

〔論 説〕

ベンチャー企業の創発的な製品開発

—フローズン開発の事例をもとに—

小 野 瀬 拓

要 旨

本稿の目的は、本稿はアイスマン株式会社のケーススタディをもとにベンチャー企業の創発的戦略を明らかにすることである。アイスマン社のケーススタディから、製品開発自体が極めて創発的であり、そのため事業が創発的であること、およびその一因としてネットワークが関連している可能性が示唆された。

目 次

- 1 はじめに
- 2 創発的戦略の概要
- 3 調査方法
- 4 フローズン開発の経緯
- 5 考察
- 6 むすび

1 はじめに

本稿はアイスマン株式会社（以下「アイスマン社」）のケーススタディをもとにベンチャー企業の創発的戦略を明らかにすることを目的とする。現在、ベンチャー企業関連のトピックとして産学官連携や産業クラスターをあげることができる。それらベンチャー企業と諸機関のネットワークが経済活性化などの意義をもつために、ベンチャー企業の研究はそれらに注目している。このような背景から、ベンチャー企業それ自体の内部ばかりではなく、外部との接点、すなわちベンチャー企業とあらゆる組織体との間のネットワークに注目する必要性が生じてくる。これらのネットワークに焦点をおいた場合、計画とは乖離した創発的戦略について注目することができる。本稿で取り扱うことはネットワークと創発的戦略との二つであるが、この目的の達成のために実態調査として聞き取り調査を行い、ここから知見を得て考察するものとする。

この事例における注目すべき事項は、次の二点である。第一に事業領域に大幅な変更が認め

られ、それが短期間のうちになされていることである。企業経営における方向性の転換はなかなかしえないものであるが、同社は従来の製氷機製造事業から氷を一切使用しない事業を開発し展開していった。このような大きな転換を明らかにすることによって、ベンチャー企業経営の変革に対する経営学的貢献をすることができる。第二に、研究開発が継続的に実施されていることである。革新的技術をもとに成長するベンチャー企業のコア・コンピタンスは開発力であるが、それがどのようにして恒常的にかつ革新的に展開していくのかを明らかにする必要性が存在する。

本稿において、アイスマン社の状況についての注釈のない文章は秋山氏への聞き取り調査に基づくものである。校正も行い万全を期したつもりであるが、万が一誤解や誤謬が存在した場合には、筆者のみに責任が存在することを明記しておく。

2 創発的戦略の概要

2.1 意図せざる結果の現代的意義

水越（2006）が指摘するように、近年では意図せざる結果の影響力が強くなり、経営学において重要な問題となってきている。これは経営の局面のみならず、あらゆる事象が分析されながらも複雑化する現代の状況がその背景にあると考えられる。その中で重要となってくるものが創発的戦略（*emergent strategy*）である。創発的戦略とは、あらかじめ計画され実行される戦略ではなく、結果的に戦略とみなされることであって、当初意図していたものとは異なったことが積み重なって戦略とみなされることである。また、創発的戦略は現場に起こるものであり、環境にあわせた結果として生み出されるものである。

2.2 計画的戦略と創発的戦略

創発的戦略は Mintzberg（1978）によって提唱されたものである。彼は戦略を計画的戦略（*deliberate strategy*）と創発的戦略（*emergent strategy*）とに分類し、実現された戦略と計画された戦略の次元で戦略における学習のモデルを提示した。戦略は組織によって影響を受けるという点、および組織学習の重要性が指摘されている。彼によると、明確に意図されずに、行動の一つ一つがあつまり学習する過程で戦略の一貫性やパターンが形成されていくことを創発的戦略という。また、戦略は、明確に意図され計画される一方で、創発的におこなっていかなければならないと主張されている。

このように、「計画され実行される」という観点とは異なった点が注目されるようになって

きたことは、その前後の経営戦略論の経緯と対比できる。1960年代、米国では長期計画の必要性が重要視された。たとえば Steiner (1969) では、すでに直感を含んだ計画の有効性が説明されているが、あくまで戦略自体が計画され実行されることが当然視されていた。1970年代にはいると、ボストン・コンサルティング・グループの PPM (Product Portfolio Management) という戦略策定モデルがあらわれた。以上のようなこの時代の代表的な研究においては、戦略は数値的に計画しそれを実行していくことが重視されている。

創発的戦略という概念が現れたのは、このような策定され実行されることが主張されていた中であつた。すなわち、事業展開が実行前の計画のとおりに進まないということと、その間の意図せざる結果として形成される戦略が注目されてきたのである。これは計画され実施されるというメカニカルな見地に対抗するように出現したとみなすこともできる¹⁾。

以上の説明は、単に計画され実行されるという単純な図式が支配的で、Mintzberg (1978) によって突如として創発的戦略や意図せざる結果が見出されるという誤解を招きうるが、実際はそうではない。沼上 (2000) の指摘によれば、米国においては組織における意図せざる結果の研究が Merton (1936) をはじめとして本格的に取り組まれたことがあり、それらは1970年代に急速に少なくなってきた。したがって、一時期注目されていた創発的な局面は、その後非創発的 (計画的) な点に注目が集まるようになって、現在になって再び注目された、と考えられる。

2.3 新規事業における創発的な現象

2.3.1 新規事業の性質

Christensen (2003) は新規事業の先行きが見通せないことを理由として計画的な戦略よりも創発的戦略が重要とならざるを得ない点を説明している。大企業のプロジェクトや社内ベンチャーは当然のことながら、新規に創業する独立したベンチャー企業が事業計画書 (business plan) どおりに運営されていったという事例を目にすることはほとんどない。なぜなら事業は綿密なフィージビリティスタディー (feasibility study) といったシミュレーションを実施して策定されたとしても、ほとんどの場合において想定外の事象が頻出するからである。しかし当然新規事業には計画性がなければ、その事業はスタートさえしないわけであり、計画性を持つつつも創発的な要素を組み込んでいくことが重要であり、そのバランスの難しさが指摘されている。

創発的戦略は、国際経営の見地から示される場合が散見されるが、そこでは進出といったような新規事業の設立とかなり類似した見地からの説明でなされている。たとえば、Boyett & Cur-

rie (2004) はジャマイカに進出した国際的ベンチャー企業テレコム的事例を本社と支社の創発的戦略との関係を説明している。未知の領域としてのジャマイカでの事業展開がスタートアップ時のベンチャー企業と近い。一方で、Mudambi et al.(2004) のように、中小企業と購買組合との関連において、戦略上は共同的であるとしながらも、システムが共同的でない状態を創発的戦略と定義しているものも存在する。

