

# 四国化工機株式会社のアントレプレナーシップを源泉とした

## 豆腐事業の成功のメカニズム解明

1190454 岸 美咲

高知工科大学 経済・マネジメント学群

### 1. はじめに

本論文は、豆腐の製造・販売を行う四国化工機株式会社(以下四国化工機と略す)が豆腐の流通革新を誘発したメカニズムについて明らかにするものである。それは、同社の創業者である植田道雄のアントレプレナーシップを源泉とする技術進化とその事業間の波及によって促された。

1970年頃の豆腐業界は個人経営者が多く、製造工程は手作業がメインであった(四国化工機、2011、45頁)。そのため、豆腐は微生物の管理が不十分で日持ちのしない食品であった(四国化工機、2011、125頁)。そこで、創業者の植田道雄は、かねてから日本の伝統的な豆腐の市場性に着目しており、豆腐の製造を機械化することによって長期保存と大量生産を可能にすることを考えていた(四国化工機、2011、45頁)。

当時の四国化工機は、機械事業として、充填技術を活用した液体充填機やカップ用充填機などの生産機械の開発を繰り返していた(四国化工機、2011、48-49頁)。植田道雄は、そうした機械事業で培った技術を応用することによって、木綿豆腐の完全自動製造機「MT-30E」を1989年に開発し、賞味期限が10日の豆腐の製造を可能にした(四国化工機、2011、63頁)。豆腐は、これによって一般的な食品と同様の流通ルートに乗せられるようになり、現在のように小売店で購入できる食品となった。その結果として、豆腐の流通量が増大し、豆腐産業へと発展した。このことから、本稿では、「四国化工機は、なぜ、豆腐事業への参入を決断するとともに、豆腐産業に大きく貢献することができたのか」をリサーチクエスチョンとして設定して議論を進める。

以下では、まず2節で四国化工機の会社概要と植田道雄のアントレプレナーシップについて述べる。次いで、3節では、豆腐という商品のマーケティングの変化と、同社の豆腐事業創造の成功のメカニズムの全体像について示す。4節と5節では、充填技術の進化のプロセスと完全自動製造機による豆腐の製造工程について説明する。最後に、本研究の成果をま

とめる。

### 2. 企業概要

四国化工機のさまざまな事業は、創業者である植田道雄がそれぞれで参入を決断したことによって展開されてきたものである。そのため、事業内容とアントレプレナーシップには強い関わりがあると考えられる。そこで、本節では、2.1で四国化工機の企業と事業の概要について述べ、2.2で植田道雄のアントレプレナーシップについて説明する。

#### 2.1 企業概要<sup>1)</sup>

四国化工機は、徳島県板野郡北島町に本社を持つ企業である<sup>1)</sup>。同社は、1961年に創業者の植田道雄によって設立された<sup>1)</sup>。現在の代表取締役社長は植田滋である<sup>1)</sup>。同社は、本社を含み全国に8ヶ所の事業所と工場を持つ<sup>1)</sup>。

同社は、多角的な事業展開を行っており、三つの事業を柱としている。第一の事業は、充填包装機及び関連機器の設計や製造、販売を行う機械事業である<sup>1)</sup>。第二は、カップやボトル、フィルムやアルミ箔等の食品用包装資材の企画や製造、販売を行う包装資材事業である<sup>1)</sup>。第三は、豆腐をはじめとする大豆加工食品の製造や販売、飲料の受託生産を行う食品事業である<sup>1)</sup>(図1参照)。

機械事業では、1968年から充填技術を主力とした生産機械の開発を行っており、主要機械として屋根型紙容器成形充填機がある<sup>1)</sup>。一般に、牛乳などの飲料に使用されている上部が三角形の紙容器を屋根型紙容器と呼ぶが、この充填機は屋根型紙容器の成形から飲料の充填、さらには包装までを一貫して行うことを可能としている<sup>1)</sup>。四国化工機は、この機械で国内シェア70%を誇り、2014年には経済産業省が選定するグローバルニッチトップ企業100選に選ばれた<sup>2)</sup>。

四国化工機では、1970年頃から食品事業として豆腐の製造を始めており、現在は四国化工機の子会社である「さとの雪

食品株式会社」が「さとの雪」ブランドとして商品の製造・販売を担っている<sup>1)</sup>。同社の一日の豆腐の生産量は40万丁となっており、豆腐メーカーとして国内大手の地位を獲得している<sup>1)</sup>。同社の取り扱う商品には、一般的な木綿豆腐や絹豆腐の他、個食化に対応したカット豆腐や、鍋用をコンセプトとして味が絡みやすいように波型カットされた冬季限定販売の豆腐、賞味期限が6ヵ月間の紙容器入り豆腐などユニークな製品がある<sup>3)</sup>。

