「情報資本主義」におけるテクノロジーの秩序

—— 知的所有権を媒介とする多国籍企業の協力的ネットワークの形成 ——

The technological order in 'informational capitalism': The shaping of collaborative networks of multinationals with intellectual property rights as intermediaries.

大塚 善樹

OTSUKA Yoshiki

A conception of 'technological order' is proposed to understand the interactions between informational technology and 'network' like industrial organizations, which would lead to the accumulation of technology and capital in the 'informational capitalism.' This new form of capitalism has been characterized by Manuel Castells as "the production of knowledge by knowledge." By means of the investigation of the recent literatures on the economics of innovation and industrial organization, in addition to empirical research concerning the technological development and socio-economic changes in biotechnology, it is postulated that 'configurational' ontogeny of the technology and the tight protection of intellectual property have played an important role in affording the inter-firm collaborations in R&D, hence creating a 'technological order' in which technical knowledge is exchanged, combined, and accumulated.

1. 「情報資本主義」

いわゆる「情報化社会」についての社会科学の文献では、「情報化」を狭義の情報・通信テクノロジーの発達にともなう社会変化として捉えているものが比較的多いように思われる（例えば、[佐藤、1996]の整理を参照）。しかし、現代社会における「情報」の利用形態の多様化と拡大は、情報・通信テクノロジーのもたらすコミュニケーションや産業構造の変化という狭い、そして幾分技術決定論的な概念のみでは十分に把握されるものではないであろう。マクロの情報経済論における日本経済の構造分析[廣松と大平、1990: 142]では、1985年での情報産業の総産出額26兆円に対して、それを上回る97兆円に相当する情報活動が非情報産業の組織内情報部門によって行なわれていると推計されている

⁽¹⁾。さらに、組織内情報活動における雇用で近年増加しているものは、研究・開発(R&D)や経営管理を中心とする情報の「創造・生産」とその「処理・加工」に携わる職業である[同書: 122]。すなわち「情報化」は、非情報産業組織内のR&Dや経営管理部門において、情報の創造や処理が広範に行われるようになっていくことに最も著明に現われていることになる。ここで、「処理・加工」の増加は「創造・生産」される情報量の増加に依存すると考えると、重要なのは後者である。しかし、狭義の情報・通信テクノロジーは、情報の処理、加工、伝達、流通等を促進することはあっても、R&Dの増加を直接誘導するとは考え難い。むしろ、それらのテクノロジー自体がR&Dの生産物なのであり、産業組織内のR&D優位を引き起こした、恐らくは経済的・社会的な要因が、マクロの指標に現われているような「情報化」に関わっているのである。

マニユエル・カステルは、1970年代の経済的停滞以降の社会に顕著となった経済体制をそれまでの「産業資本主義」と区別して「情報資本主義(informational capitalism)」と呼び、知識による知識の生産が「発展様式」となった資本主義経済体制であると定義した[

Castells, 1989: 10; 1996: 17]。この定義は、単にR&Dや経営戦略としての知識創造が生産性を向上させるということだけでなく、そのようにして創造された知識を更なる知識の創造に向けて投資することが資本蓄積の原動力となっていることを意味する。その結果、知識を産み出す知識としての情報は、自己産出して自らを蓄積する財となり、資本に準じる役割を担うことになると考えられる。すなわち、この情報は、多くの「情報化社会」論で言われているように公共財として社会のインフラストラクチャーを形成するというよりは、むしろ私的に専有され自己蓄積をもたらし資本として働くのである。このような情報の自己蓄積を可能にする要因としては、知識の生産を特徴とする広義の情報テクノロジー（全ての情報集約型テクノロジーが含まれる）の隆盛と、企業間の新しい関係性としての「ネットワーク」の形成があるとされる[Castells, 1996: 168-172]。しかし、以下の点については必ずしも明らかではない。すなわち、(1)なぜ広義の情報テクノロジーが隆盛となり、(2)なぜ「ネットワーク」のような「情報資本主義」に特有とされる産業組織形態が形成されたか、そして、(3)それらはどのような形で情報や資本の蓄積に結び付いているか、以上である。本小論は、企業のR&D活動が生産する「広義の情報テクノロジー」に焦点を当て、技術革新の経済学や産業組織論の研究成果を援用しながら、技術社会学の視点からこれらの問題を考察することを目指すものである。

情報財としてのテクノロジーが蓄積可能であるためには、テクノロジーが流通・交換される「市場」のような場として、その生産者と使用者との関係からなる、何らかの社会的な秩序の存在が想定される。これを仮に、〈テクノロジーの秩序〉と呼び、テクノロジーの特性とその生産主体である産業組織の特性を、テクノロジーの蓄積へと媒介する概念装置として設定してみる。すなわち、情報や資本の蓄積を可能にするような〈テクノロジーの秩序〉が、そのテクノロジーの性質と産業組織形態によって説明できれば、(3)の問いへの解答となるであろう。ここで決定論的な因果関係ではなく相互作用としての各要因の変容プロセスを想定するとすれば、逆に(1)および(2)におけるテクノロジーの性質と産業組織形態は、資本蓄積における構造的要因とそれに対する主体の戦略として、少なくとも部分的には説明できるであろう。従って、本小論の中心的な課題は、テクノロジーと産業組織、つまり技術と社会が相互作用する場としての、〈テクノロジーの秩序〉概念の妥当性を検討することである。また、本小論では、特に広義の情報テクノロジーの一つとして、バイオテクノロジーを取り上げてみたい。その理由は、(i)狭義の情報・通信テクノロジーと重ならないため、「情報化」概念を特定のテクノロジーによる技術決定論から解放できること、(ii)1970年代以降に急速に発達し、「情報資本主義」の特性を十分に持っていること[Castells, 1996: 30]、(iii)関連企業の特許戦略から考えて知識の専有化が最も進んでいる領域であると思われること、以上である。

