

# 中国政府と企業の R&D 投資が経済に与える ダイナミックインパクト効果についての計量分析

曲 永 義  
(訳：張 蔭)

1. はしがき
2. データと変数
3. R&D 投資と経済成長の計量分析
4. 実証研究の結論及び政策提言

## 1. はしがき

新古典成長理論によると、資本収穫逦減の法則は資本蓄積の原動力を次第に減少させ、各国の初期資源賦存量の差異は大きくても、資本収穫逦減の法則の効果によって、各国の経済成長率は収束していく。経済成長には明確な成長源泉はない。20 世紀 80 年代、Romer (1987, 1990) によって提起され、Aghion & Howitt (1992)、Grossman & Helpman (1991)、Lucas などが引き続き発展させてきた内生的成長理論（新成長理論とも呼ばれている）は、新古典成長理論に対して全面的な修正と発展をもたらした。内生的成長理論の理論上の画期的な進歩は、技術をモデルに導入し、知識、技術の研究開発投資（R&D, Research & Development）と人的資本を経済成長の枠組みに統合し、技術に対して完全な内生化の解釈をしたことである。技術は外生的で、コントロールできないものではなく、人類が自分の利益のために投資してから生じたものであると解釈した。したがって、内生的成長モデルにおいて、技術は目的のある R&D 活動の結果であり、技術革新は経済成長の源泉であり、分業の度合いと専門化の人的資本の蓄積レベルは技術革新のレベルを決定するメイン要素である。政府は一定の経済政策を実施することを通じて、要素の収穫逦増を実現し、最終的に長期的な経済成長を実現することができる。例えば、積極的な R&D 投資を行う、教育を維持する、資本の蓄積を刺激する、知的財産権を保護する、新思想の形成を促すなどの経済政策は実施できる。内生的成長理論の経済成長モデルは図 1 が示しているとおりでである。

