

【「三耕探究」とは?】「学有り、論優れども、心貧すれば、任に能わず」という考えから、「耕学」「耕論」「耕心」すなわち「三耕」の「探究」の重要性を示す筆者の造語。

「中国製造」



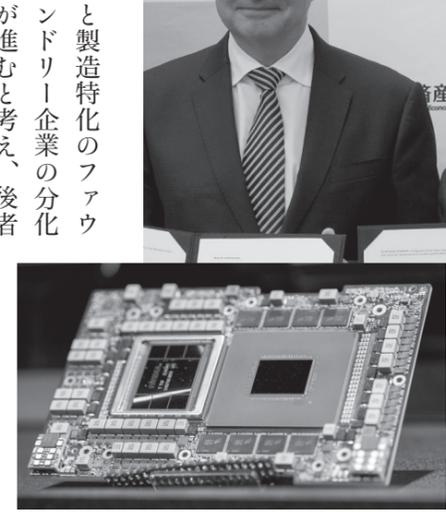
TSMCの創立会長のモリス・チャン

「中国製造」... 2015年... 2014年... 2015年... 中国製造

と製造特化のファウンドリー企業の分化が進むと考え、後者の先駆けであるTSMCを創業した。一方、日本は設計製造、前工程も後工程も全て自社内で行うIDM(垂直統合)方式を採用。この戦略差が明暗を分けた。

「3つの過剰」論を妄信した日本企業... 現在、日本はTSMC工場誘致やラピダスとimec(ベルギー半導体研究所)提携等の話題で盛り上がりつつあるが、再び分析や戦略においてミスを犯さないために、日本の半導体産業衰退の経緯を理解しておく必要がある。

「3つの過剰」論を妄信した日本企業... 半導体製造は1950年代に米国で始まったが、1960年代に日本の電機メーカーが参入。家電製品、電卓等の最終製品シェアを高めていたことと相俟って、その中で使用する半導体も自社生産。1980年代に最終製品、半導体とも日本の黄金時代を迎えた。



エヌビディアが展示した最新型「グレースポッパー」

『三耕探究』集中連載 13 大塚耕平 参議院議員・早稲田大学客員教授 『日の丸半導体』最後の戦い

分析ミス、戦略ミスは許されない。過去の失敗から学び、現実を直視し、新たな戦略に挑戦できるか。半導体製造は1950年代に米国で始まったが、1960年代に日本の電機メーカーが参入。家電製品、電卓等の最終製品シェアを高めていたことと相俟って、その中で使用する半導体も自社生産。1980年代に最終製品、半導体とも日本の黄金時代を迎えた。

2025」等の国家戦略を相次いで発表。覇権奪取の意欲を露わにし、米中対立が先鋭化。米国による対半導体輸出規制等の動きに連動し、日本への期待も高まった。しかし、半導体微細化において米台韓中が1桁nm(ナノメートル)の競争をしている中で、日本は40nmしか製造できない。日本は技術力、競争力に関する「不都合な真実」に直面し、遅まきながら2021年から半導体産業再生の動きが本格化した。



ラピダスの北海道・千歳工場の起工式を大々的に報ずる地元メディア (9月1日、HTVニュースより)

に狙いを定めているとの情報もある。パッケージング、後工程や材料の技術、ソニー画像センサーやキオクシア多層NANDフラッシュメモリ、次世代パワー半導体、製造装置等、日本が優位な分野の知見を得ることを企図していると推測できる。

TSMCやimec等、海外勢の真意を見誤ると、結局日本が割負けする展開となる。TSMCの工場運営を担うのは、TSMC、ソニー、デンソー等が出資する合弁会社JASMだ。JASMが軌道に乗ればラピダスの棲み分けをどうするのか。競合すればお互いに存在価値が低下する。

ラピダス発足の契機は、2019年に東京エレクトロン社長の東哲郎氏が米IBM幹部から「2nm世代の技術を提供したい」と打診されたことだ。東氏は日立半導体部門を率いた小池淳義氏とともに「Mt.Fujiプロジェクト」を立ち上げ、同社発足に至った。現在、技術習得のためにエンジニア約70人が米ニューヨークIBM研究機関に派遣されており、2025年4月試作ライン稼働、

2027年初頭量産開始の計画だ。

ラピダスの戦略の核心にあるのはTAT(ターン・アラウンド・タイム)設計から製造完了までの期間(短期

同年にリリースされたCUDA(クダ)というGPUプログラミング環境システムを有していることだ。画像処理に限定せず、GPU上で他の演算も可能にするシステムであり、GPU汎用化を実現した。

GPUのファブレス企業NVIDIAにとって、22年来の生成AI普及は強烈な追い風となっている。Chat GPTは同社のGPUを学習用に数万基使っている。

NVIDIAのGPU製品は旧世代のV100、A100に続き、現在はH100が主流。23年8月には通称グレースホッパーという最新型GH100が発表され、世界で争奪戦が起きている。AI半導体市場ではNVIDIAの一強状態だ。

日本の現状はGPU貧乏である。JASMやラピダスはGPUにどう臨むのか。

日本の産業技術総合研究所が運用するAI開発に特化したスーパーコンピュータはNVIDIAの1世代前のA100を960基、2世代前のV100を4352基搭載し、約3000の企業・研究機関が共同利用している。性能及び共同利用という制限から、利用できる計算能力と時間が限られる。これでは日本のAI開発は世界から一層遅れる。

