

台湾の産・学・研究機関を結ぶ連携

工業技術研究院（ITRI）の取組み

2002年10月

シンガポール駐在員事務所

日本政策投資銀行

【要 旨】

台湾のエレクトロニクス産業は、情報機器と集積回路の生産で世界トップクラスの地位を占めている。この目覚ましい発展は、外資依存型のシンガポールや財閥系企業主体の韓国とは異なり、地場の中小企業が主体となって成功をもたらしたことが特徴である。台湾は、世界的にも認められているように、旺盛な起業家精神があり、創業活動が活発に行われ、それが中小企業を中心とした産業の成長を支えてきた。

この発展の過程で大きな役割を果たしたのが新竹科学工業園区である。1980年の設立以来、奨励業種を半導体、コンピュータ関連、精密機械、バイオ等のハイテク・高付加価値産業に限定し、インフラ整備だけでなく、研究開発の推進、人材の育成及び確保、優遇税制等の政策がパッケージとなって推進されてきた。そのハイテク企業の集積は、アジアのシリコンバレーと評されている。園区内企業は、工業技術研究院（ITRI）に代表される研究機関から共同研究開発や技術移転、人材育成等、技術・人材両面における提供を受けている。

ITRIは、中長期的な次世代技術の創出と民間への技術移転を担う機関として、1973年設立された。産業界との連携として、事業化に向けた共同研究、技術移転、コンサルティング等のサービスを実施している。地場の中堅・中小企業を対象とする技術移転と研究者の起業を促す環境を持ち、先端技術のインキュベーションセンター、人材育成センターとして機能している。

地場企業の事業拡大戦略の一環として中国大陸への生産拠点の移転が進む中で、台湾は、国内の産業空洞化が懸念され、新規産業の育成が重要な課題となっている。かかる状況下、政府は、台湾を国際的な研究開発拠点にするとともに人材育成、産業の高付加価値化等の実現を目指しており、ITRIの果たす役割はより一層重要なものとなるだろう。ITRIにおける産業界との連携の取組みは、日本において研究機関と産業界との連携のあり方を考える上で、大いに示唆を与えてくれるものと思われる。

シンガポール駐在員事務所
駐在員 成 清 正 和
(dbj-naru@mbox.ntti.net.sg)

目 次

1 . 台湾のエレクトロニクス産業	4
(1) エレクトロニクス産業の競争力	4
(2) 旺盛な起業家精神	5
2 . 科学工業園区の整備と企業集積	6
(1) 新竹科学工業園区	6
(2) 台南科学工業園区	8
(3) 中部科学工業園区	9
3 . 産・学・研究機関を結ぶ連携の動き	10
(1) 工業技術研究院 (I T R I) の取組み	10
(2) 成功の背景	13
(3) 大学教育・研究の現状	14
4 . ハイテク産業競争力強化、人材育成に関する政府の施策 ...	19
(1) 産業高度化促進条例	19
(2) 挑戦 2008 - 6 ヶ年重点発展計画	19
5 . まとめ	22
参考文献	24

1. 台湾のエレクトロニクス産業

(1) エレクトロニクス産業の競争力

台湾におけるエレクトロニクス産業は、国内生産額において製造業の3分の1強を占める重要な部門である。世界市場においても、情報機器と集積回路の生産でトップクラスの地位を占めている。「世界のパソコン工場」と評されているとおり、一部のコンピュータ関連製品の生産に関しては圧倒的な強さを見せている。ノートブック PC 生産では、世界市場の半分以上のシェアを占めており、これは宏碁 (Acer) や神達 (MiTAC) といった台湾メーカーによる自社ブランド製品だけでなく、コンパックやデル等の世界の大手メーカーからの受託生産 (OEM) 方式によって台湾が受注拠点となっていることによる。

同時に、世界有数の半導体生産国に成長した台湾の半導体関連産業では、ファウンドリー (受託生産を専門とする事業) という新しいビジネスモデルも生み出された。

表 1 : 台湾エレクトロニクス製品生産量の世界シェア (2001 年)

(単位: 千台、%)

製品	生産量	世界シェア
集積回路	357,835	66.0
ノートブック PC	14,161	55.0
LAN switch	45,612	24.5
CD/DVD/RW	66,328	41.2
Cellular Phone	13,500	3.4
Wireless LAN	5,710	60.0
ADSL	5,115	58.9
Cable Modem	3,313	39.9
PDA	2,037	16.0

(出所: 工業技術研究院 (ITRI))

表 2 : 台湾エレクトロニクス産業の生産額推移

(単位: 百万 US\$)

	1997	1998	1999	2000	2001	同左世界ランキング*
情報機器	30,174	33,776	38,991	47,019	42,686	4
通信	2,676	2,898	3,645	4,322	5,266	17
光電	5,132	5,800	8,328	14,000	12,545	-
集積回路	10,114	9,822	13,234	22,424	15,616	4

