

特許とイノベーションに関する学術研究の俯瞰
—学術俯瞰マップからの示唆—

Overview of Recent Trends in Patent & Innovation Research
— An Academic Landscape of Patent & Innovation Research —

坂田一郎¹、佐々木一²、梶川裕矢³、森田朗⁴

Ichiro Sakata, Hajime Sasaki, Yuya Kajikawa, Akira Morita

キーワード：知的財産権・学術俯瞰・特許制度・ネットワーク分析・論文引用分析
IPR, Patent, Academic landscape, Citation Network, Policy Reform

要旨

現在、知的財産権に関して、イノベーション促進の観点から、本格的な制度改革の検討が始まっている。均衡のとれた次世代の知的財産権制度を構築するためには、制度設計の複雑性等に鑑み、この領域における学術研究の成果を最大限、活用することが不可欠である。

学術知識を有効に活用するためには、その俯瞰的な理解が必要であるが、知的財産やイノベーション分野においても、近年では発表される論文数は増加しており、従来型の手法によって、その全容を把握することは、年々難しくなっている。

本稿では、学術知識を俯瞰的に理解するため、引用ネットワーク分析の手法を用いて、知的財産権分野における学術知識の俯瞰を行った。ISI社の英文論文データベースを利用して分析を行った結果、全体で9,458件、引用関係でつながった最大のグループ（最大連結成分）として3,833件の論文が抽出された。そして、引用関係の特に密なグループを抽出するクラスタリング分析より、大きな研究領域として、イノベーションの経済分析、法制度、技術経営、国際イシュー、特許書誌情報分析の5大領域があり、また、経済分析と法制度等の領域間に引用の溝が存在することを特定した。時系列の分析からは、最近成長している小研究領域として、サイエンス・リンケージ、特許の価値、グローバル経済と特許等があることを特定した。

全体として、知的財産権とイノベーションの分野で、学術知識は制度改革への大きな貢献が可能である。制度設計を考える際に中心になると予想される諸領域において、学術知識は多く存在し、また、近年、拡大している。課題として、学術均衡のとれた制度設計のためには、学術領域間にある溝を超えて、学術知識を統合し活用する努力が必要であること等が明らかとなった。

¹ 東京大学政策ビジョン研究センター教授/Professor, Policy Alternatives Research Institute, the University of Tokyo

² 東京大学政策ビジョン研究センター客員研究員/Researcher, Policy Alternatives Research Institute, the University of Tokyo

³ 東京大学イノベーション政策研究センター特任講師/Assistant Professor, Innovation Policy Research Center

⁴ 東京大学政策ビジョン研究センター教授/Professor, Policy Alternatives Research Institute, the University of Tokyo

Summary

The innovation system is in a big revolutionary period now. The revolution includes the progress of open innovation, globalization and the approaches of science and business.

As the innovation system changes, the dynamic reform of IPR system becomes necessary.

For policy makers, recognizing meta structure of academic researches and detecting emerging research fronts among numerous academic papers has become a significant task in order to develop the reform plan of IPR system. However, such a task becomes highly laborious and difficult as the number of academic papers published increases and each research domain becomes specialized and segmented. In this work, we analyze academic landscape of IPR and innovation research, identify main research field and detect emerging research front from a huge number of academic papers related patent and IPR. We collect data of academic papers that included the word “patent” or “IPR” in their title, abstract and keyword and then analyzed the structure of their citation network. We divide the citation networks into clusters, track the positions of papers in each cluster, and visualize citation networks with characteristic terms for each cluster. We find that the citation network of patent and IPR can be divided into five main clusters; economic analysis of innovation, institution & legal system, technology management and patent, IPR international issue and patent meta-information. We also find that the research fields of science linkage, global issue and value of patent are emerging. Our results show that our method is confirmed as reasonable by experts to succeed in recognizing meta structure and detection of emerging research fronts in patent and IPR. Our results also show that academic knowledge can contribute the design of the next generation IPR system significantly.

1. はじめに

現在、特許を中心として知的財産権制度は、世界的にみて、大きな変革期にある。量的な問題としては、非居住者の出願を含めた特許出願の増加により、特許の質を維持しつつ、バックログを減らすことは、ますます難しくなっている。その背景には、イノベーションの加速、イノベーション活動の国際化、環境エネルギーや次世代IT等の戦略領域における競争激化がある。また、質的な問題としては、オープンイノベーション進展等の企業戦略の構造変化、製品と特許の関係の複雑化、サイエンス・リンケージの上昇、仮想空間の存在感の高まり等、イノベーションの変質が顕著であり、そうした前提とする環境条件の構造変化に伴って特許制度の基盤が揺らいでいる。これらの結果、50年前に成立した現行特許法を基盤とした現在の知的財産権制度は、必ずしもイノベーションを促すものとはなっていない可能性があるとの認識が広がっている。

