JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	中国の産学官連携推進の特徴
Author(s)	細川，洋治
Citation	年次学術大会講演要旨集，29：60-63
Issue Date	2014-10-18
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/12396
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

１Ｃ０１

中国の産学官連携推進の特徴

○細川洋治（科学技術・学術政策研究所）

１　はじめに

我が国において、産学官連携に基づく研究開発が、イノベーション創出の切り札として期待されて久しく、政策面では多くの取り組みがなされてきた。近年を見ても、1998 年の大学等技術移転促進法（ＴＬＯ法）、1999 年の産業活力再生特別措置法（日本版バイ・ドール法）、2000 年の大学発ベンチャー1000 社構想をはじめ、主に米国の政策をモデルとした施策が講じられてきた。しかしながら、これらの施策は当初期待されたほどの結果をもたらしておらず、その原因についていくつかの研究が発表されている。

一方、近年の中国における産学官連携の進展は著しく、例えば 2011 年の技術取引市場における取引成約額は 4,764 億元（GDP の約 1%）となっており、そのうち大学のシェアは 249 億元に占めている[1]。日本の大学の 2011 年度における特許権＋その他知財実施等収入額は 17 億円にすぎず大きな差がある。[2]また、日本の大学発ベンチャーが期待されたほどの成長を見せていないのに対し、中国では北大方正、清華同方、華中科技などの著名企業を生み出している。発表者は中国科学技術発展戦略研究院、（独）科学技術振興機構中国総合研究交流センターと共同で『中国の大学における産学研連携の現状と動向』（2014）を刊行したところであるが、この調査研究の過程において、経済・社会発展の歴史的経緯からして中国と欧米・日本との間には産学官連携に係る発展の規定条件に違いがあり、これが両国間の産学官連携の成功しやすさに差異をもたらしていることが明らかになった。

２　中国の産学官連携の現状

２．１　プラットフォーム機能

中国の経済発展において特筆すべきことは、「改革・開放」政策の実施以降、産業集積地の形成が発展の先導役となっていることである。すなわち、1980 年代の「深セン経済特区」を中心とした珠江デルタ地域、1990 年代の「上海浦東新区」を中心とした長江デルタ地域、2000 年代以降の各種サイエンスパーク、ハイテクパークを中心とした地域開発が中国の経済発展の原動力となっている。2009 年時点で、各種サイエンスパーク、ハイテクパークの数は 946 カ所を数えている。[3]日本においても経済産業省「地域再生・産業集積計画（産業クラスター）」（2001 年度～）及び文部科学省「知的クラスター創成事業」（2002 年度～）を実施したが、行政刷新会議による事業仕分け（2009 年 11 月～）により、事業の再構成を行っている。

中国の産業集積地の形成において、中央政府及び地方政府はプラットフォーム機能の整備に力を注いでおり、①税制、投融資、規制緩和等の制度面の充実、②技術移転センターの設置、③技術取引市場の設置、③パークの環境整備等が欧米の最も先端的なケースをモデルに進められている。

表１　ハイテク産業開発区における経済状況

（単位：億元）

	項目	営業収入	利益	外貨獲得
2006	金額	43,320	2,129	1,361
	成長率(%)	25.9	32.8	21.9
2007	金額	54,925	3,159	1,728
	成長率(%)	26.8	48.4	27.0
2008	金額	65,986	3,304	2,015
	成長率(%)	20.1	4.6	16.6
2009	金額	78,707	4,465	2,007
	成長率(%)	19.3	35.1	−0.4
2010	金額	97,181	6,261	2,476
	成長率(%)	23.5	40.2	23.4

出典：『中国火炬統計年鑑 2011』

表 1 はハイテク産業開発区における経済状況を示

[1] 国家統計局・科学技術部編(2012)『中国科学技術統計年鑑（2012 年版)』

[2] 文部科学省(2013)『平成 24 年度大学等における産学連携等実施状況について』

[3] （独）科学技術振興機構中国総合研究センター(2010)『平成 22 年版中国の技術移転の現状と動向』, pp. 27

しているが、営業収入総額は年成長率平均 20%前後、営業利益も好調に推移している。これを見ても中国経済の牽引役が産業集積地であることは明らかである。

2．2　大学発ベンチャー

中国の大学発ベンチャーは2011年時点で3,541社、売上高は1,869億元である。注目すべきは企業数が 2002 年の 5,047 社をピークに減少傾向で推移しているが、売上高では増加傾向を維持していることである。

