

# 製品評価の変化

——分散表現テキストマイニングによる分析——

高 木 修 一

富山大学紀要. 富大経済論集 第66巻第1・2・3合併号 (2020年12月)

富山大学経済学部

# 製品評価の変化

## ——分散表現テキストマイニングによる分析——

高 木 修 一

キーワード：機械学習，テキストマイニング，製品評価，分散表現

### 目次

1. はじめに
2. 製品評価の先行研究
3. テキストマイニングによる製品評価の変化の可視化
4. おわりに

## 1. はじめに

本稿の目的は、テキストマイニングを用いた製品評価の可能性について検討することである。具体的には、「計量テキスト分析」と「分散表現テキストマイニング」の両方を用いることにより、従来よりも多面的に製品評価の変化を可視化することができることを示す。

製品の評価、あるいは製品の評価枠組みを的確に捉えることは製品開発、ひいてはイノベーションの実践及び研究において重要である。多くの製品開発あるいはイノベーションは画期的な新製品の開発を志向している<sup>1</sup>。しかし、この画期的という認識は、既存製品の評価が定まっていなければ生まれない。製品を開発するうえでも、普及させるうえでも、製品の評価は認識の基盤として重要だということができる。

製品の評価方法は多種多様だが、近年はAIや機械学習、ビッグデータを利用した方法が模索されている。第3次AIブームは現在進行中であり、どのよ

うな技術がどこまで発展するのは未知数であるが、新技術の開発と簡易化は同時並行で日々行われている<sup>2</sup>。学術研究においてもそれらの技術をできるだけ取り込み利用することを検討していく必要がある。

本稿ではこのような問題意識のもと、製品評価の可視化という課題に対し、計量テキスト分析と分散表現テキストマイニングを用いてアプローチを行う。まず、第2節では、製品の評価に関する研究をレビューし、本稿の位置づけを明確にする。第3節では、計量テキスト分析と分散表現テキストマイニングを用いることで、どのように製品評価の変化を可視化できるのかを示す。

## 2. 製品評価の先行研究

製品の評価あるいは認識の重要性を明確に示した研究の代表例は、Rogers (2003) によるイノベーションの普及研究だろう。Rogers はイノベーションを「個人あるいは他の採用単位によって新しいと知覚されたアイデア、習慣、あるいは対象物である」(邦訳, p.16) と定義し、「イノベーションの知覚属性」が採用速度に重要な影響を与えているとしている。普及研究は製品開発研究ではなくマーケティングあるいはコミュニケーション研究の流れを汲むものであり、本稿と少し視点は異なるが、製品、ひいてはイノベーションの評価の重要性を明確に指摘する研究である。

このような製品評価は、普及局面だけの問題ではない。楠木・阿久津 (2006) は、脱コモディティ化の戦略という文脈の中で、「カテゴリー・イノベーション」について議論を行っている。カテゴリー・イノベーションとは、「1. 顧客にとって購買意思決定を決定づける価値次元の所在を、製品（やサービス）に内在する「属性」から、その製品を取り巻く顧客の「使用文脈」へ転換する（価値次元の使用文脈への転換）、2. その再定義された価値判断基準を、特定少数の可視的な次元で記述することが困難である（価値次元の可視性の低さ）」(p.5) という2つの条件を満たすイノベーションである。楠木・阿久津はソニーのウォークマンやアップルの iPod などを取り上げながら、コモディティ

化を回避するためには可視性の低い新たな価値次元を追求することが重要であると指摘する。しかし、その実現のためには可視性の低いイノベーションに対して組織が資源投入を行うことは難しいという「可視性の罠」を克服することが必要であると示している。

価値の可視性という点については楠木（2006, 2010）でも主張されている。楠木（2006）は、脱コモディティ化の戦略を「次元の見える差別化」と「次元の見えない差別化」に分けており、後者については製品の使用状況のようなイノベーションを取り巻く外的なコンテキストを主体的に観察、開発、管理していくことが必要であるとする。また、楠木（2010）はイノベーションの価値を顧客に伝達するプロセスとして、ストーリーの役割を指摘している。これらカテゴリー・イノベーションの研究は、価値の可視性、すなわち製品の評価の可視性について、不可視にすることも含め、適切な測定・管理が必要であることを示すものであるといえる。

