

中国大連地区における金型産業の現状と今後の発展可能性について：金型産業振興にかける行政、企業、教育機関の現状と「韓国型金型発展モデル」によるキャッチアップ型金型産業発展の可能性について

BABA, Toshiyuki / 馬場, 敏幸

(出版者 / Publisher)

法政大学経済学部学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

経済志林 / The Hosei University Economic Review

(巻 / Volume)

73

(号 / Number)

4

(開始ページ / Start Page)

127

(終了ページ / End Page)

161

(発行年 / Year)

2006-03-03

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00001979>

中国大連地区における金型産業の 現状と今後の発展可能性について

——金型産業振興にかける行政, 企業, 教育機関の現状と「韓国型金型発展モデル」
によるキャッチアップ型金型産業発展の可能性について——

馬 場 敏 幸

目 次

1. はじめに
2. 中国の金型産業をめぐる環境変化と大連地域の位置づけ
3. 大連市金型産業の概要
 - 3.1 大連市金型産業の企業数, 主要製品, 用途, 売上
 - 3.2 大連金型産業の課題
 - 3.3 大連市の考える大連金型産業発展の方向性
4. 市政府の姿勢: 金型誘致体制, 工業団地, 優遇処置
 - 4.1 金型振興グループの設置
 - 4.2 金型工業団地
 - 4.3 金型誘致政策
5. 大連における金型企業の状況
 - 5.1 現地系 A 集团有限公司: 成形で成功し金型の内製化を目指す
 - 5.2 現地系 B 精密模塑有限責任公司: 日本で習得した技術をもとに展開
 - 5.3 日系 C 精密模具有限公司: 素人から教育し日本流の金型製作を目指す
 - 5.4 現地系 D 精密模塑制造有限公司: 国営企業で培った技術をもとに展開
 - 5.5 日系 E 金属製品有限公司: 経験者採用・重要部分は社内それ以外は外注活用
 - 5.6 日系 F 模具有限公司: 大物型を狙い日本流品質管理導入を目指す
 - 5.7 現地系 G 模塑産業有限公司: 香港, 日本からの技術導入により技術向上を図る
 - 5.8 日系 H 有限公司: キーパーツプレス用高品位金型を含め全金型を現地生産
 - 5.9 日系 I 社: 大連理工大と産学連携 設計・加工データ作成やオフィス機

能のアウトソーシング

6. 大連の金型市場・顧客企業
 - 6.1 大連行政当局の認識
 - 6.2 日系 J 大連：世界に向けてプリンターの輸出生産基地に
 - 6.3 日系 K（大連）有限公司：プラスチック容器・光学部品成形用に金型現地調達拡大を模索
 - 6.4 日系 L（大連）有限公司：世界への輸出拠点に大連を選択
7. 教育機関の現状
 - 7.1 大連軽工業専門学校
 - 7.2 大連開発区職業中専門学校
 - 7.3 大連理工大学
8. 考察と結論
 - 8.1 韓国モデルから見た大連金型産業の発展段階
 - 8.2 より高度な発展のための諸条件
 - 8.2.1 市場
 - 8.2.2 人材育成
 - 8.2.3 サポート産業
 - 8.3 結論
 - 8.3.1 韓国モデルのアジアへの普遍性
 - 8.3.2 大連地域の金型産業競争力向上の可能性：中国他地域，韓国との比較
 - 8.3.3 大連地域の金型産業競争力向上による日本への影響
 - 8.3.4 おわりに

1. はじめに

アジアの経済発展に国や地域の工業化戦略が果たす役割は重要である。1980年代以降，国の産業競争力向上のためには優秀なサポート産業の果たす役割が大きいことが指摘されてきた¹⁾。アジア各国でも自国工業の産業競争力を高めるため，あるいは貿易赤字問題の解決のため，サポー

1) この点に関するこれまでの先行研究の整理や詳細については馬場 [2005a] pp.9-24 に詳述。

中国大連地区における金型産業の現状と今後の発展可能性について 129

ディング産業の育成に力を入れてきた。そうした試みは、投資誘致戦略を呼び水とした直接投資や技術移転などが中心戦略となり、ある程度成功してきた。

一方で、産業競争力向上を考えた場合重要な役割を果たすことが明らかでありながら、技術移転や産業育成が成功裏に進行しなかったケースもある。アジア各国でその必要性が認識されながら育成が遅れている金型産業はその典型的な事例である。馬場 [2004, 2005a] は、技術・市場・人材育成の3要素を満たすことにより、韓国が民族資本をメインプレーヤーとする金型産業の育成に成功したことを述べ、それを「金型産業の韓国型発展モデル」（以後「韓国モデル」と称す）と名づけた。

はたしてこの韓国モデルは普遍的なものであろうか。こうした問題意識の元、2004年11月に中国・大連地区を訪問し、金型の製作企業、顧客企業、教育機関、行政機関で聞き取り調査を実施した。本稿では、中国大連地区の金型産業とその育成戦略の現状について紹介したい。またさらに、その成功可能性について韓国モデルがアジアの金型産業発展の普遍的モデルとなりうるのかどうかという観点で考えてみたい。

2. 中国の金型産業をめぐる環境変化と大連地域の位置づけ

1990年代以降、中国における産業発展は目覚ましい。金型産業の2大顧客である自動車産業や家電・電子産業などについても言うまでも無い。2004年12月、IBM社が中国企業新生聯想グループにパソコン事業売却を発表した。これによりデル社、ヒューレットパッカード社について世界シェア第3位のパソコン企業が中国に出現することになる。中国は世界に向けての工業製品の供給地としての地位を固めつつある。

今後、中国が世界の工業製品の供給地として産業競争力を高めていくためには製品開発能力、そして開発の意図どおりに製品を生産することが重要な鍵となる。こうした開発・大量生産で重要な位置づけを占めるのが金

図2-1 大連市街



出所：著者撮影

型産業²⁾である。そのため、中国では1990年代以降、金型産業の誘致・育成にも目を向けるようになり、現在もその姿勢はますます強まっている。

1990年代初頭までは中国の金型産業は日本の産業界にとってほとんど注目されるものではなかった。中国の金型産業は日本の金型産業と比較して遅れた存在であり、競争相手ではなく、援助・指導すべき対象であった。

現在、その認識は続いているものの、中国で自動車産業や家電・電子産業などが発展するにつれ、中国の金型産業発展について話題にのぼることが多くなってきた。現在では香港特別行政区や深圳市などの広東省、寧波市や台州市黄岩などの浙江省などが中国の金型産業でよく耳にする地域である。

こうした地域と比較すると今回訪問した遼寧省大連市およびその近郊地域は一步遅れた地域³⁾である。しかし筆者が2004年11月に訪問した感想では、現時点では一步遅れているものの、それら中国の金型先進地域にキャ

2) 日本の金型産業の現状と今後の動向については馬場・大西 [2001] などが参考になる。

3) 現在の中国国家主席胡錦濤氏は遼寧省を中心とする東北振興策に力を入れている。2004年12月14日の朝日新聞朝刊によると国営新華社通信の13日の党中央部決定の報として、胡氏に続く「第5世代」のリーダーとして将来指導部入りする可能性が高い李克強氏が遼寧省党委書記に就任することが報じられている。

中国大連地区における金型産業の現状と今後の発展可能性について 131

ッチアップする潜在的可能性は決して小さくないと感じた。筆者は後進国の金型産業のキャッチアップ型発展モデルとして「韓国モデル」⁴⁾を提唱している。そのモデルで重要な要件は「市場——需要と学習および設備購入の源泉——」, 「デジタル技術——イノベーションと導入によるボトルネックの緩和——」, 「人材育成——育成と人材の蓄積——」の3点である。結論の先取りであるが、もし大連地区が「市場」の要件をクリアできるのであれば、韓国モデルによる発展の可能性を秘めた地域であると筆者は感じた。

本稿では以上を念頭に置きつつ、調査⁵⁾を行った中国大連市およびその周辺地域の金型産業の状況、市または省当局の金型産業への姿勢、金型人材の教育体制、および金型市場の可能性について事実関係を中心に紹介し、論じたい。なお、今回中国の大連地区をケーススタディ先として選択したのは、大連地区が金型産業育成に熱心なこと、日本や韓国と共同しつつ金型教育を充実させたいという熱意があること、などをこれまでの研究活動で把握していたためである。

