

中間製品メーカーによる標準必須特許の ライセンスを巡る競争政策上の課題

—クアルコム事件を題材とした経済学的考察—

慶應義塾大学商学部 准教授 久保 研介 学習院大学経済学部 教授 渡邊 真理子

要 約

標準必須特許の特許権者が中間製品の主要供給者でもあるとき、当該特許権者のライセンス行動に対し政府が特別な制約を課すことは正当化できるだろうか。この問題は、移動体通信分野におけるクアルコムの行為に対し、各国競争当局が介入を試みることで提起された。その後の裁判等における第一の焦点は、特許権者が最終製品メーカーに多額のロイヤリティを課すことで中間製品市場において生じる排除効果の態様であり、第二の焦点は最終製品価格の高止まりの可能性であった。前者についてコンセンサスが得られているとはいえ、後者に関しては未だに十分な検証がなされていない。本稿では、経済学の数理モデルを使ってこれらの論点を探る。また、中国における政府介入（クアルコムのロイヤリティ料率の強制的な引下げ）の効果を、筆者らによる実証研究を紹介しながら解説する。

目 次

1. はじめに
2. 論点整理
 - (1) 排除効果の有無と程度
 - (2) 消費者への影響
3. 数理モデルを用いた分析
 - (1) 分析の枠組
 - (2) 中間製品メーカーへの影響
 - (3) 価格への影響
 - (4) 含意
4. 中国の移動体通信端末市場に関する実証分析結果
 - (1) 国家発展改革委員会によるロイヤリティ料率の強制的引下げ
 - (2) ロイヤリティ料率引下げの効果
5. おわりに

1. はじめに

技術の標準化が必要な産業分野では、標準規格の使用時に実施が避けられない特許（以下、「標準必須特許」という。）のライセンス契約のあり方が、競争法上の問題として扱われることがある。近年特に注目されているのは、標準必須特許の特許権者（以下、単に「特許権者」という。）が標準規格の使用時に用いられる中間製品（部品、原料等）の主要な供給者でもある場合、政府が当該特許権者のライセンス行動に対し特別な制約を課すことが正当化されるかという問題である。

このような問題意識を生じさせる要因は三つある。一つ目は、特許権者が中間製品市場における地位を利用して、最終製品メーカーに対し標準必須特許に係るロイヤリティ料率を不当に高く（すなわち FRAND 条件を超える水準に）設定する可能性である。二つ目は、中間製品の供給者である特許権者が不当に高いロイヤリティ料率を設定することで、他の中間製品メーカーが市場から排除される可能性である。そして三つ

目は最終製品の価格が高止まりし、消費者が不利益を被る可能性である。これらのリスクが十分に深刻であれば、中間製品の供給者である特許権者に対し、他の特許権者には課されない追加的な制約を課すことが考えられる。具体的には、最終製品メーカーとのライセンス交渉において中間製品の供給停止を示唆することを禁じたり、標準必須特許のライセンス先を他の中間製品メーカーにも広げさせたりすることが想定される。

移動体通信技術に係る標準必須特許を多数保有すると同時に、移動体通信モデムチップ(以下、「モデムチップ」という。)の主要メーカーであるクアルコムが、遅くとも2000年代半ば以降携帯電話やスマートフォンなどの端末メーカーとの間で締結していた標準必須特許のライセンス契約は、これらの懸念を惹起する内容であった。2017年にクアルコムを反トラスト法(競争法)違反として提訴した米国連邦取引委員会(Federal Trade Commission、以下「FTC」という。)の訴状によれば、同社は3G標準規格であるCDMA(Code Division Multiple Access)用のモデムチップ、そして4G標準規格であるLTE(Long Term Evolution)用の高機能モデムチップ(以下、「プレミアムLTEモデムチップ」という。)それぞれの市場において独占的地位を有しており、その地位を利用して携帯電話やスマートフォン等の移動体通信端末(以下、「スマートフォン等」という。)の製造業者(以下、「スマホメーカー」という。)からFRAND条件を超える多額のロイヤリティ収入を得ていた⁽¹⁾。

具体的には、クアルコムはスマホメーカーにCDMAモデムチップ及びプレミアムLTEモデムチップを販売することの条件として、同社が保有する標準必須特許の包括的ライセンスを取得することを義務付けた(いわゆる「ノーライセンス・ノーチップス」ポリシー)。それと同時に競合するチップメーカーの間では、クアルコムから包括的ライセンスを取得しているスマホメーカーにモデムチップを販売する場合に限り、標準必須特許の権利主張を行わない旨の合意を結び、それ以外の場合におけるライセンス供与は拒絶した⁽²⁾。FTCによればこれらの行為により、クアルコムはスマホメーカーとのライセンス交渉において優位に立つことができ、その結果としてFRAND条件を超える多額のロイヤリティ収入を得ていた。

クアルコムの行為がもたらす効果がロイヤリティ料率の高止まりだけであれば、特許法上の問題として処理されるべきであったと考えられる⁽³⁾。FTCがクアルコムの行為を反トラスト法違反とみなしたのは、同社がスマホメーカーに課した不当に高いロイヤリティが、モデムチップ市場から競合チップメーカーを排除する(既存企業による事業継続や研究開発投資を困難にすると同時に、新規企業による市場参入を阻む)効果を持つと判断したからだ。さらに、FTCはクアルコムによる行為がスマートフォン等の価格上昇をもたらし、消費者に不利益を負わせたと主張した⁽⁴⁾。

FTC v. Qualcommの連邦地裁判決(2019年)はFTCの主張を概ね支持した上で、Qualcommに対し(i)「ノーライセンス・ノーチップス」ポリシーを放棄すること及び(ii)競合チップメーカーに標準必須特許に係るライセンスをFRAND条件の下で供与することを命じた⁽⁵⁾。これに対し連邦控訴裁判決(2020年)は、クアルコムには競合チップメーカーに標準必須特許をライセンスする反トラスト法上の義務はないと判断した⁽⁶⁾。その上で、仮にクアルコムがスマホメーカーから不当に高いロイヤリティを徴収したとしても、スマホメーカーはクアルコムからモデムチップを購入する場合もロイヤリティを負担するのであるから、反競争的な排除行為とはいえないと結論付けた。

なお、連邦控訴裁判決はクアルコムがスマホメーカーから高いロイヤリティを徴収する一方で、モデムチップ価格を低く抑えていたことが、いわゆる「マージンスクイーズ」行為に該当する可能性を認めた。しかし、

(1) Compl., FTC v. Qualcomm Inc., Case No.5:17-cv-00220 (N.D. Cal. January 17, 2017).

