

「ドイツ非営利研究機関におけるベンチャー創出とその活動 —近年のデータの検討と日本の国立研究開発法人事例との比較から—

木村 行雄

目 次

1. はじめに
2. ドイツにおける研究機関とベンチャー
3. ドイツと日本における研究機関ベンチャーの状況比較。

1. はじめに

筆者はこれまでこの「新産業政策研究かわさき」誌上において、欧米の大学発ベンチャーの現状を取り上げてきた。その中では、欧米における学術研究のデータの分析により、大学発ベンチャー創出の問題を、創出と育成、及び企業のビジネス特性の面から明らかにしてきており、学術研究と調査報告双方の側面を意識したペーパー作りを目指してきた。これは多くの方に実際のこのような取組を知っていただくことを強く意識したためでもある。

今回は最近のドイツについて紹介したい。同国をはじめとした先進工業国にとって、これまで主に安い労働力で組み立てを中心に行ってきたアジア諸国や南米諸国が技術力、イノベーション力を備えてきていることは大きな脅威である。また、急激に進む高齢化で将来の労働人口が減少することは避けて通れない事実であり、国際競争力維持のためにも新たなコンセプト下で次世代の稼ぎ頭を生む努力が必要となってきている。

このような背景を踏まえてドイツ連邦政府から2011年に出されたのが、産学官共同のアクションプラン「インダストリー4.0」である。「インダストリー4.0」とは、第四次産業革命の意で、手工業からワットの蒸気機関発明に代表される機械工業への変換「第一次産業革命」、電気を利用したベルトコンベヤーによる大量生産「第二次産業革命」、コンピューター制御によるIT利用の「第三次産業革命」を経て、現在、グローバル化した世界経済は新しいものづくりの時代に来ているということから

命名されたドイツ特有の概念である。輸出競争力のある、高度に差別化された製品を輸出することと、工作機械の輸出大国としてスマートファクトリの生産技術そのものを輸出するという二段階の戦略（デュアル戦略）を持っている。生産の標準化をいち早く推し進め、世界の工場でその一番の鍵となる部分をドイツが握るとするのが「インダストリー4.0」の戦略であるとされる。

「インダストリー4.0」は、ドイツの主産業に関わること、経済成長や雇用の確保など喫緊の課題を包含することなどから、政策としての優先度が高いとドイツ国内では認識されている。産業界、アカデミア、政府、労働組合が力を合わせ、日本や欧米の先進国のみならず、BRICS（Brazil, Russia, India, China, South Africa）など新興工業地域に先んじて製造業再生のイニシアチブを握ろうとしている。その「インダストリー4.0」政策の推進に大きな役割を果たしているのが、フラウンホーファー協会をはじめとする非営利の研究開発機関である。ソフトウェア、センサー、ネットワーク、集積回路、オートメーション、労働マネジメントなど多岐にわたる分野の研究で、大学および企業の連携する、あるいは起業などを行い、研究主体あるいは橋渡しの機関として大きな役割を果たしている。

今回はその中でも代表的な、マックス・プランク協会、フラウンホーファー協会、ヘルムホルツ協会の3つの機関に関して、ベンチャー創出に関し、今回は最新のWebデータを中心に分析し、現在の状況を明らかにしたい。

そして、ドイツの非営利研究機関発ベンチャーと日本における国立研究開発法人発ベンチャーの比較を行って、ドイツ事例の特徴を明らかにしてみたいと考える。

2. ドイツにおける研究機関とベンチャー

(1) Max-Planck-Institut (マックス・プランク協会)

マックス・プランク協会は世界的に有名な学者マックス・プランク(1858-1947)にちなんで1948年に設立された研究機関である。協会は、研究を担う83の研究所(うち5研究所と1支部はドイツ国外に所在)で構成されており、ミュンヘンに本部を置いている。

