

2012 年度 卒業論文

カルテルの経済分析  
—ベアリングカルテルに関する考察—

慶應義塾大学 経済学部  
石橋孝次研究会 第 13 期生

平井 創

## はしがき

私は組織・システムがどのように機能するのかということに、以前から強い関心があった。カルテルは企業間の協調行動であるが、実際には競争当局の厳しい目があり、実行するには困難を伴う。従って逸脱のインセンティブを弱めつつ、競争当局に露呈しないようにカルテルを維持することがカルテル参加企業にとっては重要であり、それは企業間でどのようなシステムを構築するかという問題と同じである。こうした点から私はカルテルに興味を持ち、卒業論文のテーマとして扱うことにした。

カルテルは極めて現実的な問題であり、経済理論でも頻繁に扱われるが、実証分析はそれほど多くない。発表されている論文もどのような環境下でカルテルが起こりやすいのかというアプローチが多く、実際の企業行動をマイクロ面で分析したものは少ない。経済分析において大事なことは、理論と現実の違いを認識し、そこからより現実的な理論を導くことだと考える。実際に起こったベアリング市場のカルテルを検討することで、企業間のカルテルがどのように展開されるのか、それを理論・実証の両面から検証してみようというのが本稿の目的である。

## 目次

序章.....	1
<b>第1章 カルテルとは何か.....</b>	<b>4</b>
1.1 カルテルの定義.....	4
1.2 近年におけるカルテルの動向.....	5
<b>第2章 法的側面から見たカルテル.....</b>	<b>8</b>
2.1 カルテルと競争法の歴史.....	8
2.2 独占禁止法とカルテル.....	9
2.2.1 規制条文（3条・8条・6条）.....	9
2.2.1.1 3条（不当な取引制限の禁止）.....	9
2.2.1.2 8条（事業者団体に対する規制）.....	10
2.2.1.3 6条（国際的協定・契約の規制）.....	11
2.2.2 課徴金制度と独占禁止法改正.....	11
2.2.3 課徴金減免（リニエンシー）制度.....	12
2.2.4 カルテルの適用除外.....	12
2.3 カルテルの代表的な事件.....	13
2.3.1 東芝ケミカル事件.....	13
2.3.2 石油価格カルテル刑事事件.....	13
2.3.3 社会保険庁入札談合事件.....	14
2.3.4 海外のカルテル事件.....	14
<b>第3章 理論分析.....</b>	<b>16</b>
3.1 明白な共謀と暗黙の共謀.....	16
3.2 基本的な理論.....	16
3.3 応用的な理論.....	18
3.3.1 不完全モニタリング（公的モニタリング）－Green and Porter (1984)－... ..	18
3.3.2 需要変動と不確実性－Rotemberg and Saloner (1986)－.....	20
3.3.3 私的情報とカルテルの安定性－Athey, Bagwell and Sanchirico (2004)－..	22
3.3.4 企業間の非対称性とカルテルの安定性.....	25

3.3.4.1	財務規模の非対称性－Harrington (1989)－	25
3.3.4.2	生産能力の非対称性－Compte, Jenny and Rey (2002)－	28
<b>第 4 章</b>	<b>実証分析</b>	<b>30</b>
4.1	ベアリング市場の現状分析	30
4.1.1	製品の特徴	30
4.1.2	市場の特徴	30
4.1.3	ベアリングのカルテル事件	32
4.2	先行研究	33
4.2.1	Porter (1983)－鉄道運賃カルテルの分析－	33
4.2.2	Ellison (1994)－secret price cut の可能性－	36
4.2.3	Hamilton (1989)－レジーム・スイッチング・モデル－	40
4.3	データ・変数	42
4.4	推計式 1	43
4.4.1	最尤法を用いた需要関数・供給関数の推定	43
4.4.2	ロジット回帰による推定	45
4.4.3	時系列分析による予測－VEC モデルと需要ショックの影響－	47
4.5	考察 1	48
4.6	レジーム・スイッチング・モデル	50
4.7	推計式 2	53
4.8	考察 2	54
<b>第 5 章</b>	<b>結論</b>	<b>56</b>
	参考文献	57
	あとがき	59

## 序章

本稿の目的はカルテルがどのように形成され、機能し、崩壊するのかというカルテルのメカニズムを明確にすることである。そのために様々な理論を踏まえて、実証分析を行う。このテーマに関する実証研究では、大きく分けて2つの研究手法が存在する。第一に、カルテルの発生可能性に着目するものである。例えばカルテルが起こった産業とそうでない産業とをダミー変数（0か1か）によって区別し、それを被説明変数とした上でプロビット分析やロジット分析で行う形のものがある。この手法は、データが比較的手に入りやすいため分析が容易なものの、伝統的な産業組織論の手法（SCPパラダイム）に近く、あくまで産業ごとにカルテルが起こる可能性を検討しているに過ぎない。また実際の企業の行動をミクロ的に分析することができない、という限界がある。第二の研究手法は、個別具体的なカルテルの事件に関して実証分析を行うというものである。この手法では、より企業の行動に着目した分析が可能であり、また実際にカルテルによって価格にどのような影響が出たのかを検証することができる。問題点としては、価格を始めとしたデータの入手が困難なことである。本稿ではより現実的なカルテルの分析を行いたいという観点から、後者の手法をとることにする。カルテルの実証分析が少ない理由として、前者の伝統的な手法では実際のカルテルのメカニズムに迫ることは困難であり、実証の枠組みも限られてしまうことが挙げられる。そうした点を考慮しても、よりミクロ的にカルテルの事件を分析した方が望ましいと考えた。今回扱った具体的な事件は、平成22年度に起こったベアリング市場でのカルテルの事件であり、2012年12月28日に東京地裁で関係者らに対して、有罪判決が下っている事件である。

続いて各章の概要を説明する。本稿は5つの章から構成される。第1章・第2章はカルテルの近年の動向や独占禁止法など現状分析に近い内容となっている。第3章はカルテルの経済モデルを扱い、第4章では実証分析を行う。第5章では第3章の理論、第4章の実証結果を踏まえた結論を述べる。以下各章の内容を紹介する。

まず第1章では本稿の導入部分として、カルテルとは何か、その定義や傾向を説明する。具体的には、そもそもカルテルがどのような行為を指すのかを明確にし、近年我が国においてカルテルの発生件数がどのように推移しているかを確認する。

第2章ではカルテルを法的側面から捉え、競争法においてカルテルがどのように扱われ、規制の対象となってきたのかを振り返る。まず競争法の世界において現在グローバルスタンダードとなっており、日本の独占禁止法にも大きな影響を与えた

アメリカの反トラスト法の変遷を第1節で辿る。それを踏まえた上で、日本の独占禁止法においてカルテルがどのように規制されているかを第2節で説明する。カルテル規制に関する条文は、3条（不当な取引制限の禁止）・6条（国際カルテルに関する規制）・8条（事業者団体に対する規制）の3種類であり、相互に補完し合う関係にある。また全てのカルテルが規制対象になるわけではなく、適用除外のカルテルも存在しており、どのような原則で適用が除外されるのかについても触れる。第3節では、代表的なカルテルの事件について紹介する。日本で起こったカルテルの事件は数多くあるが、その中でも条文の解釈に大きな影響を与えた東芝ケミカル事件・石油価格カルテル刑事事件・社会保険庁入札談合事件について紹介する。また、近年ではグローバル化の進展に伴って国際カルテルの摘発が相次いでおり、日本企業がその対象となるケースも数多くある。この章でも有名な2つの事件について簡単に扱う。

第3章では、カルテルについての基本的な理論から応用的な理論の分析を行う。第1節で「明白な共謀」と「暗黙の共謀」の違いについて言及した後、第2節で基本的な理論（「暗黙の共謀」）においてどのような条件の下でカルテルが成立するのかをモデルを用いて証明する。また、基本的なモデルには完全モニタリング・需要一定・完全情報・企業の対称性といった4つの大きな仮定が存在し、それらの仮定に注目した応用的な論文について第3節で紹介する。Green and Porter (1984) は不完全モニタリング下におけるカルテルの安定性を分析した論文であるが、需要変動がカルテルに与える影響に関しては、Rotemberg and Saloner (1986) とは逆の結論となっており、続く第4章の実証分析においても重要な論点となっている。Athey, Bagwell and Sanchirico (2004) は企業間に私的情報が存在する場合、特に対称均衡についての分析を行っており、カルテルの安定性に関して独自の結論を導いている。また Harrington (1989) や Compte, Jenny and Rey (2002) はいずれも企業間の非対称性に注目した研究であり、財務体質や生産能力で企業間に大きな違いがある場合、カルテルの安定性がどのように変化するのかを検討している。ただし今回紹介する論文は、いずれも製品がすべて同質的であるという仮定に基づくものである。第4章のベアリングカルテル同様、実際のカルテルは同質財のケースが多く、また差別財は理論上分析を行うのが困難であること、実証分析に応用できる論文が多くなかったことから今回は分析の対象外とした。

第4章は第3章の理論を踏まえ、実証分析を行う。まずベアリング市場に関して簡単な現状分析を行うため、第1節でベアリングの製品・市場の特性・構造を紹介

し、実際に起こった事件の流れを解説する。続いて第 2 節で実際に起こったカルテルの事例を分析した先行研究を 3 つ紹介する。まず Porter (1983) は鉄道運賃のカルテルに関する分析を行っており、不完全モニタリング下では不況期においてカルテルが崩壊するという自身の理論と同じ結論を導いている。また Ellison (1994) は Porter (1983) のデータを基に実証研究を発展させ、好況・不況によってカルテルの価格がどの程度変動するのかを分析した。さらに secret price cut の存在についても考慮し、カルテル下において secret price cut が起こった可能性を指摘している。最後に紹介する Hamilton (1989) はレジーム・スイッチング・モデルと呼ばれる時系列分析の手法を考案した論文であり、Ellison (1994) において secret price cut を検討する際に使われたモデルである。以上の先行研究を踏まえ、第 3 節以降実際にベアリング市場のカルテルの分析を行う。分析目的は大きく分けて 3 点あり、一つ目はカルテルによって価格がどの程度上昇したのか明らかにすること。二つ目は好況・不況どちらの方がカルテル逸脱のインセンティブが強いのかを示すこと。そして三つ目は secret price cut が存在したかどうかを確認することである。

第 5 章は、第 3 章の理論、第 4 章の実証結果を踏まえて最終的な結論を述べる。上述した分析目的に沿って、本稿の実証結果が先行研究とどの程度整合的であったのか、あるいはどのような点が異なっていたのかを明確にし、新たに発見された事実・推測されることを筆者の見解として述べる。

## 第1章 カルテルとは何か

この章ではカルテルとは何かを定義し、続いてカルテルが競争法上どのような意味を持ち、どのようにして規制されているのかについてまとめる。その後近年におけるカルテルの発生件数の推移を紹介する。

### 1.1 カルテルの定義

カルテルとは、独占禁止法第3条において「不当な取引制限」と呼ばれるものであり、競争回避を目的に企業間で行われる協調行動を指す。より具体的には、「複数以上の法的経済的に独立した企業が、その独立性を維持したまま自己の事業活動の一部について取り決めによって競争を回避する内容をもつ合意・協調的行動<sup>1)</sup>」を指す。一般的にカルテルは自由で公正な市場競争を妨げるものとされ、競争法で取り締まりの対象となっている。

競争法には事前規制と事後規制が存在する。事前規制とは、企業結合（合併、株式・資産取得）のように企業が当該行為を行う前に事前に審査・規制を行うものである。一方事後規制とは、既に当該行為が行われた後に実施される規制のことである。事後規制は当該行為を行った事業者が単独によるものか（単独行為）、共同によるものか（共同行為）によって種類が異なる。さらに共同行為は同じ市場の事業者同士で行われた場合の水平的制限と、異なる市場で行われた垂直的制限との2種類に区分される。一般的にはこの水平的制限がカルテルと呼ばれ行為である。

カルテルはさらに、行為そのものが法律的に処罰の対象となる当然違法型（ハードコアカルテル）と行為そのものは法律的に問題ないが、結果として競争を制限する可能性がある「合理の原則」型（非ハードコアカルテル）とに分かれる。ただし、一般にカルテルという場合には当然違法型を指す場合が多い。ハードコアカルテルには、価格制限・数量制限・取引先制限・入札談合などがあり、競争によって決定されるべき要素を人為的に決定するとして、弊害を生むだけのものとされている。そのため企業間でカルテルに関する合意が行われていたかどうか、それを証明することが当局にとって最も大事になる。一方、非ハードコアカルテルは、共同研究開発・規格化（標準化）など、コスト削減や産出向上等効率性の違法な実現を目的としたものとされるが、競争への効果の識別が難しく、市場支配力やシェアの推定な

---

<sup>1)</sup> 川濱・瀬領・泉水・和久井 (2010) p.87

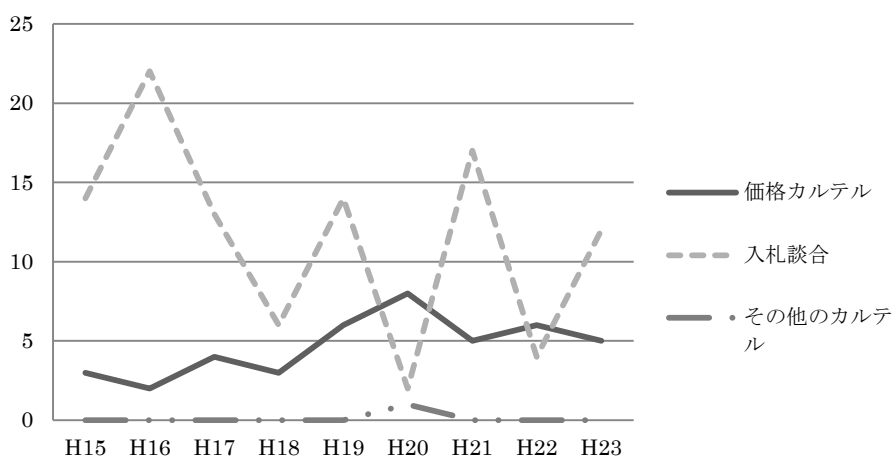


どを通して、反競争的かどうかの検証がなされる。実際には産業政策等の観点から非ハードコアカルテルの摘発は望ましくないとする考えもあり、今後議論が高まると予想される。

## 1.2 近年におけるカルテルの動向

従来公正取引委員会は、「吠えない番犬」と揶揄されていたが、近年はカルテルを始め独占禁止法違反行為に対して厳しい態度をとっている。図 1-1 は排除措置命令等の法的措置件数の推移を、平成 15 年度から平成 23 年度にかけて示したものである。入札談合に対する法的措置は平成 20 年度までは大きく変動があるものの、低下傾向にあった。しかし平成 21 年度以降は再び増加傾向にあり、談合文化の根深さが窺える。また価格カルテルはわずかであるものの、上昇傾向にある。ちなみにその他のカルテルに対しては、法的措置はほとんど行われていない。

図 1-1 排除措置命令等の法的措置件数（行為類型別）の推移



出所：平成 22 年度・平成 23 年度 公正取引委員会年次報告

続いて表 1-1 を見てみると、入札談合は全て法的措置が実施されているにも関わらず、価格カルテルに関しては 4 件が注意処分で留まっており、またその他のカルテルは全て注意処分となっている。このことから入札談合とカルテルとでは、競争当局の対応に違いがあると考えられる。その理由として、入札談合がいわゆるハードコアカルテルであるのに対し、価格カルテル・その他のカルテルは必ずしもそうではない可能性があること、価格カルテルなどに対する捜査や立証が難しいこと

などが考えられる。

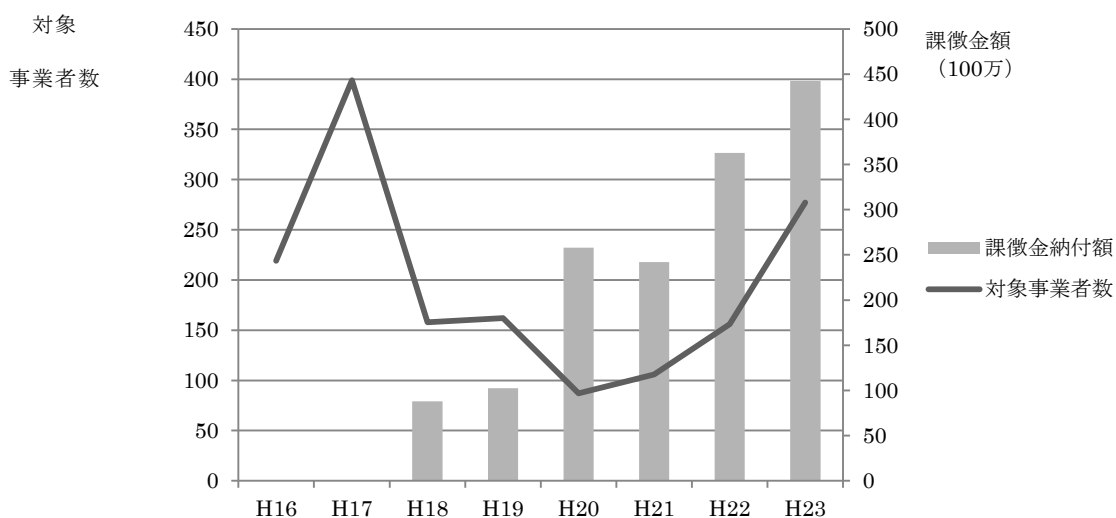
表 1-1 平成 23 年度審査事件（行為類型別）一覧表

	法的措置	警告	注意	打ちきり	合計
価格カルテル	5	0	4	0	9
入札談合	12	0	0	0	12
その他のカルテル	0	0	2	0	2

出所：平成 23 年度 公正取引委員会年次報告

最後に図 1-2 は、課徴金制度の対象となった事業者数の推移を表すグラフである。

図 1-2 課徴金制度の対象事業者等の推移



出所：平成 22 年度・平成 23 年度 公正取引委員会年次報告

平成 16・17 年の課徴金納付額の合計に関しては、平成 18 年以降のデータと区分が異なるので、掲載することができなかった。課徴金減免制度（リニエンシー制度。後述）が適用された平成 17 年度以降、対象事業者数は急激に減少している。これは減免制度の効果により、企業においてカルテルを継続するインセンティブが弱まり、摘発が増加傾向にあることを示唆している。しかし、平成 20 年度から再び上

