

半導体材料生産の 一大拠点となることを目指す高雄市

—重化学工業都市からハイテク都市へ—

日本台湾交流協会高雄事務所次長 是枝 憲一郎

1. はじめに

台湾南部最大の都市・高雄市は、近代以降、鉄道や港湾の整備とともに砂糖、米やバナナの集散地として栄え、1960年代以降は、鉄鋼業や石油精製業などの重化学工業の街として台湾の経済発展を支え、世界でも有数の港湾都市として栄えてきた。

筆者は『交流』2024年8月号及び9月号において、高雄市政府が、廉価なオフィスの提供や高雄市内国有企業及び医療機関等とのマッチング、「Meet Greater South」と題した国際展示会の開催などをセールスポイントとして、ITやAI技術を基盤とするスタートアップを支援し、スマートシティに進化しつつある様子をお伝えした。

『交流』2024年9月号における廖泰翔・高雄市政府経済発展局長のインタビューでも述べられているように、スマートシティ化を目指す上で、高雄市政府はスタートアップ支援と並んで半導体産業に代表されるハイテク産業の誘致を目指している。

また、2021年4月、国家科学及技术委員会科技弁公室は「米中科学技術戦争下における半導体の研究開発及び人材配置の展望」と題した文書を発表している。この中では、台湾南部に半導体材料生産のクラスターを構築するとし、「高雄半導体材料特区」を構築するとの方向性を示している。

こうした中、2025年にはTSMCの高雄新工場が量産開始を控えるなど、高雄市における半導体産業の一大拠点を目指した産官学の動きは活発化

している。

本稿では、高雄市を半導体材料生産の一大拠点とするための取組みや、人材育成に関する取組みなどについて、高雄市政府経済発展局への取材も交えて、日本との協力可能性を探ってみることにしたい。

2. 高雄市の半導体産業の現状

(1) 企業立地の状況

高雄市は、1960年代以降の台湾の経済発展を支えた台湾を代表する重化学工業都市であり、金属関連産業の基盤と石油化学産業の集積を有していることから、主には「半導体パッケージ」や「半導体設備」及び「半導体材料」製造に関連する企業の立地が進んでいる。

高雄市における直近の半導体関連企業の立地状況の把握と、ここ2年ほどの立地の進展を概観するために、ここでは高雄市政府が作成した高雄市に立地する半導体関連企業に関する図を2点掲げ、その内容を比較してみたい。

2022年6月時点の半導体関連企業の立地については、高雄市政府経済発展局が作成した投資誘致のための資料である「INVEST KAOHSIUNG」¹でその様子を窺うことができる。この資料では、①半導体設計、②特殊材料、③半導体製造材料、④半導体ウェハー製造、⑤半導体パッケージ、⑥半導体パッケージ材料、⑦半導体測定の7つに整理した上で、高雄市に立地する個別の企業名が掲載されている。

1 <https://orgws.kcg.gov.tw/001/KcgOrgUploadFiles/369/refile/0/75409/65715f81-12e0-4009-b319-79b05c493060.pdf>

表1 「高雄市議會第4屆第3次定期大會業務報告」掲載半導体関連企業

製品	企業
半導体設計 (5社)	虹晶科技、義隆電子、群聯、恩智浦、環茂科技
特殊材料 (6社)	三福気体、台湾中油、李長栄化工、長春石化、長興材料、聯華気体
半導体製造材料 (8社)	インテグリス (米国)、メルク (ドイツ)、光洋集団、鑫科材料、華立、億尚、台湾日産化学、台湾東喜璐 (三井化学)
半導体ウェハー製造 (4社)	TSMC、穩懋半導体、華邦電子、恩智浦
半導体パッケージ (5社)	日月光、強茂科技、華泰電子、恩智浦、典範半導体
半導体パッケージ材料 (12社)	新應材、住友培科 (住友ベークライト)、長華電材、長興材料、長春石化、界霖科技、台湾通用器材、昶毅科技、源晉科技、新揚科技、台湾東喜璐 (三井化学)、華新科技
半導体設備 (6社)	ASML 艾司摩爾 (オランダ)、天正國際、榮眾科技、台湾華爾卡 (台湾バルカー)、AMT 台湾應材、鈦昇
半導体測定 (6社)	日月光、穎威科技、強茂科技、典範半導体、華泰、華東

