

| | |
|------------------|--|
| Title | 中国における化学物質の環境水に対する基準と分析体制 |
| Sub Title | |
| Author | 及川, 紀久雄(Oikawa, Kikuo) 川田, 邦明(Kawata, Kuniaki) |
| Publisher | 慶應義塾大学産業研究所 |
| Publication year | 2001 |
| Jtitle | KEO discussion paper. G : 『アジア地域における経済および環境の相互依存と環境保全に関する学際的研究』 (KEO discussion paper. G : "Inter-disciplinary studies for sustainable development in Asian countries"). No.G-140 |
| JaLC DOI | |
| Abstract | 中国の化学物質規制のうち、環境水(地表水)に対する国家環境保全基準地表水環境基準"GHZB I-1999を紹介した。同基準では、40項目の化学物質について環境基準が示されており、日本における規制状況と比較した。また、同基準に示された分析方法などに基づいて、両国における化学物質分析体制の現況について比較したところ、日本ではGC/MSが主流であるのに対して、中国ではGCが主流であると考えられた。WTO加盟などの国際化の動きに伴い中国では化学物質規制が重要となっており、これをささえるための分析体制や研究体制などについて把握することが、今後の両国の関係を考える上で重要となる。そこで、2001年5月並びに7月に訪中した際に、北京市、黒龍江省及び四川省で訪問した機関について整備している機器の状況や聞き取り調査の概要をあわせて報告した。 |
| Notes | 表紙上部に"日本学術振興会未来開拓学術研究推進事業複合領域「アジア地域の環境保全」"の表示あり |
| Genre | Technical Report |
| URL | https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AA12113622-00000140-0001 |

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

中国における化学物質の 環境水に対する基準と分析体制

及 川 紀久雄
川 田 邦 明

No.G-140

学振未来 WG4-33

中国における化学物質の環境水に対する基準と分析体制

及川紀久雄、川田邦明

2001年11月

キーワード

中国、化学物質、農薬、水、環境基準、分析

中国の化学物質規制のうち、環境水（地表水）に対する国家環境保全基準"地表水環境基準"GHZB1—1999を紹介した。同基準では、40項目の化学物質について環境基準が示されており、日本における規制状況と比較した。また、同基準に示された分析方法などに基づいて、両国における化学物質分析体制の現況について比較したところ、日本ではGC/MSが主流であるのに対して、中国ではGCが主流であると考えられた。

WTO加盟などの国際化の動きに伴い中国では化学物質規制が重要となっており、これをささえるための分析体制や研究体制などについて把握することが、今後の両国の関係を考える上で重要となる。そこで、2001年5月並びに7月に訪中した際に、北京市、黒龍江省及び四川省で訪問した機関について整備している機器の状況や聞き取り調査の概要をあわせて報告した。

中国における化学物質の環境水に対する基準と 分析体制の現状

及川紀久雄*、川田邦明**

2001年11月

1. はじめに

我が国においては、人の健康の保護や生活環境の保全を目的として、大気、水、土壌、騒音などについて種々の環境基準などが定められている。このうち、水質については、河川、湖沼、海域や地下水について様々な基準値などが設定されるとともに、これらの項目の分析方法が示されている。現行の環境基準などにおいては、従来の金属・無機成分に加え、農薬をはじめとする化学物質（有機化学物質）が多くを占めているのが特徴となっている。こうした傾向は規制物質に留まらない。環境省が今後優先的に知見の集積を図るべき物質として示した「要調査項目」は未規制物質であるが、その大部分は化学物質で占められているなど、化学物質に対する社会的関心の高まりを反映して、環境問題そのものも、化学物質に大きくシフトしてきている。

こうした傾向は世界的なものであり、欧米では化学物質対策がいち早く取り入れられてきている。中国においても、残留性有機汚染物質(Persistent Organic Pollutants; POPs)の批准などの国際化の動きを受けて、ようやく化学物質規制に対する動きが見え始めてきたところである。

中国では、国家環境保全基準 GHZB1—1999 として、地表水の環境基準(Environmental quality standard for surface water) が示されており、このなかには、化学物質が 40 項目含まれている。これらの項目は水質管理において必ずしも必須項目というわけではないが、同基準において、これら 40 項目の環境基準が定められているのは注目に値する。本稿では、化学物質に焦点をあてて国家環境保全基準 GHZB1—1999 の概要を紹介するとともに、中国及び日本における化学物質の基準値及び分析方法などを紹介し、分析方法現状などについて比較検討した。

