

ソフトウェアにおける技術移転と技術伝播の関係

Subtle Difference between Software Technology Transfer and Software Skill Propagation

齊藤 豊*
Yutaka SAITO

<キーワード>

ICT産業, ソフトウェア, 技術移転, 技術伝播, 国際化,
多国籍企業, 専門技術者, 頭脳循環, インド, アメリカ

<要 約>

本論文の課題は、ソフトウェア産業の国際化が多国籍企業主導のもとにおこなわれていることを解明することである。ハイテク産業の国際化の過程では、技術を持った企業が発展途上国に進出し、現地生産をする際に技術の移動が起きることが多い。技術の移動にはいくつかの方法があるが、本論文では技術移転と技術伝播について考察する。

マイクロソフトなどの巨大ソフトウェア多国籍企業は、自社技術の秘匿・移転・伝播の三つを使い分けて市場の寡占もしくは独占を果たしている。模倣されると困る技術（コア技術）は秘匿し、その秘匿した技術を使うための技術（利用技術）を自社の海外支社・支店および大手の受託開発ソフトウェア多国籍企業に技術移転し、その技術移転した利用技術が専門技術者の間で技術伝播する仕組みを構築している。このような巨大ソフトウェア多国籍企業は技術の秘匿・移転・伝播を使い分けることで、パッケージ・ソフトウェア企業の利益や受託開発ソフトウェア企業の利益のみならず、そこで働く専門技術者の利益をも生み出している。専門技術者は、一般的な会社員に比べて自由な存在であり、ソフトウェア業界で汎用的に使える専門的な知識を有していることで転職が容易となっている。彼らの専門技術者が自らの利益のために国際移動したり、転職したりすることにより、巨大ソフトウェア多国籍企業の利用技術の伝播がスムーズに行われている。巨大ソフトウェア多国籍企業は彼ら専門技術者を利用している。

1. 本論文の課題と研究視角

本論文の課題は、ソフトウェア産業の国際化が多国籍企業主導のもとにおこなわれていることを解明することである。ハイテク産業の国際化の過程では、技術を持った企業が発展途上国に進出し、現地生産をする際に技術の移動が起きることが多い。技術の移動にはいくつかの方法があるが、本論文では以下の二つに分けて考察する。その二つとは技術移転と技術伝播である。技術移転とは技術をもった企業が契約などに基づいて企業間もしくは企業内の組織間で行う技術の移動を表し、技術伝播とは技術をもった企業に勤める専門技術者などが自己の意思で自分の知っている技術の内容について子会社・合併企業・第三者の専門技術者に教えることを中心とした個人もしくは個人を中心とした集団間での技術の移動を表している。技術移転が特許や著作権などの知的財産権を保持している企業の意味、もしくは先行企業の技術を模倣して先行企業の独占利潤体制を崩す追随企業の意味など組織の意思決定のもとに行われるのに対し、技術伝播は個人もしくは専門技術者集団が個人の意思に基づいて行われている。技術移転と技術伝播はその技術の権利を持つ企業の意味に反して行われる場合もある。技術移転と技術伝播は、ある先端技術が社会に広まり、一般的な技術となることに対して同じ意味を持つが、その過程は大きく異なる。筆者は、巨大ソフトウェア多国籍企業がこれら両者で技術の広まり方の過程が違うということを利用して、技術移転と技術伝播をうまく使い分けて大きな利益をあげている、と考えている。本論文ではその仕組みを解明する。

経済学において技術をどう扱うかという問題は過去から多くの論争を呼んでいる。技術が経済成長や資本蓄積に大きな影響を与えているという事実からさまざまな経済学派において技術論が議論されている。ソローは新古典派経済成長理論の中で技術進歩が経済成長寄与率に与える影響の大きさを論じており、以降、新古典派経済学の枠組みの中で技術進歩を論じるのが現在の経済学の潮流のひとつとなっている。

しかし、技術進歩の過程で技術がどのように広がっていくかを論じた技術移転論は、技術移転の方法が技術毎に異なり、複雑で分かりにくいことからその数は多くない。菰田文男[1995]は、経済成長と技術革新・移転の相互依存関係を分析することにより経済成長と技術移転の関係をまとめている。菰田は、技術移転には独占利潤の消滅に導く技術移転と独占利潤の発生に導く技術移転が存在し、企業内技術移転と企業間技術移転が存在することの二点を指摘している¹⁾。前者の独占利潤にかかわる技術移転は製造業を中心とした工業の世界では、先端技術を持つ先行企業の製品をライバル企業が模倣することにより先行企業の独占利潤体制を崩すことがあり、また、その先端技術を開発するために製品製造企業が部品製造や原材料供給企業と組んで新技術を開発する過程で技術移転が起きることによって独占利潤が発生することを指摘している。

バーノンのプロダクトサイクル論²⁾は、アメリカの製造業が関税・非関税障壁などの理由により製品輸出先国に進出してその国内で製造・販売をする過程を論じたものだが、当初は先端技術の採用によって売れていた製品が、時の経過によってその技術が先端性を失い、一般的な技術になっていく過程で、模倣者による生産が増えてくることが明らかにされた。1960年代の日本の製造業ではアメリカの先端製品を分解し、その構造を模倣した製品を作成するリバース・エンジニアリングが幅広く行われており、先端技術を持った製品は模倣され、先端技術が一般技術になってしまうことが常であった。こうした過程を経て、アメリカ製造業はその力を失い、代わりに日本の製造業が世界一の座に就いたが、現在は中国などの模倣に苦しんでいる。

