

はじめに

ナノマテリアルはバイオ・エレクトロニクスなど、幅広い分野において、次世代のイノベーションを担う素材として全世界で注目を集めており、2000年のクリントン大統領の一般教書演説以来、世界各国でナノテク研究投資が行われ、研究競争が激化している。

一方2003年のチャールズ皇太子による安全性への警告でも知られるように、アスベストでの教訓から、ナノマテリアルの毒性に関する懸念についても指摘され、ナノマテリアルの健康と環境への影響、労働環境下における安全性（Environment, Health, and Safety: EHS）などに対する議論が活発となってきている。

特に米国では、ナノと同じようにバイオ研究が盛り上がりを見せた当時、その規制については議論があったにもかかわらず、産業界、政府共にしかるべき対応をとらなかったために、一般社会からの信頼を取り付けることに失敗したという経緯がある。この失敗を繰り返さないよう、特に米国と英国ではいち早く、2005年前後より、ナノマテリアルの毒性とそれへの対応に関する議論を、政府、産業界、NGOが進めている。それに引っ張られるように、各国でもEHS問題に対する対策や既存の規制の見直しを始めている。

日本においても下記に記すように、各省庁が規制に対して種々の取り組みを行ってきている。

厚生労働省

(1) ナノマテリアルの安全性に関する研究事業

ア. 厚生労働科学研究費補助金「化学物質リスク研究事業」等

平成16年度「ナノマテリアルの安全性確認に必要な生体影響試験に関する緊急調査」

平成17年度「ナノマテリアルの安全性確認における健康影響評価手法の確立に関する研究」 他（合計2課題）

平成18年度「ナノマテリアルのヒト健康影響の評価手法の開発のための有害性評価および体内動態評価に関する基盤研究（3カ年計画）」 他（合計3課題）

平成19年度「ナノマテリアルの経皮毒性に関する評価手法の開発に関する研究（3カ年計画）」 他（合計5課題）

イ. 「労働環境におけるナノ粒子の環境暴露指標に関する研究」（平成19～21年度）

独立行政法人労働安全衛生総合研究所において、3年計画によりナノマテリアルに関する研究を実施。

(2) 調査事業

ア. 平成18年度委託事業「ナノマテリアルの労働衛生対策について」

イ. ナノマテリアル安全対策調査業務（平成19～20年度）

(3) 予防的対応

平成 20 年 2 月 7 日通達「ナノマテリアル製造・取扱い作業現場における当面のばく露防止のための予防的対応について」の発出

ナノマテリアルに対する当面のばく露防止のための予防的対応について取りまとめ、関係団体に会員その他関係事業場に対して広く情報提供することを要請するとともに、都道府県労働局長に対し関係事業場への周知徹底を指示。

内閣府

ア. 第 3 期科学技術基本計画（平成 18 年 3 月閣議決定）

イ. 科学技術連携施策群（総合科学技術会議）

○連携施策群「ナノテクノロジーの研究開発推進と社会受容に関する基盤開発」の設置（平成 19 年度～）

○連携施策群補完的課題「ナノテクノロジーの研究開発推進の共通基盤となるデータベース指標の構築に向けた調査」の実施（平成 19～21 年度）

文部科学省

ア. 科学技術振興調整費

○「ナノテクノロジーの社会受容促進に関する調査研究」（平成 17 年度）

○「ナノテクノロジー影響の多領域専門家パネル」（平成 18 年度）

イ. 「ナノマテリアルの社会受容のための基盤技術の開発」（平成 19 年度～）

標準物質の創製技術・計測技術・細胞とナノマテリアルの相互作用の解明等を行う。

経済産業省

ア. 研究事業

○「ナノ粒子特性評価手法の研究開発」（平成 18～22 年度）

イ. 調査事業

○平成 18 年度委託調査事業「ナノテクノロジーの研究・製造現場における適切な管理手法に関する調査研究」

ウ. その他

○「ナノテクノロジー政策研究会中間報告ーナノテクノロジーによる価値創造のための処方箋（4つの国家目標と7つの推進方策）」（平成 17 年 3 月）

環境省

○環境ナノ粒子環境影響調査（平成 20 年度～）

これら各国の動きに同調する形で、2006 年 9 月には OECD において、Working Party on Manufactured Nanomaterials (WPMN) が設立され、国際協調の基でナノマテリアルの安全性

