

産業クラスターの発展と企業の戦略 - 台湾 IC 産業の事例研究 -

財団法人国際東アジア研究センター

岸本 千佳司

Working Paper Series Vol. 2009-07

2009 年 3 月

この Working Paper の内容は著者によるものであり、必ずしも当センターの見解を反映したものではない。なお、一部といえども無断で引用、再録されてはならない。

財団法人 **国際東アジア研究センター**
ペンシルベニア大学協同研究施設

産業クラスターの発展と企業の戦略－台湾 IC 産業の事例研究－

(財) 国際東アジア研究センター 岸本 千佳司*

要 旨

本研究の特徴は、クラスター内の企業間関係（分業・協力関係と競争環境の両面）と当該地域に特徴的な企業の戦略との関連・相互作用に注目する点である。従来のクラスター研究では、クラスターが産み出す経済効果について、その有無や影響が、様々な地域の様々な産業の事例研究を通して分析されてきたが、企業レベルの戦略や経営努力について十分な注目がなされていなかった。クラスターの経済効果の幾つかは自然発生的に享受できるかもしれないが、その潜在的メリットの十分な発揮は、当該地域の企業が地域の産業資源を意図的に動員・活用し企業成長に結びつけるような適切な戦略を採用し実施することによって実現するというのが、本稿の基本的な主張である。逆に言えば、当該地域に蓄積された産業資源の特徴が、それに適合的な企業の戦略を促進し、それが特定の産業で競争力を獲得するために有利に働くとき、クラスターの効果が十全に発揮されたとみなせるであろう。単にクラスターの存在を指摘するだけ、もしくはクラスターが発揮しうるとされる経済効果をテキスト的に言及するだけでは、ある特定地域・国の企業がある特定の業界で特に競争力を獲得できた理由を説明したことにならないということである。

ところで地域の産業資源には物質的なものと地域の企業・機関間の関係性に埋め込まれたものが含まれ、後者こそが地域の持続的発展を考察する上でより重要と考えられる。そこで、本稿では、クラスターに依拠した後発企業・地域の成功例として最も顕著なもの1つである台湾 IC 産業の事例を取り上げ、クラスターの企業間関係とそこに立地する企業の具体的な戦略や経営努力との関係を分析し、これら2つの要素間の相互作用が効果的に働き、台湾企業の成長と当該地域の発展ダイナミズムの向上に寄与したことを示してみたい。

* (財)国際東アジア研究センター 上級研究員

〒803-0814 北九州市小倉北区大手町 11-4, 7F E-mail: kishimoto@icsead.or.jp

はじめに

台湾の半導体産業の発展は、1970年代半ば、台湾の産業高度化推進の一環として、時の実力者、蔣経国行政院長（首相に相当）の指示により、集積回路（IC: Integrated Circuit）¹のパイロットプラント計画が始動したことが端緒である。その後、1987年に設立されたTSMCによるウェハプロセスの専業受託製造ビジネス（ファウンドリ）の開始を画期として着実に発展を続け、現在、IC設計、ウェハプロセス（ファウンドリ）、パッケージング、テストの各分野で生産高世界1、2位の座にあるグローバルなIC産業の一大拠点となっている。本稿の目的は、台湾IC産業の強さの秘密を、台湾企業に特徴的な戦略や経営努力と新竹科学工業園区を中心に発達した産業クラスターの企業間関係の分析を通じて明らかにすることである。

1. 分析視角と課題

産業クラスター（以下、クラスターと略記）の生み出す経済効果は既に多くの注目を浴び、多方面からの研究がなされている。クラスターが生み出す競争優位については、ポーターの理解が代表的で、生産性の向上、イノベーションの刺激、および新規事業形成促進の3つが挙げられる（Porter, 1998）。この他、Schmitz（1995, 1999）の理解によれば、クラスターは集団的効率（collective efficiency）を発生させ、個々の企業の単なる総和以上の競争力を発揮させる可能性がある。集団的効率は、外部経済（external economies）と共同行動（joint action）よりなる。前者は、同業・関連業者の集積によって無意識的・付随的に発生する利点で、原材料・部品の入手のし易さ、下請けや専門サービス業者利用による分業・専門化を通じた効率向上、業界情報の普及、当該産業特有の技能者のプール形成等を指す。後者は、より意識的・計画的な協力活動で、共同技術開発や共同マーケティング、機器の共用や情報交換等を指す。地域の業界団体等を通じた互助的活動やサービス供与もこれに含まれる。これら、もしくは類似の枠組みに基づいて、特定産業のクラスターについて分析した事例研究も少なからずある（Bersnahan and Gambardella eds., 2004; 山下・ユスフ編, 2008等）。クラスターと単なる企業集積を区別する重要な基準のひとつが、集積内でのアクター間の密接な相互作用・シナジー効果であることもあり、既存研究でも、こうした側面に大なり小なり分析が及んでいる。

これら業績の有益性を認めた上で、問題点を1つ指摘するならば、多くの場合、特定地域の特定産業の具体的な状況を十分描ききれておらず、分析が往々にして一般的・統計的レベルで行われていることである。すなわち、地域内での特定産業における様々なアクター間の取引関係や地域の主要な企業・組織の戦略・行動パターンを具体的に

分析し、当該地域の特定の産業の特徴を浮き上がらせ、それとの関連で、クラスターの潜在的効果がどのように発揮されているのかを解明するといった点で不満を感じる人が多い。クラスター内部では、多様な企業が顧客となり同時に製品・サービスの供給者となって取引関係が重層的に連なり、分業関係の中のどの部位に注目するかで、取引相手との接し方やイノベーションにつながる知識交流の有無とその内容も異なるのであり、こうした具体的な関係を曖昧にしたままの分析ではクラスターの効果を明らかにする上で限界がある²。本稿がケースとして取り上げる台湾IC産業（広くはIT: Information Technology産業）クラスターについても、新竹科学工業園區の概況や政府の役割、公的研究機関である工業技術研究院の役割等について言及した研究はあるが（例えば、陳, 2008; Shih et al., 2007）、クラスター内の企業間関係（分業・協力関係と競争環境の両面）の詳細や台湾IC企業に特徴的な企業の戦略、およびその両者の関連については十分な分析がなされていない。この点を補うのが本稿の主要な目的である。

これに関連して言えば、クラスターは様々な経済効果を発揮する潜在的可能性を持つのだが、それが実現するかどうかは、そこに立地する企業が「いかにクラスターという『環境』を効果的に生かし、周囲の組織と連携するか、また競争優位性の原動力として」（石倉, 2003, p.76）活用できるような戦略を採るかどうかにかかっている。本稿においてもクラスターの企業間関係と台湾IC企業の戦略や経営努力とが如何に関連しており、それが当該産業で競争力となるための顧客価値の実現とどう結びついているかに注目する。とは言え、クラスター研究の焦点は、個別企業の戦略や動向の詳細な分析にあるのではなく、企業・関連機関間の関係性とそれが生み出す個別企業の努力の単なる総和を超えた地域全体としての効果にある。この点を踏まえ、本稿では、台湾IC企業全般に大まかに共通して見られる戦略の特徴を、クラスターとの関わりで分かりやすく整理し提示することに集中したい³。

ところで、その企業の戦略の国ごと・地域ごとの特徴をどう捉えるかであるが、近年、IC産業（広くはIT産業）における企業の戦略（しばしば「ビジネスモデル」と呼ばれる）の国・地域ごとの相違をめぐる議論が活発化している。とりわけ、ICデバイス部門では、かつては盛況を誇った日本の垂直統合型企業が長期低落傾向を見せる一方で、独特の水平分業体制によりIC設計・製造両面で地位を向上させている台湾企業の躍進が対比される（清水, 2006; 宮崎, 2008）。また単に垂直統合型か水平分業型かという違いではなく、「半導体事業運営の根幹は、成長アプリケーション（顧客）を抱え、圧倒的シェアの製品を持ち、参入障壁の高い先端技術を押さえること、設備投資のファイナンスとタイミングを間違えず、自前開発かアライアンスかの明確な選択ができることにかかっている」という指摘もある（濱田, 2008, p.18）。さらに、同じIC関連でも製造装置や部材分野では、顧客との密接な交流を通じてオンリーワン技術や「匠の技」を根気よく磨き上げ品質で勝負するという日本企業の得意な経営手法が比較的通用し易く、日本の優位性は簡単には覆されないとの指摘もある（泉谷, 2006）。本稿

は、このような IC 産業の企業の戦略や「ビジネスモデル」について体系的な議論や本格的な国際比較をすることを目的とはしていない。こうした既存研究を参考にしつつ、台湾に特徴的な企業の戦略や経営努力について、上述の本稿の目的との関連で特に重要と思われる要素に限り、筆者自身の現地調査の成果も踏まえて敷衍していくことに課題を限定する。

最後に付け加えると、近年グローバル経済化が進む中で、事業をグローバルにダイナミックに構築するためのプラットフォームとしての「地域」の役割が注目されている（大前，2006）。地域産業発展の中核としてのクラスターも地域内で閉鎖的なものではなく、むしろグローバルなバリューチェーンのなかでの位置づけを意識し、地域内の資源の不足（人材、市場、技術、高級部材・装置、等）を外的なリンケージを通して補い、それにより持続的発展力を獲得するような地域戦略が必要となってきた（Schmitz ed., 2004; Pietrobelli and Rabellotti eds., 2006 等参照）。こうした側面を体系的に分析するのは今後の課題であるが、本稿においても、台湾 IC 産業クラスターが、地域内のリンケージの高度化と域外（特に海外）リンケージの発展を両立させている点については適宜言及していきたい。