社名	四国化工機株式会社
設立	1961年5月
所在地	徳島県板野郡北島町
売上高	売上高461億円(2018年3月期)
資本金	1億4500万円
従業員数	711名 グループ総従業員数1229名(2018年4月1日現在)
事業内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>①機械事業: 充填包装機および関連機器の設計/製造/販売、プラントエンジニアリング</li> <li>②包装資材事業: カップ、ボトル、フィルム、アルミ箔等の食品用包装資材の企画/製造/販売</li> <li>③食品事業: 豆腐をはじめとする大豆加工食品の製造/販売、飲料の受託生産</li> </ul>

出所)四国化工機株式会社HP

図表 1. 四国化工機の企業概要<sup>1)</sup>

## 2.2 植田道雄のアントレプレナーシップ

創業者の植田道雄は、大学卒業後の1953年に、父親の植田和三郎が経営する植田鐵工場に入社した(四国化工機、2011、31頁)。当初は、牛乳輸送缶の販売や受注活動を行い、その後、淡路島工場での工場長などの仕事を経験した(四国化工機、2011、23-25頁)。植田鐵工場は、1961年に、住友グループの傘下に入ったことから、同社の経営主体が代わることになった(四国化工機、2011、27頁)。そこで、かねてから起業を考えていた植田道雄は、退社を決意し、30歳の時に四国化工機を設立することにした(四国化工機、2011、27頁)。

四国化工機は、創業当初、ステンレス材を使用したタンク製造を行う製缶事業を主な事業としていた(四国化工機、2011、36頁)。しかし、ステンレス材は使用量や加工コストに基づいて価格が決まることから、安定的な収益が見込めない付加価値の低い製品であった(四国化工機、2011、36頁)。そこで、植田道雄は、高い収益率を見込むことのできる充填機や包装機などの機械事業へ転換することを検討した(四国化工機、2011、36頁)。そして、1968年に、ヤクルト向けのプラスチックワンウェイ化ラインを開発したことが契機となって、機

械事業へ本格的に参入することにした(四国化工機、2011、36-38頁)。

1972年になると、植田道雄は、包装資材事業に進出することにした(四国化工機、2011、44頁)。それは、機械事業で開発したヤクルト向けプラスチックボトルの充填シール機における技術開発がきっかけとなった(四国化工機、2011、44頁)。プラスチックボトルとアルミ箔の高周波による高速シールのシステム技術が市場で評価されるとともに、販売商権を得たことが端緒となったのである(四国化工機、2011、44頁)。

四国化工機が機械事業で関わってきた乳業や乳製品の分野では、当時、機械生産の技術が確立されていて産業化がなされていた(四国化工機、2011、45頁)。それを見た植田道雄は、「豆腐業界も乳業のように産業化できないか」と考えるようになり、食品事業への参入を決断した(四国化工機、2011、45頁)。当時の豆腐業界では、家内工業的な個人経営の業者が多くあり、後継者難で転廃業をする業者が多かった。このため、植田道雄は、豆腐の生産の機械化を可能とする自動製造機を開発の必要性を強く感じていた(「四国化工機社長植田道雄氏—豆腐産業、自動化で流通変革(アングルこの人に聞く)」日本経済新聞地方経済面四国、1991年10月29日)。このような思いが後の完全自動システムによる豆腐製造機の開発の基となった。

## 3. 豆腐事業創造における成功の因果メカニズム

本節では、3.1で、さとの雪の豆腐がもたらした従来の豆腐からのマーケティングの変化について述べ、3.2で豆腐事業の創造の成功のメカニズムの全体像を示す。

### 3.1 豆腐のマーケティングの4P革新

ここでは、マーケティングの4Pの観点から、さとの雪ブランドの豆腐と従来の豆腐の違いを説明する(図2参照)。

まず、従来の豆腐は、手作業がメインで製造されることから細菌汚染などの問題点があり、長期保存が出来ず、大量生産も出来なかった(四国化工機、2011、45、125頁)。そのため、現在のもよりも高価であった。また、賞味期限が短いことから、製造場所でもある個人店舗で当日売り切る販売形式となっていた。