(出典:「高雄市議會第4屆第3次定期大會業務報告」3ページに基づき筆者作成)

(2) 人材育成

半導体関連企業の立地が進む高雄市では、半導体関連の人材育成についても取り組みを進めている。

高雄市政府は台湾当局と連携しつつ、台湾内の高等教育機関とも良好な協力関係を維持発展させている。たとえば、台湾を代表する大学の一つである国立成功大学 (台南市) は「スマート半導体及びサステナブル製造学院」を、高雄で最も高いランドマークである「高雄85ビル」に設置している。ここでは、ウェハー設計、半導体プロセス、半導体パッケージング及びテスト、主要材料などに関する育成コースが設けられている。また、高雄市随一の国立大学とされる国立中山大学は、2021年に教育部から「先端半導体パッケージ研究科」、「精密電子部品研究科」、「革新的半導体製造研究科」の設立が認可されている。さらに2024年8月には「集積回路設計研究科」を開設するなど、高雄における半導体人材育成の拠点となっている。

このような台湾を代表する高等教育機関との連携の下、高雄市政府は、半導体関連企業や地元の大学・専門学校のニーズに応え、地元の大学や専門学校における人材育成を促進するとともに、各分野における人材のマッチングを加速させるとしている。

3. 「高雄半導体材料特区」の推進

これまで、高雄市に立地する半導体関連企業の立地や人材育成の状況についてみてきたが、ここ

では台湾当局における高雄での半導体関連産業育成方針について、国家科学及技術委員会科技弁公室による「米中科学技術戦争下における半導体の研究開発及び人材配置の展望」³と題した文書に基づきみていくこととしたい。

(1) 総論

2021年4月15日、台湾の行政院科学技術会報室 (現:国家科学及技術委員会科技弁公室) は「米中科学技術戦争下における半導体の研究開発及び人材配置の展望」と題した文書を発表した。

この文書では、まず2019年から2021年にかけて、EUが2030年までに世界の20%の先進ウェハーの生産を目指すとしたことや、中国が第三世代化合物を利用した半導体への投資を発表したこと、米国が半導体技術や関連装置の中国への輸出を禁じたことなどを踏まえ半導体産業における国際競争が幕を開けたとの認識が示されている。

こうした認識を踏まえて、この文書では、台湾がサプライチェーンの優位性を維持する上で3つの重要課題があると指摘している。まず、産業レベルではOEM製造の競争優位性を拡大する上で「技術におけるリーダーシップの維持」を課題として挙げている。次に台湾全体では、半導体人材の供給を確保する上で「水、電気、土地、労働力、人材不足の「5つの不足」の中でも「人材不足」を課題として挙げている。最後に地球レベルでは、戦略的技術及び戦略的資源の掌握をする上で「グローバル・サプライチェーンの行き詰まり」を課

3 <https://www.ey.gov.tw/File/94A2E26B01CF3A00?A=C>

題として挙げている。

これら3つの課題を踏まえ、この文書では4つの解決策が提示されており、「高雄半導体材料特区の推進」はその中の一つと位置づけられている。ちなみに、解決策として掲げられている他の3つはそれぞれ、「解決策1：半導体人材の供給確保」、「解決策2：2025年から2030年の半導体研究計画」、「解決策4：新竹科学園区の拡張」となっている。

(2) 「高雄半導体材料特区の推進」

「高雄半導体材料特区の推進」は「解決策3」として掲げられている。担当する部門は経済部と科技部（現在の国家科学及技術委員会）とされている。2030年までに「南部半導体材料クラスター」を形成することを目標として掲げている。

具体的な内容としては、図3のとおり高雄の既存の素材・石油化学産業集積の優位性、リサイクル技術、高付加価値素材生産の街づくりを組み合わせ、素材・石油化学産業の雇用と研究開発の高度化を促進するとしているほか、TSMC、日月光（ASE）、華邦（Winbond）、穩懋（Win）などの半導体工場を核とする半導体材料の「S」字型の回廊を南部に設立するとしている。

計画の重点として、高雄市北部の楠梓（旧高雄製油所跡地）を半導体材料研究開発の中核にするとしているほか、高雄市北部の路竹、橋頭及び南部サイエンスパークを新しい半導体製造クラスターとして形成することを掲げている。