2.3.2 製品開発における創発的事象

田中耕一は、困難といわれていた蛋白質のイオン化の方法を発見して、2002年のノーベル化学賞を受賞した。そのイオン化は、グリセロールとコバルトを混ぜることとその後のいくつかのプロセスを経て蛋白質の気化が可能になる。グリセロールとコバルトの混合は、そもそも失敗した別の研究のものであったがそのまま実験したものであったという²⁾。このように研究開発には試行錯誤の結果というよりも、当初意図していたものとはまったく異なった形で、本来の目的が達成されるか、あるいは本来の意図を超越するようなものが完成する場合が散見される。

創発的戦略とはすなわち、従業員の創造性によって生み出されるものであるという周(2003)の指摘のとおりとするならば、製品開発のプロセスは創発的戦略の賜物である。もともと当初意図していたものの副産物として製品が完成する場合もあれば、従業員の創造性によって完成するものさえ存在する。

このようなことから、事業の中核をなす製品開発が創発的なものであるために、事業自体が創発的であるといえる。本稿では、極めて画期的な製品であるフローズンの開発、すなわち製品開発を中心に展開することになる。このことは事業の創発性について直結することであり、事業の創発性と考えてもよい。

2.3.3 ベンチャー企業の創発的戦略

極めてリスクの高い事業に携わるベンチャー企業は、創発的戦略によって事業展開していると考えられる。当初資金調達のために作成したビジネスプランどおりに事業が展開され、現在では大企業になった事例は存在しないといってよい。事業を展開していく上で外部内部にそれぞれの予期せぬ事柄が生じ、そのために事業内容を大幅に変更しなければならなかったり、あるいはよりよい提案がなされイノベーションに成功したりする場合もある。

これを支持するように、Dawes (1999) による小規模な企業においては戦略の計画性よりも企業家主体の非計画的なマネジメントがなされているという報告が存在する。このことから、

当初の計画とは異なるような事態に遭遇したときに柔軟な対応がとれるベンチャー企業が存立しうると考えられる。

2.4 ネットワークと創発的戦略

平田（2002）はベンチャー企業におけるネットワークの重要性に言及している。これによれば、ネットワークとは関係のパターンのことを意味し、それは個人、組織などとのあいだに存在するものである。本稿のネットワークの理解はこれに従うとすると、なんらかの仕事に着手する二つの主体のつながりには、相互の差異から本来の計画とは異なったような結果を生むと考えられる。

松行・松行（2002）で示されるような戦略的提携では、二つの主体が相互作用を起こし、計画されていたものとは異なった実施された戦略がおきやすい。この場合、実施された戦略は創発的な要素を多く含むため、経営の場における創発的なことがらを調査する場合には、経営主体とそれとは異なった他者との関係を追求していくことが適していると考えられる。

したがって、産学官連携などのようにネットワークが存在するベンチャー企業をあきらかにすることによって、創発的な事象を明らかにし、またそれを有効に利用することにつながりうる。同時に、意図せざる結果が引き起こされた可能性が高い企業、すなわち、製品や戦略等においてなにかしら大きな変化があったベンチャー企業を調査することにより、研究に貢献することができる。

3 調査方法

3.1 聞き取りによる調査

以上のことから、調査対象とするベンチャー企業は第一に産学官連携などをおこなった企業であること、第二に、事業内容に大幅な変更が見られ、創発的戦略がなされた可能性が高い企業であることとの二つの特徴を有していることが条件となる。これらの条件を満たす聞き取り調査対象企業としてアイスマン社をあげることができた。アイスマン社は1957年設立の新しいとはいえない会社であるが、小規模かつフローズンの開発で注目を集めた会社である（いわゆる「老舗ベンチャー」というものに相当する）。実際に聞き取り調査として対象となったのは同社代表取締役社長である秋山知昭氏であった。調査は2006年8月4日（金）10：15よりアイスマン株式会社本社オフィスにおいておこなわれた。予定されていた聞き取り調査終了後に同社の工場を見学することもできた。

3.2 調査対象

3.2.1 アイスマン社概要

アイスマン社の概要は以下の表1に示すとおりである。製氷機製造を中核事業とし、現在に至っている。製氷機とは文字どおり氷を製造する機械のことであるが、生鮮食品の保存以外にも、産業用の冷却やスキー場の造雪などといったようにその用途は広く、目的にあわせていくつものタイプが存在する。

表1 アイスマン社概要

社名	アイスマン株式会社
所在地	福岡県久留米市北野町千代島989
創業	1957年
資本金	2,500万円
従業員	29名
事業内容	製氷機製造業

出所) 各種資料および調査結果より筆者作成。

2006年7月19日から20日にかけておこなわれたフクオカベンチャーマーケットのビッグマーケット³⁾において、アイスマン社が展示したものは新製品のオゾン透過による保存剤フローズンである。フローズンは『日本経済新聞』(福岡)2006年7月12日、33面に、保存剤の重要な新技術として紹介されている。以上のような注目を浴びているフローズンであるが、この保存剤が本ケーススタディにおいて重要とされるのは、同社がそれまで事業領域としてきた製氷機のような冷却が存在しない製品であるためである。

3.2.2 久留米近隣地域の概要

福岡県久留米市およびその近隣地域はわが国における冷凍機産業発祥の地である。久留米にこのような産業が発展してきた理由として、一説では福岡、板付飛行場には米軍が進駐しており、需要があったためといわれる。現在では大手電気機器メーカーにシェアを奪われているが、戦後まもなくは町工場程度の規模の冷凍機メーカーが群生していた地域であった⁴⁾。

現在、久留米市は冷凍機メーカーが群立する地域ではなく、ムーンスター社、アサヒコーポレーション社といったように、ゴム関連の工場が多く存在する地域となっており、最近ではバイオ産業が注目されている。一方ではクロボー製菓社、木村屋社、丸永製菓社と製菓業がさかんな地域でもある。

先述したように、冷凍機製造は大手がシェアを牛耳っており、中小企業規模の冷凍機製造は低迷している。本稿で取り扱うアイスマン株式会社はそれまでの冷凍機および製氷機製造からオゾン透過による保存剤への事業転換、すなわちまったく異なった事業への進出を始めた企業

である。したがって、この事例研究から得られた知見は、単に冷凍機製造を主要事業とするベンチャー企業にとどまらず、業界全体が停滞し先行きが見えないといった状況におかれた場合においても応用できるという可能性を有する。