(2) 小林和人 = 大和田昭彦 = 小田陽子「反競争的行為と超競争的行為の境界線—米国FTC v. Qualcomm 控訴審 Case No.19-16122 (9th Cir. 2020) —」パテント74巻2号(2021)83-93頁

(3) FTC v. Qualcomm Inc., 969 F.3d 974 at 999 (9th Cir. August 11, 2020).

(4) Compl., FTC v. Qualcomm・前掲注(1)

(5) FTC v. Qualcomm Inc., 411 F.Supp.3d 658 at 820-821 (N.D. Cal. May 21, 2019).

(6) 小林 = 大和田 = 小田・前掲注(2)87-89頁及び969 F.3d 974 at 993-995.

マージンスクイズが反トラスト法違反となるためには、対象市場における略奪的価格設定（コストを下回る価格設定）が要件であるところ、クアルコムによるモデムチップ価格の設定に関しては略奪性が立証されていないとして違法性を認めなかった⁽⁷⁾。

クアルコムによる一連の行為に対しては、中国及び韓国の競争当局も反競争的な排除行為の疑いがあるとして調査を行い、中国では2015年に国家発展改革委員会による処分が下された⁽⁸⁾。また、韓国では2017年に公正取引委員会がクアルコムの「ノーライセンス・ノーチップス」ポリシーや競合チップメーカーに対するライセンス拒絶が競争法に違反するとして是正を命じた。クアルコムはこの処分に対する取消訴訟を提起したが、2023年の大法院判決によって処分が確定している⁽⁹⁾。

クアルコムによる標準必須特許のライセンスを巡るこれらの事件(以下、「クアルコム事件」と総称する。)とそこから提起される諸問題に関しては、法学の観点からこれまで複数の優れた論考が発表されている⁽¹⁰⁾。他方で、経済学の観点からクアルコム事件における競争当局の主張を整理し、その妥当性を検証した論文は少なく、必ずしも十分な分析が行われているとはいえない⁽¹¹⁾。特に、クアルコムの行為による競争者排除効果を理論的に説明した論文や、その結果生じたと考えられる価格変化を検証した論文は不足している⁽¹²⁾。

そこで本稿では、クアルコムのように特許権者であり、中間製品の主要供給者でもある企業が、最終製品メーカーからロイヤリティを徴収する場合に起こり得る問題について経済学の観点から考察する。具体的には、特許権者が最終製品メーカーにライセンス供与する場合と、競合する中間製品メーカーにライセンス供与する場合の違いを排除効果の有無や程度に焦点を当てながら明らかにする。また、特許権者が最終製品メーカーに高額なロイヤリティを課すことで製品価格がどのように変化するか（米国FTCが主張するように最終製品価格が上昇するのか）を検証する。以下、2節で論点整理を行った上で、3節で数理モデルを用いた分析を行う。4節では中国のスマートフォン市場を対象とした筆者らによる実証研究の結果を紹介し、5節でまとめを述べる。

2. 論点整理

(1) 排除効果の有無と程度

移動体通信分野におけるクアルコムのように、主要な特許権者が中間製品の主要供給者でもあるとき、当該企業による特許ライセンスのあり方が競争上の懸念を生じさせることは当然である。なぜなら、当該企業は競争相手である中間製品メーカーの競争条件を直接操作し得る立場にあるからだ。そして競争上の問題は、むしろ特許権者が中間製品メーカーにライセンス供与する場合のほうが分かりやすい。競争相手から高額なロイヤリティを徴収すれば、それらの企業の費用は引き上げられ、いわゆる「ライバル費用引上げ戦略」(Raising rivals' costs、以下「RRC」という。)が実現するからである⁽¹³⁾。

(7) 969 F.3d 974 at 1000-1001.

(8) 国家発展改革委員会の決定については4節で詳述する。

(9) 深見特許事務所「クアルコムに対する公取委の課徴金処分に対する大法院の判決」https://www.fukamipat.gr.jp/region_ip/9802/ (2026年1月11日最終閲覧)

(10) 例として小林＝大和田＝小田・前掲注(2)、伊藤隆史＝松田世理奈＝水本貴久「異業種間の標準必須特許ライセンスに関する独占禁止法上の考察」公正取引委員会 競争政策研究センター CPRC ディスカッションペーパー CPDP-72-J (2019)、白石幸輔「標準必須特許と他の商品のセット供給の独占禁止法上の検討～米国FTC v. Qualcommを素材として～」公正取引委員会 競争政策研究センター CPRC ディスカッションペーパー CPDP-88-J (2022)

(11) 例として Carl, Shapiro and Keith Waehrer “Using and Misusing Microeconomics: Federal Trade Commission v. Qualcomm” In Kwoka, John, Tommaso Valletti and Lawrence White, eds. *Antitrust Economics at a Time of Upheaval: Recent Competition Policy Cases on Two Continents*. Competition Policy International (2023) pp.294-314.

(12) 例外として筆者らによるワーキングペーパーが挙げられる。Watanabe, Mariko and Kensuke Kubo “The Welfare Effects of Government Intervention into the Licensing of Standard-Essential Patents: An Analysis of the Chinese Smartphone and SoC Markets” RIETI Discussion Paper 24-E-042 (2024).

(13) RRC がもたらす排除効果については白石・前掲注(10)が詳述している。

特許権者が最終製品メーカーにライセンス供与する場合はどうだろうか。クアルコム事件において、FTCはクアルコムがスマホメーカーから不当に高いロイヤリティを徴収したことで、競合チップメーカーによるモデムチップ販売に「サーチャージ」が課され、結果的に競合メーカーがモデムチップ市場から排除されたと主張した。しかし連邦控訴裁判決が指摘したとおり、スマホメーカーはクアルコムからモデムチップを買うときもロイヤリティを支払うのであるから、クアルコムが極端に低いチップ価格を設定してマージンスクイズを実行しない限り排除効果は生じない。

そこで一つ目の論点として、最終製品メーカーにライセンス供与する特許権者が、中間製品価格の引下げを伴うマージンスクイズを実行するインセンティブを持つかどうかを探る。また、仮に特許権者がマージンスクイズ戦略を採るとして、そこから生じる排除効果は特許権者が中間製品メーカーにライセンス供与する場合と比べて大きいかどうかを探る。

