報告 REPORT

令和７年度政経問題懇話会

「最先端半導体から考える北海道産業振興論」
－先端半導体・インターネット・AIで創る次世代の北海道－

北海道大学　山本　強　名誉教授

常任理事・医療政策部長　荒木（あらき）　啓伸（ひろのぶ）

令和７年８月23日（土）、北海道医師会館９階理事会室にて、Web併用で政経問題懇話会を開催した。講師は、北海道大学名誉教授の山本先生にお願いし、「最先端半導体から考える北海道産業振興論－先端半導体・インターネット・AIで創る次世代の北海道－」をテーマに貴重なご講演をいただいたので、そのあらましを以下に紹介する。

◇

１．自己紹介

画像処理や３Ｄグラフィックスを専門とし、医療関係者から技術相談を受ける機会が多く、北海道大学（以下、北大）の寳金総長が市中病院に勤務されていた頃は、CT機器を使わせてもらうなど、よく一緒に試行錯誤を重ねていた。その後、情報基盤センターの担当となり、当時の病院長の宮坂先生との出会いを機に、北海道大学医学部・工学部の関係者と三井物産の協力を得て、出資者25名で医療画像技術の研究開発企業「特定非営利活動法人メディカルイメージラボ」を設立し、約15年間経営に携わった。これを通じ医療業界や行政とのつながりが広がった。

現在は、情報通信系の業界団体「北海道テレコム懇談会」で会長職を務め、NTTや放送局、自治体と連携した活動を行っているほか、「北海道電気保安協会」の理事や「NPO法人カルチャーナイト」の理事長、「北海道ニュートピアデータセンター研究会」の代表も務め、医療・行政・情報通信など多方面に顔を出す機会が増えてきた。

２．医療と半導体

現在、病院では医療機器や電子機器が広く普及しており、これらは半導体技術の進化によって支えられている。画像診断装置は計算機の集合体であり、電子カルテや遠隔画像診断サービス、会計システムなども不可欠な存在となっている。半導体のさらなる進化により、従来困難だった技術も実現可能となり、例えばブレイン・マシン・インターフェースのように脳と直接データを接続する技術も研究段階で現実味を帯びてきている。２ナノメートル級の半導体技術の登場により、大型医療機器の小型化や体内埋め込み型の長期稼働装置の開発も進んでいる。

≪山本　強講師≫

また、未知の薬剤に反応した患者や北大構内に自生する「バイカルハナウド」でかぶれた患者が突然搬送された際に、AIが世界中の医療データを多言語で自動翻訳し、即座に診断を提示することができれば、医療現場の初期対応力が向上する。「メディカルイメージラボ」は現在、非営利法人として活動しているが、半導体技術と密接に関わっている歴史がある。X線画像のデジタル化によって、患者IDとの紐づけや過去の画像の呼び出しのほか、病院間での共有が容易となり、遠隔画像診断という新たな分野が誕生し、放射線科の役割が大きく変化した。

さらに、CTの３Ｄ画像の再構築やAIによる画像診断の自動化も進展しており、循環器内科では心臓の超音波画像を時間軸を含む４次元で可視化する研究も行われている。画像解析やAIによる診断支援が「すごい技術」と思われがちだが、実際の医療現場では患者の対応や地域医療連携が重要であり、北大発のメディカルイメージラボでは地方病院からのデータを受けて北大病院への紹介やコンサルティングを行う仕組みができるメリットと医療サービスの複雑さを実感する機会となった。

３．面白いことになってきた

AI・ネットワーク・データセンター・半導体は相互に密接に関係しており、設計規模は人間の理解を超えるほど巨大化している。北海道ではラピダスの千歳工場（国の支援総額１兆7,225億円）をはじめ、苫小牧のソフトバンクの大型データセンター、石狩のさくらインターネットによるAI用スーパーコンピューター導入など、北海道開発予算を超える規模の投資が進んでいる。石狩から苫小牧にかけて「北海道バレー構想」と呼ばれる産業集積が形成されつつあるが、地域間格差への懸念もある。

医療現場でもDXが進み、技術革新は社会構造を

変える力を持っている。医療は社会に不可欠なインフラであるが、医療には「こうあるべきだ」という哲学が存在するため、変革期には柔軟性が求められる。従来のインフラは道路や上下水道などの「箱物」が中心であったが、現在では情報通信などの無形インフラが社会を支えている。飛行機や電力供給も情報システムに依存しており、電力・情報・半導体は互いに支え合う「三つ巴」の関係にある。この構造の脆弱性は、想定外の事態に人間が対応できなくなる点にある。2018年の胆振東部地震では北海道全体が停電し、発電所の再起動方法が分からず復旧が遅れた。現代社会は情報システムの上に成り立っており、北海道は電力・情報・半導体が集まる新しい社会モデルの実験場となる可能性を持つ。

