

総合科学技術・イノベーション会議有識者議員懇談会

議事概要

- 日 時 平成31年2月28日（木）9：00～9：32
- 場 所 中央合同庁舎第8号館 4階416会議室
- 出席者 上山議員、梶原議員、小谷議員、小林議員、橋本議員、松尾議員、  
山極議員  
(事務局)  
幸田府審議官、中川審議官、佐藤審議官、柳審議官、松尾審議官、  
堀内参事官

- 議題 イノベーションと科学技術の考え方について

- 議事概要

- 上山議員 おはようございます。

定刻になりましたので、只今より総合化技術イノベーション会議有識者懇談会を始めます。

本日は十倉議員が御欠席です。

本日の議題は公開で行います。議題は一つで、イノベーションと科学技術の考え方について、まず意見交換をさせていただければと思います。

では、最初に小林議員の方から御説明いただきまして、討議に入りだと思えます。よろしくお願いたします。

○小林議員 3週間前に、船田元先生が座長をやられている自民党の科学技術・イノベーション戦略調査会の基本問題小委員会で、基礎研究についてお話ししてきましたが、今日はそのためにまとめた資料を中心に話題提供をしたいと思えます。プロフェッショナルの皆さんの前でしゃべるのは中々やりづらいのですが、国会議員の方々の前に立つのとはまた雰囲気が違うので、少なくともデータをベースに、特にお互い共有した方がいいファクトについて、お話をさせていただきます。

まず、2ページをお開きください。今、企業の時価総額が本当に一対一で企業価値そのものなのかどうかはともかくとして、この平成の30年間で、世界の企業の時価総額ランキングに

おける日本の地位が大きく低下した。これを見ていただくと一目瞭然なのですが、ちょうど30年前はNTTが世界でトップ、それと多くの邦銀が入っていて、あとはアメリカのIBMと、石油系のエクソン、ロイヤルダッチシェルだけということで、正に「ジャパン・アズ・ナンバーワン」でしたが、10年前になりますと日本企業は完全に脱落してしまって、それでもまだ世の中はGEなりロイヤルダッチシェルなり、製造、石油、通信、金融といった業態が上位ランキングに入っていた。これに対して今年の1月末を見てみますと、今やほぼGAF AとBATが占めていて、ほとんどがデジタルプラットフォーマー、それとインベスター系だけになった。正にこうした時代になっている訳です。

それと、これは古いデータですが、日本が研究開発で最初はリードしていた製品でも、当初のシェア100%からあっという間にシェアを落としてしまって、お家芸だったはずの半導体メモリ、DRAMでさえ10年ぐらいてほとんど5%以下に下がってしまっているのですが、他にフラットパネルディスプレイでも、太陽電池でも、DVD、光ディスクでも、カーナビでも、最近になればなるほどあっという間にシェアを落としてきているという現実があります。

4ページの右の方を見ていただくと分かりますが、半導体も30年前は日本勢がほとんど占めていたのに、今では東芝メモリのフラッシュメモリが10位に入っているだけと、こうしたレベルですし、軟X線とか、その辺のレベルの超微細加工についても、半導体製造装置はほぼオランダの独占を許してしまっている。5Gをベースにした関連技術においても比較劣位にある。ある意味これが日本のものづくりの現状です。

5ページを見ていただきますと、日本、米国、中国、欧州で、球の大きさがそれぞれの売上高をあらわしていて、横軸が世界シェア、縦軸が世界のマーケット規模を示しています。日本は「富士山」型といいますか、大きいのは自動車産業のみです。アメリカみたいに医薬品もあり、飛行機もあり、自動車もありという、様々な製品でシェアも売上高も大きいという「八ヶ岳」タイプと比べますと、日本は本当に一本足打法になってしまった。

ただ、日本で一つ注目すべきなのは、数千億円クラスのマーケット規模なので売上高はそんなに大きくないとはいえ、シェアが60%とか50%以上と非常に高い製品をたくさん持っているということです。8ページを見ていただきますと、特に部材とか素材、装置類で、マーケット規模は小さいながらもシェアが50、60%以上と、まだ非常に健闘している。ここが一つの今後に対する希望かなと感じます。

そうした意味で、9ページに「なくてはならぬ日本」という言葉を書きましたが、日本は世界中が注目したり、大きなスケールのものでは立て続けに敗退を喫しているものの、部材なり

