

新版 全国衛生研究所見聞記 **【其の3】** **神戸市環境保健研究所の巻**



はじめに

神戸に来るのは3～4回目となる。東京で新幹線の神戸行きの切符を買くと、行き先は「新神戸（市内）」と書いてある。新神戸駅に新幹線は到着するが、JRの接続は無い。故、切符は改札機に吸い込まれたままとなる。“市内”は何の意味かな？と、かねてより不思議に思っていたが、今回判明した。ご存知でない人も多いと思うので、お知らせしておきたい。新神戸から地下鉄利用で三宮に行き、そこからJRに乗り換える旨を改札口で申告すれば、切符は吸いとられずにすむとのこと。思えば、東京の地下鉄の乗り継ぎもなかなか複雑ではある。

今回の探訪は、神戸市環境保健研究所。（写真1）大震災時の地衛研の機能、および危険物を扱う研究所のリスクマネジメント、港があるゆえ種々の輸入食品への対応、昨今のアスベスト問題、など知りたいことは山ほどあり、聞き漏らさぬよう注意深くノートをとったので、それを紹介する。行政機関での特有な用語がでてくるため、それぞれ若干の説明を加える。



写真1 神戸市環境保健研究所

（I）伊藤正寛所長の概要説明（写真2）

1. 沿革

明治45年、神戸市立東山病院内に衛生試験所を設置したことに始まる。第2次世界大戦後、神戸市立中央市民病院内に新築移転して以来、市民病院との連携が始まった。昭和45年頃から、社会の要望で、公害関連の検査が業務に加わり、名称も環境保健研究所と拡大された。その後、昭和56年、ポートアイランドに中央市民病院と共に新築移転し、平成7年には大震災を経験した。震災では、150本の基礎杭のうち50本が折れ、角度にして3度傾いたが、修復し現在に至っている。

2. 行政検査、中央病院の検査、市民からの持ち込み検査、すべて受け入れ可能で、料金表がある

この研究所では、健康関連に関わる検査については、公的に行う行政検査を始めとし、個人消費者の苦情をも直接・間接に受け入れて検査を行っている。そして、すべての検査に価格があり、依頼者を問わず料金を窓口で徴収する。公的な研究所のイ



写真2 概要説明をいただいた面々。左から中道民広企画情報部長、飯島義雄企画情報部副部長、伊藤正寛所長、筆者、貫名正文微生物部長。

メージとは少々異なるが、驚くべき良いシステムだと感じた。価格設定の基準を聞いてみると、健康保険で体外診断薬として保険点数が設定されているものは、それに準拠し、いわゆる研究検査は独自の設定だそうだ。例えば、院内感染経路決定目的のパルスフィールド電気泳動は1検体2万円、そして教育研修も有料となっている。この料金収入の約30%は研究所に入り、収入の一部は研究費に当てることができる。このシステムは、検査を依頼する側にとっても、“寸志”や“御礼”ではなく“明朗会計”なので、安心できる。研究所側も、自分たちの研究費と思えばモチベーションもあがるだろうし、この方法が、全国に広がって欲しい。

(Ⅱ) 所内見学へ

この研究所の独自性の説明を受けた後、各部署の見学へ向かった。モザイクとなっている廊下のタイルや壁の塗装が新旧入り混じっているのは、震災後の補修痕。

7階建の1, 2階が事務管理関係、3階以上が研究室となっている。恒例に従い、上部階から降りてくる形で見学し、それぞれの部署で、各担当者の説明を受けた。ここでは、所員の名札はひらがなである。兎角、人名は読み間違いをしやすい。来所した者にとっては、ありがたい。

1. 微生物部

この建物には P3 レベルの研究室が 6 室ある。SARS や炭疽菌騒動の際には、多くの疑わしいサン

プルの持込で賑わった。日常的には、結核菌を扱ったり、HIV を培養して、治療薬スクリーニングを行っている。今後、港湾都市としての性格上、利用率が増加していくと思われる。

