

公害克服へ向けて

産業公害パート

目次

中国の大気環境

文責 青山 春人

中国の環境保護基本制度 (top-down approach)

文責 軽込 和隆

日本の環境対策の経験と中国での適用可能性 (bottom-up approach)

~地方・民間レベルでの環境対策の重要性~

文責 影山 恭英

地方自治体の対中国環境協力：北九州市の例 (bottom-up approach)

文責 尾藤 紀子

補論：中国の発電所の概要と環境対策

: 文責 青山 春人

~ : 文責 八幡 孝利

中国の大気環境

文責 青山 春人

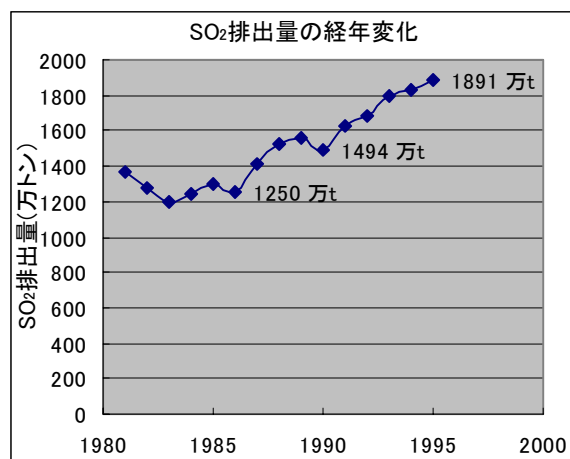
大気汚染がもたらしたもの

中国における大気汚染の状況は、二酸化硫黄（SO₂）の排出量の経年変化、そして様々な被害を見ることによって把握できる。その被害として、この論文では大きく2つに分けた。1つは直接的被害である。これは、字面の通り大気が汚染されることによって直接出てくる影響で、具体的には人の健康に与える影響と自然環境への被害が挙げられる。もう一つは潜在的被害だ。これは、前者の直接的被害による結果とも考えられ、ここでは経済活動への影響を取り上げる。まずは、大気汚染の概観から話をはじめ。

1) 大気汚染状況

中国の大気汚染は、主に二酸化硫黄と煤塵によってもたらされている。汚染物質の中でも特にSO₂の排出量は年々増加しており、大気の汚染レベルを計る物差しとしてSO₂排出量は有用な指標となる。（図表 - 1）の通り、80年代後半から排出量は右肩上がりに増加している。ただし、ここで注意が必要なのは、この数値には近年成長してきている郷鎮企業のデータがふくまれていないという点だ¹。こうした部門の排出量をも加えたら、さらに膨大な排出量になると思われる。1998年に公表された97年のSO₂排出量では、これまで入れられていなかった郷鎮企業や生活由来のデータが含まれており、その総量は2346万トンに達している。そのうち郷鎮企業によるものは489万トンで、全体の20%以上を占めている²。

図表 - 1



(出所) 『中国統計年鑑』(各年版)

2) 大気汚染の被害 直接的害被害

次に大気汚染がもたらす影響として、まず人的被害について述べる。これは暴露量のレベルによって左右されるが、呼吸器系への影響が最も懸念される。すでに呼吸器系の病気をもつ人はもちろんのこと、幼い子供や老人も危険にさらされている。典型的な例として

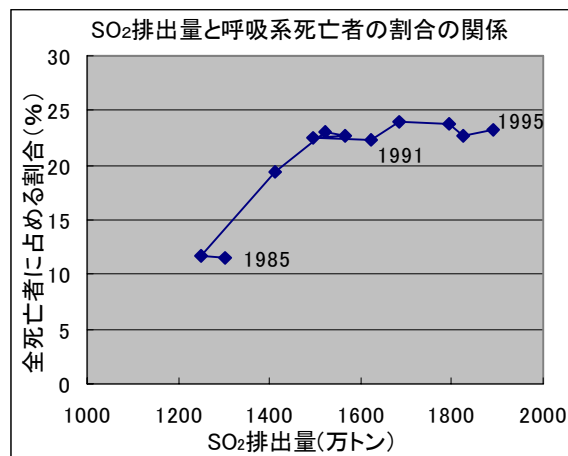
¹ 中国の環境統計は、そのほとんどの場合が県以上のものである。以降使われるSO₂排出量データは、断りがない限り県以上のものである。なお、図表 - 1には96年以降のデータが無いが、96年から統計形態が変わり、それまでのデータとの比較ができなくなったためである。

² 中国研究所編『中国年鑑』創土社(1999)

日本の三重県四日市市の喘息がある。この地域では、1960年頃から大規模な石油化学工業の操業が始まった。翌1961年になると、喘息などの症状を訴える住民が現れるようになり、その後被害は顕著になっていった。1964年の同地区のSO₂濃度は年平均0.075ppmで、現在の日本の年平均濃度、0.01ppmに比べて極端に高い事が分かる³。

中国においてもこうした被害は顕著に現れており、汚染レベルで当時の四日市の0.075ppmに近い、あるいは上回っている地域も少なくない⁴。(図表 - 2)は、SO₂排出量と、呼吸器系起因の死亡者が全死亡者に占める割合の関係を85年から95年まで経年変化で見たものだ。ここでの特徴は、何よりも呼吸器系起因死亡者の割合の高さだ。90年以降日本では、2%を下回っているのに対し⁵、中国では近年20%以上に達している。特に農村部における割合が高く、現在でも年々増加している。

