

平成 30 年 6 月 27 日現在

機関番号：26402

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K03670

研究課題名(和文) 認知科学的手法によるベンチャー企業のための顧客ニーズ把握と評価モデルの開発

研究課題名(英文) Study on the Evaluation Model of Customer Needs with Cognitive Science Approach for Horticulture Venture

研究代表者

井形 元彦 (IGATA, Motohiko)

高知工科大学・工学部・教育講師

研究者番号：70626861

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、業務用花卉園芸の企業を対象とし、マーケティング・意思決定等のモデルに知見を与えることを狙った。花卉は、機能的価値ではなく感性価値で購入が決定されるものである。そこで、被験者の感性を定量的、構造的に分析できる感性工学に着目した。さらに、認知神経科学的手法によりfMRI (functional Magnetic Resonance Imaging)を用い花卉呈示の仕方による印象評価及び脳活動への影響を分析した。感性工学及び認知神経科学からのアプローチを融合させたニューロマーケティングにより消費者の好みを把握し脳機能との関係も反映させた新たな花卉マーケティングを展開できる可能性を示した。

研究成果の概要(英文)：We aimed to give new findings to marketing strategies for flowers. Especially purchase of flower plants is decided not with functional value but with sensibility value. Therefore, we quantitatively and structurally analyzed the sensitivity of subjects' preferences using Kansei Engineering method. Furthermore, based on cognitive neuroscience method, fMRI was used to evaluate the impression on the way of presenting flowers and the effect on brain activity. The reason to measure the brain activity is that the subjective evaluation itself is insufficient to analyze the unconscious process that is potentially related to consumer behavior. It is reported that the subjective reasoning of choice is often retrospective and unreliable and there are many reports that brain activity can be used to reveal the process related to decision making, evaluation, and consumer behaviors. Based on the results, this paper explores the possibility of applying the neuromarketing to the flower business.

研究分野：情報学(システムの企画・開発、感性工学)、経営学(経営情報、地域振興)、教育学(キャリア教育)

キーワード：感性工学 認知神経科学 fMRI 花卉ビジネス ニューロマーケティング 呈示手法

### 1. 研究開始当初の背景

本研究の目的は、認知科学的手法によるベンチャー企業のための顧客ニーズ把握と評価モデルの開発である。ベンチャー企業論では、大都市経済圏近郊から影響を受け易い地域の産業集積や企業内起業、IT など特定産業の企業を対象とした研究が主で、経営資源が乏しく市場から遠い地方のベンチャービジネス創出に関する研究は少ない。地域経済にとり中小企業は重要であり、大都市圏の中小企業とは生産性が大きく違うこともある程度判明している(1)。

本研究は、上記認識のもと従来手法に加え脳科学をはじめとした認知科学的手法で、大手の拾えぬ顧客ニーズをきめ細かく反映したエビデンスに基づくニーズ把握と評価モデルを構築し、地方のベンチャー企業で新たなマーケティングを可能とし、地域活性化への貢献を狙うものである。

### 2. 研究の目的

本研究では、経営資源に恵まれず市場からも離れた地方のベンチャー・中小企業の中でも、主に業務用花卉園芸ベンチャー企業を研究対象とする。花卉ビジネスにおいて調査した範囲では、従来の手法(質問紙法、WEB 調査、面接法、行動観察等)によるアプローチに止まっている。筆者らも、既に業務用花卉園芸ベンチャー企業(ピオラ等の花苗栽培企業、ハーブ栽培企業、ユリ栽培企業)を対象に、アンケート調査と感性工学的な分析手法により実態調査・分析に着手していたが(2)、顧客の商品に対する反応の予測精度を上げるためには、客観的で多面的なデータの解析が必要となっていた。