1) 結核菌リファレンスセンター構想

ここで、“結核は行政が手を入れれば減少する疾患である。”との概念を学習した。結核はそもそも報告義務があるので、公的機関では発症を完全に把握している。発症を見つけた次に何をするか。行政が、接触者の積極的な調査や、在宅で治療を続ける患者に対する監視下服薬事業を行うことで、確実に拡大を防止することができるそうだ。さらに、この研究室は、神戸市で検出された結核菌のすべてを保有し、そのゲノム型をファイルすることで、リファレンスセンター機能を持っている。分子疫学手法が、真に公衆衛生に寄与している場面だ。RFLP によるゲノム型解析の結果、若年層ではパターンの類似性があるクラスターがあるが、高齢者ではゲノム型がバラバラであることから、若年層において感染が拡大していることが示唆されている。このリファレンスセンターは、とても頼もしく感じた。(写真3)

2) 食品中の異物の同定は熟練研究者の卓越した能力に依存している

輸入農作物が大量に流通している現在、それらの食品中に混入している異物の調査依頼が、神戸市で1年に750件ほどある。消費者が直接研究所に持ち込む場合と、消費者からメーカーや輸入業者を経由してくるものがある。多いものは、蛾の幼虫、ネズ

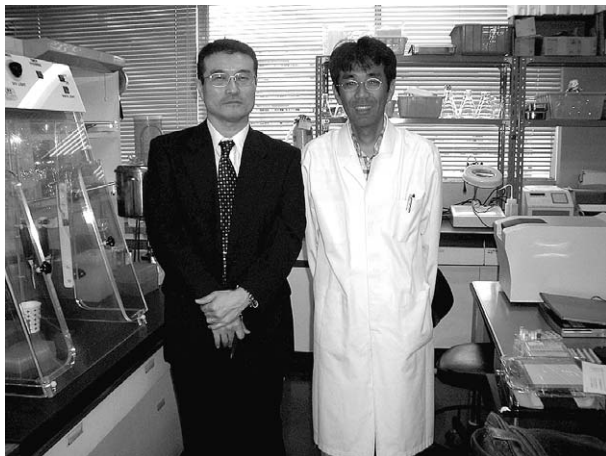


写真3 結核菌リファレンスセンターを構築する岩本朋忠氏



写真4 ゴキブリの手足を見分ける西田和美副部長

ミの糞、ゴキブリの手（足かも知れない）、ヒトや獣の毛であり、それらの生物や生物由来の成分の一部から、広い生物学の知識を駆使して、由来を同定している。愉快なのは、食品に対する知識が少なくなってきたことによる妙な誤解。赤ピーマンの断片をペンキ、茶碗蒸しの中の人参のかけらをプラスチック片と訴えてきたこともあるそうだ。

この鑑定料金、複雑な異物で3,000円、簡易な異物で2,000円。自動化不可能で、卓越した研究者でのみ可能なこの仕事、高いのか、安いのか、適正なのか。いずれにせよ、どこか他の研究所で料金表を作る際の参考価格（相場価格）になるに違いない。（写真4）

3) 電子顕微鏡と各種 PCR 検査

電子顕微鏡とPCR、どちらも極微の生物の存在を確認する手段である。つい最近まで、ノロウイルスなどウイルスの診断は、電子顕微鏡による形態観察が主であった。PCRが登場してからは、ウイルスの同定は、PCRにシフトしている。当研究所における電子顕微鏡室では、主に藻類（植物プランクトン）の分布を調べている。瀬戸内の各都市の研究室と連携しての、海洋環境の監視である。電顕室の並びに、各種のPCR機器が立ち並ぶ部屋がある。この中に、リアルタイムPCRに使うライトサイクラーは、炭疽菌騒動で日本中の地衛研に、あっという間に普及したのだそうだ。そういえば、SARS騒動の時に、検出用のプライマーの設定が発表された際、その配列と実験条件についてメーカーに問い合わせたところ、ライトサイクラーが必須であること、そして公的機関には無償でプライマーを提供していること、を聞かされたことを思い出した。

PCRの検査で、どの方法を採用するのかは悩ましい。「あの時のHIVの検出の際は、ライトサイクラーではなくnested PCRでの診断でしたよね。」と貫名正文先生と飯島義雄先生。PCRもいろいろ。そもそもPCRはその検査の性質上、疑陽性がある。PCRでの結果を報告する場合には、“・・・PCR陽性”と記載し、ハイブリダイゼーションや塩基配列決定の後、確定診断としているそうだ。PCR検査結果の表現方法に基準はまだ無い。