WTO 加盟などに伴い、農作物などに含まれる農薬分析は、中国における化学物質問題のもうひとつの大きな関心事項となっている。そこで、中国におけるこうした最近の化学物質規制の動きをささえるために必要な分析体制や研究体制などについて把握するために、2001年5月並びに7月に訪中した際に、北京市、黒龍江省及び四川省で訪問した機関の概要と、その際に実施した聞き取り調査及び視察の概要をあわせて報告する。

* 新潟薬科大学

** 新潟県保健環境科学研究所

2. 日本の環境基準

2.1 日本における環境基準

日本では「環境基準」のほか、「要監視項目」が指定され、農薬についてはほかに、「水質評価指針」などが示されている。これらに規定されている項目のうち、化学物質について表1～3に示す。原則として要監視項目には指針値が、また、水質評価指針には評価指針値が示されている。

環境基準は、環境基本法に基づき、国民の健康を保護し及び生活環境を保全する上で維持することが望ましい基準として設定されるもので、全公共用水域及び地下水に一律に適用されている。環境基準は、「維持されることが望ましい基準」であり、行政上の政策目標である。26項目に対して基準が示されており、このうち表1に示す16項目が化学物質である。基準値は年間平均値とされている。

要監視項目は公共用水域などにおける検出状況などからみて、引き続き知見の集積に努めるべき項目として判断されたものであり、国などが公共用水域などにおける測定を定期的行うとともに、物質の特性、使用状況などから環境基準健康項目への移行などを検討することとされている。

表1 化学物質に対する環境基準（単位：mg/L）

| 項目 | 基準値 | 項目 | 基準値 |
|-----------------|----------|----------------|-------|
| アルキル水銀 | 検出されないこと | 1、1、2-トリクロロエタン | 0.006 |
| P C B | 検出されないこと | トリクロロエチレン | 0.03 |
| ジクロロメタン | 0.02 | テトラクロロエチレン | 0.01 |
| 四塩化炭素 | 0.002 | 1、3-ジクロロプロペン | 0.002 |
| 1、2-ジクロロエタン | 0.004 | チウラム | 0.006 |
| 1、1-ジクロロエチレン | 0.02 | シマジン | 0.003 |
| シス-1、2-ジクロロエチレン | 0.04 | チオベンカルブ | 0.02 |
| 1、1、1-トリクロロエタン | 1 | ベンゼン | 0.01 |

表2 要監視項目に指定された化学物質と指針値（単位、mg/L）

| 項目 | 指針値 | 項目 | 指針値 |
|-------------------|-------|----------------|-------|
| クロロホルム | 0.06 | プロピザミド | 0.008 |
| トランス-1、2-ジクロロエチレン | 0.04 | E P N | 0.006 |
| 1、2-ジクロロプロパン | 0.06 | ジクロロボス(DDVP) | 0.008 |
| p-ジクロロベンゼン | 0.3 | フェノブカルブ (BPMC) | 0.03 |
| イソキサチオン | 0.008 | イプロベンホス (IBP) | 0.008 |
| ダイアジノン | 0.005 | クロルニトロフェン(CNP) | - * |
| フェニトロチオン(MEP) | 0.003 | トルエン | 0.6 |
| イソプロチオラン | 0.04 | キシレン | 0.4 |
| オキシシン銅 (有機銅) | 0.04 | フタル酸ジエチルヘキシル | 0.06 |
| クロロタロニル(TPN) | 0.05 | | |

*:平成6年3月15日に削除

19項目に対して指針値が示されており、このうち18項目(表2)が化学物質である。

水質評価指針は、空中散布農薬など一時に広範囲に使用されるものでこれまで公共用水域などでの水質汚濁に関する基準値などが定められていない農薬について、公共用水域などで検出された場合に水質の安全性に係る評価の目安を示したもので、農薬の適正な使用を図り、公共用水域などにおける農薬による水質汚濁の防止を目指すものである。表3に示す27農薬について評価指針値が示されている。

環境省はこれ以外に、水環境中において今後調査を進める際に優先的に知見の集積を図るべき物質として、「要調査項目」300物質群を定めている。これらの物質群は、これまで環境省が実施した環境調査などで実際に水環境中から検出された物質、一定量以上製造・輸入・使用されている物質、PRTR(環境汚染物質排出移動登録)として登録されている物質、内分泌攪乱化学物質(疑いのあるものも含む)などから選定されている。要調査項目のうちの大部分を化学物質が占めている。環境省では、1998年以降、これらの物質群の分析法マニュアルを順次作成するとともに(環境庁、1998、1999、2000b)、全国で環境調査を実施している。