上昇に転じており、摘発は増加しているものの、摘発リスクよりもカルテルを継続するインセンティブが企業において強くなっていると考えられる。

以上をまとめると、価格カルテルは近年やや増加してきており、公取の摘発件数も増加傾向にある。しかし日本において競争法の位置づけはまだまだ低く、公取が厳しい姿勢を取り始めたのも最近のことであるから、実際にどのような傾向があるのかはデータのみから判断するのは難しい。ただし、長引く不況などから低成長産業を中心にカルテルを結ぼうとする動機は強いと考えられ、公取の今後の活躍が期待される。

## 第 2 章 法的側面から見たカルテル

カルテルは競争法の中でも最も重要な位置を占めており、その歴史も古い。第 1 節では、世界の競争法において中心的地位を占め、日本の独占禁止法にも大きな影響を与えているアメリカのカルテル規制の歴史を滝川（2010）を参考にしつつ、見ていくことにする。第 2 節では日本の独占禁止法におけるカルテルの規制内容を川濱・瀬領・泉水・和久井（2010）を基に扱う。第 3 節では代表的なカルテルの事件を紹介する。

### 2.1 カルテルと競争法の歴史

アメリカの競争法の始まりは 1890 年に制定されたシャーマン法である。当時アメリカは重工業を中心に目覚ましい経済発展を遂げていたが、その一方で産業においては独占・寡占化が進み、その弊害も大きくなっていった。シャーマン法が禁止されたのも、そうした時代背景があった。このシャーマン法の 1 条では、「取引制限（restraint of trade）」の禁止が明文化された。しかし成立後まもなく、この「取引制限」が何を指しているのかが問題となった。

シャーマン法制定当初は「取引制限」を「不当な制限（undue restraint）」に限定し、それを判断する基準として個別具体的な事例から総合的に判断する「合理の原則（rule of reason）」という立場が取られた。しかしこの原則は裁判官の主観的判断に依存する部分が大きく、判断基準が明確でない上、裁判所の判断に必要な期間が長期化するという問題を抱えていた。1918 年の最高裁シカゴ・ボード判決を契機に、1920 年代以降「当然違法（per se illegal）」と呼ばれる明確な基準が作られるようになった。この基準は、価格カルテルなどの行為自体を違法行為とするものであり、反競争的かどうかを検討する必要がなくなるため、裁判の効率化が可能となった。この原則に基づき、1960 年代までに価格カルテル、共同ボイコット（共同取引拒絶）、競争者間の協調などが当然違法とされた。しかし徐々に基準の範囲が拡大していったため、企業間の効率性促進を促す協調行為までもが規制されるのではないかという危惧がなされた。1979 年の最高裁 BMI 判決はこうした判例の姿勢を改め、たとえ価格カルテルの形式をとった協調であっても、正当な理由があるかどうかを個別に検討する必要があるとした。

現在では合理の原則が判断基準として範囲を拡大しているが、その判断要素は近年絞られつつあり、主な要素は 4 つある。第一に、メンバーの協調によって市場支

配力がもたらされること。第二に、不況対策・雇用対策など公共利益についての政策的考慮を合理の原則により実施することを避け、競争上の要素に限定すること。第三に、協調により競争促進的利益がもたらされたとしても、競争制限効果の低い代替手段を用いることが可能であれば、当然違法の対象とすること。第四に、協調がなければサービス供給自体が困難な場合には、これを違法としない、といった内容である。

## 2.2 独占禁止法とカルテル

競争法は資本主義経済において憲法とでもいうべき存在であり、グローバル化が進む中、その重要性は増している。日本における競争法は独占禁止法であり、戦後間もない 1947 年にアメリカの反トラスト法を基に制定された。この節では独占禁止法においてカルテルがどのように規制されているのかをまとめる。

### 2.2.1 規制条文（3 条・8 条・6 条）

日本の独占禁止法では第 3 条後段（不当な取引制限の禁止）、第 6 条の一部（国際的協定・契約の規制）、および第 8 条（事業者団体規制）の一部がカルテルに対して適用される。独占禁止法においてカルテルは 3 条後段、6 条の一部、8 条において規制対象となっており、各条文について以下で解説をする。なお説明する順は 3 条・8 条が補完的な機能を果たしていることから、説明の便宜上 3 条・8 条・6 条の順に紹介する。

#### 2.2.1.1 3 条（不当な取引制限の禁止）

3 条は不当な取引制限に関する規制であり、その要件として川濱・瀬領・泉水・和久井（2010）は、「①複数の事業者が、②他の事業者と共同して相互拘束・共同遂行することによって、③公共の利益に反して、④一定の取引分野における競争の実質的制限をもたらすもの」を挙げている。具体的に摘発の要件となるのは、共同性、相互拘束・共同遂行、競争の実質的制限、公共の利益に反しているかどうか、といった点である。

まず、共同性とはカルテル参加企業の間で合意（意思の連絡）が存在しているかどうかである。この場合、直接カルテルに関する情報をやりとりしていない場合でも、何らかの形で意思疎通を行っていれば共同性が確認されると考えられる（暗黙の合意）。

相互拘束・共同遂行とは、カルテルの拘束が参加者全員に及んでいるかどうかである。

競争の実質的制限とは、カルテルによって市場の競争が阻害されているかどうかで、上述した2つの条件が当然違法（ハードコアタイプ）であるのに対し、行為の結果によって違法行為かどうかを判断する。そのため市場シェアの算定など経済学的見地に基づいた判断を下すことが多い。

「公共の利益に反する」ことの定義は石油価格カルテル刑事事件において、最高裁が『公共の利益に反して』とは、原則として同法（独占禁止法：筆者注）の直接の保護法益である自由競争経済秩序に反することを指す<sup>2</sup>と述べている。また「同法の究極の目的に・・・実質的に反しないと認められる例外的な場合<sup>3</sup>」（石油価格カルテル刑事事件最判）は禁止行為に該当しないとしているが、その究極目的が「消費者一般の利益と対立するような単なる事業経営上の利益<sup>4</sup>」（石油価格カルテル刑事事件東京高判）は含まれないとされるので、「公共の利益に反して」という要件の例外となる行為は、極めて稀な場合に限られている。

#### 2.2.1.2 8条（事業者団体に対する規制）

次に8条について見ていく。8条は事業者団体の規制に関する条項であり、事業者団体とは具体的に〇〇工業会、△△連盟といった業種別に企業を結合させた横断的な組織のことをいう。カルテルに対する規制の条項としては、団体が一定の取引分野における競争を実質的に制限することを禁止する1号、団体が構成事業者の事業活動を不当に拘束することを禁止する4号の2つである。

1号はハードコア行為に対する規制であり、個別に企業が行えば3条後段が適用されるケースである。規制対象は、情報交換と公表による制限、数量調整、入札談合などであるが、3条との相違点は、特定行為（排除・支配行為や相互拘束）が要件でないこと、そして「公共の利益に反して」という要件がないことである。一方、4号は非ハードコア行為に対する規制であり、1号よりも反競争効果が弱いケースに適用される。4号は一定の取引分野を確定する必要がないため、3条後段の場合と比較して摘発が容易であるといえる。以上をまとめると、8条は不当な取引制限規制の関連・補完的な役割を果たしている。

<sup>2</sup> 最判昭和59年2月24日 刑集38巻4号1287頁

<sup>3</sup> 最判昭和59年2月24日 刑集38巻4号1287頁

<sup>4</sup> 東京高判昭和55年9月26日 高刑集33巻5号511頁

### 2.2.1.3 6条（国際的協定・契約の規制）

最後に、6条は国際カルテルに対する規制である。6条では、「不当な取引制限または不公正な取引方法に該当する事項を内容とする国際的協定又は国際的契約をしてはならない<sup>5</sup>」と定めている。6条の存在意義については様々な学説があり、3条を域外適用すれば十分ではないかという指摘も多い。しかし、人造黒鉛丸型電極カルテル事件<sup>6</sup>、ビタミン国際カルテル事件<sup>7</sup>において公取は3条・6条違反の恐れがあると表明していることから、6条を、域外適用できない協定について、日本事業者が参加すること自体を禁止する条文だと捉える説が有力である。

### 2.2.2 課徴金制度と独占禁止法改正

カルテルは日本に限らず、競争法における規制の中でも特に重要なものであり、排除措置命令以外に行政的手段として課徴金制度が存在している。しかし従来は罰金の上限額が500万円程度であり、摘発されるリスクを冒してでもカルテルを結んだ方が得をする状態であった。

そこで昭和52年の改正で売上高の一定割合を国庫に納入させる課徴金制度が導入された。課徴金制度には、違反行為による不当利得を社会に還元するという目的と、カルテルの抑止という二つの目的が置かれていたが、平成3年以降の一連の改正により、抑止機能がより重視されるようになった。まず平成3年には、課徴金額が引き上げられ、カルテル参加の誘因を小さくする予防効果が期待された。しかし実際には違反行為の減少が見られなかったため、平成17年改正では私的独占の支配行為も課徴金対象にし、また課徴金額を引き上げるだけでなく減免制度（リニエーション制度）を導入することで、予防効果の強化を目指した。平成21年改正においては私的独占の排除行為及び不公正な取引方法にも対象が拡大し、カルテルを主導した事業者には5割増しの課徴金が課されることになった。

一方で課徴金制度導入当初から問題とされてきたのが、課徴金と刑事罰の併科が憲法39条の禁止する二重処罰に該当するのではないか、という問題である。社会保険庁入札談合事件において、最高裁は行政的措置としての課徴金と行為の反社会性・反道徳性に対する制裁としての刑事罰の趣旨・目的・性質等の違いから、二重

<sup>5</sup> 公正取引委員会ホームページ（法令・ガイドライン） <http://www.jftc.go.jp/dk/lawdk.html#D2>

<sup>6</sup> 電気炉による製鉄に使用される黒鉛電極について、全世界において各社で各地域別販売数量の割当及び価格カルテルを行った事件。

<sup>7</sup> 欧州・アジア・オセアニア等の各社で各地域別販売数量を割りあてた事件。

処罰に該当しないとした高裁判決を支持している。現行制度では、同一事業者に対して併科される場合には、課徴金額から罰金額の 2 分の 1 程度を控除する制度が設けられており、一定の配慮がなされている。

### 2.2.3 課徴金減免（リニエンシー）制度

課徴金制度は既に昭和 52 年改正の時点で導入されていたが、導入後しばらくの間は中々効果が上がらなかった。その理由として、カルテルは多くの場合密室で行われ、また証拠収集が困難であることから、課徴金額を挙げてもカルテル逸脱のインセンティブが企業にとってそれほど強くなかったことが挙げられる。そうした事態を受け、平成 17 年改正において早期に違反行為を公取委に申し出た者に対して、一定の条件で課徴金の減免を認める制度が始まった。一定の条件を満たせば、最初に申告をしたものは課徴金が全額免除され、2 番目の事業者には 50%、3 番目から 5 番目の事業者には 30%、が減免される。ただし 4 番目・5 番目の事業者については、公取委がまだ認知していない事実を報告した場合にのみ対象にしている。また 2 以上の違反業者による減免制度適用の共同申請も認められており、カルテル参加企業の逸脱インセンティブを強める狙いがある。

リニエンシー制度は欧米で採用されていたものを参考に日本でも導入したものであり、その効果は未だ不透明である。経済理論においてもリニエンシー制度に関する分析が数多くなされており、法学・経済学の両面からこの制度の充実を図ることが必要である。

### 2.2.4 カルテルの適用除外

独占禁止法の規制対象となるような行為に対し、適用除外制度が存在する。この制度は、特定の分野ないし領域において、一定の行為について独禁法の規定の適用を例外的に除外する制度であり、競争政策以外のほかの政策目的を達成しようとする場合のほか、それが実質的に独禁法に抵触しないことを確認する目的でも設けられることがある。

適用制度の中でも最も多いのがカルテルの適用除外である。特に昭和 20 年代から 30 年代にかけて、多くの適用除外制度を利用した歴史を我が国は持っている。適用除外制度には協同組合・不況カルテル・合理化カルテルといった独禁法のなかに規定されたもの、個別立法によるものなど多岐にわたり、1991 年 6 月時点で、



42 法律 68 制度が存在した<sup>8</sup>。その後適用除外の対象は削減されていき、1999 年には独禁法上の不況カルテル・合理化カルテルの制度および適用除外法が廃止された。

## 2.3 カルテルの代表的事件

独占禁止法の規制基準は様々な判例を基に作りあげてきたものであり、時代によって変化もしている。また近年は国内だけでなく、日本企業と外国企業による国際カルテルの摘発が相次いでいる。この節では国内・海外の代表的なカルテルの事件について取り上げる。尚、各事件の概要は川濱・瀬領・泉水・和久井（2010）、越知・荒井・下津（2007）から引用した。

### 2.3.1 東芝ケミカル事件

東芝ケミカル事件は、共同行為の要件として合意の存在のみで足りるという枠組みを提供した事件である。

事件の概要は以下の通りである。家電製品の部品の製造販売会社8社は、部品原材料の値上がりと商品価格下落に直面し、価格引き上げの必要を感じていた。8社は、値上げのための会合を数回に渡り各会社の持ち回りで開催した。会合には、事業の責任者が出席し、値上げのための情報交換を行っていた。ある日の会合で大手3社が、共同での価格引き上げに合意したことを表明し、他社にも合意への参加・追従を要請した。他社は、反対もせず態度表明を行わず解散したが、後日大手3社の合意内容と同一の値上げの社内指示などの準備を行い、値上げを実施した。値上げ合意表明後、会合にはT社の責任者は欠席、部下が出席して報告を受けていた。

論点は態度表明を行った企業と、行わなかった企業との間で「意志の連絡」が存在していたかどうかであったが、判決で東京高裁は「意思の連絡とは・・・事業者相互で拘束することを明示して合意することまでは必要でなく、相互に他の事業者の対価引上げ行為を認識して、暗黙のうちに容認することで足りる。<sup>9</sup>」として、態度表明を行わずとも実質的に値上げに合意していたと認定した。

### 2.3.2 石油価格カルテル刑事事件

石油価格カルテル刑事事件<sup>10</sup>は、昭和48年の石油危機時にOPECによる原油価格

<sup>8</sup> 岸井・向田・和田・内田・稗貫（2010） p.139

<sup>9</sup> 東京高判平成7年9月25日 審決集42巻393頁

<sup>10</sup> 最判昭和59年2月24日 刑集38巻4号1287頁

の引上げに便乗して石油元売会社12社の営業担当役員らが5回にわたって、共同して石油製品の価格を引き上げる合意を結び、価格を引き上げた事件である。

論点は、行政指導の経緯も含めて当事者間に違法性の認識があったかどうかであった。最高裁は、刑事告発された被告人の内、1社は他の11社とは合意内容とは異なる行動をとっていたことや、暗黙の合意をしたということに関して合理的な疑いを捨てきれないとして無罪判決を出した。この点について、越知・荒井・下津（2007）は通産省の行政指導の影響力が当時は強く、その影響下で会合に出席したものの協調する意思が無かったため、違反行為が認められなかったのであり、合意内容と異なる行動をとったからといって、暗黙の合意が為されていないと解釈するべきでない」と指摘している。

### 2.3.3 社会保険庁入札談合事件

社会保険庁入札談合事件は平成元年に、支払通知書等貼付用シールに関する指名競争入札に関する談合事件である<sup>11</sup>。

事件の概要は以下のようなものであった。まず指名された4社は入札に際し談合を行ったが、そのうちB社は、入札対象商品の製造を行っていたものの、営業活動を行っていなかったため、談合については販売・営業を担っていた親会社Aに一切を委ねることにした。談合は指名業者ではないA社と指名業者3社の間で継続して行われた。指名業者3社が落札した際に、A社は、下請け業者として仕事を請け負うなどの形をとり、利益を分配した。

論点は不当な取引制限の当事者は同業者に限られるのか、という点であったが、東京高裁は競争の実質的制限の効果はそもそも取引段階によって制限されるとは限らず、また「一定の取引分野」は受注・販売に関する取引分野全体に該当するとした。カルテルの競争制限効果を検討する際に考える「一定の取引分野」が必ずしも同業者に限らないという立場に立つ判決であった。

### 2.3.4 海外のカルテル事件

近年、国際カルテルの摘発が大幅に増加している。ここでは代表的な事件として、2つほど例を紹介する。

国際カルテルの先駆的事件としては、リジンの国際カルテル事件がある。これは

---

<sup>11</sup> 東京高判平成5年12月14日 審決集40巻776頁

「味の素」を含む日米韓の 5 社が 1993 年～1995 年に渡って飼料の原料となるリジンのカルテルを実施した事件であり、各企業の代表者の会合にFBIが潜入捜査を行うなど、話題を呼んだ事件であった。欧州では 5 社合計で約 110 億円の罰金が課され、担当者が刑事制裁を受けるなど、非常に厳しい制裁を各社は受けた。また、アメリカの競争政策がグローバルスタンダードであることを強く印象付ける事件であった<sup>12</sup>。

もう一つはワイヤハーネスの国際カルテル事件である。これは矢崎総業・デンソーがワイヤハーネスなど、日本の自動車関連部品のメーカーのみによるカルテルであったが、欧州当局から両者併せて約 400 億円の罰金が課されることとなった<sup>13</sup>。外国企業に対しても強い制裁を加えるという海外の競争当局のスタンスが強く現れた事件であり、日本企業の競争法に対する認識の甘さを露呈したものともいえよう。

---

<sup>12</sup> de Roos (2006) pp.1084-1088

<sup>13</sup> 日本経済新聞電子ニュース 2012 年 1 月 31 日付け

## 第3章 理論分析

この章ではカルテルに関する理論をいくつか紹介する。まずカルテルの基本理論について紹介し、暗黙の共謀が成り立つ可能性を示す。しかし基本的なモデルには、完全モニタリング・需要一定・完全情報・企業の対称性という4つの強い仮定が存在する。このモデルの仮定を変更した場合について検討した論文を、本章の後半で紹介する。

### 3.1 明白な共謀と暗黙の共謀

経済理論の面からカルテルを見た場合、カルテルは大きく分けて二つ種類に区分される。一つはカルテルに参加した企業が、当事者間で協調行動に関して意思疎通を行っている「明白な共謀」であり、もう一つは当事者間に意思疎通は無いが、共通価格などを通じて暗黙の内に共通認識を形成する「暗黙の共謀」である。経済理論では特に後者に重きが置かれる。その理由として、暗黙の共謀は明確な証拠を競争当局があげることが困難であり、また行為自体が違法と断定できないため、経済分析が必要となるからである。もっとも、実際のカルテルをこのように二分するのは困難であり、両者を折衷したような形態も現実には存在すると思われる。

