

ナノマテリアルの医薬品への展開とリスク

角田 慎一,^a 堤 康央^{*,a,b}

Application of Nanomaterials for Drug Innovation and Their Risks

Shin-ichi TSUNODA^a and Yasuo TSUTSUMI^{*,a,b}

^aLaboratory of Pharmaceutical Proteomics, National Institute of Biomedical Innovation, 7-6-8 Saito-Asagi, Ibaraki City 567-0085, Japan, and ^bDepartment of Toxicology, Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Osaka University, 1-6 Yamadaoka, Suita City 565-0871, Japan

近年の物質化学や製造工学的技術の進歩により、様々なナノメートルサイズの物質(ナノマテリアル)の創製が可能となってきた。カーボンナノチューブやフラーレン、酸化チタンナノ粒子をはじめとする各種ナノマテリアルは既に実用化されていることは周知の通りである。これらナノマテリアルは、従来のバルクサイズ、あるいはマイクロメートルサイズのマテリアルと比べて同一化学組成であっても大きく異なった特性を発揮すること、すなわち物質がナノメートルサイズの粒子になると比表面積が増し、電子反応性や光・熱応答性の増大、遠赤外線(電子波)放出性や放電性の増大等の特性を発揮することから、機能性新素材として、現在、様々な分野での応用が試みられている。例えばナノ酸化チタンやナノシリカは、サンスクリーンやファンデーション等の化粧品配合成分として汎用され、カーボンナノチューブは自動車部品、導電性樹脂、半導体素材などへの応用が検討されている。また、各種ナノ粒子の生体内動態特性を有効利用したドラッグデリバリーシステム(DDS)など、医療分野への応用も大きく期待されている。

一方で、ナノマテリアルのヒト健康への影響など、予測できない負の側面が懸念され始めている。すなわち、ナノマテリアルに曝露されたのちの生体

内挙動や蓄積性、これら動態特性に基づいた毒性発現は、ほとんど解明されていないにも係わらず、実用化ばかり先行している現状が極めて危惧されており、安全性確保の観点から、ナノマテリアルの社会受容の促進に向けた取り組みが欧米を中心に最重要視されるようになってきている。既に様々なナノマテリアルが既実用化済みであり、意図的・非意図的暴露を避け得ないこと、また多くのハイテク産業の命運を担っているという視点からみれば、その安全性評価は、社会的影響力を持った緊急の課題と言える。欧米では、ICON(国際テクノロジー協議会)、米国標準化組織、欧州ナノテク戦略組織等において、ナノマテリアルのヒトにおける動態解析と毒性把握、品質・安全性に対する標準化及び品質評価、安全性評価(リスク評価)技術の確立、社会的・倫理的な管理策の確立と法的整備が進められており、わが国でも遅ればせながら厚生労働省を中心に、ナノマテリアルの安全対策に関する検討会が立ち上げられた。また、OECD工業ナノ材料部会を通じて、ナノマテリアルの厳格な安全性評価の開発を促進するため、ナノマテリアルのヒト健康及び環境の安全性等に関する国際協力が図られている。

さて本稿以下3編の総説は、日本薬学会第128年会で企画されたシンポジウム「ナノマテリアルの医薬品への展開とリスク」で御講演頂いた先生方に、講演内容に基づいて誌上シンポジウムとしてまとめて頂いたものである。吉岡先生にはナノマテリアルの物性と体内挙動の相関に着目した安全性評価研究について、津田先生、徳永先生、菅野先生にはカーボンナノチューブの発がん性に関する研究を、中川先生にはナノ粒子を用いたDDSの可能性について

^a独医薬基盤研究所創薬プロテオミクスプロジェクト(〒567-0085 茨木市彩都あさぎ7-6-8), ^b大阪大学大学院薬学研究科毒性学分野(〒565-0871 吹田市山田丘1-6)

*e-mail: ytsutsumi@phs.osaka-u.ac.jp

日本薬学会第128年会シンポジウムS32序文
本シンポジウムのうち中川晋作氏の総説は、Vol. 128, No. 11, p1559に掲載。

執筆頂いた。本誌上シンポジウムが、安全を確保した上で、ナノマテリアルを産業や医用に有効活用し

ていく必要性を皆様にご理解頂く一助となれば幸いである。