

潜在的生産用役の誘発と駆動のメカニズム：
技術セット・経済的制度・競争構造

博士学位請求論文

1997年11月

一橋大学大学院商学研究科博士後期課程

伊丹敬之ゼミナール所属

CD504

軽部 大

論文指導教官：伊丹敬之教授

沼上幹助教授

図表一覧

- 図表1-1 日米の技術開発・事業展開行動における特徴
- 図表1-2 潜在的生産用役・誘発・駆動の位置づけ
- 図表1-3 本論文の構成
- 図表2-1 生産用役の観点から見たスラック・エコノミーとトート・エコノミーの違い
- 図表2-2 資源定義の違い
- 図表2-3 資源の2面性
- 図表2-4 個別の生産的資源の分類
- 図表2-5 生産用役集合の動的変化
- 図表2-6 要素代替的技術変化の説明モデルの2つの解釈
- 図表2-7 Constantの説明モデル：誘発・駆動メカニズムとしての解釈
- 図表2-8 Dosiの説明モデル：誘発・駆動メカニズムとしての解釈
- 図表2-9 革新の国家システムの8つの規定要因
- 図表3-1 誘発・駆動要因と経済的制度および競争構造との関係
- 図表3-2 技術セットの誘発要因としての経済的制度と駆動要因としての競争構造
- 図表3-3 2つの概念的な産業システムの特徴
- 図表3-4 概念的な4つの産業システム
- 図表4-1 半導体デバイスの7つの製品カテゴリ
- 図表4-2 1982年と1992年の米国企業と日本企業の1社あたりの製品領域数の平均値
- 図表4-3 総半導体市場における製品領域数の変化とその分布
- 図表4-4 総半導体市場に占める日米各企業が資源展開する製品領域数の推移
- 図表4-5 米国企業の事業戦略の展開パターン
- 図表4-6 日本企業の事業戦略の展開パターン
- 図表4-7-(a) 米国企業のデバイス構造技術の戦略構成パターンとその時間的推移
- 図表4-7-(b) 日本企業のデバイス構造技術の戦略構成パターンとその時間的推移
- 図表4-8-(a) 米国企業のデバイス構造技術の戦略構成パターンとその時間的推移
- 図表4-8-(b) 日本企業のデバイス構造技術の戦略構成パターンとその時間的推移
- 図表4-9 デバイス構造技術別の機能的特性
- 図表4-10 バイ・シーモス型LSIの構造
- 図表4-11 デバイス構造技術における日米企業行動の違い
- 図表5-1 日米の離職率比較
- 図表5-2 ベンチャーキャピタル投資額（億ドル）
- 図表5-3 1982年から1992年までの主要米国企業の買収事例
- 図表5-4 1985年以降の米国半導体企業の代表的な訴訟事例一覧
- 図表5-5 日米同時追求企業の事業規模格差
- 図表5-6 同時追求企業の製品領域数
- 図表5-7 日米の経済制度的要因と競争構造の相違
- 図表5-8 経済制度的要因が技術セットを誘発する4つの影響経路
- 図表5-9 米国企業の投入要素資源の動員領域
- 図表6-1 メインフレームおよびスーパーコンピュータ市場における市場シェアの推移
- 図表6-2 スーパーコンピュータのアーキテクチャの3分類
- 図表6-3 日米スーパーコンピュータメーカーの製品化 1980年代後半まで
- 図表6-4 日米スーパーコンピュータメーカーの製品化 1980年代後半から1994年まで
- 図表6-5 日米スーパーコンピュータメーカーの製品化 1995年から1997年まで
- 図表7-1 誘発志向的な米国型産業システムと駆動志向的な日本型産業システム
- 図表A-1 半導体デバイスの分類基準
- 図表A-2 デバイス構造技術別の機能的特性
- 図表B-1 集積規模で分類した米国企業の戦略構成パターンとその時間的推移
- 図表B-2 集積規模で分類した日本企業の戦略構成パターンとその時間的推移
- 図表B-3 処理信号で分類した米国企業の戦略構成パターンとその時間的推移
- 図表B-4 処理信号で分類した日本企業の戦略構成パターンとその時間的推移
- 図表B-5 回路機能で分類した米国企業の戦略構成パターンとその時間的推移

- 図表B-6 回路機能で分類した日本企業の戦略構成パターンとその時間的推移
- 図表C-1-(a) 1982年米国企業
- 図表C-1-(b) 1992年米国企業
- 図表C-2-(a) 1982年日本企業
- 図表C-2-(b) 1992年日本企業
- 図表C-3 事業規模と製品領域数の単回帰結果
- 図表C-4 米国企業/事業戦略別の事業規模の比較
- 図表C-5 日本企業/事業戦略別の事業規模の比較
- 図表C-6-(a) 1982年米国企業
- 図表C-6-(b) 1992年米国企業
- 図表C-7-(a) 1982年日本企業
- 図表C-7-(b) 1992年日本企業
- 図表C-8 事業年齢と製品領域数の単回帰結果
- 図表C-9 米国企業/事業戦略別の事業年齢の比較
- 図表C-10 日本企業/事業戦略別の事業年齢の比較
- 図表C-11 米国：多角化企業17社の基幹事業と半導体事業比率
- 図表C-12 日本：多角化企業10社の基幹事業と半導体事業比率
- 図表C-13 米国多角化企業の市場シェア：半導体市場全体
- 図表C-14 米国多角化企業17社の主要製品市場における市場シェア
- 図表C-15 日本多角化企業10社の主要製品市場における市場シェア
- 図表C-16 1982年-1992年 日米の多角化企業の平均製品領域数推移
- 図表C-17 パイ・シーモスに事業展開した企業とそれ以外の企業の事業規模と事業年齢の比較

目次

図表一覧
謝辞

[第I部 問題の設定と概念枠組みの予備的準備]

第1章 誘発と駆動のメカニズムとしての再解釈 ～関心領域と問題の所在～

■1.1 関心領域.....	3
■1.2 問題の所在.....	4
1.2.1 同時追求・特化・融合型技術・分化：日本と米国の違い	
1.2.2 問題の所在	
■1.3 本論文の構成.....	12

第2章 潜在的生産用役の誘発と駆動のメカニズム ～潜在的生産用役，誘発，駆動：3つの基本概念の準備～

■2.1 はじめに.....	20
■2.2 生産用役集合としての資源.....	21
2.2.1 行為主体の合理性と経済システムに関する前提	
2.2.2 生産的資源の概念：生産用役集合としての資源	
2.2.3 生産的資源の2面性	
2.2.4 個別資源の分類	
2.2.5 技術セットの概念：技術的生産用役集合	
■2.3 誘発と駆動の違い.....	33
2.3.1 生産用役集合の動的変化プロセス	
2.3.2 潜在的用役の誘発と駆動の概念	
2.3.3 誘発と駆動の違い	
2.3.4 誘発の2つの側面の相互依存関係	
2.3.5 駆動の2つの側面の相互依存関係	
2.3.6 誘発と駆動の相互依存関係	
■2.4 潜在的生産用役の誘発要因と駆動要因：考えられる諸要因.....	46
2.4.1 誘発要因と駆動要因の定義	
2.4.2 様々な誘発要因と駆動要因	
(a) 誘発・駆動要因としての行為主体の特性分布	
(b) 誘発・駆動要因としての生産用役間の物理的（機能的）制約	
(c) 法的制度に起因する誘発要因および駆動要因	
(d) 誘発・駆動要因としての後発者という地位	
(e) 誘発・駆動要因としての国家の政策的要因	
(f) 誘発・駆動要因としての投入要素市場における変化	
(g) 誘発要因・駆動要因としての需要	
2.4.3 小まとめ	
■2.5 誘発と駆動という視点から見た既存理論の整理.....	54
2.5.1 第1の誘発と駆動のメカニズム：投入要素市場における価格シグナル	
2.5.2 第2の誘発と駆動のメカニズム：技術的不均衡	
2.5.3 第3の誘発と駆動のメカニズム：技術パラダイム	
(1) Constantの議論	
(2) Dosiの議論	
2.5.4 第4の誘発と駆動のメカニズム：国家の制度的特徴	
■2.6 まとめ.....	73

第3章 誘発・駆動要因としての経済的制度と競争構造 ～問題の設定～

■3.1	はじめに.....	82
■3.2	誘発・駆動要因としての経済的制度と競争構造.....	82
3.2.1	経済的制度と競争構造に注目する理由	
3.2.2	経済的制度の定義：4つの構成要因	
3.2.3	競争構造の定義：4つの構成要因	
3.2.4	2つの概念的産業システム：経済的制度と競争構造の関係	
■3.3	技術セットの誘発・駆動パターンの論理的可能性.....	93
3.3.1	第1の産業システムにおける技術セットの誘発パターン	
3.3.2	第2の産業システムにおける技術セットの誘発パターン	
3.3.3	誘発という視点から見た2つの産業システムの比較	
3.3.4	第1の産業システムにおける技術セットの駆動パターン	
3.3.5	第2の産業システムにおける技術セットの駆動パターン	
■3.4	誘発要因と駆動要因のミックス：問題の設定.....	100
3.4.1	誘発と駆動のメカニズムのミックス：概念的な4つの産業システム	
3.4.2	問題設定	

[第II部 事例の分析とその解釈]

第4章 特化・同時追求・2極分化 ～日米企業の技術開発および事業展開パターンにおける3つの特徴～

■4.1	はじめに.....	108
■4.2	事業戦略特定化のための作業手順.....	109
4.2.1	対象となる企業の選択基準	
4.2.2	観察期間の選択基準	
■4.3	製品領域数でみた両国企業の事業戦略の構造的特徴.....	111
4.3.1	作業手順と対象となる企業	
4.3.2	製品領域数から見た日米企業の事業戦略の特徴	
■4.4	製品領域数の推移から見た日米企業の資源パターン.....	117
4.4.1	日米企業の製品領域数の時間的推移	
4.4.2	小まとめ：日米企業の製品領域数の推移	
■4.5	デバイスの構造技術領域別にみた両国企業の事業戦略の特徴.....	128
4.5.1	考えられる戦略パターンの類型化	
4.5.2	サンプル(A) IC市場全体における日米企業の戦略的特徴	
4.5.3	サンプル(B) デジタルIC市場における日米企業の戦略的特徴	
■4.6	デバイスの構造技術における2極分化：日米企業の技術開発および事業展開の特徴(2).....	138
4.6.1	パイ・シーモス(BiCMOS)技術開発の歴史的変遷	
(1)	パイ・シーモス技術とはなにか	
(2)	日立を中心にした日本企業のパイ・シーモス技術開発	
(3)	パイ・シーモス技術の開発に出遅れた米国企業	
4.6.2	技術開発および技術開発および事業展開における2極分化の程度の違い	
■4.7	まとめ：米国と日本の技術開発および事業展開パターンの違い.....	148

第5章 経済的制度と競争構造 ～技術開発・事業展開パターンの相違が生起する論理的可能性～

■5.1	4つのリサーチクエスション.....	153
■5.2	日米の産業システムの特徴：経済的制度と競争構造.....	155
5.2.1	日米の経済的制度の相違	
(1)	生産要素市場における流動性の相違	

(イ) 労働市場の流動性の相違	
(ロ) 金融市場の流動性の相違	
(2) 外部事業化の程度	
(3) M&A市場の発達度	
(4) 技術の所有権問題の生起可能性	
5.2.2 日米の競争構造の相違	
(1) 競合企業間の事業規模格差と技術力の格差	
(2) 半導体市場における製品ラインの重複度	
(3) 最終製品市場の重複度	
(4) スタートアップ型企業との競合可能性	
■5.3 経済的制度に帰因する誘発メカニズム.....	169
5.3.1 第1仮説：生産要素市場に起因する内部事業化圧力の低下	
(1) 雇用維持の制約	
(2) 「外部事業化」オプションが存在する場合	
5.3.2 第2仮説：新規参入企業が直面する技術の所有権問題	
5.3.3 小まとめ：2つの仮説と誘発メカニズムの関係	
■5.4 競争構造に帰因する駆動メカニズム.....	183
5.4.1 スタートアップ型企業との競合可能性が同時追求企業の競争圧力に与える影響	
(1) 米国 スタートアップ型企業の合理的行動	
(2) 米国特化企業の合理的行動	
(3) 米国の 同時追求企業の合理的行動	
(4) 日本の同時追求企業の合理的行動	
5.4.2 事業規模と技術力格差の相違がもたらす競争圧力	
5.4.3 半導体市場における製品ラインの重複度の相違がもたらす競争圧力	
5.4.4 小まとめ：競争構造の相違が生産用役の駆動パターンに与える影響	
■5.5 まとめ：誘発・駆動要因としての制度的特徴と競争構造.....	197

第6章 その他の産業への応用 ～いくつかの産業における共通点～

■6.1 はじめに.....	204
■6.2 日米スーパーコンピュータ産業の事例.....	205
6.2.1 スーパーコンピュータ産業の概要	
6.2.2 日米のスーパーコンピュータ産業構造	
6.2.3 スーパーコンピュータアーキテクチャの概要	
6.2.4 特化，同時追求，2極分化：半導体産業との共通した観察事実	
(1) 産業生成期から1980年代後半まで	
(2) 1980年代後半から1994年まで	
(3) 1995年以降1997年まで	
6.2.5 スーパーコンピュータ産業における観察事実のまとめ	
6.2.6 誘発メカニズムから解釈する日米企業行動の説明	
6.2.7 駆動メカニズムから解釈する日米企業行動の説明	
6.2.8 小まとめ	
■6.3 その他の日米産業における発見事実.....	228
6.3.1 特化戦略・駆動メカニズム：テレビ産業の事例	
6.3.2 融合型技術・特化戦略・駆動メカニズム：日米VTR産業の事例	
■6.4 まとめ.....	232

[第III部 概念枠組みの展開と本論文のまとめ]

第7章 日本と米国の産業システム比較 ～誘発と駆動の相互依存関係～

■7.1	はじめに.....	238
■7.2	既存の議論における日米の技術革新の特徴.....	238
7.2.1	漸進的革新対急進的革新, 工程革新対製品革新	
7.2.2	組織生態学のモデルによる包括的な説明の限界	
■7.3	誘発志向的な米国と駆動志向的な日本: 2つの産業システムの特徴.....	242
7.3.1	産業システムと誘発メカニズム	
7.3.2	日米企業の技術セットが同一であるという仮定の検討	
7.3.3	誘発メカニズムにおける「内部事業化」と「外部事業化」の両立可能性	
7.3.4	誘発志向的な米国型システム	
7.3.5	駆動志向的な日本型産業システム	
7.3.6	小まとめ	
■7.4	誘発志向的システムのディレンマと駆動志向的システムのディレンマ.....	254
7.4.1	誘発と駆動メカニズムの相互依存: 経済制度的要因と競争構造の関係	
7.4.2	日米産業システムにおける誘発と駆動のジレンマ	

第8章 誘発と駆動のバランス ～理論的枠組みのまとめ～

■8.1	本論文の要約.....	261
■8.2	結び: 誘発と駆動のバランス.....	267
8.2.1	融合型の潜在的生産用役の重要性	
8.2.2	誘発と駆動のバランス: 歴史的段階, 技術的特性	
■8.3	関連領域への経験的・理論的貢献.....	272
■8.4	誘発と駆動の視点で見た産業分析: 今後の研究課題.....	274

[補遺]

補遺 (A) 半導体デバイス技術とは何か ～半導体デバイスの技術的定義とその分類方法について～

■A.1	半導体技術と半導体デバイスの分類.....	279
A.1.1	半導体とは何か	
A.1.2	半導体デバイスの製造工程	
A.1.3	半導体デバイスの分類方法	

補遺 (B) その他の技術分類に基づいた分析 ～日米半導体企業の事業戦略の特徴～

■B.1	はじめに.....	288
■B.2	総半導体市場における日米企業の事業戦略の特徴.....	288
■B.3	IC市場全体における日米企業の戦略的特徴.....	291
B.3.1	処理信号別に見た日米企業の支配的戦略	
B.3.2	回路機能別に見た日米企業の支配的戦略	
B.3.3	小結論: 日米企業の戦略的特徴	
■B.4	結論: 日米企業の戦略の構造的特徴.....	299

**補遺 (C) 日米の資源展開パターンの決定要因の探索
～日米半導体産業において考えられうる諸要因～**

■ C.1	はじめに.....	301
■ C.2	事業（企業）規模と事業戦略の関係.....	301
C.2.1	事業規模と製品領域数の関係	
C.2.2	技術領域別の平均事業規模の日米比較	
(1)	処理信号で分けた場合	
(2)	デバイス構造で分けた場合	
(3)	回路機能別に分けた場合	
C.2.3	小まとめ：技術領域と平均事業規模の関係	
■ C.3	事業年齢と事業戦略の関係.....	308
C.3.1	製品領域数と事業年齢の関係	
C.3.2	戦略別に見た事業年齢の日米比較	
(1)	処理信号別に見た事業年齢の特徴	
(2)	デバイス構造による分類	
(3)	回路機能による分類	
C.3.3	小まとめ：事業展開パターンと事業年齢の関係	
■ C.4	多角化の程度と事業展開パターンの関係.....	317
C.4.1	日米多角化企業の事業展開パターン	
(1)	日米多角化企業の半導体市場シェアの変遷	
(2)	日米多角化企業の半導体事業の展開パターン	
C.4.2	小まとめ：多角化の程度と事業展開パターン	
■ C.5	需要構造の違い.....	324
■ C.6	事業展開パターンの2極分化が生まれる要因.....	325
C.6.1	技術進歩の方向性に関するコンセンサスの日米企業の違い	
C.6.2	事業規模や事業年齢の影響	
C.6.3	技術セットの分布	
C.6.4	需要構造の違い	
C.6.5	小まとめ：2極分化をもたらす要因とは何か	
■ C.7	まとめ.....	329
	日米半導体企業リスト.....	332
	参考文献・参考資料.....	333

謝辞

まがりなりにもこの論文をこのように形にすることができたのは、多くの諸先生方による献身的な御指導の賜物である。それと同時に、この論文は、同僚である多くの大学院生との5年間を通じた議論の産物でもある。

一橋大学という恵まれた環境のもとで過ごした5年間の大学院生活を通じて、私は本当にまわりの人々に助けられて、なんとか研究を続けてきた、というのが正直な現在の気持ちである。

お世話になった諸先生方の中でも、私の指導教官である伊丹敬之先生の存在は特別である。学部の2年間を含めれば7年の長きにわたって、伊丹先生には格別厳しく御指導をいただいた。学部ゼミに入った時点は、伊丹ゼミの厳しささえ知らない愚鈍な私が、ここまでやってこられたのは、恐らく厳しい伊丹先生が実は寛容な方であるからではないか、と私なりに解釈している。今振り返れば、伊丹先生から御指導をいただいた7年間の日々はつらい日々であったと同時に、知的好奇心がかき立てられ続けた日々であった。これらの日々は、私のいい思い出であると同時に、これから研究者として一人立ちするための財産ともなっている。

大学院に入学してから新たに御指導をいただいたのは、沼上幹先生である。沼上先生には大学院の授業のみならず、ゼミにも個人的に参加させていただいて、方法論、組織論、社会学とさまざまな分野に関して勉強する機会を下さった。先生のゼミで行われた経営学の方法論に関する議論は、強く印象に残っているのみならず、さまざまな社会研究を頭の中で整理するための、道具だともなっている。方法論に関して思いをめぐらすようになってはじめて、自分の研究の位置づけや他人の研究の位置づけを真剣に考えるようになったといっても過言ではないであろう。沼上先生は伊丹先生と並んで、私にとっての恩師である。両先生方の研究に少しでも近づくことが、私の目標である。

また、大学院での授業や産研ワークショップを通じて上記の先生以外にも、野中郁次郎先生、佐久間昭光先生、三浦良造先生、中谷巖先生、楠木建先生、西口敏宏先生、佐藤郁哉先生、青島矢一先生、徐正解先生（現・韓国啓明大学校）にも御指導をいただいた。この場を借りて感謝を記したい。その中でも佐久間先生は、博士課程入学時に「いい加減な研究はやるなよ」と厳しいコメントを私に下さった。博士課程を過ごした3年間で、どこまでそのいい加減さがなくなっているかは、必ずしも明らかではない。この点に関しては、近い将来研究者として出発する上での戒めとしたい。

楠木先生と青島先生には、単に論文についての指導していただいたのみならず、私が研究を続ける動機付けを与えて下さいました。両先生方の常人ならぬペース

で研究をなさる姿を垣間みることによって、精神的に落ち込みがちな私は幾度となく救われました。特に、楠木先生はお忙しいにも関わらず、インタビュー先を見つけるのに苦勞していた私に、さまざまな企業を紹介して下さるのみならず、同行までして下さいました。

これらの諸先生方のみならず、多くの大学院生に恵まれました。まずこの場を借りて、私の同僚であり良き相談相手でもある柳田卓爾君には感謝をしておきたい。彼とは7年間のつきあいであるが、その間にあらゆるところで議論を戦わした。あれだけ粘着的に議論を交わしたにも関わらず、今も互いに友人関係であり続けているのは、互いに相手が何を考えているのか正直に理解しようとする姿勢で臨んでいたからではないかと思う。彼の鋭い問題設定と緻密な論理志向性は、いまだ私が十分に持ち合わせていないものである。彼は私にとってライバルであると同時に、かけがえのない友人である。

また、加藤俊彦さん（現・東京都立大学）をはじめとして、島本実君や福島英史君にも大変お世話になった。これらの人々との議論は、常に私の刺激になってきたと同時にやすらぎにもなってきた。

最後に、私の研究室である628号室の、林保順君、松井剛君、Scott Hughes君、しんれんほうさん、さらに畢 滔滔さんにこの場を借りて感謝を記したい。また、ある時は苛立つ私を厳しく諫め、またある時は落ち込む私を元気づけてくれた山縣みどりさんにも感謝を記したい。

このような諸先生方と多くの大学院生そして婚約者に支えられて、この論文が完成した次第である。この論文は、いまだ多くの点において未完成的な部分が存在する。そのため、これから解決すべき研究課題は山積している。

「いつになったら、おまえは跳べるんだ？」という伊丹先生からのお言葉を肝に銘じつつ、この論文を書き終えたのを契機に再び日々研究に精進していこうと思う。

1997年11月25日

軽部 大

第1部 問題の設定と概念枠組みの予備的準備

第1章 誘発と駆動のメカニズムとしての再解釈
～関心領域と問題の所在～

■1.1 関心領域

今まで存在しなかったような新技術や新製品がひとたび生起し、それが経済システム全体に大きく普及していく、技術革新として一般的に扱われる現象の背後には、どのようなメカニズムが存在するのだろうか。また、技術革新のパターンや企業間への新技術の普及速度が、国によって異なる原因は一体何に起因しているのだろうか。さらに、それらの現象はどのような概念枠組みを準備することによって説明可能となるのだろうか。これらの疑問が、この論文の背後にある問題意識である。

技術革新という現象そのものは、すでに様々な研究領域において展開されており、この現象を取り扱おうとする試み自体は何も目新しいことではない。例えば、技術戦略論（Christensen, 1995; Henderson and Clark, 1990; Teece, 1986; Tushman and Anderson, 1986）の研究領域においては、与件として技術革新を扱いながら、いかに適応的に企業が技術戦略を構築し、開発組織を調整していくか、という点に特に関心が払われている。しかしながら、本論文において試みることは、技術戦略論のように規範的な含意を導き出すことではない。

むしろ、本論文において試みられることは、国家間で異なる技術革新や事業展開のパターンの相違の背後に存在しうる論理的可能性の探索を通じた、技術革新とそれに関連する企業の事業展開行動に関する新たな視点からの理解である。

また、技術戦略論とは全く異なる研究の立場をとりながら、最近特に盛んな研究領域は、国家間の制度的特徴の相違に注目して、特定の制度的仕組みの相違が、技術革新の生起頻度や方向性に影響を与える、と議論する研究領域である。一般的にこの研究領域は、ナショナル・イノベーション・システムと呼ばれている（Freeman and Perez, 1988; Freeman, 1987; Lundvall et al., 1992; Nelson, 1988, 1993）。この立場に立脚する論者は、国際貿易や多国籍企業の台頭や国際的技術提携の増加によって、国家間の技術革新のパターンが収斂していく影響を認めつつも、国別に異なる制度的な編成パターン（institutional set-up）に技術革新のパターンの相違が生成する原因を求める。

この論文ではまず、予備的に技術革新の生起プロセスを説明する際の一般的な

概念枠組みを準備した上で、日米の技術開発パターンや事業展開パターンの相違を観察し、それらの相違が生まれてきた要因として経済制度的要因と競争構造的要因に注目する。この論文の関心領域はその一方で、経済制度的要因に注目するという点においては、ナショナル・イノベーション・システムの研究領域に関連するであろう。しかし他方でこの論文は、資源依存的戦略論で言うところの「技術的資源」(technological asset)の概念を利用しているという点において、資源依存的戦略論(Resource-Based View)に関連しているとも言えるであろう。

ただし、現在支配的な資源依存的戦略論(Christensen, 1995; Teece, 1986)が展開するような、企業が直面する環境変化に応じて必要とされる技術的資源を指摘することによって、特定企業の市場地位が変化するという議論展開は行わない。

つまり、資源という概念を利用しながらも、通常の資源依存的戦略論とはかなり異なる立場に立脚している。そのため、読者は筆者の資源の捉え方に注意しながら読み進めて欲しい。そこでまず次節において、この論文で説明を試みる問題を明らかにしよう。

■1.2 問題の所在

1.2.1 同時追求・特化・融合型技術・分化：日本と米国の違い

この論文において説明を試みる問題は、国ごとに異なる企業の技術開発行動パターンの相違とそれに関連する事業展開行動のパターンの相違である。したがって、個人の発明活動や大学をはじめとした研究機関による研究・開発活動における国ごとの相違は、この論文における主たる関心対象から除外される。

特にこの論文において注目するのは、日本と米国における企業の技術開発行動や事業展開行動におけるパターンの違いである。日本と米国という2国に分析対象を設定するのは、単に日本と米国が技術開発において先進的な2国であるという理由だけにあるのではない。これらの2国を比較対象とするのは、技術開発や事業展開において、日本と米国はそれぞれ対照的なパターンの相違を実現してきたからである。以下で、簡単に技術開発および事業展開における顕著な日米の相

違点を指摘することにしよう。

例えば、1980年代以降の半導体産業やスーパーコンピュータ産業において、極めて顕著な違いが日米企業の技術開発行動や事業展開行動に関して観察される。具体的に言えば、横断面的に日米企業の特徴を対比すれば、日本企業においては複数の技術を同時開発し、それらを事業展開するという同時追求戦略が支配的であった。これに対して、米国企業においては特定の技術に開発を特化して、それを事業展開する特化戦略が支配的であった。

また、縦断面的に個別の日米企業の事業戦略の時間的変化に注目すれば、日本企業においては一貫して同時追求戦略が支配的であったのに対して、米国企業においてはひとたび特化戦略を選択するとその戦略を維持し続けた。言い換えれば、日本企業は同時追求的な事業展開パターンを実現したのに対して、米国企業は特化的な事業展開パターンを実現した。

さらに、半導体産業においては、バイ・シーモスというバイポーラとシーモスとを融合したデバイス構造技術が大部分の日本企業によって先行的に開発・事業化されたのに対して、どの米国企業もその技術の開発・事業化に出遅れた。また、半導体産業と同様にスーパーコンピュータ産業においても、超並列型アーキテクチャとベクトル型アーキテクチャを融合した緩い並列型アーキテクチャ技術がすべての日本企業によって先行的に開発・事業化されたのに対して、IBMを除いたすべての米国企業はその技術の開発・事業化に出遅れたのである。

結果的に、バイ・シーモスという融合型技術をどの米国企業も積極的に開発・事業化しなかったために、個別の企業行動を集計した米国半導体産業においては、バイポーラとシーモスをそれぞれ開発・事業化するという2極分化が起きた。それに対して、日本の半導体産業においては、大部分の日本企業はバイポーラとシーモスのみならずバイ・シーモス技術をも開発・事業化したために、2極分化は起きなかった。

スーパーコンピュータ産業についても同様である。大部分の米国企業は、緩い並列型アーキテクチャの開発・事業化に積極的ではなかったために、個別の企業行動を集計した産業レベルにおいて、米国では超並列型アーキテクチャを開発・事業化する企業とベクトル処理型アーキテクチャを開発・事業化する企業に2極

分化したのである。

以上の日米半導体産業とスーパーコンピュータ産業における観察事実から少なくともとも言えることは、日本企業においては、同時追求的戦略（事業展開）パターンが支配的で、融合型技術が開発・事業化されやすく、2極分化が起きにくいのに対して、米国企業においては、特化的戦略（事業展開）パターンが支配的で、融合型技術が開発・事業化されにくく、2極分化が起きやすい、ということである。

これらの日米それぞれの特徴は、半導体産業やスーパーコンピュータ産業に固有の問題ゆえに観察されたのであろうか。それとも、観察期間に依存する歴史的要因に起因するのだろうか。あるいは、それらの要因とは独立に、日本と米国にそれぞれ固有の構造的な要因に起因するものであろうか。本論文においては、基本的に、上記の日米の特徴が、両国にそれぞれ固有な構造的な要因に起因しているという仮説の下に分析を進めていく。

たしかに、産業特性の違いや、日本と米国それぞれの産業ごとの発展段階の違いを考慮に入れるならば、容易に日米の特徴が生起した原因を議論することはできないだろう。しかし、半導体産業やスーパーコンピュータ産業のみならず、その他の産業においても、上記のような日米対比を行うことが可能な産業がいくつも散見されることもまた事実である。

例えば、カラーテレビ産業においては、日本企業はすべての製品セグメントを開発・事業化する同時追求戦略（フルライン戦略）を選択したのに対して、米国企業は特定の製品セグメントに特化して開発・事業化する戦略を選択したという。その結果、日本においては分化が起きなかったのに対して、米国においては多極分化が起きた（新宅，1994）。

また、VTR産業においても、米国企業は企業ごとに自社の記録方式を開発・事業化するという特化戦略を選択し、その結果として企業ごとに多極分化したのに対して、日本企業は複数の記録方式を開発しながら、ある時期から磁気記録方式に絞って開発・事業化を推し進めたため、多極分化は起きなかった。また、様々な技術レベルにおいて技術融合を実現した（伊丹他，1989）。

図表 1-1 日米の技術開発・事業展開行動における特徴

	日本	米国
(1) 技術開発・事業化の範囲	同時追求的	特化的
(2) 融合型技術の開発・事業化可能性	高い	低い
(3) 2極（多極）分化の可能性	低い	高い

これまでの事実から、日米の技術開発行動と事業展開行動における特徴をまとめるならば、図表1-1になるであろう。この図表では、日米の技術開発および事業展開行動の特徴を（1）個別企業が技術開発・事業化する範囲，（2）融合型の技術が開発・事業化される可能性，（3）2極（多極）分化の可能性という3点からまとめたものである。

つまり、日本においては、（1）同時追求的技術開発・事業展開パターンを実現する企業が多く，（2）融合型技術を積極的に開発・事業化する企業が多いため、それらの企業を集計した産業全体レベルでは、（3）2極分化あるいは多極分化がおきにくいとまとめることができるであろう。

これに対して、米国においては、（1）特化的技術開発・事業展開パターンを実現する企業が多く，（2）融合型技術を開発・事業化する企業がほとんどないため、それらの企業を集計した産業全体レベルでは、（3）2極分化あるいは多極分化がおきやすい、とまとめることができるであろう。

本論文の第1の目的は、経験的データに基づいて、上記の日米企業における技術開発・事業展開行動における特徴を明らかにすることである。本論文の第2の目的は、それらの日米の特徴が生まれてきた背後のメカニズムを説明することである。そこで、より具体的に何が問題となりうるのかということ明らかにしよう。

1.2.2 問題の所在

具体的に問題とされるのは、中心的に取り上げられる半導体産業とスーパーコンピュータ産業の2つの歴史的事例に即して言えば、以下の2つの問題である。

- (1) なぜ、米国の半導体産業やスーパーコンピュータ産業においては、特化的戦略が支配的であり、融合型技術の開発・事業化が行われず、その結果として2極分化が起きたのか。
- (2) これに対してなぜ、日本の半導体産業やスーパーコンピュータ産業においては、同時追求的戦略が支配的であり、融合型技術の開発・事業

化が積極的に行われ、その結果として2極分化は起きなかったのか。

ただし、上記の日米の違いが生み出された要因として、一般的に考えられるような個別要因、つまり、日米の産業の発展段階の違い、平均的な事業（企業）規模の違い、事業年齢の違い、多角化の程度の違い、需要構造の違いのみに求めることはできない。なぜなら、それらの個別要因のみでは、日米の違いを部分的にしか説明できないからである（これらの要因と日米企業行動に関する分析に関しては、補遺（C）を参照されたい）。

また、日本で積極的にバイ・シーモスや緩い並列型アーキテクチャなどの融合型技術が開発・事業化されたのに対して、米国ではその開発・事業化に出遅れたという事実を、資源依存的戦略論（例えば、Christensen, 1995）のように、日米企業が保有する技術的資源の分布や構成パターンが違っていたからである、と主張することもできない。

なぜなら、日米企業ともにバイ・シーモス技術の開発・事業化に必要とされるバイポーラ技術とシーモス技術を社内に保有する企業は、歴史的に日本企業よりも米国企業の方が多かったからである。また、緩い並列型アーキテクチャの開発・事業化に必要とされる並列処理技術とベクトル処理技術を両方社内に保有する企業が、少なくとも日本企業と同数だけ米国には存在したからである。

そこで、より包括的かつ上位概念レベルにおける説明枠組みを必要とするのである。本論文においては、このような日米の企業行動の相違が生み出された背後に存在する論理的可能性を、潜在的生産用役の誘発と駆動という視点から明らかにしようと考えている。

潜在的生産用役とは、将来生産活動に利用されうるが、いまだ行為主体からすれば、認識されていないか、発見されていないために、潜在的に眠っている状態になっている用役（service）のことである。このような潜在的生産用役は、この世のあらゆる「資源」に内在していると言っても良いであろう。

誘発とは「資源」の中に存在する潜在的生産用役が、行為主体が努力投入することによって経済システム内に新たに出現することである。新技術や新製品が開発されることは、潜在的生産用役が誘発された一例である。

これに対して駆動とは、潜在的生産用役の誘発を通じてひとたび顕在化した生産用役が、複数の経済主体間に波及し、その顕在化した生産用役が拡大していくことである。企業間の事業化競争を通じて、新たに開発された技術を個々の経済主体が改善することによって、大きく産業全体に波及・拡大することは、駆動の一例である。

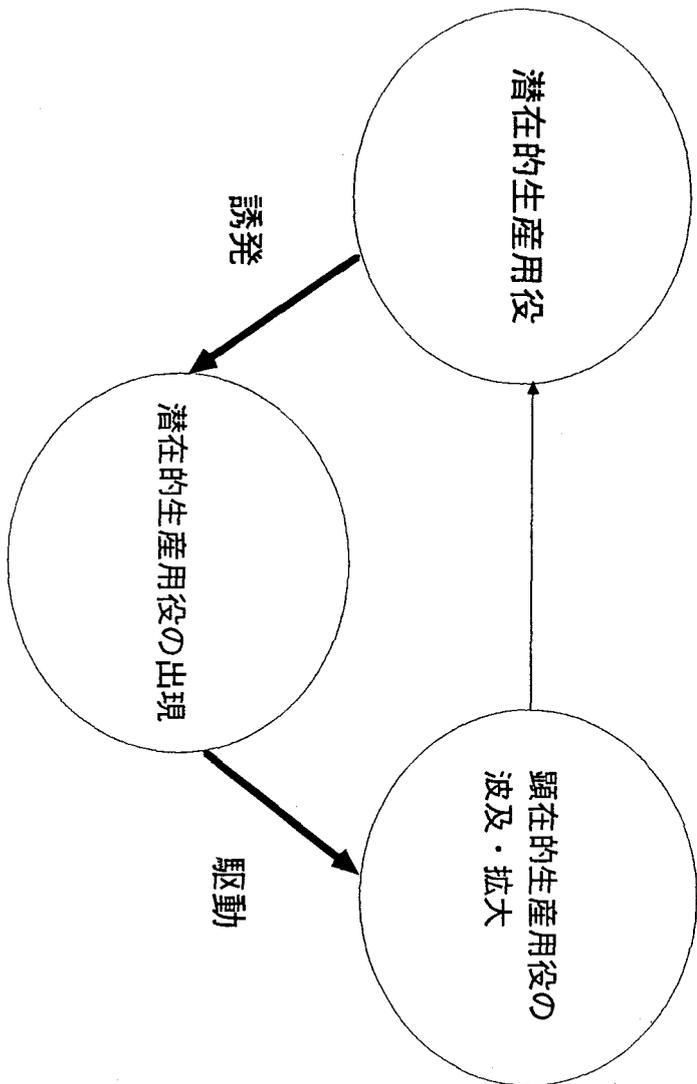
つまり、この論文が一貫して立脚する視点とは、「資源」に内在する潜在的生産用役が、どのようなメカニズムで誘発され、どのようなメカニズムで駆動されるのかという視点である。それゆえ、技術開発行動やそれに関連した事業展開行動は、潜在的生産用役が誘発されることによって顕在化し、顕在化した生産用役が駆動されることによって、システム全体に波及していくプロセスであると解釈されることになる。図表 1-2は、潜在的生産用役と誘発と駆動の3つの関係を図示したものである。

これらの3つ概念の論理的関係を検討することによって、日米の産業システムの特徴を位置づけ、その産業システムの特徴ゆえに生み出される技術開発行動や事業展開行動のパターンを説明しようとするのである¹。

仮に、技術革新を創発・普及プロセスとして理解するならば、創発に誘発があたり、普及に駆動があたるであろう。また、Lundvall (1992) のように技術革新を未知なる技術的機能の学習、探索、発見という一連のプロセスから構成されると理解するならば、発見や探索というプロセスはより誘発に近く、学習プロセスは駆動の概念に近いであろう。

しかし、あえてこのような既存の用語を利用しない理由は、この論文が、経済システム全体に散在する生産用役が企業という行為主体を通じて利用され、展開される過程を通じて、技術革新が生起するという現象を理解しようと試みるからである。仮に、野中・永田他 (1995) は、知識創造の主体としての個人や集団に光を当てながら、日本型のイノベーション・システムを検討していると解釈するならば、この論文は、資源を動員する意思決定主体である企業に注目しながら、その企業の意思決定を方向付ける様々な外的強制力に光を当てながら、日米の産業システムの特徴を分析し、それぞれの産業システムから生起する特徴的な技術開発パターンや事業展開パターンを明らかにしようとするのである。

図表1-2 潜在的生産用役・誘発・駆動の位置づけ



■ 1.3 本論文の構成

本論文は、第1章から第8章までで構成される本論と、(A) から (C) までの3つの補遺によって構成されている。さらに本論の第1章から第8章までは、大きく3部によって構成されている。

「問題の設定と概念枠組みの予備的準備」と題する第Ⅰ部では、本論文で検討される問題とその問題に関連した技術革新の説明に必要とされる概念枠組みの準備が行われる。第Ⅰ部は、第1章から第3章までで構成されている。

