

Title	機能性食品の研究開発におけるアイデア創出を促進する因子の探索
Author(s)	加藤, 康介; 伊藤, 伸; 板谷, 和彦
Citation	年次学術大会講演要旨集, 31: 744-747
Issue Date	2016-11-05
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/13941">http://hdl.handle.net/10119/13941</a>
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

○加藤康介, 伊藤 伸, 板谷和彦 (東京農工大学)

## 要約

機能性食品は一般の食品には表示が認められていない機能性を訴求している食品カテゴリーである。同市場でヒット商品を出すためには画期的なコンセプトや技術が鍵となるが、その元となる独創的なアイデアは開発者の創造性や偶然の発見 (Serendipity) から導き出される。しかし、その重要性に比して、創造性や Serendipity を促進する方策をマネジメントシステムとして導入している食品メーカーの報告例はない。そこで、本研究では効果的なマネジメントシステムの構築を目的として、機能性食品を取扱うメーカーの研究開発現場におけるアイデア創出の現状と、その現場環境について調査および分析を行った。

## 1. 背景

機能性食品は、一般の食品においては表示が認められていない機能性を訴求している食品カテゴリーである。一般的に、機能性食品は一般食品と比較して価格を高く設定できるため利益が大きく [Kotilainen et al., 2006]、メーカーにとっては魅力的な市場である。しかし一方で、開発には特定の条件が要求されるため、技術的に困難である上、コストがかかるので大きなリスクを伴う [Van Kleef et al., 2002, 2005]。一説には、機能性食品の研究開発とマーケティングを行うためのコストは、一般食品を開発する場合のコスト (100~200 万 US ドル) を大きく上回るとされる [Siró et al., 2008]。研究における課題としては、機能性成分の特定とその生理作用の評価をした後、その成分を活かす適切な食品マトリクスを選択と活性を保持/上昇させる加工法を開発し、ヒト試験を行わなければならない [Kotilainen et al., 2006; Aryee and Boye, 2014]。こうした現状下で、市場において成功するためには、中核となる技術開発を中心とした新しいマネジメント手法が必要となる [Siró et al., 2008]。これは伝統的な食品の開発戦略とは大きく異なる点である [Mark-Herbert, 2004; Kotilainen et al., 2006]。

また、前述のように機能性食品は食品メーカーにとっては開発のハードルが高い一方で、医薬品メーカーにとっては医薬品よりも開発期間が短く、コストも低い上に、臨床試験の運用経験が活かせることから、参入する魅力が大きい [Siró et al., 2008]。近年では、食品メーカーと連携して開発を行う場合も見られるようになるなど [Aryee and Boye, 2014]、競争は激しくなっている。

こうした機能性食品業界の競争環境の中でヒット商品を出すためには画期的なコンセプトや技術が鍵となることも多いと考えられる。その元となる独創的なアイデアは開発に携わる人材の創造性や「偶然のひらめき」により導出される。しかし、その重要性に比して、創造性や偶然の発見 (Serendipity) を促進する方策をマネジメントシステム等として導入している食品メーカーの報告例はほとんどなく、創造性および Serendipity をいかに促進できるかが、商品や事業の成否に大きな影響を与えるものと考えられる。

そこで、本研究では効果的なマネジメントシステムの構築を目的とし、機能性食品の開発現場における創造性および Serendipity を促進する方策を検討するための一環として、先行研究において示唆のある創造性および Serendipity の促進因子が機能性食品の開発現場においてどのように従業員に認知され、効果を発揮しているかについて調査と分析を行った。

## 2. 調査の概要

### (1) 調査対象

2016年3月時点で特定保健用食品の承認品目数が3品目以上の企業76社を調査対象とし、機能性食品および健康食品の商品開発・技術開発を計画・実施する部署の社員または過去に計画・実施した経験のある社員にアンケートへの回答を依頼した [板谷, 2016]。

