

企業組織と複雑系

岡部, 鐵男
九州大学大学院経済学研究院

<https://doi.org/10.15017/7617>

出版情報：経済學研究. 71 (4), pp.19-74, 2005-07-29. 九州大学経済学会
バージョン：
権利関係：

企業組織と複雑系

岡 部 鐵 男

[1] はじめに

分権的企業組織をサブシステムからなるシステムとしてとらえ、システム全体の調整と効率をはかるとき、複雑系とのかかわりはどのように考えられるであろうか。組織は市場で生じる不確実性や複雑性を扱いやすいように様々な工夫を行っている。振替価格やシャドープライスを用いて企業内に擬似的市場を導入し、企業活動を調整し、企業内の資源配分の効率化をはかろうとする方法もその一つである。プロフィット・センターとしてのサブシステムは内部モデルをもつ。企業モデルにおいてシステムが経営全体の共通資源制約を持つとき相互依存関係がある。中央の管理者は税またはボーナスをサブシステムに課すインセンティブ・システムの採用によって調整と最適を達成する。企業の大規模化にともない分権的組織形態をとる企業において経営全体の目的を達成するためにはそのような企業に包摂される部門間の利害の対立あるいは相互依存関係を調整することが必要になる。企業の目的が利益の最大化にあるとすると、このような問題は企業内の希少資源の配分問題として取り上げることができる。この資源配分問題の特徴は各部門をプロフィット・センターとし、各部門は当該企業の希少な共通資源制約のもとで企業全体の最大利益を達成させると同時に各部門自体もそのような制約の中で最大利益

を達成できるような価格を取り扱う点にある。価格の「見えざる手」としての市場調整機能に注目し、企業の内部に擬似的な市場を導入して企業内資源配分の効率化を計ろうとするアプローチは大別すると、伝統的な経済理論の限界分析による方法と数理計画法による方法とがみられる。このような角度から取り上げられる企業内資源配分問題は効率性の観点から分権的意思決定システムのデザイン、外部性の処理、情報と不確実性の各問題をその中に含んでいる。分権化は集中的に計画され統制された大規模組織に固有の不効率を問題にするので、分権的意志決定システムは一般に全体としての組織に利益を与える。各部門をプロフィット・センターとすることによって情報節約的となり、インセンティブを利用できるよう工夫されるので各部門に対して計画とコントロールの責任を持たせることができる。情報の流れは現在の事態と一致し、時間の遅れを伴った意思決定や不完全な情報による意思決定の解決が行われ、決定を適時になすことが可能となる。部門間に活動の相互依存関係がない場合には当該部門を独立した活動単位とすることによって分権化による資源配分の効率性は高められるが、相互依存関係がある場合には資源配分の効率性を高めるような調整メカニズムが要求される。この調整メカニズムの特徴は各部門と中央の管理者との間の情報の流れを節約し、情報の複雑さと時間への依存性を最小

にするようデザインされねばならない。1つの企業に包摂されている企業または部門は製品の補完や代替関係あるいは技術の依存関係を持っているであろう。裏返して考えれば需要依存や外部経済のメリットを享受できるので企業は内部市場による効率的な資源配分を行っていると考えられる。

限界分析による企業理論アプローチに対していくつかの欠点が指摘される。すなわち、(イ) モデルは静態的であり、需要独立や技術独立の仮定は現実に妥当するかどうか問題がある。需要依存がある場合には交差限界収入を測定して各部門の限界収入を修正しなければならない。(ロ) 部門の管理者はトランスファー・プライス決定のための正確な費用についての情報を伝達することを怠ったり、故意に不正直な情報を伝達する可能性がある。(ハ) 多部門からなる企業が多種類の製品を作っている場合には限界費用分析では扱いにくい、等が指摘される。(ロ) を調整するためのシステムとして罰金とボーナスあるいは割り当てのシステムなどを採用することが検討される。

外部性と退化を避ける工夫がなされるが、企業モデルのデザインに依存して機会主義、ゲームの可能性、外部性が生じる。外部性は他部門の決定の後でないと自部門の決定ができないことによる不確実性に関わっている。サイモン [H.A. Simon, 1967] は価格メカニズムによる最適化に代えて満足基準を採用することによって組織をコントロールすべきであると主張している。分権化に伴って生じる問題の一つはある部門が本社に対して故意に不正直な情報を送って相手をあざむき、それによって利益を得る機会主義の可能性である。もう一つの問題は不確実性の問題である。現実の企業の資源配分は不

確実性のもとで行われているので確定的モデルを不確実性のもとのモデルに拡張する必要がある。そのような場合に、各部門は客観的というよりは主観的に、異なる状態についての確率を知っているという点が重要である。企業が直面する状態が無限にあっても問題の本質的な性質は変わらないから、部門は有限の数の離散的な分布によって無限に多くの状態に対する確率分布に近づくことができる。従って分解原理とその拡張された方法は直接的に不確実性下の資源配分問題に適応できる。一般化された目標分解モデル (GGDモデル) の特徴は満足基準を基礎とした部分最適を求めて組織の決定活動を調整する。モデルは目標からの偏差を最小にする目的関数を組み込んでいる。マネジメント・ユニットは目標からの偏差に掛かるウェイトを通じて交渉力の強さを発揮できないものと考えられる。この点で、ポリエージェント・システムと考えられるGGDモデルをゲーム問題とすることなく解を得る方法であると考えられる。複雑系に関わる経営問題について、企業は複雑性を単純化したり学習効果や満足化基準を用いたり、自己組織化や創発を得るため目標や割り当て (quota setting) を与えて問題解決を行うのではなからうか。

企業の大規模化にともない分権的組織形態をとる企業において経営全体の目的を達成するためにはその様な企業に包摂される部門間の利害の対立あるいは相互依存関係を調整することが必要になる。企業の目的が利益の最大化にあるとするとこのような問題は企業内の希少資源の配分問題として取り上げることができる。この資源配分問題の特徴は各部門をプロフィット・センターとし、各部門は当該企業の希少な共有資源制約のもとで企業全体の最大利益を達成さ

せると同時に各部門自体もそのような制約の中で最大利益を達成できるような価格を取り扱う点にある。価格の「見えざる手」としての市場調整機構に注目し、企業の内部に疑似的な市場を導入して企業内資源配分の効率化を図ろうとするアプローチは大別すると、伝統的な経済理論の限界分析による手法と数理計画法による方法とがみられる。このような角度から取り上げられる企業内資源配分問題は効率性の観点から分権的意思決定システムのデザイン、外部性の処理、情報と不確実性の各問題をその中に含んでいる。分権化は集中的に計画され統制された大規模組織に固有の不効率を問題にするので、分権的意思決定システムは一般に全体としての組織に利益を与える。各部門をプロフィット・センターとすることによって情報節約的となり、インセンティブを利用できるよう工夫されるので各部門に対して計画とコントロールの責任を持たせることができる。情報の流れは現在の事態と一致し、時間の遅れを伴った意思決定や不完全な情報による意思決定が行われ、決定を適時になすことが可能となる。部門間に活動の相互依存関係がない場合には当該部門を独立した活動単位とすることによって分権化による資源配分の効率は高められるが、相互依存関係がある場合には資源配分の効率性を高めるような調整メカニズムが要求される。この調整メカニズムの特徴は各部門と中央の管理者との間の情報の流れを節約し、情報の複雑さと時間への依存性を最小にするようデザインされねばならない。一つの企業に包摂されている企業または部門は製品の補完や代替関係あるいは技術の依存関係を持っているであろう。裏返して考えれば需要依存や外部経済のメリットを享受できるので企業は内部市場による効率的な資源配分を行って

いると考えられる。

一般に外部性がある場合には価格メカニズムはうまく働かないので、企業内資源配分の効率を図るために経済学上の市場の概念を企業内の活動に当てはめるに当たっては外部性を明確に扱わなければならない。本稿は企業内資源配分のため考案されたいくつかのモデルを吟味することによって複雑系としての組織の内部モデルを明らかにするための一つの足掛りとすることを目的としている。

組織における分権化はより低い管理階層により大きな権限と責任を与えることによって、インセンティブを与え組織の目標達成に貢献するので、いくつかのサブシステムからなるシステムにとっては、サブシステムの管理者をいかにコントロールするかが重要な課題である。従って有効なインセンティブ・システムの開発が要請される。この様な理由から価格メカニズムは分権化された組織において資源の最適配分を行うに当たっての管理用具の一部を担うものと考えられることができる。そこで以下では罰金とボーナスのインセンティブによって調整されることが考えられる分権システムをとりあげて論じる。

ハーシュレーファーは限界分析による企業理論アプローチを採用し単一製品モデルと多品種製品モデルについて分析した。需要曲線と供給曲線は財の調達と生産にかかわる費用及び財から得られる利益に関する情報の集約として考えられてきた。ハーシュライファは垂直的に統合された2部門からなる企業モデルを設定し、各部門をプロフィット・センターとすることによって内部市場を作り、限界分析を用いたトランスファー・プライス(振替価格以下振替価格)による資源配分問題を考察している [Hirshleifer, J., 1956, 1957]。この企業モデルは製造部門

と流通部門からなり、製造部門は中間製品を作り、流通部門はこの中間製品を加工するかあるいはそのまま外部の市場に販売する。各製品の限界費用は容易に決定でき、各プロフィット・センターの経営者は自律的に活動する。利益関数は凹、費用関数は凸が仮定される。彼は両部門が技術独立と需要独立の条件のもとで企業全体の利益を最大にすると同時に部門自体も最大利益を達成できる振替価格の決定ルールを限界費用に求めている。分析される市場の状態は(1) 最終製品市場が完全競争で中間製品の外部市場がない。(2) 最終製品と中間製品の市場はいずれも完全競争、(3) 最終製品市場が完全または不完全で中間製品の市場が不完全競争、の3つのケースであり、いずれも限界費用による価格決定のルールが採用できるとされている。

限界分析による方法では中間製品に対する外部の需要が全くない場合でかつ最終製品に対する外部の市場は完全競争の場合に、限界製造費用と限界流通費用の和が市場価格に等しくなるようなレベルにアウトプットが決定されるが、その場合の振替価格は限界費用によって決定される。中間製品の市場が完全競争の場合には振替価格は最終製品の市場の競争が完全競争であると不完全競争であるにかかわらず、市場価格であるが、この場合にも振替価格は限界製造費用に等しいから限界費用による価格決定のルールに従っているということが出来る。中間製品の外部市場が不完全競争の場合には各個別の市場の純限界収入と生産の結合限界費用とを等しくさせる点に振替価格は決定される。従ってこの場合にも限界費用による価格決定のルールが採用される。しかし限界分析による方法では、ある部門を用いるかどうかの決定問題について確定的な解答を与えないということが一つの欠

点であることが指摘される。ローネン及びマッキニイはハーシュライファの振替価格決定方法について次のように批判をつけ加えている。即ち、この方法では企業の市場の状況がわからなければ適用できないが、彼の方法は各部門の管理者の自律的な意思決定による分権化を弱めているということを指摘している [Ronen, Mckinney, G.Ⅲ, 1970]。

価格機構を用いた逐次的近似によって組織の調整を行なう場合には、各部門に自律性を与えることによって情報節約的分権化が可能となる。しかし価格機構を企業に適用するにあたって価格機構にともなうある困難性が生じる。完全競争のもとでは最適資源配分は限界費用と限界収入が等しくなる点において達成されるが、市場に関する不完全競争の条件あるいは外部経済や外部不経済といった外部性がある場合には市場価格メカニズムは最適を達成するのに十分ではない。サイモンは価格機構擁護論を二つに要約し、次のように論評している。「(1) 外部不経済のない完全競争のもとで、集権的組織と同じように(各部門の利益を最大にすることによって)分権的組織のもとで最適決定が保証できる。(2) 事実、分権的組織は集約的組織よりも情報と計算が少なくすむからこれらの最適決定は実際に分権的組織のもとで達成でき、集約的組織のもとでは達成できない。完全競争の仮定をゆるめる場合には部門利益の最大化ルールを限界費用と価格を等しくすることに代えることを仮定すれば、バロン [Barone, E., 1935]」の理論によって議論はなお有効である。外部経済と外部不経済を考慮に入れるとき、集約的意思決定に対する分権的意思決定の純利益(又はその逆)は、必要な事実を得ることができないこと、そして必要な計算を行うことができないこ

と（制約された合理性 bounded rationality）による集約的意思決定の損失に対して、間接的な行為の結果（外部経済）を考慮にいれないことによる分権的意思決定の損失を比較して評価されなければならない。問題は意思決定メカニズムにおけるこれらの二つの種類の“不完全性”についての比較的重要性を持った数量的な問題となる [Simon, H.A., 1967]。このような外部性の存在が組織にとって重大であるならば外部性を除くために全社的な階層構造の再組織化が必要とされるであろう。ウィンストン [Whinston, A., 1964] は次のように述べている。「例えばそのような再組織化は外部性の問題を除くために、二つの部門を一つの単一的意思決定単位に結合することによって効果をあげられるかも知れない。これはある状況のもとでは望ましいし、又は、必要ですらあるかも知れないが、それによって分権化の目的は挫折するし、ある利益がそれによって失われる傾向があるという点で注意が必要である。もちろん、外部性の理由から効果をあげるような部門の統合は単なる一つのアプローチである。他の方法は組織制約の利用である」。サイモンはこのような選択は経験的な事実を考えることによって、それぞれの場合に応じて決定されなければならないと述べている。市場経済の価格機構による“見えざる手”によって、現実の企業における分権化された組織を調整しようとする場合には、完全競争の仮定をゆるめて適用しなければならないかもしれないし又外部性がないとは安全には仮定できない。

このような限界分析によるアプローチに対していくつかの欠点が指摘される。即ち、(イ) モデルは静態的であり、需要独立や技術独立の仮定は現実妥当かどうか問題がある。需

要依存がある場合には交差限界収入を測定して各部門の限界収入を修正しなければならない。(ロ) 部門の管理者は振替価格決定のための正確な費用についての情報を伝達することを怠ったり、故意に不正直な情報を伝達する可能性がある。(ハ) 多部門からなる企業が多種類の製品を作っている場合には限界費用分析では扱いにくい、等が指摘される。この様な問題点を解決するために数理計画法によるアプローチが用いられる。

以下では複雑系の内部モデルを明らかにするために、(ロ) に焦点をあてて資源配分を効率的にするためのインセンティブ・システムについて検討する。

[2] インセンティブ・システムと数理計画法 アプローチ

— 内部モデルの効率の測定 —

企業内資源配分を行うに当たって、(i) 企業内の需要独占、(ii) 企業内の供給独占、(iii) 企業内の独占的競争、の三つのケースの内部市場状態を考えることができる。(i) のケースでは供給部門は需要独占者に中間製品を競争して販売するので販売価格をコントロールできない。従って振替価格を決定するにあたって供給部門は限界費用を好んで用い、内部効率に基づいて競争する。(ii) のケースでは供給独占者は支配的な地位を占めるので分権化のメリットは損なわれるであろう。(iii) のケースでは多数の供給部門と需要部門がひしめいている状況であり、ある資源配分モデルに従って振替価格が決定されない場合には交渉によって価格が決定されるようになるだろう。その場合には部門の利益は交渉能力を反映することになるので分権化

のメリットは損なわれる。しかしながらLPを用いて振替価格を決定しようとするインセンティブは (iii) の場合に一番強く働き、内部効率を測定する基準としての機会費用はシャドー・プライスによって測定される。線形システムを用いて振替価格を決定する際には、シャドー・プライスの使い方について次の諸点に注意する必要がある [A.R. Abdel-khalik and E.J. Lusk, 1974]。(イ) インプットとアウトプットおよびシャドー・プライスがLPを用いて集中的に決定されるならばプロフィット・センターを用いた分権化の必要性は疑問である。このような場合には情報の節約を根拠とする集権化についての説得的な議論が展開されよう。(ロ) 各部門がシャドー・プライスにもとづいて決定された振替価格を中央の管理者によって課される場合には、ある標準を課されるときと類似のモラルに対する逆効果を生ずるかも知れない。(ハ) プロダクト・ミックスが不変で資源が有効に利用されている場合にシャドー・プライスは有効に機能する。外部性がある場合にはシャドー・プライスは有効に機能しないのでこれを解決する方策が必要とされる。(ニ) ジェナーグレンは線形システムにおいては、退化の場合を除いて、振替価格はアルゴリズムから得るこ

とができないことを指摘している) [P. Jennergren, 1971]。この問題はポーモルとファビアンによって最初に示唆された外部性と内点の問題に関連している [W.J. Baumol and T. Fabian, 1964]。(ホ) 経済学者によって得られる解は外部性を内在化させるが、LPによる解は部門間の外部経済と外部不経済を明確に扱わねばならない [O.A. Davis, and A. Whinston, 1962]。線形モデルよりも非線形モデルの方が外部性を明確に扱うことができる。以上の諸点に注意しながら以下ではダンチッヒとボルフの開発になる分解原理を中心として展開される線形モデルと非線形モデルを検討する。ポーモルとファビアンは各部門に対してインセンティブを与える必要のあるときにはダンチッヒとボルフの分解原理が利用できることを示唆している。

[3] 分解原理とインセンティブ・システム
 —エージェント・システムとしての内部モデルの構造—

(1) 分解原理の経済的解釈

分解原理はいくつかの部門 (サブシステム) からなる企業において、共通資源についての企業全体の制約と各部門の資源制約の条件の元で

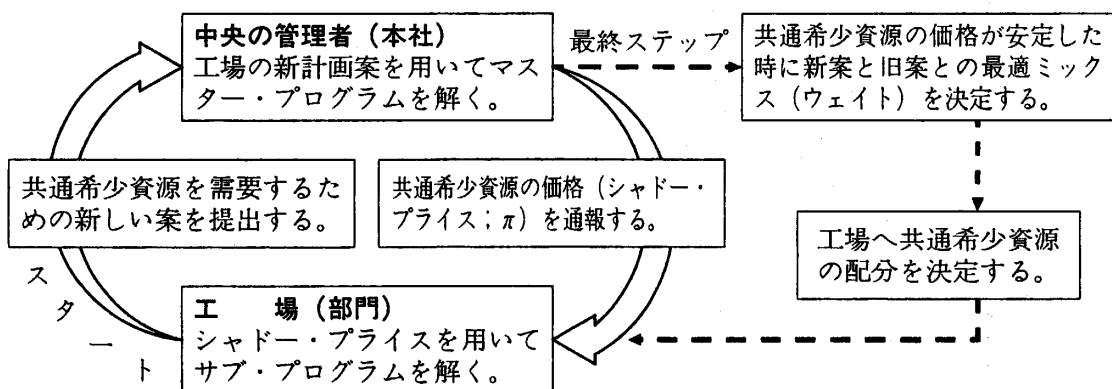


図 3-1

部門間に相互依存関係を持つ企業全体の利益を最大化する線形計画問題を解く手段を与え、中央の管理者と各構成単位との間の情報の交換によって計算されたシャドー・プライスにもとづき最適な計画に到達するまで繰り返し計算が行われる [G.B. Danzig and P. Wolfe, 1960]。この点でエージェント問題の特徴をもっている。分解原理による最適生産計画のための情報は図3-1のような流れをもっている。

図の太い矢印の部分は本社と工場間の情報の交換によって逐次改良的に最適計画に達するプロセスを表し、破線の部分は最適が達成される最終計算段階において各工場へ希少な共通資源の配分を決定し通告するプロセスを表している。

いま次のような一般的に定式化された問題を考えてみよう。

$$\text{Max } Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_kx_k \quad (3.1)$$

$$\text{s.t. } A_1x_1 + A_2x_2 + \dots + A_kx_k = d \quad (3.2)$$

$$\left. \begin{array}{l} B_1x_1 \\ B_2x_2 \\ \vdots \\ B_kx_k \\ x_i \geq 0 \quad (i=1, \dots, k) \end{array} \right\} \begin{array}{l} = b_1 \\ = b_2 \\ \vdots \\ = b_k \end{array} \quad (3.3)$$

ただし x_i ($n_i \times 1$ 列ベクトル) は i 部門のアクティビティレベルであり、 c_i ($1 \times n_i$ 列ベクトル) は i 部門の製品 1 単位当りの利益計数である。また d ($l \times 1$ 列ベクトル) は各部門に共通して用いられる資源であって、 A_i ($l \times n_i$ 行列) は全社的な観点からみた場合の部門の資源消費に関する技術計数である。 B_i ($m_i \times n_i$ 行列) は各部門固有の資源消費に関する技術計数である。共通資源制約は各部門が共通して消費する会社の資源制約であり、 A_i がすべて零ならば各部門の相互依存関係はなくなり、各部

門が他の部門のことを考慮せずに自律的に活動して最大利益を得ればそれが同時に全社的な利益を最大にすることになる。 b_i ($m_i \times 1$ 列ベクトル) は i 部門固有の資源であり部門の活動水準はこの資源に制約される。

さて、

$$\left. \begin{array}{l} B_ix_i = b_i \\ x_i \geq 0 \end{array} \right\} \quad (3.4)$$

の可能解の集合は有限個の端点しかもたない閉凸集合である。簡略化のため有界性を仮定するが、以下とくに断わらない限り非退化を仮定する [S.I. Gass, 1969]。このとき (3.1)-(3.3) 式の最適解とシャドー・プライス (振替価格) をもとめることができる。

以上の計算は本社においてなされるが、他方、工場の側では次式で表される各工場のサブプログラムを解く。各工場の問題は製品 1 単位当りの利益貢献分と共通資源を 1 単位消費するときにかかる費用との差を最大にするような価格で共通資源を購入する生産計画を選択する問題として定式化される。

$$\left. \begin{array}{l} \text{Max } Zi = (c_i - \Pi_1 A_i)x_i \\ \text{s.t. } B_ix_i = b_i \\ x_i \geq 0 \end{array} \right\} \quad (3.5)$$

この解を本社に送り、マスター・プログラムを解くことを繰り返すことによって、価格の手引きによって分権的組織の生産計画を達成できるが。しかし計算の最終段階において中央の管理者が計画プロセスに介入し、最適生産計画を得るために用いられるウエイトを指示することによって部門の自律性は損なわれる。この理由としては技術的外部性が存在すると考えられる。

分解原理の計算手続きは最初は各工場の計画が各工場間の相互関係を考慮にいれないで立てられているので、繰り返し計算の途中では全社

的な観点からは最適な計画は得られていない。特に、ある工場 J によるアウトプットの生産が希少な会社の資源を消費することによって、他の工場に対して負担をかけ、その費用関数を上方にシフトさせる場合には工場 J は他の工場に与える負担を考慮していないので、このアウトプットを過剰生産することになりやすい。同様に工場 J のあるアウトプットの増加が、他の工場の利益を増す場合には工場 J は自分の利益を最大にすることを考えて生産を抑制するかもしれない。従ってこの問題の管理的な側面は外部経済を与えるアクティビティを丁度適量だけ増加するよう工場に対して誘引を与え、外部不経済を与えるアクティビティを減らすよう各工場を誘導するということである。ダンチツヒとボルフは分解原理のモデルを経済学的に解釈するに当たって、これらの調整機能を果たすものとしてボーナスと罰金の概念を導入している。この概念は適切な大きさのアウトプットを与える外部経済がある場合には部門利益に対する1単位当りの補助金またはボーナスという追加分を表し、外部不経済がある場合には部門利益に対する1単位当りの罰金という追加分を表す概念である。

(2) 分解原理と不完全な分権化

分解原理は各工場に自律性を持たせて最適な計画を達成する分権的な決定方法である。しかし計算の最終段階において中央の管理者が最適計画の実施を工場に求めるので、中央が完全な情報を持たない中央集権的な側面をもった計画方法である。完全に分権化された決定メカニズムであれば、各工場の決定はそれを結び付ける市場メカニズムによって自律的に最適を達成することになるであろう。これに対して企業の意

