

# 化学物質管理に関する技術 開発事業について

平成25年10月  
経 済 産 業 省  
化学物質管理課

# ナノ材料の安全・安心確保のための国際先導的安全性評価技術の開発

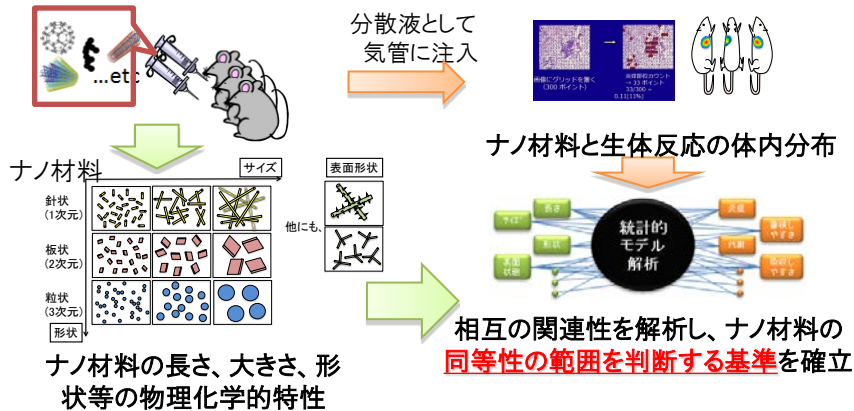
研究開発期間 平成23年度～27年度  
平成25年度予算 3.3億円

## 事業の背景・目的

ナノ材料は、エネルギー、ライフサイエンスなどのグリーンイノベーション、ライフイノベーションの基盤技術である一方、欧米では、十分な科学的根拠がないままナノ材料の規制が検討されつつある。そこで、多種多様なナノ材料のリスクを合理的かつ効率的に評価・管理する枠組みの構築を目指し、その基盤となるナノ材料の有害性評価手法を開発する。

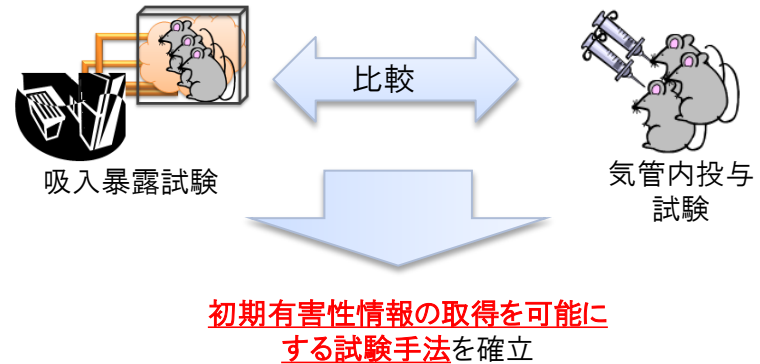
### 研究開発項目①

メーカーや製法が異なる材料について個々に有害性試験を行わなくても物理化学特性の類似性に着目して体系的に評価できるようにするため、ナノ材料の同等性に関する判断基準（有害性が変わらないと考えるよい物理化学特性の変化の範囲）を確立する。



### 研究開発項目②

ナノ材料の気管内投与試験について、吸入暴露試験との関係を明らかにするとともに、標準化に係る検討を行うことによって、初期有害性情報の取得を可能にする試験手法を確立する。



### 研究開発項目③

研究開発項目①・②を実施するため、ナノ材料の体内分布及び生体反応分布の定量化や、ナノ材料の体内動態と生体反応に関する数理モデル化に関する基盤技術を開発する。

# 反復投与毒性試験と遺伝子発現変動による 発がん性等発現可能性情報の取得手法の開発

研究開発期間 平成23~27年度  
平成25年度予算 1.5億円

## 事業の概要・目的

石油精製物質等の有害性に関し、国際的にニーズが高まっている多様なエンドポイントに対し、その有害性評価手法が十分に整備されていない。そこで、遺伝子解析技術を用い迅速・効率的な有害性評価のための技術を確立する。

具体的には、28日間反復投与毒性試験とともに遺伝子発現変動解析を行い、発がん性(肝発がん・腎発がん)、一般毒性(肝臓・腎臓)及び神経毒性の発現に関連する遺伝子を選定し、これらの毒性の予測手法を確立する。