3. 大連市金型産業の概要

大連市模具協会⁶⁾の提示資料および説明をもとに大連市金型産業の概要を以下に述べる⁷⁾。

3.1 大連市金型産業の企業数、主要製品、用途、売上

大連市の金型企業は180社余りであり、その形態は以下に分類できる。

-
- 4) 「金型産業の韓国型発展モデル」の詳細については、馬場 [2004, 2005a] など。
 - 5) 本稿執筆は2004年11月に日本金型工業会メンバーと同行して実施した大連における集中調査が元となっている。しかしその後の追加調査結果も本稿の執筆内容に加味してある。
 - 6) 中国では金型のことを「模具」と呼ぶ。
 - 7) 著者の感想では、先方の説明はやや整合性に欠けたり疑問に思える部分もあるが、明らかな間違い以外は修正を加えずそのまま記述した。

すなわち国営・集団5%，民営企業40%，外資・合資55%である。また主要製品による分類では，プラスチック金型企業50%，プレス金型企業35%，ダイカスト金型企業5%，その他10%である。全企業の従業員は約4500人で，うち技術者は約20%を占める。製造設備は6000台余り，デジタル制御設備は30%，デジタル制御測定設備3%を有し，国外精密加工設備300台余りを導入しているとのことである。

金型の用途は，家庭電器30%，自動車25%，電子通信20%，建材15%，その他10%である。また，金型商品化率⁸⁾60%であり，残りは内製品として自社で使用している。

2003年の金型売上額は約5億円で，大連市工業生産総額0.32%を占める。2004年は6億元に達する見込みとのことであった。

3.2 大連金型産業の課題

大連市金型産業における5つの課題を，大連市模具協会の説明をもとにそのまま記述する。この意見交換でも，中国の行政担当者らと話した時によく感じる，「最新設備を好む」，「標準化を好む」，という意識が顕著であるとの感想を持ったことを参考までに付記する。

- (1) 多くの企業の組織構造，製品構造，技術構造は合理的ではない。企業の大小を問わずうまく分業されておらず，大型精密，複雑，長寿命の金型を生産できる比率は20%にも達していない。
- (2) 金型の製品レベルと生産技術レベルが低い。納期が長く，国外の先進水準より3～5倍の時間が必要となる。生産レベルが低いのは主に精度，表面荒さ，寿命及び金型の複雑さなどである。技術レベルが低いのは主に設計，加工，プロセス装備などの面である。例えば，伝統的な手工芸の設計を行っていて，NC加工技術の運用に精通せず，NC設備はまだ少ないなどである。

8) 「金型商品化率」とは金型を外販する割合とのことである。

中国大連地区における金型産業の現状と今後の発展可能性について 133

- (3) 企業の開発能力は低く技術者は少ない。一人あたりの生産は先進国家の1/10～1/15に過ぎない。持続的な発展能力を持っていない。
- (4) 金型標準化水準と金型標準部品の使用率は低い。国外先進国家の金型標準部品の使用率は70%⁹⁾に達しているが、大連では現在約30%の水準に過ぎない。
- (5) 金型企業の管理で、多くの企業はまだ伝統的管理を行っており、現代的企業管理の経験が不足している。

3.3 大連市の考える大連金型産業発展の方向性

大連市では先進国の技術ストックを用い、迅速に金型産業を振興させたいと考えている。当面の競争相手は中国国内であるが、将来的には世界市場に向けて輸出も行いたいと考えている。そのために、外資誘致のための金型工業団地造成や優遇政策を実施している。さらにその実行のために大連市委員会や市政府の指導のもとで金型のエリートを集め、東北の工業基地の振興、設備製造業の振興をきっかけとして、重点的に大型、精密、複雑、長寿命の金型産業を発展させたいと考えている。

より具体的な目標として、CAD/CAM/CAE技術を代表とした現代的加工手段を採用し、人材の教育と有効利用を重視して、2010年には金型企業を350～400社にし、その生産額は30億元の達成を目指し努力することである。またさらに具体的な数値努力目標として、金型の商品化率は70%、金型精度は0.002ミリ、金型標準化率は60%、金型加工時間は約30

9) 国外先進国がどこをさすのか不明。確認のため複数の日本の金型メーカーに確認したが標準化部品率はここであげられたほど高くはないとのことであった。また標準部品を使用する場合もそのままではなく、加工を加えることも多いとのことである。2004年12月に日本の金型部品メーカーに追加聞き取り調査したところ、日本の金属プレス金型、プラスチック射出成型金型の製作で、標準化の出来ていない大型の金属プレス金型を除き、日本の7～8割は標準モールドベースを使用しているとのことであった。しかし日本の場合、その後の金型への付加加工が多く、金額ベースで標準部品使用率は40～45%の水準とのことである。また、標準モールドベースを用い、型彫り部分をはめ込むという加工だけであれば標準金型使用率は70%には十分行くだらうとのことであった。

%短縮,などをあげている。

4. 市政府の姿勢：金型誘致体制，工業団地，優遇処置

今回の訪問で印象に残った点の一つが金型産業誘致・育成にかける市政府の姿勢である。元大連市市長の魏富海氏は金型産業の重要さに着目し、金型誘致育成のために熱心に精力的に動き回っている。また魏氏の影響もあり、現市長の夏徳仁氏も金型産業育成に熱心であった。現市長の夏氏は遼寧省の常務委員も務めており、大連市を含む遼寧省で技能教育とソフト教育を2本柱として力を入れている。その結果、技能教育、ソフト教育で中国政府から高い評価を受けたとのことである。また、技能教育の中でも金型教育について特に政府から評価されたとのことである。産業振興を目指している金型産業において、競争相手は浙江省、広東省など中国南方沿岸部であり、現時点では明確に遅れを自覚している。そしてこの自覚が金型産業育成に力点を置く要因ともなっている。

それでは市政府が具体的に金型産業振興のためにどのような施策をとっているのか以下に見ていきたい。基本の方針としては金型産業振興のために外資のもつ技術ストックを活用しようとの方針で、これはこれまでアジアの発展で用いられた典型的な手法である。

4.1 金型振興グループの設置

大連市では金型産業の誘致・振興の核として金型振興グループを2003年に立ち上げた。主要メンバーとして、グループ長に夏徳仁市長、筆頭責任者に張亜東氏、メンバーとして魏富海氏はじめ遼寧省や大連市の有力メンバーが名を連ねている。また、日本企業誘致をすすめる為、金型企業に影響力を持つ日本人コンサルタント K 氏に協力を依頼している。

グループの期限は特に定めず必要な限り維持する方針である。当面の目標として3～5年間で30～50社の新規金型企業誘致を目指し様々な施策を

中国大連地区における金型産業の現状と今後の発展可能性について 135
実施している。例えば大連金型工業団地の造成、外資金型企業誘致のため
の優遇政策策定、金型人材の育成システムの構築、必要なインフラ整備、
などである。

4.2 金型工業団地

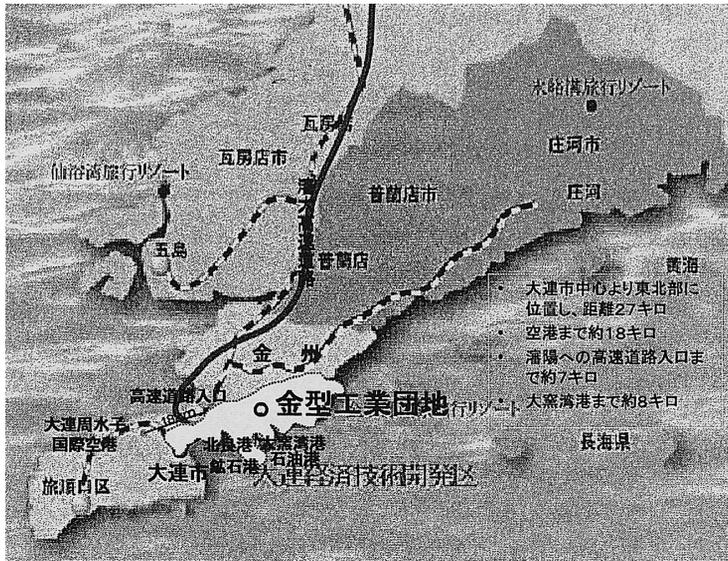
中国東北地区の産業振興のため、2003年6月から企画開始されたのが大
連金型工業団地である。

