

ニューヨーク駐在員報告(2002年10月)
「ニューヨーク州におけるナノテクへの取組み」

JETTAニューヨーク駐在員
(JETROニューヨーク事務所)
荒田 良平

はじめに

今月は、ニューヨーク州都オルバニー (Albany) 近郊におけるナノテクノロジーへの取組みについて紹介する。

多くの方は、「ニューヨーク州でナノテク?」「オルバニーってどこ?」といった反応を示されるのではないかと思うが、本年7月にニューヨーク州が International SEMATECH の次世代の 300mm 半導体ウェハー対応 R&D センター誘致に成功したこともあって、最近オルバニー地区におけるナノテクへの取組みが注目を集めつつある。

本稿では、本年9月11～13日にオルバニー郊外で開催された「Albany Symposium 2002 on Global Nanotechnology」の概要報告をベースに、主に半導体分野におけるナノテクの動向とニューヨーク州における取組みについて概観してみたい。

なお、上記シンポジウムの取材は、JETRO ニューヨーク事務所 (JETTA ニューヨーク駐在員) の同僚である石井伸治氏とともにいった。

1. Albany Symposium 2002 on Global Nanotechnology

9月11～13日、ニューヨーク州の州都オルバニー (Albany) 郊外にて、「The Global Business of Semiconductors & Nanotechnology」をテーマとするシンポジウムが開催された。

このシンポジウムは半導体分野におけるナノテクノロジーの事業化に焦点を当てたものであり、ニューヨーク州立大学オルバニー校 (SUNY/UAlbany) の関連組織 Albany NanoTech とオルバニー地区の経済発展を目的とする非営利団体 Center for Economic Growth の主催により、International SEMATECH の Bob Helms 社長兼 CEO を議長として、昨年引き続き開催されたものである。

昨年の本シンポジウムにニューヨーク州の George Pataki 知事が出席して以来、ニューヨーク州と International SEMATECH は次世代の 300mm 半導体ウェハー対応の R&D センター建設について協議を進め、今年7月18日に総額3.2億ドルを投資して UAlbany 構内に同 R&D センター (International SEMATECH North) (以下 ISMTN) を設置することで基本合意に達していた。(図表1)

図表1 International SEMATECH North の概要

- International SEMATECH と UAlbany は、超紫外線(EUV)リソグラフィに関する R&D 推進のため International SEMATECH North (ISMTN) と呼ばれる戦略的提携に向けて協議を始めることで合意。
- ISMTN 計画への投資額は 5 年間で 3.2 億ドル。
- International SEMATECH が ISMTN の技術的な計画の明確化、実行、管理、人員配置を担当し、UAlbany は施設提供と資金的支援を実施。経営幹部の派遣と International SEMATECH によって決定される設備や材料の調達は、両者で分担。
- ISMTN 支援のため、ニューヨーク州は 2.1 億ドル(既に発表され 2002-2003 年度の州予算に計上されている Center of Excellence in Nanoelectronics at Albany の 300mm ウェハ対応研究予算 0.5 億ドルを含む)を支出。一方、International SEMATECH とそのメンバー企業(IBM を含む)は 1.93 億ドルを支出。
- International SEMATECH は Albany で 250 名の研究者を雇用。

(出展: 2002 年 7 月 18 日の報道発表から作成)

(参考) International SEMATECH とは:

前身の SEMATECH (Semiconductor Manufacturing Technology) は、日米半導体摩擦が激化する中で米国の半導体産業の国際競争力を回復するため、日本の 1970 年代の超 LSI 技術研究組合をモデルに 1987 年に国防総省(DOD)と米国半導体業界が共同出資して設立した共同研究コンソーシアム。1990 年代に日米の市場シェアが再逆転したことから 1996 年に直接的な政府支援が打ち切れ、1998 年には半導体分野における国際連携の必要性の高まりを受けて、現代(韓)、ジーマンス(独)、フィリップス(蘭)等の外国企業も参加して子会社 International SEMATECH が設立された。その後、2000 年に SEMATECH は正式に名称を International SEMATECH に改めた。現在、テキサス州オースチンに本拠を置き、リソグラフィ、光学、材料等に関する先進的技術開発や生産技術改善に取り組んでいる。

