製薬企業の研究者レベルにおける研究成果達成の条件： 内外コラボレーションを通じたナレッジ獲得の効果*

慶應義塾大学 浅 川 和 宏・中 村 洋#

External and Internal Collaboration as the Sources of R&D Performance:
An Empirical Investigation of R&D Researchers in the Pharmaceutical Firms

Kazuhiro ASAKAWA and Hiroshi NAKAMURA
(Keio University)

While R&D performance of individual researchers working within firms is considered to be influenced by the extent of their collaboration with the external research community such as universities as well as their interaction with other intra-firm units, we still do not know much about the mechanism under which different types of external/internal collaboration affect their R&D performance. In this paper, we report the factors that influence their R&D performance, with a particular focus on the balance between their external and internal R&D collaboration. Based on data from 130 R&D researchers within seven pharmaceutical firms, we tested our hypotheses on the impact of R&D collaboration on their R&D performance. Setting individual researchers as the unit of analysis, this study provides complementary insights into the research on the knowledge-based-view of the firm which is usually discussed at the firm level. (134 words)

Keywords: External/internal collaboration, R&D performance, researchers, pharmaceutical firms.

1. はじめに

最近のナレッジ・ベースト・ビューの考え方によれば、ナレッジこそ企業の競争優位の源泉である (Winter 1987; Nonaka & Takeuchi 1995)。多くの研究が最近ではこの点に注目し、企業特有の知的資産としてのナレッジの蓄積とその活用について検討を重ねてきた。その一環として、知識集約的活動における外部ナレッジの獲得・活用に焦点を当てた研究も台頭した (McEvily, Eisenhardt and Prescott 2004)。¹

このような試みは主に企業レベルもしくはサブユニットレベルにおいて行われている。しかしナレッジは究極

のところ個人の頭脳の営みといえる (Grant 1996)。これまでの戦略論においては、ナレッジ・ベースト・ビューの議論における個人レベルのナレッジ吸収・活用による効果は十分に注目されてこなかった。

この点に注目し、本論では企業の研究所内で働く研究者が実際に内外の諸部門・機関との間でどのようなコラボレーションを通じたナレッジの獲得を行うことが、研究者個人の研究成果達成に影響を及ぼすかについて検討した。R&D外部依存がR&D成果に及ぼす影響に関する実証研究には企業レベルもしくはサブユニットレベル (研究所もしくはチーム単位) のものが多いが (Chiesa and Manzini 1998; Haour 1992; Iansiti 1998; Leonard-Barton 1995)、本研究では分析のレベルをあくまで研究者個人に置いた。その理由は「知識は個人に宿るもので、組織の主な役割は知識創造ではなく知識の応用である」としたGrant (1996)の考えに依拠している。またミクロ的に研究者レベルの考察を行うことが、マクロ的な組織レベルの考察にも役立つと考える。

本論では、主に次のような論点が検討されている。つまり、企業内研究所の研究者の研究成果を達成するため

* 本研究は平成16年度産業技術研究助成事業および医療経済研究機構からの助成を受けた。

本稿に関する連絡先：〒223-8523 横浜市港北区日吉本町2-1-1 慶應義塾大学大学院経営管理研究科 浅川和宏 (asakawa@kbs.keio.ac.jp)。

1 本論文では「ナレッジ」、「知識」の両方を同義語として文脈に応じ適宜使用している。

には、大学との交流・学会活動を通じたナレッジの獲得や社内他のR&D部門との交流がいかなる条件の下で効果的か、大学・学会との交流は彼(女)らの所属する研究チームが外部からのアイディアにオープンである場合とそうでない場合でその効果に差があるのか、さらには彼(女)らの社内他部門との交流を通じた企業方針などの社内情報の入手が重要なのか。こうした論点は、企業内R&D研究者が科学研究の普遍性と企業内研究の固有性との間でいかにバランスをとっていくかを意味している。本研究では特に最近のゲノム領域における発展のめざましい状況に直面している製薬企業を取り上げている。

本論の構成は以下の通りである。第2節では理論的フレームワークを提示し、社外研究コミュニティや社内各部門からのナレッジ獲得の努力が研究者個人の研究成果に与える直接・間接的影響に関する仮説を導出する。第3節ではデータと方法論を要約し、第4節で分析結果を紹介するとともにその含意について論じる。そして第5節ではそれらを踏まえて結論を述べる。

2. 理論フレームワーク

① 外部ナレッジの効果

研究者の研究成果を達成するうえで、大学との交流や学会活動等を通じ外部の最先端知識を確保することの重要性はよく指摘されている(中村・浅川2004)。バイオテクノロジーに代表される最先端分野の研究ほど重要知識は社内研究所ではなく社外研究コミュニティとのネットワーク上に点在する場合が多い(Powell et al. 1996; Liebeskind et al. 1996; Owen-Smith and Powell 2004)。だからこそ社外の知識を取り込むことの重要性がこれまでに特に研究所レベルにおいて指摘されてきた。すなわち、製薬企業による対外的研究機関との交流がその研究所のR&D成果に貢献するという結果である(浅川・中村2005)。Liebeskind et al. (1996)はバイオ産業におけるR&Dをとりあげ、主要ナレッジが製薬企業とバイオベンチャー、大学などとのネットワーク内にあり、コアとなる科学者がそのナレッジの取り込みと活用に必要な役割を演じていることを明らかにした。また同様にパウエルらも、バイオのR&Dにおいて、現地の科学コミュニティとの間での知的交流がR&D成果にきわめて重要であるということを論じている(Powell et al. 1996; Owen-Smith and Powell 2004)。また、研究所レベルにおいては、製薬企業による対外的研究機関との交流がその研究所のR&D成果に貢献するという結果も得られている(浅川・中村2005)。