図表 - 2



(出所) 『中国統計年鑑』(各年版)

一方、93年以降は、相関関係が弱まっているが、呼吸器系起因の死亡が飽和状態に達したことで、都市部での大気環境の改善、そして医療の発達で、その割合の増加をストップさせていると考えられる。

とは言え、国全体としては、85年から95年にかけて呼吸器系起因死亡者の割合は2倍近くに増加している。ここでの、SO₂排出量と全死亡者に占める呼吸器系死亡者の割合に見られる正の相関は、重要なトレンドであり、SO₂の排出が確かに人の健康に悪影響を与えていると判断できる。

次に自然環境への影響を述べる。大気中のSO₂濃度の上昇は、酸性雨として自然環境に影響を与える場合が最も劣悪である。それにより、金属や石を腐食させ、土壌の酸性化によって植物の成長を低下させ、水を酸性化させる事によって水生生物を害する。森林被害の形態としては、酸性雨によって葉の気孔を侵して、呼吸の障害をするというもの、土壌中のカルシウムやマグネシウムなどの栄養素を変質させ、洗い流してしまうものがある。その結果、樹木の成長は阻害される。

中国では酸性雨の被害が近年、相当悪化しており、90年代後半には、酸性雨の降雨面積

³ 日本の大気汚染経験検討委員会 『日本の大気汚染経験』 The Japan Times (1997)

⁴ 中国環境年鑑編集委員会 『中国環境年鑑』 中国環境年鑑社 (1997) によると、1996年の重慶、貴陽での年平均二酸化硫黄濃度はそれぞれ、0.112ppm、0.146ppmを記録している。その他の地域についても、当時の四日市の0.075ppmに近い値は、珍しくない。

⁵ 総務庁統計局編 『日本統計年鑑』 日本統計協会 (各年版) より。急性気管支炎、気管支炎、肺気腫及び喘息起因による死亡者を呼吸器系起因死亡者として計算した。

は、国土面積の 40%に上っている⁶。南部の一部の地域では、既に森林への影響が深刻になっており、重慶市に近い万県地区では松林 65000ha の 26%、南西地区では松林 4700ha の 46%、四川省の峨眉山では 40%の杉が枯死している⁷。大気中の SO₂ 濃度が依然上昇している事を考慮したら、今後もこうした被害は拡大していくと予想できる。また、広大な中国国内に限らず、越境汚染によって、今後周辺国の自然環境にも影響を及ぼしていこう。酸性雨の被害が深刻な地域であるスウェーデンでは、国内起原の汚染物質は 20~30% にすぎなく、残りは主にイギリス、ドイツの火力発電所や工業地帯から出たものだった⁸。煤塵、粉塵と異なり、硫黄による汚染は大気中を長距離移動する。そのため、酸性降下物は、排出源から近いところばかりではなく、数千キロも離れた地上に落ちる事もあるのだ。

3) 大気汚染の被害 潜在的被害

これまで、大気汚染による直接的被害を見てきた。しかし、これだけで大気汚染がもたらす悪影響を評価してしまうのは不十分だ。直接的被害とさらにその裏にある潜在的被害を調べる事によって、大気汚染による被害の全容は明らかになるのだ。ここで挙げるのは、大気汚染がもたらす経済への影響だ。こうした影響は、データに直接はでてこないが、手法によっては確認することも可能である。

過去の先進国が歩んだ経済成長を概観すると、汚染物質の排出がその生産活動に伴っていた。またある程度のレベルに達すると、今度は、汚染レベルが低下していくという傾向もあった。70 年以降の日本の例は、その最たるものだろう。では、汚染レベルが低下したのは一体何故だろうか。その主因としては、公害による被害者数の増加、訴訟数の上昇、市民の反発等、具体的にはいくらでも挙げられるが、これらをマクロ的に判断すると、安定した経済成長の足枷になる可能性だったと考えられる。事実、日本はその後公害への対処をさらに進め、安定した経済成長を実現している。そのため、環境の汚染は経済にプラスの影響をもたらすことはないと考えられ、むしろ、マイナスの効果があると仮定できる。

既に述べたように、現在の中国では公害による直接的被害が顕著になってきている。都市別の SO₂ 濃度では、大気汚染のひどかった四日市市の当時のレベルに近いが、あるいは超えているところも少なくない⁹。つまり、中国では地区によっては、汚染活動の転換点のレベルに既に到達していると考えられるのだ。もしそのレベルに達しているのであれば、中国における生産活動に環境汚染は何かしらの影響を与えているだろう。ここでは、計量経済学的手法を用いて、その影響を検証していく。

⁶ 李志東『中国の環境保護システム』東洋経済(1999)

⁷ 東西貿易通信社『中国の電力産業』東西貿易通信社(1996)、定方正毅編集委員長『中国環境ハンドブック』サイエンスフォーラム(1996)

⁸ OECD 環境委員会『OECD 環境白書』中央法規(1992)

⁹ (注4)

