

# 日本企業からみたユーザー・イノベーション

2019/10/27

研究・イノベーション学会年次学術大会@政策科学大学

濱岡 豊

慶應義塾大学商学部

hamaoka@fbc.keio.ac.jp

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。

1

## 研究の背景、目的

### ■ von Hippel(1988)

- 製品カテゴリによるイノベーションの源泉の違い
  - パワーショベル,化学製品など
  - 企業がイノベーションの源泉
  - 科学測定器など
  - ユーザー(企業)がイノベーションの源泉となることが多い。

### ■ イノベーションの源泉の規定要因

- 期待経済利益仮説 ( von Hippel 1988)
- 「イノベーションから得られる期待経済利益」を多く持つ者ほど、イノベーションの源泉となる確率が高いという
- 小川 (2000)
  - 実証研究でもこの仮説は支持されていない。
  - 大学などの非営利主体によるイノベーションを説明できない。

2

## 情報の粘着性仮説 ( von Hippel 1994)

### ■ 情報の粘着性stickiness of information

- 「特定の状況において、情報の探索者seekerが情報を利用できるように移転するために必要となる追加コスト」

### ■ イノベーションの実現にはニーズ情報、技術情報が必要

- ニーズ情報の粘着性が高い場合にはユーザー、技術情報の粘着性が高い場合には企業がイノベーションの源泉となる。

### ■ 情報の粘着性の規定要因

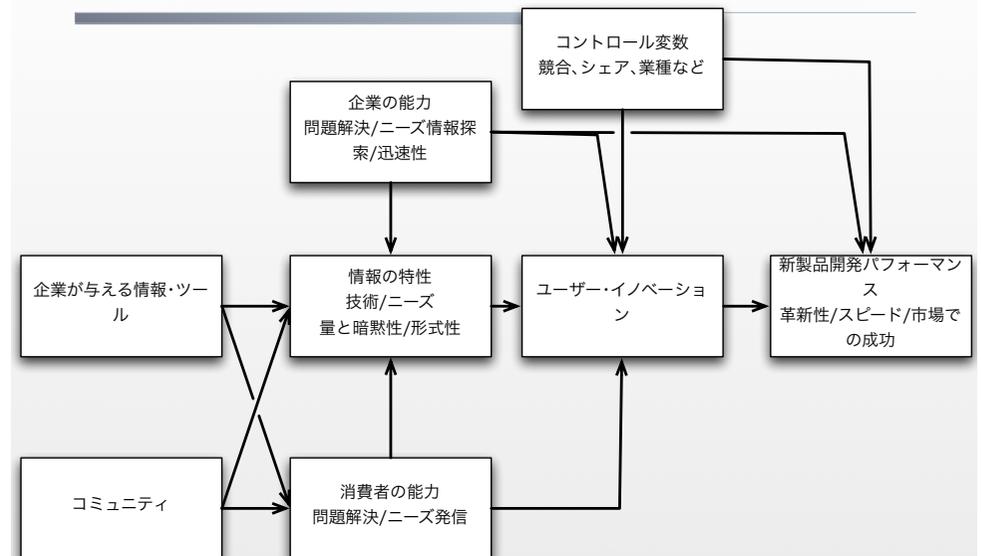
- 情報の性質(暗黙性/明示性)
- 情報の量
- 送り手の属性
- 受け手の属性

