

平成7年度農林水産省委託事業

外国人研修教材
(生めん類製造業部門)

平成8年3月

財団法人 国際研修協力機構

本教材の利用に当たっての注意

本教材は、農林水産業・食品産業分野に係る外国人研修の充実・促進を図るための施策の一環として作成されたものである。その内容については、研修実施要望の高い分野について、各研修実施機関の研修プログラムなどをもとに、外国人研修生に必要と思われる我が国の基本的な技術、技能などを幅広く掲載している。

研修のねらい、研修生の国籍や知識のバックグラウンド等が実施機関においてそれぞれに異なるので、本教材の利用に当たっては、それらの事情を念頭に置きつつ、研修実態に応じて適切に活用されるようお願いする。

目 次

1. 生産量	1
2. 食品衛生	1
(1) 衛生管理システム	1
(2) 食品衛生責任者	2
(3) 従事者	2
3. 安全管理	3
(1) 機械の構造上の基準	3
(2) 機械の設置の際の留意事項	3
(3) 機械の使用の際の留意事項	4
(4) 機械の定期検査等	4
4. 小麦粉の性質（特性値）	4
(1) 水分	4
(2) 灰分	4
(3) 蛋白質	5
(4) マルトース値	5
(5) 色相	5
(6) 粒度	5
(7) アミロース量	5
5. 各種めんと小麦粉	6
(1) うどん類	6
(2) 中華めん類	7
(3) 日本そば類	7
6. そば粉	7
(1) 蕎麦製粉	7
(2) 品質	7

7. 各種めんと水	8
(1) pH	8
(2) アルカリ度	8
(3) 硬度	8
8. 食塩	9
(1) 使用効果	9
(2) 食塩水の濃度	9
(3) 種類	10
9. かんすい	10
(1) 使用効果	10
(2) 調整	10
10. 食品添加物	10
(1) 品質改良を目的とするもの	10
(2) 保存、殺菌を目的とするもの	11
(3) 着色料	11
(4) 栄養強化	12
(5) その他の食品添加物	12
11. 製めん法	13
(1) 引き延ばす方法	13
(2) 押圧して平板状にして線切りする方法	13
(3) 孔のあいた金型から押し出す方法	13
(4) 棒状生地から線状生地に削る方法	13
12. 機械製めんの製造法	15
(1) 茹でうどん	19
(2) 生うどん	23
(3) 生中華めん	23
(4) 蒸し中華めん	24
(5) 生日本そば	24
(6) 茹で日本そば	25

(7) 皮類	25
13. 食感	26
(1) のびと老化	26
14. 衛生、殺菌、保存の管理	27
(1) 原料	27
(2) 製造工程	28
(3) 茹で、蒸し工程	28
(4) 製品の保存	29
15. 製めん工場設備	30
(1) 工場レイアウト	32
(2) 排水処理装置	33
16. 表示方法	35
17. 技能検定	35
参考文献	36

1. 生産量

日本における生めん類製造工場数は4,345工場あり、原料小麦粉使用量でみると年間約72万トンとなっている。

種類別の生産量は次のとおりである。

うどん類

生めん約4万トン、茹でめん約21万トン

中華めん類

生めん21.2万トン、茹でめん約6.3万トン

蒸しめん9.6万トン

日本そば類

生めん約2.8万トン、茹でめん約4.3万トン

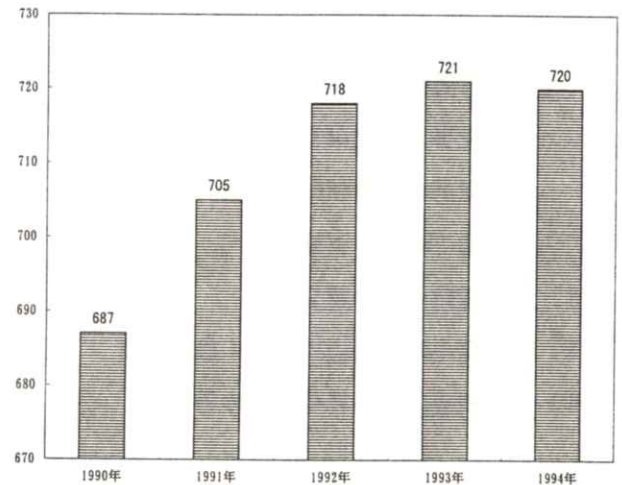
皮類

約2.6万トン

生めん類の生産量

小麦粉千トン

(資料：食糧庁)



2. 食品衛生

(1) 衛生管理システム

通常の製めん工場には、ミキサー、圧延切出機、蒸煮（ゆで）機、水洗・冷却設備、各種調理加工機、調整保管設備、秤量・包装機並びに加熱殺菌機等が配備されているが、これらの衛生管理には清掃容易性、洗浄（殺菌）性、異物混入・発生等の面で次の点検を行なってみることは重要である。

1) 組織のマネージメント

施設の衛生管理が適切に行なわれる衛生管理システムを確立する。

2) 衛生管理マニュアルの活用

① 自主管理体制

- i 営業者の責務
- ii 食品衛生責任者の責務

② 施設、設備の保守管理

- i 給水施設の保守管理状況
- ii 設備、機器類の保守管理状況
- iii 施設、設備の規模

③ 原料及び器具、容器の取扱い

- i 仕入れ原料の点検

- ii 原材料の相互汚染防止
- iii 器具、容器類の洗浄、消毒、殺菌
- iv 原材料、中間製品、製品の温度管理
- v 原材料、中間製品、製品の迅速な処理
- vi めん類の大量処理時の対応
- vii 検食の保存
- viii 自主検査

④ 従事者の管理及び指導

- i 従事者の健康管理状況
- ii 従事者の清潔保持状況
- iii 衛生教育の実施状況

3) 緊急連絡体制の確立

4) 事故発生時の調査のための検体保管

5) 自主検査による衛生管理の徹底

(2) 食品衛生責任者

1) 食品衛生責任者の任務

食品衛生責任者を中心とする管理の主なものとしては、施設の損傷設備、機械・機器類の故障、製品の変質等の異常発見時における報告、連絡の励行の報告体制の確立していることが重要である。

2) 衛生教育

衛生教育を定期的に繰返し行なう。

(3) 従事者

1) 個人の衛生と遵守事項

食中毒の原因となる疾患（手指等の化膿性疾患等）及び食品を介して伝染する恐れのある疾患に感染した場合、従事者及び同居者が法定伝染病患者またはその疑いがある場合、保菌者であることが判明した場合は、自ら申し出て指示を受ける。

また、消化器系伝染病に係る健康診断を受けることは義務である。

2) 衛生的取扱いと手洗いの励行

正しい手洗いを身につけ、手洗いを習慣づける。

3. 安全管理

(1) 機械の構造上の基準

- 1) 安全ガード等の安全措置がされていること
- 2) 非常停止装置が付いていること
- 3) 操作装置は誤操作等の少ないものであること
- 4) 回転部分のキー等の突起物には覆いが設けられていること
- 5) 機械の種類別、機械の部分別には次のようになっていること

① 混合、混練、破碎等を行う機械

回転する羽根や刃物に接触しないよう安全ガード、材料供給装置等が設けられていること。

混合等を行う容器が傾いたり、上下に動くものは労働者がはさまれないように措置されていること。

② ロールや圧延を行う機械

ロール等に安全ガード等を設け、巻き込まれない構造とされていること。

③ 成形や圧縮を行う機械

往復運動や回転運動を行う部分には安全ガード等が設けられていること。

④ 切断や切削を行う機械

加工を行う部分全体を安全ガードで覆う、材料供給装置を取り付ける、刃部を安全ガードで覆う等の措置が取られていること。

刃物が回転する機械は、停止操作をしたときに速やかに回転が止まること。

⑤ 材料や製品の供給、送り等を行う部分

材料投入口は、内部の危険部分に手指が届かない構造であるか、蓋、安全ガード等が設けられていること。

材料投入口の開閉式の蓋やホッパーは、蓋を開けたときは機械が動かないようになっていること。

⑥ コンベヤー

コンベヤーの駆動部分等には安全ガードが設けられていること。

⑦ 熱による加工（焼く、茹でる等）を行う機械

高温部分が断熱材等で覆われていること。

燃焼不良のとき燃料を遮断する安全装置を備えていること。

(2) 機械の設置の際の留意事項

- 1) 作業に必要なスペースを確保すること
- 2) 機械は安定して据え付けること
- 3) 操作盤は適切な位置に設置すること

- 4) 電気配線等の安全確保すること
- 5) 設置後は作動状況を確認すること

(3) 機械の使用の際の留意事項

- 1) 適切な作業服等の着用
- 2) 危険防止措置の確認
- 3) 作業規定の策定
- 4) 作業環境の整備
- 5) 機械の運転時の留意事項
- 6) 清掃、点検等の場合の留意事項
- 7) 機械の種類別、機械の部分別の留意事項

(4) 機械の定期検査等

- 1) 作業開始前点検
- 2) 定期検査
- 3) 補修と記録

4. 小麦粉の性質（特性値）

小麦粉の場合は、水分、灰分、蛋白質、アミロース等が化学的特性値であり、色相や粒度（小麦粉の粗さ）及び生地の粘弾性を測定するブラベンダー試験機による測定値等が物理的特性値である。

めんの原料は何といっても小麦粉であり、小麦粉の知識がなければよいめんはつukれない。

(1) 水分

小麦粉が含んでいる水分量のこと、乾燥によって減少した重量を、乾燥前の小麦粉重量に対する百分率で表わす。小麦粉の場合、乾燥は135℃で1時間行うのが一般的である。

小麦粉は業務用の場合、一般に水分を14%程度含んでいる。

(2) 灰分

灰分は小麦粉のグレードそのものを示すので、特定値の中でも特に重要である。

主成分はカルシウム、リン、カリウムであるが、小麦粒の皮（外果皮から糊粉層まで）の部分に集中しており、粒の内部（胚乳部）には少ない。

(3) 蛋白質

穀粉類の中での小麦粉の特性は、蛋白質がグルテンを形成することである。

小麦粉を水で捏ねてつくった生地を水中で手揉みすると澱粉が流失して、後に噛んだチューインガムのような柔らかいネバネバしたものが、固まりとなって残る。これがグルテンである。

グルテンは、小麦粉の主蛋白質であるグリアジンとグルテニンによって形成されるが、小麦粉からめんをつくる際の形を保つ骨格の役目をする。

(4) マルトース価

マルトース価は、水分、灰分、蛋白質量のような成分組成ではなく、小麦粉に化学反応（自己消化）を起こさせて、その結果、得られる特性値であるが、小麦粉の性質を理解する上で重要な特性値の一つである。

