

# 台湾デジタル・スチル・カメラ産業の発展と「日・台」企業連携

沼田 郷

## 1. はじめに

1963年に生産台数で世界一になった日本のカメラ産業は、カメラの代名詞といわれるほどの発展を遂げ、デジタル・スチル・カメラ（Digital Still Camera：以下、DSCと略す）の時代になってもその地位に大きな変化は無い。DSC市場の本格的な立ち上がりは、1995年にカシオ計算機から発売された「QV-10」と言って良いだろう。その後、DSC市場は急速に拡大し、2002年にはフィルムカメラの出荷台数（国内および海外の合計）を超えた<sup>1)</sup>。このような日本カメラ産業の発展プロセスが、アジア諸国におけるカメラ産業の形成、成長に大きく寄与した。こうした日本カメラ産業による影響を色濃く受けているのが台湾である。

1960年代以降の日本企業による台湾進出によって形成された台湾カメラ産業は、1985年に日本に次ぐ世界第二位のフィルムカメラ生産拠点となった<sup>2)</sup>。また後述するように、カメラの主流がフィルムカメラからDSCに代わっても、台湾企業は重要な役割を果たした。しかしながら、台湾企業は自社ブランドではなく、受託製造に徹しているため、その存在が広く認知されるということは無かった。台湾企業によるDSCの受託製造のピークは2011年であり、約6200万台（全生産台数の約5割）を記録した。このような台湾企業によるDSCの受託製造に関しては、いくつかの優れた先行研究があるものの、台湾企業の台頭要因が余すところなく明らかになっているわけではない。そこで本稿では、先行研究を整理し、台頭要因を明らかにするための課題を設定した。第一に、DSC産業に対する政府の産業政策とその成果を明らかにすること。第二に、主要台湾企業への聞き取り調査から台頭要因を明らかにすること。第三に、技術補完的「日・台」企業連携の対象を主要台湾企業4社に拡大し、その実態を明らかにすることである<sup>3)</sup>。本稿では、これらの課題を明らかにするために、企業、研究機関、および関係者への聞き取り調査を中心とした研究手法を採用した。

本稿において重要なタームとなる「DSC産業」と「DSCの基幹部品」に関しては、予め定義しておきたい。本稿において、「DSC産業」とは、完成品メーカー、部品メーカー、付属品製造業を指すことにする。また、「DSCの基幹部品」とは、撮像素子、レンズユニット、画像処理LSI（Digital Signal Processor、以下DSPと略す）を指すことにする。

本稿の研究対象は台湾企業による生産実績に鑑みて、コンパクト型DSCとする。また、特に断りがない限り、研究対象期間は台湾企業によるDSCの受託製造が開始される1990年代後半からピーク直後である2010年代初頭までとする。

## 2. 先行研究と本稿の位置づけ

### 2.1 台湾企業によるフィルムカメラ生産に関する先行研究

台湾企業による DSC の受託製造に関する先行研究をサーベイする前に、台湾におけるフィルムカメラ生産に関する先行研究を整理しておきたい。ここで取り上げるのは、小池（1991 年）の論考である。同研究は主に 1980 年代を対象として、台湾に立地する日系カメラメーカーの生産体制と現地での部品調達について分析している。まず、日本のカメラ生産における特徴を以下の 4 点にまとめている。①労働集約的産業であり、②外注依存率が高く、③多数の下請け中小企業が存在するというものである。このような日本国内での特徴と比較し、台湾でのカメラ生産の特徴が以下のようにまとめられている。①日本の下請け企業の台湾進出はみられず、②日本企業の台湾進出以前には、カメラ部品生産を行う企業はほぼ存在せず、これらを行う地場企業を日本企業が共同で育成した。③継続的取引によって、外注企業は売り上げの安定（経営の安定）と技術の向上という恩恵を受けることができたこと。④外注企業数の不足により、複数企業への発注は難しく、台湾のカメラ産業の基盤が労働集約的な組立や簡単な加工を行うレベルにあり、底が浅いものであると指摘している。

こうした先行研究を受けて、筆者は台湾カメラ産業の調査を行い、以下の点を明らかにした<sup>4)</sup>。①日本企業と台湾企業との関係について聞き取り調査を中心にまとめ、研修や技術指導等の人的交流が行われていたことを確認し、継続的な取引についてもその実態を把握した。また、日本企業から台湾企業へ機械等の貸与が行われており、両国企業の関係が密であったことを明らかにした。②小池が着目した部品調達やサポーティングインダストリーに関する課題についても地場企業への聞き取り調査を行う中で、より詳細な実態を把握することができた。当該研究では、研究対象期間を 1970 年代から 80 年代に設定していたため、90 年代以降の動向については、重要検討課題としていた。上述したような、フィルムカメラ生産における日本企業と台湾企業との関係を確認したうえで、台湾企業による DSC の受託製造に関する先行研究をみていくことにする。

### 2.2 台湾企業による DSC の受託製造に関する先行研究

DSC 生産を行う台湾企業に関する先行研究は、DSC の技術的理解とそれに基づく考察を特徴とした青島の論考を挙げることができよう（青島、2009、2010 年）<sup>5)</sup>。青島は DSC の基幹部品の一つである DSP に注目することで、受託製造における台湾企業の台頭要因を明らかにした。より具体的には、機種ごとにカスタマイズされていた DSP の一部が汎用部品として供給されるようになり、そのことが OEM（Original Equipment Manufacturer：以下、OEM と略す）から ODM（Original Design Manufacturing：以下、ODM と略す）への発展を可能にしたと指摘している。同時に、台湾企業の特徴として、光学機器の製造経験を有してはいるものの、電子設計能力の乏しい企業が多いとも指摘している（青島、2009、122 ページ）。また、後者（2010 年）の研究では、光学設計、機械設計、画像処理アルゴリズムを高いレベルで統合することが DSC における競争において重要な意味をもっていたとしたうえで、そうした能力を有していた企業が日系企業であったと指摘した。この点は、DSC 市場における日本企業の高いシェアとその競争力の源泉を明らかにしたと言えよう。さらに、中道も台湾企業がいかにして納期遵守力を高めたのかという課題を設定し、「絵作り」というキー概念を設定し考察している（中道、2008 年）。同論文では、汎用的な DSP を供給する企業の市場参入が、結果として台湾企業を利することになり、それゆえ台湾企業が納期遵守力を高め、DSC の受託製造におけるプレゼンスが向上したと結論づけている。

こうした先行研究を踏まえると、DSCの受託製造における台湾企業の台頭要因に関する研究は、DSPに関わるものに限定されており、それ以外の要因については十分な検討がなされていない。この点こそが本研究の問題意識である。

## 2.3 先行研究の成果と課題

そこで、筆者はDSP以外の台頭要因として、以下の3点を指摘した（拙稿、2012）。①台湾企業は日系企業との長期にわたる取引関係を有し、日系企業での就業経験をもつ人材（日本人、台湾人ともに）を広く雇用し、技術の移転、蓄積に努めたこと。②台湾企業は受託製造に徹し、中国における生産体制を早期に確立したこと。③DSC産業が「産業高度化促進条例」の対象産業に指定されており、政府による支援がなされていたこと。これらより、台湾企業はDSCの受託製造を受注する条件が整備されていたことを指摘し、台頭要因であると結論づけた。一方で、台湾企業への聞き取り調査は、主要企業として抽出した4社のうち2社に対して行ったのみであり、周辺企業も含め、その後も聞き取り調査を継続した。こうした研究活動を通じて、DSC生産における日本企業と台湾企業との関わりをブランド企業と受託製造企業という関係のみから捉えるのではなく、より大きな枠組みで検討しなければならない事象を把握した。それは、受託製造を行う台湾企業の技術的課題を補完する日本企業（その多くは中小企業）の存在である。こうした台湾企業の技術的課題を補完する役割を担った日本企業の存在を日本および台湾企業への聞き取り調査から明らかにしたのが、前稿（拙稿、2015）である<sup>6)</sup>。