4 フローゾン開発の経緯

4.1 保存方法の実態

事例に入る前に、まずは保存方法に関する基礎知識を提示しておきたい。食品を保存する方法は、冷蔵、冷凍などが存在するが、いずれも保存する対象を変質させてしまうものである。現在の保存方法にはあらゆる課題がある。たとえば冷凍では長い間保存することができるが、食品の細胞をまったく同じ状態で保存することはできない。また、逆に加熱処理して殺菌するほうがよいわけではなく、この方法は生鮮食品、青果物に高温殺菌は不可能である。殺菌用薬剤は人体にも悪影響を与える可能性が極めて高い。

このような中注目されてきた方法がオゾンによる殺菌である。オゾンによる殺菌では、鮮度が長持ちするという報告がなされ、生鮮品を殺菌しながら保存、輸送することができる方法としても注目されている。鮮度が長持ちすることは賞味期限が長くなることにつながり、小売業者の食品廃棄量の減少につながることになる。

4.2 アイスマン社設立

アイスマン社は先述したように冷凍機製造が集積していた地域的背景により、設立されている。創業者（秋山知昭現社長の父に当たる人物）が久留米の冷凍機メーカーに職を得て技術を習得したことから冷凍機事業展開の契機を得た。冷凍機事業のノウハウを得た秋山氏は1957年に冷凍機メーカー三井冷凍機工業株式会社を設立した。以降同社は冷凍機を中心に展開していくが、1970年代中盤より製氷機、とくにフレークアイス製氷機を中核とした事業を主要業務とするようになった。1974年社名をアイスマンに変更したが、これはもともと三井冷凍機工業が製造していた機械の名前のことである。

4.3 フレークアイス製氷機

フレークアイスとは、名前のとおりコーンフレークのような薄いうろこ状の氷のことである。小さい氷であるために、冷却物の隙間に入り込むことができるので保存するのに最適であり、生鮮食品の保存に使用される。フレークアイスの製造は、製氷用の器に水を入れて冷凍庫で凍

らせる方式ではなく、次のような金属板を利用したプロセスによってなされる。製氷機内の円筒形の縦型冷凍シリンダーに上部から散水し瞬時に凍結した水をシリンダー中心に配置した剥離カッターにて回転しながら掻き落として得られる物である。これでフレークアイスが出来上がる。現在では船舶用フレークアイス製氷機などもあるが、これは海水もしくは海水と真水の混合の水を製造することができる。漁船などの船舶では第一に陸から氷を積んで行くにも限度がある。第二に思わぬ時期に漁獲があった場合、運搬船が次の氷を持って来るまで鮮度が持たないなど当時の時代の要請があった。このようなことから、船舶用製氷機は必要にせまられて開発されたものであった。

4.4 プレートアイス製氷機

しばらくのあいだ、アイスマン社はフレークアイス製氷機を中心とした事業展開をしていたが、1980年頃にプレートアイス製氷機の製造を開始した。プレートアイスとは厚みのある氷の事で製氷板に15~20mm程度の厚い氷を製造し機械内部で砕氷して排出する「かちわり氷」のようなものである。フレークアイスでは水にふれると表面積が体積に比して大きいためすぐに溶けて急速冷却に利用されるが、プレートアイスでは表面積がフレークに比べて小さいため溶けにくい。そのため、プレートアイスはフレークアイスよりもさらに保存が利くものとして利用されるのである。この技術は基本的には海外の物を模倣したというが、秋山氏の話によると、海外ではプレートアイスのこのような利点があるにもかかわらずフレークアイスのシェアのほうが多いという⁵⁾。1995年ごろにはスキー場よりフレークアイスやプレートアイス製氷機の受注が入るようになる。これはスキー場運営業者が製氷機を応用した造雪機によってスキー場オープン時期を早め、入場者を増やし利益が出るようにするためである。通常12月にオープンするスキー場はこの機械を導入することにより11月からオープンすることが可能となり、売上高を伸ばすことができる。スキー場で利用されるためには、それまでの製氷機では一定箇所だけにしか氷が製造できず、しかも雪にしては大きすぎる氷ができる。このため、氷を粉碎し拡散する機械を製造する必要が生じた。結果としてアイスマン社はこの問題を解決する造雪機の開発に成功した。現在スキー場の造雪機のシェアは3割程度を同社が占める。

2006年現在の以上の諸製品の性能の概要は以下の表2に示されるとおりである。アイスマン社の製氷機がどれだけの性能を持っているかについての参考になる。フレークアイス製氷機(5M-250F)をみると、1日につき25tの製氷、すなわち1時間につき約1tのフレークアイスを製氷することになるため、急速な凍結がなされているということが理解できる。

