

技術進歩と直接金融・間接金融市場における 長期性資金について

山 本 康 裕

1. はじめに*

経済の持続的成長にとって“Learning by Doing”(以下 LBD)を含む技術進歩は重要な要因である。LBD は、Bahk and Gort (1993)によれば、一般的定義はないが、その源泉は大きく2つに分けられる。一つは、物的資本への投資、人的資本への投資、研究開発投資といった投資活動を源泉とするものである。もう一方は、財やサービスの生産を重ねてゆく過程で蓄積されてゆく経験を源泉とするものである。前者に関しては、Barro and Sala-I-Martin (1995)が、LBD は投資の副産物であり、物的資本の増加を試みる企業が、より効率的に生産する方法を学習した結果、現れるプラスの効果であると述べている。後者の観点の LBD については、生産を重ねてゆくと、生産活動に関して経験が蓄積され、その経験が生産コストを徐々に低下させてゆくという効果である。

この持続的経済成長に不可欠な LBD を含む技術進歩は、いかなる期間で経済主体にその成果を与えるのであろうか？技術進歩の源泉である研究開発にしても、投資活動や累積産出量を源泉とする LBD にしても、その効果が発揮されるのは企業が生産や研究開発投資に着手し、それなりに期間を経た後であると思われる。こういう研究開発や長期的な生産活動には、必ず資金の裏付けが必要となる。その資金調達、いかなる形態で行われるべきであるかを探る事が本論文の目的である。

研究開発や LBD の効果が長期的活動の下で得られるものであれば、その資金には長期性資金が用いられるべきであろう。その理由は次の通りである。企業が研究開発を伴う新しい技術を生産活動に導入した際には、様々な不確実性が存在し、導入した技術のレベルが高いほど、その不確実性は増大するであろう。企業にとって、研究開発を伴う高い技術を導入する事と、不確実性の下、その技術に関して学習することは重要である。この状況下では、短期的な意思決定より長期的な計画を持った意思決定のほうが望ましいであろう。この長期的意思決定を可能にする資金調達形態は長期性資金であろう。それは、より高度で革新的な技術を導入する事業には、短期的には予想外に収益が上がらないが、一定期間、その技術を、生産活動を通じて学習すれば、高い収益が期待できる状況がしばしば生じうるからである。もしこのような事業が、短期的に結果を求められる短期資金で資金調達を賄われれば、高い収益を生む前に清算されてしまう可能性が存在する。よって不確実性下で、研究開発を伴う高度な技術を導入し、その技術に対する LBD の実行を図る場合には、企業は、短期金融ではなく、長期金融を選択すると考えられる。

* 本研究の実証分析には、2002 年度・03 年度の学部長裁量経費により購入された日経財務データが用いられている。

この長期性資金が経済成長にとって重要であることは、武井・寺西（1991）等によって、長期資金が戦後の日本経済の高度成長期に重要な役割を演じてきた事により指摘されている。

企業の負債における満期構成（借入期間）は、経済成長に影響を及ぼしうる。それは、研究開発やLBDを実行し、その成果を獲得するには、長期資金を調達する必要があると考えられるからである。本論文の目的は、企業のR&DやLBDと長期資金に関する関係を、マクロデータではなく、企業レベルの財務データにて実証的に分析することにある。

一方、R&DやLBDを伴うプロジェクトには、間接金融と直接金融のどちらの長期資金を選択すべきで、また実際どちらの長期資金が企業のイノベーション活動にて選択されてきたのであろうか？この事は、企業の金融機関借入における満期構成（借入期間）とR&D・LBDとの関係、社債とR&D・LBDとの関係を財務データにより分析することで、明らかになることが期待できる。

山本（2000）は、企業の借入期間とそのイノベーション活動の関係をモデル化し、10産業のデータを用いて、そのモデルの含意を実証的に分析している。本論は、山本（2000）の理論モデルが企業の最適化行動により導出されていることを鑑み、その含意を318社の財務データにより検証する事で、より厳密な実証結果を導出することを目的としている。

本論文の構成は以下の通りである。2節では、山本（2000）にて得られた企業のR&D活動・LBDと借入期間に関する理論的インプリケーションを提示する。そして、その含意を製造業に属する318社の財務データにより実証的に分析する。3節では、2節で得られた推定結果から結論を述べ、今後の課題を提示して本論文を終える。

2. 実証分析

Jovanovic and Nyarko（1996）は、企業が新しい技術を導入し、その学習を行う生産過程のミクロ的基礎を導出している。又福田・計（1996）は、2期間の生産活動が必要な長期プロジェクトにおいて、企業がその生産活動を開始する際に長期金融と短期金融のどちらを選択するかという借入期間選択の条件を導出している。山本（2000）では、この2つ枠組みを用いて、企業のイノベーションと借入期間の関係を理論的に導出した。本節では、その理論的インプリケーションを提示し、その仮説を財務データにより実証的に分析を行う。

2.1. 理論モデルのインプリケーション

Jovanovic and Nyarko（1996）のモデルにおいては、企業が導入する技術には不確実性が存在し、企業が得る純産出量は、その不確実性の水準と技術水準そのものに依存して変動する。つまり企業が導入する技術水準が高ければ高い収益も期待できるが、同時に不確実性も高まり、その不確実性が高まることは、収益にマイナスの影響を与える状況を想定している。山本（2000）では、この純産出量を、福田・計（1996）の2期間（ $t = 0, 1$ ）・3時点（ $d = 0, 1, 2$ ）という枠組みに導入する。具体的には、まず企業は、2期間・3時点に渡る長期プロジェクトを行うものとする。企業は、第1期間の初め（0時点）で新たな技術を導入する。そして、その技術を用いて、第1期間と第2期間において生産活動を行い、両期間においてその技術の学習も同時に行い、収益をあげるプロジェクトを実行す

