

Title	中小企業の産学連携による人材育成と新製品開発
Author(s)	名取, 隆
Citation	年次学術大会講演要旨集, 24: 906-909
Issue Date	2009-10-24
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/8771
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

中小企業の産学連携による人材育成と新製品開発

○名取 隆（立命館大学）

1. はじめに

経営資源が不足する中小製造業が競争力のある自社製品開発を行うことは容易なことではない。特に優秀な技術者の不足は、中小製造業が自社製品開発を行う上で大きなネックとなる。中小製造業にとって技術者の育成は極めて重要な経営課題である。そこで本稿では、公的研究機関・大学等との産学連携等によって長期的な人材育成に成功し、下請けメーカーから自社製品開発企業へと成長した中小企業の事例分析を行い、産学連携による人材育成と新製品開発力の獲得の可能性を検討する。

2. 先行研究

Cohen and Levinthal (1990) は、企業が新規の外部情報の価値を認識し、それを吸収同化し、商業目的に応用する能力（企業の吸収能力）が企業の技術革新能力にとって決定的に重要であると主張している。（高橋伸夫（2007）による）。また、児玉（2004）は企業の機会評価能力（吸収能力）が一定レベルを超えていることが、産学連携が成立する条件であると指摘する。西川洋行（2008）も大学から産業界への知識の移転に際しては、大学の技術を理解するための企業側の力量が必須であると指摘する。そして、その力量を獲得するためには座学研修だけでなく、現実の事例をもとにした実地研修を伴う人材育成が必要であるという。河野（2009）は貸与図メーカーの段階だった自動車部品メーカーが承認図メーカーに転換できた事例を分析し、自動車メーカーに自社の技術者を派遣して訓練を受けたことが決定的に重要だったと分析している。川喜多（2008）は都内の中小企業にアンケートした結果を分析し、技術開発モデル企業は産学連携による教育訓練を志向していると報告している。具体的には、中小企業において、技術開発モデル企業とその他の企業の間における、技術者へ実施した教育訓練施策の実施状況の比較では、「大学・研究機関への派遣」の比率が技術開発モデル企業が 15.6%に対して、その他の企業は 6.1%で、技術開発モデル企業のほうが実施比率が高い。また、最近 10 年間の新製品開発や生産工程の高度化・自動化をする上で、技術協力先として有益であったものに関する回答では、技術開発モデル企業は、「公的研究機関」をあげるものがその他の企業より多く（25.0%対 8.5%）、「工業系短大・大学工学部」についても技術開発モデル企業はその他の企業より多かった（31.3%対 10.8%）。これらの先行研究からいえることは、中小企業の技術開発においては大手メーカーへの技術者派遣や、産学連携を活用した人材育成が重要であるということである。技術開発力と自社製品開発力とはほぼパラレルとの関係にあるとすれば、自社製品開発力の向上には人材育成が必須であると考えることができる。

3. 研究目的

本稿においては、自分で作り自分で売るメーカーを目指す中小企業は、技術開発力の観点からいえば、製造メーカー段階、設計製造メーカー段階、自社製品開発メーカー段階へと成長するという前提を置く。そして、中小企業が自社製品開発メーカー段階へと成長するためには、大学・公的研究機関との連携が極めて重要であると考ええる。したがって、本稿の研究目的は、大学・公的研究機関等との連携が、中小企業が自社製品開発メーカーに成長するための大きな要因のひとつであることを事例分析により検証することである。

4. 研究方法

中小企業が大学・公的研究機関等と連携することによって、技術者が高度な技術を蓄積し、独自の自社製品開発に成功したA社の事例分析を行う。分析にあたっては、中小企業が大学・公的研究機関等と連携することによって獲得した技術と、当該技術をベースに開発した製品の種類及び自社製品の売上比率を確認することによって、産学連携による人材育成が自社製品開発メーカーへの成長の大きな要因で