4) 食品と環境検査では収去によりサンプルを集める

此处には、収去予定表が張ってある。“収去”は、行政検査目的で、食品なら生産者や小売店から、計画的に決まった量のサンプルを集めること、すなわち“抜き取り検査”のことだ。例えば、魚肉は100g、食肉200gと定まっている。生活環境から収去するものには、プール水、風呂水、コインランドリーの水などがある。

“収去”される側は、この予定を知っているのだろうか。突然、衛生監視員が収去到訪するのが最も有効だと思う。収去したサンプルの細菌検査を行い、基準内かどうかの確認を行っている。市民の健康を保持する水際の監視体制がそこにある。

2. 食品化学部

1) 輸入農作物の残留農薬の検査は、平成18年から“ポジティブリスト制”になる

国際港湾都市ならではの輸入農作物の検査について、田中敏嗣部長と伊藤光男副部長による詳細な説明を受けた。現行（取材時、平成17年現在）ネガティブリスト制では、全農作物を対象に残留農薬基準が約250種設定されており、その農薬が残留している場合は流通できないが、他の農薬については問わず、ということになっている。しかし、この方式では全世界で700種以上の農薬のうち、残留基準が設定されていない農薬については、いくら残留があっても規制できず、昨今の輸入農産物の激増にはついて行けない。平成18年5月からは、国内や海外で使用される農薬や動物用医薬品、飼料添加物は原則すべて禁止とし、「残留を認めるもの」の基準以下の食品のみが流通可能で、基準を超えたものや、残留基準の設定されていない農薬が残留しているものは流通できないとするポジティブリスト制度が施行される。厚生労働省が御触れを出した結果、各地方衛生研究所では、ポジティブリストに対応する義務が生じた。これまでの3倍近い種類の農薬などを検出可能な測定機器と解析コンピュータの実稼動が迫っている。（写真5）

2) もちろん、市民からの苦情対応も行っている

おかしい臭いや味の食品を化学的に検査する。本研究所に寄せられる苦情件数は以下のごとくであり、その推移が世情を反映している。

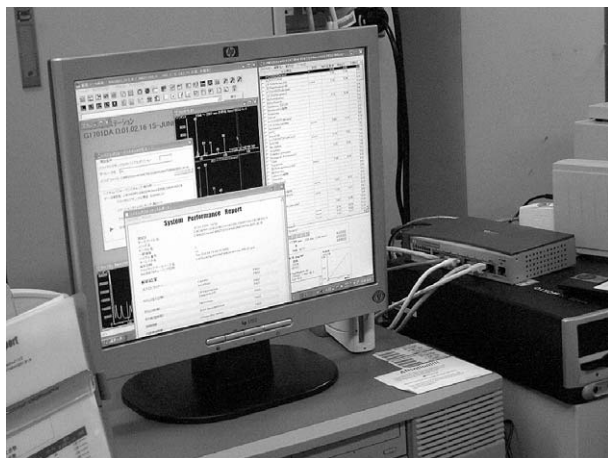


写真5 ポジティブリスト制に対応するシステム。
三次元解析？をすることで、一度に450種類の
物質の解析が可能。

年度	10	11	12	13	14	15
事件	砒素 カレー 事件		雪印黄色 ブドウ球菌 事件	BSE 騒動	中国野菜 残留農薬 事件	
苦情 件数	33	21	135	45	60	26

思い込みや、過剰な心配もあるだろうが、本当に異臭がするものもある。その原因をたずねてみたところ、包装紙に含まれる有機溶剤の残留、酵母の産生する酢酸エチル臭が一般的なものだそう。最近、自分でフグを釣り、調理した結果のフグ毒中毒と、毒きのこ中毒が大きな事例としてあったが、これらは当研究所での速やかな毒素の同定により、大事には至らなかった。

3) 震災時の分析機器

分析機器には、大量の有機溶剤が使用される。大震災の時の対応は、どうだったのか。震災後、徒歩で出勤してきた伊藤光男副部長が建物に入り、始めに気になったのが、有機溶剤のことだった。有機溶剤は、倒れない措置をした棚や倉庫にまとめられている。にもかかわらず、多くの有機溶剤が倒れ、混ざり、パチパチと音を立て始めていた。とにかく、火事を防ぐため、建物の窓を開け、室内の揮発性可燃物濃度を下げたそう。 (写真6, 7, 8)