このような研究活動とその成果によって、台湾企業の台頭要因に関する研究が深化した。一方で、未だ十分な検討が加えられていない課題を以下のように整理した。

第一に、DSC産業の形成・発展に寄与した政府の役割に関する検討は、「産業高度化促進条例」のみであり、より具体的かつ詳細な検討を必要としていること。そこで本稿では、半導体を中心とした台湾電子産業の発展に寄与したと評価されている工業技術研究院への聞き取り調査を行い、DSC産業との関係を明らかにする。

第二に、DSCの受託製造を行う主要台湾企業4社のうち、聞き取り調査を実施することができた企業は2社のみであった。しかしながら、2017年には佳能企業への聞き取り調査が実現し、その成果より同社と日本企業との関係を中心とした台頭要因を明らかにする。

第三に、技術補完的「日・台」企業連携の実態を主要台湾企業4社まで対象を拡大し、その全体像を明らかにする。本稿ではこれら3点を課題として設定し、台湾企業の台頭要因を明らかにする。

## 3. DSC市場の拡大と受託製造

### 3.1 カメラの発展基軸

DSCを扱う本稿では、前身となるフィルムカメラとの関連も踏まえ、カメラとしての発展基軸を確認することからはじめたい。まず、フィルムカメラの発展に関しては、「精密機械加工技術」、「光学技術」に加えて、「電子技術」のカメラへの取り込み（以下、電子化と略す）が非常に重要であった。カメラの電子化は、①新機能付加、②生産性向上と低価格化、③小型、軽量化を実現する原動力となり、こうした点がカメラの競争力に結実した。総じて言えば、老舗であるドイツ系のカメラメーカーとの競争において日本企業が優位性を確立できたのは、電子化に起因するものが多い。「電子化」は、カメラに大きな影響を及ぼしただけでなく、カメラのより根本的な変化をもたらすことになった。これがDSCの誕生へと続くことになる。技術的にはレンズを通した光を受ける「撮像素子」、捉えた電子信号を像へと変換

表1 企業別の新機種投入数 (1995年～1999年)

企業名	新機種数
富士フイルム	30
コダック	27
オリンパス	21
ソニー	18
カシオ	16
キヤノン	16
リコー	16

出所) 日本カメラ博物館『デジタルカメラヒストリー』2007年より作成。

する DSP, そしてこれらを記録するメモリーと電子部品が極めて重要な役割を果たしていることが理解されよう。また, こうした一連の処理を電子部品が担うことによって, フィルムが不要になったばかりでなく, より高い解像度の画像が得られるようになった。

フィルムカメラメーカー<sup>7)</sup>は, メーカーによって差はあるものの, こうしたカメラにおける電子技術の進展を企業内に取り込むか, もしくは外部企業との関係を構築することで対応してきた。しかしながら, 後にみるように DSC 市場の拡大は急激であり, 相対的に電子技術の蓄積に難のあるフィルムカメラメーカーは, 苦戦を強いられただけでなく, この技術環境の変化が電機メーカーの DSC 市場参入 (表4参照) を可能にしたと言うこともできよう。この点を理解するためにも, カメラの発展基軸としての「電子化」を押さえておくことは重要なのである。

デジタルカメラ市場創出の契機となったのは, 1995年に発売されたカシオ計算機の「QV-10」である<sup>8)</sup>。その後, DSC 市場は急速に拡大した。ここでは, 1995年から1999年までの企業別の新機種投入数を確認しておく (表1参照)。最多は富士フイルムで30機種, コダック (27機種), オリンパス (21機種), ソニー (18機種) と続いている。なかでも, 富士フイルムは, 年間の新機種投入数が10機種を超えた最初の企業でもある (1998年)。また, オリンパスは比較的早期に DSC 市場に参入した企業であるが, 当初は自社開発ではなく, レンズ設計など一部を除き, 三洋電機 (以下, 三洋と略す) に生産を委ねていたことが指摘されている<sup>9)</sup>。さらに, DSC 市場への参入では後発となるキヤノンも参入へのスピードを重視し, 松下電器産業から OEM 供給を受けていた<sup>10)</sup>。

### 3.2 DSC 市場の推移と受託製造

DSC の受託製造に関しては, 日本企業間のみでなく, コダックとチノンのような海外企業との事例も存在する<sup>11)</sup>。とりわけ, DSC の受託製造における米国企業との関係については, 重要性が高いためここで取り上げておきたい。チノンは三信製作所を前身とし, ヘリコイド等のカメラの部品メーカーから自社ブランドを有するカメラメーカーに成長・発展した企業である (創業: 1962年)<sup>12)</sup>。カシオに若干の遅れをとったものの, 自社ブランドでも DSC 市場に参入した<sup>13)</sup>。1990年にはデジタル記録方式によるカメラをフォトキナに出品した。このカメラにアップル社が強い関心を示し, 1993年にはアップル, コダック, チノンの3社による共同開発の成果として, 「Quick Time100」を発売した<sup>14)</sup>。前述したように,

表2 コンパクト型 DSC の企業別生産台数

単位：千台

企業名	1997年	2000年	2005年	2010年	2015年	2016年	2017年
キヤノン	120	900	15,700	22,300	6,500	4,550	4,350
ソニー	240	2,100	12,000	15,000	3,700	2,300	2,240
三洋電機(注5)	400	3,400	11,400	13,600	1,500	1,400	1,400
パナソニック	60	—	3,400	7,620	1,300	800	750
富士フイルム	300	2,390	5,400	2,300	—	—	—
リコー	200	450	430	1,500	—	—	—
ニコン	—	230	1,170	1,200	1,000	850	—
オリンパス	90	250	2,400	1,100	300	140	120
カシオ	520	450	3,600	400	—	—	—
チノン	200	700	—	—	—	—	—
その他	360	710	5,500	—	10	10	10
日系 小計	2,490	11,580	61,000	65,020	14,310	10,050	8,870
佳能(台)	—	—	—	22,100	5,600	2,500	2,830
華晶科技(台)	—	80	5,000	17,500	2,000	950	900
鴻海精密(台)(注2)	—	80	6,000	12,150	90	—	—
サムスン電子(韓)(注3)	6	—	—	10,130	1,000	500	—
AOF イメージング(香)(注4)	—	—	2,800	4,800	—	—	—
天瀚(台)	—	—	1,200	1,000	—	—	—
明基(台)	—	—	—	450	—	—	—
明騰(台)	—	—	1,200	360	—	—	—
全友(台)	—	—	—	240	—	—	—
鴻友(台)	—	100	—	100	—	—	—
英保達(台)	—	800	—	—	—	—	—
新虹(台)	—	—	3,400	—	—	—	—
到伸(台)	—	100	—	—	—	—	—
その他	—	660	6,040	3,250	—	—	—
外資系計	6	1,820	25,640	72,080	8,690	3,950	3,730
合計	2,496	13,400	86,640	137,100	23,000	14,000	12,600

注)1. —は統計に記載がないことを示す。

注)2. プレミア科技は2006年に鴻海精密に合併された。そのため、2005年の数値はプレミア科技としてのものであるが、本表では鴻海精密の欄に記載した。

注)3. サムスン電子は、2010年4月1日付けでサムスン・デジタルイメージング(SDIC)を吸収合併した。そのため、2010年の数値はSDIC分も含まれているが、本表ではサムスン電子の欄に記載した。

注)4. フレクストロニクスと亞洲光学は、2009年にAOFイメージングを設立した。そのため、2005年の数値は亞洲光学のものであるが、本表では便宜上AOFイメージングの欄に記載した。

注)5. 2013年4月2日、三洋DIソリューションズは、株式会社ザクティに社名を変更した。

注)6. 1996年のコンパクト型デジタルカメラの世界生産台数は93万台。

注)7. 松下寿電子はパナソニックに、サムスンAeroはサムスンに加えている(1997年)。

出所)『ワールド・ワイド・エレクトロニクス市場総調査』富士カメラ総研、各年版より作成。

チノンは1995年に自社ブランドのDSCで市場参入を果たす一方で、コダックへの受託製造による供給を継続し、同社との関係を深化させていった。チノンの事例は日本企業と米国企業によるDSCにおける受託製造関係の実態を示す重要な事例と言えよう。このように、DSCにおいては初期段階より受託製造が行われていたが、その中心企業は三洋であった。次に、DSC市場の拡大とそれを支えた三洋について述べる。

