

インド製薬企業のメタナショナル経営戦略 と吸収能力

上 池 あつ子

サマリー

インド製薬企業のグローバル市場での成長は、外部提携を積極的に活用し、自国の劣位を克服し、世界規模で価値創造を行い、競争優位を構築する戦略によるところが大きい。これは、自国の優位性だけに立脚した戦略をとらず、世界規模で競争優位を確立する「メタナショナル経営」戦略に合致する特徴である。メタナショナル経営の実現のためには、海外の最先端知識を活かして自社の優位性を構築するために、既存知識に基づき、新しい知識を理解・吸収し、活用する「吸収能力」を持ち合わせている必要がある。本稿では、インド製薬企業のメタナショナル経営戦略の成功を支える技術力の構築を吸収能力と技術能力のパラドクスという点から整理し、インド製薬企業がリバースエンジニアリングを通じて学習した知識や技術を蓄積し吸収能力を構築するとともに、その吸収能力を活かして新しい技術や知識を獲得することで新しい価値創造も実現していることを明らかにした。

キー・ワーズ：インド製薬企業、メタナショナル経営、吸収能力、技術能力のパラドクス

1. はじめに

従来の多国籍企業論は日米欧を中心とする先進国の多国籍企業の海外事業展開を分析するために発展しており、自国の優位性（所有の優位性）を前提条件として、その優位性を海外でいかに展開し、収益を上げるかを議論しているといえる。近年、世界市場において台頭している新興国の多国籍企業は、必ずしも自国の優位性に基づいているわけではなく、むしろ海外展開を競争優位の獲得の手段としている側面が強い。つまり、経営のグローバル化が新興国多国籍企業の競争優位の源泉となっているといえる。

Doz et al. (2001) は、自国の優位性だけに立脚した戦略をとらず、世界規模で競争優位を確立する「メタナショナル経営」というアプローチを提唱した。メタナショナル経営は、世界中から知識・情報を獲得し、世界規模で付加価値活動を展開するアプローチであり、多国籍企業の新たな革新モデルとして、そして知識経済における新しい挑戦課題にこたえる戦略アプロー

チとして認知されている。また、メタナショナル経営は、自国がその企業のビジネスに向いていない環境にあるといった「間違ったところに生まれてしまった (born in the wrong place) 企業」であったとしても、やり方次第で成功する可能性がある」と論じている。つまり、自国が自社の産業において優位性を全く持たない場合でも、メタナショナル経営の推進することで自国の劣位を克服し、世界規模での競争優位を確立することが可能であるとしている。

インドは必ずしもライフサイエンス分野の先進国ではなく、製薬企業にとっての競争優位の源泉を国内に見出すことは容易ではなかった。インド製薬企業はジェネリック医薬品企業として成長遂げてきたが、最近では欧米の研究機関との共同研究開発を通じて、複数のインド製薬企業が異なる技術体系の複数種類の国産の新型コロナウイルス感染症ワクチンの開発に成功するなど、研究開発型の製薬企業へと転換を遂げつつある。

インド製薬企業が、ジェネリック医薬品企業から、バイオ医薬品や新しいワクチンの開発も手掛ける研究開発型製薬企業への転換を可能にした背景には、企業活動をグローバル化することで、海外のナレッジやリソースを移転し活用し、自社の競争優位を構築してきたことにある。つまり、インド製薬企業は、外部提携を積極的に活用し、自国の劣位を克服し、世界規模で価値創造を行い、競争優位を構築する戦略を展開しているといえる。インド製薬企業の経験は、自国の優位性のみで立脚した戦略をとらず、世界規模で競争優位を確立する「メタナショナル経営」に合致する。

戦略提携を通じた外部資源依存はメタナショナル経営の重要な要素の1つで、外部技術資源を効率よく海外提携パートナーから入手することも短期的に重要であるとする。しかしながら、メタナショナル経営の困難さの1つとして、「技術能力のパラドクス」(Song and Shin 2008)が指摘されている。自社の技術開発能力が高い企業は、海外からの高度な先端知識を吸収する能力を備えているものの、自社の技術力に対する自信から外部知識獲得へのモチベーションが必ずしも高くない。メタナショナル経営の実現のためには、海外の最先端知識を活かして自社の優位性を構築できるだけに十分な吸収能力 (Cohen and Levinthal 1990)、すなわち既存知識に基づき、新しい情報の価値に気づき、それを理解・吸収し、活用する能力を持ち合わせている必要がある。

この点において、インド製薬企業はリバースエンジニアリングを通じて、先端技術を使用した特許医薬品を模倣し製品化するだけでなく、優れた代替的製法を開発してきた。さらにリバースエンジニアリングで学習した知識や技術を別の製品に応用し、製品の高付加価値化も実現している。その意味で、インド製薬企業は、吸収能力に非常に長けており、インド企業は技術能力のパラドクスに陥らなかった可能性がある。本稿では、インド製薬企業のメタナショナル経営戦略の成功を支える技術力の構築を吸収能力と技術能力のパラドクスという点から整理することを目的とする。

2. インド製薬企業のメタナショナル経営戦略と吸収能力

2-1. インド製薬企業のメタナショナル経営戦略

インド製造業において、高い国際競争力を有し、最もグローバル化しているのが、製薬産業である。インド製薬企業の主戦場は、国内市場ではなく、海外市場である。インドの海外進出は、1970年代末に始まり、1980年代末には全世界に向けて医薬品を輸出するに至っている。特に、インドの最大の輸出先である米国（インドの医薬品総輸出の30%以上が米国向け）においては、医薬品需要の40%以上をインド製医薬品が満たしている。

