

研究開発投資の効果の新評価

坂倉省吾

1. はじめに

第二次大戦後、わが国は、先進工業国より必要な技術を導入し、それを消化吸収し、さらに発展させて高度成長を達成してきた。しかし、この数年、このようなパターンが崩れ、大きな曲角に直面している。というのは、わが国の技術水準がかなり上がり、先進工業国の水準に近づいたため、もはや外国技術の導入によっては技術の供給を受けられなくなったからである。また、技術が国際的な政治・通商問題の交渉上の重要な武器になったため、その傾向が一層強まっている。そのため、自力で新しい技術を生み出さねばならなくなったが、今後発展が期待される新分野は大型の本格的な研究開発投資を必要とするものが大部分を占め、リスクが大である上に、わが国企業は本格的な研究開発を行なった経験が少なく、費用の負担能力も乏しいので、新しい技術の供給が現在ほとんど止まってしまっているのである。

それに加え、資源・エネルギーの価格上昇、若年労働力不足、人口老化、賃金上昇などの労働力制約、公害環境規制や住民パワーなどによる工場の操業の制約などが産業活動の足を引っばっている。

したがって、オイルショックの後の大不況は、産業を動かすモチベーションである新しい技術

が不足しているので新しい製品が出てこず、また新しい生産プロセスも登場せず、そのため、消費は増大せず、新しい本格的な輸出商品も生まれず、したがって企業の設備投資も低調で、公共投資その他の財政・金融上のカンフル注射の効果が切れれば、すぐにもとの沈滞にもどってしまうという当然の現象の現われとみるべきであろう。本年に入って回復に向かった景気は、イランの政変が契機となった石油値上げによるインフレを目前にして足踏状態に入りつつあるが、たとえ石油問題がなくても前述のことが原因で本格的な回復はありえず、しばらくすれば同じような状態になったことはほぼ確実であったであろう。

このような状況下において、政府が今取り組まねばならぬ課題は、この根本原因などに対する対策として産業に真の力を吹き込む新しい技術の供給をふやすことである。この場合、各分野の基礎研究、従来の工業分野の新テーマをはじめとして新エネルギー・省エネルギー関連はもちろんのこと、エンジニアリングを含む広義のソフトウェアとそれをハードウェアと結合したもの、さらには医療、教育、農業、建設、その他いわゆる工業以外の分野に工業的な技術や考え方を導入してその高度化をはかるといふものまでが研究開発の対象であり、具体的な政府の施策というのは、民間企業への研究開発の委託や補助の増額、政府研究機関や大学における研究開発活動の活性化等いわゆる研究開発投資の本格的拡大である。

2. 研究開発投資の財源

このようなポイントより、各省は研究開発費の大幅な増額を要求してきているが、常に大蔵省との間で論争的となるのが財源問題である。大蔵省は、必要性はわかるが、とにかく財源がないということで今までその要求をはねつけ続けてきている。高度成長下で税収の伸びが十分あったときでもこのような態度をとってきたのであるから、安定成長期に入り、現在のような財政欠陥が続くかぎり、大蔵省の研究開発費に対する態度はますますしぶくなることは確実と言える。

では本当に財源がないであろうか。財源は十分あるというのが私の見解である。昭和54年度の科学技術振興関係の予算は大学関係も含め約9000億円であるが、一般会計中の公共投資の予算は5兆円をこえており、科学技術振興関係予算の約6倍である。またそれ以外に償還が前提の財政投融资関係の公共投資も相当多額のものがあり、その中には東北、上越新幹線のように十分な採算がとれず、最終的には一般会計から補填せざるを得ない公算が大なものもかなり含まれている。

したがって、この公共投資を少し節約することで十分財源は確保できることになり、研究開発投資の予算を大幅にふやすことは可能であると考えられる。

公共投資と研究開発投資は目的が違うから同次元で考えることはできないと言われるかも知れない。しかし公共投資の大きな目的の1つは景気振興である。この役割は現時点においては小さいが来年の後半にはまた景気対策が必要となり再びクローズアップされることはほぼ確実である。この目的から見ると研究開発投資もその用途は公共投資とそれほど変わらずそれが必ずしも成功するとは限らないが、短期的にその支出行為自体に着目してみても、十分な景気浮揚や雇用増大の効果をもっている。また両者とも長期的に国民生活を支えるという意味でも同じベースで考えうる。

