

化粧品のナノテクノロジー安全性情報

【調査対象期間：2019.12.12-2020.2.5】

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

国外におけるナノマテリアルの規制動向について：

経済産業省では、EUおよび米国を初めとした各国におけるナノマテリアルの規制動向把握のため、動向調査の委託を行っており、月次報告および年次報告をHPに掲載している。（調査委託先：JFEテクノロジーサーチ）

http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/other/nano.html

12月分 https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/other/nanom/nano2019_December.pdf

1月分 https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/other/nanom/nano2020_January.pdf

WGコメント：

2019年12月、2020年1月のトピックスとして、下記の内容を共有化する。

1) EUONが欧州の職場におけるナノ材料に関するNanopinionを発表

2019年11月12日、欧州連合(EU)ナノ材料オブザーバトリー(EUON; ナノマテリアル展望台)は、「欧州の職場におけるナノ材料:リスクは何かまたそれらはどのように管理され得るのか?」と題する、欧州労働安全衛生機関(EU-OSHA)のElke Schneider によって書かれたNanopinionを発表した。「3. その他の動向」にも記載有。

https://euon.echa.europa.eu/nanopinion/-/asset_publisher/jyZzQmR9Vyq0/blog/nanomaterials-in-europe-s-workplaces-what-are-the-risks-and-how-can-they-be-managed-

2) ECが化粧品に使用されるナノ材料の最新カタログを公開

欧州委員会(EC)は2019年11月15日、欧州連合(EU)市場で化粧品に使用されるナノ材料の最新カタログ(紫外線(UV)フィルター、着色料、防腐剤として使用される27のナノ材料をリスト)を公表したと発表した。ECによると、カタログは化粧品のカテゴリおよび予測可能な曝露条件も示しており、「この最新のアップデートは、EUの化粧品に使用されるナノ材料の正確な概要を提供する」、「一部の通知された物質の状態に関して不確実性がある可能性がある」、「このカタログは情報提供のみを目的としており、特に認可されたナノ材料のリストではない」などを述べている。「3. その他の動向」にも記載有。

https://ec.europa.eu/growth/content/commission-publishes-updated-catalogue-nanomaterials-used-cosmetics_en

3) ECHAが、ナノ形態物質を登録するための新しい、ガイダンス文書更新版を発表

欧州化学物質庁(ECHA)は、2019年12月3日、登録および物質識別に関するガイダンスに適用されるナノ形態の新しい附属書を開発したと発表した。これはECHAのガイダンスを、ナノ材料に適用される2020年1月1日に発効する化学物質の登録、評価、認可および制限(REACH)規則の改正附属書と一致させる。また、新ガイダンス文書は、ナノ形態という用語について説明し、ナノ形態のセットを構築して正当化する方法に関するアドバイスを提供し、報告される必要がある特性情報について説明する。「3. その他の動向」にも記載有。

<https://echa.europa.eu/-/updated-guidance-for-registering-substances-in-nanoform>

4) EUONはナノ材料の設計による安全アプローチに関するNanopinionを発表

2019年11月12日、欧州連合(EU)ナノ材料オブザーバトリー(EUON; ナノマテリアル展望台)は、「イノベーター、規制当局、市民—透明で、権限を与えられ、安全なイノベーションを通じて公衆の信頼を築く」と題するNanopinionを発表した。

https://euon.echa.europa.eu/nanopinion/-/asset_publisher/jyZzQmR9Vyq0/blog/the-innovator-the-regulator-and-the-citizen-building-public-trust-through-transparent-empowered-and-safe-innovation

5) JRCが測定によるナノ材料の識別に関する報告書を発表

欧州委員会(EC)の共同研究センター(JRC)は最近、ナノ材料の定義に関するEC勧告(2011/696/EU)の実施を支援することを目的とした、「測定を通じてのナノ材料の識別」と題する政策報告書を発表した。「3. その他の動向」にも記載有。

<https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/identification-nanomaterials-through-measurements>

ECのナノ材料定義(2011/696/EU)

<https://nanotech.lawbc.com/2011/10/ec-adopts-recommendation-on-definition-of-nanomaterial/>

6) ECは白金と金のナノ形態に関する科学的意見を求める

2019年11月22日、欧州委員会(EC)の域内市場・産業・起業・中小企業総局(Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs(Small and Medium-sized Enterprises); 成長総局 DG GROW)は、消費者安全に関する科学委員会(SCCS)に2つの科学的意見を求めた。白金(ナノ)コロイド白金に関する科学的意見の要求;

https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/scientific_committees/consumer_safety/docs/scs2016_q_037.pdf