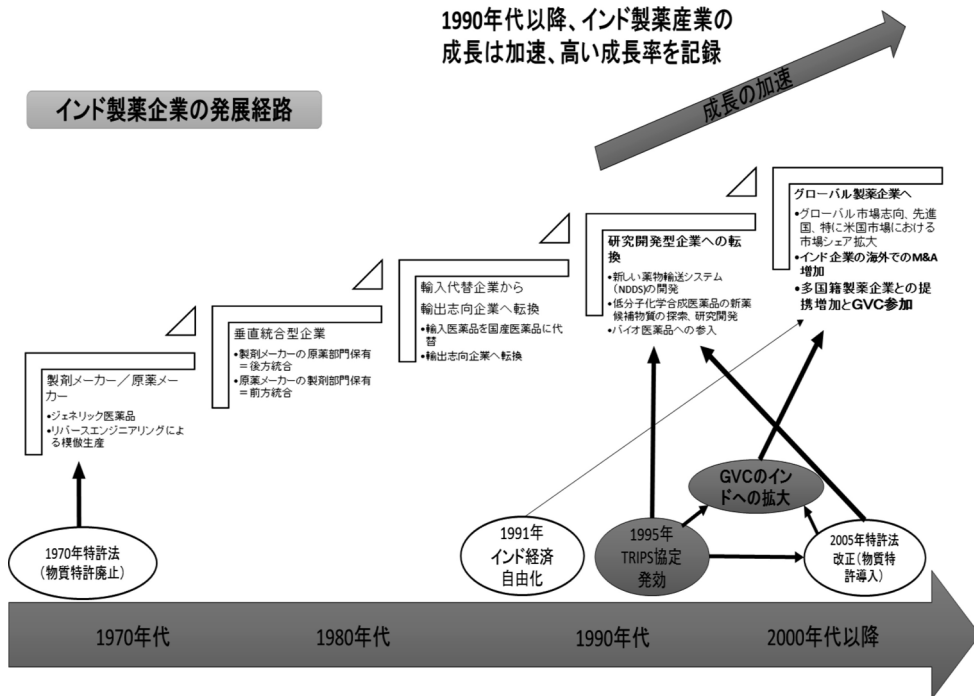
インド製薬企業は、経営のグローバル化によって業績を高めているだけでなく、その競争優位の源泉の獲得の手段として活用している。インド製薬企業は、積極的に海外企業との戦略提携を推進することで、技術導入と技術吸収を促進し、技術力の向上を図り、競争優位へとつなげてきた。1990年代半ば以降、インド製薬企業の海外直接投資は、研究開発能力の増強を目的とした戦略的資産探求型（Dunning 1993; Dunning and Lundan 2008）へと変化しており、海外でのM&Aを積極的に実施し、先端知識および技術の獲得を進めてきた。また、戦略提携を通じて、グローバル・バリューチェーン（Global Value Chain: GVC）に参画し、ジェネリック医薬品開発に必要なリソースエンジニアリングを通じて培った高い学習能力を背景に、医薬品研究開発に関する先端技術や知識を吸収し、新しい製品を開発する技術水準も獲得している（図1）。

インド製薬企業の海外進出は、医薬品の価格を低く抑える1970年医薬品価格規制令の施行以降、インドの医薬品価格は世界で最も低い水準に引き下げられ、製薬企業にとってインド市場の交易条件は悪化することになった。そこで、より交易条件の良い海外市場を目指すことで始まった。Dunningらの分類（Dunning 1993; Dunning and Lundan 2008）に従えば、インド製薬企業の海外直接投資は、市場探求型としてスタートしたといえる。医薬品は、GMPと呼ばれる製造および品質管理基準を満たさなければ、販売承認を得られず、販売することができない。そのため、インド企業は世界水準の製造技術のみならず製造管理・品質管理技術を獲得する必要があったが、海外進出の促進がそれらの技術水準の向上につながっていった。

その後、インドの海外直接投資は、研究開発能力の増強を目的とした戦略的資産探求型へと転換している。インド企業は海外でのM&Aを積極的に実施し、新規市場の獲得と先端技術の獲得を進めている。

1990年代に入ると、インド製薬企業は研究開発投資を増大させ、新薬開発やバイオ医薬品への参入を果たすようになる。その背景にはWTOの知的所有権の貿易関連の側面に関する協定（TRIPS協定）がある。TRIPS協定の義務履行のため、インドは2005年改正特許法を制定し、物質特許を導入し、インドの知的所有権保護は強化されることとなった。

図1 インド製薬産業の発展の概略



出所：筆者作成。

インド企業は知的所有権を梃子に成長する戦略に転換し、研究開発能力の強化に注力した。また、インド企業は医薬品研究開発受託および製造受託サービス（Contract Research and Manufacturing Services: CRAMS）と呼ばれるアウトソーシング事業を拡大し、医薬品のGVCに本格的参入を果たした。2022年現在、主要インド企業は製薬産業のGVCにおいて、多国籍企業の有力な提携相手となっている。GVCへの参入は、インド企業の海外売上高の増加をもたらしただけでなく、先端技術の獲得と技術力向上にも大きく貢献し、GVCにおけるアップグレードを実現した（上池 2018, 2019b）。そして、オープンイノベーションを推進することにより、新型コロナウイルス感染症ワクチンなど新しい製品の商業化につなげている（上池 2020）。インド製薬企業の国際経営戦略はメタナショナル経営の特徴を備えているといえる。

2-2. メタナショナル経営と吸収能力

メタナショナル経営を成功させるには、海外の最先端のナレッジを活かして自社の優位性を構築できるだけの十分な吸収能力（absorptive capacity）を持ち合わせている必要がある。

Cohen and Levinthal（1990）は、企業が外部の知識を活用するためには企業内で研究開発活動をおこなって、知識を活用する能力を構築する必要があり、この能力が吸収能力と呼ばれ、

既存知識に基づき、新しい情報の価値に気付き、それを理解・吸収し、活用する能力である。Zahra and George (2002) の定義は、企業が知識を獲得、同化、変換、深耕して組織のダイナミック・ケイパビリティを生み出す一連の組織ルーティンとプロセスであり、獲得能力 (acquisition capability)、同化能力 (assimilation capability)、変換能力 (transformation capability)、深耕能力 (exploitation capability) に分類でき、新たな潜在価値のあるナレッジを的確に見抜く能力である潜在的吸収能力 (獲得+同化) を直接的な成果を生み出す実現化吸収能力 (変換+深耕) が補完するというものである。Zahra and George (2002) は、吸収能力により新たな知的資源を顕在化する「顕在化された吸収能力」の重要性についても指摘している。

メタナショナル経営は、多国籍企業を生産、調達、研究開発、販売、流通など価値連鎖の要素の集合体とみなし、世界のどの国・地域を活用し、どこの国・地域の企業と連携し、世界的な価値連鎖のネットワークを構築するべきかを考えるアプローチであり、自社と他社を含めた価値創造の連鎖を世界規模で構築するための戦略でもある。これは Gereffi らの GVC の議論と非常に近い。GVC とは、多国籍企業が、複数国にまたがって生産工程を配置し、そのなかで財やサービスが完成されるまでに生み出される付加価値の連鎖のことである。GVC におけるアップグレードにおいても、吸収能力は必要不可欠な能力であると考えられている。GVC への参加は、新興国への技術力のスピルオーバー (技術移転) を増大し、それによって新興企業は技術力を向上させ、GVC においてアップグレード (より付加価値の高い工程に移行) する (Gereffi 1999; Gereffi et al. 2005; Sturgeon and Linden 2011)。しかし、Sturgeon and Linden (2011) によれば、GVC による技術移転は必ずしも自動的に生じるものでもなく、すべての企業がアップグレードを実現できるわけではない。技術移転あるいは技術導入によるアップグレードには、「企業の能力」が重要な要素である。「企業の能力」に関する諸研究 (Lall 1987, 1992; Kim and Nelson 2000; 末廣 2000, 2006; Teece and Pisano 1994) を総合すると、「企業の能力」とは技術の受け入れ (学習・模倣) や技術吸収能力の向上などの技術的能力、既存の経営資源の革新的結合、ダイナミックに変化する環境に機敏に適応する能力、そして企業家精神を総合したものであると考えられる。以上の中でも、アップグレードにおいては、特に新しい技術の技術吸収能力の高さが重要である。技術吸収能力がなければ、既存技術と最先端技術を結合させ、新しい製品を開発することも不可能であるからだ。

