

化粧品のナノテクノロジー安全性情報

1. 国内行政動向

1-1. 厚生労働省

特に動きなし

1-2. 経済産業省

特に動きなし

1-3. 環境省

特に動きなし

2. 国内外研究動向

1) 第39回日本化粧品学会(2014年6月5、6日、有楽町朝日ホール)

R12 安全で魅力的な化粧品の開発に向けたナノ安全科学研究～ナノシリカとアレルギー抗原の共塗布による免疫影響評価～○吉岡靖雄^{1, 2}, 平井敏郎¹, 高橋秀樹¹, 角田慎一^{2, 3}, 東阪和馬^{1, 2}, 堤 康央^{1, 3}(¹ 大阪大院・薬, ² 医薬基盤研, ³ 大阪大・MEI セ)

【要旨】ナノシリカの経皮塗布によるハザード同定の一環として、ナノシリカ(30 nm)とダニ抗原との共塗布がダニ抗原に対する免疫応答に与える影響を評価。アトピー性皮膚炎モデルマウスへの共塗布で病理学的な変化は認められなかったが、総IgEの産生上昇とダニ抽出物特異的IgGの産生低下が認められた。過剰量のナノシリカの皮膚塗布は、アトピー性皮膚炎の病態に影響を与えないが、IgE性のアレルギー応答を亢進する可能性が考えられた。抗原の種類や表面処理によってIgG産生低下に対する影響は変化した。

<http://www.jcss.jp/event/>

2) 酸化チタンに関するSCCSオピニオン発行(2014.4.22)

2013年7月にSCCSよりドラフトオピニオンが発行されたナノ酸化チタンの規制化動向。2014年4月22日に最終オピニオンが採択された。内容は以下の通り。

- ・ UV Filterとして25%までは安全性の懸念はないと評価する。
- ・ これはスプレー製品やパウダー製品など吸引暴露が懸念される製品には適用されない。
- ・ またこの評価はドシエで提出されたナノ酸化チタンに適用される。しかしながら、オピニオン中で提示されたものと類似したナノ酸化チタンにも適用されるであろう。すなわち、
- ・ 純度99%以上、あるいは純度が低い場合、安全であることが実証されていること。
- ・ 構造は主としてルチル型であり、アナターゼ型があったとしても最大5%まで。結晶構造で物理的外観は球状、針状あるいは槍状のクラスター。
- ・ 粒度分布はドシエで提供された試験法に基づき個数基準の平均粒子径が30~100nmあるいはそれ以上。一次

粒子径はこれより小さく(10nm付近)、完成品中での個数基準の平均粒子径は30nm未満でないこと。

- ・ アスペクト比は1.0~4.5。
- ・ 比表面積は最大460m²/cm³。
- ・ コーティング剤はオピニオンで示されたコーティング剤で、そのコーティング剤が最終処方中や使用において安定なもの。あるいは、これ以外の化粧品成分でSCCSに対して安全であることが実証され、またオピニオンで言及されたナノマテリアルと比較して粒子特性に関連した挙動や効果に影響がないもの。
- ・ 最終処方中で光安定なもの。
- ・ 光触媒活性を持たないもの。SCCSは非コーティングあるいはドーピングしていない対照と比較して10%までの光触媒能を許容する。

2013年7月のドラフトオピニオンと比較すると純度が99.5%から99.0%に変更され、結晶構造についてアナターゼ型が最大15%から5%、アスペクト比が1.5~4.5から1.0~4.5と変更されている。またコーティング剤に関してはSCCSオピニオンで言及されたコーティング以外のコーティング剤については規制当局に対して安全性が実証されたものという表現からSCCSに対して安全であることが実証されたものに変更された。

3) ナノ酸化亜鉛の規制化動向について(2014.4.22)

一昨年末に最終SCCSオピニオン(SCCS/1489/12)が発行され、2013年7月末に追加のオピニオンが発行されているナノ酸化亜鉛の規制化動向。2014年4月22日にさらにオピニオンの改訂が採択された。内容は以下の通り。

