

化学物質から見た地球環境問題の一考察

A Study on Global Environmental Problems Focused on Chemical Materials

文本 陽雲

Youn FUMIMOTO

大阪経済法科大学21世紀社会研究所客員教授、大阪情報コンピュータ専門学校経営情報学部教授

目 次

I. 地球環境問題とは

II. 地球環境に影響を及ぼした化学物質

III. 私達に出来ること

キーワード 化学物質、地球温暖化、複雑系、勿体無い、3 R

I 地球環境問題とは

ここ数年、地球環境問題についての関心が高まっている。例えば、温室効果ガスによる地球温暖化問題は連日、新聞や雑誌に取り上げられニュースでも頻繁に報道されている。

2009年9月に自民党から民主党に政権交代した。鳩山首相が、日本の温暖化対策の中期目標を、温室効果ガスの排出量を2020年までに1990年比で25%削減すると国連の気候変動首脳級会合で言明し、話題を呼んでいる。

このような状況を反映してか企業も環境対策をしていると宣伝すれば企業のイメージアップに繋がりエコ対策に積極的に取り組んでいるし、エコカー減税やエコポイント制度を導入したり、書店に行けばeco検定試験のブースまであり、2009年7月に実施した第6回環境社会検定試験（eco検定）の受験者数が過去最高の2万5,208人に上ったそうである。実際に企業がエコを売り物にしなければやっていけない状況になっていることは間違いない。まさに現代は猫も杓子もエコブームという感がある。

では、地球環境問題とは何なのか？地球環境問題が抱える深刻さは自然発生的に起こっているのではなく、人間の様々な活動の影響で引き起こされていることが原因で起こっていることを初めに認識する必要がある。

いったいつ頃から地球の環境は悪くなったのか？

静岡理工科大学教授の志村史夫氏¹⁾によると、地球環境が悪化したのはおよそ1万年前の「農耕牧畜革命」の時から始まりその後、18世紀半ばの「産業革命」以降の大量生産、大量消費、大量廃棄が原因で急激に悪化していると指摘している。

特に、産業革命以後の重化学工業は、多量の産業廃棄物や有害な化学物質を生み出してきた。それを空気中や川や海に撒き散らし、植物や生物に深刻な影響を与え、地球にも甚大な影響を及ぼした。このまま進めば人類の存続が困難であり、地球の有限性という壁に直面することになった。人類の誕生は約400万年のこととされているが、木を切り、農耕地を耕し人類は生き延びてきた。およそ400万年前にサルから分岐したヒトがこの地球上に現れた時、その数は15万人ほどだったのが、人口は急激に増え続け、2008年の世界の人口はおよそ68億に達しており、21世紀の中ごろには100億人を突破すると予想されている。人口増加も地球環境悪化に繋がっている要因のひとつである。

このように、地球環境問題は地球が危ないのではなく、人類が危ないのである。

要するに、人類の産業活動が地球の環境に大きな影響を与え、それが人類の存続さえ危機に追い込んでいる非常に厄介で深刻な問題なのである。世界中が協調して地球や環境への負荷を減らす協定を結び、それを忠実に実行させる方向に持って行かなければ、もはや取り返しがつかない事態にまで追い込まれている状況だと言えるのである。

地球環境問題とは、単にエネルギー問題やCO₂の増加の問題だけでなく、環境中に排出される化学物質の問題、生態系の物質循環の破壊の問題、土壌や水循環の破壊の問題、これらすべてが地球環境問題なのである。

しかし、今後地球がどうなっていくのかは、誰も予測できないし、漠然と不安に駆られているのが現状である。

表1 地球環境の問題

グローバルな問題	ローカルな問題
酸性雨	自然環境
地球温暖化	大気環境
オゾン層の破壊	水・土壌環境
生物多様性の減少	ごみ・リサイクル
途上国の環境・公害問題	エネルギー
砂漠化	健康・化学物質
有害廃棄物の越境移動	
海洋環境の劣化	
森林の減少・劣化	

1) 『人間と科学・技術』 志村史夫（株式会社 牧野出版、2009）

地球環境問題は大きく分けてグローバルな問題とローカルな問題に分けることが出来るが、非常にスケールが大きいし、取り扱う範囲も広いので、とても一人の人間で到底太刀打ちできる問題ではない。(表1)