(2) 消費者への影響

反競争的な排除行為が競争法違反とされるのは、経済厚生を低下させるおそれがあるからだ。クアルコム事件において、FTCはクアルコムの排除行為が競合チップメーカーによるイノベーションを阻むと同時に、スマートフォン等の価格上昇や品質低下をもたらすことで消費者に不利益を及ぼすと主張した⁽¹⁴⁾。そしてFTC側の専門家証人を務めた経済学者 Carl Shapiro らの分析レポートも、クアルコムがスマホメーカーから徴収する高額なロイヤリティにより、スマートフォン等の価格が上昇したと述べている⁽¹⁵⁾。

他方で、クアルコム事件の連邦控訴裁判決が指摘したとおり、中間製品の供給を担う特許権者が最終製品メーカーに高いロイヤリティ料率を課すことで競合中間製品メーカーを排除するためには、同時に中間製品価格を引き下げる（マージンスクイズを実行する）必要がある。それに伴い競合中間製品メーカーも価格を引き下げざるを得ないことから、中間製品の市場価格は総じて低下する。そして中間製品価格の下落幅が十分に大きければ、最終製品価格にも強い下方圧力が働くため、最終製品価格は必ずしも上昇しないのではないかという疑問が湧く。Shapiro らによる経済分析はこの可能性を考慮しておらず、クアルコム事件の裁判でもこの点は手付かずに行われている。そこで、本稿では二つ目の論点として、ロイヤリティ料率の引上げが最終製品価格の下落をもたらす可能性を探る。

3. 数理モデルを用いた分析

(1) 分析の枠組

2節で挙げた論点を探るため、ここでは最終製品を供給する川下部門と中間製品を供給する川上部門からなる産業を想定したモデル分析を行う。単純化のため川下部門には最終製品メーカーが1社のみ存在し、最終製品を1単位生産するために中間製品を1単位使用すると仮定しよう。川上部門には N 社($N \geq 2$)の中間製品メーカーが存在し、そのうちの1社は標準必須特許の保有者として、競合する中間製品メーカーもしくは最終製品メーカーからロイヤリティを徴収する。ロイヤリティは従価的に（製品価格の一定割合として）課されるものとし、ロイヤリティ料率は ϕ という記号で表す（ ϕ は0から1の間の値をとり、 $\phi = 1$ のときは料率100%を意味する）。単純化のため、最終製品メーカーは中間製品調達コスト以外の費用を負担せず、中間製品メーカーは供給量1単位あたり c ドルの費用を支出すると仮定する（以下では供給量1単位あたりの費用を「限界費用」という）。

最終製品メーカーが直面する消費者からの需要は、 $Q = a - p$ という関数によって表されると仮定しよう。 Q は最終製品の取引数量、 p は最終製品価格、そして a は任意の定数である。この関数を p について解くと

(14) Compl., FTC v. Qualcomm・前掲注(1)

(15) Shapiro and Waehrer・前掲注(11)

$p = a - Q$ となり、最終製品の供給量が増えるにつれ、価格が低下する様子が表現される。

中間製品価格を w と表記すると、中間製品メーカーがロイヤリティを課される場合における最終製品メーカーの利潤（収入と費用の差額）は $pQ - wQ = (p - w)Q$ 、最終製品メーカーがロイヤリティを課される場合における同社の利潤は $[(1 - \phi)p - w]Q$ である。以下では前者の場合を「川上ライセンス」、後者の場合を「川下ライセンス」と呼ぶことにする。

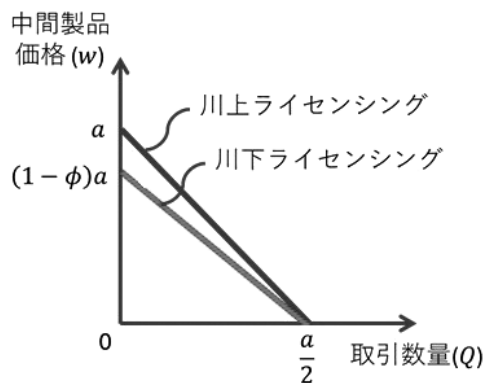
最終製品メーカーが利潤を最大化するように供給量 Q を決めると仮定すると、それぞれの場合における最適供給量は表1第2列に示したとおり、中間製品価格 w の関数として表すことができる⁽¹⁶⁾。同表第3列はこれらの関数を w について解いた結果であり、中間製品価格 w が供給量 Q に応じて変化する様子を表している。 Q は最終製品の供給量であると同時に中間製品の供給量でもあるため、第3列の関数は中間製品市場における需要曲線を表すものと解釈される。

表1 最終製品の最適供給量から示唆される中間製品の需要

ライセンス方式	最終製品の最適供給量	中間製品市場の需要曲線
川上ライセンス	$Q = (a - w) / 2$	$w = a - 2Q$
川下ライセンス	$Q = [a - w / (1 - \phi)] / 2$	$w = (1 - \phi)(a - 2Q)$

図1は両ライセンス方式の下での中間製品市場における需要曲線を表している。川下ライセンスの場合のほうが、需要曲線が原点寄りに位置しており、中間製品に対する需要が小さくとどまる。その理由として、川下ライセンスの下では製品1単位あたりの実質的費用（以下、「実質的限界費用」という。）が w から $w / (1 - \phi)$ へと上昇することが挙げられる⁽¹⁷⁾。このように需要が抑制されることから、川下ライセンスの下では中間製品価格に対して下方圧力が働く。

図1 中間製品市場の需要曲線



各中間製品メーカーの行動を分析するために、各社は競合他社の供給量を所与として、自らの利潤を最大化するように供給量を決めると仮定しよう。ここで、特許権者である中間製品メーカーの供給量を q_l 、それ以外の中間製品メーカーの供給量を q_s と表記する⁽¹⁸⁾（したがって市場全体での供給量は $Q = q_l + (N - 1)q_s$ である）。各企業の利潤関数は表2に示したとおりであり、ライセンス方式によって異なる。

(16) 利潤が最大化される点（利潤を表す曲線グラフの頂点）では、利潤の Q による微分がゼロの値をとる。表1第2列の等式はこの事実を利用して算出した。

(17) ロイヤリティを課される場合の最終製品メーカーの利潤は $[(1 - \phi)p - w]Q$ だが、これを变形すると $(1 - \phi)[p - w / (1 - \phi)]Q$ となる。この利潤関数を最大化する企業は、 $[p - w / (1 - \phi)]Q = pQ - [w / (1 - \phi)]Q$ を最大化するように行動するため、実質的限界費用は $w / (1 - \phi)$ だといえる。