研究者個人レベルにおいても、外部とのネットワーク

を通じた外部ナレッジ獲得のもたらす効果は大きいと考えられる。主要ナレッジは人の移動を介して移転すると考えられるからである(Almeida and Kogut 1999)。R&Dの研究成果をあげるためには、なによりも異質で最先端の知識を常に獲得することが求められる。よって、次の仮説が立てられる。

仮説1：製薬企業の研究所内の研究者の研究成果達成のためには、彼(女)らが大学との交流や学会活動などを通じて外部ナレッジを獲得することが重要な効果を及ぼす。

② 社内各部門からの情報の有用性

その一方で、研究者といえども民間企業の研究所に籍を置く研究者の場合、大学に所属する研究者とはその研究の性格が多少なりとも異なる。基礎研究者であっても、その研究成果が何らかの形で企業活動と連動していることが要求される。そのため、研究者の研究成果を測る尺度も企業活動への将来的貢献と無関係ではありえない。つまり、研究成果が直接・間接的に活用されるであろう「応用文脈(application context)」(Iansiti 1998)を意識しているか否かでその成果が分かると考えられる。そうした文脈は、たぶん明文化されていない暗黙の了解もしくは組織としての方向性である場合が多い。こうした「暗黙知」(tacit knowledge)は日ごろ社内各部門の人々との接触・交流を経て得られる。

内部との接触が密な場合、どうしても情報のみならず考え方、発想法まで内部コミュニティからの影響を強く受ける。密度の高いネットワークの一員として対内的関係性を強く維持する利点は、企業内の社会的資本(ソーシャル・キャピタル)を共有しそれをベースに内部の知識・ノウハウから最新情報までを入手することが可能な点である(Nahapiet and Ghoshal 1998)。しかしその反面、内部との接触が過密すぎると、その内容が冗長で、新規のナレッジがなかなか入手されないことが問題点として指摘される(Hansen 1999; Uzzi 1997)。いわゆるソーシャル・キャピタルの負の側面である(Gargiulo and Benassi 2000)。したがって、そうした潜在的マイナス面を認識しつつも、ここでは以下の仮説を提示する。

仮説2：製薬企業の研究所内の研究者の研究成果達成のためには、彼(女)らが社内各部門との対内的交流を通じて社内特有のナレッジを獲得することが重要な効果を及ぼす。

③ 研究チームの外部ナレッジに対するオープンさ

研究者が外部ナレッジにアクセスすることは一般的には有効だとされる。しかし、その研究者が属する研究チ

ームの雰囲気がもし外部ナレッジに対し閉鎖的であったなら、そのような外部ナレッジの獲得にも消極的となるだろう。さらに、チームにNIH症候群（not-invented-here syndrome）がはびこると、その構成メンバーである個人もあえて最新の外部知識を活用してまで成果をあげようというインセンティブが失われるだろう。よって、外部ナレッジの獲得と活用が研究者の研究成果につながる条件として、その所属する研究チームが外部ナレッジに対しオープンな姿勢をとることがあげられる。イノベーションが辺境から発生することはしばしば指摘されているが、組織の主要勢力により新たなイノベーションの芽がつかみとられることもまた知られている（Christensen 2000）。個人の研究者とその所属チームの雰囲気との関係についても、同様のことが言えよう。

仮説3：製薬企業の研究所内の研究者の研究成果達成のために彼（女）らが大学などから外部知識を獲得・活用することは、彼（女）らの属する研究チームが外部ナレッジに対してオープンである場合に効果的となる。

④ 外部交流と内部交流とのバランス

上でも述べた通り、企業内研究者の場合、純粋な科学研究のみをやっているわけではない。そこには常に企業経営の論理との接点があるという意味で存在する。いかなる基礎的研究であっても、その成果が将来的に自社の製品開発につながることは暗黙の価値として認識されている。

その意味で、大学との交流や学会活動を活発に行い、外部ナレッジを吸収することが研究成果向上に重要であったとしても、それをやればやるほど今度は社内部門の考え、期待、情報などを意識することが肝心となる。つまり、社内各部門の考え方に通じていることは、外部との交流を行うこととセットでその有効性を発揮するといえる。こうした点はすでに上の②でも指摘されたが、ここで強調される点は、外部との交流が活発化すればするほど対内的交流も重要になるという相乗効果の意味である。

この点は、なにも社内情報がそこで創出される新たな知識の潜在的活用文脈となるということだけから重要となるのではない。企業内研究所が独自の自律性をどの程度保ち、全社的統制下にどの程度おかれるべきかといった、いわゆるオートノミーとコントロールの議論とも関連する（Behrman and Fisher 1980）。またAsakawa (2001) は、いくら自由を求める研究者といえども、親会社の情報から遮断された過度の自律性を手にした状況では不満足感をもつことを報告した。ある程度親会社と情報的に結合されつつ自律性を与えられた状態が最適だ

という。

仮説4：製薬企業の研究所内の研究者の研究成果達成のために彼（女）らが大学などから外部知識を獲得・活用することは、彼（女）らが社内各部門との交流を通じて社内情報の獲得ができていない場合に効果的となる。