思決定の完全な中央集権化は中央の管理者が完全な情報を与えられ、決定権を持ち、各工場を単に情報収集と実施を求めるための用具としてのみ用いることを意味している。中央の管理者がある工場の技術計数 B_1 と資源制約 b_1 についての情報を完全に得ることができれば、マスター・プログラムを解いて直ちに各工場に最適な計画の実施を指令できるが、中央の管理者は技術計数 B_1 を詳細に知ることができない場合が十分に考えられ、この場合には完全な情報を欠くことになる。しかし中央の管理者が各工場の売上総額 $c_i x_i$ と共通資源 l 個の所用量又は供給量 $b_i x_i$ を知っていれば、各工場の自律的な計算において分解原理による最適な計画を得ることができる。従ってここでの意思決定の分権化とは各サブシステムのコントロールできる変数に関して各サブシステムにその全ての技術の決定をゆだねることである。この様な権限をゆだねられる多数のサブシステムからなる分権化された組織は最適を達成するためには、サブシステム間の調整を要する。(3.2)式における A_i は既知の依存関係を通じて全サブシステムの活動の調整を意味しているのであり、もしもサブシステムが完全に独立していて、実質的にサブシステム間に相互依存関係がない場合には(3.2)式の A_i はすべて零である [A. Charnes, R.W. Clower and K.O. Kortanek, 1967]。

ボーモルとファビアンは分解原理に技術的な外部性の存在することを示唆している。それはある部門に対して他の部門の活動が希少資源の利用可能性を減ずるような場合には、希少資源の利用を減ぜられた部門は別の技術の使用を強いられ部門の利益は影響を受けると考えられるからである。技術的な外部効果は企業の生産関数がなんらかの仕方で他の企業の投入あるいは

産出量に依存するときに存在する [J.M. Buchanan, W.C. Stubblebine, 1962]。このような外部性が存在するときには市場価格メカニズムは有効に機能しない。ウインストンは「ある部門の技術と目的関数型の部門のアクティビティによって影響を受ける場合に外部性が存在する」と述べている。サブシステム間に技術の依存関係がある場合に、あるサブシステムの管理者が正しく動機づけられ、全社的な観点からのサブシステムの目的関数が通報される場合でも、決定の同時性の理由から最適な計画を決定するに当たって、なお困難性が残されている。また分権化された組織においては各サブシステムの管理者の行動が彼の報酬に影響を及ぼさない限り、彼は他のサブシステムについて配慮するよう動機づけられないという問題がある。少なくともあるサブシステムの決定変数が部分的に他のサブシステムの決定に依存している場合には、価格メカニズムによる指針は有効に機能しないので、ここに不確実性を招き、結果として起こるあいまいさを減じたり除くような方法を見いださない限り分権化された組織の有効性を損なうことになる。ウインストンは企業家の意思決定行動の三つのタイプを次のように列挙している。

「1. 各企業家は彼の競争者の行為を無視して彼の可能なそれぞれの決定から得られる利益を決定することができる。2. 各企業家は最適戦略——つまり“最善の利益戦略”——を競争相手の反応を考えずに決定することができるが、しかし最適化決定から得られる利益は彼の競争者のとる行為に依存する。3. ある企業家は競争者によってなされるであろう決定を最初に知っていない場合には、最適な行動のコースを決定することすらできないし、いわんやその総利益

を最適にするコースを決定することなどできない」。

経済システムとの類似性により、ウインストンに列挙された事柄は直ちに我々の経営システムに適用できよう。第一のケースは分権化された組織において各サブシステムの管理者は自己の属するサブシステムの利益を最大にしようとして、他を省みずに行動することを意味するであろう。第2のケースはゲームの理論とのアナロジーが考えられよう。第3のケースは外部性の問題を含み、結果として意思決定プロセスにおける不確実性の問題を含んでいる。外部性の存在はより一般的な分権的システム、例えば調整のための価格メカニズム以外の他の方策を用いるシステムについての可能な研究を示唆しているが、その一つの方策としては経済理論における価格や価格に類似したものは異なる割り当て (quota setting) などの採用が考えられる。サイモンは価格メカニズムによる最適化に代えて満足基準を採用することによって組織をコントロールすべきであると主張している。

「しかしながら、我々は最適化に必要な条件は外部経済のゆえに現実の状態に合いそうもないということも分かった。それゆえ我々は進んで探索を広げ、最適化の代わりに満足目標 (goal of satisficing) に代え、よい決定を生み出し、少なくとも現実の状態の下で中央計画あるいは価格メカニズムが好まれるメカニズムを探す。事実我々の経済における決定メカニズムの価格の適正さについて利用可能な経験的な証拠のほとんどは、価格が“うまく働く”(つまり市場を調整する) という証拠であり、それらが最適を与えるということではない。」

この様に価格メカニズムは組織を調整する役割のうちの一部を担うと考える方が妥当とい

えよう。企業内に外部性が存在しないとは安易に仮定できないし、外部性が存在する場合に市場経済に適用される解決方法と同じ方法で解決できるとは安易に仮定できない。

[4] 内部価格と目標による分権的システム

外部性と退化の問題を克服するためチャーンズとクロワ及びコータネックは目標の優先順位を設定することによって彼らの分解モデルを開発している [A. Charnes, R.W. Clower, and K.O. Kortaneck, 1967]。その様な目標は preemptive goal と名付けられている。目標が次のような条件を満たしているときに preemptive である。(1) 目標が十分順序づけられている。(2) 目標は個々の目標を満たす各々の重要性に従って優先順位を割り当てられている。この方法の根底にある考え方は、分権化は価格のみでは十分に達成されず、他に情報を与えなければ目的は達せられないとするものである。分権化の効率を保証するためには分権的システムの中に一連の preemptive goal が組み込まれていなければならない。このユニークな構造は coherent decentralization と名付けられている。このシステムにおいては価格情報に加えて目標をプログラムに組み込むことによって退化を回避している。部門の問題を解くにあたって各部門の最適解 $\{x_j^*\}$ がマスター・プログラムの最適解となるような目標 α_j が各部門にある。目標 α_j はスカラーかベクトルかあるいは部門内のアクティビティ・レベルを特定の目標に関連づける等式で表される。この目標 α_j は等式が満たされるようなアクティビティ・レベルであるときに達成される。目標の集合は個々の目標を実現させる相対的な重要さに応じて優先順位

を割り当てられている。部門は目標からの偏差に対して異なる罰金を課すことによって目標を目的関数の中に組み込んで扱うことができる。目標 α_j^* を設定した部門の費用最小化問題は次式のように定式化できる。

$$\left. \begin{array}{l} \text{Min } (c_j - A_j \pi^*) x_j + M \| \alpha_j^* - A_j x_j \| \\ \text{s.t. } B_j x_j \geq b_j \\ x_j \geq 0 \end{array} \right\} \quad (4.1)$$

但し π^* は最適振替価格を表し、“ $\|\dots\|$ ” は絶対値を表す。 M は任意の大きい値である。部門に目標を導入することによって各部門が各々の利益目標を自律的に達成することが全体の最適利益を与える。

ボーモルとファビアンならびにウインストンが指摘したように最適解が部門の実行可能領域の内点にある場合には純粋な価格操作だけでは不十分であり、分権管理の十分な指針とは成り得ない。

分解原理は各部門に共通して用いられる希少資源に関する情報と中央からの共通希少資源の価格情報の交換を行いながら解を最適解に収束させる方法であるがチャーンズ、クロワとコータネックはある部門に対して価格が有効に機能しない点を考慮して価格情報に加えて目標をプログラムに組み込むことによって難点を除き、計算時間の短縮を計っている。

チャーンズ、クロワとコータネックは、部門の端点解が存在する場合には、部門の制約式の中に目標値を摂動された等式の形で組み込むことによって全体最適利益を上げるための正しい部門の活動を保証することを証明している。

全体問題(4.1)式は j 番目の部門のアクティビティ・ベクトルがその制約集合 K_j の端点であるような最適解をもっていると仮定する。そのとき、値を委ねるだけで全体最適のための正

しい部門の活動を保証する。目標に関する追加情報を加えることによって部門レベルの代替的な最適解の集合 S_j から部門の最適解を選び出すとともに同時に全体最適を達成することができる。部門の最適解がその実行可能領域の端点であるならば摂動された等式 (perturbed value equation) を用いれば十分であり、そうでないならばベクトルで与えられる一組の線形等式を用いればよい。

部門に対して適切な目標が与えられたとき部門が近似的にこの目標を達成する場合には利益に対する誤差の影響は小さいものとなる。目標を割り当てる際に誤差が小さければ総利益に対する誤差も小さい。ポーモルとファビアンやウインストンは部門の実行可能領域の内点に最適解がある場合には価格メカニズムはうまく働かないということを示唆した。この場合には部門のプログラムにベクトルで与えられた目標 α_j を線形等式として部門の目的関数又は制約式の中に組み込むことによってこの困難を解決することができる。全ての部門の解がそれぞれの部門の実行可能領域の端点で生じる場合でも価格操作だけでは全体最適を得るには不十分である。この様な場合には共通資源の目標額を摂動された等式として部門の目的関数の中に組み込むことによって困難を解決できる。

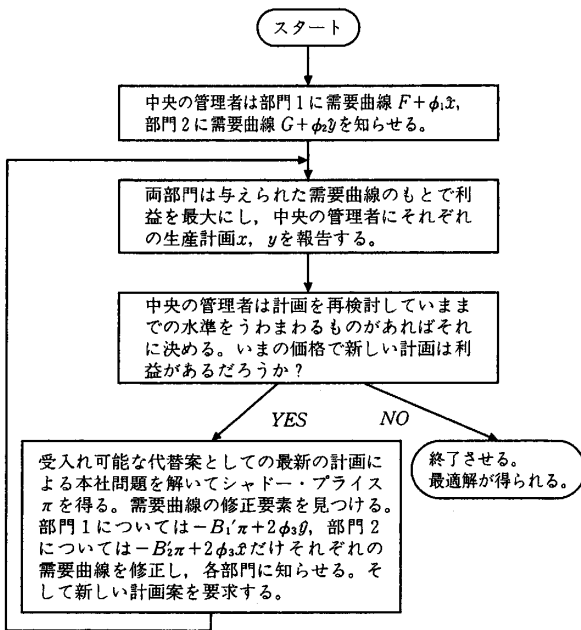
[5] ハスの分解モデル

—二次の需要曲線を用いた内部モデルと進化—

ハスは現実の経済活動において企業が直面している需要曲線や供給曲線は線形ではないという点に注目して分解モデルに二次の需要曲線又は供給曲線を導入している [J.E. Hass, 1968]。このモデルはダンチヒとボルフの分解原理よ

りもより現実を表す条件を設定し、中間製品の市場が不完全競争の場合にも適用することができる。企業が直面している需要曲線や供給曲線が直線ではない理由としてハスは (イ) 需要依存、(ロ) 変動費依存、(ハ) 会社の資源節約、(ニ) 会社の方針、の存在を挙げている。この各々の具体的内容について、(イ) については、同じ不完全競争市場で別の部門によって生産された競争財が販売されること、(ロ) については、中間製品を多数の部門が利用するときに、大量購入に対する割引があること、(ハ) については、運転資本の供給制約があること、(ニ) については、一つの市場において多数部門によって類似の製品が販売されるときに、その市場については企業の総アウトプットを制限する方針のあること、等が考えられることを指摘している。この様なさまざまな要因から企業が実際に直面している需要曲線や供給曲線は線形ではないと考えられるので線形システムの分解モデルは真に現実の経済を表していないかも知れないことが考えられよう。二次計画法を用いた分解モデルはこの様な点を補うものと考えることができる。分解モデルの基本的特徴は中央の管理者の意図が次の諸点にあるということである。(i) 外部市場のない振替財に特有の供給独占と需要独占をなくすこと。(ii) 価格を通じて通常の手順を踏み、それぞれの下位の意思決定者にその実行可能な生産領域を報告させること。(iii) これらの領域内の最適な生産点を選ぶこと、また可能な場合には結合利益を最大にするにあたって下位の意思決定者が自律的に活動することを可能にさせる全製品に対する需要曲線と供給曲線を見つけること。ウインストンは関数がセパラブルならば企業内資源配分を効率的に行う振替価格が存在するが、ノン・セパラビ

リティならば純粋な価格メカニズムは損なわれることを指摘している。ハスの二次計画法を用いたモデルは目的関数にノン・セパラビリティのある問題を考察している。このモデルでは各部門の需要曲線または供給曲線は会社の共通希少資源を使用または生産することに対して課せられる税またはボーナスによって調整され、企業の間接製品はあたかも完全競争市場で売買されるかのような内部市場が作られる。このような調整は部門の生産可能領域の内点で生産することを可能にし、各部門の利益に基づいて希少な共通資源を使用することを可能にしている。2部門の企業モデルの需要関数の調整とアルゴリズムは図5-1で示される。



ただし B_1, B_2 は両部門の技術係数。
 ϕ_3 は外部性を表すマトリックス。
 x, y は両部門の前の解を表す。
 F, G, ϕ_1, ϕ_2 は両部門の需要曲線パラメータである。

図5-1

部門1と部門2の調整後の需要曲線はそれぞれ $P+\phi_1x-A_1'\pi+2\phi_3y$, $Q+\phi_2y-A_2'\pi+2\phi_3x$ となり、部門の目的関数は二次曲線となる。部門1の修正要素のうち $A_1'\pi$ は r 個の共通資源

に内部価格を付してその使用に対しては税を与え、生産に対してはボーナスを与えることを意味している。 $2\phi_3y$ は前の解 y の追加単位を生産または用いることに対する税またはボーナスを表している。このモデルでは内部市場に独占がないことと外部性の適切な処理が取られている点で長所を持つ。中央の管理者は各部門に対し価格曲線を知らせることによって生産可能曲線の内点を指示することなしに最適解が得られる。

以下ではハスの企業モデルについて概説する。ハスは利益 Γ を最大にするよう行動する2部門企業モデルを次のように定式化している。ここでの企業の問題は H を見つけることである。

$$\begin{aligned} \text{Max } \Gamma(x,y) &= F'x + G'y + H\phi H \\ \text{s.t. } AH &\leq D \\ f_i(x) &\leq d_i \quad (i=1, \dots, n) \\ g_i(y) &\leq e_i \quad (i=1, \dots, n) \\ x, y &\geq 0 \end{aligned} \tag{5.1}$$

但し、添字'は行列の転置を表す。第一部門のインプット・アウトプット・ベクトルを x 、第二部門のそれを y 、企業のそれを $H=(x;y)$ で表す。 F と x は $m \times 1$ 、 G と y は $n \times 1$ 、 H は $(m+n) \times 1$ のベクトルであり、 ϕ は次のように分割できる $(m+n) \times (m+n)$ の負値行列である。

$$\phi = \begin{bmatrix} \phi_1 & \phi_3 \\ (m \times m) & (m \times n) \\ \phi_3' & \phi_2 \\ (n \times m) & (n \times n) \end{bmatrix}$$

ϕ_1 と ϕ_2 は各部門の需要曲線または供給曲線のパラメータを表し、 ϕ_2 と ϕ_3' は各部門間に存在する市場の外部性または目的関数の相互依存関係を表している。 A は $k \times (m+n)$ の行列であり、次のように分割できる。

$$A = \left(\begin{array}{c|c} B_1 & B_2 \\ \hline (k \times m) & (k \times n) \end{array} \right)$$

行列 B_1 と B_2 は第 1 部門と第 2 部門に存在する技術的外部性に対する技術係数を表している。 D は $k \times 1$ のベクトルで企業の希少な共通資源を表している。 f_i と g_i はそれぞれ x と y 二つについての凸の関数を表し、制約集合 $f_i(x) \leq d_i$ ($i=1, \dots, n$) は第 1 部門の活動 x に関する生産可能集合を定義し、 $g_i(y) \leq e_i$ ($i=1, \dots, n$) は第 2 部門の活動 y に関する生産可能集合を定義している。 F と G はそれぞれ第 1 部門と第 2 部門の目的関数に含まれるパラメータであり、第 1 部門の目的関数は $(F + \phi_1 x)'x$ 、第 2 部門の目的関数は $(G + \phi_2 y)'y$ で表すことができる。第 1 部門と第 2 部門のインプット・アウトプットベクターの外部性または利益関数の相互依存は $2x'\phi_3 y$ で表される。また会社の共通資源制約は $B_1 x + B_2 y \leq D$ で表されている。 A と ϕ_3 、 ϕ_3' がゼロならば外部性または利益関数（部門の利益関数）の間の相互依存はないと考えられる。各部門の問題は次のように定式化できる。

第 1 部門

$$\left. \begin{array}{l} \text{Max } \Gamma_1(x) = (F + \phi_1 x)'x \\ \text{s.t. } f_i(x) \leq d_i \quad (i=1, \dots, a) \\ \quad \quad \quad x \leq 0 \end{array} \right\} \quad (5.2)$$

第 2 部門

$$\left. \begin{array}{l} \text{Max } \Gamma_2(y) = (G + \phi_2 y)'y \\ \text{s.t. } g_i(y) \leq e_i \quad (i=1, \dots, b) \\ \quad \quad \quad y \leq 0 \end{array} \right\} \quad (5.3)$$

各部門が適切な ϕ_1 と ϕ_2 を知っているかまたは教えられているならば、各部門は自身の利益を最大にすることができるし、各部門がたてる計画は企業にとって最適となる。ところが A と ϕ_3 、 ϕ_3' がゼロでないマトリックスであるとすると外部性または相互依存性があるので、ア

ルゴリズムを行うために中央の管理者は F , G , ϕ , A を知らなければならない。ここで最終の解が実行可能領域の内点であるならば価格（完全競争市場の競争者の限界利益）は限界費用に等しくなり純利益はゼロである。この方法による場合にも計算効率上、初期値として推定値または前回に行った生産量を用いて計算回数を減らすことができるし、ある部門が新しい変数を本社の問題に付け加える際に、部門の可能な限り多数の計画案を配慮することによって計算の回数を減らせるであろう。技術変化、市場の状態、資源制約あるいは方針の変化は本社の問題と部門の問題を変化させ、部門の計画も状況に応じて変えなければならないであろう。従って実際の状態ではアルゴリズムは動的に継続して行われるものと考えられる。既存の条件下で得られた振替価格に近い振替価格は新しい計算が実行されている間の一時的な生産計画の基礎として用いられるであろう。企業の問題は常に更新されるので、一つの懸念は先に計算された生産計画案が実行可能でなくなってしまうことである。その様な場合には企業の問題から変数を外すことが必要になる。部門は共通資源に対して価格を支払うが市場での独占がないということと外部性を考慮されているという点で利益を得ているし、中央の管理者は共通資源に対する需給の均衡した価格においてこれを販売して利益を得ている。線形システムの分解モデルは価格の調整に依存していたが、これによって得られる解は実行可能領域の内点で得られる可能性がある。ジェナーグレンは退化を除いてはこのようなアルゴリズムからは振替価格を得ることはできないことを指摘している。それはチャーンズ、クロワ、コータネックが指摘したように少なくとも凸の部門のサブプログラムが無限に

解をもつ場合があるということである。この場合には会社の制約が損なわれているのである [Jennergren, P. 1971]。ハスのモデルでは価格曲線を各部門に送ることによって、中央の管理者が部門に対してその生産可能曲線の内点を指示することなしに最適解が得られる。このアルゴリズムはその様な意味での行動的な障害を排除している。中間製品はあたかも完全競争市場で購入または販売される状態が作り出されるので、各部門はできるだけ多くの製品を生産しようとする行動を取るであろう。このメカニズムによれば、中央の管理者が外部性の利益や損失を吸収しそれに関連する部門に与えられる。しかしこの方法による場合には、ゲーミングの可能性が生じる [Whinston, A., 1964]。その理由としては共通資源をより安く、より多く使用する目的で部門の計画案を故意にその様な水準に決めるであろうと考えられるからである [Jennergren, P. 1971]。このような場合には意思決定に対する監査（モニタリング）が必要になる。

[6] 価格曲線と分解原理

—内部モデルの行動的な障害の除去—

実際の経済活動においては企業が直面する需要曲線や供給曲線は線形ではない。ジェナーグレンは分解原理を用いる際に生じる困難性は線形システムを用いながら中央の管理者が情報として固定価格 (constant price) を各部門に知らせることにあるとしている [Jennergren, P., 1972, 1973]。そこで彼は部門の部分最適化が常に資源配分問題のマスター・プログラムの全体最適と一致することを保証するために部門のサブプログラムを修正した。この方法によれば

本社は会社の希少な共通資源に関する固定価格を部門に知らせる代わりに最適な固定的でない価格曲線を知らせる。この価格曲線は次式で与えられる。

$$r_{ij} + ky_{ij} (k > 0; i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n) \quad (6.1)$$

但し i, j はそれぞれ共通資源と部門のインデックスである。 $y_{ij} \geq 0$ なる y_{ij} は j 部門によって購入される i 番目の共通資源の量を表し、 $y_{ij} \leq 0$ なる y_{ij} は j 部門によって消費されずに他の部門に融通される i 番目の共通資源の量を表す。この価格曲線はベクトルで次のように書き表せる。

$$r_{ij} + ky_{ij} = r_j + kx'_j A'_j \quad (6.2)$$

但し $r_j = (r_{1j}, r_{2j}, \dots, r_{mj})$ であり添字 ' は行列の転置を表す。各部門のプログラムは次式のように書き表すことができる。

$$\left. \begin{array}{l} \text{Max } (c_j - (r_j + kx'_j A'_j) A_j) x_j \\ \text{s.t. } B_j x_j \leq b_j \\ x_j \geq 0 \end{array} \right\} \quad (6.3)$$

但し k は $m \times m$ の対角元素がすべて k の対角行列である。価格曲線は y_{ij} を余計に消費すれば罰金が高くつき、資源を節約して他に融通すればボーナスが与えられるような逓減的な限界費用に類似した状態を表している。部門のプログラムは2次計画問題になり、価格曲線に基づく部門の部分最適かが全体最適となるような各部門毎に異なる価格曲線が分解原理によって与えられる。(6.3)式の目的関数は次のように書き表される。

$$c_j x_j - r_j A_j x_j - kx'_j A'_j A_j x_j = c_j x_j - r_j A_j x_j - k \{ ((A_j)_1 x_j)^2 + ((A_j)_2 x_j)^2 + \dots + ((A_j)_m x_j)^2 \} \quad (6.4)$$

但し $A'_j A_j$ は $n_j \times n_j$ の対称行列であり、 $(A_j)_q$

は行列 A_j の第 k 番目の行である ($q=1, \dots, m$)。ある正の固定した値を k として選べば部門のアクティビティ・レベル x_j より部門が使用する $A_j x_j$ が決まり価格曲線も決まる。(6.4)式は凹関数と考えられる。(6.4)式については厳密に凹 (strictly concave) である場合と単に凹 (only concave) である場合とに分けて考えなければならない。いま(7.4)式が厳密に凹であると仮定する。クーン・タッカー条件により

$$-c_j + r_j A_j + 2kx'_j A'_j A_j + \omega_j B_j \geq 0 \quad (6.5)$$

$$(-c_j + r_j A_j + 2kx'_j A'_j A_j + \omega_j B_j)x_j = 0 \quad (6.6)$$

$$x_j \geq 0 \quad (6.7)$$

$$\omega_j \geq 0 \quad (6.8)$$

$$B_j x_j - b_j \leq 0 \quad (6.9)$$

$$(B_j x_j - b_j)\omega_j = 0 \quad (6.10)$$

但し ω_j は m_j ベクトルの変数であり部門固有の資源制約に関する価格である。

ここでクーン・タッカー条件が成立するような ω_j と r_j を見つけ出せばよい。但し k は前もって固定されていて、全体最適解 x_1^*, \dots, x_n^* も与えられており、 $x_j = x_j^*$ は既に部門の最適生産計画であると仮定されている。(6.7)式と(6.9)式は $x_j = x_j^*$ について成立する。ところで

$$(r_i + 2k(x_j^*)' A'_j) A_j = \pi^* A_j, \quad \pi^* = (\pi_1^*, \pi_2^*, \dots, \pi_m^*)$$