1. 産業公害パート
公害克服へ向けて

環境汚染が生産活動に影響を与えているだろうという仮定にのっとり、中国における生産関数を以下のようにおく。Kは資本ストック¹⁰、Lは労働力、Eは環境汚染度で、SO₂排出量とする¹¹。

$$y = l(K, L, E)$$

生産関数は最も一般的なコブ・ダグラス型とする。

$$y = AK^\alpha L^\beta E^\gamma$$

* A = 技術進歩率

* 労働、資本と環境の汚染度との関係が不明なので一次同時が成り立つとは仮定しない。

生産関数の両辺に対数をとって分析しやすくする。

$$\log y = \log A + \alpha \log K + \beta \log L + \gamma \log E \quad \dots$$

ここでの γ が、環境汚染の GDP への寄与度となる。標本は、21 省 4 自治区 3 市の計 28 地区での 89 年と 95 年のクロス・セクションデータを用い、それぞれの年の生産関数を上記の形で求めた¹²。ただし、データは、面積当たりの SO₂ 排出量が多い所と少ない所に二分した¹³。なぜなら、中国では地域格差が大きく、環境汚染の度合いが全地域一定と考えるのは統計的に望ましくないからである。つまりここで明らかにするのは、相対的に汚染度の高い 14 地区と汚染度の低い 14 地区の生産関数から得られる、環境汚染の GDP への寄与度である。なお汚染度の高い上位 14 地区を Group A、下位 14 地区を Group B とする。

結果：

* かつこ内は t 値

結果 1： の式に 89 年のデータをいれ回帰式（生産関数）を導出する。

$$\begin{aligned} \text{Group A : } \log y = & 1.35420 + 0.888580 \log K + 0.592307 \log L - 0.370865 \log E \quad \dots \\ & (1.57940) \quad (13.2265) \quad (7.31445) \quad (-3.12741) \\ & R^2 = 0.985906 \end{aligned}$$

¹⁰ 地区別の資本ストックは、郷鎮企業については、(中国郷鎮企業年鑑編集委員会『中国郷鎮企業年鑑』中国農業出版社)に掲載のものを使った。ただ、県以上の企業については、過去の固定資本投資額を積算させる方法で算出した。

¹¹ ここでの SO₂ 排出量は郷鎮部門も入れたものである。

¹² 用いるデータを 89 年と 95 年に限定したのは、両年については郷鎮企業からの SO₂ 排出量が公表され

ているからである(李志東『中国の環境保護システム』東洋経済(1999)より)。

・地区別の郷鎮部門からの排出量は、郷鎮部門総 SO₂ 排出量に、各地区の郷鎮部門就業者数が全体の郷鎮

部門就業者数に占める割合をかけて算出した。

・89 年と 95 年で、データを整合させる関係で、重慶市は四川省に含ませ、広東省、海南省はまとめて一つとした。西モンゴル自治区については、郷鎮企業のデータが不足したため、除外した。

¹³ 具体的には上海市、天津市、北京市、山東省、江蘇省等沿岸部を中心とした地域と、青海省、新疆ウイグル自治区、内モンゴル自治区、甘肅省等、内陸部を中心とした地域に分かれた。

1. 産業公害パート
公害克服へ向けて

$$\begin{aligned} \text{Group B: } \log y = & -1.53007 + 0.677217 \log K + 0.565045 \log L - 0.035541 \log E \quad \dots \\ & (-2.95883) \quad (10.2559) \quad (6.42889) \quad (-0.493659) \\ & R^2 = 0.985317 \end{aligned}$$

結果2: の式に95年のデータをいれ回帰式(生産関数)を導出する。

$$\begin{aligned} \text{Group A: } \log y = & 0.746012 + 0.927121 \log K + 0.478078 \log L - 0.276297 \log E \quad \dots \\ & (0.729876) \quad (14.6173) \quad (5.83097) \quad (-2.34872) \\ & R^2 = 0.984370 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Group B: } \log y = & -1.86967 + 0.760595 \log K + 0.451435 \log L + 0.023263 \log E \quad \dots \\ & (-2.37278) \quad (6.76605) \quad (3.36678) \quad (-0.225372) \\ & R^2 = 0.964277 \end{aligned}$$

以上が、得られた生産関数である。

E の項の回帰係数を見ていくわけだが、Group Bの式、式については共にt値が低い。これは、生産関数において環境汚染度(E)は影響要因とならない事を意味している。よってGroup Bについては、環境汚染(E)がGDPに影響を与えていると見る事ができない。Group Aについてはどうだろうか。式、式のt値はともに十分に高く、それぞれ1%片側有意水準、2.5%片側有意水準で有意である¹⁴。また、GDPへの寄与度は両年ともマイナスである。つまり、Group Aについては、環境汚染が生産活動に確かに影響を与えており、しかもそれは確実にマイナスの影響だと考えられるのだ。Group Bでは影響が見られないが、それは経済活動に影響を与えるまでに汚染度が至っていないためだろう。

ではGroup Aでは一体、環境汚染(E)は実際にどのような形で生産活動に影響を与えているのだろうか。以下の式を見てもらいたい。

$$K = \hat{K} E^k \qquad L = \hat{L} E^l$$

E^k, E^l は環境汚染が与える資本、労働への影響分だ。一般に資本は、資本ストックの量、労働は、労働人口を考えるが、環境汚染も影響があると考えれば上記のようになる。

これらを生産関数 $y = AK^\alpha L^\beta E^\gamma$ に代入すると

$$Y = A \hat{K}^\alpha \hat{L}^\beta E^{\alpha k + \beta l + \gamma} \qquad \log Y = A \log + \alpha \log \hat{K} + \beta \log \hat{L} + (\alpha k + \beta l + \gamma) \log E \quad \text{となる。}$$

