

「マクロモデルによる政府研究開発投資の経済効果の計測」  
(DISCUSSION PAPER NO.5)

第1研究グループ 永田 晃也

1. 研究の目的

平成 8 年 7 月に閣議決定された「科学技術基本計画」において、「平成 8 年度より 12 年度までの科学技術関係経費の総額の規模を約 17 兆円」とする数値目標が掲げられたことを受けて、我が国では政府研究開発投資が拡充されつつある。一方、厳しい財政状況の折から、政府による研究開発が将来においてどれだけの経済効果を持ち得るのかは、多くの政策担当者が関心を寄せる問題となっている。

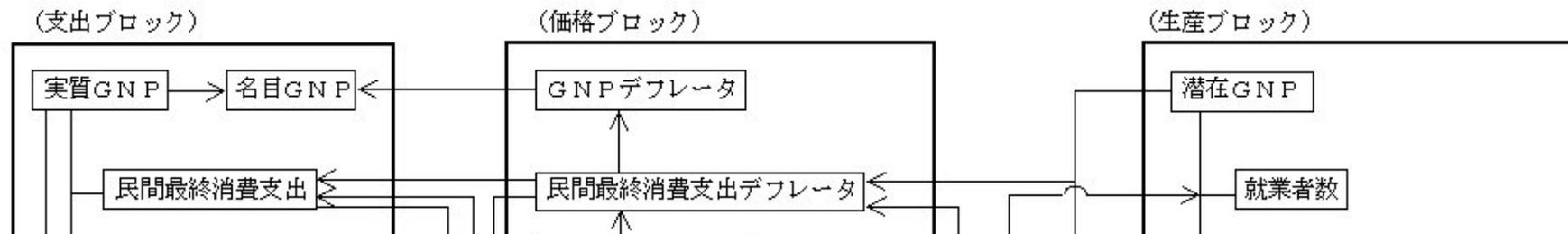
本研究は、このような政策 이슈 に応えるために、政府研究開発投資の経済効果を予測するための同時方程式モデル(マクロ経済モデル)を構築しようとするものである。同時方程式モデルは、様々な経済変数の因果関係を記述する確率モデルを束ねたものであり、経済政策の分野では古くから政策の事前評価や意思決定のツールとして活用されてきた。しかし、本研究が企図するような、研究開発が内生的な経済成長を生み出すプロセスを中心に置いたモデルの設計は、例外的にしか試みられていない。