### 3.2 基本的な理論

暗黙の共謀の理論で最も重要なのは、カルテルの安定性という概念である。このタイプの共謀は相互に拘束をすることが困難なため、カルテルを維持するインセンティブが、明白的なカルテルの場合に比べて小さい。従って、どのような条件の下でカルテルが安定的に機能するのか、ということが重要な論点となる。

いま市場には $n$ 企業が存在し、企業の費用構造は対称的であると仮定する。また完全情報の世界で、カルテル参加企業は互いの行動を每期 ( $t=1, \dots, \infty$ ) 確実に観察することができるものとする。カルテルを維持するための条件は、カルテルを維持することの利益がカルテル逸脱による利益を上回れば良い。ここで $\pi^c$ をカルテル時の分配利益、 $\pi^n$ を競争時の利益、 $\pi^d$ をカルテル破りによる利益とし、1回でもカルテル破りが起これば二度と協調しないトリガー戦略を企業はとるものとする。カルテルが実現可能となる条件は、(逸脱による利益)  $\leq$  (維持による利益)<sup>14</sup>なので、

---

<sup>14</sup>  $\pi^d + \delta/(1-\delta) \cdot \pi^n \leq \pi^c/(1-\delta)$

$$\delta \geq \frac{\pi^d - \pi^c}{\pi^d - \pi^n} \equiv \hat{\delta} \quad (3.1)$$

となる。 $\hat{\delta}$ がカルテル成立に必要な条件であり、これを参加企業全員の割引因子が上回っていればカルテルは成立する。

次にクールノー競争・ベルトラン競争の場合を検討する。モデルはBelleflamme and Peitz (2010) に従ったものであり、需要曲線は  $P(q) = a - q$ 、限界費用は  $c$  で一定であると仮定すると、カルテル成立に必要な  $\delta$  の条件は以下のようなになる<sup>15</sup>。

クールノー競争	ベルトラン競争
$\delta_{\min}^{Cour}(n) = \frac{\pi^d - \pi^c}{\pi^d - \pi^c} = \frac{(n+1)^2}{n^2 + 6n + 1}$	$\delta \geq 1 - \frac{1}{n} \equiv \delta_{\min}^{Bert}(n)$

クールノー競争・ベルトラン競争いずれの場合も  $n$  が大きくなるほどカルテル維持に必要な  $\delta$  は大きくなり、カルテルの維持は困難になる。従って、規制緩和や新規参入企業を増やす政策はカルテルを崩壊させる上で有効となる。また  $\delta$  の値は市場の構造や特徴によって異なるため、 $\delta$  の値が大きい市場はどのような市場かということに注意を払う必要がある。

しかし上述した基本的な理論は4つの強い仮定に依存している。

第一に、参加企業同士が互いの行動を監視できる完全モニタリングと呼ばれる仮定である。この場合最低限の割引因子  $\delta$  の条件を満たせば、企業間のカルテルは維持される。しかし実際には、企業同士が互いの行動を監視することは困難であり、不完全モニタリングの状態であることが多い。不完全モニタリングはさらに2種類に分かれ、共通シグナルを確認できる公的モニタリングと私的シグナルのみ確認できる私的シグナリングとに分かれる。不完全モニタリング下では、一度カルテルが結ばれたとしても逸脱をするインセンティブが企業には強く残り、secret price cut<sup>16</sup>を誘発する可能性がある。

第二に、需要に関する不確実性である。現実の経済では景気によって需要が変動し、企業の行動も大きく変わる。カルテルを継続するインセンティブも需要変動によって大きく変化する。

<sup>15</sup> Belleflamme and Peitz (2010) pp.343-349

<sup>16</sup> 秘密裏に価格を引き下げること。一種のモラル・ハザード現象。

第三に、企業には私的情報がないとする仮定である。この場合、企業は互いのコストタイプ（費用構造）を十分に認識できているので、相手の合理的な行動を予想することができる。その結果、ナッシュ均衡としてカルテルが成立する。しかし私的情報が存在する場合、企業は互いのコストタイプが分からないため、一律の価格設定をすることが難しくなる。

第四に、参加企業が対称的という仮定である。言い換えれば、企業は全て同一の費用関数や生産能力を持ち、割引因子も同一とみなす仮定である。しかしこの仮定も現実的ではなく、実際に摘発されたカルテルなどを見ても財務体質や生産能力が大きく異なる企業であってもカルテルに参加するケースは存在する。

以上4点に着目し、より現実に即したカルテルの経済理論を紹介していく。ちなみに今回紹介する論文はいずれも製品が同質財の場合を仮定したものである。その理由として、実際のカルテルでは同質財市場の場合が多いこと、差別財を考慮したモデルがそれほど多くないことが挙げられる。また、第4章で扱うベアリング市場も同質財市場に近い性格を持っているため、本稿では同質財のケースのみを扱う。

### 3.3 応用的な理論

前節で暗黙の共謀における基本的なモデルの問題点を指摘した。こうした問題点を克服しつつ展開された、より現実的な経済モデルは数多く存在する。本節では上記の4つの問題点に即して、4つの視点からそれぞれの代表的なモデルについて紹介する。

#### 3.3.1 不完全モニタリング（公的モニタリング）－Green and Porter (1984)－

Green and Porter (1984) は不完全モニタリングにおける先駆的な論文である。この論文では、現在および将来の需要の変動を正確に観察することはできず、生産量も直接観察できないが、市場価格は観察することができるものとする。また、クールノー競争が行われ、共通の取引価格が需給均衡によって決定される産業を仮定する。さらにカルテルに参加する企業は逸脱が起こった場合一定期間報復を行い、その後再び協調関係に戻るものとする。具体的には、①通常期 (normal) は(a)  $t=0$  (b)  $(t-1)$  期が normal であつ  $\bar{p} \leq p_{t-1}$  (c)  $(t-T)$  期が normal であつ  $p_{t-T} < \bar{p}$  ( $T$  期間報復は続く) の(a)～(c) いずれかに該当する場合と定義され、②報復期 (reversionary) は通常期を除く期間となる。まず企業が normal 期において得られる利潤（割引現在価値）を以下のように定める。

$$\begin{aligned}
V_i &= \gamma_i(r) + \beta \Pr(\bar{p} \leq \theta p(r + w_i)) V_i(r) \\
&\quad + \Pr(\theta p(r + w_i) < \bar{p}) \left[ \sum_{t=1}^{T-1} \beta^t \delta_i + \beta^T V_i(r) \right]
\end{aligned} \tag{3.2}$$

右辺の第1項は現在の利潤を、第2項は今期に価格がトリガー価格  $\bar{p}$  を上回った時の期待利潤を示し、第3項は今期に価格が  $\bar{p}$  を下回った場合の期待利潤を表す<sup>17</sup>。  
 $V_i$ を変形していくと

$$\begin{aligned}
V_i(r) &= \gamma_i(r) + \beta(1 - F(\bar{p}/p(r + w_i))) V_i(r) + F(\bar{p}/p(r + w_i)) \left[ \sum_{t=1}^{T-1} \beta^t \delta_i + \beta^T V_i(r) \right] \\
&= \frac{\gamma_i(r) + F(\bar{p}/p(r + w_i))((\beta - \beta^T)/(1 - \beta))\delta_i}{1 - \beta + (\beta - \beta^T)F(\bar{p}/p(r + w_i))} \\
&= \frac{\gamma_i(r) - \delta_i}{1 - \beta + (\beta - \beta^T)F(\bar{p}/p(r + w_i))} + \frac{\delta_i}{1 - \beta}
\end{aligned} \tag{3.3}$$

とすることができる<sup>18</sup>。いま企業の戦略プロファイル  $(s_1, \dots, s_n)$  に関して、ナッシュ均衡が実現する戦略プロファイル  $(s_1^*, \dots, s_n^*)$  は以下の条件を満たすとす。

$$E_{s_1^*, \dots, s_t^*, \dots, s_n^*} \left[ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \pi_i(s_{it}^*(p_0, \dots, p_{t-1}), p_t) \right] \leq E_{s_1^*, \dots, s_t^*, \dots, s_n^*} \left[ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \pi_i(s_{it}^*(p_0, \dots, p_{t-1}), p_t) \right] \tag{3.4}$$

これを書きなおすと  $V_i(r) \leq V_i(y_i)$  であり、一階の条件は  $V'(y_i) = 0$  である。(  $f/g$  )' = 0 ならば  $f'g - fg' = 0$  であることを用いると

$$\begin{aligned}
0 &= [1 - \beta + (\beta - \beta^T)F(\bar{p}/p(\sum_{j \leq n} y_j))] \gamma_i'(y_i) + (\beta - \beta^T) f(\bar{p}/p(\sum_{j \leq n} y_j)) \\
&\quad \times [\bar{p}'(\sum_{j \leq n} y_j) / (p(\sum_{j \leq n} y_j))^2] \times (\gamma_i(y_i) - \delta_i)
\end{aligned} \tag{3.5}$$

$\gamma_i'(y_i)$  は追加生産による追加利益を、 $(\gamma_i(y_i) - \delta_i)$  は報復により失う利益を表す。この式から、追加的な生産（カルテル逸脱）により得られる追加的な利益は、報復期において損失を被るリスクが限界的に増加することによって打ち消される、ということが分かる。

以上のことから、カルテルを逸脱するインセンティブはどの企業にも生じない一方で、低価格が確認された段階で、それが需要の変動によるものであっても、報復

<sup>17</sup> このようなアプローチを動的計画法と呼ぶ。

<sup>18</sup> ただし  $\Pr(\theta p(r + w_i) < \bar{p}) = F(\bar{p}/p(r + w_i))$  とする。

を実施することが合理的であり、そのような価格競争を含んだ均衡としてカルテルが実現すると結論づけられている。

### 3.3.2 需要変動と不確実性－Rotemberg and Saloner (1986)－

Green and Porter (1984) は不況期において、低価格がカルテル逸脱によるものか否かにかかわらず、価格競争が均衡経路に含まれることを示した。それと対照的な結論を導いているのが Rotemberg and Saloner (1986) である。以下 Belleflamme and Peitz (2010) の簡易化されたモデルに従って、Rotemberg and Saloner (1986) の要点を紹介する。まず企業の利潤の割引現在価値を以下のように表現する。

$$\begin{aligned} V &= \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t \left( \frac{1}{2} \frac{Q_B(p_B)}{2} (p_B - c) + \frac{1}{2} \frac{Q_G(p_G)}{2} (p_G - c) \right) \\ &= \frac{1}{1-\delta} \left( \frac{1}{2} \frac{Q_B(p_B)}{2} (p_B - c) + \frac{1}{2} \frac{Q_G(p_G)}{2} (p_G - c) \right) \end{aligned} \quad (3.6)$$

このモデルでは好況 G と不況 B が確率 1/2 でそれぞれ発生するものとしている。また複占市場を想定しているので、カルテルによるそれぞれの企業の利潤は全体の利益を 2 分割したものになる。ここで各期（好況期・不況期）の独占利潤を  $\pi_s^m = \{Q_i(p_i)(p_i - c)\}/2$  ( $s = B, G$ ) と表現するとカルテル参加企業の利潤は以下のように表現し直すことができる。

$$V^m = \frac{1}{1-\delta} \frac{\pi_B^m + \pi_G^m}{4} \quad (3.7)$$

ここでカルテル逸脱が起こらない条件は（逸脱した場合の利潤） $\leq$ （カルテル維持の利潤）であるから以下の式が成り立つ<sup>19</sup>。

$$V_s^D \leq \frac{\pi_s^m}{2} + \delta V^m \Leftrightarrow \frac{\pi_s^m}{2} \leq \frac{\delta}{1-\delta} \frac{\pi_B^m + \pi_G^m}{4} \Leftrightarrow 2(1-\delta)\pi_s^m \leq \delta (\pi_B^m + \pi_G^m) \quad (3.8)$$

よってカルテル維持に必要な割引因子  $\delta$  に関する条件は、逸脱時が好況・不況それぞれの場合について以下のようなになる。

$$\delta_G \geq \delta^0 = \frac{2\pi_G^m}{\pi_B^m + 3\pi_G^m} = \frac{1}{1 + \frac{\pi_B^m + \pi_G^m}{2\pi_G^m}} \quad (3.9)$$

<sup>19</sup> ただし、逸脱による利益について、 $V_s^D = \pi_s^m$  の関係式が成り立つ。



$$\delta_B \geq \delta^0 = \frac{2\pi_B^m}{\pi_G^m + 3\pi_B^m} = \frac{1}{1 + \frac{\pi_B^m + \pi_G^m}{2\pi_B^m}} \quad (3.10)$$

$\pi_G^m > \pi_B^m$  であることは明らかであるから、 $\delta_G > \delta_B$  となるので、好況時の方がカルテル破りの誘因は強く、カルテルの維持は困難なことが分かった。

上の式は好況期・不況期ともに独占利潤を各企業が確保できるような、いわば「完全カルテル」の成立条件に関するものであった。ここで「完全カルテル」ではないが、部分的に独占利潤が実現するような「部分カルテル」の成立条件について検討する。この時企業の利潤最大化問題は以下のように定義される。

$$\max_{p_B, p_G} \frac{1}{1-\delta} \left( \frac{1}{2} \frac{\pi_B(p_B)}{2} + \frac{1}{2} \frac{\pi_G(p_G)}{2} \right) \quad \text{s.t.} \quad \frac{\pi_s(p_s)}{2} \leq \frac{\delta}{1-\delta} \left( \frac{1}{2} \frac{\pi_s(p_s)}{2} + \frac{1}{2} \frac{\pi_s(p_s)}{2} \right) \quad (3.11)$$

この問題を書き直すと

$$\max_{p_B, p_G} \pi_B(p_B) + \pi_G(p_G) \quad \text{s.t.} \quad \pi_G(p_G) \leq K \pi_B(p_B) \quad (3.12)$$

となる。ただし、 $K = \delta / (2 - 3\delta)$  かつ  $\delta \geq 1/2$  であり、 $p_B = p_B^m, p_G = \tilde{p}_G < p_G^m$  という条件の下で「部分カルテル」が成立することになる。

以上をまとめると、不況期に独占価格を、好況期に独占価格よりも低い価格に設定することが「部分カルテル」を実現することになる。これは好況期においてカルテル逸脱のインセンティブが強くなり、不況期においてカルテル維持のインセンティブが強くなることの結果である。

この結論は Green and Porter (1984) とは対照的であり、多くの論文で議論的となっている。こうした違いが生じた理由として、Rotemberg and Saloner (1986) では今期の最初に今期の需要を企業が全て知っている、という仮定の存在が考えられる。もっとも Rotemberg and Saloner (1986) は需要ショックを時系列分析におけるホワイトノイズに該当するものとし、過去の需要とは関係なくランダムに発生するものとしているので、好況・不況という区別が Green and Porter (1984) とは必ずしも一致していない。また均衡経路において価格競争は含まれておらず、単純比較できない面もある。

### 3.3.3 私的情報とカルテルの安定性—Athey, Bagwell and Sanchirico (2004) —

この項では前項と同様に情報の非対称性から生じる問題とカルテルの安定性について議論した論文を紹介する。前項では事後的な隠された行動、すなわちモラル・ハザードが問題となったのに対し、この節では事前の隠された情報、つまり私的情報が存在する場合のカルテルについて検討する。特に Athey, Bagwell and Sanchirico (2004) は企業が対称的な場合の対称均衡についての分析を行っている。

まず企業の期待利潤（割引現在価値）を以下のように定義する。

$$E_{\theta_i}[\bar{\pi}(p(\theta_i), \theta_i; p) + \delta \bar{v}(p(\theta_i); p)] \quad (3.13)$$

$\pi$  は 1 期分の利潤、 $v$  は将来の利潤の割引現在価値を表す。また  $\theta_i$  ( $\underline{\theta} \leq \theta \leq \bar{\theta}$  の範囲で分布) は各企業の費用を、 $p$  は価格を示す。各企業は与えられた制約に基づき、自らの期待利潤を最大化するように行動する。この問題における制約とは、カルテル参加企業が自身のコストタイプ  $\theta_i$  を正直に申告する方が利潤は大きくなるような制約のことである。制約は 2 種類に分けられ、第一に企業がコストタイプを偽るとしても  $\underline{\theta} \leq \theta \leq \bar{\theta}$  の分布の範囲を超えないような場合であり、これを on-schedule 制約と呼ぶ。on-schedule 制約は以下のように定義される。

$$\begin{aligned} \text{(IC-on 1)} \quad & \forall \theta_{-i} \quad v(p(\hat{\theta}_i), p_{-i}(\theta_{-i})) \in V_s \\ \text{(IC-on 2)} \quad & \forall \theta_i \quad \bar{\pi}(p(\theta_i), \theta_i; p) + \delta \bar{v}(p(\theta_i); p) \geq \bar{\pi}(p(\hat{\theta}_i), \theta_i; p) + \delta \bar{v}(p(\hat{\theta}_i); p) \end{aligned} \quad (3.14)$$

(IC-on 1) は自分以外の企業がいかなる価格を表明しても自身の利潤（割引現在価値）が、 $v$  に関して上に有界な集合に属する値をとることを意味する。(IC-on 2) は企業  $i$  が選択する価格が他のいかなる価格をとった場合よりも、利潤の割引現在価値が大きいことを意味する。

第二に、企業が  $\underline{\theta} \leq \theta \leq \bar{\theta}$  の範囲を超えて、コストタイプを偽ることがないようにする、off-schedule 制約である。これは企業が impatient<sup>20</sup> な時にのみ考慮すべき制約であり、企業  $i$  が設定する価格を  $\rho$  とすると、以下のように表現される。

$$\begin{aligned} \text{(IC-off 1)} \quad & \forall \theta_{-i} \quad v(\rho', p_{-i}(\theta_{-i})) \in V_s \\ \text{(IC-off 2)} \quad & \forall \theta_i \quad \bar{\pi}(p(\theta_i), \theta_i; p) + \delta \bar{v}(p(\theta_i); p) \geq \bar{\pi}(\rho', \theta_i; p) + \delta \bar{v}(\rho'; p) \end{aligned} \quad (3.15)$$

