や清掃、点検が可能で、必要に応じて消毒処理が可能、外部環境からの微生物の混入を防止できる設計としている。このような条件を満たすためのさらに具体的な設計条件が、表面やデッドスペース、接合部位、面と面との角度、すみ、部品の接合部等について定められている。

「JIS 水産加工機械の安全及び衛生に関する設計基準 JIS B 9654」(日本工業規格)においては、機種別要求事項が掲げられており、その大部分は微生物汚染の防除を考慮したものと考えられる。とくに、食品の滞留防止、完全な排水、汚染の持込み防止、容易な清掃可能、跳ね返り防止などに考慮した基準となっている。

ここに示されている大部分の具体的な条件は、微生物汚染の防止に有効であると考えられるが、食品接触部のボルト、小ねじ、ワッシャなどの部品の条

件や面の角度の条件など、素材を含め細部については微生物汚染防止の有効性との関連についてデータを蓄積し、それに基づいた基準が必要と考えられる。

② 実地調査

調査の結果、それぞれの製造加工上の必要性に応じ、洗浄しがたく、微生物の付着が生じやすく、残りやすいと考えられる構造が認められた。こうした構造については、バイオフィーム生成を含めた微生物の付着と生残や微生物の除去方法に関する検討により、リスクの有無と大小を確認することが必要であり、その成果を踏まえて機械自体の改変または微生物危害の防除方法の開発が必要か否かを判断することになるであろう。

③ ボルトとナットにおけるサルモネラの生残実験

研究結果全体から、生残期間について、ユニット型とセパレート型の間に一定の関係が認められなかったことから、菌株を含め、その他の条件の影響も大きいことが示唆された。

我々の以前の研究により、菌株280と282は、ポリプロピレン上でバイオフィーム産生性が低く、乾燥条件下での生残期間が比較的短いことが観察されたが、本研究ではTSB懸濁液を使用した場合に280は比較的生残しやすいことが見出されたことから、生残期間は材質などに依存する可能性が考えられる。また、菌株によって生残に及ぼすTSB懸濁菌液と卵黄懸濁菌液の影響が異なることが示唆された。ポリプロピレン上でのバイオフィーム産生能が高いことが認められている2菌株については、卵黄懸濁菌液の場合にユニット状態の方がセパレート状態よりも生残性が高いことが認められたが、この状態においてバイオフィーム産生性が高いか否かについてはさらなる検討が必要である。

E. 結論

食中毒細菌汚染防止の観点から機器の衛生要件を究明するために、本年度は、①既存の規格の整理、②機器の実地調査、③ボルトとナットにおけるサルモネラの生残実験を行なった。

日本工業規格における安全衛生に関わる基準を精査し、安全に関連する基準を整理した。乳・乳製品製造工場、食肉加工品製造工場、食鳥処理工場で使用されている機器について特に衛生との関連で実施調査を行なった。野外より分離したサルモネラ菌株のうちバイオフィーム産生性の高い2菌株と低い2菌株をボルト上に接種してから、デシケーター内で20-25℃下で保存し、逐次取り出して生残菌数を測定した。その結果、①「JIS 機械類の安全性—設計のための基本概念、一般原則—第1部：基本用語、方法論 JIS B 9700-1」、②「JIS 食料品加工機械の安全及び衛生に関する設計基準通則—第2部：衛生設計基準 JIS B 9650-2」に機器の一般的な衛生上の条件が、また、「JIS 水産加工機械の安全及び衛生に関

する設計基準 JIS B 9654」(日本工業規格)にはさらに具体的な微生物汚染防除のための衛生基準が定められている。②実地調査の結果、それぞれの製造加工上の必要性に応じ、洗浄しがたく、微生物の付着が生じやすく、残りやすいと考えられる構造が認められた。こうした構造については、微生物の付着と生残や微生物の除去方法に関する検討により、リスクの有無と大小を確認することが必要であると考えられた。③ネジ上での菌の生残性は材質などに依存する可能性が考えられた。また、菌株によって生残に及ぼすTSB懸濁菌液と卵黄懸濁菌液の影響が異なることが示唆された。菌株によっては、ボルトとナットのユニット状態の方がセパレート状態よりも生残性が高いことが認められたが、この状態においてバイオフィーム産生性が高いか否かについてはさらなる検討が必要である。