このような製造業における技術移転の失敗をみてきたアメリカ系パッケージ・ソフトウェア企業は、製品の特性を活かして「模倣できない技術」の仕組みを作った。しかし、模倣できない技術の仕組みだけではうまく機能しなかった。そこで模倣できない技術を広げるための周辺技術を開発し、模倣できない技術と模倣できる技術の二つの技術

を組み合わせて使うことでデファクト・スタンダード製品を作り出し、市場を席卷した。

模倣できない技術とは、知的財産権で保護した技術をブラックボックス化した形で製品に組み込み、このブラックボックス化した技術に直接アクセスするのは自社で用意した外部インタフェースと呼ばれるプログラム群のみというものである。製品を購入したユーザはこの外部インタフェースを利用する技術を習得することでブラックボックス化した技術を間接的に利用することができる。本論文の中では以後、この模倣できない技術を「コア技術」と呼び、模倣できない技術を利用するための技術を「利用技術」と呼ぶ。コア技術は前述のようにパッケージ・ソフトウェア製品のアーキテクチャに基づいて作成され、パッケージ・ソフトウェア製品内部にブラックボックス化して埋め込まれる特殊な技術であり、利用技術はパッケージ・ソフトウェア製品のコア技術以外の部分の作成や外部インタフェースの作成、および、受託開発アプリケーションの作成に使われている一般的な技術である。

小川紘一[2009]は、「オープン環境で最も多用されるビジネスモデル」として「標準化第二ビジネスモデル」を論じている³⁾。小川は、ソフトウェア産業ではなく、ハードウェアを含めたICT産業全体を対象としている。小川は、製品アーキ

テクチャを「擦り合わせ型」と「モジュラー型」の二つに分け、標準化形態を「企業内に完全にクローズド」「NDA（機密保持契約）下でパートナー・ヘインタフェースを一部オープン」「グローバル市場に向けた完全オープン」の三つに分けて、製品アーキテクチャを縦軸にとり、標準化形態を横軸にとった表形式で配置した。現代の産業論の多くでは、製品アーキテクチャを「擦り合わせ型」と「モジュラー型」のいずれかに位置づけて論じるが、小川は「擦り合わせ型」の技術を完全ブラックボックス化し、外部インタフェースを用いて利用する仕組みを作り、完全オープン市場で流通させることで利益をあげるモデルを論じている。このモデルは現実を反映したものであり、筆者の主張とも合致している。（図1を参照）

ソフトウェア産業に属する巨大多国籍企業ではコア技術と利用技術を使い分け、市場独占を計り、大きな利潤をあげている。この市場独占の過程において技術移転と技術伝播をうまく使い分けているが、この仕組みの成功は、多国籍企業のグローバル戦略と専門技術者の国際移動の相互作用にあると筆者は考えている。コア技術を持った製品が市場シェア一位を取るには製品の普及が必要であり、普及させるためには利用技術をもった専門技術者が数多く存在しなくてはならない。ソフトウェア産業の巨大多国籍企業は多くの専門技術者

標準化 形態 アーキ テクチャ	企業内に完全にク ローズド	NDA下でパートナ ーヘインタフェースを一 部オープン	グローバル市場に 向けた完全オープン
擦り合わせ型	コア技術をブラック ボックス化してソフト ウェア製品に内包	ブラックボックス化した コア技術と外部インタ フェースをひとつのモ ジュールとして構成し、 その外部インタフェー スを公開。 併せて、コア技術の利 用方法についての技 術移転を行う	
モジュラー型			外部インターフェー スを一般公開し、技 術伝播を計る

図1：オープン環境でもっとも多用されるビジネスモデル

（出典：小川紘一[2009]109頁を参照し、筆者が一部改変した）

に利用技術の普及を行っており、利用技術を習得した専門技術者は個人的なつながりのある専門技術者や専門技術者コミュニティで技術の伝播を行う。こうして、利用技術はグローバルに広がり、利用技術を扱える専門技術者の多いコア技術製品がデファクト・スタンダードとなり、市場でさらなる売り上げをあげる。ソフトウェア製品の特長である外部ネットワーク性をうまく利用した仕組みである。

本論文では、以上を踏まえて、ソフトウェア産業の国際化の構図を巨大多国籍企業による技術移転と専門技術者の国際移動による技術伝播の観点からみていく。

2. ソフトウェア産業における技術

ソフトウェア産業は、ICT産業の一部を成す産業である。図2にあるようにICT産業はICTサービス産業とハードウェア産業から成っている。ハードウェア産業はさらに細分化できるが本論文と関係ないのでここでは省略する。ICTサービス産業は、ソフトウェア産業とICT活用サービス業から成る。ICT活用サービス業とは、例えば、インドの企業がインターネットなどのICTインフラを用いてヘルプデスクなどの作業をアメリカの顧客企業のために行う業務委託ビジネスのようにサービス提供者とサービス享受者が異なる場所に

