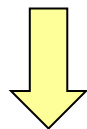
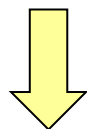


遺伝子発現データ全体から生物学的意味を読み取る

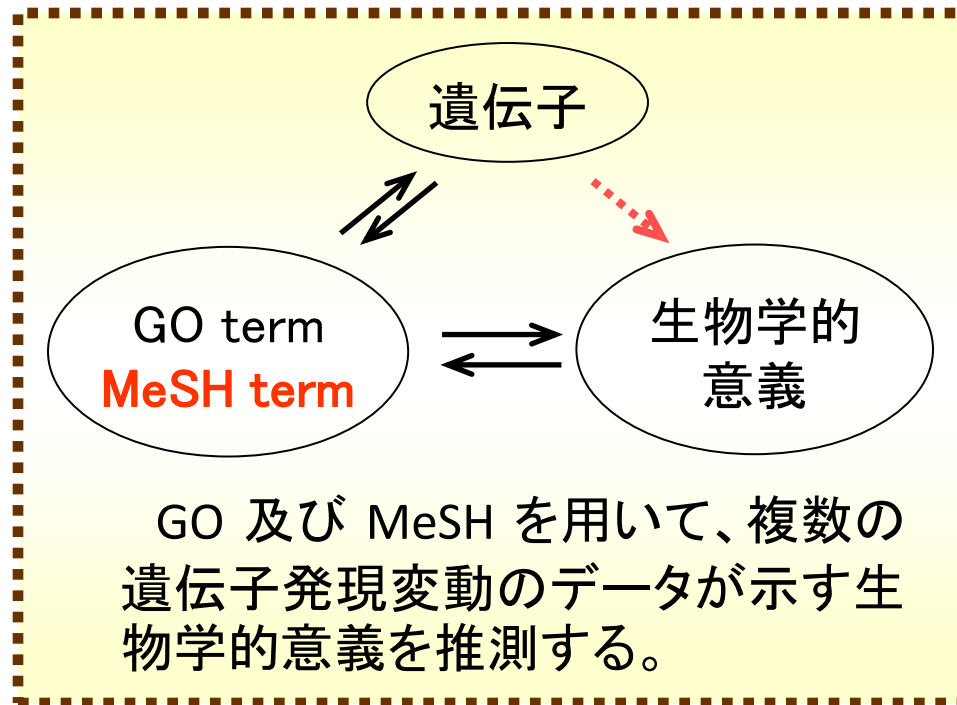
マイクロアレイ実験



多くの遺伝子の発現比データ



- バイオマーカーの探索
- 機能的解析



・・・発現変動した遺伝子に共通の機能は？

Gene Ontology

経路解析 (KEGG)、転写因子

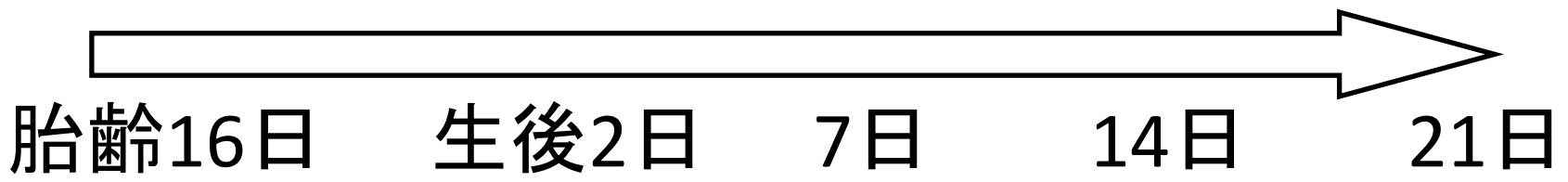
Medical Subject Headings (MeSH)

NLM が医学文献の分類に用いている主題見出し用語。
組織や疾患、生命現象に関する情報をカバーしている。

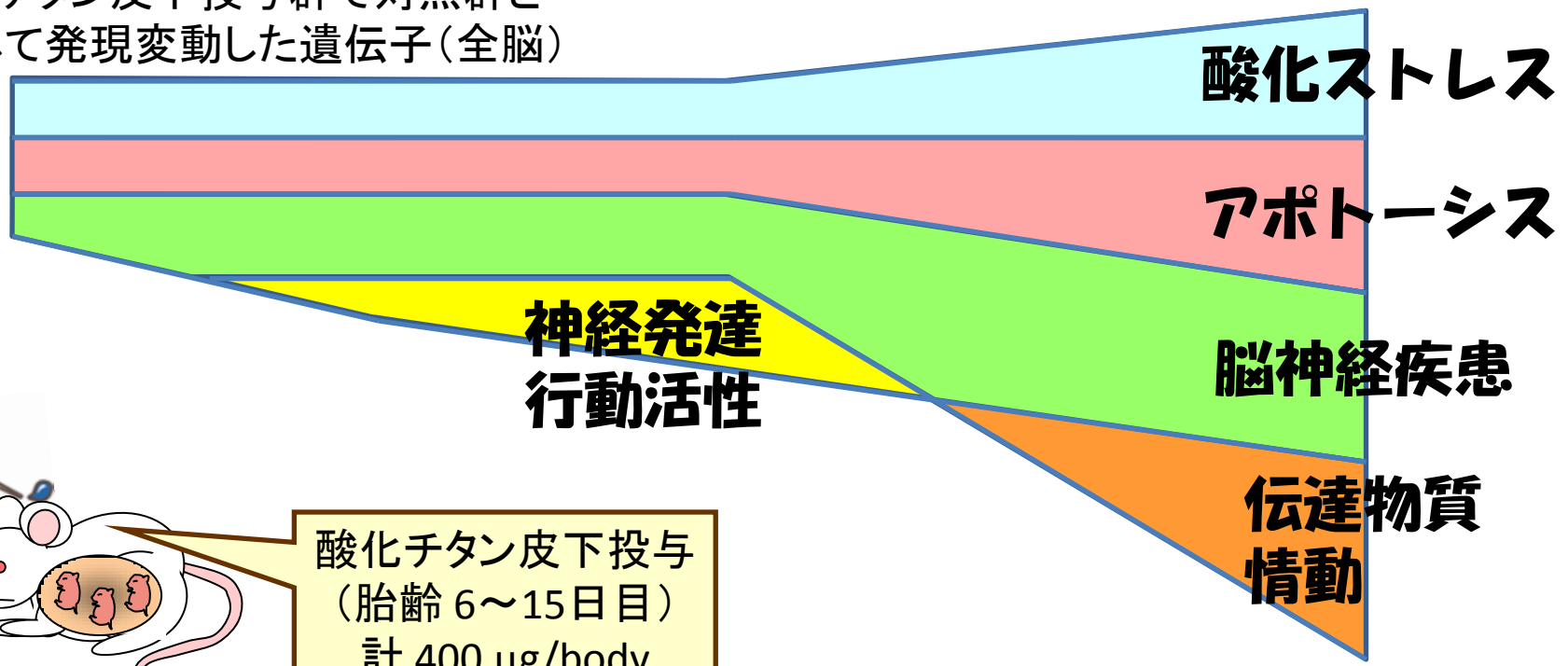


**疾患の治療・予防
のターゲットの探索**

二酸化チタンナノ粒子の妊娠期投与による次世代中枢神経系への影響



酸化チタン皮下投与群で対照群と比較して発現変動した遺伝子(全脳)



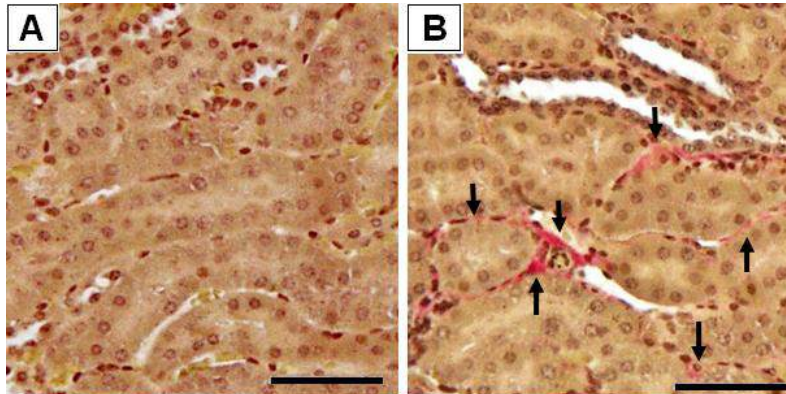
酸化チタン皮下投与
(胎齢 6~15日目)
計 400 μ g/body

(Shimizu M et al. 2009)

