

- ①内分泌かく乱物質って染色体に影響するの？ (黒田雅彦)
- ②性ってどんなふうにして決まるの？
内分泌かく乱物質はどんな影響を与えるの？ (諸橋)
- ③内分泌かく乱物質って癌と関係があるの？ (有賀)
- ④内分泌かく乱物質はヒトの受精・発生・分化に
どんな影響があるの？ (堤)
- ⑤内分泌かく乱物質が遺伝子に影響するって本当？
影響される遺伝子ってどんなの？ (宮本)
- ⑥内分泌かく乱物質はどんな経路でどんな影響を与えるの？ (名和田)
- ⑦昔のヒトと比べて精子数が減ったり質が落ちてるって本当？ (岩本)
- ⑧野生動物に色んな影響が出ている様だけど如何して？ (井口)
- ⑨魚がメス化しているって本当？ (長濱)
- ⑩ダイオキシンの影響ってどんなメカニズムで現れるの？ (藤井)
- ⑪大豆の女性ホルモン様作用って何？ (香山)
- ⑫生物の認知・学習・行動にも影響するかも知れないって本当？
(黒田洋一郎)
- ⑬脳・神経への影響の中でどんな新しいメカニズムが問題なの？
(川戸)
- ⑭ディーゼル排ガスにも内分泌かく乱作用のある物質が含まれる
かも知れないって本当？ (武田)
- ⑮ダイオキシンの内分泌かく乱作用ってどんなものなの？ (遠山)
- ⑯細胞の中での化学物質の影響を測定する新しい方法って
どんな方法？ (梅澤)
- ⑰環境中の微量の化学物質を効率良く分析する工夫って何？
(交久瀬)

①内分泌かく乱物質って染色体に影響するの？ (黒田雅彦)

減数分裂によって配偶子(精子、卵子)が形成されますが、この時遺伝子の組み換え(相同組換え)がおきる事が知れています。この組み換えが遺伝子の多様性をもたらし、種としての環境変化等への対応の可能性を高め、有性生殖を行う生物の繁栄の基礎になったと考えられています。ダイオキシンがこの過程に影響を及ぼす事が解ってきました。

染色体は通常の場合にも、分裂する時にも、細胞内の決まった場所に位置しています(染色体テリトリー)が、ダイオキシンがその位置に影響を及ぼし、染色体の不安定性を増加させる事が解ってきました。

- * 内分泌系の攪乱という範疇に納まらない、新たな視点を導入する重要な成果と言えるでしょう。生殖の根本をなす過程への影響として、解明が待たれます。
- * 基礎生物学的にも極めて興味深い成果といえるでしょう。

[↑ 目次へ戻る](#)

②性ってどんなふうにして決まるの？ 内分泌かく乱物質はどんな影響を与えるの？ (諸橋)

ヒトの性はY染色体上に位置する性決定遺伝子SRYによって規定され、SRY遺伝子発現に基づく情報が適切な時期の未分化な生殖腺に伝達されて始めて男性になり、それが何らかの原因で乱されると成熟した男性の機能が果せなくなる事が知られています。しかし、その過程に付いては殆ど理解されていないのが現状です。生殖腺の成熟に深く関与しているAd4BP/SF遺伝子を中心に研究を進めた結果、生殖腺の性を決めるために必要な遺伝子発現のネットワークの一端が理解できる様になって来ました。

動物種によってその影響は異なりますが、内分泌かく乱物質は、遺伝子発現過程に影響を及ぼし、生殖腺の正常な分化に影響を及ぼす可能性が示唆されています。

- * 性の分化過程は余りにも複雑で、全容解明にはさらなる研究が必要ですが、基礎生物学の未解明の問題の一つとして、極めて興味深い研究といえるでしょう。
- * 内分泌かく乱物質の生殖機能への影響が懸念されていますが、その問題を考える上でも、正常な性分化・性成熟の過程を正確に理解しておくことが必須といえるでしょう。

③内分泌かく乱物質って癌と関係があるの？ (有賀)

[↑ 目次へ戻る](#)

