

ユーザーイノベーションの分類に関する一考察

A study of the classification of user innovation

中村 友哉
Tomoya Nakamura

要 約

本稿では、多様なユーザーイノベーションを分類するための軸について、その開発プロセスに現れる要因に着目して考察を行った。ショートケースを通じ、本稿では、開発プロセス中に、他の一般ユーザー参加型コミュニティ形成の有無と、他の一般ユーザーによる独自開発の有無という2軸から、ユーザーイノベーションのタイプ分類を行うことができるのではないかとはいふ仮説を提示する。

キーワード：ユーザーイノベーション、開発プロセス、分類軸

1. はじめに

本稿では、ユーザーイノベーションの分類軸に関する考察を行う。ユーザーによって生み出されるイノベーションは、産業材から消費財まで様々な領域に及ぶことが指摘されている (von Hippel, 2005; 小川, 2013)。これまでの研究では、多様なユーザーイノベーションを一括で分析することが多かった。しかしながら、企業の製品開発の場では、製品あるいは産業が異なることで、そこで展開される開発プロセスや、必要となる組織能力が異なることが指摘されている。こうした点から、ユーザーによるイノベーションを、企業が自社の新製品開発に組み込むには、対象となるユーザーイノベーションの性質をより詳細に把握する必要があると考える。

本稿では、いくつかの事例をベースに、その開発プロセスに着目した上でユーザーイノベーションのタイプ分類を行うことを目的とする。

以下第2節では、Linux 開発におけるユーザーイノベーションプロセスを検討した後、第3節では、有形財も含めて複数のケースを検討する。第4節では、それらのケース分析から、開発プロセスにおける要因の洗い出しを行う。第5節で、それらの要因をもとに分類軸の考察を行う。最後に、第6節で本稿のまとめと今後の課題を検討する。

2. Linux 開発とそのプロセス要因

本節ではまず、Linux の開発プロセスにおけるユーザーイノベーションの流れを簡単に振り返っておきたい¹。

Linux の開発は、1991年、MINIX という既存製品・技術のユーザーであった Linus Torvalds (以下、Linus) が、その使用によって知識を獲得しながら、知識の増大と共に自身のニーズをもとに (粘着情報) 既存製品の改良に高い関心を持ったこと (期待利益) に始まる。

さらに、彼はこうした学習を通じて、MINIX に大学のマシンへの接続や、アップロード時にファイルの読み書きを可能にする機能を自身で書き加えていった。彼は、実際にコードを書きなおすという作業を通じて、既存の MINIX を改良していったのである。

未完成ではありながら、実際にコードが動くようになった時点で、彼はそのソースコードを他の MINIX ユーザーに公開することで、他のユーザーからのフィードバック情報を得るようになった。当初は高い技術力と特別な興味を持つごく一部のハッカーのみがこうしたフィードバックを行っていたが、Linux が機能的に MINIX を上回るようになってくると、多くのハッカーがそれを使用し、実際に開発に参加するようになってく

1 以下の流れの詳細及びモデル化については中村(2012)に詳しい。

る。比較的早期に Linux 開発にはコミュニティが形成されていく。

1992年を境に Linux は急速に広がりを見せ始める。Linux は内部構造が公開されているため、ユーザーは、自分で問題を発見し解決することができた。Linux 開発におけるリードユーザーであった Linus を中心とした開発は、成長を続けるにつれユーザー数を増やし、それにあわせてバグ報告なども増加していった。多くのユーザーによるこうしたフィードバックは、改良・試作のペースを速め、さらにその開発速度の速さが改良・試作品の品質を高めることで、より多くのユーザーがそれを使用するという正のスパイラルを生む。ちょうど、インターネットが普及してゆく時期でもあり、それらのやり取りがインターネットを介してより迅速に行われるようになり、ここにユーザーのコミュニティが形成されることとなった。

Linus は、新しい機能をカーネルに導入するためのコードが他のユーザーから提出されても、安易にこれらのコードを導入しなかった。彼は、提出された新しいコードから、将来の Linux 開発の可能性のために、既存のカーネルを拡張したり増強できるものを、自らの手で Linux に導入していった。

開発が進むにつれ、一部のユーザーはバグをとったり新しいコードを書いたりするほか、Linus の委託副官と呼ばれる役割を引き受けるようになった。委託副官とは、Linux カーネルの、ある特定の分野での開発に責任を負う上級ユーザーたちのことである。こうした、開発の中核となるユーザーたちは、他のユーザーからの修正パッチを事前に検討した上で Linus に渡していた。

カーネルに新しい機能が導入され、その規模が増加したことで多くの専門部分が現れた。どんなユーザーであってもすべての領域で Linux に貢献することは不可能となっていったのである。こうした中で、一部のユーザーが、特定分野の作業で名を上げてきた時に、彼らが本来はリードユーザーによって独占的に行われていた仕事のいくつかを引き受け始めるという体制が、コミュニティ内に自然発生的に構築されていった。

中核ユーザーではない一般のユーザーは、コードに対してではなく、バグレポートという形の貢

献を行った。また、中心で活動していた中核ユーザーの何名かは、独立してパッチを作って公開するかわりに、メーリングリスト上で他のユーザーの質問やバグレポートへの対処を始めた。

Linux は、インターネットによって接続された分散した集団によって、すべての要素をまとめあげた。ここでは、様々なユーザーに実行環境をデバックしてもらおうという非公式の開発体制を持つに至ったのである。1994年3月に正式版 Linux1.0 が公開となる。

