

第 29 回 産業構造審議会 研究開発・イノベーション小委員会
議事要旨

- 日時：令和 5 年 4 月 4 日（火）10 時 00 分～12 時 00 分
- 場所：経済産業省本館 17 階国際会議室・オンライン開催（Teams）
- 出席者：梶原委員長、小川委員、小柴委員、塩瀬委員、玉城委員、沼田委員、牧委員、水落委員
（オブザーバー）
及川 NEDO 副理事長、長谷川 NITE 理事長、片岡 AIST 理事

■ 議題：

- 1 イノベーションを生み出す企業経営と市場創出について
- 2 研究開発事業の在り方について
- 3 その他

■ 議事概要

議題 1 について福本総務課長より、議題 2 について大隅研究開発課長より、それぞれ資料に沿って説明が行われ、議論が行われた。

<議題 1 について>

- イノベーションの指標について、企業の年齢を入れるべきではないか。一般に古い企業はイノベーションを起こせないと言われる。指標として創業から何年経っているかの平均を見るべき。新陳代謝は必要で、重要なことは、イノベティブと言われる企業の中に若い企業が一部入っているかどうか。起業家の世代の評価も必要。他方、若ければよいわけではない。シリコンバレーの平均起業年齢は 38 歳。両方の世代がいるというポートフォリオがよいのではないか。各国の平均年齢とイノベーションには相関があり、上がれば上がるほどイノベーションが起きにくいと言われる。シニアがイノベーションを起こしにくいわけではなく、重要なことはシニアが多いと若い人が学ぶ機会が減ること。若い人が仕事を得られているのかどうか、指標で見られるとよいのではないか。
- M&A 件数が増えているのはよいが、金額が横ばいになっているというのは、1 件 1 件の規模が小さいという懸念。スタートアップにとってアンハッピーな EXIT が増えているのではないか。
- 日本の企業は年齢を重ねている。企業が長く生きているということは、それはその都度イノベーションを起こしているからだということもあると理解している。
- 3M の新製品比率は有名。市場納入後 45% という高い目標を掲げている。最新の数字を見てみたいと思った。産業のポートフォリオが変わっておらず、この比率は下がっているのではないかと懸念。

- 新製品売上比率というシンプルな指標だが、もっと着目すべき。他方で、経済複雑性指標（MITラボ）では、日本はずっと一位。色々な産業をやっていることがグラフィカルに示されている指標であり、これを見ると日本は突出して色々なことをやっている。どこかの分野がダメになっても他の分野が補って、横ばいになっているということと思料。経済複雑性指標と新製品売上比率の2つに着目して分析すると本質が見えてくるのではないか。
- 起業年齢は是非聞きたいと思うが、雇用慣行とリタイア年齢も必要ではないか。ジョブ型雇用と終身雇用を考えると、（ジョブ型に取り組もうとすると）出だしのところで企業のOJTも変わらないといけな。イノベーションの担い手は誰かと言うときに、大学卒業してすぐに起業する人が少ないのは事実。優秀な人材を企業・公務員（役所）が抱えており、そこからチャレンジする人を出していかないとはいけな。二足目のわらじを支援する中で、スタートアップを増やす支援もあるのではないか。増やすと言っても、人がチャレンジしないといけなので、その人がどこにいるのかを考えた時、現状の大学から企業の進路を考えた時、大企業の中にヒントがあるはず。スピンアウト、カーブアウト。イノベティブな企業はそこから外に出すことがうまいのではないか。
- 特許の丸抱え状態にも問題意識がある。特許を活かす場がなくなる。例えば、3Dプリンタの試作を作るときに、特許の数と商売が結びついておらず、大企業が求める市場規模と合っていないければ、そのサイズに合わせて変えていかないとはいけな。適正サイズの市場が（技術と）結びつくことが大事。
- 多様性とルール戦略について。変化の激しい時代にイノベーションを起こすためには、多様性が重要。組織の能力、バックグラウンド、職歴などのダイバーシティが重要と考えており、人材の流動性を高める議論は当然行われている。オープンイノベーションなど企業のイノベーションに貢献している。以前プレゼンテーションで紹介したスタートアップフレンドリースコアリングは、そろそろ集計が出る時期。人材、技術、提供、カーブアウト、スピンオフ、M&Aして育てるなど、企業のイノベーションにも資するものの。
- ルール形成について。日本企業は良い技術を持っていて、どうして勝てないのか。それは、ビジネスモデルを作れない、作ることができても市場を獲るところで負けてしまうから。経団連としての提言の中にもルール形成が重要と強調している。経営トップレベルでも、重要性は認識しているが、どう進めるべきか分からないとの声がある。政府とも連携しながらルール形成を進められるか考えていきたい。スタートアップとピッチイベントを行った際、CO₂排出削減を計測するという内容で、技術的にはしっかりとしているものを見た。ただ、測定の方法がルールとして国際的に認められないと、グローバルな市場獲得につながらない。スタートアップだけでルール形成をすることはできないので、ユーザーとしての大企業側、業界団体が国を超えてルール形成していく必要がある。
- 多様性、新陳代謝がキーワードではないか。大学の教員として感じるのは、企業と大学の人材の流動性が低いこと。大学院の修士課程入学年齢はOECDが27.3歳だが、

