

機関番号：14701

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20530386

研究課題名(和文) 市場の進化における動態的購買意思決定モデルの実証研究

研究課題名(英文) An experimental study of the dynamic model of buying decision making for the evolution of market preferences

研究代表者

佐々木 壮太郎 (SASAKI SOTARO)

和歌山大学・観光学部・准教授

研究者番号：00273871

研究成果の概要(和文)：本研究は、市場にあらわれる長期的な変化を、現実の市場データの推移と、消費者の動態的購買意思決定モデルにもとづくマルチエージェントシミュレーションの両面から検討するものである。国内携帯電話端末市場と国内自動車市場を対象に、選好の長期的な変化を記述するデータベースを構築し、変化の特徴的なパターンの抽出を行なった。これらのパターンとシミュレーションの出力のパターンを比較し、モデルの検証が行なわれた。

研究成果の概要(英文)：This study reveals a long-term change of the market both from real market data and the multi-agent simulation based on the dynamic model of consumer decision making. The domestic cellular phone terminal market and the domestic car market were selected for the construction of databases that describe long-term changes of consumer preferences. From these databases, distinctive patterns of the change were extracted. These patterns were compared with the patterns from the simulation, and the model was tested.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	500,000	150,000	650,000
2009年度	500,000	150,000	650,000
2010年度	200,000	60,000	260,000
総計	1,200,000	360,000	1,560,000

研究分野：マーケティング、消費者行動

科研費の分科・細目：経営学・商学

キーワード：マーケティング、消費者行動、購買意思決定、考慮集合、進化、マルチエージェントシミュレーション

1. 研究開始当初の背景

(1) 本研究は、市場にあらわれる消費者の選好の長期的な変化を、ミクロレベルの購買意思決定モデルを用いてとらえる、という問題意識のもとで構想された。市場の変化については、流行やファッションといった局面を含め、主にマクロレベルの普及現象として理論化されてきた(e.g., Gatignon and Robertson 1991)。近年では、社会学の方法論にもとづき雑誌記事等のデータを用いた分析(e.g.,

松井 2004, Rosa et al. 1999)なども成果をあげるようになってきている。その一方で、ミクロレベルの意思決定モデルをマクロレベルあるいは集計レベルの現象に適用するための方法論は不足していたといつてよい。個々の事象を単純に積み重ねていただけでは集合的現象を説明することは難しい、いわゆるミクロ・マクロ問題の存在である。

(2) このような問題意識に向けた方法論と

して注目されるようになってきたのが、人文・社会科学分野に対する進化理論の適用 (e. g.、Lambkin and Day 1989) ならびに複雑系研究を基礎として発展してきた進化ゲーム理論やマルチエージェントシミュレーションである (e. g.、佐々木 2000)。そこでは、マイクロ事象の単純な積み重ねからではなく、それらの相互作用の積み重ねから集合的現象の説明が試みられる。分析の単位を、個々の要素におくのではなく、要素間の関係性におくのである。

(3) こうして市場の変化を分析しようとするとき、浮上してくるのは、分析対象となる市場の変化をいったいどのように記述するのかという問題である。POS データなどの利用も考えられるが、データが利用可能でなかったり、あるいはそれよりもはるかに長期的な変化を見ていきたいとなった場合、別の方法を模索する必要が出てくる。また、マルチエージェントシミュレーションを前提とするならば、シミュレーションの出力と比較可能な形で記述が必要となる。そのような条件を満たすデータベースの構築が求められる。

2. 研究の目的

(1) 上述の背景のもとで本研究が最終的に目的とするのは、消費者の選好に関して市場でゆるやかに共有される認識が時間軸に沿って変化していく局面での、消費者の購買行動と企業のマーケティング行動との関係性を包括的に説明しうる動的な購買意思決定モデルの構築であり、現実の市場データにもとづく検証である。

(2) この達成のために、内容を以下の4段階に分割する。

- ①市場の長期的な変化を記述するためのデータベースを構築する。
- ②構築したデータベースを分析し、市場の変化を表現できる特徴的パターンを抽出する。
- ③消費者と企業との相互作用を鍵とし、時間的変化を明示的に取り込んだ動的購買意思決定モデルを定式化する。
- ④このモデルをコンピュータ上のマルチエージェントシミュレーションとして実装し、その実行から得られた出力データと、データベースから抽出した市場データとの比較により検証する。