我々も大学にいと、消防査察時に有機溶剤の置き方で注意され、そのときはきちんと置きなおすが、しばらく経つとまた元通りの雑然とした有様。体験

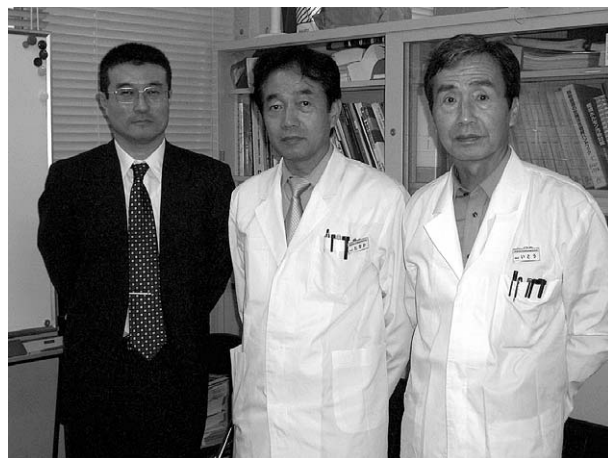


写真6 食品化学部で。左：田中敏嗣部長、右：伊藤光男副部長
伊藤氏は、大震災時に研究所に出勤後、窓を開け
火災を防いだ。



写真7 有機溶剤庫。大震災時にはこの床で何種類の薬品が
混ざった。跡が生々しかった。



写真8 震災時の焼け跡が残る床

者から聞かなければ、なかなか身につかない。是非、研究室のリスクマネジメントの啓蒙も当研究所から発信してもらいたい。

大震災での分析機器の損傷は、それほどでもなかったそうである。実際、付属していたガラスボトルは破損したが、修復の後、稼動しているものも多い。(写真9)

3. 環境化学部

伊藤義明主幹による overview を受けた。ここでは、水質と大気の行政検査を行う。また、毎年 JICA 研修を受け入れている。本年度はインドネシアから4名の地方分析官が此处でトレーニングを受けることになっている。

1) 神戸の北区の一部では、家庭の水道栓をひねると、六甲のおいしい水が出てくる

飲料水の検査を行っている。もちろん飲料水は基準に入っている。水質を表す指標である BOD（生物化学的酸素要求量）、COD（化学的酸素要求量）は衛生学の授業で習った。ここでは、それらに加え、TOC（Total Organic Carbon）の測定を行っている。水に含まれる有機物の炭素量を直接測定するのだ。

神戸の水道水の味は？と聞いてみると、“淀川の水がほとんどだから、不味いと思われがちですが、最近は高度処理されているので、かなり良くなっています。”“北区の一部では、六甲のおいしい水が水道に使われているので、そちらは特に美味しいですよ。”とのことであった。飲み水の味は、水に含ま

れる無機イオンや有機物の量によって影響されるそうです。なお、“飲む温泉水”は、飲料水として此处で検査を受けチェックされている。(写真10, 11)

2) アスベスト問題

現在世間での最大関心事のひとつである、大気中のアスベストの測定を行っている。自動分析器ではない。まず、大気を毎分10Lの速度で4時間吸引し、大気中の粉じんをフィルター上に捕集する。掃除機の要領である。ついでフィルターをスライドガラスに載せてアセトン蒸気で溶かした後顕微鏡で観察し、アスベストの本数を数えるのだ。神戸市（環境局）では、震災時から、継続的に空気を集めて、アスベスト汚染の程度を追跡している。結果は、震災後数ヶ月は神戸市大気中で、2～3本/L程度まで



写真10 神戸の水道水の味について説明を受ける。
左：伊藤義明主幹、右：八木正博副部長



写真9 大震災後も稼働している。設置当時は、フロッピーディスクにデータ保存ができる。斬新な機種であった。



写真11 低温室に保管され、分析を待つ飲料水等の検体。

検出されたが、その後平成9年以後は0.3本/L以下になった。ちなみに、アスベストを扱っている工場の敷地境界線における規制基準値は10本/Lである。そして、未だに環境基準は定められていない。(写真12, 13)

