

○若生彦治（神奈川県産業技術総合研）

1 はじめに

試験研究開発事業（研究事業）は、産業の国際化とともに国内外で重視され、かつ日々更新されている。研究組織は、事業戦略や既存の事業システムを外部環境と需要の変化へ適応させるため、その策定や改善が求められる。策定や改善は研究業務の経済的価値をマクロ的・定量的に表現する指標値を必要とする場合がある。指標値は、財務分析比率のように指標化手法が公知であり、客観的なデータを用いて算出できることが望まれる。現在、研究業務の業績は投資回収率や学術研究論文の掲載件数、工業所有権の出願件数等で表現する事例が多い。その投資回収率はミクロ的な財務データ・算出基準を必要とする、学術研究論文の掲載件数は経済的価値への換算が困難である、大半の特許は経済価値を産出していない、と言う課題を抱えている。

地方自治体は、地域内の産業の振興をはかるため工業系等の試験研究機関（公設試）を自主的に設置している。公設試は、企業が取組んでいる新製品開発やトラブル解決等を技術面から支援する目的で、企業の要請に基づく試験分析（依頼試験）や技術情報の提供（技術相談）、共同研究、中小企業の技術者の人材育成等を実施している。公設試は非営利組織であり、制度上、利潤の極大化という発想が浸透していない、財務諸表の作成が課せられていない、総経費（歳入総額）の9割以上が税込（知事部局費）に依存している、貨幣価値へ換算が可能な業務（例：依頼試験）と換算が困難な業務（例：技術相談）とが混在している等の特殊な体質をもっている。この特殊な体質および業績データが会計収支決算や研究事業件数、参加利用者数などに偏在している現況において、既存の指標化手法は公設試へ適用できないようである。

本文は公設試の生産性と占有率の指標化手法を導出する。導出に際しては、公設試が企業へ技術支援した対価として獲得した収入総額は企業の研究開発費（研究費）へ等価換算できる、生産性は製造事業所の研究業務の平均的な生産性を基準として表示できる等の仮説を設ける。この手法を現存する公設試へ適用し、貨幣価値で表示できる技術支援業務全体の指標値を求め、その業務の経済的価値を分析する。

2 指標化手法

公設試の利用企業の多くは製造事業所であると見做せる（仮説1）。公設試は類似の試験サービス業務を提供する民営研究機関と競合状態にある。製造事業所は自社の研究業務の委託先を自由に選択できる立場にある。

導出する指標は技術支援業務の生産性および占有率である。指標化の対象業務は貨幣価値への換算が可能な業務、すなわち依頼試験、受託研究、保有設備機械

を企業へ使用させる業務および受託加工業務等とする（仮説2）。自主・共同研究業務は貨幣価値への換算が困難であり指標化に馴染まない。

支援業務の生産性は、当該公設試の設置地域内に登録されている製造事業所の研究業務の平均的な生産性を基準（＝1）に算出する。生産性Eは式(1)より算出する。

$$E = P \div C \quad \dots \dots \dots (1)$$

ここで、Cは公設試が過去の単年度に消費した総経費（費用）である。生産性は費用額に反比例する。業務が混在しているときの費用額は、各業務に投入した勤務時間に比例配分できると見做せる（仮説3）。Pは、当該公設試が技術支援した対価として製造事業所から受領した年間収入総額（収入額I）を、製造事業所が社内で消費する研究費へ換算した等価値額である。この価値額Pは式(2)より算出できると仮定（仮説4）する。

$$P = I \times (1 - S) \div S \quad \dots \dots \dots (2)$$

ここで、Sは製造事業所が社外へ研究業務を委託したことに伴い自社の研究費から委託先へ支払う研究費の平均的な割合（社外支出割合）である。

Eの値が1以上の支援業務は、製造事業所の平均的な研究業務の生産性よりも相対的に高い生産性を発揮している状態にある。

占有率Bは、製造事業所が社外へ支払う研究費のうち、当該公設試が受領した研究費の割合である。Bの値は、競合機関に対する、当該公設試の競争力の相対的な優劣を表し、式(2)より算出できると仮定（仮説5）する。