<sup>20</sup> 割引因子が低いことを意味する。逆に大きい場合は patient と呼ばれる。

2つの式は on-schedule 制約と基本的に同じであるが、impatient な企業が  $p$  に価格を設定しないような条件となっている。

これら 2つの制約条件の下で企業は最大化問題を解くのだが、ここでメカニズム・デザインのアプローチを導入する。これはカルテルによる利益の最大化問題は、各企業が自身のコストタイプを正直に申告するためのインセンティブをどのように付与するのかということと同じであり、各企業が一定のペナルティー（あるいはメカニズム実現のための費用）を支払うことで最適なカルテルを実現するという視点に立ったものである<sup>21</sup>。ここで新たにトランスファー関数  $T(\theta)$  を導入する。

$$T(\theta) = \delta[\bar{V}_s - \bar{v}(p(\hat{\theta}); p)] \quad (3.16)$$

これは企業がカルテルに対して支払うペナルティーである。 $\bar{V}_s$  は SPPE<sup>22</sup>における上限値であり、これを継続利益（今期と将来の利益の割引現在価値）が下回れば価格競争の状態であり、等しければカルテルが成立していることになる。従って、低コストタイプの方がメリットは大きい仕組みとなっている。以上を踏まえると、企業が patient な場合の最大化問題は任意の  $\theta, \hat{\theta}$  において

$$\begin{aligned} \max_{p, T} \quad & E_{\theta}[\Pi(\theta, \theta; p) - T(\theta)] \\ \text{(IC-on M)} \quad & T(\theta) \geq 0, \quad \Pi(\theta, \theta; p) - T(\theta) \geq \Pi(\hat{\theta}, \hat{\theta}; p) - T(\hat{\theta}) \end{aligned} \quad (3.17)$$

と表現できる。最適解は  $(p^*, T^* \equiv 0)$  であり、この場合ペナルティーは必要なくなる。つまり、真のコストタイプを表明するほど受け取る利潤が大きくなるわけである。価格は全員一律の固定価格が採用され、特に  $\theta$  の分布関数が log-concave<sup>23</sup>型である時、価格は独占価格  $r$  と一致する。また、価格と生産費用の差額はそのまま市場シェアに割り当てられると考えると、この差額をカルテルによる生産レントと解釈することが可能である。この場合低コストタイプになるに従って、シェアが拡大することになるが、Athey, Bagwell and Sanchirico (2004) では単に等しくシェアを割り当てるよりも、固定価格に基づいて生産レント（つまりシェア）を分配した方が、企業の期待利潤は大きくなると指摘している。

<sup>21</sup> 公共財の最適メカニズムに関する問題と類似している。

<sup>22</sup> 対称的な主体間における公的モニタリング下の完全均衡のこと。

<sup>23</sup> 対数凹関数を指す。

今までは企業が *patient* な場合を議論してきたが、*impatient* な場合、最大化問題に *off-schedule* 制約が加わる。具体的に見てみよう。各企業が固定価格  $\rho \geq \underline{\theta}$  となるような価格  $\rho$  を設定するとした場合、*off-schedule* 制約は以下ようになる。

$$\frac{n-1}{n}\pi(\rho, \underline{\theta}) + (\delta/(1-\delta))\pi_{NE} \leq (\delta/(1-\delta))\left[\frac{1}{n}\pi(\rho, E\theta)\right] \quad (3.18)$$

左辺はカルテル逸脱により得る追加利益を表している。いま市場には  $n$  企業あるので、自分以外の  $(n-1)$  企業分の利益を獲得できる。しかし来期以降はトリガー戦略により、ナッシュ均衡における利益  $\pi_{NE}$  しか利潤を獲得できない状態になる。一方右辺はカルテル継続による追加利益を表す。 $E\theta$  とは将来のコストタイプに対する期待であり、コストが低下していくと予想すれば右辺は大きくなり、カルテルは成立しやすくなる。ここでは企業が *impatient* なので  $E\theta$  はそれ程低下せず、カルテルが成立しにくいことになる。これを  $\delta$  について解くと

$$\delta^* \equiv \frac{(n-1)\pi(r, \underline{\theta})}{(n-1)\pi(r, \underline{\theta}) + \pi(r, E\theta) - n\pi_{NE}} \in \left(\frac{n-1}{n}, 1\right) \quad (3.19)$$

企業数が最小の 2 の場合でも  $(n-1)/n=1/2$  であり、カルテルの成立が困難であることがわかる。なぜなら低コストタイプの企業は低価格でも競争を続けることが可能であり、価格低下による損失よりもシェア拡大による利益が大きければ、価格を切り下げる可能性が高いからである。特に  $\theta$  の分布関数が *log-concave* 型の時、「部分カルテル」として二段階固定価格が実現するとしている。これは低コストタイプの企業が他の企業が共同で設定する固定価格よりも、低い水準に固定価格を設定するような価格設定である。一見 *Green and Porter (1984)* におけるモラル・ハザードと似ているが、二段階固定価格の場合は高コストタイプの企業が低コストタイプの企業の行動を黙認しており、均衡経路に価格競争が含まれることはなく、このような仕組みを *escape clause* と呼ぶ。*escape clause* とは本来貿易における通商協定の免責条項を意味し、低コストタイプの企業にのみ損失を防ぐことが許されるという状態を示している。企業が *impatient* な場合この *escape clause* が均衡経路に含まれることになる。

また *Athey, Bagwell and Sanchirico (2004)* では需要変動が加わったケースにつ

いても検討しており、好況期では二段階固定価格が、不況期では一律固定価格が採用される。これは Rotemberg and Saloner (1986) と整合的な結果であるということが出来る。

### 3.3.4 企業間の非対称性とカルテルの安定性

基本的な理論では、カルテルを結ぶ企業は皆、生産規模・費用構造などが同質的であるという仮定を置いていた。しかし現実にはどの市場にも企業の規模には大きな違いがあり、非対称的な企業同士の間でもカルテルの成立する余地はあるはずである。この項では企業間の非対称性とカルテルの安定性についての論文を紹介する。

#### 3.3.4.1 財務規模の非対称性－Harrington (1989)－

今まで見てきた理論は、全て企業が対称的な存在であると仮定してきた。カルテルは非対称的な企業間でも可能なのか。Harrington (1989) では非対称的な企業間でもカルテルが十分成立することを示唆している。

いま限界費用が一定のベルトラン競争が行われる市場を想定する。割引因子は企業によって異なるとすると、Harrington (1989) は以下の 3 つの結論を述べている。

第一に、カルテルを成立させる条件は、最低限の割引因子を各企業の割引因子の平均がそれを超えていればよく、割引因子が異なる企業間でもカルテルが十分成立すること。第二に、平均的な割引因子が十分高ければ独占価格でカルテルが成立する。逆に低ければ競争状態になること。第三に、競争状態を回避するため、割引因子の大きい企業が小さい企業に対してカルテルで得た利得を一部分配すること。従って、割引因子が小さい程カルテルで得られる利益が大きいことになる<sup>24</sup>。

まず、第一の結論について検討する。いま企業数は  $n$  で価格  $P$ 、需要量は  $D(P)$ 、生産量  $q_i$  であるとする。また、企業はそれぞれ異なる割引因子  $\delta_i$  を持つと仮定する。カルテルが成立する条件を見ていく。

$$(P - c)D(P) \leq (1/(1 - \delta_i))(P - c)q_i \quad \therefore \quad q_i \geq (1 - \delta_i)D(P) \quad (3.20)$$

左辺はカルテル逸脱による利益、右辺はカルテル存続による利益を表す。ここで (3.20) から全ての企業の生産量を足し合わせた条件を導くと

<sup>24</sup> ただしこれはあくまで短期に限った話であり、長期的には割引因子が大きい企業の方が利潤は大きくなる。

$$\sum_{i=1}^n q_i \geq D(P) \sum_{i=1}^n (1-\delta_i) \Leftrightarrow \sum_{i=1}^n (\delta_i/n) \geq ((n-1)/n) \quad (3.21)$$

(3.21)の左辺は全企業の平均的な割引因子を表しており、第一の結論が指摘するように、異なる割引因子を持つ企業の間でもカルテルは十分成立することになる。この結論に基づけば、第二の結論が成り立つのは自明である。

続いて第三の結論について検討する。割引因子について、企業  $1, \dots, n$  の順に割引因子が大きくなると仮定する。また  $q_1 \leq \dots \leq q_{k-1}$  であるとし、帰納法に従って解く。

$$(1/(n-k+1))[D(P^m) - \sum_{i=1}^{k-1} (1-\delta_i)D(P^m)] \geq (1/(n-k))[D(P^m) - \sum_{i=1}^k (1-\delta_i)D(P^m)] \quad (3.22)$$

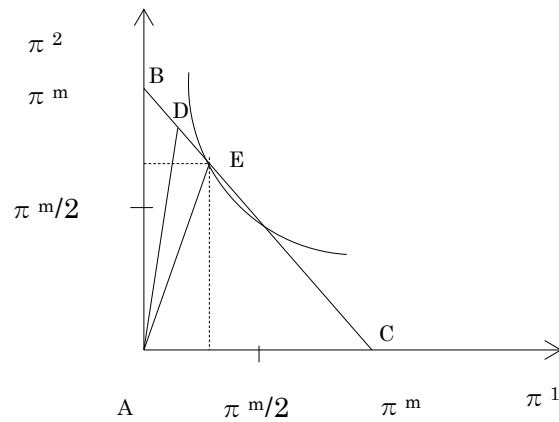
価格  $P^m$  は独占価格であり、独占利潤は企業間で等しく分配される。(3.22)は  $q_{k-1} \geq q_k$  を示しており、これが成り立つのは明らかである。さらに展開すると

$$\begin{aligned} (n-k)[1 - \sum_{i=1}^{k-1} (1-\delta_i)] &\geq (n-k+1)[1 - \sum_{i=1}^k (1-\delta_i)] \\ \Leftrightarrow (n-k+1)(1-\delta_k) &\geq 1 - \sum_{i=1}^{k-1} (1-\delta_i) \\ \Leftrightarrow (1-\delta_k)D(P^m) &\geq (1/(n-k+1))[D(P^m) - \sum_{i=1}^{k-1} (1-\delta_i)D(P^m)] \\ \Leftrightarrow (1-\delta_k)D(P^m) &\geq (1/(n-k))[D(P^m) - \sum_{i=1}^k (1-\delta_k)D(P^m)] \\ \Leftrightarrow q^k &\geq q^{k+1} \end{aligned} \quad (3.23)$$

ゆえに  $q_1 \leq \dots \leq q_n$  から  $\pi_1 \leq \dots \leq \pi_n$  となり、割引因子が小さい企業ほど利潤が大きいということが分かる。

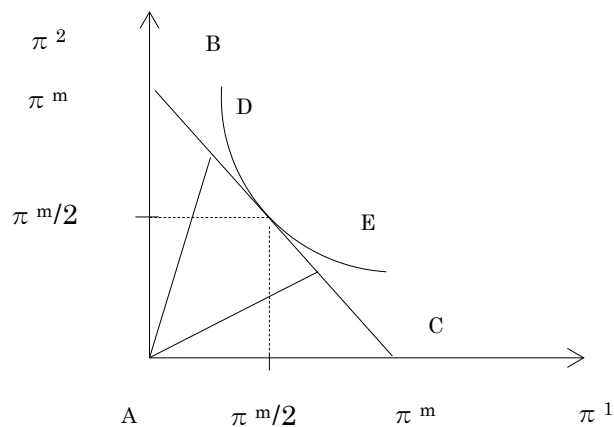
以下は複占市場を想定した場合の利得集合を示したものである。まず  $\delta_1 > 1/2 > \delta_2$ 、つまり平均的な割引因子が小さい場合についてである。横軸に企業1の利益  $\pi^1$  を、縦軸に企業2の利益  $\pi^2$  をとったグラフである。三角形 ABC は企業1,2の利得集合を表す。均衡における利得集合は三角形 ADE であり、 $\delta_1 + \delta_2 = 1$  の時は辺 AD, DE, EA を、 $\delta_1 + \delta_2 > 1$  の時は三角形 ADE 内部を表し、 $\delta_1 + \delta_2 < 1$  の時は(0,0)で表される。図からも明らかな通り、この場合では割引因子の小さい企業2の方が

利得は大きくなっており、三角形 ADE も上に偏った形になっている。



出所：Harrington (1989)

次は  $\delta_1, \delta_2 > 1$  つまり平均的な割引因子が大きい場合についてである。



出所：Harrington (1989)

この場合、均衡時の利得集合は三角形 ADE であるが、 $\delta_1 > 1/2 > \delta_2$  の場合に比べて偏りのない三角形になっている。また、最終的な利潤はそれぞれ  $\pi^m/2$  であり、等しく利潤を分け合う形になっている。

Harrington (1989) の結論は大変興味深いものがある。なぜなら割引因子とは通常、企業の財務体質といった企業の優良性を示す指標であり、彼の結論が正しければ優良企業は短期的には利潤が少ないことになる。これは財務体質の劣る企業の方がカルテルを逸脱するインセンティブが強く、それを留めるために「手数料」を支払うことになるからである。

### 3.3.4.2 生産能力の非対称性 – Compte, Jenny and Rey (2002) –

Harrington (1989) のモデルは企業の生産能力を制限しない場合の、非対称性に関する理論であった。一方 Compte, Jenny and Rey (2002) は生産規模の制約がカルテルに与える影響を分析し、非対称的な企業間のカルテルは対称的な場合に比べて崩壊しやすいことを示した。

以下モデルを紹介する。ベルトラン・エッジワース価格競争の世界を前提とし、市場には  $M$  人の購買者が存在する。ここで注意すべきは、購買者の数は市場規模そのものであるという点である。また、企業  $i$  は資本ストックを  $k_i$  だけ所有するが、これは製品を  $k_i$  個だけ作ることができるという意味である。さらに企業  $i$  以外は既に生産活動を行っており、カルテルを結んでいるとすると、企業  $i$  の利潤は以下のように表現できる。

$$\pi_i \equiv \max\{0, M - K_{-i}\} \quad (3.24)$$

また市場規模や生産能力が全て整数で表されることを考慮し、企業が得られる利潤の割引価値を標準化したもの以下のように定義する。

$$V = (1 - \delta)E[\sum_{t \geq 1} \delta^{t-1} \sum_i \pi_i^t] / \Pi^m \quad (3.25)$$

$V$  が 1 の時は完全にカルテルが成立している状況であり、独占利潤が確保される。 $K_n \geq M$  の時、カルテルが成立する条件は

$$\alpha_i \geq (1 - \delta)\hat{k}_i \Leftrightarrow \delta \geq 1 - \max_i \{\alpha_i / \hat{k}_i\} \quad \therefore \delta \geq 1 - M / \hat{K} \quad (3.26)$$

$\alpha_i$  とは、カルテルにより得られる利潤自体を指す。この式は Harrington (1989) における (3.20) 式と全く同じである。割引因子の条件から、企業  $i$  の生産能力が大きいほどカルテルが成立しにくいということになる。

$K_n \leq M$  の時、カルテルが成立する  $\alpha$  均衡は以下のようなになる。

$$\alpha_i V \geq \underline{\pi}_i \quad (3.27)$$

$$\alpha_i \geq (1 - \delta)\hat{k}_i + \delta \alpha_i V \quad (3.28)$$



$V$ は標準化した期待利潤であるから、 $\alpha_i V \leq \alpha_i$ である。すなわち、(3.27) は1期間のみを考慮した時の、(3.28)は将来を考慮したカルテルの継続条件である。(3.28)の右辺は第1項が逸脱時点での利益、第2項はその後の利益の割引現在価値である。ここで  $V=1$  となる時を考える。

$$\alpha_n \geq (1-\delta)\hat{k}_n + \delta(M - K_{-n}) \Leftrightarrow \delta \geq \frac{\hat{k}_n - \alpha_n}{\hat{K} - M} \quad (3.29)$$

$$\begin{aligned} M - \alpha_n &\geq (1-\delta)K_{-n} + \delta(M - \alpha_n)V = (1-\delta)K_{-n} + \delta(M - \alpha_n)\frac{M - K_{-n}}{\alpha_n} \\ \Leftrightarrow M\delta[\alpha_n - (M - K_{-n})] &\geq \alpha_n[\alpha_n - (M - K_{-n})] \\ \therefore M\delta &\geq \alpha_n \end{aligned} \quad (3.30)$$

まず(3.29)は  $\alpha_i = M - K_{-n}$  であることを利用したものである。また(3.30)は  $K_{-n}$ を主体として考えた式である。(3.29), (3.30)から

$$\delta \geq \max\left\{\frac{\alpha_n}{M}, \frac{\hat{k}_n - \alpha_n}{\hat{K} - M}\right\} \quad (3.31)$$

となる。 $\delta$ を最小化する条件は、 $\alpha_n = \hat{k}_n M / \hat{K}$  かつ  $\delta(k) = \hat{k}_n / \hat{K}$  であることが明らかとなった。

(3.29), (3.30)における  $V=1$  という仮定は、逸脱を行っても他企業によって報復が行われず、そのままカルテルが継続することを意味する。つまり、そのように逸脱を行う企業の生産能力が高い状態では、カルテル成立に必要な割引因子の条件は大きくなる。従って、生産能力に関して企業間の非対称性が強いほど、カルテルは成立しにくく、大企業には常に逸脱のインセンティブが強く存在することになる。割引因子の低い企業が逸脱するインセンティブが強いとした、Harrington (1989)の結論とは逆の構造になっており、非常に興味深い結論である。また、これは実際の政策を考える上でも有用である。一定の条件のもとでは、合併の条件として競争当局が行う合併企業から非合併企業への生産設備の譲渡 (transfer) はカルテルの成立を促進してしまう可能性があるのである。

## 第4章 実証分析

本稿ではベアリング市場で起こったカルテル事件に関して実証分析を行う。そのために、まずベアリング市場に関する簡単な現状分析を行い、その後2011年に摘発されたカルテルの事件の流れを説明する。次に先行研究を3つ紹介し、それらの論文を基に実証分析を行う。

### 4.1 ベアリング市場の現状

まずベアリングとはどのような製品か、製造業においてどのような位置を占めているのかということをも簡潔に述べる。その後ベアリングの市場構造に関してデータを紹介する。

#### 4.1.1 製品の特徴

ベアリングの基本的な機能は回転時における機械の摩擦を減らし、回転軸を支えることである。この働きにより機械効率の上昇、寿命の長期化、故障の減少などが実現する。ベアリングには複数の種類があり、まず転動体（玉など）を使用する転がり軸受と潤滑油を使用する滑り軸受とに大別される。転がり軸受は玉軸受、ころ軸受、軸受ユニット、リニア軸受などに大別されるが、今回はデータの制約や全体に占める割合の大きさから玉軸受、ころ軸受、軸受ユニットを合わせた軸受完成品を対象とする。

