



自然との協創 ～ビールづくり～

1 はじめに

取材の2日前、東京で初雪が降ったせいもあり、道路の脇にはまだ雪が残っていた。キンキンに冷えた空気の中、道端にふわっと積もる雪。そんな光景を見て、「あっ、こんなところにもビールの泡が！」と、つつい思ってしまった。今回は、横浜の生麦にあるキリンビール（株）横浜工場を訪問し、見学させていただいた。

2 ビール発祥の地、横浜

キリンビール横浜工場は、日本最古のビール工場として知られており、その前身は、1870（明治3）年、アメリカ人W・コーブランドによって日本で初めて設立されたビール醸造所「スプリングバレーブルワリー」である。その後、1991年にリニューアルされ、その当時最先端と呼ばれた無人フォークリフトや無人ケース搬送装置などが取り入れられた。現在、生産ラインはビンが600本/分×2列、缶は1500本/分×2列及び2000本/分×1列、樽は850本/時×1列と1400本/時×1列で構成されており、特に需要の多い夏場ではこの生産ラインが24時間フル稼働する。そして現在、年間50万k/を製造しており全国シェアの14～15%を占めている。

工場の敷地内に入ってみると、想像していた以上に構内に緑が広がっており、建物も海辺で見えるような真っ白な壁のものやレンガ調のものが建っていた。まるでどこかのテーマパークに来たかのような気分させられるほど、その景観は美しい。さらに奥に歩いていくと、そこに見えてきたのは迫力満点の巨大貯蔵タンク！そのタンクの中

に入っているビールの量を想像しただけで、思わず酔いそうになってしまった。

3 ビンのパッケージング

まず、パッケージング工場を見学させていただいた。パッケージングとはビールの製造工程の一つで、醸造されたビールを容器に詰める工程である。今回はビンと缶のパッケージング工場をそれぞれ見学することができた。その工程を比較すると、ビンと缶がおのおの持つ特性をうまく利用した工夫がいたるところでなされており、そこには多くの発見があった。それらを工程を追いながら紹介していく。

ビンのパッケージング工場のすぐ横まで案内されると、そこにはビンの入ったケースが高々と詰まっていた。その高さは、普通の建物の3階くらいはあるだろうか。この中には使用され回収されてきたビンが格納されている。ビンは缶とは異なり、使用されたビンを何度も再利用するため、回収してきたものを洗浄するところから始まるのだ。

山積みされたケースは、無人フォークリフトによってコンベアまで運ばれ、さらにケースから回収ビンが抜き出される。その工程は、比較的ゆっくりとした動きであるが、その規模の大きさの迫力には、しばし圧倒された。

このようにしてコンベアに乗せら

れたビンと一緒にいざ工場内に入ってみると、ジェットコースターを思わせるようなコンベアが所狭しと走っており、その上をビンが勢いよく流れていた（図1）。その光景を見ただけで遊園地に来たような気分になり、わくわくした気持ちにさせられた。ただ遊園地といってもビールの香りが漂う少し大人の雰囲気遊園地である。

回収ビンはまず、洗ビン機により湯とアルカリ洗浄液を用いて洗浄されて、検査をクリアしたビンにはいよいよビールが注がれる（図2）。

ビンのパッケージングの工程においては、フィラー（Filler）と呼ばれる充填機がメインとなる装置であり、この装置の性能に合わせてほかのラインの装置が設計されるそうだ。フィラーによってビールが注がれるところを見せていただいたのだが、その注ぐスピードといい、その後王冠栓を打つスピードといい驚くほど早く、これらの一連の作業が一瞬に終わる。ただ、この一瞬の作業の中には、ただ単に製造のスピードを求めているだけでなく、ビールの品質についてさまざまな考慮がなされた上で作業が行われている。



図1 ビンの入ったケースが勢いよく運ばれる



図2 仕上げ検査機をピンが次々と通過していく

取材班はピンの流れるコンベアの下をくぐりながら、次の工程の場所へと移動する。すると、コンベアの下から水がぼたぼたと落ちている箇所があった。ピンが通過しているコンベアの上をよく見ると、泡立った液体で濡れている。聞いてみると、これはピンがコンベア上をうまく滑るようにするための「潤滑剤」の役割をしているものだそう。こんなところにも、細かな工夫を見出すことができる。

ビールを注がれたピンは、その後温ピン機にかけられる。後にピンにラベルを貼ることも考慮して、この工程でピンの外側もしっかりと乾燥させている。

ラベルを貼る前に仕上げ検査の工程があり、そこでビールの量、王冠栓、泡漏れなどのチェックを行う。ここでは7台のCCDカメラによって、一度にたくさんの角度からチェックしており、このことがより正確でかつ迅速な検査を可能としているのだ(図2)。

そして、ラベル貼りが行われるわけだが、この作業がまた速い。じっと見入っていると目が回りそうになる。ピンの表裏に2枚のシールを貼るのだが、まず表の1枚を貼った後、それをブラシでこすり付けて貼りながらピンを円周方向に180°回転させて裏にもう1枚のシールを貼りつける。その無駄のないスムーズな動きにはほれぼれしてしまった。このようにして太鼓判を押されたピンは、ケースに入れられ出荷されるのである(図3)。

ここで、自分がピンになった気持ちになってパッケージング工程をふり返

ってみよう。まずジェットコースターに乗って、のども渴いてきたところで満を持してビールを注いでもらう。なんて素晴らしいコースなんだろう。ぜひ一度、ピンたちと一緒にコンベアの上を流れてみたいものである。