図4-1に示されるとおり金型工業団地サイトは大連市中心から約30km
北東、大連技術開発区内にある。計画面積は2.06km²¹⁰⁾、開発は3期に分か
れ2004年11月現在で全体の約1/3である第一期の開発が終了している。現
時点の入居企業は10社であり、今後とも積極的な入居企業の誘致が必要で
あろう。この金型工業団地における日本企業誘致のために前述の日本人コ
ンサルタント K 氏が深く関与している。今後の日本企業の進出誘致につ
いても、使い勝手のよい金型工業団地の造成についても、K 氏の役割は
大きいと考えられる。

金型工業団地の区画は大別して、自社用地区、標準工場地区、各種総合
用地地区の3区画よりなる。特徴的なのが標準工場であり、この発想はま
さしく中国の得意とする「標準化」の発想からきているのであろう。標準
工場には金型製作に必要な工作機械などの設備が既に設置されており、新
たに設備導入しなくともすぐにでも金型製作が開始できるとのふれこみで
ある。日本企業が得意とするのは対照的にカスタム化であり、金型企業も
自社に合った独特の金型製作スタイルを持つことが多い。この点につい
て、複数の金型企業経営者および技術担当者に確認したところ、全員が標
準工場には興味がないとのことであった。従って、マーケティング戦略と
して標準工場区域には中国系企業などを中心に、日本企業には自社用地区
を中心に誘致を展開すべきではないかとの印象を持った。また、視察に同

10) 大連金型工業団地パンフレットには1.93km²とあったが市担当者の説明会では2.06km²であった
ので本稿では2.06km²と記した。

図4-1 金型工業団地サイト



出所：大連市提供資料をもとに筆者修正作成

行した複数の日本金型企業からは「金型産業振興のための誘致であれば、例えば賃料無料など思い切った優遇が欲しい」との声も聞かれた。

なお、金型工業団地にはほぼ隣接する形で大連市軽工業学校がある。詳細は後述するが大連市軽工業学校では金型教育に力を入れており、同校の説明によると毎年300名ほどを金型企業に送り出しているとのことである。

4.3 金型誘致政策

大連経済技術開発区大連金型工業団地の誘致パンフレットに記載されている優遇政策を見ると、一般の輸出志向工業化戦略で見られる完成品製造企業向け優遇政策の焼き直しの感が強く、金型企業にとってはほとんど意味をなさない印象である。例えば、製品の輸出率100%の企業に設備投資輸入免税の恩典があるが、大連市に投資した外資系金型企業が輸出型である可能性は金型部品メーカー等を除いて少ない。すなわち進出した金型企

表4-1 金型工業団地優遇政策

◆建設時期の貸付利子を補填，貸付担保を提供
◆土地使用権：譲渡価格優遇，支払期間2年内猶予
◆標準工場賃貸：2年間免除（10年間以上賃貸契約）
◆標準工場購入：価格優遇，支払条件（2年一括，5年分割）
◆企業所得税：税率15%，2年間免除3年間半分
◆地方所得税：税率3%，7年間免除
◆利益を用いた再投資部分の所得税40%を還付
◆利益送金税：税引後の利益を海外に送金する場合，送金税免除
◆償却：国家规定の外資企業最短償却期間で償却
◆測定，人材研修，情報，物流，ビジネスなどのサービスを提供
◆国家，省，市政府の制定したその他の関連優遇政策を享受

資料：市政府によるプレゼンテーションをもとに作成

業は設備輸入に関する恩典を受けることが出来ないということになる。この点につき同行した金型メーカー代表取締役 T 氏も「この優遇政策は全く意味が無い」と同意している。

ただし，その後の市長や魏氏との会談では，「2年間，建物や土地の代金は猶予するので当初は設備投資にだけ資金を回せばよい」，「古い設備でも関税を安く出来る」などの発言もあり，またプレゼンテーション資料として表4-1が提示された。具体的な案件に対しては相談により優遇も考慮するとの発言もあった。従って進出の際の交渉次第では効果のある優遇処置も受けることができる可能性もあろう。ただしその場合，魏氏など市政府に対し影響力の大きいライトパーソンと交渉することが重要である。

5. 大連における金型企業の状況

大連市の金型産業の状況について，訪問した8社（現地系4社，日系4社）の金型工場および1社の日系金型設計支援企業の状況を以下に述べたい。ただし今回の訪問先は大連市政府および大連模具協会の選択に依存す

るところが大きかった。すなわち現地金型メーカーの中でも選りすぐりの訪問先であると推測される。

5.1 現地系 A 集团有限公司：成形で成功し金型の内製化を目指す

A 集団は1995～96年ごろに設立した企業で化学建築材料、家電製品、金融、石油化学などの事業を手がけている。大連で生産を開始し、現在は成都、嘉興、珠海、銀川などに展開している。塩ビ型材の年間生産能力は設立当初の1万2千トンから現在50万トンに拡大している。2005年末までに年間生産能力を100万トンに拡大することと、アジアや世界でも有数の塩ビ型材メーカーとなることを目指している。海外展開も活発に行っており、海外76箇所、国内40箇所に販社や支社を設立し営業担当者1200名を擁することとである。

今回視察したのは塩ビ成形を始めて立ち上げたという大連工場で、建築資材を成形している。大連工場では塩ビ型材料押し出し設備213ラインにより生産を行っており、金型は657型有しているとのことである。金型は当初からオーストリア、ドイツなど外国や中国国内から外部調達¹¹⁾していたが、近年内製化を目指し努力している。担当者によると毎年200-300型を調達しており、調達コストが2億元に達するため出来るだけ内製化したいとのことである。現在金型部門はメンテナンス15名、製造15名、設計3名である。マシニングセンターやワイヤ放電加工機、型彫放電加工機など必要設備を整え内製化に取り組んでいるが、現在のところ内製化には成功していない。同行した金型メーカー社長の感想では、従業員は訓練されていない模様で、高価な工作機械は導入されているが温度管理などもなされておらず、高精度金型を製作する環境ではないとの感想であった。今後の従業員の訓練や環境整備も含めた技術導入が必要となろう。

11) 先方資料によるとオーストリア：グリナー社製263面、ドイツ：タイソン社製162面、テクバス社製71面、中国：三精社製145面、長城社製16面とのことである。オーストリア・ドイツ製の金型が多いのは成形機をドイツから調達しているためであろう。

5.2 現地系 B 精密模塑有限責任公司：日本で習得した技術をもとに展開

B 社はプラスチック精密金型を主とする金型メーカーである。1990年設立で現在従業員75名である。給与は2年以上勤務した技術者で月約1200元、ただし設計や仕上げに携わるマネージャークラスは給与が高く月5000元とのことである。

総経理の S 氏は東京都高等職業訓練学校で金型教育を受け、日本の YB 社に17年間勤務した。その間、AV 機器、カメラなどの精密金型を設計・製作したとのことである。YB 社は日本協力会社として B 社パンフレットに記載されている。

同社の主要顧客は大連の日系家電・電子 H 社、日系電子 J 大連社、日系電子 OU 社などがある。設備はマシニングセンター 3 台 (MAKINO V-33, OKK VM7Series, 森精機 NV5000), NC ワイヤ放電加工機 4 台 (三菱電機やファナック), 型彫放電加工機 5 台 (三菱電機やソディック), NC フライス 2 台, NC 旋盤 1 台, その他フライス盤, 旋盤, 研削盤, ボール盤などが導入されている。また日本製やイスラエル製の CAD/CAM が導入されている。

同社では、受注から納品まで約50日であり、製品精度はプラスチック型で1/100mmオーダーということである。金型材料は大連日立などから現地調達しており、モールドベースは上海ロンキー社などから調達しているとのことである。現在、大連は金型供給不足状態にあるとのことである。同社の受注状況は大変好調で仕事を断らざるを得ない状況であるとのことである。現在2直体制により24時間稼働体制である。生産能力は月30型で、1個あたりの単価は約5万元とのことである。

