

バイオ分野における高度職業人養成と産学連携

武田 穰

<要 旨>

現在、産業界から高度職業人養成に関する要請が盛んになってきている。これには、大企業による「技術チームリーダーの養成」、政府等による「起業家及び起業支援者の育成」という二つの方向性がある。実際に、高度職業人養成を指向するにあたっては、その育成対象と教育内容を熟慮した上で、絞り込む過程が必要になる。特に、MOTに代表される、自然科学の専門知識を前提にした専門職大学院では、こうした絞り込みが必須である。本稿では、バイオビジネスという一分野に絞り込み、専門職大学院に準じるコース、社会人再教育のための週末利用コースを互いに連携させた形で設置しようという試みを紹介した。実際に、公的資金で行なっている教材開発の内容やプログラム開発の状況について、説明を行なっている。更に、実際にシーズの事業化支援・パイオベンチャー起業支援を行なっているNPOと連携して実務研修を行ない、産学連携と人材育成の双方にメリットのある仕組みを作ろうとしている。将来的には、国際的な人材育成プログラムの交流を図り、国際的ベンチャー企業人による地域産業構造の構築を考えている。

1. はじめに

最近、政府・産業界から高度職業人養成に対する要請が強くなってきている。この背景に関しては、他の論者による詳しい分析を待つことにするが、一般的には、日本経済が不況に陥っている原因の一つとして、企業の経営や研究開発に明確な戦略を欠いていることが挙げられ、戦略策定に必要な人材育成が必要だと説明されている。また、日本企業が生き残りをかけてビジネスの再構築を図っており、社内教育のアウトソーシングや即戦力人材の中途採用が普遍的になっていることも原因とよく言われている¹⁾。

こうした要請を受けて、大学や民間教育機関による高度職業人養成コースが数多く立ち上がってきている。但し、そのスタイルを見ると、専門職大学院あるいはそれに準じたコース、社会人再教育コース、専門技術者養成コース等、さまざまであり、内容をとっても、カルチャースクールに毛が生えた程度のものから専門の見地から構築されたカリキュラムを持つものまで千差万別である。

筆者は、以降に述べるように、より専門分野に限定した高度職業人養成コースが必要であり、産学連携や地域貢献と双方向で関係する仕組みが必要だという見解を有している。ここ2年ほど、MOT教材開発や社会人再教育コース開発等に従事した経験を踏まえ、私の構想を述べさせていただきたい。教育分野の専門家から、有益なご意見、ご批判をいただければ幸いである。

2. 産学連携と高度職業人養成

政府・産業界から大学に対するもう一つの強い要望が産学連携である。国立大学においても、法人化を控えて、独立資金を得る方法として推進されている²⁾。その産学連携、特にベンチャー起業・経営において、最も不足しているといわれているのが人材であり、高度職業人養成コースにおいても、こうした人材の育成を目標としているものも多い。但し、専門職大学院に対しては、大企業を中心とした産業界の要望もあり、ベンチャー起業等と両立できるかどうかは疑問がある。

米国においては、ビジネススクール(MBA)出身者による起業・経営支援が多く見られる。MBAコースの目標は企業の経営戦略に関わる人材の養成であり、MBA取得者の多くは自己のキャリア目標をCEO(代表取締役)に置いている。こうした状況では、比較的早く、企業の経営戦略に関わるポジションに就くことが出来るキャリアパスとして、起業支援やベンチャーの経営に関わるケースが多いことは納得できる。特に移民等において、自ら、キャリアを開拓するための手段として、いわゆるダブルメジャーを取得した場合に、ベンチャー経営等に関与することが多い。それに対して、既存企業の幹部候補生としてMBAコースに在籍している場合は、卒業後もある程度の期間、同じ企業に居続けることが多い。どちらにしても、経営戦略、財務・会計、マーケティング等、MBAコースの主要科目は有益であり、その意味では、MBAコースにおいては、大企業社員の育

成と起業家養成は両立しうる。また米国においては、ビジネスキャリアの間に複数の企業を渡り歩くことが普遍的であり、大企業社員の育成においても、起業家精神が重要視されている。

ところが、MOT (Management of Technology、自然科学系の技術を基礎とした専門職大学院) では、やや事情が異なる。筆者が参加しているMOTコンソーシアムにおいても、「技術系リーダーの養成」と「起業家育成」の両方の要請が、異なった方面から出されている³⁾。「技術系リーダーの養成」は、主に国内大企業からの要請であり、ラインや研究開発のチームリーダーに必要と考えられる教育内容となる。例えば、経営戦略の一般的知識よりも個別のプロジェクト・マネジメントが重要になり、自然科学の専門的知識を持つことを前提とした上で、どのようにその知識を生かしていくかという視点からの教育となる。また、財務・会計や知的財産管理等は、企業内に専門部署があることが多く、専門部署に渡す前の知識を備えれば十分な場合が多いと考えられる。育成対象である技術系チームリーダーは、日本の誇る製造業において競争力の源泉と考えられており、産業界からのニーズは大きい。しかも、技術系社員の他企業への流出は技術的ノウハウの流出を伴う危険が大きいところから、大企業では、こうした技術系チームリーダーを自社に長く雇用しておきたいとする傾向が大きい。言い換えれば、起業家精神を鼓吹し、自らのキャリアデザインを基に転職を繰り返すことを勧める米国MBAコース型の教育内容とは相容れないものが多いと思われる。この場合、受講生の最終キャリア目標は自社あるいはグループ企業のCSO・CTO (研究開発担当役員等) となろう。

これに対し、「起業家育成」のコース要請は主に政府・シンクタンク・外資系企業関係者からなされている。例えば、経済産業省が行なっている「産業クラスター計画」では特に、ハイテク産業の育成をベンチャー育成によって行なってきたシリコンバレー・モデルを導入しているため、起業家育成に対する要望が強い。この場合、ベンチャー企業経営者育成を目標とすると、MBAコースと区別がなくなる。筆者の個人的考えでは、「起業家育成」MOTは、自らの技術的シーズを基に起業する創業者、ベンチャー・中小企業における研究開発・技術管理担当者 のいずれかを育成対象とするものであろうと思われる。本来の定義からは少し離れるかもしれないが、これに 技術移転・産学連携コーディネーター、メディア・政策立案等、自然科学と社会との間をつなぐ人材を育成するコースを含めることも出来る。ベンチャー・中小企業では、一人の人間が担当する範囲