ナノテクノロジーに対する関心の高まりに加え、こうした大規模投資に対する期待もあって、今年の本シンポジウムにも、半導体メーカー、素材・設備ベンダー、関連ベンチャー企業、連邦・州・地方政府、大学、銀行、ベンチャー・キャピタル、エンジェル投資家、法律事務所などの関係者約 260 人が参加した。

それでは以下に、シンポジウムの概要報告をベースに、主に半導体分野におけるナノテクの動向とニューヨーク州における取り組みについて概観する。

2. ナノテクと半導体

まず、ナノテクの定義及びナノテクと半導体の関係について頭の整理をしておきたい。

ナノテクノロジーとは、シンポジウムで講演を行った国立科学財団(NSF)のナノテク上級アドバイザーMihail Roco氏によると、「微小構造に起因する根本的に新しい性質・機能を有する材料、素子、システムを創造するための、概ね1～100nm領域における原子、分子、超分子レベルの作業」である。

この定義のポイントは「根本的に新しい性能・機能」という部分で、要するにナノテクとは、微小構造のサイズが単分子(概ね1nm前後というオーダー)の倍数として考慮できる領域において発現する特性を活用するという点で、従来の微細加工の単なる延長ではなく、政府が共通の基盤的技術として積極的に取り組むべき分野である、との意味が込められている。

図表2 ナノテクノロジーとは



(出展: 総合科学技術会議)

図表2からもわかるように、ナノテクは、材料、エレクトロニクス(半導体を含む)、医薬品、化

学などの分野への応用を含む幅広い技術であるが、エレクトロニクスへの応用(ナノエレクトロニクス)は、材料への応用(ナノマテリアル)などと並んで大きな市場になると期待されている。

ナノテクには、微細加工技術が進展しナノ領域に入ってくる「トップダウン・ナノテク」と、原子レベルの材料創製技術に基づく「ボトムアップ・ナノテク」があるが、半導体では現在、線幅 $0.13\mu\text{m}$ (130nm) の製品が量産されており、トップダウンではナノテクの領域に入りつつあると言うことができる。

3. 半導体産業から見たナノテクの位置づけ

シンポジウムにおいて、Intel の Alan Allan 氏、International SEMATECH の Dave Anderson 氏、テキサス大学ダラス校の Donald Hicks 氏など多くの半導体業界関係者は、半導体はこれまでムーアの法則(半導体の集積度は18~24か月で2倍になる)に従って性能を向上させることで用途を広げ売上を指数関数的に増大させてきたが、エレクトロニクス製品の売上の伸び率が鈍化傾向にあること、エレクトロニクス製品のコストに占める半導体の比率が頭打ちになってきていること、製品寿命が短くなり価格下落が早くなってきていることなどから、1995年頃を境に半導体の売上の伸び率は鈍化しており、半導体産業は成熟しつつあるのかもしれないと指摘した。

(余談になるが、こうした半導体業界関係者の危機感に比べ、あるウォールストリートの投資銀行や某地区の連邦準備銀行(FRB)の講演は、「半導体業界は現在非常に厳しい経済状況下にあるが、潜在成長率は現状より高いはずであり、シリコンサイクルを考慮すれば2003年には緩やかに回復するだろう」といった楽観的なものであり、対照的であった。)

International SEMATECH 会長兼 CEO の Bob Helms 氏は、「こうした経済的制約下においても半導体業界が発展を続けるためには、加工線幅の微細化に関するロードマップに沿って技術革新を続けることが不可欠であるが、最近使われ始めた193nmの露光光源(フッ化アルゴン)から2006年頃と予想される157nm(フッ素ダイマー)や2009年頃と予想される13nmの極紫外線(EUV)への移行が円滑に行われる保証はなく、ウェハーサイズ拡大と微細加工化というロードマップに依存するリスクは増大している。したがって、我々は微細加工技術を引き続き追求する一方で、新メモリ技術などオフ・ロードマップ技術への期待を高めているのであり、ナノ領域の新材料創製技術などナノテクによるブレークスルーが期待されている」と、半導体業界から見たナノテクの位置づけを説明した。

また、IBM 上級副社長の John Kelly 氏は、「加工線幅が50nm以下の時代になるとシリコンではトランジスタの性能向上は難しくなるだろう。その解決策の一つとして、最近ナノチューブの活用への注目を高めている」と、ナノテクへの期待を具体的に述べた。