マルトース価は、製粉損傷を知る目安となる特性値で、小麦粉を水で溶いて一定時間小麦粉中の酵素と澱粉を反応させて、この間に生成し還元糖の量を測定した値である。

従って、損傷澱粉の量が多いとマルトース価は高くなる。一般にめんにとっては、損傷澱粉は少ない方が好ましい。

(5) 色相

小麦粉の色相がそのままめんの色相に反映するので、特性値の中でも重要である。光の反射量で表わし、明度は灰分量と相関が高い。

(6) 粒度

粒度とは、小麦粉を構成する粒子群の粗さのことで、測定の方法や表示の仕方が色々である。硬質小麦からつくられた小麦粉の粒子は粗く、軟質小麦からつくられた小麦粉の粒子は細かい。

例えばうどん用粉は軟質小麦からつくられるので、粒度は細かく、しっとりとした手触りを与える。

(7) アミロース量

小麦のめん適正の指標として、澱粉のアミロース量は重要であり、軟質澱粉はアミロース含量が少ない。

5. 各種めんと小麦粉

よいめんをつくる基本的条件は、適正な小麦粉の選定と正しい製めん加工である。

(1) うどん類

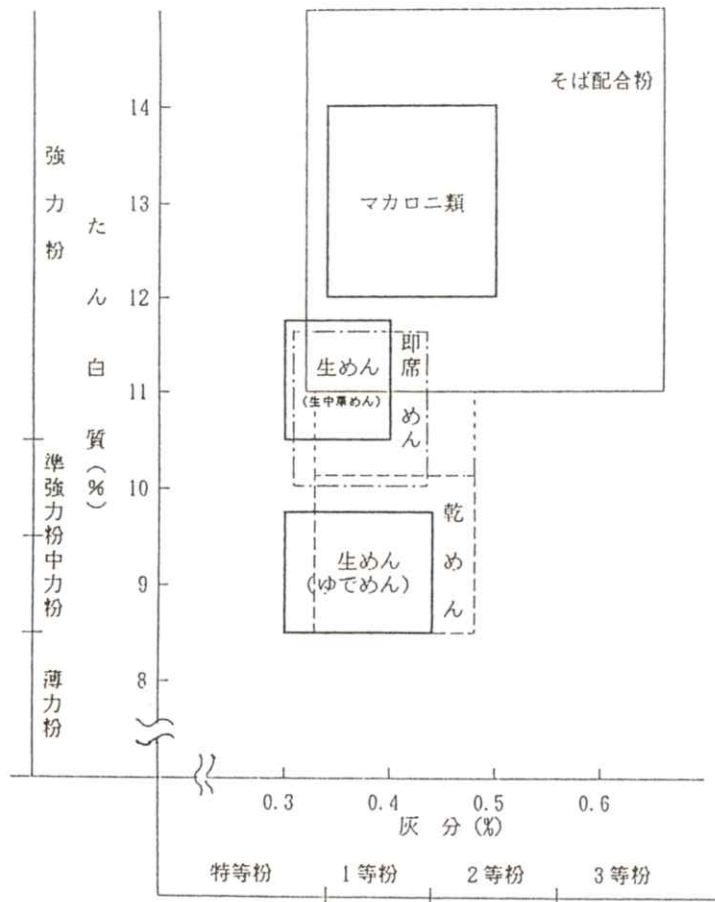
うどん類には茹でうどん、生うどん及び半生うどんがあり、一般に中力一等粉が使用されるが、その内容にはかなり幅がある。

まずグルテンの質については、如何なるうどんであっても柔軟で弾力的かつ伸展性に富むものがよい。

グルテンの量は、使用する人が志向するめん質によって変える必要がある。長く煮込んでもめん形状のくずれの少ないめん、歯応えの強いめんをつくるならグルテンの多い小麦粉がよく、普通に食べるうどんでは茹で上がりが早く、歯応えも適当な軟らかさを求めるならグルテンの少ない方がよい。うどんの場合は蛋白質質で8%以上が望ましい。澱粉の質は主に原料小麦の性格に由来するもので、うどんにとって軟質の方が好ましいが、これは作業性には関係なく、食感の関係である。

色相は事情の許すかぎり明るい方が好ましい。しかし、製品の種類や調理方法によって、必要とされる明度も変わってくるので、経済性も加味して選択されねばならないのは当然である。

図1 小麦粉品質特性



(2) 中華めん類

中華めん類には生中華めん、蒸し中華めん及び茹で中華めんがあるが、この他にぎょうざ、しゅうまい、ワンタン、春巻き等の皮類がある。

生中華めんは所謂ラーメン用のめん、かんすいと呼ばれるアルカリ水で混捏して生地をつくるが、このかんすいがグルテンに作用して、特有の風味と食感を生じる。生中華めん用の小麦粉は蛋白質質量10.0%以上、灰分0.38%以下が望ましい。

蒸し中華めんは所謂焼きそば用のめん、蒸気加熱処理アルファ化製品である。めんは炒めたり、油で揚げたりして調理されるので、水分が生中華めんより少なく、食感の硬さは小麦粉のグルテン量のみでなく、調理後の製品の水分含量にも影響される。蒸し中華めんの場合は蛋白質質量9.0%以上、灰分0.42%以下程度が望ましい。

茹で中華めんの小麦粉に求められるものは、アルファ化製品であることは蒸し中華めんと同様であるが、めんの茹でのびや煮込みに耐え得るためにグルテン量は多い方がよい。

皮類は薄く延ばす必要があること、生ものであることから使用する小麦粉は殆ど生中華めんと同様であるが、生地の伸展性（塑性）についての配慮も求められる。

(3) 日本そば類

日本そば類には生日本そば、茹で日本そば及び半生日本そばがある。

日本そばは、そば粉を使用するが、割粉或いはつなぎ粉と称して、小麦粉を混ぜて使用する。従って、めんとしてのそばの質をいい表わすのに、何割そばという言い方をするが、例えば、そば粉6に対して小麦粉4の割合でつくられたものを6割そばという。

小麦粉の選択は重要であり、製品の種類に応じて、種々の小麦粉が使い分けられている。

6. そば粉

(1) 蕎麦製粉

そば粉は、蕎麦の実を挽いて篩い分けたものである。この様にしできた一回目の粉を一番粉といい、以下4番粉まで名称がある。

そば粉は小麦粉と同様に肺乳部主体の低灰分の粉が最上級のものである。

(2) 品質

そば粉の蛋白質はグルテン形成しないので、小麦粉のように強力粉、薄力粉のような仕分けはなく、その品質はグレードのみで決まる。グレードには灰分の他に色調、フレーバー、さらに難しくなるが味（甘み）も係わっている。そばには特有のフレーバーがあり、フレーバーの抜けたそば粉は灰分が少な

くても評価が落ちる。

色調が灰分と係わりがあることは小麦粉と同様で白いものは灰分が少ない。また、青みはそば独特のもので表面の甘皮の色であり、糊粉層と一体となっているので、青みの強い部分は灰分が多いが、フレーバーはこの部分が最も強いとされている。

製粉する前の原料としての蕎麦の価値も、このフレーバーと色沢で決まる。また、色相は白さとは別に甘皮部の緑色をもつそば粉も評価されるので、そば粉の品質評価も単純でない。

7. 各種めんと水

製めん工程は、原料粉100部に対し、水35部程度を混ぜて捏ねることから始まる。さらに、茹でる時はたっぷりの沸騰水で茹でる。

このように、工程で使用される水の性質は、めん類の品質に重大な係わりをもっている。飲料水の基準を満たした上で、さらにチェックを必要とするものにpH、アルカリ度、硬度がある。

(1) pH

pHは水素イオン濃度を示すもので、飲料水の場合、pHは5.8～8.6の範囲が認められている。pHは7を中心に値が低いほど酸性が強く、値が高いほどアルカリ性が強い。必要に応じてpH調整を行う。

(2) アルカリ度

アルカリ度は、水中に含まれる重炭酸塩、炭酸塩、水酸化物等のアルカリ分を炭酸カルシウムのppmで表わしたものである。

製めんにおける使用水のアルカリ度は20ppm以下が望まれるが、調整する場合はアルカリ度が0 (pH 5.0)になるよう行う。

(3) 硬度

硬度は、水中に溶けているカルシウムとマグネシウムのイオンの量をこれに対する炭酸カルシウムのppmで表わしたものである。麺には軟水が好ましいが、150ppm以下なら問題はない。

8. 食塩

めん類の製造に使用される食塩量は一定ではなく、小麦粉100部に対し0～8部程度が捏水に溶解して使用される。

うどん類では食塩を使用しない例はまれであるが、中華めん、日本そばでは使用しない例も多く、使用してもうどん類より少ないのが普通である。

(1) 使用効果

小麦粉を真水で混捏した生地と食塩水で混捏した生地とでは性質が大きく異なる。食塩はグルテンを収斂させる（引き締める）作用があり、生地の形成に重要な役割を果たしている。

食塩水の使用量が多すぎるとグルテンの変性が進んで本来の性質を損ない、生地の伸長性、弾力は共に少なくなる。通常の製めん加水では、小麦粉100部に対し食塩5部が限度と考えてよい。

食塩を使用する効果は、これによってめんの食味感覚が改良され、茹で時間が短縮され、また製めん工程が改善安定することである。

食塩の添加量と作業工程との関係は、生地の硬さ、弾力、べたつきが食塩の量で変わることにある。

小麦粉と水を捏ねてできる生地は、温度に敏感で暑いと柔らかくダレやすいが、気温が低いと硬く、作業しがたいと共に生地の緩み（熟成）にも時間がかかる。

製めん作業では、夏は食塩を多く使用して生地を締め、冬は食塩の使用を少なくして生地が締まり過ぎないようにコントロールしている。もっとも、現代の温度管理の行き届いた工場設備で一年中安定した条件で製造できる場合は別である。

(2) 食塩水の濃度

製めん作業では、最初に小麦粉と食塩と水を混ぜて捏るが、この際、食塩は先に溶かして食塩水をつくる。

このために、小麦粉との配合割合は小麦粉100部に対して水何部、食塩何部と夫々の配合率を言い表すが、この時の食塩水の濃度をボーメ度で表わす。従って、例えば小麦粉を100%として、加水率はボーメ12度で40%という。

ボーメ度は、ボーメ比重計で計る食塩水の濃度のことで、これは水の比重が1であるのに対して、食塩水は濃度が高くなるにつれて比重が大（重い）きくなることを利用したものである。