また、メタナショナル経営では、競争優位、特にイノベーションの推進を重要視し、外部の企業や研究機関との提携を通じた知識・情報・技術を活用することを推奨する。これは Chesbrough のオープンイノベーションと重なる議論である。オープンイノベーションにおいても吸収能力が必要不可欠であるとされている。Gassman and Enkel (2004) は、オープンイノベーションを効果的に採用するために、企業には3つの能力が必要であるとしている。その3つの能力とは、①吸収能力 (absorptive capability)、②増幅能力 (multiplicative capability)、

そして③関連能力 (relational capability) である。吸収能力とは、新しい外部情報の価値を認識し、それを吸収し、商業化する (商業目的にそれを応用する) 能力で、増幅能力は、外部知識の取り込みによってイノベーションを増幅させる能力、そして関連能力は、戦略提携において共同開発を可能にするために提携相手との関係を構築し、維持する能力である。これら3つの能力のうち、オープンイノベーションを採用するうえで最も重要な能力は吸収能力であり、増幅能力と関連能力がそれを補完する関係にある。

メタナショナル経営戦略の成功には、吸収能力が必要不可欠である一方、メタナショナル経営の困難の1つとして「技術能力のパラドクス」が指摘されている。自社の技術開発能力が高い企業は、海外からの高度な先端知識を吸収する能力を備えているものの、自社の技術力に対する自信から外部からの知識や技術の導入へのモチベーションが高くない。つまり、技術能力の高さは吸収能力の高さを示す一方で、技術能力の高さは、新しい知識の獲得や活用について、独自の技術的ルーティン形成ゆえに、企業を新規能力の獲得に対し消極的にする傾向にある。これが技術能力のパラドクスである。技術能力のパラドクスは NIH (Not Invented Here) 症候群 (Katz and Allen 1982) に近い。NIH 症候群とは、「ここで発明されていないもの (=他人が作ったもの) を否定する」、つまり自前主義を指す。NIH 症候群により、海外や他社に優れた知識やノウハウがあってもそれらを学ぼうとする態度がなくなる。

技術能力のパラドクスや NIH 症候群は、技術力の高い先進国の多国籍企業を前提としているが、インドのような新興国企業は、先進国企業とは異なる文脈での技術能力のパラドクスが存在する。新興国企業は知識・技術の劣位を克服するために、先端技術や知識を獲得について、効率的な外部依存で済ませてしまうことも少なくないが、過度な外部依存によって、自前での能力構築ができず、高度な技術を吸収する能力そのものが育たない可能性がある。つまり、新興国企業にとっては、外部依存と自前での能力構築を両立させなければ、技術能力のパラドクスに陥り、メタナショナル経営戦略の成果を得ることが難しくなる。

3. インド製薬企業の吸収能力の形成と技術能力のパラドクスの克服

主要なインド製薬企業はメタナショナル経営戦略を展開しており、吸収能力の構築と技術能力のパラドクスの克服を同時に達成している可能性が高いと考えられる。以下では、インド製薬企業がどのように吸収能力を形成し、技術能力のパラドクスを克服したのかについて検討したい。

3-1. 1970年特許法とリバースエンジニアリング推進

インドのメタナショナル経営戦略を支える吸収能力の形成において、リバースエンジニアリングの推進が重要な役割を果たしたと考えられる。以下では、インド製薬産業におけるリバースエンジニアリングと吸収能力の関係について検討したい。

葛・藤本（2005）は、後発企業における技術発展を「コピー・改造」、 「リバースエンジニアリング」、そして「フォワード・エンジニアリング」と発展していくが、単純な製品形状の「コピー・改造」と製品の形状から機能設計への逆探知を目指す「リバースエンジニアリング」という二段階を峻別すべきであるとしている。コピー・改造とリバースエンジニアリングの相違は、リバースエンジニアリングが本格的な研究開発につながる知識の蓄積過程をもつ点にある。新興国企業が新しい製品・技術を生み出すフォワード・エンジニアリングへと発展するためには、リバースエンジニアリングによる技術蓄積が必要不可欠となる。

Lippman and Rumelt（1982）と Zander and Kogut（1995）によれば、企業は既存製品の外形など構造的にコピーすることによって、製品の設計技術を蓄積することができ、自社独自の設計能力の構築につながり、リバースエンジニアリングにおける技術を理解する能力は、企業の技術水準に制約を受けるとしている。リバースエンジニアリングの能力だけでは技術や製品開発能力を構築することは不可能であり、既存製品や技術の選別が技術吸収において重要であるとする。

現在、主要なインド製薬企業は、新薬や新ワクチンの開発に成功するなど、フォワード・エンジニアリングの段階に到達しているといえる。インド製薬企業がリバースエンジニアリングを推進するようになった契機は1970年特許法（The Patent Act, 1970）の施行である。1970年特許法は、物質特許を廃止し、製法特許のみを認めた。1970年特許法は、インド企業のリバースエンジニアリングへの取り組みとそれによる他国で特許保護されている医薬品の代替的製法の開発を促進し、インド企業の医薬品製造技術の獲得に貢献した。インド製薬企業は、他国の企業が開発した製品をそのまま模倣して製造すれば目的が達成されたとするのではなく、その医薬品の設計技術や製造技術の原理にまで踏み込んで理解し、先発医薬品とは異なる製法（例えば低コストで、なおかつ化合物の純度を高める製法など）を独自に開発することにつなげていった。ジェネリック医薬品は、複数の企業が同時に市場に製品を導入することができるが、いち早く新しい製法技術を開発し製法特許を取得することで、他のインド企業による製法の模倣を防ぐと同時に、製品の市場導入を遅らせることで利益を独占する手段となり、製法技術の研究開発の進展につながった。インド国内市場の競争が、インド製薬企業は、リバースエンジニアリングからフォワード・エンジニアリングへの転換を促す要因として機能したと考えられる。また、Kogut and Zander（1992）は、新たな知識と既存のものを融合し「組み合わせ能力」の重要性を指摘しているが、インド製薬企業は、新たなリソースと既存のコンピテンスを組み合わせることで価値創造する能力を構築し、リバースエンジニアリングからフォワード・エンジニアリングへの道筋をつけることができたと考えられる。

3-2. 輸出志向の転換とレッドクイーン効果

1970年特許法によってリバースエンジニアリングが進んだことで、インド製薬企業は医薬

品製造に必要な技術を獲得し、インドで製造できる医薬品品目は広範囲に拡大し、1980年代後半には国内生産で原薬の需要の70%、製剤の需要の100%を満たせるようになった。インドは、1980年代末には医薬品の輸入代替を完了し、輸出志向へと転換し、それ以降貿易収支の黒字化を継続している（上池 2019a）。

