

オープンイノベーション時代における産学連携

University-Industry Collaboration in the Era of Open Innovation

池川隆司

Abstract

顧客ニーズの多様化やグローバル競争の激化等の企業を取り巻く環境の急激な変化に効率的に対応する経営戦略論として、オープンイノベーション (OI) が注目を浴びている。OI とは、基礎研究段階を含め、他機関と有機的に連携する方法論である。大学と企業が協働する取組み、すなわち産学連携は OI の典型例である。ここ 10 年、産学連携はそれを推進する政策の奏功や企業における OI 気運の高まりを受け、順調に進展している。本稿では、OI をキーワードに産学連携を解説するとともに、昨今主流となっている組織的連携や更なる発展に向けた課題を紹介する。

キーワード：オープンイノベーション、産学連携、組織的連携

1. はじめに

持続的に利潤を生み出さなければならない企業において、イノベーション過程での萌芽期を担う基礎研究所は果たして必要なのか。ローゼンブルームらが、20 世紀末「基礎研究所の時代の終えん」を説く編著⁽¹⁾を通して、研究・開発に携わる我々に一石を投じた文言だ。それまで、基礎研究から製品開発までを自前で行う経営戦略が主流であった。基礎研究所は事業に資する成果を創出するまでに多大な時間と労力を要するため、企業内にそれを持つことは投資リスクが大きい。当時、ICT 時代をけん引した米国企業インテル社は基礎研究所を持っていなかった。編著⁽¹⁾では、これを含む多くの事例を論拠に、基礎研究所を企業内に囲い込む経営戦略は終わりつつあることが示唆されたのだ。

これに呼応するがごとく、21 世紀当初、チェスブロウにより提唱され深く論じられたオープンイノベーション (Open Innovation. 以下、OI と略記) と呼ばれるイノベーション方法論が一躍注目を浴びた^{(2), (3), (注1)}。OI とは、基礎研究段階を含め他機関と柔軟に協業する方法論である。その目的は、自企業内での投資を抑えつつ優れた製品やサービスをいち早く開発し、競争的優位を築

くことにある。

さて、研究者・技術者にとってなじみの深い産学連携を俯瞰してみよう。「学」は基礎研究に対して深淵な「知」を蓄積している。一方、「産」は「魔の川／死の谷／ダーウインの海」と称する様々な難局を乗り越え、基礎研究の成果を事業化／産業化へと結実する方法論に関して豊富な「知」を有する。これら双方の「知」を融合する取組み、すなわち「産学連携」こそ OI モデルを具現化する典型例なのだ (文献 (5), pp. 187-189)。

米国における産学連携は、1990 年頃、企業での基礎研究所全盛時代の終えんの兆し、東西冷戦構造の崩壊に伴う大学への政府資金の減少、バイ・ドール法^(用語)の施行を背景に、本格的な展開が始まったとされる (文献 (6), pp. 136-137)。現在、米国では、多くの大学がその地域の企業群と密接に連携し顕著な成功事例を挙げている⁽⁷⁾。

我が国の産学連携は、米国のそれと比べて約 20 年の遅れがあるといわれている (文献 (6), p. 139)。しかし、大学においては、TLO^(用語)の整備促進を目的とした大学等技術移転促進法や日本版バイ・ドール法の策定並びに国立大学法人化が奏功し、知的財産 (以下、知財と略記) に係るビジネス意識が醸成するとともに研究成果を事業化へと展開させたい意識が高揚した。更に、企

池川隆司 正員：シニア会員 日本電信電話株式会社 NTT サービスインテグレーション基盤研究所
E-mail ikegawa.takashi@lab.ntt.co.jp
Takashi IKEGAWA, Senior Member (NTT Service Integration Laboratories, NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION, Musashino-shi, 180-8585 Japan).
電子情報通信学会誌 Vol.94 No.7 pp.573-578 2011 年 7 月
©電子情報通信学会 2011

(注 1) OI の定義については多種多様であり、現状、世界的コンセンサスは得られていない⁽⁴⁾。例えば、合併／買収 (M & A) や資本提携も OI の一種と捉えられている文献も多い。本稿では、比較的広義の意味で定義されているものの多くの論著において規範となっているチェスブロウの著書 (文献 (2), p. xxiv) と編著 (文献 (3), p. 1) での定義を用いる。

