

## 化粧品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

##### 1) 化粧品規制協力国際会議(ICCR)第4回が開催(2010.7.13)

2010年7月13日から15日にかけてICCR-4がトロント(カナダ)で開催され、ナノテクノロジーに関しても議論された。

#### ナノテクノロジーに関する議論結果概要

1) 規制当局と産業界は、化粧品に使用されるナノ物質の定義について議論するために、2009年12月に設立されたアドホックワーキンググループからの報告書について議論した。

2) 規制当局は、4極における将来のナノテクノロジーに関連する活動について検討するため、各ウェブサイト、その報告書を掲載することとした。

3) 現在のワーキンググループは報告書をまとめて終了し、今後、新たなワーキンググループが安全性の検討のため組織されることとなった。

<http://www.mhlw.go.jp/bunya/iyakuhin/keshouhin/iccr04.html>

#### 1-2. 経済産業省

特に動き無し

#### 1-3. 環境省

特に動き無し

### 2. 国内外研究動向

#### 1) 第37回日本トキシコロジー学会学術年会在開催(2010.6.16)

日時: 2010年6月16日(水)~18日(金)

会場: 沖縄コンベンションセンター

ナノ素材関連の報告の詳細は以下の通りである。

#### <酸化チタンに関する演題>

○-43 酸化チタン曝露の肺の経時的变化とチタンの局在

○吉田 緑(国立医薬品食品衛生研究所)

SD系雄ラット(6週齢)に超音波で生理食塩水中に分散した酸化チタン(0、0.05、0.25、0.5%を2ml/kg体重)を気管内単回投与し、肺、肝臓、腎臓、脾臓における形態学的変化を経時的に観察した。また、エネルギー分散型X線分光器(EDS)を用いてチタンの細胞内局在を追跡した。投与直後より全投与群で肺での形態変化を認め、黒褐色色素が肺

胞腔内、肺胞壁あるいは気管支腔内に認められた。炎症は投与1日目より急性変化として認められ、時間の経過と共に慢性炎症像が確認され、用量依存的に増悪化した。酸化チタンの肝、脾臓、腎への到達は認められなかった。以上の結果から、本条件で投与された酸化チタンは肺胞マクロファージを主として取り込まれ炎症を引き起こすが、大部分は肺に留まっている可能性が示唆された。

#### P-70 酸化チタンナノ粒子のラット皮膚透過性

○五十嵐 良明(国立医薬品食品衛生研究所)

酸化チタンナノ粒子の分散液(一次粒子径35nm、ルチル型、アルミナ、シリカ、シリコン表面処理)をSDラット(6週齢、雄、1群10匹)に対して、①28日間の反復投与試験(毛刈りした背部に試験液を閉塞塗布)、②(角質層の影響を受けない条件として)ラット背部に皮内注射(5mg/body)を行った。①については、最終投与翌日に臓器(肝臓、腎臓、脾臓、肺、脳)を採取し、病理組織検査(肝臓、腎臓、皮膚)、TEM観察(皮膚)、チタン濃度測定(肝臓、腎臓、脾臓、肺、脳)を測定した。その結果、一般状態、体重、摂餌量、臓器重量、病理組織学的検査で有意な差は認められなかった。また、電顕より酸化チタンは角質層に留まり、毛包部分を含め表皮、真皮層にまで透過するような像は認められなかった。さらに、皮膚には酸化チタン粒子の残存分が検出されたが、他の臓器では定量限界以下であった。②については、投与後7、28日に病理観察と臓器中チタン濃度を測定した。その結果、一般状態、体重、器官重量、各器官の病理組織像に酸化チタンに関連するものはなく、各臓器のチタン濃度も対照群と比較して差が認められなかった。以上より、酸化チタン粒子はナノサイズで投与されたとしても、定量限界以上に皮膚を透過して臓器に蓄積する可能性は少ないと考えられた。

#### <ナノシリカに関する演題>

##### O-11 非晶質ナノシリカの粒子特性と自然免疫応答の連関評価とそのメカニズム解析

○吉岡 靖雄(大阪大学大学院薬学研究科)

ナノマテリアル(NM)において汎用されている非晶質ナノシリカ(nSP)の免疫毒性評価を検討した。nSPの粒子径は30(nSP30)、70(nSP70)、300(nSP300)、1000(mSP1000)nmのものを用いた。In vitro系ではマウスマクロファージ細胞RAW264.7で検討した。その結果、nSP30とnSP70でサイトカイン(TNF)の発現が誘導された。In vivo系ではマウスにIP(1mg/マウス)投与した結果、nSP30とnSP70では細胞浸潤数の増加、炎症性サイトカインIL-6、IL-12、MCP-1の誘導が認められた。これらの結果から、ナノシリカは炎症性サイトカイン・ケモカインを誘導することで強い炎症反応を惹起ものと考えられた。一方、nSP70の表面をカルボキシル基で修飾すると、炎症性の指標の値は低減した。推定メカニズムは、NADPH oxidase→ROS→MAPKs→サイトカインと考えられた。

##### O-12 ナノマテリアルの安全性評価に向けて:トキシプロテオミクスによるナノマテリアルの安全性評価マーカーの探索に向けた基礎的検討

○東坂 数馬(大阪大学大学院薬学研究科)

ナノマテリアル(NM)の安全性評価マーカーの同定を目的として検討した。nSPの粒子径は30(nSP30)、70(nSP70)のものを用い、Balb/cマウスに尾静注(単回投与)し、24時間後の血液を回収して、変動する血中タンパクの同定を行った。その結果、急性期蛋白質の一種であるハプトグロビン、C反応性蛋白質、血清アミロイドAが増加していた。これらの指標は、nSP曝露に対する高感度な指標になりうると考えられた。

##### O-13 ナノマテリアルの安全性確保に向けて:非晶質ナノシリカが抗原特異的免疫誘導に与える影響

○平井 敏郎(大阪大学大学院薬学研究科)

ナノマテリアル(NM)において、化粧品基材として汎用されている非晶質ナノシリカ(nSP)の安全性研究を進めている。nSP70(70nmのナノシリカ)、500  $\mu$ gをマウス耳に3日間塗布したところ、表皮樹状細胞や塗布部位所属リンパ節まで侵入していた。次にマウス樹状細胞株(DC2.4)にnSP70をin vitroで処理し、モデル抗原に対するクロスプレゼンテーション効率を評価した。その結果、nSP70に細胞性免疫誘導に対して促進的に作用することが示された。