こうした見方は、2000年にクリントン前大統領が打ち出した「国家ナノテク戦略(National Nanotechnology Initiative:NNI)」にも反映されている。2002年6月に公表されたNNIの年次報告書(http://www.nano.gov/nni03_aug02.pdf)では、ナノテクのエレクトロニクス・コンピュータ分野へのインパクトについて、以下のように記述されている。

「米国半導体工業会(SIA)は、情報処理素子における微細化、速度及び低電力化の継続的改善のためのロードマップを策定している。現行のSIAのロードマップ(<http://public.itrs.net/Files/2001ITRS/Home.htm>)は概ね2016年までの将来を見通しており、その時までには重要な意味を持つ部位のサイズ(ゲート長)がナノ構造素子と呼ぶのに十分な9nm程度の小ささになっているだろうと見積もっている。さらに重要なのは、2001年版ロードマップではいくつかの分類の半導体素子で将来の製造技術の見通しが立っていないとされていることである。1999年版で初めて「Red Brick Wall(赤いレンガの壁)」と記述された際には、2005年にはこうした技術的な壁に当たるかもしれないと予想されたが、2001年版ロードマップでは、2003年には「Red Brick Wall」の一部に当たるかもしれないとされている。今や情報技術分野における継続的進歩の最先端は明らかにナノスケールの時代に入っており、情報技術に適用されるナノスケールの科学技術の基礎・応用両面での研究が従来にも増して必要になっている。」

4. 国際的なナノテクR&D競争の現状

ここで、米国連邦政府によるナノテクノロジー戦略と、ナノテク R&D に関する国際的競争の現状について簡単に触れておこう。

ナノテクは、上述の定義等からもわかるようにその目指しているもの自体はそれ程目新しいものではなく、日本でも旧通商産業省や旧科学技術庁によって国家プロジェクトとして関連のR&Dが行われるなど古くから取り組みが行われてきた。

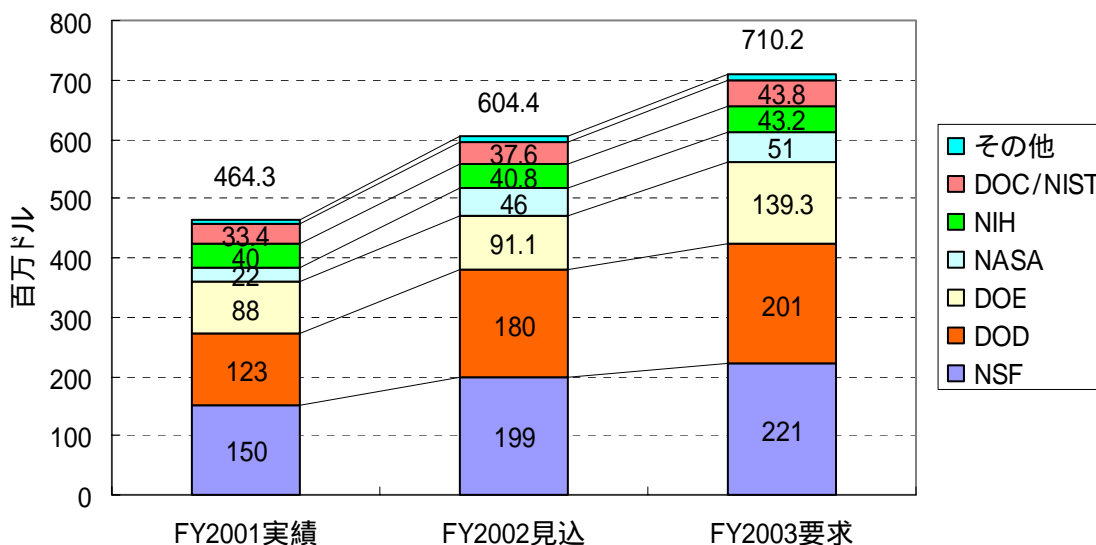
こうした中で、よく知られているように、2000年にクリントン前大統領が「国家ナノテク戦略(National Nanotechnology Initiative:NNI)」を打ち出してから、ITやバイオテクノロジーと並んでナノテクが戦略的技術分野として一躍脚光を浴びるようになったのである。

NNIは、国家科学技術会議(NSTC)の技術委員会 Nanoscale Science, Engineering, and Technology 小委員会(NSET)による総合調整の下、全米科学技術財団(NSF)、国防総省(DOD)、エネルギー省(DOE)など16の省庁・機関によって推進されている。

