

第 1 章 ぶりき概論

学習のねらい

本章では、まずヨーロッパにおけるぶりきの始まりから日本における生産までの概要を述べる。さらに、ぶりきが缶詰用の容器材料としてなぜ重宝されるのか、その特徴と製造工程、製品用途などを簡単に説明する。

1. ぶりきの歴史

(1) ヨーロッパにおける始まり

鉄板にすずをめっきしたものをぶりきと言う。すずは融点が 232℃と低いため加熱すると容易に溶融でき、その中に鉄製の器物類を浸漬させるとすずがめっきされる。薄鉄板を溶融したすずに浸漬したぶりきが造られたのは、14世紀後半ごろであると推測される。すずめっきされた容器は銀色で美しい色調を有し、比較的容易に入手できたため装飾品として広くヨーロッパに普及していった。

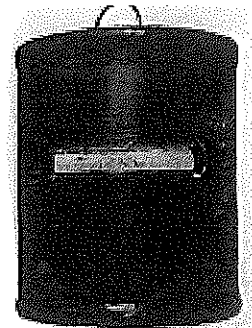
当時のぶりきのすずめっきの厚さは 10 μ m 以上と極めて厚かった。すずは軟質で展延性に優れるため加工変形においても剥離せず、板金職人、僧侶たちにより料理用容器、やかん、日用雑器などに用いられていた。

(2) ぶりきの語源

日本ではぶりきに「鍼力」とか「鉄葉」といった漢字が当てられている。その語源には諸説があるが、詳しくは第 7 章ぶりきの語源、【1-1】、ぶりきの発祥、【1-2】を参照されたい。

(3) 缶詰の発明

缶詰【1-3】の誕生はフランス革命とナポレオンに深く係わりがあると言われている。当時の食物貯蔵はビンなどに塩漬け、酢漬けしたものを詰めていたが、



1820年当時の缶詰

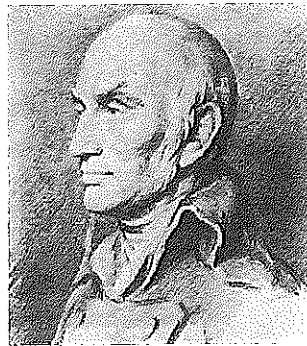
(缶詰生誕 200年の歩み 日本缶詰協会)

味も悪く腐敗も多かった。18世紀後半フランス革命戦争においてフランス軍は栄養豊富で新鮮、美味の食料を大量に確保することが兵士の維持、勢力拡大に不可欠と考え、新しい食料貯蔵法の公募を実施した。

公募に応募したニコラ・アペール(1749~1841)は、新鮮な果実、肉、魚などを使用して試行錯誤を重ねた結果、「真空詰めした食物を加熱殺菌すれば長期保存が可能である。」という発見のもとで、缶詰の基本原則を発明した。

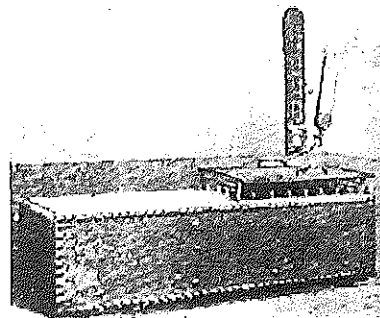
缶詰の基本原則を発明したニコラ・アペールの「加熱殺菌説」は、細菌学者ルイ・パスツール(1822~1895)が「長時間高温で加熱すれば無菌となり、外部から細菌が侵入しない限り、腐敗するものではない」と言う学説が立証される58年前であった。フランス政府はニコラ・アペールに12,000フランの賞金を授与すると共に、研究成果をまとめた書籍の出版を要望した。

ニコラ・アペールの加熱殺菌法をぶりき缶に利用して特許を取得したのは、イギリスのピーター・デュランである。デュランは1810年に「食品の貯蔵法および蓋をする容器に関する特許」を取得し、世界初の缶詰工場を設立し、ぶりき缶の製造を開始した。ぶりき缶はビンのように破損することがなく、輸送においても軽量で有利であった。しかし、当時はビンに比較して製造コストが高いため軍用など特殊な用途に限られていた。



ニコラ・アペール

(金属缶の歴史 日本缶詰協会)



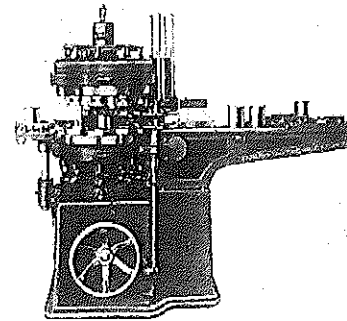
シュヴァリエ・アペールが開発した蒸気レトルト(1845年)

(缶詰生誕200年の歩み 日本缶詰協会)

(4) ぶりき缶詰の普及

アペール没後の1845年、彼の甥のシュヴァリエ・アペールが高温での加熱調理を可能にしたオートクレーブ(蒸気式レトルト)を発明した。これは現在のレトルト殺菌機に相当し、100度以上の温度で加熱殺菌ができる装置である。それまでの技術は、湯せん鍋を用いての加熱方法しかなく、100度以上に上げることができず、この技術により缶詰内容物の殺菌が大巾に改善された。

1862年にロール圧延機の動力に蒸気機関が導入され、ぶりき用のめっき原板の製造が容易になった。また、1880年には世界初の自動製缶機が開発され、それまで1人の職人が1日に150缶程度の製缶であったものが、1日に1,200缶の製缶が可能になった。内容物の殺菌技術、めっき原板の製造技術、缶の製缶技術の発達により、ぶりき缶詰の製造は次第に合理化され、広くヨーロッパへと普及した。