さらに、「事例の分析とその解釈」と題する第Ⅱ部では、主に半導体産業とスーパーコンピュータ産業において観察された技術開発および事業展開パターンの日米の相違を具体的に明らかにし、その相違が生起した背後の論理的可能性を誘発と駆動のメカニズムの相違から説明を行う。第Ⅱ部は、第4章から第6章までで構成されている。

その上で、「概念枠組みの展開と本論文のまとめ」と題する第Ⅲ部においては、誘発と駆動のメカニズムの相違から日米の産業システムの特徴を検討し、誘発と駆動の相互依存関係に注目して、それぞれの産業システムが内包する問題点を指摘する。特に2つの産業システムの分析を通じて、誘発と駆動という視点の有効性と本論文の課題が明らかにされる。第Ⅲ部は、第7章と第8章によって構成されている。

さらに詳しく述べるならば、「潜在的生産用役の誘発と駆動のメカニズム～潜在的生産用役、誘発、駆動：3つの基本概念の準備～」と題する第2章では、第4章と第6章で具体的に観察される日本と米国の技術開発パターンや事業展開パターンが出現した背後のメカニズムを説明するための基本的な概念枠組みと概念定義が行われる。

まず、潜在的生産用役集合と顕在的用役集合からなる生産用役集合として資源が、生産的資源として再解釈される。さらに生産的資源の特殊ケースとして「投入要素資源」の概念が明らかにされる。これらの資源の再定義によって、資源依存戦略論と本論文における資源観が異なることが明らかにされる。端的に言えば、本論文の資源観は、より Penrose (1959) の資源定義を受け継いだものである。

その上で、誘発と駆動の概念が定義され、誘発と駆動の違いが明らかにされる。また、誘発と駆動のプロセスを通じて、経済システムの生産用役集合が変化することを生産用役集合の動的プロセスと呼んで、そのプロセスの具体的な事例を例示する。さらに、誘発プロセスの2つの側面の相互依存関係と、駆動プロセスの2つの側面の相互依存関係について議論して、誘発プロセスと駆動プロセスの相互依存関係について検討する。また、誘発要因あるいは駆動要因として機能しうる諸要因を歴史的事例や概念的可能性から列挙し、潜在的生産用役の誘発と駆動という視点から、既存理論における技術革新の説明モデルを再解釈する。

「誘発・駆動要因としての経済的制度と競争構造～問題の設定～」と題する第3章においては、技術的生産資源である技術セットに内在する潜在的生産用役を誘発・駆動する諸要因のなかでも、誘発要因として経済制度的要因に注目し、駆動要因として競争構造的要因に注目する。

その上で、経済制度的要因の相違と競争構造的要因の相違が、技術セットに与える影響を検討し、技術セットが誘発され、駆動された結果として観察される、技術革新のパターンや事業展開パターンについての、いくつかの論理的可能性についての考察を行うこととする。

「特化・同時追求・2極分化～日米企業の技術開発および事業展開パターンにおける3つの特徴～」と題する第4章では、具体的に1982年から1992年までに観察された、日米半導体企業の資源展開パターンの構造的特徴と通時的特徴を明らかにすることに努力が払われる。日米企業の資源展開パターンに関する基本的な観察結果は、結論を先取りすれば、次のようにまとめられる。

つまり、(1) 各企業が資源展開する半導体製品の領域数によって比較しても、(2) 半導体技術の中でもデバイス構造技術に絞ってデバイス構造別に資源展開する領域数によって比較しても、日本企業においては、ほぼ全ての製品領域またはすべてのデバイス構造技術領域において資源展開を行う、という同時追求戦略が支配的である。これに対して、米国企業においては、特定の製品領域または特定のデバイス構造技術領域に特化して資源展開を行う、という特化戦略が支配的である、ということである。

「経済的制度と競争構造～技術開発・事業展開パターンの相違が生起する論理

的可能性～」と題する第5章では、日米の経済制度的特徴の相違と競争構造の相違に注目して、日米半導体企業において事業展開パターンの相違が出現した原因を、技術的な潜在的生産用役の誘発と駆動のメカニズムという視点から説明を試みる。

説明すべき現象とは、以下の4点である。

- (1) 動員可能な投入要素資源量に関して比較優位にあったはずの米国の多角化企業が、半導体事業において特化的な事業展開パターンを実現し、バイ・シーモスのような融合型技術の開発および事業化に消極的だったのはなぜか。
- (2) これに対して、米国多角化企業と違って、日本の多角化企業が、半導体事業において積極的に同時追求的な事業展開パターンを実現したのはなぜか。
- (3) バイポーラ技術とシーモス技術を同時に開発および事業化してきた米国企業が存在していたにも関わらず、それらの企業がバイ・シーモスという融合型技術の開発および事業化に消極的だったのはなぜか。
- (4) これに対して、多くの日本企業がほぼ同時期に積極的に融合型技術の開発および事業化に積極的だったのはなぜか。

上記の4つの疑問に答えるために、潜在的生産用役の誘発要因としての経済制度的特徴と、駆動要因としての競争構造的特徴に注目する。これら2つの要因を敢えて取り上げるのは、単に個別企業の平均的な事業規模、事業年齢、多角化の程度、需要構造の相違といった個別要因のみに注目したとしても、日米の資源展開パターンが出現した原因を包括的には説明できないからである。

その上で、当時日米企業がそれぞれ直面していたと考えられる外部環境を経済制度的側面と競争構造的側面という2つの側面から再構成することによって、日米企業の技術開発・事業展開パターンが出現した原因を、投入要素資源の合理的な投入行動という点から説明しようと試みる。

「その他の産業への応用～いくつかの産業における共通点～」と題する第6章では、半導体産業において観察された日米企業の事業展開パターンおよび技術開発パターンの相違が、半導体産業のみならずスーパーコンピュータ産業に代表されるその他の産業においても観察されることが明らかにされる。つまり、日本企業においては同時追求的な資源展開パターンが実現されやすく、融合型技術の開発や事業化が行われやすいのに対して、米国企業においては特化的資源展開パターンが実現されやすく、融合型技術の開発や事業化が実現されにくいという事実が、その他の産業においても観察されるということが経験的なデータに基づいて示される。

その上で、上記の日米の技術革新パターンや事業展開パターンが出現した原因がほぼ半導体産業で用いた論理によって説明可能なことを明らかにし、その論理についての若干の傍証について議論する。さらに、その他のエレクトロニクス産業において、半導体産業と共通した観察事実が存在することを既存研究に基づいて指摘し、その共通した現象が日米で異なる誘発と駆動のメカニズムに求められる、という仮説を部分的ではあるが検証する。

「日本と米国の産業システム比較～誘発と駆動の相互依存関係～」と題する第7章では、これまで分析を行ってきた半導体産業を中心として、スーパーコンピュータ産業やカラーテレビ産業、VTR産業において断片的に観察された事実を基にして、日米の産業システムの特徴を潜在的生産用役の誘発と駆動という視点から位置づけることにある。

結論を先取りすれば、米国の産業システムの特徴は、誘発メカニズムが機能しやすい誘発志向的な産業システムである。これに対して、日本の産業システムの特徴は、駆動メカニズムが機能しやすい駆動志向的な産業システムである。

最終章である「誘発と駆動のバランス～理論的枠組みのまとめ～」と題する第8章では、本論文の要約を述べた上で、結論として誘発と駆動のバランスについて議論する。また、本論文の今後の研究課題について述べられる。

巻末には、3つの補遺を付けてある。補遺(A)「半導体デバイス技術とは何か」においては、半導体デバイスの技術的定義とその分類方法について述べられ

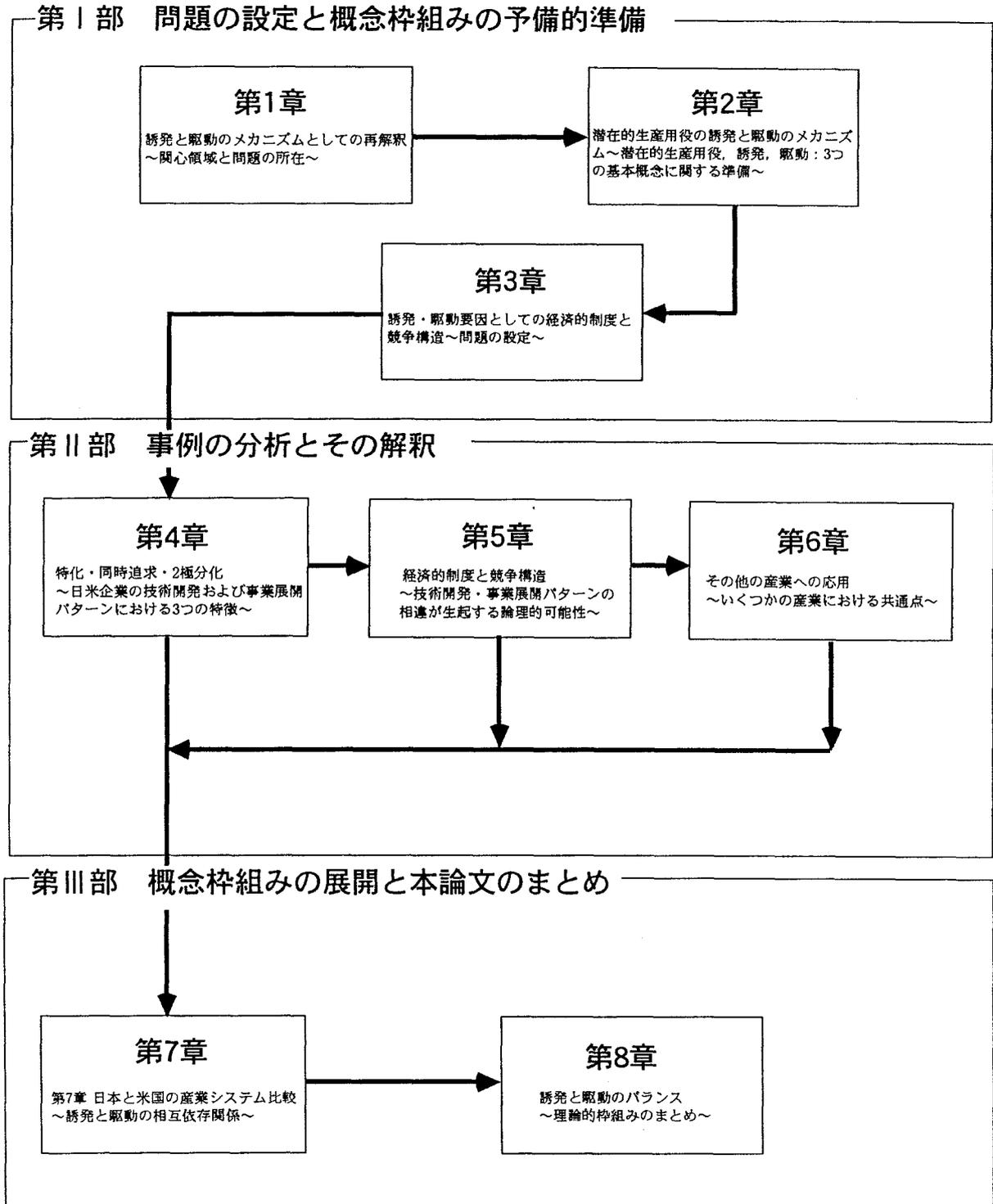
る。ここでは、基本的な専門術語が述べられているため、第4章における技術的な分類に関して疑問を抱かれた読者は、ここを参照して欲しい。

補遺 (B) 「その他の技術分類に基づいた分析」では、第4章において日米企業の技術開発パターンや事業展開パターンを分析する際に用いたデバイス構造という技術分類以外の分類基準に基づいて、日米半導体企業の技術開発・事業展開パターンが分析される。ここで得られた観察結果は、第4章で得られた観察結果とほぼ同じである。つまり、日本企業は同時追求的資源展開パターンを実現したのに対して、米国企業は特化的資源展開パターンを実現した。

補遺 (C) 「日米の資源展開パターンの決定要因の探索」では、第4章で観察された日米企業の技術開発パターンや事業展開パターンの相違が、既存理論において通常考えられる諸要因によっては、十分に説明できないことが明らかにされる。具体的に考慮する要因は、(イ) 企業(事業)規模の違い、(ロ) 事業年齢の違い、(ハ) 多角化の程度、(ニ) 需要構造の違いの以上4要因である。これらの要因を本論において中心的に扱わないのは、これらの要因のどれもが日米の資源展開パターンの相違を説明する決定要因とは言えず、さらに本論文では、誘発と駆動という視点から一貫して説明を試みようとするため、補遺において議論することにする。

本論文の各章の構成を図示すれば、図表1-3のようになる。

図表1-3 本論文の構成



¹ただし、本論文においては、顕在的生産用役の波及・拡大の結果が、潜在的生産用役に与える影響については積極的には議論しない。

第2章 潜在的生産用役の誘発と駆動のメカニズム
～潜在的生産用役，誘発，駆動：3つの基本概念の準備～

■2.1 はじめに

「潜在的生産用役の誘発と駆動のメカニズム～潜在的生産用役，誘発，駆動：3つの基本概念の準備～」と題する第2章の目的は，第4章と第6章において具体的に観察される日本と米国の技術開発および事業展開パターンの相違を，日米の産業システムにそれぞれいわば埋め込まれている，潜在的生産用役の誘発と駆動のメカニズムの違いから説明するための基本的な概念枠組みを準備することにある。

つまり，本章の第1の目的は，顕在的生産用役集合と潜在的生産用役集合から構成される生産用役集合として資源を再定義することにある。本論文においては，既存の議論における資源概念と区別する意味から，一般的な「資源」をさらに「生産的資源」と「投入要素資源」に分けて定義する。資源に関する再定義を通じて，資源依存的戦略論で議論される「経営資源」の概念が，顕在的用役を主に指し示したものであり，概念的には「生産的資源」の部分集合であることが明らかにされる。

本章の第2の目的は，個人や企業組織あるいはその他の経済行為主体を通じて，経済システム内に新たな潜在的生産用役が出現する，という誘発の概念を定義することにある。

本章の第3の目的は，誘発を通じて新たに顕在化した顕在的生産用役が拡大・波及する，という駆動の概念を定義することにある。

つまり，本章における最終的な目的は，潜在的生産用役の誘発のプロセスの結果，それまで存在しなかったような新たな潜在的生産用役が経済システム内に出現し，駆動のプロセスの結果として新たに顕在化した顕在的用役が拡大・波及し，2つのプロセスの合成の結果として，ある特徴を持った資源展開パターンが生起する一連のプロセスを説明するための，一般的な概念枠組みを準備することにある。

まず2.2においては，生産用役と資源との概念的関係を明らかにし，2.3においては誘発のプロセスと駆動のプロセスの違いを述べる。さらに，2.4においては，誘発のプロセスと駆動のプロセスにそれぞれ対応する様々な誘発要因と駆動要因を列挙する。その上で，2.5においては，様々な技術変化の説明モデルを取り上

げて、各説明モデルにおける誘発要因や駆動要因、それらの要因にそれぞれ対応する誘発メカニズムや駆動メカニズムを検討する。

■2.2 生産用役集合としての資源

2.2.1 行為主体の合理性と経済システムに関する前提

本論文においては、基本的に2つの前提に立脚して議論を展開していく。その第1の前提とは、経済活動に従事する企業や個人の合理性に関する前提である。つまり、本論文においては、行為主体が内的一貫性を以て、意図の上で合理的であろうとする、という比較的弱い意味での合理性を前提とする。この前提は、新古典派経済学が想定するような、きわめて厳しい意味での完全合理性の前提とは異なる、という点に注意して欲しい。

そのため、行為主体が直面する外的環境にいくら意図の上で合理的であろうとしても、その行為がもたらす事後的結果が行為主体の事前に抱いた意図と同一である保証はない。それと同時に、完全合理的な外部者が事後的に振り返って観察したとしても、当時の行為主体が抱いた意図や行為の結果が合理的である保証もない。

第2の前提とは、経済システムに存在しうる、潜在的生産用役と潜在的非生産用役によって構成される潜在的余剰 (surplus) の大きさに関する前提である¹。本論文においては、経済システム内に潜在的余剰がかなりの規模で散在しながら、システム全体が機能している、というスラック・エコノミー (slack economy) 的な前提をおくことにする²。

スラック・エコノミーとは、端的に言えば、潜在的余剰がシステムのあちこちに存在し、潜在的な余剰の一部を構成する潜在的生産用役が、常に顕在化せず潜在化している、という前提である³。

この前提は、行為主体の合理性に関する第1の前提と密接に関連している。なぜなら、行為主体に限定合理的な合理性を仮定するからこそ、経済システムのあちこちに潜在的生産用役あるいは潜在的非生産用役が存在している、という

前提をおくことが可能となるからである。

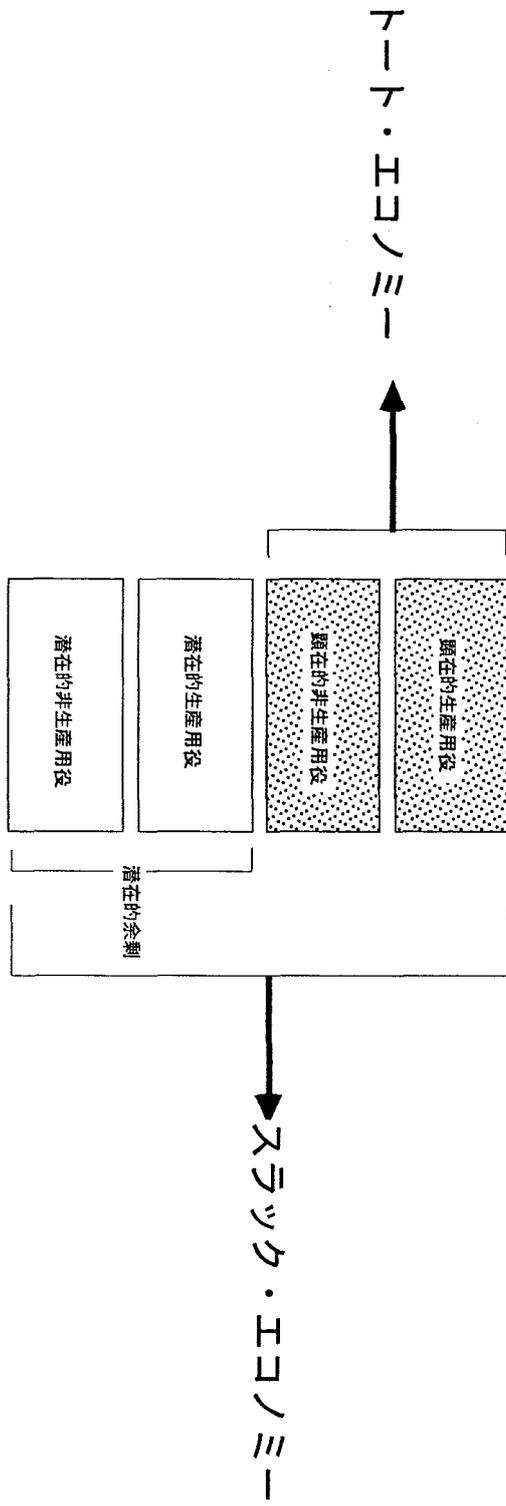
したがって、スラック・エコノミーという前提に基づいてこれから展開される分析枠組みは、完全合理的な行為主体とその前提から必然的に導かれるトート・エコノミー（taut economy）的経済システムを前提とした分析枠組みとは、かなり異なったものとなる。

つまり、トート・エコノミーを前提にした分析枠組みが、潜在的余剰が全く存在しない経済システムにおける配分あるいは選択問題を説明するための枠組みである、と位置づけることができる。その一方で、スラック・エコノミーを前提とした分析枠組みは、潜在的余剰が誘発・駆動された結果、全く新しい組織や能力あるいは技術が出現し、拡大・波及するという社会的学習（social learning）、発展（development）、革新（innovation）といった現象を説明するための枠組みであると位置づけることができよう（Argyris and Schon, 1996; Schon, 1994）。

ここまでの議論を整理する目的から、スラック・エコノミーとトート・エコノミーの関係を図示すれば、図表2-1のように図示される。この図表が示すように、両者の本質的な違いは、経済システムに存在する潜在的余剰がどの程度存在するかという、分析を進める上での前提の相違にある⁴。

生産用役に即して表現すれば、トート・エコノミーとは、顕在的生産用役と顕在的非生産用役によって構成される経済システムである一方で、スラック・エコノミーとは、顕在的生産用役と顕在的非生産用役のみならず、潜在的生産用役と潜在的非生産用役によって構成される経済システムである、と言えるだろう⁵。

図表2-1 生産用役の観点から見たスラック・エコノミーとトート・エコノミーの違い



2.2.2 生産的資源の概念：生産用役集合としての資源

上記の2つの前提を基にすれば、必然的に一般的に議論される資源に関する概念定義を変更する必要がでてくる。なぜなら、一般的に資源はある特定の顕在的生産用役を以て、定義されることが多いからである。そのため、本来資源には、潜在的用役が存在するにも関わらず、しばしば顕在的生産用役部分のみが注目されている。そこで、資源が本来をもつ潜在的な生産用役部分を強調するために、資源を次のように定義することにしよう。

つまり資源とは、一般的に注目される顕在的生産用役集合と、一般的には無視されやすい潜在的生産用役集合の2つの生産用役集合である、という定義を行うことにしよう。一般的に呼ばれる資源と明確に区別するために、潜在的用役集合と顕在的生産用役集合から構成される資源のことを「生産的資源」と呼ぶことにしよう。この定義は、マクロレベルにおける自然資源、社会的資源、経済的資源のみならず、ミクロレベルにおける個々の経済主体が保有する経営資源においても全く同様に適用可能な定義である。

上記の資源定義は、もともとPenrose（1959）による資源定義を発展させたものである。彼女は、本論と同じく資源を生産用役集合として定義し、さらにその生産用役集合を、事業活動に利用されているものと利用されていないものに分けて、後者を敢えて未利用生産用役（unused productive services）と呼んでいる⁶。

本論文においては、（1）すでに顕在化しているが、現在の事業活動においては未利用な生産用役と、（2）今まで顕在化していないために現在の事業活動に未利用な生産用役とを明示的に区別する目的から、未利用生産用役という言葉をあえて使用しない。

したがって、本論文の定義は、Penrose（1959）の未利用生産用役の定義をさらに拡張して、未利用な生産用役部分を顕在的部分（顕在的未利用生産用役）と潜在的的部分（潜在的未利用生産用役）の2つにさらに分けたという点に、特徴があるといえるであろう⁷。そこで、上述のような資源の再定義が必要となる事例を提示することにしよう。

例えば、特殊な用途に利用される目的で設計された機械などは、その物理的機

能特性の特異性の高さゆえに、それが提供しうる用役集合の大きさは小さいといえるだろう。そのため、ごく少数の顕在化したあるいは事業活動に利用されている生産用役を以て、その機械を特定の生産用役を実現するための資源と考えても何ら問題は起こらない。具体的にいえば、パーソナルコンピュータ用のプリンタは、紙に印字するという生産用役のみを実現する資源であって、それ以外の生産用役を提供する資源ではない、と定義してもほとんど問題は起こらないであろう。

しかし、このような事例とは全く対照的に、様々な生産用役を提供しうる人的資源に関して言えば、単に現在事業活動に利用されているかそれとも現在事業活動に未利用か、というPenrose（1959）的な分類をさらに拡張して、潜在的生産用役と顕在的生産用役を明示的に分ける必要性が高くなるのである。

なぜなら、人的資源そのものには肉体的・生理的制約が存在しているとはいえ、その高い反省能力と学習能力ゆえに、ほぼ無限に潜在的生産用役を拡大し、さらにそれらを顕在化させることによって様々な生産用役を提供しうる生産的資源であるからである。そのため、特定のすでに顕在化した生産用役のみに基づいて人的資源を定義する場合には、生産的資源に内在する潜在的生産用役の部分を見落としてしまうことになる。

例えば、生産用役aを提供しているAという人間が、生産用役aの他に今まで顕在化させたことのない潜在的生産用役bや潜在的生産用役c、もしくはそれ以外の様々な潜在的生産用役を提供することが可能である、と仮定してみよう。このとき、Aという人的資源を生産用役aを提供する生産的資源と定義することはもちろん可能である。しかし、そのように定義することによって、Aという人的資源が提供しうるbやcなどの潜在的生産用役を無視することになってしまうのである。

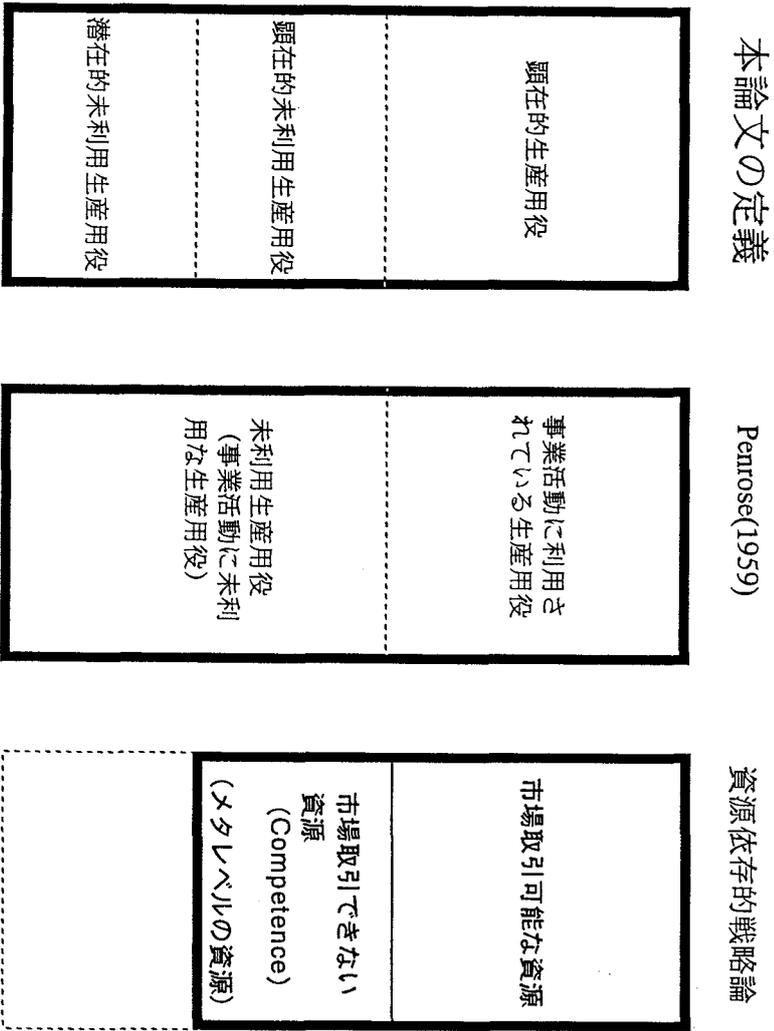
以上の理由から、Wernerfelt（1984）らを中心に展開されてきた資源依存的戦略論（Barney, 1991; Connor, 1991, 1994; Dierickx and Cool, 1989; Mahoney and Pandian, 1992; Nelson, 1991, Peteraf, 1993; Prahalad and Hamel, 1990; Wernerfelt, 1984, 1989, 1995）のように、資源を単に顕在的生産用役の集合体として見るだけでなく、潜在的な生産用役をも含めた生産用役の集合体として分析を進める必要が高いのである。

顕在的[、]生産用役集合に特に注目して資源を定義するのが資源依存的戦略論であるとするれば、本論文では潜在的[、]生産用役をも含めたより広範な意味での「生産用役集合」として、資源を定義するのである。

図表2-2は、個別の議論の資源定義の違いを図解したものである。本論文における資源定義とPenroseによる資源定義の違いは、すでに述べたとおりである。本論文における定義と資源依存的な戦略論との資源定義の違いは、本論文が強調する資源の潜在的[、]生産用役の側面が、資源依存的戦略論においてはほとんど無視されているという点にある⁸。

資源依存的な戦略論が、資源の潜在的[、]生産用役部分の側面をほとんど無視しているのは、彼らの分析の前提がトート・エコノミー的な経済システムを想定しているからであると考えられる。彼らの前提に従えば、新しい生産用役が出現するという現象は、潜在的[、]生産用役が顕在化したと解釈するのではなくて、既存の顕在化した[、]生産用役において新たな組み合わせが生起した、と解釈するのである。

図表2-2 資源定義の違い



2.2.3 生産的資源の2面性

すでに述べた生産的資源の定義に基づけば、資源には従来注目されてきたすでに顕在化している、顕在的生産用役を提供するという側面のみならず、潜在的生産用役を提供するという側面が存在していることが理解されるであろう。つまり、単に資源を顕在的生産用役集合のみによって構成されている、と考えるのではなく、潜在的生産用役集合と顕在的生産用役集合の2つの部分によって構成される用役集合として考えることによって、資源には2つの側面が存在していることが明らかとなる。

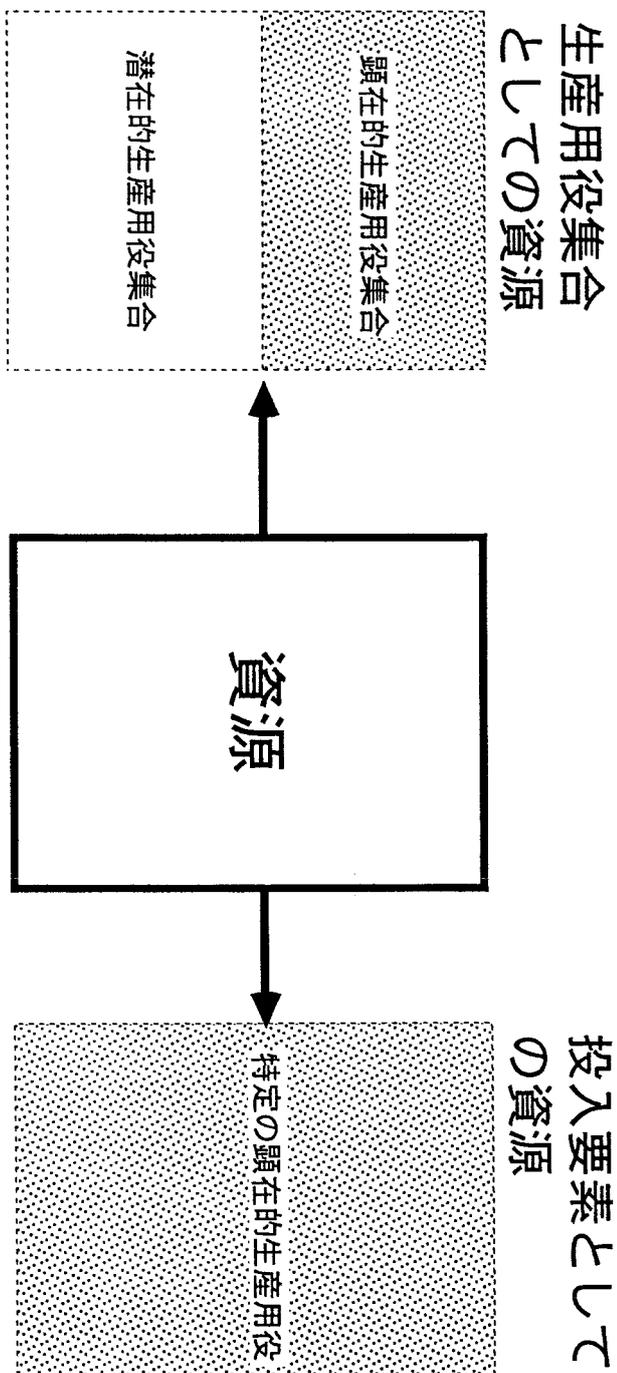
言い換えれば、資源の第1の側面とは、資源の潜在的生産用役の部分を顕在化させる目的を遂行するために動員される「投入要素としての資源」という側面である。いわば用具的な資源の側面である。資源が用具的な側面を強調されて動員される場合には、資源の潜在的生産用役の部分はほとんど無視され、顕在的生産用役部分の中でも特定の生産用役部分のみが固定されてとり扱われる。

資源の第2の側面とは、潜在的な生産用役が顕在化するという源泉（spring）という側面である。Penrose（1959）は、資源が生産用役のプールである、という表現をしたが、これは資源の第2の側面を強調した表現である。

これからの議論においては、生産的資源の第1の側面を強調する場合にのみ、「投入要素資源」と呼ぶことにし、それ以外の場合にはこれまで議論してきたように、「生産的資源」と呼ぶことにしよう。ここで注意しなければならないのは、資源の第1の側面である「投入要素資源」は、生産的資源の特殊ケースであるという点である。なぜなら、資源の中には潜在的生産用役集合が内在しているにも関わらず、その他の潜在的用役集合を顕在化するために、便宜的に顕在的用役集合のみによって構成されている生産的資源として取り扱われるからである。

図表2.3は、資源の2面性を図解したものである。資源にはすでに述べたように、潜在的用役集合と顕在的用役集合から構成される生産用役集合としての資源（生産的資源）という側面と、顕在的用役集合の中でも特定の顕在的生産用役が固定されて取り扱われる投入要素としての資源（投入要素資源）の側面という2つの側面が存在している。

図表2-3 資源の2面性



一般的にいえば、すべての資源は「生産的資源」と「投入要素資源」という2つの側面を同時に兼ね備えている。ただし、利用される目的や経済行為主体の違いによって、同じ資源でさえも「生産的資源」として扱われる場合もあれば、「投入要素資源」として扱われる場合もあり得るのである。

2.2.4 個別資源の分類

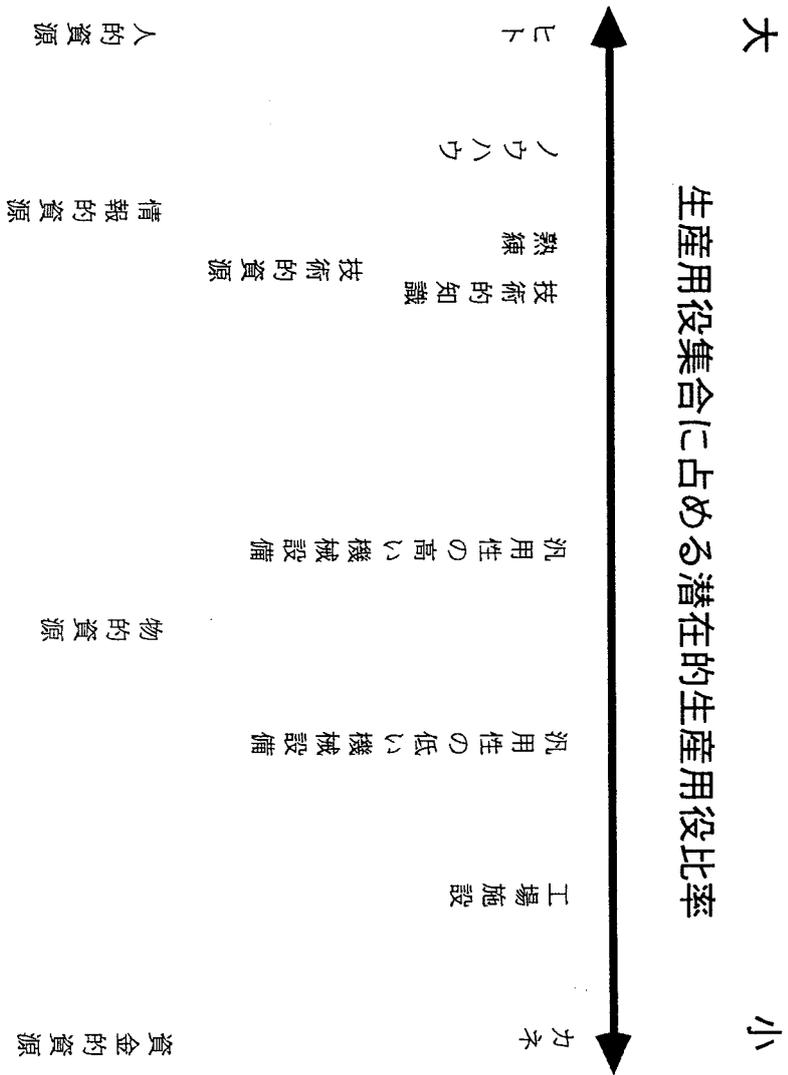
それでは、潜在的小よび顕在的用役集合として新たに資源を再定義するならば、個別の資源は互いにどのように異なるのであろうか。基本的には、機械や工場設備などの物的資源のみならず、技術やノウハウなどの情動的資源や人的資源に代表される非物的な資源も全く同様に、生産用役の集合として定義される。ただし、個別の資源の生産用役集合全体に占める潜在的生産用役部分の割合によって、個別の資源の特徴は大きく異なると考えられる。

図表 2-4は、個別の生産的資源の生産用役集合に占める潜在的生産用役の割合の相違に基づいて、個別の生産的資源を分類したものである。一般的にいえば、生産用役集合のうち潜在的生産用役部分が最も大きい資源は、人的資源である。なぜなら、高い学習能力と自己反省能力を持つ人間によって構成される人的資源は、現在提供する顕在化した生産用役とは別に、ほぼ無限の潜在的生産用役を保有している、と解釈できるからである。

これとは対照的に、生産用役集合のうち潜在的生産用役の部分が全く存在しない資源の代表例として、カネという資金的資源が挙げられる。カネは、購買力という生産用役のみを提供する資源である。

技術や熟練などの技術的生産用役を提供する技術的資源や、それらにノウハウをも含めた情動的資源は、人的資源によって副次的に生み出される資源であるため、人的資源そのものと同程度に生産用役集合に占める潜在的生産用役集合の部分が非常に大きいというわけではない。しかし、機械設備などの物的資源やカネなどの資金的資源よりも潜在的用役部分の占める割合はかなり大きいため、図表においては人的資源にかなり近いところに位置づけられることとなる。

図2-4 個別の生産的資源の分類



最後に、図表中の個別資源の生産用役集合に占める潜在的用役集合の割合の大きさに基づいた順序は、あくまでも一般的な順序である、という点に注意を促しておきたい。一般的には生産用役集合に占める潜在的用役部分の大きさは、人的資源、情動的資源、物的資源、資金的資源の順に小さくなっていく。

しかし、この順序は場合によっては逆転しうる。例えば、学習能力や自己反省的能力が低い人間によって構成される人的資源はその典型例である。また、どんなに学習能力や反省能力が高くても、限定的な目的に基づいて事業活動に従事する人間によって構成される人的資源は、汎用性の高い機械設備以上に潜在的用役集合の割合が小さいことが容易に想像される。

2.2.5 技術セットの概念：技術的生産用役集合

すでにこれまでの議論から明らかなように、技術的資源もその他の資源と全く同様に、様々な技術的な機能を提供する諸生産用役から構成される生産用役集合として解釈される⁹。そこで特に、技術的資源の生産用役集合という側面を特に技術セットと呼ぶことにする。

技術的資源の生産用役集合のみに、技術セットという新たな呼称を設定する理由は、生産用役集合の構成要素である個別の生産用役間の関係が、社会的「法則」のみならず、自然界の物理法則にも同時に支配されている傾向が、その他の資源よりも強いという理由にある。

この技術セットも同じく、顕在的生産用役と潜在的生産用役から構成されることになる。仮に、科学技術の累積的進歩による行為主体の合理性の線形的な向上を想定するならば、合理性の向上とともに生産用役集合に占める潜在的生産用役集合の相対的な比率が小さくなるという特徴を、技術セットは持っていると言えるであろう¹⁰。