研究開発の助成に関連して、企業がそれを受け何らかの技術開発に成功した場合は、その企業が大きな利益を得るのであるから、税金で集めた国費を一部の企業のために使うのは適当でないという見方がある。しかし、成功した時には、その企業からの法人税や固定資産税、その企業の従業員などからの所得税の他に、後で述べる広義の乗数効果による国民所得の増大からの税収を加えれば、国の助成などはその何分の一にすぎず、国として十分回収が可能ははずである。

3. 研究開発投資の効果の新評価

研究開発投資の経済成長に及ぼす効果については相当研究されているので、ここでは前述のような観点より、研究開発の効果を示す2つの計算を試してみる。

(a) 景気浮揚効果

まず第1は、不況期の景気浮揚効果である。公共投資は、その事業を通じて利潤と賃金の形で関連企業と勤労者にその投資額に相当する所得増をもたらす。この所得増はそれに限界消費性向を乗じただけの消費増を生む。これはつぎの所得増になり、それが再び消費を生む。以下同様に、最初の投資による所得増は、消費の増加を媒体として所得をつぎつぎと派生させてゆく。これがいわゆるケインズの投資乗数効果で、こうして生じた所得の合計を最初の投資で割ったものが投資乗数である。ケインズ理論はもう有効でないという見方は別として、このような効果があるので、公共投資が景気振興のために使われているのである。

研究開発投資も、このような意味で公共投資とまったく同じ役割を果たせる。というのは、研究開発投資も支出項目は公共投資と多少そのウェイトは異なるものの、人件費、設備費、原材料部品費、光熱費等であり、それが研究開発関連部門に所得増をもたらす。それがさらに消費に回って、つぎの所得を生むというプロセスは、公共投資の乗数効果とまったく同じであるからである。また

公共投資の資金は主に公債発行で調達されるが、それは結果的には乗数効果のプロセスで蓄積される貯蓄の合計と等しくなり、その貯蓄を公債発行で吸い上げた形になるのであるが、研究開発投資も公債発行で調達した資金を投入すれば、乗数効果のプロセスでそれと等しい貯蓄が蓄積されてちょうどバランスするというので、まったく同じに考えることが可能である。

ここでさらに強調しておきたいのは、このような乗数効果について考えた場合、公共投資より研究開発投資のほうが大きな効果があるということである。というのは、公共投資の中心である道路、鉄道、空港、都市再開発などについて土地の補償費の占める比率が非常に大きくなり、この土地代は地主の所得となるが、通常、地主の限界貯蓄性向は乗数効果のプロセスの中の一般人の限界貯蓄性向よりはるかに大きいからである。

上記のことを数字で示してみよう。公共投資を P 、このうち土地補償費の比率を l とし、地主の限界貯蓄性向を i_l 、一般人の限界貯蓄性向を i_g とする。

はじめの公共投資で生じる所得増は P である。この P によってつぎに生じる消費 (= そのつぎの所得) Q は、

$$Q = Pl(1-i_l) + P(1-l)(1-i_g)$$

となる。この Q によって、そのつぎに生じる消費 (= そのつぎの所得) は $Q(1-i_g)$ である。そのあとも、つぎつぎと $Q(1-i_g)^2$, $Q(1-i_g)^3$, ... という所得を生んでゆく。

所得の合計は、

$$\begin{aligned} & P + Q\{1 + (1-i_g) + (1-i_g)^2 + (1-i_g)^3 + \dots\} \\ &= P + Q \left\{ \frac{1}{1-(1-i_g)} \right\} = P + Q \cdot \frac{1}{i_g} \\ &= P + \{Pl(1-i_l) + P(1-l)(1-i_g)\} \cdot \frac{1}{i_g} \\ &= P \left\{ \frac{1-l(i_l-i_g)}{i_g} \right\} \end{aligned}$$

となり、公共投資の投資乗数 K_P は、これを P で割ってつぎのようになる。

$$K_P = \frac{1-l(i_l-i_g)}{i_g}$$

これについて、公共投資の中で輸入でまかなわれるものの比率を γ_P 、その後の乗数効果による消費の中で輸入でまかなわれるものの比率を γ_g として修正すると、次式が得られる。

$$K_P = (1-\gamma_P) \frac{\{1-l(1-\gamma_g)(i_l-i_g)\}}{i_g + \gamma_g - i_g \cdot \gamma_g}$$

一方、研究開発投資による投資乗数、 K_R は、 l が 0 であるから、

$$K_R = \frac{1}{i_g}$$

であり、これについても研究開発投資の中で輸入でまかなわれるものの比率を γ_R として修正すると、つぎのようになる。

$$K_R = (1-\gamma_R) \frac{1}{i_g + \gamma_g - i_g \cdot \gamma_g}$$

このような輸入分の修正は、公共投資と研究開発投資を単に比較するときにはそれほど必要でないが、あとで税収を計算するときにはそれを考慮しないと過大推定になるので、フェイズを合わせるためにここで計算したのである。