- ・ SCCSは以下の特性を持つナノ酸化亜鉛をSCCS/1489/12で評価されたナノ酸化亜鉛と同様であるとし、サンスクリーン中でのUV Filterとして使用することにおいてリスクがないあるいはそのリスクは限定されたものであると結論付ける。
- ・ 純度96%以上のウルツ鉱型結晶構造。物理的外観が棒状、星状および/または等軸形状のクラスターからなり、かつ純度は96%以上。ただし二酸化炭素、水以外の不純物が1%未満であること。
- ・ 個数基準粒度分布が、メジアン径で30nm超、かつ1%径が20nm超。
- ・ コーティング剤はオピニオンで示されたコーティング剤あるいは、これ以外の化粧品成分でSCCSに対して安全であることが実証され、またオピニオンで言及されたナノマテリアルと比較して粒子特性に関連した挙動や効果に影響がないもの。
- ・ 溶解度についてはドシエで報告された溶解度と同程度の溶解性。すなわち50mg/L未満(これはドシエで報告されたナノ酸化亜鉛のうちほぼ最大の溶解度)。

コーティング剤に関してはオピニオンで示されたコーティング以外のコーティング剤については、化粧品成分で規制当局により認められその使用が安全と説明されたものというオピニオンから、SCCSに対して安全であることが実証されたものに変更された。

3. その他の動向(参考資料: PEN [Public Engagement with Nanobased Emerging Technologies] Newsletter/4、5、6月号より)

海外ニュース

1) EPA、ナノ材料使用製品の不適切な販売に対して中止を命令(2014.3.31)

米国環境保護庁(EPA)は、ニュージャージー州のメーカーに試験や登録が適切になされていないプラスチックの食品保存容器の販売中止を連邦農薬法に基づいて命令した。Pathway Investment Corp. が販売する2種の食品保存容器

はかびや細菌の発生を抑える活性成分としてナノ銀を含有するとされている。連邦農薬法では、未登録の農薬を活性成分として含有する殺菌・防菌効果を謳う製品あるいは農薬の一種と見なされ、販売あるいは流通の前にEPA に登録されなければならない。EPA は、製品に不当なリスクがないと確認されるまで登録を受け付けない。今回販売の中止が命令された2 製品はEPA への登録も試験も行われていなかった。EPA は同社に対する販売中止命令に加えて、オンラインショップで同社の製品を販売している大手の小売業者に対して2 製品の販売を見合わせるよう警告を発出した。

<http://yosemite.epa.gov/opa/admpress.nsf/d0cf6618525a9efb85257359003fb69d/6469952cdbc19a4585257cac0053e637!OpenDocument>

2) ECHA、ナノ材料の暴露評価とリスクキャラクターゼーションに関する報告書を公開(2014.3.28)

欧州化学品庁(ECHA)は欧州の化学物質の登録、評価、認可および規制制度(REACH)におけるナノ材料の暴露評価とリスクキャラクターゼーションに関する提言をまとめた報告書「Human」を公開した。報告書は2013 年9 月30 日に開催されたGroup Assessing Already Registered Nanomaterials の第3回会合の結果をまとめたものである。報告書は、REACH の登録に必要なデータは既存の化学物質と同じであるが、今後の研究の結果によっては特別なエンドポイントのデータの提供の必要性が出てくるだろうと述べている。リスク評価は基本的には既存の手法で行うことができるが、いくつかの課題もあるとして、次のような提案を行っている。△労働者のリスク評価に関しては複数解析アプローチを用いるよう勧める。△暴露管理には実績のある粉塵対策の適用が可能である。△環境に関してはリスク評価のためのデータが不足していることが問題となる。登録者にはナノ材料の環境への排出データを提供するよう望む。