いる場合にその間をICTインフラで結んでサービスを提供する業態のことである。

本論文の対象としているソフトウェア産業は、パッケージ・ソフトウェア業と受託開発ソフトウェア業から成っている。パッケージ・ソフトウェア業は、マイクロソフト社やオラクル社などのようにパッケージ・ソフトウェア製品を提供する企業で構成されている。受託開発ソフトウェア業は、顧客のためにプログラムやシステムを開発する企業で構成されている。受託開発ソフトウェア企業は、システム・インテグレーター（SIer）やシステムハウスとも呼ばれる。多くの受託開発ソフトウェア企業は、パッケージ・ソフトウェア企業の開発するパッケージ製品を用いて、そのパッケージ製品を顧客の希望にあった方法で使えるように周辺ソフトウェアを開発し、顧客に提供している。パッケージ・ソフトウェア企業にとって受託開発ソフトウェア企業は自社製品を顧客に売り込む窓口ともなっている。

パッケージ・ソフトウェア業の対象領域は非常に小さな市場に分割されており、それぞれの市場で寡占化が進んでいる。たとえば、リレーショナル・データベース・マネージメント・システム（RDBMS）市場では、オラクル社の製品が市場シェアの約40%を占め、マイクロソフト社、IBM社の三社で市場の大半を占めている⁴⁾。これは、パッケージ・ソフトウェア製品を利用しておこな



図2：ICT産業界の構成

(出典：筆者作成)

う業務は企業内外で同じ形式のデータを使う必要があり、同じ形式のデータを扱うために共通したパッケージ・ソフトウェア製品を使うことが効率良いことに起因している。パッケージ・ソフトウェア製品には、このような、いわゆる外部ネットワーク性が強く存在するために企業における業務の数だけ市場が生まれ、その市場毎に寡占化が起きているのである。

近年では、これら小さな市場を制覇した企業が別の市場に参入する状況が生まれており、資本力の高い企業が小さな市場の寡占企業や先端技術を持った企業を買収することが増えている。マイクロソフト社、オラクル社、IBM社などは2000年以降、企業買収のスピードをあげており、グーグル社は、2010年の1月から9月末までの九か月間で四十社を買収したことを発表した⁹⁾。

ソフトウェア業界でこうした巨大企業を買収によって生まれる背景には、外部ネットワーク性と共に技術の模倣困難性が挙げられる。ソフトウェア製品の外部ネットワーク性と模倣困難性のため、買収によって技術を手にした企業は独占利潤をあげることができる。顧客は自分が使用している製品が巨大企業に買収されてもデータの互換性が保障され、使い勝手が変わらなければ、そのままその製品を使い続ける。この例として、アドビ社がマクロメディア社を買収し、マクロメディア社の主力製品だったフラッシュ製品が買収後、現在までインターネット上で動画配信に多く使われていることをあげることができる。

ライバル企業は買収された企業を辞めた専門技術者を雇い入れてもコア技術を手に入れることができず、製品の模倣ができないために市場シェアを伸ばすことはできない。この理由は二つある。ひとつは、コア技術は知的財産権に守られているということ、もうひとつは、パッケージ・ソフトウェア企業内でもコア技術のソースコードを扱うことのできる専門技術者は非常に限られているので、ライバル企業は買収された企業の専門技術者を雇ったとしてもその専門技術者がコア技術の情報を持っていることは稀であるからだ。

パッケージ・ソフトウェア企業にある開発部門

は、①製品の中核をなすアーキテクチャを作成し、コア技術を開発する部署、②そのコア技術を使うための外部インタフェースとパッケージ・ソフトウェア製品のうちコア技術以外の部分の開発をする部署、③外部インタフェースを利用して周辺アプリケーションの作成を支援する方法を開発する部署の三つに少なくとも分かれていることが多い。①の製品の中核をなすアーキテクチャとコア技術の開発部署は経営の中核部署のひとつとして位置づけられ、少人数で構成されている。この部署は法務部門とも密接に連絡をとり、知的財産権の保護に気を配っている。外部との接触は必要最小限に抑えられ、外部と技術的なミーティングを行う際は、機密保持契約（NDA）が必ず交わされる。この部署で開発されたコア技術の必要最低限の情報が②の外部インタフェースを含む製品の大半を開発する部署に開示される。この製品の大半を開発する部署が、一般的に製品開発部として認識されている。コア技術を使った製品の大部分は汎用的な技術である利用技術を使って作成されている。外部インタフェースも利用技術を使って作成される。この部署の専門技術者の数は多いがそのほとんどの専門技術者はコア技術のソースコードを見る権限がないことが多い。外部インタフェースとは、簡単に言えばExcelの関数のように引数を入力して、その引数をもとにコア技術が動き、結果を引数として返してくるものである。外部インタフェースがあれば、コア技術をブラックボックス化したまま、ユーザがコア技術を利用することができる。

パッケージ・ソフトウェア製品と受託開発ソフトウェアの結合イメージを図3に示す。おもちゃのブロックのように外部インタフェース層同士を接合して情報の交換を行うことで受託開発ソフトウェアからパッケージ・ソフトウェア製品を利用することができる。このように顧客の要求に応える受託開発ソフトウェアの開発に際し、パッケージ・ソフトウェア製品を組み込むことは、工期を短縮し、信頼性をあげる効果がある。