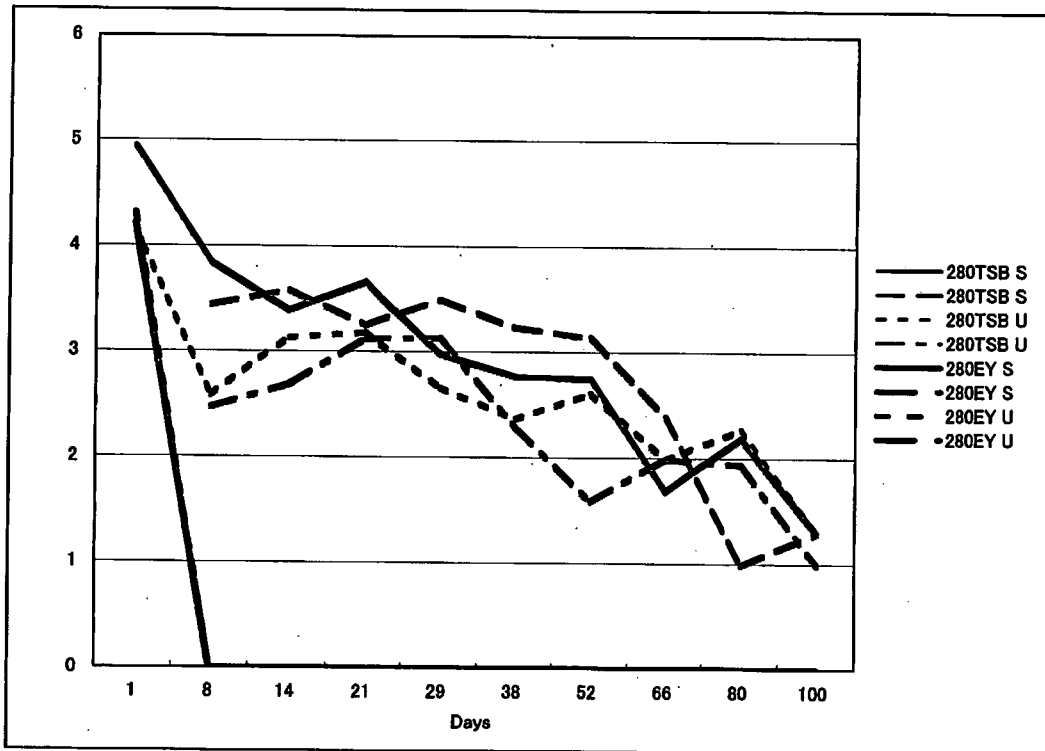
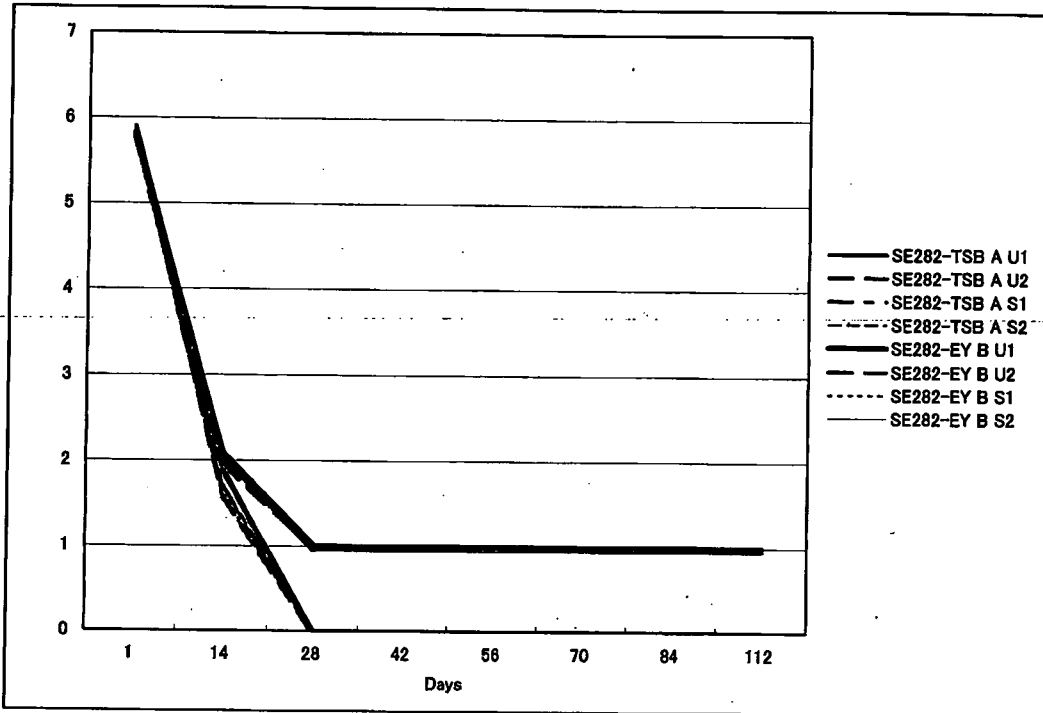


図2. SE282 菌株および SE280 菌株のボルト・ナット上での生残

縦軸は、ボルト・ナット一対を 10ml 緩衝液中で強く攪拌し菌を洗い出した後の同液 1ml 当たりのサルモネラ生菌数を示す。

TSB または卵黄 (EY) の増菌液を接種し、ボルトとナットを締めた状態で保存した場合 (U) と分離して保存した場合 (S) の菌数変化をプロットしてある。

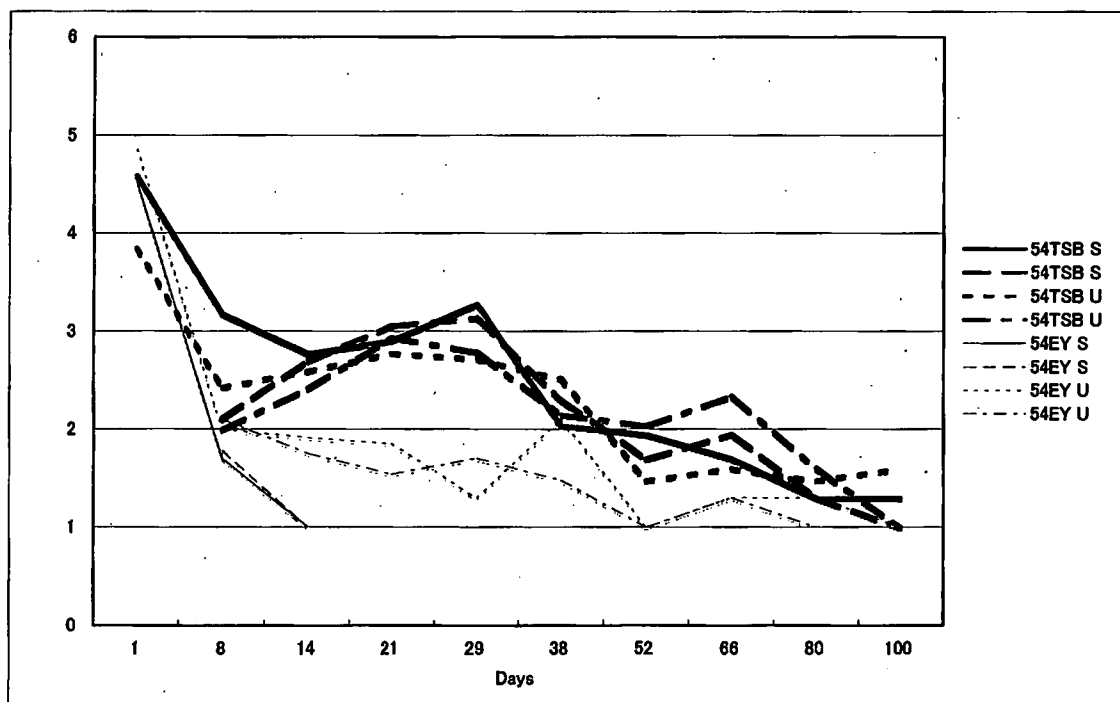
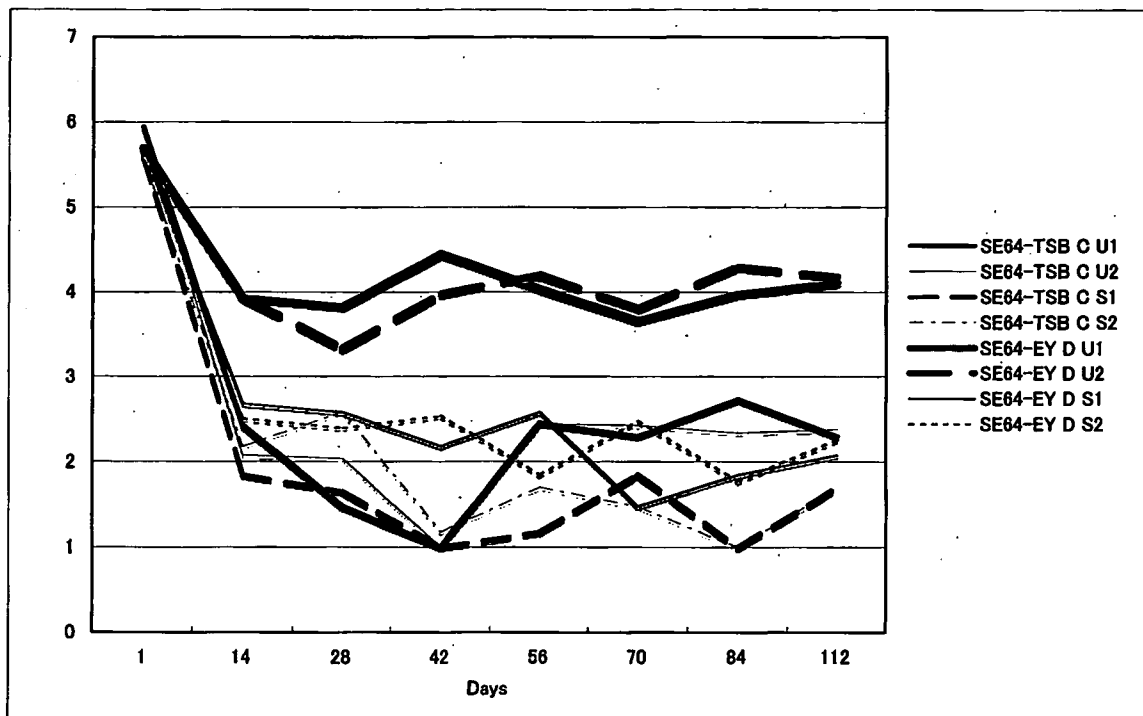


