

201035008 B

厚生労働科学研究費補助金

化学物質リスク研究事業

H20 - 化学 - 一般 - 008

ナノマテリアルの健康影響の 評価手法に関する総合研究

平成 20 年度～22 年度 総合研究報告書

研究代表者 武田 健

平成 23 年 5 月

目次

I. 総合研究報告

研究成果の概要……………1

別紙1 - 論文発表 (受賞等)……………7

別紙2 - 学会発表 (報道等) ……11

II. 研究成果の刊行物・別刷 ……21

ナノマテリアルの健康影響の評価手法に関する総合研究

研究代表者 武田 健 東京理科大学 薬学部 教授

研究要旨

ナノマテリアルをげっ歯類動物の妊娠期に投与し、母獣及び産仔への健康影響を解析するとともに評価手法の確立を試みた。さらに霊長類への影響を検討し、ヒトへの外挿可能な評価手法を確立することを試みた。その結果、酸化チタンナノ粒子が産仔の脳や精巣に移行すること、脳神経系や生殖系等に病理学的、機能的に様々な異変を及ぼすこと、極めて低い用量で影響を及ぼすことなどが明らかになった。同様に他の炭素系や金属系ナノマテリアルも投与法に関わらず次世代に健康影響を及ぼすことが明らかになった。この過程で多くの健康影響評価法が確立された。霊長類の系ではナノマテリアルの胎児影響として脳・神経系でのヘモグロビン遺伝子発現誘導を明らかにした。さらに、サル新生仔・成獣において皮内投与した様々なナノマテリアルがマクロファージに取込まれ、近傍リンパ節に集積して type II 化し、免疫機能を強く攪乱することを見いだした。しかも、この免疫攪乱作用は3年以上持続し、ナノマテリアルが長期影響を示すことが明らかになった。これらの結果を基に、ヒトへの外挿可能なナノマテリアル生体影響評価法の開発と条件化を行った。

研究分担者

グループA

田畑真佐子 東京理科大学 助教
立花 研 東京理科大学 助教
(2009年6月から)
菅又昌雄 栃木臨床病理研究所 所長
井原智美 栃木臨床病理研究所 部長
二瓶好正 東京理科大学 副学長
(2010年3月退官)

矢島博文 東京理科大学 教授
押尾 茂 奥羽大学 教授
盛口敬一 愛知学院大学 講師

グループB

中村 伸 NPO プライメイトアゴラ 所長
光永総子 NPO プライメイトアゴラ 部長

A. 研究目的

ナノマテリアルをげっ歯類動物の雄成獣あるいは雌妊娠期に投与し、母獣及び産仔の発達段階に及ぼす健康影響を詳細に解析するとともに評価手法確立を試みた。さらに胎盤特性(構造及び薬物透過特性)や化学物質に対する応答性がヒトと高い共通性を持つ霊長類への影響を胎仔・新生仔・成獣レベルで解析し、ヒトへの外挿可能な評価手法を確立することを目的とした。

B. 研究方法

げっ歯類:

ナノマテリアルは金属ナノ粒子として酸化チタン(アナターゼ型、ルチル型、及びその表面加工体)、酸化亜鉛、非金属ナノ粒子としてカーボンブラック、フラーレン、カーボンナノチューブを使用した。粒径、形状の異なるものを用いた。様々な溶媒中でナノマテリアルおよび水溶化させたものの分散状態を動的光散乱、 ζ -電位測定装置、電子顕微鏡等を用いて解析した。

ナノマテリアルの検出・同定:組織内ナノマテリアルの検出・同定は、TEM、STEM、FE-SEM、X線スペクトロ測定装置(EDS)を用いて解析した。

ナノマテリアルのマウス成獣の気道及び皮膚からの取り込み移行、母獣から胎仔への移行、産仔臓器への移行、分布を検討した。仔の臓器、特に脳神経、呼吸器、生殖器に生じる影響を経時的に病理、薬理、物理化学、分子生物学的手法を駆使して解析した。

霊長類：

胎子の脳・神経系への影響：妊娠アカゲザルに、ナノマテリアルとしてディーゼル排気ナノ粒子 (DEP)、非金属ナノ粒子 (カーボンブラック：CB) および金属ナノ粒子 (酸化チタン：TiO₂) を、7～10 日間隔で投与し、経胎盤的に胎仔に達したナノマテリアルの脳・神経系への影響を解析した。胎仔脳での遺伝子発現変動を網羅的に解析すると共に、生化学・免疫組織化学的解析も加え、脳神経機能への影響を評価した。

免疫系への影響：アカゲザル新生仔及び成獣に対して、背部皮内に各種ナノマテリアルを 7～10 日間隔で投与し、投与部位、リンパ節、主要組織での遺伝子発現変動を網羅的に解析した。併せて組織化学的観察も実施し、免疫機能への影響を検討した。分析電子顕微鏡を駆使して細胞内に取込まれたナノマテリアルの同定も試みた。

また、投与 3 年後の解析・観察を行い長期影響についても検討した。

(倫理面への配慮)

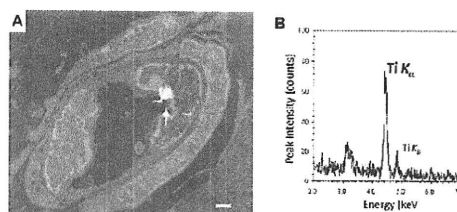
動物実験に伴う倫理・福祉については、それぞれの機関の動物委員会の承認を得て行った。

C. 研究結果

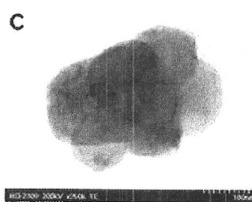
(1) 酸化チタンナノ粒子の次世代の脳神経系への影響

1. 母獣から仔の脳への移行：

酸化チタンナノ粒子は化粧品 (ルチル型) や光触媒 (アナターゼ型) に汎用されているが、母マウスから仔の脳に移行し、粒子が大脳皮質や海馬に取り込まれることを世界に先駆けて明らかにした (J. Health Sci. 2009) (次図)。



A: 嗅球末梢血管内皮細胞に取り込まれたナノ粒子、B: X 線スペクトロ解析により粒子が酸化チタンであることが同定された。



C: 脳の細胞内に取り込まれた酸化チタン粒子の拡大電子顕微鏡写真 (数個のナノ粒子が凝集している)

2. 病理学的所見：

ナノマテリアル胎仔期曝露の 6 週、12 週の脳の電子顕微鏡による病理学的解析により、調べたすべてのナノマテリアルが末梢血管の微小梗塞を引き起こすことが示唆された。特に詳細に調べた酸化チタンの実験系では、嗅球、大脳皮質、海馬などの部位に酸化チタン粒子が検出・同定された。

脳において様々な機能に異常が認められ、脳の特定の部位 (嗅球僧帽細胞) にアポトーシス像が局在していることなどが認められた。

3. モノアミン代謝への影響：

ドパミンやセロトニンなど神経伝達物質及びそれらの代謝に影響が及ぶことが明らかになった。特に線条体、前頭前野、側座核においてドパミンの代謝異常が認められた。アナターゼ型及びルチル型双方とも活性を示した。

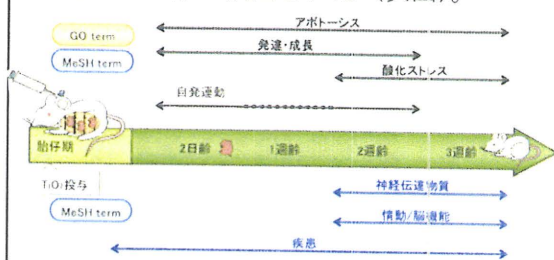
4. 脳の経時的かつ網羅的遺伝子発現解析法の確立：

新しいマイクロアレイ解析法を確立し、その有効性を示した。マイクロアレイによ

り解析できる遺伝子に Gene Ontology (GO) 及び Medical Subject Headings (MeSH) term を付与し、マイクロアレイにより得たデータを機能的に解釈する方法を開発した。

