

GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS ADMINISTRATION

**KOBE UNIVERSITY**

ROKKO KOBE JAPAN

Discussion Paper Series

## 1. はじめに

アクター・ネットワーク理論は、伝統的な技術と社会という二分法を避け、技術や人、社会制度などを同等なアクターであるという位置づけのもと、それらは互いに不可分なネットワークであるとする。このとき同等なものとして取り扱われるアクターは、近代的な人間主体を示す「アクター (actor)」ではない。人間主体のみならず物を含んだアクター・ネットワーク理論におけるアクターは、アクター自身が独立して本質的な特性を持つのではなく、お互いに不可分なネットワークに委任されて発揮される行為能力すなわち「エージェンシー (agency)」を持った「アクタント (actant)」であるという独自の概念規定がなされている (Callon and Law, 1995; Latour, 1999)。

しかし、このような概念規定の他方で、アクター・ネットワーク理論はさまざまな誤解や批判を招いてきたのも確かである (eg. Pickering, 1992)。それらの批判は、一部には上記のようなアクター・ネットワーク理論の概念規定がなぜ可能になるのかについて十分に理解されてこなかった (分かりにくかった) ということがある。また、このことに拍車をかけているのがアクター・ネットワーク理論の代表的業績で提示される具体的な分析事例が、必ずしも概念枠組みの有用性を明らかにしてこなかった (そのような回りくどい言い方をせずとも十分に説明できるものでしかなかった) ことが考えられる。

本稿では、アクター・ネットワーク理論の独自の概念規定を支える翻訳概念に注目するとともに、先行研究では必ずしも明らかにされてこなかった理論的含意を、具体的な事例に即して検討する。

## 2. アクター・ネットワーク理論と翻訳概念

アクター・ネットワーク理論を基礎づける概念に「翻訳 (translation)」がある。翻訳とは、端的には「あるアクターが他のアクターを取り込むための方法」とされる (Callon, et al., 1986: xvii)。つまり、アクター・ネットワーク理論においては、他のアクターとの結びつきにおいて、「アクターの実践を追う」というメタ方法論が置かれている (足立, 2001: 7)。

このような方法のもとで、はじめてアクター・ネットワーク理論の作動原理が理解できる。まず、ネットワークおよびその形成過程を記述するためには、翻訳者となるアクターを設定しなければならない。翻訳者となるアクターは、複数のアクターが相互に作用する場である「アクター・ワールド」を描く。このようにアクター・ワールドが設定されることで、翻訳者は自らの構想を完遂するための「必須通過点 (obligatory passage points)」が明らかになり、それらを解決するために翻訳を行うことになる。しかし、翻訳は必ずしも常に自らの思い通りにはならない。翻訳者によって描かれたアクター・ワールドは、あくまで翻訳者の立場から「単純化 (simplification)」されて捉えられたアクターをもとにその関係が構成されているからである。換言すれば、翻訳は、他のアクターによって別様に描かれているアクター・ワールドを「併置 (juxtaposition)」させることで、はじめて安定化する。このアクター・ネットワークの安定化プロセスにおいて、それ自体動員されるアクターであるモノは、その「物的特性 (materiality)」から様々なアクターを強力に繋ぎ留める「バウンダリー・オブジェクト (boundary object)」として重要な役割を果たす。

しかし、翻訳概念の理論的含意は、必ずしもこれまで十分に展開されているとは言えない。その理由のひとつが、アクター・ネットワーク理論の理論的含意と、代表的な研究において分析されている事例との間に、様々な乖離が見られることにある。具体的には、本稿ではとくに以下の三つの点について、概念的なツールは備わってはいるものの、実際の分析事例やそれから導かれるテーゼが不十分な点が指摘できる。そこに、我々はアクター・ネットワーク理論における翻訳概念を拡張する可能性を見出すことができる。

### (1) 単線的なネットワーク形成

多様に展開されるアクター・ネットワークそのものは一様に示すことはできないが、その形成過程については翻訳という観点から一般化できる。このことを「問題化 (problematization)」、「関心付け (interesement)」、「取り込み (enrolment)」、「動員 (mobilization)」からなる四つのモメントからなるプ

ロセスとして示したのが Callon (1986) である。Callon (1986) はこの翻訳プロセスの具体例として、フランスのセント・ブリオーク湾におけるホタテ貝の養殖化を巡り、ホタテ研究者(生物学者)によって日本の養殖技術の移転という構想を思いつき、自らの構想の中でブリオーク湾の漁師、研究者仲間、帆立貝に対してアクターの役割を与えると同時に、彼らにプロジェクトに参加してもらうように様々な交渉を行うことで、相互関心に基づいた提携関係を作り出すという一連の過程を描いた。

しかし、このように翻訳プロセスが説明されると、なにか単線的なネットワーク形成を想像させてしまう。この背後には、Latour and Woolgar (1987) を代表とする「科学の人類学」を起源にするアクター・ネットワーク理論が、作られた科学の正当化の文脈ではなく、科学が作られるプロセスを志向してきたことがある。そうすると、Latour (1993) のように、アクター・ネットワーク理論における翻訳は、近代的な科学的知識が社会的文脈から「純化」されてきた背後で隠されてきたプロセスを明らかにすること向けられることになるのである。もちろん、ここで翻訳は科学や技術を巡る知識生産が必ずうまくいくことを示しているわけではなく、Callon (1986) によるホタテ養殖技術も、翻訳によるアクターの動員に失敗することによって計画が頓挫する。しかし、これもまた、単線的なネットワーク形成の裏返しにも読める。

これは、理論的にはまったくの誤解であろう。アクターによる問題化はそもそもネットワークから委任されたエージェンシーとして構想されたものであり、また形成されるネットワークも時間軸を取り入れた通時的概念でもある。しかし、このことが理論的に含意されているというだけでは不十分なのである。アクター・ネットワーク理論の理論的含意を捉えるためには、我々はネットワークの形成過程というよりは、変容過程として翻訳を描くことを徹底しなければならない。例えば、問題化のフェーズについても、なぜある翻訳者がそのような構想を得たのかについて、それ以前のネットワークとの接合をきちんと検討すべきであろう。また翻訳が成功するにせよ、失敗するにせよ、それはネットワークの安定化や計画の頓挫といった単線的な発想ではなく、更なる翻訳によるネットワーク形成につながると考えるべきである。

