

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | (株)トプコンの「アイケアビジネス」：顧客価値形成とビジネスモデルに関する一考察  |
| Author(s)    | 飯野, 亨; 妹尾, 堅一郎; 伊澤, 久美; 宮本, 聡治  |
| Citation     | 年次学術大会講演要旨集, 35: 618-623  |
| Issue Date   | 2020-10-31  |
| Type         | Conference Paper  |
| Text version | publisher   |
| URL          | <a href="http://hdl.handle.net/10119/17325">http://hdl.handle.net/10119/17325</a>   |
| Rights       | 本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management. |
| Description  | 一般講演要旨  |

## (株)トプコンの「アイケアビジネス」 ～顧客価値形成とビジネスモデルに関する一考察～

○飯野亨, 妹尾堅一郎, 伊澤久美, 宮本聡治 (産学連携推進機構)  
toru-iino@nposangaku.org

キーワード: (株)トプコン、アイケアビジネス、ビジネスモデル、顧客価値形成、眼科機器、クラウド、AI

### 1. はじめに

株式会社トプコンは、測量機、双眼鏡、カメラ等における計測・撮影技術をもとに、1947年から眼科機器事業を開始した。現在、眼科用検査機器市場の売上高において世界シェア約30%を誇る。1988年の「IMAGEnet シリーズ」発売を契機にソフトウェア分野にも進出すると、2004年には電子カルテシステムを発売した。さらに2018年、ソフトウェア開発会社であるKIDE社買収によりクラウド技術を、IDX社との戦略的提携によりAI技術をそれぞれ取り込み、眼鏡店の店頭でも眼疾患の遠隔・自動等による診断サービス事業を開始している。

本発表では、同社が展開する「アイケアビジネス」の取り組みを事例としてご紹介するとともに、顧客価値形成とそのビジネスモデルに関して考察を行う。

### 2. 株式会社トプコンの企業概要<sup>1,2</sup>

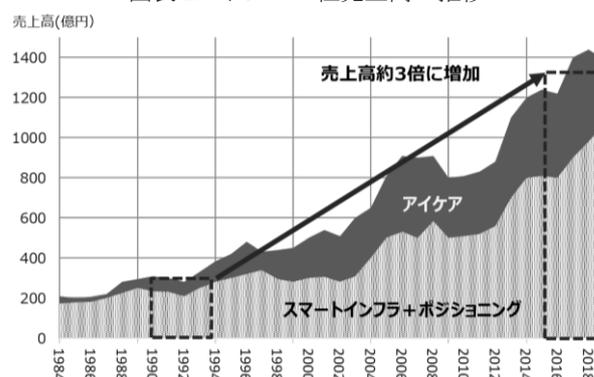
1932年、陸軍省の要請で服部時計店精工舎(現・セイコーホールディングス株式会社)の測量機器部門を母体として東京光学機械株式会社が設立された。1989年、東京工学機械は、株式会社トプコン(以下、トプコン社)に社名変更し、現在に至る。同社の設立当初は、測量機、双眼鏡、カメラの他、主に陸軍向けの照準眼鏡を生産していたが、それらの技術を活かし1947年より医用機器事業を開始し、眼科機器の製造、販売を開始した。

トプコン社の主事業は、眼科機器関連の商品群による「アイケアビジネス」、測量機器・計測機器関連の商品群による「スマートインフラビジネス」、ICT自動化施工やIT農業に取り組む「ポジショニングビジネス」の3つである。同社は1994年以降、M&Aおよびグローバル投資を積極的に行い、近年の売上高は1990年代初頭と比較し約3倍に増加した。現在は、売上高1,389億円(2020年3月期)、海外売上比率78%である。その中でアイケアビジネスは同社売上高の約3割を占め、同社の事業規模拡大を牽引してきた。

図表1. トプコン社の企業概要(2020年3月現在)<sup>1</sup>

|       |  |
|-------|--|
| 会社名   | 株式会社トプコン   |
| 本社所在地 | 東京都板橋区蓮沼町75-1  |
| 社員数   | 4,939人(2020年3月現在)  |
| 資本金   | 167億円(2020年3月現在)   |
| 売上高   | 1,389億円(2019年度)  |
| 代表者   | 代表取締役社長 平野 聡   |
| 設立年   | 1932年  |
| 事業内容  | ポジショニング(GNSS、マシンコントロールシステム、精密農業)、スマートインフラ(測量機器、3次元計測)、アイケア(眼科用検査・診断・治療機器、眼科用ネットワークシステム、眼鏡店向け機器)等の製造・販売 |

