

中国金型産業の発展と産業政策（前編）

—日本の歴史的経験との比較—

李 瑞雪・行本 勢基

キーワード：金型産業，産業政策，産業発展，金型技術

はじめに

本論は、中国金型産業の発展経路と現状を概観し、産業政策の内容について明らかにすることが大きな目的である。特に、日本において金型産業が形成される一つの契機となった「機械工業振興臨時措置法」に関する既存研究を概観し、同政策が金型産業に与えた影響について簡単にまとめる。その上で、中国金型産業における発展経路と現状を分析することにした。具体的には、第Ⅰ節において、「機械工業振興臨時措置法」に関する既存研究から、日本において金型産業、特に中小零細企業が発生、発展してきた要因を整理する。第Ⅱ節で1950年代から1970年代までいわゆる計画経済の時代における金型生産の位置づけと発展概要を述べる。続いて第Ⅲ節では1980年代以降、いわゆる移行経済時代において、中国政府は金型産業の振興を目指して、如何なる政策を打ち出し、また技術力向上を図るためにどのような措置を進めていったのかを検討する。そして、第Ⅳ節では中国金型工業協会によって公表された統計データをもとに、中国金型産業の現状と直面する課題について記述する。本論を前編として、日中の金型産業の形成と発展に関する史実の整理を行うこととする。本論に続く後編（別稿）では、前編の整理に基づき、特定業種の産業育成政策に関する比較考察を行い、先発国である日本の金型産業の経験から、現在の中国金型産業の発展に対するインプリケーションを導く。

I 日本金型産業の形成と「機械工業振興臨時措置法」

日本の金型産業が、戦後間もなく徐々に形成され始め、1990年代に国際競争力を持つようになったことは周知の事実である。金型が大量生産システムには欠かせないツールであると共に、自動車や電機産業の製品品質に大きな影響を及ぼすため、日本企業の国際競争力を規定する重要な製品であるといえる。日本製品の高品質の背景には、優秀な金型産業が国内に形成されていることを認識した後発国の政策立案担当者は、自国においても同様の産業形成を目指すべく、積極的な育成政策を打ち出すことになる。東南アジア諸国のタイ、マレーシア、シンガポール、インドネシア、フィリピンなどでは、程度の差こそあれ、金型技術の移転や移植、人材の育成などに積極的に取り組んできた。同育成政策は、中小企業やサポーターインダストリーの育成と直結しているため、輸入代替、国内企業の発展という後発国の産業政策における究極的な目標が目指されているといえる。日本の金型産業も同様に、戦争直後には産業として存在すら認められず、貿易自由化や輸入の増大により、中小零細企業は存続するのが非常に困難な状況であった。

産業政策の経済学的アプローチとして最も伝統的なものは、「市場の失敗」に関するアプローチであろう。市場競争が規制もなく行われれば、様々な不均衡、失敗が発生するため、それを補正するのが政府であり、政策であるという考え方である¹。日本の中小零細企業のケースを考えると、戦後、まさに市場競争のみに委ねられた場合、存続が非常に困難であり、何らかの高度化政策が求められていたといえる。つまり、産業政策のもう一つの大きな役割は、特定業種の産業や企業の成長を促進することである²。動態的に観察することにより、産業の成長過程に政策が及ぼす効果を分析することが出来る。米倉(1993)によれば、日本の金型産業の形成は、「機械工業振興臨時措置法」(以下、機振法と略す)による効果が大きかったという³。政策が政府からの一方

1 小宮(1984)『日本の産業政策』を参照のこと。

2 伊藤・奥野・清野・鈴木(1988)『産業政策の経済分析』を参照のこと。

3 機振法の及ぼした政策的効果について1990年代に論者の中で論争があったが、本論では、金型産業の形成と発展に関する史実を整理するという目的から、同論争には詳しく触れないこととする。

通行的な措置に陥らず、企業の主体的な対応をもたらしたという意味で、米倉は機振法の持つ「産業政策のソフトな側面」を強調している。さらに、松島(2004)では、オーラルヒストリーの手法に基づきながら、当時の政策当局の立案過程が詳細に分析されている。そこで、以下では、米倉と松島の研究を主として参照しながら、機振法の効果と産業形成のプロセスについて概観することにする⁴。

機振法は、1956年に成立した5年間の臨時法である。その後、1961年と66年に5年間ずつ延長され、1971年と78年には関連法制と統合された後に、1985年にはその役割を終えている。機振法の主な目的は、機械工業の設備の近代化、能率の増進、生産技術の向上などであり、これらにより機械工業の振興を図ろうとするものである⁵。振興対象は、機振法の中で「特定機械工業」と呼ばれている業種であり、基礎機械、共通部品、輸出機械部品の21機種が含まれていた⁶。基礎機械には、工作機械、鍛圧機械、切削工具(研削砥石を含む)、金型、伝統工具、風水力機械、電機溶接機、試験機、工業用長さ計、ガス切断機が含まれていた。共通部品には、歯車、ねじ、軸受、バルブ、ダイカスト、強靱鋳鉄、粉末冶金が含まれていた。輸出機械部品には、自動車部品、ミシン部品、時計部品、鉄道車両部品が含まれていた。対象業種を見れば明らかに、今日の日本産業を支える多様な業種が含まれている。輸出機械部品も対象になっていることから、機振法には輸送機械産業や電機産業など、いわゆるセットメーカーの競争力を強化しようとする明確な意図があることが分かる⁷。機振法の5年間で470件、294社に対して、約112億円の旧日本開発銀行資金が特別金利の6.5%で貸し付けられたという。機振法では、金型企業の経営者に学識経験者と金型ユーザーを加えた機械工業審議会金型部会が準備されており、

4 本論の後編では、橋本(2001)『戦後日本経済の成長構造』や西口(2000)『戦略的アウトソーシングの進化』などを参照しながら、日中の特定業種の産業育成政策に関する比較考察を行う予定である。

