

第 14 回「化学物質と環境に関する政策対話」

議事録

- 1 日時 平成 30 年 9 月 13 日（木） 10:00~12:00
- 2 場所 大手町サンスカイルーム 24 階 E 室
（東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 1 号 朝日生命大手町ビル）

3 出席者

【メンバー】（敬称略、座長を除き五十音順）

北野 大	秋草学園短期大学 学長[座長]
亀屋 隆志	国立大学法人横浜国立大学 大学院環境情報研究院 准教授[座長]
村山 武彦	国立大学法人東京工業大学 環境・社会理工学院 教授[座長]
浅田 聡	一般社団法人日本自動車工業会 環境委員会 製品化学物質管理部会 副部会長、 トヨタ自動車株式会社
有田 芳子	主婦連合会 会長
井上 啓	特定非営利活動法人有害化学物質削減ネットワーク 理事
梅田 珠実	環境省 大臣官房 環境保健部長
漆原 肇	日本労働組合総連合会 総合労働局 雇用対策局長
小野 光司	日本生活協同組合連合会 サステナビリティ推進部
片木 敏行	一般社団法人日本化学工業協会、住友化学株式会社 常務理事・ バイオサイエンス研究所長
加藤 洋	神奈川県 環境農政局 環境部 大気水質課長
橘高 真佐美	オフィス条約を日本で実現する NGO ネットワーク 運営委員
坂田 信以	一般社団法人日本化学工業協会 常務理事
崎田 裕子	ジャーナリスト・環境カウンセラー
酒向 清	日本化学エネルギー産業労働組合連合会 JEC 総研代表
瀬川 恵子	環境省 大臣官房 環境保健部 環境安全課長
中下 裕子	ダイオキシン・環境ホルモン対策国民会議 事務局長
中川 一郎	農林水産省 大臣官房 政策課 環境政策室長
中地 重晴	熊本学園大学 社会福祉学部 教授
淵岡 学	厚生労働省 医薬・生活衛生局医薬品審査管理課 化学物質安全対策室長
宮本 岩男	経済産業省 製造産業局 化学物質管理課長
吉澤 保法	厚生労働省 労働基準局 安全衛生部 化学物質対策課 化学物質国際動向分析官 【塚本 勝利 課長の代理出席】

【招待発表者】

加藤 尚武	京都大学 名誉教授
-------	-----------

4 議題

- 特別講演「生命の歴史と化学物質の歴史」（京都大学 加藤尚武名誉教授）
- SAICMに関する最近の動向と今後の展開
- 各主体からの話題提供

5 議事

（事務局） それでは、全員御着席いただきましたので、定刻1分前ですけれども、開始させていただきます。第14回化学物質と環境に関する政策対話を開始いたします。それでは、初めに本政策対話の事務局である環境省、梅田珠実環境保健部長より御挨拶をお願いしたく存じます。

（梅田部長） おはようございます。環境省環境保健部長の梅田でございます。本日は大変お忙しい中、第14回化学物質と環境に関する政策対話に御参加をくださりまして、誠にありがとうございます。開会に当たりまして、一言御挨拶を申し上げます。化学物質管理を含む環境政策の総合的な推進のための基本的な計画、これが環境基本計画でございますが、第五次環境基本計画は本年4月に閣議決定されております。その中で化学物質につきましては、国際的な化学物質管理に関する戦略的アプローチ、SAICMに基づいて引き続き着実に対策を進めること、また、2020年以降の国際枠組みに関する議論にも我が国として積極的に貢献していくことが明記されてございます。本日、この政策対話では「生命の歴史と化学物質の歴史」と題しまして、加藤先生から特別講演をいただくことになっております。その後で現行のSAICMと2020年以降の枠組みに関する最近の動向と今後の展開について先生方に御議論をいただければ幸いに存じます。限られた時間ではございますが、化学物質に関する国民の安全、リスクコミュニケーションの推進に向け、委員の皆様方の闊達な御議論をいただくことをお願い申し上げます。私の開会の御挨拶とさせていただきます。本日はどうぞよろしくお願いいたします。

（事務局） ありがとうございます。では、今回から新たに御参加いただくメンバーの御紹介をさせていただきます。委員の皆様、お手元の議事次第の次にあります座席表を御覧ください。まず、一般社団法人日本化学工業協会、石井一弥様に代わりまして、新たに坂田信以様に御参加いただいております。

（坂田委員） 坂田です。よろしく願いいたします。

(事務局) また、自治体代表として参加いただいております大阪府環境農林水産部環境管理室長、中西康雄様に代わりまして、新たに神奈川県環境農政局環境部大気水質課長、加藤洋様に御参加いただいております。

(加藤洋委員) 加藤です。よろしくお願いいたします。

(事務局) また、電機・電子4団体製品化学物質専門委員会委員長の任期満了に伴い、米川和雄様に代わり、新たに熊田輝彦様に御参加いただくこととなっておりますが、本日は御欠席とのご連絡をいただいております。続きまして、行政における人事異動に伴い、環境省大臣官房環境保健部環境安全課の瀧口博明前課長に代わりまして、新たに瀨川恵子課長に御参加いただいております。

(瀨川課長) よろしくお願ひします。

(事務局) また、農林水産省大臣官房、大友哲也参事官に代わり、農林水産省大臣官房政策課環境政策室より中川一郎室長に御参加いただいておりますが、所用のため途中から御参加いただきます。また、厚生労働省労働基準局安全衛生部化学物質対策課の奥村伸人前課長に代わり、新たに塚本勝利課長に御参加いただくこととなっておりますが、本日は御欠席とのご連絡を頂戴しており、代理として吉澤保法化学物質国際動向分析官に御出席いただいております。

(吉澤分析官) 吉澤です。よろしくお願いいたします。

(事務局) また、その他組織名称や御役職の変更を反映しております。このほか、日本石鹼洗剤工業会環境委員長、井上賢吾様から御欠席の御連絡をいただいておりますほか、オフィス条約を日本で実現するNGOネットワーク運営委員、橘高真佐美様は所用のため途中から御参加いただきます。事務局は、環境省大臣官房環境保健部環境安全課とみずほ情報総研です。よろしくお願いいたします。また、この政策対話は公開で開催しており、プレス取材の方も傍聴席においでになることを申し添えます。次に、配付資料について御案内がございます。今回は環境負荷削減の観点から資料のペーパーレス化を実施しておりまして、一般傍聴の皆様には事前をお願いしておりますとおりダウンロードいただいた資料をノートパソコン、タブレット等の端末で御確認いただくか、会場内のスクリーンに投影いたしますので、そちらを御覧ください。

それでは、配付資料の確認をさせていただきますので、クリップを外して御確認をお願いいたします。議事次第の下に資料1・生命の歴史と化学物質の歴史、資料2・SAICMに関する最近の動向と今後の展開、資料3・化学物質による健康被害防止に

向けた連合の考え方、資料4・農薬取締法の一部を改正する法律の概要、参考資料1・化学物質と環境に関する政策対話設置要綱（案）、参考資料2・第13回化学物質と環境に関する政策対話議事録、参考資料3・第五次環境基本計画の概要、最後に参考資料と番号名は打っておりませんが、「リスクコミュニケーション～化学物質による環境リスクを減らすために～」のパンフレットをお配りしております。全てお手元にお揃いでしょうか。不足等ございましたら、事務局までお知らせいただければと思います。また、一般の皆様には本日の御感想などを御記入いただくアンケート用紙をお配りしております。議事の都合上、一般の皆様から御意見を頂戴する時間がとれませんので、御意見はアンケート用紙に御記入いただき、お帰りの際に受付までお渡しいただきますようお願いいたします。また、リスクコミュニケーションのパンフレットにつきましては、会場出口左手の机に置いております。お帰りの際、御自由にお持ち帰りくださいませ。

続いて、参考資料1の設置要綱（案）について御確認いただきたく存じます。冒頭に述べましたとおり構成メンバーが変更となっておりますので、設置要綱の別紙、構成メンバーを修正させていただいております。特段の御異論がなければ、1ページ目、タイトルにあります設置要綱（案）の案をとらせていただきたいと思います。よろしいでしょうか。ありがとうございました。

また、本日の議事進行でございますが、事務局案としましては亀屋先生にお願いできればと考えておりますが、よろしいでしょうか。ありがとうございました。

次に、本日の議事の概要を御紹介させていただきます。先ほど梅田部長からも御紹介いただきましたが、本日はまず京都大学、加藤尚武名誉教授より特別講演をいただきまして、その御講演内容を踏まえて今後の化学物質管理のあり方について議論をお願いします。

続いて、SAICMに関する最近の動向と今後の展開について、環境省の瀬川課長から御発表いただきます。また、話題提供として日本労働組合総連合会の漆原様及び農林水産省様より御発表をいただきます。意見交換の場として、ぜひ個人的なお考えも含めて活発な御意見をお願いいたします。それでは、この後の議事進行を座長の亀屋先生にお願いいたします。

（亀屋座長）皆様、おはようございます。それでは、御承認いただきましたので、これより議事進行を務めさせていただきます。御出席の皆様には、いつものとおり活発な御意見をい

ただきますとともにスムーズな議事進行への御理解、御協力をお願い申し上げます。
事前に御案内させていただいておりますけれども、今回は、まずは特別講演といたしまして、京都大学の加藤尚武先生から「生命の歴史と化学物質の歴史」と題して御講演をいただきたいと思っております。今後のSAICM等の化学物質管理に関する議論の参考になればと思っております。大局的な観点から環境問題を見詰め直す機会を賜ればと思っております。それでは、加藤先生、どうぞよろしくお願ひいたします。

(加藤 (尚) 氏) 御紹介いただきまして、ありがとうございます。私の専門は哲学でして、大体本屋さんへ行って加藤尚武はどんな人かと聞けば、「ドイツのヘーゲル学の研究者」と言われると思っております。ヘーゲル学というのは歴史哲学や国家論が有名ですけれども、私はどういう風の吹き回しか、自然哲学という本を翻訳することになりまして。全体として物理学と化学と生理・生物学であるという、自然科学の3分野という考え方が出来上がるのが1800年頃であります。その当時、哲学者たちは、それでは自然全体はどんな原理で出来上がっているか説明してみせるぞと意気込んで全科学を総括する体系なんていうのを作ったのですけれども、今私が見ると、この先生は化学と電気現象の区別が全然ついていないと、全くわけがわかっていないのではないかと。よく見ると、化学反応と電気との関係というのは、その当時もう既にいろいろ調べられてはいたのですけれども、それをまとめて統合するというのは相当難しい仕事になっていたわけですね。ですから、今私たちは大体自然科学を3分野で考えていて、生物分野と化学分野というのが何かひどく臭い関係になっているような気がするわけですね。ドイツ人はケミカルと言う言葉を大体「危ない」という意味で使っており、僕がスーパーマーケットで買ってきた食べ物を食べようとする、ドイツ人の学生が「それ、ケミカル入っているぞ」と言うのです。「入っているのは当たり前じゃないか、何が危ないんだ」と言うと、「保存料だ」と言うのです。私は、保存料は無いよりはある方がいいと行って食べてしまいますけれども、ケミカルというものに対する違和感というのが強い。

例えばうちの孫に「病院の臭いはどんな臭いか」と聞くと、知らないと言うのです。うちの孫のお父さんは外科医なので病院に頻繁に行ったり来たりしているのですけれども、私の子供の頃、病院の臭いはクレゾールの臭いや石炭酸の臭いでしたが、今お医者さんは石炭酸の臭いやクレゾールの臭いはしないのです。また、違和感がある臭いというのは、石炭酸から来ているのではないかと。石炭酸というのは、コールター

ルから出来るのですよね。そうすると、どうもコールタールが、「化学物質というものが臭いとか嫌な感じがする」という大きな理由になるのではないかと思います。

私が子供の頃はアンモニアの製造工場が通学路にあって、時々もう通れないくらいひどいアンモニアの臭いがあたりに撒き散らされたりしていました。最近はそのようなことはありませんが、大体化学物質というのは嫌な臭いのするものと、そういう感じがあったのではないかと思います。