図3. SE64 菌株および SE54 菌株のボルト・ナット上での生残

縦軸は、ボルト・ナット一対を 10ml 緩衝液中で強く攪拌し菌を洗い出した後の同液 1ml 当たりのサルモネラ生菌数を示す。

TSB または卵黄 (EY) の増菌液を接種し、ボルトとナットを締めた状態で保存した場合 (U) と分離して保存した場合 (S) の菌数変化をプロットしてある。

表1. ボルト・ナット一対から菌を洗い出した緩衝液の10段階希釈列を塗布した CHROMAgar と BGM 培地上でのコロニー数の比較

検査月日	280S*								280U*							
	TSB(CROM)				TSB (BGM)				TSB(CROM)				TSB (BGM)			
	10 ⁰	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁰	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁰	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁰	10 ¹	10 ²	10 ³
11/27	NT	∞	44	8	NT	∞	88	7	NT	77	10	2	NT	143	19	2
12/4-①	(111)	8	0	0	(250)	70	14	0	(4)	1	0	0	(30)	4	1	0
12/4-②	(13)	0	0	0	(113)	28	2	0	(0)	0	0	0	(15)	3	0	0

検査月日	54S								54U							
	TSB (CROM)				TSB (BGM)				TSB (CROM)				TSB (BGM)			
	10 ⁰	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁰	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁰	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁰	10 ¹	10 ²	10 ³
11/27	NT	120	14	3	NT	∞	39	4	NT	44	3	1	NT	70	11	3
12/4-①	(11)	0	0	0	(47)	15	1	0	(17)	3	0	0	(71)	27	5	0
12/4-②	(34)	2	0	0	(76)	13	0	0	(4)	0	0	0	(27)	10	0	0