細胞が癌化には遺伝子が関与しており、発癌時に作用する発癌遺伝子、癌化を抑制する癌抑制遺伝子として幾つもの遺伝子が同定されています。

DJ-1と言う遺伝子もこのような癌関連遺伝子として同定された者の一つです。DJ-1遺伝子産物の機能解析の結果、転写調節因子、抗酸化ストレス因子、プロテアーゼ機能等々、多彩な機能を果たしている事が解って来ました。さらには、この遺伝子はパーキンソン病原因遺伝子の一つで有る事が確認され、注目を集めています。内分泌かく乱物質はDJ-1の機能を阻害する事が解って来ました。DJ-1の機能不全から、男性不妊やパーキンソン病を発症する可能性が示唆されています。

- * 内分泌系の攪乱という範疇に納まらない、新たな視点を導入する重要な成果と言えるでしょう。癌関連遺伝子の多様な機能を示すものとして、さらなる展開が期待されます。
- * 基礎生物学的にも極めて興味深い成果といえるでしょう。

[↑ 目次へ戻る](#)

④内分泌かく乱物質はヒトの受精・発生・分化に
どんな影響があるの？

(堤)

内分泌かく乱物質のヒトへの影響が懸念されていますが、リスクを正しく評価するためには、ヒトが曝露されている物質・量を知る事が前提となります。ヒト試料を用いて調査した結果、母体血、臍帯血、羊水、母乳などからビスフェノールA (BPA)やダイオキシン類等が検出されました。現在の汚染レベルは、直ちに問題とすべきものではありませんが、汚染量が増加した時の影響が懸念されています。ダイオキシンが母乳を通して乳幼児に移行する事が大きな社会問題となりました。汚染のレベルは比較的low、直ちに悪影響が出る恐れは低い事、母乳は乳幼児の免疫機構や精神作用等に好影響を与える事から、母乳哺育は望ましいとされています。

マウス等の胚を用いて、組織培養・体外受精し、母体に戻して発生を再現する実験系を確立しました。この系で、BPAが高濃度では発育抑制を示し、低濃度では発育促進を示す、所謂「逆U字現象」が存在する事を明かにしました。従来の毒性学では、用量-作用は直線的関係にあり、閾値以下では無作用と考えて来ましたが、極低濃度で質的に異なる作用を示す可能性が示唆されています。これが内分泌かく乱作用の議論的になっている「低用量問題」です。

- * 基礎医学と臨床医学の両面から内分泌かく乱作用を検討する、極めてユニークで重要な研究といえるでしょう。
- * 「低用量問題」を実証的に扱える糸口を与えた功績は大きなものと言えるでしょう。

⑤内分泌かく乱物質が遺伝子に影響するって本当？
影響される遺伝子ってどんなの？

(宮本)

体の恒常性は、外界からの刺激に対して適切に情報を伝達し、変動を一定の範囲内に収める事によって保たれています。細胞内の情報伝達系は複雑に相互作用し、ネットワークを形成しています。ネットワークの形成・機能には、適切な遺伝子発現により、必要な因子が必要な時期・場所・量で供給される事が必要になります。逆に言えば、恒常性の乱れを遺伝子群の発現の変動として捉える事が可能に成ります。化学物質の影響を、従来の様にマウスなどの動物に投与して調べるのではなく、遺伝子発現の変動として捉える研究(Toxicogenomics)が盛んに行われる様になってきました。ダイオキシン、DES(ジエチルステルベストール/流産防止薬として処方-現在は禁止)の雌性生殖器への影響を検討し、発現が促進・抑制される遺伝子群を多数同定しました。その成果は、世界中の研究者に利用できる様にデータ・ベースとして公開しています。各遺伝子の詳細な解析により、DESが視床下部-下垂体系に作用して黄体ホルモン分泌を抑制する、等の予期されていない全く新しい成果が生み出されました。

- * 信頼性の高いデータ・ベースを構築/公開する事は、労力と根気にいる困難な仕事ですが、多くの研究者がその成果を利用でき、研究推進に効果的といえるでしょう。今後、この成果が世界中で利用され、内分泌かく乱物質関連研究が飛躍的に進展する事が期待されます。
- * Toxicogenomicsという研究手法の有効性・有用性を示した点でも、重要な成果といえるでしょう。

