



お菓子の源泉を求めて ～ (株) ロッテ 狭山工場～

1 はじめに

日ごろよくコンビニやスーパーで目にし、研究の合間に食べるお菓子。その作り方についてご存知な方はどのくらいいるだろうか。自身もお菓子にはいつも大変お世話になりながら、その製法についてあまり考えたこともなかった。

しかしわれわれ機械屋は、製品が機械加工でできていると思えば興味を示すに違いない。今回は(株)ロッテ(以下、ロッテ)の狭山工場を訪問し、知られざる(?)お菓子の源泉を探った。

2 お口の恋人 ロッテ

ロッテといえば知らない人はいないだろう。それほど有名な企業である。同社はわれわれの生活を豊かにするのに欠かせないお菓子を製造・販売している日本で最大の企業である。同社のお菓子といえば、キシリトールガム、ガーナミルク、コアラのマーチ、トッポ、のど飴^{あめ}、チョコパイなど、有名な商品を挙げればきりが無い。

今回訪問した狭山工場は、日本に5箇所ある同社の工場の一つであり、主力製品はキシリトールガム、のど飴、チョコパイ、カスタードケーキ、コアラのマーチなどである。浦和に中央研究所があり、製品の技術開発はそこでやっている。お菓子の味や食感などの研究のほか、新製品の開発を行い、各工場ライン化している。これらの努力により、「決まった物を、安全に、

毎日作る」ことを高いレベルで実現している。

3 狭山工場

狭山工場は、西部新宿線 新狭山駅からすぐ、国道16号線沿いにある。敷地面積82,000m²、東京ドームの1.7倍という広大な面積を誇る工場である。この工場で、年間100アイテム、デザイン替え、味替えなどを含めると、新商品を年間200 (!!)アイテムも生産している。私が過去に見学させていただいた自動車などの機械製品の工場と比べると、お菓子というのは特殊なところがいくつもあった。機械製品の工場では製品の需要にある程度あわせて製品を作り、在庫として保管しておくが、お菓子には賞味期限があるため、作りおきをする事ができない。

しかしいっぽうで、供給が追いつかず足りなくなってしまうと、新製品を出すときに棚においてもらえず、売れなくなってしまう。だから、短い期間の中でいろいろな商品を必要な数だけ作らなければならない。また、お菓子はそれぞれ包装形態が違い、その数だけ機械が必要という制約もある。

100アイテムを常時作っても供給過多になってしまい、人件費も多くなってしまうため、実際に1日に作っているアイテム数はもっと少ないという。そのため、今日はAライン、明日はBライン、明後日はCラインというように、ラインの一部を休ませて、頻りに作るアイテムを変えている。焼菓子のラインでいうと、今日はコア

ラのイチゴ味を動かしているけれど火・水曜日はチョコパイのライン、木曜日はカスタードのライン、という感じで操業している。その生産管理は、本社に需給担当、工場に生産管理課という部門があって、売り上げを見ながら、1週間単位で生産計画を組んでいく。なんとも大変そうだ。ラインを変えようとしても、味を変えようとなれば洗浄作業が必要になったりと、結構大変みたいだ。いつもお菓子を好きなだけ食べられるようにするためには、こんな努力があったのかと驚いた。

年間200アイテムを出してそのうち残るのはわずかだというから、新商品開発も大変なのだろう。生産ラインの改廃、新設は、本年で5、6ライン位だというのが、それもヒットしなければ使えないものになってしまう。最近の新商品はパッケージに凝ったものが多く、機械を入れるのも大変だという。

今回はこの工場のうち、キシリトールガムの粒ガムの検査工程・ボトル詰め工程・包装工程、のど飴の包装、カスタードケーキの製造・包装工程を見学させていただいた。

4 見学

さて、いよいよ待ちに待った見学である。が、工場に入る前から、われわれ学生委員一行は、食品工場独特の儀式を入念に行うことになった。狭山工場では、ラインに入る際には、服の上から作業服(白衣)と両袖の開口部をカバーするもの、ヘアネット、ズボンのすその開口部を抑えるベルトをつけ体毛の工場内への持ち込みを防いで



図1 キシリトールガム

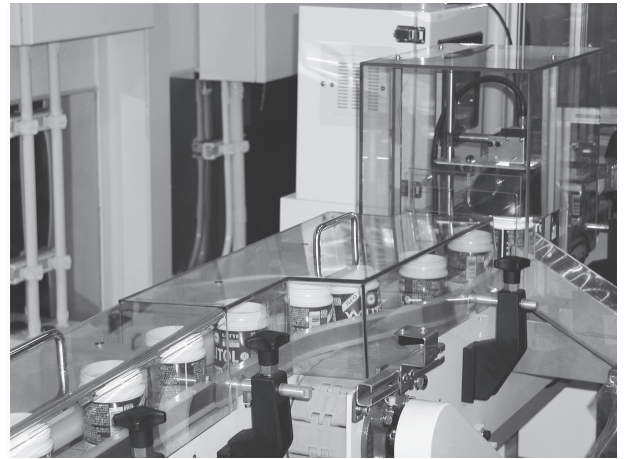


図2 ボトル内面検査

いる。続いて、手を3回洗い、ローラで服の上の毛や埃を取ったあと、クリーンルームに入り、エアシャワーで全身の埃を飛ばす。さらに、クリーンルームを出た後、バキュームで上半身の埃を取り、手をアルコール消毒するという念の入れようである。余談ではあるが、工場見学が終わったころには手がすごく綺麗ですすべになっていった。

