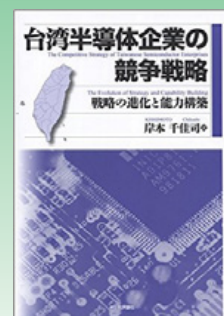


## 【新刊紹介】

## 台湾半導体企業の競争戦略 —戦略の進化と能力構築—

岸本 千佳司 著

日本評論社, 2017年9月30日発行, pp. 326



アジア成長研究所准教授 岸本千佳司

### 1. はじめに

1990年代以降、半導体産業の一部（ロジック系のASIC / ASSP やシステム LSI）で「設計と製造の分業」が有利となる技術トレンドを背景に、後発である台湾は、垂直分業体制、とりわけ半導体設計専門企業（製造工場〔fab〕をもたないため「ファブレス（fabless）」と呼ばれる）とウェハプロセス（前工程）受託製造企業（「ファウンドリ（foundry）」と呼ばれる）との分業・協力を特徴として、急速に台頭してきた。近年、半導体産業の個々のセグメントでも台湾企業の世界市場における存在感は大きなものとなっている。

本書の主な課題は、台湾半導体産業におけるファブレス—ファウンドリ分業体制の詳細な分析を行い、台湾企業の競争戦略と能力構築の実態を明らかにすることである（正確には、後工程の専門受託業者も垂直分業体制の重要な構成要素であるが、本書では割愛している）。その際、近年「凋落」「敗戦」を指摘されている日本半導体企業との対比を織り込み、両者の特徴を浮き立たせている。本研究は、筆者自身による台湾（および、一部は日本）における企業・業界関係者への数十件の面談調査を踏まえたもので、アジア産業論および経営学的観点からの研究である。

この新刊紹介では、筆者自身が、本書の構成と主な内容、とりわけ先行研究との差別化のポイントについて解説する。

### 2. 本書の構成

本書の目次は以下の通りである。

序章 研究の背景と課題

第1章 台湾企業のキャッチアップをどう分析するか

第2章 台湾半導体産業の概況

第3章 台湾半導体ファブレスの競争戦略

第4章 台湾半導体ファブレス主要企業の盛衰

第5章 台湾半導体ファウンドリのビジネスモデルの展開

第6章 ファウンドリ・ビジネスにおける企業間格差と成功要因：

## TSMC と UMC の比較分析

第7章 台湾半導体ファウンドリの技術能力：生産システム

第8章 台湾半導体ファウンドリの技術能力：プロセス技術開発

終章 総括

参考文献

本書の第1章では、電子産業の何れかの業種（DRAM、ノートPC、液晶パネル）で台湾（もしくは東アジア）企業のキャッチアップを分析した主要な先行研究、とりわけ現地調査を行い企業の経営にまで踏み込んだもの（吉岡，2010；川上，2012；赤羽，2014）を紹介し、その到達点を整理しつつ「アジア企業のキャッチアップについての基本的枠組み」を提示した。即ち、以下のように、アジア後発企業の台頭を促した要因を国際的なビジネス環境の変化（外的要因）とそれを踏まえた後発企業側の努力・戦略（内的要因）の二つにわけて整理した（詳細は、第1章参照）。