(出所: ITRI)

表 3：台湾の半導体産業(2001年) (金額単位：百万 NT\$)

	売上高	世界シェア	同左順位
デザイン	3,616	25.9%	2
製造	8,966	7.4%	4
うちファブリー	6,070	72.9%	1
パッケージ	2,285	30.4%	1
テストング	750	35.7%	-

(注) 1NT\$ (ニュー台湾ドル) = 約 3.6 円。以下同じ。

(出所：ITRI)

(2) 旺盛な起業家精神

こんにちの台湾のエレクトロニクス産業における目覚ましい発展は、外資依存型のシンガポールや財閥系企業主体の韓国とは異なり、地場の中小企業が主体となって成功をもたらしたことが特徴である。台湾は、古くから旺盛な起業家精神があり、既存企業からのスピンオフを容認する環境も見られる。創業活動が活発に行われ、それが中小企業を中心とした産業の成長を支えてきた。加えて、国内市場が小さいことから、海外への売込を目指すことになる。

台湾の起業家精神は、世界的にも評価されている。スイスのローザンヌに本部を置く民間研究機関、国際経営開発研究所 (IMD: International Institute for Management Development) が発表している「世界競争力年鑑 (2002 年版)」によれば、台湾は、「起業家精神」の分野で世界第 7 位、「会社設立の容易さ」で同第 6 位にランク付けされている (ちなみに、日本はそれぞれ第 49 位 (最下位) と第 48 位)。

2000 年時点での企業総数は 109 万社で、そのうち 98% が中小企業で占められている (就業人口ベースでは 87%)。企業の新陳代謝も活発であり、2000 年には、約 3 万 4,000 社が開業する一方で、3 万 9,000 社以上が解散または廃業している。

また、資金調達方法も、日本と比べて株式資本によるところが大きく、台湾の株式市場全体における個人投資家の割合は 7~8 割とも言われており、この旺盛な投資意欲が台湾企業の新規投資を資金面でサポートしている。

2. 科学工業園区の整備と企業集積

(1) 新竹科学工業園区

台湾ハイテク産業の発展の過程で大きな役割を果たしたのが新竹科学工業園区である。同科学工業園区は、台北市の西南約 70km に位置している。

80 年代に入り、台湾ドルや労働コストの上昇等により、それまでの繊維や食品等の軽工業製品が急速に国際競争力を失い、こうした分野は台湾より労働コストの低い東南アジア諸国へ生産拠点を移していった。このため、国内の産業構造は、労働集約型から資本技術集約型へと転換を迫られることになった。

かかる状況下、台湾政府は、79 年 7 月に「科学工業園区の設立と運営に関する法律」を国会で通過させ、翌 80 年に、海外の高度先端技術や科学技術研究スタッフを導入し、国内の工業技術の研究開発を促進する目的で、新竹市郊外に「科学工業園区」を設立した。81 年には第 1 次建設工事を完了し、入居企業の申込受付を開始した。奨励業種としては、電子・コンピュータ関連、精密機械、バイオ等のハイテク・高付加価値産業に限定している。以後、当園区では多くの起業を促進し、アジアのシリコンバレーと呼ばれるほどの発展を遂げた。面積 600ha で、今後の用地造成が全て完成すれば約 1,100ha となる。

エレクトロニクス産業の発展に伴って、園区内の企業は 90 年の 121 社から 2002 年 6 月末には 322 社に増大した。うち、地場企業は 267 社（シェア 83%）、同払込資本金額 8,055 億 NT\$（同 96%）、外資系企業は 55 社（同 17%）、同払込資本金額 320 億 NT\$（同 4%）となっている。産業別には、半導体企業が 126 社で全体の 4 割（売上高・従業員ベースでは、それぞれ 64%、61%）を占める。2001 年末現在で、上場・店頭登録企業は 67 社に達し、60 社は海外拠点を持っている。

売上高については、2000 年まで業績は拡大基調にあったが、2001 年は世界的 IT 不況や米国テロの影響を受けて、半導体企業の落ち込みが激しく、全体で設立来初のマイナス成長（前年比 - 29%）を記録した。

表4：新竹科学工業園区の発展の推移 (金額単位：億 NTS)