3. 中国の環境基準

中国では、水資源を保護し、人の健康を保障し、生態バランスを擁護する目的で、国家環境保全基準の地表水環境基準(GHZB—1999)が示されている。この基準は1983年に始めて公布され、1988年に第一回目の改正が行われた。さらに、1999年には二度目の改正が行われ、2000年1月1日から実施されている。この基準は、中華人民共和国領土内の河川、湖水、運河、用水

表3 公共用水域等における農薬の水質評価指針と評価指針値(単位:mg/L)

| 農薬名 | 用途 | 評価指針値 | 農薬名 | | 評価指針値 |
|----------------|-------|-------|-------------|-----|-------|
| イプロジオン | 殺菌 | 0.3 | ブタミホス | 除草 | 0.004 |
| イミダクロプリド | 殺虫 | 0.2 | ブプロフェジン | 除草 | 0.01 |
| エトフェンプロックス | 殺虫 | 0.08 | プレチラクロール | 除草 | 0.04 |
| エスプロカルブ | 殺虫 | 0.01 | プロベナゾール | 除草 | 0.05 |
| エディフェンホス(EDDP) | 殺虫 | 0.006 | プロモブチド | 除草 | 0.04 |
| カルバリル(NAC) | 殺虫 | 0.05 | フルトラニル | 除草 | 0.2 |
| クロルピリホス | 殺虫 | 0.03 | ペンシクロン | 除草 | 0.04 |
| ジクロフェンチオン(ECP) | 殺虫 | 0.006 | ペンスリド(PAP) | 除草 | 0.1 |
| シメトリン | 除草 | 0.06 | ペンディメタリン | 除草 | 0.1 |
| トルクロホスメチル | 除草 | 0.2 | マラチオン(マラソン) | 殺虫 | 0.01 |
| トリクロルホン | 除草 | 0.03 | メフェナセット | 除草 | 0.009 |
| トリシクラゾール | 除草 | 0.1 | メプロニル | 除草 | 0.1 |
| ピリダフェンチオン | 除草 | 0.002 | モリネート | 除草 | 0.005 |
| | フサライド | | 除草 | 0.1 | |

路、ダムなどの地表水水域に適用される。

この水環境基準では、基準項目を基本項目と特定項目に分類している。基本項目は全国の河川、湖水、運河、用水路、ダムなどの水域に適用される。特定項目は特定の水域における特定の汚染物質に適用され、県クラス以上の地方政府の環境保護を主管する部門が、所在地の環境管理の必要性に基づいて選択し、基本項目の補足指標とするものである。

この基準では地表水の使用目的（機能区分）や保護目的より、水域を次の五種に分類している。なお、同一水域に複数の機能類別を有する場合は、最高類別の機能に従い分類することとされている。

I 主として源流の水、国家自然保護区域。

II 主として一級保護区域の集中型生活飲用水の水源、貴重な魚類保護区域、魚類・海老の

表4 中国における環境水中の化学物質に対する基準値 (単位: mg/L)

| 項 目 | 基準値 | | 項 目 | 基準値 | |
|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------|
| | 中国 ^a | 日本 ^b | | 中国 ^a | 日本 ^b |
| ベンゾ[a]ピレン | 2.8×10^{-6} | | ヘキサクロロベンゼン(HCB) | 0.05 | |
| メチル水銀 | 1.0×10^{-6} | ND ^{c, d} | ポリ塩素化ビフェニル(PCB) | 8.0×10^{-6} | ND ^d |
| クロロホルム | 0.06 | 0.06 ^z | 2, 4-ジクロロフェノール | 0.093 | |
| 四塩化炭素 | 0.003 | 0.002 ^d | 2, 4, 6-トリクロロフェノール | 0.0012 | |
| トリクロロエチレン | 0.005 | 0.03 ^d | ペンタクロロフェノール(PCP) | 0.00028 | |
| テトラクロロエチレン | 0.005 | 0.01 ^d | ニトロベンゼン | 0.017 | |
| ブromoホルム | 0.04 | | 2,4-ジニトロトルエン | 0.0003 | |
| ジクロロメタン | 0.005 | 0.02 ^d | フタル酸ジブチル | 0.003 | |
| 1, 2-ジクロロエタン | 0.005 | 0.004 ^d | アクリロニトリル | 0.000058 | |
| 1, 1, 2-トリクロロエタン | 0.003 | 0.006 ^d | ベンジジン | 0.0002 | |
| 1, 1-二塩化ビニリデン | 0.007 | 0.02 ^d | DDT | 0.001 | |
| 塩化ビニル | 0.002 | | HCH (BHC) | 0.005 | |
| ヘキサクロロ-1, 3-ブタジエン | 0.0006 | | リンデン(γ -HCH, γ -BHC) | 0.000019 | |
| ベンゼン | 0.005 | 0.01 ^d | パラチオン | 0.003 | |
| トルエン | 0.1 | 0.6 ^z | メチルパラチオン | 0.0005 | |
| エチルベンゼン | 0.01 | | マラソン | 0.005 | 0.01 ^f |
| キシレン | 0.5 | 0.4 ^z | ジメトエート | 0.0001 | |
| クロロベンゼン | 0.03 | | ジクロロボス (DDVP) | 0.0001 | 0.01 ^z |
| <i>o</i> -ジクロロベンゼン | 0.085 | | トリクロロホン(DEP) | 0.0001 | 0.2 ^f |
| <i>p</i> -ジクロロベンゼン | 0.005 | 0.3 ^z | アトラジン | 0.003 | |