表2はコンパクト型DSCの企業別生産台数を時系列で示したものである。ここでは、本稿に関わり

表3 台湾のデジタルカメラメーカー

業種	企業数	企業名
PC 周辺機器	10 社	鴻友科技 (Mustek), 全友電腦(Microtek), 力捷 (Umax), 明碁電腦 (ACM), 源興科技 (Lite-On), 致伸実業(Primax) など
カメラ	6 社	普立爾科技 (Premier : Prestec と合併), 矽峰光電科技 (NuCam), 新虹, 明騰 (Minton), 大立光電 (Largan) など
家電	4 社	東友 (Teco), 新寶科技 (Sampo), 大同 (Tatung) など
その他	3 社	華晶科技 (Altek), 詮訊科技, 金寶 (Kinpo)
合計	23 社	

出所) 『2001 台湾電子機器産業の展望』 富士経済, 2001 年より作成。

表4 日本市場における DSC ブランド企業

業種	企業数	企業名
カメラメーカー	10 社	ニコン, キヤノン, オリンパス, ペンタックス, ミノルタ, リコー, 京セラ, ローライ, ボラロイド, ライカ
家電メーカー	8 社	ソニー, 松下電器, カシオ計算機, シャープ, 東芝, 三洋電器, サムスン, LG
フィルムメーカー	4 社	富士写真フイルム, コニカ, コダック, AGFA
PC および周辺機器	3 社	NEC, エプソン, アップル
玩具メーカー	1 社	タカラトミー
合計	26 社	

出所) 日本カメラ博物館運営委員会編『デジタルカメラヒストリー』日本カメラ博物館, 2007 年をもとに作成。

のあるいくつかの特徴を確認しておきたい。① 1997 年における DSC 市場は約 2,500 万台程度であり、ほぼ日本企業によって占められている。② 97 年以降における市場拡大は一目瞭然であるが、2000 年代以降は、日本企業以外による生産が急増している。表 2 では外資系企業として整理しているが、国籍を確認すれば、ほとんどが台湾企業で占められている。前述したように、1990 年代半ば以降の初期段階において、DSC を生産する能力が十分でない企業は、三洋への受託製造に依存していたことを指摘した。しかしながら、2000 年代以降の DSC 市場の急拡大は、三洋もさることながら、台湾企業の台頭が著しく、同企業によって支えられていたと言っても過言ではない。コンパクト型 DSC における生産台数のピークは 2010 年であるが、同年の佳能 (2,210 万台)、華晶科技 (1,750 万台)、鴻海精密 (1,215 万台)<sup>15)</sup> の生産台数は、三洋と同等かそれ以上の生産量となっている。DSC 生産において台湾企業の存在を無視できない理由がここに存在する。表 3 は DSC 市場に参入した台湾企業をその出自によってグルーピングしたものである。カメラはもとより、PC や電機といった分野からの参入が多いことが理解できよう。表 4 は日本市場で発売もしくは発表された DSC のブランド企業である。フィルムカメラメーカー以外にも家電や PC 周辺機器などからの参入も確認でき、台湾と同様の特徴を指摘できよう。

表5 主要受託製造企業によるデジタルカメラの生産台数とシェア

単位：万台

年	世界	三洋電機	台湾企業
	生産台数	生産台数	生産台数
1997	250	40	-
1998	312	55	-
1999	595	165	-
2000	1,340	340	573
2001	2,000	366	882
2002	2,785	470	980
2003	5,365	940	1,957
2004	7,434	1,127	2,120
2005	8,664	1,140	3,189
2006	9,905	785	4,037
2007	13,174	1,450	4,990
2008	13,120	1,430	4,882
2009	12,230	1,200	4,972
2010	13,710	1,360	6,138
2011	12,400	710	6,181
2012	9,960	380	4,262
2013	5,398	397	2,314

注) 1. -は統計に記載がないことを示す。

注) 2. 台湾企業によるデジタルカメラ生産台数、金額については、『台湾工業年鑑』各年版より作成。なお、1999年以前の生産台数については記載がない。

出所) 『ワールド・ワイド・エレクトロニクス市場総調査』1998-2013年版富士カメラ総研および『台湾工業年鑑』台湾産業研究所、各年版より作成。

### 3.3 台湾企業によるDSCの受託製造

台湾企業によるDSC生産は、1997年から確認でき、PCの受託製造企業として著名な英業達、携帯電話やスマートフォン用のプラスチックレンズ生産で有名な大立光電、フィルムカメラの生産実績も有している亜洲光学<sup>16)</sup>などが挙げられる。このようなことから、台湾企業は比較的早期からDSC生産に関わっていたことが理解されよう。

表5は三洋と台湾企業によるDSC生産量をみたものである。台湾企業によるDSC生産のピークは2011年である。その際のDSC生産に占める台湾企業の割合は約50%であった<sup>17)</sup>。また、DSC市場の縮小局面では、台湾企業の生産量も減少するものの、三洋のそれが著しいことも確認できる。

上述したように、DSC生産において台湾企業が重要な役割を果たしていることが明らかになったところで、各企業の系譜を見ておきたい(図1参照：巻末)。図には13社を挙げたが、既に見たように表3では23社の企業名が確認できる。したがって、DSC生産に関わる全ての台湾企業を網羅していないことを予めお断りしておく。このような形で台湾企業の系譜を整理すると、以下のような2つの特徴を指摘

表6 台湾企業による自社ブランド比率

単位：％

年	2009	2010	2011	2012	2013
OBM（自社ブランド）	1.9	2.5	4	2.8	1.2
OEM・ODM	98.1	97.5	96	97.2	98.2

出所)『台湾工業年鑑』台湾産業研究所, 各年度より作成.

表7 アビリティの企業別受託生産実績

単位：万台

企業名／年	2010	2011	2012	2013
ソニー	230	450	180	165
サムスン	300	190	210	88
ニコン	950	950	880	560
富士フイルム	120	180	100	130
カシオ計算機	510	300	300	228
ペンタックスリコーイメージング	－	－	80	45
その他	100	280	50	10
合計	2,210	2,350	1,800	1,226

注) ーは統計に記載がないことを示す.

出所)『ワールド・ワイド・エレクトロニクス市場総調査』富士カメラ総研, 各年版より作成.

できる。第一に、フィルムカメラの生産実績を有し、カメラ事業の継続と位置づけ可能なグループである。具体的には、亜洲光学、普立爾科技、明騰工業、新虹科技である。第二に、企業買収を行うことでDSC産業に参入したグループであり、佳能企業、鴻海精密、新鉅科技、AOFイメージングがそれにあたる。

台湾企業の概略をつかんだところで、より具体的な企業活動について確認する。表6は2009年から2013年までの台湾企業による自社ブランド比率を示したものである。一見して理解できるように、自社ブランド比率は極めて低く、最も高い年でも4%となっている。つまり、台湾企業が生産するDSCはOEMかODMかという差はあるものの、そのほとんどは受託製造であり、自社ブランドによる供給は限定的である<sup>18)</sup>。台湾企業が受託製造を中心としていることが明らかになったところで、台湾企業がどのような企業と受託製造関係にあるのかを見ていくことにする。

表7, 8は台湾企業の、表9は三洋における年別の受託製造関係を示したものである。資料の制約があるため、2010年以降の数年分のみの資料であるが、特徴を把握するには十分なものであると考える。まず、各社とも2010年以降に生産台数が急減している。華晶科技や三洋の落ち込み方に対して、佳能企業の減少は相対的に緩やかなものとなっている。また、受託製造関係を結んでいるのは、日本企業だけにとどまらず、サムスン(韓国)、コダック(米国)との関係も確認できよう。さらに言えば、両者とも同時に複数の企業と取引をしており、委託先を分散させている。こうした理由に関しては、リスクヘッジや技術的な問題等が考えられるものの、詳細は不明であり今後の課題としたい。

表 8 アルテックの企業別受託生産実績

単位：万台

企業名／年	2010	2011	2012	2013
サムスン	－	200	－	－
ニコン	－	150	460	170
富士フイルム	740	900	760	247
コダック	850	550	100	－
その他	160	50	－	－
合計	1,750	1,850	1,320	417