5 松島(2004) p.53-54を参照のこと。

6 同上、松島(2004)のp.55を参照のこと。

7 既に明らかなように、松島(2004)や米倉(1993)は、こうした旧通産省の戦略性とその意義を重視する立場をとっている。

その会において「金型製造合理化基本計画」が作成されていた。この合理化基本計画に照らし合わせて、金型企業が設備近代化計画を旧通産省物資別原課に提出し、審査の後に旧日本開発銀行の特別融資を受けられるという流れになっていた。その結果、上記のように、294社の470件の設備近代化計画に対して融資が行われたということになる。つまり、機振法制定に至った問題意識とは、当時主流であった重化学工業と比較して基礎機械工業が中小零細企業から構成されており、セットメーカーが社会的分業の利益と品質、及び生産性の向上を達成するためには、そうした中小零細企業の設備高度化が欠かせないというものであった。

米倉(1993)は、機振法の効果を直接的、間接的の二つに分けて議論している。直接的な効果の中では、例えば、生産設備や機械の保有台数の顕著な伸びが挙げられる。1958年の金型工場(1164工場)における1社あたりの保有台数が14.9台であったのに対して、1964年には23.6台へと増加している。さらに、金融支援措置における旧日本開発銀行の誘発効果も指摘されている。金型業界に対してどれほどの旧開銀融資が行われたのかについては定かではないが、米倉(1993)によれば約3割であったと推測されている。現在と変わらず中小零細規模の事業所が多い金型産業にとっては、市中の銀行から資金調達するに当たり旧開銀融資が一つのプラス材料に働いた可能性は高いという。

間接的効果としては、先程も触れたように、旧通産省が持っていた中小企業振興に対する明確な意図と戦略性である。つまり、国家から非常に重要な業種であるというシグナルが、中小零細企業に対して明確に発せられたことにより、産業として一つにまとめ上げていく大きな契機となった可能性があるという。さらに、機振法に申請し、融資認可を受けるというプロセスそのものが、中小零細企業における経営体質の転換、財務面での能力強化に結びついたという見方もある。機振法を契機として日本金型工業会が1957年に設立されており、同会を通じて様々な情報収集活動が展開されるようになった⁹。その活動により、

8 米倉(1993)のp.262-263を参照のこと。

9 日本金型工業会(1987)『創立30年のあゆみ』のp.30を参照した。

中小零細企業が国内外の情報に触れることが出来たことの効果は大きいという。米倉が主張しているのは、機振法の制定により、国家（旧通産省）と個別企業との間に、工業会、審議会、開発銀行、中小企業金融公庫、ジェットロなどの組織を介在させながら、資金や技術に関する非常に濃密な情報蓄積が行われている点である。この濃密な情報蓄積を可能としたのは、企業の自主性を重んじた政策の基本姿勢であり、この部分が米倉のいう「産業政策のソフトな側面」ということになる¹⁰。そして、この「産業政策のソフトな側面」が計画経済体制との本質的差異であると指摘している。後発国の産業政策を考える際に、この「ソフトな側面」という指摘を援用するならば、同側面の移植、移転がない限りにおいて有効な政策体系の実施には結びつかないのではないかという仮説も浮かび上がってくる。

以下では、上記の日本金型産業の形成と発展に関する議論を踏まえて、中国の金型産業における発展経路を分析していくことにする。計画経済時代の産業基盤が一つの初期条件となり、中国の金型産業の形成はスタートした。1980年代以降、金型産業に対する育成政策が中央、地方両政府によって立案され、外資系企業の進出と民族系企業の勃興により発展を遂げることになる。

II 計画経済時代における中国金型産業の基盤形成

1940年代末まで中国で近代的な金型製作は皆無であった。1950年代初頭から中国政府は金型の製作・設計技術を導入することを目的に旧ソ連、旧東ドイツ、旧チェコスロバキアに多くの技術者を派遣した。また、これらの国々の金型技術関連の書籍や資料をもとに翻訳・編集された一連の教科書は研究機関、教育機関および一部の製造企業に配布され、技術の普及が図られた。例えば、1955年に旧東ドイツの「プレス金型設計」、「プレス金型典型構造」、「プラスチック金型設計」、「プラスチック金型典型構造」、「ダイキャスト金型設計」、「ダイキャスト典型構造」の6冊の資料が中国で翻訳・出版され、当時の金型

¹⁰ 米倉（1993）の p.287-289を参照のこと。

設計者の必携書となったほど、極めて大きな影響をもたらした。

第1次5年計画がスタートした1953年から、一部の旧ソ連の援助で作られた大型製造企業の内部に、金型部門（工具車間，工模車間）が設立され，それにあわせて旧ソ連や東ヨーロッパから金型加工用の大型フライス盤やジグ中割盤などが導入された。長春の第一汽車製造廠のプレス金型工場（沖模車間）はその典型例である。その後，金型の専門企業も各主要工業都市で整備され，1965年までその数は全国合わせて50社余に達した。例えば，天津電訊模具廠（第1号），上海星火模具廠，北京模具廠，無錫模具廠などがこの時期に設立された金型製造の専門企業である。しかし，これらの金型専門企業は加工設備などのハード面と設計能力などのソフト面において貧弱な水準にあったという¹¹。

中国政府は金型に関する研究・教育体制の整備にも取り組んだ。1955年末に，旧第一機械工業部（一機部）はハルビン電機廠で金型設計短期訓練コース第1期を開講し，30人余りの修了生はのちの中国金型産業における中核人材となった。また，一機部傘下の電器科学研究院工芸研究所は1962年にプレス用金型の標準を制定した。これは中国で初めての金型標準であった。1963年に，工芸研究所の金型研究者を中核メンバーとし，模具研究室（金型研究室）が中国初の金型研究機関として発足した。この研究室は1970年に電器科学研究院とともに北京から広西省の桂林に遷移させられ，桂林電器研究所模具研究室となったが，1980年代まで中国における金型技術の研究と技術普及を一貫してリードしていた¹²。

例えば，1973年から当研究室が中心となって，全国60余りの研究機関，大学，金型企業の研究者・技術者が共同で『金型ハンドブック』（『模具手冊』）シリーズを編纂し，1982年第1版上梓以来，金型関係者から強い支持を集め続けてきた。このシリーズは『プラスチック金型設計ハンドブック』，『ダイキャスト金型設計ハンドブック』，『粉末冶金金型設計ハンドブック』，『プレス金型