インド製薬産業の輸出志向の転換に大きな役割を果たしたのが、医薬品価格規制令である。1970年に公布された医薬品価格規制令は、必須医薬品の上限価格を設定し、インドの医薬品価格を大幅に引き下げることで、インド国民の医薬品の入手可能性を大きく改善することを目的とした。医薬品価格規制令の実施により、インドの医薬品価格は世界で最も低い水準に引き下げられた。

医薬品価格規制により医薬品の価格が引き下げられることは、企業の収益性の圧迫につながり、製薬企業にとっては成長を阻害する要因となる。しかしながら、医薬品価格規制令はコスト削減および輸出インセンティブとして機能し、インド製薬企業の海外進出の推進要因となった。インドは、1991年の経済自由化開始まで、厳格な輸入統制と産業許可政策を中核とする輸入代替工業化政策のもと、工業製品の国産化を推進する一方で、産業活動を統制した。輸入代替工業化政策は、インドに高費用構造を植え付け、工業停滞をもたらした。また、国内市場志向の産業政策のもと、輸出が促進されることはなかったため、インドの製造業部門は世界市場から切り離された状態に陥り、技術発展も大きく世界から後れをとることになった。医薬品価格規制令のもと、医薬品価格の上限が設定されている状況で、製薬企業は利潤を最大化するためには製造コストを極限まで引き下げなければならなくなった。インド企業は低コストで医薬品を製造する技術の開発に注力し、コスト競争力の強化を図った。そのため、輸入代替工業化政策がインド製造業にもたらした高費用構造から製薬産業は脱することができた。また、医薬品価格規制の実施により、インド国内市場は、インド企業にとって魅力的でなくなり、1980年代以降インド企業は海外志向を強め、輸出志向へと転換した。

医薬品価格規制令の実施は、インド製薬企業のコスト競争力の獲得へのインセンティブとなると同時に、輸出志向へのインセンティブとしても機能し、インド製薬企業は輸出志向へと転換していった（上池 2019a）。輸出志向への転換は、インド製薬企業を厳しい国際競争にさらすことにつながった。

Barnett et al. (1996) は、競争が企業の進化を生むレッドクィーン理論を提唱している。Barnett et al. (1996) によれば、企業の生存競争による共進化つまり、企業間競争が進化を促進するとしている。一般に、企業が新しい知見を学ぼうとする行動、つまり探索（サーチ）や学習を行うほど組織が進化し、業績が向上するとされているが、業績が向上し、満足度が上がると企業はサーチを怠る傾向に陥る。なぜなら、高い業績を生み出している現在の選択が最も正しいと認識するためである。つまり、業績が向上すると、企業のサーチ行動は停滞し、進化も停滞する。こうした状況は、技術能力のパラドクスにきわめて近い状態であるといえる。企

業のサーチ行動には、研究開発活動、既存製品の改良、他社の分析、企業提携などが想定されている。

1970年特許法がインド製薬企業のリバースエンジニアリング能力を高め、医薬品価格規制の実施が、新しい製法の開発を促し、インド企業のコスト競争力の強化につながった。インド製薬企業は、1980年代末、輸出志向への転換し、1990年代以降、海外事業拡大するなか、欧米の製薬企業との競争にさらされてきた。その中で、医薬品の製造管理および品質管理基準であるGMPを満たすように製造管理・品質管理技術を高度化し、そして新しい製品や製剤技術の獲得を目的とした学習、サーチ行動を促進してきたといえる。輸出志向がインド製薬企業にもたらした。輸出志向転換がもたらしたレッドクイーン効果は、インド製薬企業の獲得能力、同化能力、変換能力、そして深耕能力（Zahra and George 2002）といった吸収能力を強化したと考えられる。

3-3. オープンイノベーションの推進と自前主義

技術能力のパラドクスに陥らないためには、自前の研究開発能力の構築が必要不可欠である。インドは、WTOのTRIPS協定を履行すべく、1970年特許法の改正に踏み切り、物質特許を導入することを決定した。1990年代半ば以降、インド製薬企業は研究開発志向を強め、ジェネリックメーカーから研究開発志向型製薬企業への転換を目指すようになった。インド主要企業の研究開発投資は大幅に増大し、最も研究開発投資比率が高いときで、14%に達する企業もあった（上池 2019a）。従来からの製法開発への投資に加え、新薬の開発、新しい薬物送達システム（Drug Delivery System: DDS）¹⁾の開発、そしてバイオ医薬品への投資も増大させていった。こうした新しい研究開発領域への参入に活用されたのが、欧米製薬企業や海外の先端研究機関との研究開発提携やオープンイノベーションである。インド主要企業のオープンイノベーションの特徴は、新しい製品の商業化はもちろんのこと、オープンイノベーションを通じた外部資源導入によって企業内イノベーションを促進し、自前の研究開発能力を構築することに置かれている点にある。すなわち、主要インド製薬企業がオープンイノベーションを推進するうえでの究極の目標は、研究開発型製薬企業、つまりトップイノベーター企業へ成長することにある。以下では、インドでオープンイノベーション推進し、知識や技術の外部依存と自前主義の両立を図る Zydus Lifesciences と Biocon の事例から検証したい。

1) 治療効果を高め、副作用を抑制することを目的として開発された製剤技術で、疾患部位に必要な薬効成分を、適切な時間のみ作用するように調整する技術。主な DDS としては、主要な薬効成分が体内で溶出する速度を制御する工夫が施された徐放製剤、薬効の発揮後、すぐに代謝・分解されることで副作用を抑制するアンテドラッグ、そして疾患部位に到達するまでの間に薬効成分が分解されないように化学構造を変換するプロドラッグなどがある。

【Zydus Lifesciences】

Zydus Lifesciences は、インド第6位の製薬企業であり、海外進出と外国企業との戦略提携による成長戦略を採用し、急成長を遂げた有力企業である²⁾。Zydus は、主要インド企業のなかでも高い研究開発力を有する企業であり、オープンイノベーションを積極的に推進し様々な新製品の開発につなげると同時に、研究開発能力の強化を図っている。

Zydus が発足した1995年当時のインドは、輸入代替工業化政策を転換させ、インドは経済のグローバル化を志向し、規制緩和と自由化が進んでいた。Zydus は、インドの経済自由化とグローバル化を成長の機会として捉え、グローバル企業と研究開発型企業をその経営ビジョンに掲げ、戦略提携を積極的に活用する経営戦略を採用した。Zydus の戦略提携の件数はインド製薬産業において突出して多く、最近では研究開発提携、オープンイノベーションが増加している(表1)。

