

3. 製造環境の衛生管理

3-1 製造施設の作業区域について

製造施設内は図表3-1に示したように、汚染作業区域と非汚染作業区域に分け、更に非汚染作業区域は、準清潔作業区域と清潔作業区域に区分けし、これらの区域は隔壁で完全に区画する。なお、各作業区域は、床を色分けしておくことで管理がしやすくなる。

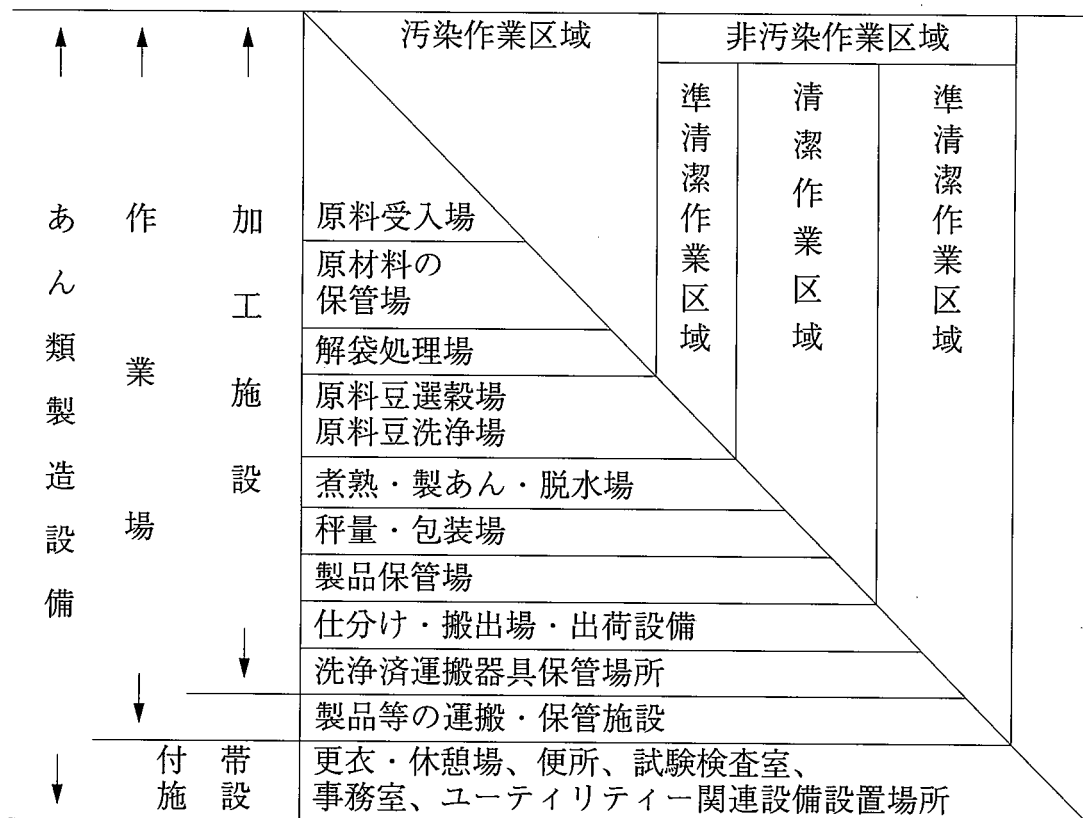
施設内では人の動きと物の流れに注意し、清潔な人や物に、汚染された人や物がすれ違うことが原因となる交差汚染が起らないよう気をつけなければならない。

各区域への出入りについては、屋外から施設内への出入り口には、必ず十分な仕切りの役目を果たす扉を設け、ネズミや昆虫等が侵入するのを防止する。

また、各作業区域は自動引戸か開閉式扉等で仕切るようにし、更に作業中の清潔作業区域内は陽圧として、外部からの空気の流入を防ぐようにし、室温は25℃以下を保つようにする。

清潔作業区域は、休止期間中は殺菌灯で殺菌し、次に使用するときには、あらかじめ、殺菌灯の死角部分には消毒用アルコールを噴霧するなどして殺菌しておくことが望ましい。

図表3-1 施設内各場所の区分と食品のながれ



汚染作業区域から準清潔作業区域への入室には、専用の履物、作業衣に着替え、ヘアーネット付の帽子を着用し、場合によってはマスクを着用、姿見等で服装を点検、粘着ロールで毛髪等の異物を除去し静電気除去装置を経てエアーシャワーで除塵、手洗い後消毒して入室する。

準清潔作業区域から清潔作業区域への入室にも、履き替え、着替え、手洗い、消毒をし、場合によってはエアーシャワーで除塵する。ここでは専用手袋の着用が望ましい。

便所には細心の注意が必要である、履き替えはもちろん、手洗後の二次汚染が発生しないよう回転式手拭、使い捨てペーパータオル或いは熱風乾燥機、自動扉等の設置が必要である。

この際ジェットタオルに手を通さないと扉が開かぬような工夫も効果的であり、場合によっては更に約70%アルコールが噴霧されるボックスで殺菌を行い、アルコールボックスに手を入れないと扉が開かぬような工夫も有効である。

各区域の清浄後の基準としては、汚染作業区域の落下細菌数は100個以下、準清潔区域で50個以下、清潔区域は30個以下とし、清潔区域での落下カビ数は10個以下になるようにするのが望ましい。

細菌の測定方法

1 落下細菌（生菌）数の測定方法

標準寒天平板培地を入れたペトリザラ（直径9～10cm、深さ1.5cm）2～3枚を測定場所（床面から80cmの高さの調理台面等）に置き、蓋を取り5分間水平に静置した後、再び静かに蓋を閉めて、これを35℃（上下1.0℃の余裕を認める。）の温度で48時間（前後3時間の余裕を認める。）培養し、細菌集落数を算定し、その平均値を求めて、ペトリザラ1枚当たりの5分間の落下細菌数とする。

なお、測定は作業中に行うこと。

2 落下真菌（生菌）数の測定方法

バレイショ・ブドウ糖寒天平板培地（クロラムフェニコール又はテトラサイクリン50mg/lの量を添加する）を入れたペトリザラ（直径9～10cm、深さ1.5cm）2～3枚を測定場所（床面から80cmの高さの調理台面等）に置き、蓋を取り20分間水平に静置した後、再び静かに蓋を閉めて、これを23℃（上下2.0℃の余裕を認める。）の温度で7日間培養して培地上に発生する真菌集落数を算定、その平均値を求めて、ペトリザラ1枚当たりの20分間の落下真菌数とする。

なお、測定は作業中に行うこと。

3—2 望ましい建物・施設の構造基準

1) 施設の衛生

食品衛生法（昭和22年法律第223号）では、公衆衛生に与える影響が著しい営業については、その施設について、業種ごとに必要な基準を定めなければならないことになっており、これに基づいて

各都道府県知事は、あん類製造業についても営業施設について基準を定めている。

この基準は、取扱われる食品の衛生が保持されるために必要な施設、設備、取扱いについての衛生の最低の基準を定めたものであってこの基準に合致しない場合には営業の許可は与えられない。

更に、この施設及び設備を維持管理して、常に衛生的で安全な食品を製造、加工、調理、販売するために必要な食品衛生管理運営の基準が定められている。

この基準によって定められた「食品衛生責任者」が施設、設備などについての管理や食品等の衛生的な取扱い、従事者の衛生教育等を行わなければならないことになっている。

(1) 工場の環境

立地その他の要件として、都市計画法、建築基準法に基づいて各都道府県市で条例を定め規制が行われているので、地域についてよく調査しておく必要がある。

① 位置及び周囲

工場の敷地は、排水溝、汚物処理場、畜舎等、ネズミ、ハエ、その外の昆虫の発生源のないところに設けること。もしやむを得ない場合は、それらの防御設備を完全に行うようにしなければならない。これは食品、材料などが汚染されることを防止し、異物などの混入を防ぐために必要なことである。

② 建 物

工場（作業場）は、住居又は住居部分と明確に隔離されており、日常生活での廃棄物や排水などの影響を受けない環境でなければならない。

(2) 施設の構造

作業場は食品の製造が衛生的に行われ、かつ、作業の流れが能率的に行われるような構造でなければならない。

① 面積、空間及び区画

作業場、倉庫などの面積は、製造量に応じた広さで、固定した機械設備や取扱う器具容器類の数量及び作業従事者の数などを考慮し、十分な広さを取らなければならない。

また、資材などの搬入、製品の搬出などに必要な空間も保つようにしておかなければならない。

原材料倉庫、作業場、製品倉庫等の作業区分ごとに区画を設けることも必要である。

② 床、壁、天井

ア 床

床は、鋼板、グラスファイバーなど平滑な材料を使用し、清掃しやすい構造であること。

なお、水を使用する部分にあっては、耐水性の材料を使用し、1/50～1/100程度の傾斜をもたせ適当な箇所に排水施設を設け、排水されやすいようにする。

イ 内 壁

内壁はできるだけ凹凸を少なくし耐衝撃性のある材料を使用し、床面から高さ1 mまで

を耐水性の材料で築造又は腰張をすること。

内壁と床の接する角には丸味を持たせるようにしたほうが掃除しやすい。

ウ 天 井

天井は平滑で掃除しやすい構造がよく、そのため各種の配管やダクト、照明具など出来る限り露出させない方がよい。作業の性質で室内の湿度が高くなるようなところでは、天井の材質も耐湿性のものを使わなければならない。

③ 換 気

熱気、ガス、蒸気などが作業場内にこもらないように換気設備を設けることが必要である。

熱源の上にフードを設けて熱気を外部に排出させるような場合には、フードの大きさは熱源の大きさよりほぼ一回り大きい程度のものとし、その型は傘型としないでフードの四辺を天井まで囲うような筒型とした方がよい。傘型では、その肩の部分に塵埃が溜まりやすく、しかもその箇所は日常の掃除が行われ難い部分であるから、この部分は始めから避けるようにしておいた方が清潔に保たれやすい。

換気扇を取付ける場合は、吸気用、排気用又はその両方の換気扇を設置する。窓の開閉にのみ頼る方法は、風向、風速、塵埃などの影響を受けやすいので好ましい方法ではない。

④ 採光、照明

採光には窓を広くして自然光を多く利用することが考えられているが、そのみでは日照などの変化により限られた時間の範囲であり、当然照明器具を併用するようにしなければならない。

室内の明るさは、施設や設備及び取扱う食品などの汚染を防止し、清潔が保たれているか否かの点検を容易にするため、室内のすみずみまで光がゆき届くよう、光源の配置を考えなければならない。また、天井、側壁なども光の反射をよくするために明るい色彩とするよう心がけた方がよい。

作業面の明るさは作業の性質によって異なるが、100～200ルクス程度とすることが好ましい。

⑤ 防そ、防虫

ア 防 そ

ネズミは単に器具容器類や材料、製品などを破損・食害・汚損するのみでなく、サルモネラ保菌率の高い動物であり、製品がサルモネラ菌で汚染されることによって食中毒を起こさせる原因ともなる。

ネズミによる被害を防止するためには、建物自体をネズミが侵入し難いような構造とすることが必要である。各種の配管などが通されている個所には、壁面と管との接点に隙間を作らないようにし、必要があれば伝い歩きする管には「ネズミ返し」のようなものを設けておくのも良い方法である。ダクト、換気扇などの開放口には金網を張っておくようにし、排水溝にも金網などを張り、ドブネズミが作業場内に侵入してくるのを防ぐようにし

ておく。殺そに当たっては、事故の危険を防ぐために殺そ剤は使用せず、機械的な殺そ、捕そ器などを使用した方がよい。

イ 防 虫

食品衛生の面からみて、駆除に努めなければならない昆虫として、ハエとゴキブリがある。

ハエについては、施設の周囲を整理・整頓して清潔を保つようにし、ハエが近寄らないような環境を作ることが第一である。窓、出入り口などには金網戸を設けて外部からの侵入を防ぐようにする。出入口の扉の場合は、自動扉か自由ちょうばん式の観音開きの網戸にしておいた方が、日常の作業に際して開け放しのままになるのを防ぐのに効果がある。室内にハエとりリボンを吊るすのは避けた方がよい。殺虫剤（主としてDDVPが使われているもの）を浸み込ませたプレートを吊るすような場合には、直接食品を取扱う場所の上は避けるようにしなければならない。

ゴキブリは亜熱帯性の昆虫であるから比較的温かい場所に生息している。工場内各所の隙間などには特に注意しなければならない。夜行性であるため昼間はあまり見かけることはないが、生息場所には特異の臭気があり多数の糞を発見することができる。これらの場所に作業の終了後薬剤を噴霧して駆除するようにするとよい。

⑥ 洗浄設備

ア 器具容器の洗浄

規模を考慮し、使用に便利な数と位置が必要である。そのために作業の種類、生産の規模を考慮して食品の製造に使用する器具類の洗浄設備は、適当な大きさの受器を設けるようにする。

イ 手指の洗浄

手洗い設備は、作業場の入口に従事者数に応じた数を設けておき、作業場内に入る場合には必ず手洗いを行うようにする。この場合は従事者数によるが一度に多数の者が使用できるように、給水栓・洗剤容器・消毒薬容器等も数多く設けておくとよい。

なお、この洗い場には鏡を備え服ブラシ又は粘着ローラーを添えておくことにより、衣服への落毛などについての関心も高め、異物としての毛髪の混入などの防止にも役立つ。手洗いの設備は単に出入口のみならず作業場内にも適当な位置に設けておくようにする。初め作業場内に入る前に洗浄し消毒した手指であっても、作業中に材料や器具などを取扱うことによって二次汚染の恐れもあるので、次の作業に移る前には必ず手指の洗浄をしなければならない。そのために作業場内の使いやすい位置に手洗設備を設けておく必要がある。この場合の手洗いの受器の大きさは36×28cm以上の大きさのものが好ましい。手洗いの設備には必ず洗剤と消毒薬を備え、手指の洗浄のさいにはこれを使用するようにする。消毒薬として逆性石けん（塩化ベンザルコニウム）を使用する場合には、洗剤を使用した後の水洗いを充分に行ってから使用しないと消毒の効果はない。

⑦ 更衣室

食品の製造及び取扱い作業をするには、食品の汚染を防ぐために清潔な作業衣に着替えなければならない。作業衣はできるだけ単純な型式のものとし、度々の洗濯に耐えうる材質のもので、かつ汚染のわかりやすい色彩のものがよい。

更衣室は作業場外の近接した場所に設け、そこで作業衣に着替えるとともに作業場内履物に履き替えられるようにしておく。したがって更衣室にはそれらのものも保管できる設備を設けておき、作業場内には一切の私物を持込まないようにしておかなければならない。