このような中、我が国において特許法制の抜本的な改革に向けた検討が始まっているほか、アメリカにおいては特許法の歴史的な大改正案が議会で審議されており、また、日韓米欧にBRICS諸国等を加えた国際的な制度のハーモナイゼーションやPPH等の形態での協力の動きも進展している。昨年9月のAIPPI（国際知的財産保護協会）の大会においても、制度や運用の改革、審査の迅速化と質の向上への努力、審査や検索システムの開発等に関する国際協力の必要

性について、認識が広く共有されていた。

以上のことを踏まえると、現在は、国際的な協力の下で、次世代の知的財産権制度の構築に向けた検討を加速していくことが強く望まれている時期にあるといえる。一方で、多様なイノベーションの変質を的確に捉えつつ、複雑な特許制度に関し、バランスのとれた制度改革案を設計することは、極めて難しい作業である。制度の変更がイノベーション活動にどのような影響を与えるのか、予測することも従来より難しくなっている。

そのような作業に対し、近年、増加している知的財産権制度やイノベーションに関する学術研究は、大きな貢献ができる可能性を秘めている。ただ、制度設計に学術知識を有効に活用するためには、その俯瞰的な理解が前提となる。俯瞰的な理解とは具体的には、制度設計の論点ごとに関連する主要な学術的議論を集約すること、それら議論について学術的に確定的な事実等として示せることと複数の説に分かれていることを分けて特定すること、多角的な見方を比較検討すること、議論を支えている有力な論文を抽出すること等の体系化を行うことである。それができなければ、大量の情報の中から必要な知識を抽出できないという事態や偏った意見に左右されてしまう危険が予想され、学術知識を適切に活用することは困難であるといえる。

学術知識の活用に関する制約は、これら分野において、発表される論文数が年々増加してきており、人手によるマッピングや有識者の会合といった従来型の手法によって、その全容を把握することは、難しくなっていることにある。本稿では、実際の論文データをもとに、引用ネットワーク分析の手法を導入して、知的財産権とイノベーション分野における学術研究の俯瞰を行い、全容把握を試みる。その上で、知的財産権制度の改革に際し、学術側から実際にどのような貢献が見込めるのか、その際、どのような仕掛けが必要となるのか等について議論を行う。

2. 知的財産権とイノベーションに関する学術俯瞰マップ

2-1 データと分析方法

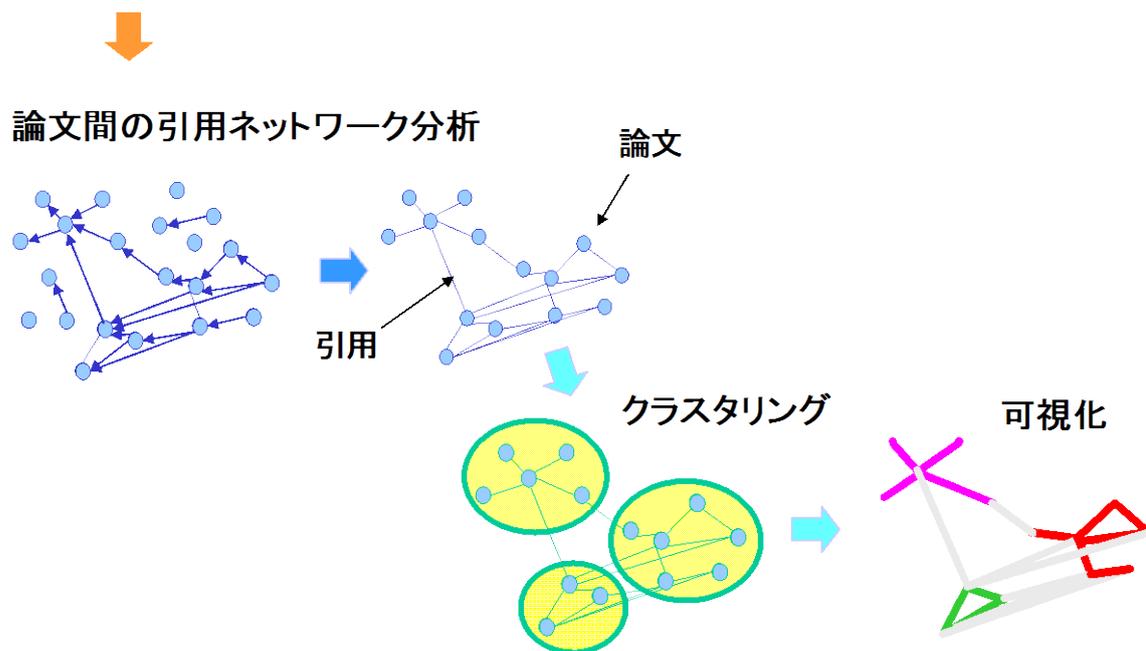
論文の引用情報の分析は、Garfield(1955)らによって創始され、現在では大量の論文情報からホットトピックや重要論文を抽出するための有益なツールとなっている(Börner et al., 2003)。論文をノードとし、論文間の引用関係をノードとノードをつなぐリンクと捉えると、引用ネットワークを構築することができる。論文著者は、自身の論文に内容面で何らかの関係があるとの認識で論文を引用することを考えると、このネットワークは、内容面での関連性を示しているといえる。具体的な活用例として、Small(2006)は、論文データベースを用いて引用情報によるグループ分け(クラスタリング)やマッピングを行い、特に引用が多い論文の平均年齢を特定することで、カーボンナノチューブやSARSなどの伝染病に関する研究といった、近年急激に成長している研究分野を特定している。Shibata et al.(2007)は、複雑系ネットワーク分析を用い、引用行動をモデル化することで、将来の被引用可能性の高い論文・新興学術分野を早く検知する手法を提案している。Kajikawa et al. (2007)と橋本ほか(2009)は、それぞれ、急激に成長するサステナビリティとイノベーションの研究について、引用ネットワーク分析及び自然言語処理を用いて可視化し、その概念の俯瞰等を行っている。Shibata et al.(2009)は、世界的に注目が高まっている太陽電池について、引用関係のなかにおける重要論文の特定を行っている。