そのように想定すれば、旧技術と一般的に呼ばれる技術的資源は、顕在的生産用役部分に比べて潜在的生産用役部分が小さい技術セットということができよう。これに対して、新技術と一般的に呼ばれる技術的資源は、潜在的生産用役部分が顕在的生産用役部分よりもかなり大きい技術セットであると表現できる

であろう。

しかし、必ずしも旧技術の潜在的生産用役部分が小さく、新技術の潜在的生産用役部分が大きいとは言えない。例えば、旧技術を深耕することによって、予期せぬ優れた潜在的用役が実現するような例は、潜在的用役がほとんど存在しないと思われていた旧技術に開発努力が投入されることによって、実際には開発努力が投入される以前から存在していた潜在的用役が顕在化した例だと解釈することができるだろう。

この例とは対照的に、潜在的用役がかなり大きいと思われていた新技術に開発努力が投入されたにも関わらず、結果として確実な技術的成果が上がらず、開発途上でその技術の開発を断念するという例は、新技術の技術セットにしめる潜在的用役の大きさが事前に想定していたよりも大きくなかったという例であろう。

■2.3 誘発と駆動の違い

2.3.1 生産用役集合の動的変化プロセス

前節においては、生産用役集合として資源を定義し、それを生産的資源と呼ぶことにした。また、生産用役集合は、潜在的生産用役集合と顕在的生産用役集合の2つによって構成されていると定義した。その上で、生産的資源には、顕在的生産用役集合の側面が強調される投入要素としての側面と、潜在的生産用役集合の側面が強調される資源プールとしての側面という2つの側面があることを指摘した。特に、生産的資源の第1の側面を生産的資源の特殊ケースとして特別に「投入要素資源」と呼ぶことにした。

そこで、さらに上記の新たな資源観に基づいた議論をさらに展開するため、生産的資源の生産用役集合の構成要素が時間とともにどのように変化しうるか、ということを考えてみることにしよう。とりあえず便宜的に、時間とともに生産的資源の構成要素である個別の生産用役が変化することを、生産用役集合の動的変化プロセスと呼ぶことにしよう。

生産用役集合の動的変化プロセスとは、特定の行為主体というマイクロレベルに

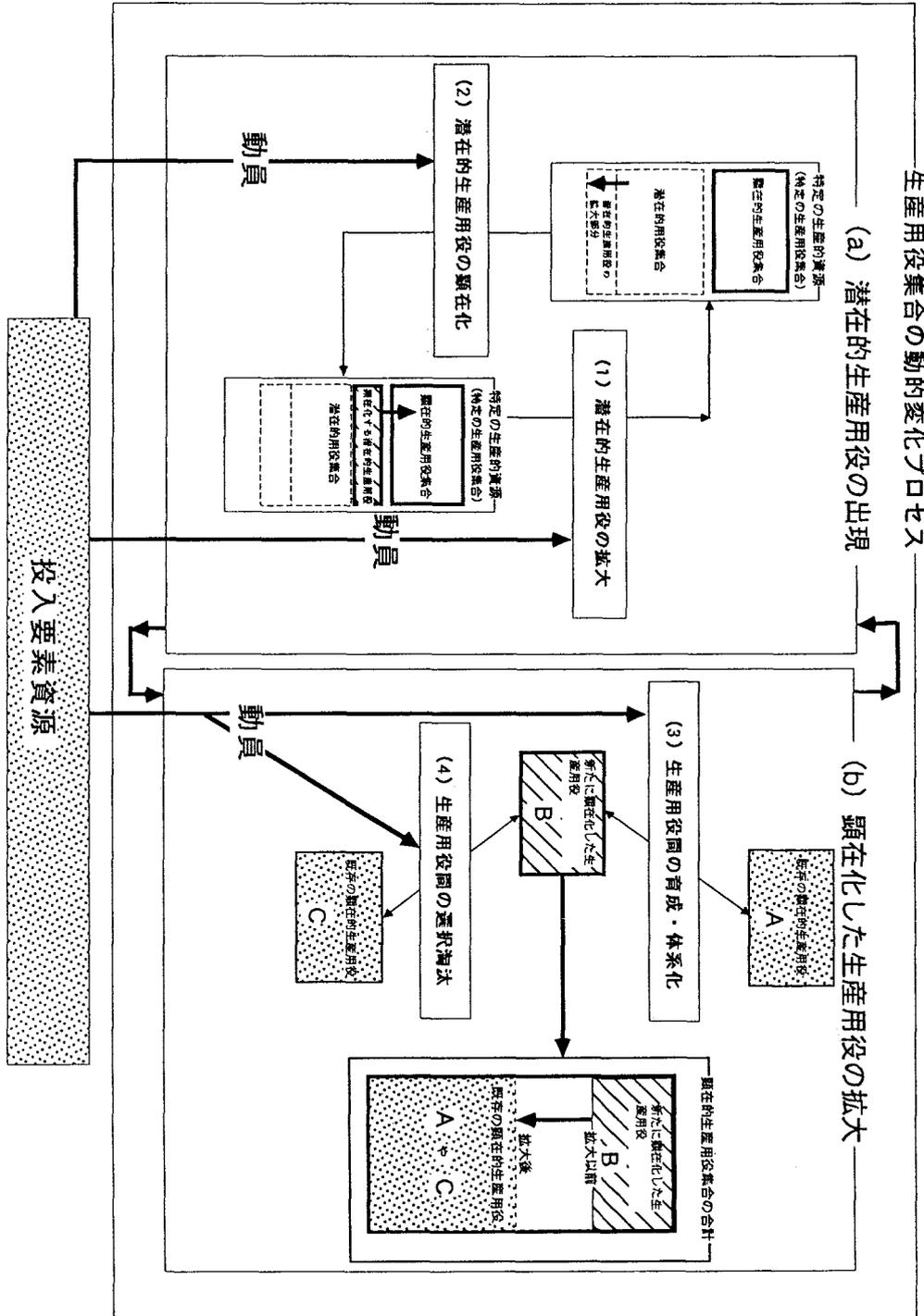
における生産用役集合の構成要素の変化を契機に、個別の行為主体が保有する生産用役集合を集計したマクロレベルにおける生産用役集合の構成要素が、時間とともに継続的に変化していくことである、と定義しよう。

そのように定義すれば、技術的な発見を契機に、経済システム全体で利用・展開される生産用役の構成要素が大きく変化することは、生産用役集合の動的変化プロセスの1例である。例えば、トランジスタ効果の発見を契機に、半導体トランジスタの技術開発が進み、様々な企業が半導体技術の研究開発とその事業化に取り組み、競争過程による技術進歩の結果、工業生産全体に占める真空管産業の比率が低下し、代わって半導体産業の比率が増加した歴史的事例を想起してみたい。

この歴史的な事実は、潜在的用役が顕在化し（トランジスタ効果の発見）、半導体産業の拡大の結果、経済システムにおいてエレクトロニクス化という形で、新しい生産的用役（半導体IC）が、生産用役集合の変化に大きく寄与した例であると解釈できるであろう。その結果として、マクロレベルでの技術セットの構成要素が大きく変わる事となる。

図表2-5は、特定の技術的発見に代表される、ある特定の生産的資源の潜在的生産用役の顕在化を契機に、システム内に存在する全ての生産的資源を集計したシステム全体レベルにおいて、顕在的生産用役集合の構成要素が変化するまでの一連の主要なプロセスを図解したものである。この一連のプロセスは、大別して2つのプロセスに分けられる。一つは、(a) システム内に新たな潜在的生産用役が出現するプロセス。もう一つは、(b) 新たに顕在化した顕在的生産用役が拡大するプロセスである。ここで、顕在的生産用役が拡大するとは、システム内に存在するすべての顕在的生産用役を集計したレベルにおいて、新たに顕在化した生産用役の構成比率が拡大することを指す。

図表2-5 生産用役集合の動的変化



さらに (a) のプロセスは、以下の (1) と (2) の2つのプロセスに細分類され、(b) のプロセスは、以下の (3) と (4) の2つのプロセスに細分類される。

(a) 新たな潜在的生産用役が出現するプロセス

- (1) 特定の生産用役集合に占める潜在的生産用役集合の構成比率が拡大するプロセス
- (2) 特定の潜在的生産用役集合の一部が顕在化するプロセス

(b) 新たに顕在化した生産用役が拡大するプロセス

- (3) 顕在的生産用役間の相互比較を通じて、新たに顕在化した生産用役が育成・体系化されるプロセス
- (4) 顕在的生産用役間の相互比較を通じて、新たに顕在化した生産用役が選択・淘汰されるプロセス

(1) から (4) までのそれぞれプロセスにおいて、行為主体を通じて投入要素資源が動員される。具体的に言えば、(1) と (2) のプロセスに投入要素資源が動員されることによって、(1) 潜在的生産用役集合が拡大し、(2) 潜在的用役集合の一部が顕在化し、それらの結果として継続的に新たな潜在的（または顕在的）生産用役がシステム内に出現する。また、(3) と (4) のプロセスに投入要素資源が動員されることによって、(3) 顕在的生産用役が育成・体系化され、(4) 特定の顕在的生産用役が選択・淘汰され、それらの結果として継続的に新たに顕在化した生産用役の構成比率が拡大する。

例えば、(1) のプロセスの具体例は、技術の研究・開発活動において明示的に観察するのは難しいが、行為主体の認識可能な範囲外において、研究・開発成果が蓄積している、という場合である。(2) のプロセスの具体例は、行為主体が認識可能な範囲内外で蓄積していた研究・開発成果が、何らかの人工物（*artifacte*）という形で実現する場合である。企業の技術開発を例にとれば、試作品の開発に成功するというのが (2) のプロセスが実現した一例である、と言えるであろう。

(3) のプロセスの具体例は、既存の顕在的生産用役と新たに顕在化した生産用役とを様々な評価尺度に基づいて相互比較することによって、新たに顕在化した生産用役が育成・体系化され、その結果としてその顕在的生産用役（正確に言えば、すべての顕在的生産用役に占めるその顕在的生産用役の割合）が拡大するという場合である。例えば、競合製品（技術）と試作品（試作技術）との様々な評価尺度に基づいた相互比較を通じて、試作品（試作技術）の性能、安定性、生産性などが改善され、結果として拡大・波及するのは（3）のプロセスの一例である¹¹。

(4) のプロセスの具体例は、既存の顕在的生産用役と新たに顕在化した生産用役との様々な評価尺度に基づいて、新たに顕在化した生産用役が選択される、または淘汰されるプロセスである。例えば、ある新技術が開発されることによって旧技術が陳腐化し、結果的に新技術が旧技術に完全に代替するのはその一例である。

この一連のプロセスは、（1）（または（2））のプロセスから始まって（4）（または（3））のプロセスにおいて終了するわけではない。（4）（または（3））のプロセスが終了すると、（1）もしくは（2）のプロセスに戻ることもなる。

4つのプロセスが論理的には無限連鎖的に継起しうるのは、すべての潜在的生産用役が顕在化するわけではないという行為主体の限定的合理性に起因する理由と、（1）から（4）までの4つのプロセスが生起していく過程において、さらに生産的資源の潜在的生産用役部分が拡大しうるという理由の2つにある¹²。

ただし、この一連のプロセスは、必ずしも無限連鎖的に続くわけではない。例えば、潜在的生産用役が顕在化する速度が潜在的用役が拡大する速度よりも十分に大きい場合には、潜在的生産用役がすべて顕在化した時点で生産的資源の動的変化プロセスは停止する。あるいは、（1）から（4）までの何れかのプロセスが生起する途中において、各プロセスに必要な投入要素資源がすべて経済システム内に存在しなくなった場合にも、生産用役集合の動的変化プロセスは停止する¹³

2.3.2 潜在的用役の誘発と駆動の概念

上記の生産用役集合が動的に変化する一連のプロセスを念頭に置きながら、「誘発」と「駆動」という概念を定義することにしよう。まず、「誘発」とは上記の (a) のプロセスにあたる、新たな潜在的生産用役がシステム内に出現すること、と定義しよう。また、大別して誘発には2つの側面があるということを指摘しておこう。誘発の第1の側面とは、上記の (1) のプロセスに相当する、特定の生産用役集合に占める潜在的生産用役集合の構成比率が拡大するという側面である。誘発の第2の側面とは、上記の (2) のプロセスに相当する、特定の潜在的生産用役集合の一部が顕在化するという側面である。

誘発における2つの側面は、結果として新たな潜在的生産用役がシステム内に出現するという点においては共通している。しかし、誘発の第1の側面は（行為主体から見ても）不可視的な潜在的生産用役の出現プロセスであるのに対して、誘発の第2の側面は可視的な潜在的生産用役の出現プロセスであるという点では、両者の誘発プロセスは異なる¹⁴。

それでは、誘発の具体例としてどのようなものがあるのだろうか。例えば、研究開発投資や広い意味での教育システムの充実を意図した投資行動は、生産的資源の潜在的生産用役集合部分を拡大し、拡大した潜在的生産用役集合の中から特定の潜在的生産用役を顕在化させるための行為と位置づけられるであろう。つまり、それらの行為は、潜在的生産用役を誘発するための行為である、と解釈することができる。また、ベンチャーキャピタル制度は、既存組織で実現されなかった潜在的用役をスタートアップ企業による事業化という形で顕在化させるのを促進する制度であると解釈するならば、この制度は潜在的生産用役を誘発することを促進する制度的工夫であると解釈することが可能となる。

これに対して、「駆動」とは上記の (b) のプロセスにあたる、新たに出現した顕在的生産用役が拡大していくこと、と定義しよう。注意を促すために再度繰り返すならば、顕在的生産用役が拡大するとは、システム内に存在するすべての顕在的生産用役を集計したレベルにおいて、新たに顕在化した生産用役の構成比率が拡大することを指す。

また、大別して駆動にも、2つの側面があるということを指摘しておこう。つまり、駆動の第1の側面とは、上記の(3)のプロセスに相当する、顕在的生産用役間の相互比較を通じて新たに顕在化した生産用役が育成・体系化されることによって、新たに出現した顕在的生産用役が拡大するというプロセスである。駆動の第2の側面とは、上記の(4)のプロセスに相当する、顕在的生産用役間の相互比較を通じて新たに顕在化した生産用役が選択・淘汰されることによって、新たに出現した顕在的生産用役が拡大するというプロセスである。

駆動の2つの側面は、新たに出現した顕在的生産用役が拡大するという点においては共通している。しかし、駆動の第1の側面は、新たに顕在化した顕在的生産用役と既存の顕在的生産用役の両方が拡大するプロセスであるのに対して、駆動の第2の側面は、新たに顕在化した顕在的生産用役と既存の顕在的生産用役のどちらかが拡大するプロセスであるという点では、駆動の2つの側面は異なる。

具体的には、駆動の事例としてどのようなものがあるのだろうか。例えば、新たに顕在化した生産用役と既存の顕在的生産用役が市場競争による生産用役間の相互比較を通じて、顕在的生産用役が育成されるプロセス、あるいは複数の顕在的生産用役のうち何れの優れた生産用役が選択されるプロセスを通じて、結果として新たに顕在化した顕在的生産用役が拡大することは、駆動の一例であるといえることができる。

2.3.3 誘発と駆動の違い

それでは、誘発と駆動の本質的な違いは何であろうか。誘発と駆動の本質的な相違点は、行為主体が抱く前提に引きつけて言えば、投入要素資源を動員する上での生産的資源に関する行為主体の前提の違いにある。言い換えれば、2つの概念の相違点は、生産的資源の潜在的用役集合としての側面と顕在的用役集合としての側面のどちらの側面を中心的な前提として、行為主体が投入要素資源を動員するかという点にある。

つまり、誘発とは、行為主体が生産的資源の中でも潜在的生産用役集合に特に

注目して投入要素資源を動員することである。その結果として、多くの場合、新たな潜在的生産用役がシステム内に出現する。これに対して駆動とは、行為主体が生産的資源の中でも、顕在的生産用役集合に特に注目して投入要素資源を動員することである。その結果として、多くの場合、新たに顕在化した顕在的生産用役が拡大する。

つまり、純粋に誘発のみを意図した行為とは、本来、生産的資源には顕在的生産用役部分があるにも関わらずそれを無視して、潜在的用役集合部分のみに注目して投入要素資源を動員する行為であると言えるだろう。これに対して、純粋に駆動のみを意図した行為とは、生産的資源に本来存在する潜在的生産用役部分を無視して、顕在的用役集合部分のみに注目して投入要素資源を動員する行為である、と言えるであろう。

ただし、現実には世の中で観察されるすべての行為をそれぞれ誘発行為あるいは駆動行為のどちらかに厳密には分類することはできない。なぜなら、潜在的生産用役の出現（誘発）と新たに顕在化した顕在的生産用役の拡大（駆動）の2つは、本質的に相互に継起しながら、生産的用役集合の動的変化プロセスを実現していくからである。誘発と駆動が相互継起するのは、行為主体の限定合理性ゆえに、行為主体が誘発を意図して投入要素資源を動員したとしても、それが駆動の契機になる場合や、それとは逆に、駆動を意図して投入要素資源を動員したとしても、それが誘発の契機になる場合が存在するからである。

それでは、なぜ上記のように誘発と駆動という概念を提示する必要があるのだろうか。少なくとも、スラック・エコノミーの前提の基づけば、誘発の概念を導入することは自然に出てくると考えられる。過去の研究を振り返っても、スラック・エコノミーの前提に基づいたHirschman（1958, 1970）やPenrose（1959）らの議論は、潜在的な余剰の誘発という点に特に強調点を置いて、後発国の発展プロセスや企業成長プロセスの分析を行ってきた。

しかし、彼らの議論においては、明示的な形では駆動の概念が十分に議論されていなかったように思われる。恐らくその最大の理由は、トート・エコノミーの

前提に基づいてすべての経済現象を（再）配分問題に帰着させる論理展開の傾向に反論することに、ひとつの目的であったからであろう。

ただし、スラック・エコノミーという前提に基づいて潜在的余剰の誘発という視点のみを展開するだけでは不十分である、というのが本論文の主張である。なぜなら、スラック・エコノミー下において誘発という概念は不可欠であるが、それと同時に、スラック・エコノミー下における配分メカニズムに相当する概念が不可欠であるからである。例えば、誘発という概念のみでは、新たに顕在化した生産用役が育成・体系化される、あるいは、選択・淘汰されることを通じて、システム内に新たに顕在化した生産用役が拡大し、結果として顕在的生产用役集合が変化する過程を説明できないからである。そこで、誘発に対応する概念として駆動という新たな概念を考える必要があるのである。

ただし、駆動のプロセスは、単にスラックエコノミー下における新古典派的な競争観に基づく配分メカニズムとは異なることに注意しなければならない。なぜなら、一方で駆動の概念には、顕在的生产用役間の相互比較を通じた選択淘汰プロセスが含まれているという点において、新古典派的な競争観に基づいた配分メカニズムの視点を含んでいるが、その他方で、ひとたび顕在化した生産用役が育成・体系化されるという視点も含んでいるからである¹⁵。

2.3.4 誘発の2つの側面の相互依存関係

誘発とはすでに述べたように、特定の生産用役集合に占める潜在的生産用役集合の構成比率が拡大する誘発の第1の側面と、特定の潜在的生産用役集合の一部が顕在化する誘発の第2の側面から成立していた。それでは、2つの側面は相互にどのような依存関係にありながら、どのようにシステム全体として潜在的生産用役を出現させていくのであろうか。

結論から言えば、特定の生産用役集合に占める潜在的生産用役集合の構成比率が拡大するという誘発の第1の側面と、特定の潜在的生産用役集合の一部が顕在化するという誘発の第2の側面は、潜在的生産用役を継続的に出現していくためにそれぞれ不可欠である。なぜなら、誘発の第1の側面のみ投入要素資源が動

員されたとしても、またはそれとは逆に、誘発の第2の側面のみに入力要素資源が動員されたとしても、システムが全体として潜在的生産用役を継続的に出現させていくことはできないからである。

例えば、誘発の第1の側面のみに入力要素資源がすべて動員される場合には、システム内に存在する入力要素資源が消滅するまで、入力要素資源の増加関数として生産用役集合に占める潜在的生産用役集合の構成比率が拡大し続けることとなる¹⁶。しかし、その一方で、誘発の第2の側面に入力要素資源が動員されることが全くないために、システム全体の顕在的生産用役の構成要素は、システムが機能し始めた時点において存在していた顕在的生産用役のままである。

つまり、入力要素資源の増加関数として潜在的生産用役集合は顕在的生産用役に比較して相対的に拡大していくにもかかわらず、システム内で利用されている顕在的生産用役集合に関しては一切変化がない、という極めて表面的には静的で循環的な経済が実現することとなる¹⁷。例えば、研究活動に多額の資金や労働が投入されているにも関わらず、一切の技術革新や社会的革新が出現せず、常に同一の経済的行為が遂行されているような経済はその一例であろう。

これに対して、誘発の第2の側面のみに入力要素資源がすべて動員される場合には、時間とともに潜在的生産用役が顕在化し、すべての潜在的生産用役が顕在化し尽くした時点か、それともそれ以前に入力要素資源がシステム内に存在しなくなった時点で、それまでに顕在化した顕在的生産用役集合に基づいた静的で循環的な経済が実現されることとなる。

例えば、既存の技術的な知識ストックという形で存在していた潜在的生産用役を、事業化という形である時期まで顕在化し続けていたシステムにおいて、ある時点以降は、すべての技術的ストックが使い尽くされて、一切の新たな潜在的生産用役が出現しなくなるのはその一例である。

つまり、システム全体として、新たな潜在的生産用役を顕在化し続けていくためには、誘発の第1の側面と誘発の第2の側面が両方機能しなければ、継続的に誘発のプロセスとして機能していかないことが分かる。誘発の2つの側面は継続的にシステムが潜在的生産用役を出現していくための両輪のようなものと言えるで

あろう。

しかし、誘発の2つの側面は相互にトレードオフの関係にある。なぜなら、それぞれの側面に動員される投入要素資源は短期的には固定的であるからである。つまり、誘発の(1)の側面に資源を積極的に動員することになれば、必然的に誘発の(2)の側面に動員可能な投入要素資源の量は短期的には減少することとなる。

それゆえ、システム全体としては2つの側面にそれぞれ動員される投入要素資源の短期的な固定性ゆえに、誘発の第1の側面が機能しやすい場合には、誘発の第2の側面は機能しにくくなる、ということが考えられるのである。このことから、誘発を構成する2つの側面に注目するならば、2つの典型的な概念的経済システムを想定することが可能であろう。

つまり、一方の概念的経済システムとは、(1)の特定の生産用役集合に占める潜在的生産用役集合の構成比率が拡大する側面に中心的に投入要素資源が動員されるシステムであり、他方の概念的経済システムとは、(2)の特定の潜在的生産用役集合の一部が顕在化する側面に中心的に投入要素資源が動員されるシステムである。

言い換えれば、誘発のプロセスに投入要素資源が動員されやすい経済システムにも、(1)のような不可視的なレベルで潜在的生産用役が出現しやすい経済システムと、(2)のような可視的なレベルで潜在的生産用役が出現しやすい経済システムの2つのパターンがありうるということが理解されるであろう。前者の経済システムは、いわゆる蓄積志向的な経済システムであり、後者の経済システムは、顕在化志向的な経済システムであると言えるであろう。

2.3.5 駆動の2つの側面の相互依存関係

駆動のプロセスはすでに述べたように、顕在的生産用役間の相互比較を通じて新たに顕在化した生産用役が育成・体系化されることによって、新たに出現した顕在的生産用役が拡大するという駆動の第1の側面と、顕在的生産用役間の相互比較を通じて新たに顕在化した生産用役が選択・淘汰されることによって、新た

に出現した顕在的生産用役が拡大するという駆動の第2の側面から成立していた。それでは、駆動における2つの側面は相互にどのような依存関係にありながら、システム全体として新たに顕在化した生産用役が拡大していくのだろうか。

結論から言えば、誘発のプロセスが継続的に機能するためには、2つの側面が機能することが不可欠であることと同様に、駆動のプロセスが継続的に機能するためには、駆動における第1の側面と第2の側面の両方とも機能することが不可欠である。

なぜなら、駆動の第1の側面が機能しなければ、ひとたび顕在化した生産用役が全く育成・体系化されることがなくなるからである。その一方で、駆動の第2の側面が機能しなければ、そもそも新たに顕在化した顕在的生産用役が無限に増えていく可能性があり得るからである。

ただし、先の誘発における2つの側面の相互依存性と同じく、駆動における2つの側面においても、動員する投入要素資源は互いに競合するため、2つの側面が同時に強く機能することはないであろう。このことから、駆動を構成する2つの側面に注目するならば、2つの典型的な概念的経済システムを想定することが可能であろう。

つまり、一方の概念的経済システムとは、新たに顕在化した生産用役が育成・体系化されることに中心的に投入要素資源が動員されることによって、新たに顕在化した生産用役が拡大しやすい経済システムである。もう一方の概念的経済システムとは、新たに顕在化した生産用役が選択・淘汰されることに中心的に投入要素資源が動員されることによって、新たに出現した顕在的生産用役が拡大しやすいシステムである。

言い換えれば、駆動のプロセスに投入要素資源が動員されやすい経済システムにも、前者のような顕在的生産用役の育成志向的な経済システムと、(2)のような顕在的生産用役の選択淘汰志向的な経済システムの2つのパターンがありうるということが理解されるであろう。

2.3.6 誘発と駆動の相互依存関係

それでは、誘発のプロセスと駆動のプロセスはシステム全体として、どのように機能するのであろうか。すでにこれまでの議論から明らかなことは、システム内に存在する投入要素資源の短期的な固定性を仮定するならば、図表2-5で示される(1)から(4)までの各プロセスに割り振られる投入要素資源は、それぞれ互いにトレードオフの関係にあるということである。

特に、システム内に存在する動員可能な投入要素資源は短期的に固定的で、しかも誘発のプロセスと駆動のプロセスの相互依存関係に注目するならば、どのような経済システムが概念的には考えられるのであろうか。

結論からいえば、継続的に新たな潜在的生産用役が出現し、新たに顕在化した顕在的生産用役が拡大していくことによって、システム全体の顕在的生産用役集合の中身が変化する、という生産用役集合の動的変化を継続的に実現しうる経済システムは2つありうる¹⁸。

考えられうる第1の経済システムとは、潜在的用役の顕在化という形で誘発のプロセスが機能しやすく、顕在的生産用役の選択・淘汰という形で駆動のプロセスが機能しやすい経済システムである。

考えられうる第2の経済システムとは、潜在的用役の顕在化という形では誘発のプロセスが機能しにくい、ひとたび顕在化した生産用役の育成・体系化という形で駆動のプロセスが機能しやすい経済システムである。

このほかにも、潜在的用役の顕在化という形で誘発のプロセスが機能しやすく、育成・体系化という形で駆動のプロセスが機能する経済システムや、潜在的用役の顕在化という形では誘発のプロセスが機能しにくい、選択淘汰という形で駆動のプロセスが機能する経済システムも論理的には考えられる。しかし、前者の経済システムは、投入要素資源が浪費的に利用されるという点で、システム全体が長期的に存続していくことは難しいシステムだと考えられる¹⁹。また、後者の経済システムに関しても、潜在的生産用役の誘発のプロセスがそもそも起きにくいにも関わらず、選択・淘汰という形で駆動のプロセスが機能するのであれば、結果としてシステム全体の生産用役集合の動的変化プロセスが継続的に実現され

る可能性は低いであろう。

以上の議論から、概念的には新たな潜在的生産用役がシステム内に可視的に出現（誘発の第2の側面）し、顕在化した生産用役が拡大することによって、システム全体の顕在的生産用役集合が時間とともに動的に変化することが可能とする経済システムには、（1）潜在的用役の顕在化という形で誘発のプロセスが機能しやすく、選択・淘汰という形で駆動のプロセスが機能する経済システムか、（2）潜在的用役の顕在化という形では誘発のプロセスが機能しにくいだが、顕在的生産用役の育成・体系化という形で駆動のプロセスが機能する経済システムのどちらかしか成立しないと言えるであろう²⁰。

■2.4 潜在的生産用役の誘発要因と駆動要因：考えられる諸要因

2.4.1 誘発要因と駆動要因の定義

ここまでの議論においては暗黙に、誘発（あるいは駆動）に関与する行為主体が、誘発（あるいは駆動）に必要とされる投入要素資源を動員する行為に取り組む契機についてほとんど触れなかった。しかし現実的には、どれだけ自律的に意思決定をくだす行為主体を想定したとしても、ある程度の行為主体への強制力なくしては、行為主体が誘発（あるいは駆動）に必要とされる投入要素資源を動員する行為を実行することはないであろう。

なぜなら、限定合理的な行為主体を仮定すれば、何らかの外的もしくは内的な強制力の存在なくしては、数ある生産用役集合の中から特定の潜在的生産用役を誘発・駆動させる意思決定を下すことは難しい、と想定するのがごく自然であるからである。

そこでさらに、誘発を意図した意思決定、および誘発のプロセスが機能することを目的として投入要素資源を動員する行為に、システム内の多くの行為主体を向かわせる強制力のことを、誘発要因と呼ぶことにする。

誘発要因に関する定義と全く同様に、駆動を目的とした意思決定および、駆動のプロセスが機能することを目的として投入要素資源を動員する行為に、システ

ム内の多くの行為主体を向かわせる強制力のことを、駆動要因と呼ぶことにする。

2.4.2 様々な誘発要因と駆動要因

それでは概念的に、あるいは経験的に、どのような要因を契機として誘発のプロセスや駆動のプロセスが機能するのであろうか。そこで本節では、誘発のプロセスと駆動のプロセスを規定すると考えられる諸要因について、多面的な側面から検討することにしよう。

(a) 誘発・駆動要因としての行為主体の特性分布

誘発要因または駆動要因として考えられる第1の要因は、特定の経済システムを構成する、あるいは、他の経済システムから流入することによって、経済システムを新たに構成することになる行為主体の特性分布という要因である。

ここでいう行為主体の特性分布とは、システム全体の労働力人口に占める、ある特定の特性を持った個人の割合と定義する。それでは、経済システムに占める人間の特性分布は、誘発要因もしくは駆動要因にどのような影響をもたらすのであろうか。

例えば、ある経済システム内において、一般的に企業家精神（entrepreneurial spirit）という形に代表される、リスク愛好的で自律志向性の強い行為主体が、何らかの歴史的な理由から支配的になった経済システムを想定してみよう。このような経済システムにおいては、そのリスク愛好的な特性を持った行為主体が支配的であるという理由から、実験・試行的な側面の強い誘発のプロセスにシステム内の投入要素資源は動員されることになるであろう。

また、システム全体の行為主体の自律志向性が強いという傾向ゆえに、すでに顕在化した顕在的生産用役に投入要素資源を動員するという行為よりは、自ら新たな潜在的生産用役の顕在化を意図して投入要素資源を動員する、という行為を志向するであろう。さらに、リスク愛好的で自律志向性の強い特性を持った人間が、他の経済システムから流入することになれば、経済システム全体としての行

為主体の特性分布は、さらにリスク愛好的で自律志向性の強い方向にバイアスがかかることとなろう。仮にそうなったとすれば、システム全体においては、誘発プロセスが機能する可能性はさらに高まることとなる。

具体的にいえば、米国のような経済システムは、Hirschman (1970) 流に言えば、「最後の国」であるため、比較的风险愛好的で自律志向性の強い行為主体によって中心的に構成されている経済システムと考えられる。このようなシステムにおいては、行為主体の特性が規定する誘発要因のみに注目するならば、誘発プロセスに投入要素資源が動員されやすいシステムであるといえるであろう。

これに対して、ある経済システム内において、比較的风险回避的で他律志向性の強い行為主体が、何らかの歴史的な理由から支配的になった経済システムを想定してみよう。このような経済システムにおいては、そのリスク回避的な特性を持った行為主体が支配的であるという理由から、実験試行的な誘発プロセスに投入要素資源を動員するのではなく、既存のすでに顕在化している生産用役にシステム内の投入要素資源を動員することが多くなるであろう。

また、システム全体の行為主体の他律志向性が強いという傾向ゆえに、潜在的な生産用役に投入要素資源を動員するという行為よりは、すでに顕在化した顕在的な生産用役に投入要素資源を動員する、という行為を志向するであろう。さらに、リスク回避的で他律志向性の強い特性を持った人間が、他の経済システムから流入することになれば、経済システム全体としての行為主体の特性分布は、さらにリスク回避的で他律志向性の強い方向にバイアスがかかることとなろう。仮にそうなったとすれば、システム全体においては、駆動のプロセスが機能する可能性はさらに高まることとなる。

つまり、ここで指摘されるべき点とは、特定の経済システムにおいて、行為主体である人間の特性が誘発要因や、駆動要因を規定するという点のみにあるのではない。むしろ、指摘されるべき点とは、行為主体のシステム全体に占める特性分布が、システム全体としての誘発のプロセスもしくは駆動のプロセスのどちらがより機能しやすいかに大きな影響を与える、という点である。

仮に、人口に占める特定の特性を持った人間の分布が安定的に再生産されている場合には、誘発の機能可能性と駆動の機能可能性のバランスは、そのシステム

内において大きく変化しないであろうと考えられる。また、誘発のプロセスと駆動のプロセスそれぞれに必要とされる特性を両方兼ね備えた人間がシステム内で支配的にならない限りは、誘発と駆動の両方が強く機能することはない、ということが理解される。

(b) 誘発・駆動要因としての生産用役間の物理的（機能的）制約

次に、生産用役集合の構成要素間の物理的な制約ゆえに生まれてくる誘発要因というものを考えてみよう。典型的な事例は、Rosenberg (1976a) が指摘するような、技術をシステムとして捉えたときに、サブシステムレベルにおける技術的不均衡が行為主体に次なる開発目標を焦点化させる、という議論である。

本論文においては、Rosenberg (1976a) の主張のように、技術をシステムとして考えるのではなく、技術的資源、あるいは技術的な機能を提供する生産用役集合として考えているため、彼の議論そのものとは同一ではない。

しかし、技術システムを個々の生産用役から構成される生産用役集合である、と解釈するならば、彼の議論は生産用役間の物理的な制約ゆえに発生する誘発要因に注目した議論である、と解釈することができるであろう。

また、Rosenberg (1979) の議論においては、単に誘発要因のみならず、特定産業の技術革新が契機となり、それが他産業に波及していくことによって経済発展が実現するという駆動要因についての視点も見られる。彼の議論に関しては、後で詳しく検討する。

(c) 法的制度に起因する誘発要因および駆動要因

法的制度も論理的には、誘発要因もしくは駆動要因として機能しうる。なぜなら、合法的な事業活動を行う経済主体にとっては、法的制度の規定内容そのものが、合法的に投入要素資源を動員することが可能な生産的用役の範囲を大きく決定するからである。

例えば、日本の自動車企業の行動を例に挙げれば、1969年当時排ガス規制対策

のために、1000人の研究開発人員と50億円の研究開発費を投入していた日本企業は、石油ショック後世界で一番厳しい排気ガス規制が制定されたのを契機に、1975年には7000人の研究開発人員と700億円の研究開発費を投入した。その結果、排ガス規制をクリアするためのエンジン開発に取り組み、ホンダはCVCCエンジンを、マツダはロータリーエンジンを積極的に事業化していった²¹。

この事例はまさに、法的制度が、日本企業各社に排ガス規制をクリアした動力機関という潜在的用役を、新型エンジンという形で顕在化させるという誘発要因として機能し、さらに、各社がそのようなエンジンを積んだ新型車を積極的に市場で展開する、という駆動要因として機能した歴史的な成功事例と解釈することができよう。ただし、法的な制度要因が、必ずしも誘発要因あるいは駆動要因として機能するわけではないことは、当時米国にもマスキー法という形で存在した排ガス規制が、米国のビッグスリーに積極的に排ガス規制を意識した新型エンジンの研究・開発とその事業化に向かわせなかったという事実が示している。

(d) 誘発・駆動要因としての後発者という地位

後発国、あるいは後発企業などの後発者という地位そのものが、後発国あるいは後発者に対して誘発もしくは、駆動要因として機能しうる場合もある。

例えば、先発国もしくは先行企業などの先発者が、すでにある特定の技術開発に成功し、かつ正式な技術供与も含めて一切の技術情報を後発者に公開しない戦略を実行する例を考えてみよう。特に、新たに開発された技術の将来性が大きく見込まれる場合には、後発者は直接的に先発者の技術を模倣するのではなく、迂回発明（invent around）的な行動をとることが考えられるであろう。また、市場の将来性の高さゆえに、多くの企業はそのような市場に参入して、迂回発明的な技術に投入要素資源を動員することになるであろう。

具体的には、マイクロプロセッサ市場においてはそのような事例が顕著に観察される。1980年代後半から現在までIntel社は、マイクロプロセッサ市場において独占的利潤を獲得しているが、同社は特許権と著作権を利用して、競合企業が互換機用マイクロプロセッサの開発に成功することを防ぐ戦略を実行している²²。

しかし、現実にはAMD社を初めとして、Cyrix社やChips and Technology社が、迂回発明という形で、Intel製マイクロプロセッサと同等の機能を持ったマイクロプロセッサの開発に全く独自のマスクワークによって実現している。これらの後発企業は、その後発性ゆえにIntel社のマイクロプロセッサと同等の機能を持つマイクロプロセッサという新しい生産的機能を顕在化させ、積極的な事業化という形でそれらに投入要素資源を動員することで、互換機市場が大きく拡大したという点において、誘発要因と駆動要因が後発者に機能した事例であると解釈することができる。

(e) 誘発・駆動要因としての国家の政策的要因

国家の政策的要因ゆえに、経済システム全体の誘発のプロセスが機能する、という経路も存在する。例えば、国家の政策的意図から特定産業への研究・開発投資を政府が助成したり、技術研究組合という形態をとって企業同士の共同研究開発に政府が補助金を交付するといった事例である。

特に先進国においては、そのような事例が数多く観察されてきたように思われる。その典型的な事例が日本についての歴史的な事例であろう。例えば、後藤（1993）によれば、1983年において44の技術研究組合が存在し、それらの研究費総額は644億円にのぼり、この年の日本全体の研究費の1.5%にもあたるという。また、1970年代に技術研究組合の数とその金額規模が増加したという²³。ちょうどこの時期は、日本の半導体産業の競争力向上の歴史的な成功事例として頻繁にとりあげられる、超LSI技術研究組合が作られた時期である²⁴。

しかし、ここで本論文が主張しようとするのは、特定の技術研究組合が産業の競争力にどのような影響を与えうるか、という点にあるのではない。むしろ指摘されるべき点とは、国家の重点的な研究・開発投資への補助金が、その産業の潜在的生産用役の拡大、あるいはその顕在化させる要因として機能するという点にある。あくまでも、国家による政策的な研究開発補助が、必ず潜在的生産用役の拡大や顕在化につながる十分条件とは考えにくい。少なくとも誘発のプロセスが機能するための基礎的な必要条件として十分考えられる要因であろう。