5. その応用結果：

本法を用いて以下のことが明らかになった (Part.Fib.Toxicol.2009)。酸化チタンナノ粒子を胎仔期に曝露させた結果、出生前後の発達期の脳における数百の遺伝子の発現変動が認められた。GO を用いた機能的解析により、脳の発達・成長、ストレス応答、アポトーシスに関連する用語が、発現変動した遺伝子群に共通の機能として抽出された。さらに、MeSH term を用いた解析により自閉症、注意欠陥多動症、アルツハイマー病などの精神神経疾患に関連する用語が抽出された (次図)。



図：経時的にかつ網羅的に遺伝子の発現変動を解析することにより、疾病に関連する遺伝子が有意に変動することが明らかになった。

(2) その他のナノマテリアルの次世代の脳神経への影響

ナノマテリアルとして、炭素素材のカーボンブラック、カーボンナノチューブ、フラーレンなど炭素系素材のナノマテリアルも上記の酸化チタンと同様、次世代の脳に様々な影響を及ぼすことが明らかになった。

(3) ナノマテリアルの次世代生殖系への影響

1. ナノマテリアルの種類と影響：

様々なナノマテリアルが雄性生殖器に影響を及ぼすことが明らかになった。すなわち、カーボンブラック、カーボンナノチューブ、フラーレンなどの炭素系素材、酸化チタン、酸化亜鉛などの金属系素材を含むナノマテリアルほとんどすべてが次世代の雄性生殖系に影響を及ぼすことが明らかになった。精子正常形態率、精子運動率、1日精子産生量の低下が、また、精巣のテストステロン合成関連のメッセンジャーRNAの変動やミトコンドリアの崩壊などが認められた。

2. 特に化粧品に含まれるナノマテリアルの影響：

化粧品に用いられるルチル型酸化チタンナノ粒子が際めて低いドーズでも産仔の精巣の細胞に移行し、影響を及ぼすことが明らかになった。アルミナなどで表面加工したルチル酸化チタンの中にはより強く影響を及ぼすものがあった。化粧品素材として汎用される酸化亜鉛ナノ粒子も低ドーズで産仔の雄性生殖系に影響を及ぼした。

(4) ナノマテリアルの皮膚透過性

ルチル型酸化チタンナノ粒子 (35 nm) の皮膚への透過性は認められなかった (24時間)。蛍光金ナノ粒子 (20 nm) を用いた研究から、角質層が損傷 (消失) するような状態になると顕著な皮膚透過性が認められるようになった。

(5) ナノマテリアルの次世代の循環器、呼吸器及びその他の臓器への影響

病理学的観察では上記に挙げた臓器・組織のほかに肺、肝臓、腎臓、心臓、脂肪組織等への影響が認められた。ナノマテリア

ルの種類や投与方法により、各臓器での影響の強さ、時期、内容に相違が認められている。

(6)サルモデルでのナノマテリアルの影響解析

1. ナノマテリアルのサル胎仔脳への影響：

ナノマテリアルの胎仔影響として、胎仔脳の機能遺伝子の発現変化を DNA チップおよび Real-time PCR で定量解析し、ナノマテリアルの胎仔脳への影響をゲノミクス評価検討した。母親サルにナノマテリアル投与された胎仔脳（特に、海馬および小脳）において、顕著なヘモグロビン遺伝子の発現亢進が見られた。さらに、これらの脳部位においては Western blot および免疫組織染色によるタンパク質解析によっても、ヘモグロビンの発現増加を確認した。このナノマテリアルのヘモグロビン発現誘導については性差は認められず、オス・メスによらず共通した胎仔期影響であることが示唆された。

2. ナノマテリアルのサル免疫機能への影響

新生仔・成獣において背部皮内投与したナノマテリアル(DEP, CB, TiO₂, ポリスチレン)が、投与局所およびリンパ節において、マクロファージでの貪食・リソソーム蓄積を介して、CCL18、Chitinase、NFKBI 等の遺伝子発現を強く誘導し、マクロファージ及びリンパ球の機能改変、さらにリンパ節の過形成を引き起こし、免疫系への攪乱・障害作用を示すことが明らかになった。また、この免疫攪乱・障害作用は微量でも惹起され、投与3年後も持続する長期影響を示すことが明らかになった。

3. ナノマテリアルの生体影響評価法の検討：

サルでの免疫攪乱・障害作用に見られる

特定遺伝子の発現変動を指標にした、定量的ゲノミクス解析を駆使し、ナノマテリアルの生体影響評価系の開発を進め、ヒトのリスク評価系としての条件化を検討した。

ナノマテリアルを皮内投与部位では、CCL-18 や chitinase 遺伝子の発現亢進は微量 (0.1mg/ml) でも認められ、一定の量まで用量依存的な発現亢進が見られた。CCL-18 はげっ歯類には発現せず霊長類特異的であることから、サルモデルでの背部皮内投与と CCL-18・chitinase 遺伝子発現解析を組み合わせ、新規なナノマテリアル生体影響評価法が構築出来た。

この評価系を利用して、化粧品に汎用されるナノサイズ酸化亜鉛 (ZnO)の生体影響を調べると、ZnOはCCL-18やchitinase遺伝子の発現誘導作用を全く示さず apoptosis 惹起性で、DEP/CB/TiO₂等とは異なる生体作用を示すナノマテリアルである事が明らかになった。

D. 考察

1. 曝露経路：

吸入、気管内投与、点鼻、皮下投与のいずれの投与方法においても次世代への影響が認められた。母体の胎盤を介して胎仔に移行し、影響を及ぼしていると考えられる。なお、ナノマテリアルの経皮からの移行は、健常マウス皮膚の実験系においては、ほとんど表皮を透過しない。しかし、角質層が崩壊するような状態では透過するようになった。従って、皮膚が障害時の化粧品は、要注意である。曝露経路としては経気道が最も重要と考えられる。

2. 曝露量：

酸化チタン（粒径約 35 nm）の雄性生殖系への影響は、今まで実験に用いたドーズ（100 µg/マウス x 5回）の千分の1量（100 ng/マウス x 5回）でも認められた。

作業現場、環境中に浮遊するナノ粒子が次世代の健康に影響することが懸念される結果である。角質層が傷害されている皮膚への化粧品塗布は注意が必要と考えられる。

3. 胎仔期（次世代）の脆弱性：

ナノマテリアルは成獣より産仔に対し強い影響を示した。母体の子宮内で発達する胎仔は、血液胎盤関門によって外界からの異物に対して、ある程度は保護されている。しかし、器官の未発達な胎仔では、血液胎盤関門などの防御機能が不完全である。我々は、器官形成段階である胎仔期に受けた影響は、不可逆的な変化として長く残り、疾病の発症につながってしまうことがあると考えている。極微量なナノマテリアルが仔の発達期になぜ影響を及ぼすのか、未解決の課題である。

4. 霊長類で得られた結果の考察：

4-1. 脳でのヘモグロビン遺伝子の発現誘導

ナノマテリアルの胎仔脳への影響として、新たにヘモグロビンの遺伝子およびタンパク質レベルでの発現誘導が見出された。従来、ヘモグロビンは骨髄・血液・肝臓など限定された組織での発現が知られており、脳での発現については最近注目されている。免疫組織化学の結果から海馬・小脳のヘモグロビンは神経細胞の細胞質に存在し、酸素と結合していることが示されている。したがって、ナノマテリアルの胎仔脳への影響として、ヘモグロビンの発現誘導に連動した酸化ストレス、細胞内NOの上昇が示唆される。興味深いのは、神経細胞のヘモグロビンの発現亢進が、重篤な筋肉の萎縮と筋力低下をきたす運動ニューロン病の萎縮性側索硬化症の要因として知られており、ナノマテリアルが胎仔期の脳神経系の発達あるいは機能に影