表1 Zydus Lifesciences 提携の一覧

年	提携内容
1997	BYK Gulden (ドイツの製薬企業) と50:50の合弁企業決定、パントブラゾールの製造BYK Guldenと研究開発提携
1999	Haffkine institute (インド) とワクチンとウマ血清分野の研究のための合弁企業設立
	Zydus BYK Healthcare社 (BYK Guldenとの50:50の合弁企業) 設立原薬および製剤の製造そして研究開発を開始
	Ethical Holdings Plc (英国) と経皮吸収型製剤の製造ノウハウのライセンス提携および販売提携を締結
2000	Swiss Serum and Vaccine Institute (スイス) と精製卵化鴨卵ワクチンの製造ノウハウと技術移転のライセンス協定
2001	Panheco (デンマーク) と3年間の抗菌剤分野の研究開発提携協定
2007	Prolongと共同研究提携(新規バイオ医薬品)
2008	Karo Bio (スウェーデン) と炎症性疾患の新薬の共同開発
	Etna Biotech (イタリア) 買収
2009	Eli Lilly (米国) と循環器系疾患の新薬開発提携
2012	WHOと共同研究開発提携(狂犬病モノクローナル抗体)
2013	米国の感染症研究所(Infectious Disease Research Institute: IDRI)とIDRIのリシューマニア症ワクチン候補の開発提携、Pieris (米国) と新しいアンチカリン® 新薬候補物質の共同開発提携、Warner Chilcott社とのメサラジンを巡る特許係争和解、Warner Chilcottとライセンス(オーソライズドジェネリック) 提携
2016	武田薬品工業(日本) とチクングニア熱ワクチン共同開発提携
	Medicines for Malaria Venture: MMV (スイス) とマラリア治療薬共同開発提携

出所: Zydus Lifesciences, *Annual Reports*, various years より作成。

2007年に米国のProlong Pharmaceuticalsと開始したペグ化エリスロポエチンの共同研究開発提携においては、Prolong PharmaceuticalsとZydusが、Prolong Pharmaceuticalsが保有するペグ化技術を活用し、ペグ化エリスロポエチンを開発する。Zydusは、Zydusの専門技術と知識を活用し、前臨床試験、新薬候補物質の選定、新薬臨床試験(IND)の申請、前臨床試験および臨床試験の実施を行い(Industry Watch 2008)、新薬候補物質(ペグ化エリスロポエチン)は臨床試験第1相の段階にある³⁾。

2013年には、ZydusはドイツのPieris Pharmaceuticalsと新しい抗がん剤(バイオ医薬品)

2) Zydus Lifesciences の発展の詳細については上池(2018)を参照されたい。

3) Zydus Lifesciences, *Research Pipeline*, <https://zyduslife.com/research#researchpipeline>.

の開発にむけた研究開発提携を結んだ。Pieris は、独自の斬新な方法で有効な疾患情報伝達経路を標的とするアンチカリンに基づいた医薬品の創薬および開発に従事する、臨床段階バイオテクノロジー企業である。Zydus は、Pieris が保有するアンチカリンの技術基盤を活用したアンチカリン新薬候補物質を ICH⁴⁾ のガイドラインに従って前臨床試験から臨床試験、そして医薬品開発までの行程を担う (Pieris Pharmaceuticals 2013)。

2016 年には、スイスの Medicines for Malaria Venture (MMV)⁵⁾ と抗マalaria薬の研究開発提携の提携を発表した。MMV との新規マalaria治療薬の開発に向けた共同研究開発では、Zydus は、MMV が AstraZeneca India との提携で発見した新薬候補物質の開発を行い、商業化を目指している (Cadila Healthcare Limited 2017: 23)。

2008 年、WHO との狂犬病治療に関する研究開発提携では、モノクローナル抗体を使用する新世代のバイオ医薬品の開発を目指していた。そして、2019 年 9 月 3 日、Zydus はインドにおいて、新世代のバイオ医薬品 Twinrab (RabiMabs) の販売承認を取得したことを発表した。また、米国食品医薬品局は、この製品に対して、希少疾病用医薬品のステータスを付与している。同製品は、曝露後予防用狂犬病ワクチンと組み合わせて使用する。狂犬病モノクローナル抗体の使用は、革新的な治療方法となり、狂犬病免疫グロブリン (狂犬病ウイルスに対する抗体で構成された薬)⁶⁾ の有力な代替薬となる (Zydus Cadila 2019)。

Zydus は新薬の開発のほかに、ワクチン開発にも注力している。ワクチン開発に関しては、1999 年に Swiss Serum and Vaccine Institute の子会社である Berna Biotech (後の Etna Biotech) から狂犬病ワクチンの全世界での販売権を取得したのち、2008 年に Etna Biotech を買収している (Cadila Healthcare Limited 2009: 37)。現在、Etna Biotech は Zydus の海外ワクチン研究開発拠点となっており、2010 年にアフマダーバード近郊に設立されたワクチン技術センター (Vaccine Technology Centre) と提携して、ワクチンの研究開発を進めている (Cadila Healthcare Limited 2011: 3)。

4) ICH とは、医薬品規制調和国際会議 (International Council for Harmonization of Technical Requirements for Pharmaceuticals for Human Use) の略称である。ICH は、1990 年に創設された医薬品規制当局と製薬業界の代表者が協働して、医薬品規制に関するガイドラインを科学的・技術的な観点から作成する国際会議である。ICH については、独立行政法人医薬品医療機器総合機構 (Pharmaceuticals and Medical Devices Agency: PMDA) の「ICH 医薬品規制調和国際会議」(<https://www.pmda.go.jp/int-activities/int-harmony/ich/0014.html>) を参照されたい。

5) MMV は、抗マalaria薬の研究開発を実施する製品開発パートナーシップ (Product Development Partnership: PDP, <https://www.mmv.org/>) である。新しく、効果的で安価なマalaria治療薬の発見・開発・提供を通じて、マalaria流行国の人々の治療および予防に貢献することを目的としている。MMV は世界最大規模のポートフォリオを保有している。

6) 狂犬病免疫グロブリンは、狂犬病ウイルスに対する抗体で構成された薬で、曝露後予防に使用される。ワクチンを接種した馬あるいは人間の血液から生産される血液製剤である。

2010年、Zydusは、インド企業として初めて、H1N1インフルエンザ（豚インフルエンザ）のワクチンの開発に成功し、市場に導入した（Cadila Healthcare Limited 2011: 2）。Etna Biotechは主に研究開発の初期段階を担い、ZydusはEtnaとの提携によって技術移転を促進し、その技術を応用して新しいワクチン開発に成功した。2021年8月には、世界で初めて、プラスミドDNAワクチン（ZyCoV-D）の開発に成功し、2021年8月にインドで緊急使用承認を取得した。また、ZydusのDNAワクチンは世界で唯一の無針投与デバイスを使用して接種されるコロナワクチンであることも注目に値する⁷⁾。

以上をまとめると、Zydusオープンイノベーションの目的は、新薬候補物質や技術を外部から導入して、不足する技術を補完し、Zydusの専門技術と知識と組み合わせて、新薬やワクチンの商業化を目指すことにある。

【Biocon】

Bioconは、インド最大のバイオ医薬品企業である⁸⁾。Bioconは、アイルランドのバイオテクノロジー企業の子会社として1978年に創業し、産業用酵素をインドで製造し海外市場に輸出していた。産業用酵素の製造で培った発酵技術を応用して、スタチンなど化学合成医薬品の製造を開始し、1998年の独立後、製薬産業に本格的に参入した。Bioconは自社開発の2つの特許発酵技術によってインドの他の製薬企業に対して強い競争力を確立した。