### (2) 調査方法

ウェブ形式のアンケートとして、ウェブ上に作成・配布したアンケートフォームにインターネット上で回答してもらった。

### (3) アンケートの内容

アンケートは3つの部分で構成されている。回答者は、1. アンケート調査の説明と同意（1問）、2. アイデア創出と現場環境に関する質問（50問）、3. 回答者の属性に関する質問（6問）、の順に設定した。アイデア創出と現場環境に関する質問の回答は全て5段階の選択式とした（Likertの簡便法）。

### (4) 実査期間

2016年3月～7月

### (5) 有効回答者数

114名

### (6) 解析方法

アンケートの回答結果を、記述統計量の分析、相関分析、重回帰分析および因子分析の各分析に供した。解析にはSPSS Statistics version 23.0 (IBM)を使用した。なお、Likert尺度は厳密には順序尺度であるが、間隔尺度として扱うために質問毎にKolmogorov-Smirnov検定により正規性を担保した。

### (7) 特記事項

本調査は東京農工大学の倫理審査委員会で承認された調査である。

## 3. アンケートの調査結果

### (1) データの信頼性

114名の回答結果を解析した。いずれの質問についても欠損値はなかった。全体の信頼係数（クロンバックの $\alpha$ 係数）は $\alpha=0.900$ であり、信頼できるデータであると判断された。アイデア創出に関する質問50問の回答に対してKolmogorov-Smirnov検定により正規性を検定した所、いずれの質問についても回答の正規性を確認できたため、全ての質問を分析に供することとした。

### (2) 記述統計量の分析

リッカート尺度を利用した回答は、質問の問い方によって平均値が変わってくるため、質問間の平均値の単純な比較はできないことから、属性データを用いた層別解析を中心に網羅的に解析を行った。その結果、回答者の年齢または企業の特定保健用食品の承認品目数によって回答の平均値に差が見られる質問項目があることが明らかとなった（表1）。40歳以上の回答者は39歳以下の回答者と比較して創造性の発揮に関する質問の平均点が高かった。また、承認品目数が10品目以上ある企業に勤務する回答者は、意外な結果からのSerendipityの発揮に関する質問の平均点が高かった。

### (3) 因子分析

質問群から潜在的な説明変数（因子）を抽出した。従属変数17問に関しては、固有値プロットからスクリー法に基づき3因子構造が仮定され、アイデア創出に関わる独立変数25問に対しては同様に3因子構造が仮定された。因子抽出は最尤法およびプロマックス回転により行い、因子負荷量0.4以上を基準にした。従属変数と独立変数から導いた因子をそれぞれ因子番号1～3および4～6とし、因子名を因子負荷量の高かった質問項目の内容に即して命名した（表2,3）。因子1～3同士の相関は高く、互いに影響しあう関係性を有していることが示唆された（表4）。また、因子1と3は因子5および6、因子2は因子4～6と相関が高かったことから、アイデア創出の共通因子が複数の個人/環境の因子と関連していることが示唆された。因子を説明変数および目的変数とする重回帰分析については発表当日に報告する予定である。

表1. 回答者の年齢または企業の承認品目数による平均値の比較

質問分類	質問内容	全体 (n=114)	年齢		承認品目数			
			39歳 以下 (n=49)	40歳 以上 (n=65)	9品目 以下 (n=29)	10品目 以上 (n=85)		
従属変数 (創造性 の発揮)	仕事において新しいアイデアを生み出すために冒険することがある。	3.61	3.43	3.75	*	3.31	3.72	*
	仕事において斬新かつ実現可能性のあるアイデアを提案している。	3.77	3.55	3.94	*	3.59	3.84	
	仕事において常に問題解決の機会を見いだそうとしている。	3.93	3.82	4.02		4.24	3.82	*
従属変数 (Serendipity の発揮)	予期しない結果から仕事に役に立つアイデアを思い出すことがある。	4.01	3.96	4.05		3.76	4.09	*
	予想していなかった結果により、それまでとは違った方向に 仕事の状況が好転することがある。	3.81	3.82	3.80		3.38	3.95	***
複数項目 の平均点	創造性の発揮 平均点	3.79	3.65	3.90	**	3.77	3.80	
	Serendipityの発揮 平均点	3.89	3.83	3.94		3.82	3.92	
	意外な結果からのSerendipityの発揮 平均点	3.91	3.89	3.92		3.57	4.02	***