*: 数字は菌株番号、S: ボルトとナットを分離して保存、U: ボルトとナットを締めた状態で保存。

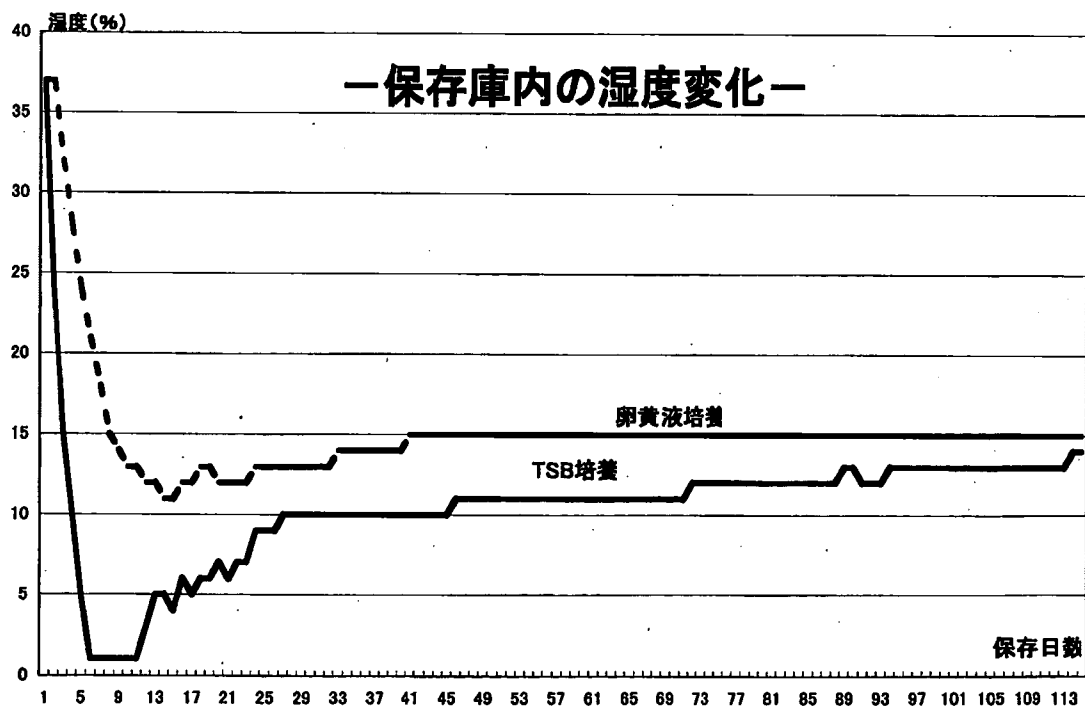
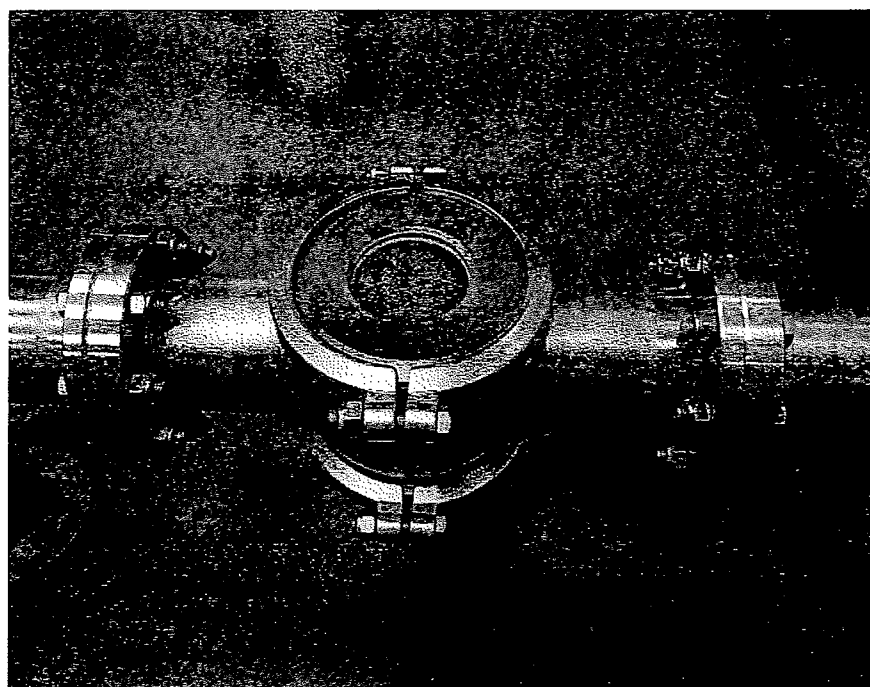
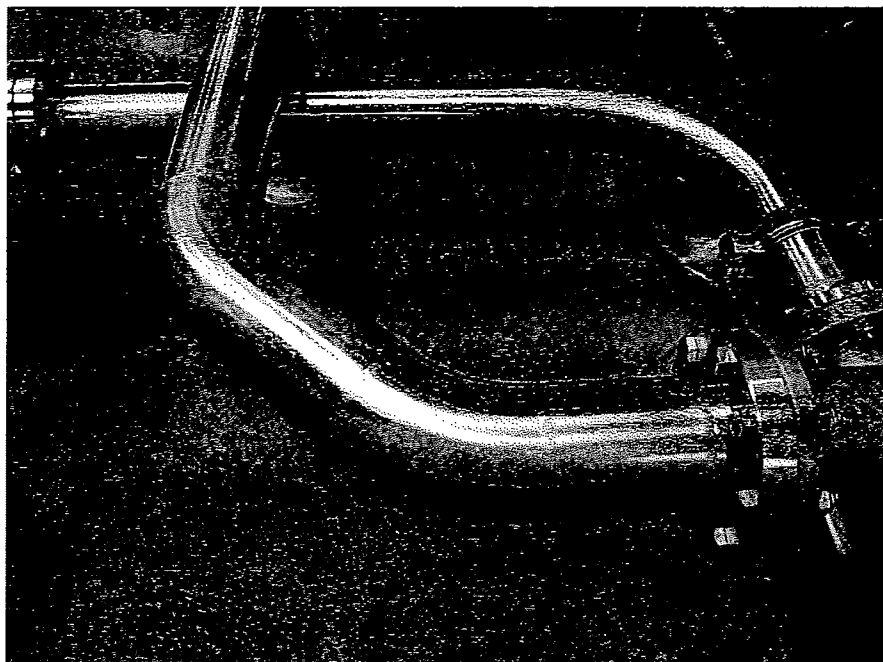
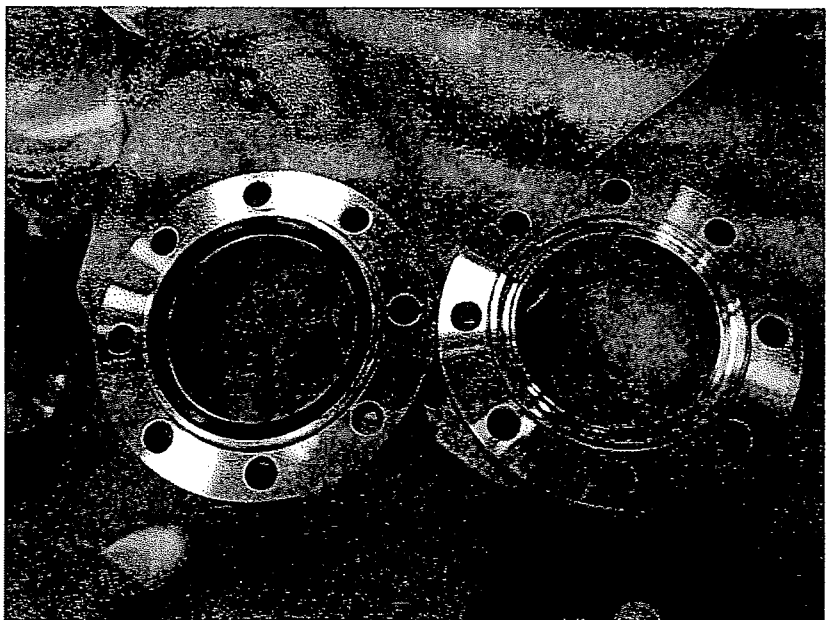
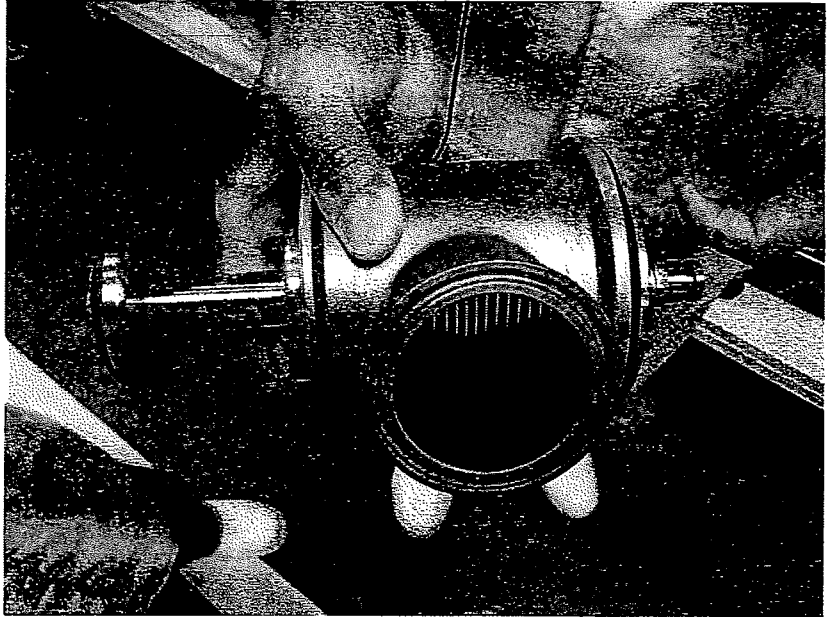