以下では、こうした開発プロセスにおける特徴的な要素をまとめてみたい。

Linux の開発では、まず既存の製品 (MINIX) の使用による学習や、ニーズの識別を経たユーザーが、彼の期待利益や情報の粘着性を契機として既存製品・技術の改良、プロトタイプを試作を行うリードユーザーとなっていた。リードユーザーは、さらなる開発を経てアウトプット①を提出する。アウトプット①は意図して他のユーザーに無償で公開された。アウトプット①の使用を通じて、他のユーザーの一部が開発に参加していくことで、階層性を持つコミュニティが生まれることとなった。このコミュニティは、リードユーザーによって適切に管理 (マネジメント) されながら、共同でさらなる開発・試作を行った。ここで生まれた新たな機能や技術は、リードユーザーによる評価・選別を経て、再びリードユーザーの手による改良を加えられた後に、アウトプット②として提示される。アウトプット②は、再び無償公開され、他のユーザーによる使用を通じてコミュニティでの開発に移される。ここでは、さらに改良を加えたアウトプット②の使用によって、開発に参加するユーザー数も増加していく。こうした流れの下、アウトプットの進化とともにコミュニティの規模は拡大し、徐々に階層化されていったのである。このコミュニティは非公式な階層性をもっており、また流動的なものであった。

上記と同じ流れで、つまりアウトプット②をもとにしたコミュニティでの共同開発・試作の結果を受け、再びリードユーザーによる評価・選別を経て、機能や品質をさらに高めたものがアウトプット③となる。機能や品質を高めたアウトプット③は、他のユーザーによる利用の裾野をさらに広げ、以下、このような活動が連続的に続くこと

でコミュニティの規模が拡大してゆき、またそのことが頻繁なリリースを可能とすることにもつながっていった。こうした頻繁なリリースは、アウトプットの機能や品質をさらに高め、それがさらなる頻繁なリリースを生むという好循環をなす。Linux1.0は、こうした活動の連なりの結果生み出されたのである。

なお、こうした開発のプロセスは、オープンソース型の開発が行われた他の事例からも確認することができる。たとえば、メールサーバからメールを取り出し、SMTPで指定されたアドレスにメールを転送するフェッチメールなども、電子メールの配信方法に不満を持っていたEric Raymond（以下Raymond）というリードユーザーが、自身の期待利益と粘着情報に基づいてPOPクライアントと呼ばれるプログラムを改良し、公開の電子掲示板を立上げて自身の改良を無

償で公開している。さらにPOPリストのベータ版を頻繁に利用している者たち（ベータリスト）と掲示板を通して連絡を取り合い、他のユーザーは発見したバグを自発的に伝え、それを直し、さらに自分用に行った改良を提供していた。Raymond自身は共同開発者であるベータリストたちと毎日使用、テスト、改良を繰り返しながら、彼を中核とするグループ（ベータリスト）は、新たなユーザーのニーズや状況に対応して開発を行っていた。

ここにも先のLinux開発に見られた、リードユーザー化の過程、アウトプットを他のユーザーに無償公開、他のユーザーの一部がアウトプットの開発に参加、徐々に階層化されてゆく非公式コミュニティの形成という要素が見いだせる。図表1は、こうした特徴的な要因についてまとめたものである。

図表1 プロセス要因

プロセス要因	Linux	フェッチメール
リードユーザー化の過程。	MINIXという既存製品・技術のユーザーであったLinus Torvaldsが、その使用を通じて自身の期待利益や粘着情報をもとに、既存のMINIXを改良。	電子メールの配信方法に不満を持っていたRaymondが、自身の期待利益と粘着情報に基づいて、POPクライアントと呼ばれる既存のプログラムを改良。
アウトプットを他のユーザーに無償公開。	実際にコードが動くようになった時点で、彼はそのソースコードを他のMINIXユーザーに公開。	公開の電子掲示板を立上げて自身の改良を無償で公開。
他のユーザーの一部がアウトプットの開発に参加。	内部構造が公開されているため、ユーザーは、自分の使いやすいように、自分で問題を発見し解決することができた。	POPリストのベータ版を頻繁に利用している者たち（ベータリスト）と掲示板を通して連絡を取り合う。他のユーザーは、発見したバグを自発的に伝え、それを直し、さらに自分用に行った改良を提供。
他のユーザーがリードユーザーのアウトプットとは異なる多様な製品を開発。	コード分裂。結果、Linusの選んだコードが普及し、ライバルの書いたコードは、他のハッカーたちによるサポート不足によって衰退。	コード分裂。Raymondが書いたコードが普及。
徐々に階層化されてゆく非公式コミュニティの形成。	開発が進むにつれ、一部のユーザーはバグをとったり新しいコードを書いたりするほか、Linusの委託副官と呼ばれる役割を引き受けるようになる。また、一部のユーザーが、特定分野の作業で名を上げてきた時に、彼らが本来はリードユーザーによって独占的に行われていた仕事のいくつかを引き受け始めるという体制が、コミュニティ内に自然発生的に構築されていく。	共同開発者であるベータリストたちと毎日使用、テスト、改良を繰り返す。Raymondを中核とするグループ（ベータリスト）は、新たなユーザーのニーズや状況に対応しながら、現在もこのソフトウェアのメンテナンスと改良は継続中。

