

経営講演会

講演録

『わが国の産業競争力の強化に向けて』

—“インテルを甦らせた男”が日本の活路を説く—

講師 東北大学未来科学技術共同研究センター
客員教授 大見忠弘氏



財団法人

リそな中小企業振興財団



講 師 東北大学未来科学技術共同研究センター客員教授 大見忠弘 氏

プロフィールご紹介

昭和 36 年 東京工業大学工学部卒業、昭和 41 年 同大学工学部電子工学科助手、昭和 47 年 東北大学電気通信研究所助手、昭和 51 年 同大学助教授、昭和 60 年 同大学工学部電子工学科教授、平成 10 年 同大学未来科学技術共同研究センター教授、平成 14 年 3 月に定年退官後 4 月より東北大学未来科学技術共同研究センター客員教授

- ・専門 半導体電子工学
- ・シリコン半導体及び平板ディスプレイに関する材料・プロセス・デバイス・システム分野の広範な研究に従事
- ・内閣府総合科学技術会議専門委員、経済産業省半導体産業戦略推進会議委員の役職を兼務受賞 大河内記念技術賞、科学技術庁長官賞ほか多数

「わが国の産業競争力の強化に向けて」

— “インテルを甦らせた男” が日本の活路を説く —

■ はじめに

今日おいでになっているのは、中小企業の経営者の方々がほとんどということで非常に親近感を覚えております。と言うのは、大学の教授は中小企業の親父みたいなものだからです。私の研究室には学生も含めて研究員が110人ぐらいいますが、1人の研究員が毎年500万円ぐらいの消耗品を使いますから、110人だと消耗品だけで5億5,000万円になります。国が大学の研究室の運営に出してくれるお金は毎年300万円か400万円ですから、ケタが二ケタ以上違います。この金を稼いでくるのが教授のミッション(使命)です。消耗品以外に設備のお金も要りますから、毎年10億円を超える金を集める能力のない教授は、多勢の学生、研究員を率いた研究室運営はできないということになります。

時代が進めば進むほど産業技術は高度化し、高いレベルの技術が必要になります。結果として、ある産業分野は学問に裏付けられた最も優れた技術を持っている企業が一社で独占するようになります。産業技術が幼稚なうちは、猫も杓子も同じことをやっても何とか食べていけるように見える。ちょうどマラソンのようなもので、走り始めの20キロぐらいまでは猫も杓子も先頭集団を走っている。ところが折り返し点を過ぎて30キロ、35キロを過ぎると、本当に強い選手が一人先頭を走るようになります。どの産業も必ずそういう軌跡を描くということです。

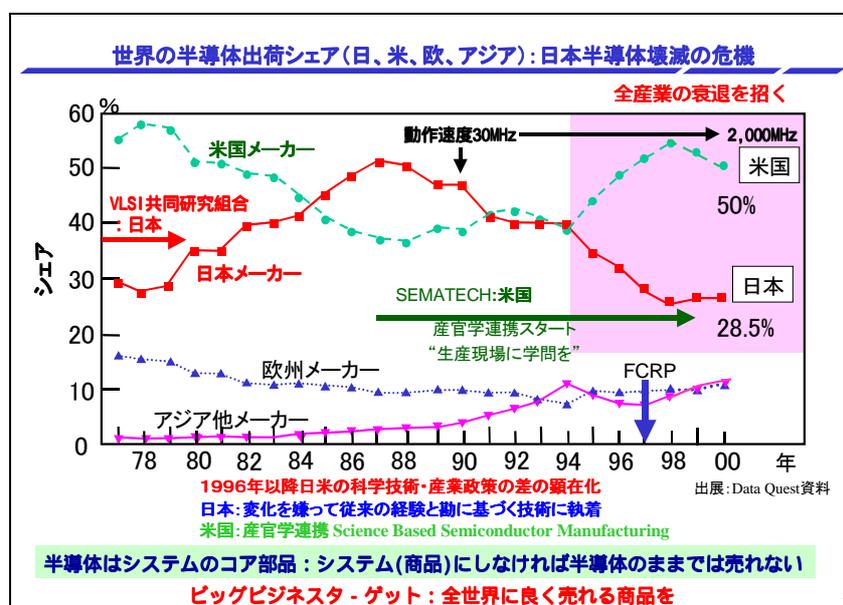
例えば電機業界はなぜこんなに競争力がなくなったのか。理由は簡単で、よその会社がやっていることをうちもやろうという、横並び一線体質の企業ばかりだからです。技術が幼稚なうちはそれでも構いませんが、90年代に入って非常に産業技術レベルが高くなった時にも同じことをやってしまった。もう、完全に競争力がない。自分の会社のリソースをよく見定めて、「こういうビジネスタargetで世界の市場を独占するのだ。」というプランを描けないような企業が競争で勝つ道はありません。

さて、産業技術が高度化するということは、学問に裏づけられた本物の技術を生み続けることが絶対条件になります。これは勝つための絶対条件で、それには産学連携が絶対に必要です。ところが、いま「産学連携」がうまくいっている例はほとんどありません。これも理由は明解です。90年代の半ばまで、文部省の大型研究費申請に「わが国の産業競争力強化」ということを一行でも書こうものなら門前払いでテーブルに乗らなかった。「産業の事は通産省の所管事項で、文部省の所管事項は学術・文化・芸術・スポーツである。あっちへ行け。」と追い出されたのです。これが、この国の実態だったのです。たった5～6年前まで、「大学が産業のことに口を出すなどとんでもない。」というのが

国の方針でした。いまになって急に産学連携だと言われても、いまの教授たちはそんな風に育っていないので、十分に対処できないのは当たり前です。もう少し時間が要するという事です。

東北大学の未来科学技術共同研究センターは 98 年の 4 月に発足しました。学部や大学の研究所でつくり上げた新しい学問・技術をベースにして、新しい産業をつくる新産業創出をミッションにした日本で最初のセンターです。いわば、東北大学が命運を賭けて文部省と丁丁発止をして認めさせたわけです。あと 5 年ぐらい待っていただければ、相当数の教授たちが産業界の要請を受けて本当に強い技術を持って産業を隆盛する道が開けるとおもいます。

■ 産学連携で遅れた日本



上の図は、過去 20 年間ほどのアメリカ、日本、ヨーロッパ、アジア、オセアニアの半導体分野における出荷額のシェアが示されています。

半導体という分野では過去二十数年間、日本とアメリカで世界のシェアの 80% を超えており、まさに日本とアメリカの激闘でした。アメリカのシェアは 80 年代に落ち込みましたがその後日本も抜き返しました。日本のシェアは 80 年代に勝ってあとは落ちる一方です。

なぜ、こんなに激しい出荷シェアの変化が起こったのか。その原因は、両国がそれぞれ判断ミスをしたことにあります。アメリカは 80 年代に入って、1000 分の 1 ミリの微細加工ができるようになり、相当規模の大きい集積回路が作れるようになったとき「もはや生産技術は重要ではない、設計技術こそが重要なのだ。」と言い放って、生産現場を軽視した。半導体の集積回路はできてまだ 20 年そこそこの産業でした。その産業が、いわば全産業のエレクトロニクス化を押し進め、すべての産業が集積回路を使ったシステ

ムに変わっていきました。たった 20 年の産業が、なぜそんなことができたのか。機能が徹底的に優れていることのほかに、絶対に誤動作がない、いつでも正しい答を出すという信頼性の高さにあった。ところが、アメリカはここで「もはや生産技術などは重要ではないのだ」と言い放って、生産現場の連中を軽んじたものですから生産現場の士気が徹底的に萎えた。そして、信頼性の高いものをつくれなくなった。集積回路が間違ってしまうとどういうことになるか。銀行の金が間違えることももちろんですが、電車が正面衝突したり、飛行機が落ちてしまったりするわけで、そんな信頼性の低い集積回路を使うわけがありません。

その間、日本は特別新しいことは何もしなかったのですが、着々と生産技術を磨き上げた。信頼性の面で、アメリカと日本の L S I（大規模集積回路）にもものすごく大きな差が開きました。システム、セットをつくる企業は、いつ壊れるかわからないような信頼性の低い集積回路を自分のところのセットには入れられないわけです。それで、みんな日本製品に代わっていった。これが、日本がアメリカに勝った最大の理由です。

ですから、日本はアメリカに勝ったというよりは、アメリカが判断ミスをしてつまづいて転んでいる間に世界のトップに出たというのが本当のところではあります。ところがこの事態を、ほとんどの日本の半導体関係者は「日本がアメリカに勝った」と思い間違った。「勝って兜の緒を締めよ」というのは日本男児の一つの基本的な心得です。ところが、勝って兜の緒を締めるどころではなくて、思い上がって傲慢になって慢心した。そして、勝ったと思っているから、そのときの技術に執着して変化することを拒否する。この当時つくり上げていた経験と勘に基づく生産技術に執着する。傲慢になるとそうなるのです。

アメリカは世界唯一の超大国ですから、最も重要な軍事技術である半導体集積回路をやめることなどできるはずがありません。すべてのものは集積回路で制御されていますから。ところが、このころ日本の多くの関係者が、「もうアメリカは集積回路をつくるのをやめるよ」なんてバカなことを言っていました。アメリカはやめられるわけがないのです。軍事技術の最たるものをよその国に頼るなんてことをやるわけがありません。私がインテルの指導を始めた 1987 年、ちょうど同じころでしたが、アメリカは「S E M A T E C H」という産官学連携の生産技術に特化した研究所をスタートさせています。研究者が 700～800 人いて、年間 250 億円から 300 億円という金を使ったのです。半導体集積回路の生産技術に特化した研究所です。このときにアメリカが掲げた標語が、「生産現場に学問を」です。

一度あんなものは重要ではないと軽視した分野に、再びよくできる研究者達を呼び戻す必要があったからです。一方、1989 年終りに、私ども東北大学の生産技術を導入したインテルのプラントが動き出した。でき上がったばかりの生産ラインを使って、新しい L S I をつくってみた。普通はそんなことをやると歩留りは 10%もいかないのですが、80 数%という、それまでアメリカ人が見たことも聞いたこともない歩留りで製品が仕上がってきました。1989 年の終わりまでは、半導体集積回路はできるかできないかわからない。1 社しかつくっていないような集積回路はいつ供給が止まるかもわからないから、2 社供給が原則で、システムやセットを作る企業はセカンドソースのない L S I は使わ