パッケージ・ソフトウェア企業は、製品の外部インタフェースを公開し、その外部インタフェー

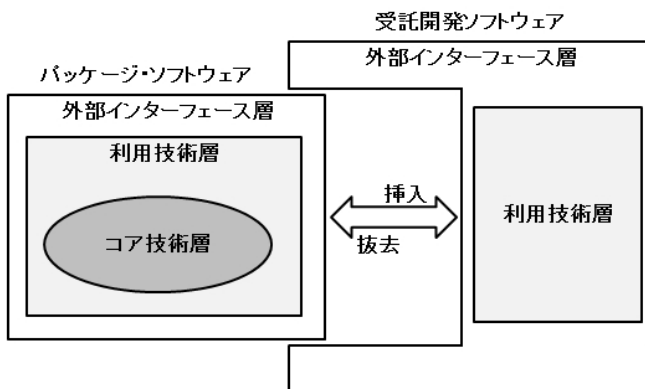


図3：パッケージ・ソフトウェア製品と受託ソフトウェアの結合

(出典：筆者作成)

スの使い方を受託開発ソフトウェア企業の専門技術者に教えれば，受託開発ソフトウェア企業ではその製品を利用することができ，パッケージ・ソフトウェア製品が市場に出回るようになる。この役目を担っているのが，③の部署で，通常，製品マーケティング部やコンサルティング部，教育研修部と呼ばれる部署になる。これらの部署ではエバンジェリスト（伝道師）と呼ばれるカリスマ的な専門技術者やコンサルタント，インストラクターなどの専門技術者がコア技術の利点を語り，外部インターフェースを使ってその利点を活かした受託開発アプリケーションを効率よく作成する方法を伝授し，自社製品の普及を担う。

この仕組みを使えば，パッケージ・ソフトウェア企業は，コア技術の模倣を防ぎながらコア技術を使った製品を広く普及させることができ，その製品がデファクト・スタンダード製品となった場合に利益を独占することができる。パッケージ・ソフトウェア企業は，絶対に技術移転させないコア技術，積極的に技術移転する利用技術の二つを見事に使い分け，利用技術の移動では，いったん技術移転した利用技術が専門技術者同士のコミュニケーションを通して技術伝播していく仕組みを作り上げたのである。

受託開発ソフトウェア企業にとってもこの仕組みは有益である。複雑なコア技術を理解しなくても比較的簡単な外部インターフェースを理解すれば，

コア技術を使った製品を利用することができるので平均的な技術レベルの専門技術者さえ揃えておけば受託開発ソフトウェア・ビジネスができるのである。

受託開発ソフトウェア企業がパッケージ・ソフトウェア製品を出し，パッケージ・ソフトウェア業に進出することは難しい。その理由は，いくつかある。ひとつ目は既に寡占化された市場に乗り込み，市場シェアを奪うことの困難性（資金力の差），二つ目はパッケージ・ソフトウェア業に必要な汎用化されたアーキテクチャとコア技術を開発することの困難性（技術力の差），三つ目は受託開発ソフトウェア業で必要十分な利益を確保できる（現状での収益力），である。

これら三点に守られたパッケージ・ソフトウェア企業は，約二年に一回のバージョンアップという製品の改良を行いながら顧客の増加を目指した活動を行っている。その活動は，外部インターフェースと受託開発ソフトウェアでの適用という利用技術の普及活動がメインとなっている。デファクト・スタンダード製品の外部インターフェースと利用技術を習得した専門技術者は世界中のどこでも重宝される。インド人専門技術者のように英語ができる場合は世界中にある英語圏での需要が顕著である。これが，インド人専門技術者がアメリカをはじめとする諸外国に国際移動している理由のひとつになる。

3. 二つの国際技術移動と専門技術者の国際移動

(1) パッケージ・ソフトウェア企業による技術移転と技術伝播の活用

コンピュータ2000年問題を控えた1990年代にアメリカでは大量のコンピュータ・プログラムが修正されていた。アメリカ国内の専門技術者だけでは足りず、アジア、特にインドから大量の専門技術者がアメリカに渡り、コンピュータ2000年問題解決のための作業に携わった。このとき、アメリカのコンピュータ関係者はその後のICT市場を方向付けるいくつかの潮流を見つけた。ひとつ目は、顧客ごとに異なるカスタム・アプリケーションから汎用的なパッケージ・ソフトウェア製品の利用が主流になる、二つ目は、インド人専門技術者はコストが安く優秀である、三つ目は、インターネットの普及によってICTサービス産業がグローバル展開できる、ということになる。ひとつ目は、コンピュータ2000年問題のような大きな問題が発生しても汎用的なパッケージ・ソフトウェアを修正すれば、それを利用している顧客はパッケージ・ソフトウェア製品の置き換えをおこなうだけで顧客独自で修正をする必要がなくなるということから、メンテナンス・コストを下げるができる。二つ目と三つ目を融合させることにより、インド人専門技術者を活用するためにインドに拠点を設け、インターネットを用いたオフショア・アウトソーシングによるビジネス展開が可能になる。現在では、これら三点を融合させ、汎用的なアプリケーション・ソフトウェアをインターネット上に配置し、オフショア・アウトソーシングでインド人専門技術者を活用するというビジネスモデルができた。このビジネスモデルは「クラウド」という名で呼ばれている。