となるような r_j を見つけ出せば ω_j と r_j を見つけ出す問題を解ける。但し π^* は会社の共通資源の価格である。このような r_j は簡単に見いだせる。即ち

$$\begin{aligned} r_i^* &= \pi^* - 2k(x_j^*)' A'_j \\ &= (\pi_1^* - 2k(A_j)_1 x_j^*, \pi_2^* - 2k(A_j)_2 x_j^*, \dots, \\ &\quad \pi_m^* - 2k(A_j)_m x_j^*) \end{aligned}$$

仮定より、目的関数は厳密に凹であるから(6.3)

式はただ一つの最適解 x_j^* を持つ。(6.3)式が単に凹の場合にはマスター・プログラムは1つ以上の最適解を持ちサブプログラムは複数の最適解を持つことも生じるがサブプログラムのある一つの最適解はマスター・プログラムに対しても最適である。このように各部門 $j(j=1, \dots, n)$ について最適な価格曲線を得るにはある正の定数を前もってセットし、 $r_j = r_j^* = \pi^* - 2k(x_j^*)' A'_j$ なるように r_j をセットすればよい。この方法によれば通常の分解原理の計算手続きを行い生産指令を出す代わりに振り替え価格 π^* と部門より収集した情報 $A_j x_j^*$ を元に価格曲線を各部門に知らせる。各部門はサブプログラムを解いて資源を購入し部門の最適利益を生み出すような生産を行う。サブプログラムが厳密に凹であっても単に凹であっても部門の解は全体最適解に一致する。この方法は一般課された振動法 (generalized perturbation scheme) と考えられる。ダンチツヒとボルフの分解原理によれば少なくとも1つの部門は最適な価格 π^* について無限に多くの最適解を持っているから一定価格を知らせることに基づく分権化は損なわれる。少なくとも1つの部門は双対退化 (dual degenerate) となる。ジェナーグレンの方法によれば $k > 0$ なる十分に小さい k を選択してセットすることによって部門の問題の目的関数に非線形の振動 (perturbation) を行い双対退化を解決できる。この方法は中央の管理者が生産指令を出す代わりに価格曲線を告げることによって計画プロセスに参加させ、部門管理者に刺激を与えて部門の業績を向上させることを意図している。

[7] インセンティブ・システムにおける虚偽の
情報と不確実性

—諸内部モデル間の比較—

2つの部門からなるダンチッヒとボルフの分解モデルの基で、第一部門が中央の管理者をあざむき有利な立場に立つ可能性は、部門の実行可能領域のある生産可能性を情報交換の調整局面において中央の管理者に報告しないことによってなされる。ジェナーグレンはこのような可能性の生ずる場合をモデルを用いて説明しているので以下はこれを検討してみよう [Jennergren, P., 1971]。部門があざむく可能性は次のような仮定の基で検討されている。(i) 中央の管理者は2部門についての資源配分問題について共通資源に関する最適な配分ベクトル b_1 と b_2 を見いだすために制限マスター・プログラムの最適解がもとまるまでダンチッヒとボルフの分解原理のアルゴリズムを止めない。(ii) 第1部門は資源配分問題を完全に知っていて中央の管理者は制限マスター・プログラムの最適解が見つかるまでアルゴリズムを続けることを知っている。(iii) 部門は共通資源に関連する最適な双対価格を用いて使用した資源の量に対して価格を課される。双対価格は制限マスター・プログラムの最終計算で得られるが第1部門はこのことも知っている。(iv) 第2部門はあざむくことをしない。第1部門は利益を最大にするために中央の管理者をあざむこうとする。また第1部門は中央の管理者に対してあざむいていることを秘密にしておきたい。

いま集合 X_1 の端点を $\{x_1^1, x_1^2, \dots, x_1^{H(1)}\}$ とし、集合 X_2 の端点を $\{x_2^1, x_2^2, \dots, x_2^{H(2)}\}$ とする。 X_1 、 X_2 は有界であると仮定する。記号を次のように表す。

$$E_j^1 = A_j x_j^1, E_j^2 = A_j x_j^2, \dots, E_j^{H(j)} = A_j x_j^{H(j)} \quad (j=1,2)$$

$$D_j^1 = c_j x_j^1, D_j^2 = c_j x_j^2, \dots, D_j^{H(j)} = c_j x_j^{H(j)} \quad (j=1,2)$$

$$E_1 = (E_1^1, E_1^2, \dots, E_1^{H(1)}), E_2 = (E_2^1, E_2^2, \dots, E_2^{H(2)})$$

$$D_1 = (D_1^1, D_1^2, \dots, D_1^{H(1)}), D_2 = (D_2^1, D_2^2, \dots, D_2^{H(2)})$$

2部門からなる組織についてフルマスター・プログラムは次のように定式化できる。

$$\left. \begin{array}{l} \text{Max}_{\lambda_1, \lambda_2} D_1 \lambda_1 + D_2 \lambda_2 \\ \text{s.t.} \quad E_1 \lambda_1 + E_2 \lambda_2 \leq d \\ e_1 \lambda_1 = 1 \\ e_2 \lambda_2 = 1 \\ \lambda_1 \geq 0, \lambda_2 \geq 0 \end{array} \right\} \quad (7.1)$$

但し e_1 、 e_2 は凸1次結合を表す適当な次元のベクトルである。第1部門があざむくための戦略としての情報交換の各ステップで中央の管理者に送る一連の計画案を $\tilde{E}_1^1, \tilde{E}_1^2, \tilde{E}_1^3, \dots$ とする。 $\tilde{D}_1^1, \tilde{D}_1^2, \tilde{D}_1^3, \dots$ を関連する部門の目的関数とする。 $\tilde{E}_1 = (\tilde{E}_1^1, \tilde{E}_1^2, \tilde{E}_1^3, \dots)$ と $\tilde{D}_1 = (\tilde{D}_1^1, \tilde{D}_1^2, \tilde{D}_1^3, \dots)$ とする。そこで第1部門について次の最適問題が定式化できる。

$$\left. \begin{array}{l} \sup_{\tilde{D}_1, \tilde{E}_1, \tilde{\lambda}_1, \tilde{\lambda}_2, p, v_1, v_2} \{ \text{Min}(\tilde{D}_1 \tilde{\lambda}_1 - p \tilde{E}_1 \tilde{\lambda}_1) \} \\ \text{s.t. :} \\ \text{(a)} \quad \tilde{E}_1 \tilde{\lambda}_1 + E_2 \lambda_2 \leq d \\ \text{(b)} \quad \tilde{e}_1 \tilde{\lambda}_1 = 1 \\ \text{(c)} \quad e_2 \lambda_2 = 1 \\ \text{(d)} \quad p \tilde{E}_1 + v_1 \tilde{e}_1 \geq \tilde{D}_1 \\ \text{(e)} \quad p E_2 + v_2 e_2 \geq D_2 \\ \text{(f)} \quad (\tilde{D}_1 - p \tilde{E}_1 + v_1 \tilde{e}_1) \tilde{\lambda}_1 = 0 \\ \text{(g)} \quad (D_2 - p E_2 + v_2 e_2) \lambda_2 = 0 \\ \text{(h)} \quad p(\tilde{E}_1 \tilde{\lambda}_1 + E_2 \lambda_2 - d) = 0 \\ \text{(i)} \quad \tilde{\lambda}_1, \lambda_2, p \geq 0; v_1, v_2 \text{ には制限はない} \\ \text{(j)} \quad \tilde{E}_1 \tilde{\lambda}_1 = E_1 \lambda_1 \\ \tilde{D}_1 \tilde{\lambda}_1 - p \tilde{E}_1 \tilde{\lambda}_1 = D_1 \lambda_1 - p E_1 \lambda_1 \end{array} \right\} \quad (7.2)$$

但し、ある λ_1 について $e_1 \lambda_1 = 1, \lambda_1 \geq 0$ である。

v_1, v_2 はスカラーであり、 e_1 は凸1次結合を作る適当な次元のベクトルである。 p は共通資源の、 v_1, v_2 は部門のウェイト制約の双対価格である。ここで (a)~(c) は原問題の制約であり、(d)~(e) は双対の実行可能制約である。(f)~(h) はコンプリメンタリー・スラックネスを表している。(j) 二つについては次のように考えられる。アルゴリズムの最終において制限マスター・プログラムの最適解を見つけたときに、中央の管理者は各部門がどれくらい共通資源を使い便益を上げようとしているかを正確に知っている。矛盾があれば中央の管理者はそれを調べる。確定的な資源配分問題においてそのような不一致が生ずるのは情報交換の局面において中央の管理者によって報告されたいろいろな共通資源ベクトルに関して計画案を提案するに当たって、部門が不正直な提案を行ったことによる結果である。第1部門は中央の管理者にあざむいている事実を秘密にしておきたいから、調整局面の終わりにおいて中央の管理者に従って稼得すべき利益を実際に実現できなければならない。これが制約 (j) の意味である。退化がある場合には制限マスター・プログラムは多数の最適解をもっているが、第1部門はその不正直な提案により利益を得るという観点からはこれらの全てが有利であるわけではない。従ってそのような場合に目的関数の最小化は意味をもってくる。最小化は部門の利益を高い水準に保っておこうとする動機から意味付られるものである。退化の理由から目的関数は \tilde{E}_1 と \tilde{D}_1 に関して最大化することはできないので上限を探すことになる。第1部門があざむくための最適化問題は実行可能解をもっている。例えば $\tilde{E}_1 = E_1, \tilde{D}_1 = D_1, \tilde{\lambda}_1, \lambda_2, p, v_1, v_2$ を (7.1) 式に等しいフルマスター・プログラムに対する最適解に等し

くセットするならば、これは明らかに第1部門があざむくための最適化問題に対して一つの実行可能解を与える。いま $\tilde{E}_1^0, \tilde{D}_1^0, \tilde{\lambda}_1^0, \lambda_2^0, p^0, v_1^0, v_2^0$ があざむくための最適化問題を形成すると仮定すれば、 $\tilde{\lambda}_1^0, \lambda_2^0$ は次のフル・マスター・プログラムの最適解であることは明白である。

$$\left. \begin{array}{l} \text{Max } \tilde{D}_1^0 \tilde{\lambda}_1 + D_2 \lambda_2 \\ \text{s.t. } \tilde{E}_1^0 \tilde{\lambda}_1 + E_2 \lambda_2 \leq d \\ \tilde{e}_1 \tilde{\lambda}_1 = 1 \\ e_2 \lambda_2 = 1 \\ \tilde{\lambda}_1 \geq 0, \lambda_2 \geq 0 \end{array} \right\} \quad (7.3)$$

このことは第1部門があざむくための最適化問題の目的は (7.2) 式よりもより高い部門利益を与える (7.3) 式を得ることであるということを示している。(j) に対する条件は次のように表される。

$$\begin{array}{l} \tilde{E}_1^0 \tilde{\lambda}_1 = E_1 \lambda_1^0 \\ \tilde{D}_1^0 \tilde{\lambda}_1 - p^0 \tilde{E}_1^0 \tilde{\lambda}_1 = D_1^0 \lambda_1^0 - p \tilde{E}_1^0 \tilde{\lambda}_1 \\ e_1 \lambda_1^0 = 1 \\ \lambda_1^0 \geq 0 \end{array}$$

このことは次のような疑問を生ずる。第1部門はある $x_1 \in X_1$ について $\tilde{E}_1^t = A_1 x_1$ 及び $\tilde{D}_1^t = c_1 x_1$ となるような提案 $\tilde{E}_1^t (t=1, 2, \dots)$ と関連する部門利益 $D_1^t (t=1, 2, \dots)$ のみを用いてあざむくことができるであろうかということである。

第1部門の制約集合 X_1 がたった1点からなっているような異常な場合においては、退化の理由から $\tilde{E}_1^t = A_1 x_1$ 及び $\tilde{D}_1^t = c_1 x_1$ (但し $x_1 \in X_1$) であるような部門利益 $\tilde{D}_1^t (t=1, 2, \dots)$ に関連するいくつかの提案 $\tilde{E}_1^t (t=1, 2, \dots)$ を送ることによって第1部門があざむくための最適解を得ることは可能である。しかし X_1 に近い x_1 を選んできて $\tilde{E}_1^t = A_1 x_1$ 及び $\tilde{D}_1^t = c_1 x_1$ となるようにする。退化の場合を除けば、部門があざむくため

の最適な戦略は部門の制約集合のある部分について中央の管理者に知らせないでおくことである。従ってあざむくための最適な問題は中央の管理者に秘密にしておくべき部門の制約集合の部分を選ぶことである。しかし部門はいつ調整が終了するか知らないので、第1部門が実行可能な提案と関連する利益を中央の管理者に送ったときに、第1部門は調整が突然に終了するような実行可能でない計画案を実行するよう要求されることがある。第1部門が問題(7.1)式を完全に知っているという仮定は非現実的であって、第1部門がダンチヒとボルフのアルゴリズムのもとであざむくことができるということが明かであっても、どの生産可能性を中央の管理者に教えなければよいのかを決めること自体非常に難しい。分権化にともなって生じる問題の一つはある部門が本社に対して故意に不正直な情報を送って相手をあざむき、それによって利益をうる可能性であった。このような可能性は部門がその実行可能領域のある生産可能性を情報交換の調整局面において中央の管理者に報告しない場合に生じる。分権化にともなって生じるもう一つの問題は不確実性の問題である。現実の企業の資源配分は不確実性の基で行われているので確定的モデルを不確実性の基でのモデルに拡張する必要がある。そのような場合に各部門は客観的というよりは主観的に、異なる状態についての確率を知っているという点が重要である。企業が直面する状態が無限にあっても問題の本質的な性質は変わらないから、部門は有限の数の離散的な分布によって無限に多くの状態に対する確率分布に近づくことができる。従ってダンチヒとボルフのアルゴリズムと価格曲線による調整手続きを直接的に不確実性の基での資源配分問題に拡張できる。しかしこの

ような価格の決定は組織のデザインと業績のコントロールを複雑にされるかも知れない。部門の利益を計算する問題は組織の状況によって影響を受ける。このような意味から組織の最適を達成させるインセンティブ・システム・モデルを構築するよりもより現実を反映できるようなモデルを構築することが望まれる。これは部門業績の標準の決定とこれからの乖離を通じて達成されるかも知れない。ルーフリはその様な問題を扱っているので以下では、これについて検討を加えよう [T.W. Ruffli, 1971]。

[8] 目標分解モデルとインセンティブ

(1) モデルの設定

ここではルーフリによる一般化された目標分解モデル(A Generalized Goal Decomposition Model)を中心にインセンティブシステムとの関連において検討する。このGGDモデルの特徴は組織の全体的な目的関数を定めて最適を求める代わりに満足基準を基礎とした部分最適を求めて組織の決定活動を調整しようとするものである。一般に計画の手續は階層構造をもち、多数の目標とコンクリフトの存在を内包している。他目標は実際には計算できない単一の真の目標に対する近似として生み出される。企業利益はこの1例である [J. Emery, 1971]。企業を望ましい行動に導く目標を選択することは決して簡単なことではない。ほとんどの目的にとって計画や結果の測定を可能にする操作的な形で目標を表すことが必要である。計画は組織の全体的な目標と一致した行動を達成するようデザインされる。そして全体目標はそれらがサブ目標に分割されたときに操作性が出てくる。我々はこのような点を考慮しながら企業内資源配分

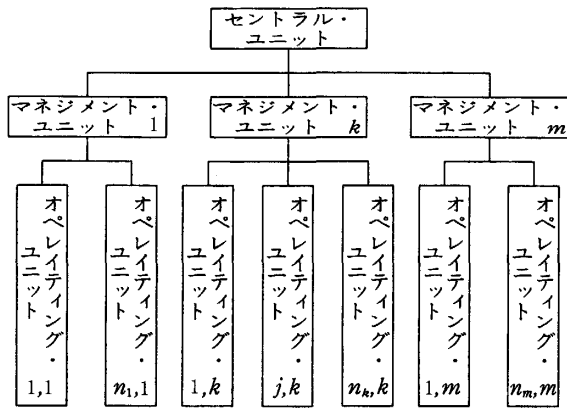


図 8-1

の効率をインセンティブの側面から明らかにしていきたい。

ルーブリは図 8-1 にみられるような 3 つの階層構造をもった組織の意思決定プロセスを DDG モデルを用いて分析している。

このモデルはセントラル・ユニット (Central Unit) とこれに従属するいくつかのマネジメント・ユニット (Management Unit) とさらにマネジメント・ユニットに従属するオペレイティング・ユニット (Operating Unit) からなる階層構造をもっている。このモデルにおいてセントラル・ユニットの役割はマネジメント・ユニットに対して目標 (Goal) を定めることによって決定活動を調整することである。マネジメント・ユニットはセントラル・ユニットが目標を評価するためのシャドー・プライスを決定し、オペレイティング・ユニットが代替的な計画案を選択するための経済的な指針を与える。ダンチヒとボルフの分解モデルが 1 つの大きなシステムをいくつかのサブシステムに分解して組織全体の最適を求めようとしたのとは異なり、ルーブリの GGD モデルは部分最適を求めてサブシステムの目的を満たしながら目標追求活動を通じて組織の全体的な目標を達成しようとするものである。

GGD モデルは組織の全体的な目的関数がない他面、その決定活動は組織の構造と分解 (Decomposition) の程度に依存している。GGD モデルでは組織構造を意思決定プロセスの一つの要素として扱っているため、3 つ以上の階層構造をもった組織に容易に拡張して適用できる。ダンチヒとボルフの分解モデルとでは情報の流れが異なることにも注意を向ける必要がある。GGD モデルによれば外部性については技術的外部性 (technological externality) と行動的外部性 (behavioural externality) を考慮することができる。技術的外部性は次の 3 つのタイプに分類できる。第 1 のタイプは同じマネジメント・ユニットに属するオペレイティング・ユニット間の計画案に相互依存があるときに生ずる。第 2 のタイプはあるマネジメント・ユニットの目標レベルが 1 つ又はそれ以上のマネジメント・ユニットの目標レベルに依存しているときに生ずる。第 3 のタイプはあるマネジメント・ユニットのアクティビティ・レベルと異なるマネジメント・ユニットのアクティビティ・レベルの間に相互依存があるときに生ずる。行動的外部性は組織の活動と共に付随して生ずる行動的な効果としての概念を表している。この行動的外部性はあるマネジメント・ユニットの目標追求行動型のマネジメント・ユニットの目標からの偏差の相互依存から生ずる。以下ではルーブリの論述に沿って GGD モデルを用いた資源配分の問題に関する考察を行う。

マネジメント・ユニットはセントラル・ユニットが目標を評価するためのシャドー・プライスを決定し、またオペレイティング・ユニットが代表的な計画案を評価するための指針を与える。図 8-1 のような組織構造からなる分権化され

た組織において、第 k 番目のマネジメント・ユニットの問題は次式のように定式化できる。

$$\left. \begin{aligned} \text{Min } & W_k^+ Y_k^+ + W_k^- Y_k^- \\ \text{s.t. } & \sum_{j=1}^{n_k} A_{j,k} x_{j,k} - I Y_k^+ + I Y_k^- = G_k \\ & 0 \leq x_{j,k} \leq 1, j=1, 2, \dots, n_k \quad Y_k^+ \geq 0, Y_k^- \geq 0 \end{aligned} \right\} \quad (8.1)$$

但し、 W_k^+, W_k^- は $(1 \times m_k)$ ベクトル、 $A_{j,k}, G_k, Y_k^+, Y_k^-$ は $(m_k \times 1)$ ベクトル、 I は $(m_k \times m_k)$ 単位行列である。

(8.1)式は目標計画法 (goal programming) の形で定式化された資源配分問題である。ここで G_k は資源または目標を表し、 Y_k^+ と Y_k^- はそれぞれ目標からの正と負の偏差を表す。 W_k^+ と W_k^- はそれぞれ Y_k^+ と Y_k^- にかかるアプライオリに決定されたウェイトである。 $A_{j,k}$ は j 番目の計画案を決めるレベルであり、可変係数 (variable coefficients) である。また $x_{j,k}$ はアクティビティ・レベルである。このような(8.1)式はウェイトづけされた目標からの偏差の合計を最小にする一般化された線形計画問題と考えることができる。いま Ψ_k を線形不等式によって定義される凸多面体とする。 G_k は凸集合 Ψ_k から得られる可変定数を表すベクトルとする。ここでは便宜上オペレイティング・ユニットによって $\Psi_{j,k}$ から得られるものとする。組織全体としてはマネジメント・ユニット $k=1, 2, \dots, M$ について(8.1)式のように定式化された問題が M 個得られる。個のモデルはセントラル・ユニットがマネジメント・ユニットの目標レベルを決定することによってシステムの活動を調整する。これらの目標レベルはセントラル・ユニットによって凸集合 $\Psi_0 \supset (\cup_k \Psi_k), k=1, 2, \dots, M$ から得られる。 Ψ_0 は $\sum_{j=1}^M B_k G_k \leq G_0$ によって定義されるものとする。従ってセントラル・ユニットの問題は次式のように定式化できる。

$$\left. \begin{aligned} \text{Max } & \sum_{k=1}^M \Pi_k^{(t)} G_k \\ \text{s.t. } & \sum_{j=1}^M B_k G_k \leq G_0 \\ & G_k \geq 0, k=1, 2, \dots, M \end{aligned} \right\} \quad (8.2)$$

但し B_k は $(m_0 \times m_k)$ 行列、 G_0 は $(m_0 \times 1)$ ベクトルである。また $\Pi_k^{(t)}$ は時間 $t=1, 2, \dots, T$ における $(1 \times m_k)$ ベクトルであり、(8.1)式に関連したシャドー・プライス (shadow prices) を表す。セントラル・ユニットの問題はシステムにとって最大利益を与える目標レベルを決定する問題と考えることができる。いまシャドー・プライス Π_k はセントラル・ユニットが目標を評価するための適切な指針を与えるものであるかどうかを調べるためにセントラル・ユニットの目的関数の k 番目の項を検討してみよう。これは k 番目のマネジメント・ユニットの目的関数についての双対問題の定式化と類似している。ただ異なるところは(8.1)式においては $G_k, k=1, 2, \dots, M$ はベクトル変数であるが、他方(8.2)式における k 番目のマネジメント・ユニットの双対問題の定式化においては Π_k はベクトル変数である。しかしこの差異はある t 時間においては $\Pi_k^{(t)}$ が固定的であると考えられることと、(8.1)式における G_k はベクトル変数であるという点に注目すれば解消できる。それ故に双対理論によってセントラル・ユニットがある時点 j で $\Pi_k^{(t)} G_k$ を最大にすることは k 番目のマネジメント・ユニットが(8.1)式の目的関数を最小にすることに等しい。従ってこのモデルは k 番目のマネジメント・ユニットは全てのマネジメント・ユニットの目的関数を考慮に入れて活動する。目標設定によって最大利益を得る場合の目標レベルの選択基準は線形計画法のシンプレックス基準と全く同じである。

さて、それではオペレーティング・ユニットの問題はどのように定式化できるであろうか。今計画案 $A_{j,k}$ は凸空間 $\Psi_{j,k}$ から得られる可変係数であるとする。便宜上オペレーティング・ユニットに対する計画案の1対1の写像を仮定して $A_{j,k}$ はオペレーティング・ユニットと呼ばれるサブシステムの集合のうちの j,k 番目のサブシステムによって $\Psi_{j,k}$ から得られるものとする。従って k 番目のマネジメント・ユニットはここでは n_k 個の従属するオペレーティング・ユニットを持つ。そこで j,k 番目のオペレーティング・ユニットの問題は次のように定式化できる。

$$\left. \begin{array}{l} \text{Min } \Pi_k^{(t)} A_{j,k} \\ \text{s.t. } C_{j,k} A_{j,k} \geq E_{j,k} \\ A_{j,k} \geq 0, k=1, 2, \dots, M \end{array} \right\} \quad (8.3)$$