(18) q_l の添え字 l はライセンサー (licensor) を表し、 q_s の添え字 s はサプライヤー (supplier) を表す。

表2 中間製品メーカーの利潤関数

ライセンス方式	特許権者である 中間製品メーカー	その他の中間製品メーカー
川上ライセンス	$(w-c)q_l + \phi w(N-1)q_s$	$(1-\phi)[w-c/(1-\phi)]q_s$
川下ライセンス	$(w-c)q_l + \phi(\alpha-Q)Q$	$(w-c)q_s$

注：中間製品価格 w は表1 第3列に示した関数によって算出される。

特許権者の利潤は中間製品の販売から得る利潤とロイヤリティ収入に分けられ、前者は $wq_l - cq_l = (w-c)q_l$ として計算される。ロイヤリティ収入は徴収先の売上高にロイヤリティ料率(ϕ)を乗じることで算出され、川上ライセンスの下では $\phi w(N-1)q_s$ であり⁽¹⁹⁾、川下ライセンスの下では $\phi(\alpha-Q)Q$ である⁽²⁰⁾。

標準必須特許を持たない中間製品メーカーの利潤関数は、一見するとライセンス方式ごとに異なる関数形を持つように見える(表2 第3列)。しかし、川上ライセンスと川下ライセンスの間で中間製品価格 w を表す関数は異なり(表1 第3列参照)、これらを利潤関数に代入して整理すると異なる結果が見えてくる。具体的には、ロイヤリティ徴収先が中間製品メーカーであろうと最終製品メーカーであろうと、標準必須特許を持たない中間製品メーカーの利潤は数式1によって表される。

$$\text{標準必須特許を持たない中間製品メーカーの利潤} = (1-\phi)[\alpha-2Q-c/(1-\phi)]q_s \dots (\text{数式1})$$

以上の結果を、クアルコムのライセンスポリシーとその効果に照らし合わせてみよう。まず、クアルコムによるロイヤリティ徴収が競合チップメーカーの事業活動を圧迫するという点は数式1から確認できる。この利潤関数を持つチップメーカーは、売上高の一定割合を直接的もしくは間接的にクアルコムに徴収されることに加え⁽²¹⁾、限界費用があたかも $c/(1-\phi)$ であるかのように行動する。 $c/(1-\phi) > c$ であることから、これは実質的限界費用の引上げを意味し、クアルコムによるライバル費用引上げ戦略(RRC)と同様の排除効果を持つ。この排除効果がいずれのライセンス方式の下でも生じることは注目に値する。

クアルコムのライセンスポリシーが競合チップメーカーの供給行動に及ぼす効果、そしてその結果生じる価格等への影響を分析するためには、表2の利潤関数を持つ企業がどう行動するかをシミュレーションによって解析する必要がある。以下、(2)では中間製品メーカーの供給行動及び利潤への影響、(3)では中間製品と最終製品の価格への影響を分析する。シミュレーションに際しては、モデルのパラメータの値を特定する必要があるため、以下では $\alpha=100$ 、 $c=10$ とする。一方、ロイヤリティ料率 ϕ と中間製品メーカーの企業数 N に関しては複数の値を採用する。特にロイヤリティ料率は連続変数として扱い、その値をゼロから引き上げていくにつれ、企業行動や価格がどう変わるかを観察する。

(2) 中間製品メーカーへの影響

本節では、表2に示した利潤関数を持つ中間製品メーカーの供給量が、ライセンス方式やロイヤリティ料率によってどう変わるかを見る。また、その結果として各企業の利潤がどう変わるかも分析する。図2は川

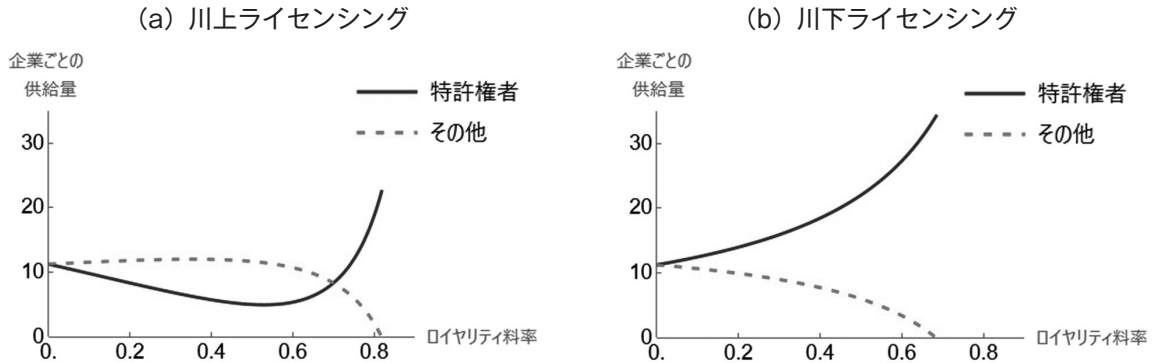
(19) 競合中間製品メーカーは $N-1$ 社存在し、それぞれの売上高は wq_s であることから、川上ライセンスの下でのロイヤリティ収入は $\phi w(N-1)q_s$ である。

(20) 最終製品メーカーの売上高は $(\alpha-Q)Q$ であることから、川下ライセンスの下でのロイヤリティ収入は $\phi(\alpha-Q)Q$ である。

(21) 図1が示すとおり、川下ライセンスの下では中間製品価格が低く抑えられる。これによりチップメーカーの収入も抑制されるが、このことはチップメーカーがロイヤリティを間接的に負担していることを意味する。

上ライセンスと川下ライセンスの双方において、ロイヤリティ料率と企業ごとの供給量の関係を表したものである。中間製品メーカーの数は $N=3$ に設定しており、特許権者以外に中間製品メーカーが2社存在する状況を想定する⁽²²⁾。

図2 ロイヤリティ料率と中間製品メーカーごとの供給量の関係



注：中間製品メーカーの数は $N=3$ である。ロイヤリティ料率はゼロから1の間の値をとり、1のときは料率100%を意味する。

図2 (a) によると、川上ライセンスの下ではロイヤリティ料率がゼロから上昇するにつれ、当初は特許権者による中間製品供給量は減る一方で、それ以外の中間製品メーカーによる供給量は微増する。特許権者が供給量を減らすのは、競合メーカーによる供給増を促す（あるいは競合メーカーによる供給減を食い止める）ことでロイヤリティ収入を増やすためだと考えられる。標準必須特許を持たない中間製品メーカーにとっては、ロイヤリティ料率の上昇は実質的限界費用の上昇を意味するため、本来であればロイヤリティ料率の上昇は供給量を減らす方向に働く。しかし競争相手である特許権者が供給量を大幅に減らしているため、標準必須特許を持たない中間製品メーカーはその間隙を埋めるように供給量を増加させる。ただし、ロイヤリティ料率が0.6近辺の高い水準に達すると、費用負担がかさみ供給量を減らさざるを得なくなる（それに伴い特許権者は供給量を増やすようになる。）。