ただし、価値次元の捉え方について、カテゴリー・イノベーションとは異なる視点の研究も存在する。宮尾（2016）は、複数のイノベーション研究をレビューしつつ、「Christensen（1997）のいう性能尺度や、楠木・阿久津（2006）のいう価値次元は、どちらかという製品のひとつの属性・性能を示唆していることに注意が必要である。」（p.19-20）と指摘する。そして、Kim and Mauborgne（2005）の戦略キャンバスに言及し、場合によっては複数の性能尺度や価値次元を考慮することの必要性を示したうえで、「製品評価の枠組み（product valuation framework）」という概念を示している。この製品評価の枠組みとは、「性能属性とその重み付けから構成された、市場参加者が共有している製品評価のための認識枠組み」（p.17）であるとされる。

宮尾（2016）は製品の評価枠組みという概念を用いながら、複数の事例研究を行っている。事例をもとに「市場レベルの対話」、「組織レベルの製品開発」、「組織レベルと市場レベルの相互作用」という3つの観点から検討を行い、市場創造型製品の開発プロセスや、新たな製品評価枠組みに対して市場・組織がどの

ように関係しているのかを明らかにしている。例えば、「組織レベルと市場レベルを媒介する物的存在や構造的要因は、主体によってその対話に影響するよう動員される」(p.171)とあるように、様々な媒体・要因が製品評価に利用されていることを指摘する。また、「形成しつつある新たな市場・製品評価枠組みは、組織レベルの製品開発にも影響を与える。これによって、追跡型製品が市場創造型製品と類似した属性を持つようになる」(p.171)とする、これは過去製品の確立した製品評価が次の製品開発に影響を与えることを明確に示している。

このように様々な局面で意味を持つ製品評価あるいは製品評価の枠組みであるが、明確に測定することは容易ではない。Rogers (2003) は一般的に行われるインタビューやアンケートなどについて、事後的に振り返ることによる「想起の問題 (recall problem)」(p.126)が生じることを指摘している。そして、その回避のためにフィールドワークや採用時調査、さらにはインターネット販売のデータの利用などを示唆している。

製品の評価について、インターネットデータを用いることで想起の問題を回避した研究も複数存在する。竹岡他 (2015) は、インターネット掲示板の製品単位のクチコミを収集及び分析し、携帯電話とスマートフォンの間での参照関係の有無や、話題の連続性・非連続性について検討している。竹岡 (2016b) はインターネット掲示板の製品単位のクチコミについて、名詞に限定した共起ネットワークを年代別に複数描き比較することで、消費者が着目した商品の属性の変化を明らかにしている。高木 (2020) は、製品単位ではなく、スマートフォンと携帯電話というカテゴリー単位の掲示板のクチコミ情報を利用し、携帯電話からスマートフォンという製品カテゴリーが形成あるいは分化し始めた時期の、出現概念の変化について分析している。これらの研究は、名詞概念に着目し、計量テキストマイニングを用いることで変化点を明確化、性能属性自体の変化を可視化した。しかし、性能属性の重み付けについて十分に明らかにできたとは言い難いところがある。

先行研究をまとめると次のようになる。製品評価の可視性は、企業経営において重要な意味を持っている。製品評価は、性能属性と重み付けという2つの要素からなるが、先行研究では重み付けについて十分に可視化できてはいない。本稿ではこのような認識のもと、性能属性と重み付けの両方の可視化を行うという視点から、次節以降で「計量テキスト分析」と「分散表現テキストマイニング」の両方を用い、製品評価の可視化について検討する。

### 3. テキストマイニングによる製品評価の変化の可視化

#### 3.1 データ及び分析手法

本稿で使用するデータは、インターネットサイト「価格.com」にある「iPhone3」, 「iPhone6」, 「iPhoneSE（第1世代）」, 「iPhone11」の4機種に関する、製品単位のクチコミである<sup>3</sup>。データは2020年7月25日～8月6日に取得した。各機種の発売年及びクチコミ数については表1のとおりである<sup>4</sup>。