a: 地表水 I、II、III類水域の有機化学物質特定項目基準値 (GHZB1-1999)。

b: 環境基本法に基づく環境基準、要監視項目及び水質評価指針、c: アルキル水銀、d: 環境基準値、

e: 指針値、f: 評価指針値、ND: 検出されないこと。

産卵場など。

Ⅲ 主として二級保護区域の集中型生活飲用水の水源、一般の魚類保護区域及び水泳区域。

Ⅳ 主として一般の工業用水区域及び人に直接接しない娯楽用水区域。

Ⅴ 主として農業用水区域及び一般の景観上必要な水域。

各環境保護行政主管部門は、この環境基準に基づき、各類別の水域に対して監督・管理を行う。ただし、単一の漁業保護区域、魚類・海老の産卵場として承認・画定された水域は、別途、漁業水質基準に基づいて、また、直接農地灌漑用水として使われる都市の汚水や工業廃水などは、農地灌漑水質基準に基づいて管理される。この環境基準については、国家環境保護総局が責任を持つ。

表5 地表水環境基準の特定項目分析方法

| 項目 | 分析法 | 測定下限 mg/L | 項目 | 分析法 | 測定下限 mg/L |
|------------------|---------|--------------------|--------------------|-----|----------------------|
| ベンゾ[a]ピレン | TLC/FP法 | 4×10^{-6} | <i>o</i> -ジクロロベンゼン | GC法 | 0.002 |
| | HPLC法 | 1×10^{-6} | <i>p</i> -ジクロロベンゼン | GC法 | 0.005 |
| メチル水銀 | GC法 | 1×10^{-8} | HCB | GC法 | 0.05* |
| クロホルム | GC法 | 0.0003 | PCB | GC法 | * |
| 四塩化炭素 | GC法 | 0.00005 | 2,4-ジクロロフェノール | GC法 | ** |
| トリクロロエチレン | GC法 | 0.0005 | 2,4,6-トリクロロフェノール | GC法 | ** |
| テトラクロロエチレン | GC法 | 0.0002 | PCP | GC法 | 0.00004 |
| プロモホルム | GC法 | 0.001 | ニトロベンゼン | GC法 | 0.0002 |
| ジクロロメタン | PTGC法 | * | 2,4-ジニトロトルエン | GC法 | 0.0003 |
| 1,2-ジクロロエタン | PTGC法 | * | フタル酸ジブチル | GC法 | ** |
| 1,1,2-トリクロロエタン | PTGC法 | * | アクリロニトリル | GC法 | ** |
| 二塩化ビニリデン | PTGC法 | * | ベンジジン | UV法 | 0.0002 |
| 塩化ビニル | PTGC法 | * | DDT | GC法 | 0.0002 |
| ヘキサクロロ-1,3-ブタジエン | PTGC法 | * | HCH | GC法 | |
| ベンゼン | GC法 | 0.005 | γ -HCH | GC法 | 4×10^{-6} |
| | GC法*** | 0.05 | パラチオン | GC法 | 0.00054 |
| トルエン | HSGC法 | 0.005 | メチルパラチオン | GC法 | 0.00042 |
| | GC法*** | 0.05 | マラソン | GC法 | 0.00064 |
| エチルベンゼン | GC法 | 0.005 | ジメトエート | GC法 | 0.00057 |
| | GC法*** | 0.05 | DDVP | GC法 | 6.0×10^{-5} |
| キシレン | GC法 | 0.005 | DEP | GC法 | 5.1×10^{-5} |
| | GC法*** | 0.05 | アトラジン | GC法 | * |
| クロロベンゼン | GC法 | ** | | | |

