

○吉川宗史郎（技術研究組合フェムト秒テクノロジー研究機構）

## はじめに

研究・技術計画学会/技術経営(MOT)分科会/WG 1 [1]で1998年2月に実施した「革新的研究開発のための目標設定力や構想提案力に関する調査」アンケート[2]のデータを用いて、これまでは不詳であったいわゆる「アングラ（自由裁量）研究」の最近5年間における実施状況を明らかにするとともに、その間の変化によりアングラ研究を分類し、その分類を用いて企業やその研究開発全般に関わる特徴とアングラ研究との相互関係を分析した。

## 1 アングラ研究のアンケート調査の概要

## 1-1 調査対象及び調査方法

アンケート調査項目のひとつとして、「所属部門が研究所」の人を対象に「いわゆるアングラ（自由裁量）研究」に関して「5年前と現在の研究費または研究時間のそれ

ぞれ何%程度が黙認されていた（いる）といわれているか」を設けた。すなわち、「アングラ研究は、研究現場における慣行として黙認されている」という前提の下、研究開発の現場の実情を把握している人の回答なら信頼性が高いと判断し、研究所に所属している人を対象に、アングラ研究の実施の有無のみならず、研究費又は研究時間に占めるアングラ研究の5年前の割合（%）と現在の割合（%）を質問して、最近5年間の実施状況の推移をも得ることをねらった。

## 1-2 分類方法及び回答状況

アングラ研究は「研究開発プロジェクトを提案するための創造的技術シーズを育む重要な源泉のひとつ」であると考え、アングラ研究の実施の有無やマンパワー・資金の投入状況は、「企業の研究開発に対する理解・姿勢・体質を反映する指標のひとつ」として捉えられる、と予想した。

表1 アングラ研究の回答状況と分類方法

| アンケート調査全体     | アングラ研究項目              | 内訳                            | 分類記号  | 回答数(%)        | 分類の定義 <sup>(注)</sup>    |
|---------------|-----------------------|-------------------------------|-------|---------------|-------------------------|
| 137<br>(100%) | 有効回答<br>82<br>(59.9%) | アングラ研究<br>実施<br>61<br>(44.5%) | 「不変」  | 33<br>(24.1%) | 5年前・現在とも同じ割合（ゼロを除く。）。   |
|               |                       |                               | 「減少」  | 22<br>(16.1%) | 5年前から現在へ割合が減少（ゼロまで含む。）。 |
|               |                       |                               | 「増加」  | 6<br>(4.4%)   | 5年前（ゼロを含む。）から現在へ割合が増加。  |
|               | 無効回答<br>55(40.1%)     | 不実施<br>21                     | 「不実施」 | 21<br>(15.3%) | 5年前・現在とも割合がゼロ（実施せず）。    |

(注)定義中の「割合」：アングラ研究に流用することが黙認される費用（又は時間）の全研究費（又は時間）に対する割合。

そこで、表1に示すように、研究費又は研究時間を問わず、アングラ研究の黙認されている割合が5年間にどう変化したかによって、アングラ研究の実施状況を「不変」「減少」「増加」及び「不実施」に4分類し、分類した回答群及びその組合せについて、特徴を分析することとした。表1に示すとおり、アンケート調査全体の有効回答137（100％）のうち、アングラ研究の項目に82（59.9％）の有効回答が得られた。その内訳は、アングラ研究実施が61（44.5％）、うち「不変」33（24.1％）、「減少」22（16.1％）、「増加」6（4.4％）であった。これに対して、「不実施」が21（15.3％）となっている。

## 2 アングラ研究の最近5年間の推移

表2でアングラ研究の割合について最近5年間の変化を単純平均でみると、アングラ研究実施の回答群全体（「不変」＋「減少」＋「増加」）では、アングラ研究に流用することが黙認される費用の全研究費に対する割合が10.6％から8.4％に、同じく研究時間の割合が11.7％から10.2％にと、1～2割の減少であった。その内訳として、アングラ研究の割合が「不変」であった回答群では研究費（時間）の割合が10.4％（11.6％）と変わらず、「減少」した回答群では12.0％（12.2％）から7.6％（7.6％）に減少し、「増加」した回答群では1.5％（5.0％）から2.2％（6.7％）に増加した。

