

**海外論文の紹介**

「ドイツ環境医学誌」

(臨床環境 8 : 91~95, 1999)

(Zeitung für Umweltmedizin Heft 2/1998)

**環境医学の発展に向けて**

— 環境医学のこれからの位置づけ —

Arndt Dohmen

環境が人の健康に基本的に関わっていることは、昔からよく知られている。例えば、くる病は日照不足でビタミンDが非常に欠乏した生後1歳以下の小児に起きてくる。

医学の歴史で、このような例は多数知られている。しかし、環境の健康に対する考え方は、医師側と一般住民側との間で大きな違いがある。医師は、いわゆる日常生活習慣が健康におよぼす影響を中心に考え、一方、住民は近代文明生活にともなう脅威（例えば大気汚染、室内有害物質、原子力発電所、遺伝子操作食品など）に注目している。

このような専門家側と住民側との間にある環境危険への認識の違いが、一種の緊張状態を作り出しており、この緊張下で環境医学という新しい分野ができてきた。そのために、喫煙、飲酒、薬剤の常用癖などの一般によく知られている危険因子は、環境医学ではあまり扱うべきではない。しかし、もちろんこれらの生活スタイルからくる危険因子を決して否定してはならない。これらの生活スタイルからくる危険因子は、各自がその危険性を自分で選択、決定できるという点で、技術文明による環境危険とは区別されねばならない。このような自己決定の自由は、放射線検査にともなう危険性についても当てはまる。患者が放射線曝露を受けるかどうかを自己決定するのは、もちろん医師がその危険性とその利得を天秤にかけて判定した上である。

われわれは、これからの環境医学のあり方を「環境危機に取り組む」という立場としたい。住民を無差別に襲う環境危険は、自己決定では避けて通れないためである。

**低濃度有害物質はどのような障害を起こすのか**

環境有害物質の医学的評価において、高濃度の作用と低濃度の作用は区別するべきである。高濃度の有害性については、かなり正確な知識がすでにある。しかし、低濃度での生物学的、医学的作用については、なお非常に論議されている。それぞれの実験で確認されてはいても、まったく異なった量・作用曲線が得られているためである。

図1に示すように、環境医学での危険評価に使用される化学物質量とその作用曲線（量・作用曲線）はさまざまであるが、基本的に次の2つに区別される。

- ・ その一つは、Dのような曲線で、非常に低濃度では生物的作用がないといえるもの。また、健康障害作用を示さない境界線（閾値）が引けるようなもの。
- ・ もう一つは、直線Bのように、高濃度と同じ率で低濃度でも障害性が認められるもの。また、カーブCのように、低濃度側で作用が弱くなるもの。また、カーブAのように、高濃度にみられるのに比べて、比較的強い作用が認められるものである。

環境医学で判定する場合、ここに示されているどの量・作用曲線を使用するかにより、その結果や、それから導き出される推論はかなり異なったものとなってくる。そして、有害物質の境界値の決定にも大きな影響を持つこととなる。

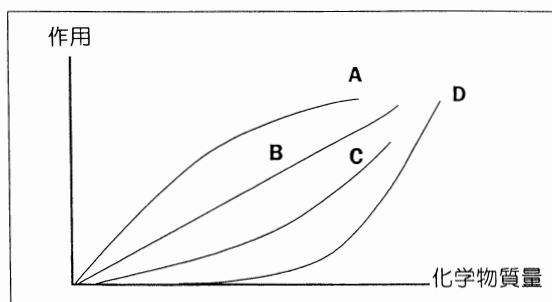


図1 量・作用曲線のタイプ

## 環境医学の柱 — 土台はどんなに脆弱なのか

環境因子の生物学的、および医学的作用を知るために行われている方法には、基本的に下記のような方法がある。

人や環境に対して許容可能な限界値を出すために、中毒学では各々の環境有害物質について、できるだけ正確な量・作用関係を決定しようとする。通常は動物実験が行われ、さまざまな濃度の実験が行われる。実験動物への作用（前もって決められている項目について）が観察され、作用の無い濃度をNOEL (no observed effect

level) と名づけている。この実験結果の濃度を人に当てはめる際の不確実さに対して、つまり種族による感受性の違いを配慮して、安全ファクター（通常100）が使われ、人一般に対する障害のない値が決定される。

しかし、この境界値は、学問的な研究に基づくだけでなく、大いに政治的な影響を受けて決まる。その基準値が低値に設定されれば生産性が危機にさらされ、高値に設定されれば感受性の高い住民たちが健康を損なう。