2. 制度：「テクノロジー市場」は存在するか

〈テクノロジーの秩序〉概念を考えるに当たって、はじめに「テクノロジー市場」に関する新古典派経済学の議論とそれに伴う経済政策の変化、およびそれらに対する批判を概観しておくことは有益であると思われる。テクノロジーに対して市場概念が適用されるためには、それが基本的に公共的な性質をもつ情報財である点が問題となる。主要な問題は、情報財の買い手はその財についての情報を事前に知ることができないが（情報の非対称性）、

かといって知ってしまえば買う必要はなくなる（情報の非専有性）というジレンマであろう。これは、情報創造の社会的費用の問題においては、情報普及における資源配分上の静的効率と情報創造者のインセンティブに関わる動的効率との対立の問題となる。知的所有権（特許、著作権、ノウハウ等）は、一時的な独占的専有権を与えることによって、このようなジレンマを一応解消する制度とされる。1980年代の米国の経済政策に影響力のあったシカゴ学派は、この制度を前提にして「テクノロジー市場」を「互いに競合する技術の集合体」として把握した【村上、1990:184-193】。そこでは、特許やノウハウのライセンス契約を行う際のロイヤルティ（特許料など）が5～10%上昇したときに、ライセンス購入者が導入を変更する一連の技術の集合について、当該技術の市場範囲が画定されていた。

しかし、リチャード・ケイヴスら【Caves et al., 1983】の1980年代初期における実証的研究によると、知的所有権ライセンスの市場性は、(1)テクノロジーの売り手と買い手の数が少ない上にライセンス売買以外の選択肢（直接投資や貿易など）が有り得ること、(2)依然としてテクノロジーの経済的有用性が買い手には不確実であること、(3)取り引き費用が無視できないこと、(4)情報の不完全性とそれに伴う機会主義的行動が起こりうること、などの点で不完全である。理論的にも、R&D投資は埋没費用⁽²⁾であって新規参入者にとっては障壁となることから、その生産物であるテクノロジーの市場は必然的に不完全競争に基づく自然独占となるとされる【Stiglitz, 1994: 140-142】。

1970年代を通じての生産性上昇の鈍化は、不完全な市場性の故にテクノロジーの効率的生産を誘導することができなかったためである（「市場の失敗（market failure）」）、との認識を工業化諸国に生じさせた。その結果、1980年代における、国家による様々なR&D推進政策が正当化された【Link & Scott, 1996】。加えて、70年代までの日本経済の成功とアメリカの競争力の相対的低下も、この認識に基づく政策転換に影響を与えたであろう。すなわち、テクノロジーの市場は、新古典派的な均衡市場の原理では成り立たないのであり、制度的な国家介入を必要とすると考えられた。

米国での競争政策と知的所有権制度に関する政策転換は、税制度、補助金、国家研究プログラム等と並んで、その重要な一部であった。例えば、19世紀末に巨大企業の成立を機に制定された反トラスト法は、ライセンスや販売等の契約時における供与者の被供与者に対する制限条項（抱き合わせ、グラントバック、再販価格制限、競争品取扱制限など）を規制しており⁽³⁾、それによって効率的な資源配分をもたらす適正な競争が可能になると解釈されてきた。しかし、1980年代初期になると、市場における長期的な競争均衡の存在を仮定するシカゴ学派や参入障壁を過小評価して潜在的競争を強調する「コンテストابل市場」理論⁽⁴⁾の影響下で、反トラスト法の緩和が提唱される【稗貫、1994: 254-284】。これらの理論からは、競争政策は本質的に不必要かまたは有害であるとされた。その結果、反トラスト法訴訟の法廷では、契約時に制限条項を課した企業の弁護のために経済学者が動員され、反トラスト法規制は動的な生産効率が増加する場合に限り適用すべきだとする議論を展開したのである【Stiglitz, 1994: 119】。一見すると奇妙なことだが、「市場の失敗」は、市場の競争誘導力に強い信頼を置く理論を持ち出すことによって、競争政策を無力化して垂直的統合や企業間協力を促進する政策をとらせたのである⁽⁵⁾。

さらに、ライセンス等のテクノロジー売買の商品である特許そのものの成立も容易になった。特許侵害訴訟判決における特許の無効化率は、1950～70年代では60～80%であったも

のが、80年代には30～40%に低下していた〔村上、1990: 23-26〕。この変化も、特許の権利主張に対する反トラスト法適用の緩やかな解釈に基づいていた。同様にして、ライセンスを伴わないジョイントベンチャーなどの企業間技術協力も、反トラスト法の見地からは違法ではないことが、1980年の司法省の指針として発表された。そして84年には、National Cooperative Research Act (NCRA) が研究ジョイントベンチャーの形成を促進する目的で制定され良好な結果を得たことから、その後も適用範囲を拡大する方向にある〔Link, 1996〕。ヨーロッパにおいても、1984年から始まったESPRIT (European Strategic Programme for Research and Development in Information Technology)、85年からのEurekaなどの研究協力プログラムが、ECやEFTAの主導のもとで企業、大学、公的研究機関相互のR&D協力を推進した〔Dodgson, 1993: 87-91〕。そして、これらの施策は、後述する産業組織の形態変化に影響する制度的要因となったと考えられる。但し、競争政策やR&D支援政策は、国家や地域によってかなり多様なものであり、異なった技術革新システムの存在が想定される。

