

1. はじめに

筆者は2007年以降、日本の上場企業を対象に、研究開発、製品開発に関するアンケート調査を行ってきた(郷, 濱岡 2019; 濱岡 2018a)。前者についてはオープン・イノベーション、後者についてはユーザー・イノベーションに関する設問を含めている。2010年までの結果については既に報告した(Hamaoka 2010; 濱岡 2011)。本稿では、その後の調査結果を含めてユーザー・イノベーションに関する調査結果とその規定要因の分析結果を報告する。

2. 仮説

本研究の仮説の枠組みを図1に示す。情報の粘着性の概念(von Hippel 1994)に基づいて、企業の能力、消費者の能力、情報の特性(量や暗黙性)がユーザー・イノベーションを規定するとしている。さらに企業や消費者の能力によって必要となる情報の量や情報の暗黙性も異なること、ツール(von Hippel and Katz 2002)やコミュニティ(濱岡 2002)が情報の特性と消費者の能力に影響を与えることも考慮している。詳細は(濱岡 2011)を参照されたい。

これまでの研究ではユーザー・イノベーションまでしか注目されていないが、実証の対象とする日本の上場メーカーでは自社でも製品開発を行っているため、全体としての新製品開発パフォーマンスとの関連についても考慮している。

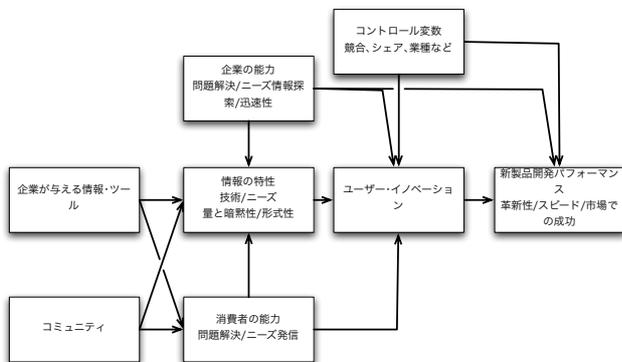


図1 仮説の枠組み

3. データおよび単純集計

1) 調査方法

各年とも以下の方法、内容で調査を行っている。2016年以降は非上場企業も調査対象に含めているが、本研究では、上場企業の結果のみを用いる。

表1 調査の方法

○調査対象	上場製造業で製品開発を行っている部門長。
○調査方法	郵送法
○調査フレーム	ダイヤモンド社会社員録より、製品開発を担当しているであろう、以下の者を抽出。「商品企画」など部署がある企業を選び、その長を選ぶ。商品企画などの部署がない企業については、管理部門など、製品開発に関連がありそうな部署の長を選ぶ。
○回収数/発送数および回答率	2007年 151/612=24.7% 2008年 124/646=23.4% 2009年 103/631=16.3% 2010年 133/677=19.6% 2011年 121/544=22.2% 2012年 149/715=20.8% 2013年 137/808=16.9% 2014年 112/737=15.1% 2016年 118/840=14.0% 2018年 85/582=14.6%
○調査時期	各年とも11月-12月にかけて実施。

注)2016年度以降は非上場企業を加えて、隔年実施とした。ここでは上場企業の結果のみを示す。

2) 回答バイアスの検討と補正

用いた名簿データには、売上高、従業員数、資本金の情報が含まれているため、各年毎に回答した企業と無回答企業の間で、有意差の有無を検定したところ、いくつかの年において有意差が見られた。これを補正するために、全データをプールし、回答したか否かを従属変数、売上

高、従業員数、資本金それぞれの対数、および上場ダミーを説明変数とした二項ロジット分析を適用し、傾向スコア(星野 2009)を算出し、その逆数を重みとして推定を行った。

3) 測定項目

リード・ユーザー、企業的能力などは直接、観測できない概念であるため、共分散構造分析を用いることを想定して複数項目を設定した。客観的な指標と主観的な指標の相関は高いことが示されており(Song and Parry 1997)、本調査でも限定された項目だが、主観的な回答と財務データには正の相関があることを確認した(濱岡 2018b)。