業（特にその経営幹部）での OI 認知度向上を受け、ここ 10 年、日本の産学連携は着実に進展し続けている。その主な形態は、「産」の一つの研究グループと「学」の一つの研究室とが共同研究等を通して連携する個対個から、各組織の経営ビジョンに沿った運営や複数の研究グループや複数の研究室から構成される大規模プロジェクトによる共同研究等を狙った組織対組織へと移りつつある。そこで、本稿では OI モデルをキーワードに産学連携の系譜や組織的連携を解説するとともに、更なる発展に向けた課題に言及する。

2. オープンイノベーションモデルと産学連携

OI の概念を図 1^{(2)・(3)}に示す。図 1 が示すように、OI とは企業内の経営資源（知、人材、技術、財源、設備等）だけに頼るだけではなく企業外所有の経営資源を積極的に活用する方法論である。つまり、プロジェクトの立ち上げを引き起こす知や技術は自企業所有のみにこだわらない。また、開発段階や事業化に向けたプロセスにおいても企業外からの知や技術等を積極的に取り込む。これにより、研究開発や事業化が効率的に進められ、既存のみならず新しい市場にいち早く製品やサービス等を提供することが可能になるといわれている。更に、OI

■ 用語解説

バイ・ドール法 (Bayh-Dole Act) 1980 年に米国のバイ上院議員とドール上院議員が中心となって議員立法化された。同法成立前は、連邦政府から資金援助を受けたプロジェクトにおいて産み出された知財（特許など）の権利は、原則、政府に帰属されていた。しかし、同法によって、大学が知財の所有権を得ることが可能となった。更に、その大学は該当する特許を他者に独占的に実施させてもよいことが認められ、実施許諾料等の利益を享受できるようになった。日本では、同様な条項が 1999 年に制定された産業活力再生特別措置法に盛り込まれた。

TLO (Technology Licensing Organization) 大学の研究成果を産業界へ移転し、得られた収益を大学に還元することを目的とした機関。日本では、この機関の整備促進を狙った大学等技術移転促進法が 1998 年に制定された。

共有成果に係る不実施補償 企業と大学との共同研究契約において、多大な労力を要する事項が「共有成果に係る不実施補償の取扱い」である。企業同士の共同研究の場合、各企業は共有成果を無償で実施できるのが通例である。しかし、企業と大学との共同研究の場合、大学は自身が実質的に共有成果を実施し利益を獲得する機能を有しない由により、共有成果の実施料の支払いを相手方企業に求めてくることもある。これを不実施補償と呼ぶ。

一つの製品を産み出すのに多数の特許が関わり権利関係が複雑となる事例が多い ICT 分野の企業においては、不実施補償に対し抵抗感がある。そこで、企業が独占的に実施する場合のみ大学に補償したり、特許の出願・維持経費の応分を負担する等のアレンジを加えることによって、双方合意に至ることが多い。

では企業内で産み出された知財を他企業にライセンス提供したり、別企業において効率的に製品化可能と見込まれた成果についてはベンチャー創業により事業化することも視野に入れている。

開発段階から他機関と協業する事例は多い。「知」の融合の必要性を説くチェスブロウは、研究段階においても他機関と協業する点を重要視し、図 1 に示すようにこれを明記した。

OI に対峙する方法論として、クローズドイノベーション (CI: Closed Innovation) がある。これは、研究開始から事業化に至るまで、図 1 で示した境界線を越えることなく自企業内の経験資源のみを使ってプロジェクトを遂行するモデルである^(注2)。

OI が推進された主な背景として、以下が挙げられる^{(2)・(8)}。

・製品／サービスのライフタイム短縮化とコモディティ化

製品やサービスのライフサイクルは短縮化傾向にある。それらの市場投入後、多くの競業企業により短期間で類似の製品やサービスが開発される場合が多い。結果的にコモディティ化を引き起こし、価格の低下が生じてしまう。CI モデルのような経営戦略では、ライフサイクル内での研究開発費の回収が困難となった。