響を及ぼす可能性が示唆されたことである。

4-2. 免疫機能の攪乱作用

化粧品などに含まれるナノマテリアルの経皮吸収を想定した皮内投与実験から、4種のマテリアル(DEP, CB, TiO₂, PS)が共通してマクロファージのalternative activationを惹起し、特定機能遺伝子の発現亢進および抑制を通じて、投与局所だけでなくリンパ節においても免疫担当細胞の機能攪乱・障害を強く誘起することが明らかになった。しかも、このナノマテリアルの作用は微量(0.1mg/ml)を1回皮内投与するだけで見られ、投与後3年間も持続する長期影響であることが明らかになった。

今回のサルモデルでの知見は、皮内侵入したナノマテリアルが、免疫機能の攪乱・障害を引き起こし、アレルギー、感染防御、がん耐性など免疫関連疾患のリスクになることを示唆した。加えて、この免疫機能攪乱・障害作用は投与後3年以上でも見られ、その長期にわたる生体影響が危惧される。

E. 結論

げっ歯類実験系において世界に先駆けてナノマテリアルの次世代への様々な健康影響を明らかになった。その過程で用いられた実験系と結果は、ナノマテリアルの健康影響を検討するための優れた評価系になるものが多数含まれる。

サルモデルを用いた影響評価系において、用いたナノマテリアルが共通して、胎仔脳神経および新生仔・成獣免疫系への影響を示すことが明らかになった。この結果から、サルモデルがナノマテリアルの生体影響を検討する上でヒトへの外挿可能で有用な生体評価系であることが示された。

F. 研究発表

1. 論文発表(受賞)
別紙 1 参照
2. 学会発表(報道)
別紙 2 参照

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
別紙 1 参照
2. 実用新案登録
なし。
3. その他

F. 研究発表 (2010~2008)

1. 論文発表(受賞等)

グループA (げっ歯類モデル)

武田 健 (菅又昌雄、押尾 茂、二瓶好正)

1. 武田 健、新海雄介、鈴木健一郎、柳田信也、梅澤雅和、横田理、田井中均、押尾茂、井原智美、菅又昌雄 (2011) 「ナノマテリアルの次世代健康影響—妊娠期曝露の子に及ぼす影響」 YAKUGAKU ZASSHI, 131 (2): 229-236.
2. 武田 健、鈴木健一郎、入江美代子、押尾茂、井原智美、菅又昌雄 (2010) 「ナノマテリアルの次世代影響—脳神経系及び雄性生殖系を中心に」 『ナノ材料のリスク評価と安全性対策』、フロンティア出版、No.15.54-59.
3. Takahashi, Y., Mizuo, K., Shinkai, Y., Oshio, S., Takeda, K. (2010) Prenatal exposure to titanium dioxide nanoparticles increases dopamine levels in the prefrontal cortex and neostriatum of mice. *J. Toxicol. Sci.*, 35 (5): 749-756.
4. Suzuki, T., Oshio, S., Iwata, M., Saburi, H., Odagiri, T., Udagawa, T., Sugawara, I., Umezawa, M., Takeda, K. (2010) In utero exposure to a low concentration of diesel exhaust affects spontaneous locomotor activity and monoaminergic system in male mice. *Part. Fibre Toxicol.*, 7: 7
5. Yoshida, S., Hiyoshi, K., Oshio, S., Takano, H., Takeda, K., Ichinose, T. (2010) Effects of fetal exposure to carbon nanoparticles on reproductive function in male offspring. *Fertil. Steril.* 93 (5): 1695-1699.
6. Tsukue, N., Watanabe, M., Kumamoto, T., Takano, H., Takeda, K. (2009) Perinatal exposure to diesel exhaust affects gene expression in mouse cerebrum. *Arch. Toxicol.*, 83: 985-1000.
7. Shimizu, M., Tainaka, H., Oba, T., Mizuo, K., Umezawa, M., Takeda, K. (2009) Maternal exposure to nanoparticulate titanium dioxide during the perinatal period alters gene expression related to brain development in the mice. *Part. Fibre Toxicol.*, 6: 20-28.
8. Sakai, M., Yamashita, K., Takemoto, N., Oshima, Y., Shinkai, Y., Takeda, K., Oshio, S. Kojima, S. (2009) Diesel exhaust aggravates the pathology of delayed-type hypersensitivity induced by methyl-bovine serum albumin in mice. *J. Toxicol. Sci.*, 34 (5): 483-492.
9. Yamashita, K., Sakai, M., Takemoto, N., Tsukimoto, M., Uchida, K., Yajima, H., Oshio, S., Takeda, K., Kojima, S. (2009) Attenuation of delayed-type hypersensitivity by fullerene treatment. *Toxicology*, 261(1-2): 19-24.
10. 新海雄介、梅澤雅和、武田 健 (2009) 『ナノマテリアルの次世代健康影響—脆弱性集団への影響』 医学のあゆみ 230 (8)、8438-8442.
11. Sugamata, M., Ihara, T., and Takeda, K. (2009) Prenatal diesel exhaust causes neurodegenerative diseases in adults. *MEDIMOND: New Trends in Alzheimer and Parkinson Disorders.*, 21-24.
12. 武田 健、菅又昌雄 (2009) 未知なる遭遇-ナノマテリアルの健康影響 次世代影響を中心に、ファルマシア 45 (3): 245-250.
13. Takeda, K., Suzuki, K., Ishihara, A., Kubo-Irie, M., Fujimoto, R., Tabata, M., Oshio, S., Nihei, Y., Ihara, T., Sugamata, M. (2009) Nanoparticles transferred from pregnant mice to their offspring can damage the genital and cranial nerve systems. *J. Health Sci.*, 55(1): 95-102.
14. Xu, G., Umezawa, M., Takeda, K. (2009) Early Development Origins of Adult Disease Caused by Malnutrition and Environmental Chemical Substances. *J. Health Sci.*, 55 (1): 11-19.
15. Yokota, S., Mizuo, K., Moriya, N., Oshio, S., Sugawara, I., Takeda, K. (2009) Effect of prenatal exposure to diesel exhaust on dopaminergic system in mice. *Neurosci. Lett.*, 449 (1): 38-41.

16. Komatsu, T., Tabata, M., Kubo-Irie, M., Shimizu, T., Suzuki, K., Nihei, Y., Takeda, K. (2008) The effects of nanoparticles on mouse testis Leydig cells in vitro. *Toxicol. In Vitro.*, 22 (8): 1825-1831.
17. Tokuhira, K., Hirose, M., Miyagawa, Y., Tsujimura, A., Shinji Irie, A., Isotani, A., Okabe, M., Toyama, Y., Ito, C., Toshimori, K., Takeda, K., Oshio, S., Tainaka, H., Tsuchida, J., Okuyama, A., Nishimune, Y., Tanaka, H. (2008) Meichroacidin containing the MORN motif is essential for spermatozoa morphogenesis. *J. Biol. Chem.*, 283 (27): 19039-19048.
18. Satoh, K., Nonaka, Y., Ohashi, N., Shimizu, M., Oshio, S., Takeda, K. (2008) The effects of in utero exposure to a migrant, 4, 4'-butylidenebis (6-t-butyl -m-cresol), from nitrile-butadiene rubber gloves on monoamine neurotransmitter in rats. *Biol. Pharm. Bull.*, 31 (12): 2211-2215.
19. Ono, N., Oshio, S., Niwata, Y., Yoshida, S., Tsukue, N., Sugawara, I., Takano, T., Takeda, K. (2008) Detrimental effects of prenatal exposure to filtered diesel exhaust on mouse spermatogenesis. *Arch. Toxicol.*, 82 (11): 851-859.
20. Umezawa, M., Sakata, C., Tanaka, N., Kudo, S., Tabata, M., Takeda, K., Ihara, T., Sugamata, M. (2008) Cytokine and chemokine expression in a rat endometriosis is similar to that in human endometriosis. *Cytokine*, 43 (2): 105-109.
21. Umezawa, M., Sakata, C., Tabata, M., Tanaka, N., Kudo, S., Takeda, K., Ihara, T., Sugamata, M. (2008) Diesel exhaust exposure enhances the persistence of endometriosis model in rats. *J. Health Sci.*, 54 (4): 503-507.
22. Suzuki, K., Komatsu, T., Kubo-Irie, M., Tabata, M., Takeda, K., Nihei, Y. (2008) Interaction between Diesel Exhaust Particles and Cellular Oxidative Stress. *Applied Surface Science*, 255 (4): 1139-1142.
23. Fukuhara, N. Suzuki, K., Takeda, K., Nihei, Y. (2008) Characterization of Environmental Nanoparticles. *Applied Surface Science*, 255 (4): 1538-1540.