が大企業に比べて広いため、こうしたコースでは、MBAコースで教えられる科目が必要ではあるが、そのレベルはより基礎的なもので十分である。その代わり、例えば のコースでは、研究開発戦略の策定、個別プロジェクト・マネジメント等に加えて、知的財産管理や先行技術・競合技術調査、技術評価等の科目を重視する必要がある。MBAコースで教えられている科目も含まれるが、MBAコースにおける科目内容が一般的な原理・理論を教授することにあるのに比べ、より具体的な実務技術教育が期待される。

のベンチャー創業者育成や の技術移転コーディネーター育成においても、こうした個別シーズの評価や個別プロジェクトの実施に必要な周辺技術を教えることが必要であろう。その意味では、上述した「技術系チームリーダーの育成」と重複する科目も多くなると思われるが、チームリーダーよりも上位権限を有するCSO・CTOに必要な知識・情報を加える必要がある。また、起業家精神はベンチャー・中小企業を成長させるものとして重要であると考えられており、この方面での教育も必要となってくる。

どちらのMOTにしても、自然科学の知識・研究開発経験を前提とするものであり、MBAで教授される一般的原理・理論とは一線を画した教育内容が必要であると考えられる。ところが、現在、国内で開講されているMOTコースでは、MBAコースに工学系の科目を一部補強したようなケースが多く、本来のニーズを反映していないと考えている。また、ケーススタディー等においても、MBAコースの技術評価や研究開発戦略の科目で用いられているものは、Net Present Valueやオプション価値等の方法で求めた価値評価を当てはめているものがほとんどである⁴⁾。こうした価値評価方法は、既に市販されている製品等では有効に機能するが、市場ニーズが明確になっていない研究開発の初期段階では有効ではない。これらの価値評価法は、実際の研究開発等で用いられている評価方法とはかけ離れている上、幾つかの数値を恣意的に仮定することができ、どのような結果に引き寄せることも可能である。言い換えれば、こうした価値評価方法を個別のシーズ評価等に導入すること自体に誤りがあり、MOTの技術評価方法としてこれらの方法のみを教授することは適当ではないといえよう。定量的な価値評価にはならないが、専門家を交えたグループディスカッション等の方法をも実地に経験させる必要があると考えている⁵⁾。

MOTでは、MBAと比して、より具体的な実務技術に対するニーズが高いと思われる。東海地域の既存企業に対するアンケート調査⁶⁾でも、特許出願書類の作成、関連特許調査の方法、他社の特許に対する対応策、研究

開発マネジメントの具体的技術、海外他社との技術的交渉等、具体的実務技術に対するニーズが多かった。こうした具体的技術を身に付けるためには、ケーススタディーに留まらず、実務研修やOJTといったトレーニングが必要であると考えられる。こうしたトレーニングの場として、産学連携・ベンチャー起業支援を行なうことが考えられる。米国では、MBAコースの学生によるビジネスプラン作成や会社設立支援が行なわれており、日本国内でもそうした動きが始まっている。しかし、大学発ベンチャーやスピンアウトベンチャーに多い研究開発型のベンチャーでは、一般的な起業とは異なり、研究開発戦略とビジネスプランが密接に関わっており、支援に際して特定の分野の専門的知識が必要になる。こうした支援には、MBAの学生よりMOTの学生で専門的知識を身に付けた者が適当であると考えられる。こうしたことから、筆者は産学連携・ベンチャー起業支援と連携した形でのMOT教育を構想している。

また、大学における産学連携の側から考えてみると、大学発のシーズの中には大企業ですぐ事業化可能なものはほとんどない。大学におけるシーズの多くは、基礎的分野に局限されていて事業化までに長い期間がかかるものか、短期間で事業化可能であるが、市場規模がそれほど大きくないものに大別できる。のケースの多くは、将来を見据えた大企業との共同研究や国家プロジェクトとして推進される。例外的に、創薬分野ではかなり早い時点で、大企業とのライセンス等が成立することが多いが、これはリスクヘッジのための製品パイプラインの充実を行なわなければならない製薬業界の特殊事情に起因すると考えられる。のケースでは、年間市場規模が数千万円から1億円程度のもが多く、10億円以上の分野にしか参入しないというような大企業からは相手にされないことが多い。従来、大学の共同研究相手は大企業が大半を占めていた⁷⁾。これは、基礎研究を行なっている中小企業が少ないこと、卒業生の就職先として大企業が多かったこと等が反映されていると思われる。しかし、シーズの事業化という視点から考えると、のような場合には研究開発型の中小企業を相手として、市場の開拓を含めて共に努力していく必要がある。また、法人化後の国立大学の多くは地域との連携を重点に挙げており、その意味でも、地域の中小企業を対象にした取組が求められている。ところが大企業と異なり、中小企業には人的な資源が少なく、ニーズを汲み上げる段階から研究開発の各段階まで、細やかな支援が必要になってくる。そのための人材は、質・量共に不足している。上述したように、MOTの学生にこの支援を行

なわせることが出来れば、少なくとも、量的な不足は解決するであろう。MOTの学生は、現在、産学連携コーディネーターの多くを占める大企業を引退した人材と比べると、経験と人的ネットワークで見劣りがする。しかし、すぐにどこへでも行くことが出来る活動力では明らかに勝っており、最新の専門的知識を有するという点でも優位にある。大企業での経験や人的ネットワークが中小企業相手では必ずしも役に立たないこともあり、総合的には劣らない活動が出来ると考えている。MOTの学生にとっても、現実のビジネスに触れる、得がたい機会になるであろう。このように、人材育成と産学連携を有機的に連携させることにより、大学、学生、支援対象企業のすべてにメリットのある関係を構築できると考えている。

3. バイオ分野の特性

現在、産学連携・ベンチャー起業支援・中小企業支援を目的とする機関は数多い。名古屋だけに限定しても、100以上の機関があると言われている。その大部分が、分野を限定せず、あらゆる分野の起業支援を行なっている。ところが、一般的な支援はさておき、研究開発型ベンチャーのように、専門的知識を必要とする支援はほとんど行なわれていないのが現状である。