## ①外的要因：

- ・国際的なバリューチェーンの形成
- ・市場ニーズの変化
- ・技術トレンドの変化

## ②内的要因：

- ・事業モデルの革新（競争戦略）
- ・旺盛な投資戦略
- ・能力構築

本書の以下の章では、台湾半導体企業のキャッチアップについて、こうした内的・外的要因に目配りしつつ全体像の解明を目指している。

### 3. 主な内容

本書の内容で、類似のテーマの先行研究と比して差別化ポイントがあるとしたら、以下のようなかたであろう。

#### 3.1 ファブレスとファウンドリの各々に関する競争戦略の分析

台湾半導体産業の垂直分業体制の形成過程や主要企業の事例については、幾つかの先行研究が散見される。これらを踏まえつつ、本書では、ファブレスとファウンドリの各々について、競争戦略の特徴を体系的に分析した。体系的にとは、一つ二つの要素のみから勝敗・成否を説明するのではなく、競争戦略の多数の構成要素がどのように関連し、どのような筋道で競争優位と（最終的には）利益獲得に繋がっているのか、そして、それが容易に模倣されない、もしくは、突き崩されない独自性と強さをもつものなのか、という問いを意識することである。そのために、一橋大学・楠木建教授の提唱する「ストーリーとして」競争戦略を描き出す手法を採用した（詳細は、楠木，2010参照）。

とりわけファブレスに関しては、筆者の知る限り、(Top企業のMediaTekに関するものを除いて)あまりまとまった先行研究がない。本書では、台湾ファブレス一般にみられる競争戦略の主な構成要素、即ち、垂直分業・ファブレス化と二番手戦略、およびそこから派生する(あるいは、それとセットになっている)台湾企業の強み・特徴(具体的には、標準品志向、製品開発プロセスにおける主要顧客との密接な協調、トータル・ソリューション、選択と集中など)について各々分析を行い、その上でこうした各構成要素がどのようにかかわりどのように競争優位に繋がっているかを「一般的戦略ストーリー」として図式化し描き出している(詳細は第3章参照)。

ただし、この「一般的戦略ストーリー」は、実のところ、既存資料や現地調査から知りえた限りで台湾企業の成功要因といわれるものを寄せ集め、筆者なりに体系化したものである。台湾ファブレスの競争戦略の一般的な傾向を真に適切に抽出できているのかどうか、厳密には保証がない。そこで、本書第4章で、台湾の主要ファブレス10社の事例紹介を行い、その上でそれらの企業にこの一般的ストーリーがどの程度適合するか(逆にいえば、逸脱する部分はないか)を検討することで一定程度この検証作業を行った。同時に、10社のケースをみることで、同じ台湾企業でも(類似のビジネスモデルをとっているようにみえながら)企業ごとにその詳細や成長性が異なっていることが明らかにされる。その盛衰を左右する要因として、その時代ごとの主流である応用製品市場を上手くとらえられたかどうか、技術シナジーを活かしながらコア技術を複数の応用分野にスムーズに展開できたかどうか、単なる「me too」ではなく製品技術・マーケティングで独自の優位性をもっていたかどうか、などが指摘される(詳細は第4章参照)。

ファウンドリに関しても、業界リーダー格のTSMCの事例を主に念頭に置き、ファウンドリ・ビジネスのこれまでの発展経緯を検討している。その発展史は少なくとも3段階に分かれる。即ち、①ファウンドリ・ビジネスの初期モデル(1987年~90年代半ば)、②ファウンドリ・ビジネスの発展:技術力・生産能力の発展(1990年代後半頃から)、③ファウンドリ・ビジネスの成熟:サービス充実、技術力・生産能力の高度化(2000年代以降)、である。とりわけ2000年代以降、同社が、自社内の努力に加え、半導体バリューチェーン上の他の専門企業や顧客とのパートナーシップを強化することによって、半導体(主にシステムLSI)設計・製造の「エコシステム」を構築し、ビジネスモデルを強固なものにしていった過程を明らかにしている。そして、上述のファブレスの分析と同様に、これを「台湾ファウンドリの戦略ストーリー」として図式化して描きだした(詳細は第5章参照)。

### 3.2 ファブレスとファウンドリの各々の業界内における企業間格差の分析

台湾半導体産業の顕著な特徴の一つは、ファブレスとファウンドリの各々の業界内で、売上高Top企業(MediaTek, TSMC)と2位以下の企業との間で大きな業績格差が生じていることである。本書では、同じ台湾企業で、しかも大まかには類似のビジネスモデルを有するとみられている企業間で極端な格差が生じたメカニズムについても目配りしている。