Bioconはバイオ医薬品の研究開発を本格的に開始するにあたり、海外企業との戦略提携を通じて技術導入を図る方法を採用した。

Bioconは、世界的インスリンメーカーの1つであるが、経口インスリンの開発を2004年に開始し、2022年時点で臨床試験を実施中である。2004年、Bioconは薬物送達システム（DDS）の研究開発を行っていた米国企業Nobexとの提携を発表し、さらに2006年に破産したNobexの知的財産をすべて獲得することで、経口インスリンの開発に必要なDDS技術を獲得し、そのDDS技術を利用して、経口インスリンの開発を進めている。2012年に、米国のBristol Myers Squibbと経口インスリンの共同開発提携を開始し、2015年に米国における国際共同治験の第1相を完了している。2017年は、若年性糖尿病研究財団（JDRF）と提携して、反復投与試験を実施しており、商業化に向けた最終段階に入っている（Biocon Limited 2013: 39）。

Bioconはインド企業として初めて、抗体医薬の分野での新薬の開発に成功し、商業化を実現した企業である。Bioconの抗体医薬の技術は、キューバのがん研究機関である分子免疫学

7) Zydus Cadila, “Zydus receives EUA from DCGI for ZyCoV-D, the only needle-free COVID vaccine in the world,” Press Release 20 August 2021, <https://www.zyduslife.com/public/pdf/pressrelease/Press%20Release-Zydus-receives-EUA-from-DCGI-for-ZyCoV-D.pdf>

8) Bioconの経営戦略とその発展については、上池（2019b）を参照されたい。

センター (Centro de Inmunología Molecular: CIM)⁹⁾ との提携で獲得された。2003年に、Biocon は、CIM の商業部門である CIMAB と合弁企業 Biocon Biopharmaceuticals (BBPL) を設立し、モノクローナル抗体の研究開発を開始した。CIMAB は、がん治療やその他免疫関連疾患の治療のためのモノクローナル抗体と組換えタンパク質の開発に注力していた。Biocon は、CIMAB からモノクローナル抗体の開発や製造に関する専門知識を導入し、自身の研究開発能力と特許発酵技術を基盤とした高いバイオ医薬品製造能力および施設と組み合わせ、数々の抗体医薬製品の開発に成功している。2013年、Biocon は慢性尋常性乾癬の治療薬のイトリズマブの商業化に成功した (Biocon Limited 2013:)。

2004年、米国の Vaccinex と抗炎症薬と抗がん剤分野のモノクローナル抗体の創薬および共同開発の提携を発表した。Vaccinex は、ActivMab という独自のモノクローナル抗体の創薬プラットフォーム技術を保有しており、Biocon はこの技術を利用することで抗体医薬の新薬開発の効率性を高めることができる (Biocon Limited 2005: 35; 2006: 29)。2008年には、米国のバイオテクノロジー企業 IARTICa と提携し、同社が保有する免疫結合体技術を導入して、抗がん剤の開発を目指している (Biocon Limited 2008: 29)。

さらに、Biocon は、2013年にインド製薬企業として初めて、低分子医薬品¹⁰⁾、抗体医薬品 (モノクローナル抗体) に続く次世代医薬品である核酸医薬¹¹⁾の開発を、米国のバイオベンチャー企業 Quark Pharmaceuticals とのオープンイノベーションによって開始した。Quark は、siRNA (低分子二本鎖リボ核酸) 医薬の研究開発において世界をリードする企業であり、臨床開発レベルのパイプライン¹²⁾を数多く保有する。Biocon と Quark の共同研究開発は、非動脈炎性虚血性視神経症と急性閉塞隅角緑内障の治療薬として進められており、2017年に臨床試験の第3相へ進んだ (Biocon Limited 2018: 55)。さらに、Biocon は Quark との共同開発で獲得した技術を応用、活用し、新しい医薬品や治療法を開発することに意欲を見せている。

以上のように、Biocon は、海外の提携先からバイオ医薬品や核酸医薬の研究開発に必要な技術と新薬候補物質をライセンス導入し、企業内研究開発および外国企業との共同研究開発を

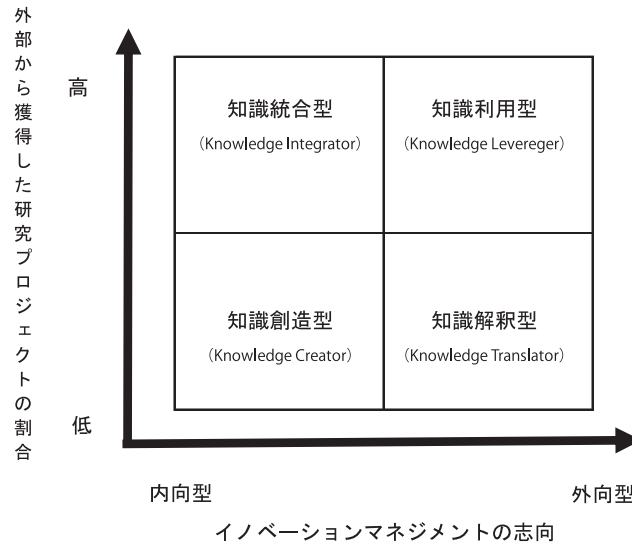
9) CIM は、がんの免疫療法に関する研究開発を行っており、モノクローナル抗体やワクチン開発で実績のある世界的に有名な研究機関である。

10) 主に化学合成によって製造される医薬品で、その分子量が数十から数百程度であることから低分子薬品と呼ばれる。

11) 核酸医薬とは、デオキシリボ核酸 (DNA) やリボ核酸 (RNA) といった遺伝情報をつかさどる物質である核酸を医薬品として利用する医薬品のことである。従来の低分子医薬品やモノクローナル抗体 (抗体医薬) では狙えない mRNA や miRNA 等の分子を創薬ターゲットとすることが可能であり、次世代の医薬品である。核酸医薬品の詳細については、特許庁 (2016)、井上 (2016) を参照のこと。

12) 医薬品候補物質 (新薬候補物質) をパイプラインと呼ぶ。新薬候補物質には、基礎研究・非臨床試験・臨床試験・申請・承認のいずれかの段階にある物質を指し、豊富なパイプラインを持っているかどうか、製薬企業の成長を決める重要な要素の1つであると言える。

図2 製薬産業におけるオープンイノベーションのタイプ



出所：Schumacher et al. (2013:1135)

組み合わせるオープンイノベーションを推進している。

以下では、Schumacher et al. (2013) の製薬産業におけるオープンイノベーションの分類に従って、ZyduS と Biocon のオープンイノベーションを分類し、両社のオープンイノベーションの目的を明らかにしたい。

Schumacher et al. (2013) は、企業の研究開発能力やイノベーション戦略の相違から、以下の4つの類型に分類している (図2)。

(1) 知識創造型 (Knowledge Creator)