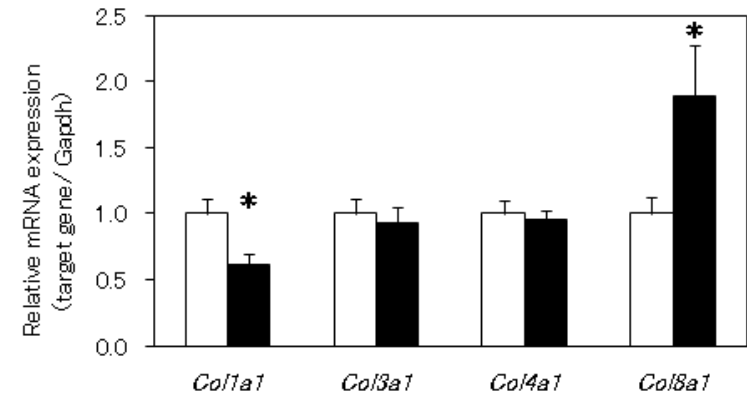
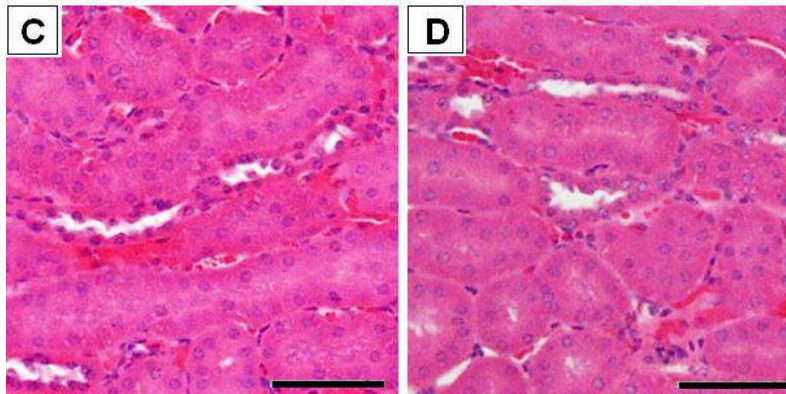
ナノ粒子の妊娠期投与による 次世代影響(腎臓)

腎臓(皮質)における VIII型コラーゲンの発現亢進 (12週齢雄マウス)

EVG染色
(膠原線維を検出)



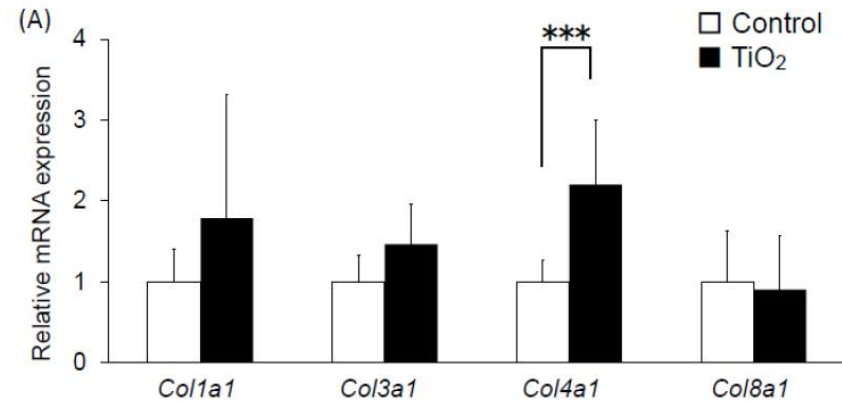
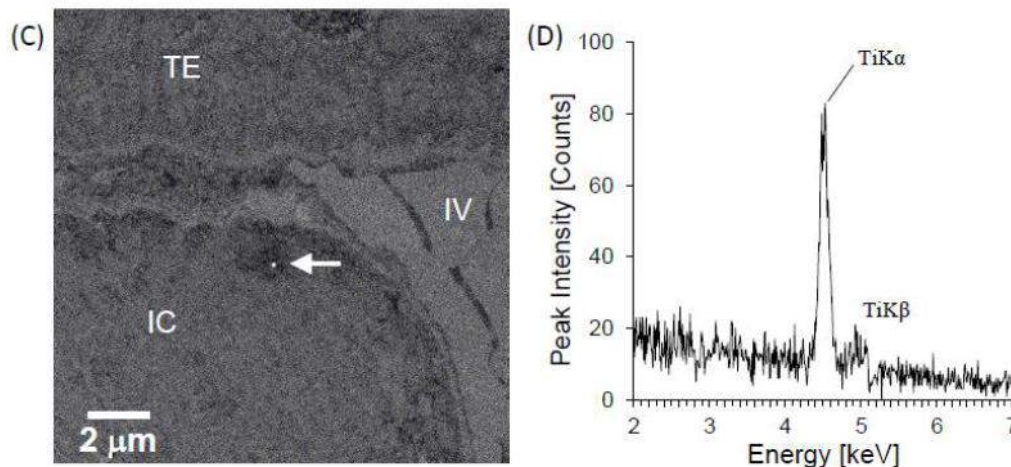
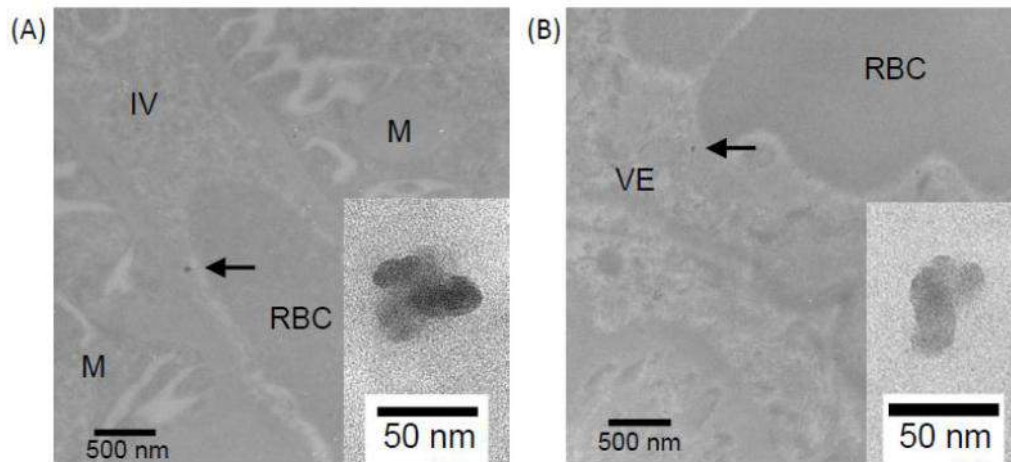
HE染色
(形態観察)