この新たなビジネスモデルの中にあってパッケージ・ソフトウェア企業がとっているビジネス戦略は、自社が持つコア技術をブラックボックス化したまま、さらに豊富な外部インタフェースを用意した製品をクラウド型で提供するという形態を従来の製品販売モデルに加えたことだ。また、

受託開発ソフトウェア企業もユーザ企業からの受託開発が減り、パッケージ・ソフトウェア企業やICT活用サービス業に属するサービス・プロバイダーやインターネット・データセンターと組んでクラウド型のサービスを始めている。

こういった新たなソフトウェア・ビジネスモデルにおいて、パッケージ・ソフトウェア企業は、インドなどの新興国への進出に際し、技術移転と技術伝播の双方を行っている。

第2章で、パッケージ・ソフトウェア企業の開発体制について言及したが、コア技術を開発する部署は本国から移動させないのが通例となっている。海外の研究開発センターへ移動するのは、外部インタフェースと利用技術を開発する部署の一部であり、海外の販売拠点に移動するのは、外部インタフェースと利用技術を普及、啓発する部署の一部になる。

パッケージ・ソフトウェア企業の新興国への技術移転は、企業内およびNDA下でのパートナーへの技術移転になる。この役目を担うのが、海外の研究開発センターである。しかし、研究開発センターといえどもコア技術のソースコードは保持していないので、パッケージ・ソフトウェア企業の利益の源泉であるコア技術が流出し、模倣された製品が出回ることはない。いわば、アメリカ企業が製造業で失敗したことを肝に銘じ、同じ轍は二度と踏まないという仕組みになっている。この企業内技術移転は、製品アーキテクチャに基づき開発されたコア技術を如何に効率よく利用するか、というノウハウが中心となり、新しい外部インタフェースの開発、コア技術を活かす周辺アプリケーションの開発作業や顧客で起きた製品に起因する不具合を修正もしくは回避するための手段の開発に使われる。顧客と接しているパートナーのうち、大手パートナーや仲の良いパートナーとはNDAやOEMなどの契約を交わし、その契約の下で、企業内技術移転と同等の技術移転が行われる。繰り返すが、企業内技術移転でもコア技術のソースコードを扱うことはないのでコア技術は流出しない。将来、大手パートナーや仲の良いパートナーが反旗を翻したとしてもパッケージ・ソフト

ウェア企業の被害は致命的なものにはならない。こうして、パッケージ・ソフトウェア企業によってコントロールされた技術移転が行われている。

パッケージ・ソフトウェア企業にとっても受託開発ソフトウェア企業にとっても利益をあげる上でもっとも重要なのが、外部インタフェースと利用技術を普及、啓発することになる。通常、この仕事は、製品マーケティング部、教育研修部、コンサルティング部、営業支援部といった部署が担っている。これらの部署は、社外の専門技術者や顧客と直接会う部署であり、これらの部署の専門技術者が社外の専門技術者と会い、外部インタフェースと利用技術の解説を直接行っている。これが、パッケージ・ソフトウェア企業の専門技術者による技術移転になる。受託開発プロジェクトには多くの下請け企業が参加することが多い。この受託開発プロジェクトにおいて、元請け企業から下請け企業への技術伝播が起きる。つまり、受託開発プロジェクトは知識スピルオーバー効果が期待できるのである。同様に業界団体や同郷技術者団体の会合や非公式ミーティングも知識スピルオーバー効果が期待できる。パッケージ・ソフトウェア企業は、この知識スピルオーバー効果を期待して、元請けとなる大手の受託開発ソフトウェア企業や業界団体などに専門技術者を派遣する。

こうして、パッケージ・ソフトウェア企業は、技術移転と技術伝播の二つの方法を用いて、細分化された市場において自社製品のデファクト・スタンダード化を目指し、受託開発ソフトウェア企業は、パッケージ・ソフトウェア企業のデファクト・スタンダード製品を適切に扱える技術力を活

かしてビジネスを行い、収益の向上を目指している。

(2) 専門技術者の国際移動

ここで、技術伝播の主役である専門技術者に目を移す。専門技術者は、一般的な会社員に比べて自由な存在である。ソフトウェア業界で汎用的に使える専門的な知識を有していることで転職が容易となっている。特に英語を自由に扱えるインド人専門技術者は英語圏であれば国境を越えて移動することを厭わないため、アメリカやイギリス、ドバイ、シンガポールなどでの労働需要が多い。

表1は、アメリカの入国管理局(USCIS)が公表している2003年から2009年までのH-1Bビザの初回申請承認数の表である⁶⁾。H-1Bビザは専門職に与えられる労働ビザで有効期間は初回三年で一回のみ三年間更新することができる。ビザ期間終了後に永住権取得を望む場合は、永住権の可否決定ができるまでの間、ビザ期間が延長される。H-1Bビザの発給には企業スポンサーが必要であり、H-1Bビザ申請以前にその企業が労働省から労働許可(LCA)を取得する必要がある。