あることを検証する。

5. 事例分析

(1) A社概要

A社は江戸時代創業の船大工を起源とする同族の老舗企業で、半導体関連機械製造を主たる事業とする研究開発型中小企業である。昭和40年設立、資本金は3千万円、年商は80億円（平成20年4月期）である。従業員数は204名で、そのうち技能者109名、技術者37名、研究者2名と研究、技術、技能者で従業員の7割以上を占める。自動機（産業用ロボット）のソフトウェア設計、開発、製造を得意とし、売り上げ構成は基板製造装置が4割、半導体前工程製造装置が2割と半導体関連機械が主で、そのうち自社ブランドは3割、OEM（一部設計から完成品まで）が7割で、納入先は大手の電機メーカー、半導体製造装置メーカーである。

(2) 自動機（産業用ロボット）関連技術の獲得による設計技術メーカーへの成長

A社の現社長は前社長の父親の後を継ぐために、大学卒業後の1981年に東京から当社に戻った。当時、A社は大手企業向けにプレス溶接部品等を納入する従業員30名足らずの典型的な下請け企業だった。A社は機械を自社で製作するための技術力が不足していたので、製造技術を獲得するべく自動機を手がける大手メーカーに社員を派遣し、製造技術を学んだ。そのお陰で図面通りに装置が作る技術力を得た（大手メーカーへの技術者派遣による製造技術の獲得）。しかし、あるレベルに達すると社員がやめてゆくのを見た現社長は、経営が自立したメーカーとならなくてはならないと痛感した。そこで目指したことは、設計技術の獲得しロボットメーカーへの変身である。その経営ビジョンのもとで、社内ベンチャー企業を設立し、給与体系も変え、大学・公的研究機関等と連携するなどして技術の吸収に努めた。具体的には、1980年代後半にロボット技術で著名な国立研究機関を訪れて交流を重ね、現代制御技術（ロボットのソフトウェア技術の一種）について技術移転を受けた。それによって機械の設計技術だけではなく、ロボット製造には必須のソフトウェア技術を獲得した（国立研究機関からの技術指導・技術移転による設計技術〔ロボットソフトウェア技術〕の獲得）。なお、産業用ロボットに必要な設計技術はソフトウェア系が5～6割で、機械系技術と電気系技術はそれぞれ2割程度といわれ、ソフトウェア技術がきわめて重要である。

(3) 産学連携仲介機関及び公的開発補助金制度の有効活用による自社製品開発メーカーへの成長

A社は1990年代前半以降、人材育成に加えて産学連携仲介機関及び公的開発補助金の有効活用により自社製品開発メーカーへと成長した。産学連携の仲介機関とは、A社の地元県の関連財団及びその附属研究所、そして関連財団が支援する研究会組織のことである。この研究会組織は県の関連財団とその附属研究所等の支援を受け、当社を含む地元の有力な中小企業と、100名近くの工学、医学系の先生がその会員として活動している。県の関連財団及び附属研究所は、国や公的研究機関が公募する開発補助金に積極的に応募し、自ら受け皿となって開発予算を確保する機能を持つ。そして予算確保後に研究会組織のメンバーに開発プロジェクトへの参加を促して、研究会の会員各社は地元大学等と連携しながら、新たな分野の研究開発に取り組む。このしくみを活用することによって、A社を含む地方の中小企業は、新分野における新製品開発に挑む力を獲得すると同時に自社の技術力の底上げを図ることができた。例えばA社の場合では、ロボットのソフトウェア技術を半導体製造装置分野に応用し、画像処理等でユニークなアルゴリズムを搭載した自動機を開発する力を得るまでになった。こうしてA社はソフトウェア分野で技術者が育ち、その技術を多方面に生かすことができるようになった（ロボットソフトウェア技術の応用力と新製品開発力の獲得）。A社の開発製品は評判が良く、電力会社や大手電機メーカーから製品開発の引き合いを受けるなどの好影響をもたらした。自前の販売ネットワークを持たないA社にとっては、公的な開発補助金を活用することによって信用という無形の財産を築き、技術力と製品開発力を向上させて、結果として販路開拓にもつなげている（良い評判を活用した販路開拓）。A社は現在、自動機（産業用ロボット）の設計、開発、製造まで手掛けており、なかでも産業用ロボット関連の組み込みソフトウェア技術を得意とするなど高い技術力を誇り、ユニークな新製品を次々と生み出しており、自社製品比率は3割まで達している。