	1990	1995	1998	1999	2000	2001	前年比	2002/6
社数	121	180	272	292	289	312	8%	322
従業員数 (千人)	22	42	73	83	103	96	-7%	94
払込資本金	427	1,477	5,106	5,660	6,945	8,588	24%	8,376
売上高	656	2,992	4,550	6,509	9,293	6,614	-29%	3,356
半導体	146	1,480	2,308	3,608	5,757	3,757	-35%	2,158
コンピュータ関連	370	1,215	1,599	2,009	2,125	1,611	-24%	629
光電関連	11	100	298	514	809	624	-23%	274
通信関連	114	170	264	324	508	561	11%	262
精密部品	8	25	75	48	73	48	-34%	26
ハイテ	6	2	6	7	11	13	18%	7
輸出額	n.a.	1,994	2,753	3,556	5,005	2,876	-43%	1,319
輸入額	n.a.	1,761	2,760	3,396	4,680	2,289	-51%	1,272
研究開発費	34	126	318	386	492	-	-	-
同売上高比	5.4%	4.2%	7.0%	5.9%	5.4%	-	-	-

注) 四捨五入の関係で合計が一致しないところがある。

(出所：新竹科学工業園区管理局ホームページ)

当園区の発展は、単にインフラの整備だけでなく、研究開発の推進、人材の育成及び確保、優遇税制等の政策がパッケージとなって推進されてきたことが特徴である。例えば、国立交通大学等の近隣の理工系大学や工業技術研究院 (ITRI) に代表される研究機関から、共同研究開発や技術移転、人材育成等、技術・人材両面における提供を受けている。従業員の教育レベルも高く、全体の約4割が大卒以上である。

表5：新竹科学工業園区における従業員の教育レベル (単位：人)

	1990	1995	1998	1999	2000	2001	2002/6
博士	166	521	985	1,078	1,209	1,207	1,218
修士	1,324	4,837	10,033	13,494	14,805	16,736	16,000
学士	4,348	7,852	14,329	17,973	18,066	20,337	18,823
短大	4,312	9,624	19,177	19,618	25,145	25,460	24,132
高校	9,460	16,012	23,029	25,310	31,663	27,056	26,957
その他	2,746	3,411	5,070	5,349	5,754	6,497	6,789
合計	22,356	42,257	72,623	82,822	96,642	96,293	93,919
平均年齢	29.6	30.1	31.1	31.4	30.8	31.7	31.8

(出所：新竹科学工業園区管理局ホームページ)

ITRI の研究者の約 1～2 割が毎年スピンアウトして園区内企業に迎えられており、米国等留学からの帰国者もここで積極的に創業している。なお、ITRI の果たしている役割については、次章にて詳述する。

(2) 台南科学工業園区

台湾のエレクトロニクス産業発展の基盤となった新竹科学工業園区に続き、同工業園区が手狭になったことから、90 年代後半から台南科学工業園区を建設中である。

当園区の開発は科学工業園区設置管理条例に基づいて行われ、第 1 期建設（96 年着手、2005 年全面完成予定）、路竹サテライト建設（2001 年着手。開発面積 571ha）、第 2 期建設（2002 年着手）と工事が進捗している。最終目標として、第 1 期地区は 100 社、従業員 52,000 人、営業額 5,000 億 NT\$、第 2 期地区は 100 社、従業員 54,800 人、営業額 5,000 億 NT\$ の規模を目指している。

当園区は、新竹科学工業園区を上回る総面積 1,600ha の規模で造成が計画されている。2002 年 2 月現在第 1 期工事の約 73% が完成している。また、新竹では、ハイテク企業の誘致や育成に成功した一方で、交通・生活環境整備等は不十分だったという反省を踏まえて、台南では、汚水排水処理設備、就業者用住宅、外国人学校や自然保護区域の整備も計画的に進められている。第 1 期地区には 2001 年末までに 242 億 NT\$ が投入され、97 年から企業の操業が開始している。入居企業は半導体関係が最も多く、次いでバイオ関係である。世界的 IT 不況により半導体産業の一部に投資を遅らせる動きもある中で、引き合いは比較的堅調であり、2001 年末現在 66 社（うち半導体関連 20 社）が進出しており、園区内企業の売上は 2001 年で 800 億 NT\$ に達している。また、2001 年末現在の同園区就業人口は 9,467 人（新竹の約 10 分の 1）で、その内訳は、博士号取得者 2%、修士号取得者 16%、学士号取得者 18% である。

産・学・研究機関の連携をベースにしている点は新竹と同様である。ITRI も 2002 年 5 月に進出しており、当初段階として 2,450ha の敷地に 110 名の研究者が在籍している。今後、成功、中山、中正といった各大学や国立研究所との学術、人材交流が期待される。

(3) 中部科学工業園区

2004年には、新竹、台南に続く第3の科学工業園区として、中部科学工業園区の建設が開始される予定である。同園区の敷地面積は約440haを計画している。

政府は、新竹におけるハイテク産業集積の成功を踏まえて、引き続き台南科学工業園区を推進するほか、北部、中部、南部、東部の4個所にサイエンスパーク等の設置を推進する計画である。研究開発を産業高度化の重要な手段として位置づけ、製品の高付加価値化及び競争力強化を図ろうとしている。