それはなぜかと考えると、私は、人間は文明を持つ限り鉄と縁が切れない生き物なのでないかと思うのですが、正確に言うと、人類の文化というのは酸化鉄の還元によって得られた材料で組み立てられている文明であると言えるのではないかと思います。なぜ酸化鉄かといえば、地球の中に占めている大体地球の30%の重さが鉄だそうで、硫化鉄も相当たくさんあるのですけれども、工業的に使うことができるのは酸化鉄で、人間は酸化鉄を還元しては材料に使うという酸化鉄中心の文化を築いているわけです。なぜ酸化鉄と硫化鉄ができたかという、どうも地球ができるときに酸素と硫黄が鉄を奪い合ったのではないかと私は思うのです。一部は酸化鉄になっちゃって、一部は硫化鉄になっちゃった。

ところが、酸素と硫黄というのはメンデレーエフの周期律で向こうから3番目の上と下になっていまして、O、S、セレン、テルル、ポロニウムと覚えているのですけれども、そのOとSですね。最近のビッグバンの本を読むという、16のOが核融合してSが出来たと書いてあって、元素が出来た時からこのOとSは場所の取り合いをしているのではないかと。まず地球ができる時に硫化鉄と酸化鉄ができて、どういうわけだか硫化鉄と酸化鉄がいると酸化鉄のほうが弱い。下手にやると、みんな硫化鉄になって使い物にならなくなっちゃう。だから、いつも化学反応としては硫化鉄の反応力の方が強い傾向があつて、けんかに負けちゃうのです。

量的に言うと、太陽系全体の酸素と硫黄の分量というのは約40対1で酸素の方が圧倒的に多いので、地球の中でもやはり酸素の方が圧倒的に多いのですけれども、鉄についての結合力は硫黄の方が強い。そこで、地球では最初に酸化鉄ができて、それが海の水に溶けて、海の中に沈殿して現在の鉄鉱石の材料ができ上がったと、そういう最初の奪い合いがあつた。

私は、その次は酸素と硫黄は水素の奪い合いをしたのではないかと思うのですよね。それで、水素の奪い合いをすると、片方では H_2O ができて、もう片方では H_2S ができて

ますね。それで、 H_2O の方に我々の生命の大部分は依存していて、ほとんど H_2O 系の生物なのですけれども、最近になって H_2S 系の生物というのが発見されて、最近ではその二つの生物系、硫黄系と酸素系、水系と硫化水素系が存在するということが生命の発生にとって必然的であったと、そういう記述が多くなってきました。我々はたまたま今、水系の方で生きていますけれども、もしこれが硫化水素系だったら、お母さんが子供に向かって「いいかい。水は危ないから近づくんじゃないよ。いいかい。硫化水素なら大丈夫だよ」と言って、安全策を考えるということになったのではないかと思うのです。たまたま我々は水系の安全策の生命の方に行ってしまいましたので、硫化水素は悪者になってしまって、自衛隊が草津温泉で硫化水素にやられて死ぬなんという事故も起きる等、硫化水素というのは典型的な化学物質の中の悪者という感じもしているわけであります。

この硫黄と酸素の奪い合いの中の第三の出会いの場面というのは、それは溶鉱炉だと思うのです。産業革命の時に、何しろ鉄というのはイギリスの主力輸出品でしたから、鉄はどんどん作らなければならぬけれども、木炭を使い終わって無くなってしまった。そこで、イギリスはアイルランドに軍隊を派遣して、アイルランドの木炭を木炭にして鉄を作ったと言われておりますけれども、よく調べてみたら、産業革命が木炭から石炭への転換をするわけですが、それは木炭の枯渇のせいであるという解釈に対して異論があるということはこの間、図書館で調べたら初めてわかったので驚きました。その時は木炭価格が高騰していたのは確かだけれども、木炭を扱う賃金の価格の方がもっとひどくて、枯渇したせいじゃなくて賃金のせいだと、そういう説がイギリスで争われているそうであります。

しかし、ヨーロッパ全体の鉄鋼業の発展を見ていると、木炭の枯渇が石炭の需要を作り出したということは、ほとんど間違いがないわけであります。溶鉱炉の中でまた硫黄と酸素が鉄の奪い合いというのをやるわけですね。すると、大体酸素は負けちゃって硫黄の方が強いのです。イギリスの鉄鋼技術の歴史を見ると、どんなにばかばかしいほどたくさん硫黄の混入によって鉄製品が使い物にならなくなったか。その歴史が意外に長いですね。あつという間に無くなるかと思ったら、非常に長い期間失敗を積み重ねていますけれども、それは硫黄の恨みが強いからですよ。硫黄というのはどうしても鉄を捕まえやすいのですよね。硫黄の方が先に捕まえてしまう。

そこで、人間はどうしたらいいかといえば、初めから硫黄と鉄は出会わないように

しよう。だから、石炭の中に含まれている硫黄は全部初めから取り除いて、コークスにして製鉄をするということをやらざるを得なくなり、そこでコークスを作った結果、コールタールというものが作られることになった。

このコールタールこそ我が化学物質の一大宝庫でありまして、歴史を見ていると、コールタールという厄介者からコールタールという宝の宝庫という様に何か表現の変わる時期があるのでないかと思っいろいろ本を調べてみたけれども、見つかりませんでした。私が見つけたので面白かったのは、石炭酸の消毒利用ですね。あれがコールタルの値打ちを随分高くするのに貢献したのでないかと思うのですが、こういうふうに生命の歴史と化学物質の歴史はどこが違うかといえ、長さが違う。そして、化学物質というのは文明がかなりある程度進んで、コールタールであるとか、あるいは苛性カリであるとか、そういう化学物質というものが人工的に作られるようになったので、大体18世紀以後にできたものが多いと、そういう特徴があるのでないかと思ひます。

この化学物質の中の古いものという、あまりいい例かどうか知りませんが、ドングリの灰汁抜きというのを考えてみました。昔、新潟県の秋山郷というところへ行ったら川の中に麻袋が積んであるので何かと聞いたら、中にドングリが詰めてあって、川の流れて灰汁を抜いて食べるという話でした。食べたけれども、まずかったですね。いろんなところで地元の人たちがドングリ料理というのを作っていますが、あまり美味しいと思ったことはありませんけれども。

ただ、ドングリの場合には中に含まれている灰汁と呼ばれているものですね。それは様々な植物性アルカロイドの混合物だと思いますけれども、それを水で希釈して安全化するというのを考えている。だから、私は閾値以下希釈法と呼んだのですけれども、この水である閾値以下に薄めれば、どんな食べ物も安全であるという考え方を人類はここで獲得したと思うのですね。

いつごろ獲得したかというのはよくわからないのですが、大体紀元後2世紀になると、ヨーロッパではローマの植物史、それから、中国では薬物に使える本草学ができて、大体食べられるもの、食べられないもの、薬になるもの、薬にならないものというのが、東洋にしても西洋にしても、かなりまとまった記述ができるようになります。けれども、どうやってそれを作ったかというのは、一々食べたら死ななかつたというのではとても間に合わないから、どうしても薄めてまず飲んでみて、だんだ

ん濃くして行って危ないというところでやめるとか、やはり閾値以下希釈法という考え方が既にあるって、安全か安全でないかを確かめた経験的な結果が本尊学なんかに残っているのではないかと思いますね。

宇田川榕菴という人が幕末期に化学の本を翻訳しますが、大変立派な本で、津山の洋学研究所へ行って見てびっくりしました。宇田川榕菴は同時に植物学の研究もしていて、西洋の植物学は、植物が使えるか使えないかということを見捨てて植物を分類するという考え方に立っているのが、非常に驚いて、やはり西洋人の考え方はこういう優れた点があるのだなと思ったというのですけれども、今度は逆に使えるか使えないかということをはっきりそこだけ考えて、これは食える、これは食えない、これは薬になる、薬にならないと。それだけの情報を集める方がどれほど大変かと。安全性を見捨てただけ分類するだけだったならばいくらでもリストが出来るけれども、まず使えるものから分類するほうがよほど大事じゃないかと、そういうふうな宇田川榕菴は考えなかったみたいですね。

けれども、大体人類は閾値以下希釈法で様々な化学物質の安全性をチェックするという経験を積み重ねてきたと思うのですけれども、例えば水俣病で、水俣の海に水銀廃棄物を捨てた人は、「おまえ、何でそんなひどいことをしたんだ」ともし聞かれたら「十分な水で薄めれば安全になると思っていました」と多分答えるのではないかと思いますね。

最近テレビで見ていると、核廃棄物の安全な処理ができる地域という地図をNUMOという機関が発表しました。私は、長年その核廃棄物の処理に関する委員をやっていたから懐かしい思いで眺めましたけれども、相変わらず全部海岸に設置してあるのです。日本の原子力発電所ができる時も全部海岸に設置するという方針にしていて、国会で「海岸に設置したら、よその国から攻められたとき軍事的に安全でないんじゃないか」との指摘に対して、いざ事故が起こったときに大量の水で希釈することができるというメリットのほうを重視すると。まさか北朝鮮がミサイルを作るなんていう事態は考えなくていいという国会答弁がなされていましたが、恐らくこれは2,000年以上、もしかしたら人類がホモサピエンスとして成立する以前から水で薄めれば安全になるという考え方は使われていたかもしれないですね。

ところが、水で薄めたものがお魚の中で生物濃縮されるという時代ですね。それは

水俣病の発生機序を研究する過程で初めて明らかになり、それ以後、様々な生物濃縮の形というものは考えられましたから、水で薄めれば安全になるという考え方に対して、水の中で濃縮している反逆児がいるということになったわけですね。これがどういう順番で水俣病を引き起こしたかというのは大変大きな問題でありますけれども、ともかく人類が長年持ってきた「薄めれば安全になる」という考え方に対する重大な反論、反証例が一つできてきたわけです。

その後で環境ホルモンが問題になった際、環境ホルモンの中に希釈する際に危険度が増すという物質が存在するという指摘がされて、それは必ずしも実証されたわけではないのですが、もしも希釈することによって危険度が増すという物質があるとするならば、それはなぜなのかということは理論的に非常に大きな問題になり得るわけですが、私はあり得ることだと思いますね。

最近では、福島事故の後、放射線障害には閾値が成り立たないという説を唱える科学者が幾人か現れて、放射性物質というのは体内で破壊的な作用をずっと累積しているけれども、それは外に現れないだけで、その破壊作用そのものは放射性物質が体の中にある以上ずっと続いているという意見と、いかなる化学反応にも必ず閾値が存在するのだから、放射性物質といえども、ある閾値以下に希釈すれば体の中で有害な作用を起こしているとは言えないという二つの考え方が争って、たまたまですが、私はその場に出ていかざるを得ないという時期がありましたけれども。

それからもう一つは、プリオン説という病原体ですね。これはクロイツフェルト・ヤコブ病の発症の問題、原因は何かということで、最初は、後で牛肉の規制の問題になりますけれども、その前に問題になったのは脳の硬膜の外科利用は許されるかという問題だったのです。それで、脳の硬膜というのは死んだ人の脳から硬膜という、かぶっているところですね。それをとって化学処理してプラスチックのケースに入れて、医科用品として売られていたわけですね。それがクロイツフェルト・ヤコブ病の発症原因になるというので、禁止するかどうかという問題になりました。

私のところに来た苦情は、ある一定の会社の製品だけが病因を引き起こしているので、あれで脳の硬膜全体を禁止するのは困ると。脳の硬膜がないと困る患者がいっぱいいるので、あの禁止はいけないのでないかと言った意見が出されて、私はどうしていいか困りました。もしも脳の硬膜が病気の原因になるとして、その原因がウイルスだとか細菌であるとした場合に、その滅菌処理が不十分である会社の製品は病

気を引き起こしたけれども、その他の会社の製品は病気を引き起こさなかったと、そういう解釈がもし成り立つとするならば、ある特定の会社の製品だけを禁止するというのは不当であると。特定の会社の製品だけを禁止して全面的に禁止するのは不当であるという結論になるのですけれども、この脳の硬膜を実際に見ましたけれども、死んだ人の名前と年齢と死亡原因がドイツ語で書かれていましたね。名前を見るとスラブ系の名前とゲルマン系の名前がいろいろ混ざっていましたから、大体東ドイツとチェコの間ぐらいの地域の人がこの脳の硬膜を提供して、それが日本に着いたのだなと思いましたけれども。