注) ーは統計に記載がないことを示す。

出所) 表7に同じ。

表 9 三洋電機の企業別受託生産実績

単位：万台

企業名／年	2010	2011	2012
サムスン電子	100	20	40
ニコン	200	200	200
富士フイルム	70	50	－
コダック	30	50	10
パナソニック	200	90	10
オリンパス	460	130	70
リコイメージング	100	50	40
その他	200	120	10
合計	1,360	710	380

出所) 『ワールド・ワイド・エレクトロニクス市場総調査』富士カメラ総研、各年版より作成。

#### 4. 台湾企業の台頭要因と「日・台」企業連携

##### 4.1 政府による産業政策と工業技術研究院

台湾では工業化や先端産業および人材育成のために様々な政策を実施してきている。台中輸出加工区の設置は、高雄、南梓と共に外国資本を台湾に誘致するための政策として位置づけることができる<sup>19)</sup>。また、こうした外資誘致政策に関する研究も蓄積されている。さらに、後述する工業技術研究院 (ITRI) は新竹科学工業園区 (サイエンスパーク) 内に立地しており、台湾に先端産業を育成する目的をもって整備されたものである。

DSC との直接的な関わりという意味では、「産業高度化促進条例」(表 10) を挙げることができよう<sup>20)</sup>。同条例は予め指定した電子・情報通信機器産業などの重点産業に対して、一定の条件をクリアすれば第 8, 9 条に定められた優遇措置を享受することができるというものである。例えば、2001 年における条件は、200 万画素以上の DSC 生産に携わる企業が対象となり、2006 年には 500 万画素以上がその対象となった。同条例の条件と台湾企業による DSC 生産の実態とを重ね合わせるために、2005 年から 2011 年までの画素数別生産比率 (表 11) を作成した。2006 年時点では台湾企業による DSC 生産の 91.4%が

表 10 産業高度化促進条例の内容

第8条	新興重要戦略産業への投資について株式所有3年経過後、株主投資税額控除（法人株主20%、個人株主10%を享受できる。2000年1月1日より2年毎に1%減少）
第9条	新興重要戦略産業への投資している株主は、第8条の租税優遇又は会社の5年間営利事業所得税の免除を適用するか何れかを選択できる。

出所)『台湾の経済事情』交流協会、各年版より作成。

表 11 台湾メーカー製画素別比率

単位：%

画素/年	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
8M以上	0.0	0.0	7.6	49.0	97.2	97.3	97.0
7M	0.0	7.8	67.6	41.5	0.0	0.0	0.0
6M	5.0	46.4	15.3	2.7	0.0	0.1	0.1
5M	48.9	37.2	8.4	6.2	1.7	2.5	3.0
4M以下	46.1	8.6	1.1	0.6	1.1	0.0	0.0

注) 少数第二位で四捨五入しているため、合計が100%にならない年がある。

出所)『台湾工業年鑑』台湾産業研究所、各年版より作成。

500万画素以上となっており、このことから、多くの台湾企業が条件をクリアしていたと考えられる。

前述したように、台湾では工業化、産業構造の高度化等を目的とした政府による様々な政策が展開されてきている。なかでも、1973年に設立された工業技術研究院（Industrial Technology Research Institute, 以下ITRIと略す）は、經濟部所属の連合工業研究所、連合鉱業研究所、金属工業研究所の三つの研究所を統合する形で設立された。ITRIのミッションは、技術移転、高度技術を有する人材の供給、インキュベーション機能、起業支援等である。ITRIに関しては、多くの研究成果が蓄積されている。たとえば、朝元はITRIにおける技術のインキュベーターとしての役割を評価している（朝元、2007年）<sup>21)</sup>。また、水橋は半導体産業を事例として、ITRIからの技術移転が産業形成の中核となったことを指摘している（水橋、2001年）<sup>22)</sup>。台湾の液晶パネル産業では、赤羽がITRIの役割を評価しつつ、商業生産の立ち上がりを主導したとは言えないと指摘している<sup>23)</sup>。さらに、佐藤は台湾のPC産業を事例として、ITRIや国家は半導体産業のような主導的な役割を果たすことはなかったとしている（佐藤、2008年）<sup>24)</sup>。同様に、ノート型PC産業を研究対象とする川上は、同産業への貢献も限定されたものであったと指摘している。（川上、2012年）<sup>25)</sup>。

これら諸研究は、程度の差こそあるものの、ITRIの果たした役割を肯定的に評価していると言えよう。また、1980年設立の聯華電子（UMC）、1987年設立の台湾積体電路製造（TSMC）といった起業事例も存在し、光学に関わる研究部門も設けられている。そこで、DSC産業においても技術移転、人材供給、起業等の有無を明らかにし、同産業の形成、発展と政策との関連を明らかにする目的をもって、聞き取り調査を行った。調査は、2017年12月に新竹科学工業園区内のITRIで行った。

ITRIは6つの研究所（バイオメディカル、医療器材研究所、グリーンエネルギー、環境研究所、材料、化学工学研究所：MMSL）がある。聞き取り調査は、MMSLの機械・電子システム研究室に所属する光学システムを専門とされる二人の研究者にご対応いただいた。

聞き取り調査の内容としては、DSC 産業の形成や発展に ITRI が寄与したかどうかを中心に行った。まず、DSC メーカーの起業に直接関わった事例は無いとのことであった。ただし、光学に関係するものであれば、いくつかの事例を確認することができた。この点は、本調査の成果と言えよう。

起業の事例から言えば、1992 年に新竹で設立された中強光電股份有限公司（コアエレクトロニクス）の創業者である張威儀は ITRI 出身である。中強光電の主力製品は、プロジェクターであり、光学分野の研究を生かした起業と言えよう。現在の同社の主力製品は、液晶ディスプレイとなっている。また、2002 年に中強光電の光学部門がスピノフシ、揚明光学股份有限公司（ヤングオプト）として独立した。同社の主力は、プロジェクターや車載カメラである。同社のガラスモールドに関する技術は、ITRI 出身の社長が経営する企業（台北）を買収する形で習得した。

次に、技術移転と人材供給に関しては、世界でもトップレベルのプラスチック生産企業に成長した大立光電股份有限公司（ラーガン）の事例を指摘できよう。同社は 1980 年に台中で設立された光学企業である。同社の特徴は、光学レンズの開発、設計、加工、組立、評価まで担える能力を有している点である。1990 年代後半には、短期間ではあるが DSC の受託製造も行った。また、ガラスレンズ、プラスチックレンズの両方を扱うが、同社発展の契機となったのは、携帯電話のカメラ用プラスチックレンズである。このレンズを生産するための金型研究に ITRI の技術チームが関わった。言うまでもなく、この金型の精度がプラスチックレンズの品質を左右することになり、非常に重要なものであることを付言しておく。なお、このプロジェクトに関わった人材は、後にラーガンに雇用されている。

最後に、共同研究に関しては、コーニング社（米）との実績がある。同社は世界でもトップクラスのガラス製品メーカーである。主に、比較的小ロットの光学製品の試作と量産技術に関する研究を行ったとのことであるが、詳細は伏せたいとのことであった<sup>26)</sup>。

これまで考察してきたように、DSC メーカーの起業という事例は無かったものの、光学分野においては、いくつかの興味深い事例を見出すことができた。ここから、政府の産業政策や ITRI が DSC および DSC 産業の発展に主導的役割を果たしたとは言えないが、光学分野においては、一定程度の役割を果たしたと言えよう。

## 4.2 主要企業としての佳能企業

表 2 にあるように、台湾企業の主要な DSC の受託製造企業を抽出すれば、年によって生産台数に差はあるものの、佳能企業、華晶科技、鴻海精密、亞洲光学の 4 社を挙げられよう。これら主要企業のうち、鴻海精密に買収される以前の普立爾科技と亞洲光学に関しては、聞き取り調査を実施している<sup>27)</sup>。しかしながら、生産台数で上位を占める佳能と華晶への聞き取り調査は実現しておらず、その機会を探っていたところ、2017 年に能率集団総裁である董炯熙氏と佳能企業の董事長である曾明仁氏への聞き取り調査が実現した。ここでは、起業の経緯と日本企業、とりわけキヤノンとオハラとの関わり、サービス業から製造業への多角化、DSC への参入の経緯と日本企業との関係について見ていきたい。

