

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 27 日現在

機関番号：25501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25380313

研究課題名(和文) オープンソース戦略による新たな競争政策の展開

研究課題名(英文) Evolution of the new competition policy by the open source strategy

研究代表者

佐藤 隆 (SATO, Takashi)

下関市立大学・経済学部・准教授

研究者番号：90235359

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：プログラムのソースコードを公開しそのコピー・改変・再配布を自由に認めるオープンソース・ソフトウェア(OSS)の戦略(例えばLinux)とそれを非公開として企業で専有する戦略(例えばWindows)とを比較して、前者が後者に比して普及するのはどのような条件を満たしているときなのか、またそれに基づいて新たな競争政策をどのように構築・展開していったらよいかについて考察を行った。両社が併存するモデルを作成し、オープンソース・ソフトウェア(OSS)の戦略が生き残るかについて、シミュレーションを行った。

研究成果の概要(英文)：I compared a platform of open source strategy (OSS) (e.g., Linux) where the source code of the program is opened and the copy, modifications and redistribution are freely accepted with a platform of a proprietary strategy (e.g., Windows). I examined what kind of conditions is needed if the former (OSS) is spread in comparison with the latter and considered the evolution of a new competition policy based on OSS. I simulated whether a strategy of OSS survives or not.

研究分野：産業組織論

キーワード：オープンソースソフトウェア スイッチングコスト ネットワーク外部性 双方向市場

### 1. 研究開始当初の背景

近年、情報技術 (IT) が産業組織に及ぼす構造変化は著しく、従来の伝統的な分析枠組みに大きな変更を迫りつつある。特にインターネットによる情報通信ネットワークの構築は、情報が産業において中核的な位置を占めるようになってきている。本研究では、このような新しい産業組織を分析するための枠組みを用いて、特に近年注目されているオープンソース運動と呼ばれる現象に焦点を当て、それが競争政策にどのような影響を及ぼし得るかについて考察を行なった。

### 2. 研究の目的

以下のように、企業がとるべき戦略には、プログラムのソースコードに関して2つあるものと思われる。一つは、Microsoft社の戦略のように、ソースコードを非公開とし著作権を強化することにより価格メカニズムを作動させようとする戦略である。もう一つは、Linuxの戦略のように最初からオープンソースとしてソースコードを一種の公共財とみなして公開し、またそれらは企業の中で生産されるというよりは、コミュニティの中で公共財として自発的に供給されるものであるとする戦略である。オープンソース運動を価格メカニズム vs コミュニティ原理という観点からとらえて、商業的なソフトウェア戦略とオープンソースソフトウェア戦略との相互作用によってオープンソースソフトウェア戦略はマーケットシェア拡大させることができるかどうか、そしてそれによってオープンソースソフトウェアの導入は、独占禁止政策を行う新たな政策手段・競争手段となりうるかについて検討を行った。すなわち、ソースコードを公開するオープンソース戦略がそれを非公開とする商業的な戦略よりも劣位にならないためには、どのような条件を満たしているときなのか。またそれに基づいて、新たな(従来の独占禁止法とは異なった)競争政策をどのように構築・展開していったらよいのかについて考察

を行った。

### 3. 研究の方法

まずプレイヤーとして、商業的(proprietary)な OS の戦略をとるプラットフォーム (Windows など)を  $AP$  とし、オープンソース (open source)戦略をとるプラットフォーム (Linux)を  $AO$  とする。アプリケーション・ソフトウェアを提供するソフトウェアのプロバイダーのうち、商業的な OS の戦略をとるプラットフォームと互換性のあるソフトウェア・プロバイダーを  $BP$ 、オープンソース戦略をとるプラットフォームと互換性のあるソフトウェア・プロバイダーを  $BO$  とする。プラットフォームの市場としては、OS 市場とアプリケーション・ソフトウェア市場の双方向市場を考える。

商業的な OS の戦略をとるプラットフォーム  $AP$  の需要関数は  $q_{AP} = a_{AP} - b_{AP}p_{AP} - dp_{BP} + e(p_{AO} + p_{BO})$  とし、オープンソース戦略をとるプラットフォーム  $AO$  の需要関数を  $q_{AO} = a_{AO} - b_{AO}c_u - dp_{BO} + e(p_{AP} + p_{BP})$  とする。商業的な OS の戦略をとるプラットフォームと互換性のあるソフトウェア・プロバイダー  $BP$  の需要関数を  $q_{BP} = a_{BP} - b_{BP}p_{BP} - dp_{AP} + e(p_{AO} + p_{BO})$ 、またオープンソース戦略をとるプラットフォームと互換性のあるソフトウェア・プロバイダー  $BO$  の需要関数を  $q_{BO} = a_{BO} - b_{BO}p_{BO} - dc_u + e(p_{AP} + p_{BP})$  とする。ここで、 $a_{AP} > 0$ 、 $a_{AO} > 0$  は、それぞれ商業的な OS の戦略をとるプラットフォームおよびオープンソース戦略をとるプラットフォームの最大需要を表し、 $c_u > 0$  はオープンソースの OS に切り替えるときのスイッチングコスト (オープンソースの OS の設置費用やそれを使用するための訓練費用など) である。 $b > 0$ 、 $d > 0$  ( $b > d$ )、 $e > 0$  はそれぞれ、自己価格による効果、交差価格による効果、商業的なシステムとオープンソー