金チオエチルアミノヒアルロン酸、およびアセチルヘプタペプチド-9、コロイド金に関する科学的意見の要求;

https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/scientific_committees/consumer_safety/docs/scs2016_q_036.pdf

7) NIOSHは、OELsの開発の評価のために、工業ナノ材料に関する情報を求めている

国立労働安全衛生研究所(NIOSH)は、2019年12月17日に連邦官報告示を公表し、カテゴリ職業曝露限界(OELs; Occupational Exposure Limits)を開発する中で評価するために工業ナノ材料(ENMs; engineered nanomaterials)の毒物学および物理化学的データに関する情報を要請している(84 Fed. Reg. 68935)。

<https://www.federalregister.gov/documents/2019/12/17/2019-27169/request-for-information-on-toxicological-and-physicochemical-data-of-engineered-nanomaterials-to>

1-3. 環境省

特に動きなし

2. 国内外研究動向

2-1. 学会情報

特に動きなし

2-2. 文献情報(主として、粧工連HP「技術情報」より)(登録日2019/12/12から2020/2/5まで)

1) 妊娠中のカーボンブラックナノ粒子曝露は、LKB1-AMPK-ULK1 軸を介したオートファジーを阻害することにより仔動物のプレオマイシン誘発性肺線維症を悪化させる

Longbin Zhang et al, Toxicology. 425: 152244, 2019(重慶医科大学[中国])

「緒言・目的」

積み重ねられた膨大な証拠によれば、最も使用されているナノ粒子の一つであるカーボンブラックナノ粒子(CBNP)は *in vitro* 及び *in vivo* で炎症、酸化ストレス、遺伝毒性の誘導を介して毒性を引き起こし、また疫学的研究結果により、母体の免疫活性化と、仔の精神神経発達障害のリスクが相関している可能性が示されている。しかし妊娠中の CBNP 曝露(Pr-CBNP)が仔におけるプレオマイシン(BLM)誘発性肺線維症の感受性を増強させるかどうかは不明である。本研究では妊娠中に CBNP 曝露(Pr-CBNP)されると、対照に曝露された場合と比較して、仔の線維化反応に変化が起こるのかを調査し、その背景にあるメカニズムについて検討を行った。

「方法・結果」

妊娠 9-18 日の Pr-CBNP 鼻腔内投与が仔における肺の病理学的悪化やコラーゲン沈着を含む BLM 誘発性肺線維症の感受性増強をもたらすことが示された。興味深いことに Pr-CBNP は仔のオートファジー(抗線維化機構)の活性化を抑制し、対照群の仔では中程度に活性化されていることを見出した。さらに Pr-CBNP は LKB1-AMPK-ULK1 軸(オートファジー誘導の重要な調節経路)を攪乱したと考えられた。

「結論・考察」

本研究は CBNP の妊娠中曝露がおそらく LKB1-AMPK-ULK1 軸媒介オートファジーの攪乱により、仔における BLM 誘発性肺線維症を悪化させるという最初の証拠を提示する。

2) Caco-2 及び HT29-MTX 腸細胞の共培養における食品添加物 E171 及び TiO₂ ナノ粒子の急性曝露の毒性学的影響

Marie Dorier et al, Mutat Res. 845: 402980, 2019(グルノーブル・アルプ大学[フランス])

「緒言・目的」

TiO₂ 粒子は、化粧品や食品などの製品で広く使用されており、それらがヒトの健康に及ぼす可能性のある悪影響を調査する必要がある。この研究の目的は、ヒトの腸の *in vitro* モデルである Caco-2 及び HT29-MTX 細胞の共培養系において、食品添加物コード E171 として EU で 50 年以上使用されている TiO₂ 及び TiO₂ ナノ粒子の *in vitro* での影響を実証することである。

「方法・結果」

細胞播種後に TiO₂ 粒子を 3 日間曝露した。細胞は完全には分化していない状態であった。細胞生存率、活性酸素種(ROS)レベル及び DNA 分解度を、MTT アッセイ、DCFH-DA アッセイ、アルカリ及び Fpg 修飾コメットアッセイ、HPLC-MS/MS による 8-oxo-dGuo 測定によって評価した。ROS 調節、塩基除去修復による DNA 修復及び小胞体ストレスに関与する遺伝子の mRNA 発現を RT-qPCR で評価した。TiO₂ 粒子の曝露により、細胞内 ROS レベルが増加したが、細胞の生存率を損なうことなく、DNA に酸化的損傷を引き起こすこともなかった。mRNA 発現のわずかな変化のみが検出された。