私事ながら、私は大学で高分子化学の研究生活を10年間送った。研究テーマは金属錯体(メタロセン、金属キレートなど)を触媒としてビニルモノマーの重合の研究を行って来た。私は環境問題の専門家ではないが、大学で高分子化学の研究をした経験があるので、化学物質には比較的馴染みがあるので、それだからこそ、環境中に排出される化学物質の問題には興味があり、少し別の視点から環境問題を眺めて見ようと思う。

Ⅱ 地球環境に影響を及ぼした化学物質

化学物質の評判がすこぶる悪い。地球環境問題も、環境ホルモンも、生態系の危機を引き起こしたのは化学物質のためと受け取られている。そのため、化学物質の挙動を研究する化学者たちは肩身の狭い思いをしている。

日本の若者の化学離れは理系離れの一因になっていることは確かである。実際化学物質には、水銀やカドミウム、硫化水素など危険な化合物はたくさんある。

しかし、私達の身の回りには多種多様な有用で便利な化学物質が溢れている。人類が化学物質から受けてきた恩恵は計り知れない半面、人々がまったく望んでいない、とんでもない世界に人々を導いてしまう恐れもあるのである。

現在、世界中で登録されている合成化学物質は約1500万種、日常生活で使われているものは10万種にもなっている。例えば、プラスチック、塗料、合成洗剤、殺虫剤、医薬品、化粧品、農薬等などがあり、これらはすべて様々な化学物質を利用して作られており、化学物質は私たちの生活になくてはならないものになっているのも事実である。

もはや化学物質なしには現代生活が成り立たなくなっていると言っても過言ではない。そもそも、我々人体も化学物質から成り立っているのである。20世紀半ばに遺伝子DNAが発見され、生命現象は化学物質であるDNAに支配されていることが明らかになった。

このように有用である化学物質も、その製造、流通、使用、廃棄の各段階で適切な管理が行われなかったり、一旦事故が起きれば、取り返しのつかない深刻な環境汚染を引き起こし、人の健康や生態系に有害な影響をもたらす恐れがある。まさに化学物質は両刃の剣である。

たとえば、食塩は身体に必須の食品だが、200g食べれば死に至るのである(身体が受け付けないと思うが…)。

以前、マスコミが赤ワインは多くのポリフェノールが含まれるので健康に良いとか身体に良いと宣伝したが、毎晩赤ワインを大量に摂取すれば確実に体調を壊すのである。要するに、摂取量とバランスの問題である。

環境省は2010年秋から、母親の胎内に蓄積された化学物質が子供の発育や健康に与える影響について、大規模な調査に乗り出すと発表²⁾している。具体的に妊婦10万人から血液や尿などを採取して150種類以上の化学物質を分析、その後の子供の健康状態を継続的にチェックするそうである。近年、子供の健康異変は多数報告されているが、化学物質の影響を指摘する声もあるが、化学物質との因果関係を科学的に解明されることを期待している。

このように、社会全体で化学物質を注意深く監視するか、試行錯誤を繰り返しながらバランスを取っていくしかないと思われる。化学物質が環境や人体に如何に影響しているかを考える時、少なくとも基礎レベルの化学の知識を持ち合わせていなければ、問題の本質に十分に迫れないと感じる。地球環境に影響を及ぼしたいくつかの化学物質について見ていきたいと思う。

2-1. 地球温暖化の元凶（二酸化炭素とフロン）

二酸化炭素（CO₂）は炭酸飲料や入浴剤、消化剤などの発泡用ガスとして、または冷却用ドライアイスとして、私達の日常生活に非常になじみの深い化学物質である。

この二酸化炭素（CO₂）が地球環境問題で温暖化の原因物質だとして問題視されて久しい。1997年に京都議定書によって二酸化炭素を含めた各国の温室効果ガス排出量の削減目標が示され、各国でその削減を努力することを締結した。

人為的（化石燃料や森林を燃やす）に排出されるCO₂の増加が原因と言われている。地球温暖化が進むと、異常気象や気象災害、海水面の上昇などを引き起こすと言われている。