るものとする。この2期間に渡るプロジェクトに必要な資金は、全て借入金で賄われるとする。この資金調達形態には、2期間を短期資金のロールオーバーで賄うか借入期間が2期間にわたる長期資金で賄うかという2つの選択枝があることになる。この資金調達形態の選択は、0時点で行われる。企業が短期資金のロールオーバーを選択した場合、第1期間の生産活動の結果が思わしくなければ、貸手によって、そのプロジェクトは清算される。企業が長期資金を選択した場合、第1期間の生産活動の結果に関わらず、第2期間もプロジェクトは存続する。企業が、短期資金のロールオーバーを選択するか長期資金を選択するかは、どちらの資金調達を選択したほうが、期待利益が大きくなるかを比較し、長期金融・短期金融を選択するものとする。

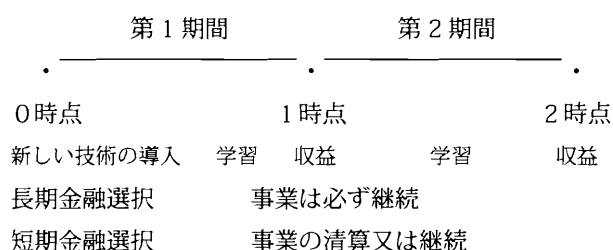


図1 長期プロジェクトのタイムスケジュール

上記の設定から得られた理論的結論は、企業が第1期間の初めに導入する技術水準のレベルが高く、また生産活動を通じた学習過程の効果が高い時ほど、企業は長期資金による資金調達を選択する事である。それは、長期資金を選択すれば、①長期間の生産活動が保証され、LBDにより、高い技術水準の導入に不可避である不確実性を軽減できる、②第1期間をもって流動化される事がないので、第1期間におけるLBDの効果を2期間目の生産活動に必ず生かす事ができるという2点から導出される。もし高度な技術水準を導入した上で、短期資金を選択すると、新しい技術の不確実性により、低収益を招き、このプロジェクトは第1期間で貸手により流動化される危険が生じる。また第1期間で流動化される事は、第1期間の生産活動による学習過程の効果を第2期間で享受する機会を失うことを意味する。

上記の理由から、企業は、研究開発を伴うような高度なプロジェクト（技術）に挑み、そのプロジェクトを実行することで得られるLBDの効果が高い時ほど、長期資金にて資金調達を行うと理論的には考えられる。

次項から、この理論的仮説を財務データにより実証的に分析してゆく。

2.2. 推定式

本項から、前項で説明した企業の資金調達形態の選択と企業が導入する技術水準とLBDの関係を財務データによる実証分析を行う。企業の総借入金に占める長期借入金の割合(企業負債の満期構成)を従属変数とし、企業が導入する技術水準とLBDの代理変数を独立変数として、実証分析を行う。

分析対象とする産業は、鉄鋼、非鉄金属、精密機械器具、一般機械、電気機械器具、輸送機械器具、化学工業、紙・パルプ、繊維製品、食品工業の10の産業に設定した。これらの産業に属する企業で、日経財務データに収録されており、かつ比較的欠損値の少ない企業318社を分析対象とし、推定期間27年のパネル分析を行う。

長期資金は、企業に対して過度な流動化を防ぐことから、企業がその実現に一定の期間を要する高度な技術の導入とLBDを図る際には、その資金調達形式として選択される。これが、前項で説明した理論仮説である。この仮説を実証的に検証するため、下記の推定式を設定する。

$$DM = C + \beta_1 I + \beta_2 Y + u \quad (1)$$

DMは、総借入金に占める長期借入金と社債の合計額の割合であり、企業の借入期間（借入金の満期構成）の代理変数である。

独立変数Iは企業が導入する技術水準の代理変数である。このIの値が大きければ、企業はより高度な技術の導入を意図していると考えられる。企業が新しい技術を導入するという活動には、R&D支出が伴うと思われる。この代理変数には、武井・寺西（1991）、Backus and Kehero（1992）を参考に開発費・試験研究費（費用額）の売上高に対する比率を用いる。この代理変数Iは、マクロ経済における技術進歩の直接的要素を想定しており、代理変数Iの係数を推定することで、借入期間と経済成長の関係が明らかになり、 β_1 は正である事を期待している。

独立変数Yは、LBDの代理変数である。LBDは、マクロ経済における技術進歩の間接的要素である。このLBDは、Bahk and Gort（1993）によれば、一般的定義は存在しない。しかし、その源泉は大きく2つに分ける事ができる。一つは、物的資本への投資、人的資本への投資、研究開発投資といった投資活動を源泉とするものである。もう一方は、財やサービスの生産を継続する事で蓄積される経験を源泉とするものである。前者に関しては、企業が資本を形成する過程で、新たに改善された生産工程を発見するという投資活動の副産物として考えられている。後者の観点からのLBDの研究は、1920年代に飛行機の累積生産機数と労働コストの両対数をグラフにプロットすると負の関係があることが見出された事に端緒がある。この関係は、学習曲線や経験曲線と呼ばれ研究されてきた（高橋（2001））。この学習曲線は、生産を重ねてゆくと、生産コストが徐々に低下してゆくという関係である。この累積生産額の増大と共にコストが減少する関係は、その後、Spence（1981）により、企業は現在の限界費用ではなく、将来低下する限界費用を念頭に最適化行動を行うという企業の生産活動のモデルとして結実した。さらにこのSpence（1981）の研究を受けて、しばしば日本企業のダンピングが貿易摩擦上の問題となってきた半導体産業を対象に学習曲線の実証分析が行われてきた。現在LBDに関する標準的な先行研究であるBahk and Gort（1993）やIrwin and Klenow（1994）では、いずれも累積生産量をLBDの源泉としている（Cooper and Johri（2002））。本論においては、LBDを後者の累積生産量を源泉とする立場からのみ扱うこととする。その理由は、下記の実証分析において、新技術の導入を試みる代理変数Iに開発費・試験研究費を用いており、投資行為を源泉とするLBDの効果は、研究開発投資として代理変数Iに含まれている可能性がある。よってこの実証