なお、作業衣は取扱う食品や材料などが汚染されないように着用するものであるから、作業衣着用のままで外部に出かけるべきではない。

⑧ 食堂と休息室

施設の大きさ、従事者数の多少によって食堂と休息室を別にしておくのがよいが、共同してもさしつかえない。いずれの場合であっても作業場から適当な距離にあり、落ち着いて食事や休息ができる位置に設けるようにする。従事者にとって食事の時間は同時に休息の時間でもあるので、休息室が別に設けられている施設でない限り、食堂はあまり狭い場所とせず、少なくとも2回転で食事が終わる程度の食卓数と、周囲に休息できる設備が望ましい。

食堂には、商品衛生法に基づく飲食店営業の施設の基準に合致する給食用の調理設備を設けるようにしなければならない。(食品衛生法第29条)

(3) 食品取扱設備

① 器具等の整備

取扱う食品の種類と量によって器具の種類と数も異なるので一概には言い難いが、食品衛生的に取扱われるためには、作業の種類によってそれぞれの器具を整備しておき、幾つかの作業に器具容器を共用することは避けなければならない。そのためには、常に使用する数以外に予備のものを用意しておき、破損などにより間に合わせに共用するようなことのないようにしなければならない。

② 機械、器具等の配置

固定された機械、器具あるいは移動させ難いものの配置は、作業の流れに従って便利で能率的に作業が行えるように配置しておかなければならないが、同時に掃除や洗浄が容易に行えるように、壁や床などから適当な間隔をとって配置しておくようにするか、あるいは隙間をつくらぬよう密着させて配置しておくようにするとよい。

③ 器具等の保管設備

器具容器類の取扱いは衛生的に行われなければならないが、その保管についても衛生に注意し、衛生害虫などや塵埃によって汚染されることのないようにしなければならない。

そのためには、直接床の上に置いておくようなことは避け、必ず台やスノコを設けておき、その上に置くようにする。器具類の保管設備として棚または戸棚を設けておくようにする。

戸棚の扉は通風をよくするためには網戸とした方がよいが、塵埃などを防げないからその配置場所を考慮しなければならない。一般に高い位置の場合なら網戸でもよいが低い所では適当でない。特に床から1 m程度の高さまでの場合は網戸を避けるようにすべきである。

④ 器具等の材質

食品が汚染されるのは不潔な器具類による場合もあるので、器具類は洗浄、殺菌、乾燥を充分に行うとともに、それが容易に行えるような材質のものでかつ破損し難い材質のものが望ましい。

(4) 給水及び排水設備

① 給水設備

食品衛生法第19条の18で営業者に義務づけている衛生管理運営基準（都道府県規則）などによると、使用する水に水道水を使用している場合には特に問題はないが、水道水以外の水を使用している場合には、年に1回以上は水質の検査を行わなければならない。水道水以外の水とは、単に井戸水のみをさしているのではなく、たとえ導管があり蛇口があったとしても、また原水として水道水を使用していたとしても、これを一度貯水槽に納めた後配水しているような場合は、その水は水道法でいう水道水ではない。最近は高層建築が多くなったので、直接水道水の圧力のみでは高い所に配水ができないので、一度貯水槽に納めた後、これを屋上の貯水タンクに上げ、導管で必要な場所に配水する構造の施設が多くなっている。これらの水は、ここでいう水道水以外の水である。

貯水槽としては、合成樹脂、ステンレス製のものが多い。したがって使用水がこれら貯水槽の材質から受ける影響も考えなければならない。

また、屋上タンクの蓋が密閉されていなかったために汚染が起こる場合もある。

これらの貯水槽は、年に1回は内部の掃除を行わなければならない。井戸の構造には開放式と閉鎖式とがある。一般には閉鎖式の構造のものが多いが、その水質は周囲の土質や環境の影響を受けることが多いので、必ず検査を受けるようにしなければならない。

② 便 所

便所は使用に便利な位置に、従事者数に応じた必要数を設けるようにする。しかし、その位置及び構造によって食品を取扱う施設が汚染される恐れのあるような状態であってはならない。浄化槽のマンホールなどが、食品取扱い施設に開口または連絡しているような場合は、構造上望ましいものではない。

便所の床も耐水性のある材質であり掃除しやすいものとし、その一部に排水口を設けておいて洗浄した水が排水できるようにしておく。窓には金網を張り換気のために開放した際にハエなどの侵入を防ぐようにしておく。内部の履物は別に用意しておき、作業場内の履物で直接便所内に立入らないようにする。この場合便所内の履物は、作業場内の履物と履き替える式のものとする。

手洗い設備には洗剤及び消毒薬を備えておくようにする。手拭は1回ごとに使用するか、使い捨てにするペーパータオル、あるいは熱風乾燥機を備えるようにして、洗浄後の二次汚染が行われないようにする。

③ 排水溝

あん工場の排水の大部分は洗浄に用いた汚水であるから、これを工場内に滞留させることは多湿の原因となるばかりでなく、工程中あるいは製品に飛沫混入して細菌の汚染源や異物混入の原因となり易く、また、汚水そのものの腐敗による悪臭の発生にもなるので、速やかに工場外に排出し得る構造設備が必要である。

あん用容器、器具の洗浄槽や手洗い設備の排水は直結パイプで速やかに排出し得る構造にし、汚水が滞留しないよう管理することが大切である。また、大型の機械や容器、作業台、床などの洗浄排水は出来るだけ周囲に飛散させないように排水溝に流出させる。床は排水溝に向ってわずかに傾斜し排出溝は工場外に向って傾斜し流出しやすい設備にするとよい。工場内の排水溝は壁ぎわよりも床面中央に設けて蓋をしておき、必要に応じて排水溝の洗浄ができるよう設備すれば掃除管理が行いやすい。排水溝の蓋は細かい孔を有する金属製板を入れ込むようにするとよい。工場外への出口の排水溝には1 cm間隔に鉄棒を並列しドブネズミなどが侵入してくるのを防ぐようにしておく。

(5) 廃棄物処理施設

廃棄物容器は耐水性のある材質のもので、適当な容量があり蓋を備えたものとする。廃棄物容器は不衛生になりやすいものであるから、内容物を処分する度によく洗浄しておくことが必要である。

(6) 廃水処理設備

工場の廃水は、工場により廃水の量や水質が異なる。また、工場の所在地や環境によって排水基準も違うので、それぞれの事情を考慮して対処しなければならない。環境庁は各種の排水について環境基準（環境庁告示1993年3月）を定めているが、製造業に関係のある基準は、図表3-2のとおりである。この基準はそれぞれの水質基準であるので、工場から直接に海、河川、湖沼等に排水する場合の水質は、当該基準以内ということになる。表中、水道1級、2級、工業用水1級、2級等とあるのは、各地域によって水道等が格付けされているので、排水に当たっては、当該地の行政担当部局に問い合わせて判断する必要がある。また、海域、湖沼で、“栄養塩類”とあるのは、水生生物の栄養源となる窒素、リンについて規制しているものである。直接、下水に排水する場合は図表3-3に示した基準による。

図表 3-2 生活環境の保全に関する環境基準

ア 海域

類 型	利用目的の適応性	基 準 値				
		水素イオン濃度 (pH)	化学的酸素 要求量(COD)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群量 ノルマルヘキサン 抽 出 物 質	
A	水産1級、水浴、自然 環境保全及びB以下の 欄に掲げるもの	7.8以上8.3以下	2 mg・1 ⁻¹ 以下	7.5mg・1 ⁻¹ 以下	1000MPN 100m l ⁻¹ 以下	検出されないこと
B	水産2級、工業用水及 びC欄に掲げるもの	7.8以上8.3以下	3 mg・1 ⁻¹ 以下	5 mg・1 ⁻¹ 以下	————	検出されないこと
C	環境保全	7.0以上8.3以下	8 mg・1 ⁻¹ 以下	2 mg・1 ⁻¹ 以下	————	————

- (注) 1 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
 2 水産1級：マダイ・ブリ・ワカメ等の水産生物用及び水産2級の水産生物用
 水産2級：ボラ・ノリ等の水産生物用
 3 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩道を含む）において不快感を生じない限度

イ 海域（栄養塩類）

類型	利用目的の適応性	基準値	
		全窒素	全リン
I	自然環境保全 及びII以下の欄に掲げるもの (水産2種及び3種を除く)	$0.2\text{mg} \cdot 1^{-1}$ 以下	$0.02\text{mg} \cdot 1^{-1}$ 以下
II	水産1種 水浴及びIII以下の欄に掲げるもの (水産2種及び3種を除く)	$0.3\text{mg} \cdot 1^{-1}$ 以下	$0.03\text{mg} \cdot 1^{-1}$ 以下
III	水産2種及びIVの欄に掲げるもの (水産3種を除く)	$0.6\text{mg} \cdot 1^{-1}$ 以下	$0.05\text{mg} \cdot 1^{-1}$ 以下
IV	水産3種 工業用水 生物生息環境保全	$1\text{mg} \cdot 1^{-1}$ 以下	$0.09\text{mg} \cdot 1^{-1}$ 以下

- (注) 1 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
 2 水産1種：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される
 水産2種：一部の底生魚介類を除き、魚類を中心とした水産生物が多獲される
 水産3種：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される
 3 生物生息環境保全：年間を通じて底性生物が生息できる限度

ウ 河川

項目 類型	利用目的の適応性	水素イオン 濃 度 (pH)	生物化学的 酸素要求量 (BOD)	浮遊物質 量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌 群 数
AA	水道1級 自然環境保全及びA以下の欄に 掲げるもの	6.5以上 8.5以下	$1\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下	$25\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下	$7.5\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下	50MPN $\cdot 100\text{m l}^{-1}$ 以下
A	水道2級 水産1級 水浴及びB以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	$2\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下	$25\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下	$7.5\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下	1000MPN $\cdot 100\text{m l}^{-1}$ 以下
B	水道3級 水産2級 及びC以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	$3\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下	$25\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下	$5\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下	5000MPN $\cdot 100\text{m l}^{-1}$ 以下
C	水道3級 工業用水1級及びD以下の欄に掲 げるもの	6.5以上 8.5以下	$5\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下	$50\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下	$5\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下	
D	工業用水2級、農業用水及びEの 欄に掲げるもの	6.0以上 8.5以下	$8\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下	$100\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下	$2\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下	
E	工業用水3級 環境保全	6.0以上 8.5以下	$10\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下	ごみ等の浮遊 が認められな いこと	$2\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下	

- (注) 1 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
 2 水産1級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
 水産2級：沈澱ろ過等による通常の浄水操作等を行うもの
 水産3級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
 3 水産1級：ヤマメ、イワナ等貧腐水性水域の水産物用並びに水産2級水産3級の水産生物用
 水産2級：サケ科魚類及びアユ等貧腐水性水域の水産生物用及び水産3級の水産生物用
 水産3級：コイ、フナ等、 β 中腐水性水域の水産生物用
 4 工業用水1級：沈澱等による通常の浄水操作を行うもの
 工業用水2級：薬品注入等による高度の浄水操作を行うもの
 工業用水3級：特殊の浄水操作を行うもの
 5 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩道を含む）において不快感を生じない限度

エ 湖沼（天然湖及び貯水量1,000万㎡以上の人工湖）

項目 類型	利用目的の適応性	水素イオン 濃度 (pH)	基 準 値			
			化学的酸素 要求量 (COD)	浮遊物質 量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌 群 数
AA	水道1級、水産1級 自然環境保全及びA以外の 欄に掲げるもの	6.5以上8.5以下	1 mg・l ⁻¹ 以下	1 mg・l ⁻¹ 以下	7.5mg・l ⁻¹ 以上	50MPN ・100ml ⁻¹ 以下
A	水道2、3級、水産2級 水浴及びB以下の欄に 掲げるもの	6.5以上8.5以下	3 mg・l ⁻¹ 以下	5 mg・l ⁻¹ 以下	7.5mg・l ⁻¹ 以上	1000MPN ・100ml ⁻¹ 以下
B	水産3級、工業用水1級 農業用水及びCの欄に掲げ るもの	6.5以上8.5以下	5 mg・l ⁻¹ 以下	15mg・l ⁻¹ 以下	5 mg・l ⁻¹ 以上	———
C	工業用水2級 環境保全	6.5以上8.5以下	8 mg・l ⁻¹ 以下	ごみ等の浮遊が 認められないこ と	2 mg・l ⁻¹ 以上	———

- (注) 1 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
2 水 道 1 級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
水道2級、3級：沈澱ろ過等による通常の浄水操作、又は前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
3 水 道 1 級：ヒメマス等貧栄養湖型の水域の水産生物用並びに水産2級及び水産3級の水産生物用
水 産 2 級：サケ科魚類及びアユ等貧栄養湖型の水域の水産生物用並びに水産3級の水産生物用
水 産 3 級：コイ、フナ等富栄養湖型の水域の水産生物用
4 工業用水1級：沈澱等による通常の浄水操作を行うもの
工業用水2級：薬品注入等による高度の浄水操作、又は、特殊な浄水操作を行うもの
5 環 境 保 全：国民の日常生活（沿岸の遊歩道を含む）において不快感を生じない限度

オ 湖沼（栄養塩類）

類 型	利 用 目 的 の 適 応 性	基 準 値	
		全 窒 素	全 磷
I	自然環境保全及びII以下の欄に掲げるもの	0.1mg・l ⁻¹ 以下	0.005mg・l ⁻¹ 以下
II	水道1、2、3級（特殊な物を除く）、水産1種、水浴及びIII種以下の欄に 掲げるもの	0.2mg・l ⁻¹ 以下	0.01mg・l ⁻¹ 以下
III	水道3級（特殊なもの）及びIV以下の欄に掲げるもの	0.4mg・l ⁻¹ 以下	0.03mg・l ⁻¹ 以下
IV	水産2種及びVの欄に掲げるもの	0.6mg・l ⁻¹ 以下	0.05mg・l ⁻¹ 以下
V	水産3種 工業用水、農業用水、環境保全	1 mg・l ⁻¹ 以下	0.1mg・l ⁻¹ 以下

- (注) 1 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
2 水 道 1 級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
水道2級：沈澱ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
水道3級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
3 水 産 1 種：サケ科魚類及びアユ等の水産生物用並びに水産2種及び水産3種の水産生物用
水 産 2 種：ワカサギ等の水産生物用及び水産3種の水産生物用
水 産 3 種：コイ、フナ等の水産生物用
4 環 境 保 全：国民の日常生活（沿岸の遊歩道を含む）において不快感を生じない限度