そこで、脳科学の動向を見てみることにした。脳科学と社会科学との接面からの研究動向を整理したものととして「組織科学 vol.47 NO.4(2014)」の特集「脳科学と組織科学の接面を求めて」(3) (4) (5)がある。そこにて、近年、fMRI(機能的磁気共鳴画像法)装置による脳機能の計測技術が発達したことにより、脳科学(神経科学とその応用分野)では、組織科学をはじめとした社会科学全般に影響を与えうる新しい知見が次々に生まれていると述べている。さらに、脳科学が解明しつつある人間の認知と思考、行動の性質の中で、社会科学にとって特に重要と思われるものとして、無意識の過程の広大さとその影響の大きさ、人間の認知、思考、行動が実は密接に人間の身体に結びついているということ、人間の「一見不合理に見える行動が、脳科学によって合理的に説明される可能性があること」の3つを示している。脳科学と社会科学の両面からの実社会におけるマーケティングへの適用は今始まったばかりといえる(6)。

よって、上述の研究動向を踏まえ、経営学、心理学及び情報工学の研究者が連携し、fMRI装置が高知工科大学に設置されたことも機に、アンケート調査・インタビュー調査、感性工学的な分析手法に加えて内的活動に直接アクセスできる認知科学的手法に踏み込むこととした。これにより、マーケティング、心理学、脳科学を統合

し、商品の選択や意思決定のモデル、意思決定現象の脳機能との関係を明らかにしていく。

### 3. 研究の方法

花卉園芸ビジネスで一定レベルの成果を上げているベンチャー企業を対象に起業から事業化に至る定性的なケース分析を行う。調査方法は、対象企業の経営者に対するインタビューおよび対象企業の継続的経過観察法を採用する。これら対象ベンチャー企業がともに今後の経営戦略上の重点項目として重視する個人観賞用花卉の販路開拓を目的とした顧客ニーズ把握のためのアンケート調査。ここから得られた知見を基に、感性工学的手法、セマンティック・ディフェレンシャル法による分析。さらに、fMRI(機能的核磁気共鳴画像法)装置による脳機能の計測実験と分析。マーケティング・心理学・脳科学を統合し、花卉ベンチャー企業経営に資する顧客ニーズ把握と個人消費拡大のためのニューロマーケティングについて提案する。

具体的な方法は次の通りである。

#### (1) 感性工学からのアプローチ

##### SD法(Semantic Differential Method)

感性工学の一つの分析方法であるSD法を本研究では適用した。SD法とは次のような手法である。アメリカの心理学者が、概念(対象)の意味の測定のために開発した方法である(7)。反対の意味を持つ形容詞を尺度の両端に置いた多くの評定尺度群を用いる。例えば、「良い - 悪い」という形容詞対の尺度を例にとれば、被験者は、ある概念が、非常に良いと感じたら、その尺度の「非常に良い」に該当する欄に印をつけ、非常に悪いと感じたら、「非常に悪い」に該当する欄に印をつける。そして、チェックされた値を基に、形容詞対の平均値を求め、全形容詞対に同様の処理を行うことによって、対象となる概念のプロフィールを描き、刺激対象の感情的意味(印象)がどのようにとらえられているのかをその形から判断する。次に、得られたデータを用いて因子分析をする。SD法では、オズグッド以来の基本的な因子として価値因子(評価性因子)、活動性因子、力量性因子の3因子が共通して見出されることが多い。

##### 調査方法

主にユリ、胡蝶蘭を対象に研究を進めたが、本稿ではユリを調査対象とした事例で説明する。ユリの色は白、オレンジ、黄色、赤みがかかった紫、それぞれ花卉の大きなものと小さな花で計8種類を対象とした。調査対象者は、高知工科大学の学生、合計43名(男性27名、女性16名)である。先行研究も参考に相反する20組の形容詞対(暖かい-冷たい、カジュアルな-フォーマルな等)に対し、5段階尺度の評価でアンケート及び因子分析を行なった。また、気に入った花として上位3つを順位付けしてもらい、さらに、親にプレゼントしたい花、恋人にプレゼントしたい花、アンケート実施時の気分(非常に暗い、やや