出所：筆者作成。

便宜的に開発プロセス中にこうした要因をもつものをタイプ①と設定した上で、以下では、開発プロセス中のこうした特徴に注目して、有形財や無形財、さらにユーザー企業によるユーザーイノベーションのケースを取り上げ、ユーザーイノベーションを分類する軸について検討してみた。

3. 事例検討

3.1. 田宮模型ミニ四駆

初めに、田宮模型が販売するミニ四駆に見られたユーザーイノベーションを取り上げたい。ここで検討する田宮模型のミニ四駆は、四駆駆動の動力模型であり、数百円代の価格で、パーツはできるだけ少なく、組み立てはすべてはめ込み式であることを基本コンセプトとして、1982年に販売がスタートした²。

ミニ四駆は、田宮模型が従来販売してきたプラモデルと異なり、小学生でも簡単に組み立てられるような模型である³。1982年に初代ミニ四駆が販売されるが、当初は人気が出なかった。その後、従来のものよりも、見た目の面白さやスピードを追求したミニ四駆が発売され、徐々に人気が出るようになった⁴。

スピードの出るミニ四駆を発売したことで、田宮模型では、それを走らせるコースの開発も行った。田宮模型主催のイベントや展示会などでこうしたコースを設け、また全国の模型屋にコースを貸し出すことで、その知名度が高まっていく⁵。中でも人気のあったのが、ミニ四駆のスピードを競うタイプのサーキットコースであった。ユーザー

のより早くミニ四駆を走らせたいという希望に応じて、田宮模型では性能を上げるためのハイパーミニモーターやスポンジタイヤ、ニカド電池等のグレードアップパーツを販売し始めた。ミニ四駆は、各パーツの交換が容易だったために、ユーザーに自身の持つ製品を改造する楽しさを加えたのである。

このようなパーツによるスピードアップの結果、ミニ四駆が速くなり過ぎて競技用コースのコーナーを曲がりきれずにコーナーアウトしてしまう事態が多く見られるようになった。田宮模型では、シャーシの重心を下げて安定性を高めるなど、そうした事態に対応するための製品開発を行ったが、性能テストなどをきちんと行ってからでなければ製品化することができないため、商品化までに時間がかかってしまった。ここに、ユーザーによる改良の余地が生まれた。ミニ四駆が速くなりすぎ、メーカーの販売するグレードアップパーツだけでは物足りないと感じたユーザーたちは、自分たちで勝手にミニ四駆自体に改良を加えるようになったのである。ミニ四駆はシンプルな構造だったために、子供でもそれに手を加える余地があった。

具体的には、ボディやシャーシの一部に穴をあけて車体の重量を軽くするといったことが行われた。このような傾向に対応して、田宮模型では、工作用のニッパーやノギスなどをミニ四駆のツールとして販売した。田宮模型では、上記のようなユーザーによる改良を促進したのである。田宮模型のこうした対応の結果、主催するイベント会場には、ユーザーが部品の組み合わせだけでなく、自分で手製のパーツを作り、それをセットしたマシンが数多く見られるようになった。

こうした例として、たとえば、前バンパーの両サイドに洋服のボタンを細い釘で打ちつけたものがあった。これは、コーナーでは、遠心力によって車体が外にふられて壁にぶつかるため、回転するボタンがその衝撃をおさえ、スムーズに走らせるようにするための工夫であった。また、後部のバンパーに、マチ針を何本か束ねてテープに打ちつけたものがあった。ミニ四駆が高速でコーナーに突入すると、しばしば転倒する。この課題に対応するため、傾いて転倒しそうになっても、マチ針がフェンスにふれ、マシンを支える改良が行わ

2 以下の記述は田宮(1997)によっている。

3 ミニ四駆は、低価格でまた誰でも組み立てられるように、構造を極力単純にした。具体的には、部品点数を減らしたり、モーターライズに必要な配線を省いたり、電極の金具やギヤやシャフトをパーツ化したり、また接着剤を使用せずにスナップキット(プラスチックの弾力ではめ込む)で組み立てられるようにした(田宮, 1997)。

4 初代ミニ四駆はシボレーを模したものであったが、子供たちの反応はいまひとつであった。そこで、実物車種を模すのではなく、よりデフォルメされた四駆がデザインされるようになった。また、子供たちが求めているのが早く走ることであることに気付き、シャーシの構造もそれまでのパワータイプからスピードタイプへと変更された(田宮, 1997)。

5 田宮模型は、小学生向けのマンガ雑誌である小学館のコロコロコミックとタイアップしており、そこではミニ四駆の情報コーナーが出来たり読者サービスのイベントが行われたりした(田宮, 1997)。

れていたのである。こうした改良をヒントに、多くのユーザーが、自身のミニ四駆に様々な改良を施すようになった。

こうしたユーザーによる改良は後に、メーカーである田宮模型が「ガイドローラー」や「スタビライザーポール」として商品化している。その他にも、多くの付属部品がユーザーの手によって開発されることとなった。

3.2. レゴマインドストーム

次に、レゴ社が販売したマインドストームのケースをみてみよう。

1998年にレゴ社が販売を開始したマインドストームは、レゴブロックを使ってロボットを組み立てられる商品セットで、レゴと米マサチューセッツ工科大学 (MIT) との共同開発によって生み出された製品である。マインドストームには、ロボットを制御するソフトウエアが組み込まれており、レゴ社では、15種類ほどのプログラムを内蔵して、ロボットを動かす仕組みを提供していた。

