

テクノロジー  
と  
経済

# 目次

- ・ テクノロジーとは
- ・ テクノロジーベースの経済
  - ・ 経済学の特殊性とは
- ・ テクノロジーとの関係
  - ・ 参考文献

# テクノロジーと経済

08C4165001F 天野哲也

## テクノロジーとは

### ①組み合わせ

新しいテクノロジーは、既存のテクノロジーの組み合わせから生まれること、そして(それゆえに)既存するテクノロジーがさらにテクノロジーを生み出すこと、という二点を一緒にすると、テクノロジー進化のメカニズムへ到達することができるだろうか。初期のテクノロジーは、既存の基本的テクノロジーをコンポーネントとして使って形づくられる。これらの新テクノロジーはやがて、さらに新しいテクノロジーを構築するために利用可能なコンポーネントに構成要素になっていく。これらの一部は、さらに新しいテクノロジーを生み出すために利用できる、新たな構成要素になっていく。このようにゆっくりと時間をかけて、多くのテクノロジーが初期の数少ないテクノロジーから形づくられる。そして、より単純なテクノロジーをコンポーネントとして用いて、さらに新しいテクノロジーが形づくられる。まとまった全体としてのテクノロジーは、それ自体が少数から多数へと到達し、単純なものから複雑なものへと達する。テクノロジーは、自らテクノロジーを作り出すということが出来る。

### ②再帰性

テクノロジーは、アセンブリとシステム、個別パーツというコンポーネントパーツで出来あがっている。階層であることはわかったとはいえ、構造についての普遍的な何かはわかったわけではない。しかし、まだ先がある。アセンブリにも下位アセンブリにも、パーツにも実行すべき仕事がある。仕事がないならば、そもそもそこにはないはずだからだ。つまり、それぞれが目的を果たすための手段なのだ。ということは、すでに定義したように、それはテクノロジーだ。この意味は、アセンブリも下位アセンブリも個々のパーツも、すべてが実行可能体だということであり、すべてがテクノロジーなのである。そうになると、テクノロジーはそれ自体がテクノロジーである構成要素で成り立っており、テクノロジー

はさらに、そのものが、テクノロジーである構成要素によって成り立っているという繰り返しが、最も基本的なコンポーネントの段階にまで続いていく。つまり、テクノロジーは、再帰的な構造を持っているのである。

### ③現象

テクノロジーは一般的に、効果に依存している。テクノロジーは常に(物理)現象、つまり自然の理に依存しており、それを目的達成のために活用または利用できる。たとえば、トラックが利用している現象について考えてみる。トラックは、ある特定の自然法則に基づいているわけではない。しかしそれでも、2つの現象を活用している。トラックとはいかえれば、自家動力で動き回れる荷物台である。自家動力の中心となる現象は、特定の化学物質は、もえるときにエネルギーを発生させるということである。そして、動き回る中心となるのは、転がる物体は、滑る物体に比べて極めて低い摩擦しか生じないという現象である。この最後の「現象」は、自然法則というわけではなく、単に役に立つ どうかということのない自然の効果である。しかしこれは強力な効果で、車輪や回転する部品が使われる、あらゆる場所で活用されている。現象はテクノロジーが生まれてくるために不可欠な源だ。単純であろうと複雑であろうと、すべてのテクノロジーは利用した効果 通常はいくつかの効果 をきれいに整えたものなのである。

テクノロジーは自身が主体となって経済、歴史、文化に表れる。この様な意味で、テクノロジーは歴史も文化も創造する。テクノロジーをデザインしたり操作したりする人間が、歴史同様、文化を創造するという意味ではない。先行するテクノロジーが次の世代のテクノロジーを選択していくのであって、人間の自由意志の余地が無辺に許されているのではない。この様な状況では「限定合理性」さえも無力である。主体はテクノロジーである。この議論は決してテクノロジー至上主義を意味しない。テクノロジーが人間の選択から離れて自己組織化していく様子を述べているだけなのである。

テクノロジーは、テクノロジーにより生産されていくという自己組織化によって進化する。この観点は、ジョンフォンノイマンのセルラーオートマタにもあるが、オートマタでは、階層深化の構造は単純である。テクノロジーは階層的系列をもっており、この階層は常に深化されていくのである。さらに、階層の深さばかりでなく複雑ネットワークの相互作用が考慮されている。テクノロジーは、テクノロジーを取り囲むコンティンジェントな諸条件の下で「偶然の一致」に媒介され、斬新なイノベーションの創造によって次世代のテクノロジーに交替される。統計力学的な「組み合わせ論」の推理と「複雑ネットワーク論」の推理の上に、「テクノロジー進化論」が組み立てられているのである。

こうした議論は、「収益逡増と経済依存」のアイデアを表明した時、経路依存の過程が統計力学で重要な「ポリアの壺過程」と同義であることが証明されていたからである。現在では、ポリアの壺の過程を応用すれば、複雑ネットワークの時数の変化をも研究出来ることが分かっている。

## テクノロジーベースの経済

「オプションの導入」のテクノロジーからの分析について。

現代の金融経済秩序は、「オプション」と「再保険」を両輪としている。しかし、実のところ現代のオプション取引は、市場によって自己組織化されたものではなく、むしろ、コンピュータ利用のテクノロジーの進化によって自己組織化されたものなのである。アメリカの銀行は1970年代になるまでは、オプション取引を拡大できなかった。なぜなら、オプションの期待収益計算は、手計算では不可能だったからである。ブラックショールズ方程式の創造と共に、コンピュータの導入と進化、PCの登場そしてネットワーク社会の設計が起これ、これらすべてが揃ってはじめて取引量の拡大が可能となったのである。つまり、コンピュータベースでリードされコンピュータ利用の進化こそが現代オプション市場の諸性質を確定したのである。