⑥内分泌かく乱物質はどんな経路でどんな影響を与えるの？（名和田）

内分泌かく乱物質の作用経路の主なものは、女性／男性ホルモン受容体等の核内受容体と結合して受容体の核内移行を促し、核内移行した受容体の遺伝子発現制御に影響を及ぼす、ものと理解されています。

核内受容体は、複数の転写調節因子(共役因子)と転写複合体を形成し、DNA上の特定配列に結合して、その下流の遺伝子発現を制御する、ものと理解されています。

各受容体に結合する本来の物質(Natural ligand)は決まっていますが、その認識が厳密ではないため、内分泌かく乱物質等の他の物質の結合も許してしまい、結果的にNatural ligand類似／抑制の作用を惹起してしまうものと考えられています。

内分泌かく乱物質は、転写複合体形成、細胞内局在に影響を及ぼし、その機能発揮に多面的な影響を及ぼしている事が解ってきました。

- * 内分泌かく乱物質の作用機構の一つを解明したのものとして重要な成果といえるでしょう。遺伝子発現の分子機構の基礎としても重要な成果と捉える事が出来ます。
- * 「共役因子病」(転写調節因子(共役因子)の機能不全から疾病が惹起される)、という新しい概念を提唱するに至りましたが、臨床医学的にも重要な成果といえるでしょう。

[↑ 目次へ戻る](#)

⑦昔のヒトと比べて精子数が減ったり質が落ちてるって本当？（岩本）

外国の研究者が論文発表して、世界的に大きな関心を呼んだ問題です。

実際に測定した結果では無く、測定対象・測定法が異なる過去の論文の単純比較から導き出した結果であるため、研究手法の適否が指摘され、議論的に成りました。実際に変化しているか否か確認するため、測定法・データ処理等の標準化を行った上で、国際共同研究が行われました。日本人での変化を確認するために研究が行われました。現段階での結論は、人種・食習慣・性行動習慣等々で異なる上に、季節変動も大きく、単純に精子数が減ったり、質が落ちてきたとは言えない、というものです。

- * ヒト試料を用いた研究は多くの困難が伴いますが、直接的な結果を表すものであり、極めて重要なものといえるでしょう。
- * 当初の論文内容は著者自らが訂正した事もあり、否定的見解が支配的ですが、国際共同研究の最終報告が待たれるところです。

[↑ 目次へ戻る](#)

⑧野生動物に色んな影響が出ている様だけど如何して？（井口）

「内分泌かく乱物質問題」は、途中でヒトへの影響の方に関心の重点が移りましたが、本来は野生生物への影響を発端として問題提起されたものです。

野生生物の生態については研究が進んでいないため、「悪影響」と考えられたものが、本当に化学物質に起因するものなのか、他の環境要因に起因するものなのか、生態系の正常な変動範囲内の出来事なのか、判断が困難な場合が殆どと言っても過言ではないのが現状です。

「内分泌かく乱物質の影響」は、ヒトでは確かな証拠は何も提示されてはいませんが、巻貝等の一部の野生生物では確かな証拠と共に悪影響が確認されています。

これらの影響は、実験的にも確認されて来ています。

下等生物では防御機構が未発達である事、水棲生物では河川・湖沼・海洋水に汚染物質が集まるため影響を受け易い事、食物連鎖の頂点にいる野生生物では影響が顕在化し易い事、などが考えられています。

化学物質の影響を遺伝子発現の変動として捉えるToxicogenomicsの手法を、生態系を構成する多様な生物へ適用して網羅的・統一的に理解・解釈するための手法として、Ecotoxicogenomicsという新しい研究手法の確立に大きく貢献しました。

- * 生態系への影響は、やがてはヒトの生活に影響を及ぼす上に、ヒトへの影響を推定する良い指標ともなり、関心を持って見守って行く必要があります。野生生物を対象とする研究は、世界的にも数少ない、重要な研究といえるでしょう。
- * 新手法は、その有効性が世界的に認められつつあり、極めて重要な成果といえるでしょう。