ここでは、私の専門とするバイオ分野でどのような専門的支援が必要であるか、考えてみたい。日本学術会議会頭である黒川清東海大学教授の講演・著作等によれば、IT分野とバイオ分野は下記のような点で異なっている⁸⁾。IT技術はもともと軍事技術から生じたものが多く、起業においても、学生がオフィスで、パソコン数台で技術開発を行ない、ソフトウェア等を一般消費者を対象にして販売するケースが多かった。インターネットを利用したビジネスも多いが、大部分は一般消費者を対象にしている。そのため、うまく行った場合には、赤字期間は短くて済む。これに比して、バイオ技術は基礎生物学研究から生まれたものであり、研究開発に専門的知識が要求されるため、研究者やポスドクが起業の担い手になってくる。また、研究開発には専用の実験室が必要であり、研究設備や消耗品にも多額の費用がかかるので、初期費用の負担は大きい。主なターゲットとされる医薬品、機能的食品等は各国の許認可が必要であり、安全性試験や臨床試験が要求される等、製品化までに長い時間と莫大な費用がかかる（医薬品の場合には10年以上、10億円以上と言われる）。通常のベンチャーでは、

製品化を自力で行なうことは不可能に近いために、早い時点で、大企業との提携に持ち込むことが必要になってくる。言い換えれば、バイオベンチャーの対象は一般消費者ではなく、提携先の大企業である。研究支援ビジネスのように、許認可を必要としないケースもあるが、その場合でも一般消費者を対象にしていないこと、研究開発費の負担が大きいことには変わりがない。このように、同じハイテク分野の研究開発型ベンチャーといわれていても、ITベンチャーとバイオベンチャーでは大きな違いがあり、ビジネスプランや資本戦略、研究開発戦略、経営戦略等、どれをとっても全く異なってくる。少なくとも、バイオベンチャーの場合には、ある程度の専門知識がない人間が支援しても的はずれなものになっているケースが多い。

また、バイオベンチャーの場合は、長期間の開発期間の間、競合企業の参入を防止するために知的財産権の取得が重要になってくる。しかし、バイオ分野の特許に関しては、審査基準が技術の進歩に追いついておらず、毎年、新たな問題が生じている。国際的にも、毎年の三極特許庁による専門家会合で審査基準の調和が図られているが、常にバイオ分野の議題が含まれている。この三極特許庁会合の結果は、少し遅れて、各特許庁の審査基準の変更につながるため、出願者としても注目している必要がある。一例をあげれば、新規遺伝子が特許として認められるための基準が、機能の特定であることが1999、2000年の会合で一致した。その後、ゲノムデータからの機能推定に関して、より厳格に審査されるようになってきている⁹⁾。また、既に審査基準等に記載されている場合にも、技術の進歩によって、請求範囲が変わることも多い。モデル植物において新規遺伝子を見つけた場合の請求範囲は、同一科内(タバコの例ではナス科)、同一綱内(双子葉植物)、全植物へと拡大されている¹⁰⁾。これは、トランスジェニック植物を得る手段が、各種植物で開発されてきたことによるものであり、こうした技術情報を正確にキャッチできなければ、より狭い請求範囲に甘んじることになってしまう。このように特許だけをとっても、単に弁理士資格を持っているというだけで支援できるような世界ではない。TLOやJST等の公的支援機関が支援して出願した特許でも、実際にビジネスに使用するためには穴が多く、追加出願等が必要になることがほとんどであると言われている。また詳述は避けるが、植物関係では新品種育成者権が特許権と対抗できる強さを持っている。更に、知的財産権ではないが、実験動物や培養細胞の系統、DNAサンプル等に対する成果有体物や実験ノウハウ等の

保護も重視されており、広義の知的財産として管理及びライセンスが行なわれている¹¹⁾。こうした知的財産があればこそ、大企業との提携・ライセンス交渉が可能になるわけである。そのためにも、研究開発戦略と平行して知的財産戦略を立案・実施していくことが、バイオベンチャーにとって重要であることは明らかであり、単なる特許出願支援に留まらない専門的支援が必要である。

また、バイオ技術の発展は一般社会にも影響をもたらしており、社会との関係が円滑さを欠いて来ている。生殖医療、臓器移植、安楽死、遺伝子診断・治療、クローン胚の利用、実験動物の権利、野生生物の権利、食品安全性、環境ホルモン、遺伝子組換え作物、地球生態系の保全、途上国における医薬品価格とTRIPS協定、生物多様性条約と生物資源に対する主権主張等、主な議論対象を挙げただけでも、極めて広い領域でバイオ技術が関係する科学と社会との摩擦が起きている¹²⁾。研究者側からの十分な説明がないことも原因ではあるが、一部メディア等の偏った報道が世論を間違った方向に導いていると考えている研究者も多い。しかし、ビジネスの世界では社会問題になることを避けて、既存企業はこうした領域から撤退しているケースが多い。バイオベンチャーの場合には、十分なりリスク検討を行わずに参入してくるケースが多く、問題になってからあわてることになると思われる。こうしたバイオベンチャーでは、起業の際に支援した機関・コーディネーター等がこうした問題に無知・無関心であることが多い。こうしたリスクをも、ビジネスプランや研究開発戦略の策定に含めることが必要であり、そうした知識を持つ専門家の支援が必要である。

いくつかの論点を挙げてきたが、バイオ分野には他の分野と違った面が数多くあり、関連情報に精通した専門家の支援が必要であることは、ご理解いただけたのではないだろうか。こうした考えに従い、バイオ分野に特化した産学連携・バイオベンチャー起業支援組織を立ち上げた。

4. バイオ分野の産学連携における東海ビジョン

2002年1月に、東海地域のバイオ研究者3500名に対してアンケートを配布し、自分の研究成果の事業化に積極的に取り組みたいかどうかを尋ねた。450名以上が、成果の事業化やバイオベンチャー起業に積極的な回答を寄せ、この地域にも多くのシーズが存在することが判明した¹³⁾。回答者を主な部分とした、研究者のネットワークを組織し、産学連携情報の発信等を

始めた。その一方で、成果の事業化を支援するために、民間企業等におけるバイオ専門家を組織したネットワークを立ち上げた。アイシン精機や豊田通商のように、一見、バイオ分野の研究開発とは無縁と思われる企業からも、バイオ分野の新規事業担当者が参加した。この二つのネットワークを併せたものとして、東海バイオファクトリー研究会が発足した。中部経済産業局担当の産業クラスター計画「東海ものづくり創生プロジェクト」のバイオ担当部会として認められ、公式に活動を開始した（2002年6月）。