図2 (b) は川下ライセンスの下でのロイヤリティ料率引上げの効果を表している。標準必須特許を持たない中間製品メーカーに関しては、ロイヤリティ料率の上昇に伴って実質的限界費用が上昇し、結果として供給量が減少する。これに対し、特許権者の供給量はロイヤリティ料率とともに増加するが、これは最終製品メーカーから得るロイヤリティ収入を増やすための措置と考えられる。このように、いずれのライセンス方式を採用するかでロイヤリティ料率の上昇に対する中間製品メーカーの反応は大きく異なる。

ロイヤリティ料率の上昇が中間製品メーカーの利潤にもたらす効果はどうだろうか。グラフによる説明は省略するが、川上ライセンスと川下ライセンスのいずれにおいても、ロイヤリティ料率が上昇するにつれ特許権者の利潤は増える一方、その他中間製品メーカーの利潤は減る。したがってライセンス方式にかかわらず、特許権者は可能な限り高いロイヤリティ料率を設定するインセンティブを持つ⁽²³⁾。また、仮に特許権者が利潤を最大化するようにロイヤリティ料率を設定できるとしたら、いずれのライセンス方式においても競合中間製品メーカーの供給量はゼロまで低下する（つまり市場から撤退せざるを得なくなる）。この点は特許権者が中間製品の供給をも担う産業に固有の結果である。なぜなら特許権者が中間製品の供給を行わない産業では、特許権者は中間製品メーカーを市場から撤退させるほど高いロイヤリティ料率を設定

(22) N の値を変えても基本的な結果は変わらないことを確認済みである。

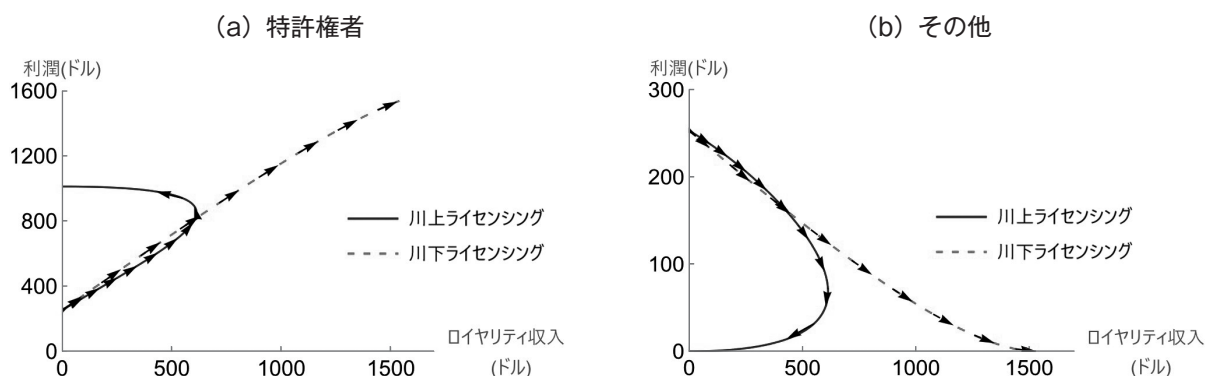
(23) 特許権者が設定できる最大限のロイヤリティ料率は、川上ライセンスの下では0.83（83%）、川下ライセンスの下では0.68（68%）である。ロイヤリティ料率がこれらの閾値を超えると競合中間製品メーカーの利潤がマイナス値をとり、それらの企業は供給を行わなくなる。

するインセンティブを持たないからである。

現実には、特許権者は利潤最大化に繋がるロイヤリティ料率を設定できるわけではない。その代わり、何らかの「適正な」ロイヤリティ収入を得るために必要な料率を設定するものと考えられる。そこで図3では横軸にロイヤリティ収入、縦軸に各中間製品メーカーの利潤を置き、ロイヤリティ料率の上昇に伴って両変数がどう変わるかを観察する⁽²⁴⁾。

特許権者に焦点を当てた図3 (a) によると、川下ライセンスの下では、ロイヤリティ料率の上昇に伴い特許権者のロイヤリティ収入と利潤の双方が増える。これに対し、川上ライセンスの下ではロイヤリティ料率の上昇に伴って利潤は増えるものの、ロイヤリティ収入は600ドル程度で頭打ちとなり、それ以降はロイヤリティ料率が高まるほどロイヤリティ収入は低下する。また、川下ライセンスの下では利潤の上限が1500ドル程度であるのに対し、川上ライセンスの下では利潤の上限が1000ドル程度にとどまる。仮に適正なロイヤリティ収入が600ドル以下であれば、どのライセンス方式の下でも特許権者は同程度の利潤を獲得することになる。他方で適正なロイヤリティ収入が600ドルを大きく超える水準であれば、特許権者にとっては川下ライセンスのほうが有利な結果をもたらす（そもそも川上ライセンスの下では600ドルを大きく超えるロイヤリティ収入を得られない）。以上から、多額のロイヤリティ収入の獲得を目指す特許権者にとっては、川下ライセンスがより望ましい方式であることが分かる。

図3 ロイヤリティ収入と中間製品メーカー利潤の関係



注：矢印はロイヤリティ料率の上昇に伴う変化の方向を表す。中間製品メーカーの数は $N=3$ である。

図3 (b) からは、ロイヤリティ料率がゼロから上昇していく過程で、標準必須特許を持たない中間製品メーカーの利潤は低下することが見てとれる。また、ロイヤリティ収入が500ドル以下である限り、川上ライセンスのグラフ（右下がり部分）と川下ライセンスのグラフはほぼ重なっていることから、ロイヤリティ徴収による競争中間製品メーカー利潤の下落幅は両方式間で同等であることが分かる。したがって、仮に適正なロイヤリティ収入が500ドル以下であれば、ロイヤリティ徴収によって中間製品市場で生じる排除効果はロイヤリティ方式によらず同程度であるといえる。他方で適正なロイヤリティ収入が500ドルから600ドルの間であれば、競争中間製品メーカーの利潤は川上ライセンスの下でより大幅に削減される⁽²⁵⁾。以上の結果は、ロイヤリティ収入を一定とすれば、川下ライセンスと川上ライセンスはほぼ同程度の排除効果を持つ（どちらかといえば川上ライセンスのほうが大きな排除効果を持つ）ことを示唆する。