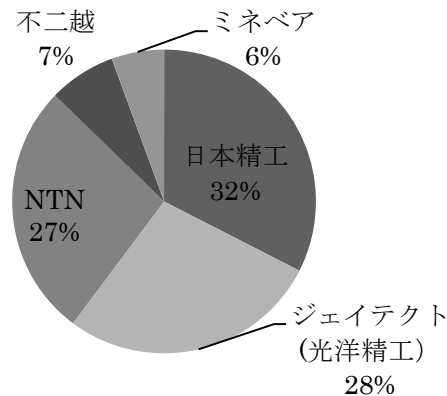
ベアリングはその応用の幅の広さから“機械産業の米”とも呼ばれている。ちなみに自動車部品に使用されることが多く、カルテルが行われたのも自動車部品向けのベアリングである。その汎用性からベアリングは同質財的な性質を持つ製品であるといえることができる。

#### 4.1.2 市場の特徴

ベアリング市場は川上市場が軸受鋼をはじめとする鉄鋼製品であり、川下市場が自動車部品・一般機械などに当たる。また典型的な寡占市場であり、日本精工・ジェイテクト・NTNは業界の“ビック3”にあたり、3企業で80%弱のシェアを占める（図4-1）。国際競争の激化を受けて業界再編も進展しており、2006年1月には光洋精工株式会社と豊田工機株式会社が合併してジェイテクトが誕生し、同年4月

には日本精工が軸受の原材料である鋼球市場で圧倒的シェアを占めていた天辻鋼球株式会社を完全子会社化している。これらの合併は企業の生産能力などにも影響を与え、カルテル内の企業間の非対称的な構造を強めているといえることができる。

図 4-1 ベアリングの国内市場シェア（2011 年）

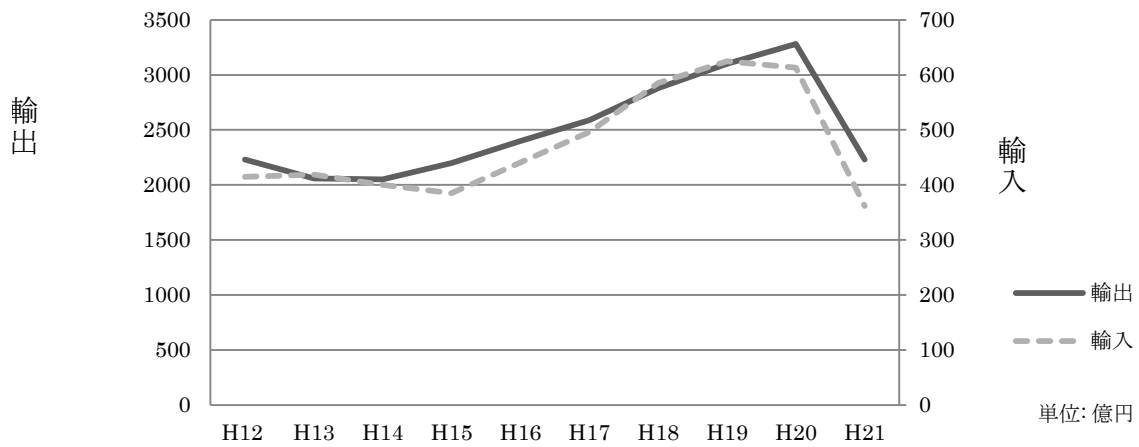


出所：矢野経済研究所『日本マーケットシェア辞典 2012』

またベアリングはその川下市場の多様性からグローバルな製品であるといえる。そのため輸出依存度が高く、特に近年は上昇傾向にあり、海外の需給状況の変動を受けやすい（図 4-2）。しかし輸入製品はほとんど無く、海外製品の脅威はあまり考えられない状況であり、輸入の増加は海外拠点での生産が増えたことを示しているに過ぎないと思われる。従って不況期においては、カルテルを結成して利益を確保するインセンティブが強い産業であるといえることができる。ちなみに国内市場規模は約 4000 億円、世界全体の生産規模は約 2 兆 5 千億～3 兆円のうち約 3 分の 1 が日本勢の生産によるものである。

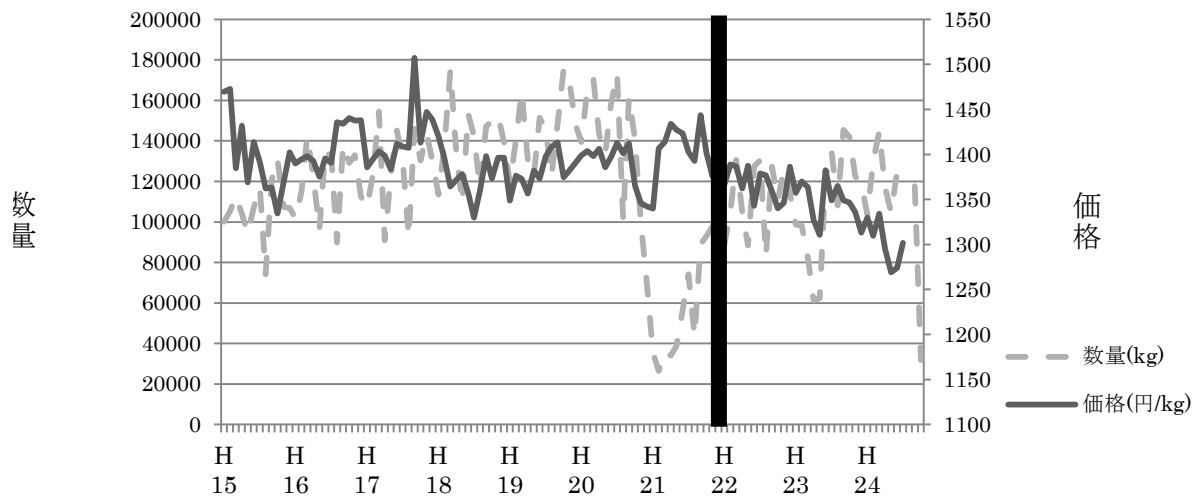
次に図 4-3 は、ベアリング（総計）の価格と数量の変化を示した図である。縦に引かれた太い線は、起訴事案となったカルテルが発生した時期を示している。平成 21 年頃はリーマンショックの影響が我が国にも押し寄せた頃であり、第一四半期の実質 GDP はマイナスとなった。軸受の数量が激減する一方、価格は同時期に上昇傾向にあることが特徴である。この価格はあくまで軸受全体の平均のようなものであるため、一概には言えないが、カルテルによって価格が釣り上げられている可能性を示唆している。

図 4-2 ベアリングの輸出入の推移



出所：日本ベアリング協会ホームページ

図 4-3 ベアリングの数量・価格の動向



出所：『経済産業省機械統計』

#### 4.1.3 ベアリングのカルテル事件

最後に 2011 年に摘発されたカルテル事件の流れを説明する。2011 年 7 月公正取引委員会が大手 4 社（日本精工・NTN・不二越・ジェイテクト）に対して価格カルテルの疑いがあるとして立ち入り捜査を開始した。容疑の対象となったのは、2010 年 6 月頃の自動車部品・一般機械向けの軸受に関する価格カルテルであり、捜査の結果原材料の高騰を受け、1kgあたり 10～20 円値上げすることで合意したとされて

いる。起訴内容はこの 1 件であるが、実際には 2004 年頃からカルテルは行われていた疑いが高く、2004 年から 2 ヶ月ごとに会合を開き、計 5 回値上げを行ったとされている<sup>25</sup>。ちなみに業界 2 位のジェイテクトはリニエンシー制度の適用により、告発を免れている。

## 4.2 先行研究紹介

以下ではベアリング市場の実証分析を行うにあたり、参考にした先行研究を紹介する。最初はこのテーマの先駆的論文である Porter (1983) を紹介する。続いて Porter (1983) のデータに基づきそれを発展させた Ellison (1994) を説明し、最後にレジーム・スイッチング・モデルを考案した Hamilton (1989) を紹介する。

### 4.2.1 Porter (1983) – 鉄道運賃カルテルの分析 –

Porter (1983) は 1880 年代の穀物輸送の鉄道運賃カルテルに関するデータを用い、カルテルの発生状況と価格の動向を実証した。当時運賃カルテルは合法であり、1 週間ごとに総輸送量が把握され、各企業は価格を操作していた。また定期的に全体の数量・価格などが報告されデータとして共有されていた。モデルの内容は Green and Porter (1984) においてクールノー競争をベルトラン競争に置き換えただけであり、カルテル企業はシェアカルテルを行っていた。分析手法としては需要関数・供給関数を推定し、カルテルによって価格がどれだけ上昇しているか最尤法を用いて推定している。カルテルは発生確率を推定した上で、0.5 を超えていれば 1、そうでなければ 0 とするダミー変数を設定した。

まず需要関数の推計式についてである。

$$\log Q_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log p_t + \alpha_2 L_t + U_{1t} \quad (4.1)$$

$Q_t$  は数量、 $P_t$  は価格を表す。また  $L_t$  は代替手段である湖上輸送が可能かどうかを示すダミー変数である。続いて供給関数の推計式について経済理論から式を求める。企業の費用関数を以下のように定義する。

$$C_i(q_{it}) = a_i q_{it} + F_i \quad \text{for } i = 1, \dots, N \quad (4.2)$$

---

<sup>25</sup> 産経新聞電子ニュース 4 月 21 日付、6 月 16 日付

$\delta > 1$  であり、 $a$  は企業固有の変数である。また、 $F$  は固定費用を示す。各企業が均衡において満たす条件は利潤最大化条件より

$$p_t(1 + \theta_{it} / \alpha_1) = MC_i(q_{it}) \quad (4.3)$$

$\alpha$  は需要の価格弾力性、 $\theta$  はコンダクト・パラメータを表す。コンダクト・パラメータとは市場の競争度を測る指標で、 $-1$  の値の時にベルトラン競争を、 $1$  の値の時は完全なカルテルであり、 $0$  の値の時はクールノー競争を示している。 $\theta_t = \sum_i s_{it} \theta_{it}$  の関係を利用すると(4.3)より市場全体の供給曲線は以下の条件を満たす。

$$p_t(1 + \theta_t / \alpha_1) = \sum_i s_{it} MC_i(q_{it}) \quad (4.4)$$

さらに、もし全ての企業が同一の  $\theta$  をとるのであれば次の式が成り立つ。

$$s_{it} = \frac{a_i^{1/(1-\delta)}}{\sum_j a_j^{1/(1-\delta)}} \equiv s_i \quad (4.5)$$

これを (4.4) に代入すると

$$p_t(1 + \theta_t / \alpha_1) = \sum_i s_{it} MC_i(q_{it}) \quad (4.6)$$

最後に(4.6)の両辺に対数をとることで、以下の供給関数の推定式が得られる。

$$\log p_t = \beta_0 + \beta_1 \log Q_t + \beta_2 S_t + \beta_3 I_t + U_{2t} \quad (4.7)$$

$S_t$  は新規企業による参入の有無を表すダミー変数である。 $I_t$  はカルテルを行っているかどうかのダミー変数であり、確率  $\lambda$  で  $1$ 、確率  $(1-\lambda)$  で  $0$  の値をとるようなベルヌーイ分布に従うものと仮定する。

次にインジケータ  $I_t$  の導出について説明する。 $y = (\log Q_t, \log P_t)$  のとき、条件付き確率密度関数  $h(y_t | I_t)$  は二次元正規分布に従うものとする。この時確率密度関数を  $f(y)$  とし、尤度関数  $L = \prod f(y)$  を最大化するパラメータ推定を行う。これを最尤法という。推定によって得られたパラメータをまとめて  $\Omega^0$  と表すとする。 $\Omega^0$  に基づき  $h(y_t | I_t)$  を求め、(4.8) に代入することで各時点におけるカルテルの発生確

率の推定値  $w_t$  を求める。 $\lambda^0$  は各時点のカルテル発生確率の初期値の平均である。この操作を繰り返し、直前に求められた確率と推定で得られた確率の相関係数が 0.999 を超えた段階で操作を止め、確率 0.5 を超えたものは全て  $I_t = 1$  とみなした。

$$w_t^1 = \Pr\{I_t = 1 \mid y_t, X_t, \Omega^0, \lambda^0\} \\ = \frac{\lambda^0 h(y_t \mid X_t, \Omega^0, cartel = 1)}{\lambda^0 h(y_t \mid X_t, \Omega^0, cartel = 1) + (1 - \lambda^0) h(y_t \mid X_t, \Omega^0, cartel = 0)} \quad (4.8)$$

推計結果は表 4-1 のようになった。

表 4-1 推計結果（二段階最小二乗法・最尤法）

変数	OLS		最尤法	
	需要関数	供給関数	需要関数	供給関数
<i>C</i>	9.169 (.184)	-3.944 (1.760)	9.090 (.149)	-2.416 (.710)
<i>Lakes</i>	-0.437 (.120)		-0.430 (.120)	
<i>GR</i>	-0.742 (.121)		-0.800 (.091)	
<i>PO/PN</i>		.382 (.059)		.545 (0.32)
<i>TQG</i>		.251 (.171)		.090 (.068)
$R^2$	.312	.320	.307	.863

(注) 括弧内は標準誤差を表す。

出所：Green and Porter (1984)

*Lakes* は湖上輸送の有無を示すダミー変数、*GR* は穀物価格、*PO/PN* はカルテル発生ダミー (*PO* はデータ上観測されたもので、*PN* は推定された値を示す)、*TQG* は輸送量を表す。*OLS* の場合カルテルの発生によって価格が約 38% 上昇し、最尤法の場合約 55% 上昇していた。また、推定値と価格の動きを比較した結果、価格競争が発生している時期 ( $I_t = 0$ ) はいずれもカルテル企業全体のシェアが低くなっていた。シェアの低下は需要の低下の時期と一致しており、Green and Porter (1983) の結果を支持するものであると結論づけている。

#### 4.2.2 Ellison (1994) – secret price cut の可能性 –

Porter (1983) のデータに基づき、より綿密な実証分析を行ったのが Ellison (1994) である。まず Ellison は需要関数の誤差項  $U_t$  において系列相関が発生していると考え、AR (1) 過程に従うと仮定した。

$$U_t = \rho U_{t-1} + V_{1t} \quad (4.9)$$

次に好景気を示す指標として  $BOOM_t$  , 季節変動を示す指標として  $SEASONAL_t$  を以下のように定義した。

$$BOOM_t = K \times \frac{\exp(\alpha_2 L_t + \alpha_{3-14} SEASXX_t + \rho U_{t-1})}{\sum_{s=1}^{52} (\hat{p}_{w,t+s} - \hat{p}_{c,t+s}) \exp(\alpha_2 L_t + \alpha_{3-14} SEASXX_{t+s} + \rho^{s+1} U_{t-1})} - 1 \quad (4.10)$$

$$SEASONAL_t = K \times \frac{\exp(\alpha_2 L_t + \alpha_{3-14} SEASXX_t)}{\sum_{s=1}^{52} (\hat{p}_{w,t+s} - \hat{p}_{c,t+s}) \exp(\alpha_2 L_t + \alpha_{3-14} SEASON)} - 1 \quad (4.11)$$

$BOOM_t$  は今期企業が価格切り下げを行って来期から価格競争が始まった場合に、獲得できる需要量のうち今の需要量が占める割合を示している。この割合が上がるほど今需要が高まっており、逆に将来期待できる需要は少ないので、好況期であると判断できる。季節変動についても同じ考え方を適用できる。

これらの変数とカルテルインジケータ  $I_t$  との交差項を供給関数の説明変数として加え、好況期・不況期におけるカルテルの価格に関して最尤法で分析を行った。注目すべきは表 4-2 の  $BOOM_t I_t$  ,  $U_{t-1} I_t$  ,  $SEAS_t I_t$  の推定値である。これらの変数はカルテルが発生した時に好況か不況かによって価格の上昇幅が変化することを示



している。 $BOOM_t I_t$ ,  $U_{t-1} I_t$  はそれぞれ  $-0.233$ ,  $-0.156$  で係数が負となっており、 $BOOM_t I_t$  が説明変数の場合は 23%,  $U_{t-1} I_t$  が説明変数の場合は 15% だけ不況期に比べて好況期のカルテル価格が低いと分かった。以上の結果は Rotemberg and Saloner (1986) の結論と一致する。逆に  $SEAS_t I_t$  は 0.041 と正の値が得られているため、不況期の方が好況期よりも価格の上昇幅は小さくなる。しかし Rotemberg and Saloner (1986) が想定している需要ショックはランダムなものであり、季節変動による需要の変化は想定範囲内であるため、モデルとの間に違いが生じても問題ではないと考えられる。

表 4-2 推計結果 (好景気・需要ショック・季節変動を考慮した最尤法推定)

変数	Combined Effect		Demand Shocks		Seasonal	
	推定値	Z 値	推定値	Z 値	推定値	Z 値
C	-6.856	6.801	6.186	3.415	-4.419	2.545
$\log Q_t$	0.517	0.673	0.45	0.335	0.274	0.25
$DM1$	-0.223	0.148	-0.205	0.09	-0.164	0.009
$DM2$	-0.303	0.179	-3.02	0.106	-0.257	0.07
$DM3$	-0.437	0.314	-0.402	0.148	-0.326	0.103
$DM4$	-0.238	0.13	-0.319	0.104	-0.324	0.197
$I_t$	0.758	0.416	0.712	0.195	0.622	0.119
$BOOM_t I_t$	-0.233	0.428				
$U_{t-1} I_t$			-0.156	-0.164		
$SEAS_t I_t$					0.041	0.417
Log-likelihood	186.2		187.1		181.2	

出所： Ellison (1994)

他方、個々の企業の動向や価格競争の原因について分析を行うために Ellison (1994) ではロジット回帰も行っている (表 4-3)。具体的には、Green and Porter (1984) でも指摘されていたように、カルテル企業は、シェアの変化を需要の変化と捉えているので、最大手企業のシェアの変化を *BIGSHARE*、最もシェアの小さい企業の変化を *SMALLSHARE*、変化の合計を *BIGSHAREQ* と定義した。結果は *BIGSHARE*, *BIGSHAREQ* の推定値は負の値となる一方で *SMALLSHARE* の係数は正となり、Rotemberg and Saloner (1986) とは必ずしも整合的ではない。またホワイトノイズ  $V_t$  に関する推定値も負の値となっており、ランダムな需要ショックがカルテルの維持を困難にする可能性があるといえる。しかしいずれも有意ではなく、価格競争の原因を特定するには至っていない。

