

Title	イノベーションを生み出す研究開発行動の分析2：組織の創造的風土と研究開発人材の試行に関する考察
Author(s)	白肌, 邦生; 濱崎, 和磨; 丹羽, 清
Citation	年次学術大会講演要旨集, 23: 841-844
Issue Date	2008-10-12
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7693
Rights	本著作物は研究・技術計画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 Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

イノベーションを生み出す研究開発行動の分析 2

-組織の創造的風土と研究開発人材の試行に関する考察-

○白肌 邦生, 濱崎 和磨, 丹羽 清 (東大総合)

1. 背景

科学技術に関する知識を扱う企業の技術組織では、独創的な個人のアイデア創出を促し、組織としてそれを活かして製品やプロセスのイノベーションを実現していくことが主として求められる。

本稿のテーマである組織風土という概念は、組織における営みの特徴付ける属性、態度、感情、行動を合わせたもの[1][2]として定義され、良好な組織風土は研究・開発 (R&D) の成功に関わる要素の1つであることが知られている[3]。過去 15 年間の R&D 分野における主な組織風土研究は、組織風土と特定の関係付け、風土の重要性を指摘してきた。特に組織の創造的風土(Creative climate)の研究は、個人の創造性を組織として活かす視点から、従来の組織風土概念に創造性発揮の上で重要な要素を当てはめることで創造的組織風土を定義し進められており、これは技術組織のマネジメントテーマとして注目に値する。

しかしながら、多くの関連研究は組織風土の形成要因分析に焦点を当てており、組織風土が R&D 人材の研究行動に与える影響については研究が少ない。革新的な研究開発は最終的には個人の問題解決行動が成果に大きく左右されるため、R&D 人材が困難に直面したときの研究志向性や研究アプローチの採択に、創造的風土がどのような影響を与えているのかを明らかにすることは、技術組織マネジメント研究にとって意義あることといえる。

そこで本稿は、イノベーションを達成した R&D 人材の研究行動に共通して見られる志向性・意識を明らかにし、組織の創造的風土は彼(女)らの研究志向性や研究アプローチにどのような影響をもたらしているのかを分析することを目的とする。

2. 研究開発人材の研究行動と創造的風土

不確実性の高い研究開発領域では、R&D 人材は様々な問題の解決にあたり、前例に捉われない創造的な不断の試行錯誤を続けている。具体的には、問題の原因を新しく探ったり、既存の原因軸を深く掘り下げたり、とにかく改善策を手当たり次第に試したりなどの活動が該当するだろう。これら試行に関する活動は、R&D 人材の研究行動として象徴的であり、

我々の一連の研究「イノベーションを生み出す研究開発行動の分析」では、試行メカニズムを「原因・改善策」と「新規探索・既存深堀」の2軸でモデル化し、実態調査での質問紙作成にも応用した。

組織の創造的風土はまさに、新しいアイデアをいかに組織として育てていくかなどの、組織の創造的活動に対する方向性・態度を示すものであるゆえ、R&D 人材の試行活動、例えば新しい改善策を追及する志向性に何らかの影響を与えているものと考えられる。

3. 方法論

3.1 調査サンプルおよび調査手順

日本学術会議に登録されている科学技術関連学会の中から、15 の学会(応用物理学会、日本電気学会、日本薬学会、日本化学会、日本化学工学会、日本機械学会、土木学会、情報処理学会、日本質量分析学会、高分子学会、日本材料学会、自動車技術会、日本建築学会、石油学会、有機合成化学協会)を選定し、その中で学会賞(論文賞・技術賞)を受賞した当時、企業に所属していた人材 706 名を、2008 年度から過去 3 年間にわたり抽出し調査対象とした。調査は匿名を担保し、時期は 2008 年 7 月 11 日から 2008 年 8 月 1 日において郵送形式で実施した。全 706 通のうち 442 通の返信があり、回収率は 63%であった。