⑨魚がメス化しているって本当？（長濱）

[↑ 目次へ戻る](#)

英国のコイ科の魚（ローチ）が雌化していると報道され話題になりました。

主原因は、尿尿処理場から排出される、雌動物及び女性の尿中の天然の女性ホルモンである事が解りました。他の化学物質の影響については研究が進められている段階です。魚類の雌化の有無を判断するためには、魚類の性決定・性成熟機構を理解する必要がありますが、その知識が決定的に不足しているのが現状といっても過言ではありません。

魚類には、温度や社会性（群中での体の大きさ）等で性を転換するものが知られていますが、その基本的メカニズムは未解明のままです。

ヒトの性決定遺伝子SRXに次ぐ脊椎動物での二番目の例として、メダカの性決定遺伝子DMYを単離・同定しました。魚類の性決定、性成熟に関する研究から、以下の事が解ってきました。

- ・性決定遺伝子は極めて多様性に富んでいる（メダカと他の魚種では異なる）
- ・天然の女性ホルモンや外因性の化学物質は、遺伝子に支配された性決定過程ではなく、その後の生殖腺（卵巣・精巣）の分化・成熟の過程に影響する
- ・魚類の性の可塑性（雄に成ったり、雌に成ったりする可能性）は極めて高い性転換する魚種を除き、成体魚の性は転換しないと考えられて来ましたが、ホルモン投与等により、比較的簡単に性転換する事が可能である事が解ってきました
- ・各種の化学物質が生殖腺の分化に影響を与える可能性が強い

- * 性決定遺伝子の単離・同定、性の可塑性の解明等々は、内分泌かく乱物質問題を考える上で重要な視点を提供するばかりでなく、性の科学、基礎生物学的にも極めて重要な成果といえるでしょう。
- * 魚類の性決定・性分化の研究結果が哺乳類等にも応用され、ヒトでも性決定・性分化機構が解明される事が期待されます。

[↑ 目次へ戻る](#)

⑩ダイオキシンの影響ってどんなメカニズムで現れるの？（藤井）

女性ホルモンが女性ホルモン受容体(ER)と結合して作用するのと同様に、ダイオキシンも受容体(AhR)と結合して作用する事が知られています。

アリルハイドロカーボン受容体或いはダイオキシン受容体とも呼ばれています。ER等の核内受容体やAhR受容体は、通常の状態では細胞質に存在していて、女性ホルモンあるいはダイオキシン等(リガンドと総称されています)が結合すると核内に移行し、DNA上の特定配列に結合して遺伝子発現を制御する、と理解されています。通常、各受容体が認識・結合するDNA配列は異なるため、各受容体によって発現制御される遺伝子群は異なっています。

リガンドが結合した受容体の核内移行、核内での転写複合体の形成、遺伝子発現制御、の機構は各受容体毎に異なり複雑であるため、全容が解明されている訳ではなく、現在盛んに研究が進められています。

AhRの作用機構に関しては以下のような事が明らかにされました。

- ・核内で共役因子Arntと2量体を形成し、XRE配列に結合して転写を活性化する
- ・以下の様な第二の転写活性化機構も存在する
 - AhR/ArntがDNA結合性転写因子LBP-1に結合して、LBP-1の結合している遺伝子の発現を促進する(LBP-1はXRE配列とは異なる配列を認識して結合する)
- ・AhRはERと転写複合体を形成し、リガンド(女性ホルモン)が結合していない状態のERの転写活性化能を高め、ERの標的遺伝子の発現を促進して、女性ホルモン作用を示す(ダイオキシン類の女性ホルモン作用)
- ・ヒトAhRのダイオキシンに対する結合親和性は相対的に低く、低感受性のマウス系統(DBA/2)と同程度である(高感受性系統C57BL/6のAhRをヒトのAhRに置き換えると低感受性マウスと同等か、それ以下の感受性になる)

* 遺伝子発現の基礎である転写活性化機構を明らかにした、分子生物学上極めて重要な研究成果といえるでしょう。

* ダイオキシン類と女性ホルモンが、受容体の相互作用を介する転写制御機構に依って、その情報伝達系をかく乱する(クロストークと呼ばれています)事は、基礎生物学的に重要な成果であるばかりでなく、ダイオキシン類による内分泌かく乱作用を考える上でも極めて重要な成果であるといえるでしょう。