ないのですから、1社独占などということは絶対にあり得なかったわけです。きわめて独創的なLSIを考案しても、どこか他の企業に頼んで生産してもらわないと、システム、セット企業に使ってもらえないのですから。ところが、私どもの技術を導入したインテルは、つくったばかりの生産ラインで最初の製品をつくって、80数%などという歩留りができたものですから、そのデータを世界に見せて、「世界中のプロセッサは全部インテルで供給します。セカンドソースは要りません。」ということをやったメーカーに訴え認めてやることによって、インテルの90年代の1社独占体制ができ上がって行くわけです。技術とビジネスモデルが密着しているというのが、よくわかっていただけていると思います。

アメリカではインテルから、IBMから、AMDからみんな「SEMATECH」に集まって行って、日本との競争をターゲットにした「生産現場に学問を」という生産技術に特化した研究所をスタートさせました。一方、日本は従来の経験と勘に基づく技術に執着して、変化することがありませんでした。90年代にインテルがセカンドソースを不要にしたプロセッサというのは、ペンティアムの前の「i486」というシリーズで、動作処理速度は1秒間に3,000万回でしたが、いまは1秒間に20億回以上処理できるようになりました。たった10年で、動作性能が70倍向上しています。産業技術は徹底的に高度化するという典型例です。

産業技術が本格的に高度化した時代の製品は、ほとんど理論限界ぎりぎりの設計になっています。経験と勘に基づくような技術で何とかできるものではないのです。学問に裏づけられた本物の技術でしか対処できないのです。アメリカは「生産現場に学問を」、日本は従来の経験と勘に基づく技術に執着。それが、96年以降の日本の見るも無残な凋落につながりました。一度自分の国から出て行ってしまった産業は、二度と戻って来ないというのがそれまでの世界の歴史でしたが、アメリカが初めて半導体でそうでないことをやってのけたわけです。きちんとしたことをやれば、一度出て行ってしまったかに見える産業を自国に取り戻せるということです。

私自身が30年以上半導体の分野に関わっていながら、一番残念だったのは日本が強くなったこの時代です。50年前に第二次大戦で我々はアメリカにこてんこてんに負けた。国論が統一された後のアメリカの強さが骨身に染みた。日本は、そういう国のはずです。ところが、ここでリーダー的な立場にいたほとんどの日本人が言ったことは、例えば、この「SEMATECH」がスタートしたときに、あんな一人一人が勝手気ままで「俺はこうだ」と自説を主張するような連中が産官学で連携してもうまくいくはずがないと、「SEMATECH」が何をやっているかを調べることをすらしめない。「敵を知り己を知らば百戦危うからず」とわれわれ日本人は教わったはずですが、それが全然できない。思い上がって傲慢になる人たちが、こんなにも多いのかと残念でした。

この国はそういう人たちがリーダー的な立場にいますから、厳しい時代になったときに勝つチャンスがなかなかないのだということを骨身に染みていただく必要があるのだと思います。だれか偉い人が自分たちを救ってくれる、と思っているとだめだということです。自分でやるしかない。そういうことを随分骨身に染みて思い知らされました。

ハイテク企業が与える経済的インパクト

	1988		1996	
	With HP	Without HP	With HP	Without HP
シリコンバレー全体	~\$40 BIL 約5兆円	~\$30 BIL 約3兆8千億円	~\$100 BIL 約12兆5千億円	~\$66 BIL 約8兆3千億円
スタンフォード大学の組織と技術を基に創業した100の企業	~\$25 BIL 約3兆1千億円	~\$15 BIL 約1兆9千億円	~\$65 BIL 約8兆1千億円	~\$32 BIL 約4兆円

1ドル125円換算

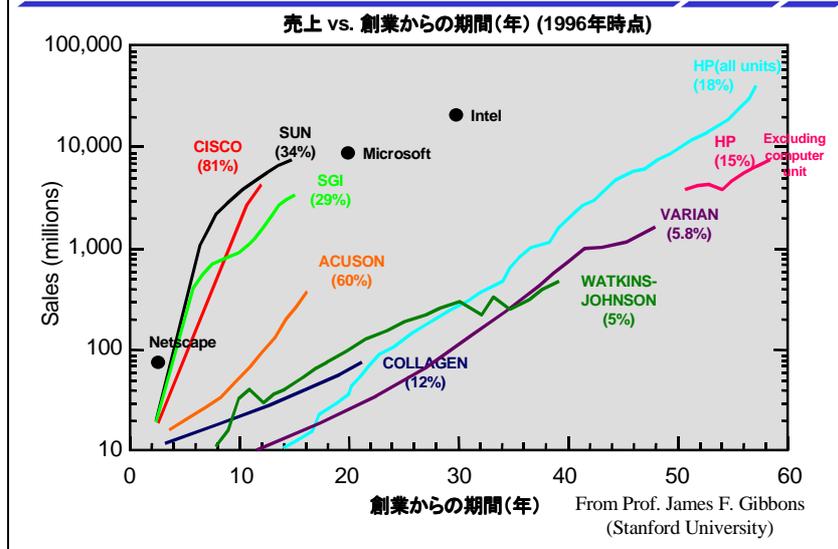
シリコンバレー - 全体の収入のうち約60%がスタンフォード大学の組織と技術を基に創業した企業から出ている(50% w/o HP)
 “Non-Stanford Start-ups (スタンフォード大学の組織と技術を使わずに創業した企業)”もシリコンバレーで“Stanford Start-ups”と同様に成功している。
 (環境が重要である)

From Prof. James F. Gibbons (Stanford University) 2

産学連携は産業技術が高度化してくるとどうしても必要になりますから、インテルなどもスタンフォード大学の技術力を頼りにしてシリコンバレーに集まって行きました。例えば1996年、シリコンバレー全体で12兆5,000億円という売り上げがあります。そのうちの8兆1,000億円はスタンフォード大学が誕生させたベンチャー企業の売上高です。このことをスタンフォード大学の学長や学部長は機会があるごとに宣伝しています。日本の大学も、ぜひこういうことをこれからやるべきだと思います。

次は、シリコンバレーでスタートアップした会社がスタートアップ後にどういう売り上げで推移したかです。ヒューレットパッカード、バリアン、ワトキンズジョンソンという、要するに昔にできた会社。例えば、10億ドル、1,000億円強の売り上げになるのにかつては30年から50年ぐらいかかっていた。ところが、最近のサン、シスコシステム、マイクロ

スタンフォード大学とシリコンバレーの関係



ソフトなどは、1,000億円を超えるのが10年以内です。時代とともに産業規模が大きくなっているということもありますが、スタートアップした会社が大きくなっていくスピードがどんどん速くなっているということです。

ビジネスターゲット、ビジネスフィールドが大きくなっていることと同時に動員できる技術の質と量が圧倒的に大きくなっていますから、ビジネスターゲットを的確にとらえたところが急激に市場を支配するのだということを、このデータはよく示していると思います。

■ 日本企業はなぜだめなのか

わが国の大企業売上げ上位80社の創業時期		
戦前 ～1945年	戦後 1946～1965年	近年 1966年～
46	27	7
トヨタ自動車 日立製作所 東芝 松下電器産業 キヤノン …… …… ……	KDDI ソニー ホンダ 富士重工 デンソー 三洋電機 松下通信 大和ハウス 日本航空 全日空	JT JR東日本 JR東海 JR西日本 NTTデータ NTTドコモ 三菱自動車
近年上位に食い込むベンチャー企業が存在しない		2001.07.02 溝上裕夫氏 私信 (Yasuo Mizokami) ₄

日本の大企業で売上高上位 80 社のスタートアップ時期を見てみますと、46 社、50% 以上は戦前にできた会社です。戦後の 1946 年から 1965 年までの 20 年間では 27 社あります。KDDI、ソニー、ホンダ、富士重工、デンソーなどですが、例えば KDDI は国から出た会社だし、富士重工は中島飛行機から、デンソーはトヨタからです。本当に新しくスタートアップしたというのは、ソニー、ホンダ、大和ハウスぐらいしかありません。1966 年以降になると 7 社しかありません。JT、JR、NTT、三菱自動車等ですから、本当の意味で新しくできた会社が大きくなったというわけではありません。

日本は新しい会社を最初からスタートさせて育てるというよりは、ある程度の規模の会社が社内ベンチャーを興して、それを育ててから分社化するというのが日本には合っており、アメリカと同じようなスタイルを望むのは合わないのかなという気がします。

昨年の 6 月に経済産業省が日本企業の国際的なブランド力を定量化して発表しました。ソニーが 4 兆 4,000 億円でダントツのトップです。トヨタ、松下、ホンダ、花王、日産自動車と続いてきています。

いまはトヨタの奥田碩さんが経団連の会長をやっておられますからまだいいのですが、長い間、経団連の会長をやっていた鉄鋼業界や電力業界などは全然入っていません。日本の国際競争力強化のために、直接的にはほとんど役に立たないということです。

経済産業省によるブランド価値評価結果		1兆円	2兆円	3兆円	4兆円
1	ソニー	4兆4276億円			
2	トヨタ自動車	2兆161億円			
3	松下電器産業	1兆6613億円			
4	ホンダ	1兆6035億円			
5	花王	1兆4273億円			
6	日産自動車	1兆3473億円			
7	資生堂	1兆2899億円			
8	キャノン	1兆2015億円			
9	セブン-イレブン・ジャパン	1兆1138億円			
10	任天堂	9055億円			

ブランド価値 = (PD × LD × ED) / r
 PD: プレステージ・ドライバー (価格優位性)
 LD: ロイヤルティ・ドライバー (固定顧客による販売安定性)
 ED: エクスパンション・ドライバー (類似、異業種拡張性、海外拡販力)
 r: 割引率