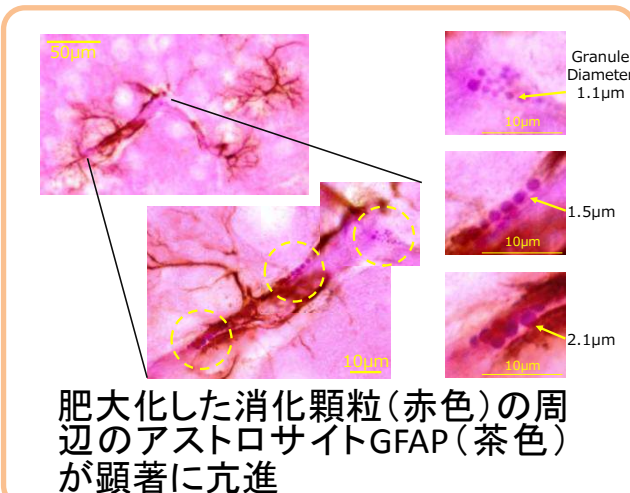
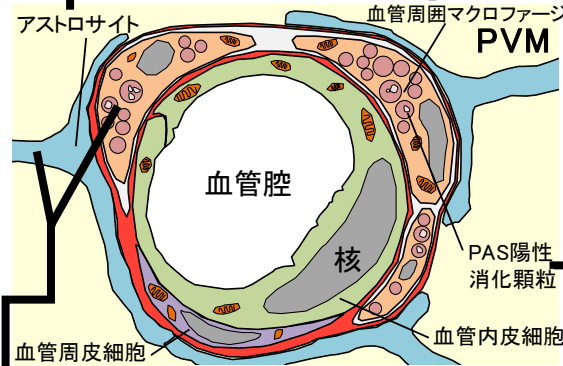
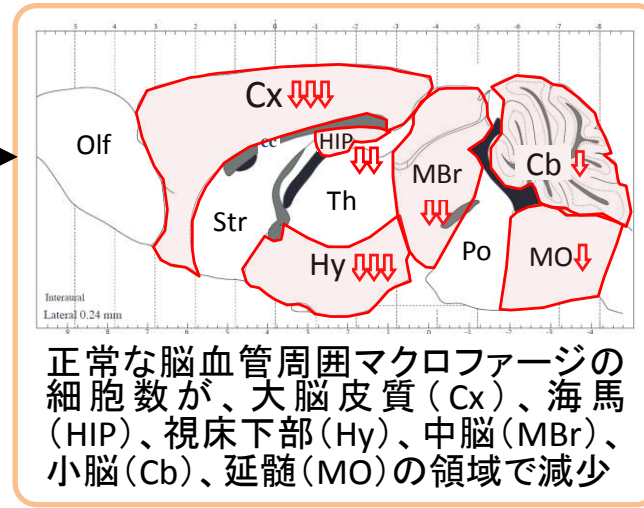
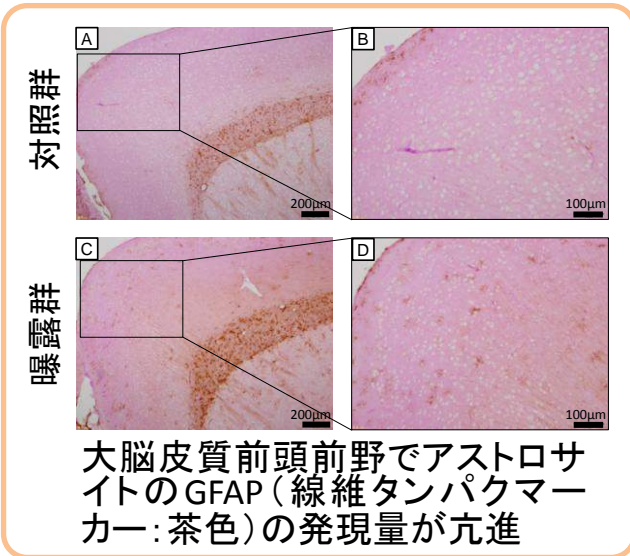
(Umezawa M & Kudo S et al. 2011)

二酸化チタンナノ粒子の妊娠期投与による次世代影響（腎臓）

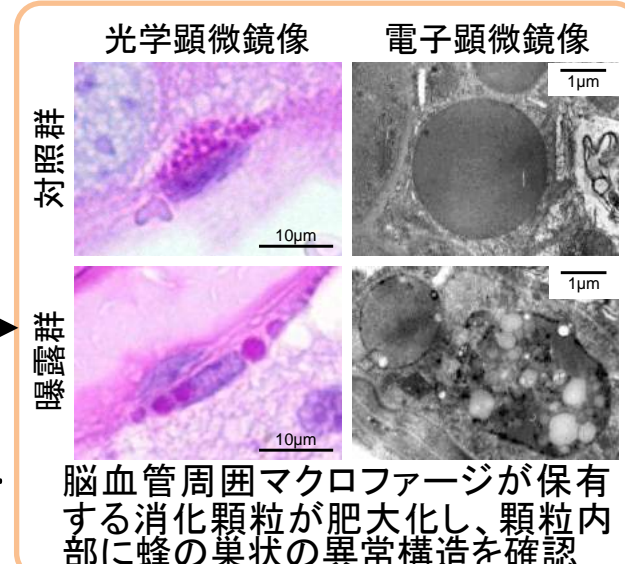
二酸化チタンナノ粒子の検出と IV型コラーゲンの発現亢進（6週齢雄マウス）



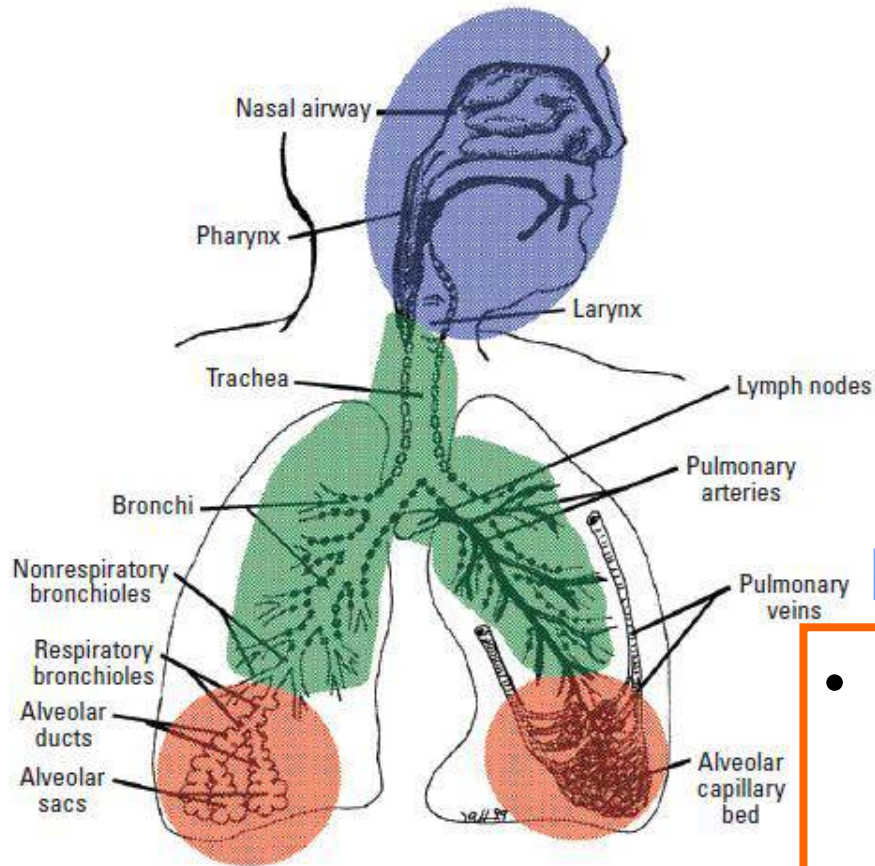
カーボンブラックナノ粒子が次世代の脳血管周囲細胞に及ぼす影響



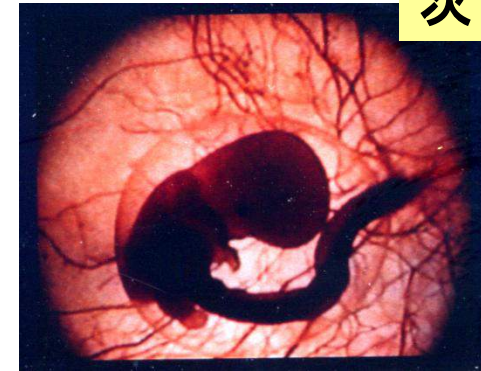
(Onoda A & Umezawa M et al. *PLoS One* 2014)