以上の経緯から、知的所有権のライセンスによって画定される技術の集合体としての「テクノロジー市場」は、不特定多数の潜在的な売り手と買い手が競争するという一般的な意味での「市場」とは言い難いことがわかる。主要な参加者である少数の独占的企業は、競争よりもむしろ協力を通じて、相互のテクノロジーを交換し結合する。そして、この協力的な関係は、国家や超国家機関の主導のもとで構築されるのである。このときに、上述のようにして強化された知的所有権は、公開・専有されて私的情報財の単位としての個々の技術の境界を画定し、製品市場や貿易における垂直的統合の基盤として（資本のように）機能することによって、技術相互の関係の構築に寄与するであろう。ここで、広義の情報テクノロジーによって情報化された知的所有権の場合、暗黙知として表わされるようなノウハウなどの技術の場合に比べて、技術の交換や結合を行う際のコスト障壁が低くなっている〔Nelson & Winter, 1982: 82〕という点も重要である。そのような交換や結合の結果として、技術相互間関係のマクロな表現としての「支配的なデザイン」や「技術－経済－パラダイム」〔Freeman & Perez, 1988〕が生ずることになると想定される。このような意味での〈テクノロジーの秩序〉概念は、取り敢えず以下のように定義できるであろう。

(1) 知的所有権として主張されうる個々の技術（特許として公開される技術のみならず、非公開のノウハウなどに関するトレード・シークレット⁽⁶⁾も含まれる）を要素とする集合体である。

(2) 各要素間の関係は、企業や国家が協力して特定の研究プログラムを実行したり特定の商品を開発したりする際に、それらの要素の知的所有権を交換したり結合したりする（複数の主体が一つの知的所有権を共有したり、一つの主体が複数の知的所有権を所有したりする）パターンによって生ずる。この交換や結合によって新たな要素（技術）が生じ、主体間において要素の蓄積が行われる。そして、他の要素を結び付け新たな要素を産出する機能によって要素間の階層性が決定され、ある特定の「強い」要素やそれらの複合体が、ある特定技術領域の「パラダイム」となることによって秩序を形成する。

(3) 知的財産法の国際的協調傾向から考えて基本的に国際的秩序である。従って、国家や地域によって異なった技術革新システムに由来するであろう国際R&D分業体制と相互に影響を及ぼしあう。

次章以降では、このようなテクノロジーの秩序が、特定の情報テクノロジー（バイオテクノロジー）の性質や産業組織の在り方とどのように関わっているかについて論じる。

3. 要素：情報テクノロジーとしてのバイオテクノロジーの性質

広義の情報テクノロジーは、情報を素材として情報を生産することを特徴とする〔Castells, 1989: 13〕テクノロジーである。従って、それは産業の種類に依存せず、農業や製造業やサービス業にもそれぞれ特有の情報テクノロジーが存在し得る〔Castells, 1996: 92〕。広義のバイオテクノロジーは伝統的な交配・選別による育種や発酵による食品製造技術も包含するが、ここで問題にする「新しい」バイオテクノロジーとは、遺伝子操作（または組み替えDNA技術）、細胞融合、および生物学的製造プロセスなどの新しい生物学的方法を用いて、動植物を改良したり、特別の用途のために微生物を開発したりする一群の技術と定義される。1994年の最終製品の売り上げベースでは、商業化されているバイオテクノロジーの74%が遺伝子操作技術であった〔日経バイオテック、1995〕。遺伝子操作は、遺伝「情報」を素材として、その情報の加工・処理を通じて新たな遺伝情報を作り上げることによって、製造プロセスを改良したり、新たな製品市場を創造したりする技術である。従って遺伝子操作は、広義の情報テクノロジーとみなしうる。前章の見地にたつと、広義のバイオテクノロジーのなかで、情報テクノロジーである遺伝子操作が商業的に優勢となってきたことは、「情報資本主義」における資本蓄積に最も有効な技術として遺伝子操作が位置付けられたためであると解釈できるであろう。逆の見方をする、遺伝子操作が商業的に優勢となったことを、「情報資本主義」が形成された要因の一つとして捉えることもできよう。この相補的なプロセスを、遺伝子操作を中核として成立した「新しい」バイオテクノロジーの性質に関連させて理解することが、この章の目標である。

まず最初に、バイオテクノロジーの対象である生命は、基本的に情報財としての性質を有している。すなわち、技術によって改良した生命は容易にかつ安価に複製（繁殖）が可能である（非専有性）。しかも、野性の動植物あるいはその遺伝子などの、素材としての生命資源は、公共財であるという認識が一般的である。この公共的な情報財としての性質は、倫理的問題とは別に、生命を商品として取り引きすることを永く妨げてきた。従って、資本主義経済における生命の商品化への動きは、非専有性の問題を解決することに向けられた。今世紀前半に現われた解決法は、メンデル遺伝学に基づくハイブリッド品種の作成技術と、植物育種者権という知的所有権であった〔大塚、1996〕⁷⁾。