NNIの内容や進捗状況については、NSETの事務局であるNational Nanotechnology Coordination Office(NNCO)が年次報告書としてとりまとめて公表している。2002年6月に公表された最新の年次報告書(http://www.nano.gov/nni03_aug02.pdf)によると、米国連邦

政府のNNI予算は、2001年度実績4億6,430万ドル、2002年度見込6億440万ドル、2003年度要求7億1,020万ドルと順調に伸びている。また、その分野別内訳を見ると、基礎分野では素子・システムなどが、また応用分野ではナノエレクトロニクスなどが、大きな位置づけを占めていることがわかる。(図表3、4)

図表3 NNI予算の省庁別内訳



(出展: NNI年次報告書から作成)

図表4 NNI予算の分野別内訳

(単位: 百万ドル)

	FY2001 実績	FY2002 見込	FY2003 要求
基礎	152.5	213.5	227.5
現象・構造・ツール	66	90	94
素子・システム	37	48	53
バイオシステム	33.5	48.5	50.5
理論・モデリング・シミュレーション	16	27	30
応用	150.6	234.5	266.7
ナノエレクトロニクス・光電子工学・磁気工学	47.5	92.5	96.5
ナノ構造材料設計	35.5	52.5	62.5
先進ヘルスケア・治療	20	19.8	22.3
バイオナノ素子	10	15.5	19.5
計器・測定法	11	13.6	23
その他	26.6	40.6	42.9
センター・ネットワーク	71	91	108

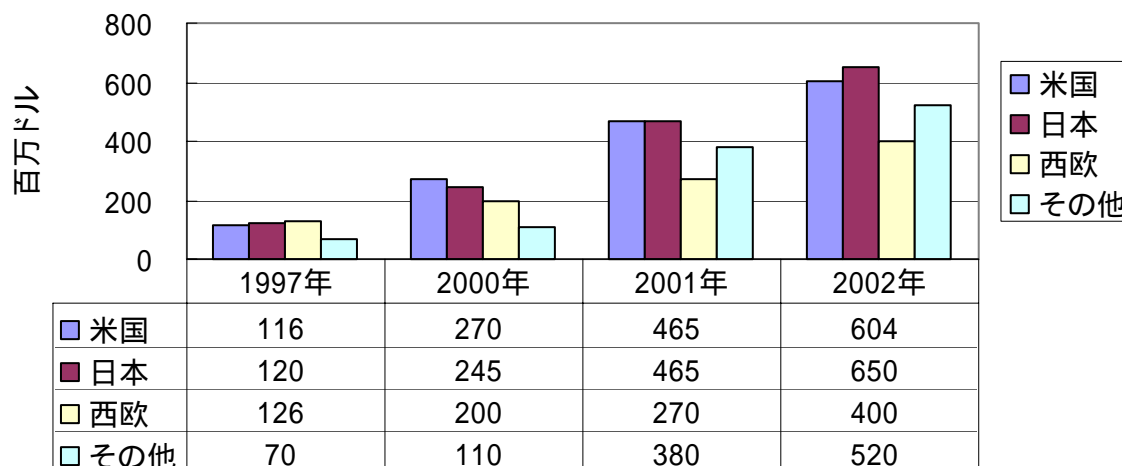
イワ	76.8	51	92
社会・教育	13	14	16
合計	464.3	604.4	710.2

(出展：NNI 年次報告書から作成)

しかし、このようにナノテクに力を入れているのは米国だけではない。

シンポジウムの講演で NSF の Roco 氏は、各国政府による 2002 年度のナノテク R&D 支出は日本 6.5 億ドル、米国 6 億ドル、西欧 4 億ドル、その他(韓国、台湾等)5.2 億ドル、合計 21.7 億ドルに上り、1997 年の 4.3 億ドルに比べ 5 年で 5 倍になったとして、ナノテク R&D 分野で国際的に激しい主導権争いが演じられていることを指摘した。(図表 5)

図表 5 各国政府のナノテク R&D 予算



(出展：Roco 氏講演より作成)

また、Global Emerging Technology Institute の和賀三和子氏はシンポジウムにおける講演の中で、日本の MIRAI、HALCA、ASUKA、ASPLA といった半導体関連のナノテク・プロジェクトに加え、韓国、台湾などの動向を紹介し、アジア地域においてナノテクへの投資が急増していると指摘した。