3. 産・学・研究機関を結ぶ連携の動き

(1) 工業技術研究院 (ITRI) の取組み

概要

大学の学術と産業技術を補完するものとしては、中長期的な次世代技術の創出を担う機関として、工業技術研究院 (ITRI: The Industrial Technology Research Institute) に代表される公立研究機関がある。

台湾のハイテク企業は、その発展の過程において政府の政策的支援を受けている。その主たるものは、ITRI からの技術移転である。日本の経済産業省に相当する経済部から ITRI への研究委託の形で、エレクトロニクス産業への政府予算の投入が行われた。

ITRI は、73 年に経済部傘下の 3 つの工業関係研究機関が統合されて設立された財団法人である。財団としたのは、政府及び民間からの委託引受を容易にするためである。翌 74 年に ITRI 内に設立された電子工業研究所 (ERSO: Electronics Research & Service Organization) は、経済部からの委託研究を行い、台湾における電子工業技術の研究開発と民間への技術移転並びに人材育成の面で重要な役割を果たすこととなった。

予算

ITRI の予算は約 4 億 7,500 万 NT\$ (2001 年) であり、政府の研究プロジェクト予算と企業からの受託費を 50:50 で組み合わせて研究を行っている。内訳は、通信・光電分野 47%、機械・マイクロ電子機器分野 26%、バイオ分野 13%、先端材料・化学分野 12% 等となっている。なお、最近の重点研究分野としてナノテクノロジーがある。

高い教育レベルと人材の流動性

2002 年 7 月末現在 6,172 名が在籍している。教育レベルは極めて高く、博士号取得者 806 名 (全体の 13%)、修士号取得者 2,870 名 (同 47%)、学士 1,293 名 (同 21%) と、博士・修士号取得者で全体の 6 割を占めている。また、表 5 との比較でみるとおり、園区内の博士・修士号取得者のうち、2 割強が ITRI で働いている。

台湾における産・学・研究機関の連携は、技術移転だけでなく、人材の移

動にも特徴がある。清華大学や交通大学、ITRI に所属する研究員は、園区内企業との相互の人材移動が極めて流動的と言われる。さらにこれらのセクター間の流動に米国等留学者が加わる。

73年から2002年8月までの約30年間にITRIから各界に転じた人数は15,908人を数え、実に毎年500人超がスピアウトしている計算になる。そのうち12,851人(81%)は産業界(起業を含む。)へ転じている。さらに、転出者のうち新竹科学工業園区内の企業で働いている者は5,073人であり、分野別には、半導体関連1,928人(38%)、コンピュータ関連1,015人(20%)、光電558人(11%)等となっている。

毎年の離職率は10~15%に及び、従業員全体の約3分の1が在籍5年以下である。これほどまでに転出者が多いとITRIの技術蓄積やスタッフの士気に影響を及ぼすことが懸念されるが、ITRI 院長室の羅達賢主任によれば、「技術の進歩は極めて早く、それに対応するには、先端技術の研究に携わってきたフレッシュな大学院生や大学生を採用する方が望ましい」という。

インキュベータ機能

ITRI は、産業界との連携として、

- ・ 事業化に向けた研究
- ・ 民間企業への技術移転
- ・ ITRI のオープン・ラボ・プログラムへの企業の共同研究参加
- ・ コンサルティング、技術サービス
- ・ インターンシップ、研究者やコンサルタントの相互交換

等を実施している。その主たる対象は、地場の中堅・中小企業である。

表6：ITRIによる産業界へのサービス提供の実績推移

		1997	1998	1999	2000	2001
産業界への 技術移転	件数	332	361	353	314	337
	会社数	499	582	538	457	471
サービス契約	件数	1,019	1,046	1,124	969	1,159
サービス実施	会社数	27,811	27,099	27,827	28,431	30,427
特許承諾	件数	548	559	537	640	862
会議、訓練 プログラム	件数	957	998	1,485	1,229	1,148
	参加者	68,918	76,265	96,036	73,959	78,336

(出所：ITRI)

ITRI は、産業界への技術移転も事業として行っており、移転実績は 2001 年で 337 件、471 社である。なお、技術移転価格は、市場価格や、技術開発までに要したコスト等を勘案して算定される。

ITRI には、事業化のためのオープン・ラボ（ITRI Open Laboratory）があり、民間企業との共同研究や技術移転等を行っている。その目的は、R&D 環境における産業界との垣根をなくすことであり、先端産業のインキュベータ機能の役割を担っている。内容としては、企業との共同研究プログラム、新しい技術をベースとした起業を行うインキュベーションプログラムの 2 つがある。2002 年 6 月までに 167 社の企業から 4,350 名の研究者が共同研究に参加し、うち 50 社 980 名の研究者が現在も研究を実施している。151 のプロジェクトが推進され、参加企業から 3 億 6,000 万 US\$の投資が行われた。また、96 の会社が新たに設立され、これらの新設会社の資本金合計は 12 億 US\$に及び、世界で最も頻繁に起業が行われているインキュベーション施設のひとつとなっている。