(受賞)

1. 日本薬学会学術貢献賞 2011年3月
2. *Journal of Health Science* 誌 2009年度 Best Paper Award 受賞: Takeda, K., et al (2009) Nanoparticles transferred from pregnant mice to their offspring can damage the genital and cranial nerve systems. *J. Health Sci.*, 55(1), 95-102.
3. BioMed Central (London, 208の学術誌発行) 制定の Annual Research Award にノミネート Shimizu, M., et al.(2009) Maternal exposure to nanoparticulate titanium dioxide during the prenatal period alters gene expression related to brain development in the mouse. *Particle and Fibre Toxicology*, 6, 20 (29 July).
4. *Particle and Fibre Toxicology* 誌から Highly Accessed Paper の称号授与。 Shimizu, M., et al.(2009) Maternal exposure to nanoparticulate titanium dioxide during the prenatal period alters gene expression related to brain development in the mouse. の論文は、掲載から間もなく Top 10 most accessed articles for last 30 days/past year の top 1 にランクされ、長らく 1位を続けた。

矢島博文

1. Uchida, K. Tamura, A. Fukushima, N. Yajima, H. Dependence of the dispersion behavior of [60]fullerene in aqueous media on the chain length of poly(N-isopropylacrylamide) as a dispersing agent,(2011) *Colloid Polym Sci.*289,73-78.
2. Uchida, K. Tamura, A. and Yajima, H. Effect of the Polymer Chain Length of Poly(Nisopropylacrylamide) on the Temperature responsive Phase Transition Behavior of Its Conjugates with [60]Fullerene,(2010) *Biointerphases*, 5, 17-21 .
3. Takahashi, K. Shizume, R. Uchida, K. and Yajima, H.: (2009). Improved Blood Biocompatibility of Composite Film of Chitosan/Carbon Nanotubes Complex, *J. Biorheol.*, 21(1), 64-71.
4. Mori, T. Sato, S. Omura, K. Yajima, S. Tsuruoka, Y. Uchida, K. Achiba, A. Yajima, H. and K. Ishibashi, High-Temperature Operation of Single-Electron Transistors Based on Single-Walled Carbon Nanotubes, (2009) *Sensors and Materials*, 21(7), 385-391 .

5. Yamashita, K., Sakai, M., Takemoto, N., Tsukimoto, M., Uchida, K., Yajima, H., Oshio, S., Takeda, K., Kojima, S.: (2009) Attenuation of Delayed-type Hypersensitivity by Fullerene Treatment, *Toxicology*, 261, 19-24.
6. Otani, T. Tsubogo, T., Furukawa, N., Saito, T., Uchida, Iwama, K., Kanai, Y., and Yajima, H.: (2008) Synthesis of New UV-B Light Absorbents: (Acetylphenyl)glycosides with Antioxidant Activities, *Bioorg. & Med. Chem. Lett.*, 18, 3582-3584.

(特許)

1. 矢島博文 : 特願P-C90199 : 「バイオセンサー」
2. 矢島博文 : 特許申請中 : 「キトサン-PEGグラフト共重合体/ヨウ素錯体調製法の開発」

盛口敬一

1. 盛口敬一、長谷川、中村 洋、大野紀和義明、樋口直也、村上幸孝、吉村文信 : *Tannerella forsythensis* の表層蛋白質に関する免疫EF-TEMによる窒素観察における凍結置換法、化学固定法の比較 (2010) 印刷中 医歯歯頭技術誌, 24.
2. 盛口敬一、福田光男、前田初彦、野口俊英、大野紀和 : Alkaline phosphatase (ALPase) 活性検出におけるクエン酸鉛とセリウム塩との違い (2010) 印刷中 医歯歯頭技術誌 24.
3. Hasegawa, H. Iwami, J. Sato, K. Park, Y. Nishikawa, K. Atsumi, T. Moriguchi, K. Murakami, Y. Lamont, R. J. Nakamura, H. Ohno, N. and Yoshimura, F. *Microbiology : Anchoring and length regulation of Porphyromonas gingivalis Mfa1 fimbriae by the downstream gene product Mfa2.* (2009) 155: 3333-3347.
4. 盛口敬一 : 目でみる白血球のフリーラジカル 医歯歯頭技術誌, (2008) 22: 5-6.
5. Moriguchi, K. Jogahara, T. kurihara, T. Iwami, J. Higuchi, N. Murakami, Y. Maeda, H. Yoshimura, F. Nakamura, H. and Ohno, N. : Immunocytochemical approach for surface layer proteins of freeze-substituted *Tannerella forsythensis* by energy-filtering transmission electron microscopy (2008) *Okajimas Folia Anat. Jpn.* 85: 67-72.
6. 盛口敬一 : 白血球が生成するフリーラジカルの可視化 (2008) 医歯歯頭技術誌, 23: 28-29.
7. 盛口敬一、福田光男、野口俊英、大野紀和 : ヒト歯肉増殖症患者の歯肉に認められたCeの沈殿 (2008) 医歯歯頭技術誌, 22, 55
8. 盛口敬一 : 大野紀和人工的嫌気状態下でのヒト末梢白血球の活性酸素生成 (2008) 医歯歯頭技術誌 22, 72

グループB (霊長類モデル)

中村 伸

1. Mitsunaga F., Yamate J, Nakamura S: Molecular Pathological Study on Spontaneous Type 2 Diabetes Mellitus in an Aged Japanese Macaque, *Exp. Anim* (in press).
2. Nakamura S, Mitsunaga F, Ueiwa M, Sugamata M, Takeda K : Effect of Nanomaterials to Immune System in Monkeys: Potent Induction of Alternatively Activated Macrophages, *Int. Immun* (2010), 22:Suppl.iv136-137.
3. Mitsunaga F., Ueiwa M., Kamanaka Y., Morimoto M., Nakamura S. : Fetal Sex Determination of Macaque Monkeys by a Nested PCR Using Maternal Plasma, *Exp. Anim* (2010), 59:255-260.
4. 中村 伸:サルにも花粉症はあるの?、ブルーバックス 「サル100の疑問」 (京大霊長類研究書編) 講談社(2009)、230-243.
5. 光永総子、中村 伸:サルのB-ウイルスは何?、ブルーバックス 「サル100の疑問」 (京大霊長類研究書編) 講談社(2009)、250-254.

6. Yamate J, Takeshi I, Kuwamura M, Mitsunaga F, Nakamura S: Vasoformative Disorder, Resembling Littoral Cell Angioma of the Spleen in a Geriatric Japanese Macaque (*Macaca fuscata*),. *Vet. Pathol*, (2009), 46:520-52.
7. 光永総子、中村 伸 :サルモデルを用いた機能性食品の評価試験、FFIジャーナル(2008), 213: 719-726.
8. Joeng A, Nakamura S, Mitsunaga F :Gene Expression profile of Th1 and Th2 cytokines and their receptors in human and non-human primates. *J. Med. Primatol* (2008), 8: 1-7.

(特許)

1. 中村 伸、菅又昌雄、武田 健 :サルモデルでのナノマテリアル生体影響評価法 (特許申請準備中) .
2. 中村 伸、平野 真、植田昌宏 :サルBウイルスの測定及びそれに用いるプライマー、特許第4083370号、日本.