(24) ロイヤリティ料率 ϕ の上昇に伴い、中間製品価格 w と最終製品価格 p の値も変化する。それらの変化の方向及び程度については (3) で詳述する。

(25) 仮に適正なロイヤリティ収入が600ドルを超える水準であれば、特許権者は川下ライセンスを採用せざるを得ない（川上ライセンスの下では600ドルを超えるロイヤリティ収入を実現できないため）。

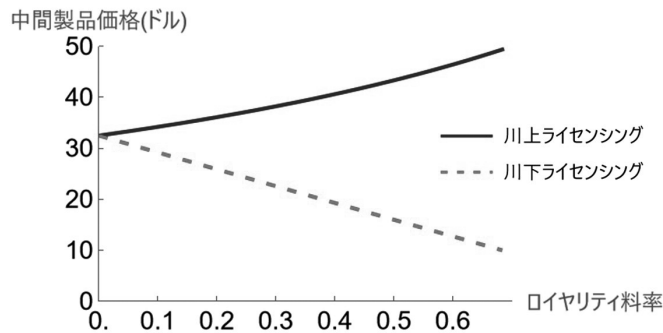
(3) 価格への影響

本節では(2)で見た中間製品メーカーの供給行動を踏まえ、中間製品価格 w と最終製品価格 p がライセンス方式やロイヤリティ料率 ϕ によってどう変わるかを見る。特に最終製品価格は消費者が直接負担することから、その増減は消費者の厚生水準（消費者余剰）への影響を表す指標として重視される。図4は中間製品メーカーの数を $N=3$ としたときの、ロイヤリティ料率と中間製品価格の関係を各ライセンス方式の下で表している⁽²⁶⁾。

川上ライセンスの下ではロイヤリティ料率 ϕ が高まるほど中間製品価格 w が上昇しており、中間製品の市場供給量 ($Q=q_l+(N-1)q_s$) が ϕ の上昇とともに減少することが示唆される。その原因は特許権者の供給行動にある。図2(a)が示すとおり、川上ライセンスを採用する特許権者は競合中間製品メーカーからのロイヤリティ収入を増やす目的で、ロイヤリティ料率 ϕ の上昇とともに自らの中間製品供給を減らす傾向がある⁽²⁷⁾。これに反応して競合中間製品メーカーは供給量を増やす傾向があるが、特許権者による供給削減幅を打ち消すほどの効果は持たない。

これに対し、川下ライセンスの下ではロイヤリティ料率 ϕ が高まるほど中間製品価格 w が下落しており、中間製品の市場供給量が ϕ の上昇とともに増加することが示唆される。この原因も特許権者の行動にある。図2(b)が示すとおり、川下ライセンスを採用する特許権者は、最終製品メーカーからのロイヤリティ収入を増やす目的でロイヤリティ料率 ϕ の上昇とともに中間製品供給を増やす傾向がある。これに反応して競合中間製品メーカーは供給量を減らすものの、特許権者による供給増加幅を打ち消すほどの効果は生じない。

図4 ロイヤリティ料率と中間製品価格の関係



注：中間製品メーカーの数は $N=3$ である。ロイヤリティ料率はゼロから1の間の値をとり、1のときは料率100%を意味する。

このようにロイヤリティ料率 ϕ と中間製品価格 w の関係はライセンス方式によって全く異なる。それでは ϕ と最終製品価格 p の関係はどうだろうか。ここでポイントとなるのは、ロイヤリティ料率の上昇が最終製品メーカーに及ぼす二つの異なる効果である。一つ目は中間製品価格を通じた効果であり、その符号はライセンス方式によって異なる。ロイヤリティ料率の上昇は川上ライセンスの下では最終製品価格を引き上げる方向に働き、川下ライセンスの下では最終製品価格を引き下げる方向に働く。二つ目は最終製品メーカーの供給行動を通じた効果であり、(1)で論じたとおりロイヤリティ料率の上昇は最終製品メーカーの実質的限界費用を高めることで、最終製品価格を引き上げる方向に働く。

(26) N の値を変えても基本的な結果は変わらないことを確認済みである。

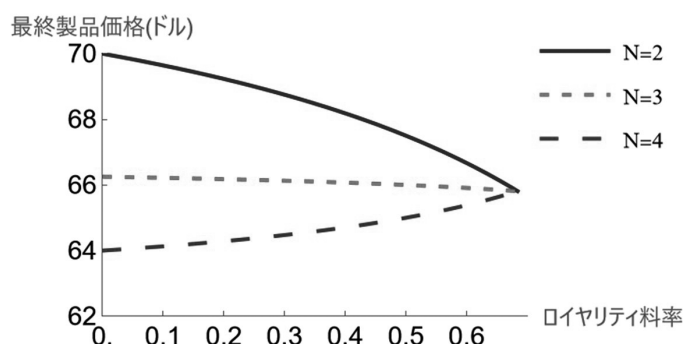
(27) ただしロイヤリティ料率 ϕ が一定水準（図2(a)では0.6程度）を超えると、特許権者はロイヤリティ料率の上昇に伴って中間製品供給量を増やすようになる。

川上ライセンスの下では二つの効果が共に最終製品価格を引き上げる方向に働く。したがってロイヤリティ料率 ϕ が高まるにつれ、最終製品価格 p は上昇する。対照的に川下ライセンスの下では、一つ目の効果が最終製品価格を引き下げる方向に働くのに対し、二つ目の効果は最終製品価格を引き上げる方向に働くため、ロイヤリティ料率の上昇によって最終製品価格がどう変わるか一概にはいえない。

図5は中間製品メーカー数(N)について複数のシナリオを設定した上でのシミュレーション結果を表しており、 N の値によって結果が異なる。具体的には、中間製品メーカー数が少ないシナリオ ($N=2$ 又は $N=3$) の下ではロイヤリティ料率 ϕ の上昇とともに最終製品価格 p が下落する。その理由は、中間製品メーカー数が少ないときは特許権者の中間製品市場におけるシェアが大きく、よって特許権者の供給行動(図2(a)に示したとおり、ロイヤリティ料率の上昇とともに供給量を減らすというもの)が中間製品価格に強く反映されるからである。結果的にロイヤリティ料率上昇の一つ目の効果(中間製品価格の下落を通じた最終製品価格の引下げ効果)が、二つ目の効果(最終製品メーカーの実質的限界費用の上昇を通じた最終製品価格の引上げ効果)を上回ることになる。