本稿で用いる手法は、計量テキスト分析と分散表現テキストマイニングである。計量テキスト分析とは、「計量的分析手法を用いてテキスト型データを整理または分析し、内容分析（content analysis）を行う方法である。計量テキスト分析の実践においては、コンピュータの適切な利用が望ましい」（樋口, 2004, p.15）と定義される。分析ツールの代表的なものとして「KH Coder<sup>5</sup>」があり、本稿でもこのツールを利用して分析を行う。一方、分散表現テキストマイニングとは、「自然言語処理の分野で発展した機械学習の技術を基礎にしたテキストマイニング」（竹岡, 2019, p.122）とされる。分散表現テキストマ

表1 分析対象機種とクチコミ数

機種名	発売年	クチコミ数
iPhone3G	2008年	22,103件
iPhone6	2014年	12,194件
iPhoneSE（第一世代）	2016年	4,173件
iPhone11	2019年	957件

インギングのツールとして、本稿では「Vector to<sup>6</sup>」を用いる。

計量テキスト分析の特徴は、単語の出現頻度と共起関係をベースとした分析を行うことにある。特定の単語がどの文章に何度出現し、どのような単語と一緒に用いられているのかを集計することによって分析を行う。単語の出現数の数え上げがベースにあるため直感的にわかりやすいという特徴はあるものの、単語の意味は共起関係から分析者が類推する必要がある。また、共起関係にないものは分析できないという限界がある。

分散表現テキストマイニングでは分布仮説にもとづき、単語をベクトル化する。ベクトル化することにより、単語間の類似度を数値（コサイン類似度）で計算することができる。「類似度の高いベクトルを持つ単語は意味が似ていることが分かっているので、意味に基づいてテキスト分析できるようになる」（竹岡, 2019, p.125）という特徴がある。なお、ベクトルの算出は乱数とニューラルネットワークを用いているため、計量テキストマイニングと異なり直感的な把握は難しい<sup>7</sup>。

### 3.2 計量テキスト分析による可視化

先述したデータを利用し、計量テキスト分析を用いて製品評価の変化について検討する。具体的には、頻度分析と共起ネットワークという計量テキスト分析の中では非常に簡単かつ一般的なものを利用する。単語の出現頻度を機種別かつ品詞別に整理し、上位10単語をまとめたものが表2であり、機種別の共起ネットワークを描いたものが図1である。

表2から頻出する単語は機種によって異なることがわかる。例えば、「iPhone3G」のクチコミでは「パソコン」や「メール」という単語が出現しているが、「iPhone6」以降では出現していない。パソコンのような機能やメール機能が、スマートフォン登場の初期である「iPhone3G」の頃には重要な性能属性だった可能性がある。また、「iPhone6」、「iPhoneSE」、「iPhone11」では「Android」という単語が出現していることから、iPhoneのライバルとして

表2 各機種クチコミにおける品詞別単語出現頻度

iPhone3G									
名詞	サ変名詞		形容動詞	固有名詞		形容詞			
パソコン	3693	メール	4068	必要	1843	iPhone	17103	良い	1712
自分	2270	購入	3733	可能	1386	3G	4214	無い	1567
情報	1951	携帯	3668	普通	875	Apple	2928	多い	1313
画面	1588	設定	3578	確か	723	アプリ	2334	安い	874
データ	1399	使用	2801	便利	684	iTunes	2089	高い	814
端末	1357	機能	2560	無理	516	iPod	1757	悪い	677
方法	1316	表示	2342	同様	504	スレ	1283	遅い	558
状態	1273	対応	2265	不具合	475	MAC	1245	新しい	540
料金	1268	接続	1917	簡単	471	SoftBank	1128	大きい	528
機種	1228	電話	1730	ダメ	427	携帯電話	1062	早い	510

iPhone6									
名詞	サ変名詞		形容動詞	固有名詞		形容詞			
機種	1079	購入	1518	必要	656	iPhone	4315	良い	1181
端末	1046	契約	1301	可能	413	AU	2429	無い	909
プラン	933	使用	1010	不具合	401	iPhone6	1926	安い	700
キャリア	921	設定	934	普通	307	Apple	1659	多い	600
自分	898	下取り	933	確か	295	アプリ	1075	高い	515
データ	714	確認	843	ダメ	239	スレ	1055	大きい	499
画面	644	変更	781	更	212	MNP	1052	悪い	399
料金	634	電話	768	大丈夫	211	5S	940	早い	274
ショッピング	621	交換	762	簡単	167	ANDROID	913	少ない	257
情報	535	対応	757	同様	159	DoCoMo	771	新しい	255