$$B = P \div [W \times R \times (1 - S) \times U] \quad \dots \dots \dots (3)$$

ここで、WおよびRは当該地域に登録されている製造事業所の年間工業製品出荷総額等および出荷額研究費比率である。Uは、製造事業所が当該公設試を利用する率（利用率）であり、当該公設試へ収入をもたらした依頼試験等の業務の延べ対応受理件数と当該地域にある製造事業所の総数との比率である。

EとBの値は式(1)、(3)、収入額、利用率、製造事業所の研究費および社外支出割合を用いて推算される。推算の可否および精度は、算出に必要なデータの有無およびデータの定義、信頼性に拘束される。

3 適用例

公設試は、バブル経済崩壊後の平成4年度当時において日本国内だけでも約17機関があり、その職員合計数が約4千人、合計予算額が773億円である。設置主体である地方自治体は、条例や政策目的に合わせて公設試の制度、組織構成、技術分野および料金体系等を個々に定めている。

本文は指標の概略値を明らかにするため、本指標化手法を現存する公設試へ適用する。適用の機関は、日本国内で歳出入額と職員数が最大級に属し、かつ費用や利用率などの定義が類似しているKおよびOの2つの公設試を選んだ。その公設試の歳入構成や職員数等は表3に示すとおりである。

指標は、収入額が把握されている依頼試験業務並びに貨幣価値への換算が困難である自主研究業務や保有している財産設備機械を企業へ開放利用する業務等をも含めた支援業務全体の2形態に分けて推算する。技術職員は依頼試験、技術相

談並びに自主・共同研究、人材育成の双方の業務に従事し、勤務時間のほぼ半分を技術相談および自主・共同研究に充当している。依頼試験業務の勤務時間は、全勤務時間の2分の1以下であると見做せる。依頼試験業務単独の生産性は、仮説3より、費用額が全費用額Cの2分の1であるとみなして算出（表1、比較項目9）する。算出に必要な製造事業所の総数や年間工業製品出荷総額等の数値は、工業統計表および科学技術白書から引用する。公設試の人件費、事業費、依頼試験の対応受理件数とその収入額は公設試が発行している報告書から引用する。

依頼試験業務単独の生産性は、Kが0.60～0.73（表1、平成8～10年）、Oが0.58～0.87である。依頼試験業務の生産性は製造事業所の研究業務の平均的な生産性の約7割に相当している。占有率は、Kが1.2～1.4%、Oが1.5～1.8%である。依頼試験業務は、類似のサービス業務を展開する組織と競合している状況において、製造事業所が社外へ支出する研究費の1.2～1.8%を獲得できる競争力を有している。

依頼試験業務を含めた支援業務全体の生産性は、Kが0.58～0.65、Oが0.89～1.33である。占有率は、Kが2.3～2.5%、Oが4.3～5.4%である。Oの支援業務全体の生産性および占有率はKの値よりも平均値で1.75および2倍高いようである。Oの支援業務全体の経済的価値は、製造事業所の研究業務の平均的な経済的価値とほぼ同値である、と推算された。

4 考察

(1) 依頼試験業務

依頼試験の利用率は、16%前後を上下しており、これを業種別に細分化してみると、製造事業所数の構成率および工業製品出荷額等の総額に比例する傾向にある。利用率は、1事業所当り平均出荷額の小さい金属業が高く、平均出荷額の大きい電機業と化学業がやや低い傾向にあるが、その差異が年々縮小、平準化する方向へ進んでいる。