「結論・考察」

食品添加物 E171 と TiO₂ ナノ粒子がこの *in vitro* 腸細胞モデルにわずかな影響しか与えないことを示している。

3) 非修飾超微細金粒子(AuP)の臨床前血液適合性試験による生体安全性

Farhat Naz et al, Regul Toxicol Pharmacol. 107: 104405, 2019(全インド医科大学[インド])

「緒言・目的」

超微細金粒子(AuP)は画像イメージング用途と同様に、薬剤送達用途においても優れた候補となっている。しかしながら、ナノ物質の臨床応用について血液成分との相互作用に関する詳細な研究はほとんどなされてこなかった。臨床応用にあたっては AuP との血液適合性試験を行うことは必須であるとして、本論文で検討を行っている。

「方法・結果」

AuP (粒径 2 ± 0.5 nm、5 ± 1 nm、10 ± 2 nm)の血液適合性試験と免疫特性(炎症性反応)を検討したところ、いずれの粒径の AuP も明確な溶血を引き起こさなかった。血漿凝固試験では、粒径 10 nm の AuP でプロトロンビン時間(PT)の国際標準比(INR)測定で 1.53 まで有意に増加した。活性化部分トロンボプラスチン時間(APTT) (3.2 秒)の最大延長は粒径 5 nm と 10 nm の AuP で認められた。コントロールと比較して、最大トロンビン時間(TT)延長は粒径 2 nm の AuP で 18.4 秒と 1.5 秒の違いが認められた。血小板凝集は粒径 5 nm と 10 nm の AuP で早かった。いずれの粒径の AuP も末梢血単核球(PBMC)の有意な増殖を示さなかったものの *in vitro* で補体第 3 成分の活性化を示した。

「結論・考察」

今回の知見から、良好な血液適合性を備えた AuP はナノ処方開発に使用できるが、臨床応用にあたっては、特にナノ粒子の血液免疫適合性の更なる評価検討が必要としている。

4) 毒性試験のための酸化チタンナノ粒子の効果的な分散

Kenichi Kobayashi et al, J Toxicol Sci. 44: 515-521, 2019(国立労働安全衛生研究所)

「緒言・目的」

TiO₂ ナノ粒子の分散手順は標準化されておらず、しばしば不均一な粒子や不十分な分散をもたらす。

本研究では、TiO₂ ナノ粒子を均一なサイズで分散させる方法を開発し、毒性試験の信頼性を高めることを目的としている。

「方法・結果」

試験は、各種溶媒、超音波処理時間、超音波処理量などの様々な組み合わせで行った。溶媒としては、超純水(UPW)、0.2% リン酸水素二ナトリウム溶液(DSP)、リン酸緩衝生理食塩水(PBS)、0.9%生理食塩水(S)、0.05% ポリソルベート80を含む生理食塩水(ST)の5種類、超音波処理時間は30分と120分、超音波処理の懸濁液は10、30、50 mLの条件で検討した。粒子径は動的光散乱法により測定した。その結果、TiO₂ ナノ粒子の分散性は溶媒の種類及び超音波処理量に依存することがわかった。本試験の条件においては、溶媒として0.2%DSPを使用し、超音波処理時間30分、超音波処理量10 mLが最適な条件であった。また本条件において、少なくとも90日間にわたって分散安定性が良好であった。

「結論」

毒性試験のために、TiO₂ ナノ粒子を効果的に分散させる手順を開発した。本方法で作成したTiO₂ ナノ粒子を保存し、在庫として使用できることを示している。本方法が、他のTiO₂の分散に適用できるか判断するにはさらなる試験が必要である、としている。

5) ノンターゲットメタボロミクス戦略を用いたハイブリッドトリプル四重極飛行時間型質量分析によるラットにおけるカーボンブラックナノ粒子慢性毒性のバイオマーカーとしての血中代謝物の特性評価

Yingfeng Du et al, Toxicology. 426: 152268, 2019(河北医科大学[中国])

「緒言・目的」

カーボンブラックナノ粒子(CBNP)は大気粒子成分の一つで、一連の肺疾患と密接に関連している。CBNPはマイクロメーターサイズの微粒子よりも気道の深部及び肺胞まで到達しやすく、その毒性の一部は動物もしくはヒトで確認されているが、慢性毒性について不明である。従って新規手法を確立し、*in vivo*での小分子代謝物の濃度変化に起因する慢性毒性を明らかにすることが必要である。