各概念の測定項目、 α 係数は若干低いものもあるが、概ね妥当である。また、年度間での測定の不変性についても確認した(濱岡 2018b, 附表 2 参照)。これに基づいて、各概念の測定項目を合成した変数を作成し分析に用いることとした¹。

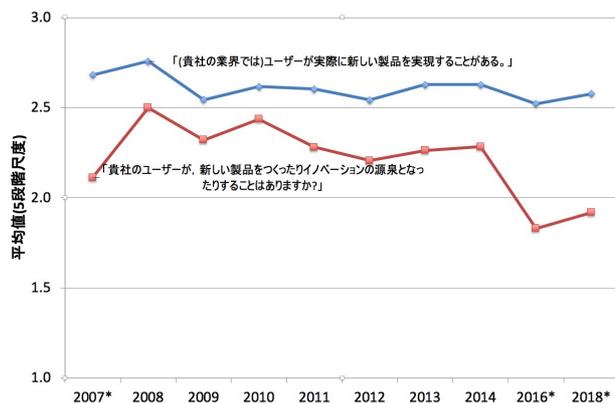
4) 単純集計の結果

関連する項目について単純集計の結果を紹介する。トレンド検定の結果有意なトレンドがあった項目には*をつける。トレンド分析の方法や結果については(郷, 濱岡 2019; 濱岡 2018a)を参照されたい。

・ユーザー・イノベーションの発生

ユーザー・イノベーションの発生については、「(貴社の業界では)ユーザーが実際に新しい製品を実現することがある。」と、「貴社のユーザーが、新しい製品をつくったりイノベーションの源泉となったりすることはありますか?」という設問を設定した。

前者についてはほぼ安定しているが、後者については低下傾向にある。2007年と2016年、2018年の値が低くなっているが、これは「具体的にどのようなイノベーションか」「イノベーションを起こした者の特徴」などを記入させたためだと考えられる。



*) 2007、2016、2018年は、具体的にどのようなイノベーションかを記述してもらった。

図2 ユーザー・イノベーションの発生状況

ユーザー・イノベーション関連項目のトレンドを図3に示す。「ユーザーに新製品の発売や使い方などの情報を提供している。」やリード・ユーザーの測定項目である「優れた知識を持つユーザーが多い。」の平均値は高いが、「ユーザーに開発ツールを提供している。」「貴社とユーザーのインターネットを通じた交流が活発である。」は低い。なお、「インターネット上でのユーザー間での交流が活発である。」「対面でのユーザー間での交流が活発である。」などユーザー・コミュニティの活動の測定項目に関しては、トレンドが有意となっているが、いずれも係数は負であった。コミュニティの活動が低下しているようである。