また、高雄市南部の大社、仁武、大寮と、高雄市の最南部に位置する林園及び小港を半導体材料の石油化学クラスターとして構築するとしており、それらの各拠点を線で結ぶと「S字型」を描くように見える産業回廊として形成するとしている。

冒頭で高雄市における半導体関連産業の育成方針を紹介したが、その内容は台湾当局の「南台湾半導体S回廊」構想を踏まえたものであると理解できる。このように、台湾当局と高雄市政府が連携して、高雄市を中心とした南台湾に半導体産業に関連する産業クラスターを形成しようとしていることが明確となっている。

図3 「南台湾半導体S回廊」



出典：「高雄市議會第4屆第3次定期大會業務報告」4ページ

4. 高雄市における半導体産業に関連した動き

高雄市での半導体産業に関する大きな出来事の一つはTSMCの高雄進出である。2024年11月26日にはTSMC高雄新工場で装置搬入式が行われたが、そのほかにも半導体に関する企業、公的機関及び教育機関による様々な動きがみられる。ここでは、2023年と2024年における高雄市での半導体産業の動きを当地の報道に基づき概観したい。

(1) 企業の動き

高雄市に関連する半導体関連企業の主な動きを当地の報道に基づき表にまとめたものが表2である。この表からは、2023年8月、高雄市に建設中のTSMCの新工場における製造プロセスが2ナノメートルとなることが発表されているほか、2023年と2024年の高雄市における半導体産業関連の企業の動きとしては半導体材料に関する動きであることが見て取れる。台湾当局や高雄市政府が注力していることに呼応するように、半導体材料関連の企業による新工場の建設や完工、既存工場の拡張や既存工場の取得といった動きがあることが一目瞭然となっている。

こうした動きは、日月光（ASE）を中心とした台湾企業によるものが多いが、ドイツのメルクやアメリカのインテグリスといった、台湾外の世界

表2 当地報道に基づく2023年以降の高雄市に関連する半導体関連の主な動き

時期	企業	業種	概要
2023年2月	メルク(ドイツ)	半導体材料	高雄市北部の路竹にある南部科学園区で、第2期の生産拠点と研究開発センターを着工。2025年に稼働を予定。同社は2022年10月に第1期工場が高雄市に稼働。
2023年5月	華泰電子(オリエント・セミコンダクター・エレクトロニクス、OSE)	半導体パッケージング・テスト(封止・検査)	高雄市北部の楠梓科技産業園区で新工場に着工。地上9階、地下3階建て、延べ床面積7万平方メートル以上の工場ビルを建設。
2023年5月	インテグリス(米国)	半導体材料	高雄市北部の路竹にある「南部科学園区」に建設した新工場の稼働式典を開催。面積は5万4千平方メートルを誇り、同社にとって世界最大の生産拠点となる。
2023年5月	長華科技(CWTC)	半導体パッケージング用リードフレーム	高雄市北部の楠梓科技産業園区で新工場の完成式典を開催。投資額は30億台湾元(約130億円)。
2023年6月	穎崑科技(ウインウェイテクノロジー)	半導体検査用部品	高雄市北部の楠梓科技産業園区で高雄第2工場の完成式典を開催。投資額は32億5000万台湾元(約150億円)。
2023年7月	新応材	半導体封止やモニター向けの特種化学材料	高雄市の南部科学園区に置く工場の第2期の着工式典を開催。
2023年8月	華邦電子(ウインボンド・エレクトロニクス)	半導体メモリー	董事会で高雄工場拡張に17億3,000万台湾元(約77億7,000万円)の拠出を決定。
2023年8月	TSMC	半導体受託製造	高雄市で建設計画を進めている新工場の製造プロセスを最先端の2ナノメートル(ナノは10億分の1)とすることを決定。
2023年8月	日月光投資控股(ASEテクノロジー・ホールディング)	半導体封止・検査事業	傘下の建設会社である宏環建設が高雄市に所有する工場を取得すると発表。取得額は16億6,660万台湾元(約75億3,000万円)。
2023年12月	日月光投資控股(ASEテクノロジー・ホールディング)	半導体封止・検査事業	高雄市での生産能力を拡充すると発表。傘下の日月光半導体製造(ASE)が、子会社の台湾福雷電子が高雄楠梓区に所有する工場を賃借する。工場の延べ床面積は1万5,650平方メートル。
2024年3月	台湾住友培控(住友ベークライト台湾)	半導体封止材料大手	高雄市南部の大寮区にある大発工業区における工場拡張の完工式典を開催。
2024年6月	日月光投資控股(ASEテクノロジー・ホールディング)	半導体封止・検査事業	高雄市に新たな工場棟「K28工場棟」を建設すると発表。2026年第4四半期の完成を予定。
2024年7月	新特系統	半導体封止・検査用部品	高雄市の南部科学園区(南科)橋頭園区で新工場の着工式典を開催。
2024年8月	日月光投資控股(ASEテクノロジー・ホールディング)	半導体封止・検査事業	高雄市北部の楠梓産業園区にある関係会社の宏環建設が所有するK18工場を52億6,300万台湾元(約240億円)で取得したと発表。
2024年8月	アドバンス・マイクロ・デバイス(AMD)(米国)	半導体	高雄市と台南市に研究開発センターを設置すると発表。台湾企業33社や大学が提携する。投資額は86億4,000万台湾元(約400億円)。台湾經濟部は33億1,000万円を補助。