iPhoneSE									
名詞	サ変名詞		形容動詞	固有名詞		形容詞			
端末	427	購入	665	必要	261	iPhone	1504	良い	349
キャリア	406	契約	405	可能	170	SE	1298	安い	339
自分	347	使用	378	普通	102	Apple	727	無い	277
機種	304	対応	308	確か	99	SIM	530	大きい	246
画面	255	交換	296	ダメ	88	AU	469	多い	172
バッテリー	211	設定	272	不具合	68	SIMフリー	436	高い	165
価格	205	予約	272	大丈夫	67	5S	407	小さい	134
情報	202	確認	246	無理	63	Android	367	悪い	117
サイズ	182	利用	209	同様	62	Y!mobile	324	少ない	101
プラン	182	解除	192	残念	57	スマホ	273	早い	89

iPhone11									
名詞	サ変名詞		形容動詞	固有名詞		形容詞			
端末	163	購入	153	必要	83	iPhone	363	無い	87
画面	120	設定	131	可能	38	Apple	213	良い	79
キャリア	86	使用	103	大丈夫	29	iPhone 11	173	安い	62
カメラ	81	撮影	84	不具合	26	Android	111	大きい	49
機種	75	確認	73	ダメ	25	アプリ	90	多い	39
自分	61	削除	68	不要	20	スマホ	87	高い	38
写真	60	バックアップ	65	確か	19	SIM	75	小さい	31
データ	47	表示	58	普通	17	SIMフリー	62	重い	25
情報	47	機能	54	完全	15	iOS	54	新しい	24
広角	45	契約	53	簡単	15	iCloud	52	悪い	21

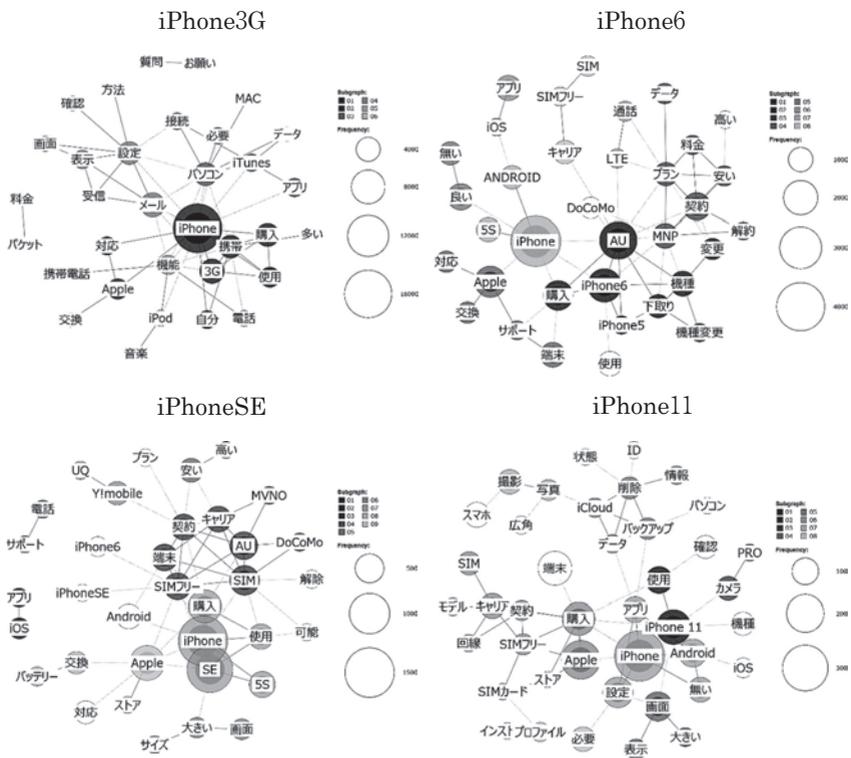


図1 各機種のコ起ネットワーク

Android のスマートフォンが認識されていた可能性を見て取ることができる。

図1のコ起ネットワークを比較すると、一緒に用いられることの多い単語を把握することができる。「iPhone6」, 「iPhoneSE」, 「iPhone11」において「Android」と「iPhone」が線でつながっていることから、強いコ起関係にあり、1つのクチコミにおいて一緒に用いられることが多いとわかる。このことから、頻度分析と同じく、iPhone と Android が比較されていると推測できる。また、「撮影」, 「写真」などのカメラに関する単語のコ起関係や、「交換」, 「対応」など修理に関する単語のコ起関係など、機種ごとに求められている性能属性を把握することができる。