本稿では、このように最近発達が著しいネットワーク分析科学をツールとして、知的財産権とイノベーション研究の俯瞰を行う。具体的にはまず、Patent 又は Intellectual Property という言葉をそのタイトル、キーワード、アブストラクトに含む論文をデータベース(Social Science Citation Index

(SSCI) 及び(Arts & Humanities Citation Index(AHCI))から抽出した。なお、ISIは英文論文しか収録していないため、日本語文献は、今回の分析の対象外である。その結果、1956年～2008年において、9,458件の論文を取得できた。また、それら論文の間のリンク数は、13,053件であった。次に、これらのデータについて、論文の一つ一つをノードとし引用関係をリンクとするネットワークを構築し、引用関係でつながった最大の論文グループ(最大連結成分)として、3,833件を取得した。第3に、これらについてNクラスタ法(Newman,2004)を用いてクラスタリングを行った。この方法は、クラスタ内に含まれるリンクの割合が、クラスタ間のリンクの割合に対して十分に高まるように、つまり、クラスタの内外のリンク密度の濃淡が大きくなるように凝集的にクラスタリングを行う方法である。クラスタリングにより引用関係の密な論文群、言い換えれば内容的に関連の深いと研究者達が認識している論文群を特定することができる。クラスタリング結果のなかでノードの数の上位のクラスタについて、それらがどのような研究領域であるのかを明らかにするため、論文タイトル、キーワード、被引用件数の上位の論文のアブストラクトを材料として検討した。その上で、特性を判定し、名称を付した。第4にその可視化を行った。ネットワークの可視化のアルゴリズムにはLarge Graph Layout (Adai et al. 2004)を用いた。同手法は、ばねモデルに基づいた描画法であり、互いにリンクを持つノード間に引力を、そうでなければ斥力を仮定し、各ノードの座標計算を行っている。つまり、引用関係の密な論文群が近くに、引用関係のない論文を遠くに配置させるものである。同一クラスタに属する引用関係を同一色で表示することで、クラスタ群の相対的な位置を可視化した。これによって、視覚的な距離により、クラスタ間の引用関係の程度を知ることができるようになる。また、各クラスタに含まれる論文の出版年からクラスタの平均年齢の算出も行った。平均年齢が若いということは、過去に比べて近年多くの論文が発表されている、成長しつつあるクラスタであることを示す。

以上の分析のステップを図示したものが図表1である。

データベースからの論文等の書誌情報の入手



図表1 引用ネットワーク分析の分析ステップ

2-2 知的財産分野（特許）のクラスター構造と特性

最初に、全論文について、ISI社の論文誌分類に従って、それらが属する学問領域を分析した。法律学、経営学、情報科学、経済学、工学等、多様な分野の論文が含まれており、また、法律学の論文が最多ではあるものの、特定の学問領域が突出しているわけではないことがわかる。

	Academic Field	# of Papers
1.	Law	3,002
2.	Information Science & Library Science	1,851
3.	Business	1,619
4.	Economics	1,372
5.	Management	1,010
6.	Computer Science	798
7.	Planning & Development	491
8.	Engineering	459
9.	Multidisciplinary Sciences	342
10.	Social Sciences	304

図表2 学問領域

次に、Nクラスターn法を用いた分析の結果、3,833件の論文をもつ最大連結成分は54のクラスターに分類された。最大連結成分には、特許システムに関する法制度的議論、特許付与の範囲(Scope)と付与期間(Length)やそのバランス、特許の質や価値、適切な特許デザイン(Optimal patent design)といった制度改革の中心的な課題となるテーマが含まれている。

そのうち、特に論文数の多い上位5つのクラスターだけで、3,184件の論文が含まれ、最大連結成分中の83%の論文数を占める。従って、これら5つのクラスターについて検証することで、知的財産分野（特許）にかかわる学術の大枠を捉えるには十分であると判断できる。