そうすると、先の分析でもとめた生産関数式~式は、実はこの $\alpha k + \beta l + \gamma$ を γ として導いたものと見ることができる。この E 項の回帰係数がマイナスだということは、

¹⁴ これは環境汚染度(E)の回帰係数()が0でない事、つまり E が生産関数の中で無影響でないことを意味している。なお、環境汚染は生産活動にプラスの要因となるとは考えられないので、片側有意水準で検定した。

$\alpha k + \beta l + \gamma$ の構成を見れば分かるように、労働と資本への悪影響だとも考えられる。つまり、生産要素である労働、資本に間接的に悪影響を与えているために E の寄与度がマイナスになったという側面もありえるのだ。その形態としては特に、汚染による労働環境の悪化、そして労働力の低下などが考えられる。資本への影響については論じるのは難しいが、上の式から、マクロ的には何かしらの影響が存在すると見ることも可能だ。

以上の分析から分かるように、環境の汚染は確かに経済活動にマイナスの影響を与えていると推測できる。これは特に、環境汚染が相対的に進んでいる地域について言える事だ。具体的には、労働への悪影響が考えられる。先に挙げた中国での呼吸器系死亡者の割合の高さは、この事を象徴しているのかもしれない。呼吸器系起因で死亡する人が多いだけに、大気汚染からもたらされる身体的なダメージによって、十分な労働力を経済に反映できなくなっているのだ。ただし、 E 項の寄与度がマイナスだということは、同時に、 E (汚染度) を減らせば経済によい影響がもたらされることも意味している。環境汚染ではなく、環境改善が GDP への重要な要素となるわけだ。ここで得られた結論は大変示唆に富むものであり、中国の今後の経済成長を環境という要素無しで考えては不合理であることを教えてくれる。と言うのも、国内環境を改善することは、地球環境の改善のみならず、安定した経済基盤の確立にも寄与するからだ。

SO₂ の排出将来予測

中国における SO₂ 排出量の増加は、人的被害、自然被害、ひいては経済成長へのマイナス効果をも、もたらす事が確認できた(**大気汚染がもたらしたもの**)。これは、このまま SO₂ の排出の増加傾向に変化が無ければ、中国に、あるいは周辺諸国に甚大な被害をもたらす事を示唆している。では、実際に中国では SO₂ が今後も増え続けていくのだろうか？この疑問に対して、この章では環境クズネツ曲線¹⁵の概念を利用して将来予測を行う。将来予測を行う事は、現在中国が直面している大気汚染公害に対しての認識を正確にする意味でとても有効だ。というのも、この予測による BAU¹⁵が明確になることによって、対策を取らない危険性がはっきりするからだ。

1) 環境クズネツ曲線とは？

もともとは、経済の発展水準が高まるにつれて所得の不平等度も拡大し、ある水準に達すると、今度は逆に不平等度が小さくなっていくというクズネツの研究に由来する。これをグラフで表すため、横軸に発展水準をおき、縦軸に不平等度としてジニ係数をおくと、逆 U 字型の曲線が描ける。

環境クズネツ曲線は、上記の理論を環境に当てはめたものである。具体的には、横軸

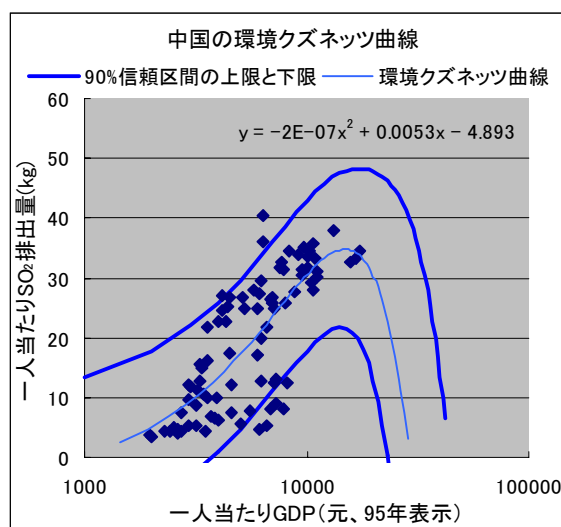
¹⁵ business as usual の略で、今後も何も対策が無く、過去のトレンドがそのままの続いた場合の事を示す。

に豊かさ、縦軸に環境汚染の度合いをおく。この研究は世界銀行を始め、様々な人によって行われており、この場合でも逆U字型の曲線を描く事が確認されている¹⁶。つまり、経済発展の初期では汚染レベルは悪化していくが、発展に従い、ある水準に達すれば改善へ向かっていくという事だ。この時、縦軸の指標として利用されているのは、ほとんどの場合一人当たり SO₂ 排出量となっている。これは世界共通の指標として有用なものに制限があり、SO₂ については比較的データが豊富だからだと言われている。

2) 環境クズネツ曲線の中国への適用

豊かさがある水準に達すれば、汚染度が改善していくという点は、各研究結果から万国共通の傾向と見ることができる。中国においても同じ事が言えると仮定するなら、逆U字型の曲線が同様に見出せるはずだ。それを見つけるため、実際に中国の30省、市(重慶市は四川省とする)の、85年から95年の一人当たりGDPと一人当たりSO₂排出量の経年変化を観察した。