注1) 有意差があった質問項目の内、従属変数のみ記載

注2) unpaired t-testによる比較: \* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$ , \*\*\* $p<0.001$

表 2. 従属変数から抽出された共通因子

因子名	因子負荷量			質問内容
	因子 1	因子 2	因子 3	
因子 1 : 失敗/無関係な 情報からの Serendipity	.719	-.064	.017	仕事上のミスをしたことにより、今まで考えたことのなかった全く新しい事実に気付くことがある。
	.715	.024	-.050	失敗したことが結果的に目標を達成するためのアイデアに繋がることもある。
	.615	.252	-.143	一見すると仕事とは関係のない情報が仕事に役立つことがある。
	.539	-.038	.250	予想していなかった結果により、それまでとは違った方向に仕事の状況が好転することがある。
因子 2 : 外部情報からの Serendipity	.473	-.022	.170	一見すると関係のない物事から全く新しい発想が導き出されることがある。
	-.076	.841	.075	思ってもみなかった考えを偶然出会った人や情報からひらめくことがある。
	.172	.553	-.053	偶然見つけた情報が仕事に役立つことがある。
因子 3 : 創造性の発揮	.013	.447	-.028	同僚や話し相手との会話から、斬新なアイデアをひらめくことがある。
	.037	-.121	.745	仕事において斬新かつ実現可能性のあるアイデアを提案している。
	-.125	.269	.604	仕事において新しいアイデアやアプローチを試そうとしている。
	.141	-.021	.563	仕事において創造性を発揮していると思うときがある。

注 1) 太字は 0.4 以上の因子負荷量

表 3. 従属変数から抽出された共通因子

因子名	因子負荷量			質問内容
	因子 4	因子 5	因子 6	
因子 4 : 挑戦的チーム	.740	.079	-.049	自分の意見を業務/研究に反映できている。
	.676	-.253	.222	業務/研究に関する知識には自信がある。
	.522	.087	.038	失敗を恐れずに新しいことに挑戦するようにしている。
	.478	-.117	-.040	同僚や仲間と協調して業務/研究を進めている。
因子 5 : 長期探索志向	.417	.219	-.109	他の社員と様々な機会での情報交換する。
	-.045	.698	.090	積極的に難しい課題に挑戦するようにしている。
	-.105	.691	-.012	業務/研究に従事する時間以外でも業務/研究のことを考えていることが多い。
因子 6 : 異端行動を 許容する風土	-.024	.485	.022	同僚や仲間と当面の業務/研究以外の会話をする機会もある。
	.301	.433	-.056	定期的な評価を気にせず、長期的な視点で新しい挑戦や研究の有用性を追及できる。
	.165	.133	-.587	業務/研究の目的や意義をいつも意識している。
	.162	.078	.571	考え方/研究の切り口が他人と違うと言われる。
	-.076	.027	.541	形式的な管理を気にせず、自由に業務/研究を行える部分が多い。
	-.059	.320	.524	自分の力量に見合う締め切りが設定された課題に取り組むことが多い。
	.162	-.053	.501	意外な結果や事実発見に対して同僚や上司は肯定的であることが多い。

注 1) 太字は 0.4 以上の因子負荷量

表 4. 因子間の相関係数

因子名	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4	因子 5	因子 6
因子 1 : 失敗/無関係な情報からの Serendipity	—	.587***	.613***	.235*	.429***	.326***
因子 2 : 外部情報からの Serendipity		—	.536***	.483***	.398***	-.044
因子 3 : 創造性の発揮			—	.309***	.513***	.406***
因子 4 : 挑戦的チーム				—	.480***	-.167
因子 5 : 長期探索志向					—	.235*
因子 6 : 異端行動を許容する風土						—