図 1　中国の大学発ベンチャーの企業数と売上高の推移

出典：『2011 年度中国高等学校校弁産業統計報告』

我が国においては、2012 年度の大学等発ベンチャーの設立累計は 2,197 社に上るが、2004～2005 年度をピークに設立数は減少傾向にあり、2012 年度は 54 社であった。[4]また、年売上高が 10 億円以上の企業は 19 社（50 億円以上は 1 社）のみ[5]であり、企業数、売上高とも中国の後塵を拝している。

3　中国の産学官連携の歴史的経緯

1949 年の新中国建国から 1977 年の文化大革命終息までの時期における中国の経済社会体制は旧ソ連のスターリン時代の計画経済体制（スターリン・モデル）を模倣した。この体制では、研究開発は政府系の研究開発機関、大学が行い、研究成果は政府の指示に従って、製造企業に無償移転された。この結果、企業は研究開発能力がほとんど存在しない状況に置かれた。また、ほとんどの大学は人材育成を中心とし、科学研究に重きを置いてこなかった。

1978 年の「改革・開放」に伴い、企業はただの生産現場ではなくなり、自身の利益を追求する経済主体へと徐々に転換した。中国は西側から進んだ科学技術を導入し、国有企業や国有研究機関は技術改良を進め、また、個人起業の民間企業が次々と現れ、先進技術に対する需要は大きく増加した。一方大学は当時、活用されていない技術を大量に保有しており、また科学研究経費の深刻な不足に直面していた。そのため大学は、技術譲渡の方式で収入を獲得し、科学研究経費の不足を補った。また大学が企業を経営し、科学技術成果の移転を進めることもあった。さらにキャンパスを出て企業に技術コンサルティングを行う大学教師も少なくなかった。週末の時間を使って企業にサービスを提供することが多かったことから、これらの教師は「日曜エンジニア」とも呼ばれた。象徴的な事例が、北京大学が自発的にキャンパスの南側の壁を壊して企業を立ち上げたことである。1980 年代に一世を風靡した中関村の電気街にあった企業の多くは、大学教員が先頭となって立ち上げたものである。

このように中国における産学官連携においては、民間企業に市場経済に対応するだけの技術開発能力がなく、大学や研究機関が製品開発・プロセス改良の主体とならざるを得ない構造が当初からビルトインされていたと言える。他方、日本や西側先進国においては、戦後の早い時期から民間企業に十分な技術開発能力があり、大学には製品開発能力が強く要求されず、基礎研究や人材育成が中心的役割であった。このため、大学の研究力を経済復興の切り札とできないかが、大きな政治課題となり、産学官連携の必要性が強調されるようになったのは、米国においては 1980 年代に日本との競争で劣勢になり、日本においては 1990 年代にバブル崩壊とともに経済が長期的に停滞するようになってからのことである。

中国における産学官連携に関するこれまでの論説においては、政府の産学官連携関連施策・制度について考察されることが多いが、産学官連携は、中央政府が動く前から自発的に形成され、中央政府は既成事実を追認し、加速する形で各種施策を打ち出してきたと見るのが適当である。中国において技術取引市場が、大きな存在となっているのは、税制等の理由もあるが、中国では歴史的に、企業は技術を企業内開発ではなく、他の経済主体から導入する構造になっているということがそれ以上に大きな要因である。このため、日本において問題となった産官学の人材交流の制約等は、改革開放当初から大きな問題となっていない。

4　中国の大学発ベンチャーの成長の特徴

中国の大学発ベンチャーの成功事例を分析す

[4]文部科学省(2013)『平成 24 年度大学等における産学連携等実施状況について』

[5]（株）帝国データバンク(2014)『大学発ベンチャー企業の実態調査(2014 年)』

ると成長形態に特徴があることが分かった。ベンチャーにおいて大きな問題となるのは、実験室規模から製品化に至るまでに要する多額の資金調達の困難さであり、いわゆる「死の谷」である。

「死の谷」に関しては 2000 年代半ば頃から中央政府も大きな問題と捉え、各種施策を打ち出しているが、それ以前の大学発ベンチャーは「死の谷」を越えるためのキャッシュフローを確保するため、最終的な製品市場での成功を目指す前に、当該技術を他の企業が手を出していない「ローテク」の分野で活用することにより企業の存続を図り、成功を少しずつ広げることで当初の目的の製品市場での成功を勝ち得てきた。ここでは、武漢華中数控（デジタル制御）株式有限公司（以下、「華中数控」）と北大方正集団の事例を紹介する。