素材なり、目立たないところでは底力がある。この点をどう捉えていくかというのが一つの論点になるのではないかと思います。一方で、10ページにあるように、これは日経新聞から拝借したデータですが、基礎的な研究開発分野では、今や少なくとも論文数は明らかに、おそらく内容も含め、急激に中国に追い付かれ、追い越されてしまっているという現実がある訳です。

ここからは簡単に、民間企業が研究開発をどう進めてきたかということをお話するために、当社の事例を紹介したいと思います。11ページ、当社は素材、機能商品、ヘルスケアの3分野で事業を展開していて、連結売上収益が約4兆円、営業利益が3,500億ぐらい、研究開発には毎年1,600億程度投入しています。

基本的な経営の考え方を12ページにまとめておりましたが、XYZの三軸で、三次元的に経営しようというのを旨としておまして、基本的にはX軸は儲ける軸といいますか、ROE、資本効率をいかに上げるか、Y軸はいかに新しいイノベーションを創出するか、Z軸は社会性といいますか、例えばCO2の削減とか、海水中のデブリに対してどう対応するかとか、そうしたかつてはCSRと称され、今ではESG投資とかSDGsなどと言われている方向性。これら三つをどれだけバランスよく伸ばし、合成されたベクトルとしての企業価値をどれだけ大きくしていくか、これを経営そのものだと考えてやっております。

ケミカルというのは、化学という学問名を産業名に置き換えている唯一の不思議な存在なのですが、そうした意味で、例えば自動車会社とかビール会社とか、何をやっているか明快な会社と違って、とりわけ当社のような化学会社は、何か「御旗」をつくらなきゃいけない。そこで、この「快適」という言葉をアルファベットで表記した「KAITEKI」を当社の御旗にして、今は「KAITEKI Value for Tomorrow」というのをコーポレートスローガンにしています。

13ページですが、サステナビリティとヘルスとコンフォートの3つをクライテリアにして、これに合致しない事業はこれ以上やらない、新しい事業はクライテリアにふさわしいものにするということで、14ページにあるように、十数年前から創エネ、省エネ、蓄エネのための有機太陽電池とかLED、リチウムイオンバッテリー、有機EL、軽量化部材として燃料消費を抑える炭素繊維、生分解性がある海水中のデブリ問題を将来的に解決し得る植物由来ポリマー、健康寿命延伸のためのヘルスケアソリューションなどに取り組んでいます。10年以上ほとんど赤字続きというのが実態なのですが、それでもしぶとくこうした仕事を続けています。

相当アカデミアとのコラボレーションをやってきておまして、例えば炭素繊維ですと山口

大学、ガリウムナイトライドはノーベル賞受賞者の中村修二先生がいらっしゃるUCSB、LED関連では正にここにおられる橋本議員のNIMSと一緒に、赤色蛍光体で相当高いシェアを実現していますし、有機系の太陽電池では東大の中村先生と組んでいます。リチウムイオンバッテリーの電解液、有機EL、アグリビジネスでも相当多くの大学と協力してきました。ヘルスケアソリューションでは、iPSとは違ったアプローチの「Muse細胞」で、東北大学の出澤先生と緊密にコラボさせていただいています。

経営において事業そのものをどう考えていくかというのが次のページでありまして、いかにこの4象限で、育てる事業、今一番投資して成長させる事業、キャッシュカウの事業、撤退する事業を回しつつ、ここにM&Aを組み合わせて自社に足りない部分を導入するかがポイントになります。この10年間で新たに入ってきた事業が売上高で1兆5,000億円ぐらい、撤退した事業が6,000億円ぐらいありますが、いかに新陳代謝を進めてポートフォリオを改善し続けるかが経営の基本ではないかと思っています。

16ページが売上げと利益の推移ですが、先ほど言いました三次元経営に対しては、スタートしたときから、CO2の削減とかそうした社会性、公共性、僕はこれをマネジメント・オブ・サステナビリティと呼んでいるのですが、サステナビリティにコストをかけると儲けが減るだろう、社会性と収益性には逆相関があるだろうとずっと言われ続けてきました。しかし、17ページのようにデータを10年近く積み重ねて見てきますと、サステナビリティなり社会性の意識の高い組織は営業利益もしっかり出している、という正の相関がだんだん分かってきております。

18ページ。最近の当社の最大の課題はデジタルトランスフォーメーションです。化学会社、単なるメーカーといえども、やはりどれだけデジタル化、データ化するかというのが大きなポイントになるということで、ここ数年、社長ともども外部人材の招聘を進めています。当社にもAIとかIoTの分かる人やデータスペシャリストが数十人単位ではいるものの、全体をマネージできる人間がないということで、ここにもありますチーフ・デジタル・オフィサー、チーフ・イノベーション・オフィサー、チーフ・マーケティング・オフィサーを全員外からリクルートして、会社を変えようとしております。あとは20ページに少しまとめておりますが、ベンチャーキャピタル機能を持つ子会社をシリコンバレーに立ち上げました。