・システム／業務プロセスのモジュール化

モジュール化とは、「複雑なシステムや業務プロセスを互いに独立に設計可能とする自律的なサブシステムやサブプロセスに分解すること」を意味する。ICT 分野では、このモジュール化が製品やサービスを迅速かつ低廉に産み出す原動力となった⁽⁹⁾。モジュール化とモジュール間インタフェースのオープン化により、他企業の参入が促進された。

・知財流通基盤の整備

TLO の設立や特許流通アドバイザーのような仲介者の登場に見られるように、知財を円滑に流通させる基盤が整備された。これに伴い、死蔵されている知財の外部流出が促進された。

・(労働力の流動性を通じた) 知の流動性の向上

価値ある知を持つ人材の流動化に付随して知の流動性が高くなった。これにより、外部から有益な知を得ることが比較的容易となった。

さて、図 1 での「企業外」を「大学」と置き換えると産学連携モデルと符合することは自明であろう。

(注 2) CI モデルは、文献(6)において言及されているリニアモデルと等価である。

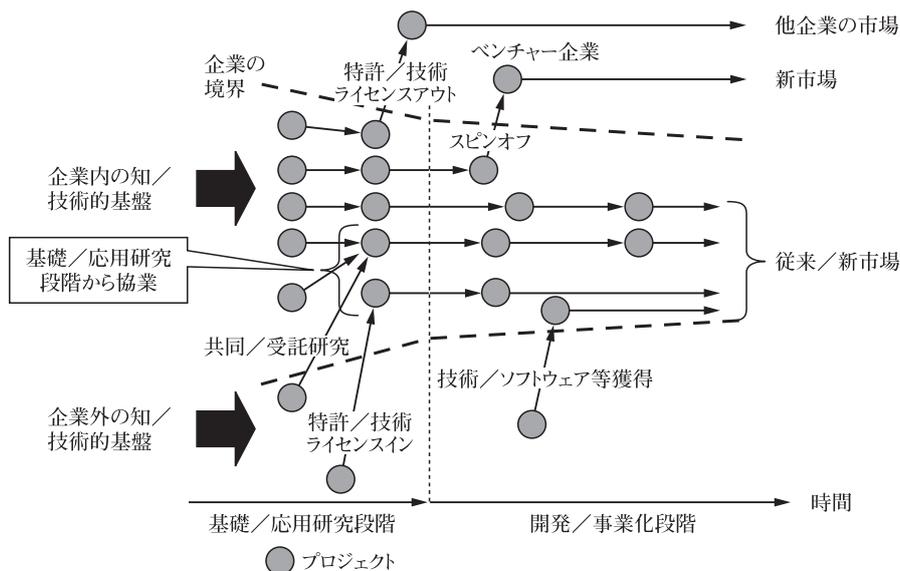


図1 オープンイノベーションモデル (出典: チェスプロウの著書⁽²⁾における図9.1並びに図9.3及び編著⁽³⁾における図1.2を基に筆者なりの解釈を加筆)

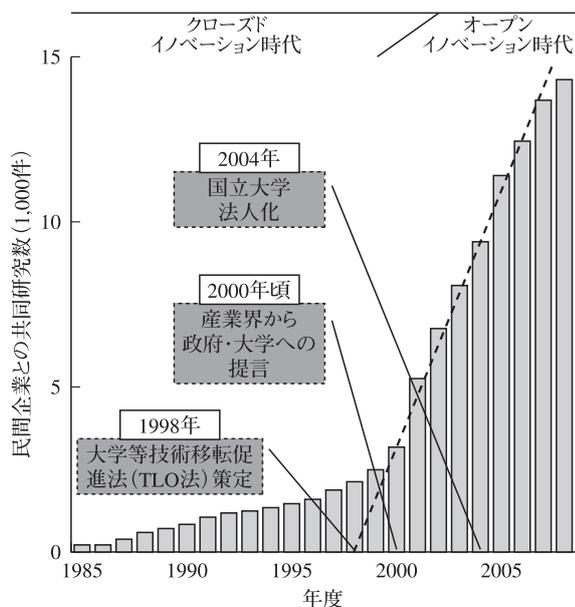


図2 国立大学等における民間企業との共同研究数の推移 (出典: 文献(10), (11)を基に筆者作成)