O-15 線虫*C. elegans*におけるナノシリカの生体影響及び遺伝子発現変動解析

○井口 綾子(熊本県立大学大学院環境共生学研究科)

線虫を用いて、非結晶性ナノシリカの影響を遺伝子発現変動と併せて検討した。φ30、70、300および100-300(Mix) nmのシリカを、1.6-100mg/Lの濃度で適用し、生態影響試験では、60時間暴露後の体長、成熟率および生涯産仔数を、遺伝子発現変動については、24時間暴露後に自作カスタムチップを用いてDNAマイクロアレイ解析を行った。その結果、φ70nmで最も強い成熟遅延が生じた他、産仔数の低値もみられた。また、ナノシリカ暴露により、脂質代謝関連遺伝子の顕著な発現抑制がみられた。

P-66 ナノマテリアルの安全性確保に向けて:ナノマテリアルの次世代影響評価に向けた精巣組織への移行性に関する基礎的検討

○森下 裕貴(大阪大学大学院薬学研究科)

直径70、300、1000nmの非晶性シリカ(nSP70、nSP300、mSP1000)を2日連続で尾静脈投与し、精巣組織への移行性を透過型電子顕微鏡により観察した。その結果、nSP70は血液精巣関門を通過し、セルトリ細胞や精母細胞へ移行することが確認された。加えて精巣組織の機能に及ぼす影響を血中テストステロン量および病理学的解析から解析したところ、nSP70投与により血中テストステロン量が減少し、精細胞の壊死などが観察された。一方、精巣重量の低下などは認められなかった。今後は長期曝露による精巣移行性や、精子形成障害を詳細に検討する予定である。

P-67 ナノマテリアルの安全性確保に向けて:表面性状に着目した非晶質ナノシリカの安全性向上に関する基礎情報

○栃木 彩恵子(大阪大学大学院薬学研究科)

ナノシリカの表面性状が血液凝固異常などに与える影響を解析することを目的として検討した。BALB/cマウス(8週齢、雌)に一次粒子径が70nmであり、表面未修飾(nSP70)、表面をアミノ基で修飾(nSP70-N)、或いはカルボキシル基で修飾(nSP70-C)した各シリカ分散液を尾静脈内より単回投与(100 mg/kg)し、生存率、血液検査、血液生化学検査、凝固系検査を実施した。その結果、nSP70投与マウスでは致死毒性、血小板数の減少、プロトロンビン時間の延長、肝臓障害マーカーALTの上昇がみられた。一方、修飾体ナノシリカ投与マウスでは致死毒性は完全に抑制され、その他の毒性については軽度であった。以上より、ナノシリカの表面物性を制御することで急性毒性発現を大きく軽減することが示唆された。

P-69 家庭用品に用いられているコロイダルシリカおよび銀ナノ粒子の安全性評価

○伊佐間 和郎(国立医薬品食品衛生研究所)

衣料のお手入れ剤や花粉付着防止剤に配合されているコロイダルシリカ、抗菌・防臭剤などの家庭用スプレー製品に配合されている銀ナノ粒子について、細胞毒性試験(CHL)、染色体異常試験(CHL)、13週反復投与毒性試験(ラット)を実施した。細胞毒性試験では、銀ナノ粒子(Sigma-Aldrich 576832、分散液(水)中の平均粒子径159.2nm)はコロイダルシリカ(シカゾル、10-20nmの割合17.8%、分散液(pH 4.3、詳細不明)中の平均粒子径54.2nm)より約100

倍強い毒性を示した。染色体異常試験ではコロイダルシリカ、銀ナノ粒子ともに陰性であった。気管内投与による13週間反復投与試験では、コロイダルシリカ(0.06、0.3、1.5 mg/kg)および銀ナノ粒子(0.004、0.02、0.1、0.5 mg/kg)のいずれにおいても、対照群と比べて、体重増加と白血球百分率に変化は認められなかった。病理組織学的変化としては、泡沫細胞集簇を伴う気管支あるいは肺胞の肉芽腫性炎症、瀰漫性の泡沫細胞が主で、どちらのナノ粒子も用量依存的に増加し、最高用量群ではほぼ全例に中程度以上の変化が認められた。なお、銀ナノ粒子では肺胞上皮の増殖が認められたが、シリカでは認められなかった。どちらのナノ粒子も高用量群でリンパ節にマクロファージの塊である小肉芽腫が認められ、ナノ粒子を貪食したマクロファージは、リンパ管を通してリンパ節まで移動したと考察された。各材料の含有量が高い家庭用スプレー製品を通常の使用量で使い、すべてをヒト(体重60 kg)が吸入したと仮定して、計算した推定暴露量は、コロイダルシリカで1.3mg/kg、銀ナノ粒子で1.25  $\mu$ g/kgである。これより、ヒトのコロイダルシリカ推定暴露量は、ラットにおいて毒性を誘発する暴露量であり、ヒトへの健康被害が懸念されると考察された。

#### P-76 ナノマテリアルの安全性確保に向けて：非晶質ナノシリカの細胞内局在性と安全性の連関に関する基礎情報の集積

○吉川 友章(大阪大学薬学研究科)

非晶性ナノシリカ(nSP)の経皮吸収性・皮膚影響、細胞内取り込み機構と活性酸素種産生やDNA損傷誘発作用との関連を解析した。Micromod Partikeltechnologie社(Germany)より購入した表面未修飾nSP(直径70、300、1000nm;それぞれnSP70、nSP300、mSP1000)を使用した。BALB/cマウス(雌,5週齢)の左右の耳介内側にnSP70(250  $\mu$ g/ear/day)を28日間塗布し、最終塗布後24時間に塗布部位の皮膚、近傍のリンパ節、脳、肝臓を摘出し切片を作製後染色し、TEMを用いてnSPの局在を観察した。更に塗布部位の皮膚切片を用いてTUNEL染色法によりDNA損傷を観察した。一方、in vitroでは8ウェルチャンバー上に播種した $1 \times 10^4$ 個のHaCaT細胞に100  $\mu$ g/mlのnSP70、nSP300、mSP1000を添加し24時間後に切片を作製後染色し、TEMを用いて局在観察を行った。更に、 $1 \times 10^6$ 個のHaCaT細胞にサイトカラシンD(2.5  $\mu$ M)およびN-アセチルシステイン(2mM)存在下でnSP70(90  $\mu$ g/ml)を適用し3時間後にコメットアッセイによりDNA損傷を評価した。