内生的成長理論は発展途上国が速やかに工業化を実現し、持続可能な経済成長を獲得するために、新しい発展の発想を提供した。すなわち、一国の経済成長はその国の知識蓄積、

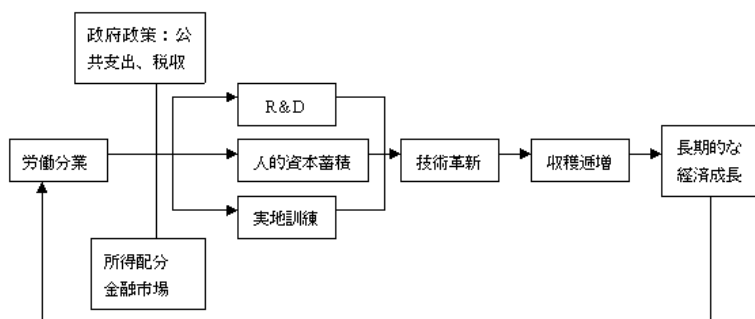


図1 内生的成長理論の経済成長モデル

人的資本と技術進歩のレベルによって決まる。発展途上国は持続的な経済成長を実現するための技術条件及び技術革新を起こせるメカニズムを研究すべきで、適正な政策は経済の長期的な成長を促すことができる。中国が「経済発展の方式を転換する」という方針を提出したのは、今後の経済発展の構想の変更を反映していた。この方針の提出は内生的成長理論の思想と一致して、中国経済の成長方式を「粗放型」から「集約型」に転換させる。すなわち、主に資源の投入と消耗の増加に頼って経済成長を実現するという方式から、主に科学技術の進歩、労働者の素養の向上、管理の革新と変化、資源利用の効率を高めることによって経済成長を実現するという方式に転換し、最終的には低い投入量、高い産出量、少ない消耗量、少ない排出量、循環可能、持続可能な成長方式を形成する。この目標の実現は目的のある R&D 活動と繋がっている。一連の科学的かつ合理的な R&D 投資活動は技術のイノベーションと知識の蓄積を促すことができる。それとともに、知識の波及と拡散効果を通じて、要素の限界収入増進が実現でき、最終的に経済の長期的な成長が実現できる。一国の R&D 投資の資金の出所は、一般的に企業、政府、金融機関ローンとその他に分けられる。中国の R&D 投資は主に政府と企業によって行われる。しかし、政府と企業の目的は全く異なる。企業が R&D 投資を増やす目的は、製造のコストダウンと新製品開発の先進技術を獲得し、利益の最大化を実現することである。一方、政府のほうは主に公共事業の研究開発のために R&D 投資を行う。政府の R&D 投資の目的は企業の R&D 活動を活性化し、R&D に関わる市場の失敗を是正し、国の経済の長期的で安定的な発展を促すことである。目的が異なるので、経済成長に対する効果の大きさも異なっている。同時に、違う投資の源の間に相補効果あるいは代替効果があるかどうかということは、どのように R&D 投資を利用して、中国政府が提唱した自主的なイノベーションを促進し、科学技術依存の道を行き、中国経済の持続的で安定的な発展を保証し、中国の総合的な国力を増強するための政策を制定するかということに対して、重要な意義がある。本稿は経済計量の方法を用いて、各種ルートの R&D 投資が経済成長に与えるダイナミックインパクト効果、及び各種のルートの R&D 投資の相互の関係について研究する。

中国では 80 年代後半から R&D という概念を初めて使用し、1988 年から統計を取り始

めたが、データの完全性があまりよくないので、学者が R&D 投入に関する研究に着手することも遅れた。定量研究の分野においては主に以下の研究がある。一つは全体的な R&D 投入と経済発展の関係についての研究である。例えば、朱春奎は上海の R&D 投入と経済成長の関係を研究し、許治と周寄中は政府の公共 R&D と中国の経済成長の関係について研究した。もう一つは企業の R&D 支出と経済効果の関係についての研究である。例えば、梁業歆と嚴紹東は中国の上場企業の R&D 支出と経済効果の関係を研究した。政府の R&D 投入と企業の R&D 投入の関係についての研究は海外で多く見られるが、中国の学者の研究はあまり見られない。データの不足がその原因であるかもしれない。

## 2. データと変数

中国が公開するデータの中では、各種の資金の出所に関する比較的完全なデータはほとんど 2000 年以降のデータである。その中で、科学技術資金の金額についてのデータはさらに全面的である。統計データにおいて、科学技術資金の金額とは、各種のルートから集められる科学技術活動のために使う資金のことを指す。この科学技術活動には、科学研究と実験発展 (R&D) 活動、R&D 成果の応用、科学技術サービス活動が含まれる。したがって、本稿では、R&D 投資額の代わりに、科学技術資金の金額を使用する。科学技術資金の金額の中の政府資金は上級機関から与えられる技術開発のために使う資金を指す。例えば、科学技術プロジェクトの研究費、科学研究三項補助金、基盤建設と技術革新資金の中の技術開発のために使う資金は政府資金に属している。企業資金は企業内部の生産活動資金の中の技術開発の資金を指す。この二つの種類の資金は科学技術資金の金額の中の最も重要な資金であるので、本稿では、政府と企業の R&D 投入を表すために、それぞれ科学技術資金の金額の中の政府資金と企業資金を使う。このデータは中国科技統計網 <http://www.sts.org.cn> からのデータであり、国内総生産を使って総生産を表示する。本稿では、抽出間隔を 1991 年から 2006 年までの年度データとする。R&D 資金投入の大部分は固定資産の購入に使うので、国内総生産、政府資金と企業資金に対して、固定資産投資価格の連鎖指数を用いて調整した（国内総生産と固定資産投資価格指数のデータは中経網統計データベースによるものである）。また、時系列データの中の不均一分散の現象を削除するために、それぞれの自然対数をとった。転換したデータはそれぞれ LNGDP、LNRD\_G と LNRD\_E と表記する。