董氏が総裁を務める能率集団（ABICO GROUP）の中核を成すのは、佳能企業股份有限公司であり、DSC の受託製造を主たる業務としている。また、慶華精密科技股份有限公司は、日本企業からプレス技術を習得し、DSC の筐体生産を主たる業務とする企業である。これら以外にも、台芝国際、佳能国際、能率網通等がある。DSC の受託製造企業である佳能は、主要企業の中でも生産量はトップクラスであり、2010 年には 2,210 万台の DSC を生産した。これは、同年のキヤノンに匹敵する生産台数である。

能率集団の総裁である董氏は早稲田大学への留学経験を有し、理工学部に所属、大学院にも 1 年間在

表 12 佳能企業の沿革

1965年	起業 キヤノンの事務機を扱う総代理店契約を締結
1973年	長瀬工業所との合弁企業設立 (カメラの皮ケース製造)
1975年	應華精密科技股份有限公司設立 (プレス, DSC の筐体製造)
1986年	台湾小原光学股份有限公司設立 オハラとの合弁企業
1995年	佳能企業が台北証券取引所に株式上場
2003年	詮訊科技 (View Quest 社) を買収 DSC 事業に参入 受託製造開始
〃	キヤノンとの総代理店契約を解消
2004年	應華精密科技股份有限公司が台北証券取引所に株式上場
2005年	旧 PENTAX との合弁企業, 賓勝光機電有限公司を広州に設立
2008年	DSC の受託製造において OEM から ODM に転換
2010年	佳能の生産台数: 2210 万台 (コンパクト型 DSC 市場のピーク)
2011年	佳能の生産台数: 2350 万台 (佳能のコンパクト型 DSC 最多生産年)

出所) 佳能企業による配布資料, 同社のホームページなどをもとに筆者作成。

籍している。専攻は機械工学である。佳能企業は、董氏が29歳のときに起業したものである(1965年)。同社は、台湾におけるキヤノンの事務機の総代理店であり、契約から33年間その地位にあった。一方で、中国との交流が活発化し、台湾の産業空洞化が叫ばれる中で、台湾内におけるこれまでのビジネスを再考することになる。1990年代後半の佳能は、キヤノンの事務機販売に変わるビジネスを模索していた時期である。

佳能企業によるDSC産業への参入に言及する前に、他の日本企業との関係についてふれておきたい。キヤノン以外の日本企業としては、オハラとの関係を指摘することができよう<sup>28)</sup>。佳能企業とオハラは1974年に合弁企業である台湾小原光学股份有限公司を設立した(初代董事長:梶川洋, 総経理:董炯熙)。その際、それまで佳能企業が使用していた工場建屋をこの合弁企業に提供している。また、社史によれば、同社設立に際し亞洲光学の総経理である頼似仁氏の名前を挙げ謝辞を述べており、日本企業と台湾企業との密接な関係を示している。さらに、2005年には旧PENTAX<sup>29)</sup>との合弁で、ズームレンズの鏡枠生産を主たる目的とする賓勝光機電有限公司を広州に設立している(その後、HOYAによる買収を契機とし、両社は関係を解消した)。このように、佳能は日本企業との関係が非常に深い企業であると言える。

さて、議論を元に戻し、佳能企業の多角化とそのプロセスについて明らかにする。キヤノンの台湾総代理店業務に代わる新たなビジネスとして着目したのが、勃興しつつあったDSCであった。前述したように、佳能企業は日本企業との関係を有していただけでなく、カメラやレンズに関わる企業との関係も有していることなどから、DSCに関心が向くことは自然の成り行きと言えよう。ただし、関連企業を別にすれば、ものづくりの経験をほとんど有していない企業が、いかにしてDSC生産のトップ企業になり得たのかについて言及している研究はほとんど存在せず、この点を明らかにすることからはじめたい。

DSC産業への参入方法は、PCカメラを設計、生産していた光宝集団のグループ企業である源興科技(LITE-ONテクノロジー社)からスピンオフした詮訊科技(VIEW Quest社)を2003年に買収した。同社は1998年にPCカメラの設計・生産を行っており、レンズに関しては自社設計、自社生産、DSPに関し

表 13 主要台湾企業による DSC の生産台数

単位：万台

	2004	2005	2006	2007
佳能	280	430	670	1200
鴻海	450	950	1500	2000
亜洲	340	460	360	700
華晶	400	720	900	1200

出所)『台湾工業年鑑』台湾産業研究所、各年版より作成。

ては台湾企業から、撮像素子は日本企業から調達した。PC カメラの取引は、米国企業が中心であった。買収当時の年間出荷台数は 170 万台程度であった。また、2007 年には明基電通 (BenQ) の DSC 部門も買収している。

佳能的 DSC 参入において大きな転機となったのは、日本企業 (DSC のブランド企業) との関係である。同社との取引は 2000 年代初頭より開始されたが、様々な課題を抱えながらのスタートであった。特に、設計から量産へのプロセスや量産技術に関する課題があり、日本企業の工場 (日本) において佳能的社員が研修を受けるなど、時間をかけながら諸課題を克服していった。こうした取り組みによって両社の信頼関係が醸成され、継続的に OEM、ODM の受注を得るようになった。日本企業サイドも台湾企業を活用することによってコストダウンを図り、そのためには技術指導も厭わないという対応であった。2004 年には 500 万画素でズームレンズ搭載の機種を受注した<sup>30)</sup>。また、表 13 に示したように 2005 年を境に佳能企業による生産台数は増大した。このように、佳能企業は日本企業との関係が非常に深い企業であると言えよう。

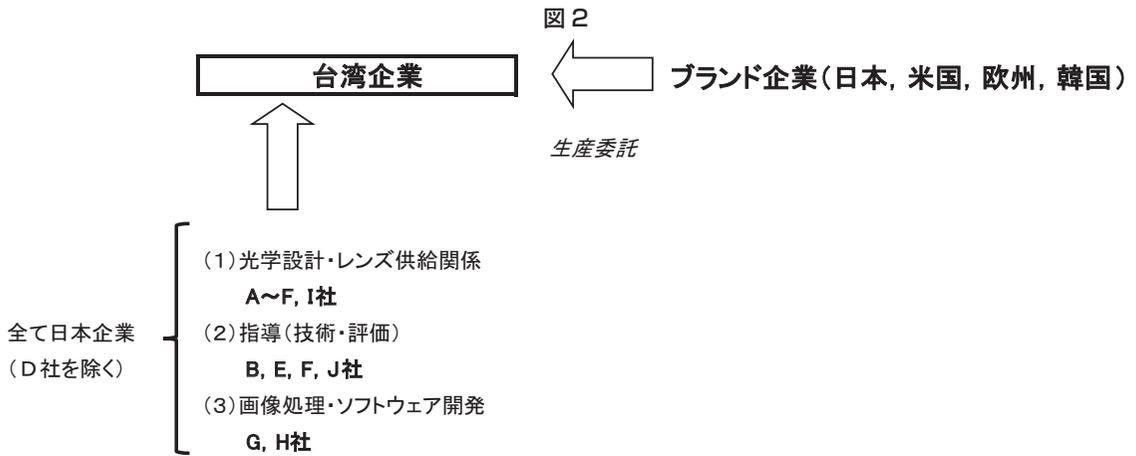
佳能企業の特徴は DSC の筐体設計、製造技術を有している点である。一方で、基幹部品である撮像素子、DSP、レンズの多くは、外部企業から調達している。なお、佳能企業の筐体設計、製造技術に関しても日本企業の技術指導によって得られたものであることが聞き取り調査によって明らかになった<sup>31)</sup>。

#### 4.3 技術補完的「日・台」企業連携

表 4 でみたように DSC 生産を行う台湾企業は、相手先ブランドによる受託製造を主としている。それゆえ、これら台湾企業の台頭要因を明らかにするための情報が限定されているという研究遂行上の問題がある。受託製造企業はブランド企業 (委託側) との信頼関係を重視するため、その内容が秘匿されるケースが多いからである。