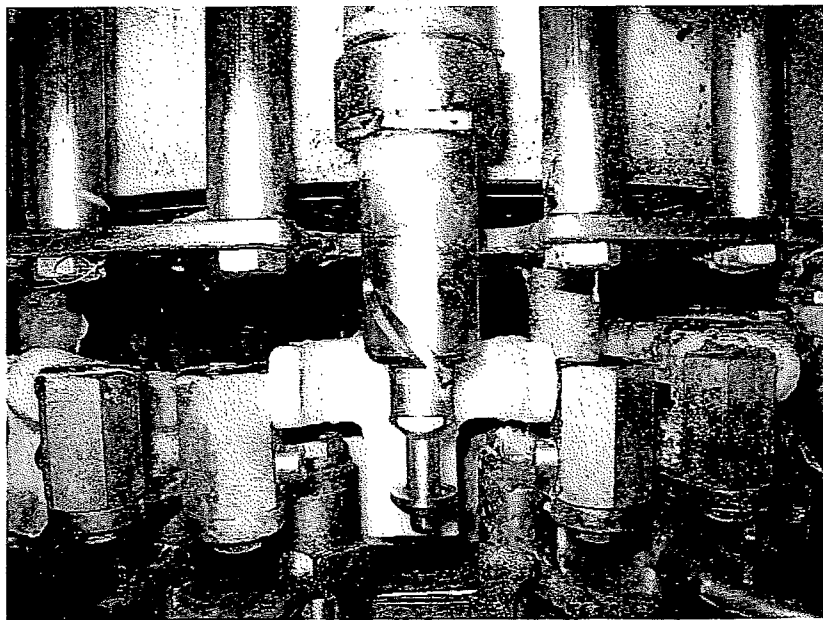
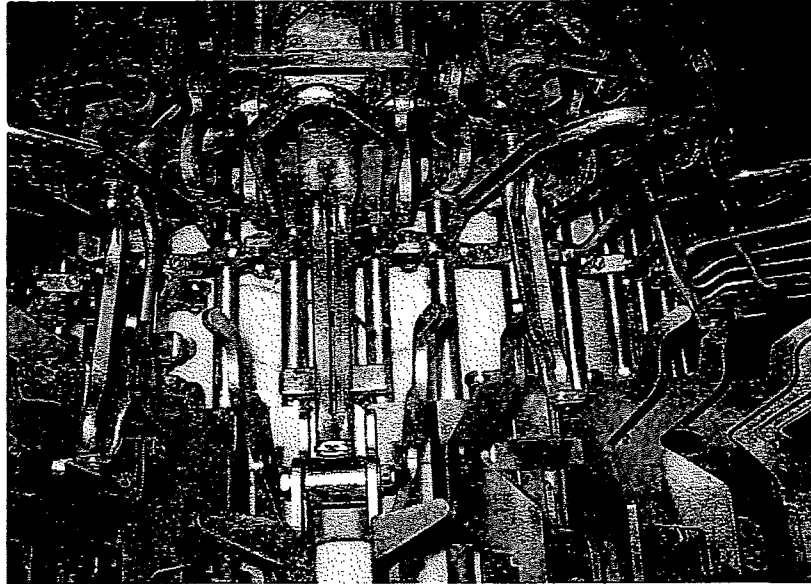
図4. デシケータ中の温湿度記録