図表2. トプコン社売上高の推移<sup>2</sup>



### 3. トプコン社のアイケアビジネス

同社のアイケアビジネスは、眼底カメラや3次元眼底像撮影装置をはじめとする眼科機器の販売を行う「眼科機器販売事業」、解析ソフトウェアや眼科用電子カルテシステムの販売を行う「病院・クリニック向け商品群の販売事業」、2018年から新たに開始した「眼疾患スクリーニングビジネス」から成る。

### 3.1. 眼科機器販売事業<sup>3,4,5</sup>

トプコン社の眼科機器販売事業は、1947年に眼鏡処方に使用するレンズメータの発売から始まった。眼科機器業界は1960年頃まではドイツ Carl Zeiss 社の独壇場であったが、トプコン社は製品性能の向上に取り組み、徐々に世界でのシェアを獲得していった。また、新技術開発にも挑戦し、1978年には世界初となる近赤外光を利用したレフラクトメータを、また1990年には世界初となる赤外観察撮影眼底カメラを発売するなど、最先端技術を有する企業へと成長した。

図表 3. トプコン社のアイケアビジネス



また、機器の操作に不慣れな検査者でも高精細な画像撮影を可能とするオートアライメント機能の開発にも取り組み、2013年には簡単操作によるフルオート撮影が可能な3次元眼底像撮影装置の発売を開始している。現在、「3次元眼底像撮影装置」および「眼底カメラ」市場において、売上高の世界シェア30%を有する業界トップ企業となっている。

### 3.2. 病院・クリニック向け商品群の販売事業

#### 3.2.1. 解析ソフトウェア<sup>6,7</sup>

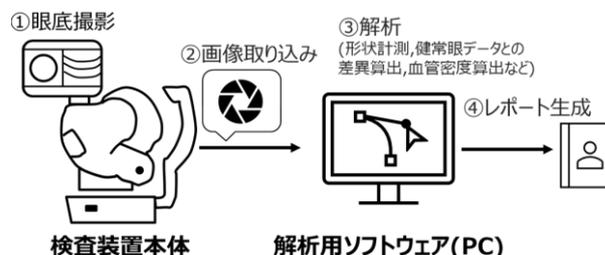
解析ソフトウェアは、眼底カメラや3次元眼底像撮影装置など（以下、検査装置本体）から受信した画像を解析して、組織の境界を特定し、視神経乳頭、黄斑部等の眼底組織を検出する。また、組織を構成する層の境界を特定して各層の厚さや形状を計測するとともに、健常眼データとの差異算出や血管密度の算出等も可能としている。

これらの解析結果は、医師が診断しやすいよう画像処理して表示されるとともに、診断に必要な情報群を整理したレポートとして生成される。解析ソフトウェアは、これらの解析・形状計測・画像処理などを行うことで、医師の診断を支援している。

トプコン社は1988年に現在の解析ソフトウェアの原型となる「画像処理システム イメージネット」を発売した。同社はその後も継続して画像処理・解析技術の開発に取り組み、「IMAGeNet シリーズ」（最新版はIMAGeNet6）は様々な画像処理・解析に対応したソフトウェアとなっている。同社は、この解析ソフトウェアを検査装置本体とのすり合わせで開発しており、他社製の解析ソフトウェアでは対応できない機能を盛り込むことで差別化を図ってきた。例えば、トプコン社は独自の血流検出アルゴリズム（OCTARA™）を開発し検査装置本体に実装しているが、網膜・脈絡膜血管内の血流の様子を可視化するためには解析ソフトウェア「IMAGeNet6」が必要となっている。その旨は、医療機器の添付文書（226AABZX00146000）にも明記されている。

このように、トプコン社は、解析ソフトウェアの技術によって医師による診断の支援を行うとともに、検査装置本体の性能や新技術とのすり合わせにより差別化を図ってきた、と言えよう。

