

特許情報の活用によるハイブリッド (オープン&クローズ)戦略の定量分析

— Bluetooth・Blockchain・CRISPR-Cas9・
トランジションデザイン・TiD を通じた市場創設の実証的考察 —

Utilization of Patent Information for Analyzing Hybrid Innovation Strategies



東京科学大学副学長（産学官連携担当）、
産学共創機構 機構長・教授

大嶋 洋一

平成3年から令和元年まで特許庁にて主に半導体関係の審査、審判業務に従事。東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センター教授、NEDO IoT 推進部への出向を経て、令和元年7月より東京工業大学オープンイノベーション機構統括クリエイティブマネージャ、教授。令和4年5月に学長特別補佐。令和5年2月より東京工業大学 副学長（産学官連携担当）に就任。令和6年10月に東京科学大学が設立され、現在は、同大学の副学長（産学官連携担当）に就任。

✉ oshima-yoichi@cim.isct.ac.jp TEL 03-5734-2443

① はじめに

ハイブリッド戦略（日本ではしばしばオープン & クローズ戦略と言われている）を用いることが新技術を起点とした新たな社会価値を実現した新市場創設、すなわちイノベーションの発生に有効であることはよく知られている。しかし、これまでのハイブリッド戦略の効果は定性的に語られるものが多く、定量的な分析が不十分であった。そのため各種オープンイノベーション戦略、クローズイノベーション戦略に対する評価が定まらず、その結果、イノベーション領域全体において有効な戦略が十分に立案できていない、という現状にある。本稿では、この現状へ一石を投じるべくイノベーションの経過を特許情報という定量的なデータを分析することで解明し、今後のイノベーションマネジメントに資する情報を提供することを目的とする。

② 具体的な分析方法

上記目的を達成するために、新技術によって新市場創設を成し遂げた過去の例として、Bluetooth、Blockchain、CRISPR-Cas9 を取り上げ、これらのイノベーションの経緯について特許情報を分析しながら解析し、特定のアクションが新市場創設に与える影響等を考察する。

特許情報としては、特許出願数、IPC 分類への分散度、被引用文献情報を用いて多面的な解析を試みる。

③ 対象エリア選択の理由

今回の目的のためには、社会的に認知されて市場として成立していることが必須要件となる。この要件を満足した技術の中で、特許制度を活用して研究開発成果が一般公開されている分野、かつイノベーションの過程における社会的活動が公開情報から入手できる分野を選択した。つまり、本稿の対象は特定の機関がクローズイノベーション戦略によって開発したものを除く、いわゆるオープンイノベーション戦略における事例を対象としている。

④ 特許情報の活用方法

（1）特許出願動向

特許出願動向は、特許出願が自分の新しい発明の保護を求めるための活動であることから、出願数が増えることはより多くの研究開発活動が行われていることを推測する情報源となる。これは研究開発が普及していることを示す一つの情報源となる。しかしながら、特許出願数が増えることが市場創設に直接結びつくわけではない。特許出願数は研究開発の注力度を推察できる要素ではあるが、市場とは直接関係性が無い点には留意する必要がある。

(2) 分散指標

特許情報において分散指標は、研究開発活動の範囲を示すことであり、分散指標が高いということは、より多くの範囲で当該技術に対する研究開発が行われていることを示す。すなわち、研究開発の裾野の広さを表す指標となる。今回用いた分散指標は、Shannon Entropy と Herfindahl-Hirschman Index : HHI である。両者は分散度と集中度という補完的な状況を表現する関係にあり、技術分野の分散と集中の両側面を分析するために併用することでより正確な解析が可能となる。

① Shannon Entropy (シャノンエントロピー)

シャノンエントロピーは、情報理論の創始者であるクロード・シャノンによって導入された情報の不確実性や多様性を定量化する指標である。簡単に言うと、「どれだけ情報が分散しているか」「どれだけ予測が困難か」を示す。数式で表すと以下ようになる。

$$H(X) = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i$$

X : 確率変数 (例 : ある特許が分類される技術分野)

p_i : 各カテゴリに属する確率 (割合)

n : カテゴリの総数

ここで、エントロピーが高い(H が大きい)というのは、情報が分散している、特定のカテゴリに偏っていない、多様性がある事を意味する。特許の技術分野 (IPC コードや FI コード) に関して、出願が複数分野に均等に分散していればエントロピーが高くなり、特定の分野に集中していればエントロピーは低くなる。

② Herfindahl-Hirschman Index : HHI (ハーフィンダール・ハーシュマン指数)