こうした状況を踏まえ NSF の Roco 氏は、ナノテク分野では米国は他のバイオ、IT、宇宙開発、核開発等の分野のように主導的地位を確立できていないと述べ、暗に米国政府によるナノテク R&D 予算の大幅増額の必要性を指摘した。

なお、今回のシンポジウムへのアジア系の参加者は、講演を行った和賀氏の他、日系企業ではエレクトロニクス大手 1 社、半導体製造装置大手 2 社(いずれも米人)、投資企業 1 社(米

人)及び JETRO で、韓国、台湾、中国系の企業からの参加は確認できなかった。(ただし、在米韓国人、中国人による在米ベンチャー企業が参加していた)。また、在ニューヨーク中国総領事館から参事官が参加し、注目を集めていた。

5. 半導体業界における中国脅威論

今回のシンポジウムでは、近年のトレンド(?)である「中国脅威論」も聞かれた。

米国半導体工業会(SIA)の Daryl Hatano 氏はシンポジウムの講演で、世界的な IT 不況下において中国の半導体市場は 2001 年に 30%成長を遂げ(世界市場の 13%)、中国政府の非常に魅力的な投資誘致政策もあって半導体業界の設備投資が中国に向かっていると指摘し、半導体業界における中国脅威論を展開した。

また、Hatano 氏は、米国政府は半導体業界の米国内における投資を促進するため、海外子会社の利益を懲罰的課税なしに米国に移転できるようにすべき、企業誘致のための非課税地方債(Industrial Revenue Bond)の限度額を廃止すべき、ハイテク特区を創設すべき、州税軽減の効果が連邦税の増加によって薄められない仕組みにすべき、といった具体的な提言を行った。

Hatano 氏の対中国観は半導体事業に関するものであり、ナノテクに関するものではない。しかし、ナノテクのユーザーである半導体の製造で中国が巨大なポテンシャルを持っていること、また Hatano 氏が指摘するように中国の工学部卒業生が日米の約 10 万人に対し既に倍の約 20 万人に達していることなどを考慮すれば、将来ナノテクにおいても中国が重要なプレイヤーになる可能性は高いと言えるであろう。

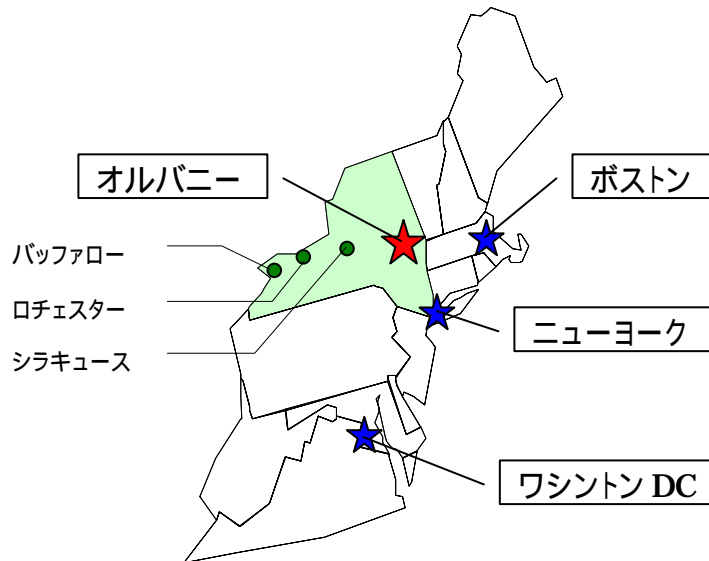
6. オルバニーでナノテク?