2. 学会発表（報道等）(2010年度-2008年度)

グループA（げっ歯類モデル）

武田 健（菅又昌雄、井原智美、押尾 茂、二瓶好正）

国内学会等

1. 武田 健、ナノマテリアルの次世代健康科学～新しい衛生薬学研究領域の開拓、日本薬学会第 131 年会、静岡(3月)2011年(日本薬学会学術貢献賞記念講演)
2. 梅澤雅和、武田 健、遺伝子アノテーションを用いたマイクロアレイ解析法の薬学研究への応用、日本薬学会第 131 年会、静岡(3月)2011年
3. 竹田彰宏、田畑真佐子、深井麻澄、新海雄介、入江美代子、二木力夫、武田 健、ディーゼル排ガス曝露がマウス肝脂質代謝系に及ぼす影響評価、日本薬学会第 131 年会、静岡(3月)2011年
4. 川島奈津子、鈴木健一郎、横田 理、大嶋秀明、武田 健、脳発達期における脂肪酸を吸着したアルブミンナノ粒子の脳内移行、日本薬学会第 131 年会、静岡(3月)2011年
5. 吉田泰子、内田寛樹、入江美代子、鈴木健一郎、新海雄介、押尾茂、武田 健、金属ナノ粒子の胎仔期曝露が雄性生殖系に及ぼす影響、日本薬学会第 131 年会、安全・安心な社会を支える薬学研究の新展開～若手の視点からの提言～、静岡（3月）2011年
6. 横田 理、佐藤 央、杉戸雄四郎、柳田信也、武田 健、胎仔期ディーゼル排気微粒子曝露が不安情動性と認知機能に及ぼす影響、日本薬学会 131 年会、シンポジウム、静岡（3月）2011年
7. 高柳皓平、立花研、秋本純芽、新海雄介、武田 健、胎仔期にディーゼル排ガスに曝露されたマウスにおける DNA メチル化状態の網羅的解析、日本薬学会第 131 年会、静岡（3月）2011年
8. 梅澤雅和、世良実穂、武田 健、遺伝子アノテーションを用いた新しいマイクロアレイデータ解析法の確立、第 33 回日本分子生物学会年会・第 83 回日本生化学会大会合同大会、神戸(12月)2010年
9. 大藪泰斗、梅澤雅和、久藤清香、内山真理子、井原智美、菅又昌雄、武田 健、酸化チタンナノ粒子の胎仔期曝露による腎臓での遺伝子発現変動、フォーラム 2010：衛生薬学・環境トキシコロジー、東京(9月)2010年
10. 吉田泰子、内田寛樹、入江美代子、鈴木健一郎、新海雄介、押尾茂、武田 健、化粧品基材金属ナノ粒子の胎仔期曝露が雄性生殖系に及ぼす影響、フォーラム 2010 衛生薬学・環境トキシコロジー 2010年9月9日（東京）
11. 柳田信也、金丸次郎、梅澤雅和、沼崎理英、武田 健、酸化チタンの胎児期曝露が視床下部室傍核 CRH 神経の活動に及ぼす影響、第 33 回日本神経科学大会、神戸(9月)2010年
12. 横田 理、柳田信也、武田 健、ディーゼル排気微粒子胎仔期曝露が老齢マウスのコリン神経系に影響を及ぼす、第 33 回日本神経科学大会、神戸(9月)2010年
13. 杉戸雄四郎、篠塚崇徳、横田 理、鈴木健一郎、武田 健、りん脂質修飾ナノ粒子を用いたマウス脳神経の脂質代謝の分析、第 33 回日本神経科学大会、神戸(9月)2010年
14. 篠塚崇徳、杉戸雄四郎、横田 理、鈴木健一郎、武田 健、りん脂質修飾ナノ粒子の制御とそのマウス脳内における特異的分布、第 33 回日本神経科学大会、神戸(9月)2010年
15. 薬学会衛生薬学部会招待講演（菅又昌雄）(2010年9月)「ナノマテリアル妊娠期曝露による病理所見と各種疾患との関連性について」招待講演
16. 石橋 伶、新海雄介、入江美代子、田畑真佐子、武田 健、化粧品素材酸化チタンナノ粒子のセラチノサイトへの取り込みに関する研究、日本薬学会 130 年会、岡山（3月）2010年

17. 武田 健、新海雄介、鈴木健一郎、柳田信也、梅澤雅和、横田 理、押尾 茂、井原智美、菅又昌雄、ナノマテリアルの次世代健康影響—妊娠期曝露は子に重大な影響を及ぼす、日本薬学会第 130 年会、岡山(3月)2010 年
18. 大庭太郎、岡田悠佳、高橋雄大、黒岩法子、水尾圭祐、立花 研、武田 健、酸化チタンナノ粒子胎仔期曝露がドパミン神経系に及ぼす影響、日本薬学会第 130 年会、岡山(3月)2010 年
19. 岡田悠佳、篠塚崇徳、高橋雄大、武田 健、酸化亜鉛ナノ粒子胎仔期曝露がドパミン神経系に及ぼす影響、日本薬学会第 130 年会、岡山(3月)2010 年
20. 内田寛樹、吉田泰子、鈴木健一郎、押尾 茂、武田 健、化粧品に含まれるルチル型酸化チタンの胎仔期曝露はマウス精子形成過程に影響を及ぼす、日本薬学会第 130 年会、岡山(3月)2010 年
21. 馬場建輔、鈴木健一郎、入江美代子、石橋 伶、新海雄介、武田 健、金属ナノ粒子のマウス皮膚透過性、日本薬学会第 130 年会、岡山(3月)2010 年
22. 高橋秀明、竹田彰宏、新海雄介、入江美代子、鈴木健一郎、立花 研、田畑真佐子、武田 健、酸化チタンナノ粒子の胎仔期曝露がマウス脂肪組織に与える影響評価、日本薬学会第 130 年会、岡山(3月)2010 年
23. 石橋 伶、新海雄介、入江美代子、田畑真佐子、武田 健、化粧品素材酸化チタンナノ粒子のケラチノサイトへの取り込みに関する研究、日本薬学会第 130 年会、岡山(3月)2010 年
24. 清水 碧、梅澤雅和、大庭太郎、水尾圭祐、田井中均、武田 健、酸化チタンナノ粒子の胎児期曝露が中枢神経系に及ぼす影響、日本薬学会第 130 年会、岡山(3月)2010 年
25. 大藪泰斗、梅澤雅和、久藤清香、二木力夫、井原智美、菅又昌雄、武田 健、酸化チタンナノ粒子の胎仔期曝露が腎臓に及ぼす影響、日本薬学会第 130 年会、岡山(3月)2010 年
26. 梅澤雅和、田中奈央美、久藤清香、斎藤祐未、新海雄介、井原智美、菅又昌雄、武田 健、ディーゼル排ガスの胎仔期曝露が子宮内膜症モデルの病態に及ぼす影響と高性能フィルターの効果の検討、フォーラム 2009 衛生薬学・環境トキシコロジー、宜野湾(11月)2009 年、若手研究者賞受賞
27. 久藤清香、梅澤雅和、大藪泰斗、二木力夫、井原智美、菅又昌雄、武田 健、カーボンブラックナノ粒子の胎仔期曝露が腎臓に及ぼす影響、フォーラム 2009 衛生薬学・環境トキシコロジー、宜野湾(11月)2009 年
28. 梅澤雅和、田井中均、田中奈央美、清水 碧、水尾圭祐、大庭太郎、武田 健、MeSHを用いた新しいマイクロアレイ解析法、第 82 回日本生化学会大会、神戸(10月)2009 年
29. 清水 碧、水尾圭祐、田井中均、梅澤雅和、武田 健、酸化チタンナノ粒子の胎仔期投与が脳の遺伝子発現に及ぼす影響、第 32 回日本神経科学大会、名古屋(9月)2009 年
30. 横田 理、水尾圭祐、佐藤 央、杉戸雄四郎、武田 健、胎仔期ディーゼル排気微粒子曝露により次世代の空間学習・記憶能が障害される、第 32 回日本神経科学大会、名古屋(9月)2009 年
31. 入江美代子、山崎家春、横山政昭、武田 健、カエル幼生変態期に曝露した酸化チタンナノ粒子の体内動向、第 80 回日本動物学会、静岡(9月)2009 年
32. 梅澤雅和、田畑真佐子、武田 健、井原智美、菅又昌雄、子宮内膜症病変モデルに及ぼすディーゼル排ガス曝露の影響の病理学的解析、第 50 回大気環境学会年会、横浜(9月)2009 年
33. 梅澤雅和、武田 健、幹線道路の沿道大気中のナノ粒子数測定、第 50 回大気環境学会年会、横浜(9月)2009 年