以下では、第 2 節で台湾 IC 産業の概況を紹介し、第 3 節と第 4 節では、台湾 IC 産業における企業の戦略とクラスターの企業間関係について各々分析する。第 5 節はその両者の相互作用について解説し全体のまとめとする。

2. 台湾 IC 産業の概況

本節では、主に既存の統計データ・資料を用いて、台湾 IC 産業の特徴を紹介し、次節以降の分析の背景を提示する。以下では、水平分業体制、高度な企業集積、および積極的な国外市場開拓の 3 点に分けて見ていく。

2-1. 水平分業体制

台湾 IC 産業の最大の特徴は、設計、フォトマスク、ウェハプロセス（ファウンドリ）、パッケージング、テストの 5 つの工程が各々専門特化した企業によって担われる水平分業体制をとり、しかもそれら各工程で大きな世界シェアを占めていることであろう（表 1）。IC 製造業の「ファウンドリ」とは、ウェハプロセスの受託製造業のことである。ウェハプロセスは年々数百億円以上の設備投資を要する最も資本集約的な工程で、これをアウトソーシングすることで、少ない出資で斬新なアイデアを製品化し、短期間で高利潤を上げることも可能となる。台湾は UMC（聯華電子）や TSMC（台湾積體電路製造）のような専門ファウンドリ・メーカーを持ち、自社ブランド IC の製造・販売をしないことで、顧客である IC 設計メーカー（自社工場を持たない所謂「フ

ァブレス」)等と競合することなくサービスを提供していることが大きな特徴である。

正確に言えば、垂直統合型デバイスメーカー (IDM: Integrated Device Manufacturer) も存在し、その比重は近年増加している。例えば、表 1 の IC 製造業生産額のうちファウンドリ以外の部分が IDM による生産と見られるが、2007 年では IC 製造業生産額の 39% を占めている。しかしこの場合でも、日本や韓国の IDM と異なり、設計からテストティングまでの 5 工程を全て自社内で行なうのではなく、設計、ウェハプロセス、およびテストングのみを行う (王, 2006)。しかもその一方で部分的には、専門ファウンドリへの製造委託、あるいは自身がファウンドリとなって他企業からの製造受託も行なう。

表 1 台湾 IC 産業の生産額 (単位: 億 NT\$)

	2003	2004	2005	2006	2007	2007世界シェア
IC産業生産総額	8,188	10,990	11,179	13,933	14,667	—
IC設計業	1,902	2,608	2,850	3,234	3,997	26.5%
IC製造業	4,701	6,239	5,874	7,667	7,367	—
ファウンドリ	3,089	3,985	3,735	4,378	4,518	67.8%
ファウンドリ以外	1,612	2,254	2,139	3,289	2,849	—
ICパッケージ業	1,176	1,566	1,780	2,108	2,280	47.6%
ICテスト業	409	577	675	924	1,023	67.7%

(注) ここの数値は海外生産を含む。ちなみに 2007 年における海外生産比率は、設計業で 10.0%、ファウンドリで 2.2%、パッケージ業で 6.7%、テスト業で 6.9% である。

(出所) ITRI-IEK (2008, p.1-15, p.1-21, p.1-23) より筆者整理

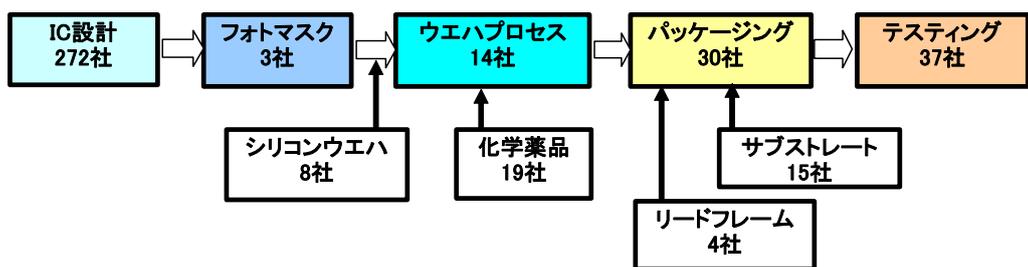
2-2. 高度な企業集積

台湾 IC 産業の特徴の第 2 は、設計からテストングまでの 5 工程と関連部材の提供を担う企業が国内に高度に集積していることである。図 1 は、その概要と各工程の企業数を示したものである。ただし、同図には明示されていないが、製造装置やツール、関連部材については、依然海外への依存が少なくないことが課題である。

次に、これら企業の台湾内部での地理的分布について明らかにしたい。『2008 半導体年鑑』(ITRI-IEK, 2008, p.5-45) によると、台湾の IC 関連企業は、台湾初のサイエンスパークとして 1980 年に開設された新竹科学工業園区⁴を擁する新竹市・県を中心に、そこからパソコン等の最終製品メーカーを含めた IT 産業の中心である台北にかけての地域に集中している。この地域に全 IC 企業数の約 90% が立地する。ただし、この数値は企業の本社所在地を基準に集計したものと思われ、本社以外の場所に分工場等が存在する場合が少なくないことから実勢を十分反映していない。近年では、新竹の工業用地不足と台湾中部と南部での科学工業園区開設を背景に⁵、例えば、12 インチウェハ

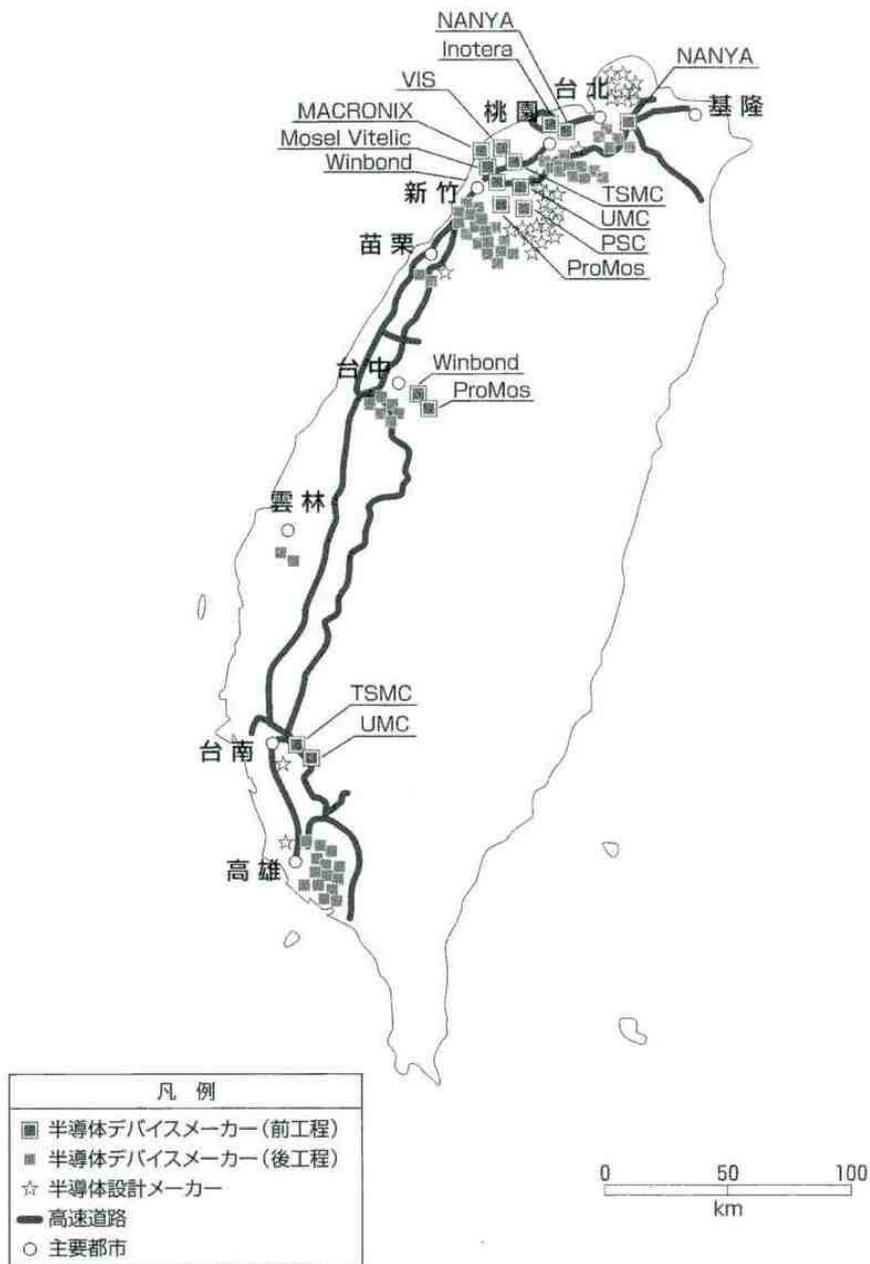
対応の新工場については、台中や台南への立地も増えている。2007年1月より新幹線（高速鉄道）が開通し台北－高雄間を2時間程度で繋ぐようになったこともあり、狭義には新竹－台北間を、広義には新竹を中心に南北に伸びるこの地域を台湾IC産業クラスターとみなして差し支えないだろう（図2）。

