

# 中国語版解説

張軍

(復旦大学経済学部教授)

『モジュール化 新しい産業アーキテクチャの本質』の校正刷りを目にする前に、私は著名な経済学者である青木昌彦教授が執筆されたこの新著の中国語版解説をお引き受けした。この書名に引き付けられただけでなく、ハーバード・ビジネス・スクール(HBS)の2人の学長・副学長が1997年に『ハーバード・ビジネス・レビュー』に発表した、「モジュール化時代の経営」という短いが迫力と衝撃に満ちた論文を、私もかつて読んでいたからにはほかならない。加えて、私は、ここ2年間、自らの「企業家理論」に深い関心を持って提唱してきており、更に「シリコンバレー」を代表とする新しいタイプの企業制度や産業構造の急速な変革に熱中しているからでもある。

『モジュール化 新しい産業アーキテクチャの本質』の編著者は、著名な経済学者の青木昌彦氏と、安藤晴彦氏である。青木氏とはこれまでも親交があり、ロンドン、パリ、そして上海でも数回お目にかかっている。私はかつて、「青木氏とCIA」という小品を、国内外で高い影響力を持つ上海の雑誌『書城』に発表したことがあり、その中で、青木教授との交遊について僅かながら記した。ここ数年来、中国での情報経済学と制度経済学の普及に伴い、中国国内の読者たちも青木氏について幾分かは知識を持っていることだろう。青木氏は日本人でありながら、スタンフォード大学経済学部で長い間教鞭を執られてきた方であり、ミクロ経済学(情報経済学)と工業組織論(Product Cycle Theory)の研究で世界に名を馳せておられる。

おそらくはスタンフォード大学も「シリコンバレー」も、ともにサンフランシスコ・ベイにある地理的メリットがあるため、青木氏はかなり前から、シリコンバレー現象とシリコンバレーの企業に注目されていた。一昨年末、青木氏の『比較制度分析に向けて』の中国語訳と英語訳が同時出版された際に、御本人が上海を訪問され、発刊記念式典に参加されるとともに、復旦大学で素晴らしい講演をされた。青木氏は同書の第14章で、シリコンバレー・モデルの製品開発分野におけるイノベーション・メカニズムについて論述し、この中で、シリコンバレーの「モジュール設計」原理の製品イノベーション能力における重要なメリットを特に指摘されている。

称賛に値する点は、シリコンバレー・モデルに対して示されている、御本人の非常に高い関心だけにとどまらない。青木氏は、日本人として、祖国日本の産業システムが、新たな情報技術分野において示す多くの制度的問題について更なる高い関心を寄せているのである。青木氏の身はスタンフォードにあっても、心は日本にあり、そのため旧通産省(現・経済産業省)の附属機関であった経済産業研究所の所長に就任された。同研究所は現在、独立行政法人となり、青木氏はスタンフォード大学をしばらく離れ、東京で一心にこの仕事に取り組んでおられる。青木氏はその中で、政策研究者と産業界の間に重要なプラットフォームを構築し、経済学者として社会に対する責任感を具体的に示されている。青木氏が安藤氏と著したこの『モジュール化 新しい産業アーキテクチャの本質』は、

正にこうした努力によるものである。青木氏は「なぜ世界的に有名な学府を離れて日本に戻り、研究所の仕事をされるのか」と尋ねられた際、「『組織のモジュール化』を実験するためである」と答えたという。この言葉はあながち冗談ではないだろう。

モジュール化とは何か？ 今の時代をなぜ「モジュール化時代」と呼ぶのか？ 日本の産業界はなぜ自らの産業発展モデルを自省しなければならないのか？ 自動車と電子部品の製造分野で日本に遅れを取ったにも関わらず、アメリカの新しい産業はなぜ日本をリードしているのか？ これらの問題については、日本人のみならず、我々中国人も関心を持っている。そして、正にこの10万字にも満たない書物の中にその答えが示されている。