また、ITRI では所属する研究者の中からプロジェクトを募り、1 年間、組織業務を離れて身分を保証しながら企業化のために研究開発を行うことを認めている。企業化プロジェクトの研究棟には民間企業の研究者も入居し、研究者同士の交流から新たな企業化を探る工夫もなされている。

表 7：ITRI からスピノフした企業の事例

	起業年	起業時の主要技術	2001 年売上高
聯華電子 (UMC)	1979	台湾初の 4 インチシリ-	1,886 百万 US\$
台湾積体電路製造 (TSMC)	1987	台湾初の 6 インチシリ-	3,726 百万 US\$
TMC	1988	台湾初のフォトリソ	84 百万 US\$
世界先進積体電路 (VIS)	1994	台湾初の 8 インチシリ-	266 百万 US\$

(出所：ITRI)

(2) 成功の背景

新竹科学工業園区におけるハイテク企業の集積、ITRI における民間企業への技術移転と起業に関して、発展と成功がもたらされた背景は何だろうか。

産業界と研究機関との連携で起業支援

第一に挙げられるのは、台湾が得意とする起業家精神を最大限に発揮する仕組みを官民挙げて作ったことにある。特に、ITRI の果たした役割は大きく、

- ・ ITRI と産業界との共同研究開発
- ・ ITRI から産業界への技術移転
- ・ ITRI から産業界への優秀な人的資源の提供

等のように、産業界に対し技術、人材両面での提供が行われ、その結果、新竹科学工業園区におけるハイテク企業の集積がもたらされた。

留学経験者の人材活用

海外から優秀な研究者や技術者が台湾にUターンしたことも大きかった。2001年6月現在、園区内の入居企業のうち118社が海外留学経験者による操業であり、園区内にいる海外からの帰国者は4,481名に及んでいる。園区発展には、先端産業の集積する米国への留学組が大きな役割を果たしている。園区が開設されるまで、米国留学組は台湾に帰国しても活躍する場がなかったため、米国に留まるケースが多かった。しかし、80年代以降は、米国での経験や技術ノウハウを台湾に持ち帰り、新竹科学工業園区で起業するパターンが目立つようになった（新竹科学工業園区における海外からの帰国者の推移：85年39人 90年422人 95年2,080人 2001年6月4,481人）。一方、新竹科学工業園区でも、海外からの帰国組の家族のために、園区内に住宅、学校（英語教育）を用意する等の環境を整えている。

表8：海外留學生の帰国者数及び就職先 (単位：人)

時期	総数	政府機関	企業	大学	その他
1971～1975	2,175	319	435	858	563
1976～1980	3,044	346	528	1,144	1,026
1981～1985	5,979	690	1,124	1,745	2,420
1986～1990	11,124	1,267	3,293	2,862	3,702
1991～1995	27,375	1,250	5,959	3,903	16,263

出所：行政院

優遇措置

優遇税制として5年間の営利事業所得税（法人税）の免除、免除期間後の税額上限措置、海外からの設備調達に係る関税等の免除等があり、園区内進出企業からも効果の高い施策との評価を得ている。

(3) 大学教育・研究の現状

台湾では伝統的に、大学はアカデミックな場であり、講義と学術研究を行う場であると考えられていたため、産業界と連携することはなかった。学会においても、世界的な学術誌に論文を発表することが評価されていたため、産業界に技術移転する教授もいなかった。

一方で、経済部が出資し、組織する研究機関は、産業発展を促進する目的で設立されている。国内企業の98%が中小企業であるため、企業側には一定のレベル以上の研究開発を行う余力がないというのが現状である。その結果、経済部の研究機関、中でも前述のITRIが台湾にとっての重要な産業開発政策のカギの役割を担い、実際に技術移転やスピンオフ等により地場産業の発展を様々にサポートしてきた。

しかしながら、最近になって、世界的な競争に打ち勝つため、台湾の国立大学も産業発展に積極的に関わることが期待されている。99年に科学技術基本法が制定され、これにより、国家プロジェクトから派生する技術移転に関する所有権問題の障害をなくし、国立大学から産業界への才能ある人材の移動がスムーズにできるようになった。

本節では、まず台湾の教育制度の概要について述べた上で、大学における研究の現状について触れる。

台湾の教育制度

台湾は国土面積が狭く（36千km²。九州の85%）、人口も22百万人にすぎず、資源にも恵まれていない。台湾の日本における外交の窓口機関である台北駐日経済文化代表処のホームページを見ると、貿易立国、科学技術立国、教育立国を目指す姿勢がうかがえる。そのため、中学から公立、私立を問わず名門受験校への進学を目指す傾向があり、男子学生の場合、優秀な学生は兵役終了後に米国等に留学し、卒業後も米国にとどまるか、帰国して政府機