図表 3－3 放流水の水質の技術上の基準

区 分 \ 項 目	水素イオン濃度 (水素指数)	生物化学的 酸素要求量 〔単位 1 ℓ につ き 5 日間にmg〕	浮遊物質 〔単位 1 ℓ につ きmg〕	大腸菌群数 〔単位 1 m ³ につ き個〕
活性汚泥法、標準散水濾床法その他これらと同程度に下水を処理することができる方法により下水を処理する場合	5.8以上 8.6以下	20以下	70以下	3,000以下
高速散水濾床法、モディファイド・エアレーション法その他これらと同程度に下水を処理することができる方法により下水を処理する場合	5.8以上 8.6以下	60以下	120以下	3,000以下
沈澱法により下水を処理する場合	5.8以上 8.6以下	120以下	150以下	3,000以下
その他の場合	5.8以上 8.6以下	150以下	200以下	3,000以下

注：この表に掲げる数値は、厚生省令、建設省令で定める方法により検定した場合における数値とする。

図表 3－2 及び図表 3－3 において、「水素イオン濃度」とは、水が酸性かアルカリ性かを示す指標で、通常 pH で表され、中性点の pH は 7.00 である。pH の値が 7 より低ければ酸性、高ければアルカリ性であることを示す。「化学的酸素要求量」(COD, Chemical Oxygen Demand) は、排水中の有機物が酸化剤によって処理される際に消費される酸素量を mg/ℓ で表したものである。「溶存酸素量」(DO, Dissolved Oxygen) は、排水中に溶けている酸素量で、mg/ℓ で表され、排水の汚染状況の一端を示すものということができる。溶存酸素は水の汚染によって消費されるが、消費する物質は主として有機物である。「生物化学的酸素要求量」(BOD, Biochemical Oxygen Demand) は、主として排水中の有機物が生物化学的に酸化されるために消費される酸素量 mg/ℓ で表したものである。「浮遊物質」(SS, Suspended Solid) は、排水中に懸濁浮遊する物質の量で、mg/ℓ で表される。また、「大腸菌群数」は、排水 1 cdl 中に存在する大腸菌群を個数で表したものである。大腸菌群は自然界にも広く分布していることから、本菌の存在は、直ちにふん便汚染を意味するものではないが、衛生的な取り扱いの可否を判断する指標としての意義がある。

①あん製造工場の廃水

排水する場合の環境基準における各項目の数値は、工場規模、工事用の施設・設備の違いのほか、生産品目、生産量などの季節的変動によってもかなり左右される。したがって、廃水の負荷が、当該工場で最も大きいと思われるときの数値をあらかじめ測定しておく必要がある。この場合、測定値が環境基準値を超えるときは、その原因を明らかにして、基準値を下回るような対策を講じなければならない。

②廃水処理

廃水処理には次に述べるような、いくつかの方法があるが、現在主に採用されているのは活性汚泥法である。

活性汚泥法

一般的に有機物を含む排水に空気をふきこんだり、水面を攪拌してばっ気をすると褐色のふわふわした懸濁物が発生する。この懸濁物は好気性微生物の集合体で、「活性汚泥」と呼ばれる。この微生物の集合体はフロックとも呼ばれており、このフロックは、ばっ気を停止するとすぐに自ら凝集沈澱し、その上澄液はきれいになる。このプロセスを応用したものが活性汚泥法である。

活性汚泥は微生物の集合体であり、しかも水中に溶存酸素が十分に溶け込んでいる状態のとき活動する好気性微生物群からなっている。したがって、微生物に対して適当な栄養源とばっ気によって酸素の供給が行われる機構が必要であり、つぎのサイクルで運転管理する必要がある。

- I ばっ気槽で排水と活性汚泥をよく混合させ酸素を供給する。
- II 活性汚泥が排水中の有機物を吸着する。
- III 吸着した有機物を活性汚泥が酸化分解する。
- IV 浄化が終了したあと沈澱槽で活性汚泥を凝集→沈澱させ、処理水と分離する。
- V 処理水を放流する。
- VI 凝集沈澱した活性汚泥は、ばっ気槽に返送し排水と混合する。

つまり活性汚泥法では、混合、攪拌、吸着、酸化、沈澱の操作が目的に従って円滑に行われなければならない。

活性汚泥法は、24～36時間で有機物を除去できる（BOD除去率85～90%、最近は98%というデータもある）ので、現在最も多く使用されている。

③製造工程の改善と廃水処理

廃水処理設備は相当の敷地面積を要し、また設備費もかなり多額なものとなるので、廃水施設の計画に当たっては過大投資は避けるべきである。それには廃水処理設備の合理化及び負荷量を最小にさせるため、排水量をできるだけ減量化し、排水の水質を悪化させないようにすることが必要である。

2) 機械・器具の種類と特性

あんの製造に使用される機械・器具の種類は多いが、あん製品の種類、生産規模によって使用される機械・器具の種類や使用度が異なる。

製造に機械を利用することつまり機械化は、人間の手作業を機械におきかえていくことを意味し、それによって作業効率を高め均一な品質の大量生産を可能にする。しかし、製品の品質をどのようなものにするかは機械が定めるものではなく、機械を使う人間の技術に従うものであるのはいうまでもないことである。機械の性能はその設計によりほぼ一定しており、それによって投入されるあんの原材料及び生産されるあん製品の性質には一定の限度がある。した

がって、一般によい品質のあんを生産するためにはよい原材料を使うのはもちろんのこと、加工目的に適合した良い設計の機械を使用しなければならない。そのために現代の製あん技術は従来の人手作業（手作り）による製あん技法にとどまらず、製あん機械の選択、改良工夫及びその利用技術さらには要求される新規開発機械まで含めて広く理解する必要がある。

以下、主なあん類について、製造機械の種類と特性等を示す。

図表 3－4 生あん製造工程の使用機械、装置の目的と問題点

工 程	使 用 機 械 名	目 的 (効果)	問 題 点
撰 別	原料豆粒形撰別機（上下2段） 石取り機、比重撰別機、色彩撰別機、 フリクションセパレーター	異物の除去	
水 洗	原料豆洗穀機、原料豆皮剥ぎ機	付着物（土砂、小石、微生物）の除去	割れ豆の処理 高級皮むきあん用
浸 漬	浸漬タンク（釜） 皮剥ぎ機	水分の粒内浸透、 均等蒸煮、蒸煮時間の短縮	浸漬の温度時間、 原料豆の種類
煮 熟	平釜、二重釜、加圧釜、バスケット 釜、豆揚げポンプ、石取り機	あん粒子の形成 水溶性物質の除去 （渋切り） 土砂・小石の除去	釜の構造、使用水の 水質、蒸煮温度、添加 物の使用、 時間、常圧、加圧、粘 り、澱粉糊化
製あん	ジスク型グラインダー、裏ごし式パ ルパー、パルプ破碎用ポンプ、衝撃 式粉碎機、真空水中翼式粉碎機、再 磨砕機	あん粒子と種皮（粕）の 分離	機械の種類、構造、運 転条件、再磨砕、あん 細胞の崩壊に注意。イ ンバータの使用
篩 別	回転篩、高速遠心篩、振動篩	あん汁とあん粒子の分離	篩の目づまり 回転数の制御。
水晒し(精製)	沈降タンク、連続水晒し冷却装置、 連続自動晒装置（高メッシュ篩）、遠心 分離機、液体サイクロン	あん粒子の精製、 濃縮、あん粒子に付着し ている水溶性物質の除去	水晒しの回転、流亡ロ ス、洗浄の温度、水量、 自然沈澱か遠心沈降か サイクロン
脱 水	油圧、水圧、圧搾機 真空ろ過機、バスケット型遠心脱水 機、ピストン型連続脱水機、フィル タープレス全自動連続脱水機、生あ ん破碎機	あん汁から水分の除去	連続化 水分管理
製品秤量	秤量機、連続自動秤量機	秤量	包装量目
貯 蔵	冷蔵庫、金属検出機、空冷、水冷、 冷凍機	鮮度保持、冷却	保存条件（温度） 変質防止 澱粉の老化

図表 3-5 ねりあん製造工程の使用機械、装置の目的と問題点

工 程	使用機械・器具名	目 的 (効果)	問 題 点
1. かのこ製造豆 煮熟工程	バスケット豆煮釜	豆がおどらずに煮熟するため	適正な豆の量
蜜漬け工程	砂糖溶解機、糖液循環ポンプ、糖液真空濃縮缶、真空ポンプ、コンデンサー、エジェクターポンプ、温度制御装置、蜜漬け缶	糖液が煮熟豆に対し動くことにより浸透速度を促進するため、薄い液を濃縮するため糖の転化を防ぐため、真空濃縮を行う。	砂糖溶解に速い攪拌装置必要
包装工程	かのこ豆乾燥装置、充填機 クリーンルーム	微生物汚染を防ぐため、クリーンルームが必要である。	
2. あん練り工程	(1)直火式と蒸気二重釜式 あん練り機	あん練りは、攪拌しながら煮熟し、均質な混合、練りを行いながら煮上げ、火を通すことが目的。	上部より異物混入の恐れ。
	攪拌機の型式による種類の平釜 1) 垂直軸攪拌 2) 自転公転式攪拌 3) カイ式攪拌	あん粒子の粒子皮膜を損傷せずに煮上げる。 こげつかず、掻きとりに都合のよいこと。	生あんを損傷しないこと。 攪拌容器に死角の有無
	(2)ニーダーには開放式と真空式がある	水平軸攪拌である程度まで硬くねる。 真空ニーダーは低温で蒸発。	
3. 冷却工程	水冷却装置 真空冷却装置 (エジェクターポンプ、水封ポンプ)	加熱物を急速に冷却し、糖の焼け防止。	運転方法を誤ると、蓋をあけたときつゆが落ちる懸念がある。

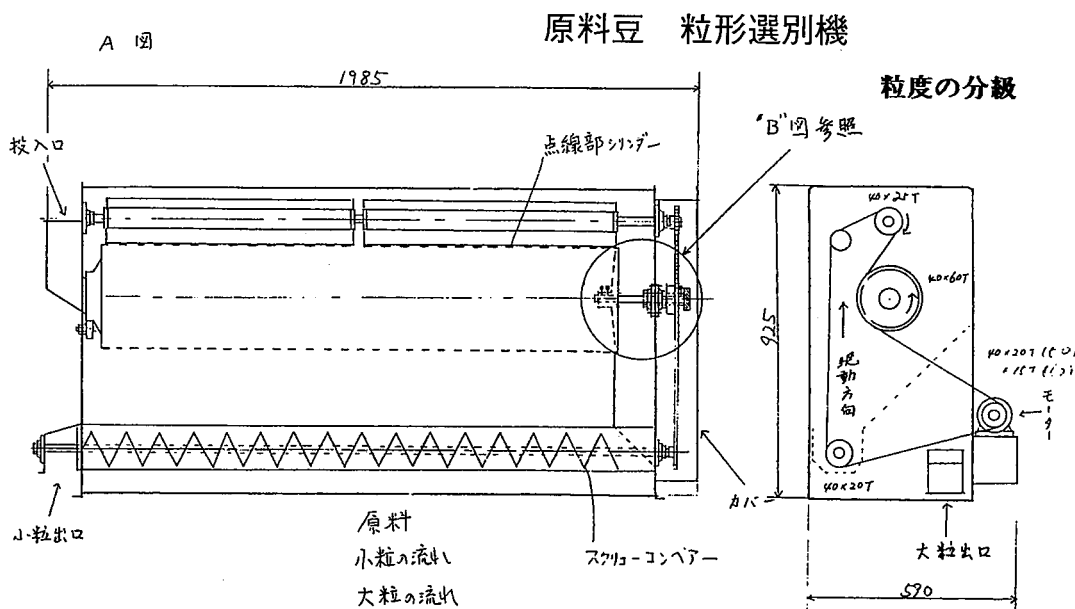
図表 3－6 乾燥あん製造工程の使用機械、装置の目的と問題点

工 程	使用機械・器具名	目 的 (効果)	問 題 点
脱水工程	油圧式圧搾機、オリバー フィルター、フィルター プレス、スーパーデカン ター	あんの水分の除去、機械により58 ～68%～70%となる。 スーパーデカンター水分72～ 74%。	濾布の目づまりと処理機械 により脱水水分に差があ る。
乾燥工程	気流乾燥機 (フラッシュドライ ヤー)	熱により水分を蒸発気化させ、所 要の水分を含有する乾燥製品を得 る。 高温の熱風 (300～360℃) で短時 間 (3～5秒) で製品を乾燥させ る。	乾燥機の種類により乾燥時 間と温度によりあんの性質 に影響を及ぼす。 生あんの水分を一定に保た ないと、製品の水分に変動 を生じ、トラブルが生ずる。
	流動層乾燥装置	温度160～200℃ で顆粒成形した生 あんを水分3～5%の顆粒あんに 乾燥。	
	横型乾燥機 (ロータリー ドライヤー)	胴体の回転により、あんは細分化 され動体内を流れる気流により乾 燥させる。	ケーキ、糊泥状のものは乾 燥出来ない。
	平鍋式乾燥機	伝導式乾燥法によるので、堅くし まった乾燥あんができる。	ロータリードライヤーは熱 効率が低い。
製粉工程	高速度粉砕機	円盤に投入された乾燥あんは回転 しているピンと固定ピンによっ て粉砕する。	粉砕方法、機種により比容 積、沈降速度に差が出る。
	アトマイザー	シャフトのまわりの多くのビー ターにより粉砕する。	
	ロール式粉砕機	石臼式粉砕機が近代化されたも の。	
篩別け工程	シフター	粒度そろえ、異物、皮を除く。	

(1) 生あん

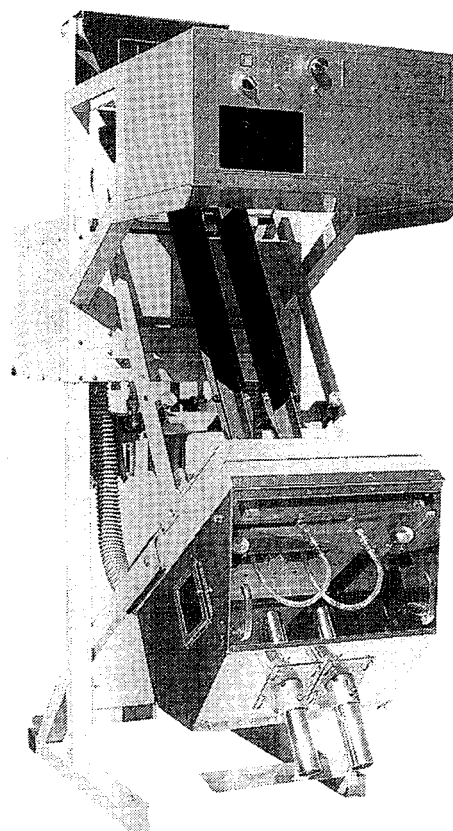
原料豆粒形選別機

原料豆（主として小豆）の粒度をそろえることにより粒あん用とこしあん用にわけたり、粒をそろえることは煮熟を平均化することが出来る。この機械は上部をたたくことで目詰りを防ぎ、回転しながら連続して運転出来る。ドラムの穴径をとりかえて多目的に利用されている。