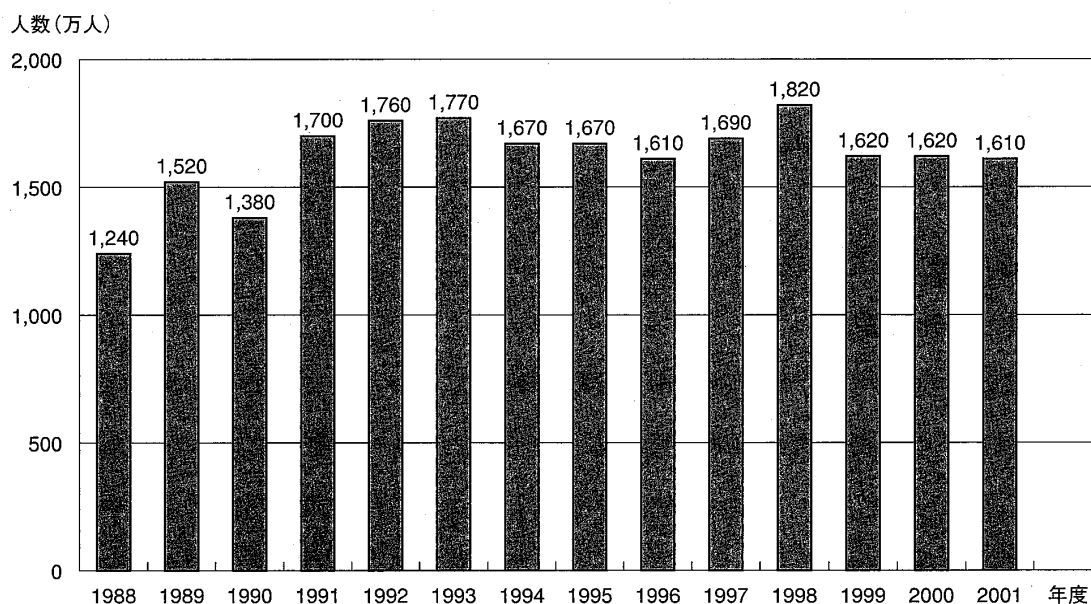
表2 アイスマン社の製品性能

製品類型		製氷量 (t/24 h)	重量 (kg)	該当型式
フレークアイス製氷機	最小値	1	110	5 M-100
	最大値	25	1,460	5 M-250F
船舶用フレークアイス製氷機	最小値	1	260	6 M-100
	最大値	10	880	6 M100F
プレートアイス製氷機	最小値	1.5	乾燥 1,450 運転 1,500	P I -1.5
	最大値	30	乾燥 9,300 運転 11,400	P I -30
PHG型プレート製氷機	最小値	13.3 (50kw)	乾燥 3,650 運転 4,200	P H G -212W
	最大値	40.3 (60kw)	乾燥 7,300 運転 8,650	P H G -320W

出所) アイスマン社ホームページおよび秋山氏からの聞き取り調査に基づき筆者作成。

4.5 スキー場関連事業からオゾン事業への展開

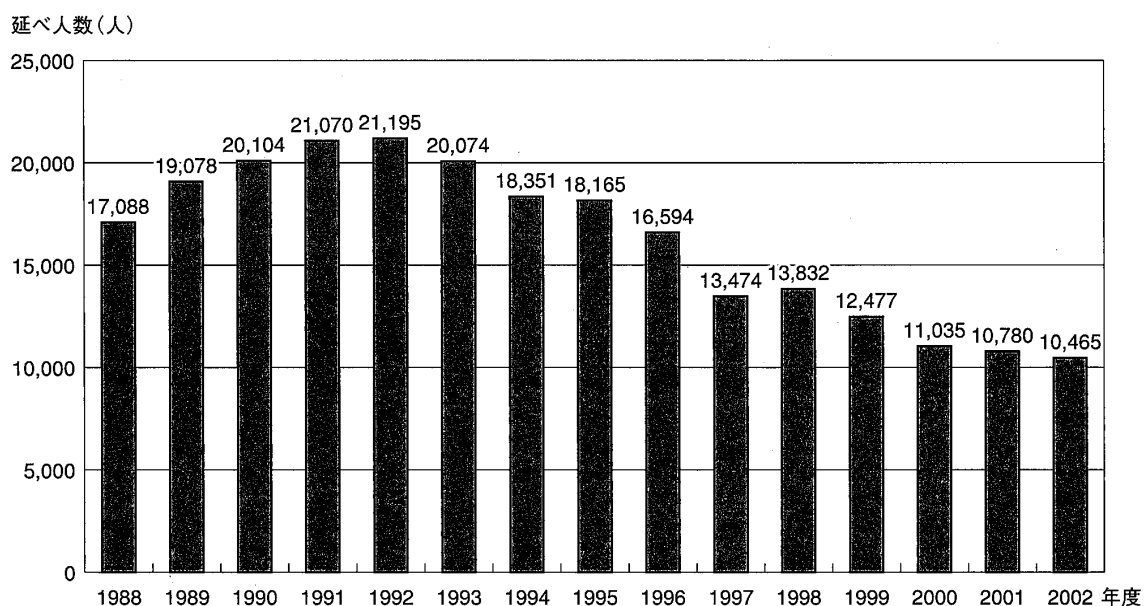
わが国の現状ではスキー場利用者が減少し、スキー場の閉鎖が相次いでいる。一見すると全国のスキー等参加人口をみると減少してないように見えるが、これは1997年度よりスノーボードを含めた人数で計算する方式をはじめているためである。したがってスキー場利用者は減少の一途をたどっているのである⁶⁾。



注) 1997年よりスノーボードを含めた人数となっている。

出所) 社団法人信州・長野県観光協会「スキー再興戦略会議検討結果報告書」(http://www.nagano-tabi.net/f_menu/200382917556/skiactionplan.PDF) 最終アクセス日: 2006年8月13日

図1 全国スキー等参加人数の推移



出所) 社団法人信州・長野県観光協会「スキー再興戦略会議検討結果報告書」(http://www.nagano-tabi.net/f_menu/200382917556/skiactionplan.PDF) 最終アクセス日: 2006年8月13日

図2 長野県スキー場利用客延べ人数の推移

たとえば、100以上のスキー場が存在する長野県では、スキー利用客が最盛期の1992年と比較すると約半減している（1992年：21,195人，2002年：10,455人）。また最近では岐阜県すずらん高原スキー場今冬から営業休止することを2006年7月に発表していることが注目できる。仮に利用者数に変化がなかったとしても、個々のスキー場の納入は年によって数の差が大きくなるのは当然であり、それゆえリスクの高い事業なのである。以上のようなスキー場利用者の減少は、造雪機のニーズの減少を意味するものである。そのため、アイスマン社においては、新たな事業展開の必要性が存在していた。

4.6 創発的戦略としてのフローゾン

4.6.1 オゾン氷の開発

環境問題が注目される今日では「オゾン層の破壊」といった文脈で目にする事の多いオゾン(O₃)は以下の特徴を有する物質である⁷⁾。それは、第一に常温で気体であるため拡散しやすく、第二にフッ素について強い酸化力を有しているために殺菌作用があるといった点である。また経営学的観点からみると、オゾンはもともと酸素であるためコストがかからないということも指摘することができる。このようなことから、産業のあらゆる局面において、オゾンは殺菌に使用される場合が多い。

オゾンは常温において気体であるため、拡散しやすく、長時間の生鮮食品の保存には向いて

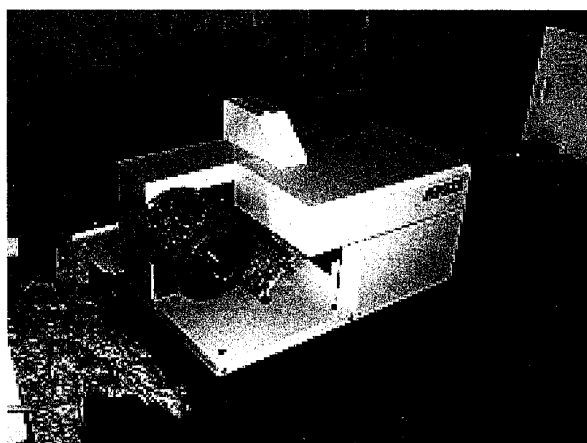
いなかった⁸⁾。そのため、長時間オゾンが拡散しないようにしておくことが重要になるが、オゾンを氷の中に封じ込め、氷につめたオゾンが氷の溶解に伴い徐々に作用するオゾン氷が提案された。オゾン氷自体は、近藤他（1989）研究がわが国における初期のものであるが、その後実用までに約10年かかっている。この提案はアイスマン社でなされたのではなく、財団法人福岡工業技術センター機械電子研究所機械技術課熱エネルギーチームの吉村賢二氏によるものであった。

