

2タイプのリード・ユーザーによる先端技術の 家庭への導入モデルの提案

— IH 技術に対する調理システムの開発と普及 —

久保 友香*、馬場 靖憲

本研究は、induction heating (IH) 技術の家庭への普及に関する実証分析により、企業と独立した多様なリード・ユーザーが先端技術を家庭へ普及・導入に貢献するモデルを提案する。大企業がIHを開発しても、家庭が導入するときは、調理道具またレシピ等、付随する調理システムが必要になる。活躍するのは異なった2タイプのリード・ユーザーである。技術に通じ技術の機能性を追求する論理的リード・ユーザーは機能性の観点から調理システムを開発する。一方、技術内容には関心が薄い感性的リード・ユーザーは製品価値に対する社会トレンドの影響に対して卓越した直観力を持っており、調理システムを魅力的にすることによって製品の普及に貢献する。今後、例えばロボットなどのように普及に成功していない先端技術を家庭へ導入するためには、既存技術にはない新しい価値を提示する必要があり、そのためには、産業また大学・公的研究機関が組織から独立した多様なリード・ユーザーと柔軟に連携し、製品を魅力的にすることによって普及を推進する必要がある。

キーワード：先端技術、リード・ユーザー、技術普及、社会価値、IH 調理

Two types of lead users in a model for the transfer of technology into households

– The development and diffusion of induction heating cookery –

Yuka Kubo* and Yasunori Baba

In this paper, we propose a multi lead users model for the transfer of technology into households through an empirical analysis of the development and diffusion of induction heating (IH) cookery. Even if big firms successfully develop a technology such as IH, a new cooking paradigm based upon a special cooking device or special recipes is necessary when introducing a new technology to households. We postulate that two types of lead users play crucial roles in the task: reasoning-based lead users with technological expertise contribute to the development of functionality; sensitivity-based lead users having little expertise contribute to diffusion by making product socially trendy and authentically attractive. When introducing advanced technologies such as robots that have not been successfully diffused into households, forming flexible networks between the multi lead users and other stakeholders becomes highly indispensable.

Keywords: Advanced technology, lead user, technology diffusion, social value, induction heating cookery

1 はじめに

現在、induction heating (IH) 調理器を導入して、家庭調理の熱源をガス燃料から電気に転換する家庭が増えている。IH機器の開発は、1970年代の前半よりクッキングヒーターを中心に大手家電メーカーによって開始され、90年代初期に実用化された。商品化された製品は、コンロ内のコイルに電流を流しコンロに載せた調理器具を電磁誘導によって発熱させて食材を加熱する構造となっている。当初、IHの価格は35万円と家庭に普及する水準でなかったが、90年代後半に入って価格が20万円を切った。IHを利用する世帯は2008年段階で1割を超えている。

IHイノベーションの導入を分析する際には、IH機器そのものだけではその便益を享受することができないことが重要な観点である。調理をするためには、IHに対応する調理道具を準備し、調理技能を習得してレシピを開発するなど、調理全体のシステム(調理システムと呼ぶ)を整える必要がある。IHに関しては大企業による機器開発が先行したが、90年代前半においてはIH対応の道具等は未整備であり、家庭への普及が本格化する段階で調理システムの構成要素の開発が始まった。現在ではIH調理システムについて様々な提案がなされ、新しいシステムが持つべき要素をかねそらえて支配的になるデザイン(ドミナント・デ

東京大学 先端科学技術研究センター 〒153-8904 目黒区駒場 4-6-1

The University of Tokyo, Research Center for Advanced Science and Technology 4-6-1 Komaba, Meguro-ku 153-8904, Japan

* kubo@media.k.rcast.u-tokyo.ac.jp

Original manuscript received May 30, 2009, Revisions received July 24, 2009, Accepted July 24, 2009

ザイン^[1]を模索する動きが続いている。

従来、先端技術は主として大企業によって開発され、市場メカニズムを経由して家庭に普及した。しかし、先端技術が導入される際には、解決すべき難しい問題が発生することが多い。熱源が開発されても、上述したように道具、技能、レシピなどの補完的要素が必要になる^[2]。その際、製造業がIHを開発するのに加えて、様々な立場からIHの開発や普及に強い関心をもつユーザー（リード・ユーザー^[3]）達が補完的技術を開発し、技術の家庭への普及を推進する。本論文はこの事実に着目し、IHという先端技術を家庭に導入するプロセスで、多様なリード・ユーザーがそれぞれどのような役割を果たして先端技術の導入を促進したのかを調査分析する。具体的には、第一に、調理システムを構成する要素のそれぞれがどのような経路によって家庭に伝達され、IH調理システムとして普及されたかについて、調理法の変化をメディア情報の時系列分析によって明らかにする。第二に、IHの普及を契機として登場した調理法として、フライパンを固定し「両手でシリコン樹脂製スパチュラを持って炒める」調理法に着目し、それが誰によってどのように開発されどのように普及したか事例分析する。以上の分析に基づき、家庭に先端技術が導入されるときに多様なリード・ユーザーの果たす役割に注目したモデルを本論文では提案する。さらに、先端技術を家庭に導入する際に、社会的観点からその技術的可能性を最大限に引き出すためには何が必要になるかを考察する。

2 既存研究

人間は生活に必要な機能を実現するために、歴史的に様々な人工物を開発してきた。社会は生み出された人工物を評価して、性能と価格が優れた人工物を選択する。加えて、一部のリード・ユーザーは既存の人工物に対して積極的に対応し、それぞれの観点から修正を加え、再設計した人工物を社会に提案する^[3]。人工物の進化とそのメカニズムに関しては、工学また経済学・経営学から一連の研究が存在する^{[4][8]}。以下に、どのような経緯で「フォークの歯が4本になった」のかを明らかにしたペトロウスキ^[6]、また、なぜ、タイプライターの「キーボード配列が左上からQWERTYとなった」のかを分析したデビッド^[9]を紹介する。

まず、フォークの場合、現在の形状では使い難いという意味の失敗から既存製品が改良される。人間は食べ物を切り裂いて口に入れるとき、先史時代は手と歯で行っていたが、ナイフを発明すると最初はナイフを1本使用し、後に2本使用するようになる。1本は食べ物を押えて口に運ぶためにあり、もう1本は食べ物を切るためにあり、食