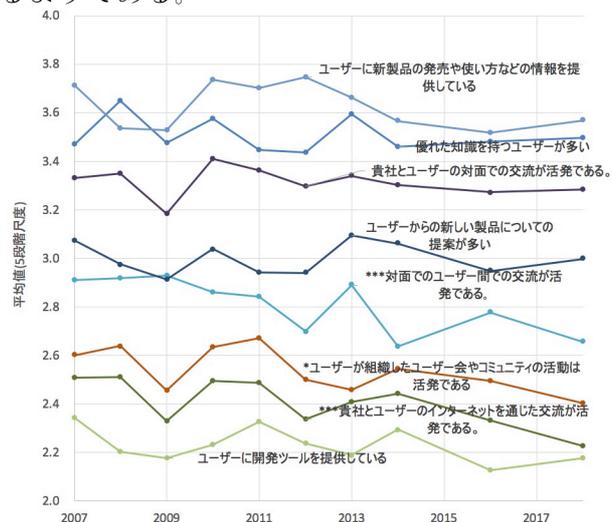


図3 ユーザー・イノベーション関連項目のトレンド

4. 仮説の検定方法と結果

1) 分析方法

本来ならば図1に基づいて多段階の同時方程式

¹ 例えば「リード・ユーザー」については、次の3項目の合計点とした($\alpha = 0.867$)。

「優れた知識を持つユーザーが多い。」

「優れた技術を持つユーザーが多い。」

「極めて先進的なニーズをもつユーザーがいる。」

モデルを推定すべきだが、変数も多く複雑なモデルとなる。複数年の回答であることから、パネルデータとして推定すべきであるため、ユーザー・イノベーションの発生、新製品開発の成果(革新性、スピード)、市場での成功を被説明変数とする線形回帰パネルモデルを適用した²。図1では多段階のモデルを想定したが、ここでは表2に示すように、ツールキットやコミュニティが直接、ユーザー・イノベーションの発生に影響を与えるとした。

長期的な変化の有無を検討するために、それぞれについて、(1)全データを用いた場合、(2)2011年までのデータを用いた場合、(3)2012年以降のデータを用いた場合を推定した。

パネルデータであるため、それぞれ固定効果(Fixed Effect)モデル、ランダム効果(Random Effect)モデルを推定し、ハウスマン=ワイズ検定によってモデルを選択した。煩雑になるので、表1にはこの検定によって選択されたモデルの推定結果のみを示した。

2) 推定結果

推定結果を表2に示す。全データを用いた場合、「ユーザーイノベーションの発生」「新製品の開発スピード」「新製品の市場での成功」については、ランダム効果モデル(RE)、「新製品の革新性」については、パラメータの多い固定効果モデルが選択された。「新製品の革新性」は、企業による差異が大きいと想定されたと考えられる。

・ユーザーイノベーションの規定要因

全データを用いた場合、「リード・ユーザーの存在」「ユーザー・コミュニティ」さらに「ユーザーへのカスタマイズ・ツール提供」「ユーザーへの情報提供」が正で有意となった。情報の粘着性に関しては、「ニーズ情報の粘着性」は有意ではなかったものの、「技術情報の粘着性」は想定通り負で有意となった。企業の技術的能力は負の関係を想定し、その通りの符号が得られたが、有意とはならなかった。環境要因として導入した「競争」は有意とならず、「市場の変動」が正で有意となった。これらの結果から、ユーザーイノベーションは主にユーザーの要因によって規定されているといえる。

2011年までと2012年に分けて推定した場合、2012年以降のデータでは、固定効果モデルが採用され、企業間での差異が大きくなったことが推測される。また、全体的に有意となる変数が少なくなった。

・新製品の革新性

「企業(自社)の技術能力」「企業のニーズ対応能力」とあわせて「ユーザーイノベーションの発生」も正で有意となり、「ユーザーイノベーション」が革新的な製品の開発につながることを(Lilien et al. 2002)が確認できた。

2期間に分けて推定すると、2011年以前は有意ではなかった、「ニーズ情報の収集」が2012年以降では正で有意となり、「ユーザーイノベーションの発生」の有意水準が低下した。ユーザーイノベーションの低下にともない、ユーザーからの情報収集を行うようになった、もしくはその逆の関係が想定される。

・新製品開発スピード

Lilien et al. (2002)ではユーザーイノベーションは時間やコストがかかることが課題として指摘されているが、「ユーザーイノベーションの発生」は有意とはならなかった。

・新製品の市場での成功

これについては、ユーザーイノベーションは直接影響するのではなく、「新製品の革新性」「新製品開発スピード」を通じて影響するとした。これら二つの変数はいずれも正で有意となった。

5. まとめ

本研究ではユーザーイノベーションについての包括的な仮説を設定し2007年-2018年に行ったデータを用いて検証した。その結果、ユーザーイノベーションは主にユーザー側の要因によって規定されること、ユーザーイノベーションが製品の革新性を高め、それを通じて新製品の市場における成功の可能性を高めることを明らかにした。