## (2) アクターの所与感

アクター・ネットワーク理論では、さまざまなアクターが矢継ぎ早に登場し、それがネットワークの構成要素となるとともに、その帰結を左右しているように見えることがある。例えば Callon (1987) によるフランスにおける電気自動車の開発事例がある。イノベーションは、アイデアの誕生から商業化に至る連続的プロセスとして捉えるのではなく、技術的問題と経済的・社会的・政治的・文化的事象が不可分なネットワークとして描くことが必要である。そこで複雑に絡み合ったアクターとしては、駆動系と電気モーターの開発を委ねた CGE や、シャーシやボディを改造する役割を担ったルノー、そして補助金を出す政府、さらに研究者がリストされる。しかし、リストされるアクターはこれだけではない。蓄電池、燃料電池、電子、電極、触媒、電解液などもすべてこのプロジェクトを構成するアクターである。翻訳者となるのは、フランスの電力公社 EDF である。EDF は、大気汚染や騒音公害に見舞われていた 1970 年代のフランスにおいて、新たな公共輸送手段として電気自動車を構想し、上記のような様々なアクターに働きかけて翻訳を行う。しかしながら、触媒が環境汚染物質であることや、CGE によって開発されてきた蓄電池の開発コストが膨大になることが発覚したことを契機に、ルノーがこのプロジェクトに批判的な態度を取ったために、このプロジェクトは失敗に終わる。

しかし、ここでアクターとはその振舞いが予め決められているものではなく、あくまで翻訳者である EDF が描いたアクター・ワールドに基礎付けられていることを見過ごしてはならない。EDF がルノーの翻訳に失敗したのは、触媒や蓄電池、さらにはルノー（じつは電気自動車の開発にあまり乗り気でなかった）という単純化されたアクターに取りこぼしてきた要素が現れたためである。

そうすると、翻訳者は翻訳が拒否されることを通じて、単純化されたアクターの役割を修正することで更なる翻訳に取り組むことが考えうるのではないだろうか。翻訳を通じてアクターそのものが変容することは、これまでの議論においては特に関与するすべてのアクターが納得した結果として「ブラック・ボックス化」されるという観点から考察されてきた。これは、アクター・ネットワークが科学や技術が作られるプロセスに焦点を当ててきたという、先に指摘したこととも関連する。しかし、アクターの変化はネットワークの安定化に留まるものではない。ある翻訳に失敗したときには、さらなる翻訳のために、既に安

定化されたブラック・ボックスも開かれ、アクターの発ち現れ方は変幻自在に変容するであろう。

### (3) 翻訳者となるアクターのアイデンティティ

以上の二つの点は、これまでの議論がいずれもアクターの実践を追うとしながら、現実の複雑な翻訳過程を綿密には追ってこなかったことにも帰因するように思われる。現実には、あるアクターの翻訳に関わる実践は、成功や失敗を繰り返しながら、ネットワークを更新し続けて行く。

しかし、このことを突き詰めて考えると、翻訳者となるアクターそのものの変容も考えなければならない。なぜなら、アクターは自らの翻訳によるネットワークの変容を通じて、新たなエージェンシーを獲得すると考えられるのである。ある時点において抱かれた問題化のもとでなされる翻訳が更なる問題化を作り出し、そのことが更なる翻訳を生み出す。翻訳には、このように翻訳者のアイデンティティが再帰的に変容して行くダイナミズムが存在することになる。

以上、これまでも翻訳概念に含まれていなかったわけではないが、特に分析的には不十分にしか論じられてこなかった点を指摘してきた。しかし、分析上の問題点はあったにしても、その理論的な可能性を検討し、発展的に展開することは可能であろう。このことを本稿では、株式会社キティーの創業プロセスを追うことによって吟味していくことにする。

## 3. 株式会社キティーの創業プロセス

本節では、ベンチャー企業である株式会社キティーによる「リングソフト」と「カルシェル」という二つの製品開発事例を、創業者の実践を追いながら検討して行く。以下では、まず、元医師であった創業者がなぜ同社を起業するに至ったのかを巡り、彼が医師として携わってきた医療コミュニティでのキャリアとともに、先端医療分野の技術を利用した当初の事業構想がいかに関形成されるかが検討される(3.1)。創業後は、医療コミュニティとは異なった食品業界における新たなアクターの翻訳を通じて、技術を構成する物質や利用目的などが再構成される(3.2)。また、技術的アクターの再構成と平行して、K氏が製品開発を通じて直面したさまざまな社会的・制度的要因とのつながりを再構成することによって、同社の経営戦略が再編される(3.3)。

### 3.1 起業までの経緯

K氏は、1985年に57歳でキティーを起業することを決意するまで、慶應義塾大学病院で医療と癌の化学療法確立に携わる内科医師であった。医師としては、抗癌剤の開発で科学技術長官賞を受賞するなど、順調なキャリアを歩んでいた。K氏が起業を決意した背景を理解するためには、少なくとも、医師時代に国際協力事業団(JICA)に参加し医療ボランティアとしてインドに赴いた経験まで遡る必要がある。JICAは全国各地の病院に医療ボランティアの派遣を要請しており、K氏が勤務する慶應義塾大学病院にも毎年、医師派遣の依頼がJICAから届いていた。当時、病院内での治療方針をめぐって、人間関係のトラブルに巻き込まれていたK氏は、外の空気を吸う機会としてJICAに医療ボランティアとして参加することにし、1978年から2年間、医療ボランティアキャラバンの一員としてインド各地を巡回し医療活動に従事することになった。