DNA損傷誘発機構と細胞内動態の解析の結果、nSP70が細胞内侵入によって生ずるROS依存性のDNA損傷を誘発すること、核膜を通過して核小体に到達することを見出した。また、非晶性シリカの経皮吸収性・皮膚影響の評価の結果、nSP70が経皮吸収されてリンパ節や肝臓、脳にまで移行し、核やミトコンドリアにまで到達すること、投与局所においてDNA損傷を誘発することを見出した。なお、nSP300、mSP1000ではこれらの現象は全く見られなかった。以上より、nSP70は経皮吸収されて全身血中を循環すること、直径100nm以下の素材とサブミクロンサイズ以上の素材(直径100nm以上)とは全く異なる生体影響を誘発することが明らかとなった。

#### P-78 ナノマテリアルの安全性確保に向けて：非晶質ナノシリカの生殖発生への影響に関する基礎評価

○山下 浩平(大阪大学大学院薬学研究科)

非晶性シリカの胎児への移行性とその安全性評価に関する基礎検討を行った。表面未修飾nSP(直径70、300、1000 nm;それぞれnSP70、nSP300、mSP1000) 8mg/mLをBALB/cマウス(妊娠16日目)に0.8 mg/匹の投与量で、2日間連続尾静脈内投与し、最終投与から24時間後に採血・帝王切開を実施して子宮重量、胎児数、吸収胎児数、胎児重量を測定した。更に子宮、胎盤、胎児肝臓、胎児脳について透過型電子顕微鏡で観察を行った。その結果、母体への影響では、血液生化学試験においてはASTおよびBUN値に影響は認められなかったが体重がnSP70投与直後から減少した。胎児への影響では、nSP70投与群において胎児吸収率の増加、胎児体重の減少が認められ、胎児の発育不全を誘発していることが明らかになった。非晶性シリカの動態解析では、nSP70投与群において胎盤の栄養膜層

や迷宮層部分、胎児の脳や肝臓に移行が認められた。以上より、nSP70は血液胎盤関門を通過し胎児にまで移行することが明らかとなった。

#### <その他の素材に関する演題>

P-65 ラット中枢神経系に対するナノ粒子を多く含むディーゼル排気粒子点鼻の影響

○横田 俊二((財)食品薬品安全センター 秦野研究所)

ナノ粒子を多く含むディーゼル排気粒子(NRDEP:空気中の個数モード径21nm、幾何標準偏差1.46、0.05%

Tween80-生理食塩水に懸濁)をSD系雄ラットに点鼻投与(25 $\mu$ l/鼻腔x両側(50 $\mu$ l))で2週齢から1回/週の割合で4週間、NRDEPは10、50 $\mu$ l/bodyした際の影響を報告した。検査項目としては、反応性(6週齢:攻撃性、接触への応答性、痛みへの反応)、自発運動量(6週齢:水平方向、垂直方向)、水迷路学習能(7週齢:Beilの水迷路)、条件回避学習能(9週齢:Shuttle box)、体重測定(2~11週齢)、剖検および臓器重量測定(5、14週齢)、脳および嗅球の病理学的観察(14週齢:光顕、電顕、EDX)、嗅球中のIL-6含量測定(14週齢、ELISA)、脳内神経伝達物質含量の測定(14週齢:アドレナリン、ドパミン、セロトニン、およびこれらの代謝物)であった。その結果、体重推移、反応性、水迷路学習、14週齢での剖検、臓器重量、嗅球のIL-6含量には群間で差は認められなかった。自発運動能ではNRDEP 10 $\mu$ l/body投与群で有意な増加、条件回避学習能検査ではNRDEP投与群で回避率の低下傾向、14週齢で摘出した脳ではNRDEP投与群の乳頭体内側核でドパミン含有量の低下傾向が認められた。最終投与翌日のNRDEP投与動物(5週齢)に、嗅球系球体外側グリア細胞内の層板状の小体の蓄積、近傍の神経軸索にリン脂質を多く含む顆粒の蓄積が認められた(電顕)。しかし、中枢神経系への移行は光顕で認められなかった。以上の結果は、呼吸により鼻腔に侵入した粒子が脳内神経伝達物質の変化を介して、動物の情動性や学習能に影響を与える可能性がある事を示唆している。今後は酸化チタンについても実施する予定である。

P-68 ラット気管内投与での多層カーボンナノチューブの肺に対する反応

○納屋 聖人((独)産業技術総合研究所)

カーボンナノチューブについては腹腔内投与などにより中皮腫が確認されているが、経肺曝露による中皮腫を疑わせるような影響はまだ確かめられていない。今回の発表では、多層カーボンナノチューブ(MWCNT:0、0.04、0.2、1.0mg/kg)をSD系雄ラットに気管内単回投与し、投与後3日、1、4、13、26週間の時点で気管支肺胞洗浄液中の細胞数、LDH、タンパク、サイトカイン(IL-1 $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 、IL-2、IL-4、IL-6、IL-10、GM-CSF、IFN- $\gamma$ 、TNF- $\alpha$ )を測定し、また、肺、肝臓、腎臓、大脳、脾臓について光顕による検査を実施した。その結果、肺に対する影響は投与量に関連して認められるが、可逆的な変化であり、炎症が発現する用量においても全身に対する影響はないと結論した。

2) サンスクリーン中のナノ粒子は、誤って口に入ってしまうと有害な可能性があるとの論文が発表(2010.6.24)

サンスクリーン処方に配合される酸化亜鉛のナノ粒子は、不注意で口から摂取してしまうと有害な可能性があることが判明し、100nmよりも小さい酸化亜鉛の粒子は、通常サイズの粒子よりもはるかに大腸に有害であるという、アメリカのユタ大学で実施された研究が、CHEMICAL RESEARCH IN TOXICOLOGY誌に発表された。市場に出ている人工ナノ物質は、そのサイズ、形状、表面積、組成のために特有の性質を持っているが、これらの物質の有害性は、依然として懸念事項であると述べている。PHILIP MOOS教授が率いる6名の研究者チームはまた、固形の酸化亜鉛は同等量の可溶性亜鉛よりも有害であり、直接的な粒子と細胞の接触は、細胞死を引き起こすことを発見した。酸化亜鉛のナノ粒子配合のサンスクリーンをたとえ少量、不注意で口から摂取した場合であっても、結腸の細胞との直接的接触が起こる可能性がある。この研究論文は、酸化亜鉛のナノ粒子を含むサンスクリーンを誤って飲み込んでしまった子供に対する有害