色彩選別機

カラーセパレーターとも呼ばれ、原料豆の中の夾雑物、石、及び色彩の異なる豆を選別する。上部より1粒ずつ落下させ、好ましくない色彩の物質を高圧空気により除去する仕組みになっている。2連、6連、8連とあり、並列にして能力を出している。除去物質の落下速度の違いにより調整する。



フリクションセパレーター

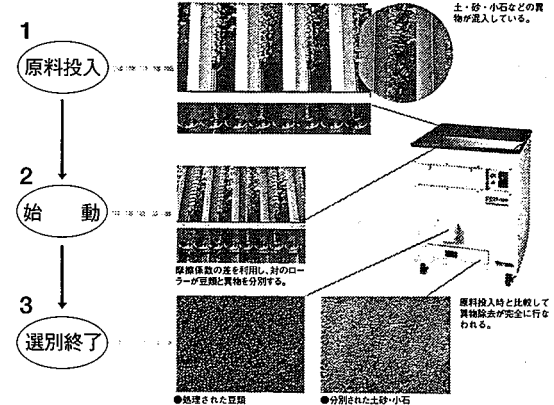
豆と異物の摩擦係数の違いより除去する仕組みになっている。

原料豆と同じ摩擦の物質は除去出来ない。

例えば同じ径のガラス玉、石の球等がある。摩擦による部品の消耗も考慮する必要がある。

原料豆 フリクションセパレーター 摩擦係数の差を利用した精確選別

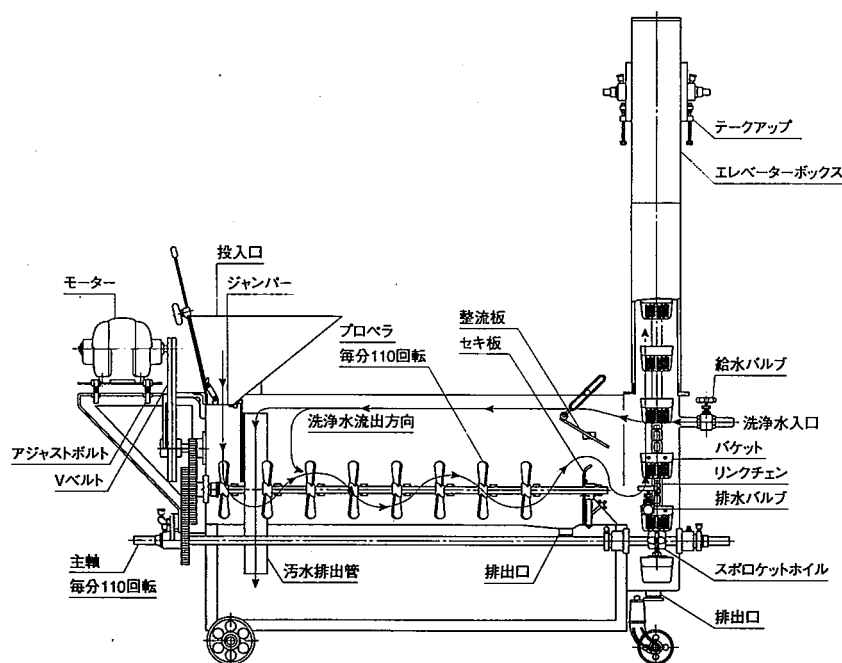
スムーズに、確実に分離する。



原料豆洗穀機

原料豆を洗うという工程は製品の土壌菌汚染を防止するため、非常に大切な工程である。中性洗剤等を使用し界面活性作用により、原料豆をもみ洗いし、汚染物質を剥離させ、次の工程で清水で洗浄することで、バチルス菌、セレウス菌等を排除することが出来る。これらの菌はねりあんとした時に製品の糸ひき、食中毒の原因になる恐れがある。

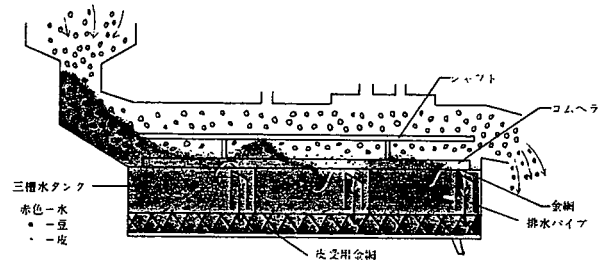
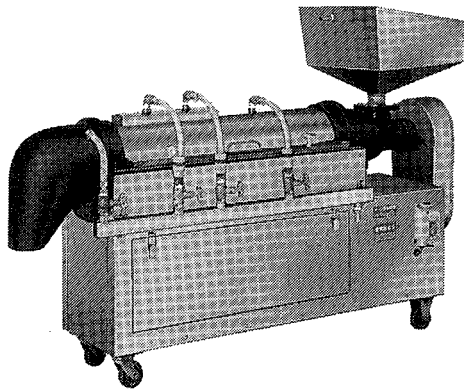
生こしあんの場合は、流水洗穀のみでも、上記事例が発生していない。これは、晒し工程で洗浄により外部に排出されていると考えられる。



万能洗穀機

原料豆皮剥ぎ機

最近は種々製法の違ったこし生あんを求める傾向があり、小豆の皮むきあん、白あん手亡の皮むきあん等の要望があり、連続的に皮むきをする機械が求められている。

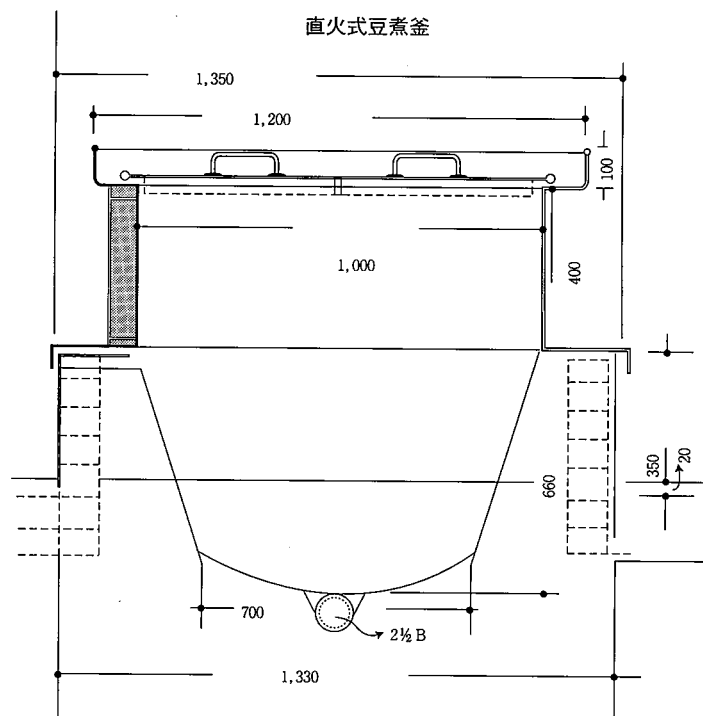


直火式豆煮釜

釜底にパンチニングプレートの板を入れて洗切りをしている。材質は4 mmの鋼板に2 mmのステンレス鋼板を内側に張ったクラット鋼を使っている。鉄はS U S 304の4 倍の熱伝導をもっている。釜の内部の温度を保つために、保温壁を設け、沸きこぼれを防ぐため最上部を外側に張り出している。

熱源は主として、バーナーを利用し、ガス又は油で加熱している。竈の内部に熱を貯え、鍋から下部全体を加熱している。豆を煮る場合鍋から上部は望ましくない。

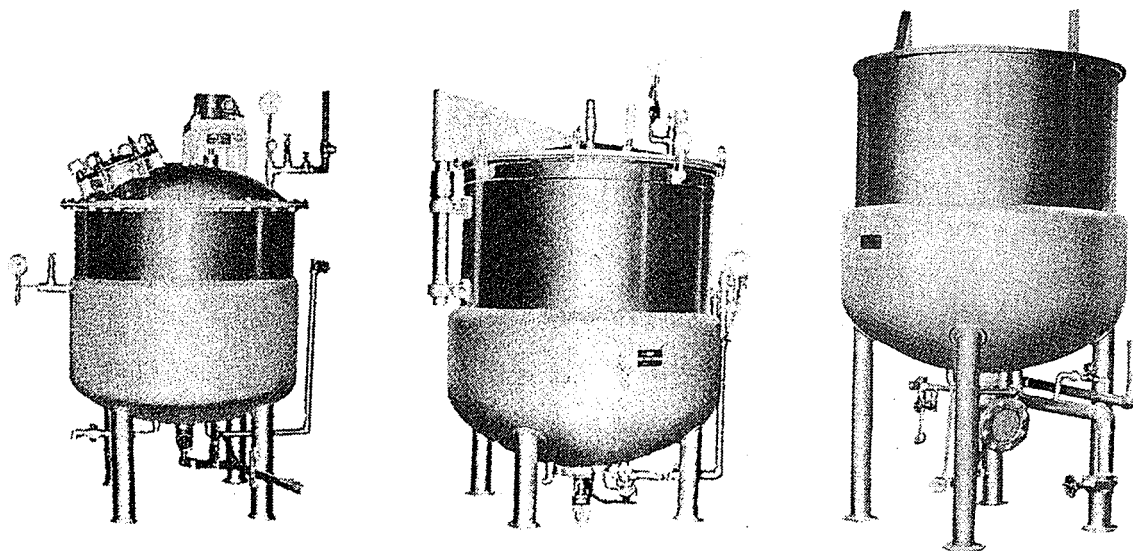
急速に沸騰させるためには、2 kg / cm²以下の生蒸気を蛇管で吹出し、沸騰に至る時間を短くすることが必要である。



蒸気式二重釜

現在ほとんどの製あんメーカーが利用している釜であって、蒸気の圧力によって内部に伝える温度が限定されている。製造上（強度）の関係から蒸気圧力（ゲージ圧力で） 3 kg/cm^2 位を標準としている。（ $3\text{ kg/cm}^2=142^\circ\text{C}$ ）（ $2\text{ kg/cm}^2=132^\circ\text{C}$ ）

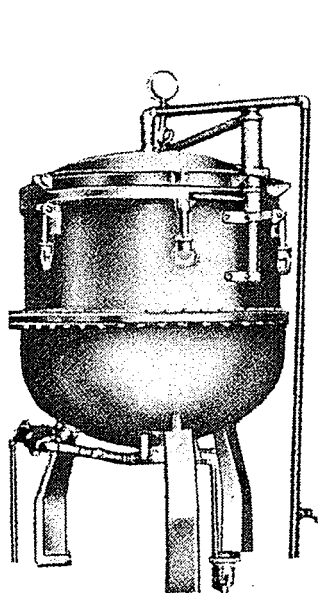
次の工程上、煮豆を下部から排出するような構造になっている。コールテン鋼とは鉄と銅の合金鉄で腐食に強く、熱伝導が早い鋼板である。



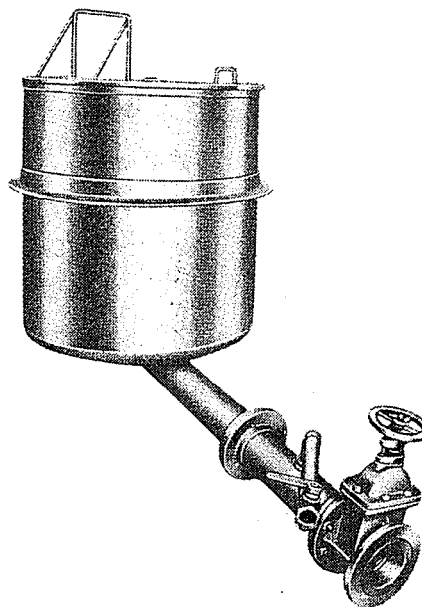
加熱攪拌付下抜き固定式
蒸気二重釜

加熱式下抜き固定蒸気二重釜

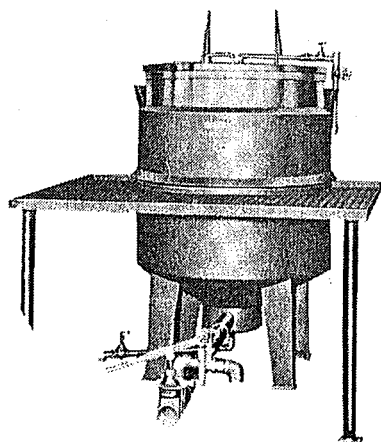
豆煮釜（ステンレス製）



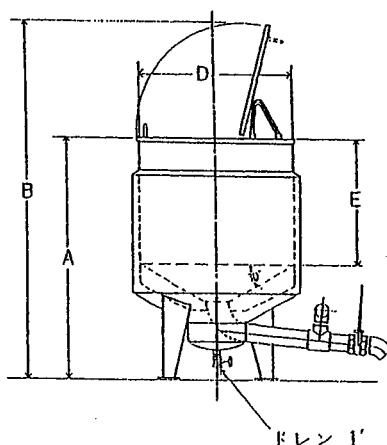
二重釜



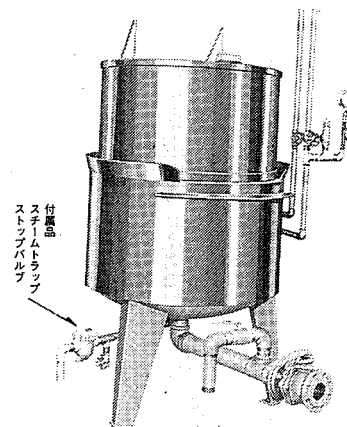
煮釜（シブ切り装置付）



二重蒸気釜



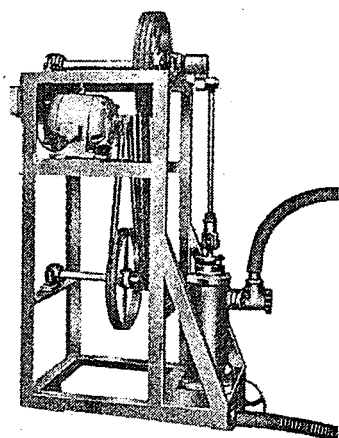
側面図



蒸気用特殊二重釜

豆揚げポンプ

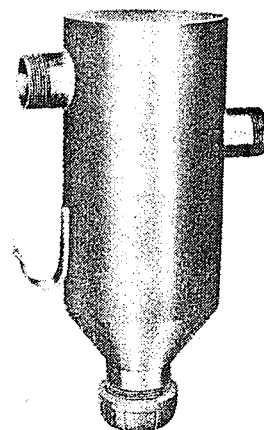
煮上った豆を釜から下部の水槽に移し60℃ 以下に冷却して、豆揚げポンプで石取機、又は砂取機を通して製あん機に流入させる。