システムの代替性の程度を表す。OS やソフトウェアの限界生産費用はゼロとする。したがって、それぞれのシステムの利潤関数は、 $AP$  と  $BP$  については、 $\pi_{AP} = p_{AP}q_{AP} + sq_{BP}$ ,  $\pi_{BP} = (p_{BP} - s)q_{BP}$  (ここで  $s$  は  $BP$  が  $AP$  にアクセスするときのアクセス料金又は補助金)となる。 $AO$  と  $BO$  については  $\pi_{AO} = 0$  ( $p_{AO} = 0$ ,  $s = 0$ ),  $\pi_{BO} = p_{BO}q_{BO}$  となる。

このような設定の下で、進化的な動学シミュレーションを行い、商業的な戦略をとるプラットフォームシステムのみでの産業構造に、オープンソース戦略をとるプラットフォームシステムが参入を行ったときに、はたしてオープンソース戦略をとるプラットフォームシステムはマーケットシェアを拡大できるのかどうかについて調べた。Aggregative Game 理論に基づいて、それぞれのマーケットシェアを戦略変数としたときの均衡状態の変遷を動学的に調べた。

#### 4. 研究成果

様々なパラメータの値の下でシミュレーションを行ったところ、結果に重要な影響を与えるパラメータは、 $c_u$  (オープンソースの OS に切り替えるときのスイッチングコスト)と  $a_{AP} > 0$ ,  $a_{AO} > 0$  (商業的な OS の戦略をとるプラットフォームおよびオープンソース戦略をとるプラットフォームの最大需要)および  $e$  (商業的なシステムとオープンソースシステムの代替性の程度)である。多くのパラメータの値の組み合わせについては、オープンソース戦略をとるプラットフォームシステムは生き残れず淘汰されてしまうが、 $c_u$  (オープンソースの OS に切り替えるときのスイッチングコスト)が非常に小さく、 $a_{AO}$  が  $a_{AP}$  よりかなり大きく(オープンソース戦略をとるプラットフォームの最大需要が商業的な OS の戦略をとるプラットフォームの最大需要よりかなり大きく)、さらに  $e$  が 1 に

近い(商業的なシステムとオープンソースシステムの代替性が非常に高い)などの条件を満たせば、オープンソース戦略をとるプラットフォームシステムは生き残れる可能性がある。すなわち Microsoft 社などの独占体制にとっては、競争政策上オープンソース戦略をとる Linux などのプラットフォームシステムの参入は重大な脅威となりうる可能性があるのである。

そのためには、スイッチングコストを低めるための政策やオープンソース戦略をとるプラットフォームに対する最大需要を高めるための諸政策が必要である。前者については、スイッチングコストを相殺するために政府からの補助金が得られれば、オープンソースの普及を促進するだろう。後者については、例えばオープンソースのメリット(ソースコードのコピー・改変・再配布を自由に認めること)を感じられるようにするために、コンピュータプログラムの教育をいかに促進するかが重要である。それとともに、オープンソースによるアプリケーション・ソフトウェアの数を増やすことも重要であるので、その開発を行うプログラマーのコミュニティに働きかけて開発を促すための支援金を提供することなども考えられる。いずれにしても、オープンソースソフトウェアを促進するためには、これらの諸政策を総合的にとる必要があると思われる。

なお、シミュレーションについては現在も継続中であるので、さらに詳細な結論が得られるように引き続き検討を行いたい。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 1 件)

Public Economic Theory 13 of the 14th international meeting, "Cournot Competition with Non-monotonic Best Response: An

Expository Treatment,” Richard CORNES and  
Takashi SATO, CATOLICA-LISBONE,  
Lisbon Portugal,  
July 6, 2013.

〔図書〕(計 1 件)

Richard CORNES and Takashi SATO, Existence  
and Uniqueness of Nash Equilibrium in  
Aggregative Games: An Expository  
Treatment, in Pierre von Mouche and  
Federico Quartieri ed. **Equilibrium  
Theory for Cournot Oligopolies and  
Related Games**, Chapter 3, pp.47-61,  
Springer International Publishing  
Switzerland, 2016.

〔産業財産権〕

○出願状況(計 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

○取得状況(計 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

佐藤 隆 (SATO Takashi)

下関市立大学・経済学部・准教授

研究者番号：90235359

(2)研究分担者

( )

研究者番号：

(3)連携研究者

( )

研究者番号：

(4)研究協力者

( )