この輸入の修正は別として、 K_P と K_R から、前に述べたことの意味が非常にはっきりする。すなわち、公共投資の投資乗数は、研究開発投資の投資乗数に比べ、次式で示す分だけ小さいのである。

$$\left(\frac{\text{土地代の比率}}{\text{一般人の限界貯蓄性向}} \right) \times (\text{地主の限界貯蓄性向} - \text{一般人の限界貯蓄性向})$$

したがって、この式から、公共投資に占める土地代の比率が高くなればなるほど、また、地主と一般人の限界貯蓄性向の差が広がれば広がるほど公共投資の投資乗数は小さくなって、研究開発投資に比べ景気浮揚効果は低下することがわかる。

現在の公共投資に占める土地代の比率は 25% 程度であり、限界貯蓄性向は地主で約 70%、一般人で約 20% とみて、これらの数字を使って計算すると、 $K_P = 4.38$ 、 $K_R = 5$ で、 K_P は K_R より約 12% 小さいということになる。

さらに、公共投資で問題なのは、工事の遅れて

ある。上記の乗数は、予定通り工事が行なわれた場合のものである。しかし、最近の公共投資は住民パワーや用地買収問題などで遅れるケースが多く、予算が計上されても、2年も3年も工事が棚上げになることがしばしばある。この場合には、乗数効果どころか最初の支出も行なわれない。それに対し、研究開発投資では、このような遅れなどはありえないのである。このように、今まで誰も指摘したことはないが、研究開発投資は公共投資を相当上回る景気浮揚効果をもち、必然的に雇用創出効果もかなり大きいのである。

以上述べたことは、ケインズの投資乗数をベースにしたものである。しかし、産業連関分析で公共投資を最終需要のところへ入れ、それで誘発される中間生産を計算し、最終需要とこの中間生産の合計をはじめの公共投資で割って得られる生産誘発係数を乗数効果という場合もある。通常乗数効果が1.6とか1.8とかいうのは、このような計算にもとづくものである。この生産誘発効果でみても公共投資は土地代比率が高いので、研究開発投資の場合より小さいのは自明である。

この計算では、前述のケインズの投資乗数の場合のように、はじめの支出で所得が生まれ、それが消費をふやしてまた所得を生むというプロセスを含まず、公共投資(研究開発投資の場合も同様)の効果を小さく見すぎることになる。また、ケインズの投資乗数の計算によると、最終需要の段階でものを考えることになり、産業連関分析でいう生産誘発効果を含まない。したがって、今回は時間がなくてやらなかったが、本来は、この両者を合わせた分析が必要である。

(b) 研究開発より得られる税収

第2は、国の研究開発の助成と成功した研究開発から得られる税収との比較である。

研究開発もすべて成功するとは限らず、むしろ失敗するケースのほうがはるかに多いのが現実である。国の研究開発の委託や補助を受ける企業は失敗したときにはとくに利益を得ることはない。

一方、成功すれば、その成果がその企業の新製品になって売上げをふやし、売上げ増の大きさにもよるが、それが継続的に利益をもたらすケースが多い。この点にのみ着目すると、1企業のために税金で集めた国費を使うのは適当でないという前述の指摘の通りである。この点は、公共投資と大きく異なっている。

しかし、この企業は、研究開発の成功による新製品の売上げ増に伴い、それから得られる利益からは法人税を支払い、その生産に必要な設備投資をするので、その固定資産税も支払う。また、この利益から株主に配当を、役員に賞与を支払うが、株主や役員は、この中から所得税や住民税を支払うことになる。当然従業員もふえ、その従業員は、この新製品関連の仕事で得た給与から所得税や住民税を支払うのである。さらに、この企業は、この新製品に関連し、エネルギー、原材料、部品等を購入し、設備を買入れ、必要な資金を銀行から借入れて利子を支払う。したがってその分、エネルギー、原材料、部品、設備などのメーカーの売上げはふえ、銀行の利子収入も増す。またこの新製品に関連する販売、アフターサービス、輸送などの各種サービス企業の売上げも増加する。

このような関連企業の売上げ増により、それらの企業自身からは法人税と固定資産税、それらの企業の株主、役員、従業員等からは所得税や住民税が国や地方にもたらされる。さらにこれらの企業がその売上げ増に関連して財・サービスを購入すれば最終的に外国から輸入する段階に行きつくまで各ステップで同じような形での種々の税収があるのである。これがその新製品のライフサイクルを終るまでの期間続くのであるから、それらの税収を合わせれば相当な金額になるはずである。