活動内容の一端を次に記す。研究者のシーズ調査は既に73件を数え、複数のシーズ発表会も5回開催している。これらの中から、公的な産学連携研究プロジェクトへの申請が行なわれ、2002年度補正及び2003年度予算で、8件以上が採択されている。また、この間、大学発バイオベンチャー5社が起業しており、今年度中にもう2件起業予定である。この地域でのバイオベンチャー起業数は20社に到っており、起業準備中を合わせると、30社に達する。中部経済産業局にも、バイオ産業振興室が設置される等、この地域におけるバイオ振興の動きもようやく本格的になってきたといえる。

この組織の特徴として、個々のシーズに対して、それぞれに合った親切的な支援を行なうことを目標としており、民間企業のボランティアが直接、研究者と面談し、共同研究や事業化に至らない場合にも（実際は、これが9割を占める）、なぜ駄目なのか、どこまで進めば共同研究として提案可能なのかといった点を研究者にフィードバックすることを行なっている。2003年には産業基盤整備基金より、東海地域のバイオ産業振興のための調査を受託し、この地域の問題点を発掘し、バイオ産業振興のための東海ビジョンを提案した¹⁴⁾。このビジョンに従い、中小企業に対するコンサルティング（全国中小企業団体中央会より受託）、バイオ人材育成（経済産業省より三菱総合研究所を経由して受託）、バイオクラスター間の国際交流（JETROより受託予定）等の新規事業を開始している。ここでは、東海ビジョンにおける高度職業人養成と産学連携の関係について紹介する。なお、東海バイオファクトリー研究会は、中部バイオインダストリー振興懇談会と統合して、2003年10月にNPO法人としての認可を得て、NPO バイオものづくり中部として活動を行なっている。

第2節で述べたように、産学連携と高度職業人養成を密接に連携して行なうことで相乗効果が期待できる。また、地域との連携を考えると、中小企業との関係を構築することが急務であり、そのためにも人材の育成が必要である。バイオ分野の専門知識を備えた人材は、他の分野に比しても、

極めて不足している。即効性を考えれば、社会人再教育コースが望ましいが、十分な知識と技術を備えた本格的人材養成には大学院修士課程程度の専門コースが必要と考えられた。どちらのコースでも教育内容はかなり重複しており、講師・教材の共通利用、受講生の交流等も互いにメリットがあると思われることから、両方のコースを協力した形で開講することが望ましいと考えられた。また、両方のコースで実務研修が予定されており、産学連携の現場における実務技術の習得が期待されている。

更に、先進地域として、米国ノースカロライナ州との連携が進んでいる。ノースカロライナ州には、米国の20%強にあたるバイオベンチャーが立地している。歴史的に見ると、タバコ栽培等の農業からハイテク産業に構造転換を図るにあたり、州政府が積極的に関与したこと、産学官連携が極めてうまく行っていること、ネットワークの焦点としてノースカロライナ・バイオテクノロジー・センター（NCBC）が重要な役割を果たしていることが挙げられる。他の米国クラスターが基本的に民間主導で立ち上がってきたのに対し、このクラスターは行政主導型であり、地域が密接にまとまった形態をとっている点で、日本の産業クラスターの模範となると思われる。また、NCBCはNPO バイオものづくり中部のよき目標となると考えられた¹⁵⁾。ノースカロライナ州およびNCBCとは、既に2回の会合を持っており、バイオ企業同士のマッチングに留まらず、人材の交流、人材育成プログラムの交流まで含めた長期的交流を目指している。3回目の交流として、2004年6月にミッションの派遣を予定している。更に、オーストラリア、シンガポール等を含めた若手人材の交流、人材育成プログラムの交流を提案する予定である。

5. 名古屋大学大学院生命農学研究科の取組

筆者は名古屋大学農学国際教育協力研究センターに所属しているが、教育面では生命農学研究科に属している。生命農学研究科は課題解決型人材の養成を教育における目標としている¹⁶⁾。また、産業界や社会のニーズに応えるために、一部専攻の改組を概算要求してきた。こうした経緯から、バイオ分野の高度職業人養成を行なう大学院コースの設置母体として適当であると考えられた。研究科執行部の了承を得て、2002年度より、高度職業人養成関連の公的資金に応募を開始した。その中で、2002年度および2002年度補正予算による起業家育成プログラムに採択され、バイオ分野の

教材を開発した。

2002年度から、経済産業省による起業家育成プログラム開発事業が拡大され、三菱総合研究所に委託された。現在では、このプログラムに参加した機関や民間企業を中心にMOTコンソーシアムが結成されており、日本におけるMOT普及活動の主体となっている。2003年度には、東京都心でMOTプレスクールが1ヶ月間開講され、名古屋大学からも筆者が講師として参加したものを含め、4コマ分の講義を行なった¹⁷⁾。更に2004年2月には、名古屋においてMOTに関するワークショップ、実証講義の開催が予定されている¹⁸⁾。名古屋大学以外にも、北陸先端科学技術大学院大学等の参加が予定されており、この地域のMOTに興味を持つ方々の積極的な関与を期待するものである。

この起業家育成プログラムで、バイオ分野の教材2科目が開発された。2002年度の開発科目は「バイオ分野の研究開発戦略」である。この科目は、バイオ関連企業の研究者がチームリーダーとして働くために必要と考えられる周辺知識を概説的に述べたものである。そのため、基礎生物学研究の現状を産業上の利用性という観点から述べたモジュールの他、知的財産で注意する点を述べたもの、政策、倫理、国際条約等の外部条件について述べたもの、更に、研究開発を如何に行なうべきかについて述べたもの等から成っている。全体の構想を立案した筆者としては、修士課程にあたるバイオビジネスコース全体の序論となる科目と位置付けている。そのためにも、常に科目内容が最新の情報で更新されていくように努力する必要がある。また、この科目の各モジュールは、後述する社会人再教育コースの基礎教材としても使用可能であると考えている。2002年度補正予算による開発科目は、「バイオ企業の社会的責任」である。名古屋大学で同時に開発されている「工学倫理」と共に、企業の社会との関連を探る科目である。前述したようにバイオ産業では、コンプライアンス、製造物責任、技術者・研究者の専門職倫理といった他産業と共通の部分以外に、生命倫理、環境倫理、国際条約、NPO・世論への対応といったバイオ分野に特徴的なものがある。このために、一般的な工学倫理の科目では対応できない部分に重点を置いた科目を開発中である(表1)。

