

Title	京都大学における人材育成・人材交流事業等を通じた産学連携推進施策について：ナノガラス技術プロジェクトを核としたNEDO講座を例として(産官学連携(1),一般講演,第22回年次学術大会)
Author(s)	矢部, 貴大
Citation	年次学術大会講演要旨集, 22: 10-13
Issue Date	2007-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7196
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

京都大学における人材育成・人材交流事業等を通じた産学連携推進施策について ～ナノガラス技術プロジェクトを核としたNEDO講座を例として～

矢部 貴大（NEDO技術開発機構）

要旨：独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）は、将来の先端分野や融合分野の技術を支える人材の育成と、産学連携を人的交流の面から促進することを目的に「NEDOプロジェクトを核とした人材育成、産学連携等の総合的展開（NEDO講座）」を平成18年度から着手した。本誌において、ナノガラス技術プロジェクトを核とした人材育成事業等やその特徴を紹介するとともに、大学における装置等の資源を活用した人材育成、大学の体制等の諸問題について考察し、今後の講座の運営並びに大学の機能を活かした人材育成のあり方について提言する。

1. 「NEDO講座」設立の趣旨

（1）NEDO講座設立の経緯及び目的

NEDOでは産業技術及び新エネルギー・省エネルギー技術に係る研究開発プロジェクトのマネジメントを主な事業活動としている。当該活動と平行して、適切なプロジェクト立案や効率的・効果的なマネジメントの実現に向けて、企業の研究開発を巡る状況や産学連携の現状等を把握すべく、100社を超える企業や大学への現地インタビューを継続的に実施している。インタビューの結果、我が国の産学連携の現状と問題点として、①企業側の最先端技術を扱う人材不足、②大学におけるサイエンス側の人材不足、③産学の人材のモビリティ不足、④異分野間融合の大胆な取組の不足、⑤計測・分析装置の操作、知財、産学連携支援等の「周辺プロフェッショナル」の不足、といった問題点が明らかになった。

そこで上記の問題点を解決するため、これまでにない先端分野や融合分野の技術を支える将来の人材の育成と、産学連携を人的交流の面から促進し、我が国の将来を支える産業技術の発展の「場」を形成するため、大学教授がプロジェクトリーダー（以下、PL）であるNEDOプロジェクトを中核とする「将来人材の育成と産学の人材交流を加速する新たな仕組み」、後のNEDO講座を設立することにした。

本講座では、主に以下の3タイプの事業を実施し、人材育成等を効果的に実施していくこととする。

- ①プロジェクトの中核技術を産業応用していくための大学側・企業側の双方からの講義、研究のスキル向上に資するセミナーや実習等の人材育成
- ②研究ネットワーク構築及び人的交流の促進
- ③プロジェクトの中核技術に関連する基礎的研究、その普及や発展に資する派生的研究

（2）ナノガラス技術プロジェクトを核としたNEDO講座

平成18年度に東京大学・大津教授、京都大学・平尾教授の下に2つのNEDO講座を立ち上げた。大津教授は「大容量光ストレージ技術の開発（H14～H18）」のPL、平尾教授は「ナノガラス技術プロジェクト（H13～H17）」のPLである。

平尾教授がPLを担当していたナノガラス技術プロジェクトは、ガラスのナノ構造制御を行うことで機能性を発現させる基盤技術を開発し、その技術に基づいて高機能デバイスを創製することを目的としたものである。5年間の研究開発の結果、微細周期構造形成技術やガラスにおける三次元光集積回路技術等の基盤技術、実用化の可能性が高いDVD用集光機能性ナノガラス薄膜技術等の応用技術に係る研究成果が極めて多く得られた。また、フェムト秒レーザーのように新しい手法を、新しい応用に用い新しい発見につなげるという良い循環で成果を作り上げたことや、研究途中において研究テーマの一部を適切に実用化プロジェクトへ移行したこと等マネジメント面においても高く評価できる。