例えば、最近でもCO₂による温暖化の影響が深刻な記事が新聞に掲載されている。

1) 温暖化進めば…真夏日2倍、熱帯夜3倍に 今世紀末予測³⁾

2) 日本近海、酸性化進む CO₂溶け込み生態系に影響も⁴⁾

I P C C（気象変動に関する国際パネル）は地球温暖化について、二酸化炭素などの温室効果ガスが原因であると結論している。今のままCO₂排出を放置すれば、2100年までに地球の温度は4℃上昇すると警告している。

すなわち「CO₂の増加→地球温暖化」という簡単な図式が出来上がるが、この説は科学的根拠があるのか疑問である。実際、地球温暖化に関するのは、二酸化炭素だけでなく亜酸化窒素やメタン、オゾン層破壊で悪名高いフロンガスも温暖化物質なのである。二酸化炭素は排出量が莫大であることから、地球温暖化の最大の原因とされている。

しかし、地球の気温が上がるには他にも様々な要因が考えられる。太陽活動の活発化も重要な要因だし、単に長期的な気候変動の一環だけかも知れない。実は二酸化炭素が地球温暖化の原因だと決め付けるのは思ったより容易ではないのである。誰もが認める科学的根拠や証拠が

2) 2009年9月28日付読売新聞朝刊掲載

3) 2009年10月12日付朝日新聞朝刊掲載

4) 2009年10月14日付朝日新聞朝刊掲載

必要なのである。環境問題は原因と結果が単純に対応しない複雑なケースが多いのである。

特に、地球は複雑系であるが故に、単純な原因－結果論は下せないのが実情なのである。

サンタフェ研究所が中心に20世紀末に出現した「複雑系の科学」という新しい科学の台頭に私は大いに期待した。複雑系⁵⁾は「無数の構成要素から成る一まとまりの集団で、各要素が他の要素とたえず相互作用を行っている結果、全体として見れば部分の動きの総和以上の何らかの独自のふるまいを示すもの」と定義している。生命、自然、物質、社会、経済のあらゆる事象を取り込み展開していく複雑系の科学こそ複雑難解な要素を含む地球環境の問題を解決できる学問だと思ったのである。海と陸と大気と人間の活動が複雑に絡み合っている地球環境問題は典型的な複雑系なのである。

現代の科学は、デカルトが提唱した要素還元主義手法をもとに素晴らしい成果を遂げた。たとえば、物理学では物質の組成を原子－原子核－電子－素粒子－クォークの発見に繋がり、生化学においては人体の器官－細胞－染色体－DNAへと還元することによって、その本質的な振る舞いを理解することが出来た。それは見事な成果となって現代の科学を発展させた。

しかし、我々の住む世界は「複雑系」の現象が多く、新しい「複雑系の科学」の発展が必要と思われる。多数の要素から構成され、それらの要素間が非線形（入力と出力が比例関係ではないこと）の相互作用で結ばれているようなシステムを「複雑系」と呼ばれており、地球環境問題、生態系、気象や気候現象、地震、人体（脳）、経済活動など、私達の身边には複雑系が溢れているのである。

また、複雑系には、未来が予測できない「カオス（混沌）」が生じ、「量から質への転化」が起こり、全く異なった状態へ「自己組織化」というような新現象があり、多くの可能性を秘めている。

最近、「複雑系の科学」をあまり耳にしなくなったが、いまでも地球環境問題の解決に威力を発揮する学問だと確信している。

次にオゾン層破壊の原因物質ならびに温室効果ガスとしてフロンを取り上げる。フロンは冷蔵庫やエアコンの冷却剤として使われ、化学的、熱的にも極めて安定であるため、当初は「夢の化学物質」としてもてはやされた。

しかし、1970年代にオゾン層破壊が問題化すると、フロン類はその原因物質とされ評価が一変した化学物質である。

フロンは日本だけで通用する名称で正確にはクロロフルオロカーボン（クロロ＝塩素、フルオロ＝フッ素、カーボン＝炭素）と呼ばれ、名前のとおりフッ素と塩素と炭素という3つの元素の化合物である。