3. データと方法

3.1. データと方法

定量データと定性データを分析に使用した。

アンケート調査：

我々は2003年に、国内製薬企業（日本企業ならびに外資系企業）の日本におけるR&D拠点における研究者を対象としたアンケート調査を行った。その結果、日系企業4社および外資系企業3社、計7社の日本国内研究所の研究者130名からの回答を得た。日系企業の選定基準は、売り上げ大手上位ランク順にアプローチし、協力を得られたものを計上するという形をとった。外資系企業の選定基準は、欧米各国の代表企業をなるべくサンプルに入れる努力をし、結果的に独・スイス・米という代表的な組み合わせとなった。

各企業ともまず研究開発本部あるいはそれに匹敵する部門の代表者（クラス）に調査を依頼し、趣旨を説明したうえで、社内担当窓口の方を通じて実際に基礎研究（医薬品探索）や（前）臨床試験などに従事する研究者に質問票を配布した。依頼された方々全員が回答したため、回答率は100%となった。²

インタビュー調査によるトライアングレーション：

インタビュー調査は、アンケート調査に先立ち、研究成果をあげるR&Dマネジメントの条件をさぐる意味で2001年から2002年にかけて行われた。在日大手製薬企業のべ21社および欧米製薬企業のべ12社におけるR&Dマネジャー各社一人ずつ対象に、内外コラボレーションがR&D成果に及ぼす影響を中心に質問した。そして、それに基づきアンケート調査の質問項目を形成した。また、アンケート調査データ分析後、各社ごとに機会を見て適宜インタビューデータとの比較対照による実証結果のリアリティーチェックを著者自身が行った。つまり、同一の研究設問に対し別の手法を用いて検討するトライアングレーションを可能な限り試みた（Jick 1979）。

2 ただし、今回は高回答率確保のため、質問項目を必要最小限に絞ったので、年齢、勤続年数などの回答者属性が回答に与える影響までは考慮できなかった。今後の課題としたい。

3. 2. 分析手法

本研究では順序ロジット分析と共分散構造分析を併用している。前者では研究者個人レベルにおける研究成果の達成感をもたらす要因をより広範囲に検討し、後者においてはその内の特定要因のみを抽出し、より掘り下げた分析を試みている。

① 順序ロジット分析

従属変数

従属変数として研究者自身のR&D成果に関する達成感を問うた2つの5件法リッカート尺度を使用している(以下それぞれ「Rの成果」、「医薬品成果」と略記)。

- * 「あなたさまのこれまでのご研究成果に関し、ご自身の当初の目標に対しどの程度の達成感をお持ちでしょうか」(Rの成果)
- * 「あなたさまのご研究成果の貴社における医薬品開発への貢献度についての、ご自身の達成感をお答えください」(医薬品成果)

尺度は次の通り：1（さらに努力を要する）、2（あともう少し）、3（ほぼ期待通り）、4（やや期待以上）、5（期待以上）。順序尺度だが厳密には間隔尺度とはいえず、したがって順序ロジット回帰分析を行った。この手法は多項ロジスティック分析と比してもパラメーターがより簡素（parsimonious）なうえ、従属変数である研究成果に対する評価レンジを反映させることができる（McKelvey and Zavoina 1975; Chu and Anderson 1992）。

独立変数

独立変数は理論フレームワークに基づいた確認型因子分析を行なうことで抽出した。本研究では、仮説1に基づき「大学・学会」からの知識獲得を独立変数として設定した。また仮説2および4で検討する社内各部門からの知識獲得に関しては、実証上の関心からさらにここでは「R&Dから」と「R&D以外から」に区分した。さらに仮説3に基づき「オープンさ」も含めた。

そして、次の段落で列挙している各具体的項目に関して「あなたさまご自身が日ごろ以下の各機関から最先端の知識を獲得するよう、どの程度心がけておられますか」と質問し、1（全くしていない）から5（かなりしている）までの5件法で答えてもらった。

「大学・学会」（大学・学会からの知識獲得）を具体的に現わすものとして、「研究所の近くにある大学」、「国内の他地域にある大学」、「海外にある大学」、「社外の学会等」からの知識獲得を含めた。そしてそれら4項目は1因子に収束した（信頼性尺度のCronbach's α も0.74と許容値を示す。また固有値2.30、累積率45.61%となった）。

「R&Dから」（R&D同僚からの知識獲得）を具体的に現わすものとして、「研究所内の同僚」、「国内にある社内の他の研究所の同僚」、「海外にある社内の他の研究所の同僚」、「研究開発本部のスタッフ」からの知識獲得を含めた。そしてそれら4項目は1因子に収束した（Cronbach's α は許容値内で0.62、固有値1.91、累積率38.02%となった）。

「R&D以外から」（R&D以外の同僚からの知識獲得）を具体的に現わすものとして、「生産部門のスタッフ」、「マーケティング部門のスタッフ」、「本社のトップマネジメント」からの知識獲得を含めた。そしてそれら3項目は1因子に収束した（Cronbach's α は許容値内で0.73、固有値1.95、累積率47.81%となった）。

「オープンさ」（外部ナレッジへのオープンさ）は「外部からのアイデアに対しオープンである」、「外部で発明・発見された技術・知識に対する拒否反応がある」（逆コーディング）の2項目が1因子に収束したものである（Cronbach's α は許容値内で0.67、固有値1.51、累積率50.83%となった）。なお、2つ目の項目は1つ目とは方向が逆なので、逆コーディングを行った。