## 3. R&D 投資と経済成長の計量分析

### (1) 変数の定常性検定

国内総生産、政府の R&D 投資と企業の R&D 投資の共和分関係を研究する前に、スプ

リアス回帰現象を避けるため、まず ADF 単位根検定の方法を使って、時系列の定常性を検定する。ADF 検定をする時、最適遅延の基準選択は残差項の無相関という前提を保証するとともに、AIC 基準と SC 基準を同時に使う。両者の値は同時に最小になる時のラグの長さは最適な長さである。定数項  $c$  とトレンド項  $t$  は変数時系列図を観察してから決定する。検定の結果は表 1 に示している。

表 1 が示しているように、LNGDP、LNRD\_G と LNRD\_E という三つの時系列はすべて非定常である。しかし、それぞれの一階階差数列は 5% の有意水準では定常的であるので、この三つの時系列はすべて一階和分数列である。

## (2) 国内総生産、政府 R&D 投資と企業 R&D 投資の共和分検定

共和分理論によると、二つ以上の時系列の変数は非定常的であり、且つ彼らのある線形の組み合わせは定常性があると、これらの変数の間に長期的な均衡関係、すなわち共和分関係がある。経済学では、このような共和分関係によって、変数の値が他の変数の変化に影響される。変数の間に共和分関係がなければ、一つの変数が他の変数に影響を与える基礎はない。したがって、LNGDP、LNRD\_G と LNRD\_E が非定常的であるものの、共和分関係が存在するかもしれない。

現在、共和分検定の方法は二つある。すなわち、(Engle-Granger) E-G 検定法と Johansen 検定法である。本稿では Johansen (1995) が提起した係数行列に関する共和分の尤度比 (LR) 検定法を使用する。現在、この方法は比較的信頼性の高い方法であ

表 1 時系列 ADF 単位根検定

変数	検定類型 (c, t, k)	ADF 統計量	1% しきい値	5% しきい値	DW	結論
lnGDP	(c, t, 3)	-3.734220	-4.992279	-3.875302	2.056673	非定常
lnRD_G	(c, t, 1)	-2.442398	-4.800080	-3.791172	1.894442	非定常
lnRE_E	(c, t, 0)	-2.191596	-4.728363	-3.759743	1.791521	非定常
$\Delta$ lnGDP	(c, 0, 3)	-4.448180	-4.200056	-3.175352	2.164375	定常
$\Delta$ lnRD_G	(c, 0, 0)	-3.739486	-4.004425	-3.098896	1.854315	定常
$\Delta$ lnRD_E	(c, 0, 0)	-3.708063	-4.004425	-3.098896	2.004710	定常

注：(1) 検定類型の中の  $c$  と  $t$  はそれぞれ定数項とトレンド項を代表し、 $k$  は遅延階数を代表する。

(2) ADF 検定のしきい値はソフトウェア Eviews 5.1 によるものである。

表 2 VAR モデルの遅延階数の選択基準

遅延階数	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	NA	0.000137	-0.379277	-0.242336	-0.391953
1	82.29476	1.39e-07	-7.323038	-6.775275	-7.373744
2	20.37709*	3.51e-08*	-8.948337*	-7.989751*	-9.037071*

注：(1) \*は対応関係によって選択した遅延階数である。

(2) LR は尤度比統計量値であり、FPE 最終予測誤差であり、HQ は Hannan\_Quinn 値である。

り、E-G 検定法がもたらした問題を避けられると同時に、よい小標本特性も持っている。Johansen 共和分検定はベクトル自己回帰モデル (VAR) に基づいて行う検定方法である。したがって、共和分検定をする前に、まず VAR モデルの構造、すなわち VAR モデルの遅延階数を決定しなければならない。表 2 は五つの選択基準の場合の最適遅延階数を表示しているが、VAR (2) は最適なモデルであるということが分かる。

共和分検定モデルは実際、無制約 VAR モデルに共和分制約をしてから得る VAR モデルのことである。この VAR モデルのラグは無制約 VAR モデルの一階差分変数のラグである。VAR モデルの最適ラグは 2 であるので、共和分検定の VAR モデルのラグは 2 である。モデル選択の共同検定を通じて、線形トレンドを持っている数列、且つ切片項がある共和分方程式は最適な共和分検定モデルであるということが分かった。共和分検定は共和分関係があるかどうかという問題の検定から始める一連の検定である。具体的な検定過程は表 3 のとおりである。検定の結果によって、5%の有意水準では、変数の間に二つの共和分関係がある。