正直に言って、ニューヨーク州に住んでいる私でさえ、オルバニーをナノエレクトロニクスの Center of Excellence にするという構想を最初に耳にした際の印象は、「オルバニーでナノテク?」というものであった。(実際、今回のシンポジウムでも、地元関係者以外と話をすると同様のことを口にする人がいた。)

そこで、以下にオルバニーの近況について見てみることにしたい。

ニューヨーク州の州都オルバニー(Albany)は、ニューヨーク市の北約 230km、車で約 2 時間半の所にあり、2000 年時点の人口は近郊も含めると 90 万人弱(全米 56 位)を有する地方中核都市である。(図表 6)

図表6 米国北東部とニューヨーク州都オルバニー



しかし、ニューヨーク州の南東端にある「世界の首都」ニューヨーク市から見ると、州都オルバニーを含めた「ニューヨーク市以外」の州北西部(アップステートと総称される)は、齒に衣着せずというと「無視され」「忘れられた」地域ということになってしまう。

したがって、ニューヨーク州にとって、オルバニー近郊を含む州北西部の振興は大きな政治的課題の一つであり、本年 11 月に州知事選を控える現 Pataki 知事にとってハイテク産業誘致は是非とも実現させたいテーマだったのである。(オルバニーの地元紙 Times Union は、Pataki 知事の今回の International SEMATECH North 誘致成功は彼の政敵の最大の攻撃材料の一つを封じ込めることになるだろうと報じている。)

Pataki 知事は、ニューヨーク州にハイテク企業を誘致するための総額 10 億ドル規模の構想を打ち出し、オルバニー(ナノエレクトロニクス)、バッファロー(バイオインフォマティクス)、ロチェスター(フォトニクス)、シラキュース(環境システム)などの Center of Excellence 化を進めることとし、各地に STAR(Strategically Targeted Academic Research)センターや CAT (Center for Advanced Technology)などを設置した。

こうした中で、オルバニーでは、UAlbany に設置された Albany NanoTech を中心として、UAlbany の School of Nanoscience and Nanoengineering や Institute for Materials などの組織と、州政府の支援による Nanoelectronics and Optoelectronics Research and Technology Center や Center for Advanced Thin Film Technology などの研究所が連携することによって、ナノエレクトロニクスに関する COE 化が推進された。

オルバニー近郊には、元々 GE のシリコン開発・製造・販売部門 GE Silicones の本社や

IBM のコンピュータ及びマイクロエレクトロニクス事業部(かなりニューヨーク市寄りだが)などの企業が立地している。そこで、地元ではオルバニー近郊を「Tech Valley」と名付け、ハイテク企業の誘致による地域振興を図った。

このようにして、Pataki 知事は今回の ISMTN 誘致を実現させたわけである。つまり、今回の成功は、UAlbany を中心としたナノエレクトロニクスの Center of Excellence の建設や Tech Valley の振興といった目標に向けた大きな前進であり、地元の期待は非常に大きいものがある。(New York Times 紙は、今回の ISMTN 誘致の発表を受けて、「何年か前に地方政府が緑深いハドソン川流域を Tech Valley と呼んだ時は相当無理しているな」という感じがしたし嘲笑する人も多かったが、ISMTN 建設が発表された今、もう嘲笑する人はいない」と多少茶化して記している。)

さらに、Pataki 知事は最近、ISMTN からのスピノフ企業などのために UAlbany に隣接する 300 エーカー (120 万²m²) の州政府事務所敷地に新しいテクノロジーパークを建設することを発表している。

このような州政府の熱心なハイテク企業誘致は、もちろん他州も同様である。NSF の Roco 氏によると、半導体関連に限らずナノテク全般で見ると、南カリフォルニア、ペンシルバニア、テキサス、バージニア、デンバー、シリコンバレー、サンディエゴ、ミシガンなどの地域でも、それぞれ集積地域化を目指した計画が進められているという。

しかし、今回のニューヨーク州のコミットメント 2.1 億ドルは、州政府としては最大規模のものである。(図表 7、8)

図表 7 ナノテク関連の地域的連携

➤ Nanotechnology Alliance in Southern California	www.larta.org/Nano
➤ Nanotechnology Franklin Institute, Pennsylvania	www.sep.benfranklin.org/resources/nanotech.html
➤ Texas Nanotechnology Initiative	www.INanoVA.org
➤ Denver Nano Hub	www.nanobusiness.org/denver.html
➤ Silicon Valley, San Diego and Michigan Nano Hubs	
(NanoBusiness Alliance のウェブサイト http://www.nanobusiness.org/ にも関連情報あり)	

(Roco 氏講演より作成)