暗い、どちらでもない、やや明るい、非常に明るい)なども回答してもらった。

## (2) 認知神経科学からのアプローチ

インターネットの店舗で花卉などの商品を購入する場合は、実物を見て判断する場合に比べて得られる情報が限定的である。そのため、商品の形状に関してより多くの情報が得られるように商品を回転させ、3次元構造が把握できるように商品回転させたサイトが見られるようになった。また、3次元知覚をもたらす映像はそれ自身がエンターテインメントの要素を持っており、こうした商品の呈示手法自体が快感情や商品への高い評価を誘発する可能性もある。しかし、このような呈示が対象の評価に好ましい影響を与えるかどうかを検討した研究は少なく、また先行研究では主に消費者の主観的評価のみに基づいている(8)。そこで本研究では対象の印象評価を行う際の脳活動をfMRIにより計測し、3次元構造知覚をもたらす回転映像の効果を検討した。

### 実験方法

評価の対象には、3次元構造が比較的複雑でありその構造が評価に関連すると考えられるユリの花および模型の自動車を用い、色や構造が異なるものを各5種類ずつ用意した。3次元構造知覚をもたらす回転映像として、yaw軸方向に回転する対象を横から撮影した映像(yaw軸条件、図1a)、3次元構造知覚をもたらさない比較条件の回転映像として上から撮影した映像(roll軸条件、図1b)、正面・横・斜め向きの静止画3枚(静止画条件)を作成し、花および自動車それぞれ15条件(5種×3呈示条件)の刺激画像を実験に使用した。また、実際に商品などを観察する際は、自由に視点を変えたり対象を回転させたりして3次元構造を評価できる。この能動的な動作ができる場合とできない場合の違いについても検討するため、刺激画像呈示時に被験者が回転方向や静止画像の切り替え操作をボタン押しで行う active 条件と、刺激画像が自動的に呈示される passive 条件を設けた。10名の被験者(男性5名、女性5名)はMRI装置(Siemens社 Magnetom Verio 3T)内で画面に呈示される刺激画像を一定時間観察し、その後刺激画像に対して7段階評定で評価を行った。

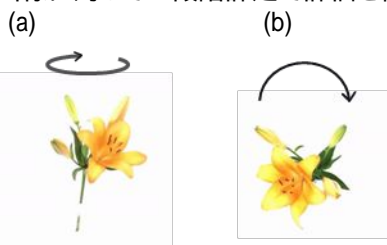


図1 刺激画像の例 (a) yaw軸条件、(b) roll軸条件

## 4. 研究成果

### (1) 感性工学からのアプローチ

因子分析(最尤法、バリマクス回転)を行なった結果、表1の因子負荷量を得た。因子負荷量の絶対値0.40以上を示した項目をも

とに上位2因子を解釈することにした。因子1(F1)は、項目7(地味な)、項目1(静的)、項目2(平凡な)で大きな因子負荷量を示し、「活動性因子」と命名した。因子2(F2)は、項目17(濁った)、項目13(固い)、項目16(下品な)で大きな因子負荷量を示し、「評価性因子」と命名した。ユリの散布図(因子1、因子2)を図2に示す。ユリの好みのアンケート結果を図3に示す。

表1 因子負荷量

	F1	F2	F3	Communality
x1 Static	0.725	-0.098	0.138	0.555
x2 Ordinary	0.71	-0.148	-0.236	0.582
x3 Feminine	0.275	-0.453	0.031	0.282
x4 Intelligent	0.699	-0.226	0.13	0.557
x5 Weak	0.621	-0.045	-0.201	0.428
x6 Childish	-0.219	0.186	-0.725	0.659
x7 Conservative	0.764	-0.04	0.021	0.616
x8 Cold	0.63	0.162	0.211	0.467
x9 Heavy	-0.139	0.356	0.611	0.52
x10 Complicated	-0.199	0.14	0.789	0.372
x11 Gloomy	0.524	0.338	0.46	0.6
x12 Worthless	0.509	0.406	0.022	0.424
x13 Hard	0.14	0.59	0.189	0.404
x14 Nervous	0.04	0.508	0.219	0.325
x15 Sharp	-0.002	-0.231	0.025	0.054
x16 Vulgar	-0.391	0.569	-0.378	0.62
x17 Muddy	-0.334	0.698	0.158	0.623
x18 Formal	0.478	0.015	0.348	0.35
x19 Rich	-0.582	0.393	0.33	0.602
x20 Modern	-0.407	0.112	0.063	0.182
Explanation dispersion	4.65	2.412	2.088	
Contribution ratio	0.233	0.121	0.104	
Accumulated ratio	0.233	0.353	0.458	