図表 4. 眼検査の流れ



### 3.2.2. 眼科診療支援システム<sup>8,9</sup>

眼科診療支援システムは様々な眼科機器での撮影画像の取り込みや保存を行うとともに、病院情報システム(以下、HIS)等との連携を行うシステムであり、HIS から得た患者情報と眼科機器での撮影画像等のデータを紐づけて管理することが可能となる。(最新版は IMAGEnet R4)。

2001年に厚生労働省から「保健医療分野の情報化にむけてのグランドデザイン」が策定され、全国の大規模病院(400床以上)の6割以上にHISを導入するという目標が明示され、それ以降、国内の多くの病院でHISの導入が行われた。これに伴い、各病院の眼科でも医療情報の電子化が求められることとなった。トプコン社はこれに先立ち2000年に大阪大学病院眼科へ眼科診療支援システムを導入し、他社に先行した導入実績をもとに2001年には大手総合病院や大手眼科専門病院等、20施設への眼科診療支援システム納入を行い、国内市場でトップをとるようになった。また、同商品の海外展開も積極的に行い、米国において『US News and World Report 2001 Annual Health Care Report』で選ばれたトップ17病院の内、15の病院に眼科診療支援システムを納入するに至った。現在、世界各国の病院で同社の眼科診療支援システムが利用されているという。

### 3.2.3. 眼科用電子カルテシステム<sup>10,11,12</sup>

電子カルテシステムはHISの中核を成すシステムの一つとして、総合病院や大学病院の外科や内科へ先行して導入が進められ、眼科への導入も始まった。しかし、本格的な導入が始まった2000年前後の電子カルテシステムは眼科特有の検査や運用に配慮されたものではなく、なかなか現場に受け入れてはもらえない状況であった。例えば、他の診療科では診察後に検査という流れが一般的であるのに対し、眼科では検査後に診察となり、そのプロセスが異なる。また、眼科では患者の診療結果を正確に記録するため、グラデーションや、色をつけたシューマ(スケッチ)を特に多く描くが、それらに対応した電子カルテシステムが無かった。そこで、トプコン社は大阪大学医学部病院眼科の監修により、2004年に眼科用電子カルテシステム「IMAGEnet e カルテ」を開発・発売した。この眼科に特化した商品は眼科医にとって使い勝手が良く、多くの大学病院や総合病院で導入されることとなった。

その後、トプコン社はクリニック等でも運用可能な電子カルテシステムの開発を行った。最新版である「IMAGEnet e カルテ V3」は、受付・検査・診療・会計まですべての診療業務を包括的にサポートする商品となっている。そして2020年7月、「IMAGEnet e カルテ V3」の機能や操作感を継承した電子カルテシステムをクラウド環境で提供する「IMAGEnet e カルテ V3 クラウド」の提供を開始した。同社はこのクラウドサービスを月額定額制で提供することで、専用サーバの構築不要など、導入時の初期費用を抑えることを可能とし、小規模なクリニックにも受け入れられやすくなった。

## 3.3. 眼疾患スクリーニングビジネス

### 3.3.1. 眼疾患スクリーニングビジネスの背景<sup>13,14</sup>

世界的な人口増加と高齢化進展により、緑内障や加齢黄斑変性といった眼疾患患者数は自然に増すと予想されている。さらに、世界中で糖尿病患者数の急増に伴い、合併症による眼疾患患者数も急増している。2020年における世界の眼疾患患者数は3.5億人に達すると見られる。だが、特に新興国を中心に眼科医が不足している。例えば、世界の糖尿病大国・中国では糖尿病人口が1億人を超え、眼科医数は人口10万人あたり2.8人であり(日本は11.2人)、深刻な眼科医不足の状況が続いている。

### 3.3.2. 眼疾患スクリーニングのビジネスモデル<sup>15</sup>

深刻化する眼科医不足問題への対応として、トプコン社は眼科医以外でも初期診療を可能とする眼疾患スクリーニングによって、眼疾患の早期発見を目指している。眼疾患スクリーニングに用いる画像の撮影は、眼科を専門としない内科医や、眼鏡店の検眼医等が簡単操作によるフルオート撮影が可能なトプコン社製の検査装置で行う。撮影された画像は同社製のクラウド(Topcon Screen)へ送信され、読影センターでの医師による遠隔診断、またはAI自動診断の結果が「陽性」「陰性」というかたちで返却される。同社は、従来から取り組んできた眼底検査装置の撮影自動化と、後述する他社から技術調達したクラウド技術およびAI技術を組み合わせることで、当該サービスを実現した。