2. NEDO講座における人材育成事業の内容

平成13年度から17年度まで実施してきたナノガラス技術プロジェクトにおいて、三次元光回路作製技術、

微細光学素子形成技術、半導体発光材料、超微粒子分散技術等の極めて革新的なコア技術が開発され、蓄積されてきている。本NEDO講座においては、上記の技術的蓄積を活かして、当該分野を担うべき数多くの研究人材を育成するとともに、関連研究や派生的研究を行い、新たなイノベーションの種を創出していくことが望まれている。

(1) 分析・評価技術公開セミナー

当講座では、ナノガラス技術をはじめナノテクノロジー分野の研究に不可欠な「分析・評価技術」についてのセミナーを実施している。具体的には、走査型電子顕微鏡（SEM）、収束イオンビーム装置（FIB）、透過型電子顕微鏡（TEM）、X線回折装置といった種々の分析・評価装置（技術）について、最新の分析・評価装置の技術動向から個々の装置の測定原理、測定対象、測定精度、種々の研究事例、研究への活用方法等について講義する内容である。材料分野の研究の基盤技術ともいえる分析・評価技術を重点的に教育することにより、ナノガラス技術に関連する研究や新たな分野融合的な研究を行う上で有用なスキルを身につけることができ、研究の円滑化・加速化に有効であると考えられる。

(2) 分析機器実習セミナー

実際に分析・評価技術を活用する場合、評価試料の作成に係る様々の前処理作業、分析対象にあわせた装置操作、観察方法等といった実際上の細かな知識・スキルが要求される。京都大学ローム記念館においてはSEM、TEM、X線回折装置等の様々な分析・評価装置が設置されており、中小企業等の研究者が装置活用できる制度を有する。しかし、実際に装置を活用するには研究者に相当程度のスキル・知識が必要であり、一方、大学側が中小企業の研究者全てをサポートする体制を整備することは難しく、装置の活用を十分図る上での障壁になっている。そのため本NEDO講座では、分析・評価装置を活用するためのスキル習得に向けて、試行的に「分析機器実習セミナー」を行っている。

(3) 計算材料科学公開セミナー

上記の分析・評価技術は、ナノガラス技術をはじめ材料分野等における研究を行う上での基盤的な知識・スキルであり研究を効果的に実施していくために非常に重要であるが、表面構造解析、化学反応解析、光導波路解析等に係る「計算技術」についても材料分野をはじめ分野融合的な研究を行う上で極めて重要である。特にナノレベルの研究については、実験のみで材料の構造や機能等を解明していくことは困難であり、計算技術に期待するところは大きい。そこで、分析・評価技術に係るセミナーに加え、19年度から種々の計算技術に係るセミナーを開催し、計算科学的手法を的確かつ有機的に活用できる人材を育成することを目指している。

(4) ナノガラス技術等に係る派生研究・基礎研究

本NEDO講座では、人材育成事業・交流事業に加え、ナノガラス技術等の中核技術に関連する基礎的研究・派生的研究も事業の柱の1つである。ナノガラス技術プロジェクトやその後継プロジェクトである「三次元光デバイス高効率製造技術」に寄与する基礎技術面での支援を行うとともに、プロジェクト成果の普及や発展に資する派生的研究等を実施し、当該分野の技術が発展・普及することを目的としている。

表 ナノガラス技術等を核とした派生研究の成果の一例

研究テーマ	研究内容・成果
金属ナノワイヤーの作製	- 金属粒子を含む溶液の混合系にフェムト秒レーザー技術を照射することにより、金属ナノワイヤー（線径は数10～数百nm、アスペクト比は100以上）を作製。 - 導電性ペースト、光の偏光制御用分散材料、触媒等としての応用が考えられる。特許出願、新聞発表を実施。6社から問合せ、技術相談有り。
フォトリソ結晶の作製	- MgO単結晶にフェムト秒レーザーを照射することにより、幅数nmの転位線が数十nm以下の間隔で凝集し、クロス状の高密度転位が形成。 - 回折格子や偏光子などの光学素子への応用が期待される。特許出願、新聞発表を実施。

(5) 今後のさらなる活動（出前講義）

NEDO講座では上記に述べた種々のセミナーや研究活動を通じて人材育成・人材交流を行っているが、今後

は産学連携をさらに深化させるべく「出前講義」を実施する予定である。講義の内容はナノガラス技術プロジェクトで得た中核技術、フェムト秒レーザー技術の材料加工技術・評価技術、NEDO講座で生まれた新たな研究シーズ等について行う予定である。