4.1 キシリトールガム (粒ガム)

キシリトールガム(図1)といえば、キラキラしたパッケージと歯にやさしいことで有名なガムである。まず、キシリトールガムの製造方法について見てみよう。

天然チクルをはじめとするガムベースとキシリトールを混ぜあわせ、練ったあと、シート状に押し出す。押し出したシートは延ばされ、カッターで切れ1日程度熟成される。熟成されたガムは、回転するドラムの中で糖衣という作業を行う。その後検査、包装され、完成する。

この中でも触れておくべき工程が糖衣である。糖衣とはその名のとおりに、糖の少し固い膜を表面に付ける工程である。キシリトールガムを食べたことがある方ならわかると思うが、中の柔らかい部分を覆っている固い部分がそれである。この糖衣は、10時間前後をかけ、60回にわけて糖シロップを吹きかけ、乾燥させるという工程をくりかえす。これにより、適度な厚さで

食感がよい糖の層ができるのである。自動車の塗装に10時間もかけたらコストが大変なことになるのに、ガムはこれほど時間をかけているのはなかなか驚きだ。

見学した検査工程では、2本のローラの間をガムを通し、厚みをチェックしていた。画像認識による検査も行われていた。また、要所で人の手によって、割れ、欠け、糖衣のミスがあるガムをはじいていた。このはじく速度がまた目にもとまらぬ速さで、機械もさることながら、人の能力にも驚くばかりだ。ちなみに検査をしていた部屋はミントの香りが強く、眠気覚ましにはちょうどいいかも。ここで検査されたガムは、包装工程に向かう。

包装工程では、まずボトルが山のようになり積まれていた。このボトルを1列に並べていくのだが、その工程がまたおもしろい。ボトルを大きい桶おけのように入れ、その底面は回転している。回転するにつれ、ボトルは外側にいくのだが、その過程で、立っているボトルをうまくはじく棒があり、最終的に1箇所の出口から綺麗に寝たボトルが出ていくという寸法だ。こんな簡単な機構で複雑そうに見える処理を実現できることを考えると、非常におもしろい。ちなみに、飴やガムを包装するときには1列に並べるのも基本的に同じような機構が用いられている。

その後、ボトルの中の状態(図2)、ラベルのずれをチェックしたあと、粒

ガムを入れる工程になる。ボトルの規定重量をどのように管理するのが気になっていたが、これもおもしろい機構があった。ただガムをそのままボトルにいれていったら、ガム単体の重さのばらつきによって、ボトルの内容量にずいぶん差が出てしまう。

そこで、まずガムを10個程度の容器に内容量の数分の一の重量になるように入れ、容器のなかの重量を把握しておく(図3)。ボトルに入れるときに、どの容器の組み合わせでぴったりの重量になるかを計算し、組み合わせた容器のガムをボトルにつめるという手法をとっていた(図4)。実際に前で見ていると、 $-0g+1g$ 程度の精度にすべてがおさまっていた。ガム大体1粒1.5gくらいあることを考えると、とてもよい精度で内容量を実現している。

さて、もう1本のスティックタイプのガムの包装工程では、広い工場の中に、ガムを一度に包装できる機械がところせましと並んでいた。見学したときはすべての機械は動いていなかったが、需要に応じて稼働台数を変えるのだという。この工場では1日140万本のスティック(ガム単体では1960万個)を生産しているというから驚きだ。この包装する機械は昔から基本機構は変わっておらず、10年以上動いているものもあるとのこと。そのような機械だから、最新のサーボ制御などは必要なく、すべて機構的に

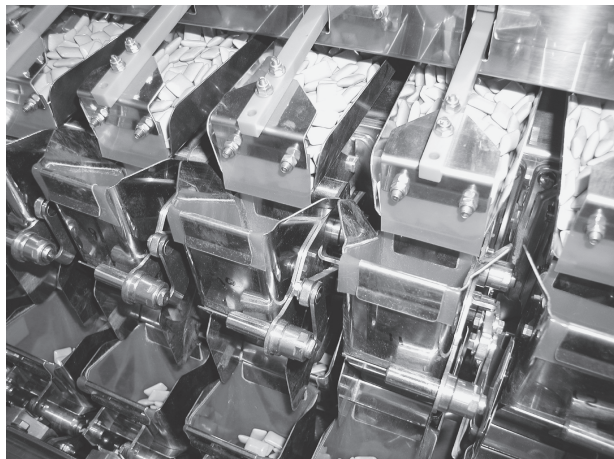


図3 ガム計量器



図4 ガム充てん



図5 カスタードケーキ



図6 クリーム充てん後のカスタードケーキ

動くようになっていて、これがまた非常に面白い。ガムを包むところはカムを用いた機構で、うまい具合に紙を折って、包んでゆく。包まれたガムを並べて、包装紙で包むときも、移動はアームを用いた機構で行っていた。すごい勢いで包装が完了してゆく様は壮観だった。