ハーフィンダール・ハーシュマン指数は、集中度 (寡占度) を定量的に評価する指標である。本来は市場における企業の競争状況を測るために用いられてきたが、現在では特許情報、学術研究、産業構造分析など多様な分野で応用されている。

数式で表すと、以下ようになる。

$$HHI = \sum_{i=1}^n s_i^2$$

ここで、 s_i はカテゴリのシェア (全体に対する割合、0 ~ 1 の値)、 n は全カテゴリの数である。

HHI の値域は 0 以上 1 以下である。値が 1 に近い場合、特定のカテゴリに極端に集中しており、逆に値が小さいほど分散していることを示す。市場集中度の評価基準として、以下のような区分が一般的である :

$HHI < 0.15$: 分散 (競争的)

$0.15 \leq HHI < 0.25$: 中程度の集中

$HHI \geq 0.25$: 高集中 (寡占)

(3) 被引用情報

特許情報において被引用情報は、当該特許の後進への影響力を図る情報として活用することができる。この指標は基礎的な特許を探索するために用いられることが多い。すなわち被引用回数の多い特許は、より多くの特許において参考にされることから、基礎的な特許として評価される。また「後進への影響力が大きい」ことは価値が高いと評価されるのが通説である。ただし、この評価はあくまでも技術的な影響力の価値である点に留意する必要がある。なぜなら、仮に後進に影響力のある基礎的な特許を自社だけで利用するクローズな活用に限定すれば、他社を排斥するための道具となり、市場創設は限定的なものになるからである。影響力の大きさをどう使うかは、市場創設に対する戦略を立案する際の重要な鍵を握る。

(4) 他の有益な特許関連情報

今回は採用しなかったが、特許出願人に関する情報は、研究開発へ参加する機関の数を表現するので、研究開発の発展状況を示唆する指標として利用可能である。また、特許出願人の国籍情報等は、グローバルな展開度を把握することに利用可能である。これらの特許関連情報を活用することで、より多面的に定量的な解析が可能となる。

⑤ Bluetooth

(1) 技術の概要

Bluetooth (ブルートゥース) とは、近距離無線通信のための国際規格であり、主に電子機器間のケーブル不要のデータ通信を可能にする技術である。正式には「IEEE 802.15.1」に準拠しており、2.4GHz 帯の ISM (産業・科学・医療) バンドを使用して通信を行う。

(2) イノベーション過程における重要なアクティビティ

1994 年、スウェーデンの通信機器メーカー Ericsson によって開発が始まる。その後、1998 年に Intel、IBM、Nokia、Toshiba、Ericsson が共同で、Bluetooth SIG (Special Interest Group) を設立する。現在では数万社が加盟する業界団体で、Bluetooth の標準化と普及を担っている。Bluetooth という名称は、10 世紀のデンマーク王「Harald Bluetooth (ハーラルド・ブルートゥース)」にちなんで命名された。北欧の部族を統一した王にあやかり、異なる機器を統一的に通信させる技術という意味を込めている。

(3) イノベーション過程の分析①：特許出願動向 (図 1)

Bluetooth に関する特許出願は、1999 年から 2002 年の 3 年間にかけて 24 件から 10628 件と急増している。この 3 年間の年間成長率は 662.22% と驚異的な成長である。この急増の要因を探索すると、当該トレンドが始まる前の 1998 年 9 月に Bluetooth SIG (Special Interest Group) が設立されていることが注目される。Bluetooth に関する情報が公開され、多くの研究開発が加速されていることが推察される。しかし、この爆発的な研究開発成果が市場創設に対して影響を与えるまでには一定の期間を要している。

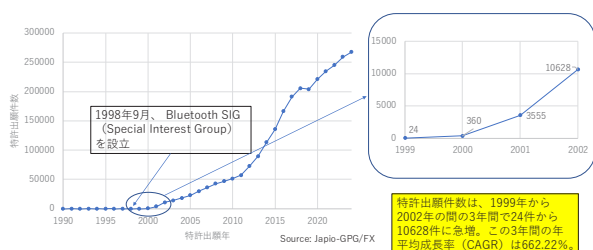


図 1 Bluetooth の特許出願傾向

(4) イノベーション過程の分析②：分散度 (図 2)

Bluetooth の市場規模が市場創設とみなされる 10 億ドル / 年のレベルに達するのは 2008 年頃である。研究開発の爆発的な成長を見せたのが 2002 年までの動向であるから、市場創設に至るまでに 6 年かかっている。この 2008 年には、特許出願に関して、特許出願の分野集中度が弱まり、より分散度が高まった時点と重なる。つまり、それまでの研究成果が特定の技術分野における研究開発であったのがより広い分野において特許出願がなされるようになっていく。この現象は、基礎的