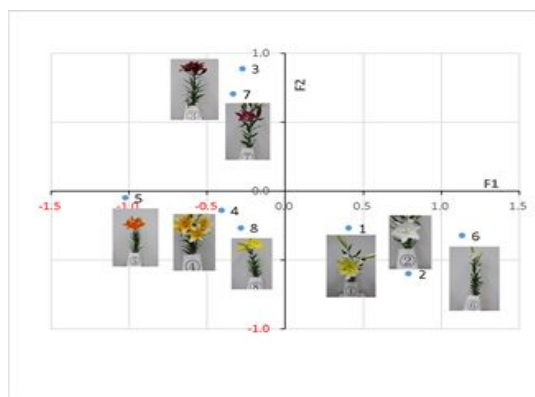


図2 ナリの散布図(因子1、因子2)

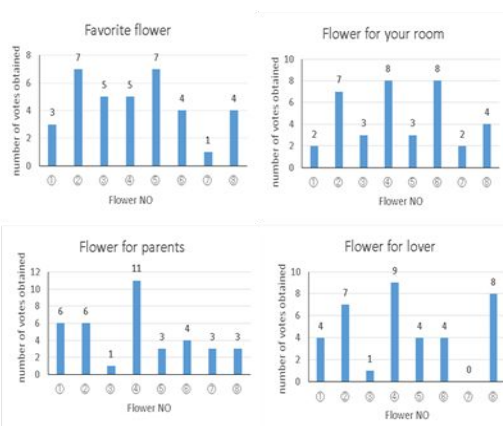


図3 ナリの好み(アンケート結果)

### (2) 認知神経科学からのアプローチ

評価課題の結果に対して、呈示手法(yaw軸/roll軸/回転なし)、操作方法(active/passive)、対象の種類(花/自動車)の3要因で分散分析を行った結果、呈示手法の違いに主効果が認められ(F(2,18)=9.9, p<0.01)、回転なし条件よりyaw軸条件、roll軸条件よりyaw軸条件で評価が有意に高くなった(p<0.05, 図4)。脳活動においては、自動車画像呈示時の passive 条件におい

て、回転なし条件より yaw 軸条件で右楔前部に有意な賦活が見られた (FWE corrected  $p < 0.05$ , 図 5 左)。楔前部は空間内での自己の位置や運動の認知に関連することが報告されており (9)、特に実物のサイズが大きい自動車の画像呈示時において、対象の周囲を周りながら観察するような身体移動のイメージ化が行われた可能性がある。また、roll 軸条件より yaw 軸条件で左尾状核体に有意な賦活が見られた (FWE corrected  $p < 0.05$ , 図 5 右)。報酬関連部位である尾状核の賦活がみられたことから (10) (Knutson et al., 2007)、roll 軸条件と比較し yaw 軸条件において対象がより好ましく感じられたと考えられる。以上の結果から、呈示手法の違いが対象の評価および脳活動に影響を与えることが示された。