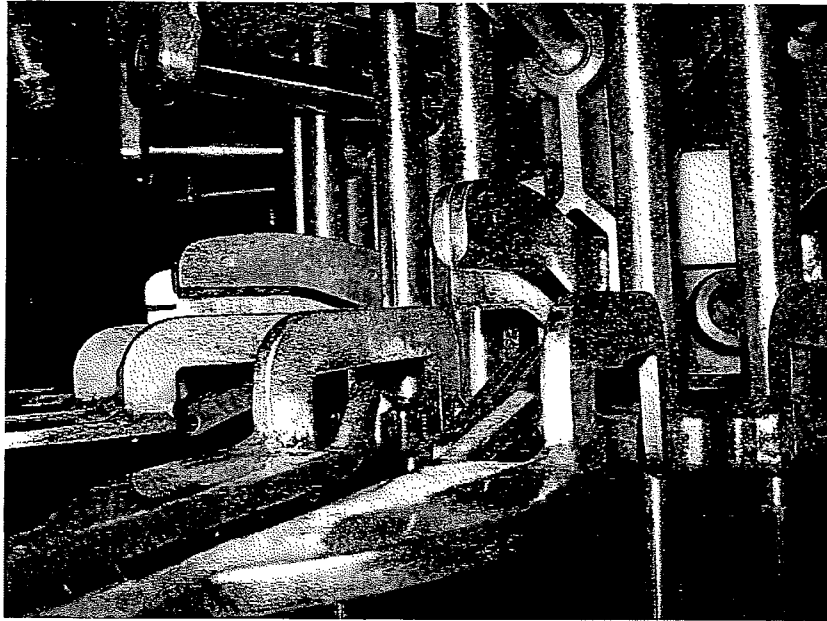
牛乳製造設備

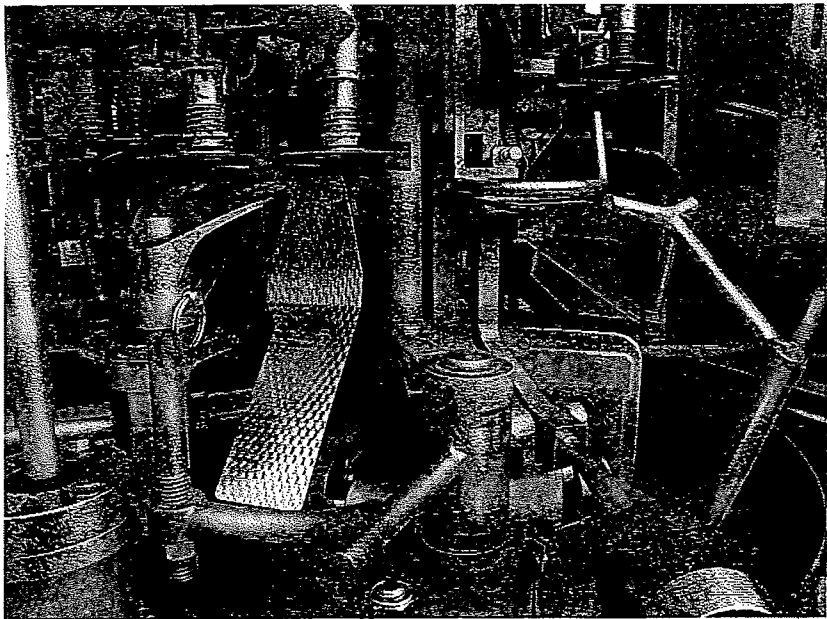
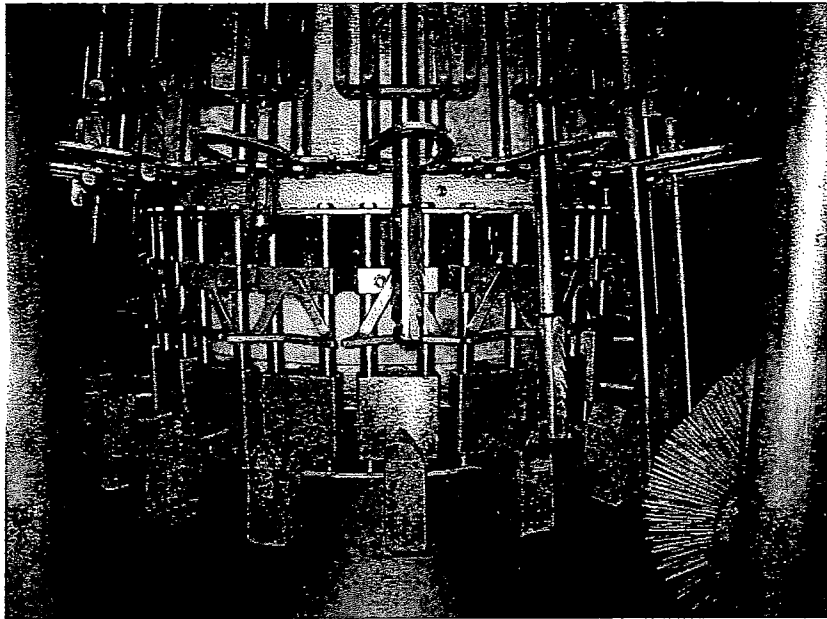




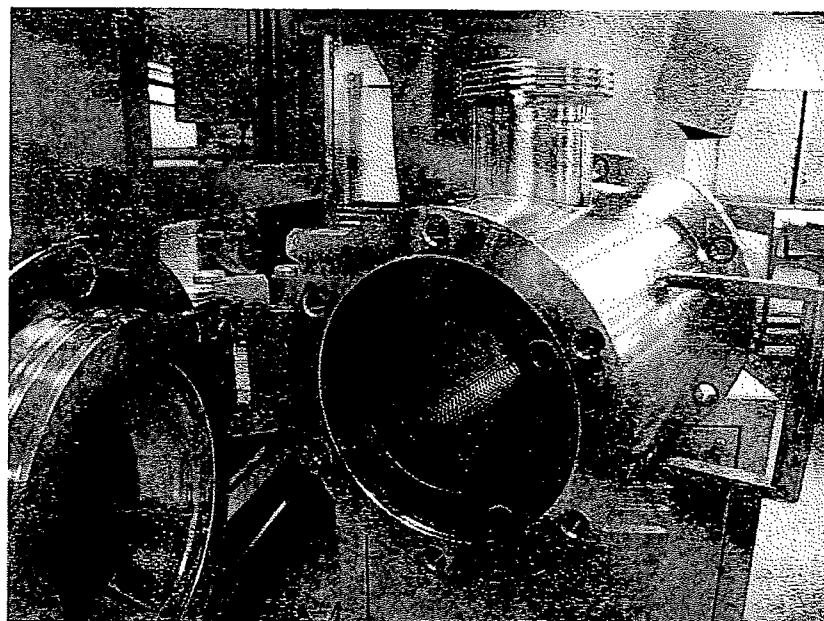
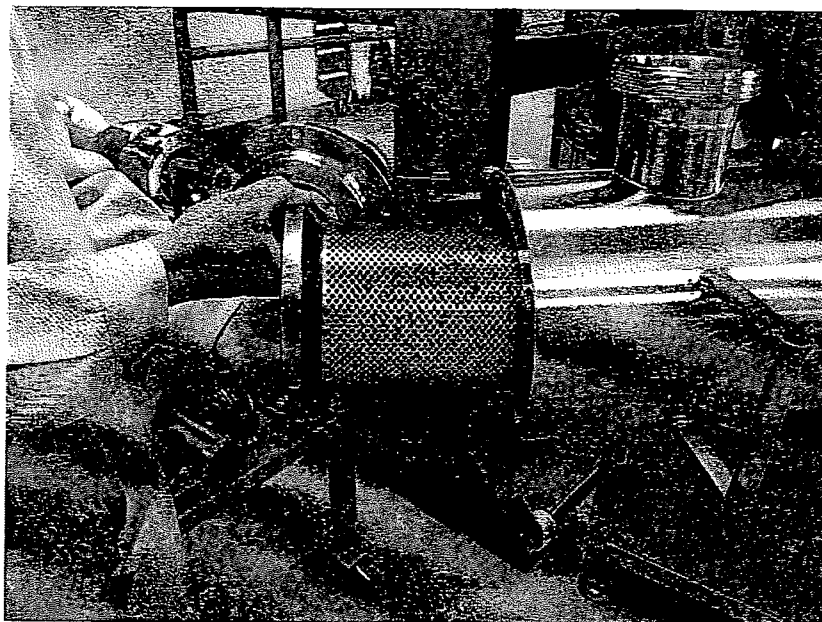
食鳥処理設備