べ物を押さえて口に運ぶ方のナイフは、スプーン、2本歯のフォーク、3本歯のフォーク、現在の4本歯のフォークへと、先行する物の使用時の欠点を改良しながら進化する。何を欠点とみなすかは人によって、状況によって異なり完璧なものとは存在しないが、複数の人間がともに食事をする際のマナーや、行儀作法の本との相互作用によって社会への普及が決まる。このプロセスが繰り返されることによって、フォークの形状は連続的に進化した。ユーザーがフォークの進化について重要な役割を果たしている。

キーボードの場合、その文字配列の決定に関しては、開発を主導する製造メーカーに加え、タイピングするユーザー、またタイピング教育を行う専門学校の意向が影響した。1860年代後半に初めて実用化したタイプライターのキーボード配列は、左からABCDとアルファベット順に配列されていたが、その後製造メーカーごとに様々な配列を採用するようになる。異なる配列が混在する時期から、タイピングの速さを競うユーザー間の競争が起こり、速度を競うコンテストや、速記法を教えるタイピング専門学校が出現する。そこではキーボードを見ずに配列を記憶して打つタッチタイピングが基本となり、一度覚えた配列が変化することには誰もが否定的であったため、最終的には最も多くの人々が慣れてきた現在の配列が残ることになった。すなわちコンテストや専門学校のようなユーザーコミュニティの利益を反映して文字配列は選択され、その決定に関しては、市場メカニズムを越えた外部効果が働いている^[11]。

3 本調査の枠組み

本論文が分析対象とするIH調理システムは、熱源であるIHだけでなく、IHを用いて調理をするための多様な補完的要素によって構成される。本研究では、このIH調理システムが、誰によってどのように開発され普及したかを明らかにするために次のような調査を実施した。

第一に、IH調理法に関するメディア情報（書籍、料理雑誌、ファッション雑誌、テレビCM）を収集してデータベースを構築し、時系列変化を分析した^[2]。具体的には、2002年から08年にかけてIHを用いた新しい調理法がどのようにメディアにおいて発信されたか、対象をフライパンによる炒め物に限定し、IH調理の写真（書籍267件、料理雑誌57件、ファッション雑誌52件、雑誌広告64件）と、IH調理を含むテレビCM（31件）に関する時系列分析を行った^[3]。本研究のメディア調査に関する情報を付録Aに記す。

第二に、IHの導入を契機として現れた調理法に対して、それが誰によってどのように発案され、どのような理由から普及するに至ったかについてヒアリング調査を行った。具

体的には、調理法の開発と普及に貢献した関係者をメディア情報から抽出し、その関係者を対象に、2008年5月から11月にかけてヒアリング調査を実施した。本研究のヒアリングに関する情報を付録Bに記す。

4 メディアで発信されたIHを利用した調理法の時系列分析

メディアを通じて発信されたIHを利用した調理の中で、図1の写真が示すような両手でシリコン樹脂製スパチュラを持って炒める調理法が2004年に初めて紹介される。この調理法の新規性は以下のとおりである。第一に、従来から加熱調理に用いられてきた玉杓子、木べら、菜ばし、フライ返しなどではなく、シリコン樹脂製スパチュラを使用することである。シリコン樹脂製スパチュラ（以下、スパチュラ）とは古くからあるゴムべらの素材をシリコン樹脂にした「へら」であり、日本においては1999年に輸入販売が開始された。しかし、同時期にはスパチュラの日本での認知は極めて低いものであった。ゴムべらは加熱調理に使用できず菓子作りに使用されたが、スパチュラはシリコン樹脂を使用しているために300℃程度までの耐熱性があり加熱調理に十分耐え得る。しかも、IH調理では鍋底が高温になるために炒め物は鍋底で調理され、その際、鍋底に張り付いた食材をこそぎ取るためにスパチュラが活躍する機会がある。第二に、新しい調理の仕方として、食材を扱うための道具を両手で操作する方法が現れた。ガスを用いた炒め物では、最も高温になるフライパンの鍋肌に食材をあてるために鍋をあおっていた。それに対しIHでは、高温になるのは鍋底なので鍋をあおる必要はなく、道具2本で食材を持ち上げながらかき混ぜる方法が用いられる。IH調理では、鍋類は熱源から離すと加熱できないため、鍋類を固定しており、鍋類に手を添えることは少ない。

図2に示すように、前述の2004年における新しい調理



図1 両手にスパチュラを持つ調理法

法の紹介はファッション誌で行われ、後述するIH調理を研究する料理研究家Wが紹介した。書籍と料理雑誌においては、2006年に初めてスパチュラを用いた調理法が紹介され、後者においては増加傾向がみられる。全体としては、スパチュラ2本の調理法の成立過程にある木べら2本、スパチュラ1本の調理法を含めても新しい調理法の占める割合は3割程度であって優勢とはいえないが、社会的に認識される水準にある。対照的に、メーカーによる雑誌広告においては、IHに不適切であるという認識の強い調理に対して正しい技術的な情報を提供する意図が強く、新しい調理法が紹介されることは全くなかった^{注4)}。このように、新しい調理法は、IHクッキングヒーターを供給する企業からよりも、料理研究家を中心とするリード・ユーザーから情報発信されるファッション誌が主導して、IHの潜在的利用者に向けて広く発信されている。テレビCMでは、東京電力によるオール電化の販売促進のテレビCMシリーズが2004年10月に開始され、その1編で2006年1月より放映されたCMに木べら2本でかき混ぜるシーンがあった。