5つのクラスターに含まれる論文をみていくと、一定の内容的特性が抽出できるものの、多様性も存在する。そこで、これら5つのクラスターを同様な手法を用いてさらにそれぞれ5つに細分類し、それらをサブクラスターとすることで、階層構造としての俯瞰を行った。5クラスター及び25サブクラスターの全30クラスターについて検証を行うこととで、知的財産分野（特許）における学術領域の俯瞰とした。主要5クラスターの特性と階層構造を図表3に示す。

Cluster名	論文数	平均出版年	ハブ論文
C1 Patent Innovation & Econometrics	1120	2001.65	PATENT STATISTICS AS ECONOMIC INDICATORS – A SURVEY
C1-1 Patent as Indicator	315	2002.14	PATENT STATISTICS AS ECONOMIC INDICATORS – A SURVEY
C1-2 Patent value	290	2002.09	A PENNY FOR YOUR QUOTES – PATENT CITATIONS AND THE VALUE OF INNOVATIONS
C1-3 Science Linkage	246	2000.64	THE INCREASING LINKAGE BETWEEN US TECHNOLOGY AND PUBLIC SCIENCE
C1-4 Strategy & Technology	117	2000.66	TRADE IN IDEAS – PATENTING AND PRODUCTIVITY IN THE OECD
C1-5 Market value & Patent	48	2001.92	MARKET VALUE, R-AND-D, AND PATENTS
C2 Institution & Legal system	902	1999.80	ON THE COMPLEX ECONOMICS OF PATENT SCOPE
C2-1 IP Law Policy (patent)	344	1999.40	ON THE COMPLEX ECONOMICS OF PATENT SCOPE
C2-2 IP Law Policy (copyright)	287	2001.52	A PROPERTY RIGHT IN SELF-EXPRESSION – EQUALITY AND INDIVIDUALISM IN THE NATURAL LAW OF INTELLECTUAL PROPERTY
C2-3 Information Security & IP law	135	2000.48	LEGAL HYBRIDS BETWEEN THE PATENT AND COPYRIGHT PARADIGMS
C2-4 Pharmaceutical patent	38	1992.97	PLANTS, POVERTY, AND PHARMACEUTICAL PATENTS
C2-5 IP for IT	28	1991.57	CREATING A NEW KIND OF INTELLECTUAL PROPERTY – APPLYING THE LESSONS OF THE CHIP LAW TO COMPUTER-PROGRAMS
C3 Technology Management & Patent	641	1982.50	INNOVATION, IMITATION, AND INTELLECTUAL PROPERTY-RIGHTS
C3-1 IP in Global economics	151	2001.77	INNOVATION, IMITATION, AND INTELLECTUAL PROPERTY-RIGHTS
C3-2 Optimal Patent Design	145	2000.46	OPTIMAL PATENT LENGTH AND BREADTH
C3-3 IP piracy matter	139	2001.02	THE INTERTEMPORAL, CONSEQUENCES OF UNAUTHORIZED REPRODUCTION OF INTELLECTUAL PROPERTY
C3-4 Patent races	57	2000.54	A MODEL OF GROWTH THROUGH CREATIVE DESTRUCTION
C3-5 Protection & Exploitation	47	1997.21	IMITATION COSTS AND PATENTS – AN EMPIRICAL-STUDY
C4 Academic Activity & Patent	287	2002.61	THE GROWTH OF PATENTING AND LICENSING BY US UNIVERSITIES: AN ASSESSMENT OF THE EFFECTS OF THE BAYH-DOLE ACT OF 1980
C4-1 Univ. Technology & Licensing	69	2004.22	THE GROWTH OF PATENTING AND LICENSING BY US UNIVERSITIES: AN ASSESSMENT OF THE EFFECTS OF THE BAYH-DOLE ACT OF 1980
C4-2 Life-Science & patent	54	1999.31	UNIVERSITIES AND THE MARKER FOR INTELLECTUAL PROPERTY IN THE LIFE SCIENCES
C4-3 Effect by Univ. R&D	34	2003.62	PUTTING PATENTS IN CONTEXT: EXPLORING KNOWLEDGE TRANSFER FROM TECHNOLOGY TRANSFER AND PUBLIC POLICY: A REVIEW OF RESEARCH AND THEORY
C4-4 Technology Transfer	30	2003.30	WITHHOLDING RESEARCH RESULTS IN ACADEMIC LIFE SCIENCE – EVIDENCE FROM A NATIONAL SURVEY OF FACULTY
C4-5 Patents & Commons	22	2005.39	
C5 Patent Meta-information	234	1982.01	ONLINE PATENT SEARCHING – THE REALITIES
C5-1 IP history & culture	33	1984.64	UNITED-STATES PATENT OFFICE RECORDS AS SOURCES FOR THE HISTORY OF INVENTION AND TECHNOLOGICAL PROPERTY
C5-2 Patent searching	32	1987.72	ONLINE PATENT SEARCHING – THE REALITIES
C5-3 Literature(chemical)	31	1979.45	CHEMICAL-ABSTRACTS AS A PATENT REFERENCE TOOL
C5-4 Patent Documentation	27	1968.81	PATENT CITATION INDEXING AND NOTIONS OF NOVELTY SIMILARITY AND RELEVANCE
C5-5 European Patent	25	1987.92	LEGAL MONOPOLY IN LIBERAL ENGLAND – THE PATENT CONTROVERSY IN THE MID-19TH CENTURY