「方法・結果」

90日の鼻部曝露試験で、CBNP曝露群、回復群、コントロール群が設定された。チャンバー内のCBNP濃度は30.06 ± 4.42 mg/m³であった。ラットの血清サンプルを分析するため、UHPLC-Q-TOF-MS/MSベースのノンターゲットメタボローム分析戦略が開発された。多変量データ分析により血清中代謝物の違いが発見され、39の潜在的なバイオマーカーが特定された。CBNP曝露に関連する主要な代謝経路はホルモン代謝、アミノ酸代謝、ヌクレオチド代謝、脂質代謝であることが示された。

「結論・考察」

長期のCBNP曝露はステロイドホルモンの生合成に大きな影響を与え、不妊のリスクが増加することに注意する必要がある。この結果はCBNP誘発性の慢性毒性が故に変化する代謝に対する新規メカニズムを考察する可能性を提供する。

6) 銀ナノ粒子曝露は高親和性IgE受容体を介してマスト細胞の活性化を促進する

Nasser B. Alsaleh et al, Toxicol Appl Pharmacol. 382: 114746, 2019(コロラド大学[米国])

「緒言・目的」

マスト細胞はI型アレルギーの主要なエフェクター細胞である。ディーゼル排気や重金属などの環境因子への

曝露は、マスト細胞の脱顆粒と活性化を促進することが知られている。今日、工業ナノ材料(ENM)の使用は急激に拡大し、銀ナノ粒子(AgNP)は抗菌性を有するため、多くの消費者製品及び生物医学製品に使用されている ENM の一つである。アルミニウム、ニッケルなどの金属とアレルギーの共曝露によりマスト細胞の脱顆粒が促進されることが示されているため、本研究では AgNP の前曝露によるマスト細胞への影響を検討した。

「方法・結果」

骨髄由来マスト細胞(BMMC)に対して 20 nm AgNP を前曝露することにより、アレルギー(ジニトロフェノール結合したヒト血清アルブミン)に対する脱顆粒と活性化が促進されるかどうかを、 β -ヘキソサミニダーゼ遊離、LTB₄ 産生、及び IL-6 産生により評価した。さらに活性酸素種(ROS)生成、酸化ストレス及び毒性、全体及び個々のタンパク質のチロシンリン酸化(p-Tyr)について評価した。BMMC の AgNP への前曝露は、アレルギーによるマスト細胞の脱顆粒、LTB₄ 産生、IL-6 放出を増強させることが示された。アレルギー誘導性の ROS 産生も増強させたが、酸化ストレスや細胞死とは関連してなかった。最後に AgNP の前曝露により、Syk、PLC γ 、LAT などの個々のタンパク質の、アレルギーによる網羅的なチロシンリン酸化が増強された。

「結論・考察」

この知見は、AgNP を前曝露することで、マスト細胞のアレルギー媒介 Fc ϵ R1 結合型チロシンキナーゼのリン酸化と ROS 生成が増強され、増幅された初期及び後期応答がもたらされることを示している。消費者製品及び生物医学製品中の AgNP の使用が急速に増加しているため、AgNP の曝露はマスト細胞のアレルギー免疫応答を増強し、とりわけアトピー集団にとっては懸念材料である、としている

3. その他の動向

海外ニュース

【2019/11/15】

Nanomaterials in Europe's workplaces: what are the risks and how can they be managed?

https://euon.echa.europa.eu/view-article/-/journal_content/title/nanopinion-nanomaterials-in-europe-s-workplaces-what-are-the-risks-and-how-can-they-be-managed-

ECHAは、ナノマテリアル展望台(EUON)ページにおいて、「欧州におけるナノ材料の職業暴露:リスクとその管理方法」と題するゲストコラムが公開されたことを発表した

WGコメント: 主な内容は下記の通り

欧州労働安全衛生機関の Elke Schneider の最新コラム。EU が労働者を保護するために行なっていることや、様々なツールやガイダンスの利用について説明している。

[みずほ総研ケミマガより]

【2019/11/25】

Failure to launch: nano toxicity studies may be affected by nanoparticles staying behind in syringes

https://euon.echa.europa.eu/view-article/-/journal_content/title/failure-to-launch-nano-toxicity-studies-may-be-affected-by-nanoparticles-staying-behind-in-syringes