な研究開発から様々なアプリケーションが生み出されるタイミングであり、市場が大きく成長する要因となっていることが想定される。

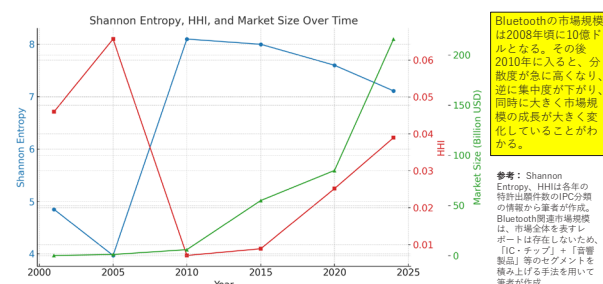


図 2 Bluetooth :IPC 分散度と市場規模推移 (2001-2024)

(5) イノベーション過程の分析③：被引用情報 (表 1)

Bluetooth における基本特許の一つは、US6590928B1 である。この特許に対する被引用件数は 229 件 (※被引用件数は日々更新される数字である) である。この数字は Bluetooth 関連の特許において最大のものである。他の基本特許 (US6363053B1、US6108530A) の被引用件数が各々 174 件、67 件、他の分野においては、被引用件数が 1000 を超えることから、基礎的な特許としては相対的に小さい数とみなすことができる。このことは、Bluetooth においては、基礎的な特許による影響力が強力でないことを示している。これは特許の価値が低いことを意味するのではない。基礎的な特許の影響力が小さい、ということでありオープンな研究開発環境になりやすいことを意味している。換言すれば、Bluetooth に関する様々なオープン化の活動を通じて、より多くの参加者を惹きつける形で特許を活用しているといっている良いであろう。

(6) Ericsson の戦略性

Bluetooth 技術の初期開発を主導した Ericsson は、その技術の標準化と普及には成功したが、商業的利益の獲得には失敗したと評価されている。当該失敗の理由は、主に以下の点に集約される。

① オープン標準への移行による差別化喪失

Ericsson は 1994 年に Bluetooth の開発を開始し、当初は自社製品 (携帯電話や周辺機器) に組み込む目的で利用していた。しかし、1998 年に Bluetooth SIG (Special Interest Group) を設立し、Intel、Nokia、IBM、Toshiba などとともにオープンな業界標準とし

表 1 基本特許の被引用情報
(Bluetooth、Blockchain、CRISPR-Cas9)

Patent No.	Title	技術分野	被引用文献数	Comments
US6590928B1	Frequency hopping piconets in an uncoordinated wireless multi-user system	Bluetooth	229	Bluetoothの接続方式に関する中核技術
US6363053B1	Method and apparatus for measurement-based conformance testing of service level agreements in networks	Bluetooth	174	省電力通信制御でBluetooth低電力化に寄与
US6108530A	System and method for transmitting a displayable message between short message entities in more than one data package	Bluetooth	67	ピコネット形成に不可欠な技術
US5136646A	Digital document time-stamping with catenate certificate	Blockchain	218	デジタル文書に時刻を記録し、改ざん不可にする方式。現在のブロックチェーンの原型。
US5224166A	System for seamless processing of encrypted and non-encrypted data and instructions	Blockchain	185	ハッシュリンク構造を活用し、文書履歴の正当性を保証。
US8697359B1	CRISPR-Cas systems and methods for altering expression of gene products	CRISPR-Cas9	1384	Cas9 によるDNAの標的切断法。初期の基本特許。

て公開したことで、次のような事態が起こった：

- ・技術の独占的活用ができなくなった
- ・差別化の源泉を手放した
- ・他社も同様に Bluetooth を自由に製品化できるようになり、Ericsson の先行者利益は急速に希薄化した。

②製品戦略の不一致とタイムトゥマーケットの遅れ

Ericsson 自身は、Bluetooth 対応の周辺機器（ワイヤレスヘッドセットなど）の製品化に出遅れた。代わりに、Nokia、Sony、Motorola、Apple といった企業が Bluetooth 搭載製品で市場を牽引した。Ericsson の Bluetooth チップ開発部門は十分に収益を上げることができず、2000 年代初頭に撤退を余儀なくされた。