分析における LBD は累積生産量を源泉とするものに限定する。

本論の実証分析に必要なとなる LBD の効果は、当該年度に企業が限界的に獲得する LBD の効果であるので、LBD の代理変数 Y には当該年度の産出量を用いる。よって、代理変数 Y の値が大きければ大きいほど、学習過程の効果は大きいと考える。この代理変数 Y の係数を推定することで、経済成長の要因であり、技術進歩の間接的な要素である LBD と借入期間との関係が明らかになり、 β_2 は正である事を期待している。

2.3. データと推定期間

以下の実証分析に用いられるデータは、鉄鋼、非鉄金属、精密機械器具、一般機械、電気機械器具、輸送機械器具、化学工業、紙・パルプ、繊維製品、食品工業の 10 の産業に所属する企業である。推定期間は、1969 年度から 95 年度の 27 年間である。10 の産業に所属し、本論の分析対象となった企業 318 社は、推定期間 1969 年度から 95 年度の 27 年間において、開発費・試験研究費の欠損値が 3 つ以内の企業である。データは、全て年度データである。例えば、1975 年 3 月期の決算データは、74 年度のデータとして扱っている。

まず企業が導入する技術水準の代理変数 I は、販売費及び一般管理費に費用額として記帳されている開発費・試験研究費の売上高に対する比率を用いた。この I は、武井・寺西（1991）では総務庁『科学技術研究調査報告』から各年度の社内使用研究費（費用額）の売上高に対する比率を用いている。この I は、武井・寺西（1991）では、企業の学習能力を表す R & D 資本というストックの指標として用いられている。このことを、武井・寺西（1991）ではストックの指標にフローの値を用いているとして問題視している。しかし、本論の仮説においては、企業が導入する技術水準の当該年度の値というフローの値を必要としているので、このような問題はないものと考えられる。

また損益計算書の販売費及び一般管理費に記載されている開発費・試験研究費は、新しい技術に対応するための経営組織の改変費用や新商品の市場開拓費用なども含み、研究開発費よりも広い概念である。この事には注意を要する。ただし研究開発費は、1997 年度からしか公表されていない。従って、個別企業の財務データに、長期の時系列で、企業が新たに導入する技術水準の代理変数を求めるのであれば、開発費・試験研究費を用いるしかない。さらに本論においては、研究開発そのものを分析対象にしているわけではなく、企業が新技術を導入するという研究開発よりやや広いイノベーションという企業活動を分析対象としている。よって、この活動の代理変数に開発費・試験研究費を用いる事に問題はないと考える。開発費・試験研究費の会計基準は、1998 年 11 月に変更されており、このことを考慮して、推定期間には、1999 年度以降を含めない。また 1996 年度以降は、97 年の三洋証券の倒産等金融危機の様相を呈しており、この期間も推定期間を含めない。よって推定期間を、1969 年度から 95 年度の 27 年間とした。

次に LBD の効果の代理変数 Y は、当該年度の産出量である。具体的には当該年度の従業員一人当たりの実質付加価値額とする。付加価値額の実質化には、対象となる企業が所属する産業の国内企業物価指数を用いた。また産出量は、何をもって“OUT PUT”とするかという問題が生じる。本論では、小田切・岩田（1986）に従い付加価値額を“OUT PUT”とする。付加価値額は、営業利益に労務費・

人件費・福利厚生費を加えて算出した。

従属変数である企業の有利子負債の満期構成 DM は、分子を長期借入金と社債の合計額とし、分母を総借入額（長期借入金、社債、コマーシャルペーパー、短期借入金、受取手形割引高の合計）として算出した。これを DM^1 とする。間接金融からのみ調達した有利子負債の満期構成 DM^2 も分析対象とする。この DM^2 は、分母を間接金融からの借入額（長期借入金、短期借入金、受取手形割引高の合計）とし、分子を長期借入金のみとして導出する。さらに総借入額に占める社債の割合を DM^3 として、これも従属変数とする。 DM^2 と DM^3 を分析対象とする事で、企業のイノベーションと間接金融・直接金融との関係が明らかになる事が予想される。

上記のデータを 318 社、27 年間のパネルデータとして扱うことになる。しかし、LBD の代理変数 Y である当該年度の従業員一人あたりの実質付加価値額は、景気循環の影響を受けていると考えられる。そこで、3 年度を 1 つの期間として、独立変数、従属変数はともに、その 3 年度の平均値を当該期間の各変数とする。例えば、第 1 期間（1969 年度—1971 年度）の従属変数 DM^1 は、1969 年度の DM^1 と 1970 年度の DM^1 と 1971 年度の DM^1 の平均値とする。つまりデータは、318 社、9 期間のパネルデータとして扱うことになる。またデータが欠如している場合は、欠損値として扱っている。よって本論にて扱うデータは、アンバランスなパネルデータとなる。