(f) 誘発・駆動要因としての投入要素市場における変化

新古典派経済学をベースにして、要素代替をも技術革新の1つであると解釈する議論（Kennedy, 1964; von Weizacker, 1966; Drandakis and Phelps, 1966）が、駆動要因として注目するのが、投入要素市場における要素価格変化である。これらの議論の基本的な主張は、相対的に高騰した要素価格を節約するように、技術革新が進歩するというものである。

新古典派経済学においては、顕在的生産用役集合として資源を定義しているため、本論文における生産的資源の定義とは異なる。しかし、要素代替を顕在的生産用役間の組み合わせ比率の変化と解釈するならば、投入要素価格の変化は駆動要因として位置づけられ、彼らの説明モデルは、投入要素市場の価格変化に駆動要因を求めていると解釈することができるであろう。彼らのモデルの詳しい位置づけについては、後で議論する。

(g) 誘発要因・駆動要因としての需要

需要構造の変化や需要の構造的特徴を、技術革新の誘発要因として指摘するのが、一般的に需要プル・アプローチ（Demand pull approach）もしくは市場プル理論（market-pull theory）と呼ばれる立場である（Myers and Marquis, 1969; Schmookler, 1966; Utterback, 1974）。彼らの主張は、市場側の要因と技術側の要因どちらの規定要因も認めた上で、需要（市場）に革新のタイミングや革新の具体的な内容を規定する焦点化装置が埋め込まれている、という点を主張する点に特徴がある（沼上, 1989）。つまり、この立場の主張は、需要側に技術革新の誘発要因を求めている主張である、と解釈することができる。

ただし、需要プル・アプローチに関しては、研究そのものの方法や、需要そのものの定義に関していくつかの問題が指摘されており（加藤, 1997; Mowery and Roenberg, 1979, 沼上, 1989）、必ずしも需要側の要因そのものによって一意的に技術革新のタイミングやその内容が規定されていると考えるのは、いささか単

純な議論と言わざるを得ないであろう。

しかし、その一方で、歴史的な個別事例のレベルにおいては、需要側の要因が技術革新のタイミングやその内容を規定した、と解釈しうる例がいくつか散見されるのも事実であるように思われる。

例えば、1960年代から1970年代にかけて、日米半導体企業において対照的な技術開発行動が観察された。具体的には、米国企業はバイポーラ型半導体の研究開発とその事業化に積極的だったのに対して、日本企業はモス型半導体の研究開発とその事業化に積極的だった。

両国企業において対照的な技術開発とその事業化における行動パターンの相違が生み出された原因を、Dosi (1984) や伊丹+伊丹研究室 (1988, 1995) らが指摘するように、米国企業がバイポーラ型に適した軍需用途中心の需要構造に直面していたのに対して、日本企業はモス型半導体に適した民生需要に直面していたからである、と解釈することは可能であろう。彼らの歴史的解釈を誘発要因と駆動要因という観点から再検討すれば、次のように再解釈することが可能となるであろう。

つまり、バイポーラ技術とモス技術それぞれを技術的な生産用役集合と捉えるならば、直面する軍需用途中心の需要構造に起因する誘発要因ゆえに、米国企業においてはバイポーラ技術の潜在的生産用役の拡大あるいは顕在化を意図して積極的に研究開発を押し進めることとなり、需要構造に起因する駆動要因ゆえにバイポーラ技術の積極的な事業化を推進した、と解釈することができるであろう。

これとは対照的に日本企業においては、直面する民生需要中心の需要構造に起因する誘発要因ゆえに、モス型半導体の研究開発を積極的に押し進めることとなり、需要構造の特性に起因する駆動要因ゆえに、モス型半導体の事業化に積極的に取り組んだ、と説明することが可能であろう。

2.4.3 小まとめ

これまでの議論から明らかとなるのは、誘発要因もしくは駆動要因は、歴史的
事実という側面から考慮しても、論理的な可能性という側面から考慮しても無限

の可能性があり得ることが分かる。しかも、それらの要因は、ある特定の技術システム内で発生しうるかもしれないし、特定の産業内や特定の国家内で起こるかもしれない。また、それらの要因は法制度的要因に始まって、技術的相互依存関係などの技術的要因、人間の特性分布などの社会的要因、投入要素市場の価格変化や需要構造などの経済的要因に至るまで、あらゆる要因が考えられ得るのである。

しかし、すべての要因が誘発あるいは駆動の契機となる、という点が本論文の中心的な主張ではない。むしろ、本論文で明らかにしようとする点は、誘発と駆動がシステム全体として、どのように相互依存的に機能し、しかもその相互依存関係ゆえに、結果としてどのような資源展開パターンや技術開発パターンが生じしうるのかという点を明らかにしようとする点にある。

具体的な議論を展開する前に、以下では本論に関連する技術革新の説明モデルに即して、誘発と駆動という2つの概念をさらに検討することにしよう。

■2.5 誘発と駆動という視点から見た既存理論の整理

まず、誘発要因を契機に、行為主体が誘発のプロセスに取り組んで、投入要素資源を動員するまでの一連の論理的関係を、「誘発のメカニズム」と呼ぶことにしよう。それと同様に、駆動要因を契機に、行為主体が駆動のプロセスに取り組んで、投入要素資源を動員するまでの一連の論理的関係を、「駆動のメカニズム」と呼ぶことにしよう。

このように、誘発のメカニズムと駆動のメカニズムを定義した場合に、個々の既存理論における技術革新の説明モデルは、どのような要因に技術セットの誘発要因や駆動要因を求め、どの説明部分が誘発のメカニズムや駆動のメカニズムに対応するのであろうか。本節の目的は、技術革新の説明モデルを中心に、既存理論における各説明モデルを、技術セットの誘発と駆動のメカニズムという視点から再検討することにある。

具体的に検討を加える説明モデルは、以下の4つである。

- (1) 投入要素の希少性と要素価格に注目した説明モデル
- (2) 技術的不均衡に注目した説明モデル
- (3) 技術パラダイムに注目した説明モデル
- (4) 国家システムの制度的特徴に注目した説明モデル

そこで、(1) から (4) までの技術革新の説明モデルにおける、誘発と駆動のメカニズムを以下では順に検討することしよう。

2.5.1 第1の誘発と駆動のメカニズム：投入要素市場における価格シグナル

技術変化の方向を規定する要因として、投入要素の希少性あるいは要素価格の変化に注目するのが、生産関数をベースにして技術変化 (technical change) を分析する議論の特徴の1つである (Kennedy, 1964; von Weizacker, 1966; Drandakis and Phelps, 1966)²⁵。これらの議論は、Hicks (1932)が展開した次のような前提に基づいて議論を展開する。つまり、生産要素の相対価格比の変化が発明 (invention) の動機 (spur) となり、相対的に高騰した要素価格を節約するように特定の発明が行われるという前提である (Hicks, 1932: pp. 124-5)²⁶。

この前提に基づいて、技術変化の方向性が労働節約的バイアス (labor-saving bias) を伴ったものか、それとも資本節約的バイアス (capital-saving bias) を伴ったものか、という議論を展開する。特に新古典派経済学者を中心に、生産要素投入量と技術変化の関係を関連づけて分析するのは、最終的な説明の目的が技術変化によって、基本的な投入要素である資本と労働がどのような影響を受けるのか、という点に、基本的な関心がおかれているからである²⁷。

このような技術革新の説明モデルの論理的骨子は、利益最大化という目的を持った合理的な行為主体が、要素価格の相対的变化に基づいて、相対的に価格が高騰した要素を節約するように、「事前に用意された」技術的選択肢の中から特定技術の選択を行う、という論理にある。この論理を用いた実証分析は、Habakkuk (1962)による「技術」 (technique) の選択および普及に関する米国と英国の比較研究をきっかけに、新古典派経済学における技術革新の研究の1つの流れを形成

している。

つまり、この説明モデルは、利益最大化を持った合理的な主体が、投入要素の希少性や要素価格の変化によって引き起こされる相対的な要素価格比の変化にあわせて、投入要素を調整することによって「技術」(technique)の変化が実現する、というモデルである²⁸。注意しなければならないのは、このモデルが生産関数のシフトで表現される技術体系の変化(technological change)を説明するモデルではなくて、生産関数上のシフトあるいはその形状変化で表現される技術変化(technical change)のモデルであるという点である。ここでは、とりあえず広義の技術革新の一つとしての技術変化(technical change)も含めて考えることにしよう。

それでは、この技術変化(technical change)を説明するモデルには、どの説明部分が誘発のメカニズムに対応し、どの部分が駆動のメカニズムに対応するのだろうか。その答えは、彼らの想定する行為主体が、生産関数上の諸「技術」(techniques)間の技術的關係について、どの程度事前について知っているか、という前提によって変わってくるであろう。

仮に、この説明モデルが、生産関数上の諸「技術」(techniques)間の技術的關係についてすべて事前知っているという意味での「完全な」行為主体を想定しているならば、経済システム内に存在するすべての資源は、顕在的生産用役と顕在的非生産用役のみで構成されていることになり、トート・エコノミーとして機能していることになる。

従って、このモデルには、誘発のメカニズムに対応する説明部分は存在していないことになる。この説明モデルに存在しているのは、要素市場の価格シグナルに合わせて、顕在的生産用役が再配分される駆動メカニズムのみである。この場合、スラック・エコノミーにおける投入要素資源の配分機能を持つ駆動メカニズムは、トート・エコノミーにおける価格シグナルに基づいた資源配分メカニズムと全く同一のものとなる。

これに対して、生産関数上の諸「技術」(techniques)間の技術的關係について完全に事前知っているわけではない、という行為主体を、彼らが想定していると解釈してみよう。この場合には、経済システム内に存在する資源は、一部は

潜在的生産用役の形で存在していることになる。つまり、経済システムはスラック・エコノミーとして機能していることとなり、要素市場の価格シグナルは一方で、どの潜在的生産用役を顕在化させるかという誘発要因として機能する。また他方で、要素市場の価格シグナルは、利益最大化基準の下で、顕在化した複数の用役のうち特定の生産用役を選択させるの判断基準にもなりうるという意味で、駆動要因としても機能する。

つまり、要素代替的な技術変化の説明モデルが、事前に要素技術間の関係について完全に知っている、という選択主体を想定しているならば、この説明モデルは、要素市場の価格変化に基づいた資源配分機能を持つ駆動メカニズムのみを内在した説明モデルとして解釈されることになる。

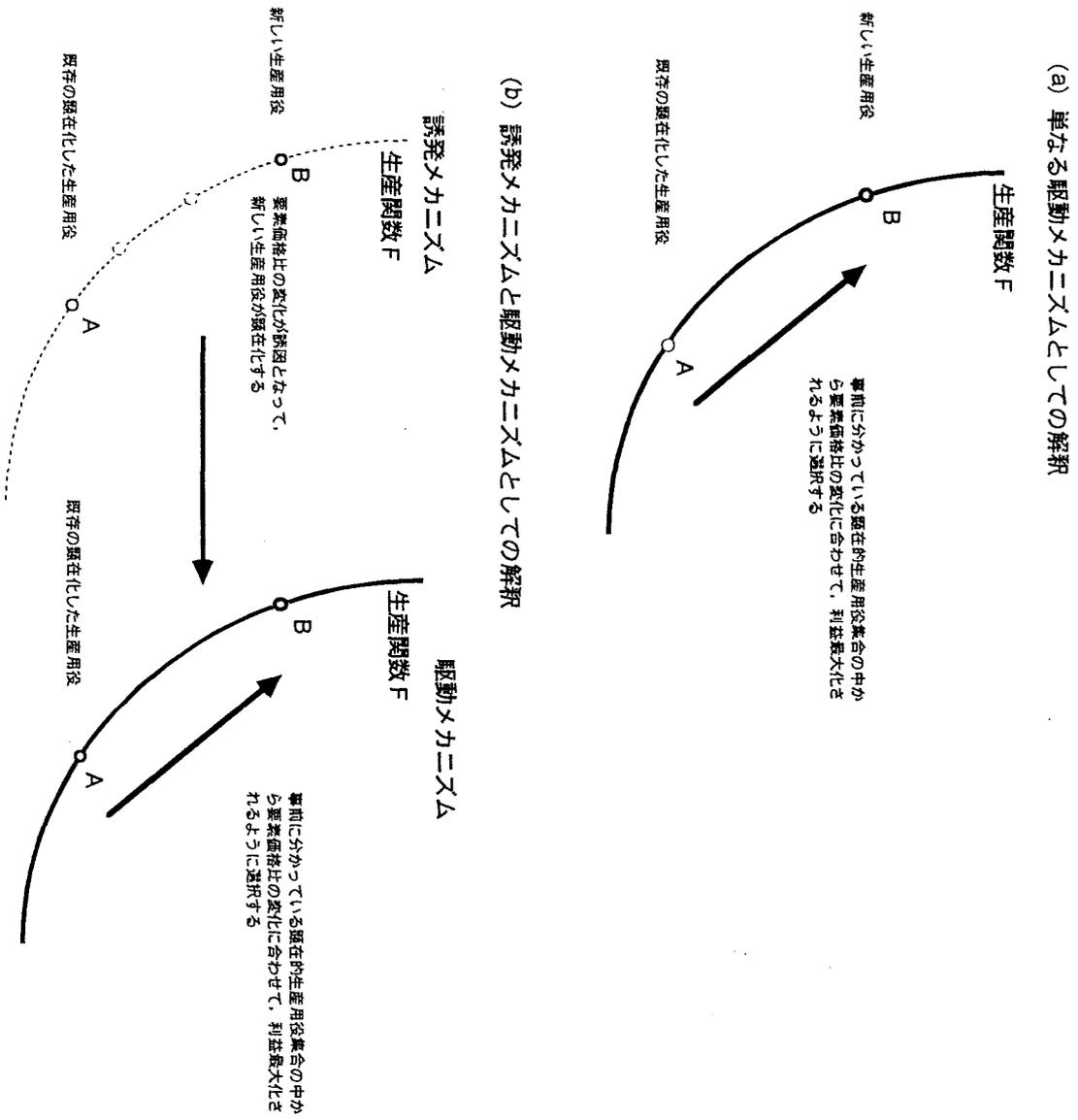
また、要素代替的な技術変化の説明モデルが、事前に要素技術間の関係について完全には知らないという行為主体を想定しているならば、この説明モデルは駆動のメカニズムのみならず、要素市場の価格変化を誘発要因の源泉とする誘発のメカニズムをも内在していることになる。

これまでの議論を図にまとめると、図表2-6のようになる。(a)は駆動メカニズムのみ内在していると解釈した場合であり、(b)誘発メカニズムと駆動メカニズムの両方が内在していると解釈した場合である。

具体的に言えば、(a)のように駆動メカニズムのみ内在していると解釈するならば、Aという顕在的生産用役からBという顕在的生産用役に、最適な生産用役が要素市場の相対的な価格変化ゆえに、変更されるために投入要素資源が動員されるという解釈が成立するであろう。

これに対して(b)のように誘発のメカニズムと駆動のメカニズムという2つのメカニズムが内在していると解釈するならば、要素代替の技術変化の説明モデルは、(1)要素価格の相対的な変化を誘因としてそれまで潜在的生産用役だった生産用役Bが顕在化するために投入要素資源が動員され(誘発のメカニズム)、その後(2)既存の顕在的生産用役Aから新たに顕在化した生産用役Bに投入要素資源が動員される(駆動のメカニズム)という、2段階のプロセスを説明するモデルと解釈することができる。

図表2-6 要素代替的技術変化の説明モデルの2つの解釈



2.5.2 第2の誘発と駆動のメカニズム：技術的不均衡

要素代替的な技術変化の説明モデルが、生産要素市場の価格変化に誘発のメカニズムあるいは駆動のメカニズムの源泉を求めたとすれば、Rosenberg (1976a) の議論は技術システムに内在する技術的相互依存性に誘発のメカニズムの源泉を求めた議論である、と位置づけることができよう。彼は、技術システムにおいて発生する技術的不均衡に注目して、技術革新の方向性を議論した。

Rosenberg (1976a) は、技術を複数のサブシステムから構成される一つのシステムとして考えることによって、サブシステム間に技術的な相互依存性があることを指摘する。彼によれば、技術はいくつかのサブシステムから成立する技術システムとして定義され、技術システムを構成する個々のサブシステムである下位レベルの技術は、相互依存して一つの技術システムとしての機能すると考えられる。

その上で、何らかの要因によってひとたび相互依存関係の均衡が崩れ、技術システムそのものが機能不全に陥る状況を想定して、行為主体は必然的に技術システムにおけるサブシステムレベルにおける機能不全を解消するように強制されることになる、という点を指摘するのである。

彼の理論的貢献は、それまで少なくとも経済学においては支配的な考え方の1つであった要素の希少性や要素価格比の変化といった要素市場の変化を持ち込まなければ議論できなかつた技術変化の方向性に関する議論に対して、技術的論理という純粋に供給側で閉じた形で、技術革新の方向性の議論を可能にした点である。

Rosenberg (1976a) の基本的な論理とは、技術そのものが持つ内的論理 (internal logic of technology) に基づいて発生するサブシステムレベルにおける技術的不均衡 (technical imbalance) に注目して、その不均衡の出現が行為主体にどのサブシステムの技術的機能を改善すべきか焦点化する、という論理である。

彼は、技術システムに内在する行為主体の開発努力を焦点化させる機能を焦点化装置として呼び、焦点化装置によって技術システムの特定部分への行為主体の開発努力が誘発され、それに必要とされる投入要素資源が動員される、という説

明モデルを提示するのである。さらに、彼のモデルによれば、行為主体の意図せざる結果として、開発目標の過剰達成（overshooting）が実現されるため、技術変化は不可避免的に現れる²⁹。

つまり、彼の説明モデルは、要素市場から発せられる価格シグナルやその希少性に技術的開発活動の誘発要因あるいは駆動要因を求めるのとは対照的に、純粹に技術システムのサブシステムレベルにおいて起こりうる技術的不均衡に、潜在的用役を顕在化させる誘発のメカニズムの源泉を求める説明モデルである、と位置づけることができよう³⁰。

この議論をさらに展開したRosenberg（1979）は、産業間にも技術的相互依存性が存在し、その産業間の補完性において出現する技術的不均衡の解消過程を産業間の技術波及過程と捉えて、米国経済の発展を説明しようとした。この議論は、Rosenberg（1976a）において展開された技術システムの不均衡に起因する誘発要因の議論を、産業間の技術的相互依存性という点にまで拡張するだけでなく、産業間の技術普及過程やその結果生じた技術水準の向上や生産性の向上にまで結びつけたという点で、駆動要因の視点まで取り込んだ点に特徴がある、と言えるであろう。

Rosenberg（1979）は、産業間に存在する技術的相互依存性ゆえに産業間は相互に補完的な関係にある、という前提から出発する。その上で、その補完的な関係ゆえに、特定産業の技術革新は、その他の産業における技術革新の契機となるというRosenberg（1976a）において展開された議論と同様の論理を、産業間レベルにおいても展開する。

さらに、この議論がRosenberg（1976a）の議論をさらに拡張している点は、技術的不均衡が、単に他の産業の技術革新を誘発するという指摘のみならず、ひとたび発生した不均衡が産業間の資源移動を通じて解消され、経済システム全体として生産力が向上する、という点まで指摘している点にある³¹。

つまり、Rosenberg（1979）の議論の特徴は、産業間の技術的不均衡を単に生産用役の誘発要因として捉えているだけでなく、生産用役の駆動要因としても捉えている点にある。彼は、ある産業の技術革新の影響を受けたその他の産業は、新たに顕在化した生産用役（技術革新）を所与として投入要素資源を動員するこ

とで、産業レベルにおける技術的不均衡が解消され、その結果として生産力が向上する、という生産用役の駆動要因をも技術的相互依存性に求めているのである。

以上の議論から、Rosenberg (1976, 1979) の議論は、誘発のメカニズムの視点のみを取り入れた議論と、誘発と駆動という2つのメカニズムの視点を取り入れた議論とに分けられる。けれども2つの議論はともに、技術的な相互依存関係に誘発のメカニズムまたは駆動のメカニズムが機能する原因を求めた議論であると解釈することができよう。

2.5.3 第3の誘発と駆動のメカニズム：技術パラダイム

Kuhn (1962) やLakatos (1978) らの科学パラダイム (scientific Paradigm) の概念を、科学者共同体のみならず技術者共同体にも展開し、技術革新の方向性を規定する要因として、技術パラダイム (technological paradigm) の概念を提示したのが、Constant (1973, 1978, 1980) やDosi (1982) の議論である³²。ただし、加藤 (1997) が既に指摘しているように、Constant (1973, 1980) の技術パラダイムとDosi (1982) の技術パラダイムには大きな違いがあり、Constantの議論がよりKuhnの議論を直接的に受けた形で議論を展開した研究として位置づけられる。

(1) Constantの議論

Constantは、技術革新において技術者が共有する技術的知識の重要性を指摘しながら、特に技術的知識の中でも技術者共同体に共有される慣行 (practice) を強調する。なぜなら、彼の議論では、技術者共同体に共有された慣行こそが技術パラダイムであり、それこそが通常技術的な課業を達成するために技術者がとる方法や、手順を決定すると考えられているからである (Constant, 1980)。

この議論に従えば、通常の (normal) 技術革新 (これは多くの場合漸進的技術革新として観察される) は、技術者コミュニティが共有するする技術的知識やその中でも代表的な通常の技術者の慣行によって起因して出現することになる。

それでは、彼の説明モデルにおいては、急進的技術革新は何を起因して起こる

のであろうか。彼は、急進的技術革新を技術パラダイムに求めるのではなく、科学者共同体の知識の進歩に求める。具体的には、まず科学者が提示する新たな理論によって新たな技術革新の方向性が事前に推測される（推測的変則性（presumptive anomaly））。その上で、推測的変則性が技術者共同体によって共有される結果として技術パラダイムが転換し、急進的な技術革新が出現する。

つまり、Constantは、技術革新の決定要因として2つの経路を想定していると言える。第1の経路は、漸進的技術革新が出現する経路である。この経路は、技術者共同体が共有する技術パラダイムの枠内で行われる、通常の技術開発の過程で発生する技術的知識の変化に起因して、技術革新が出現する経路である。

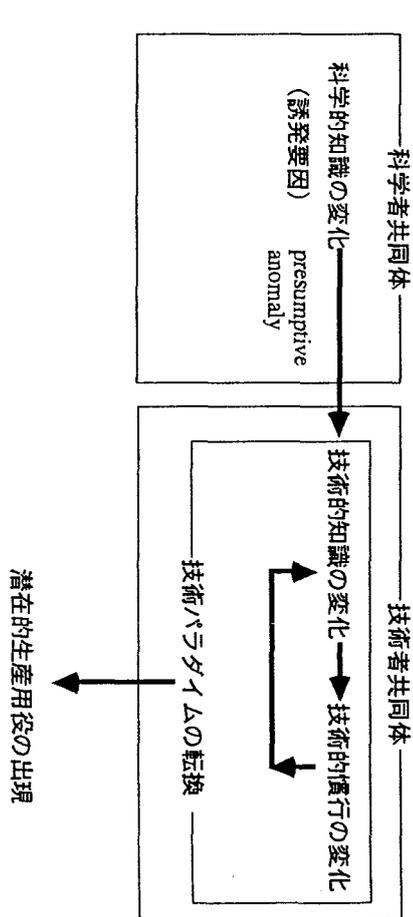
第2の経路は、急進的な技術革新が出現する経路である。この経路は、特定の技術パラダイム下での技術的知識の変化に直接的に起因したものではない。この経路は、まず科学者共同体の科学的知識の変化が技術パラダイムに影響を及ぼした後に、新たな技術パラダイム下での技術開発活動の結果、技術的知識が変化することによって技術革新が出現する経路である。それでは、Constantの説明モデルには、どの部分に誘発のメカニズム、または駆動のメカニズムが内在しているのであろうか。

仮に、彼の指摘する技術的慣行や技術パラダイムが、通常の技術的課業に対する通常の手順や方法のみならず、特定の技術的生産資源の生産用役集合に占める潜在的用役部分の大きさに関する技術者の内的な前提をも規定するものであると解釈するならば、彼の説明モデルにおける誘発要因は、科学者共同体の科学的理論の進歩に起因する、技術的慣行や技術的パラダイムの転換にある、といえるだろう。

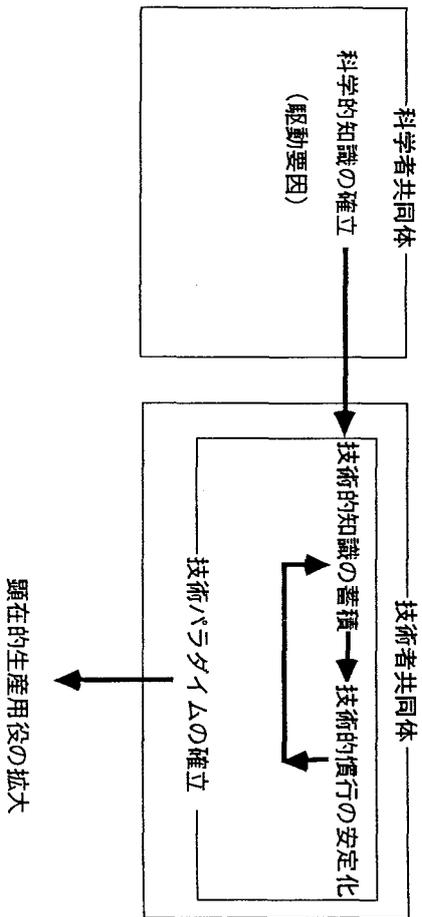
また、これとは逆に、支配的な技術慣行や支配的な技術パラダイムが確立することによって、生産用役集合の中でも顕在的生産用役の側面が強調されて投入要素資源が動員されるならば、駆動要因を技術パラダイムの確立に求めることが可能になるであろう（図表2-7 参照）。

図表2-7 Constantの説明モデル：誘発・駆動メカニズムとしての解釈

(a) 誘発メカニズム



(b) 駆動メカニズム



つまり、彼の説明モデルにおける技術パラダイムが、経済行為主体の生産用役集合に関する前提をも規定するものだとして解釈するならば、技術パラダイムの変化に誘発要因を求めることができ、技術パラダイムの確立に駆動要因を求めることができるであろう。

(2) Dosiの議論

Dosi (1982) は、技術革新の源泉を究極的に需要者の嗜好の変化に求める「需要プル」の立場と、究極的に需要者の嗜好変化とは独立の、科学の進歩や技術そのものの自律的な累積過程に求める「技術プッシュ」の立場との対立を、技術パラダイムという概念を提示することによって、発展的に解消しようと試みた研究である。

彼の提示する技術パラダイムとは、Constantが強調するような共同体によって共有される知識や慣行のみならず、それらをも考慮に入れながら、制度的要因や経済的要因も考慮に入れる。

つまり、Constantが技術パラダイムの生成と技術革新の問題を、科学者や技術者の共同体における知識や慣行の問題として扱ったのに対して、Dosi (1982) は、単にそれらの問題のみならず、政府の役割や市場による選択機能の問題をも考慮に入れるのである。

彼は、知識の集合体という実用的側面と同時に、ノウハウ、方法、手続き、成功と失敗の体験、物的装置や機器などの理論的側面を兼ね備えたものとして技術を定義する。このように技術として単なる技術的知識のみならず、技術を実現するために利用されるノウハウや経験などの暗黙的な知識から技術そのものを体化する人工物 (artifact) まで幅広く含めることで、技術革新のパターンや方向性が、「技術プッシュ」の立場が主張するように純粋に技術的要因、あるいは「需要プル」の立場が主張するような純粋に経済的要因のどちらかに一方的に規定されるのではなくて、それらの複合的要因によって規定されるという議論展開を可能にした。

Dosi (1982) によれば、技術パラダイムとは「自然科学に基づく選択された (

selected) 原則と選択された物的技術に基づいた、技術的課題に対する解の「モデル」あるいは、「パターン」として考えられ、技術パラダイムに基づいた「通常」の問題解決行動のパターンは技術軌道と定義される³³。

さらに、彼によれば、技術パラダイムそのものは、大きく3つの要因によって決定される。第1の要因とは、科学技術の進歩である。彼自身は、科学の理論的前進が技術進化の経路を一意に規定するとは考えていないが、科学の理論的前進による新たな発見が、技術パラダイムの形成過程に影響を与えていると指摘する。

第2の要因とは、市場から発せられる価格シグナルであり需要者のニーズである。産業の成熟期に向かうほど、技術パラダイムそのものが市場から発せられるシグナルに影響を受けるという。

第1の要因と第2の要因のどちらがより強く技術パラダイムの規定要因として機能するかについては、彼は産業の発展段階という要因を導入する。つまり、産業の生成期に向かうほど、第1の要因である科学の世界における理論的進歩の影響がより強く機能する。それとは逆に、成熟期に向かうほど第2の要因である経済的要因がより強く機能する、という。

それらに加えて、科学技術の進歩や経済的要因とは別に、政府の企業に対する研究・開発援助も技術パラダイムの形成に大きな影響を与えるという。これが第3の要因である。彼は、これを制度的要因 (institutional factors) と呼んで、政府による国家レベルの共同研究開発プログラムや政府調達保証によって実質的な研究・開発援助が、技術パラダイムの形成に大きな影響を与えると主張する。

Dosi (1982) は、産業の発展段階によって程度の差こそ存在するが、相互に競合する技術的代替案が経済的評価基準に基づいて、市場によって選択・淘汰される可能性を認めている。しかし彼が特に強調する点とは、技術パラダイムが技術開発活動に従事する技術者の技術的課題に対する具体的な解決方法のみならず、技術的な課題の選択さえも規定する、という点にある。つまり、技術者が克服すべき技術的課題と、その課題を克服するためのいくつかの代替案や手順、そして方法が、技術パラダイムによって規定されるのである。技術パラダイム内での技術開発活動は「通常」の問題解決行動と定義され、新たな技術パラダイムが形成されるまでは、通常の問題解決行動を行う。言い換えれば、ひとたび形成された

既存の技術パラダイム下においては、技術パラダイムが規定する特定の技術的課題を選択し、その課題に最適な探索活動や選択活動を行うとする³⁴。それでは、誘発のメカニズム、あるいは駆動のメカニズムはどこに内在しているのだろうか。

その答えは、基本的にConstnatの説明モデルと同じである。たしかに、Dosiの説明モデルは、Constantの説明モデルと異なって、技術パラダイムの規定要因として、科学者共同体における科学的理論進歩のほかに、需要者のニーズという経済的要因と政府や産業構造などの制度的要因を含めている（図表2-8参照）。

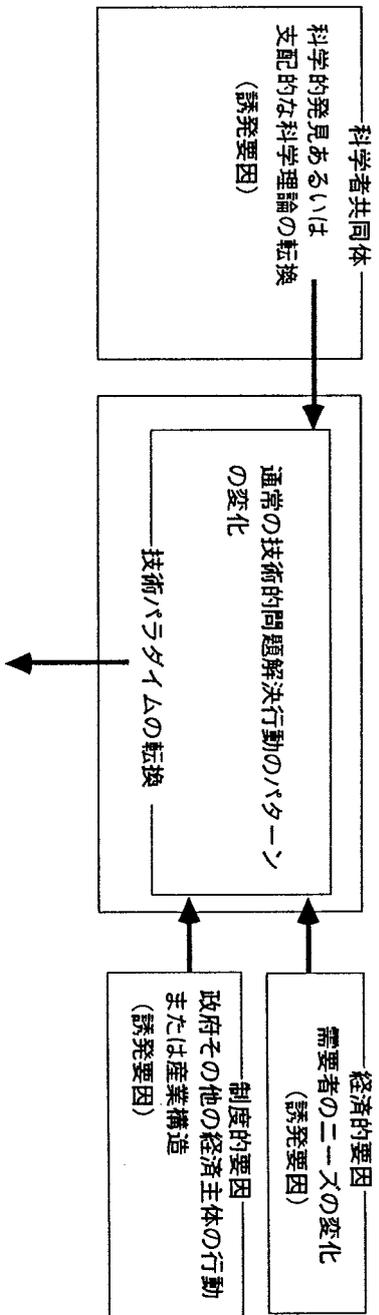
しかし、両者の議論は、技術的パラダイムが通常の技術的課業のパターンを規定するという点では共通している。そこで、Dosiのいう技術パラダイムもConstantのいう技術パラダイムと同様に、技術的生産資源の生産用役集合に占める潜在的生産用役集合に関する内的前提をも規定する要因として考えてみよう。その場合、彼の説明モデルもConstnatと同様に、誘発のメカニズムが機能する契機は技術パラダイムの転換にあり、駆動のメカニズムが機能する契機は技術パラダイムの確立にある、と解釈することができるであろう。

ただし、彼のモデルにおいては技術パラダイムの規定要因として、Constantとは違ってかなり様々な要因を考慮に入れている。例えば、政府の政策や制度的要因や発展段階、産業構造などである。仮にそれらの要因が大きく技術パラダイムを規定しているのであれば、彼の説明モデルにおける誘発あるいは駆動要因は、技術パラダイム以外の要因に求めた方が適切かもしれない。しかし、これ以上の議論はとりあえず展開しないでおこう。

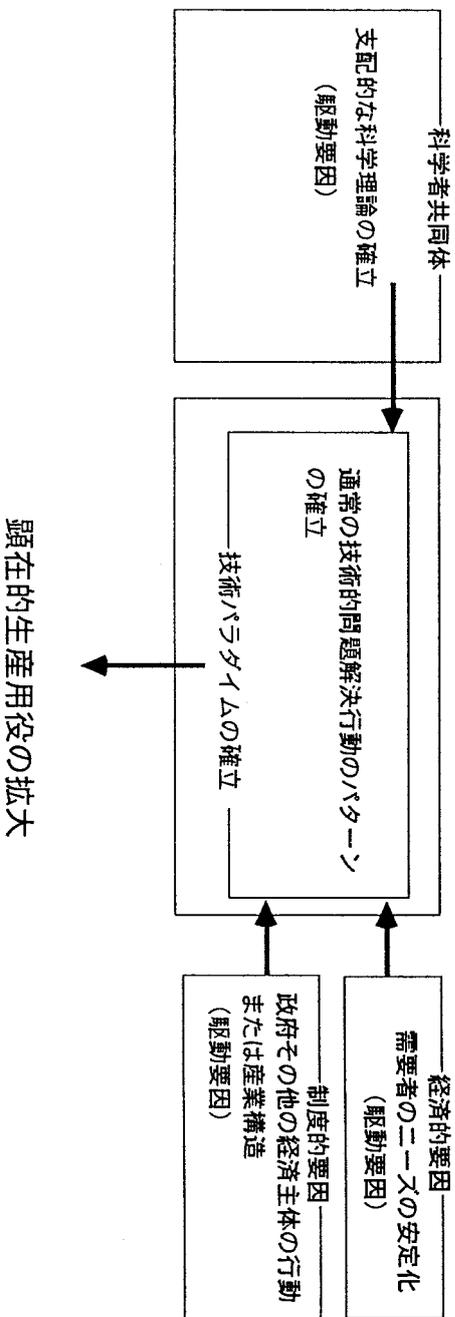
これまでの議論から、技術パラダイムの規定要因に関して、両者の議論に相違点が見られるのが事実であることが明らかとなった。しかし、両者の指摘する技術パラダイムを、技術的生産資源の生産用役集合に関する前提をも規定する要因であると解釈するならば、技術パラダイムはその確立過程において、駆動メカニズムとして機能する、と解釈することが可能である（図表2-8の（b）参照）。またその一方で、技術パラダイムはその転換過程において、誘発メカニズムとしても機能しうる、と解釈することができるであろう（図表2-8の（a）参照）。

図表2-8 Dosiの説明モデル：誘発・駆動メカニズムとしての解釈

(a) 誘発メカニズム



(b) 駆動メカニズム



2.5.4 第4の誘発と駆動のメカニズム：国家の制度的特徴

国家間の制度的特徴の相違に注目して、特定の制度的仕組みの相違がイノベーションの生起頻度や方向性に影響を与えるという議論を展開するのが、ナショナル・イノベーション・システム（National Innovation Systems）の議論（Freeman and Perez, 1988; Freeman, 1987; Lundvall et al., 1992; Nelson, 1988, 1993）や制度的側面からイノベーションパターンの特徴を明らかにしようとする議論である（Aram, Lynn, and Reddy, 1992; Lynn, Reddy, and Aram; 1996）³⁵。

ナショナル・イノベーション・システムの議論の最終的な目的は、技術革新の生起頻度やその方向性において観察される、国ごとの相違を包括的に説明しようとするところにある。彼らは、Ludvall（1992）が指摘するように、国際貿易や多国籍企業の台頭や国際的技術提携の増加によって、国家間の技術革新のパターンが収斂していく影響を認めないわけではない。彼らはそのような影響を認めつつも、特に国ごとに異なる制度的な編成パターン（institutional set-up）に国家間で観察される技術革新のパターンの相違が生成する原因を求めるところである。

ただし、これらの議論が必ずしもナショナル・イノベーション・システムの議論として統一的な主張を展開しているわけではない。なぜなら、Ludvall（1992）が呼ぶところの制度的編成パターンという概念が非常に包括的な概念規定であるため、研究者それぞれが、多様な作業仮説を設定することを可能にするからである³⁶。それゆえ、個別の研究で展開される主張はかなり多岐にわたっており、包括的な紹介をすることは難しい。

例えば、Freeman and Perez（1988）は、Kondratievが展開した経済活動における「長期波動」の議論と、Schumpeterの「新結合」の議論の総合という、きわめて長期的で包括的な説明枠組みの提示を目的としている。そのため、技術革新そのものの定義が社会的、組織的、経営的要因をも含んだものとして定義され、技術・社会パラダイムの変化が新製品や新産業を生みだし、それが経済全ての部門に影響を及ぼすと議論する。

彼らの基本的な主張は、技術・社会パラダイムの変化が一国の経済的成果の変動を決定するという主張である。彼らによれば、急進的な技術革新が実現し、そ

の技術革新が産業間に波及していく背後には、技術・社会パラダイムの変化が出現しており、その結果として経済的成長が上昇傾向になると主張する。また、かつて急進的であった技術が潜在的に持つ機能が使い古されるとき、技術・社会パラダイムが陳腐化し、経済成長が下降傾向を示すという。

彼らの基本的な関心は、急進的な技術変化と制度的な構造の相互作用の結果実現する経済成果の変動にある。彼らは、国家システムを単に新古典派経済学が想定する純粋な市場システムやそれに政府のみが主要な制度としてつけ加えられるようなシステムではなく、社会や法的制度などをも含めた様々な諸制度の相互作用と技術・社会パラダイムの変化、さらにそれらの2つの結果として実現する経済的成果の変動に注目しているのである。

上記の研究と同様の問題意識を下敷きとして、戦後日本における技術革新の特徴を説明しようとしたFreeman (1987) は、日本特有の技術革新の原因を (1) 通産省 (MITI) 産業政策における役割、(2) 輸入技術に関連した企業の研究・開発の役割、(3) 教育や訓練制度の役割、(4) 産業の複合企業構造の役割という4点に求めている。

米国の技術革新システムを分析したNelson (1988) は、まずソビエト型の計画経済との対比をしながら、資本主義経済における技術開発行動の特徴として、(1) 新技術の私有財産制とそこから導かれる新技術に対する利潤動機、(2) 技術変化における進化的性質 (evolutionary nature)、(3) 新技術の選択における市場メカニズムへの依存という3つの特徴を指摘する。この研究は、研究所や大学の役割、政府の役割を重視することによって、産業構造や企業の研究・開発行動のみに注目していた従来の分析視点を広げようとした研究である、と位置づけられるであろう³⁷。