### ■ 実証例(Ogawa 1998; 小川 2000)

- セブンイレブン-NECでの受発注システム
- 食品企業とセブンイレブンの間での新製品

3

## 本研究での仮説の枠組み



4

## 各概念の測定項目

概念	ワーディング	α係数
ニーズ情報の量	製品を開発する際には事前に多量のニーズ情報を収集しなければならない	0.785
	製品開発から発売までのプロセスで、さらに多くのニーズ情報が必要となる	
技術情報の量	製品を開発する際には事前に多量の技術についての情報を収集しなければならない	0.782
	製品開発から発売までのプロセスで、さらに多くの技術情報が必要になることが多い	
技術情報の形式性	スペック、仕様などで製品の特徴が十分にわかる製品である。	0.514
	標準化された部品、素材を利用できる。	
	製造方法や製品の特徴などを客観的な言葉で表現できる。	
ニーズ情報の暗黙性	顧客もニーズを明確に表現しにくい。	0.365
	使ってみないと良さがわからない製品である。	
リードユーザー	優れた知識を持つユーザーが多い	0.845
	極めて先進的なニーズをもつユーザーがいる。	
ユーザーのコミュニケーション能力	ユーザーから苦情や喜びの言葉が伝えられることが多い	0.585
	ユーザーからの新しい製品についての提案が多い	
企業の記述能力	他社と比べて優れた技術をもっている	0.623
	他社と比べて特許の数は多い。	
企業のコミュニケーション能力	収集した情報を十分に検討している。	0.852
	潜在的なニーズも把握する。	
	潜在顧客の情報も把握する。	
企業の迅速な対応能力	(E)情報を得ても実行するまでには時間がかかる。	0.516
	顧客からの提案を製品やマーケティングへと迅速に反映する。	
ツール提供	ユーザーがカスタマイズすることが容易な製品である。	0.626
	ユーザーが開発したり、カスタマイズするための情報やツールは簡単に入手できる。	
	ユーザーに開発ツールを提供している	
情報提供	ユーザーに新製品の発売や使い方などについての情報を提供している	0.727
	ユーザーに製品の技術を提供している	
コミュニティとの交流	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。	0.595
	対面でのユーザー間での交流が活発である。	
ユーザーイノベーション	ユーザーが実際に新しい製品を実現することがある	0.528
	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ることはありますか？	

## 測定妥当性の検討

- 概念は直接測定できない
  - 各概念ごとに2-4項目を設定。リッカート尺度で主観的に回答
    - 例 ユーザー・イノベーションの発生
    - 「(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。」
    - 「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ことはありますか？」
  - 測定の妥当性についての確認(濱岡 2018a)
    - 天井効果はない。
    - 客観指標と主観的回答の相関(財務諸表での利益率と主観的な「他社と比べて利益率は高い」)
    - 探索的、確認的因子分析による収束、弁別妥当性の確認(
    - 年度間での測定の不変性についても確認。
- 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。
  - 例 ユーザーイノベーションの発生=上記2項目の合計

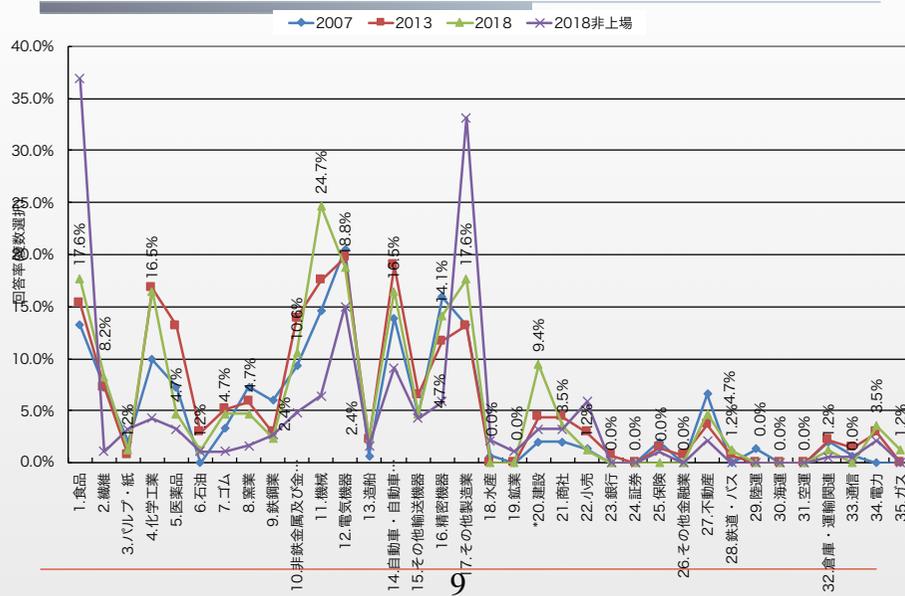
## データ

- 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だ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%
  - 2016年度以降は非上場企業も加え、各年調査
  - 上記数字は上場企業