遺伝子操作技術は、生命を商品化するテクノロジーとは異なった領域から現われた。それは、メンデル遺伝学とは不連続の「パラダイム」に属する分子生物学から由来している。分子生物学の創生期における物理学的情報理論との結び付きについては、既に論じられている通りである〔Abir-Am, 1982〕。この分子生物学の成果は、1973年に、微生物を用いた遺伝情報の処理・加工のテクノロジーとしての遺伝子操作に結実した。この遺伝子操作の開発に関わった大学の研究者のスピン・オフによって、多くの遺伝子操作ベンチャー企業が設立されたことも記憶に新しい事実である。遺伝子操作技術は、生命を遺伝「情報」として記述することによって、植物育種者権よりも強力な知的所有権制度である特許法のもとでの知識と生命の専有を可能にした。実際に日本においても、遺伝情報（DNA塩基配列）を権利主張する特許出願が、80年代後半から90年代に急増している（89年92件が

94年1666件)。これには、最近の生物関連特許の審査基準の変更や訴訟判例の蓄積〔鶴飼、1993; 相澤、1993〕も重要な影響を及ぼしているであろう。

遺伝子操作ベンチャー企業は、遺伝情報の操作方法や遺伝情報を特許化して優位に立った上で、医薬品や農業投入財の産業領域に参入した。しかし、これらの産業領域で実際の商品を生産するためには、その領域における局地的な知識 (local knowledge) 〔Fleck, 1993: 641-642〕を習得し、さらに遺伝子操作自体と局地的知識の両方を相互に適合的な技術として改変して行く必要があった。例えば、遺伝子操作を植物や動物に応用するためには、新たなベクター系や遺伝子導入方法の開発が必要であったし、それらの生物を特定の産業領域で商業化するためにも、遺伝子操作の実施に適切な品種および新たな精製技術・機能評価技術や安全性確認基準の確立が必須であった。ここにおいてバイオテクノロジーは、狭義の情報テクノロジーと同様に、局地的な諸関連技術がジェネリックな技術 (遺伝子操作) を中心として配置され、それらが変容して相互に適合的な構成が行われることによって初めて形成される関連技術の集合体、すなわちコンフィギュレーション・テクノロジー (configurational technology: [ibid: 637-643]) として成立する⁽⁸⁾。

医薬品は、活性成分の発見や機能解析そして臨床試験や国家への承認申請に多大のR&D投資を必要とする一方で、製造コストが低いために模倣が容易な、知識集約型の情報財である。そのため、知的所有権 (特に特許) に対する依存性が他の産業に比べて以前から高かった〔Kaufer, 1989: 21〕。このことは、特許の対象となる医薬品の活性成分が、化学構造式によって明確に記述可能な物質であったことも一因と考えられる。従って医薬品産業は、活性成分の物質特許を中心にした〈テクノロジーの秩序〉を形成する条件を持っていたと考えられる。他方、機能解析や臨床試験に関わる技術基盤は、医薬品企業への参入障壁となる高い埋没費用を伴う局地的知識となっていた。このような条件のもとで、医薬品領域に参入した遺伝子操作ベンチャー企業は、有望な蛋白質活性成分 (成長ホルモンやインターフェロン等) の遺伝情報による特許を取引材料として、必要な局地的知識を既存企業から入手することができた。ここで重要なことは、遺伝子操作が遺伝情報を記号化して明確に記述可能なものとするために、低分子化学物質の場合と同様に特許の取得が可能であった点である。また、既存企業とベンチャー企業との技術協力を通して、遺伝子操作に適合的な局地的知識も再形成された⁽⁹⁾。結果として、遺伝子操作は医薬品領域の諸知識を結合するテクノロジーとして再構成され、一方それによって〈テクノロジーの秩序〉が成立したと考えられる。既存の医薬品企業も、この秩序を通してベンチャー企業との協力関係を維持すると同時に、局地的知識を再形成しつつ遺伝子操作技術を習得した。

ところで、多くの巨大医薬品企業は、農薬を製造・販売する事業部門または子会社を保有し、農業産業の主要な資本支配力を形成している。このことが、農業バイオテクノロジーにおいて遺伝子操作技術の優位性をもたらす要因の一つとなったと考えられる。医薬と同様に農業産業においても、活性成分の物質特許が重要な役割を果たしているが、1970年代以降は新規活性成分の開発件数が低下していた〔Hartnell, 1996〕。その代わりにR&Dの焦点となったものは、遺伝子操作による既存の農薬に抵抗性の作物品種および生物農薬の開発である〔大塚、1997〕。それによって多国籍農業企業は、農業ベンチャー企業とともに、農業市場と関連性の高かった種苗産業の市場に参入し、植物育種者権をより強力な特許に転換した。そして、農業抵抗性遺伝子や生物農薬遺伝子の特許によって、遺伝子操

作と局地的知識の双方を変容させながら結び付け、新たな〈テクノロジーの秩序〉を形成するに至ったと考えられる。ここでの局地的知識は、生物の育種に関わる諸技術である。

以上、本章の議論をまとめると、情報科学の影響下で発展した分子生物学の大学での研究から遺伝子操作技術が開発され、遺伝子特許を企業戦略上の武器とする遺伝子操作ベンチャー企業を創出した。これらのベンチャー企業は、元来から特許中心的であった医薬品産業領域に参入し、既存企業の局地的知識と遺伝子操作技術とのコンフィギュレーションを形成することを通じて〈テクノロジーの秩序〉を生じさせた。このプロセスは、農業産業の戦略転換にともなって、知的所有権が制度化されつつあった種苗産業にも波及した。こうして、遺伝子操作をジェネリックな技術として医薬、農業、種苗などの局地的技術領域に展開する「新しい」バイオテクノロジーが成立することとなった。このようなコンフィギュレーション、すなわち技術相互間の結合を可能にしたテクノロジーの性質上の要因は、情報化と専有化の可能性であった。すなわち、遺伝子操作による生命の情報化と、知的所有権によるその遺伝情報の専有化であった。