関への登用試験を受けるかの道を選択することになる。台湾からの留学先は米国が最も多く、99年に米国へ留学した学生数は1万4,443人、次いで英国が6,553人となっている。ちなみに日本は、5番目の1,573人である。

台湾の学制は、初等教育（6年）、中等教育（6年）、高等教育（4年）の三段階となっている。国民教育と呼ばれる義務教育は9年間（6歳～14歳）で、最初の6年間は国民小学（日本の小学校に相当）、残りの3年間は前期中等教育の国民中学（日本の中学校に相当）であり、就学率はほぼ100%である。

図1：台湾の進学システム

年齢 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22

国民小学 (6)	国民中学 (3)	高級中学 (3)	大学 (4-7)	修士 (2~4)	博士 (2~7)
		高級職業学校 (3)	専科学校 (2)		
		専科学校(5)			

（出所：各種資料より、当行作成）

義務教育までは無試験で入学できるが、後期中等教育以降は入学に当たってすべて入学選考試験が課されるため、日本の高校に相当する「高級中学」への入試から受験熱が高まる。国民中学卒業後の進路として、高級中学（普通高校）系、高級職業学校（職業高校）及び5年制専科学校（日本の高専に相当）系の2系統に分かれる。国民中学からこれらの上級学校への進学率は92%（2000年）であり、各種学校の学生数の比率を見ると、職業・専門学校系が高い比率を占めている。

高等教育機関には大学と専科学校の2種類があり、入学者には大学、専科学校別に行われる共通の入学試験によって選抜される。専科学校とは、工業、

商業、農業、医療技術等の技術者の育成を目的としている教育機関で、中学卒業後に入学する前述の「五専」と高校卒業後に入学する2年制専門学校の「二専」(日本の短大に相当)がある。大学は、独立学院(学部数が3未満の単科大学)、大学(同3以上の総合大学)、研究所(大学院)に分かれる。大学への進学率は70%(2000年)である。

大学の修業年限は一般に4年、建築系が5年、歯学系が6年、医学系が7年となっている。1999年現在、大学は44、独立学院は61を数える。1950年度時点においては、大学はわずか1校、独立学院3校、専科学校3校であり、大学付属の研究所が3ヶ所、学生数は計6,665人に過ぎなかったが、その後の経済発展により各種専門的人材の需要量が急増したため、政府は大学等の設立に力を注ぎ、現在では、独立学院及び大学で100校を超えるまでになった。

大学院は、修士課程と博士課程が置かれ、修士課程が2~4年、博士課程が修士取得後2~7年となっている。台湾では教育に対して極めて熱心で、学歴尊重社会である。博士号取得者は、日本より社会的尊敬を受けていると言われる。実際に、修士号、博士号取得者の総人口に対する比率は日本を凌いでいる。

表9：台湾の高校・高等教育機関の規模

課程	学制	学校数	学生数
高校	普通高校	253校	33万人
	職業高校	119校	47万人
	専科学校	36校	46万人
高等教育	独立学院	61校	47万人(267万人)
	大学	44校(604校)	
	修士在籍数		5.5万人(12.3万人)
	博士在籍数		1.2万人(5.6万人)

(注)台湾は99年のデータ。カッコ内は日本(98年)のデータ。

【出所】中華民国教育統計(2000)、日本統計年鑑(平成12年総務庁統計局編)

大学における研究

台湾の大学は、日本の統治下に始まった高等教育の流れをくむ国立台湾大学、台湾師範大学、成功大学等がある一方、第二次大戦中に大陸から移転し

てきた清華大学、交通大学、中央大学等がある。これらは 50～60 年代に台湾で再興されたが、大陸でも清華大学は北京、交通大学は北京、上海、成都、西安の各地において再興されている。台湾の清華大学と交通大学は新竹科学工業園区に隣接し、技術開発に大きく貢献している。

2000 年における台湾の総研究開発費は 1,976 億 NT\$であり、GDP の 2% を占めている。このうち、大学セクターは 237 億 NT\$(国内研究開発費用総額の 12%)で、その内訳は、基礎研究 47%、応用研究 45%、技術開発 8%である。また、同年における大学セクターの研究員数は 18,531 人である。大学セクターの研究開発費用と人員を研究領域毎に示すと、表 10 のとおりである。

一方、ITRI 等の研究機関セクターの研究開発費は 501 億 NT\$(同 25%)で、大学セクターの 2 倍以上の開発費が投入されている。その内訳は、基礎研究 17%、応用研究 43%、技術開発 40%であり、大学セクターと比べると、工学及び農学関係の技術開発の比重が大きい。