*：暫時的に既存の出版物に示された方法で行い、国の基準方法が公布された後は、国家基準を執行する。

：分析方法は未公布。*：二硫化炭素抽出。FP：蛍光分光光度、PT：パーティトラップ、HS：ヘッドスペース、UV法：分光光度法。

って解釈に当たるとされている。

この水環境基準には、基本項目が 31 項目、湖水やダム富栄養化の抑制を目的とした特定項目が 4 項目、地表水Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ類水域の有機化学物質の抑制を目的とした特定項目が 40 項目の合計 75 項目ある。なお、省、自治区及び直轄市の政府は、この環境基準に定められていない項目に対して、地方独自の補足基準を定めてもよく、補足基準は国家環境保護総局に報告することになっている。

表 4 に地表水Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ類水域に対する特定項目（有機化学物質）40 項目の基準値を示す。比較のために、日本における環境基準値などを併記する。

検査する項目のサンプル採取点及び検査の頻度は、国家環境検定技術の規範によるとされており、水質評価は、項目別に基準達成率により行うとされている。豊水期、平水期、渇水期の特徴が顕著な水域については、それぞれの時期毎に基準達成率の評価を行わなければならない。時期毎に最低二つのデータを必要とする。化学物質については、各時期における水質基準達成率が 80% にならなければならないとされている。こうした点については、日本では環境基準の達成は年間平均値を用いて評価することとなっており（環境庁 1991a）、両国で異なっている。

4. 中国と日本における分析方法の現況

日本における環境基準項目などの規制項目の分析方法として、基本的に気化する物質についてはガスクロマトグラフ(GC)法又はガスクロマトグラフ/質量分析(GC/MS)法が、それ以外の物質については高速液体クロマトグラフ(HPLC)法が採用されている（環境庁 1993b）。規制項目の大部分は GC 又は GC/MS で測定可能である。分析方法として GC 及び GC/MS が併記されている場合であっても、地方公共団体の環境研究所や分析機関などでは、実際には GC/MS で測定されるのが一般的となっており、GC を使用するものはアルキル水銀や PCB など一部の項目に過ぎない。これは GC/MS の有する高選択性や高感度などの特徴をいかした高精度な多成分同時分析が行われているためである。この背景には、1993 年の環境基準などの改正に伴い、GC/MS を多用した分析方法が示されたことや、地方公共団体の環境研究所などにおける 1990 年代以降の GC/MS の急速な普及がある。なお、HPLC における低い選択性を解消するために、高速液体クロマトグラフ/質量分析 (LC/MS) 装置が徐々に普及し始めており、環境省などでは、LC/MS の使用を前提とした基礎的検討（環境庁 2000a）、分析方法の開発（環境庁 1999）や環境調査なども実施している。

中国における環境基準項目の分析方法は GHZB1—1999 に示されている（表 5）。環境基準があっても、分析方法が実質的に無い場合も多い。このため、暫時的な方法が示されている項目もある。これらについては、国の基準方法が公布されるのを待ち、国家基準を執行することとされている。なお、基準や規範が改正された場合、その最新版を使用しなければならないと定められており、後述するように、分析方法については現在見直しなどの作業が行われている。

GHZB1—1999 に示されている分析方法は、ベンゾ[a]ピレンやベンジジンなど、一部を除き基本的に GC であり、日本などで現在一般的に使用されている GC/MS は採用されていない。この背景には、中国において GC/MS の普及率が低いことがあげられる。例えば、後述するように省レベル

であっても GC/MS は必ずしも整備されていない。この理由として、GC/MS 装置が GC に比べて高価であること、維持管理において高度の知識・技術を必要とするとともに費用がかかることなどがあげられる。今後、装置の普及に伴い、分析方法の最新化が図られてゆくものと思われる。

5. 中国における分析体制の現状

中国には様々な化学物質の研究・分析機関があるが、以下に、2001 年 5 月並びに 7 月に訪中した際に、北京市、黒龍江省及び四川省で訪問した機関の概要と、その際に実施した聞き取り調査並びに視察などの概要を報告する。

5.1 中日友好環境保護中心

同中心（センター）は北京市朝陽区にある。同中心は、中国国家環境保護総局直属の総合研究・管理機関で、国際環境技術協力や国際交流を行う窓口である。環境情報部、開放実験室、環境観測技術部など 10 を超える機関がある。日本人の JICA 専門家数名が常駐しており、2001 年 7 月の訪問時には、リーダーの山本 秀正 氏、堀井 一雄 氏、藤原 福一 氏、並びに業務協調員の鈴木 啓史 氏に面会できた。

