

ポテトチップスの製造工程と良品生産のポイント “パリッと新鮮！”のために

カルビー株式会社 研究開発本部 開発1部 部長

遠藤英三郎

はじめに

1967年、カルビー創業者・松尾 孝が『かっぱえびせん』をアメリカで販売するために渡米した際、スーパーで山積みされたポテトチップスを見て、渡米の目的そっちのけで“日本でポテトチップス市場に進出することが先決だ”と直感し発売を決意した。

1975年、弊社は日本のポテトチップス市場に後発で参入し、翌1976年『100円でカルビーポテトチップスは買えますが、ポテトチップスで100円は買えません。あしからず。』というコミカルなCMを展開し、市場を拡大していった。以来およそ40年、弊社はポテトチップスの生産・販売を継続している。

ポテトチップスの生産機種の分類として、通常のポテトチップスを作る常圧フライヤー、堅あげポテトを生産するバッチ式フライヤー、最近では減圧フライヤーなど、その種類も増えてきたが、ここでは通常のポテトチップスの生産工程を振り返り、それぞれの工程のポイントを説明してゆく(図1)。

1) 製造工程 (前処理)

◆原料⇒泥落とし⇒ピール⇒トリミング

ここでは、スライスに入る前までの準備を行う。

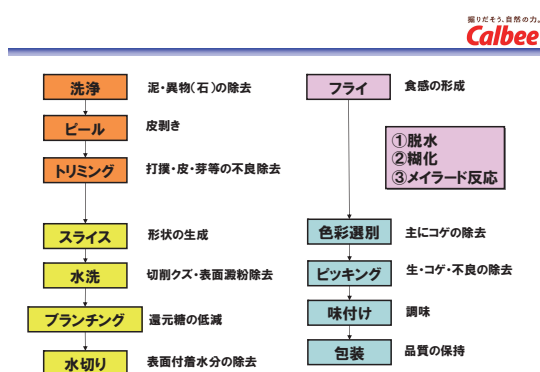


図1 ポテトチップスの製造工程

弊社では過去に畑起因の異物が商品に混入したという事故が発生しており、以来X線選別装置を原料搬入の工程に導入している。

じゃがいもはその形が不定形のために、ピーラーなどの機械にかけてもきれいに皮が剥けず、不良箇所の形も大きさもバラバラのため、人手により専用のナイフで不要な部分を削り取る作業を行うがこの工程をトリミングと呼んでいる。ここでは不要部分のみを除去する技術が大切で、取りすぎは歩留まりを悪化させる。

トリミングでは、収穫～貯蔵～搬送工程の際にできた打撲傷がコルク化したものの除去や、特に端境期の原料で発芽したものは毎年その処理に苦勞する。芽は機械的な処理のみでは十分でないため、この時期のトリミング工程には製造ラインに作業者が

所狭しと並ぶ。また芽は、繊維や虫のようにも見えてしまうために、お客様からご指摘を頂く場合も多い。

最近の貯蔵技術では、エチレン貯蔵が研究され発芽防止の実績を上げてきている。

2) 製造工程（フライ加工）

◆スライス⇒水洗い（ブランチング）⇒水切り⇒フライ加工⇒ピッキング

パリッとした食感を出すために、スライス厚を均一にすることは非常に重要である。

スライス後には通常は水洗いでスライス片の表面付着澱粉を洗い流すが、還元糖の高い貯蔵原料を使用する時期は、50～75℃の温水でスライス片を洗い、製品カラーの均一化と若干の回復を図る。

水切りはフライヤーに入るスライス片の表面水分を除去する工程で、この工程が甘くフライヤーへの持ち込み水分が多くなると、食油品質の劣化や、フライヤー熱効率の低下などの問題が発生する。

フライ工程は時間にして約2分程度と非常に短時間であるが、パリッとした食感を作りこむうえで一番重要なところである。フライヤーの食油フローとして投入箇所が一ヵ所のシングルフロー型と、複数個所を持つマルチフロー型がある。シングルフロー型ではフライヤー入口・出口温度、パドルの攪拌速度、などが管理項目として挙げられる。マルチフロー型では、フライヤー中間部への食油の流量なども条件として加えられる。

製品カラー悪化の対策として、このマルチフロー型の利用や、フライ直後の冷却が有効である。マルチフロー型のメリットは、

特に端境期の還元糖が高い時期においてフライヤーでの出口温度を低くするオペレーションが実施可能になることである。

また、フライヤーを出たポテトチップスは、放置しておくことで余熱でフライがより進行してカラーが悪化してゆくが、直後にブローで風を当てることにより余熱でのフライ進行を食い止めることが可能である。しかしマルチフローもフライ後でのブロー使用もその効果は絶対的なものではなく、何もしない場合との比較で1～2割程度の差である。

フライされたスライス片は、オプチソーターという色調を判別する設備を通過し、コゲたチップはエアで打ち落とされ、ラインから除去される。しかし、不良品の除去機能としてこの設備のみでは不十分であるので、必ずピッキング作業者を配置し、目視によりコゲ等の異常のあるポテトチップスを除去する。