表1は因子測定尺度一覧である。なお、採用したモデルすべて多重共線性の問題はクリアした（VIFは最大1.2以下）。

表1 因子測定尺度一覧

因子	項目数	Cronbach α	有効N	指標間 平均相関	固有値	因子毎の 累積率%
「大学・学会」	4	0.74	128	0.42	2.30	45.61
「R&D から」	4	0.62	120	0.29	1.91	38.02
「R&D 以外から」	3	0.73	129	0.48	1.95	47.81
「オープンさ」	2	0.67	130	0.51	1.51	50.83

コントロール変数

日本企業と外資系企業のいずれのデータかを区別する目的で日本企業=1、外資=0の対比変数を形成した。ま

た、回答者の担当する研究内容別に、医薬品探索=1、前臨床その他=0の対比変数を形成した。

ここで扱った因子ならびに変数間の相関係数をまとめ

製薬企業の研究者レベルにおける研究成果達成の条件：内外コラボレーションを通じたナレッジ獲得の効果

たのが表2である。

表2 記述統計および相関係数

	平均値	標準偏差	N	Rの 成果	医薬品 成果	日本・ 外資	探索前 臨床	大学・ 学会	R&D から	R&D 以外 から	オープン さ
Rの成果	2.33	1.00	131	1							
医薬品成果	2.44	0.99	131	0.68 ***	1						
日本・外資	0.48	0.50	129	-0.08	-0.01	1					
探索前臨床	0.7	0.46	129	0.15	0.00	-0.45 ***	1				
大学・学会 〔因子〕 ⁴	0	0.91	128	0.22 **	0.15	-0.03	0.09	1			
R&D から 〔因子〕	0	1	120	0.13	0.21 **	0.16	-0.13	0.44 ***	1		
R&D 以外 から 〔因子〕	0	0.86	129	0.27 ***	0.37 ***	0.22 **	-0.14	0.42 ***	0.59 ***	1	
オープンさ 〔因子〕	0	0.82	130	0.11	-0.1	-0.09	0.17 **	0.13	0.05	-0.06	1

統計的有意水準: **** p<0.001; *** p<0.01; ** p<0.05; * p<0.10

② 共分散構造分析

上の順序ロジット回帰分析結果を踏まえ、さらに踏み込んだ分析を行うために共分散構造分析を試みた。ここでは特に順序ロジット回帰において有意な効果が認められた因子に絞り、それらの因果関係をさらに詳細に検討している。すなわち、「大学・学会」との交流が果たして個人レベルにおける「R&D成果」に直接影響を及ぼしているのか、それともR&Dやその他の「社内部門」との交流が伴ってはじめて効果をもたらすのか、に絞った分析がここでの目的である。

潜在変数「大学・学会」は次の4観測変数、すなわち「x1:研究所近くの大学」、「x2:国内他地域にある大学」、「x3:海外の大学」、「x4:社外の学会等」からの知識獲得をどの程度心がけているか（1：全くしていない～5：かなりしている）の5件法リッカート尺度により測定された。

潜在変数「社内各部門」は次の4観測変数、すなわち「x5:研究開発本部のスタッフ」、「x6:生産部門のスタッフ」、「x7:マーケティング部門のスタッフ」、「x8:本社の

トップマネジメント」からの知識獲得をどの程度心がけているか（1：全くしていない～5：かなりしている）の5件法リッカート尺度により測定された。

潜在変数「社内他部門」はR&D部門を除いた次の3観測変数、すなわち「x6:生産部門のスタッフ」、「x7:マーケティング部門のスタッフ」、「x8:本社のトップマネジメント」からの知識獲得をどの程度心がけているか（1：全くしていない～5：かなりしている）の5件法リッカート尺度により測定された。

最後に潜在変数「R&D成果」は上の①順序ロジット分析における従属変数2つ（y1,y2）からなる。すなわち、y1は「Rの成果」、y2は「医薬品成果」である（尺度の詳細については前項目を参照）。

4. 分析結果と考察

4.1. 分析結果

① 外部ナレッジの効果

一般に研究者の研究成果を達成するうえで大学との交流や学会活動等を通じ外部の最先端知識を確保することの重要性は定説化され、バイオテクノロジーなどの最先

4 標準化された因子得点の平均値ゆえ0の値となる。

端分野の研究ほどその傾向は強いとされる (Powell et al. 1996; Owen-Smith and Powell 2004)。研究所レベルでのR&D成果を扱った先行研究でも、製薬企業による対外的研究機関との交流がそのR&D成果に貢献するという結果がでている (浅川・中村2005)。

しかし我々の個人レベルにおける実証研究結果によれ

ば、研究者が単に外部の大学との交流や学会活動を通じたナレッジ獲得のみでは個人の研究成果が達成されるには十分とはいえないことが判明した。順序ロジット分析における2つの従属変数いずれにおいても、その直接効果は統計的に有意水準には達していなかった (表3モデル1a及び2a参照)。

表3 順序ロジット回帰モデル解析結果

	モデル1a	モデル1b	モデル2a	モデル2b
従属変数	Rの成果	Rの成果	医薬品成果	医薬品成果
日本/外資	-0.47 [0.38]	-0.48 [0.38]	-0.49 [0.38]	-0.56 [0.38]
探索/前臨床他	0.52 [0.41]	0.60 [0.42]	0.15 [0.41]	0.26 [0.41]
大学・学会	0.18 [0.22]	0.16 [0.22]	-0.02 [0.22]	-0.00 [0.22]
R&Dから	-0.19 [0.22]	-0.21 [0.22]	0.02 [0.22]	-0.05 [0.22]
R&D以外から	0.74*** [0.27]	0.89*** [0.28]	0.89*** [0.27]	1.06*** [0.29]
オープンさ	0.23 [0.22]	0.23 [0.22]	-0.02 [0.22]	-0.08 [0.22]
大学・学会 * オープンさ		0.51** [0.25]		0.64** [0.25]
--2対数尤度	306.61	302.58	307.24	301.41
カイ2乗	16.46**	20.49***	16.85***	22.69***
自由度	6	7	6	7
擬似R2(Cox&Snell)	0.13	0.16	0.13	0.18
擬似R2(Nagelkerke)	0.14	0.17	0.14	0.19
擬似R2(McFadden)	0.05	0.06	0.05	0.07
N	117	117	117	117