当然のことながら、先述以外の解釈も可能である。出現頻度や共起ネットワークは設定の仕方次第でどこまで見るか、どこまで分析するかを変更することもできる。今回は「名詞」「サ変名詞」「形容動詞」「固有名詞」「形容詞」について頻度分析及び共起ネットワーク分析を行ったが別の品詞を利用することもできる。

計量テキストマイニングは基本的に単語の出現数と共起関係をベースとした分析である。そのため、新たな重要語の発見や比較関係の明確化に適している。先述の「Android」という比較対象の登場や、「撮影」のようなカメラに関する単語および共起関係の出現などは簡単に見つけることができる。すなわち製品評価枠組みの中の、性能属性の可視化には適しているといえることができるだろう。しかし、性能属性の重み付けの変化の可視化に向いているとは言い難い。

その理由は、共起に出現しないからといって、重み付けが軽くなったと判断することは必ずしもできないからである。例えば、「iPhone3G」以降、「メール」や「パソコン」という単語は出現していないが、果たしてメール機能やパソコンのような機能が不要だと判断されたかは判断が難しい。また、「簡単」や「便利」などの用語は頻出語として出現していないし、形容詞は特定の語と強い共起関係になりにくい、そのような使用者の感覚にもとづく性能属性が不要だと断定することは、適切ではないと考えられる。

このように、頻度が他と比較して極端に多くなく、共起関係にも出現しない単語を分析することが難しいという計量テキスト分析の限界を補完する手法として、分散表現テキストマイニングは利用することができる。

### 3.2 分散表現テキストマイニングによる可視化

前項と同じデータを利用し、分散表現テキストマイニングを用いて、「iPhone3G」、「iPhone6」、「iPhoneSE」について分析した結果が図2である。まず、各機種のカテゴリに対して機械学習を行い、単語の分散表現を取得した。その後、分散表現をもとに、「iPhone」という単語をX軸、「Smartphone」

という単語を Y 軸にとり、他 10 個の単語<sup>8</sup>との類似度を計算し、散布図としてプロットしている<sup>9</sup>。この類似度の高さを性能属性の重みと解釈すると、計量テキストマイニングとは異なる発見をすることができる。

例えば、「電話」という単語に着目すると、「iPhone3G」のクチコミでは「iPhone」と「Smartphone」のどちらの単語とも類似度が高かった。しかし、「iPhone6」、「iPhoneSE」では、「iPhone」と「Smartphone」のどちらの単語とも類似度が低くなっている。「iPhone」および「Smartphone」のいずれとも類似度が低くなった、すなわち両者の評価枠組みから外れた、あるいは重み付けが下がったと考えられる。一方、「パソコン」はいずれの機種でも類似度が一定の高さを維持しており、パソコンのような機能という性能属性の重み付けは、どの機種でも重い状態を保ち続けていると解釈できる<sup>10</sup>。

また、「新しい」という形容詞に着目すれば、「iPhone」と「Smartphone」の評価枠組みの違いも明確になる。新しいという単語はどの機種においても、一貫して「Smartphone」より、「iPhone」と類似度が高い。新しいという単語の使用される文脈は、「Smartphone」よりも「iPhone」のほうが近いということであり、「iPhone」と「新しい」という単語の意味は近いということでもある。ひいては「新しい」という性能属性の重みが「iPhone」は「Smartphone」よりも重い可能性が見て取れる。また、「iPhoneSE」においては、新しいという単語の類似度が、「iPhone」と「Smartphone」で同程度のため、「iPhoneSE」における「新しい」という性能属性の重みは、「iPhone3G」や「iPhone6」とは異なると判断できる。

最後に、散布図全体の形状から、「Smartphone」と「iPhone」の単語間の関係の変化を総体的に分析することもできる。「iPhone3G」と「iPhone6」の散布図では各単語が分散しているのに対し、「iPhoneSE」では散布図に直線的な傾向が見て取れる。10 個の単語をもとに機種ごとの「iPhone」と「Smartphone」の相関係数を計算すると「iPhone3G」が 0.26、「iPhone6」が 0.04 であるのに対し、「iPhoneSE」では 0.81 であり、相関関係が強いことが