この医療ボランティアの現場には、K氏が驚きとして直面した現実が存在していた。それは、(先進国であまりまえに行われている)患者の治療を前提とした医療制度が、患者の数が増えると簡単に破綻してしまうという現実であった。インドでは医療制度が整っていないため、全ての国民が十分な医療サービスを享受できない。それゆえ、無料で医療サービスを受けられるJICAの医療ボランティアキャラバンには、数名の医師に対して連日千人以上の患者が押しかけていた。この医療ボランティア活動を通じてK氏は、疾病の治療を前提とした現代の医療制度に対する漠然とした危機感を抱くようになった。しかし、少なくとも当時の日本とインドとでは、経済的にも社会的にも置かれた状況が全く異なる。そのため、当時のK氏は、漠然とした危機感を抱くに留り、それが起業というアクションに結びつくわけではなかった。

JICAの医療ボランティアからの帰国後、K氏は大学病院の上司の勧めでアメリカ留学に行くことになる。このアメリカ留学は、JICAでの活動が長期間に渡ったため、今度は医師として研究活動を充実すべきだと

いう上司の配慮から実現したものであった。1981年、K氏はカリフォルニア大学に留学し、癌の化学療法の研究を再開する。ところが、しばらくして客員教授の公募に応募しバージニア大学に移転することになった。その理由は、研究環境においても、生活面においても、客員研究員より客員教授の方が良い待遇であったためであり、特に研究テーマに変化があったからではなかった。このバージニア大学への移転は偶然のものであったが、このことがK氏にとって後の起業というアクションにつながる二つの出会いを生んだ。

第一の出会い、K氏が当時アメリカで社会問題となりつつあった生活習慣病と対峙したことである。この生活習慣病は、当時のバージニア大学において中心的に取り組まれていたテーマであり、K氏ではじめて生活習慣病という疾病を知ることになった（当時の日本には、まだその名前すらなかった）。生活習慣病は多くの場合、高カロリー化した食生活を病因としている。それゆえ食生活が充実する先進国ほど、多くの生活習慣病の患者を抱えることになる。また生活習慣病は、発症後に短期間で死に至ることはないが、通常の日常生活を送るためには長期間治療を受けなければならない。従って、何らかの予防策を講じない限り、先進国では生活習慣病の患者が累加的に増えることになるのである。インドにおける医療ボランティアの経験から、患者の治療を前提とした医療制度の限界を体感していたK氏には、アメリカと同様に日本でも生活習慣病の患者が増えれば、近い未来にインドのような状況が日本でも生じ、医療制度が破綻するという予想が生まれた。この生活習慣病との出会いを通じて、K氏は予てより抱いていた日本における医療制度の問題意識を明確化させ、研究テーマを癌の化学療法から予防医学・栄養学へと移すことになった。

第二の出会い、糖尿病治療プロジェクトへの参加である。客員教授として赴任したバージニア大学においてK氏が参加した研究プロジェクトは、先天性糖尿病治療のための膵臓組織移植技術の開発であった。とりわけプロジェクトにおいて焦点となったのは、患者の親族から採取した膵臓組織β細胞の培養にあたって、人体から分離した組織にいかにか栄養素を送り届けるのかという技術的課題の克服にあった。人間の組織を人工培養するためには、組織を構成する細胞に適した培養液の開発に加え、血管の代わりにその培養液を組織全体に送り届けるシステムが必要になる。組織の内部まで栄養素を送り届けるシステムを作り上げない限り、培養された組織は、たとえ見た目は大きく成長したとしてもその中心部は壊死してしまっているのである。

K氏が参加した研究チームがまず考えたのは、細い針で膵臓組織に小さな穴を開けて、その穴から栄養素と酸素を注入するという方法である。しかし、この方法は、細胞を傷つけてしまうためうまくいかなかった。そのためにK氏たちは、酵素で組織に穴を開けてみたり、あるいは組織表面の細胞をはがしてみるなど、思いつく限り様々な方法を試した。しかし、どれもうまくいかなかった。どの方法も、培養に必要な栄養素と酸素を組織内部まで送り届ける前に、細胞を傷つけてしまうのである。

細胞を傷つけず、かつ組織の深層部まで栄養素と酸素を送り届ける。この難問に対する突破口は、プロジェクトに参加していたスウェーデン人医師（専門は心臓外科）が提案した、心臓外科での医療実践であった。心臓外科では心停止から患者を救うために、錠剤や注射を用いてニトログリセリンを投与する。しかし、心臓発作などによる心停止の場合、救急医療の現場では錠剤や注射による投与では手遅れになるケースがある。そのために心臓外科においては、湿布薬のようにニトログリセリンを胸部に貼り付け、外皮からニトログリセリンを吸収させることで心停止から一時的に心臓を回復させる応急処置法が確立されていた。このスウェーデン人医師は、ニトログリセリンが外皮から浸透する仕組みを明らかにすれば、細胞を破壊せずに培養に必要な栄養素を組織の深層部にまで送り届ける仕組みを開発できるのではないかと提案したのである。

このニトログリセリンを外皮から吸収させる医療実践から、K氏が参加していた研究チームが見出したのが「蛋白繊維のイオン反発による拡大、拡張原理（イオン反発技術）」である。これは、蛋白質を構成するアミノ酸分子にマイナスイオンとプラスイオンの両極性物質が存在することに注目し、どちらかの極性物質を非活性化することで、同じイオン同士を反発させるという技術である。例えば膵臓組織を構成するアミノ酸の極性をプラスだけにすると、同じイオン同士が反発し、繊維状になった蛋白質の隙間が開くのである。ニトログリセリンは、この隙間を通して外皮から体内に取り込まれていた。このことから組織に

穴を開けて栄養素を送り込むのではなく、細胞間の隙間を広くすることで栄養素を送り届けるという逆転の発想が得られたのである。K氏が参加する研究グループはこのイオン反発技術で、組織の人工培養に関する世界特許を取得することになった。