図1 2007年台湾IC関連産業の構造図



（出所）ITRI-IEK（2008, p.3-103）の図3-32を修正

図2 台湾 IC 関連企業の地理的分布



(出所) 筆者作成

2-3. 積極的な国外市場開拓

最後に、台湾 IC 産業の部門ごとの市場の国・地域別分布を見てみよう。表 2 に見られるように、テスト業を除く全部門で海外市場への販売が売上高の半分を超えている。この内、ファウンドリ、パッケージ業、およびテスト業では北米（主に米国）の比重が大きく、IC 設計業では中国・香港の比重が大きいことが特徴的である。なお IC 設計業では米国が世界市場シェア第 1 位であるが、米国のファブレス IC 設計メーカーおよび IDM が、製造工程については台湾に積極的にアウトソーシングする一方で、IC 設計はバリューチェーンのコア部分として掌握していることを示唆している。なお、IC 設計業で中国・香港の比率が大きいのは、中国が電子製品製造の世界的拠点となり、台湾のセットメーカー（最終製品メーカー）が工場の中国移管を進め、キーパーツである IC を直接中国の生産現場に納めるよう要求したことに多く起因している（ITRI-IEK, 2008, p.3-111）。

表 2 2007 年台湾 IC 産業部門ごとの市場分布（単位：％）

部門	市場分布			
	台湾	中国・香港	韓国	その他
IC設計業	32.9	56.7	2.8	7.4
ファウンドリ	20.5	67.0	6.0	6.4
パッケージ業	42.6	41.1	7.1	9.2
テスト業	57.5	28.7	5.6	8.2
IC製造業（ファウンドリ以外）	44.6	16.9	14.1	24.4

（出所）ITRI-IEK（2008, p.3-111, p.3-122, p.3-123, p.3-131, p.3-139）のデータに基づき筆者作成

3. 台湾 IC 産業における企業の戦略

本節では、現時点で台湾 IC 産業の競争力の土台を成すと考えられる企業の戦略を、選択と集中、コストマネジメントの徹底、および外部知識ソースの積極的活用の 3 側面から分析する。なお本節と次節の記述は、筆者自身が主に新竹－台北間に立地する企業に対して行なった現地調査（アンケート調査と聞き取り調査）の結果に基づく⁶。

3-1. 選択と集中

台湾の IC 産業は、上述のように、水平分業体制をとり、さらに主要 5 工程の各々で複数のプレイヤーが存在し競争すると同時に細かな分業・専門化が相当程度進んでい

ることが最大の特徴である。こうした「選択と集中」は、部分的には、IC産業で後発組であった台湾企業の多くが、少なくとも出発時点では小規模で経営資源が限られていたことの結果である。表3は、主要部門ごとの上位企業を紹介したリストである。

表3 2007年台湾IC産業主要部門ごとの上位企業（単位：億NT\$）

IC設計業			IC製造業（前工程）		
順位	企業名	売上高	順位	企業名	売上高
1	MediaTek（聯發科技）	804	1	TSMC（台灣積體電路）	3,226
2	Novatek（聯詠科技）	361	2	UMC（聯華電子）	1,068
3	Himax（奇景光電）	301	3	PSC（力晶半導體）	775
4	Phison（群聯電子）	203	4	NANYA（南亞科技）	529
5	Realtek（瑞昱半導體）	157	5	ProMos（茂德科技）	476
6	VIA（威盛電子）	147	6	Inotera（華亞科技）	459
7	Etron（鈺創科技）	132	7	Winbond（華邦電子）	321
8	Sunplus Technology（凌陽科技）	92	8	MACRONIX（旺宏電子）	243
9	Global Unichip（創意電子）	70	9	VIS（世界先進）	160
10	ESMT（晶豪科技）	69	10	Episil（漢磊）	50
ICパッケージ業			ICテスト業		
順位	企業名	売上高	順位	企業名	売上高
1	ASE（日月光集團）	785	1	ASE（日月光集團）	200
2	SPIL（矽品精密）	565	2	KYEC（京元電子）	124
3	Powertech（力成科技）	139	3	ChipMOS（南茂科技）	116
4	ChipMOS（南茂科技）	80	4	Powertech（力成科技）	107
5	Greatek（超豐電子）	72	5	SPIL（矽品精密）	57

（出所）ITRI-IEK（2008, p.1-17, p1-18, p.1-19）より筆者作成

近年は、製品やサービスの内容が多角化する傾向も見られるが、成功しているケースを見ると、事業の柱は慎重に選択され、売れ筋製品に集中して規模の経済実現を目指すか、分社化して個別市場を狙うというやり方である。例えば、台湾IC設計メーカーの最大手であるMediaTek（聯發科技）は、4～5種の主要な製品ラインがあるが、それを同時進行させた訳ではない。概ね、CD関連機器→DVD関連機器→携帯電話→デジタルTV→GPSとターゲット・アプリケーションのフォーカスを次第にシフトさせ、技術的なシナジー効果を図りつつ、その時々の消費電子分野の主要製品市場を押さえてきた。

他方、同じくIC設計メーカー大手のSunplus Technology（凌陽科技）は、例外的に多数の製品ラインを抱えていたが、分社化してフォーカスする方策を採った。すなわち、同社は、2005年末以降組織改革を行い、LCDコントローラ／ドライバIC事業はOrise Technology（旭曜科技）へ、コントローラ・周辺機器向けIC事業はSunplus Innovation Technology（凌陽創新科技）へ、パーソナル・エンターテインメントとコミュニケーション関連事業はSunplus mMobile（凌陽電通科技）へと分社化し、本社のSunplus

Technology はホーム・エンターテインメントのプラットフォームと中核的な設計資産 (IP: Intellectual Property) の研究開発に専念することとなった。

それでは、将来性のある製品・事業領域を如何にして適切に探し当てているのだろうか。筆者の聞き取り調査によれば、例えば、IC 設計メーカーの場合、顧客であるセットメーカーとの密接な交流により市場ニーズの方向性を読み取っているようである。同時に台湾 IC 企業のターゲット市場選択の的確さは、その反応速度の高さによっても支えられている。すなわち、製品を一旦市場に送り出して、主要顧客のフィードバックを受け、改良を加えて再び市場に送り出し試験をするというサイクルが素早く繰り返され照準が適正化されていくのである。また、技術的ハードルの高さや、ライバルとの技術的距離とコスト競争力の優劣を検討し、不利とみると直ちに軌道修正するという点でも反応速度が高い。これに対して、日本の大手半導体企業の場合、市場調査や意思決定に時間がかかり、方針が決まったころには市場環境が変わっているという事態も珍しくないという。また品質保証に対して過剰とも思える厳格さを持つことも時間がかかる一因である。加えて、選択と集中が不十分なため、従来、国内ライバル企業との間で類似の製品・事業構成で消耗戦的競争をすることが多かったと指摘されている。

3-2. コストマネジメントの徹底

台湾 IC 企業の低コスト経営の背景としては、先ず第 1 に、選択と集中による規模の経済と適正なコスト構造の実現、およびクラスター内の同業者間で最も安く最も速く作るように競争圧力が常に働いていることが挙げられる。また規模の経済実現のために売上高を伸ばすには、上述のように積極的な国外市場開拓も不可欠である。この他、相対的に低い人件費、シビアな原価計算、研究開発の効率化（外部知識ソースの積極的活用を含む）等の要因も考えられる。低コスト化の方法を体系的に分析することは筆者の能力を超えるので（三宅・木村, 2005 を参照）、ここでは、規模の経済実現と関連の深い製品やプロセスの標準化努力に絞り解説する。

台湾企業では、製品や生産プロセスの標準化（共通化）を出来るだけ追求し、過度のカスタム化に起因するコスト高騰を回避しようとする傾向が観察される。このことを、先ず IC 設計業について見てみたい。システム LSI は大別して、単一顧客の特定用途向けにカスタム化された「特定用途顧客向け IC」(ASIC: Application Specific Integrated Circuit) と用途は特定されている（携帯電話用、デジタル TV 用など）が複数顧客向けで標準品的性質の強い「特定用途向け標準 IC」(ASSP: Application Specific Standard Product) がある。台湾では、ASIC の比率は非常に小さく、ASSP の開発・設計に重点が置かれており、2007 年の IC 設計業全体における両者の比率は ASIC : ASSP=10.5 : 89.5 である (ITRI-IEK, 2008, p.3-109)。これは、日本の IC 設計業では伝統的に ASIC の割合が大きかったことと対照的である (小島, 2006)。ASIC ではハードウェアの設計

効率化や特定顧客のニーズへの最適対応を重視するのに対して、ASSPではハードウェアは共通でICチップに組み込まれるソフトウェアのカスタマイズや設計効率化により複数の顧客の異なるニーズに一定程度対応することを可能とする。顧客との関係が安定的で、販売量が十分多い場合にはASICの方が機能的・コスト的にも有利なのだが、近年、IC開発費の高騰と製品ライフサイクルの短期化を背景に、複数の顧客や機種で開発費を分担できるASSPの利点が強調されてきている（小島, 2006）。

日本で従来ASICが主流であったのは、日本ICメーカーの多くが総合電機メーカーの1部門であり、自社グループの（あるいは、他の大手企業グループの）最終製品（セット）部門向けにカスタムICの開発を行なう割合が大きかったことが背景にある。また日本ではセット部門の技術力が高く、ASICの設計プロセスでも高位工程（仕様設計、RTL設計、論理合成、論理検証）をセット部門が受け持ち、IC部門は下位工程（レイアウト設計）のみを担当するため、IC部門側の自主企画力が落ちてきたという指摘もある。他方、台湾のセット部門は、自社ブランドをもつ第1級のメーカーが少なく、受託設計製造企業が中心であるため、ICメーカーもコスト重視の標準品開発に注力することになった。台湾での聞き取り調査によれば、ASICでは開発費用は顧客持ちで、価格も保障され、しかし供給は1顧客に限定される。他方ASSPでは、規格については主要顧客と討論する必要があるが、開発費用はIC設計メーカー側が負担する。ASSPでは、まず大手顧客に販売し、その実績を梃子に他の顧客を開拓するというやり方が多いという。