中国における化学物質対策として、堀井専門家から、国家環境保全基準 GHZB1—1999 などについて説明を受けた。堀井氏によれば、中国では、化学物質のうち、農薬については食品への残留という観点から監視などが行われている。また、化学物質の毒性や作業環境・室内環境汚染などについても関心が持たれている。しかし、シックハウスについては、中国では室内汚染の基準や測定法はない。また、化学物質の環境調査などについても現時点では同中心では実態を把握していないが、今後、同中心で政策立案に関する調整機能を果たしたいという希望は持っているとのことであった。同中心にある各組織の職員の研修については JICA 枠などで対応しており、日本人専門家の招請、中国人研修生の日本への派遣などを行っている。研修を受けた職員と同中心への定着率は高いということであった。

中国における環境観測体制などについて、中国環境観測総站の斉 文啓 副総工程師（北京工業大学 教授）に説明を受けた。斉副総工によれば、中国における環境モニタリングは国家環境保護総局が管轄する全国の観測站で実施している。観測站は内部規定により第 1 級から第 5 級までに分類されている。北京にある観測総站は第 1 級であり、第 2 級は 30 省と北京市、重慶市、天門市、上海市の 34 機関、一般の市は第 3 級で 29 機関ある。第 4 級は 1668 機関である。ここで環境モニタリングに従事している職員は 2300 ヶ所約 3 万人である。原則として、上部の站は直下の站を管理する。また、抜き打ちで査察もしている。なお、大連、西安、成都、深圳及びアモイは、いわば 2.5 級という扱いで、第 1 級（総站）が直接管理している。観測站の管理項目は、技術管理、人員・施設の規定、データ管理（精度管理）などである（内部規定により認可する）。直下の站に対しては、抜き打ち検査（査察）を行い、基準に満たないと資格取り消しなどを行う。各站の設備については、財政内容により大きな差がある。例えば、2 級の多くは GC/MS を整備しているが、3 級では GC/MS を整備しているのは一部である。HPLC は標準分析法で採用されている方法が少ないので、普及率は低い。LC/MS についてはほとんど普及していない。装置の購

入や維持管理は、原則として地方政府の負担である。

大企業については、設計、施工、稼動において基準を守るよう、地方政府の環境保全局が審査を行う（三同時主義）。法的義務はないが、大企業は自前の実験室を持ち、精度管理は国家が指導する。1億元以上の企業については、そのモニタリングシステムを総站が新規審査をし、その後は5年ごとに審査を受けて認可をもらう。これは地方政府が審査する。また、地方政府の観測所が年に1～2回抜き打ちの立ち入り検査を行い、測定値が基準を30%以上超えた場合は、改善するか排污税を支払う。この他に、農業、企業、化学工業、石油工業などのモニタリングシステムも存在しているが、いわゆる民間の分析機関は無い。

国家環境保全基準 GHZB1—1999 の化学物質 40 物質については、分析方法が示されているものといないものがある。中国では、環境基準があっても、分析方法が実質的に無い場合も多い。また、分析方法が示されていても妥当な方法かどうか疑問な場合もある。こうしたことから、分析方法などについて現在見直し作業を行っている。具体的には、日本の分析方法などを参考にしている。

中国における化学物質の問題として、キシレンなどの有害物質による河川汚染事故があった。なお、黄河及び揚子江については、重点監視河川としている。化学物質対策として、北京自然科学技術委員会が化学物質に対するプロジェクトを作った。これには、北京大学（ダイオキシン担当）、北京工業大学（食器、容器からの溶出担当）、北京農業大学（農業関係担当）、中国科学院生態研究センター（河川水、土壌担当）などが参加している。

同中心にある機関のうち、開放実験室などを見学した。ここには、揮発性化学物質の分析に用いるヘッドスペース装置、パージトラップ装置のほか、GC、HPLC などが整備されている。GC/MS については四重極型（島津製）と二重収束型（日立製）とが整備されている。開放実験室には日本でダイオキシン分析の研修を受けた職員がおり、ダイオキシン分析に向けて準備を行っている。2001 年 7 月現在、ダイオキシン分析のためのスペースは確保されてはいるが、ケミカルハザードとしての設備は必ずしも十分とはいえず、また、専用の高性能 GC/MS の購入予定などはないということで、分析については他の機関と共同で行う構想とのことであった。

5.2 北京大学

北京大学は北京市海淀区にある中国を代表する総合大学のひとつで、特に文科系に伝統があるとされている。キャンパス内に約 30 学系のほか、40 を超える研究所、60 を超えるセンター、6 つの国立重点研究所、10 を超える省の重点研究所などがある。中国では POPs やダイオキシンなどの化学物質について対応が求められているが、北京大学でも有害物質用の実験施設を整備中である。これを担当しているのは地質学系の陳 左生 副教授である。地質学系の研究棟内には、専用の空調設備などを備えたケミカルハザード対応の実験室が整備中で、GC/MS については日本製二重収束型の最新のものが整備されている。この施設は、細部までよく考えられて作られたもので、空気の流れ、部屋の隅の処理など、いたるところに工夫が見られる。陳 副教授によれば、予算が十分でないため、設備などは十分ではなく、また、中国では、高純度試薬や機器の入手（輸入）などについて制限があるため、本格稼動には至っていない。そこで、新聞などに啓蒙記事の掲載を行うことにより、ダイオキシンなどの化学物質に対する社会的関心を高めることをめざしているとのことであった。