ところが、商品の販売から1週間も経たないうちに、マインドストームのプログラムが勝手に書き換えられていることが発覚する。ある大学の学生が、勝手にレゴのソフトを解析し、プログラムを書き換えていたのである。この学生が、書き換えたプログラムコードをインターネット上で公開したため、その事実は瞬く間に世界中に広がった。

発売から3週間で独自に手を加えるユーザーが多数生まれ、マインドストームのロボットシステムの中心となるセンサーやモーター、コントローラーについてのリバースエンジニアリングやプログラムの改変が始まった。ユーザーから様々な提案が出されたが、これを受け取ったレゴ社は当初、法的手段に訴えることを示唆していた (Tapscott & Williams, 2006)。

そうした間にも、世界中の利用者がそのコードを自由に改良し、自分だけのオリジナルロボットを作り上げていった。こうして完成した独自のマインドストームは、次々とファンサイトやブログに掲載され、どんどん自己増殖していった。

当初、レゴの経営陣はこの事態に困惑したが、こうしたユーザーの動きは一向に収まらず、むしろ

その自由度に興味をもった利用者が次から次へとマインドストーム作りに参加し、利用者は広がる一方であった。

しばらく様子を見ていたレゴ社では、こうした改良がユーザーの裾野を広げることにつながるのではないかと考え、後にこうした改良を禁止するどころか、マインドストームのソフト改良を奨励し、ソフトを改良してもよい権利を製品のライセンスに組み込んだ。レゴ社では、改良したソフトで作ったマインドストームを互いに披露できる大会を主催し、世界中の人たちがこうした集まりに参加できる場所を提供するようにした。そして、自律的に組織されていたマインドストームのファン同士が集まる会合に、レゴ社自身も関わるようになる。ファンの会合にレゴ社員が足を運んだり、会員が交流したりするイベントを作ったのである。こうしてマインドストームは累計で100万セットを売り上げる、レゴ至上最大のヒット商品となったのである。

なお、現在レゴでは、mindstorms.lego.com というサイトでソフトウエアの改造を推奨している。サイトからは、ソフトウエアの開発キットを無償でダウンロードできる。ユーザーは、自分が作ったマインドストームをサイトで公開するほか、ソフトウエアコードやプログラミング命令、必要なレゴパーツなどをここに公開することができるのである (Tapscott & Williams, 2006)。

3.3. 関西スーパー 青果物専用冷蔵庫

最後に、食料品中心のローカル・スーパーマーケット・チェーン、関西スーパーが独自に開発を行った青果物専用冷蔵庫のケースを検討する。

1967年2月、当時関西スーパー社長であった北野氏は、ハワイ・アメリカのスーパーマーケットの現地視察を行い、帰国後に、当地での鮮度管理技術を参考にして、青果物専用冷蔵庫の開発を提案した⁶。当時の日本には鮮魚や精肉用に箱型冷蔵庫が使われていたが、野菜を低温管理するための冷蔵庫はなかった (関西スーパー25年のあゆみ)。早速、中央店の青果物作業場に2

6 以下の記述は北野裕昭 (常務取締役 経営企画本部長)、漣照久 (取締役 経営企画本部経営企画グループマネージャー) 両氏へのインタビュー (2010年11月19日)、および当社社史「関西スーパー25年のあゆみ」によっている。

坪ほどの手作りの冷蔵庫を設けた。これは、木組みの両側に、裏表から耐水ベニヤ板を貼り、その中にオガ屑を詰め⁷、高風速のプロアコイルを取り付けて冷風で冷やすというものだった。その後、野菜の乾燥を防ぐために加湿器を取りついたり、防カビ対策として内部をモルタル塗りに作り変えた。

北野社長以下幹部社員たちはまた、植物生理学の基礎を学び、青果物の取り扱いに際し科学的な視点を導入していく。

その後、冷蔵庫を5坪に拡張し、科学的な基礎知識を取り入れながら温度や湿度の管理を行った。関西スーパーでは、この青果物専用冷蔵庫開発と並行して、野菜の一部をカットするトリミングやフィルムで野菜を覆うプリパッケージといった加工技術の革新も行っている。この結果、消費者からは関西スーパーの青果物は鮮度がよく美味しいという評価を受け、また経営面からは青果物のしおれや品傷み、腐敗などによるロスが著しく減少することとなった⁸。関西スーパーでは、この冷蔵庫による管理のおかげで一日中鮮度のよい青果物を売り続けることが出来るようになったのである⁹。

こうした活動の結果、青果物部門の収益は著しく向上した。これらの成功は、1967年11月、AJS¹⁰主催の研究会出席者に公表された¹¹。当時は、会

7 当時は断熱材もなく、結露を防ぐために身近にあったオガ屑を使った。しかし、水分を吸収してオガ屑が腐ってしまうことも度々であった（北野常務取締役 インタビュー、2010年11月19日）。

8 当時の廃棄ロス率は10%以上と非常に高く、生鮮食品は利益を圧迫する商材であった（水野、2005）。

9 廃棄ロス率は2%以下に改善し、青果物からも利益が生み出せるようになった（水野、2005）。

10 AJSとは1962年に誕生したオール日本スーパーマーケット経営者協会（のちにオール日本スーパーマーケット協会に改称）の略称で、当初は、西日本スーパーマーケット協会が共同仕入れ会社に移行するのに反対して離脱した15社が集まり、互いに情報を交換しあうことで、日本のスーパーマーケットの経営レベル向上を図ることを目的としたものであった（関西スーパー25年のあゆみ）。