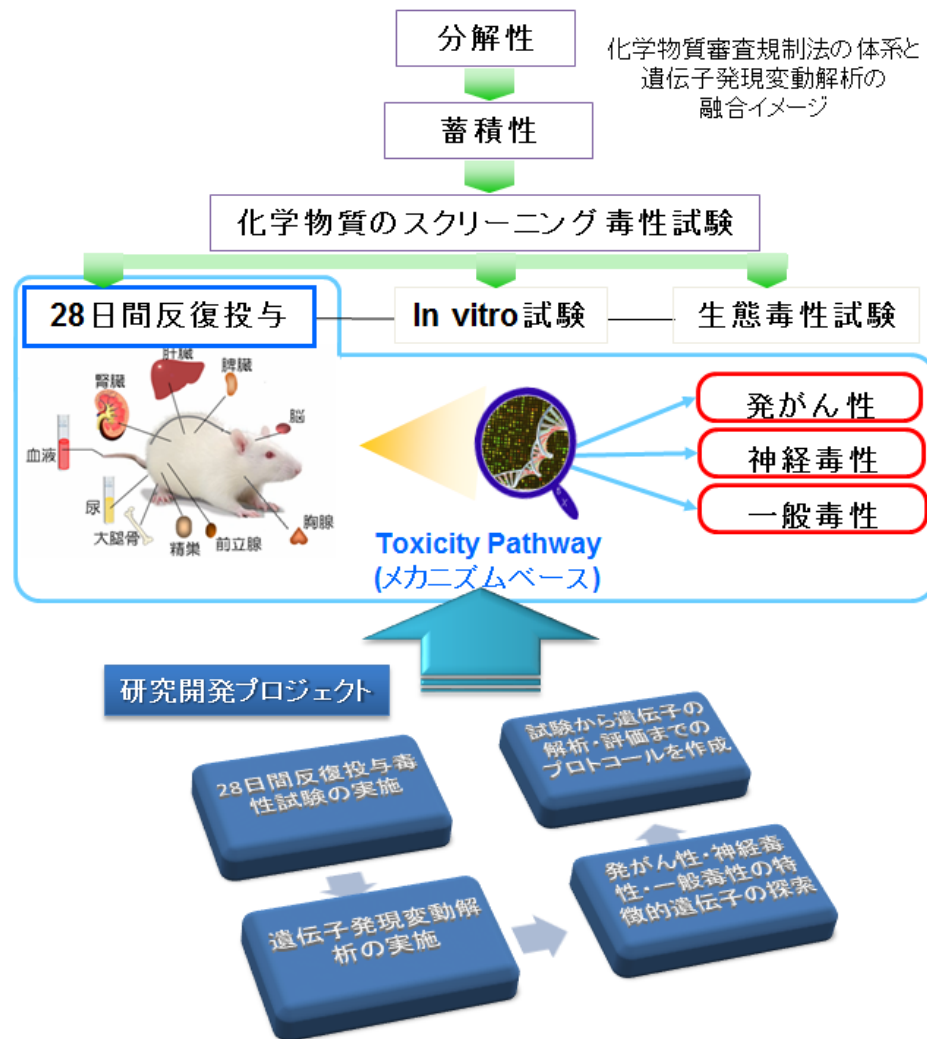
## 研究開発内容① 各毒性関連遺伝子の絞り込み

各毒性の既知物質を選定し、ラットの28日間反復投与毒性試験を行う。試験後、ラットの臓器及び組織等から多様な遺伝子発現変動データを取得し、特異的な発現変動を示す毒性関連遺伝子の絞り込み、マーカーの選定を行う。

## 研究開発内容② 各毒性の発現可能性を検出し得る方法の確立

各毒性の発現可能性について、遺伝子発現変動解析等を用いた予測手法を確立し、プロトコールを作成する。

## 事業イメージ



# 肝臓毒性、腎臓毒性及び神経毒性in vitro試験法の開発

研究開発期間 平成23～27年度  
平成25年度予算 1.0億円

## 事業の概要・目的

石油精製物質等の有害性に関し、ニーズが高まっている多様な毒性エンドポイントに対する、その有害性評価手法が十分に整備されていない。そこで、培養細胞を用い迅速・効率的な有害性評価のための技術を確立する。具体的には、反復投与試験における肝毒性、腎毒性及び神経毒性に関連する遺伝子を選定し、発光技術等を活用し毒性を検出できる培養細胞試験系を開発し、化学物質に対するin vitro試験法を確立する。