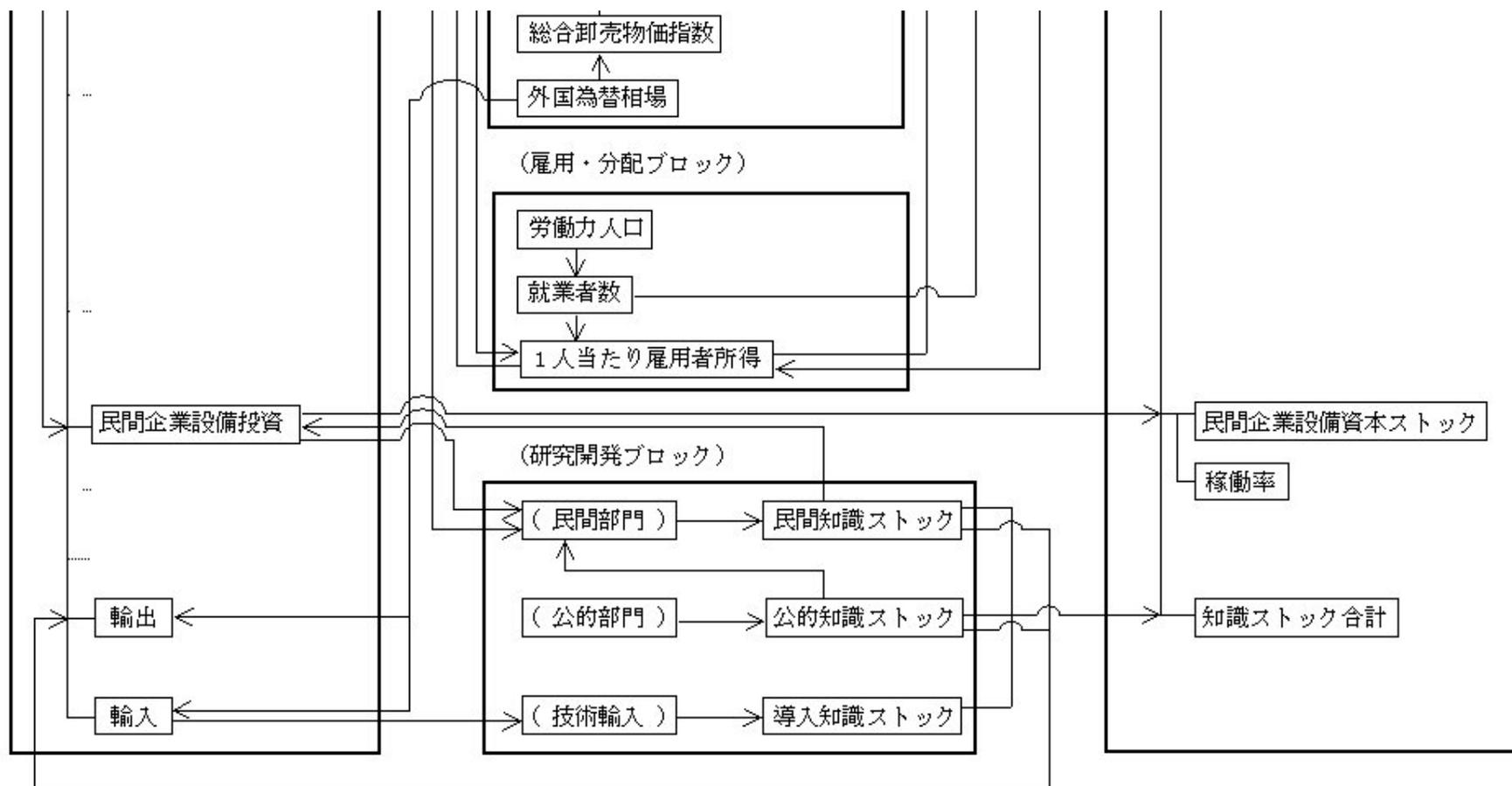
もとより研究開発は不確実性の高い経済活動であるために、その経済効果を確率モデルによって予測することは極めて困難である。国が行う基礎的、科学的な研究テーマについては、不確実性は一層高くなるであろう。しかし、このような限界を持ちながらも、同時方程式モデルには様々な政策変数のダイナミックな相互作用を記述できるという大きな利点があるため、科学技術政策の立案に際しても思考実験のツールとして活用できるものと期待される。

2. モデルの構造

当研究所では、1995年秋までにプロトタイプモデルを完成していたが、このプロトタイプにおけるパラメータの推定には概ね1960年代後半から1991年までのデータを使用していたところ、92年以降には日本経済が景気後退期に移行し、また国民経済計算のデータが90年基準に改訂されたことなどから、モデルの大幅な改訂が必要となり、今回報告するモデルの開発に至ったものである。今回のモデルでは、データの推定期間が延長されたばかりでなく、構造的な変更も加えられている。すなわち、既存の「支出ブロック」、「生産ブロック」、「研究開発ブロック」に新たに「価格ブロック」と「雇用・分配ブロック」を加えた 5 ブロックから構成され、合計34本の同時方程式を持ち、46個の変数(うち内生変数34個、外生変数12個)を含む構造となっている。モデルは通常のケインジアンモデルを支出ブロックに含む標準的なタイプとなっているが、いくつかの特徴を有している。それらの点を、図に示したモデルの骨格に沿って説明する。

図 モデルのフロー (概要)