③商業的収益モデルの欠如

Ericsson は Bluetooth の仕様策定や推進で中心的な役割を果たしたが、標準化技術のライセンス料やロイヤリティモデルを構築しなかった。その結果、Bluetooth の採用が広がっても、直接的な収益には結びつかなかった。標準技術の提供は企業ブランディングには寄与したが、収益性には乏しい結果となった。

④後発企業のパートナー戦略に埋没

Intel や Apple など、Bluetooth を戦略的に自社製品エコシステムの一部として取り込んだ。Ericsson はハードウェアに特化していたため、ソフトウェアや UX 面での統合が弱く、付加価値を創出できなかった。

(7) 小括

Ericsson の Bluetooth における商業的な失敗は、

オープンイノベーションとクローズイノベーションのバランスを欠いていた点にある。技術を先に生み出し、その普及に努めるというオープン戦略だけでは市場を制することはできず、それをどう囲い込むか、どう収益化するかというクローズ戦略の視点が重要であることを示唆している事案である。

⑥ Blockchain

(1) 技術の概要

Blockchain（ブロックチェーン）とは、取引や記録データを「ブロック」として時系列に連結し、分散型のネットワーク上で共有・管理する仕組みである。改ざんが極めて困難で、中央管理者を必要としないのが特徴であり、主に暗号資産（仮想通貨）として利用されていることで広く知られることとなった。その後、金融、物流、医療、知的財産管理など多分野への応用が進んでいる。

(2) イノベーション過程における重要なアクティビティ

2008 年、Satoshi Nakamoto によって提案された Bitcoin の基盤技術として登場した。2009 年以降、仮想通貨としての注目から、技術そのものの価値が評価され始める。2015 年、Ethereum の登場により、スマートコントラクト機能を活かしたプログラマブルな応用が可能となり、さまざまな分野での応用開発が盛んになった。

(3) イノベーション過程の分析①：特許出願動向（図3）

Blockchainにおける特許出願は2017年から2020年にかけて、1075件から21700件に急増している。この3年間の年間平均成長率（CAGR）は、172.28%であり、相応の成長率をみせている。当該トレンドが始まる前の2016年9月に、ISO/TC 307 (formally known as the Technical Committee on Blockchain and Distributed Ledger Technologies) が設立されている。この国際標準化活動が研究開発の加速を後押ししているように思える。

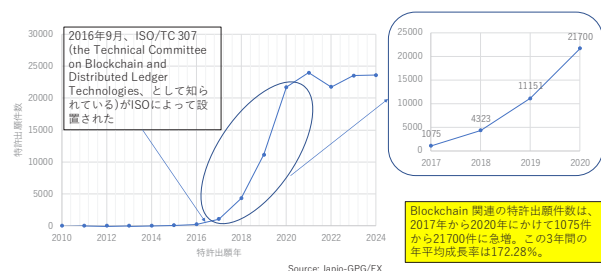


図3 Blockchainの特許出願動向

(4) イノベーション過程の分析②：分散度（図4）

Blockchainの市場規模が市場創設とみなされる10億ドル/年のレベルに達するのは2020年頃である。研究開発の急成長を見せたのが2020年までの動向であるから、研究開発と市場創設のタイミングが一致している。この理由はBlockchainの市場創設を担ったのは仮想通貨市場であり、仮想通貨市場が急成長し、かつ十分大きな市場であったことから、仮想通貨市場の単独市場であっても市場創設レベルの市場規模に達したのである。その証拠に、仮想通貨の市場規模が大きなものであったために、他分野への展開をまたずして市場創設のレベルに達している。しかし、2020年に分散度に大きな変化が生じている。ブロックチェーン技術において2020年度に分散度（≡技術の多様化・用途の広がり）が大きくなった理由は、主に以下のような技術的・社会的背景が複合的に作用した結果である。