基本的に中毒学的方法には以下の欠点がある。

- ・実験では、前もって決められている観察項目、検査項目だけで判断される。そのために、予期しない作用や、効果については検出できない。この中には、動物実験ではまったくわからないさまざまな精神作用、神経作用が含まれている。
- ・動物実験結果を人に当てはめる際の不確実性に対して、安全ファクター100を掛けるところを、通常は10でよいとしている。人と実験動物で代謝特性が大きく異なれば（事実、種差により環境作用に対する感受性が100%以上も異なることがある）、このような設定は無謀としか言いようがない。
- ・安全ファクター10による安全性評価では、さまざまな感受性の違いがある住民にとっては、危険性ははらんでいる。しかも、ほとんどの中毒学的评价は、体重70kgの中肉中背の健康人を対象とした非常に限定されたものである。このような境界値の設定で被害を受けやすいグループとして、乳児や小児を含んだ高い感受性を示すグループがあり、問題となってきた。
- ・ごくわずかな例外を除き、中毒学的评价の境界値の設定は単一物質に対してのみである。しかし、ヒトおよび生物を含んだエコシステムは、単一物質の中にいるのではなく、非常にたくさんの複合汚染環境に置かれている。そのために代謝系の変性や、組み合わせ効果からの障害を大いに受けることとなる。このことは、中毒学的方法では予見できないために、膨大な犠牲者発生の後ではじめてわかってくることとなる。

環境医学の研究では、疫学が中毒学と並んで大きな役割を果たす。ある場合には予見性をもって、またある場合には障害発生後に、環境の影響で病気になった住民を横断的に（ある設定した時期において）、あるいは縦断的に（長期間にわたる観察期間を通して）調査し、環境の影響で病気にならなかった対照住民と比較検討する。この方法の良い点は、先に述べた動物実験の結果を人に転用する際に起きる間違いがまったくなく、初めから人間に対する作用が証明される。

このような疫学調査により、自然科学や医学的には環境因子と疾病との因果関係がわからなかった領域でもその因果関係が証明される。

しかし、疫学的な調査結果を環境医学的推論に使う場合には、しばしばかなりの制限がある。また、それと並んで、方法・手段によって起こる調査ミス（いわゆる bias- 偏重）をなくすことが難しい。とりわけその作用が僅かな場合は、統計的な有意差を出すために多くの住民調査が必要となる。さらに、特定の

環境因子とそれが健康へ及ぼす作用との間に、原因－作用関係が明らかになっても、それ以上には理解は進まない。また多種類の組み合わせ効果は、疫学的調査ではほとんどわからない。逆に、たくさんの因子の同時作用（いわゆる混合作用という型）で、疫学調査の証明能力を制限してしまう。

環境医学での原因－作用関係はこのように非常に複雑なため、従来のような一元的な因果関係で成り立っている科学的な方法では十分には解明できない。しかし、この未解決な医学的な難問に挑戦が始まっている。

### 環境医学における医師による観察の重要性

環境因子とその健康に及ぼす作用の複雑な因果関係を正しく理解し、またその際に起きてくる弁証法上の相互作用を含めた正しい判定のためには、綿密かつ包括的な科学的方法が要求される。このような状況の中で、医学はゆっくりと、しかし確実に病理学に基づいて本当の原因を考え始めている。近年、新しい検査機器やラボ検査方法により、さまざまな医学分野で衝撃的な発展がみられた。近代医学の始まりにおいて、注意深い観察や入念に問診された病歴により、また患者の基礎的な臨床検査で得られた知見により、のちにデータの中の原因－作用関係が証明された例もある。さらに経験に基づいて、患者の多様な局面をも考慮に入れて、今日でも有効であるとされる治療が始まってきた。臨床的にある方向づけを持った観察や経験が、自然科学や疫学的な調査を通して可能であった場合は、産業医学や環境医学において、病気の発生にさらに確実な説明を可能とした例がある。

その例として、アスベスト線維による健康障害を数十年にわたり臨床観察し、学問的に両者の因果関係を法律上認めさせた例がある。また、最近では、20年にわたる臨床観察に基づいて、初めてアマルガムによる健康障害を警告する報告書が出されたことがある。一方、現代科学の手法では、今日までこの古い歯科充填物の健康障害について、明瞭な問題解決はできないままになっている。

### なぜ環境医学による早期警告システムが必要なのか

現代では、巨大産業はその規模に応じて、新しい生産方法を次々と取り入れている。起こり得る健康障害作用を正確に知り、その被害拡大を有効に防ぐには、環境医学による早期警戒システムが必要である。しかし、残念ながら、環境因子が健康障害を起しているという信頼できる観察報告が省みられないことがしばしばである。経済政策上の問題を考慮する前に、科学的な、また疫学的な無害性の調査証明が必要なのである。このことは、国民のさらなる健康障害を防ぐために重要である。

環境医学における激しい意見対立の裏には、現実的な経済的背景がある。これが一番顕著に現れるのは、裁判の過程での鑑定人の見解である。企業側の賠償責任や経済的負担をさけるために、たいていの場合、健康障害の原因とされる環境の影響は否定される。このため、患者にとっては否定的な判決となる。その裏には、大学医学関係者と経済連合会や大企業との間にできあがっている経済的な癒着があり、間接、直接的な圧力を及ぼしている。同様のことが専門委員会でもいえる。この委員会に基づいて、官庁や審議会が審議するが、否定的な判定がほとんどで、それには企業側の代理人が重要な役割を果たしている。このような直接的な経済依存の例としては、特殊な企業とその分野の専門家の間に結ばれている顧問契約がある。間接的な経済依存の例としては、大学の科学研究設備への寄付金拠出のスポンサーとしての働きである。この場合大学への寄付金のほとんどは企業からのものである。