本モデルの生産ブロックには、コブ＝ダグラス型の生産関数が組み込まれている。生産の投入要素である就業者は雇用・分配ブロックにより、民間企業設備資本ストックは支出ブロックにより、また生産効率のシフト要因である知識ストックは研究開発ブロックにより各々決定される。この生産関数の推計式により、資本ストックの稼働率を上限に設定することによって、潜在 GNP(潜在生産額) が推計される。潜在 GNP は、消費関数の説明変数である雇用者所得および消費支出デフレータを左右することによって、民間最終消費支出に影響を及ぼす。したがって、このモデルでは生産可能性を大きく越えた需要決定はできない仕組みとなっている。

本モデルの最大の特徴は、研究開発ブロックを組み込むことによって、研究開発の生み出す内生的成長のプロセスを記述した点にある。研究開発ブロックは、民間部門、公的部門および技術輸入の 3 つのセクターからなり、後述する方法によって、各セクターから民間知識ストック、公的知識ストックおよび導入知識ストックの変数が推計される。これらの知識ストックの合計が生産関数に導入されることによって、産出に及ぼす研究開発の直接効果が記述される。また、本モデルでは、知識ストックは潜在的な供給能力を高度化させる直接効果を持つばかりでなく、つぎのような間接効果を及ぼすものと想定している。

1. 民間知識ストックは、事業化に結び付けられる過程で民間企業設備投資を誘発する。
2. 公的知識ストックは民間へのスピルオーバーを通じて、民間研究開発の設備投資を誘発する。
3. 民間知識ストックおよび公的知識ストックは産業の国際競争力を高め、輸出を増加させる。

なお、ここで言う民間研究開発投資とは、会社、民間研究機関および私立大学の使用研究費であり、公的研究開発投資とは国・公営の研究機関、特殊法人および国・公立大学の使用研究費である。パラメータの推定は、生産関数の推定に制約付最小二乗法を用いた他は、全て通常の最小二乗法で行った。

### 3. 予測シミュレーション

このマクロモデルについて通常の内挿テスト(パーシャル・テスト、トータル・テストおよびファイナル・テスト)を行い、パフォーマンスをチェックした。ファイナル・テストによる実質 GNP の平均絶対誤差率は1.89%に止まり、中長期的な予測シミュレーションに耐え得る精度が確保された。

そこで、このモデルを用いて、「科学技術基本計画」による科学技術関係予算の数値目標が達成された場合の経済効果につき、予測シミュレーションを試みた。今回のシミュレーションでは、外生変数である公的部門の名目研究費の合計額が1996～2000年までで約17兆円に達する「拡充ケース」と、名目研究費の伸び率が過去10年間のトレンドで推移し、同期間中の合計額が約15兆4,000億円に止まる「トレンドケース」を設定し、二つのケースによる2000年以降の実質 GNP の推移を比較した。なお、その他の外生変数の前提条件については、概ね過去10年程度のトレンドを参照して設定した。

このモデルでは、公的部門の研究開発投資が知識ストックに結実するまでのタイムラグを8年と想定しているため、両ケースの間の公的知識ストックの差は2005年以降に現れる。公的知識ストックは2005年以降両ケースの差が開き始め、2010年には拡充ケースで約27兆2,200億円、トレンドケースで約24兆7,900億円となり、2兆4,300億円程の差が生じる。また、2005年より4年後の2009年には、公的知識ストックが誘発した民間研究開発による知識ストックの差が両ケースの間に生じ始め、2010年の民間知識ストックでは拡充ケースの方が600億円程トレンドケースを上回る。2010年における知識ストックの合計では、拡充ケースの方が2兆4,900億円程トレンドケースを上回ることになる。

このような知識ストックの差が、両ケースの経済成長率の差に反映される。表に示すように、実質 GNP の両ケースの差も2005年以降に顕在化し、2010年には拡充ケースで約762兆円(対前年実質成長率3.4%)に達するのに対して、トレンドケースでは約754兆円(対前年実質成長率3.2%)となる。すなわち、科学技術基本計画の掲げる数値目標の実現は、2010年頃の実質経済成長率を0.2%ポイント押し上げ、約8兆円の追加的な実質付加価値をもたらすことになる。