11 関西スーパーにおける同業他社へのノウハウ公開については、その効果とともにいくつかの研究で分析されている（水野・小川、2004；水野、2005、2007、2009）。例えば水野・小川（2004）では、こうしたノウハウ公開の結果として、関西スーパーが有利な条件で商品を調達できる価格交渉力の獲得、川上業者から優れた資源を優先的に配分してもらえる資源吸引効果、新たな機器開発に関するメーカーの貢献意欲を高めた専用機器開発に関する3つの効果を獲得したことを指摘している。

員企業のどこにも青果物専用の冷蔵庫はなく、また青果物のプリパック販売も行っていなかった。関西スーパーでは、より詳しい情報を望むこれら同業他社に、研究会を開催するなどして情報を提供していった。また、水野（2007）は、こうした無償での公開が、マスコミへの取材協力や団体研修、自由な店舗見学から他企業社員を自店に受け入れてのOJTや、他店の店舗や店内レイアウトの設計業務の代行にまで及んでいたことを指摘している。

青果物の鮮度管理技術開発は後に、鮮魚や精肉の鮮度向上にも貢献していった。その過程で冷蔵庫やオープン冷蔵ケースが青果物や鮮魚、精肉用に開発され、また野菜をプリパックしたフィルムは、鮮魚や精肉にも応用されていくこととなる。また、現在一般的に使われている発泡スチロールのトレイなども、関西スーパーが専門業者の協力のもと、日本で始めて本格導入したものであった（水野、2005）。

また、関西スーパーは、バックヤードシステムと呼びうる店舗作業効率の向上に関する革新を行っている（水野、2005）。水野（2005）は、関西スーパーが、従来職人が1人で担うことが一般的であった加工作業の工程を単純化、標準化、分業化させた上で、バックヤードに作業動線と流れ作業の発想を持ち込んだ点を指摘している。関西スーパーでは、荷受から陳列、販売までを1つのベルトコンベアと捉えた店舗レイアウトと作業設計を行ったのである。この動線と流れ作業をうまく行うために、関西スーパーでは、専門メーカーと協力しながら、段差のない冷蔵庫や多段階カート、キャスター付き陳列台など、多くの設備機器を開発していった。現在、多くの同業他社に導入され、この業界で事実上の標準となっている設備機器や作業の方法の多くは、そのルーツを関西スーパーに持つものが多いのである¹²（水野、2005）。

12 こうした関西スーパー独自のシステムは関スパ方式と呼ばれ、高度にシステム化された生鮮食品の製造小売業をその特徴とする。水野（2009）は、関西スーパーが、専門性が高く、効率化が困難であると考えられていた生鮮食品の販売に、製造業の発想を持ち込み、その解決を図ったと指摘している。

4. ケース分析

以上がミニ四駆、マインドストーム、青果物専用冷蔵庫におけるユーザーイノベーションである。これらはどれも、ユーザーによる既存製品への改良が行われたケースである。3つのケースは共に、他のユーザーへのアウトプットの無償公開は見られたものの、リードユーザーの提示した1

つのアウトプットが多くのユーザーと共に継続的に開発されていく、といった活動は見られなかった。前2つのケースでは、開発中に共通の製品をもとに、様々なユーザーにより多様な開発が行われていた。

上記で検討した3つの事例をまとめたのが図表2である。

図表2 ミニ四駆、マインドストーム、青果物専用冷蔵庫のプロセス要因

プロセス要因	ミニ四駆	マインドストーム	青果物専用冷蔵庫
リードユーザー化の過程	ミニ四駆のスピードが上がったことでコースアウトといった事態が頻発するようになった。一部のユーザーが自身でこの問題を解決するため、ボディやシャーシに穴を開けて車体を軽くしたり、あるいはボタンやマチ針をうまく車体に装備させるといった改良を行った。	マインドストームに組み込まれていたロボット制御用ソフトウェアがある大学生が解析し、そのプログラムを書き換え、より自身のニーズに合った動きをするように改良した。	関西スーパー北野社長がハワイ・アメリカのスーパーを視察。当時の日本では考えられなかった高レベルの鮮度管理技術を知り、日本に帰国後、自社の鮮度管理技術の革新に取り組んだ。当時の日本には野菜を低温管理するための冷蔵庫がなく、自社で作ることとなる。植物生理学の学習などを通じて専用冷蔵庫を開発していく。
リードユーザーがアウトプットを他のユーザーに無償公開。	田宮模型が主催するイベント会場で、手製のパーツをセットしたミニ四駆が数多く見られるようになる。こうした場を通じて、改良は多くのユーザーに知られることとなる。また、田宮模型自身もこうしたユーザーによる改良を広く公開した。	書き換えたプログラムをインターネット上で公開した。この事実は世界中に広がることとなった。	AJSの会員企業である同業他社に情報を公開した。より詳しい情報を望む会員企業のために研究会を開催し技術を普及させた。
他のユーザーの一部がリードユーザーのアウトプット開発に参加。	なし	なし	なし
他のユーザーがリードユーザーのアウトプットとは異なる多様な製品を開発。	ユーザー各々が直面する様々な課題に対応するため、多くのニッチなイノベーションが出現する。後に田宮模型が発売するに至ったガイドローラーやスタビライザーボールといった商品はこうしたユーザーによるイノベーションを取り入れたものであった。	多くのマインドストームユーザーがコードを自由に書き換え、自分だけのオリジナルロボットを作るようになった。こうした独自のマインドストームは次々とファンサイトやブログに掲載され、自己増殖していくこととなった。	なし
徐々に階層化されてゆく非公式コミュニティの形成	なし	なし	なし