統計的有意水準: **** p<0.001; *** p<0.01; ** p<0.05; * p<0.10

[]内は標準誤差

よって、このことから、仮説1 (すなわち製薬企業の研究所内の研究者の研究成果達成のためには、彼(女)らが大学との交流や学会活動を通じて外部ナレッジを獲得することが重要な効果を及ぼす)は支持されなかった。この点はこれまでの研究結果 (たとえばPowell et al. 1996; Owen-Smith and Powell 2004) と対比しても大変興味深い。以下の③、④においてさらに言及する。

② 社内各部門からの情報の有用性

その一方で、民間企業の研究所に籍を置く研究者の場合、大学に所属する研究者とはその研究の性格が異なり、その研究成果が何らかの形で企業活動と連動していることが要求される。そのため、研究者の研究成果を測る尺度も企業活動への将来的貢献と無関係ではありえない。

我々は、順序ロジット分析において、社内部門との交流を通じた知識獲得を大きく「R&D同僚からの知識獲得」と「R&D以外の同僚からの知識獲得」の二つに分け、それぞれの効果を検討した。その結果、通常考えられているようなR&D同僚からの知識獲得 (Powell et al 1996; Almeida and Kogut 1999) は研究者個人の研究成果には有意な効果を及ぼしておらず、反対に通常あまり意識されていないR&D以外の同僚からの知識獲得の効果が統計的にプラスの有意であった。この結果は2つの従属変数いずれにおいてもあてはまる (各p<0.01, p<0.001レベル) (表3参照)。

したがって、仮説2 (つまり製薬企業の研究所内の研究者の研究成果達成のためには、彼(女)らが社内各部門

との対内的交流を通じて社内特有のナレッジを獲得することが重要な効果を及ぼす)は、「R&D以外の同僚からの知識獲得」について支持されたが、「R&D同僚からの知識獲得」に関しては支持されなかった。

この後半の結果も通常考えられる結果とは乖離しており興味深い。これは研究に必要な知識が社外からにとどまらないことを示しているともいえよう。またR&D同僚とその他の同僚の両者を含めた交流こそが効果的といえる。この点については、上の①の結果とあわせてさらに④において検討している(図1参照)。

③ 研究チームの外部ナレッジに対するオープンさ

研究者が外部ナレッジにアクセスすることは一般的には有効だとされるが、その条件として、その所属する研究チームが外部ナレッジに対しオープンであることが想定された。実際に、分析結果ではこの点が支持された。

つまり、①でも要約した通り、研究者が単に外部の大学との交流や学会活動を通じてナレッジ獲得をただけでは個人の研究成果が達成されるには十分とはいえないことが判明した(表3モデル1a及び2a参照)。しかしその一方で、その研究者が属する研究チームが外部知識に対してオープンである場合には彼(女)らが大学・学会から知識獲得することが研究成果達成に貢献することが判明した(いずれのモデルの場合も $p < 0.05$ の水準で統計上有意)(表3モデル1b及び2bにおける交差項を参照)。

したがって、仮説3(製薬企業の研究所内の研究者の研究成果達成のために彼(女)らが大学などから外部知識を獲得・活用することは、彼(女)らの属する研究チーム

が外部ナレッジに対してオープンである場合に効果的となる)は統計的に支持された。

④ 外部交流と内部交流とのバランス

上でも述べた通り(①での結果)、研究者が単に外部の大学との交流や学会活動を通じてナレッジ獲得しただけでは個人の研究成果が達成されるには十分とはいえないことが判明した。それはなぜか。③では、所属チームの外部ナレッジへのオープンさが鍵であることがわかったが、ここではもうひとつの解釈を行った。

共分散構造分析の結果、研究者が大学・学会からの知識獲得を熱心に行うこと自体は直接研究成果の達成には効果を及ぼしているとはいえないが、そうした対外的活動を通じてナレッジの獲得とあわせて、彼(女)らが社内各部門との交流を通じて社内ナレッジの獲得を行った場合、研究成果達成に貢献することが判明した。

つまり、大学・学会からの知識獲得自体は研究者の研究成果に統計上有意な直接効果を与えていないが、社内各部門(研究開発本部、生産部門、マーケティング部門、本社トップマネジメント)からの知識獲得活動と組み合わせた場合の間接効果(すなわち大学・学会*社内各部門)は統計上有意な正の影響が確認された(推定値 $0.255 = 0.58 * 0.44$, $p < 0.01$)(図1、表4a参照)。このモデルはカイ2乗=42.60, $P = 0.40$, GFI=0.95, AGFI=0.91, RMSEA=0.02と当てはまりが良い(AIC=92.60)。ちなみに#でも取り上げられた研究チームの外部ナレッジへのオープンさは、本モデルでは研究者の大学・学会からの知識獲得に正の影響を及ぼしていることがわかる(推定値0.21, $p = 0.02$)。