以上は、その新製品に関連した税収であるが、それに加え、この新製品の売上げ増によってもたらされた前述のような各ステップでの所得増によって消費がふえ、それがつぎの所得を生み、それからも税収があり、さらにその所得がつぎの消費

を引き起こして所得とそれからの税収をもたらすといういわゆる税収の乗数効果ともいえるものがあるのである。当初の政府の研究開発の助成がなければ、このような税収は生じないのであるから、その助成のリターンとして当然このような税収まで含めるべきであろう。

以下、新製品に関連した税収とその乗数効果による税収をある前提を置いて計算する方式を述べる。

新製品に関連した税収

まず新製品に関連した税収である。新製品の売上げから利益が得られ、これは、法人税という形で国や地方に入るもの、配当として株主に支払われるもの、役員賞与として役員に支払われるものおよび留保利益として社内に積立てられるものに分かれる。配当と賞与は株主や役員の個人所得となり（法人株主への配当については、他企業の利益となってそれに最終的には税がかかるので、特別な扱いはしない）、それから所得税と住民税が支払われる。留保利益は、いずれ配当や賞与として消えてしまうことになるので、これも無視する。

つぎに、この売上げに関連する費用としての支出項目に移る。まず一番簡単なのは固定資産税であるが、これはそのまま地方税として税収になる。従業員の人件費であるが、これは個人所得となって、これから所得税と住民税が支払われる。そのつぎは他企業から購入するものであるが、その新製品に関連する原材料、消耗品、部品、電気・ガスなどのエネルギー等があり、これらはすべてそれぞれの産業に属する企業の売上げになる。機械設備や建物の減価償却費については、これも結果的には機械設備や建物をその耐用年数の年に分割して購入するのと同じようなことになるので、他産業の売上げとして計上する。それ以外に輸送その他サービスの購入もあるが、これらもサービス企業の売上げとなる。金利についても、これは銀行や保険会社の収入（売上げ）である。個人が保有する社債の利子は個人の所得になるが、

これをわざわざ取り出す必要はないであろう。

以上はすべて新製品を作っている企業の財・サービスの購入であり、これはみな他産業企業の売上げとなる。この売上げから前述のような各種税収があり、それから先、2次的、3次的他産業企業の財・サービスの売上げが生じる。これはどんどん続いていって、最終的に海外から輸入する財・サービスのところまでいって止まるのである。

このような新製品の売上げとそれに関連する財・サービスの購入を全体として考えてみよう。新製品の売上げを年間 A 億円とする。

この A に占めるこの新製品を発売した企業およびその企業の財・サービスの購入先、そのまた財・サービスの購入先、…等の法人税と固定資産税の合計が占める比率を α_0 とする。

つぎに、 A に占める個人の所得税と住民税の比率を β_0 とする。売上げ A に占める最終的な輸入エネルギー・原材料などの原単位の比率を γ_0 とし、個人所得に占める所得税と住民税を合わせた限界税率を ρ とすれば、新製品を発売した企業をはじめとして、その企業の財・サービスの購入先、またその先の財・サービスの購入先等すべてを合わせたものでみた株主配当、役員賞与、従業員給与等の個人所得の合計は、全売上げから法人税と固定資産税および輸入エネルギー・原材料費を差引いたものであるので、 $A \cdot (1 - \alpha_0 - \gamma_0)$ となる。したがって、これから得られる所得税と住民税の合計は、 $A \cdot \rho \cdot (1 - \alpha_0 - \gamma_0)$ である。これより、 β_0 が得られる。 $\beta_0 = \rho \cdot (1 - \alpha_0 - \gamma_0)$ したがって、 A から得られる租税収入の合計は、 $A \cdot (\alpha_0 + \beta_0)$ となる。現実には、新製品の売上げは、非常に小さい金額から始まり、しだいにふえて、ある段階にピークに達し、それが少しづつ下降に向かうといういわゆるライフサイクルを描く。ここでは簡単化のため、平均的に考え、 A 億円の売上げが N 年間続くとしてその間の税収を考えると、 $N \cdot A \cdot (\alpha_0 + \beta_0)$ となる。