図2^{(10), (11)}に国立大学等(国立大学, 大学共同利用機関, 国立高等専門学校)における民間企業との共同研究数の推移を示す^(注3)。この共同研究数は産学連携の活発度を示す尺度とみなすことができる。図2から, 2000年頃を起点として共同研究数が増加していることが分かる。3.において触れるが, この要因として1998年の大学等技術移転促進法(TLO法)の策定や日本経済団体連合会等の産業界から政府・大学への積極的な提言⁽¹²⁾が挙げられる。また, 国立大学数はさほど増加していないにもかかわらず共同研究数は年ごとに着実に増加している。この理由の一つとして, 企業におけるOI意識の浸

透がある^(注4)。なお, 共同研究活動の活性化に伴い, 実利ある成果が創出されていることも報告されている⁽¹³⁾。

3. 産学連携の系譜と組織的連携

3.1 系譜

我が国の産学連携は, 米国のそれに触発を受け大きく進展している⁽¹⁴⁾。そこで, 本章では, 米国での産学連携の系譜を併記し, 日本のそれを簡単に振り返ってみたい^{(6), (14)}。

図3に, 米国並びに日本の産学連携の系譜を示す。なお, 図3には産学連携に関係する産業界の動向やそれに関係する科学技術政策指針も併記している。

1980年代, 米国では, 日本をはじめとするアジア勢の台頭により, 製造業の競争力が著しく低下し膨大な貿易赤字を抱えてしまった。これに対し, 米国は様々な対策を講じた。その中核となったものが1985年に「産業競争力についての大統領委員会」によりまとめられた米国の競争力に関する報告書「グローバル競争: 新しい現実」^(注5)である。

同報告書では, 知財の保護強化や産学官連携強化等の提案がなされ, その後の米国での科学技術・イノベーション政策に大きな影響を与えたとされる。更に, 米国

(注3) 2002年度以前, 私立大学を対象とした共同研究数については, 十分に調査されていない⁽¹¹⁾。そこで, 本稿では国立大学等を対象とした共同研究数を取り扱う。なお, 2003年度以降, 私立大学と民間企業との共同研究数についても, 国立大学等のそれと同様に順調に増加している。