K氏はアメリカ留学から帰国してから間もない1985年に、株式会社キティーを起業した。K氏が医師という安定した経済的・社会的立場を自主的に離れ、起業家としての生き方を選択したのは、インドでの医療ボランティア時代に経験した現代の医療制度に対する漠然とした問題意識が、先天性糖尿病治療プロジェクトへの参加を通じて予防医学や栄養学に対するわが国の医療制度（特に保険制度）の不備という形で明確化したからであった。治療よりも予防、特に食生活の改善が重要である生活習慣病に対しては、もはや医師という立場では十分な医療行為を実践することができない。さらに、K氏は食生活の改善を通じて生活習慣病を予防する技術として、国際的な特許を取得した最先端のバイオテクノロジーを保有していた。K氏はキティーの起業に際して、細胞を傷つけずに組織全体に必要な栄養素を送り届けるイオン反発技術を利用して、マイナー・コンポーネント（ビタミン類）を食物に添加する製品の開発を、事業構想として描いたのである。

### 3.2 リンゴソフトの開発プロセス

前節で記述してきたように、K氏がキティーを起業した目的は、生活習慣病を予防する食品の開発であった。K氏は膵臓組織の人工培養のために開発されたイオン反発技術を、食材を傷つけることなく、人体の免疫機能を最大限にまで高められるマイナー・コンポーネントを添加する技術として利用することを、事業の方向性として描いていた。ところがK氏は、起業の直後に、自分がアメリカ留学時代に開発に参加したイオン反発技術と同様な技術が、既に食肉業界と水産業界で使用されていることを知った。

まず、食肉業界では輸入冷凍食肉を、安価で入手しやすいリン酸で揉むことで軟化させるという実践が行われていた。K氏がキティーを立ち上げ、イオン反発技術を利用した製品の開発準備を進めていたこの頃、牛肉の輸入自由化が進み、アメリカやオーストラリア産の冷凍牛肉が大量に店頭に並びはじめていた。輸入冷凍牛肉は、国産牛肉と比べて安価である。しかし、脂肪分が少なく肉質も硬いため、日本人の趣向にはあわない。そこで日本の食肉業者は輸入牛肉をリン酸で揉むことで水分を吸収させ、柔らかく加工して店頭に並べていたのである。彼らは科学的な原理を知っていたわけではなかったが、経験的に食肉の軟化にリン酸が使えることを知っていた。

もちろん、このような食肉業界の輸入牛肉への軟化加工の慣行と、K氏のイオン反発技術に対する見方は正反対のものである。前者は、通常では製品になりにくい輸入牛肉を何とか売れるようにする技術である。これに対してK氏は、マイナー・コンポーネントの添加によってより健康的な食生活を推進するという目的があった。食肉にマイナー・コンポーネントを添加する製品を開発するという事業構想は、まだこの段階では生きていたと考えることができる。

ところが、もう一つの水産業界のほうで、K氏にとってより大きな問題を抱えていた。リン酸を食品と共に摂取することでカルシウムの吸着阻害が生じる可能性が、欧米の医学界から指摘されていたのである。事件の発端は、1995年の欧米による日本の冷凍ホタテ貝柱に対する輸出禁止措置であった。そもそも日本産ホタテ貝柱の輸入禁止の直接的な原因は、フランスに輸出された冷凍ホタテ貝柱からまひ性貝毒が検出されたことであり、その原因は日本の水産加工現場の衛生面の不備であった。当然、当初の論争の焦点は、日本の水産加工業者の衛生管理体制の不備の追求にあった。しかし、欧米の医学会でリン酸によるカルシウムの吸着阻害の可能性が指摘されると、新たに水産物へのリン酸の使用の是非という論点が生じた。その背景には、安価な日本産養殖ホタテ貝柱の輸出に圧され市場シェアを失いつつあった、欧米のホタテ輸出業者の異議申し立てがあったことが窺える。なぜなら、日本の水産業者では、養殖したホタテ貝柱をリン酸溶液に浸すことで水分を吸収させ、重量を文字通り水増しする加工を行った後、出荷してきたからだ。当時の日本の水産業界関係者は、欧米が求める衛生基準に合わせる一方で、リン酸に代わる物質を手に入れる必要にも迫られていた。

じつは、K氏のイオン反発技術にもリン酸が含まれた化合物が使われていた。膵臓組織の人工培養という目的からは、リン酸は直接的には全く無害な試薬であったからである。K氏はキティー起業後にはじめて市

場に投入した製品が東京工業大学、東京水産大学、日本栽培漁業協会等との共同開発の成果であったため、水産関係者とのつながりを有していた。このつながりから、偶然に、K氏はホタテ貝柱へのリン酸使用を巡る事件の顛末を知ることになった。ちなみに、ホタテ貝柱の輸入禁止措置の事件の後、当時の宮沢内閣は10年の猶予期間の後に食品へのリン酸使用を停止する法令を公布している。この10年の猶予期間の間は食品にリン酸を用いることは問題とならないため、キティーが食肉へマイナー・コンポーネントを添加するためにリン酸を使用することに問題はなかったはずである。しかし、日常的な食事を通じて人々の健康を維持することを目指すK氏にとって、リン酸にカルシウム吸着阻害の可能性があり、また法令が公布されるまでの間に食品業界全体においてリン酸が使われ続けることを見逃すことができなかつた。このときリン酸は、K氏にとって従来とは全く異なった特性となって現れたのである。

そのため、K氏はリン酸以外にイオン反発を招き、かつカルシウム吸着阻害を引き起こさない物質を天然素材から抽出しようとした。なぜなら、天然素材はもともとさまざまな物質が結合しているためカルシウムを吸着する可能性が少ないからである。K氏は、天然素材の中でも、果物の芯や種の周りや皮の部分にこの条件を満たす物質を求めた。果物の芯や種、皮は加工のプロセスで廃棄物として捨てられるものである。ビジネスとして、安価に入手できるリン酸に打ち勝つには何よりもコストの問題が大事だったのだ。