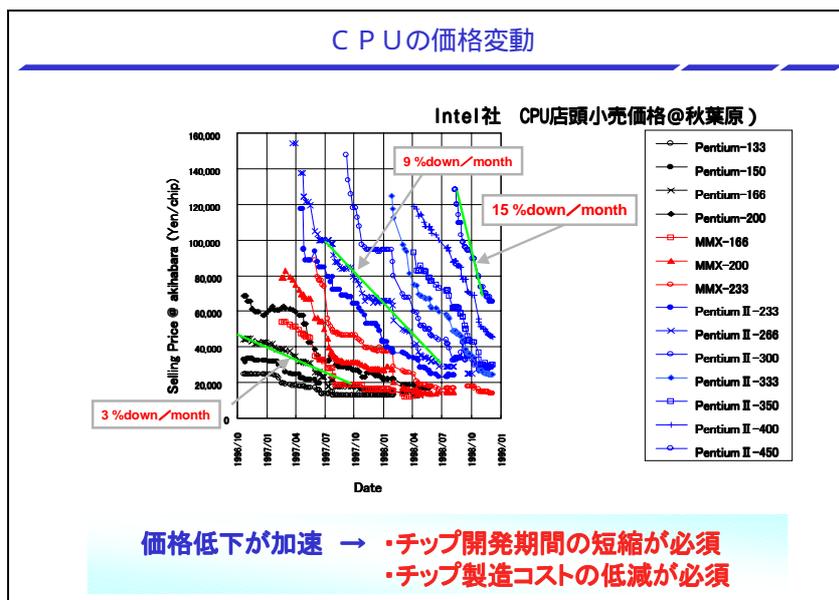
こういう会社しか日本を稼がせて食べさせてくれないのです。国際的なブランド力のある企業しか世界に物は売れませんから。こういう企業にもっと強くなってくれということと、世界にブランド力のある企業がもっと出てきてくれという、経済産業省の悲鳴に近いメッセージだろうと私には思えます。

財務、ROIから見た企業の力					
電気機器					
ROI: 投下資本営業利益率	A-1 マブチモーター メガチップス 日立メテコ ホシデン ローム	A-2 キャノン電子 キャノン	A-3 日本電産 日本航空電子 スタンレー電気	A-4 リュウ	A-5
	B-1 日東工業 電気興業 帝国通信工業 ファナック	B-2 東芝テック ミツミ電機 NECフロンティア アルパイン 日本光電 スミダ コーポレーション ウシオ電機 村田製作所	B-3 イビデン ソニー アルプス電気 日立マクセル 浜松フotonクス 小糸製作所	B-4 ミネベア サンケン電気 新日本無線 日本電子	B-5 ケンウッド クラリオン
	C-1 双葉電子工業 ニチコン	C-2 日立工機 パイオニア 京セラ 太陽誘電	C-3 日本信号 シャープ 堀場製作所 岩崎電気 松下電工	C-4 東洋電機製造 明電舎	C-5 北陸電気工業
	D-1 山武	D-2	D-3 島田理化学工業 日本ケミコン	D-4 日本無線 三洋電機 日本ビクター ティアック	D-5 富士電機 安川電気 神鋼電機 大日本スクリーン製造
	E-1 日新電機 TDK アドバンテスト	E-2 オリジン電気 岩崎通信機 松下電器産業 日立国際電気	E-3 東洋通信機 アンリツ 横河電気 東京エレクトロン	E-4 日立製作所 芝浦メカトロニクス NECトーキン 新電元工業	E-5 三菱電機 NEC 富士通 沖電気工業 富士通セナラル
	(有利子負債－現金預金) / (発行総株数) (出所: NEEDS 東洋経済 ドイツ証券) 6				

投資効果の側面から見ます。横軸はその会社が背負っている有利子負債です。右へ行くほど悪くなる会社になります。縦軸が投下資本営業利益率、どれだけ効率よく金を儲けたかです。

私達が直接関係するエレクトロニクス業界の大手である東芝、三菱電機、NEC、富士通、沖電気、日立製作所などは右下に張りついています。有利子負債ばかりで儲けない会社の代表です。ローム、オムロン、シャープ、アドバンテスト、東京エレクトロンなどは東北大学で産官学連携のプロジェクトを出発させたときに、私の要請に応じて1社数億円ずつ金を出してくれた会社です。やはり、できが違うなと思います。効率よく金を使って儲けて、有利子負債などは少ないということです。

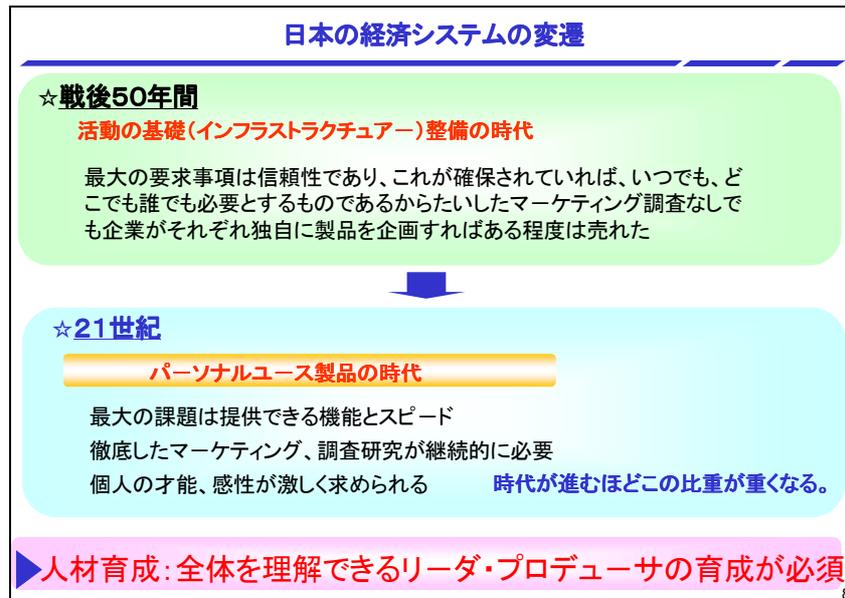
CPUの価格変動



次に、半導体チップの価格の下落率ですが、昔はそんなに激しく値段は下がりませんでした。ところが、最近はほとんど垂直に値段が落ちていきます。月に10%以上値段が下がる。コンピュータなどはそうしょっちゅう買い替えることはありませんが、いまビジネスの決戦場がパソコンではなくて、例えば大型のディスプレイ、携帯電話、デジカメなど情報通信家電機器になっていますから、お客様の好みの変化がものすごく速くなっています。昨今だと、月ごとに15%値段が下がっていってしまう。こういうビジネスが主戦場になってきているということです。何をすれば一番売り上げが多くなって儲かるかは明白で、人より速くビジネスターゲットを見抜いて、お客様、あるいは世界中の誰もが買いたくなる商品を、誰もが買える値段で、世界で一番速く出したところが儲けるわけです。スピードが勝負だということです。それが時代とともにどんどん加速されているのです。

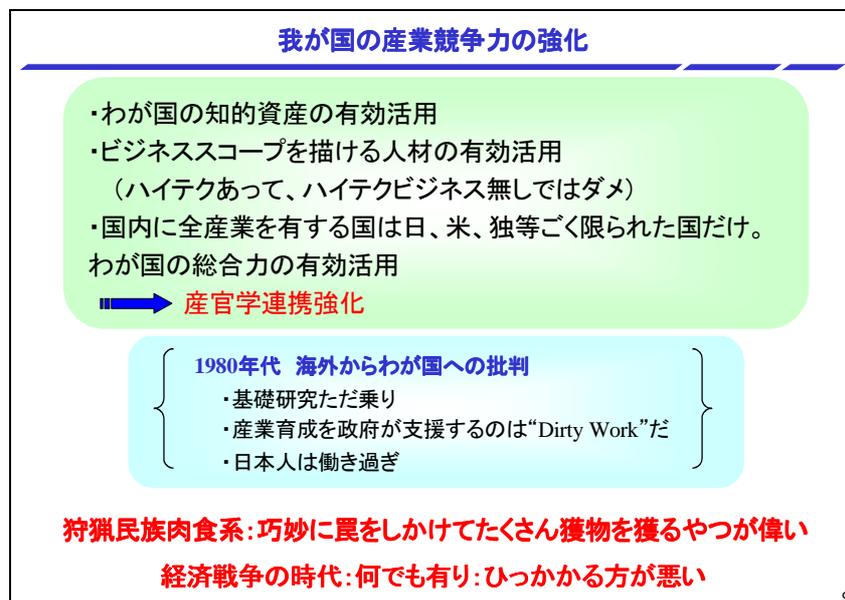
日本の動きが遅くてダメなのは、構造の問題だと思います。第二次大戦に負けて日本中が焼け野原になって何もなくなってしまったものですから、とりあえず人間が生きていくための社会構造インフラをつくるのが長い間ビジネスの主戦場でした。例えば、家をつくらなければいけない、道路をつくらなければいけない、下水も、飛行場も、線路も、といろいろやってきたわけです。その場合の発注主は政府、地方自治体、電電公社、電力会社などで、5年後、10年後の設備計画がスケジュールされているわけですからマーケティングなど全然要らない。適当に相手に飯でも食べさせていけば仕事がもらえる。そういうところに腕を振った人がいま企業のトップになっています。ところが、いまのビジネスの主戦場はこういうところにはもはやないのです。一人一人の個人の社会的な活動をいかに効率よくサポートできるかという、パーソナルユースの商品がビジネスの主戦場になっています。

すべてのビジネスはこういう軌跡を描きます。例えば、最初の輸送手段として電車、バス、飛行機とみんなが乗れるものが最初に立ち上がりますが、最後はやはり一人一人が乗る乗用車です。大勢の人間が同時に乗る、電車、バス、飛行機というものに比べると、パーソナルユースの乗用車のビジネスというのはケタが違うわけです。一人一人が



あるものを買ってくれるというところまでいかないと、本当のビッグビジネスにはなりません。

個人の社会的な活動を支えるためにどれだけ効率よく役に立つかということですから、個人のマーケティングを徹底的にやらないとだめなわけです。そんなことと全然縁のない時代に育った人が偉いところにいますから、なかなか大変です。偉い人たちが何かしてくれてこの国がよくなるのだと思っているとだめです。自分達でやるしかありません。



わが国は 90 年代に、特にアメリカから「ハイテク技術はあるけれども、ハイテクを生かすビジネスを全然つくりえない国だ。」と散々言われました。日本はアメリカが生み出したビジネスの尻尾にくっついて行って、多くの端末機器などをアメリカよりも上手に安くつくことでたくさん稼ぎました。超大国がアメリカとソ連の2つあるときは、この戦法はうまくいきました。なぜかと言うと、アメリカの優秀な若者はほとんど軍人になりました。ソ連と勝負して勝たないといけませんから。そこで、日本にもいろいろなことを手伝ってもらわないといけない時代がアメリカは長く続いたのです。それが、ソ連