前稿 (沼田, 2015) においては、主要台湾企業の一社を取り上げながら、台湾企業の技術的課題とそれを補完した日本企業との関わりを明らかにした。ここで主要企業一社だけに限定した理由は、他の主要企業までを含む形で展開するためには、さらなる調査が必要であり、事例を積み上げる必要があると判断したためである。その後、台湾企業および日本企業双方への聞き取り調査を進め、成果をまとめたものが図 2 と表 14 である。図中の A から J 社は日本企業であり、その多くは中小企業である<sup>32)</sup>。また、DSC を総合的に開発し得る能力を有する企業は少なく、レンズユニットやソフトウェア開発等の専門技術を生かした企業活動を展開している。

青島は DSC 生産に関わる台湾企業の特徴として、光学機器の生産経験を有しているものの、電子設計能力が乏しいという課題を指摘している (青島, 2010, 105 ページ)。このような指摘も考慮し、台湾企



注) D社は海外企業の日本法人  
出所) 聞き取り調査をもとに筆者作成。

表 14 技術補完的「日・台」企業連携

企業名	取引開始年	相手先企業	補完内容
A社	2001年頃	鴻海, サムスン	レンズユニットの開発, 設計, 生産指導
B社	2000年以前	佳能, 華晶, 亜洲, 鴻海	光学設計, 技術指導
C社	1997年	鴻海ほか	レンズ, レンズユニット生産
D社	1997年頃	鴻海	レンズ, レンズユニット
E社	1990年代後半	佳能, 華晶	レンズユニット, 技術・評価指導
F社	2000年代初頭	佳能, 華晶, 亜洲, 鴻海	レンズ, レンズユニット, 技術指導
G社	2002年	鴻海	ソフトウェア開発を中心としたR&D
H社	1998年頃	鴻海	ソフトウェア開発
I社	2000年代初頭	鴻海	レンズユニット(ズーム用)
J社	2000年代初頭	佳能	技術指導(量産)

出所) 聞き取り調査をもとに筆者作成。

業との関係を有する企業を以下のように分類した。①光学設計・レンズ供給, ②指導(技術・評価), ③画像処理・ソフトウェア開発である。以下, 調査の概要をまとめる。なお, 様々な影響を考慮して, 企業名は伏せている。

表 15, 16(表 7~9)からも明らかのように, 台湾企業は日本をはじめ, 米国, 欧州, 韓国のブランド企業から受注している。また, 企業ごとの具体的な受注関係および主となる受注形態がODMであったことも既述した。しかしながら, 主要4社も各々に特徴があり, 有する経営資源にも大きな差がある(例えば, 光学技術を有し, レンズユニットの設計, 生産を担えるか否か。また, 華晶科技のようにDSPを内製できるか否か等)。したがって, 主要台湾企業各社の技術的課題を補完する企業が必要になるのである。そのような役割を果たした企業が, 図中のA~J社である。また, 企業ごとに取り開始年, 取引企業および取引(補完)内容を示している。

ここで図中の A 社に関しては、少し説明を加えておきたい。同社は DSC のレンズユニット（鏡筒）の開発、設計に特化した専門性の高い企業である。スタッフは 15 名程度であり、機械・光学・電機・鏡筒の設計者が在籍している。このことは、同社のみでレンズユニットの開発、設計が可能であることを意味し、レンズユニットの開発能力をもたない企業、もしくはレンズユニットの開発に課題を抱える企業にとって、同社の存在は極めて重要なものとなる。ちなみに、A 社の存在は台湾企業への聞き取り調査の際に明らかになったものである。日本国内を見渡しても、同社のような開発・設計能力を有し、DSC 生産企業との関係を構築している企業は稀であろう。同社によって設計されたレンズユニットは、企業当たり数十機種になるとのことである。表中の補完内容に示した生産指導とは、設計を行うだけでミッションが完了するのではなく、同社の設計のもと、無理なく生産が行えるかどうかまでチェックし、必要であれば再設計、図面の修正等を現場で行うことを意味している。また、当然のことながらこうした業務は、相手先の工場（ほとんどは中国）に赴き、ラインに張り付く形で行われるとのことであった。DSC における同社の設計業務は、コンパクト型 DSC のレンズユニットのみならず、一眼レフのレンズ開発・設計能力も有している。A 社の存在が非常に重要であるのは、台湾企業だけでなく、韓国企業との関係を有していることも理由の一つである。

さて、話を元に戻すが G 社および H 社は画像処理系のソフトウェア開発、ファームウェア開発を行う企業である。青島が指摘したような、電子設計能力に課題を抱える台湾企業を補完する企業と言えよう。

D 社は A、B 社とは異なり、デジタルカメラを総合的に開発する能力を有する企業である。撮像素子、DSP は自社生産ではないものの、レンズ設計、ソフトウェア開発を行う能力を有している。また、同社は 2005 年に他の台湾企業に対しても光学分野に関する技術支援を行っている。

A～F、I 社はレンズに関する支援を行った企業である。これら企業はレンズおよびレンズユニットのみを納入するというケースから、開発、設計、技術・評価指導を行う企業も存在し、多様な台湾企業のニーズを満たしている。上述したように、補完内容としては光学分野が多くなっている。これは、DSC の性能向上が、主として撮像素子の高画素化によって進行してきたことと無関係では無い。撮像素子における高画素化の恩恵を余すところなく引き出すためには、レンズが非常に重要な意味をもつことになるとというのが一つの理由である。また、現行の DSC をベースにさらに薄く、軽く、小さく、安く、明るく、高倍率にというリクエストに応えるためにも光学分野が果たす役割は大きなものがある。こうした要求に応えるには、MTF、コントラスト、解像度などを指標として、レンズの基本設計の見直し、レンズ構成（枚数）や異なるガラスの使用等を試すことになり、これまでの経験や技術蓄積が大きな意味をもつことになる<sup>33)</sup>。光学分野において、そのような総合的な開発・設計能力を有しているのが日本企業であり、台湾企業における技術的課題の補完を可能にしている。

このような「日・台」企業の連携は、台湾企業の技術的課題（①光学、②各種指導による課題解決、③画像処理、ソフトウェア）を補完し、受注内容の高度化（典型的には OEM から ODM）を実現した。また、取引開始年に着目すれば、上述した関係は、1990 年代末から行われていたことも明らかになった。これは台湾企業による受託製造の急増に先行して行われた点も強調しておきたい。これらの調査結果から、台湾企業の台頭要因として、技術補完的「日・台」企業連携と日本企業が果たした役割の重要性を指摘することができる。また、ここで明らかにした「日・台」企業の連携が台湾企業の台頭要因であることと、青島による DSP 供給企業の多様化が台湾企業の発展要因であるという指摘は何ら矛盾するものではなく、むしろ補完関係にあることを付言しておきたい。

これまでみてきたように、DSC 生産を行う台湾企業の技術的課題とされていた電子技術、光学（設計）

表 15 プレミア (現鴻海精密) の受託製造関係

2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
ボラロイド (米) ローライ (独) ミノルタ	ボラロイド (米) AGFA (ベルギー) ミノルタ HP (米) 東芝	ミノルタ HP (米) 東芝 富士 コニカ	ミノルタ HP (米) 東芝 富士  オリンパス	ミノルタ HP (米)  オリンパス ソニー ペンタックス	HP (米)  オリンパス ソニー ニコン ペンタックス	コニカミノルタ HP (米) 東芝  オリンパス ソニー ニコン ペンタックス	コニカミノルタ HP (米) 東芝  三洋 オリンパス ソニー ニコン ペンタックス	   三洋 オリンパス ソニー ニコン ペンタックス

出所) 『台湾工業年鑑』 台湾産業研究所, 各年版および 『台湾電子機器産業の展望』 富士経済, 各年版より作成。

表 16 亜州光学の受託製造関係

2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
HP (米) コダック (米)	HP (米) コダック (米)	HP (米) コダック (米) オリンパス リコー	HP (米) コダック (米) オリンパス リコー LG (韓)	コダック (米) オリンパス  ニコン 富士	コダック (米) オリンパス  ニコン 富士	コダック (米) オリンパス リコー  ニコン 富士 GE (米)	コダック (米) オリンパス リコー  三洋 ニコン 富士 GE (米)	コダック (米) オリンパス  三洋 ニコン 富士 GE (米)

