

第3回 CTO ラウンドテーブル 2009年11月24日(火)16:30 - 18:30

「真の技術力とは何か」

講師: 所 真理雄

1. 研究投資とマネージメント

「真の技術力とは何か」というテーマで本日はお話をしたい。というのは、これまでの日本の考え方はそろそろ曲がり角に来ているのではないかという問題意識を持っているからだ。そこで、そもそも事業の目的とは何かということから考えていきたい。

P. ドラッカーは『現代の経営』で「事業の目的は顧客の創造である。顧客の創造は、マーケティングとイノベーションによって達成される」と語っている。マーケティングでは、ニーズ (Needs: 必要) とワント (Wants: 欲求) を区別しているが、ニーズを満たし、ワントに応えるものを提供しなければならない。一方のイノベーションは、①テクノロジー主体、②プロダクト主体 (顧客主体)、③プロセス主体 (製造方法主体)、の3種類に分類できる。このマーケティングとイノベーションが顧客を創造する。

次に研究投資とマネージメントについて考えてみたい。図1に示すとおり、時間が経過するにともなって、技術のレベルはS字カーブを描いて向上する。最初は、探査基礎研究の期間 (図1の①) が長く続く。個人が何十年もかけて独創的な新規技術の基礎研究に取り組む。この期間はシーズオリエンテッドで「発明は必要の母」である。

その後、次のステップである商品技術の開発へと移行していく (図1の②)。この段階になると、ニーズオリエンテッドで「必要は発明の母」となる。チームやプロジェクトが技術開発を短期間または中期間担当する。技術経営が重視され、商品戦略が立てられる。①から②への移行打率を上げるのが課題であるが、無理に上げようとしてもなかなかうまくいかないものだ。最初の①の段階では、変人が一人か二人で取り組んでいて、高い給料を払うわけでもないのだから、たいしてお金もかからない。ところが、②になると別の力で動くようになる。

実際、世の中を変えるような技術はなかなか出てこない。総務省や経済産業省が関心を向けるようになるのは、さらに次のステップ (図1の③) で、コスト削減や標準化が課題となる時期がほとんどである。

クレイトン・クリステンセンは、『イノベーションのジレンマ』で破壊的なイノベーションについて論じている。日本企業は、既存の技術をどんどん高度化していくのを得意としており、代替技術が出てきたときには全く対応できない。まさにイノベーションのジレンマという大きな問題を抱えている。

Research Investment and Management 研究投資とマネージメント



<図1 研究投資とマネージメント>

2. 垂直統合と水平分業

日本企業は伝統的に、要素技術の開発から最終製品の生産にいたるまで、垂直統合で行ってきた。それに対し、米国のIT産業では水平分業が採用されている。今後、日本の企業は垂直統合のすべてのレイヤーに研究開発費をかけられるのか、ナンバーワンになれるのか、とあらためて考えてみる必要がある。垂直統合で利益をあげていたトヨタや日産は、すり合わせ技術が2割程度しか残らないかもしれない。日本が得意としているすり合わせでの利益確保が難しくなっている。となると、水平分業を受け入れざるをえない。デンソーはかつてトヨタだけと取引をしていたが、現在では他の自動車メーカーにも販売している。ただし、水平分業が進むと寡占化が起こる。水平分業で差異化が図れるのか、価格破壊が進んでも収益を保てるのか、が課題となる。

水平分業にも課題はあるが、垂直統合を維持する問題の方がはるかに大きい。経済団体は政策決定に影響力を持つが、かれらの中心はレガシー企業なので、経済産業省が経済団体から言われたとおりに産業政策を立案・実行すると、結局はレガシー企業の延命だけで終わってしまう。IT産業において水平分業が進んだ結果、日本では収益を確保できない企業が多くなっている。ソフトウェア技術者として育成されても、彼らを満足させられるような職がない。産業政策を見直さなくてははいけないだろう。

ところで、アップル、シスコ、ノキアの例がそうだが、仮想垂直統合というモデルもある。これは、最終商品にブランド力があれば、大量販売すなわち取引先への大量受注が可

能になるので、それを武器にして、専門メーカーをコントロールして、そのノウハウをうまく使いながら仮想的な垂直統合によって商品をつくる方法だ。このようなモデルがベストかどうかはまだはっきりしないが、これらの3社は20%という高い利益をあげている。一方で、IBMは製造業からサービス・コンサルティングに大幅に舵を切った。

垂直統合の限界は、エレクトロニクス、情報分野の特殊性も関係している。半導体、ソフトウェア、データは一度作られれば（開発されれば）、それをコピーするコストはかからない。製造コストは開発コストより圧倒的に低い。他には、材料、薬品がこれに近い産業である。また、外部インタフェース仕様が表現しやすいので、水平分業にきわめて適している。その一方で、機械系の産業はこれとは逆で、製造コストが高く、外部インタフェースが表現しづらい。つまり、すり合わせ技術が重要となる。このタイプの産業は垂直統合が適している。