がなくなって超大国はアメリカだけになり、よくできる連中が産業界に入って来たので、アメリカの尻尾にくっついていってうまい汁を吸って儲けようという戦法は、全然通用しない時代になりました。そこで日本は自分でビジネスを生み出さないといけない、自分で考えなければだめだということです。

もう1つ、80年代に日本が国際競争力で強かったころ、アメリカ、ヨーロッパから散々言われたのが「基礎研究ただ乗り」です。日本という国は、アメリカやヨーロッパから出てきたアイデアを、自分たちでは何も研究しないですぐ事業にして金を儲けることばかりうまい奴だ、基礎研究ただ乗りだと散々文句を言われました。

また、政府が産業界を育成するという産業政策を通産省中心によくやっていたものから、産業育成を政府がやるというのはとんでもない、「ダーティワーク」だと散々言われました。アメリカも同じことをやっていますが、アメリカの金の出所は通産省ではなくてペンタゴン（国防総省）です。すべては、アメリカのナショナルセキュリティ（安全保障）のためだという主張に変わるわけです。日本は残念ながら防衛庁から出すというチャンネルはありません。そこで基礎シフトと称して国も企業も基礎研究重視に舵を切ったわけです。80年代半ばまで実用化・事業化にきわめて強い力を持っていたわが国は、このたった10年間の基礎シフト政策でその力を失ってしまいました。今の日本は、研究開発はうまくいったけれども事業には全くならないものばかりです。基礎研究という言葉の響きは、実用化研究にくらべて研究者を偉くなったような気にさせるのです。科学技術基本計画の第2ラウンドで、2001年から2005年までの間に24兆円という金を私どもの科学技術分野は使わせてもらっています。ところが研究開発はうまくいっているけれども、事業には全くならない。完全に外国の謀略に引っかかって日本の強さを失ってしまったのです。

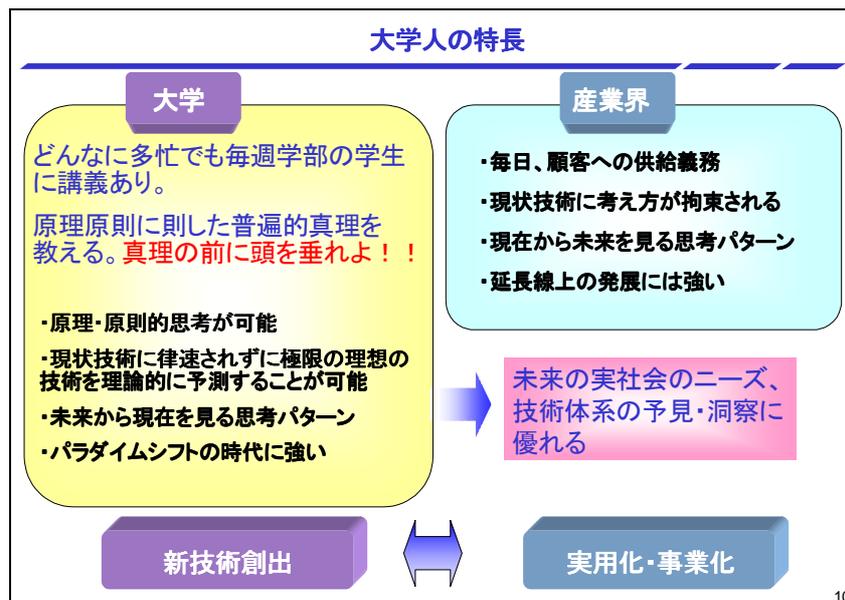
もう1つ、「日本人は働き過ぎだ」ともよく言われました。私は80年代から90年初めごろの日本人の働き方を見ていましたが、働き過ぎと思ったことは一度もありません。長く会社において補助的な仕事だけをやっています。アメリカ人の5分の1働ける日本人は珍しいのではないかと思います。実質的に付加価値を生むような仕事をやっている日本人はどこにいるのですか。そういうことを、お互いによく自己批判した方がいいと思います。いまや日本のナショナルホリデー（祝日）はアメリカやイギリスの3倍です。休んでばかりいて、実質的な価値を生む仕事ができいていません。なおかつ、世界で年俵が一番高い。私は日本で会社を興して社長をやろうとは全く思いません。仕事ができなくて月給だけ高いのですから、世界と戦って勝てるわけがない。本当に、実質的な働きの成果だけで月給を決める社会にしていかなければいけないのではないかと思います。

ここで学ぶべきことは何かというと、1994年のクリントン大統領の年頭教書に、「もはや、武器による軍事の戦の時代ではない、経済戦争の時代だ。」という下りがあります。世界に対して「経済戦争をする」という宣戦布告です。戦争ですから何でもありです。引っかかるほうが悪いわけです。

私どもが海外で競争しなければいけない相手は、半分以上が狩猟民族肉食系で、農耕民族草食系ではありません。狩猟民族肉食系の中で一番尊敬される偉い人は、巧妙に罠を仕掛けてたくさん獲物を獲る人です。こういう連中と、我々はニコニコ笑って競争し

ないといけない。場合によっては、罌の仕掛け合いで勝ってしまうぐらいの才能を持たないと世界を相手にして勝てないということです。海外へ出て行って「あいつらは汚い」とか「罌を仕掛けられた」ということを間違っても言わないことです。我々は、そういう人と競争しなければいけないのです。

■ 産学連携がもたらすもの



産業人と大学人は特徴が非常に違います。産業界の方は通常、毎日お客さんに物やサービスを届けなければいけないので、いま使っている技術にどうしても頭が拘束されます。そして、通常はいまの技術をベースにして将来を見るという思考パターンになります。ですから、いまの技術をベースにした延長線上の発展には産業界の人は非常に強いのです。いまのように技術の体系、パラダイムそのものが大転換を起こすようなときには産業界の方はあまり強くありません。

大学人はどうかというと、どんなに研究開発が忙しくても週に何回かは学部の学生の講義があります。学部の学生というのは何も知らないで大学に入って来ますから、その学問・技術分野の原理・原則、普遍的真理、定石、こういうものを私どもは毎週学生たちに講義をするわけです。学生たちに教えることは、簡単に言えば「真理の前に頭を垂れよ」「嘘は必ず途中でばれる」ということです。本物の学問に基づいてつくられた技術しか勝ち残らない、ということを経験者に教えるわけです。そうすると、原理・原則に則って物考えることが日常化します。いまやっている研究開発がどんなに忙しくても、毎週学部の学生に講義をやっていますから、いまやっている研究開発に頭が局所化・局在化するということがありません。普遍的真理は何か、ということをつつでも考えるようにトレーニングされているのです。

結果として、いまの技術にとらわれないで理想の技術はどういうものかを論理的に考

えることが可能です。そうすると将来を展望する仕方に、あるべき理想の姿をまず描いておいて、それと現状の技術を見比べて、そのギャップがどれくらいあるか、理想のものをつくるためにはどういうことをやってのけなければいけないかを理論的に導く能力を大学人は持っているわけです。結果として、パラダイムシフトの時代に非常に強い。だから産学連携をし、産業界と大学は仲よくやったほうがいいわけです。

新しい学問・技術はどのような形で生まれてくるのでしょうか。ひょっとしたらこれが正しいのではないかという、新しい着想が一人の学者（研究者）の頭に芽生えてきます。その着想が当時の学説に照らしてみても奇妙、奇想天外であっても、正しく行われた実験結果が100回やって100回ともそのことを示せば、その着想は正しいということになります。

大学の活性化 ⇒ 産業界が進むべき将来の方向を指し示す

大学の役割:新しい学問・技術の創出:新産業創出の先導者としての自覚

新しい学問・技術は、ある一人の学者・研究者の頭に芽生える。当時の学説から見て如何に奇想天外であっても、正しく行われた実験結果がその事を支持すれば、その学説は正しい。 ■ **新技術・新産業創出**

- ▶ **汚染・ゆらぎに左右されない完全な再現性を有する実験環境を:
フラクチュエーションフリーファシリティ(FFF)**
- ▶ **5年後,10年後産業界が産業のインフラ・ユーティリティとして活用
⇒ 国際競争力強化(世界に無い産業基盤技術)**

**産業の高度化:高性能化を目指してすべての製品は理論限界ぎりぎりの設計へ
技術の総合化・システム化の加速**

⇒ **経験と勘に基づく技術ではなく、学問に裏付けられた設計・生産技術
を極めて広範な技術分野の融合一体化 不可欠!!** }大学の出番

新技術創出・実用化事業化:リアモデルからターゲットドリブンモデル

5年後, 10年後, 20年後の実社会の強いニーズを予見・洞察し、それに対する最適解を最短時間で与えるために、基礎研究・応用研究・実用化研究を同時並行で実施 : 産官学連携必須

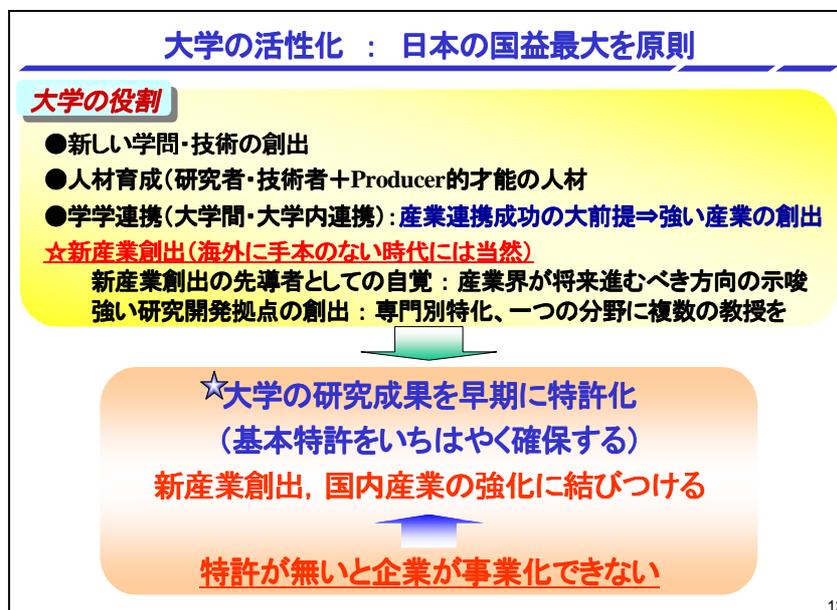
11

ある人間が着想した事柄を確かめるのは実験だけですから、汚染、揺らぎ、雑音などに一切結果が左右されない完全な再現性を有する実験技術を持たないと、思いついたことが正しいか正しくないかということが確かめられないわけです。ですから大学はものすごく優れた実験技術を要求します。産業界に比べて圧倒的に高い実験技術を握らないといけないということです。それが新しい学問・技術をつくり出すための条件になるわけです。そうすると、でき上がった新しい学問・技術が新産業を生むと同時に、大学がつくり上げた完全な再現性を持つ実験技術は、産業技術がどんどん高度化していったときには、5年後、10年後の産業界の産業構造インフラになるということです。こういうことが、科学技術創造立国の最も望ましいグランドデザインではないかと私は考えています。

