

○中谷光博（産総研），安藤敏雄（メットリンク），  
橋本昌隆（ウェアラブルコンピュータ研究開発機構），  
高尾正樹（東大総合），茶山秀一（文科省）

## 1. はじめに

近年、我が国のバイオ研究開発では、著しい市場拡大が予測されるバイオ市場に対応していくために、優れた研究開発の創出及び、将来の研究活動を担う優れた技術者が多様な能力開発の促進、高い職業技術の取得、十分な知識経験を有するための高度な教育など最先端の技術や知識の習得できる環境の整備すること必要不可欠となっている。しかしながら、新しい技術開発に担う教育は難しく、大学、企業内を超えた産学官の連携による教育システムを自由に共有し、それぞれの領域にとらわれない自由な枠組みでの研究開発の推進を行いながら人材育成をスムーズにしているケースは、非常に難しいのが現状である。こうした中、研究開発型 NPO[1]を介した知識連携型の教育システムと呼ぶ新たな手法がその特徴を生かし、企業の雇用戦略、人材形成への開発、有効な産学官連携の形成など新たな人材育成の役割が重要性だとわかってきた。

そこで、本論文では、メットリンクのような研究開発型 NPO における人材育成や教育システムをベースとして、行政、企業、大学、研究機関、専門学校などと連携する新たな教育システムの特性を紹介する。今回は特にバイオ技術者の育成についてフォーカスする。そして、新たな仕組みとして考えられる研究開発型 NPO を利用した教育システムについて報告する。

## 2. 研究開発における雇用状況

新たな産業の中核となる科学技術研究の領域は、最新の技術を有する研究技術者および研究開発を支える高度な能力、そして、明るい起業人材が極度に不足していると考えられ、研究、開発、事業化の各局面での人材不足を解消することが必要である。このため即戦力となる研究技術者の育成、最先端の高度な技術者の育成、国際的な競争力ができる人材の育成から、将来の産業の必要性から新たな雇用の創出の可能性がある。近年、不況の影響から、技術者（テクニシャン）といえる研究補助者及び技能者の従業者数は研究者に比べ、平成11年から減少傾向がおおきくなっており、厳しい状況がつついている。研究者1人あたりの技術者（研究補助者及び技能者）は平成14年には0.18となり研究者10人に対し技術者2人をきっている[2]。それだけに高い技術力を持った即戦力の技術者が求められている。将来の産業を担う質の高い技術者（テクニシャン）の育成が今要請されている。

表-1 平成11年～15年までの研究関連の従業者数

■研究関連従業者数						■研究者1人当たり		
(単位:100人)	総数	研究者	補助者	技能者	事務・他	補助者	技能者	合計
平成11年	10300	7572	868	919	941	0.11	0.12	0.24
平成12年	10221	7619	845	844	913	0.11	0.11	0.22
平成13年	10000	7507	790	812	892	0.11	0.11	0.21
平成14年	9725	7563	688	671	803	0.09	0.09	0.18
平成15年	9681	7573	670	651	786	0.09	0.09	0.17

■うち企業のみ						■研究者1人当たり		
(単位:100人)	総数	研究者	補助者	技能者	事務・他	補助者	技能者	合計
平成11年	6132	4292	695	699	446	0.16	0.16	0.32
平成12年	6045	4338	670	620	418	0.15	0.14	0.30
平成13年	5817	4214	610	589	404	0.14	0.14	0.28
平成14年	5617	4307	513	471	326	0.12	0.11	0.23
平成15年	5558	4312	486	451	309	0.11	0.10	0.22