5 両手にシリコン樹脂製スパチュラを持って炒める調理法の開発と普及

調理法の開発に関しての聞き取り調査の結果を以下にまとめる。第一に、両手にスパチュラを持つ調理法の開発に関して、電気事業者が重要な役割を果たす。東京電力は、1999年に銀座TEPCO館の料理教室で有名料理人による調理デモを開始した。そこでは、プロの料理人がその高い専門能力を駆使して新熱源に対応した調理をすることの期待から、IHレシピの作成のために調理内容の測定・記録を行った。有名中華料理店のシェフYがチャーハンを作った際に両手に木べらを持って炒めたのを、調理デモに立ちあった料理教室コーディネーターNが観察し、IHでは鍋を持ち上げると熱が発生しないので「あおれない」という中華料理に関する批判に対し、この炒め方をこれまでと異なる新しい「IH調理法」と位置づけた。2006年1月に放映された東京電力のCMでは、IH料理教室で少年が炒飯作りに挑戦し、木べら2本でかき混ぜるシーンがあった。

第二に、IH調理を本格的に研究する料理研究家も大きな役割を果たした。料理研究家Wは2000年に自身の料理教室をリフォームして熱源をIHにし、研究対象をIH調理とした。前述のNとは頻繁に情報交換を行い、チャーハンがIHでどのように作るかというテーマについて、木べら2本でかき混ぜる調理法をNより知った。すぐにWは木べら2本の調理法では木べらにチャーハンの米がくっつく問題点に気づき、その改良のための実験から、スパチュラを両手に持つ調理法が最適であることを発見した^{注5)}。当時、

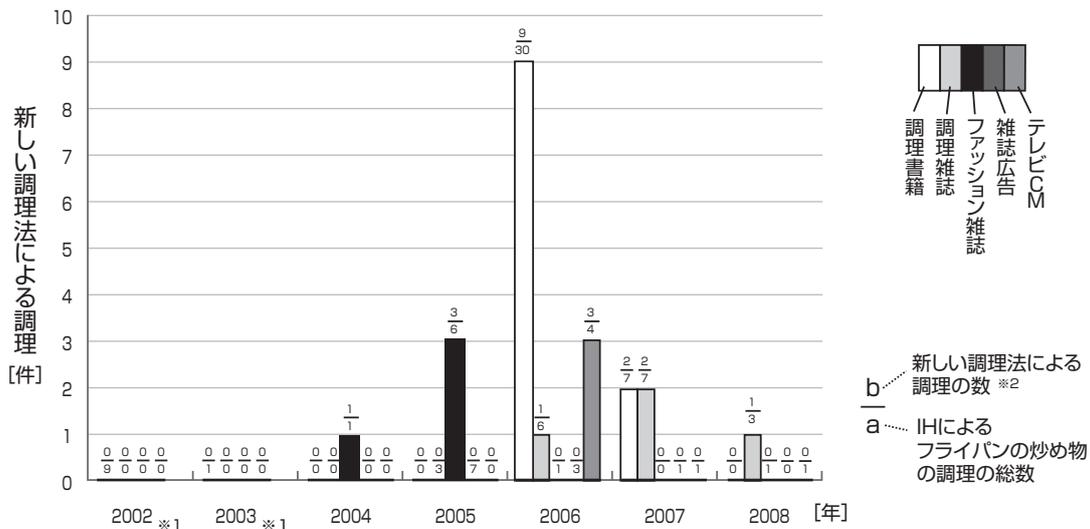
加熱調理に化学素材製のスパチュラ（へら）を用いるという調理法はなかったが、Wは、取引のあった輸入業者Kからサンプル提供されたシリコン樹脂製スパチュラに耐熱性があることを確認していたため、木べらやフライ返しに替わる調理道具としてスパチュラを試すことができた^{注6)}。しかしWは既成のスパチュラに満足せず、IH調理に最適な構造を持つスパチュラの研究を続け、成果として台所用品の製造を手がける貝印と共同で開発した製品は、2008年に商品発表され、2009年4月に一般向けに販売する。

第三に、IH技術、また、調理法に専門知識を持たないビジネス参入者も重要な役割を果たしている。「電気を通じて新しいライフスタイルを提案する」というコンセプトのスイッチ・ザ・デザイン・プロジェクトを推進する東京電力は、銀座TEPCO館にIH対応のセレクトショップの開設を企画し、一般の主婦の意見も採り入れて店舗を選択した結果、フライングソーサー社が2005年10月にそこで活動を開始した^{注7)}。同社は、主婦であったSに店長を担当させ、既存品だけでなくオリジナル調理道具も開発しており、Sの友人の料理メディアのスタイリストCが新しいアイデアの提案を担当した。フライングソーサー社は既に2004年にシリコン樹脂製スパチュラの開発に取り組んでおり、既に他店でも販売していた赤・黄・青に、黒・紺・緑・茶色を加えた7色のラインアップを立ち上げた。

次に、スパチュラを使った調理法の社会への普及プロセスを見てみる。第一に、開発者Wの経緯からみれば、当初は調理法の一般への公開は意図されていなかったことがわかる。スパチュラを両手に持つ調理法が一般に紹介されたのは、前述したように2004年のファッション誌の調理記事におけるIHでの炒め物の記事であった。2006年にW

が出版したIH向け料理本での炒め物のページでは、各手にスパチュラと木べらを持つ調理法が紹介されている。スパチュラ2本が最適ではあるが、スパチュラを2本持たない読者でも対応できるように配慮して、1本は木べらに変えて紹介した^{注8)}。前述のWが開発したIH調理向けのスパチュラが、初めてメディアを通じて発表されるのは2008年12月である。

第二に、フライングソーサー社は、発売当初から積極的にシリコン樹脂製スパチュラをメディアを通じて紹介した。本研究での時系列分析の対象としたような調理記事ではなく、IH調理とは関係のないファッション誌の雑貨の記事において多く採り上げられており、7色のラインアップに注目が集まり「男性が調理をするときにも使いやすい色」、「居心地のよい台所にするために、キッチンの内装に合わせられる色」などと紹介された。同社は、東京電力との連携に合わせてIH対応の自社製中華鍋を開発したが、そこでスパチュラをセットで見せる販売促進を行った。当時、スパチュラはIH調理を意識した商品ではなかったため、IH対応の調理道具とスパチュラが組み合わせられたのは半ば偶然である。同社がIH調理とシリコン樹脂製スパチュラの補完性を思いついたのは、当時放送中であった木べら2本による東京電力のCMシーンを確認したことによる。銀座の店舗の店頭を飾る中華鍋には、赤いスパチュラが1本乗せられ、店舗紹介の小冊子では中華鍋に両手に紺色と茶色のスパチュラを持ってかきまぜている写真が掲載されている。また東京電力のWebコマーシャルでは著名なシェフが同社の中華鍋と赤いスパチュラを用いてチャーハンを作っている^{注9)}。