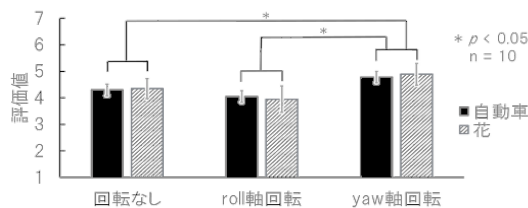


図 4 主観評価課題の結果

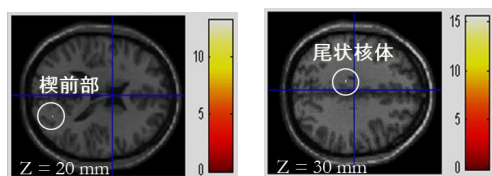


図 5 passive+yaw 軸回転条件で有意な賦活が認められた脳部位

### (3) マーケティングの視点から

マーケティング戦略の構築は、環境分析を通じたマーケティング機会の発見、セグメンテーション、ターゲティング、ポジショニング、マーケティング・ミックス、マーケティング施策の実行と評価、という一連の流れを経るのがよいといわれている (11)。特に、及びの頭文字をとり、市場を細分化し、ターゲット層を抽出し、ターゲット層に対する競争優位性を設定する STP マーケティング (図 6) を提唱している。

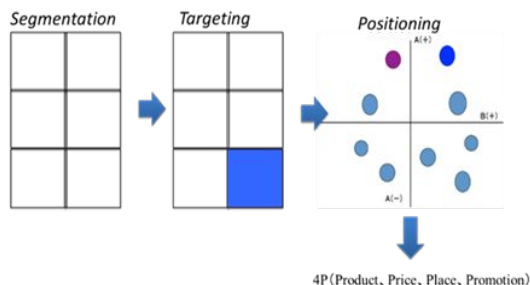


図 6 STP マーケティング

本研究の成果をマーケティングに活用することを想定すると次のようになる。20 歳前後の顧客をターゲット層としてユリを販売

する場合、競合製品に対し自社製品をどのように差別化するのかを決定するポジショニングにて、因子 F1 と F2 の視点で第 2 象限の花弁は候補にせず、第 3、4 象限にあるユリを、候補にするのが妥当であろう。新たな品種を開発する場合は第 3、4 象限に位置づくユリをターゲットにすると販売の成功率を上げると推測しうる。さらに、認知神経科学の観点から、画像として花卉を呈示する場合は上下を軸として (つまり、水平面内で) 回転させる (yaw 軸) ことで、購買意欲を高めることができると想定できる。ここでは述べなかったが、胡蝶蘭についても好みの傾向が感性工学の観点から明らかになっており、ユリと同じアプローチがとれると考えられる。

感性を定量的、構造的に分析できる感性工学からのアプローチと、認知神経科学から得られる理論と手法を融合させたニューロマーケティングによって、消費者の感性を定量的・構造的に把握し、意思決定を理解することにより、新たな花卉マーケティングを展開できることを示した。

### 引用文献

- [1] 原陽一郎「地域活性化に資する技術経営～大都市部と農村部の企業競争特性比較調査をもとに～」、2013 高知工科大学公開講座「地域活性化システム論」(2014.11.9)
- [2] 小田美紀、尾野田紗希、桂信太郎、井形元彦「花卉ベンチャービジネス経営に資する顧客ニーズ把握と個人消費拡大のための評価手法開発」、日本ベンチャー学会全国第 17 回全国大会、2014
- [3] 竹田陽子、山川義徳、長瀬勝彦「特集『脳科学と組織科学の接面を求めて』に寄せて」、『組織科学』vol.47 NO.4(2014)pp.2-5
- [4] 山川義徳、金井良太「応用脳科学と経営」、『組織科学』vol.47 NO.4(2014)pp.6-15
- [5] 長尾智晴、森下信、岡嶋克典、竹田陽子「感性と社会的行動のモデル化に向けて-脳科学、工学、社会科学の対話-」、『組織科学』vol.47 NO.4(2014)pp.35-47
- [6] 守口剛、竹村和久「消費者行動論-購買心理からニューロマーケティングまで-」八千代出版株式会社(2012.4)
- [7] Osgood, C., Semantic differential technique in the comparative study of cultures. *American Anthropologist*, 66(3) (2009, Oct.) pp.171-200
- [8] Li, H., Daugherty, T., & Biocca, F., Impact of 3-D Advertising on Product Knowledge, Brand Attitude, and Purchase Intention: The Mediating Role of Presence. 31(3), (Fall 2002) pp.43-58
- [9] Gramann, K., Onton, J., Riccobon, D., Mueller, H., Bardins, S., & Makeig, S.. Human Brain Dynamics Accompanying Use of Egocentric and Allocentric

