

煮くずれしにくい真空加熱釜の開発と最適な利用方法の研究

試作開発＋設備投資

ものづくり技術：情報処理＋機械制御＋測定計測
株式会社西田（久留米市）

本事業への経緯 食品業界向け加熱攪拌機や充填機を製造

昭和 20 年に創業、戦後はお菓子を作る機械を専門に作っていた。その後、時代のニーズに合わせて加熱攪拌機、充填機の製造を手掛けている。大量の材料を加熱しながら攪拌する横型攪拌機のニーダーや縦軸攪拌機、攪拌釜などで、様々な食品メーカーなどに販売している。また、用途に合わせて真空、加圧が可能なニーダーも製造しており、練り餡や豚骨ラーメンに使用する豚骨スープ作りの現場でも採用されている。

食生活や嗜好の変化や生産現場での職人不足問題に対応するため、機械化が進んでいる。しかし、長年の経験によって積み上げられる職人の技には及ばないものも多い。昔から日本人に好まれてきた甘納豆もその一つであろう。甘納豆は熟練の技術と手間が必要とされた密漬け食品といわれるもので、甘納豆職人がいたほどである。こうした、職人の技を再現し、受け継いでいく装置の開発も同社の社会的な役割であると考えている。

事業の内容 職人の技を伝える新たな真空加熱釜の開発に挑戦

密漬け食品である甘納豆は、まず小豆をゆでる。茹で方が悪いと小豆が割れる。上手く茹で上がったならそれを一晩、糖蜜に漬けて豆の中の水と糖が置換する糖置換を起こす。次の日、一度釜から上げて密切りして糖蜜を濃くしていく。その工程を4、5日繰り返す。

同社は、この職人の技を真空加熱釜を使って再現することで、新分野の開拓に挑む。真空加熱釜は釜内を低圧にすることにより濃縮や蜜漬けに対して非常に効率的な調理が可能で、調理時間を大幅に短縮できる。しかし、従来の真空加熱釜では、釜の中心から激しい沸騰をしてしまうため豆が蜜中で踊ってしまい、煮くずれてしまうという大きな問題があった。

一方、真空方式をとらず蜜の濃度と温度調整で煮くずれしない方式を採用した製品もあるが、製品の仕上

がりには数日以上を要する。

そこで、本事業ではこれらの問題を解決した新しい真空加熱釜の開発とそれを使用した最適な調理と利用方法を研究するために、補助金を活用し設備投資と試作品開発を行なった。

事業の成果 煮くずれを防ぎ、製造時間を大幅に短縮。操作も簡単な新型真空加熱釜

まず、真空加熱釜の構造における問題に取り組んだ。従来の一般的な真空加熱釜の加熱方法は、二重ジャケット方式といって蒸気で釜の底を加熱する。釜の底から対流が起きるため、加熱対象が対流により踊ってしまい煮くずれの大きな原因となっていた。そこで、新型の真空加熱釜では釜の側面から加熱することによって、側面から中心に向かって対流を発生させ、加熱対象が踊りにくくし、煮くずれを防いだ。

しかし、側面部分だけを加熱する方式だと熱が伝わる面積が小さくなるため、時間あたりの加熱効率が下がってしまう。この課題を解決するために、複数の独立したジャケットを装備して、それぞれの加熱部分を任意に選ぶことができるように工夫した。

試作では、下部と上部に独立した二重ジャケットを取り付けた構造の缶体を製作した。ジャケットが独立した構造にすることで、上側のジャケットのみに加熱用の蒸気を入れれば、側面からのみの加熱し、側面から対流を発生させることができる。一方、下側に取付けたジャケットに蒸気を入れれば、従来のような加熱もできるようにした。

真空加熱釜は低温で沸騰するため、通常の加熱をすると猛烈に沸騰してしまう。そこで厳密な温度調整をすることで減圧下での猛烈な沸騰を抑制する必要がある。そのために、釜内の気圧と温度を元に加熱制御をおこなうためのプログラムを制作した。装備した計測器は「糖度計」「温度計」「気圧計」「重量計」で、釜の内部の情報を可視化した。

これらの制御と操作は、タッチパネルで操作できる。蒸気弁や真空ポンプ、循環ポンプなどの入力切り替えや温度、糖度を元にした自動制御運転も可能にしてい

る。また、タッチパネルに真空釜と制御される機器の模式図を入れることで、視覚的に瞬時に状況を理解し簡単に操作できるよう工夫した。

こうした工夫を重ねて開発した新型真空加熱釜を使って、甘夏のピールの密漬けを制作したところ、密漬けには従来の方法の半分の時間で出来上がった。甘納豆は、4～5日かかると思っていたのが一晩で出来た。

今後の課題・展望 農産物の6次化市場の潜在需要に期待が持てる

本事業で試作する真空加熱釜は、従来の真空加熱釜より煮くずれしにくく、更に加熱に必要なエネルギーも少なくなる。その結果、加工食品を作るランニングコストが安く製品の歩留まりも高くなると期待できるため、市場が拡大すると見込んでいる。

新型真空加熱釜は、対流方式や温度、圧力等の条件、それを全て制御で操作することができる。今後は、それをA I（人工知能）の技術を生かして、学習できるようにプログラムを進化させていく考えを持っている。最終的には、希望する食品加工の情報を入力するだけで、熟練した職人が作ったような最適な加工ができる釜を目指す。

現在、第6次産業推進による第1次生産者の食品加工市場への参入が増大しているが、第1次生産者の引き合い案件数だけでも昨年度は2010年度と比較すると2倍以上に増えており、本事業における真空加熱釜の潜在的な需要は非常に大きいと見込んでいる。

同社の技術は海外からも注目されている。例えば、タイの研究所から試作の依頼も受けた。タイは農産物が豊富だが余剰品もある。農業従事者の所得を上げるため、付加価値の高い商品開発にも力を入れている。同社の技術が注目されたのは、そうした背景によるも



▲ 新型真空加熱釜



のようだ。

新型真空加熱釜は、様々な物を加工できる。豆や柑橘類だけでなく、ゴボウや蓮根といった野菜、イチジクなどの果物なども対象となる。今後は、様々な素材の加工事例を増やし、素材によって加工を最適化するためのデータを蓄積していくことで、新型真空加熱釜の可能性を広げていきたいと考えている。

企 業 概 要			
会 社 名	株式会社西田	設 立	昭和45年7月（創業：昭和21年5月）
住 所	福岡県久留米市梅満町1633-1	事 業 内 容	食品加工機械 （加熱攪拌機、充填機、その他食品機械）
代 表 者	西田 正記	従 業 員 数	10人
連 絡 先	TEL0942-32-5147、FAX0942-32-5149	ホームページ	http://www.fm-nishida.com/
資 本 金	1000万円		