これらの基本的な心というのは、この22ページを見ていただきたいのですが、リアルなatomとインターネットを介したバーチャルのbitをどう組み合わせていくかというのが、僕らメーカーにとっても今や最大のポイントになっていて、ものづくりというよりことづくり、

もっと言えば、マーケティングを含めた心の時代にまで入ってきているのではないかという経営レベルの問題意識です。

大体15分ぐらいでということでしたので、そろそろ終わりたいと思いますが、当社はUCSBに2000年代、約20年間にわたって、毎年二、三億の金をはたいて、マテリアルサイエンスの共同研究をやっているのですが、アウトカムはほとんどゼロと言っていい。よくよく考えますと総額50億円ぐらい使っている訳で、日本の大学と組んだ方がよかったのかなと思わなくもありませんが、どこと組んだとしても、こうした共同研究のアウトカムというのは中々そう簡単には獲得できないなというのが実感です。

そうした意味では、先ほど申しましたように、マーケット規模は小さいものの、部材とか素材とか部品類ではまだまだ日本が非常に強いので、ここをどう攻めていくかというのが大きな課題だと思います。それを例えば材料設計でも、今までの計算科学流の演繹的なやり方というよりは、機械学習的な帰納法的なやり方で大幅に加速するというように、デジタルテクノロジーとどう結びつけて一緒にやっていくかというのも重要な課題だと思います。ビジネス全体をどれだけデジタル化するか、センサとIoTテクノロジーを使いながら、工場全体を保全も含めてどれだけ高度化していくか、こうした、ものとデータが組み合わせる領域では、まだまだ日本も十分勝ち得るのではなかろうかと思います。そのためにも、産学官の協働ということが非常に大きなポイントになるのではないかと思う次第です。

以上です。

○上山議員 ありがとうございます。

それでは、只今の御発表について御意見、御質問等ございましたら、議員からいかがでしょうか。

○橋本議員 2点ありまして、1点目は私が所属しております物・材機構も実は三菱ケミカルの1,000分の1ぐらいかも知りませんが、非常に同じような指向を持ったところをやっております、正に今日おっしゃったように材料はまだ強い。これはずっと言われていて、今もまだ強いと。

しかし、小林議員はいつもおっしゃっているように、もうGDPの時代ではないだろうと、そうした時代において、社会全体がそうなる時に、どのようにして日本が強いと言われている材料をそうしたところにつなげて、そうした新しい世界に持っていくかということで、とても苦勞といたしますか、ものすごく頭をそこに集中的にやっているのですが、是非伺いたいのですが、K A I T E K I をずっと御社の場合、三菱化学さんの場合やっているのであれな

のですが、そこからサービスを生み出すというのは、まだ小さいような気がするのですよね。素材の強いところ、機能性材料で勝っている。だけど、それではいかんと、こちらの方に行かないといけないとずっと言っておられる訳で、その辺の会社における方法論は秘密でしょうからあれとして、国全体として見たときにどのように、大学においても実はそうした構造になっているのですね。素材系といいますか、もともとあるところがベースにあって、しかし新しいところの学科なり何なりはありますが、そこは結構離れていて、うまく回ってない。どのように政策的にそこを引っ張っていったらよいと思われますか、お考えがあったら是非伺いたいです。

○小林議員 だから、理念というのは絶対に御旗といいますか、これは当社で言えばK A I T E K I、国家で言えば何か分かりませんが、そうした柱というのは絶対共有すべきものは持つべきだと思いますけど、ほとんど儲けはどこから来ているかということ、40年、50年来のテクノロジーなのですよね。当社が今儲かっているのは、これは信じられないのですが、コークスをベースにした炭素化学なのですよね。

あとMMA、これは一品で1,000億円も儲けちゃって、これはメチルメタクリレートというこんな古いテクノロジーなのですが、イギリスのICIとかでデュポンから買い込んだ一酸化炭素とメタンとエチレンからつくる、そうした高分子原料なのですが、アクリル系と並び、あるいはポリカとやった樹脂の一つなのですけど、そうしたもので儲けている間に、とにかく何かやろうとって、10年か20年来やっているのですが、先ほど申しましたように、14ページを見ていただくと分かりますけど、こんな考えてみれば、これは12年前から始めたかなり具体的なプロジェクトとして始めてきて、儲かっているものはほとんどないのですよね。