ボーメ計とは、水0度とし、15%食塩水（水85部に食塩15部の割合）を15度として、この間隔を等分して目盛をつけたものである。従って、ボーメ度は食塩水の食塩の重量%と考えて差し支えなく、前述の12度ボーメの食塩水は、水88部と食塩12部からなる食塩水のことで、40%加水したものであれば、その内訳は35%が水で5%は食塩ということになる。

(3) 種類

製めんにも用いられる食塩は精製塩か並塩であるが、一般的には並塩が多く使用され十分である。

めん類の場合は、基本的には無味であるが、捏水に食塩を使用したものと使用していないものの比較では、めん自体の味に大きな差を感じる。この差は塩味そのものと言うよりは、味のまるみといった性質のものと思われる。

9. かんすい

(1) 使用効果

かんすいは炭酸ソーダ、炭酸カリを主成分とするアルカリ塩溶液で、うどんの場合に食塩を用いるのと同様に中華めんではかんすいを用いる。使用量は、炭酸ソーダ或いは炭酸カリ、またはこれらの混合物として、小麦粉の0.2～1.5%程度で食塩より少ない。

効果は、グルテンに対する変性効果の他、アルカリ性による黄発色（小麦粉中のフラボノイド色素の発色）と特有のアルカリ風味と食感を出すことである。

(2) 調整

かんすいの主成分は、炭酸ナトリウムと炭酸カリウムで、この他にリン酸塩類の配合されたものが一般に市販されている。

かんすいには、固形（普通は粉末）と液体がある。

固形の粉末かんすいの場合には必要量だけを水に溶解して使用する。液体かんすいは、これを10倍程度に水で割って使用するが、濃度は食塩の場合と同様にボーメ計で調整する。中華めんでは4～5度ボーメのかんすいを捏水として使用する。

10. 食品添加物

製めんの原材料としては、小麦粉、そば粉、食塩、かんすいに水があれば、一般的なめん類であればつくることができる。しかし、品質の改良、保存性の向上、栄養の強化等のため、主原料に対して少量配合して使用するものが食品添加物である。

(1) 品質改良を目的とするもの

1) 重合リン酸塩類

効果は使用水や他の原料粉中の金属イオン封鎖の目的で使用され、これによって蛋白質の硬化を抑

制し、水和性、保水性を強め、めんの柔軟性を高め、変色等の酸素反応を抑制する。

2) 乳化剤

効果は特に澱粉に対する老化防止、茹で時の溶出防止である。

3) 増粘安定剤

効果は製めん工程で安定剤として、また製品の食感改良の目的で増粘剤として使用する。

(2) 保存、殺菌を目的とするもの

1) pH調整剤

有機酸を麺に練込むか酸浸漬するかによって、pHを低く調整する事で保存性が向上する。

その他の効果は茹で水のpH調整がある。アルカリ度を調整して茹でめんの煮崩れを少なくする。茹で水に添加するものであるが、この場合も製品のpHを6以下に保つことで保存性に寄与する。

2) プロピレングリコール (PG)

無色透明でシロップ状の液体で、効果は主として水分活性が下がることにある。しかし、使用基準が設定されており、生めん類で製品中2%以下、皮類で1.2%以下で使用しなければならない。

従って、プロピレングリコールの単独使用では効果に限界があるが、エチルアルコールと併用すると保存性がさらに高まる。

3) エチルアルコール (エタノール)

小麦粉に対してエチルアルコール (工業用変性アルコール) で2%程度、醸造調味液類 (アルコール50%含有) で4%程度が使用されるが、包装しないはだかの状態では揮発するための保存効果が落ちる。しかし、使用量が増えすぎると生地 of 性質が変わるので多用はできない。

4) その他

生めん類には、水分活性を下げる目的で、プロピレングリコールに変えてソルビットが使用される。

中華めん類では、かんすいの一部或いは全部をアルカリ性カルシウムに変えて使用することができる。アルカリ性カルシウムとしては、食品添加物では水酸化カルシウム、天然物では卵殻、貝殻等の焼成品があり、保存性と食感の改良に効果がある。

生めん、蒸しめん、茹でめんで使用されるのにグリシン (アミノ酸) があるが、加熱殺菌と併用して保存効果があり、生めん類には変色防止にも効果がある。

(3) 着色料

食品添加物として、コールタールを原料とするタール色素があるが、使用基準がありめん類には使用できない。現在、天然色素の使用が一般的である。

1) 黄色色素

ビタミンB₂ (リボフラビン) が使用されるが、紫外線に弱く褪色しやすい。特に中華めんには、クチナシの実から取れるクチナシ黄色素 (クロシン) は色調がよく安定性も比較的高いので使用されて

いる。

2) 緑色色素

茶そばには抹茶が用いられるが、明るさ、安定性に問題があり、補強のためクチナシ青色素に黄色色素を配合した緑色色素が使用されることもある。

(4) 栄養強化

食品添加物中、栄養強化剤として各種のビタミン類、アミノ酸、カルシウム塩類、鉄塩類が含まれている。

しかし、栄養という意味では過剰気味の今日、めん類において敢えて栄養強化することはないと考えられる。栄養強化食品として表示することは認可制であるし、表現の制約等もあるので注意しなければならない。

(5) その他の食品添加物

1) 活性グルテン（精製小麦蛋白）

活性（バイタル）グルテンは、小麦粉をグルテンと澱粉に分け、このグルテンを粉末にしたものである。

効果はグルテン量を補うことであり、添加することによって小麦粉が強力化される。これらのグルテン粉末は、中華めんの弾力強化、そばのつなぎ補強及び澱粉等異種穀粉類を配合利用する場合のつなぎ補強等に用いられる。

2) 澱粉類

澱粉類は、打ち粉（とり粉）と練込み（原料粉に配合）として使用される。

効果は食感の改良が主であるが、その他、茹で時間乃至茹で戻し時間の短縮、外見上の艶或いは透明感の向上のためにも使用される。

打ち粉は、馬鈴薯澱粉とコーンスターチを半々に混合して使用する。練込みは、配合量から所謂添加物というよりは原料の一つであり、小麦粉に対して5～20%配合して使用される。

3) 鶏卵

鶏卵は、生卵と乾燥粉末とがある。

効果は卵黄は着色（黄色味）、卵の風味の付与であるが、卵白は食感の改良（歯切れをよくする）、卵白味付与、煮崩れ防止である。

4) その他

これらの他に、増粘や食味食感の改良を目的として、茶（粉末）、山芋（生または乾燥粉末）、海藻類が使用される。

11. 製めん法

めんをつくるということは、基本的には小麦粉と水を混捏してできた生地を線状に形成することであるが、この方法には次の4通りがある。また、めん類製品の分類にはこの他にめん線の形状（角、丸、太、細等）、副原料の使用方法がある。

(1) 引き延ばす方法（撚延方法）

手延素めんは特に有名であるが、中華めんでも拉めん（ラーメン）というのは、手で引き延ばしてつくったものことといわれている。これは加水量の多い軟らかい生地でないといけないが、はじめによく捏ねて、一つの生地塊りとして、これを時間をかけて引き延ばして1本の線とする方法で、伝統的な手づくりの一つである。

(2) 押圧して平板状にして線切りする方法（線切り方法）

一般的な製めん法である。めん棒を使って生地を手で延ばし、包丁で切るのを手打ちといい、対の回転ロールの間に生地を通して、圧延し、切刃ロールで切るのが普通の機械製めんである。

(3) 孔のあいた金型から押し出す方法（押し出し方法）

スパゲッティ、マカロニ類は全てこの方法であり、はるさめ、ビーフン、韓国冷めん等も多くはこの方法である。

生地をシリンダーに押し込んで、先端の金型（ダイス）から押し出す。このダイスの形状、大きさによって様々な形をしためん線ができる。

(4) 棒状生地から線状生地に削る方法（削り出し方法）

生地を短い丸太状に整形し、これを小刀で細長く削り出す製法である。

これは中国の伝統的製法であり、一般的なものではないが、上記の方法に属さない製めん法なので基本製法の一つとして挙げた。

表1 めんの種類と製法の分類別

製法の分類				めんの種類	種類	主原料	副原料
種別	機械使用有無	加工	断面形態	名称			
形式	使用せず	生・ゆで	角	手打うどん 手打中華めん 手打そば	小麦粉 " そば粉・小麦粉	食塩 かん水・食塩 —	
	使用	生・半生・蒸し・ゆで	角・丸	生めん、ゆでめん	小麦粉	食塩	
			"	包装めん	"	食塩・食用油	
			"	生中華めん	"	かん水・食塩	
			"	ゆで中華めん	"	"	
			"	蒸し中華めん	"	"	
		角	日本そば	そば粉・小麦粉	食塩		
		油揚げ蒸し乾燥	角・丸	即席めん (アルファーめん)	小麦粉	かん水・食用 油・調味料	
		乾燥	角	干しひらめん	小麦粉	食塩	
			角・丸	干しうどん	"	"	
角	ひやむぎ		"	"			
撚延形式	使用	角・丸	そうめん	"	"		
		角	干し中華めん	"	かん水・食塩		
		角	干しそば	そば粉・小麦粉	食塩		
押出形式	使用	丸	手延そうめん 手延うどん	小麦粉 "	食塩・食用油 "		
		丸・角	マカロニ スパゲッティ パーミセリー ヌードル	小麦粉 " " "	— — — 鶏卵		
		糊化乾燥	丸・角	韓国冷めん ビーフン はるさめ	でん粉 米粉 でん粉	そば粉 — —	
打抜き裁断	使用せず	生	ギョウザ皮 シュウマイ皮 ワンタン皮	小麦粉 " "	食塩 " かん水・食塩		
線削形式	使用せず	生	三ヶ月形	刀削めん	小麦粉	食塩	

12. 機械製めんの製造法

機械製めんは、もともと手打ちを機械化したものであり、工程も手打ちと同様であるが、機械操作を容易にするため加水量が少なく、生地が硬いのが手打ちと基本的に異なる点である。しかし、品質上の要求から、近年では多加水での機械製めんも行われるようになっている。