(4) 新製品事業化の成功事例（「上肢用リハビリ医療器械」の開発、製造及び販売）

上述のようにA社は、大学・公的研究機関等との連携によって獲得した自動機（産業用ロボット）

技術を土台に、産学連携仲介機関及び公的開発補助金制度の有効活用を通して、ロボットソフトウェア技術の応用力と新製品開発力を獲得した。その力が発揮された事例が肘・肩の関節（上肢）のリハビリテーションを補助する医療器械（以下では「上肢用リハビリ医療器械」と略称する）の製造及び販売事業である。A社は半導体関連の機械製造が主たる事業だが、半導体業界には景気のサイクル（いわゆるシリコンサイクル）がある。A社はシリコンサイクルによる業況の不安定化を和らげるために半導体関連以外の新分野への進出をかねてより企図していた。そうした折に、K大学医学部整形外科のY医師が、従来の機械式の治療器とは違って患者の反応に対応できる上肢用リハビリ医療器械の開発をすべく、その試作先を探していた。Y医師はA社が会員となっている地元の研究会組織にリハビリの現場ニーズを説明し、それが契機となってA社が上肢用リハビリ医療器械の開発を担当することとなった。続いてY医師、地元整形外科院長、地元義肢メーカー、A社はチームを組んで研究活動を開始した。活動する中でA社は、上肢用リハビリ医療器械の開発のポイントは絶対的な安全性の追及とコストであるという認識を得て、地元の研究会組織で縁のあったロボット制御技術に強い地元大学の研究者と共同研究に入った。研究活動の中でA社は、ロボット分野の力制御技術を上肢用リハビリ医療器械の開発に応用できることを確認し、試験機のテストをY医師に依頼するなどして関係者らの協力を得つつ、上肢用リハビリ医療器械の開発に成功した。A社は開発した上肢用リハビリ医療器械に対して第2種医療機器製造販売業の許可及び指定管理医療機器製造販売認証を得て、事業化は成功に至った。これらの資格を得ることは一般的に容易ではなく、A社のような中小企業が資格を得たことは快挙といえよう。A社は蓄積したロボット制御技術をフルに活用して人間に優しく安全な医療ロボットを提供することができた。こうした経験を蓄積することによって、A社は自ら市場調査、チーム構築、製品提案等を遂行し得る組織能力を伴った新製品開発力を獲得するまでに至った。

表1. A社の成長過程

成長ステージ	下請けメーカー	製造メーカー	設計製造メーカー	自社製品開発メーカー
時期	1980年代後半以前		1980年代後半以降	1990年代前半以降
獲得した技術・ノウハウの内容		機械製造技術	設計技術 (ロボットソフトウェア技術)	ロボットのソフトウェア技術の 半導体製造装置分野への応用 新製品開発力(自ら市場調査、 チーム構築、製品提案等を 可能とする組織能力) 良い評判を活用した販路開拓
技術・ノウハウの 獲得方法		大手電機メーカー への技術者派遣	国立研究機関からの 技術指導及び技術移転	産学連携仲介機関及び公的 開発補助金制度の有効活用
主たる製品	プレス部品 金型部品	プレス部品 金型部品 機械	OEM製品 (基板製造装置、 半導体前工程製造装置)	同左 自社製品 (力制御ロボット、TABハンドラー 、上肢用リハビリ医療器械等)
自社製品比率		0%	N.A.	30%
企業の吸収能力		製造技術を マスター	国立研究機関からの技術指導 及び技術移転によりロボット 関連の先端技術を獲得 設計技術をマスター	自社の製造、設計技術を土台に 産学連携組織と公的開発補助金 制度を活用し新製品開発を推進 地元大学との共同研究により 大学に技術者を派遣し開発