また2003年度には、文部科学省から高度職業人養成に関するプログラム開発および実証講義の開催が採択され、2004年2 - 3月に開講を予定している。これは、生命農学研究科大学院生を主な対象に、民間企業に就職する前提条件として知っておくべき事柄を教えることを目的としている。知

表1 起業家育成プログラム内容

| |
|---|
| 「バイオ分野の研究開発戦略」(2002年度) |
| モジュール1: バイオテクノロジーの基本技術 |
| モジュール2: 研究開発の現状(医薬・動物分野) |
| モジュール3: 研究開発の現状(環境・植物分野) |
| モジュール4: バイオ分野の研究開発振興政策 |
| モジュール5: 近未来の技術開発目標 (事前のアンケートに基づくパネルディスカッション) |
| モジュール6: バイオ科学技術と社会 |
| モジュール7: バイオ分野の知的財産権 |
| モジュール8: バイオ分野における国際条約等と南北問題 |
| モジュール9: 研究開発戦略の立案 |
| モジュール10: 研究開発戦略の実施 |
| モジュール11: 研究開発国際戦略 |
| モジュール12: ラウンドテーブルディスカッション |
| 「バイオ企業の社会的責任」 |
| モジュール1: 企業の社会的責任 |
| モジュール2: 製造物責任 |
| モジュール3: 生殖医療と社会 |
| モジュール4: 臓器移植と再生医療 |
| モジュール5: 遺伝子診断と遺伝子治療 |
| モジュール6: 先端医療に関するディスカッション |
| モジュール7: 遺伝子組換え作物と社会的受容 |
| モジュール8: 地球環境保全と環境倫理 |
| モジュール9: 遺伝子組換え作物と地球環境保全に関するディスカッション |
| モジュール10: マテリアルトランスファーとトレードシークレットの保護 |
| モジュール11: バイオ分野における南北問題 |
| モジュール12: 知的財産権に関する国際問題についてのディスカッション |

的財産権、研究成果の事業化、各業界における研究開発の現状の3科目からなり、民間企業からの講師を招いて実証講義を行なう(表2)。後述するバイオビジネスコース開講時には、既存の専攻所属の大学院生にも有益な講義を行なうことが期待されているので、その先行実施として力を入れている。

このように教材の開発が進む一方、専攻の一部改組も現実的となりつつある。こうした状況の下、生命農学研究科内にバイオビジネスコースを設置するとした場合、専門職大学院として認可されるかどうかという検討を

表2 高度職業人養成プログラム内容

| | |
|----------------------|---|
| 1. 知的財産権 | 知的財産権の基礎 篠田四郎 名城大学法学部教授、弁護士 特許の書き方及び実務 萩野幹治 小西・中村国際特許事務所、弁理士 民間企業における知的財産管理 石川 浩 持田製薬 知的財産部副部长 技術移転と知的財産 吉田 勝 中部TLOコーディネーター(元藤沢薬品) |
| 2. 研究成果の事業化とバイオベンチャー | ゲノム創薬とバイオベンチャー 木曾誠一 田辺製薬 研究開発本部 技術評価 細田泰宏 日本総合研究所 ビジネスプラン 塚本信三 日本総合研究所 バイオベンチャーのビジネスプラン 近藤貴芳 大日本製薬 |
| 3. 民間企業における研究開発と必要技術 | 医薬品開発 城森孝仁 三和化学研究所 研究所長 分析機器 高野 純 島津製作所 ライフサイエンスビジネスユニット部長 化粧品 山田俊二 日本メナード化粧品 バイオインフォマティクス 近藤鋭治 中電シーティーアイ 食品 塚本義則 ミツカン本社 研究所長 民間企業における基礎研究 高橋 治雄 光川 典宏 豊田中央研究所 化学 朱 政治 太陽化学 研究管理部長 金融 佐野明弘 監査法人ト・マツ バイオチームリーダー アグリバイオ 山根精一郎 日本モンサント社長 工業用酵素 間瀬民生 天野エンザイム 前研究所長 |

行なった。バイオビジネスに関する専門職大学院は国内には前例がなく、認可基準は不明である。しかし、MOTに準じると仮定すれば、専任教員が10名程度、必要であると考えられる。実務経験を持つ専任教員をすべて学内で手当てすることは不可能である。高度職業人養成という立場から見れば、専門職大学院として認可されることが最も望ましいが、教員定員を研究科内あるいは学内から割くことに対しては多くの反対が予想され、実際上困難であると思われる。そのために、少なくとも最初は、認可を受けない専門コースとしての開講を予定している。そのコースのためのカリキュラム案を(表3)に示す。このカリキュラム案は、平成16年度科学技術振興調整費申請資料から取ったものであり、コースの育成対象を バイオ企業の研究開発チームリーダー、バイオベンチャーの研究開発担当者、技術移転・産学連携担当者に置いている。修士論文のための研究をなくし、その代わりにインターンシップを置いていることが特徴である。

名古屋大学では、既にMBAコースが学内措置で開講されており、法科

表3 名古屋大学バイオビジネス人材育成コース カリキュラム(案)

| |
|----------------------|
| 領域1：知的財産権 |
| 科目1、知的財産権の基礎 |
| 科目2、特許実務 |
| 科目3、バイオ分野の知的財産 |
| 領域2：技術評価と研究開発戦略 |
| 科目4、技術評価 |
| 科目5、研究開発戦略 |
| 領域3：起業とバイオベンチャー |
| 科目6、ビジネスプラン |
| 科目7、ビジネスプラン作成 |
| 科目8、バイオベンチャーの起業と経営 |
| 領域4：倫理と社会 |
| 科目9、バイオ分野の倫理 |
| 科目10、バイオ分野の政策と規制 |
| 領域5：先端技術とバイオビジネス |
| 科目11、先端医療 |
| 科目12、植物バイオとアグリバイオ |
| 科目13、畜産・動物バイオ |
| 科目14、化学技術と食品バイオ |
| 科目15、工学技術とバイオ技術の融合 |
| 領域6：セミナー |
| 科目16、バイオビジネスセミナー |
| 科目17、政策・技術移転セミナー |
| 科目18、先端科学セミナー |
| 領域7：チュートリアル |
| 科目19、先端バイオテクノロジー概論) |
| 科目20、バイオテクノロジー基本技術実習 |
| 科目21、ビジネス経済基礎 |
| 科目22、ビジネススキル |
| 科目23、クリティカル・シンキング |
| 領域8：インターンシップおよび修士論文 |