三耕探究

化だ。同社は顧客の設計支援から最終工程のパッケージングまで一貫して担い、TATを現在の半分にできると豪語する。需要急拡大が予想されるAI半導体分野ではTAT短期待が鍵であり、顧客の専用チップをいかに早く生産できるかが業績を左右する。

しかし、TSMCも設計サポートに腐心している。ラピダスはTSMCと何が違うのか。同社は「IDM方式とファブレス・ファウンドリーモデルの融合」と説明しているが、その実態は不明だ。本当に実現するのか。

ラピダスを支えるエコシステム形成も課題だ。提携する米IBM、GAFA等、独自のAIデータセンター用半導体を求める顧客ファブレス企業からの受注は期待できる。米欧ではTSMCの工場建設が遅れており、同社が喰い込む余地はある。

しかし、上記のとおりJASMとの競合が懸念されるほか、継続的な需要維持が鍵となる。その点はラピダスに協力するIP(Intellectual Property)ベンダー(設計回路情報の提供企業)確保にも影響する。

TSMCは数百社のIPベンダーを擁している。IPベンダーにとってラピダスが軌道に乗らなければ、専用IPを開発して提供する意味がない。鶏と卵の関係だ。

最終的なパッケージング工程でも、AI半導体には高度なチップレット技術が不可欠。TSMCやサムスンはこの独自技術を投入

国はAI開発事業者に助成金を出し、

NVIDIAの最新GPU確保を後押ししているが、将来的にJASMやラピダスが独自のGPU提供を目指すのか否か。分析と戦略をとして経営判断が問われる。

米欧中が追い上げるパワー半導体

課題はJASMとラピダスにとどまらない。AI開発用データセンターの消費電力が2030年までに10倍以上になると予想される中、電力の制御や変換を担い、EV等での用途も広がるパワー半導体は日本が相対的に優位な分野だ。

材料には長らくシリコンが使われてきたが、電力損耗率低減も限界に達しつつある。新たな材料として実用化が進むのが炭化ケイ素(SiC)、窒素ガリウム(GaN)である。それに続く酸化ガリウム(GaO)は、シリコン比3000倍以上の性能であり、SiCやGaNを凌ぐ。

SiCインゴット精製にはシリコン以上の時間と費用がかかり、SiCパワー半導体価格はシリコン製の2〜3倍である。SiC分野への投資が先行する欧米勢を中国勢が猛追している。現状優位の日本勢は「パワー半導体革命」とも言える状況に対処できるか。

2019年2月24日、中国「新浪経済」という経済誌が日本の半導体産業衰退の要因を分析した記事を掲載した。以下の4点を指摘

し、差別化を実現している。果たしてラピダスにできるのか。

最先端品製造に欠かせないEUV(極端紫外線)露光装置の導入、新材料開発のための研究開発投資等、他の課題も山積している。

日本のAI開発は世界から遅れる

AIデータセンター等で必要となるGPU(画像処理装置)や光電融合等の技術開発への対応も課題だ。

2005年の映画「バットマン・ビギンズ」でバットマンがビルから落ちて地上に着地するシーンがあまりにもリアルなCGであったため、「役者が不要になる」と話題になった。このCGを実現していたのはNVIDIAのジオメトリエンジンだ。

この頃からNVIDIAがGPUメーカーとして独自の存在感を確立しつつあった。日本がまだ「3つの過剰」論を妄信し、コスト削減経営、技術者放逐に腐心していた時期である。

2006年のAI画像処理性能を競う国際大会において、ディープリングにNVIDIAのGPUを使用してモデル開発を行っていた加トロント大学が圧勝。ディープリングにはCPUよりもGPUの方が適していることが立証され、AI開発が加速した。

NVIDIAのGPUが優れているのは、

している。

第1に、組織と戦略の不適切さ。総合電機企業の1部門という制約が足枷になった。

第2に、経営者の資質。海外企業や海外顧客と直接交渉できる人脈と能力に欠けていた。第3に、強い排他主義。社内一貫生産に拘り、世界のファブレス・ファウンドリーモデルから取り残された。

第4に、技術重視・経営軽視の姿勢。技術は製品化されてこそ意味がある。つまり、市場分析力、製品企画力の脆弱性を指摘している。

耳の痛い指摘だが、過去の失敗から学び、現実を直視し、新たな戦略に挑戦しない限り、「日の丸半導体」最後の戦いの道は険しい。

TSMCが日本に工場を作り、imecがラピダスと提携する背後で、かつてIBMがPC事業を中国に売却し、AI投資に舵を切ったような構造変化が起きていないか。

微細化CPUは、労働コストが低く、巨額の補助金を用意する日本に任せ、欧米主要メーカーの軸足は積層化、GPU、材料に移行しているのではないか。

「日の丸半導体」にとって、分析ミス、戦略ミスは許されない局面だ。



■筆者紹介 おおつかこうへい
日本銀行を経て参議院議員。早稲田大学客員教授(早大博士)、藤田医科大学客員教授を兼務。仏教研究者、歴史研究者としても活動中。