日本は21.9歳。これが意味することは、日本は学部から大学院に進むが、海外だと入社してから、レイオフ、個人の考え方によって最新の知識をアップデートしていくという考えがある。知識のアップデートが少なければ、イノベーションも少なくなるのではないか。

- 観光型リカレント教育として、観光地に行って大学側に流入させて、スピントアウト等を狙っている。大学への再入学は難しいところがあるので、大企業同士でもよいと思うが、人材の流動性を高めること、大学と企業間の連携を強くして、企業にいる人の知識のアップデートを促すことが大切。
- 標準化戦略、分野の最先端が必要。大学、大学院の活用。大学教員もルール形成を学ぶ必要があるが、企業でいかにルール形成が重要になるかを研究者もよく分かっておらず、エビデンスがない。企業間、企業と大学間の人材流動性を高める戦略が必要となるのではないか。
- 関わっていたスタートアップがルール形成に大きく関与していたので事例を紹介する。アストロスケールは2015年に軌道上サービスを始めようとしたとき、このサービスに関係する許可は日本になかった。イギリス政府がミッションライセンスを最初に行うことを決め、イギリスからライセンスを取得後、2021年に衛星を打ち上げた。そのような動きをしていたので、ミッションに許可を与える枠組みを考えないといけないという議論になり、スタートアップが関与する形でルールメイキングが行われている。経営者もちろんやっているが、ロビイングとかルールメイキングに専属的に取り組むメンバーを採用している。こういったスタートアップの勢いを上手く活用する形もあるのではないか。
- もう一つはプログラム医療機器の事例。AIを活用したものは2016年時点ではなく、薬事承認プロセスも決まってない状況。これに正面から取り組んだ会社が承認プロセスやプログラム医療機器の在り方、ガイドラインの形成等に主体的に関与。既存の事業を守るフィールドがある大企業からこのような動きは出てこないのではないかと思うので、これもスタートアップの勢いを活用する方法があるのではないか。
- どういう企業に注目すべきか。今回の資料を見て、イメージが合わなかった。指標がどうしても大企業有利に偏っている。フォーブスのリストに違和感がある。例えば、先ほど言及のあったアストロスケールが入っていない。指標から見えていくと、大手が注目されるようになっており、見誤っているのではないか。KPI設定で取り上げている会社も、立派な会社である一方で、PBRが1を切る会社が入っていて、これが本当に正しいKPIなのか。
- 政策支援として、何ができるか。上手なテストベッドを日本の中に作って欲しい。CNでもCEでも、量子でも、それを実現するためのテストベッド。良いテストベッドがあると、色々な会社が集まってくる。その理由は、面積当たりのGDP、先進国の中では日本一位でアメリカ、中国よりも1桁高い。これは社会実装コストが安いということ。
- 5Gへの必要な投資額は、アメリカでは30兆円、中国20兆円、日本は3兆円。国土が狭いのが一つの理由だが、経済密度が高いというのは有利な状況。いつも政府に対し

て期待する3つのことは、①規制改革、②インフラの提供、③国際交渉。21世紀の非連続に変わる世界に、この機会を逃さず、新しいインフラ、テストベッドを各地に作っていくのは重要な政策ではないか。ルール形成にも役立つ。