※1 テレビCMについては2002～03年は調査対象外。

※2 新しい調理方には、スパチュラ2本の調理法他、その成立過程にある木べら2本、スパチュラ1本の調理法も含む。

図2 メディアによって発信されるIH調理に用いられる新しい調理法の変遷

6 IH技術に付随する調理システムの開発と普及モデルの提案

IHに付随する調理システムの展開は、図3に示すように開発と普及の2段階に分かれる。まず、1999年から2000年にかけて両手に木べらを持つ調理法がなかば自然発生し、木べらが使用されるプロセスで新しい調理道具としてのシリコン樹脂製スパチュラの使用が始まった。第2段階は2004年以降であり、IHの普及につれて新しい調理システムがメディアを通じて情報発信されている。調理システムの開発と普及に貢献した個人と組織をみると、開発に関しては、IHの普及を推進する電気事業者を筆頭に、直観的に両手に木べらを持って調理を行ったプロの料理人Y、それをIHに適応した調理法と位置づけた料理教室コーディネーターN、木べらをスパチュラに代替した料理研究家Wが主要な役割を果たしている。一方、普及に関しては、東京電力のオール電化の販売促進プロジェクトを中心に、IH調理の啓蒙にあたる料理研究家、また、ライティングソーサーに代表される小売りショップの販売促進活動が、さまざまなメディアを経由して家庭へと発信されている。

新しい調理システムの開発と普及を考察するために、表1に、開発と普及の主体となる個人・組織について、その活動内容、生成・移転された知識、また、活動の成果を既存研究と比較して示す。フォークの進化が長期に渡る累積的なプロセスであったのに対して、IH調理システムの変化は先端的な科学技術による非連続的進化であるが、フォークの事例同様に、ユーザーとしての家庭が進化において一定の役割を果たしていた。また、キーボードの事例との関連でいえば、調理システムを構成する調理道具やレシピは

表1 先行する人工物の進化と比較したIHイノベーションのメカニズム

	ペトロスキモデル [Petrosky 1992]	デービッドモデル [David, 1985]	IH技術に付随する調理システム
例	フォークの歯が4本になったこと	キーボード配列 QWERTY	両手にシリコン樹脂製スパチュラを持って炒める調理法
開発の主体	リード・ユーザー	メーカー	論理的リード・ユーザー
普及の主体	ユーザー	ユーザーコミュニティ	感性的リード・ユーザー
開発の駆動力	既製品における失敗の改良	より高い性能の実現	IHの機能を活用した新しい調理の開発
普及の駆動力	マナーの形成 (社会との協調)	タイピング能力によるユーザー間競争	社会トレンドとの適合性
普及を促進するメディア環境	礼儀作法の本、養老	タイピング・コンテスト、タイピング専門学校	雑誌、セレクトショップ (電気事業者施設内)、TV コマーシャル、WEB
普及した人工物の性能	以前より確実に良い	必ずしも高くない	新しい社会価値の提供

企業以外でも開発可能であり、キーボード配列の事例同様に、市場メカニズムに加えて一部のユーザーの趣向などの外部効果が影響を与えた。

以上の検討に基づき、本研究が対象とする調理法の開発・普及の特徴を述べてみよう。第一に、IHイノベーションを補完する調理法の開発と普及を行ったのは、IHの技術開発を担当した大手家電メーカーではない。家電メーカーからの宣伝広告は、IHに対して懐疑的な消費者を対象にIHの短所が解決できることを示す内容であり、IHの可能性を活かした新しい調理法に関する提案は見られない。開発と普及に貢献した一連の個人は、電気事業者にもメーカーにも直接の形で所属しない自立したリード・ユーザーであり、彼らは一般ユーザーのように既存の調理法を単純に受け入れることには満足せず、既存の調理道具、調理法対

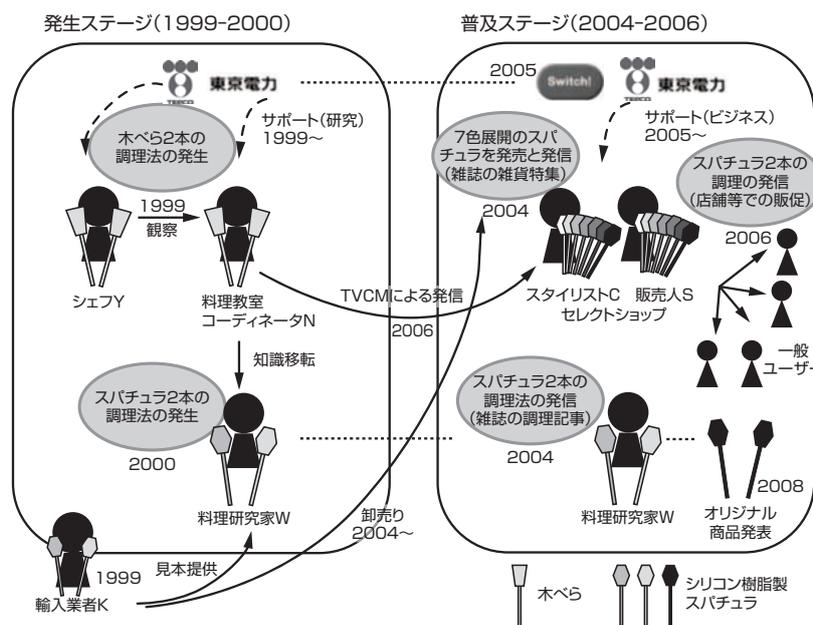


図3 両手にシリコン樹脂製スパチュラを持って炒める調理法の開発と普及

して進んで提案をする。彼らは、電気事業者の支援を受け、その提案を書籍、雑誌等のメディアを通じて家庭へと発信し、積極的に調理法の開発と普及に乗り出している。

次に、2種類のリード・ユーザーに対してそのインセンティブを考察する。まず、調理法の開発を担当するリード・ユーザーにおいては、IHの機能に対する論理的な好奇心と合理的な調理の探求がインセンティブとして働いている。彼らは、IHはユーザーが入力する電力の値と出力としての鍋内の温度変化に再現性があることや鍋内の温度を一定に保てることに着目し、その性能を調理に活かすための実験の過程で、IHでは鍋底が高温になることを活かした新しい調理法を発見した。開発者はIHという技術の中身にも好奇心を持ち、「調理の科学化」という観点からIHにアプローチしており、そのインセンティブには営利目的を越えた知的社会インフラの形成という側面がある^{注10)}。開発された新しい調理法は、ファッション誌の調理記事によって率先的に発信したが、調理法を発見してから4年後のことである。