3. 研究の方法

(1) データベースの構築

市場の長期的な変化を、時系列に沿って追跡できるデータベースを構築する。ここでは

消費者の選好もしくはその反映と考えられる仕様の変遷について、比較的長期にわたってデータが利用可能であることが条件となる。対象として選定したのは、国内携帯電話端末市場と国内自動車市場である。携帯電話については、国内初の携帯電話が登場した1987年を起点として製品仕様のデータベースを構築する。自動車については、日本自動車販売協会連合会(自販連)が集計・発表している新車登録台数を基礎データとし、そこに製品仕様を紐づける形でデータベースを構築する。

(2) 市場の変化の特徴的パターンの抽出

構築されたデータベースをもとに、市場の変化を端的に表現するような特徴的パターンを抽出する。注目したいのは市場の方向性に見られる変化である。競争市場において製品の改良等が進められていくとすれば、市場にはある一定の方向性が見られるようになるはずである。たとえば携帯電話において、端末の小型軽量化やバッテリー持続時間の長時間化は製品の進歩として望まれる方向性であろう。仮に、そうした方向性が乱されることがあるとしたら、そこには何らかの市場の変化があったと考えることができる。いわば製品改良の優先順位の変化であり、周囲には消費者が用いる意思決定の評価次元の変化、すなわち選好の変化を見てとることができるだろう。

(3) 動的購買意思決定モデルの定式化

研究代表者がこれまでに検討してきた考慮集合を鍵概念とする購買意思決定モデルを土台として、市場・社会での相互作用を明示的に取り込んだ動的モデルを定式化、操作化する。

(4) マルチエージェントシミュレーションの実行および市場データとの比較

定式化されたモデルをもとに、コンピュータ上のマルチエージェントシミュレーションを実装する。条件を変えながらシミュレーションを繰り返し実行し、出力結果を蓄積する。出力からパターン抽出を行ない、現実の市場データとの比較によって動的購買意思決定モデルの検証を行なう。

4. 研究成果

(1) データベースの構築

①国内携帯電話端末市場

携帯電話は、1979年に商用サービスが開始されたセル方式の自動車電話を直接のルーツとしている(『NTTドコモ10年史』)。「携帯電話」と名づけられたハンドヘルド型が実用化されたのは1987年である。当時の体制は、NTTの共通仕様をもとに端末メーカー各社が

製造を担当するというものであった。ところが、1989年4月にモトローラが超小型端末の開発に成功すると、状況は一変する。基本設計はNTTのままだが、デザインや回路の詳細設計は各社の独自性に任せられるようになる。逆にいえば、NTTドコモ向け端末でメーカー各社の競争が始まったのは、1991年4月に発売され大きくヒットすることになるムーバ(TZ-804)以降である。

本研究では、携帯電話市場の黎明期から市場シェアトップの位置にあるNTTドコモ(1992年にNTTより分離独立)向けに開発され、1991年から2008年前半までの期間に発売された端末をデータベースの入力対象とした。2008年で期限を区切ったのは、2008年末にNTTドコモが製品政策を一変させているためである(「報道発表資料」2008年10月31日)。また、端末メーカー全社を対象とするのではなく、松下通信工業(2003年からパナソニックモバイルコミュニケーションズ)製の端末を対象を絞ることとした。端末メーカーの市場シェアは変動がきわめて激しいが(表1)、データが入手できた1996年以降において、常に2位以内のシェアを確保していることから、ここに消費者の選好が反映されていると考えられたためである。

表1 携帯電話端末の市場シェアの推移

年	台数 (万台)	1位 (%)	2位 (%)	3位 (%)
1996	2256	松下通信 (20.8)	三菱電機 (14.2)	京セラ (10.6)
1997	3007	松下通信 (23.9)	三菱電機 (13.3)	NEC (12.0)
1998	3479	松下通信 (27.6)	三菱電機 (14.9)	NEC (13.8)
1999	4360	松下通信 (25.3)	NEC (12.8)	三菱電機 (11.9)
2000	4775	松下通信 (26.0)	NEC (23.4)	三菱電機 (14.7)
2001	4751	NEC (28.0)	松下通信 (16.8)	三菱電機 (8.4)
2002	3939	NEC (19.8)	松下通信 (16.4)	シャープ (13.4)
2003	4871	NEC (23.6)	松下通信 (16.8)	シャープ (11.8)
2004	4357	NEC (19.1)	松下通信 (15.3)	シャープ (14.8)
2005	4495	松下通信 (16.1)	NEC (15.6)	シャープ (15.2)
2006	4726	シャープ (19.6)	松下通信 (13.2)	NEC (13.2)
2007	5234	シャープ (24.3)	松下通信 (12.4)	富士通 (11.1)
2008	3589	シャープ (23.0)	松下通信 (17.8)	NEC (13.0)
2009	3444	シャープ (26.2)	松下通信 (15.1)	富士通 (15.0)