1897年当時に開発された製缶機
(1200缶 / 1日の製缶が可能)

(金属缶の歴史 日本缶詰協会)



松田雅典

(缶詰生誕200年の歩み 日本缶詰協会)

(5) 日本における缶詰の始まり

日本で最初に缶詰を造ったのは、1871年(明治4年)長崎県人・松田雅典である。松田は長崎の外国語学校の司長であったころ、フランスのレオン・デュリーに缶詰を見せられ、イワシ油漬缶詰の試作を行なった。

更に松田は1879年(明治12年)に缶詰試験工場を開設し、そこで製造した缶詰は極めて評価が高く、フランス人の信用を得て注文を受けるまでになった。

(6) 製缶技術の進歩

日本においてもぶりき缶詰の普及は製缶技術の進歩と共に広がった。20世紀初頭、北海道で北洋漁業に従事していた堤清六はぶりき缶の製造を拡大するため、1913年（大正2年）アメリカのアメリカンキャン社(A,C,C)より自動製缶機と自動巻締機を購入した。堤は翌1914年（大正3年）、函館に製缶工場を建設し、製缶機をここに移して翌1915年（大正4年）から空缶の製造を開始し、日本での製缶業を普及させた。自社工場ではサケ、マスを缶詰にしたが、優れた製缶機の恩恵で外部の製缶会社にも缶を提供できるようになった。当時の自動製缶機の製缶速度は1分間に約120缶であったが、食缶用のぶりきは全て海外から輸入されていた。

(7) ぶりき国産化への努力

第1次世界大戦の影響により輸入ぶりきの価格が高騰したことが契機となり、ぶりきの国産化の動きが促進された。1901年（明治34年）に八幡製鉄所が操業を開始すると鉄鉱石から鉄を取り出し、製品までを製造する銑鋼一貫生産体制が整い、鉄道レール、船舶、車両など多くの鋼製品が製造されるようになった。一方、日清、日露戦争で軍用缶詰をアメリカから大量輸入した経験を持つ陸海軍は缶詰容器に用いられるぶりきの国産化を求めている。

大正時代に入ってもぶりきを100%輸入に頼っていた理由は技術的な壁が高かったことである。ぶりきの素材となるめっき原板は鉄道レールなどと異なり、良質な鋼が要求され、また、鋼塊の加熱と圧延を何度も繰り返しながら0.3mm前後の薄板に加工する必要があり、更に多くの表面処理技術も必要であるため難易度が非常に高かった。アメリカにおいても1890年代まで商業生産に入れず、ぶりきの輸入をイギリスなどに依存していた。

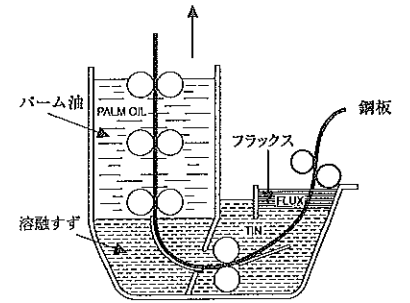
(8) ぶりき生産体制の増強

1921年（大正10年）八幡製鉄はドイツの圧延技術者ジョハネ・ヘンケら3名と共にシートバー（圧延鋼板）からぶりきを製造する技術を習得し、1923年（大正12年）6月には国産初のぶりきを市場に出荷することができた。その後、生産設備が増強され、1931年（昭和6年）にはぶりきの生産量は年間35,000トンまで増加したが、当時のぶりきの輸入量は約47,000トンであり、国内自給率は4割程度であった。

この当時のぶりきの生産方式は溶融したすずの中にめっき原板を浸漬して

めっきするもので、「熱漬ぶりき」と呼ばれるものであった(図1-1)。

鋼板はフラックス槽を通過させて、表面の濡れ性を良くし、300~400℃の溶融すず槽ですずめっきを行い、更にぶりき表層の酸化防止と光沢を得るためにパーム油槽を通過させて製造するものであった。



スチール缶用表面処理鋼板の技術革新
(池田昌男)

図1-1 熱漬ぶりき設備の概要

(9) 冷間圧延と電気めっきぶりきの採用

加熱された鋼板を圧延して熱間圧延板（ホットロールストリップ）

とし、更にこれを常温で圧延して冷間圧延板（コールドストリップ）にすることにより、熱間圧延のみから造られるぶりきよりも加工性、耐食性に優れていることが明らかになった。

また、従来の熱漬めっきぶりきの製造方法では、すずめっき量を $12g/m^2$ 以下にするのは困難であったが、電気めっき方式の採用によりすずめっき量を熱漬めっきぶりきの半以下にすることが可能となった【1-4】。すずは高価な資源であるため、すずめっき量の低減はぶりきのコストダウンに大きく寄与した。冷間圧延とめっき方法の改善により電気めっきぶりきの製造は飛躍的に拡大し、現在、ぶりきは全て電気めっき方式で製造されている。

(10) ぶりきの大量生産時代へ

戦後の日本におけるぶりきの大量生産は、電気すずめっきラインが1955年（昭和30年）に八幡製鉄（現新日鐵住金）、東洋鋼板に1ラインずつ建設され、1960年頃から急速に加速し、1974年には新日本製鉄（現新日鐵住金）、東洋鋼板、日本鋼管（現JFEスチール）、川崎製鉄（現JFEスチール）の4社（現3社）の合計で201.6万トン記録した。

その後ティンフリースチール（すずを使用しない表面処理鋼板の意味で、通常金属クロム+クロム水和酸化物の2層構成の表面処理鋼板である）、アルミ、プラスチック、ガラス、紙などの容器との競争で停滞気味に推移している。