知識創造型は、企業内イノベーション重視し、外部資源の活用は最小限にとどめる。ライセンス提携や研究機関との提携はあくまでも企業内イノベーションを補完し、企業能力を向上するために活用される。クローズドイノベーションに最も近いモデルである。

(2) 知識統合型 (Knowledge Integrator)

知識統合型は外部資源の活用と獲得には積極的であるが、企業内イノベーションへの依存度は高い。企業内イノベーションから価値創造を行う一方で、研究開発のパイプラインの大部分を外部からライセンスインする、あるいは買収により取得し、企業内イノベーションで製品化を目指す。外部資源の利用は、主に新薬候補物質の導入であり、企業内イノベーションが重視される。知識統合型では、企業の内部資源と外部資源の統合を目的とする。このタイプを採用する企業は、研究開発能力は高いが、パイプラインにある候補物質の大半を外部から導入する。つまり、研究開発の核心部分である新薬候補物質を外部に依存するため、外部依存度は高い。

(3) 知識解釈型 (Knowledge Translator)

知識解釈型は、企業は外部資源の活用と獲得に積極的であるが、外部資源の活用と獲得の目的は、企業内イノベーションを促進することにある。基本的には、企業内で始まった研究プロジェクトがあり、そのプロジェクトを効率的に進展させるため、アウトソーシングや外部提携を活用する。外部資源を導入するだけでなく、研究開発活動の一部を外部に委託する点で、知識創造型よりも外部依存度は高まる。知識統合型よりもアウトソーシングや外部提携を利用するため、イノベーションマネジメントの外向性が高い。外部依存度は高いが、あくまでも企業内イノベーションを重視する。

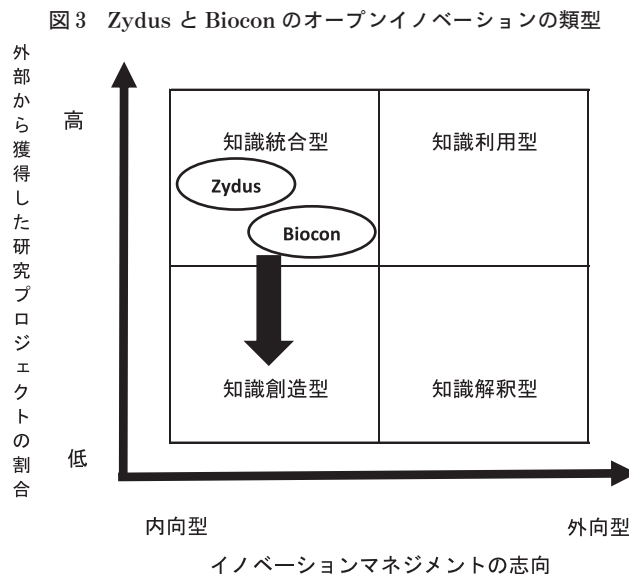
(4) 知識利用型 (Knowledge Leverager)

知識利用型は、外部資源をフル活用する。新薬候補物質、技術、知識をすべて外部から導入、利用可能な内部資源と外部資源を組み合わせることで価値創造を行う。必要なものはすべて外部から導入するあるいは買収などを通じて獲得する。このタイプは、完全な外部資源依存型であり、究極的なオープンイノベーション戦略といえる。

次に、Schumacher et al. (2013) による4つの分類に従って、Zydus と Biocon の事例を整理したのが図3である。

Zydus, Biocon ともに、新薬候補物質や技術を外部から導入し、企業内イノベーションによって製品化を目指している。両社とも、外部資源を企業内の技術基盤と統合することでイノベーションを起こしており、知識統合型に該当する (図3)。

Zydus, Biocon は両社とも、外部知識や技術の導入、共同研究開発には積極的ではあるも



注：図内の→は各企業が目指すモデル。
出所：Schumacher et al. (2013) より筆者作成。

の、企業内イノベーションをより重要視している。Zydus へのヒアリング調査¹³⁾によれば、外部知識や技術の導入の目的は、企業内イノベーションを促進することにあるという。Biocon は、新薬候補物質のスクリーニングや臨床試験を子会社の CRO の Syngene や Clinigene に委託しているが、あくまでも Biocon グループ内での委託であり、外部委託ではない。Biocon のオープンイノベーションの目的も企業内イノベーションを促進し、価値創造することにある。

Zydus と Biocon は、オープンイノベーションで当該製品の商業化に成功したのち、研究開発提携で獲得した技術や知識を応用し、企業内イノベーションによって、別の新しい製品の開発につなげている（上池 2018, 2019b）。革新的な製品（新薬や新しいワクチンなど）の商業化は優先課題であるが、その過程で獲得した技術や知識を、自社の技術や知識と統合し、新しい価値創造を継続して実施していくことが長期的な目的であるといえる。

Schumacher et al. (2018) は、研究開発の仮想化を採用する知識利用型のオープンイノベーションを採用する企業は、中小規模の製薬企業に多いとしており、経営規模が小さく、創業研究のための内部資源（資金力、研究開発能力）が十分ではないインド製薬企業には、知識利用型が適しているとも考えられる。インド製薬企業が、知識利用型を採用すれば、希少な資源を競争優位分野に集中的に投資し、競争優位を有する技術のみを発展させ、新薬の商業化の可能性を高めることが可能になると考えられる。しかしながら、知識利用型では、インドの強みを十分に活かすことができないばかりか、研究開発の仮想化を活用することで独自の研究開発能力の発展が抑制される可能性がある。知識利用型の欠点として、技術の蓄積が促進されず、自前の研究開発能力が小粒されにくいことが指摘されているからである（Schmecher et al. 2018）。Zydus も Biocon も、知識利用型ではなく知識統合型を採用している。それは、知識利用型が技術力向上に貢献しないことに加え、これら企業がジェネリック医薬品企業として培ってきた技術の吸収能力や学習能力の高さに自信を持っていることを示すと同時に、自前で研究開発能力を形成することを重要視していたことを示している。

Schumacher et al. (2016) が指摘するように、製薬産業においては、トップイノベーターを目指している製薬企業は、知識創造型あるいは知識統合型を選択するケースが多い。インド製薬企業のオープンイノベーション推進の目的は、知識創造型への移行、つまり自前で研究開発を遂行できるトップイノベーターへと成長することであると考えられる。Zydus および Biocon はオープンイノベーションの推進により新しい価値創造を実現すると同時に、吸収能力の基盤となる自前の研究開発能力の強化を同時に図っている。

13) 2019年4月30日、Zydus Research Centre（グジャラート州アフマダーバード市）において、Binu Phillip Thomas 氏（事業開発部シニアゼネラルマネージャー）に対するヒアリング調査による。