ECHAは、ナノマテリアル展望台(EUON)ページにおいて、ナノ医薬品を開発するために実施されているナノ材料の毒性試験で使用するプラスチック注射器の中に、最大で79.1%のナノ粒子が残留しており、毒性試験結果の精度や解釈に大きな影響を及ぼす可能性があることを示唆する新たな論文が発表された旨を注意喚起している。ナノ粒子とシリンジの種類によって残留量にはばらつきがあるが、その原因については特定できていないとのこと。

【2019/12/02】

Updated catalogue of nanomaterials used in cosmetics

https://euon.echa.europa.eu/view-article/-/journal_content/title/updated-catalogue-of-nanomaterials-used-in-cosmetics

ECHAは、ナノマテリアル展望台(EUON)ページにおいて、化粧品に使用されるナノ材料リストを更新したことを発表した。紫外線フィルター、着色剤、防腐剤として使用されるナノ材料がリスト化されており、予測曝露条件と適用先の化粧品カテゴリが示されている。

[NITEケミマガより]

【2019/12/03】

REACH Updated guidance for registering substances in nanoform

<https://echa.europa.eu/-/updated-guidance-for-registering-substances-in-nanoform>

ECHAは、REACH規則における以下2件のナノ材料の登録に係るガイダンスを作成及び更新したことを発表した。

WGコメント: 主な内容は下記の通り

ECHAは、2つの以下ガイダンス文書を更新。これは登録と物質識別に関するガイダンス文書にナノ形状物質のための新たな付録を作成、更新したもの。

・登録及び物質同定に関するガイダンスの付録(ナノ形状物質)

https://www.echa.europa.eu/documents/10162/13655/how_to_register_nano_en.pdf/f8c046ec-f60b-4349-492b-e915fd9e3ca0

・QSARや化学物質のグループ化に関するガイダンスに適用されるナノ形状のための付録(R.6-1)

https://www.echa.europa.eu/documents/10162/23036412/appendix_r6_nanomaterials_en.pdf/71ad76f0-ab4c-fb04-acba-074cf045eaaa

[みずほ総研ケミマガより]

【2019/12/06】

Minutes of the Working Group meeting on Nanomaterials in Cosmetic Products of 26 November 2019

https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/scientific_committees/consumer_safety/docs/sccs_0233.pdf

欧州委員会SCCSは、11月26日に開催された化粧品中のナノマテリアルに関する会合の議事録を公表した。

WGコメント: 主なコメントは下記の通り

新規のマンデート

・ Mandates on Nano gold/colloidal gold and nano platinum/colloidal platinum have been adopted by the SCCS at the plenary meeting of 30-31 October 2019 and published. Rapporteurs have been selected.

法制定の議論

- Opinion on SAS: 申請者に通知
- GROW Call for Data for copper, gold and platinum (including colloidal forms)

ドラフトオピニオン

- Hydroxyapatite (nano) – submission II.
- Copper (nano) and Colloidal Copper (nano).
- ZnO coatings.
- Gold/colloidal gold and surface modified gold.
- platinum/colloidal platinum.

[みずほ総研ケミマガより]

【2019/12/11】

How to identify nanomaterials ? the JRC recommends appropriate methods

<https://ec.europa.eu/jrc/en/news/how-identify-nanomaterials-jrc-recommends-appropriate-methods>

欧州委員会JRCは、欧州委員会のナノ材料の定義に従って、測定を通じてナノ材料を特定する方法に関する新しい報告書を公表した。

[みずほ総研ケミマガより]

【2020/1/7】

Draft Guidance and Review Documents/Monographs

<http://www.oecd.org/env/ehs/testing/draft-guidance-review-documents-monographs.htm>

OECDは、以下の文書についてコメントの締切を発表している。 <2020年2月10日>

▪Guidance Document for the testing and interpretation of data on dissolution rate and dispersion stability of nanomaterials for effects and exposure assessment

<http://www.oecd.org/chemicalsafety/testing/draft-guidance-document-testing-and-interpreting-data-on-dissolution-rate-and-dispersion-stability-of-nanomaterials-for-effects-and-exposure-assessment.pdf>

[みずほ総研ケミマガより]

【2020/1/31】

Minutes of the Working Group Meeting on Nanomaterials in Cosmetic Products of 19 December 2019

https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/scientific_committees/consumer_safety/docs/sccs_o_233.pdf

欧州委員会SCCSは、12月19日に開催された化粧品中のナノマテリアルに関する会合の議事録を公表した。

WGコメント: 主なコメント下記の通り

新規のマンデート

- Preliminary discussion with DG GROW on the new joint mandate for SCCS and SCHEER on the concerns related to nanomaterials.