産業技術の高度化ということを何度も申し上げました。レベルが非常に高くなるということです。設計される製品が、理論限界ギリギリに近づいてきます。それを歩留り100%でつくらなければいけない。なおかつ、産業技術の高度化は総合化、システム化も加速します。関連する技術の範囲がものすごく広がる。レベルが高くなって関連する技術の分野も広がりますから、経験と勘では手も足も出なくなります。やはり学問に基づいた設計・生産技術をつくらなければいけないということです。

通常、大学では1つの研究室に学生を入れて10人か20人しかいません。私の研究室

のように 100 人以上いる研究室は世界中どこにもありませんから、限られた研究分野しかできません。そしてレベルが上がってくると非常に広範囲な技術が要求されますから、本当の産学連携をやろうとすると「学学連携」というのがまず基本になります。これは大学内連携であったり、大学間連携であったりします。講座の壁だ、何の壁だと言っているようでは産学連携はできません。



そして、大学から生まれた技術は即特許化しておくことが必要です。作りあげた技術を事業化してくださいと企業に頼みに行ったときに、強い特許を出しておいてやらないと、どこの企業も怖がって事業化はしてくれません。どこからも文句を言われることはないということをキャンランティーしてやる必要がありますから、特許を取っておくというのは当たり前のことです。

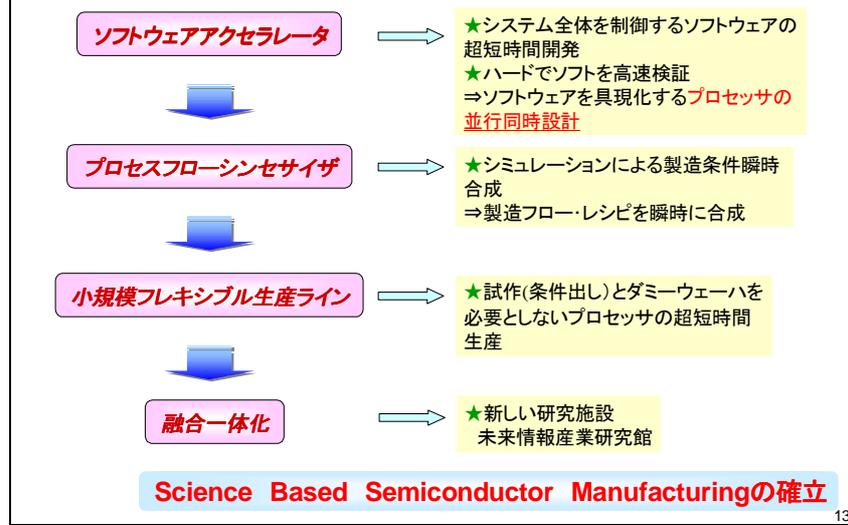
■東北大学の研究開発の現状

いま東北大学では、21世紀型顧客ニーズ瞬時製品化対応の新しい生産方式をつくるための研究開発をしています。お客さんがこういうものを欲しいと言えば即座につくって見せますということです。

研究開発では3つのことをしています。一つは商品開発で一番時間がかかるシステム全体を制御するソフトウェアの開発です。例えば、ソニーの有名な「プレステ2」では、ソフトを開発するのに50人を超えるエンジニアで1年半以上かかったと言われています。どこにソフト開発の時間がかかるのかというと、作り上げたソフトウェアを実環境に出したときに、間違いなく動き続けるかという検証のところなのです。

パソコンでは、「動かなくなったら、リセットボタンを押してください。」ということでもお客さんは文句を言いません。あれはコンピュータだと思っていますから。ところが家電製

21世紀型顧客ニーズ瞬時製品化対応新生産方式の創出



品で「具合が悪くなったらリセットボタンを押してください」ということにすると、お客さんは全く買ってくれません。どんな状況になっても動作し続けるものでないと家電製品にはならないのです。この実環境におけるソフトの検証というのは非常に大変になります。

検証に時間がかかるというのであれば、実環境で機能を変えられるプロセッサを私どもは持っていますから、ハードウェアでソフトの検証をやりましょう。そうすると、1秒か2秒で終わります。ソフトの検証をハードウェアでやっているものですから、そのソフトウェアを具現化するためのプロセッサの設計が同時並行で終わるわけです。こういう機能を持ったものを、ソフトウェアアクセラレータという名前を付けて、いま開発を進めています。

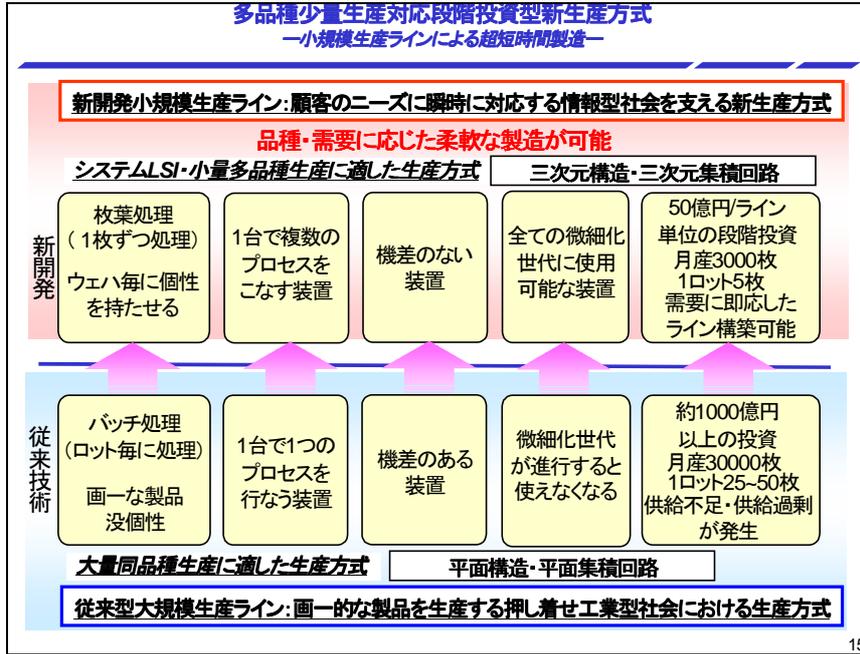
ソフトウェアの検証が終わると、プロセッサの設計が同時並行で終わっていますから、次のプロセスフローシンセサイザ、これも私どものネーミングですが、コンピュータシミュレーションでそのプロセッサをつくるための製造条件、プロセスフローを瞬時には

顧客ニーズ瞬時製品化技術（開発・製造期間1/40）

	現状技術	新技術
システム設計・検証	ソフトウェアモデル全体を汎用プロセッサと汎用OSで検証、又はハードウェアモデル全体をFPGAで実現して検証 (大規模LSIになればなるほど期間が長くなり大型かつ高価) (400日)	ソフトウェアに合わせて瞬時にハードウェアを実現しながら動作するフレキシブルプロセッサを用いてソフトウェアを検証 (大規模LSIになっても小型かつ安価) (10日)
マスク製造・条件出し	小規模生産には割高となるマスク製造及び条件出しが必要 (20日)	プロセスフローシンセサイザ・マスクレス露光装置の採用により必要なし (0日)
製造	大規模生産ラインでは装置の稼働率が低く製造コスト大、製造期間 80日	シングルチャンバ・マルチプロセス技術により装置の稼働率向上、1ロット5枚の小ロット方式により製造期間 2.5日
設計から製造までの期間	500日	12.5日

激しい市場の変化に対応が可能!!
一年以上かかった製品を2週間以内を実現可能!!

じき出します。はじき出されたデータが小規模のフレキシブル生産ラインに全部インプットされて、試作なしでプロセッサの生産ができます。これが私がいま率いているDIINプロジェクトの研究内容です。



いまは何回もLSIの試作をしてからバグ出しをして、やっと世の中に出していますが、試作など一切しないで、10日から2週間で完璧に新商品をつくれるようにするという事です。

いまの半導体の生産方式というのは、同じものをドカドカつくる従来型大規模生産ラインで、画一的な製品を生産するお仕着せ工業社会における生産方式です。もう、こんな世の中ではなくなっています。

私どもがつくっている新開発小規模生産ラインは、顧客のニーズに瞬時に対応する情報型社会を支える新しい生産方式です。いまの半導体の生産方式は1枚1枚ウエハを処理する枚葉処理と、一度に100枚200枚といったウエハを同時に処理するバッチ処理の

半導体製造を革新する新生産方式(原価1/10)

☆製造原価を1/10以下に低減する新生産方式

—工場面積1/5以下へ、消費電力量1/10以下へ、超短時間生産2.5日以内—

☆世界中どこにもできない超高性能LSIを

—(100)面に替って、(110)面ウエハを導入、SiO₂に替ってゲート絶縁膜にSi₃N₄を導入、ポリシリコン/シリサイド電極に替ってTa₂N₅/Taゲート電極導入—