クロロフルオロカーボンにもいろいろな種類があり、フロン11やフロン12などがあるが、安

5)『複雑系とは何か』吉永良正著 講談社現代新書（1996）

定であるがゆえに分解しないで大気中に存在するのがオゾン層破壊の問題を起こしている。
(表2参照)

表2 フロンの種類

物質	化学式	沸点	用途
フロン 11	CCl_3F	23.8	冷媒、発泡、エアロゾル
フロン 12	CCl_2F_2	-29.8	冷媒、発泡、エアロゾル
フロン 113	$\text{CCl}_2\text{FCClF}_2$	47.6	洗浄剤、溶剤
フロン 114	$\text{CClF}_2\text{CClF}_2$	3.6	冷媒
フロン 115	CClF_2CF_3	-38.7	冷媒

フロンは上空へ上がっていくので、成層圏（地上10～50km）に達したフロンは、太陽からの強い紫外線を受け、それによって初めてフロンは分解される。紫外線的作用によって、塩素が分解される。

つまり、塩素がオゾンを破壊して最悪の連鎖反応を繰り返し、オゾンは急激に酸素に変わるのである。

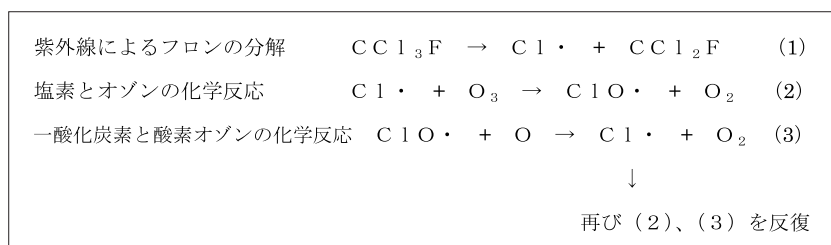


図1 フロンによるオゾンの分解反応式

すなわち、オゾン層が塩素との反応によって分解して破壊されるのである。オゾン層が破壊されると、そこを通過する紫外線が増大して人間がそれを直接浴びると、皮膚癌や白内障の症状を引き起こすとされているのである。

しかし、1987年にモントリオール議定書により、フロンの製造、使用は全面的に禁止された。

二酸化炭素による地球温暖化とフロンによるオゾン層破壊を比較した場合、いずれも代表的な地球大気的环境問題という共通点がある。しかし、フロンは本来自然界には存在しない人工化学物質であり、これまで生産された量と大気中に現存する量との間には一定の関係があるので、大気環境での挙動を明らかにするのはそれほど難しいことではない。

これに対して、二酸化炭素は大気、海洋、生物の間で循環している天然化学物質であり、人間活動(化石燃料)が大気中に送り込む二酸化炭素は、自然の物質の流れの中に組み込まれるので、フロンの場合よりもはるかに複雑な問題となる。

また、二酸化炭素とフロンでは大気中に放出される量が桁違いである。(二酸化炭素：約200億トンとフロン：約100万トン)

さらに、二酸化炭素の放出はエネルギー消費と密接な関係があり、二酸化炭素の規制には代替エネルギーの開発という難問が伴っている。

このように、地球温暖化とオゾン層破壊だけを比較しても、両者の特質にはかなりの差があり、これが国際的な取り組み方に微妙に反映されていると思われる。

最近のニュースによると、窒素肥料をまいた農地などから発生する亜酸化窒素 (N_2O) というガスが、地球のオゾン層を破壊する最大の要因になっているとの試算を米海洋大気局 (NOAA) の研究者がまとめた。このまま排出を減らさなければ、オゾン層破壊物質として有名なフロン類を上回る「悪玉」になると警告していると米科学誌サイエンス電子版に論文を発表した。

論文によると、亜酸化窒素のオゾン層破壊力は、フロン類の代表格であるクロロフルオロカーボン (CFC) の約60分の1にとどまるが、大気中での寿命が100年程度と長く、人為的な排出量が減る見込みもない。フロン類は、モントリオール議定書によるオゾン層保護の国際規制で排出量が大幅に減っており、21世紀全体を見通すと、亜酸化窒素がフロン類以上にオゾン層を破壊すると結論づけている記事⁶⁾ が気に掛かる。