出所：筆者作成。

ミニ四駆のケースでは、ガイドローラーやスタビライザーボールといった製品に結実するユーザーイノベーションが、ミニ四駆の一般ユーザーであった子供たちから生まれた。ミニ四駆の一般

ユーザーであった子供たちは、田宮模型の販売する改造パーツによって、ミニ四駆自体のスピードが上がり、競技用コースからのコースアウトという事態に頻繁に遭遇するようになった。一部の

ユーザーは、この事態に対して、自身で問題を解決するため、彼らの持っていたミニ四駆のボディやシャーシに穴を開けたり、あるいはボタンやマチ針を車体に装備させることで、さらなるスピードアップと同時にコースアウトの防止を図った。彼らは、自身の望む製品が実現することを期待し、また、自身の直面している状況下において、自身の持つニーズ情報を契機に開発を行った。彼らが行ったこうした改良は、田宮模型の主催するレースのイベント会場などで披露され、多くのユーザーに知られることとなった。こうした改良をもとに、多くのユーザーが、各々の直面する様々な課題に対し、独自の期待利益や粘着情報をもとに、改良を行っていくこととなった。

次に、レゴ社が販売したマインドストームをもとにしたユーザーイノベーションでは、ある大学の学生がマインドストームに組み込まれていたロボット制御用ソフトウエアを解析し、プログラムの書き換えを行って、製品がより自身のニーズに合った動きをするようにソフトウエアを改良した。彼は書き換えたプログラムをインターネット上で無償で公開した。このプログラムを参考に、多くのマインドストームユーザーがコードを自由に書き換え、自分だけのオリジナルロボットを作るようになった。こうした独自のマインドストームは、次々とファンサイトやブログに掲載されることで同じような改良が様々なユーザーから発信されてゆくこととなった。

最後に関西スーパーの青果物専用冷蔵庫のケースでは、ハワイ・アメリカ研修で現地のスーパーを視察した北野社長が、当地での鮮度管理技術を参考に、自社の管理技術の革新に取り組んだ。当時の日本には野菜を常温管理するための冷蔵庫がなく、より細やかな鮮度管理を行いたいというニーズをもつ関西スーパーが独自に開発するしかなかった。そこで、彼らは、中央店の青果物作業場に2坪ほどの手作りの冷蔵庫のスペースを設けた。これは、木組みの両側に、裏表から耐水ベニヤ板を貼り、その中にオガ屑を詰め、高風速のプロアコイルを取り付けて冷風で冷やすというものだった。その後、野菜の乾燥を防ぐために加湿器を取りつけたり、防カビ対策として内部をモルタル塗りに変えた。実際に冷蔵庫を使いながら、試行錯誤の連続であった。後に、植物生理学の基礎

を学ぶことで科学的な管理を行うことを可能にした。同年にはこれらの成果をAJSの生鮮セミナーで会員企業に無償で公開し、同業他社の冷蔵庫導入に貢献している。

図表2にまとめたように、ミニ四駆とマインドストームの開発プロセスのケースからは、リードユーザー化の過程、リードユーザーがアウトプットを他のユーザーに無償公開、他のユーザーがリードユーザーのアウトプットとは異なる多様な製品を開発、という3つの要素が確認できる。

また、青果物専用冷蔵庫の開発プロセスのケースからはリードユーザー化の過程、リードユーザーがアウトプットを他のユーザーに無償公開という2つの要素が確認できた。このような違いから、前者をタイプ②、後者をタイプ③として考察を進める。

5. 分類軸の検討

前節では、Linuxやフェッチメールで見たユーザーイノベーションのプロセスとは異なる開発プロセスをもつケースを分析した。それぞれのケースでは、Linux開発で見られたような、ユーザーによって徐々に階層化されていく非公式のコミュニティは形成されなかった。代わりに見られたのは、あるリードユーザーのアウトプットが他のユーザーに広まることで、他のユーザーはその受容のみにとどまるか、あるいは他のユーザーからまた別のアウトプットが生まれていくというプロセスであった。リードユーザーの提示したアウトプットが、他のユーザーたちと共に継続的に改良されていくといった活動が、ここでは見られなかったのである。

ここまでの開発プロセスにおける相違点には、他の一般ユーザーが、リードユーザーの開発に参加するコミュニティが形成されるか否かと、他の一般ユーザーによる、リードユーザーのアウトプット受容後の行動の違いが挙げられる。

具体的には、ミニ四駆やマインドストームのように、リードユーザーの開発・アウトプットをもとに、他のユーザーが独自ニーズに基づく開発を行う場合（タイプ②）と、青果物専用冷蔵庫の場合のように、他のユーザーがリードユーザーのアウトプットの使用のみにとどまる場合（タイプ③）とに分けられる。

こうした点から、縦軸に他の一般ユーザー参加型コミュニティの有無を、横軸に他の一般ユーザー

の独自開発の有無をとってそれぞれを分類したものが図表3となる。

図表3 分類軸
他の一般ユーザー参加型コミュニティの形成

		有	
他の一般ユーザーの 独自開発	有	タイプ① (Linux、フェッチメール)	
	無	タイプ② (ミニ四駆、マインドストーム)	タイプ③ (青果物専用冷蔵庫)
		無	