4. おわりに

メタナショナル経営は、一見「間違ったところに生まれてしまった企業」であっても、やり方次第で成功する可能性がある、つまり自国が自社の産業において優位性を持たない場合でも、メタナショナル経営の推進することで自国の劣位を克服し、世界規模での競争優位を確立することが可能であるとしている。ライフサイエンス分野において必ずしも先進国ではないインドに生まれながらも、Zydus や Biocon は、ジェネリック医薬品企業ながらも先進的技術を使用した新製品の開発に成功している。インド製薬企業は、メタナショナル経営戦略の追求、すなわち多国籍企業が構築したグローバル・バリューチェーンへの参画やオープンイノベーションの推進により、先進技術を学習・吸収する一方で、独自の研究開発活動も推進することで、技術面で先進国多国籍企業へのキャッチアップを実現し、世界規模での競争優位の構築も実現している。

しかし、知識と技術の劣位を克服するために、先端技術や知識の獲得を効率的な外部依存で済ませてしまうと、自前での能力構築ができず、高度な技術を吸収する能力そのものが育たず、技術能力のパラドクスに陥り、メタナショナル経営を採用したとしても、いずれはそのメリットを生かせなくなる可能性がある。

インド製薬企業は知識の獲得の外部依存度は低くないが、リバースエンジニアリングの推進および輸出志向の転換によるサーチ行動の継続により吸収能力を高める一方で、オープンイノベーションなど研究開発提携を活用して自前の研究開発能力の強化も図ってきたことにより、技術能力のパラドクスに陥ることがなかったといえる。

参考文献

- 井上貴雄 (2016) 「核酸医薬品開発の現状」『Drug Delivery System』31(1): 10-23.
- 葛東昇・藤本隆宏 (2005) 「擬似オープン・アーキテクチャと技術的ロックイン：中国オートバイ産業の事例から」藤本隆宏・新宅純二郎編著『中国製造業のアーキテクチャ分析』東洋経済新報社.
- 上池あつ子 (2018) 「TRIPS 協定後のインド製薬企業の経営戦略：Zydus Cadila の事例研究を中心に」『経済志林』85(4)：247-285.
- 上池あつ子 (2019a) 『模倣と革新のインド製薬産業史』ミネルヴァ書房.
- 上池あつ子 (2019b) 「インドのバイオ医薬品企業の経営戦略－Biocon の事例研究を中心に」『経済経営研究 年報』68：111-159.
- 上池あつ子 (2020) 「インド製薬企業のオープンイノベーション」『経済経営研究 年報』69：145-178.
- 末廣昭 (2000) 『キャッチアップ工業化論』名古屋大学出版会.
- 末廣昭 (2006) 『ファミリー・ビジネス論－後発工業化の担い手－』名古屋大学出版会.
- 特許庁 (2016) 『平成 27 年度特許出願技術動向調査報告書 (概要) 抗体医薬』.
- Barnett, W. P., and Hansen, M. T. (1996) "The Red Queen in Organizational Evolution," *Strategic Management Journal*, 17: 139-157.

- Biocon Limited (2005) *Annual Report 2005*.
- Biocon Limited (2006) *Annual Report 2006*.
- Biocon Limited (2007) *Annual Report 2007*.
- Biocon Limited (2008) *Annual Report 2008*.
- Biocon Limited (2013) *Annual Report 2013*.
- Biocon Limited (2018) *Annual Report 2018*.
- Cadila Healthcare Limited (2009) *Annual Report 2008–09*.
- Cadila Healthcare Limited (2011) *Annual Report 2010–11*.
- Cadila Healthcare Limited (2017) *Annual Report 2016–17*.
- Cohen, W. M., and Levinthal, D. A. (1990). “Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation”, *Administrative Science Quarterly*, 35(1): 128–152.
- Doz, I., Santos, J., and Williamson, P. (2001). *From Global to Metanational: How Companies Win in the Knowledge Economy*, Harvard Business School Press.
- Dunning, J. H. (1993) *Multinational Enterprises and the Global Economy*, Wokingham, Addison–Wesley.
- Dunning, J.H. and Lundan, S.M. (2008) *Multinational Enterprises and the Global Economy* (second edition), Edward Elgar.
- Gassman, O., and Enkel, E. (2004) “Towards a theory of open innovation: three core process archetypes,” R&D management conference: 1–8.
- Gereffi, G. (1999) “International Trade and Industry Upgrading in the Apparel Commodity Chain,” *Journal of International Economics*, 48(1): 37–70.
- Gereffi, G., Humphrey, J., and Sturgeon, T. J. (2005) “Governance of Global Value Chains,” *Review of International Political Economy*, 12(1): 78–104.
- Industry Watch (2008) “Zydus Cadila and Prolong Pharmaceuticals Collaborates in Drug Discovery and Development,” Industry Watch, Volume 12, November 4 2008, http://www.asiabiotech.com/publication/apbn/12/english/preserved-docs/1204/0024_0025.pdf
- Katz, R., & Allen, T. J. (1982) “Investigating the Not Invented Here (NIH) syndrome: A look at the performance, tenure, and communication patterns of 50 R & D project groups,” *R & D Management*, 12(1), 7–19.
- Kim, L., and Nelson, R. R. eds. (2000) *Technology, Learning, and Innovation: Experiences of Newly Industrializing Economies*, Cambridge University Press.
- Kogut, B., and Zander, U. (1992) “Knowledge of the firm, combinative capabilities and the replication of technology,” *Organization Science*, 3(3): 383–397.
- Lall, S. (1987) *Learning to Industrialize*, London: Macmillan Press.
- Lall, S. (1992) “Technological Capabilities and Industrialization,” *World Development*, Vol 20, No. 2, pp. 165–186.
- Lippman, S. A., and Rumelt, R. P. (1982) “Uncertain imitability: An analysis of interfirm differences in efficiency under competition,” *The Bell Journal of Economics*, 13: 418–438.
- Song, J., and Shin, J. (2008) “The paradox of technological capabilities: a study of knowledge sourcing from host countries of overseas R&D operations,” *Journal of International Business Studies*, 39: s291–303.
- Pieris Pharmaceuticals Inc. (2013) *Zydus and Pieris Sign Broad CoDevelopment Alliance for Novel Anticalin® Therapeutics*,
- Sturgeon, T.J., and Linden, G. (2011) “Learning and Earning in Global Value Chains: Lessons in

- Supplier Competence Building in East Asia,” in Momoko Kawakami and Timothy J. Sturgeon (eds.) *The Dynamics of Local Learning in Global Value Chains*, IDE-JETRO: 207–226.
- Teece, D. J., and Pisano, G. P. (1994) “The Dynamic Capabilities of Firms: An Introduction,” *Industrial and Corporate Change*, 3(3): 537–556.
- Zahra, S. A., and George, G. (2002) “Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension,” *Academy of Management Review*, 27(2): 185–203. (“Indicators of absorptive capacity at country and sectors levels”)
- Zander, U., and Kogut, B. (1995) “Knowledge and the Speed of the Transfer and Imitation of Organizational Capabilities: An Empirical Test,” *Organization Science*, 6: 76–92.
- Zydus Cadila (2019) “Zydus to launch novel biologic for rabies, Twinrab™,” https://zyduslife.com/public/pdf/pressrelease/Zydus%20to%20launch%20novel%20biologic%20for%20rabies_WHO.pdf.