[↑ 目次へ戻る](#)

⑪大豆の女性ホルモン様作用って何？（香山）

植物には多種・多様な化学物質が含まれていて、医薬品として利用されているものも有ります。その中には、女性ホルモン類似の作用を示す物質があり、植物エストロゲン/ファイト・エストロゲンと呼ばれています。大豆には比較的多く含まれ、その本体はイソフラボンと呼ばれる物質である事が知られています。

女性ホルモン類似の作用を示す事から、多量に摂取した時、内分泌かく乱作用を示すのではないかと懸念されました。

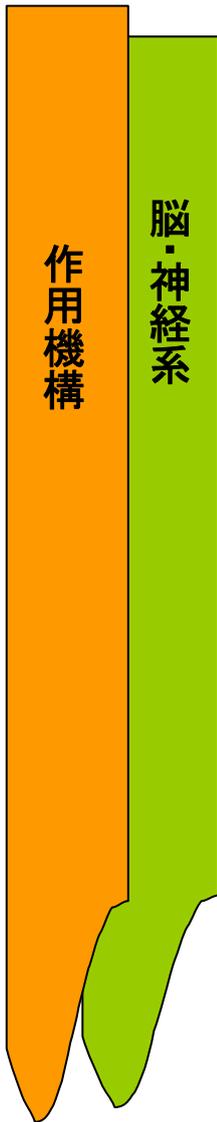
乳幼児の特定時期に大過剰の大豆製品を長期に渡って摂取した場合には、悪影響が無い、と言い切るにはデータが不足しており、現在も研究が進められています。

大人の場合には、大豆イソフラボンは健康に好影響を与える事が知られています。

* 大豆製品を摂取する事の多い日本人にとって、関心の高い研究といえるでしょう。

* 女性ホルモンと植物エストロゲンではその作用経路・作用機構が異なる可能性も示唆されています。両者の差異、相互作用の有無が解明される事が期待されます。

[↑ 目次へ戻る](#)



⑫生物の認知・学習・行動にも影響するかも知れないって本当？

(黒田洋一郎)

記憶・学習・行動等の脳高次機能は神経回路網の形成・機能によって支えられている事が知られています。胎児・新生児期は脳血管関門が未完成なため、外来の異物の影響を受け易いと考えられています。神経回路網はこの脳血管関門が未完成な時期に形成される事から、外因性の化学物質による神経回路網形成への影響、引いては脳高次機能への影響が懸念されています。

医学的には脳機能の微小な発達障害とされる、学習障害、注意欠陥多動性障害、高機能自閉症児が全学童の6%を占め、ここ半世紀で日米等の子供の行動異常が増加していると言われていています。短期間での増加は、遺伝子の変異では説明が付かず、何らかの環境要因で脳の発達障害が起きているものと考えられます。環境要因の一つの可能性として、内分泌かく乱物質の影響が危惧されています。脳神経系、特に高次機能を扱う研究手法は、余りに複雑なため未開発の状態です。

In vitroでの脳神経回路網形成、サルを用いた脳高次機能解析手法、等々の新規な研究手法を多数開発しました。PCBが、脳神経系発達に重要な役割を果たしている、甲状腺ホルモン系に作用する事を明かにしました。

子供・若者の示す知能障害・行動異常は多種多様ですが、その多様性は胎児・新生児期脳の、どの部分の発達が、どの時期に、どの様な障害を受けたかに起因する、との考えを提唱しました。

- * 開発された各種研究手法は、脳神経科学の有用・有効なツールとして利用され、脳神経科学の発展に貢献するものと期待されます。
- * 精神・行動異常が化学物質曝露に起因する、と結論できる程単純な問題では有りませんが、作業仮説として興味深いものといえるでしょう。

[↑ 目次へ戻る](#)

⑬脳・神経への影響の中でどんな新しいメカニズムが問題なの？

(川戸)