性を強調している。特に、幼い子供はその成長過程であらゆる物を口に入れて試そうとするため、なおさらリスクがある。サンスクリーン製品を誤って口に入れてしまった子供による、ナノサイズの酸化亜鉛への予期しない曝露は、一般消費者の懸念の対象となっており、これがナノ粒子の結腸への影響を調査する理由となったと説明している。研究チームは、結腸細胞の培養での通常サイズの酸化亜鉛粒子の影響と、酸化亜鉛のナノ粒子の影響を比較した。その結果、ナノ粒子処方の方が、結腸細胞に対して2倍有害であることが確認された。更に、実験は、結腸細胞に対して有害なナノ粒子の濃度は、サンスクリーン製品を2グラム摂取してしまった場合に相当するという結果に達している。この量は通常、顔を日光から守るのに十分な塗布量である。研究者チームは、次の研究段階は、実験動物と人間における酸化亜鉛のナノ粒子の有害性を調査するために、細胞培養を越えた実験を行うことであると報告している。

<http://pubs.acs.org/stoken/presspac/presspac/full/10.1021/tx900203v>

<http://www.cosmeticsdesign-europe.com/Formulation-Science/Nanoparticles-in-sunscreen-may-prove-toxic-if-accidentally-eaten>

### 3) 毎年世界で大量に使用されるシリカナノ粒子の回収方法(2010.7.22)

毎年世界で大量に使用されるシリカナノ粒子の回収方法を英研究者が調査中である。シリカナノ粒子は食品や医薬品、化粧品、洗浄剤などに使われるが、環境や人間の健康への悪影響の可能性も指摘されている。英エコロジー・水文学センター、科学技術施設会議の中性子照射施設ISIS、オックスフォード大などの研究者が、シリカナノ粒子を污水处理施設で効果的に回収する技術を共同研究中である。髪の毛の1000分の1ほどの小さな物質を調査可能なISISの設備を活用して肉眼では見えない廃水中のシリカナノ粒子の動きを観察した。粒子表面に界面活性剤を被覆すると汚水成分と結びついて汚泥を形成するため、下水処理施設で固形化した粒子を回収できることを発見した。被覆されていない粒子は汚水中で拡散し河川などに放出されるという。今後は様々なナノ粒子や界面活性剤を使って実験し、詳細なデータを収集する計画である。

Source: 日経産業新聞

## 3. その他の動向(参考資料:AIST-TOKYO ナノテク情報)

### 海外ニュース

#### 1) 銀産業協会がEPAによる農薬等の管理策の変更に反発(2010.6.11)

米国における銀の製造、加工、販売に関わる事業者団体であるSilver Instituteに設けられているSilver Nanotechnology Working Groupは、米国環境保護庁(EPA)農薬プログラム部に対して、ナノスケールの農薬製品を連邦農薬・殺菌剤・殺鼠剤法(FIFRA)の管理下におくことは不適切であると意見書を送った。Silver Nanotechnology Working Groupは、官報への掲載が一時保留となっているEPAの前記の方針は、ナノテクノロジーに関連する企業にダメージを与えると強く反発している。特にナノ材料の定義の基準が著しくサイズに偏っていること、農業中のナノ材料が常に健康への不合理な悪影響があると推定することはFIFRAの6(a)(2)[登録後に環境への悪影響があることが明らかになったときには、登録者は速やかに情報を提出すること]の内容と矛盾すること、製品中のナノ材料が常に新規な材料とされることが問題であるとしている。最後に、EPAの新方針が、イノベーションや市民の認識に悪影響を及ぼすことが懸念されると締めくくっている。

<http://www.silverinstitute.org/snwg.php>

#### 2) ドイツ連邦リスク評価機関、食品での銀ナノ粒子の使用中止を呼びかけ(2010.6.11)

ドイツ連邦リスク評価機関(BfR)が、銀ナノ粒子を食品や化粧品に用いることは、リスク評価のための十分なデータがな

い現段階では予期せぬ健康影響をもたらさないとも言えないとして、使用を検討中のメーカーに使用の延期を呼びかけた。BfRは、ナノサイズの銀を殺菌剤として利用した場合のリスク評価ができるようなデータを収集するために研究のさらなる充実も提言した。

<http://www.foodproductiondaily.com/content/view/print/307679>

### 3) OECDが試料および安全性試験登録文書作成に関わるガイドラインを発行(2010.6.9)

経済協力開発機構(OECD)の工業ナノ材料作業部会(WPMN)は、工業ナノ材料の安全性試験用の試料の準備と登録文書作成のためのガイドラインを発行した。WPMNは、工業ナノ材料のリスク評価のためのスポンサーシッププログラムを実施している。新たなガイドラインは、OECDの既存のテストガイドラインを工業ナノ材料に用いることについて、ナノ材料に特有の物性等に対処できるのかについて検討し、作成された。一般的な注意事項とナノ材料に特有の特記事項からなっており、特記事項としては、物理・化学的特性、環境毒性研究、分解・変形・蓄積、健康影響の4項目が取り上げられている。本ガイドラインを用いることで、スポンサーシッププログラムのデータ収集の精度や得られたデータの信頼性が高められる。

<http://www.safenano.org/SingleNews.aspx?NewsId=1052>

Preliminary Guidance Notes on Sample Preparation and Dosimetry for the Safety Testing of Manufactured Nanomaterials

[http://www.ois.oecd.org/olis/2010doc.nsf/LinkTo/NT00002CG2/\\$FILE/JT03284434.PDF](http://www.ois.oecd.org/olis/2010doc.nsf/LinkTo/NT00002CG2/$FILE/JT03284434.PDF)

### 4) オーストラリアの労働組合、ナノ材料の労働衛生関連情報の提供を要求(2010.6.8)

オーストラリアの労働組合Australian Council of Trade Unions (ACTU)が、労働者保護のために十分なナノ材料情報を公開するよう求めた。これはACTUがSafe Work Australiaの委託を受けて実施した調査で、労働者を保護するための情報が十分に現場に提供されているとはいえない状況が明らかにされたことを受けたものである。ACTUによれば、材料安全性データシート(MSDS)に安全性についての警告が含まれていたのは18%のみであったという。このような状況から、雇用主が労働者の安全を確保するために採るべき手段の判断材料は不十分で、このままでは一般的な労働安全規則が求めている基準を満たすことも難しいという。ACTUによれば、MSDSでは、曝露管理や基準値、あるいはナノ材料情報のどの部分のデータが不足しているのかについても十分な情報が提供されているとは言い難い。ACTUは、化学物質管理策NICNASをナノテクノロジーに合わせて変更することが検討されているが、MSDSに材料のサイズ、特性等を記載するなどすぐに改善することが可能な部分もあるので、早急に対処するようにと求めている。ACTUの調査結果をまとめたレポートは6月15日に公表された。