研究分野は自然科学、科学、人科学、社会科学にわたっている。設立以来、17人のノーベル受賞者を排出し、国際的に高く評価されている。

約17,000人の職員のうち5,470人が研究者で、その他に4500人の奨学生と客員研究員が所属している(2013年)。年間予算は約15億ユーロ(2013年)で、資金は連邦政府38.9%、州政府38.9%、その22.2%である。特に、大学になじみにくい研究、あるいは設備や人材に多大な投資が必要な研究など、大学では十分に取り扱われていない革新的な領域の基礎研究を行っている。このマックス・プランク協会は、大学の研究を補完する役割を担っている。

また、いくつかの研究所では、大学の研究者に向けて顕微鏡などの大型装置から図書館資料にいたるまで、費用のかかる装置や資料を研究者に提供している。

技術移転に関してはMax-planck Innovation (GMBH)という100%子会社が担当している。ベンチャー企業創出に関しては、1990年以来114社が設立され、そのうちの79社が知財に基づいた技術移転ベンチャー企業である。52社にベンチャーキャピタルが出資し、そのうち7社が株式公開された(ドイツの証券取引所、NASDAQ等)。また23社が買収された。

2010年～2014年はほぼ毎年平均5社程度の企業が設立された。企業の技術分野としては生命科学(ライフサイエンス)、化学、物理等であり生命科学(ライフサイエンス)の事例が過半数を占める。2014年には3社が設立され、株式所有についての決定も行われた。シード資金の調達ラウンドにおいては、8百万ユーロが獲得された。この時期には、

Max Planck Innovation が支援する17のスタートアッププロジェクトが実施されている。

	生命科学	化学/物理/工学
2010	3	0
2011	1	3
2012	5	4
2013	3	2
2014	3	0

今回は特に2010年以降設立の事例を紹介する。

・ Abberior GmbH (2011年設立)

ゲッティンゲンにあり、染料の光物理/光化学特性のデザインと利用を行う企業で、蛍光顕微鏡検査用の蛍光色素分子ラベルを提供する。the Max Planck Institute for Biophysical Chemistry発のベンチャー企業である。創業者は Dr. Gerald Donnert や、ノーベル賞を2014年に受賞した Stefan W. Hell 教授などである。同経営者達による企業として、Abberior Instruments GmbH (2012年設立) も存在する。

・ KonTem GmbH (2011年設立)

ボンにあり、TEM(電子顕微鏡)の開発等を実施する企業である。2014年3月にFEI Company(顕微鏡の世界的なメーカーでNASDAQ上場企業)に買収された。

・ terraplasma GmbH (2011年設立)

ミュンヘンにあり、低温プラズマの分野での専門知識を持つ技術企業。医療、臭気管理、水処理などの事業を行う。産業用プロトタイプ、低温プラズマ装置のサービス、設計・開発コンサルティングなどを実施する。ミュンヘン工科大学でインキュベーションを行う gate Garching Technology and Entrepreneur Center GmbH発の企業でもある。

・ Intelligent Imaging Solutions GmbH (2012年設立) チュービンゲンに位置するソフトウェア開発企業である。

・ Drug Response Dx GmbH (2012年設立) ヘニッヒスドルフ(ベルリンの北側)にある企業で、関節リウマチ(RA)に関して、日常的に適用可能な検査キットのバイオマーカーセットを開発し、TNF- α 阻害薬による治療を受けないでRA患者を識別す

ることを可能にする。Zoltán Konthur博士と Karl Skriner博士が創業者であり、ビジネスの経験者も経営チームに入っている。

・ glyXera GmbH (2012年設立) マグデブルグにある企業。グリコーゲンの解析を行う。ハイスループットシステム (方法/ソフトウェア/データベース) を利用し、臨床試験や、各種の製品 (バイオ医薬品、ワクチン、食品添加物、機能性食品等) の承認などを行い、標準作業手順と総合的な品質管理システムは、最高レベルで再現解析を確保する。クライアントは、世界中の大手製薬、バイオテクノロジー、食品企業が含まれている。

