

○田崎 明 (筑波リエゾン研究所), 巨瀬勝美, 拝師智之 (筑波大理工学)

筑波大学・理工学系・巨瀬研究室で研究開発されたMRI (磁気共鳴映像法) の計測技術を基に、大学院生の拝師がベンチャー会社であるエム・アール・テクノロジーを起こした。これは筑波地区におけるTLOのモデル・ケースとして実験的に進めてきたものである。技術移転を世話した筑波リエゾン研究所は、この実験の途中でTLOとしての承認を得ている。今回の報告は技術移転に携わった3名の連名であるが、田崎が全体の意見をまとめて“ベンチャー作り実験”の経過報告を行う。特に、技術移転によってベンチャー企業を起こす際の参考になると思われる事項や、当事者達の気持ちを記録して、今後の参考として残すことにした。報告は基礎となった技術 (内容は場違いではあるが、実験モデルの設定としては避けて通れない)、研究から企業化を考える過程、具体化に際しての問題、今後の課題など項目に分けて報告する。

### § 1. 技術的な基礎

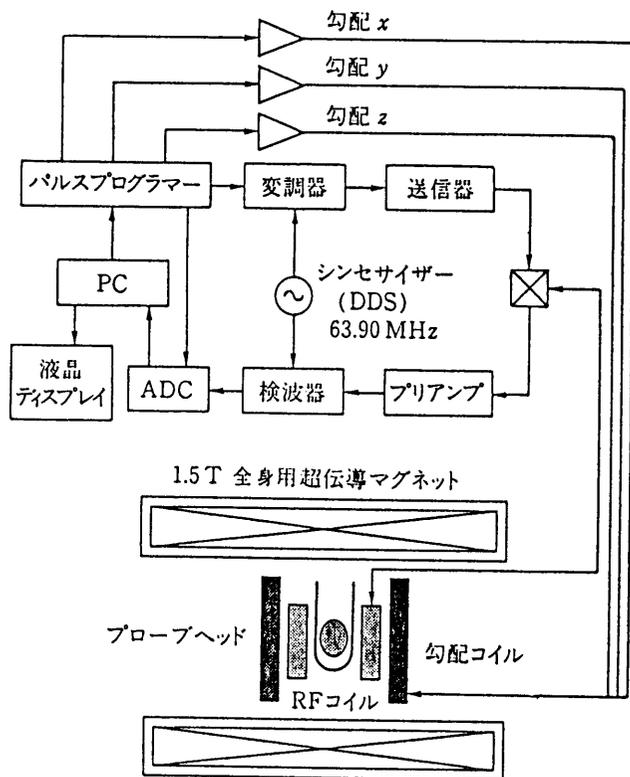
MRI (磁気共鳴映像法) はX線に代わる人体内部の診断法として利用されており、最近大型の病院には普及してきている。大学の研究室では水流の可視化の研究を行ってきたのだが、この応用として小型で値段も極めて安い装置を開発した。小型なので人体全体を撮影することはできないが、小さな対象物を100  $\mu$  の単位で観察できるMRマイクロスコープが開発された。臨床医学系との共同で病理標本の検査や骨の内部の構造決定など多くの成果があがった。MRIは1980年代の半

ば頃から、画像診断装置として急速に普及を始め、現在国内で約3,500台の装置が動いており、これは全世界の約1/4にあたる。超伝導磁石を用いたこの装置は非常に大型で、また高価でもあって、一般の科学技術・産業分野において手軽に利用できるという物ではない。研究室では長年にわたり管の中を流れる液体の流速分布を3次元的な映像にする技術を開発してきた。ここで開発されたMRIの基本的な技術と医学部からの要望とが結びついて、臨床用MRIで使用する超伝導磁石の磁場を利用したMRマイクロスコープが開発された<sup>1,2)</sup>。

臨床用のMRIの超伝導磁場は日夜一定に保たれているので、患者のいない時間帯を利用して、MRマイクロスコープを磁石に取り付け、病理標本のMRI顕微鏡の映像を撮影しようというのである。第1図に人の大腿骨頭の三次元的な骨梁構造の映像データを示し



第1図 大腿骨頭の骨梁構造のMRI



第2図 装置のブロック図

た。第2図には装置のブロック図を示したが、図の中の勾配コイルとRFコイルを一体化してプローブを作り、これを患者用のベッドに固定して超伝導磁石の中央に持って行き測定を行っている。大体1 cmのサンプルを100  $\mu$ の分解能で測定できている。

## § 2. 研究から企業化へ 直接の動機

このような計測技術が大学の中で完成し学会を通して発表されると、これを導入して自分の研究に役立てたいと考える研究者が続出する。そして、装置の導入を申し入れて来るのであるが、実際問題として要求に対応する事は不可能である。日本経済の絶頂期には大企業が採算を無視して新しい装置の試作を手