結局プリオン説という説がもし正しいとすると、正常なたんぱく質の中に含まれる光学異性体の一種が病原体になるというわけですから、殺菌方法によるものではないわけです。そもそも普通のたんぱく質の光学異性体が病原体になるというのですから、普通の滅菌とか殺菌とかの方法では無害化することができないので、全面禁止したのは正しかったのではないかと思うのです。すると、人類は長い間、薄めれば安全になるという考え方を20世紀の今までずっと使ってきたけれども、それに対して非常に重大な反証例がいっぱい出てきた。この反証例を並べてみると、とてもどこかの本の1章におさまらないのですね。なぜあらゆる自然の反応の中には閾値が存在するか。心理学の本を見ると、閾値という言葉は必ず出てきますけれども、これは人間の注意力というものと関係があって、ある一定の注意力の閾値は細かいものはわからないと、見落とすしちゃうということから起こるわけですが、化学反応、生物学的反応の閾値はなぜ起こるかという問題になると、この閾値の一般論というのがありませんから、閾値というのは私の見たところ、今までの経験則で大体これが起こってあると。

例えば人間は食塩を1日何グラムか摂りますけれども、ある人の数値だと800グラム摂取すると死ぬという話だったので、やってみたのですかと言うと、動物実験で、比例計算で800グラムというのを出したのだと思いますけれども、その様に食塩の場合には正常な、生理的な反応の中で食塩を摂取し、その食塩が人間の血液のコントロールなどに使われているという状態があって、それがある度を越すと、恐らくイオン濃度が高くなることによって電気的なコントロールが狂ってしまう、コントロールの仕掛けが狂ってしまうのだと思うのですけれども、それが死亡原因になるというのですね。

けれども、塩化カリウムというのはころっといきまして、大体3分半で亡くなっ

やうそうですけれども、今まで日本で安楽死事件だと何度か塩化カリウムで患者さんを殺したという事件がありますが、塩化カリウムと塩化カルシウムはとても近いところにあるものですから、何かその辺で閾値がどうなるかという研究があってもいいかと思うのですけれども。でも、放射能の閾値だとかプリオン説における閾値だとか、それから、あらゆる他の閾値を考えてみると、それは化学物質と安全性にとって極めて原理的な意味を持っているにもかかわらず、それを扱う単一の自然科学領域は存在しない。

化学物質はなぜ嫌われるかという本を見たら、非常に立派な化学の研究家がプリオン説についての感想を書いている、プリオン説についての福岡伸一さんの学説はとても面白いと思ったのだけれども、自分も優れていると思ったけれども、よくわからないからプリオン仲間に聞いたら、あれはいただけないよという話だったという話を読んでびっくりしました。びっくりしたというか、私もプリオン説批判というのを勉強しなきゃいけないなと思っていたのですけれども、読んでもわからないだろうと思ったけれども、化学の専門家でも読んでもわからないだろうと。最終的に誰がわかるかという、大体プリオンの研究を専門にやっている人ですよ。そうでないとわからないというのです。すると、今まで私たちはこういう問題について自然科学者の間では完全に意見が一致して、自然科学者の間の意見の対立というのは大体時間をかければなくなるものと考えていたのですけれども、これがなくならないのでないかということですね。それがプリオン説で心配になってきたわけです。

そこで、人間がものを作る時にどれだけ普通の状態とは違う状態でもものを作るかという、例えば火にかけて温めて有害物質を溶かし出すとか、そういうことをずっとやってきて、それで釜戸を作ると、溶鉱炉、蒸気機関、内燃機関、反応塔、原子炉といずれもあるエネルギーの状態を拡散させないように囲いを作ることによって、その囲いの中でエネルギーの高状態を維持すると、そういう仕組みを作ったと思いますが、化学史と産業の関係を見ても、このフロジストン説から酸化説への転換がラボアジエだとすると1789年ですね。これは大体イギリスを中心とする冶金の産業の発展と並行していて、冶金の歴史を見ると、フロジストン説を採用して失敗したと、そういうことからだんだん燃焼ということの科学的な性質が明らかになることと並行しています。

その次に、非常に難しいのは、生氣説、バイタリズムから有機化学への転換、

1828年と書いてあるのは、ヴェーラーの尿素の合成の時期をとったのですが、これが大体染料、化学、火薬の工業化と並行しているのですが、この生氣説というのは、生命体を形づくっているものの中には正常な物質に還元できないような精霊的な力があるので、いくらやっても生命力とそれ以外の物質とは異質であるという考え方ですね。これがもしあるとすると、肥料なんかをいくら作ってもしようがないので、化学肥料を作って食料を増産するというのはばかげているからやめろということにもなるわけですけども、結局生命の世界とそれ以外の物質の世界とは必ずつながりがあって、全然異質なものではないという考え方が発生してくるのが1828年のはずなのですが、これは意外なことにずっと論争の決着がつかないで、20世紀になってもまだ決着がつかないというふうな関係になります。

その次、四体液説とノミスマ説から病原体説への転換というのがここに書いてありますけれども、これはなぜ人間が病気になるかということで、今私たちは大部分、病気の原因というのが体の外から体の中に普段は入っていない微生物が入ることによって病気が発症するという事実を認めているわけですけども、それは認められていなかった。ガレノスの四体液説というのは、体の中を構成する4つの体液のバランスが崩れると病気になる。血液が多過ぎると熱が出て、発熱が起こる。だから、血液を減らせば熱が静まる。多くの結核患者はこのおかげで死んだというふうに言われていますね。この瀉血法に対する組織的な批判は1860年に出たというのが有名な例でありますから、随分長い間、ヨーロッパの病気の観念を支配していたわけですね。

それから、もう一つは空気の中に毒素が発生して、それが病気の原因になるというノミスマ説ですね。これに対して微生物の病原体というのがパスツールやコッホによって1890年代に確立されて、それから公衆衛生というものが成立するわけですが、私が面白いと思ったのは、リスターの石炭酸消毒というのが1867年に行われて、これは子供がケガをして病気になったときに、外科のリスターさんが前からいくら外科的に手術をしてやっても化膿が激しくなって死んでしまうという例がものすごく多いわけですね。

それから、18世紀ごろだと「みなしごの物語」というのが随分物語としてたくさん書かれていますけれども、みなしごの発生原因はほとんど産褥熱ですね。お産のときに細菌感染してお母さんが亡くなるということが「みなしごの物語」の発生原因になっている様であります。リスターは大成功でありまして、たちまちイギリス中で

歓迎されて、リスターの消毒法が普及したというのですけれども、これは石炭酸を使っているのですね。そして、理論的にはパスツールの病原体説を読んで、リスターは石炭酸が使えるのではないかと考えて大成功した。

実は病原体説の発生源というののもう一つありまして、1848年にウィーン大学の産婦人科で、産褥熱の発原因は主任教授が白衣を着て病棟を移動することによって病原体が伝えられるという説が出て、それを発言した人は左遷されて、今ではハンガリーの故郷で記念の大学ができて国民的英雄になっていますけれども、精神病になって死んだと言われてますね。ウィーンの場合はすごくひどい迫害に遭ったのに、イギリスでは何でこんなにうまくいったのかというのはよく理由はわからないのですけれども、ともかくこのコールタールと消毒とが結びついて、ここから病院の臭いというものが始まっていったわけですね。

そうすると、この近代化学工業というのは、結局産業革命が製鉄法において木炭から石炭、コークスへ転換した。それによってコールタールという副産物ができ上がった。もう一つは、動力が水車から蒸気機関に変わったということで、結局木炭から石炭に変わったという製鉄法の転換と水車から蒸気機関に変わったという動力源の転換とが相まって産業革命というものができ上がったわけでありまして。これは、木炭の水車の場合には循環的なエネルギー資源を使っていることになすけれども、両方ともそれを石炭で置き換えることができれば、枯渇型資源に依存することになりますから、人類の文化史はここで大きな転換点を迎えたわけでありまして。その廃棄物であるコールタールからベンゼン、ナフタレン、クレゾールなどのたくさんの有用な物質がどんどん生まれていって、そして、むしろこのコールタールの副産物ができ上がったということに人々は目を奪われていたと言ってもいいかと思うのですね。

化学工業の歴史を見てみると、ドイツの化学工業が発達したのは、同時に化学工業と会社組織が結びついたからで、イギリスで化学工業が発達しなかったのは、イギリスの特許法がそれを阻んだからだと、そういう説明がありますが、これは皆さんあまり興味ないかもしれませんが、化学工業の発達史では非常に大きな出来事だと言われております。

そして、1906年になるとハーバー・ボッシュ法というのが作られることになるわけですね。空中窒素を固定して、これは1828年のヴェーラーの尿素の合成と比べると随分反応条件の記述が違ってきていて、600℃で200気圧、オスミウム触媒。そう

すると、この触媒というのが使われるだとか、高温高圧の状態、反応塔を作るだとかというのは尿素的合成の時には全くなかったもので、わずか70年ぐらいの間に極めて化学工業が大きく発達したということが言えるのです。ハーバーの奥さんの自殺というのも大変有名でありまして、このハーバー・ボッシュ法を完成してノーベル賞ももらったハーバーは、同時に塩素ガスを毒ガスに使った張本人なのですね。ですから、ノーベル賞の受賞のときに大変大きなブーイングが出て、あんな非人道的な人間にノーベル賞を与えるべきではないという意見がたくさん出たそうです。

それで、このハーバーの奥さんが自殺したというのは、一説では夫が毒ガスを使用した張本人になったので、それに対して抗議してピストルで自殺したというふうにも言われています。すごい美人で、女性化学者の先駆者ですね。それで、化学の研究を行って論文を書いていたすばらしい女性なので、このクララの自殺というのが映画になってもいいのではないかと思いますけれども。ハーバーはその後、日本を訪問して、日独の連携というものに貢献したというふうにも言われています。

もう一人のボッシュも、やはりすばらしい科学者で、たくさんの化学上の発見をしていますけれども、ハーバー・ボッシュ法においては、反応塔を作るのはボッシュの仕事だったそうですね。ボッシュのお父さんは町工場をやっていたので、反応塔を作るということにボッシュは自信を持っていたのですが、この時ボッシュに200気圧の反応塔を作れば必ず爆発するという忠告した人は相当たくさんいたようですね。恐らくその手紙を比較してみれば、忠告する方がもっともであって、200気圧の反応塔などを作って化学反応を起こさせるというのは、ともかく危ないからやめた方がいいと言いたくなりますけれども、見事にそれを成功させたのですね。

ボッシュはヒトラーと会談していますが、その際どういうことが話題になったかといえば、ボッシュはドイツの化学者から、ハーバー・ボッシュのハーバーは親分ですけれども、ハーバーはもともとユダヤ人です。お父さんがプロテスタントに改宗したという人ですね。ボッシュはヒトラーに会って、ユダヤ人を追放すればドイツの科学水準は維持できなくなるという忠告をしたのですけれども、ヒトラーはそれを拒絶したという出来事があって、その後ボッシュはアルコール中毒になって死んだと言われます。多分ハーバーもボッシュも国に貢献するということがすばらしいことだと思っていたのに、その国が恐るべき人々によって乗っ取られて、その人々には良心も何もないのだということに気が付いたのでないかと思いますね。

これは化学の世界で起こったことですが、生物学の世界でこうした事件が起こったというのは、ヤセンスキーという人の「無関心な人々の共謀」というドキュメンタリーな小説の中に描かれています。その当時の生物学思想の変換というものもよく描かれていたすばらしい本ですが、ハーバー・ボッシュの反応塔というのは、近代化学工業にとって大きな歴史を築いたことになったわけですね。

しかし、それによって私たちはどういうことになったかという、大体私たち自由主義社会に生きてきていますよね。自由主義とは何かと聞かれると、哲学の先生でもちゃんと答えられる人はあまりいないのです。自由主義というのは何かと聞くと、一つの答えは、他人に危害を加えない限りは法律によって規制されないというのが自由主義の原則という説明をすることができます。