次にIC製造業について標準化努力を見てみよう。先ず扱う製品分野を限定することで、同型の装置を多数購入するという形の標準化（共通化）が考えられる。例えば、パッケージとテスト分野の大手企業であるP社は、扱う製品分野をメモリに絞ることにより、テスター等の装置やサブストレート（基板）のような部材を一括大量調達し、コスト低減に加えて装置メンテナンスの容易化と効率向上を図っているという。これは選択と集中に付随する標準化（共通化）と言えるが、TSMCやUMCのような総合的ファウンドリでは、より複雑な対応が要求される。すなわち、複数顧客の複数製品に対し、様々なプロセス技術で製造できる能力が必要とされ、しかも製品ごとに専用工場を設けるのではなく、1工場内で対応することが求められる。聞き取り調査では、装置、ツールやレシピ（装置ごとのプロセスの順序及び制御パラメータに関する処理プログラム）の標準化を追求する企業文化はかなり強制的に築かれてきており、当初は困難が大きい後に柔軟性を増し企業に大きな利益をもたらすことが強調された。この背景には、ウェハプロセス・コストの約60%が装置の減価償却費であることがある。顧客ごとの細かな要求へは、限定された数のテクノロジー・プラットフォームを用意し、その組合せや微調整によって対応するという⁷。この他のコスト削減方法として、既存装置を延命し使いこなす、製造プロセスの各ステップでの生産性（スループット）を上げる、過剰品質を避け余分なステップは出来る限り省く、といった努力を徹底し

設備稼働率の向上を図ることが挙げられる。

3-3. 外部知識ソースの積極的活用

台湾 IC 産業の企業戦略の特徴として第3に言及するのは、外部知識ソースの積極的活用である。日本 IC 産業凋落の一因として、技術開発における自前主義への拘泥が挙げられるように（濱田，2007）、近年、開発期間短縮化や開発に要する費用・人材の節減のため社外の知識ソースとの連携が不可欠となっている。これに関連して、筆者のアンケート調査では、必要な技術の獲得方法について質問した。それによると、台湾企業の多くは、自社開発と並行して様々な経路で外部からの技術導入も積極的に行っていることが判明した。すなわち、技術獲得方法として、全回答企業 36 社中 28 社(78%)が「自社開発」と答える一方で、「技術移転・購買」、「共同研究開発」、「ヘッドハンティング」といった他の方法を実施したと答えた企業も各々44%、39%、33%あった。この他、「M&A」と「Start-up への投資」もあったが、各々11%、6%と少数に留まっていた。

次に、技術・製品開発に際して交流・提携している相手のタイプについて、同じくアンケート調査の結果に基づいて分析してみたい。表4によれば、「異業種企業」と「その他」以外の全ての項目で、回答企業中（36社）の約3割、もしくはそれ以上が交流・提携があったと答えている。とりわけ、「顧客・ユーザー」と「製造委託先」を指摘した企業の割合が大きく5割以上にのぼる。

表4 技術・製品開発に関する交流・提携相手ごとの該当企業数と相手所在地（単位：社）

交流・提携相手のタイプ	該当企業数	交流・提携相手の所在地						
		米国	欧州	日本	韓国	中国	台湾	その他
材料・部品メーカー	13(36%)	6	0	4	1	1	10	0
装置・ツールメーカー	12(33%)	9	2	2	0	1	6	0
製造委託先 (Foundry等)	19(53%)	0	0	2	1	5	19	1
顧客・ユーザー	24(67%)	16	10	17	10	13	22	2
同業他企業	10(28%)	5	2	4	1	3	6	0
異業種企業	2(6%)	1	1	2	0	0	0	0
大学・研究機関	16(44%)	1	0	0	0	1	16	0
その他	1(3%)	1	0	0	0	0	0	0

(注) 該当企業数=回答企業（36社）の内、当該相手と交流・提携した企業の数。括弧内は回答企業中の割合。その右側の国別数値は、該当企業のうち、相手の所在地として当該国を指摘した企業の数。1企業が複数の国を指摘することもあるので、各行の国別数値の合計は、該当企業数を超えることもある。

(出所) 東アジア半導体産業の競争環境に関する国際比較アンケート調査

同表はまた、各タイプの交流・提携相手と交渉のあった企業が、その相手の所在地としてどの国・地域を指摘したかをも整理している。すなわち、「異業種企業」と「その他」以外の全ての項目で台湾内部でのやり取りが重要である一方で、「顧客・ユーザー」では日本と米国を始めとし表中の全ての国・地域とのリンケージもかなり多いことが分かる。上述したように台湾 IC 産業の各部門で国外市場の比重が全売上高の半ばかそれ以上に及ぶことと符合する。その他、「材料・部品メーカー」、「装置・ツールメーカー」、「同業他企業」で米国と日本の比重が比較的大きく、特に「装置・ツールメーカー」における米国の重要性は際立っている。また「製造委託先」では中国が比較的多い。以上より、知識交流面でも国際化が相当程度進展していることが分かる。

4. 台湾 IC 産業クラスターの企業間関係

本節の課題は、新竹科学工業園区を中心とする台湾 IC 産業クラスターの企業間関係を詳細に分析することである。以下では、IC 設計・製造企業間の分業関係、IC 設計メーカーとセットメーカーとの関係、および競争環境の3側面に各々焦点を当てる。

4-1. IC 設計・製造企業間の分業関係

台湾の IC 産業の最大の特徴は、主要 5 工程間の水平分業と、その中でも、ウェハプロセスに関して受託製造ビジネス（ファウンドリ）が発達していることである。台湾ファウンドリの最近の展開について言えば、微細化技術の高度化に伴い、設計と製造の調整、開発費用の高騰、最適な IP の開発・調達戦略の必要性が強まり、IC 設計業と製造業との関係は、かつての単純な分業からより密接な協力とコーディネーションの仕組みを備えたものへと進化しているものと推察される。

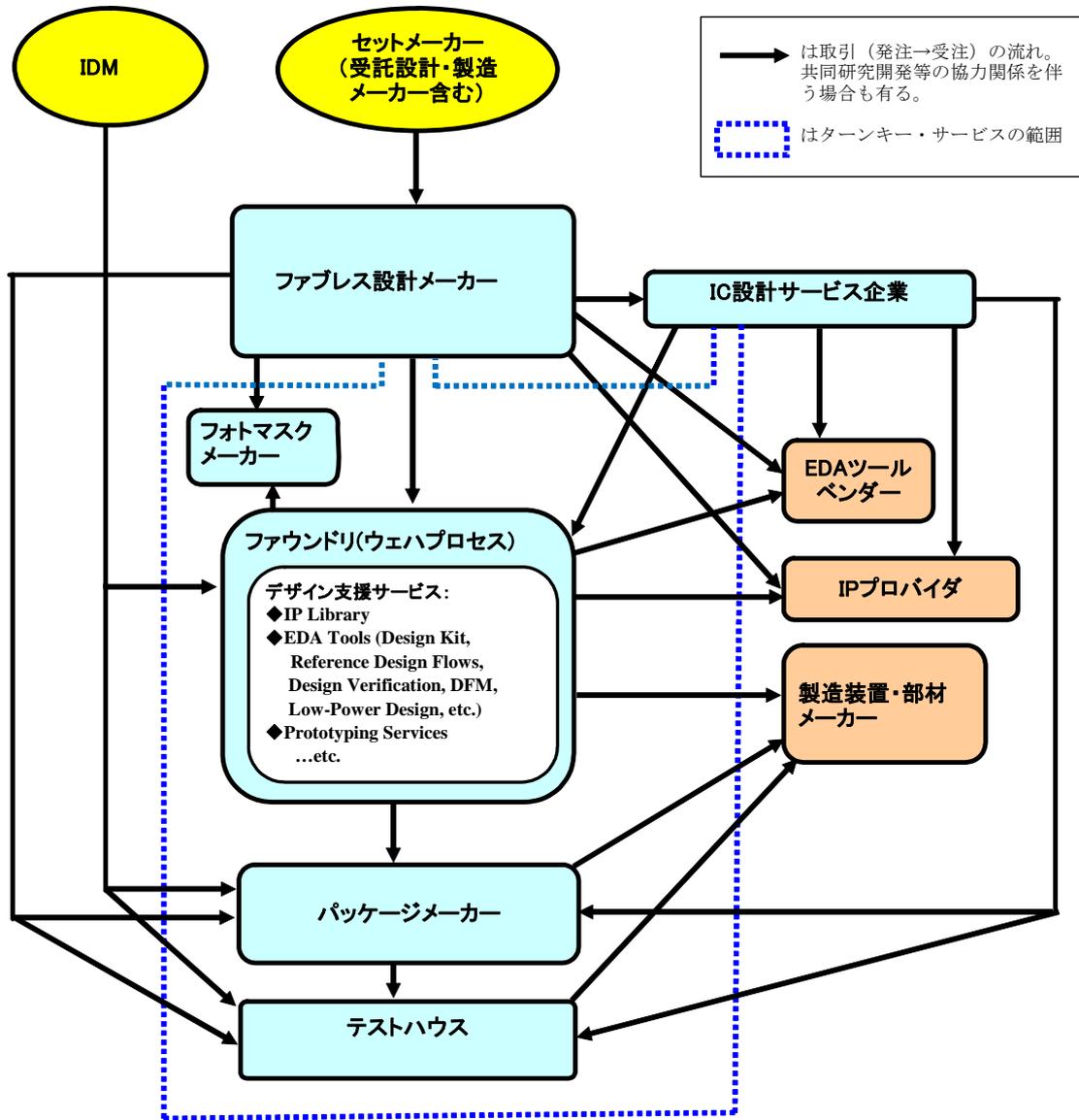
ところで、IC 産業発展の原動力の一つは、ウェハプロセスにおける微細化技術の進展である。その進化のスピードを示すものとして、「ムーアの法則」、すなわち IC に集積可能なトランジスタの数は約 3 年で 4 倍になるという経験則がしばしば引用される。IC のコストは一般にその面積に依存するため、微細化の進展は高機能化と同時に低コスト化をも実現してきた。1 チップに搭載可能な回路規模が著しく増大し、システム（電子機器）の全機能を 1 チップ上に集積することも可能となり、システム LSI（もしくは、SoC: System-on-a-Chip）が登場した。しかし近年では、製造の微細化による高性能化と低コスト化の両立というこれまでの発展モデルが、露光限界やリソグラフィの限界などの製造技術の障壁に直面している。これに対応し、LSI の歩留まりを改善し、製造コストと効率を上げるために、製造プロセスで生じる問題を設計段階で事前に工夫・処理する「製造容易化設計」（DFM: Design for Manufacturability）が不可欠となってきた。従来台湾は、設計と製造の摺り合わせが必要となるような最先端領域よ