その中でも、利用するデータとして私が選んだのは、中国国内でも特に発展水準の高い地域である。具体的には95年時の一人当たりGDPが6000元以上の地域だ(右記の通り)。これらの省、市は、SO₂排出量が鈍化、あるいは減少しており¹⁷、まさに環境クズネツ曲線の転換点にまで来ていると考えられる。こうした既に高い水準にまで到達している地域のプールデータ¹⁸を用いることによって、中国での環境クズネツ曲線を探し出す。分析では、環境クズネツ曲線のみではなく、さらに90%の信頼区間も求めた。これによって、各地域の一人当たりGDPと一人当たりSO₂排出量の変化を信頼区間内で予測することが可能になる。(結果は図表 - 3)



(出所) 『中国経済年鑑』中国経済年鑑社(各年版)、『中国統計年鑑』中国統計出版社(各年版)から作成。95年表示の実質GDPにする際、デフレーターとして小売価格指数を使用した。

¹⁶ the World Bank, "Clear Water Blue Skies: China's Environment in the New Century," 1997、環境経済・政策学会『アジアの環境問題』東洋経済新報社(1998)に掲載の松岡俊二・松本礼史『アジアの経済成長とエネルギー・環境問題』、松本礼史『中国のSO_x・CO₂排出構造と将来予測』、杉山大志『東アジア諸国のSO_x排出動態に関する考察—経年比較分析及びその中国長期見通しへの含意—』、GATT, "Trade and Environment," 1992等で確認されている。

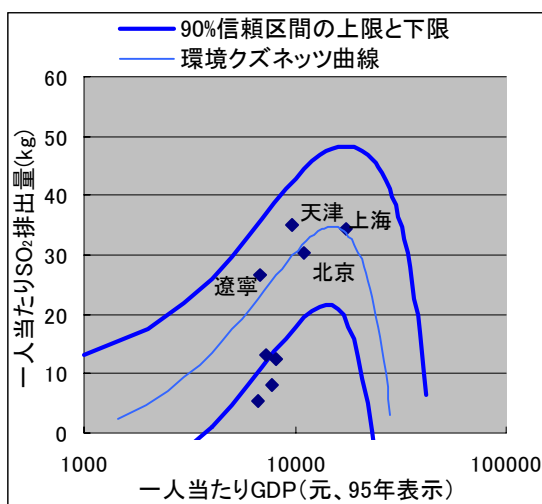
¹⁷ 上海、浙江、広東、江蘇、遼寧、福建で鈍化、停滞しており、北京市では明らかに減少している。

¹⁸ クロス・セクションデータ、時系列データをまとめたものをこう呼ぶ。

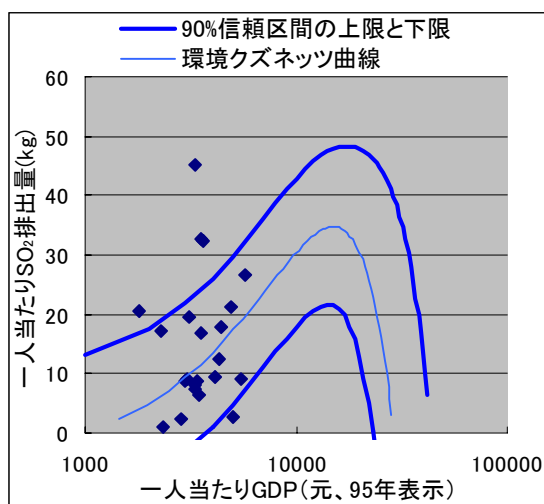
3) 将来の SO₂ 排出予測の意味

では、求められた環境クズネツ曲線、そしてその信頼区間と 95 年の各省のデータを比べてみよう。なお、以下で言う沿岸部とは、分析で使われた地域である(図表 - 3 参照)。

図表 - 4 沿岸部 (分析で使われた標本の地域)



図表 - 5 その他 (沿岸部以外)



沿岸部では、北京市、天津市、上海市、遼寧省等のように、信頼区間内で、一人当り SO₂ 排出量が減少し始める可能性のある地域がある事が分かる(図表 - 4)。北京市については、実際に 91 年から減少に転じている¹⁹。だが、その他の地域は、減少に転じる可能性はまだない。つまり、沿岸部では今後そこまで SO₂ 排出量が増加しない地域と、まだ増加するであろう地域とが共存しているのだ。

沿岸部以外はどうか?(図表 - 5)を見ると、そのほとんどの地域で、一人当り SO₂ 排出量が減少に転じるレベルに達していないことが分かる。つまり、沿岸部とは異なり、これらの経済水準が相対的に低い地域では、今後着実に SO₂ 排出量が増えていき、またその傾向は当分続くと考えられる。たとえ後発の利益、国民性の違いなどの理由から、ここで得られた曲線よりも左側にシフトした環境クズネツ曲線が将来的に描けようと、沿岸部以外の地域の一人当り GDP は、沿岸部と比べてかなり低い水準なので、ここまでのギャップを埋めるほどのシフトは考えられない²⁰。

総じて、中国では、沿岸部の一部の地域を除いて、今後も SO₂ 排出量は堅調に増加することが見込まれる。大気汚染がもたらす直接的被害、潜在的被害を考慮すれば、今後のこ