吉村氏はこのアイデアを実行するための設備やノウハウを有する機関を探していたところ、アイスマン社が合致すると見込んで共同開発の依頼をした。アイスマン社の秋山氏はこれを承諾し、共同開発をおこなってきた。重要な付加価値は「殺菌ができる氷」というものであり、生鮮食品の保存に重要な冷凍と殺菌を兼ね備えているという点が注目できる。

吉村・秋山・廣藤・篠原（2004）は省エネ型連続式オゾン氷製造装置の開発を記録している。この装置では、主たる概要は冷凍機、オゾン氷製造部、ポンプ、オゾン水製造部から構成され、オゾン水を密閉状態で凍結させることが可能である⁹⁾。

4.6.2 フローズンの開発

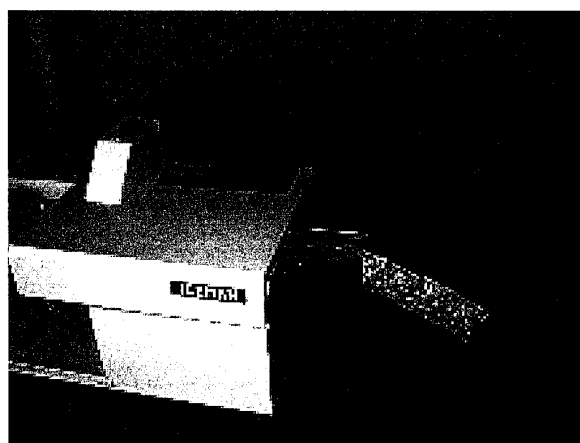
フローズンとは名刺サイズのセロハンのような透過性のある袋に高濃度オゾンを封じ込めたものである。包装に使用されるフィルムはガス透過性を持たせてあり、徐々にオゾンが透過することにより、強力な酸化による殺菌が行われ保存剤の役目を果たすことができる。フローズンは氷ではないために、魚介類、食肉類といったオゾン氷で保存できるもののほかにも、青果類や加工食品、また医療分野における水に濡れると不便が生じるものの殺菌保存にも使用できる。高濃度オゾンをフローズンによる方式で使用せずに保存しようとした場合には、約30分程度で効力がなくなるが、フローズン方式ならば10時間以上経過しても殺菌作用が持続する。現時点でフローズンは最長で30時間の殺菌、保存が可能である。フローズン製造機は写真1をみると明らかなように、ロール状になっているフィルムが機械によって袋状に加工されるものである。高濃度オゾン自体は別の機械（オゾン製造装置）からテフロン管によって注入されるようになっている。このようにしてオゾンが封じ込められたものがフローズンであり、それは写真2のように機械から排出される。排出されたフローズンはウィンナーソーセージのようにながっており、使用されるときは切れ目のところで切って分けて使用する。



注1：機会の左側にロール状になっているものがフ
ローゾンのフィルムである。

注2：2006年8月4日アイスマン社事務所にて撮影

写真1 フローゾン製造機



注1：この写真において、フローゾンはこのよう
に出されるということを示すために意図的に配
置された。

注2：2006年8月4日アイスマン社事務所にて撮影

写真2 フローゾン製造機フローゾン排出口

4.6.3 フローゾンの鮮度保持の使用例

使用例として、たとえばマグロ刺身パック（18×13×4.5cm）のばあいはフローゾンを2個入れることによって10時間保存できる。同様に、豚ロースパック（22×15×5cm）ならば1個、カット野菜（21×15×6.5cm）ならば2個で10時間保存することができる。また新しい使用方法として注目されている医療用具（30×20×10cm）の保存には、2個で10時間の保存ができる。以上のように、殺菌が可能で、鮮度が長持ちでき、利便性に優れ、コストパフォーマンスに優れ、クリーンである、といったフローゾンの特徴を説明してきた。現在アイスマン社は、フローゾンのさらなる性能向上のための開発を行っており、将来においてはよりよい保存効果、利便性が期待できる。

4.7 創発的なプロセス

アイスマン社が2006年7月のフクオカベンチャーマーケットのビッグマーケットに展示したものはオゾン透過による保存剤フローゾンであった。フローゾンは同社の商品のなかでは唯一氷に関係しないものである。経営学では加護野（1988）のパラダイム転換ともいえるような事態がこの事例には起こっていたともいえる。そのために、今回の聞き取り調査は事業の劇的な変更ともいえるフローゾンの事業開発に重点をおいていたのであった。

結果として、フローゾン開発は創発的な要素を十分に持っていた。当初、オゾン氷の開発に成功しアイスマン社は有名となったが、オゾン氷には「濡れてもいいものしか使用できない」という欠点があった。オゾン氷といっても、もともとは氷であるため、保存するものには濡れ

ると困るものには利用できない。またオゾン氷は製造にコストがかかるという欠点があった。このため、保存剤としてより効果的なものを開発する必要が生じたのである。2004年初頭よりアイスマン社はこの問題に対する開発事業をスタートさせた。

最初に取り組んだ方式はオゾン氷を透過材の袋でパッケージするものである。アイスマンでは最初からこれを目指して開発に取り組んだわけではない。先述のように水で濡れてはいけなものに対してオゾン氷を使おうとして水は通さないがガスは通す安価な容器を探していたが、この容器の元になる素材がフローゾンの元になるプラスチックフィルムだった。

フィルムメーカーにかけあい、このような透過するフィルムの開発を依頼したところ開発に半年かかるといわれた。いくつかのフィルムメーカーから提供されたガス透過型フィルムでオゾン氷は包装され、アイスマン社でオゾン透過試験が行われた。このころ凸版印刷社からセールスマンが何度も来社しており、いつもは追い返していたが、ある時、水は漏れなくて空気は通すものはないかと聞いたところ、「ある」と答えた。これは通常不必要なガスを透過するものであったのだが、アイスマン社は即採用した。これによってパッケージされたオゾン氷が開発されるはずであった。