この眼疾患スクリーニングのサービスは内科医や眼鏡店をはじめ、ドラッグストア等への展開を視野に入れており、1検査毎の重量課金でサービス提供される。世界の眼科医は約20万施設であるが、眼疾患スクリーニングサービスの提供者の候補である内科医は200万施設、眼鏡店やドラッグストア等は世界で100万施設と見込まれ、トプコン社は様々な場所で眼疾患スクリーニングを提供することを目指し

ている。

### 3.3.3. スタートアップ企業買収によるクラウド技術の取得<sup>16</sup>

2018年、トプコン社は眼科領域のデータマネジメントシステムのスタートアップ企業であるフィンランドの KIDE Clinical Systems Oy. (以下、KIDE 社) の全株式を取得した。

欧州諸国では日本と異なり、検眼医制度が設けられている。従来はメガネやコンタクトレンズといった視力矯正の処方が主な業務であったが、近年では検眼医が眼底像の撮影まで行い、重篤な疾患を発見した際は遠隔地の眼科医に診断を依頼する、というスクリーニングビジネスが広まってきている。他方、患者ごとの眼の画像ファイルや検査データを一括管理するためのデータマネジメントシステムを導入するにあたり、眼鏡店がサーバ構築・管理のための店舗スペースを確保しなくてはならないことや、IT 専門人材を雇用しなくてはならないことが問題となっていた。KIDE 社はこれに着目して 2015 年起業すると、眼鏡店向けに眼科検査データ管理のクラウドサービスの提供を開始した。トプコン社は KIDE 社の買収によってクラウド技術を取得するとともに、欧米諸国眼鏡店への販売網を獲得した。

### 3.3.4. 独占契約による AI 技術の取得<sup>17</sup>

2018年、トプコン社はヘルスケア領域の AI 自動診断技術を有する米国の IDx Technologies, Inc. (以下、IDx 社) と糖尿病性網膜症 AI 自動診断システムに関する独占契約を締結した。

IDx 社は 2010 年創業のスタートアップ企業で、画像から疾患を検出する臨床自律型アルゴリズムの開発を行ってきた。2018年、IDx 社は眼底画像から糖尿病性網膜症を即座に検出する AI 自動診断システムとして、世界で初めて FDA(米食品医薬品局) 認証を取得した。「IDx-DR」は検査装置本体の操作に関して最小限のトレーニングを受けたオペレーターが撮影した網膜のデジタル画像を用いた AI 自動診断において、糖尿病性網膜症の陽性か陰性かに関する正しい診断結果の検出率が 96% という成果を挙げている。

トプコン社と IDx 社は独占契約締結により、米国における「IDx-DR」の販売において、トプコン社製フルオート眼底カメラを独占的に採用することとなっている。

## 4. 考察

本章では、「アイケアビジネス」に関する顧客価値形成とそのビジネスモデルについて考察する。

### 4.1. 顧客価値形成

#### 4.1.1. 事業ポジショニング観点からの考察：眼科機器販売事業におけるトプコン社の戦略と顧客価値形成<sup>18</sup>

ドイツ Carl Zeiss 社の独壇場だった 1960 年代初頭から徐々にシェアを取り始めた 1970 年代前半までは、先行していた欧米に負けない品質の国産医用機器を開発・提供する、という「フォロワー」の模倣戦略を推進していたように見える。1970 年代後半から 1990 年代にかけては、前述の通り世界初となる数々の技術を生み出すなど、世界に先駆けた技術開発を行い、「チャレンジャー」として業界リーダーに対する差別化戦略を推進していたように見える。その後、「リーダー」の地位を確保すると、近年は、大小様々な眼科医に顧客基盤を築き、眼科医以外にも市場拡大を図っており、業界を牽引する「リーダー」として全方位型戦略を推進しているように見える。

同社は、事業開始当初から続く技術開発により、主に眼科医を顧客として高精細な検査画像を確実かつ簡単に撮影できるという価値を提供してきた。そして、その技術の発展段階に応じて、自社の市場ポジショニングのステージを段階的に高める戦略をとった、と見ることができる。このように、事業を拡大し、かつ顧客基盤を強化していったと考えられる。