- イノベーションの指標について。米国の大学のイノベーション教育は、ハードスキルではなくマインドセットなどソフトスキルを教育している。外形的に見えるものに関する指標はあるが、どのようなマインドセットを持ってるかの国際比較と時系列比較も考えられるのではないか。
- どうやってその企業が変わったかを測るには、ジェンダーの視点も大切。例えばキャリアにつながらない仕事をどれだけ上司から押しつけられたか。これを男女や特定のセグメントで比較するなどがある。
- 起業をチャンスと考える人が、減ってるのか、増えているのか。2000年代に一度調査したときには日本でも他国でも増えていた。それに関して、「この10年ぐらいで東大の学生は変わった」と言われるが、個人情報保護の観点で具体的に調査できていない(MITやスタンフォードでは行われている一方で)。個別の大学というより、政策の枠組みできちんと調査をするべき。日本が遅れているのは、マインドセットが一番大事だと思っていないことではないか。
- 深圳のアクセラレータに聞くと、「日本のイノベーション施策は海外から注目されてるのに、何故海外から学ぼうとしてるの?」とよく聞かれる。他の国で日本のどのようなイノベーション政策が取り上げられているかを見て、比較をすることが大事だと思う。
- M&Aの件数・金額について。のれん計上して買収しているのがどれぐらいあるのか、見てみたい。そんなにはないのではないかと思う。
- テストベッドを作ることは大切だが、経産省としてハンズオンでどこまで関与できるか。そこにコミットすることが大切で、小さいけど良い技術を守ることにもつながる。スタートアップから「契約のガイドラインは非常に助かっている」との声を聞いた。経産省はまだまだ大企業の味方と思われるところがあるが、大企業とスタートアップが協働するときに、如何に次への投資につながるようにバランスの良いルールを作るかが大切。
- 国として着目すべきは生産性だと思う。先進七カ国の国民一人当たりGDPがどう増えてきたか。リーマンショックなどあったが、アメリカ、ドイツは近年よく伸びている。労働生産性から、新しい生産性へ。アメリカは資本の生産性をうまく使っているのではないかと思う。GAF Aが年率成長率約40%と高い値を見せているが、これはビットの生産性向上を上手くビジネスモデルに取り入れていることが要因ではないか。
- 生産性、労働生産性からビット生産性、Qubit生産性が変わっていく、それがトータルでのビジネスイノベーションではないか。労働生産性からいかに高い生産性を実現できているか、そこが注目する企業ではないか。
- アウトプットの指標について、企業の財務諸表を全体で見ると、イノベーションではないが、安定的に収益を出し続ける事業もあるので、それぞれの事業に因数分解して見ていく必要がある。

- ユニットエコノミクス（Life Time Value：顧客生涯価値／Customer Acquisition Cost：顧客獲得単位）が3以上という指標がある。主にSaaS系のビジネスに当てはまるが、1つのポイントとしては単年度キャッシュフローで見ないことの重要性。Life Time Valueは重要で、日本企業は断片的な顧客の課題を解くことは得意だが、それで売り切りになってしまう。顧客が生涯に払う対価に着目するようにシフトしていくことが一つのイノベーションの方向だと思う。