3.2 調査項目

本調査は、回答者の属性および研究内容を判断するためのフェイス項目、研究開発過程で起こる困難への日常的向き合い方を尋ねる項目、困難を克服した直前の行動内容を尋ねる項目、困難克服のきっかけを尋ねる項目、職場の人事制度に関する項目、職場の風土に関する項目、を含んでいる。研究行動や組織風土、職場環境に関する項目は全て 4 件法で回答するように質問紙を設計した。本稿では職場の人事制度関連項目と職場風土関連項目について述べる。

まず、職場の人事制度関連項目には、SSJ データアーカイブに収録されている、情報サービス産業協会の「生産性とモチベーションを高める人的資源管理とプロジェクト管理に関する調査、2000」から、職場環境に関する選択肢を部分的に採用した。この

背景は記載内容が網羅的であると判断できたため、使用した質問作成上の観点は、(賃金などの)労働条件、働き方、評価・処遇、会社(キャリア支援制度の有無など)、目標、から10項目作成した(付録参照)。

創造的組織風土の質問項目は Sundgren ら[4]の質問項目を和訳することでそのまま使用した(付録参照)。この背景には、創造的組織風土の構成概念が明確で詳細な分析に堪える質問紙であることが挙げられる。

3.3 分析手法

分析のため、回収されたデータのうち研究開発行動・人事制度・職場風土関連項目に無回答であったサンプルは削除した。その結果、416 サンプルについて分析した。濱崎らによる「イノベーションを生み出す研究開発行動の分析1」では、R&D人材は普段の研究行動と、実際に発明・発見に至った直前の研究行動に中程度の相関があることが判明した。ここから我々は、研究行動関連の質問を全て用いて探索的因子分析(主因子法、プロマックス回転)を行い、画期的な成果をあげた企業内 R&D 人材の潜在的な研究開発態度を分析する。その後、人事制度および職場風土の要素と R&D 人材の研究行動の関係について構造方程式モデルを作り、直接的・間接的関係を分析する。

4. 結果

4.1 研究開発行動の因子分析結果

研究行動を因子分析した結果が表1である。因子Iは「探索しない、考えない」といった具体的研究アプローチに関する内容を含んでいるため、問題状況

改善に向けた「消去法アプローチ推進志向」を示していると解釈できる。因子IIは課題に対し、新しいアイデアをもって臨もうとする態度に関する内容を含んでいるため、問題状況改善に向けた「新規改善策探索志向」と解釈できる。因子IIIは原因探索に関する内容を含んでいるため、状況改善に向けた「問題原因探索志向」を示していると解釈できる。因子IVは同じ試行を繰り返し行うことで(効果を確認しながら)問題状況を克服しようとする研究アプローチに関する内容を含んでいるため、「反復確認アプローチ推進志向」を示していると解釈できる。因子Vは様々な条件下での研究態度に関する内容を含んでいるため、「研究への熱意」を示していると解釈できる。因子VIは自らの経験を応用して問題状況克服に対処する内容を含んでいるため、問題状況改善に向けた「経験応用志向」と解釈することができる。

以上より、R&D人材に対する具体的な研究開発行動を尋ねた本調査から、イノベーションを成し遂げたR&D人材には「消去法アプローチ推進志向」、「新規改善策創出志向」、「問題原因探索志向」、「反復アプローチ推進志向」、「研究への熱意」、「経験応用志向」という6つの志向性・意識がほぼそれぞれ独立に存在していることがわかった。

4.2 共分散構造分析結果

続いて、R&D人材の志向性や研究アプローチに、組織の創造的風土はどのような影響を与えているのかを分析するために、図1左上のような基本モデルを仮説モデルとして作成した。志向性の中身を様々変化させて分析した結果が同図の3モデルである。なお、モデルの適合度は3モデルとも良いと判断し、図中の太線はP値が1%未満有意、普通線は10%未