11 『中国模具工業年鑑2004』p.40

12 桂林電器研究所模具研究室以外に，1978年に設立された北京機電研究所の模具研究室も80年代中葉まで中国で重要な金型研究機関であった。

ハンドブック』、『鍛造金型設計ハンドブック』、『金型製造ハンドブック』の6冊を含め、各種金型の設計と製造に関する技術を細かく解説している。『金型ハンドブック』は1994年に大幅な改訂を経て再版され、今日でも金型技術の教科書として多くの大学や企業で採用されている。また、1975年に創刊された桂林電器研究所模具研究室の機関誌、月刊『模具通訊』は中国で最も影響力のある金型分野の雑誌として、情報の収集や伝達、技術普及に大きな役割を果たしてきた¹³。

生産設備などハード面でも緩やかながら機械化が進められていった。1956年に一機部が上海華通開閉廠（スイッチのメーカー）と上海電機廠で金型製造の機械化テスト事業を開始した。同じ時期に、天津磨床廠と營口機床廠で専用成形研磨機（M8955）の開発に成功し、1958年から量産を始めた。1959年まで合わせて2000台余の専用成形研磨機を製造し、全国主要工業都市の金型製造企業に供給した。放電加工技術の導入も進められていった。1959年に上海華通開閉廠と北京模具廠は型彫り放電加工機を内製し、金型加工に使われ始めた。1960年代に入ってから、上海華通開閉廠や上海電表廠（メーターメーカー）でワイヤカット放電加工機の内製が開始されたのをきっかけに、ワイヤ放電技術は多くの金型製造企業に導入されるようになった。

III 1980年代以降の中国における金型産業育成政策と技術キャッチアップ

中央政府の積極的な取り組み

中国の金型製造は1950年代から1970年代にかけて、上述したように一定の基盤が形成されていったが、総じて製作技術の水準が低く、生産も小規模であった。金型産業として大きく発展を遂げたのは1980年代以降のことである。計画経済から市場経済への移行過程の中で、金型産業の後進性と重要性が次第に認識され、官民を挙げて取り組みを強化するようになった。計画経済の時代に、

13 『模具通訊』は1985年に『模具工業』に名称変更、中国金型工業協会の機関誌となった。

金型は独立した製品として見なされていなかったが、1987年になって、『中国機電製品目録』（『国家機電産品目録』）に初めて正式にリストアップされた。このことは金型産業が社会的な認知度を向上させた象徴的な出来事と言える。

1980年代初頭に、アメリカなど西側諸国との関係改善を受けて、中国政府は産業の近代化を加速させるために、先進諸国からの技術導入を進めた。金型産業においても、海外企業との技術提携や設備導入が活発に行われるようになった。例えば、上海星火模具廠はDME社（米）から導入したプラスチック内部熱流道システムを使い、上海電熱電器廠、上海自動化儀表六廠と共同で4工程精密順送り金型を開発した。また、蘇州電加工機床研究所と漢川機床廠がファナック（日）からワイヤ放電加工技術、型彫り放電加工技術などを取り入れ、北京機床研究所はジャパックスからNC技術の導入に取り組んだ。同じ時期に、日本、イタリア、ドイツから数多くの工作機械が購入され、大型国営企業のカスタム工場に設置された。

技術者、技能者の海外研修による技術吸収も行われた。たとえば、自動車メーカーの第一汽車、第二汽車、南京汽車の三社は1982年に共同で技術者と技能工を日本の富士鉄工所に派遣し、約2年間にわたり、金型現場での研修を通じて金型製作技術を学ばせた。そのほかに、機械工業部や郵政部などの中央官庁及び上海市、天津市などの地方政府はそれぞれの所管企業から優秀な技術者を選抜し、日本などへ金型研修のために送り込んだ。これらの研修生は帰国後、所属企業のコア技術者として活躍し、その中から数多くの金型企業の経営者、上位管理者が誕生した。

こうした海外からの技術導入に合わせて、中国企業独自の金型技術の研究開発も進められた。特に自動車、モーター、電子部品、プラスチック製品の製造に必要な金型の開発は幾つかの成果を挙げた。1980年代前半から第一汽車、第二汽車、南京汽車、北京汽車、天津汽車は内部に金型工場を拡張、もしくは新設して、金型の開発・製造能力の強化に乗り出した。そのうち、第一汽車と第二汽車のカスタム工場はトラックのフルセット金型の開発と製作を担当する能力

を持つようになった。上海儀表電機廠は、1981年に高精度、高効率のモーター鉄芯プレス用金型の開発に成功した。武漢733廠は、精密プレス金型汎用フレームを開発し、業界から注目を集めた。また、建西工具廠が1986年に開発した半導体封装用金型とプラスチック異型材料射出成形用フルセット金型は、当時、中国で最高レベルの金型技術を代表するものであった。さらに、CAD/CAMの技術に着目する動きも始まった。例えば、1983年に上海交通大学と上海市手工業局、手工業聯社は共同でCAD/CAMの研究を遂行することを目的に上海金型技術研究所を設立し、産官学連携でCAD/CAM技術のキャッチアップに取り組み始めた。

これらの技術導入や技術開発の取り組みは、中国政府の出した一連の金型産業振興政策を反映するものである。改革開放への政策転換が進む中、産業政策の担当者は製造業の基礎である金型に関して先進国との大きな技術ギャップにいち早く気付いた。1984年2月、国家經濟委員会は機械工業部の傘下に中国金型工業協会を設立することを決定し、10月に同協会が正式に発足した。翌年9月、協会初代会長の楊鏗を団長とする欧米金型産業考察団一行6人がアメリカ、フランス、旧西ドイツ、スイスの金型産業に対し訪問調査を行った。この調査の結果を踏まえて、中国金型協会は1986年4月に『金型工業の振興に関する報告書』（『關於振興模具工業的報告』）を題とする政策提言をまとめ、中央政府（國務院）に提出した。それを受けて、國務院の国家計画委員会、国家經濟委員会、機械工業部の3省庁は、同年5月に連名でこの報告書を正式な公文書として公布した¹⁴。報告書でまとめられた政策提言はその後、金型に関する産業政策の基本指針となった。

1986年からの第7次五ヶ年計画では、金型産業が重点育成産業に指定された。さらに、1987年10月に国家經濟委員会は『金型プロジェクト計画の優先的実施に関する通知』（『關於優先安排模具規劃建設項目的通知』経機〔1987〕657