	現状生産方式	新生産方式
トランジスタ製造工程	<ul style="list-style-type: none"> ・高温熱処理工程(1,000°C前後) ・分子反応ベース ・(100)面のみ限定 	<ul style="list-style-type: none"> ・超低電子温度高密度プラズマ低温工程(500°C以下) ・ラジカル反応ベース:任意の面方位
配線工程	<ul style="list-style-type: none"> ・低温プラズマ工程(300~400°C) ・プラズマの電子温度高い(>3eV) ・トランジスタのしきい値電圧のゆらぎ大(~0.2~0.3V)→低電源電圧動作不可 	<ul style="list-style-type: none"> ・低温プラズマ工程(200~400°C) ・プラズマの電子温度低い(<1eV) ・トランジスタのしきい値電圧のゆらぎ少(<0.01V)→0.5V以下の低電源電圧動作可能
最終シタ工程	<ul style="list-style-type: none"> ・N₂+H₂(10%):400°C:30分 ・SiO₂ゲート絶縁膜に有効 ・Si₃N₄ゲート絶縁膜に効果なし 	<ul style="list-style-type: none"> ・Ar(N₂)+H₂(0.1%):200~400°C:10分 ・すべてのデバイスに有効
シリコン基板面方位	<ul style="list-style-type: none"> ・(100)面のみ →割れ易く厚いウエハ必要 →pMOSの劣悪な性能で律速される →シリコン単結晶を90%以上粉末に!! 	<ul style="list-style-type: none"> ・(110)、(111)、(100)等すべての面方位 →(110)面導入 →pMOS性能2.5倍向上 →割れにくいため薄いウエハ生産 →シリコン単結晶の少なくとも60%以上製品に搭載

16

混合生産になっています。このバッチ生産方式というのは同じ条件で何 100 枚というウエハを処理するわけです。同品種のものを大量につくるといって生産方式になっていく。それを、私どもは1枚1枚ウエハを独立で処理していく生産工程に変えます。

いまの半導体の生産方式というのは1台の装置が何億円もしますが、1つのプロセスしか行えません。半導体の生産工程は非常に長いので、1台が1つのプロセスしか行えないということになると、ものすごくたくさんの装置台数が必要になります。200ミリウエハだと一度に1,000億円、300ミリウエハだと一度に2,000億円とか投資をしないと利益が出ない産業になるわけです。それを、私どもは1台の装置で違う複数のプロセスをやるようにしています。ものすごく少ない台数で集積回路ができるということです。ですから、例えば200ミリウエハのラインだと、50億円ぐらい投資すれば月に2~3千枚のプロダクションボリュームが確保できて十分利益が出ます。いわゆる、一括投資型の生産方式から段階投資型の生産方式にかえられます。

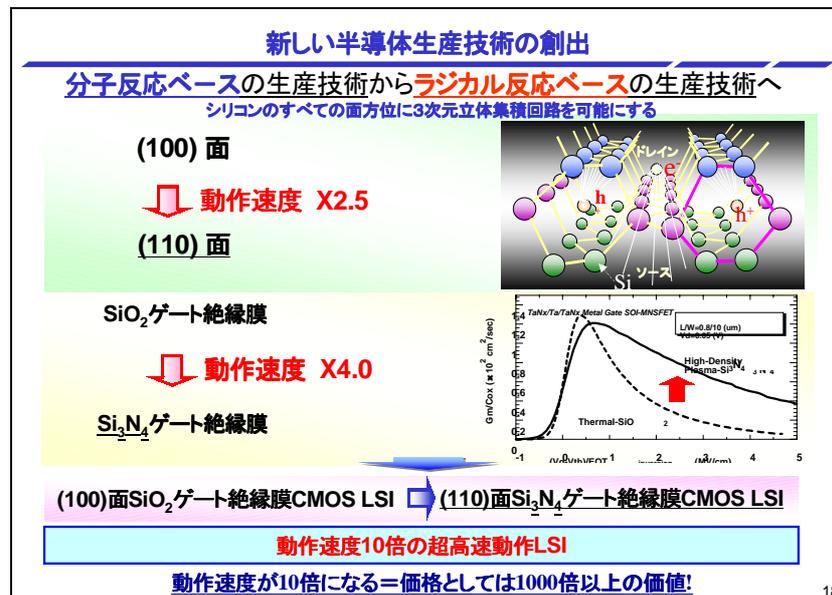
「そんなバカなことが」と思われると思いますが、いまの半導体の製造装置というのは、本来同じメーカーなら同じであるべき装置が皆1台1台違うのです。機械に差があるという意味で「機差がある」という表現になります。そうすると、すべての装置にプロセス条件、プロセスレシピをつけなければいけませんから、すべての装置に対して3,000枚、5,000枚といったウエハを使ってプロセス条件出しをやっている。だから、すごく高くなって時間がかかるわけです。

私どもは機差がない装置、自然科学に基づいてやっているわけですから、差があるのはおかしい。なぜそういう差が出るかを突き止めて、同じ装置は全く同じにする。すべての装置は同じですから、1台の装置で取ったプロセスレシピが全部そのまま使えます。製造装置の納期半減、価格半減です。

半導体製造を革新する新生産方式(原価1/10)		
	現状生産方式	新生産方式
トランジスタ構造	・平面形状MOSHトランジスタに限定	・平面形状及び3次元立体構造(矩形、円柱、球形等) トランジスタ →集積度向上
100nm~70nm世代のゲート絶縁膜	・高誘電率ゲート絶縁膜(基礎研究中、1/f雑音は?)	・Si ₃ N ₄ 膜(NH ₄ により400~500°C形成) SiO ₂ 膜に比べて、信頼性2桁以上向上、電流駆動能力2倍増、1/f雑音2桁以上低減
LSI集積回路構造	・平屋建(100)面水平方向集積(配線長く、超高速動作不可) ・シリコン基板SOIのみ	・超高層3次元立体集積(配線短く、超高速動作可) ・超々高速動作用金属基板SOI LSIも可
生産装置	クラスタ化	・3次元立体化クラスタツール :ロードアンロードチャンバ(搬送チャンバ:ロボット1個) ・装置メーカーで検取終了後、解体せずそのまま客先に搬送 :瞬間立ち上げ可能(フットプリント1/5)
	機差	・機差なし(プラズマ装置も) →高周波等価回路まったく同じ →短納期、価格半減
	世代対応	・ウエーハサイズが同じならすべての世代に対応 →プロセスガスの過剰解離抑制 →極めて財産価値の高い生産ライン
	排気系	・スクリープーラストポンプ(圧縮比20,000以上)による集積化排気システム:フットプリント、消費電力1/10以下
	装置温度制御	・金属を錆びさせず、バクテリアの繁殖しない水素添加冷却水の取り込み水量制御による温度制御:フットプリント・消費電力1/10以下
生産方式	・一括投資型(1,000億円以上)	・段階投資型(50~100億円)

さらに、こういうことを言うとびっくりなさると思いますが、ウエハサイズが同じでも、微細化世代が進行するといまの装置は使えなくなります。例えば、150ナノメートル世代には使えたけれども、100ナノメートル世代まで微細化すると使えません。さあ、また投資しなくてはならない。もう、これでは博打に近くて健全な産業とは思えない。

何でそんなバカなことが起こるのですか。ウエハサイズさえ同じなら、すべての微細化世代に使えるような装置にする。これが私どもの新しい生産方式です。段階投資型生産で十分です。そういう技術が日本国内ででき上がってきているということです。



もう1つ、私どもの物づくりがいまの生産方式とどこが違うのかと言いますと、集積回路づくりの基本はシリコンという半導体材料の表面に、シリコンの酸化物であるSiO₂という絶縁膜をつくることです。高品質の絶縁膜のSiO₂をこしらえて、要所要所に穴を開けて砒素だとか燐だとか硼素を添加して機能を生み出していく。ですから、基本はシリコン表面にSiO₂という高品質な絶縁膜をつくるということです。そのつくり方が、いままでは分子反応ベースの物づくりだったわけです。

どういうことかという、自然界に大量かつ安定に存在している反応性にまったく富まない酸素分子O₂だとか水の分子H₂Oを使って表面を酸化して、シリコン表面をSiO₂にかえる。それを千度ぐらいの高い温度にしてやっているわけです。シリコンというのはせっかく結晶構造を持っていて、いい性能がいっぱいありますが、いまの技術では(100)という表面にウエハをスライスしたときだけ集積回路がつかれます。他の面にはLSIは全然つくれないわけです。

それに対して、私どものラジカル反応ベースの生産方式というのは、シリコンをSiO₂という酸化物にかえるのであれば、反応性の全くないO₂分子だとか、H₂O分子ではなくて、O₂分子を2つの原子状酸素に割ります。これは反応性に富んでいるものですから、ラジカルと呼びますが、ラジカルをベースにして物づくりをやりますと、自分の反応性で反応が進むので千度なんていう温度は要りません。200度、300度、400度という温度でいいわけです。

いままでは(100)面しかだめでしたが、どんな表面にもLSIがつかれるようになります。その中でも、(110)面というのが一番いいのではないかと私どもは言っています。それはどういうことかという、結晶の中に六角形の穴が開いていて、電子やホールがシリコン原子にぶつからないで高速で突っ走れるわけです。電子やホールがなるべく早い速度で動くということが集積回路の高性能化そのものですから、まず面方位を変えます。

もう少し他のことも変えてやると、同じ微細化世代で動作速度が10倍になります。

動作速度10倍というのは経済価値にしてどのくらいになるかという、インテルのプロセッサを頭に思い描いてもらいたいと思いますが、動作速度が倍違うとマイクロプロセッサの値段は10倍違います。速度が10倍違うということは、経済価値として1,000倍以上の価値を持つということです。必ず日本が勝てるときが来る、こう理解していただいていいのではないのでしょうか。

DIINプロジェクト概要

- ★研究プロジェクト名称:
DIIN (New Intelligence for IC Differentiation)プロジェクト
- ★研究実施場所: 東北大学未来情報産業研究館
- ★期間: 6年間(2001年4月~2007年3月)
2001.11: 研究施設竣工
- ★研究開発費: 125億円、人員: 120名(最大)
- ★研究プロジェクト協力企業:
半導体デバイス: シャープ、セイコーエプソン、ローム
半導体装置: アドバンテスト、タケダ理研、東京エレクトロ
部品・材料・インフラ: オムロン、熊谷組、ステラケミファ、フジキン
- ★研究施設建設協力企業 設計・施工: 10社
部品・材料・機器: 43社

19

東北大のDIINプロジェクトは、東北大学の阿部博之学長から私に「大学の土地を使っていいから、全額民間から金を集めてきて強い研究開発拠点をつくれ。」というご命令があり、民間企業から現金で47億円、物品寄付が80億円というお金を頂戴して研究施設をつくり上げたものです。研究費は7年計画で125億円で、120名ぐらいでやっています。