(注4) 最近の主要企業へのアンケート結果⁽¹³⁾によると, OIを期待する相手先機関として, 国内の大学を国内の民間企業より選ぶ傾向が鮮明となっている。

(注5) J.A. Young氏が本委員長を務めていたことから, その名を取ってヤングレポートと呼称されることが多い。

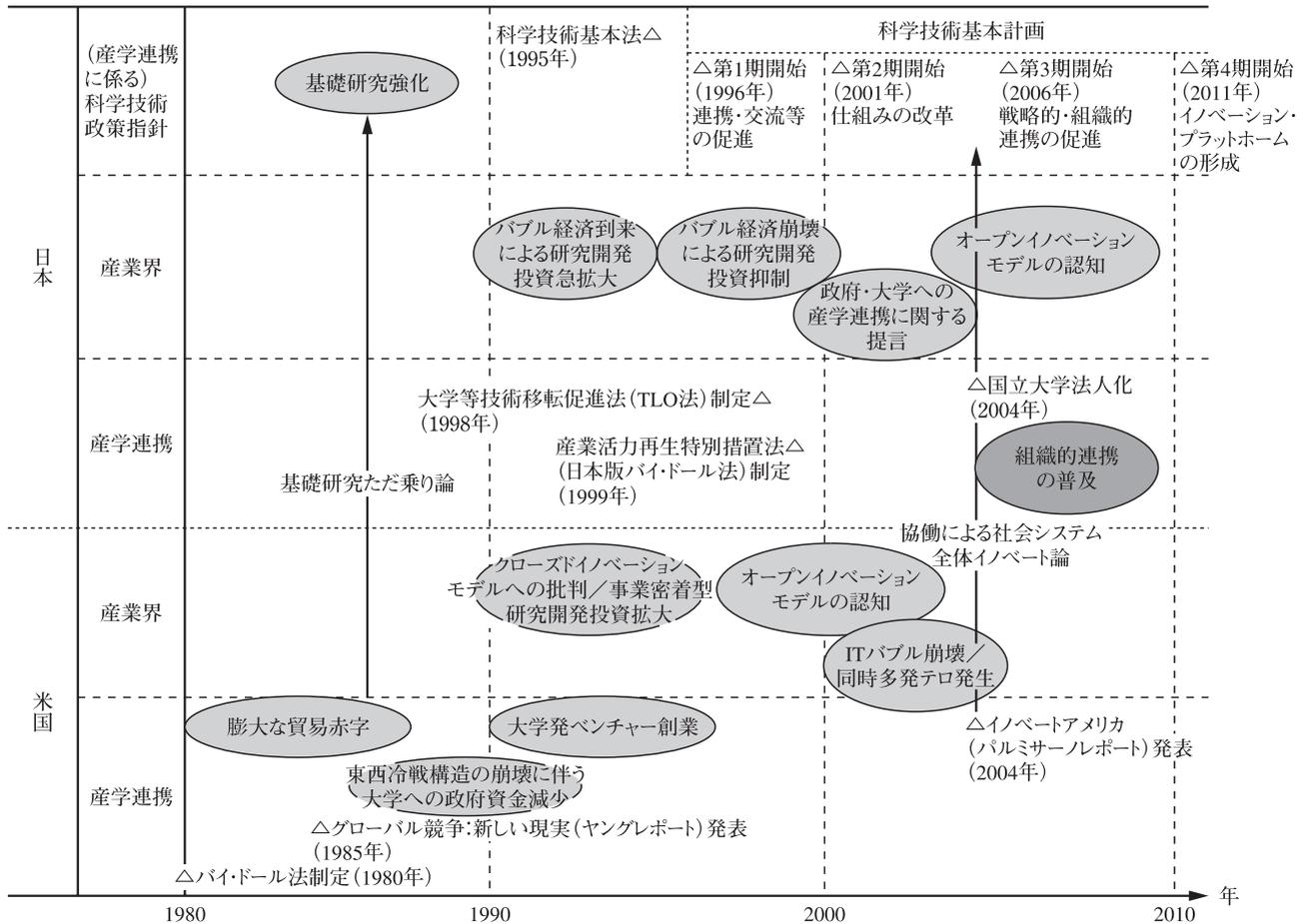


図3 日本と米国における産学連携の系譜

内では、大学から産業界への技術移転を積極的に促すためにバイ・ドール法が策定された。1990年頃、東西冷戦構造の崩壊を迎え大学への政府資金が減少した。その一方、企業ではCIモデルを批判（言い換えればOIモデルを認知）する傾向が強まり研究開発の投資先は事業密着型テーマを選択するようになった。このような背景から、結果的に産学連携が本格的に展開するようになった。この頃、ベンチャー支援や地域振興の政策が打ち出され、シリコンバレーなどでの大学発ベンチャー創業が隆盛となり、大学が産業競争力の源になった。

米国は、自国内で改革を進める一方、「基礎研究ただ乗り」批判を通して台頭してきた日本に対して圧力をかけてきた。日本政府は、これを受けて、基礎研究重視施策を打ち出す。科学技術創造立国をうたい1996年から5年単位の科学技術基本計画が策定される。バブル期を迎えた企業は、研究開発への投資を拡大させた。その方向は基礎研究であった。しかし、1990年代後半このバブル経済は崩壊し未曾有の不況にあえぐ。日本政府は、このような苦境を脱出するために、大学の知を有効活用し、産業競争力を再度復活させることが重要と認識し、1998年に大学等技術移転促進法（TLO法）を、続いて1999年に産業活力再生特別措置法（日本版バイ・ドール法）を制定した。

2000年頃、産業界から政府・大学への様々な提言がなされ、大学における意識改革を促した。2004年には、国立大学の業務として大学の研究成果を社会に還元することを求めた国立大学法人化が始まり、大学では産学連携の重要性が一気に浸透した。このような背景から、企業と大学という組織対組織の連携を組む組織的連携の枠組みが整備され、主要な企業・大学において組織的連携が始まった⁽¹⁵⁾。これについては、3.2にて解説する。