出所: 日経産業新聞(編)『日経市場占有率』各年版、日本経済新聞出版社。

データソースとして使用したのは『NTTドコモ10年史』と「NTTドコモ携帯電話カタログ」

各号(NTTドコモ歴史展示スクエア所蔵)である。また、発売時期を補完するためNTTドコモの「報道発表資料」と専門情報サイト「ケータイWatch」の記事をあわせて利用した。PHS専用端末やデータ通信カードは対象から除外し、計74機種からなるデータベースが構築された。

②国内自動車市場

日本に初めて自動車が登場したのは1898年1月31日。フランスから持ち込まれたパナール&レバソールの試運転だったという(斉藤1987)。1936年の国内自動車保有数は19万台(うち乗用車は5万台)。これが1953年には保有数が100万台を超え、1967年には1000万台を突破する(『陸運統計要覧』)。もちろん初期にはトラックが多数を占めるが、戦後しばらくして乗用車の普及にも弾みがついてくる。1955年にはトヨペットクラウンが「純国産の本格的乗用車」として発売されており、1966年にはニッサンサニーやトヨタカローラ等の大衆車が数多く市場投入され人気を博し、後に「マイカー元年」と呼ばれるようになる(小田部1997)。

本研究では、自動車の中でも特に一般消費者が購入することになる乗用車に車種を絞り、自販連の統計が利用可能な1964年7月以降の新車登録(新車販売)データを基本データとすることにした。ただし、この統計はデータとして貴重であるものの、若干の癖があるためその点に注意が必要である。まず、データの性質上、対象が道路運送車両法で定める登録自動車に限定されてくる。そのため軽自動車等はここでは扱わないことになる(2006年以降については全国軽自動車協会連合会による軽自動車の販売データが利用可能である)。2004年にはシャシーベースからナンバーベースへと集計区分の変更がなされている。このデータは通称名単位での集計であるが、モデルの区分は自販連の基準によるものであり、ボディのバリエーションについて区別があったりなかったりと不安定な部分が残る。いわゆるRVについても、小型トラックと乗用車のどちらに分類するかという点で多少のばらつきが見られる。

データソースとして使用したのは『自動車販売』と『新車登録台数年報』である。初期のデータについては、速報値とその後の修正値に差が多く見られたため、翌月分資料と翌年分資料に掲載される前月分・前年同月分データとのクロスチェックを行なった。入力された販売データに対して、自動車業界の公式カタログである『自動車ガイドブック』を用いて各モデルの主要諸元を補完し、消費者の選好を映すデータベースとした。集計単位内にボディのバリエーションを含む場合は、原則として『自動車ガイドブック』の掲載順を

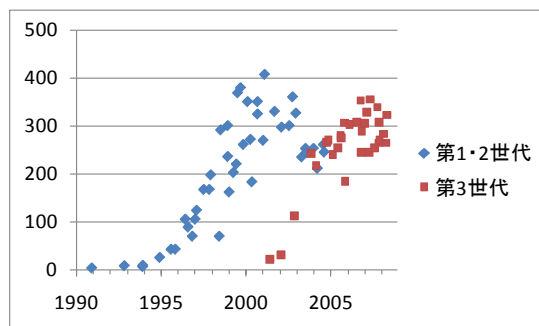
もとにしながら、『自動車アーカイブ』等の各種資料を参考に補正を加えている。以上により、1964年以降のおよそ40年に渡るデータベースが構築された。