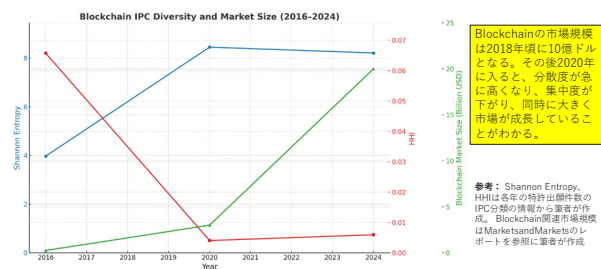


図4 Blockchain: IPC 分散度と市場規模推移（2016-2024）

①分野横断的な応用拡大

2020年までに仮想通貨以外の領域でブロックチェーンの応用が本格化し始めたことで、特許や技術開発が特定分野に集中せず、様々な産業分野へ広がる傾向が強まった。

② COVID-19による「分散型インフラ」への注目の高まり

パンデミックにより、中央集権的システムの脆弱性が露呈し、分散型ネットワークや検証可能なトレーサビリティのニーズが急速に高まった。

- ・医薬品・ワクチンの流通経路の可視化
- ・在宅勤務やリモート契約における非接触・信頼性の高い記録基盤
- ・公衆衛生データの改ざん防止と透明性

上記のような社会環境の変化により、従来ブロックチェーンと無縁だったプレイヤー（政府、医療機関、大手物流企業等）も参入し、用途が拡大した。

③ Ethereum 2.0⁽ⁱ⁾やDeFi（分散型金融）⁽ⁱⁱ⁾の台頭によるエコシステムの複雑化

Ethereum 2.0の登場により、スケーラビリティとエネルギー効率率が向上し、より多様なアプリケーションが可能になった。DeFi（分散型金融）ブームにより、金融系だけでなく、データ取引、資産トークン化、NFT（非代替性トークン）といった新たな領域が活性化した。その結果として、関連特許や技術出願の分布がFinTech一極集中から分散構造へ移行し始めた。

④ コンソーシアム型・プライベート型ブロックチェーンの増加

IBMのHyperledger Fabric⁽ⁱⁱⁱ⁾やR3^(iv)のCordaのように、業界ごとに閉じた形でブロックチェーンを導入する事例が増加した。これにより、技術開発が特定企業だけでなく、多様な業界団体・国際標準化団体へ広がった。

⑤ 特許出願人の多様化

初期はFinTech企業や仮想通貨スタートアップが中心だったが、2020年ごろからは製薬、物流、製造業、大手IT企業など、出願人の分布が顕著に分散した。これがShannon EntropyやHHIで見たときの分散度の上昇につながったと考えられる。2008年には、特許出願に関して、特許出願の分野集中度が弱まり、より分散度が高まった時点と重なる。つまり、それまでの研究成果が特定の技術分野における研究開発であったのが、

より広い分野において特許出願がなされるようになっていく。この現象は、基礎的な研究開発から様々なアプリケーションが生み出されるタイミングであり、市場が大きく成長する要因となっていることが想定される。

(5) イノベーション過程の分析③：被引用情報（表1）

Blockchain 関連分野における基礎的な特許は US5136646A と US5224166A である。いずれも被引用特許件数は 200 前後であり、引用回数としては中堅クラスのレベルである。このようなケースでは、どのようにオープンイノベーション戦略またはクローズイノベーション戦略を選択するかは、バランス感覚が求められる。まず、被引用件数がそれほど多くないので、排他的に囲い込んで影響力が広がらないので、完全なクローズイノベーション戦略は採用しにくい。また、すでに「広く使われている技術」としてみなされる可能性がある（パブリックドメイン化のリスク）ため、完全なオープン戦略も避けたほうが良い。そこで、両者をバランスした最も合理的な戦略：「選択的オープン（Selective Openness）」または「フェアな FRAND ライセンス戦略」^(v)を検討したい。

たとえば、以下のような案が考えられる。

戦略案①：選択的オープン戦略

この戦略では、一部のユースケース（例：教育用途、標準化団体）に限定して無償使用許可を与える。これによって業界内での認知向上とエコシステム形成のサポートが得られ、他社からの逆引用やコラボレーション誘導が期待できる。

戦略提案②：限定ライセンス戦略（非独占・有償）

この戦略では、特定業種・用途に限った有償ライセンス（例：金融、IoT）を与える。そして、RAND^(vi) または FRAND（公平・合理・無差別）原則に基づくことによって、新規の参加者が参加しやすい環境を整備する。その結果、マネタイズと普及のバランスが取れ、提携企業の囲い込みも可能となる。

(6) 小括

ブロックチェーン分野におけるハイブリッド戦略の進め方は、技術の「分散性」と「拡張領域における標準化の未成熟さ」という特殊性を踏まえて、段階的かつ選択的に設計するのが効果的である。

7 CRISPR-Cas9

(1) 技術の概要

CRISPR-Cas9（クリスパー・キャスナイン）とは、遺伝子を狙った場所で正確に切断・改変できるゲノム編集技術である。生物の DNA 配列を自在に編集することができる革新的なバイオ技術であり、農業、医療、バイオ産業など多くの分野で応用が進んでいる。ここで CRISPR（Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats）は、細菌の DNA 内にある「短い繰り返し配列」を意味している。ウイルス感染の記憶として保存される。また、Cas9（CRISPR-associated protein 9）は、CRISPR 配列によって導かれ、DNA を切断する酵素（ヌクレアーゼ）である。CRISPR-Cas9 は、遺伝子の配列を切ることのできるハサミとして紹介されることが多い。

