

ナノテクノロジーの社会受容促進に関する科振費プロジェクト

技術情報部門 関谷瑞木、根上友美、石橋賢一、阿多誠文

ナノテクノロジーは豊かな未来社会を担う新技術として期待される一方、ナノテクノロジー素材の健康や環境への影響の懸念があり、欧米ではベネフィットとリスクの両面からの議論が進んでいます。日本では平成5年からフラレンの生体影響研究が行なわれ、優れた研究実績があります。私共はこのような研究情報の共有を目的に、昨年より討論会「ナノテクノロジーと社会」をすすめ、今年2月には産総研、物材研究機構、国立環境研、国立衛生研の共催で、日本で初めてのナノテクノロジーの社会的影響に関するシンポジウムを開催しました。また本年は4公的研究機関で「ナノテクノロジーの社会受容促進に関する調査研究」を行なっており、ナノテクノロジーの責任ある健全な発展のための政策提言にむけて活動を進めています。アスベスト問題が顕在化している中、ナノテクノロジー素材に関してもリスクを含めた議論がいまから必要です。

1.はじめに

平成17年度、技術情報部門ではシニアリサーチャー阿多誠文をプロジェクトリーダーとして文部科学省科学技術振興調整費プロジェクト「ナノテクノロジーの社会受容促進に関する調査研究」を進めています。本プロジェクトは、ナノテクノロジーの健全で責任ある発展を促進するために、本技術の社会受容の促進にかかわる政策提言をまとめる事を目的として進められています。ここでは昨年度の技術情報部門の取り組みを要約し、現在我々が取り組んでいる科振費のプロジェクトを紹介します。

2.プロジェクトの背景

ナノテクノロジーは他の技術による代替の不可能な、ナ

ノテクノロジーならではの特性を活かすことで現在の社会の抱える諸問題を解決し、豊かな次世代を担う大きな経済効果を生む新技術として期待されています。既に化粧品やスポーツ用品など、一部にナノテクノロジーを利用した商品が市場に出回り始めています。近い将来にはナノテクノロジーにより情報技術や医療技術、エネルギー技術等に画期的な変革もたらされ、今後10年間に世界のナノテクノロジー市場の規模はナノマテリアルを中心に急速に膨らむとの予測もされています。

一方で、ナノテクノロジーは革新的な新技術であり、未経験の技術であるが故に社会に及ぼす影響もよく分っていません。現在のところ顕在化したリスクは認められてはいないものの、一部のナノマテリアルの毒性についてのデー

ナノテクノロジーの社会受容促進に関する調査研究

ナノマテリアルのリスク管理
手法に関する調査研究

ナノマテリアルの健康影響
に関する調査研究

ナノマテリアルの環境影響
に関する調査研究

ナノテクノロジーの倫理・
社会影響に関する研究

ナノテクノロジーの社会受容性促進のための技術
評価、経済効果の調査研究

4公的研究機関、大学、民間の連携による初めての包括的調査研究

人体・健康影響および環境影響に関するリスク評価、管理のありかた、倫理面の対応について調査研究
⇒ 漠然としたリスク不安の解消

技術的・経済的波及効果の評価と、社会・将来ニーズに基づく研究のあり方を政策提言としてまとめる
⇒ 健全で責任ある我が国のナノテクノロジーの発展に貢献

科学的見地から漠然としたナノリスク不安を解消し、責任あるナノテクノロジーのあり方を政策提言することで、豊かで安全な社会の実現に向けナノテクノロジーの社会受容を促進する



2005年2月1日のシンポジウム「ナノテクノロジーと社会」基調講演

タが大きく取り上げられるなど、健康への影響や環境への影響等を懸念する声もあります。そのため欧米諸国を中心に本技術が社会に与える様々な影響（経済、環境、健康、倫理）を評価する活動が活発になっています。

米国では、ナノテクノロジーを国家の重要戦略と位置付け、2000年に国家ナノテクノロジー戦略（National Nanotechnology Initiative（NNI））を策定しています。発表された計画では、ナノテクノロジーの研究開発において、社会的影響にかかわる事項は研究基盤の整備などと並んで重要な課題とされました。本計画に参加する全ての研究センター、ネットワークが社会的影響に関する研究プログラムを備えており、資金が提供されています。

欧州では、2005年6月に欧州委員会が「ナノサイエンスとナノテクノロジー：欧州の行動計画2005-2009年」を発表しました。本行動計画では、第7次フレームワークプログラムのもとでEU域内の研究・技術開発支援のナノテクノロジー関連の予算が、以前の第6次フレームワークプログラムの予算額よりも大幅に増額されています。行動計画の実施にあたっては、研究開発だけでなくナノマテリアルが人の健康や環境へ及ぼす影響の研究も重要視され、健康・安全・環境へのリスク評価はナノテクノロジーの全過程に亘り行われることが要請されています。