<http://nanotech.lawbc.com/2014/03/articles/international/echa-reportincludes-recommendations-for-exposure-assessment-and-risk-characterization-ofnanomaterials-under-reach/>

3) OECD、工業ナノ材料の生態毒性と環境運命のテストガイドラインに関する専門家会議報告書を発表(2014.3.7)

経済協力開発機構(OECD)は2013 年1 月にドイツのベルリンで開催された、工業ナノ材料の生態毒性と環境運命に関する専門家会議の結果をまとめた報告書を発表した。会議に参加した専門家らは、ナノ材料に関連する既存のOECD テストガイドライン9 件のうち7 件は工業ナノ材料にも適用可能であると判断された。また、工業ナノ材料の環境運命や生態毒性に関して、生態毒性の測定、水生生態毒性の測定、土壌や堆積物中の工業ナノ材料の測定などの分野の研究が必要であるとされた。

<http://nanotech.lawbc.com/2014/03/articles/legalregulatory-issues/oecd-issuesexpert-meeting-report-on-ecotoxicology-and-environmental-fate-of-manufacturednanomaterials/>

4) ECHA、ナノ材料のリスク評価における規制上の課題に関するワークショップ開催(予告)(2014.4.16)

欧州化学品庁(ECHA)は2014 年10 月23 ~ 24 日にナノ材料のリスク評価における規制上の課題に関するワークショップを開催する。ワークショップではナノ材料の健康と環境へのリスクを評価する科学的原則やガイドラインについて議論する予定。ECHA によるとワークショップは学界や規制当局に、規制上の主要な長期的課題がナノ材料の研究に及ぼす影響に取り組むための基盤を提供するものとなるという。ワークショップでは規制のためのナノ材料のリスク評価の課題、ナノ材料の計測とキャラクターゼーションなどについて議論される。

<http://nanotech.lawbc.com/2014/04/articles/international/echa-planningworkshop-on-regulatory-challenges-in-the-risk-assessment-of-nanomaterials/>

5) オーストラリアの環境保護団体、政府へナノ材料の使用禁止措置を求める(2014.5.22)

オーストラリアの環境保護団体Friends of the Earth Australia (FoE)は、安全であると証明されるまでナノ材料を食品や食品の包装に用いることを全面的に禁止するように求めている。ナノ材料は体内に蓄積し、有害であると科学的に示されているにも関わらず、栄養剤や着色料などでの使用が急増しており、健康を守るために予防的な措置が講じられるべきだとFoE は述べている。FoE はさらに潜在的な長期的環境および健康影響の評価も十分に行われていないと述べている。FoE は細胞や動物試験の結果を根拠として、食品関連製品へのナノ材料の使用の全面禁止、製品登録、ラベル表示の義務化を訴えている。オーストラリア・ニュージーランド食品基準局(FSANZ)はナノテクノロジーを用いた新しい製品を製造する場合は上市前の安全性試験を義務付けているが、「新しい」の定義が曖昧であるため、ナノ製品が規制の網をすり抜けてしまう可能性はある。とはいえ、FSANZ はどのような材料を用いているにしても、上市される食品は安全なものでなければならぬとしている。

<http://www.smh.com.au/technology/sci-tech/green-group-calls-for-ban-onnanomaterials-in-food-20140521-zrk6j.html>

6) JRC、EC の要請に応じてEU のナノ材料の登録制度に関する調査報告書を作成(2014.5.20)

欧州共同研究センター(JRC)は、欧州委員会(EC)の求めに応じて、EU 域内での消費者製品中のナノ材料の登録制度およびラベル表示に関する現状をまとめた報告書を公開した。欧州議会や一部加盟国からは、透明性やトレーサビリティの確保やナノ材料の使用と暴露に関する十分な情報を提供するためにナノ材料の登録制度とラベル表示の義務化が必要との要請が出されており、JRC の報告書はこれについて検討するためのもの。JRC は、すでに一部加盟国では製品中のナノ材料の登録が制度化されているが、消費者保護のためにはEU 域内で統一された報告制度とラベル表示の義務化が望ましいとしている。

http://ihcp.jrc.ec.europa.eu/our_activities/nanotechnology/traceability-report

7) ANSES、厳しいナノ材料管理策を要望(2014.5.20)