(2) イノベーション過程における重要なアクティビティ

2012 年、Emmanuelle Charpentier と Jennifer Doudna が、CRISPR-Cas9 によるゲノム編集技術を Science 誌に発表した。その後、2020 年に両名は、ノーベル化学賞を受賞した。ただし、カリフォルニア大学バークレー校（Doudna 陣営）と Broad 研究所（Feng Zhang 陣営）との間で基本特許を巡る激しい訴訟^(vii)が 2025 年の今日まで続いており、ユーザは不安定な地位に置かれている。

(3) イノベーション過程の分析①：特許出願動向（図5）

CRISPR-Cas9 における特許出願は 2013 年から 2016 年にかけて、76 件から 718 件に増加している。この 3 年間の年間平均成長率（CAGR）は、116.2% であり、Bluetooth や Blockchain と比較して、相対的に低い成長率となっている。2016 年 1 月、カリフォルニア大学が、Broad 研究所に対して interference proceeding（※本制度は、米国が先発明主義の時代の制度である。米国が先発明主義から先願主義に改正した 2013 年 3 月 16 日以降の出願には、適用されない。）を申請して、両者の対立が表面化した。その後両者における法的紛争は今日まで継続している。

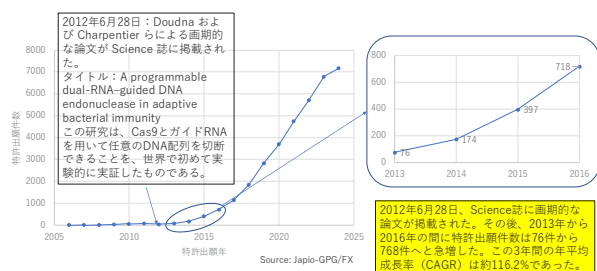


図5 CRISPR-Cas9 特許出願動向

(4) イノベーション過程の分析②：分散度（図6）

CRISPR-Cas9 における特許出願の分散指標となるシャノンエントロピーやHHIは2012年に発明が生まれてから、ほぼ変化がない。分散度、集中度共に安定している。また、市場規模は、着実に成長基調にあるものの、Bluetooth や Blockchain に比較して緩やかな増加傾向を示すに留まっている。新規参入を検討する者にとって、知財訴訟の継続していることは法的リスクといえ、相応の障害となっているように思う。

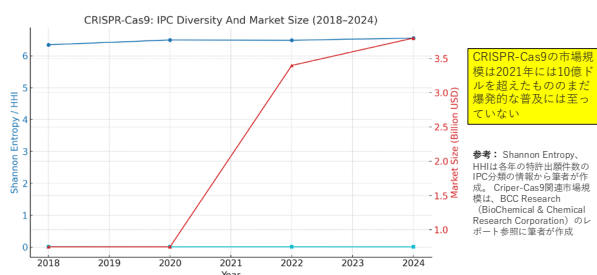


図6 CRISPR-Cas9: IPC 分散度と市場規模推移（2018-2024）

(5) イノベーション過程の分析③：被引用情報（表1）

CRISPR-Cas9 の基本特許の一つは US8697359B1 である。この特許は Cas9 による DNA の標的切断法であり、初期の基本特許である。この特許の被引用文献数は1300件を超えており、モンスター級の基本特許となっている。先述した Bluetooth, Blockchain 関連の基本特許は数十～数百件程度であることから、CRISPR-Cas9 においては、基本特許がまだ大きな影響力を保持している状況である。したがって、この影響力の強い特許をどのように活用していくのが普及・標準化の観点、またはビジネスモデル構築の鍵を握っている。

(6) 小括

CRISPR-Cas9 は、主要特許を巡る訴訟が2025年現在も続き、法的安定性に課題がある。CRISPR-

Cas9 が今後普及するためには、特許の権利関係が整理され、利用者が安心して利用できる環境整備が求められる。技術が普及するためには、オープンイノベーション戦略としてユーザが安心して利用できる知財環境の整備が重要となることを学ぶべきケースである。

8 新技術への応用

ここまで既存の研究成果の社会実装の様子を検討してきたが、その視点等を踏まえて、本学がハイブリッド戦略を意識的に進めている2分野についてその活動を紹介する。以下の2つの分野は、いずれも東京科学大学が民間企業と共同研究を行い、国際的な標準化を視野に入れたハイブリッド戦略を検討しているものである。

