

## 衛生学の研究への誘い（3）

### －名市大衛生学教室における研究－

#### （3－1）名市大環境労働衛生学分野（衛生学教室）の研究テーマ

以下の章では、私の研究室で行っている研究のごく一部を紹介します。ひとつの研究室で行われる研究は、その研究室に所属している研究者の専門領域に依存します。授業で講義する内容は、どの研究室においても担当する科目の、私の研究室の場合は医学科の「予防医学」をはじめ数科目の各項目を幅広くカバーしますが、研究はもっと焦点を絞った限られたテーマを、深く追求します。私の研究室のテーマは、大きく分けると「化学物質の健康影響のリスク評価と予防のための研究」、「人間工学の研究」のふたつの流れになります。この流れの中で細かな研究テーマがたくさんあり、大きなふたつのテーマ担当者が分担して、あるいは共同して、個別テーマの研究を展開しています。具体的な研究内容の例は、[こちら](#)をご覧ください。以下、化学物質に関するテーマを中心に解説します。後者の人間工学テーマについて関心のある方は、研究リーダーの榎原准教授にお問い合わせください。

### (3-2) 衛生学の研究スタイル

現代の医学の進歩は、研究論文として世界に伝えられ、利用されます。テレビドラマやマンガの世界では、医師であるヒーロー、ヒロインが誰も思いつかないような新しい工夫をして、原因不明で誰も治せなかった病気をめざましく治療していきます。こういう世界は確かにあるでしょうが、基礎医学の研究の実際は少し違います。よく考えて計画をたて、それにしたがって実験や調査をして、結果に再現性があることを確認します。そして、結果が研究仮説で予想したとおりのものであったかを吟味します。さらには、きちんと測定していても測定データがたまたま真の値からずれることは常にありうるので、そのために正しくない結論を導いた可能性や、結論がどの点において不確実であるのかについても十分に精査します。そして、これらすべてを一定の作法にしたがって記述します。これが論文であり、ひとつの研究は論文を学術雑誌に投稿した後、専門家による審査承認を経て公表されることで、はじめて完結します。

衛生学における化学物質の健康リスク評価の領域では、実験室内での実験を含む研究と含まない研究とがあります。後者の例として、実験や調査の結果を報告した論文をインターネット上の医学データベースから集めてきて、特定の病気とその原因候補との間に因果関係があるか、あるいは、ある化学物質がどのくらい身体に入ると病気になるかを文献的に検討するタイプの研究があります。

それにより、どのような規制・対策をすれば健康を守れるかが明らかになり、必要な規制や対策は、政府の検討会などの場で議論されます。これは重要な研究手法のひとつですが、私の研究室にフルタイムで所属する若い方、特に、生体の反応を深く学ぶ授業科目がカリキュラムにない学部を卒業された方には、まずは実際に実験や調査を経験して、ヒトや動物の個体としての反応や毒性の機序を追求する研究テーマに挑戦していただいています。なぜなら、環境に対する生体反応への理解を深めることで、観察された現象を立体的に見ることができるようになり、また、他人が書いた論文の行間を読む力や記述された内容の全体像をつかむ力を高められるからです。大学院生の場合は特に、あるテーマについて最初に計画を立てる段階から論文をまとめるまでの一通りの過程を経験することが望ましく、その点からも個々に完結する実験を行うテーマを学位研究とするのは理に適っています。

実験室内で行う研究とひとことでいっても、さまざまなものがあります。動物実験を行い、化学物質による内蔵や身体の血液成分などへの影響や、症状や行動の変化を調べるアプローチもあれば、健康調査を行って人の血液や尿などを集めてきて分析し、質問票調査の結果とつぎ合わせるといったアプローチもあります。私たちの研究室は、化学物質については身体への取り込み量（これを曝露（ばくろ）量と呼びます）を精密に測定し、その物質の生体分子への作用点を意

識して身体の機能変化を明らかにする研究に、特に強みと特色を有しています。動物実験に加え、化学物質への曝露という点で特徴のある仕事をされる方々の健康調査や、一般的な生活環境で大きくなっていく子ども 5,500 人の化学物質曝露や健康を、長期間追跡する調査をしています。実験室の研究をヒトと動物の両方の視点で立体的に展開している研究室は、多くはないように思います。これが私たちの研究室のセールスポイントです。

### (3-3) 新たな研究動向-エクスポソーム

高度経済成長期、つまり 1970 年代までの日本は職業病や公害病が多発し、当時はよくわかっていなかった化学物質の毒性や、特徴的な毒性メカニズムが次々に明らかにされる時代がありました。環境の測定技術や生体影響を調べる技術も大きく発展した時期で、中毒時に身体で起きていることやそのメカニズムを、物質ごとにヒト集団での調査や動物実験で調べる研究が全盛期でした。今よりもずっと多くの研究者が、職業病・公害病の克服のために、諸課題にとりくんでいました。

今世紀に入る頃からは、測定機器の性能がさらに飛躍的に向上し、また、さまざまな解析技術が発達するに従い、研究手法もどんどん新しくなりました。遺伝子をはじめとする分子生物学の知見が急激に積みあがってきたことにも後押し

され、典型的な毒性症状だけでなく、長期間にわたる微量曝露で生じる身体機能の変化やそのメカニズムにも迫れるようになりました。特定の身体の組織に作用する化学物質はひとつとは限りません。ひとりの人間の健康影響を予測し悪影響を防ぐという視点からは、複数の環境要因による「複合曝露」の影響を、総合して評価すべきである、という考え方がでてきました。一般社会では、これを平易なことばである「カクテル効果」と呼ぶ人もいます。

近年では評価する時点を、人生のある1ステージのみに注目するのではなく、時間軸に沿って追跡する考え方に拡張する流れになっています。人の一生の健康は、胎児期から年をとるまで、環境の複合曝露影響を受ける、という考え方で、す。胎児期には母体の曝露が、そして受精にまで遡るなら父親の曝露もこどもに影響を与えます。生まれてからは呼吸や飲食、ハイハイしてその指をしゃぶる行動、周囲の人の喫煙、そして日用品として身の回りに溢れる化学物質、もっと大きくなってからは飲酒、仕事、こうしたものがすべて化学物質曝露の経路になります。そして忘れてならないのは、化学物質に加え、摂取する栄養、受ける教育、周囲との人間関係、精神的ストレス、運動をはじめとする身体活動、スマホやタブレットの使用、こうしたこと全てが健康を形作る要因となることです。言い方を化学物質中心に変えれば、これらの要因は化学物質による健康影響を修飾する、ということになります。こういった「人の一生におけるすべての環境」を「曝

露」としてみたてる視点はエクスポソーム (Exposome) と呼ばれ、今世紀の医学の大きな挑戦テーマのひとつとなっています。

私たちは、エクスポソーム研究を視野に微量の化学物質曝露を定量的に測定する努力を重ねています。そのうちのひとつ、私たちの尿の中に含まれる、殺虫剤由来の化学物質を検出する研究について、次の章以下で詳しく述べたいと思います。

以下、「衛生学の研究への誘い (4)」に続きます。