出所：筆者作成。

図表3より、Linuxやフェッチメールの開発(タイプ①)では、一般ユーザー参加型コミュニティが形成され、また他の一般ユーザーによる独自開発を有するプロセスであったことが分かる。次に、ミニ四駆やマインドストームの開発(タイプ②)では、一般ユーザー参加型コミュニティを持たないが、リードユーザーのアウトプットをもとにした、他の一般ユーザーによる独自開発が見られた。最後に青果物専用冷蔵庫の開発(タイプ③)では、一般ユーザー参加型コミュニティも、また他の一般ユーザーによる独自開発も見られなかった。

6. まとめ

本稿では、多様なユーザーイノベーションを分類するための軸を検討するという目的のもと、プロセスに注目して4つのショートケースの分析を行った。結果、本稿では、開発プロセスの違いから、他の一般ユーザー参加型コミュニティの有無と、他の一般ユーザーによる独自開発の有無という点で違いが見られることが分かった。具体的には、タイプ①においては、他の一般ユーザー参加型コミュニティが見られ、かつ他のユーザーによる独自開発が行われていたが、タイプ②では、他の一般ユーザー参加型コミュニティが形成されて

いなかった。最後に、タイプ③では、これらのどちらも、その開発プロセス中に見られなかったのである。

ユーザーの開発プロセスという点に着目した場合、これらのユーザーイノベーションは他の一般ユーザー参加型コミュニティ形成の有無と、他の一般ユーザーの独自開発の有無という2点から分類することができた。

最後に、なぜこうした分類が重要となるのかについて確認をしておきたい。

これまで、既存研究では、ユーザーによるイノベーションをいかに企業のマネジメントや製品開発に組み込んでいくかに関して、いくつかの手法が提示されてきた。たとえば、リードユーザーを効率的に探索し、メーカーの製品開発活動に取り込もうとするリードユーザー法と呼ばれる手法がある(von Hippel, 1986; Lilien, Morrison, Searls, Sonnack & von Hippel, 2002)。これは、まず重要な市場・技術のトレンドを特定した後、そのトレンドを代表するリードユーザーを特定する。次に、リードユーザーのニーズデータを分析し、最後にリードユーザーのニーズデータを一般市場へ投影する。大多数の顧客にとっては潜在的なニーズであっても、少数の顧客にとっては既にニーズが顕在化している場合には、このリードユーザー

法が有効となる（川上，2005）。3Mで行われたこのリードユーザー法は高い成果を上げたことが確認されている（Lilien, Morrison, Searls, Sonnack & von Hippel, 2002）。

あるいは、メーカーがユーザー設計用ツールキットの開発を通して、製品開発プロセスを粘着性の高い情報に依存する多数のサブタスクに分割し、各サブタスクを高い粘着情報を持つ者に割り振ることを目的とした、ユーザーイノベーション設計用ツールキットの開発に焦点を当てた研究がある（von Hippel, 1998, 2001；Olson & Bakke, 2001；Thomke & von Hippel, 2002；von Hippel & Katz, 2002；Franke & Piller, 2004；Prugl & Schreier 2006；小川，2006）。このようなツールキットは、①ユーザーは試行錯誤を通じて、学習を行いながら次の段階に進むというサイクルを進めることができる、②ユーザーが作りたい設計内容を実現できるソリューション・スペースが提供されている、③専門的な訓練を受けずとも操作可能な使い勝手の良さを提供する、④ユーザーがカスタム設計に使用可能な標準的モジュールのライブラリが含まれている、⑤ユーザーによって設計されたカスタム製品やサービスは、メーカーが手を加えることなく彼らの生産設備で生産できる、という5つの特徴を持つことが有効であると指摘されている（von Hippel, 2005）。

また、積極的にユーザーを製品開発に取り込もうとする動きは日本でも、小川（2002, 2006, 2013）が明らかにしたように、インターネットを介した消費者参加型開発法が、無印良品やエレファントデザイン、エンジン等で行われていることが確認されている。

しかし、こうした手法は、本稿で提示したユーザーイノベーションの違いを組み込んだ議論ではない。本研究が提示した発見事項を鑑みた場合、企業にはユーザーイノベーションのタイプによって異なった手法が求められる可能性がある。

具体的には、タイプ①の場合、他の一般ユーザー参加型コミュニティと、他の一般ユーザーの独自開発が生じるため、企業には、こうしたコミュニティをいかに支援し、開発を促すかを考える必要があるかもしれない。また、リードユーザーを早期に特定することで、企業はコミュニティのマネジメントを手助けしたり、あるいは、

ユーザーが開発中の製品についての有益な情報を、素早く彼らから獲得することができる。

次に、タイプ②と同じプロセスを持つユーザーイノベーションの場合には、他の一般ユーザーの独自開発は見られるが、他の一般ユーザー参加型コミュニティは形成されない。この場合、企業は、レゴ社が行ったように、個々のユーザーイノベーションを一箇所に集めるためのサイトを作り、多発する様々なユーザーイノベーションを自社に集中的に集めて把握できるようにしたり、あるいは、こうしたイノベーションを促す製品を意図的に販売することで、活発なユーザーイノベーションの発生を促進させることができる。また、こうしたユーザーを上手く誘導して、企業がコミュニティを意図的に作っていくことも可能であろう。