日本においても、IT・エレクトロニクスを中心としてナノテクノロジー市場の急速な拡大が予想され、2010年には

27.3兆円規模になるとの試算もされています。しかし社会的影響に関する研究への体系的な取り組みの遅れや、情報共有のためのネットワークの整備不足などは否定できません。

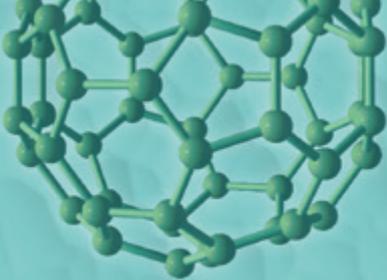
このような状況を変える役に立つことを期して、技術情報部門では2004年度ナノテクノロジーの社会影響を包括的に話し合う場として討論会「ナノテクノロジーと社会」を8月より月1回のペースで開催いたしました。討論会は広く一般に公開され、幅広い参加者を得ることができました。またホームページにて討論会で得られた情報を提供し情報の共有を図るとともに、分散して活動している研究者、政策立案の関係者、民間企業、市民等の間の交流を促しネットワークの形成が図られました。本討論会は、最終的には日本で初めてのナノテクノロジーの社会的影響に関する包括的なシンポジウムの開催へとつながりました。

本シンポジウムが、省庁の枠を超え産業技術総合研究所、国立環境研究所、物質・材料研究機構、国立医薬品衛生研究所の4つの公的研究機関が共催し、各研究所の所轄省庁、日経ナノテクノロジー、ナノテクノロジービジネス推進協議会の後援という形で開催されたこともきわめて意義のあることでした。

3. プロジェクトについて

本年度は、このような昨年度の活動の枠組みを継続、発展させて1年間の調査研究を行います。本プロジェクトは、5つのワーキンググループからなり、総勢約70名の参加者により進めています。実施期間が1年間と短いのは、政策提言型の調査研究であるということもありますが、世界的に見てもこの問題が急速に進展しているという状況に 대응するためでもあります。新技術が社会に受け入れられるためには、市民が抱く漠然としたリスクに対する不安を解消することが求められます。

そこで本プロジェクトでは、ナノテクノロジーの健康・環境影響や倫理等の課題を科学的見地から調査研究し、漠然としたリスク不安を解消し、健全で責任ある発展を促進するとともに、社会に受け入れられるために必要な課題の整理および改善案を提示します。特にナノマテリアルの安全性について懸念する声が、国内外であがり始め社会的影響にかかわる議論においても中心を占めるようになっていきます。そこでナノマテリアルの健康・環境影響については、言葉の定義、計測技術の開発なども含めてリスク評価手法



等を具体的に検討し、今後の影響調査の枠組みを提案します。また、ナノテクノロジーが社会にどのようなパラダイムシフトをもたらすのか、社会や産業が抱える諸問題をどのように解決するのかについても考えていきます。昨年度の活動に引き続き府省横断・産学官の協力体制でプロジェクトを実施し、科学技術の発展と産業の創生に資する調査研究としたいと考えています。

各研究参加者は、下表にある5つのワーキンググループに分かれてプロジェクトを進めます。各ワーキンググループの研究内容を簡単に紹介すると、①国内外のナノマテリアルのリスク管理の事例を検討し、有効なリスク管理を行うことができると考えられる手法を提示、②解決すべきナノマテリアルの健康影響に関する課題の整理、体内分布や慢性影響に関する検査手法の基礎的調査研究、③ナノマテリアルのリスク評価のための手法を検討し、健康・環境影響調査の枠組みを提示、④コミュニケーションによる合意形成のためにデータベース化することを念頭においた社会・倫理影響に関する情報の収集調査、⑤ナノテクノロジーの市場化事例の調査や国内外の産学官の有識者との討論を通じて、どのような技術でいかなる課題が解決できるのかという視点からの技術の評価及びその経済効果の調査となります。

4. ワークショップについて

本プロジェクトでは、研究の一環として、ネットワーク作りと情報の共有のために5つのワーキンググループごとにワークショップの開催を行っています。9月2日には、「ナノ

テクノロジーの社会受容促進のための技術評価・経済効果」というテーマで、第1回目のワークショップが第5ワーキンググループの担当で開催されました。約100名近くの参加者は、大学、公的研究機関、民間研究機関、民間企業、出版社、新聞社と多岐に渡るものとなりました。