・ Systasy BioScience GmbH (2012年設立) ミュンヘンにあり、主なビジネスとしてEXTassays (多重化プラットフォームが同時に生きた細胞内の様々なシグナル伝達イベントを監視する)。SplitSENSOR (細胞ベースのHTSのための遺伝的にコード化されたツール) を取り扱うライフサイエンスのベンチャーである。Sven Wichert博士が創業者である。日本市場向けにはフナコシ株式会社 (医薬品専門商社) を通じたビジネス展開なども実施している。



写真：Max-planck Innovationの入るオフィス (ミュンヘン市)

(2) Fraunhofer-Gesellschaft, FhG (フラウンホーファー研究機構)

フラウンホーファー研究機構は欧州最大の応用研究機関であり、ドイツ国内に点在する 67の研究所

では、「社会に役立つ実用化のための研究」をテーマに、あらゆる科学技術 分野において最先端の応用研究を行っている。健康、安全、コミュニケーション、モビリティ、エネルギーおよび環境という、人類の生活に必要な分野が対象で、民間企業や公共機関向け、また社会全体の利益を目的として、実用的な応用研究を行っているのが特長である。ドイツ各地の67の研究所では、およそ23,000人のスタッフが活動している。年間研究費総額は約20億ユーロで、この予算のうち17億ユーロ超が委託研究によるものである、研究費総額の70%以上が民間企業からの委託契約であり、さらに公共財源による研究プロジェクトを行っている。約30%はドイツ連邦政府および州政府により、経営維持費としての資金提供が行われている。

	フラウンホーファー発ベンチャー			合計
	過半数以上の株式所有	株式所有	その他	
生命科学 / 医学	1	8	2	11
環境エネルギー	1	8	5	14
製造とその工程	3	6	6	15
情報科学とコミュニケーション	1	10	26	37
マイクロエレクトロニクス	1	8	3	12
交通と物流	1	0	2	3
材料	1	4	3	8
フォトニクス	1	3	9	13
その他	0	3	5	8
合計	10	50	61	121

フラウンホーファー研究機構のHPにおいて、121社のベンチャー企業を紹介しているが、研究機構がこのうちの半数の企業の株式を所有している。また、10社について株式の過半数以上を所有していることが示されている。

・ Coding Technologies GmbH (2000年設立)

1997年 Coding Technologies ABが設立者Lars Liljerydによって、スウェーデンに設立された。2000年9月 Coding Technologies GmbH がドイツ支社として設立された。オーディオ圧縮用ソフトウェアのビジネスである。2007年に2億5000万ドルでアメリカのDolbyによって買収された。

・ acp-It AG (2001年設立)

CEO兼設立メンバーであるFrank Fraunhoffer博士によって、ドイツのシュトゥットガルトで設立

された。光起電、半導体、自動車、電子のセクターとラボを持っている。複雑なロジスティックシステムの予測の分野にも事業を広げる予定である。

・ Soitec Solar GmbH (2005年設立)

元々はConcentrix Solar GmbHとして、Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISEのスピンオフ企業として、Hansjörg Lerchenmüllerによって、ドイツのフライブルクで設立された。主な事業は集光技術に基づく太陽光発電システムである。2009年にはフランスのSoitecに株式の多数が買収され名称も変更された。

・ Bio-Gate AG (2000年設立)

エアランゲン大学とFraunhofer IFAMの研究からの派生により、4名の研究者が設立した企業。2006年4月5日に株式公開をされた。活動場所はニュルンベルクとプレーメンであり、主な事業は、ナノ銀粒子によって物質や物の表面を抗菌性にする技術である。



写真：フラウンホーファー協会本部
(ミュンヘン市)

(3) Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher

Forschungszentren (ヘルムホルツ協会)