14 〔1986〕機計函聯字873号文『転発中国模具工業協会「關於振興模具工業的報告」的通知』

号文)を発し、金型産業向けの設備投資を優先的に執行することを督促した。また、国务院の1989年3月に発表した『当面の産業政策要点に関する決定』(『国务院關於当前産業政策要点的決定』)の中で、金型産業は極めて重要な産業として位置づけられている。

金型産業を重点的に育成するための一連の政策措置は、1990年代に入ってから継続・強化された。1992年から2002年にかけて、国务院および関係省庁の出した多くの決定や通達の中で、金型産業の発展を奨励しサポートする方針が繰り返し明確に示されている。例えば、『今後、国が発展を重点的に奨励する産業、製品、技術の目録』(『当前国家重点鼓励發展的産業、產品和技術目録』)と『外資による投資を奨励する産業の目録』(『鼓励外商投資産業目録』)に、金型関連産業が奨励産業として列挙されている。また、1997年から金型企業の成長を支援するために、国は一部の金型専門企業に対し増値税(付加価値税)の70%を還付するという優遇政策を開始した。2003年度までの7年間で延べ約5億元が還付されたという。この優遇策の適用企業は1997年の88社(ほとんど国有企業)から2003年の160社まで拡大され、多くの民営金型企業も含まれている。これらの対象企業の売上高年平均伸び率は20%近くに達し、業界平均水準と比べて約5ポイント高いという。優遇策は一定の効果が得られたと評価される。

地方政府への波及

国による育成政策のほかに、多くの地方政府も金型産業の振興を目的とする様々な政策を導入している。代表的な政策として、金型工業団地の整備と金型企業のハイテク企業認定の二つが挙げられる。工業団地を造成し企業を誘致するというのは中国のみならず、多くの国や地域の経済開発の常套手段であるが、金型産業に限定した工業団地の整備は世界的に珍しい。中国で初の金型工業団地は浙江省余姚市の「模具城」である。この「模具城」は、1996年から整備され、1997年から供用が開始し、2003年末現在、500社余りの金型企業及び関

連企業が入居している。年間金型生産総額は15億元以上にのぼるといふ。

二つ目の金型工業団地は、江蘇省昆山市の金型工業園區（正式名称：江蘇省模具体験区。以下、実験区）である。1999年の供用開始以来、100社余りの金型企業が入居している。実験区は昆山市北部にある城北鎮にあり、延べ250ヘクタールの面積を有する工業園區である。1998年からフィージビリティスタディを開始し、翌年の1999年に正式に供用された。実験区は、03年に中国科学技術省より国家級の金型産業基地（正式名称：国家タイムツ計画¹⁵ 昆山模具体験区）と認定され、中国の代表的な金型園區として広く認知されるようになった。

実験区設置の背景には、この地域に急速に形成されたユーザー産業の集積があり、そこから生成した金型需要の大半が輸入・移入で賄われていたということがあった。昆山市政府は投資環境をいっそう改善し、地域の産業競争力を強化するために、金型の輸入・移入代替政策を掲げた。その政策の目玉は、金型実験区の造成と域外金型企業の誘致であった。昆山市政府は、江蘇省の機械工業庁と連携しながら昆山市ハイテク工業園區内の一角（250ヘクタール）を金型実験区に指定する。実験区内は生産・設備エリア（金型製造・工作機械製造）、素材エリア（素材流通）、標準部品エリア（金型部品製造、流通）に分かれ、それぞれ該当業種の企業に入居してもらうよう誘致活動を展開していった¹⁶。実験区管理委員会は産学連携を通して、技術開発の推進や人材育成に積極的に取り組んでいる。例えば、同委員会は清華大学や南京大学と提携してCAD関連の研究プロジェクトを立ち上げ、また、常州機電職業技術学院と協力して加

15 国家タイムツ計画（中国語：国家火炬計劃）とは、1988年から実施するハイテク産業発展の促進を目的とする産業政策である。これまで全国で53のハイテク・インダストリー・パークを設立し、また数多くのタイムツ産業プロジェクト、タイムツ産業基地、ハイテク企業を認定して様々な優遇・補助策を講じている。昆山の金型実験区はその一つである。

16 筆者らの現地視察によれば、それぞれのエリアに必ずしも該当する業種の企業が入っていない。そもそも金型園區に金型と無縁な企業も多数入っており、金型園區以外のところに立地する金型関連企業も少なくないようだ。結局、企業の立地要望と行政の企画の折り合いの中で用地が決定されるが、やはり企業の要望が優先されなければならない。その結果、当初の構想に反して、金型関連企業は必ずしも園區に集約されていないのが現状である。

工技能工育成コースを開設している。

折しも、1990年代後半から長江デルタ地域に大挙進出してきた電子、精密機器、情報通信機器のメーカーに追随しようと、金型企業を含む数多くの域外サプライヤー企業が蘇州への進出を検討し始めた。実験区設立のタイミングと見事に合致したため、2000年前後、台湾系と香港系（その多くは深圳・東莞から渡ってきた）、浙江系などの金型関連企業は次々と実験区入居を決めた。同時に、地元の金型企業の多くも入居したため、実験区およびその周辺は中国有数の金型集積地として浮上してきた。現在、実験区の入居企業数は100社余りで、そのうち6割強は台湾系をはじめとする外資系に占められ、03年末までの投資総額は15億元に達した。なお、昆山市全体には約400社の金型関連企業が稼動しており、03年度の生産総額は20億元にのぼり、中国金型産業全体の4%を占めるに至った。

余姚と昆山の金型工業団地の成功に刺激を受け、2000年以降、金型工業団地が各地で相次いで企画され、造成が進められている。筆者らの把握するところでは、大連、重慶、寧海、成都、武漢、蘇州新区、泊頭などで既に金型工業団地が整備され、積極的な企業誘致を展開している。これらの団地整備は、政策目的の違いによって二種類に分けられる。余姚、寧海、泊頭の団地は地域にそもそもあった金型製造の基礎を活かし金型産業クラスターの形成を目指すパターンで、団地の入居企業は域内金型企業を中心に構成されるのが特徴である。それに対して、昆山、大連、重慶などの団地は金型輸入・移入代替に主眼を置き、域内金型企業の育成と域外金型企業の誘致を目的としている。そのため、入居企業の大半は域外金型企業となるのが特徴で、前者と比べて入居企業間の分業・協業関係は希薄で、団地内の新規創業も少ない。