図 2-1 各種めん類の基本工程図

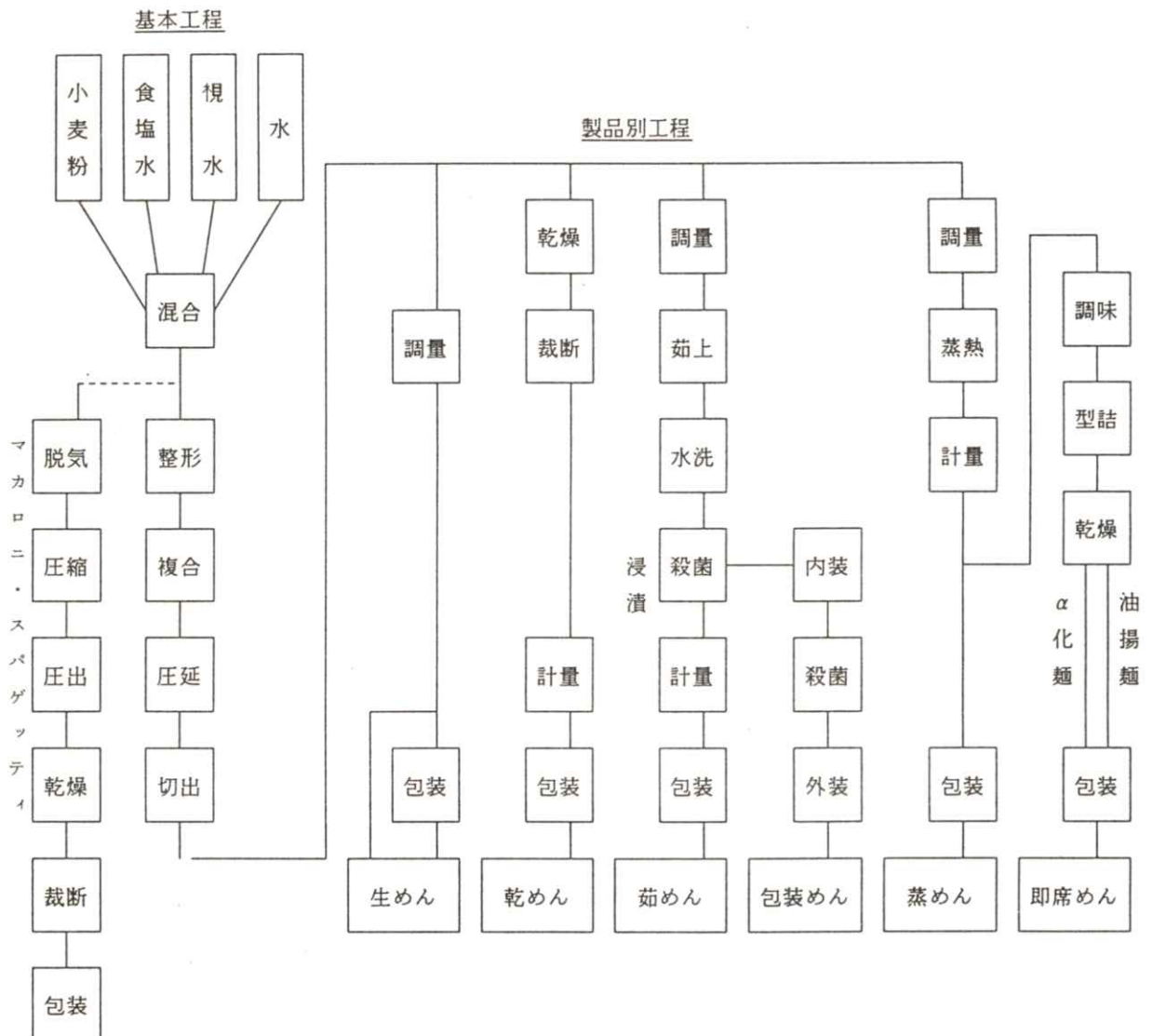
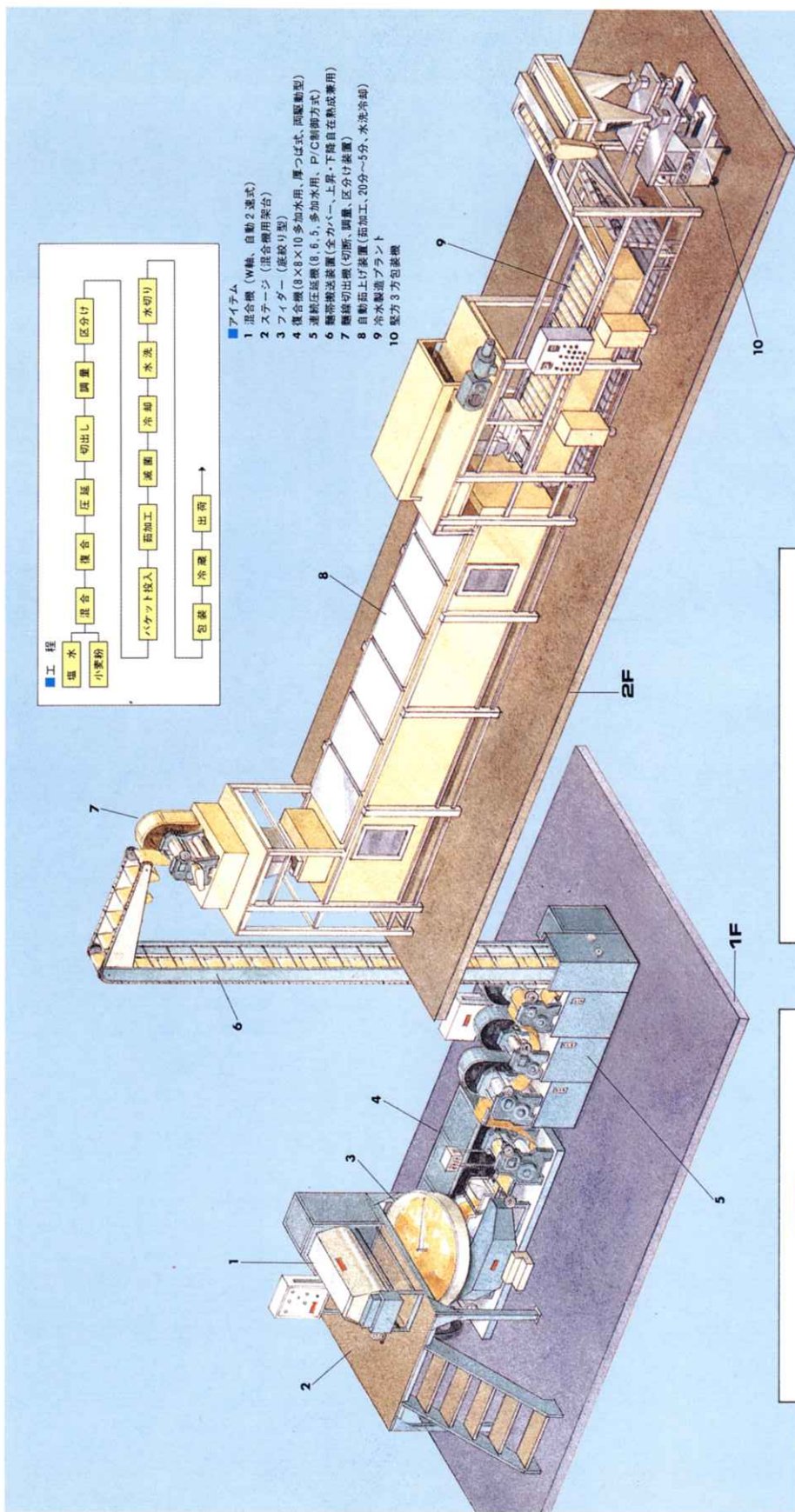


図2-2 多加水ゆで麺製造装置



日本そば



うどん

(1) 茹でうどん

1) 基本配合

小麦粉100部（蛋白質8～10%、灰分0.35～0.45）に、食塩水36～40部（ボーメ6～12度）を加え、ミキサーで混捏する。

基本配合の他、品質改良の目的で澱粉（タピオカ、ワキシコーン、馬鈴薯）を10～20%（小麦粉90～80で合わせて100）程度、茹で時間の短縮、食感の滑らかさと粘弾性の向上の目的で使用することもある。また、食品添加物のリン酸塩類や乳化剤、pH調整剤を品質や保存性の改良のために使用する場合もあるが、これらの使用はケースバイケースで一律に使用すればよいというものではない。要は使用目的と効果の明確なもののみ必要に応じて使用することである。

2) 食塩水の調整

食塩水は食塩をあらかじめ水に溶かして、濃度の調整済みのものを計量して使用する。なお、十分に食塩を溶解するためにも、まとめて前日に調整しておくのがよい。

食塩水の調整はタンクに所定量の水を張り、規定のボーメ度に合わせて計算量の食塩を計量し、塊をよく砕いてタンクに投入する。攪拌器等を用いて十分に溶解してから、ボーメ計でボーメ度の確認を行う。但し、食塩水のボーメ度（比重）は温度の影響を受け、温度が高いと同じ食塩水でもボーメ度が低くなる（10℃温度が高いとボーメ度は0.5度下がる）ので水温も合わせて確認するようにする。

3) 加水量

適正な加水量は、原材料（小麦粉他）の性質、気温によって異なるが、目的とするめん質によってもまた違ってくる。

一般の機械製めんでは、小麦粉100部に対して加水量（食塩水）は36～40部が普通であるが、水と食塩の内訳は、水が32～36部、食塩が2～4部である。

4) 混捏

一般的なミキサーは、横型の1軸或いは2軸のミキサーと縦型ミキサーである。

ミキサーには、先に小麦粉を切り込み、スイッチを入れて攪拌しながら食塩水を添加するが、この際、加水が均一に分散するようにする。

生地形成の面からは、ミキシング時間は長い方がよいが、生地の発熱があるので、この点から制約がある。加水量にもよるが10～15分が普通である。発熱が高いと生地が軟化し、塊りが大きくなり、ミキサーの負担が過大となる。また、水分が蒸発し生地が乾燥する。