一方、普及を牽引したリード・ユーザーのインセンティブをみると、紹介したセレクトショップの発想には、社会トレンドに対する感性的な直観力が認められる。彼らが直観的に開発した7色展開のスパチュラは、「男性でも使いやすい色」、「自分の家の台所に色に合わせられる色」とファッション誌の調理とは関係のない雑貨特集で評価を受ける。このようなリード・ユーザーは、電気事業者や家電メーカーと組織的には独立している。しかし、その調理法がメディアを通じて一般家庭へと発信される2004年から2006年という期間が、電気事業者によるIH普及促進の時期と重なっていることは偶然ではない。事実、典型的な普及主体であるセレクトショップは、販売促進という目的において、オール電化を推進する電気事業者と利害を共有する。このような背景によって新しい調理法は、銀座という繁華街のショーウィンドーを通じて、またWebコンテンツを通じて強力に一般家庭へ発信された。

以上の分析から、多様なリード・ユーザーによる先端技術の家庭への導入について、図4に示すモデルを本研究では提案する。大手家電メーカーによって開発されたIHを家庭に導入する際には、IHに付随する調理法の存在が大

きな役割を果たす。IHの技術的可能性を引き出す調理法を開発するのは、技術と調理に対する専門知識を持つ料理研究家Wのような「論理的リード・ユーザー」であり、調理のためにIHの機能性を最大限に引き出すことを目的とする。一方、新しい調理法の普及に貢献するのは、製品に関連する社会トレンドに対して卓越した直観力を持つセレクトショップのSやCのような「感性的リード・ユーザー」である。メーカーによる先端技術にIHの機能性を追求した調理システムが組み合わされることのみでは、かならずしも一般家庭へ商品訴求力は生まれず、家庭への普及をもたらさない。一方、技術内容に対する理解に欠ける感性的リード・ユーザーの提案する調理システムには、社会トレンドを捉えた魅力が生まれ、メディアによる発信を通じて調理システムの家庭への導入を促進する。このように、柔軟に連携する多様なリード・ユーザーがIHイノベーションの進展に貢献してきた。

7 考察

先端技術を家庭に導入するためには、技術内容を理解しない一般ユーザーに対して、適切な製品利用を可能にする必要がある。本研究が示したように、企業が開発したIHクッキングヒーターだけでは、ユーザーは上手く炒め物ができない。そこで、論理的リード・ユーザーによって新しい調理法が開発され、IHの機能を活かした調理のための補完要素が準備されて初めて一般ユーザーはIHを家庭で利用する。さらに、ユーザーは「スパチュラの色展開」など社会トレンドに沿った調理システムの一要因に引き寄せられ、それまで調理に強い関心を持っていなかった人々にまで、IHが普及していく可能性を本研究は示唆する。ユーザーが先端技術の持つ潜在力を意識することなくIHが普及していく現実を、どう評価すれば良いであろうか。

まず、先端技術を家庭に普及することは容易ではない。家庭用ロボットのケースが示唆するように、先端技術が画期的な機能を実現するとしても、優れた機能性のみでは製品の家庭への導入は保証されない。将来性がある製品を家庭に導入するためには、技術を家庭で利用するための一連の補完システムの整備が必要になる。本論文で検討してきたように、IHをどのように家庭で使用するか、IH調理システムに対する安全性、また環境性（エネルギー効率）からの評価が必要なように、先端技術を「使うための」システムについて検討すべき課題も極めて多様である。Apple社の商品開発等に注目するデザイン・インスパイアード・イノベーション・モデルが、使い手に喜びを与えるデザインが製品の成功を導くと主張するように¹⁰⁾、製品に対する利用者の視点も無視できない要素である。技術を家庭で利用するため

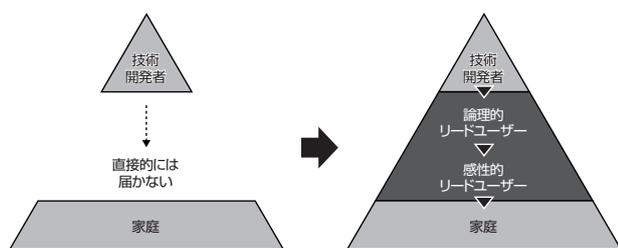


図4 多様なリード・ユーザーによる先端技術の家庭への導入モデル

の補完システムは、その時代の社会トレンドのもと、家庭のユーザーが受ける技術の便益を最大化するように設計されなければならない。

先端技術そのものを開発するのは大企業を中心とするメーカーである。しかし、技術の専門家だけで先端技術を「使うための」システムのデザインを担当するには限界がある。吉川らが指摘するように、技術の専門家が熱力学や表面科学や流動学などの目玉焼きに関与する知識を総動員しても、おいしい目玉焼きができるとは限らない^[11]。本研究が対象としたIH調理システムの事例においては、企業とは独立した「料理の科学化」を志向する調理の専門家が調理のノウハウを先端技術と融合させ、自宅の台所を実験室とすることによってIHを「使うための」調理システムが創出されている。この事実は、技術の専門家とともに料理研究家という調理の実践家がいれば、両者が協力しておいしい目玉焼きを作るためのレシピができることを示唆する。また、調理の専門家が企業とは独立した存在であることの重要性も示唆される。IHの他にも圧力鍋や無水鍋などは、調理の専門家による情報提供が多く行われたことによって一般家庭で活用されるようになった。すなわち、企業が開発する先端技術を家庭で活用するためには、技術を「使う」ことを専門とする多様なリード・ユーザーの自律的参画が必要になる。