がけた例が多く見られたが、現在の情勢では期待される最終売り上げが100億円の単位にちかづかなくては取り上げない。これに対して大学で開発される技術は多くの場合当面10億円単位が限界で、ここでも技術移転に中小企業やベンチャー企業の必要性が指摘される。

研究者にとって自分が開発した技術が世に出て、人に使って貰えることは大変な喜びである。今回の企業化の動機は、「装置を世に出したい」という思いであって、経済的なメリットが中心ではなかった。数年前までは、研究室の中では企業化するという発想はまったくなかった。これが会社を作っても世に出そうと言う意識に変わって来たのは、明らかに最近の社会の流れがベンチャー育成に傾いてきたことによるのである。通産省は盛んに進めるし、文部省も文部教官

の兼業の規制をゆるめるなどの施策が大学の教官の意識に影響を与えている。

## 企業化への踏切

企業化に踏み切る直接的な動機は、やはりTLOとしての筑波リエゾン研究所からの呼びかけであった。これに呼応して平成10年4月に医学系の大学から科学研究費の協同研究として装置の導入の話が持ち上がったことも大きな要因となった。さて、筑波地区には「筑波先端技術投資事業組合」通称「筑波ファンド」と呼ばれる出資総額11億円のファンドがある。“ファンド”であるから将来の利益を求めるのであるが、現在の社会情勢を踏まえて、危険を冒しても筑波の技術を基に新企業の創出に寄与するのだとの姿勢を示してい

る。幹事会社はジャフコで、その他野村総合研究所、日興キャピタルなど民間ベンチャー・キャピタル5社、地元常陽銀行が出資している。筑波リエゾン研究所は筑波の技術で投資が必要なものを捜し、ファンドに進言する機能も持っている。当然、今回のMRIの技術に関しても、この段階から真剣に投資の可能性を検討し始めた。筑波ファンドによる市場調査や研究者との議論を通して具体的なビジネス・プランまで作成された。国内にある3,500台の医療用MRIに付帯設備として付けるMRマイクロスコープとしての需要、小型の永久磁石を付けて独立した簡易型のMRIシステムの開発が考えられた。総合的な判断として投資の可能性は十分にあるとの判断に傾いた。

### 大学内の技術を外部に出す事

当然のことであるが、MRIの技術は装置という形で大学の中にあり、一般への報告は学会を通して行われている。これを一般企業を含む広い範囲に紹介しようとするれば、装置を持ち歩いて紹介する必要がある。しかし、装置は国有財産であって自由に外部に持ち出すことは禁止されている。企業化を考えるには、具体的な話が進行する前の段階で外部の資金で自由に持ち歩けるシステム一式を作らなくてはならないことに気づいた。後で知ったことだが、このような事情は装置を持たないコンピュータ・ソフトの場合でも同じである。学内で学生達が作ったものは卒業論文や修士論文の一部であって、そのまま外部評価に持ち出すことは適当でない。学外に場所を構えて、学生アルバイト料を払って外部用のソフトを作る必要がある。

企業化が具体化する前段階で、資金の出所もない状態での障害を越えるにはかなりの無理が必要となる。今後のベンチャー企業の育

成を考える際には、この段階を無理なく抜けられる方策を考えておく必要がある。今回の場合は、個人的な資金で装置を作ることとなった。幸いなことに、筑波リエゾン研究所が行っていた中小企業庁からの委託事業である、コーディネート活動支援事業から資金の一部を出して小型永久磁石を購入し、独立したシステムが完成した。この装置はコーディネート活動支援事業の一環として一般に公開され注目を浴びることとなった。

次は、企業化に当たってできるだけ特許出願を行い、権利を確保しなくてはならない。MRIの技術そのものはすでに確立しており、今回の企業化では基本技術に付帯する部分を権利化することである。大学の発明委員会に申請を出し、個人特許として出願する許可をとり特許申請の手続きは問題なく進んだ。

### § 3. 企業化計画の具体化過程 ベンチャー企業の役員

企業を起こすとなれば会社の役員を決めなくてはならない。筑波学園都市の特徴として公務員が多く企業の役員を引き受けられる人材は少ない。会社のイメージとして若い人が役員将来有望な若い会社が望ましく、社長は大学院学生が適任であるとの意見が多くでた。当の学生は“装置を世に出すためなら自分が社長を引き受けて会社を始めても良い”と考えていた。しかし、その時点では自分の負うべき責任やリスク、さらには資金繰りのことなどまでは考えていなかった。話が具体化する段階で徐々に行うべき仕事の内容も明らかになってきて、当事者として負うべき責任を次第に認識するようになってきた。