ヘルムホルツ協会は、18の研究センターからなるドイツ最大の研究機関である。重イオン研究協会(GSI)、ドイツ癌研究センター(DKFZ)、ドイツ電子シンクロトロン研究所(DESY)などがその傘下にある。自然科学者ヘルマン・フォン・ヘルムホルツ(1821-1894)の伝統を引き継ぎ、エネルギー、地球・環境、健康、航空、運輸・宇宙、キーテクノロジー、材料構造の6分野を主要研究分野として、

社会や科学、経済が直面する課題に取り組んでいる。

ヘルムホルツ協会には約36,000人の職員が働いている。そのうち12,000人以上が研究者と技術者で、7,400人が客員研究員である。ヘルムホルツ協会の2013年の予算総額は約38億ユーロで、うち3分の2は公的資金によるものである(連邦政府と州政府の割合は9:1)。残りの30%は、各ヘルムホルツセンターがそれぞれの責任において、公的機関および民間企業との契約による資金でまかなっている。ヘルムホルツセンターの従業員は、ノウハウとライセンス契約に基づき新たなビジネスを設立している。これらのベンチャー企業は多くの場合センターの大型設備の使用許諾契約を結ぶことでさらなる商品の開発に取り組んでいる。時に、各ヘルムホルツセンターが新会社に介入することもある。これによりベンチャー企業はライセンスと設備利用のコストを削減することができ、センターは会社の成長と商業的な成功に参加することが可能となる。

ヘルムホルツのベンチャー作りにおいて、特にライフサイエンス系に関しては「Ascension」という企業が、知財管理や株式所有を行っている。同社はヘルムホルツ協会のうちの5つの研究センターをパートナーとしており、ライプニッツ協会(Leibniz Association)のうちの14の研究センターや、3つの医療系大学等でも同様の役割を果たしている。ベンチャー企業の創出もこれら全体から2010年以降毎年1~3社が設立されている。

このような状況において、2005年から2013年にかけて、100のヘルムホルツ協会発ベンチャー企業が設立された。以下に、その事例の一部を示す。

・ TRION Pharma (1998年設立)

Helmholtz Zentrum München (HZM) がドイツ初の治療抗体として開発されたRemovabは、悪性腹水の治療抗体である。免疫系の抵抗を強化し、腹腔内における癌にかかった細胞を破壊する役割を果たす。HZMが1994年に特許を獲得し、実用化のために企業が設立された。

・ Activaero GmbH (1998年設立)

吸入技術とエアゾール医療を得意とする企業である。2014年3月に€130百万でVectura Groupに買

収された。Vectura社は、創薬およびデリバリーに事業を特定し、開発するために1997年に設立された企業であり、気道疾患のための薬学的治療法の開発に焦点を当てた製品開発企業へと発展し、ロンドン証券取引所に上場している。

・ Agroisolab (2002年設立)

ヘルムホルツ協会の一つの組織であるユーリッヒ研究所 (Forschungszentrum Jülich) 発ベンチャーである。1980年代、食べ物の由来を追跡する方法を Hilmar Förstel (科学者) が確立した。ワインを使用し、産地の土・水・空気の構成によって食べ物には異なる酸素、窒素、炭素の同位体が含まれていることを発見、これを他の食べ物にも応用した。

さらに、Ascenionが関与したヘルムホルツ協会発ベンチャー企業としては、

・ Trianta Immunotherapies GmbH (2013年設立)

事業内容としては、癌の治療に向けた療法を集中したT細胞の開発である。2014年1月にMedigene社に買収された。同社は1994年にミュンヘンで創業され、2000年6月にフランクフルト市場に上場された企業である。事業内容は、パーソナライズされたT細胞ベースの免疫療法の開発に集中し、臨床および前臨床開発中の候補である様々な種類と癌のステージを標的とするための非常に革新的な、補完的処理プラットフォームの開発を行なっている。



写真：ヘルムホルツ協会の一部である、
カールスルーエ工科大学 (KIT)