団地整備と並んで、地方政府が採用するもう1つの重要な政策手段は、金型企業のハイテク企業への認定である。ハイテク企業に認定されると、法人税減免、特惠価格での土地譲渡、設備投資のための低利融資、設備輸入関税の減免、公的研究開発プロジェクトへの関与など、様々な優遇措置の対象となり、企業

にとって大きなメリットが得られる。もっとも、ハイテク企業の認定と助成については地方政府のみならず、中央政府も大きく関与しており、また、金型産業に限定した政策ではないことに留意する必要がある。

業界団体である金型工業協会の役割

金型産業の育成政策の立案、実施において、業界団体の中国金型工業協会が重要な役割を果たしていることは特筆すべきである。前述したように、同協会が1986年に作成した『金型工業の振興に関する報告書』に盛り込まれた政策提言は、その後の金型に関する産業政策の基本的な考え方として受け入れられている。また、同協会の提案を受け、中央政府は1987年に金型産業全体の技術水準を底上げするために、大規模な研究開発プロジェクトを計画した。このプロジェクトは、中国金型工業協会がコーディネーターとなって1988年から実施され、全国100社以上の金型製造企業および多くの研究機関、大学が参画した。1992年までの5年間、プレス用金型、プラスチック成形用金型、ダイキャスト用金型、鍛造用金型の設計・加工技術、金型表面処理技術、金型材料開発、CAD・CAM・CAEシステム開発、加工設備開発、金型寿命研究など多岐にわたるテーマに取り組み、多大な成果を挙げたという。

中国金型工業協会は、市場化推進、人材育成、業界標準の確立、技術交流などにおいても重要な役割を果たし、その最たる例は中国国際金型技術と設備展示会（中国国際模具技術と設備展覧会、DIE & MOULD CHINA、以下DMCと略）の主催である。1986年5月に、上海で1回目を開催して以来、06年まで中国金型工業協会は既に11回連続でDMC（西暦偶数年開催）を主催してきた。中国国内の金型企業のみならず、海外からも数多くの企業が出展し、開催回数を重ねるにつれて規模と影響力が増してきた。第10回（DMC'04）は16ヶ国800社余りの出展で延べ10数万人の来場という盛会となり、規模としては既に欧州金型展示会（毎年フランクフルトで開催）に次ぐ世界2位の金型見本市となった。第11回（DMC'06）の出展企業は更に数が増えて、1200社に達したと

いう。また、中国金型工業協会は DMC を開催しない年度に、国内企業のみでの出展で開催地を固定化させない中国金型と金型設備展示会（中国模具及模具設備展覧会）をも主催している。展示会を通じて、多くの中国金型企業は取引先を開拓し、また先進技術に接触する機会が得られた。内外のユーザー企業も金型調達先を探索するため、積極的に展示会に足を運ぶ¹⁷。

IV 中国金型産業の現状と課題

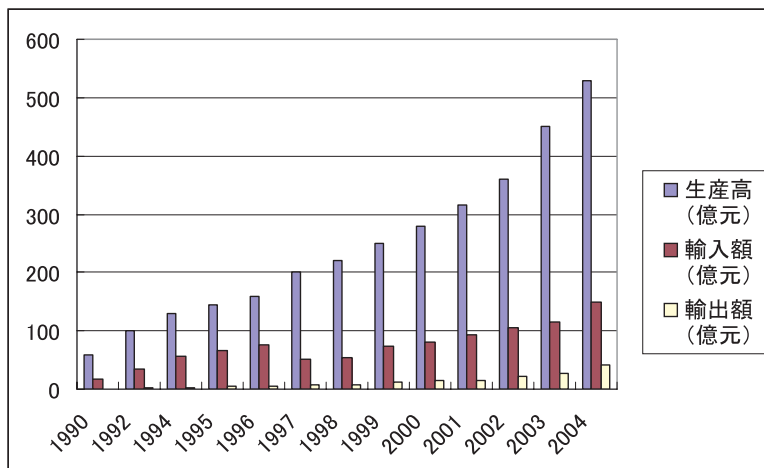
産業規模と産業構造

この節では、中国金型工業協会の公表した資料とデータなどに基づきながら、中国金型産業の現状と直面する課題について概観する。上述したような政府による産業育成政策が奏功して、1990年代に入ってから金型産業は年平均伸び率15%以上と高度成長を続けている。1987年に全国の金型製造企業（含兼業）は約6千社で、生産総額は約30億元にすぎなかったが、2005年にそれぞれ2万社余り、610億元にのぼり、日本とアメリカに次ぐ世界三位の金型生産大国となった。2005年はさらに前年比で25%と驚異的な伸び率を達成し、06年、07年はこの勢いを保つものと予想される。金型自給率は1990年代初頭の6割未満から8割弱まで改善され、輸出額もここ数年約30%の伸び率で急増している。金型産業全体の労働生産性水準を見ると、1987年の一人当たり約1万元から2003年の約9万元まで向上しており、設備の近代化と技術進歩が急激に進んでいることが窺える。

1990年代以降、金型産業は急速な量的拡大にともなって、産業の地理的分布と製品構成に顕著な変化が現れている。まず、地理的分布を見ると、珠江デルタと長江デルタは中国で金型産業の最も発達した地域となり、金額ベースで約7割の金型がこの両地域で生産されている状況である。省・直轄市単位で見

17 中国金型工業協会の主催する展示会以外に、中国でいま年間50以上の金型関連の展示会が各地で開催される。その多くは規模が小さくて出展企業も少ないという。

図1 中国金型の生産額、輸入額、輸出額の推移（単位：億元）



出所：『中国模具年鑑2004』pp.171-172より筆者作成

ると、2003年度で200億元の生産総額を超える省は広東省のみ、100億から200億元の省は浙江省のみ、50億から100億元の省・直轄市は江蘇省と上海市であった。山東省、安徽省、福建省、遼寧省はいずれも10億から40億元の規模で、そ