表1をみると毎年十万人前後のH-1Bビザ申請許可がなされているのがわかる。その中でインド人は全体の28-56%を占め、二位の中国に大きく差をつけていることがわかる。

表1のうち、2009年度の86,300名に対して、スポンサーとなった企業のうち上位二十社の人数を企業別に表したのが表2である。上位二十社で10,176名の専門技術者を海外から招いている。

表1：アメリカH-1Bビザ初回申請許可数(単位：人)

出生国	全世界		インド(1位)		中国(2位)	
2003	105,314	100%	29,269	28%	11,144	11%
2004	130,497	100%	49,897	38%	11,365	9%
2005	116,927	100%	57,349	49%	10,643	9%
2006	109,614	100%	59,612	54%	9,859	9%
2007	120,031	100%	66,504	55%	10,890	9%
2008	109,335	100%	61,739	56%	9,157	8%
2009	86,300	100%	33,961	39%	8,989	10%

(出典：USCIS[2010a]ほかをもとに筆者作表)

表2：2009年度H-1Bビザ初回申請許可者のスポンサー企業上位20社（単位：人）

Rank	Employer	Initial Beneficiaries
1	WIPRO LIMITED	1,964
2	MICROSOFT CORP	1,318
3	INTEL CORP	723
4	IBM INDIA PRIVATE LIMITED	695
5	PATNI AMERICAS INC	609
6	LARSEN & TOUBRO INFOTECH LIMITED	602
7	ERNST & YOUNG LLP	481
8	INFOSYS TECHNOLOGIES LIMITED	440
9	UST GLOBAL INC	344
10	DELOITTE CONSULTING LLP	328
11	QUALCOMM INCORPORATED	320
12	CISCO SYSTEMS INC	308
13	ACCENTURE TECHNOLOGY SOLUTIONS	287
14	KPMG LLP	287
15	ORACLE USA INC	272
16	POLARIS SOFTWARE LAB INDIA LTD	254
17	RITE AID CORPORATION	240
18	GOLDMAN SACHS & CO	236
19	DELOITTE & TOUCHE LLP	235
20	COGNIZANT TECH SOLUTIONS US CORP	233

(出典：USCIS[2010b]をもとに作者作表)

表3：2009年度におけるH-1Bビザ初回申請承認者職業カテゴリー一覧（単位：人）

職業カテゴリー	FY2009
Computer-related Occupations	29,793
Occupations in Education	10,840
Occupations in Architecture, Engineering and Surveying	10,789
Occupations in Administrative Specializations	9,976
Occupations Medicine and Health	8,053
Managers and Officials N.E.C	3,487
Occupations in Life Sciences	3,036
Occupations in Mathematics and Physical Sciences	2,640
Occupations in Social Sciences	2,155
Miscellaneous Professional, Technical, and Managerial	2,122
Occupations in Art	1,366
Others	1,805

(出典：USCIS[2010a]をもとに作者作表)

表1と2からわかることは、労働ビザでアメリカに入国している専門技術者のうち、インドからの専門技術者が毎年一位を占め、さらにアメリカ系パッケージ・ソフトウェア企業とインド系受託開発ソフトウェア企業およびICT活用サービス企業が上位を占めている、ということになる。

表3は、表1の2009年度のH-1Bビザ初回申請許可者86,300名のうち、職業カテゴリーのわかる86,062名にかんしての職業カテゴリー一覧である。H-1Bビザ初回申請許可者のうち、約35%がコンピュータ関係の職についていることが判る。表2

と表3を合わせてみることにより、多くのコンピュータ専門技術者が巨大多国籍企業で働いていると推測できる。これらの入国データにより、アメリカに来る専門技術者の約35%がコンピュータ関係の職につき、そのうちの約一万名（同約12%）が巨大多国籍企業で働いていることが判り、多くのインド人専門技術者がその中に含まれていると推測できる。

アメリカへの専門技術者の入国状況はこれらのUSCISの資料をみることによりかなり正確に把握することができるが、反対に出国状況はほとんど

みることができない。アメリカに限らず出国にかんする統計を公開している国は少ない。サクセニアンは、頭脳流出としてアメリカにきた高度人材が母国に帰る頭脳循環が起きており、移民先国の同郷高度人材コミュニティと母国の間に紐帯がみられると主張している⁷⁾。夏目啓二はサクセニアンの主張を批判的に取り上げながら、移民先国と母国間を何回も巡回する起業家や専門技術者がいると主張している⁸⁾。これら先行研究やインタビュー調査などからアメリカへやってきた専門技術者のうち、母国へ帰国する者がいることは間違いない事実ではあるが、インド人専門技術者の動向をみるとインドへ帰国する者よりもアメリカで永住権を取得する者が多いと考えられる。