直接作用か、間接作用か？



次世代影響



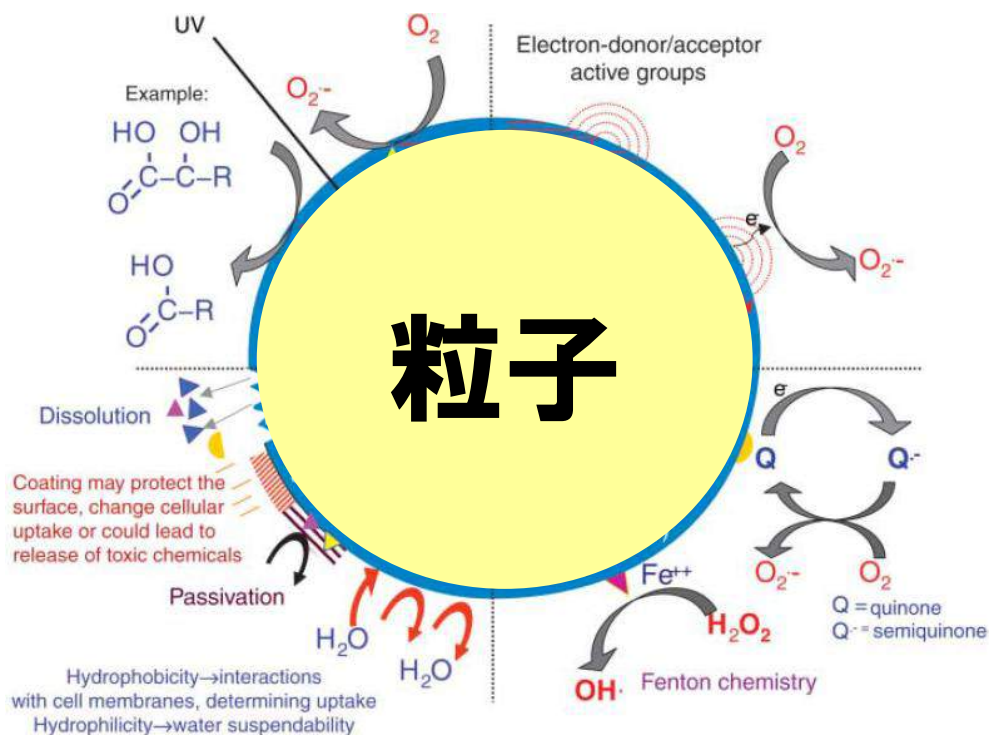
- 胎児に移行したナノ粒子が、胎児の発達に直接影響するのか
- 母体に生じた影響が、胎児の発達に間接的に影響するのか
炎症 (Jackson et al. 2012)
酸化ストレス

今日の内容

- 大気中微小粒子 PM2.5 の疫学
- PM2.5とナノ粒子 — 粒子径と生体影響
- ナノ粒子の次世代健康影響
- **なぜ「ナノ粒子」か**
- リスク管理のポイントはどこか
- より安全な製品・技術の開発に向けて

なぜ「ナノ粒子」か

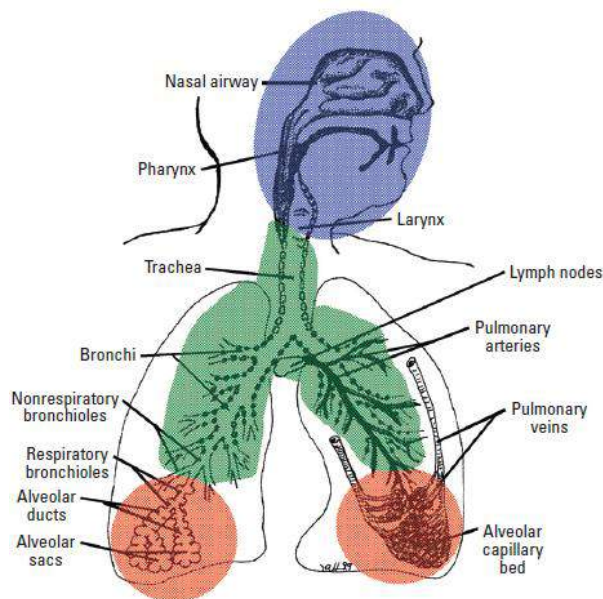
- ナノ物質のハザードの特徴、メカニズム
大きな比表面積・反応性
体内動態・クリアランス（排出）



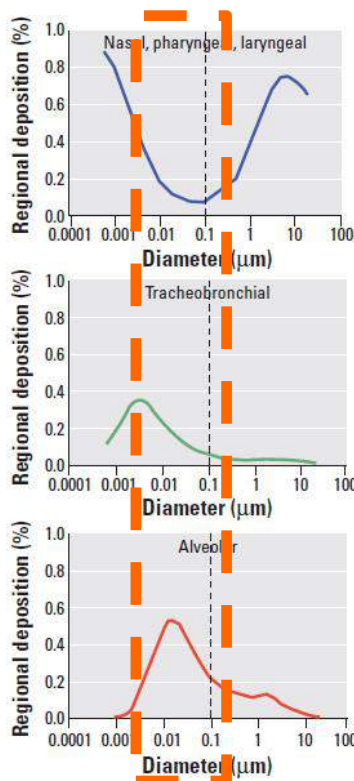
(Nel et al. 2006)

なぜ「ナノ粒子」か

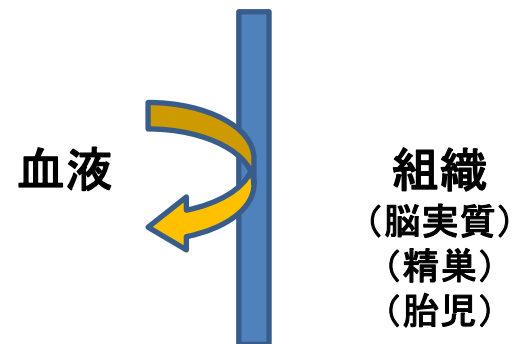
- ナノ物質のハザードの特徴、メカニズム
大きな比表面積・反応性
体内動態・クリアランス(排出)



(Oberdorster et al. 2005)