5.3 日系 C 精密模具有限公司：素人から教育し日本流の金型製作を目指す

C 社は2003年年初に営業許可書を取得し2004年5月に開業した自動車用プラスチック型を主とする金型メーカーである。親会社は日本の KC 製作

所で自動車・二輪車用の外装部品用のプラスチック金型を中心に製作している企業である。大連への総投資額は約10万ドルで、日本から持ち込んだ中古機械も資本金の一部として計上しているとのことである。第一次募集で4名募集し6ヶ月間日本で教育した。現在の従業員は15名である。

現在大連では金型供給不足状態で、金型を要望する企業は多い。しかし同社では中途半端な金型を納品して信頼を損ねるよりは、実力が伴うまで受注しないほうが良いとの判断で受注を断っている。従って現在は日本の本社から受注を受け、金型製作からトライまで本社で行い、仕上げは本社で行うというスタイルで操業している。そのため日本からの受注があったり無かったりという状態であるが、現在は成形機350t~550tクラスの型を製作しているとのことである。

当面は型づくりも人づくりの段階であるとの認識で、徐々に日本式の金型製作を従業員に理解してもらえばよいと考えている。現在導入している設備は、3次元CAD/CAM(日立造船情報システム)、3次元CAM(データデザイン)、2次元CAD(倉敷機械)、マシニングセンター2台(牧野フライス GF6-A20, FNC106-A20)、グラファイト電極加工機1台、フライス3台、ソディック社製NC放電加工機1台、ソディック社製ワイヤ放電加工機1台、研削盤4台、ボール盤、旋盤、切断機、プレス機などである。現在の設備での生産能力は月2~4型とのことで、本来であれば月最低売上げ500万円は必要とのことである。しかし人材育成に重点を置いているため収益が出るまで5年かかっても良いと考えている。冗談交じりではあるが、金型学校に近いとの発言もあった。

同社近隣に金型設計製造コースを持つ専門学校も存在するが、同社ではあえて金型無経験の素人を雇用し、同社の金型設計・製作方法を時間がかかっても理解してもらいたいとの考えである。従って中途半端な知識をもつ人材や他社の方法を学んだ人材は同社風の金型設計・製造技術習得の阻害要因になると考えている。給与は一人月1200円である。文化や習慣の違いを超え、日本式の方法を学んでくれると考えており、そうした人材はジ

中国大連地区における金型産業の現状と今後の発展可能性について 141
ョブホッピングなども安易にしないだろうとの認識であった。

現在困っている点として協力工場が近くにないことであるという。また材料は輸入品であるので割高である上、上海経由で納期も長いとのことである。教育・訓練の点では同じ間違いを何度もしてしまうので困っているとのことである。前述のとおり同社では従業員の転職問題については心配しておらず、独立したければ協力工場として独立してもらえばよいとの考えである。従業員には5年間我慢したら独立できるだけの技術が身につくと話しているとのことである。

5.4 現地系 D 精密模塑制造有限公司：国営企業で培った技術をもとに展開

D社は1999年8月設立、プラスチック型とプレス型を製造する企業であり成形事業も手がけている。総経理はG氏である。G氏の父はかつて国営企業で長く金型製作に携わり、大連でも金型専門家として有名であるとのことである。

金型部門には105名の従業員がおり、中心となるのは設計9名、放電加工22名、研削18名、加工15名、仕上げ10名、測定5名とのことである。平均年齢は27歳である。給与は現場技術者が2000元、設計担当者が4000元とのことである。生産能力は月15～20型で納期は30～40日である。顧客は9割が日系で、日系電子J大連社、日系機械部品MBU社、日系電子AU社、日系家電・電子TU社などとのことであり、かなりの受注が来ている様子であった。

設備はマシニングセンター5台(Mazak VTC-16A, VTC-20B)、リニアモーターワイヤ放電加工機3台(Sodick AQ550L, AQ360L)、ワイヤ放電加工機5台、型彫放電加工機5台、研削盤、フライスなどである。日本製の3次元測定器(Mitutoyo BH-V504)、万能デジタル顕微鏡(同MF-1020T)、測量器(同MST-1)、投影機(同300)なども導入されている。また設計室には10台前後のCAD/CAM機が並んでいた。導入されているNC工作機械は日本製、中国製、台湾製などで中国製の数も多か

った。現場で見た金型は約50cm²前後の大きさが多かった。加工精度は1/100mmオーダーとのことであり、同行の金型メーカー T 氏もその金型製作の様子に好意的な意見であった。

5.5 日系E金属製品有限公司：経験者採用・重要部分は社内、それ以外は外注活用

E 金属製品社は2001年9月設立、2002年6月操業開始のプレス金型設計・製作およびプレス成形品製造を行っている企業である。日本の株式会社 TE の独資企業である。顧客企業からの要請で1995年丹東にプレス成形企業を設立したが、金型はすべて外部調達であった。2002年に LBP のプレス部品を顧客企業に製造販売するため、E 金属製品社を設立した。当初は両社とも必要な金型50数点はすべて日本本社から輸入していた。しかし、顧客からの要望、優遇税制の変更¹²⁾により社内に金型製作設備を導入したとのことである。E 社の従業員は170名、2直体制で生産をおこなっており大忙しとのことである。なお丹東 E1 金属製品有限公司では従業員190名、2直体制での生産とのことであり、こちらも好調であるとのことであった。

E 社の主要設備として成形用のプレスは150t～300t の順送プレス3台、ロボットライン2台、単発プレス約20台、その他タッパ機やカシメ機などが並んでいる。金型製作設備としてはオカモト社製などの研磨機3台、ソディック社製のワイヤ放電加工機、その他フライス、ボール盤、旋盤、三次元測定器などが並ぶ。

現在、大連での総売上の98%が日系電子 J 大連社であり、LBP3 モデルのプレス部品を納入している。顧客企業では LP を月産4～4.5万台生産しており、大連の同社で20点、丹東の関連会社で26点部品を成形し、1日

12) 日本からの金型輸入は、同社の場合、以前は優遇されており無税で輸入できたが、現在は17%の関税がかけられるようになったとのことである。詳細を確認するとプレス金型は輸入税がかけられるが、プラスチック金型は無税とのことであった。

中国大連地区における金型産業の現状と今後の発展可能性について 143

2千台分の部品を納入している。また、Fax複合機用として大連15点、丹東10点を一日4千～5千台分納入しているとのことである。顧客企業と地理的に近いこともあり、製品を2時間おきに出荷している。丹東では日系電子IYU社、日系家電・電子MU社（テレビ）、日系電子AU社、日系家電・電子SNU社などに納入しているとのことである。

金型について、順送金型、薄板加工型、絞り加工型など難易度の高い金型は100%日本の本社から調達し、単発用プレス金型を中国で製作している。今後も顧客企業では1モデルあたり月産1万6千台生産が3年続くとのことで、新機種への立ち上げなども見込み金型の需要が続くとのことである。訪問時同社では68型製作中で完成まで2ヶ月を見込んでいた。

大連の金型価格は日本の3～5割安であり、一方華南地域は日本の1/3とのことである。従って供給不足である現在はいいが、今後は華南との価格競争になる可能性もあるとのことであった。

金型製作に関し、設計はすべて現地自社内で行い、下加工まで行った段階で、マシニングやフライスなどの加工は近隣に外注し、最終調整・組付・トライは自社内で行っている。型材料は日本からの輸入や現地の日系進出先から調達している。型部品は現地の日系金型部品メーカーのバンチ社やミスミ社から調達している。金型設計の立ち上げに際しては経験者を大連5名、丹東7名採用し、さらに社内で教育・養成したとのことである。募集賃金は月1000元前後とのことである。現在顧客企業では製品開発・試作段階から中国で行う方針であり、それに対応するためにも現地での設計は必要とのことである。

同社では金型の教育・養成で、日本から金型の完成品を持ち込み、実物を前にして技術指導を行い、試行錯誤を重ねた。現在の課題として、金型の外注先の問題がある。現在の外注先は加工やワイヤ放電加工機の精度が良くないので、優れた外注先を探している。また熱処理が2社あるが満足できる水準ではないので困っているとのことであった。さらに質のいい部品や鋼材の確保が難しいとのことである。例えばアルミやステンレスコイ