表1：研究開発行動関連調査項目に対する因子分析結果

項目	I	II	III	IV	V	VI
未検討の原因は探索しないように努めた	0.75	-0.14	0.04	-0.11	0.04	0.06
過去に検討した原因に関して、できるだけ考えないようにした	0.58	0.09	0.00	-0.05	0.00	-0.04
試したことの無い改善アイデアに関しては、検討の対象から外した	0.48	-0.16	0.00	0.25	0.05	-0.10
失敗したことがある改善策は実施を見送った	0.36	0.28	0.12	0.15	-0.27	0.05
既に確立されたやり方よりも新しいアイデアを重視する方だ	0.06	0.69	-0.07	0.01	0.10	-0.12
ある目標値・課題に関してよい結果が得られないときは、ふと閃いた独自の改善アイデアでもすぐに試してみることが多い	-0.08	0.49	0.01	-0.05	0.10	0.15
新しいアイデアを思いつき、試した	-0.05	0.40	0.13	-0.25	-0.03	0.17
それが興味深い問題であってもまずは確立されたアイデアを使って改善検討することが多い	-0.08	-0.40	0.13	0.15	-0.04	0.26
今まで疑わなかった原因が無いのか、改めて考え直した	0.17	0.00	0.84	-0.14	0.04	0.00
一度考えた原因の中から、再検討の余地があるものを探した	-0.06	-0.11	0.51	0.11	0.15	0.02
ある問題原因をとことん分析するより、より広く原因を捉えるようにしている	-0.19	0.16	0.27	0.20	-0.19	-0.09
そのとき実施していた改善策を繰り返した	-0.03	-0.06	-0.01	0.64	0.06	-0.05
それまでに試したことがある改善策ではあったが、実行した	-0.09	-0.18	0.22	0.49	-0.03	0.05
その当時検討していた原因を特に疑わなかった	0.12	0.12	-0.25	0.42	0.06	0.21
たとえ何度失敗していても、自分がこれだと決めた問題原因については疑わず分析し続けることが多い	0.13	0.04	-0.01	0.05	0.54	0.07
時間がかかったとしてもそれまでに分析していない新しい問題原因はないかと色々探してみることが多い	-0.10	0.09	0.10	-0.05	0.36	-0.04
研究に没頭しているときは、次々と新しい問題原因を探してみたくることが多い	-0.16	0.15	0.07	0.04	0.31	-0.05
締め切りが迫っていても、今まで試した改善アイデアをもう一度掘り下げて検討することが多い	-0.09	0.22	0.08	0.10	0.30	0.01
初めて直面するような問題には、まずはできるだけ自分の持つ経験・知識に当てはめて改善策を検討するようにしている	0.06	0.14	0.07	0.08	0.10	0.66
今までに直面したことの無い問題には、まずはできる限り自らの専門知識・経験に頼らず原因を検討するようにしている	0.09	0.19	0.14	0.10	0.11	-0.49
因子間相関	I	-0.27	-0.26	0.38	-0.21	0.02
	II		0.29	-0.28	0.30	-0.11
	III			-0.06	0.24	0.05
	IV				-0.12	0.17
	V					-0.11
分散(%)	13.9	6.5	5.5	3.9	3.4	2.4