大学院が2004年度開講される。更に、生命農学研究科を含む複数の部局で専門職大学院ないしはそれに類したコースが計画されている。高度職業人養成に関して全学的な連携体制をとるために、特別委員会が設置されて検討を重ねており、近いうちに結論が出されるであろう。それによって、バイオビジネスコースの構想に影響が出る可能性もあるが、現在では2005年度の開講を目指して努力している。

6. バイオ人材育成事業

MOTコンソーシアムでは、参加教育機関のほとんどはMBAコースあるいは工学部系であって、バイオ分野での参加は筆者だけである。コースの設計や育成対象等の議論で勉強になることも多いが、具体的な内容に関しては参考になることは少ない。参加企業にもバイオ系は少なく、ヒアリング・アンケートの際にもやや違和感を覚えていた。また、2002年度予算から名古屋大学として統一して応募しており、バイオ分野が突出して複数科目の開発を行なうことは困難であった¹⁹⁾。一方、経済産業省は2002年度補正予算で産業界に役立つ人材育成を重点に取り上げた。MOTプログラム開発も増額されたが、それらと並んで、バイオ人材育成事業が開始された²⁰⁾。この事業はバイオ分野に特化したものであるが、MOTのように本格的教材開発を行なうというよりは、既存人材に対する再教育が主な目的である。そのために、それぞれの事業者に対してスキルスタンダード及びカリキュラムの整備が義務付けられており、教材の開発は重視されていない。事業方法としても、ヒアリング・アンケートが挙がっていた。上述したような、MOTプログラム開発で違和感を覚えていた部分を補う目的で、この事業に応募し、採択された。但し、社会人再教育コースを目指すところから、名古屋大学生命農学研究科とNPO バイオものづくり中部との共同事業と位置付けた²¹⁾。

この事業（「東海バイオ起業家育成コース」）は、バイオベンチャー起業を目指す研究者を対象とし、ベンチャー起業前後に必要な知識・技術を教えることを目的とした。創業研究者は、起業前に自己のシーズの客観的検討を行なうために、簡単な調査（関連特許・先行技術調査、市場調査、事業化可能性調査）を行なう技術を身につけておく必要がある。また、知的財産権を確保するために、出願の専門家である弁理士に対し、バイオ分野の専門知識およびビジネス戦略に基づいた助言・提言を行なうべきである。また起業時には、会社設立実務を理解しているほか、設立理念とそれに基づいたビジネスプランを作成しなければならない。資本戦略を含む詳細なビジネスプランを作成する必要はないが、起業支援機関や経営チームに参加する経営・財務担当者に見せるために、ある程度整合性を持つものは必要である。こうしたビジネスプラン作成のための基本的知識（資本戦略、財務、人事、コンプライアンス等）を教授する。更に起業後は、CEOとしてベンチャー経営に携わることは望ましくないが、研究開発担当役員

あるいは科学顧問として研究開発を指導する可能性が高い。そのために、研究開発戦略の立案・実施・評価、研究開発プロジェクトの管理、研究開発人材の採用・管理、知的財産管理、追加導入技術の評価等が内容に含まれてくる。既存企業では、チームリーダーにはあまり必要とされない研究開発戦略や知的財産管理等が含まれていることが、バイオベンチャー独特のものとなっている。最後に、創業者は直接ベンチャー経営に関与しないとしても、役員あるいは大株主として経営に対する責任を有している。そのため、日常的な企業運営や資本戦略、出口戦略についても、ある程度理解しておく必要があると考えられる。

こうした内容は、一見、MBAやMOTコースと重複しているように思われるかもしれない。しかし、本事業の特徴は育成対象の絞込みとスキルスタンダードに従ったカリキュラム内容にある。既に述べたように、専門家に委託・外注可能なものについては基礎的知識にとどめているが、バイオ分野の外部専門家が少ないところから、バイオ分野の特徴や戦略性等について助言・提言できることを目標としている。その代わり、関連特許・先行技術調査や研究開発マネジメント等については、実習を含め、実務技術の習得を目指している。更に、専門家が少ないバイオ分野特有の事柄、先端特許の審査基準、特許以外の知的財産、倫理・国際条約等の外部環境条件等については最新の情報を提供するようにしている。MBAコースの主要科目である資本戦略、財務・会計、マーケティング等については割愛するか、基本知識の教授にとどめている。

実証講義を2003年10月から12月までの土曜日に13回行なった。各回2コマ4時間の講義を行ない、民間企業からの専門家を講師として招聘した(表4)。受講生は民間企業、ベンチャーキャピタル、大学院生、教員等、さまざまであったが、ほとんどの受講生が継続的に参加し、講師等との質疑・交流も盛んに行なわれた。一人の専門家に頼ると、どうしても個人的見解や思い込みが入ってくる可能性があるため、講師以外の多くの方々に対してヒアリングを実施した。実証講義講師による教材を基に、ヒアリング結果を合わせて、実際のコースに使用する教材を開発していきたいと考えている。2004年度には、NPOの主催により、コースを開講したいと考えている。また、2004年1月に、バイオ人材育成に関する研修講義が三菱総合研究所で開催され、筆者も講師の一人として参加した²²⁾。また、今まで述べてきたように、大学院フルタイムプログラムとの一体化した運営を考えており、平成16年度科学技術振興調整費申請には、社会人再教育コース