(5) 分析結果

事例分析の内容をまとめたものが表1である。分析結果の重要点を列挙する。第一は経営指針となった長期ビジョンの設定の重要性である。現社長は下請けメーカーであることに甘んじず、経営の自立と設計メーカーへの成長を目指し、自社をロボットメーカーに変身させたいとする大胆ともいえるビジョンを設定した。このビジョンの下で、A社はその後の大きな変化を遂げることになった。第二は人材育成の重要性である。A社は大手メーカー、大学・公的研究機関等と連携して技術者の育成に注力した。地方の中小企業にとって、技術者の育成はコスト負担の問題があり決して容易ではないが、A社は長期的、計画的に技術者のレベルアップに注力した。こうした努力によりA社は下請けメーカーからロボットメーカーへと変身を遂げるすることができた。この過程でA社は、部品製造、組立、設計技術を獲得し、

独自の高度な技術力を身に付けた。第三は産学連携仲介機関と公的開発補助金制度の有効活用によるロボットソフトの応用力と新製品開発能力の獲得である。A社は公的開発プロジェクトへ参加することによって、ソフトウェア技術等の高度技術を新製品の企画開発に巧みに応用する能力を獲得した。この能力が今回の上肢用リハビリ医療器械の開発において如実に示された。この場合、A社が所属する地元の研究会組織の役割が大きい。なぜなら、Y医師が開発ニーズを研究会組織に提供したことが、A社が上肢用リハビリ医療器械を開発するきっかけとなったからである。地元の研究会組織を通して、A社は自社にとってなじみのないリハビリ業界における現場の開発ニーズに接することができた。地方の中小企業にとってこのことの意味は大きい。A社は半導体関連業界を主たる顧客としており、半導体関連業界の事情には知悉していても、医療福祉業界における開発ニーズの情報を収集することは容易ではない。地方の中小企業が新分野に進出する場合の大きなネックのひとつは、こうした開発ニーズ情報の不足である。A社は地元の研究会組織に集まる情報を機敏に収集することによって、情報不足をカバーすることができた。

6. 結論とインプリケーション

A社は、明確な経営ビジョンのもとで、長期的、計画的な人材育成を行い、下請けメーカーから自動機（産業用ロボット）関連のソフトウェア技術を得意とする自社製品開発メーカーに成長を遂げた。成長過程の節目には戦略的な人材育成策があった。すなわち、下請けメーカーから製造技術メーカーへ成長するために、大手メーカーへの技術者派遣を行った。設計技術メーカーへ成長するために国立研究機関から技術指導と技術移転を受けた。自社製品開発メーカーへ成長するために、産学連携仲介機関と公的開発補助金の活用を積極的に行い、その関連で大学との共同研究と大学への技術者派遣を行った。このように、A社の成長過程の節目には、産学連携を中心とする人材育成があり、そのことによる人材の成長が自社製品開発の原動力となった。「会社をこうしたい」、「こういう技術を持つ会社にしたい」という経営者の明確なビジョンのもとで、長期的、計画的に人材育成を行うことの重要性をA社の事例は物語っている。

今回の報告はA社の事例研究のみの分析にもとづくものであり、これによって研究開発型中小企業による新製品開発の成功要因を一般化することはもとより困難である。しかし、A社の成長の軌跡から多くのインプリケーションを得ることができる。一例をあげるならば、経営ビジョンとリンクした人材育成戦略の重要性、産学連携による人材育成効果、産学連携による新製品開発力の向上、人材に的を絞った成長戦略の有効性などである。今後は、A社の類似事例を収集、分析し、中小製造業の成長モデルとしての汎用化を試みたい。

参考文献

- 川喜多喬（2008）、「中小製造業の経営行動と人的資源―事業展開を支える優れた人材群像」、同友館、2008年6月30日
- 河野英子（2009）、「ゲストエンジニア―企業間ネットワーク・人材形成・組織能力の連鎖―」、白桃書房、2009年1月26日
- 児玉文雄（2004）、「産学連携論考 Reciever-Active Paradigm ―技術の受け手主導の移転パラダイム」、『技術と経済』、（社）科学技術と経済の会、2004年7月号
- 高橋伸夫（2007）、「組織の吸収能力とロックアウト」―経営学輪講 Cohen and Levinthal(1990)―、赤門マネジメント・レビュー6巻8号、2007年8月
- 西川洋行（2008）、「大学から産業界への知識の移転に関する課題と対策―技術移転における効果的な知識の伝承―」、研究・技術計画学会第23回年次学術大会講演要旨集(CD-ROM), 2008. 10. 12～13