### (3) 構造 VAR モデル

Sims は 20 世紀 80 年代に非構造化方法で各変数の間の関係を形成するモデル化方法、すなわち、ベクトル自己回帰モデル (VAR) を提起した。モデルの中のすべての変数はそれぞれ自身と他の変数のラグの回帰方程式形式で表記する。VAR モデルが多くの研究分野で成功を収めたものの、このモデルにはパラメーターが多すぎるという問題がある。変数が少ない VAR モデルだけが、OLS と最尤法を通じて、もっともらしい推定結果を得られる。それに、点から面への VAR モデルは経済理論を考慮せず、生成するインパルス応答は「新しい情報」を内在的な構造誤差に識別することができないので、構造的解釈は得られない。VAR モデルの効果はあまりよくないので、本研究は構造ベクトル自己回帰モデル (SVAR) を使って研究を行う。

SVAR 方法は Blanchard と Quah (1989) によって提起された。彼らは VAR モデルに経済理論に基づく長期的な限定性条件をつけることを通じて、経済の中の総需要ショックと総供給ショックを識別し、米国マクロ経済変動のケインズ解釈を行った。近年、SVAR モデルは財政と通貨政策を分析するときによく使われている。本稿は SVAR モデルを導入することを通じ、モデルを推定し、それにモデルのパラメーター空間を制限することを

表 3 Johansen 共和分検定結果

固有値	跡統計量	5%しきい値	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>
0.961647	61.55331	29.79707	r=0*	r≥1
0.723850	19.16134	15.49471	r≤1*	r≥2
0.170672	2.432811	3.841466	r≤2	r=3

注:\*は5%有意水準では帰無仮説を棄却することである。rは共和分関係の数を表す。

通じ、VARモデルの複合ショックから国内総生産とR&D投入の構造ショックと異なるR&D出所の間の衝撃応答を分離する。

モデル及び識別方法は以下のとおりである。まず、国内総生産、政府R&D投資と企業R&D投資の三元構造VAR(2)モデルを確立する。すなわち、SVAR(2)モデルである：

$$B X_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 X_{t-1} + \Gamma_2 X_{t-2} + \varepsilon_t \quad (1)$$

変数とパラメーター行列はそれぞれ以下のとおりである：

$$X_t = \begin{bmatrix} Lngdp_t \\ Lnrnd - g_t \\ Lnrnd - e_t \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & 1 & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & 1 \end{bmatrix}, \quad \Gamma_0 = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \\ b_{30} \end{bmatrix}, \quad \Gamma_1 = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

$$\Gamma_2 = \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \beta_{13} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \beta_{23} \\ \beta_{31} & \beta_{32} & \beta_{33} \end{bmatrix}, \quad \varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \end{bmatrix}$$

$Lngdp_t$ 、 $Lnrnd - g_t$ と $Lnrnd - e_t$ はそれぞれ国内総生産、政府R&D投入と企業R&D投入の対数をとった後の数列である。 $\varepsilon_{1t}$ 、 $\varepsilon_{2t}$ と $\varepsilon_{3t}$ はそれぞれ国内総生産、政府R&D投入と企業R&D投入に対して作用する構造式ショック、すなわち構造式残差である。 $\varepsilon_t$ は単位行列が共分散である白色雑音ベクトルで、つまり、 $\varepsilon_t \sim VWN(0, I_n)$ である。

$B$ は可逆的であれば、構造式は簡略化する方程式に転換できる：

$$X_t = B^{-1} \Gamma_0 + B^{-1} \Gamma_1 X_{t-1} + B^{-1} \Gamma_2 X_{t-2} + \mu_t, \quad (\text{その中、}) \quad \mu_t = B^{-1} \varepsilon_t \quad (2)$$