わが国の場合、大学院学生でも生活の基盤は多くの場合親に頼っており、行動は親の意向に強く規制される。しかも、親は多くの場合ベンチャー企業を起こすよりは安定な公務

員とか大企業に子供が就職する事を望み、ベンチャー企業を立ち上げると言うようなチャレンジに水をさす場合が多い。今回は、幸いなことに両親が“大きな負債を負うことがなければチャレンジするのが良いと”賛意を示してくれたことが決定的な要素となった。結局役員は大学院学生2名と、社会的な意味での信用の保証と言うことで大学を退官したベテラン（田崎）が担当することとした。これら一連の計画は筑波大学としても前例がなく、手続き上のミスを犯して技術移転の実績に傷を付けることを避けなくてはならない。計画の途中で大学の産学連携関係の事務官に特に依頼して、計画の内容にルール違反がないかの検討を丁寧におこなってもらっている。

### 仕事量の規制

仕事の具体的な計画を立てる段階にきたとき、大学が絡んでいる仕事であるからには、研究活動を阻害するものであってはならないことを強く意識した。今回のMRマイクロスコープのような高度な測定器を生産するには、単に図面を企業に渡しておけば良いというわけでない。最終調整にはかなりの時間と手間がかかることは目に見えている。筑波ファンドから投資を受けるとすると、生まれる企業は業績を伸ばすことを当然期待される。しかし計画中のベンチャー会社では、大学院の研究と学位論文提出の準備など削ることのできない仕事が厳存しているのである。つまり、研究を中心に据えた企業経営そのものが自己矛盾を含んでいることに気づいたのである。

### § 4. 企業の設立

前節で見たように、大学から生まれて高度な測定技術を基にしたベンチャー企業では技術を使いこなす力のある人間の数が限られ、

しかも重要なスタッフが大学院生の場合勉強が企業活動より上位に位置づけられる。これはファンドからの投資を受ける基本的条件を満たさない事を意味している。技術があり投資の資金もあればベンチャー企業に取って全て揃ったと考えるのは早計なのである。今回のMRマイクロスコープの場合、この段階で筑波ファンドからの投資受け入れを断念して、個人的な方法で会社設立の資金を集めることとなった。

会社の場所は筑波地区に研究学園都市建設当初から進出している特殊電源メーカー（城南電子研究所）の一面を借りることとなった。平成11年4月15日社名をエム・アール・テクノロジーとして発足した。

### 製品製造の技術習得

大学で作られた装置はいわば手作りであって、これを売り物になる完成されたシステムに仕立てるノウハウは大学にはない。会社に場所を提供してくれた城南電子研究所の社長は“物作り屋”の目でシステムを見直してくれた。特にMRマイクロスコープの装置作りの中で最も特殊技術を要求される勾配コイルを作り得る工場を直ちに紹介してくれた。学生が苦勞して手で巻いた特殊な形状のコイルを工業製品として作る方法が工場側から提案され、間もなく製品ができるようになった。電気回路も故障を減らし、修理を簡単にするために可能なかぎりボード化され、ケースも工業デザインを考えて売り物として恥ずかしくない体裁が整えられた。

大学発の技術を世に出すためには、工業製品への脱皮の過程が一段必要であることが明らかになった。この際、我が国の中小企業のネットワークの中で、何処に何を頼むかを知っている人物の存在が重要であることも明らかになった。

## 今後の展望

医療用の超伝導磁石を利用して始まった今回のMRマイクロ스코ープの開発であるが、今後の展開は極めて多様である。医療用の器材は、実験動物の測定には使用してはならないという規制がある。そこで、実験動物でのガンの進行をMRIで見るには、独立した別個のMRI装置が必要となる。このためには小型で強い磁場が出せる永久磁石が必要だが、最近の希土類磁石の発達で最適な磁石が得られるようになってきた。小型永久磁石との組み合わせで、医療用の装置とは桁違いの値段でMRマイクロ스코ープは作成可能である。体の一部、例えば腕のMRIを撮り、これから骨の密度を求めて骨粗鬆症の診断に利用するなど考えられている。その他、食品の管理など安価なMRIへの期待は大きい。一定規格の装置が数多く要求される段階で、会社は急成長に適した形に変化していくことになると思う。

## §5 まとめ

“大学の技術を基にベンチャー企業を実際に起す”という実験を継続して報告して行くつもりである。現在、企業は設立後6ヶ月が経過し順調に稼働しており、今回は計画から今日に至る経過を報告する。

当初会社作りを十分認識しないままに”実験”を始めたが、次第に次のような問題に気づいた。まず、大学の技術を外部に持ち出すことは大変なことである。これは、今後ベンチャー企業育成を考える際には必ず考慮しなくてはならない注意点である。設立されたベンチャー企業は大学の研究室に依存する限り急激な成長を期待することは無理であることも分かった。大学の技術は工業界に移行する際には、完全な衣装直しが必要で、この際、工業界をよく知った人物の助けが重要であることも分かった。

## 文献

- 1) T. Haishi and K. Kose: J. Magn. Reson 134 (1998) 138
- 2) 巨瀬、拝師、安立: 固体物理 34 (1999) 208