表1 生産規模で見る金型産業の地理的分布（2003年度）

生産規模	都市（所在省・直轄市）
生産総額 > 50 億元	深圳（広東）、東莞（広東）、寧波（浙江）
生産総額 10～50 億元	台州（浙江）、温州（浙江）、昆山（江蘇）、上海（上海）、蘇州（江蘇）、広州（広東）、仏山（広東）
生産総額 1～10 億元	北京（北京）、天津（天津）、重慶（重慶）、瀋陽（遼寧）、大連（遼寧）、長春（吉林）、ハルビン（黒竜江）、滄州（河北）、青島（山東）、十堰（湖北）、銅陵（安徽）、滁州（安徽）、洛陽（河南）、成都（四川）、西安（陝西）、掲陽（広東）、汕頭（広東）、泉州（福建）、アモイ（福建）、南京（江蘇）、無錫（江蘇）、常熟（江蘇）、惠州（広東）、珠海（広東）、河源（広東）、常州（江蘇）、福州（福建）、株洲（広西）、莆田（福建）、晋江（福建）

（出所『中国模具年鑑2004』p.107）

れ以外の省・直轄市は10億元以下にとどまっていたという。金型生産高の順位で全国の都市を並べて見ると、表1で示されている通りである。上位10地域が珠江デルタと長江デルタの都市に占められていることから、この両地域の比重の大きさが窺えよう。

このような金型産業の地理的分布は、ユーザー産業の分布と明確な相関関係が見られる。即ち、1990年代以降、珠江デルタと長江デルタに工場が集中し世界規模の製造基地となったため、金型需要が爆発的に増加した。中国の金型産業の発展はこうした需要拡大に牽引される側面が極めて大きい。もっとも、広東省の深圳と東莞、浙江省の寧波（余姚を含む）と台州、江蘇省の昆山、河北省の滄州では、多数の中小金型企業の集積が形成されているのに対して、吉林省の長春、安徽省の銅陵、四川省の成都、山東省の青島などでは特定の大規模な金型企業は存在するが、中小金型企業があまり発達していない¹⁸。地域によって市場拡大への対応に差異があり、その差異は各地域における金型産業の構造に反映されているものと認識できよう¹⁹。

金型製品の構成比率もここ10数年で変化が見られる。表2で示されているように、プレス金型のシェアは、1993年の54.5%から2003年の40.9%へ低下していったのに対して、同期間でプラスチック金型のシェアは27.3%から39.1%まで上昇した。家電製品、情報通信機器、日用雑貨、半導体といったユーザー産業の興隆がプラスチック金型需要を押し上げたことと、軽量化を図るためにプレス部品からプラスチック成形部品へ転換したことが主な原因と考えら

18 長春、銅陵、成都、青島に全国トップクラスの金型企業が立地している。具体的には、一汽模具製造有限公司（長春）、銅陵三佳模具股份有限公司（銅陵）、四川成飛集成科技股份有限公司、青島海爾模具有限公司（青島）、青島海信模具有限公司（青島）などが挙げられる。

19 ちなみに、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の研究助成金を受けて推進された調査研究プロジェクト『東アジアへの国際化戦略と技術・事業経営の進化－日本企業の競争優位強化のビジネスモデル構築に向けて－』（研究代表：天野倫文・東京大学経済学研究科准教授）の一環として実施された現地調査では、1年間で深圳、東莞、広州、寧波、台州、上海、昆山、蘇州、大連、長春における金型・金型関連企業約50社を訪問した。表1に示された地域で見ると、上位に位置付けられるほとんどの地域を網羅していることになる。同調査は、天野倫文・東京大学経済学研究科准教授、金容度・法政大学経営学部准教授と共に行われた。

れる。鑄造金型のシェアはほぼ横ばいの推移となっている。

表2 各種金型の全体生産高に占める割合の推移（1993—2003年）（単位：％）

	93年	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03年
プレス金型	54.5	53.8	51.7	51.3	50.0	48.2	46.0	43.9	42.6	41.1	40.9
プラスチック金型	27.3	27.7	29.0	30.0	31.0	31.8	33.0	35.7	38.0	38.9	39.1
鑄造金型	18.2	18.5	18.3	18.7	19.0	9.0	9.5	10.0	10.0	10.5	10.5
その他						11.0	11.0	10.4	9.4	9.5	9.5
計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

（出所『中国模具年鑑2004』p.171）

人材育成

金型産業の急速な発展は、膨大な金型関連人材のニーズをもたらした。90年代中葉以降、殆どの金型産地では技術者や高度な加工・仕上げ技能者が不足し、企業間、地域間の人材争奪戦が次第に激しくなっている。従来の金型人材は、主に企業内部のOJT方式、徒弟制で育成されていたが、人材需要の急増と定着率の悪化という状況が進行している中、教育機関による金型人材の育成と供給は重要性を増しつつある。

1950年代後半から、一部の中等専門学校と技工学校（職業高校）では、金型専攻が設置され、加工技能工を中心に人材育成が始まった。たとえば、成都電子機械高等専門学校（前身は中等専門学校）では、すでに50年間以上にわたる金型教育の蓄積があり、金型設計と加工の基幹的人材を輩出してきた。1980年代以降、中央政府は三つの大学で国家級の金型研究機関を設置した。すなわち、上海交通大学の金型CAD国家エンジニアリング研究センター、華中科技大学（武漢）のプラスチック成形模擬及び金型技術国家重点実験室、鄭州大学のゴム、プラスチック成形金型国家エンジニアリング研究センターの三つである。ほかには、浙江大学、ハルビン工業大学、西安交通大学、北京航空航天大学、吉林工業大学、合肥工業大学、湖南大学、大連理工大学、四川大学、江蘇大学、重慶大学などにも金型関連技術の専門研究機関が相次いで設置され、金型材料から製作技術まで多方面にわたる研究と人材育成が行われている。

2003年現在、正式に金型専攻もしくは金型コースを設立している高等教育機関（大学、短大）は、すでに60校以上に達し、年間2000～3000人の修了生を金型産業に供給しているという。