このように、K氏は当初、イオン反発技術を食肉にマイナー・コンポーネントを添加するための技術と捉えていたが、食肉業界で広く使われているリン酸がカルシウムの吸収阻害という問題をはらんだ技術であったために、より安全な食肉の軟化剤を見出そうとするようになっていった。K氏はリンゴの芯を素材として作られたリン酸の代替物に「リンゴソフト」という製品名をつけた。しかし、この天然素材を原料とした食肉の安全な軟化剤であるリンゴソフトの売り上げは、芳しいものではなかつた。なぜなら、たとえ捨てられる素材を利用してコストを削減できたとしても、リンゴソフトは大規模プラントで化学合成されるリン酸と比べてはるかに高価であったからである。法的にリン酸の食品への使用が禁止されていない状況下で、リン酸と比較して高価なリンゴソフトを売ることは非常に難しかった。

そのため、K氏はリンゴソフトにコストをかけることなく新たな付加価値をつける必要に迫られた。リンゴソフトがリン酸と比べて高価であるため、リンゴソフトを使い食肉にマイナー・コンポーネントを添加するという創業当初の事業アイデアは一時棚上げせざる得なくなつた。ところが、社内の実験を通じて、K氏はリンゴソフトを使用することにより蛋白質繊維の隙間が広がるため、通常の調理では引き出すことができない素材全体の旨み成分（細胞内物質）が引き出されていたことが明らかになる。実際、その結果として、食品の味が向上していることにつながっていることが確認された。その他にも、リンゴソフトを使用した鶏肉の唐揚げは、時間がたって冷めても揚げた時と同じ柔らかさを保つ。エビにリンゴソフトを使用すると、ぷりぷりとしたエビ特有の歯触りが良くなる。さらに、K氏はこのような効果に目をつけ、リンゴソフトを安全な食肉の軟化剤ではなく、新しい調味料「ヴィネッタ」として売り出すことにした。

以上、食品業界においてなされた創業者の翻訳は、イオン反発技術についてももともとマイナー・コンポーネントを添加するための技術から食肉の軟化技術、さらにはうまみを引き出すための技術として変化したことを示している。これは、単に技術の売り方が変化したということだけではない。食品業界というこれまでとは全く異なつたアクターが存在する翻訳においては、K氏は当初のブラック・ボックス化されたイオン反発技術を再構成するとともに、最終的には全く正反対の用途を見出したのである。

### 3.3 カルシエルの開発プロセス

ところで、K氏がホタテ貝柱の輸出禁止措置からリンゴソフトの開発に至るプロセスで技術を構成する要素として注目したのは、リン酸のカルシウム吸着特性ではなかつた。リン酸がカルシウムの吸収阻害を生じさせるメカニズムが可視化されたことを通じて、イオンの極性を逆に利用してカルシウムを吸着させるための技術が見いだされるのである。そして、これが、キティーのもう一つの主力製品「カルシエル」の開発に繋がっていく。

リン酸によるカルシウム吸収阻害は、リン酸のマイナスイオンとカルシウムのプラスイオンが結合してしまい、その強い結合が体内で分解されることがないために引き起こされていた。しかし、このカルシウムがマイナス極に引き寄せられるという現象そのものは、きわめて自然な生体のメカニズムでもある。例えば

骨折した箇所とその周辺の筋肉との摩擦によって電位が発生し、カルシウムがその周りに集まり骨折が治癒してゆくメカニズムを人体は持っている。これはピエゾ電位と呼ばれる原理であり、より身近には静電気として知られるごく単純な原理であった。K氏は、この原理に基づいた人体のイオン吸着メカニズムについては、膵臓組織の人工培養技術にイオン極性を利用する際にすでに知っていた。しかし、それは蛋白質繊維の隙間を拡張させるためのイオン反発技術とは逆の原理である。そのため、先天性糖尿病治療とそれに伴う膵臓組織の人工培養には、なんら役に立つものではなく、特に顧みられることがなかった。しかし、K氏はリン酸によるカルシウムの吸収阻害という文脈から、改めて技術開発の対象としてこの原理に注目することになった。

ピエゾ電位は原理的には静電気と同じであるため、何かしらの物質を摺り合わせることで発生させることができる。水溶させたカルシウムを吸着させるためには、油のように水と反発する物質を核にして擦り合わせればよい。このとき核となる素材として、K氏はDHA（魚油）を選んだ。1990年代初頭、医学会では、魚油に含まれる高度不飽和脂肪酸の一つであるDHAの効能に注目が集まっていた。DHAは抗血栓作用、血中脂質低下作用、血圧低下作用を有し、動脈硬化や血栓の予防に効果があるという研究結果が発表され、また世間一般の認知度も高まりつつあった。元医師であり、食生活の改善を通じた病の予防を目指すK氏が、DHAに注目していたことは想像に難くない。

しかも、この魚油を原料とするDHAは、魚くさく酸化しやすいという欠点を持っていた。さらに、DHAはそのままの形で服用すると、胃酸に晒され変性してしまう。そのため、一般的にDHAは錠剤として製品化されている。ところが、錠剤は一度に摂取する量が過剰になりがちで、かつ長期的に摂取するのが難しいという欠点を有する。むしろ、日常的な食事にDHAを添加することで、毎日適量を摂取する方がより効果的なのである。そこでK氏は、DHAを核とし、そのまわりにイオン吸着を利用してカルシウムを吸着させることで、独特の魚臭を消し、かつ酸化を防止しようとするアイデアを見出したのである。このように開発された製品が同社のもう一つの主力製品「カルシエル」である。これは原理的には単純であるが、技術的にはこれまで誰も試みたことのなかったことであり、後にK氏は「カルシウム殻化技術」として世界特許を取得することになった。