¹⁹ (注 17)

²⁰ 沿岸部の 95 年平均一人当り GDP は 9366 元、その他の地域の平均は 3633 元である。

1. 産業公害パート 公害克服へ向けて

こうした予測は甚大な被害をもたらすことを警告している。ただし、ここで得られた結論はあくまで BAU のシナリオであることを強調したい。大気汚染がもたらす様々な被害、そしてこのシナリオを考慮して有効な手段をとれば、将来の展望は違ったものになるはずだ。

参考文献

- ◆ クライブ・W.J.グレンジャー 『経営・経済予測入門』有斐閣(1994)
- ◆ 日本の大気汚染経験検討委員会 『日本の大気汚染経験』The Japan Times (1997)
- ◆ 李志東 『中国の環境保護システム』東洋経済(1999)
- ◆ 環境経済・政策学会 『アジアの環境問題』東洋経済新報社(1998)
- ◆ 市川定夫 『環境学』藤原書店(1993)
- ◆ 杉山大志 『東アジア諸国の SO_x 排出動態に関する考察
経年比較分析及びその中国長期見通しへの含意』
- ◆ 松本礼史 『中国の SO_x・CO₂ 排出構造と将来予測』
- ◆ OECD 環境委員会 『OECD 環境白書』中央法規出版(1992)
- ◆ 国際連合統計局編 『世界統計年鑑』(各年版)
- ◆ 世界銀行編 『世界経済統計 '95』
- ◆ 世界銀行編 『世界経済、社会統計 '98』
- ◆ 国家統計局 『中国統計年鑑』中国統計出版社(各年版)
- ◆ 中国環境年鑑編集委員会 『中国環境年鑑』中国環境年鑑社(各年版)
- ◆ G.S. マダラ 『計量経済分析の方法』シーエーピー出版(1996)
- ◆ 岩田暁一 『経済分析のための統計的方法』東洋経済(1983)
- ◆ 『パソコンによる数量分析』多賀出版(1997)
- ◆ the World Bank, "Clear Water Blue Skies: China's Environment in the New Century," 1997
- ◆ 『中国経済年鑑』中国経済年鑑社(各年版)
- ◆ 中国研究所編 『中国年鑑』創土社(各年版)
- ◆ 中国郷鎮企業年鑑編集委員会 『中国郷鎮企業年鑑』中国農業出版社(1990,1996)
- ◆ アジア産業研究所 『中国経済・産業データハンドブック 98 年版』
- ◆ 総務庁統計局編 『日本統計年鑑』日本統計協会(各年版)
- ◆ 環境庁大気保全局大気規制課 『日本の大気汚染状況』ぎょうせい(各年版)
- ◆ 綜研・中国国家统计局 『97 年版 中国富力』かんき出版
- ◆ 綜研・中国国家统计局 『99 年版 中国富力』NECクリエイティブ
- ◆ 東西貿易通信社 『中国の電力産業』東西貿易通信社(1996)
- ◆ 定方正毅編集委員長 『中国環境ハンドブック』サイエンスフォーラム(1996)

中国の環境保護基本制度 (*top-down approach*)

文責 軽込 和隆

はじめに

中国の公害問題に取り組むうえで環境保護の基本制度を見直すことは非常に大きな課題であると考えられる。そこで、経済的手法である汚染費徴収制度と規制的手法である環境影響評価制度及び“三同時”制度の改革を主な対策として取り上げ、さらにそれに関連する対策として情報公開と教育の促進、省エネルギーの推進について述べることにする。

汚染費（排汚費）徴収制度の改革：対策システム改革の最優先課題

汚染費徴収制度は負荷的措置としての経済的手法であり、環境対策システムの要である。その意味では、環境対策システム改革の最重要課題は汚染費徴収制度の改革といっても過言ではない。ここでは、同制度の問題点とともにそれを克服するための改革案を提示する。

1) 汚染費徴収制度の現状と問題点

1978年に中国共産党中央が国務院環境保護指導小組の「環境保護工作報告要点」を通達した。汚染費徴収制度はその通達で最初に提案され後の環境関連法律を通じて法制化された管理制度であり、中国版汚染者負担原則（PPP）の応用例である。基準超過汚染費徴収制度と水質汚染費徴収制度という2つの部分によって構成されているが、大気汚染問題（特にSO_x）を扱う関係上で前者に焦点を当てることにする。基準超過汚染費徴収制度とは、排出基準を超えて汚染物質を排出する組織に対して基準超過のための汚染費を徴収する制度である。

汚染費徴収制度は以下の特徴を持つ。汚染処理の責任を免除しないこと。つまり汚染費を納めても汚染処理・損害賠償及びその他法定責任を免除しないことである。強制徴収。汚染物の排出組織は、所定期間内で汚染費を納めない場合1日当たり0.1%の滞納金が追徴される。累進徴収。汚染費を支払ってから2年間を経過しても、排出基準を達成できなければ第3年目から汚染費の徴収単価が毎年5%ずつ引き上げられる。新しい汚染源・汚染のひどい組織に対してより高い汚染費徴収単価を適用すること。つまり、「環境保護法」（1979年）成立以降に排出設備を取り付けた組織・汚染処理施設を許可なしで取り壊した組織・汚染処理施設を稼働させない組織・所定期間内で汚染処理を実行できなかった組織に対し2倍の汚染費を徴収する。通常の汚染費を製品コストとして処理すること。これは環境コストを内部化するための措置である。汚染費は汚染処理の特定財源として有償的に使われること。企業の支払う汚染費については、その80%は企業あるいは主管官庁の汚染源除去・防止のための補助資金として利用され、残りの20%は各地域の環境保護機関が利用できることになっている。