総務省「科学技術研究調査」参照加工

### 3. 研究開発型NPOにおける教育システムの特性

研究開発型 NPO を介した知識連携型の教育システムでは、組織の枠にとらわれない、大学や企業の縛りのない活動ができ、そして、幅広いネットワークにより、数多くの教育カリキュラムを遂行することが可能である。また、同じ目的を共有しているという事から、スキル、モチベーションの高いスタッフ(人材)が集まってくると言える[3]。現在の大学、企業、行政および地域だけでの枠組みでは考えられないことが分かってきている。具体的に研究開発型 NPO の特性として、①目的の明確な基本構想の立案と構想実現のために一貫した戦略をとらる②異分野・異業種プレイヤーのネットワーク化(技術・人材の集結)が可能である③場の構築が可能である(社会ニーズを汲み上げる場、異分野・異業種のメンバーが自由に意見交換できる場、実証実験の場)④産学官いずれのセクターにも属さず中立的な立場を保つことができ、人材の流動性を確保できる⑤活動に関わる情報の透明性が高いなどが言えることが考えられる。研究開発型 NPO を介することにより企業、大学、公的機関といった組織の枠組みにとらわれない自由な形態での連携を構築できる仕組みである。その仕組みを持つことにより、産学官連携を容易に構築できる特徴と教育カリキュラムの立ち上げ、運営に制約的リスクが低いという特徴を生かした実践的な人材育成が行えるのではないかと。実際の研究開発型 NPO を介した知識連携型組織の人材育成の実例を紹介する。

研究開発型 NPO と言われるメットリンクやウェアラブルコンピュータ研究開発機構の教育では、第一に日本企業の経営の特徴とも言える共同、協力におけるチームワークを生かした教育と言える。実際、日本企業は、能力や成果に応じた賃金制度を導入し、社員間の競争を採り入れることで、企業の生産性の向上につなげたいと考えていたが、NPO では、研究チームとの協力することによる活動が将来の企業に生産性が向上するという考え方のように思われる。NPO 組織の教育では、能力開発と労働意欲の関係による生産性向上が一つの鍵となっている。次に、産学官の連携を容易に実施することができ、その強みを生かし、産学官の各セクターの中からさまざまな視点の知識を提供することができている。また、企業間をまたがった連携も NPO が関与することで容易となるため、産業界の人材ニーズや実践的な実証実験の場になりうるケースができています。このような NPO の特徴を生かすことで、知識提供に最適な人材が組織を超えて集め、産業界の実践的な項目を題材とし、組織の中で技術を体験しながらの実践的な教育のコースが作れている。

企業の中では、社会的役割と社会的役割があり、人材育成として考えると、内部での訓練と外部での訓練がクロスして、個人が自分自身の中で形成しながら、自分のあるべきキャリアを創造していく事である。現在、パートや派遣労働や契約型雇用などの流動型の雇用形態が配置され、雇用の流動化が、「事実」として進むことになる[4]が、このことは、社会的役割だけでは、社会に通用できない、または、社会的役割として、社会に通用でない事、社会的に対応できるかわからない状況の中で「真実」と向き合いながら、今後を考えなければならぬ事である。つまり、今は、日本の雇用システム及び人事戦略が「事実」としての認識から、「創造」としての流動化に変化してきている。これは研究開発型 NPO の存在に対する考え方に似ており、研究開発型 NPO は企業内での人事戦略になり、地域社会の役割に貢献できることであり、そこから新たな知識連携型の教育が形成されることができると考える。

表-2 研究開発型 NPO を介した知識連携型の教育システム

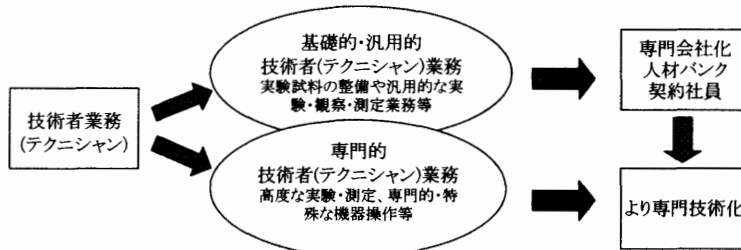
研究開発型NPOの特徴	有効性	知識連携型の教育システムの強み	
・目的の明確な基本構想の立案が可能	スピードの強化		共同、協力におけるチームワーク型教育
・構想実現のために一貫した戦略が可能	人的ネットワーク化		
・異分野の人的ネットワーク化(技術・人材の集結)が可能		組織連携の強化	能力開発と労働意欲の関係による教育
・異業種の人的ネットワーク化(技術・人材の集結)が可能	中立性の強化		知識を共有・提供
・場の構築が可能 (1)社会ニーズを汲み上げる場 (2)異分野・異業種のメンバーが自由に意見交換できる場 (3)実証実験の場			オープン化
・産学官いずれのセクターにも属さない中立的な立場を保つ	社会的役割の貢献		
・人材の流動性の確保			
・活動に関わる情報の透明性が高い			