図表8 ナノテク拠点設置に対する州の関与

州	拠点	拠出額
ニューヨーク	Center of Excellence in Nanoelectronics: Albany Center	2.12 億ドル
カリフォルニア	California NanoSystem Institute	1 億ドル / 4 年間
イリノイ	Nanoscience Center	3,400 万ドル
ペンシルバニア	Nanotechnology Center	1,050 万ドル / 3 年間
インディアナ	Nanotechnology Center	500 万ドル
サウスカロライナ	NanoCenter	100 万ドル
テキサス	Nanotechnology Center	50 万ドル / 2 年間
ニューメキシコ	University of NM と National Labs とのコン ソーシアム	
ニュージャージー	NJIT への支援と将来の nanophotonics コン ソーシアム	
フロリダ	Center at the University of South Florida	
ジョージア	Center at Georgia Tech	
オクラホマ	Nano-Net	
オハイオ	支援センター(検討中)	
テネシー	(検討中)	(2,400 万ドル)
ルイジアナ	(検討中)	

(Roco 氏講演より作成)

なお、このようなハイテクによる地域振興の成功例としては、SEMATECH の最初の R&D 施設が建設された地であるテキサス州オースチンが有名である。

テキサス州の州都であるオースチンには、以前からテキサス大学オースチン校や IBM、TI、Motorola、DELL などの企業が立地していたが、1982 年に MCC (Microelectronics and Computer Consortium) が、また 1988 年に SEMATECH が誘致され、さらに ATI (Austin Technology Incubator) などのベンチャー企業支援組織が設立されて、1990 年代にハイテク企業の集積地として大きく発展した。現在、オースチンには約 2,000 社のハイテク企業が立地しており、その発展のメカニズムは、いわゆる「オースチン・モデル」として知られている。(オースチンの発展におけるテキサス大学、MCC、SEMATECH の役割は十分検証できないとの説もあるが。)

今回の ISMTN 誘致を受けて、地元オルバニーでは「オルバニーは第二のオースチンになれるかもしれない」という論調が目立った。

しかし、オルバニーが実際にオースチンと同様の成功を収めることができるかどうかについては未知数であろう。現下の厳しい経済環境下で、しかも半導体産業の投資が中国を中心とするアジア地域に重点を移している中で、ISMTN の誘致が地域経済に及ぼす影響は限られ

るのではないかと指摘もある。今回のシンポジウムの参加者からは、「オースチン・モデル」に対する「オルバニー・モデル」はまだ確立されておらず、これから作られることになるのであるとのコメントも聞かれた。

7. 大学の役割

オルバニーにおける Center of Excellence 建設を通じたハイテク企業誘致のため、UAlbany は大きな役割を果たしている。

UAlbany の関連組織 Albany NanoTech の敷地内には、既に原子間力顕微鏡(AFM)や超音波力顕微鏡(UFM)、IBM 製のスパコンといった先端的 R&D 装置に加えて、クラス 10 のクリーンルーム内に 0.18 μm レベルの 200mm ウェハー対応の R&D 施設が設置されており、現在、本年 10 月及び来年 10 月完成予定の 300mm ウェハー対応 R&D 施設 2 棟(インキュベーション・スペースを含む)を建設中である。

図表 9 Albany NanoTech



(正面が 200mm ウェハー対応施設、左が本年 10 月完成予定の 300mm 対応施設)

(出展: 石井伸治氏撮影)

UAlbany の Karen Hitchcock 学長はシンポジウムでの講演の中で、技術革新に関する大学をとりまく環境は変化しており、政府支出による基礎研究を大学が発展させ産業界が実用化するという従来のリニアモデルではなく、大学の研究者と ISMTN のような大型施設とビジネス・インキュベータが同居することによって技術革新と実用化を加速化するというコロケーションモデルが重要になっていると指摘し、UAlbany もナノテクの実用化に積極的な役割を果たしていくことを表明した。

Hitchcock 学長はまた、Albany NanoTech の 200mm ウェハー対応 R&D 施設が School of Nanoscience and Nanoengineering によって教育用に利用されていることを挙げ、こうした先進的施設を人材教育に利用している大学は他に例を見ないとして、この分野における UAlbany の優位性を強調した。

8. ナノビジネス

シンポジウムでは、ナノテクの事業化(ナノビジネス)の現状と展望についても紹介された。

2001 年 10 月に設立され既に 200 社のメンバーを有するナノビジネスの業界団体 NanoBusiness Alliance の創設者・専務 Mark Modzelewski 氏によると、ナノビジネスの世界市場は 2006 年に 2,000 億ドルに達するとともに、10 年余りで 1 兆ドル規模になるとも、また既に 3,000 億ドルに達しているとも言われる。また、エレクトロニクス関連では、カーボンナノチューブを活用した素子、有機ナノエレクトロニクス、Magnetic RAM(MRAM)、量子コンピュータ、光スイッチなどが有望だという。