34. 横田 理、佐藤 央、杉戸雄四郎、水尾圭祐、武田 健、ディーゼル排気微粒子曝露が次世代の脳機能に及ぼす影響—行動評価試験法を組み合わせた毒性学的アプローチ、第 36 回日本トキシコロジー学会学術年会、岩手(7月)2009 年
35. 梅澤雅和、武田 健、井原智美、菅又昌雄、ディーゼル排気微粒子の胎仔期曝露はラットの肺におけるアレルギーを亢進させる、日本薬学会第 129 年会、京都 (3 月) 2009 年
36. 高橋 光、田井中均、田中宏光、西宗義武、武田 健、押尾 茂、精巣特異的遺伝子発現解析に基づく精巣毒性評価、第 129 年会日本薬学会、京都 (3 月) 2009 年
37. 高橋雄大、水尾圭祐、岡田悠佳、篠塚崇徳、武田 健、酸化チタンナノ粒子胎仔期曝露が脳内モノアミン系に及ぼす影響: 日本薬学会第 129 年会、京都 (3 月) 2009 年
38. 横田 理、佐藤 央、森家 望、水尾圭祐、菅原 勇、武田 健、行動評価試験に基づくディーゼル排気微粒子胎仔期曝露の脳神経系への影響解析、日本薬学会第 129 年会、京都 (3 月) 2009 年
39. 梅澤雅和、田中奈央美、久藤清香、坂田千佳、田畑真佐子、武田 健、井原智美、菅又昌雄、実験的ラット子宮内膜症モデルに及ぼすディーゼル排ガス曝露の影響、自然免疫の最前線・3 学会合同大会 (第 73 回日本インターフェロン・サイトカイン学会、第 19 回生体防御学会、第 45 回補体シンポジウム) 札幌 (北海道) 2008 年
40. 梅澤雅和、田畑真佐子、武田 健、井原智美、菅又昌雄、ディーゼル排ガス曝露は実験的ラット子宮内膜症モデル病変を持続させる、第 49 回大気環境学会 金沢 (石川県) 2008 年
41. 田中奈央美、梅澤雅和、久藤清香、坂田千佳、田畑真佐子、武田 健、井原智美、菅又昌雄、ラット子宮内膜症モデルに及ぼすディーゼル排ガス曝露の影響、第 52 回日本薬学会関東支部会、千葉 (10 月) 2008 年
42. 高橋 光、田井中均、武田 健、押尾 茂、精巣特異的マイクロアレイと精巣毒性評価、第 52 回日本薬学会関東支部大会、千葉 (10 月) 2008 年
43. 小野なお香、押尾 茂、菅原 勇、高野裕久、武田 健、ディーゼル排ガス胎仔期曝露はマウス精子形成過程を障害する、第 52 回 日本薬学会 関東支部大会、千葉 (10 月) 2008 年
44. 横田 理、岩田麻里、森家 望、水尾圭祐、押尾 茂、菅原 勇、井原智美、菅又昌雄、武田 健、ディーゼル排ガス胎仔期曝露が中枢神経に及ぼす影響、第 52 回日本薬学会関東支部大会、千葉 (10 月) 2008 年
45. 横田 理、岩田麻里、森家 望、水尾圭祐、押尾 茂、菅原 勇、武田 健、胎仔期ディーゼル排ガス曝露が dopamine 神経系に及ぼす影響、フォーラム 2008 衛生薬学・環境トキシコロジー、熊本 (10 月) 2008 年

国際学会

1. Umezawa M, Sera M, Takeda K. A novel analysis tool to interpret microarray results using multiple gene annotation. 第 3 回バイオインフォマティクス及びコンピュータ生物学学会(BICoB-2011)、ニューオーリンズ・米国ルイジアナ(3月)2011 年
2. Shimizu M, Umezawa M, Tainaka H, Takeda K. Maternal exposure to nanoparticulate titanium dioxide alters gene expression related to brain development of offspring in the mouse. Nanosafe 2010. Nov 17, 2010 (Grenoble, France)
3. Uchida H, Yoshida Y, Suzuki K, Kubo-frie M, Shinkai Y, Oshio S, and Takeda K. Prenatal exposure to rutile type and its surface-coated titanium dioxide impairs spermatogenesis in mice. Nanosafe 2010. Nov 17, 2010 (Grenoble, France)
4. Yokota S, Suzuki K, Ishibashi R, Shinotsuka T, Sugito Y, Takeda K. Novel approach to analysis brain plasticity by biomolecule-designed nanoparticles. Neuroscience 2010, (Society for Neuroscience, 40th Annual Meeting), San-Diego (USA), 2010.11

5. Yanagita S, Kanemaru J, Umezawa M, Yokota S, Takeda K. Effects of exposure to titanium dioxide nanoparticles on activation of corticotrophin-releasing hormone neurons in pregnant rats and its offspring. Neuroscience 2010 (Society for Neuroscience, 40th Annual Meeting), San-Diego (USA), 2010.11
6. Umezawa M, Takeda K. Current research and prospect for health effects of nanoparticles on offspring. 第3回国際セラミックス学会、大阪(11月)2010年
7. Yokota S, Yanagita S, Takeda K. Prenatal exposure to diesel exhaust particles affected cholinergic systems in senile mice. Neuro 2010、Poster、神戸(9月)2010年
8. Okada Y, Shinotsuka T, Tachibana K, Takeda K. Effects of prenatal exposure to zinc oxide nanoparticles on monoaminergic systems in mice. Nanotoxicology 2010. Edinburgh, **Scotland**. (6月) 2010年
9. Umezawa M, Kudo S, Yanagita S, Shinkai Y, Niki R, Oyabu T, Takeda K, Ihara T, Sugamata M. Maternal exposure to carbon black increases collagen type VIII expression in kidney of offspring. Nanotoxicology 2010. Edinburgh, **Scotland**. (6月) 2010年
10. Takeda,K., Suzuki,K., Ishihara, A., Kubo-Irie, M., Fujimoto, R., Tabata,M., Oshio,S., Nihei,N., Ihara,T., and Sugamata,M. Titanium dioxide nanoparticles transferred from pregnant mice to their offspring affect the genital and cranial nerve systems.“PPTOXII, a CCT Meeting of Society of Toxicology”, Miami Beach, Florida, USA (12月)2009年
11. Umezawa M, Sakata C, Tanaka N, Tabata M, Takeda K, Ihara T, Sugamata M. ‘In utero and postnatal exposure to diesel exhaust enhances the pathology of endometriosis model in rats.’, “PPTOXII, a CCT Meeting of Society of Toxicology”, Miami Beach, Florida, USA (7-10 Dec 2009) 、 Student Travel Award 受賞
12. Sugamata, M. Ihara, T. Suzuki, K. Takeda, K. Maternal exposure to titanium dioxide nano-particles enhances the risk of vascular dementia in offspring. Sixth International Congress On Vascular Dementia.Barcelona, Spain(11月)2009年
13. Yanagita S, Shimizu M, Kawashima N, Oba T, Umezawa M, Takeda K. ‘Effects of prenatal exposure to titanium dioxide nanoparticles on COX-2 expression in the central nervous system’, “Neuroscience 2009, SfN’s 39th annual meeting”, 468.30/EE34, Chicago, Illinois, USA (Oct 2009)
14. Yokota S, Mizuo K,Oshio S,Takeda K.Prenatal exposure to diesel exhaust affects dopaminergic system.Neuroscience 2009.Chicago, Illinois ,U.S.A. (Oct 2009)
15. Yokota S, Sato A, Mizuo K, Akiyama K, Sutoo D, Takeda K. Prenatal exposure to diesel exhaust particles produce learning deficits associated with impairment of NMDA receptor. 36th International Congress of Physiological Sciences.Kyoto, Japan, (July 2009)
16. Umezawa M, Tanaka N, Tainaka H, Takeda K, Ihara T, Sugamata M.Microarray analysis provides insight into early step of pathophysiology of mouse endometriosis induced by autotransplantation of endometrium. 36th International Congress of Physiological Sciences. Kyoto, Japan. (July 2009)
17. Umezawa M, Tanaka N, Tainaka H, Takeda K, Ihara T, Sugamata M.Upregulated genes associated with cell adhesion in the early step of pathophysiology of mouse endometriosis model. 9th World Congress on Inflammation.Tokyo, Japan. (July 2009)
18. Sugamata,M. Ihara,T., Takeda,K.. MATERNAL EXPOSURE TO TITANIUM DIOXIDE NANO-PARTICLES DAMAGES NEWBORN MURINE BRAINS.21th European Congress of Perinatal Medicine.Istanbul, Turkey.September 10-13, 2008.