#### 4. バイオ技術者教育の特性－バイオ技術者実態調査より－

近年、バイオ研究開発では、優れた研究開発の創出と将来の研究活動を担う優れた技術者が多様な能力開発の促進、高い職業技術の取得、十分な知識経験を有するための高度な教育と最先端の技術、知識の習得できる環境を整備することは不可欠である。バイオ技術者の人材ニーズは、特に先端的なバイオ研究開発において、研究者とチームを形成し、効率的な即戦力となる技術者が求められている。また、既存産業からバイオ産業への転換・新規参入の時には、とりわけ即戦力となる技術者が必要となっている。バイオ企業においても高度な能力を有する技術者は、開発のスピード、コストの増大、国際競争などから非常に重要な役割となっている。

こうした中、研究開発型 NPO のメットリンクが行ったバイオ技術者実態調査結果によると、これまで研究開発現場において、技術者(テクニシャン)は、業務内容から2極化が進行している傾向がみられる。その業務は実験材料の調整、保存、管理、試薬の調整、汎用的な実験・解析・測定等と広範な業務を担当しているが、近年の技術者の業務に分化傾向がみられる。すなわち、研究業務における基礎的汎用的業務と、専門的技術を要する実験・測定や機器操作等研究者と一体になって行うより専門的な業務に分化する傾向がみられる。また、技術者(テクニシャン)に対し「技術力の高さ」求める傾向が高くなっており、専門技術者を嘱望する高まりがみられる。技術者は研究を進める研究者を補佐する業務的傾向がみられたが、バイオ研究の分野は広いこともあり、基礎的・汎用的実験業務から高度な実験・測定、専門的・特殊な機器操作等の高度専門技術を行う専門技術者となる。とりわけ、高度専門技術者の育成が望まれており、今後、技術者としての専門職化がさらに進むとみられる。これは、研究者の研究開発領域が専門化されるに従い、専門特化された技術者も必要となっていると言える。このようなことから、専門化に伴う教育システムと急速な2極化に伴う人材形成の教育システム構築が重要だと考えられる。

図－1 バイオ技術者(技能者、テクニシャン)の専門化と2極化



次に、バイオ産業分野の技術者の正規社員と非正規社員の雇用について見ると、景気・合理化・競争的経営環境等の厳しさが増す中で、技術者の採用は厳しくなっている。特に企業においてはその傾向が顕著であり、企業の研究所における社員(職員)の採用傾向は大学、大学院卒などの研究員を嘱望する求人が多くなっている。所内ではこれら正規研究員の候補者が技術者業務を行いつつ研究者へと育成されている。時には上級研究者が所員と共に技術者業務を行っている。企業においては、現在技術者の採用が困難なため研究者が技術者の業務も行わなければならないということがあるのと、研究者としてのキャリア形成の一環として技術者としての業務を経験することが必要であるという2つの考え方が分かれている。前者については、経営側と現場側との方針の違いが出ており、研究現場では、正規社員(研究者)がする仕事と、非正規社員(技術者)する仕事に分かれていて、正規社員がしなくて非正規社員ができない仕事があり、結果として正規社員がしなくてはならない仕事となっている。それは、現在の経営状況にも繋がっているものと考えられる点である。後者では、OJT型の技能形成ということから、仕事としての必要性があり、今後とのキャリア形成の重要なステップであると考えられる。