りもコスト競争力を武器にボリュームゾーンに注力してきたと見受けられる。しかし近年、製造プロセスがナノレベルにシフトするにつれて、ファウンドリは SoC のような高集積度チップへの対応が求められるようになり、DFM を活用した設計・製造協業体制へと変化してきた。

設計面でも、SoC のような大規模・多機能なチップの開発では、半導体設計資産 (IP) の活用が一般化している。IP とは、CPU やメモリ、信号処理回路など LSI を構成する機能回路ブロックおよびソフトウェアで、既設計の IP を再利用することで設計期間とコストを低減できる。IP の開発と供給 (ライセンス) を専門に行う IP プロバイダも世界中に多く存在する。IC 設計メーカーは、自社の IP と他社のリソースを組み合わせ逸早く顧客に製品を提供することが不可欠となってきた。近年では、ファウンドリが標準的な IP や周辺回路関連 IP をライブラリ化し (IP ライブラリ) 顧客の便宜を図り、IC 設計メーカーは、中核的な IP の開発に集中し開発期間の短縮を図っている。ちなみに、IP プロバイダが提供する IP は質が必ずしも高くなく、また製造プロセスとのマッチングがとれてない等の問題があり、試作・検証がなされていない IP を使用して SoC チップを設計・製造するのは無謀であるが、ファウンドリの提供する IP ライブラリはこうした問題を回避できる。

同様に、今や SoC 設計のほとんど全ての工程は EDA (Electronic Design Automation、電子設計自動化) ツール (コンピュータのソフトウェア) に依存し、論理シミュレーション、回路解析、デバイス解析、配置・配線設計、マスクパターン作成、テストパターン作成などの各設計ステップで異なった EDA ツールを駆使する。IC 設計の実際は、多種の EDA ツールをうまく選択し、フローを組立て、最適に効率的に使いこなすこととなる。上述の DFM 対応の EDA ツールもある。ファウンドリは、IP プロバイダや EDA ツールベンダーとも連携し、設計、解析ツール、IP を統合することにより、SoC の設計から量産までの実証済み設計フローを顧客に提供するよう業務の幅を広げている (清水, 2006; 社団法人電子情報技術産業協会・IC ガイドブック編集委員会編著, 2006)。以下では、筆者自身の聞き取り調査の結果を踏まえて、その詳細を説明しよう (要約は、図 3 参照)。

図3 台湾 IC 産業における水平分業パートナーシップ



(出所) 筆者作成

まず、台湾IC産業の中核とも言えるファウンドリであるが、業態的にはファウンドリ業務に特化した專業型 (TSMC、UMC、VIS、Inotera、Episil等) と自社製品の製造・販売を並行して行なう兼業型 (PSC、NANYA、ProMos、Winbond、Mosel Viteric等) に別れる。アプリケーション別では、ロジック主体 (TSMC、UMC等) とメモリ主体 (PSC、ProMOS、NANYA等) の2つに大別される。売上高では、TSMCとUMCの比重が圧倒

的で、この2社だけで、ファウンドリも含めた台湾IC製造業全体の5割以上を占めている⁸。また技術的にも、メモリ・ファウンドリは相対的に単純で、顧客へのデザイン支援サービスを含めたトータル・ソリューション提供は、主にTSMCとUMCが実施している。なおファウンドリの顧客とは、ファブレス設計メーカーの他に、IDMで製造の一部をアウトソーシングしている企業も含む。

デザイン支援サービスの内容は、標準的IPの開発やIPライブラリの整備、LSI自動設計ツールであるデザイン・キットやレファレンス・デザインフロー（設計方法論）の開発、またデザイン検証やDFM、低電力化設計向けEDAツール等の提供、さらに低コストのテストウェハ試作サービスなど多岐にわたる。これらサービスの開発は海外の主要なEDAツールベンダー（Synopsys、Cadence、Mentor Graphics、Magma等）やIPプロバイダ（ARM、Virage Logic、MIPS、Rambus等）を含めた多数のパートナーとの提携の下で行なわれる（温, 2006）。

なお台湾にはファウンドリと提携したIC設計サービス企業がある。TSMC系列では、Global Unichip（創意電子）、SOTA（源捷科技）、Innochip（世紀創新）、Goyatek（科雅科技）、PGC（巨有科技）、Socle（虹晶科技）等があり、UMC系列では、Faraday（智原）がある（徐他, 2005）。これらの企業は、ファブレス等に個別にIC設計工程の部分請負やIPの開発等のサービスを提供する他、ファウンドリのデザイン支援サービスの窓口ともなる。とりわけ、Global UnichipとFaradayが代表的である⁹。聞き取り調査によれば、重要顧客はファウンドリと直接取引し、マイナーな顧客はこうしたIC設計サービス企業を通して取引するという。サードパーティのIPプロバイダとの交渉は通常ファブレスが直接行なうが、ARM等の大手IPプロバイダとの交渉は、ライセンス契約を結んだ設計サービス企業が代行することもある。これにより、小規模なファブレスでは、直接交渉する場合に比べ価格を抑えることができる（徐他, 2005）。

さらにファウンドリは、ウェハプロセスのみならず、フォトマスク作成、パッケージング、テストングといったIC製造の全工程を一括してコーディネートするターンキー・サービスの提供も行なっている。そのためファウンドリは、フォトマスク¹⁰、パッケージングおよびテストングの専門企業とパートナーシップを結び、技術的な協力も行なっている。こうしたターンキー・サービスについても、上述のIC設計サービス企業が窓口の役割を果たすこともある（徐他, 2005）。ただしターンキー・サービスは通常割高になるので、一定規模のファブレスは、パッケージおよびテスト企業と直接取引し、中間マージンの節減とコミュニケーションの円滑化を図ろうとする。小規模企業や発注量が少ないケースでは、ターンキー・サービスを活用し、間接的にバーゲニング・パワーを獲得することで、かえって割安になり得る。なお近年は、パッケージングとテストングが1企業内で行なわれることが多く、厳密には主要5工程間の水平分業構造が変容しつつある。

ファウンドリが新プロセス技術を開発する際は、先端技術を有する国内外のIC企業

と協力関係を結ぶ。ファウンドリのパートナーには、国内外のファブレスの他、TI等の海外の有力 IDM も含まれる。大手ファウンドリからの聞き取りによると、アプリケーションごとに2~3社のパートナーを選定し、共同で技術開発を進めていく。パートナーの何社かはファウンドリ内にオフィスを置き、密接なコミュニケーションを保持している。

加えて、ファウンドリや IC 製造企業がファブレスに投資する（もしくは社内の設計エンジニアチームをスピンオフさせる）現象も観察される。すなわち、ファウンドリ・ビジネスの経験を通して有望なニッチを探り、自らの関連会社としてファブレス（もしくは IC 設計サービス企業）を設立する。独立したファブレスは、ファウンドリの生産能力を優先的に配分され、一定の市場シェアを獲得し、株式上場して資金力を獲得することが容易となり、これを土台にさらに成長するという仕組みである。この方面では、UMC による IC 設計メーカーのグループ化が特に顕著で、その中には MediaTek（聯發）、SiS（矽統）、ITE Tech（聯陽）、Novatek（聯詠）、Holtek（盛群）、PixArt（原相）、などが含まれる（財訊出版社編著, 2007, pp.120-122）。この他に、PSC（力晶）系の eMemory（力旺）、Silicon Optonics（晶相光電）、Syntronix（智成電子）、および MACRONIX（旺宏電子）系の Gateway Silicon（晶詮科技）などの例がある。