それでも、インドからアメリカのICTサービス産業に従事するためにやってきた専門技術者のうち何%かは母国に戻り、パッケージ・ソフトウェア製品の技術伝播を行う。インドに進出した巨大多国籍企業を中心に働いているのは、こうしたアメリカからの帰国組が多い。アメリカからの帰国専門技術者は、アメリカ暮らしの中でアメリカ文化を身に着け、アメリカ流ビジネスに対応したパッケージ・ソフトウェア製品に精通している。そして、それらの製品を効率よく利用するための利用技術を身に着けている。彼らは、それらの製品の外部インタフェースの利用の仕方を頭の片隅において、顧客向けの受託開発アプリケーションの設計を行ったり、デファクト・スタンダード製品の周辺ソフトウェアを開発したりしている。

こうした帰国組のフォーマルおよびインフォーマルなコミュニケーションによって、利用技術は現地の専門技術者に伝播していく。しかし、帰国組はあからさまに技術伝播を行うわけではない。彼らにとって、彼らがアメリカで身につけた利用技術は彼らの利益の源泉であり、そう簡単に他人に教えるわけにはいかない。そこで、その橋渡しを行うのが、進出してきた多国籍企業のエバンジェリストやコンサルタントである。これらエバンジェリストやコンサルタントは、多国籍企業から現地専門技術者への利用技術の技術移転を担っている。現地専門技術者は、アメリカ帰りの専門

技術者が身につけている利用技術にかんして、その一部分の情報をつかむとその利用技術の全容を知りたくなり、多国籍企業のエバンジェリストやコンサルタントを頼る。これらエバンジェリストやコンサルタントは有償もしくは無償でその相談にのり、現地専門技術者の好奇心をくすぐりながら利用技術の技術移転を行う。アメリカからの帰国組による断片的な技術情報の伝播が現地の専門技術者の好奇心を誘い、その全容を多国籍企業の専門技術者から技術移転という形で入手する。こうして、多国籍企業は、自社製品の利用技術を扱える専門技術者の数を増やし、彼らを直接的、あるいは、間接的に利用して、自社製品の販売を伸ばしていく。

4. 結論と今後の課題

今まで見てきたようにパッケージ・ソフトウェア企業は巨大多国籍企業となり、コア技術を秘匿したまま新興国や発展途上国へ進出して、自社製品の利用技術を技術移転と技術伝播を使い分けて市場化している。

図4は、本論文の主張をまとめたものであるが、ソフトウェア産業の国際化は、巨大多国籍企業となったパッケージ・ソフトウェア企業が、コア技術をブラックボックス化し、それを内包した製品を開発し、その製品にはコア技術を使うための外部インタフェースを実装し、その外部インタフェースを使うための利用技術の技術移転を積極的に行い、専門技術者の間で利用技術の技術伝播が起きる仕組みを構築し、新興国や発展途上国の高度人材である専門技術者の国際移動、いわゆる頭脳循環が、この仕組みをうまく回す担い手になっていることを図示している。

パッケージ・ソフトウェア製品の多くは、受託開発ソフトウェア企業の手を経ないと顧客が使えるようにならず、受託開発ソフトウェア企業の多くはパッケージ・ソフトウェア製品がなくては顧客要求に応えることができない。パッケージ・ソフトウェア企業と受託開発ソフトウェア企業の利益は相反することは少なく、両者が協業すること

により、お互いが利益を上げることのできるWin-Winの関係にある。パッケージ・ソフトウェア企業は、自社製品の利用技術を普及・啓発することにより自社製品をデファクト・スタンダード製品として市場の独占をめざし、受託開発ソフトウェア企業はデファクト・スタンダードとなった製品を使うための利用技術を習得した専門技術者を揃えることで顧客を獲得していく。

そして、アーキテクチャやコア技術を開発できる特殊な専門技術者を除き、多くの専門技術者は利用技術を習得し、このどちらの企業でも働くことのできる人材となる。新興国の多くの専門技術者は、巨大多国籍企業となったパッケージ・ソフトウェア企業で働くことを望んでいるが、たとえ、これらの企業に就職できても3-5年で退職し、その就業経験を活かして更なる高所得・好条件の企業に転職していく。巨大多国籍企業のパッケージ・ソフトウェア製品を扱える専門技術者は、受託開発ソフトウェア企業から引く手あまたとなる。

このようにパッケージ・ソフトウェア企業の国際化戦略は技術の秘匿・移転・伝播を使い分けることで、パッケージ・ソフトウェア企業の利益や受託開発ソフトウェア企業の利益のみならず、そ

こで働く専門技術者の利益をも生み出している。

以上、本論文の課題であった「ソフトウェア産業の国際化が多国籍企業主導のもとにおこなわれていることの解明」を果たすことができたと考える。しかし、この結果をもってしても、インド系受託開発ソフトウェア企業が未来永劫、パッケージ・ソフトウェア製品の開発を行わないと言い切ることにはできない。石上悦郎[2009]⁹⁾は、ヒークスやアロラによるいくつかの研究からインド企業によるグローバルレベルで通用するパッケージ・ソフトウェア企業がないことについてインドのソフトウェア製品開発力の未成熟さを指摘している。しかし、筆者は、インド企業は未成熟なのではなく、受託開発ソフトウェア業に留まることで先行するパッケージ・ソフトウェア企業とうまくすみ分けてお互いに利益の出せる仕組みを構築したと考えているが、今後、インドから、もしくは、他の新興国から現在の巨大多国籍企業となったアメリカ系パッケージ・ソフトウェア企業を脅かす存在の企業が現れてこないとも限らない。「ドッグ・イヤーで時は流れる」と言われる急激な進歩を遂げるICT業界においては、次の主導権をどの国が、もしくは、どの国を母国とする多国籍企業