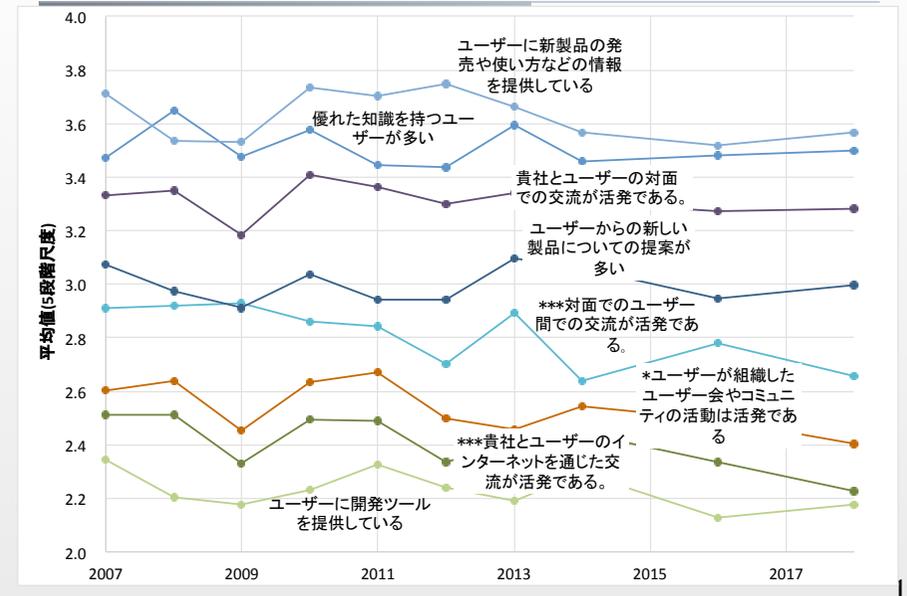
## 回答バイアスの検討と補正

- 各年毎に回答した企業と無回答企業の間で、売上高、従業員数、資本金の有意差の有無を検定
  - いくつかの年において有意差が見られた。
- 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。