両ケースの2010年における公的知識ストックの差は約2兆円であるから、実質 GNP における8兆円の差は、その4倍に相当することになる。また、両ケースの1996～2000年における公的部門の使用研究費総額の差は約1兆6,000億円であるから、この名目のフローの差が研究開発のタイムラグを経た後、2010年の1カ年のみで8兆円の追加的な実質付加価値をもたらすことを予測結果は示唆している。このような予測結果に鑑みると、「科学技術基本計画」の掲げる数値目標の実現は十分に大きな経済効果を生み出すものと期待できよう。

表 予測シミュレーションによる実質GNPの推移

(単位:10億円)

| 年度   | 拡充ケース(a) | トレンドケース(b) | (a)-(b) |
|------|----------|------------|---------|
| 2000 | 563049   | 563049     | 0       |
| 2001 | 575604   | 575604     | 0       |
| 2002 | 590481   | 590481     | 0       |
| 2003 | 608028   | 608028     | 0       |
| 2004 | 626124   | 626124     | 0       |
| 2005 | 645431   | 645034     | 397     |
| 2006 | 666178   | 664925     | 1253    |
| 2007 | 688496   | 685898     | 2598    |
| 2008 | 712046   | 707590     | 4456    |
| 2009 | 736623   | 730369     | 6254    |
| 2010 | 761709   | 753709     | 8000    |

#### 4. 今後の課題

以上のようなシミュレーションから得られる観測は、今後、マクロモデルを改良する過程で多角的に再検討されなければならない。

例えば、今回開発したマクロモデルによって行えるシミュレーションは、政府研究開発投資総額の政策的なコントロールの影響に関するものであるが、総額のみではなく資金配分の構造的な変化の影響に関するシミュレーションにも応用できるようにすれば、政策立案プロセスにおいて発揮される意思決定支援ツールとしてのモデルの意義は格段に向上するであろう。

また、知識ストックの拡大に結び付く研究開発関連施策には、政府が自ら行う研究開発投資の他に、税制上の優遇措置等を通じた民間部門の研究開発投資の促進、政府負担による委託研究、補助金等による民間部門の研究開発に対する支援などがある。このような研究開発関連施策のバラエティをモデルの変数として組み込むことにより、より効果的な政策ミックスの選択に資する予測シミュレーションを可能にすることも、今後の重要な研究課題となるであろう。

今回開発したモデルでは、外国で行われた研究開発が日本経済に及ぼす影響としては、技術輸入を通じて導入された知識ストックの影響のみを考慮している。しかし、外国の基礎的、科学的な研究によって形成された公共財としての性格を有する知識ストックは、技術市場を介さずに日本に流入し、経済成長に影響を及ぼす可能性がある。逆に日本の研究開発によって形成された公共財的な知識ストックが、技術輸出に依らず外国にスピルオーバーし、流出先の経済に利益をもたらす可能性もある。このような公共財的な技術の国際間でのスピルオーバーを通じた外部経済の影響を定量的に把握し、モデルに組み込めば、政府研究開発投資のグローバルな経済効果を予測することもできるであろう。

最後に今後の研究に向けて強調しておきたい点は、本研究の最終的な目標は、予測シミュレーションの精緻化そのものには置かれていないということである。なお多くの改良の余地を残しているモデルの検討を重ねることによって、研究開発と経済成長を結ぶ複雑な因果関係が解明されていくプロセス自体が、政府研究開発投資の事前評価手法の発展に寄与するであろう。また、モデルの改善作業を政策的なイシューを考慮しつつ継続していくこと自体に、政策立案プロセスにおける思考実験のツールとしてのマクロモデルの意義が存在する。そのような意味でのツールを政策担当者に幅広く共有してもらうことが、本研究の主要な目標とするところである。