技術革新の決定要因として産業行動や企業特性のみならず、研究所や大学の役割を特に強調する背後には、上記の研究が説明しようとする米国経済の発展期において、特にビッグ・サイエンスが果たした役割が大きかったという歴史的要因が存在している、と解釈することができるであろう。

Freeman (1987) とNelson (1988) の主張に共通する点は、基本的に彼らが漸進的な技術革新の重要性に気を配りながらも、急進的な技術進歩の重要性を強調

する点にある。その根本的な理由は、Shumpeter的な意味での新結合を実現する急進的な技術革新が、最終的に説明しようと試みる経済発展を説明する上で、重要な役割を担っているからである、と考えられる。

そのため、彼らがそれぞれの研究において、具体的な研究課題として提示するのは、急進的な技術進歩に不可欠な投入要素とされる研究開発費の経済的規模の国家間または企業間の測定であり相互比較である。それと同時に、科学者や技術者の研究者の教育水準の相互比較であり、教育システムの相互比較である。

ただし、個別の議論においては、多様な分析レベルで様々な議論が展開されているため、この様な一般化は誤解を招く可能性があるだろう。そこで、革新の国家システムが取り上げる、技術革新のパターンの規定要因を整理する目的から、考えられうる諸要因を列挙することにしよう。

革新の国家システムについての諸議論を整理する目的から比較検討を行った McKelvey (1991) によれば、革新の国家システムが注目する要因として、以下の諸要因が挙げられるという。

- (1) 産業セクターにおける研究開発比率
- (2) 大学や研究所などの研究開発の行動
- (3) 政府や業界団体などの調整組織が研究開発に果たす役割
- (4) 教育制度
- (5) 金融制度
- (6) 労働環境（労働市場も含む）
- (7) 経営における交渉パターン、
- (8) 組織構造、組織間の編成パターン（競争構造も含む）

たしかに、我々が観察する技術革新という現象は、歴史的、社会的、制度的、経済的要因などのさまざまな要因の複合的結果として観察されるものである。そのことを理由に、例えば上述の諸要因すべてが、技術革新の規定要因として機能しており、それらの結果として国家間の技術革新パターンを生み出しているのだ、と主張することも不可能ではない。しかし、そのような主張は、網羅的に諸要因

を考察しているように見えて、あまり説得力が高くない展開方法であるように思われる。それではどのような議論の展開が可能であろうか。

Lundvall (1992) の議論は、その理論的な糸口を示唆するものであると思われる。彼は、技術開発活動とその結果生起する技術革新を、未知なる技術的機能の学習、探索、発見プロセスであると捉えて、技術革新を単なるR&D部門のみの問題ではなく、需要者（買い手）と供給者（生産者）の潜在的に存在する需要や技術的機会を相互に探索、発見するプロセスであると考え、その前提に基づいて彼は、技術革新に関与する国家システムを構成する様々な行為主体間の質的情報の交換パターンやそれらの相互依存関係について議論を展開するのである。

仮に、Ludvall (1992) の主張する技術的機能を技術的生産用役と読み換えて、技術的機能の探索、発見、学習という一連のプロセスを誘発・駆動プロセスと読み換えるならば、彼の問題設定と本論文の問題設定は基本的に同じになる。それでは、革新の国家システムの議論は、誘発・駆動メカニズムという視点から考察すれば、どのように解釈できるのであろうか。すでに列挙した、革新の国家システムの議論が注目する技術革新の規定要因に沿って、整理することにしよう。

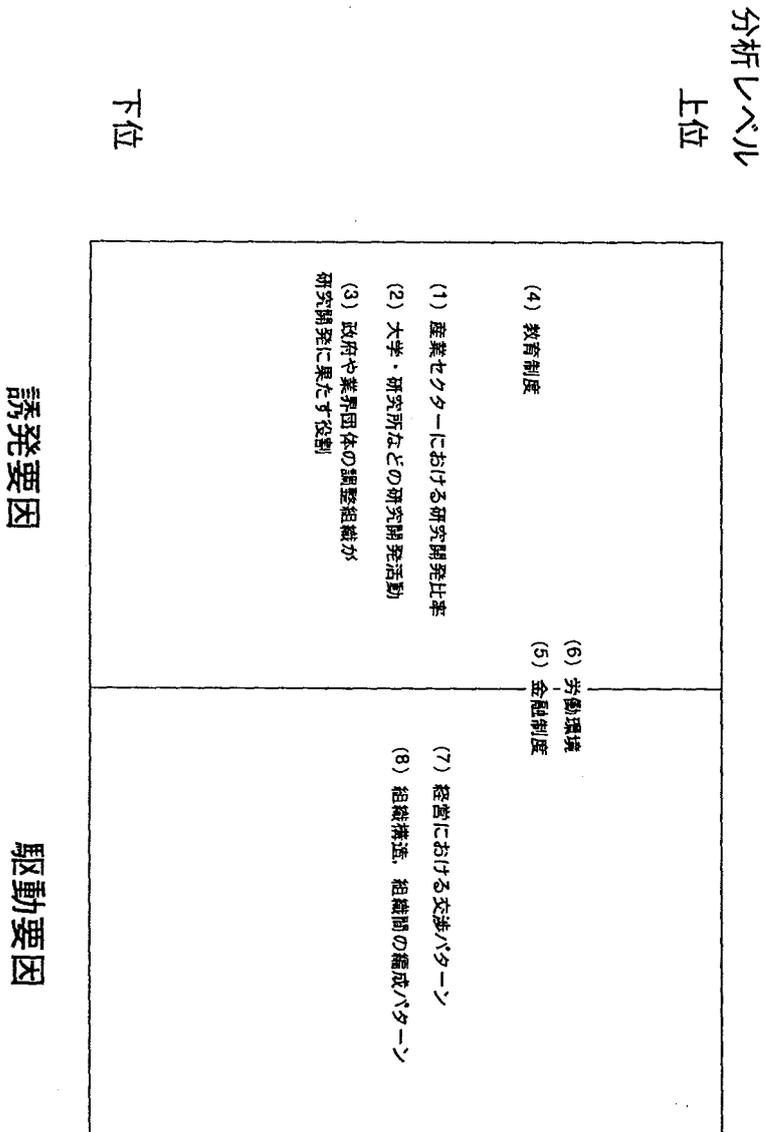
革新の国家システムが議論する、上記の (1) から (8) までの8つの規定要因を誘発・駆動メカニズムという視点から位置づけて図示したものが、図表2-9である。

8つの規定要因は、大きく (イ) 技術的生産用役の誘発要因として主に機能するものと、(ロ) 技術的生産用役の駆動要因として主に機能するものと、(ハ) 技術的生産用役の誘発要因と駆動要因の両方として機能するものの3つに分けられる。

(イ) の誘発要因として主に機能する要因が、(1) から (4) までの4要因である。なぜなら、これらの要因は、研究開発投資か教育投資かという表面的な相違はあるにせよ、技術的生産用役の拡大やその顕在化を意図した行為を促進する、共通した規定要因であると考えられるからである。

これに対して、(ロ) の駆動要因として主に機能する要因が、(7) と (8) である。なぜなら、これらの要因は、ひとたび顕在化した生産用役間の相互比較や選択パターンを規定する要因として考えられるからである。

図表2-9 革新の国家システムの8つの規定要因



さらに、(ハ)の誘発要因としても駆動要因としても機能するものに、(5)や(6)が挙げられるであろう。(5)の金融システムの一例として挙げられるベンチャーキャピタル制度を考えてみよう。この経済制度は、潜在的な生産用役を顕在化するための誘発要因として機能すると同時に、新技術という形で顕在化した生産用役を製品という形で事業化し、市場でのプレゼンスを高めていくための駆動要因としても機能する。

このように、誘発メカニズムと駆動メカニズムという視点から解釈すると、Freeman (1987)であれば当時とられた政府の技術政策が、Nelson (1988)であれば当時の研究所や大学が、潜在的生産用役を誘発・駆動させる要因としてそれぞれ注目されている、と解釈することができるであろう。つまり、両研究に共通した根本的な関心は、潜在的生産用役が誘発・駆動される上での非市場的な要因全てにある、といえるのである。

これらの議論も前節までの議論と同じように、国家の制度的特徴の相違を誘発と駆動のメカニズムとして、明示的に主張しているわけではない。しかし、制度的特徴の違いが、潜在的生産用役の出現パターンと顕在化した生産用役の拡大・波及パターンを規定している、と考えているという意味において、ナショナル・イノベーション・システムの指し示す制度的特徴を、誘発・駆動メカニズムとして再解釈することが可能である。

■2.6 まとめ

第2章においては、新たな革新が生起し、それが経済システム全体に波及していくという現象を説明するための概念枠組みを提供するために、いくつかの準備を行った。革新が新たに経済システム内に出現するプロセスを誘発のプロセスと定義し、その革新がシステム全体に拡大・波及していくプロセスを駆動のプロセスと定義した。

その上で、革新が出現し、経済システム全体に拡大・波及していくためには、誘発のプロセスと駆動のプロセスの両プロセスが機能しなければならないことを説明し、歴史的に振り返れば多くの技術革新の事例の背後には、各プロセスにお

いて必要とされる誘発要因と駆動要因が機能したと解釈することが可能である、ということの説明した。また、誘発要因や駆動要因として非常に様々な諸要因が考えられ得ることが、いくつかの歴史的事例と論理的可能性から明らかとなった。

さらに既存理論の中でも技術革新の説明モデルに絞って、それらの説明モデルを生産用役の誘発・駆動メカニズムとして再解釈した場合に、個々の研究においてそれぞれ考えられうる誘発要因と駆動要因、およびそれらの論理展開の特徴について検討してきた。それらの個別研究に関する検討作業を通じて明らかとなったのは、潜在的生産用役の誘発や駆動という視点を利用することは、それまで存在していなかった用役が経済システム内にひとたび出現し、システム全体に新たに顕在化した生産用役が拡大・波及していく、という技術革新に代表される現象を包括的に説明する潜在力を兼ね備えた視点でありうる、という点である。

しかしその一方で、潜在的生産用役を誘発し、駆動する究極的な規定要因とは何か、という点を考慮すると、統一的な解答を提示することが非常に難しいことが容易に分かる。

なぜなら、技術革新という現象を説明するだけでも、生産要素市場の相対価格の変化や生産要素そのものの希少性、技術パラダイムの変化、技術（社会・技術）パラダイムの変化、制度的要因、技術的相互依存性など非常に多様な規定要因が考えられるからである。

それでは、その究極的な要因は何であろうか。恐らく答えは1つではないだろう。なぜなら、我々が観察可能な「現実」は、歴史的、社会的、政治的、経済的などの様々な要因の複合的結果として認識されるからである。そこで、次の第3章では、誘発・駆動要因として本論文が特に注目する、経済的制度と競争構造という2つの要因を取り上げ、誘発と駆動のメカニズムという視点から、考えられうる資源展開パターンについての論理的可能性を考察し、具体的な問題設定を行うことにする。

¹ここでいう余剰は、経済学で一般的に意味する「余剰」とは異なることに注意を促したい。なぜなら、経済学で指し示される余剰とは、全て顕在化した形で存在しているからである。本論で指摘しようとする余剰とは、潜在的な形でシステムに存在する余剰を指している。潜在的余剰の概念に関しては、Hirschman (1970: pp. 5-15) を参照されたい。

²この前提は、組織論者を中心にした諸研究が分析を進める上でごく当たり前に仮定する前提である。代表的な古典的研究として、Cyert and March (1963)を参照されたい。しかし、経済学において、スラック・エコノミー的視点から経済システムを分析した研究が存在しないわけではない。例えば、Hirschman (1958, 1970) , Leibenstein (1966) , Penrose (1959) らの議論は、その一例である。

³潜在的な余剰には非生産的用役も含まれるが、本論ではそれについては議論しない。

⁴トート・エコノミーとは、潜在的余剰が全くない経済システムを前提とし、スラック・エコノミーは、潜在的余剰がある程度存在する経済システムを前提とする。

⁵顕在的非生産用役とは、すでに顕在化しているが経済的価値の創出に貢献しない用役を指す。潜在的な非生産用役とは、未だ顕在化していないが、仮に顕在化したとしても経済的価値の創出に貢献しない用役を指す。本論文は、基本的に経済的価値の創出に貢献する生産用役のみに関心があるため、潜在的か顕在的かであるかに関わらず、非生産用役は分析の対象外となる。

⁶Penrose (1959: pp.54-66) を参照されたい。

⁷あえてここで、資源を生産用役集合として定義し、事業活動に利用されている顕在的生産用役と未利用ですでに顕在化している生産用役のみならず、未利用でかつ潜在的な生産用役をも含めて分析を進める根本的な理由は、顕在的生産用役のみでは、資源を包括的に定義できない場合が存在するからである。特に技術革新という現象を資源と関連づけて展開するためには、このような再定義が必要になると思われる。

⁸ここでの筆者の主張は、資源依存的戦略論にまったく潜在的生産用役を考慮する視点が欠落している、というのではない。なぜなら、資源依存的戦略論が強調するコンピタンス (competence) やケイパビリティ (capability) そのものに、潜在的生産用役の概念が内在している、と解釈することも可能であるからである。しかし彼らの議論は、資源の顕在的生産用役の側面を強調するあまり、資源の潜在的生産用役の側面に関心が十分に払われていないように思われる。

資源依存的戦略論の中でも唯一例外的な研究として、伊丹・加護野・佐久間・吉原 (1981) が挙げられる。この研究は、資源依存的戦略論の中でも例外的に、潜在的生産用役集合としての資源という視点をも組み込んだ研究である。詳しくは、伊丹・加護野・佐久間・吉原 (1981: pp. 28-31) を参照されたい。

⁹技術的資源は、技術的な生産用役を提供する用役集合であるため、正確に言えば「技術的生産資源」と表現される。しかし、ここでは簡単化のために、技術的資源と呼ぶことにする。以下の議論において、特別な言及がない限り、資源とは生産的資源を指すこととする。

¹⁰そのように考えられるのは、合理性の向上ゆえにそれまで潜在的に存在していた生産用役が顕在化するからである。ただし、このような議論が成立するのは、顕在化した生産用役が、拡大・波及した（駆動プロセスの）結果、潜在的生産用役に一切の影響を与えないという仮定の下に初めて成立する議論である。

¹¹ここで、生産用役が育成されることと改善されることはほぼ同義として扱っている。顕在的な生産用役が改善される理由は大きく2つ考えられる。第1の理由は、多くの場合、複数の行為主体が駆動に関与するので、顕在化した生産用役間で相互比較が起きるという理由である。第2の理由は、複数の行為主体が駆動に関与するため、その結果として大量の投入要素資源が動員されるという理由である。

¹²限定的な合理性を行為主体に仮定するがゆえに、無限に4つのプロセスが継起しうる。

¹³無限連鎖的に継起する可能性が存在する一方で、4つのプロセスの継起が停止しうるのは、技術セットが解釈の多義性を持っていると同時に、技術セットの構成要素である諸生産用役間が物理的な法則に支配されているためである。

¹⁴技術蓄積の過程を社会的な情報蓄積の過程の一つと捉えるItami (1988) の分類に誘発を位置づけるならば、特定の生産用役集合に占める潜在的生産用役集合の構成比率が拡大すること（不可視的な誘発の第1の側面）は、情報の貯蔵（storage）段階に相当するであろう。また、特定の潜在的生産用役集合の一部が顕在化すること（可視的な誘発の第2の側面）は、情報の創出（creation）段階に相当するであろう。

¹⁵ここで、誘発や駆動の概念と経済体制の関係について、触れておきたい。誘発と駆動との本質的な違いは、誘発が組織的、事前的、あるいは中央計画的なプロセスであるのに対して、駆動がより市場的、事後的、分権的なプロセスである、という点にあるのではない。誘発は、組織的、事前的、計画的プロセスでありうると同時に、市場的、事後的、分権のプロセスでもあり得るのである。駆動についても全く同様である。

したがって、革新が生起しシステム全体に波及して行くという過程に関して言えば、中央集権的計画型経済システムと、分権的自由主義経済システムの基本的な相違点は、誘発プロセスと駆動プロセスそれぞれに必要とされる投入要素資源の動員方法に違いのみにある、ということが分かるであろう。

つまり、中央集権的計画型経済システムにおいては、誘発および駆動のプロセスに必要とされる投入要素資源の動員はすべて事前の計画によって遂行される。これに対して、分権的自由主義経済システムにおいては、誘発および駆動のプロセスに必要とされる投入要素資源は、分権的な経済主体間の市場競争を通じて動員されている、と解釈することができる。

以上の議論から、それぞれの経済システム間において、誘発と駆動に必要とされる投入要素資源の動員方法に違いにあるものの、経済システムの違いに関わらず、革新が生起しシステム全体に波及していくという現象の背後には、共通して誘発と駆動の2つのプロセスが機能していることが、理解されるであろう。

¹⁶このような推論を行うためには、行為主体の意図と行為の結果がある程度一致しなければなら

ない。その意味で、先ほど仮定した行為主体の合理性に比べて、相対的に厳しい合理性に関する仮定において議論を行っている。しかし、行為主体の意図と結果が完全に一致するという意味での完全合理的な合理性を仮定しているわけではないという意味で、すでに2.2.1での仮定とは整合的である。

¹⁷ここでの言うところの循環的経済とは、顕在的な生産用役の構成要素にほとんど変化しないゆえに、行為主体が既存と同一の経済行為（もしくは方法や目的）を継続的に遂行するような経済である。

¹⁸ここでは、とりあえず誘発の第1の側面は考慮に入れずに議論を展開している。その理由は、本論文の主たる目的が、可視的なレベルで潜在的生産用役が出現し、拡大していくという現象に特に注目することにあるからである。この目的は、本論文が日米の技術革新や事業展開パターンの相違を最終的に説明しようと試みることから容易に理解されるところと思われる。

¹⁹この産業システムにおいて、投入要素資源が浪費的に利用されうると考えられるのは、顕在化したすべての生産用役が十分に経済的価値を生み出すものか事前には不確実であるにも関わらず、ひとたび潜在的生産用役が顕在化すれば、その生産用役に必ず投入要素資源が動員されるからである。実際に、投入要素資源が浪費的になるかは、顕在化した生産用役のうちどの程度の割合の生産用役が経済的価値を生み出すかに依存しているであろう。

²⁰ただし、投入要素資源が産業システム内にほぼ無限に存在している場合や、潜在的生産用役が無限に存在しているような、潜在的余剰が非常に大きい産業システムにおいては、このような結論はあてはまらない。

²¹伊丹+伊丹研究室（1994: pp.213-218）に基づく。

²²Intel社の詳しい事例研究については、軽部（1998）を参照されたい。

²³後藤（1993: pp.95-98）を参照せよ。

²⁴超LSI技術研究組合には4年間で総額700億円投入された。そのうち、政府補助金は、300億円であったという（榭原, 1986: p.294）。

²⁵経済学の領域でそもそも技術変化が注目され始めたきっかけは、Solow（1957）のアメリカの生産性に関する実証論文に端を発している。彼は、マンパワー当たりの生産量の増加のわずか12.5%しか資本の増加で説明できず、残差の87.5%は、技術変化のせいだと結論づけた。その後、彼の計測に対する疑問が提示されたが、新古典派経済学者の間で生産量の増大が資本もしくは労働の投入量の増大のみでは説明できないことを認識するきっかけとなった。

新古典派経済学の生産関数（等産出曲線）を利用した技術変化の分析の貢献は、大きく2点指摘できる。第1の貢献とは、経済的要因と純粋に技術的要因を分けることが可能となったという点。第2の貢献とは、要素代替と技術変化の区別が可能になったという点である(Eckaus, 1963; Sahal, 1981)。

新古典派経済学者の立場からすると、イノベーションとは厳密には、要素代替を除いた生産関数のシフトあるいは生産関数の形状変化を指して技術革新と呼ぶ。しかし、経験的なレベルにお

いて新古典派経済学者が「要素代替」とそれを除いた「狭義の技術革新」を厳密に区別しているわけでもない。

²⁶この議論が経済学者の中で無条件に受け入れられているわけではない。例えば、Salter (1960) は、企業家の動機に関する仮定に言及し、次のような批判を加えている。

「企業家は総コストを下げることに関心があるのであって、労働コストあるいは資本コストなどそれぞれのコストを下げることに関心があるのではない。労働コストが仮に上昇した場合でも、総コストが下がるような進歩が（企業家からは）歓迎されるのである。このような進歩が労働節約的に実現されるか、資本節約的に実現されるかは無差別である。」(Salter, 1960: pp.43-44)

²⁷新古典派経済学者による技術変化の議論は、主に経済史家や技術史家などの歴史家によって批判が加えられてきた。しかし、この点に関して、自ら技術史家であるLaudan (1984) は、そのような批判を行う歴史家に対して、以下のような批判を行っている。筆者の立場もLaudan (1984) の主張する立場と基本的に同じである。

「経済学者が技術の内部発展 (internal development) の分析に失敗したのは、驚きに値しない。なぜなら彼らの関心は技術そのものにあるのではなくて、技術が経済に与える影響を考察するところにあるからである…端的に言えば、経済学者の目的とは、経済変化を理解するところにある。言うなれば経済分析とは技術を外生変数として扱って、技術変化を所与として考えるのである。このことをもって、技術の内部発展を理解するために経済分析の重要性や有効性が低い、と議論するのは的外れである。」(Laudan, 1984: pp.3-4)

²⁸ただし、概念定義あるいは論理展開における前提について、問題がないわけではない。ここでは、3つの問題点を指摘しておくことにする。

第1の問題点は、技術変化の概念定義に関して、狭義の技術変化と広義の技術変化を概念的に混同しているという点である。生産関数を用いた表現方法をとれば、生産関数そのものの局所的・広域的なシフトが狭義の技術変化であり、同一生産関数上における最適点の移動として表現される要素代替をも含んだものが広義の技術変化である。混同の源泉は、要素代替が経験的あるいは概念的なレベルにおいて、技術変化として取り扱えるかどうかの立場の相違に起因していると言えるだろう。

例えば、Rosenberg (1976a) はHicks (1932) やHabakkuk (1962) らの議論を要素代替と技術体系の変化を混同した議論として批判している。筆者自身も特に現実との対応付けを行う実証研究を行う際には要素代替と技術体系の変化の区別に関する問題が深刻になると思われる。

しかし、Sahal (1981) が指摘するように、生産関数という概念を技術変化の説明に持ち込んだことによる貢献は、現実世界において観察される一般的な技術変化が、要素代替と生産関数のシフトという2つの合成の結果として観察される、という点を概念的なレベルで提示した点にある。仮にこの貢献を積極的に認めて、現実世界との関連づけをする際に起こりうる実証レベルの問題にある程度目をつぶるならば、それほど深刻な問題ではないかもしれない。

より深刻な問題は、次の2つの論理展開に関する前提の現実世界における成立可能性についてである。なぜなら、暗黙に前提としている2つの条件の成立可能性を考慮に入れると、生産要素

市場の変化によって行為主体が誘因され、行為主体が本格的に資源を動員することによってイノベーションが実現する過程を説明するモデルとして、かなり説明力が小さくなると考えられるからである。

投入要素の希少性あるいは相対的な要素価格比によって、技術革新の方向性が規定されるという議論が成立するためには、(1) 選択されるべき技術代替案を行為者が事前に分かっていることと、(2) 要素価格比に基づいた明示的な選択基準が存在すること、という以上2つの条件が成立しなければならない。確かに、経済学においては、労働と資本のみで世界が構成されており、現実にもすべて労働と資本に分類作業が可能であれば、問題は起こらない。つまり、投入要素の希少性や要素価格比に応じて、要素代替の変化が実現するであろう。

しかし、もうすこし現実との対応関係を問題にするならば、上記2つの条件は比較的成熟した産業、あるいは比較的単純な技術開発活動が中心的な産業において、成立しやすい条件だと考えられる。なぜなら、比較的新しい産業においては、要素市場が十分に確立していることを期待するのは困難であり、高度な技術システムを取り扱う産業においては、システムの複雑性ゆえに、どの投入要素を節約すべきかは、明示的に認識できないからである。これらの点を考慮に入れると、要素代替をも技術体系の変化の一形態として認めたとしても、その説明力は相対的に小さなものにならざるを得ないであろう。

²⁹ただし、この説明方法は沼上(1989)が指摘するように、(1) 不均衡の観察者の認識の共有と、(2) 不均衡を解決するための複数の技術的解決手段の経済的利得レパートリーの成立が条件とされる。(1)の前提が成立するには技術パラダイムの共有が不可欠であり、(2)の前提が成立するためには、技術者、もしくは企業が描きうる将来の技術システムの構想とその技術的手段の経済的評価の共有が必要である。

³⁰注意しなければならないのは、Rosenberg(1976a)の議論において、技術システムを機能不全に陥れる主要因が、何かという問題である。確かに彼は、技術システムは何らかの形で不均衡状態にあると仮定しているため、永続的に技術革新が生起する主要因を技術システム自体に内在する不均衡に求めている。しかし、彼はその一方で、技術革新が生起する要因として、投入要素の不確実性とその希少性を挙げている。

³¹Rosenberg(1979: p.43)を参照されたい。

³²Kuhn(1962)とLakatos(1978)の間には、科学の定義や認識論的な立場における相違が見られるが、本論文ではそれらの論争については扱わない。

³³Dosi(1982: p.152)を参照されたい。

³⁴ただし、技術パラダイムによって一意に技術的課題と解決策が規定されるわけではなく、技術パラダイムによって規定される技術的課題に対する解決策には、いくつかの代替案が存在する。それらの代替案は、通常相互にトレード・オフの関係にあり、いくつかの代替案のうちどの1つが選択されるかは、技術パラダイムとは独立の、市場による選択や歴史的要因やその他の構造的要因によって決定されるという論理である。

経済学の言葉を借りるのが適切ではないかもしれないが、彼の論理は技術体系(technology)

の方向性を規定する論理を提示しているのであって、技術体系を構成する生産関数によって表現される技術 (technique) 集合のうち、どの一つ「技術」 (technique) が選択される論理を提示しているわけではない。

つまり、技術パラダイムの概念によって、技術体系の方向性を議論することは可能であるが、特定のテクノロジーを構成する無限の「技術」 (technique) の中からどれが選択されるかは、技術パラダイムによっては議論できない。Dosi (1982) によれば、どの「技術」 (technique) が選択されるかを規定するのは、市場であり、政府であり、科学の進歩であり、その他の歴史的要因である。

たしかに、Constantの主張とDosiの主張には、技術パラダイムの規定要因として強調点や分析レベルにおける相違が見られる。しかし、技術革新の方向性を規定する要因として、通常とられる技術的問題解決行動パターンと技術的知識に原因を求める点では、両者の議論には多くの類似点が見られる。

³⁵National Systems of Innovationとも呼ばれる。

³⁶野中・永田他 (1995) は、この点を積極的な意味で認めている。

³⁷例えば、従来の産業構造や企業特性に注目して、技術革新を説明しようとした諸研究についての包括的文献サーベイについては、Cohen and Levin (1988) やKamien and Schwartz (1981) を参照のこと。

第3章 誘発・駆動要因としての経済的制度和競争構造
～問題の設定～

■3.1 はじめに

すでに第2章において展開された議論に基づけば、非常に様々な誘発・駆動要因が、論理的にも経験的にも指摘可能であることが明らかとなった。そこで、「誘発・駆動要因としての経済的制度と競争構造～問題の設定～」と題する第3章では、生産的資源の中でも技術的生産資源（技術セット）に注目し、技術セットに内在する潜在的生産用役の誘発・駆動要因のなかでも、誘発要因として産業システムを特徴づける経済的制度に注目する。それと同時に、技術セットに内在する潜在的生産用役を駆動する要因として、同じく産業システムを特徴づける競争構造に注目する。

最後に、経済的制度と競争構造の相違が技術セットに与える影響を検討し、潜在的生産用役が誘発・駆動された結果として観察される、技術革新のパターンや事業展開パターンについての、いくつかの論理的可能性についての考察を行うこととする。

■3.2 誘発・駆動要因としての経済的制度と競争構造

3.2.1 経済的制度と競争構造に注目する理由

前章の技術革新の説明モデルについての検討作業で明らかとなったように、技術革新という現象に説明対象を絞ったとしても、誘発要因や駆動要因として考えられる要因は非常に多岐にわたっている。本論文においては、考えられうる諸要因の中でも、特に2つの要因に絞って議論を展開しようとする。2つの要因とは、経済的制度と競争構造という要因である¹。

潜在的生産用役の誘発・駆動要因として、上述の2つの要因に注目する理由は、これらの2つの要因が産業システムの特徴を構成する基本的要因である、という理由のみにあるわけではない。

むしろ、これらの要因に注目するのは、潜在的生産用役の誘発と駆動に關与する経済行為主体の意思決定や行動が、（1）経済的制度や競争構造によって大き

く制約されており、しかも(2)個別の経済行為主体の戦略的意図からすればそれらを容易に変更できない、という点にある。つまり、経済的制度和競争構造は、行為主体からすれば、産業システムに埋め込まれた構造的な制約条件として機能する。そのため、産業システムごとに安定的に観察される技術開発パターンや事業展開パターンの相違が生起する主たる原因として、まず経済的制度和競争構造を検討する必要性が高い、と考えられるのである²。これが、誘発・駆動要因として、経済的制度和競争構造に注目する理由である。

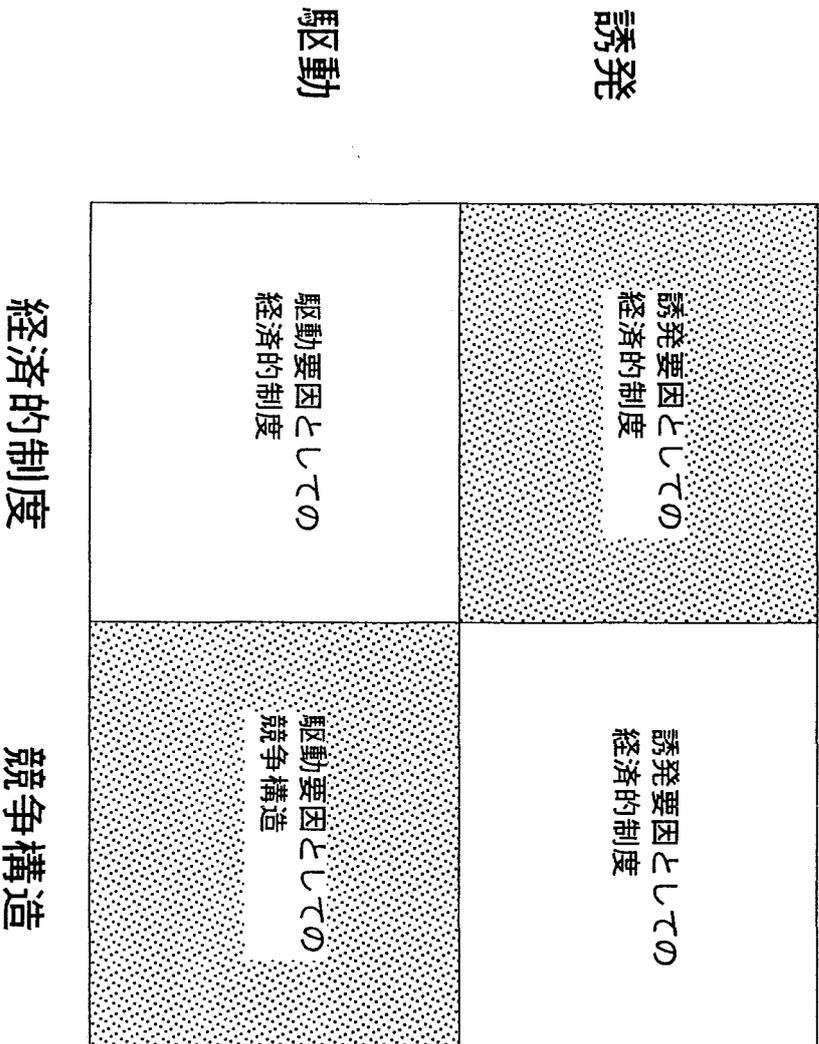
たしかに、誘発や駆動という概念を持ち出すまでもなく、技術開発行動や技術革新パターンの決定要因として、経済的制度和競争構造それぞれに注目する研究は、すでに様々な研究領域において展開されてきた。例えば、経済的制度に注目して技術革新を説明する研究は、ナショナル・イノベーション・システムの議論を中心に展開されている(例えば、Dosi et al. 1992, Dosi and Maleba, 1996; Lundvall, 1992; Nelson, 1993)³。また、競争構造と技術革新との関係についても、産業組織論を中心に伝統的に数多くの研究がなされてきた(Arrow, 1962; Needham, 1975; Scherer, 1965; Shrieves, 1978.)⁴。

しかし、上記の諸研究は、技術革新の決定要因として経済的制度和競争構造を積極的に取り上げながらも、その一方で、経済的制度、競争構造、技術的資源(本論文に即して言えば、技術セット)という3変数を複合的に展開する試みが十分になされてこなかったように思われる。

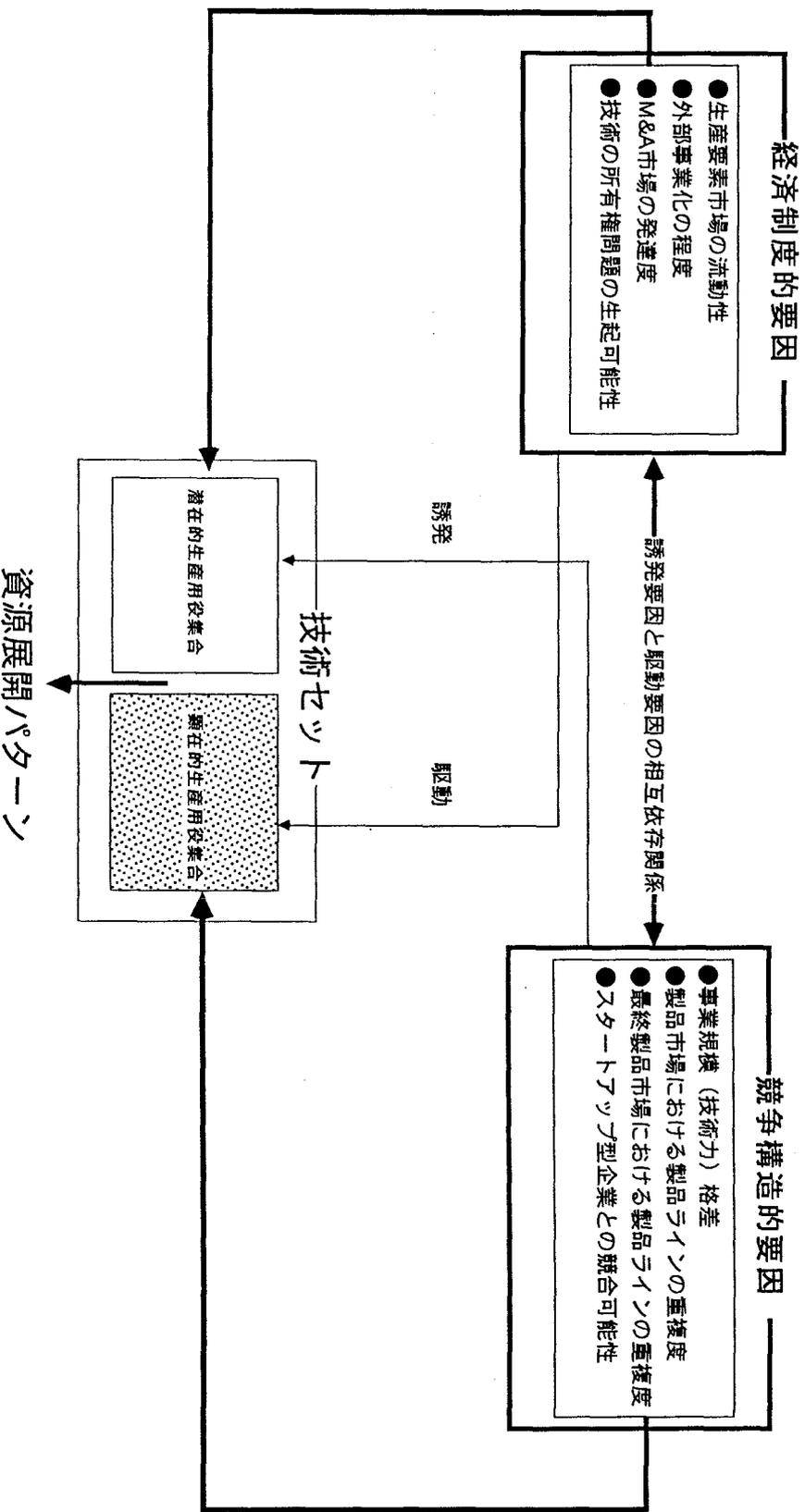
本論文は、具体的なレベルにおいては、経済的制度和競争構造の相違が技術セットに与える影響を検討することによって、経済的制度和競争構造と技術的資源との関係を複合的に展開しようと試みる。さらに、経済制度的要因を誘発要因として位置づけ、競争構造を駆動要因として位置づけることによって、具体的に検討する経済的制度和競争構造と技術セットの関係を、技術セットの誘発と駆動のメカニズムという視点から再解釈しようとするのである。これらの作業を通じて最終的に、経済的制度和競争構造の相違を契機に、技術セットの潜在的生産用役が誘発され、顕在的生産用役が駆動された結果として、技術開発パターンや事業展開パターンの相違が生起する論理的可能性を解明しようとするのである。

図表3-1は、誘発・駆動要因と経済的制度および競争構造との関係を示したも

図表3-1 誘発・駆動要因と経済的制度および競争構造との関係



誘発



駆動

のである。この図表が示すように、論理的に考えれば経済的制度は、誘発要因としても駆動要因としても機能しうる。それと同様に競争構造は、誘発要因としても駆動要因としても機能しうる。しかし、本論文においては、誘発要因として主に経済的制度に注目し、駆動要因として主に競争構造に注目する⁵。

具体的に以下で展開する技術セットと経済的制度と競争構造の関係を図示するならば、図表3-2のようになる。

この図表を見て分かるように、特に本論文において注目する点は、経済制度的要因がどのようなメカニズムで技術セットに内在する潜在的生産用役を誘発し、競争構造がどのようなメカニズムで技術セットに内在する顕在的生産用役を駆動させるかという点である。

3.2.2 経済的制度の定義：4つの構成要因

まず、技術セットの潜在的生産用役を誘発する要因として、経済制度的要因に注目することにしよう。本論文において注目する経済制度的要因とは、以下の4つの要因である。

- (1) 労働市場の流動性と金融市場の流動性に代表される生産要素市場の流動性
- (2) (1)の派生的要因である外部事業化の可能性
- (3) M&A市場の発達度
- (4) (1)と(2)の派生的要因である技術の所有権問題の生起可能性

(1)の労働市場の流動性とは、技術者が企業間を移動する頻度と定義しよう。つまり、労働市場の流動性が高い場合とは、企業間の移動頻度が大きい場合である。これに対して金融市場の流動性とは、資金需要者側から見て資金調達の方法の多様性の大きさ、と定義しよう。つまり、金融市場の流動性が高い場合とは、資金調達の方法の多様性が大きい場合である。さらに、労働市場と金融市場をまとめて生産要素市場と呼ぶことにする。つまり、生産要素市場の流動性が高い場