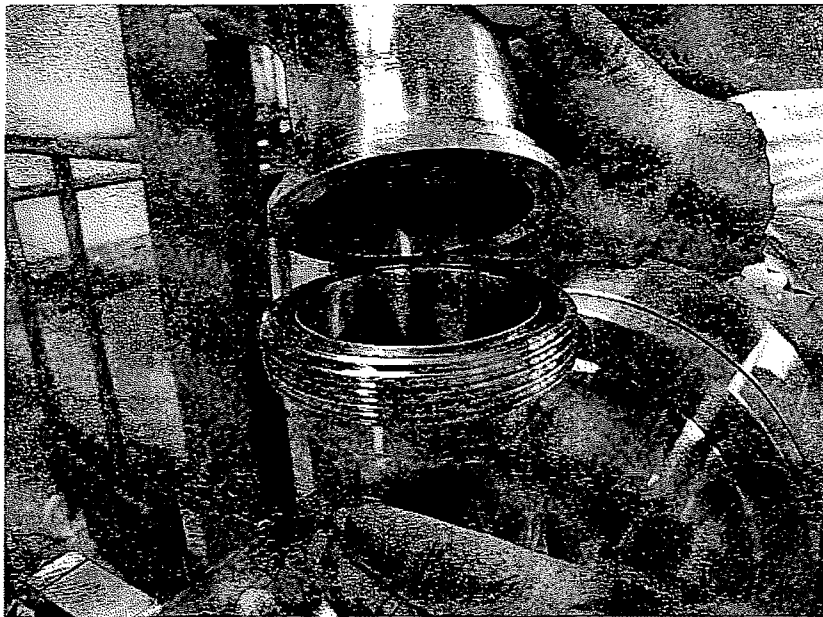
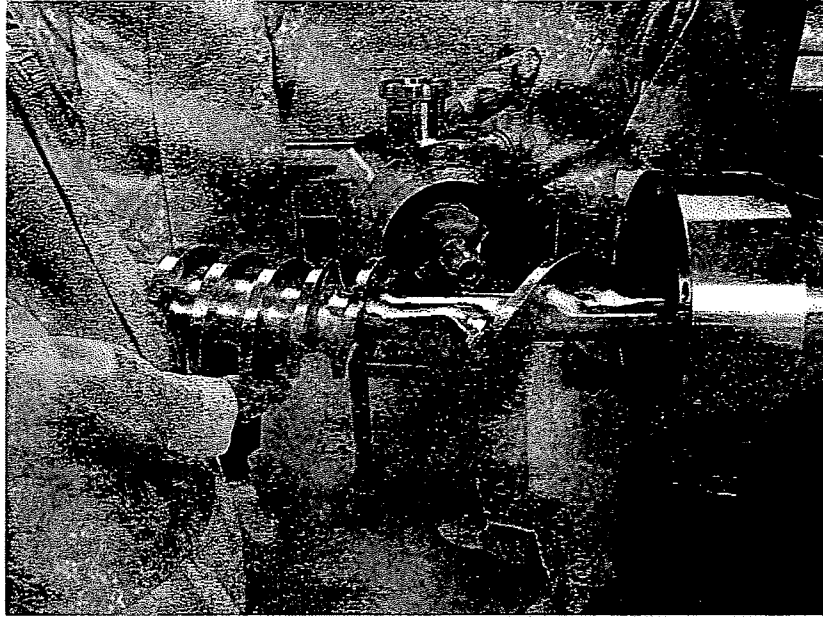


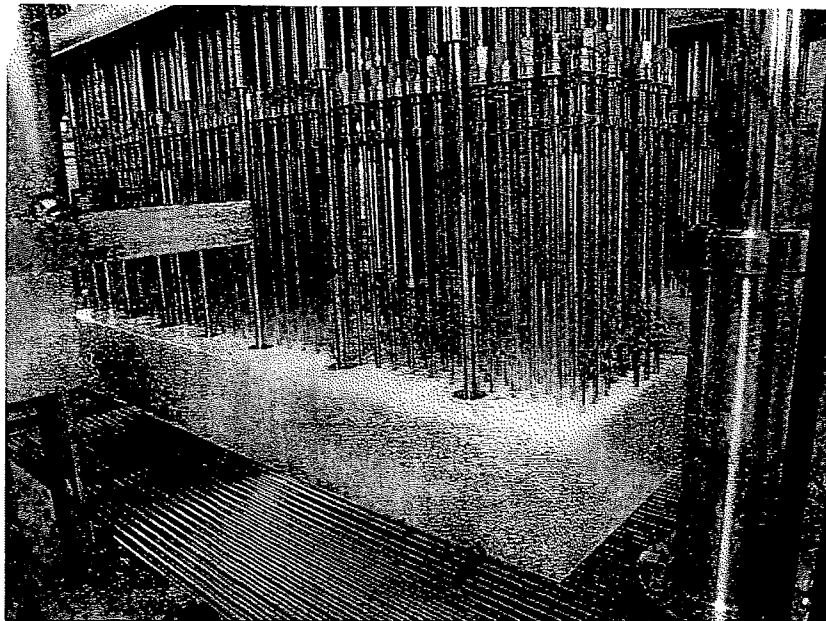
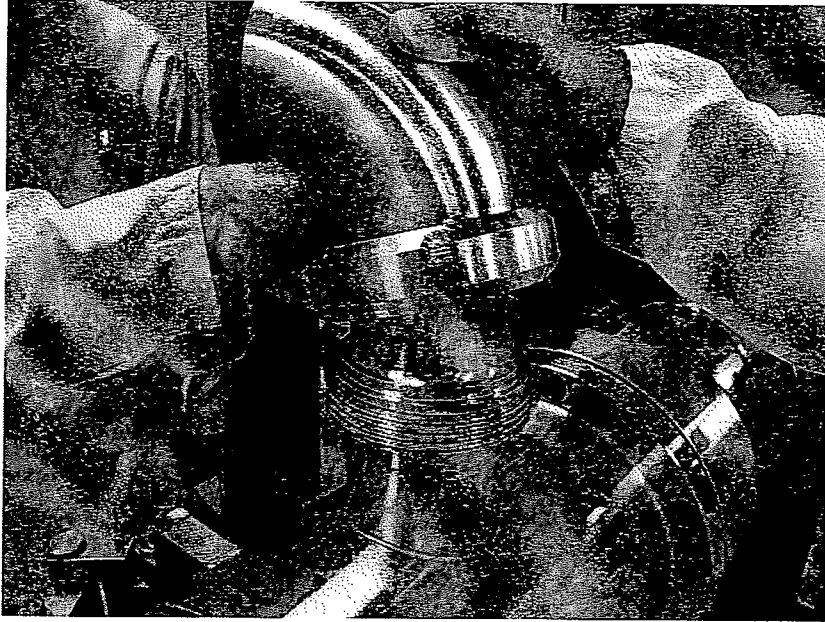