フランス食品環境労働衛生安全庁(ANSES)は、ナノ材料の環境・健康影響に関する文献を調査し、科学的な理解の現状と数種類のナノ材料の毒性についてまとめた報告書を公開した。ANSES は報告書で、人や環境の暴露状況が複雑であるためリスク評価が難しいこと、既存のリスク評価が不十分なものであることを指摘し、リスク管理の向上のために早急にEU レベルでより厳格な規制策を導入する必要があると勧告している。

<http://www.safenano.org/KnowledgeBase/CurrentAwareness/ArticleView/tabid/168/ArticleId/447/ANSES-calls-for-a-stronger-regulatory-framework-for-nanomaterials.aspx>

8) IARC の諮問グループ、多層CNT を優先評価物質とするよう勧告(2014.5.19)

国際がん研究機関(IARC)の諮問グループは、多層カーボンナノチューブ(CNT)をIARC モノグラフの優先評価物質にするよう勧告した。IARC モノグラフは発がんリスクを高める環境要因に関する評価結果をまとめたもので、各国の関連省庁はこの結果を参照し、必要な対策を立てる。

<http://www.safenano.org/KnowledgeBase/CurrentAwareness/ArticleView/tabid/168/ArticleId/446/IARC-Advisory-Group-recommends-multi-walled-carbonnanotubes-as-high-priority-for-assessment.aspx>

9) ISO/TC229、毒性評価手法に関連する新たなTR とTS を発行(2014.5.15)

国際標準化機構 (ISO) のナノテクノロジー専門委員会 (TC229) はナノ材料の毒性試験方法に関する新しい技術報告書 (TR) と技術仕様書 (TS) を発行した。ナノ材料の *in vivo* および *in vitro* の毒性試験のためのスクリーニング手法についてまとめた ISO/TR 16197:2014 と、細胞壁の劣化に銀ナノ材料が及ぼす影響を評価するために黄色ブドウ球菌とムラミン酸放出を用いる分析試験方法についてまとめた ISO/T S 16550:2014 の 2 報である。

<http://www.safenano.org/KnowledgeBase/CurrentAwareness/ArticleView/tabid/168/ArticleId/444/ISO-publihes-two-new-toxicology-standards-for-nanomaterials.aspx>

10) ナノテクノロジー産業に従事する労働者の保護 (2014.5.12)

米国の労働安全衛生研究所 (NIOSH) は、ナノテクノロジー関連の産業に従事する労働者の健康と安全に関する新たな報告書「Protecting the Nanotechnology Workforce: NIOSH Nanotechnology Research and Guidance Strategic Plan, 2013-2016」を公表した。本報告書は 2009 年 11 月に公開されたナノテクノロジー関連の労働安全衛生の戦略計画の内容を更新したものである。本書はナノテクノロジーの基礎的研究から商業活動までのリスク管理に不可欠な毒性および作業環境暴露の研究の進展を支援するものである。

<http://www.nanowerk.com/nanotechnology-news/newsid=35536.php>

11) ECHA、銀ナノ製品に関する見解を公表 (2014.5.7)

欧州化学品庁 (ECHA) の殺生物製品委員会 (BPC) は、欧州委員会 (EC) の要請に応じてスイスの HeiQ Materials AG が販売する農薬 AGS-20 (AGS-20) に関する見解を公表した。EC は、AGS-20 に含有される銀ナノは、1) 活性物質と見なせるか、2) この活性物質は欧州殺生物製品規則 (BPR) のナノ材料の定義に当てはまるか、3) 2) に該当する場合に仕様書はどのように作成すべきか、について BPC に意見を求めた。BPC は、EC の質問に対して、1) AGS-20 に含有される物質は殺生物活性物質と見なすことができる、2) BPR のナノ材料の定義に該当する、3) AGS-20 の仕様書について議論するには時期尚早であるとの見解をまとめた。