これは、市場を商業テクノロジーから観察しているということが新しい発見につながっている。1637年にオランダで発生した「チューリップバブル」はオプション取引によって発生している。オプションでは「買う権利」を売る場合には制度上、収益に上限がない。制度そのものがバブルの引き金を引ける構造になっている。チューリップバブル以降、バブルが幾度か繰り返されたが、結局、人類は、オプション取引を危険視するようになり、アメリカでも1970年代に入るまでは「例外的な制度」になっていた。しかし、この「商業取引の例外規程」は「テクノロジー進化」によって除去されることになったのである。

一方では、日本の大阪堂島帳合米取引は「米切手」を売買する世界初の完全な先物市場であり、幕府が1730年に公認したものである。堂島の世界的先進性は、「値洗い」や「サーキットブレーカー」が歴史上はじめてから実装されていたことにより実証できるのである。

「値洗い」は当日のポジションをあたかも最終日の決済であるかのようにみなして毎回現金決済する制度であり、今日なお東京証券取引所で踏襲されている制度である。オプションの場合、証拠金は逐次積み増ししていく必要があるが、値洗いは、観念上のものである。

「値洗い」を観念上の制度にすることは、あまり良くないので、今後のオプション取引問題は、商業テクノロジーの進化がどのようにオプションの諸困難を取り除けるかにかかっているであろう。この様に考えると、商業テクノロジーの考えにおいても種々の個別問題を研究することが可能になってくるのである。

現代における巨大システムを構成するテクノロジーが数学的に扱いやすい「生産集合」で補足することは出来ないのである。ホモエコノミカスのマイクロな行動のみを取り上げて、並べてみても、所詮は、ラジコンとジャンボジェット機の相違がある。同じく飛ぶことは出来るかもしれないが、ラジコンの貢献度は、たかが知れているのである。

知識財産権の議論が盛んであった時代に、収益逡増と経路依存の観点からパテント化の奨励推進が帰ってイノベーションの創造の障害になることを「イノベーションとテクノロジー」の著者であるアーサーは警告していた。この議論は、彼が、ハーバード・ビジネス・レビュー誌で評判を得た論文の中で行われたものである。そして、これらのテクノロジー論からは、アーサーは次のような解決策を与えている。まず、現代のテクノロジーが、産業構造が変質していることを指摘している。固定テクノロジーに精通するのでは、時代遅れになり結局生産力は、失われることになる。この様な時代に一国が、テクノロジーで一歩リードしたければ、基礎科学に精通し、各種の可能な組み合わせに即応できるようにならないといけないのである。そして、このときに、市場を頼りにしてはならない。国家が基礎科学に援助して新産業の基盤をゆるぎないものとする、これが新産業体制にとってまず必要な第一歩である。

## 経済学の特異性とは

経済学は第一次大戦の塹壕戦を証明弾に見立てると。証明弾が打ち上げられると、一瞬証明弾の照らす範囲の全体だけがみえ、それが斥候と作戦本部に、残像として固定化されてしまうのである。実際には、その直後に敵の展開が変わってしまっているかもしれないのだが、残像の影響は後々までも支配してしまう。なので、わたしたちは、まずこの残像を消去し、暗闇でも見えるテクノロジーを開発しなければならない。

## テクノロジーとの関係

テクノロジーとどのように向き合っていくのか。確実に成長をとげているテクノロジーに対し、強い心理的葛藤を抱くのも仕方のないことである。しかし、この葛藤は、テクノロジーと人間との関係に起因するのではない。むしろ人と自然現象との因果関係に起因しているのである。なぜなら、テクノロジーが人間の目的達成のために組織された自然現象なら、この自然現象を活用する人間との関わり合いが、テクノロジーへの認識にかなり大きな決定力を持つからである。

つまり、テクノロジーは、人間の生活の方向性を定めそして、人間の生活を恵まれたものにするのである。しかし、両者は、不安や継続的な緊張感を引き起こし人間のテクノロジーに対する姿勢やテクノロジーを取り巻く政治にまで及ぶのである。

この緊張感は、テクノロジーによって人間が自然を開発するようになったことや、テクノロジーが人間の生活の大半を決定していることだけで、生じているのではない。人間は本来自然の中に存在するのであって、信頼しているのは、自然でありテクノロジーではないからである。それでも、人間は、テクノロジーが人間の未来を守ってくれるとみなして、テクノロジーに期待している。つまり、本当は、それほど信頼してはいないのに期待だけは、寄せているのである。しかし、テクノロジーとは、自然の現象を編成し利用する、自然のプログラミングなのである。ゆえにその根底にあるのは、自然である。

テクノロジーは、万物の深遠なる秩序の一部なのである。それなのに人間は、気づかぬ間に、自然を従わせようとする自然の延長線上にあるテクノロジーを分けて考えている。人間の感覚を無くすテクノロジーを受け入れるべきではないし、可能なものと望ましいものを同じだと考えてもいけない。人間は、経済的充足以外のものも必要なのである。人間は、挑戦を必要とし、意義を必要とし、目的を必要とし、自然との共存を必要とする。テクノロジーが人間からこれらを引き離すなら、それは、ある種の死をもたらす。逆にテクノロジーがこれらを上昇させるならば、人生を肯定し、人間であることを肯定する。

<参考文献>

- ・テクノロジーとイノベーション——進化／生成の理論

W・ブライアン・アーサー (著), 有賀 裕二 (監修)

- ・金融が乗っ取る世界経済 - 21世紀の憂鬱

ロナルド・ドーア (著)