この中で非常に良好な結果を残す素材が見つかったが、オゾン氷を作った後これを袋詰めするのは極めて面倒であった。そこで秋山氏はいっそオゾン氷を最初からこの袋に入れてその後凍結すれば、袋詰め工程は省けるしオゾン氷製造も簡単だし一石二鳥との思いだった。ところが、この方法でオゾン氷を製造しオゾンの透過試験を実施すると、オゾンガスが全く出ないことが判明した。相当悩んだ後に分かったのだが、溶けた水分子が透過フィルムの微細孔を塞いでガスが出ないと推測された。その後、これを想定して仮に気体を半分入れた状態で凍結してみると結果は良好であった。試験を行っていた従業員の一人が「ガスだけを入れて大体どの程度のオゾン透過度があるか測定して見ましょう。」と提案し、その内容は試験に移されたのだが、この試験が発見のきっかけとなった。

当初、30分しか保存効果をもたないだろうと思われたが、2時間経過後もオゾン濃度は上昇し、その時深夜になったため、翌朝再測定しようという事になった。結果として27時間経過後に0.5ppmが記録された。この時からオゾンの氷への注入が不要となりパラダイム転換ということに繋がった。ここでいう透過材とは、レインウェアに見られるような、気体を透過させるが液体を透過させないという素材である。この方式によってオゾンのみが透過し、あらゆるものの保存剤として使用が可能になる。

アイスマン社の組織文化として自由闊達な議論ができ、支障のない範囲で実行される点が挙げられる。このオゾン氷パッケージ製品開発の再検討の場においても実に自由な議論がなされ

たという。ここで提案としてあがったのは、オゾンそのままパッケージするというものであった。当初秋山氏は凍らせていないオゾンが長時間もつはずはなく、すぐ保存効果がなくなると予想していた。この提案は2005年8月22日に実験に移された。

結果としてオゾンは約30時間持続することができた。30時間というのは、食品保存として使用に耐えられるものであったため、一気に商品化への道が開け、特許出願にうつることができた。オゾン充填装置の開発や何度も統計をとって実験し、改良を重ねた。2006年7月の福岡ベンチャーマーケットにおいて出展を出願したが、出願時点ではまだ低コスト化ができていなかったが、あわせるように低コストで完成できるようになった。

かくしてフローゾン事業は開始された。冷凍する手間やコストがかからず、重さがないため運送費用が少なくて済み、もともと空気であるため材料費もそれほどかからないものとなっている。多くの利点を備えた保存剤であるために今後の展開が注目される。オゾンの欠点として高濃度オゾンが人体に悪影響を与えるということが挙げられる。したがって利用者が保存剤の袋を誤って破壊すると危険である。現時点ではパッケージを粒状にして、それらを複数集合させてパッケージするという方式によってこのリスクを回避しようとしている。こうすることによって、強い衝撃があっても、数個の粒が破壊されるだけであり、その程度の少量ならば人体に問題が生じなくなる。

5 考察

5.1 創発的戦略

この製品開発プロセスから創発的な製品開発を見出すことができる。まずフローゾン自体はもともとオゾンみのパッケージによるものではなく、結果的にオゾン氷が濡れてはいけないものに使えないために試行錯誤してできたもののひとつに過ぎない。それまではオゾン氷の使用用途が狭まることの対策として、水が漏れないことが重要であった。そのために透過材のフィルム開発に取り組んでいた。

あるときにオゾン氷ではなくオゾンそのものを入れてみてはどうかという提案が従業員からなされた。当然、オゾンそのものは拡散するものであり、長時間持たないということがほとんど常識のように思われていた。したがって、社長の秋山氏自身も長時間持たないだろうという想定があった。その想定がありつつも実験がなされ、結果として長時間の保存ができるということがわかったのである。

このオゾンそのものをパッケージすることは Mintzberg (1978) の説明していた創発的戦略

に通じるものがある。一方で計画された戦略とはオゾン氷をパッケージするというものである。これら二つの戦略が相互作用して、意図せざる結果として、オゾンのみのパッケージが長時間保存効果があることがわかったのである。実現された戦略はこれらの両方を基にしてなされている。

5.2 イノベーションの創始に寄与する組織的要因

イノベーションの創始 (initiation of innovation) とは、イノベーションの研究を体系化した Zaltman et al.(1973) にもとづくものであり、イノベーションをプロセスとして捉える見方の初期の段階に属するものである。その二段階とは、イノベーションの創始 (initiation) と実施 (implementation) であり、創始段階に相当するものは、①新しい知識・気づき、②イノベーションに対する判断、③意思決定といったものであり、実施段階とは①初期の実施→②継続と支持の実施といったものである。

拙稿 (2005) は2004年5月におこなわれた質問票調査をもとにしており、イノベーションの創始には、企業家の革新的な志向がある組織であるが、多様性を一切認めないような統一された組織がよいというわけではなく、開発部門が独自の価値観をもち、部下の価値観が経営を手助ける場合があるものがよいということを明らかにしている。

本事例においても、イノベーションの創始にあたるオゾン製氷なしのパッケージの提案は、自由な討論ができるという環境が存在していたためである。このような環境は、恒常的な開発状況によって完成されていたものであった。同社の製氷機はオーダーメイドであり、注文に沿うような製品を作るために、その場その場でプロジェクトが結成されるようなものであった。そのために自由に討議できる状態であり、柔軟な組織構造が構築されていたのである。

5.3 ベンチャー企業のネットワーク

5.3.1 ネットワークの意義

本事例において創発的戦略と同様に注目すべきものがネットワークである。産学官連携により、ベンチャー企業の中でも知識に関するネットワークが重要視されているが、本事例においてもアイスマン社にはネットワークが存在していたことを指摘することができる。このネットワークとはアイスマン社における取引先や顧客とのネットワークというよりも、むしろ研究開発機関とのつながりが中心となっている。

小規模で資源も限定されている条件を有するベンチャー企業においては、他の組織との交流が重要となる。通常、ベンチャー企業のこのようなネットワークで重要となるのは、情報収集

や資源の取り込みなどであるが、アイスマン社では技術をめぐるネットワークが重要な役割を果たしていることに気づく。

5.3.2 福岡工業技術センター

もともと製氷機製造を事業内容にしていたアイスマン社に、オゾン氷製造機の話をもちかけてきたのは福岡工業技術センターの吉村氏であった。ここから共同開発がはじまり、オゾン氷製造機が完成した。そしてその後、アイスマン社は九州大学の産学連携事業に取り込まれることとなり、新たなネットワークを形成していった。