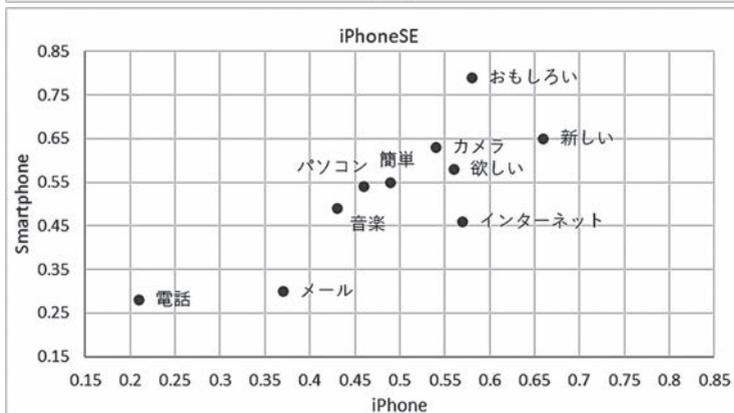
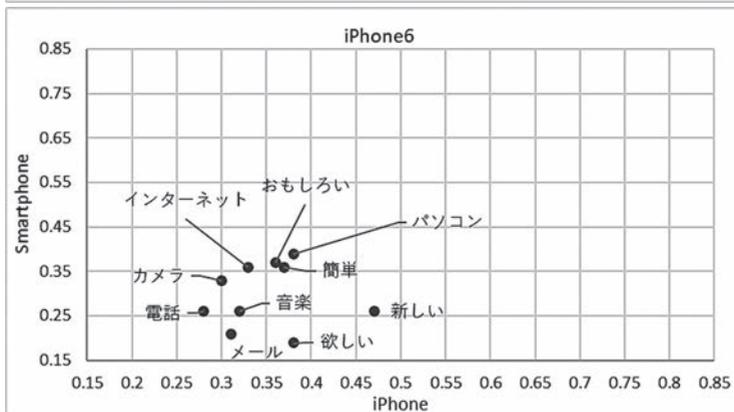
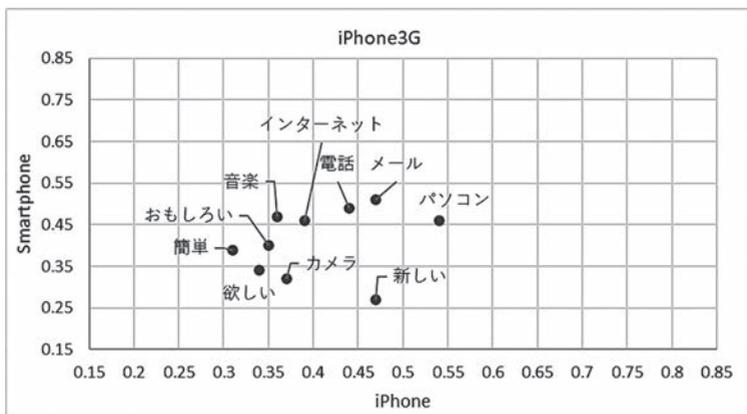