一般的に、簡略式残差 $\mu_t$ は構造式残差 $\varepsilon_t$ の線形の組み合わせであり、複合ショックである。N元p階のSVARモデルに対して、構造式に対して $n(n-1)/2$ 個の限定条件を加えてから構造ショックを識別することができる。本稿のモデルに対して、モデルには三つの内生的変数があり、すなわち、 $n(n-1)/2=3$ である。したがって、モデルに対して三つの制約条件を加えてから、構造ショックを識別できる。ここはSVARモデルの中のAB-型を使用する：

$$A e_t = B \mu_t \quad (3)$$

$e_t$ 、 $\mu_t$ はk次元ベクトルであり、 $e_t$ は観測できる残差であり、前の $\varepsilon_t$ に相当する。 $\mu_t$ は観測できない構造新情報である。A、Bは $k \times k$ 行列である。本稿では現在の中国経済の

実際状況と他の学者による研究の結論に基づいて、以下の三つの仮説を提起する。①実際 GDP は当期の企業の R&D 投資に影響を及ぼす。関連のデータと回帰モデルを使うことを通じて、その弾力性は 0.536444 であるという結論が出た。すなわち、 $a_{12} = -0.536444$ 。②実際 GDP は当期の政府の R&D 投資に影響を及ぼす。関連のデータと回帰モデルを使うことを通じて、その弾力性は 0.854408 であるという結論が出た。すなわち、 $a_{13} = -0.854408$ 。③当期の政府の R&D 投資は当期の企業の R&D 投資に影響はない。すなわち、 $a_{23} = 0$ 。制約 A は主対角要素が 1 である下三角行列で、B は一対角行列であることを仮説する。

#### (4) モデルのインパルス応答分析

前述の SVAR モデルの推定に基づき、SVAR モデルの中の経済変数の経済ショックに対するインパルス応答関数を計算する。SVAR モデルの中で、インパルス応答関数は、ある攪乱項にワンタイムショック (one-time-shock) を加える場合の、内生変数の現在の値と将来の値にもたらす影響を描く。そのインパルス応答図は図 2 から図 5 のとおりである。

##### 1) 国内総生産が企業の R&D 投入に対して与えるインパルス応答

企業の R&D 投入が国内総生産に対して与える影響は図 2 が示しているとおりにある。LnRD\_E の一次のショックは LnGDP に対してプラスの影響がある。この影響は二年目で最高値 0.02 になり、それからだんだんと下がり、五年目では 0 になる。五年目以降はこのショックが LnGDP に対して与える影響はマイナスになる。ただし、プラスの影響と比べて、マイナスの影響は弱く、10 年目では 0 に回帰し、影響はなくなり、一つの応答サイクルを完成する。

##### 2) 国内総生産が政府の R&D 投入に対して与えるインパルス応答

政府の R&D 投入が国内総生産に対して与える影響は図 3 が示しているとおりにある。

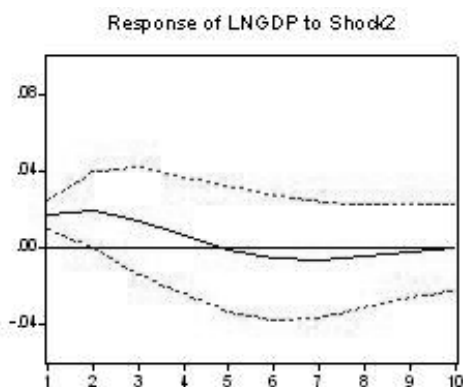


図 2 LnGDP の LnRD\_E に対するインパルス応答図

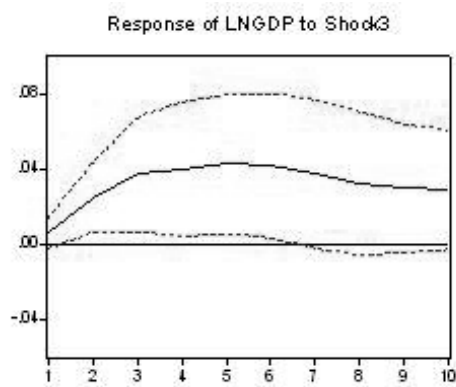


図 3 LnGDP の LnRD\_G に対するインパルス応答図

LnRD\_Gの一次のショックは一年目からLnGDPに対してプラスの影響がある。この影響はますます強くなり、三年目で最高値になり、約0.04である。この比較的に強いプラスの影響は引き続き維持され、七年目では少々下がって、0.03になる。以降もこの影響は継続して保持されていく。したがって、政府のR&D投入は国内総生産に長期的なプラスの影響がある。