図表3 クラスタ構造

C1：特許を用いたイノベーションに関する経済学的研究

最大のクラスターにおける主要論文誌は*Research Policy*、*Scientometrics*など制度研究における有数の論文誌である。このクラスターでは、経済指標や企業のイノベーション活動の指標として特許情報を利用することの有用性について議論している論文や、特許そのものの経済的な価値について論じている論文が多い。イノベーション学研究の一部を構成する研究群ともいえる⁵。このクラスターを「イノベーションに関する経済学的研究」と呼ぶことにする。またそれぞれのサブクラスターについても同様に、主要論文内容をもとに名前付けを行った。

C2：知的財産の法制度研究

二番目に大きいクラスターにおける主要論文誌は*Texas Law Review*、*Stanford Law Review*である。このクラスターに属する論文群は特許法を含めた知的財産権法の動向や、近年の法と制度の動向について論じている論文が多い。また、論文一件のボリューム（ページ数）が大きいのもこの領域の特徴である。このクラスターを「知的財産の法制度研究」と呼ぶ。

C3：技術経営と特許に関する研究

企業や大学の創造・保護・活用の知的創造サイクルにおける特許管理や特許制度について論じ

⁵ 同じISIのデータベースを用いて行った橋本ほか(2009)の研究によると、イノベーション学の最大の研究領域である「イノベーション創成のための環境基盤(Innovation Fundamentals)」のサブクラスターの一つが「知的財産権」であり、701

ているのが本クラスターである。主要論文誌は *Research Policy*, *RAND J ECON* である。企業における知的財産マネジメントや、ライセンス活動、特許の技術範囲と権利保持期間の最適化についての議論が主になされている領域である。オープン・イノベーションと特許に関する論文もこのクラスターに含まれる。「技術経営と特許に関する研究」と呼ぶ。

C4：学術活動と特許活動

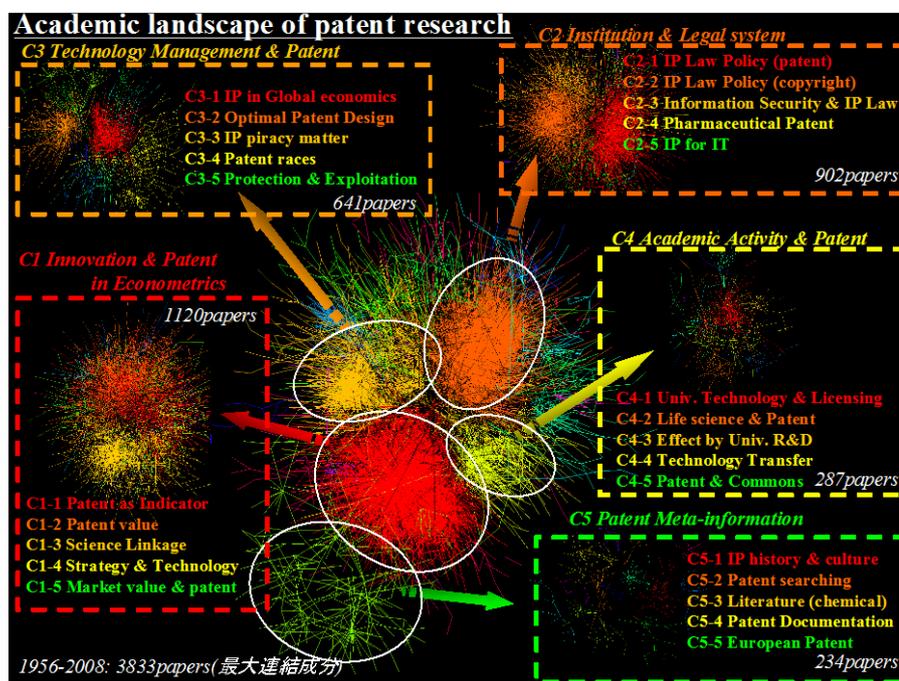
大学における学術活動と知的財産の関係についての論文を多く抱えるのがこのクラスターである。主要論文誌は *Research Policy*, *Scientometrics* である。最も古い論文の出版が1984年であり、全てバイ・ドール法制定(1980年)以降に出版されたものであることが分かる。したがって、全体として比較的若い領域であり、いずれのサブクラスターも2000年前後を平均出版年としている。「学術活動と特許活動」と呼ぶ。