但し、 $A_{j,k}$ は $(m_k \times 1)$ ベクトル、 $C_{j,k}$ は $(n_{j,k} \times m_k)$ 行列、 $E_{j,k}$ は $(n_{j,k} \times 1)$ ベクトル、 $\Pi_k^{(t)}$ は $(1 \times m_k)$ ベクトルである。 $A_{j,k}$ は変数、 $C_{j,k}$ は技術係数、 $E_{j,k}$ はアприオリに決定されているベクトルである。また $\Pi_k^{(t)}$ は(8.1)式に関連するシャドー・プライスであるとする。このように定式化されたオペレーティング・ユニットの問題は費用最小化の問題であると考えることができる。例えばある定められた売上高を達成するという条件を満たしながら費用を最小にする計画案を選択する問題と考えることもできよう。

(2) GGDモデルの計算手続

このGGDモデルの計算手続はシンプレックス法に基づいて行われる。この計算手続の概要は図7-2で示される。

(8.1)式の $A_{j,k}$ が凸多面体 $\Psi_{j,k}$ から得られることに注意すれば $\Psi_{j,k}$ は有限個の端点を持っているからGGDモデルの計算プロセスはシンプ

レックス法のアルゴリズムに基づけば有限回のステップで終了する。従ってマネジメント・ユニットとオペレーティング・ユニットの計算プロセスは有限である。では目標を定めるためのセントラル・ユニットの計算プロセスはどうか。(8.2)式の仮定より Ψ_0 は凸多面体であるから有限個の端点を持っており、シンプレックス法のアルゴリズムに基づけば、(8.2)式の計算ステップも有限である。故に(8.1),(8.2),(8.3)式の計算プロセスは有限であり、かつ(8.1),(8.2),(8.3)式は一つのモデルに含まれているのでその計算プロセスは有限である。このようなモデルの計算には費用が掛かり過ぎて大きなシステムの問題を解くのには効率が悪いかも知れないが、理論としてはこのモデルは多数の階層のサブシステムからなる分権化された組織についての洞察を与える長所を持っている。しかしながら組織の活動を価格によって調整するだけでは不十分であるという分解モデルについての考察はGGDモデルについてもあてはまる。反復計算が終了するときに、マネジメント・ユニットによって定式化された問題の計画案がオペレーティング・ユニットによって伝えられた最終の計画案と異なることもあるし、マネジメント・ユニットによって定式化された目標レベルがセントラル・ユニットによって与えられた最終の目標レベルと異なることも可能である。いまセントラル・ユニットが計算プロセスの t 時点で目標ベクトル $G_k^{(t)}, t=1, 2, \dots, T$ を得るとする。この場合に任意の k 番目のマネジメント・ユニットの最適のベクトルは次式のように書ける。

$$G_k^* = \sum_{t=1}^T G_k^{(t)} \lambda_t$$

但し、 $\sum_{t=1}^T \lambda_t = 1, \lambda_t \geq 0, t=1, 2, \dots, T$ かつ $\lambda_t > 0$ な

る λ_i が1つ以上あるものとする。

同様のことが計画案についてもいえる。このことは目標ベクトルについては凸空間の内点の解が得られることを意味している。また計画案についても凸空間の内点の解が得られることを意味している。従ってセントラル・ユニットとオペレーティング・ユニットは最適なシャドー・プライスばかりでなく、内点の解の位置を示すために用いなければならない最適なウェートについても情報を与えなければならない。

(3) 技術的外部性

GGDモデルにおいては3つのタイプの技術的外部性が考えられる。第1のタイプの技術的外部性は同じマネジメント・ユニットに属するオペレーティング・ユニット間の計画案の相互依存があるときに生ずる。これらの相互依存はモデルの中の関連するマネジメント・ユニットの定式化の制約式の中に表されている。第2のタイプの技術的外部性は k 番目のマネジメント・ユニットの目標レベルが1つ又はそれ以上の他のマネジメント・ユニットの目標レベルに依存しているときに生ずる。セントラル・ユニットの制約式はこれらの関係を表していると考えられる。これら二つのタイプの外部性はモデルの構造上明かであるが、第3のタイプの技術的外部性はあるマネジメント・ユニットのアクティビティ・レベルと他の異なるマネジメント・ユニットのアクティビティ・レベルに関係するときに生ずる。

ここでセントラル・ユニットの問題に目標レベルの上限をおくことはモデルの操作性にどのような影響を与えるであろうか。セントラル・ユニットはマネジメント・ユニットから最初の情報を与えられるから、目標レベルの上限はそ

のときにマネジメント・ユニットによって伝えられる。また目標レベルの上限は厳密である必要はなく、上限がきついならば、シャドー・プライスは制約が緩められることを示すであろうし、1つの目標レベルを満たす際にマネジメント・ユニットの制約が破られるほどに上限が緩められるならば、実行可能な目標レベルの凸結合が得られるであろう。いずれにしても目標レベルの上限は反復計算のアルゴリズムには関係がないからセントラル・ユニットの問題の初期条件と考えられる。上述した方法は2つ以上のマネジメント・ユニットが含まれる場合にも用意に拡張できる。GGDモデルによればセントラル・ユニットは計画プロセスにおいて価格決定をしないから、価格決定のコンフリクト (pricing conflicts) は生じない。価格はマネジメント・ユニットによって決定され、しかもアクティビティ・レベルに対する目標レベルはマネジメント・ユニットの定式に1回だけ現れるので、1つの価格だけが決定される。

(4) GGDモデルの組織構造

ダンチヒとボルフの分解モデルは前もって組織全体の目的関数の存在を仮定していたが、GGDモデルは個々のサブシステムの目的関数のみを考え、全体的な組織の目的関数を考えずに、目標計画法によって具体化される満足基準の概念を導入し、部分最適化を行っている。GGDモデルから得られる解はモデルの構造から影響を受けるし、目標 (goal) は可変係数として扱われる。これに対してダンチヒとボルフの分解モデルは組織全体の最適を求める方法であって、その解は組織構造の影響を受けず、目標はあらかじめ決められている。ここでいま意思決定プロセスについて分権化された組織モ

デルと集権化された組織モデルがいくつかの点で異なるのかどうかをG G Dモデルの目的関数と制約について考えてみると、目的関数と制約式に関する違いから、G G Dモデルは組織構造によって資源配分問題に対する解が異なるということ、つまり組織の構造からの影響を反映しているということが出来る。分解モデルは特殊なタイプの組織構造を持った組織における意思決定プロセスをモデル化しようとしているので、組織構造の影響を組み込めるようなモデルを作ることが望まれる。G G Dモデルは目標設定や目標追求の行動的な面を認識しているので組織構造からの影響を反映することができる。

[9] インセンティブ・システムと多国籍企業の トランスファー・プライス

二カ国以上の国際市場で活動を行う多国籍企業は親会社と子会社との間に生産、マーケティング、財務計画プロセス等の密接な関係を持っている。これらの多国籍企業が国際市場で財の販売活動を行う際には異なる競争市場、競争相手の反応、法律、政府および時間のファクターを考慮しなければならない。したがって多国籍企業がこのような市場で販売する財の価格の決定には困難が伴う。

価格決定の成功は企業の利益をもたらすので、企業の価格政策の多くは秘密のベールにつつまれている。今日世界経済に大きな影響力を持っている多国籍企業は価格差別、ダンピングあるいは企業の内部価格の決定を行うことによってその独占的な利益を享受するに足る十分な機会を持っている。通常多国籍企業は親会社または中央の管理者と子会社との間、あるいは子会社と子会社との間で一方から他方へ振替えられる

ある財に対して支払われる内部価格としてトランスファー・プライスを設定している。国際市場において税率に差異があり、関税がかかる場合に、トランスファー・プライスの設定の仕方によって多国籍企業が支払う税と関税の総額は影響を受けるので、トランスファー・プライスの決定は全体としての企業に無関係ではなく、多国籍企業の純利益に直接的な影響を及ぼすと考えられる。

このような問題は企業内の資源配分の問題として取り上げることができる。不確実な世界市場の状況のともでは利益最大化は可能ではないかも知れないが企業は全体としての利益に対する貢献に重大な関心を注ぐであろう。

可能ならば多国籍企業は高税率の国にある子会社から低税率の国にある子会社に利益を移転するために内部価格を用いるかも知れない。外国にある子会社は親会社またはより低い税率の子会社にコストまたはそれ以下で財を販売することによって損失を示すが、購入側は大きな利益を上げることができる。

企業の内部価格は実質的にはコストか市場価格にもとづいて設定されている。コストにもとづく内部価格はより大きな柔軟性を持っている。この柔軟性は複雑かつダイナミックな国際市場での取引には重要な要素であるが、多くの国の政府はこうしたトランスファー・プライスの操作的な可能性について気づいてきたので企業がコストにもとづく価格を用いることに対しては監視が行われている。

このような視点からコストに代わる公正な価格の指針としてシャドー・プライスの概念の利用が理論的には考えられるであろう。多国籍企業のトランスファー・プライスは中央の管理者である財務担当副社長またはコントローラーに

よって決定される傾向がある [Arpan, J.S., 1974]。このような組織構造の資源配分とトランスファー・プライスの決定問題には LP や分解原理を用いることができる。

多国籍企業の目的が利益の最大化にあるとすると、分権的な資源配分問題の特徴は各子会社をプロフィット・センターとし、各子会社は当該多国籍企業の共通資源制約のともで企業全体の最大利益を達成させると同時に各子会社自体もそのような制約の中で最大利益を達成できるような価格を取り扱う点にある。組織構造が集権化されているならば多国籍企業全体の資源制約の条件のもとで最大利益を達成できるような価格を取り扱えばよい。

資源配分とトランスファー・プライスの決定を同時に行うアプローチとして数理計画アプローチがあり、前者はダンチヒとボルフの分解原理が利用できるし、後者のような問題には LP が利用できる。

[10] 数理計画アプローチ

線型システムを用いてトランスファー・プライスを決定する際にはシャドー・プライスのも使い方について次の諸点に注意する必要がある。

- (1) 子会社の貢献の度合にもかかわらずインプットとアウトプットおよびシャドー・プライスが LP を用いて集中的に決定されるので子会社の自律性が損なわれる。
- (2) 各子会社がシャドー・プライスにもとづいて決定されたトランスファー・プライスを中央の管理者によって課される場合にはモチベーション効果が弱められる。
- (3) プロダクト・ミックスが不変で資源が有

効に利用されている場合にシャドー・プライスは有効に機能する。

- (4) ジェナーグレンは線型システムにおいては、ある退化の場合を除いては、トランスファー・プライスはアルゴリズムから得ることができないことを指摘している。
- (5) 線型性の仮定からトランスファー・プライスを独立変数として組み込むことは困難である。このことは多国籍企業の税と関税を考慮する上で重要である。

各子会社に対してインセンティブを与える必要のある時には、ダンチヒとボルフの分解原理が利用できる。この分解原理はいくつの子会社から成る企業において、共通資源についての企業全体の制約と各子会社の資源制約の条件のもとで子会社間に相互依存関係をもつ企業全体の利益を最大化する線型計画問題を解く手段を与え、中央の管理者と各構成単位との間の情報の交換によって計算されたトランスファー・プライスにもとづき最適な計画に到達するまで繰り返し計算が行われる。この計算手続は最初各子会社は他の子会社を考慮せずに中央の管理者に計画案を送り、中央の管理者はこれらの計画案にもとづいて子会社の目的関数の係数を改訂する。その結果子会社はその計画案を修正する。このプロセスは改訂の必要がなくなるまで継続する。特に分解原理はマスター・プログラムとサブ・プログラムを含んでおり、子会社のアウトプットはマスター・プログラムのインプットである。分解原理によれば、価格の手引きによって分権的組織における生産計画を達成できるが、計算の最終段階において中央の管理者が計画プロセスに介入し、最適生産計画を得るために用いられるウェイトを指示することによって子会社の自律性は損なわれる。この点におい

て不完全な分権ともいわれる。

[11] ヒューリスティック・アプローチ

LP アプローチと分解原理アプローチはともにトランスファー・プライスを明示的な変数として扱っていない。ニッケルスは多国籍企業のトランスファー・プライスを明示的な変数として扱う税と関税を考慮した資源配分モデルを開発している [Nieckels, L., 1976]。

このモデルでは多国籍企業は税引後総利益を最大にしようと行動する。製造子会社と中央の管理者および販売子会社との間には、複数のトランスファー・プライスが設定されており、関税は製造子会社と販売子会社のある国に依存すると仮定している。

また製造、販売、輸送にかかるコストは取り扱われる財の数量に比例し、関税は単位当たりのトランスファー・プライスに対して一定割合がかかる。このモデルには販売子会社 j に配分される製造子会社 i の数量 x_{ij} ($i=1,2,\dots,I$; $j=1,2,\dots,J$) と製造子会社から販売子会社に配分される単位当たりのトランスファー・プライス t_{ij} が変数として次のように組み込まれている。

$$\text{Max } Z = \sum_i \sum_j (a_{ij} x_{ij} t_{ij} + b_{ij} x_{ij}) \quad (11.1)$$

$$\text{s.t. } \sum_i d_{ij} x_{ij} \leq e_j \quad (11.2)$$

$$\sum_j f_{ij} x_{ij} \leq g_i \quad (11.3)$$

$$\sum_j h_{ij} t_{ij} = k_j \quad (11.4)$$

$$\sum_j l_{ij} t_{ij} = m_i \quad (11.5)$$

$$\sum_i (n_{ij} x_{ij} t_{ij} + p_{ij} x_{ij}) = u_j \quad (11.6)$$

$$\sum_i (r_{ij} x_{ij} t_{ij} + s_{ij} + x_{ij}) = v_i \quad (11.7)$$

$$x_{ij} \geq 0, t_{ij} \geq 0 \quad i=1,\dots,I, j=1,\dots,J$$

a_{ij} と b_{ij} はそれぞれ i と j の間で振替えられ

る額の単位当り純利益と物的単位当り純利益である。 d_{ij} と f_{ij} は資源配分の技術係数であり、 h_{ij} と l_{ij} はトランスファー・プライスを制約する係数である。

n_{ij} と r_{ij} および p_{ij} と s_{ij} はそれぞれ i と j の間で振替えられた額の単位当り利益と物的単位当り利益である。 e_j は j の最大需要量であり、 g_i は最大能力を表わす。 k_i, m_i, n_i, v_i は定数である。(11.1) 式は多国籍企業の目的である純利益への貢献を表わし、トランスファー・プライスと数量に依存する部分と数量のみに依存する部分から成っている。

(11.2) 式は子会社 j へ配分された数量が j の最大需要量を越えないという需要に関する制約式を表わす。(11.3) 式は子会社 i に用いられる資源とその最大能力との関係を表わし、(11.4) 式と (11.5) 式は異なるトランスファー・プライス間の関係を表わしている。また (11.6) 式 (11.7) 式は利益や現金残高等に対する制約を表わし、トランスファー・プライスと数量に依存する部分と数量のみに依存する部分から成っている。

Nieckels は問題を解きやすくするため、 t_j を販売子会社に対して配分される単位当たりのトランスファー・プライスとし、価格のとりうる範囲をコストと市場価格のような上限と下限に制約する条件式を導入することによって目的関数を

$$Z = \sum_j \sum_i [s_i - (1 + c_{ij}) s_j] t_j x_{ij} + \sum_j \sum_i [s_j (V_j - k_{ij}) - s_i k'_{ij}] x_{ij}$$

とし、ヒューリスティックな解法を行っている。ここで s_i と s_j はそれぞれ i と j の税引後利益の (1 - 税率) で示される割合を示し、 c_{ij} は関税率、 V_j は多国籍企業外部への j の売上利益、 k_{ij} と k'_{ij} は i と j に帰属する種々のコストの合計

をそれぞれ表わしている。

また(11.4)(11.5)(11.6)(11.7)の各制約式の代わりにトランスファー・プライスのとりうる上限と下限の制約式 $n_j \leq t_j \leq u_j$ を加えることによって修正されたモデルは2つの決定変数をもつので、まずを固定したLP問題を解く。

$\sum_i [s_i - (1 + c_{ij})s_j]$ が負のとき、 $t_j = n_j$ とし、正のとき $t_j = u_j$ とすれば企業利益は大きくなるのでこの時のLPを解き最適値が x_{ij} から x_{ij}^* に変わったとすれば、 $\sum_i [s_i - (1 + c_{ij})s_j] x_{ij}^*$ が負のとき、 $t_j = n_j$ 、正のときには $t_j = u_j$ とすることによって新しい組のトランスファー・プライスが設定される。この繰返し計算によって利益を最も大きくする t_j が選択されることになる。LPアプローチを通じて得られる計画は高度に中央集権化された意思決定プロセスになるので、モデルに必要な全情報を中央の管理者は知っていなければならない。したがって情報のコストが高くつくのでこのようなアプローチは受け入れられないかも知れない。分解原理アプローチは最適解に達するには時間を要するかも知れない。ヒューリスティック・アプローチは最大利益を達成する保証はないが実務に受け入れられる可能な手法と考えられる。

[12] 取引費用

— 制約つき合理性、情報の偏在、不確実性・複雑性、内部組織 —

経営組織形態の選択やシステム思考に関わる意思決定の問題は制約つき合理性を基礎とした分析を試みるとき、複雑系とどのような関わりを持つと考えられるであろうか。この問題を考えるに当たって制約つき合理性 (bounded rationality)、複雑性、不確実性、情報の偏在

(情報の非対称性)、少数性、機会主義を考慮して、組織の生成の理由と階層構造について考察したウイリアムソンのアプローチが役立つ [Williamson, 1975]。制約つき合理性は合理的であろうと意図されてはいるが、それには限界があるということである [Simon, 1961]。不確実性あるいは複雑性の二つの条件のうちどちらかが欠けていれば、適切な条件付き行動の組を規定することができる。不確実性がある場合には決定する際に、正確さを近似によって置き換えなければならない。不確実性や複雑性が存在する場合に制約つき合理性の問題が生じる。内部組織は機会主義を減じ不確実性、複雑性に対処できる。内部組織は市場での交換とくらべて、効率的なコードが使われる。コード化は複雑な諸事象を要約することができる。内部組織は諸個人の期待を互いに似たものに収束させる。これは市場状況に関連して互いに独立の決定を下すときに生じる不確実性を緩和するのに役立つ。

取引費用の概念は、コースによって最初に紹介された [Coase, 1937]。コースは経済活動が市場の代わりに企業を通して行なわれる理由を説明している。価格メカニズムを用いる費用が存在する場合には、企業は市場にとって代わることが考えられる。市場よりも企業を通じて生産の要素間の協働的な活動を組織するならば、単一の雇用契約は価格メカニズムと関連した多数の契約にとって代わりうるであろう。雇用契約の制約の中で、企業を用いる場合には、生産の諸要素によって実行されるそれぞれの活動に対する個別の契約を取り決める必要性をとり除いてしまう。そして企業は財やサービスを供給するための一連の短期契約を経営者の決定や指令におき代えてしまう。市場を用いる場合には

予測の困難さによって費用の高くつく短期契約が多用されることになる。アルチャンとデムゼッツは生産の諸要素が生産の過程で統合されたチームを形成する（例えば二人の人が車に積荷をする）ならば、限界生産性は測定できないし、適切な報酬も算定できないと主張している [Alchian and Demsetz, 1972]。個々の要素の限界産出量は区別できないから、個々の要素に対して報酬を配分する明確な基準がない。つまり生産高の測定と報酬の配分という点から測定の問題が存在するのである。加えてもし生産の諸要素の共有がない場合には個々の要素の所有者が機会主義的行動や相手をあざむき、ずるく立回るシャーキング (shirking) をするインセンティブが存在する。ここでの測定の問題は個々の要素の所有者がフリー・ライダーとして、チームによる生産の利益を得ることを意味している。しかし企業のチーム組織はそれぞれの要素の行動を詳細に観察し続けることによってチームの行動を管理することができる。シャーキングを減らす一つの方法は監督者を雇って直接作業を管理することであるが、このことはまた監督者が彼の仕事をシャーキングすることを妨げる方法を工夫しなければならない。アルチャンとデムゼッツは監督者を残余持分請求権者にする方法を考えている。この方式からの利益は監督者に最適生産を行うために必要な監督を行なわせるためのインセンティブを与える。古典的な資本家的企業はいろいろな形態の企業の一つであり、企業の他の形態としては協同組合、パートナーシップ、労働者所有の企業等がある。企業はチームによる生産に生じるシャーキングを防止する最も効率的な形態を選ぶ。市場の取引費用が組織を用いる時に生じる費用よりも高くつくときに企業を通して取引が行なわ

れる。個々のインプットやアウトプットが測定困難である場合にこのような状態が生じる。市場と企業とでは、それぞれ実施コストが異なり、市場では、全体の厚生を減らすような他の要素への打撃を避けるためのインセンティブは働かない。またこういったことを回避するために組織つまり企業を用いても生産活動に関するシャーキングを避けるための実施コストが高くつく可能性がある [McManus, 1975]。一般に企業が市場で取引する場合に交渉費用、機会主義的行動をモニターするための費用、実施する費用が発生する。この取引費用が非常に高くつく時には企業は市場で取引することをやめて、組織をつくり経済効率を上げようとする。市場での取引を妨げず諸要因としてウィリアムソンは環境の諸要因と人間の諸要因を考慮した [Williamson, 1975]。ウィリアムソンの経済組織に対する一般的なアプローチは次のように要約できる。市場と企業とは代替的であり、取引を市場で行なうか、あるいは組織内で行なうかはその効率性に依存するが契約を作成し、実施する費用は取引当事者の人間の諸特性と市場の客観的諸特性に応じて変動する。取引を妨げる諸要因は市場と企業内とではややちがった現われ方をするが、どちらの場合にも同じ諸要因の組合せがあてはまる。これらの諸要因としては制約つき合理性、機会主義、不確実性と複雑性、少数性、情報の偏在、雰囲気の6つが掲げられている。(1) 制約つき合理性は、合理的であろうと意図されてはいるが限られた程度でしか合理的ではあり得ない人間行動を指している。これは、情報伝達の過程に関する人間の2つの限界、即ち、生理的諸限界と言語の諸限界から導びかれる。生理的諸限界は情報を誤りなく受けとり、貯蔵し、とりだし、処理することにつ

いての諸個人の能力が速度と貯蔵容量のうえで限界をもつことを意味し、言語の諸限界は諸個人が彼らの知識や感情を言葉や数や図表などによって他人に理解できるような仕方で明確に表現する能力をもたないことを意味する。(2) 機会主義は、人間が自己の利益を悪がしこいやり方でこうかつに追い求めることを示している。経済主体が自己に都合のよい戦略的行動をとる余地があり、種々の代替的な契約上の関係のなかから選択する問題に対して意味をもつものである。(3) 不確実性と複雑性は複雑な決定問題における代替的な経路の数が非常に大きく、決定を行なうべき状況においては代替的経路もルールも与えられていないし、諸代替案の結果を見積もることは困難であるということである。原則として決定に関するすべての情報を求めることは不可能であり、またその実践においては費用がかかりすぎることを示している。環境的不確実性はそのすべてを考察することができない程多数になる場合には当事者たちのデータ処理能力をこえるであろう。このような状況のもとでは、制約つき合理性は意思決定にとって重要となってくる。(4) 少数性は、市場での取引に関して、最初の時点では成立している同質の多数者がいる場合に、契約の更新の時点で、供給者たちの間の対等性が先発者の優位性によりくずれ、先発者に費用上の優位性を与え、その結果として取引は少数の取引者間の交換となるということである。これは契約が実施されている間に、最初の時点で、多数の取引者間の交換条件が成立しているにも拘らず、契約の実施にもなう特異性をもった経験、および人的資本の市場と物的資本の市場との失敗にもとづいて、少数の取引者間の交換関係が変わるということの意味している。(5) 情報の偏在は主として不