松行・松行（2002）で示されるような組織間学習がここから見出すことができる。福岡工業技術センターとアイスマン社との間にはアイデアの提出、技術開発が共同でおこなわれていた。そこでは、オゾン氷の提案、オゾン氷の研究などが相互作用として行われていた。またアイスマン社はこの共同開発で得たオゾン氷の製氷技術から意図せざる結果としてフローズンを完成させることができたのである。これは両者がそろっていたために行われた事象であり、単なる組織学習とは異なったものであることが理解できる。

秋山氏によると、アイスマン社ではその場のオーダーにあわせた製氷機製造を行い、オーダーごとに研究開発を行ってきたようなものであったという。多品種少量生産を行なうような現場であった場合、柔軟な対応ができないといけませんが、そのために使用された方法が、ホンダ社のワイガヤのような自由な討議時間であり、これによりオゾン氷製造機およびフローズンを完成させることができたのである。また外部との連携によって完成したオゾン氷はオゾン注入という方法を、困難であるといわれていた製造機として完成させることができたのである。

5.3.3 九州大学との連携

アイスマン株式会社では九州大学との産学連携により、中国に合弁会社として進出したことがあった。この九州大学との産学連携には、その他の産学連携のケースにはあまり見ることのできない「企業側が技術シーズになる」という興味深い点を指摘することができる。

通常の産学連携では、大学に在籍する研究者、すなわち大学側が技術シーズを保有しており、そのような知的資源を技術移転機関（TLO）が仲介役となって企業に移転することでなされる場合が一般的である。しかしアイスマン社のケースではすでに国内では利用されなくなった技術シーズを保有し、それを中国で合弁会社を作るために九州大学と上海交通大学とが仲介役となり、利用する合弁会社が設立されている。そのため、通常の産学連携とは技術シーズを持つ主体と利用する主体とが逆転しているのである。

5.3.4 ネットワークの重要性

アイスマン社のネットワークとして研究機関二つを提示した。福岡県工業技術センターとのネットワークでは通常みられる共同開発について、工業化していくことを可能にしていたプロセスを提示できた。一方九州大学との産学連携のケースでは、自社が保有する製氷機技術というものがシーズになるという珍しい現象をみることができた。これらのことから、ベンチャー企業とは規模が小さくても、所有している能力によって成長の鍵をつかむことができるという基礎的事項を再確認することができた。

フローズンは、意図せざる結果として完成したものであるが、それらの基礎をなしたオゾン氷があったからこそ、これまでにない保存剤として紹介されている。オゾン氷は福岡工業技術センターとのネットワークをもって完成したものであり、それ自体もアイスマン社との連携がなければ完成し得なかったものである。以上のことは、これまでにない革新的な製品とは、ネットワークによって創発的にできる可能性があることを示唆する。このことがらが事実であるならば、組織におけるイノベーションに関する研究に大いに寄与することになる。

6 むすび

本稿では、産学官連携といったネットワークを背景として、アイスマン社のケーススタディをもとにベンチャー企業の創発的戦略を明らかにしてきた。製品開発それ自体の創発的な事象および、ネットワークによる創発的戦略との二つを枠組みとして実態調査として聞き取り調査を行った。

この事例において重要な事項は、事業領域に大幅な変更が認められ、それが短期間のうちになされていることと、研究開発が継続的に実施されていることとの二つであった。アイスマン社のフローズン開発において、革新的技術をもとに成長するベンチャー企業において不可欠な以上の事柄は、ネットワークによって支えられたものであり、創発的なイノベーションによってなされるものであった。産業クラスターや産学官連携が注目されている昨今において、同様の事柄が今後ベンチャー企業の諸研究においても見られてくると考えられ、本事例における以上の知見の応用によってベンチャー企業経営に貢献できるものである。

しかしながら、本稿はたった一社のケーススタディをもって創発的戦略についての考察をしてきただけにすぎない。したがって同類の企業との比較ができないことによって、諸事項の問題を認識しづらいことが研究の限界として挙げられる。そのことは本稿で得られた知見を一般化し実践に応用することは、現時点では極めて危険であることも意味する。しかし、近年さか

んなクラスター生成のプロセスに伴う製品開発における諸問題の一助となるように、企業組織内だけではないいくつかの機関との関連について触れることができた。そこでは特定技術領域に強みを有する企業がその他の機関から共同開発を依頼されること、またそこで得たノウハウから創発的に新製品を開発することの二点が注目できた。

今後の研究課題として、アイスマン社の今後の展開を見ていくことが重要となる。一方で、同様にいくつものネットワークを保有しているベンチャー企業の創発的な問題に対して注目していくことも重要であり、そのことは創発的現象に注目が集まっている研究領域に対して貢献することが可能になることも意味する。

注

- 1) このかつての研究の焦点に対抗するという主張を支持するように、もうひとつ別の例示として組織文化論があげられる。これはそれまでの数値的に分析することが望ましいとされていた研究領域の中に数値では測りきれない事象が多いということからソフト面に注目するという立場を一貫している。組織文化論に関する研究には数値を用いて説明するものも数多く存在するが、最近では Schein (1999) の指摘するように数値化することができないとする主張が一般的になってきている。
- 2) これらは逸話であるが、田中氏はもともと意図していた研究とは異なった点から蛋白質の構造解析手法を発見したという見方が強い。
- 3) フクオカベンチャーマーケットとは、福岡県産業・科学技術振興財団ベンチャーサポートセンターが実施しているものである。ビッグマーケットとは同センターが年2回実施しているものであり、参加企業が展示会、プレゼンテーション大会を行うものである。2006年7月19日から20日にかけてアクロス福岡において行われたビッグマーケットでは51社が参加し、九州における最大のベンチャー企業のイベントのひとつということができる。なお同センターでは毎月プレゼンテーション大会を実施している。
- 4) 秋山氏からの聞き取りによる。アイスマン株式会社の所在地は2006年現在久留米市北野町となっているがもともとこの地域は1955年に北野町・弓削村・大城村・金島村が合併した北野町であり、北野町は2005年2月5日に久留米市に編入された。
- 5) フレークアイスでは急速凍結するために、水中に気泡を含み白くなる。海外では氷が真っ白でも気にならないためフレークアイスの使用頻度が高い。
- 6) スノーボード自体はわが国では1980年代初頭より存在していた。なおこの期間スノーボード利用者は330万人から530万人まで増加しているが、それでも減少していることに注目されたい。なお1998年の増加は長野オリンピックによるものと考えられる。このようなスキー場利用者の減少について、秋山氏の説明によると、「スキー場利用者の減少について携帯電話の普及が関係している可能性があるという説がある」という。スキー場の主たる利用者である青年層が携帯電話通話料に資金を費やすために、スキーに手が回らず、結果としてスキー関連事業が衰退したのであるという。
- 7) オゾンは1840年に Christian Friedrich Schönbein によって酸素の結合であると発見されている。
- 8) 関口・田村・阿萬 (1998) によれば、オゾン在水中に封じ込め保存効果をもたせる「オゾン水」という保存方法もあるが、水中においてはオゾンが崩壊しやすく取り扱いが困難である。
- 9) 氷にオゾンを封じ込めて保存剤とする方法のひとつとして、スラリー氷 (Slurry-Ice) が最近では注目されている。スラリー氷とは粒状の氷と水溶液との混合物のことである。そのためスラリー氷は流動性があり、潜熱が利用できることで応用が期待されているが、現在では、生鮮食品の保存や空調といった分野で使