2.4. 財務データによるパネル分析

本項では、9 期間（1969 年度—1995 年度）、10 の製造業に属する 318 社の財務データを用いて、企業負債の満期構成 DM の決定要因に、企業が導入する技術水準 I と当該期間に企業が限界的に獲得する LBD の効果 Y を取り上げ、パネル分析を行う。推定式は、下記となる。

$$DM_{it}^s = C_i + \beta_1 I_{it} + \beta_2 Y_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$s = 1, 2, 3$: 満期構成の種類を示す。

$i = 1, \dots, 318$: 分析対象の企業¹を表す。

分析対象となる企業が所属する産業は、鉄鋼、非鉄金属、精密機械器具、一般機械、電気機械器具、輸送機械器具、化学工業、紙・パルプ、繊維製品、食品工業である。

$t = 1, \dots, 9$: 3 年度をまとめて 1 期間とする。

推定期間は、1969 年度—1995 年度にわたる 9 期間である。

独立変数、従属変数は共に、当該期間内 3 年度の平均を用いた。

DM^1 : 総借入金に占める長期借入金と社債の合計額の割合

DM^2 : 金融機関借入金に占める長期借入金の割合

DM^3 : 総借入額に占める社債の割合

I : 売上高に対する開発費・試験研究費（費用額）の比率

Y : 従業員一人あたりの実質付加価値額

¹ 分析対象の企業名は、文末に掲載する。

定数項 C に個別効果を考慮し、固定効果モデルを用いて推定を行う。また誤差項に 1 階の系列相関を仮定した。

2.4.1 総借入金に占める長期借入金の割合に対する推定

まず初めに、総借入金に占める長期借入金と社債の合計額の割合 DM^1 に対する分析結果を提示する。推定は、全期間（1969 年度—1995 年度の 9 期間）、第 1 期間—第 5 期間（1969 年度—1983 年度）、第 6 期間—第 9 期間（1984 年度—1995 年度）の 3 パターンの推定期間にて行った。全期間における推定結果は、下記の表 1 の 2 列目の通りである。この推定結果における I、Y の係数は、1 % 水準で有意に正である。この結果は、企業が研究開発を伴うより高い技術の導入と LBD を図る際には、長期金融を選択するという理論仮説のインプリケーションと整合的である。

表 1：総借入金に占める長期借入金と社債の合計額の割合 DM^1 に対する推定結果

総借入金			
推定期間	全期間	金融自由化前	金融自由化後
	1969 年度—1995 年度 DM^1	1969 年度—1983 年度 DM^1	1984 年度—1995 年度 DM^1
I	2.607963** (5.680355)	-0.236415 (-0.354800)	3.239772** (3.811937)
Y	1.175451** (5.747086)	-0.496457* (-1.813417)	1.452119** (4.203149)
\bar{R}^2	0.664496	0.739092	0.708428
DW	1.878772	2.215954	2.378740
NOB (観察数)	2271	1171	1100

括弧内は t 値、* は 5 % で有意、** は 1 % で有意を示す。

この 1969 年度—1995 年度という推定期間には、1980 年代の中盤以降進んだ金融自由化期が含まれている。金融自由化は、規制緩和により直接金融と間接金融のあり方に変化をもたらしていよう。従って、金融自由化が企業負債の満期構成に影響をもたらしている事は十分考えられる。この金融自由化の影響を分析するために、金融自由化以前の 1969 年度—1983 年度と金融自由化後の 1984 年度—1995 年度に推定期間を分けて同様の推定を行った。その結果は、表 1 の 3, 4 列目に提示した。金融自由化以前は、I の係数は負で、Y の係数は 5 % 水準で有意に負であり、理論仮説のインプリケーションと異なっている。一方、金融自由化後の推定結果は、I と Y の係数は、1 % 水準で有意に正であり、理論仮説のインプリケーションと整合的である。

金融自由化以前は、間接金融において、貸出面に関し、長短分離の専門金融機関制度や業務分野規制等の様々な規制が存在した。1980 年代後半は、金融自由化が進展し、貸出面に関する規制が限りなく存在しなくなった時期にあたる（清水（1997））。

この金融自由化以前の推定結果は、理論仮説のインプリケーションとは一致せず、金融自由化後の

それが、仮説のインプリケーションと一致するということは、下記の事を意味しよう。企業は金融自由化以前には、最適化行動の結果として負債の満期構成を決定することが困難であり、イノベーションを伴うプロジェクトの資金調達に関して、なんらかの借入制約に直面していたと考えられる。逆に金融自由化以後は、イノベーションを伴うプロジェクトの資金調達に関し、企業は最適化行動により負債の満期構成の決定が可能になった事を意味しよう。つまり金融自由化以前には企業は、R&D や LBD を伴う事業を遂行する際に借入制約にさらされていたが、金融自由化以後は、R&D や LBD を伴う事業の資金調達を企業は最適化行動の結果として決定できるようになった可能性がある。

このことを掘り下げるため、企業の金融機関借入金に占める長期借入金の割合 DM^2 に対して同様の推定を行う。この推定によって、間接金融と企業のイノベーションとの関係を分析する。