5.3 清華大学

清華大学は理工科系に伝統のある総合大学で、北京大学と双璧をなすとされている。北京大学の1.5倍といわれる広大なキャンパス内に44学系や5研究所などが立地している。胡洪普教授（環境科学与工程系）、丁明玉 副教授（化学系）、余剛 教授（環境科学与工程系）、呉国是 教授（化学系）、朱永法 副教授（化学系）らと面会し、日中双方の研究内容を紹介した。このうち、清華大学における化学物質に関する最近の研究として、環境ホルモンを対象としたプロジェクト研究の紹介があった。このプロジェクトは余教授をリーダーとし、特に環境中における物質変化について注目して研究している。分析方法については中国における“公定法”を採用し、GCやGC/MSを用いて測定している。また、こうした研究とあわせて、分子構造から物性（分解性など）の予測も研究している。

5.4 中国農業部農薬検定所

同検定所は中央政府の機関で北京市朝陽区にある。中国では農薬について食品への残留などの観点から関心が高まっている。何芒兵 副主任、叶貴標 副処長及び高曉輝 研究員によれば、中国政府は農薬に対する基準を作っており、登録農薬を毎年公表している。同検定所では、農薬の安全使用に関する試験などを行っており、例えば、新しい農薬については、使用量、使用効果、安全性などについてフィールド試験も行っている。その結果により、使用許可を行ったり、基準の作成を行っている。1980年代初めから農薬の使用基準を作成しており、現在、185種類について基準がある。また、20種の作物で350項目のデータを基に国の基準を作っている。毎年、登録農薬を公表し、100種の作物で残留農薬の監視をしている。農業部の绿色食品の認定は、無農薬・有機肥料がAA級、化学肥料を少し使用しているものがA級、減農薬がB級のランク付けを行っている。整備している機器はGC/MS、GC、HPLCなどである。

5.5 中国農業部蔬菜品質監督檢驗測試中心

同中心は中央政府の機関で北京市朝陽区にある。劉肅 常務副主任によれば、ここでは、食品としての野菜や果物などを対象として、標準分析法を作成している。同中心にはGC/MS、GC、HPLCなど化学物質分析に必要な基本的な設備が整えられている。2000年7月現在、2台のGCと1台のHPLCで85種類の農薬を分析する基準分析法のシステムを構築中である。同中心では地方政府の試験所に対して研修を行っている。GC/MSについては同中心では定性にのみ使用している。その理由として、地方におけるGC/MSの普及率が低いことをあげている。

中国野菜、果物、食品の残留農薬の検査方法はアメリカ、EU、日本及びIFOなどの国際基準を参考にして決めるが、基準値は輸出相手国のものである。政府からは、3年以内に海外の機関と互いに分析チェックできる共通分析法（ISO法など）と相互承認を確立するよう指示されている。

現在、広東省、浙江省、上海など輸出野菜の多い沿岸部では、残留農薬などの分析検査設備が整備されてきているおり、国が1000万元（200万ドル）出資した。深圳や北京の商社（問屋）では独自に分析機器を整備し、野菜などの残留農薬のチェックをしているところもある。分析機関は現在100ヶ所以上あり、Aランカー研究設備の充実したもの、Bランカー省レベルのもの

(GC/MS、HPLC、AFS、AASなどを整備)、Cランカー市レベルのもの(GC、AASなどを整備)の3ランクに分けられている。先進的な沿岸部地域に比べて、内陸部の分析機関の整備はこれからであり、例えば、河北省の11研究所でCレベルの検査システムを整備する計画などを持っているということであった。

5.6 北京島津分析中心

島津製作所が中国の機関との共同研究や中国に対する研修・講習・技術交流などのために、北京市西城区に設置しているものである。小林信弥 常駐代表課長及び林 安男 分析機器事業部北京駐在課長によれば、現在、空軍病院などと共同研究を実施している。研修会として、GC、HPLCについては月に1度程度、GC/MSについてはそれよりも少ない回数で実施している。GC/MSの場合は、3日間で10から5人程度の研修を行う。講師は同分析中心の中国人スタッフが行う。なお、研修/講習会への参加は全て無料で、島津ユーザー以外も受け入れている。また、島津の分析ラボは北京、上海、広州及び昆明に設置している。なお、島津製作所は清華大学とも協力関係を進めている。また他の企業の活動例として、ファルマシアが北京テストセンターと共同作業を行っており、また、アジレント(旧HP)は科学院生態生物研究所に対して、パーキンエルマーは清華大学に対して分析装置を提供し技術協力をしているとのことである。