### 3) 企業のR&D投入が政府のR&D投入に対して与えるインパルス応答

企業のR&D投入が政府のR&D投入に対して与えるインパルス応答は図4が示しているとおりである。LnRD\_Gの一次のショックはLnRD\_Eを-0.05から迅速に上昇させ、二年目では最高値1.7になり、三年目以降は下がり始め、四年目では0.05になって、基本的に定常になる。したがって、政府のR&D投入は企業のR&D投入に対してプラスの影響がある。すなわち、政府のR&D投入と企業のR&D投入の間には相補関係があり、政府のR&D投入は企業のR&D投入に対してデモンストレーション効果がある。

### 4) 政府のR&D投入が企業のR&D投入に対して与えるインパルス応答

政府のR&D投入が企業のR&D投入に対して与えるインパルス応答は図5が示しているとおりである。LnRD\_Eの一次のショックはLnRD\_Gに対してマイナスの影響があるが、この影響は比較的に弱く、最大値でも0.01しかない。それに、この影響は四年目ぐらいで消えてしまう。したがって、中国にとって、企業のR&D投入は政府のR&D投入に対してマイナスの影響を持っているが、この影響は非常に弱い。政府のR&D投入は企業のR&D投入の影響をあまり受けていない。すなわち、両者の間に代替効果はない。