これに対し、中間製品メーカー数が多いシナリオ ($N=4$) の下ではロイヤリティ料率 ϕ の上昇とともに最終製品価格 p が上昇する。この場合は中間製品市場における特許権者のシェアが比較的小さく、よってロイヤリティ料率上昇の一つ目の効果(最終製品価格を引き下げる効果)が小さい。結果的に、二つ目の効果(最終製品価格を引き上げる効果)が一つ目の効果を上回ることになる。

図5 川下ライセンスの下でのロイヤリティ料率と最終製品価格の関係



注：ロイヤリティ料率はゼロから1の間の値をとり、1のときは料率100%を意味する。

(4) 含意

以上のシミュレーション結果が、クアルコムのライセンスポリシーにとって示唆するところを考えてみよう。

まず、クアルコムによる最終製品メーカー(スマホメーカー)からの多額のロイヤリティ徴収が、競合中間製品メーカー(チップメーカー)を市場から排除する効果を有していたことは図3(b)から確認できる。しかし同図が示唆するとおり、仮にクアルコムが川上ライセンスを採用し、競合チップメーカーから同程度のロイヤリティ収入を得たとしても同様の排除効果が生じる。したがって、クアルコムによる川下ライセンスの採用自体が競合チップ市場における排除効果を生じさせたと結論付けることはできない。

問題はクアルコムが川下ライセンスを採用していたことが、同社が(中間製品市場で反競争的な排除効果をもたらすほど)不当に高いロイヤリティ収入を獲得することを可能にしたかどうかだが、この点については本稿の分析結果から判断することはできない⁽²⁸⁾。

(28) この点に関連し、米国FTCによればクアルコムは「ノーライセンス・ノーチップス」ポリシーを振りかざすことで、最終製品メーカーから不当に高いロイヤリティを徴収していた。仮にFTCの主張が正しければ、川下ライセンスが不当に高いロイヤリティ徴収を可能にしたといえる。

二つ目の含意は、クアルコムが川下ライセンスを採用していたことで、中間製品であるチップの価格は低く抑えられていた可能性である。図4が示唆するとおり、仮にクアルコムが川上ライセンスを採用していれば、チップ価格はより高い水準にあったと考えられる。

三つ目の含意として、クアルコムが川下ライセンスの下で多額のロイヤリティ収入を得ていたことが、スマートフォン等の価格の高止まりを招いたとは必ずしもいえない。図5が示すとおり、中間製品市場における企業数が少なく特許権者のシェアが高ければ、ロイヤリティ料率が高まるにつれ最終製品価格はむしろ低下する可能性がある⁽²⁹⁾。したがって、クアルコムによる一連の行為（川下ライセンスを通じた高いロイヤリティ収入の獲得）がスマートフォン等の価格に与えた影響を明らかにするためには、現実のデータに基づく実証分析が必要となる。

4. 中国の移動体通信端末市場に関する実証分析結果

(1) 国家発展改革委員会によるロイヤリティ料率の強制的引下げ

クアルコムによるスマホメーカーからの高額なロイヤリティの徴収が、競合チップメーカーの利潤やスマートフォン等の価格にどのような影響を与えたかを知るためには、ロイヤリティ料率を実際に変えてみて、それらの変数がどう変わるかを見れば良い。

2015年2月に、当時中国の競争当局だった国家発展改革委員会が行った介入は、まさにそのような効果を持つ「自然実験」であったといえる。具体的には、同委員会はクアルコムのライセンス行為について以下1～3を認定した⁽³⁰⁾。

1. 不公平に高い特許料を徴収し、無線通信端末メーカーのコストを引き上げ、最終的には消費者が購入する端末価格の上昇をもたらすことで消費者の利益を損なった。(行政処罰書 二 (一))
2. 正当な理由がないにもかかわらず、無線通信技術の標準必須特許と非無線通信技術の標準必須特許を抱き合わせることで、クアルコムが持つ非無線通信技術と競争関係にある代替的な技術が市場に参加し競争する機会を失わせ、結果的に技術革新を阻害・抑制し、消費者の利益を損なった。(行政処罰書 二 (二))
3. 正当な理由がないにもかかわらず、無線通信用半導体の販売に際し、購入者に対して不合理な条件を含む特許ライセンス契約を締結することを求め、かつ、当該特許ライセンス契約の内容に関して争わないことを義務付けた。(行政処罰書 二 (三))

第3項は「ノーライセンス・ノーチップス」ポリシーに関するものであり、その結果として高止まりしたロイヤリティ料率の弊害が第1項で述べられている。特徴的なのは、スマホメーカーに課された「不公平に高い特許料」が「端末価格の上昇をもたらすことで消費者の利益を損なった」と断じている点である。

これらの認定を踏まえ、中国政府はクアルコムに対し60.9億元（2015年当時の為替レートで約1170億円）の罰金を科すと同時に、ロイヤリティの算定ベースとしてスマートフォン等の卸売価格を用いることは認めながら、その額を引き下げを求めた。これを受け、クアルコムはロイヤリティの算定ベースをスマートフォン等の卸売価格の65%に引き下げるなどの対応を余儀なくなされた。実質的にはクアルコムのロイヤリティ料率が政府介入によって強制的に引き下げられたといえる。

(29) 現実の産業において、中間製品メーカー数が何社以下であれば、ロイヤリティ料率の上昇に伴って最終製品価格が低下するようになるかは分からない。なぜなら図5の基となっている数理モデルは需要関数の形状やパラメータ値について特定の仮定を置いているところ、それらの仮定が変われば分析結果も大きく変わり得るからである。

(30) 国家発展改革委員会 行政処罰決定書 [2015] 1号。日本語訳は渡邊真理子＝久保研介「標準必須特許のライセンス契約に対する政府介入の厚生効果：中国のスマートフォン用半導体市場の分析」RIETI ノンテクニカルサマリー <https://www.rieti.go.jp/jp/publications/nts/24e042.html> (2026年1月12日最終閲覧) による。

(2) ロイヤリティ料率引下げの効果

国家発展改革委員会によるロイヤリティ料率の実質的引下げの効果を見ることで、クアルコムがスマホメーカーに多額のロイヤリティを課していたことの効果を推定できる。なぜなら両者は裏返しの関係にあるからだ。例えば、仮にロイヤリティの高止まりがクアルコムと競合するチップメーカーの利潤を低下させていけば、ロイヤリティ料率の強制的引下げによって利潤は高まるはずである。