確実性と機会主義から生じるが、制約つき合理性も関連をもっている。これは取引のある当時者には知られているが、他の当時者がこの情報を知るには費用がかかるということである。そして情報の偏在は先発者の諸条件とも関係があり、部内者は部外者より情報に関して特定取引に固有の経験を有し、最初の契約を与えられたことによって、情報を戦略的に用いることが出来る。(6) 雰囲気は交換関係が構成員の態度に共通の効果をもたないような環境に起因している。この関係は構成員の満足度に起因している。もし実際には相互作用効果があつて、それを考慮に入れるべきであるにもかかわらず、純便益を特定の取引だけについて計算してしまうならば、問題をあまりに狭く解釈していることになる。これらの諸要因のいくつかが結びつくことによって市場取引の困難性が引き起こされるのである。機会主義と少数性の条件が結びつくような状況においては内部組織は契約を市場でおこなうという形態にくらべて次の三種類の優位性を享受する。(1) 自律的な契約者達とくらべて内部的交換の当時者たちは、機会主義的な主張の結果として、全体としての組織の犠牲においてサブグループの利得を専有しうる程度が少ない。したがって、機会主義的に行動する誘因も弱くなる。(2) 内部組織に対してはより有効に監査をおこなえる。(3) 意見の衝突が生じた場合に、内部組織は論争を解釈するうえで、市場を介する交換に対して優位性を発揮する。企業内の反復的なコミュニケーションは特殊な慣例の発生を促進し、制約つき合理性をさらに節約する。アルチャンとデムゼッツは企業組織が存在する理由として技術的な不可分性を強調しているが、ウィリアムソンは制約つき合理性と取引に関して、機会主義の考えを導入すること

によってコースの議論を発展させた。ウィリアムソンは仲間集団において体系的な測定が出来ないことがフリー・ライダーを許してしまい、チームに関連した意思決定過程は階層組織のそれにくらべて高くつくと考えた。個人の間で制約つき合理性の違いが存在すれば、より能力のある人を協働者のトップとして指名することによってさらに意思決定の質を高めることが出来る。仲間集団は市場取引に関連した機会主義をいく分排除しているにもかかわらず、情報の偏在は、次のことを生じると、指適している。すなわち、(1) 劣った応募者を選択する審査過程。(2) 取引秘密を利用するために組織をやめる仲間。(3) 怠けること。また、仲間集団では情報の偏在や機会主義の問題をコントロールすることに必要な、監査や経験を評価する能力が制限されている。ある一人の専門的な監督者を指名することによって、これらの弊害を避け、罰することを可能にする。このことによって意思決定における節約をするとともに環境の変化に対するすばやい適応が促進される。ウィリアムソンは仲間集団とくらべて、階層組織にある費用を課している。それは階層のランクづけ、監査、評価といった側面による参加者の満足感の喪失である。仲間集団にあっては可能な生産性の損失にもかかわらず雰囲気のみが好まれる。制約つき合理性は管理の範囲 (span of control) を制約し一連の階層をつくりだすが、それはまた情報のロスやゆがみを生み出す。取引費用の存在によって、特に制約つき合理性の存在によって管理の単位としての企業を市場と対比することによって考えることができる。コースの企業についての考え方はなぜブラックボックスが最初に存在するのかを説明しようとして試みたのであって、新古典派理論によって用いられ

たブラックボックスの考え方と真に矛盾するものではなかった。つぎに、市場のかわりに組織を用いる理由を取引費用の存在に求め、さらにシナジーの考え方を活動との関連性と関係づけ、技術変化のもとで企業はどのような組織形態を採用するかを検討する。

[13] 技術変化と内部組織

企業組織には活動のつながり、適応的行動として自己組織化があると考えられる。

ウィリアムソンは多製品生産企業の組織形態を研究した。組織された単一形態 (unitary form) 企業 (U型組織) は効率的な専門化、分業、規模の経済の達成を可能にするが、企業が拡大するにつれ情報伝達と処理はますます不効率になり累積的なコントロール・ロス効果を生じる。この理由は企業が拡大することによって制約つき合理性から、有限のスパン・オブ・コントロールを生じ、組織の階層構造を必要とするからである。また単一形態企業の各生産ラインの相互の職能的調整が経営者レベルで行なわれるが、このレベルで管理上の過大な負担により効率的な処理ができなくなる。このような処理能力を増強させるための方法は、各職能部門の長を階層組織の頂点における全社的調整過程に参加させることであるが、このことは各部門の長を各部門の利益代表とすることになる。こうしたことから経営者は全社的立場よりも、職能部門とより直結した党派的利害を優先させるようになる。これらの制約つき合理性の結果に加えて、経営者に有利なように情報の偏在が存在し、経営者に与えられている裁量の機会を経営者が機会主義的に利用するならば組織の不効率を増す。階層組織内の情報交換過程に、下

位目標 (subgoals) に有利になるように意図的な歪曲がもち込まれるであろうし、有効に使われていない企業の資源を大目に見るような態度も現われるであろう。単一形態企業の拡大によってもたらされる諸問題を解決する企業形態として、多数事業部制 (multidivision structure) (M型組織) が挙げられる。この企業形態を用いれば経営者を日常的な業務活動から解放し、資源の獲得と配分にかかわる戦略的決定に従事させることによって全社的な観点から業務を遂行させることができるようになる。同一の活動に従事する単一形態企業にくらべて複雑な多数事業部制組織は、制約つき合理性を節約し、機会主義を緩和し、業務的決定は、事業部段階で解決され、情報伝達の負担を軽減する。経営者が党派的利益代表となる誘因を取り除くため戦略的決定は本社の職務とされる。本社が使用する内部監査と内部的統制の諸手法は、情報の偏在の条件を克服することに役立ち、各活動部分に対して微調整的なコントロールを行なうことを可能にしている。多数事業部制組織は合理性とともにシナジー効果をもっていると考えられる。企業内部の活動が各事業部に分解可能であるが、ある程度技術と市場の相互依存関係が各事業部間にある場合には、適切な内部価格を決定することによって各事業部を切り離すことができる。この点についてウィリアムソンは次のような例示を示している [Williamson, 1975]。いま三つの活動段階、すなわち初期生産段階、生産が完了する中間段階、およびマーケティング段階があると仮定する。全製品とも同一の第一段階から出発し、中間段階には四つの工程があり、異なった五つの最終製品があるものとする、最終製品のおのおのに対応した五つの事業部は必ずしも必要ではない。第一に

第一段階の規模の経済性がいちじるしいために、すべての製品の生産に必要な量を単一の分解不能な工場でまかなうことが経済的に正当化されるかもしれない。第二に、ある製品の第二段階での規模の経済性が市場の規模にくらべて小さければ、並行して複数の事業部を設けることが可能である。第三に、別々の製品であっても、考慮に入れるべき相互作用があるかもしれない。

ケイはシナジーを内部組織に関連させるため次の二つの簡単な仮定を置いた [Kay, 1982]。

(1) 製品に関する職能内の連結 (links) は職能間の連結よりも強い。

(2) 内部組織に関する特定の取引費用がある。市場に対するチーム組織の利点は制約つき合理性、機会主義および情報の偏在性の影響を緩和し、市場の取引費用を減じる。チーム組織を考える場合、次の三つの形態の協働が考えられる。(a) グループ内。(b) グループ間でしかも企業内。(c) 市場。グループの忠誠やグループの対抗はグループ間の協働における機会主義を促進する。この機会主義は本社の介入によって協働を課すか機会主義に対する事後的な処罰によってある共通の利害が認識されて機会主義を抑制することが出来るならば市場における程ひどくはない。制約つき合理性、機会主義および情報の偏在から生じる取引費用はグループから職能間の協働あるいは部門間の協働に進むにつれ増大すると考えられるので、グループ間の協働から生じる情報の偏在は市場における程大きくはないと考えられる。取引費用のみが組織形態の選択を決定する要因ではないが、少なくとも重要な役割は果たしていると考えられる。多数事業部制 (M型組織) の構造の持つすぐれた戦略形成と内部コントロールの性質は単一形態組織 (U型組織) に比べて、その利用から得られる

利益は大きい。サイモンは階層組織は分離可能な性質を持つがサブシステム間の相互作用は弱くても無視できないものであるが要素内の連結(linkage)は要素間の連結よりも強いものであると述べている [Simon, 1969]。

企業の組織形態を選択する場合には代替的組織構造を選択する場合の費用と便益を考えねばならないが、これまでは取引費用をその基準として考えてきた。ウィリアムソンは企業の拡張にともなう組織にかかわる次の三つの費用を考慮に入れることによって組織の均衡を考えた。

(1) 組織の拡大はスパン・オブ・コントロールの問題をとめない、追加的階層を必要とする。
 (2) 規模の増大とともに非効率と組織スラックの発生によって株主の力と経営者の裁量の実行可能性を弱める。(3) 規模が大きいことと階層的な構造とは当事者間に非人格的な関係を成り立たせ、親密さの減少と自発的な協働の減少は組織の雰囲気を変え、小集団に不調和をもたらす組織は非効率になる。代替的組織形態を選択する場合にはこれらの費用と市場を用いる費用を比較して採用すべき組織形態を選択する。企業の多様化戦略はかかる決定を通じてなされるものと考えられる。ある製品または潜在的な製品が企業に純利益を与える潜在的なシナジーの連結をもっている場合には内部組織の実効費用が市場を用いる費用よりも少ないならば、企業は製品あるいは潜在的な製品を内製するであろう。ケイは企業によって多様化戦略や内部組織が異なる理由をシナジーの関係に求めている。組織と市場を用いることにかかわる費用を一定とすれば、中心問題はシナジーを考慮した企業組織のデザインであるという。他の条件を一定とすればシナジーの連結がふえればふえるほど市場を用いる費用は増える。またシナジーは組

織の境界をこえると高くつき、内部なら安くつくと考えられるから他の条件を一定とすれば、シナジーが増すにつれ市場取引の費用は増し、組織費用は減少する。しかし企業は一般に技術変化を含む環境の変動に対処するためにシナジーを最大限利用するような企業の活動の組み合わせは求めないものと考えられる。このことから企業の組織内にシナジーの共有要素が多いと企業の柔軟性を減じ、企業の失敗の可能性が増大する。したがって企業形態は環境に応じて決定されるものと考えられる。

[14] 技術変化と組織構造

—活動のつながり、自己組織化、創発—

シナジーを利用した企業の取引活動に機会主義、制約つき合理性、情報の偏在性の入り込む余地がある。それは操業シナジー、販売シナジー、投資シナジーを利用した契約にもとづく取引を行う際に生じるものである。かかる接近方法はシナジーの観点からの取引費用に関する考察であるが、シナジー概念は活動のつながり(links)を考慮しているので市場活動に不安定な状態が発生すれば企業は契約による市場取引を放棄し企業内にシナジーを可能な限り取り込む戦略をとるのである。そこで、環境の不確実性を考慮した技術変化とシナジーと関連する活動のつながりの状態によって効率的な採用すべき組織形態が決定されると考えるのである。かかる形態は活動の関連性の強弱によって決定される。しかし外部からの破局(catastrophe)からの驚異の存在を考慮して企業はシナジーから最大利益を得るような組織形態は採用しない。企業の組織内にシナジーの共有要素が多いと破局が生じた場合に企業の柔軟性を損ない生き残れない可

能性が高くなるからである。したがって企業形態は環境に応じて決定されるのである。この点は自己組織化、創発と関連する。ケイはこの二変数間の関係により採用すべき戦略を決定するモデルを定式化した[Kay, 1982, 1987]。さらにバーンズとスターカーによる機械的組織と有機的組織をこれに組み込み四つの象限のカテゴリーから成る組織を考察した。さらにM型組織とU型組織およびそれらの中間形態の形成基準を活動のグループの組織化のあり方に置いた。また機械的組織と有機的組織の形成基準を意思決定プロセスに置いた。この接近方法からは環境が高水準の技術変化の状態にあるときには戦略として低い関連性のある活動を考慮してM型組織が採択されさらに高い技術変化を考慮して非構造的の問題に対処できる有機的なM型組織が採択され、逆に環境が低水準の技術変化の状態の場合には戦略は高い関連性のある活動を選択することによって機械的U型組織が採択される。

ある時点で活動間につながりがあるか、あるいは時間の経過にともない関連性がでてくる場合、環境の変化の程度に応じて企業の自己組織化と進化が進むであろう。各サブシステムに自律性を与えることによってサブシステム間または外部との間の活動のつながりが創発される。情報の観点からは、エージェントが仕事上で得た観察が活動に関する知識を変化させるシグナルとなる学習効果がある。他の環境下では、それらの観察が一見まったく迂遠の他の意思決定領域において有効な情報を生み出す幸運な発見となるかもしれない。従って、情報処理構造も価値を創造できる体系に変えていかなければならない。また、サブシステムの活動に対して組織にゆらぎを引き起こすような目標を与えることによって、カオスから新たに自己組織化を引

き出すことができるかもしれない。

技術的变化は企業が生き残れる可能性に対する脅威である。その脅威はいついかなる条件で発生するかはなほだ不確実である。活動は、技術変化や破局に対してもろいので企業の活動間の共有要素の数を減らしたり、活動の連結や破局の連結を減らすことによって企業は破局を回避しようとしている。環境変化は企業の多様化を促進するであろうか。企業の多様化の問題は企業の期待利益水準の低下の可能性と関連をもつ。ケイは企業が行なう活動に関する単純な仮定を置いた企業戦略の選択モデルを示した[Kay, 1982, 1987]。このモデルは活動の連結と技術変化が企業戦略選択のための内部組織と外部の環境の二つの決定要因として構築されている。

このモデルでは企業の活動の束として考えられる戦略の選択は同時に次のことをすることはできない。(1) 高い水準の活動の関連性と高い水準の環境の不確実性。(2) 低い水準の活動の関連性と低い水準の環境の不確実性。換言すれば環境の不確実性の水準が高い時には企業の活動はゆるく結びついていることが期待され、逆に強いつながりがある時には安定的な環境のあることが期待される。ケイは単一形態組織(U型組織)、多数事業部制組織(M型組織)と、バーンズとスターカーが認識した機械的組織と有機的組織を組み込んだ考えを示した。バーンズとスターカーによれば機械的組織は技術がゆっくりと変化する安定的状態に対して適合する。この組織は、個人が上位者の指示に従って詳細に定義された課業に専門化できるようなコントロールと権威とコミュニケーションについてよく定義された階層組織である[Burns and Stalker, 1961]。有機的組織は技術が急速に変化する不

安定な状態に適合し、問題が予想できず、日常的に処理できない。この組織はコミュニケーションが垂直的な命令や指し図よりも対等な形での相談や忠告の形をとりやすいのであるが、そのようなコミュニケーションやコントロールおよび権威のネットワーク構造によって特徴づけられている。有機的組織では内外の状態の変化に応じて仕事や関係の連続的な再定義が行なわれる。有機的な組織は機械的組織と同じ形で階層的であるわけではなく、前任順位に従って階層化されている。機械的組織は硬直的で権力が上部に集中し成文化された規則や手続など公式化の度合が高く組織内の仕事が細分化され、各人の役割は単純化されている。かかる組織は、イノベーションの度合は低く製品分野が安定し大量生産を行なう企業に向いている。有機的組織は柔軟性に富み、権力は分散され従業員個人の働きは高まるが公式化や分業度は低く、製品の需要も生産技術も不安定で変化の可能性の高い分野に適した組織で、イノベーションの度合は高く研究開発や技術革新に向けた組織である。また単一形態組織(U型組織)と多数事業部制組織(M型組織)についていえば、後者は前者に対して戦略形成機能と内部コントロール機能がすぐれている。ただM型組織は規模と多様化が同じ程度の企業についてU型企業よりもより高い管理費用がかかる。それはM型組織は事業部化するために戦略決定に携わる事業部レベルの余分の管理階層を置かなければならないし、事業部の管理者は全般管理者でもあるので多様な職能に携わらなければならないのでそのような有能な管理者は希少となりコストが高くつく。M型組織では職能的管理者の重複がある。弱いつながりを持つ活動あるいは、つながりを持たない活動は事業部として独立させている。活動間

につながりがあれば職能的グループを形成させるし、活動間につながりがなければ事業部の形成を促進させるのである。かかる原理は中間組織形態にも適用されるのでU型組織型からM型組織への組織の動きはU型組織の強い性格を持つ組織からM型組織の強い性格を持つ組織へ移って行くことを示している。ここではU型組織からM型組織への推移は活動のグループ化に比例して漸進的に起こるものと考えている。機械的な組織から有機的な組織への推移はU型組織、中間組織およびM型組織の意思決定プロセスを示している。すなわち企業が有機的組織原理にもとづいてプロジェクト・チーム・アプローチを採用する場合には、U型組織かまたはM型組織を用いて行なうのである。機械的組織を用いると非常軌の仕事や構造化されない仕事について非能率であったり、処理できなかつたりして、意思決定費用がかさむ。他方有機的組織は意思決定の遅れやコントロール・ロスそれに経営者の能力を節約でき、有効な経営活動にその能力を振り向けることができる。したがって技術変化の増大に対応して機械的組織から有機的組織の意思決定プロセスの変化を示すことができる。ケイのモデルでは環境の技術変化の水準に応じて企業が戦略を採用するので、環境が戦略を決定することを示している。チャンドラー[Chandler, 1966]、ウィリアムソン[Williamson, 1975]、アンソフ[Ansoff, 1965]は戦略が構造を決定すると述べているが、ケイはそれに加えて、環境は他の構造要素つまり機械的組織と有機的組織をも決定することを主張している。高水準の技術変化に対しては有機的なM型組織が適切であり、低水準の技術変化には機械的U型組織が適切であることを示している。技術変化の多様化、M型組織、有機的組織

および安定的技術、専門化、U型組織、機械的組織の関連を示した。ルーメルト[Rumelt, 1974]は構造と多様化の関係を専門化率を用いて分析したが、ケイの主張する戦略的カテゴリーを専門化率に置き換えるならばより構造選択の予測能力は増すかも知れない。

経済活動において組織が市場にとって代わる理由としてコースは市場に取引費用が生じることに求めた。ウィリアムソンは取引を市場で行なうか組織内で行なうかはその効率性に依存するが、取引を妨げる諸要因は、市場と組織では違った現われ方をするが、どちらの場合にも制約つき合理性、機会主義、不確実性と複雑性、少数性、情報の偏在、雰囲気は考慮されねばならないと考えた。これらの諸要因は相互に組み合わせあって取引費用を生じる。アンソフによって開発されたシナジーの概念は部分の総計よりも大きな企業の資源と結びついた報酬を生産する効果と定義される。かかるシナジーを利用した企業の取引活動に機会主義、制約つき合理性、情報の偏在性の入り込む余地がある。それは操業シナジー、販売シナジー、投資シナジーを利用した契約にもとづく取引を行なう際に生じるものである。かかる接近方法はシナジーの観点からの取引費用に関する考察であるが、シナジー概念は活動のつながり(links)を、考慮しているので市場活動に不安定な状態が発生すれば企業は契約による市場取引を放棄し企業内にシナジーを可能な限り取り込む戦略をとるのである。そこで、環境の不確実性を考慮した技術変化とシナジーと関連する活動のつながりの状態によって効率的な採用すべき組織形態が決定されると考えるのである。組織形態にはU型組織とM型組織、そしてその混合形態がある。かかる形態は活動の関連性の強弱によって決定

される。しかし外部からの破局(catastrophe)からの脅威の存在を考慮して企業はシナジーから最大利益を得るような組織形態は採用しない。企業の組織内にシナジーの共有要素が多いと破局が生じた場合に企業の柔軟性を損ない生き残れない可能性が高くなるからである。したがって企業形態は環境に応じて決定されるのである。ケイはこの二変数間の関係により採用すべき戦略を決定するモデルを定式化した。さらにバーンズ・ストーカーによる機械的組織と有機的組織をこれに組み込み四つの象限のカテゴリーから成る組織を考案した。さらにM型組織とU型組織およびそれらの中間形態の形成基準を活動のグループの組織化のあり方に置いた。また機械的組織と有機的組織の形成基準を意思決定プロセスに置いた。この接近方法からは環境が高水準の技術変化の状態にあるときには戦略として低い関連性のある活動を考慮してM型組織が採択されさらに高い技術変化を考慮して非構造的問題に対処できる有機的なM型組織が採択され、逆に環境が低水準の技術変化の状態の場合には戦略は高い関連性のある活動を選択することによって機械的U型組織が採択される。

[15] 垂直統合と取引費用

- 取引費用と組織の生成、階層の進化—
- 市場における契約、仲間集団、階層組織、インセンティブ・システム、所有権理論、資産の特定性と垂直統合、経路依存性、進化—

一般に企業が市場で取引する場合に交渉費用、契約を作成する費用、機会主義的行動をモニターするための費用、実施する費用などの取引費用が発生する。この取引費用が非常に高くつく時には企業は市場で取引することをやめて、組織

をつくり経済効率を上げようとする。市場と組織の中間形態としてオール・チャンネル型ネットワーク形態や車輪型ネットワーク形態のチーム（仲間集団）がある。この集団は、通常は協同的な活動を行い、支配と従属の関係を伴わない。生産高の測定と報酬の配分という点から測定の問題が存在する。もし生産の諸要素の共有がない場合には個々の要素の所有者が機会主義的行動や相手をあざむき、ずるく立回るシャーキング（shirking）をするインセンティブが存在する。シャーキングを妨げる方法としてアルキャンとデムゼッツは監督者を残余持分請求者にする方法を考えた [Alchian-Demsetz, 1972]。取引に特定の資産に対する投資が行われていたり、情報の偏在が存在すると機会主義的行動を助長する。このような可能性を避けるには包括的な条件つき請求権契約を結んで起こり得るあらゆる状態に備えて保険をかけるべきであろう。しかしこのような契約を結ぶのは多数の起こり得る状態を考慮しなければならないのでコストが高くつく。コーポレート・ガバナンス、hold up 問題が発生する。もしも市場で取引するコストが高くつくときには、企業は取引を内部化することによって取引費用を節約し、経済的利益をあげることが出来る。ウィリアムソンは部品を内製するか外注するかの問題を取引費用と資産の特定性の概念を用いて分析している。このモデルでは、資産の特定性が低い時には、部品の供給企業は購入企業に比べて生産費用に関して優位性を持つ。階層組織がプリンシパルとエージェントから構成されると仮定すればエージェントが機会主義的な行動をとる機会があるかも知れない。ここにエージェントの機会主義的行動をモニターすることによって組織の不効率を除くことができよう。企業間

関係における垂直的制限の場合には機会主義的行動を阻止する契約実施メカニズムを考案することができる。情報の偏在は先発者の諸条件とも関係があり、部内者は部外者より情報に関して特定取引に固有の経験を有し、最初の契約を与えられたことによって、情報を戦略的に用いることができる。これは企業間関係の経路依存性とも関連を持つ。また、最初に選択した技術が経路依存性および進化と強い結びつきを持つことも実証されている。

[16] 垂直統合

企業はある同一の生産プロセスの連続する一つ以上の段階（stage）を企業内に組織化して垂直統合を行っていることが多い。垂直統合には後方（上流）統合と前方（下流）統合の二つのタイプがある。企業は垂直統合によって様々な利益を得ることが出来ると考えられる。

それらは 1) 垂直統合の経済、2) インプット市場における不確実性の削減、3) 製品市場における不確実性の削減、4) 製品市場における独占力の獲得、5) インプット市場における独占力の獲得、6) 参入障壁の創出または強化である。不確実性が経済環境にはつきものであって、インプット市場の不確実性は垂直統合によって減ずることが出来る。取引費用の観点からは垂直統合を行わなければ少数主体間交渉が支配的となり、かつ不確実性に直面して、限定された合理性のために、適応的で逐次的決定プロセスが最適性を持つような状況のもとにおいて垂直的統合が行われるのである。

