

セッション 4 化学物質のリスクをどう理解するか －リスクコミュニケーションのあり方－

化学産業の化学物質のリスク管理とリスクコミュニケーションの取り組み

岩本 公宏

社団法人 日本化学工業協会

化学産業界は、化学製品には優れた性質や機能（正の品質）があるほか、物質固有の性質として、また、使用方法によっては、ある種の危険有害性（負の品質）があることを認識した上で、それを未然に防止すべく安全管理に関する自主的な取り組みの充実を目指して、“レスポンシブル・ケア”活動を推進している。

ここでは、顧客及び消費者の安全（化学品安全）を中心にレスポンシブル・ケアの取組について紹介する。

★ 新規に化学製品を開発または用途開発時の安全性評価

新製品の開発や用途開発は、研究、小規模な試験設備での開発、中規模な試験設備での開発、試作などの各段階を経て実施される。企業では、こうした開発の各段階に、関係する経営者や有識者が一同に会して、化学物質、生産プロセスと設備及び用途などについて考えられる危険有害性を摘出し、未然防止のための安全対策が実施されていることを審議・評価する仕組みを構築し、実施している。また、顧客企業と一体となって安全性を評価しながら用途開発を進めるケースも多い。

★ 新規に化学製品を開発または用途開発時の安全性の再評価

－内分泌かく乱化学物質問題への対応－

“奪われし未来”の出版当時、主として問題となった生殖毒性作用については、その性質の有無の評価を実施し、性質を有する物質についてはそうした負の品質があることを前提に、それが人への健康影響に無視できる水準であることを確認して製品として市場に供給していた。しかし、ごく微量でも生殖影響があるとの新たな研究報告があった事から、当該製品を製造・使用している企業は海外企業とも協力して再確認の大規模な試験を実施し、これまでの科学的な評価結果を見直す必要がないこと、すなわち、取り扱い及び用途上の安全性に問題がないこと確認し、国際シンポジウムの場合やHPなどで発表した。

★ 情報の発信と対話

“安全”な製品を作り上げるためには、化学製品の加工、部品製造、最終組立てといったサプライチェーンの各段階で安全性評価をする事が重要であり、顧客に安全に関する情報を製品安全データシート(MSDS)及び関連情報としてきちんと伝えるようにしている。

一方、“安心”という消費者一人一人の感性を満足させるためには、安全性評価の情報を完全にオープンにし、必要に応じて対話し理解を進めることが大切である。地域社会、一部の消費者団体の方々は、これまで対話集会を定期的に開催するなど、コミュニケーションに努めてきた。内分泌かく乱作用が疑われるとSPEED98にリストアップされた物質の中、身近に広く使われているいくつかの物質については、再評価試験結果の情報を提供し対話に努め等、重点的な対応をしてきた。

しかし、“環境ホルモン”という言葉が流行語大賞の候補になるなど、マスメディアによる危険の側面ばかりを誇張した報道の洪水の前には物量的に対抗することができず、国際的な協力のもとに実施した大規模な試験結果の情報が、大多数の消費者には届けることが出来なかったのは残念であった。