(2) 市場の変化の特徴的パターンの抽出

①国内携帯電話端末市場

構築されたデータベースの分析結果から、次のような変化をパターンとして読み取ることができる。まず、携帯電話に求められる基本機能向上の方向性として、小型軽量化とバッテリーの持続時間すなわち通話時間・待受時間の長時間化があげられる。ただし、この2つの要素はトレードオフ関係にあり、初期の携帯電話端末においては、消費者の求めに応じてサイズの異なるバッテリーを選べるようになっていたほどである。バッテリー技術等の改良にあわせて、このトレードオフを解消する方向性が生まれてくる。図1は、携帯電話端末の重量あたりの待受時間の推移を示したものであるが、その進歩の過程を明確に見てとることができる。しかし、2001年6月に発売されたムーバP210iを頂点として、その方向性には明らかな変化が生じる。iモードを中心としたデータ通信機能の強化により、音声による通話だけでなく、文字によるコミュニケーションの比重が高まっていくのである。2004年前後になると高機能化と大画面化が優先されるようになり、小型軽量化と長時間化はいったん忘れられたようになる。この点で弱みのあった第3世代携帯電話と同じような値に収束してしまうのである。そしてその後、第3世代携帯電話の中で再び小型軽量化・長時間化の進歩の方向性が見られるようになる。このようなN字型のカーブを描いているのである。

図1 携帯電話の重量あたり待受時間の推移



②国内自動車市場

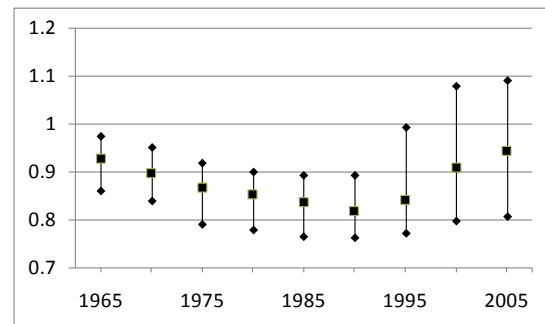
構築したデータベースから次の作業によりパターン抽出を行なった。1965年から2005年の範囲で5年間隔でデータを取りあげ、各年の1%以上のシェアを得たモデルを分析対象とした(表2)。

表2 対象モデル数の推移

年	モデル数	対象数	累積シェア
1965	25	12	93.5%
1970	72	24	84.2%
1975	98	32	79.8%
1980	108	34	74.8%
1985	97	30	76.7%
1990	148	32	64.7%
1995	141	28	56.6%
2000	156	25	54.9%
2005	168	31	64.4%

ここで、各モデルの全高全幅比の最大値、最小値、登録台数にもとづく加重平均値をプロットすると図2のようになる。全高全幅比が表現するのは自動車の扁平度である(佐々木2006)。すなわち、1990年までは扁平度を強調するという方向性があるものの、1995年以降はその方向性が反転し、なおかつレンジが広がるという傾向を見ることができる。扁平度がもっとも強かった1990年には、スポーティな外観を売りにしたクーペやハードトップが32モデル中12モデルあった。それが1995年以降は、RVと呼ばれる居住性を重視したようなモデルに取って代わられていくのである。自販連の統計資料によれば、1991年に15%だったRVは、1998年には新車登録の半分以上を占めるようになったという。オーソドックスなプロポーションから、それとは対照的なプロポーションへの選好の移り変わりが見てとれる。

図2 自動車の全高全幅比の推移

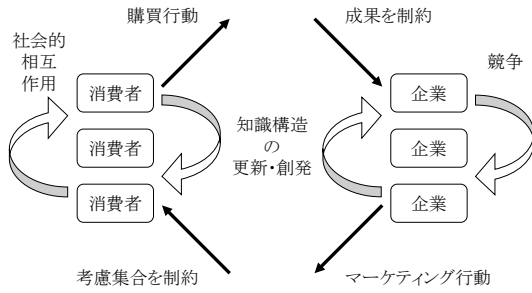


(3) 動的購買意思決定モデルの定式化

これまで研究代表者は、考慮集合を鍵概念としながら消費者の購買意思決定に生じる変化について検討を進めてきた(佐々木2006)。強調されるのは、考慮集合を制約するものとしての市場の品揃えの影響である。すなわち企業は、消費者の購買行動の集計を成果(厳密には、成果の主たる要素)としながら、マーケティング行動を創造的に適応させていくことになる。特にその製品政策は、市場の品揃えとして、消費者の考慮集合の可能な範囲を決めていくことになる。このような市場の相互作用の中に、消費者の購買行動