本出前講義のポイントは、多数の中小企業が集積している京大桂ベンチャープラザ、クリエイション・コアを主な出前先に選定していることである。学内でセミナー等を行うのではなく自らが出前して講義することにより、大学の敷居は高いという意識を限りなく排除し、民間企業との人材・技術の交流を一層加速することを目指す。

3. 大学における人材育成事業に関する課題

(1) 分析・評価装置の活用した人材育成に関する課題

京都大学ローム記念館にSEM、TEM、X線回折装置等の様々な分析・評価装置が設置されており、NEDO講座では本記念館に設置されている装置技術に関連したセミナー及び実習を行っている。セミナー・実習ともに一定の効果をあげているが、実習については以下の解決すべき課題がある。

- ①学内の研究者は自身の研究で活用している分析・評価装置については使いこなせることはできるものの、あらゆる装置に精通している研究者はおらず、現在は外部の専門家を招聘して実習を行っている。
- ②外部の専門家による実習は、内容は充実しているものの高額であり、また、実習形式のため参加者は限定され費用対効果の面で問題がある。
- ③京都大学において、学内に設置してある分析・評価装置、加工装置等を学外の研究者に開放する事業（京都・先端ナノテク総合支援ネットワーク）があるが、①の問題や学内の研究者は自身の研究に専念する傾向があると思われるため、装置使用を希望する研究者の支援を十分に行うためには支援体制を整えていく必要がある。
- ④学外の研究者が装置を利用する場合の安全対策、事故が起こった場合の保険、装置が故障等した場合の補償の有り方について十分整備がされていない。

①～③について、分析装置や研究開発が高度化・多様化していることが要因の1つにあげられ、さらに、過去に大学に在籍していた「技官」の不存在が外部への装置活用を難しくしている一因である。また、費用対効果の観点からも議論があるところである。今後の考えられる対応策としては、初期投資としてNEDO講座若しくは国が学内の研究者等に分析・評価装置を習得させ、それらを大学に配置することが一案であると思われる。また、当該分析装置のスペシャリストを研究者ではなく、過去にいた技官として採用することも検討していく必要があるだろう。④については、今後大学の装置を企業等の外部研究者が使用することが多くなることが予想され、また、大学との技術連携の活性化が求められている状況から早急な整備が望まれる。

(2) NEDO講座における各事業の位置づけ・役割に関する考察

NEDO講座では①講義、セミナー等の人材育成事業、②産学官連携の促進に向けた人材交流事業、③中核技術に関連した基礎的研究・派生的研究、といった3本柱で実施しているが、それぞれの位置づけ・役割や今後のあり方について検討したい。

まず講義についてであるが、学内には既に学部生、大学院生を対象とした多数の専門講義が存在する。学内の講義は最先端の技術を教えるというよりは将来研究を行う上での物理学、化学等の基礎を中心に学ばせるものであり、一方、NEDO講座はNEDOプロジェクトで得た中核技術や産業応用について講義・紹介するので一定の意義はある。しかし、学内で実際に研究を行っているポスドク等の研究者と議論したところ、

○講義は基礎知識を身につけるには必要であるが、それで直ちに研究のスキルがあがるわけではない

○将来の最先端分野、融合分野における人材を真に育成するのであれば、実際に共に研究を行う他ないのではない

といった趣旨の意見が複数聞かれた。今後もナノガラス技術等の中核技術、産業応用及びNEDO講座の派生研究等で得られた新しいシーズを積極的に講義していくが、人材育成の観点もさることながら「技術交流や共同研究を行うための橋渡し」といった位置づけが適切かもしれない。それは大学の研究機関という体制、機能に合致した教育方法であるとも考えられる。

次に人材交流ではあるが、本講座では京大桂ベンチャープラザ南館の一室を技術交流、基礎的・派生的研究の主拠点としており、ベンチャープラザに入居している30社程度の入居企業をはじめ外部の企業等から様々な技術相談があり、産学連携が活発に行われている。中小企業等が多数入居している施設に拠点を構えることは技術