水平分業は、ある特定の市場で寡占化が起こりやすい。しかし、マーケットサイズの限界近くまで技術が普及すると、ニーズ拡大スピードと株主の期待の乖離が生じる。マイクロソフトやインテルの収益低下はそれを示している。そうになると、アマゾン、グーグル、シスコなどの企業にみられるように、クラウドコンピューティングや電力ビジネスといった異業種への参入が起こる。つまり、水平分業の産業では当該事業内の研究開発だけでなく、次世代ビジネスのための研究開発が重要になってくる。

3. オープンイノベーション

研究開発をどのように進めるか。目的指向の基礎研究、得意事業領域からのニーズ、隣接領域への展開といったこと全てを自前でやることは不可能になっている。外部と協力しながら研究開発を進めることの重要性が増しているが、これをヘンリー・チェスブロウは「オープンイノベーション」と呼んだ。

研究開発にかかる時間とコストの管理を研究開発マネジメントという。基礎研究、応用研究、商品開発の3段階に分けて考える。

基礎研究では、細く長く、つまり人やお金をかけずに、世界トップレベルの研究を行う。外部からも情報・技術を取得し、企業にとって全くの新規マーケットを開拓する可能性も視野に入れて研究を進める。この段階でのスピノフ・カーブアウトも可能である。応用研究の段階に入ると、選択と集中が進み、代替技術との比較や商品イメージの確定が課題となる。そして、商品開発の段階では、顧客志向、集中投資、短期開発が課題となる。

4. 真の技術力と人材育成

以上の議論をまとめて、真の技術力とは何か、について考えてみたい。すでに述べたとおり、新規顧客・マーケットの創造は新規ニーズ・ワントの創造と低価格化によってもた

らされた。これまでの日本の技術（ものづくり）は、技術を輸入し低賃金労働力で商品化しカイゼンにより高品質化するという低価格化指向だった。そのため、新規ニーズ・ワントの創造にほとんど貢献してこなかった。少しでも貢献した企業はソニーくらいだろうか。

現在では、低賃金労働力は中国やそのほかの開発途上国に依存し、国内は機械化・自動化が進んで、人余り現象が起こっている。理系・製造系の雇用が激減すれば、消費者の購買力が低下する。こうして、簡単にデフレスパイラルに入る。今言われている「技術（ものづくり）」が今後の国力増強に寄与しないのは明らかである。低価格化指向の技術では国際競争力がなく、外貨が稼げないためである。

真の技術力とは、ニーズ・ワントを創る新規技術を生み出す力である。真の技術力とは、新規雇用を作る力である。そのためには研究開発の在り方を根本から考え直す必要がある。これまでの教育の間違い、現在のイノベーション戦略の間違いを認識し、いかにすれば独創的な研究成果が生まれるかを考えなくてはならない。

鍵を握るのは人材育成だ。これまでの日本は、真の技術力を創生する人を育ててこなかった。育成してきた人材は、模倣、改良、改善型人材だった。真の技術力を創生する人とは、広い知識と洞察力を持った人であり、他人とは異なる才能を持った人・コミュニケーション能力に長けた人・ベンチャー精神を持った人であり、情熱を持って最後までやり遂げる人である。一言でいえば個性的な人を育てることが大切である。

そのためには、大学 4 年間で一般教養、専門基礎教育（経済や経営の基礎も）を徹底して行う必要がある。できれば、高校 3 年と大学 4 年を統合して 5 年制としてはどうか。専門領域の教育は修士課程で行う。大学学部あるいは大学院修士の 1 年程度を企業研修・海外研修とする（1 社あるいは 2 社）。海外企業への就職者を増やす。外資企業もしくは海外企業への就職を重視することも大切だ。

また、研究者はトップと話ができる人でないとだめなので、教養と人格が問われることも重視する必要がある。

5. 今後の課題と戦略

さて、これからのイノベーション戦略について考えてみたい。従来のような大企業温存型のイノベーション戦略は無意味になるだろう。全体戦略と個々の戦略の整合性がきわめて重要になる。模倣型の戦略ではなく、独創的な戦略が重要になる。また、状況は刻一刻変化するので、バックアッププランのない戦略は危険すぎる。

技術には国境がない。技術は世界共通言語である。技術はグローバル市場を狙うべきだろう。しかし、文化はきわめてローカルなものだ。国内雇用の確保をどうするかが課題となる。そのために、積極的なベンチャー支援が必要である。また、有給職業訓練などの積極的な転職支援によってセイフティーネットを整備することも必要である。

では、いかにすれば、ニーズ・ワントを創造する独創的な研究が生まれるのか。まず、個の尊重が重要で、多様な実体験から真の疑問を発見し、ディシプリンにとらわれずに研

究活動ができることが求められる。研究者には一般的な評価を無視する精神力も必要だろう。そして、探索基礎研究や目的基礎研究から基盤研究、応用研究、開発と企業化への橋渡しによって価値創造へと導いていかなければならない。

ここで、あらためて事業の目的について考えてみたい。事業の目的は顧客の創造である。人は購買力を持って潜在顧客となる。ドラッグアーの定義では、すでに顧客が購買力をもつものだと仮定していた。しかし、購買力は雇用によってもたらされる。つまり、事業目的の一番目は、潜在顧客をつくること、すなわち雇用が確保されることである。そして、事業目的の二番目が、マーケティングとイノベーションによって潜在顧客を顧客とすることである。