<http://nanotech.lawbc.com/2014/05/articles/international/echa-biocidal-productscommittee-issues-opinion-on-heiq-ags20/>

国内ニュース

特に動きなし

4. 今後の動向

1) 第41回 日本毒性学会学術年会

開催日時: 2014年7月2~4日

会場: 神戸コンベンションセンター

ナノマテリアル関連で、以下の演題が予定されている。

【特別講演】(3) ナノマテリアルから広がる医療イノベーション-高分子ミセルによるがんの標的治療-
片岡一則 (東京大学)

【シンポジウム】ナノマテリアルによる毒性とその安全性評価

座長: 津田 洋幸 (名古屋市立大学)

菅野 純 (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 毒性部)

S10-1 CNTの製造とバリューチェーンから見た安全性評価 ○ 鶴岡 秀志, 遠藤 守信 / 信州大学

S10-2 カーボンナノチューブの骨関連細胞への作用○齋藤 直人／信州大学バイオメディカル研究所

S10-3 多層カーボンナノチューブの全身吸入曝露によるラットの呼吸器毒性○福島 昭治, 梅田 ゆみ, 笠井 辰也, 大西 誠, 浅倉 眞澄／中災防 日本バイオアッセイ研究センター

S10-4 多層カーボンナノチューブの肺と胸膜組織における有害性と発がん性のin vitro-in vivoシステム検索法の開発○津田 洋幸¹, 徐 結荀¹, 酒々井 眞澄², 二口 充², 深町 勝巳², 広瀬 明彦³, 菅野 純⁴／¹名古屋市立大学津田特任教授研究室, ²名古屋市立大学大学院医学研究科分子毒性学分野,³国立衛生試験所総合評価室, ⁴国立衛生試験所毒性部

S10-5 ナノマテリアルの吸入毒性評価の迅速化と効率化に向けて○菅野 純¹, 高橋 祐次¹, 高木 篤也¹, 広瀬 明彦², 今井田 克己³, 津田 洋幸⁴／¹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・毒性部,²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・総合評価研究室, ³香川大学医学研究院 腫瘍病理学,⁴名古屋市立大学津田特任教授研究室

【一般演題 口演】

O-25 カーボンナノチューブの中皮腫発がんプロファイル○酒々井 眞澄¹, 沼野 琢旬¹, 深町 勝巳¹, 二口 充¹, 津田 洋幸²／¹名古屋市立大学大学院医学研究科分子毒性学分野, ²名古屋市立大学津田特任研究室

O-29 ナノ銀の脳内移行性に関する基礎的検討○田中 康太¹, 東阪 和馬^{1, 2}, 國枝 章義¹, 岩原 有希¹, 角田 慎一^{2, 3}, 吉岡 靖雄^{1, 2}, 堤 康央^{1, 3}／¹大阪大学大学院薬学研究科 毒性学分野, ²医薬基盤研究所 バイオ創薬プロジェクト, ³大阪大学MEIセンター

O-30 脆弱な個体の安全性確保に向けたナノ銀の母乳を介した乳仔への移行性評価○瀧村 優也¹, 吉岡 靖雄^{1, 2}, 森下 裕貴¹, 野尻 奈央¹, 高雄 啓三^{3, 4}, 田熊 一敬⁵, 吾郷 由希夫⁵, 角田 慎一^{2, 6}, 松田 敏夫⁵, 宮川 剛^{3, 4}, 東阪 和馬^{1, 2}, 堤 康央^{1, 6}／¹大阪大学大学院薬学研究科 毒性学分野, ²医薬基盤研究所 バイオ創薬プロジェクト,³藤田保健衛生大学総合医科学研究科 システム医科学研究部門,⁴大学共同利用機関法人自然科学研究機構生理学研究所, ⁵大阪大学大学院薬学研究科 薬物治療学分野, ⁶大阪大学MEIセンター