の調査が執り行われることとなった。対象となっているナノマテリアルは、工業的に生産が行われている、あるいは検討されている 13 物質であり、その安全性試験をどのように行うかの安全性情報文章作成計画書 (Dossier Development Plan : DDP) を 2008 年度に提出されることが求められていた。

下記に 2008 年 8 月段階での本プログラムにあげられた工業ナノマテリアルとそれらを担当する国を示す。

OECD Sponsorship Programme for the Testing of Manufactured Nanomaterials (MN)

Current Sponsors (as of 25 August 2008ⁱ)

| Representative Set of MN ⁱⁱ | Lead sponsor(s) ⁱⁱⁱ | Co-sponsor(s) ^{iv} | Contributors ^v |
|--|--------------------------------------|---|--|
| Fullerenes(C60) | Japan United States | | China |
| SWCNTs | Japan United States | | Canada France Germany EC China BIAC |
| MWCNTs | Japan United States | Korea BIAC | Canada Germany France EC China BIAC |
| Silver nanoparticles | Korea United States | Canada Germany | Australia France EC China |
| Iron nanoparticles | China | BIAC | Canada US |
| Carbon black | | | Germany US |
| Titanium dioxide | Germany | Canada Korea Spain United States BIAC | France China |
| Aluminium oxide | | | Germany United States |
| Cerium oxide | United States United Kingdom/BIAC | The Netherlands | Australia Germany EC |
| Zinc oxide | United Kingdom/BIAC | BIAC | Australia Canada |
| Silicon dioxide | | Korea BIAC | France EC |
| Polystyrene | | | Korea |
| Dendrimers | | Spain | United States |
| Nanoclays | | | United States |

また安全性情報文章を完成するために、8つのサブグループが下記のようにもうけられている。

- SG1. Development of a Database on Human Health and Environmental Safety Research
- SG2. Research Strategies on Manufactured Nanomaterials
- SG3. Safety Testing of a Representative Set of Manufactured Nanomaterials
- SG4. Manufactured Nanomaterials and Test Guidelines
- SG5. Co-operation on Voluntary Schemes and Regulatory Programmes
- SG6. Co-operation on Risk Assessment
- SG7. The role of Alternative Methods in Nanotoxicology
- SG8. Exposure Measurement and Exposure Mitigation

スポンサーシップの表からも分かるように、日本はフラーレン、単層カーボンナノチューブ、多層カーボンナノチューブにおいて、スポンサー国である。またこれらは他に、コスポンサー国やコントリビュータ国も多い、非常に注目されるナノマテリアルである。

これらナノマテリアルを取り巻く現状を鑑みると、日本においては、OECDのWPMNへの対応のみならず、国内に対するナノマテリアルに対する施策を考慮するうえでも、国際動向をフォローしておく必要性は非常に高いことがよく分かる。

今回の調査では、まず第1章でナノマテリアルに関する国際動向調査について調査結果を記す。また第2章では日本がスポンサー国となっているフラーレン、単層カーボンナノチューブ、多層カーボンナノチューブの用途、生産量、および開発状況の最新状況に関する調査結果について記す。また第3章では、ナノマテリアルの安全性に関する文献の解析結果を記す。特にここでは、昨年度に解析された文献に関してもサンプル調整法や採用されている試験が安全性情報文章でどのようなendpointに相当するかを再度詳細に解析を行った。また添付書類として、最新の海外の主要報告書4編の完全和訳を掲載する。