ミキシングでの生地温度は30℃以下としたい。但し、気温が低く生地温度が20℃以下になるようでは、逆に低温のため生地形成が悪くなるので冷え過ぎにも注意を要する。

5) ロール製めん

ロール機は、複合機と圧延機の組合せで使用される。複合機の使用目的は生地としてグルテン形成を完成させることが第一である。

ミキシングを終えた生地は、円形のフィーダーから複合ロール機に供給されるのが一般的であるが、

最近では生地熟成を兼ねて幅広のベルトコンベヤーから供給するケースが多い。

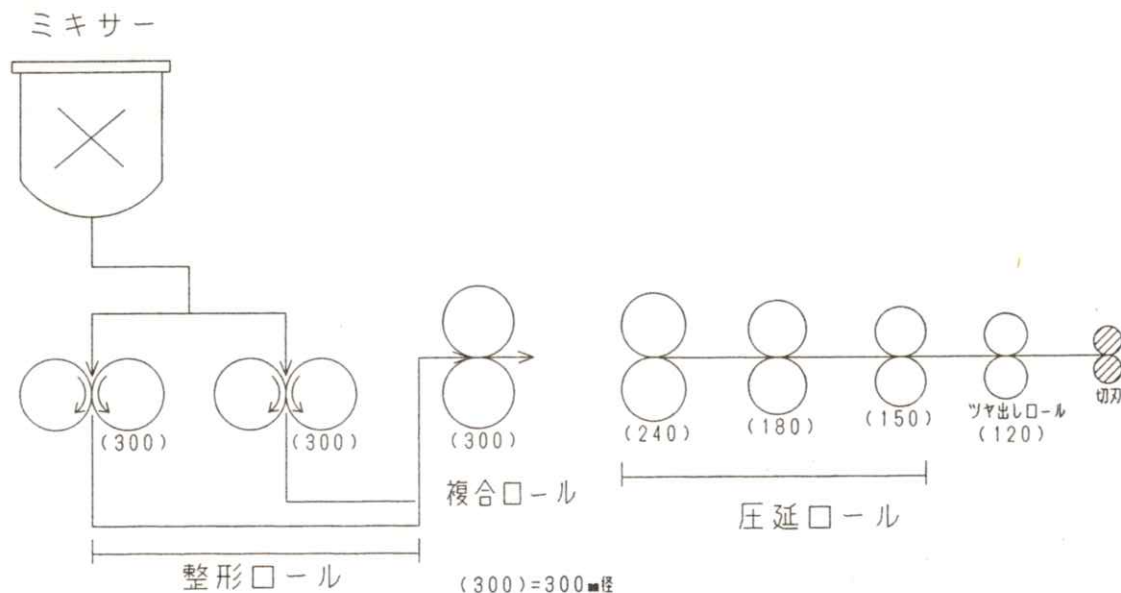
茹でめんの場合、複合機から圧延ロールへ連続でめん帯を流すのが普通で、この場合の複合は1回である。複合後に熟成時間をおいて（熟成装置を通して）めん帯が緩和したところで、次の圧延工程に入る。

圧延機は通常3～5段の圧延ロールがセットになっており、所定の厚みにまで順次に薄く延ばしていくが、各ロールの速度比は固定されているのが普通であるので、ロールギャップの調節が重要作業になる。これがうまくできないと、めん帯は各段のロール間で引っ張りられたり切れたり、逆にたるんで折り重なって溜ったりする。

但し、最近ではめん帯のたるみ具合の自動制御装置をつけた圧延機も使用されている。

圧延ロールを1回通過したときの圧延量（圧延比）は、通過前の40%程度にとどめて生地を痛めないようにする。

図3 圧延工程例



6) 熟成

製めん工程中の熟成には、ミキシング終了生地の熟成とめん帯熟成とがある。工程の都合上どちらか一つをとるとすれば、通常の製めんでは複合めん帯の熟成の方が効果的である。

めん帯熟成は、ベルトコンベヤー方式等の熟成装置もあるが、複合めん帯を一旦めん棒に巻き取り、適当なところでカットしてビニール等で覆って30～90分程度ねかせることも行われている。

7) 切り出し

めんは太さによって茹で時間は勿論食感も大きく変わる。

めんの太さを切刃の番手で表現しているが、線切りの幅は各種あり、日本工業規格 (JIS) で30mm幅

を何本切るか、その本数を番手と称している。例えば、10本に切れば1本の幅が3mmのめん線となるが、この切刃を10番の切刃という。

図4 切刃番号と用途

														単位mm	
切刃番号	4番	5番	6番	8番	10番	12番	14番	16番	18番	20番	22番	24番	26番	28番	30番
溝幅	7.5	6.0	5.0	3.8	3.0	2.5	2.2	2.0	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0
参考	ひらめん用			うどん用					ひやむぎ、そば 及びラーメン用				そうめん用		

呼び方の例：4番、5番

JIS, B9201

8) 茹で

茹では水質の影響が大きいが、水質の調整法には、用水を自動調整して茹で槽に入れる水のpHを予め調整しておく方法と、茹で槽の湯のpHを直接調整する方法がある。原水を調整する場合はpH5.0（アルカリ度0）に調整し、茹で湯でpHを調整する場合はpH5.8を目標にする。

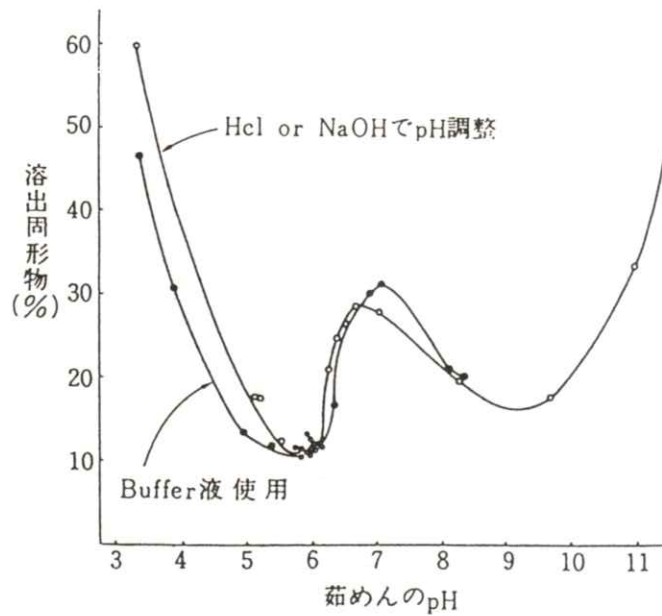
pH調整には乳酸、リンゴ酸、クエン酸等の有機酸を使用するが、使用量は水質によって変わる。アルカリ度測定で消費した硫酸に対して化学当量の有機酸を使用するとpHは目標値より若干高めになる。この場合計算量の10%増程度が適性量である。例えば、アルカリ度50ppmの水の場合、リンゴ酸の計算量は水1トン当たり60gであるが、実際には70g添加して丁度よい。

pHの測定は、試験紙または試験液の着色度で判定するか、pHメーターを使用する。最適の水質で茹でることが、茹でめんの質をよくすることは必須条件であり、水道水、井戸水を問わず調整すべきである。これは保存性の向上の面からも今後の茹でめん製造には欠かせない。

茹で槽（釜）には、能力と機構によって様々なものがあるが、湯量は生めん量の10～20倍が必要であるので、茹で量に見合った大きさの茹で槽を使用する。茹で量に対して湯量が少ない（槽が小さいと相応に火力も弱い）と生めん投入時に湯温が低下し、再び沸騰するまでに時間がかかり、めんの表面が崩れやすくなる。また、茹で中のめんの動きが悪いと茹でが不均質になる。逆に湯量が多すぎると水質の影響を強く受けることになり煮崩れが多くなるので、適量の水量が必要である。

なお、茹で槽内の温度は一定に保つが98℃がよい。

図5 茹めんのpHと溶出の関係



9) 水洗、冷却

茹で上がっためんは、水洗して十分に冷却する。急速に冷却することによってめんが縮まり、めん肌が滑らかになり、水切り後の伸びも遅く、食感もよくなる。また、保存性の面からも特に大切である。

冷却によって品温を10℃以下に下げることが必須条件と考えてよい。

10) 歩留り

茹でめんの収量（歩留り）は、企業の損益にとって重要な指標であると共に製めん作業工程の診断材料であるので、常にチェックする必要がある。

茹でめんの歩留りは、小麦粉1袋（25kg）から取れる食（玉）数や原料小麦粉重量と製品茹でめん重量の比（倍率）でいい表わす。例えば、340食（玉・1玉220g）或いは3.0倍（75kg）という。

最近では製品の種類が多く、また、多加水製めんも普及し歩留りも一様ではない。

11) 保存性

かつては茹でめんといえば当日生産、当日販売の製品であったが、近年では流通機構の発達、工場設備の大型化、販売エリアの拡大等が進み、製品の日持ちが求められるようになった。

今後とも衛生知識とこれに基づいた製めん法の修得が不可欠である。要は、製品に細菌類等を付着させないこと、付着した菌はこれを増殖させないことの二点につきる。

このためには、環境の整備（資材置場、製めん室、茹で室の間仕切り、清掃清潔の徹底）、製造機器の洗浄消毒、製品の急速冷却、製品の冷蔵保存、作業員自身の清潔と衛生思想の徹底化が必要である。

(2) 生うどん

1) 基本配合

流通期間が4～5日であれば、基本配合は茹でうどんの場合と同様でよいが、めん線同士の付着防止のため澱粉を表面に散布しておく必要がある。

流通期間を長く必要とする場合は、製品水分を可能な限り少なくすることが基本で、このため予め加水量を減らすか、切り出し後に半乾燥（水分20～24%程度）する。この場合は小麦粉100部に食塩水30部（ボーメ10度）、プロピレングリコール2.5部とし、状況に応じてソルビトール2部、エチルアルコール2部を食塩水に配合溶解して使用する。

2) 製造上の注意

基本配合では加水量を減らしてあるので、普通に製めんすると生地が硬く、つながりが悪い。この場合、生地温を高目にし熟成を十分行うようにする。

しかし、めん質をよくするために製めん時の加水は多い方がよいので、多加水製めんをした後に乾燥して、含水率を目標水分まで下げる方法も行われている。特に土産品で長期間流通を必要とする場合は、含水率が20%近くなるまで乾燥させる。

さらに、保存性を高めるため包装後の90℃で20分程度の加熱（蒸気）殺菌も行うが、この際、包装内でめん線は薄く拡がるようにする。また、包装製品には好気性菌（カビ）の増殖防止に脱酸素剤も使用されるが、この場合、酸素バリア性のある包装フィルムを使用する。

(3) 生中華めん

1) 基本配合

生中華めんは、準強力粉100部にかんすい液33部（ボーメ5度）を加えて混捏する。

2) 製造上の注意

加水量は少なめであるため、発熱を抑えることもあり、ミキシングによる生地形成が不十分であるので、ロールの役割がうどん類の製造の場合より大きい。つまり、ロール径は大きいものがよく、複合も2回行う方がよい。また、複合後にめん帯熟成を行う。

切刃は18～22番角刃を使用するが、熟成めんは太めのものが多い。めん線には付着防止のための澱粉（馬鈴薯澱粉、コーンスターチ、炭酸カルシウム等の混合品）を散布する。

製品を包装する場合は、十分冷却（予冷）してから包装するが、最近では生産ラインに冷却装置が組み込まれているものもある。製品熟成が進むとアメ色に半透明化するが、これはアルカリ熟成で生地が締まることと加水量が比較的少ないことから、めん線の緻密化が進行するためと考えられる。