環境ホルモンに取り組んで

小若 順一

NPO法人食品と暮らしの安全基金

1. 環境ホルモンが社会問題化したころの時代状況と、私たちの活動

【1997年】

前年から引き続いて、ダイオキシン、遺伝子操作食品が大きな社会問題になっていた。

『精子が減っていく』（BBC制作、1996年にNHKBS2で放送し再放送）のビデオが会員から届く。

同じころ、NHK『サイエンスアイ』が「環境ホルモン」と名付けて、何度も報道。

『食品と暮らしの安全』97年7月号に、「ホルモン攪乱物質の恐怖」と『奪われし未来』を紹介。

・『精子が減っていく』は、すばらしい出来だったので、市民団体の出番はないと思った。

・環境省『中間報告』に67物質のリストを見つけて、「これで取り組める」と思った。

- ① 『食品と暮らしの安全』97年10月号で、「環境ホルモン」を特集
「環境ホルモン一覧表」（用途付）、哺乳ビンの溶出検査結果、『精子が減っていく』内容紹介（その前、『食品と暮らしの安全』97年9月号にポスター『ダイオキシンの原因を断つ』→大反響）（その後、97年11月に『不安な遺伝子操作食品』ビデオを発売→大反響：そういう時代だった）
- ② 97年11月号「セオ・コルボーン博士インタビュー：胎児にも配慮を」
- ③ 97年12月号「赤ちゃん用品から発ガン物質・環境ホルモン」歯がため、おもちゃ、食器
- ④ 98年2月号「カップ麺から発ガン環境ホルモンを検出」
- ⑤ 98年3月号付録ポスター『子孫を絶やす環境ホルモン』
- ⑥ 同 「一般人の精子数は有機農家の約半分」
- ⑦ 98年4月号「脳神経に影響する環境ホルモン」「缶詰の内面塗装に環境ホルモン」
- ⑧ 98年6月「環境ホルモン市民団体テーブル」 9団体で発足

2. 「環境ホルモン」の時代的特徴

- ① 久しぶりに、子孫に目が向いた
1973～74年：AF2の遺伝毒性が社会問題化→1984年「日本子孫基金」発足
70年代後半からの反原発運動も、子孫の安全性を問うた
- ② 「毒性の時代は終わった」（1986年か87年）はずだったが、20年ぶりに復活
日本子孫基金の合宿で、代表世話人の外村晶東京医科歯科大学教授が、私にこっそり言った
70年代は、「発ガン性」、「遺伝毒性」（変異原性）、「催奇形性」が見つかるで大問題になった
「環境ホルモン」で、毒性が20年ぶりに復活し、社会問題になった

3. 消費者・市民から見た化学物質のリスク

- ① 関心があるのは、自分と家族へのリスクだが、実際にどの程度なのかが、よくわからない。
＜わからない主な理由＞
 - ・リスクは、個々人によって異なる（個人差）
 - ・リスクはいつも同じではない。
 - ・知られざるリスクが存在する。
- ② 人はすべて、わからないなりにリスクを評価している
 - ・無視する対応も含めて、人はリスクの中で生きている
 - ・体を感じるリスクと、今は感じないリスクがある→体を感じるリスクが優先される
 - ・環境へのリスクも知りたいが、わからないことが多い→だからリスク評価では、感じないリスクや環境へのリスクに目を向ける必要がある
 - ・子孫へのリスクを減らすことも、意識的に心がける必要がある
 - ・見えないリスクを意識して取り組むのが、市民団体・環境保護団体の存在意義と考えている
 - ・被害を受けていても、本人が知らないリスクがある

〔例〕ダニアレルギーの人の多くは、掃除機がダニのフンを室内に撒き散らしていることを知らない
0.08マイクロメートルのチリを99.95%取るスウエーデンの掃除機「オキシジェン」を用いると、
4割以上のアレルギー患者は症状が良くなった
- ③ 正確にはわからなくても、必要な場合は、リスクを評価して対策を決めねばならない
ベネフィットは、比較的正確にわかる
だから、政策としては「リスクベネフィット評価」にならざるを得ない
リスク評価には、外部不経済の予見能力が問われることになる

リスクのモノサシの提案

中谷内 一也

帝塚山大学

「一般市民と行政、企業、専門家間で情報を共有して、リスクマネジメントを進めるべし」と、リスクコミュニケーションの必要性は10年以上も前から方々で主張されてきた。また、問題となるリスクが「あるか ないか」ではなく、どの程度のリスクであるのかという定量的な視点が重要であることも強調されてきた。ところが、化学物質の健康影響や環境影響に関して、リスクの程度がどれくらいなのかという認識の共有が進められてきたかという点、必ずしもそうとはいえない。一般市民が最もよく利用する情報源であるマスメディアの表現も、ある化学物質の濃度が環境基準を超えたか・超えていないか、ある食品に発ガン性があるか・ないか、という具合に、定性的であることが多い。マスメディアにとっての情報源である行政や専門家から、そのようなかたちで情報が発せられることも少なくない。