この他人に危害を加えない限り自由だという法律の規制を受けないという考え方は、ジョン・スチュアート・ミルの「自由論」という本の中に書かれたのですが、これは1853年に出版されています。1853年に出版されているということは、まだ病原体という考え方が確立されていないときです。ですから、一体何が危害となるかということについて、ジョン・スチュアート・ミルは書いていないのです。病原体が危害になるなんていうことは、ジョン・スチュアート・ミルは恐らく知らなかったらうと思いますね。

ところが、この自由主義が確立される、それと並行していれば人間を脅かす危険物というのが目で見てはわからない、顕微鏡で見ないとわからないということが判明したわけですね。例えば化学物質であるポリ塩化ビフェニルが安全か危険かだとか、免震建築は本当に安全かどうかとか、あらゆる安全という最も人間生活にとって基本的な価値が専門家による科学的な検証によって確かめられるということが大体19世紀の後半になると非常にはっきりと出てくるわけですね。

そこで、国家があらゆるものの安全性を検証して国民に情報を知らせる義務があるという考え方が出てきて、例えばこの政策対話というのも、やはり安全性は人々にお任せして自分で決めてくださいと言っても決めようがないので、どこかで安全性についての情報を提供しなきゃならないという原則があるから、こういう会議があるのでないかと思うのですね。

化学物質については、新規に開発された化学物質が実用化される速度は、その安全性が確かめられる速度を超えてはならない、こういう原則はどうだろうか。これは

言ってみれば、どんな化学物質がどんどん新しく出ていっても、安全性を確かめる技術のほうが先に行って、危ないものは排除していきますよと、そういう理屈ですよ。

ところが、実際には新しい化学物質が作られる速度は常に安全性の確認の速度を上回る現実がある。化学物質の本を読んでいたら、新しい化学物質の登録件数は毎日約1万件と書いてありました。私が大学に入ったのは1960年より前です。58年だったかな。大学で化学を専攻している友達の研究室へ行ったら、大きな天井の高い、今でも東大の化学研究室のレンガ建ての建物がありますが、あの中の一部屋がケミカルアブストラクトの貯蔵庫になっていまして、天井まで書架があって、高い脚立に助手と大学院生が乗かって「おーい。何番の何号をとってくれ」等とやりとりしていました。私が訪問した直後に、もうケミカルアブストラクトは紙で印刷したのでは検索できなくなるからといって、全部電子化するという方針がとられて、全部電子化したのか部分的に電子化したのか知らないけれども、電子化しなかったら生き残れなかったらと思うのですが、今は電子化されているわけですね。

ところが、そこに毎日登録される化学物質の件数が約1万件だということで、これは常に新しい化学物質の方が先に出来ていって、その安全性を確認するのは後から追いかけて行くのだけれども、どうもアキレスと亀みたいに化学物質の新発明の方がどんどん先に行ってしまっていて、安全性の確認はいくら追いかけていっても追いつけないと、そういう関係になりかねないですね。

例えば新規物質の発明についてですが、これは私この表を作ってみて、間違いがあるかもしれないのですが、お話として聞いてみてください。メンデルはどうしてエンドウマメを使ったかという事です。エンドウマメは1年に2回収穫することができるので、遺伝の考察をするときに1年に1回では大変だけれども、1年に2回あれば考察の回数が増えるという意味で、メンデルはエンドウマメを使って半年に縮めた。モーガンがショウジョウバエを使ったというのは確かだったと思うのですが、ショウジョウバエのライフサイクルは14日ですから、赤い目玉のショウジョウバエが出たとか羽の潰れたショウジョウバエが何日かできるかという遺伝の法則を調べるのに、1世代が14日しかありませんから、メンデルの半年よりもずっと切り上げられたわけですね。

コーエンは遺伝子操作の可能性を発見して、アシロマ会議を主催した生物学者です。83歳と書いてあるのは死んだ年ですね。だんだん長生きになると、これは関

係ないですが。コーエンの時代になって遺伝の研究物質として主役になってきたのは大腸菌ですよ。大腸菌だと大体ライフサイクルが1分間、1分間で次の世代というものがもう出来るわけですから、それによってたくさんの遺伝子的にモディファイされた生物の可能性というのを追究することができる。

その安全性を確認するのにどうしたらいいかというと、遺伝子操作の研究対象となり、その実質的なつくり手、生産者となっている生物のライフサイクルが縮まるのと並行して、人間のライフサイクルを縮めれば検査がうまくいく。だから、人間は、今は大体80歳まで生きるとか90歳まで生きるといいますけれども、もう今度は実験用の生物が半年に、半分変わったならば人間の寿命を半分にする。実験用の生物が10分の1の寿命になったならば人間の寿命も10分の1にする。そうすれば、人間の検査の効率もうまくいって、新しい生物ができて、それを検査するのに新しい生物が氾濫してしまうという危険はなくなるだろうというけれども、多分皆さんそれはやめた方がいいとおっしゃるのでないかと思いますね。

すると、我々は例えば遺伝子操作によって新しい生物をつくり出すことができるということには、それを短縮化する様々なノウハウがあって、どんどん短縮化していくことができるけれども、その安全性を検査する最終的な方法は、1人の人間の生涯の長さというものにどうしても制約されるので、どうしても安全性の確認を能率化するということはできないだろうと。すると、どうしたらいいか。どうしても我々の科学を維持している文化というのは、危険なものをたくさん作って、「あの人、死んじゃった。じゃあ原因を調べよう」と人体実験をするという体質をどうしても科学は避けることができないのでないかと思うのですけれども、しかし、そういうことを心配していた人はいないわけじゃない。

例えば機関車、自動車の速度はブレーキの制御性能を上回ってはならない。ブレーキは古い形で、エンジンが新型でいくらでもスピードが出せるというのは、これは危険な自動車ですから許されないでしょうね。飛行機の速度は、離着陸の安全管理技術を上回ってはならない、当たり前ですよ。しかし、有害廃棄物の排出量は、それが分解・浄化される速度を上回ってはならない。これはDalyという人の持続可能性の原則の中の一つから引用したわけでありましてけれども、このDalyの原則は、実際には守られていないし、実際に守ることができないと言ったほうがいいのではないかと思います。

その次、武器の殺傷力の増大の速度は、国家間の平和維持能力を上回ってはならない、これはどうでしょうね。これも人類が達成するのに極めて困難な課題になるのではないかと思うのですけれども、しかし、今私たちは有機廃棄物だけではなくて化学物質の排出はその安全性をチェックするスピードを上回ってはならないというような、そういう文化を我々は作り出すことができるかどうかという問題をずっと前から抱え込んでいると思うのですね。

そこで、競争は社会を改善するかという問題を考えてみたいのですが、人間の能力開発では、全体的・長期的なバランス維持力よりも個別的・短期的な瞬発的対応能力の方が強い、本当か嘘か。大体私たちのころは、相当のんびり屋でもいい大学に入れたのですけれども、今の学生を見ていると、うかうかしていたら入れないですね。うちの孫が中学1年生ですけれども、宿題ができないからといって学校を休むと言うのですよ。「ばか、宿題ができないときの学校の行き方をわかっていないのか」と。「先生に静かに頭を下げて、頭をかいて、いかなることを聞かれても「はい、はい」とだけ言って、絶対に明確な理由を説明してはならない。毎日頭をかいていれば先生の方が諦めるから、安心して学校へ行け」と言ったのですけれども、「宿題やっていないから行きたくない」なんて言っているのですね。大体そういう宿題を全部やらないと気が済まないという人間がどんどん増えてきまして、そういう人間でないと試験に受からなくなっているのではないかと思うと心配ですけれども。

例えば先ほど北野さんにも申し上げたのですが、人文・社会・自然の領域で若手の研究者が重箱の隅をつつく傾向に走り、総合的視点を目指すものは論文点数の競争に勝てない。実はこの中におられる方で知っている人がいるかもしれませんが、さる日本で超一流の大学の学長の論文点数が多過ぎるといのでスキャンダルになりかけたことがあります。超一流の大先生たちが陰に回って、その先生のスキャンダルが外に出る前に学長選挙で人事を交代させて何事もなかったようにしましたけれども、その先生の論文の数というのは天文学的な数字で、ともかくお弟子さんの論文に全部自分の名前をつけちゃったのですよね。そういうことがありましたし、大体、今は論文の点数だけではなくて、研究不正の取り締まりというのは非常に深刻な問題になっていますよね。研究不正の取り締まりも問題ですし、それから、データの不正ですね。

今日、テレビである会社のデータの不正が暴かれたというニュースが出ていましたけれども、私はこういう見方をしているのです。ある企業のデータの不正が暴かれて、

それがかなり長期間不正のまま続いていた場合に必ず同一業者に共犯者がいる。だから、ある会社がディーゼルエンジンの不正をしたとすると、必ず他の会社はそのデータの不正に協力しなければ、そんな不正を長く維持することはできないはずがないですよ。ところが、ヨーロッパではディーゼルエンジンのデータの不正というのは40年以上続いた。だから、あれは共犯体制ができなければ維持できないと思いますね。

そして、ドイツでは今、ディーゼルエンジン規制の問題というのが大きくなって、結局電気自動車に全面転換だという話だそうですね。ともかく今はあらゆる安全についての情報は、専門家の情報を責任ある機関が公表しなければ一般の国民には絶対にわからない。ところが、そこでどんどん研究不正やデータ不正というのが起こってきている。

その次の問題ですが、全体的・長期的なバランスを重視する政党（例えば財政健全化）よりも、個別的・短期的な利益を追求する政党（例えば減税）の方が選挙に勝つ、これどうでしょうか。それと、私たちのこの競争によって最適者を生き残らせるという考え方は、実は競争によって社会の視野を狭くして、長期的に考えなければならぬ課題を短期的な利益によって左右させるという危険な状態にどんどん近づいていって、それが研究者や科学者の育成から、政党の政策の決定に至るまで競争が社会の視野を狭くすると、そういう事態が起こってきているのではないかと思います。

そこで、安全性先行型技術への体質改善というのがどうしたら行われるかということですが、例えば化学物質と人間という、これは化学領域と生物学領域にまたがっているわけですよ。ところが、またがった勉強というのはない。小学校の理科、中学校の理科というのは自然科学全体ですけども、高等学校で私は1年生で化学を履修して、2年生で物理を履修して、3年生ではもう履修しなくていいので、2科目とればいいというので。今度は大学に行くと文系の人の場合にはほとんど理系の学問の科目というのは受けなくても大丈夫なようになっていまして、理系の人というのは大体初めから化学だとか生物だとか物理だとか、あるいは電気工学だとか、場合によっては原子力工学だとか初めから分かれたところへ行くのですよね。そうすると、分かれていない自然科学というのはどこにも教わっていないじゃないですか。どこにも自然科学を教える機関が日本中存在しない。いや、世界中存在しないという現実があるのでないかと思います。

そこで、なぜ日本では科学と言うのかということを考えてみたのですが、ある人は、

日本ではヨーロッパで自然科学が科ごとに分かれた後にその学問を輸入したので、科ごとに分かれているのが自然科学の本質なんじゃないかと誤解したという有名な説があって、西周という人がサイエンスを科学と訳すときに学科と訳さなければいけないのに印刷屋さんが誤植した。それで、科学がサイエンスの訳語として残ってしまったという誤訳説というのがあります。しかし、これは怪しいですよ。なぜかという、中国語でも韓国でもやっぱり科学は科学と訳しているのですよ。これについて私は調べたので、発表することはありますけれども、もうやめておきます。

ともかく科という言葉は、もともとお米のような穀物類（のぎへんのところ）を斗という字、升ではかるという意味であって、定量的な学という意味で明治時代の人あるいは明治維新前後の日本人、中国人などが考えたという可能性は十分あるのですね。

伊藤博文の言葉の中に科学の用法がありまして、「青少年を育成するときに科学に導くべし、正論に導くべからず」という趣旨の言葉があります。つまり青少年を育成する時に科学の方に持っていきなさい。正論というのは、尊王がいいか攘夷がいいか、社会主義がいいか資本主義がいいかという政治論争ですよ。その政治論争でなく、科学の方に持っていけと言うのですよね。この場合、科学というのはどういう意味で科学だったかといえば、恐らく実学、実用的な学であると同時に実証的な学でもあるものと、そういう意味もあったと思うのですね。