筆者らによる実証分析の結果、表3に示したとおり、国家発展改革委員会の介入により競合チップメーカーの貢献利潤（収入から可変費用を差し引いた値）は上昇した⁽³¹⁾。クアルコムについても半導体事業の貢献利潤は上昇したが、ロイヤリティ収入と併せた金額は減少した。これらの結果を翻せば、クアルコムによる高額なロイヤリティ徴収の下では、モデムチップ価格が引き下げられることで競合チップメーカーの利潤が低く抑えられていたことが示唆される。つまり、図3(b)に示した分析結果と整合的である。

表3 国家発展改革委員会の介入がモデムチップメーカーに与えた影響

変数	H社	M社	クアルコム	S社
半導体事業の貢献利潤	+4.9%	+2.4%	+3.7%	+3.5%
半導体事業の貢献利潤+ロイヤリティ収入	-	-	-6.8%	-

注：数値はいずれも国家発展改革委員会の介入による変化率の推定値である。H社、M社及びS社はいずれもクアルコムと競合するモデムチップメーカーを表す。

出所：渡邊 = 久保・前掲注(30)

表3はクアルコムによるロイヤリティ徴収がモデムチップ市場において排除効果を生じさせていたことを示唆する。しかし3節(2)で述べたとおり、仮にクアルコムが競合チップメーカーからロイヤリティを徴収したとしても同様の効果が生じる。また、3節(3)で明らかにしたとおり、競合チップメーカーからロイヤリティを徴収するとスマートフォン等の価格が確実に上昇するのに対し、スマホメーカーからロイヤリティを徴収する場合はスマートフォン等の価格が上昇するとは限らない。

この点に関し、表4に示した分析結果によると、国家発展改革委員会の介入により1社を除き、スマートフォン等の平均価格は下落した⁽³²⁾。これらのスマホメーカーに関しては販売台数が概ね増加し、市場全体で見た合計販売台数も増えた。その結果、2018年における消費者余剰はスマートフォン1台あたり約17円(2018年当時の為替レートで約354円)拡大したと推定される。

表4 国家発展改革委員会の介入がスマホメーカーに与えた影響

変数	H1社 +H2社	M1社	M2社	O1社 +V1社	S1社
スマートフォン等の平均価格	-0.8%	+0.4%	-0.2%	-0.3%	-0.7%
スマートフォン等の販売台数	+2.6%	-2.0%	-0.7%	+0.3%	+5.4%
移動体端末事業の貢献利潤	+4.5%	-0.9%	+1.6%	+2.0%	+5.9%

注：数値はいずれも国家発展改革委員会の介入による変化率の推定値である。H1, H2, M1, M2, O1, V1及びS1はいずれも移動体端末メーカーを表す。(H1とH2、O1とV1はそれぞれ同一企業集団に所属するため、併せて単一企業とみなした。)

出所：渡邊 = 久保・前掲注(30)

(31) Watanabe and Kubo・前掲注(12)

(32) M1社が販売するスマートフォン等の価格が政府介入後に上昇したのは、同社がクアルコム製のモデムチップを比較的多く採用していたからである。筆者らの分析結果によると、国家発展改革委員会の介入によりモデムチップ価格は押し並べて上昇したが、なかでもクアルコム製モデムチップは価格が大きく引き上げられた。これによりM1社は介入後に限界費用が大きく上昇し、それを製品価格に転嫁せざるを得なかったと推測される。

1社を除き、スマホメーカーの貢献利潤は政府介入後に拡大しているが、その理由はクアルコムに支払うロイヤリティが30%以上減額されたからである。したがって、クアルコムを除く殆どの企業の利潤は、国家発展改革委員会の介入により最終製品部門と中間製品部門の双方において拡大したといえる。

これらの結果を翻して考えると、クアルコムによる高額なロイヤリティ徴収の下ではスマートフォン等の価格が高止まりし、消費者に不利益が及んでいたといえる。またロイヤリティ支出が負担となり、スマホメーカーの利潤は低く抑えられていたことが分かる。

3節のモデル分析に照らし合わせると、当時の中国では図5における「 $N=4$ 」に近い状況（中間製品メーカーが比較的多い状況）が存在していたことが示唆される。実際、中国にはクアルコムと競合するチップメーカーが複数存在し、他国と比べてモデムチップ市場における競争が活発である。他方で、モデムチップ市場におけるクアルコムのシェアが極めて高い日本や欧米諸国においては、図5における「 $N=2$ 」や「 $N=3$ 」に似た状況が存在していた可能性がある⁽³³⁾。よって、ここでの中国を対象とした実証分析結果をそのまま他国に適用するのではなく、中間製品市場及び最終製品市場それぞれの競争状況の違いによって、政府介入の効果が変わり得ることを念頭に置く必要がある。

5. おわりに

本稿では、標準必須特許の特許権者が中間製品の供給を行いつつ、最終製品メーカーからロイヤリティを徴収する場合に起こり得る問題を考察した。数理モデルを用いた分析からは、最終製品メーカーに多額なロイヤリティが課されると、中間製品市場においてマージンスクイズを通じた排除効果が生じることが明らかになった。ただし、同程度の排除効果はロイヤリティが中間製品メーカーから徴収される場合においても生じる。

一方で、最終製品メーカーから多額のロイヤリティが徴収されることで、最終製品価格が上昇するとは限らないことも判明した。中間製品市場における企業数が少ないときは、ロイヤリティ料率の引上げに伴う特許権者の供給行動（中間製品の供給増）が中間製品価格を大きく下落させるため、最終製品価格は下落しやすい。これに対し、中間製品市場における企業数が多いときは、ロイヤリティ料率の引上げに伴う中間製品価格の下落は小幅にとどまるため、最終製品価格は上昇しやすい。

中国の移動体通信端末市場を対象とした実証分析からは、クアルコムがスマホメーカーから徴収する高額なロイヤリティにより、スマートフォン等の価格が引き上げられ消費者が不利益を被っていたことが示唆された。中国では中間製品であるモデムチップを供給する企業数が比較的多く、ロイヤリティ料率の高止まりに伴うチップ価格の下落が比較的小さかったことがその理由として考えられる。これに対し、日本や欧米諸国ではモデムチップ市場におけるクアルコムのプレゼンスが極めて大きく、競合メーカーは少ない。したがって、クアルコムがスマホメーカーから徴収する高額ロイヤリティにより、これらの地域で中国と同様の価格引上げ効果が生じていたと断言することはできない。

(33) クアルコム事件における連邦控訴裁判決によれば、CDMA用モデムチップの世界市場におけるクアルコムのシェアは90%を超え、プレミアムLTEモデムチップの世界市場における同社のシェアは70%以上であった。(969 F.3d 974 at 983)