図2 3機種におけるクチコミの単語の散布図

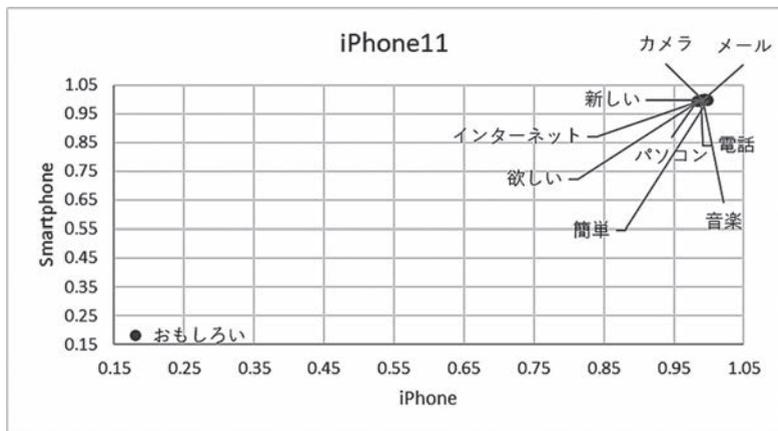


図3 iPhone11のクチコミの単語の散布図

わかる。この場合の相関関係の強さは「Smartphone」と「iPhone」の類似度の強さ、ひいては総体的な性能属性の重み付けの近さを示していると解釈できる。「iPhone3G」や「iPhone6」と違い、製品の評価枠組みの重み付けが「Smartphone」と「iPhoneSE」で近い、すなわち製品評価の上で、「iPhoneSE」は他の「Smartphone」と同一のものだと認識されている可能性が考えられる。同じiPhoneシリーズの製品であっても、製品評価が異なるものが販売されていたと読み取ることができる。

このように、分散表現テキストマイニングを用いることで計量テキストマイニングと異なる形で、製品評価の分析が可能となる。今回用いた単語や解釈はあくまで一例であり絶対のものではないが、分散表現テキストマイニングによって製品評価の中でも、性能属性の重み付けの可視化に取り組むことができると考えられる。

ただし、分散表現テキストマイニングは機械学習を利用しているため比較的多くのデータが必要となる。計量テキストマイニングで取り上げた「iPhone11」について分析を行ったところ、図3のようにデータ数の問題から不相当と判断せざるを得ない結果が得られた。

## 4. おわりに

本稿では、計量テキスト分析と分散表現テキストマイニングの2つの手法を用いて分析を行った。計量テキスト分析は製品評価における性能属性の追加・削除という変化を明確にすることに向いている。一方で、性能属性の重み付けの変化という観点では、分散表現テキストマイニングの方が適している。

また、今回の分析から性能属性の変化と重み付けの変化は必ずしも連動していないことも見て取れる。あくまで示唆の範囲に留まるが、画期的な製品とは性能属性を大きく変化させる製品であり、追跡型あるいは改良型製品は重み付けを変化させる製品なのかもしれない。あるいは、そのように定量化することで、曖昧に議論されがちな製品あるいはイノベーション分類に一定の判断基準を提示できる可能性もある。

本稿の分析は極めて限られたデータから行ったものであるという限界がある。また、分散表現テキストマイニング自体が発展途上の技術であり、分析方法の精緻化や解釈の妥当性検討なども含め、引き続き研究を行う必要がある。

## 謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP19K13801 の助成を受けたものです。

## 注釈

- 1 竹岡 (2016a) はイノベーション研究をレビューし、様々な形のイノベーション研究が存在することを指摘した上で、「これらに共通しているのは、どのようにすれば画期的で企業の持続的な競争優位を構築するような新商品やサービスを作り出すことができるのか、ということに焦点をあてているという点である」(p.9) としている。
- 2 直近で言えば、BERTの日本語学習済みモデルの公開や、文章生成におけるGPT-3などが思い浮かぶ。
- 3 特定サイトのごく限られたクチコミを用いることの妥当性は常に議論があるところである。しかし、竹岡・高木(2018)は、Webコミュニティの研究において、「キーワードを中心にリンク関係に基づく境界線の無いwebコミュニティを取り出すことは困難であり、クチコミ分析を行う場合には、何らかのコミュニティ・サイトにまとめて存在するデータを用いる方法が現実的」(p.103) と指摘している。

- 4 4機種を選定は恣意的なものである。研究過程では、iPhoneのシリーズ24機種（212,845件）のクチコミを分析している。しかし、全ての機種の実験結果を掲載すると非常に煩雑になるため、本稿の議論において言及する必要が必ずしもない機種の実験データについては除外し、当該4機種に絞って検討を行う形としている。
- 5 KH Coderについては、樋口（2004）及び公式HP（URL：<https://kncoder.net/>）も参照。
- 6 Vector toはFacebook社の開発したfastTextを利用した、フリーのテキストマイニングソフトウェアである。（URL：<https://vector-to.osdn.jp/>）
- 7 分散表現テキストマイニングについての詳細及び分析事例は、竹岡（2018a, 2018b, 2018c, 2018d, 2019）および高木・竹岡（2018）がある。
- 8 分析に使用する単語は増やすこともできるが、グラフの煩雑さなどを考慮し、便宜上10個の単語とした。
- 9 例えばiPhone3Gにおける「メール」と言う単語は、iPhoneという単語との類似度が0.47、Smartphoneとの類似度が0.51であり、「メール」は、「iPhone」と「Smartphone」の両者とはほぼ同程度の類似度を持っているというように判断する。
- 10 スマートフォンは電話ではなく小型のパソコンである、というよく聞く言説の証明になっているかもしれない。