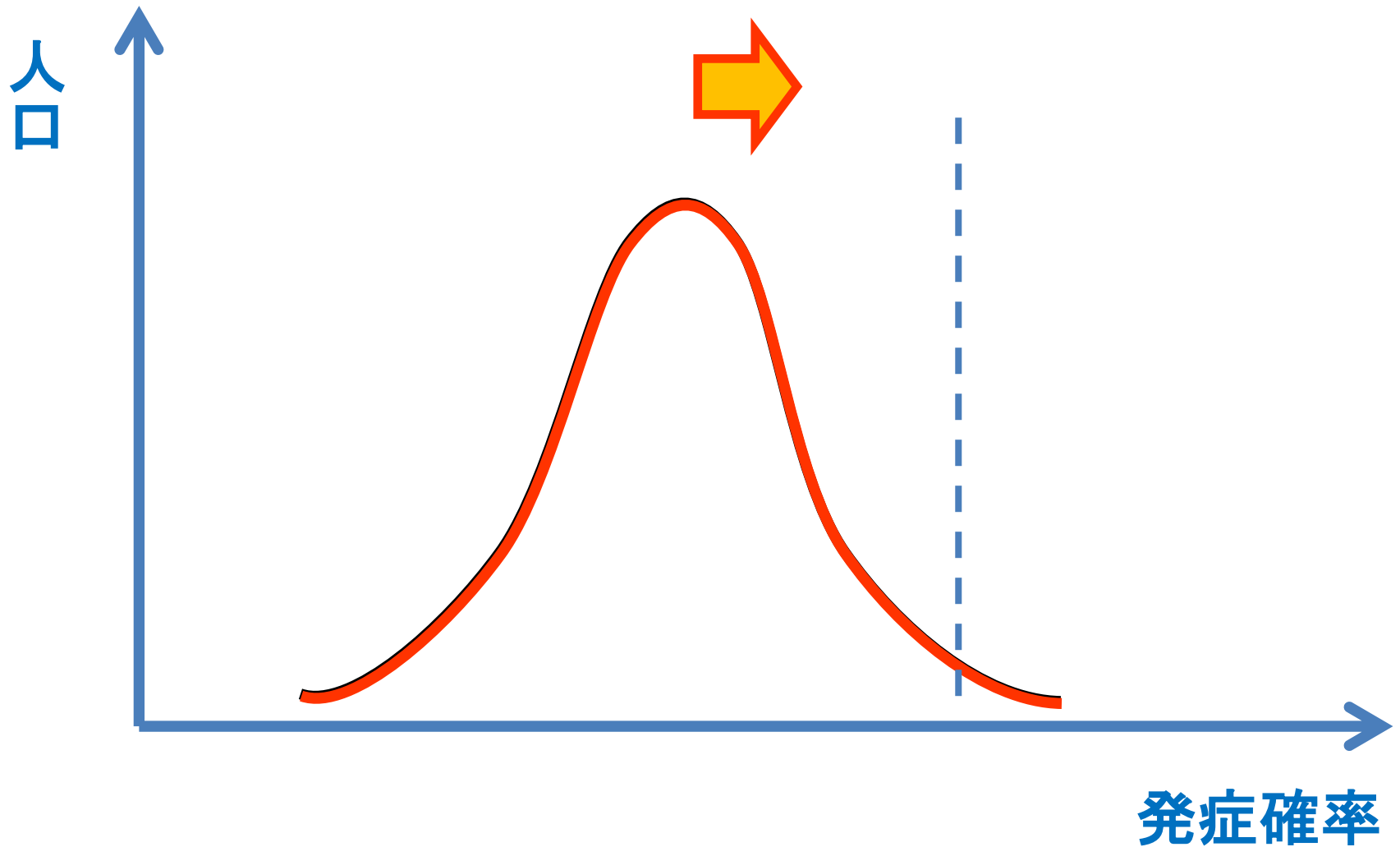
- 肺の深部に到達・蓄積
- 肺外への移行
- 血液組織関門の通過



今日の内容

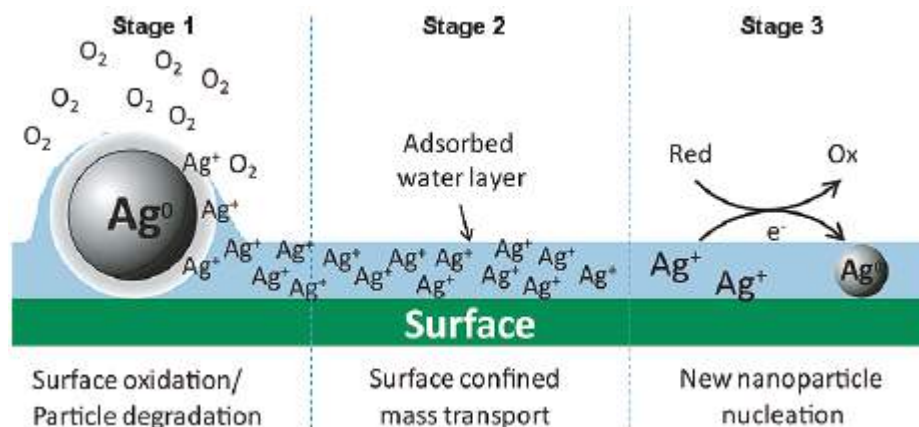
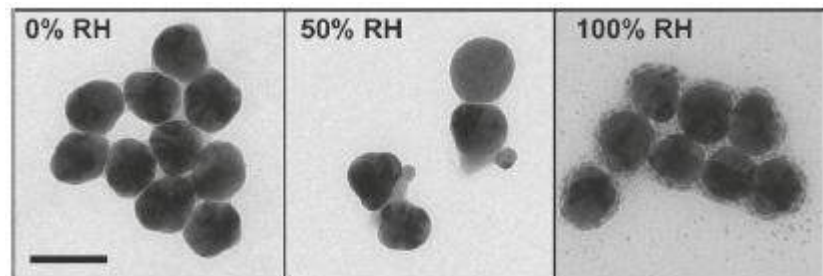
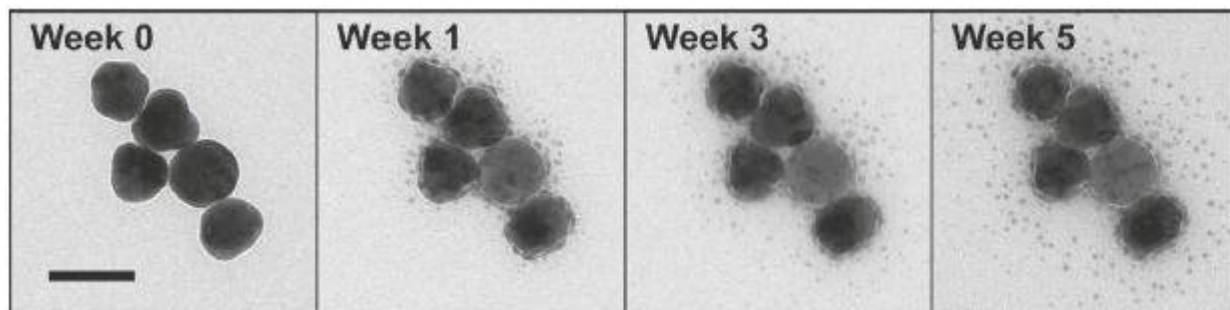
- 大気中微小粒子 PM2.5 の疫学
- PM2.5とナノ粒子 — 粒子径と生体影響
- ナノ粒子の次世代健康影響
- なぜ「ナノ粒子」か
- **リスク管理のポイントはどこか**
- より安全な製品・技術の開発に向けて

健康に及ぶ微小粒子のリスク



ナノ粒子は「未知の遭遇」か？

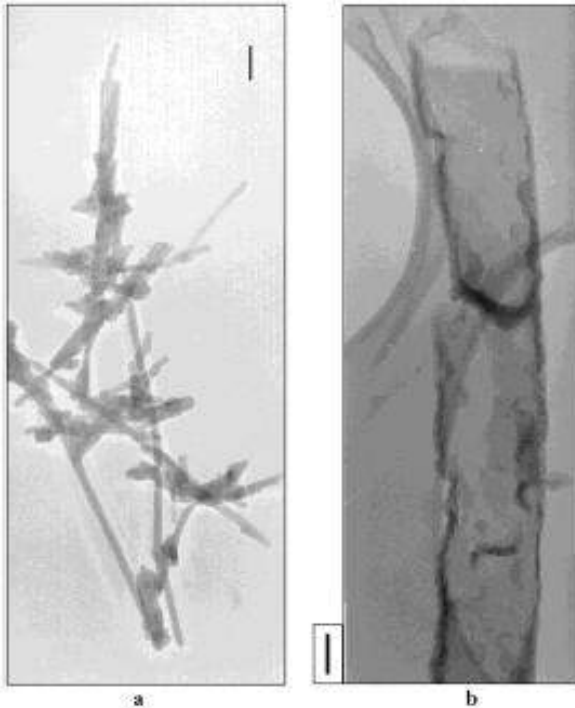
- 銀粒子のイオン化、再粒子化によるナノ化



(Glover et al. ACS Nano 2011)

ナノ粒子は「未知の遭遇」か？

- 燃焼由来のフラーレン (C_{60})
カーボンナノチューブ (CNT)



- ディーゼル排ガス中には、
- 単分散状態の球状粒子 (粒径約 30–100 nm)
 - カーボンファイバー (左、筒径 15 – 28 nm、繊維長 0.8 – 1.0 mm)
 - やや大きいカーボンチューブ (右)
が含まれる。(Scale bar = 100 nm)

(Evelyn et al. Nano Lett 2003)

PM2.5 — 数値解釈の注意点

- ① 一時点での値なのか、日平均値なのか、年平均値なのか
- ② 基準値と比べてどのレベルか、他の時期の数値と比べてどのレベルか

① 一時点での値なのか、日平均か、年平均か

- 大気中の PM2.5 濃度、浮遊粒子状物質 (SPM) 濃度は、日内変動が大きい。
- 同じ「 $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 」でも、それがあある一時間だけその濃度であるのと、一日平均としてその濃度であるのとでは全く意味が違う。

皇居前広場周辺のナノ粒子数



大手門

内堀通り沿い

皇居前広場内
(大通りから約200m)