表4 バイオ人材育成事業 実証講義スケジュール(2003年)

| | | | |
|--------|------------------------------|---------------|---|
| 10月4日 | 知的財産権法の基礎 バイオ特許最新の話題 | 篠田四郎 武田 稔 | 名城大学法学部 名古屋大学農学国際教育協力 研究センター |
| 10月11日 | バイオ分野の特許明細書の書き方 関連特許調査 | 萩野幹治 久保壮央 | 小西・中村国際特許事務所 小西・中村国際特許事務所 |
| 10月18日 | 市場調査 事業化可能性調査 | 浅野 求 服部 亮 | (株)矢野経済研究所 豊田通商(株) |
| 10月25日 | バイオ企業のコンプライアンス 生命倫理・環境倫理 | 武田 稔 武田 稔 | 名古屋大学農学国際センター 名古屋大学農学国際センター |
| 11月1日 | 会社設立の理念 会社設立の実務 | 西田克彦 司法書士 | (株)医学生物学研究所 |
| 11月8日 | 研究開発戦略の立案・実施 研究開発国際戦略 | 松本哲男 松本哲男 | 名古屋大学農学国際センター 名古屋大学農学国際センター |
| 11月15日 | 技術評価 Net Present Valueの算定 | 細田泰宏 桐山雄一朗 | (株)日本総合研究所 岐阜県庁 |
| 11月22日 | ビジネスプラン バイオベンチャーのビジネスプラン | 塚本信三 近藤貴芳 | (株)日本総合研究所 (株)大日本製薬 |
| 11月29日 | ゲノム創薬 バイオベンチャーの成長 | 木曾誠一 加登住 眞 | (株)田辺製薬 (株)MBLベンチャーキャピタル |
| 12月6日 | バイオベンチャーの出口 健康管理ビジネス | 岸田将人 伊木 宏 | (株)大和総合研究所 (株)MHI |
| 12月13日 | 再生医療の現状 地域産業振興政策 | 上田 実 佐々木昌子 | 名古屋大学医学系研究科 中部経済産業局 |
| 12月20日 | 大学発ベンチャーを起業して 研究支援ビジネス | 澤田 誠 鈴木康弘 | 藤田保健衛生大学、 T ₂ J代表取締役 Invitrogen |
| 12月27日 | 大学発ベンチャー起業を目指して 産学連携と人材育成 | 永山国昭 武田 稔 | 岡崎国立共同研究機構統合 バイオサイエンスセンター 名古屋大学農学国際教育協力 研究センター |

の開催プロジェクトも含まれている。

7. これからの課題(1)産学連携

今まで、名古屋大学生命農学研究科とNPO バイオものづくり中部を中心に、筆者が関わってきたバイオ分野の高度職業人育成と産学連携について述べてきた。最後に結びに代えて、これからの活動に関する課題について

て述べる。

この地域の産学連携については、どうしても、トヨタ自動車等の大企業を対象にした工学系が重視される。NPO バイオものづくり中部は、バイオ産業をこの地域に根付かせることを目的に活動しているが、公的助成金の対象では工学系に劣った順位を付けられることが多い。最近になって、東海地域でもバイオ産業振興に向けた活動が行なわれているという認識が浸透してきた。中部経済産業局にバイオ産業振興室が設置され、鶴舞地域に医工連携用キャンパスインキュベーター建設が計画されている等の動きがあり、環境整備も少しずつ進んでいる。しかし、まだ国内では、関西、首都圏、北海道の各バイオクラスターの後と見なされている。こうした状況を考えると、バイオ分野の産学連携の緊急課題は、国内バイオクラスターの中で、どうやって独自の立場を築くか、この地域の工学系重視の姿勢に対してどのように対応するか、ということになる。

国内バイオクラスターの中での差別化については、人材育成を核にしたいと考えている。他のクラスターで本格的な人材育成に乗り出す動きはまだなく、社会人再教育コースに留まっている。名古屋大学生命農学研究科の中に2年のバイオビジネスコースを立ち上げることが出来れば、本格的な人材育成において一歩先んじると言えよう。また、バイオベンチャーが多数起業される流れはまだ変わっておらず、経営者や研究開発担当者へのニーズは高いものがある。バイオビジネスコースの卒業生がすぐに役員ポストにつけるとは考えられないが、1 - 2ヶ所の実務経験があれば、かなり早い時期にバイオベンチャーの戦略決定ポストにつくことが出来よう。バイオビジネスコースの卒業生が名古屋を中心にベンチャーサーフィンを行ない、各バイオベンチャーが名古屋にリクルートに来るといった時代が来ることを期待している。また、人材育成プログラムの国際交流を図りたい。バイオベンチャーの国際進出に必要な人材を育成することに留まらず、例えば、世界各国の医薬品認可を得るためのマニュアルおよび研修コースが出来れば、多くの製薬企業・バイオベンチャーの利用が見込めると考えている。

東海地域におけるバイオ産業の存在感を高めるためには、より地域に密着した活動を行なっていくことが重要だと考えている。中小企業相手の共同研究やコンサルティングに力を注ぐことが、一つの方法であろう。NPOで行なっている中小企業を対象にしたコーディネート支援事業の結果、今まで、大学の産学連携対象として重視されてこなかった企業（研究開発型

でない中小企業)にも、大学に対する期待及びニーズがあることが明らかになった²³⁾。但し、これらの企業には大学とのつながりが薄く、ニーズを汲み上げるには何らかの仕組みが必要である。そこで、地域の商工会議所等を通じて、中小企業のニーズを汲み上げ、相談に乗る仕組みとして、食品科学コンソーシアムを立ち上げる予定である。醸造、食品等の分野は伝統的な地場中小企業が多く、地域経済に与える影響も大きい。ところが、バイオ分野の産学連携は医薬品、機能性食品等の領域に偏っていて、こうした食品製造業にはメリットが感じられていない。中部経済産業局、東海農政局のご協力を得て、名古屋大学生命農学研究科、NPO バイオものづくり中部、東海地域生物系先端技術研究会(農水省系産学ネットワーク、会長：生命農学研究科長)の共催で立ち上げる予定である。既に、岡崎、常滑、半田等の市、商工会議所が中小企業の紹介・ニーズ汲み上げで協力を約しており、三重県、三重TLO、愛知県、愛知県食品工業技術センター、愛知県農業総合試験場等が積極的な協力を表明している。一例として、岡崎市の醸造メーカーに対し、食品工業技術センターと共にコンサルティングを開始している。また、ものづくり系の中小企業からも思いもよらないニーズが持ち込まれるケースもあり、こうしたケースへの対応も行なっていきたい。例えば、豊田商工会議所経由で、金型剥離に用いるシリコン溶液の腐敗に関する問題が持ち込まれ、生命農学研究科教員がコンサルティングを始めている。