私の高校のころは、女子学生が物理を勉強しないというのが多かったのですよね。なぜかという、女子学生は数学が苦手であり、数学の苦手な人は物理をやってもものにならない。だから、女子学生は生物と物理をとると。1年生で生物を履修して、2年生では化学を履修するというのが大体女子学生の理科選択だった。私の先生は化学の計算問題が大好きで、女子学生をうんと苦しめたのですけれども、それは別として。

ともかく今、化学物質と人間というものを考えるときに、その化学物質と人間を考える自然科学の領域というものがほとんど存在しない。そういう視野を育成するような形に今の私たちの自然科学が成り立っていない、そういうことに大きな問題があって、いわゆる狭い意味でのリテラシー、化学物質についてのリテラシーを増やすということも大変大事なことでありますけれども、同時に私たちの自然科学全体に大きな視野から捉えた学問というものをもっと育てていくということが必要なのではないかと思います。私の話はこれで終わらせていただきます。

(亀屋座長) 加藤先生、どうもありがとうございました。先生の御紹介いただいたところはほんの一部だと思いますけれども、我々が本来考えなければいけないようなこと、原理原則をどう考えていくかというところに大変大きな示唆があったと思ひまして、これからまだまだ勉強しなければいけないと痛感したところであります。時間の制約もございますのでいくつかになってしまうと思ひますけれども、ぜひこの機会に先生に聞いてみたいこと、また、追加で教えていただきたいことがありましたら、御質問という形でお願ひしたいと思ひますけれども、皆様いかがでしょうか。どうぞ。

(北野座長) 先生、どうも本当にありがとうございました。我々持続可能な社会というのを一応目指しているのですが、その中で先生が今後考えられる社会の発展といいますか、特に先生は環境倫理学が専門でいらっしゃるのです、どうあるべきかという一つの価値観なり、もちろんそれに基づくライフスタイルにも係ると思うのですが、先生の考えていらっしゃることもありましてお教えいただければと思ひます。

(加藤 (尚) 氏) やはり今、世界の政策という基本の国の大方針を考える上で、例えば戦争か平和かという選択肢ももちろん重大な選択肢としてあるわけで、どうも私はプーチンさんだとかトランプさんだとかというのは、アフリカあたりの産油国が平和になることを本当は期待していないのでないかと。彼らはみんな自分の国の石油の値上りを期待していじくり回しているのではないかと、そういう非常に嫌らしい猜疑心を抱いていますが、そういう問題もありますけれども。

もう一つの問題は持続可能性を選ぶか経済成長を選ぶかという問題ですね。非常に短期的な経済成長のために、長期的に見ると持続可能性の観点から見ると不利益になるような、そういう選択というのをいろいろな国の経済選択、経済政策がそこにシフトしている。毎年何%成長するかということで経済政策が成功したか失敗したか。最近では堂々とインフレが高まれば経済成長が成功だという様なことが言われていますけれども、これは国が大きな借金を抱えていて、その借金を減らすためには、インフレになれば借金の実質が減るからインフレになればいいという要素が非常に大きいですよね。そういういわば成長と持続という問題で、成長を選んだことによってたくさん不利益が発生しているのに、それでも相変わらず基本的に経済成長こそが政策の目標であるという間違った考え方が支配的であるということが問題ではないかと思ひます。

(亀屋座長) ほか、いかがでしょうか。中地さん、どうぞ。

(中地委員) 中地です。1点、我々の世代で特に石油ですけれども、化石燃料を使い切ってしまう、消費してしまうみたいなことを先生はどうお考えになるのかなど。石炭はまだいっぱいあるから、石炭を使っていけばいいのでないかといった議論もあるのかもしれませんが、

(加藤(尚)氏) そもそも産業革命のときに木炭から石炭に転換した。それから、水車から蒸気機関に転換した。このことによって化石燃料の価値というのは絶大なものになって、いわば全自然のエネルギーを全部化石燃料で賄っちゃうみたいな形になったわけですね。化石燃料というのは、まさにジュラ紀や何からたくさんの人間、地球の生命の歴史が積み重ねてきて、そして、その積み重ねたものが時間を積み重ねることによって燃料として非常に効率のいい物質に変化しているわけで、いわばこれは長年、何千万年という時間をかけてためた燃料ですよ。それに対して太陽熱を使うだとか風力を使うだとかというのは、その都度その都度使う分だけ作って使っているわけですね。

このどっちが得か、どっちが経済的かとなると、たまっているものを使い果たすほうが得に決まっている、有利に決まっていますよね。先祖代々親がため込んだ大金を吉原で、一晩で使ってしまうというのは、爪に火を灯してお金をためてやっとうどん一杯食うものと比べてみると、どっちが贅沢できるかといったら、放蕩息子のほうが絶対贅沢できるわけですよ。

人類は全体として放蕩息子の選択をしているわけですね。それで、爪に火を灯してためた分だけ使っていくという生活方式よりも先祖代々伝わってきたものをぱっと使っちゃうという選択をしているわけで、これは何年かかって転換しなきゃいけないかは知らないけれども、いずれこの方式を転換しなければならないということは確かですが、どうも大体うまく転換できるのではないかと楽観するのはかなり危ない。いざ最後の段階になって転換しようと思ったら、もう転換できなくなっていたと、そういう土壇場になってもうだめだったと気がついたということになる可能性はかなり高いのではないかと思います。

(亀屋座長) この政策対話の中で教育というのが非常に大事だというのは共通認識としてみんな持っているところですけども、今このスライドに出ている科学といいますと、どちらかという物質だとか生物だとかの現象とか性質とか、そういったものに焦点を当てて教育がなされます。だけれども、物質とか生物の使い方の部分については、余り自然科学の中では今教育ができていないのではないかと思いますので、その点で何

か先生のお考えや御示唆がありましたらお願いしたいと思うのですけれども、いかがでしょうか。

(加藤(尚)氏) 今の理科教育というのは、とにかく文字で書かれたものを暗記するのが多過ぎて、何でもそうですけれども、あらゆる科目がそうですけれどもね。例えば私はナトリウムを灯油の中から取り出して、果物ナイフで切って、洗面器の中の水に投げ入れると、そういう遊びは中学1年生のときに学校でやりました。それから、硫化水素を使って化学反応を起こして、様々な物質の存在を確かめるというのは高校1年生のときにやりました。しかし、高校に行くともうその実験室はないですね。どうしてと言ったら、煙突から硫化水素の廃棄物を吐き出すというのは、近所から苦情が出るし、もう許してもらえないと。だから、そんな危ないことはできませんよと言うので、もしかすると先生も危なくて、学生に硫化水素を使った実験を指導できる先生もいないのではないかと思いますね。

だけれども、中学1年生のときにナトリウムを切って遊んだとか、高校生ときに硫化水素を使って実験したとかというのは、今81歳ですけれども、例えばもんじゅの事故が起こったときに、ナトリウム金属はどんなものと人に聞かれたとき、頭の中にイメージがぱっと湧くのです。だから、そういった意味ではもっともっと現物型の化学教育や実験教育というのをしなければいけない。特に、日本の高度の意思決定に参加する人、例えば国家公務員試験の上級職の試験に合格する人ですよ。その人々にとって最も必要なのは、憲法に関する知識ではなくて化学についての知識であるから、憲法ではなくて化学を必須の試験科目にすべきではないかというふうに私は思っています。

(亀屋座長) ありがとうございます。では、中下さん、最後。

(中下委員) ありがとうございます。大変興味深く、先生と共感する部分も非常に多いなと思って聞かせていただきました。

とりわけ最後に先生がおっしゃったように、全体像を見る人間がもういなくなってきたということが今日の様々な不祥事を生んでいる原因の一つとしてあり得るのではないかと。そういった意味での現代の近代科学技術文明をもう一度見直した教育というのが必要だと私も大変そう思っております。

一方、科学の分野で、ここは化学物質と環境に関する政策対話の場ですので、私たちの議論の参考にさせていただきたいと思って質問したいのですけれども、安全性の

問題で先生がおっしゃられた、あらゆる安全性は専門家による科学的な検証によってのみ確かめられるというのが大原則だろうと思うのですけれども、そういう中で今の専門家とおっしゃる先生が余りにも細分化された専門性なので、全体像が見られない中で一体どのようにして安全性というのを私たちが確保していくべきなのか。

それから、さらに化学物質に関しましては、先生がおっしゃった希釈すれば安全というところと違った角度から、例えば環境ホルモンがそうですけれども、シグナル毒性と言いまして、要は細胞そのものをアタックするというのではなく、情報伝達の仕組みを阻害することによる毒性というのは、当然今までのような希釈すれば安全という考え方の範囲外にありますから、そういう新しいものというのがやっぱり出てきている。そういう中で、これから私たちは既存の化学物質あるいは新規の化学物質に対する安全性を確保するためにどのような手を打っていけばいいのかということについて、ちょっと先生の御示唆をいただければなと思います。

(加藤 (尚) 氏) 私に聞かれてもちょっと困りますけれども、私はやはり安全性というものについて、特に生物と元素・原子のレベルの安全性について今まで書かれた本は随分たくさん読みましたけれども、どれも大きな象さんの尻尾もつかんでいないぐらい、つかんでいるものは少なくて、それで、例えばサルファ剤はどうしてバクテリアに対して有効だったのですかという、あれはやっぱりバクテリアの構造式の中の酸素の部分に硫黄が乗っ取って、そして、バクテリアの製造を不可能にすると、そういう仕組みから成り立っているのではないかと思うのですけれども、生物が生き続けるためにどういう元素が必要かというレベルから、どういう結合形態が必要か、どこを阻害すればいいのか、死んでしまうのかという問題ですね。そういう問題はものすごく大きな学問領域なのに、図書館で毒物学の本を読むと、毒物は次の4種類に分けられるなんて書いてあるのです。おやおや、これ以外の毒物はどこへ行ったのだろうかと思って他の本を読むと、それ以外の毒物があっちにもこっちにもあると、そういう現状ではないかと思います。

ですから、生物の生存可能性とその生存を阻止する毒物とか消毒というものについてのいわば基本的な学問はまだでき上がってなくて、人類がそういうものを作り上げるよりも先にいろんな化学物質をたくさん作る方に急いでしまって、できるのかできないのかわからないですけれども、とにかく生物学的な安全と危険についての学問領域は、実際に発生している事柄のごく小部分しかつかんでいないというのが事実だ

と思います。

(亀屋座長) ありがとうございます。まだたくさん教えていただきたいことがあるのですが、先生には予定の時間よりもたくさん時間をとっていただきまして、いろいろと教えていただきました。また先生の書かれた本などを読ませていただいて、勉強させていただきたいと思っております。今日は加藤先生、どうもありがとうございました。

続きまして、本日の政策対話の次の議事を進行させていただきたいと思います。議事ですけれども、SAICMに関する最近の動向と今後の展開に移りたいと思います。資料2につきまして、環境省よりできるだけ簡潔に御説明いただきたいと思います。よろしく願いいたします。

(瀬川課長) ありがとうございます。それでは、SAICMに関する最近の動向と今後の展開ということで簡単に説明をさせていただきます。次のスライドをお願いします。

このスライドは国際的な化学物質対策のこれまでの流れでございます。もちろんリオサミットに係る前から化学物質の管理ということは私ども人類の発展にとって非常に重要な課題でございましたので、いろいろな取り組みが進められてきておりますが、やはりSAICM、WSSD2020目標、また、ICCMの過程を通じて化学物質管理というものが国際的なアジェンダに乗ってきたということは意義があったものかと思っております。

このSAICMでございますけれども、リオ+20、また、国連サミットにおける2030アジェンダ・SDGsの中でもターゲット12、Sustainable consumption and production patternsの中で製品ライフサイクルを通じて環境上適正な化学物質、そして、廃棄物の管理を実現するという、人の健康や環境への悪影響を最小化するという、その理念が盛り込まれているところでございます。このSAICMにつきましては、ICCM5とありますが、2020年までの目標となっており、今後、私ども1～2年をかけてポスト2020と書いておりますけれども、SAICMに続くその後の管理のあり方を考える時期に来ておりますので、御紹介をさせていただきます。