交流の深化に非常に有効であると判断でき、NEDO講座のモデルケースになるものと期待できる。

最後にNEDO講座における基礎的研究・派生的研究の意義について考察したい。ナノガラス技術プロジェクトで得られた多数の基盤技術、応用技術については、参加企業等が自社に持ち帰って研究を継続している。新たなイノベーションを創出するには、既に得た技術を伝えるだけではなく大学が自ら新たなシーズを生み出すことも重要であり、そのことがプロジェクトで得た技術の価値を産業界に再確認させ、技術交流が加速化すると考えられる。NEDO講座立上げから1年程度で数々のシーズを生み出しており、企業等とも連携しつつ研究を行っているところである。

4. 我が国の産業競争力強化に向けた人材育成策及び政策・制度面からの支援に関する考察

(1) NEDO講座の研究者自身の人材育成に関する考察

今まで述べたように、本講座では講義、実習、技術指導等を通じて幅広く人材育成を行っているところである。一方、当初は教育対象者として中小企業の研究者や大学院生等を考えていたが、改めてNEDO講座のスタッフである研究者自身の教育について考察していきたい。

NEDO講座設立の趣旨で述べたように、NEDO講座設立のきっかけとなった事実以下がある。

①企業側の最先端技術を扱う人材不足

②大学におけるサイエンス側の人材不足

NEDO講座設立前に実施した企業インタビューの結果、企業の開発マネジャーや大学教授等から「日本のドクターはあまりに専門家・タコツボ化しており、専門から少しでも外れたテーマや異分野融合分野に適用できない」といった意見が多数聞かれた。本講座では基礎的研究、派生的研究を行っているが、それは技術力向上の目的もさることながら、企業等と技術連携を行い新たなイノベーションを起こすためである。そのため、本講座の研究者は新たなシーズを発掘する都度、関連の企業等に新たなデバイス等応用の可能性を問うようにしている。このような活動が柔軟に異分野の研究要素や産業応用を取り入れることにつながると期待できる。企業等に対し技術指導や共同研究等の実績のある人材を企業が採用していくことが「企業側の最先端技術を扱う人材不足」という問題解決の一助になると期待できる。

(2) ポスドクに対する国の支援に関する考察

NEDO講座の研究員（ポスドク）の教育について述べたが、国全体としてのポスドクに対する国の支援のあり方について考察したい。

ポスドク1万人計画は日本の基礎技術力の向上に大きく貢献し、日本発の論文・特許が質量ともにレベルアップしたことは事実である。一方、任期満了後の進路に明確な方針を示していなかったことが身分の不安定さにつながっており、このままでは高い専門性を持つポスドクが減少し、日本の産業競争力の低下が懸念される。この問題について、NEDO講座ではポスドク人材を活用して人材育成・人材交流を行っており、またポスドク自身にも産業応用等の幅広いスキル習得が期待できる。このようなポスドクを大学や国立研究所のみならず企業が適切に評価して積極的に採用していくことが望まれる。しかしながら、NEDO講座の設立は予算面の制約、適格なPLの不足等から必然的にその数が限定され、我が国全体のポスドクのキャリアパス構築に十分に應えることは難しい。

国全体としての産業競争力強化を考えた場合、我が国の潤沢なポスドクをどのように活かすか対策が求められる。その一対策として、NEDO講座の人材育成、人材交流事業を1つのモデルケースとして、ポスドクに産業応用や異分野に対応できるスキルを習得させることが必要なのではないだろうか。また、企業側もポスドクの能力評価や評価基準等について見直しを行うことが望まれる。そして何よりも、国がポスドクの企業受け入れや大学の定員、人材配置のあり方について早急に各種施策・対策を講じることが必要であると考えられる。

○参考文献

1. NEDOのR&Dプロジェクトを起点とした産業技術人材の育成・交流促進への新たな試みについて（月間テクノロジーマネジメント2005年8月号）
2. 理系白書（毎日新聞2005年11月2日号）
3. 大学・公的研究機関等におけるポストドクター等の雇用状況調査（平成18年度調査）（文部科学省科学技術政策研究所）