保存性の向上については、生うどんと同様であるが加熱殺菌はアルカリめんの場合、褐変現象が起こるので難しい。

(4) 蒸し中華めん（焼きそば）

1) 基本配合

普通乃至準強力小麦粉100部に水34部、粉末かんすい0.5部、食塩1部を溶解して混捏する。この他に、製品のほぐれをよくするために乳化油を1～2部、保存性をよくするためにグリシンを1部程度加えることもある。

2) 製造上の注意

加水量は多い方が蒸し上がりやすい。製めん法は普通の生中華めんと特に変わることはない。

蒸し工程では、セイロ蒸しの場合、セイロ容器の7～8分目に生めんを入れるが、よくほぐしてふんわり入れて蒸気の抜けをよくする。蒸し時間は5～10分程度である。連続式の場合は、トンネル式蒸機のネットコンベア上で、めん線は数本の重なりなので速く蒸せる。蒸し時間は2～3分程度でよい。

蒸すだけではめん水分増は少なく、40%以下であるので、蒸し中に散水してめん水分を吸収させて、さらに蒸すと澱粉が膨潤してめん線に透明感がでて歯切れもよくなる。

蒸しで気になるのがかんすい焼けである。これはかんすいの使用量、加熱温度及び加熱時間等に比例して進行するメイラード反応である。かんすいとリン酸塩類のようなキレート効果のある食品添加物の併用が褐変減少に有効である。

(5) 生日本そば

1) 基本配合

そば粉30部、小麦粉70部（原料粉として100）に水28部で混捏する。そば粉のみではつながりが悪いので、つながぎが必要であるが、普通はこれに小麦粉の他、山芋や海藻のような粘質物を使用する。

高級そばでは、そば粉の比率が高くなるが、この場合には使用するそば粉のグレードが低い（灰分が多い）と食感がボソツクので現代の嗜好にあわず、まずく感じる人が多い。

食塩は使用しないのが普通であるが、これはつながぎ粉の効果とそばのフレーバーを損なわないためである。

2) 製造上の注意

生そばの場合は生地発熱をできるだけ避ける必要がある。発熱するとグルテンのつながぎ効果はよいが、フレーバーが変化し、生地の酵素活性を強め酸化現象が速く進む。このためミキシングの時間を10分以内と手早く終了させる。

生地の形成はロールで行い、ミキサーでは捏ねようとしない方がよい。従って、ロールは初めから間隔を狭くして、めん帯をつくる。合わせは1回でよく、熟成も必要最小限に止める。切刃は20～22番角を使用する。

(6) 茹で日本そば

1) 基本配合

基本配合は生日本そばの場合と同様でよい。茹でそばは延びやすいので、硬めに茹で上げることが必要で、めん線を若干太目にする。

一般的なそば粉は、生菌数が多いのが普通であり、茹で時間が短いこともあって、腐敗しやすい。

2) 製造上の注意

茹で日本そばは茹でうどん以上に茹で上げ後の冷水処理によって品温を下げるのが大切である。

(7) 皮類

皮類としては、ぎょうざ（餃子）、しゅうまい（焼売）、わんたん（雲吞）、はるまき（春巻）がある。このうち、はるまきの皮は焼成品であるが、その他のものは生の皮である。

生の皮の場合は、薄く延ばすために生地に伸展性が求められ、生製品のため変色が嫌われる。このため原料小麦粉としては準強力粉から強力粉でグレードの高いものを使用する。

皮は薄く乾燥しやすいので、柔軟性を保つため、加水量を多くし、プロピレングリコールや植物油を添加する。プロピレングリコールは保存性からも使用されるが、使用量が決められており、製成品中1.2%以下（原料粉に対して1.5%以下使用）と定められている。皮類は、後の加工調理の関係から加熱殺菌ができないので、保存性からは衛生的製造で製成品中の生菌数を減らして低温流通をする。

1) ぎょうざ（餃子）の皮

手作業でつくる場合は、小麦粉100部に水40部、食塩1部の食塩水で手捏ねを行い、ある程度の生地形成ができたなら1～2時間熟成する。熟成後生地を直径2～3cmの棒状に整形して、約2cmの長さに分割し、手粉を振りながら円板状に薄く延ばす。

機械製めんの場合は、36～38部の加水で混捏し複合ロール機でめん帯をつくる。熟成後さらに圧延して1mm以下の厚さにするが、普通の製めん機では薄く延ばしにくいので、幅広の専用ロール機で打粉（澱粉）をしながら繰り返し延ばす。所定の厚みになったら、型抜き用の円筒（直径7～9cm）で型抜きをする。

型抜きの際、薄く延ばしためん帯を一包み分の枚数に重ねて打ち抜くが、重ねる方法として径の大きなドラムに巻きつける方法とシート状に折りたたむ方法とがある。また、連続の場合は、1枚のシートで型抜きした後で必要枚数を計数する。

2) しゅうまい（焼売）の皮

ぎょうざの皮と同じ方法でつくる。形状はおおよそ7cm×7cmの正方形に裁断する。厚さはぎょうざの皮よりやや薄く0.5mm程度である。

3) わんたん（雲吞）の皮

わんたんは中華めんと同様にかんすいを使用し、小麦粉に対して1部、食塩1部で、加水量は手作業で40～45部（かんすい、食塩を含む）、機械製めんの場合は、38～40部である。

ぎょうざの皮と同じ方法でつくる。形状はおおよそ8.5cm×7.5cmの角形に裁断する。厚さは薄いほどよいとされている。

4) はるまき（春巻）の皮

小麦粉に水100部程度と食塩1部を加えて、流動性のある生地をつくり、これを加熱した鉄板に薄く塗つけて焼いたものである。原料小麦粉は特に限定する必要はないが、強力粉から準強力粉が一般的である。

連続的な製造では加熱された回転ドラムの表面に生地を塗布するが、生地は数時間熟成して安定したものを使用する。ドラムが1回転する間に焼成して剝離されるので、帯状のアルファ化（ α 化）した薄板ができる。これを適当なサイズにカットして製品とする。

13. 食 感

めんは、味が無いわけではないが、歯、口、舌、喉の触感で食べられており、めんの良いも主にこれで判断されこれを食感といっている。一口にめん食感といってもめん類の種類が多く、傾向を異にする食感のめんも共存している。また、嗜好には地域差、個人差もあり、食感の良否に普遍性を求めるのは難しいことである。

(1) のびと老化

全てのめんに共通していえることは、茹でたてを食べるのがおいしいということである。これを官能的に一口で表現すると、適当に粘弾性があるということになるが、茹で上げためんを水洗いして放置しておくと、この粘弾性は急速に減少して最後にぶつぶつ切れ易いもろいものになる。

このようなめん食感の劣化は極めてまずいものである。よい材料や製造法によって茹で後の食感の劣化はある程度カバーできる。しかし、よいめんでも茹で後の時間を経たものは、少々内容の悪いめんの茹でたてのものには及ばないのが普通である。

このような食感の経時変化を普通、のびるといっている。このような茹でめん質の経時的劣化に対して老化と表現されることもある。

この茹でめん食感の劣化には短時間に起こる劣化（のび）と、貯蔵や流通過程で起こる劣化（老化）の二つの意味がある。

茹でめん類は低温流通が普通であり、この間に澱粉質の老化が進み、さらに硬く脆いものになる。これが後者の劣化の内容であり、この二つを一応区別しておきたい。

茹で上げ直後のめんは表面部分の水分が多く、中心部は水分の浸透が遅れて少ない。この中心から表面へと次第に水分が多くなっている状態が茹で直後のめん水分分布であり、これを水分勾配といっている。茹で直後の水分勾配は経時的に水分が中心部へ移動することにより次第に減少する。この変化が

めんものびる原因である。

茹で直後の茹でめんは、内層部の澱粉がさらに膨潤してめん線を長く、太くしようとする力とこれを抑えるグルテン配列とが拮抗している。これが内部応力となり、めん粘弾性となって食感に現れると考えられる。内層部の澱粉が外層から移行した水分を吸収して膨潤し、めん線の体積が増大すると共に応力も緩和し粘弾性を失うことになる。これが茹でのび現象である。従って、この水分の移動を止めればのびる現象も止まることになる。

一般の茹でめんは製造後1～3日を経たものが家庭で食べられるのが普通である。即ち、茹でめんは完全にのびたものであり、食感の良否ものびたものに対する評価となる。しかし、のびによって品質が劣化しても、よいものはやはりよいので、茹で上げ直後のめん質を如何によいものにするかの努力が必要である。

14. 衛生、殺菌、保存等の管理

食品の衛生については、食品衛生法があり法律の対象となる食品、食品添加物、機器資材、容器、包装について、用語の意味や食品を取扱う人達が守らねばならない原則や食品関係者が施設の管理運営上遵守すべき事項等が決められている。

要は食品を取扱うに当たっては清潔で衛生的に行わなくてはならないということである。

(1) 原料

主原料の小麦粉の他、澱粉や蛋白質を含む副原料や食品添加物、油脂等は原材料として製めん工場でも相当の日数保管されることがある。これらの材料は、保管の条件によっては外的、内的要因によって害虫、変敗等の被害を生じる。

各種の穀虫類、カビ、細菌類と小さなものになると原材料と共に入ってくることもあり、また一度入ると貯蔵庫等に定着して繁殖の機会をうかがっており機械的防除も難しい。従って、貯蔵条件のコントロールによって繁殖を防がねばならない。

この場合もっとも大切なことは清掃、温度及び湿度の管理である。貯蔵庫の各所の粉留りは虫や菌類の温床となるので、清掃が完全にできずに常に粉塵が溜っているような場所があってはならない。また、虫でも細菌でも繁殖するためには適度の温度と湿気（水分）が必要であるから、これらの条件をコントロールできれば繁殖を抑えることができる。温度では20℃以上になると要注意であり、30℃前後で活動が活発になる。

小麦粉の水分の場合は15%以上になるとトラブルのもとになる可能性がある。例えば、貯蔵中の湿度が高いと材料が吸湿して水分が増加し、変敗の原因となるので、北向きの涼しい場所を選び、屋根、壁、床に断熱材を使用する等して温度上昇や湿度の急激な変化を避けることが望ましい。また、断熱性の悪

いコンクリート床にじかに置くと水分が凝縮して変質の原因となるので簀の子を敷く等断熱を図るようにする。

(2) 製造工程

製造工程の衛生は、作業環境、作業者及び製造工程の夫々についての総合的管理が必要である。

製線までの工程では、ミキサーと製めん機が主要機械である。これらの機械は連続使用中でも、同一生地が付着等により滞留すると菌の温床となる。また、休止中は機械が冷え込むこと、加熱処理（茹で、蒸し）のため工場内の温度が高いことから機械表面に水分が凝縮しやすい。