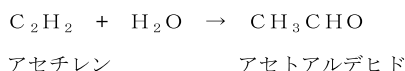
いずれにしても、かけがえのない地球大気を守るために、子孫の代まで続く長期的な問題に対しては、一般の人々も無関心な態度を取るのではなく、地球環境の現状を正しく理解することが何よりも重要であると考ええる。

2-2. 水俣病 (メチル水銀)

日本での環境問題の関心は最初公害問題として認識され、社会に大きな衝撃を与えた。1960年代に日本は高度経済成長期に突入し、環境より経済を優先したために、いわゆる四大公害事件が発生した。(次頁表3参照)

その最も典型的な例が「水俣病」である。当時、新日本窒素肥料株式会社 (現社名：チッソ) という会社が工場の産業廃棄物を海に排出したメチル水銀 (CH_3Hg) のために、不知火海の魚が水銀で汚染され、これを食べた猫が狂いだし、人間も次第に脳を犯されていった悲惨な公害病である。

チッソ水俣工場ではアセチレンの水和反応によるアセトアルデヒドの合成に水銀を触媒として使用していたために起こった公害事件である。もし、水銀を使用しない触媒を使っていたらこの悲惨な事件は起こらなかったかも知れないと悔やまれる。



6) 2009年9月6日付朝日新聞朝刊掲載

表3 日本の四大公害事件

四大公害	発生地域	症状	原因物質	発生時期
イタイイタイ病	富山県神通川地域	手足や腰に激痛が走る	カドミウム	1910年頃
水俣病	熊本県水俣市不知火海沿岸地域	神経系障害	メチル水銀化合物	1953年頃
新潟水俣病	新潟県阿賀野川地域	同上	同上	1965年頃
四日市公害	三重県四日市石油コンビナート隣接地区	気管支ぜんそくなど	硫黄酸化物などの排煙	1959年頃

メチル水銀 (CH_3Hg) ⁷⁾ は水銀がメチル化された有機水銀化合物であり、電子1個分のプラス電荷を持つイオンであり、 CH_3Hg^+ あるいは $\text{Hg}-\text{CH}_3^+$ となり人間や動物の体内では、 $\text{Hg}-\text{CH}_3^+$ の形で存在すると思われる。メチル水銀は脳血液関門をすり抜けて脳の内部に入り、恐ろしい毒性を発揮すると言われている。

特に、蛋白質を作る機械に当たるリボソームに取りついて蛋白質を作る機能を損傷し、蛋白質の生産を止めてしまうのである。この損傷の機構はリボソームの正常な立体構造を狂わせてしまうためとも言われている。

この悲惨な状況を原田正純氏が『水俣病』⁸⁾ (岩波新書) で詳しく書いているので一読を薦める。私も当時、高校生で水俣病に罹った患者や狂った猫の映像がテレビで報道されショックを感じたことを今でも鮮明に憶えている。

何故、水俣病が発症するのか、その原因物質を突き詰めるのは想像を絶する困難さがあったと推測される。当時、熊本大学医学部の水俣病研究班はチッソ工場の産業廃棄物には、鉛、水銀、マンガン、砒素、セレン、タリウム、銅、酸化マグネシウム、酸化カリウムなどの有毒物質が含まれており、この中から水俣病の原因物質を特定することはその一つ一つをしらみつぶしに調査していくという気の遠くなるような膨大なエネルギーと時間とコストが掛かるということである。その熱意と執念に感服する次第である。

原田正純氏は『水俣病』の著書で次のように述べている。

「水俣ではメチル水銀がつきとめられて以来、この重要な問題が忘れられてしまったが、これこそ、これから起こるであろう公害の問題解決に先鞭をつけたとさえ言えるのである。しかしこのように水俣病原因究明の過程をみていると、今後、いくつかの工場から、いくつかの物質が流され、それが複合して、ある中毒を人体に及ぼす場合、その原因究明はさらに困難であることを覚悟しなければならない」と約40年前に警告している。

7) 『水俣病の科学』 西村肇・岡本達明著 日本評論社 (2006)

8) 『水俣病』 原田正純著 岩波新書 (1972)