華中数控は 1994 年に華中科学技術大学が設立した企業であるが、中国を代表するシステム産業のトップ企業となっている。高性能のデジタル制御システムは、国民経済と国防において戦略的な意義を持っている。このため、欧米諸国は長期にわたって、高性能のデジタル制御工作機械を対中禁輸リストに入れていた。華中数控は 1990 年代中期、まだ発展の初期段階にあり、経営は大きな困難に直面していた。1996 年、四川東方電機工場は、大型工作機械数台の改造を計画していた。だが使用環境が悪く、利潤も高くないため、これを引き受けようとする企業はなかった。華中数控はこれに目をつけ、数カ月をかけて大型設備の改造をやりとげた。この後、東方電機はさらに 10 数台の大型工作機械の改造契約を華中数控と結んだ。このような「ローテク」の分野での実績を重ねることにより、企業内の留保を増やし、2002 年から市場戦略を変更し、デジタル制御システムのメインの市場であるデジタル制御システムを用いた工作機械を大規模に一体化生産し始めた。

北大方正集団は、北京大学が 1986 年に投資設立した企業で、北京大学が 100%の株式を所有している。北大方正集団は中国を代表する企業であり、この成功を見て、中国の他の大学が大学発ベンチャーを競って設立した。北大方正集団の創業の基礎となったのは、漢字レーザー写真植字技術である。1980 年代初め、王選チームの研究開発は大きな困難に直面していた。ユーザーと業界関係者は国産システムに期待しておらず、海外の製品の購入を続けていた。当時のシステムは未成熟で、海外の写真植字システムの攻勢をかわすことはできなかった。先進国の印刷技術は発達していたため、レーザー精密写真植字に注力していた。また一文字ごとにスキャンする第 3 世代写真植字機を採用していたために、線ごとにスキャンするレーザープリンターとの間で互換性に問題があった。一方、中国の印刷工業は遅れていたため、レーザープリンターの出力とオフセット印刷の組み合わせで得られた印刷物の質は活字印刷にそれほど劣ることはなく、効率は活字印刷より大きく高まることとなった。このため、一部の中小企業は、まずは軽印刷システムを実現し、それから精密写真植字にグレードアップするという戦略を取った。北京大学のプロジェクトチームは、国内市場のこうした特殊な需要に目をつけ新システムの開発時にこの問題の解決に力を入れた。このように競合他社が手を出していない「ローテク」の分野で活用することにより企業の存続を図ったのである。

5　考察

5．1　キャッチアップ型とフロンティア型

中国における産学官連携の成功について分析する際に、中国の経済発展が最近までキャッチアップ型であり、研究開発投資効率が西側先進諸国に比べて高かったことに注意しなければならない。経済学でいう限界収穫量逓減の法則は、研究開発投資についても当てはまり、投資効率の良いと予想される課題から研究活動は行われる。日本をはじめとする先進諸国の成長率の低下は、キャッチアップを完了したことによるフロンティア型の研究開発への移行に伴う投資効率の良い研究開発課題の枯渇に一因があると考える。日本の 1960 年代からの高度成長期は、キャッチアップ型の研究開発に支えられていた要因が大きい。

この時期におけるベンチャー企業は 2 つの利点がある。第一に、キャッチアップ型の研究開発では、キャッチアップしようとする製品に対する知識が重要であり、製品化資金はフロンティア型の研究開発に比して少額で済むため「死の谷」が浅い。第二に、経済が高度成長を続けている最中は、既存の強力な企業が市場全体の動向を押さえることが出来ず、ベンチャー企業でも対応可能なニッチなニーズが多く存在する。日本の高度成長期においても、旧財閥系の大企業がカバーしていないニッチ市場が多く存在した。本田やソニーが成長した過程を見ても、「ローテク」（少なくとも世界最先端ではない）の分野のニッチ市場を掘り起こして会社の基盤を作っている。

一国の経済成長がキャッチアップ型からフロンティア型へ移行するにつれ、このようなメリットが消失する。ニッチなニーズが発生し、ベンチャー企業が手を出しても、その市場が魅力的なものであればあるほど、ベンチャー企業がマーケットを支配する前に、既存の大企業が豊富な資源にものを言わせて、より完成度が高く安価な商品を投入してくる可能性大となる。日本の大学発ベン