<議題2について>

- 前回、規制緩和だけでなく規制を作るという議論があった。欧州委員会のEUディレクティブは結構機能している。一見実現が不可能に思われるハードルを打ち出して、それに向かってイノベーションを起こさせるという手法。ルールメイキングにもつながっていく話で、ハードルとしてのルールをメイクし、それを実現する技術をいち早く開発してもらい、海外へのチャンスを掴んでもらう。その次に来るのが認証で、世界中を日本が認証してあげるといふ形。
- 経産省も国際標準と認証は両輪だとしているが、外では認証がややトーンが薄くなっている。ルールメイクの次に来る認証を強力に打ち出すには、敢えてハードルの高い規制を作るという観点での研究開発事業というのを大きく打ち出すのも一つ。
- アウトプットとしてあげられる論文は全体数として一括りにせず、日本でどの分野が強いのか、弱いのか、レーダーチャート等にまとめるのがよい。分野によっては日本の論文が上位を占めている。逆に弱い分野はどこか明確にする必要がある。基礎研究への投資が現状少なくなっている部分のアウトカムを見直す必要がある。TRLが低い分野では、応用研究分野での引用件数などアウトカムとして検討してもよいのではないかな。
- 産業化するとなると、収益やユーザー数が数字として躍るが、プラットフォームやオープンソースといった下支えになる技術が基礎研究にも応用研究にもある。例えば、複雑系工学の機械学習や深層学習は2000年代より前から研究されていたが、AIと呼ばれるようになり産業革命の契機となったのは2008年のライブラリの公開が相次いだことであった。そういった意味では、オープンソースとしての公開、プラットフォームの公開もアウトカムと見なすべき。
- 技術開発における政治と官のあり方は変わったと思う。企業が取り組むことを支援する従来のものから、経済安保意識の高まりの下で、官が一步先に出て企業が付いて行くようになった。官のスタンスの差は大きなポジションの変化であり、政府も上手く広報した方がよいのではないかな。METIの取組、素晴らしい。メディア等にもっとアピールすべき。半導体投資でも首をかしげる人はいたが、世間は好意的に付いてきてくれている。それを支えているのがMETIの支援。
- アウトカムの考え方や施策は充実している。今、必要なのは政治のリーダーシップ。政治的なリーダーシップ、(米国の)オペレーションワークスピードのような取組が重要。例えば、AIの民主化に反する今の流れを止めるため、トップダウンでトップレベルの

AI 言語モデルを作り上げ、2024年度から2年間、限界費用でスタートアップに開放するような、ムーンショット的な卓抜した象徴となる成果があるとよい。

- 手厚い施策が各省に沢山あって企業にとってありがたい。ただし、縦割りがやはり問題。開発の段階が進んでも支援が社会実装まで行きつかない。他省庁と連携してスキームとスキームがつながるようにしていただきたい。
- 研究開発の進歩とともに、標準化、ルール形成を進める、規制を作るという話もあったが、合わせて進めていく。政府が最初のステップでファーストカスタマーになるというのは有効。GI 基金では標準化が要件となっていて、他省庁にも広がることを期待している。その意味でよい一歩だと思う。
- 論文の引用数は必要条件で十分条件ではない。応用研究に引用される基礎研究の論文が重要というのは、そのとおり。基礎研究論文の共著者に企業の方がいる論文は、応用研究や事業化につながる可能性が高い。指標をブレイクダウンしてみるとよい。学際領域に関わる人の方がイノベーションを起こす可能性が高い。
- ランキングに関する違和感について、世界大学ランキングの類は全く当てにならないと思っている。一方で、スターサイエンティストは、ハーバードやMITである必要はないけれど、アメリカのトップ100の大学に入っているかどうかが決定的に重要であるとは感じる。ある指標の1位～10位であることにあまり意味は持たないが、トップ100に入っているならば何らか見るべきものがある確率が高い。その位のフィルターをかけて同列に扱うためのものとする、意味のあるものになると思う。
- 間違いなくイノベーションは制約から生まれる。そういったアカデミックな研究も行われている。民間ではXPRIZEがこの20年やってきたトーナメント型の様なもの。MITでは20年ほど前から課題の設定の仕方をビジネススクールの授業として行っている。イノベーションを人工的に作り出す上で、制約を設けるのはとても有効。
- 極端な制約を設けて解決策を考えさせるのは、レギュレーションやルールメイキングにもつながる観点。そこに時間軸の概念も入ると、一つの新しい事業となりうる。ぜひ検討して欲しい。
- 論文数について、文科省の調査では、各国トップ10大学の論文数では日本は差を開けられてはいないが、11位～30位になると大きな差があることが示されていた。
- AI が例のように、政府はその技術を認識は出来ているのに、ブームの時に上手くフォローが出来ていないことがある。定点観測しつつ、盛り上がっているところに軌道修正出来るインテリジェンスが大事。
- 「測れるもの」という考え方はパーセプションが狭く、もっとイノベティブに方法を考えることが重要だと、今日の議論全体を通して感じた。また、測ったものが合っていると信じすぎているとも感じた。もう少し指標の作り方をアジャイルに、β版として修正が前提であるという発想が大切ではないか。
- ソフトスキルは定性でしか測れないものかもしれないが、実は、数値で測れるもの。アンコンシャス・バイアス等もデータが取れる様になっている。そのようなものをイノベティブに取り入れるとよいと思う。

以上

お問い合わせ先

産業技術環境局総務課

電話：０３－３５０１－１７７３