<http://www.abc.net.au/science/articles/2010/06/08/2920442.htm>

<http://www.safeworkaustralia.gov.au/swa/AboutUs/Publications/AnEvaluationofMSDSandLabelsassociatedwiththeuseofEngineeredNanomaterials.htm>

### 5) EUと中国、ナノテクノロジーのリスク研究で協力を合意(2010.6.7)

欧州連合(EU)の欧州委員会連携研究センター(JRC)と中国の検疫検査科学研究院は、消費者保護、ナノ材料の毒性研究等の分野で研究協力を実施することに合意した。急速に進むサプライチェーンの国際化とナノ材料の使用の健康・環境影響への関心の高まりに対処したもので、連携研究が継続する4年間に製品安全性研究などを進める予定である。

<http://www.foodproductiondaily.com/Quality-Safety/EU-and-China-join-forces-to-explore-nanotech-risks>

#### 6) ナノテクノロジーのリスク評価、欧州の状況(2010.6.2)

欧州では食品分野におけるナノテクノロジーのリスク評価枠組みの構築が急ピッチで進められている。2009年春に欧州食品安全委員会(EFSA)は、包括的なリスク評価の枠組みの構築に取り組むことを表明している。とはいえ、ナノ材料については不明確な部分が多く、また食品や食品包装材中でどのような挙動を示すのかもよく分かっていない。EFSAは、7月にリスク評価の枠組みについての詳細なガイダンス文書を公表する予定である。このガイダンス文書には、ナノ材料についての情報ギャップを埋めるような具体的なリスク評価の手引きが含まれることが期待されている。EFSAは2009年3月の時点で、国際的に認められている有害性評価、曝露評価、リスク評価等をケースバイケースで用いることができている。しかし、ナノテクノロジー関連情報が十分ではないことが、ナノ材料の食品応用のリスク評価を困難にしていることも率直に認めている。そこで、リスク評価手法の確立のために、食品中のナノ材料の検出、計測、使用実態の明確化に力を注ぐように求めている。特に人の曝露と毒性データが必要としている。ナノ粒子が食品包装材から食品へと移動することはあるのかという疑問に、まだ答えられるだけの十分な情報が無いなど、ナノ材料についての情報の不足が懸念されている。このような情報ギャップを理由に、リスク評価が終わるまでは食品分野でのナノ材料使用の全面禁止を要求する向きもある。

<http://www.bakeryandsnacks.com/Processing-Packaging/Nano-risk-assessment-a-work-in-progress>

#### 7) 食品分野での応用には明確なベネフィットが必要(2010.6.2)

米国の食品関連情報の調査会社IFICは、14回目となる食品加工技術についての消費者意識調査の結果を発表した。バイオテクノロジーやナノテクノロジーのような新興技術を食品加工に取り入れることが、環境負荷の軽減や持続的な食料生産の実現といった明確なベネフィットを生むのであれば支持する、と多くの参加者が答えている。たとえば殺虫剤の使用を減らすことができるのであれば、バイオテクノロジーを利用した食品を購入すると答えた人は、回答者全体の70%に上った。

[http://www.foodinsight.org/Press-Release/Detail.aspx?topic=Interest\\_in\\_Environment\\_Sustainability\\_Prevails\\_in\\_Food\\_Technology\\_Survey](http://www.foodinsight.org/Press-Release/Detail.aspx?topic=Interest_in_Environment_Sustainability_Prevails_in_Food_Technology_Survey)

#### 8) 食品分野へのナノテクノロジー応用の現状(2010.6.1)

ナノ材料を活用することで、消費期限や流通といった食品・飲料業界の課題の克服が可能となると期待されるため、集中的に研究開発が行われている。しかし、製品化や企業による研究開発の実態についての情報公開は、限定されたものにとどまっている。そこで食品関連のコンサルタントPIRA InternationalのMoore氏は、食品業界は利害関係者に対して、ナノテクノロジーが食品・飲料分野にどのような変化をもたらすのか明確にすべきだと主張する。また、規制や消費者からの要請など外的な要因が働かない限り、新しい技術への投資や企業によるナノ材料やナノテクノロジーの活用範囲は限定されたものにとどまるとも述べている。イギリスでは、Moore氏が主張するような利害関係者間での連携を促すための取り組みが始まっている。新興技術の発展振興のための連携を支援するNanoKTNである。NanoKTNは、エンドユーザーと開発業者を対象とする食品とナノテクノロジー応用をテーマとしたセミナーNanotechnology and Food Contact Materialsを6月8日に開催した。

<http://www.foodnavigator.com/Science-Nutrition/Food-sector-and-R-D-need-to-chew-the-nano-fat-forwider-take-up-analyst>

NanoKTN

<https://ktn.innovateuk.org/web/guest/home>



#### 9) 米国化学品業界で独自のナノ材料リスク管理に着手すべきとの声上がる(2010.6.1)

米国の化学品産業界は、ナノ材料の健康・環境影響への懸念の高まりや有害物質規制法(TSCA)改正の提案など議会からの規制強化の圧力など厳しい状況にある。先週デンバーで開催されたNano Renewable Energy Summitに参加したナノ材料研究開発企業NanoInkの代表Jim Hussey氏は、このような状況に鑑みて、早急なナノ材料リスク管理策の策定など今まで以上に積極的な対応へと舵を切るべきと指摘した。

[http://www.newhavenindependent.org/index.php/archives/entry/wanted\\_nano-cops/](http://www.newhavenindependent.org/index.php/archives/entry/wanted_nano-cops/)