この頃の米国の情勢について紹介したい。米国では2001年に発生した同時多発テロ事件やITバブル崩壊後の不況に苦慮していた。その打開策として、産業界・学会・政府・労働界のリーダーから構成される競争力評議会により2004年に「イノベートアメリカ」と題する報告書⁽¹⁶⁾、^(注6)が発表された。この報告書では、政策の機軸を競争から協働へ替えてでも社会システム全体をイノベートすることを提言している。この報告書の影響を強く受けた日本政府は、2006年にスタートした「第3期科学技術基本計画」において、イノベーションを次の国

(注6) 本評議会の取りまとめ役を務めたS.J. Palmisano氏の名前を借りてパルミサーノレポートとも呼ばれる。

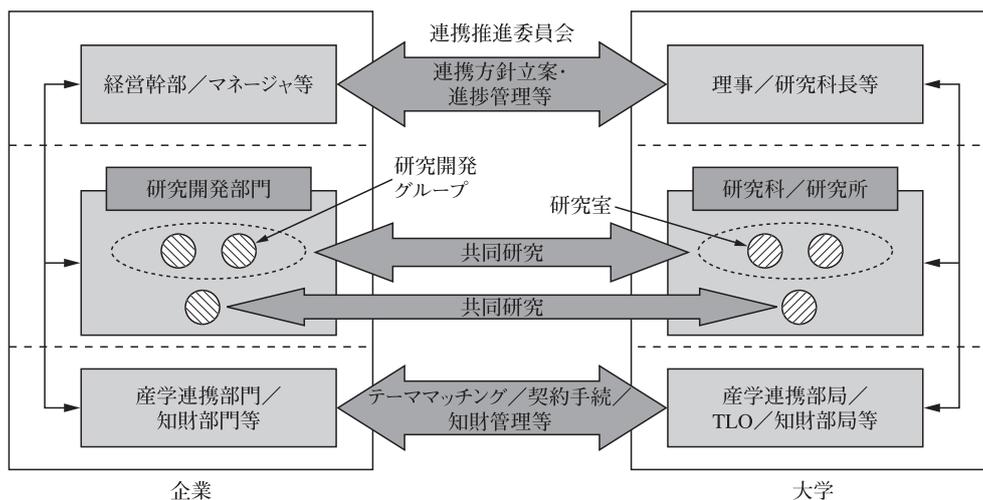


図4 組織的連携モデル

家戦略の重要項目の一つとして位置付けた。なお、この基本計画では、産学連携に関して踏み込んだ記述がなされ、「戦略的・組織的な連携の促進」をうたっている(文献(17), pp. 28-30)。

3.2 組織的連携

国立大学法人化前の産学連携形態の主流は、大学内の一研究室と企業内の一部門により共同研究等が実施される、いわゆる個対個であった。国立大学法人化を契機に、組織対組織で包括的連携契約を結び、共同研究や人的交流等を推進させる組織的連携システムが構築され始めた。

図4に組織的連携モデルを示す。組織的連携の大きな特徴は、企業並びに大学の中長期的経営方針を産学連携活動に反映させることにある。双方のトップは、連携推進委員会を通して、各々の中長期経営方針のもと、連携方針の意思決定を行うとともにPDCAサイクルを実施し、企業・大学を取り巻く環境の変化に柔軟に対応しつつ骨太な産学連携を進めていく。共同研究テーマは、複数の研究開発グループ・研究室から構成される大規模プロジェクトも視野に入れている。つまり、「面」の接触としての共同研究を遂行するシステム構築を目指す。更に、共同研究テーマのマッチング、契約手続、知財管理を行う事務部門が組織的連携活動を支える。

契約手続の迅速化を実現するために、双方の立場の違いにより合意に至るまで多大な労力を要する契約事項(共有成果に係る不実施補償^(用語))のような知財条項⁽¹⁸⁾等を組織間で事前に合意しておくことが多い。

なお、組織的連携の具体的な事例については、例えば文献(19)を参照されたい。

4. 更なる発展に向けて

組織的連携の枠組の整備に見られるように「産」と「学」が密接に連携する基盤は整いつつある。しかしな

がら、更なる発展に向けて課題があることが報告されている(例えば、文献(20))。本稿では、現場に携わっている筆者の経験を通して感じている幾つかの課題を列挙したい。