#### 4.1.2. 商品形態論観点からの考察：病院・クリニック向け商品群の販売事業による顧客価値形成

トプコン社が眼科医に向けて提供しているのは、検査装置本体が提供する価値と共に、装置本体と対応した商品群（ソフトウエアやアプリ製品等）による価値もあると見て良いのではないだろうか。

例えば、解析ソフトウエアでは、解析結果として各種数値を提供するとともに画像処理された画像の提供により、医師に対して診断精度の向上という価値を提供してきた。トプコン社は当該技術の開発に早期から取り組み、信頼性の高い解析結果や他社製品ではできない解析技術を提供することで差別化を図ってきたと見える。

また、眼科診療支援システムでは、各種検査データの保存や共有、さらには病院情報システムで管理している患者情報との紐付け等による医療情報の一元管理という価値を、医師を含む医療従事者へ提供

している。例えば、2001年以降、国から「保険医療分野の情報化」の要請を受けていた大学病院や総合病院の眼科は、トプコン社のシステムによって情報化を早急に実現できた。このことは、大きな顧客価値となったであろう。

さらに、眼科用電子カルテシステムでは、シューマ作成機能をはじめとする眼科専用機能の提供により、既存の内科や外科向け電子カルテシステムの使い勝手の悪さを解消し、効率的な業務の実現を支援している。さらに、近年はクラウド版の提供により小規模なクリニックにとっても初期導入費を抑えることで導入容易性という価値提供をしている。

#### 4.1.3. 顧客ドメイン観点からの考察：眼疾患スクリーニングビジネスにおける顧客価値形成

眼疾患スクリーニングビジネスにおけるトプコン社の顧客は、眼科医ではなく、患者（あるいは患者予備軍となる人々）が通う「かかりつけ医(内科医)」や「眼鏡店(検眼医)」、さらに将来的にはドラッグストアや介護施設を視野に入れている。従来とは異なる顧客向けに、トプコン社は「フルオート眼底検査装置」を提供し、検査者の画像撮影技術を補うとともに、読影センターでの遠隔診断および AI 自動診断によって眼科診療業務の一部を代理代行して、眼科医以外でも初期診療を行うことを可能とするという価値を形成していると言える。

なお、眼疾患の診断は眼科医の独占業務であるが、本サービスは眼疾患の疑いを判別する「スクリーニング」として提供されるものである。これは、眼科医の業務を奪うものではなく、眼疾患の早期発見・早期治療開始に資するものと位置づけられている。これにより不足する眼科医を支援することになる、とされる。（ちなみに、これが進展すれば、検眼医・視能訓練士等の活躍を可能とする制度的対応に繋がるかもしれない）。

## 4.2. ビジネスモデルに関する考察<sup>19</sup>

現在、トプコン社の「アイケアビジネス」における売上の60%超を占めるのは検査・診断向け装置本体の販売であるが、そのビジネスモデルは変容してきており、今後さらに変容していくように見える。このビジネスモデルの変容について商品形態論と事業業態論の観点から考察する。

### 4.2.1. 商品形態論による考察

1947年の事業開始当初から世界のトップ企業に肩を並べるまでに成長した1980年代においては、眼底検査装置を中心とした装置本体の商品開発・販売のみに注力してきたと言える。いわば、商品＝製品の段階である。

1980年代後半以降はソフトウェア開発を積極的に行い、病院の規模やシステム化状況に応じて提供可能な商品群を形成してきた。これは商品＝「ハードウェア+ソフトウェア」の商品構成にすることで、大規模な病院から小規模なクリニックまで幅広い層の顧客獲得を意図した商品形態をとったと言える。また、これら商品群の名称の頭に「IMAGEnet」を统一的に付けることで、「眼科向けシステムといったら IMAGEnet＝トプコン」のイメージを醸成したというブランド戦略も同時に展開されていた。つまり、商品構成の拡大時期であったのだ。