表 4-3 推計結果 (ロジット回帰 1)

変数	Model				
	1	2	3	4	5
<i>BIGSHARE</i>	-0.77 (0.49)				
<i>SMALLSHARE</i>		0.66 (.89)			
<i>BIGSHAREQ</i>			-0.21 (-1.06)		
$V_t$				-4.15 (2.64)	-5.50 (3.15)
$U_t$					-1.17 (1.15)

(注) カッコ内は z 値。定数項の推定値は省略。

出所： Ellison (1994)

表 4-4 は、需要変動が各企業の行動に与える影響を検証したものである。この推計では、負の推定値が得られており、好況期ほどカルテルが成立する確率は低くなることを意味している。Rotemberg and Saloner (1986) の結果には近いが、これも有意な値を得られていない。

表 4-4 推計結果 (ロジット回帰 2)

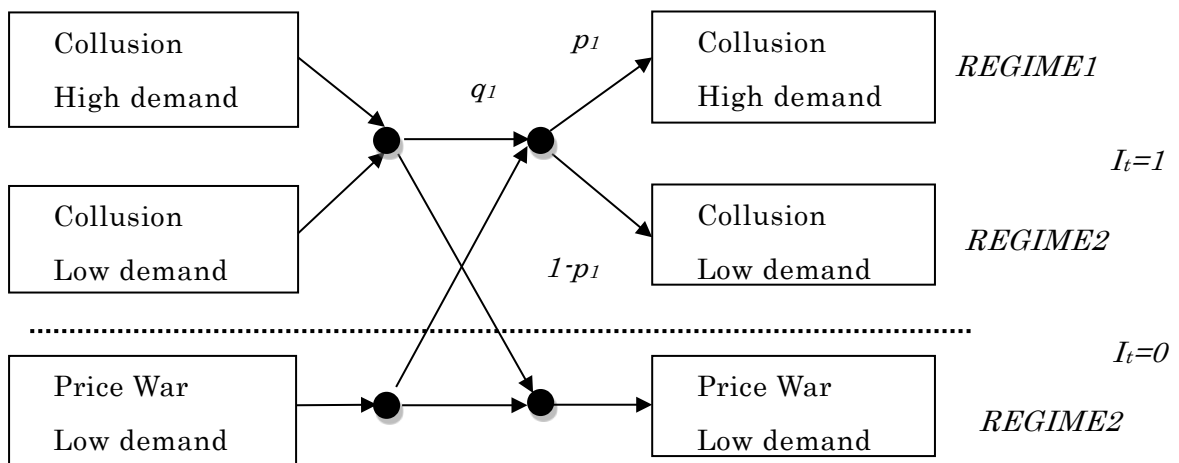
Model		
変数	6	7
$BOOM_t$	-2.51 (-3.50)	
$SEASONAL_t$		-4.15 (2.64)

(注) カッコ内は z 値。定数項の推定値は省略。

出所 : Ellison (1994)

こうした結果を踏まえて Ellison はカルテル崩壊の原因に secret price cut を考慮し、secret price cut が潜在的なレジームに従って発生すると考えた。このように観測されないレジームに従ってデータが変化するモデルをレジーム・スイッチング・モデル<sup>26</sup>と呼ぶ。この場合、secret price cut は特定することが困難であるため、secret price cut の発生によって需要が拡大する REGIME1 とそれ以外の REGIME2 と 2 種類の見えないレジームが存在すると仮定する (図 4-4)。

図 4-4 レジーム・スイッチング・モデル (レジームが 2 つの場合)



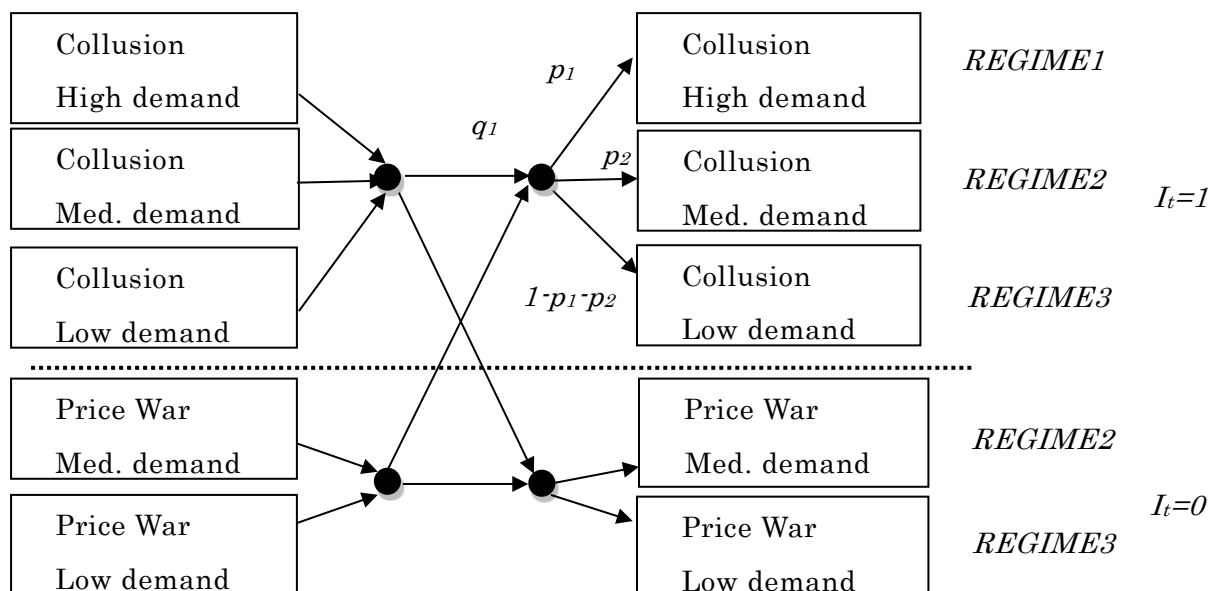
出所 : Ellison (1994)

<sup>26</sup> Hamilton (1989) が提案した時系列分析のモデル。次項で説明。

$p_1$ ,  $q_0$ ,  $q_{12}$ はいずれも状態間の推移確率である。各状態はマルコフ連鎖、すなわち 1 期前の状態にのみ依存して決まると仮定される。それぞれの推移確率を推定して最尤法を行った結果、*REGIME1* は需要関数を上方シフトさせることが明らかとなった。

図 4-5 はレジームが 3 つの場合である。レジームが 3 つの場合、*REGIME1*, *REGIME2* ともに需要が拡大していることが明らかとなった。これはレジームが 2 つの場合に比べて secret price cut による需要拡大の効果をより単独で図ることができるモデルであり、secret price cut が存在していたことを明確に示した。

図 4-5 レジーム・スイッチング・モデル (レジームが 3 つの場合)



出所： Ellison (1994)

#### 4.2.3 Hamilton (1989)ーレジーム・スイッチング・モデルー

レジーム・スイッチング・モデルを提案した Hamilton (1989) について、最後に簡単に紹介する。レジーム・スイッチング・モデルは隠れマルコフモデルとも言われるが、その理由として時系列分析において通常観察することのできない潜在変数 (レジーム) が存在し、それによってデータの平均値や分散が変動するというモデルの性質が挙げられる。以下大橋 (2005) によって簡単にされたモデルを基に Hamilton (1989) のモデルを説明する。いま被説明変数  $y$  に関する時系列データが

観測され、以下の式で説明されるとする。

$$y(t) = \theta_1(s) + \theta_2(s)y(t-1) + \sigma(s)\varepsilon(t) \quad (4.12)$$

$y$ は前期 ( $t-1$ 期) の  $y$ に依存して決まるような自己回帰モデルを想定する。 $\theta_1(s)$ ,  $\theta_2(s)$ ,  $\sigma(s)$  はレジーム  $S(S=1 \text{ or } 2)$  に依存して定まり、異なるレジームでは異なる値を取りうる係数であり、 $\varepsilon(t)$  は平均 0 分散 1 の正規分布に従う攪乱項であるとする。実証の手順としては、まず最尤法によって各レジームのパラメータ  $\theta_1(s)$ ,  $\theta_2(s)$ ,  $\sigma(s)$  を推定する。具体的には、次の対数尤度を最大化する  $\theta_1(s)$ ,  $\theta_2(s)$ ,  $\sigma(s)$  の組み合わせを求める。

$$L(\theta_1(s), \theta_2(s), \sigma(s)) = \sum_{t=1}^T \log f(y(t) | s(t), \theta_1(s), \theta_2(s), \sigma(s)) \quad (4.13)$$

$f$  は  $y$  に関する確率密度関数の期待値であり、以下のように定義される。

$$f(y(t) | s(t), \theta_1(s), \theta_2(s), \sigma(s)) = 1^T [\hat{\xi}(t|t-1) \cdot \eta(t)] \quad (4.14)$$

$\hat{\xi}(t|t-1)$  は前期までの情報に基づく各レジームの滞留確率であり、**predictor** と呼ばれ、以下のように定式化される。

$$\hat{\xi}(t|t-1) = \begin{bmatrix} \text{Prob}[s(t)=1 | y(t-1), \theta_1(s), \theta_2(s), \sigma(s)] \\ \text{Prob}[s(t)=2 | y(t-1), \theta_1(s), \theta_2(s), \sigma(s)] \end{bmatrix} \quad (4.15)$$

上述したように、この確率行列式は前期までの情報に基づいて各レジームが発生する確率を示したものである。このように前期の情報のみによって今期の状態が決定されるような状態のことをマルコフ連鎖と呼ぶ。この式を基に、( $t+1$ ) 期の滞留確率がどのように決定されるかを考える。まず今期の情報によってのみ今期の滞留確率が決定される場合以下のような滞留確率を定義することができる。

$$\hat{\xi}(t|t) = \frac{\hat{\xi}(t|t-1) \cdot \eta(t)}{1^T [\hat{\xi}(t|t-1) \cdot \eta(t)]} \quad (4.16)$$

(4.16) は **predictor** と異なり、今期の情報にのみ依存しているため **filter** と呼ばれる。次に各レジームから次のレジームに以降する推移確率を考えると、

$$\hat{\xi}(t+1|t) = \begin{bmatrix} \text{Prob}(s=1|s=1) & \text{Prob}(s=2|s=1) \\ \text{Prob}(s=1|s=2) & \text{Prob}(s=2|s=2) \end{bmatrix} \hat{\xi}(t|t) \quad (4.17)$$

つまり最初の滞留確率と推移確率さえわかれば、来期以降の滞留確率は自動的に決定されるマルコフ連鎖の状態となっている。

最後に  $\eta(t)$  は各レジームの確率密度関数の行列式を表している。

$$\eta(t) = \begin{bmatrix} f(y(t)|s(t)=1, y(t-1), \theta_1(s), \theta_2(s), \sigma(s)) \\ f(y(t)|s(t)=2, y(t-1), \theta_1(s), \theta_2(s), \sigma(s)) \end{bmatrix} \\ = \begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma(1)} \exp\left\{-\frac{(y(t)-\theta_1(1)-\theta_2(1)y(t-1))^2}{\sigma^2(1)}\right\} \\ \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma(2)} \exp\left\{-\frac{(y(t)-\theta_1(2)-\theta_2(2)y(t-1))^2}{\sigma^2(2)}\right\} \end{bmatrix} \quad (4.18)$$

式からも明らかな通り、各レジームの確率密度関数は正規分布に従うと仮定している。これは最尤法推定を行う際、確率密度関数に対して正規分布を仮定するという一般的な仮定を踏まえたものである。この確率密度関数に来期の予測的な滞留確率である predictor を加重平均することで期待値を導出し、それを最大化するよう最尤法を実行することで、パラメータ  $\theta_1(s)$ 、 $\theta_2(s)$ 、 $\sigma(s)$  をそれぞれ求めることができる。

### 4.3 データ・変数

価格は重量ベース（1kg 当たり）で求めた。具体的には、『経済産業省機械統計』で報告されている月ごとの販売金額を重量で除し、1kg 当たりの価格 *Price* を求めた。数量に関しては自動車部品用軸受が分析の対象なので、『内閣府機械受注統計』から自動車部品受注金額を使用し、これを 1kg 当たりの金額で除することで重量を求め、さらに 1kg 当たりの数量に掛け合わせることで全体の数量を導出した。その上でここから輸出数量分を差し引き、国内数量 *Quantity* を求めた。

また個々の企業が直面する需要、すなわちシェアの変化を Ellison (1994) に従って定義し、それらを標準化したものを説明変数として扱う<sup>27</sup>。シェアが最も大きい

<sup>27</sup> シェアの変化は  $s_{it} = \log q_{it} - (1/n) \sum_j \log q_{jt}$  と定義する。

企業は  $BIGSHARE = (s_{it} - \overline{s_{it}})/\sigma$  , 最も小さい企業は  $SMALLSHARE = (s_{it} - \overline{s_{it}})/\sigma$  とし、カルテル参加企業のシェアの変化を合計したものを  $BIGSHAREQ$  とする。シェアのデータは矢野経済研究所『日本マーケットシェア辞典』の2003年～2011年における4企業のデータを使用した。価格・数量などの月ごとのデータとの間で齟齬が生じるが、企業が1か月ごとのシェアを確認できるのは現実的でないと考え、シェアは1年間固定されると考えた。さらに好景気かどうかを示す指標  $BOOM$ 、季節変動による需要を示す指標  $SEASONAL$  を Ellison (1994) に従って設定した。

#### 4.4 推計式 1

次にベアリング市場の推計式を紹介する。需要関数・供給関数は Porter (1983) に従った。まず需要関数は以下のように定義する

$$\log Q_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log P_t + \alpha_{2-13} SEASON_t + \alpha_{14} LAUTOSALE_{t-8} + U_{1t} \quad (4.19)$$

$SEASON$  は月次ダミーであり、 $LAUTOSALE$  は自動車の新車販売台数に対数をとったものである。 $LAUTOSALE$  に8次のラグをとった理由として、需要関数では強い正の系列相関が発生しており、これは景気の影響がベアリングの需要に影響を与えるまでにタイム・ラグが生じていることを示している。誤差項同士を自己回帰した結果、8次のラグまでが正の推定値かつ有意であったため、このように設定した。

続いて供給関数は次のように定義した。

$$\log P_t = \beta_0 + \beta_1 \log Q_t + \beta_2 MERGER1 + \beta_3 MERGER2 + \beta_4 I_t + U_{2t} \quad (4.20)$$

$MERGER1$  は日本精工が2006年4月に天辻鋼球製作所を完全子会社化したことについて、 $MERGER2$  はジェイテクトが誕生したことによる合併ダミーである。

##### 4.4.1 最尤法を用いた需要関数・供給関数の推定

推定は最尤法で行い、結果は表4-5のようになった。需要関数は  $\log P_t$  の推定値が  $-2.363$  と負の値で1%有意であり、 $LAUTOSALE_{t-8}$  も正の値で有意であり、予想通りの結果となった。また供給関数については、 $\log Q_t$  の推定値が有意ではない

が、これは Porter (1983), Ellison (1994) いずれの論文でも有意になっていない。理由としては数量の推定に受注金額という需要のデータを使わざるを得なかった点にあると思われる。またカルテルインジケータ  $I_t$  の推定値は 1%有意であり、カルテルが発生することで価格は約 1.8 %上がるのが分かった。一見低い数字のように思われるが、価格が 1400~1500 円代で推移しているのに対し、実際のカルテルが 1kg 当たり 10~20 円の値上げであったことを考慮すると事実と整合的な結果である。合併ダミーに関しては有意な結果を得られなかったが、いずれも負の値であり、合併による生産性向上の効果が現れている。またコンダクト・パラメータは 0.043254 であり、市場はクールノー競争に近い状態であった。

表 4-5 需要関数・供給関数の推定結果

変数	需要関数		供給関数	
	推定値	Z 値	推定値	Z 値
定数項	7.719***	6.57	1.896***	21.79
$\log P_t$	-2.363***	-5.44		
$\log Q_t$			0.011	0.63
$LAUTOSALE_{t-s}$	5.420**	2.24		
$LEMAN$	-0.267***	-8.38		
$MERGER1$			-0.013	-0.87
$MERGER2$			-0.023	-1.48
$I_t$			0.018***	3.01
Log-likelihood	266.9918		264.47592	

(注) \*\*は 5%、\*\*\*は 1%有意。

続いて好景気・季節変動といった要因を含めて分析を行った。 $BOOM_t$ ,  $SEASONAL_t$ ,  $U_{t-1}$  とカルテルダミー  $I_t$  の交差項を供給関数に加える。誤差項  $U$  は需要関数を OLS で推定した場合の誤差項を採用している。結果は表 4-6 のようになった。推定方法は同じく最尤法である。 $BOOM_t I_t$ ,  $U_{t-1} I_t$ ,  $SEASONAL_t I_t$  の推定値はいずれも負の値で有意であった。まず  $BOOM_t I_t$  はカルテルが成立している



とき、好景気であれば不景気の時に比べて 2.9%だけ価格が低下している。また、 $U_{t-1}I_t$  は前期の正の需要ショックがあった場合、カルテル価格はショックがないときに比べて 15 %だけ低下している。さらに  $SEASONAL_tI_t$  は季節により需要が変動した場合、特に上昇した場合、カルテル価格は変動しない場合に比べて 3.0%だけ低下している。これらの結果から Rotemberg and Saloner (1986) の仮説を支持しているといえる。何らかの要因で需要が拡大した場合、カルテル逸脱のインセンティブが大きくなる結果、カルテル価格はそうでない時期に比べて低下すると結論づけられる。

表 4-6 需要変動を考慮した供給関数の推定結果

変数	Combined Effect		Demand Shocks		Seasonal	
	推定値	Z 値	推定値	Z 値	推定値	Z 値
定数項	1.892***	25.1	1.436	11.6	1.885***	24.9
$\log Q_t$	0.012	0.79	0.101	4.15	0.013	0.87
$I_t$	0.0023***	2.81	0.025***	4.39	0.024***	2.84
$BOOM_tI_t$	-0.029***	-3.06				
$U_{t-1}I_t$			-0.150***	-4.86		
$SEAS_tI_t$					-0.03	-3.08
Log-likelihood	258.06647		256.26192		258.12635	