チャーの多くが苦戦している理由の一つが、このようなマクロの状況にあると考える。

これに関して、それではシリコンバレーはなぜ成功しているのかとの議論もあると思うが、米国は世界一の国内市場、国際政治力を有し、世界中から優秀な人材を引きつけている。その生み出すフロンティア型の製品開発能力も世界一であり、また世界の市場を支配する力がある。フロンティア型の経済においては、世界で一位であることが重要であり、二位ではかなり不利である。

これ以外にも、システム面・制度面での相違の影響も重要であるが、日本以外の先進国においても、ベンチャービジネスで米国ほどの成功を収めていない状況を考えると、むしろ米国は特殊な事例であると見た方が良い。

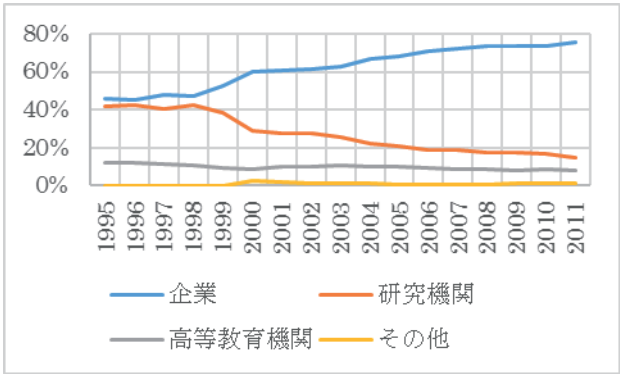
フロンティア型の経済において相対的に規模の小さな国は、リソースを特定分野に集中し、その分野で世界一となるニッチ戦略を採るべきであり、日本の現在の世界における立ち位置はその方向に動いている。

5．2　中国の産学官連携の今後の展望

中国の中央政府は産学官連携を本腰を入れて強化しようとしており[6]、量的には今後更に発展していくだろう。しかし、中国経済における大学の比重増加は頭打ちの傾向が出ている。これは中国の産学官連携の勃興をもたらした条件に変化が出てきたからである。

第一は、中国の民間企業が発展し、社内で研究開発が十分出来るようになりつつあることである。これに伴い、大学発ベンチャーが「死の谷」を越えるときに活用してきたニッチ市場が、既存の大企業によって先取りされるようになってきた。

図２　組織別研究開発費支出の推移



出典：『中国科技統計年鑑 2012』

第二は、中国経済がキャッチアップ型からフロンティア型へ移行し始めたことである。沿岸部を中心とした先行して発展した地域の住民の一人当たり所得は欧米先進国に近づいてきている。しかしながら、内陸部はまだ大きな経済発展余地があるので、日本で言えば戦後高度成長期の末期の発展段階にあると言える。これから中国は次第に研究開発投資の限界収穫量逓減に直面するであろう。

大学発ベンチャー企業の売上高は増加傾向を維持しているものの企業数は 2002 年をピークに減少傾向で推移している現象関しては、この 2 つの要因が中国でも働き始めているためであると考えている。この点については、現地でのインタビュー調査で言及する者もいた。

中国の GDP が今後 10 年程度で米国を抜いて世界一になることは多くのエコノミストが予測していることである。しかしその際、中国が日本になるか米国になるかは中国がフロンティア型の製品開発能力において米国を抜いて世界一になれるかどうかにかかっているであろう。

6　まとめ

近年の中国の産学官連携の充実は著しく、制度・環境等においては米国と肩を並べるほどになっている。しかし、それは中国経済発展の歴史的経緯、現在の発展状況によるところが大きく、仮に日本が中国のシステムをそのまま導入することが出来たとしても、米国のシステムを導入しようとしたときと同様期待されたほどの結果にはつながらないであろう。

中国の産学官連携は、今後しばらくは順調に推移すると思われるが、一部に停滞の兆しも出てきており、米国のようになれるかは中国がフロンティア型の製品開発能力においても世界一となれるかにかかっている。

謝辞

本調査に協力を頂いた（独）科学技術振興機構中国総合研究交流センター、中国科学技術発展戦略研究院をはじめとする関係各位に謝意を表する。また、インタビュー調査に協力を頂いた中国の関係各位に感謝する。

本報告は JSPS 科研費 23501070 の助成による研究成果の一部である。

[6] （独）科学技術振興機構中国総合研究交流センター(2014)『2014 年版中国における技術移転システムの実態』