神経回路網形成や神経細胞の情報伝達は、性ホルモン(女性・男性ホルモン)に依って制御されている事が知られています。従来の定説では、次のように考えられていました。

- ・性ホルモンは性腺や副腎皮質で合成され、血流に乗って脳に到達し、そこで作用する
- ・性ホルモンは受容体(核内受容体)と結合し、核内に移行して遺伝子発現を制御する

定説とは異なり、以下の可能性を示唆する結果が得られました。

- ・脳内(海馬)で合成された性ホルモンが、脳内で作用する
- ・神経細胞膜上の受容体(膜受容体)に結合し、短時間内で作用を発現する(所謂 non-genomic action と呼ばれている作用です)

新知見は内分泌かく乱作用を考える上で、新しい視点を導入するものとして重要です。

- ・脳内で必要とされ、脳内で少量合成される性ホルモンの作用をかく乱する
特に脳血管関門未完成時期の曝露の影響の重要性
少量であってもその影響が大きい可能性
- ・遺伝子の働きを介さない性ホルモンの作用があり、その作用をかく乱する
短時間内に作用が発現する事から、記憶・学習への影響の可能性

- * 性ホルモンが脳内で合成されている事、性ホルモンが膜受容体を介して作用する事、を示唆する結果は、脳神経科学にとって極めてインパクトの高いものといえるでしょう。本結果が追試・確認されて新しい定説に成る事が期待されます。
- * 従来genomic actionを中心に進められてきた内分泌かく乱作用の研究にも、non-genomic actionの重要性を導入するものとして、重要な成果といえるでしょう。

[↑ 目次へ戻る](#)



⑭ディーゼル排ガスにも内分泌かく乱作用のある物質が含まれるかも知れないって本当？ (武田)

自動車排ガスにはガス成分だけでなく、浮遊粒子状物質 (SPM) が含まれていて、呼吸器系、循環器系、免疫系に影響を及ぼす事が報告されています。幹線道路沿いのSPMは、自動車からの排出が80%を占め、その大部分はディーゼル排ガス (DE) 由来の粒子 (DEP) と考えられています。

DE/DEP中には、以下のような物質が含まれている事が解ってきました。それらの分子を一部同定しました。

- ・女性・男性ホルモン様作用やダイオキシン受容体刺激作用を示す物質 (内分泌かく乱物質の作用として従来から知られている作用)
- ・性ホルモン受容体遺伝子発現を抑制する物質 (新たな内分泌かく乱作用として注目される作用)

DE/DEP中に含まれ、生殖系、脳神経系、免疫系に作用する物質を特定し、その作用、作用機構を解明すべく研究が進められています。

- * 自動車排ガス中の内分泌かく乱物質の有無、という極めて身近な問題を扱っている、社会的に関心の高い重要な研究課題といえるでしょう。
- * 極めて困難な課題に果敢にチャレンジしており、研究の進展が望まれます。従来の科学では、結果の解釈を単純化するため、単一物質の影響を調べるのが通常の研究手法です。複数の物質の影響が、相加的・相乗的・抑制的なのか判断する事は不可能です。実際の環境では複数の物質の曝露を受けており、複数の物質の同時影響を判断する必要がありますが、適切な科学的解析手法は未開発です。

[↑ 目次へ戻る](#)

⑮ダイオキシンの内分泌かく乱作用ってどんなものなの？ (遠山)

ダイオキシンは、一時期メディアで史上最強の猛毒物質などと報道されましたが、最近ではその毒性は取るに足りないなどと喧伝される場合もあります。いずれも正確な説明とは言えません。それでは、ダイオキシンの内分泌かく乱作用による毒性とは、どの様なもので、どの程度のものなのでしょうか？

イタリアのセベソでの工場事故で、極めて多量のダイオキシンが環境中に放出されましたが、ヒトが死亡したという報告はありません。他方、低用量のダイオキシン暴露によって、出生する男女性比が逆転したり、学習機能や免疫機能に影響が出て来る事を示唆する研究結果が報告されています。