Reference Frames during Navigation. *J. Cogn. Neurosci.*, 22(12), (2010, Dec.) pp.2836-2849. doi:10.1162/jocn.2009.21369

[10] Knutson, B., Rick, S., Wimmer, G., Prelec, D., & Loewenstein, G.. Neural Predictors of Purchases. 53(1), (2007, Jan.) pp.147-156. doi:10.1016/j.neuron.2006.11.010

[11] Kotler, P., & Armstrong, G.. *Principles of Marketing (14th ed)*. New Jersey, the United States of America: Prentice Hall Inc. (2011)

#### 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)

[学会発表](計7件(和文3件、英文4件))  
井形元彦, 桂信太郎, 繁樹博昭, 感性工学および認知神経科学の観点からみる花卉マーケティング戦略への新たな可能性、2018年度組織学会研究発表大会(東京都・東京大学) 2018

井形元彦, 桂信太郎, 繁樹博昭, 認知科学的アプローチによる商品に対する感性的評価に影響を与える因子の分析 花卉ベンチャー企業「胡蝶蘭」でのマーケティング戦略への気づき、日本ベンチャー学会第20回全国大会(九州大学伊都キャンパス) 2017

甲原春花, 井形元彦, 桂信太郎, 繁樹博昭, 3次元回転運動を伴う呈示が対象の評価及び脳活動に及ぼす影響、電子情報通信学会ヒューマン情報処理研究会, 日本バーチャルリアリティ学会 VR 心理学研究委員会, 情報通信研究機構脳情報通信融合研究センターによる共同開催(脳情報通信融合研究センター) 2017

Motohiko Igata, Shintaro Katsura, Hiroaki Shigemasu, Applicability of neuro-marketing in flower business, ICPM (International Conference on Production Management 2017in Thailand) アサンプション大学 (AU: Assumption University Of Thailand) スワナプーンキャンパス, 2017

Motohiko Igata, Shintaro Katsura, Hiroaki Shigemasu, Applicability of Kansei Engineering to the Marketing of Ornamental Flowers, 2016 International Symposium on Economics and Social

Science - Summer Session (Kyoto, Japan, July 12-14, 2016) Kyoto International Community House (Kyoto City Internaiotnal Foundation) Full paper, 2016

M Junwei Fan, Hiroaki Shigemasu, Motohiko Igata, Shintaro Katsura, Hideaki Touyama, Like or dislike analysis using fMRI data during the flower images evaluation, 2016 International Symposium on Economics and Social Science - Summer Session (Kyoto, Japan, July 12-14, 2016) Kyoto International Community House (Kyoto City Internaiotnal Foundation) Full paper, 2016

Saki Onoda, Shintaro Katsura, Motohiko Igata, Study on Marketing Research using Kansei Engineering Method in Flower Farming Businesses, The 4th International Conference of International Society for Standardization Studies, 2015

[学会発表表彰](計2件)

ISESS - Summer 2016, 2016 International Symposium on Economics and Social Science - Summer Session July 12・14, Kyoto, Japan CERTIFICATE awarded to Motohiko Igata, In Recognition of Participation and Valuable Presentation ICPM (International Conference on Production Management 2017in Thailand) (AU: Assumption University Of Thailand) CERTIFICATE OF EXCELLENT PAPER Awarded to Motohiko Igata, Hiroaki Shigemasu and Shintaro Katsura for the academic paper presentation at the 3rd International Conference on Production Management (ICPM) held on the 9th day of September 2017

#### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

井形元彦 (IGATA, Motohiko)  
高知工科大学・工学部・教育講師  
研究者番号: 70626861

(2) 研究分担者

桂信太郎 (KATSURA, Shintaro)  
高知工科大学・経済・マネジメント学群・教授  
研究者番号: 00312190

繁樹博昭 (SHIGEMASU, Hiroaki)  
高知工科大学・情報学群・准教授  
研究者番号: 90447855