

2 対象食品及び製造過程

コーンスターチ及び糖化製品について、HACCPによる食品衛生管理とHACCPの考え方を適用した品質管理による製造過程の管理の高度化を促進するためには、先ずその製品の概要とその製造工程を把握することが必要条件となる。

そこで、ここでは、コーンスターチ及び糖化製品についての概要（製品説明）、製造工程、製造工程における衛生管理上で必要な監視点を略述する。

2-1 製品の概要

2-1-1 コーンスターチ

食品分野で使用されるコーンスターチを安全衛生・品質管理面から製造に使用される主原料・副原料（含、食品添加物）、組成・性状、最終製品の形態（包装形態）、最終製品の保存条件・品質保証期限、利用方法をまとめると表2-1のようになる。

表2-1中の製品の規格の欄に示す値は、コーンスターチに対して特に法令で制定されたものではなく、正式には各企業にて定めている製品別の規格値等を記入すべきであるが、参考までに四訂日本食品標準成分表、第十一日本薬局方、化粧品原料基準（1997年）に掲載されている数値を表2-2に示す。

表2-1 コーンスターチの説明書

1. 製品の名称及び種類	製品名：コーンスターチ（業務用） 種類：でん粉
2. 原材料に関する事項	原料：とうもろこし
3. 添加物(使用基準が定められた添加物)の名称及びその使用量	無水亜硫酸（「食品、添加物等の規格基準 第二 F」*に従う）
4. 容器包装の形態、材質	・クラフト紙袋（充填量 25kg 等） ・フレキシブルコンテナ（充填量 250kg,300kg,500kg,1000kg等）
5. 製品の性状及び特性	①白色ないし微黄白色粉末で、異臭がない。 ②水分含有率：15% 以下
6. 製品の規格 〔数値は一例。正式には各企業にて定めている製品毎の規格値を記載〕	①粗蛋白質：0.35% 以下 ②粗脂肪：0.1%以下 ③灰分：0.1%以下 ④無水亜硫酸：30ppm 未満* ⑤砒素、金属：検出されないこと ⑥異物が存在しないこと
7. 品質保証期限及び保存方法	品質保証期限は未開封品にあっては室温・屋内保管で製造後3年間*。高温多湿を避けて保存。水濡れ厳禁。
8. 喫食又は利用方法	糖化製品、ビール、発泡酒、菓子類、麺類、グルタミン酸ソーダ、粉末食品、水産練り製品、食肉製品等の製造原料
9. 販売等の対象となる消費者層	出荷先は糖化製品、ビール、発泡酒、菓子類、麺類、グルタミン酸ソーダ、粉末食品、水産練り製品、食肉製品等の製造業者

〔*詳細内容については8-7を参照〕

表2-2 コーンスターチの成分表

成分	出典	日本食品標準成分表	日本薬局方	化粧品原料基準
水分		12.8g/100g	(乾燥減量) ≤ 15.0%	≤ 15.0%
たんぱく質		0.1g/100g	—	—
脂質		0.7g/100g	—	—
糖質		86.3g/100g	—	—
繊維		0g/100g	—	—
灰分		0.1g/100g	≤ 0.5%	≤ 0.5%

容器包装の大部分は、ワンウェイ方式のクラフト紙袋（充填量 25kg 等）であるが、定期的に大量購入される需要者に対しては繰返し使用が可能なフレキシブルコンテナ（充填量 250kg, 300kg, 500kg, 1000kg 等）が使用される。なお、一部の製品は容器包装詰めされず、ばら積み貨物（パルクカーゴ）の状態専用車両にて二次加工業者に納入される。

開封前の保存期間は、常温で1～3年間であるが、開封後の保存期間は常温で3～6ヶ月間である。（8-10参照）

2-1-2 含水結晶ぶどう糖

食品用の含水結晶ぶどう糖を、安全衛生・品質管理面から製造に使用される主原料・副原料（含、食品添加物）、組成・性状、最終製品の形態（包装形態）、最終製品の保存条件・品質保証期限、利用方法をまとめると表2-3のようになる。