表 10：大学セクターと研究開発機関の研究開発費・人員(単位：億 NT\$、人)

	理	工	医	農	人文社会	合計
大学セクター						
研究開発費	40	102	39	16	40	237
研究員	3,031	6,221	2,909	1,203	5,167	18,531
研究機関						
研究開発費	40	294	74	69	23	501
研究員	1,886	8,268	3,702	2,055	1,432	17,343

(出所：日本経団連)

国立交通大学の例

国立交通大学は、新竹市及び台北市に立地する理工系の大学で、台湾では清華大学、台湾大学と並ぶトップクラスの難関大学である。新竹科学工業園区の教育・研究開発レベルの向上に貢献したと評価されている。台湾では、「交通」は、情報通信の意味でも用いられ、実際に同大学は IT 分野でも高いレベルを誇る。

交通大学は新竹科学工業園区に隣接して立地しているため、直ちに産業に結びつく研究を主体に行っている。ただし、基礎研究も一部実施している。

研究開発に関する政府助成策としては、国家科学委員会より、大学教授が実施する研究開発に対し、一定の審査の上資金供与が行われている。一方、ITRIは、基礎・応用研究開発を実施し、製品開発の最終段階で民間企業に技術移転を行うシステムである。なお、国立大学の場合、大学教授が自ら開発した製品を自ら事業化する場合には、大学当局の許可が必要となる。

4．ハイテク産業競争力強化、人材育成に関する政府の施策

(1) 産業高度化促進条例

産業高度化促進条例（産業昇給促進条例）は、91年に投資奨励条例に代わるものとして導入され、産業の高度化を促すため、投資奨励対象とする産業及び具体的対象項目を定め、該当する事業に対し税制優遇措置を認めている。同条例は、10年間の時限措置だったが、経済発展諮詢委員会（政府、産業、経験者、労働代表に加え与野党の関係者が参加した台湾版産業競争力会議）の提言を踏まえ、同条例が改正され、2009年末までさらに10年間延長されることになった。

改正後は「新興重要戦略性産業」（半導体、情報通信、バイオ、精密機械等のハイテク産業）が主要な産業対象となり、最長5年間の営利事業所得税（日本の法人税に相当）免除等の優遇措置が与えられる。

加えて、研究開発や人材育成への支出金額の一部を営利事業所得税から控除する等の施策がとられており、ハイテク企業に対して税制上のインセンティブを付与している。

(2) 挑戦 2008 - 6ヶ年重点発展計画

台湾におけるこれまでのIT人材育成は、ITRIからのスピノフ、米国等の留学組及び国立大学の工学系学部が担ってきた。しかしながら、台湾では、産業構造の変化に追いつくためのハイテク産業の競争力強化を担うIT人材の不足が共通認識となっている。

IT人材不足に対応する方法論として、現在台湾では2つの議論がある。「政府が人材育成策を積極的に打ち出すべき」という意見と、「人材の候補は大学院に山ほどいる。院生は特定の専門知識しかないため活用されてないだけであり、企業において早く産業界の広範な知識を習得させるべき」との意見である。この議論の是非はともかく、台湾の行政院（台湾の最高行政府）は、2002年5月、政府の「挑戦 2008 - 6ヶ年重点発展計画」（2002～2007年の6年間を対象）を発表し、人材育成、産業の高付加価値化等、10項目のプロジェクトの実現に向けて、2兆6,500億NT\$を投じることを決めた。台湾の産業空洞化が懸念され、新規産業の育成が重要な課題となっている状況下で、政府は同計画において台湾を国際的な研究開発拠点にすることを目指

している。

投資額 2 兆 6,500 億 NT\$ の内訳は、

- ・ 中央の公共予算：1 兆 3,000 億 NT\$
- ・ 地方の公共予算：901 億 2,600 万 NT\$
- ・ 政府系基金：3,298 億 8,200 万 NT\$
- ・ 民間投資：9,224 億 6,700 万 NT\$

を予定しており、毎年調整が行われる。

また、10 項目のプロジェクトの内容は、

e 世代の人材育成計画

応用情報や英語に通じた新たな世代を育成するため、インターネット教育を推進し、国民の英語能力を高める。

先端技術研究開発拠点設置計画

GDP に占める研究開発費用の比率を 3% にする。また、500 億 NT\$ の研究開発ローンを提供するほか、重点産業の研究開発教育機関を設立し、核心産業の技術を確立する。

産業の高付加価値化計画

台湾を付加価値の高い製品の生産・供給センターとする。具体的には、バイオ等を中心とした新たな科学技術園区を開発する。

デジタル台湾発展計画

6 年以内にブロードバンド回線を約 600 万に普及させ、台湾をアジアで最も優れた電子化国家とする。具体的には、ブロードバンドのインフラを発展させ、新興デジタル産業の発展をサポートする。また、データのデジタル保存、オンラインによる政府サービスの提供を実施する。