#### 10) ナノテクノロジーの食品応用の苦戦(2010.5.28)

ナノテクノロジーは、食品業界でも重要な技術と見なされているが、市場化が進んでいるとは言い難い状況が続いている。乳化剤、ナノカプセル、加工用機械のナノコーティングまで幅広い分野での応用が期待されている。しかし「ナノテク食品」の市場は期待されたほど大きくはなっていないことから、市場データも十分とはいえない。実際に市場規模の予測は、Cientificalによる約4億ドル強(2006年)から、iRAPの約41億ドル(2008年)まで幅広い。調査会社Leatherhead Food Researchによれば、現在食品包装材の市場が最も積極的にナノテクノロジーを利用しており、日本企業がその動きを牽引している。しかしコストの問題が市場拡大の足かせとなっており、最近の世界的な不況もあって状況が好転する見通しは少ないという。また、消費者がナノテクノロジー等の新興技術に対して抱く懸念も企業のナノテクノロジー利用を抑える方向に働くと見られる。この傾向は特に欧州で強く見られる。

<http://www.foodproductiondaily.com/Processing/Markets-Nanotech-food-struggles-to-graduate-from-the-lab>

#### 11) ナノテクノロジー食品の市場化の現状(2010.5.27)

ナノテクノロジーによって、食品の味を損ねることなく様々な機能を食品に付与する研究が企業によって進められている。食品関連企業は自社の研究開発内容を明らかにすることにあまり熱心ではないが、ユニリーバ社などの大手食品企業によってミネラル、オメガ脂肪酸などの栄養分のカプセル化技術の研究が熱心に行われている。その一方、ナノサイズ化された材料の安全性への懸念が、ナノテク食品の製品化が当初の期待どおりの速さや規模で進んでいない要因となっている。このような解決が困難な課題に加えて、食品関連企業は安定したカプセル化技術やナノ構造化技術の確立という課題にも取り組まなければならない。オンラインでのナノテク食品の販売は徐々に始められているが、本格的な市場はまだ出来上がっていない。

<http://www.newscientist.com/article/mg20627611.100-the-taste-of-tiny-puttingnanofoods-on-the-menu.html>

?

#### 12) EC、新しいナノテクノロジー研究開発計画への意見募集の結果を公表(2010.5.19)

欧州委員会(EC)は、2009年12月17日に欧州の新たなナノテクノロジー研究開発計画「Towards a Strategic Nanotechnology Action Plan (SNAP)2010-2015」への意見募集を開始した。2010年2月19日には募集が閉めきられ、5月19日にその結果が公表された。材料特性、使用状況、安全性などの情報を収録するナノ材料インベントリの整備も提案されており、消費者団体はこれを歓迎している。一方、企業はインベントリの整備には反対していないが、インベントリ整備の目的の明確化を要請している。

Consultation results

[http://ec.europa.eu/research/consultations/snap/report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/consultations/snap/report_en.pdf)

<http://www.endseurope.com/>

<http://www.endseurope.com/24045>

13) 生体適合性ポリマーによる分散が単層カーボンナノチューブの毒性を抑制 (2010.5.19)

強い凝集力はナノ材料の一般的な物理特性である。カーボンナノチューブ(CNT)も、多数が束状に凝集したバンドルと呼ばれる状態で生成することから、分散は工業的応用にとって重要な技術的課題である。昨今、CNTの応用が広がるにつれ、CNTの生体リスクに関する研究も増え、多くの報告が行われるようになってきた。米国シカゴのノースウェスタン大学の研究グループは、単層CNT(SWCNT)への曝露で観察される毒性は、分散された個々のCNTの高いアスペクト比によるものではなく、より大きなCNTの凝集体に曝露することに起因するのではないかと考えた。この仮説を検証するために、同研究グループは、SWCNTの束状の凝集体と、生体適合性のブロック共重合体樹脂を用いて平均直径1nmの状態にまで分散させたSWCNTを用い、肺上皮細胞によるin vitro試験と、マウスの気管投与によるin vivo試験を行った。その結果、分散されたSWCNTはin vivo、in vitroどちらの試験でも有意な毒性を示さなかった。一方、SWCNT凝集体を気管内投与したマウスの肺には軽度の繊維化を伴う肉芽腫様の構造の発生が見られた。また、90日間の試験終了後に調べたマウスの肺細胞から、分散されたSWCNTはほぼ完全に分離されていた。これらのことから、分散されたSWCNTはマクロファージの貪食によって肺から除去されると推測された。これらの結果から、SWCNTを生体適合性のある分散剤に分散すると毒性が少なくなり、したがってより安全な取り扱いと貯蔵・運送が可能であることが示唆された。一般的な製品へのSWCNTの応用のみならず、医療・バイオ領域への応用展開にも道を拓く有用な知見が得られている。なお、本実験ではUnidym Inc.が製造したSWCNT通称HiPCOナノチューブのas growthをそのまま用いている。また生体適合性のブロック共重合体樹脂Pluronic F 108NFはBASF Corp.が製造したもので、SWCNTの分散には1wt%の水溶液が用いられている。分散状態で、生体適合性のブロック共重合体樹脂はSWCNTの表面に吸着している。

<http://www.safenano.org/SingleNews.aspx?NewsId=1048>

14) ドイツのナノテクノロジー研究開発動向 (2010.5.17)

ドイツの調査会社IVAMは、ドイツ国内企業のマイクロ・ナノテクノロジー研究開発の現状をまとめた「Micro/Nano Atlas of Germany」を発表した。ドイツ企業の研究開発の動向だけでなく、連邦政府や38の地域マイクロ・ナノテクノロジークラスターの研究開発動向、政府の研究開発政策などについてのデータも含まれている。

[http://www.ivam-research.de/en/index.php?content=studien\\_details&id=19](http://www.ivam-research.de/en/index.php?content=studien_details&id=19)

15) Samsung Groupが環境・健康関連産業へ206億ドルの投資を計画 (2010.5.11)

Samsung Groupが、今後10年間に環境・健康等の5分野へ約206億ドル規模の投資を実施すると発表した。太陽光発電、発光ダイオード、Liイオンバッテリー、バイオ医薬品、医療機器分野への投資で約45,000人の雇用が創出される見込み。最大の投資分野は発光ダイオードになる模様で、約76億ドルが予定されている。今回のSamsung Groupの決定には、投資先領域のポートフォリオを拡げ、競争の激しい同社の中核の半導体や家電分野における国際競争力を強化するねらいがある。

<http://www.eetimes.com/news/semi/showArticle.jhtml?articleID=224701480>

16) 観葉植物から高機能日焼け止めが誕生 (2010.7.19)