4. 協力的関係：バイオテクノロジーの産業組織形態

狭義の情報テクノロジーやバイオテクノロジーにおいて、企業、大学、公的研究機関などの間での協力的なR&D活動が1980年代から増加してきたことは、既に多くの研究が示している通りである〔Mowery & Rosenberg, 1989; Arora & Gambardella, 1990; Hagedoorn & Schakenraad, 1990; Dodgson, 1993など〕。ここで、R&Dにおける協力的な関係とは具体的に何を意味するかを、定義しておくべきであろう。ハーケドールンら〔Hagedoorn & Schakenraad, 1990: 5-7〕は、ジョイント・ベンチャー、研究協力、ジョイントR&D契約、クロス・ライセンスなどの技術交換、直接投資、顧客関係、一方向的技術移転の7種類を区別してこの定義に含めている。彼等の作成したデータベース（1989年までの企業間R&D協力）によると、バイオテクノロジーではジョイントR&Dが最も多く（29.8%）、次いで直接投資、顧客関係、一方向的技術移転の順となっている。では、それらの協力的な行動はなぜ増加しているのだろうか。

新古典派の経済理論に基づき、R&Dの成果を非専有的な公共財的な性質を持つ情報財であると考え、当然その創造のインセンティブは低い（「市場の失敗」）。そこで、国家を含む組織間のR&D協力によって、当初から公共財として情報の創造を行うべきだという議論になる。これが、2章で述べた協力促進政策の一つの理由であった。企業の側も、自社単独のR&Dによって専有の困難な情報財を創造するよりも、他の組織と協力して創造するほうが安上がりでリスクも分散されることから、R&Dにおける協力的な行動が説明されることになる。しかし、モウリーとローゼンバーグ〔Mowery & Rosenberg, 1989: 6-7, 240〕が指摘しているように、R&Dの成果は必ずしも低コストで獲得できる非専有的な情報財ではなく、その成果を応用するには相応の自社内の技術的基盤が必要とされる。従って、協力的なR&Dと自社内R&Dは相補的なものである。さらに、「市場の失敗」の理論は、自社内R&Dが協力的なR&Dよりも歴史的に優勢であった事実を説明できない。むしろティース〔Teece, 1988: 258-277〕が論じているように、協力的なR&Dでは情報の取引に幾つかの問題点（コスト、予測不能性、漏洩、特定技術への執着）があり、逆に自社内R&Dでは技術革新の累積的效果や他部門（製造、営業）との連携による総合的效果

も期待できることから、R&Dは内部化されているほうが合理的なのである。それにも拘わらず、近年の情報テクノロジーにおいて協力的な行動が増加している点が説明されなければならない。以下では、この問題に対する技術革新の経済学による解答を、協力的な産業組織形態と〈テクノロジーの秩序〉との関係という観点から整理して、特にバイオテクノロジーについて紹介してみたい。

第一に考えられる理由は、バイオテクノロジーがコンフィギュレーショナルな性質を有するために、異分野の技術の交換・蓄積が要請される点である。バーティンとワイアットの特許のライセンスについての調査によると〔Birtin & Wyatt, 1988: 66-77〕、多国籍企業のライセンス売買は、関連会社間や他の多国籍企業同士で最も多く行われており、地域的な企業や低開発国の企業への供与は少なくなっている。そして、特許戦略を重視する業種（薬品、エレクトロニクス）ほど、R&D能力を持つ企業へのライセンス供与を望んでいた。さらに、多くの企業は、供与した特許の改良技術に対する権利主張（グラントバック）を契約条項に付加していた。別の研究においても、特許を多く所有する企業ほど、R&D協力が活発であることが認められている〔Arora & Gambardella, 1990: 373〕。すなわち、多国籍企業のライセンス取引の目的は、ロイヤルティ（特許料）の獲得にあるのではなく、異なったテクノロジーの蓄積にあると考えられる。また、ライセンス売買に限定されない、より広い企業間技術協力を調査したハーケドールンら〔Hagedoorn & Schakenraad, 1990: 9-13〕も、情報やバイオテクノロジーにおいて特に顕著な技術協力の要因として、異分野間の技術的相補性の問題が重要であることを示している（バイオテクノロジーでは、ジョイント・ベンチャー設立の18.7%、R&D協力の38.1%が技術的相補性の動機による）。前章で示したように、バイオテクノロジーは大学での研究からベンチャー企業が生まれ、医薬、農業、種苗などの異業種間で技術移転されながら展開した。従って、それらの組織に固有の局地的知識を総合して初めて、商業化が可能になる場合が多かった。例えば、「生物農業を自ら産生する植物」は、遺伝子操作ベンチャー、農業企業、種苗企業がそれぞれ有するテクノロジーが結合して実用化が計られた⁽¹⁰⁾。