豆揚げポンプ (または粕揚げポンプ)

砂取機 (石取機)

この装置は豆揚げポンプの排出口近くに取り付け、上部に空気部を設け、空気を圧縮することにより流れを均一化させることが出来る。この空気室が非常に汚れやすいため、洗浄の時は上部を分解し完全に無菌化しなければならない。またタンクの流入口は中心軸よりずらし内部に旋回運動を与えることにより石、砂を効果的に沈澱させることが出来る。下部にボールバルブを取付け、常に砂を抜き取ることを要望したい。また吸込側の配管の振動を減少させ、液の流れを円滑にするために吸入口に取り付けることもある。



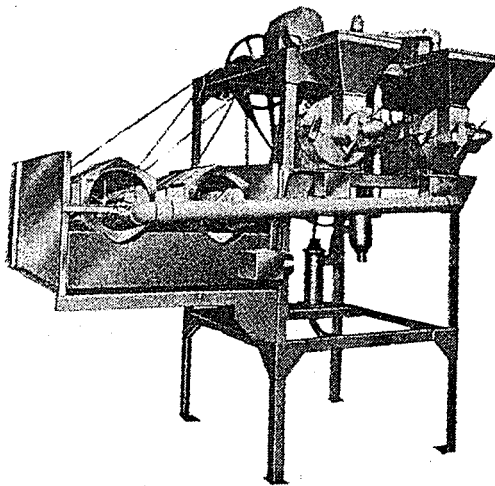
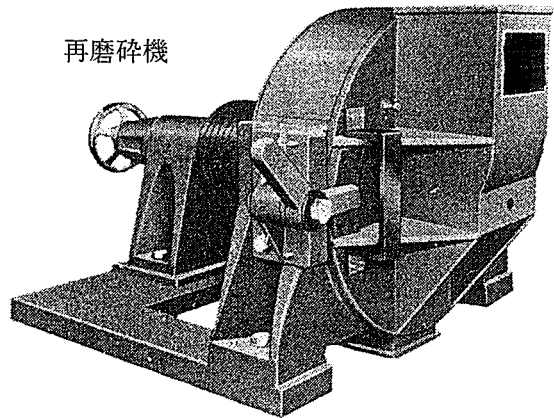
砂取機

製あん機

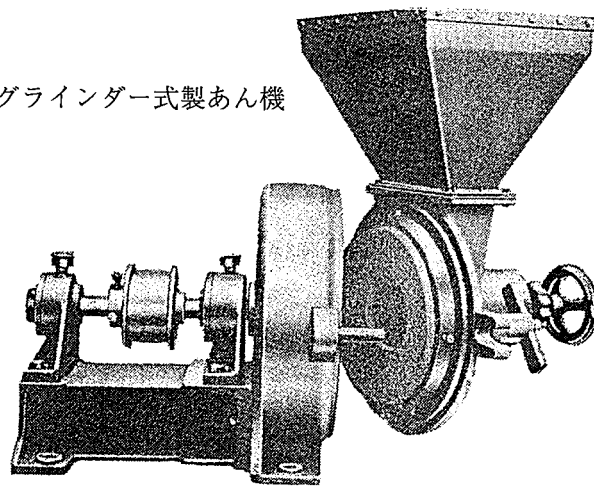
グラインダー式製あん機

戦後製あん業界で多く利用されてきた機械であって、使用方法によって、回転速度を変更したり、摩砕間隙を調整したりして多目的に使用されてきた。

再磨砕機

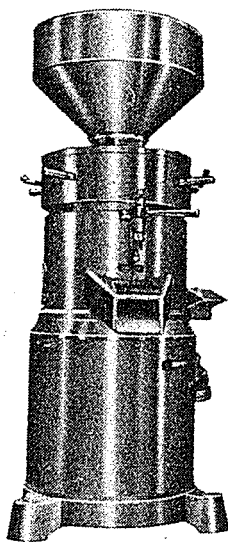


グラインダー式製あん機

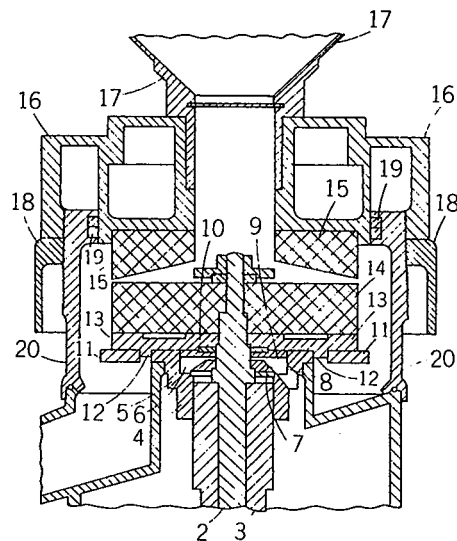


縦型グラインダー式製あん機

上記の機械を縦型にし、モーター直結でコンパクトにまとめた機種である。回転数はモーターの極数により決定されてくる。水平バランスが良く、細かく破碎することが出来る。

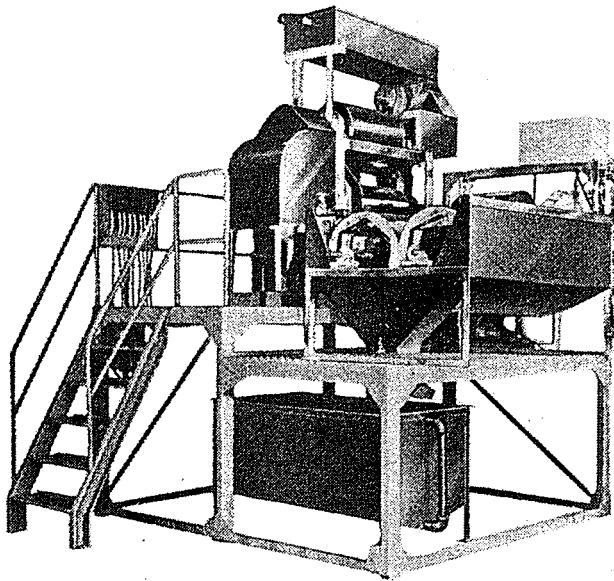
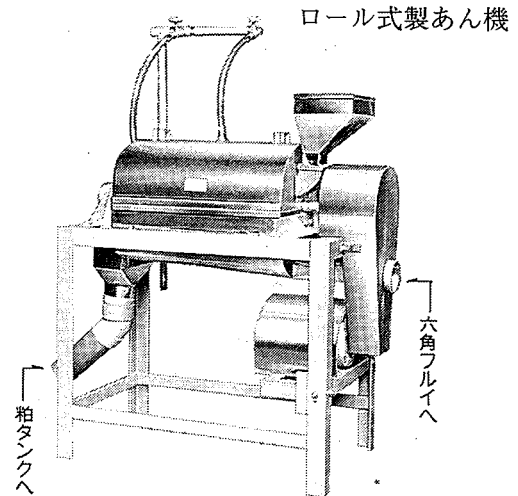


縦型グラインダー式製あん機



ロール式製あん機

豆の皮とあん細胞に水を注水しながら裏漉しし、豆の皮種とあん細胞を別々の排出口より分離する自然にかなった機械である。



パルパーフィニッシャー式
製あん裏ごし機（18—8ステンレス鋼製）

パルパーフィニッシャー式 製あん裏ごし機

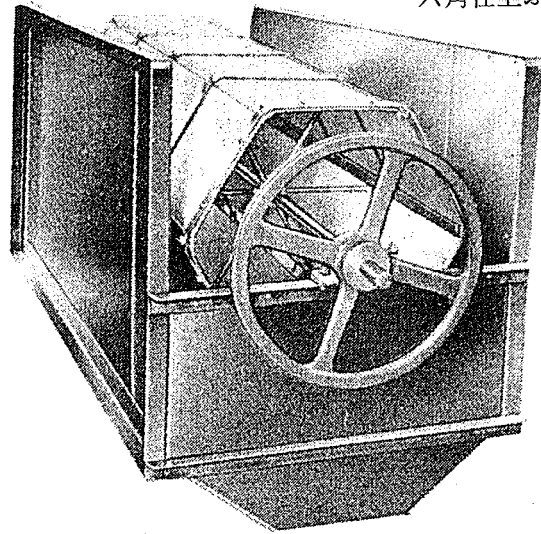
通常のパルパーフィニッシャーの前段に水中破碎機を入れ、中段に粗目で裏ごしをかけ、夾雑物、未煮熟豆を除去する。仕上げ裏ごしは細目のパンチングプレートを使い、内皮を破碎分級し、豆の皮種の大半を外部に排出する。分離されたあん汁はほとんどあん細胞のみとなっている。

全部の部品は分解洗浄しやすく、ブラシはテフロン材を使用している。微生物対策用として設計制作され、あん汁出口の生菌数は600個位を想定している

六角型仕上篩

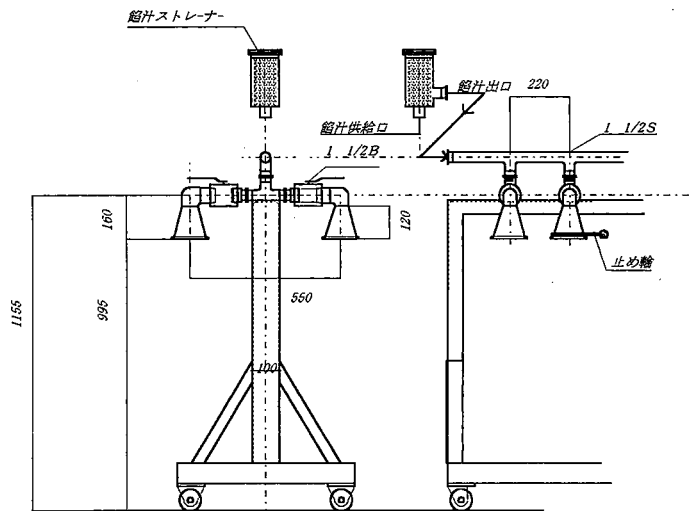
仕上げ篩は六角又は円形に近い回転篩が使われている。篩の目の開きは45メッシュ(0.35mm)、50メッシュ(0.3mm)、60メッシュ(0.25mm)が主として使用されている。篩の目づまりを防止するために、上部左右より圧力水を噴射させている。篩の中まで水が刺さらないと目づまりを防止はできない。水の圧力を上げ回転数を増すことが篩の濾過面積の拡大になる。この篩により豆の芽胞を完全に除くことが望ましい。

(仕上げ篩及び高メッシュ篩の受け箱は排出口を閉鎖し、次亜塩素酸ナトリウム液で回転滅菌することが望ましい。)



六角仕上ふるい

回転篩機（オールステンレス製）



しぼり袋掛け機

搾り袋詰機

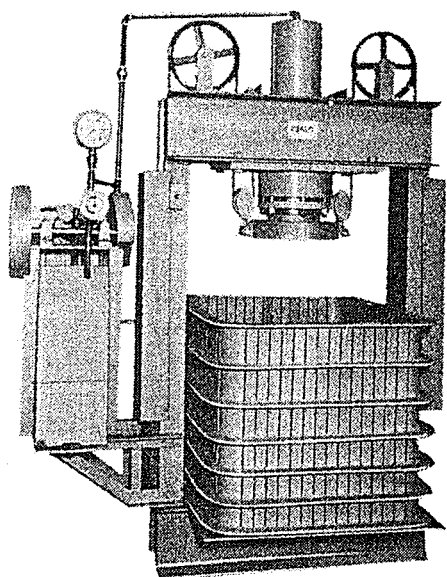
あん汁を水槽で晒した後、搾り袋に充填する。搾り袋は洗浄、水洗後完全に滅菌した袋を使用しなければならない。

圧搾脱水機

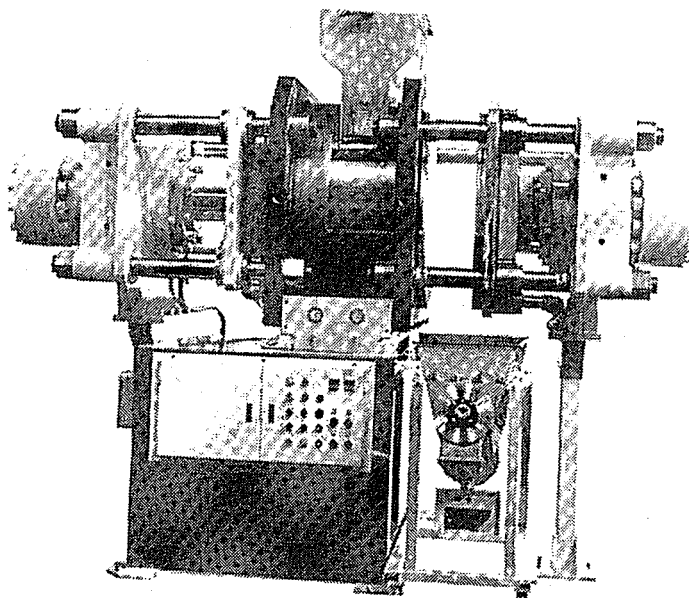
圧搾箱の中にあん汁を詰めた搾り袋を入れる。上部より圧搾板が下がってくると、外側及び下部に水が搾りだされてくる。

この時搾り袋の中の水分の移動が行われ、外側の方が脱水効率が強く、外側が固型化しても、中心部はまだ液状の場合もあり、これを防ぐため、中心部には搾り袋を二つ折又は三つ折りにして入れ水分の均一化をはかっている。搾りの力は濾過面積と圧力、時間で決まる。濾液は搾り袋の外側が水路となって外部に排出されている。

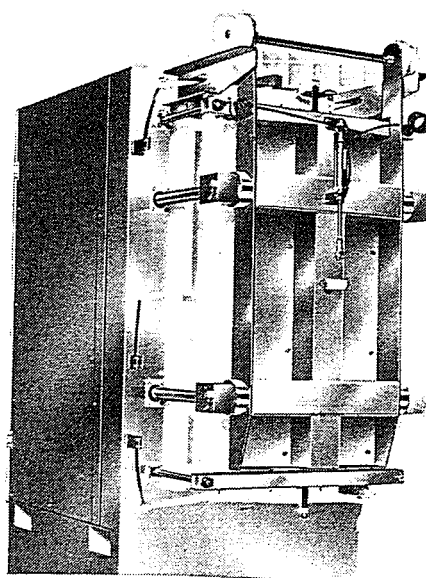
近年は自動脱水機が普及されてきた。仕上り製品の微生物制御等を考慮に入れ、機種を選ばなければいけない。