略号: x1=近くの大学 x2=国内他地域の大学 x3=海外の大学 x4=社外の学会等 x5=研究開発本部 x6=生産部門 x7=マーケティング部門 x8=トップマネジメント y1=Rの成果 y2=医薬品成果

図1 共分散構造モデル1

表4a 共分散構造モデル1分析結果

			係数 推定値	標準 誤差	検定 統計量	有意 水準	標準化係数 推定値
大学・学会	<---	オープンさ	0.21	0.09	2.43	**	0.24
社内各部門	<---	大学・学会	0.58	0.14	4.10	****	0.56
R&D 成果	<---	社内各部門	0.44	0.17	2.64	***	0.48
R&D 成果	<---	大学・学会	-0.08	0.12	-0.68	n.s.	-0.09
X1:近くの大学	<---	大学・学会	1				0.62
X2:国内他地域の大学	<---	大学・学会	1.46	0.22	6.58	****	0.83
X3:海外の大学	<---	大学・学会	1.31	0.20	6.41	****	0.76
X4:社外の学会等	<---	大学・学会	0.51	0.12	4.22	****	0.44
X5:研究開発本部	<---	社内各部門	1				0.63
X6:生産部門	<---	社内各部門	0.68	0.12	5.54	****	0.63
X7:マーケティング部門	<---	社内各部門	1.09	0.18	6.00	****	0.71
X8:トップマネジメント	<---	社内各部門	1.14	0.19	6.15	****	0.74
Y1:R の成果	<---	R&D 成果	1				0.69
Y2:医薬品成果	<---	R&D 成果	1.41	0.35	3.99	****	0.98

**** p<0.001; *** p<0.01; ** p<0.05; * p<0.10

同様に社内のR&D以外の部門（生産部門，マーケティング部門，本社トップマネジメント）からの知識獲得活動との組み合わせに限定した場合も，大学・学会からの知識獲得自体は研究者の研究成果に統計上有意な直接効果を与えていないが，間接効果（すなわち大学・学会*社内各部門）は統計上有意な正の影響が確認された（推定値 $0.273=0.39*0.70$, $p<0.01$ ）（図2，表4b参照）。このモデルもカイ2乗=35.26, $p=0.32$, GFI=0.95, AGFI=0.91,

RMSEA=0.03と当てはまりが良い（AIC=81.26）。³

3 社内各部門をR&D部門のみに限定した場合，同様に大学・学会*社内R&D部門との間接効果は統計上有意な正の影響を及ぼすが（推定値 $0.60*0.37$, $p<0.10$ ），モデルの当てはまりがより弱くなった（カイ2乗=48.14, $p=0.03$, GFI=0.93, AGFI=0.88, RMSEA=0.06; AIC=94.14）。

略号:x1=近くの大学 x2=国内他地域の大学 x3=海外の大学 x4=社外の学会等 x6=生産部門 x7=マーケティング部門 x8=トップマネジメント y1=R の成果 y2=医薬品成果

図2 共分散構造モデル2

表4b 共分散構造モデル2分析結果

			係数 推定値	標準 誤差	検定 統計量	有意 水準	標準化係数 推定値
大学・学会	<---	オープンさ	0.21	0.09	2.46	**	0.25
社内他部門	<---	大学・学会	0.39	0.10	3.93	****	0.55
R&D 成果	<---	社内他部門	0.70	0.26	2.68	***	0.49
R&D 成果	<---	大学・学会	-0.08	0.13	-0.59	n.s.	-0.08
X1:近くの大学	<---	大学・学会	1				0.62
X2:国内他地域の大学	<---	大学・学会	1.46	0.22	6.54	****	0.83
X3:海外の大学	<---	大学・学会	1.32	0.21	6.40	****	0.76
X4:社外の学会等	<---	大学・学会	0.51	0.12	4.19	****	0.44
X6:生産部門	<---	社内他部門	1				0.62
X7:マーケティング部門	<---	社内他部門	1.67	0.30	5.67	****	0.73
X8:トップマネジメント	<---	社内他部門	1.66	0.29	5.65	****	0.72
Y1:Rの成果	<---	R&D 成果	1				0.71
Y2:医薬品成果	<---	R&D 成果	1.33	0.32	4.16	****	0.95

**** p<0.001; *** p<0.01; ** p<0.05; * p<0.10

それはいったいなぜか。上でも述べた通り、企業内研究者の場合、純粋な科学研究のみをやっているわけではない。そこには常に企業経営の論理との接点がある。その意味で存在する。いかなる基礎的研究であっても、その成果が将来的に自社の製品開発につながることは暗黙の価値として認識されている。その意味で、大学との交流や学会活動を活発に行い、外部ナレッジを吸収することが研究成果向上に重要であったとしても、それをやればやるほど今度は社内部門の考え、期待、情報などを意識することが肝心となる。つまり、社内各部門の考え方に通じていることは、外部との交流を行うこととセットでその有効性を発揮するといえる。

よって、仮説4（製薬企業の研究所内の研究者の研究成果達成のために彼(女)らが大学などから外部知識を獲得・活用することは、彼(女)らが社内各部門との交流を通じて社内情報の獲得ができていない場合に効果的となる）は支持された。