ルセンターは大連に企業は無く他地域から調達する必要がある。鋼鉄は調達できて非鉄は上海からでない調達できないとのことであった。

現在の金型市場に関して、金型の需要は大きく発注したい仕事は多いが、必要とされる水準の金型メーカーが存在しないとのことである。従って技術力のある同社で多く受注できる状況である。しかし日系顧客は日本での調達と比較して安くおさえようとするので、コストダウンは覚悟する必要があるとのことである。たとえば日系電子J大連社からは4ヶ月に一度パーセンテージで2桁台のコストダウン要請がある。もちろん出来る範囲でしかこたえることは出来ないが、先方が年に2～3度は工場に来訪し、ムダ取りや固定費改善などの指導があるとのことであった。

5.6 日系F 模具有限公司：大物型を狙い日本流品質管理導入を目指す

F社は2002年12月設立、実質稼動2003年からである。パートナー企業が成形と金型製作を行っていたが、その金型部門の設備、人員、場所を引き継いで操業開始したとのことである。従業員は当初100名ほどであったが現在180名となっている。人件費の安さと数年後をにらんだ先行投資の意味もあり今後従業員は230名ほどに増員するとのことである。

同社では主にバンパーやカウルなどの自動車・二輪用や家電・電子製品カバーなどの用途に用いられる、プラスチック、プレス型を製造・販売している。これまでの実績として2003年に約100型製作している。単純に売上げから1型あたりの単価を算出すると型単価15万元である。2004年は約180型製作を見込んでいる。2005年は先に算出した型単価と売上目標から推測すると約270型の製作を見込んでいる。

主要設備としてマシニングセンター7台（東芝BTD-110.R16, MPF-261C, 森精機MVD5000など）、グラファイト加工機2台（マキノV56など）、型彫放電加工機8台（三菱EA40, EA50, ソディック製リニア放電加工機AM55L MARK25）、ワイヤ放電加工機2台、その他旋盤、3次元測定器などを導入している。CAD/CAMも20台前後（PRO/E,

中国大連地区における金型産業の現状と今後の発展可能性について 145
AUTOCAD, SPACE-E, DELCAM, キャドシアスなどでソリッドとサーフィス両方)を導入している。

同社では品質優先の体制作りを目指し、日本流の品質管理の導入を図っている。例えばコンカレントエンジニアリングによる短納期化, 24時間稼働による納期短縮, 高精度・高速・高効率の日本製最新鋭機の導入による精度向上・加工時間短縮・低コスト化などに取り組んでいるとのことである。

当面, 1800t クラスほどの大きな金型を狙っているとのことであり, 工場内では最長部分が1 m~3 mほどの金型を製作していた。精密金型は計画していないとのことである。今後は敷地内の成形設備を用いて成形加工も行っていく予定である。

5.7 現地系G模塑産業有限公司：香港, 日本からの技術導入により技術向上を図る

G模塑社はKG 集団と香港HG 有限公司とともに設立した合弁企業である。従業員約200名とのことである。プレス・プラスチック成形, 塗装・印刷, 組立, プレス金型および部品の製作などを行っている。成形製品は家電製品や電子・通信製品のプラスチックカバー, 金属フレーム, 部品などである。型の大きさは数十cmが多い。

5.8 日系H有限公司：キーパーツプレス用高品位金型を含め全金型現地生産

日本の家電・電子メーカーKH 社の現地合弁会社の金型部門であり, 同部門の従業員は約100名とのことである。同部門では現在, KH 社で用いるすべての金型を内製しているとのことである。KH 社では2~3年前までは日本から金型を輸入していた。現在では逆に日本を含め, ブラジル, ドイツ, シンガポールなどのKH グループに輸出しているとのことである。月産20型で, 昨年はプレス用金型など23型輸出したとのことである。キーパーツプレス部品の点数は52点で30t~300t のプレス15台で加工する

とのことである。金型製作用に日本製の NC 工作機械が並んでおり、同行した日本の金型関係者によると、中国でもトップクラスの印象とのことである。順送金型など難易度の高い金型も製作しており、日本のトップクラスの金型メーカーの1980年代の水準にはゆうに達しているとのことであった¹³⁾。加工精度はフライスで5/1000mm、放電加工で2/1000mmとのことである。また、焼入れは関連会社で行っている。

工場の最終的な生産・品質管理は日本人が行っているものの実際の作業者は現地従業員である。同社のケーススタディから、人・物・金・時間をかけて技術導入を行うと一般的に現地製作は難しいと言われている中高品位金型であっても技術移転は可能であるということがわかる。

5.9 日系社：大連理工大と産学連携 設計・加工データ作成やオフィス機能のアウトソーシング

大連理工大学との産学連携で、NI 株式会社が2004年4～5月にかけて設立した。同社は別して2つのセンターより構成されている。すなわち GDC-DL（グローバル・デザイン・センター大連）、および GDC-UL（グローバル・デザイン・センター UL）である。現在双方のセンターで45名を擁しているが今後は受注の増加にあわせて100名ほどにまで増員させる計画である。

GDC-DL は大連ソフトウェアパーク内に位置し、金型設計・製作データに関するアウトソーシングを引き受けている。具体的には、プレスおよびプラスチック金型設計、図面化および立体化、モデリング、NC データ作成などである。現在、中国人スタッフ27名が勤務している。

GDC-UL は大連理工大学内に位置し、設計・データ作成に加え、プログ

13) ただし細かく見ると、ハードはそろっているが、それを使い切っているかどうか、どこか欠けている印象もあるとのことである。たとえば1/1000mmオーダーの計測器があるが一方でダイヤルゲージは1/100mmオーダーであったりするなどのギャップがあるなど。

中国大連地区における金型産業の現状と今後の発展可能性について147
ラム開発，SE 派遣業務，コールセンター業務，CADCEUS 販売・導入・
教育業務を行う。中国人スタッフは現在18名である。

なお，NI 社が大連にセンター設置した理由は以下の4点である。すな
わち，1) 日本からの距離が近く交通の便がいい，2) 北京や上海との比
較で人件費や物価が安い，3) 地域の日本語習得熱が高く日本語で業務可
能，4) 地元からの雇用が多く定着率が高い。

6. 大連の金型市場・顧客企業

大連市および周辺地域での金型市場に関する大連行政当局の認識と訪問
調査を行った顧客企業（日系3社）のケーススタディを以下に述べる。

6.1 大連行政当局の認識

大連市行政当局では大連市の金型の顕在および潜在需要はきわめて大き
く，一方で供給は極めて少ないと考えている。例えば大連市当局の以下の
説明は端的にそれを表している。

- (1) 大連開発区における日系企業は現在514社であり，その60%は金型
を使用する必要がある。しかしこれらの金型の90%以上は中国国外
から調達している。正確さを欠く統計による推計だが，大連港にお
ける金型輸入額は1億元¹⁴⁾近い。
- (2) 大連およびその周辺地域に多くの自動車及び自動車部品の企業があ
る。ここ数年中国の自動車業界が迅速に発展し，金型への需要も非
常に高まっている。大連とこれらの多くの自動車メーカーは合理的
な供給半径以内にある。従って大連で自動車金型事業を発展するに

14) 本数値はあくまで大連港を經由して輸入された金型の輸入高であり，大連およびその周辺で
使用される輸入金型市場を表すものではないことに注意する必要がある。金額に与える影響
の大きい例で言及すると，中国内陸部の自動車・二輪産業で使用される金型も含まれる可能
性もきわめて高い。

は優れた地理条件を持っている。

- (3) 大連は中国の重要なソフトウェア生産基地である。IT産業の発展は電子通信業界の発展を促進できるだけでなく、高精度金型への需要も高まる。

6.2 日系J大連：世界に向けてプリンターの輸出生産基地に

J大連社は中国政府当局の強い要請により1989年9月に日本のCJ社100%出資会社として設立され、1991年2月から本格的に創業を開始した。主な生産品はLBP（レーザービームプリンタ）用カートリッジ、複写機用カートリッジであり、2001年9月以降はLBP本体も製造している。製品は輸出向けであり、書類上は日本本社への販売であるが、実際のモノの流れは大連から世界中に直接運ばれている。