イングリッシュアイビーという種の観葉植物から、金属酸化物ナノ粒子を用いた日焼け止めよりも紫外線防止効果の高い日焼け止め製品を作ることができるとの研究が発表された。テネシー大学の准教授Zhangの研究グループは、イングリッシュアイビーの細根(壁や柵などを這い上がる時に使われる根)から抽出した成分に紫外線防止効果があることを突き止

めた。イングリッシュアイビーの細根に含まれるナノ粒子には、金属酸化物ナノ粒子を用いた日焼け止めの4倍の紫外線防止効果があるという。またこのナノ材料は金属酸化物ナノ粒子に比べると生体適合性も高いため、金属ベースのナノ粒子をもちいた日焼け止めで懸念されている健康への影響も抑えられるとのことである。

<http://www.utk.edu/tntoday/2010/07/20/ut-researchivy-sunblock/>

<http://www.springerlink.com/content/e218680273723x86/>

#### 17) 食品企業はナノテクノロジー研究開発の詳細情報の提供に後ろ向き(2010.7.19)

民間のシンクタンクLux Research Inc.の調査員Chananit Sintuu氏によると、昨今大手食品企業がナノテクノロジーの食品応用研究に積極的ではなくなっているという。また、食品企業の多くが、自社で行っているナノテクノロジーの応用研究の内容について消費者向けのプレスリリースを控える傾向がみられるとのこと。Sintuu氏は、さらに一部企業が消費者の反発によって投資に見合うだけの利益を製品開発から得られないと判断し、ナノテクノロジー研究開発への投資をやめてしまう可能性も指摘している。実際にKraft Food Inc.は、一時的に応用研究を見合わせている。

<http://www.foodproductiondaily.com/Quality-Safety/Food-companies-go-quiet-on-nanotech-researchactivity>

<http://www.kraftfoodscompany.com/Responsibility/food-safety-quality/nanotech.aspx>

#### 18) International Food Nanoscience Conferenceの開催(2010.7.17)

米国の食品科学関連団体Institute of Food Technologists (IFT)は、7月17日にナノ材料の食品応用をテーマとしてFood Nanomaterials: Safety and Regulations, Government Investments, and Industry Needsをシカゴで開催した。

<http://www.am-fe.ift.org/cms/?pid=1000492>

#### 19) 建築現場でのナノ材料への曝露が将来の課題になる(2010.7.13)

様々な分野でナノ材料が既存の技術を非連続的かつ飛躍的に向上させることが期待され、応用研究が進められている。建築分野もその例にもれない。建築資材へのナノ材料の応用で強度を上げることやエネルギー効率の良い家屋の建築を可能にすることなどが期待されている。一方で、このようなナノ材料を含む建築材料の環境や健康への影響にも関心が高まっている。ライス大学工学部教授であるPedro J. Alvarez氏率いる研究グループは、文献調査を行い、建築分野においても、様々なライフサイクルの段階での露や環境への排出が問題になると考えられ、サイズに起因する有害性を抑え、ナノ材料特有の効果を保つことのできる材料の作成が課題になるだろうと分析している。

<http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=17138.php>

#### 20) 欧州議会、ナノ食品の流通にモラトリアムを要求(2010.7.7)

欧州議会で、ナノテクノロジーの食品への応用にモラトリアムを課すことを要求する規制案が投票に付され、議決された。欧州議会は、すでにナノ材料あるいはナノテクノロジーをもちいた食品を新規食品規則の規制対象とすることを議決している。今回の決定ではさらに、適切な製品表示とリスク評価方法の開発が行われ、健康への影響がないことが明らかにされるまでは、ナノテクノロジーの食品の流通を取りやめることまでを求めた。ただし、本決議を欧州理事会が受け入れるかどうかは不明である。欧州議会による7日の決議に対して、欧州最大の環境団体European Environmental Bureau (EEB)は、投票の結果を歓迎するとコメントしている。

<http://www.nanoforum.org/nf06~modul~showmore~folder~99999~scc~news~scid~4122~.html?action=longview&>

<http://www.eeb.org/index.cfm/news-events/news/nano-food-european-parliament-puts-safety-first/>

#### 21) ナノ材料管理の基礎は適切な定義(2010.7.5)

ナノ材料の安全な利用にとって、その基礎となるべきナノ材料の明確な定義が存在しないことが問題である。欧州議会の求めに応じて、欧州委員会の共同研究センター(JRC)は「Considerations on a definition of nanomaterial for regulatory purposes」を作成した。JRCは、定義の曖昧さと規制策の策定にあたっての関係各機関での混乱を減らすために、粒子状ナノ材料(particulate nanomaterial)という用語を用いて、サイズのみを要件として判断するべきだとしている。その上で、下限1nm、上限100nm以上が現状に見合った妥当な数字だとしている。その他の物理、化学的な特性は特定の法律の制定にあたって用いるべきであるとする。JRCは、定義の決定には政治的な判断が強く求められることになる」と強調している。

<http://www.nanoforum.org/nf06~modul~showmore~folder~99999~scc~news~scid~4119~.html?action=longview&>  
<http://ja-jp.colourlovers.com/>

#### 22) ナノテクノロジーの製品化とEHSがシンポジウムの議題に(2010.6.30)

米国マサチューセッツ大学ローウェル校で開催されたNew England Nanomanufacturing Summit 2010で、最先端の研究開発の動向と並んで、ナノテクノロジーの製品化と環境健康影響(EHS)が議題として取り上げられた。ナノ材料の規制策策定に関して、環境保護庁(EPA)の動向に各国の関心が集まっている。Kristan Markey氏による有害物質規制法(TSCA)の改革案についての進捗状況が紹介されているので、ここで簡単に紹介する。現在TSCAでのナノ材料の扱いは、既存化学物質であり、フラーレンとカーボンナノチューブだけがその例外とされている。しかし、2010年中には上記2種以外のナノ材料も重要新規利用規則の対象として届出の義務化を提案する予定とのこと。また、すでに一部ナノ材料について試験の実施が義務付けられることが公表されているが、さらに使用と暴露データをTSCA第8条(a)に従って提出することも提案される予定である。

<http://www.internano.org/content/view/415/251/>

#### 23) 中国、ナノテクノロジーのリスク評価研究で欧州との連携(2010.6.26)

中国検疫検疫科学研究所(CAIQ)の発表によると、CAIQと欧州委員会共同研究センターの保健・消費者保護研究所(Institute for Health and Consumer Protection)は、協力してナノテクノロジーのリスク評価研究と動物試験の代替試験方法の探索を行う予定でいる。