(注) \*\*は 5%、\*\*\*は 1%有意。合併ダミーは省略。

#### 4.4.2 ロジット回帰による推定

次にカルテルの発生確率に対するそれぞれの要因の影響をしてみる。これは個々の企業が直面する需要変動に対してどのように行動するかをも考慮したものである。ロジット回帰を行った結果、表 4-7 のような推定値が得られた。

誤差項  $U_{t-1}$  は AR(1)過程に従うと仮定しており、 $V_t$  はホワイトノイズを示す。言

い換えれば、 $U_{t-1}$  は全体の需要ショックであり、 $V_t$  は予想されない需要ショックと  
 言うことができる。結果はあまり望ましいものとは言えなかった。*BIGSHARE*、  
*SMALLSHARE* の推定値は正であり、需要の拡大がカルテル維持の可能性を高める  
 という意味になる。一方 *BIGSHAREQ* の推定値は負であり、逆の可能性を示唆し  
 ている。もっともいずれの推定値も有意でないため、有用な結論を得ることはでき  
 ない。また、 $V_t$  の推定値が負であることは予想できない需要拡大が起こった場合来  
 期にカルテルが崩壊する可能性が高いことを示しているが、この値も有意でない。  
 唯一 5%有意であった  $U_{t-1}$  の推定値は負の値であり、Rotemberg and Saloner  
 (1986) の仮説に近い結果となっている。しかしその一方で  $V_t$  の推定値は正となっ  
 ており、明確な結論を得ることはできなかった。

表 4-7 ロジット回帰の結果 1

変数	Model				
	1	2	3	4	5
<i>BIGSHARE</i>	0.959 (0.60)				
<i>SMALLSHARE</i>		2.362 (1.65)			
<i>BIGSHAREQ</i>			-0.188 (-0.31)		
$V_t$				-5.517 (-0.70)	6.764 (0.46)
$U_{t-1}$					-13.61** (-2.08)

(注) \*\*は 5%有意、\*\*\*は 1%有意を示す。括弧内は z 値。定数項は省略。

次に  $BOOM_t$  や  $SEASONAL_t$  を加えてロジット回帰を行ってみた。残念ながら、  
 どちらの変数についても有意な結果を得ることはできなかった。しかし推定値はど  
 ちらも負の値をとっていることから、Rotemberg and Saloner (1986) に近い結果と

いえる。もっとも有意な結果が得られた場合、各企業は secret price cut を行っていることになるが、Rotemberg and Saloner (1986) では均衡経路に価格競争は存在しないので、当然の結果ともいえる。

表 4-8 ロジット回帰の結果 2 (*BOOM*, *SEASONAL* の場合)

Model		
変数	6	7
定数項	2.703** (2.50)	2.902*** (2.61)
<i>BOOM</i> <sub>t</sub>	-1.128 (-0.81)	
<i>SEASONAL</i> <sub>t</sub>		-1.383 (-1.01)

(注) \*\*は 5%有意、\*\*\*は 1%有意を示す。

#### 4.4.3 時系列分析による予測—VEC モデルと需要ショックの影響—

以上の実証結果からは、好況期において企業にとってカルテル逸脱のインセンティブが強くなることは分かるが、どのような過程でカルテルが崩壊するのかということまでは判明しなかった。そこで、時系列分析において因果関係に注目しつつ予測を行う VEC モデルを用いて需要ショックに対する価格の動向を予測する。

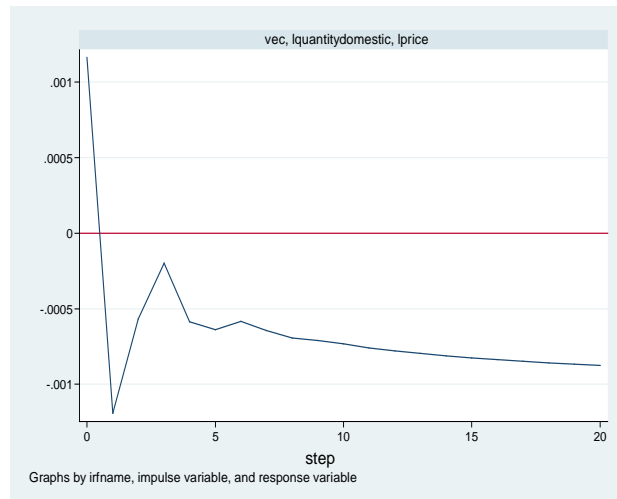
時系列分析において、予測が有効となるのは観測されるデータが定常性を満たしている場合である。定常性とは  $E(u_t) = 0$ ,  $Cov(u_t, u_{t+k}) = \sigma^2 (k = 0) \text{ or } 0 (k \neq 0)$  を満たすような性質のことである。この場合  $k$  期先のデータを予測することは有効となる。通常は VAR モデル (自己回帰モデル) を使用するが、説明変数と非説明変数の間に共積分関係<sup>28</sup>がある場合、VEC モデルが有効となる。VEC モデルとは以下のような形で表現される時系列モデルのことである。 $x$  を説明変数、 $y$  を被説明変数で予測したい変数とする。

$$\begin{aligned} \Delta y_t &= \alpha_1 + \lambda_{11} \Delta y_{t-1} + \dots + \lambda_{1p} \Delta y_{t-p} + \beta_{11} \Delta x_{t-1} + \dots + \beta_{1p} \Delta x_{t-p} + \zeta_1 (y_{t-1} - \psi \alpha_{t-1}) + u_{1t} \\ \Delta x_t &= \alpha_2 + \lambda_{21} \Delta y_{t-1} + \dots + \lambda_{2p} \Delta y_{t-p} + \beta_{21} \Delta x_{t-1} + \dots + \beta_{2p} \Delta x_{t-p} + \zeta_2 (y_{t-1} - \psi \alpha_{t-1}) + u_{2t} \end{aligned} \quad (4.21)$$

<sup>28</sup> 単位根仮定 I (1) の 2 変量がある係数  $\psi$  について  $y_{t-1} - \psi \alpha_{t-1}$  が I (0) になるような性質。

このモデルに基づき、需要ショックに対する価格のインパルス反応関数<sup>29</sup>を STATA上で作成する。結果は以下の図 4-6 のようになった。

図 4-6 需要ショックに対する価格の反応



縦軸は価格の変化率を、横軸はショックから経過した月数を表す。図より正の需要ショックが起こった場合、1ヶ月後頃までに価格が急激に低下する。これは好況期における企業のカルテル逸脱のインセンティブが強くなることを裏付けていると思われる。しかし3~4ヶ月後には価格が再び上昇し、その後安定・徐々に下降傾向となる。このことから、正の需要ショックでカルテルの機能は一時的に無くなるが、すぐに戻る事がわかる。実際にカルテルが1ヶ月程度で崩壊・再結成を繰り返すとは考えにくく、これは **secret price cut** によってカルテルの機能が弱くなっているものの、カルテル自体は維持されていると考えられる。つまり通常の「強いカルテル」だけでなく、「弱いカルテル」も存在することが予想されるのである。

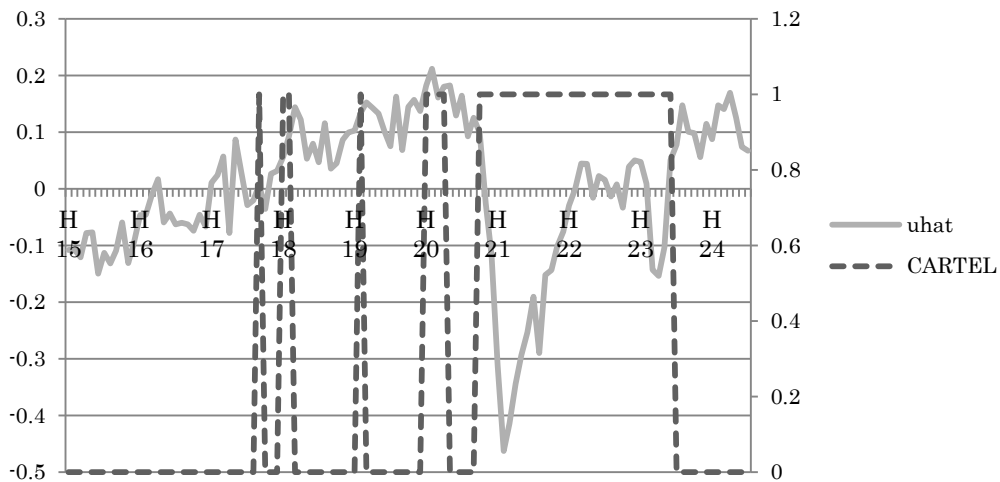
#### 4.5 考察1

以上の最尤法推定、ロジット回帰による推定の結果から全体としては Green and Porter (1983) の仮説は支持されない。以下の図はカルテルインジケータ  $I_t$  と誤差項  $U_t$  を時系列にプロットしたものである。Green and Porter (1983) のモデルでは  $U_t$  が負になった段階でカルテルが崩壊するはずであるが、図 4-7 から明らかな

<sup>29</sup> 誤差項にショックを与えた時の変数の移り変わりを表した関数。

通り、実際には平成 21 年から 23 年にかけてカルテルは維持され続けている。このことから Green and Porter (1983) の仮説が成り立たないことは明らかである。

図 4-7 カルテルの発生状況と需要ショック



(注) 点線が垂直に伸びている月はカルテルが発生していることを示す。

以上の実証結果をまとめると以下の 5 点となる。

第一に、カルテルによって価格は 20~30 円値上がりすることが明らかとなり、これは実際起訴事案となった事実とほぼ一致している。

第二に、好況期・需要ショックなど正の需要ショックがあった場合には独占価格よりも低い価格でカルテルを行う。これは Rotemberg and Saloner (1986) と整合的な結果であり、Ellison (1994) の結果を支持するものである。

第三に、個々の企業に着目したロジット回帰では有意な結果は得られなかった。これはデータ上の制約による問題が大きく、シェアは 1 年単位のデータであり十分な実証を行うことができなかったことに起因するものと推測される。

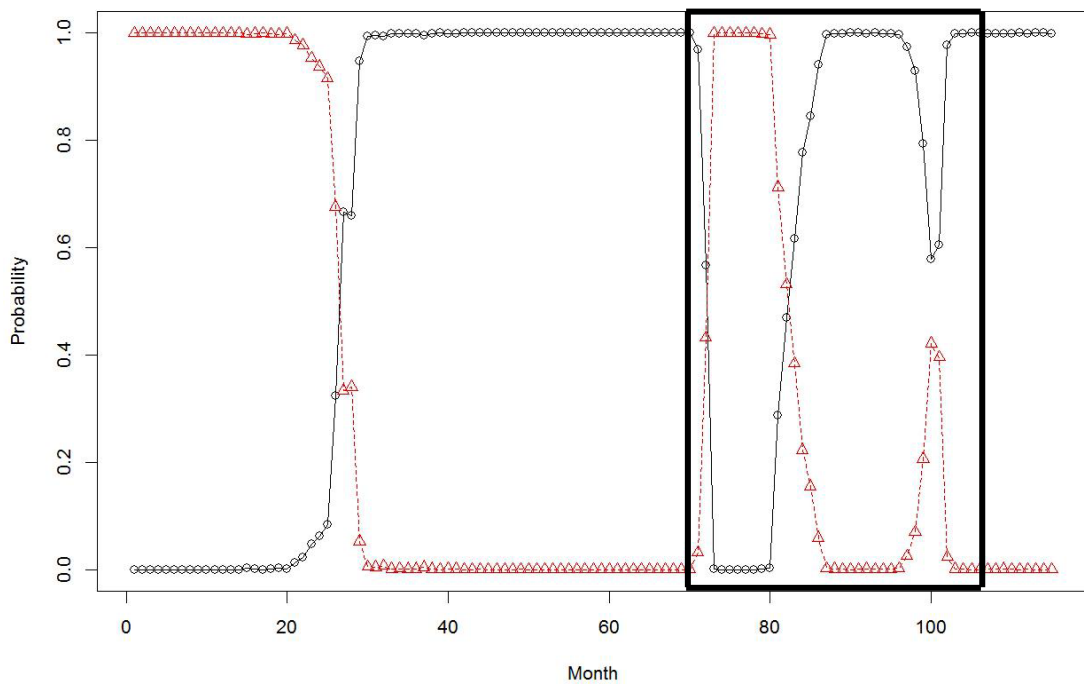
第四に、需要ショックが起こるとカルテルの機能は著しく低下する。これがカルテルの崩壊を意味するのかどうかはデータ上の分析だけで判断することはできない。しかし時系列分析の結果からは、需要ショック後わずか 1 ヶ月で価格が急激に低下した後、また 1 ヶ月後には再び価格が上昇していることから、この短期間でカルテルが崩壊・再結成されたとは考えにくい。これはカルテル企業の会合が 2 ヶ月に 1 回ごとに開かれていたという事実からも伺え、企業が判断を行う基準の期間は最低でも 2 ヶ月程である。従って、カルテルには厳密に定められた価格を維持する「強

いカルテル」と secret price cut が横行し、それを放置しているような「弱いカルテル」が存在していると考えられる。

#### 4.6 レジーム・スイッチング・モデル

この節ではレジーム・スイッチング・モデルをもとに secret price cut の可能性、「弱いカルテル」の性質について考える。Ellison (1994) のモデル (図 4-4) に則って、secret price cut の発生する *REGIME1* とそうでない *REGIME2* の発生する確率 (滞留確率) を求め分析した。滞留確率は数量に関してガンマ分布<sup>30</sup>を仮定し、ビタビアルゴリズム<sup>31</sup>によって求めた。図 4-8 は各レジームの滞留確率を示したものである。枠で囲った期間は、最後に長期間続いたカルテルの期間を示している。

図 4-8 滞留確率の推移 1 (2 レジームモデル)



(注) ○は High demand を、△は Low demand の滞留確率を表す

このカルテル期間は 2 つに分かれる。第一にレジーム Low demand の期間であり、

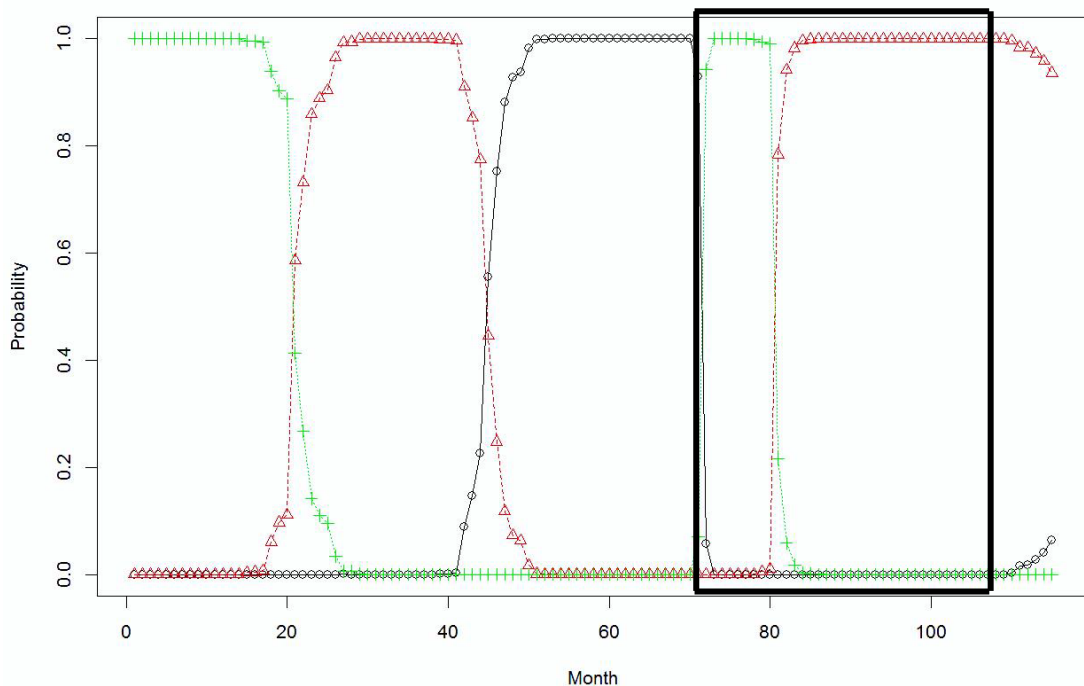
<sup>30</sup>  $f(x) = x^{k-1} \frac{e^{-x/\theta}}{\Gamma(k)\theta^k}$  for  $x > 0$  ( $k > 0, \theta > 0$ ) で定義される確率密度関数の分布。

<sup>31</sup> 隠れマルコフ (レジーム・スイッチング・モデル) に基づくアルゴリズムの一種。

第二にレジーム High demand の期間である。レジームの推移は大体 85 ヶ月後つまり平成 22 年 1 月頃に起こったと考えられる。もし secret price cut の発生によってカルテルがすぐに崩壊するのであれば、レジーム Low demand の期間は短期間で終わったはずである。しかし実際には公取の捜査が行われる平成 23 年 7 月頃までレジーム High demand の状態は続いた。このことから、「弱いカルテル」の存在は十分に考えられ、その期間も短期間ではないことが明らかとなった。

しかし上述したように、2 レジームモデルでは secret price cut による需要拡大と他の要因による需要拡大を明確に区別できていない。実際、secret price cut 以外の要因による需要が拡大する場合は、Low demand のレジームに入ることになってしまう。これでは secret price cut の存在を証明しているとは言い切れない。そこで Ellison (1994) 同様、3 レジームモデルを導入する。ただし、このモデルでは High demand と Medium demand のレジームは需要を拡大させるレジームであり、異なる要因によって起こるということは分かるものの、それが何によってもたらされるかということまでは特定することができない。従って実際のベアリングの価格・数量の変化を追いながらそれぞれのレジームが意味するものを考えることにする。滞留確率の分布状況については、図 4-9 のような結果が得られた。