は位置づけることができる (図 3)。

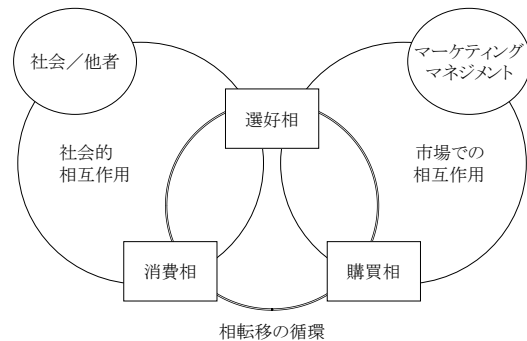
図 3 消費者と企業の相互作用



出所: 佐々木 (2006)、p. 64。

その上で消費者の購買意思決定は、購買前、購買時、購買後の情報処理プロセスによって、各段階の考慮集合を定めることになる (佐々木 2009)。すなわち、購買前 (選好相) で前回購買からの慣性のほか、広告等の企業からのコミュニケーションによって、事前の考慮集合が形成される。購買時 (購買層) では現実の品揃えによって制約を受け、考慮集合の内容は自ずと変化する。そして、購買後 (消費相) の社会的相互作用によって、購買結果は他者の選好形成に影響を及ぼすというような循環である (図 4)。

図 4 考慮集合の動態的变化



出所: 佐々木 (2009)、p. 134。

こうした概念モデルをもとに、マルチエージェントシミュレーションにおいては、購買意思決定を Payne et al. (1993) が指摘したような、逐次消去型と加算型の多段階の情報処理過程として操作化することにする (ただし、モデルの簡略化によって、実質的には辞書編纂型の意味決定ルールとなることに注意したい)。また、社会的相互作用として Leibenstein (1950) によるバンドワゴン効果とスノップ効果をモデルに取り込む。

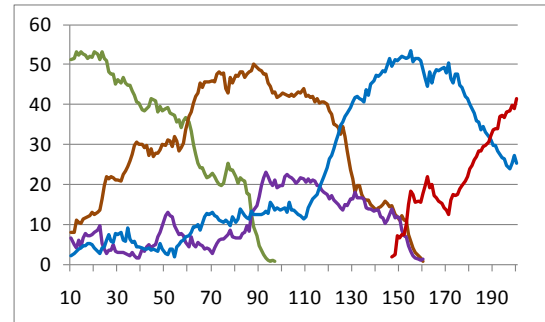
(4) マルチエージェントシミュレーションの実行および市場データとの比較

動態的購買意思決定モデルをマルチエー

ジェントシミュレーションに実装するにあたって、研究代表者がかつて作成したプログラム (佐々木 2000) をもとにする。各エージェントは、企業側と消費者側の 2 グループに分けて構成される。企業側の競争として、消費者の支持が得られない場合には淘汰され、支持のあった評価次元にもとづく新製品に取って代わられるものとした。また、消費者側はセルオートマトン型の構造とし、前回購買の際の評価次元をもとに考慮集合を形成し、社会的相互作用によって周囲への同調と差異化がなされるようにした。考慮集合の制約として、製品の探索範囲のパラメタを調整できるようにした。

図 5 は、シミュレーションの実行結果の一部である。消費者の同調傾向を隣接セル 4 以上、差異化傾向を隣接セル 6 以上、探索範囲を 7 製品とした場合に、企業側 16 種類の製品と、消費者 16384 名の相互作用を 200 回繰り返す、評価次元のシェアの変動を示したものである。図では最初の 10 期分を省略している。携帯電話の 1991 年、自動車の 1965 年は、ドミナントデザイン (Utterback 1994) が定まった後の市場と考えられるため、評価次元 (選好) の変遷に注目するためである。

図 5 シミュレーションの出力



ここで見られるように、シミュレーションの出力は、市場に一定の規模で変化があらわれることが示される。市場の選好の方向性は、やがて勢いを失い、新しい方向性にとって代わられるというような変化である。こうした変化は、携帯電話や自動車の市場データにあらわれた変化と非常に類似したパターンをもっていると見ることができる。

(5) 限界と今後の展望

これまで、消費者の動態的購買意思決定モデルの有効性を、長期に渡る現実の市場データとマルチエージェントシミュレーションとの対比をもとに検討してきた。市場データからは、市場には方向性があり、それが変化していくことを読み取ることができた。その変化を意思決定モデルによるシミュレーションによって再現することがここでの主たる目的であったが、そのことは一定の成果を