一方、さとの雪の豆腐は、完全自動化システムによる製造

工程によって細菌汚染を抑えることが可能なことから、長期保存ができ、大量生産ができるようになった(四国化工機、2011、63-64 頁)。その結果、さとの雪ブランドの豆腐は、価格も 100 円前後と手軽になった。また、賞味期限が長くなったことで、一般的な食品と同様にスーパーなどの小売店に並べられるようになった。スーパーで他の商品と並べられて売られるようになると、自社商品を売るための販売促進が必要となった。

	従来の豆腐	さとの雪の豆腐
製品 (product)	当日売り切り	長期保存可能
価格 (price)	さとの雪より高め	100円前後
販売促進 (promotion)	不要	必要
流通 (place)	個人店舗のみ	スーパーなどの小売店

図表 2. マーケティングの 4 P 比較

### 3.2 豆腐事業創造の成功のメカニズムの全体像

本稿では、四国化工機の豆腐事業創造における成功の着地点を、豆腐のマーケティング革新による豆腐産業への貢献とする。その成功のプロセスを図表 3 に示す。

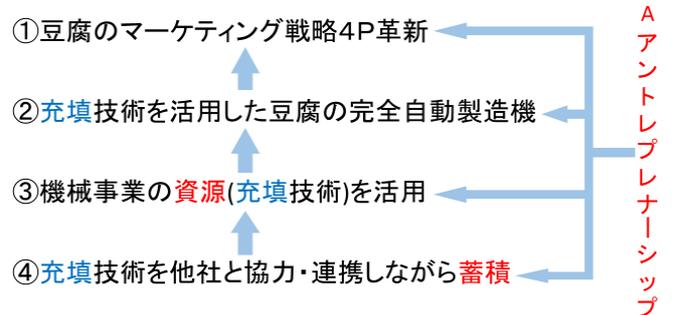
まず、四国化工機の機械事業は、収益率の高い充填機業界に参入したいという植田道雄のアントレプレナーシップをきっかけとして始まった (図表 3 の A)。同社は、機械事業への参入当初、充填に関する技術を持っていなかったものの、技術を持つ他社との協力・連携を繰り返すことによって充填技術を蓄積してきた (図表 3 の④)。

その後、植田道雄は、機械事業を拡大するために充填技術の様々な用途を模索した。そうした応用例の一つに、飲料用やデザート用カップなど食品向けのものがあつた (図表 3 の③)。

植田道雄には、かねてから「豆腐業界を機械化して産業化させたい」という強い思いがあつた。そこで、植田道雄は豆腐事業 (食品事業) を創造し、豆腐製造機の開発を開始した。四国化工機は、その後、豆腐の完全自動製造機の開発に成功するが、それには機械事業で培われた充填技術が活用された (図表 3 の②)。完全自動製造機によって製造される豆腐では、製造者の手がまったく触れないことから雑菌の混入が完全に

排除されて、長期間の保存が可能となった。それが、豆腐のマーケティング 4P の革新へと繋がつたのである (図表 3 の①)。

以上が四国化工機の豆腐事業創造の成功までの全体プロセスであるが、これらの出来事には全て植田道雄のアントレプレナーシップが関わっていることが分かる (図表 3 の A)。よって、四国化工機の豆腐事業の成功のメカニズムは、植田道雄のアントレプレナーシップを源泉として、機械事業から食品事業へと事業間を越えた資源活用が行われたものであると考えることができる。



図表 3. 豆腐事業創造の成功のメカニズム

### 4. 充填技術の進化プロセス

以下では、木綿豆腐の完全自動製造機で活用された充填技術の進化の流れを説明する(図表 4 参照)。

まず、四国化工機は、1968 年 4 月に、ヤクルト本社から技術指導を受けながらヤクルトのプラスチックボトル充填シーリングラインの開発に成功した(四国化工機、2011、36 頁)。これが同社で製造した最初の充填機である (四国化工機、2011、36 頁)。

四国化工機は、1970 年になると、牛乳向けの充填機を開発することになった(四国化工機、2011、39 頁)。このとき、容器成形から充填包装まで一貫して行う技術を得るために、ドイツの充填機メーカーであるハンバ社と提携を結んで充填機械を輸入することにした(四国化工機、2011、39-40 頁)。

