

人工物進化の構造

小林大州介(北海道大学大学院経済学研究科)

1.はじめに

人工物がまるで生物種のように“進化”していることが、様々な分野の研究者（社会学、考古学、人類学、技術史や工学など¹⁾）により報告されている。この“進化”という語は言うまでもなく生物学からのアナロジーではあるが、実際の現象として様々な例を見ることができる。人工物が人間の意図による、“内的”な整合性を持つ一方で、社会的に使用される場においての不確実性を含む場面では、この進化現象は極めてダーウィニズム的な様相を示す。

本報告では、人工物の進化がどのようなシステムで生じるかを、人工物とその環境との共進化の過程を明らかにすることで示し、新しいイノベーション論の可能性を探る。

2.人工物の進化

人工物の進化という概念は、1859年にダーウィンによる「種の起源」が出版されて間もない1870年代にはすでに考古学者のヒルデブラントにより提唱されており、その後も人類学者のサミュエル・バトラーやヘンリー・ピット・リヴァーなどが人工物や技術をダーウィニ的進化とのアナロジーで考察している(Basalla.G1988)。考古学者のモンテリウスによる遺物の年代測定法は、文字通り“ダーウィニ的進化”を前提として考え出された。モンテリウスは“人の作っただけのものも定められた進化の法則のものにおかれている”とし、遺物を過去から組列する（系列に沿って並べる）ための研究法を提唱した。遺物を組列するために、彼はダーウィンの「痕跡器官」の概念を応用する。

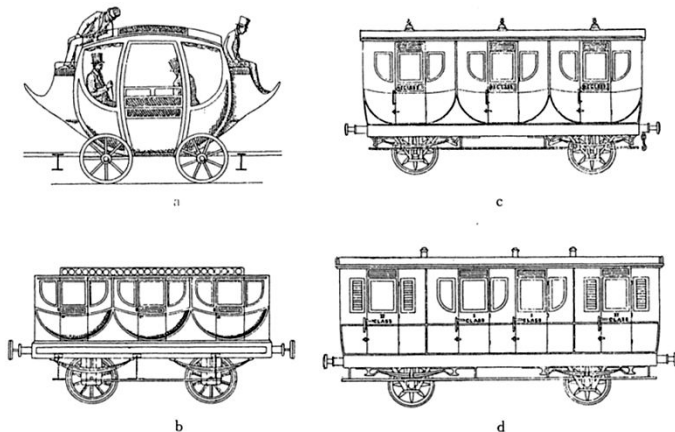


図1 鉄道客車の組列

これは蝙蝠の目や人間の尾骶骨のように、かつてその“機能”を有していたものが退化し、機能を失い痕跡のみが残るというものである。図1にあるのは、モンテリウスが示した“鉄道車両”の例であるが、最古の鉄道車両(a)はそれ以前の“駅馬車”から強い影響を受けており、“御者”と彼等が乗る台が付いている。

その後、鉄道客車というカテゴリーの特性が明らかになってゆくに連れ、それ

¹⁾ ベトロスキー[1996]、Basalla[1988]、Bijker[2001]など。

に対応する“合目的”な合理性が追求されてゆき、機能的には無駄と思われるものが排除されてゆく。こうして鉄道客車という安定したカテゴリーが形成される。

人工物進化と生物進化の決定的な違いは、人工物においてデザインは人間にゆだねられているため、生物種のように“クラス”を保つような情報を系統的に子孫に伝えるわけではないということであろう。人工物の世界では、人間は意図する人工物を、過去からの情報に関わらず無数の可能な選択の中から自由につくることができる様に思えるが、人工物は長期にわたる事後的な選択を経て初めて、長期的に安定的なカテゴリーを与えられ、供給がされるのであり、その選択（淘汰）の過程を耐え抜くには、使用される文脈の下でその人工物が何に使われ、それがどれほど有用か（どれほどの価値があるか）が認められなければならない。すなわち、人工物がカテゴリーを共有する集団を形成するためには、その社会環境の下において、解釈可能な目的を有してなければならないのである。よって人工物に時間的に安定的なカテゴリーを与えられるためには、その人工物の持つ様々な機能的特性の束が、使用文脈という環境における“実際の行動”に適応するように作られており、その使用文脈下の特定の目的に対応し、作り続けられる価値がある、という事が重要な要件となる。

一方で、そのカテゴリーは絶えず“変異”に向かう圧力を受ける。サイモンによると、

デザイン目的に関する、矛盾しているようにみえるがしかしおそらく現実的ともいえる見解は、その目的の果たす役割が活動を動機づけるところにあるが、そのことがさらに将来新しい目的をつくり出すというものである。(サイモン.H.A[2003]p196)

蒸気機関車が作られた時の人工物の目的は、それ以前における馬車が担っているものと同じものであった。しかし新しくデザインされた蒸気機関車という技術の特性において、“レール上を走行する”ということや、“大量輸送”が可能になったこと、“高速化”など、これまでに無い新たな問題解決が必要になる。新たな問題は新たな目的を形作り、人工物に関する新たなカテゴリーを必要とするようになる。人工物をカテゴライズする基準となる目的と、それに対応する物理的機能の特性は常に変化するのである。

人工物の“系統”は、言わばある程度の同一性を保ちつつ連続するカテゴリーの変化に直面していると考えられる。個体群の概念²を考慮に入れると、ある特定のカテゴリーに属すると考えられる人工物は、そのカテゴリーの要件とは別に、さらにサブの目的や機能を兼ね備えている。そうした目的や機能は、カテゴリー内の人工物の大多数がそれを備え、その使用者がカテゴリーからそうした新たな機能を連想せざるを得ないような状況に至って、初めてカテゴリーの要件の一つとして認められる（例えば、テレビというものを連想する際、白黒かカラーか、というのは、カテゴリーの要件に“カラー”と