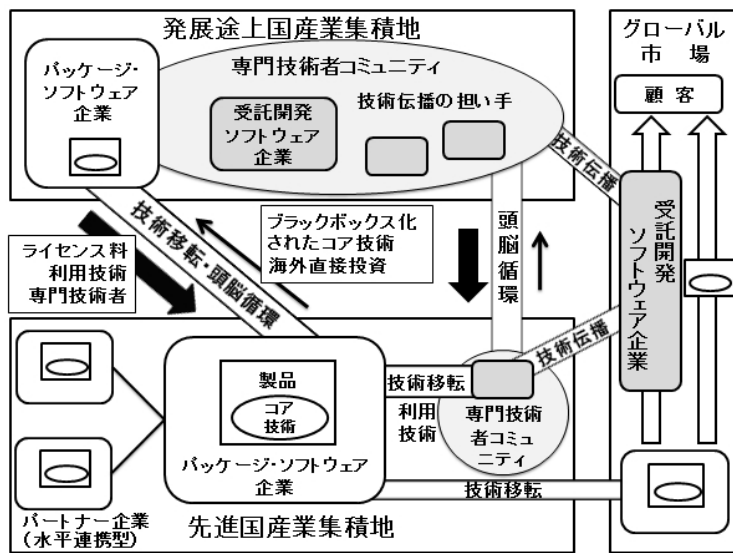


図4：ソフトウェア産業の国際化における技術移転・技術伝播・頭脳循環
(出典：筆者作成)

が、握るのかということが常に大きな関心になっている。この解を求めるには、今後も巨大多国籍企業となったパッケージ・ソフトウェア企業の動向、インド系受託開発ソフトウェア企業の動向、国際移動を続ける専門技術者の動向、の三者をみていかななくてはならない。このうちのどれかひとつだけを見ていたのでは、大きなうねりを見逃しかねない。サクセニアンは頭脳循環に特化して研究を行っているためにハイテク産業の大きなうねりを見逃している、と思われる。筆者は今後もこの三者の動向を追いかけ、大きなうねりを見逃さずにソフトウェア産業の国際化の調査研究を引き続き行っていくこととする。

注

- 1) 菰田文男 [1995] 「技術移転の理論と日本の技術移転」10-46頁を参照
- 2) Vernon, Raymond [1966] pp.190-207を参照
- 3) 小川紘一 [2009] 109頁を参照
- 4) IDC Japan [2010] *Japan Semiannual DBMS and Application Deployment Software Tracker, 2010 1H*を参照
- 5) SEC Form 10-Q Google Inc. p.16 Google社 2010年第3 四半期報告書を参照
- 6) アメリカ入国管理局 (USCIS) の H-1B Approved Petitioners Fiscal Year 2009 他を参照し、筆者が作表した。
- 7) Saxenian, AnnaLee [2006] 邦訳版の30-33頁を参照
- 8) 夏目啓二編著 [2010] 20-21頁を参照
- 9) 石上悦郎 [2009] 138-141頁を参照

参考文献：

- 石上悦郎 [2009] 「グローバル化とインドIT-BPO産業の発展」赤羽新太郎, 夏目啓二, 日高克平編著『グローバリゼーションと経営学』ミネルヴァ書房
- 小川紘一 [2009] 『国際標準化と事業戦略—日本型イノベーションとしての標準化ビジネスモデル』白桃書房

- 菰田文男 [1995] 「技術移転の理論と日本の技術移転」陳炳富, 林俾史編著『アジアの技術発展と技術移転』文真堂
- 夏目啓二編著 [2010] 『アジアICT企業の競争力—ICT人材の形成と国際移動』ミネルヴァ書房
- Saxenian, AnnaLee [2006] *The New Argonauts: Regional Advantage in a Global Economy*. Harvard University Press., [本山康之, 星野岳穂(監修), 酒井泰介(翻訳)『最新・経済地理学 グローバル経済と地域の優位性』日経BP社, 2008年]
- USCIS [2010a] *Characteristics of H-1B Specialty Occupation Workers, Fiscal Year 2009 Annual Report*., USCIS 参照日: 2010年8月12日 参照URL: <http://www.uscis.gov/USCIS/Resources/Reports%20and%20Studies/H-1B/h1b-fy-09-characteristics.pdf>
- USCIS [2010b] *Number of H-1B Petitions Approved by USCIS in FY 2009 for initial Beneficiaries*. 参照日: 2010年8月12日 参照URL: <http://www.uscis.gov/USCIS/Resources/Reports%20and%20Studies/H-1B/h-1b-fy09%20counts-employers.csv>
- US SEC [2010] *FORM10-Q Google Inc.*, For the quarterly period ended September 30, 2010 参照日: 2010年11月1日 参照URL: <http://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1288776/000119312510241317/d10q.htm>
- Vernon, Raymond [1966] 'International investment and international trade in the product cycle', *The Quarterly Journal of Economics*, Harvard University, pp.190-207.