だから、いかにベーシックリサーチ、これはベーシックリサーチとはとても思えないのだけど、アプリケーションでさえマーケットを開発して、お金を儲けるというレベルに来ているものは、炭素繊維は40年あっていまだに赤字なのですよ。東レさんは黒字なんだけど、帝人もうちも、恐らく帝人さんも赤字だと思いますよ。当社は今年かなり炭素繊維は自動車関係が中々立ち上がらないというのがありまして、或いはゴルフのカーボンシャフトなんて一銭も儲からないという、こうした世界ですよね。

ガリウムナイトライド、これも十何年来、このきれいな結晶をつくろうということで、シリコンカーバイドの次はこれだろうということでやってはいるのですが、これも毎月2億の赤字、LEDは少し儲かっています。赤色は儲かっていますが、有機太陽電池なんて、こんな

のは十何年、これこそ軽いので、シリコンの太陽電池と違って、半透明な窓ガラスに使えるのではないかということで、これもペロスカイトへいく前、東大の中村先生ともずっと共同開発をやっていますが、一向に駄目。植物由来も先ほど申しました。確かに、最近でこそ海洋のプラスチックデブリを減らそうということで、バイオディグラダブルということで注目を浴びているのですが、サンプルだけくれというのが多くて、これも一銭も儲からない。

リチウムイオンバッテリー、これは電解液でしっかり儲けているのですが、中国勢に今は物すごい勢いで追い越されそうになってる。有機ELも気がついたら三星とLGに完敗してしまった。

植物工場とか、このアグリは中国を含め、色々なところとコラボしながら黒赤トントン、ヘルスケアに至ってはほとんど大赤字と、こうしたのが現実で、新しい事業を開発するというのには、本当に確率が低いということを思いながら、いかに耐えるかということではないかと思っていますけど、ですから大学とのコラボも、これは大学の先生にしたって相当ベーシックなことをやっていただきながら、こちら市場なりコストをいかに下げるかという、そうしたところを10年、20年では中々物になる事業は少ないという覚悟を決めてやるしかないなと、こう思っていますけど。

○橋本議員 関連して、少し本質的なのですがよく小林議員がおっしゃっているスクラップ・アンド・ビルド、これは会社は今日の話でも随分やっておられて、でも大学も、私のいるNIMSもほとんどできなかった。私は実はスクラップ・アンド・ビルドを今やっていて、ものすごく大変な思いをしてやっているのですが、ものすごくお金のかかる作業だなということとはとてもよく分かって、逆に言うとスクラップ・アンド・ビルドのためにお金を投資するというのを今やっているのですね。

ある部分今できつつあるのですが、それにしても極めて難しく、でもこれはやっていけないといけないのに、大学はもっと難しいと思います。私たちより多分1,000倍ぐらい難しいのではないかと思いますので、でもやらなければいけないです。それに対して、何かコメントがあったら是非いただきたいのですけど。

○小林議員 やめるというのは、始めることよりはるかに難しいですね。始めるのは誰でもできるのだけど、やめることを想定しながら始めなきゃいけないという部分もある。とにかく、ぐるぐる回さなきゃ駄目です。駄目なものとはとにかくやめる。そのためには新しいものを入れなきゃならない。経営というのは結局そうしたことはないかと思いますが、当然犠牲者も出ますし、お金も思った以上に掛かる。新たなことを始めるより、やめる方がはるかに金が掛

かります。

○山極議員 今の問題に関連して、例えば大学だと、研究所とかセンターとか、そうしたところは方向転換を割としやすいのですよ。大学院とか学部とか持っている、講座制であれば、例えばこの学問分野というのは、あまり先行き良くないよなと思っても、学生をどんどん入れて存続を図るという戦略がある訳ですよ。そうした先生にとっては、これは教育が重要なんだと。たくさん学生が学んでいる以上、中々廃止はできないですよ。そうした難しさがあって、小回りが利かないのですね。

だから、もう少し突っ込んで聞きたいのは、この分野を撤退するといったときに、人を回すとおっしゃったけど、どういうふうに戻しているのかということですよ。

○小林議員 だから、格好よく言えば事業ポートフォリオを回しているように見えるのだけど、実は社内失業者を作っているという現実もあるのですよ。それは時間を掛けて退出してもらえないので、その人たちを色々なところに散りばめるしかない訳ですよ。タイムラグがありながら、できる社員を残しつつ、徐々にリストラしていくということです。