² 淘汰単位である“種内”の変異を考慮した考え。詳しくはマイヤー.Eの「ダーウィン進化論の現在」(岩波書店)参照。

いう新しい要素が加わっていることを示す)。ここに選択が働き、ある目的は除外されて、ある目的はオーソドックスになる、というシステムが観察される時、人工物はまるで進化しているように見える。この現象の背後には、人工物に対するカテゴライズの変動が存在する。

3.技術的背景

人工物の機能を強化する一方で、変異させるのは人工物の技術的な背景である。イノベーションの理論を定式化したシュンペーターの後継者らは、“商品”とそれにかかわる技術革新について興味深い議論をしている。彼らはプロダクトイノベーションを商品のライフサイクルととらえ、それにそって技術革新が生じる“軌道”が存在することを指摘する (Rosenberg, Nelson & Winter, Dosi)。中でも Dosi[1982]は、クーンが定義する“科学パラダイム”とのアナロジーにおいて“技術的パラダイム”を定義し、それを選択された自然科学的原理や基本的技術を基礎とした、選択された技術的問題解決の“モデル”であり、“パターン”であるとした。彼は分析対象を「科学」・「技術」・「商品」と、“下向的に(downward)”連なる3つのカテゴリーに分類する。「科学」のパラダイムは、その下流に存在する「技術」のパラダイムに大きな影響を与え、その可能性を制限する。そして、「どのような実際上の適用が考えられるか」、もしくは“市場化する仮説の適用可能性はあるか”といった、一般的な問題の上に、最初の段階における選択が生じうる」とする。選択された“技術パラダイム”は可能な技術のクラスターである“技術軌道”を規定し、技術と科学へフィードバックする。

Dosiの技術パラダイム論の目的は、現代の市場経済における技術革新のための政策的含意であるが、人工物進化の説明のためにこれをより一般的なレベルに応用することを考えた場合、2つの問題を考慮しなくてはならない。まず背景となる科学的知識が明文化され、さらにそれが技術へと応用されるという図式がほぼ定着したといえるのは比較的最近(19世紀以降)のことであり、実際は現場における制度や暗黙知が現在も比較的大きな役割を担っている、ということである。2つ目として Dosiは市場経済を仮定している。技術革新は市場のプレイヤーである企業が担っているが、企業は基本的に利潤最大化を目的とする。市場における競争を有利に進めるために、商品の差別化や模倣など、イノベーションのサイクルを加速させる圧力が常に存在する。それにより人工物のカテゴリーへの変化の圧力も増大する。よって市場における競争は技術進化と人工物の変異のスピードを速めることになるだろう。

4.社会的背景

人工物のカテゴリーは、いわば限定合理性を持つ主体が不確実性回避の為に行う習慣や制度の様なものであり、本来無制限なデザインの中から最適な人工物を一から作り上げることなく、利用可能な知識の中から“よりよい”選択を可能にする手続き的合理性

(サイモン[2003])をもたらすものである。こうした、目的に対する解決手段や、もしくは目的そのものは、その人工物が作られ、使用される社会から与えられる。人工物は個別の目的を円滑に果たすための合理的な機能的側面を持つ一方で、極めて社会的な性質を見せる。有史以前の土器は、その社会の食習慣に従った種類を持ち、そしてその作り手の知識的アイデンティティを反映する文様が付けられる。工学者のペトロスキー[1996]は、“ナイフとフォーク”の進化を取り上げ、もう一方で同様の機能をもった人工物として“箸”を使った文化があることを指摘する。それぞれの文化はその人工物に見合った様式、さらにはマナーを形成する。これは人工物それ自身の進化と、それを取り巻く使用文脈との共進化を表わしているといえる。制度派経済学の祖であるVeblen[1899]は衛生的消費について、「最初は無駄なものとしてはじまる生活水準の要素が、消費者の頭の中で生活必需品となってしまうことも、しばしば起こってくる」と述べ。「このようにして、消費者の習慣的な支出の他の項目と同じように不可欠のものになるかもしれない」(p98)ものとして、絨毯やシルクハット、糊のきいたシャツなどを挙げる。これらは個人的な効用というよりも、非個人的効用（一般人類の立場から見た効用）から是認されるべきものであるとされる。

5.結論

人工物の進化は技術と社会の進歩と密接なかかわりを持っており、共進化していると考えられる。人工物進化とは社会が設定するカテゴリーの進化と考えることができ、それは社会的変革や他の社会との交流で変化する。一方で新しい人工物はその意味を社会に求め、その使い方に関する“様式”を設定させる。技術は人工物の機能を洗練させ、さらに変化をもたらす力を持つ。一方で実際に人工物に体化された経験がフィードバックし、技術進歩をもたらす。よってイノベーションを考える場合、技術とそれが応用されるべき人工物、そのカテゴリーを形成する社会状況をふまえた、新しい視点が必要となるであろう。

参考文献

- Basalla G[1988] *The Evolution of Technology* Cambridge University Press
- Bijker, W.E.[1995] *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs Toward a Theory of Sociotechnical Change* The MIT press
- Dosi G[1982] “Technological paradigms and technological trajectories” *research policy* 11, Number 2, pp.148-171
- Nelson R and Winter S[1977] “in search of useful theory of innovation” *research policy* 6
- Rosenberg N[1976] “On Technological Expectations” *The Economic Journal*, vol.86
- サイモン H.A[2003] 「システムの科学」第3版 稲葉元吉、吉原秀樹訳 パーソナルメディア社
- ペトロスキー[1996] 「フォークの歯はなぜ四本になったのか 実用品の進化論」平凡社