日本農林規格〔1997年9月3日現在〕及び同解説書によれば、含水結晶ぶどう糖は「でん粉をアミラーゼ等の酵素又は酸により加水分解して得られた主としてぶどう糖からなる糖液を、脱色、脱塩及び濃縮し、ぶどう糖1分子につき結晶水1分子を含むように結晶させて、みつを除去したぶどう糖で、結晶時の温度を55℃以下に下げて、結晶水が含まれるように降温結晶させたもの」と定義されている。ぶどう糖の標準品質規格は8-4を参照。

2-1-3 果糖ぶどう糖液糖

食品用の果糖ぶどう糖液糖を安全衛生・品質管理面から製造に使用される主原料・副原料、組成・性状、利用方法をまとめると表2-4のようになる。

日本農林規格〔1996年4月4日現在〕及び同解説書によれば、「でん粉をアミラーゼ等の酵素又は、酸により加水分解して得られた主としてぶどう糖からなる糖液をグルコースイソメラーゼ又は、アルカリによって異性化したぶどう糖又は果糖を主成分とする液状の糖であって、果糖含有率（糖のうちの果糖の割合）が50%以上90%未満のもの」を果糖ぶどう糖液糖と定義している。また果糖含有率が90%以上のものは高果糖液糖と呼ばれ、これらは総括して異性化液糖と称される。果糖ぶどう糖液糖の標準品質規格は8-5を参照。

製品は、殆どが容器包装詰めされず10トン積みタンクローリに積み込まれ、封印された状態で二次加工業者に納入される。

表2-3 含水結晶ぶどう糖の説明書

1. 製品の名称及び種類	製品名：含水結晶ぶどう糖 種類：糖類
2. 原材料に関する事項	主原料：でん粉（コーンスターチ、馬鈴薯でん粉、甘藷でん粉、タピオカでん粉） 副原料： α -アミラーゼ、グルコアミラーゼ、消石灰、シュウ酸、塩酸、カゼインソーダ、活性炭、けいそう土、イオン交換樹脂、用水
3. 添加物(使用基準が定められた添加物)の名称及びその使用量	(無使用)
4. 容器包装の形態、材質	20kg詰め用3層クラフト紙袋
5. 製品の性状及び特性	①ぶどう糖分：99.0%以上、②水分：7.5%以上9.5%以下
6. 製品の規格 〔数値は一例。正式には各企業にて定めている製品毎の規格値を記載〕	①性状：白色の結晶で、水に溶け、固有の甘味を有し、異味異臭がないこと ②灰分：0.03%以下 ③着色度：0.10以下 ④濁度：0.06以下 ⑤比旋光度：52.5以上53.7以下 ⑥異物：混入していないこと ⑦砒素、重金属：検出されないこと
7. 消費期限又は品質保持期限及び保存方法	品質保持期限は未開封品にあっては室温・屋内保管で、製造後1年間
8. 喫食又は利用方法	菓子等の製造原料
9. 販売等の対象とする消費者層	出荷先は菓子等の製造業者

1. 製品の名称及び種類	製品名：果糖ぶどう糖液糖 種類：糖類
2. 原材料に関する事項	主原料：でん粉（コーンスターチ、馬鈴薯でん粉、甘藷でん粉、タピオカでん粉） 副原料： α -アミラーゼ、グルコアミラーゼ、グルコースイソメラーゼ、消石灰、シュウ酸、硫酸マグネシウム、炭酸ソーダ、塩酸、カゼインソーダ、活性炭、けいそう土、イオン交換樹脂、用水
3. 添加物(使用基準が定められた添加物)の名称及びその使用量	(無使用)
4. 容器包装の形態、材質	(運搬車：10トン積みタンクローリ)
5. 製品の性状及び特性	①水分：25%以下、糖分75%以上の液体 ②pH：3.5以上5.5以下
6. 製品の規格 〔数値は一例。正式には各企業にて定めている製品毎の規格値を記載〕	①性状：固有の甘味を有し、異味異臭がないこと ②糖分中の果糖含有率：50%以上90%未満 ③灰分：0.1%以下 ④着色度：0.20以下 ⑤濁度：0.15以下 ⑥異物：混入していないこと ⑦砒素、重金属：検出されないこと
7. 消費期限又は品質保持期限及び保存方法	品質保持期限は未開封品にあっては製造後6ヶ月間
8. 喫食又は利用方法	清涼飲料水、乳飲料、調味料等の製造原料
9. 販売等の対象とする消費者層	出荷先は清涼飲料水、乳飲料、調味料等の製造業者