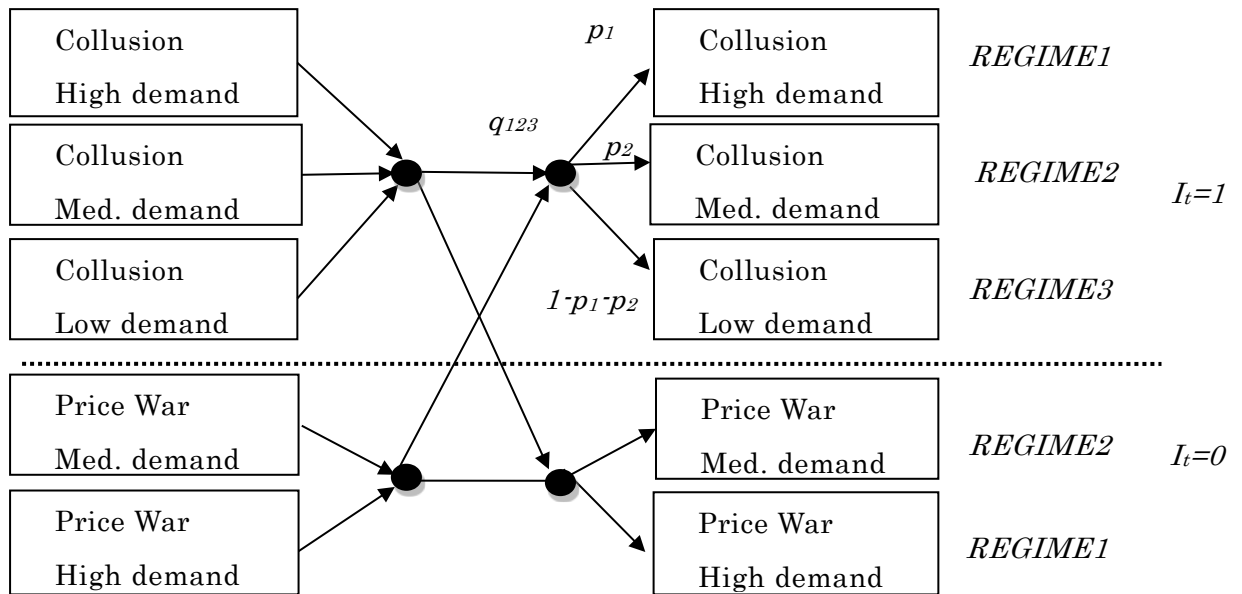
図 4-9 滞留確率の推移 2 (3 レジームモデル)



(注) ○は High demand、△は Medium demand、+は Low demand を表す

レジームは順番に Low demand→Medium demand→High demand→Low demand→Medium demand と入れ替わっている。カルテル期間における最初のレジームは Low demand であり、次のレジームが図 4-8 では High demand であったのに対し、この図では Medium demand となっている。従って 3 レジームモデルにおいては、High demand は secret price cut 以外の、Medium demand は secret price cut による需要拡大のレジームを示したものであると解釈できる。これを踏まえて図 4-10 のように 3 レジームを修正する。図 4-5 と異なる点は、 $I_t=0$  に存在する 2 つのレジームが Medium demand と Low demand から Medium demand と High demand へと変わったことである。上述したように、High demand が secret price cut 以外による需要拡大を示しているのであれば、Rotemberg and Saloner (1986) における好況期に該当すると考えられる。従って価格競争が発生するのは Low demand よりも High demand の方が妥当であると考えた。

図 4-10 修正 3 レジームモデル

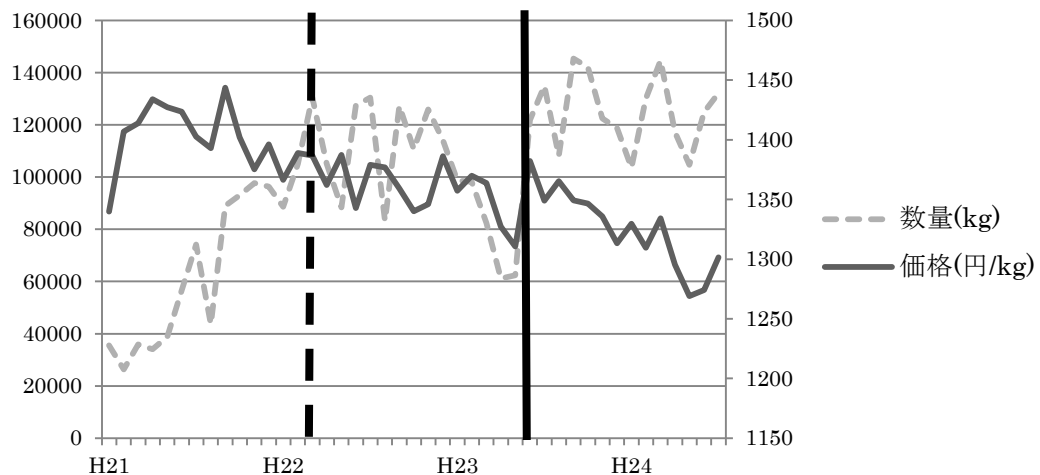


最後に実際のベアリングの価格・数量の推移をしてみる (図 4-11)。左端から右側の棒線 (実線) までがカルテルの対象期間である。この内、縦の点線よりも左側がレジーム Low demand であり、右側が 2 レジームモデルにおける High demand、3 レジームモデルにおける Medium demand となる。レジーム Low demand から High demand あるいは Medium demand に移行するとともに、価格は下降傾向に



なる。これは点線よりも右側の期間が、secret price cut が横行する期間であり、カルテルが結ばれているにもかかわらず価格が下落していることを裏付けているのである。

図 4-11 平成 21 年～平成 24 年の価格・数量の推移



出所：『経済産業省機械統計』

#### 4.7 推計式 2

前節で得られたレジームの分布状況を基に需要関数を推計し、各レジームで実際に需要が押し上げられているかどうかを確認する。2 レジームモデルにおいて High demand の時期を *REGIME1*, 3 レジームモデルにおける High demand, Medium demand をそれぞれ *REGIME1*, *REGIME2* というダミー変数として新たに加えた。ダミー変数が 0 か 1 かの基準は、各期の滞留確率が 0.5 を超えているかどうかで判断した。以下新たな需要関数の推計式である。

$$\log Q_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log P_t + \alpha_2 \text{REGIME1} + \alpha_{3-13} \text{SEASON}_t + \alpha_{14} \text{LAUTOSALE}_{t-8} + U_{1t} \quad (4.22)$$

$$\begin{aligned} \log Q_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log P_t + \alpha_2 \text{REGIME1} + \alpha_3 \text{REGIME2} + \alpha_{3-13} \text{SEASON}_t \\ + \alpha_{14} \text{LAUTOSALE}_{t-8} + U_{1t} \end{aligned} \quad (4.23)$$

(4.22)は 2 レジームモデルにおける需要関数を、(4.23)は 3 レジームモデルにおけ

る需要関数を示しており、最尤法で推定した結果、結果は表 4-9 のようになった。注意すべきことは、2 レジームモデルにおいて *REGIME1* が *secret price cut* による需要拡大を表すのに対し、3 レジームモデルにおいては *REGIME2* がそれを表す点である。2 レジームモデルでは、High demand 下で需要が 9.72% 上昇しており有意な結果が得られている。また 3 レジームモデルでは、High demand 下で 11.2%、Medium demand 下でも 11.2% 上昇しており、*secret price cut* によって 11.2% だけ需要が上昇していることが明らかとなった。以上の実証結果から、カルテル継続中も *secret price cut* が存在するようなレジームの存在が裏付けられた。

表 4-9 レジーム・スイッチングを考慮した需要関数の推定結果

変数	2 レジーム	3 レジーム
定数項	9.219*** (1.127)	9.425*** (1.159)
<i>logP<sub>t</sub></i>	-2.384*** (.398)	-2.662*** (.406)
<i>LAUTOSALE<sub>t-8</sub></i>	1.301 (2.400)	2.164 (2.670)
<i>LEMAN</i>	-.223*** (.031)	-.225*** (.038)
<i>REGIME1</i>	.0972*** (.022)	.112*** (.033)
<i>REGIME2</i>		.112*** (.023)
Log-likelihood	98.601537	100.58011

(注) \*\*は 5%、\*\*\*は 1% 有意。括弧内は標準誤差。季節ダミーは省略。

#### 4.8 考察 2

前節のレジーム・スイッチング・モデルを踏まえて考察を行う。まず、前節の実

証結果から、カルテルには「強いカルテル」と「弱いカルテル」という二つのタイプが存在することが明らかとなった。ベアリング市場におけるカルテルは Rotemberg and Saloner (1986) と整合的であることや、実際に頻繁に企業同士で会合を行っていたことから完全モニタリングに比較的近い状態であったと考えられる。しかし「弱いカルテル」の時期において、完全モニタリングであればどの企業が **secret price cut** を行っていたかは少なくとも次の期にはわかるはずであり（従って厳密には **secret price cut** と言えないかもしれない）、それを敢えて放置していた企業がいたことになる。この説明として、第 3 章で紹介した Athey, Bagwell and Sanchirico (2004) が大きな示唆を与えてくれる。つまり、ベアリングカルテルに参加した各企業の割引因子が比較的小さいと考えた場合、低コストタイプの企業が他の企業よりも低めに価格を設定する 2 段階固定価格がカルテルでは採用されることになる。これはコスト面で優位な地位に立つ低コストタイプの企業に対し、他の企業は価格競争を仕掛けるよりも敢えてそれを許容し (**escape clause**)、放置する状態である。ベアリング市場においてもこのような構造が成り立っていた可能性がある。

また、カルテル参加企業は不二越が他の 3 社に比べて圧倒的にシェアが低いという非対称的な構造であるが、リニエンシーの適用を受けたのは業界第 2 位のジェイテクトであり、Harrington (1989) が主張した、割引因子の小さい企業ほど逸脱のインセンティブが強いという構図にはなっていない。逆に、生産能力の大きい企業の方が逸脱のインセンティブが強いとした Compte, Jenny and Rey (2002) の説明の方がより説得力を持っている。しかしこれはあくまで可能性に過ぎず、非対称性に関する実証分析は本稿では行っていないため、十分な結論を得ることはできない。

最後に、ベアリングのカルテルでは「強いカルテル」よりも「弱いカルテル」の期間の方が長く続いているということが観察された。つまり、カルテルからの逸脱が起こっても中々崩壊には至らないということである。これは多くの経済理論では考えられなかった状況である。平成 21 年はちょうどリーマンショックの影響が本格的に日本に現れた年であり、カルテルの発生時期と重なっていることとあわせて考えると、長期的な需要拡大が見込めない場合、一時的に需要が拡大してもカルテル崩壊へとつながらないと予想される。言い換えると、逸脱から崩壊への期間の長さは企業の長期的需要に対する期待に依存するのである。

## 第5章 結論

第3章の理論を踏まえつつ、第4章の実証結果に関する結論を示す。

第一に、カルテル逸脱のインセンティブは好況期に強く、好況期においてはカルテル価格が不況期に比べて低下することが明らかとなった。

第二に、カルテルには大きく3つの状態（強いカルテル・弱いカルテル・崩壊期）が存在することが分かった。「弱いカルテル」では「強いカルテル」には見られなかった *secret price cut* が横行し価格は低下する傾向にあるが、カルテル自体は存続している。これは *Athey, Bagwell and Sanchirico (2004)* のいう二段階固定価格と同じものであると考えられる。

第三に、不況期から好況期へと移行しても、長期的な需要拡大が見込めない場合、カルテルの逸脱から崩壊へと至る期間は長くなる。このようなカルテルの粘着性は、企業の将来需要に対する予測が悲観的であるほど強くなる。これは、長期需要が停滞すると予想される状況では、低コストタイプの企業による価格切り下げに対し、他の企業が積極的に価格切り下げで対抗しようとしなからである。

第一の結論は、*Ellison (1994)* と同じであり、現実のカルテルが完全モニタリングと不完全モニタリングの中間的なものであると考え、*Green and Porter (1984)* よりも *Rotemberg and Saloner (1986)* の方がより現実的なモデルであるといえる。

第二の結論は、*Ellison (1994)* よりさらに踏み込んだ結論であり、現実のカルテルは0か1かで明確に区分することはできないことを示している。ただし、ベアリング市場における価格・数量はあくまで平均的なものに過ぎず、またレジーム・スイッチング・モデルにおいても *secret price cut* とそれ以外の要因を完全に分けることはできておらず、実証分析としては不十分な点もある。

第三の結論は、あくまでデータから推測したものに過ぎないが、各企業の将来需要の期待というこれまであまり注目されてこなかった論点であり、有意義な結論であると考えている。

最後に今回の実証分析においては、リニエンシー制度の影響を考慮に入れていない。リニエンシー制度は平成17年（2005年）から導入されたが、個々の企業の行動に大きな影響を与えていると考えられる。そうした点についても考慮することができなかったのは、今回の論文の反省点である。今後の研究の発展、並びにゼミの後輩たちがそうした分野に関して論文を作成してくれることを期待したい。

## 参考文献

- 越知保見・荒井弘毅・下津秀幸 (2007), 「カルテル・入札談合における審査の対象・要件事実・状況証拠」 『競争政策研究センター共同研究報告書』 CR01-07.
- 大橋和彦 (2005), 「レジーム・スイッチング・モデルによる J-REIT リターンの分析」 不動産証券化協会 『ARES』 18, 80-90.
- 川濱昇・瀬領真吾・泉水文雄・和久井理子 (2010), 「ベーシック経済法－独占禁止法入門」 有斐閣アルマ.
- 岸井大太郎・向田直範・和田健夫・内田耕作・稗貫俊文 (2010), 「経済法」 有斐閣アルマ.
- 東京高裁判決 昭和 55 年 9 月 26 日 高刑集 33 卷 5 号 511 頁
- 最高裁判決 昭和 59 年 2 月 24 日 刑集 38 卷 4 号 1287 頁
- 東京高裁判決 平成 5 年 12 月 14 日 審決集 40 卷 776 頁
- 東京高裁判決 平成 7 年 9 月 25 日 審決集 42 卷 393 頁
- 滝川敏明 (2010), 「日米 EU の独禁法と競争政策」 青林書院.
- 矢野経済研究所, 「日本マーケットシェア辞典 2003~2012」
- Athey, S. and K. Bagwell, (2001), “Optimal Collusion with Private Information,” *Rand Journal of Economics*, **32**, 428-465.
- Athey, S., K. Bagwell and C. Sanchirico, (2004), “Collusion and Price Rigidity,” *Review of Economics Studies*, **71**, 317-349.
- Belleflamme, P. and M. Peitz, (2010), *Industrial Organization: Markets and Strategies*, Cambridge University Press.
- Compte, O., F. Jenny, and P. Rey (2002), “Capacity Constraints, Mergers and Collusion,” *European Economic Review*, **46**, 1-29.
- Ellison, G. (1994), “Theories of cartel stability and the Joint Executive Committee,” *Rand Journal of Economics*, **25**, 37-57.
- Green, J. and H. Porter, (1984), “Noncooperative Collusion under Imperfect Price Information,” *Econometrica*, **52**, 87-100.
- Harrington, J. (1989), “Collusion among Asymmetric Firms,” *International Journal of Industrial Organization*, **7**, 289-307.

De Roos, N. (2006), “Examining Models of Collusion: the Market for Lysine,”  
*International Journal of Industrial Organization*, **24**, 1083-1107

Porter, H. (1983), “A Study of Cartel Stability: the Joint Executive Committee,  
1880-1886,” *Bell Journal of Economics*, **14**, 301-314

Rotemberg, J. and G. Saloner, (1986), “A Supergame-Theoretic Model of Price  
Wars during Booms,” *American Economic Review*, **76**, 390-407.

経済産業省ホームページ（『機械統計』）

[http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/result/ichiran/03\\_kikai.html](http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/result/ichiran/03_kikai.html)

公正取引委員会ホームページ

（『平成 22 年度・23 年度 年次報告』, 法令・ガイドライン） <http://www.jftc.go.jp/>

財務省貿易統計ホームページ <http://www.customs.go.jp/toukei/info/>

内閣府ホームページ（『機械受注統計』）

<http://www.esri.cao.go.jp/jp/stat/juchu/juchu.html>

日本ベアリング協会ホームページ <http://www.jbia.or.jp/>

産経新聞電子ニュース 2012 年 4 月 21 日付

<http://www.iza.ne.jp/news/newsarticle/event/crime/557759/>

msn 産経ニュース 2012 年 6 月 16 日付

<http://sankei.jp.msn.com/affairs/news/120616/crm12061600170002-n1.htm>

日本経済新聞電子版 2012 年 1 月 31 日付

[http://www.nikkei.com/article/DGXNASDD310CL\\_R30C12A1000000/](http://www.nikkei.com/article/DGXNASDD310CL_R30C12A1000000/)

## あとがき

今回の論文作成を通じて強く感じたことは、日本には経済分析に必要なデータが十分蓄積されていないということである。経済学は理論から実証、実証から理論という流れを何度も繰り返しながら発展してきた学問だ。日本において経済学が実用的な学問と思われていない理由として、実証分析が不十分であり、それはデータ不足によるものではないかと痛感した。蓄積が必要なのはデータだけでない。様々な実証の手法や結果を様々な人が出していくことによって、現実の事象を説明する経済分析が可能となる。本論文は特定のカルテル事件に関する分析であり、先行研究も決して多くない。しかし塵も積もれば山となる。私の論文は学部生レベルのものでしかないが、これを参考に後輩たちがカルテルに関する論文を作成し、それが研究全体の活性化へとつながってくれば、私が本論文を作成した目的も達成される。そのようなことを期待したい。

元々あまり機械を使うのが得意ではない私は、R や STATA を使うのに慣れるだけでも一苦労だった。しかし、実際に自分でデータを集め、手を動かし実証を行うことで経済分析の意義や限界の一端を感じる事ができた。また実証面で参考になる情報を海外のサイトなどでも検索したが、海外の学生がしていた実証に関する質問のレベルが高く、非常に驚いた。日本の経済学部には何となく勉強をしないイメージがあるが、それには実証分析を自分の手で行うという経験が不足していることが大きく関係していると感じた。

最後に、石橋ゼミでの2年間は私にとって非常に濃い時間であった。毎週のゼミでは非常に難しいテキストのプレゼンを行い、学問の難しさを学んだ一方で、三田祭論文では論文の作成を通じて、勉強面だけでなく何でも気軽に話せる友人をつくる事ができた。卒業論文はテーマが難しいだけでなく、実証面の先行研究があまり多くなく、非常に苦労したが先生に何度も相談にのっていただき、何とか形にすることができた。先生やゼミの仲間にこの場を借りて、心からお礼を申し上げたい。2年間、本当にありがとうございました。