得ることができたといつてよいだろう。ただし、操作化の方法として市場データとモデルデータを直接に比較できるまでに至っていないことは、本研究の限界として指摘しておかなければならない。また、データベースからのパターン抽出は現時点でアドホックに行なっており、必ずしも網羅的なものではない。今後は、データベースの包括的な分析による変化のパターンのさらなる蓄積と、シミュレーションの改良によって、より現実に近い条件での検証が求められる。

参考文献

- Gatignon, Hubert and Thomas S. Robertson, "Innovative Decision Processes," in *Handbook of Consumer Behavior*, Eds. Thomas S. Robertson and Harold H. Kassarian, Prentice-Hall, pp.316-348, 1991.
- Lambkin, Mary and George S. Day, "Evolutionary Processes in Competitive Markets: Beyond The Product Life Cycle," *Journal of Marketing*, 53 (July), pp.4-20, 1989.
- Leibenstein, H., "Bandwagon, Snob, and Veblen Effects in the Theory of Consumers' Demand," *Quarterly Journal of Economics*, 64 (2), 1950, pp.183-207.
- Payne, John W., James R. Bettman, and Eric J. Johnson (1993), *The Adaptive Decision Maker*, Cambridge University Press.
- Rosa, Jose Antonio, Joseph F. Porac, Jelena Runser-Spanjol, and Michael S. Saxon (1999), "Sociocognitive Dynamics in A Product Market," *Journal of Marketing*, 63 (Special Issue), pp.64-77. (「製品市場における社会認知的ダイナミクス」水越康介 (訳) 『マーケティングジャーナル』第92号、2004年、79-89頁。)
- Utterback, James M., *Mastering The Dynamics of Innovation: How Companies Can Seize Opportunities in The Face of Technological Change*, Harvard Business School Press, 1994. (『イノベーション・ダイナミクス：事例から学ぶ技術戦略』大津正和、小川進 (監訳)、有斐閣、1998年。)
- NTT ドコモ 10 年史編纂事務局 (編) 『NTT ドコモ 10 年史：モバイル・フロンティアへの挑戦』NTT ドコモ、2002 年。
- 斉藤俊彦「ベールを脱いだ幻の第1号車」『自動車とその世界』第222号、30-35頁、1987年。
- 佐々木壮太郎「市場構造の変容過程へのコンピュータシミュレーション適用の試み」『和歌山大学システム情報学センター広報』第4号、51-58頁、2000年。
- 佐々木壮太郎「市場の進化における消費者行

- 動の相転移と考慮集合の変化」『経済理論』第330号、49-69頁、2006年。
- 佐々木壮太郎「創発的評価基準としての地域アイデンティティ：観光におけるブランド化再考」『和歌山大学観光学部設置記念論集』和歌山大学観光学部、127-138頁、2009年。
- 小田部家正『カラーラ物語：ベストセラーカー2000万台の軌跡』光人社、1997年。
- 松井剛「『癒し』ブームにおける企業の模倣行動：制度化プロセスとしてのブーム」『流通研究』第7巻第1号、1-14頁、2004年。

- 「NTT ドコモ携帯電話カタログ」各号、NTT ドコモ。
- 日経産業新聞 (編) 『日経市場占有率』各年版、日本経済新聞出版社。
- 『自動車アーカイブ』1、5、11、18、19、二玄社、2000-2009年。
- 『自動車ガイドブック』各年版、自動車工業振興会 (2002年以降は日本自動車工業会)。
- 『自動車販売』各号、日本自動車販売協会連合会。
- 『新車登録台数年報』各年版、日本自動車販売協会連合会。
- 『絶版車カタログ国産車編』1-6、英知出版、1996-2001年。
- 『日本車検索大図鑑』1-4、二玄社、1991-1994年。
- 『陸運統計要覧』各年版、日本自動車会議所。
- 「NTT ドコモ報道発表資料」NTT ドコモ (http://www.nttdocomo.co.jp/info/new_s_release/)。
- 「ケータイ Watch」Impress Watch (<http://k-tai.impress.co.jp/>)。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[その他]

ホームページ：

<http://www.wakayama-u.ac.jp/~sotaro/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐々木 壮太郎 (SASAKI SOTARO)
和歌山大学・観光学部・准教授
研究者番号：00273871

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：