自律的ないし準自律的な単位の間で限定付きの結合利潤最大化になるような同意に達しようとする場合には、契約に欠陥が生じたり、他の

当事者をだまそうとするなど危険性がでてくるのに対して、合併の契約が行われる場合にはこうした危険性を大いに減らすことが出来る。しかし他の契約上の代替案にかかる取引費用の方が垂直統合が行われる取引費用よりも安い場合には前者が選択される。垂直統合に対するインセンティブは生じない。垂直統合と契約上の取引費用との関係について検討するがある。

企業はある同一の生産プロセスの連続する一つ以上の段階 (stage) を企業内に組織化して垂直統合を行っていることが多い。

垂直統合の程度は同じ産業内でも企業によって異なっている。垂直統合には後方統合 (backward integration) または上流統合 (upstream integration) と前方統合 (forward integration) または下流統合 (downstream integration) の二つのタイプがある。企業が以前に独立した生産者から購入していた原材料や中間製品を内製するときには後方統合が行われる。

企業が同一の生産プロセスの連続する早い段階から、つまり原材料や中間製品の段階から最終製品に加工したり、卸売や小売を通じて流通させる段階に事業を拡張する時に前方統合が行われる。垂直統合は測定することはむずかしいが、一つの方法は生産段階 (stage) を考慮することである。段階の数が多ければ多いほど統合も大きい。

しかしながら段階の定義は主観的な判断となりがちである。垂直統合の程度に関する多くの測定尺度は売上に対する付加価値の比率である。この場合には売上に対する付加価値の比率は大きければ大きいほど垂直統合の度合も大きい。しかしこの比率は欠点を持っていて、ある一つの段階の産業が高い付加価値を持っているが他

の産業多段階でしかも総付加価値が低い場合等は、産業間の比較をする際に注意を要する [Adelman, 1955]。

ゴートは垂直的統合の測定を主要な生産活動と補助的活動にもどつて行うことを示唆した [Gort, 1962]。

補助的な活動は主要な生産活動にインプットを供給する活動であったり、あるいはさらに下流の処理に貢献する活動であったり、主要な製品を販売するのに貢献する活動であったりする。主要な活動と補助な活動が区別されると、垂直統合の程度は企業の総雇用に占める補助的な活動に従事する雇用の百分率で測定される。この比率が高ければ高いほど垂直統合の程度は高いと判断されるのである。

グロスマン・ハートによれば垂直統合は資産に対する所有と完全なコントロールを意味している [Grossman and Hart, 1986]。彼らによれば労働と企業の関係は垂直統合に影響を与えない。つまり労働者は垂直統合の程度を変えることのない独立した契約者である。他方ウィリアムソンやチュンは垂直統合を考える際に労働との関係を強調し、垂直統合は中間製品を購入することをやめて、労働者を雇用して製品を生産するよう切り替えることであると考えている [Cheung]。この場合建物や設備などの資産は垂直統合の程度に影響を与えずに所有されたり、リースされたりする。資産のリースは所有を変えることを]能にする。かかる二つの観点はそれぞれある程度の説明力を持っているが、いずれも垂直統合に関する完全な説明にはなっていない。垂直統合は生産あるいは流通の全プロセスにわたってコントロールすることを意味しており、それらの全プロセスのある特定のインプットに対してコントロールするという説明

では不完全である。

一般に垂直統合からの経済の大きさは統合されている段階がどれくらい重要であるかに依存する。または最終製品の生産がほとんどの中間製品を吸収するかどうかにも依存するし、連続的な生産段階における生産の潜在的な規模の経済にも依存している。

参入企業は既存企業と同じ程度の統合企業にするためには必要な資本額が大きくなる。資本市場が完全でなければ、必要資本額が大きくなると実質的な障壁になる。垂直統合は規模の障壁も増大させる。統合された生産活動のいくつかは最善の全体的な効率を達成するために最小の最適規模が大きくなることがある。

連続する生産段階においてある供給段階の最小の最適規模の工場が供給するよりもっと多くのインプットを必要とする次の段階の最小の最適規模の工場がある場合が考えられる。このような場合には先行する段階は最小の最適規模を最大の全体効率を達成するために大きくする必要があるのである。このことは関連する段階の規模の障壁を大きくする。

クレベンガー・キャンベルは需要独占力が存在する産業は高い利益率を得、高度に集中した他の産業からインプットを購入した産業は低い利益率を得ていることを明らかにしている [Clevenger and Campbell, 1977]。

[17] 垂直統合と資産の特定性

取引費用と組織の生成の問題は垂直統合と資産の特定性を内包している。

資産の特定性は契約により取引の一方の当事者によって取引の他方の当事者のためになされた投資が、両者にとって特定の資産に対する

投資となり、新たに契約によって市場取引を行うには取引費用が高くつくため大きな困難が生じることを意味する [Williamson, 1981, 1985]。

これらの要因のいくつかは結び付くことによって市場取引の困難性が引き起こされるのである。市場取引に不確実性がなければ市場で取引契約をすることと階層組織を作ることとの間にはコストの差はあまりない。市場の取引に不確実性があるとき、企業の持つ能力は限界があるので、不確実な将来をも予測した完全な契約を結ぶことは不可能である。従ってここに機会主義の入り込む余地が生じる。取引の少数性があると取引相手が機会主義的な行動を起こしやすい。

取引に特定の資産に対する投資が行われていたり、情報の偏在が存在すると機会主義的行動を助長する。このような可能性を避けるには包括的な条件つき請求権契約を結んで起こり得るあらゆる状態に備えて保険をかけるべきであろう [Arrow, 1974]

しかしこのような契約を結ぶのは多数の起こり得る状態を考慮しなければならないのでコストが高くつく。もしも市場で取引するコストが高くつくときには、企業は取引を内部化することによって取引費用を節約し、経済的利益をあげることが出来る。ウィリアムソンは部品を内製するか外注するかの問題を取引費用と資産の特定性の概念を用いて分析している。

このモデルでは、資産の特定性が低い時には、部品の供給企業は購入企業の内製に比べて生産費用が低い。曲線 ab は購入者の生産費用から供給者の生産費用を差し引いた差を表す曲線である。

第16-1図で曲線 cd は部品の内製にとりなう管理費用から市場での契約取引から生じる取引費用を差し引いた差額の曲線を表す。曲線

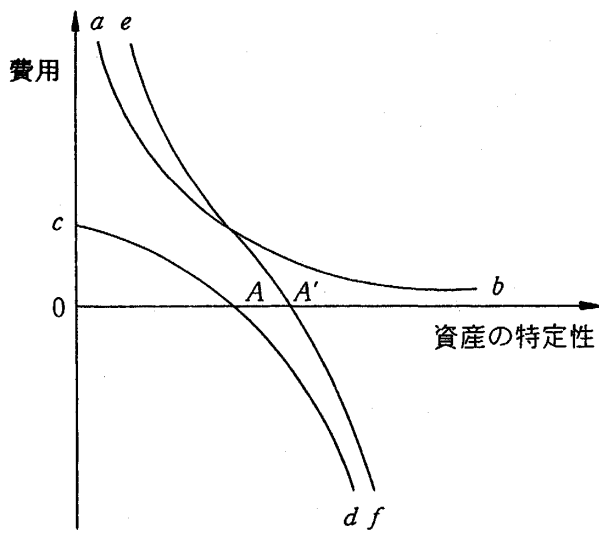


図16-1

ef は曲線 ab と曲線 cd を加えたものである。曲線 ab は生産費用の差であり、資産の特定性が増大すると反比例して費用の差は0に近づく。取引費用による内製か外注かの判断は、A点で外注をやめて、内製に移るべきことを示している。しかし、内製と外注の生産費用の差を考慮すると点Aでは購入者は部品を買い続けA'点で初めて部品を内製する。

ティースは多国籍企業の海外投資について垂直的統合を行うべき資産の特定性の程度について考察している。[Teece, 1986]

ティースの議論は市場を用いるか組織を用いるかの決定を考える際に、市場の取引費用及び内部管理費用を用いて市場から組織を用いることにスイッチする資産の特定性の程度を決定している。またライセンス生産を利用するか子会社を用いるかの決定についてはライセンスにかかわる取引費用と子会社の管理費用を用いて、ライセンス生産から子会社による生産にスイッチするノウハウの複雑性の程度を決定している。

つまり横軸にノウハウの複雑性を取り曲線 cd を子会社にかかる管理費用とライセンス生

産にかかる取引費用との差と考えてよい。これらの問題は基本的に部品を内製するか外注するかの問題と同様に、取引費用を考慮することによって決定することが出来る。

[18] 垂直統合と不確実性

(1) 不確実性

市場に不確実性が存在すると取引費用は増大し、企業の垂直統合に対するインセンティブは増す。垂直統合は中間製品の需要あるいは供給の不確実性を減らし、ある重要なインプットの供給やアウトプットのために必要なものを確実に確保するために行なわれることがある。また垂直的に関連した生産段階の間で情報を交換したり、統合した企業へ危険 (risk) を移転したり、除いたりして多様化を通じて危険の全体的な水準を減らすために垂直統合が行なわれる。不確実性と垂直統合との間の関係は最初に取り費用の枠組みを用いずに分析された [Jensen, Kerberg, and Thomas, 1962]。

彼等は農産物市場の統合に主要な関心を払っており、垂直統合を生産の垂直的に関連する段階における供給や需要の変動を減らす手段と考えている。かかる変動は備蓄、保険等の費用を要し、不確実性の減少は取引の当事者達の利益を増す。垂直統合がない場合の変動の程度は製品がだめになり、生産プロセスが途切れたりすることに直接関係してくる。

不確実性が存在する場合には、意思決定者が危険回避的 (risk averse) であるならば、垂直統合は多様化目的のために行なわれる。

ペリー [Perry, 1982] とワレン・ブルトン [Warren Boulton, 1979] は垂直統合がリスクの多様化を生じる条件を分析している。

いま、二つの企業が生産の垂直的に関連した段階にあると仮定しよう。上流企業の利益を Π^B 、下流企業の利益を Π^F とする。これらの利益を後で特定される源泉から生じる不確実性の存在に帰因する確率変数であると仮定する。

これらの利益の分散はそれぞれ σ_B 、 σ_F である。これらの二つの企業が垂直的に統合され、垂直統合の他の影響が存在しないならば統合企業の利益の分散は次式で表わされるであろう。

$$\sigma_I = \sigma_B^2 + \sigma_F^2 + 2cov(\Pi^B, \Pi^F)$$

但し、 $cov(\Pi^B, \Pi^F)$ は二つの別個の企業の利益の共分散である。かくて二つの企業について $cov(\Pi^B, \Pi^F) < 0$ であることが必要にして十分である場合には、垂直的に統合することによって危険 (risk) を多様化できる。

ペリーとワレン・ブルトンによって得られた結果は統合のための多様化インセンティブが特定の源泉の不確実性に依存しているということを示しているし、ある場合には最終製品需要の価格弾力性や下流企業の代替弾力性の値に依存することを示している。つまり、共分散の符号については四つのケースが考えられる。第1に、不確実性が最終製品の需要の確率的变化によるものであるならば、 $cov(\Pi^B, \Pi^F) > 0$ であり、垂直統合に対するインセンティブはない。 $cov(\Pi^B, \Pi^F) > 0$ である場合は、二つの段階の利益の全体の分散は垂直統合によって大きくなる。

このケースの場合には統合に対する負のインセンティブがある。最終財需要の増加は Π^B を増加させ、同時に中間製品に対する派生需要を増加させて Π^F を増加させる。

下流段階の需要の減少は反対の効果を招き、両企業の利益を減少させる。従って最終財の需要における変化を通じて確率要素が入ってくる

時には、二つの段階の利益は同じ方向に動くであろうから、統合はリスクの多様化をもたらさず、リスクを分散できない。

第2に、中間製品がある最終財産業にも用いられる場合には、これらの他の産業の派生的な需要における確率的变化はインプットの価格を不確実にする。

このケースでは垂直統合によってリスクを分散することができる。中間製品に対する外部需要の増加はインプット価格を上昇させるが、下流段階の代替弾力性と最終財需要の弾力性に依存して下流企業の利益 Π^F を減少させる。外部需要の減少は反対の効果を持つ。

結局このケースでは $cov(\Pi^B, \Pi^F) < 0$ となりやすく、その場合には垂直統合によって利益の分散を小さくすることができる。

第三に、中間製品の生産に用いられるインプットの供給価格が確率変数である時には、多様化が生じにくい。上流企業の利益 Π^B と下流企業の利益 Π^F は二つの段階の代替弾力性と需要弾力性に依存して減少しやすい。インプット価格の下落は反対の効果を持つ。

従って、このケースでは $cov(\Pi^B, \Pi^F) > 0$ となりやすく、垂直統合によって利益の分散を小さくすることができる。

第四に、下流段階で用いられる他のインプットの供給価格が確率的に変化するなら、それは垂直統合ためのインセンティブを持つ。他のインプット価格の上昇は下流企業の利益 Π^B を減らす。

このインプットが最終財の生産における中間製品に代替するならば、代替効果は産出効果を上回り、中間製品に対する派生需要は増大し上流企業の利益は増える。このように二つのインプットが代替的であるならば、 $cov(\Pi^B, \Pi^F) < 0$

であり、垂直統合のための多様化のインセンティブが働く。

二つのインプットが補完的であれば、 $cov(\Pi^B, \Pi^F) > 0$ であり、垂直統合のための多様化のインセンティブは生じない。

不確実性の存在のもとで、企業が危険回避的行動をとるとすれば危険の多様化動機と関連しない垂直統合のためのインセンティブが生じる。そのようなインセンティブについてブレアーとケーザーマンは上流の独占的企業が危険中立的（危険回避的）であって、下流の競争的企業が危険回避的（危険中立的）であれば、前方統合に対する正のインセンティブ（負のインセンティブ）があるということを明らかにしている [Blair, 1974; Blair and Kaserman, 1978a, 1980]。

また生産のいろいろな段階において企業間に危険選好の差があれば垂直統合に向けた、あるいは垂直統合をしないインセンティブがあることを分析した。危険選好が同じ場合でも企業の主観確率密度が異なれば同様の結果が得られる。垂直統合のインセンティブがあれば企業は内部化する。不確実性が存在するため独占的供給企業にとって統合する方が利益がある場合には企業は統合する。

垂直統合は危険を引き受ける企業に危険を再配分することによってモラル・ハザードのない保険として機能する。確率的需要の最終財を生産する危険回避的な企業と取引する危険中立的な中間製品の独占的供給企業は委託販売を利用することによって垂直統合と類似した結果を得ることができる。

上流の企業は独占的に供給された未利用の中間製品を買い戻す契約とすることができる。このような契約は危険を引き受ける用意のある上

流企業に需要の変動の危険を移す効果がある。しかし委託販売は垂直統合と全く等しいというわけではない。

下流の企業は低い確率を持つ高水準の需要を満たすに十分な数量を保有するインセンティブがある。この企業は危険中立企業よりも多く中間製品を購入するので上流の中間製品の独占的供給企業はいつも買い戻す立場にあり、それだけ費用が高くつくことになる。したがって垂直統合するだけの利益のない場合に企業は契約による委託販売を選ぶであろう。

最終財生産企業が危険回避的である場合には、中間製品の独占的供給企業は確率的なインプット価格に関心を持つ。その場合には危険回避的最終財生産企業は不確実性を完全に除こうとするが、除けない場合には不確実性の影響を和らげようとするであろう。

危険回避的企業は限界生産物の価値と期待インプット価格が等しくなる水準以下にインプットの利用を減らすという行動に出るであろう。

[19] シャーキングとモニタリング

—自己組織化のケース1—

機会主義的行動を阻止する契約実施メカニズムを考案することができる [Klein, and Murphy, 1988]。ここでは垂直的な取引関係があり、製造業者はディーラーに望ましいサービスを供給してもらうため契約を結ぶことが実施可能でないと仮定しよう。

完全な契約は多額の取引費用がかかりまた硬直的であって、市場が変化した場合に再交渉を必要とし、高額な費用を被る可能性がある。そのため製造業者はディーラーの成績をモニターできるが明示的な契約はしない。

製造業者向けのディーラーの特定の投資が十分な大きさのものならばディーラーはシャーキングを行う（機会主義的行動をとる）ことによって製造業者から取引停止の通告を受けることにより投資に対する準レントを失う脅威があるので、ディーラーはシャーキングを行わず、製造業者の望むサービスを供給することによってディーラーの成績をあげるであろう。

ディーラーは取引の停止という脅威によってよい成績をあげるようなモチベーションが与えられている。製造業者は水準以下の成績のもとに取引を停止するという選択権を持つことによって、ディーラーを観察し管理することができる。プレミアムを打ち切る実施メカニズムを採用することが効率的であることがわかると、契約の調整は取引当事者間で準レントを最適に配分するよう考案されなければならない。

あるレントを製造業者からディーラーに移すことによって小売レベルの再販価格の維持や卸売レベルの包括的テリトリーを決める。例えば卸売業者に特定の立地における固定した比較的少数の小売業者を割り当てる、といった垂直的制限は一定の効果を持ち、ディーラーの成績を保証している。

垂直的統合あるいは一括抱き合わせ販売協定契約の経済効果は正の効果を持つ。最終財の産出量は拡大し、その価格は下落するからである。消費者の経済的な厚生も増える。インプットの独占的供給生産者の垂直的統合あるいは抱き合わせ販売協定契約の提案に対して最終財の生産者が拒否する理由はない。そのわけはそのような統合あるいは協定は不確実性を減らすからである。インプットの独占的供給企業が危険中立的であれば最終財の生産量は増え、価格は下落する。競争的な最終財の産業と比べてインプッ

トの独占的供給企業が危険回避的でないならば同様に経済厚生は増えるが、しかし、より危険回避的な場合には垂直統合あるいは抱き合わせ販売協定契約はなされない。

[20] 取引費用と組織構造の選択戦略

—自己組織化のケース2—

(1) 多国籍企業の取引費用と水平的統合

垂直的な取引関係において一方の取引の当事者が取引について多額の投資をしている場合を仮定してみよう。このような場合には資産の特定性が生じ、取引両当事者にとって、特定の資産に対する投資となり、新たに契約によって市場取引を行うには取引費用が高くつくため大きな困難が生じる。部品を内製するか外注するかの問題にはこのような取引費用がかかわってくる。このように組織の構造を選択する場合に取引費用は大きな役割を果たすように思われる。多国籍企業のライセンス生産か海外子会社による生産かの選択も同様の内容を持っている。マーケティングにもとづいたノウハウを中心事業として外国市場に参入する企業とでは構造をどのように選択したらよいのであろうか。また多様化戦略をとる場合に内部化の程度を決めるのに取引費用が役立つであろうか。このような問題意識のもとに垂直的統合、水平的統合とその内部化がどのように決定されるかを検討するとともに、ネットワークにも取引費用が構造を決定するカットオフ・ポイントとして使えるかどうかを考えてみよう。さらに、そのような構造において機会主義が生じた場合、これを阻止する実施メカニズムとしていかなるシステムが採用できるであろうか。以上の問題意識に立脚して、構造の選択戦略を考察してみよう。本稿で取り

上げる取引費用は制約つき合理性、機会主義、不確実性と複雑性、少数性、情報の遍在、資産の特定性である。さらに拡張された取引費用としてモニタリング費用が取り上げられている。このモニタリング費用は組織管理上、機会主義的行動をモニターすることによって組織の不効率を除くためにかかる費用である。このモニタリング費用は、情報管理技術の進歩や環境の変動による組織構造の変化によって影響を受ける。環境が変動した場合、取引費用が影響を受けることによって、収益側もまた影響を受けることによって、構造選択の戦略にどのような変化がみられるのであろうか。これらの点は非常に興味深いものと思われる。

ヒルとキムはライセンス生産をすることにもなうノウハウの拡張の危険と時間を考慮にいたれた多国籍企業の動的モデルを開発した[Hill and Kim, 1988]。

市場で取引するには一般に取引費用がかかるが、この取引費用には、(1) 契約を起草する費用、交渉にかかる費用、モニタリング費用、交換に対して両取引当事者の権利と義務を特定し条件付き契約を実施する費用、(2) ライセンス生産をする場合に、ノウハウの拡散が起こる危険が生じるが、これによる利益の損失が含まれる。キムとヒルは (1) を事前費用、(2) を事後費用と呼んでいる。事前費用は契約にかかわる費用であり、事後費用は機会主義にかかわる費用である。多国籍企業は外国市場に展開するにあたってライセンス生産か完全保有の子会社のどちらか一方によって事業を行うと仮定しよう。市場が完全競争で不確実性や情報の遍在、機会主義などがなければ企業はライセンス生産を行うであろう。ライセンス生産によれば外国市場を開発することに伴う費用を避けることが

出来るが、子会社を新たに設立するには費用が発生する。しかしライセンス生産は企業の特定のノウハウからの利益をライセンス生産者の機会主義的な行動から守ることができない。このような場合には完全保有の子会社が用いられる。多国籍企業の内部化理論は技術のノウハウの役割を重視している。技術的ノウハウは無形資産であり、その価値を知ることは困難である。従って市場メカニズムを通して売ったり価格をつけることは困難である。またノウハウはそれ自体が企業に特定の利益を与えるものであるから、企業はノウハウの拡散を嫌うであろう。企業が外国企業にノウハウを供与して製品を生産すればライセンス生産者やその従業員がそのノウハウを拡散する危険がある。そこでこの危険が高ければ、企業は完全保有子会社を利用するであろう。これは事後費用を節約することになる。しかしライセンス生産でも条件つき契約を結べば機会主義的な行動に保険をかけることとなる。多くの場合条件つき契約を結ぶには多数の考える状態を全て考慮しなければならないから費用が高つくので、ノウハウの拡散の大きい場合には企業は完全保有の子会社を利用することになる。技術的ノウハウの役割の重要な研究開発を重視する生産に多国籍企業が多くみられるのはこの理由によると思われる。しかし技術的ノウハウの役割を無視しうる消費財やサービス産業でも多国籍企業が見受けられる。このわけはこれらの産業はマーケティングのノウハウに基づいており、品質の保証となる強いブランド認識があり、購入者側に対して不確実性を減らしているので、ますます顧客を得ることが出来るのである。

キムとヒルはモデルに時間を組み込んだときに、どの時点でライセンス生産から完全所有の

子会社を外国に設立して生産を行うか、あるいは逆に完全所有の子会社を用いた海外生産から、どの時点でライセンス生産に切り替えるべきかについて取引費用と内部化の費用の概念を、用いてその適切な時点を考察している。内部化費用は海外の物的設備を建設する費用、海外の市場や文化に習熟する費用、ノウハウを移転する費用、組織をコントロールする費用からなっている。これらの費用をそれぞれ a、b、c、d とすれば、内部化費用 IC はそれぞれの費用を加えたものとなる。つまり $IC = a + b + c + d$ である。他方市場での取引のかわりに内部市場を用いるとき、総経済利益が生じる。この総経済利益 GEB は内部化の結果として避けられた総取引費用 TTC に等しい。従って正味経済利益 NEB は総経済利益から内部化費用を差し引いた額に等しい。この差が正ならば海外に完全所有の子会社を設立して、生産を行えばよい。ところで内部化費用と総経済利益は時間の経過とともに減少する。時間の経過と共に企業は外国の市場や文化に馴染み、機会主義的行動をとるライセンス生産社を選別できるようになるので海外の市場や文化に習熟する費用は減少する。また企業の意思決定者は時間の経過とともに危険回避として行動する性行を持っているので、ある水準の危険の事前取引費用は時間の経過とともに減少する。また時間の経過とともに他の企業の技術革新も進むため、当該企業のノウハウの独占は弱まるだろうし、技術を模倣する企業の出現などによって企業の利益は減少する。したがって失われる利益の見積額も減少し、事後取引費用が減少する。このことは総経済利益 GEB は時間の経過とともに逓減することを意味している。第2図では逓減する総経済利益曲線と内部化費用曲線 IC が示されている。内部化