このキシリトールガム、150gで800円（ボトルタイプ）だが、機械屋におなじみのkgあたり単価に直すと5300円になる。鉄は70円くらい、自動車は1500円くらいだから、ずいぶん単価が高い。お菓子の中でも小さくて高いため、効率のいいものだという話だ。

4.2 カスタードケーキ

カスタードケーキ（図5）は、ソフトなケーキの中に2色のカスタードクリームが入っているお菓子だ。まず、

製造方法について見てみよう。

生地として小麦粉や卵をよく混ぜあわせる。コンベアで運び、カットしたあと鉄板の上に載せて、50m以上あるオープンで焼く。焼いた後、中にカスタードクリームを注入し、包装、梱包する。

今回見学した工程は、クリームへの注入工程と包装、梱包工程だ。見学していて気がついたことは、ケーキを運ぶコンベアのつぎめで、ケーキの周りの余分なカスを落とすようになっているところだ。コンベアに20cmくらいの間隔をあけて横にたくさん並んでいるケーキが流れている様は壮観だった。

クリームを注入する工程では、横にたくさん並んだケーキに、ノズルをさし、クリームを注入していた（図6）。ケーキはただ焼いただけだから、中に空間があるわけではないのだが、さす

がスポンジ、中心部にしっかりとクリームが入ってしまうのだ。そんなパワープレイでなんとなってしまうあたり、機械製品との違いを感じた。

クリームが入れられたケーキは一つずつ包装され、パッケージに入れられる。パッケージに入れる機械は、ケーキを持ち上げるために、エアを使っていた。やわらかいものを傷つけずにきちんと入れるためにはこんな所にも工夫があるのだ。

4.3 そのほか見学したもの

のど飴の包装工程では、キシリトールガムと同じような包装装置が使われていた。また、飴を一行に並べる際に、画像認識により、欠けをはじくという作業を行っていた。

そのほか、プラスXという今年頭に出たばかりのラインも見学させていただいた。「プラスX CUBE」という



図7 ロッテ (株) 狭山工場の方々とメカライフ学生委員, 中尾委員長

商品は、パッケージが非常に凝っており、ラインも新しいものだという。小さなカートンの中にガムを定量入れ、カートンの中にあるこれまた小さなポケットにガムを噛んだ後包む捨紙を挿入し、捨紙の有無を画像で検査し包装するという一連の流れを高速処理しているが、担当者の方によれば、新しいラインでありまだまだ改善の余地はあるとのことであった。年5、6本のラインを設計するとなれば、ラインの最適化とコストの配分が難しいのであろう。この商品がロングセラーになるなら、改善する余地はあるが、売れないと改善しても意味がない。そのバランスをとるのも難しいのだと感じた。

今回、残念ながらコアラのマーチのラインは見学できなかったのだが、コアラの柄を印刷するスクリーンは見せていただいた。薄いステンレス(?)のドラムに無数の小さい穴があいていて、その上に着色用食材を流すことで柄を印刷するのだそうだ。まるで、基板にクリームはんだを印刷しているようであった。また、コアラのマーチは

1層でできているとうかがったときも驚いた。1層で作っていても、焼くとききれいに膨らんであのような形になるらしい。当然2層で作っているか、温度差をつけるか、工夫して膨らませているものだとばかり思っていたので、意外だった。

5 おわりに

食品関係の工場を見学するのは初めてであったが、いかに安心・安全で安定した高品質のものを供給するかという点に力を注いでいるかがよく伝わってきた。賞味期限は、経時テストを行い、アイテムごとに定められた項目の確認を実施する。官能検査の項目例としては味や感触などの変化があり、科学的分析と合わせ総合的に設定されるという。設定した賞味期限はすべて自動で日時がうたれ、印字された日付があっているかどうかを画像認識で読みとり、あっていないもの、不明瞭なも

のは排除されるようになっている。また、作ったお菓子は基本的に全数検査をしており、X線検査、目視、カメラ(割れ、欠け、汚れ、ラベルのずれ)、大きさ、厚みのチェックなど、機械と人が協力しつつ、高品質で安全な商品を作り出すために多くの工程を費やしていた。ここまで気を使っているのだと感心してしまった。昨今の賞味期限偽装問題や、安全性に対する意識の高まりなどで、今後はさらに高いレベルでこれらを実現することが求められるのだと思う。一消費者として、今後も魅力的なお菓子を作り続けてほしいと思う。

最後に、今回の訪問にあたり、施設を案内して下さった(株)ロッテ狭山工場の野田工場長、及び宇都宮部長には大変お世話になりました(図7)。この場を借りて、厚く御礼を申し上げます。

(文責 メカライフ学生編修委員
秋元健太郎, 上野弘傑, 林 智希)