桜田門

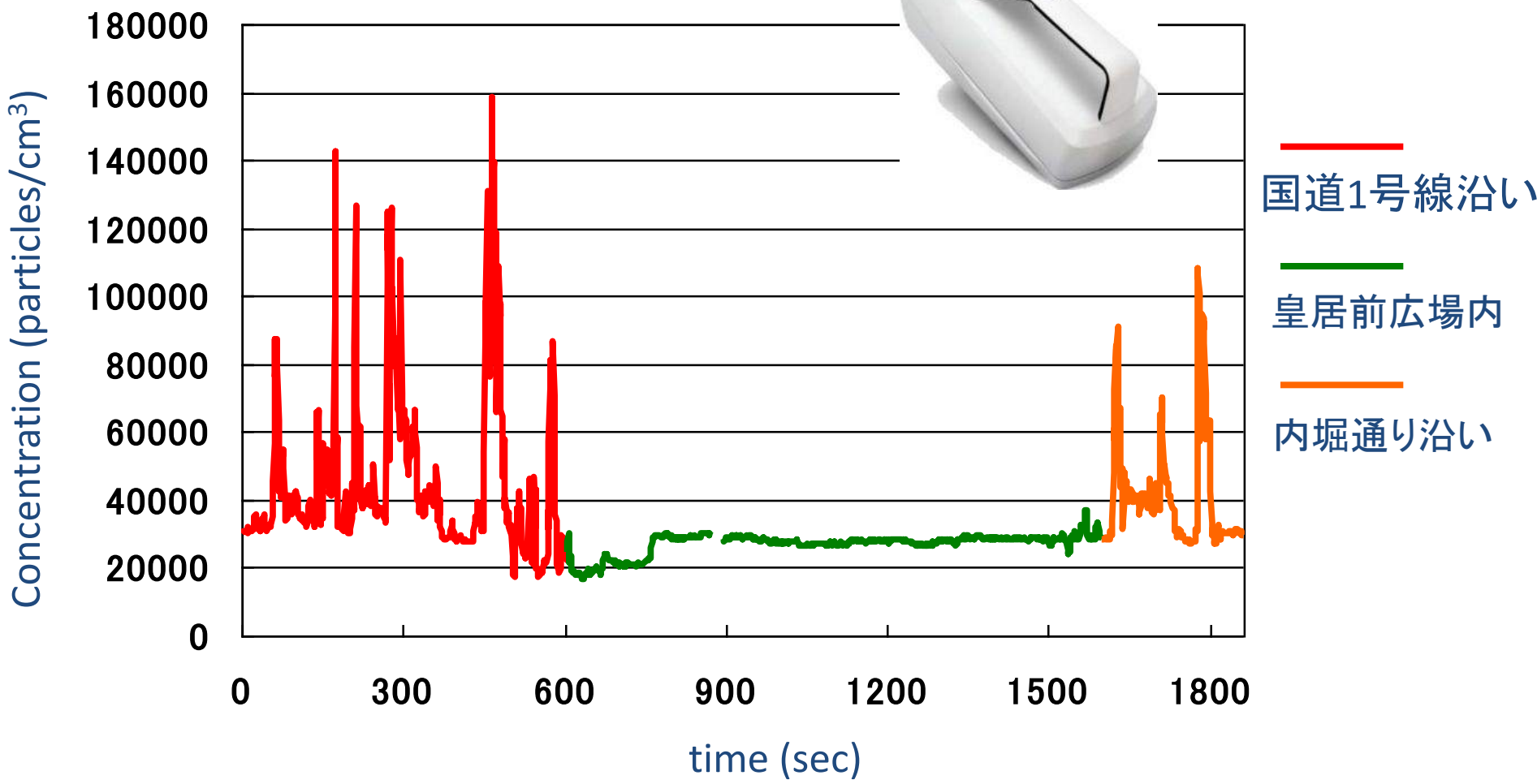
国道1号線沿い

祝田橋交差点

200m

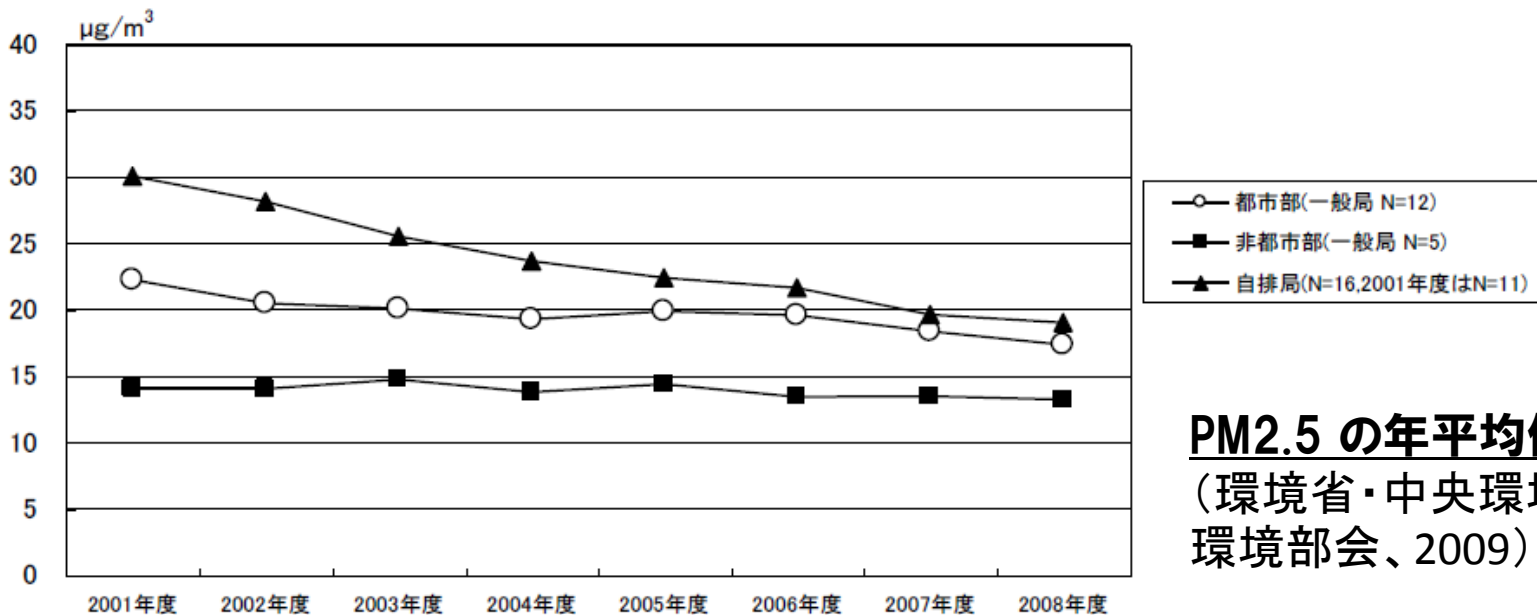
2008年7月28日 昼

皇居前広場周辺のナノ粒子数



② 基準値や、他の時期の数値と比べてどのレベルか

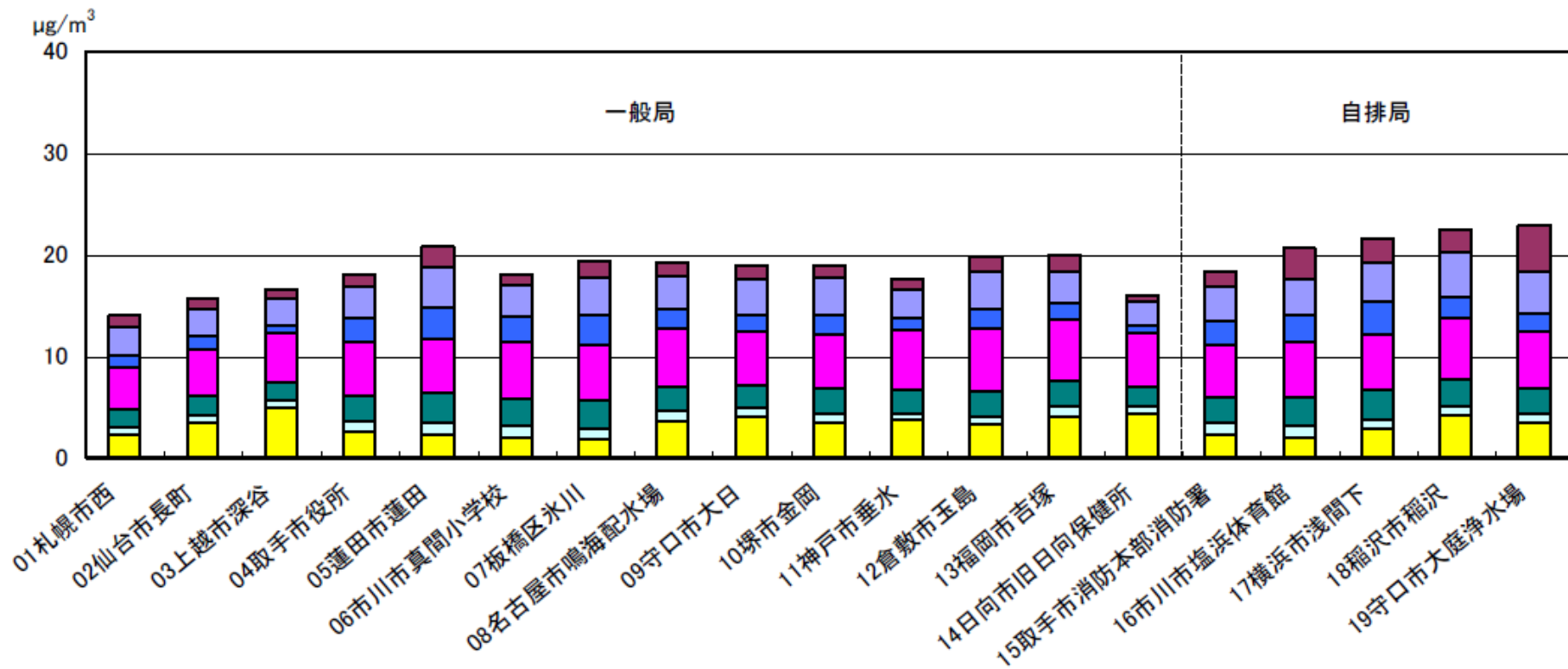
- 健康影響の大きさ(高濃度が短期的か、長期的かも重要)を推測するために、基準値との比較を。
- 以前の数値と比べてどうか。(※ 本当に〇〇由来か?)



PM2.5 の年平均値の経年変化
(環境省・中央環境審議会大気環境部会、2009)