設計・生産について、設計は日本で行い、大連では生産のみ行っている。現在従業員は約6300名であり、海外進出した組立型産業に良く見られるように女性の割合が極めて多く従業員の86%を占める。カートリッジは月産170万台とのことである。成形機は55台で180t～550tまでであるが、350tが最も多いとのことである。

金型に関し、例えば一つのLBP製品で金型約500型が必要となる。また2年に一度はモデルチェンジが行われるとのことである。LBPに関する金型調達で、点数換算で1/3は大連市およびその周辺地域から調達しているが、金額換算だと2割前後に過ぎないとのことである。ただし大連市およびその周辺地域からの調達は増加しつつある。大連市およびその周辺地域以外からは中国華南地区、日本、韓国から金型を調達している。金型調達先と金型精度の関連について一概に言えないが、大まかには次のようになる。すなわち、機構部品用など精密な精度が要求される「精度もの」といわれる金型は、日本からの輸入や進出した日系企業から調達している。また、次に難易度の高い「中精度もの」は華南地域や韓国から調達している。そして、カバー用など比較的精度基準が緩い「汎用もの」については

中国大連地区における金型産業の現状と今後の発展可能性について 149

大連市およびその周辺地域から調達している。金型の単価価格は、現地を基準として日本価格は現地の倍¹⁵⁾、華南地区はやや高めとのことである。

金型の取引に関し、現地金型メーカーとの取引では契約書を取り交わして発注している。発注する図面はデータの形で渡す。また、1番型から現地で発注を行っている。

6.3 日系K（大連）有限公司：プラスチック容器・光学部品成形用に金型現地調達拡大を模索

K社は1994年12月設立、1996年から本格稼動を開始した日系独資企業である。当初の投資額は2億5千万円だがその後4回増資して7億円となっている。さらに本社85%出資でのこり15%は中国進出に詳しい日本の商社MK社に資本参加してもらっている。主な製造製品は電子機器のハウジングや化粧品容器などで、プラスチック成形、2次加工、組立、塗装・印刷までを行っている。従業員は550名で女性がほとんどを占める。製造部門の女性従業員月給は600元前後とのことである。生産は好調で成形は3直体制で336日稼動、来年は338日稼動にしたいとのことである。現在月産800万個とのことである。

金型に関しては保守・管理のみ社内で行っている。金型の調達はこれまでほとんど日本から輸入していた。2003年から大連開発区内で7～8社から調達を始めたが技術的にはまだまだで、2～3社は「使える」との認識である。現在使用している金型は350面ほどでそのうち100面ほどを現地調達している。現地調達している金型は主に弱電の外観用金型で、一部レンズ周りや内部部品用の金型も現地調達を開始している。例えば4個取りで耐久性が130万ショットほどの金型を現地調達している。現地の金型価格は金型だけを考えると日本の6割ほどの水準とのことである。金型精度

15) 日本からの調達は日本本社を通じての調達とのことである。従ってこの価格には、日本で金型メーカーから調達した価格に加え、日本本社の間接費が上乗せされていると考えられる。従って現地の倍という水準になったと思われる。

の面で±5/100mmオーダーであれば現地調達可能になったとの認識である。一般的に現地で調達している金型の精度は±0.2mmや±0.5mmレベルとのことである。光学部品では±2ミクロンの精度が必要となり現在主に日本から調達しているが、現地調達の可能性を探っているとのことである。金型調達に関する課題として、現地で調達した金型は、バリがでやすい、微妙なあわせが出来ない、などがあり改善を希望している。

6.4 日系 L (大連) 有限公司：世界への輸出拠点に大連を選択

L (大連) 有限公司社は10年前に設立した企業で、レンズ周りなどカメラの光学部品を製造している。設立当時、深圳も含め中国、東南アジアなど候補地をいくつも検討した結果、大連に進出を決定したとのことである。大連を進出先として選択した主な理由は以下の3点である。すなわち、1) 電気事情がよく停電しない、2) 中間管理職以上の人材が多い、3) 日本に近い。一方、問題点として部品調達がしにくいという点があり、金型の調達についても困っているとのことである。

金型調達で困っているのは、カメラのレンズ周りの金型である。現在、プラスチックレンズまわりの金型は日本以外で製造されていない。今のところ日本で金型を発注し、トライを重ね検証を済ました後、大連に運んでいる。精度の高くない金型は現地調達が可能になりつつあるが、納期が早く、高精度の金型が不足しているとのことである。

7. 教育機関の現状

大連市では現在4大学、2専門学校で金型学科と金型専攻を設置している。4大学とは大連理工大学、大連交通大学、大連軽工業学院、大連技術職業学院であり、2専門学校は大連市軽工業学校および大連経済開発地区職業学校である。これらの教育機関で、近年、設計・プログラミング年約300人、NC加工・放電加工・金型組立等年約600人を育成し、随時約300

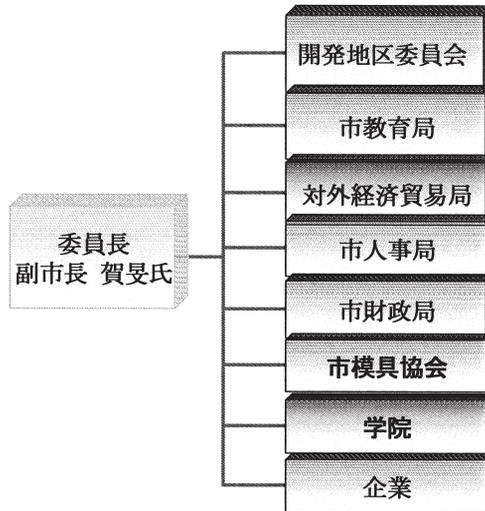
中国大連地区における金型産業の現状と今後の発展可能性について 151

人の金型企業従業員が短期トレーニングを受けているとのことである。大連市教育局の計画では、これら金型専攻で教育を受けた金型人材の卒業生として、2005年約400名、2006年約750名を見込んでいる。

さらに、日本語教育にも熱を入れており、金型専攻の50%以上の卒業者は日本語を学んでいるとのことである。現在金型専攻に日本語科目をカリキュラムとして組み入れているのは2専門学校と大連軽工業学院、大連技術職業学院である。しかし、2005年中には大連理工大学、大連交通大学でも日本語科目を金型専攻のカリキュラムに組み入れる計画である。

大連市教育局では金型教育における指導層のレベルアップにも今後取り組む予定で、国内外からの金型専門家の招聘、また既存の指導者の企業や国外への派遣なども計画している。また金型教育機関での設備充実にも取り組む予定で、当面、市政府が1500万元の設備投資を行うとのことである。また図7-1のように金型人事委員会を設置してより効果的な金型人材の育成を行う計画とのことであった。

図7-1 金型人材委員会組織図



出所：大連市提供資料をもとに筆者修正作成

7.1 大連軽工業専門学校

大連軽工業専門学校は1961年に設立された大連市教育局直属の国立専門学校である。教職員は249名、うち専任教員は145名である。学生数は約4200名で、うち機械加工製造系統コース在席生1140名である。毎年金型企業へ約300名の卒業生を送り出しているとのことである。

同校のメインコースは輻射加工製作、工芸美術、情報技術、商業貿易旅行の4コースであるが、他に金型設計製作、数値制御技術応用、機械電子技術応用、電子情報技術など10余のコースを開設している。金型設計製作コースは開設後約20年の歴史を持つ。

同校では実践教育を重んじており、近年約1千万元の投資を行って数々の実践センターを設立している。金型関連では第一期として500万元を金型加工実践センター、数値制御加工実践センターのために投資したとのことであり、両センターには数値制御の設備が20台設置されている。さらに2006年までに全体で1200万元を投資する予定とのことである。

同校では今後とも金型専門技能人材の育成に力を入れ、大連市金型工業園の建設と発展のために多くの実用型人材を提供しようと考えている。

なお、同行した日本の金型関係者の感想では、「ワイヤーカッティングに石鹼水を用いている。日本ではオイルやエアで行っており、日本の40年前を髣髴とさせる」、「教育を受けていないよりはいいが、実際に即戦力としてはどうか」との感想であった。