○山極議員 だから、結局定年を待つしかないというのは、ものすごい時間が掛かる訳ですよ。例えば理工系の講座などは、その人がいなくなったらすっかり閉鎖するということをルール化しているところもある。だから、定年になればまた違う分野の人を教授としてとってくるということになれば回転がある程度早いのだが、難しいです。

○上山議員 本当は定年制がない方が回転は速くなるのです。定年制があると、そこまで待とうとなる。定年制がないと、厳密な評価で、成果によって人事を動かすということがある意味可能になるのです、逆説なのですけど。

○山極議員 その場合、やめさせられればいいよ。

○上山議員 やめさせる手段はいっぱいありますか。

○橋本議員 ないのですよ。今は現状においては無いのですよ。

○山極議員 それは中々ないですよ。

○小林議員 だから、新規テーマを課して、それができなきゃやめてもらうみたいな方法を考えないと駄目かもしれない。

○山極議員 会社だったら、その分金を使わないということができるかもしれないけど、大学の場合にはその人のやっていることを変更させるというのは難しいですよ。

○小林議員 人類の知識、知恵はどんどん増えていく、百科事典は増える一方だから、放って

おけば本質的に大学は膨らむ一方になりますよね。

○山極議員 1980年代、70年代にいっぱい色々な研究所ができた訳ですよ。それを統合させて、新しい分野に向けて組織替えをする。それはできる訳です。その時にかなりドラスティックな人の入れ替えをやるということが可能。

○小林議員 新しいものは界面で生じますから、当然みんなインターディシプリナリーですよ。だけど、残った百科全書派をどうするかというのは確かに難題で、経済的に見れば何の意味もない訳でしょうから。

○上山議員 1点聞きたいのですが、今の話で、サステナビリティと営業利益は実は関連しているという話は、これは本当に面白いなと思ったのですが、ここに来てから思うことはあるのですが、ちょうど政府全体を考えたときに、我々がやっているR&D、つまり国における科学技術関係というのは、企業におけるR&D部門みたいなものだと思うのですよ。

そこに資金を入れて、どれぐらい利益が出るかと考えたときに、企業が組織全体として利益を出すということと、政府全体としていい成果を出すということは、似ているような感じがするのですが、そうした企業経営者の目で御覧になって、政府におけるR&Dと全体の動きというのは、何かお考えになることはありませんでしたか。

○小林議員 それこそ研究開発というのは一貫してやっていかなきゃ駄目だと思うのですよね。アカデミアに2割ぐらいの自由度を付与しつつも、本気で国家戦略と国家の研究開発戦略、イノベーション戦略を符合させて当然しかるべきだし、そうしないと、結果として成功確率は低くなるはずですよ。

社会性が高く議論もきちんとしている意識が高い組織というのは、リーダーがそれなりに方向性を明確にしている。だからこそ儲けることができる。当社の例はそうしたエビデンスだと思うのです。単に偶然当たるということではなくて、しっかり理念を持って方向性を明確にすることが本質的な組織の強みになるのではないかという気がします。

○松尾議員 今、社内の中で中々人材がいなくて、外から持ってくるというお話だったのですが、今それをやられてどれぐらい期間がたっているのか、分かりませんが、その効果はいかがですか。

○小林議員 昔の話になりますが、当社は2000年代初頭にMITの教授をCTOに迎えたのですよ。そうしたら結果としてネガティブ効果ばかり出てしまったのでやめてもらったという苦い経験もあるのですが、それでも色々トライアルを続けていて、最近ですとチーフ・デジタル・オフィサーに元IBMの人に来てもらうなどしていますが、まだ二、三年しか経って

ないのですね。色々精緻に解析、検討して、色々人材を動かしてはいるけど、結果が出るのはあと三、四年待たないと、というレベルだと思います。

○松尾議員 社内にいい意味での刺激とといいますか、成果は。

○小林議員 それは間違いなく刺激になりました。何を今さらメーカーがそんなデジタルデータをどうこうしなくちゃならないのかとか、I o Tなんていったところでうちの工場は十分自動化されているよとか、そうした思いを持っていた社員がかなり意識改革を迫られて、やらなきゃいけないという雰囲気にはなっていますね。

○上山議員 ありがとうございます。

ちょうど30分を過ぎましたので、これで最初の議題を終了とさせていただきます。どうもありがとうございました。

関係府省及びプレスの方は御退席をお願いいたします。