2.4.2 間接金融と企業のイノベーション

ここでは、企業が間接金融からのみ調達した借入金の満期構成 DM^2 に関して表 1 と同様の推定を行う。推定結果は、下記の表 2 に提示する。

表 2：金融機関借入金に占める長期借入金の割合 DM^2 に対する推定結果

金融機関借入			
推定期間	全期間	金融自由化前	金融自由化後
	1969 年度－1995 年度 DM^2	1969 年度－1983 年度 DM^2	1984 年度－1995 年度 DM^2
I	-0.439534 (-1.088294)	-1.847890** (-2.868792)	1.560810* (1.942154)
Y	-0.207358 (-1.141821)	-1.370433** (-5.054782)	1.016904** (3.126027)
\bar{R}^2	0.667798	0.745686	0.647748
DW	1.736205	2.315262	2.129852
NOB (観察数)	2234	1167	1067

括弧内は t 値、* は 5 % で有意、** は 1 % で有意を示す。

全期間に関する推定結果は、I と Y の係数の推定値は負となった。金融自由化以前においては I と Y の係数の推定値は有意に負となった。これらは、理論仮説のインプリケーションと一致しない。それに対し金融自由化後の I と Y の係数の推定値は有意に正であり、仮説のインプリケーションと一致する。

この推定結果は、以下のように解釈できよう。間接金融に関しては、金融自由化以前には、貸出面に規制があり、その結果、企業は R&D や LBD を伴う事業に関して借入制約に直面していた。その後、貸出面に関する規制がなくなった金融自由化後は、企業は借入制約から解放され、最適化行動により負債の満期構成を決定できるようになったと考えられる。この推定結果は、表 1 に関する解釈を裏付けるものである。

2.4.3 直接金融と企業のイノベーション

最後に企業のイノベーションと直接金融との関係进行分析するために、従属変数を総借入額に占める社債の割合 DM^3 として上記と同様の推定を行う。

表3：総借入額に占める社債の割合 DM^3 に対する推定結果

社債 推定期間	全期間	金融自由化前	金融自由化後
	1969年度－1995年度 DM^3	1969年度－1983年度 DM^3	1984年度－1995年度 DM^3
I	3.665786** (7.382621)	1.213919* (2.268995)	2.513539** (2.585457)
Y	1.477320** (6.869215)	0.644190** (3.077454)	0.828754* (2.104989)
\bar{R}^2	0.700330	0.652067	0.718764
DW	1.884003	2.280422	2.365207
NOB (観察数)	2272	1171	1101

括弧内はt値、*は5%で有意、**は1%で有意を示す。

全ての推定期間に関して、推定結果は理論仮説のインプリケーションと整合的である。企業は、R&D支出を伴い、LBDが期待できるような事業を実行するにあたり、社債という長期資金を選択してきたことがこの結果から伺える。推定期間が全期間で、分析対象を総借入金における満期構成 DM^1 として行った推定結果が、仮説のインプリケーションと整合的であるのは、この直接金融の役割が大きく影響していると考えられる。この推定結果から企業のイノベーションにとって、社債という直接金融の占める役割は大きいと考えられる。

この事は、以下のような事実と整合的である。まず金融機関借入金と比較して社債は、財務内容に関して信用力のある企業であれば、自らの意志によって比較的自由に自らが望むタイミングで借入が可能な資金調達形態である。さらに忽那（1997）によれば、研究開発を遂行するベンチャー企業には、機動的な資金供与が必要である。これらの事を考慮すると本論の分析対象となる大企業といえども、イノベーションを伴うようなプロジェクトには、機動的に調達できる資金を選択すると思料される。その一つが社債なのである。

上記の事実とこの社債に関する推定結果から、企業のR&Dや学習過程にとって、社債という直接金融が果たしてきた役割は大きいと言える。

2.5. 推定結果のまとめ

前項の推定結果からわかることは、第一に①総借入金に関する推定結果（表1）から、推定期間全体（1969年度－1995年度）では、R&Dや学習過程（LBD）を伴うプロジェクトの資金調達を、企業は長期金融で対応している事である。

しかし、推定期間を金融自由化以前と自由化以後に分けて詳細に検討すると、間接金融においては企業負債の満期構成を理論仮説で説明できるのは、金融の自由化が進み専門金融機関制度や業務分野規制がなくなった金融自由化以後でしかない。これに対し、社債（直接金融）の割合は推定期間全般において理論仮説のモデルにて説明できる。

これは、② R&D や LBD を伴うプロジェクトには、機動的に資金調達が可能で社債が重要な役割を占めてきたことを示唆する。この事が推定結果から得られた2番目の含意である。福田・寺西(2003)は、経済発展と長期資金のサーベイにおいて、技術開発と金融システムに関する Allen and Gale (2000) の議論を次のように紹介している。先進国における最先端の技術開発に関しては、その技術内容を銀行の審査担当者が正確に理解する事は困難であるため、その経済的な価値を正当に評価する事は困難である。よって市場に多様な知識を有する参加者が存在する直接金融市場のほうが、技術開発に関して正確な評価を期待できる。従って、技術開発の資金調達は、情報生産の効率性の観点から直接金融市場が勝っているという。この議論と本論における社債に関する分析結果は整合的である。

間接金融に関する推定結果は、金融自由化以前には理論仮説のインプリケーションと整合的ではない。しかし金融自由化以後の推定においては、間接金融に関する実証結果は、理論仮説の含意と一致する。この事は、間接金融における長期資金は、R&D や LBD を伴う事業にて選択されないわけではなく、むしろ金融自由化以前はそのような事業に関して借入制約が存在したため、企業が間接金融を選択する事が困難であったと考えられる。それは、規制緩和等により借入制約がクリティカルでなくなった金融自由化以後は、推定結果が理論仮説の含意と整合的で、この期間においては R&D や LBD を伴う事業において最適化行動の結果、企業が間接金融の長期資金を選択している事からも伺える。つまり③企業は規制等による借入制約がなければ、R&D や LBD を伴う事業において間接金融における長期資金の選択が可能である。これが、第3の含意である。金融自由化以前には、企業にとって借入制約があったと思われる本論の実証結果は、長期資金が市場経済ではなく政策金融によって配分されていたという事実と整合的である。