次のスライドをお願いいたします。ここからは少しSAICMの振り返りになります。SAICM、国際的な化学物質管理のための戦略的アプローチについては、2006年に採択されまして、2020年までに化学物質が人の健康や環境への著しい影響を最小とする方法で生産・使用されるようにすることということで採択をされました。

次のスライドはSAICMの概要でございます。3つのパーツに分かれておりまして、

政治的な宣言であるドバイ宣言、それから、対象範囲や必要性、目的などアプローチ、原則を示した戦略、それから、個別の課題に対してどんなことが行動としてとり得るのかあるいはとらなければならないのかということをもとめた世界行動計画、これが273ございます。SDGsと比べますと、それよりも多い項目が既にこの時期に世界行動計画として採択をされたということは、非常に化学物質の管理ということが我々の生活の基礎になっているということも示しているのではないかと考えております。

次のページがSAICMにおける重点取組課題でございます。これは先ほど申し上げた世界行動計画、一旦2006年に採択をいたしました、その後のイマージングなポリシーイシューとして何があるかということで、塗料中鉛、製品中化学物質など都度世界の必要性に応じて課題が追加をされてきたということでございます。

次のスライドは、これまでのSAICMの評価でございます。第三者の独立評価を受けております。SAICMの強み、成功事例としては、ボランタリーアプローチを採択したことによる多様なステークホルダーの参加が促されたということ、これはSDGsの最近の取り扱われ方にも似ているかと思えます。ただ、課題としては、やはり有害化学物質の違法な国際取引の防止など、まだまだ達成されていないものもあり、また、SAICMの有効性評価を実施するメカニズムがないと。各種化学物質に関する条約あるいはこれまでの国連における取組と比較すると、評価メカニズムがないことなどが指摘をされております。

次のスライドは、それでは、今後どんな検討が進んでいくかということでございます。2017年を振り返ってまいりますと、第1回の会期間会合が開催され、また、本年もストックホルムにおいて会期間会合が開催されております。これまでの会合では論点の整理を中心としております。先ほど、ステークホルダーの非常に自主的なアプローチ、ボランタリーアプローチで成果が上がったということを申し上げましたが、もちろん一部にはBeyond 2020は法的拘束力が必要という声もございますし、また、先ほど評価のメカニズムがないということを申し上げましたが、生物多様性条約のようにビジョンやミッションを示し、それに対して振り返るシステム、レビューシステムを持ったほうがいいのではないかとこの視点もございまして。また、行動計画に列記された項目に関しまして、先進国では確かに進展があるけれども、途上国においてはまだまだそれが進展していないということ、これに対して日本も含め先進国の支援が必要ではないか。支援というのは、金銭的な面だけではなく、その仕組みの伝達とい

うことで、それを実施していくのが非常に重要だという点も指摘されております。これは日本も非常に貢献している部分ではないかと思っております。

そういった論点の整理がございますけれども、実際の議論はこれから、2019年4月の公開作業部会から交渉が本格化してまいりますので、このタイミングで皆様のお耳に入れさせていただきたかったということがございます。

次のスライドは、第五次環境基本計画のSAICMの位置づけでございます。SAICM自体は国内におきまして、環境基本計画あるいは後述いたします国内実施計画等にも位置付けがございます。第五次環境基本計画は、本年4月に閣議決定をいたしまして、化学物質管理ということで一つ項目を挙げ、その中でもSAICMを取り上げさせていただきました。特に先ほど申し上げた国際協力、国際協調は非常に重要な点でございます。環境基本計画は政府を挙げての閣議決定でございますので、今日いらしていただいております各省におかれても、アジアあるいはヨーロッパとの協働などで順次取組を進めていただいておりますことを改めて御紹介と感謝申し上げます。

次のスライドにまいります。SAICMに関しましては、国内実施計画を策定し、関係各省連絡会議を環境省で持たせていただいておりますけれども、その点検を順次進めております。今後になりますけれども、SAICMの国内実施計画を改めてBeyond 2020について作る必要も出てくるということがございます。来年、再来年の動きとなりますけれども、準備あるいは必要なインプットを進めていきたいと思っております。御指摘、御示唆がございましたら何とぞよろしく願いいたします。発表については以上でございます。

(亀屋座長) ありがとうございます。SAICMにつきましては、このスライドにもありますように、この政策対話で計画策定、それから、点検、総括といったところで皆様にもまた御議論いただくことになっておりますので、また次回以降の大きな議事の一つになるのではないかなと思っております。ただ今、御説明ありましたけれども、今の段階で何か発表につきまして御質問、御意見等があればお願いしたいと思っておりますが、いかがでしょうか。では、崎田さん、どうぞ。

(崎田委員) ありがとうございます。このSAICMに関してのこれからの流れに関してしっかりと取り組んでいただくこと、大変大事なのですが、SAICMの大きな国際的な流れに直接影響してくるかどうか、これから考えていただきたいことが一つあってお話をしたいと思っております。ここ数年、日本で水俣条約を作り、日本国内の実施計画に関しても、

例えば大気環境の問題と製品の表示の問題と、その後の廃棄の問題と、これに関しては日本の中のこういう化学物質に関する制度づくりとしてはかなり珍しく、ライフサイクル全体に関してきちんと対応するというようなことで取り組んだと考えています。

ただし、課題としてはまだそれぞれのところを分けて審議をしたとか、そういうことはあると思うのですが、そういう意味でかなり大きなライフサイクル全体に対する変化に対するチャレンジは行われていると思います。

それで、その後の今の管理に関しては環境省で1つの部署ができていますでしょうか。そこで管理をしていると以前の会議では伺ったのですが、そういう制度全体をライフサイクル全体で見るような取り組みに関して、うまくいっていることと課題とか、ちゃんと整理をしておいていただくことがこれからの全体像をいろいろ考えるときに大事なのではないかなと思いますので、一言発言させていただきます。よろしくお願いたします。

(瀬川課長) ありがとうございます。水俣条約に関しては、先生がおっしゃるように条約交渉の前段階から包括的なライフサイクル全体を見る必要があるということを各国は非常に強く考えていたところでございます。今回、環境基本計画あるいは循環基本計画の中でもライフサイクルといったことを強く意識しております。今後のSAICMがそういった形になるのかどうか私どもとしては強く主張をすべき点だと思いますし、また、国内の考え方に関しても、化学物質の製造・輸入から廃棄の段階までどのように情報などを伝達していくかということについては考えていきたいと思っております。ありがとうございます。

(亀屋座長) では、中地さん、どうぞ。

(中地委員) 中地ですけれども、5枚目のスライドでSAICMにおける重点取組課題ということで、新規政策課題が挙げられています。これは2006年の世界実施計画を作った以降に問題になったものですが、例えば塗料中の鉛というのはもう日本でほとんど使われていませんし、問題は解決しているわけですが、世界的にはまだ課題になるかもしれません。日本の国内で言うと、例えば環境残留性のある医薬汚染物質や内分泌かく乱作用を有する化学物質という問題について議論が進んでいるかということ、課題としてはありますけれども、まだまだ取り組みは不十分な部分があって、こうした問題を国内の実施計画の中にどう取り組んでいくのかということを進捗評価では議論していかなければいけないと思いますし、政策対話の場でも意見交換できると思いますけれ

ども、実際行政的な問題としてどのように国のほうで考えておられるのかというところをお聞きしたいですけれども、いかがでしょうか。

(瀬川課長) 御指摘ありがとうございます。中地さんがおっしゃったように塗料中鉛については、酸化鉛の白い塗料を使うことなど。2009年のICCM2でこれエマージング・イシューズに入り、そのためのワーキンググループも作られたということでございます。おっしゃるとおりで、SAICMの第三者独立評価報告書案の議論でも、塗料中鉛については比較的その進捗が見られるのではないかという評価がございました。振り返りますと、おもちゃの白い塗料、もっと昔にいきますと、皇帝ネロが使っていた鉛の盃ですね、そういったものが問題になっていたのではないかと、いろいろな歴史のある物質であります。

他の新規政策課題に関して、例えばナノテクノロジー、工業用ナノ材料に関しては、およそ10年前になりますけれども、関係各省、経産省、厚労省、環境省の3省で情報共有をしながらガイダンスを作ったということもございます。内分泌かく乱作用に関して、最新の論文を評価することは続けております。また、環境残留性のある医薬汚染物質についても、環境政策の中で取り扱うに当たっては、やはり環境中の存在状況を調べるということが第一でもございますので、そうした取組は進めております。今後、SAICM、それから、国内の施策について御審議あるいは御意見を賜る機会があるかと思っておりますけれども、またまとめて資料などをお見せさせていただける機会があればと思っております。雑駁ですけれども、以上でございます。

(亀屋座長) 2020年はすぐ来てしまいますけれども、またBeyond2020の話もここで出していると思いますので、そういった場面でも御議論いただければいいのかなと思っております。それでは、宮本さん、どうぞ。

(宮本課長) SAICM、2020年以降の目標を今後議論していくことになるかと思うのですが、私は特に工業化学品については化審法等で担当していますが、いろんな国、他の国もみんな同じ目標を掲げているわけでありまして、どの程度達成してきたのかなど。日本の中で少なくとも工業化学品についてはこの程度まで達成したという話をOECDやEU、アジア諸国のいろんな国々と意見交換をしていますが、今のところ、私が意見交換した他の国々との関係の中で言うと、日本ほどしっかり、きっちりと評価を積み上げてきている国がないというのが私の実感でありまして、これはアジア諸国と比べてというだけじゃなくて、先進国と比べてもそんな状況であります。

したがって、2020年はもうすぐ来ますけれども、今まで掲げられている2020年目標では、各国はみんなどこまで達成したのか。100%達成しましたという国は多分どこにも存在していなくて、多分2020年においても達成できている国は多分どこにも存在しないと。その中で恐らく私が見る限り、多分日本が一番先を進んでいるし、この目標達成のゴールに一番近いところまで来ている。むしろ他の国はちゃんとやっていないというような状況だと思いますので、そういったところ、やはり各国、日本はもちろんこのSAICM、我が国としての達成状況はどうかということの評価をすることになると思いますが、他の国も含めてやっぱり次の目標のことについて考える上では、まずは2020年目標をどこまで取組んだのかということをしつかり言える準備を積み上げた上で、次の目標の議論をしていくということを書いていくべきであろうし、そのときに日本がそれなりにちゃんとできているという部分が本当に客観的にあるのであれば、それはやっぱりちゃんと国際社会の中でそれもアピールしていく必要があるのかなと考えております。以上、コメントだけ申し上げました。

(亀屋座長) 淡々と取組んでいただいている部分もありますけれども、日本がダントツだということであれば、それをどんどんアピールするような整理をきちんとしていただいて、その次もまたトップランナーであり続けられる様に計画をみんなで作っていただければいいのかなと感じました。その他、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、次の議題に移らせていただきたいと思います。まず、前回から政策対話に御参加されております日本労働組合総連合会の漆原さんより御発表をいただきたいと思います。それでは、漆原さんから資料3の御説明をよろしく願いいたします。

(漆原委員) 御紹介をいただきました連合の漆原でございます。宜しく願いいたします。

手元に資料があると思います。まず、2ページ目をご覧くださいますと、基本的な連合のスタンスを記載しております。連合は労働組合ですので、事業場で使う化学物質を中心に考えております。まず前提として、多様な化学物質が身近にあり、それに支えられていると。そういった化学物質のメリットを日々享受しているということ、化学の産業にも多く雇用がございますし、また、そこで製造された製品が、自動車や航空機、あるいは日常的な雑貨も含めていろんな分野で素材として活用され化学産業が日本の基幹産業であるということ。そのうえで、労働組合としての考え方が矢印の下でございまして、そうはいつても、新たな化学物質がどんどん事業場で使用されるようになってきましたが、その危険性や有害性の情報が不足しているのではない