出典：当地報道に基づき筆者作成

的な半導体材料大手が高雄市に投資を行っていることも特筆される。また、2024年8月に発表されたアメリカのアドバンス・マイクロ・デバイス(AMD)による研究開発センター設置の発表については、日本語のメディアでも大きく取り上げられた。

(2) 公的機関の動き

2024年8月9日、台湾經濟部産業発展署は、高雄市で集積回路(IC)設計産業の発展を支援する「南部IC設計産業促進基地」の落成式を行った。この施設は、高雄市所在の「国立中山大学南台湾産業促進センター(国立中山大学南区促進産業発展研究中心)」と共同で、高雄ソフトウェアパークに開設された。ここでは半導体設計を手がける企業を誘致し、技術開発や人材募集、資金投入、ビジネス推進といった分野で多面的な支援を行うとされている。

(3) 教育機関の動き

2024年1月、台湾を代表する大学の一つである陽明交通大学(台北市)と清華大学(新竹市)の両大学は高雄市に分校を設置すると発表した。

このうち陽明交通大学は、AI、半導体産業からESG(環境(Environment)・社会(Society)・ガバナンス(Governance))に及ぶハイレベル人材を育成するため、高雄に産学共育人材学院と産学共同研究開発センターを新設して産学連携を積極的に推進する計画であり、2025年度には修士課程と博士課程を開設する予定としている。

一方、清華大学の高雄分校については、まず半導体研究学院の分校を設立し、修士課程を開講してハイレベルの半導体人材を育成する計画であり、2024年10月に修士課程の授業を開講し、2025年度には博士課程を開講する予定としている。

高雄市政府は、将来的には、陽明交通大学と清華大学の両大学における授業とカリキュラムをAIや持続可能性の分野にまで拡大し、台湾南部

の技術人材の基盤をより強固なものとする
ことで、高雄市におけるトップレベルの技術人材と給
与水準の高い雇用への就業機会を強化したいとし
ている。

このほか、2024年8月6日には、高雄市随一
の大学とされる国立中山大学が集積回路（IC）
設計の研究や専門人材の育成を目的とした「集積
回路設計研究科」の開設式典を開催している。

このように、台湾を代表する高等教育機関が相
次いで高雄市で教育拠点や研究拠点を開設してい
る様子が窺える。

5. 高雄市の課題と日本への期待

これまで見てきたように、台湾当局とそれを踏
まえた高雄市政府の取り組みにより、高雄市に半
導体材料クラスターを形成しようとの動きが進ん
でいる。

本稿を執筆するに際して、今回、高雄市に半導
体材料クラスターを形成するにあたっての課題と
それに関する日本への期待について高雄市政府経
済発展局に取材することができた。ここではその
内容を紹介することとしたい。