招待講演 武田 健

1. 薬学会学術貢献賞記念講演 (2011年3月) 静岡
「ナノマテリアルの次世代健康科学～新しい衛生薬学研究領域の開拓」
2. 薬学会シンポジウム講演及びオーガナイザー (武田) (2011年3月) 静岡
「胎児期・発達期毒性研究の新展開」

3. 薬学会第131年会学生シンポジウム(招待)「環境中微粒子の生体/生態影響研究の最前線」(2011年3月)静岡
「ディーゼル排ガス微粒子胎仔期曝露の脳神経系への影響」(横田 理)
「化粧品基材ナノ粒子の次世代雄性生殖系への影響」(吉田泰子)
4. 知の市場(2011年1月13日) 東京
「ナノ材料の次世代健康影響評価とその対策」
5. RIST バイオ領域ワークショップ(2010年11月30日) 野田
「ナノマテリアルの次世代健康影響」
6. 2010TUS (東京理科大学総合研究機構主催) フォーラム (2010年11月2日) 秋葉原
「ナノ粒子の健康科学 ~次世代健康影響」
7. NanoSafe 2010 (Grenoble) の Toxicology セッションで講演 (2010年11月)
“Maternal exposure to nanoparticulate titanium dioxide alters gene expression related to brain development of offspring in the mouse”
8. NanoSafe 2010 (Grenoble) の Toxicology セッションで講演 (2010年11月)
“Prenatal exposure to rutile-type and surface-coated titanium dioxide impairs spermatogenesis in mice”
9. 国際セラミックス会議招待講演 (2010年11月) 大阪
(Umezawa, M.)^{3rd} International Congress on Ceramics” Symposium “Health and safety aspect of ceramic nanoparticles”
10. 薬学会衛生薬学部会招待講演(菅又) (2010年9月)
「ナノマテリアル妊娠期曝露による病理所見と各種疾患との関連性について」
11. 第20回環境公害セミナー (2010年9月18日) 東京
「ディーゼル排ガスに含まれるナノ粒子の健康影響~特に次世代への健康影響について」(武田)
12. 東京理科大学総合研究機構フォーラム (2010年8月30日) 東京
「ナノ粒子の健康科学~特に次世代健康影響に関する研究」
13. Nanotoxicology 2010 (Edinburgh) “New and Emerging Topics”セッションで講演 (2010年6月) “Maternal exposure to carbon black increases collagen type VIII expression in kidney of offspring”
14. 機会学会イブニングセミナーセミナー (第127回) (2010年5月26日) 東京
「ナノテクノロジーの光と陰~産業の健全な発展と安全安心な社会をつくるために」
15. 薬理学連合特別講演 (2010年5月11日) 東京
「ナノ素材の有用性と毒性・安全評価上の問題」
16. 長寿・健康イノベーション研究会 (2010年4月2日) 東京
「ナノマテリアルの次世代健康影響」
17. 日本薬学会第130年会招待講演 (2010年3月) 岡山
「ナノマテリアルの次世代健康影響--妊娠期曝露は子に重大な影響を及ぼす」
18. エコファーマシンポジウム (2010年2月9日) 熊本
「意図的及び非意図的に生産されるナノ粒子の健康影響」
19. 広域産学交流ネットワーク in 長野 (2009年12月3日) 長野
「ナノマテリアルの健康影響--評価と予防について」
20. 第5回市民セミナー酸性雨協会・港区消費者の会 (2009年11月28日) 東京
「ナノマテリアルの次世代健康影響~ナノテクノロジーの健全な発展と安全安心な環境確保に向けて」

21. Takeda, K. JSPS Asia and Africa Science Platform Program International Seminar “Environment and Health” October, 30, 2009, Kanazawa, Japan. “The Health Effects of Nanomaterials on the Influence to Next Generations”
22. 日本自動車工業会 (2009年9月10日) 東京
「ディーゼル排ガスの次世代健康影響-妊娠期曝露が仔に及ぼす影響」
23. 総合研究機構フォーラム (2009年8月26日) 千葉
「ナノマテリアルは第4の病原物質か? その検証と克服法に関する研究〜ナノテクノロジー産業の健全な発展と安全安心な環境との調和に向けて」
24. 日本トキシコロジー学会 (2009年7月8日) 盛岡
「ナノマテリアルの次世代健康影響-妊娠期曝露が仔に及ぼす影響」
25. 新適塾第6回講演会 未来創薬への誘い (2009年4月28日) 大坂
「ナノマテリアルの光と陰」
26. 運輸政策研究機構-第3回ナノPMの排出抑制に関する研究会 (2009年3月24日) 東京
「ナノPMが生体に及ぼす影響についての研究」
27. 大気環境学会健康影響分科会 (2009年2月27日) つくば
「ディーゼル排ガス胎仔期曝露の生殖系への影響〜遺伝子発現解析で見えるもの、見えないもの」
28. 分子予防環境医学研究年会 (2009年1月22日) 東京
「ナノマテリアルの次世代健康影響-特に脳神経系を中心に」
29. 学術会議シンポジウム「ナノマテリアルの未来と課題」(2008年12月26日) 東京
「ナノマテリアルの健康影響とその克服-一次世代脳神経系を中心に」
30. 第55回日本臨床検査学会学術集会 (2008年11月29日) 名古屋
「ナノ粒子の健康影響-脆弱集団への影響-」
31. 総合研究機構フォーラム (2008年10月28日) 東京
「ナノ粒子の健康科学意図的・非意図的に生産されるナノマテリアルの健康影響」
32. 総合研究機構プレフォーラム (2008年9月2日) 東京
「ナノ粒子健康科学研究センター-現状と課題」
33. 昭和大学歯学部 (2008年6月27日) 東京
「ナノ粒子の健康科学意図的・非意図的に生産されるナノマテリアルの健康影響」
34. 酸性雨調査研究会 (2008年5月17日) 東京
「ナノ粒子大気中にもある極小微粒子〜その健康への影響」
35. 第181回月例薬学セミナー (2008年4月28日) 静岡県立大学
「ナノ粒子の健康科学」

国内ニュース等

1. 読売新聞 2009年2月1日 「酸化チタン微粒子妊娠マウスに注射 子の脳などに異常も」
2. 科学新聞 2009年2月13日 「ナノ粒子は第4の病原物質か?」一面トップ記事
3. 薬学会ハイライト 2009年3月26日〜28日 京都(国立京都国際会館)第129年会講演ハイライト集 P34 環境科学部門「目に見えない小さな粒子が次世代の脳神経系に影響を及ぼす! ?〜ディーゼル車から廃棄される微粒子の次世代健康影響」(一般発表4,016題の中から2%がハイライトに選出された。)