3) 製造工程（味付け）

この工程を経て、さまざまな味のポテトチップスに仕上げる。タンブラーと呼ばれる回転式の攪拌装置にポテトチップスを入れて、シーズニング供給装置によりシーズニングが振り掛けられ、均一にポテトチップスの表面に付着する。

システムとしてはポテトチップスの流量を連続的に計量し、その重量に合わせてシーズニングの規定量を落下させ、均一な味付けを実現する。

操業初期は、一つのフライヤーに対して少数のタンブラー数であったが、最近では味の多品種化に対応するために、工場によっては6～8本、一つの包装機に対して

1本のタンブラーを構えるところもある。

弊社は栄養成分表示を一定値で表示しているが、その値は厚生労働省の定める健康増進法により表示値の±20%の範囲に収まっていなければならない。味付けのバラツキは特に表示上ではナトリウムに影響するため、精度をより一層高めることが求められる。

4) 製造工程（包装）

できたてのおいしさ、食感をお客様にお届けするために、包装の果たす役割は大きい。

設備としては計量機で一定量計量したポテトチップスを落下させ、下の包装機ではロール状にあるフィルムを袋状に整えながら落下してくる製品を受け止め（充填）、一袋の製品に仕上げてゆく。

フィルムには賞味期限、製造日、製造所固有記号、生産時間などを印字し、製品一袋ごとにトレースできる情報を付加する。フィルムに求められる機能としては、“パリッと新鮮”、を実現するために、“パリッと”の部分では、水分の増加を防ぐために水蒸気透過度、“新鮮”の部分では、食油の変質・劣化を防ぐために、酸素透過度、全光線透過率などの項目で、一定以上の機能が必要となる。

CVS（コンビニエンス ストアの略）の店頭では24時間蛍光灯の下に置かれる場合も少なくなく、どのような売場環境におかれても品質を保持できる包装材質の選定が重要である。

弊社のポテトチップス商品は、できたてのおいしさをお客様にお届けするために、ほぼ全製品に窒素充填を行うことで、食油

の劣化を著しく低下させ、賞味期限内でのおいしさを自信を持って保証している。

複数のパッケージフィルム印刷会社を同一商品で使用する場合は、印刷による色の違いが出ないように注意が必要で、特に製品写真の色が違うことが無いようにすることが重要である。

5) 品質への取り組み

おいしいポテトチップスを生産するためには、一年を通して良い原料を使用することが必須であり、原料と製造工程の重要性を比率で表せば、7：3もしくは8：2程度の割合で原料じゃがいもの品質に与える影響が大きいと考えており、製造加工では2～3割程度の影響しかないように思われる。工場でのさまざまな苦労は、原料品質に起因することが多い。

しかし、お客様の品質を見る目はますます厳しくなり、工場での原料の違いは言い訳にできないのが現実である。弊社は自工場が6工場（千歳・宇都宮・各務原・滋賀・広島・鹿児島）、協力会社の工場が2工場（土幌・埼玉）、計8工場でポテトチップスを日々生産しているが、この品質をどうやって均一にするかが一方で大きな課題となっている。

ポテトチップスを管理する指標としては、水分・油分・味付け後の塩分、食油の品質などが主なものであり、それらの規格を外れたものは工場出荷できない。しかし、そういった規格は工場で数値管理として行うが、“おいしさ”という観点から見た場合は、食感や口溶け、後味の良し悪しといった、数値のみでは管理できない部分を多く含むので、最終的には人の官能評価によっ



図2 おいしさの構成要素

て良否を決めてゆく（図2）。

弊社では、定期的の開発部に各工場からのポテトチップスを集め、8工場を比較・評価し、結果を各工場にフィードバックし、差異を縮める活動を実施している。

原料新品種の評価時には、ポテトチップスに加工し試食するのだが、どんなに食感やカラーが良くても味にピリビリ感やえぐ味、のどに貼りつくような刺激を感じられた場合その品種はアウト、と判断している。

6) さいごに

ポテトチップスは今、アクリルアミド含有の問題に絡み、いくつかの課題解決へ向かって進んでいる。

2002年にスウェーデンで発表されたアクリルアミドの問題は、ポテトチップスのみ

に含まれるものではなく、多種多様の加熱食品に含まれている事が既に多くの研究者から報告されている。手作りのお菓子やトーストしたパン、コーヒーやほうじ茶、更に家庭で調理されている食品、特にもし炒めにも含まれ、日常生活の中で数多く存在している。しかしながら過去と同様、ポテトチップスだけがセンセーショナルに報道されてしまうと、それこそポテトチップス市場そのものを揺るがしかねないリスクとして捉えている。

根本的な対策としては、アスパラギンや還元糖を多く含まない新品種馬鈴薯の使用ということになる。しかしこれは時間のかかる話である。現在製造工程での対応として、ブランチングによる還元糖の低減、フライヤー出口温度の低温化・フライヤー排出直後の送風処理による生成量の低減などの対策を工程内で確実に行ってゆき、できる限りアクリルアミドの値を低くコントロールしている。

これらの対策は一方でポテトチップスとして長年好まれてきた味や食感および、歩留まりにも少なからず影響することになる。ポテトチップス市場を今後も維持・発展させるためには関係者の英知を結集し、業界を挙げての取り組みが必須であると考ええる。