6. ソニーコンピュータサイエンス研究所の紹介

最後に、ソニーコンピュータサイエンス研究所について紹介したい。1988年にソニーの100%出資子会社として設立された。コンピュータに関連した応用可能な基礎研究により人類・社会、並びにソニーに貢献することを目的としている。

30人弱という少数精鋭の組織である。一人でマネジメントできる規模はその程度だろう。研究員個人の自由裁量で研究を推進している。研究員は、年次契約の年俸制給与を過去の成果をベースに、将来の期待値に対して決める。Ph.Dを取ったばかりの新人を採用した時は、じっくり1年かけて研究課題を探してもらい、すぐに研究を開始させない。これは、指導教授のコピーは要らないと考えているためだ。

常々、「なぜその研究を行うか」を徹底議論している。論文の数を問うことはしない。質（社会へのインパクト）のみを問う。本当に新しいことはそう簡単に学会で論文が採用されるわけでない。人を育て、研究領域を創り育てる視点で研究所を運営している。研究者の評価については、「人類、社会、産業に貢献する重要な新研究領域の創生」「新パラダイムの創生」「新技術の創生」が基準となる。35歳を過ぎたら著書を執筆するように促している。キャリアプランを常に意識して、人生のそれぞれの場面でそれぞれに合った職場を探すという考え方だ。

研究所のテーマは10年ごとに変更する。テーマは、いずれも科学・工学における第一級の研究であることが条件である。1998年以前の第一期には、分散OS、ネットワーク、インタフェース、分散人工知能が研究テーマとなっていた。コンピュータセントリックな研究を行っていた。その後2008年までの第二期には、ヒューマンセントリックな研究へと移行し、アート、テクノロジー、サイエンスの3領域およびそれらの融合領域で研究が行われた。

第三期に入った現在は、第一期と第二期の成果を引き継ぎつつ、サステナブル・ソサエティ、すなわち持続可能な社会を支える科学・技術についての研究を行っている。たとえば基礎科学では、第二期の研究テーマだったシステム生物学が、第三期では「生命」や「資源、エネルギー、環境問題」へ、経済物理学は「持続可能な社会の経済学」へと引き継が

れる。また、インタラクション技術では、第二期のヴィジュアルコンピューティングが第三期では「可視化技術」へ、ユーザーインタフェースやユビキタスコンピューティングは「開放型超大規模シミュレーション、スーパーコンピューティング、センシング技術、ユビキタス技術」へと移行する。

21世紀初頭で人類が直面している問題は、第一が地球環境・エネルギー・資源の問題である。持続的社会的問題であり、この中には世界の気候、人口、食糧、生物多様性、格差、安全保障なども含まれる。第二は健康・医療・生命の問題である。第三は安全性の問題で、この中では世界経済の安全、食品の安全、ネットワークで接続された巨大インフラ系の安全が問われている。

これらは互いに関連する多数のシステムからなる統合システムにおける問題解決であり、Closed System に対して有効であった要素還元主（分割と抽象化）の手法のみでは解くことができない。複雑系理論は一見複雑な振る舞いをするシステムを単純に表せるという還元論的な考え方で、（時間発展系の考え方は重要だが）複雑な問題を解決できるわけではない。このような問題を解決するには、新たなサイエンスが必要となる。それが、オープンシステムサイエンスだ。

クローズドシステムは、分割して部分を理解すれば全体の問題が解決するので、要素還元主義が成り立つ。一方のオープンシステムは、サブシステム間の相互作用が動的に変化する。境界領域や境界条件が動的に変化し、定義や仕様が時間と伴に変わるので、要素還元主義が成り立たない。

オープンシステムサイエンスとは、外界に接する複雑なシステムを、生かしたまま、あるいは稼働させたまま（止めずに）問題を解決するための科学方法論である。サブシステムに分割しても相互依存性を保存する。抽象化しても捨象しない。「内部観測者視点」しか取りえないので、システムのモデルを現実（観測値）に一致するように常に保守する。「解析 (Analysis)」と「合成 (Synthesis)」に加えて「マネジメント (Management)」を統合・融合した新しい「科学」の形である。

今後は、産業政策でも一つだけを対象にするのではなく、サブシステム間の相互作用を考慮した政策が求められるだろう。 s

■ディスカッションの論点

- ・ 大企業温存型のイノベーションは無意味ではないか。政府は産業政策を見直す必要がある。
- ・ ソフトウェア産業政策は、受託開発とパッケージを区別せずに行ってきたことが失敗の原因になった。
- ・ 日本のピラミッド型産業構造は、ソフトウェアだけでなくアニメ政策でも同じだ。これは産業政策というより 55 年体制でつくられた社会構造の問題ではないか。官僚は業界団体から意見を聞けばいいという時代は終わった。フラットな社会をつくるにはどうすればいいのか見えてこない。
- ・ これからは中国との関係を真剣に考えるべきだ。