先ず、ファブレス業界について、マルチメディア事業とモバイル通信事業を柱とするMediaTekが2002年以降売上高Topの座にあり、しかも台湾の同業界総売上高に占める比重が増大する傾

向にある（2015年に、1社だけで総売上高の36%）。同社の戦略の具体的な中身は、「迅速な二番手戦略」（ある製品の市場が急速に立ち上がり始めるタイミングで参入し、独自先端技術よりも価格やサービスで勝負し、市場の成長期から成熟期にかけてシェアを伸ばす戦略）と「トータル・ソリューション」提供（ICチップに加え、それを搭載した最終製品の参照設計、推奨部品リスト、ソフトウェアを一括で提供する方式で、加えてきめ細かなオンサイト・サポートもある）、および「農村から都市を包囲する」市場戦略（台湾・中国等の2線級以下の顧客との取引で実績を作り、それを土台に1線級顧客を開拓する）といったものである。こうした戦略構成要素は、台湾の他の上位ファブレスにもよく観察されるもので、MediaTekはこの点で台湾ファブレスの「一般的戦略ストーリー」の代表例といえる。

他方で、そこからの逸脱（例外的部分）もある。同社が売上高で断トツである理由は、その時代ごとの主流応用製品分野へスムーズに多角化してきたためであり（光学ドライブ用→液晶TV用→モバイル機器用）、とりわけ（技術的難易度と参入障壁が高い）携帯電話・スマートフォン用IC事業で成功したためである。多角化に際しては、技術シナジーを活かしつつ既存のコア技術を展開し、新事業分野で新たなコア技術を習得し、既存の主力事業が利益を稼ぎ出しているうちに次の柱となる事業を立ち上げ、スムーズに収益があがる地点までもっていくというサイクルを比較的スムーズに実現してきたとみられる。その際、自前の研究開発を重視しながらも、不足する技術やコンポーネントは積極的な合併・買収（M&A）により補充していった。社内外の技術をうまく活用・統合し成長・多角化のサイクルを滞ることなく回し続けるのは決して簡単なことではない。実際、M&Aによる多角化の例は他企業にもみられるが、MediaTekほど大々的に行っている台湾企業は他にないといわれる（詳細は第4章参照）。

次に、ファウンドリ業界におけるTop企業の断トツ化現象について、TSMCとUMC（台湾ファウンドリNo.2）の比較分析を通じて検討した。具体的には、両社の収益性と生産能力、プロセス技術開発に関する数値データと関連資料を分析し、格差の実態とこれら要素間の関連性を検討した。これは同業界での成功要因を明らかにすることにも繋がる。その結果、生産能力増強と先端プロセス開発での競争でライバルに先んじることで顧客の支持と市場シェアを獲得し、そこから収益確保（と株価上昇）へ、そして次世代の研究開発・設備投資へと繋がる成長の「正の循環」の存在を見出した。これが格差拡大の基本的背景でもある。さらに、格差を一層加速する半導体製造業界特有の事情として、①ムーアの法則（微細化によるチップの性能向上と製造コスト低減が長期間にわたって幾何級数的に続き、それによって半導体メーカーの利益を確保しながら半導体ユーザーのニーズに応えられる環境）を背景とする不断の先端プロセス開発競争と近年その微細化が物理的限界に近づいたことによる技術的・資金的難易度の一層の上昇、および②Topファウンドリ（TSMC）のプロセス技術が業界標準化し、同社を中心に半導体設計・製造のエコシステムが発展しているという状況を指摘している（詳細は第6章参照）。