一方で、長期的には自社のユーザーにおけるユーザーイノベーション、およびコミュニティ活動が低下傾向にあることがわかった。新製品の革新性を高めるためにも有効な方法である、ユーザーイノベーションをどのように活性化していくかが重要になる。

なお、図1に示す多段階のモデルを想定したが、本研究では、ツールキットやコミュニティなどが直接、「ユーザーイノベーション」に影響するとしたモデルを推定した。推定に関しては、連立パネル方程式で同時推定するなど改善の余地がある。今後もユーザーイノベーションに関する研究を進めたい。

² Rのパッケージplmを用いた。

謝辞

本研究は2007-10、2011-14、2015-18年度科学研究費補助金基盤研究(C)19530390、23530541、15K03674を受けて行われた。回答頂いた企業の皆様にも深謝する。

参考文献

- Hamaoka, Yutaka (2010), "Antecedents and Consequences of User Innovation," in User and Open Innovation Workshop. Sloan Management School, Massachusetts Institutes of Technology, Cambridge, USA. (<http://news.fbc.keio.ac.jp/~hamaoka/>).
- Lilien, Gary L., Pamela Morrison, Kathleen Searls, Mary Sonnack, and Eric von Hippel (2002), "Performance Assessment of the Lead User Idea-Generation Process for New Product Development," *Management Science*, 48 (8), 1042-59.
- Song, X. Michael and Mark E. Parry (1997), "The Determinants of Japanese New Product Successes," *Journal of Marketing Research (JMR)*, 34 (1), 64-76.
- von Hippel, Eric (1994), "Sticky Information" and

the Locus of Problem Solving: Implications for Innovation," *Management Science*, 40 (4(April)), pp.429-39.

von Hippel, Eric and Ralph Katz (2002), "Shifting Innovation to Users Via Toolkits," *Management Science*, 48 (7), 821-33.

郷香野子 and 濱岡豊 (2019), "製品開発に関する調査 2018 12年間の変化と単純集計結果," 三田商学, 62 (3), 掲載予定.

星野崇宏 (2009), 調査観察データの統計科学 因果推論・選択バイアス・データ融合: 岩波書店.

濱岡豊 (2002), "アクティブ・コンシューマーを理解する," 『一橋ビジネスレビュー』, 50 (3), 40-55.

---- (2011), "イノベーションの源泉の規定要因," in 研究・技術計画学会. 山口大学.

---- (2018a), "研究開発に関する調査 2017 11年間の変化と単純集計結果," 三田商学, 61 (3), 47-75.

---- (2018b), "日本企業におけるオープン・イノベーション: 11年間の継続調査より (1) 方法論的検討," in 研究・イノベーション学会第33回年次学術大会. 東京大学