その後、四国化工機は、1972 年に日清食品株式会社から日本初のカップ入り即席ラーメンの「カップヌードル」を製造するためのカップ麺充填シール機の開発を依頼され、1973 年に開発した(四国化工機、2011、48 頁)。また、同社は、1975 年にチチヤス乳業株式会社へデザート用直列枚葉式カップ充填機を納入した(四国化工機、2011、49 頁)。このように、四

国化工機は、カップ麺やデザート用カップなど様々な容器に対応する充填機の開発を行ってきた。

そして、四国化工機は、1977年に日本メーカーとして初めて屋根型紙容器成形充填機の開発に成功した(四国化工機、2011、51頁)。当時、屋根型紙容器成形充填機を製造するメーカーは海外のメーカー2社のみであったことから、国内メーカー製のものはなかった(四国化工機、2011、50頁)。しかし、植田道雄は、市場に将来性があることや、国内ユーザーがサービス面で不満を抱えていたことをチャンスであると捉えて、屋根型紙容器成形充填機への参入を決意した(四国化工機、2011、51頁)。この機械は、現在では、四国化工機の主力機械として国内シェア70%を誇るほどとなった<sup>1)</sup>。その後、四国化工機は製紙メーカーである十條製紙と業務提携を結び、充填機の共同開発を始めた(四国化工機、2011、57頁)。そして、同社は、1983年に日本初の無菌状態での充填が可能な屋根型紙容器成形無菌充填機を開発した(四国化工機、2011、57頁)。

1984年には、四国化工機と雪印乳業の共同開発によって以前から製造していたデザート用カップの無菌化にも成功した(四国化工機、2011、57頁)。そして、再び十條製紙との共同開発から、1985年に国産初のロールフェッド紙容器成形無菌充填機を完成させた(四国化工機、2011、58-59頁)。

四国化工機の実験技術開発は、ヤクルト向けの充填シールライン開発から始まり、十條製紙との無菌充填機の共同開発へと続いた。その間、同社は、他社から協力や技術指導を得ながら技術を発展させ続けることで充填技術を進化させてきた。このように、同社は、充填技術を様々な食品の容器向けに応用すべく進化させてきた。それが、豆腐の完全自動製造機への充填技術の活用へとつながったと考えられる。

1968年4月	ヤクルトのプラスチックボトル充填シールライン開発←ヤクルトからの技術指導あり
1970年6月	ドイツの充填機メーカーであるハンバ社と充填に関する技術提携
1973年4月	カップ麺充填シール機【HN-82】開発←日清食品からの依頼
1975年7月	ヨーグルト用カップ充填機【HL-10】開発
1977年8月	屋根型紙容器成形液体充填機【UP-25】開発
1981年10月	十條製紙株式会社と業務提携
1983年7月	屋根型紙容器成形無菌充填機【UP-SL50】開発←十條製紙との共同開発
1984年1月	カップ用無菌充填機【ULA-100, ULA-120】開発←雪印乳業との共同開発
1985年7月	ロールフェッド紙容器成形無菌充填機【UP-FUJI-MA60】開発←十條製紙との共同開発

図表 4. 充填技術の進化の年表

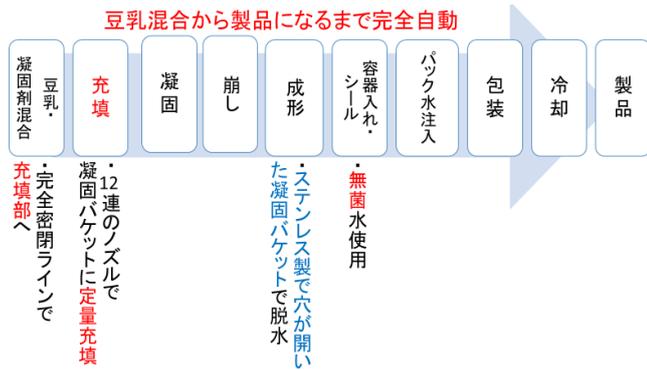
## 5. 完全自動製造機による豆腐の製造工程

本節では、1989年開発の木綿豆腐自動製造機「MT-30E」の製造工程に基づいて、完全自動システムによる豆腐の製造工程を説明する(図表5参照)。この機械は、四国化工機が日本で初めて豆腐の完全自動システムを確立した機械である。