合とは、労働市場の流動性が高く、資金の調達方法が多様に存在する場合を指すこととなる。

(2) の外部事業化とは、新規企業が設立されることによって、潜在的生産用役が新たに顕在化すること、と定義しよう。具体的に言えば、ベンチャー・キャピタリスト (Venture Capitalist) やエンジェル (Angel) の資金援助を受けたスタートアップ型企業によって、新技術が事業化されることは、外部事業化の1例である。外部事業化の可能性は生産要素市場の流動性の高さを前提にして成立するという意味で、(2) の外部事業化の可能性という要因は、(1) の生産要素市場の流動性の派生的要因として考えられる。

(3) のM&A市場の発達度とは、企業の所有権とそれに付随する技術的資源の所有権の売買可能性と定義しよう。単にM&A市場の発達度を企業の所有権の売買可能性と定義しないのは、企業の所有権と技術の所有権が同時に売買されることが現実的には多いからである。

(4) の技術の所有権問題の生起可能性とは、企業間で特定の技術の所有権に関する訴訟問題が潜在的（または顕在的）に発生する可能性と定義しよう。企業間で技術の訴訟問題が頻繁に観察される場合は、技術の所有権問題の生起可能性が高い場合である⁶。技術の所有権問題の生起可能性は、生産要素市場の流動性や外部事業化の可能性が高くなるほど、高くなると考えられる⁷。そのため、

(1) の生産要素市場の流動性と(2) の外部事業化の可能性を前提にしているという意味で、これらの派生的要因として考えられる。

本論文では、経済制度的要因として上記の4要因に注目する。たしかに、Lynn, Reddy, and Aram (1996) やLynn (1981, 1982) らが指摘するような、技術開発活動や新技術の選択において、企業間の繋ぎ役 (bridging institution) と呼ばれる業界団体が、非市場的 (制度的) 要因として、大きな役割を果たすこともあろう。また、Freeman (1987) が指摘するような教育システムという制度的側面も重要な要因として機能することもあろう。しかし、これらの経済制度的要因は、少なくとも本論文で扱われる事例においては、それほど重要な要因であるとは思われない。そのため、これらの要因については扱わないことにする。

3.2.3 競争構造の定義：4つの構成要因

次に、技術セットの駆動要因としての競争構造を定義しよう。競争構造の定義は一般的には様々ありうる⁸。本論文においては、特に以下の4つの要因を考慮することにする。つまり、4つの要因によって競争構造を代表させようとするのである。具体的に言えば、

- (5) 競合企業との事業規模格差や技術力格差
- (6) 製品市場における製品ラインの重複度
- (7) 最終製品市場における製品ラインの重複度
- (8) スタートアップ型企业との競合可能性

(5) の競合企業との事業規模格差や技術力格差とは、事業規模と技術力という2つの観点で見た競合企業間の格差と定義しよう。ここで、事業規模と技術力は、非常に強い相関関係にあると仮定しよう。つまり、事業規模が大きくなるほど技術力が高くなると仮定し、事業規模が大きいが技術力は低いという場合や、事業規模は小さいが技術力は高いという場合を考えないことにする⁹。

(6) の製品市場における製品ラインの重複度とは、各企業がそれぞれ事業化する製品ラインに関して、競合企業間で重複する程度と定義しよう。例えば、競合企業が全く同じ製品を事業化する場合が、製品市場において最も製品ラインの重複度が高い場合である。これに対して、競合企業が全く異なる製品を事業化している場合が、製品市場において最も製品ラインの重複度が低い場合である。

(7) の最終製品市場における製品ラインの重複度は、基本的に(6)の製品市場における製品ラインの重複度と同じである。唯一の違いは、(6)が製品市場における重複度であるのに対して、(7)は(6)で注目する製品が最終的に組み込まれる最終製品市場における重複度である、という点にある。仮に、注目する製品が最終製品である場合には、(6)と(7)は全く同じものとなる。例えば、製品市場として半導体製品市場に注目するならば、最終製品市場に対応するのは半導体製品が最終的に組み込まれるコンピュータ市場やその他の家電製品市場で

ある。

(8) のスタートアップ型企業との競合可能性とは、既存組織からのスピントアウトによって創業するスタートアップ型企業と既存企業が競合する可能性と定義しよう。この要因は、少なくとも誘発要因として考慮した(1)の生産要素市場の流動性と(2)の外部事業化の可能性に依存しているという点において、それらの要因に依存する関係にあると言えるであろう。つまり、生産要素市場の流動性が高く、外部事業化の可能性が高いという経済制度的特徴を持った産業システム下では、スタートアップ型企業との競合可能性は高いという特徴を持った競争構造が成立する可能性が高くなる。

3.2.4 2つの概念的産業システム：経済的制度と競争構造の関係

経済的制度を構成する4つの構成要因と競争構造を構成する4つの構成要因は、構成要因間でどのような相互規定関係にありながら、ひとつの産業システムを構成するのであろうか。すでに、経済的制度を構成する4要因の定義から明らかなのは、生産要素市場の流動性が高い場合には、外部事業化の可能性が高く、したがって技術の所有権問題の生起可能性も高くなる、ということであった。そこで、経済的制度の構成要因に限って言えば、安定的に経済的制度の構成要因が成立する場合には、2つの場合がありうるということが明らかとなる。以下は、その2つの場合である。

《安定的に経済的制度の構成要因が成立する2つの場合》

(第1の場合)

- (1-a) 生産要素市場の流動性が高い
- (2-a) 外部事業化の可能性が高い
- (3-a) M&A市場の発達度が高い
- (4-a) 技術の所有権問題の生起可能性が高い

(第2の場合)

- (1-b) 生産要素市場の流動性が低い
- (2-b) 外部事業化の可能性が低い
- (3-b) M&A市場の発達度が低い
- (4-b) 技術の所有権問題の生起可能性が低い

(3) のM&A市場の発達度という構成要因は、(2) や(4) の構成要因とは異なって、(1) の構成要因とは独立に規定されうる要因である¹⁰。しかし、M&A市場の発達度は、生産要素市場の流動性が高く、外部事業化の可能性が高い場合に成立しやすいと考えられるであろう。このことを考慮に入れるならば、経済的制度の構成要因が安定的に成立する場合には、上記の2つの場合がありうるということが理解されると思われる。

経済的制度を構成する4つの構成要因が相互規定関係にあるのと同様に、競争構造を構成する4要因も相互規定関係にあると思われる。なぜなら、事業規模や技術力格差が競合企業間で大きくなるほど、競合企業間の製品（最終製品）市場における製品ラインの重複度は小さくなると考えられるからである。そこで、競争構造の構成要因に限って言えば、安定的に競争構造の構成要因が成立する場合には、2つの場合がありうるということが明らかとなる。以下は、その2つの場合である。

《安定的に競争構造の構成要因が成立する2つの場合》

(第1の場合)

- (5-a) 競合企業との事業規模格差や技術力格差が大きい
- (6-a) 製品市場における製品ラインの重複度が小さい
- (7-a) 最終製品市場における製品ラインの重複度が小さい
- (8-a) スタートアップ型企业との競合可能性？

(第2の場合)

- (5-b) 競合企業との事業規模格差や技術力格差が小さい

- (6-b) 製品市場における製品ラインの重複度が大きい
- (7-b) 最終製品市場における製品ラインの重複度が大きい
- (8-b) スタートアップ型企業との競合可能性？

スタートアップ型企業との競合可能性という要因は、その他の競争構造の構成要因とは独立に規定されうる要因である。それゆえ、その他の競争構造の構成要因と(8)のスタートアップ型企業との競合可能性という要因との関係は明らかではない。

それでは、経済的制度の構成要因と競争構造の構成要因が相互に安定的に成立する場合にはどのような場合がありうるであろうか。特に(1)の生産要素市場の流動性と(2)の外部事業化の可能性という2つの要因が、(8)のスタートアップ型との競合可能性の規定要因になっていることを考慮に入れるならば、図表3-3が示すような2つの概念的な産業システムを想定することが可能となるであろう。

第1の産業システムの経済制度的な側面における特徴は、(1-a)生産要素市場の流動性が高く、(2-a)外部事業化の可能性が高く、(3-a)M&A市場の発達度が高く、(4-a)技術の所有権問題の生起可能性が高い、というものである。また、この産業システムの競争構造的な側面における特徴は、(5-a)競合企業との事業規模格差や技術力格差が大きく、(6-a)製品市場における製品ラインの重複度が小さく、(7-a)最終製品市場における製品ラインの重複度が小さく、(8-a)スタートアップ型企業との競合可能性が高い、というものである。

これに対して第2の産業システムの経済制度的な側面における特徴は、(1-b)生産要素市場の流動性が低く、(2-b)外部事業化の可能性が低く、(3-b)M&A市場の発達度が低く、(4-b)技術の所有権問題の生起可能性が低い、というものである。また、この産業システムの競争構造的な側面における特徴は、(5-b)競合企業との事業規模格差や技術力格差が小さく、(6-b)製品市場における製品ラインの重複度が大きく、(7-b)最終製品市場における製品ラインの重複度が大きく、(8-b)スタートアップ型企業との競合可能性が低い、というものである。

図表 3-3 2つの概念的な産業システムの特徴

	第1の産業システム	第2の産業システム
経済制度的要因（誘発要因）		
(1) 生産要素市場の流動性	高い	低い
(2) 外部事業化の程度	高い	低い
(3) M&A市場の発達度	高い	低い
(4) 技術の所有権問題の生起可能性	高い	低い
競争構造的要因（駆動要因）		
(5) 事業規模や技術力格差	大きい	小さい
(6) 製品市場における重複度	小さい	大きい
(7) 最終製品市場における重複度	小さい	大きい
(8) スタートアップ型企業との競合可能性	大きい	小さい

■3.3 技術セットの誘発・駆動パターンの論理的可能性

それでは、第1の産業システムと第2の産業システムそれぞれにおいて、どのような技術セットの誘発・駆動パターンが実現されるのであろうか。ここではとりあえず、誘発メカニズム（あるいは誘発要因）と駆動メカニズム（あるいは駆動要因）が相互依存的関係なく、独立に機能すると仮定しよう。

まず、経済制度的要因が誘発要因として機能する場合に、出現しうる技術革新パターンについての論理的経路を考察することとする。その上で、競争構造が駆動要因として機能した場合に、出現しうる事業展開パターンについての論理的経路を考察することとする。

3.3.1 第1の産業システムにおける技術セットの誘発パターン

まず2つの概念的な産業システムの比較を行う際に、経済制度的要因の中でも(1)の生産要素市場の流動性と(2)の外部事業化の程度に絞って議論することにしよう。つまり、第1の産業システムのように、生産要素市場の流動性や外部事業化の可能性が高い場合には、どのような技術セットが誘発されやすいのだろうか、という問題を考えるのである。

第1の産業システムが第2の産業システムと顕著に異なるのは、生産要素市場の流動性や外部事業化の可能性が高いために、新規のスタートアップ型企業が市場参入しやすいという点にある。つまり、第1の産業システムは、スタートアップ型企業が新規に参入しやすいために、既存企業のみならず新規スタートアップ型企業が併存して、技術セットの誘発プロセスに関与するという点に特徴がある。

これまで技術戦略論においては、技術革新のタイプを様々な側面から分類し、その技術革新に対する企業の適応力という問題を考えてきた（Cooper and Schendel, 1976; Cristensen, 1997; Henderson and Clark, 1989; Tushman and Anderson, 1986）。彼らは、従来からの漸進的対急進的という技術革新の2分法のみならず、例えば、Tushman and Anderson（1986）であれば、既存企業の能力強化型（competence-enhancing）対能力破壊型（competence-destroying）の2つに技術革新

のタイプを分類し、Henderson and Clark (1989) であれば、モジュラー型 (modular) 対アーキテクチャル型 (architectural) の2つに技術革新のタイプを分類し、それらの技術革新に企業はどのように適応しうるか、という問題を考えてきた。

これらの議論は、技術革新そのものの変化に関する注目点が論者によって異なるため、必ずしも彼らが共通して同じ主張を展開しているわけではない。しかし、彼らの議論は、大きく技術革新に適応する企業を既存企業と新規企業の2つに分けて、それぞれに適応的な技術革新を考慮する点では共通している。

つまり彼らの議論は、技術革新が既存企業に有利に働く場合と、新規企業に有利に働く場合の2つの場合を想定しているという点では共通しているのである。

そこで、既存企業ほど誘発される潜在的生産用役は、既存の顕在的生産用役に制約される程度が高くなるため、既存企業が誘発する潜在的生産用役は、既存の顕在的生産用役との関連性が高くなると仮定しよう。これとは逆に、新規企業ほど既存の顕在的生産用役に制約される程度が低くなるため、誘発される潜在的生産用役は、既存の顕在的生産用役に制約されることなく潜在的生産用役が誘発されると仮定しよう。

このとき仮に、誘発される潜在的生産用役と既存の顕在的生産用役との関連性の大きさを技術セットの誘発パターンを考えるならば、第1の産業システムにおいては、(イ) 既存の顕在的生産用役と関連性の高い潜在的生産用役が誘発されるパターンと、(ロ) 既存の顕在的生産用役との関連性が独立の潜在的生産用役が誘発されるパターンの2つが併存するパターンが実現することとなる。(イ) の誘発パターンは既存企業によって実現され、(ロ) の誘発パターンはスタートアップ型の新規参入企業によって実現されることとなる。

つまり、第1の産業システムにおいては、(イ) の既存の顕在的生産用役と関連性の高い生産用役が顕在化するパターンと、(ロ) の既存の顕在的生産用役との関連性が独立の潜在的生産用役が顕在化するパターンの2つのパターンが誘発されることとなる。

3.3.2 第2の産業システムにおける技術セットの誘発パターン

これに対して、第2の産業システムが第1の産業システムと顕著に異なる点は、スタートアップ型の新規参入企業が市場参入する可能性が非常に低いという点である。つまり、第1の産業システムにおいては、技術セットの誘発プロセスに関与するのは既存企業のみである。

ここで、上記の第1の産業システムと同じ仮定をおくならば、既存企業ほど誘発される潜在的生産用役は、既存の顕在的生産用役に制約される程度が高くなるため、既存企業が誘発する潜在的生産用役は、既存の顕在的生産用役との関連性が高くなる、と考えることができよう。つまり、(イ) 既存の顕在的生産用役と関連性の高い潜在的生産用役が誘発されるパターンのみが実現されることとなる。

第2の産業システムにおける技術セットの誘発パターンの特徴は、既存の顕在的生産用役との関連性が独立の潜在的生産用役が誘発されないという点に特徴があると言えるだろう。その理由は、第2の産業システムにおいては、生産要素市場の流動性が低く、外部事業化の可能性が低いため、新規スタートアップ型企業による事業化という形で、既存の顕在的生産用役に制約されることなく、新たに潜在的生産用役が誘発される可能性が低くなるためである。

3.3.3 誘発という視点から見た2つの産業システムの比較

ここまでの議論においては、第1の産業システムと第2の産業システムを技術セットの誘発パターンという観点から比較した場合、どのような結論が得られるであろうか。仮に、(a) 第1の産業システムにおける既存企業が、第2の産業システムにおける既存企業と同程度に、顕在的生産用役との関連性が高い潜在的生産用役を誘発し、(b) 新規スタートアップ型企業が、既存の顕在的生産用役と独立の潜在的生産用役を誘発し、(c) 既存企業が誘発する潜在的生産用役と新規スタートアップ型企業が誘発する潜在的用役とが相互補完的に存在しうるすべての潜在的生産用役を誘発するならば、第1の産業システムは、第2の産業システムよ

りも技術セットの誘発という観点から望ましいシステムである、と結論づけることができるであろう。

ここで指摘されるべき点とは、上記の (a) や (b) や (c) という3つの条件が常に成立しうるかという点である。この点に関しては後に触れることとしよう。とりあえず、(a) から (c) までの3つの条件が揃うならば、第1の産業システムの方が第2の産業システムよりも、技術セットの誘発という点から望ましいとだけ結論づけておこう。

ただし、(a) から (c) までの3つの条件が揃ったとしても、(3) のM&A市場の発達度や(4) の技術的所有権問題の生起可能性を考慮に入れるならば、第1の産業システムの方が第2の産業システムよりも、技術セットの誘発という点から望ましい、という結論も変わりうる。

なぜなら、第1の産業システムのようにM&A市場の発達度が高い場合には、M&A市場の存在ゆえに事後的に競合企業が新たに潜在的生産用役の顕在化に成功した企業の生産用役を企業ごと購入するインセンティブが強くなるからである。また、第1の産業システムのように技術的所有権問題の生起可能性が高い場合には、各企業は所有権問題を事前に回避して、所有権問題が起りやすい領域において、潜在的生産用役を誘発しようとするインセンティブが小さくなりうるからである。つまり、M&A市場の発達度や技術的所有権問題の生起可能性が高くなるほど、潜在的生産用役の誘発が起きにくくなる可能性が指摘されるのである。

以上の議論をまとめるならば、次のようになるであろう。つまり、

- (1) 生産要素市場の流動性と外部事業化の可能性のみに注目して、2つの産業システムを比較するならば、第1の産業システムの方が第2の産業システムよりも多様な潜在的生産用役を誘発する可能性が高い。
- (2) ただし(1)の結論が常に成立するためには、上記の(a)から(c)までの条件が成立しなくてはならない。
- (3) さらに、M&A市場の発達度や技術的所有権問題の生起可能性を考慮に入れるならば、(1)の結論そのものが変わりうる。なぜなら、M&A市場が発達度や技術的所有権問題の生起可能性が高くなるほど、

潜在的生産用役の誘発のために、積極的に投入要素資源が動員されなくなりうるからである。

問題となるのは、(a) から (c) までの条件がどのように成立し、しかも M&A 市場の発達度や技術の所有権問題の生起可能性が高くなるほど、潜在的生産用役の誘発のために投入要素資源が動員されなくなるという影響がどの程度であるのか、という点である。

3.3.4 第1の産業システムにおける技術セットの駆動パターン

次に、技術セットの駆動パターンを検討することにしよう。第2の産業システムとは対照的に、第1の産業システムの特徴は、競争構造を特徴づける4つの要因のどの側面に注目しても、誘発を通じてひとたび顕在化した生産用役にそれぞれの企業が動員可能な投入要素資源を動員することによって、顕在化した生産用役を拡大するインセンティブが、すべての企業に働きにくい点に特徴があると言えるだろう。なぜなら、他の競合企業の事業化を待つことによって、市場の成長可能性を見てから自社の投入要素資源を動員したとしても、事後的に先行企業に追従することでも十分間に合いうるからである。

つまり、競合企業同士の事業規模や技術力が格差が大きく、製品市場や最終製品市場における製品ラインの重複度が小さく、スタートアップ型企业との競合可能性が高ければ、たとえ自社内にひとたび新たな潜在的生産用役が顕在化したとしても、その生産用役の拡大・波及を目的として自社の投入要素資源を積極的に動員する可能性は小さくなる、と考えられる。

この産業システムのもうひとつの特徴は、他の競合企業が誘発することによって顕在化した生産用役に、自社の投入要素資源を動員することによって、その生産用役を拡大・波及させようとするインセンティブが働きにくいという点にある。つまり、競合企業が実現した新技術に、その他の競合企業が積極的に自社の経営資源を動員するインセンティブが働く可能性が低いのである。

なぜなら、競合企業が顕在化した生産用役にあえて追従することは、事業

規模や技術力格差が大きい場合には、事後的にも先行企業に追いつけない可能性が高いからである。また、製品市場あるいは最終製品市場における製品ラインの重複度が低い、つまり、製品ごとに棲みわけができていれば、あえて競合企業に追従するインセンティブも低いであろう。

3.3.5 第2の産業システムにおける技術セットの駆動パターン

第2の産業システムの特徴は、競争構造を特徴づける4つの要因のどの側面に注目しても、自社が誘発したか、それとも競合企業が誘発したかに関わらず、ひとたび潜在的生産用役が顕在化すれば、その顕在化した生産用役に自社の投入要素資源を動員するインセンティブが、すべての企業に働きやすい点に特徴があると言えるだろう。

なぜなら、他の競合企業の事業化を待つことによって、市場の成長可能性を見てから自社の投入要素資源を動員することによって、その生産用役を拡大・波及させようとするのでは、競合企業との競争から脱落してしまうからである。

さらに、競合企業同士が事前に、互いの技術力や事業規模の格差が小さいことを知っているならば、事前に事業化のリスクを負いながら新たに顕在化した生産用役の拡大・波及に自社の投入要素資源を動員する意思決定が合理的になるだろう。

つまり、事業規模や技術力が競合企業同士で近接し、製品市場や最終製品市場における製品ラインの重複度が高ければ、どの企業も競合企業との競争からの脱落を恐れて、どの企業が誘発したかに関わらず、ひとたび誘発されることによって顕在化した生産用役に、どの企業も自社の投入要素資源を動員するインセンティブが強く働くことになるであろう。

特に、この第2の産業システムが第1の産業システムと異なるのは、他の競合企業が誘発することによって顕在化した生産用役にも、自社の投入要素資源を動員するインセンティブが強く働くという点にある。つまり、競合企業が実現した新技術に、その他の競合企業が積極的に自社の経営資源を動員するインセンティブが強く働く可能性が高いのである。なぜなら、同じく競争からの脱落を恐れるという理由から、たとえ競合企業が顕在化した生産用役であったとしても、その生

産用役が将来市場で支配的になる可能性を考慮するならば、とりあえず自社の投入要素資源を動員する方が合理的になるからである。

以上の議論から、第2の産業システム下においては、どの競合企業もその競争構造ゆえに生まれうる競争からの脱落を恐れて、自社において顕在化した生産用役か、それとも競合企業において顕在化した生産用役かに関わらず、自社の投入要素資源を積極的に動員することによって、新たに顕在化した生産用役を拡大・波及させようと試みるであろう。言い換えれば、第2の産業システム下においては、ひとたび産業内で潜在的生産用役が顕在化すれば、すべての企業は重複的に投入要素資源を動員することになる。

以上の可能性を考慮するならば、第1の産業システムにおいては、どの競合企業もその競争構造ゆえに、積極的に自社の投入要素資源を新たに顕在化した生産用役に動員する可能性は相対的に小さくなるであろう。また、競合他社が顕在化させた生産用役に、自社の投入要素資源を動員する可能性は相対的に小さいであろう。その結果、第1の産業システム下においては、第2の産業システムとは対照的に、たとえ各企業は各々が新たに顕在化させた生産用役の拡大・波及のために投入要素資源を動員することはあっても、競合他社が顕在化させた生産用役の拡大・波及のために自社の投入要素資源を動員する可能性は低いので、産業システム内においては各企業が誘発した潜在的生産用役ごとに、分散的に投入要素資源が動員されることになる。

これまで2つの産業システムにおける顕在化した生産用役の駆動パターンを考慮してきたが、2つの産業システムそれぞれにおける駆動パターンの特徴を要約すれば次のようになる。

- (1) 第1の産業システムにおいては、潜在的生産用役を顕在化させた企業が自社以外である場合には、自社の投入要素資源を動員するインセンティブが相対的に弱い。
- (2) また、ひとたび顕在化した生産用役には、その生産用役を顕在化した企業のみが投入要素資源を動員する傾向が強くなると考えられるので、結果として産業内においては、新たに顕在化した生産

用役あたりに投入される投入要素資源は小さくなる傾向が強くなる。

- (3) 第2の産業システムは、誘発に関与した企業が自社であるか競合他社であるかに関わらず、自社の投入要素資源を積極的に動員する傾向が強い。
- (4) また、ひとたび顕在化した生産用役には、その生産用役を顕在化した企業のみならず、その他の競合企業も追従することによって投入要素資源を動員することになるので、その結果として産業内においては、新たに顕在化した生産用役あたりに動員される投入要素資源は大きくなる傾向にある。

ここで、2つの産業システムにおいて新たに顕在化する生産用役の質や量が全く同一で、それぞれの産業システム内に存在する投入要素資源が同じだけ存在すると仮定するならば、新たに顕在化した生産用役に動員される投入要素資源の量は、第2の産業システムの方が第1の産業システムよりも大きくなるであろう。また、新たに顕在化した生産用役の進歩（改善度）が、投入要素資源の正の増加関数であるならば、第2の産業システムの方が第1の産業システムよりも、顕在化した生産用役の改善に関してより望ましい産業システムであるといえることができるであろう。

■3.4 誘発要因と駆動要因のミックス：問題の設定

3.4.1 誘発と駆動のメカニズムのミックス：概念的な4つの産業システム

これまで大きく2つの概念的な産業システムを考えてきた。第1の産業システムにおいては、いくつかの誘発要因間の影響を考慮に入れなければ、既存の潜在的生産用役に制約されにくい産業システムであり、そのために相対的に誘発メカニズムが機能しやすい産業システムである。これに対して、第2の産業システムは、既存の顕在的生産用役に制約されるため、誘発メカニズムが機能しにくい産

業システムである。

また、駆動メカニズムに関して言えば、第1の産業システムにおいては、競合企業間の追従行動がおきにくいため、潜在的生産用役の顕在化に成功した企業の保有する投入要素資源のみが動員される可能性が高いため、結果として産業の一部の投入要素資源しか動員されなくなるため、駆動メカニズムが機能しにくい産業システムと考えることができるであろう。

これに対して、第2の産業システムは先行企業への追従行動が起こりやすい産業システムであるため、ひとたび顕在化した生産用役に産業内の投入要素資源が動員されやすいため、駆動メカニズムが機能しやすい産業システムとすることができるであろう。

すでに第2章において、継続的に生産用役集合の構成要素の変化を実現する経済システムとして、(1) 潜在的用役の顕在化という形で誘発のプロセスが機能しやすく、顕在的生産用役の選択・淘汰という形で駆動のプロセスが機能しやすい経済システムと、(2) 潜在的用役の顕在化という形では誘発のプロセスが機能しにくい、ひとたび顕在化した生産用役の育成・体系化という形で駆動のプロセスが機能しやすい経済システムという2つの経済システムが存在しうることを指摘した。この分類に即して言えば、上述の第1の産業システムは(1)の経済システムの一つとして位置づけることができ、第2の産業システムは(2)の経済システムの一つとして位置づけることができるであろう。

そこで、概念的に考えられうる4つの産業システムのパターンを考えることにしよう。図表3-4は、誘発と駆動のメカニズムがそれぞれ機能しやすい場合と機能しにくい場合に分けて、4つの概念的な産業システムを分類したものである。

すでに前章の2.3.6において、誘発と駆動の相互依存関係について議論したが、そこでの議論で明らかとなった点とは、経済システム内の生産用役集合が動的に変化していくためには、潜在的生産用役の誘発と駆動のメカニズムがそれぞれ機能しなくてはならない、という点であった。

それでは、誘発のメカニズムを機能させる契機となる経済制度的要因と、駆動メカニズムを機能させる契機となる競争構造的要因はどのような相互依存関係にありながら、誘発メカニズムや駆動メカニズムとして機能するのであるだろうか。

誘発メカニズムの機能可能性

図表3-4 概念的な4つの産業システム

<p>高</p> <p>タイプ</p> <p>誘発メカニズムの機能可能性 高い 駆動メカニズムの機能可能性 低い</p>	<p>タイプ</p> <p>誘発メカニズムの機能可能性 高い 駆動メカニズムの機能可能性 高い</p>
<p>低</p> <p>タイプ</p> <p>誘発メカニズムの機能可能性 低い 駆動メカニズムの機能可能性 低い</p>	<p>タイプ</p> <p>誘発メカニズムの機能可能性 低い 駆動メカニズムの機能可能性 高い</p>

低 高 低 高 駆動メカニズムの機能可能性

先述の経済制度的要因と競争構造的要因に即して、図表の概念的な産業システムとの関係を述べるならば、図表3-4のAタイプの産業システムは、先の第1の産業システムに代表される生産要素市場の流動性が高く、外部事業化の可能性が高いという理由から誘発のメカニズムが機能しやすく、第2の産業システムに代表される顕在化した生産用役にどの企業も追従的に投入要素資源を動員しやすい競争構造を有しているため、生産用役集合が最も動的に変化する産業システムだと言えるだろう。

これに対して、Cタイプの産業システムは、第2の産業システムに代表される生産要素市場の流動性が低く、外部事業化の可能性も低いという理由から誘発のメカニズムが機能しにくく、第1の産業システムに代表される顕在化した生産用役にどの企業も追従的に投入要素資源を動員しにくい競争構造を有しているため、生産用役集合がほとんど変化しない静的な産業システムであると言えるであろう。

3.4.2 問題設定

ここで、特に本論文が次章以降で明らかにしようとする試みる点は次の2点である。つまり、まず第1に明らかにしようとするのは、日本の産業システムと米国の産業システムそれぞれにおける事業展開や技術革新パターンに関して、どのような特徴があるのか、という点を経験的に明らかにすることである。特に、第4章では半導体産業において日米それぞれに特徴的な事業展開パターンや技術革新パターンを明らかにする。その上で、第5章においては、誘発と駆動の相互依存関係という視点から、日米の事業展開パターンや技術革新パターンが出現した原因を説明しようとする。

第2に、日米それぞれにおいて顕著に観察される事業展開パターンや技術革新パターンが、半導体産業のみならずその他の産業でも見られることを断片的ではあるが確認し、半導体産業と経済的制度や競争構造が類似の産業では、半導体産業と同様の観察事実が得られることを明らかにする。いくつかの産業を取り上げるがなかでも注目するのは、スーパーコンピュータ産業である。

それらの議論を通じて、日米の産業システムが図表3-4のAからDまでの4つの

概念的な産業システム分類に基づけば、それぞれの産業システムに位置づけられるのか、という点を第7章において明らかにしようと試みる。第4章から第7章まで議論が展開される過程において特に問題とされることとは、経済制度的要因を誘発要因として位置づけ、競争構造を駆動要因として位置づけた場合に、技術セットの誘発と駆動のメカニズムの日米の相違という視点から、どのように技術開発パターンや事業展開パターンの相違が生起する論理的可能性を説明することが可能になるか、という点である。

¹制度に関しては、経済学ではVeblenを中心とした制度派経済学者によって主要な研究対象として扱われてきた。経済学のみならず社会学における制度研究に関しては、Scott (1995) を参照されたい。彼は、制度を規則的 (regulative) 側面、規範的 (normative) 側面、認知的 (cognitive) 側面という3つの側面に分けて、組織と制度に関する文献サーベイを行っている。

²ここでは、多くの場合構造的な制約変数として考えられる経済的制度や競争構造が、経済行為主体による全体的な合意形成によって、変化する可能性を否定しているわけではない。しかし、経済制度的要因や競争構造という要因は、現実的には各経済主体が単独では変更できないという意味で、産業システムにいわば埋め込まれた制約条件として機能している、と言えるのである。

³ナショナル・イノベーション・システムの詳しい議論については、Lundvall et al. (1992) , またはNelson et al. (1993) を参照されたい。Dosi et al. (1992) やDosi and Maleba (1996) からも、制度的要因が技術開発行動や技術革新に与える影響の重要性を議論するが、それらの議論は試論的なレベルに留まっている。

⁴市場構造と技術革新に関する包括的な文献サーベイに関しては、Kamien and Schwartz (1981) を参照されたい。

⁵経済的制度が駆動要因として機能する場合や、競争構造が誘発要因として機能する場合については、第8章の今後の研究課題との関連で述べられる。

⁶この要因を法制度的要因ではなく、経済制度的要因の1つとして取り扱う理由は、法的側面から直接的に技術の所有権問題に注目するのではなくて、技術の所有権問題を考慮した経済行為主体が選択しうる合理的行動はどのようなものでありうるか、という観点から技術の所有権問題を取り扱おうとするからである。

⁷既存組織からのスピアウトという方法が、技術の所有権問題が発生する可能性を高くしているという指摘は、Angel (1994) によってすでになされている。

⁸例えば伝統的産業組織論では、HHI (Herfindahl-Hirschman Index) を利用して、市場集中度によって競争構造を代表させる方法が一般的である。

⁹事業規模が動員可能な投入要素資源量の代理変数として成立し、技術力が動員可能な投入要素資源量の正の増加関数であるならば、事業規模と技術力は高い相関関係にあることとなる。

¹⁰なぜなら、生産要素市場の流動性が低くても、M&A市場の発達度が高い場合が論理的には考えられるからである。例えば、企業とヒトが丸ごと売買されるような場合である。

第II部 事例の分析とその解釈

第4章 特化・同時追求・2極分化

～日米企業の技術開発および事業展開パターンにおける3つの特徴～

■4.1 はじめに

「第4章 特化・同時追求・2極分化～日米企業の技術開発および事業展開パターンにおける3つの特徴～」と題する第4章では、具体的に1982年から1992年までに観察された、日米半導体企業の技術開発および事業展開パターンの構造的特徴と通時的特徴を明らかにすることに努力が払われる。

第4章における日米企業の技術開発および事業展開パターン（以下では、2つをまとめて「資源展開パターン」と呼ぶことにしよう。ここでの資源とは、投入要素資源のことである。）に関する基本的な観察結果は、結論を先取りすれば、次のようにまとめられる。

つまり、（1）各企業が資源展開する半導体製品の領域数によって比較しても、（2）半導体技術の中でもデバイス構造技術に絞ってデバイス構造別に資源展開する領域数によって比較しても、日本企業においては、ほぼ全ての製品領域またはすべてのデバイス構造技術領域において資源展開を行う、という同時追求戦略が支配的である。これに対して、米国企業においては、特定の製品領域または特定のデバイス構造技術領域に特化して資源展開を行う、という特化戦略が支配的である。

このような観察結果を導くために、本章では、個別企業の製品領域またはデバイス構造技術領域ごとの出荷額データを基礎として、日米各企業の事業戦略を特定化する、という作業を行う。

具体的には、まず第1に、1982年と1992年の2時点における日米の個別企業が資源展開する製品領域数の平均値を比較し、さらに個別企業レベルにおける1982年から1992年までに資源展開した製品領域数の推移を追跡する。

第2に、半導体技術の中でもデバイス構造技術に絞って、各デバイス構造技術領域ごとの出荷額データに基づいて、個々の企業の事業戦略を特定化する。その上で、それぞれ特定の戦略を選択した企業数を集計することによって、日米でそれぞれ支配的な事業戦略の特徴を明らかにする。

■4.2 事業戦略特定化のための作業手順

4.2.1 対象となる企業の選択基準

本論文においては、例外なく次の基準を満たす半導体企業のみが分析対象となる。分析対象となる企業の選択基準は4つある。

- (1) 年間半導体デバイス関連の出荷額が、100万ドルを越えること。
- (2) 1982年から1992年までの間に最低1年以上出荷額を計上していること。
- (3) デバイスの回路設計工程と製造工程の両方、あるいはそれらのどちらかの工程を内製化していること。
- (4) 本社が米国国内あるいは日本国内にあり、企業の国籍が確認できること¹⁾。

本論文の観察期間である1982年から1992年までに、これら4つの基準を全て満たす半導体企業は、米国においてはのべ131社存在し、日本においてはのべ20社存在する。これらの企業の半導体関連出荷額を集計すると、1982年から1992年までの観察期間平均で、両国の半導体総出荷額の約90%以上を占めることとなる。つまり、本論文においては、日本と米国における、ほぼすべての半導体企業を分析対象としていることになる。

4.2.2 観察期間の選択基準

本論文における観察期間は、1982年から1992年までの10年間である。この期間に観察期間を限定するのは、可能な限り両国の歴史的な発展段階の相違とそこから派生的に起こりうる競争力の違いが資源展開パターンに与える影響を除去したい、という筆者の意図があるからである。なぜなら、本論文の目的は、生産的用役の誘発・駆動メカニズムという視点から、日米企業の資源展開パター

ンの相違が生じた背後の論理的可能性を解明しようと試みることにあるからである。

たしかに、1980年代以降でさえも製品または技術領域ごとに、日米半導体企業間において、競争力の相違が存在するのも事実であろう。例えば、マイクロプロセッサに代表されるマイクロコンポーネント市場における日米企業の競争力に関しては、未だに日本企業よりも米国企業の方が競争力が高い、とする指摘がなされている（オキモト・西，1995）。

しかし、本論文においては、限りなく競争力の相違という要因を排除する目的から、半導体の基礎技術において競争力が同等になったと一般的に認められる1980年代以降の日米半導体産業に注目する²。

これまで、日米半導体産業に関する多くの比較研究が行われてきた (Dosi, 1984; Dorfman, 1987; 伊丹・伊丹研究室, 1988, 1995; Morris, 1990; Okimoto, Sugano and Weinstein et al., 1984; Tilton, 1971)。これらの研究は、現象への接近方法や分析者の理論的背景に関して違いはあるものの、両国の産業生成過程を歴史的に解明していく諸研究である、という点では共通している。

確かに1980年代初頭まで両国の産業生成過程は、あらゆる側面で顕著な違いが観察された。例えば、需要構造に関して言えば、歴史的に民需中心であった日本と、軍需中心であった米国という対比が可能である。また、企業と政府の関係に関して言えば、米国においては純粋な市場競争が中心的であったのに対して、日本においては超LSI技術研究組合に代表される、より政府の政策的な調整に基づいた競合企業間の共同開発的な側面が強く見られた、といえるだろう。

しかし、需要構造や産業と政府の関係に関する日米の顕著な違いは、1980年代以降においては急速になくなりつつある、というのが現実である。例えば、1980年代以降米国の半導体産業の主要なメインユーザーは、1970年代半ばまで中心であった軍需産業や国防省ではなく、情報通信産業やコンピュータ産業にとって代わっている。日本においても米国と同様に、半導体需要先は従来の社内用途向けの家電製品や大型コンピュータのみならず、社外のパーソナルコンピュータ・メーカーや情報携帯端末メーカーへの半導体需要まで拡大している。

また、純粋な市場競争が中心的であった米国においても、1980年代初頭から米国政府は、日本において1970年代後半にかけて行われた超LSI技術研究組合と同じく、積極的にSEMATECHに代表される共同技術研究開発プロジェクトを推進しているのである。

本論文は上述の日米の半導体産業に関連する既存研究のように、特定企業の事業戦略がどのような歴史的契機によって選択され、半導体産業の経済的制度あるいは競争構造がどのように時間的に形成されてきたか、という通史的に個別事例に対して歴史的解釈を加えていく、という作業は行わない。

むしろ、本論文においては、歴史的な諸要因によって形成され、構造的に日米で存在する経済制度的特徴と競争構造の違いを、技術セットの誘発・駆動メカニズムという視点から再解釈した場合に、日米の事業戦略とその資源展開パターンが出現した背後の論理的可能性を、どのように説明できるかという点に注力するのである。

■4.3 製品領域数でみた両国企業の事業戦略の構造的特徴

4.3.1 作業手順と対象となる企業

一般的に言えば、半導体デバイスは、そのデバイスの（イ）集積規模、（ロ）演算・記憶に利用される処理信号、（ハ）デバイス構造、（ニ）回路機能、といった様々な技術カテゴリに基づいて分類が行われる。そこで、まず、個別の技術カテゴリに基づいた両国企業の資源展開パターンの特徴を明らかにする前に、7つの製品カテゴリに基づいて半導体市場全体を定義する。その上で、日米各企業がいくつの製品市場において資源展開しているのかということ、個別企業ごとに追跡していくこととする。7つの製品カテゴリとは、図表4-1に記されるとおりである。