出所) 表 15 に同じ。

技術等をいかにして補完したのかが明らかになった。また同時に、ブランド企業との関係のみでなく、受託製造企業を中心とした「日・台」企業間の国際分業に関する考察が重要な意味を有していることも理解されよう。さらに、台湾企業に生産を委託した企業は日本企業ばかりでなく、米、欧、韓のブランド企業も含まれている。ここから、本稿の直接的課題ではないものの、DSCにおける東アジア地域の分業関係を越え、文字通り DSC における国際分業関係が明らかにされたと言えよう。ただし、ここで考察した技術補完的「日・台」企業分業は、企業規模やその関係性に注目すれば、台湾企業による日本企業の活用という形態をとっている点には注意が必要である。DSC の開発、生産において、日本企業を中心としたブランド企業が、台湾受託製造企業を活用しているという側面と、台湾受託製造企業が技術的課題を補完する目的で日本企業を活用しているという側面である。

## 5. おわりに

本稿では、DSC の受託製造における台湾企業の台頭要因を明らかにすることを目的として、以下の三点を課題として設定した。第一に、DSC 産業に対する政府の産業支援とその効果を明らかにすること。第二に、主要台湾企業への聞き取り調査から台頭要因を明らかにすること。第三に、技術補完的「日・台」企業連携を主要台湾企業 4 社を対象を拡大し、その実態を明らかにすることであった。

まず、第一の課題に関しては、DSC 産業と「産業高度化促進条例」の関係を概観した後、ITRI への聞き取り調査を中心に DSC 産業に果たした役割について考察した。ITRI 出身者による DSC メーカーの起業という直接的事例は無かったが、光学分野においては、いくつかの興味深い事例を見出すことができた。これらより、政府の産業政策や ITRI が DSC 産業を主導する役割を果たしたとは言えないが、光学分野においては、一定程度の役割を果たしたと結論づけた。

第二の課題に関しては、佳能企業への聞き取り調査をもとに、同社の台頭要因として以下の点を指摘した。まずは、同社の設立時から日本企業との関係が非常に密であった点である。具体的には、キヤノン、オハラ光学、旧ペンタックス等である。DSC 市場へは既存の台湾企業を買収することによって参入を果たした<sup>34)</sup>。一方、DSC 事業を軌道に載せることに成功したのは、上述した日本企業とは異なる日本のブランド企業の貢献が大きかった点を明らかにした。

第三の課題に関しては、日本企業、台湾企業双方への聞き取り調査を実施し、その成果を技術補完的「日・台」企業連携としてまとめた。このような「日・台」企業の連携は、台湾企業の技術的課題（①光学、②評価および技術指導による課題解決、③画像処理、ソフトウェア）を補完し、受注内容の高度化（典型的には OEM から ODM）を実現した。

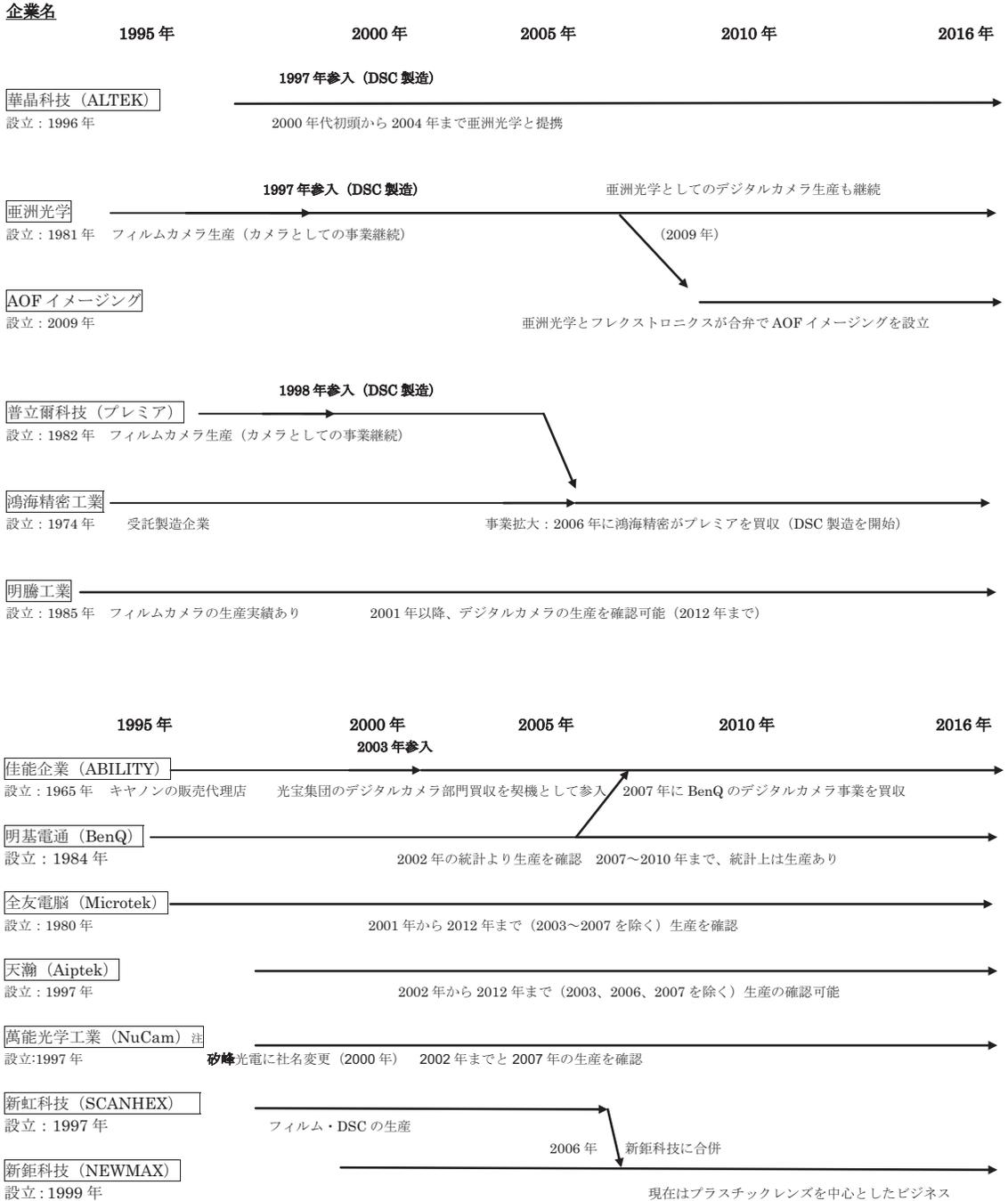
これらの考察より、政府の産業政策は、光学分野において一定の成果を確認することができるものの、DSC 産業の発展に主導的な役割を果たしたわけでは無く、技術補完的「日・台」企業連携と日本企業が果たした役割を台湾企業の台頭要因として結論づける。

本稿では十分に展開できなかったが、DSC 市場の急速な縮小を受け、生き残りをかけた新たな競争が展開している。例えば、蓄積してきた光学技術をスマートフォン、産業用レーザー、医療（内視鏡等）、車載、監視カメラ生産に活用するなどである。このような台湾企業の動向や台湾の光学産業に関する考察は課題として残されたままである。これらは今後の最重要検討課題としたい。