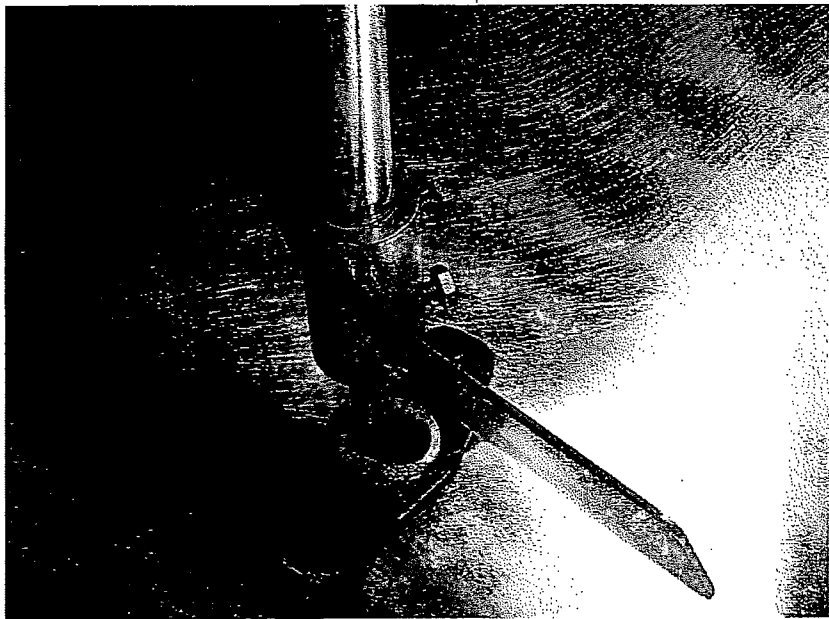


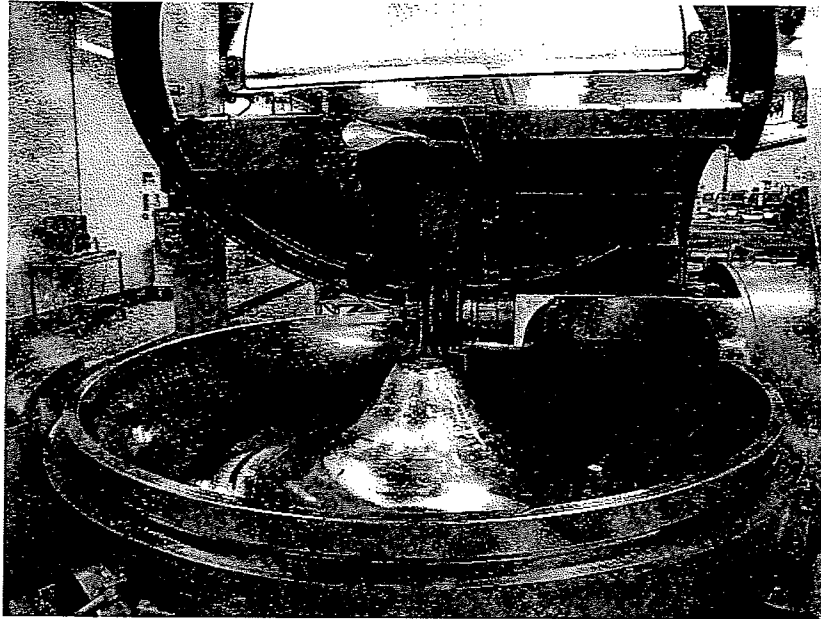
肉製品製造設備











- 1 -厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・安全確保推進研究事業）

細菌性食中毒の防止対策に関する研究

分担研究課題：鶏卵の日付表示によるサルモネラ食中毒防止の経済効果

分担研究者 山本茂貴 国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部 部長
研究協力者 長谷川専 株式会社三菱総合研究所
研究協力者 土谷和之 株式会社三菱総合研究所

研究要旨

本研究では、サルモネラ食中毒防止対策の経済効果の推定を行うことを目的し、本年度はその一環として平成 11 年度に導入された鶏卵の日付表示義務によるサルモネラ食中毒防止の経済効果を費用便益分析によって推定した。

鶏卵の日付表示義務に伴う社会的費用項目および社会的便益項目をヒアリング調査によって定性的に整理した。その上で、定量化可能な社会的費用としては、GP センターが日付表示のために導入した新規機器の導入コストおよびランニングコストを抽出した。また、定量化可能な社会的便益としては、鶏卵消費者の Cost of illness の軽減を抽出した。

社会的費用については GP センターへのヒアリングにより、新規機器の導入コストは全国で約 25 億円、ランニングコストは約 37～38 億円/年と算出された。社会的便益はトレンド変数を用いた重回帰分析等によって日付表示による食中毒患者の削減数を求め、これにサルモネラ食中毒患者 1 人あたりの平均的医療費を乗じることで 110 億円/年～660 億円/年と算出された。これらから、2000 年から 2004 年の 5 年間を評価対象期間とした費用便益分析を実施した結果、社会的費用は約 188 億円、社会的便益は約 1434 億円であり、費用便益比は 7.64、NPV は 1,246 億円と推定された。また、不確実性を伴う変数に確率分布を与えるとともに、サルモネラによる死亡者の社会的損失を確率論的に考慮したモンテカルロシミュレーションを実施したところ、費用便益比 (B/C) は最小値 0.0433、平均値 7.84、最大値 263 であり、 $B/C \geq 1.0$ となる確率は 96.14% であった。

しかしながら、ここで得られた社会的便益には、鶏卵の日付表示の導入効果だけでなく、他のサルモネラ食中毒防止対策の導入効果や食習慣の変化等の効果が含まれる。このため、ここで推計された経済効果は過大推計されている可能性があることに留意する必要がある。鶏卵の日付表示義務が社会経済的に妥当な施策であったか否かについては、社会的便益から鶏卵の日付表示義務の効果のみを分離して評価を行わなければ判断することはできない。今後、ここで算出された社会的便益から、各サルモネラ食中毒防止対策の導入効果を分離する方法等について検討が必要である。