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$  \*\*\*  $p < 0.001$

#### 4. 考察

機能性食品業界においては40歳以上の従業員が高い創造性を発揮していたことから、中堅以上の社員が研究開発の中心となっていることが示唆された。さらに質問項目を説明変数とした重回帰分析をしたところ、創造性の発揮は業務に関する十分な知識があることにより促進されることが分かった。これはAmabile(1988)が提唱した創造性の促進因子「専門能力」とも一致する。層別解析の結果、40歳以上の群は39歳以上の群と比較して、業務に関する知識についての質問の回答値が有意に高かった。このことから、40歳以上の従業員の高い創造性は十分な専門知識に起因することが示唆された。

特定保健用食品の品目数が10品目以上ある企業は、意外な結果からのSerendipityを導くのに長けていたことが本研究により明らかとなり、Serendipityの発揮が機能性食品の研究開発に貢献していることが示唆された。機能性食品の開発においてSerendipityが関与したとされる報告例は少ないが、その中には、特定保健用食品であった花王(株)の「健康エコナ」については意外な結果からのSerendipityにより開発された経緯が報告されている[石井, 2005]。以上から、Serendipityの発揮を促進するマネジメントを行うことで機能性食品の研究開発を効果的に促進できる可能性があると考えられた。

本研究で抽出した6因子についてはいずれもアイデア創出との深い関わりが見出された。先行研究で報告されてきたアイデア創出の促進因子とはアプローチの異なる因子が得られたことで、アイデア創出のマネジメント方法を開発する上で重要な知見となる。

#### 5. まとめ

機能性食品を取扱うメーカーの研究開発現場におけるアイデア創出の現状と、その現場環境について調査および分析を行った。40歳以上の従業員に高い創造性の発揮が認められた。また、特定保健用食品の承認品目数が10品目以上ある企業は、意外な結果からSerendipityを導くのに長けていることが明らかとなった。

次いで創造活動の軸を把握するために因子分析を行った結果、6つの因子を見出すことができた。従属変数からはアイデア創出の共通因子として、因子1「失敗/無関係な情報からのSerendipity」、因子2「外部情報からのSerendipity」、因子3「創造性の発揮」を抽出した。独立変数からは個人および環境に関する共通因子として、因子4「挑戦的チーム」、因子5「長期探索志向」、因子6「異端行動を許容する風土」を抽出した。

#### 参考文献

- Amabile, T. M. (1988). A model of creativity and innovation in organizations. *Research in organizational behavior*, 10(1), 123-167.
- Aryee, A. N., and Boye, J. I. (2014). Role and Importance of Health Claims in the Nutraceutical and Functional Food Markets, in *Nutraceutical and Functional Food Processing Technology* (ed J. I. Boye), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK.
- Kotilainen, L., Rajalahti, R., Ragasa, C., and Pehu, E. (2006). *Health Enhancing Foods: Opportunities for Strengthening the Sector in Developing Countries*. International Bank for Reconstruction and Development: The World Bank.
- Mark-Herbert, C. (2004). Innovation of a new product category—functional foods. *Technovation*, 24(9), 713-719.
- Pelz, D. C., and Andrews, F. M. (1966). *Scientists in organization: Productive climates for research and development*. New York: Wiley.
- Siró, I., Kapolna, E., Kapolna, B., and Lugasi, A. (2008). Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance—A review. *Appetite*, 51(3), 456-467.
- Van Kleef, E., Van Trijp, H. C., Luning, P., and Jongen, W. M. (2002). Consumer-oriented functional food development: how well do functional disciplines reflect the ‘voice of the consumer’?. *Trends in Food Science & Technology*, 13(3), 93-101.
- Van Kleef, E., Van Trijp, H. C., and Luning, P. (2005). Functional foods: health claim-food product compatibility and the impact of health claim framing on consumer evaluation. *Appetite*, 44(3), 299-308.
- 石井正道. (2005). 独創的な商品開発を担う研究者・技術者の研究. 文部科学省 科学技術政策研究所 Discussion Paper No.38.
- 板谷和彦. (2016). 技術経営・イノベーション研究を深めるための企業への効果的なアンケート調査アプローチに関する考察. 研究・イノベーション学会 年次学術大会講演要旨集 Vol. 31, 2J10.