これらの機械に生地の付着等の汚れがあると水分を吸収して細菌の温床となり、次の製造時の生地を汚染して、製品の変敗を早めることになる。

1) ミキサー

一般にミキサーは水洗いしないから、使用後に生地が残留しないようにすると共に内部をよく乾燥することが大切である。また、ミキサー内部の生地を掻き落とし清掃後、急いで蓋をするのはよくない。

2) ロール

ロールも表面は目に見えなくとも生地成分は付着しており、カスリの部分には生地が残ることが多い。

このように、水洗いできないミキサーの内面、ロール表面等は作業前後によく清掃してアルコール（70％）等で拭いて消毒し、よく乾燥するのがよい。

(3) 茹で、蒸し工程

二次処理工程では、茹で工程が水の使用量が最も多く、機械器具類の洗浄が悪いと汚染源となりやすい。

1) 工程

茹でめんが通過するコンベヤー、サポート、水洗槽、水洗水、包装機等の全てが汚染源となる。

茹で以前の工程での汚染をどうせ茹でるから殺菌されると安易に考えるのは禁物である。茹で中の細菌の減少は一定の率で進行するから、茹で時間が同じ場合の茹で上がりのうどんの細菌は、茹でる前に多かったものは茹で上がり後も多いことになる。

2) 各機械器具類

各機械器具類は使用後にアルカリ洗浄で十分洗浄した後水洗いするが、特に茹でめんが通過し、糊が固着するような部分（包装機へのホッパー、シュート）は、洗浄後に次亜塩素酸液（500～1,000倍）に浸透する等して殺菌した後水洗いするようにする。

3) 工場内

工場内の茹で、蒸しは水蒸気が大量に発生するので蒸気の排出設備も大切である。これが十分でな

いと室内各所に蒸気が結露し水滴となって落ちるようになる。このため工場内、特に茹で工程室は床、壁、天井が水洗、消毒殺菌可能な構造、材質であることが望ましい。

4) 作業員

各工程での汚染に対する配慮と共に作業員もまた重要な汚染源である。

服装、履物の衛生、帽子の着用、手指の消毒に気をつける。特に手指は、直接間接に製品に触れることもあるので、消毒は入念に行う。

5) 製品検査

製品の汚染度及び製造工程中の汚染源をチェックするために、生菌数の測定を行う必要がある。製品の生菌数の目標を包装時の茹でめんで 10^2 、生めんで 10^3 を設定して、これを達成し維持する努力がなされねばならない。

(4) 製品の保存

衛生的な製造を行って、生菌数の少ない製品をつくることが絶対必要なことである。しかる後に、製品の菌の増殖を低温にすることで抑えることができる。

1) 茹でめん

① 低温処理

茹でめんの流通期間を4日間とみれば、製品温度が 10°C 以下であれば保存が可能である。勿論、この場合は製造直後から消費者の手に渡るまで一貫した低温流通が必要である。

この場合の条件として、茹で上がり後の製品の温度を 10°C 以下に如何に速く下げられるかということである。冷蔵庫に入れておけば冷えるという考え方は通用しない。

細菌の増殖は速く、適温では1時間以内で倍増するから茹で上げ後の冷却に手間取っていると100倍位には直ぐになってしまう。このための最も効果的方法として、水洗後に低温水（低いほどよいが 5°C 程度が普通）に浸漬して冷却することである。

② 加熱処理

加熱法には熱伝導加熱と誘電加熱に大別されるが、茹でめんの加熱殺菌では、効率的な熱伝導加熱法である湯浴や蒸気を用いる。

加熱殺菌は温度が高いほど加熱時間が長いほど効果は上がるが、レトルトのような高温殺菌（ $115\sim 120^{\circ}\text{C}$ ）ではない場合は、通常 100°C 以下で行われる。

茹でめんの加熱殺菌は包装後に行なうものであるが、簡易包装の場合は、その包材も十分でなく、加熱方式が湯浴ではピンホールからくるロスと製品の不安定が避けられないので、蒸気を利用する。従って、 100°C 以下の蒸気殺菌が茹でめんの場合の一般的な方法となるが、得られる殺菌効果には限度があり、バラツキもある。

③ pHコントロール

単に加熱だけでは十分な殺菌効果が得られないので、菌の耐熱性を弱めると共に増殖を抑える意

味で、茹でめんのpHを下げて加熱殺菌するのが効果的である。

2) 蒸しめん

蒸しめんも茹でめんと同様に低温処理、低温流通が原則である。

低温処理だけでは保存性が確保できない場合は、加熱殺菌または添加物と加熱殺菌の併用も行われているが、この場合はアルカリによる変色（かんすい焼け）現象があるので、加熱条件は制限される。

品質面では茹でめんと異なり、蒸しめんには硬さも求められる。一般的な蒸しめんは小麦粉使用量に対して0.4%程度のかんすいを使用するため、pHは9.0付近となる。このため加熱工程中にアルカリ変性が進行するが、包装後の加熱殺菌中にも変性は進む。

この蒸しめんのアルカリ変性は、品質（食感）上、必ずしもマイナスではないので、加熱殺菌による品質劣化は茹でめんに比べて少ないといえよう。

15. 製めん工場設備

製めん用機械設備を設定する場合の必要事項として、まず、何をどれだけつくるか、製めんシステムはどうかを決めなければならない。

図6 生・茹麺ライン

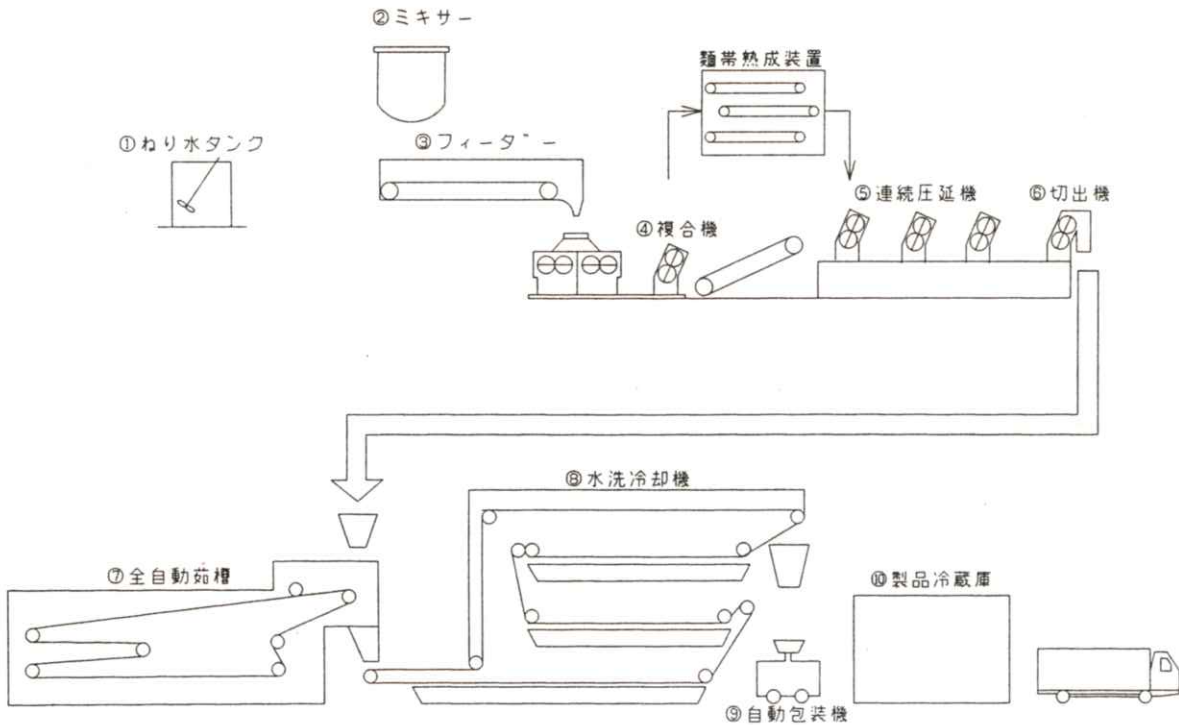
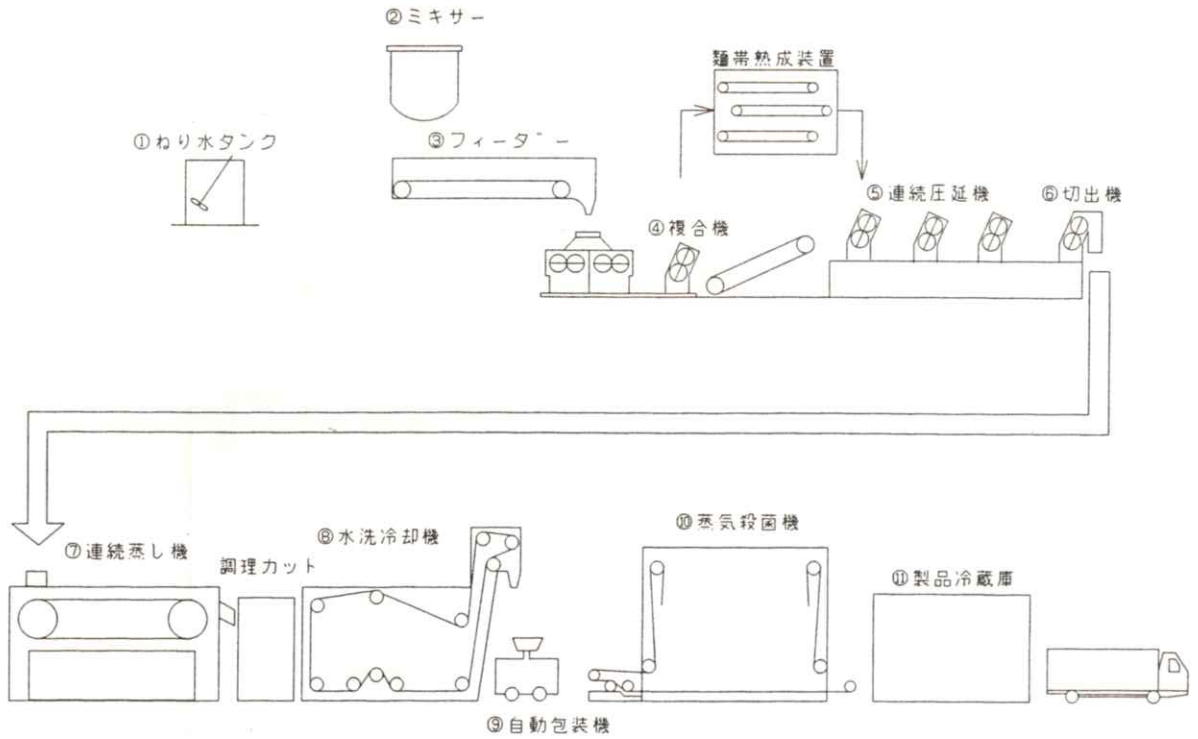