3) 大気中の有害物質の追跡

“環境基準”人の健康の保護及び生活環境の保全のうえで維持されることが望ましい基準が法律で設定されている。大気に関しては、1. 大気汚染に関わるもの。(二酸化いおう、一酸化炭素、浮遊粒子状物質、二酸化窒素、光化学オキシダント) 2. 有害大気汚染物質(ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン) 3. ダイオキシン類、がある。繰り返すが、前述のアスベ



写真12 大気2,400L中のちりをこのフィルター上に吸引しはりつける。その後その中のアスベストの本数を顕微鏡下で数える。



写真13 アスベストをカウントする環境化学部の鈴木行夫副部長(左)と伊藤義明主幹(右)

ストは、極めて有害だが、環境基準が定まっていない。そして、環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域または場所については、適用しないことになっているそう。少しでも風が吹けば、容易に生活範囲に入ってくるはずなのだ。

神戸で記憶に新しいものに、平成15年の硫酸ピッチの大量不正保管事件がある。硫酸ピッチとは、不正な軽油の製造工程で生じる硫酸と廃油の混ざったコールドタル状の物質である。強酸性で、保存とともに石油成分が揮発し、また、硫酸成分から二酸化いおうが生じることで、大気汚染を引き起こすものだそう。本研究所で、硫酸ピッチが及ぼす一般環境への影響調査と、硫酸ピッチから二酸化いおう発生抑制のための基礎研究が行われた。不幸なことに、硫酸ピッチの不法廃棄はたびたび起きている。被害拡大抑制のための研究の発展が望まれている。(写真14)

この研究室では環境基準の定まっている4種の有害大気汚染物質を含め、19種の成分の大気中における有害物質濃度測定を継続している。

4) 二酸化炭素

温暖化が叫ばれているなか、京都議定書を契機として、CO₂濃度の測定を1999年1月から15分おきに行っている。測定対象は研究所の窓の外の空気である。神戸ポートアイランドのCO₂濃度の年平均は390ppm前後であり、気象庁がわが国のCO₂バックグラウンド濃度測定基準点としている岩手県



写真14 球形の容器に空気を集め、本機にセットして分析する。

綾里より 12ppm 高い。研究所近辺では、7～8月に低く、11月以降の冬に高く、化石燃料の燃焼とリンクしている。北半球全体としてのバックグラウンド濃度は、春に高くなるとのことであり、これは春は植物の呼吸による CO₂ の排出が光合成による吸収を上まわっていることによるのだそうだ。当地の日内変動でみると、朝の通勤時間帯は人間活動が原因で高い値となり、その後、湾岸地域のため、CO₂ 濃度が低い海風と光合成の影響で昼は低い。一方、夜間は六甲山の植物の呼吸と陸風のため、上昇していく。なるほど、とてもよく理解できた。

4. 飯島企画情報部副部長と本日の総括

飯島企画情報部副部長には、長時間にわたり、ご案内とご説明をしていただき、且つ私の幼稚な質問にもわかりやすくお答えいただき、大変お世話になった。私にとっては、濃厚な勉強時間となり、心より感謝している。氏は、つい最近まで JICA プロジェクトでケニアに駐在し、コレラ、赤痢アメーバ

などによる重症下痢症対策の最前線で力を尽くされてきた。わが国も、決して下痢症が減ったわけではない。神戸市の下痢症対策、心強い。(写真15)

(報告者：昭和大学医学部 臨床病理学
助教授 福地邦彦)

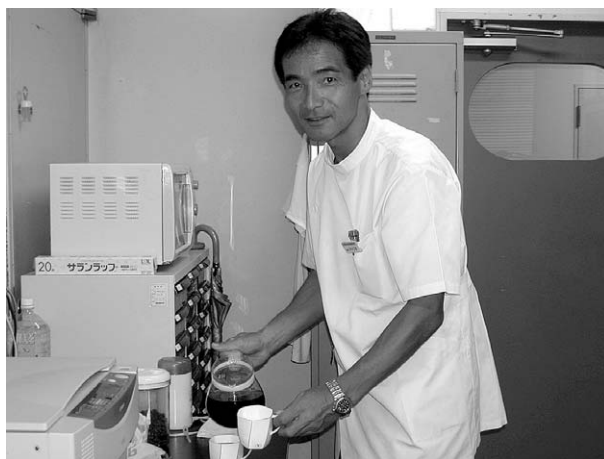


写真15 ケニアでも活躍した飯島義雄副部長