自動式油圧水圧圧搾機



自動脱水機

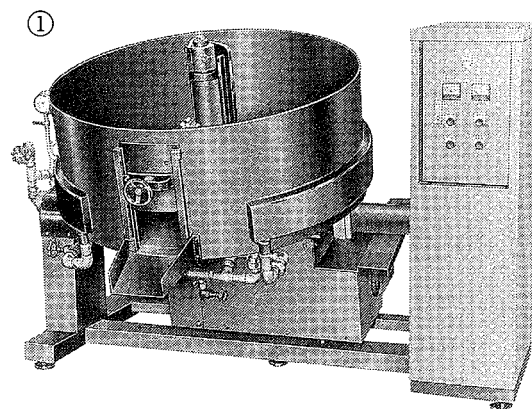


全自動圧搾脱水機

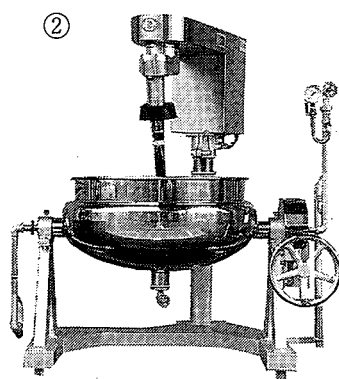
(2) ねりあん

あん練り釜

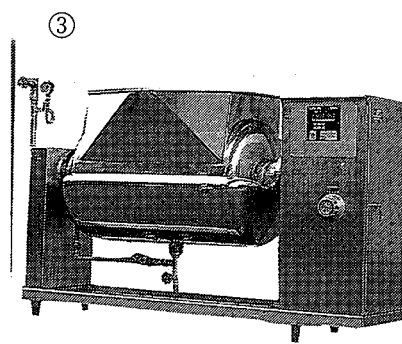
コンパクトで、蒸発効率の良い、作業しやすい機械である (①)。規模が大きくなるにつれ用途に合わせて②③④⑤の機器が導入されている。



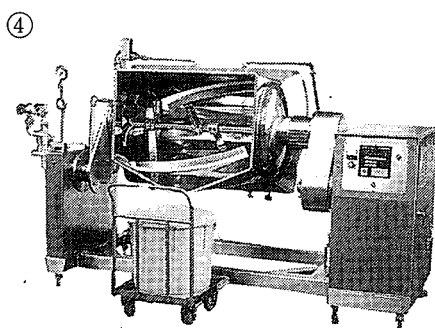
平鍋式蒸気あん練り釜



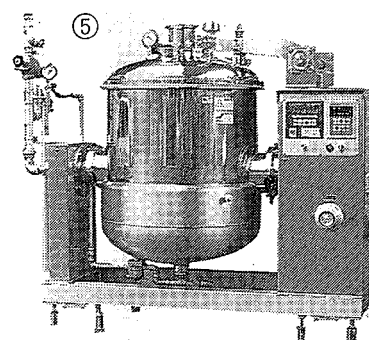
自転公転式蒸気あん練り釜



ホットニーダー



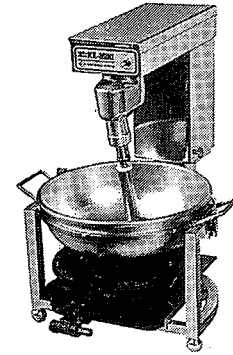
高所排出型ホットニーダー



球型加圧真空型ニーダー

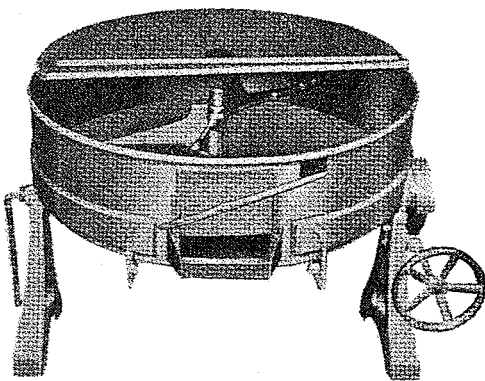
(3) 乾燥あん

生あんを保存上の目的から明治17年頃、乾燥粉末あんが創始された。



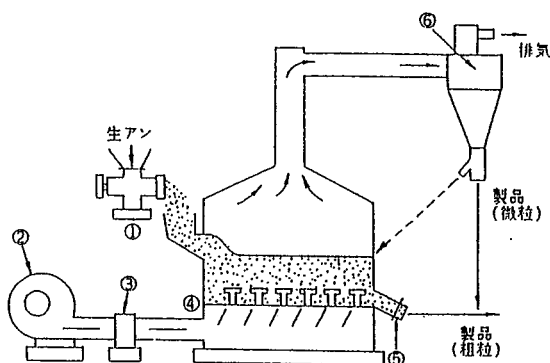
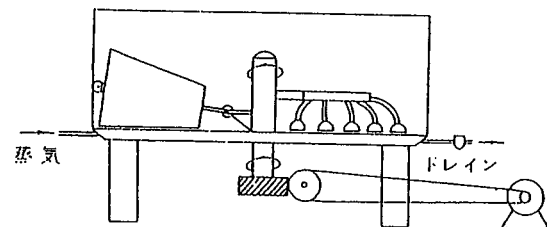
①卓上攪拌機

和菓子店で乾燥させる小型攪拌乾燥機。ねりあんのサンプル用としても利用されている。



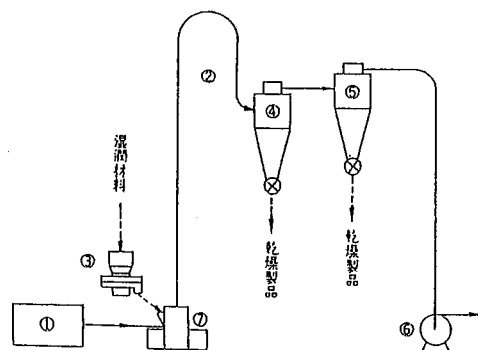
②平鍋式乾燥機

中小規模の乾燥あんの製造に適する。



③流動層乾燥機

- ①顆粒成形機 ②送風機
- ③空気加熱機 ④流動床
- ⑤製品排出機 ⑥サイクロン



④気流乾燥機

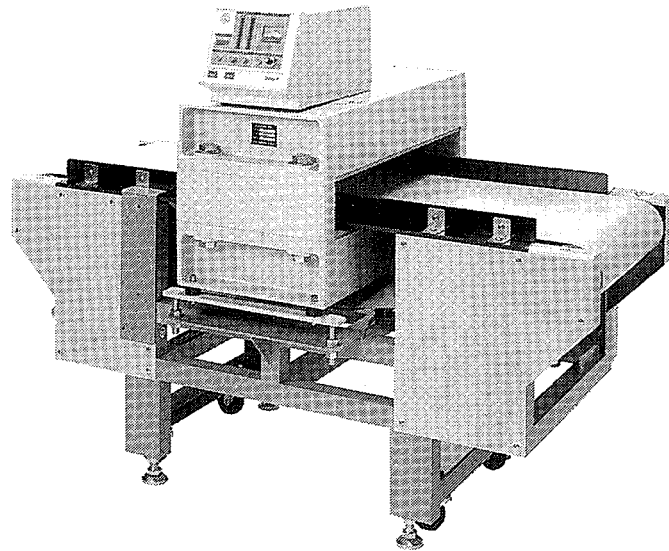
- ①熱風発生装置 ②乾燥管
- ③材料供給装置 ④1次サイクロンコレクター
- ⑤2次サイクロンコレクター ⑥排風機
- ⑦解碎機

(4) その他

①金属検出機

製品中に金属異物が混入した場合、最終製品（生あん）（ねりあん）（乾燥あん）等を検査して出荷しなければならない。付属機器としてベルトラインの中で不良品を除去分離する機器もある。

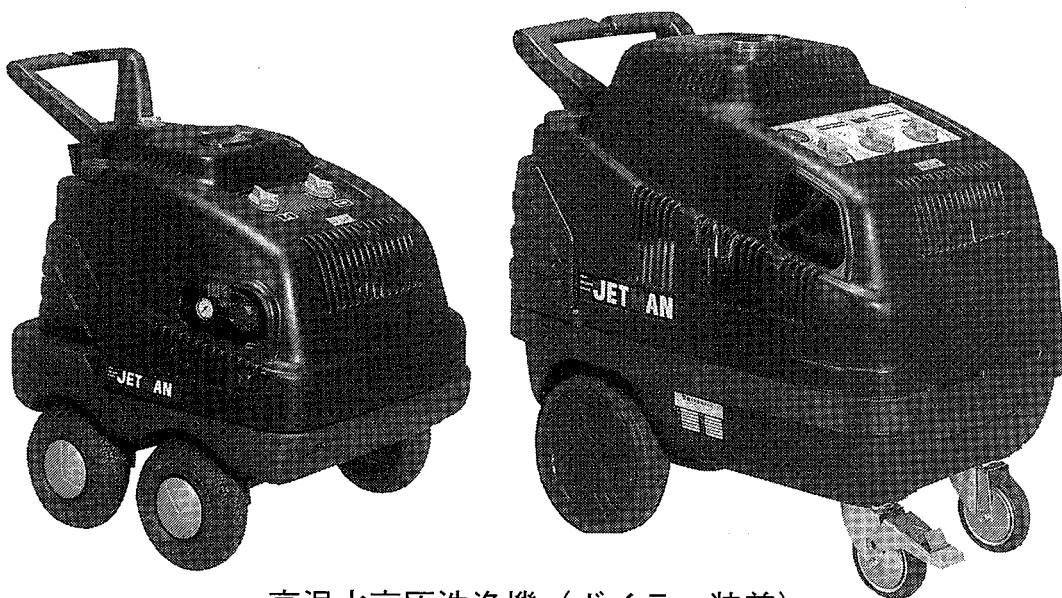
鉄とステンレス及び銅類は電磁波の位相が正反対のため二重に取付け、検査をしなければならない。その他、X線式異物検査機等がある。



金属検出機

②高圧温水洗浄機

高温水及びスチームの高圧噴射水流で製造機器設備などの洗浄、消毒に使用している。



高温水高圧洗浄機（ボイラー装着）

3) 空調施設

(1) 換気施設

製あん工場では蒸気や臭気の排除のため換気を必要とする。古くからある天蓋式（天窓式）の自然換気による方法もあるが、近頃では能率的に換気を行うため強制換気方式が多く採用されている。

強制換気は機械換気ともいわれるように、排気扇を用いる吸出式と吸気扇で新鮮な空気を導入する押込式があり、さらに、最も能率がよい吸排気併用方式もある。

しかし近頃の外気は食品工場にとってそのまま導入して万全というほど清浄ではなくなっている。また、工場の排気が近隣に迷惑をかけることもしばしばある。したがって厳密に清浄な室内環境をつくるためには、外気は清浄、防塵、防臭などの処理を経てから室内に導入する必要がある。

特に原材料類は、置場所の空気管理を厳重にしなければならない。このような原料は、換気のよい倉庫に保管すべきである。

吸気扇で新鮮な空気の導入には、図表3-7に示したようにエアーフィルターを使用すると効果的である。

図表3-7 エアーフィルターの種類と特性

型 式	濾材、濾過機構	維持管理上の注意	設備費	維持費	濾過効率	用 途
ユニット型	グラスウール	粉塵がたまると黒くなるので適時捨てて新しいのと交換	小	大	中	簡易濾過
	カッパーウール	油で洗浄し再生使用	中	中	中	
エアマット型	特別なグラスウールまたは紙など	廃棄または濾材交換	中	中	良	実験室、放射能取扱など特殊用途向
マルチパネル型	胴など多数のキャタピラ板	回転して自動的に油の中で洗浄する	大	小	中	大規模工場向き
エア・ワッシャー型	ノズルを通し水を噴霧して洗浄する	水が汚れるので清浄な水を使用する	大	大	小	一般空気調和設備
電気集塵器	静電気による極板への吸着と洗浄	専門の技術者の管理または点検が必要	極大	大	良	大規模工場、ビルなど大建築向き

(2) 空気調和 (air-conditioning)

空気調和というのは、単に温度や湿度だけを調節することではなく、少なくとも温度、湿度、気流、粉塵や病原菌などについても調整を行うことである。空気調和の目的は、第1に人体に対する快適環境をつくること、第2に室内作業能率の向上、第3に物品の安全な貯蔵加工などである食品取扱い設備（建物と空気）の空気調和と、3つに分けられる。電子計算機や精密測定器のような物を対象とした空気調和もあるが、食品工場では物と人と両方を対象とし、快適な能率よく働ける環境で、しかも清潔な衛生的な環境をつくるという点で、今後は製あん工場でも空気調和について真剣に検討し、図表3—8に示したような個別式空気調和装置を導入してゆくべきである。

図表3—8 個別式空気調和装置

機 能	特 徴	名 称	形 式	用 途	注 意
換 気	ダクトなしに室内空気を動かす	換気機、ファンブローワー	プロペラファン (遠心型多翼式送風機)(シロッコファン) 軸流ファン	簡易換気装置	プロペラファンは圧力不足するのが普通。十分設計すること
	簡単なダクトにより給気する	(送風機)(押込みファン)			
暖 房	発熱装置を有しない	ユニットヒーター	主として蒸気配管により給熱、懸垂型・床置型	工場・作業場	粉塵がたまりやすく不潔になりやすい
	発熱装置を有する	温気炉	動形強制通風型	工場・住宅	温風暖房用空気が汚れる
冷 房	冷凍機を有しない 冷凍機を有する	ユニットクーラーパッケージ型 (自納式) 調和機	懸垂型・床置型・窓掛型(ウインドクーラー)、床置型	事務所・住宅・作業場	簡易冷房によいが室内気流分布はよくない
加 湿		加湿器	簡易床置型	一般必要場所	
除 湿	冷凍機使用	除湿機	ファンのあるもの・ないもの	実験室など	よく設計すれば効率よし
暖冷房	発熱装置・冷凍機を有する	ユニット・エアコンディショナー	床置型・窓掛型あり	事務所・住宅	暖房用は補助、気流分布はわるい

4) 保管・配送用施設

(1) 原材料倉庫

原材料の倉庫は、計画製造量に応じた広さを有し、原則として製あん作業室と区画して設置すべきである。

また、砂糖・副資材・添加物の倉庫と原料豆倉庫とを、菌の交差汚染や防火上の問題から区別する必要がある。

倉庫の設備として、棚、すのこ、枕木等を必ず用いて湿気を避けるために原材料を直接床面に置かない。また、壁面からも離して原材料を堆積するように板枳を取付ける。原料を堆積する場合必ず原材料別、品種別及び入庫順別に積置し、先入れ先出しが容易にできる堆積間隔が必要である。