2-1-4 水あめ

食品用の水あめを安全衛生・品質管理面から製造に使用される主原料・副原料、組成・性状、最終製品の形態並びに保存条件・品質保証期限、利用方法をまとめると表2-5のようになる。

表2-5中の製品の規格は、水あめに対して特に法令で制定されたものではないが、四訂日本食品標準成分表では可食部100g当たりの水分は 15.0g、糖質は 85.0gとなっている。

表2-5 水あめの説明書

1. 製品の名称及び種類	製品名：水あめ 種類：糖類
2. 原材料に関する事項	主原料：でん粉（コーンスターチ、馬鈴薯でん粉、甘藷でん粉、タピオカでん粉） 副原料： α -アミラーゼ、 β -アミラーゼ、消石灰、シュウ酸、塩酸、カゼインソーダ、活性炭、けいそう土、イオン交換樹脂、用水
3. 添加物(使用基準が定められた添加物)の名称及びその使用量	(無使用)
4. 容器包装の形態、材質	金属製18ℓ缶
5. 製品の性状及び特性	①水分25% 以下、②糖分75% 以上
6. 製品の規格 〔数値は一例。正式には各企業にて定めている製品毎の規格値を記載〕	①性状：固有の甘味を有し、異味異臭がないこと ②灰分：0.1%以下 ③着色度：0.20以下 ④濁度：0.15以下 ⑤異物：混入していないこと ⑥砒素、重金属：検出されないこと
7. 消費期限又は品質保持期限及び保存方法	品質保持期限は未開封品にあつては室温・屋内保管で、製造後1年間
8. 喫食又は利用方法	酒類、菓子、調味料等の製造原料
9. 販売等の対象とする消費者層	出荷先は酒類、菓子、調味料等の製造業者

2-2 製造工程図

コーンスターチ及び糖化製品の製造工程における衛生管理上必要な監視点を把握するためには、各製品についての製造工程を正しく理解することが必要である。

コーンスターチ、含水結晶ぶどう糖、果糖ぶどう糖液糖、水あめのそれぞれの製造工程の概略を図2-1、図2-2、図2-3、図2-4に示す。

2-3 製造工程における衛生管理上の必要監視点

HACCPの特徴は、最終製品の検査結果を待たずに製造終了時点で健康を損なうおそれのある物質（危害原因物質）を一定基準以下に制御することが確認できることである。そのためには、重要管理点において定められている管理基準がきちんと守られているかどうか

を全製品について破壊することなしに即刻観察でき、その結果が正確に記録できる監視方法を設定することが必要である。また、HACCPによる食品衛生管理で不可欠な重要管理点の設定に先立って監視点の摘出作業を実施する。