(1) トランジションデザイン

東京科学大学の太橋匠准教授が推進する「トランジションデザイン（Transition Design）」は、持続可能な社会への移行（トランジション）を意図的かつ体系的に設計するための学際的なアプローチである。これは、従来のデザインや工学、社会科学の枠組みを超えて、「社会的な変容をどのように導くか」に焦点を当てる新たな学問領域である^(vii)。

トランジションデザインを普及させるためには、オープンとクローズの両方のイノベーション戦略を組み合わせた「ハイブリッド戦略」が効果的である。なぜなら、トランジションデザインの目的は、社会全体を巻き込んで変化を起こすことにあり、市民や自治体、企業、研究者など多くの人に参加してもらうには、情報を公開し、成果を共有し、実践事例を広めるといった「オープンイノベーション」の戦略が必要である。一方で、長く活動が続けていくには、手法やツール、ノウハウなどに差別化の工夫を加え、それらを知的資産として守りながら、運営資源を確保する「クローズ」な戦略も欠かせない。このように、トランジションデザインを広く、そして持続的に展開していくには、オープンイノベーションを活用する部分とクローズイノベーションを活用する部分をバランスよく設計したハイブリッド型の戦略が重要となる。

ハイブリッドな戦略の具体的な方向性として、トランジションデザイン分野におけるハイブリッド戦略の実行基盤として一般社団法人（一般社団法人法に基づく非営

利型組織）を設立するアプローチが考えられる。

当該社団法人を活用することにより、オープンな“共創プラットフォーム”の母体として複数の自治体・企業・大学・市民団体を会員として受け入れやすく、参加型の共創エコシステムを形成できる。その結果、世界各地からの参加者が集まれば、国際標準化への道が見えてくる。他方、クローズ領域の“知的資産管理”と“収益化”の受け皿として、契約・特許出願・ライセンス提供が可能となる。将来的に特定の技術・手法・実証データ等を法人所有とし、外部への選択的開示・利用契約を通じて収益化することで経済的自立性を確保することも可能である。

トランジションデザインの今後の普及には、有効なハイブリッドな戦略の企画立案が望まれている。

（2）TiD 技術

徳島大学の刑部敬史教授、東京科学大学の刑部祐里子教授等が開発した CRISPR Type I-D (TiD) システムは、従来の CRISPR-Cas9 に代わる次世代ゲノム編集ツールとして注目されている。TiD システムの優位性の一つは、高い標的特異性である。標的配列を 35-36 塩基で認識し、Cas9 (20 塩基) よりもはるかに長い値である。そのためゲノム上の類似配列に影響を与えにくく、オフターゲット変異を 10 ~ 100 分の 1 に低減できる。また、日本発の新技術として PCT 出願がなされており、すでに日米で特許取得済である（例えば JP7017259B2, US12012596B2 等）。国産技術としての安全・安心と医療・創薬・農業分野への応用が期待される。

TiD 技術の普及には、オープン戦略による社会的理解と参画の促進、クローズ戦略による知的資産の保護と持続的発展の両立が不可欠である。例えば TiD オープンイノベーションコンソーシアム(仮称)といったコンソーシアムを結成し、学術・産業・行政・市民を結集することで、技術情報や教育資源を公開しつつ、特許やノウハウは限定的に共有・管理することを可能とするクローズ戦略を採用する。また、段階的なハイブリッド戦略により、信頼形成と商業化を同時に実現する基盤を整えるといったハイブリッドな戦略の実行が可能となる。

上記（1）、（2）のハイブリッド戦略の立案には、経済産業省の特定新需要開拓事業活動計画認定制度

（OCEAN（Open & Close strategy with Exploiting Academic kNowledge）プロジェクト）による支援を受けている。

（3）エコシステムビルダー

上記のように、一般社団法人やコンソーシアムを形成するにあたり重要な視点は、組織・団体に求められる機能である。従来の同様な組織・団体は、同業者が集まり意見交換、意見集約をする機能が求められる。しかし、ハイブリッド戦略に求められる組織・団体には、共通のビジョンの下に、異業種の参加者が募り、持続的な活動を続けるための経済的自立性を確保するといった高度な構想力を備えたマネジメント能力が求められる。この人材は、エコシステムビルダーと呼ばれ、今後のオープンイノベーションを支える重要な人材となる。