O-31 ナノマテリアルの粒子サイズと急性毒性との連関評価○半田 貴之¹, 吉岡 靖雄^{1, 2}, 平井 敏郎¹, 高橋 秀樹¹, 市橋 宏一¹, 森 宣瑛¹, 西嶌 伸郎¹, 山口 真奈美¹, 角田 慎一^{2, 3}, 東阪 和馬^{1, 2}, 堤 康央^{1, 3}／¹大阪大学大学院薬学研究科毒性学分野, ²医薬基盤研究所 バイオ創薬プロジェクト, ³大阪大学MEIセンター

O-32 心血管機能解析によるナノマテリアルの特性評価○小野寺 章¹, 屋山 勝俊¹, 武田 直也¹, 矢埜 みなみ¹, 米村 重信², 堤 康央³, 河合 裕一¹／¹神戸学院大・薬, ²理研CDB, ³阪大院・薬

O-33 ラット膝関節内における多層カーボンナノチューブの生体応答○羽二生 久夫¹, 野村 博紀¹, 高梨 誠司¹, 小林 伸輔¹, 青木 薫¹, 丸山 佳与², 薄井 雄企³, 加藤 博之¹, 齋藤 直人²／¹信州大学医学部運動機能学講座, ²信州大学医学部保健学科応用理学療法学講座,³信州大学エキゾチックナノカーボンの創造と応用プロジェクト 拠点

O-34 ラット気管内投与試験における気管支肺胞洗浄液検査および胸腔洗浄液検査の有用性○田中 亮太, 竹原 広, 牧田 真輝, 土屋 舞, 納屋 聖人, 林 真／公益財団法人食品農医薬品安全性評価センター

O-35 ナノ粒子を用いた気管内注入試験と吸入暴露試験による肺反応の比較○森本 泰夫¹, 和泉 弘人¹, 堀江 祐範¹, 吉浦 由貴子¹, 友永 泰介¹, 李 秉雨¹, 岡田 崇願¹, 大藪 貴子¹, 明星 敏彦¹, 島田 学², 久保 優², 山本 和弘³, 北島 信一⁴／¹産業医科大学産業生態科学研究所, ²広島大学, ³産業技術総合研究所計測フロンティア研究部門,⁴国立療養所星塚敬愛園 研究検査科

O-36 ラットにおいて多層カーボンナノチューブの経気管噴霧反復投与が及ぼす影響○坂本 義光¹, 小縣 昭夫¹, 北條 幹¹, 山本 行男¹, 広瀬 明彦², 井上 義之³, 橋爪 直樹³, 猪又 明子¹, 中江 大^{1, 4}／¹東京都健康安全

研究センター 薬事環境科学部, 2国立衛研 総合評価研, 3(一財)化学物質評価研究機構, 4東京農業大

O-37 カーボンナノチューブおよびカーボンブラックの肺内噴霧により誘発された肺胞過形成様病変○二口 充¹, 徐結苟², 井上 義之³, 高月 峰夫³, 津田 洋幸², 酒々井 眞澄¹ / 1名古屋市立大学大学院医学研究科 分子毒性学分野, 2名古屋市立大学 津田特任研究室, 3化学物質評価研究機構

O-38 多層カーボンナノチューブのp53+/-マウス全身暴露吸入による肺及び胸膜病変○高橋 祐次¹, 小川 幸男¹, 高木 篤也¹, 辻 昌貴¹, 森田 紘一¹, 岸 宗佑², 今井田 克己², 菅野 純¹ / 1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 毒性部, 2香川大学 医学研究院 病理病態学・生体防御医学講座 腫瘍病理学