中国金型工業協会も教育訓練において多大な役割を果たしている。協会の下部組織である模具人材培訓部（桂林にある）は、金型従業員のOff-JT短期教育コースの整備を推進し、全国で33ヶ所の教育訓練拠点を認定した（表3）。これら拠点の短期教育訓練は、金型の設計、CAD/CAM/CAE、機械加工、モデリング、プログラミング、仕上げ、RP（Rapid Prototyping）など多岐に及ぶ内容となり、金型企業のニーズに合わせて柔軟に研修プログラムを編成することもできるという。中国の金型企業の大半では、内部の教育訓練体制を整っておらず、また高い離職率のため社員の教育で訓練に本腰を入れる企業が少なく、金型工業協会によって認定されたこれらの拠点は金型企業にとって教育訓練のプラットフォームとなっている。また、最近はこれらの拠点の多くは金型企業と長期的な提携関係を締結し、企業の従業員教育訓練を受託するとともに、企業の要望に応じて学生、卒業生を送り込む、一種の派遣事業を手掛けている。プラットフォームとしての機能がますます充実していることが見て取れる。

表3 中国金型工業協会の認定した33の金型技術・技能教育訓練拠点

教育訓練拠点	主な教育訓練内容
<ul style="list-style-type: none"> • 寧波精意工業造型設計有限公司 • 上海模具 CAD 国家工程研究中心 • 大連理工大学模具研究所 • 四川大学模具設計与製造專業 • 思美(Cimatron China) 科技有限公司 • 湖南鉄道職業技術学校 	<ul style="list-style-type: none"> • 金型開発, 金型 CAD/CAM, CNC工作機械のオペレーション • 金型 CAD/CAM/CAE, 技術コンサルタント • 研磨, 金型設計, 金型 CAD/CAM • 金型設計, 金型 CAD/CAE, 熱流動技術 • 金型 CAD/CAM ソフト Cimatron, プログラミング • 金型の設計と製造、金型 CAD/CAM, 工作機械オペレーション

<ul style="list-style-type: none"> • 重慶工業職業技術学校 • 広西南寧高新区模具培训基地 • 栄昌機械技校模具鉗工專業 • 北京二輕工業学校現代模具実訓中心 • 武漢大学計算機推广中心職業技能学校 • 福建省漳州工業学校 • 成都電子機械高等專科学校 • 瀋陽模具技術培訓中心 • 銅陵市三佳電子有限公司 • 広東高州迪奧（香港）第一理工学校 • 常州市勁克馬模具花纹廠 • 江蘇大学機械学院 • 重慶市栄昌職業高級中学 • 広東省高級技工学校 • 山東萊蕪 CAD 教育培训基地 • 福建工程学院 • 太原重形機械学院材料加工技術中心 • 南京陽帆軟件有限公司 • 広州白雲工商高級技工学校 • 広州市高級技工学校 	<ul style="list-style-type: none"> • 金型の設計と製造, 金型 CAD/CAM • 金型の設計と製造, 金型 CAD/CAM, 工作機械オペレーション • 金型加工技能, 金型 CAD/CAM, 工作機械オペレーション, NC オペレーション • 金型の設計と製造, 金型 CAD/CAM, 工作機械オペレーション • 金型の設計と製造, CAD/Pro/E/UG ソフト • 金型の設計と製造, 金型 CAD/CAM, 工作機械オペレーション, • 金型の設計と製造, 金型 CAD/CAM, 工作機械オペレーション, モデリング • 金型の設計と製造, CAD/CAM, プログラミング • 金型の設計と製造, 工作機械のオペレーション • 金型の設計と製造, CAD/CAM, CNC, EDM 工作機械のオペレーション • 各種金型模様, 文字の制作技術 • 金型の設計と製造, 金型 CAD/CAM, 表面強化 • 金型の設計と製造, 工作機械のオペレーション • 金型の設計と製造, 金型 CAD/CAM, 工作機械のオペレーション • 金型 CAD/CAM, CNC 工作機械のオペレーション • 金型の設計と製造, 金型 CAD/CAM • 金型 CAD/CAM/CAE, CNC 工作機械のオペレーション, RP (Rapid Prototyping) 技術 • 金型 CAD/CAM ソフト Cimatron, プログラミング • 金型のデジタル設計と製造, CAD/CAM/CAE • 金型の設計と製造, 工作機械のオペレーション
---	--

<ul style="list-style-type: none"> • 泉州模具技術培訓基地 • 浙大旭日科技開發有限公司 • 廣西桂中模具技術培訓中心 • 上海現代模具技術培訓中心 • 溫州市模具技術培訓基地 • 廣州南方模具工業學校 • 華中科技大學模具技術国家重点實驗室 	<ul style="list-style-type: none"> • 金型の設計と製造, CAD/CAM/CAE, CNC 工作機械のオペレーション • 3D 造型とプログラミング, リバース・エンジニアリング • 金型の設計と製造 • 金型の設計と製造, 工作機械のオペレーション • 金型の設計と製造, 工作機械のオペレーション • 金型の設計と製造, 金型 CAD/CAM, 工作機械のオペレーション • 金型 CAD/CAM/CAE
--	---

(出所『中国模具年鑑2004』 pp.38-39)

問題と課題

急成長を続け、膨大な生産能力を有する金型産業には問題も山積している。その多くが速い成長スピードと乏しい技術蓄積の不釣り合いに起因するものと考えられる。とりわけ、製造精度、製作リードタイム、寿命といった金型品質の基本的な項目において、最先端の国際水準と比較すると、依然として大きな格差が存在し、その格差を縮めるには持続的な努力と長い年月が必要と指摘されている。表4、5、6は精度、リードタイム、寿命についての中国水準と国際先進水準の比較をまとめたもので、この中から、技術・品質に関する大きな格差を確認することが出来る²⁰。また、労働生産性においても、際だった格差が見られる。中国金型産業の平均労働生産性は一人当たり1万米ドル強に対して、最先端の国際水準は20万米ドル前後に達している。

技術水準の低いため、難易度が高く寿命の長い金型の輸入依存度は6割から7割に上っている。例えば、乗用車の外板ボディのプレス金型、精密モーター

²⁰ この比較データは、中国金型工業協会が2003年の調査に基づいて公表したもので、その後の中国金型企業の技術水準と管理水準の改善が反映されていない。なお、データの根拠は公表されていない。