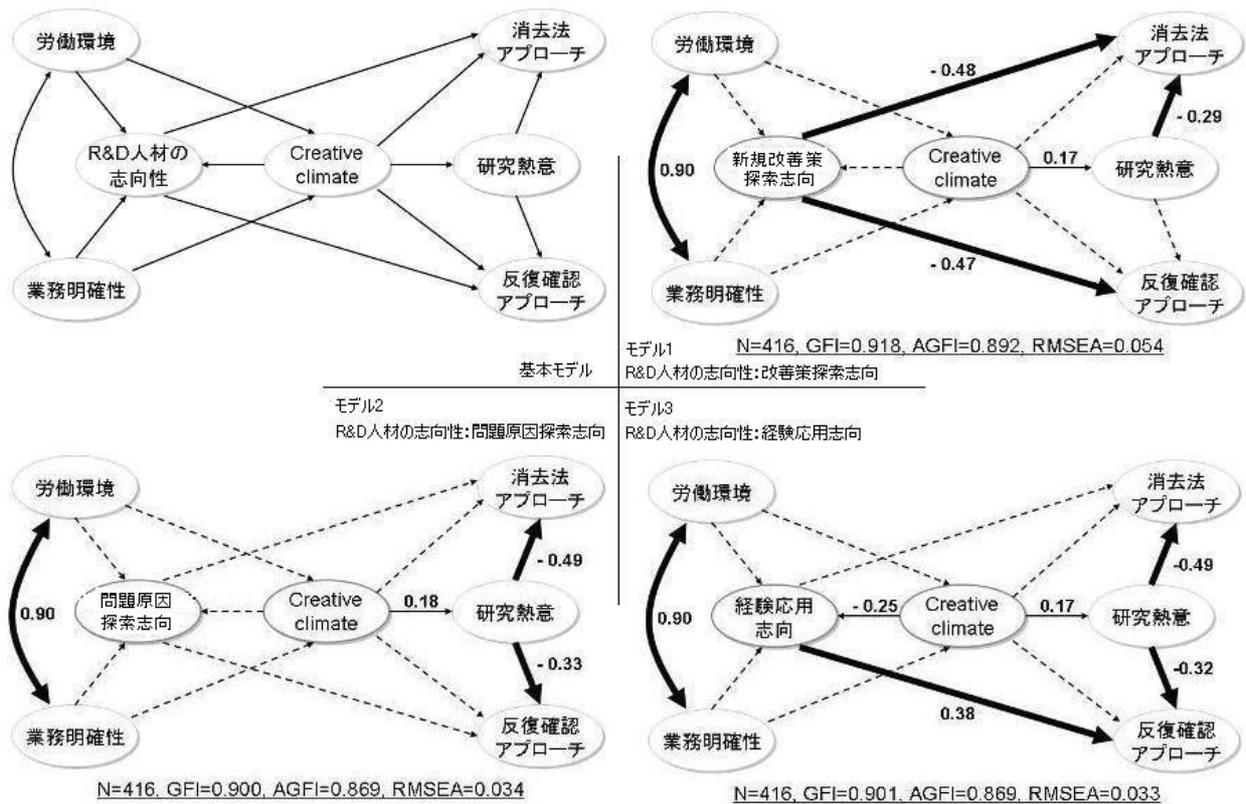


図1：研究行動と創造的組織風土に関する共分散構造分析結果

満有意、破線は有意ではないことを示す。

このモデルはまず、組織の創造的風土(Creative climate)が研究者の問題解決に対する志向性や熱意、研究者が問題状況に陥ったときに採択するアプローチの傾向に何らかの影響を持つと仮定している。更に、創造的風土に影響しているものは、R&D人材が長期的に組織で十分に力を発揮できるような労働環境や、日ごりのマネジメントによる業務内容の明確度合いであるとし、これらの要素は同時に R&D 人材の研究に対する態度・志向性にも影響を与えていると仮定している。当然ながら R&D 人材の問題解決への志向性は問題直面時のアプローチ採択にも影響を与えるはずであり、創造的風土が十分に形成されるほど研究への熱意も高まることが予測できる。研究への熱意は研究アプローチに何らかの影響を与えていると考えられるゆえ、総じて基本モデルのような図を書くことができる。

図からは、創造的組織風土は企業の労働環境や業務明確性からは有意な影響を受けていないことが分かる。これは単に R&D 人材として長期的に活躍できるような制度や、一人ひとりの業務内容・役割を明確にただけでは十分な風土形成には至らないことを示唆しており、Sundgren ら[4]の研究結果にあるような学習文化や業務遂行上の情報共有がなされてこそ形成されるものであると推測できる。