上記をまとめると、推定期間全体では、R&D や LBD を伴う事業において、長期資金が選択されている。この長期資金のうち、金融機関借入と比較して機動的に資金調達が行える社債の役割が大きいたことが財務データにより確認された。ただし、金融自由化以降の推定結果から、規制等の制約がなくなれば間接金融における長期資金も、イノベーションを伴う事業において、企業に選択されていることがわかる。

3. 結語

本論では、山本（2000）において提示された企業が高度な新しい技術を導入する時と生産活動から受ける LBD の効果が大きい時、資金調達の形態に長期借入金を選ばれるという仮説を財務データにより実証的に分析した。つまり生産活動に不確実性がある下で、経済成長に貢献する2つの要因である R&D や LBD に企業が取組む時、事業が途中で流動化される事のない資金調達形態である長期資金が企業によって選択されるという仮説を検証した。これは、経済成長と金融経済には一定の関係があるか否かという旧来からある問題に対して、R&D や LBD は如何にファイナンスされているか

という観点からアプローチを試みた分析である。本論の特徴は、企業のイノベーションと長期資金との関係という経済成長論の問題にマクロデータではなく、企業レベルの財務データにて実証分析を行ったことにある。

具体的には山本（2000）の理論仮説を基にして、企業負債の満期構成の決定要因に企業が導入する技術水準の代理変数 I と生産活動により企業が限界的に獲得する LBD の代理変数 Y を取上げ、10の製造業に所属する318社、27年間（9期間）のパネルデータを用いて実証分析を行った。この実証分析の結果から、 $R\&D$ や LBD を伴う長期プロジェクトにとって推定期間全体では、間接金融からの長期借入金と直接金融からの社債の合計が重要であることがわかる。しかしながら、この事を金融自由化以前と以後に推定期間を分けて分析すると、間接金融において負債の満期構成を理論モデルで説明できる期間は、専門金融機関制度や業務分野規制がなくなり貸出面の自由化が進んだ金融自由化以後であることが導出された。これに対し、社債（直接金融）の借入状況は金融自由化前後にかかわらず、理論モデルと整合的な実証結果であった。この実証結果は、社債が金融機関借入金にはない性質を持っている可能性を表している。一般に銀行借入が実行される際には、借手は貸手に資金用途を具体的に提示して借入を行い、貸手はその資金用途とその成果のモニタリングを継続して実施する。一方、社債は、銀行借入と比較して自由度の高い資金である。忽那（1997）によれば、研究開発を伴うベンチャー企業には、機動的な資金供与が必要である。 $R\&D$ や LBD を伴うプロジェクトには比較的機動的で自由度の高い資金である社債が銀行借入と比較して選択されうる事が予想される。また Allen and Gale（2000）によれば、直接金融市場には多様な参加者が存在しており、その事が技術開発に関する正確な評価を可能にする。よって効率的な情報生産という観点から、最先端の技術開発の資金調達には、銀行貸出市場より直接金融市場で行われることが望ましい。この事は、社債による借入状況が $R\&D$ や LBD の代理変数にて、よりよく説明できる本論の実証分析結果と整合的である。この実証結果を考慮すると技術進歩を通じた経済成長のためには、直接金融市場の更なる拡充が必要である。しかし、直接金融市場にアクセスできる企業はいまだ大企業のみである。また今後金融技術が進歩しようとも歴史が浅く評価の定まっていないベンチャー企業が単独で直接金融市場に容易にアクセスできるようになるとは考えにくい。この事は、留意点として十分考慮しておかねばならない。大企業を分析対象とした本論の実証分析においてさえ、金融自由化後は、間接金融からの長期借入金が、 $R\&D$ や LBD を伴う事業において重要であることが導出された。従って中小企業にとって金融機関からの長期借入金の役割は今後とも重要であろう。

本論の財務データによる実証分析から言えることは、持続的経済成長を促す $R\&D$ や LBD は長期資金でファイナンスされてきたという事である。特に直接金融の役割は大きいようである。一方で、金融自由化後の実証分析の結果は、規制が存在しないなら $R\&D$ や LBD は間接金融における長期資金でファイナンスされうる事を示す。この事は、イノベーションというリクスを孕む事業を拡大するには、日本の金融市場を間接金融から直接金融にシフトさせるべきであるという昨今の論調に対し、一定の留意点を提示できると思料する。

さらに、この間接金融に関する実証分析の含意は、直接金融市場を開放し、外国からの短期資金の流入を経済発展の契機とする傾向が強い発展途上国の金融制度の設計に関して一つの示唆となろう。

発展途上国が、自国の R&D 活動や LBD による内発的な経済成長を望むなら、直接金融市場の整備と共に、規制の少ない間接金融市場の構築に力を注ぐべきであろう。

本論の実証分析の結果は、山本（2000）における 10 産業のパネルデータによる実証分析と特に間接金融の結果に関して異なっている。山本（2000）の産業レベルの実証分析において、企業の金融機関借入金の満期構成を理論仮説で説明しうる推定期間は、1986-90 年度の金融自由化といわれるバブル経済が重なった時期でしかない。それに対し、本論の実証分析結果は、分析対象が大企業のみであるという違いはあるものの、1980 年代中盤以降、金融危機の時期を除いた金融自由化以降において、理論仮説で企業の金融機関借入金の満期構成を説明できる。この点に山本（2000）との違いがある。この本論の実証結果は、企業のイノベーションと間接金融との関係に関して、上記の含意を提示しうる意味で、重要であろう。