最近大規模工場では、原材料の大量取扱いの必要からバルクハンドリング方式で処理するようになり、砂糖バルク車でバラ積みされて工場の砂糖貯蔵庫にストックし、使用に際して自動的にパイプで送られる。

また、原材料倉庫は衛生保全に充管理されなければならない。常に掃除し整理整頓を徹底する必要がある。窓や出入口には防虫・防そ設備（網戸等）を施し、それらによる害を未然に防止する。さらに倉庫の換気（湿度調整や臭い防止）及び特殊な原材料については温度調整も行うことが必要である。とくに低温（冷蔵・冷凍）倉庫の温度管理は重要である。そのため倉庫には各要所に温度計（乾湿）を設置して定期的にチェックし、これを記録して常に点検する。原料倉庫も衛生消毒（防虫・防そ・除菌）を定期的に行う。

原材料を倉庫に保管する場合、それぞれの原材料により保管条件は異なるが、一般的には高温多湿をさけ、さらに原材料保管上の注意事項としては次のことが挙げられる。

ア．先入れ、先出しの原則を遵守する。必要に応じて入荷日の記録を整備する。

イ．通常の使用量に応じた最小限の在庫にとどめる。とくに季節的に使用する原材料の在庫量には充分注意する。

(2) 製品倉庫・配送準備室

製品倉庫は工場の規模、製品の品種及びその量によって異なり、さらに保管、仕分け、出荷の方法によりその大きさ及び設備が変わってくる。

製品は通常、合成樹脂製フィルム袋に入れられた後仕分けされる。仕分け作業は適当な高さの台の上で行うが、コンベア一式にすると能率的である。さらに品種別、配送コース別に振分けると製品の受渡しに誤認がなくなる。製品倉庫も衛生管理が極めて重要であり、特に防虫・防そを嚴重にするとともに、常に掃除・整頓されていなくてはならない。

一般に倉庫は照明不足の傾向があるが、製品倉庫は衛生の面から充分に明るくする必要がある。この場合、製造工場と同様に定期的に衛生消毒を行うことにより、細菌などから製品を衛生的に守る必要がある。

製品を保管する場合に考えなければならないことは製品の品質を第一とすることであり、それにはできるだけ新鮮な製品を出荷販売することである。

この場合保管場所の室温が重要なファクターとなる。製品の種類によりその保管温度が異なってくるが、通常生あんの場合は0℃～3℃、ねりあんの場合は10℃～15℃が望ましい。夏期は表面に結露することがあるので十分注意する。

(3) 配送車両

製品を移送するとき、自動車輸送が一般的である。遠隔輸送になると路面混雑、渋滞などにより輸送予定時間が大幅に長くなりがちであるから、配送の時間帯、コースなどを考慮してできるだけ短時間に配送できるような計画が必要である。

配送車には普通貨物自動車、幌あるいは箱型普通貨物自動車、保冷車、冷蔵車などがあるが、生あん類の配送には、製品の品質保全の面から保冷ないし冷蔵車を使用すべきである。

なお、これらの配送車も扉の開閉は最小限にしかも手早く特に閉扉は確実に行うこと、荷下ろしの際も配送先に置き放しにせず受渡しを的確に行う等、製品の品質保全管理に充分留意する必要がある。

3—3 衛生管理の作業手順

1) 衛生管理の必要性

HACCPシステムにおいては、危害は、工程で科学的合理性をもって制御できるものを選択するが、実際の製造の現場では、人の科学的合理性をもった判断を超えた事象が発生する。

例えば、容器が洗浄殺菌不十分であることに気が付かず作業を継続して、菌や毒素で製品を汚染させたり、放置された製品が、夜間、ネズミにかじられて、有害菌が付着し、人に危害を与えることもありうる。

このような“うっかりミス”あるいは事前に特定できない事象によって発生する不具合の防止にも、HACCPシステムを適用したのでは、膨大な管理業務が発生し、企業の効率性を阻害する。このような事象は、一般的には、衛生管理として、あるいはGMP（Good Manufacturing Practice；適正製造規範）として食品製造の前提条件と考えて対応するのが一般的である。

したがって、これらの衛生管理やGMPは、HACCPの前提条件として実施していないと、せっかくの高度なシステムも徒労に終わってしまう危険性がある。カナダ農務省のHACCPシステムであるFSEP（Food Safty Enhancement Program）は、p. p.（prerequisite programs）と呼ばれるGMPを必須条件として、実施を義務付けているし、日本の「総合衛生管理製造過程」も、GMPがセットになっている。

以下、この衛生管理について、法的要求事項及び、これを満足させる衛生管理項目の管理について述べてみる。衛生管理の管理対象は、微生物汚染の防止、昆虫、ネズミの駆除、異物などの混入防止が考えられる。それぞれの項目について、対応の考え方を示していく。

2) 製造衛生管理の法的要求事項

日本の食品衛生法第19条の18第2項の規定において、営業の施設の内外の清潔保持、ねずみ、こん虫等の駆除、その他公衆衛生上講ずべき措置の基準を定め、管理運営基準準則として示しており、同条第3項で、遵守を義務付けている。

したがって、食品製造業者であるあんの製造者は当然のこととして、衛生管理を実施しなければならないことになっている。

なお、上述の準則は、各都道府県知事がこれを受けて、管理運営基準を制定し、直接、遵守を指導している。詳しくは、自社を管轄する都道府県の基準及び食品衛生法の通達（環食第516号；昭和47年11月6日）を参照する必要があるが、準則に定められている項目を列挙すると図表3—9のとおりである。

図表 3－9 管理運営基準準則要求項目

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 衛生措置 <ol style="list-style-type: none"> (1)施設の管理 (2)食品取扱い施設の管理及び保全 (3)給水及び汚物の処理 (4)食品取扱い (5)従事者の衛生管理 2. 製品の衛生検査及びその記録の保管 3. 検食の保存 4. 自社の管理運営要領の作成と従事者への周知徹底 5. 食品衛生責任者 <ol style="list-style-type: none"> (1)食品衛生管理者を置かない施設での食品衛生責任者任命義務 (2)食品衛生責任者の責務 6. 営業者又は食品衛生管理者若しくは食品衛生責任者の従事者教育義務 |
|--|

なお、法規制ではないが、指導指針として「洋生菓子の衛生規範」（環食第54号；昭和58年3月31日、最終改訂；平成7年10月12日）が制定されており、洋生菓子は、この考え方で、直接に指導を受けるが、その他の食品に関しても、衛生管理の参考になる資料である。

3) 衛生管理の実施

(1) 微生物汚染の防止

微生物は食品安全管理のなかの最も重要な管理項目である。微生物は自然界に存在し、多かれ少なかれ、必ず食品には付着しているからである。

微生物制御の基本は汚染させないこと、ならびに増殖させないこと及び可能であれば殺すことにあり、その対策の要点は以下に示すとおりである。

ア. 汚染させない

I 原料よりの汚染防止

- ・ 良質な原料の受入れ。
- 供給業者との協力体制を確立し、技術、情報の交換を行う。
- ・ 保存中に微生物が増殖するおそれのあるような原料では、温度管理など増殖防止の措置を講ずる。
- ・ 原料を投入室に入れる前に外装包材を除去する。ただし、投入ミスを起こさないよう、他の原料と区別ができるような配慮が必要である。
- ・ 必要に応じて、原料や中間製品を殺菌する。
- ・ 清浄品と汚染品が接触することのないように、明確に区別して取扱う。

II 人による汚染防止

- ・ 従業員に手洗いや消毒を励行させる。
- ・ 作業前に、従業員の健康状態をチェックし、配置管理に活かす。

Ⅲ 設備・環境からの汚染防止

- ・ 機器洗浄・殺菌を励行させる。
- ・ 設備を洗浄しやすい、溜りのない構造にし、洗浄を確実にやり、充分乾燥する。
- ・ 製品が外気に直接接するところでは、外界の汚染源との接触が起きないように取扱いを行う。

イ. 増殖防止

- Ⅰ 増殖できない条件（温度、濃度、水分活性、pH）で扱う。
- Ⅱ 短時間処理に心掛ける。

ウ. 殺菌

- Ⅰ 加熱殺菌
- Ⅱ 薬剤殺菌

（２）化学物質の混入防止

化学物質のみならず、一般に有害、有毒といわれている物質も、ある量以下では人に危害を与えることがなく、この量を許容量と表現している。一方、通常は、人の生存に欠かせなかったり、有用な働きをするものであっても、ある量を超えると、今度は逆に人に危害を与えるのが通例である。したがって、化学的物質以外も同様であるが、有害性、有毒性を考える時は、常に、量の概念とセットにして考えていかねばならない。

一般に有害といわれているものに、ひ素、重金属類、農薬、抗生物質、洗剤、殺菌剤、殺虫剤、冷媒、包装材料由来の可塑剤、プラスチックのモノマー、食用油脂分解生成過酸化物、更には、通常の使用量を超えた食品添加物等が考えられる。

これらの対象項目を現実の品質管理の場でどう扱っていくかを考えてみると、科学的合理性のある思考をもって対応するということが基本である。

ア. 原料由来の化学物質の管理

農産物を考えてみれば、農薬は必ず使用される。しかしながら、使用条件や残留限度に関しては、国家規格があり、通常の良心的な製造業者は、その国家規格を遵守していると考えられる。なぜならば、国家規格への対応状況は、定期的に公的機関によって点検されており、供給者が、通常これを守っていると考えても大きな誤りがないからである。また、包装材料の可塑剤やプラスチックモノマーがある限度では含まれている。このものに関しても、国家規格や業界自主規制があり、供給者が、通常これを守っている。したがって、原材料を信頼できる供給者から入手すれば、特に使用者が試験をする必要はないのである。

イ. 工程由来の化学物質の管理

工程で使用している洗剤、殺菌剤、冷媒の製品への混入は整理整頓や点検の励行によって防いでいく性格のものである。

ウ．自社の工程で生成する化学物質の管理

自社の工程で生成する化学物質、例えば油脂の過酸化物のようなものは、管理事項として取上げて、工程条件あるいは使用回数などで、確実に管理していくべきものである。

(3) 異物混入の防止

異物混入防止は微生物制御と並んで、食品製造の重要な管理項目であり、安全性の観点のみでなく、クレーム防止の観点からも、管理すべき項目である。

以下に異物混入防止方法の要点を示す。

ア．原料由来の異物混入防止

- I 良質な原料を入手する。
- II 異物を除去したり、チェックしたりするため、投入口に網や強力磁石を設置する。

イ．毛髪混入防止

毛髪混入は、直接危害にはつながらないが、不衛生な環境での取扱いの指標とみなされる危険性があり、品質保証面で、万一危害が発生したときに不利な傍証となることも考えられ、また、人に不快感を与えるものであり、確実な防止管理が求められる。

その防止は、躰が最良の防止策であり、作業室への入室時に、以下のごとく対応する。

- I 専用の清潔な作業衣を着用する。
- II 帽子、ヘアーネットを着用する。
- III 服装に毛髪の付着状況を、自ら姿見鏡で点検するとともに粘着テープローラーを使用し作業員相互に確認させる。
- IV エアーシャワー室を設置して、ここを通過して作業室に入らせるようにする。

ウ．機械、設備の部品、破片の混入防止

- I 工程内のボルト、ナットなどは落下防止の措置を講ずる。
- II 機器設備部品等の落下危険箇所は定期的に点検、記録する。
- III 工程に金属探知機を設置する。

エ．工程管理での異物混入状況チェックと混入防止対応

異物混入防止の施策と同時に、製造工程で、異物の混入状況をチェックする必要がある。特に、回転機器等の摩耗による金属片の混入は、迅速に対応を取らないと膨大な損害をもたらす。したがって、製造の場で、一定の間隔で、異物混入状況を測定する必要がある。

オ．こん虫、ねずみの作業室への侵入、生息抑制

- I 虫、ねずみを侵入しにくくする。
 - ・窓は、はめ込みにするか、少なくとも網戸を装着する。
 - ・入り口に暗室を設けて、侵入しにくくする。
 - ・物の出し入れの際には、パスボックス（望ましくはエアーシャワー設置）を通すか、

事前にエアークリーニングをする。

- ・頻繁に出入りがあり、開放時間が長くなりがちな出入口にはエアーカーテンか自動開閉ドアを設置する。
- ・排水管の出口に網をはる。
- ・定期的に虫、ねずみの生息調査をして侵入経路を見付け、これを断つ。

Ⅱ 餌を断つ（整理、整頓、掃除、清潔に心掛ける）。

Ⅲ 捕捉、駆除をする。

- ・室内に殺虫灯あるいは捕虫灯を設置して、万一侵入した虫を捕捉する。
- ・定期的に薬剤を散布して虫を駆除する。その際、製品や原料にかからないように注意し、薬液のかかった機械、器具は事後によく洗浄をすること。
- ・定期的に生息調査をし、殺そ剤を使ったり、粘着テープを使ったりして、ねずみを駆除する。

（４）機械、設備などの洗浄・消毒

食品機械についてはまず洗浄性のよいことが求められる。このために、機器の制作者は機械の仕様や使用方法の説明だけでなく、洗浄、消毒に関する説明書も添付するように心掛けるべきであり、購入者も要望すべきである。

機械、器具は部品を取り外ししないで、洗浄、消毒が出来るものが最も望ましいが、次には装置を取り外して洗浄し、組立した後で加熱あるいは化学的方法で殺菌、消毒できるものが望ましい。この他、機械、設備を効果的に活用するためには日頃の予防保全が大切である。

標準衛生作業手順（S S O P）では、洗浄、消毒、殺菌と従業員の衛生教育を重視している。作業員は健常者であり、手指に傷がないことが大切である。作業員は衛生面の教育を受け、工場で実際に衛生作業の訓練を受け、O J T（on the Job Training；作業内訓練）により衛生に対する認識を深め、正しい知識を身につけるべきである。

微生物汚染防止には、付けない、増やさない、殺す、が原則であるといわれているが、初発菌数を減少させることも重要である。洗浄はこの第一歩であるといえる。

作業終了後には室内及び使用機器は洗浄する。分解できる機器は分解して洗浄し、約50～200ppmの次亜塩素酸ソーダ溶液等の殺菌液に浸漬し、熱水、水で洗浄後使用する。分解不能の機器は充分洗浄し、熱水または化学的薬剤で殺菌する。

食品が直接触れる作業台は作業後温水で洗い、スポンジタワシに洗剤（弱アルカリ性洗剤又は中性洗剤）をつけてよく洗浄し、温水でよく洗って洗剤を除去する。乾いた消毒済みタオルで水滴を拭き取り、約70%アルコールを噴霧殺菌してから使用する。