第二の理由は、このような協力的関係の結節点とも言うべき役割を、少なくともその初期において果たしてきた組織が、大学に発生したベンチャー企業であったことである。これらのベンチャー企業は、既存の医薬、農業、種苗などの産業の外部にあり、そのR&Dの成果は知的所有権によって保護されていた。ティース〔Teece, 1988: 274-277〕によると、既存の産業組織の外部の新規企業で技術革新の基礎となる知識が発生した場合、既存企業と新規企業は、新技術と製造・販売技術のそれぞれ一方しか所有していないため、協力的関係が起ころう。このときに、お互いの技術（暗黙知的なノウハウも含めて）が容易に複製できない（専有化度合の強い）ほど、協力的関係の可能性は高まる。バイオテクノロジーの場合、技術革新を先導した遺伝子操作ベンチャー企業は既存企業にはない独自の特許や研究ノウハウを有していたが、医薬や農業の法的規制への対処を含めた商品開発ノウハウや製造・販売の経験はなかった。また、ベンチャー企業のR&Dの成果が商業化されるまでに比較的長い時間を要したことから、ベンチャー企業の資金調達は困難となり、既存企業からの直接投資を必要とした〔Hagedoorn & Schakenraad, 1990: 16〕。その結果、生じた協力的関係においても、株式の部分保有やM & Aなどの既存企業による垂直的統合の比率が大きなものとなった。さらに、協力的関係が進展すると、既存企業も遺伝子操作関

連の技術を習得するに至る。従って、技術革新が成熟化するに伴って、バイオテクノロジーのR & Dにおけるベンチャー企業の結節点としての役割は相対的に低下し、既存の巨大企業の協力的関係における重要性が高まるとともに、生き残った少数のベンチャー企業も製造や販売部門を組織して大企業化してきている [Dodgson, 1993: 59-63]。

以上の理由付けは、定義上当然ながら、知的所有権を基礎にして技術間の交換・結合が行われる〈テクノロジーの秩序〉と協力的な産業組織形態とが、相関して形成されることを確認する。但し、これらの秩序の協働的な形成には、産業組織が対象とするテクノロジーがコンフィギュレーショナルな性質を有し、かつ知的所有権によって専有可能であることが第一の条件となるであろう。もう一つの条件は、協力的関係を最初に誘導する際の結節点となる組織の存在に関する。この条件は、本小論での協力的関係を「ネットワーク」概念とどう関連させて捉えるかという問題にもつながる。

確かに、遺伝子操作ベンチャー企業のように、既存企業との「ネットワーク」形成を通してのみR&Dの成果を商業化できる企業が、根本的な技術革新を既存市場の外部からもたらすことによって、自社内R&Dの優勢が崩れて協力的関係が構築された。その意味で、これらのベンチャー企業は「ネットワーク企業」 [Castells, 1996: 168-172] であり、「情報資本主義」における〈テクノロジーの秩序〉形成に必要であると考えられる。しかし、上述のように、技術革新が成熟化するに伴って、既存の多国籍企業の統合力のほうがベンチャー企業の「ネットワーク」を凌駕することになるであろう。但し、その垂直的統合も、コンフィギュレーショナルな技術特性と知的所有権の寡占市場内での交換可能性のために、従来のような中央統制的な形態ではなく、より柔軟で再編成可能な形態へと変容しているであろう。従って、「情報資本主義」において「ネットワーク」が主要な産業組織形態となるとしても、それは「柔軟な専門化」論が見い出したような中小企業の脱中心化された「ネットワーク」ではなく、カステルが論じているような多国籍企業が進化した形態としての戦略的「ネットワーク」であろう。すなわち、「この戦略的ネットワークへの参入には、相当量の資源（資金、テクノロジー、市場占有率）か、またはそのネットワークの主要な参加者との提携が必要となる」ために、多国籍企業による「寡占的集中は殆どの主要な産業領域において、維持されるか増強されることになる」 [Castells, 1996: 192]。

バイオテクノロジーに関係する諸企業のうち、医薬と農業は同一の多国籍化学資本の場合が多く、大手の穀物種育苗種企業も殆どが多国籍化学／食品企業の資本傘下に入っている。さらに、最近では、それ自身が多国籍化した少数のベンチャー企業を除いて、多くのベンチャー企業がこれらの多国籍企業の資本系列下に取り込まれつつある。このような多国籍企業による垂直的統合は、多領域の技術的資源を専有可能とすることで、コンフィギュレーショナルな知識の結合に有利な組織形態を形成する。そして、このようにして統合された各R&D組織は、以前のように企業本体に内部化されるのではなく、再編成可能な単位として、企業内部の国際的「ネットワーク」によって統合される傾向がある。そして、この再編成は、多国籍企業間の協力的関係としての戦略的「ネットワーク」を通じて、M & Aやジョイント・ベンチャーの形態で頻繁に行われるようになってきている⁽¹¹⁾。

5. 結論：〈テクノロジーの秩序〉と多国籍企業

本小論では、ベンチャー企業や多国籍企業を主要なアクターとする企業間R&D協力に

伴って、局地的知識のコンフィギュレーションな結合として広義の情報テクノロジーが生じてきたことを論じた。ここにおいて、知的所有権を交換・結合する〈テクノロジーの秩序〉の形成が想定される。これら三者の関係は、一方が原因で他方が結果となるようなものではない。むしろ、〈テクノロジーの秩序〉は、専有可能な幾つかの個別的技術から始まり、テクノロジーと企業間関係を関連させる場として働きつつ、広義の情報テクノロジーや企業間R&D協力が著明となるに伴って自らの輪郭が鮮明になるような概念として構想した。バイオテクノロジーの場合は、遺伝子操作に関する幾つかの基本技術とその特許として現われ、次第に医薬や農業関連領域の技術を結合しながら、相互に影響を与え合う一群の関連技術の複合体が形成されたとして記述できるであろう。そして、このプロセスは、新技術の知的所有権によって既存市場に参入したベンチャー企業によって開始され、寡占的な多国籍企業内部および企業集団間でのR&D協力によって展開してきた。国家の側は、これらの個々の技術が専有可能な知的所有権制度、企業間協力関係を規制する競争政策、海外からの直接投資に関わる貿易政策、などによって国家ごとに異なった技術革新システムを形成した。