図表4-1 半導体デバイスの7つの製品カテゴリ

製品カテゴリ	技術カテゴリ	集積規模	処理信号	デバイス構造	回路機能
1 個別半導体	単トランジスタ	アナログ信号処理	バイポーラ	アナログ回路機能	
2 リニアIC	複数トランジスタ	アナログ信号処理	バイポーラ、モス、バイシールド	アナログ回路機能	
3 bipolarメモリ	複数トランジスタ	デジタル信号処理	バイポーラ	メモリ回路機能	
4 bipolarシフト	複数トランジスタ	デジタル信号処理	バイポーラ	ロジック回路機能	
5 MOSメモリ	複数トランジスタ	デジタル信号処理	モス、バイシールド	メモリ回路機能	
6 MOSシフト	複数トランジスタ	デジタル信号処理	モス、バイシールド	ロジック回路機能	
7 MOSマイクロ・コンポーネント	複数トランジスタ	デジタル信号処理	モス、バイシールド	マイクロコンポーネント回路機能	

(注) バイシールドは、モスの製品カテゴリに含まれている企業が多いため、正確にバイシールドの出荷額を把握することができない。そのため、ここでは便宜的に、モス製品カテゴリの一つとして取り扱っている。

この一覧から分かるようにそれぞれの製品カテゴリは、集積規模、処理信号、デバイス構造、回路機能という4つの技術分類の複合的な組み合わせによって定義されていることが分かる。

このような複数の技術カテゴリの合成によって、製品カテゴリをそれぞれ定義することは、(a) アナログ (デジタル) 処理信号とアナログ (デジタル) 回路機能とをどこまで分けてそれぞれの技術として考えられるか、(b) 各製品カテゴリにおいて利用されるデバイス構造の詳細がわからない、という大きく2つの問題ゆえに、結果として7つの製品カテゴリが同じ抽象レベルで議論されているかどうかは疑問が残る。

しかしながら、データ開示の制約上これ以上有効な方法がなく、加えてこの製品分類方法が一般的なコンセンサスを得ているという理由から、この7つの製品カテゴリに基づいて、とりあえずそれぞれの半導体デバイスの製品市場を定義することにしよう。

4.3.2 製品領域数から見た日米企業の事業戦略の特徴

それでは、個別の企業が資源展開する製品領域の数の平均値という観点から両国企業の特徴を検討すると、どのような観察事実が得られるであろうか。

図表 4-2 は、1982年と1992年の2時点で時間的にそれぞれ区切って、各時点における日米企業それぞれの (1) 半導体市場全体、(2) IC市場全体、および (3) デジタルIC市場における、両国企業それぞれの平均的な資源展開する製品領域数の平均値を示したものである。

図表 4-2 に示される「(1) 半導体市場全体」とは、図表 4-1 の1から7までの合計7つの製品によって構成されている市場を指し、「(2) IC市場全体」とは、個別半導体を除いた図表 4-1 の2から7までの合計6つの製品によって構成されている市場を指す。また、「(3) デジタルIC市場全体」とは、個別半導体とリニアICを除いた図表 4-1 の3から7までの合計5つの製品によって構成されている市場を指す。

図表4-2 : 1982年と1992年の米国企業と日本企業の1社あたりの製品領域数の平均値

		米国企業	日本企業
(1)半導体市場全体	1982年	3 (48)	5.25 (12)
	1992年	2.1 (97)	4.5 (20)
(2)IC市場全体	1982年	2.83 (43)	4.33 (12)
	1992年	1.97 (92)	3.75 (20)
(3)デジタルIC市場全体	1982年	2.75 (36)	3.63 (11)
	1992年	1.95 (65)	3.29 (17)

() 内の数字はサンプル企業数を表す。

ここで、半導体市場全体においては、7つの製品領域すべてにおいて資源展開する場合は、同時追求戦略を選択した、と解釈しよう。その一方で、7つのうち何れか一つの製品領域においてのみ資源展開する場合は、特化戦略を選択した、と解釈しよう。

IC市場全体あるいはデジタルIC市場においても、基本的に同様の作業手順を以て、戦略が特定化される。半導体市場全体における特定化手順との違いは、

「(b) IC市場全体」においては、6つの製品領域で資源展開する場合は、同時追求戦略として特定化され、「(c) デジタルIC市場」においては、5つの製品領域で資源展開する場合は、同時追求戦略として特定化される、という点である。

図表4-2における日米企業の顕著な違いとは、何れの市場基準に基づいても、また、何れの時点においても、日米企業がそれぞれ資源展開する製品領域数の平均値を比較した場合、日本企業が米国企業よりも資源展開を行う製品領域数が大きいという点である。

つまり、資源展開を行う製品領域数の大きさの相違に基づけば、日本企業が米国企業よりも同時追求的資源展開をしている、という観察事実が得られる。その裏返しとして、米国企業は日本企業よりも相対的に資源展開を行う製品領域の焦点を絞る特化的資源展開をしている、という観察事実が得られる。

例えば、半導体市場全体において、1982年の米国企業が資源展開を行う製品領域数の平均値は3であるのに対して、日本企業のそれは5.25である。1992年においても、日米企業がそれぞれ資源展開する製品領域数の平均値の大小関係は逆転していない。例えば、米国企業が資源展開する製品領域数の平均値が2.1であるのに対して、日本企業のそれは4.5である。

平均的に言えば、米国企業においては、7つの製品市場の半分以下の製品市場においてしか資源展開を行っていない、と言える。これに対して、日本企業においては、平均的に7つのうちの半分以上の製品市場において資源展開していることになる。

IC市場全体においても同様の観察結果が得られる。例えば、1982年における米国企業が資源展開した製品領域数の平均値が2.83であるのに対して、日本企業のそれは4.33である。また、1992年の米国企業が資源展開した製品領域数の平均値

が1.97であるのに対して、日本企業のそれは3.75である。

また、デジタルIC市場においても、先に得られた観察事実と同じく、米国企業よりも日本企業の方が、資源展開する製品領域の数が大きい、と結論づけることが可能である。例えば、1982年と1992年の米国企業の平均値はそれぞれ、2.75と1.95であるのに対して、日本企業の場合には、3.63と3.29である。

つまり、平均的な1社が資源展開する製品領域の数という点から、日米企業の事業戦略を対比すると、日本企業は複数の製品カテゴリを同時に追求する、という同時追求戦略の傾向を示していると言えるであろう。これに対して、米国企業は、特定の製品カテゴリに特化する、という特化戦略の傾向を示していることが分かる。

たしかに、日本企業が平均的に、同時追求戦略の傾向を示しているのに対して、米国企業は特化的戦略の傾向を示していると言えそうである。しかし、その一方で、日米企業ともに共通して3つの市場分類において、1982年から1992年にかけて、資源展開する製品領域を特化する傾向にあることが分かる。例えば、図表4-2において、日米企業ともにすべての市場において、資源展開する製品領域数の平均値が1982年から1992年にかけて減少している。

日米企業が共通して製品領域を特化する傾向にあるという理由は、おそらく本論文の観察期間である1982年から1992年までの間に、3つの技術領域それぞれにおける支配的な技術の変化に起因している可能性が高い。

3つの技術領域における支配的な技術の変化とは、まず第1の支配的な技術変化とは、個別半導体からICへ支配的な集積技術が変化し始めた、ということである。第2の支配的な技術変化とは、アナログ信号処理からデジタル信号処理へ支配的な処理信号技術が変化し始めた、ということである。第3の支配的な技術変化とは、バイポーラ型技術からモス型技術へ支配的なデバイス構造が変化し始めた、ということである。

これらの3つの技術領域における支配的技術の変化は、代替される既存技術が代替する新規技術よりも技術機能的に劣っているということではなくて、最終製品の半導体デバイスに対する支配的なニーズが、アナログ処理からデジタル処理へ、または低消費電力化という方向に変化してきたためである、と考えられる。

ここまでの観察事実を要約すれば、以下のようにまとめられる。

【観察事実（1）】

- (1) 各企業が資源展開する製品領域数で比較すると、相対的に日本企業の平均値の方が、米国企業の平均値よりも大きい。
- (2) (1) の結論は、半導体市場全体のみならずIC市場全体やデジタルIC市場においてもあてはまるし、1982年時点と1992年時点の2時点においてもあてはまる。
- (3) ただし、両国企業ともにすべての市場において、資源展開する製品領域数の平均値が減少傾向にある。つまり、日米企業ともに特化的傾向が強くなっていると言える。
- (4) しかしながら、日米企業がそれぞれ資源展開する製品領域数の平均値の絶対的な水準の相違に注目するならば、日本企業においては同時追求戦略が支配的で、米国企業においては特化戦略が支配的である、という観察事実に変わりはない。つまり、この観察事実は、日米企業それぞれにおいて構造的な特徴だと言えるであろう。

■4.4 製品領域数の推移から見た日米企業の資源パターン

前節で行われた作業は、1982年と1992年の2時点において横断面的にそれぞれ切り取り、それぞれの事業戦略を選択した匿名的な企業数を2時点間で比較することによって、両国企業それぞれに支配的な事業戦略の構造的な特徴を検討した。

そこで本節においては、前節で観察された両国企業が資源展開する製品領域数の絶対的な水準が異なる原因をさらに詳細に検討するために、個別企業が通時的に個々の製品領域においてどのように資源展開してきたか、ということを検討する。つまり、通時的な製品領域数の時間的推移パターンを個別企業レベル

において追跡するのである。

具体的には、個別企業の資源展開パターンを製品レベルで通時的に追跡し、(i) 資源展開する製品領域を拡大した企業、(ii) 資源展開する製品領域を縮小した企業、および、(iii) 資源展開する製品領域を維持した企業という3つのグループに分類する。

結論を先取りすれば、米国企業の資源パターンの特徴は、特化戦略を選択した企業はその戦略を維持し、同時追求戦略を選択した企業は特化戦略に移行する傾向にあるというものである。つまり、米国企業においては資源展開する製品領域数を絞って展開していくという特化的な資源展開パターンが最も支配的な資源展開パターンとなっていたのである。

これに対して、日本企業の資源展開パターンの特徴は、特化戦略を選択した企業は、資源展開する製品領域数を拡大することで同時追求的戦略へ移行する傾向にある、というものである。つまり、日本企業の資源展開パターンは、製品領域数を積極的に拡大するという同時追求的資源展開パターンが支配的になっていたのである。

4.4.1 日米企業の製品領域数の時間的推移

まず初めに、1982年から1992年までの間に、両国企業がどのように技術開発および事業展開を行ってきたのかを明らかにするために、総半導体市場を**図表4-1**で定義したように、(1) 個別半導体、(2) リニアIC、(3) バイポーラ・メモリ、(4) バイポーラ・ロジック、(5) モス・メモリ、(6) モス・ロジック、(7) モス・マイクロコンポーネント、以上7つの製品に分類して、それぞれの製品市場における各企業の技術開発および事業展開パターンを振り返ることにしよう。

図表4-3 は、総半導体市場において各企業が資源展開する製品領域の数の変化とその分布を、日本企業と米国企業それぞれ相互に比較できるように表にしたものである。図表中の製品領域数の変化とは、1982年と1992年の2時点において、各企業ごとの資源展開する製品領域の数を計算し、1992年の製品領域数から

図表4-3：総半導体市場における製品領域数の変化とその分布

事業領域変化パターン	事業領域数の変化	米国：企業数	構成比	日本：企業数	構成比
事業領域数拡大	(+) 1	47	35.9%	0	0%
	(+) 2	15	11.5%	4	20%
	(+) 3	8	6.1%	2	10%
	(+) 4	1	0.8%	2	10%
	(+) 5	1	0.8%	0	0%
	(+) 6	1	0.8%	1	5%
事業領域数維持	0	36	27.5%	10	50%
事業領域数縮小	(-) 1	6	4.6%	1	5%
	(-) 2	6	4.6%	0	0%
	(-) 3	7	5.3%	0	0%
	(-) 4	0	0.0%	0	0%
	(-) 5	0	0.0%	0	0%
	(-) 6	2	1.5%	0	0%
	(-) 7	1	0.8%	0	0%
総参入企業数		131	100%	20	100%

注1) 製品領域数の変化とは、1992年において事業展開する製品領域数から1982年の製品領域数を差し引くことによって計算される。

注2) 1982年から1992年までに最低一年間以上100万ドル以上の出荷額を計上した企業が対象である。

1982年の製品領域数を差し引いたものである。製品領域は全部で7つあるので、図表中の「製品領域数の変化」の最大値は(+)7であり、最小値は(-)7である。

例えば、観察期間中に新規参入した企業が1992年時点で、すべての製品領域で資源展開を行った場合には、「製品領域数の変化」は(+)7を示すことになる。それとは逆に、1982年時点で7つの製品領域すべてにおいて資源展開を行う企業が、1992年時点で百万ドルの出荷額を切っているか、あるいは、半導体市場から実質的に退出している場合、(-)7を示すこととなる。

この図表において、製品領域数の変化が正の値をとった場合、つまり、1982年と比較して1992年の製品領域数が増加した場合を「製品領域拡大パターン」と呼び、変化がなかった場合を「製品領域維持パターン」と呼ぶことにする。さらに、負の値をとった場合を「製品領域縮小パターン」と呼ぶことにする。図表4-3によると、製品領域数の推移に関して、指摘されるべき日米企業間の相違点は3点ある。

日米企業間における第1の相違点とは、観察期間一貫して製品領域を維持した企業の絶対数と、のべ参入企業に占める構成比の大きさの違いについてである。例えば、日本企業においては、のべ参入企業数20社のうちの半数(50%)である10社が、製品領域を観察期間中一貫して維持している。これに対して、米国企業においては、製品領域を維持する企業は36社と多いが、総参入企業数に占める製品領域を維持した企業数の構成比は、27.5%と日本の構成比の約半分である。

両国企業における第2の相違点とは、製品領域数の拡大パターンに関してである。つまり、日本企業よりも米国企業において相対的に、製品領域数を拡大した企業がより多く観察される。また、総参入企業数に占める製品領域を拡大した企業の構成比も圧倒的に大きい。

例えば、製品領域を拡大した米国企業数は、総参入企業数の55.7%を占める73社である。その内訳は、1つ製品領域を拡大した企業が47社(構成比35.9%)、2つ製品領域を拡大した企業が15社(構成比11.5%)、3つ製品領域を拡大した企業が8社(構成比6.1%)である。4つ以上製品領域を拡大した企業は3社あり、総参入企業数に占めるそれら3社の割合は、わずか2.4%である。製品領域を拡大した企業のなかでも最も数多く観察されるパターンが、観察期間中に新規参入して、

1つの製品領域に特化する場合が含まれる、製品領域数の変化が (+) 1のケースである。このケースは、47社（構成比35.9%）と最も数多く観察されるパターンである。

これに対して、製品領域を拡大した日本企業は、のべ総参入企業数20社の45%を構成する9社である。その内訳とは、4社（構成比20%）が2つ製品領域を拡大し、2社（構成比10%）が製品領域を3つ拡大し、同じく2社（構成比10%）が4つ製品領域を拡大した。残り1社は、観察期間中に新規参入し、92年までに全ての製品領域で資源展開を行った³。

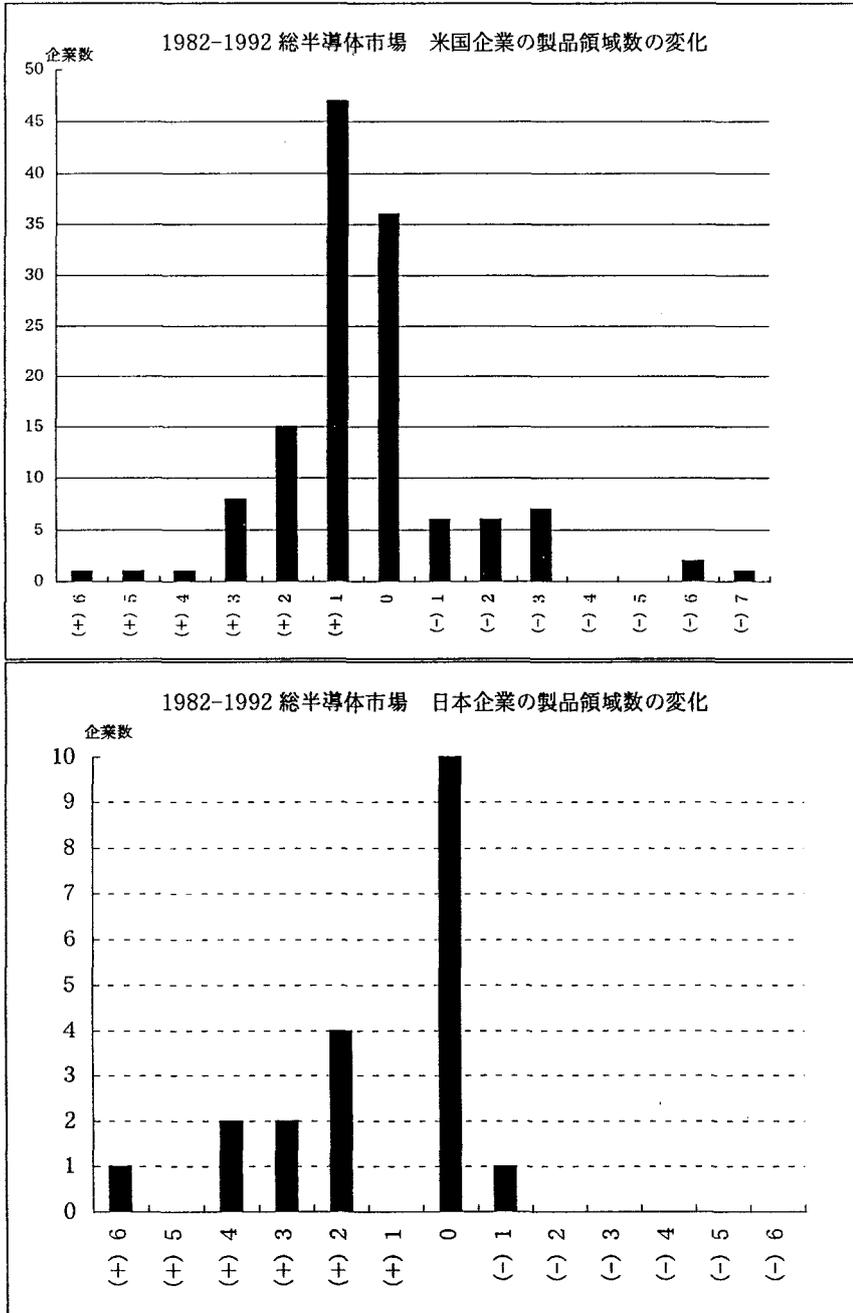
両国企業における第3の相違点とは、製品領域の縮小パターンに関してである。米国企業においては、製品領域を縮小する企業が数多く観察されるのに対して、日本企業においては、製品領域を縮小する企業はほとんどない。

例えば、米国において製品領域を縮小した企業は22社である。これは、総参入企業数全体の17%を構成する。その内訳とは、1つ製品領域を縮小した企業と2つ製品領域を縮小した企業がそれぞれ6社（構成比5%）観察され、3つ製品領域を縮小した企業が7社（構成比6%）観察された。さらに、6つ製品領域を縮小した企業が2社（構成比2%）観察され、7つ製品領域を縮小した企業が1社（構成比1%）観察された。

これに対して、日本企業においては、製品領域を縮小した企業は総参入企業全体の5%を構成するわずか1社である。しかも、その企業は製品領域を1つ縮小しただけである⁴。

図表4-4 は、図表4-3 に示される両国企業の製品領域数の変化とその分布を視覚的に把握しやすくするために、グラフにしたものである。横軸には、1982年から1992年までの製品領域数の変化をとり、縦軸には、それぞれの製品領域数の変化に対応する企業数をとっている。

図表4-4：総半導体市場に占める日米各企業が資源展開する製品領域数の推移



この図表から直感的に理解されるように、両国企業ともに製品領域を維持する企業が数多く観察される。すでに述べたように、1982年から1992年までの間に、36社の米国企業と10社の日本企業が、1982年時点と同じレベルで製品領域数を維持している。特に、製品領域数を維持するパターンは、日本企業において最も支配的な資源展開パターンである。米国企業においても、製品領域数を維持するパターンは、総参入企業数の27.5%を構成し、主要な資源展開パターンの1つではある。しかし、米国企業において最も支配的な資源展開パターンは、総参入企業数の35.9%を構成する、製品領域数を1つ拡大するパターンである。

また、米国企業においては、製品領域数を拡大する企業と製品領域を縮小する企業とが併存しているのに対して、日本企業においては、製品領域を縮小する企業がほとんど観察されない、ということが分かる。

これまでの製品領域数の推移に関する両国企業の資源展開パターンをまとめると、次のようになる。

【観察事実 (2)】

- (1) 米国企業および日本企業ともに、製品領域を維持する企業が数多く観察される。(米国企業36社、日本企業10社)
- (2) 日本企業よりも米国企業の方が、製品領域を拡大する企業の絶対数が圧倒的に大きく(米国企業73社対日本企業9社)、構成比においても米国企業の方が、製品領域を拡大する企業の割合が大きい(米国55.7%対日本40%)。
- (3) 製品領域を縮小した企業は、米国では22社(構成比17%)と数多く観察されるのに対して、日本企業においてはわずか1社(構成比5%)しか観察されない。

4.4.2 小まとめ：日米企業の製品領域数の推移

図表 4-5と図表 4-6は、米国企業と日本企業が資源展開する製品領域数の時間的な推移を把握するために、日米各企業についてそれぞれ図示したものである。横軸は時間を、縦軸は各企業が資源展開する製品領域数を示している。縦軸方向に原点から遠くなるほど資源展開する製品領域数が増加することになる。図表 4-3や図表 4-4との違いは、図表 4-5や図表 4-6においては、新規参入企業数および退出企業数と、それらの企業の製品領域数の推移を示している、という点である。

つまり、資源展開する製品領域数が多い（言い換えれば、あらゆる技術分類基準において同時追求戦略を選択する）企業ほど、原点から遠いところにプロットされる。それとは逆に、資源展開する製品領域数が少なくなり、どの技術分類基準においても特化戦略を選択する企業ほど、縦軸方向においてより原点に近いところにプロットされる。

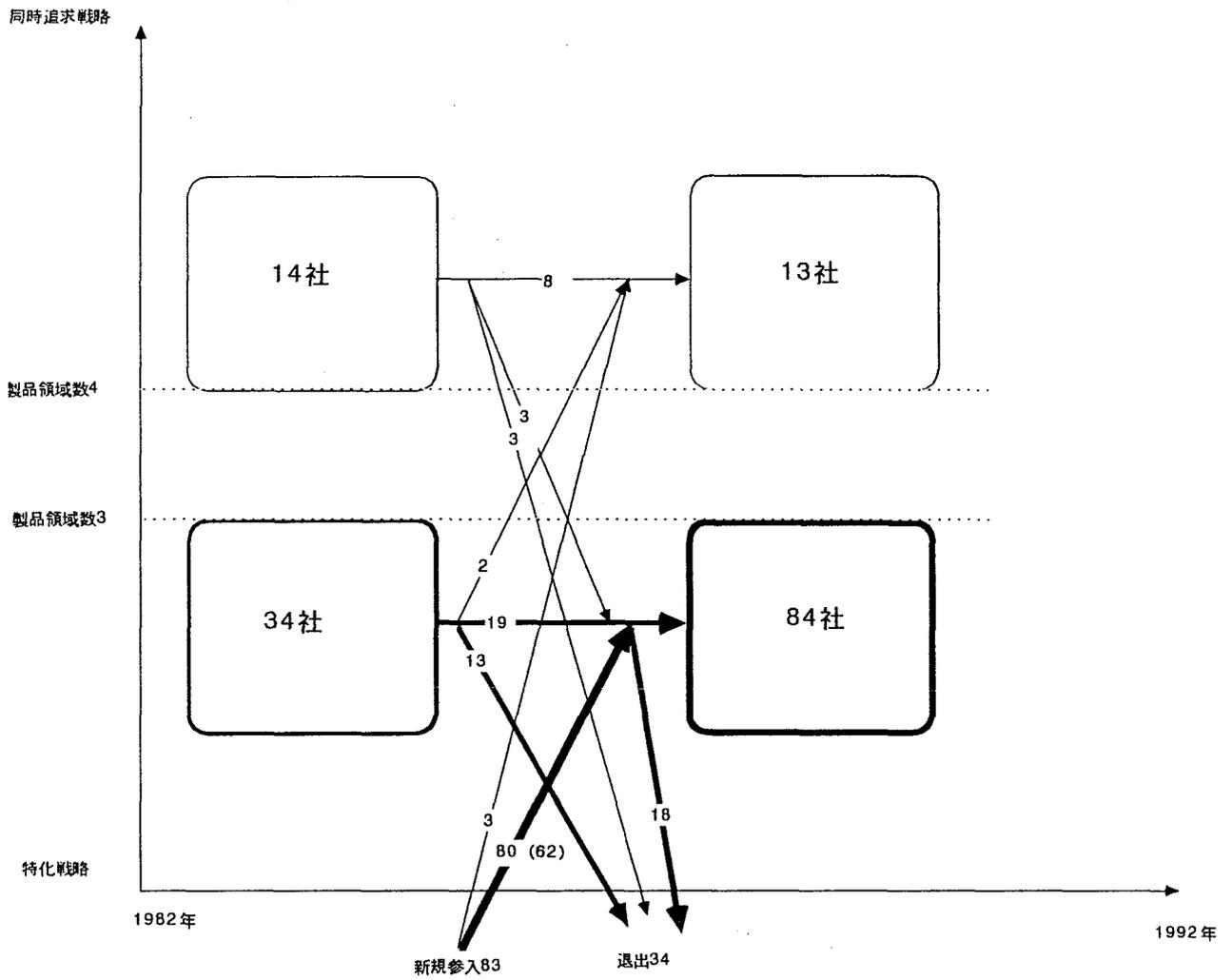
ここで、よりわかりやすく日米企業の資源展開パターンを図示するために、資源展開する製品領域数が3つ以下の企業と、4つ以上の2つの企業グループに分けることにする。前者の企業グループは、いわば特化的な資源展開パターンを実現した企業グループであり、後者の企業グループは、同時追求的な資源展開パターンを実現した企業グループである。

図表 4-5が示すように、米国企業においていくつかの特徴的な資源展開パターンを、そのパターンを実現した企業数の多い順から並べると、次のようになる。

- (1) 62社：新規参入して1つか2つの製品領域においてのみ資源展開するパターン。
- (2) 19社：1つか2つの製品領域においてのみ資源展開し続けるパターン。
- (3) 18社：1982年から1992年までに主に1つの製品領域に資源展開して、2-3年以内に市場から退出するパターン。
- (4) 13社：1982年時点で1つか2つの製品領域に特化して資源展開し、1992年までに市場から退出するパターン。

図表4-5 米国企業の事業戦略の展開パターン

注) 事業展開する製品領域数が4以上の企業を同時追求戦略的、3以下の企業を特化戦略的とした。



つまり、米国企業においては、一度事業領域を狭く展開すると、そのまま事業領域を狭くとり続ける資源展開パターンが支配的である。しかも、そのような資源展開パターンを実現した企業においては、市場から退出する企業も多いということが明らかとなる。

これに対して、図表4-6が示すように、日本企業において圧倒的に支配的な資源展開パターンは、米国企業よりも相対的に、資源展開する製品領域を幅広くとり、それを維持し続けるというパターンである。例えば、総参入企業20社のうちの半数がそのような資源展開パターンを実現した。さらに、新規参入企業のうち3社は、製品領域数を5つ以上展開した。残りの5社の新規参入企業は、2つないしは3つの製品領域においてのみ資源展開する、比較的狭い製品領域においてのみ資源展開するパターンを実現している。

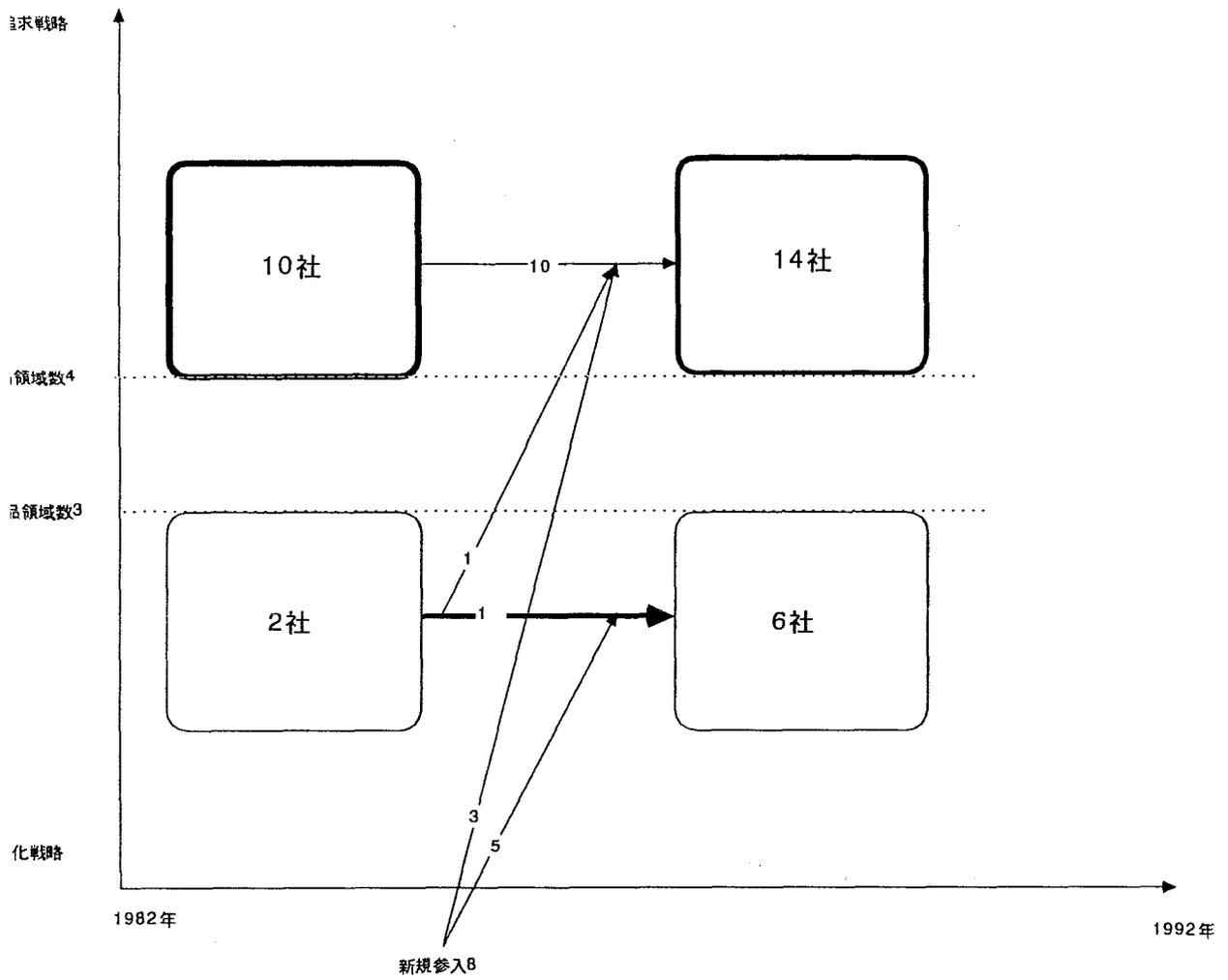
これらの事実から、日本企業においても米国企業と同様に、新規参入企業の資源展開パターンに関して、事業領域を狭く展開するパターンが支配的であると結論づけられる。しかし、日本企業の場合には、1つの製品領域というきわめて狭い製品領域においてのみ資源展開するパターンではなく、2つ以上の製品領域において資源展開している。

それゆえ、どちらかといえば、米国企業よりも日本企業の方が、資源展開する領域が幅広い傾向にある、と結論づけられるであろう。つまり、新規参入企業と既存企業ともに、複数の製品領域を同時に追求し続ける同時追求的な資源展開パターンが、日本企業においては最もよく観察される資源展開パターンなのである。

以上の議論から、4.3において観察された日米企業の構造的な資源展開パターン（観察事実（1））の相違が観察された直接的な原因は、（a）日本企業においては既存企業のみならず新規企業ともに、資源展開する製品領域数を時間的に拡大する傾向が存在するのに対して、（b）米国企業においては既存企業のみならず新規企業ともに、資源展開する製品領域を絞る傾向にあるためである、ということが明らかとなった。

図表4-6 日本企業の事業戦略の展開パターン

注) 事業展開する製品領域数が4以上の企業を同時追求戦略的, 3以下の企業を特化戦略的とした。



■4.5 デバイスの構造技術領域別にみた両国企業の事業戦略の特徴

4.5.1 考えられる戦略パターンの類型化

4.3においては、複数の技術カテゴリを合成することによって定義される製品カテゴリに基づいて、日米各企業が資源展開する製品領域数の平均値を1982年と1992年の2時点において比較することによって、両国企業の事業戦略における構造的特徴を明らかにした。

さらに、4.4においては、より詳細に両国企業の事業戦略の特徴を明らかにするために、1982年から1992年までの日米企業が資源展開する製品領域数の時間的推移のパターンを比較することによって、4.3で指摘された日米企業における資源展開パターンの相違が出現した直接的な原因を明らかにした。

そこで、本節ではさらに詳しく、日米企業の資源展開パターンの相違を明らかにするために、デバイス構造技術別に半導体デバイスを分類し、デバイス構造の技術領域別に、日米企業の資源展開パターンの特徴を明らかにすることにしよう。

たしかに、半導体デバイスは、デバイス構造技術という技術カテゴリの他に、集積規模、処理信号、回路機能といった技術カテゴリによっても分類される。しかし、デバイス構造技術以外の技術カテゴリによる事業戦略分類を行っても、日本企業においては同時追求戦略が支配的であり、米国企業においては特化戦略が支配的である、という本章の最終的な結論には変わりがない。

そのため、敢えてデバイス構造別の技術カテゴリ以外の技術カテゴリに基づいた戦略分類については、本論文中においては直接的に触れない。その他の技術分類に基づいた観察結果については、補遺(B)「その他の技術分類に基づいた分析～日米半導体企業の事業戦略の特徴～」を参照して欲しい。

そこで、本格的な議論にはいる前に、考えられうる事業戦略のパターンを類型化することにする。デバイス構造技術に基づいて事業戦略を分類すると、以下3つの戦略に全ての企業の戦略が分類される。

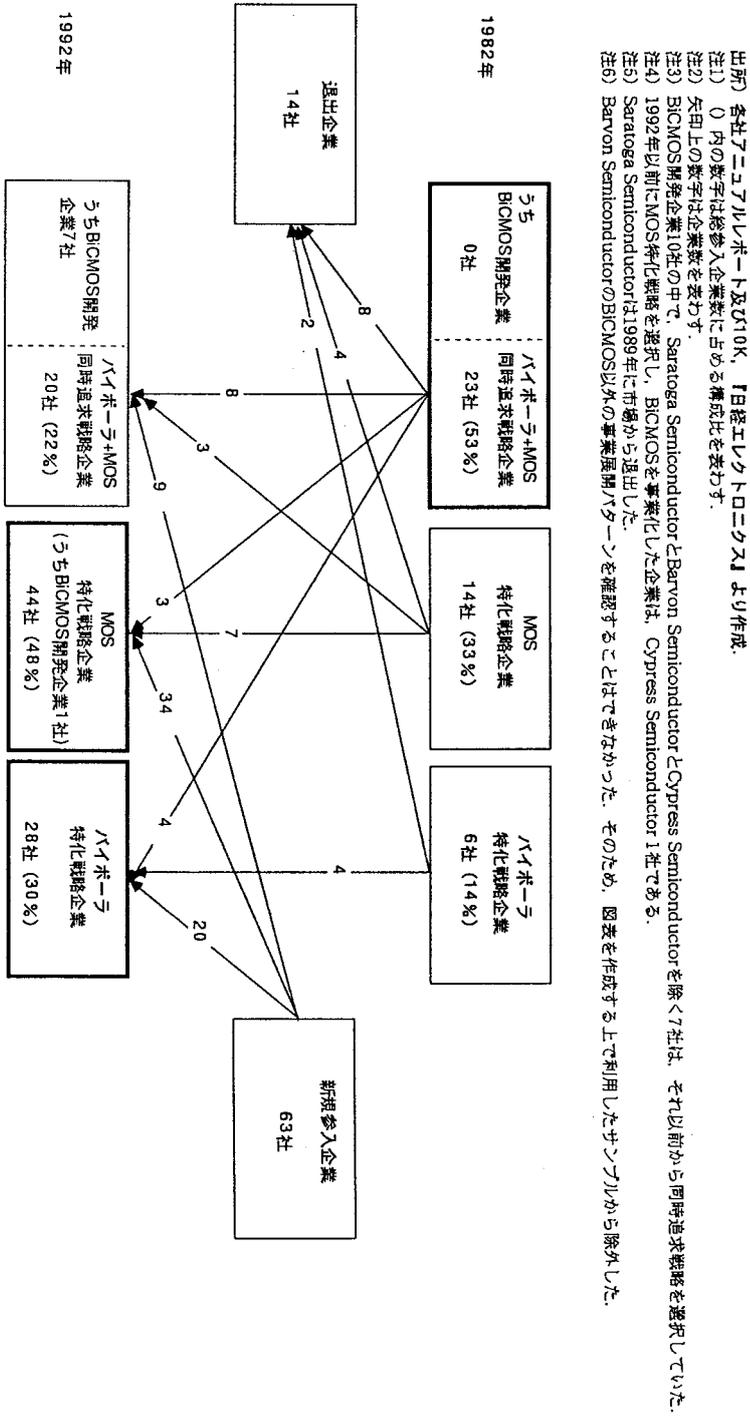
- (1) バイポーラ特化戦略
- (2) モス特化戦略
- (3) バイポーラ・モス同時追求戦略

つまり、バイポーラ（またはモス）半導体デバイスのみで出荷額を計上する場合には、その企業がバイポーラ（またはモス）特化戦略を選択した、と解釈する。同様に、バイポーラ半導体デバイスとモス半導体デバイスの両方において出荷額を計上した場合には、その企業がバイポーラ・モス同時追求戦略を選択した、と解釈する。

4.5.2 サンプル（A）IC市場全体における日米企業の戦略的特徴

図表4-7-(a)と図表4-7-(b)は、1982年と92年の2時点で、日米企業のデバイス構造技術ごとの出荷額（もしくは売上高）を企業ごとに計算し、（イ）特定の戦略をとる企業数、（ロ）参入企業数全体に占める構成比、（ハ）それらの時間的推移を示したものである。バイポーラ型とモス型デバイスの両方で、出荷額を計上する場合を同時追求戦略、どちらか一方のみ出荷額を計上する場合を特化戦略として分類している。ここでは便宜的に、リニア半導体に利用されるデバイス構造技術は、バイポーラ技術であると解釈する。図表4-7-(a)および図表4-7-(b)で注目すべき点は、日米のデバイス構造技術に関する支配的戦略の時間的推移の違いである。米国では10年間で支配的戦略は、同時追求戦略から特化戦略へと変化した。日本では、支配的戦略は10年間一貫して圧倒的に同時追求戦略である。