② 基準値や、他の時期の数値と比べてどのレベルか

- もともと地域差があることにも注意。

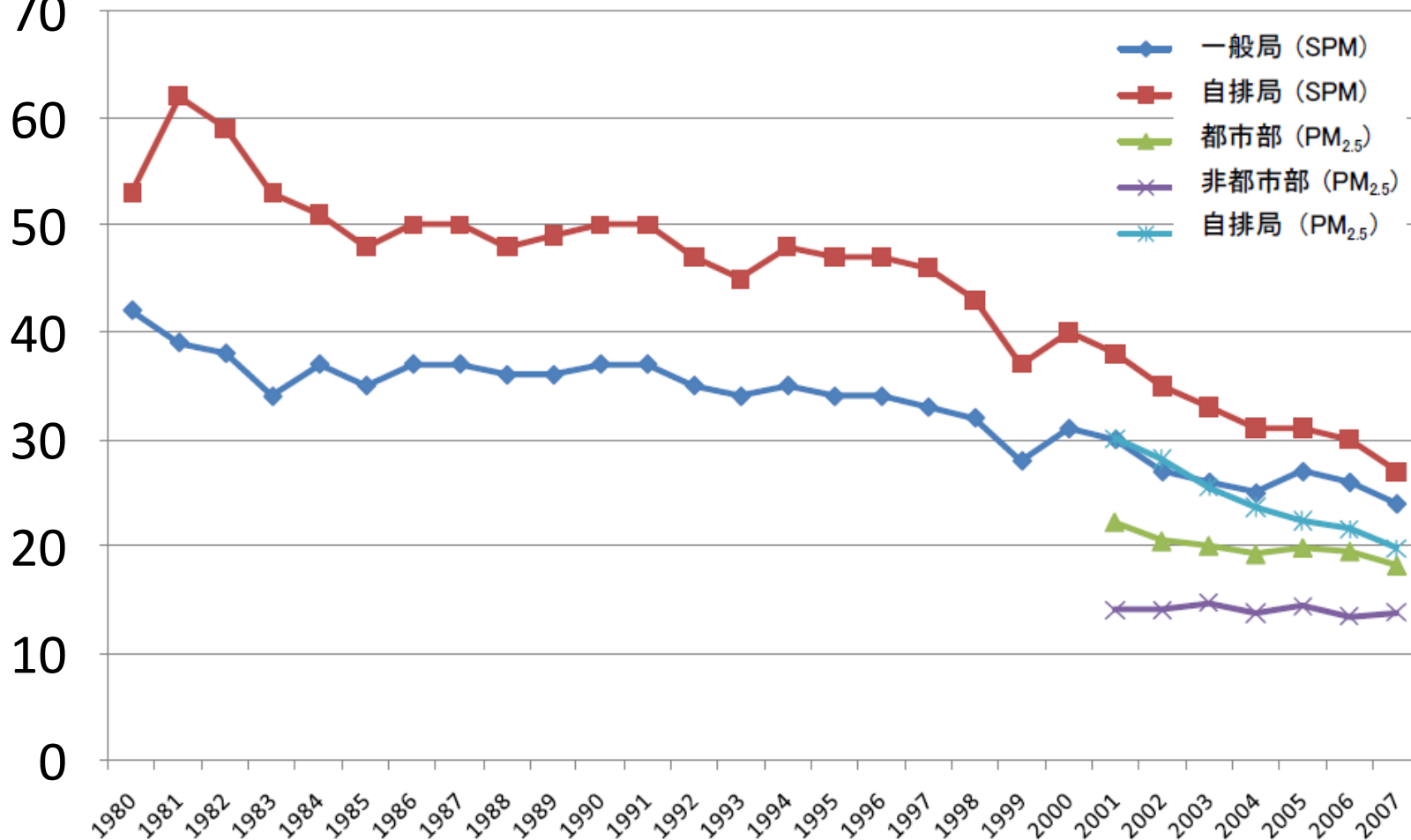


各測定地点でのPM2.5濃度(2008年度・年平均値)

(環境省・中央環境審議会大気環境部会、2009、一部略)

日本の過去の状況

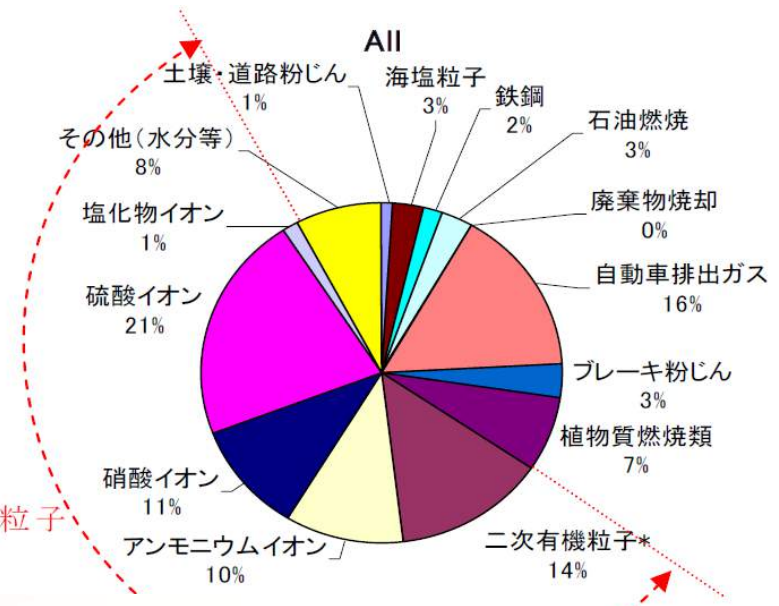
($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 70



日本のSPMとPM2.5濃度の経年変化(全国の継続測定局の年平均値)

(環境省・中央環境審議会大気環境部会、2009、一部改)