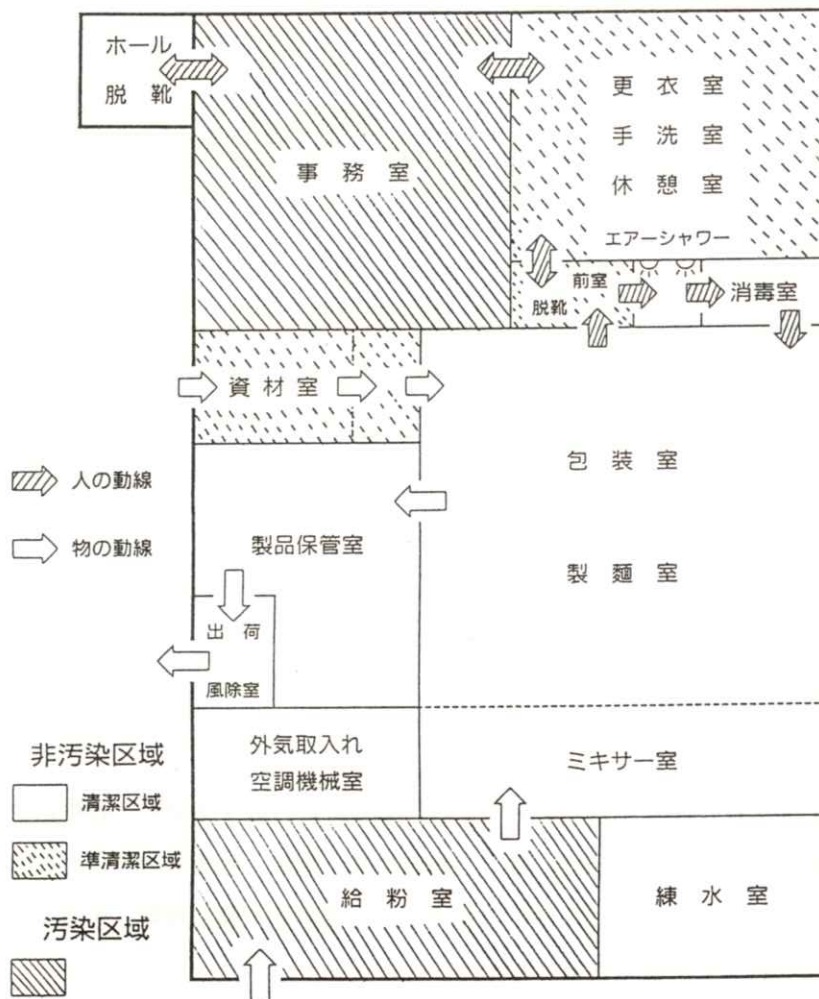
図7 蒸麺ライン



製めんシステムとしては、①ミキシングシステム、②これに付随する原料、粉供給及び給水システム、③整形、圧延及び熟成システム、④茹で、蒸し、水洗冷却、包装、殺菌システム、⑤冷凍めんでは冷凍システムの中から選定することになる。これらの選定には作業形態や製品種類と生産量のバランス等も関係するので、個々の企業によって違ったものになる。

(1) 工場レイアウト

図8 製麺工場のレイアウト



製めん工場設備の手順として、あらゆる法規制の調査が必要であり、届出等監督官庁の許、認可を受けることから始めねばならないが、建設を規制する法律には次のようなものがある。

- ① 土地利用に関する規制
国土利用計画法、都市計画法
- ② 緑地等の面積規制
工場立地法
- ③ 大気水質騒音規制
公害関連法
- ④ 建築に関する規制
建築基準法

⑤ 危険物取扱い、消防に関する規制

消防法

⑥ 安全規則等

労働基準法

⑦ 食品衛生に関する規制

食品衛生法

これらの規制を考慮に入れた上で、敷地の利用方法、即ち原料の搬入及び貯蔵から加工、製品の貯蔵及び出荷まで物の流れをスムーズに行えるような建物の配置を検討することになる。工場の新設に限らず、増設或いは改造の場合も常に将来どうあるべきかの構想のもとに計画を進めるべきである。生産設備についても同様に物の流れと人の動きを十分に検討して、最も効率よく、しかも安全なラインを形成するように心がけることが大切である。

製めん工場は、茹でめん、蒸しめん、生めん等の製品種類によって生産設備が変わり、これに伴ってユーティリティ設備、建物等の使用も変わってくる。

(2) 排水処理装置

特に茹で工場にとって排水処理の問題は、生産技術にも増して重要な課題となっている。

水質汚濁防止法では、基準として総排水量50トン/日以上茹で工場に適用され、水質の主要項目ではBOD最大160ppm（日間平均120ppm）以下、SS最大200ppm（日間平均150ppm）以下でなければならないことになっている。

しかし、一般的に各県市町村は、独自の条例で上乗せ基準を設定しているため、一層厳しい規制を受けている。

排水中に含まれる汚染物質が単純であり、或いは分離されやすい形であれば処理も簡単であるが、実際には種々の物質が混在しているのが普通であり、処理方法も多くの種類の組合せになる場合が多い。

1) 有機排水

茹でめん排水は、茹で機から出る茹で水と冷却水、洗浄水とからなり何れも有機排水である。ここでBODとは有機汚染物質の生物化学的酸素要求量で、生物化学的に分解するために必要な液中酸素濃度を表わし、SSは浮遊物質の量を表わし、夫々のBOD、SS値は次のとおりである。

BOD	：	茹で水	5,000～15,000ppm
		冷却水	100～ 400ppm
		洗浄水	100～ 400ppm
SS	：	茹で水	350～ 1,500ppm
		冷却水	70～ 350ppm

一般的な茹でめん工場の総排水の平均BODは500～1,500ppmであり、排水量は小麦粉1袋（25kg）当たり1～2トンといわれている。

一般的に有機排水は、物理化学処理と生物化学処理が併用されている。物理化学処理には凝集沈殿、加圧浮上、遠心分離、濃縮、スクリーン等の手法があり、主として一時処理に用いられる。

生物化学処理は、二次処理として用いられる手法で、排水中の溶解成分を微生物の働きを利用して分解除去する方法である。微生物には成長増殖のために酸素を必要とするものとそうでない種類があり、夫々に必要な条件をつくってやれば自然に増殖する。前者に属する微生物を利用する方法が好気性処理であり、後者を利用する方法が嫌気性処理である。

何れにしても通常除去率70～80%、高度処理の場合でも90～95%程度であり、最終処理水のBODを20ppm以下にするためには1段だけの処理では達成できない。

2) 処理方法

茹でめん工場で広く用いられている処理方法は、好気性処理であり、これには活性汚泥法と散水濾床法があるが、殆どが活性汚泥法を採用している。

活性汚泥法は、曝気槽と多孔質材料を用いた散気管または散気板からなる装置を用いている。通常の散気装置は、曝気槽の底部に設けられ、加圧空気を送入分散させ微生物の活動に必要な酸素を供給し攪拌する。

散水濾床法は空隙率が高い軽量の充填剤（プラスチック、貝殻等）を濾材として冷却塔のように組立てた装置からなり、上部から散水して濾床に付着増殖する微生物膜の上を流し、その間に浄化作用を行わせるものである。

活性汚泥法の場合、浄化効率を維持するためには凝集性の微生物であることが必要であるが、往々にして非凝集性の糸状菌等が発生して浄化効率を低下させる。従って、極力非凝集性微生物の発生を防がねばならないが、散水濾床法では濾床に付着さえすれば、これらの微生物も利用することができる。

しかし、何れの場合も生物化学的処理が終わった後、活性汚泥と処理水との沈降分離が行われるので、汚泥の沈降性が問題になる点は同様である。

なお、装置の設計に最も重要であり困難な作業として、BOD負荷の確認である。茹でめん工場の排水は、季節により、日により負荷の変動が大きく、また、排水の温度やpHも変動する。これらの内容は多分に経験の集積によって確認できるものであり、活性汚泥法が実施された初期段階では試行錯誤の状況であったが、現在では活性汚泥法が定着して実績を上げている。

16. 表示方法

食品に付けられる表示は、製造業者の情報を消費者に伝える手段として必須条件である。食品の表示については、国の法律、地方自治体の条例、行政の指導、業界団体の自主規制等様々な制度や施策によって行われている。

食品の表示制度は昭和43年に消費者保護基本法が制定されたが、そのなかで消費者保護の観点から、同基本法第10条で表示の適正化が消費者保護の重要な柱として位置付けられた。

その後、法律等が整備されたが、食品の表示制度には、法律として、食品衛生法、農林物資の規格化及び品質表示の適性化に関する法律（JAS法）、不当景品類及び不当表示防止法、計量法及び栄養改善法がある。その他、法律のみでは適正な表示が行われないうことから法律を補完する地方自治体が条例を制定しているところもある。

法律や条例以外にも、規制や義務付けではないが、表示の適性化を進めるため、通達等によって指導しているガイドラインや業界団体等が自主基準を定めているものもある。

製めんの場合は、全国生めん類公正取引協議会が定め、公正取引委員会の承認を受けている自主基準「生めん類の表示に関する公正競争規約」によって、製品を包装して販売する場合、必須条件である。

17. 技能検定

現在、技能検定職種は133職種あり、製めんの技能検定試験は、昭和59年より単一等級として実施（機械生めん製造作業）されている。

この試験の程度は、検定職種ごとの上級の技能労働者が通常有すべき技能及びこれに関する知識の程度を基準とするものであり、実技試験及び学科試験によって実施されている。

参考文献

- (1) 小田聞多著：新めんの本 ㈱食品産業新聞社
- (2) 日本麦類研究会：小麦粉
- (3) 里口 勤著：食品の表示制度
- (4) ㈱日本食品衛生協会：生めん類の衛生規範
- (5) 全国生めん類公正取引協議会：生めん類の表示及び解説
- (6) 労働省職業能力開発局技能振興課：技能評価ダイジェスト
- (7) 労働省・中央労働災害防止協会：食品加工用機械の労働災害防止対策ガイドライン
- (8) 全国製麺協同組合連合会：第36回全国製麺業者東京大会資料
- (9) 株式会社福田麵機製作所：営業案内

執筆委員

原田 勝雄（全国製麺協同組合連合会 事務局次長）