費用の中には組織をコントロールする費用が含まれているが、海外に拡張した組織をコントロールする費用は時間の経過とともに逓減する効果もあって、内部化費用曲線はある水準 X に漸近する。企業が直面している最初の状態は内部化費用が総経済利益を下回っているので海外の市場に完全所有の子会社を設立して生産した方がよいが、第2期以後は総経済利益を内部化費用が上回ることになり、市場を利用した方がよいことを示している。従って第2期までは完全所有の子会社を用いて生産し、第2期以降はライセンス生産に切り替えた方がよい。但し、第2期において完全所有の子会社からライセンス生産に切り替えるには、さらに切り替えに要する費用を考慮しなければならない。子会社が地域の企業に売却されるような場合なら、それは無視できよう。新規業へのノウハウの移転が困難をともない、契約問題によって切り替え費用が高くつくときには、 t_2 の右側で切り替えが行われよう。

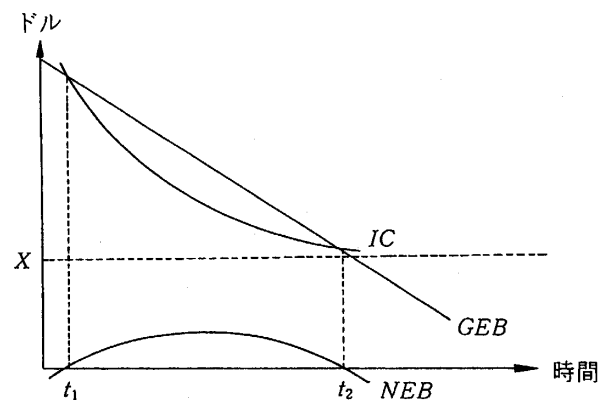


図19-1

内部化費用については、完全所有の海外子会社のノウハウがマーケティングのノウハウに基づいているときには、これにかかる組織のコントロール費用は、ノウハウが技術に基づいている場合よりも大きい。海外子会社の成果の測定

は利益の基準によって評価できるが、利益それ自体があいまいさを残しており、品質などをチェックするには情報処理が必要とされる。ブランド・イメージは品質を保つことによって維持されるからである。このことはノウハウが技術にもとづく内部化費用曲線とノウハウがマーケティングにもとづく内部化費用曲線とが異なることを示唆している。ノウハウがマーケティングにもとづく場合の内部化費用曲線とノウハウが技術にもとづく場合の内部化費用曲線 IC の異なる2つの費用曲線を考えることによって、時間の経過とともにノウハウがマーケティングにもとづく場合と技術にもとづく場合とで、海外市場でのライセンス生産から完全所有の海外子会社を用いた生産への切り替え、またはその逆のケースの切り替えのタイミングを考えるものである。マーケティングにもとづく企業は技術にもとづく企業よりもライセンス生産から海外所有の海外子会社による生産に切り替えるタイミングは遅いであろう。またマーケティングにもとづく企業は技術にもとづく企業よりも早く子会社による生産からライセンス生産に切り替える。これらのことから多くの多国籍企業が技術を中心とした研究開発試行の企業に見受けられることの概念的な説明を与えてくれる。総経済利益曲線 GEB は事前取引費用と事後取引費用の和であるから、取引費用が企業形態の切り替えをするときの考慮すべき重要な要素となっている。ところで企業特有の利益を持続させていくために企業は一連の技術革新を持続させようとするが、その場合には総経済利益曲線はゆるやかな右下がりの曲線となる。それは企業が単一の技術革新をするか一連の技術革新を持続するかどうかにかかわらず総取引費用 $TTIC$ は減少するからである。しかし内部化費用について

は海外市場や文化に習熟する費用は一連の技術革新に依存しないが、ノウハウの移転費用はその移転の都度高まることになろうし、外国市場に物的設備を追加する費用も加えられる。また拡大した組織をコントロールする費用も高まるので内部化費用曲線は平均してなだらかな右下がりのゆるやかな曲線を描き、組織のコントロールにかかる費用によって決まる X の水準に漸近するであろう。従って総経済利益曲線と内部化費用曲線が交わる点は時間的に先に延ばされることになり、長期にわたって正味経済利益は正を保つことから、完全所有の海外子会社による生産が長期間続くことになる。

以上は環境が一定の条件のもとでの分析であるが、環境が変わる動的的分析の場合には総経済利益と内部化費用の両方に影響があり、環境の不確実性と市場の競争を考慮にいれなければならない。不確実性の増大は、契約プロセスを複雑にし、取引費用を高め総経済利益曲線を上方へシフトさせる。内部化費用は不確実性の増大のため、子会社のコントロールのためにより多くの情報処理を必要とし、組織のコントロールにかかる費用が高まる。両曲線は上方にシフトするが組織構造の切り替えのタイミングは総経済利益曲線と内部化費用曲線の変化と不確実性 U の変化とを比較すればよい。 $dGEB/dU > dIC/dU$ なら海外の子会社による生産が選ばれる。但し dIC/dU はおもに組織をコントロールすることにかかわる費用の変化によって決定される。不確実性の増大はノウハウが技術にもとづく企業よりもマーケティングにもとづく企業の方が子会社からライセンス生産する方へシフトすることになりやすい。また競争が高まれば総経済利益曲線は下方へシフトする。ノウハウが技術に基づいている場合には完全所有の子

会社を設立して外国市場に参入しやすいが、ライセンス生産は外国市場の対象となる産業の成熟度にも依存し、先進国の場合には採用しやすい戦略となろう。外国市場が発展するにつれて子会社による生産からライセンス生産に切り替えるタイミングが早まる。この場合時間の経過とともに市場の失敗の程度によって決まる水準、つまり事前と事後の取引費用の総額の下限が引き下げられることによってライセンス生産に切り替えるタイミングが早まる。

以上のモデルは外国市場のライセンス生産者の数は時間と経済発展に依存するかどうかを検証するための具体的なモデルを提供している。検証する変数としては、移転されるノウハウのタイプ、模倣企業によるノウハウの拡散の程度、外国市場の需要の不確実性それに外国市場の産業と経済の発展の段階などが選ばれるであろう。キムとヒルが指摘するところによればこのモデルは収入の側に対する取引費用の影響を無視しているのでその点で理論が弱いことを指摘している。例えば同じ費用構造を持っている企業でも収入はライセンス生産者と完全所有子会社とは異なるからである。また水平的統合を行うか否かの問題、つまり海外に完全所有子会社を設立するかライセンス生産をするかの問題には、ノウハウは契約を通して移転されるので、契約の困難性が付きまとう。このことは、ノウハウを完全に移転することを妨げる状況では企業は海外子会社を選好しやすいことを意味する。またモデルは垂直的統合の現象についても説明しないことが指摘できるが、垂直的統合を組織の戦略として取るか否かは、資産の特定性に関連して最初に触れたので、次に、取引費用と内部化の程度及び多様化との関係を、ジョーンズとヒルのモデルを中心に、組織構造選択の戦略に

ついて検討する。

(2) 取引費用と多様化

ジョーンズとヒルは取引費用の一種と考えられるモニタリング費用と階層組織が取引費用を節約するときに生じる内部化による経済的利益を考えることによって内部化の程度を決定するモデルを開発した[Jones and hill, 1988]。取引の内部化による利益は垂直的統合、関連性のある多様化(related diversification)、関連性のない多様化(unrelated diversification)から生じる。垂直的統合を企業戦略としてとると便益として統合の経済が、関連性のある多様化戦略からは便益としてスコープ(scope)の経済が、また関連性のない多様化からは、便益として内部資本市場の経済がそれぞれ得られる。垂直的統合からの便益は特定の資産に投資することによって財と用役の低い生産費用を実現し、少数取引において生じる機会主義や情報の偏在による取引の困難性を克服する便益をもたらす。また情報の遍在によって資源配分を誤る可能性を除き、より多くの情報を得ることによって、企業が部分最適化を避け、資源利用の利益を増すことができる。また取引当事者との複雑な契約を省略できるので、内部化は利益をもたらす。スコープの経済はインプットを共有することから生じる便益である。インプットが共有されるときには、スコープの経済を契約に起草したり、モニターしたり実施することが困難なので条件つき契約をしなければならない。この場合には情報の遍在や制約付き合理性の存在のため、全ての起こりうる事象を契約に起草することは費用が高くつくが、関連性ある多様化はこれらの取引を内部化することによって費用を節約するとともに取引の困難性を克服できる便益が生じ

る。内部資本市場の経済は外部資本市場における機会主義や情報の遍在から生じる市場の失敗を源泉とし、内部監査によって機会主義的行動を排除し、組織の効率を高めるためのモニタリング制度や、インセンティブ・システムを採用することによって組織のコントロールを促進し、効率を高めることによって得られる便益である。他方取引を内部化することによっても機会主義が生じる可能性がある。例えば階層組織がプリンシパルとエージェントから構成されると仮定すればエージェントが機会主義的な行動をとる機会があるかも知れない。ここにエージェントの機会主義的行動をモニターすることによって組織の不効率を除くことができよう。エージェントの機会主義的行動をモニターして情報を得ることにかかわる費用が bureaucratic cost である。以下これをモニタリング費用と呼ぶことにする。各部門の限界生産物がすぐにモニターされないときに、なまける (shirking) 可能性が生じる。関連性ある多様化は最も高い水準の経済的利益を実現するが、また最も高い水準のモニタリング費用がかかる。関連性のない多様化からの経済的費用は最も低い水準の経済的利益を実現するが、最も低い水準のモニタリング費用ですむ。垂直的統合のそれはともに両者の中間にある。ジョーンズとヒルは内部化の最適水準を決定するにあたり限界モニタリング費用 MBC と企業の採用する戦略から得られる限界経済的利益 MEB を用いた限界分析を採用した。

第19-2図で限界経済的利益は内部化の規模が大きくなるにしたがって減少する右下がりの曲線で示され、限界モニタリング費用は内部化の規模が大きくなるにしたがって増えるので右上がりの曲線で示される。均衡点は I_2 で達成される。 I_1 の規模では、内部化を進めることが

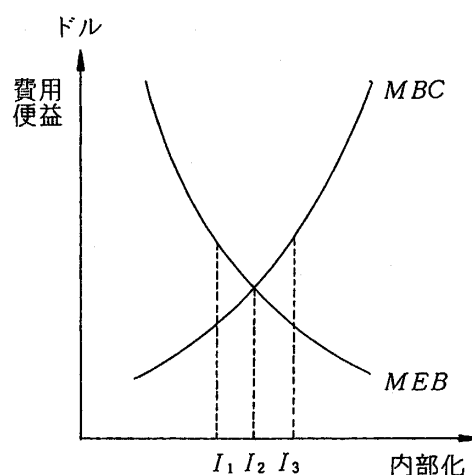


図19-2

利益となり、 I_3 の規模ではない部下をやめ撤退することが企業によって利益となる。このような静態的フレームワークから動態的フレームワークに拡張することができる。

変化する環境下では企業は戦略をどのように変えるのであろうか。企業の利益は経済的利益とモニタリング費用を決める要因の変化によって変動する。環境の変化は戦略に関連するモニタリング費用を高めるかもしれない。急速な技術変化に対応するにはモニタリング費用を高めなければならない。技術のシナジーは関連性のある多様化にとって重要であるから、技術に変化があるということはこれを管理するためのモニタリング費用に影響を与える。この理由から関連性のある多様化の総モニタリング費用の方が関連性のない多様化戦略のそれよりも上方にシフトし、それによって関連性のない多様化戦略の相対的な利益が増える。技術変化が生じるときには、関連性のある多様化から関連性のない多様化へ戦略を変えるのである。しかしジョーンズとヒルのモデルは、関連性のある多様化の方が関連性のない多様化よりも利益があると仮定しているが、この命題が当てはまるかどうかは、与えられた状況に依存する。経済的利益を

得るにはモニタリング費用をかけねばならない。内部化からの利益が製品市場の変化によって増えるならば、企業は企業買収によって拡張し、管理構造を変えることを急ぐであろう。

[21] 取引費用とネットワーク、自己組織化
 —ネットワークと囚人のジレンマ—

ここでは組織の形態として階層と市場との中間に位置するネットワークを取引費用との関連で取り上げ、取引費用が市場と階層とネットワークを分けるカットオフポイントになりうるかどうか、また取引費用と関連する機会主義とシャッキング(shirking)についてジャリロとリカートの所論によりながら検討を加えよう [Jarillo and Ricart, 1987]。戦略的ネットワークは外部の競争者に対してネットワークの中の企業に競争的利益を獲得または維持させる、異なるが関連した企業間の長期的な目的的な調整を行うシステムである。ネットワークが垂直的統合または準垂直的な統合組織と異なる点はネットワーク内の異なる企業はほとんどの次元で独立していること、価格機構にも階層にももとづかず、適応を通じて調整されるシステムであることにある。これは特殊な法的結び付きのない暗黙の契約に基づいた長期の関係である。ネットワークは法的組織と関係を使って次のように分類できる。

表 1

市場法的 階層形態	関係	
	ゼロサムゲーム	ノンゼロサムゲーム
	古典的市場	ネットワーク
	官僚制	クラン

古典的市場は、多くのプレーヤーが一時的取引の基準で相互に影響を及ぼしている。官僚制

は公式的観点からは階層組織であるが、対立する労務管理関係を表す。クランは、ウィリアムソン流の階層組織であり、公式の組織の環境の中での特定されない契約を通して実行される長期の関係である。ネットワークはその中心企業が他のメンバーと特別の関係を持ち、その特徴は階層関係のほとんどの特徴を持つ。それらは相対的に非構造的な課業、長期的観点、相対的に特定化されない契約などを含んでいる。例えば既存の供給者と取引するノウハウについては資産の特定化があるから、それらは投資の特徴を持つ。契約する側はそのほかの面では接触はなく、独立の組織として存在する。ネットワークの活動は内部に内部費用 IC が発生する。この場合外部の費用 EC でサブ契約できるが取引費用 TC が発生する。それ故に IC と EC + TC 間の関係に依存して特定の活動は統合されたり統合されなかったりする。ネットワークの最初の制約は $EC < IC$ である。このことを所与として、共同する企業が $EC + TC < IC$ である点まで取引費用を節約することができなければならない。市場では取引費用は市場のどの企業に対しても十分に低い水準にある。ネットワーク内では参加する企業には意識的な努力を通じて低めることのできる費用があつて、ネットワーク内の企業はネットワーク内にあることから競争効率を享受する。ネットワークは効果的で効率的であるときにのみ維持される。ネットワークが他の組織形態よりも低い総費用で目的を達成するとき、有効であるという。この有効性は、技術的考慮と取引費用に依存している。ネットワークの個々の参加者がネットワークの部分構成することにより、より多くの利益を得ると考えるとき、ネットワークは効率的になる。このことは次の 2 つの要因に依存する。第一に、

参加者が共有する大きなパイがあることを参加者が認識すること、第二にパイを共有する公正な機構があることである。ネットワークにおいても、機会主義的行動や相手をあざむき、ずるく立ち回るシャーキング(shirking)の問題が生じる。これをゲームとしてみると、信頼性が欠けている場合には、囚人のディレンマのゲームのように得られる結果は好ましいものではない。これを避けるには信頼が保たれるか、または取引費用のところで考察されたように条件つき契約を結ぶ必要がある。

ゲームの理論の囚人のジレンマの例を考えてみよう。

いま2人の囚人が犯罪を犯して警察に留置されているとする。囚人は自白しないように互いに協力すると、Rの報酬を与えられ、非協力であるとPの罰を与えられる。Rより大きい誘惑がある値Tが存在し、一方の囚人が協力し他方が協力しない場合に一番低いペイオフSが協力した囚人に与えられ協力しなかった囚人にはTが与えられる。効用の大きさは $T > R > P > S$ であり、各囚人は非協力である方がよいことがわかるから、結局(P、P)を選んでしまうことになる。このことを企業行動に適用すれば、協力の明かな利益があるにもかかわらずシャーキングの誘惑があるということであるから、ゲームを変える必要がある。アクセルロッドは、囚人のディレンマに似た特徴を持つコンピュータ・ゲームについて述べている。このゲームのルールは最初協力することからはじめ、どのステージでも相手がした通りのことを行う。この戦略は有効であって相手を負かさなないが最終的には対等になった。人は将来のビジネスを継続しようと考えれば欺くことはしないであろう。還元すれば、プレーヤーはゲーム

が長期にわたって繰り返されるならば協力すると考えられる。

表2

	協力	非協力
協力	R, R	T, S
非協力	S, T	P, P

企業は垂直統合によって様々な利益を得ることが出来ると考えられる。それらは垂直統合の経済、インプット市場における不確実性の削減、製品市場における不確実性の削減、製品市場における独占力の獲得、インプット市場における独占力の獲得、参入障壁の創出または強化である。不確実性が経済環境にはつきものであって、インプット市場の不確実性は垂直統合によって減ずることが出来る。取引費用の観点からは垂直統合を行わなければ少数主体間交渉が支配的となり、かつ不確実性に直面して、限定された合理性のために、適応的で逐次的決定プロセスが最適性を持つような状況のもとにおいて垂直的統合が行われるのである。

自律的ないし準自律的な単位の間で限定付きの結合利潤最大化になるような同意に達しようとする場合には、契約に欠陥が生じたり、他の当事者をだまそうとするなど危険性がでてくるのに対して、合併の契約が行われる場合にはこうした危険性を大いに減らすことが出来る。しかし他の契約上の代替案にかかる取引費用の方が垂直統合が行われる取引費用よりも安い場合には前者が選択される。垂直統合に対するインセンティブは生じない。

一般に企業が市場で取引する場合に交渉費用、モニタリング費用、実施する費用が発生する。この取引費用が非常に高くとくときには取引する企業は市場で取引することをやめて、組織を作り経済効率を上げようとする。市場での取引

を妨げる諸要因としてウィリアムソンは環境の諸要因と人間の諸要因を考慮した。

ウィリアムソンの経済組織に対する一般的なアプローチは次のように要約できる。市場と企業とは代替的であり、取引を市場で行うか、あるいは組織内で行うかはその効率性に依存するが、契約を作成し、実施する費用は取引当事者の人間の諸特性と市場の客観的諸特性に応じて変動する。取引を妨げる諸要因は市場と企業内とはややちがった現れ方をするが、どちらの場合にも同じ諸要因の組合せが当てはまる。これらの諸要因としては制約つき合理性、機会主義、不確実性と複雑性、少数性、情報の偏在、資産の特定性などが挙げられる。

情報の偏在は主として不確実性と機会主義から生じるが、制約つき合理性も関連を持っている。これは取引のある当事者には知られているが、他の当事者がこの情報を知るには費用がかかるということである。そして情報の偏在は先発者の諸条件とも関係があり、部内者は部外者より情報に関して特定取引に固有の経験を有し、最初の契約を与えられたことによって、情報を戦略的に用いることができる。

資産の特定性は契約により取引の一方の当事者によって取引の他方の当事者のためになされた投資が、両者にとって特定の資産に対する投資となり、新たに契約によって市場取引を行うには取引費用が高つくため大きな困難が生じることを意味する。

取引に特定の資産に対する投資が行われていたり、情報の偏在が存在すると機会主義的行動を助長する。このような可能性を避けるには包括的な条件つき請求権契約を結んで起こり得るあらゆる状態に備えて保険をかけるべきであろう。しかしこのような契約を結ぶのは多数の

起こり得る状態を考慮しなければならないのでコストが高つく。もしも市場で取引するコストが高つくときには、企業は取引を内部化することによって取引費用を節約し、経済的利益をあげることが出来る。

ウィリアムソンは部品を内製するか外注するかの問題を取引費用と資産の特定性の概念を用いて分析している。このモデルでは、資産の特定性が低い時には、部品の供給企業は購入企業に比べて生産費用に関して優位性を持つ。

内部資本市場の経済は外部資本市場における機会主義や情報の偏在から生じる市場の失敗を源泉とし、内部監査によって機会主義的行動を排除し、組織の効率を高めるためのモニタリング制度や、インセンティブ・システムを採用することによって組織のコントロールを促進し、効率を高めることによって得られる便益である。他方取引を内部化することによっても機会主義が生じる可能性がある。例えば階層組織がプリンシパルとエージェントから構成されると仮定すればエージェントが機会主義的な行動をとる機会があるかも知れない。ここにエージェントの機会主義的行動をモニターすることによって組織の不効率を除くことができよう。それゆえ、機会主義的行動を阻止する契約実施メカニズムを考案することができる。

市場の取引費用から部品の内製にともなう管理費用を差し引いた差額と資産の特定性の程度から、市場を用いるか内部組織を用いるかのカットオフ・ポイントを見つける考え方は、多国籍企業の海外投資の問題にも等しく応用できる。多国籍企業が海外に子会社を設立して生産を行うかライセンス生産するかの問題はノウハウの複雑性を資産の特定性に代替すればライセンス生産するかどうかの切り替えの問題を解くこと

ができる。また、部品生産のような垂直的統合の問題でも、部品の設計や加工方が秘密であるというようなノウハウが市場取引との関連を持つ場合にも適用できよう。ヒルとキムは多国籍企業の水平的統合、つまりライセンス生産か子会社の利用かの問題にノウハウの拡散の危険と時間を考慮にいれ、取引費用として事前費用と事後費用の概念を導入した。事後費用は機会主義にかかわる費用であり、事前費用との和が総取引費用であり、ノウハウの拡散の危険をどの程度で選ぶかは総取引費用が最小になるところで選ぶ。時間を考慮に入れると総取引費用曲線は逓減する。しかも内部化によってこの総取引費用は節約されるから、これが総経済利益と考えられる。他方企業の費用として内部化費用が考えられる。両者の差は正味経済利益であり、これが負から正あるいは正から負に転換するところがライセンス生産から子会社による生産あるいはその逆の戦略を取るべき切り替え時点である。企業の持つノウハウの特性により内部化費用が異なることが考えられる。企業のノウハウが技術に基づく場合とマーケティングに基づく場合がこれであり、後者の場合にはブランドの質を維持するため、モニタリングや情報処理にかかる費用が多くかかるため前者よりも内部化曲線が上方にシフトする。その結果正味総経済利益が正になる期間が短い。従ってライセンス生産が多くみられることになる。つまりマーケティングにもとづく企業はライセンス生産から海外の子会社による生産への切り替えはノウハウが技術に基づいている企業よりも遅くなり、さらに時間の経過とともに、ライセンス生産への切り替えが早く到来することになる。連続的に技術革新が続く場合には総経済利益曲線も内部取引化費用曲線もなだらかな右下がりの逓減を

続けライセンス生産に切り替わるタイミングはない。外国市場の産業と経済発展の程度によっては、子会社による生産からライセンス生産へのタイミングが早くなることがある。ヒルとキムのモデルは変数を適切に選択すれば検証が可能なので操作性の高いモデルといえるであろう。戦略と組織の選択を考えるに当たり取引費用と多様化をテーマとしたジョーンズとヒルの議論がある。ジョーンズヒルのモデルは取引費用の一種と考えられるモニタリング費用と内部化によって節約された経済利益を考えることによって内部化をどの様な内容でどこまで進めるべきかを決定するモデルを開発した。内部化による経済利益の源泉として統合の経済、スコープの経済、内部資本市場の経済を抽出した。また費用の側にモニタリング費用を取った。モニタリング費用は機会主義を除き組織の経済効率を高めるためには不可欠の費用である。特にこのモデルでは関連性のある多様化を取り扱う場合には共通資源の配分の問題が生じ、モニタリングの問題を考慮に入れる必要がある。モデルでは最初に内部化の最適水準を決定するに当たり限界モニタリング費用と企業の採用する戦略から得られる限界経済的利益を用いた限界分析を行い均衡点を得た。動態的モデルでは両曲線のシフトする局面を環境の静態的な場合と変化する場合に分けて考察している。環境の変化は組織構造の変化をもたらし費用曲線を上方へシフトさせるであろうし、競争の激化は機会主義的行動を弱め内部化の動きを減らすであろう。ジョーンズとヒルは二つの命題を挙げた。第一は関連性のある多様化はシナジーを利用する機会が多くなり得られる利益も多いというものであり、第二は関連性のない多様化からの利益は多様化の低い水準では相対的に低いというものである。