近年における技術革新の経済学や産業組織論の研究成果は、これらの秩序や関係の形成プロセスおよびそのプロセスにおける知的所有権の一定レベルでの重要性を確認するものであると思われる。すなわち、知的所有権制度は、新古典派が考えるように、情報財の取引を円滑にして公共財とするのではなく、寡占的資本による情報財の蓄積を維持する方向に働いてきたと考えられる。なぜなら、専有される知識の獲得と利用には同程度の知的資本が必要であり、それによって寡占的産業組織の参入障壁は高く保たれるからである。特許のライセンスは、相手に取引材料となる相応の技術的蓄積があって初めて動機付けられる。また、ライセンス取引によって獲得した特許も、それを使いこなすためには、多くの場合暗黙知的なノウハウに類する技術的基盤が必要とされる。寡占的市場の多国籍企業は、こうした閉鎖的な「ネットワーク」内部においてテクノロジーの交換・結合を行い、さらに新しいテクノロジーの蓄積を可能にするであろう。そして、このようなテクノロジーの蓄積を行う多国籍企業は、もはやかつてのように、賃金や生産性の国際的不均衡を利用して、すなわち生産拠点と市場を移動させることによって資本蓄積を行うだけではない。

「情報資本主義」における多国籍企業のメリットは、国家による技術革新システムの差に応じて研究協力や直接投資などの戦略的「ネットワーク」を使い分けながら、企業内の国際的「ネットワーク」によってその差を超えて異なった技術同士を結合できる点にあると考えられる。言い替えると、多国籍企業は、R&Dにおける国際分業体制を利用して蓄積を行う。本小論では、この国際R&D分業体制と〈テクノロジーの秩序〉の関係について十分な記述を行うことができなかったが、国家による技術革新システムの多様性もまた、協力的関係や多国籍企業内の組織間関係に影響を与えていることが予想される。今後の課題としたい。

【註】

(1) ここでは、全産業を情報産業（情報財を生産する産業：研究開発、出版、放送、設計、コンサルタントなど）、情報支援産業（情報財の生産を支援したり流通を行ったりする産業：情報・通信機器およびサービスなど）、および非情報産業（その他全ての産業）に分類している。

(2) その市場への参入にかかる固定費で、市場から退出しても回収されない費用のこと。この埋没費用は新

規市場参入の障壁となり、その市場の独占状態を温存することになる。

(3) 1970年代においては、これらの制限条項が9種類挙げられ、nine no no's (9種類当然違法条項)として規制の対象となった。他に、排他的実施許諾、一括実施許諾の強制、売り上げによるロイヤルティ算定、最終製品の使途制限・顧客制限、販売価格制限がある。

(4) シカゴ学派とそれ以前に優勢であったハーバード学派の比較について、およびコンテストابل市場については、[植草益、1995]を参照。コンテストابل市場への批判については、[Stiglitz, 1994: 119-126]を参照。

(5) 「現実の市場」に過度の信頼を措く理論は、当然乍ら、「理想的な市場」のための制度的規制を阻むことになる。しかし、シカゴ学派の見地からすると、70年代における「市場の失敗」は、過度の制度的規制によって市場原理がうまく機能できなかったためである、ということになる。

(6) 現在トレード・シークレットは、著作権と同様に、無審査で自動的に権利の保護を与えた上で、個別事案ごとに裁判所で紛争解決をはかる方向になっている。この傾向は、1980年代における、エレクトロニクス、バイオテクノロジーなどの模倣が容易な先端技術の出現に対処するものとされる[村上、1990: 10-11]。

(7) これら二つの方法は、すべての生命に適用可能ではなかったものの、その後の展開における幾つかの構造的要因を準備した。すなわち、(1)生命を複製する際の中心的な財である種苗の商品市場が他の農業投入財(農薬、化学肥料など)の市場と関連しながら成立したこと、(2)多国籍種苗企業が登場したこと、(3)それらの企業組織にR&Dが制度化されたこと、(4)種苗企業による国際的な垂直的統合により安価な農産物の大量供給と第三世界農業の工業化諸国への依存が構造化されたこと、そして(5)画一的種苗の大量生産に伴う環境問題として公共財的な「遺伝子資源」概念が浸透する一方で、商業的品種の知的所有権制度が確立したこと、以上である。これらの要因は、生命を商品化するテクノロジーの生産と使用に関わる主体(多国籍種苗企業やそのR&D部門)およびその主体間の関係性を初めて創り出すことによって、農業バイオテクノロジーの発生とその領域において「テクノロジーの社会秩序」が形成される条件を整えたと考えられる。

(8) このようなジェネリック技術の局地的技術への展開は、技術軌道(technological trajectory)として概念化され得る[Williams & Edge, 1996]。バイオテクノロジーにおける遺伝子操作からの技術軌道の議論については、[Sharp, 1991: 219-223]を参照。

(9) 遺伝子操作による活性成分は蛋白質ポリペプチドであり、それまでの低分子化合物とは異なった性質を有する。培養による生産方法、精製方法、除菌方法、製剤化方法、保存方法、各種の前臨床試験方法など、広範囲にわたって既存のR&Dのルーチン活動を新たに開発し直して変更する必要があった。そして、これらの開発や変更には、遺伝子操作や関連する分子生物学的・生化学的知識の蓄積が必須であった。