[http://www.nano.org.uk/nanochina/english/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1005&Itemid=1](http://www.nano.org.uk/nanochina/english/index.php?option=com_content&task=view&id=1005&Itemid=1)

#### 24) 研究者、使用が急増する銀ナノ粒子は国際的な規制が必要と指摘(2010.6.25)

ナノサイズの銀粒子は殺菌効果が高いことから、食品、医療機器その他の日用品への応用が増えている。Australian National UniversityのThomas Faunce氏とAparna Watal氏は、銀ナノ粒子の米国、英国、欧州連合、オーストラリアでの使用状況を調査し、銀ナノ粒子の使用には安全な水や医療の提供といったベネフィットが見込まれると判断した。その上で、銀ナノ粒子の使用量の急増や使用方法が、健康や環境への影響という観点から、予防的なアプローチによる国際的な連携の下での規制策が必要と分析している。

<http://www.futuremedicine.com/doi/abs/10.2217/nnm.10.33>

#### 25) 英国政府、消費者製品のライフサイクル評価研究の結果を公表(2010.6.25)

英国の環境食料農村省(Defra)は、製品中のナノ材料の曝露評価研究の最終報告書を公表した。本研究は、Defraの委託を受けた英国ナノ材料安全性融合研究センター(SnIRC)が中心となり、大学や企業の専門家も参加して行わ

れた。消費者製品に含まれるカーボンナノチューブ(CNT)の、吸入による曝露に焦点を当て、曝露の経路と曝露量を明らかにすることを目的として実施された。また、研究の一環として、既存のライフサイクル評価(LCA)のナノ材料含有製品への適合性について分析を行った。その結果、LCAは曝露評価に向かないこと、現時点ではデータが不足しているためLCAと定量的な曝露評価のどちらも実施できないことが明らかにされた。なお、本研究では、入手可能なCNT含有製品から3つの代表的な製品を研究対象として選び出した。

<http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&ProjectID=16388&FromSearch=Y&Publisher=1&SearchText=CB0423&SortString=ProjectCode&SortOrder=Asc&Paging=10#Description>

#### 26) ニュージーランド政府に対して、実効的な規制策の策定を求める声があがる(2010.6.21)

ニュージーランドの環境NGOのSustainability Councilは、ナノテクノロジーとナノ材料の製品応用の動向調査の結果を公表した。Sustainability Councilは、調査結果を分析し、フラーレンと銀ナノ粒子の製品への使用量が増加していること、日焼け止め成分中のナノ材料の使用が管理されていないことに懸念を示し、適切な規制策の策定を政府に求めた。ニュージーランド政府は、2006年にナノ材料を用いた製品の自主的な報告制度を始めているが、これまでのところ企業からの報告は一件もない。

[http://www.sustainabilitynz.org/news\\_item.asp?sID=211](http://www.sustainabilitynz.org/news_item.asp?sID=211)

<http://www.sustainabilitynz.org/docs/TheInvisibleRevolutionJune2010.pdf>

#### 27) ISO/CENナノ材料表示でガイドライン提供(2010.6.18)

米国規格協会(ANSI)は、現在提案されているナノテクノロジーの製品表示に関する技術仕様書(TS)へのコメントや質問を米国内の関連企業に募っている。対象となるTSは欧州標準化委員会(CEN)と国際標準化機構(ISO)の第229技術委員会(TC229)が共同で提案している製品に含まれるナノ材料の表示に関する「Guidance on the labeling of manufactured nano-objects and products containing manufactured nano-objects」である。ANSIは、米国内の企業から寄せられるコメントや質問の内容を検討して、欧州提案のTSへの態度を決定する予定でいる。

<http://www.safenano.org/SingleNews.aspx?NewsId=1062>

#### 28) ナノテクノロジー企業団体、ナノテクノロジーの環境影響に対応することを約束(2010.6.6)

米国のナノテクノロジー企業団体のNanoBusiness Allianceは、すべての会員企業はナノ材料を用いる製品の製造について、環境健康安全(EHS)に配慮して行動しており、今後も引き続き政府や様々な関係者と協議してEHSの課題に適切な対応をとるとのコメントを発表した。

<http://www.electroiq.com/index/display/nanotechwire-news/1215084927.html>

#### 29) NNI の再承認法案が米国議会上院を通過(2010.5.28)

米国議会上院は262対150で法案「America COMPETES Reauthorization Act of 2010(HR-5116)」を通過させた。本法案の通過により国家ナノテクノロジー戦略(NNI)、米国科学財団(NSF)等が行う研究開発計画への研究費支出が承認される。HR-5116は、2009年に下院で承認されたNNI修正法HR-554へ上院で修正を加えた法案である。HR-5116では、NNIにモニタリングのための計測技術の研究開発の実施が求められる。また、Green Nanotechnology実現のための研究センターの設置も要求されている。

<http://nanotech.lawbc.com/2010/06/articles/unitedstates/federal/house-bill-would-reauthorize-nni/>

## 国内ニュース

### 1) 内閣府総合科学技術会議ナノテクノロジー・材料PT第13回会合開催(2010.6.2)

総合科学技術会議 基本政策推進専門調査会分野別推進総合プロジェクトチーム(PT)、ナノテクノロジー・材料分野PTが開催され、このなかで平成17年から19年にかけて進められた府省連携施策「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」に関する取り纏めの議論が行われた。日本のナノテクノロジーの研究開発は確実な発展を遂げてきたが、一方でその推進のために、ナノ材料の標準化、リスク管理などの産業化に向けた社会受容面からの取り組みの必要性が高まってきた。このような課題は、複数の府省の行政施策に密接に関わる。このような背景から、科学技術連携施策群は、平成17年度科学技術関係予算の改革の一環として、決定され創設された。その目的は「各府省の縦割りの施策に横串を通す観点から、総合科学技術会議は、国家的・社会的に重要であって関係府省の連携の下に推進すべきテーマを定め、関係府省とともに、テーマごとの関連施策等の不必要な重複を排除し連携を強化した上で、科学技術連携施策群として積極的に推進する」であった。ナノテクノロジーの社会受容を促す研究課題に各府省が連携・共同して取り組むために全体を統括するために、中西準子氏をコーディネーターとして、平成19年12月より平成21年3月のおおよそ3年間、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、環境省の関係5省の連携が図られた。配布資料に明記されたように様々な問題点も指摘された。

<http://www8.cao.go.jp/cstp/project/bunyabetu2006/nano/index.html>

## 4. 今後の動向

以 上