4-2. IC 設計メーカーとセットメーカーとの関係

台湾はパソコン・周辺機器や携帯電話などの通信機器および液晶 TV 等のデジタル家電でも有数のセットメーカーが存在し（ただしその多くは、自社ブランドを持たない受託設計・製造企業である）、製造拠点を大陸に移管しつつも本社機能は基本的に台湾側に置いている。ここでは、IC 企業と顧客であるセットメーカーとの関係に注目しつつ、IC 設計メーカーの製品企画・開発のプロセスを具体的に分析してみたい。

筆者の台湾での聞き取り調査によると、IC 設計メーカーは、一般的に経営資源が限られていることや、上場企業の場合、個人株主が多いこともあり長期的な研究開発を踏まえた商品企画は忌避され、初期段階の研究開発は政府や工業技術研究院（ITRI）等の公的研究機関に委ねられる。反面、現段階の顧客ニーズを正確に読み取り、過不足のない製品・サービスの提供を迅速に行なうための仕組みは発達している。すなわち、台湾 IC 設計メーカーの多くは、プロダクト・マネージャー（PM: Product Manager）制度を有しており、その詳細は会社ごとに若干異なるが、PM は1つの製品に関して、顧客ニーズの理解から内部のプロジェクトのコントロールを一貫して受け持つ。台湾では、技術的バックグラウンドを持つ PM が顧客の要求を相当程度正確に汲み取り初期的なスペックを作成し、細部は研究開発人員が出向いて確定する。このため、顧客ニーズに適合し、機能も過不足なくコスト的にも適正な製品を素早く提供出来るのである。これに対して、日本企業同士の取引では、スペックの詰めが甘く、後に機能を追加しコストが膨らみ時間もかかる傾向があるという。加えて、自社のエンジニアを

顧客企業に常駐させて迅速に問題解決を図る、いわゆるオン・サイト・サポート (on-site support) も、台湾の競争力の源泉の 1 つであるとする指摘もあった。

ところで、前節で台湾の IC 設計業は、標準品的性格の強い ASSP に重点を置き、始めから複数顧客に販売することを考慮してスペックを作っていることを指摘した。カスタム品である ASIC の場合、特定顧客セットメーカーと意思疎通し、そのニーズに最適に応えることが鍵となるが、ASSP では、既存の技術標準を踏まえて低コストで迅速に開発することが焦点である。ASSP の場合、開発段階からある程度の汎用性を考慮に入れ、複数の顧客に共通する最大公約数的なニーズを見極めるセンスが必要となる。その結果、IC 設計メーカーが、その IC を組み込んだアプリケーション (最終製品) についての知識をも身につける必要性が高まる (新藤, 2006)。このため、台湾 IC 設計メーカーは、セットメーカーからの転職組を含めアプリケーション・エンジニアを多く擁し、顧客の開発と製造プロセスの理解に努めている。

これに関連して、台湾 IC 設計業の重要な特徴の 1 つは、IC 単体を開発・販売するだけでなく、アプリケーションについてのノウハウを持ち、トータルなシステム・ソリューション (当該アプリケーションの機能の大半、もしくはあるまとまった一部分を実現できる IC やソフトウェア、周辺部品を統合したモジュール) の提供をしている場合が多いことである。極端な場合、顧客セットメーカーは、IC 設計メーカーが提供したレファレンス・デザイン (その IC を利用した最終製品全体の設計図) をそのまま使用し量産することも可能である。その際、必要な IC や IP を全て自社で揃えることは困難であるため、製品差別化のポイントとなるコア部分だけを自社開発し、周辺の部分は他社との共同開発や外部購入で賄うということが一般的である。その結果、IP プロバイダや IC 設計サービス企業からの IP 購入に加えて、ターゲット製品が競合しない限り、IC 設計メーカー同士の協力や IP の取引も有りうる。

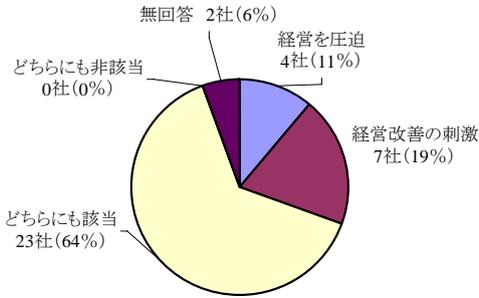
4-3. 競争環境

産業集積の水準が高まると、各部門で複数企業が存立し、地域内での競争も激しくなる。ホームベースでの競争が当該地域の企業の経営努力を促し国際競争力向上に寄与するというポーターの指摘は周知であり (Porter, 1990)、これも広い意味ではクラスターの利点に含まれる。そこで、ここでは、筆者のアンケート調査の結果を活用して、地域の競争環境の実態を分析してみよう。

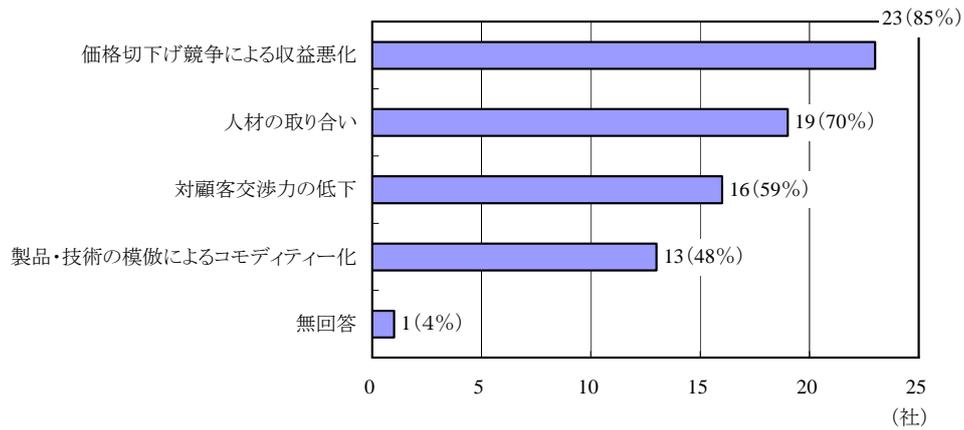
まず、主要な競合企業の所在地として、地元と答えた企業は 36 社中 27 社 (75%)、また地元以外と答えた企業は 36 社中 31 社 (86%) で、相当数の企業が、地元と地元以外の両方に競合を持つことが知られる。ちなみに地元以外と答えた企業が具体的な国名として挙げたのは、米国 (31 社中の 55%)、中国 (48%)、日本 (36%)、韓国 (32%)、欧州 (26%)、国内の地元以外の地域 (23%)、およびその他・無回答 (6%) となっている。

図4 地元の競争圧力をどう感じるかについての回答

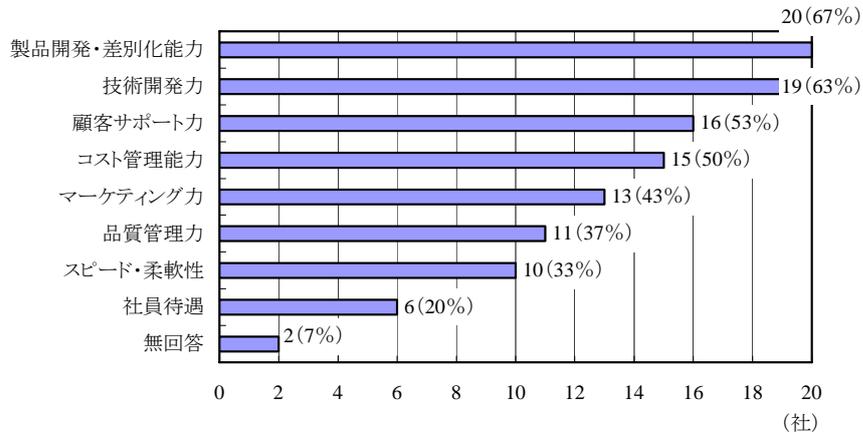
4-1 競争圧力をどう感じるか(36社中)



4-2 「経営を圧迫+どちらにも該当」の内訳(27社中。複数選択可)



4-3 「経営改善の刺激+どちらにも該当」の内訳(30社中。複数選択可)



(出所) 東アジア半導体産業の競争環境に関する国際比較アンケート調査

さらに地元の競争圧力をどう感じるかについて、「経営を圧迫」すると「経営改善の刺激」になるとに区別して尋ねたところ、回答企業 36 社中、各々 4 社（11%）と 7 社（19%）が選択し、さらに「どちらにも該当」と答えた企業が 23 社（64%）あった。この他、「どちらにも非該当」は存在せず、無回答が 6%であった（図 4-1）。「経営を圧迫」もしくは「どちらにも該当」を選んだ企業は 27 社（75%）あるが、27 社中の内訳は、「価格切下げ競争による収益悪化」（85%）、「人材の取り合い」（70%）、「対顧客交渉力の低下」（59%）、「製品・技術の模倣によるコモディティー化」（48%）である（図 4-2）。次に「経営改善の刺激」もしくは「どちらにも該当」を選んだ企業が 30 社（83%）あり、30 社中の内訳を見ると、「製品開発・差別化能力」（67%）、「技術開発力」（63%）、「顧客サポート力」（53%）、「コスト管理能力」（50%）が上位に挙げられた（図 4-3）。要するに、地元での競争は、経営の荒廃に繋がる過当競争の側面を持ちながらも、同時にイノベーションや経営手法の改善に資する建設的競争の側面も広範囲にわたって観察されることが確認された。