最後に、タイプ③と同じプロセスを持つユーザーイノベーションの場合には、他の一般ユーザー参加型コミュニティも、他の一般ユーザーの独自開発も見られないため、企業は、従来のリードユーザー発見法などを用いて個別にリードユーザーを探索するか、あるいはなんらかの仕掛けを用いて、企業自らがコミュニティを作っていくといった活動を行う必要がある。また、このケースでは、企業が積極的にユーザーに情報を提供していくことが、活発なユーザーイノベーションの発生につながる可能性もある。

このように、本稿の分析結果から、企業には、それぞれのユーザーイノベーションのタイプに応じたマネジメントを行っていくことが必要となると考えられる。ただし、マネジメントの問題については、企業による個々のユーザーイノベーション導入のタイミングや、上記のような手法が有効に機能する条件など、より詳細な研究が求められる。こうした点については、稿を改めて論じることとしたい。

なお、本稿は、ケースの大半を2次資料に基づいて記述しており、また取り上げたケース数も限られている。今後さらにケース分析を積み重ね、本稿で提示したモデルの妥当性を高めていく作業が必要である。

【参考文献】

Franke, N. and F. Piller(2004) “Toolkits for user

- innovation and design: an exploration of user interaction and value creation," *Journal of Product Innovation Management*, Vol.21, pp.401-415.
- Harhoff, D. J., J. Henkel. and E. von Hippel (2003) "Profiting from Voluntary Information Spillovers:HowUsers Benefit by Freely Revealing Their Innovation." *Research Policy*, Vol.32, No.10, pp.1753-1769.
- 川上智子 (2005) 『顧客志向の新製品開発－マーケティングと技術のインタフェイス－』有斐閣.
- 関西スーパーマーケット (1985) 『関西スーパーマーケット25年のあゆみ』.
- Lilien, G. L., P. D. Morrison., K. Searls., M. Sonnack. and E. von Hippel. (2002) "Performance Assesmentof the Lead User Idea-Generation Process for New Product Development," *Management Science*, Vol.48, No.8, pp.1042-1059.
- 水野学・小川進 (2004) 「同業他社へのノウハウ公開の効果」『組織科学』Vol.38, No.1, pp.66-78.
- 水野学 (2005) 「関西スーパーマーケット－競争優位を生み出すノウハウ公開の可能性－」『一橋ビジネスレビュー』Vol.53, No.1, pp.122-133.
- 水野学 (2007) 「ビジネス・システム革新における製品革新－革新誘発力の源泉としてのノウハウ公開－」『流通研究』Vol.9, No.3, pp53-68.
- 水野学 (2009) 「食品スーパーの革新性－製造業的事業システムとその革新プロセス－」石井淳蔵・向山雅夫編『シリーズ流通体系1 小売業の業態革新』中央経済社.
- 中村友哉 (2011) 「ユーザーイノベーションの開発プロセスに関する研究」『博士論文』pp.1-229.
- 中村友哉 (2012) 「イノベーションプロセスに関する研究－ユーザーイノベーションの生成プロセス－」『広島大学マネジメント研究』第12号.
- 日経ビジネス (2010) 「4億人が遊ぶ最強玩具「レゴ」ヒット商品は素人に学ぶ」5月24日.
- 小川進 (2002) 「流通システムの新しい担い手：ユーザー起動型ビジネスモデル」『組織科学』Vol.35, No.4, pp.20-31.
- 小川進 (2006) 『競争的共創論－革新参加社会の到来－』白桃書房.
- 小川進 (2013) 『ユーザーイノベーション－消費者から始まるものづくりの未来－』東洋経済新報社.
- Olson, E. L. and G. Bakke. (2001) "Implementing the Lead user Method in a high technology firm: A Longitudinal study of intentions versus actions," *The Journal of Product Innovation Management*, Vol.18, No.6, pp.288-395.
- Prugl, R. and M. Schreier. (2006) "Learning from Leading-edge customers at The Sims: opening up the innovation process using toolkits," *R&D Management*, Vol.36, No.3, pp.237-250.
- 田宮俊作 (1997) 『田宮模型の仕事－木製モデルからミニ四駆まで－』ネスコ.
- Tapscott, D. and A. D. Williams (2006) *Wikinomics:How Mass Collaboration Changes Everything*. Portfolio. (井口耕二訳 (2007) 『ウィキノミクス－マスコラボレーションによる開発・生産の世紀へ－』日経BP.)
- Thomke, S. H. & von Hippel, E. (2002) "Customers as Innovators:A New Way to Create Value." *Harvard Business Review*. Vol.80, No.4, pp.74-81.
- von Hippel, E. (1986) "Lead Users: A Source of Novel Product Concepts," *Management science*, Vol.32, No.7, pp.791-805.
- von Hippel, E. (1988) *The Sources of Innovation*. Oxford University Press.
- von Hippel, E. (1994) "'Sticky Information" and the Locus of Problem Solving: Implication for Innovation," *Management Science*, Vol.40, No.4, pp.429-439.
- von Hippel, E. (2001) "Perspective:User Toolkits for Innovation," *Journal of Product Innovation Management*, Vol.18, pp.247-257.
- von Hippel, E. and R. Kaze. (2002) "Shifting Innovation to Users via Toolkits," *Management*

Science, Vol.48, No.7, pp.821-833.
von Hippel, E. (2005) *Democratizing Innovation*.
The MIT Press. (サイコム・インターナシヨ
ナル監訳 (2006) 『民主化するイノベーション
の時代－メーカー主導からの脱皮－』

ファーストプレス社.)
(インターネット資料)
レゴマインドストーム公式サイト <<http://www.legoeducation.jp/mindstorms/about/index.html>> (2010/11/ 1)