4.2. 考察

ここでは以上の結果を理論仮説およびその基盤となる諸理論との関連で再評価するとともに、我々がインタビュー調査で得た定性データと照らし合わせて検討したい。

① 埋め込み仮説の落とし穴

第一点として、製薬・バイオなどの最先端領域におけるR&D成果達成のために外部の大学・学会等のリサーチコミュニティへの「埋め込み」(embeddedness)の重

要性が強調されている（Powell et al. 1996; Liebeskind et al. 1996; Owen-Smith and Powell 2004）。しかし、そうした埋め込み仮説が神話化し、社会的資産の負の側面に焦点を当てた一部の組織社会学的研究（Hansen 1999; Uzzi 1997; Gargiulo and Benassi 2000）を除き、埋め込みがR&D成果達成のための必要条件もしくは十分条件であるかについてのより注意深い考察が先行研究においては欠如している。

そこで本論では、そうしたギャップを埋めるべく、単なる外部への埋め込み自体は、必ずしも研究者が研究成果をあげるうえでの十分条件とはならないことを実証した（仮説1）。ここで重要な点は、本論での分析の単位があくまでも研究者個人であるということである。すなわち、個々の研究所内研究者にとっては、外部との交流による埋め込みだけを考慮するのでは不十分で、同時に彼(女)らが自ら所属する研究所内のチームに対する埋め込み状況も勘案する必要がある。よって、単なる外部の埋め込みの影響だけを検討することは不十分といえよう。我々はこの点を仮説4において実証した。

② 研究とR&D以外の部門との関係における盲点

研究者たちは、研究所以外の社内各部門との交流も多少なりとも行っている。ただし一般的にはとりわけR&D以外の部門との交流は研究者にとってはなおさら優先順位の低い雑事とも取られかねないものとなっている。

しかし実際、研究者の研究成果により強く貢献したものは、社内のR&D以外の部門との交流による知識獲得

であった(仮説2, 4)。このことは一見意外に思えるが、しかし企業内研究者は社内の他部門から情報を得、自らの研究方向性を経営方針とあまり乖離しないようにすることも重要だということであろう。インタビューデータでも、優れたR&D成果でも企業が重点を置く領域・テーマと全く乖離していたためにあまり評価されなかった例が見られる。企業内研究者の特徴を示しているといえよう。またこの結果は、研究者側の会社との関係にかかわる従来の通念に対し異なった視点を提供している。研究者はなによりも自律性を求めるという傾向が指摘されるが(Behrman and Fisher 1980; DeMeyer and Mizushima 1989; Ghoshal and Bartlett 1988)、社内各部門との情報隔離が過度に進むと、研究者はそれだけでは満足せず、(親)会社との関係に価値をおく傾向がある。しかし、一部の研究を除いてはこうした点は今まで十分に注目されてきたとは言いがたい(Asakawa 2001)。我々はこの研究において、特にR&D以外の部門からの知識獲得の効果を浮き彫りにしたといえよう。

③ 研究者の属する研究チームの環境の影響

研究所レベルでR&D成果を測定した先行研究によると、その研究成果は研究所が社内他部門との知識の交換、人的交流が有効であるという結果も出ている(浅川・中村2005)。しかし今回の我々の分析では研究者個人を分析のレベルに設定しており、個人のレベルでいうとその属する研究チームの雰囲気が大きく影響されると考えられないだろうか(仮説3)。すなわち所属するチームの雰囲気次第で、外部ナレッジ獲得が間接効果を及ぼすということがいえるだろう。

その意味するところは何か。いかに優れた知識でも自前主義の強い組織においてそれを素直に受け入れない風潮はいわゆるNIH症候群(not-invented-here syndrome)として知られる。そうした組織内で働く研究者の成果が落ちることは、個人の研究成果向上のためには単に個人の外部知識獲得・活用の努力のみでは不十分であることを意味する。つまり、個人の研究成果は個人を取り巻く環境要因が重要であるということを示唆している。

④ ナレッジ・ベースト・ビューに対する示唆

本論文における実証研究の結果により、ナレッジ・ベースト・ビューに対しても新たな知見を提供することができる。企業の競争優位の源泉として特に模倣困難かつ移転困難な暗黙知への評価が高いが(Conner and Prahalad 1996; Kogut and Zander 1992)、どちらかといえばそのようなナレッジをいかに企業固有な組織知へと転化するかに関心が寄せられている。それに対し本論では、それ以前によりミクロなレベルで研究者個人の成果の向上に対しどのような要因が考えられるかを扱った。

そうした分析は、ナレッジ・ベースト・ビューの流れにおいてあまりにミクロかつ基本的な論点であるがゆえに、十分に扱われていないポイントである。したがって、本論で扱った分析は、広い意味でよりマクロなナレッジ・ベースト・ビューの考察に対する補完的な位置づけともいえよう。

5. 結論

本論では、製薬企業の研究所に勤務する研究者を対象に、彼(女)らが大学・学会などからの外部最先端知識を獲得したり、社内各部門からの社内的知識・情報を入手したりすることが、彼(女)ら自身の研究成果の達成にどのような効果を及ぼしているかに関する実証研究結果を報告した。

特に我々が当初から注目した点は、基礎研究成果をあげるにはなによりも大学・学会活動を通じた最先端知識の獲得が重要であるという通念であり、社内のR&D以外の他部門との交流を通じて得られる情報等は基礎研究の成果達成にはたいした効果を及ぼさないとといった通念である。我々はそうした常識と再度向き合い、単なる外部の大学・学会交流だけでは十分でないこと、また一見無関係とされるR&D以外の社内部門との交流も無視できないことなどを明らかにした。