現在、科学技術と産業をつなぐ産学連携の重要性は深く認識されている。しかし、本研究の分析からは、ロボットなどの先端技術の家庭への導入について、技術を「使う」ためには産学に加えて多様なリード・ユーザーによって構成される社会ネットワークの構築が必要であることがわかる。本研究で提案するモデルは、産業を中心とした社会の生産活動に、家庭の生活者がある実践的知識を活用して柔軟に参加する可能性を示しており、どのように社会的イノベーションを促進するかという観点から新しい研究課題になることが期待される。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、調理知識の伝授から貴重な資料の提供まで多方面で支援していただいた株式会社トワ・スールの料理研究家脇 雅世氏、加藤修司氏、多くの方々へのヒアリングのきっかけを提供していただいたフライングソーサーの清水三樹氏、清水智寿子氏、メディア情報の収集に協力していただいた東京電力株式会社の北 勝氏、森尻謙一氏、水谷知裕氏、IH開発に関する情報を提供していただいたパナソニック株式会社の萩野芳生氏、スパチュラに関する情報を提供していただいた河西広美氏、その他ヒアリングにご協力くださった方々に対し感謝の意を表しま

す。また、本研究に貴重なご助言をいただきました青山学院女子短期大学元学長の阿部幸子氏、査読の労をとられた赤松幹之、内藤 耕の両氏に対して感謝の意を表します。

注1) キーボードの文字配列の決定には、大規模メーカーのトラストによる特許障壁の形成における新規参入の阻止という企業戦略が決定的な役割を果たしたという有力な反論が最近提出されている^[12]。

注2) メディア情報は次のように決定した。書籍については、国立国会図書館書誌データベースにおいてタイトルに「IH」含む書籍を抽出した中から、IHクッキングヒーターを用いた調理を掲載する書籍を目視によって抽出した。雑誌については、『雑誌・新聞総カタログ2008』の「料理・栄養」部門と「女性誌」部門において、対象年齢が30歳以上の中で発行部数が5位以内の雑誌を抽出し、IHクッキングヒーターに情報発信の最も多い2005年と2006年について、IHクッキングヒーターを用いた調理記事を掲載する雑誌を目視によって抽出した。テレビCMについては、東京電力と関西電力のオール電化のCMを抽出した。

注3) 写真が複数でも、目的の料理が同じであれば1つのデータとみなし、1つの写真・テレビCMであっても、目的の料理が異なれば異なるデータとみなす。また、雑誌は広告と本編に分け、料理雑誌の広告とファッション雑誌の広告は性質が類似するため、合わせて「広告」と分類する。

注4) 広告が発信するIH調理は、書籍や雑誌と異なり、グリルを利用した調理が取り上げられることが多い。IHをグリル対応に利用できないため当初は「IHクッキングヒーターでは魚が焼けない」など否定的意見が多くあった。IHクッキングヒーターに含まれるグリルはIHではなく電熱線を熱源に採用している。広告では、新しい調理道具を用いた調理が一度も紹介されていないため、グラフでの表示は0になっている。

注5) Wは自身のキッチンで木べら2本でかきまぜる調理法について実験を行い、2本のへらの間に米粒が挟まりつぶれてくっつく欠点に気づいた。その欠点の改善のために、木べらに替えてフライ返し2本を用いることを試すが、フライ返しは通常、先端のラインが持ち手に対して直角ではなく、両手に持つと2本の先端のラインが一致せず交差してしまうため、食材を持ち上げることができない。そこで、フライ返しに替えてシリコン樹脂製のスパチュラを使用すると、問題なくかきまぜ作業ができることを発見した。

注6) 真空技術のエンジニアだった経験からシリコン樹脂の高い機能を知っていた輸入業者Kによって、日本で初めてスパチュラの輸入販売が開始された。同社においては、最初の3~4年、製品は全く売れなかったが、2004年頃より製品需要が盛り上がり、同年の売り上げは前年の2.7倍と急増した。

注7) セレクトショップとは、製造メーカーを限定せず、販売員が選定した商品を販売する商店である。フライングソーサーは業務用調理機器の卸し業を営んでいたが、2001年3月30日から一般家庭向けの業務を開始し、それまで主婦であったSが店長になる。

注8) 開発者である同氏は、IHでのフライパン調理に最適なスパチュラの形状を追及し、研究結果をもとに株式会社貝印と協働で設計・開発したスパチュラが、2008年12月に発表された。

注9) 2006年10月公開の東京電力のWebコンテンツの中には、著名な中華料理シェフの陳建一氏がフライングソーサーのオリジナルスパチュラを両手に持ってチャーハンをかき混ぜる姿が含まれる。(http://www.tepco-switch.com/others/ad/index-j.html)

注10) IHでは、コンロ内のコイルに電流を流すと鍋そのものが発熱し、中の食材に熱を与えるようになっている。ここで、鍋の金属の抵抗値のばらつきを無視すれば、入力する電力と出力としての鍋の発熱量は、常に一定の関係式を持つ。さらに食材の質のばらつきを無視すれば、入力する電力と食材の変性も、一定の関係を持つ。ガスの場合は、鍋内の温度を決定する要因は複雑であった^{[13][15]}。