ビジネススクールや大学の経済学部で最先端の研究をしている教授たちは、なぜあまたの語彙の中から「モジュール化」という言葉を選び、我々が置かれる現在のIT時代を定義しようとするのか？ この問題を理解するために、我々はまず、「モジュール化」という言葉はどのような現象を意味するのかを明らかにする必要がある。その後、「シリコンバレー」を代表とするアメリカの新しい産業のイノベーション・システムが、なぜにかくも賞賛されるのかという点を再考する。

モジュール化とは何か。『ハーバード・ビジネス・レビュー』に掲載された「モジュール化時代の経営」では、「モジュール化」を具体的なものというより、IT革命を背景とした産業の発展プロセスで、徐々に表面化してきた複雑なシステム問題を解決する新たな方法と位置付けている。筆者たちは、コンピュータ産業の設計と生産で採用される「モジュール化」戦略について、次のように定義している。それは、各々独立設計が可能で、かつ全体として統一的に機能する更に小さなサブシステムによって、複雑な製品や業務プロセスを構築することである。このように言うとも多少抽象的だが、管理という観点からは、想像できる戦略である。筆者たちは、IBMが1964年に発表したシステム/360を例として挙げ、「モジュール化」戦略の製品イノベーションに対する劇的な効果を解説している。

今日のコンピュータは、ブランド・型番・用途などさまざまだが、これらは全て互換性を持ち得る。つまり、ユーザーにとっては、たとえ自分のコンピュータと他人が使用しているコンピュータが異なるメーカーの製品であっても、OS・CPU・アプリケーションソフトウェアなどが互換可能である。故に、我々は異なるコンピュータに交換することが可能で、かつその際に元のプログラムやソフトウェアを書き換える必要はない。しかし、IBMがシステム/360を発表する以前は、IBMとその他のコンピュータ・メーカーの製品には全て互換性がなく、当然のことながら、顧客がコンピュータを取り替える際の大きな問題となっていた。

この欠点を克服するために、IBMの設計者は異なる規格のコンピュータの互換性という問題について大胆な試みを行った。設計面で、いわゆる「モジュール化」原理を創造的に採用したのである。彼らはデザイン・ルールを2種類に分けた。1つは事前に決定されたデザイン・ルールで、それはIBMが定め、参加する設計者たちに公開され、宣伝される。この事前に決定されたルールには、モジュールの決定やモジュール間を如何に配置し、1つに結び付けるかという問題に関する詳細な規定(いわゆる「インターフェース」の確定)及びモジュールの比較基準などが含まれる。もう1つのルールは自由なもの、或いは「目に見えないもの」と呼ばれるもので、1つ目のデザイン・ルールを遵守するという条件の下、設計者によるモジュール内の自由な設計を許し、サポートするというものである。IBM

がこのようなモジュール化設計を行った後、新たなシステムと現行のソフトウェア間の互換性の問題は一挙に解決した。その結果、独自路線を歩む他のコンピュータ・メーカーは最終的に IBM との競争を放棄するか、あるいは特殊なニーズを持つクライアントを探すことになり、その狭間でもがくこととなった。上海交通大学の校友である王安氏が創設した王安会社が最終的に敗れたことは、1つの明らかな例といえるだろう。

当然のことながら、更に重要なことは、IBM が設計したモジュール化戦略が、最終的にコンピュータの産業構造の飛躍的な発展と持続的なイノベーションにつながったという点である。デザイン・ルール(標準・サイズ・インターフェースなど)さえ遵守して、モジュール間で正確に機能させられれば、独立した各企業は独自の方法・技術を自由に駆使して自らのモジュールを開発することができ、IBM 機との互換性を持つ外付けモジュール

プリンタ、メモリ、ソフトウェア、CPU でさえも設計、製造できるのである。まさに、IBM が 20 世紀の 60 年代後半に設計上のモジュール化戦略を大胆に採用したことで、後の IT 産業での集積現象が引き起こされたといえる。私の記憶によると、青木教授はかつて、この産業集積現象を「シリコンバレー現象」と呼んだ。「シリコンバレー」が最終的に大きな流れとなり成功したその原因は、IBM のエンジニアが 20 世紀の 70 年代に次々と IBM をスピンオフし、システム/360、/370 と互換性を持つモジュールを提供する自らの企業を雨後のタケノコのように続々と創設したという動きに関係する。この点に関して、ポールウィン教授はかつて「IBM を去った後、自ら会社を起こした優秀なエンジニアは数万人に達する。この中には、最も早い時期の一団としてショックレー研究所を離れた 8 人の『裏切者』の 1 人、ゴードン・ムーアが含まれており、彼は 1968 年にインテルを創設した」と語った。