等からなる。

政府はまた、6 ヶ年計画の実施に当たって、7 つの目標を掲げており、主なものは、以下のとおりである。

PDA (携帯情報端末)、半導体ウェハ、光ディスク、マザーボード、デジタルカメラ、無線 LAN (構内情報通信網)、GPS (全地球即位システム) 等 15 種類の製品と技術で世界のトップを目指す。

研究開発投資の対 GDP 比率を現在の 2.05% から 3% にまで引き上げる。

失業率を 4% 以下に抑え、経済成長率を 5% 以上に引き上げる。

ブロードバンドの利用率を引き上げ、利用者数を 600 万戸に拡大する。
70 万人の雇用機会を創出する

産業の高付加価値化計画において、行政院は 6 ヶ年計画の期間中に企業の新規事業向けに 50 のベンチャーキャピタル(VC)基金を設立し、総額 1,000 億 NT\$ (政府開発基金と民間が 3:7 の割合) を投じるとしている。この VC は、従来型産業の高付加価値化、半導体、デジタルコンテンツ、バイオ等の産業振興にも利用される構想である。

また、デジタル台湾計画においては、2007 年までにインターネット普及率を人口の 50%まで拡大し、ブロードバンド普及率をこのうちの 70%、利用者数を 600 万戸まで増やす目標を立てている。

政府はさらに、500 億台湾 NT\$の研究開発向け融資を提供し、先端技術の研究開発活動のほか、産・学・研究機関を結ぶ人材育成のため、IC 設計学院、デジタルコンテンツ学院等、重点産業の教育機関および先端技術 R&D センターを設立する構想を持っている。

5 . まとめ

台湾の对中国大陸投資が飛躍的に伸びている。90年代半ば以降、OEM中心のエレクトロニクス企業の成長につれて、ハイテク機器の組立生産拠点として、中国への事業展開が始まった。台湾の对中国間接投資は、政府の「戒急用忍」(急がず、忍耐強く)規制の緩和、中国のWTO加盟(2001年12月)に伴う中国市場のビジネスチャンス拡大への期待等を反映して、2002年上期は、投資額全体で対前年比13%増(うち、投資額で5割を占める電気電子製品は同23%増)と堅調な伸びを記録している。また、対外投資全体に占める中国大陸向けの比率は2002年上期で61%(2000年26%)に増大している。

事業拡大戦略の一環として中国大陸への生産拠点の移転が進む中で、付加価値が低下している伝統産業や軽工業については「産業の空洞化」が進んでいるという声が聞かれる。台湾国内は、地域統括拠点や次世代製品の研究開発拠点としていく流れが鮮明になりつつある。台湾経済研究院では、今後の台湾の姿として、次のとおり予測している。

- ・従来の組立加工型から中間財生産を中心とした、半導体、液晶パネル等のハイテク生産拠点
- ・台湾において、半導体生産工程で各工程毎に分業生産体制ができていることを踏まえた、多品種少量型生産拠点
- ・伝統産業の生産拠点が中国へ移転することに伴い、国内の非熟練労働力を吸収する産業として、観光業、シルバー産業、金融業、文化産業等のサービス業の強化
- ・研究開発センター機能の強化
- ・中国事業への経営資源活用、人材育成(中間管理職の派遣、経営・財務管理の支援、情報ソフトの活用等)支援
- ・中国、東南アジア拠点の生産管理、支援拠点(部材、設備の供与を含む。)

ITRIは、73年設立以来、公立研究機関として産業界との連携のシステムを模索してきており、ハイテク産業の発展に多大な貢献をもたらした。現在、台湾の産業空洞化が懸念され、新規産業の育成が重要な課題となっている状況で、政府は台湾を国際的な研究開発拠点にし、あわせて人材育成、産業の

高付加価値化等の実現を目指している。その中で、地場の中堅・中小企業を対象とする技術移転や研究者の起業を促す環境を持ち、先端技術のインキュベーションセンター、人材育成センターとして機能している ITRI の役割はより一層重要なものとなるだろう。ITRI における産業界との連携の取組みは、日本において研究機関と産業界との連携のあり方を考える上で、大いに示唆を与えてくれるものと思われる。

参考文献

- ・ 日本経団連「台湾における産業空洞化実態調査報告書」2002年3月
- ・ 水橋佑介「電子立国台湾の実像」JETRO、2001年9月
- ・ 新竹科学工業園區ホームページ www.sipa.gov.tw/en/
- ・ 工業技術研究院ホームページ www.itri.org.tw/eng/

(ヒアリング先)

- ・ 工業技術研究院院長室
- ・ 工業技術研究院コンピュータ・通信工業研究所
- ・ 台湾経済研究院
- ・ みずほコーポレート銀行台北支店