新製品の売上げの乗数効果による税収

つぎに、新製品の売上げの乗数効果によってもたらされる税収の計算に移る。

乗数効果による売上げ(=消費)に占める法人税と固定資産税の合計の比率を α_0 とし、同じくこの売上げに占める個人の所得税と住民税の合計の比率を β_0 、3-(a)に述べたように平均的な輸入エネルギー・原材料などの原単位の比率を γ_0 とし、また所得税・住民税の限界税率は前と同じ ρ を用いると

$$\beta_0 = \rho \cdot (1 - \alpha_0 - \gamma_0)$$

が得られる。前述のように限界貯蓄性向を i_0 とすると、A億円の売上げによって作り出される所得によってふえる消費(=つぎの段階での売上げ)は、売上げから海外流出分と貯蓄分を差引いたものであるので、

$$A \cdot (1 - \gamma_0) (1 - i_0) = A \cdot (1 - \gamma_0 - i_0 + \gamma_0 \cdot i_0)$$

となる。そのつぎの段階での消費で作り出される売上げは、 $A \cdot (1 - \gamma_0 - i_0 + \gamma_0 \cdot i_0)$ から海外流出分と貯蓄分を引いたものであるので、

$$\begin{aligned} & A \cdot (1 - \gamma_0 - i_0 + \gamma_0 \cdot i_0) (1 - \gamma_0) (1 - i_0) \\ & = A \cdot (1 - \gamma_0 - i_0 + \gamma_0 \cdot i_0) (1 - \gamma_0 - i_0 + \gamma_0 \cdot i_0) \end{aligned}$$

となる。このようにしてつぎつぎと作り出される乗数効果による売上げの合計は、

$$\begin{aligned} & A \cdot (1 - \gamma_0 - i_0 + \gamma_0 \cdot i_0) / \{1 - (1 - \gamma_0 - i_0 + \gamma_0 \cdot i_0)\} \\ & = A \cdot (1 - \gamma_0 - i_0 + \gamma_0 \cdot i_0) / (\gamma_0 + i_0 - \gamma_0 \cdot i_0) \end{aligned}$$

である。これから得られる全税収は、

$$A \cdot (\alpha_0 + \beta_0) (1 - \gamma_0 - i_0 + \gamma_0 \cdot i_0) / (\gamma_0 + i_0 - \gamma_0 \cdot i_0)$$

となり、そのN年分は、以下の通りである。

$$\begin{aligned} & N \cdot A \cdot (\alpha_0 + \beta_0) (1 - \gamma_0 - i_0 + \gamma_0 \cdot i_0) \\ & / (\gamma_0 + i_0 - \gamma_0 \cdot i_0) \end{aligned}$$

このようにして計算した税収と国からの研究開発の補助金または委託費の合計を比較すれば、税収としてのリターンを見ることができる。(実際は、さらに割引いて現在価値になおしたり、乗数効果の出る遅れなどを入れて計算する。)

紙面の都合で省略するが、いくつかのケースについて計算してみたところ、政府の研究開発の助成の金額に比べ、それが成功して生み出された新製品からの税収は、このような乗数効果分を合わ

せると数倍になるという結果が得られている。

研究開発の補助金については、それが成功すれば、企業は得られた利益より国に返済するのが原則になっている。実際は、利益が出ず、なかなか返済できないのが現実である。しかし、当面利益が出ないことを前提にしても、成功した研究開発については、前述のように当該企業の利益以外からの税収で助成分をはるかに上回るものの回収は可能なのである。

ここで、当初の支出額とその後の乗数効果の過程での貯蓄との関係をつけ加えておく。この場合、はじめの新製品が資本財であれば、それに対する当初の投資額とケインズの乗数効果の過程で蓄積される貯蓄が見合うことになるのは、前述の投資乗数の時と同じである。この新製品が消費財の場合には、そのような説明はできないが、当初一般の人の貯蓄から購入され、それが後の乗数効果のプロセスで蓄積される貯蓄で補填されると考えても良いであろう。このように考えれば、新製品の売上げ増が他の製品の売上げを減らさないと見ることが可能である。

4. おわりに

以上、研究開発投資の効果の新しい評価について述べた。当然研究開発投資を公共投資のように景気の変動で増減させるわけにはゆかないが、その財源不足が常に問題になるのであるから、その重要性より見て、このような研究開発投資の効果をも十分考え、その財源を見出すべきであろう。

福田前首相は、公共投資の果たす役割りの限界に気づき、財政がになうべき第3の道として、道路、港湾、鉄道などの従来の公共投資にかわり、学校、病院等の建設を行なうことを計画した。それがほとんど実現しないうちに退陣した。

本報告に述べたように、現在わが国で必要な本当の第3の道は、研究開発に対して思いきって国費を投入することであり、この報告がその方向に踏み出して将来の発展の基礎を作る1つの手がかりとなれば幸いである。