そこで、比較的低用量のダイオキシンを感受性の高い時期である妊娠期の実験動物に投与し、量と反応の関係を生殖・脳神経・免疫の各機能の面から検討しました。

- ・マウスやラット等の実験動物では、通常の生活でヒトが環境中から摂取し体内に蓄積しているダイオキシン量の100倍を超えると、様々な影響が現れ、次世代の仔に悪影響が出て来る事が明らかになりました
- ・遺伝子改変マウスや細胞培養系を用いた作用機構の研究から、今まで知られていなかった毒性発現メカニズムが明らかになりました

* 動物実験は、時間・労力・経費の掛かる大変な研究ですが、丸のままの動物を用いて、吸収・排泄、代謝物の作用、反応の現れる組織・器官等を詳細に調べる事によって始めて明かにされた成果です。

リスク評価を行う為には欠かす事の出来ない大切な研究といえるでしょう。

* この様にして得られた研究成果は、環境行政の基礎知見として活用されています。レギュラトリー・サイエンスと呼ばれ、新しい研究分野として確立されつつあります。

[↑ 目次へ戻る](#)

⑩細胞の中での化学物質の影響を測定する新しい方法って どんな方法？（梅澤）

化学物質の作用を調べる最も確実な方法は、マウス等の実験動物を使用する方法です。動物には個体差があるため、多数の動物を使用し、結果を統計処理しなければ、影響の有無・程度を判断する事が出来ません。これは時間・労力・経費的に大きな負担を強いものとなります。快適な生活を支えている化学物質の種類は膨大な数に昇る為、その全てを実験動物を用いて調査することは殆ど不可能と言うことが出来ます。そのため、多数の物質を簡便に調査できる簡易的な方法の開発が望まれます。内分泌かく乱作用の内、genomic actionに関しては、受容体結合活性を調べる方法等が開発されており、一定の成果を挙げています。Non-genomic actionに関しては、その経路自体の研究が不十分な事もあり、適当な方法が開発されていないのが現状です。細胞はホルモンや外因性の化学物質がもたらす情報を、様々な経路を経て細胞内に伝え（情報伝達系）、生育・維持に利用しています。細胞内情報伝達系は多数に昇りますが、主要なものは幾つかに絞られ、伝達経路や役割等に関して、比較的研究が進んでいます。主要な情報伝達系に対する化学物質の影響を簡便に検出出来れば、細胞・個体に対する影響を、比較的簡単に推定できるものと期待されます。主要な情報伝達系全てに対する影響が解れば、化学物質の影響を網羅的に推定できるものと期待されます。主要な情報伝達系を可視化するプローブ・解析方法を多数開発しました。これらは、いわば閥門で情報伝達の変動を検出するものであり、多数の物質を短時間で解析する事が可能となりました。

- * 内分泌かく乱作用を捉えるユニークな視点と研究課題といえるでしょう。ハイ・スループット・スクリーニングに適した、優れたプローブ・方法であり、実際に応用され、多数の化学物質をスクリーニングする事が期待されます。
- * 開発したプローブ・方法は、基礎生物学の有用・有効なツールとしての利用価値も高く、世界中の広範の研究分野の多くの研究者から提供依頼があり、技術提供しています。

[↑ 目次へ戻る](#)

⑪環境中の微量の化学物質を効率良く分析する工夫って何？（交久瀬）

質量をミリマスまで正確に測定すれば、その物質の組成まで判定する事が可能です。混合物の場合には、ガスクロマトグラフィー(GC)で分別した後、質量分析計(MS)で測定するGC-MS法が一般的に用いられています。生体試料や環境中から採取した試料では、検出すべき物質が少量である上に、多数の夾雑物が含まれているため、精製したり濃縮する前処理が必要となります。この前処理に時間を要し、労力的にも経費的にも大きな負担となっています。市販品の10-100倍の感度を持つMSを開発しました。感度が向上した事により、前処理を簡便化する事や、少量の試料での測定が可能になりました。

- * 高感度質量分析計は、共通基盤技術として、我国の科学技術の底上げに貢献するものと期待されます。
- * 「内分泌かく乱物質」の研究分野では異質でユニークなものですが、測定の効率化・簡便化、経済性の向上、といった側面からの貢献は大きなものといえるでしょう。

[↑ 目次へ戻る](#)