では、なぜ、定量的なリスク情報の共有が進まないのでしょうか？理由としては(1) 行政には認可・不認可といったかたちでの判断や摂取していいのか 悪いのか、という行動の指針が求められるので、それに応じなければならない、(2) 専門家の研究そのものは定量的であっても、発言は定性的であることが多い(例：危険性がないとは断言できない)、(3) 情報を受け取る一般人がリスク表現になじみが薄く、定量的な理解が難しい、などがあげられる。いずれの理由にせよ、もはや、「定量的なリスク情報の共有が必要」と唱えるだけでは不十分であり、それを促進するための具体的な工夫が求められる状況に来ている。そのような工夫の一環として、本報告では「リスク比較セット」という社会的なリスクのモノサシの利用を提案し、その基本的な考えやねらいを紹介する。

セッション 5 野生生物への影響を評価するために何が必要か —科学的な野生生物観察のあり方—

メダカの多様性と性決定の多様性

酒泉 満

新潟大学

メダカは日本古来の野生生物であり、長い間日本人と生息空間は共にしてきた。人は生活の端々でメダカを観察していただけでなく、容器の中で飼育する「観賞魚」にも利用した。そうした中で、いくつかの突然変異を発見し、ヒメダカなどの飼育系統を生み出した。

明治以降の生物学者はこのメダカを実験動物として利用することを考えた。石川千代松らはヒメダカの体色の遺伝を調べ、体色がメンデル式遺伝をすることを報告した。會田龍雄はシロメダカの精密な交配実験の結果、当時知られていなかった“限性遺伝”という現象を発見した。山本時男は、雌シロメダカ—雄ヒメダカ系統（通称赤白メダカ）を用いて、性分化の研究を開始した。孵化直後のメダカの稚魚の餌の中に女性ホルモン物質を混ぜて与えると、遺伝的には雄（XY）であるヒメダカの雌が得られることを発見した。すでに当時、脊椎動物の外形や二次性徴がホルモンに支配されていることは知られていたが、性決定・性分化そのものが性ホルモンに影響されることは新しい発見であった。

2002年に演者らはメダカのY染色体上に存在する雄決定遺伝子を発見し、DMYと命名した。この遺伝子発見に至るまでには1) 野生メダカの遺伝的多様性に関する研究、2) 野生メダカの多様性を考慮した近交系の確立、3) 近交系間の交配によって性染色体解析のための新しい系統を育成したこと、さらに4) 近交系を用いた遺伝地図の作成など野生メダカの遺伝的多様性を最大限利用する試みがなされた。また、5) メダカ野生集団内の性決定性分化突然変異の探索の結果、多様な突然変異が得られたこともこの重要な発見につながった。さらに、6) DMYがメダカ属のごく一部の種にのみ存在することから、近縁種の性染色体や性決定遺伝子の探索が始まり、メダカ属における性染色体性決定システムの驚くべき多様性を目の当たりにするようになった。この多様性が、今後脊椎動物の性決定機構の解明に繋がることが期待される。

本講演では、はじめに1. メダカの系統と遺伝的多様性について述べ、次に、2. メダカの性決定とその可塑性、3. DMY発見の経緯へと話を進める。さらに4. 野生メダカにおける性決定・性分化の遺伝的変異、5. 近縁種の性決定機構の多様性、などを通して近交系メダカと野生メダカ、そしてメダカ近縁種を用いた性決定・性分化研究の魅力についても言及したい。