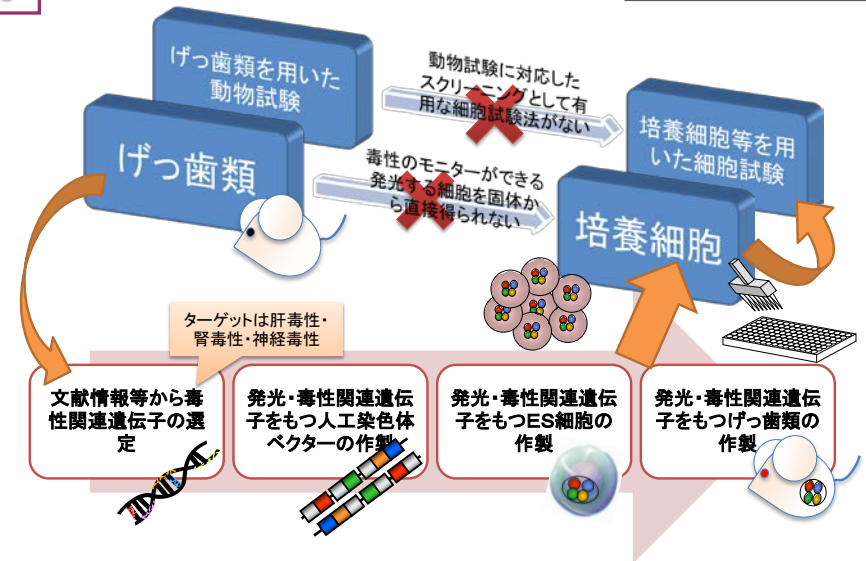
## 研究開発内容①・② 肝臓毒性及び腎臓毒性in vitro試験法の開発

文献情報等をもとに肝臓毒性及び腎臓毒性のマーカー遺伝子を選定し、当該マーカー遺伝子と発光遺伝子等を用い、人工染色体ベクター、マウスES細胞、遺伝子改変マウスの順に作製する。作製した遺伝子改変マウスから肝臓細胞及び腎臓細胞を採取し、三次元培養等により培養細胞を樹立する。樹立した培養細胞を用い、肝臓毒性及び腎臓毒性を評価できるin vitro試験法を開発する。

## 研究開発内容③ 神経毒性in vitro試験法の開発

マウスES細胞から神経細胞への分化誘導の手法を整備する。その神経細胞を用いて、既知の神経毒性化学物質に対する細胞の形態変化及び遺伝子発現等を確認し、マーカー遺伝子を選定する。選定したマーカー遺伝子と発光遺伝子等を用い、人工染色体ベクターによる遺伝子導入マウスES細胞を作製する。そのマウスES細胞を分化誘導した神経細胞により神経毒性を評価できるin vitro試験法を開発する。

## 事業イメージ



## 研究開発内容④ ハイスループットスクリーニング試験系の構築に向けた基盤技術の開発

複数種の発光遺伝子等を導入した人工染色体ベクターの性能と、当該ベクターを用いて発光遺伝子等を導入した遺伝子改変マウスの培養細胞の発光検出精度等について検証し、測定条件を最適化する。