産業の高度化というのは総合化、システム化を加速しますから、例えば建物をつくる技術、建物の中のインフラユーティリティに関連する技術、それから部品材料による装

高密度プラズマ3カ年計画

官
「マイクロ波励起高密度プラズマ技術を用いた省エネ型半導体製造装置の技術開発」
平成14~16年度予算 36億9千万円

マイクロ波励起高密度
低電子温度
プラズマCVD装置

マイクロ波励起高密度
低電子温度
プラズマRIE装置

学
東北大学
大見研究室
基礎 応用

産
東京エレクトロン
その他参画企業
実用化
実用化・事業化

技術、特許

従来の製造装置

- *雑音・ばらつきの壁に突き当たる
- *少品種大量生産にしか対応できない
- *分子反応ベースの生産方式
- *100表面にのみ集積回路作成可能

雑音・ばらつきの影響を乗り越えた
次世代の高密度プラズマ半導体
新生産方式へ

段階投資型生産方式で
多品種少量生産実現

フットプリント1/5以下、製造原価1/10

検収終了後すぐにそのままの
状態で移設可能
(瞬間立ち上げ対応)

ラジカル反応ベースの生産方式

全ての面方位、全ての結晶に
集積回路作成可能

段階投資型生産方式をインストールした試作機: 三次元立体クラスター

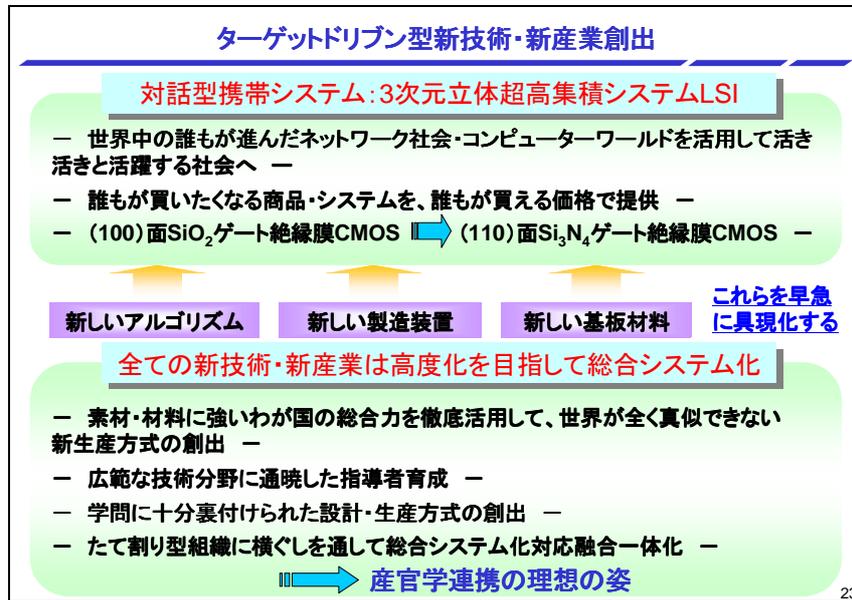
20

置技術、集積回路ですからデバイス、ソフトウェア、計測制御、こういったものが全部バランスよくシステムの中にインプリメントされないと、世界と競争して勝てません。

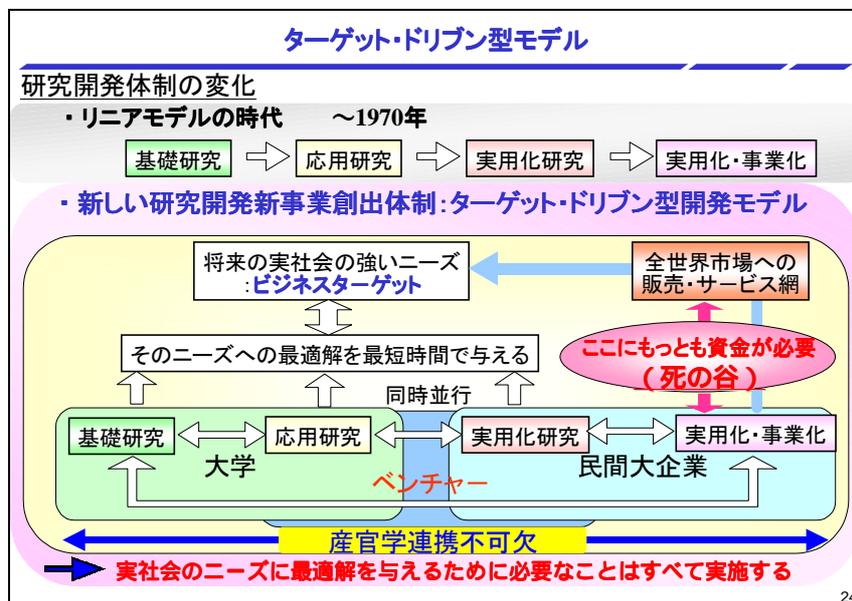


私どもの研究室はこれを全部1つの研究室でやれるということで、すごい研究開発拠点になっています。ちなみに、経済産業省からもらっている予算は半導体関係で今年度から3年間で36億9,000万円です。

■ これからの新しい産業基盤技術体制



20世紀の前半は新しい技術をつくって産業を起こすというのがリニアモデルに基づいて行われました。研究所あるいは大学で基礎研究が行われて、何かおもしろいネタが出てくると応用研究をやって実用化研究をやって事業にしていく、こういうリニアモデルの時代でした。



ところが1971年のマイクロプロセッサの発明が、トリガーになったと言われていますが、20世紀の後半から新しい技術をつくって、新しい産業を起こす流れがターゲット・ドリブン型モデルに変わりました。

例えば5年後、10年後、20年後の実社会の強いニーズを読み抜く、予見・洞察するということです。これは、通常はビジネスターゲットになるわけです。この実社会の強いニーズ

に対する最適解、最もいい答を最短時間で与えるということが大事です。もう、競争ということが最初から頭に入っているということです。最適解を最短時間で与えるために必要な

大学の活性化
基礎研究・応用研究・実用化・事業化 融合一体化の時代

5年後、10年後、20年後の実社会の強いニーズの予見・洞察

Producerの重要性

実社会の強いニーズに対する最適解を最短時間で与えるための

課題の抽出と設定：基礎研究・応用研究・実用化研究同時並行実施
課題解決のための能力の優れた実行者を集めること
(広範な分野に及ぶ)
必要な資金を調達すること
プロジェクトを推進すること
全世界市場に販売するネットワーク・強いブランド力の創出

—大学の人材育成・評価方法の革新—
Producer的才能を有する人材の育成

25

ら、基礎研究も応用研究も実用化研究も事業化の試みも、あるいは世界に対する販売網、サービス網づくりも同時並行でやるという時代が変わったということです。

そうなってくると、どういう才能を持った人間が要求されるかということ、将来の実社会の強いニーズを予見・洞察する能力、この実社会の強いニーズに対する最適解を頭に描ける能力、それを最短時間でやってのけるために必要な研究開発課題の抽出、どういう課題があるのかを引っこ抜ける能力、その課題を片づけるために世界中で最も優れているのは誰だということを見抜いて、人を集めてきてやらせる能力、金が要りますから金を集める能力、こういうようなことをやれる能力を持ったプロデューサー的な才能の人間がこれから必要になります。これまでは与えられた課題に上手に答を出すという人間を育ててきた傾向がありますが、これからはプロデューサー的な才能を持った人間を育てなければいけないということです。

ターゲット・ドリブンモデル

ビジネスターゲットの明確化

① そのための技術開発
② そのための人材育成
③ そのための企業再編・連携
④ そのための知的財産戦略
⑤ そのための資金調達、販売・サービス網戦略

人材育成：全体を理解できるリーダーの育成

↓

— 専用の機関必須：例えば未来情報産業研究館 —

26

企業によっては「研究開発はうまくいったけど、ビジネスにならなかった。」といわれますが、それはターゲットの立て方が下手過ぎだと思います。将来、自社にとって必要なビジネスターゲットを決めて、そのために必要な技術開発をやり、人材育成をやり、人材流動化策をやり、企業再編・企業連携もやります。知的財産戦略も全部ターゲットのため。資金調達、販売、サービス網戦略も同じです。ターゲットを明確にして、自分らのリソースを結集することが非常に大事だということです。

組織の活性化と繁栄の継続

トップの役割:

**Vision, Mission, Strategyを明確に。
各種提言、情報を参考に即座に決断。**

明確な事業化目標(具体的に)
明確な組織の使命・役割

—最も有効な提言が採用される—
—すべてのメンバーに提言の機会あり—

27

アメリカ・ヨーロッパでは、その会社のビジョン、ミッション、ストラテジーを明確に話せないような人は絶対に社長になれません。だから、プレスリリースのときや、証券アナリストやファンドマネージャーの前に出て来るときにお伴は連れて来ません。全部自分で答えます。日本企業のトップを見ていると、ぞろぞろお伴を連れて来て、各問題にはそれぞれの担当者が答えています。これでは、もう勝負になりません。

トップの役割というのは極めて明確で、明確な事業化目標を具体的に掲げ、その企業の使命、役割を明確にすることです。事業化目標が明確で企業の使命役割が明確ですか

産業技術の高度化

学問に裏づけされた本物の学問しか通用しない時代

ある一つの産業分野は**一社独占**の道を進む
よその会社がやっていることをやっていたのでは勝ち目がない

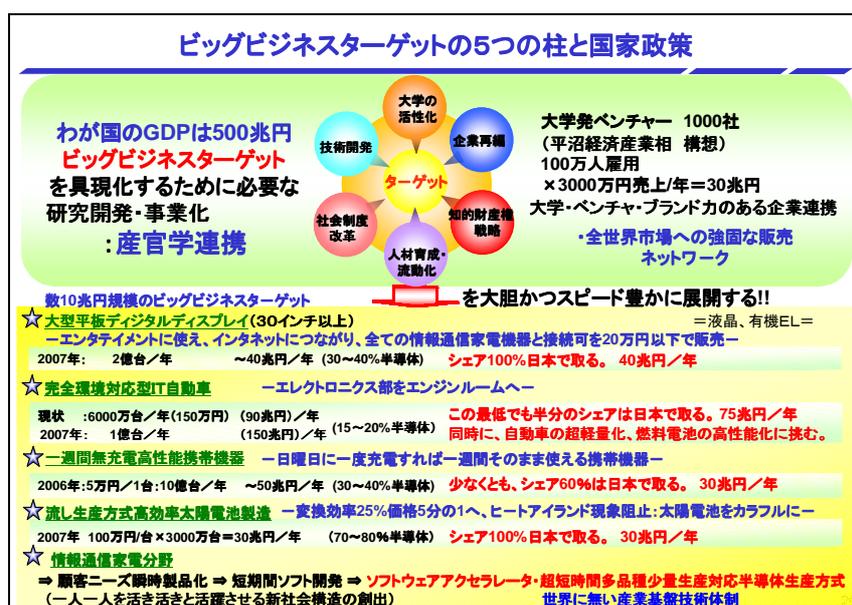
↓

自社のリソースの最適のビジネスターゲットが必要不可欠

トップの役割 28

ら、例えば、平社員でも最もいいアイデアを出したものが採用されるわけです。これまでの大企業というのは、こういうのが全部曖昧です。明確な事業目標もない、使命、役割もない。よくできる人間は大体上役に厳しいことを言って、皆左遷される。上役の顔色を見てヒゲの塵を払っている調整型の者だけが残っているから、しょうもない会社になってしまう。