C5：特許書誌情報に関する研究

広報の電子データライブラリや、特許書誌情報、オンライン検索システム、またはそれらを利用することで特許情報から読み取る経済的指標について論じている論文を多数抱える領域である。主要論文誌は *J CHEM INFORM COMPUT SCI* や *NACHR DOK* である。1975年から1980年の間に比較的活発な発表数になされているが、これは米国の特許検索システムが、1975年以前のレコードは年月日、特許番号、特許分類でしか検索できないのに対し、1976年以降は全文検索可能となったシステム変更が実施されたことによるものである可能性がある。「特許書誌情報に関する研究」と呼ぶ。

2-3 可視化

図表4はクラスター全体の俯瞰マップである。図の上下左右は意味を持たないが、ばねモデルによって描画しているため、論文単位だけでなく、クラスター単位であっても関連の強いクラスター同士が近くに配置されることになる。



図表4 学術俯瞰マップ

この図により、引用関係の中心にあるのは、C1（特許を用いたイノベーションに関する経済学的研究）とC3（特許と技術経営）である。一方、所属論文数が最大のクラスターC1（イノ

の論文が含まれている。

バージョンに関する経済学的研究)とC2(知的財産の法制度研究)や、C5(特許書誌情報に関する研究)とC2の学術領域間に谷(valley)が存在している。C4(学術活動と特許活動)は、全体からやや離れた位置にある。一方で、C1(イノベーションの経済学的研究)とC5(特許書誌情報に関する研究)は相互に隣り合って位置しており、両研究領域が互いに影響を及ぼしあっていることが見て取れる。実際にC1の研究にはC5の特許書誌情報が欠かせないものとなっている。

可視化により、研究領域間の関係が明らかとなり、幾つかの研究領域の間に谷が存在していることが示された。これらの谷は、お互いの認知、知交流が不十分であることを示している。特に、経済学的アプローチや情報科学と制度研究の中心となっている法制度研究との融合の必要性が示唆される。

2-4 時系列分析

時系列分析を行うことで、サブクラスターを、新興領域、急速に成長している領域、安定的に研究が進められている領域、研究が停滞している領域に分けることができた。代表的な分析例を図表5として示した。

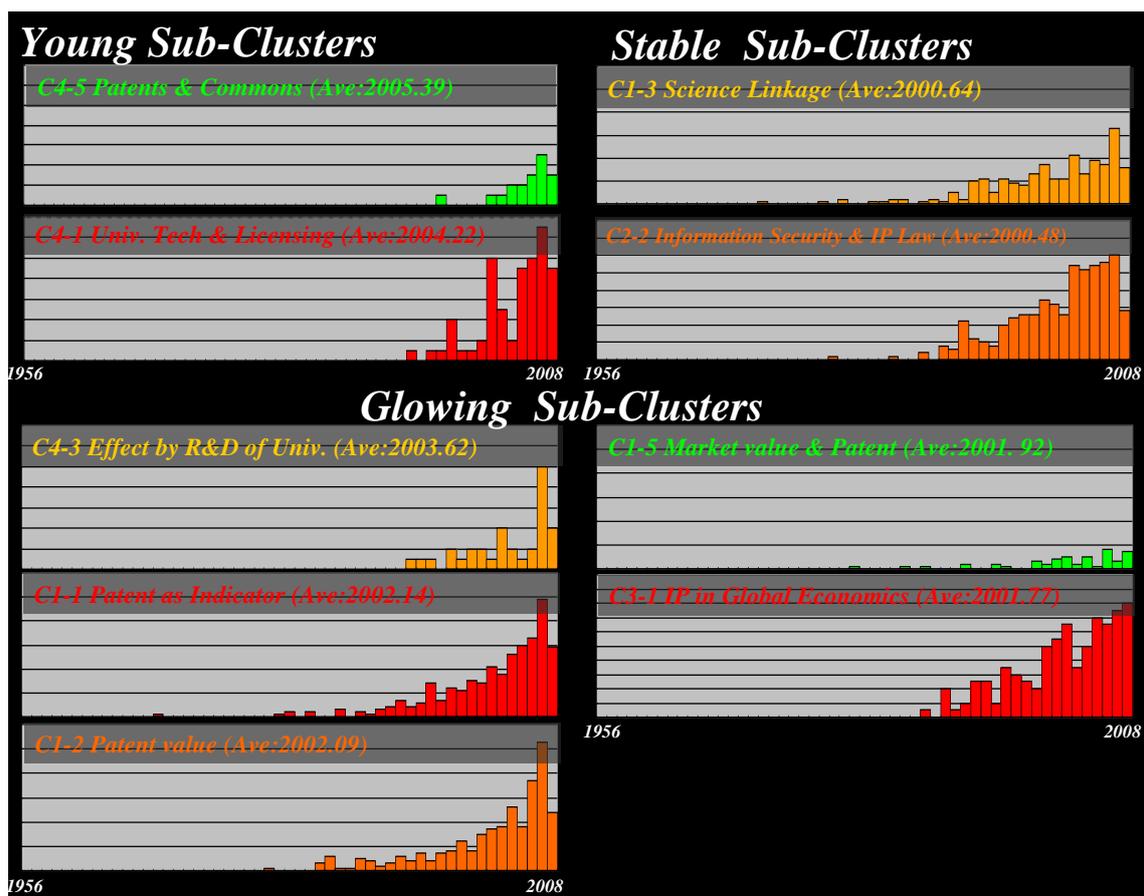
主要5クラスター及び25のサブクラスターのなかで、もっとも若いクラスターは、C4-5 Patents & Commonsである。当該サブクラスターに分類される論文で一番初めの出版は1997年であり、クラスター平均出版年は2005.39年である。このサブクラスターは、大学における研究成果を特許化することの是非について論じている論文群である。未だ所属する論文数が少ないことから「新興クラスター」に分類される。同様に、C4-1 Univ. Technology & Licensing(平均出版年2004.22)も新興クラスターである。