かという視点でございます。

そのため、これまで以上に情報収集とリスク評価、リスク管理をさらに進めていくことが不可欠であるというところの上で、赤字になっています丸の三つがその下にございまして、法令で規制されているものにプラスして、**SDS**等でさらに必要な情報をどんどん収集していくことが必要であって、その上でリスクアセスメントを実施し、その結果に基づいて必要な暴露防止策を講じると。さらに、労働者の健康診断の結果や健康状態から、化学物質の暴露があるのではないか、そういった健康の影響を確認して、そこからリスク要因を洗い出し、さらにリスク低減をしていく、そうしたことが必要ではないかということを提起しています。

ページをめくっていただきまして、連合の政策というところでございます。連合は2年に一度、政策集というのを作成させていただきまして、政府の各省庁や地方自治体の皆様のところに、労働組合としてこうした政策を考えているので、その実現をよろしくお祈りしますという要請をさせていただいております。とりわけ化学物質については、化学物質の対策を強化して環境への影響を最小化するという観点から政策提言をさせていただいております。

SAICMについては、**SDGs**の目標もありますが、製品の使用から廃棄に至るまでのライフサイクル全体を通じたリスクの低減、それを促進していくことが必要です。また、冒頭に加藤先生のお話にありましたように、精度を向上させないとなかなか難しいですが**in silico**等の活用場面をどんどん拡大していく。それにプラスして、やはり労働組合ですので、低濃度暴露やその長期暴露、あるいは複合暴露についても調査・研究も必要であると考えております。加えて、化学物質の規制は省庁をまたがっておりますので、化学物質に関する法律制度について、実はこういう仕組みですと、わかりやすく周知広報することが必要だと。その上で化学物質の安全性に対する国民の不安の払拭ですとか、リスク評価ですとか管理における取り組みをさらに連携・強化をしていただきたいというものです。最後のポイントは、まさにこの場でも議論されているところではあると思いますけれども、専門性の高い人材の育成というのがやはり今後も重要ではないかということでございます。

その下のスライド4でございますけれども、では、現場で使う化学物質によって労働災害も発生しうるので、その予防と再発防止策が我々の大きなポイントでございます。厚労省さんも来ておられますが、厚労省の策定した「第13次の労働災害防止

計画」に基づき化学物質対策も着実に進めていただきたいと。ここでその下にも丸で書いてございます。この中でやはり我々が強調したいところは、特に丸の4つ目でございます。まずは、「危険性や有害性が明確でない化学物質や製品を事業場では使用しない」ということ、また、危険性や有害性が確認された化学物質についても、暴露防止やリスク低減等の対策をしていただきたい。最後の丸のところにありますように、実際に化学物質を取り扱う労働者、これは化学物質を製造している事業場だけではなく、製品を使用している事業場も該当します。さらに、健康診断や健康相談、あるいは労働衛生教育の充実等もあわせてお願いしたいということを記載しております。

次のページに進んでいただきますと、では、なぜこういう考えに至ったかというベースになる近年の事例がございます。皆さんもご存じだと思いますが、職業性胆管がん、これはDCPを主成分とした有機溶剤を大量に使用していた印刷工場での事例でございますけれども、丸のところの下3つのところにありますように、こうした疾病について化学物質の暴露の可能性と関連づけ、診断や疫学調査のできる医師を計画的に育成していくことが必要ではないか。つまり、このがんがどういう原因で発生したのか、まれな若年性のがんがたまたま集中したのか、あるいは何かしらの暴露があったのかということがわかる医者を増やしていくことがまず必要なのではないかと。

その次は、現時点で未規制である化学物質についても、一定の暴露量を超えれば対策が必要となる可能性もあるので、例えばそれが冒頭に加藤先生のお話では希釈する、例えばプッシュプル型換気装置で事業場に空気の流れを作るとか、防毒マスクの着用をさせるということも必要です。未規制であるなど暴露による影響がわからない化学物質を「仮に」使わざるをえない場合でも、「対応が必要」なのだと労使とも意識し、具体的に対策を講じるべきというところなんです。

最後に、事業場で使用する化学物質について、それがどのような物質で、どのような影響があるのか労働者にも周知・教育をすることが必要なのではないかとこのところがポイントでございます。

次のページを見ていただきますと、では、そのがんが発生した後にどのような動きがあったのかというところでございますけれども、当初このDCPを大量に暴露すると、なぜ「胆管」でがんが発生したのかが未解明なままでした。今も完全に解明されているとは言えないですが、それについて、東大の医学部のこの研究チームが、肝臓で生じた反応性代謝物が胆汁中に排出されて、それで胆管がんで発がんリスクが高ま

るのではないかという研究結果を発表し、対策が必要であると警鐘を鳴らしていただいたと。これはDCP以外の他の物質でも同様の胆管がんの原因になる可能性が指摘をされていると。

もう一つが、労働者健康福祉機構が労災病院の入院患者のデータベースを用いて、その腫瘍部位との関連性を調査したところ、なかなか有意な若年性の発症との関連性は認められなかったのですけれども、今後も疫学的な検討がこの先も必要だよねといったことが結果から導き出せたこと。これによって全てがんの発生メカニズムが解明されてきたわけではないですけれども、その下のところにありますように、今後も同様の職業性疾患を未然に防ぐ観点から、一つこうした事例があった際には、調査・検討をしていただく研究者の育成も不可欠ではないでしょうか。もう一つは職業病としての発がんの可能性を探るための情報の連携等も含めた基盤整備が必要なのではないかということ労働組合として提起しているところでございます。

ページをめくっていただきますと、これは2015年の職業性膀胱がんの事例でございます。これもテレビやニュースになったので皆さんもご存じだと思いますが、労働者5名が膀胱がんを相次ぎ発症したという事例です。これは発がん性物質ということにはなると思うのですが、経皮による吸収ということの可能性もあり、現在、厚労省の安全衛生部局でも経皮からの化学物質暴露に対する規制に関して議論が行われているところでございます。丸の下から2つのところにありますように、危険性・有害性が確認された化学物質については、その暴露防止とリスク低減の対策をまず徹底していただきたいという点と、もう一つ、健康診断あるいは健康相談、事業場の環境測定、そういったデータをもとに関係者が産業医さんと連携していただくという点が大きなポイントなのかなということでございます。

次のスライドに進んでいただきますと、では、そういった職業性がんが、リスクアセスメントを実施したうえで、リスク低減策を行えば防止できたのかということでございます。2017年に改正された安衛法で化学物質のリスクアセスメントが義務化をされた。本日紹介させていただいた2つの職業性がんについても、事前にリスクアセスメントを実施していたら健康影響は防げなかったとしても、被害を最小限に抑えられたかもしれない。

その下のところですが、加藤先生の冒頭のお話にありましたが、日本の化学物質に関する教育では、仮に文系を選択した場合、高校1年で化学物質についての勉

強が終わるといふこともありえますので、今後、化学物質・製品を扱っている全ての事業場において、法律で定められている「リスクアセスメント」を効果的に実施できる者が本当に確保できるのだろうか、そういった問題もあるのではないのでしょうか。

事業場の労使が化学物質の危険や有害性を適正に認識して、それに基づいた措置をするということがこのリスクアセスメントですので、それを実施することや、その結果に基づき健康障害防止の措置を履行するためには、現場の労使ともに定期的な化学物質教育が不可欠であると考えているところでございます。

最後のページでございますが、労働衛生機関の利用について最後にご紹介させていただければと思います。この労働衛生機関のなかには、例えば労働者の健康診断を実施するだけでなく、作業環境測定や産業医の活動を全部まとめて受託できるような機関もございます。健康診断の質に着眼しなければ、より安いところで受診させるようなケースもあります。しかし、事業場でどのような化学物質が空气中に存在し、それを暴露した結果、健康診断でどのような変化が出ているのか、さらに、その結果が産業医にフィードバックをされることにより、こうした職業暴露を未然に防いでいくことが必要であると考えています。その上で、どういった健康診断を実施している機関が良いかという、こうした連携に加え、その機関の者が学会等に積極的に参加して、最近の傾向であるとか、事業場でどういう化学物質が使われているのかといったことについての知識・技術の水準を指向していただいている、そうした機関を利用させていただきたいということでございます。雑駁ですが、連合からの発表は以上でございます。

(亀屋座長) ありがとうございます。先ほどの加藤先生の歴史からきちんとしっかり学ぶということとともに、今の現場で起こっていることとか懸念されていることも見逃さずに、きちんと押さえていくということも大事だなと感じたところであります。

もう一件、話題提供でございますので、そちらを御説明いただいてから、あわせて御議論いただきたいと思います。それでは、資料4の御説明を農林水産省からお願いしたいと思います。よろしく申し上げます。

(中川室長) 農林水産省環境政策室長の中川と申します。冒頭少々遅れまして、大変申し訳ございませんでした。それでは、農林水産省からは農薬取締法の改正について担当部局である消費・安全局より説明をいたします。

(小林課長補佐) 消費・安全局農産安全管理課農薬対策室の小林と申します。よろしくお願ひいた

します。私からは我が国における農薬の登録、製造、流通、それから、使用に関するルールを定めた農薬取締法について、その農薬取締法の一部を改正する法律が今回の通常国会で成立し、6月15日に公布されましたので、その概要についてお話ししたいと思います。

では、下の方を御覧ください。法律の概要として今回の改正には大きな二つ柱がございます。

一つ目の柱としましては、再評価制度の導入です。我が国で使われる農薬については、当然登録時に安全性について審査していますが、登録から長く時間が経過し、科学の発展に応じて既に登録されている農薬を全て見直すというような機会は必ずしもありませんでした。今回の改正で再評価制度を導入し、登録されている全ての農薬について15年ごとに定期的に最新の科学的根拠に照らして安全性等の再評価を行います。さらに、再評価に加えて、安全性に関する情報を農薬の製造者から毎年報告を求め、私どもも情報収集を進め、必要に応じて随時登録の見直しを行うことで、農薬の安全性を一層向上させていくことを考えております。

二つ目の柱として農薬の登録審査の見直しです。まず一つ目としまして、安全性に関する審査を充実させます。①に記載していますが、農薬使用者に対する影響評価ということで、今までは、農薬を使用するときに手袋をつけてください、マスクをつけてくださいといった注意事項を書いていたのですが、今後はより詳細な評価をして注意事項を充実させていきます。それから、動植物に対する影響評価ということで、今まで水産動植物、例えば魚や甲殻類に対する評価を行ってききましたが、さらに、陸生の生物も含めることで評価を充実させていきます。三番目は、農薬原体と少々ややこしいのですが、例えば殺虫剤であれば虫を殺す成分である有効成分の他に、葉につきやすくするような成分や安定させるような成分等を、いろいろ加えて農薬として売られているのですが、その有効成分を工場で製造する際にどうしても不純物ができてしまうことがあります。農薬原体に含まれる有効成分が何%なのか、どのような不純物が含まれているのかという点についてきちんと評価していくことで、審査の充実を図っていきたいと考えています。

最後にお話しした農薬原体の副次的な効果ということになります、ジェネリック農薬の登録申請につきまして、農薬原体が既に登録されている農薬原体と、成分及び安全性に関して同等であるならば登録時に提出すべき試験データの一部を免除できるこ

ととしております。私からは以上です。

(亀屋座長) ありがとうございます。2件の話題提供をいただきましたけれども、どちらでも結構ですので、御質問、御意見等ございましたらお願いします。有田さん、どうぞ。

(有田委員) ありがとうございます。資料4のジェネリック農薬についてですが、1番の③のところで、含有する成分の評価の導入と関連してくると思います。ジェネリック農薬が、先発農薬の農薬原体の成分と安全性が同等であればデータの一部を免除ということですが、「データの一部」というのはどこの部分でしょうか。例えば、いわゆる医薬品のジェネリックも同じだと言いながらも、少し含有する成分が違っていたりすると思うのです。そういう評価するところと、試験データの一部の免除の部分を教えてください。

(小林課長補佐) 農薬原体に関する試験には、例えば毒性試験等複数の試験がありますが、そのような農薬原体に関する試験について免除できることになります。もちろん、農薬原体が先発農薬の成分や安全性に関して同等であるかどうかについては別途評価した上でのことになります。それから、ジェネリック農薬と先発農薬は全く同じではないということですが、農薬原体に他の補助成分を加えた農薬については別途評価を行いますので、その点は問題ないかと考えています。