## 注

- 1) 出荷金額では 1999 年に超えている。
- 2) 日本企業の台湾進出は以下の通り（カメラ、光学のみ）。1966 年：リコー、1970 年：キヤノン、1973 年：チノン、1975 年：旧ペンタックス、1974 年：オハラ光学、1987 年：旧保谷光学となっている。大暉文化事業有限公司（1998）『工廠総名録 1996～97』によれば、台湾内のカメラ産業（ここでは、完成品生産、部品生産、レンズ生産）を行う企業数は、それぞれ 40 社、21 社、54 社であった。台湾において DSC の生産が開始されたのは、1990 年代の後半であるため、ここでのカメラ生産はフィルムカメラを指すと考えられる。詳細は、拙稿（2004）「カメラメーカーの海外生産」日本大学経済学部経済科学研究所『紀要』第 34 号を参照。
- 3) 本稿において、主要台湾企業 4 社というタームを用いる場合は、以下の企業を指す。佳能企業、華晶科技、鴻海精密、亜洲光学である（選定基準は DSC の生産量）。
- 4) 詳細は以下の文献を参照。拙稿（2006）「日系メーカーの海外生産と台湾光学産業の形成」矢部洋三、木暮雅夫『日本カメラ産業の変貌とダイナミズム』日本経済評論社、第 7 章。
- 5) フィルムカメラ及び DSC の技術に関する先行研究については、以下の文献を参照いただきたい。拙稿（2012）「台湾デジタル・スチル・カメラ産業の台頭」日本大学経済学部経済科学研究所『紀要』第 42 号を参照。
- 6) 拙稿（2015）「台湾企業による受託製造の増大とその要因」矢部洋三編著『日本デジタルカメラ産業の生

図1 台湾 DSC 関連企業の系譜



(注) NuCam社は1997年に光学カメラメーカーとして設立された。1998年にはデジタルカメラ市場に参入し、翌年には年産50万台を記録し、台湾のトップメーカーになった。2000年にはゴールドマンサックス、Palmなどからの出資を得て、社名を萬能光学から砂峰光電に変更した。

(出所) 『ワールド・ワイド・エレクトロニクス市場総調査』富士キメラ総研、各年版、『台湾電子機器産業の展望』富士経済、各年版、『台湾工業年鑑』各年版、聞き取り調査などをもとに筆者作成。

成と発展』日本経済評論社，第5章。

- 7) ニコン，キヤノン，オリンパス，ミノルタ，旧ペンタックスを念頭においている。
- 8) 世界初のデジタル記録方式によるDSCは，富士フィルム社製の「DS - 1P」である。また，100万画素を越える撮像素子を搭載したデジタルカメラは，1997年に市場投入されたオリンパス社製の「キャメディアC1400 - L」である。フィルムカメラの代替という観点を重視すれば，100万画素は最低限必要とするレベルであり，同機種の市場投入を注目する向きもある。
- 9) 『日経産業新聞』1997年1月30日。
- 10) 同上，1997年，2月25日。
- 11) チノンは1985年にコダックと資本提携した後，2004年にはコダックの100%子会社となった。また，2006年にはDSCの開発・設計・生産を含む一連の事業をフレクストロニクス（新嘉坡）に売却した。さらに，2009年にはフレクストロニクスと亜洲光学（台）との合併企業であるAOFを設立した。
- 12) 詳細は，チノン社史編纂委員会（1989）『チノン40年のあゆみ』を参照。
- 13) チノンのDSC研究は，1980年代より行われていたことが同社関係者への聞き取り調査で明らかになっている。
- 14) なお，撮像素子はコダック製である。コダックは撮像素子を開発し，外販も行っていた。日本企業でもレンズ交換式のデジタル一眼レフ機で採用実績がある。しかしながら，撮像素子のマーケットで一定のシェアを得ることは無かった。
- 15) 鴻海精密は普立爾（プレミア）の買収によって，DSC市場への参入を果たした。プレミアは，フィルムカメラの生産実績を有している企業である。また，同社はDSCの研究を1991年より開始したことが，聞き取り調査によって明らかになっている。ただし，同社は1975年に米系カメラメーカーによって設立された大州光学の幹部によって設立された企業であり，その経緯からいけば米国企業との関係が深かった企業である。米系カメラメーカーは1985年に撤退している。
- 16) 2004年4月に台湾リコーから亜洲光学への株式譲渡が行われた。譲渡後の出資比率は，亜洲光学が85.5%，リコーが14.5%となった。
- 17) 資訊工業策進会編（2012）『資訊工業年鑑』によれば，2011年における台湾企業の生産量の世界シェアは以下の通り。ノート型パソコン：94%，タブレットパソコン：81%，液晶モニター：69%。
- 18) 本稿の直接的課題ではないが，ODMと一口に言っても，内容に関しては企業ごと，契約ごとかなりの幅があることを指摘しておきたい。
- 19) 詳細は，藤森英男（1978）『アジア諸国の輸出加工区』アジア経済研究所を参照。
- 20) 同条例は2009年12月31日をもって終了している。
- 21) 朝元照雄（2007）「台湾の産業高度化と技術のインキュベーター（上）—工業技術研究院の役割」『世界経済評論』第51巻，第7号。
- 22) 水橋佑介（2001）『電子立国台湾の実像—日本の良きパートナーを知るために』日本貿易振興会。
- 23) 赤羽淳（2014）『東アジア液晶パネル産業の発展』勁草書房。
- 24) 佐藤幸人（2008）『台湾ハイテク産業の生成と発展』岩波書店。
- 25) 川上桃子（2012）『圧縮された産業発展』名古屋大学出版会。
- 26) ITRIで光学研究を行い，小型の眼底鏡を開発し，独立した事例の紹介も受けた。
- 27) 普立爾科技は2004年，亜洲光学は2004，2005年。
- 28) 創立60周年社史編纂委員会（1995）『オハラ60年の歩み』126，127ページ。

- 29) 2003年には、旧ペンタックスの台湾工場を買収した。
- 30) 産業高度化促進条例との関わりで言えば、同社は条件をクリアしていたことになる。
- 31) 前述した量産技術に関する技術指導を受けた企業とは異なる企業である。
- 32) D社はアジアに本社を置く法人の日本拠点である。
- 33) レンズ構成において、プラスチックレンズをどの程度使用するかについても重要な課題である。
- 34) 参入方法としては鴻海精密と同様のパターンである。

## 参考文献一覧

- 青島矢一 (2009) 「戦略転換の遅延」研究・技術計画学会『研究技術計画』Vol. 24, No. 1.
- (2010) 「性能幻想がもたらす技術革新の光と影」青島矢一, 武石彰, マイケル・A・クスmano編著『メイド・イン・ジャパンは終わるのかー「奇跡」と「終焉」の先にあるもの』東洋経済新報社.
- 井上隆一郎編著 (2007) 『日台企業アライアンス』交流協会.
- 大川元一 (2008) 「デジタルスチルカメラの技術発展の系統化調査」国立科学博物館『技術の系統化調査報告 第10集』Vol. 10.
- 小池洋一 (1990) 「韓国, 台湾における下請編成」『アジア経済』アジア経済研究所, 第31巻第4号.
- (1991) 「台湾における日系カメラメーカーの部品調達」北村かよ子編著『NIEs 機械工業の現状と部品調達』アジア経済研究所, 第5章.
- 佐藤幸人編著 (2008) 『台湾の企業と産業』アジア経済研究所.
- 佐藤幸人, 川上桃子 (2008) 「グローバルな分業ネットワークと台湾企業」高原明夫, 田村慶子, 佐藤幸人編著『現代アジア研究1 越境』慶應義塾大学出版会.
- 中道一心 (2005) 「産業特性からみた日本デジタルスチルカメラ産業の国際競争力」産業学会『産業学会研究年報』第21巻.
- (2008) 「デジタルスチルカメラ: 中核企業の事業システムの戦略的マネジメント」塩地洋編著『東アジア優位産業の競争力』ミネルヴァ書房.
- 日本カメラ博物館 (2007) 『デジタルカメラヒストリー』.
- 沼田郷 (2006) 「日系メーカーの海外生産と台湾光学産業の形成」矢部洋三, 木暮雅夫編著『日本カメラ産業の変貌とダイナミズム』日本経済評論社, 第7章.
- (2015) 「台湾企業による受託製造の増大とその要因」矢部洋三編著『日本デジタルカメラ産業の生成と発展ーグローバル化の展開の中で』日本経済評論社.
- 福島英史 (2002) 「デジタルカメラ産業の勃興過程: 電子スチルカメラ開発史」米倉誠一郎編『企業の発展』八千代出版, 第5章.
- 富士キメラ総研 (各年版) 『ワールド・ワイド・エレクトロニクス市場総調査』