ドラフトオピニオン

- Hydroxyapatite (nano) – submission II
- Copper (nano) and Colloidal Copper (nano)
- Gold/colloidal gold and surface modified gold
- Platinum/colloidal platinum
- Three ZnO coatings

法制定の議論

- Opinion on SAS: 新しいバージョンの公開
- GROW published the updated catalogue of nanomaterials used in cosmetic products on the EU market

[みずほ総研ケミマガより]

【2020/1/28】

Agency Information Collection Activities; Proposed Renewal of an Existing Collection (EPA ICR No. 2517.03 and OMB Control No. 2070-0194); Comment Request

<https://www.federalregister.gov/documents/2020/01/28/2020-01345/agency-information-collection-activities-proposed-renewal-of-an-existing-collection-epa-icr-no>

EPAは、「TSCA第8条(a)に基づく化学物質固有のルール; 特定のナノスケール材料」と題する既存の情報収集要求(ICR)の更新を、その審査と承認のために管理予算局(OMB)に提出する予定であること、およびこの文書への意見募集を行うことを官報公示した。意見提出は2020/3/30まで。

[NITEケミマガより]

国内ニュース

特に動きなし

4. 今後の動向

1) 第36回日本毒性病理学会及び学術集会

開催日時: 2020年2月13-14日

会場: 東京農業大学世田谷キャンパス

年会長: 中江 大(東京農業大学)

<http://ipec-pub.co.jp/36jstp/>

<ポスター発表>

P-13 異なる投与器具を用いた多層カーボンナノチューブ(MWCNT)のラット気管内投与試験における肺毒性とクリアランスの比較

前野 愛ら(東京都健康安全研究センター、(独)労働者健康安全機構 日本バイオアッセイ研究センター、国立医薬品食品衛生研究所、東京農業大学)

P-17 多層カーボンナノチューブを反復気管内投与したラットにおける肺神経内分泌細胞(PNEC)の増生
坂本 義光ら(東京都健康安全研究センター、国立医薬品食品衛生研究所、東京農業大学)

P-24 異なる物理学的性状のナノマテリアルを吸入曝露したマウスの肺と縦隔における肺胞マクロファージの挙動

相磯 成敏ら((独)労働者健康安全機構 日本バイオアッセイ研究センター)

P-70 3Dヒト皮膚再構成系を用いた金属ナノマテリアルの経皮膚毒性評価

小川 秀治ら(東京農大・院・食品栄養、東京農大・食品安全健康)

2) 日本薬学会 第140年会

開催日時:2020年3月25-28日

会場:国立京都国際会館 他

組織委員長:中山和久(京都大学)

<https://confit.atlas.jp/guide/event/pharm140/top>

<一般口頭・ポスター発表>

27X-am10S 銀ナノ粒子曝露による胎盤細胞の合胞体化への影響

坂橋 優治ら(阪大院薬、阪大院医、阪大MEIセ)

27Q-am002 多変量解析手法を用いた二酸化チタンナノ粒子の物理化学的性状に基づく毒性評価への応用

大野 彰子ら(国衛研、三重大)

27P-pm068 二酸化チタンナノ粒子による精巣機能障害は二相性である

三浦 伸彦ら(横浜薬大、金城学院大薬、労働安全衛生総合研究所)

28Q-am128S 銀ナノ粒子曝露後の血中微量金属プロファイル評価

石坂 拓也ら(阪大院薬、阪大院医、阪大MEIセ)

<ランチョンセミナー>

LS21 次世代のナノ粒子解析および金属生体影響評価法としてのSingle Particle/Single Cell ICP-MS

小林 恭子 (パーキンエルマージャパン)

3) 第45回 日本香粧品学会

開催日時:2020年6月12-13日

会場:有楽町朝日ホール

会頭:林伸和(虎の門病院)

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

[2020年2月5日現在演題および要旨など未公開]

4) 第47回 日本毒性学会学術年会

開催日時:2020年6月29日-7月1日

会場:仙台国際センター

年会長:広瀬明彦(国立医薬品食品衛生研究所)

<http://jsot2020.jp/index.html>

[2020年2月5日現在演題および要旨など未公開]

※参考資料(以下をもとに安全性部会にて改変)

【NITEケミマガ】NITE化学物質管理関連情報; 470～476号

【みずほ総研ケミマガ】化学物質管理関連サイト新着情報; 第480～481号

以上