本論では、企業負債の満期構成の決定要因に企業が導入する技術水準 I と生産活動により獲得する LBD の効果 Y のみを取上げ分析を実行した。しかしながら、借入期間の選択に関する先行研究から、その他にも借入期間の決定要因がある事は明らかである。例えば、それらは企業の属性である収益性、その規模、企業の流動化コスト等である。従って、これらの要因を理論モデルに組み込み、企業の借入期間選択の条件を導出し、それを企業レベルのデータで実証分析することで、経済成長と資金調達形態の関係に関して、より厳密な分析を行うことを今後の課題としたい。

分析対象企業名一覧

企業名は、1999 年度現在の名称である。

企業の産業分類は、開銀業種により決定した。

【一般機械】	大日本スクリーン	東洋ゴム工業	昭和電工
川崎重工業	富士ロビン	高圧ガス工業	三井化学
内田油圧機器工業	共立	日本エア・リキード	日本精蠟
ミネベア	三菱化工機	日研化学	日本特殊塗料
協栄産業		科研製薬	関西ペイント
椿本チエイン	【化学工業】	久光製薬	大日本塗料
タダノ	日本曹達	富山化学	日本ペイント
油研工業	トクヤマ	田辺製薬	日本農薬
日機装	関東電化工業	エーザイ	北興化学工業
日本コンベヤ	ダイソー	エスエス製薬	日本油脂
荏原製作所	鶴見曹達	小野薬品工業	三洋化成工業
大機エンジニアリング	富士写真フィルム	三共	花王
シーケーディ	コニカ	参天製薬	
中外炉工業	サンスター	塩野義製薬	【紙・パルプ】
月島機械	ニチバン	大正製薬	北越製紙
石井鉄工所	バンドー化学	大日本製薬	三興製紙
オルガノ	昭和ゴム	第一製薬	紀州製紙
トーヨーカネツ	世界長	武田薬品工業	日本製紙
東芝タンガロイ	東海ゴム工業	中外製薬	特種製紙
小池酵素工業	藤倉ゴム	帝国臓器製薬	大昭和製紙
東芝機械	日本化成	東京田辺製薬	巴川製紙所
日立精機	保土ヶ谷化学工業	日本新薬	三菱製紙
オークマ	石原産業	萬有製薬	ゼネラル
オーエム製作所	日本化学工業	藤沢薬品工業	レンゴー
ツガミ	四国化成工業	扶桑薬品工業	
小松製作所	日本化成産業	森下仁丹	【食品工業】
日工	日本パーカライジング	山之内製薬	味の素
酒井重工業	宇部興産	有機合成薬品工業	キューピー
小松ゼノア	日産化学工業	吉富製薬	ニチレイ
コビア	東ソー	ツムラ	ハウス食品
東芝テック	協和発酵	ジェイエスアール	キッコーマン
ダイキン工業	三菱瓦斯化学	日本ゼオン	ソントン食品工業
カシオ計算機	日東化学工業	電気化学工業	理研ビタミン
シルバー精工	住友精化	旭化成工業	森永製菓
リコー	ダイセル化学工業	鐘淵化学工業	井村屋製菓
帝人製機	日本合成化学工業	大日本インキ化学工業	カンロ
日本スピンドル	三井東圧化学	日本カーバイド工業	明治製菓
マックス	旭電化学工業	昭和高分子	モロゾフ
東洋機械金属	日本化薬	フドー	林兼産業
三條機械製作所	川崎化成工業	呉羽化学工業	台糖

日本甜菜製糖
メルシャン
寶酒造
不二製油

【精密機械器具】

トキメック
黒田精工
三協精機製作所
ミノルタ
コパル
キャノン
ニコン
オリンパス光学工業
旭光学工業
ユニオン光学
キャノン電子
オリエント時計

【繊維製品】

日本バイリーン
クラレ
帝人
三菱レイヨン
ユニチカ
東レ
サカイオーベックス
東海染工
セーレン
小松精練
ワコール
カネボウ
東洋紡績
大和紡績
日東紡績
富士紡績
倉敷紡績
オーミケンシ
日清紡績
トスコ
帝国繊維
日本毛織

【鉄鋼】

日本重化学工業
日本電工
栗本鉄工所
虹技
愛知製鋼
日立金属
日本金属
日本金属工業
日新製鋼
トピー工業

【電気機械器具】

コア
日本ケミコン
帝国通信工業
オムロン
北陸電気工業
日本電子
ミツミ電機
太陽誘電
タムラ製作所
日本電池
アルプス電気
岡谷電機産業
ウシオ電機
ホシデン
ヨコオ
ホーチキ
能美防災
ニチコン
天昇電気工
スター精密
ソニー
日本コロムビア
日本ビクター
パイオニア
京三製作所
日本信号
大同信号
東光
日通工
東洋通信機
田村電気製作所

ティアック
明星電気
岩崎通信機
池上通信機
国際電気
日本無線
山武
安藤電気
大崎電気興業
松下電工
富士通
沖電気
日本電気
東芝
三菱電機
明電舎
オリジン電気
新電元工業
高岳製作所
東洋電機製造
富士電機
日本インター
サンケン電気