(1) 多様な「面」の融合化

第4期科学技術基本計画⁽²¹⁾において取り上げられているグリーンイノベーションやライフイノベーションのような社会的課題を内包するイノベーションにおいては、多岐の分野にわたる知の融合が必要であろう。これにあたって、複数の企業や複数の大学が共通の場に集まって連携する体制が必要となってくる。このようなコンソーシアム的な組織的連携を円滑に運営するためにはハブの役割が重要となる。ハブの役割問題を含め、異なる「面」を通して知の流通を促進させ、知を有機的に融合させるOIの実現に向けた仕組み作りが大きな課題である^(注7)。

(2) 更なる質的向上

共同特許出願数や共著論文数等の定量的側面では着実に向上している。今後は成果の質(例えば研究成果が事業化へと結実する率、社会に多大なインパクトを与える論文等での掲載率)の向上が大きな課題と考えられる。この解決策案を次に挙げる。

・課題解決型連携の推進

第4期科学技術基本計画⁽²¹⁾や講演⁽²²⁾で述べられているように、「シーズ先行型」ではなく事業化や産業化などの出口を見据えた「課題解決型」のイノベーションが期待される。「産」と「学」には、それぞれ市場や顧客

(注7) 文献(14)、(20)や報告書「イノベートアメリカ」(文献(15), pp. 46-47)では、知の流通が促進された連携システムを、協働と競争をしつつ持続的な発展を遂げてきている生態系システムとして捉え、イノベーションエコシステムとして表現している。

ニーズの動向と科学技術や社会の動向に対する深い知を持つ。これらの知の融合により、様々な動向に基づく適切な課題分析は可能であろう。共同研究計画立案時に、課題やその課題解決に向けたアプローチ並びに成果の青写真を当事者間で十分吟味し共有することが必要であろう。これにあたって、各当事者の立場や文化の違いを理解しつつ、上記案件の合意形成を支援するコーディネーターの育成が肝要である。

・パッションマインド等の醸成

ばく大な特許実施許諾料を産み出し産学官連携モデルの成功事例である「窒化ガリウム青色発光ダイオード」⁽²³⁾の研究開発・事業化においては、プロジェクトメンバーやコーディネーターの「パッション」が成功を導いたといわれている。更に、著書（文献(5)、p. 224）では、それに加え「謙虚さ」の重要性を説いている。パッションと謙虚さが当事者間の強固な信頼関係を構築し、ひいては、様々な難局を乗り切る原動力の源になると信じている。これらのマインドを醸成する仕組み作りを切に期待したい。

5. おわりに

本稿では、オープンイノベーションの潮流を受け、ここ10年着実に進展している産学連携を解説した。

産学連携の持続的発展に向けた本質的課題は「Win・Win関係の構築とその維持」であろう。営利を追求する「産」のWinは「利潤の獲得」である。その一方、2006年の教育基本法の改正に伴い、大学の役割として「教育」、「研究」に加え、「研究成果の社会還元」が位置付けられたものの、「学」のWinは「社会貢献に資する人材の輩出」であろう。現在、筆者は、4.で述べた課題を念頭に置き、このWin・Win関係の産学連携モデルを模索している。本稿がこのモデル創出の議論につながれば幸甚である。

謝辞 名古屋大学産学官連携推進本部笠原久美雄教授から、産学連携の系譜について、貴重な御意見を頂きました。記して感謝の意を表します。

本稿に記載された内容は、筆者一個人の見解であって所属機関の公式見解ではないことを付記する。

文 献

- (1) Engines of Innovation : U.S. Industrial Research at the End of an Era, R.S. Rosenbloom and W.J. Spencer, eds., Harvard Business School Press, 1996.
- (2) H.W. Chesbrough, Open Innovation : The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, Harvard Business School Press, 2003.
- (3) Open Innovation : Researching a New Paradigm, H.W. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, and J. West, eds., Oxford University Press, 2006.
- (4) Open Innovation in Global Networks, Organisation for Economic Co-

operation and Development, 2008.