完全自動製造機による豆腐の製造過程は、まず、凝固剤のにがりを豆乳中に注入し、均一に混ぜ合わせることから始まる(武岡、2007)。次に、にがりを混ぜ合わせた豆乳を凝固バケツに12連の充填ノズルで定量充填してから90~95℃の環境で30分間凝固させる(武岡、2007)。ここで、充填という工程を行っており、機械事業で培った技術を活用していると考えられる。そして、凝固した豆腐は脱水のために「崩し」を行う(武岡、2007)。その後、豆腐をステンレス製で穴の開いた成形バケツに移し、エアーシリンダーで加圧する(武岡、2007)。

このとき、バケツと押さえ側のプレートの穴から豆腐の遊離水が抜け、20分かけて木綿豆腐の形状になる(武岡、2007)。この脱水の段階において、従来の手作りの木綿豆腐は布を使用して脱水を行うので、細菌汚染の原因となる。それを回避することが豆腐製造の自動化における最大の課題となっていた(四国化工機、2011、127頁)。そこで、四国化工機は、ステンレス製で穴が開いた成形バケツを使用することにより細菌汚染の課題を解決することにした(四国化工機、2011、127頁)。脱水後は、豆腐をプレートの上に自重で落下させることで凝固バケツから抜き出し、容器を被せる(武岡、2007)。そこへ、無菌水をパック水として注入した後、シール機に送り密封包装をする(武岡、2007)。その後、冷却し製品として出荷する(武岡、2007)。

四国化工機の木綿豆腐自動製造機は、このようにして豆乳と凝固剤を混合する豆腐製造の最初の工程から、製品として完成する工程まで、人手が一切介入しないシステムとなっている。四国化工機は、このプロセスを実現することによって、豆腐の賞味期限を10日まで延ばすことに成功した(四国化工機、2011、63頁)。その結果、植田道雄が豆腐事業参入当初に持っていた「豆腐の機械化技術を確立して乳製品のように産業化したい」という思いの実現に近づくこととなった。

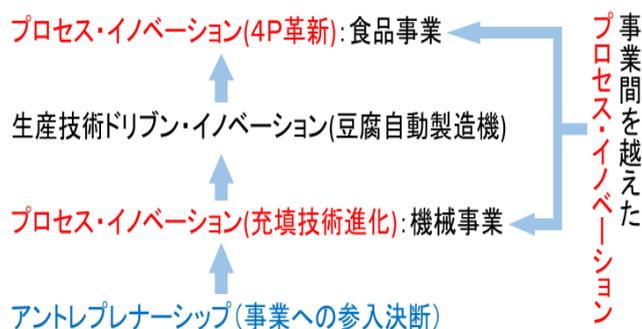


図表 5. 完全自動製造機による木綿豆腐の製造工程

## 6. おわりに

四国化工機は、まず、植田道雄のアントレプレナーシップを源泉として機械事業で充填技術の進化というプロセス・イノベーションを起こした。次いで、そうして蓄積した充填技術を食品事業で活用することにより、生産技術ドリブン・イノベーションを発揮して、豆腐の完全自動製造機を開発した。その結果、豆腐のマーケティング 4P の革新というプロセス・イノベーションを起こすこととなった。このことから、四国化工機の豆腐事業の創造と豆腐の産業化へのチャレンジには、事業間を越えたプロセス・イノベーションの波及が起こったといえよう(図 6 参照)。

以上から、「四国化工機は、なぜ、豆腐事業への参入を決断するとともに、豆腐産業に大きく貢献することができたのか」という本論文の冒頭で示したリサーチクエスチョンへの答えは次のようになる。それは、植田道雄のアントレプレナーシップを源泉とするプロセス・イノベーションが、事業間を越えて波及したことによって、豆腐のマーケティング 4P の革新に結実したからである。



図表 6. 事業間を越えたプロセス・イノベーションが起こる流れ

## 注

1)四国化工機株式会社 HP

<https://www.shikoku-kakoki.co.jp/>

2)経済産業省グローバルニッチトップ企業 100 選選定企業一覧

[http://www.meti.go.jp/policy/mono\\_info\\_service/mono/gnt100/pdf/20140317b.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/gnt100/pdf/20140317b.pdf)

3)さとの雪食品株式会社 HP

<https://www.satonoyuki.co.jp/>

## 参考文献

四国化工機株式会社(2011)『四国化工機 50 年史』

「四国化工機社長植田道雄氏—豆腐産業、自動化で流通変革(アングルこの人に聞く)」日本経済新聞地方経済面四国、1991年 10 月 29 日

武岡彰一「豆腐製造における日持ち向上システムの確立」日本食品微生物学会雑誌、2007、24 巻 1 号 p.13-16