### 3.3 ファウンドリの技術能力の中身に踏み込んだ分析

ファウンドリに関しては、生産能力とプロセス技術自体（正確には、それによる製造サービス



と付随的サービス)が売り物であるため、その具体的な中身に踏み込んだ分析が必要である。本書では、ファウンドリの技術能力として、柔軟・高効率な生産システム構築、およびプロセス(関連)技術開発の二つに焦点を絞った。それぞれを「表層の優位性」(生産性・品質・コスト管理や技術開発力、オペレーション能力のレベルの高さを反映すると思われる表面に表れた事象)と「優位性の土台」(表層の優位性の背後でそれを支える活動や仕組み、それに影響する事業戦略やビジネスモデル)の2層から分析した。これは東京大学・藤本隆宏教授の「もの造りの組織能力とパフォーマンス」(藤本, 2003)を参考にした枠組みである。

まず、柔軟・高効率な生産システム構築については(TSMCとUMCの事例より)、「表層の優位性」として次のようなものがあげられた。①多品種少量生産に対応する柔軟性、②生産システムの全体最適化の推進、③品質・生産性・コスト面の継続的改善、④迅速なプロセスの量産立ち上げ、以上である。これを支える「優位性の土台」として、プラットフォーム戦略(ソリューションとテクノロジーのマトリックスによる多様なニーズへの対応)、先端装置・ICT管理システムの積極的導入と「コンピュータ統合生産(CIM)」システムの日常的な改良、全社的な経験・ノウハウ共有の仕組み(「技術委員会」、データベース作成)、品質や生産性(スループット、サイクルタイム、量産化実現スピード、稼働率)の改善に向けた継続的努力、研究開発部門と量産部門(工場)のエンジニア間の密接な連携、等々の取り組みが紹介されている(詳細は第7章参照)。

次に、プロセス(関連)技術開発に関しては(TSMCの事例より)、表層の優位性として次のようなものがある。①先端CMOSロジック:1990年代末以降、先端プロセス開発では世界の先進グループに、22/20nm以降は数少ないプレイヤーの一角に残る。②特殊プロセス:CMOSロジック以外の各種プロセス(埋め込みメモリ、ミックスド・シグナル/高周波、イメージセンサー等々)でもプロセスの種類と世代の両軸に沿って拡充、各々で高い技術水準達成。③配線/パッケージ:後工程(実装技術)の一部へのサービス拡大。④先進トランジスタ:近年、トランジスタ構造(3Dトランジスタ)と素材(ゲルマニウム、III-V族化合物)の開発で優れた成果をあげる、といったことである。これを支える「優位性の土台」として、二つの技術世代を2チーム体制で同時に開発(1~3年ごとに次世代プロセスの量産化を実現)、先進的顧客との共同開発、先端的装置の実用化における装置メーカーとの協力、(特殊プロセスについて)プロセスごとに技術開発チームを設けIP(設計資産)やライブラリ等の充実を図る、配線・パッケージ技術開発部門の設立(2008年)、「R&D Process Center(RDPC)」新設(2011年)によるトランジスタの学習サイクルを加速、等々が紹介されている(詳細は第8章参照)。

以上に基づき、台湾企業による技術能力向上の努力が、専業ファウンドリというビジネスモデル上の要請としてビルトインされたものであったということを指摘する。即ち、顧客の基本的な関心(安定した品質、迅速な納期、コスト低減)に応えるために、常に優先順位やリソースの配分を考慮し知識・ノウハウの共有を含む全社的な取り組みとして追及されてきたものである。マーケティングを軽視し(市場ニーズに必ずしも適合的でない指標での)技術に偏重したといわれる日本企業との大きな違いである。