表2 推定結果

	ユーザー・イノベーション			新製品の革新性			新製品開発スピード			新製品の市場での成功		
	全データ	~2011	2012~	全データ	~2011	2012~	全データ	~2011	2012~	全データ	~2011	2012~
	RE	RE	FE	FE	FE	RE	RE	FE	RE	RE	RE	FE
リードユーザーの存在	0.229 ***	0.219 ***	0.177 ***									
ユーザー・コミュニティ	0.047 ***	0.042 *	0.088 **									
ユーザーへのカスタマイズ・ツール提供	0.116 ***	0.091 ***	0.082									
ユーザーへの情報提供	0.109 ***	0.131 ***	0.046									
ニーズ情報の粘着性	0.037	0.045	0.114									
技術情報の粘着性:製品の複雑さ	-0.080 **	-0.068	-0.025									
企業の技術能力	-0.023	0.014	0.101	0.386 ***	0.464 ***	0.481 ***	0.405 ***	0.371 ***	0.447 ***	0.035 **	0.047 **	-0.024
企業のニーズ対応能力	0.086 ***	0.086 *	0.078	0.091 **	0.144 **	0.075 *	0.500 ***	0.316 ***	0.497 ***	0.023	0.041 **	0.048
競争	-0.049	-0.065	0.107	-0.086 **	-0.085	-0.098 **	-0.188 ***	-0.242 **	-0.164 ***	-0.022 *	-0.011	-0.062 *
市場変化	0.061 **	0.065 *	0.057	0.063 *	0.03	0.053	0.113 ***	0.049	0.127 ***	-0.001	0.005	-0.001
ユーザー・イノベーションの発生				0.106 ***	0.097 **	0.054 *	0.026	0.115	0.029			
ニーズ情報の収集				0.055	-0.024	0.134 ***	0.075 **	0.054	0.090 *	0.018	0.019	-0.014
流通の充実				0.101 **	0.093	0.065 *	0.166 ***	0.005	0.176 ***	0.003	-0.012	-0.014
新製品の革新性										0.133 ***	0.138 ***	0.099 ***
新製品開発スピード										0.065 ***	0.067 ***	0.054 **
食品	0.098	-0.056	0.316	0.359	0.255	0.25	0.109	-0.718	0.147	-0.078	-0.125 *	-0.051
繊維	-0.229	0.021	0.546	0.954 **	0.877	0.157	-0.245	1.705	-0.28	-0.139 **	-0.105	-0.366
化学工業	0.437 ***	0.344 **	-0.157	-0.353	-0.839 **	-0.184	-0.116	-0.215	0.155	-0.076 *	-0.130 *	0.204
医薬品	-0.265 *	-0.216	-0.139	0.054	0.259	0.24	-0.423 **	0.69	-0.259	0.039	0.073	-0.135
ゴム	0.302	-0.024	-1.005	-0.432	-1.494 **	0.072	-0.384	-1.821 *	-0.491	-0.046	0.052	-0.411
窯業	-0.163	-0.19	2.414 ***	-0.087	-1.032	0.076	-0.141	-1.007	0.126	-0.005	-0.094	-0.2
非鉄金属	0.259 *	0.308 *	-0.138	-0.019	-0.105	-0.052	0.17	-0.009	0.326	-0.039	-0.082	0.15
機械	0.125	0.02	-0.406	-0.048	-0.495	0.101	0.134	-1.166 **	0.246	-0.025	-0.071	0.128
電気機器	0.165	0.187	0.167	0.166	-0.096	0.230 *	0.005	0.705	0.07	-0.012	-0.02	0.097
自動車	-0.012	-0.111	0.223	-0.268	-0.725 *	-0.043	0.006	-0.742	0.041	0.06	0.021	0.219
その他輸送機器	0.351 *	0.476 *	0.324	-0.541 **	-0.109	0.151	-0.31	0.839	-0.680 *	0.072	-0.088	-0.295
精密機械	-0.096	-0.009	-0.539	-0.032	0.175	-0.306 *	-0.004	0.473	-0.033	0.029	0.067	0.211
その他製造業	-0.155	-0.045	-0.520 *	-0.04	-0.196	-0.063	-0.268 *	-0.634	-0.227	0.068	0.164 **	-0.023
建設	-0.004	0.003	0.167	0.093	-0.089	0.345	0.177	-0.355	0.324	0.11	0.185	0.039
売上規模	-0.037	-0.059	0.009	0.003	0.064	-0.042	-0.034	0.330 **	-0.041	-0.004	-0.014	-0.007
UI具体例記入	-0.325 ***	-0.231	-0.324 *									
切片	0.202	0.339										
R ²	0.321	0.264	0.27	0.272	0.373	0.443	0.448	0.282	0.465	0.342	0.359	0.151
Num. obs.	1203	608	595	1209	613	596	1209	613	596	1230	627	603

注) 有意水準: ***:1%水準で有意 ** :5%水準で有意 * :10%水準で有意。

それぞれについて、固定効果モデル(FE)、ランダム効果モデル(RE)で推定し、Hausman検定でモデルを選択した。