ところが、カルシエルをいよいよ売り出そうとする段において、核となるDHAのマイナー・コンポーネントとしての効能を謳うことができないという問題が生じた。当時の厚生労働省が「栄養機能性食品」（マイナー・コンポーネント）として認定していたリストの中に、DHAが存在しなかったからである。もちろん、DHAを製品として売ることそれ自体は禁止されてはいない。しかし、その効能を製品に表記できず、一般的な健康食品の中にカルシエルを埋もれさせてしまうことは、食と医学とのつながりに徹底的にこだわるK氏にとって甘受できない問題なのであった。

この厚生労働省の栄養機能性食品の認定プロセスには、日本の医学会の意見と研究成果が反映される。このことはもともと大学病院の医師であったK氏もよく知るところであった。そして、DHAを核にしてカルシウム吸着させるという発想は、当時の医学会にはなかった。そのため、K氏は、キティーが開発した技術に対して医学会での認知と評価を得るため、大学医学部をはじめとして様々な講演活動や学会発表を積極的に行うことにした。

しかし、医師たちは既にビジネスマンとなったK氏が開発したカルシウム殻化技術を新しい医学的発見としては認めようとしなかった。もちろん、全ての研究者がキティーの新技術を認めなかったわけではない。大学発のベンチャーにより関心の深い農学部や生物学部からの講演依頼は医学部よりも多く寄せられており、研究者（医師）から企業家に転身したK氏の活動に熱い視線が注がれていた。

また、医学部にあっても、食品と遺伝子レベルの変化について研究を進める研究者にとっては、キティーの技術は格好の実験材料でもあった。K氏は講演活動を通じて知己を得た琉球大学医学部附属病院の医師の申し出から、DNAレベルでの効果測定を目的とした共同研究プロジェクトを立ち上げることにした。医学界は、有力大学ごとに形成される学閥間のパワー・バランスの上に成り立っている。それゆえ医学界においても、カルシウム殻化技術に対してさまざまな利用価値が見いだされる可能性が残されている。当然、30年以上医学界で研究活動が続けてきたK氏は、医学界の内実をよく知っていた。だからこそ、大学発のベンチャーとして熱い注目を注いでくれる農学部や生物学部ではなく、あえて評価が割れている医学

部との共同研究を行うことにしたのである。

さらに、このような国内での活動に関係のないところから、キティーに追い風となる出来事が生じた。2001年6月、WHOがDHAの臨床実験のために、同社が開発したカルシエルを利用したいと協力を要請してきた。WHOは当時、スコットランドのある地域に注目していた。その地域は、肉食に偏った食生活をしているために、高脂血症や動脈硬化、高血圧による死亡率がとりわけ高い。WHOはその改善のためには、動物性脂肪の摂取を減少させると同時に、DHAを含んだ魚油の摂取が必要であると考えていた。それまでも、WHOはさまざまな試みをしてきたが（DHAの液体を直接飲ませたり、DHAを混入した食物を与えていた）、この地域の人々は魚臭に対して過剰な拒否反応を示しており、どれもうまくいかなかった。ところが、キティーが開発したカルシエルは、強烈な魚臭を放つDHAを核としていながら、無味無臭であるため、どのような食品に添加しても味に大きな影響がない。WHOは世界特許を取得したカルシウム殻化技術の内容を調べた上で、K氏に協力依頼をもちかけたのである。

このWHOが実施した臨床実験から、カルシエルによるDHAの摂取が、高血圧や動脈硬化に対して医薬品を与えるような高い効果があることが、具体的な数値のもとで示された。この実験結果は、WHOによって日本の厚生労働省にも通達された。この実験が直接的な要因となったかは不明であるが、この実験を境に日本の厚生労働省もDHAを栄養機能性食品に含めるという方向に傾き、2002年度にはDHAをそのリストに加えることが、正式に決定されたのである。

WHOとの共同実験の経験を通じて、K氏はカルシエルのように海外での実績を上げることが、国内での社会的な正統性を高めるリソースであると考えられるようになった。特に、厚生労働省がDHAを栄養機能性食品のリストに加えることを検討し始めた途端にカルシエルの注文が舞い込むようになったことから、このことは厚生労働省に対してだけではなく、日本人に共通した特性ではないかと、K氏は考えるようになったのである。そこで、まず政府から一般市民に至るまで、マイナー・コンポーネントに対する理解が深い欧米で自社製品の評価を確立することで、国内に対する正統性を獲得することが、当面の経営戦略として考えられた。

しかし、海外での販売実績によって同社の製品に対する正統性が獲得でき、即座に同社が経営的にも成功することにはならなかった。特にそれを国民全体に周知するには広告費を巡る膨大な資金が必要になる。このような資金はベンチャー企業にまかなえるはずもなかった。さらに現在では、厚生労働省の認可によってDHAの効用が広く知られることにはなったが、それに伴って同社がDHAの効用そのものの謳うことも凡庸になってしまった。実際、その後もカルシエルは、受け入れ先の探索に苦労することになる。

またK氏にとっては、一般市民のDHAに対する認識も問題であった。「DHAは頭がよくなる」のような通説に加え、市販されている製品では適正量が摂取されているとは言えなかったからである。再び食と健康を目指すK氏にとっては、このような一般市民の認識を正さなければならなくなった。しかし、広く同社の製品の認知を得ることの困難性をよく知っていたK氏にとって、その手段を新たに考えなければならなかった。このとき、一般市民の認識を変える手段として目に付いたのが、食と健康に関するテーマをもとに活動している小さな市民活動団体であった。これは、同社が神奈川県川崎市のベンチャー企業に対する助成金を受ける際に、市の担当者から聞いた話から見出されたものであり、特に神奈川県幸区は、全国でももっとも市民活動が盛んな地域であった。しかしかれらはNPOとして組織化されているわけではなく、活動も小規模なものに留まっていた。しかし、そこに同社の事業構想に興味を持ちそうな人々がいる。そこでキティーが出資者のひとりとしてNPO（「生活習慣病をなくそう会」）を運営し、市民団体の活動をネットワークすることを通じて、草の根的にカルシエルをはじめとした機能性食品の効用をめぐる啓蒙活動（具体的には、血流の検査装置を利用することによって、DHAなどの機能性物質の適切な摂取方法による効果を可視化する活動を行っている）を行うと同時に、同社の製品の普及を目論んでいるのである。