### 3.4 日本主要半導体企業との対比

本書の第4の特徴として、台湾企業の分析を主な課題としながらも、日本主要半導体企業（総合電機メーカーの一部門としての半導体会社を念頭に置く）についても上述の手法で「競争戦略ストーリー」を描き、対比を行っていることである。その際、1980年代～1990年代初頭頃までの日本企業が強勢を誇っていた時代と1990年代後半以降の衰退に向かう時代とにわけて分析し、後者については、かつて効果的に機能していた競争戦略が環境の変化に適応できず戦略不全に向かって行ったストーリーも描き出した。なお、台湾と日本の企業では業態（ファブレス／専業ファウンドリの垂直分業 vs. 垂直統合）も主要製品（ロジック系 ASSP やシステム LSI vs. かつては DRAM）も異なっており、厳密な比較分析は成り立たないのではないかと、という指摘もあろう。これに対して、本書では、ファブレスとの比較では日本企業の「主に製品の設計・開発とマーケティングに関わる側面」を取り上げ、ファウンドリとの比較では「主にプロセス技術と生産システムに関する側面」に着目する、という方法で一定の対処をしている。

先ず「主に製品の設計・開発とマーケティングに関わる側面」では、日本主要半導体企業は、かつて、総合電機メーカーの一部門であり社内（グループ内）セット（最終製品）部門へのキーパーツ供給の任を負っており、そこから「社内需要（セット部門）向け主体」、社内ユーザーの要求を満たすための幅広い製品展開（「百貨店型製品ラインナップ」）、特定顧客ニーズへの最適対応重視の「カスタム品（ASIC）志向」という特徴がでてきた（製品によっては社外のセットメーカーと取り引きすることも少なくないが、何れにせよ、特定顧客ニーズへの最適対応重視の「カスタム品（ASIC）志向」に繋がることでは同様である）。かつての日本企業の戦略ストーリーは、主にカスタム品提供により「顧客セットメーカー（部門）の製品差別化・高機能化に寄与」することが主眼であり、日本のセットメーカーが国際的に競争力をもち、世界の半導体市場で日本国内市場が相当のシェアを有していた時代にはそれなりに有効であった。

1990年代後半以降、この図式が崩れ、戦略不全にいたるストーリー展開が表面化してくる。即ち、主に国内の大手セットメーカー1社に密着するやり方は、「不特定多数の顧客との対応・コミュニケーションが苦手（独自のマーケティングの弱さ）」、そして「主体的な商品設計、仕様決定、システム設計の能力育たず」といった事態に繋がっていく。「百貨店型製品ラインナップ」から派生した「選択と集中できず」という特徴もまた、特定分野の最終製品・システムへの理解の深まりを阻害し、この傾向に拍車をかけた。こうしたことが相俟って、魅力的な標準品（ASSP）の開発やソリューション・ビジネスで後れを取り、「コスト、スピード、サービスで海外競合に対抗できず（海外、特にアジア市場拡大に対応できず）」といった状況となり、最終的に「業績低迷」へと行き着いたと説明される（以上、詳細は第3章4.2節参照）。

次に「主にプロセス技術と生産システムに関する側面」では、日本主要半導体企業の多くは、1970年代後半からDRAM（メモリー）へ開発の重点を移し、しかも生産技術を徹底的に重視する戦略をとったことが、当時の主要な競合であった米国企業との競争で威力を発揮した。即ち、日本企業は、当時半導体技術として主流となりつつあったMOS技術を積極的に導入した（米国企業は従来主流のバイポーラ型に拘泥）。DRAMはその中でも最先端の微細加工技術を必要とす

るため、その学習効果を他の MOS 型デバイスに広く波及させることができたのである。これを踏まえ「DRAM をテクノロジー・ドライバーとする」→「微細加工技術の推進、生産技術の重視」→「プロセス技術と生産システムでの優位性」へというストーリー展開が生じた。そして、総合電機メーカーの一部門としての資金調達の容易さや官民一体の大型共同プロジェクト（「超 LSI 技術研究組合」）がこれを補強し、1980 年代における日本の飛躍の土台となったのである。