このような医学研究への寄付金は、環境医学の発展に重大な影響を持っている。企業が学問的問題設定に手を加える選択権を持ち、直接的影響を及ぼす事ができるからである。

しかし、環境医学に発展的影響を持つ別の団体もある。この中の特記すべきものには、自力救済会、病人連合会などの名称の団体がある。これらの団体は、さまざまな分野の数十名の医師に診てもらっても何

の成果もなく、落胆した患者達がお互いに助け合い、自分達の利益を外へ向かって政治的に訴えだした団体である。ドイツで一番有名になっている団体は、木材保護材被害団体(IHG)である。この団体は、被害患者の相談にのるかたわら、情報を収集して、環境医学の研究に成果をあげている。そして、大企業を相手にドイツ法廷で、環境医学に基づいて刑事訴訟を起こしたのである。

これらの活動の社会的影響は、環境が健康に危険を及ぼすという問題に対して、世論の関心を非常に高めたことである。大企業が一部の生産部門を諦める決定をしたのは(Degussa 工場がアマルガム生産を中止した例を上げることができる)、患者連合会の活動が一翼を担っていた。

### 健康保険と環境医学— 保険診療と保険外診療の二本立てになるのではないか。

ドイツ健康保険規定内では、環境医学の患者への給付はまったく不十分なものである。今回のいわゆる健康改善という新しい規定改正では、環境医学への給付を新しく作る余地はさらに制限されている。一部予防給付金も、見積もられていた予防項目の予算が、1997年から規定により厳しくカットされている。

いくつかの州では、特別の規定により環境医学保険医の基礎給与が健康保険組合により保証されている。しかしそれでも、患者に請求される環境医学での診療コストは非常に高い。そのために、歯科におけるのと同じように、将来保険外診療になるのかどうか、まだ見通しが立たない。

### 環境医学の葛藤と発展の可能性

これまでの環境医学の発展過程には、妨害、偏見、怠慢などが満ち溢れており、いまなお環境医学は非常に壊れやすい状況にある。しかし、数年前からこの新しい専門分野は、医師の生涯教育において確実な一歩をみだしている。衛生学や環境医学の専門医の下できちんとした研修を修了すれば、環境医学という看板で、最終的には公の健康管理業務での責任者という立場を引き受けることができる。ただ、ここで資格を取ることに問題はある。開業した医師が、通常環境医学上の問題を持つ患者の相談や診療をしているが、それまで受けてきた研修、いわゆる医師の七つ道具で、診療を行っているに過ぎない。われわれの知識レベルからみると、あまりにも断片的な診療である。

患者達の環境医に対する要求は、非常に高いものである。患者達は、医師の診療で多くは精神病的診断を受けて一般診療の枠外に出されてしまい、まじめに扱ってもらえなかったと感じている。長い間悩みが解決されなかった患者達は環境医学の助けを切に待ち望んでいる。このような患者の期待は、医師と患者の間にある種の緊張した関係を作り出している。この緊張感の中で、お互いに理解し、先入観を無くしていかなければならない。環境医学での個々人の治療(individual medicine)の可能性は、非常に限られたものである。この治療に従来型の治療が行われたが、定着したものはない。自然療法からたくさんの治療法が出されているが、各個人への効果はさまざまである。

環境病を治療する一番重要な方法は、曝露からの回避、すなわち病気を起こす環境因子との接触を避けることである。しかし、この回避は患者に多大な出費と負担を与えることとなる。非常に辛いことでもあり、人生の節目を感じるような精神的状態にもなる。そして、これ以上個人的な被害が出ないように、個人的にではなく、社会や政治に予防の責任があるという認識を持つようになる。

環境病を扱っている医師達にとって、解決できない倫理上の葛藤も生じてくる。それは、ヒポクラテスの誓いにあるように、他のすべての病気に苦しむ人々を助けるという義務と、同時に、自分は一定の政治的、経済的な条件下で管理されている保健制度の制限下での実行者でもある、という葛藤である。環境医学の範疇だけで個々の患者の救済には限界がある、という毎日の体験が、環境医達を次のような考えに走らせる。自分の本当の職業上の任務は、個々人対象では意味が無く、むしろ社会政治領域での予防であるという考えである。そこには、医師として職業上、個々の患者の体験と出会うことが基になっている。

そして、患者と医師がまったく新しいパートナーシップを持った共同作業を行うようになる。患者と医師のこの共同の立場からの環境政治への介入は、客観的であるといえども利益が関与している政治家や鑑定人に、一つの新たな次元を提供する。それは、権力や経済的、政治的な必要性からの利益追求ではなく、人や自然に与える結果を考慮に入れたものとなる。

**著者連絡先**

Arndt Dohmen M.D.  
Hochrhein-Klinik,  
Bergseestrasse 57  
79719Bad Saeckingen

**翻訳者** 阿曾香子

（北里大学医学部眼科）

阿曾和哲

（北里大学医学部外科）

石川 哲

（北里研究所病院  
臨床環境医学センター）