- (5) 山本修一郎, 次世代プロジェクトリーダーのためのすりあわせの技術, ダイヤモンド社, 2009.
- (6) 西村吉雄, 産学連携—「中央研究所の時代」を超えて, 日経BP社, 2003.
- (7) 宮田由紀夫, アメリカにおける大学の地域貢献—産学連携の事例研究, 中央経済社, 2009.
- (8) 渡部博光, “オープンイノベーションと日本企業の知財戦略経営,” 政策・経営研究, vol. 3, pp. 36-49, 2009. <http://www.murc.jp/report/quarterly/200903/36.pdf>.
- (9) モジュール化—新しい産業アーキテクチャの本質, 青木昌彦, 安藤晴彦(編), 東洋経済新報社, 2002.
- (10) 文部科学省科学技術政策研究所, “産学連携 1983-2001,” March 2003. <http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/mat096j/idx096j.html>
- (11) 文部科学省, “産学官連携の実績,” http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/sangaku/sangakub.htm
- (12) 飯吉弘子, “産学連携に関する経済団体の提言—研究と人材育成の両面に注目して—,” 国立教育政策研究所紀要第135集, pp. 25-35, 2006, http://www.nier.go.jp/kankou_kiyou/kiyou135-029.pdf.
- (13) “外部と連携 技術力磨く,” 日刊工業新聞, 2010年7月20日朝刊, 2010.
- (14) 笠原久美雄, “イノベーションエコシステムと産学連携,” 自動車技術, vol. 64, no. 9, pp. 2-3, 2010.
- (15) 大阪大学知的財産本部, “大学の組織的連携の態様と在り方について,” 「21世紀型産学官連携手法に係るモデルプログラム」報告書, March 2005, <http://www.ipo.osaka-u.ac.jp/21/21model0503-OsakaUniv-IPO.pdf>
- (16) “Innovate America : Thriving in a world of challenge and change,” Council on Competitiveness, 2005, http://www.compete.org/images/uploads/File/PDF%20Files/NII_Innovate_America.pdf
- (17) 内閣府科学技術政策・イノベーション担当, “第3期科学技術基本計画,” March 2006, <http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/honbun.pdf>
- (18) 山口大学知的財産本部, “全国124大学のアンケート調査による「産学官連携推進のために知的財産を運用する上で生じる特許法等の問題点と課題」に関する調査報告書,” March 2006, http://www.sangaku.yamaguchi-u.ac.jp/material/chizaiseibi/H17_seikahoukoku.pdf
- (19) 特集 : NTT R & Dのオープンイノベーションをリードする大学連携, NTT技術ジャーナル, July 2011.
- (20) 科学技術・学術審議会/技術・研究基盤部会/産学官連携推進委員会, “イノベーション促進のための産学官連携基本戦略—イノベーション・エコシステムの確立に向けて—,” Sept. 2010.
- (21) 総合科学技術会議基本政策専門調査会, “科学技術に関する基本政策について(答申案),” Dec. 2010, <http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/seisaku/haihu12/siry02-2.pdf>
- (22) A.J. Stevens, “University-industry collaboration : 30 years of Bayh-Dole,” Proc. International Patent Licensing Seminar 2011, pp. 5-38, 2011.
- (23) 科学技術振興機構, “委託開発の成果「青色発光ダイオード」の経済波及効果について,” <http://www.jst.go.jp/itaku/result/effect.html>

【注】上記 URL からの情報は 2011 年 1 月 31 日に確認された。

(平成 23 年 2 月 1 日受付 平成 23 年 3 月 24 日最終受付)



いけがわ たかし
池川 隆司 (正員 : シニア会員)

昭 62 名工大大学院工学研究科博士前期課程生産システム工学専攻了。平 17 東工大大学院情報理工学専攻博士後期課程数理・計算科学専攻満期退学。昭 62 日本電信電話株式会社入社。(株) NTT アドバンステクノロジー, Bell Communications Research, Inc. (現 Telcordia Technologies, Inc.) 等を経て、現在、NTT サービスインテグレーション基盤研究所において産学連携業務に従事。本会誌編集委員、慶大非常勤講師、九大客員教授等を歴任。日本オペレーションズ・リサーチ学会会員。博士(理学)。