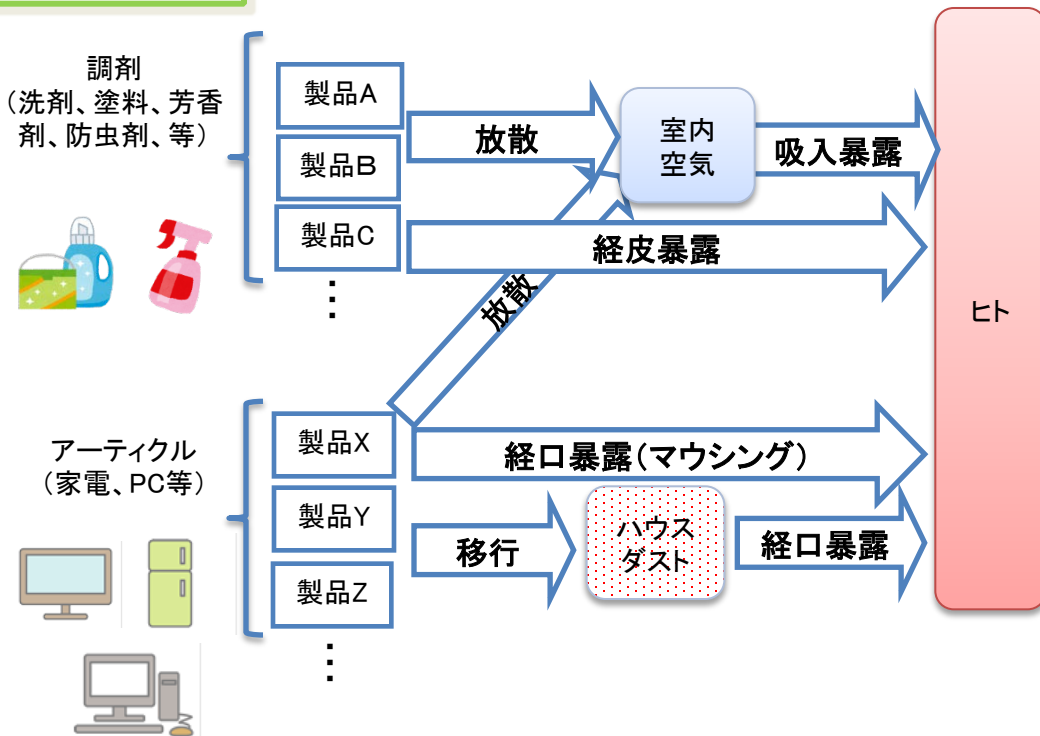
# 消費者製品暴露評価ツール開発

開発期間  
24年度～27年度(見込み)  
平成25年度予算 0.4億円

## 事業の概要・目的

室内環境下の消費者製品等に含まれる化学物質への暴露によって生ずるシックハウス症候群、化学物質過敏症や製品事故等を予防・解決するためには、多種多様な製品が混在する室内空気中の化学物質濃度や、製品の使用などに伴って生じる化学物質濃度の変化の情報を得る必要がある。そこで、製品からの化学物質放散等に関する基礎データの収集、現実的な暴露シナリオや値の作成、データベース及び数理モデルの作成等により、消費者製品中の化学物質による現実的な暴露評価ツールを開発する。

## 暴露イメージ



## 開発スケジュール

平成24年度

- ・シックハウス対応プロトタイプモデル開発
- ・揮発成分含有製品データ集

平成25年度

- ・吸入暴露評価のガイダンス文書
- ・経皮/経口暴露評価のガイダンス文書
- ・製品と材料のデータ集

平成26年度

- ・吸入暴露評価のプロトタイプモデル
- ・経皮/経口暴露評価のプロトタイプモデル
- ・化学物質と人の行動データ集

平成27年度

- ・製品含有化学物質の管理ツールと手法の開発

# 高効率ノンフロン型空調機器技術の開発

開発期間  
23年度～27年度(見込み)  
平成25年度予算 2.8億円

## 事業の概要・目的

温室効果ガスの削減ポテンシャルの大きい分野である業務用空調機器に関して、低温室効果ガスを用いて省エネ化・高効率化を実現する。圧縮機、熱交換器等の要素機器の開発等により、平成27年度までに現状市販フロン品より10%以上の省エネを実現する業務用空調機器の基盤技術を確立する。

## 開発項目

### 1. ノンフロン空調機器技術の開発

- ・ 低温室効果冷媒の性能を最大限に引き出す、革新的なコア要素技術(圧縮機、熱交換器等)を開発。
- ・ 平成26年度からは、開発対象機器の実用化開発研究に着手する。

### 2. 低温室効果の新冷媒開発、安全性評価

- ・ フッ素系を中心として、業務用空調機器の規模、温度帯にあわせた高効率の新冷媒を開発。
- ・ さらに平成26年度からは、新冷媒を機器に適用し、開発を継続する。
- ・ また、フッ素系新冷媒は微燃性を有するため、機器設計に必要となる安全性評価を行う。

## 省エネ効果

2020年 17万t-CO2/年、2030年 202万t-CO2/年、2050年 301万t-CO2/年

## フロン類排出削減効果

2020年 44万t-CO2/年、2030年 527万t-CO2/年、2050年 1,100万t-CO2/年

## 開発対象機器

### ① 中型機器 (パッケージエアコン)

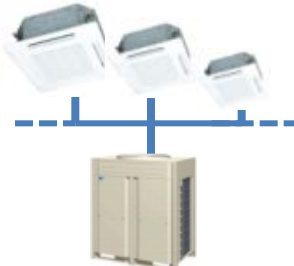
- ・ 小規模店舗・事務所等の冷暖房用。室外機と室内機は1:1～3程度。



市中台数：約1000万台  
冷媒量：2～10kg  
冷媒配管：5～20m

### ② 大型機器 (ビルマルチエアコン)

- ・ 中～大規模ビルの冷暖房用。室外機と室内機は1:10～60。各室内機は個別に制御可能。



市中台数：約110万台  
冷媒量：20～100kg  
冷媒配管：50m～1km

### ③ 超大型機器 (ターボ式機器等)

- ・ ビル・工場全体のセントラル冷暖房、地域冷暖房等に使用。



市中台数：約1万台  
冷媒量：100kg～数t  
冷媒配管：機器内完結

(※24年度からは自主開発)