確かに外部の大学・学会からの知識獲得は重要ではあるが、それだけでは企業内研究者の成果には直接結びつかない。なぜなら企業内研究者は多少なりとも組織の論理に影響されているからである。ひとつには、研究者が属する研究チームの雰囲気が外部ナレッジに対してオープンであることが必要条件となる。自前主義が強いチームでは、研究者が外部ナレッジを活用すること自体に消極的にならざるを得ない。NIH症候群が蔓延していると、せっかくの外部の優れた知識も素直に受け入れることができない。もうひとつは、外部機関との交流と社内各部門との交流とのバランスが必要条件となる。企業内研究者はやはり一方で最先端知識の導入に努めると同時に、もう一方で社内情報に敏感である必要がある。社内でのプライオリティーが何であるかを熟知しつつ、対外的な最先端知識の導入をおこなうことにより、企業内研究者の成果が達成される可能性が高まると考えられる。

以上、本論はマクロなナレッジ・ベースト・ビューに対し、よりミクロレベルからの補完的視座を提供している。一方、本論の課題としては、データの制約から従属変数として研究成果への達成感ではなく成果自体を採用できなかったことがあげられる。今後の課題としたい。

参考文献

- Almeida, P. and B. Kogut. 1999 Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks. *Management Science* **45**(7), 905-917.
- Asakawa, K. 2001 Organizational tension in international R&D management: The case of Japanese firms. *Research Policy* **30**(5), 735-757.
- 浅川和宏・中村洋2005. 製薬企業におけるR&D拠点の対外的・対内的交流とR&D成果への認識, 医療経済研究 ; **16**, 23-35.
- Behrman, J.N. and W.A. Fisher 1980 *Overseas R&D Activities of Transnational Companies*. Cambridge, MA: Oelgeschlager, Gunn & Hain.
- Chiesa, V. and R. Manzini 1998 Organizing for technological collaborations: A managerial perspective. *R&D Management* **28**(3): 199-212.
- Christensen, C.M.2000 *The Innovator's Dilemma*, Harvard Business School Press, Boston.
- Chu W.J. and Erin M. Anderson, 1992 Capturing Ordinal Properties of Categorical Dependent Variables: A Review with Application to Modes of Foreign Entry. *International Journal of Research in Marketing* **9**, 149-160.
- Conner, K.R. and C.K. Prahalad 1996 A resource-based theory of the firm: Knowledge versus opportunism. *Organization Science* **7**(5), 477-501.
- DeMeyer, A. and A. Mizushima 1989 Global R&D management. *R&D Management* **19**(2),: 135-146.
- Gartgiulo, M. and M. Benassi 2000 Trapped in your own net? Network cohesion, structural holes, and the adaptation of social capital, *Organization Science* **11**(2), 183-196.
- Ghoshal, S. and C. Bartlett 1988 Creation, adoption, and diffusion of innovation by subsidiaries of multinational corporations. *Journal of International Business Studies*, **Fall**, 365-388.
- Grant, R.M. 1996 Toward a knowledge-based theory of the firm, *Strategic Management Journal* **17** (Winter Special Issue), 109-122.
- Hansen, M. 1999 The search-transfer problem: The role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits, *Administrative Science Quarterly*, **44**(1), 82-111.
- Haour, G. 1992 Stretching the knowledge base of the enterprise through contract research. *R&D Management* **22**(2): 177-182.
- Iansiti, M. 1998. *Technology Integration*, Harvard Business School Press, Boston.
- Jick, T. 1979 Mixing qualitative and quantitative methods: Triangulation in action. *Administrative Science Quarterly* **24**, 602-611.
- Kogut, B. and U. Zander 1992 Knowledge of the firm, combinative capacities, and the replication of technology. *Organization Science* **3**, 383-397.
- Leonard-Barton, D. 1995. *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*. Harvard Business School Press, Boston.
- Liebesskind, J., A. Oliver, L. Zucker and M. Brewer 1996 Social networks, learning, and flexibility: Sourcing scientific knowledge in new biotechnology firms *Organization Science* **7**(4), 428-443.
- Iansiti, M. 1998 *Technology Integration: Making Critical Choices in a Dynamic World*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- McKevily, S.K., K.M. Eisenhardt, and J.E. Prescott 2004 Guest editors' introduction to the special issue: The global acquisition, leverage, and protection of technological competencies. *Strategic Management Journal* **25**(8-9), 713-722.
- McEvily, R.D. and W. Zavoina, 1975 A Statistical Model for the Analysis of Ordinal Level Dependent Variables, *Journal of Mathematical Sociology* **4**, 103-120.
- Nahapiet and Ghoshal 1998 Social capital, intellectual capital and the organizational advantage. *The Academy of Management Review*. **23**, **2**, 242-266.
- 中村洋・浅川和宏 2004. 企業のR&D活動における外部ナレッジの有効活用と最適外部依存度－製薬・バイオ産業における分析－. 組織科学; **37**(3), 53-65.
- Nonaka, I. & H. Takeuchi 1995 *The Knowledge Creating Company*. New York, Oxford University Press.
- Owen-Smith, J. and W.W. Powell 2004 Knowledge networks as channels and conduits: The effects of spillovers in the Boston biotechnology community. *Organization Science*, **15**(1), 5-17.
- Powell, W., K. Koput, and L. Smith-Doerr 1996 Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology *Administrative Science Quarterly* **41**(1), 116-145.
- Uzzi, B. 1997 Social structure and competition in interfirm networks: The paradox of embeddedness.

American Sociological Review, **42**(1), 35-67.

Winter, S. 1987 Knowledge and competence as strategic assets, in D. Teece (ed.) *The Competitive Challenge: Strategies for Industrial Innovation and Renewal*. Cambridge, MA: Ballinger.

(平成16年10月28日受稿, 平成17年5月30日受理)