以上のように、汚染費徴収制度は中国版の汚染者負担制度であり、その役割は汚染コストの内部化を通じて汚染処理と防止の経済的要因を提供するとともに環境保護資金を調達することである。

同制度が導入されてから汚染費の徴収範囲が拡大し徴収金額が増加してきた。徴収範囲

は1981年に26897社であったものが1996年にはその18.5倍の496324社へと拡大した。それに対し名目徴収金額は、1981年に3.7億元であったが1996年にはその11倍の41億元（1元=13.1円で換算すると約537億円）へと増加した。また、1996年における鉱工業企業数は798.65万社、生産額は99595億元であるので、企業ベースの徴収率は6.2%、生産額に占める汚染費徴収金額の比率は0.04%と計算される²¹。

一方、同制度について様々な問題が指摘されている。以下で主な問題点を取り上げてみる。

第1は汚染費徴収の基準単価の問題である。これは基準単価そのものが低いのと同時に固定されており、物価上昇とともに実質価値が低下し続けていることである。硫黄酸化物については、1982年に設定された低い基準単価（0.2元/kg=約2.62円）がそのまま固定されている。ほとんどの企業で汚染処理のコストが処理しない時に支払う汚染費よりも明らかに高いという状況となっており、現在の物価水準では汚染費徴収基準はわずかに汚染処理施設の運転コストの50%前後にしかならない。そのため、汚染処理設備を運転させればさせるほど企業にとっての経済的損失は大きくなり、汚染費を支払って汚染権を買い取るという現象が起きている。

第2は濃度基準の問題である。汚染費は濃度基準で徴収されるため総排出量の抑制に効果的ではない。

第3は単一汚染源徴収の問題である。複数汚染源が存在する場合、最大汚染源に限定して汚染費が徴収されるのでその他の汚染源による汚染の処理と防止に寄与しない。

第4は徴収漏れ・不足徴収・滞納の問題である。1992年の県以上の組織に対する汚染費の徴収率は95%で満額徴収率は70%である一方、県以下の組織に対する徴収率は70%以下で満額徴収率は50%前後である。すなわち、汚染費の徴収は都市部の国有企業からのものが中心であり、農村部の郷鎮企業からはあまり徴収ができていないのである。

2) 改革案

上記の問題点をふまえたうえで以下のように改革すべき点を提示する。

第1は基準単価の引き上げと物価連動の実施である。その際、引き上げの基準については慎重に検討する必要がある。汚染処理設備の正常運転を保証するためには運転コストより高く設定すれば十分である。しかし、それだけでは技術開発を促進できない。なぜならば、将来支払う（徴収される）汚染費の割引現在価値の合計が環境投資（技術開発投資も含む）と施設運転コストとの割引現在価値の合計より低い場合、企業側に積極的に技術開発と設備投資を行おうとするインセンティブが働かないからである。よって、基準単価を施設運転コストと環境投資の年間償却額との合計よりも高く設定する必要がある。それと同時に、基準単価の相対価値を維持するために物価水準と連動させる必要がある。

²¹ 国家統計局『中国統計年鑑』中国統計出版社（1981,1996）

第2は濃度基準から総量基準への改革である。汚染物質の総排出量抑制は汚染費徴収の目的の1つなので現存の濃度基準から総排出量基準に切り替えるべきである。

第3は単一汚染源徴収から全汚染源徴収への改革である。単一汚染源徴収から全汚染源徴収へ切り替えることは、最大汚染源だけでなくその他汚染源による汚染及びいくつかの汚染物質による複合汚染問題を処理・防止することができる。それだけではなく、効率の良い総合対策にインセンティブを与えるためにもすべての汚染源から汚染費を徴収することが必要不可欠である。

第4は行政監督能力の増強である。郷鎮企業のような汚染費を支払わない企業を容認すると国有企業のような支払う企業に高い基準単価の負担を求めることになり、不公平競争が発生し支払う企業の競争力が弱まってしまう。そのため、行政監督能力の増強により郷鎮企業をも含むあらゆる汚染者に同一の環境対策を実行させることで、汚染企業が平等に汚染費を支払うようにすべきである。

環境影響評価制度の改革

1970年に米国の「国家環境政策法」によって初めて導入された環境影響評価制度は、中国においては1979年の「環境保護法」において導入され、以後各種関連環境法によって法制化されている。しかし、いくつか改善すべき問題点が存在する。

第1に適用範囲の問題である。米国によって発案された環境影響評価制度は本来環境に影響するあらゆる行動に適用する制度であるのだが、中国においては法律上では、同制度の適用範囲は建設プロジェクトと経済開放区建設に限定されている。政府の経済社会発展政策、特に環境と密接に関連するエネルギー需給政策・産業政策・技術政策などへの適用も広く認めるように法改正をする必要がある。