景気の長期低迷の折から、ここ5年間のうちに大幅な縮小を余儀なくされていることを予想していたところ、以上の通り、全体としてアングラ研究は健在であった

また、アングラ研究の割合が予想外に数多く何パーセント程度と具体的に回答され

たことから、研究現場では、その目途を相場観として把握していることがわかった。

その相場観の形成過程や認識方法の解明が今後の課題である。

表2 アングラ研究割合の5年間の推移

（単位：％）

| アングラ研究<br>分類 | 研究費割合 |      | 研究時間割合 |      |
|--------------|-------|------|--------|------|
|              | 5年前   | 現在   | 5年前    | 現在   |
| アングラ研究実施     | 10.6  | 8.4  | 11.7   | 10.2 |
| 「不変」         | 10.4  | 10.4 | 11.6   | 11.6 |
| 「減少」         | 12.0  | 7.6  | 12.2   | 7.6  |
| 「増加」         | 1.5   | 2.2  | 5.0    | 6.7  |

（注1）アングラ研究の分類の定義は、表1参照。

（注2）アングラ研究実施と回答した中で、65％程度が研究費、研究時間両方について回答している。

## 3 企業属性とアングラ研究との関係

アンケート調査では、回答者が所属する企業の業種を、主要業種及び兼業業種の複数選択と主要業種の択一回答とに分けて質問した。そのデータを、アングラ研究調査項目の有効回答について、表3に整理した。

表3 業種回答状況

| 項目           | 業種選択数 |      |
|--------------|-------|------|
|              | 複数選択  | 主要業種 |
| 全産業分類        | 40    | 40   |
| アンケート調査有効回答  | 36    | 26   |
| アングラ研究項目有効回答 | 35    | 21   |
| アングラ研究実施     | (35)  | (20) |
| アングラ研究不実施    | (22)  | (12) |

複数選択で見ると、全産業分類40業種中、36業種をアンケート調査有効回答が選択しており、うちアングラ研究項目の有効回答は35業種を選択した。アングラ研究実施と回答した者の複数選択業種は、35業種すべてであり、不実施の回答では、そのうち22業種であった。

また、主要業種の択一選択で見ると、ア

アンケート調査有効回答26業種のうち、アングラ研究有効回答では21業種が選択された。その内訳として、アングラ研究実施の回答では20業種が選択され、不実施は12業種であった。

つまり、アングラ研究が実施されていると回答した者の所属する企業は、複数選択業種数ではアンケート調査有効回答業種数の97%（35／36）、主要業種数では77%（20／26）にも達していた。

また、一社当たり業種数、売上高、研究費、研究費／売上高比率の頻度分布を見ると、表1に分類したアングラ研究の各類型のうち、数の少ない「増加」を除けば、データ区間の広がりによってそれほど大きな隔たりがない。参考として、それぞれの項目につ

いて単純平均した値を、表4に示す。

「増加」については、単純平均で見て、表4のとおり売上高26,900億円（アンケート有効回答11,900億円、以下同じ。）と研究開発費1,061億円（451億円）は大きいが、研究開発費／売上高比率が4.7%（5.9%）と小さく、業種も1.8業種／社（2.6業種／社）と少ない。

不景気にもかかわらずアングラ研究の割合が増加しえた背景が何であったかに関して、「会社戦略として、新規事業分野開拓等を目指して研究開発に力を入れている」と予想されるが、会社戦略とアングラ研究との相互作用メカニズムを含め、今後の研究課題である。

表4 回答者所属企業の属性一覧表

| 回答群の構成  | アンケート有効回答 |            |      |       |      |      |       |
|---------|-----------|------------|------|-------|------|------|-------|
|         | 無効回答      | アングラ研究有効回答 |      |       |      |      |       |
|         |           |            |      | 「不実施」 | 「不変」 | 「減少」 | 「増加」  |
| 回答数     | 137       | 55         | 82   | 21    | 33   | 22   | 6     |
| 業種/社    | 2.5       | 2.2        | 2.8  | 2.6   | 3.1  | 2.8  | 1.8   |
| 研究費/売上高 | 5.9%      | 4.9%       | 6.4% | 5.5%  | 7.4% | 6.2% | 4.7%  |
| 売上高(百億) | 119       | 118        | 120  | 103   | 132  | 76   | 269   |
| 研究費(億)  | 451       | 346        | 515  | 501   | 612  | 210  | 1,061 |