また、教育カリキュラムとしてのキャリア・アップから考えると、技術者(テクニシャン)から研究者、技術者と研究者として育成され、業務の内容に応じて正規社員と非正規社員の技術者の仕事の領域が区切られ、それぞれの専門での業務としてキャリア形成している傾向がある。しかし、研究業務の遂行における技術者業務は必要不可欠で多用であるため基礎的汎用的業務についてはアルバイト、派遣等の契約社員、及び外部の専門業務処理機関(会社)に依頼する傾向がみられる。これらのこと

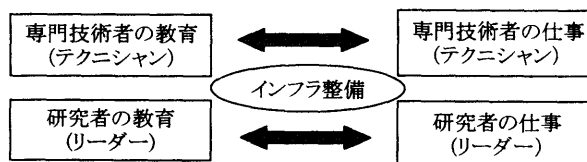
から技術者の教育において考えてみると、技術者一般ではなく、基礎的汎用的技術者業務を履行できる教育を行うことによるバイオ技術者の裾野の拡大している傾向や、また、専門的な高度技術を有する技術者の育成による研究者とパートナーシップを組める技術者の育成をすることも求められている。そしてまた、基礎的汎用的技術者業務履行者の専門的な高度技術保有技術者へのスキルアップをするための教育も望まれているといえる。

## 5. 研究開発型NPOのバイオ技術者教育システム

以上のような専門化に伴う教育システム、2 極化に伴う教育システム(正規社員と非正規社員)の正規社員としては社員としての育成、非正規社員としては外注(アウトソーシング化)すること考えられることから派遣等の契約社員及び外部の専門業務処理機関に伴う教育システムが必要であることが、研究開発型 NPO を介した知識連携型の研究により、企業、大学、研究機関などの雇用に対する考え方や人材ニーズ、人材形成への開発研究、容易な産学官連携による共同・協力体制などの新たなバイオ技術者の教育システムの施策がわかった。このことは、現在のバイオ技術の実用化に向けた研究成果に繋がると考える。

研究開発型 NPO は、人的ネットワークを生かした技術・知識の共有と人材ニーズを汲み上げる場及び教育の場となり、産学官の中立的立場における機能が可能となり、バイオ技術者の教育システムの最適な手段と課題解決をはかる一つの仕組みであることを示唆している。このことは、研究開発型 NPO の活動により、教育と仕事の関係が明白に整備されることから効果的なキャリア形成や人材育成がされるということが明らかにされている。我が国における人材育成は、企業内研修等が中心であったが、個人を主とした自発的な能力開発の仕組みや企業外における人材育成を重要視することを生かせる研究開発型 NPO 組織の可能性がある。もちろん職業訓練校、専門学校、大学教育も加えて、企業ニーズを把握した多様な能力開発における機会の確保・拡充などを促進し、社会との共存を考えた教育システムの開発が可能となる。

図-2 研究開発型 NPO の教育システムの施策



## 6. まとめ

研究開発型 NPO による知識連携型の教育システムは、現在の社会の構成組織である行政、企業、大学、公的機関などの組織の枠組みを超えて、最適解を生成し、共有しながら、NPO に参加する個々人の価値観と技術・知識を連結・形成できる。また、産学官の連携を容易に実施することができ、その強みを生かし、中立的立場からさまざまな視点の知識を提供することができるという特徴を生かした実践的な教育カリキュラムによる人材育成が行えることを研究開発型NPOの中でわかってきた。今後、この研究開発型 NPO の知識連結型の仕組みを利用した教育システムをさらに構築し、新しい人材形成の方法を提案していく。

## 参考文献

- [1] <http://www.nponetwork.org>
- [2] 総務省統計局「科学技術研究調査」
- [3] Ishiguro, S., Kitano, H. and Niwa, K., NPO-Driven Decentralized Research System, PICMET '03 Proceedings, 16(7), (2003)
- [4] 宮本光晴『日本の雇用をどう守るか』PHP 新書066,(1999)