日本産野生小型哺乳類の遺伝的ゆらぎ

鈴木 仁

北海道大学

野生集団から何か化学物質や人為的環境の影響等の情報を得ようとしたとき、野生集団そのものの持つ本来のありのままの姿を前もって十分に把握しておく必要がある。すなわち、ある地域、ある個体で「変異」というゆらぎが認められた時、それが人為的か自然なものかを区別する必要があるからである。そのために、野生集団の本来の姿を信頼のおける手法で解析し、自然が発する「変異」の実際の姿を認識しておく必要がある。日本列島には多くの小型哺乳類が生息し、その列島のすみずみまで比較的大きな個体群密度を示すという普遍性からも対象種群として最適である。実際、モグラ類やネズミ類においては化学物質の影響をモニタリングする対象として研究が開始されている。本発表では、これら小型哺乳類が示す遺伝的ゆらぎをの実態を紹介し、日本列島に生息する生物種に特異的ともいえる遺伝的ゆらぎの出現要因について論じたい。

アジア産の哺乳類種の遺伝的多様性や系統関係について網羅的に小型哺乳類の日本列島内および大陸近縁種との関係について検討すると、現生の小型哺乳類の多くは第三紀後期までその起源が遡ることが明らかとなった。さらに、列島内でヤマネ類、モグラ類を中心に、数百万年前に分岐したと思われる遺伝子レベルの多型が種内に存在し、列島の北から南まで遺伝的に分化した地域集団の存在した。したがって、日本列島の小型哺乳類の遺伝的多様性の度合いが高い要因の一つは、彼らの起源が古く、数百万年というとても長く長い時間が経過していることによる。また、ヤチネズミ類においては、近縁種からの遺伝子の導入が見られるなど複雑な遺伝的構成を示すことから列島内のヤチネズミ類等において彼らの遺伝的構造は第四紀の気候変動と複雑な日本列島の地形的構造により形成された可能性が示された。さらに、多様性を増大する仕掛けとしては、多数の島々が存在するという事実と、南北に長い本州の地形的複雑さがあるということも重要である。そして、見落としてはならないことは、列島が亜寒帯から亜熱帯までの南北に長い地域を有し、その物理的環境の大きな差異の中で異なる環境適応を行ってきた結果として遺伝的変異が生じていることである。しかし、まだまだ我々が対象としたい生物たちの「本来の姿」について全貌をつかむには到底至っていないことは明らかであり、今後のさらなる地道な研究が必要である。

日本のカエル類の多様性

三浦 郁夫

広島大学

日本には、43種類のカエルが棲息している。本土には、その約半数が、そして、残りは南西諸島に棲息する。本講演では、第一に、本土に広く分布するツチガエルについて、その遺伝的多様性と性決定および性分化の特徴を紹介する。本種は、遺伝的に高度な地域分化を遂げており、いくつかの明瞭な地域グループを形成している。また、その起源となる国外集団を出発点として、国内集団へと続く系統進化の詳細な流れが明らかとなっている。それゆえ、本種の解析に基づき、国内のカエル類が共有してきた、地域集団の系統進化の流れを推測し、現在の地域分化の有様を理解することが可能となる。さらに、ツチガエルの大きな特徴として、地域集団の遺伝的分化に伴い、性染色体や性決定機構の多様化が生じた点がある。野生生物が示す性決定や性分化の柔軟性や多様性の進化的理由について、本種が示唆する点が多い。

第二に、カエルの色彩に着目し、国内で過去10年間を通じて発見された、色変わりの例を紹介する。特に、色彩変異の出現頻度が極端に高く、かつ複数の色彩や形態異常が同時に見つかった地域の例を挙げ、カエルの色彩変異と環境の関係について述べる。

最後に、環境を象徴する両生類の1例を挙げ、この生物が自身の遺伝子に内包する、遺伝情報以外の進化的財産を紹介し、地球上の生物が本来保有する遺伝学的価値とその保護、および環境保全の意味について考察してみたい。