用されている。このスラリー氷にオゾンを封じ込めて保存効果を挙げようとする実験が Campos et al. (2006) によっておこなわれ、スラリー氷は魚介類の保存によいという結果が出されている。

参考文献

- 阿部和彦・田村敏行・関口光一「オゾン氷製造システムの開発」『食品産業センター技術研究報告』第24巻，食品産業センター，1998年，87-99ページ。
- Boyett, I., and G. Currie, “Middle Managers Moulding International Strategy An Irish Start-up in Jamaican Telecoms,” in: *Long Range Planning*, Vol.37, No.1, 2004, pp.51-66.
- Campos, C. A., Losada, V., Rodríguez, Ó., Aubourg, S. P., and J. Barros-Velázquez, “Evaluation of an Ozone-Slurry Ice Combined Refrigeration System for the Storage of Farmed Turbot (Psetta Maxima),” in: *Food Chemistry*, Vol.97, No.2, 2006, pp.223-230.
- Christensen, C. M., *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*, Harvard Business School Press, 2003 (玉田俊平太監修・桜井祐子訳『イノベーションへの解—利益ある成長に向けて』翔泳社，2003年)。
- Davies, H. and P. Walters, “Emergent Patterns of Strategy, Environment and Performance in a Transition Economy,” in: *Strategic Management Journal*, Vol.25, No.4, 2004, pp.347-364.
- Dawes, F., *Small Business Management-An Overview*, Blackha Publishing, 1999.
- 加護野忠男『組織認識論』白桃書房，1988年。
- 岸田隆行「創発的戦略と戦略的管理会計」『大学院研究年報』第32号，中央大学大学院研究年報編集委員会，2003年，101-116ページ。
- 近藤房生・宇藤国英・ミナ，ロスターミバッシュマン「オゾン水およびオゾン氷の各種微生物に対する殺菌効果」『宮崎大学農学部研究報告』第36巻，第1号，宮崎大学農学部，1989年，93-98ページ。
- Lagace, D., and M. Bourgault, “Linking Manufacturing Improvement Programs to the Competitive Priorities of Canadian SMEs,” in: *Technovation*, Vol.23, No.8, 2003, pp.705-715.
- Mangematin, V., Lemarié, S., Boissin, J.-P., Catherine, D., Corolleur, F., Coronini, R., and M. Trommetter, “Development of SMEs and Heterogeneity of Trajectories: The Case of Biotechnology in France,” in: *Research Policy*, Vol.32, No.4, 2003, pp.621-638.
- 松行彬子・松行康夫「戦略的交渉におけるパートナーシップの構築と創発的問題解決」『日本交渉学会誌』第13巻，第1号，日本交渉学会，2003年，6-13ページ。
- 松行康夫・松行彬子『組織間学習論』白桃書房，2002年。
- Merton, R. K., “The Unanticipated Consequences of Purposive Social Action,” in: *American Sociological Review*, Vol.1, No.6, 1936, pp.894-904.
- Mintzberg, H., “Patterns in Strategy Formation,” in: *Management Science*, Vol.24, No.9, 1978, pp.934-948.
- Mintzberg, H., and J. A. Waters, “Of Strategy, Deliberate and Emergent,” in: *Strategic Management Journal*, Vol.6, No.3, 1985, pp.257-272.
- 水越康介「マーケティングの間接経営戦略への試論—意図せざる結果の捉え方について—」『組織科学』第39巻，第3号，組織学会，2006年，83-92ページ。
- Mudambi, R., Schrunder, C. P., and A. Mongar, “How Co-operative is Co-operative Purchasing in Smaller Firms?” in: *Long Range Planning*, Vol.37, No.1, 2004, pp.85-102.
- 沼上幹『行為の経営学—経営学における意図せざる結果の探究』白桃書房，2000年。
- 小野瀬拓「ベンチャー企業におけるイノベーションの創始に関する研究」『経営力創成研究』創刊号，東洋大学経営力創成研究センター，2005年，133-145ページ。
- 柳在相「経営戦略論の体系化および統合化への試み」『新潟国際大学情報文化学部紀要 [社会科学編]』第1号，新潟国際大学情報文化学部，1998年，185-201ページ。

佐藤正之「オゾン氷の食品工業への応用」『食品加工技術』第19巻，第3号，日本食品機械研究会・日本食品機械研究会，1999年，168-172ページ。

Schein, E. H., *The Corporate Culture Survival Guide: Sense and Nonsense About Culture Change*, Jossey-Bass, 1999.

関口光一・田村敏行・阿萬誉「オゾン氷製氷システム」『三洋電機技報』第30巻，第1号，三洋電機株式会社，1998年，3-11ページ。

周炫宗「戦略的組織学習に関する一考察」『三田商学研究』第46巻，第4号，慶応義塾大学商学会，2003年，49-71ページ。

Simpson, D. G., "Why Most Strategic Planning is a Waste of Time and What You Can Do about It," *Long Range Planning*, Vol.31, No.3, 1998 a, pp.476-480.

Simpson, D. G., "Why Most Strategic Planning is a Waste of Time and What You Can Do about It Part 2," *Long Range Planning*, Vol.31, No.4, 1998 b, pp.623-627.

吉村賢二・秋山知昭・廣藤祐史・篠原満寿美「省エネ型連続式オゾン氷製造装置に関する研究開発」『福岡県工業技術センター研究報告』第14巻，福岡県工業技術センター，2004年。

謝 辞

ご多忙中にもかかわらず，聞き取り調査および校正にご協力くださったアイスマン株式会社代表取締役社長秋山知昭氏に，紙面を借りてこころから感謝申し上げます。