さらに、2018年から開始したスクリーニングビジネスでは、フルオート眼底検査装置というモノの販売に加え、眼科医の診断業務の一部を代理代行するサービスの提供でも対価を得る仕組みにしている。つまり、商品＝「モノ+サービス」という新たな商品形態に本格的に移行したと言える。また、検査装置本体と AI 自動診断サービスは技術的な擦り合わせを行うとともに、FDA 認証を受ける際に機器指定がなされるなど、「1×1」の関係が築かれており、スクリーニングの普及とともにトプコン社製の検査装置本体が普及することとなる。この点に関しては「モノのサービス武装<sup>20</sup>」と見なせるだろう。

### 4.2.2. 事業業態論による考察

トプコン社の従来のビジネスは、「眼科機器本体の販売」と「病院・クリニック向け商品群の販売」であり、いずれも「売り切り」であった。すなわち典型的な「モノづくり・モノ売り」である。だが、近年は、「病院・クリニック向け商品群」のひとつである電子カルテシステムのクラウド版をサービスとして提供するなど、継続的な収益が得られるようにしている。また、スクリーニングビジネスでは1検査あたりの従量課金を行うなど、サービス課金も進めている。このように事業業態についても、近年工夫し始めていると言える。

## 5. むすび

本研究では、トプコン社のアイケアビジネスにおける取組みを事例として取り上げ、その整理と考察を行った。同社は眼科機器販売事業において、技術力と自社のポジションに応じて戦略を変えることで、

事業を拡大し、顧客基盤を築いてきたと見える。また、検査装置本体に対応した商品群の形成によって顧客価値を形成し、顧客の層を拡大してきたと見える。さらにスクリーニングビジネスによって、眼科医にとって便利なモノの提供から、眼科医以外による初期診療を可能とするサービスの提供という新たな領域に挑戦し、ビジネスと市場の拡大を図っていると言えよう。このように本事例は、顧客価値形成とビジネスモデルに関して、いくつかの示唆に富むものである。

- 
- 1 (株) トプコン「2020年3月期 決算補足説明資料」、2020年5月21日
  - 2 (株) トプコン「トプコン事業紹介 野村 IR 資産運用フェア会社説明会資料」、2019年12月20日
  - 3 (株) トプコン「企業情報」トプコン社web サイト。 <https://www.topcon.co.jp/about/>
  - 4 築島謙次, 中島章「最近の眼底カメラ」、『光学』第12巻第1号、1983年2月
  - 5 (株) トプコン「トプコンの成長戦略2018」、2018年3月期 決算説明会、2018年4月27日
  - 6 福井勝彦, 吉田晃敏「眼科における写真の活用と有用性」、『日本写真会誌 66巻1号』pp28-35、2003年
  - 7 (株) トプコン 製品カタログ「3次元眼底像撮影装置 DRI OCT Triton」
  - 8 厚生労働省「保健医療分野の情報化にむけてのグランドデザイン」、2001年12月
  - 9 (株) トプコン ニュースリリース「IMAGEnet システムのビジネス展開」、2002年3月6日
  - 10 (株) トプコン ニュースリリース「眼科用電子カルテシステム『IMAGEnet eカルテ』」、2004年11月8日
  - 11 (株) トプコン 製品カタログ「眼科電子カルテシステム IMAGEnet eカルテ V3」
  - 12 (株) トプコン ニュースリリース「クラウド型電子カルテ IMAGEnet eカルテ V3クラウド発売」2020年7月13日
  - 13 国際糖尿病連合「糖尿病アトラス 第9版 (2019)」. [diabetesatlas.org](http://diabetesatlas.org)
  - 14 米国糖尿病協会「Global Prevalence and Major Risk Factors of Diabetic Retinopathy」、2012年4月10日
  - 15 (株) トプコン「第三次中期経営計画説明会(2019年度-2021年度)」、2019年4月26日
  - 16 (株) トプコン ニュースリリース「眼科向けデータマネジメント会社を買収」2018年4月4日
  - 17 (株) トプコン ニュースリリース「世界初のFDA 認証「AI 自動診断システム」で戦略的提携」2018年10月23日
  - 18 グロービス経営大学院「グロービス MBA マネジメント・ブック[改定3版]」、ダイヤモンド社、2015年
  - 19 妹尾堅一郎「新潮流のBusiness 航海術」(第1回~第42回)、月刊『時局』、時局社、2017~2019年
  - 20 妹尾堅一郎「妹尾教授のビジネスモデル塾」商工ビジネスデータ No319(月間ジャーナル連載冊子)商工中金経済研究所、2015年