5. まとめ—台湾 IC 産業におけるクラスターの企業間関係と企業の戦略の相互作用

以上、台湾 IC 産業における企業の戦略の特徴、およびそれを支えるクラスターの企業間関係の分析を行った。この企業の戦略の各要素は、顧客ニーズへの過不足ない対応やトータル・ソリューション（製品・サービスのパッケージ）提供、リーズナブルな価格、開発期間の短縮といった顧客価値の実現と競争力の発揮に繋がっていると考えられる。以上を整理したのが図 5 である。図中の矢印は各要素間の関連もしくは相互作用の主なものを単純化して示している。

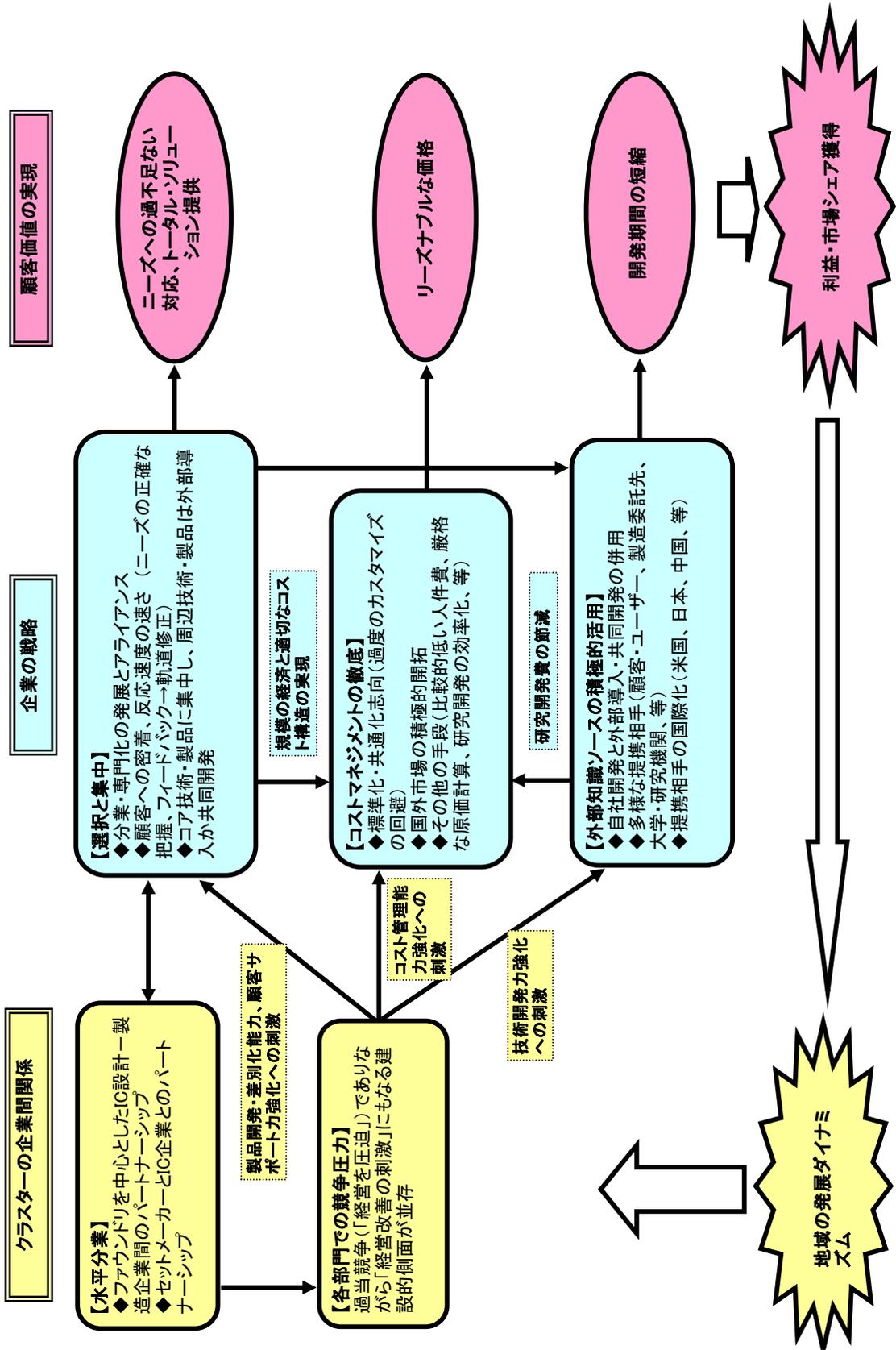
これから分かることは、台湾は、近年の IC 産業界で競争に勝つために重要と考えられる顧客価値を的確に実現する戦略を実施しており、しかも企業の戦略と地域（クラスター）レベルの企業間関係の発展が密接に連動しているということである。例えば、選択と集中は水平分業パートナーシップの発展と表裏一体であり、それが一定の地理的範囲内に凝縮されたことで効果が増幅された。水平分業は各部門で同業者間の競争を導き出し、地域内における顔の見える競争が経営改善および一層の差別化・専門化への刺激を与え地域全体の経営力水準を向上させている側面がある。加えて、企業の戦略の各要素間にも連動が見られる。すなわち、ボリュームゾーンを狙った選択と集中が、特定製品ごとの規模の経済と適切なコスト構造の実現によるコストマネジメント向上に帰結し、また選択と集中の結果、コア技術の開発以外は外部知識ソースの活用に向かわざるを得ない。さらにこれが研究開発費の節減を通してコスト低減につながる等の関係である。コストマネジメントの徹底の 1 項目である標準化志向は、分業

の進展と密接な関係にあるとも言える。ただし、こうした連動は自動的に生じるとは限らず、あくまでも企業レベルの戦略的意図とそのための具体的な仕組み作りに向けた経営努力が不可欠である。ファウンドリ事業の創出自体がその代表例であろう（詳しくは、佐藤, 2007 参照）。これがなければ、クラスターの潜在的効果を十分発揮できない。こうした企業レベルの具体的な動きは、クラスターの効果の一般的・統計的分析からは見えてこないものである。他方で、こうした戦略を台湾企業が他国企業より効果的に実行出来た（あるいは、そうせざるを得なかった）背景には、クラスターの企業間関係を核とする地域の事業環境がそれを促進するようなものであった、もしくは相互に促進しあう親和性があったことが指摘されよう。

なお近年の台湾の特徴的な動向として、製品・業務の多角化やトータル・ソリューションの提供（モジュール、ターンキー・サービス等）など、選択と集中に反するような動きが見られる。しかし、詳細な観察によれば、技術的シナジーを図りつつ徐々に製品ラインを拡大する、分社化して焦点の再調整を図る、コア技術・製品以外の開発では外部導入やアライアンスを活用するなど、従来の基本線を大きくは踏み外していないように思われる。IC 製造企業とファブレス設計メーカー、あるいはファウンドリとパッケージやテスト企業との間など、工程の枠を超えた提携・一体化の動きも一部観察されるが、本来の専門性を高度化させつつ顧客ニーズに効果的に対応することを旨としているようであり、単純に垂直統合化を志向したものとは考え難い。

最後に、外的リンケージについて言及する。本稿の分析により、産業連関の根幹部分や技術的交流の相当部分は台湾内部に根付いていることが確認された。他方で、市場および技術・製品開発に関する交流・提携の両面で国外との関係の緊密さも観察され、また技術的に高度な装置、ツール、部材等の供給者として、あるいは先端的な技術やアプリケーションの発信地として依然海外アクターが重要な役割を果たしていることも判明した。ただし海外への依存は最早一方的なものではない。例えば、TSMC や UMC のような大手ファウンドリは、海外の大手装置、ツール、部材メーカー等にとって単に製品の売り込み先として重要であるだけでなく、その製品・技術開発において、ファウンドリの製造ラインでトライアルすることが不可欠となってきた。本稿では十分扱えなかったが、台湾企業は外的リンケージにより地域の産業資源の不足を補いつつ、他方で、地域内の企業の戦略やパートナーシップを質的に高度化させることでグローバルな産業連関の中での地位向上を実現してきたと言えそうである。