「シリコンバレー現象」の形成が設計のモジュール化戦略の成果であるならば、我々は更に一步進んで、設計のモジュール化という点から、シリコンバレー全体の産業発展モデルを解釈する必要がある。我々が常に話題として取り上げるシリコンバレーのベンチャー・ビジネス(ベンチャー・キャピタル)、エンジェル投資家(個人投資家)、大規模取引などの一連の制度でのイノベーションはモジュール化とどのような関係があるのか? 設計と製造の劇的な変化 モジュール化があり、特に設計上の自由なルールがあって初めて、独立した「モジュール」の研究・開発チームが強大化し、モジュール内部の競争を展開できるようになったと、私は考える。なぜなら、共通のインターフェースや標準など最低限のルールさえ知っていれば、各自のモジュールの中で如何に研究・開発を進めるかという問題は、各チーム自身が決定し得る事柄だからである。これがシリコンバレーの産業において、厚みのある技術のレイヤーが形成された根本原因である。これに加えて、技術のレイヤーにマッチした、制度面のオペレーションにおけるイノベーション、特に金融面でのそれが挙げられる。

独立して研究・開発を行うためには、慧眼の士による「1 樽目の資金(スタートアップ資金)」のサポートが必要である。シリコンバレーでは、スタートアップ・ベンチャーに資金・サポートを提供する「エンジェル」投資家などのビジネス組織が非常に発達している。彼らは、常に先見の明と優れた専門知識を持ち、業界事情に明るく、かつ戦略面分析能力を持ち、企業の成長性を見分けねばならない(度々失敗することもあるが...)。そして、その企業が成長軌道に乗るや否や、彼らは引き続き、同一モジュールを巡って競争を

展開できる。なぜなら、これら企業の創業者にとってより一層重要なインセンティブとなる大切なタイトルがあるからだ。すなわち株式公開（IPO）か、大企業に M&A されることである。これら金融面の要素は実に重要で、それがよく「シリコンバレー」の本質ともいわれている。当然のことながら、技術や設計のモジュール化がその前提である。本書に収められた安藤晴彦氏の「ベンチャー・エコノミーと『モジュール化』の関係」は、これらの問題についての的確に分析している。

要するに、シリコンバレー・モデルの成功はモジュール化の成功でもある。しかし、モジュール化はその他の業界でも通用するのだろうか？ 実際には、モジュール化は IT 時代の専売特許ではない。我々は数世紀前に、生産におけるモジュール化「理論」を既に実践していたのかもしれない。例えば、アダム・スミスが『国富論』で取り上げた有名なピンの製造工程には、既に複雑なシステムを処理する分割方法が示されている。腕時計も別のモジュール化の例を提示している。これは、腕時計の製造が、実質的に数百個の部品から構成される異なるモジュールの集中プロセスだからだ。

しかし、モジュール化現象が今日の IT 産業の構造にかくも大きな影響を及ぼしたのは、モジュール化が生産プロセスだけでなく、設計プロセスにも体现されているためであるというべきであろう。ハーバード・ビジネス・スクールの 2 人の学長・副学長、ポールドウィン氏とクラーク氏は、彼らのその画期的論文で次のように指摘している。「モジュール化は生産原理として長い歴史を持つ。それが製造業に応用されてから既に 1 世紀余りになる。なぜなら、複雑な製品を製造する際に、製造プロセスをモジュール又は小単位に分解することは通常容易なことだったからだ...。この意義からいうと、ある部品の工学上の設計（サイズ、強度など）情報が生産システムの中で非常に明確な場合、我々は 1 つの複雑なプロセスを複数の工場に分担させることが可能であり、業務を外部のサプライヤーに委託することができる。これらサプライヤーは生産プロセスや流通分野に工夫を凝らす。しかし、コンピュータ産業と異なる点は、歴史の上から見て、彼らはこれまで部品の設計にほとんど或いは全く関わったことがないということである」。