1990 年代（特に、半ば）以降は、この成功ストーリーが崩れ、むしろ戦略不全にいたる流れが出てくる。その主な背景の第 1 は、「技術環境の変化」に日本企業が十分適応できなかったことである。「技術環境の変化」として、①製造装置の進化、② ICT 管理システムの普及、③プロセス技術の複雑化があげられた。この結果、かつて日本の優位性を支えていた方式が時代遅れとなり、「優位性基盤の劣化」に繋がっていく。戦略不全に向かった主な背景の第 2 は、「競争環境の変化」である。その具体的内容として、①韓国メーカーの追い上げ、②価格競争の激化、③設備投資負担の増加の 3 点があげられた（以上、詳細は、第 5 章 8.2 節参照）。

#### 4. まとめ

終章では、以上のような分析からえられた知見を、第 1 章で示した「アジア企業のキャッチアップについての基本的枠組み」に沿う形で整理した。要約として「表 1 台湾企業のキャッチアップを促した外的・内的要因（1990 年代以降）」が提示され、これと対比するように「表 2 日本企業の凋落を促した外的・内的要因（1990 年代以降の状況）」が示される。詳細は本書終章に譲るが、要点としては以下のようなことがあげられる。

- ・「外的要因」については、1990 年代以降、台湾企業の台頭にとって追い風となった要因の多くが、日本企業にとっては向かい風となっていたとみられる。
- ・しかし、単にそれだけで台湾企業が成長した訳でなく、国際ビジネス環境の変化に順応した「内的要因」の発達、とりわけ、ファブレスとファウンドリの各々における「筋の良い戦略ストーリー」の追求があったことが重要である。
- ・能力構築においても、闇雲な技術偏重ではなく、市場ニーズをめぐる競争に貢献できるようなものでないと意味がない。台湾ファウンドリの事例からは、技術能力構築自体が、戦略ストーリーに埋め込まれた明確な「コンセプト（本質的な顧客価値の定義）」（ここでは「LSI 設計・製造のための包括的サポート提供」）を踏まえ、その要請に応えるような内容・方向性のもの（しかも、技術能力の複数の要素間のバランスや全体最適を考慮したもの）であることが判明した。
- ・他方、日本主要半導体企業の衰退は、端的に言えば、単に総合電機メーカーの一部門としてではなく半導体会社それ自体として（新たな国際的ビジネス環境の中で）世界で戦えるような独自の強みや戦略が十分展開できなかったことに帰される。かつてはそれなりに有効に機能していた戦略ストーリーだが、ストーリーの拡張性・発展性が低く環境の変化に適応しきれないまま衰退していったといえる。

本書からえられる一般的なインプリケーションは、企業の勝敗・盛衰のメカニズムを理解する

には、一つ二つの要因をあげて短絡的に説明するのではなく、競争戦略の多数の構成要素とその間の繋がりを詳細に分析し、それがどのような流れで持続的な競争優位に帰結するのか、構成要素間の繋がりが論理的蓋然性が高く密度が濃く発展性のある「筋の良い」戦略ストーリーになっているのか、有効な「コンセプト（本質的な顧客価値の定義）」が打ち出されているのか（そもそもターゲットとする顧客・市場が将来性のあるものなのか）、能力構築の方向性もこれにマッチしたものになっているのか、このストーリーの有効性を支える外的要因はどのようなものか、これまで有効であったストーリーが戦略不全の兆候をみせていないか、新たなトレンドによりよく順応できるであろう（潜在的な）競合が存在していないか、といったことを慎重に検討すべきということである。

## 参考文献

- 赤羽 淳（2014）『東アジア液晶パネル産業の発展－韓国・台湾企業の急速キャッチアップと日本企業の対応－』勁草書房
- 川上桃子（2012）『圧縮された産業発展－台湾ノートパソコン企業の成長メカニズム－』名古屋大学出版会
- 楠木 建（2010）『ストーリーとしての競争戦略－優れた戦略の条件－』東洋経済新報社
- 藤本隆宏（2003）『能力構築競争－日本の自動車産業はなぜ強いのか－』中公新書
- 吉岡英美（2010）『韓国の工業化と半導体産業－世界市場におけるサムスン電子の発展－』有斐閣