#### 4. 結論と翻訳概念の更なる拡張に向けて

本稿では、株式会社キティーの技術開発をめぐるアクター・ネットワークを、創業者の翻訳実践を追いながら検討してきた。このことは、従来のアクター・ネットワーク理論では必ずしも明らかにされていなかった、以下のような翻訳プロセスを明らかにした。また、このようなものの見方は、翻訳概念の例示に留まるのみならず、ベンチャー企業の実践を巡るさまざまな用語系に対しても、従来とは異なった考え方を提示することになる。

##### (1) 翻訳は、過去・未来のネットワーク形成に接合されている

第一に、翻訳は過去のネットワークに依存し、さらなるネットワーク形成にも接合していることである。もちろん、このことは理論的には既に含意されていたことである。しかし、既存研究の分析においては単線的なネットワーク形成のイメージが強く、翻訳概念は科学や技術の形成プロセスという文脈で検討されてきた。

本稿では、具体的に株式会社キティーの創業者が医師から転向することになった経緯を追うことで、翻訳者となるアクターの構想がそれ以前のネットワークに委任されていたことを検討した。具体的にはK氏は、日本の医療制度やインドでの在留経験、そしてアメリカ留学中に学んだ生活習慣病という当時の日本になかった疾病の存在と、研究プロジェクトにおいて身につけた技術をもとに、事業構想を抱くことになる。K氏による翻訳は、このように既存のネットワークに埋め込まれたものなのである。

曰く、企業家は、真空状態から新しい知見を見出す特別な存在であると捉えられる通説がある。しかし、このような考え方は、企業家の翻訳プロセスを丹念に追う限りにおいて適切ではないことが分かる。K氏にしてみれば、ベンチャー企業の創業は、それまで自らの関わりを持ってきた社会的アクターや利用可能な技術のなかで、必然としての選択になっているのである。

##### (2) 動員するアクターは翻訳の過程で変更される

第二に、翻訳プロセスでは、アクターそのもののあり方が変化している。アクター・ネットワーク理論では、どちらかというアクターは何かしらの固定的な役割を担う存在として扱われてきた。しかし、アクターの実践を追うという観点から翻訳をより綿密に捉えると、翻訳者となるアクターは自らのアクター・ワールドのなかに他のアクターを位置づけており、それは翻訳のなかでさまざまに変更されることになる。アクターは決して所与にされた存在ではなく、時にすでにブラック・ボックス化されたアクターについてもその解釈が開かれることになる。

キティーでは、具体的にイオン反発技術においてこのことが見られた。この技術は、マイナー・コンポーネントを食品に添加するための技術として、当初のK氏の事業構想を裏付けていたものであった。ところが、食品業界においては、同種の物質的現象を利用した燐酸による食肉の軟化技術がすでに存在した。もちろん、それはK氏と既存の食品業者とは、その利用目的は異なったものであったが、水産業界において取り上げられていた燐酸によるカルシウムの摂取不良という問題から、同じく燐酸を利用していたK氏のイオン反発技術のブラック・ボックスも解体され、とくに食と健康の結びつきにこだわる創業者にとっては避けられない義務的通過点となった。つまり、創業を通じた様々なアクターとのつながりのなかで、技術を構成していた物質についても新たな意味を持ったアクターとして発ち現れることが示されたのである。

曰く、ベンチャー企業の経営者（あるいはより一般的に優れた経営者）には、最新の技術動向やビジネスを取り巻く利害関係者の行動について鋭い洞察力が必要であるという。しかし、このような洞察力は既存のネットワークのもとで研ぎ澄まされたものに過ぎないであろう。とくに、既存の事業とは異なった行動を取るベンチャー企業の場合、企業家はすべて自分の思いど通りに翻訳できることは稀であろう。ベンチャー企業の成功要因をその洞察力に求めるよりは、アクターの位置づけを変更しながら翻訳を続けていく学習能力が肝心になる。

### (3) 翻訳は、翻訳者自らのアイデンティティの変容を伴う

最後に、翻訳者となるアクターのエージェンシーも翻訳作業を通じて変化することが、翻訳の実践を綿密に追うことによって明らかになった。従来の議論では、アクターの実践を追うという方法を取ってきたが、当のアクターのアイデンティティが変容することについては、きちんと分析されることはなかった。

キティーでは、食品業界での企業を通じて、様々なアクターの翻訳を行う中で、技術の利用目的をはじめとして、事業構想や戦略を柔軟に変更していた。例えば、リンゴソフトの開発では、「当初は必須栄養素を注入する技術」としてイオン反発技術を捉えていたが、リンゴによるカルシウム摂取不良という問題に直面してからは「安全な軟化剤」という位置づけが与えられ、さらにはコスト的な折り合いから「うまみを引き出すための技術」という利用目的に変化していった。カルシエルの開発においても、その普及を巡る様々な利害関係者の登場によって、同社の技術に対する正統性を獲得するための戦略が様々な再編成されていた。このような変化は、翻訳のプロセスにおいて、同社が有するエージェンシーそのものが変化したものと考えられる。

曰く、ベンチャー企業の成功には綿密なビジネス・プランの設計が必要であるという。もちろん、ベンチャー企業として全く無計画な経営ではうまくいくはずもなく、また外部の投資家から融資を得るためには説得的なビジネス・プランの設計が必要になる。しかしながら、翻訳を通じて自らのアイデンティティが変わっていったときに、当初からのビジネス・プランに固着することはかえって弊害となるであろう。ベンチャー企業はその成長に伴って創業メンバーの多くが入れ替わるという経験的事実も、企業のアイデンティティが翻訳を通じて常に変化していることの証左である。

以上、本稿では、アクター・ネットワーク理論の翻訳概念における「アクターの実践を追う」という方法に基づいて、企業家の翻訳過程に追ってきた。しかし、このように厳密に特定のアクターの実践を追うことによって、翻訳概念にはさらなる展開が求められることも明らかになっている。