7.2 大連開発区職業中専門学校

大連開発区職業中専門学校は1984年に大連経済技術開発区と同時に創立された職業専門学校であり、大連開発区管理委員会に属している。同開発区を中心に人材を養成・輩出することを目的としている。教員140名、学生は現在全日制约5000名、通信教育受講生約1600名である。専攻は大別して、機械工業、電気工業、情報技術、商業貿易サービスの4専攻および日

中国大連地区における金型産業の現状と今後の発展可能性について 153
本語学部よりなる。学費は1年間2千元、期間は教育が2年間で3年次には企業研修があるとのことである。鑄型設計および製造のコースでは、CADによる設計、NC工作機械による加工、組み立てなどを教育・訓練している。また、精密設計・加工のため現地系B精密模塑有限責任会社と協議し、B精密科学技術養成学校の開設を進めているとのことである。

7.3 大連理工大学

大連理工大学は1949年設立で理学、工学、経営管理などの学院¹⁶⁾を持つ工科系大学である。特に加工、機械、船舶などに強みがあるとのことである。在校学生総数3～4万人、うち大学院生8千人、教職員3100人うち専門教員1500人（教授360名、助教授700名）とのことである。

金型に関しては従来から力を入れており、東北地方に2箇所だけという中国金型工業協会教育育成委員会重点トレーニング基地に認定されている。また、1998年より大連理工大学と日本のオークマ社、ユニシス社、細川製作所の提携により大連国際金型研究教育センターが設置されている。

現在金型教育は機械工程学院の一専攻として行われている。機械工程学院は学部生1500人、大学院500人とのことである。そのうち特に金型の研究を行っている学生は、学部学生30名、修士課程学生45名、博士課程学生10名とのことである。

2005年度から機械加工学院から分離独立する形で金型学院（金型学部）を新設するとのことである。学生規模は1000人、学部3年生から金型に関する専門教育を行う。これはますます大連で重要となる金型人材養成・輩出のため、大連市から強い要請があり実施されるとのことである。また産学連携も盛んであり、大学敷地内に産学連携による起業・オフィス開設のためのビルも存在している。前述のI株式会社のケースもその一例である。

16)「学院」は日本の「学部」にはほぼ相当する。ただし日本の学部よりは独立性が強い。

8. 考察と結論

8.1 韓国モデルから見た大連金型産業の発展段階

冒頭で述べた韓国モデルの観点で大連地区の金型産業について考えてみたい。馬場 [2005a] が詳述した韓国モデルで重要な点は技術・市場・人材育成の3要素を満たすことであった。

第一に「技術」の観点で重要なことはCAD/CAMやNC工作機械などのデジタル機器を導入しそれを使いこなすことである。この点に関してケーススタディで述べたように今回訪問したほとんどの企業でそれを行っていた。

第二に「市場」であるが、市場は取引を通じた学習機会の増大とデジタル技術導入の源泉として重要である。この点で今回のケーススタディで双方向による学習効果が高まっている状況と生産キャパシティを超える受注により新たな設備投資を行う源泉が得られている状況が見られた。

第三に「人材育成」の観点で考えてみたい。1990年代のアジアで典型的な例としてA社のように必要な設備は導入したものの使いこなせず結果として満足な実用金型を製作できないということがあった。韓国は1980年代に世界ではじめて高等教育機関に金型学科を設置し、金型人材を毎年多く輩出することにより金型産業を底上げしてきた。大連市でも前述のように金型人材の育成が重要であると考えており、金型設計・製作両面で教育に力を注いでいる。今後金型人材を多く輩出する予定であり、また教育を受けた人材の就職率は極めて高いとのことである。

以上、大連では韓国モデルで重要な3要件が基本的にはほぼ満たされている。現在の発展段階は、既に中小物用プラスチック金型では低中品位金型は日系企業が現地調達できる水準に達している段階である。またプレス金型においても、単発の低中品位金型は同様に現地調達が可能な水準に達

中国大連地区における金型産業の現状と今後の発展可能性について 155

している。

アジアでは現地系金型メーカーが日系企業に金型を納品できるかどうかというところに極めて大きなボーダーラインが存在する。大連地区の金型産業でこの点を見た場合、現地系金型メーカーによる日系金型ユーザーへの納入という点は一応クリアできている段階であるといえる。しかし「6. 大連の金型市場・顧客企業」の項で述べたように、それはあくまで低品位金型の調達に関してのみである。すなわち最初のボーダーラインをクリアできた段階に過ぎず、本格的な産業競争力獲得への道のりは未だ遠い段階であるといえる。

8.2 より高度な発展のための諸条件

大連地区がより高度な金型産業競争力を持つための条件について考えてみたい。前述のように大連では韓国モデルの3要件がほぼ満たされている。しかしより高度な発展を行うために現状は十分なのだろうか。

現状では製作のための工作機械やコンピュータなどの設備などはある程度まかなえる状況である。今後、より高度な段階への移行のためには設備をいかに高度に使うか、さらに金型設計および製作ノウハウの蓄積が重要となる。また装置産業化した金型産業の宿命として、今後ともいかに高度化した最新設備を導入できるかということも、競争力向上のためには必要であろう。すなわち現在の延長線上で考えると3要件のうち、「市場」と「人材育成」の2要件が今後重要となる。

8.2.1 市場

より高度な金型設計および製作のノウハウを蓄積するためには市場における双方向の学習が極めて重要である。そのためには市場が拡大するかということと、市場に受け入れられるかどうかという2点が重要になる。

まず大連市の金型市場が拡大するかどうかに関して考えてみたい。現時点では中国の沿岸地域と比較して大連地区の金型市場はまだまだ極めて小

さい。今後それがどれくらい拡大するかが重要な鍵とはなるが、その点を詳述するためには別の分析が必要となる。ここでは、現在中国政府は大連を含む中国東北部の開発を重視しており、市場拡大の可能性はあるという前提で考えてみたい。

金型ユーザーが金型メーカーを受け入れる条件は、品質、価格、納期の3条件が大きい。すなわちQCD (Quality, Cost, Delivery) の規定である。現在大連近郊で現地系金型メーカーが日系など外資の金型ユーザーにも受け入れられているのは聞き取り調査の結果より明らかのように、価格が安いという点が大きい。あるいは華南地域からの調達よりも地理的に調達しやすいからである。これはすなわち価格が高くなれば大連の地理的条件から考えて韓国や日本に市場を奪われる可能性もあるということを示唆している。現状でも前述の通り中品位以上の金型は中国華南地域、韓国、日本に依存している。従って価格優位性がある今のうちにいかに金型人材が育つかという点に大きく依存しているといえる。

8.2.2 人材育成

大連の金型産業が今後大きく発展するためには質のいい金型人材の大量育成の成否に拠るところが大きい。しかし人材育成はその効果が出るまでに時間を要する。例えば韓国のケースでも、ソウル産業大学に初めてアジアで金型設計科が設置されてから目に見える効果が出るまでに約10～20年かかっている。指導者の育成、教材・設備・教育ノウハウなどの充実にも時間が必要であるし、また育成された人材が実際に活躍するまでにも時間がかかるからである。

大連の教育機関ではすでに述べたように金型作製に必要な汎用工作機械やNC工作機械、そしてCAD/CAMなどについては最新鋭機器やソフトが導入されていた。また、それらをいかに操作するかについて教育されていた。しかし金型はいつも一品特注品であり極論すれば新しい金型の発注の度に創意工夫が必要である。従って金型企業に採用された後の実践的

中国大連地区における金型産業の現状と今後の発展可能性について 157

なノウハウ習得の後に、時間をかけてようやく中核人材が形作られていく。

こうした時に適切な指導者の存在と共に、馬場 [2005a] が「奉納的製造精神」と述べたような、より高品位の金型を製作しようとするマインドが育ち根付くのかどうかという点も重要な課題であろう。例えば些細なケースでは今回の現地企業の視察でワイヤ放電加工機のワイヤを再利用しているケースも見られたが、日本では加工精度を保つためにワイヤの再利用は決してしないという企業も多い。また加工油などの品質管理などについても同様である。このような利益と品質の兼ね合いで現地系企業は利益優先を選択することも少なくない。しかし特に金型産業では長期間で見ると品質優先を選択したほうが長期的信頼を勝ちとるケースも少なくない。そのため金型産業にとって各人材に「奉納的製造精神」が根付くかどうかは長期的に見て競争力構築に重要な要因となる。