表4 金型製造精度の国際比較

分野	国際先進水準	中国国内水準
プラスチック金型の内腔精度	0.005～0.01mm; Ra0.10～0.05μm (▽11～▽12)	0.02～0.05mm; Ra0.20μm (▽10)
鋳造用金型の内腔精度	0.01～0.03mm; Ra0.20～0.10μm (▽10～▽11)	0.02～0.05mm; Ra0.40μm (▽9)
冷間プレス用金型の精度	0.003～0.005mm; Ra0.20μm以下 (▽10以上)	0.01～0.02mm; Ra1.60～0.80μm (▽7～▽8)
鍛造用金型の精度	0.01～0.03mm; Ra0.40μm以下 (▽9以上)	0.05～0.10mm; Ra1.60μm (▽7)
順送り金型の工程間精度	0.002～0.005mm	0.003～0.01mm

(出所『中国模具年鑑2004』p.7)

表5 金型製作リードタイムの国際比較

	国際先進水準	中国国内水準
中型鋳造金型	1～2ヶ月	3～6ヶ月
中型プラスチック金型	1ヶ月位	2～4ヶ月
複雑な高精度順送り金型	3～4ヶ月	4～6ヶ月
自動車ボディ外板用金型	6～7ヶ月	1年位

(出所『中国模具年鑑2004』p.7)

表6 金型寿命の国際比較

金 型 種 類		国際先進水準	中国国内水準
鋳造用金型	亜鉛錫鋳造用金型	100～300万回	20～30万回
	アルミ鋳造用金型	100万回	20万回
	銅鋳造用金型	10万回	1万回
	鉄鋼鋳造用金型	1～2万回	1500回
プラスチック金型	金型鋼材が焼入れ無し	10～60万回	10～30万回
	金型鋼材が焼き入れ有り	200～500万回	50～100万回
プレス金型	合金鋼材	500～1千万回	100～400万回
	硬質合金	2～4億回	1～2億回
	刃物研磨頻度(1回研磨)	500～1千万回	100～300万回
鍛造用金型	普通鍛造用金型	2.5万回	1万回位
	精密鍛造用金型	1～1.5万回	1万回位
ガラス金型		30～60万回	10～30万回

(出所『中国模具年鑑2004』p.7)

の鉄芯のプレス金型、複合機のカートリッジ成形金型は、ほぼ100%日本などからの輸入で賄われている。中国金型工業協会の推定によると、2005年度中国金型産業の610億元の生産総額のうち、大型・精密・複雑系・長寿命のハイグレード金型は3割に過ぎなかったという。

金型技術水準の向上には先端設備（精密工作機械、測定設備、CAD/CAM/CAEシステムなど）の導入と企業内熟練の蓄積が鍵となる。しかし、先述したように、多くの中国企業内において、熟練の蓄積はまだ極めて不十分な状態である。熟練不足を補うために、多くの企業は過剰なほど高度な加工設備の導入に踏み切る。しかし、こうした高度な工作機械類は中国国内で生産できないものが大半で、これもまた輸入に依存している。2004年度の実績を見ると、中国の工作機械類（部品、消耗品を含む）の輸入額は60億米ドルにのぼり、そのうち約7割～8割は金型製造向けとされる。

つまり、高級金型と金型製造用の設備、標準部品、材料の輸入代替は、中国金型産業の直面する最大の課題と言って過言ではなからう。中国政府は、第11次5ヶ年計画（2006～2010年）で向こう5年間の金型産業の高度化のための取り組み方針を明確に示している。具体的には、次のような金型製品を重点的に育成することである²¹。

- ①自動車ボディ用金型、とりわけ乗用車のボディ外板用の金型
- ②精密プレス金型、とりわけ多工程順送り金型と精密プレス金型
- ③大型プラスチック金型、主として自動車と家電の大型射出成形用金型
- ④精密プラスチック金型、主としてプラスチック封装、複層、複合材質、複雑形状、多色金型など
- ⑤大型、薄壁、精密、複雑なダイキャスト用金型およびマグネシウム合金のダイキャスト用金型
- ⑥プラスチック異型材とパイプジョイント用金型
- ⑦ラジアルタイヤゴム用金型

21 「“十一五” 振興模具工業的途徑与对策」(中国金型工業協会編)より抜粋

⑧最新の RP 金型

⑨主要な金型標準部品, たとえば, フレーム, ガイド, エジェクター, スライド, 熱流動部品など

小 結

以上, 中国金型産業の史的展開と現状, 産業政策を概観した。前世紀の1950年代から1980年代初頭にかけて, 計画経済システムの下で国営大型工廠を中心に金型に関する基礎的な技術や製造能力が構築されていった。こうした産業基盤は80年代以降, 海外から導入された先端設備や先進的な製造技術と結合して, 金型産業の飛躍的な発展に結実したのである。その過程で, 政府が積極的な産業振興政策を採用し, 業界団体と連携しながら, 金型産業全体の技術水準のレベルアップ, 金型企業の育成, 技術の普及, 人材の教育訓練, 市場開拓といった面において大きな役割を果たしてきたと認識できる。

さらに, 現代においては, 一部の地域ではあるが政府主導型から民営企業主導型へと移行しつつあることが指摘される。こうした流れは, 国有企業の再編が続く東北地域と中西部地域の工業都市に何らかの影響を与えるであろう。これまでの政府主導型から民営企業が台頭する産業構造へと中国の金型産業が変貌しつつある。

世界3位の規模となった中国の金型産業は, 多くの都市, 地域に分布していること, 「世界の工場」となった中国で多種多様なユーザー産業が存在し集積を拡大していること, 改革開放の下で国有, 民間, 外資, 個人など異なる形態の金型企業が共存していること等といった点から, 中国金型産業の多様性が容易に指摘される。その中で, 地域間, 企業形態間の違いや取引ネットワークの構築, 技術蓄積と技術水準, 起業連鎖と集積形成, 集積内の分業・協業関係, ユーザー企業とのパートナーシップなどをめぐる相違は, 産業の基本的な特徴と発展傾向を左右する重要なファクターであり, それらを解明することが中国金型産業研究にとって必要不可欠な課題といえよう。(後編に続く)

提出年月日: 2007年5月16日