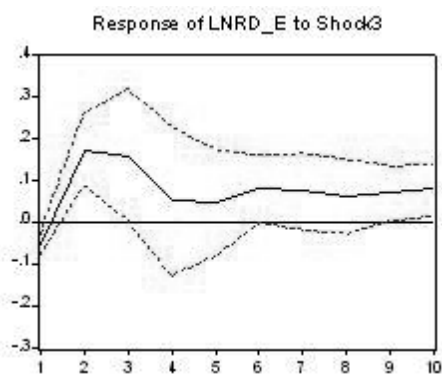


図4 LnRD\_EのLnRD\_Gに対するインパルス応答図

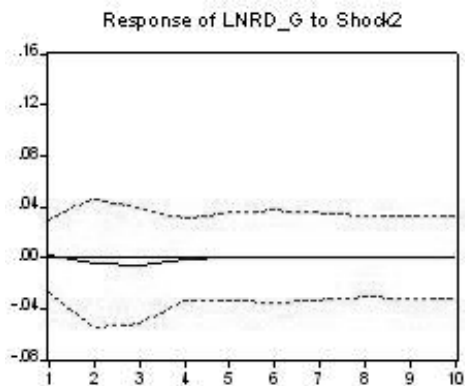


図5 LnRD\_GのLnRD\_Eに対するインパルス応答図



#### 4. 実証研究の結論及び政策提言

上述の実証分析から分かるように、1991 年から 2006 年までの間に、中国の政府の R&D 投入も企業の R&D 投入も国民経済に対して積極的な役割を果たした。ただし、その中で、政府の R&D 投入の経済発展に対する影響は長期的なものであり、経済全体が高い成長率を維持することにも役に立った。その原因は中国政府の R&D 投入が主に基礎研究と応用研究に投入されることであるかもしれない。中国では、基礎研究と応用研究は一般的に科学研究機関と大学で行われる。したがって、経済発展のための技術の基礎と人材を培うことができ、知識の産出量効果と拡散効果は国家経済の生産要素の全体レベルを高め、経済の発展を促す。企業の R&D 投入の経済成長に対する効果は短期的なものである。また、はじめの時はプラスであるが、5 年目以降はマイナスになり、10 年間が一つのサイクルになる。全体的に見ると、企業の R&D 投入の効果はプラスであるが、政府の R&D 投入と比べて、役割が非常に小さい。その主な原因は以下のことであるかもしれない。中国は発展途上国であるが、中国の有限な発展資本、特定の要素構造と比較優位を考慮に入れたので、中国企業の R&D 生産は導入に重点を置き、自主的なイノベーションが不足している。しかし、ハーバード大学国際発展センターの Jeffrey Sachs 主任が指摘したように、ある国がいつも外国からキー技術あるいは成熟した技術を大量に導入し、それからそれらの技術を消化、吸収し、徐々に改善することを通じて、この国は世界の先進レベルに接近することができる。しかし、一定の程度に達すると、ライバルを越えることは非常に難しくなる。ある国が技術の先進国より早いスピードで技術を導入、消化、改善できるとするならば、その国は最終的に世界の先進レベルにさらに接近する技術能力を獲得できる。しかし、それでも、乗り越えられないギャップがある。中国の企業 R&D 投入は主に外国の先進技術の消化と吸収に使っているが、独自のコアコンピタンスを形成することができないので、長期的な経済成長に大きな影響を及ぼすことはできない。政府の R&D 投入と企業の R&D 投入の関係から見れば、政府の R&D 投入は企業の R&D 投入に対して明らかなデモンストレーション効果があるが、代替効果はほとんど存在していない。

上述の実証研究の結論を通じ、以下の政策を提案できる。

1. 中国の R&D 投資が多くなりつつある。図 6 は全国 GDP に占める中国企業の R&D 投資と政府の R&D 投資の割合を表している。政府の R&D 投資は GDP の増加によって、安定的に増加しているが、企業の R&D 投資の増加は大変速く、飛躍的な増加でもある。しかし、実証研究の結果から、企業の R&D 投資から得た収益は政府の R&D 投資より大きくないことが明らかになったので、中国企業の R&D 投資の効率は低いと思われる。この原因はおそらく二つあり、一方では、中国企業は計画経済体制に影響され、技術の革新が足りず、また企業自身の利益のため、短期に囚われることもある。他方では、長

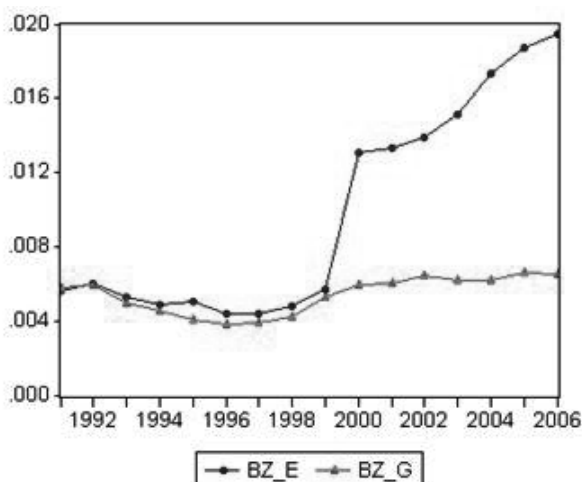


図6 企業 R&D 投資と政府 R&D 投資が国内総生産に占める比率

い間中国は比較優位を強調してきており、企業の革新は企業の競争優位を維持できない。これらの原因で企業の多量な R&D 投資が長期的な競争優位を維持できず、国民経済に対する影響は短期的、一時的なことにすぎない。したがって、国家のレベルから見ると、まず体制上で企業の地位を明確にし、企業の短期行動を制限し、企業を技術革新の大黒柱になるように制度上の保障を提供することが必要である。企業のレベルから長期的に見ると、企業は自主的な革新に立脚すべきであり、特にハイテク産業の発展と情報製品の開発の方面で更に知的所有権の研究開発に立脚すべきである。このことは、企業に整った現代企業制度を求め、目標を明確にし、管理水準を高める。