3. ドイツと日本における研究機関ベンチャーの状況比較。

筆者は日本の国立研究開発法人で長く、研究機

関発のベンチャー企業についての研究を行ってきた。この新産業政策研究かわさきにおいても、2010年に「産総研におけるベンチャー育成システム」と題した寄稿を行っている。それから5年以上が経過しているが、国立研究開発法人のベンチャー創出事情を2015年夏に再度まとめる機会を得た (木村行雄 (2015) 『筑波経済月報』 7月号ほか)。以下はその要約である。

・ 日本においては次の図の5つの法人での設立例が多い。

図：国立研究開発法人5機関のベンチャー企業創出数

	累計
産業技術総合研究所	114
理化学研究所	37
物質材料研究機構	10
情報通信研究機構	7
海洋研究開発機構	2

・ 企業創出累計が5機関で170社 (2015年) であり、2008年と比較すると、153社→170社 (111%) である。

・ 上場企業事例は、理研発「カイオム・バイオサイエンス」、「ヘリオス」と産総研発の「ジーンテクノサイエンス」の3つである。

・ 研究機関発ベンチャーの分野別のデータとしては、

理研発 (2015年11月データ、支援中の22社)

工学系4社、情報系5社、バイオ系13社

産総研発 (2015年のデータ、活動中の累計)

エネルギー環境領域7社、生命領域28社、情報人間工学領域28社、材料化学12社、エレクトロニクス製造13社、地質調査総合センター1社、計量標準総合センター6社

ドイツの事例であるマックス・プランク、フランホーファーのベンチャー企業作りの事例と、日本の理化学研究所、産業技術総合研究所の事例を比較すると、マックス・プランクや理化学研究所、産業技術総合研究所事例でライフサイエンス (生命科学) の事例が多い。一方、フランホーファーの事例では、

製造や工程に関連するものと、環境エネルギーが多数を占めるなど、特徴の違いが見て取れる。今回はドイツ事例の上場数や売上金額、M&Aを示していないため、全体像が見えにくい。上場数が日本を上回ることはかつてのインタビューで確認されている（マックス・プランク以外の事例が示されていないが、3機関の合計では20社は上場しているとされる）。またM&Aも今回取り上げた最近の事例でもある程度数が存在する。マックス・プランクやヘルムホルツ例では近年も毎年5～10社程度であるものの、コンスタントに起業が実施されている。また、研究所の子会社であるMax Planck Innovationが起業プロジェクト等を運営するマックス・プランク、フラウンホーファーの直接の持ち株システムがある一方（通常及び過半）、ヘルムホルツにおける外部の企業であるAscenionという企業による起業促進が実施されており機関毎に大きく異なるのも特徴的である。日本では関連するVCが存在する理化学研究所（理研ベンチャーキャピタル及び、理研イノベーションキャピタル）が目立つ程度で、他は内部での交付金をシーズ段階に注入することに重点を置くモデルに注力する産業技術総合研究所の例はあるものの、ドイツ例ほどの戦略性はないと筆者は考えている。

今回の報告により、ドイツ研究機関が「起業」という選択肢に現在でも力を入れていることも明らかになった。また、ドイツの事例は早い時期からM&Aなどを受ける事例が存在し、そもそもの企業立ち上げ期における技術面の完成度が高く、また投資家や事業形の目に触れる機会も多くあるということも明らかになった。

「インダストリー 4.0」政策が進められる中、このドイツの非営利研究機関がどの位産業界に大きな役割を示すのかは、注目される場所である。その中で、今回も紹介した数多くのベンチャー企業が産業の変革に有益な裨割を果たせるのか、今後とも注視していきたいと思う。

参考文献

- 木村行雄（2012）「欧州における大学発ベンチャーの戦略と展開に関する検討」『新産業政策研究かわさき2012』 第10号。
- 同（2013）「欧州における大学・研究機関のベンチャー創出」『新産業政策研究かわさき2013』 第11号。
- 同（2015）「国立研究開発法人発ベンチャー企業の現状と展開」『筑波経済月報』 7月号,pp12-17,筑波総研。