ただ、Modzelewski 氏によると、IBM や GM などの大企業がナノテクに熱心な一方で、ベンチャー企業で成功している例は Veeco, Zyvex, C Sixty などまだ少ない。ベンチャー・キャピタルがいわゆる技術の死の谷(Death Valley)を乗り越える有望なビジネスモデルを持つ企業に出会えない一方で、企業内ベンチャーやエンジェルが一定の役割を担っているという。

ニューメキシコ大学の Steven Walsh 氏は、トップダウン・ナノテクは従来のマイクロエレクトロニクスの延長に留まっており、一方でボトムアップ・ナノテクのような革新的技術が大きな市場を生むには時間がかかるとして、ナノビジネスは一夜にして花開くものではないと指摘した。

シンポジウム会場からは、「ナノテクは最近盛り上がっているが、エレクトロニクス・半導体業界は従来から様々な努力を積み重ねてきており、目新しいものは少ない。」「いや、ブレークスルーは突然やってくるものだ。」といった様々な声が聞かれた。

おわりに

今回のシンポジウムは、成長分野としてのナノテクに対する期待の高まり、半導体産業の置

かれた厳しい経済環境、興隆するアジア諸国との連携・競争戦略の模索、といった様々な要素を併せ持つ、まさに「総括の難しい」シンポジウムであった。

ともかく、Pataki 州知事の強力なリーダーシップのもとに急速にナノエレクトロニクスの COE 化を進めつつあるオルバニー地区について、第二のオースチンになれるか否かは未知数ながら、今後注目していく必要があるであろう。

ナノエレクトロニクス分野では、一般的には日本が米国に比べ優位に立っていると言われていたが、2001年3月に取りまとめられた三菱総研の「米国ナノテクノロジー分野研究開発の推進戦略に関する調査」(<http://www8.cao.go.jp/cstp/project/nanotech/index.htm>)によると、この分野で米国が急速に差を縮めており、量子デバイスや量子コンピュータなど一部では日本を引き離し始めているという。

今回のシンポジウムでは、半導体分野におけるナノテクに関する詳細な技術的講演はなかったが、本分野においては、トップダウン・ナノテク(一層の微細加工化の追及)とボトムアップ・ナノテク(新素子の実用化)との間にまだ少し距離があり、いつ頃どのような形で前者から後者への移行が行われるのかが関係者の重大な関心事であることが伺えた。そして、半導体業界の将来を見通してボトムアップ・ナノテクでも着々と手を打とうとする米国の姿が印象的であった。

激しい国際競争と厳しい不況の中で生き残りをかけて業界再編に取り組んでいる日本の半導体業界にとって、遠からず訪れるであろうトップダウン・ナノテク領域で巻き返しを図ることが喫緊の課題であることは間違いないのであるが、ある日突然ボトムアップ・ナノテクによるブレークスルーが訪れ、気がついたら大きく引き離されてしまっていた、ということにだけはならないよう祈りたい。

(了)

(参照 URL)

Albany Symposium 2002: <http://www.albanysymposium.org/>

ニューヨーク州立大学オルバニー校(UAlbany): <http://www.albany.edu/>

Albany NanoTech: <http://www.albanynanotech.org/>

Center for Economic Growth: <http://www.ceg.org/>

International SEMATECH: <http://www.sematech.org/>

総合科学技術会議: <http://www8.cao.go.jp/cstp/project/nanotech/index.htm>

国家ナノテク戦略(NNI): <http://www.nano.gov/>

米国半導体工業会(SIA): <http://www.semichips.org/>

ニューヨーク州科学・技術・学術研究局(NYSTAR): <http://www.nystar.state.ny.us/>

Tech Valley: <http://www.techvalley.org/>

NanoBusiness Alliance: <http://www.nanobusiness.org/>

<http://www8.cao.go.jp/cstp/project/nanotech/index.htm> (図表 2 関連)

本稿に対する御質問、御意見、御要望がございましたら、Ryohei_Arata@jetro.go.jpまでお願いします。