2. 中国企業の R&D 投資と政府の R&D 投資は、国民経済の増加における役割が違う。一方では、企業の位置づけと目標の問題と認識でき、他方では、中国の基礎研究と応用研究はとても大きい進歩を得ているが、中国の新技術の開発の系統の内部では密接なつながりがなく、特に研究開発機関と企業間の研究成果の移転に表われ、科学技術の成果と企業はちぐはぐになる。部門の性質が異なるため、科学研究機関と企業が研究成果と転化の過程での様々の問題に違う観点と見方を持ち、多くの研究成果が生産力に転化することができなくなる。したがって、一方では科学研究機構の改革を加速するべきで、経済活動のため科学技術を使用し、応用研究と技術開発から生まれたパワーを企業に移し、他方では先進国の成功の経験を参考にすることで、仲介を利用し、技術移転を達成する。技術市場では専門的な技術仲買人と専門の仲裁機構がなくてはならないので、国家は健全な技術市場を作り、技術の人材を育成し、市場によって調整し、新技術の開発を行うことが求められる。

3. 実証研究によって、中国の政府 R&D 投入が企業に対して重要なデモンストレーション効果を持ち、代替効果は非常に小さいことが明らかとなった。よって、国家は政府の

科学技術の投入と税収の軽減と免除の政策を増大することを通じ、企業の R&D 投資を促進する。そして、高等教育の投入の増大を通じ、ハイテク人材の成長と創業に良好な環境を作り、労働力の素質と知識資本の蓄積を高め、様々な面から経済発展に貢献する。

4. 中国の R&D 投入は毎年徐々に上っているが、全体の投入量は世界の多くの国と比べてまだ非常に少ないので、中国は今後 R&D 投入にもっと力を入れなければならない。同時に、科学技術投資の成果は公共財の性質があるので、国は科学技術投資の主体の利益を保護し、知的財産権への保護に力を入れ、技術のスピルオーバーのチャンネルをさらに、投資主体が遠慮なく投資できる環境を作らなければならない。

## 参考文献

- Charles I. Jones (米). 経済増長導論 [M]. 北京. 北京大学出版社. 2002.10
- 左大培、楊春学. 経済増長理論模型的内生進化歷程 [M]. 北京. 中国経済出版社. 2007.1
- 庄衛民、龔仰軍. 産業技術創新 [M]. 上海. 東方出版中心. 2005.5
- 葉飛文. 要素投入与中国経済成長 [M]. 北京. 北京大学出版社. 2004.2
- 高鉄梅. 計量経済分析方法と建模 [M]. 北京. 清華大学出版社. 2006.1
- 朱春奎. 上海 R&D 投入と経済増長関係的協整分析 [J]. 中国科技論壇. 2004 (6): 79-83
- 許治、周寄中. 政府公共 R&D 与中国経済増長 [J]. 科研管理. 2007 (4): 60-66
- 梁業歆、嚴紹東. 中国上市公司 R&D 支出及其経済効果の実証研究 [J]. 科学学与科学技术管理. 2006 (7): 34-38
- 李曉芳、高鉄梅、梁雲芳. 税収和政府支出政策對產出動態沖擊効応的計量分析 [J]. 財貿經濟. 2005(2): 32-39
- Jeffrey Sachs. 技術不死, 創新不死 [N]. 南方週末. 2001-10-11
- Engle, Robert F. & Granger, Clive W. J. Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing [J]. *Econometrica*. 55 (2), 1987: 251-276
- Aghion Philippeu & Peter Howitt. A Model of Growth through Creative Destruction [J]. *Econometrica*. 60 (March), 1992: 323-352
- Arrow & Kenneth J. The Economic Implications of Learning by Doing [J]. *Review of Economic Studies* 29 (June), 1962: 155-173
- Grossman Gene M & Elhanan Helpman. *Innovation and Growth in the Global Economy* [M]. Cambridge, MA: MIT Press. 1991
- Paul A. David & Bronwyn H. Hall. Heart of Darkness: Public and Private Interactions Inside the R&D Black Box [DB/OL]. <http://www-econ.stanford.edu/faculty/workp/swp99024.pdf>

キーワード 経済成長 政府の R&D 投資 企業の R&D 投資 共和分 構造ベクトル自己回帰

(QU Yongyi)  
(Tr. by ZHANG Yin)