関連性のある多様化からの総利益曲線と総モニタリング費用との差が正味経済的利益であり、先の限界分析の均衡点で決まった内部化からの利益が最大になるところで、関連性のない多様化戦略を取ることで企業は利益を最大化する。このモデルでは命題が当てはまるかどうかは各企業の状況によるという点が指摘できよう。ネットワークは組織と市場との中間的な形態であるが、近年多国籍企業にみられる形態となっているので、取引費用がネットワークとどの様にかかわりうるかを見てきた。ネットワーク内では参加する企業に意識的な努力を通じて低めることのできる費用があつて、ネットワーク内の企業はネットワーク内にあることから競争効率を享受する。ネットワークが他の組織形態よりも低い総費用で目的を達するとき有効であるという。この有効性は技術的考慮と取引費用に依存しているのである。機会主義はあらゆる構造に存在するので、機会主義を妨げる契約の実施システムを取り上げた。ゲームではシャーキングを阻止するには、プレーヤー間の信頼が大切である。垂直的な取引関係がある場合、再販価格の維持や卸売レベルの包括的テリトリーを決めることによって機会主義的行動を阻止できよう。

まとめ

ここで扱った企業モデルにおいては複雑系の要素として内部モデル、相互依存性、満足基準、ゲーム、ポリエージェント・システムを含んでいる。

分権的企業組織をサブシステムからなるシステムとしてとらえ、システム全体の調整と効率をはかるとき、複雑系とのかかわりはどのよう

に考えられるであろうか。組織は市場で生じる不確実性や複雑性を扱いやすいように様々な工夫を行っている。振替価格やシャドープライスを用いて企業内に擬似的市場を導入し、企業活動を調整し、企業内の資源配分の効率化をはかろうとする方法もその一つである。プロフィット・センターとしてのサブシステムは内部モデルをもつ。企業モデルにおいてシステムが経営全体の共通資源制約を持つとき相互依存関係がある。中央の管理者は税またはボーナスをサブシステムに課すインセンティブ・システムの採用によって調整と最適を達成する。外部性と退化を避ける工夫がなされるが、企業モデルのデザインに依存して機会主義、ゲームの可能性、外部性が生じる。外部性は他部門の決定の後でないと自部門の決定ができないことによる不確実性に関わっている。サイモン [H.A. Simon, 1967] は価格メカニズムによる最適化に代えて満足基準を採用することによって組織をコントロールすべきであると主張している。

分権化に伴って生じる問題の一つはある部門が本社に対して故意に不正直な情報を送って相手をあざむき、それによって利益を得る機会主義の可能性である。もう一つの問題は不確実性の問題である。現実の企業の資源配分は不確実性のもとで行われているので確定的モデルを不確実性のもとでのモデルに拡張する必要がある。そのような場合に、各部門は客観的というよりは主観的に、異なる状態についての確率を知っているという点が重要である。企業が直面する状態が無限にあっても問題の本質的な性質は変わらないから、部門は有限の数の離散的な分布によって無限に多くの状態に対する確率分布に近づくことができる。従って分解原理とその拡張された方法は直接的に不確実性下の資源配分

問題に適用できる。一般化された目標分解モデル(GGDモデル)の特徴は満足基準を基礎とした部分最適を求めて組織の決定活動を調整する。モデルは目標からの偏差を最小にする目的関数を組み込んでいる。マネジメント・ユニットは目標からの偏差に掛かるウェイトを通じて交渉力の強さを発揮できないものと考えられる。この点で、ポリエージェント・システムと考えられるGGDモデルをゲーム問題とすることなく解を得る方法であると考えられる。複雑系に関わる経営問題について、企業は複雑性を単純化したり学習効果や満足化基準を用いたり、自己組織化や創発を得るため目標や割り当て(quota setting)を与えて問題解決を行うのではなかろうか。

内部組織の中に制約つき合理性、情報の偏在、不確実性・複雑性、を含んでいる。

経営組織形態の選択やシステム思考に関わる意思決定の問題は制約つき合理性を基礎とした分析を試みるとき、複雑系とどのような関わりを持つと考えられるであろうか。この問題を考えるに当たって制約つき合理性(bounded rationality)、複雑性、不確実性、情報の偏在(情報の非対称性)、少数性、機会主義を考慮して、組織の生成の理由と階層構造について考察したウィリアムソンのアプローチが役立つ[Williamson, 1975]。制約つき合理性は合理的であろうと意図されているが、それには限界があるということである[Simon, 1961]。不確実性あるいは複雑性の二つの条件のうちどちらかが欠けていれば、適切な条件付き行動の組を規定することができる。不確実性がある場合には決定する際に、正確さを近似によって置き換えなければならない。不確実性や複雑性が存在する場合に制約つき合理性の問題が生じる。

内部組織は機会主義を減じ不確実性、複雑性に対処できる。内部組織は市場での交換とくらべて、効率的なコードが使われる。コード化は複雑な諸事象を要約することができる。内部組織は諸個人の期待を互いに似たものに収束させる。これは市場状況に関連して互いに独立の決定を下すときに生じる不確実性を緩和するのに役立つ。

取引費用と組織の生成、階層の進化においては、市場における契約、仲間集団、階層組織、インセンティブ・システム、所有権理論、資産の特定性と垂直統合、経路依存性、進化を内包している。

一般に企業が市場で取引する場合に交渉費用、契約を作成する費用、機会主義的行動をモニターするための費用、実施する費用などの取引費用が発生する。この取引費用が非常に高つく時には企業は市場で取引することをやめて、組織をつくり経済効率を上げようとする。市場と組織の中間形態としてオール・チャンネル型ネットワーク形態や車輪型ネットワーク形態のチーム(仲間集団)がある。この集団は、通常は協同的な活動を行い、支配と従属の関係を伴わない。生産高の測定と報酬の配分という点から測定の問題が存在する。もし生産の諸要素の共有がない場合には個々の要素の所有者が機会主義的行動や相手をあざむき、ずるく立回るシャーキング(shirking)をするインセンティブが存在する。シャーキングを妨げる方法としてアルキャンとデムゼッツは監督者を残余持分請求権者にする方法を考えた[Aichian-Demsetz, 1972]。取引に特定の資産に対する投資が行われていたり、情報の偏在が存在すると機会主義的行動を助長する。このような可能性を避けるには包括的な条件つき請求権契約を結んで起

こり得るあらゆる状態に備えて保険をかけるべきであろう。しかしこのような契約を結ぶのは多数の起こり得る状態を考慮しなければならないのでコストが高くつく。コーポレート・ガバナンス、ホールドアップ (hold up) 問題が発生する。もしも市場で取引するコストが高くつくときには、企業は取引を内部化することによって取引費用を節約し、経済的利益をあげることが出来る。ウィリアムソンは部品を内製するか外注するかの問題を取引費用と資産の特定性の概念を用いて分析している。このモデルでは、資産の特定性が低い時には、部品の供給企業は購入企業に比べて生産費用に関して優位性を持つ。階層組織がプリンシパルとエージェントから構成されると仮定すればエージェントが機会主義的な行動をとる機会があるかも知れない。ここにエージェントの機会主義的行動をモニターすることによって組織の不効率を除くことができよう。企業間関係における垂直的制限の場合には機会主義的行動を阻止する契約実施メカニズムを考案することができる。情報の偏在は先発者の諸条件とも関係があり、部内者は部外者より情報に関して特定取引に固有の経験を有し、最初の契約を与えられたことによって、情報を戦略的に用いることができる。これは企業間関係の経路依存性とも関連を持つ。また、最初に選択した技術が経路依存性および進化と強い結びつきを持つことも実証されている。

技術変化と組織構造は活動のつながり、自己組織化、創発を内包している。

シナジーを利用した企業の取引活動に機会主義、制約つき合理性、情報の偏在性の入り込む余地がある。それは操業シナジー、販売シナジー、投資シナジーを利用した契約にもとづく取引を行う際に生じるものである。かかる接近方法は

シナジーの観点からの取引費用に関する考察であるが、シナジー概念は活動のつながり (links) を考慮しているので市場活動に不安定な状態が発生すれば企業は契約による市場取引を放棄し企業内にシナジーを可能な限り取り込む戦略をとるのである。そこで、環境の不確実性を考慮した技術変化とシナジーと関連する活動のつながりの状態によって効率的な採用すべき組織形態が決定されると考えるのである。かかる形態は活動の関連性の強弱によって決定される。しかし外部からの破局 (catastrophe) からの驚異の存在を考慮して企業はシナジーから最大利益を得るような組織形態は採用しない。企業の組織内にシナジーの共有要素が多いと破局が生じた場合に企業の柔軟性を損ない生き残れない可能性が高くなるからである。したがって企業形態は環境に応じて決定されるのである。この点は自己組織化、創発と関連する。ケイはこの二変数間の関係により採用すべき戦略を決定するモデルを定式化した [Kay, 1982, 1987]。さらにバーンズ・ストーカーによる機械的組織と有機的組織をこれに組み込み四つの象限のカテゴリーから成る組織を考察した。さらにM型組織とU型組織およびそれらの中間形態の形成基準を活動のグループの組織化のあり方に置いた。また機械的組織と有機的組織の形成基準を意思決定プロセスに置いた。この接近方法からは環境が高水準の技術変化の状態にあるときには戦略として低い関連性のある活動を考慮してM型組織が採択されさらに高い技術変化を考慮して非構造的問題に対処できる有機的なM型組織が採択され、逆に環境が低水準の技術変化の状態の場合には戦略は高い関連性のある活動を選択することによって機械的U型組織が採択される。ある時点で活動間につながりがあるか、あるい

は時間の経過にともない関連性がでてくる場合、環境の変化の程度に応じて企業の自己組織化と進化が進むであろう。各サブシステムに自律性を与えることによってサブシステム間または外部との間の活動のつながりが創発される。情報の観点からは、エージェントが仕事上で得た観察が活動に関する知識を変化させるシグナルとなる学習効果がある。他の環境下では、それらの観察が一見まったく迂遠の他の意思決定領域において有効な情報を生み出す幸運な発見となるかもしれない。従って、情報処理構造も価値を創造できる体系に変えていかなければならない。また、サブシステムの活動に対して組織にゆらぎを引き起こすような目標を与えることによって、カオスから新たに自己組織化を引き出すことができるかもしれない。

企業は主観的に、異なる状態についての確率を知っているので企業が直面する状態が無限にあっても問題の本質的な性質は変わらないから、有限の数の離散的な分布によって無限に多くの状態に対する確率分布に近づくことができる。不確実性がある場合には決定する際に、正確さを近似によって置き換えなければならない。不確実性や機会主義を避けるため活動間のゆるい結合 (loose coupling) も利用する。企業は環境と技術変化の下で、活動のつながりを変え、複雑性や不確実性を克服し、適切な意思決定と情報処理を行う組織形態に自己組織化するであろう。

参 考 文 献

- (1) Abdel-khalik, A. R. and Lusk, E. J., "Transfer Pricing - A Synthesis," *The Accounting Review*, Jan., 1974, pp. 16-17.
- (2) Adelman, M. A., "Concept and Statistical Measurement of Vertical Intigration," in *Business Concentration and Price policy*, ed. G. Stigler, Princeton University Press, 1955, pp. 281-322.
- (3) Alchian, A. A. and Demsetz, H., "Production information costs and economic organization," *American Economic Review*, vol. 62, 1972, pp. 386-405.
- (4) Ansoff, H. I., *Corporate Strategy*, penguin, 1965.
- (5) Arpan, J. S., "Multinational Firm Pricing in International Market," in *Manangement Accounting for Multinational Corporations*, Vol. I, NAA, 1974.
- (6) Arrow, K. J., "Optimization, Decentralization, and Internal Pricing in Business Firms," *Contributions to Scientific Research in Management*, Los Angeles, University of California Press, 1959, pp. 9-18.
- (7) Arrow, K., J., "Control in Large Organizations", *Management Science*, April, 1964, pp. 397-408.
- (8) Arrow, K. J., *The Limits of Organization*, Norton, New York, 1974.
- (9) Barone, E., "The Ministry of Production in the Collectivist State," in *Collectivist Economic Planning*, ed. by F. A. Von Hayek, London, Geoge Routledge & Sons, LTD., 1935, pp. 245-293.
- (10) Baumol, W. J. and Fabian, T., "Decomposition, Pricing for Decentralization and External Economies," *Management Science*, September, 1964, pp. 14-18.
- (11) Baron, David., "Price Uncertainty, Utility, and Industry Equilibrium in Pure Competition," *International Economic Review*, Vol. 11, October 1970, pp. 463-480.
- (12) Blair, Roger D., "Random Input Prices and Theory of the Firm," *Economic Inquiry*, Vol. 12, June 1974, pp. 241-226.
- (13) Blair, Roger D., and Kaserman, David L., "Vertical Integration, Tying and Antiturst poliy," *American Economic Review*, Vol. 68, June 1978a, pp. 397-402.
- (14) Blair, Roger D., and Kaserman, David I., "Uncertainty and the Incentive for Vertical Integration," *Southern Economic Joual*, Vol. 45, July, 1978b, pp. 266-272.
- (15) Blair, Roger D., and Kaserman, David L., "Vertical Control With Variable Proportions: Ownership Integration and Contractual Equivalentents," *Southern Economic Journal*, Vol. 46, April 1980, pp. 1118-1128.
- (16) Buchanan, J. M. and Stubblebine, W. C. "Externalities," *Economica*, 1962, pp. 371.
- (17) Burns, T. and Stalker, G., *The Management of Innovation*, Tavistock, 1961.
- (18) Burstein, Meyer, "A Theory of Full-line Forcing," *Northwestern University Law Review*, Vol. 55, March/April, 1960, pp. 62-95.

- (19) Charnes, A., Clower, R. W. and Kortaneck, K.O., "Effective Control Through Coherent Decentralization with Preemptive Goals," *Econometrica*, April, 1967, pp. 291-320.
- (20) Casson, M. C., *Forword to Alan M. Rugman, Inside the Multinationals* London, Croom Helm, 1981.
- (21) Chandler, A. *Strategy and Structure*, New York, Doubleday, 1966.
- (22) Cheung, S. N. S., "The Control Nature of the Firm," *Journal of Law and Economics*, Vol. 26, pp. 1-21.
- (23) Clevenger, T. S. and Campbell, G. R., "Vertical Intiguration: A Neglected Element in Market-Structure-Profit Models," *Journal of Industrial Organization*, Vol. 5, 1977, pp. 60-67.
- (24) Coase, R. H. "The nature of the firm," *Economica*, Vol. 4, 1937. pp. 386-405.
- (25) Cook, P. W., "Decentralization and the Transfer Price Problem," *Journal of Business*, April, 1955, pp. 89.
- (26) Copithorne, L. W., "International Corporate Transfer Prices and Government Policy", *Canadian Journal of Economics*, 4, 1971, pp. 324-341.
- (27) Davis, O. A. and Whinston, A., "Externalities, Welfare, and The Theory of Games," *The Journal of Political Economy*, 1962, pp. 241-262.
- (28) Danzig, G. B., *Linear Programming and Extensions*, Princeton University Press, 1963.
- (29) Danzig, G. B., Orden, A. and Wolfe, P., "The Generalized Simplex Method for Minimizing a Linear Form under Linear Inequality Restraints," *Pacific Journal of Mathematics*, 1955, pp. 183-195.
- (30) Danzig, G. B. and Wolfe, P., "Decomposition Principle for Linear Programs," *Opertations Research*, Jan. -Feb., 1960, pp. 101-111.
- (31) DeAngelo, Harry, and Ronald Masulis, "Optimal Capital Structure under Corporate and Personal Taxation," *Journal of Financial Economics*, vol. 8, 1980, pp. 3-29.
- (32) Donaldson, G., *Corporate Debt Capacity: A Study of Corporate Policy and the Determination of Corporate Debt Capacity*, Boston, Debt Division of Research, Harvard Graduate School of Business Administration, 1961.
- (33) Dopuchi, N. and Drake, D., "Accounting Implications of a Mathematical Programming Approach to the Transfer Pricing Problem", *The Journal of Accounting Research*, Spring, 1964, pp. 14-15.
- (34) Eden, L., "The Microeconomics of Transfer Pricing", in Rugman and Eden, eds., *Multinationals and Transfer Pricing*, Croom Helm, 1985, pp. 13-46.
- (35) Emery, J., *Organizational Planning and Control Systems*, Macmillan, 1971.
- (36) Gass, S. I., *Linear Programming*, Third Edition, McGraw-Hill, 1969.
- (37) Gort, M., *Diversitication and Integration in American Indurstry*, Princeton University Press, 1962.
- (38) Gould, J. R., "Internal Pricing in Firms When There Are Costs of Using an Outside Market," *Journal of Business*, Jan., 1964, pp. 61-67.
- (39) Grossman, S. J. and Hart, O. D., "The Cost and Benefits of Ownership: A Theory of Vertical and Lateral Integation," *Journal of Political Economy*, 1986, Vol. 94, pp. 691-719.
- (40) Hass, J. E., "Transfer Pricing in a Decentralized Firm," *Management Science*, Feb., 1968, pp. 310-331.
- (41) Hay, George, "An Economic Analysisi of Vertical Integration," *Indurstral Organization Review*, Vol. 1, 1973, pp. 188-198.
- (42) Hirshleifer, J., "On the Economics of Transfer Pricing", *Journal of Business*, July 1956, pp. 172-184.
- (43) Hirshleifer, J., "Economics of the Divisionalized Firm", *Journal of Business*, April, 1957, pp. 96-108.
- (44) Hay, George, "An Economic Analysisi of Vertical Integration," *Industrial Organization Review*, Vol. 1, 1973, pp. 188-198.
- (45) Horowitz, Ira, *Decision Making and the Theory of the Firm*, New York: Holt, 1970.
- (46) Horst, T., "Theory of the Multinational Firm: Optimal Behaviour under Different Tariff and Tax Rates," *Journal of Political Economy*, 79, 1971, pp. 1059-72.
- (47) Jarillo, J. C. and J. E. Ricart, "Sustaining Networks," *Interfaces*, 17-5 September-October, 1987, pp. 93-104.
- (48) Jennergren, P., "Studies in the Mathematical Theory of Decentralized Resource Allocation", Unpublished Ph.D. Dissertation, Stanford University, 1971.
- (49) Jennergren, P., "Decentralization on the Basis of Price Schedules in Linear Decomposable Resorce Allocation Problems," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1972, pp. 1409.
- (50) Jennergren, P., "A Price Schedules Decomposition Algorithm for Linear Programming Problems," *Econometrica*, Sept., 1973, pp. 965-979.
- (51) Jensen, Michael C. and William H. Meckling,

- “Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure,” *Journal of Financial Economics*, vol. 3, 1976, pp. 305-360.
- (52) Jensen, H. R., Kerberg, E. W, and Thomas, D.W., “Integration as an Adjustment to Risk and Uncertainty,” *Southern Economic Journal*, Vol. 28, 1962, pp. 378-384.
- (53) Klein, B. and K. M. Murphy, “Vertical Restraint as Contract Enforcement Mechanisms,” *Journal of Law and Economics*, Vol. 31, October, 1988, pp. 267-297.
- (54) Kay, N. M., *The Evolving Firm*, Macmillan Press, 1982.
- (55) Kay, N. M. and Diamantopoulos, A., “Uncertainty and synergy: Towards a formal model of corporate strategy,” *Managerial and Decision Economics*, Vol. 8 1987.
- (56) Mallela, P. and Nahata, B., “Theory of Vertical Control with Variable Proportions,” *Journal of Political Economy*, Vol. 88, 1980, pp. 1009-1025.
- (57) McManus, J. C., “The cost of alternative economic organizations,” *Canadian Journal of Economics*, Vol. 8, No. 3, 1975, pp. 334-350.
- (58) Nieckels, L., *Transfer Pricing in Multinational Firms*, Almqvist and Wiksell International, 1976.
- (59) Perry, Martin K. “Vertical Integration by Competitive Firm: Uncertainty and Diversification,” *Southern Economic Journal*, Vol. 49, July 1982, pp. 201-208.
- (60) Rumelt, R. P., *Strategy, Structure and Economic Performance*, Harvard Business School, 1974.
- (61) Prusa, T. J. “An Incentive compatible Approach to the Transfer Pricing Problem”, *Journal of International Economics*, 25, 1990, pp. 155-172.
- (62) Rufli, T.W., “A Generalized Goal Decomposition Model,” *Management Science*, April, 1971, pp. 505-518.
- (63) Ruefli, T. W., “Behavioural Externalities in Decentralized Organizations,” *Management Science*, June, 1971, pp. 649-657.
- (64) Schmalensee, Richard, “A Note on the Theory of Vertical Integration,” *Journal of Political Economy*, Vol. 81, 1973, pp. 442-449.
- (65) Simon, H. A., *Organizations*, Wiley, 1967.
- (66) Simon, H. A., *The Sciences of the Artificial*, MIT Press, 1969.
- (67) Stigler, G. J., *The Theory of Price*, New York, Mcmillan, rev. ed., 1952.
- (68) Teece, D. J. “Transaction Cost Economics and Multinational Enterprise,” *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 7, 1986, pp. 21-45.
- (69) Vermaelen, Theo, “Common Stock Repurchases and Market Signalling,” *Journal of Financial Economics*, vol. 9, 1981, pp. 139-183.
- (70) Whinston, A., “Price Guides in Decentralized Organization,” in *New Perspective in Organization Research*, eds. W. W. Cooper et al., Wiley, 1964, pp. 427-448.
- (71) Warren-Boulton, Frederick R., “Vertical Control with Variable Proportions,” *Journal of Political Economy*, Vol. 82, 1974, pp. 783-802.
- (72) Warren-Boulton, Frederick R., *Vertical Control of Markets: Business and labor practices*, Cambridge, Mass.: Ballinger Publishing Co., 1978.
- (73) Westfield, Fred M., “Vertical Integration: Does Product Price Rise or Fall?,” *American Economic Review*, Vol. 71, 1981, pp. 334-346.
- (74) Williamson, O. E., *Corporate Control and Business Behavior*, Englewood Cliffs, N. J., Prentice Hall, Inc., 1970.
- (75) Williamson, O. E., *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, New York, Free Press, 1975.
- (76) Williamson, O. E., *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, New York: Free Press, 1975.
- (77) Williamson, O. E., “The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach,” *American Journal of Sociology*, 1981.
- (78) Williamson, O. E., *The Economic Institutions of Capitalism*, New York: Free Press, 1985.
- (79) Williamson, O. E., “The Economics of Organization: The transaction Cost Approach,” *American Journal of Sociology*, 1981.
- (80) Williamson, O. E., *The Economic Institutions of Capitalism*, New York: Free Press, 1985.
- (81) 浅沼万里「分解原理と分権管理」*経済論叢*（京都大学）、第99巻第3号。
- (82) 市村昭三、「資本構成理論の新展開の模索」*経済学研究*、第49巻第4・5・6号、昭和59年、102-128頁。
- (83) O・E・ウィリアムソン著、浅沼・岩崎訳『*市場と企業組織*』日本評論社、1980。
- (84) 片岡信二『*数理計画法*』、東洋経済、昭和46年、85頁。
- (85) *ダイヤモンド・ハーバード・ビジネス編集部『複雑系のマネジメント』*、ダイヤモンド社、平成10年。
- (86) 二階堂副包『*経済のための線形数学*』、培風館、昭和36年。
- (87) 宮川公男『*OR 入門*』日本経済新聞社、昭和44年。

〔九州大学大学院経済学研究院 教授〕