#### 4 アングラ研究の分類の活用事例

アンケート調査項目のうち、「回答者の所属部門がその構成員に社内ベンチャー等として独立することを奨励しているか、非奨励か」に関し、アングラ研究実施の回答群61件について、回答状況を表5にとりまとめた。

表5の上段をみると、(1)「減少」と(2)「増加」は相対度数がほぼ同じである。そこで、表5下段のように、アングラ研究の割合が、(1)＋(2)即ち、割合が「減少」及び「増加」した回答群と「不変」であった回答群とに二分して $\chi^2$ 検定すると、

後者（即ち「不変」）は前者よりも構成員の独立を奨励しているという回答割合が多いという特徴（有意差5%水準）を見出すことができた。

表5 構成員の独立とアングラ研究

| アングラ研究  | 奨励      | 非奨励     | 合計 |
|---------|---------|---------|----|
| (1)「減少」 | 4(18%)  | 18(82%) | 22 |
| (2)「増加」 | 1(17%)  | 5(83%)  | 6  |
| (1)＋(2) | 5(18%)  | 23(82%) | 28 |
| 「不変」    | 15(45%) | 18(55%) | 33 |
| 実施合計    | 20(33%) | 41(77%) | 61 |

(注) %値は行方向。

独立の奨励とアングラ研究の相互関係について、以下のように考えることができる。

会社がその構成員に対して独立を奨励するからには、会社の本来目的として実施される研究から生まれる副産物的な技術シーズやそれ以外の由来の技術シーズが研究現場で事業化可能な技術に育つというプロセスが必要である。アングラ研究の内容がこのプロセスを支える役割を相当程度果たしているならば、アングラ研究の実施状況と構成員の独立の奨励・非奨励とは何らかの関わりがあると考えられる。

さらに、「不変」、「減少」、「増加」という分類は、表1にあるとおり、5年間の変化で定義しており、企業のダイナミックな側面を議論できる可能性をもっている。

しかしながら、現在のところ表5の下段に現れた特徴が具体的に何に起因するのかが未解明であり、今後の研究課題である。

## 5 革新的開発の代表的事例の特徴

アンケート調査では、革新的な新製品開発か新技術開発の代表的な実施事例について

て、技術創造度、市場開拓度及び事業貢献度に関し、その成功度の評価を「低い」、「中位」、「高い」の3つの区分に分けて質問した。回答のあった事例とアングラ研究との関連を調べた。

### 5-1 事例回答率

表6に示すように、アングラ研究が「不実施」の回答21のうち、革新的開発事例を回答したのは10、即ち、回答率が47.6%であった。一方、アングラ研究の有効回答82のうち、55の事例回答があり回答率67.1%となっている。つまり、「不実施」の回答率がアングラ研究有効回答の7割にしか達していないことが明らかになった( $\chi^2=4.84, df=1, p<0.05$ )。

回答者の所属部門、役割、技術・製品の特色が影響しているかどうかを検討したが、特別な傾向はなかった。

このことは、アングラ研究は「不実施」であるとの回答者が、回答すべき代表的事例を把握できた確率がアングラ研究を実施している3つの類型よりも少なかったことを示唆している。

表6 革新的新製品・技術開発の代表的事例とアングラ研究

(有効回答：55)

| 類型    | 「不実施」        |      |      | 「不変」         |      |      | 「減少」         |      |      | 「増加」        |      |      | アングラ研究有効回答   |      |      |
|-------|--------------|------|------|--------------|------|------|--------------|------|------|-------------|------|------|--------------|------|------|
| 回答率   | 47.6%(10/21) |      |      | 72.7%(24/33) |      |      | 68.1%(15/22) |      |      | 100.0%(6/6) |      |      | 67.1%(55/82) |      |      |
| 評価区分  | 低い           | 中位   | 高い   | 低い           | 中位   | 高い   | 低い           | 中位   | 高い   | 低い          | 中位   | 高い   | 低い           | 中位   | 高い   |
| 技術創造度 | -            | 10.0 | 90.0 | -            | 29.2 | 70.8 | -            | 25.0 | 75.0 | -           | -    | 100  | -            | 21.4 | 78.6 |
| 市場開拓度 | -            | 30.0 | 70.0 | 4.2          | 29.2 | 66.7 | 6.7          | 26.7 | 66.7 | 16.7        | 66.7 | 16.7 | 5.5          | 32.7 | 61.8 |
| 事業貢献度 | 20.0         | 20.0 | 60.0 | 4.2          | 25.0 | 70.8 | 13.3         | 33.3 | 53.3 | 33.3        | 16.7 | 50.0 | 12.7         | 25.5 | 61.8 |