皆さんの会社ではぜひともすべてを明確にし、会社の未来のために役に立つことを言った者を大事にすることです。ポジションに関係なしに物が言えるということです。ポジションが高い者しか物を言えないような世の中は、活気がなくなるに決まっています。全社員の英知を結集して即座に決断実行する企業が強くなります。



もう1つは、これは政府によくお願いしていることですが、経済産業大臣の平沼先生が一昨年6月に「ベンチャー1000社構想で数百万人の雇用を」と我々に投げてくださいましたが、我々はベンチャー企業を1000社つくることは大賛成ですが、数百万人の雇用というのは大学とベンチャーだけでは無理です。理由は、製造業で一人雇おうとすると、年間3,000万円の売り上げ増加が最低でも要ります。100万人を雇うには30兆円になります。大学とベンチャーで30兆円の売り上げ増加は絶対に無理です。大学とベンチャーと世界に強いブランド力のある既存企業との連携、これをやらせてくれと言っています。

わが国の大先輩に織田信長という大天才がいます。彼はまさにターゲット・ドリブン型モデルで生きた典型的な人です。世界史の中で最も優れた大天才だと私は考えています。

6つの業績が書いてありますが、2つのことだけお話して終りにしたいと思います。まず、ターゲットは天下布武、手段は武力による日本統一です。いまの日本にとってターゲットは経済の活性化、国際競争力強化です。もちろん、いろいろなことありますが、手段は技術力と書いてあります。ターゲットが違うだけで同じです。

信長が1560年、27歳のときに3,000人の兵で4万人の大軍に挑んだ有名な「桶狭間



の戦い」。戦いの後、戦国大名が最も苦勞したのは論功行賞です。それまでの中世の概念では敵の大将の首をとった奴が論功行賞の第一位でした。ところが信長は、「義元侯、田楽狭間にてご休憩」という情報をもたらしした者に勲功の一番を与えています。情報の価値を世界で初めて認めた例です。

それから、信長は死ぬまで生涯参謀役を持ちませんでした。全ての命令は彼から出ます。「どうしようか」という相談はしません。何でそんなことができたのか。信長は小さな大名の家の子に生まれて、子供のころから近所のガキを集めて戦争ごっこをして山野を駆け巡りました。その中で忍者を用いた情報収集網というのを自分で作り挙げました。城の中にも、自分の部下の誰よりも正しい情報、日本国内の情報が全部集まってくるような情報収集網をつくり上げたわけですから、参謀役は要らなかったわけです。正しい情報が、いつでも自分のところに入るようにした。だから、正しい状況判断に基づく適確な命令が、参謀役なしで出せたわけです。この時代に情報の価値を最高に認め、情報収集網を作り上げた信長は、並外れた才能だと思います。

それから 18年後の 1578 年 45 歳のとき、信長生涯の敵役である石山本願寺蓮如を攻め落とすくだり。いまの大阪城がある所に石山本願寺はあったそうですが、当時の大阪平野というのは複雑に川が流れていて、石山本願寺に対する武器弾薬兵糧の補給が自由自在でした。その大阪湾の制海権は毛利水軍が押さえていて、大阪湾の制海権を取らない限り石山本願寺は絶対落ちない。そういう事態を知って、信長は紀伊半島の水軍を引き連れて大阪湾の制海権を取りに行くわけです。ところが、持って行った木造船を火攻めで全部燃やされて、第一ラウンドは毛利水軍にこてんこてんに負けてしまいます。

そこで信長は陸から石山本願寺を囲んで何もしないで待っている。何を待っているかという、燃えない船、鉄張りの船をつくらせていた。舟大工は「そんなものはできない」と言うが「できるできないじゃなくて、必要だ。やれ。」と言ってつくらせる。そして、6艘の鉄張りの船をつかって大阪湾の制海権を取りに行った。結果は歴然で、勝つべくして勝った。毛利水軍を木端微塵に打ち負かせて石山本願寺は落ちた。これが必勝の方程式です。勝つべき準備をしっかりとやって、必勝のパターンに持ち込んで勝ってい

くということが非常に大事だと思います。ターゲットドリブン型仕事の仕方の典型例です。

ちなみに、信長が鉄張りの船を海に浮かべたのは1578年、ヨーロッパで最初に鉄張りの船がつくられたのはイギリスで1843年。信長のほうが265年早かったわけです。私もこういう立派な大先輩を持っているわけですから、ぐちゃぐちゃ愚痴を言わず、いまの状況をよく見抜いて、勝つための方策を自分たちで提案して、必要なことは全部やり抜く。そして、ぜひとも強い日本をつくり上げたいと思っています。ご清聴、どうもありがとうございました。(拍手)

◆質疑応答

【事務局】ご質問がございましたらお願いいたします。

【質問者】産官学の研究は非常に大事なことだと思いますが、実際、ある大学にシーズを持ち込んだところ「産業界からシーズを持ち込んでもだめだ。」と言われました。大学では中小企業相手では非常に難しいのではないのでしょうか。

私はセキュリティー関係のことをやっていますが、商工会議所の方から「これは創造法をとった方がいい。」というアドバイスがあり、創造法の認定をいただきました。政府は創造法で活性化ということを狙っていますが、現実には資金は出ませんでした。零細企業とかベンチャーの資金調達はほとんど途絶えています。逆にベンチャー企業が創造法の認定を得て助成金を多少もらったところ、そのために倒産したという仲間が非常に多い。この辺を先生どのようにお考えでしょうか。

【大見】不十分な施策が多くて、皆さんにご迷惑かけているという1つの事例ではないかと思います。私どもがどういう企業と手を組むかということ、世界と戦って勝てる企業で、小さいか大きいかではありません。具体的に、私と手を組んで世界制覇している企業は小さい企業もたくさんあります。

しかし会社が小さいので、いつ外国の企業に買われるかわからず非常に苦労しています。大きな企業というのは動きが遅いものですから、ほとんど、新しい技術開発、産業起こしには役に立たなくて、圧倒的に小さい企業のほうが役に立つわけです。ところが、例えば、最初は数億円しかなかったようなところが、何百億円というような売りに育ってくると、いつ海外に買われてしまうかわからないというのでハラハラしているのが本音のところですよ。ですから、小さい大きいという話よりは、持ち込む場所をよく選ばれることが大事だと思います。

どういうことを判断基準にすべきかと言いますと、例えば、技術のシーズについては、その技術の優劣よりもその価値を見抜ける人が大切なのです。細かい技術のケチをつけているような人はだめです。これを使ったら、ここまでブラッシュアップ（磨き上げる）すればこういう分野でこういうビジネスをやれるという価値を見抜ける人を、ぜひ探してもらいたいと思います。

それから、政府は間違いなく、ベンチャーとか新しく起きている企業を本気で支援し

たいのです。うまくテーブルに乗ってきていないところがあるのだと思います。政府の目に見えるテーブルに乗るようなチャンネルをつくっていただくと、いいご提案があれば、5,000万円、1億円という金は出るようになっていないのでしょうか。いま不十分だからと諦めないで、皆様のご提案がテーブルに乗るようなご努力をぜひお願いしたいと思います。

【質問者】他の企業などへもいろいろ提案するのですが、ほとんどトップまでもいかないし、中間では責任がとれないからということで大体途中で終わってしまいます。日本の企業はブランドがなければ難しいということだと思います。

ジェットロで話をした海外企業などは「これはワシントンから始めたほうがいい。」などと提案されます。向こうのインキュベーターは積極的に言ってくるのですが、日本の企業はリスクを絶対負わない態度だということです。その差が非常にあるのではないかと思います。

幸い、最近日本のトップメーカーのシンクタンクの本社が取り上げようということで、いま交渉に入っていますから近いとは思っています。こういうビジネスも、日本からではなくてアメリカからやったらどうかと考えていますが、向こうでマーケティングとか、事業化するというのはどうなのでしょう。

【大見】結論から申し上げますと、私も、本当に「国のことは何も考えなくていい。日本国に対するロイヤリティは要らない。」と言われたら、いまの状況でしたら日本でやる気にはなりません。間違いなくアメリカでやります。

この国には価値を見抜ける人がほとんどいないのです。銀行から、事業やっている企業から、もうすべてですね。

私が新たに企業の方々とお目にかかる時は、研究室の若い連中には会わせません。一番初めは全部私が会います。これは本物だ、こういうことに使えるというのを見抜いておいてから、担当者に「こういう連携をしろ」と振っています。

こういう技術だったらこういうビジネスに、こういう風に使える、というのを見抜く能力というのは普通の人にはほとんどありません。やはり、そういう力のある人のところに行かないといいものが埋もれてしまいます。

名馬には名伯楽がいるという話もあります。諦めないで自分たちを育ててくれる人をぜひ探し当てられるご努力もやっていただけるといいと思います。本当に自分たちを育ててくれる人を探し出して手を組むことです。それが、ものすごく大事なポイントだと思います。

【事務局】財団でも年に5回ほど30人程度の集まりで産学連携を目指した技術懇親会を開いておりますので、そういうところで産学連携、異業種交流などをご相談、ご利用いただきたいと思います。

これで講演会を終わりたいと思います。先生、どうもありがとうございました。(拍手)

この講演録は、平成15年1月9日、あさひ銀行本店(現りそな銀行東京本部)講堂で開催された当財団主催の経営講演会を収録・編集したものです。