近年急速に成長している論文群の代表は、C4-3 Effect by R&D of Univ.である。2002年では年間1件であったものの、2007年で10件の発表がなされている。特にわが国において、大学における知的財産活動は、国立大学法人化・TLO法の施行以来、活発な議論がなされている領域である。しかしながら、現状、当クラスターに分類される日本人による論文発表はKodama, F; Suzuki, J:(2007)How Japanese companies have used scientific advances to restructure their businesses: the receiver-active national system of innovationの一件のみであり、英語文献だけでみると、今後この領域での研究のニーズはわが国において特に高いものであると捉えることができる。

同様に成長している領域としては、C1-1 Patent as Indicator(平均出版年2002.14)、C1-2 Patent value(同2002.09)、C1-5 Market value & Patent(同2001.92)、C3-1 IP in Global Economics(同2001.77)、C4-4 Technology Transfer(同2003.30)がある。いずれも平均出版年が2000年より若い。このことは、これら領域では、2001年以降の7年間とそれ以前の45年間の学術知識の量がほぼ同じであることを示している。

安定して研究が実施されている領域としては、年単位の時系列展開の動きも加味すると、C1-3 Science Linkage(平均出版年200.64)、C2-2 IP Law Policy(copyright)(同2001.52)である。

研究が停滞している領域としては、C5の全てのサブクラスターが該当する。平均出版年は、他の領域と比較して、非常に古く、特にC5-4 Patent Documentationは、平均出版年が1968年である。



図表5：時系列分析

3. 考察—学術知識を用いた特許制度改革への貢献

3-1 学術知識による貢献の可能性

以上の分析から、引用ネットワーク分析の手法を用いることにより、知的財産権とイノベーションに関する学術研究を客観的に俯瞰し、体系化することが可能であることを明らかにした。この結果を用いることで、制度検討に必要な学術知識を過不足なく取り出すこと、異なるアプローチごとにどのような研究が存在するのかを特定すること、重要な論文を抽出すること等が可能となると考えられる。また、全体像を知ることにより特定の偏った学術的意見に左右される危険性も少なくすることができる。近年の「知識の爆発」に伴う知識活用の制約を一定程度、乗り越えることが可能であることを示した。

学術俯瞰の結果、知的財産権の領域において、全体で 9,458 件、最大連結成分だけでみても、3,833 件もの重要な論文が存在していることが明らかとなった。しかも、その約半数は、2000 年以降に出版されたものであり、近年のイノベーション環境の変化も反映した研究であると考えられる。

内容面の分析によれば、これら研究には、特許システムに関する法制度的議論、特許付与の範囲(Scope)と付与期間(Length)やそのバランス、特許の質や価値、適切な特許デザイン (Optimal patent design)、差し止め請求権の効果といった制度改革の中心的な課題となるテーマが含まれている。また、同時に、イノベーション活動の変質を受けて、知的財産権制度が見直し検討を迫られている論点に関し、学術研究側においても、研究活動が活発化していることが明らかとなった。具体

的には、特許の価値、特許とコモンズとの関係、サイエンス・リンケージや学術研究成果の普及、グローバル化である。

以上のことから、学術知識は、今後の知的財産権制度の制度改革の検討に対し、大きな貢献をなしうる可能性を持っていると結論づけることができる。

また、クラスタリングの結果は、図表2に示した論文の領域分類と合わせ、法律学、イノベーション学、経営学、技術経営学、国際経済学、情報科学等を包含した多角的な研究チーム編成の有効性を示唆している。

3-2 学術を政策検討に結びつける際の課題

学術知識の活用の際に、幾つかの課題も存在する。最大の点は、研究領域間に存在する「谷」である。これは、谷の兩岸に当たる研究領域の間で、双方の認知や知的交流が不十分であることを示している。抜本的な制度改革を行うにあたっては、多角的な視点からの研究を統合して活用していく必要がある。特に、今回明らかとなった、クラスターC1（イノベーションに関する経済学的研究）とC2（知的財産の法制度研究）の間の壁、クラスターC4（学術活動と特許活動）と他のクラスターとの間に橋を架ける意図的な努力が必要であろう。対話による知識の統合の機会を創出していくことが期待される。