東京科学大学産学共創機構は、イノベーションエコシステムを構築できる人材育成のプログラムに関して Japan Innovation Network (JIN) と協力して IMLab^(ix) というプログラムの提供を行っている。まだ始まったばかりのプログラムであるが、今後の人材育成の一助となるプログラムとなることを願っている。

⑨ まとめ

過去の研究開発の成果が新たな市場を形成し、社会に社普及していく際、ハイブリッド戦略の有効性及び課題について特許情報を活用しながら定量的な分析を試みた。その結果、各事例のハイブリッド戦略の有効性を検討する際に、特許情報を活用することで、ある程度定量的な分析の可能性を見いだせたように思う。今後、新たな研究成果について、特許情報を活用しながら、定量的な分析を行い、柔軟なハイブリッド戦略を企画立案し、魅力ある技術が効率的な普及につながることを期待したい。

参考

(i) Ethereum (イーサリアム) は、端的に表現するとインターネット上にある「世界中のみんなで共有するノート」のような存在である。誰でもこのノートに「記録」できる。でも、勝手に書きかえたり、うそを書いたりはできない。このノートを使えば、お金のやりとりや、約束の自動実行（ス

スマートコントラクト)も可能。例えば、二人の間で「1週間後に1000円払う」という約束を、このノートに書いておけば、自動的にそれが実行可能となる。この機能を低消費電力化、手続きの簡素化等をしたのがEthereum2.0である。

- (ii) DeFi (ディーファイ) とは、「Decentralized Finance (分散型金融)」の略で、銀行のようなサービスを、インターネット上のルール (スマートコントラクト) を使って自動で動かす仕組みをいう。つまり、「銀行を通さず、誰でも使える金融サービス」をブロックチェーン技術を使って実現したものである。
- (iii) Hyperledger Fabric とは、エンタープライズ向けに設計されたオープンソースのブロックチェーン・フレームワークで、Linux Foundation の Hyperledger プロジェクトの一部として開発された。
- (iv) R3 (アール・スリー) とはグローバルな金融機関コンソーシアムとしてスタートした (当初は約40行) 企業である。Corda とはR3が開発した金融機関や企業向けに設計されたエンタープライズ向けの分散台帳技術 (DLT: Distributed Ledger Technology) プラットフォームをいう。
- (v) FRAND とは Fair, Reasonable and Non-Discriminatory を意味する。特に標準技術に関する特許 (標準必須特許: SEP) に対して採用される、公正 (Fair)、合理的 (Reasonable)、非差別的 (Non-Discriminatory) な条件でのライセンス提供方針をいう。
- (vi) 「RAND」 とは、Fair (公正) が省略された 「Reasonable and Non-Discriminatory (合理的かつ非差別的)」 の略で、主に標準必須特許 (SEP) のライセンス提供に関する条件を示す用語である。FRAND との差異はあまりなく、両者は同義と解することが多い。
- (vii) 両者の争点は、ヒトなど真核細胞での応用に関する発明の優先権にある。2025年5月の段階で、「PTAB (特許審判部) が発明の確定 (conception) に失敗した」と判断し、Broad 勝利の2022年判決を取り消し、PTAB へ差し戻した。具体的には、「発明の構想段階で成功が確実と知る必要はなく、当時の通常の技術者なら実施可能だったかを

PTABが検討すべき」という判断である。また、「書面記載要件 (written description)」に関しては、パークレー側が不十分だったとPTABの判断を保持。これにより、訴訟はPTABで再度審理が進行中で、いずれ最終的な所有権判断が下される見通しとなっている。

- (viii) トランジションデザインについては以下を参照のこと。
[https://ohashi-research-group.com/Food system 系に特化したトランジションデザインの例として以下を参照のこと。](https://ohashi-research-group.com/Food%20system%20系%20に%20特化%20した%20トランジション%20デザインの%20例%20として%20以下%20を%20参照%20のこと。)
<https://doi.org/10.31219/osf.io/uyqn7>
- (ix) IM Lab とは、エコシステムビルダーの人材育成プログラムである。単に知識を習得するのではなく、実際に組織の外にイノベーションエコシステムを実証的に形成することができることを目指す実務家向きのプログラムとなっている。
(<https://www.facebook.com/people/IM-Lab/61574835287846>)

謝辞

本稿は、東京科学大学 産学共創機構の井上徹氏、明神秀幸氏、北野靖典氏、若林信一氏、永井隆氏、馬場彩子氏、塩田哲義氏の皆様から、多大なるご助言と執筆のご協力をいただき、完成したものです。

各位のご専門と豊かなご経験に基づく貴重なご示唆に心より感謝申し上げます。