なお、参考までに、現在日本において注目されている食品の危害の種類並びに危害因子（危害原因物質）を表2-6に示す。

表2-6 食品の危害の種類並びに危害因子

危害の種類	危害因子
生物学的危害	<p>①微生物</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆食中毒細菌 <ul style="list-style-type: none"> ・サルモネラ属細菌 (<i>Salmonella</i> sp.) ・腸炎ビブリオ (<i>Vibrio parahaemolyticus</i>) ・黄色ブドウ球菌 (<i>Staphylococcus aureus</i>) ・病原大腸菌 (<i>Escherichia coli</i> O 157 : H 7) ・カンピロバクター・ジェジュニ (<i>Campylobacter jejuni</i>) ・カンピロバクター・コリ (<i>Campylobacter coli</i>) ・ウエルシュ菌 (<i>Clostridium perfringens</i>) ・ボツリヌス菌 (<i>Clostridium botulinum</i>) ・セレウス菌 (<i>Bacillus cereus</i>) ・エルシニア (<i>Yersinia enterocolitica</i>) ◆消化器系伝染性細菌 <ul style="list-style-type: none"> ・赤痢菌 (<i>Shigella dysenteriae</i>) ・コレラ菌 (<i>Vibrio cholerae</i>) ◆食品媒介病原細菌 <ul style="list-style-type: none"> ・リステリア (<i>Listeria monocytogenes</i>) ◆ヒスタミン生成細菌 <ul style="list-style-type: none"> ・モルガン菌 (<i>Morganella morcytogenes</i>) ・低温性ヒスタミン生成菌 (<i>Photobacterium phosphoreum</i>) ・好塩性ヒスタミン生成菌 (<i>Photobacterium histaminum</i>) ◆腐敗原因菌 <ul style="list-style-type: none"> ・有芽胞耐熱性菌、嫌気性耐熱性菌 ・好熱性菌、高温性細菌 ・有芽胞好酸性菌 ・好塩菌 ・好冷菌 ・低温性菌 ◆真菌 (かび、酵母) ◆ウイルス <ul style="list-style-type: none"> ・腸炎起因性ウイルス ・小型球形ウイルス <p>②寄生虫</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆旋毛虫 (トリヒナ) ◆アニサキス属線虫
化学的危険	<p>①自然毒</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆河豚毒 ◆麻痺性貝毒 ◆シガテラ毒 ◆毒茸 <p>②微生物生成毒</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆カビ毒 (アフラトキシン等) <p>③分解生成物</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ヒスタミン <p>④有毒有害性化学物質</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆重金属 ◆農薬 ◆抗菌性物質 ◆洗浄剤・殺菌剤 ◆使用禁止人造物質
物理的危険	<p>①危険異物</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ガラス片 ◆金属片 ◆硬質プラスチック片 ◆木片 ◆小石、土砂 <p>②不快異物</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆毛髪類 ◆虫の死骸 ◆布片 ◆紙片 ◆絆創膏類

2-3-1 コーンスターチ

でん粉製造工程において衛生管理上の監視点としては、図2-1に示される工程番号の1(とうもろこし受入)、4(用水の受入・保管)、5(容器類受入・保管)、10(精選されたとうもろこしの浸漬)、16(胚芽・繊維・たんぱく質分離後の濃縮洗浄)、19(コーンスターチスラリーの乾燥)、22及び27(乾燥後のコーンスターチの篩別)、23(篩別後のでん粉の充填・封緘)、29(篩別後のでん粉のバルク積込み)、24(クラフト紙袋詰めされたコーンスターチについての金属探知)が挙げられる。それは、主として有毒有害性化学物質、異物の制御が目的とされる。具体的監視項目は、工程1ではとうもろこし中の残留農薬試験成績書の内容確認、工程5では納入業者より提出される「容器類が公定規格基準に適合していることを示す試験成績書」の内容確認、工程10では使用する無水亜硫酸濃度及び浸漬温度及び時間、工程16では濃縮の際の温度及び濃度、工程19では乾燥水分及び使用空気のリフィル管理、工程22及び27では篩別の管理、工程23では充填・封緘作業区域の清潔度、工程29ではバルク積込み作業区域の清潔度、工程24では使用する金属探知機の精度である。

2-3-2 含水結晶ぶどう糖

含水結晶ぶどう糖製造工程において衛生管理上の監視点としては、図2-2に示される工程番号の1(でん粉受入)、2(用水受入)、12(紙袋受入)、25(用水濾過)、31(でん粉の液化)、35(糖化濾過)、37及び41(脱色濾過)、40(脱塩)、42(濃縮)、43(結晶)、45(乾燥)、47(篩別)、48(充填・封緘)、49(金属探知)が挙げられる。それは主として有毒有害性化学物質、異物の制御が目的であるが、生物学的危害物質の二次汚染制御も意識されなければならない。

具体的監視項目は、工程1では納入業者より提出される「でん粉の成分組成、微生物試験成績書」の内容確認、工程2では納入業者より提出される「水質試験成績書」の内容確認、工程12では納入業者より提出される「紙袋が公定規格基準に適合していることを示す試験成績書」の内容確認、工程25では濾過の程度、工程31ではでん粉の液化液のpH並びにDE(Dextrose Equivalent)・ヨード反応、工程35では糖化液のDE、工程37及び41では濾過の程度並びに脱色処理後の色相、工程40では糖化液のイオン交換処理後の電気伝導度及びpH、工程42では糖化液濃縮の際の温度及び濃度、工程43では結晶の際の温度及び濃度、工程45では乾燥水分、工程47では篩別の管理、工程49では充填・封緘作業区域の清潔度、工程50では使用する金属探知機の精度である。