【非鉄金属】

昭和アルミニウム
東洋アルミニウム
日本軽金属
高周波熱錬
東京製綱
日本フィルコン
住友シチックス
日東精工
三洋工業
住友電気工業
古河電気工業
沖電線
昭和電線電気
日立電線
フジクラ
アーレスティ
東洋製罐
北海製罐
ノーリツ

横河ブリッジ
三和シャッター
ナショナル住宅
巴コーポレーション
那須電機鉄工
日本建鐵
宮地鉄工所
三菱マテリアル
三井金属工業
同和鉱業

【輸送機械器具】

ティーシーエム
昭和飛行機工業
日立造船
赤阪鉄工所
日本車輛製造
東急車輛製造
近畿車輛
日本飛行機
富士重工業
日産ディーゼル工業
スズキ
ヤマハ発動機
プレス工業
リケン
市光工業
カヤバ工業
ボッシュブレーキシス
テム
帝国ピストンリング
日本発條
シロキ工業
ナブコ
中央発條
東京ラヂエーター
ミクニ
カルソニック
橋本フォーミング
太平洋工業
自動車電機工業
富士機工
サンデン
豊田自動織機製作所

表 4：記述統計量（全期間、全企業）

	DM ¹	DM ²	DM ³	I	Y
平均	44.87778	32.24362	17.61101	1.830503	6.043633
合計	123144.6	87218.99	48342.22	4944.19	16529.34
中央値	44.52236	31.02983	4.941194	0.901506	5.665096
最大	100	100	100	15.69148	33.13908
最小	0	0	0	0.005833	-9.2544
標準偏差	23.26651	20.8869	25.31316	2.430358	3.132908
歪度	0.20239	0.38842	1.597778	2.409978	1.468775
尖度	2.558603	2.700085	4.682082	9.559432	9.976632
観察数	2744	2705	2745	2701	2735
会社数	318	318	318	318	318

DM 及び I の単位は%、Y の単位は百万円である。

DM¹：総借入金に占める長期借入金と社債の合計額の割合

DM²：金融機関借入金に占める長期借入金の割合

DM³：総借入額に占める社債の割合

I：売上高に対する開発費・試験研究費（費用額）の比率

Y：従業員一人当たりの実質付加価値額

参考文献

（英文文献）

- Allen, F. and Gale, D. (2000) Comparing Financial Systems, The MIT Press:Cambride.
- Backus, D. K. and Kehoe, P. J. (1992) "In Search of Scale Effects in Trade and Growth"
Journal of Economic Theory, pp.377 409.
- Bahk, B.-H. and Gort, M. (1993) "Decomposing Learning by Doing in New Plants"
Journal of Political Economy, vol.101, pp.561-583.
- Barro, R. J. and Sala-i-Martin, X. (1995) Economic Growth, McGraw-Hill, Inc
- Cooper, R. and Johri, A. (2002) "Learning-by-Doing and aggregate fluctuations"
Journal of Monetary Economics, vol.49, pp.1539 1566.
- Diamond, D. W. and Dybvig, P. H. (1983) "Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity"
Journal of Political Economy, vol.91, pp.401 419.
- Diamond, D. W. (1991a) "Debt Maturity Structure and Liquidity Risk"
Quarterly Journal of Economics, pp.709 737.
- Diamond, D. W. (1991b) "Monitoring and Reputation : The Choice between Bank Loans and Directly Placed Debt"
Journal of Political Economy, vol.99, pp.689 721.
- Irwin, D. A. and Klenow, P. J. (1994) "Learning-by-Doing Spillovers in the semiconductor Industry"
Journal of Political Economy, vol.102, no.6, pp.1200-1227.
- Jarmin, R. S. (1994) "Learning by Doing and Competition in the Early Rayon Industry"
Rand Journal of Economics, vol.25, no.3, pp.441-454.
- Jovanovic, B. and Nyarko, Y. (1996) "Learning by Doing and the Choice of Technology"
Econometrica, vol.64, no.6, pp.1299-1310.
- Parente, S. L. (1994) "Technology Adoption, Learning-by-Doing and Economic Growth"
Journal of Economic Theory, vol.63, pp.346-369.

Spence, A. M. (1981) "The learning curve and competition"
Bell Journal of Economics, vol.12 (spring), pp.49-70.

(邦文文献)

小田切宏之・岩田均 「総要素生産性上昇率の企業別推計と分析」『日本経済研究』
日本経済研究センター 第16巻、pp.29-47.

忽那憲治(1997)『中小企業金融とベンチャー・ファイナンス』東洋経済新報社

清水啓典(1997)『日本の金融と市場メカニズム』東洋経済新報社

高橋伸夫(2001)「学習曲線の基礎」『経済学論集』東京帝国大学経済学部経済学会第66巻4号、pp.2-23.

武井安彦・寺西重郎(1991)「戦後経済成長と生産性・長期資金」『経済研究』

一橋大学経済研究所 第42巻第2号、pp.106-116.

福田慎一・計聡(1996)「情報の非対称性・エージェンシー問題と長期資金の融資比率」『経済研究』

一橋大学経済研究所 第47巻3号、pp.204-216.

福田慎一・寺西重郎(2003)「経済発展と長期資金」『経済研究』

一橋大学経済研究所 第54巻2号、pp.160-179.

山本康裕(2000)「借入期間選択のパネルデータ分析」『経済学研究』

広島大学社会科学部研究科 第17集、pp.81-116.