参考文献

- [1] W. J. Abernathy and K. Clark: Innovation: Mapping the winds of creative destruction, *Research Policy*, 14, 3-22 (1985).
- [2] D. J. Teece: Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy, *Research Policy*, 15 (6), 285-305 (1986).
- [3] C. Herstatt and E. V. Hippel: From experience: Developing new product concepts via the lead user method: A case study in a "low tech" field, *Journal of Product Innovation Management*, 1992 (9), 213-221 (1992).
- [4] W. J. Abernathy: The productivity dilemma: Roadblock to innovation in the automobile industry, *Johns Hopkins University Press*, Baltimore and London (1978).
- [5] 今道友信: エコエティカー生圏倫理学入門一, 講談社, 東京 (1990).
- [6] I. H. Petroski: *The Evolution of Useful Things*, Alfred A Knopf, New York (1992).
- [7] 吉川弘之: テクノグローブ-「技術化した地球」と「製造業の未来」, 44-46, 工業調査会, 東京 (1993).
- [8] 馬場靖憲: デジタル価値創造, NTT出版, 東京 (1998).
- [9] P. A. David: Clio and the economics of QWERTY, *The American Economic Review*, 75 (2), 332 (1985).
- [10] M. U. James: *Design-inspired Innovation*, World Scientific Pub Co Inc. (1996).
- [11] 吉川弘之, 内藤耕: 「産業科学技術」の哲学, 東京大学出版会, 東京 (2005).
- [12] 安岡孝一, 安岡素子: キーボード配列QWERTYの謎, NTT出版, 東京 (2008).
- [13] 中山由美子: IHクッキングヒーターについて, *日本調理科学会*, 39 (2), 171-175 (2006).
- [14] 杉山久仁子: 家庭用こんろの消費熱量に関する研究-IHクッキングヒーターとガスこんろの比較-, *横浜国立大学教育人間科学部紀要IV自然科学*, 9, 31-42 (2007).
- [15] 杉山久仁子他: 調理用熱源について ガスこんろとIHヒーターの比較(教材研究), *日本調理科学会*, 40(2), 109-112 (2007).

執筆者略歴

久保 友香 (くほ ゆか)

2000年慶応義塾大学理工学部システムデザイン工学科卒業。2002年東京大学新領域創成科学研究科環境学専攻修了、2006年東京大学新領域創成科学研究科人間環境学専攻修了、博士(環境学)。2007年より東京大学先端科学技術研究センター特任助教。現在、家庭が利用する先端技術のイノベーションについて研究を行う。本論文では、ヒアリング調査、メディア調査とそれらの分析、モデル提案を担当した。



馬場 靖憲 (ばば やすのり)

1977年東京大学経済学部卒業。1986年、サセックス大学博士課程修了Ph.D. SPRUフェロー、科学技術政策研究所主任研究官などを経て、1993年4月より東京大学人工物工学研究センター助教授、1997年同教授。2001年7月以降、同先端科学技術研究センター教授。2007年4月より同大学院工学系研究科先端学際工学専攻を兼務。本論文では、モデル提案、全体総括を担当した。



付録A

調査した書籍を書誌名、著者、出版社、発行日の順に下記に記す。

生活実用シリーズ 便利機能をフル活用! IHクッキングヒーター・クッキング, NHK出版, NHK出版, 2002.12.20.

生活実用シリーズ IHクッキングヒーターでつくるわが家のごちそうレシピ, NHK出版, NHK出版, 2003.11.20.

IHレシピ集 家庭でできる神戸中華料理屋さんの味、兵庫県中華料理業生活衛生同業組合・兵庫栄養調理製菓専門学校・関西電力株式会社 神戸支店, 旭屋出版, 2006.3.21.

IHクッキングマスターレシピ, 脇 雅世, 講談社, 2006.3.31.

いつでも、誰でも、おいしく作れる! IHクッキングヒーター満点レシピ, 高城順子, 扶桑社, 2006.9.10.

IHクッキング 基本のレシピ, 脇 雅世, 講談社, 2007.12.1.

調査した雑誌を書誌名、出版社、発行時期の順に下記に記す。

おかずのクッキング(料理雑誌)、テレビ朝日出版、2000年1・2月号～2008年10・11月号。

ミセス(ミセス)、文化出版、2000年1月号～2008年12月号。

調査したテレビCMを広告主、商品名、放映時期の順に下記に記す。

東京電力株式会社、オール電化、2005年-2008年。

関西電力株式会社、オール電化、2005年-2008年。

付録B

ヒアリング先を氏名、所属、面談日の順に以下に記す。

荻野芳生、パナソニック株式会社 ホームアプライアンス社オール電化事業推進部、2008年10月22日。

近藤弘志、パナソニック株式会社 ホームアプライアンス社IHクッキングヒータービジネスユニット営業企画グループグループマネージャー、2008年11月13日。

弘田泉生、パナソニック株式会社 ホームアプライアンス社IHクッキングヒータービジネスユニット技術グループグループマネージャー、2008年11月13日。

北 勝、東京電力株式会社 販売営業本部営業部コミュニケーショングループマネージャー、2008年5月9日。

森尻謙一、東京電力株式会社 販売営業本部営業部生活エネルギーセンターデザインセンター所長、2008年5月11日。

水谷知裕、東京電力株式会社 販売営業本部営業部生活エネルギーセンターデザインセンター、2008年7月15日。

関川伸子、有限会社エヌエヌエスファーム IHクッキングコーディネーター、2008年7月15日。

脇 雅世、株式会社トワ・スール 料理研究家、2008年6月27日。

加藤修司、株式会社トワ・スール 代表取締役、2008年7月9日。

河西広実、有限会社河西、2008年7月12日。

清水三樹、東興株式会社/フライングソーサー 代表取締役、2008年5月1日。

清水智寿子、東興株式会社/フライングソーサー 取締役店長、
2008年5月19日。

千葉美枝子、フード・スタイリスト/フライングソーサー、2008年7
月14日。

査読者との議論

議論1 議論の根拠となるエビデンスについて

質問・コメント（赤松 幹之：産総研人間福祉医工学研究部門）

先端技術が家庭に導入されるためには、技術を使うための補完システムが必要であり、そこには、ある立場の女性（原稿段階での記述）が有効に働く、という論点は技術の社会導入における1つの重要なポイントと考えられ、シンセシオロジーのスコープに合致しています。しかし、論文全体としての論旨がやや不明確であり、エビデンスも充分ではないように思います。

質問・コメント（内藤 耕：産総研サービス工学研究センター）

特に「4 IHを利用・・・時系列分析」において、まず具体的な普及曲線を販売量データから作成し、そこに重要なイベントがどのように関係しているのかが分かる図の作成をお願いします。