水俣病は20世紀最大最悪の公害事件であったことは間違いないが、二度とこの惨事を繰り返してはいけない事件でもある。

2-3. 農薬（D D T）

環境問題の重大さに初めて警鐘を鳴らしたのは、かの有名な生物学者レーチェル・カーソンである。カーソンの『沈黙の春』⁹⁾（新潮文庫）では農薬が自然を破壊したと強く訴えたのである。その農薬の正体がD D T（ジクロロ・ジフェニル・トリクロロ・エタン）で、1939年にスイスのミューラーによってその強力な殺虫効果が発見され、その功績によって1948年にノーベル医学・生理学賞に輝いた。

D D Tは、チフスを媒介する蚤やマラリアを媒介する蚊を駆除するのに大いなる戦果をあげ、理想的な殺虫剤として使われるようになった。

また、きわめて安価に合成でき、多くの昆虫に対してごく少量で殺虫作用を示し、人間には無害と思われ、まさに夢のような「魔法の薬」としてもてはやされたのである。

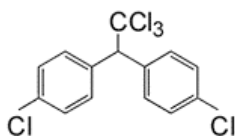
D D Tも後に述べる環境ホルモンと疑われている物質の一つである。戦後の日本でも、蚊やシラミを駆除するためにD D Tの粉末を頭から浴びる光景を年配の人は記憶に残っている人も多いことと思う。

しかし、この「魔法の薬」がカーソンの訴えによって、1968年に全面使用禁止になり、1981年には生産も輸入も禁止になったのである。だが、マラリアなどの予防のため、まだ南米などでは使用されているようである。

D D Tの化学構造式を見るとベンゼン環と塩素を持っている。D D Tと少し化学構造式が違うが、次に述べるダイオキシンもベンゼン環と塩素を持っている。

生体を構成する蛋白質や多糖類、核酸などは水に溶けやすい。それらの構成単位であるアミノ酸やグルコースも水によく溶けるが、D D Tやダイオキシンは脂溶性のベンゼン環を持っているので、極めて水に溶けにくく油のような疎水性の溶媒に溶けやすく、分解されにくい性質を持っているし、分子量も354と小さい。

D D Tのような脂肪組織に蓄積されやすい脂肪性化合物は脂肪組織から徐々に放出されるため、生態系に異常が起こりやすいと考えられる。



（D D Tの化学構造式）

9)『沈黙の春』 レイチェル・カーソン著 新潮社（1964）

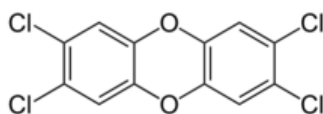
2-4. 環境ホルモン（ダイオキシン）

1997年くらいから環境ホルモンが大問題になっている。環境ホルモンは、正式には「内分泌攪乱物質」という。定義としては生体内ホルモンの合成、分泌、体内輸送、結合、作用あるいは分解に介入することによって生体の恒常性（ホメオスタシス）の維持、生殖、発達に影響を与える外来物質とされている。

環境ホルモン問題を世界にアピールしたのはコルボーン¹⁰⁾の「奪われし未来」という本が有名である。この本のなかで、野生生物の生殖異常とヒトの精子の減少はPCB（ポリ塩化ビフェニル）やダイオキシンによるものでないかと多くの状況証拠を挙げている。

環境ホルモンは精子数の減少、不妊症、生殖器異常、各種の癌、子宮内膜症、奇形児の出産、果てはキレる子供やアトピー性などの原因になっているという議論まで現れ、騒ぎは拡大した。こうした騒ぎを受け、環境省は「環境ホルモン候補」として65種類の化合物をリストアップし、それぞれの性質について調査を開始すると発表した。その中にダイオキシン・PCB・DDTなどが含まれているのである。

ダイオキシンはdi（二つ）、oxine（酸素）であるから、ベンゼン環が二つの酸素で結合された化学構造を持つ。（下記の化学構造式を参照）



（ダイオキシンの化学構造式）

最初は、ベトナムの枯葉剤作戦や農薬製造などのいわば特殊な条件で発生する化合物と見られていたが、その後、焼却炉（ポリ塩化ビニルを焼却炉で分解）などからも検出され、さらに母乳にもダイオキシンが含まれていることが分かって社会問題に発展した。