## 参考文献

- 楠木建（2006）「次元の見えない差別化——脱コモディティ化の戦略を考える」『一橋ビジネスレビュー』53(4), pp.6-24。
- 楠木建（2010）「イノベーションの「見え過ぎ化」——可視性の罫とその克服」『一橋ビジネスレビュー』57(4), pp.34-51。
- 楠木建・阿久津聡（2006）「カテゴリー・イノベーション：脱コモディティ化の論理」『組織科学』39(3), pp.4-18。
- 高木修一・竹岡志朗（2018）「経営学におけるテキストマイニングの可能性——仮説構築志向の利用方法——」『富大経済論集』64(2), pp.47-66。
- 高木修一（2020）「インターネット上における製品評価の枠組みの変化」『日本情報経営学会第80回全国大会予稿集』pp.125-128。
- 竹岡志朗・高柳直弥・井上祐輔・高木修一（2015）「イノベーションは消費者にどのように認知されているのか——クチコミ情報から見るイノベーションの非連続性と連続性——」『Nextcome』Vol.21, pp.50～59。
- 竹岡志朗（2016a）「多様なイノベーション研究」（竹岡志朗・井上祐輔・高木修一・高柳直弥『イノベーションの普及過程の可視化』日科技連出版社, pp.2-20.）
- 竹岡志朗（2016b）「普及過程における商品カテゴリー構成概念の変化」『桃山学院大学経済経営論集』58(1), pp.63-79。
- 竹岡志朗（2018a）「機械学習を活用したテキストマイニング——クチコミを用いた商品・サービスカテゴリーの横断分析——」『桃山学院大学経済経営論集』59(4), pp.101-122。
- 竹岡志朗（2018b）「機械学習を活用したテキストマイニング——特徴抽出の方法に関する検討——」『日本情報経営学会第76回全国大会予稿集』pp.155-158。

- 竹岡志朗 (2018c) 「機械学習を活用したテキストマイニング—外形的データを併用することによる特徴分析—」『日本経営学会第 92 回大会報告要旨集』 pp.143-146。
- 竹岡志朗 (2018d) 「機械学習を活用したテキストマイニング—概念間の相関分析による特徴の確認—」『日本情報経営学会第 77 回全国大会予稿集』 pp.161-164。
- 竹岡志朗・高木修一 (2018) 「www におけるクチコミ情報収集の方法に関する考察—一人の情報探索行動の観点から—」『経営研究』 69(1), pp.61 ~ 107。
- 竹岡志朗 (2019) 「機械学習を活用したテキストマイニング (2)—仮説の発見と検証—」『桃山学院大学経済経営論集』 60(4), pp.121-143。
- 樋口耕一 (2004) 「テキスト型データの計量的分析 —2つのアプローチの峻別と統合—」『理論と方法』 数理社会学会, 19(1), pp.101-115。
- 樋口耕一 (2014) 『社会調査のための計量テキスト分析—内容分析の敬称と発展を目指して—』 ナカニシヤ出版。
- 宮尾学 (2016) 『製品開発と市場創造: 技術の社会的形成アプローチによる探求』 白桃書房。
- Christensen, C. M. (1997) *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*, Harvard Business School Press, Boston: Mass. (玉田俊平太監修, 伊豆原弓訳『イノベーションのジレンマ—技術革新が巨大企業を滅ぼすとき 増補改訂版』 翔泳社, 2001年。)
- Kim, W. C. and Mauborgne, R. (2005) *Blue ocean strategy: How to create uncontested market space and make the competition irrelevant*, Harvard Business School Press (有賀裕子訳『ブルー・オーシャン戦略—競争のない世界を創造する』 ランダムハウス講談社, 2005年。)
- Rogers, E. M. (2003) *Diffusion of Innovations*, 5th ed., The Free Press, New York. (三藤利雄訳『イノベーションの普及』 翔泳社, 2007年。)

提出年月日：2020年10月2日