海外ニュース等

1. Genetic Engineering and Biotechnology News, “Nanotech particles affect brain development in mice”

2. PHYSORG. Com (Science:Physics:Tech:Nano:news) ,“Nanotech particles affect brain development in mice”
2. The Medical News (From News-Medical Net-Latest News and Research from Around the World),“Maternal exposure to nanoparticles related to neurological dysfunction in the mouse”
3. Medical NewsToday,“Brain Development Affected By Nanotech Particles In Mouse Model”
4. Medical Device,“Brain Development Affected By Nanotech Particles In Mouse Model”
6. Nanotechnonology Now,“Nanotech particles affect brain development in mice”
その他 Science Daily、eBio News、Eurek Alertなど多数のニュースサイトに掲載された。
7. Eurek Alert “Diesel Exhaust Associated With Lethargy in Offspring”
8. International Federation of Gynecology and Obstetrics. “Breathing in diesel exhaust fumes when pregnant may cause sluggishness in offspring”
その他 Science Daily The medical News, PHYSORG, UPI, BioMed Central, Handnews, SurfWax Cars News, BioPortfolio など多数のニュースサイトに掲載された。

行政・業界への情報開示

1. 厚生労働省健康危機管理調整官へ報告：厚生労働省健康危機管理調整官宛てに「健康危険情報通報」を提出した。厚生労働省、経済産業省、環境省、文部科学省の担当官（10 数名）のヒアリングを受け、研究内容を報告した。
2. 化粧品工業会幹部及び10 数社の安全性評価担当責任者に対し、上記内容と同様な報告を行った。
3. 自動車工業会の健康問題を取り扱う会合で複数の講演を行った。自動車工業会が運営する自動車研究所が行う研究に対し、専門委員の立場から、継続してアドバイスを行っている。

矢島博文

1. 上之菌佳也、内田勝美、土屋好司、石井忠浩、矢島博文、多糖分散剤及び密度勾配超遠心法を利用した単層カーボンナノチューブの半導体選択分離、第58回高分子討論会、熊本大学黒髪キャンパス(熊本市)2009年9月16日
2. 岩田展幸、石塚大祐、境恵二郎、園村拓也、竹下弘毅、金木邦英、矢島博文、山本 寛、自由電子レーザー照射により制御されたSWNTのカイラリティ、2009年秋季 第70回応用物理学会学術講演会、富山大学（富山市）2009年9月9日
3. 栗山智行、小野 淑、内田勝美、土屋好司、石井忠浩、矢島博文、ポリアニリンスルホン酸及び単層カーボンナノチューブから成る導電性フィルムの作製、第37回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム、つくば国際会議場（エポカルつくば）2009年9月3日
4. 篠宮弘行、内田勝美、土屋好司、石井忠浩、矢島博文、多糖類のカーボンナノチューブへの吸着の分子動力学シミュレーション、第37回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム、つくば国際会議場（エポカルつくば）2009年9月3日
5. 熊沢 明、田島 勇、内田勝美、土屋好司、石井忠浩、矢島博文、パルスOPOレーザー照射による単層カーボンナノチューブの選択的カイラル分離へのレーザー波長および分散媒の影響、第37回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム、つくば国際会議場（エポカルつくば）2009年9月2日
6. 高橋克宗、矢島博文、多層カーボンナノチューブ／ポリ乳酸からなる新規人工臓器材料の開発、第37回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム、つくば国際会議場（エポカルつくば）2009年9月2日

7. 岩田展幸、石塚大祐、境恵二郎、園村拓也、竹下弘毅、金木邦英、矢島博文、山本 寛、成長中自由電子レーザー照射による特定のカイラリティを持った単層カーボンナノチューブの選択成長、第37回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム、つくば国際会議場（エポカルつくば）2009年9月1日
8. 内田勝美、土屋好司、石井忠浩、矢島博文、多糖と界面活性剤混合分散剤を用いた単層カーボンナノチューブのカイラル選択分離上之 蘭佳也、第37回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム、つくば国際会議場（エポカルつくば）2009年9月1日
9. 岩田展幸、石塚大祐、境恵二郎、園村拓也、竹下弘毅、金木邦英、矢島博文、山本 寛、可視及び近赤外自由電子レーザー励起による単層カーボンナノチューブの成長中カイラリティ制御、電子情報通信学会電子部品・材料研究会(CPM)、弘前大学（青森県弘前市）2009年8月10日
10. Omura,K. Mori,T. Yajima,S. Maeda,N. Morimoto,T. Uchida,K. Ishibashi,K. and Yajima,H. Unspecific biosensor based on double-walled carbon nanotube field effect transistor. International Symposium on Carbon NanotubeNanoelectronics 2009, ホテル大観荘、松島（宮城）2009年6月10日
11. 高橋克宗、鎮目瑠美、内田勝美、矢島博文、新規人工血管を目指したキトサン/カーボンナノチューブ複合表面における生体適合性制御、第32回日本バイオレオロジー学会年会、桐生市市民文化会館(群馬)2009年6月4日
12. 大村一夫、森 貴洋、内田勝美、矢嶋翔太、石橋幸治、矢島博文、DWCNT-FETを用いた非特異バイオセンシング、2009年春季第56回応用物理学関係連合講演会、筑波大学・筑波キャンパス、2009年3月30日
13. 上之 蘭佳也、内田勝美、石井忠浩、矢島博文、密度勾配電気泳動法を用いた単層カーボンナノチューブのカイラリティー分離、第36回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム、名城大学、2009年3月4日
14. 田島 勇、熊沢 明、内田勝美、石井忠浩、矢島博文、孤立分散SWNTのカイラリティー特性に及ぼすOPOパルスレーザー照射のフルエンス効果、第36回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム、名城大学、2009年3月4日
15. 矢島博文、超音波処理法による単層カーボンナノチューブの分散技術、「カーボンナノチューブにおける分散技術および多面的評価」、技術情報協会セミナー、招待講演、きゅりあん（東京）2009年 1月30日
16. 田島 勇、内田勝美、石井忠浩、矢島博文、OPOパルスレーザー照射による金属性と半導体性単層カーボンナノチューブの選択分離、第57回高分子討論会、大阪市立大学杉本キャンパス（大阪市）2008年9月25日
17. 有坂慶紀、田村篤志、内田勝美、矢島博文、位置選択的にスピロベンゾピランを導入したナノ粒子の蛍光特性の光制御、第57回高分子討論会、大阪市立大学杉本キャンパス（大阪市）2008年9月25日
18. 酒井 歩、宮川裕太、石井亨、内田勝美、石井忠浩、矢島博文、単層カーボンナノチューブの分散及び再分散における分散剤の影響、第57回高分子討論会、大阪市立大学杉本キャンパス（大阪市）2008年9月24日
19. Hasegawa,Y. Tamaki,S. Inoue,M. and Yajima,H. Preparation of Binuclear Complexes by Solvent Extraction and their Photophysical Properties, 18th International Solvent Extraction Conference 2008, The Hotel Arizona, Tucson, Arizona, 2008年9月17日
20. 上之 蘭佳也、内田勝美、石井忠浩、矢島博文、密度勾配電気泳動法を用いた単層カーボンナノチューブのカイラリティー分離、第35回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム、東京工業大学（東京）2008年8月29日
21. 酒井 歩、内田勝美、石井忠浩、矢島博文、分散剤を用いた単層カーボンナノチューブの溶媒への再分散、第35回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム、東京工業大学（東京）2008年8月29日
22. 田島 勇、内田勝美、石井忠浩、矢島博文、OPOパルスレーザーを用いた金属性、半導体性単層カーボンナノチューブの選択的分離、第35回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム、東京工業大学（東京）2008年8月28日