まず第一に、本稿では、特定のアクターの実践を追うことを徹底した翻訳を描いており、動員されるアクターの翻訳を詳細に描いてこなかった。翻訳においては、他のアクターも同じように相互に関わりながら、自らの翻訳を行っていることは想像に難くない。そもそも翻訳による安定化は、このように相互の翻訳が併置されるからこそ堅牢なものになる。このような理論的含意に対しては、複数のアクターが自らのエージェンシーを変化させながら翻訳を行う政治的な交渉プロセスを描いていく必要があるであろう。本稿の事例に即して言えば、現在キティーが抱える経営課題は、創業を通じて直面した様々なアクターを取り入れはしたものの、他のアクターのエージェンシーを変更させるまで至っていなかったことにある。これは例えば、海外での販売実践によって世間一般に対しても正当化できるという、K氏の見通しの甘さとしても指摘できるかもしれない。しかし、このような経験に基づいて、現在は、食と健康の結びつきに興味を持つ市民活動団体と同盟を組み、自らの事業構想を実現する手段としてNPOを組織している。そこでは、神奈川県幸区の市民活動団体というローカルなアクターをターゲットにして、より積極的にアクターの側のエージェンシーを変更することを目指しているのである。

第二に、翻訳プロセスの政治的な様相を捉えようとすると、複数の実践を追う方法を検討しなければならぬ。これについては、既にLatour (1996) によって、フランスの新交通システムである「アラミス」が失敗に至るまでのプロセスを巡り、様々なアクターの実践を多局的視点から記述する試みがなされている。そこでは、その時々ネットワークによって立ち上がるさまざまなアクターが登場する。例えば、技術者、書類やメモ書き、大学教授と学生の間で繰り返された議論、そして最終的にはアラミス自体がアクターとして登場することになり、それぞれのアクターの語りが記述される。Latour (1996) は、このような小説と社会科学的記述、さらに官僚的な書類のハイブリッドからなる記述を「サイエンティフィクション」と呼ぶが、これはより意識的にさまざまなアクターの実践を追うことを徹底しようとするものである。しかし、これは厳密にはそれほど簡単なことではない。なぜなら、同様にすべてのアクターの実践を追うことは不可能であり、どうしても自ら説明したい社会現象を巡る強いアクター群に注目せざるを得ないからである。このことに対して、McClellan (1996) によれば、アクター・ネットワーク理論における記述はどうしても認識論的な特権的立場のもとで描かざるを得ず、その結果、批判的な視座を失ってしまっている。

第三に、こう考えるとアクター・ネットワークは、その方法論的な展望として、記述する立場である我々自身もアクターとして捉え、独自の翻訳を行っていることを分析に取り込んでいく必要がある。アクター・ネットワーク理論がその生い立ちから科学や技術の安定化（ないしその裏返しである失敗）を論じてきたのは、彼らの独自の問題意識が根付いていた。これに対して本稿の立場は、端的に言えば翻訳の裏切りが日常茶飯事にあるベンチャー企業家の実践を分析することによって、アクター・ネットワーク理論における従来の問題意識では十分に分析されてこなかった論点を明らかにすることになった。しかし、記述する立場の翻訳作用を分析に加えるとすれば、本稿はただアクター・ネットワーク理論の翻訳概念を拡張するのみならず、筆者の専門領域である経営学における企業家研究の理論的系譜のなかで、なぜそのような問題意識が生じることになったのか、またアクター・ネットワーク理論の展望がどのような経営学における先行研究に対する批判的意義をもつのかについて検討することが可能であろう（松嶋・高橋, 2003）。この点について本稿においてはさしあたり、実践的な用語系に対する考察に留めておいたが、経営学の理論的な系譜への位置づけには別稿の課題としておきたい。

[2006.8.25 784]

## 引用文献

- 足立明(2001)「開発の人類学: アクター・ネットワーク論の可能性」『社会人類学年報』第27巻, pp. 1-33.
- Callon, M. (1986) "Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and the fishermen of Saint Brieuc Bay," in Law, J. (ed.) *Power, action and belief: A new sociology of knowledge?* Routledge and Kegan Paul, pp. 196-233.
- Callon, M. (1987) "Society in the making: The study of technology as a tool for sociological analysis," in Bijker, W.E., Hughes, T.P. and Pinch, T.J. (eds.) *The social construction of technological systems*, MIT Press, pp. 83-103.
- Callon, M. and Law, J. (1995) "Agency and the hybrid collectif," *South Atlantic Quarterly*, Vol. 94, 481-507.
- Callon, M., Law, J. and Rip, A. (eds.) (1986) "Glossary," in *Mapping the dynamics of science and technology*, MacMillan, pp. xvi-xvii.
- Latour, B. (1993) *We have never been modern*, Harvard University Press.
- Latour, B. (1996) *Aramis or the love of technology*, Harvard University Press.
- Latour, B. (1999) "On recalling ANT," in Law, J. and Hassard, J. (eds.) *Actor Network theory and after*, Blackwell, pp. 15-25.
- Latour, B. and Woolgar, S. (1987) *Laboratory life: The construction of scientific fact*, Princeton University Press.
- 松嶋登・高橋勅徳(2003)「『純粋なテクノロジー』の神話: 技術系ベンチャー企業の創業をめぐる技術ネットワークのマネジメント」『認知科学学会「教育環境のデザイン」研究分科会研究報告』第9巻第2号, pp. 85-96.
- 松嶋登(2006)「ベンチャー企業とNPOのパートナーシップ戦略: 株式会社キティーとNPO『生活習慣病をなくそう会』の場合(2)」東京都立大学GSBリサーチペーパー, VB-05-04.
- McClellan, C. (1996) "The economic consequences of Bruno Latour," *Social Epistemology*, Vol. 10, No. 2: 193-208.
- Pikering, A. (ed.) (1992) *Science as practice and culture*, University of Chicago Press.