また食品に直接触れる手指は、洗浄殺菌した専用の手袋を着用し、約70%アルコール溶液の噴霧器をそばにおいて、随時手指に噴霧して殺菌する。

殺菌剤に対する知識や使用法を身につけていくことは大切である。図表3-10に食品工場で

よく使われている代表的な殺菌剤とその使用方法を示し、図表 3-11 に消毒剤の毒性と安全対策上の注意点を示した。

殺菌剤を使用した後は、温水、冷水で十分に洗浄して薬剤が残らぬように注意しなければならない。図表 3-12 に洗浄及び除菌の基本作業の要領を示した。洗浄に高圧水を用いると効果的な場合が多い。

これらの作業はマニュアル化し、それに基づいてチェックすると徹底する。図表 3-13 に手洗いマニュアル及び入室時の点検マニュアルの例を示した。また一般衛生管理事項の記録簿の例を図表 3-14 に示した。

要するにキレイなものにキタナイものを接触させないということが大原則である。食品工場の衛生管理は 5 S（整理、整頓、清潔、掃除、躰）から始まる。工場の隅々まで目が行き届き、手が加えられていることが、工場に入った途端に一目で判るような管理こそ望ましい衛生管理である。

図表 3-10 食品工場で汎用される代表的な環境殺菌剤とその使用法

分 類	有効成分名	市販商品名	用途・用法
アルコール	エタノール Ethanol	・ 消毒用エタノール (76.9~91.4w/v%) 食品用エタノール製剤 (76%) * 試薬用エタノール (99.5%)	・ 手指の消毒 ・ 機器、容器の殺菌・消毒 45%以上で殺菌力を有し、最適濃度は75~80%といわれる * 現場で使用する場合は99.5%アルコールに浸漬または塗布散布するのが良い
塩素系	次亜塩素酸ソーダ Sodium Hypochloride	・ 医薬品製剤 (NaClO 1~10w/v%) ・ 食品添加物製剤 (代用指定消毒剤) (NaClO 35~36w/v%)	有効塩素として ・ 手指の消毒 100~150ppm ・ 機器・容器 50~200ppm ・ 施設環境 120~200ppm ・ 作業用長靴 120~200ppm
陽イオン界面 活性剤系 (逆性石鹼)	塩化ベンザルコニウム Benzalkonium chloride	・ 局方塩化ベンザルコニウム液 塩化ベンザルコニウム10w/v% 〃 (製造専用)50w/v% ・ 医薬品製剤 (代用指定消毒剤) 塩化ベンザルコニウム10w/v%	10w/v%製剤として ・ 手指の消毒 0.5~1% ・ 機器・容器 0.05~0.2% ・ 施設環境 0.1~0.2% ・ ゴミ箱、踏込槽 0.2~0.3%
両性イオン 界面活性剤系	アルキルジアミノ エチルグリシン塩酸塩 Alkyl diaminoethyl glycinhydrochloride	・ 塩酸アルキルジアミノ エチルグリシン液 〃 27~33% ・ 医薬品製剤 ・ 医薬品製剤 10% ・ 医薬品製剤 30%	10%製剤として ・ 手指の消毒 0.5~2% ・ 機器・容器 0.2~0.5% ・ 施設環境 0.3~0.5%

松田敏生；食品機械装置 34巻(5号)52頁(1997)より引用一部加筆

図表 3-11 消毒剤の毒性と安全対策上の留意点

分 類	代表的な消毒剤	毒 性 内 容					安全対策上注意すべき点	
		刺激性	腐食性	過敏性	有毒ガスの発生	毒性度	保護具の着用	その他
アルコール系	エタノール	○	○	○		小	特に必要ない	手指の荒れの可能性・可燃性
	イソプロパノール	○	○	△		小	〃	〃
塩素系	塩素	×	▲	▲	有	大	空気マスク等	強い臭気
	次亜塩素酸 Na	×	▲	▲	有	大	〃	〃
	塩素化イソシアニル酸	▲	▲	▲	有	中	〃	〃
陽イオン界面活性剤系 (第四級アンモニウム塩)	塩化ベンザルコニウム	△	○	▲		小	特に必要ない	手指の荒れ
	塩化ベンゼトニウム	△	○	▲		小	〃	〃
両性界面活性剤	アルキルポリアミノ エチルグリシン塩酸塩	△	○	▲		小	特に必要ない	手指の荒れ 特有の臭気

注 ×；作用が強い、▲；作用がある、△；作用を示すことがある、○；作用があまり認められない
藤上朝生 「ジャパンフードサイエンス」 36巻(4号)24頁(1997)より引用

図表 3-12 基本作業要領書

区 分	方 法	作 業 内 容
洗 浄 方 法	掃 除	埃、残さなどを取り除き、流水洗浄する。
	ブラシ洗浄	洗浄剤（または洗浄除菌剤）を含ませたブラシ、スポンジなどで擦り洗いを行う。十分洗浄し、洗剤を洗い流す。洗浄効果をあげるために、お湯を使用するとよい。
	泡 洗 浄	泡洗浄機に洗浄剤（または洗浄除菌剤）を入れ、各箇所に泡をかける（細部まで）。30分程度放置後、水洗する。 お湯の方が洗浄・除菌効果が向上する。
除 菌 方 法	散 布 除 菌	所定濃度に調製した除菌剤を対象物に散布する。10分以上放置後、水洗いする。特に食品が直接接触れる箇所は十分水洗し、除菌剤が残らないようにする。 アルコール製剤で行う場合は、対象物に散布後、さらにアルコール製剤を含ませたタオルで拭く。
	浸 漬 除 菌	所定濃度に調製した除菌剤に対象物を浸漬する。10分以上放置後、水洗いする。特に食品が直接接触れるものは十分水洗し、除菌剤が残らないようにする。
	噴 霧 除 菌	所定濃度に調製した除菌剤を対象物に噴霧する。10分以上放置後、水洗する。特に食品が直接接触れる箇所は十分水洗し、除菌剤が残らないようにする。

藤上朝生 「ジャパンフードサイエンス」36巻(4号)24頁(1997)より引用

図表 3-13 手洗い、入室時の点検マニュアル（例）

マニュアル例		内 容
手洗い マニュアル	1	流水で腕までぬらすこと。
	2	石けんまたは薬用石けんでよく泡立てて腕まで洗うこと。
	3	ブラシを使用し、爪の間、指の根元、手首をよく洗うこと（30秒程度）。
	4	泡をよく洗い落とすまで流水ですすぎ洗いをよくすること（20秒程度）。
	5	0.2%逆性石けん液に腕までつけ手指をよくこすり消毒すること。 （または1%逆性石けん液に腕まで30秒程度つけて消毒すること）。
	6	ペーパータオルで逆性石けん液を拭い取ること。
入室時の点検 マニュアル	1	服装と帽子とマスクの着用方法を点検すること（このとき、姿見鏡で自らが服装と帽子とマスクの着用方法を自己点検したことを聞くこと）。
	2	手指の傷や手の荒れの有無を点検すること。
	3	顔の吹き出物の有無を点検すること。
	4	健康状態（かぜ、下痢、腹痛、頭痛、発熱など）の良否を点検すること。
	5	クリーンローラーを用いて肩、背中、胸、上腕部等に付着した抜け毛、ふけ、糸くず等を除去すること。クリーンローラーの粘着紙は5人使用ごとに交換すること。

伊藤蓮太郎 食品化学新聞（1997.8.28）より引用

図表 3-14 一般衛生管理記録簿（例）

年 月 日					
工場名：					
確認印：					
(HACCPに定める以外の一般衛生管理事項)					
項 目	結果	修正措置ほか	項 目	結果	修正措置ほか
(作業員関係)			(保管庫関係)		
清潔な作業衣・履物・他	適・否		製品保管庫の衛生	適・否	
傷病者の管理	適・否		原料保管庫の衛生	適・否	
施設内飲食喫煙の禁止	適・否		包装資材保管庫の衛生	適・否	
衛生的な作業態度	適・否		庫内での製品別分離保管	適・否	
部外者の衛生管理	適・否		(工程管理関係)		
施設内犬猫進入禁止	適・否		汚染レベルによる工程区分	適・否	
更衣室の衛生状態	適・否		水の衛生的な保管・管理	適・否	
(施設・設備関係)			飲適水の塩素濃度管理	適・否	
適切な明るさの照明	適・否		冷水・温水の衛生的管理	適・否	
十分な換気	適・否		飲適・非飲適水の配管区分	適・否	
良好な床面の排水	適・否		廃棄物の衛生的な一時保管	適・否	
排水溝の衛生・排水	適・否		廃棄物の定期的な場外搬出	適・否	
壁面・天井の衛生	適・否		設備器具の定期的な洗浄殺菌	適・否	
窓の防虫防そ	適・否		設備器具の作業中衛生状態	適・否	
出入口の防虫防そ	適・否				
手洗い設備（タオル・温湯・他）	適・否		施設全体の衛生状態	適・否	
便所の衛生	適・否		指定外の木製品の排除	適・否	
設備器具類メンテナンス（サビ等）	適・否		整理整頓の実行	適・否	
劇物・薬品類の管理	適・否				
			包装資材の衛生的取扱い	適・否	

高野洋一「ジャパンフードサイエンス」36巻(7号)26頁(1997)より引用

3—4 作業従事者の衛生管理

製造現場における衛生管理は、従事者の自覚が基本である。したがって作業に従事するものは安全な製品を消費者に提供するために、何をなすべきかを常に認識し、少なくとも次に述べる事項について、自らの習慣として身につけるようにしなければならない。

1) 健康状態

- ア. 健康診断：1年に1回以上定期的実施し、自覚症状の有無、胸部エックス線の検査、体重の増減その他身体の異常の有無を調べ、前回の結果を参考にして健康管理に役立てる。
- イ. 検便：健康な状態であってもサルモネラ菌、病原大腸菌等の病原菌を保有することがあるので、月1回以上実施することが望ましい。もし、病原菌が発見されたときは、管理者は直ちに医師に相談して処置する。
- ウ. 化膿創：黄色ブドウ球菌は、顔、手などの皮膚や鼻、咽喉等に付着しているが、切り傷などが化膿した部分には特に多いので、この傷に触れた手で食品や器具・容器等にさわると黄色ブドウ球菌による食中毒の原因になるおそれがある。手指などに傷があるときは、製品はいうまでもなく、中間品や容器・包装も含めて直接手を触れるような作業は行ってはならない。

2) 手洗い

人の手はさまざまなものに触れるため、種々の細菌に汚染されている。黄色ブドウ球菌や大腸菌にも注意しなければならない。大腸菌は大腸内常在菌で、とくに有害菌ではないが、糞便汚染の指標菌とされている。したがって、この菌が検出されたときは、有害菌が存在する可能性を示すものとして、十分に注意しなければならない。そのため、消毒剤を併用した手洗いは、作業を始めるに当たって欠かせないことの1つである。

- ア. 手洗いの時期：作業開始の直前、用便後、ゴミ処理や汚物を取扱った後、お金を取扱った後、その他手指が汚れたと思われるときは、必ず手指をよく洗う。

イ. 手指の洗い方

- I 手洗いの前提として爪を短く切っておく。
- II 指輪、腕時計等は、あらかじめはずしておく。
- III 石けんで洗ったときは、流水で石けん分をよく洗い落とす。
- IV 消毒剤（逆性石けん）でよく洗う。このとき、規定の濃度を保つようにする。

また逆性石けんを使う前に、先に使った石けん分をよく洗い落としておかないと、逆性石けんの消毒効果が薄れるので注意する。手を拭くときは紙タオルかドライヤーもしくは洗いたてのタオルで十分に水分を取り除くようにする。

ウ．服装

従事者が身につける各種の着衣は、製品等を細菌その他の汚染から守るためのものであるが、もし服装が汚れていたり、乱れているときは、かえって製品等を汚染することになりかねない。したがって身に着ける衣類は常に清潔なものを正しく着用しなければならない。

- I 作業衣：白色か淡色の無地で、汚れがよくわかるものを着用し、毎日洗濯したものを着用する。
- II 帽子：毛髪の落下を防ぐために、耳まで覆う帽子をかぶる。白色か淡色の無地のものがよい。
- III マスク：くしゃみをしたり、咳や話をするときに唾が飛ぶことがあるので、マスクを付けることが望ましい。唾の中には多くの細菌が存在し、黄色ブドウ球菌等の有害細菌がいる可能性もあるので注意しなければならない。なお、作業中は、必要なとき以外は話をしないようにしなければならない。
- IV 作業用履物：作業場に入るときは、作業場専用の履物に履き替え、外部からの汚染物を持込まないようにする。とくに土中にはいろいろの微生物がいるので注意が必要である。
- V 粘着ローラー：作業場の入り口に粘着ローラーを備え、入る前に肩、腕、背中、胸などの毛髪や糸屑その他異物の原因となりそうなものを取り除く。なお、作業衣を着用する前にも粘着ローラーを使用するのが望ましい。

3—5 従事者の衛生教育

「企業は人なり」という言葉がある。いうまでもなく経営上の資源といえる人、物、金のうち、人の重要性を説いた言葉である。企業にとって有能な人間作りでは、従事者教育は大きな役割を果たすことになる。

企業内教育は、一般に階層別と職能別に区分される。階層別では管理者層と一般従業員層に分けられ、管理者層は通常各部課横断的に行われる。教育の焦点は企業によって異なり、自社製品の安全性確保、商品開発、品質改善等さまざまであるが、なかでも商品の安全性に関しては、もし自社製品で事故が生じた場合、その商品のイメージダウンに止まらず、企業の存立を脅かしかねないほど重要な事項である。

管理者層の場合、上記の問題等について正しく認識するための知識を得た後、自社のケースを想定して相互にディスカッションすることもさらに知識を深めることになる。ディスカッションに当たっては、各部課相互の信頼性と協力関係をより強固にするとともに、透明性を確保することも大切である。

一般従業員の教育は職能別に行う。製造部門、包装部門、営業部門等各部課が受け持つ作業におけ

るさまざまな問題のとらえ方、とりわけ衛生保持に関しては問題解決の手順、作業性、再発防止対策その他必要事項について管理者の考えを示すことが必要である。この他の基本的な問題として従事者自身の衛生管理、作業環境の整理整頓、服装、頭髮その他身なりに関する躰、手指の清潔保持等を徹底させる。これらのことは、いずれも製品の微生物汚染、異物混入の原因になりうるからで、こうした理由を述べ、なるべく具体的事例を示して従事者の注意を喚起するのが効果的である。主要な管理点については、現場の責任者にチェックさせ、記録しておくことで教育の効果は一層向上する。

従事者の教育に当たっては、教育を受ける者がただ聞き置くのではなく、その内容について十分に自覚させ、かつ実行するよう指導するのが教育担当者の責任であり、また企業としての社会的責任でもあることを認識して欲しいものである。