O-40 金属ナノ粒子に対する獲得免疫応答誘導の可能性○平井 敏郎¹, 吉岡 靖雄^{1, 2}, 市橋 宏一¹, 森 宣瑛¹, 西嶋 伸郎¹, 半田 貴之¹, 高橋 秀樹¹, 角田 慎一^{2, 3}, 東阪 和馬^{1, 2}, 堤 康央^{1, 3} / 1大阪大学大学院薬学研究科毒性学分野, 2医薬基盤研究所 バイオ創薬プロジェクト, 3大阪大学MEIセンター

O-41 ナノマテリアルによる起炎性を規定する要因の探求 ～粒子径、表面積、粒子数との連関解析～○西嶋 伸郎¹, 吉岡 靖雄^{1, 2}, 平井 敏郎¹, 高橋 秀樹¹, 山口 真奈美¹, 半田 貴之¹, 角田 慎一^{2, 3}, 東阪 和馬¹, 堤 康央^{1, 3} / 1大阪大学大学院薬学研究科毒性学分野, 2医薬基盤研究所 バイオ創薬プロジェクト, 3大阪大学MEIセンター

O-42 金ナノ粒子の曝露により誘導される血液毒性と長期的な安全性評価の必要性○山口 真奈美¹, 吉岡 靖雄^{1, 2}, 平井 敏郎¹, 高橋 秀樹¹, 角田 慎一^{2, 3}, 東阪 和馬^{1, 2}, 堤 康央^{1, 3} / 1大阪大学大学院薬学研究科毒性学分野, 2医薬基盤研究所 バイオ創薬プロジェクト, 3大阪大学MEIセンター

【ポスター】

P-12 ナノ粒子の胎仔期曝露が出生仔の脳血管周辺細胞へ及ぼす影響

P-13 マウス反復気管内投与による多層カーボンナノチューブの催奇形性の評価

P-19 母乳を介したナノ銀曝露が仔の情動機能へ与える影響評価

P-44 ナノ酸化亜鉛が、プレオマイシンによって誘導されるマウスの肺線維症に与える影響

P-47 n-3系多価不飽和脂肪酸欠乏食を摂取したマウスに対するナノ粒子曝露の影響

P-48 ナノ材料の気管内投与試験の試験法標準化に向けた検討～投与器具及び投与液量の影響～

P-49 7種の二酸化チタンナノ粒子の肺クリアランス速度の比較

P-191 酸化ニッケルナノ粒子の気管内投与による生体影響: 投与回数の違いによる比較

P-192 ナノ材料の気管内投与試験の試験法標準化に向けた検討

P-193 ストレートタイプ多層カーボンナノチューブ(straight typed MWCNT)のラット13週間全身吸入曝露試験

P-194 ストレートタイプ多層カーボンナノチューブ(straight typed MWCNT)の新しい極微量定量法の開発: 全身吸入曝露(単回、2週間、13週間)試験の肺中MWCNTの沈着率とその推移

P-195 単層カーボンナノチューブSWCNTの肺内含有量の新規測定法-超音波を利用した肺組織の分解と吸光度によるSWCNT含有量の測定

P-196 in vitro試験に用いる安定なSWCNT懸濁液の調製方法

P-197 工業ナノ粒子のin vitro生体影響評価のための培地分散液の条件 ～正しい評価への道しるべ～P-198 BEAS-2B細胞の多層カーボンナノチューブの取り込み

P-199 ナノマテリアルの細胞外排出機構の解明に向けた基礎的検討

P-200 ナノ銀曝露による細胞増殖能への影響評価

P-201 酸化金属ナノマテリアルに対するTHP-1細胞の細胞応答

P-202 非晶質ナノシリカの免疫系に及ぼす影響

P-203 ナノ物質のマウス雄性生殖器系への影響

P-204 ナノマテリアルの雄親曝露による次世代影響評価

<http://jsot2014.jp/contents/general.html>

以上