4．技術予測－未来が見えていた人たち

インテル創業者のゴードン・ムーアとIBM研究者のロバート・デナードは半導体の進化に関する重要な法則を40年以上前に提唱しており、両者の法則を組み合わせると、CPUは約３年で性能が４倍になる一方、消費電力はほとんど増えないことが示されている。その結果、現代のノートパソコンは2000年当時の数十億円規模のスーパーコンピューターより高性能となり、医療分野でもCTやMRIが高速かつ低被ばくで安価に利用可能になった。GAFA（Google・Apple・Facebook・Amazon）やMicrosoft、NVIDIAが成功した理由は、未来の技術進化を見据えた投資戦略にあり、Googleマップの構想などがその例である。アメリカでは株式投資による資金調達で出資者の責任が限定されるのに対し、日本では銀行ローンや連帯保証が主流であるため、新たな挑戦が難しい。これは、札幌のハドソンの事例にも見られる。最も重要なのは「未来をどう予測するか」であり、技術・経済・社会に大きな影響を与える。

5．半導体世界シェアにおける日本の凋落

日本の半導体産業は1978～1980年にピークを迎え、「ジャパン・アズ・ナンバーワン」と称されたが、円高や為替変動で価格競争力を失い、以降シェアを減少させた。2022年の半導体市場規模は約5,700億米ドルで、携帯電話・家電・自動車などほぼすべての製品に半導体が搭載され、性能と価値を決定している。技術進化は予測通り進み、チップ内のトランジスタ数は指数関数的に増加し、2030年頃までこの傾向が続くとされている。ラピダスは５～３ナノメートル世代のGAA（Gate-All-Around）構造の製造に挑戦しており、世界でも限られた企業しか実現できない技術である。製造には高温炉を維持する大量の電力が必要なため、北海道電力と契約し安定電力を確保すると聞いている。ラピダスの取り組みは北海道の産業構造を変える可能性があり、最先端プロセスの国産化は重要な意義を持つ。半導体は「産業の米」とも呼ばれ、社会のあらゆる分野を支える基盤であり、北海道は新しい産業モデルの実験場となり得る。

6．ラピダス中とラピダス後

現在、半導体は防衛産業の一部と位置づけられ、国家の安定に不可欠な存在となっている。そのため国内では、攻撃を受けても機能を維持できるよう工場を分散配置することが重要とされてきたが、かつて北海道は「空白地帯」となっていた。現在ラピダスが拠点を構える千歳には、25年前まで日立北海セミコンダクタが存在しており、再び半導体製造拠点が復活した形となる。北海道は地政学的に必ずしも有利ではないが、国家的必要性から巨額の投資が行われており、私は今を「ラピダスを作っている段階＝ラピダス中」と表現している。ラピダスが進めている事業は国家的な事業のため、最先端の半導体を安定的に製造して欲しいと思っており、北海道にとっても産業振興・雇用創出・建設や不動産への波及効果など大きな経済的意義を持つ。工事規模は極めて大きく、北海道新幹線工事の遅れも影響を受けている可能性がある。完成後は本格的な製造が始まるが、ラピダスは国策企業であっても株式会社であるため、採算性の確保と市場に見合った受注が不可欠である。

7．北海道が取るべき戦略

北海道は、最先端半導体を直接製造・利用するだけでなく、それを活用する産業やノウハウの育成を考えることが必要である。医療・インフラ・情報システムなど現代社会は半導体なしでは成り立たず、ラピダスの成果に依存するのではなく、その半導体技術を活かしたサービスや産業を創出することが地域の課題である。ラピダスが担うのは製造であり、北海道が担うべきは周辺産業の育成・活用である。今後登場する高性能半導体は、医療・情報・社会インフラなど幅広い分野での活用が期待され、北海道はその応用の中心地となるポテンシャルを持つ。具体的には、情報の中核機能を担う大規模データセンターを整備し、半導体と情報処理の両輪を地域に集積させることで強力な競争力を発揮できる。この技術基盤を活かし、北海道発の新しい価値や産業を創出する取り組みを進めることが重要である。

◇

山本名誉教授からは、本道における半導体産業の現状及び世界における位置づけ、さらには将来展望についてわかりやすく解説していただいた。半導体産業は、今後大きな可能性を秘めており、その実現のために北海道は好立地であるとの分析は、我々にとって大きな希望となった。今後とも本道の半導体産業から目を離せない状況が続く。