(注1) 回答率＝(類型別事例回答数)／(類型別全回答数)

(注2) 相対度数は行方向、単位：％。

### 5-2 事例の成功度の特徴

表6のアングラ研究有効回答欄をみると、回答された事例についての技術創造度、市場開拓度、事業貢献度はいずれも高い、という評価の回答が多かったことがわかる。アングラ研究の類型別にみても、アングラ

研究の割合が「増加」したとの回答群において、市場開拓度が中位の事例が多いことを除けば、大筋では同じ傾向である。

しかし、ある類型の回答群において、その相対度数が合計の相対度数からプラス方向に乖離している項目は生起確率が高いの

で、当該類型に特徴的な傾向と捉えることができると考えて、 $\chi^2$ 検定を行った。有意水準10%までとれば、各類型ごとに有意差のある特徴が抽出できた。

表6の**技術創造度**では、アングラ研究有効回答欄における評価区分別回答数の相対度数を基準に、アングラ研究が「不実施」及び「増加」の回答の組合せでみると高いという評価の事例が多く、アングラ研究が「不変」及び「減少」であった回答の組合せでは中位の評価が多いという特徴（いずれも有意差水準10%。）があった。

**新市場開拓度**では「増加」が低い～中位の評価に5%水準で、**事業貢献度**については、アングラ研究が「不実施」及び「増加」の回答群の組合せが、低いという評価の回答が多いという特徴（10%水準）がある。

代表的事例にも拘わらず、なぜこの2つの項目では有利な特徴を持つアングラ研究の類型が見あたらないのだろうか。

**新市場開拓**という、技術以外にも多くの要因が係わる事象においては、アングラ研究の類型ごとに特徴づけられる「技術面からの新市場開拓力へのマイナス効果」のみが十分条件として働き、検出されるからであると考えられる。

また、**事業貢献度**については、技術以外の要因に基づくリスクが小さい開発目標を設定できるので、そのような事例が多く回答されている類型があれば、評価が高いという特徴が検出されても良いはずである。しかし、要求したのが「革新的新製品・技術開発の代表的事例」であったことから、そうはなりにくかったと思われる。

なお、「3. 企業属性とアングラ研究との関係」で予想したように、「増加」が新規事業分野開拓に注力しているとするならば、リスクの大きい事例が多くならざるを得ず、表6のとおり新市場開拓度（低い～中位）も事業貢献度（低い）も芳しくない特徴が

でることは理解できる。

## まとめ

1) アングラ研究を実施しているとの回答では、アンケート調査有効回答の業種範囲に近い幅広い業種が選択されていた。また、アングラ研究が黙認されている割合は、研究費又は研究時間のうち10%程度であり、長期不況にも拘わらず、最近5年間のうちに、1～2割の減少程度と健在であった。

2) アングラ研究について、まず、実施と不実施に分類し、アングラ研究の割合が5年間にどのように変化したかで、実施をさらに(1)変わらない(2)減少した(3)増加したに細分化して、質問項目毎に分析したところ、様々な項目で特徴が見出され、この分類が有意なものであることがわかった。

3) 判明したアングラ研究の類型別特徴は、  
・割合が増加した回答群は、平均と比べて売上高や研究費は大きい、研究費/売上高比率と一社当たり業種数が少ない。

・割合が変わらなかった回答群は、他の回答群に比べて、回答者所属部門の構成員に独立を奨励しているケースが多い。

・アングラ研究を実施しなかった回答群は、他の回答群に比較して、革新的な新製品・新技術開発の代表的な事例についての回答率が少なかった。

4) 本研究の過程を通じて、アングラ研究に係る4つの類型及びその組合せから分析することにより、企業や開発の特徴の一端を解釈できる見通しを得た。

## 引用文献

- [1] 丹羽清「構想提案力/目標設定力の強化：MOT分科会WG1研究計画」、研究・技術計画学会、第12回年次学術大会講演要旨集、pp.113-117,1997.
- [2] 丹羽清「革新的研究開発のための構想提案力や目標設定力に関する調査」、研究・技術計画学会、第13回シンポジウム講演要旨集、pp.25-36,1998.