(10) マイコジェン(ベンチャー)、チバガイギー(医薬・農薬)、パイオニア・ハイブレッド(穀物種苗)のグループと、モンサント(化学)、デカルブ(穀物種苗)のグループが同時期に開発し特許係争中にある。

(11) W.R.グレース社(化学)による旧アグラシータス社(ベンチャー)のモンサント社(化学)への売却、ラブリゾル社(化学)の旧アグリジェネティックス社(ベンチャー)のマイコジェン社(ベンチャー)への売却とマイコジェン社のダウ・エランコ社(ダウ・ケミカル社(化学)とリリー社(医薬)のジョイント・ベンチャーの農薬企業)による買収、アグレボ社(ヘキスト(化学)とシェリング社(医薬)のジョイント・ベンチャーの農薬企業)によるPGS(ベンチャー)の買収と旧筆頭株主日本たばこ(食品)との研究協力継続など。

【文献】

- Abir-Am, Pnina 1982 "The Discourse of Physical Power and Biological Knowledge in the 1930s: A Reappraisal of the Rockefeller Foundation's 'Policy' in Molecular Biology", *Social Studies of Science* 12: 341-82.
- Arora, Ashish & Alfonso Gambardella 1990 "Complementarity and external linkages: the strategies of the large firms in biotechnology," *The Journal of Industrial Economics* 38 (4): 361-379.
- 相澤英孝 1993 「アメリカ合衆国における特許法の保護対象としての生物」 日本工業所有権法学会年報 16: 105-121.
- Bertin, Gilles Y. & Sally Wyatt 1988 *Multinationals and Industrial Property: The Control of the World's*

- Technology Harvester Wheatsheaf.*
- Castells, Manuel 1989 *The Informational City: Information Technology, Economic Restructuring, and urban-regional Process*, Basil Blackwell.
- 1996 *The Information Age: Economy, Society and Culture Volume I: The Rise of the Network Society*, Basil Blackwell.
- Caves, Richard E., Harold Crookell & J. Peter Killing 1983 "The Imperfect Market for Technology Licenses," *Oxford Bulletin of Economics & Statistics* 45: 249-267.
- Dodgson 1993 *Technological Collaboration in Industry: Strategy, Policy and Internationalization in Innovation* Routledge.
- Fleck, James 1993 "Learning by trying: the implementation of configurational technology," *Research Policy* 23: 637-652.
- Freeman, Christopher & Carlota Perez 1988 "Structural crises of adjustment, business cycles and investment behavior," in Dosi, Giovanni, Christopher Freeman, Richard Nelson, Gerald Silverberg, and Luc Soete (eds.) *Technical Change and Economic Theory* Pinter Publishers, pp. 39-66.
- Hagedoorn, John 1996 "Trends and Patterns in Strategic Technology Partnering Since the Early Seventies," *Review of Industrial Organization* 11: 601-616.
- & Jos Schakenraad 1990 "Inter-firm partnerships and co-operative strategies in core technologies," in Freeman, C. & L. Soete (eds.) *New Explorations in the Economics of Technical Change* Pinter Publishers, pp. 3-37.
- Hartnell, Gaynor 1996 "The innovation of agrochemicals: regulation and patent protection," *Research Policy* 25: 379-395.
- 稗貫俊文 1994 「知的財産権と独占禁止法」 有斐閣。
- 廣松毅・大平号声 1990 「情報経済のマクロ分析」 東洋経済新報社
- Kaufer, Erich 1989 *The Economics of the Patent System* Harwood Academic Publishers.
- Link, Albert N. 1996 "Research Joint Ventures: Patterns from Federal Register Filings," *Review of Industrial Organization* 11: 617-628.
- & John T. Scott 1996 "Introduction," *Review of Industrial Organization* 11: 575-578.
- Mowery, David C. & Nathan Rosenberg 1989 *Technology and the Pursuit of Economic Growth* Cambridge University Press.
- 村上政博 1990 「特許・ライセンスの日米比較」 弘文堂。
- Nelson, Richard R. & Sidney G. Winter 1982 *An Evolutionary Theory of Economic Change* The Belknap Press of Harvard University Press.
- 日経バイオテック(編) 1995 「日経バイオ年鑑96」 日経BP社。
- 大塚善樹 1996 「バイオテクノロジーと第三世界」『社会学評論』, 47(3): 378-394.
- 1997 「「生命」の情報化とポスト・フォーディズム— 生物特許の社会的分析 —」『年報 科学・技術・社会』, 6 掲載予定。
- 佐藤俊樹 1996 「ノイマンの夢・近代の欲望— 情報化社会を解体する—」 講談社。
- Sharp, Margaret 1991 "Pharmaceuticals and biotechnology: perspectives for European industry" in Freeman, Christopher, Margaret Sharp & William Walker (eds.) *Technology and the Future of Europe: Global Competition and the Environment in the 1990s* Pinter Publishers, pp. 213-230.
- Stiglitz, Joseph E. 1994 *Whither Socialism?* The MIT Press.
- 植草益 1995 「日本の産業組織 研究の課題と構成」 植草益(編)『日本の産業組織 理論と実証のフロンティア』 有斐閣 1-20頁。
- 鶴飼健 1993 「我が国におけるバイオテクノロジーの法的保護について」 日本工業所有権法学会年報 16: 123-135.
- Williams, Robin & David Edge 1996 "The social shaping of technology," *Research Policy* 25: 865-899.