4 缶のパッケージング

続いて、缶のパッケージング工程を見学した。缶とピンとは決定的に異なる点がある。それは「重さ」である。ピンとは異なり缶は非常に軽いので、ピンと同じようにコンベアの上を滑らせようとしてもコンベア底面との摩擦力によってすぐに倒れてしまう。しかも、ビールの注がれる前の缶は中身が空であり、缶の壁厚は1mmにも満たないので、ほんの少しでも外から力が加わると容易にへこんでしまう。空の缶はデリケートなのである。そこで、図4のような、コンベアにたくさんの穴が開いていて、空気を吹き出すことで缶を少し浮かせながら搬送する「エア搬送」という装置が活躍している。空の缶を素早く運ぶことはそんなに難しくないと思っていたが、こんなところにも工夫がなされていることを知り感心させられた。



図3 貼られる前のラベル



図4 幅広いコンベアによって空の缶が搬送されている

缶のパッケージングでは、まず「印字」の工程に入る。ピンのラベリングは、ビールを注がれた後に行われていたのに対し、缶の印字は注がれる前に行うのである。印字するものは皆さんもご存知の缶の底の製造年月等である。前に書いた「エア搬送」のままでは印字することができない。そこで、ここでは缶を上から吸引するようにして缶を保持し、缶の底に対してインクジェット方式で印字していた。その後カメラにより点検し、うまく印字できていないものはエアによってはじかれる仕組みとなっている。

こうして印字された空の缶は洗浄される。ピンとは異なり回収されたものを使うわけではなく、新しく作られたものを利用するので、シャワー室を通り抜けて軽く水洗いされる。その後、フィルターによってビールが注がれ、上ぶたがされる。上ぶたは缶の口と上ぶたの一部と一緒に巻くことで栓をする。「巻き締め機構」によってつけるのだが、結構難しいとのことだった。ビールの

量のチェックについては、缶の場合はビンのように外から目で確かめることができないので、X線を用いてチェックする。チェックを終えると缶はひっくり返され、液漏れを検査される。

検査を終えた缶は、最後に梱包工程に移る。専用の機械によって各箱に振り分けられていくのだが、その動きが面白い。缶の下を通るコンベアが、鉄道線路の分岐をさらに複雑にしたような形になっていて、それにより、実にうまく振り分けていた。こうして、梱包された缶は出荷を待つのである。

ビンと缶のパッケージングの様子を見学してみて、それぞれのパッケージング工程の中で作業の順序やひとつひとつの作業について異なる箇所が意外にも多くあり、面白かった。ビン、缶ともにフィラーの工程がパッケージングの最大の難関であるとのことで、装置にはさまざまな工夫が凝らされており、見学していて多くの発見をすることができた。さらに工場内を見学していて、予想以上に人が少ないのには驚いた。これも極力無人化を目指した結果であるとのことであった。

5 廃棄物ゼロ

パッケージング工場を見せていた



図5 キリンビール(株)構内にて
(後方左から小西さん、大里さん、吉積さん、前列は取材班)

いた後、キリンビール(株)が力を入れて行っている環境対策についてお話を伺うことができた。

おいしいビールづくりというものは、豊かな自然があって初めてなし得るものであるということで、ここ横浜工場でもかなり熱心に環境対策に取り組んでいる。それを示す代表的な言葉が、「廃棄物ゼロ」であった。

廃棄物ゼロとは、再資源化率が100%という意味である。廃棄物のうち、ビール粕が70%を占めるのだが、これは昔から家畜の飼料として再利用されていた。そのため、廃棄物ゼロを達成するにあたり、事務所などで出される一般的な廃棄物の再資源化のほうに難しかったようだ。具体的には、プラスチックや重金属が含まれるような電気部品、汚れた紙などであり、再利用先を探すことが大変だったようだ。

このような再利用を可能としているのは、社員の方々が資源の分別を行っているからであることを忘れてはいけない。横浜工場では、資源回収分別の種類がなんと46種類！例えば、樹脂類では10種類、紙類だけでも9種類もの分別がなされており、その徹底ぶりにはただただ感心させられた。社員ひとりひとりの再利用に対する意識によって成り立っているのである。

廃棄物ゼロのために、ビンの形にも工夫が見られる。ビンの内外を洗いやすくするため、キリン独自のビンの形を開発し、水の節約を図っているそうだ。缶も上の方を少し形を変えて、内容量を変えずに、使用するアルミの量を減らすなどの工夫をしている。LCA(Life Cycle Assessment)を考える上で、ビンと缶とでどちらが地球環境によいか尋ねてみたが、まだ答えが見つからないとのことであった。

6 最後に

「ビールを容器に注ぐ」作業に至るまでのさまざまな工程、例えば、容器を運んだり検査をしたりする工程の中に、予想以上にメカ的な工夫がなされており見ていて面白かった。また、一連のパッケージング工程の中で各作業が終わるたびに随時検査をしているのを見て、一消費者として安心感を覚えた。さらに、「廃棄物ゼロ」の取組みからもわかるとおり、環境保全に対する意識の高さには感心させられるばかりであった。

最後に、プラント部長の大里さんに機械系の学生に対してメッセージをいただいた。「誰にも負けないという専門分野を持つこともたいせつだが、それと同時に、専門以外の分野にも目を向けて幅広い視野を持ってほしい。」麦芽を元に実際にビールをつくる工程で使用されるものは、たしかに機械である。しかし、それは美しい水、豊かな土壌なくては成り立たない。工場内のメカの部分だけでなく、「自然」という大きなものを相手に対話をしなければならぬのだ。大里さんのメッセージの中に、ビールづくりとつながるものを強く感じた。

最後に、お忙しい中を工場内を案内しわかりやすく丁寧に説明していただいた吉積さん、小西さん、そして大里さん、ありがとうございました。取材班一同、心より感謝いたします。

(文責 メカライフ学生委員)

金子幸生、大崎真由香、松崎博和、
小山 猛)