当然のことながら、今日の IT 技術に比べれば、このような古典的な例では複雑と言われるシステムであっても、結局は非常に簡単なものである。コンピュータについて言えば、ドライブシステム、マザーボード、ディスプレイ、OS など、各モジュール自体が非常に複雑で、したがって、更により一層小さなモジュールに細分化できる。このように分解された結果、一つの更に複雑なシステムができあがる。青木教授は本文の冒頭でこの問題に特に触れている。青木氏によると、IT 時代においては、モジュール化したサブシステムであっても非常に複雑なものに変化する。こうした複雑なシステムについては、IBM システム/360 の設計のように、3 人の天才がシステム設計のモジュール化と各モジュールの設計に必要な遵守すべきデザイン・ルールを、「中央集権的」に確定することはほぼ不可能である。故に、今日我々が論じるモジュール化と古典的な実践との間に差異があるならば、それは今日のモジュール化が構成するシステムは、より一層複雑であるということである。このため各モジュール内部にあらかじめ設けられる設計ルールに至っては「分権化」するよりほかない。つまり、サブシステムの設計者自らが新たに創造した場合でも、モジュール間の連結については、かなりの割合で「事後」の独立した改善によって絶えず創造・革新を図る必要がある。これこそが、今日、モジュール化がなぜ技術と製品のイノ

バージョンを推進する重要な動力となっているのかという主な原因である。

実際のところ、コンピュータがモジュール化されてから、多くの産業において、モジュール化現象が出現している。早期のモジュール化は主にコンピュータ産業を対象としたが、現在ではインターネット、自動車、金融などの業種でモジュール化の原理が実践されている。モジュール化の思想が新しいタイプのハイテク企業の誕生も促している。シリコンバレーの有名企業シスコシステムズは、まさにこの典型的な代表例である。同社の今日の成功もまた、モジュール化原理の実践の成功と、一貫してハイテク分野において強大な競争力を維持してきたことにある。興味深い点は、同社のこの類い希な能力は同社自身の研究開発能力の高さにあるのではなく、柔軟にモジュール原理を実践し、最先端の技術成果からなるモジュールを社外から購入していることにある。同社は現金を用いず、株式交換により、あまたのモジュール競争の中から、最も優れたベンチャー企業を買収する。シスコシステムズは独自の研究を行わず、買収 (acquisition) により最先端技術を獲得する。故に、人々はこの種の研究・開発方式を通常の「研究開発 (R&D)」とは区別して、「A&D (買収による開発)」と呼ぶ。

トヨタを代表とする日本の自動車産業は 20 世紀後半、常に近代製造業で最も成功した模範とされてきた。日本の自動車製造での生産性は米国を上回り、世界をリードする立場にある。青木氏が 1990 年に発表した有名な論文「日本企業の経済的モデルについて」は情報経済学に立脚し、次のように指摘している。「企業内部での情報共有と、この目的を実現するために構築された現場主義、製造と研究開発との間の情報交換メカニズムなどは、日本企業の競争力の源だ」と。しかし、IT 技術の発展に伴い、情報のデジタル化の進展によって情報共有の費用対効果が大幅に上昇したため、業務全体を組織内部にフルセットで揃える、いわば丸抱えの組織構造は、仮に効率的であっても、その効率は相対的には低下してしまう。まして、日本企業のこの種の組織構造では、往々にして高効率の部門と低効率の部門が一括りになっており、このようなやり方自体がモジュール化の原則に背くものである。現時点において、日本型の生産組織構造における相対的な効率はたとえ維持できたとしても、モジュール化時代における技術革新の超常的なスピードに追い付くことは難しいと言えるだろう。これは日本企業の経営モデルが現在直面している戦いである。青木氏と安藤氏は本書収録の論文の中で、この日本の企業モデルの問題を指摘している。そして、本書収録のパネルディスカッションは、日本企業の問題と現状改革の可能性について更にフォーカスしている。

2003 年 3 月 上海にて