以上のように、人材育成を中核とし、中小企業との連携を強める形で、NPOの周辺を含めて、東海地域のバイオ産業プラットフォームとして整備していきたいと考えているので、関係者のご協力を期待する。

8．これからの課題(2)高度職業人養成

専門職大学院については全国で立ち上がりつつあるが、あまり特色のあるものは少ない。社会的ニーズを十分に把握した上で、他の大学と差別化要因として、特色ある専門職大学院コースがこれから必要になると考えられる。また欧米のMBAコースでは、社会人再教育用のエグゼクティブコースを持つところが多いが、こうした取組も必要になってくるであろう。また、総合大学では複数の専門職大学院あるいはそれに類するコースが並立することがあると考えられるが、こうしたコース間の連携も必要になってくると思われる。特に、他にない特色あるコースであるほど、共通の科

目に対する負担が大きくなっていく。一つの解決策としては、名古屋大学専門職大学院検討特別委員会ワーキンググループ（座長：黒田光太郎 高等教育研究センター長）で提案された、全学コア科目案がある。これは、各専門職大学院が共通に必要な科目を全学共通として設置しようというものである。文部科学省の認可基準の緩和および大学執行部による積極的な取組が期待される。

バイオビジネスコースを生命農学研究科内に設置するには、名古屋大学全学の取組を含め、公的資金の獲得等、流動的な要素が多い。そのため、エグゼクティブコースにあたる社会人再教育コースがNPOの主催で先行することになる。カリキュラム、講義内容等については、上述したように、かなりのものが出来ている。おそらく、東京や大阪で開講すれば、多くの受講生が殺到するであろう。しかし東海地域では、就職後の勉強が必要だという感覚が少なく、民間企業によって運営されているMBAコースも苦戦していると言われている。どの程度の内容を、どの程度の価格で提供すべきか、現在検討中である。人材育成をバイオ分野の産学連携の中核に据えていくためには、カリキュラム・教材の改良、民間企業・社会人へのアピール、国際交流等を考えている。特に、異なった分野を対象とした融合プログラムの作成が急務となろう。例えば、ナノバイオ領域はナノテクとバイオの融合領域であり、政府の重点施策対象の一つでもある。筆者としてもこの分野の産学連携・人材育成に興味を持っているが、ナノテク専門家の協力が得られず、まだアイデアに留まっている。

一般的に、理系の教員の多くは大学院教育及び研究に多忙であり、こうした教材開発等にはあまり協力的ではない。また、文系の教員では理系の専門知識が十分でないために、こうした理系の専門コースに関与できない。名古屋大学では文理融合型の教育・研究を推進しており、こうした領域に対する積極的な支援が期待される。

最後に、筆者には高等教育に関する専門的素養はない。産学連携の現場から考えて活動しているものであり、思い込みや理論的な間違いが多いと思われる。専門家の皆様のご批判、ご意見をいただければ幸いである。

注

- 1) 第2期科学技術基本計画、総合科学技術会議資料、経済産業省大学連携室資料等による。
- 2) 第1回産官学連携サミット資料、知的財産戦略大綱、バイオテクノロジー戦略大綱等による。
- 3) MOTコンソーシアム設立記念シンポジウム(2003)、MOTプログラム開発委員会等における議論による。
- 4) MOTコンソーシアムシンポジウム資料による。
- 5) バイオ人材育成事業ヒアリングにおいて、技術評価・シーズ評価における定量的指標の導入が有効かどうかという質問に対する複数ヒアリング対象者の意見。
- 6) バイオ人材育成事業によるアンケート調査、2003年。
- 7) 例えば、最近行なわれている大学と企業との包括的提携の相手はほとんど大企業である。また、共同研究相手を分析した結果でも、大企業が大半を占める。
- 8) 例、日本知財学会第1回年会。
- 9) 特許年次報告書2001年版。
- 10) 例、同一科内(ナス科) 特許庁運用基準、同一綱内(双子葉植物) タバコ野火病菌耐性植物特許、植物全体 ストレス誘導エレメントを用いた環境ストレス耐性植物の作出特許。
- 11) 知的所有権に基づくバイオ戦略(2000、名古屋大学生物分子応答研究センター)、バイオ分野の研究開発戦略(2003、名古屋大学)。
- 12) バイオテクノロジー戦略大綱。
- 13) 財団法人 日本立地センターの補助金による調査。分析結果については、NPO バイオものづくり中部 HP (www.bioface.or.jp) に掲載している。
- 14) 東海バイオファクトリー推進調査報告書(産業基盤整備基金、2003)。
- 15) 米国9大バイオクラスターについての分析は、国際BIO・EXPO・JAPAN(2003)におけるE.Felt氏(ノースカロライナ州在日事務所)の講演による。ノースカロライナクラスターを東海地域のモデルとすることについては、東海バイオファクトリー推進調査報告書に詳述。
- 16) 名古屋大学部生命農学研究科の教育・研究に関する目標については、農学のフロントランナー、自己評価報告書、中期目標等を参照。
- 17) 2003年11月7日 13:00-20:00、丸ビル及び三菱総研会議室。「バイオ企業の社会的責任」武田 穰、「工学倫理」黒田光太郎、「ビジネスプラン」枝川明敬、「研究開発戦略」細田泰宏(㈱日本総合研究所)。
- 18) 2004年2月25、26日開催。
- 19) 2002年度予算では、名古屋大学生命農学研究科と名古屋大学工学研究科の2

特集 プロフェッショナル・スクールの胎動

科目が採択され、契約時点で、名古屋大学産官学連携推進本部が受託する形となった。2002年度補正予算では、最初から、名古屋大学として応募した。

20) バイオ人材育成事業HP。

21) 契約条件の問題で、最初に採択された名古屋大学ではなく、(株)医学生物学研究所を事業者としている。(NPOバイオものづくり中部の認可は2003年10月であり、まだ法人格がなく、契約主体となれなかったため、会員企業の一つにお願いした)

22) 2004年1月27日 9:00 - 17:00 (株)三菱総合研究所セミナー室。

23) コーディネート支援事業。2003年度、全国中小企業団体中央会より受託。NPOでは、地域の中小企業の問題点、特に、研究開発に関するトラブルを解決することを目的にしている。既に8社程度のコンサルティングを行なっている。