創造的風土は R&D 人材の新規改善策の探索や原因探索への志向性に対して有意な影響は見られない

ものの、経験応用志向には負の有意な影響を与えている。これは、創造的風土が R&D 人材の探索的行為を積極的に促す働きを持つものではないが、なんらかの課題に立ち向かう際に経験を応用して臨み意識を減退させる効果は持っていると判断できる。また、研究アプローチに関しては直接的な影響は有意に見られなかったものの、研究への熱意や研究志向性を通じての間接的な効果があることが示唆された。

5. 考察

共分散構造分析の結果、創造的組織風土は研究開発行動にあまり有意な影響を与えなかったことが示唆された。この傾向は、実際に研究開発人材が研究上の困難を打破したときの最終的なきっかけの源泉にも類似点が見出せる。

表2の数値は、問題状況克服の最終的きっかけに関する度数を示し、表中の「人間」とは、きっかけの発端が同僚・後輩の言葉、上司の言葉、に該当する場合を指し、「データ」とは、発端が観測データ、観測データでは把握できなかった観測事実、文献、に該当する場合を指し、「社外」とは、発端が社外の人間の言葉に該当するものを指す。同表からは、問題克服のきっかけの内容は、原因・改善策・研究推進法(アプローチ)それぞれ大差なく挙げられているものの、きっかけの源泉は「人間」よりも「データ」によるところが大きいことがわかる。

これは既存の創造的組織風土研究に新たな視点を

表 2: 問題状況克服の最終的きっかけに関するクロス表

きっかけの内容	きっかけの源泉			合計
	人間	データ	社外	
分析していた原因	29	87	9	125
策定していた改善策	54	90	27	171
研究の進め方そのもの	34	56	11	101
合計	117	233	47	397

もたらず、創造的組織風土を構成する質問群の内容を見ると分かるように、従来研究は「アイデアを生み出そう」とする意識が組織のメンバーにいかにあるか、また、人間同士がいかにそのためのコミュニケーションを活発にしているか、に主眼が置かれていた。しかしこれらの構成概念では、当該風土は研究開発人材の行動に対し「いかに改善策・新規原因を探索するか」というよりはむしろ、「(とりあえず)いかに既存のやり方をやめるか」という方向性への影響しか期待できない。実際、肝心のブレイクスルーに至った最終的きっかけは、風土を構築する役割を担うはずの人間よりも、風土とはあまり関係の無いデータ関連のほうが多い。従って、これからの創造的風土研究はデータの見方、データの扱いにいかにか柔軟に取り組んでいるか、といった要素も入れて研究を進めていく必要がある。

本分析はそもそも、なんらかの理想的な研究開発行動の存在を前提としていない。従って、研究開発の様々な場面によって、「繰り返しアプローチ」が必要なときもあれば、「消去法とは逆のアプローチ」が必要なときもあるであろう。重要なことは、そのアプローチや自らの研究志向性に確信を持てたり、それらを変更する意識を持たせたりするきっかけを組織が提供できるか、ということにある。この意味からも、創造的風土研究に新たな視点を組み込み、組織ができることを考察していくことが今後も求められよう。

6. 結論

本稿はイノベーションを達成した企業内研究開発人材の研究行動に共通した志向性・意識を明らかにし、組織の創造的風土が研究志向性やアプローチにどのような影響を与えているかを分析することを目的としている。

学会賞を受賞した企業内研究者を対象に調査を行い、因子分析の結果、6つの研究志向性に関する因子を抽出した。そして共分散構造分析やクロス表分析を用いて研究志向性に対する組織の創造的風土の影響を分析したところ、創造的風土は研究開発人材の行動に対し「いかに改善策・新規原因を探索するか」というよりはむしろ、「(とりあえず)いかに既存のやり方をやめるか」という方向性への影響を有意に持っていたことが明らかになった。また、ブレイクスルーに至った最終的きっかけは、風土を構築