図表4-7- (a)：米国企業のデバイス構造技術の戦略構成パターンとその時間的推移



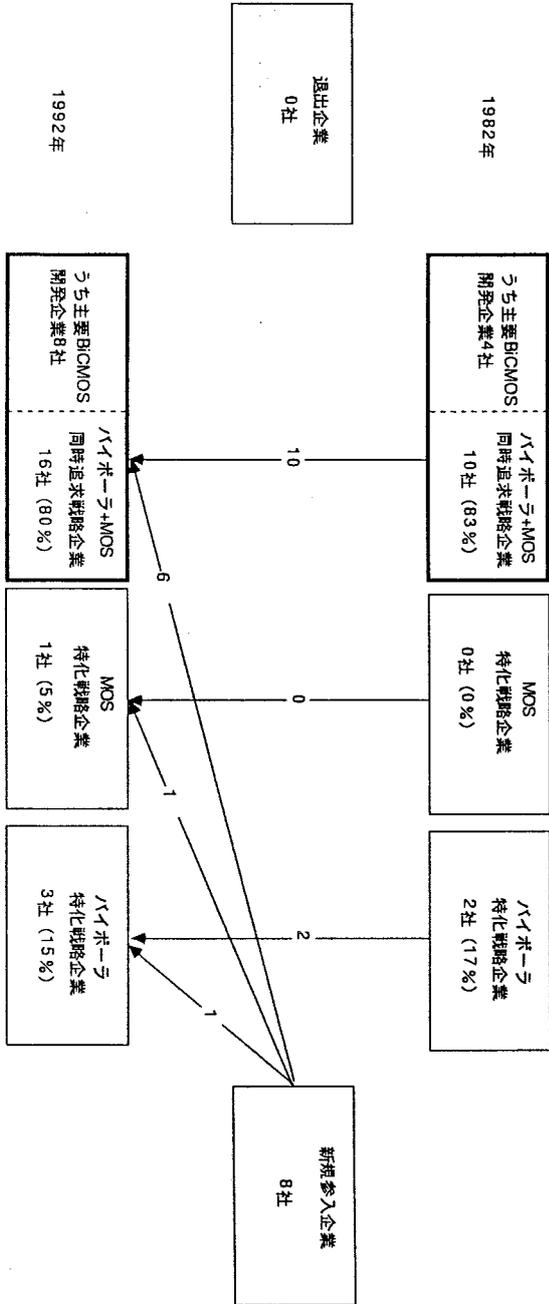
図表4-7- (b)：日本企業のデバイス構造技術の戦略構成パターンとその時間的推移

データ出所) 各社アニュアルレポート及びIOLK. 『日本半導体年鑑』、『日経エレクトロニクス』より作成。

注1) 1982年のBICMOS開発企業4社とは、日本電気、富士通、日立、東芝である。

注2) 1992年のBICMOS開発企業8社とは、日本電気、富士通、日立、東芝、ソニー、三洋、リコーである。

注3) 全てのBICMOS開発日本企業は、1992年まで同時追求戦略を選択した。



例えば、米国企業においては、82年に支配的戦略だった同時追求戦略の構成比は、総参入企業数の53%から92年には22%に低下した。その一方で、特化戦略の構成比は、47%から78%まで急激に増加してきている。10年間で米国企業の特化戦略が支配的になった直接的な理由は、2つある。第1に、9社の同時追求戦略企業が新規参入し、3社のモス特化戦略企業が同時追求戦略に転換したが、それらを上回る規模で同時追求戦略企業が92年までに特化戦略に転換したか、もしくは市場から退出したためである。すなわち、82年時点で同時追求戦略を選択した23社のうち8社が市場から退出し、3社がモス特化戦略に転換し、4社がバイポーラ特化戦略に転換した。10年間一貫して同時追求戦略を選択した企業は、8社である。第2の理由は、92年までに新規参入した企業の85%は、特化戦略を選択したことである。10年間で新規参入企業63社のうち34社がモスに、20社がバイポーラに特化した⁵。

これに対して日本企業においては、82年には総参入企業12社のうちの10社（83%）が同時追求戦略を選択し、92年には20社のうち16社（80%）がその戦略を選択した。米国との顕著な違いは、82年に同時追求戦略を選択した企業はすべて戦略転換せず、しかも新規参入企業の大部分の企業は、米国のように特化戦略ではなく同時追求戦略を選択した、という点にある。10年間に新規参入した8社のうち6社は、同時追求戦略を選択した。わずかだが同時追求戦略の構成比が減少している理由は、10年間でモス特化企業が1社、バイポーラ特化企業が1社新規参入したためである⁶。

以上の観察事実をまとめると、以下のようにまとめられる。

【観察事実 (3)】

- (1) IC市場全体における米国企業においては、1982年には同時追求する戦略が支配的であったが、10年間でバイポーラあるいはモスに特化する特化戦略が支配的になった。つまり特化戦略が支配的になる傾向が強まった。
- (2) これに対して、IC市場全体における日本企業においては、1982年から1992年までの観察期間中一貫して、バイポーラとモスを同時追求する戦略が支配的であった。
- (3) 1982年から1992年までの間に、IC市場全体における米国企業において、退出する企業が数多く観察され、大部分の新規参入企業は、バイポーラあるいはモスに特化する特化戦略を選択した。
- (4) これに対して、1982年から1992年までの間に、IC市場全体における日本企業において、退出する企業は1社もなく、新規参入企業の多くはバイポーラとモスを同時追求する戦略を選択した。

4.5.3 サンプル (B) デジタルIC市場における日米企業の戦略的特徴

先のサンプル (A) に基づく分析では、IC市場全体における日米企業の事業戦略の違いを明らかにしようとした。その際に、便宜的にアナログICに用いられるデバイス構造技術をバイポーラ技術と解釈して、デバイス構造技術の分類を行った。しかし、実際には、アナログICにはモス技術やバイシーモス技術が利用されている場合もあるので、本節ではより厳密に日米企業の事業戦略を議論するために、IC市場全体からアナログIC市場の部分を除いたデジタルIC市場 (サンプル (B)) に焦点を絞って、分析を行うことにする。

デジタルIC市場に分析のベースとなるサンプルを絞るのは、デジタルICデバイスにおいてのみ、企業ベースでデバイス構造技術の詳細データを把握できるためにある。アナログICにおいては、デバイス構造技術に関する詳細を企業ベースで正確に、しかも統一的に企業ベースで把握することができない⁷⁾。そこで以下で

は、デジタルIC市場におけるデバイス構造技術に関する日米企業の事業戦略の特徴をより丹念に追跡することにする。

デジタルIC市場に対象企業を絞ったサンプル (B) を利用したデバイス構造技術に基づく事業戦略の特定化手順は、4.5.2において行われたサンプル (A) に基づく分類手順と基本的に同じである。唯一異なる点は、分析対象となる企業からアナログICに特化した戦略を選択した企業が除外されている点である。

図表 4-8-(a) および 図表 4-8-(b) は、それぞれ米国企業と日本企業のデジタルIC市場におけるデバイス構造技術に関する事業戦略の構成パターンとその時間的推移を図示したものである。

図表 4-8-(a) においては、より顕著に米国企業の特化戦略志向的傾向が現れている。例えば、1982年においてデジタルIC市場に参入する総米国籍企業36社のうちの33%を占める12社が、同時追求戦略を選択した。これに対して、その2倍の24社（構成比67%）が、特化戦略を選択した。

1992年においても米国企業においては、特化戦略が支配的な傾向は変化せず、しかもその傾向は10年間で強まっている。例えば、1992年においてデジタルIC市場に参入する総米国籍企業66社のうちの15%を占める10社が、同時追求戦略を選択した。これに対して、54社（構成比85%）が、特化戦略を選択した。

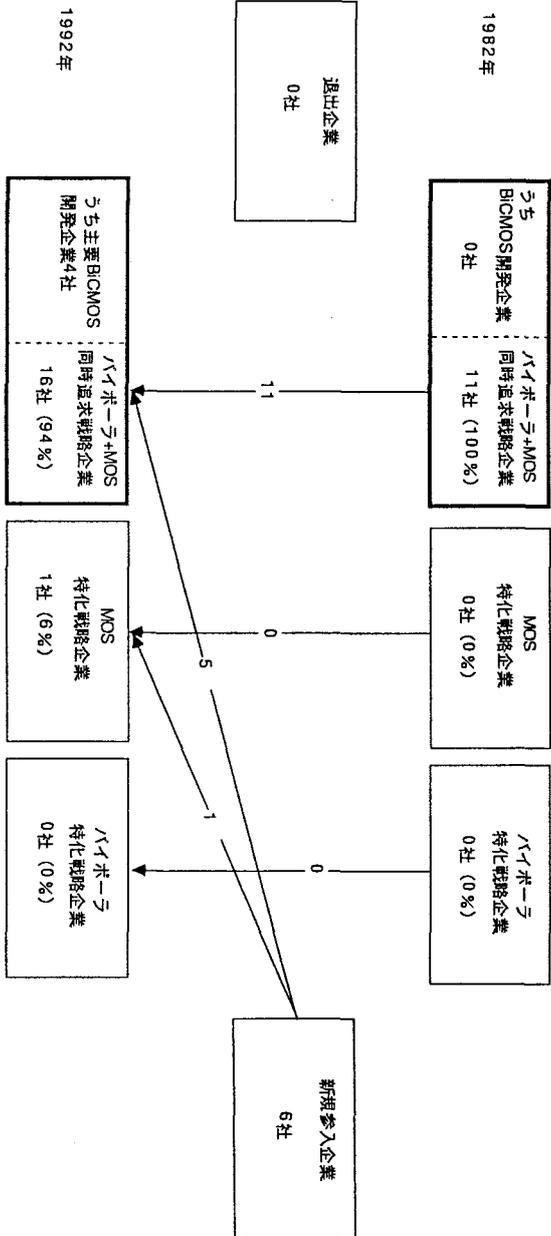
特化戦略が10年間の構成比が急上昇した一番大きな理由は、1982年にモス特化戦略を選択した10社が市場から退出し、3つの戦略の中で最も市場から退出した企業数が多かったにも関わらず、観察期間中に新規参入した企業45社の91%を占める41社が、特化戦略を選択したためである。

これに対して、日本企業においては米国企業の場合とは全く逆に、同時追求戦略が支配的であるという事実がより明確に裏付けられる。例えば、図表 4-8-(b) から見て取れるように、1982年においてデジタルIC市場に参入する日本企業11社全てが、同時追求戦略を選択している。1992年においてもその傾向はほとんど変化していない。モス特化戦略を選択した企業1社が新たに市場に参入したため、わずかに同時追求戦略が支配的な傾向は弱まったが、依然としてデジタルIC市場に参入する総日本企業数17社の94%を占める16社が同時追求戦略を選択した。

1982年にはIC市場全体における23社（構成比53%）の米国企業が同時追求戦略

図表4-8- (b) 日本企業のデバイス構造技術の戦略構成パターンとその時間的推移

データ出所) 各社でニュアラルレポート, 『日本半導体年鑑』, 『日経エレクトロニクス』より作成
 注1) 0内の数字は総参入企業数に占める構成比を表わす。
 注2) 矢印上の数字は企業数を表わす。
 注3) デジタルICのみ(リニア特化企業を除く)



を選択し、14社がモス特化戦略を選択し、6社がバイポーラ特化戦略を選択した（図表 4-7-(a) 参照）。これに対して、同時期にデジタルIC市場においては、同時追求戦略とバイポーラ特化戦略を選択した米国の企業数がそれぞれ12社と1社に減少し、その一方でモス特化戦略を選択した企業数が増加した。その最大の原因は、米国企業ではアナログICにバイポーラ技術を利用し、デジタルIC市場ではモス技術を利用するという信号処理別に使い分ける企業が多いためである（図表 4-8-(a) 参照）。

これに対して日本企業においては、デジタルIC市場においてもモスとバイポーラのどちらか一方のみを利用するということはせずに、双方を利用する戦略を選択する企業が多いため、IC市場全体とデジタル市場における日本企業のそれぞれの事業戦略に大きな違いは見られないのである。

これまでの観察事実をまとめると以下のようにまとめられる。

【観察事実（4）】

- (1) 1982年から1992年までの観察期間において、デジタルIC市場における米国企業の戦略は、バイポーラあるいはモスに特化する特化戦略が支配的である。特にモス特化戦略が圧倒的に支配的である。これに対して、
- (2) 1982年から1992年までの観察期間において、デジタルIC市場における日本企業の戦略は、バイポーラとモスを同時追求する戦略が圧倒的に支配的である。
- (3) 1982年から1992年までの観察期間において、デジタルIC市場での米国企業には、退出する企業が数多く観察され、新規に参入した企業のほとんど全ての企業は、モス特化戦略を選択した。
- (4) これに対して、1982年から1992年までの観察期間において、デジタルIC市場での日本企業には、退出企業は1社もなく、新規参入企業の大部分はバイポーラとモスの同時追求戦略を選択した。

■4.6 デバイスの構造技術における2極分化：日米企業の技術開発および事業展開の特徴（2）

これまでの議論から、事業戦略に関していえば、米国企業においては特化戦略が支配的であり、日本企業においては同時追求戦略が支配的である、ということが明らかとなった。また、事業戦略の展開パターンに関していえば、特化戦略を継続して選択する、という特化的資源展開パターンが米国企業において支配的であり、同時追求戦略を継続して選択するという同時追求的資源展開パターンが、日本企業において支配的であることが明らかとなった。

本節では、これまでの特化戦略が支配的な米国企業と同時追求戦略が支配的な日本企業という対比とは異なった角度から、日米企業の資源展開パターンの特徴を明らかにすることを試みる。具体的には、バイ・シーモス技術という1980年代初頭から本格的に開発・事業化された新技術に注目することにする。積極的にこの技術に注目する理由は2つある。

第1の理由は、バイ・シーモス技術がバイポーラ技術やシーモス技術と並んで、半導体デバイス構造を決定する主要なデバイス構造技術の1つであるからである。1997年現在では、この技術はスーパー・コンピュータなどの最先端コンピュータの半導体デバイスとしてのみならず、パーソナル・コンピュータ用の半導体デバイスとしても必要不可欠な技術である。

第2の理由は、融合型技術への両国企業の資源展開行動に注目することが、日米企業の資源展開パターンの顕著な違いを明らかにする上で、格好の事例と考えられるからである。

歴史的に振り返ると、日本企業が積極的にバイ・シーモス技術を開発・事業展開したのに対して、米国企業はあまり積極的にバイ・シーモス技術を開発・事業展開しなかった。つまり、融合型新技術であるバイ・シーモス技術が開発・事業化される過程で、日米企業においては、それぞれ対照的な事業戦略やその展開パターンが観察されたのである。

以上2つの理由から、特にデバイス構造の技術変化に注目して、両国企業の事業戦略とその展開パターンを振り返ることにする。

4.6.1 バイ・シーモス (BiCMOS) 技術開発の歴史の変遷

(1) バイ・シーモス技術とはなにか

バイ・シーモス技術とは、デバイスの構造が異なるバイポーラ型で設計した回路とシーモス型で設計した回路とを、1つの基本回路内に集積するデバイス構造技術である。半導体デバイス構造技術は、デバイスの構造ごとに大まかに分類すると、バイポーラ型とモス型に分けられる。バイ・シーモス技術は、バイポーラ技術とシーモス技術の両方に依存した技術である。それぞれのデバイス構造技術を利用した半導体デバイスの機能的特長をまとめたものが、図表 4-9 である。

一般的に、バイポーラ型は負荷駆動力が高く処理速度が速い、という機能的長所を持つ一方で、消費電力が大きいという機能的短所を持つ。これに対してシーモス型は、消費電力が小さく量産コストが低い、という機能的長所を持つ一方で、処理速度が遅いという機能的短所を持つ。バイ・シーモス型はバイポーラ型の高負荷駆動力と高速性、さらに、シーモス型の低消費電力という2つのデバイスの長所を同時に実現したデバイスである⁸。

図表 4-10 は、バイ・シーモス型の半導体デバイスの断面図を示したものである。この断面図から分かるように、1つのデバイスにバイポーラ型デバイスとシーモス型デバイスが共存していることが分かる。それだけに、バイ・シーモス型デバイスは、バイポーラ型デバイスやシーモス型デバイスよりも複雑なデバイスであるといえる。

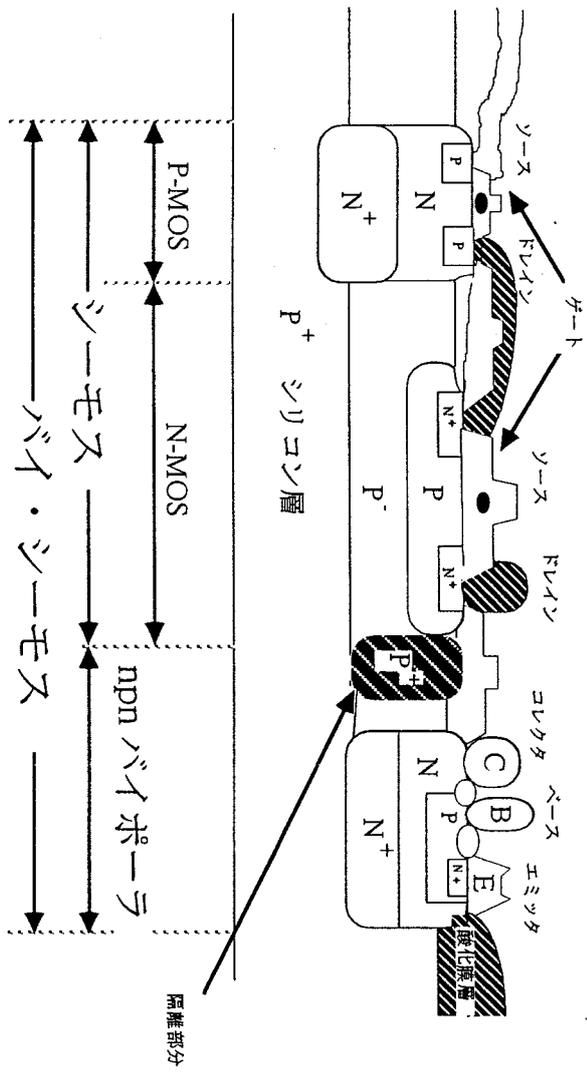
バイ・シーモス型は、その複雑な構造ゆえに難点がないわけではない。シリコン (Si) 素子の中で最も複雑な構造のバイポーラ素子と、最も複雑な製造プロセスを必要とするシーモス素子が同一チップに共存するため、製造工程が先の2つのデバイスと比較すると一番長くなる。製造工程の長さは、量産コストの上昇を意味するため、バイ・シーモス型デバイスの生産の鍵は、どれだけプロセス工程を省略できるかに依存している⁹。

図表 4-9：デバイス構造技術別の機能的特性

機能的特性	バイポーラ型	シーモス型	バイ・シーモス型
処理速度	高速	低速	高速
消費電力	大	小	小
負荷駆動力	高	低	高
量産コスト	中	低	高

注) 太字は、それぞれのデバイス構造の機能的長所を表す。

図表4-10 バイ・シーモス型LSIの構造



(2) 日立を中心にした日本企業のバイ・シーモス技術開発

バイ・シーモス技術は、その基本的アイデアから事業化段階まで一貫して日本企業が先行した事例である¹⁰。日本企業による具体的な開発は、1970年代に集積度の低い民生用アナログ・デジタル混在ICへの応用をきっかけに始まった¹¹。この領域におけるバイ・シーモス技術の開発においては、東芝が基本的な特許を取得し、開発をリードしたと言われている¹²。1980年代に入ると、バイ・シーモス技術の応用分野は、民生用のアナログ・デジタルICへの応用のみならず、スーパー・コンピュータ用の高速SRAM、ゲートアレイなどのカスタムLSI分野への応用を通じて発展してきた¹³。

日立が、1980年代初頭にバイ・シーモス技術の開発に真剣に取り組むまでは、日米企業ともにバイポーラ型とモス型を異なる回路機能（アプリケーション）ごとに使い分けて、利用することが通常であった。すなわち、アナログ機能を重視したデバイスには純粋バイポーラ型を利用し、デジタル機能を重視したデバイスには純粋シーモス型を利用する、という使い分けが一般的だった¹⁴。1970年代後半には既に、若干数のバイ・シーモス型のデバイスは存在したけれども、それらの応用分野は、SSI・MSIレベルの集積度の低い民生用デバイスに限られていた¹⁵。

日立は日本企業の中でも特に早い1980年代初頭から、VLSIレベルでバイポーラ型とシーモス型それぞれの機能的長所を同時に実現するバイ・シーモス技術の開発と量産化に着手した。日立デバイス開発センタがスーパー・コンピュータ用の64Kb高速SRAMへの応用を、日立研究所がゲートアレイの製品化を目指して開発が始められた¹⁶。

当時スーパー・コンピュータ用高速SRAMには、純粋なバイポーラ型を利用するのが一般的だった。しかし、既にその前の世代である16KbSRAMで利用された純粋バイポーラ型では、消費電力が大きいことに起因する発熱ゆえに、消費電力を維持したまま集積度を向上させるのは非常に困難である、と当時の技術者は考えるようになっていた¹⁷。また、純粋シーモス型を利用することも、スーパー・コンピュータの性能に見合うだけの処理速度を実現するという点で限界があった。

バイポーラ型とシーモス型を効果的に融合することで、相反する技術的機能を同時達成することが、この問題に対する当時の最善の技術的解決策であり、それこそまさに日立の技術者たちのねらいであった。

しかし、バイポーラやシーモスではなく、バイ・シーモスという技術的解決策を実現するには、多くの困難が積みまっていた。日立の開発担当者であった増田氏は次のように語る。

二種類のデバイスを基本回路内で複合し、単独では得られないような高い性能が得られないか。これがバイ・シーモスの開発を始めたときの発想である。しかしこの考え方には、大きな落とし穴があった。最初のシミュレーションの結果は散々だった。消費電力は高い、速度は遅いと双方の悪い面だけが現れた。性能の異なるものを複合した場合、良い面だけが現れるとは限らず、むしろ悪い面だけが現れる方が多いと言われるが、正にその通りだった。これをいかに克服するか。バイ・シーモス開発の苦労はこの点につきる¹⁸。

このような困難に直面した後、日立製作所デバイス開発センタを中心に、中央研究所と高崎工場及び武蔵工場から多様な専門領域の技術者が、多いときには50人以上集められ、デバイス構造の改善を継続的に行った。この技術者達の中には、パラメータの変更によるシミュレーションを行うCADの専門家、バイポーラとシーモスの両方に精通したデバイス設計の専門家、半導体製造プロセスの専門家などが参加していた。

この継続的な開発活動の結果、製造プロセス工程を僅かに追加することで、純粋バイポーラ、純粋シーモスそれぞれの機能と同等で、基本回路に2つのデバイス構造を同時に実現するバイ・シーモス技術の開発に成功した。1985年には二つのプロジェクトの開発成果が、64KbSRAM「HM6787」とゲートアレイ

「HG28シリーズ」として結実した。さらに、このプロジェクトで開発されたバイ・シーモス技術は、テレビやビデオ等の民生品用の半導体デバイスにも応用された¹⁹。

その後、バイ・シーモス技術の応用分野は、従来のSRAMやゲートアレイのみならず、DRAMやスーパー・コンピュータ用CPU、汎用マイクロプロセッサに拡大していった²⁰。日立の製品化、学会発表と軌を一にするように、他の日本企業もバイ・シーモス技術の製品化、学会発表を行っていった²¹。

市場シェアにおいても、日本企業が圧倒的に支配的な地位を獲得することとなった。例えば、92年時点のバイ・シーモス技術による製品出荷額順位の上位3位までをNECと日立、富士通が独占した。4位から6位までには、TI (Texas Instruments) 社とMotorola社、NS (National Semiconductor) 社などの米国半導体大手企業が並んでいるが、日本企業の出荷額総計規模は、おおよそ米国企業のそれの1.5倍にまで達した、と推定される²²。

(3) バイ・シーモス技術の開発に出遅れた米国企業

日本の半導体大手企業が、SRAMとゲートアレイに代表されるバイ・シーモス市場分野で製品出荷を始めた時期と、Motorola社やTI社、そしてその他の米国半導体企業が、バイ・シーモス市場に積極的に参入し始めた時期との間には、少なくとも5年ほどのタイムラグがあったと考えられる。1980年初頭からVLSIレベルのバイ・シーモス技術の開発とその製品化に注力してきた日立とNEC、富士通に代表される日本企業に対して、米国企業がバイ・シーモス技術による製品化を始めたのは1986年以降である。

米国でVLSIレベルのバイ・シーモス市場に参入したのが最も早かった企業は、1985年に創業したSaratoga Semiconductor 社というベンチャー企業であった²³。同社は生産工場をTrilogy 社から買い取り、1986年にバイ・シーモスによる4KbSRAMと16KbSRAMの量産を開始し、翌年には64KbSRAMの量産を開始した。

その一方で、半導体大手であるTI社、Motorola社、HP (Hewlett-Packard) 社などの垂直統合型企業が、バイ・シーモス技術によるデジタルLSIの製品市場に参入したのは1987年以降である。大手の中では製品化の早かったMotorola社も、1987年の第1四半期からバイ・シーモス型のゲートアレイの出荷を始め、その後SRAMの出荷も始めた。しかし、1988年時点でバイ・シーモス型のSRAMの本格

的量产を行っていたのはSaratoga Semiconductor 社のみである²⁴。

こうした状況は、1988年以降にようやく変化し始める。AMCC社、Barvon Semiconductor社、Cypress Semiconductor社、Integrated Device Technology社、LSI Logic社などの特定技術分野に特化する中小企業、そして、National Semiconductor社やTI社などの半導体大手企業がバイ・シーモス市場に参入したのである²⁵。

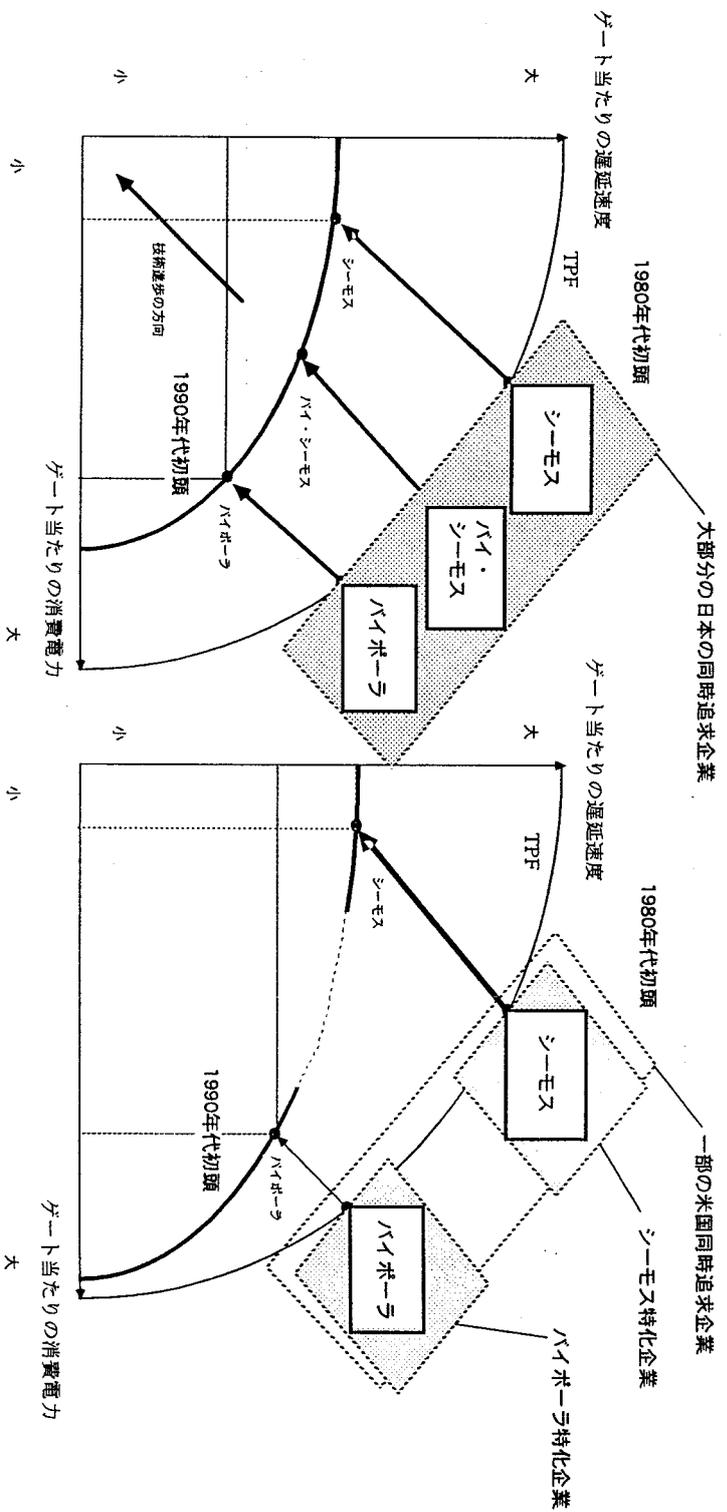
4.6.2 技術開発および技術開発および事業展開における2極分化の程度の違い

すでに観察事実(3)と観察事実(4)において明らかにされたことは、1982年から1992年まで日本ではほとんどの半導体企業が、バイポーラとシーモスを同時追求していたのに対して、米国ではバイポーラ特化もしくはシーモス特化の企業が大半を占め、同時追求していた企業は少数であった、というものであった。さらに前節において、日本ではバイポーラとシーモスの融合型技術であるバイ・シーモスが先行的に開発・事業化されたのに対して、米国では、

- (1) バイ・シーモス特化企業は、ごく僅か設立されたにすぎない。
- (2) バイポーラ特化やシーモス特化企業は、直接バイ・シーモスの開発にほとんど取り組まなかった。
- (3) TI社やMotorola社等の同時追求企業もバイ・シーモスの開発に関しては、日本企業よりも時間的に出遅れた。

という事実が明らかとなった。これらの事実から、日米企業の資源展開パターンの違いは、図表4-11のようにまとめられる。図表の縦軸はデバイスの処理速度を示しており、横軸は消費電力の大きさを表している。デバイスの処理速度が高速化し、消費電力が小さくなるほど技術的機能が改善するという意味で、より望ましい技術進歩の方向とは、右上から原点方向に進むものである。

図表4-11 デバイス構造技術における日米企業行動の違い



(1) 日本企業の資源展開パターン

(2) 米国企業の資源展開パターン

図表中の処理速度と消費電力という2つの軸に基づいて、バイポーラ、シーモス、バイ・シーモスの3つの技術をプロットすると、バイポーラは処理速度が速く消費電力が大きいいため、右下にプロットされる。また、シーモスはバイポーラとは逆に、消費電力は小さいが処理速度が遅いため、左上にプロットされる。また、バイ・シーモスは、バイポーラとシーモスの長所を受け継いだ技術なので、それらの真ん中に位置づけられる。

このとき、個別の企業レベルと各企業の資源展開パターンを集計した産業レベルの2つのレベルにおける日本の資源展開パターンは、バイポーラとシーモスとバイ・シーモスという3つの技術領域において資源展開が行われながら、漸進的にシーモスに資源展開の比重が移っていく、というパターンである。日本企業の資源展開パターンの特徴は、3つの技術領域で同時に資源展開するという点であり、そのような資源展開パターンを大部分の企業が選択しているという点にある。

これに対して、個別の企業レベルにおける米国のパターンは、バイポーラかシーモスのどちらかに特化して資源展開を行う場合と、バイポーラとシーモスの2つの技術領域に同時に資源展開を行う場合とが併存するパターンである。前者のパターンを実現した企業数と後者のパターンを実現した企業数を比較すると、前者の企業数の方が圧倒的に多い。そのため、これら2つのパターンを集計した産業レベルにおける米国のパターンは、バイ・シーモスに資源展開することなく、バイポーラとシーモスに2極分化して資源展開が行われながら、シーモスに資源展開の比重が移っていく、というパターンが実現されている。

以上の議論から、個別企業レベルにおいてもそれらを集計した産業全体においても、日本企業は融合型技術を積極的に開発・事業展開したため、技術開発および事業展開パターンにおける2極分化は、全く起こっていない。

これに対して、米国企業においては、バイポーラかシーモスのどちらかに特化した戦略を選択した企業のみならず、バイポーラとシーモスを同時追求戦略を選択した企業さえも融合型技術であるバイ・シーモス技術の開発・事業化に積極的ではなかったという意味で、企業タイプに関わらず資源展開パターンにおける2極分化が起きた、とまとめることができる。

■4.7 まとめ：米国と日本の技術開発および事業展開パターンの違い

本章では、日本と米国企業の技術開発および事業展開パターンの違いを中心に議論した。これまでの観察事実の整理をかねて、これまでの議論を要約すれば、以下のようなになる。

- (1) 米国企業において、同時追求的な技術開発および事業展開パターンよりも特化的な技術開発および事業展開パターンを選択する企業が多い。
- (2) これに対して日本企業においては、米国企業とは逆に、特化的な技術開発および事業展開パターンよりも同時追求的な技術開発および事業展開パターンを選択する企業の方が多い。
- (3) また、米国企業においては融合型技術を積極的に開発・事業展開しなかった。これに対して日本企業においては、融合型技術を積極的に開発・事業展開した。
- (4) (3) の事実から、デバイス構造技術の資源展開パターンに関して、米国においては技術開発および事業展開での2極分化が起きているのに対して、日本においてはほとんど2極分化が起きていない、とまとめることができる。

なぜ、米国においては、特化的技術開発および事業展開パターンを実現する企業が多く、融合型技術にはあまり積極的に技術開発および事業展開しないという資源展開の2極分化が起きるのであろうか。これに対して、日本においては、なぜ同時追求的技術開発および事業展開パターンを実現する企業が多く、資源展開の2極分化が起きないのだろうか。

さらに、なぜ、同時追求的な技術開発および事業展開パターンを実現した企業が少数ながら米国にも存在したのにも関わらず、それらの企業が融合型技術の技

術開発および事業展開に乗り遅れたのだろうか。これらの疑問に答えるべく、次の第5章においては、考えられる論理的可能性について、日米企業が直面する経済制度的要因と競争構造的要因の相違から説明を試みることにする。

¹このような条件を設定するのは、本論文の目的を米国企業と日本企業の比較分析という点に絞るためである。

²アメリカ国防総省報告書 (87/2/12)に基づく

³この企業は、ソニーである。同社は、1992年までに全ての製品領域において資源展開した。

⁴製品領域数を縮小した企業は、沖電気である。同社はリニアIC市場から1990年に実質的に退出した。

⁵バイポーラ→シーモスという技術転換のコンセンサスが形成されているにも関わらず、両国ともに新規参入企業がバイポーラ特化戦略を選択する一番大きな理由は、デジタル化に向けてアナログ入出力用半導体の必要性が高くなり、アナログ特性に長所を持つバイポーラ技術に基づくニッチ製品の市場が新たに拡大したためである。

⁶10年間で新規参入したモスおよびバイポーラ特化企業は、それぞれNMBS (日鉄セミコンダクター) と東光である。

⁷半導体各企業は、アナログICにどのデバイス構造技術を利用しているかに関する情報開示を行っていないために、アナログICにバイポーラ技術か、バイ・シーモス技術か、それともモス技術を利用しているのかを企業ごとに正確に把握することができない。このようなデータ収集上の問題は、アナログIC用にはほぼ100%バイポーラ技術を利用していた80年代初頭以前には、問題にはならなかった。

⁸バイ・シーモス型デバイスを利用すると、同一加工線幅で約0.5-0.7世代先の技術的機能を先取りすることが可能となる。

⁹ここで注意しなければならないのは、バイ・シーモス技術の事業化の成否が、プロセス工程の省略に大きく依存しているという事実に基づいて、バイ・シーモス技術に不可欠な技術は生産技術であるという推論をたてることである。確かに、プロセス工程を短くして、歩留まりを上げるためには、生産技術の進歩が不可欠である。しかし、その一方で、プロセス工程の簡略化には、バイポーラ型の回路とシーモス型の回路を効果的に融合する回路設計技術の進歩も生産技術と同様に必要となる。それゆえ、仮に半導体技術を生産技術と回路設計技術に大きく分けるならば、バイ・シーモス技術の実現には、その両方の技術の進歩が不可欠である、といえる。

¹⁰垂水康夫は、電解効果トランジスタ (モスFET) とバイポーラトランジスタを組み合わせ、二つのデバイスの長所を引き出す、バイ・シーモス技術の原型を1957年に出願している。ただし、米国の技術者においてこの技術の開発に従事した技術者が全く存在しなかったわけではない。例えば、次のような技術者が学会発表を行っている。例えば、Lin, Ho, Iyer, and Kwong ("Complementary MOS-Bipolar Transistor Structure," *IEEE Transaction on Electron Devices*, Vol. ED-16 no.11, pp. 945-951, Nov. 1969) や Shade ("A New generation of MOS/Bipolar Operational Amplifiers," *RCA Review*, Vol.37, no. 3, pp. 404-424, Sept 1976) などが挙げられる。

¹¹ 久保編著（1990: pp. 6-10）に基づく。

¹² 日立製作所デバイス開発センタにおける筆者のインタビュー（1996年8月22日）に基づく。

¹³ ゲートアレイとは、部分的に標準化した汎用論理ブロックの組み合わせによって、セミ・カスタムな機能を持たせた論理チップの総称である。

¹⁴ 様々な製品の回路設計思想が、アナログからデジタルへ向かうという技術者の一般的な世界の動向を前提とすれば、この使い分けは自然にバイポーラがシーモスに代替されていく技術変化であると認識されたのは、当然であったと考えられる。

¹⁵ 半導体は集積規模によって、SSI（小規模集積回路）、MSI（中規模集積回路）、LSI（大規模集積回路）、VLSI（超大規模集積回路）に分けられる。

¹⁶ 日立半導体三十年史編集委員会(1989)によると、1980年から1987年までの間に、この開発プロジェクトは日立半導体事業部の「特別研究」に3回指定された。同じ技術テーマが同社の「特別研究」に指定されたことは、バイ・シーモス技術の開発プロジェクト以外には存在しない。このことから、当時日立製作所がバイ・シーモス技術の開発・事業化にかなり積極的であった、と推測される。

¹⁷ 日立製作所デバイス開発センタにおける筆者のインタビュー（1996年8月22日）に基づく。

¹⁸ 『日経マイクロデバイス』（1995年5月, p.23）に基づく

¹⁹ 日立製作所高崎工場の技術者への筆者のインタビュー（1996年12月13日）に依拠。

²⁰ 久保編著(1990: p. 6)に基づく。

²¹ 日立製作所デバイス開発センタにおける筆者のインタビュー（1996年8月22日）に基づく。

²² 各社アニュアルレポート及び10Kに基づく。

²³ 同社は、Amdahl社を離職した技術者によって設立された。

²⁴ 『日経エレクトロニクス』（1988年4月18日, p. 228）に基づく。

²⁵ Ibid., p. 228.