ただしこれは日本型の金型産業育成を前提とした条件である。金型の標準化が極端に進行するなど日本とは異なる中国型あるいはアジア型の金型産業が出現した場合には、この限りではないのかもしれない。

8.2.3 サポートینگ産業

日本の金型産業が競争力を持っている要因のひとつに金型産業を取り巻く優秀なサポートینگ産業の存在があげられる。例えば高品質の金型材やパーツの供給、焼入れや機械加工などを高レベルでこなすアウトソーシング先、高品位の刃や油などを迅速に供給できる企業などの存在である。韓国で高品位のプレス金型が出来ない原因として、こうしたサポートینگ産業の層が薄いことが現地や日本の金型メーカー双方から指摘されることも多い。大連地域においても金型企業のケーススタディの項で前述したように、良いアウトソーシング先や調達先などのサポートینگ産業が質・量ともに不足している点が問題であるとの指摘を多く受けた。従って今後金型市場の拡大と共にサポートینگ産業の誘致や育成が成功するかどうかも長期的な観点では重要な課題である。

8.3 結論

8.3.1 韓国モデルのアジアへの普遍性

本稿の問題意識は韓国型金型産業発展モデルがアジアで普遍的な金型産業発展モデルとなるかどうかということであった。この点では前述のように現時点では大連地区の現地系金型メーカーが日系など外資系企業に対して金型を納入するという、はじめの大きな障壁はクリアしている段階である。これは単に中低品位金型を近隣の現地メーカーが安く供給できるに過ぎないという見方も出来る。またここで述べた金型は主に小物用のプラスチック金型である。エンジニアリングを必要とする大物金型や、その他の条件が必要となるプレス金型など、他の金型についてはまだまだこれからの段階である。しかしこの日系を含む外資系企業に金型を納入する現地系企業が多数あるという点をクリアできていない国や地域も多い中で、この段階に達しているということは重要であると筆者は考える。従って金型産業のスタートアップからキャッチアップ段階において、韓国モデルはアジアでキャッチアップ型の金型産業発展モデルの一つとして普遍的であると考えられる。

8.3.2 大連地域の金型産業競争力向上の可能性：中国他地域、韓国との比較

次に重要なこととして、今後は品質、価格、納期などの点でさらに高い段階に発展できるかどうかである。すなわち中国の華南を中心とした地域、あるいは韓国、あるいは日本を競争相手としていかに発展していくかという点である。この点に関し、中国の金型先進諸地域との比較では市場の条件は大きく劣り、人材育成では勝っているという印象がある。地域としては小規模でも人材の層が厚くなり、より高い産業競争力を有することができるかどうかは今後興味深いことである。

韓国との比較においては市場、人材育成の点でまだまだ大きく遅れをとっている。優位性があるのは価格だけである。今後価格優位性を保持した

中国大連地区における金型産業の現状と今後の発展可能性について 159

まま品質や納期の条件でいかにキャッチアップできるかが課題となる。

8.3.3 大連地域の金型産業競争力向上による日本への影響

最後に日本の金型産業の脅威となりうるかどうかという点も言及したい。金型産業の産業競争力で考えた場合、今回のアジア型金型産業発展モデルとした韓国の金型産業においても、日本の金型産業を本格的に脅かす存在とはなりえておらず、未だキャッチアップの段階である。垂直分業で考えた場合、現地の中低品位プラスチック・プレス金型需要や一部企業では中高品位プラスチック金型需要において、限定的に日本あるいは日系金型メーカーの脅威となる可能性はあるものの、日本市場に対しては中期的に考えても本格的脅威となるとは考えにくい。

ただし、中国などにおいては日本とはその製品や設計思想に対する考え方が大きく異なる。その端的な例として標準化の思想がある。製品や金型で標準化が極めて高い程度にまで進んだ場合、金型はもはや一品特注品としての性格が薄れ、量産品に近くなる。そうした場合、中国金型市場で日本金型の優位性は低くなる可能性がある。そうした兆候は中国大手現地家電メーカーの金型部門を視察した場合に強く感じられた。従ってまず第一に標準化された金型の大量生産で中国現地系金型企業が設計・製作・メンテナンスなどのノウハウ習得や企業規模・設備の拡大を図ることも予想される。第二段階として、その結果標準化された金型については価格・品質・納期の競争力を獲得する可能性も低くない。また金型技術で大きな技術革新が起これば、現在ボトルネックとなっている技術がより容易に乗り越えられるようになればさらにそれが加速することも考えられる。

さらに第三段階として、そうして力をつけた金型企業がその基盤を活かし、日本の高品位金型製作企業と競合するような金型製作に乗り出すという可能性も否定できない。これらの点についても今後の研究課題である。

8.3.4 おわりに

以上で見たように大連の金型産業は大きく発展する可能性を有している。現時点では前述の通り現地系金型メーカーが日系など外資系企業に対して金型を納入するという、はじめの大きな障壁をクリアした段階に過ぎない。しかも需要近隣に位置するという立地条件や価格が安いという不安定な要因に拠るところが大きい。ただし今後、より高い産業競争力を獲得できる可能性も秘めている。今後は品質、価格、納期などの点でさらに高い段階に発展できるかどうか問われている。このために、より高品位の金型を製作しようとするマインドが育ち根付くのか；品質を低減させずに価格競争力を上げることができるのか；焼入れや機械加工などを高レベルでこなすアウトソーシング先、高品位の刃や油などを迅速に供給できる企業など、金型産業を高レベルでサポートするサポーティング産業の育成や誘致が成功するのか；など取り組むべき課題は少なくない。こうした点についても今後とも機会を設けて訪問し、さらに研究を深めたいと思う。

謝辞：本研究は科学研究費補助金若手研究 B および法政特別助成金の助成による研究の一環として行ったものである。本調査に関連し、日本金型工業会、金型メーカーの皆様、中国政府当局および関連団体の皆様、訪問させていただいた企業および教育施設の皆様方にこの場を借りて感謝の意を表します。

《参考文献》

- 馬場敏幸 [2005a] 『アジアの裾野産業』 白桃書房
- 馬場敏幸 [2005b] 「中国・大連地区の金型産業の育成戦略とその発展可能性について：「金型産業の韓国型発展モデル」からの考察」国際開発学会 第16回全国大会報告論文集 pp.332-335
- 馬場敏幸 [2004] 「裾野産業における暗黙知的技術移転の必要要件：韓国金型産業の発展より」国際開発学会 第15回全国大会報告論文集 pp.156-159
- 馬場敏幸、大西正曹 (2001) 「情報技術 (IT) 化社会における金型産業の変容」国民生活金融公庫総合研究所 調査季報第59号 pp.46-75

Mold and die Industry in Dalian, China
: On Government, Industry, Educational Institutions, and
“The Korean Development Model”

Toshiyuki BABA

《Abstract》

Industrialization strategy plays an important role for economic growth in Asia. It has been pointed out that having excellent supporting industries played a large role in boosting national industrial competitiveness in Asia, and key factors included technology transfers and capacity building of the workforce.

However, while the role of the mold and die industry, which is one of supporting industries, has been recognized as important, until recently it has not been successful in Asian countries.

The author shows that by satisfying three key conditions that were “technology”, “markets”, and “workforce capacity building”, Korea has succeeded in fostering her mold and die industry, whose main players are local companies. The author calls this “the Korean development model for the mold and die industry”.

This paper examines the question of whether “the Korean model” is universally applicable in Asia, using case studies around Dalian in China. The author contends that, in principle, the Dalian area satisfies the three key conditions mentioned above. At present, local mold and die companies have broken through the initial barrier of delivering mold and die to foreign companies of high technology in the area. This study indicates that “the Korean model” is effective at the initial stages of industrial development. However, it is still necessary to overcome many challenges if the goal is to reach a high level of industrial competitiveness.