図5 台湾IC産業におけるクラスターの企業間関係と企業の戦略の相互作用



(出所) 筆者作成

注

- 1 半導体は、IC の他にディスクリート（ダイオード、トランジスタ等）やオプトエレクトロニクス（LED、CCD 等）を含むが、IC がその大半を占めている。ちなみに、2006 年の台湾半導体の生産額は 424 億 US ドルであるが、うち IC 以外の部分は 28 億 7,800 万 US ドルで、全体の 6.8%であった（電子ジャーナル編, 2007）。
- 2 そもそもクラスター研究で言う「特定産業」は、単純に統計上の産業分類を指すのではなく、実際に当該産業の運営に重要な影響を持つ関連・支援産業をも考慮する必要があり（しかもバリューチェーンが国外に伸びている場合も少なくなく）、その線引きは、個々のクラスターの状況を踏まえて、研究者自身がある程度独自に判断せざるを得ない難しさがある。
- 3 教科書的に言えば、企業における戦略は、企業戦略、事業戦略、機能別戦略の 3 階層に分かれる。企業戦略（全社戦略）は、当該企業全体としての成長の方向性、対象とする事業領域（ドメイン）を示す。事業戦略では、個々の事業単位でどのような行動をとり競争優位性を構築するかが焦点となる。さらに機能別戦略は、業務ごとの戦略、例えば、マーケティング戦略、研究開発戦略、財務戦略等の策定を対象とする。本稿の課題は、IC 産業という事業領域における、台湾企業の競争優位性を支える要素をクラスターとの関連で分析することなので、上の 3 階層のうち主に事業戦略に関わる。ただし、後述するように、台湾企業の戦略の特徴の 1 つが事業領域を厳選する「選択と集中」にあることから全社戦略の側面も含まれ、またマーケティングや研究開発という機能別戦略にも一部言及する。そこで本稿では、上の用語法と区別するため「企業の戦略」や「経営努力」といった言葉を使用する。
- 4 「新竹科学工業園區」は現在、付属園區を含め 6 ヲ所の園區（「新竹」、「竹南」、「銅鑼」、「龍潭」、「新竹生医」および「宜蘭」）で構成され、総開発面積は 1,400ha に上る。2007 年の園區全体の売上高は 1 兆 1,462 億台湾元で、その内訳は、IC、オプトエレクトロニクス（FPD 等）、コンピュータ・周辺機器が 3 大部門で、各々、総売上高の 72%、16%、8%を占める（<http://www.sipa.gov.tw>）。
- 5 「中部科学工業園區」は 2003 年に開設され、「台中園區」、「后里園區」および「虎尾園區」の 3 つからなり、合わせて 765ha の面積を持つ。2007 年の園區全体の売上高は 2,657 億台湾元に上り、オプトエレクトロニクスと IC の 2 部門で大半を占める（<http://www.ctsp.gov.tw>）。「南部科学工業園區」は、1995 年に設置が決定され、「台南園區」と「高雄園區」よりなり、合計 1,608ha の面積を有する。2007 年の園區全体の売上高は 5,589 億台湾元に上り、オプトエレクトロニクスと IC の 2 部門で全体の 9 割を超える（<http://www.stsipa.gov.tw>）。
- 6 調査の具体的内容は、2007 年 7 月から 10 月にかけて台湾で実施したアンケート調査（36 社分回収）と企業訪問インタビュー（台湾企業 13 社、日系企業 1 社）である。訪問した台湾企業 13 社の内訳は、IC 設計メーカー 6 社、IC 製造企業（ファウンドリ、IDM）4 社、後工程企業（パッケージング、テスト）3 社である。加えて、日本国内、特に北部九州でも 10 件程度の半導体企業・業界関係者への補完的なインタビューを行った。台湾での調査に際して、台湾の財團法人工業技術研究院・産業經濟與趨勢研究中心（ITRI-IEK、新竹県）の簡志勝、謝孟玟、余瑞璇の 3 氏より多大なご協力を得た。また、中華經濟研究院（CIER、台北市）の蘇顯揚博士および日本センターの方々からも多くのご支援をいただいた。特に記して謝意を表したい。
- 7 例えば、TSMC は、顧客とのすり合わせ度合いの違いにより advanced technology platform と mainstream technology platform の 2 つを用意している。さらに前者は、wireless SoC platform、consumer technology platform、PC and network technology platform を含み、後者は、power IC、display driver IC、CMOS image sensor、microcontroller、および RFID の 5 つのアプリケーションをカバーしている（<http://www.tsmc.com>; 石原, 2005）。
- 8 ちなみに専業ファウンドリ世界市場の規模は 2006 年で 1,930 億 US ドルに上り、その内訳は、TSMC が 50%、UMC が 17%、Chartered Semiconductor Manufacturing（CSM、シンガポール）が 8%、中芯国際集成電路製造有限公司（SMIC、中国）が 8%、その他 17%となっている（<http://www.tsmc.com>）。
- 9 TSMC は自社系列の設計サービス企業を“TSMC Design Center Partner（DCP）”として組織している。DCP は台湾のみならず、海外にも存在する。内訳は、台湾を含むアジア地域（日本除く）に 8 社、日本に 4 社、欧州に 2 社、米国に 10 社である（<http://www.tsmc.com>）。
- 10 TSMC は自社内にフォトマスク製造部門があり、マスク生産高としては世界最大級である（<http://www.tsmc.com>）。

参考文献

- 石倉洋子 (2003) 「企業から見たクラスターの意義と活用」石倉洋子・藤田昌久・前田昇・金井一頼・山崎明『日本の産業クラスター戦略ー地域における競争優位の確立ー』有斐閣, pp.75-127
- 石原宏 (2005) 「TSMC テクノロジー・プラットフォームについて」『赤門マネジメント・レビュー』4 巻 1 号 (2005 年 1 月), pp.45-50
- 泉谷渉 (2006) 『日の丸半導体は死なず』光文社
- 王淑珍 (2006) 「台湾半導体産業の発展における政府の役割および生産システムと企業間の取引関係」東京大学大学院経済学研究科博士号学位論文
- 大前研一 (2006) 『新・経済原論ー世界経済は新しい舞台へー』東洋経済新報社
- 温清章 (2006) 「UMC のシステム LSI 戦略」『赤門マネジメント・レビュー』5 巻 2 号 (2006 年 2 月), pp.67-76
- 小島郁太郎 (2006) 「ポスト ASIC の姿ーソフト開発を効率化し ASSP で稼ぐー」『日経マイクロデバイス』2006 年 5 月号, pp.23-32
- 佐藤幸人 (2007) 『台湾ハイテク産業の生成と発展』アジア経済研究所叢書 3, 岩波書店
- 清水誠 (2006) 「半導体産業の国際競争力回復に向けた方策」日本政策投資銀行『調査』第 90 号
- 社団法人電子情報技術産業協会 (JEITA)・IC ガイドブック編集委員会編著 (2006) 『IC ガイドブックー生活を豊かに、社会を支える半導体ー』日経 BP 企画
- 新藤哲雄 (2006) 「半導体産業のパラダイムシフトとイノベーションの停滞ー戦略思考の視点から見た NEC の混迷の本質ー」IIR Working Paper WP#06-06 (一橋大学イノベーション研究センター)
- 陳添枝 (2008) 「IT クラスタとしての新竹サイエンスパークの台頭」山下彰一・S. ユスフ編 (2008) 『躍進するアジアの産業クラスターと日本の課題』ICSEAD 研究叢書 6, 創文社, pp.34-58
- 電子ジャーナル編 (2007) 『半導体データブック 2007』電子ジャーナル
- 濱田初美 (2007) 「半導体産業の構造と北部九州の課題」『東アジアへの視点』(国際東アジア研究センター) 2007 年 9 月号, pp.2-15
- 濱田初美 (2008) 「半導体産業のグローバルトレンドと東アジア」山崎朗編著『半導体クラスターのイノベーションー日中韓台の競争と連携ー』中央経済社, pp.17-53
- 三宅常之・木村雅秀 (2005) 「儲からない日本の半導体ー『コストから逃げるな』ー」『日経マイクロデバイス』2005 年 6 月号, pp.57-66
- 宮崎智彦 (2008) 『ガラパゴス化する日本の製造業ー産業構造を破壊するアジア企業の脅威ー』東洋経済新報社

山下彰一・S. ユスフ編 (2008)『躍進するアジアの産業クラスターと日本の課題』ICSEAD
研究叢書 6, 創文社

Bresnahan, T. and Gambardella, A. eds. (2004), *Building High-Tech Clusters: Silicon Valley and Beyond*, Cambridge University Press

Pietrobelli, C. and Rabellotti, R. eds. (2006), *Upgrading to Compete: Global Value Chains, Clusters, and SMEs in Latin America*, Washington D.C.: Inter-American Development Bank

Porter, M. (1990), *The Competitive Advantage of Nations* (London: The Macmillan Press) [土岐
坤他訳 (1992)『国の競争優位』ダイヤモンド社].

Porter, M. E. (1998), “Clusters and the New Economics of Competition,” *Harvard Business Review*, November-December 1998 [沢崎冬日訳「クラスターが生むグローバル時代の競争優位」, ジョーン・マグレッタ編『戦略と経営』ダイヤモンド社, pp.73-111]

Schmitz, H. (1995), “Collective efficiency: growth path for small-scale industry”, *The Journal of Development Studies*, 31(4), pp.529-566

Schmitz, H. (1999), “Collective efficiency and increasing returns”, *Cambridge Journal of Economics*, 23(4), pp.465-483

Schmitz, H. ed. (2004), *Local Enterprises in the Global Economy: Issues of Governance and Upgrading*, Cheltenham: Edward Elgar

Shih, C., Kung Wang and Yi-Ling Wei (2007), “Hsinchu, Taiwan: Asia’s Pioneering High-Tech Park,” in Rowen H. S., Hancock, M. G. and Miller, W. F. eds., *Marketing IT: The Rise of Asia in High Tech*, Stanford University Press, pp.101-122

財訊出版社編著 (2007)『台湾電子産業—新版圖』財訊出版社 (中国語)

ITRI-IEK (2008)『2008 半導体年鑑』財團法人工業技術研究院 産業經濟與趨勢研究中心 (中国語)

徐作聖・唐迎華・朱玫黛 (2005)『高科技産業個案分析』全華科技圖書股份有限公司 (中国語)

謝辞

台湾での現地調査に際しては、財團法人工業技術研究院・産業經濟與趨勢研究中心 (ITRI-IEK、新竹県) の簡志勝、謝孟玟、余瑞璇の3氏より多大なご協力を得た。また、中華經濟研究院 (CIER、台北市) の蘇頭揚博士および日本センターの方々からも多くのご支援をいただいた。加えて、日本国内、特に北部九州の半導体企業・関連機関の方々にも聞き取り調査に応じていただいた。特に記して謝意を表したい。ただし、本稿の内容で、あり得べき誤りは全て筆者の責任である。