しかし、これらの異常が本当にダイオキシンなどの人工化学物質によるものかどうか、それを完全に証明することは非常に困難である。簡単には検出できない1 ppt（一兆分の一の濃度）という極微量でも作用し、体内での連鎖反応は実験室では再現しにくく、複数の化学物質が関与するなど、これまでの発がん性とか毒性の検査とは異なった難しさがある。

1976年7月10日の日曜日に北イタリアのセブソにあるイクメサ社の化学工場から粉塵交じりのガスが大量に噴出する事故が発生した。¹¹⁾ 塩化フェノール合成容器の内圧が急に上がって、安全弁が開き粉塵にはダイオキシンが3キログラムほど混じっていたのである。

セブソ事故の詳しい報告が12年後の1988年に出たが、工場のそばに住んでいてダイオキシン

10)『奪われし未来』 シーア・コルボーン著 翔泳社（2001）

11)『化学物質はなぜ嫌われるのか』 佐藤健太郎著 技術評論社（2008）

を大量に浴びた26人の母親は、全く正常な子供を出産していたし、近郊の果樹園を調べたら、ダイオキシンはりんごや桃の果肉にはなく、果皮だけに約100pptほど検出されただけである。この事故で、塩素座瘡になった特異体質の人もいた反面、たくさん浴びて水ぶくれひとつ出なかった人も多かったのである。

少なくともヒトでの急性毒性に関しては「サリンの17倍」という議論は完全に間違いであり、史上最強の毒物という評判にも疑問が残るのである。

Ⅲ 私達に出来ること

これまで地球環境に影響を及ぼした代表的な化学物質について駆け足で見てきたが、機会があればプラスチックについても取り上げたいと考えている。

昨今、「化学物質＝危険物」というトーンが主流になっているが、化学は癌・アルツハイマー症・エイズの治療や化石燃料にかかわるエネルギー源の開発、環境汚染など、人類が直面する大問題に立ち向かえる重要な学問という認識を持っていただきたいと思う。

「地球環境問題」が叫ばれているいま、我々は何が出来るのか？本当の豊かさとは何なのかを考え直すよい機会なのかも知れない。我々が物質的な豊かさを追い求めるよりも精神的な豊かさを追い求めるならば、結果的に「地球環境問題」も解決の方向に向かうような気がする。

多くの人が現在このままでは、人類の未来も地球の未来も危ういと感じているはずである。問題は、いつ、自分自身の生き方を変えられるかが重要である。物質至上主義（人間の欲望）から精神への転換が必要な気がする。

結局、「地球環境問題」の解決は科学と技術に頼らねばならないと思うが、その前に一人ひとりの人間が物質的豊かさを至上とした「生活習慣」を見直し、無駄を減らした、質素な生活を志向する必要があるように思えてならない。

最後に、私たち個人が環境を意識した生き方をすることによって、環境に優しいことができることを触れておきたい。それは、「もったいない」¹²⁾である。「もったい」とは、物の本体を意味する「勿体＝物体」のことで、「ない（無い）」は、それを否定したもので、本来は物の本体を失うことを指す言葉である。また、「もったい」と言う言葉には、重々しく尊大なさまという意味もあり、それを「無し」にすることから、畏れ多い、むやみに費やすのが惜しいという意味で使われるようになった素晴らしい日本語である。

この言葉の奥には、相手の努力や苦労などせっかく積み上げてきたことを失うことへの無念と哀しみが含まれているのである。今や世界に広がっている国際語になりつつある。環境問題のキーワード3Rをたった一言で言い表す「勿体無い」の精神を受け継いで行くこと

12) 『もったいない「完全保存版」』 ブラネット・リンク編 マガジンハウス (1998)

が我々一人ひとりに求められている気がするのである。

3Rとは、Reduce（減らす）、Reuse（再利用）、Recycle（リサイクル）の略で、要するに、買い替えや使い捨てを止めることである。

私が実践しているのは、買い物袋を持参する、こまめに電気を消す、自家用車を持たないの三つぐらいである。私独りがやっても大して状況は変わらないと思われそうだが、決してそうではない。買い替え使い捨てではなく物を大事にする意識や自然に優しい生き方をするように努めることが大事であると切に思う。環境に優しい行動をこれからも意識的に増やして行きたいと考えている。