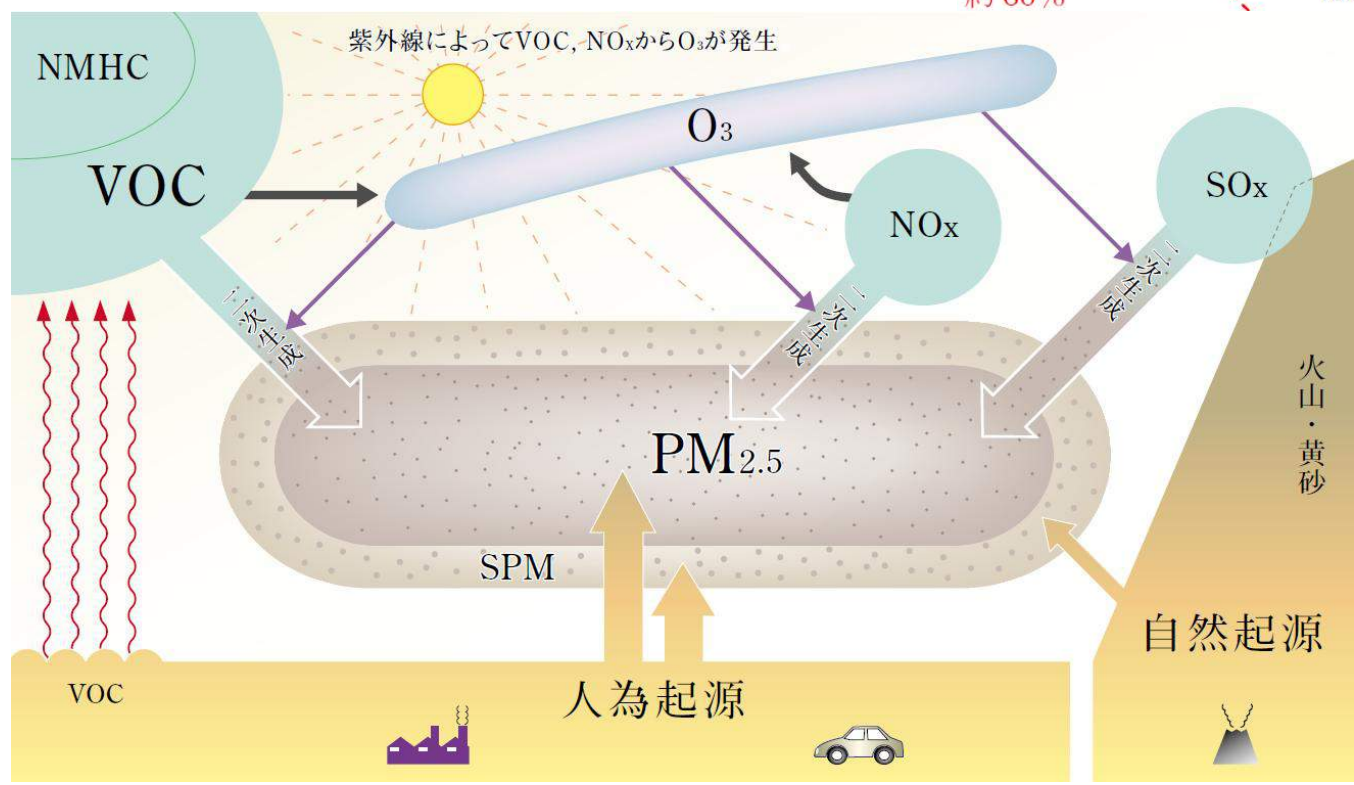
環境放出される粒子にもいろいろある (PM2.5 を例に)



二次生成粒子
約60%

(上野、都内のPM2.5環境の現状と発生源調査の状況について、2010)

(国立環境研究所、環境儀 No.5、2002)



PM2.5 の成分解析による発生源推定

- 「PM2.5中の硫酸イオン」
固定発生源由来(従来)
越境汚染の一指標
- 「硝酸イオン／硫酸イオン比」
地域汚染の影響の一つの指標
※ ただし、東京湾沿岸部のような大きな工業地帯は、以前のレベルではないとはいえ、今も硫酸イオン(を含むPM2.5)の発生源となっている。
- 「Pb/Zn 比」
PM2.5に占める石炭燃焼の寄与率の指標
- 「V/Mn 比」
PM2.5に占める重油燃焼の寄与率の指標

PM2.5による健康影響を防ぐために



時論公論「“越境大気汚染” どう向き合うか？」(土屋敏之解説委員、2014年2月22日)
<http://www.nhk.or.jp/kaisetsu-blog/100/181694.html>

情報提供者の不安に応える リスクコミュニケーション手法の確立

梅澤 雅和¹、難波 美帆²、石村 源生³

¹ 東京理科大学 薬学部

² 北海道大学 URAステーション

³ 北海道大学 CoSTEP



リスクコミュニケーション需要の高まり

- リスクコミュニケーションの要請が高まる中、多くの教員や研究者らが、手探りでのリスクコミュニケーションを続けている。

〇〇〇は安全ですか？

〇〇〇への対応は？

- 科学的に確定していないことや、リスクという確率が含まれる情報の提供には、「聞く側の不安をいたずらに煽るのでは」という懸念もある。

リスクコミュニケーションの課題

$$\begin{aligned} \text{リスクの程度} = & \\ & \frac{\text{有害性（ハザード）の程度}}{\text{発生確率・不確実性}} \end{aligned}$$

コミュニケーション



情報共有



リスク回避

- リスクの抱える「不確実」な部分は、なかなか伝えられない。

過剰な不安や、感情的な議論を引き起こすのではないかと**伝え手側の懸念**

- **伝え手側**の問題
受け手側の問題

⇒ **伝え手側の懸念を払拭できる「伝え方」「議論の進め方」**の探索を目指した。

本研究の目的

科学的に不確実性のある情報を
適切に発信するために

どのような点に留意して
コミュニケーションすれば
よいか



当事者が直面しうるジレンマ状況のパターン
を提示し、これと対処案とをセットにした
「パターン集」を作成する

本研究の成果

リスク・コミュニケーション ジレンマ状況 問題＋対処法 パターン集（2012夏WS）

目次	問題番号
・ はじめに	
1. 聞き手の理解を得られない	1～9
2. メディアの誤情報に対応できない	10～11
3. 社会の中での役割まで問われる	12～16
4. 意見や判断まで問われる	17～18
5. 情報伝達テクニックに不安がある	19～24
Break ～パターン集活用物語～	
6. コミュニケーター側の側にある問題	25～31
7. 信頼関係の問題	32～36
8. 情報が扱いづらい	37～43
9. 緊急時にリスクを伝える	44～47
10. コンテンツに依存したジレンマ状況	48～51
・ おわりに ～本パターン集の作成を試みたワケ～	

パターン集の作成・公開

<http://www.rs.tus.ac.jp/env-health/riscom/top.html>

パターン集 ジレンマ 理科大

検索



リスクの情報提供の改善案

潜在的リスクを表面化させることの問題	リスク管理をすることのメリット(トレードオフ)をよく説明する。
信頼関係の有無の問題	情報の受け手のこと(背景・状況・理解度)を理解する。「相手」の主張・要望を聞く。
統計的データ・数値データ・専門用語をどのように使い、伝えるかという問題	別紙で補足の解説を配布する。
誰がリスクの有無を判断するのか・責任を持つのかという問題	リスク評価をする者と判断をする者・責任を持つ者とが異なることを明示する。
研究途上の有害性のデータを発表することで、リスクを過剰に印象付ける恐れの問題	他の要因に対する位置付け、影響度を始めに(できる限り)明示する。

今日の内容

- 大気中微小粒子 PM2.5 の疫学
- PM2.5とナノ粒子 — 粒子径と生体影響
- ナノ粒子の次世代健康影響
- なぜ「ナノ粒子」か
- リスク管理のポイントはどこか
- **より安全な製品・技術の開発に向けて**

エンドポイントとその優先順位の明確化

- ハザード分類

エンドポイント(評価指標)の確立

- 許容曝露量の算出



- 曝露の許容できる用途の明示

細胞形態、病理、遺伝子発現・・・

- 感受性(鋭敏さ)
- 定量性
- 臨床・毒性学的意義