本プロジェクトの趣旨説明並びに第5ワーキンググループ担当の研究項目の紹介に続き、「カーボンナノチューブと実用化への課題」日機装株式会社八名純三氏、「医薬品としてのフラーレンの可能性 そのリスクとベネフィット」共立薬科大学増野匡彦教授、「経済産業省のナノテク戦略」経済産業省花輪洋行氏、「Present-Pushモードの問題点 技術開発・リスク対策戦略の現状を問う」同志社大学石黒武彦教授、「ナノテクノロジーと新規事業創造—社会的受容との関係で—」横浜国立大学岡田依里教授、「ナノテクノロジー：公衆衛生上の課題」静岡県立大学松田正巳教授の講演が持たれました。最後に全講演者をパネリストに迎え総合討論が行われました。

本ワークショップでは、政策、リスク対策、倫理的側面への取り組み等、ナノテクノロジーを取り巻く状況やナノテクノロジーが社会に受け入れられるために取り組むべき課題について、具体的方法の提案や倫理的示唆等を交え、様々な角度から討論が行われました。質疑応答の際には、ナノマテリアルの製造、分析、加工、計測方法等について、あるいは毒性の検査方法や安全性の担保の方法についての質問が相次ぎました。またロードマップの妥当性、改善すべき点、さらにはナノテクノロジーに関する政策が大企業中心となっており中小企業への目配りが欠けている等の指

表 ワーキンググループ一覧

	担当機関	調査研究内容
第1ワーキンググループ	化学物質リスク管理研究センター（産総研）	ナノマテリアルのリスク管理手法に関する調査研究
第2ワーキンググループ	厚生労働省国立医薬品食品衛生研究所 安全性生物試験研究センター	ナノマテリアルの健康影響に関する調査研究
第3ワーキンググループ	国立環境研究所 化学物質環境リスク研究センター及び産業医科大	ナノマテリアルの環境影響に関する調査研究
第4ワーキンググループ	物質・材料研究機構 エコマテリアル研究センター、名古屋大学、横浜国立大学	ナノテクノロジーの倫理・社会影響に関する調査研究
第5ワーキンググループ	技術情報部門、計測標準研究部門、ナノテクノロジー研究部門（産総研）、ナノテクノロジービジネス推進協議会 など	ナノテクノロジーの社会受容促進のための技術評価と経済効果の調査研究



2005年9月2日の第1回ワークショップ



摘もなされました。

第2回ワークショップは、第4ワーキンググループが担当し、「倫理・社会影響に関する研究」というテーマで9月15日に開催されました。本ワークショップでは、日本では議論の機会の少ないナノテクノロジーの倫理的・社会的側面について、名古屋大学黒田光太郎教授（「ナノテクノロジーのあり方について」）と金沢工業大学札幌順教授（「ナノテクノロジーと倫理－ユネスコでの議論を中心に」）が、また革新性のあるナノテクノロジーのあるべき姿を見据えた研究開発のためのロードマップ作成について三菱総合研究所亀井信一氏（「技術ロードマップとナノテクノロジー」）がそれぞれ講演を行い、また参加者との質疑応答・議論により新たな視点から新技術の社会受容について考察を深めることができました。

なお広く情報の共有を図るため、各ワークショップの内容は昨年度同様随時プロジェクトのホームページに掲載される予定です。

5. 今後の予定

第3回ワークショップは、国立環境研究所（第3ワーキンググループ）が担当し、10月中に開催の予定です。また第4ワーキンググループではテーマ（医薬品、エネルギー等）を絞ったワークショップの開催も予定しています。また来年

2月1日には本プロジェクトの主催で国際シンポジウムを開催します。会場は国連大学ウ・タントホールで、アメリカのNational Nanotechnology Initiative（NNI）のMichael Roco氏、National Institute of Occupational Safety and Health（NIOSH）のAndrew Maynard氏をはじめ、内外の有識者が参加します。

各ワークショップ、シンポジウムともに公開かつ無料です。多くの方の参加を期待しています。来年はじめには真にナノテクノロジーの社会受容を促進し、豊かで安全な社会の実現に貢献する政策提言をまとめたいと考えています。

参考資料

- ・ "Nanosciences and nanotechnologies: An action plan for Europe 2005-2009", European Communities, June 2005. (<http://www.cordis.lu/nanotechnology/actionplan.htm>)
- ・ 「ナノテクノロジー政策研究会中間報告 ナノテクノロジーによる価値創造実現のための処方箋」、経済産業省ナノテクノロジー・材料戦略室、2005年3月
- ・ National Science Foundation (<http://www.nsf.gov/>)
- ＊プロジェクトホームページ
産総研ホームページ <http://www.aist.go.jp/> から組織⇒技術情報部門⇒本格研究 http://unit.aist.go.jp/techinfo/ci/www/honkaku/project/nanotech_society/index.html