5.7 黒龍江省科学院など

黒龍江省科学院は哈爾濱市にある。郭 春景 副院長、唐 瑛佛 高級工程師並びに于 海山 弁公室主任によれば、同科学院は傘下に工業、農業関係など6研究所及び約30の会社(会社)を有している。分析に関しては、GC/MSはなく、GC中心である。特に残留農薬(農産物、土壌、水など)の分析を念頭においた新たな分析中心の構築構想を持っているということである。

なお、環境関係は同委員会には属していない。哈爾濱市内には、黒龍江省環境保護科学研究所及び黒龍江省環境観測中心站があり、特に環境保護科学研究所はメチル水銀汚染に関して成果をあげている(劉ほか、1998)。両機関ともGCなどは有するが2001年11月現在、GC/MSは所有していない。黒龍江省では、国家環境保全基準GHZB1—1999に示された化学物質について関心が高く、省環境観測中心站では約40種の化学物質をGCで測定するための体制を整備しつつある。一方、哈爾濱市環境観測中心站にはGCとともにGC/MSが整備されており、省同様に化学物質分析に対して高い関心を持っている。

5.8 四川省環境保護研究所

四川省環境保護研究所・四川省環境観測中心站は成都市内に立地し、GC/MS(HP製)、GC及びHPLC装置などを保有している。陳副院長によれば、これまで化学物質の測定はほとんど実施しておらず、2001年5月現在、国家環境保全基準GHZB1—1999に示された化学物質についての対応は特に考えていない。四川省では、成都市などの市レベルも含め、環境問題に対する関心は高いが、化学物質に対する認識は一般に低いと考えられた。

以上、訪中時に訪問した機関について概要を紹介した。これらの機関は中国全体のごく一部に過ぎず、これらの状況から中国全体を把握することは不可能ではあろうが、こうした中国におけ

る化学物質分析・研究のための体制に注目することは、今後の両国の関係を考える上でも重要になるものと考えられる。公表論文で見ると、中国では、化学物質に対する組織的な調査・研究などはほとんどみられない（川田、及川、2001）ことから、今後、中国における分析体制などのより一層の整備とともに、調査・研究の進展を願うものである。

謝 辞

橋本芳一先生並びに四川環境問題研究会のメンバーに深謝いたします。四川省では楊ご夫妻並びに成都華日環境総合技術中心の皆さんに、北京では中日友好環境保護中心並びに北京島津分析中心の皆様、また、黒龍江省では黒龍江省科学院の皆さんに多大な支援を賜りました。記して深謝いたします。

引用文献

- 中華人民共和国国家環境保護総局 (1999) 国家環境保全基準"地表水環境基準"、GHZB1-1999。
環境庁 (1971) 告示第 59 号「水質汚濁に係る環境基準について」、昭和 46 年 12 月 28 日 (改正：平 11 年度環告 14)。
環境庁(1993a) 告示第 16 号「水質汚濁に係る環境基準の一部を改正する件」、平成 5 年 3 月 8 日。
環境庁(1993b) 水質保全局長水質規制課長通知環水規第 121 号、「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準の測定方法及び要監視項目の測定方法について」平成 5 年 4 月 28 日。
環境庁 (1994) 水質保全局長通知環水土 86 号「公共用水域等における農薬の水質評価指針について」、平成 6 年 4 月 15 日。
環境庁 (1998) 「外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル (水質、底質、水生生物)」、環境庁水質保全局水質管理課。
環境庁 (1999) 「要調査項目等調査マニュアル (水質、底質、水生生物)」、環境庁水質保全局水質管理課。
環境庁 (2000a) 「LC/MS を用いた化学物質分析開発マニュアル」、環境庁環境保健部環境安全課。
環境庁 (2000b) 「要調査項目等調査マニュアル (水質、底質、水生生物)」、環境庁水質保全局水質管理課。
川田邦明、及川紀久雄 (2001) 中国の水環境中における化学物質の分布、Keo Economic Observatory Discussion Paper、No.G-138、慶応義塾大学産業研究所。
劉 永愁、王 稔華、翟 平陽 (1998) 中国松花江甲基汞污染防治与標準研究、科学出版社、北京、中国。