(有田委員) それから、農薬の安全性の向上ということで、残留農薬試験の検体数について、国際的な状況と日本の状況、また、例えば国際的な動向を踏まえて進めているのかどうか、その状況も教えてください。

(小林課長補佐) 作物残留試験についての御指摘だと思いますけれども、今手元にデータがないのですが、数年前に作物残留試験として、要求する例数について追加しており、国際的な方向に向けて動いているところです。

(亀屋座長) では、浅田さん。

(浅田委員) トヨタ自動車の浅田と申します。今のジェネリックのところで教えていただきたいのですが、③のところで含有する成分の有効成分及び不純物と書かれておりまして、次のジェネリックのところで先発農薬の農薬原体の成分ということですが、原体を製造するプロセスが異なると、不純物の成分も多少変わる可能性があります、その場合は全く違うものとして扱うのか、有効成分の部分が一緒であれば、同じものとして扱うのか、どのように扱うのでしょうか。

(小林課長補佐) 製造プロセスが違えば不純物は違ってくると思いますが、実際には、しっかりこ

の成分が何%ということはありませんと思っており、例えば有効成分なら95%以上、あるいは不純物でこの物質が何%以下という範囲に入っていれば同等とみなすといった考え方です。

(亀屋座長) では、井上さん、どうぞ。

(井上委員) 同じ質問ですけれども、どうもよくわからないのですけれども、ジェネリック医薬品というのは確かにあって、我々が飲む薬も同じですけれども、農薬というのは全部環境中に撒かれるわけでしょう。我々は医者に指示されて、わずかだけれども違う薬品を使っている。ジェネリック農薬の場合には全く同じものでなくなるわけですけれども、その辺の区別がはっきりしないものをジェネリック農薬という形で登録申請されること自身が本当に安全を担保することになるのだろうか、その辺がどうもよくわからないですね。

これ閣議決定された法律ですから、今さら変えるのはなかなか難しいところですが、どうもその辺が一般のジェネリック医薬品との違いみたいなものがはっきりしない。全く同じものであるかどうかはわからないというのでは、ちょっと農林水産省としては、この辺は首をかしげざるを得ないので、私自身は、回答は必要ないですけれども、クレームとして捉えていただきたいと思います。

(小林課長補佐) 農薬原体について有効成分が同じであればジェネリック農薬という話ではありません。有効成分が同じで、不純物については、先発農薬よりも少なければならないということも決めているので、少なくとも各成分で見ていくという点において安全性は担保されているものと考えています。

(井上委員) 原体と変わらないならば、原体の農薬と同じとしてなぜ扱えないのか。メーカーが違うからですか。

(小林課長補佐) 農薬はそれぞれの農薬ごとに登録を行います。もちろん違うメーカーが製造していれば、同じ成分や安全性であっても違う農薬になりますし、同じメーカーであったとしても補助成分が違うものであれば別の農薬として登録するので、全て別のものとして取り扱っています。

(亀屋座長) では、中下さん、どうぞ。

(中下委員) 漆原さんに御質問及びお願いを申し上げたいのですが、胆管がんや膀胱がん等の職業性のがんについての取り組みをして欲しいという御要望は全く当然だと思いますし、それは私もぜひやっていただきたいと思っていますところ。もう一つ、実は私ども

のNGOや個人的に最近よく相談を受けるのが、いわゆる化学物質過敏症を発症した事案についてです。これはなかなか労災認定が難しいのですが、先日勝訴判決を得た事案もございまして、そういうシックハウス症候群用の健康障害を現場で発症して、それが恐らく低濃度暴露なのでしょうけれども、それが長期間続くことによって、さらに化学物質過敏症にまで悪化してしまうというような事例が結構私のところに相談はあります。

だから、そういうことについてもぜひ労働組合としても取組をお考えいただいて、何か相談に来たときに労働組合に相談してみたら、こういう窓口がありますよとかいうのが私も御紹介できると大変ありがたいと思うものですから、その辺のところの取組の現状と、それから、もしあまりできていないということであれば、ぜひ取組を今後強化していただきたいです。

(漆原委員) ご意見ありがとうございます。プレゼンでも説明させていただきましたが、やはり低用量であっても人によっては影響が出ますし、それが長期暴露となればさらにいろいろな影響が出るでしょう。また、低濃度の複合暴露、これ複合暴露の調査というか研究があまりないので、そうした調査・研究もやるべきだと行政にはいつもお願いをしているところでございます。ただ、やはり予算の関係ですとか、なかなか調査自体も簡単ではないので、なかなか実現しているのです。仮にそうしたことを本格的にやるとすれば、現在よりも精度を上げつつQSARなどin sillicoによる対応も、将来的には必要であると提言しているところであります。

事業場でも過敏症の方は当然おられると思いますけれども、健康被害がある場合は、組合に相談していただいて、その上で産業医対応を検討するとか、健康診断の結果をあわせてその産業医と連携をとるということを組合に相談していただいたら、対応できる場合もあると思いますので、全ての労働組合が化学物質の知識が豊富とは限りませんが、ぜひご検討いただければと思います。

(中下委員) やはり化学物質に関して御理解のない産業医の方が少なくないのです。なので、すみません、一般的に産業医に回されても救済につながらないのでないかなという心配があるので、その点について御検討していただきたい。私たちからすると、やはり低濃度長期暴露の負荷をどのように算定するかということが訴訟になるとネックなのです。なので、ぜひ現場でそういったデータを確保できるように組合としても取組をいただいて、御提言いただきたいなと思っておりますので、よろしくお願いたします。

(亀屋座長) ありがとうございます。そろそろお時間になってきますけれども、話題提供2件並びに今日全体を通しまして、今、名札を立てていただいているのはお二方ですけれども、お二方とさせていただいてよろしいでしょうか。それでは、加藤さんから先にどうぞ。

(加藤(洋)委員) 漆原さんに1点。地方自治体にも御提言をされているということですが、地方自治体に期待する役割というか、そういったイメージをお持ちでしたら御提案いただきたいです。

(漆原委員) 我々の政策の中で、地方自治体に対しては47都道府県地方連合会というのがございまして、その地方連合会を通じての要請という形をとっています。化学物質については、環境面の対策を中心になるとは思いますが、健康障害については、地域のがん検診などとの連携が重要なので、保健所さんとの連携や、仮にそこに相談があったときに対処をお願いしたいということになるかと思えます。

(亀屋座長) それでは、最後、崎田さん、お願いします。

(崎田委員) ありがとうございます。私も今、連合の漆原さんがご発表いただいたものに関して、厚生労働省の方に教えていただきたいことがあります。資料8ページに、労働安全衛生法が2017年に改正されてリスクアセスメントを義務化したということで、今後は非常に改善されるのではないかと期待しますが、この法律、例えば、連合のようにしっかりとしたところに加盟できるような労働組合があるような事業所では、いろんな取り組みは進むと思うのですが、本当に従業員の少ない工場とか町工場とか、そういうところの方もやはりしっかりとこうした対応を進めることが重要だという印象をずっと持っておりましたので、この法律がどこまでそれをカバーできる法律なのかということと、このリスクアセスメントに対する人材育成が課題として出ていましたが、その辺に関してどのように取り組んでおられるのか教えていただきたいなと思えます。

あと、もう一つ質問、きっとこれもう時間がないのであまり御説明はないと思いますが、私はこういったパンフレットを作っていただいたのは、ここに参加した者として大変嬉しいのですが、これをうまく活用していただくのが大事だと思うので、環境省として、こういったところに配布し、活用しようとされているか、その辺を教えてください。いただければ大変嬉しく思います。よろしくをお願いします。

(吉澤分析官) 中小の労働現場の話がありましたけれども、労働安全衛生法における化学物質に関するリスクアセスメントの義務化は、実は平成26年に法改正されて、平成28年6月から施行されております。それ以降、今まで使っていなかった化学物質を使った時、

今までとは違った使い方をした時にはリスクアセスメントをしなければならないことになっております。当然大きな事業所や組織がしっかりとしたところではスムーズにいくかと思えますけれども、中小ではなかなかそこが難しいところがございます。

そのため、厚生労働省では、厚生労働省のホームページあるいは職場の安全サイトというウェブページで、リスクアセスメントに必要な化学物質の危険有害性の情報をモデルSDSという形で提供したり、あるいはコントロール・バンディングやCREATE-SIMPLE（クリエイト・シンプル）等、様々なリスクアセスメントを簡単に行うツールをホームページ上で公開したりしておりますので、そういうものを御利用いただければと思います。ただ、ホームページに載せてあるから使ってください、というだけではなかなか進みませんので、電話相談窓口等も設けております。これは厚生労働省からコンサルティング会社に委託をしておりますので、そこに電話をかけていただければ技術的な相談や、リスクアセスメントの実施方法について無料で相談をしていただけます。さらに、事業場に来て、見てくださいという話であれば、労働衛生コンサルタントのような専門家が直接現場に行って指導するということもございます。

各企業だけではなくて、各労働者においても、仮にもし自分の事業場が何か少しおかしいのではないかと思われている場合には、地元の都道府県にある労働局や労働基準監督署に気軽にご相談をいただければ、その内容に応じた対策を監督署で考えていただけたらと思いますので、積極的に労働局、監督署を御活用いただきたいと思います。

それから、専門家の育成という話でございましたけれども、おっしゃるとおり専門家や産業医もなかなか能力向上の機会がないわけでございますけれども、厚生労働省の厚生労働科学研究費、科研費というものもありますし、臨床研究に関する研究補助もございますので、そういうものを積極的に活用して、臨床現場の方も能力向上に努めていただければと思うところでございます。私からは以上でございます。

（亀屋座長）環境省さん、お願いします。

（瀬川課長）ありがとうございます。第13回までのご議論ということで、私も政策対話の初期にお邪魔して大変感銘を受けた覚えがあり、これまでの軌跡をまとめていただいたということで、他の制度、例えばPRTR制度や化学物質アドバイザーといったリスクコミュニケーションに係る私どもの仕組みやツールについてもあわせてパンフレットという形でお配りをさせていただいているところです。

配り方は二つのコンセプトがありまして、一つはリスクコミュニケーション、化学物質ということではあるのですが、やはり広く皆さんに見ていただきたいということがあります。ホームページにいち早く掲載をさせていただくということでもあります。ただ一方で、環境保健部会でも御指摘いただきましたけれども、やはり化学物質に関連する方々に選択的にお渡しするという必要もあるので、まずは地方公共団体を主としたPRTR制度に関する説明会でお配りし、浸透させていこうと思っているところです。実際の化学物質アドバイザーの方々にお渡ししたり、いろいろなところでお配りしたり、あるいは御説明の機会をいただこうと思っております。そうした意味でも、ここで配ったらどうかとの御意見を皆様からいただきましたら、積極的に対応していきたいと思えます。ありがとうございます。

(亀屋座長) ありがとうございます。活発な議論をいただいたところですが、大変申し訳ございません。いただいていた時間が過ぎてしまいました。追加での御意見や御回答、御説明等ございましたら、ぜひ事務局にメール等でお寄せください。また、次回の議題につきましても御提案等ございましたら、事務局にメール等でお寄せいただければと思います。それでは、本日の議事は以上で終わらせていただきたいと思います。議事進行にご協力いただきまして、大変どうもありがとうございました。それでは、進行を事務局にお返しします。

(事務局) 亀屋先生、ありがとうございます。先ほどご説明ありましたとおり、追加でコメント等ございましたら、1週間後の9月20日を目処に事務局までメールでお送りください。次回の政策対話は3月頃の開催を予定しております。具体的な日程につきましては、事務局よりメンバーの皆様にご追って御相談させていただきます。また、傍聴者の方へアンケート用紙をお配りしております。ぜひ御記入いただき、受付まで御提出くださいますよう、よろしく願いいたします。それでは、以上をもちまして第14回化学物質と環境に関する政策対話を終了いたします。本日はお忙しい中お集まりいただきまして、誠にありがとうございました。

以上