(2) 支援業務全体

支援業務全体の生産性および占有率の3年間の平均値は、Kが0.62および2.4%、Oが1.09および4.8%（表2）である。依頼試験収入額および全収入額の3年間の平均値は、Kが99および191、Oが94および272百万円（表1、2）である。Oは依頼試験費以外の収入が多い、とくに財産設備機械を開放利用させた対価としての収入額が大きいようである。KとOはともに開放利用制度を設けているが、Oは製造事業所が使用したいと望む生産設備機器類を揃え、利用しやすいシステムを作り、貨幣価値額の増収に結び付けているようである。Oの支援業務全体の生産性は1を超えており製造事業所の研究業務の平均的な生産性を上回っている。

(3) 利用率と占有率

利用率および占有率は年々変動している。KとOの利用率の3年間平均値は17.6と14.8%（表1）であり近似している。KとOの占有率の平均値は、依頼試験業務が1.2と1.6%（表1）、支援業務全体が2.4と4.8%（表2）である。Oの占有率が高い事由は、前述したとおり、設備機器開放利用制度を巧みに運用していることにある、と推察される。

支援業務全体の指標値は、自主研究や技術相談、特許実施収入等の経済的貢献が貨幣価値へ換算できるようになれば、製造事業所の研究業務の平均値を上回ると予想される。

本手法は、公設試が蓄積しているデータを基礎に、貨幣価値への換算が困難である業務の経済的貢献を除外した指標値が容易に推算できる点に特徴がある。

表1 依頼試験費収入総額を推算の基礎額とする指標値

比較項目	公設試			K地域			O地域		
	8年	9年	10年	8年	9年	10年	8年	9年	10年
1 従業者4人以上の製造事業所の出荷額W(十億円)	2,364	2,493	2,298	1,944	2,103	1,957			
2 出荷総額と研究開発費総額の平均比率R(%)	2.5								
3 研究開発費に占める社外支出費総額の割合S(%)	7.7								
4 占有率B(%)	1.1	1.4	1.2	1.5	1.6	1.8			
5 依頼試験延べ利用率U(%)	18.6	16.2	17.9	13.0	15.4	15.9			
6 依頼試験費の年間収入額I(百万円)	92	112	93	74	101	106			
7 依頼試験費の換算相当額P(百万円)	1,193	1,343	1,115	887	1,211	1,266			
8 事業費と人件費の合計費用額C÷2(百万円)	1,833	1,838	1,869	1,532	1,523	1,451			
9 生産性E(費用C÷2)	0.60	0.73	0.60	0.58	0.79	0.87			

表2 収入総額を推算の基礎額とする指標値

比較項目	公設試			K地域			O地域		
	8年	9年	10年	8年	9年	10年	8年	9年	10年
1 占有率B(%)	2.4	2.5	2.3	4.6	4.3	5.4			
2 収入額I(百万円)	199	194	180	226	270	321			
3 収入額Iの換算相当額P(百万円)	2,385	2,325	2,152	2,709	3,236	3,848			
4 生産性E	0.65	0.64	0.58	0.89	1.06	1.33			

表3 適用対象公設試(各1機関)の職員数および収入構成比等

比較項目	公設試			K地域			O地域		
	8年	9年	10年	8年	9年	10年	8年	9年	10年
1 製造事業所の総数	14,383	13,885	15,115	36,046	34,910	36,045			
2 公設試の職員数/技術支員数(人)	212/175	212/176	210/174	217/199	214/198	209/177			
3 人件費と事業費の合計費用額C(百万円)	3,666	3,657	3,739	3,063	3,045	2,902			
4 合計費用額に占める人件費の割合(%)	50	51	51	73	72	74			
5 収入総額に占める依頼試験収入額の割合(%)	46.2	57.7	52.0	32.7	37.4	32.9			
6 収入総額に占める受託研究収入額の割合(%)	11.6	11.3	13.9	15.0	14.1	20.7			
7 収入総額に占める設備使用収入額の割合(%)	5.0	6.9	7.1	14.6	19.1	19.1			
8 収入総額に占める補助金額の割合(%)	24.2	11.8	18.3	14.6	8.8	7.2			
9 依頼試験の年間延べ対応受理件数	2,677	2,258	2,709	4,700	5,376	5,724			