回答（久保 友香）

エビデンスの不十分性については自覚があり、IHを利用した調理の実態や、シリコン樹脂製スパチュラの売上量のデータを収集するため、電気機器メーカーや調理道具メーカーの協力を得る努力をしましたが、達成できませんでした。また、セレクトショップの販売量のデータも非公開放した。そのため、メディアで伝達する情報から、一般家庭のユーザーの利用状況の分析を行いました。雑誌の種類は非常に多様で、網羅的な分析に限界があることを残念に思いながら、可能な限り適切な抽出を試みました。

本論は実証分析からIHが家庭に導入されるときにIH独自の調理法が貢献しており、調理法を普及させたのは感性的リードユーザーですが、発見したのは論理的リードユーザーであることを明らかにしました。論理的リードユーザーが新しい調理法を発見できたのは、論理的リードユーザーが、ユーザーでありながら、技術の中身にまで好奇心を持っていることに起因するので、このことを表すように修正しました。

議論2 感性的リードユーザーについて

質問・コメント（赤松 幹之）

料理研究家が論理的リードユーザーで、セレクトショップが感性的リードユーザーとしています。料理研究家については論旨が明確ですが、セレクトショップについては論旨が不明瞭です。電気事業者と独立であるとしていますが、TEPCO館のセレクトショップなので、独立とは言えないように思います。また、社会ニーズ対応の活動としていますが、「男性が調理に参加」や「好きな調理器具に囲まれる生活」は一般でいう社会ニーズではないと思います。また、「IHとスパチュラは半ば偶然である」とありますが、ということは東京電力のCMに重要な役割があったこととなります。この点からすると、電気事業者がコアとして機能したとも言えないでしょうか？

回答（久保 友香）

コメントをいただきましたとおり、感性的リードユーザーの行動が、社会ニーズ対応であることは本分析から明らかになっていません。感性的リードユーザーの直観的アイデアから発生した商品が、トレンドを伝えるファッション誌の雑誌記事で多く取り上げられていることから、結果的に社会トレンドに合致していることは明らかと言えます。社会トレンドという言葉を用いて、記述を変更しました。

感性的リードユーザーであるセレクトショップは、東京電力の支援によって銀座TEPCO館に店舗を構えますが、商品開発や商品選択などにおいて東京電力の協力は関係ありません。東京電力のC

Mの影響も、両手に調理道具を持つ炒め物調理である点は同じですが、木べらを利用しており、木べらをスパチュラに変えることは当然の発想でないことは重要だと考えます。

しかし、東京電力が、感性的リードユーザーに支援したことは偶然ではないと考えられます。銀座TEPCO館にセレクトショップを設置する過程で、一般の主婦の意見などを取り入れており、企業から発想できないアイデアを得ることを目的に構築した連携で、東京電力はある程度意図していたと考えられます。主婦の意見を取り入れていることを、加筆しました。

議論3 女性の貢献について

質問・コメント（赤松 幹之）

「女性の貢献」が本論文の重要なポイントとしていますが、「論理的リードユーザー」「感性的リードユーザー」という枠組みでは、女性であることは必須の観点ではないと思われます。もちろん、2つのリードユーザーはいずれも女性でしたが、これは対象が女性が使うことの多い調理器具だったためであると考えられます。

質問・コメント（内藤 耕）

女性を中心とする社会ニーズに直感を持つ感性的リードユーザーの役割の重要性を考察しています。これは重要な指摘だと思いますが、「自立した個人としての女性」「家庭で料理を担当する女性」という記述はありますが、本論文のデータや分析ではその「女性」の役割の重要性が明確ではないと考えます。

回答（久保 友香）

技術の普及に、論理的リードユーザーと感性的リードユーザーがそれぞれの立場で貢献したのは、一般的なユーザーが技術の中身を理解しないことが理由の一つであります。技術の中身を理解しないユーザーが多いのは、女性をユーザーとする技術に多く見られると考え、女性のリードユーザーの貢献を指摘しました。しかし、IHが家庭に導入されることに貢献した論理的リードユーザーと感性的リードユーザーの役割は、IHでないケースでは男性が担うことがあると考えられます。「女性」に限定する記述を省き、このモデルが、他のさまざまな技術のケースにも当てはまることを探究したいと思います。

議論4 他の製品例について

質問・コメント（赤松 幹之）

他の製品例との比較・考察があると読者の参考になると思います。例えば、調理器具という観点からでは、圧力鍋は一例になるかもしれません。

回答（久保 友香）

ユーザーに、技能やレシピ、道具がなくとも利用できる電子レンジや炊飯器などに対し、IHは製品がそこにあるだけではユーザーは便益を得られません。同様に、ユーザーに技能やレシピ、道具などの補完システムを必要とする製品については、本論が示すように普及において多様なリードユーザーが貢献すると考えられます。たとえば、圧力鍋や無水鍋は、メーカーによって開発されたのは過去ですが、現在でも、機能を引き出す調理法やレシピについて、料理研究家からの情報発信がさかんに行われています。近年、油を減らした料理への注目と相俟って利用者が増えているのは、リードユーザーの貢献によるものと考えられ、考察において、圧力鍋と無水鍋の例を加えるとともに、さらなる事例の調査は今後課題としていきたいと思えます。

議論5 イノベーションの観点について

質問・コメント（内藤 耕）

「IHイノベーション」について、IH技術の完成に加え、それをイノベーションと位置づけるには、IHがどのような社会的価値を形成したのかを記述してください。新しい調理法の登場がIHの普及に大きく

影響したことは、IHが単なるガスからの技術的代替ではなく、何らかの新たな価値をユーザーに影響を与えたものと想像されます。

回答（久保 友香）

本研究が分析対象とした新しいIH調理システムの発生と普及は、論理的リードユーザーが「使う」ことによって発見した「これまでできなかった調理ができる」価値を社会に普及することを目指したもので

した。しかし、感性的リードユーザーの直観的発想が普及に貢献した事実から、それまで調理に興味がなかったかもしれない、例えばデザインなどに興味を持つ人々にも、調理をするきっかけを提供するような価値も形成されていたことが、結果的に明らかになりました。また、IH調理システムが形成する社会的価値は、それだけではなく安全性、環境性などの側面もあり多様です。これらを含めて、7章に加筆しました。