また、各論においては、クラスターC5のような情報科学面の研究の再活性化を指摘しておきたい。従来、特許の出願や審査における先行文献調査は、特許文献が中心であった。しかし、近年、サイエンス・リンケージの上昇、つまり、学術と産業の接近が指摘されており（玉田ほか(2006)）、特許の質を維持するためには、学術論文も、軽視することはできなくなっていると考えられる。実際、Nagata et al.(2008)の特許の法的質に関する研究によると、学術論文を含む非特許文献に依存した特許は、特許の質が低いとの結果が示されており、特許の出願や審査において、学術文献を視野に入れる必要性は高いと考えられる。それを受けて、日本の特許庁においても、学術論文と特許の双方を一体的に検索できるシステム（シームレス検索システム）の検討が行われている。ニーズ面とは別に技法面においても、近年、ウェブ工学の発展は著しい。学術と特許との関係を研究した試作的研究としては、柴田(2009)がある。今後、学術論文と特許の双方の書誌情報に関する本格的な研究の蓄積が望まれる。

おわりに

東京大学政策ビジョン研究センターでは、6番目の研究ユニットとして、知的財産権とイノベーション研究ユニットを創設した。この研究ユニットは、本稿の分析結果に添って、多分野研究者の参加を仰ぎ、分野を超えた対話と研究の統合を重視していくこととしている。また、政策選択肢の検討項目として、イノベーションや企業戦略の変質と制度の相互作用、特許の価値と質のバランス、サイエンス・リンケージ上昇への対応、グローバル化への対応、学術的な国際共同研究開発の知的財産管理のあり方等を挙げている。いずれも、学術知識が制度改革に貢献しうると考えられる領域である。

本稿においては、学術知識による制度改革への貢献という点を主として述べたが、引用ネットワーク分析の手法は、研究者にとっても有用である。自らの研究課題の学会全体における位置づけ、周辺の研究領域との関係、中核的論文の把握等ができることにより、効率的な研究が可能と

なると考えられる。

また、引用ネットワーク分析による知識構造の体系化と階層化は、教科書を作る場合、章や節の構造や引用する重要論文選定の参考となり、その設計にも役に立つものと考えられる。

参考文献

- Adai A.T., Date S.V., Wieland S., Marcotte E.M. (2004) "LGL: Creating a map of protein function with an algorithm for visualizing very large biological networks." *J Mol Biol* 340:179-190
- Börner K., Chen C., Boyack K.W. (2003) "Visualizing knowledge domains." *Annu Rev Info Sci Technol* 37:179-255
- Garfield E. (1955) "Citation indexes for science: a new dimension in documentation through association of ideas." *Science*:122: 108-111.
- Kajikawa Y., Ohno J., Takeda Y., Matsushima K, Komiyama H. (2007) "Creating an academic landscape of sustainability science: an analysis of the citation network." *Sustainability Science* 2: 221-231
- Nagata K., Shima M., Ono N., Kuboyama T., Watanabe T. (2008) "Empirical analysis of Japan patent quality." IAMOT 2008 in Dubai (10th April)
- Newman M.E.J. (2004) "Fast Algorithm for detecting community structure in networks." *Phys Rev E*69:066133
- Shibata N., Kajikawa Y., Matsushima K. (2007) "Topological analysis of citation networks to discover the future core papers." *Journal of the American Society of Information Science and Technology* 58: 872-882
- Shibata N., Kajikawa Y., Takeda Y., Sakata I., Matsushima K. (2009) "Detecting Emerging core papers in solar cell by citation network analysis of scientific publications" IAMOT 2009 in Florida, U.S.A.(5-9 April)
- Small H. (2006) "Tracking and predicting growth areas in science." *Scientometrics* 68(3): 595-610
- 柴田尚樹(2009)「サイエンス・リンケージの構造—太陽電池分野のケーススタディ」, 国際シンポジウム イノベーション 競争と協調, 京都(2009年5月11日)
- 玉田俊平太, 内藤祐介, 玄場公規, 児玉文雄, 鈴木潤, 後藤晃 (2006)「日本特許におけるサイエンス・リンケージの計測」後藤晃, 児玉文雄編『日本のイノベーションシステム』収録, 東京大学出版会
- 橋本正洋, 坂田一郎, 梶川裕矢, 武田善行, 松島克守 (2009)「ネットワーク分析によるイノベーションの学術俯瞰とイノベーション政策」, 一橋ビジネスレビュー56 巻4号, 194-211
- 橋本正洋, 梶川裕矢, 武田善行, 柴田尚樹, 坂田一郎, 松島克守(2008)「クラスターネットワークにおける研究大学の機能と役割」, 日本知的財産権学会誌 vol. 5, 27-51