（1）高雄の半導体材料クラスターの課題

高雄市政府は高雄での半導体材料クラスター形
成に際して、台湾企業は半導体産業の川中と川下
の生産に特化しているが、川上の材料開発におけ
る研究開発、量産技術及び専門人材が不足してい
るとの認識を示している。その上で、半導体材料
クラスターが必要とする研究開発技術と専門人材
をいかに迅速に強化するかが現在の課題としてい
る。具体的には以下のような課題を指摘している。

（ア）技術的課題

高雄市政府は、ハイエンド材料（フォトレジス
ト、コーティングの前駆体など）が主には輸入品
であるため、技術力の強化が必要としている。また、
顧客による認証が必要であるところ、材料の
検証に時間を要するため、検証結果が不足してい
る場合、顧客の生産ラインへの迅速な導入が難し
いとも指摘している。

（イ）不十分な検証基盤

高雄市政府は、材料の純度や特性の検証を支援

する包括的な第三者による検証のためのプラット
フォームが不足しているとの認識を示している。

（2）日本への期待

高雄市政府は、日本企業は川上の半導体材料開
発とその量産技術に優れており、台湾企業は川中・
川下の半導体製造技術に優れているとしている。
そして、台湾企業が日本企業と協力して相互補完
的なシナジーを形成し、世界の半導体市場に共同
で参入することにより有利な状況を形成できると
して、以下のような期待を示している。

（ア）技術支援と共同開発

①技術的支援

日本は高水準の半導体材料（フォトレジスト、
炭化ケイ素、窒化ガリウム材料など）におけるリー
ダーであるとしている。そして、高雄における材
料製造能力を高めるため、日本企業により技術や
特許が共有されることに期待を示している。

②新材料における共同開発

日本企業との協力を通じて、革新的かつ先進的
なプロセス材料（放熱材料、大面積パッケージ材
料、低消費電力材料など）を開発することで、市
場の需要に共同で対応することに期待を示してい
る。

（イ）検証技術とプラットフォームの提供

①検証プロセスの最適化

日本企業は材料の検証やプロセス制御技術に経
験があるとし、高雄所在企業が生産した材料の導
入に要する時間を短縮するための包括的な検証に
係るプラットフォーム確立に支援を行うことに期
待を示している。

②第三者認証取得への支援

国際市場における日本の信用を背景として、高
雄の認証機関が国際規格（IPC、ASTM、
JEDEC等）の取得に際して支援することにより、
台湾産材料の国際市場への参入を加速させること
に期待を示している。

（ウ）国際市場の共同拡大

①世界市場進出のための連携

日本企業が有する国際市場におけるネットワー
クを活用し、高雄所在企業が生産した半導体材料
の世界市場への輸出を支援することで、Win-

Winの協力モデルを形成することができるとの期待を示している。

②地域サプライチェーンの統合

日本と台湾による半導体サプライチェーン統合の文脈において、日本企業は高雄所在企業による主要部品や原材料の供給を活用することができるようになり、地域における競争力を強化することができるとの期待を示している。

6. おわりに

高雄市は台湾最大の重化学工業の街として、これまで台湾の経済発展の基盤を支えてきた。しかし、現在では、産業構造高度化の流れを踏まえ、石油化学工業の集積を強みとして、半導体材料の一大生産拠点として発展しようとしている。これまでみてきたように、高雄市政府は、台湾全体の政策的方向性も踏まえ、人材育成にも目配りしながら高雄市の半導体関連産業を育成しようと取り組んできており、それに呼応するように関連企業の集積も着実に進んでいる。

また、本稿では、高雄市が半導体材料の一大生産拠点となるにあたって高雄市政府が認識している課題と日本への期待について独自に取材した内容も紹介した。その中でも特に技術面での日本企業への期待について、筆者は日本企業にどのような裨益があるかについてより詳細な情報が必要との認識を得るに至っている。

高雄市には半導体材料の生産拠点となり得る産業基盤がすでに存在し、最も重要とされる人材育成の取組みも着実に進展している。加えて、半導体の需要は今後も増加する一方、経済安全保障の観点からもその供給体制は重層的であることが求められている。

本稿では高雄市における半導体関連産業の現状と産官学における最近の動きをご紹介してきたが、高雄市を舞台に「産業のコメ」である半導体産業に関する日本との協力関係を一層緊密なものとしていくために、日本台湾交流協会高雄事務所も応分の役割を果たせるようこれからも取り組んでいく考えである。