## 回答企業の業種分布

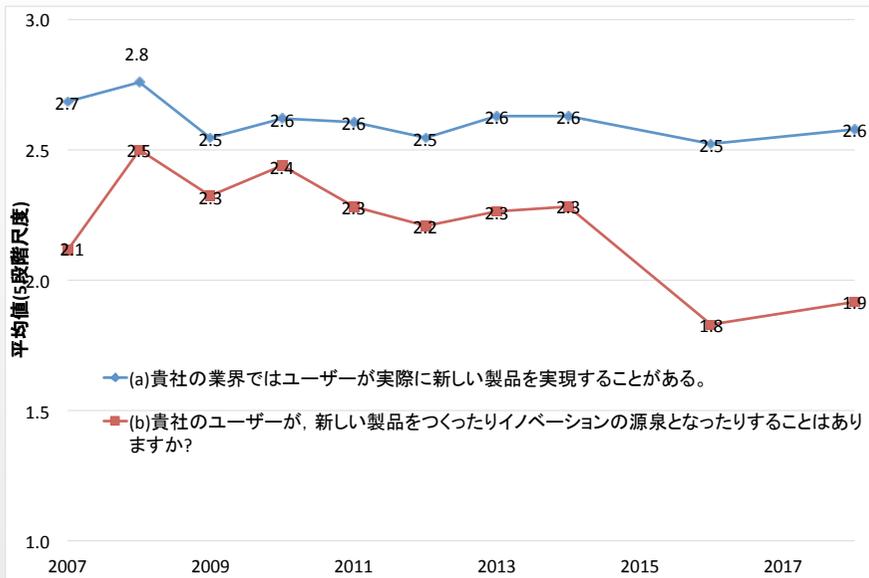


## 図 ユーザー・イノベーション関連項目のトレンド



## 単純集計

### ユーザー・イノベーションの発生状況



注)2007、20016、2018年はユーザーイノベーションを具体的に記入させた。

## 分析方法

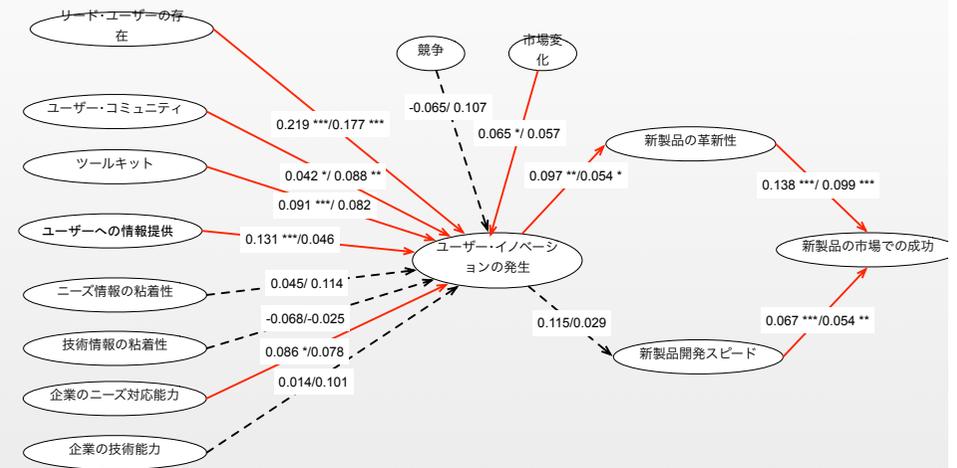
- パネルデータとして推定
  - 複数年の回答
  - ただし、多段階の同時方程式モデルではなく、「ユーザー・イノベーションの発生」「製品開発パフォーマンス」を従属変数とするモデル。
    - ツールキットやコミュニティが直接、ユーザー・イノベーションの発生に影響を与える。
  - 固定効果モデル、ランダム効果モデルを推定し、ハウスマン検定によってモデル選択。
  - 煩雑になるので、表1にはハウスマン検定によって選択されたモデルの推定結果のみを示した。
- 長期的な変化の有無の検討
  - (1)全データを用いた場合
  - (2)2011年までのデータを用いた場合
  - (3)2012年以降のデータを用いた場合を推定した。

表 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		2012~	全データ		2012~	全データ		2012~	全データ		2012~
	RE	FE	RE	FE	RE	FE	RE	FE	RE	FE	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	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	0.083 *	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 *	0.106 ***	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	-0.639 **	-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				1.700 ***	2.607 ***	1.805 **	1.399 ***			1.203 ***
R <sup>2</sup>	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)\*\*\*:1%水準で有意 \*\*:.5%水準で有意 \*:10%水準で有意

図 推定結果(ユーザー・イノベーション部分)



注)\*\*\*:1%水準で有意 \*\*:.5%水準で有意 \*:10%水準で有意

分析結果のまとめ(1/2)

- 全体について
  - 「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」
  - ランダム効果モデル(RE)
  - 「新製品の革新性」
    - パラメータの多い固定効果モデル
    - 「新製品の革新性」は、企業による差異が大きいためだと考えられる。
  - 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」「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。
    - 情報の粘着性
      - 「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。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。
      - 日本企業においては、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。
    - 2011年までランダム効果モデル、2012年以降のデータでは、固定効果モデル
      - 企業間での差異が大きくなった。

分析結果のまとめ(2/2)

- 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
  - 「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(Lilien et al. 2002)ことが確認できた。
  - 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
    - 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。

## まとめ

### ■ 理論的検討

■ イノベーションの源泉の規定要因として情報の粘性理論的を検討。下記を含んだモデルに発展。

- 情報の性質、量
- 企業、ユーザーの能力
- これらの規定要因

■ ツール、情報、コミュニティ

■ ユーザー・イノベーションと製品開発

■ 実証: 2007年-2018年に行ったデータを用いて検証

### ■ 実態

■ 日本の上場企業の2割弱がユーザー・イノベーションの発生を認識

■ 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も低下傾向にあることも明らかにした。

### ■ 仮説の検定

■ 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。

### ■ 今後の課題

■ 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。

■ 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、連立パネル方程式で同時推定する必要もある。

## 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.
- ・ Nakamura, Kenta and Hiroyuki Odagiri (2005), "R&D Boundaries of the Firm: An Estimation of the Double-Hurdle Model on Commissioned R&D, Joint R&D, and Licensing in Japan," Economics of Innovation and New Technology, 14 (7), 583-615.
- ・ Ogawa, Susumu (1998), "Does sticky information affect the locus of innovation? Evidence from the Japanese convenience-store industry," Research Policy, 26 (7-8), 777-90.
- ・ Pisano, Gary P. (1990), "The R&D Boundaries of the Firm: An Empirical Analysis," Administrative Science Quarterly, 35 (1), 153-76.
- ・ 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 (1988), The Source of Innovation: Oxford Univ. Press(榊原訳『イノベーションの源泉』ダイヤモンド社,1991年).
- ・ ---- (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.
- ・ von Hippel, Eric (1994), "Sticky Information" and the Locus of Problem Solving: Implications for Innovation," Management Science, 40 (4(April)), pp.429-39.
- ・ 小川進 (2000), 『イノベーションの発生論理』: 千倉書房.
- ・ ---- (2009), マーケティングにおける創造性の研究: 消費者/コミュニティの創造性を中心に: 平成20-21年度 吉田秀雄記念財団助成研究報告書.
- ・ 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.
- ・ 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) 方法的検討," in 研究・イノベーション学会第33回年