する役割を担うはずの人間よりも、風土とはあまり関係の無い、データ関連のほうが多かったことが明らかになり、総じて従来の創造的風土研究の新しい視点を提案することができた。

風土のように、人間関係によって築き上げられる要因と同様に、データの見方・扱い方に関する要因も発明・発見において重要な役割をもつことは、(従来研究があまり対象にしてこなかった) 科学技術突破型のイノベーションを志向する組織の特徴が反映された興味深い傾向である。今後のイノベーションマネジメント研究の充実のためには、この領域の更なる研究推進が必要であり、そのためにも、科学技術とマネジメントの統合領域を扱う技術経営の視点が重要であると考えられる。

参考文献

- [1] G. Ekvall, "Organizational Climate for Creativity and Innovation," *European Journal of Work & Organizational Psychology*, vol. 5, p. 105, 1996.
- [2] M. Bommer and D. Jalajas, "The innovation work environment of high-tech SMEs in the USA and Canada," *R&D Management*, vol. 32, pp. 379-386, 2002.
- [3] M. K. Badawy, "Managing human resources," *Research-Technology Management*, vol. 50, pp. 56-74, 2007.
- [4] M. Sundgren, E. Dimenas, J. Gustafsson, and M. Selart, "Drivers of organizational creativity: a path model of creative climate in pharmaceutical R&D," *R&D Management*, vol. 35, pp. 359-374, 2005.

付録

【創造的組織風土に関する質問 $\alpha=0.822$ 】

あなたの職場の風土についてお聞きします。以下の8項目に関し、最も良く当てはまるものをそれぞれ1つ選び、○をつけてください。

- 新しいアイデアを積極的に生み出しているという風土が職場にはあると感じる
 - アイデアを考案するための時間が十分に会社から与えられていると感じる
 - 新しいアイデアをすぐに批判することなく受け止めてくれる風土が職場にあると感じる
 - 問題が発生したときに、自分の考えた最善策を実行することが許される風土が職場にあると感じる
 - 深刻な状況に陥ったときでも冗談が言えるような雰囲気が職場にあると感じる
 - 職場では、自分とは異なった意見・経験・知識背景の持ち主とよく議論する
 - 職場は生き生きしていると感じる
 - 失敗を許す風土があると感じる
- (●は本稿の分析にて使用した項目を指す)

【職場制度に関する質問 $\alpha=0.750$ 】

あなたの職場の制度等についてお聞きします。以下の10項目に関し、最も良く当てはまるものをそれぞれ1つ選び、○をつけてください。

- キャリア形成に関する支援制度が充実している
 - 経験や年功が大きく報酬に反映されている
 - ◎仕事上の役割・目標が明確に決まっている
 - 研究・技術者として働く場が将来にわたって会社から保障されている
 - ◎パフォーマンスの評価基準が明確に設定されている
 - 仕事の成果が大きく報酬に反映されている
 - ◎会社の経営方針が研究員にきちんと伝えられている
 - 時間や仕事のペース配分を自分で決められる
 - 業務上の失敗をとりかえすチャンスがある
 - 昇進・昇格の基準が明確に設定されている
- (●はR&D人材として長期的に仕事のできる労働環境、◎はR&D業務の明確性を構成する質問として使用したものを指す)

【きっかけに関する質問】

最も大きかったのはだかっ問題の克服に至る最終的なきっかけについてお聞きします。以下の質問に関し、最も良く当てはまるものをそれぞれ1つ選び、○をつけてください。

1. そのきっかけは以下の中でどれが当てはまりますか?
1.同僚・先輩の言葉 2.上司の言葉 3.社外の人間の言葉
4.観測データ 5.観測データでは把握できなかった観察事実 6.文献
2. きっかけは、以下のどれに関するものでしたか?
1.自分の分析していた原因 2.自分の策定していた改善策 3.自分の研究の進め方そのもの