2-3-3 果糖ぶどう糖液糖

果糖ぶどう糖液糖製造工程において衛生管理上の監視点は、含水結晶ぶどう糖製造工程の場合とほぼ同じであるが、その他の監視点としては、図2-3に示される工程番号の50(異性化)、55(脱色・脱塩)、58(精密濾過)、60(タンクローリ積込み・封印)が挙げられる。制御対象危害因子、具体的監視項目も含水結晶ぶどう糖製造工程の場合に準じる。

2-3-4 水あめ

水あめ製造工程は含水結晶ぶどう糖製造工程とほぼ同一であるが、結晶工程、分蜜工程、篩別工程を必要としない。また、使用する容器が金属缶である点が異なる。従ってHACCPにおける管理基準は当然変更される。

図2-1 コーンスターチ製造工程図

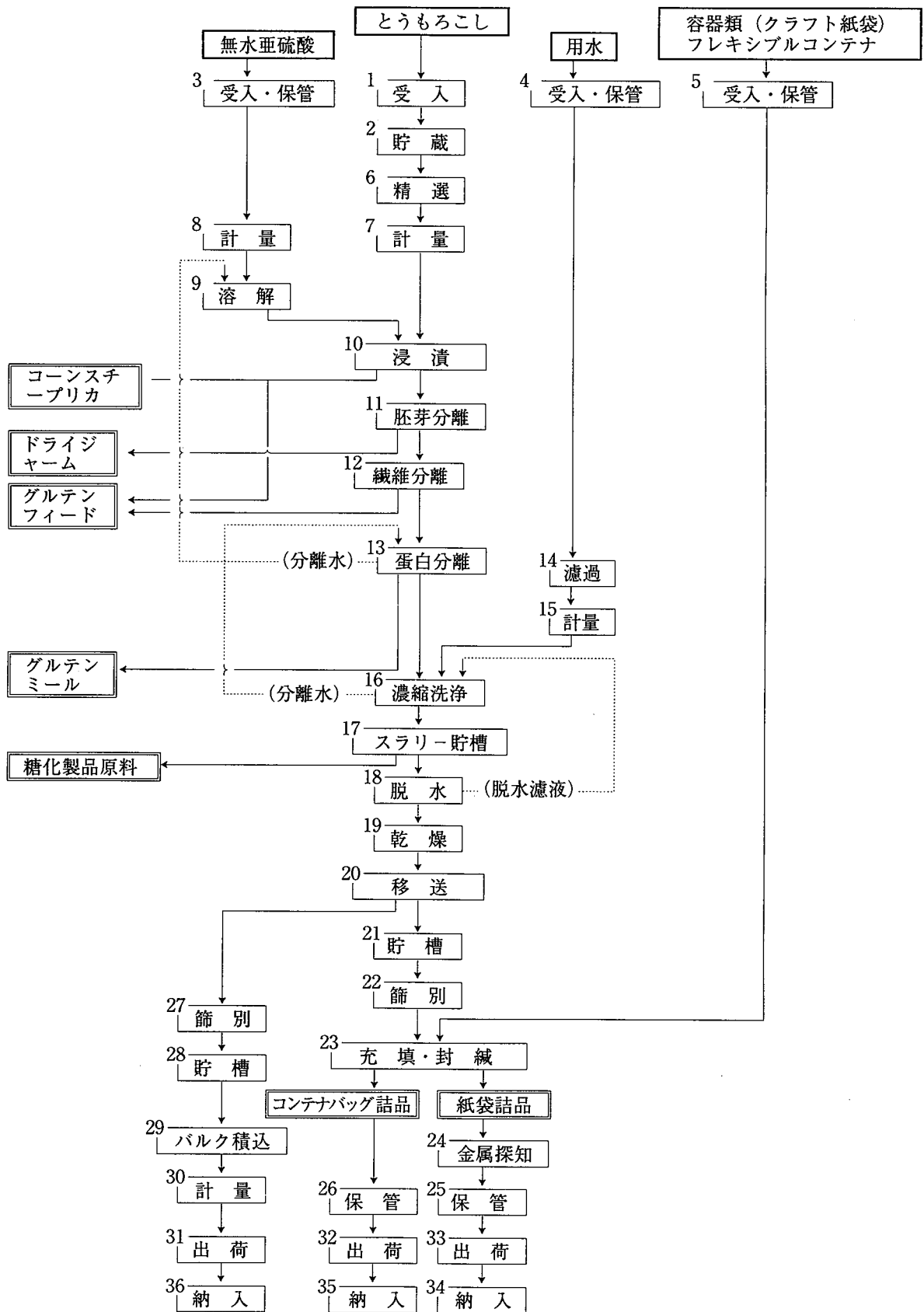


図2-2 含水結晶ぶどう糖製造工程図

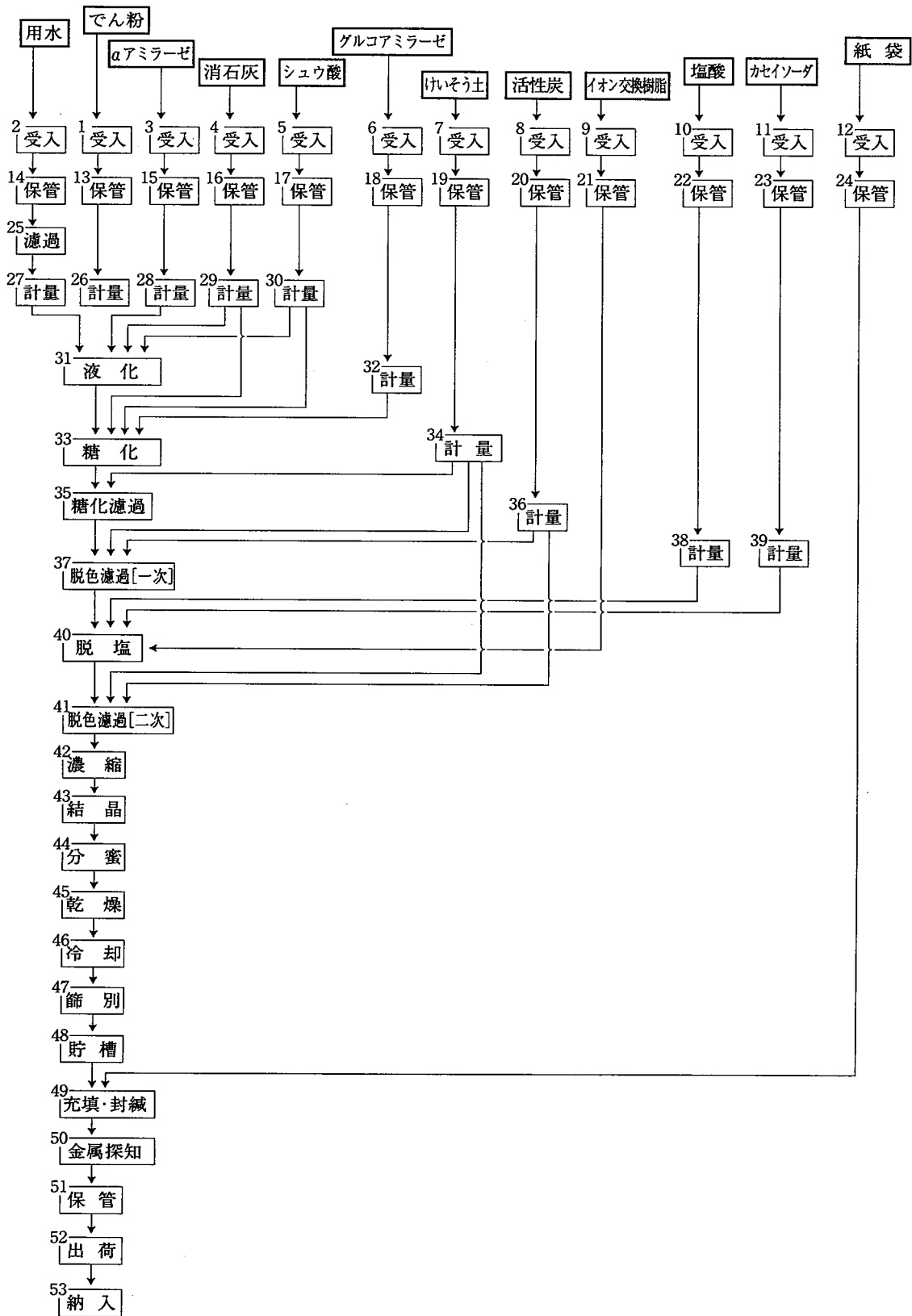


図2-3 果糖ぶどう糖液糖製造工程図

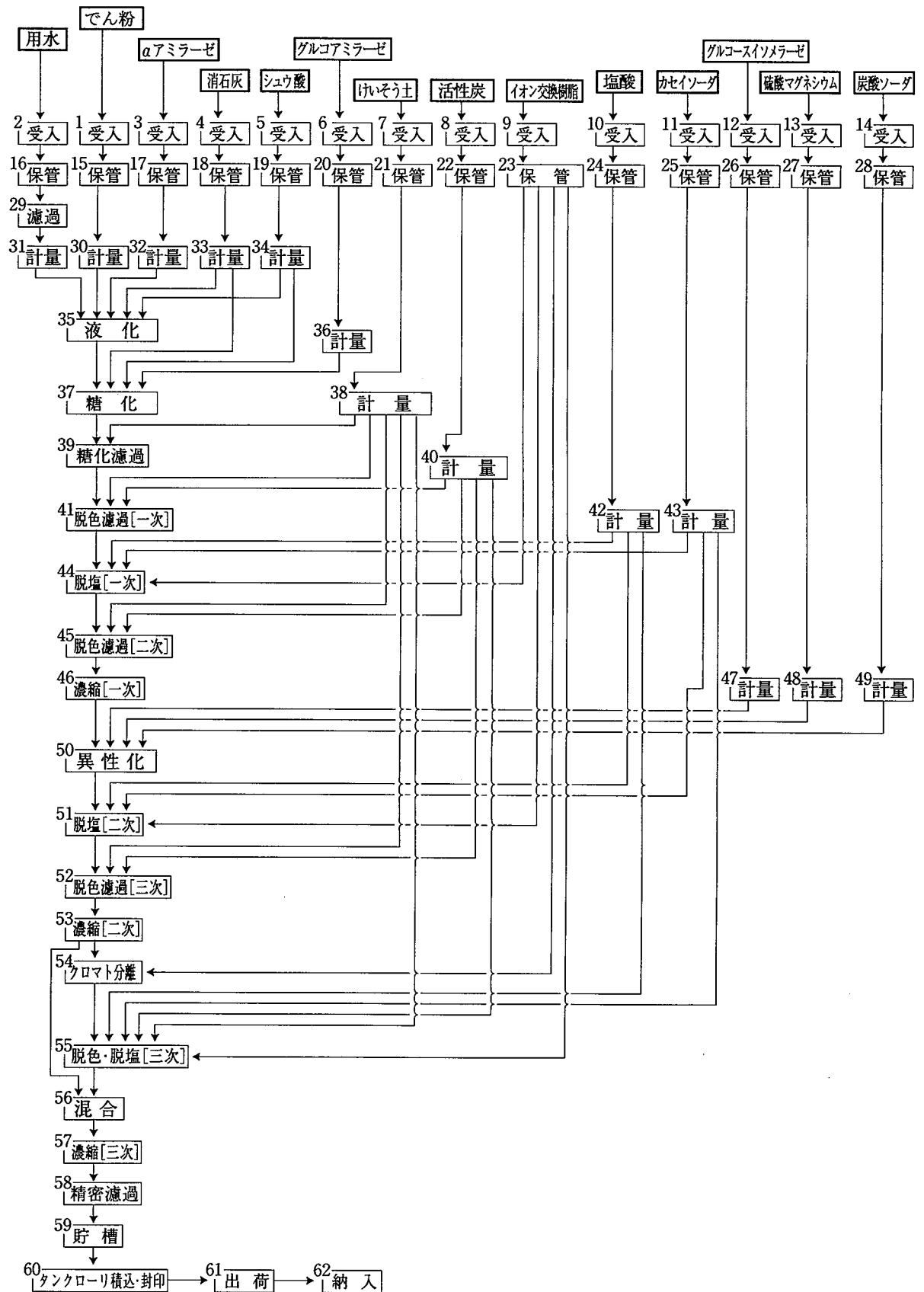


図2-4 水あめ製造工程図