第2に市民参加の問題である。地方立法では市民参加を盛り込む規定が現れているが、中央立法ではそのような規定がない。市民参加がなければ環境影響評価の質の問題が生じかねないので、市民参加を認めるような法改正が必要である。これを突破口にして、環境保護活動への市民参加・社会監督を促進することができるであろう。

第3にクリーン技術の評価を重視していないことである。環境影響評価の主な目的は環境悪化をもたらす活動を事前に防ぐことであるため、クリーン技術の評価を中心としなければ環境悪化の事前防止を実現することができないのである。そのために、まずクリーン技術の評価、次に汚染処理措置の評価を行うようにする必要がある。

“三同時”制度の改革

1973年の「環境保護と改善に関する若干規定」によって初めて導入された“三同時”制度は各種関連環境法を通じて法制化された、中国の特色ある管理制度である。内容はすなわち、新設・改造・増設に関わるいかなる建設事業においても汚染防止のための施設が主体工事と同時に設計・建設・操業されなければならないということである。同制度にも主

な問題点が2つ存在する。

1つは実行率が低いことである。1994年現在、県以上の事業者数ベースの同制度実行率は67.3%であった。

もう1つは汚染処理施設の稼働率が低いことである。すなわち、“三同時”のうちの同時操業が実行されていないことである。1995年末現在中国の鉱工業企業に設置されている各種環境設備は合計38万6930基に上る。これは同時設計と同時建設を実行した結果である。しかし、それらの設備は3分の1が正常に稼働し、3分の1が全く稼働せず、残りの3分の1が正常に稼働していないという状況である²²。

上記の2つの問題点を改善するためには、行政監督能力の強化と汚染費徴収制度の改革が密接に関係してくる。それらは特に郷鎮企業に対して必要であろう。郷鎮企業の建設プロジェクトに対する“三同時”実行率と汚染設備の稼働率については発表されていないが、県以上の企業よりも低いと予測できる。なぜならば、県以下の環境行政機関が1995年現在でも3分の2しか設立されていないからである。

情報公開と教育の促進

中国の環境意識問題は単なる意識欠如ではなく中央政府とそれ以外の地方や企業との意識のズレの側面が強い。意識のズレは環境情報量の差と情報理解能力の差によって部分的に解釈できる。その意味では、環境意識の底上げと意識統一を図るためには環境情報を全般的に公開すること・環境情報を理解できるように教育水準を向上させることが必要である。また、環境保護への市民参加の欠如は環境意識の向上を阻害し社会監督の欠如をもたらしている。それは市民参加を許す政治体制が確立されていないことが根本的な原因であろう。よって、情報公開と教育を促進したうえで、政治的表現の自由・政治的結社の自由をもっと拡大できるように政治体制を改革する必要がある。

省エネルギーの推進

1) 中国の社会経済発展における省エネルギーの位置づけとその政策方向

1980年代に比べて中国の省エネに対する認識あるいは省エネの原動力というものが変化しつつある。80年代の省エネは主にエネルギーの供給不足を補うことが出発点だったが、その場合の省エネは実際では短期的な行為または便宜的なものであった。この20年の高度経済成長を経て、エネルギー需要の増大及びエネルギー消費によってもたらされた様々な問題は人々の省エネに対する認識に変化を起こさせた。この変化は主に以下2つの面に現れている。

中国には経済の持続的発展を支える十分な資源がなく将来の経済成長で海外のエネルギーに依存する割合は10%を超えと言われてしている。従って、省エネ・高効率のエネルギー

²² 李志東『中国の環境保護システム』p102

経済体系を確立することは中国の社会・経済の持続的発展を実現するうえで長期的な戦略課題である。

正しい資源認識の打ち立て・資源を憂う意識の確立は、最近中国省エネ主管部門の役人がよく口にする言葉である。これは国情教育の中で言い慣れてきた「我が中国は国土が広く物産が豊かで資源豊富」に対する反省からである。当面、中国のエネルギー資源総量が4兆トン標準炭で、その内石炭の保有埋蔵量が1兆25億トン、精査埋蔵量が893億トン。石油資源は930億トン、天然ガス資源量は38兆立方米、現在確認の石油及び天然ガス埋蔵量がそれぞれ資源量の20%と6%である。中国のエネルギー資源総量は世界の上位3番目にランクされているが、確認済みの1人当たり資源占有量は世界平均の半分にもなっていない。その内、石油は世界1人当たり水準の10%、石炭が50%に過ぎない。従って、中国はエネルギー資源が相対的に欠乏している国と言える。将来、経済成長のエネルギーに対する需要は、省エネの要因を十分に織り込んで現在の消費原単位レベルを2倍ほど改善しても、エネルギーの供給は重大な不足に直面すると考えられる。特に良質なエネルギーである石油や天然ガスの対外依存度は50%を超えるであろう。そのため、エネルギーを節約し高効率のエネルギー経済システムを確立することは、中国にとって長期的な戦略任務となるであろう²³。

中国の環境は汚染によって極度に負担を強いられている。エネルギーの低効率利用は中国環境汚染をもたらす重要な要因である。エネルギーを節約し消費を削減しエネルギー利用効率を向上させることは、環境汚染を防止・抑制する最も有効な手段である。

現在、全国のSO₂排出量はすでに2400万トン余りに上り、その内エネルギー消費による排出量が90%を占めている。全国の酸性雨汚染面積は、すでに国土面積の約40%に達し、引き続き蔓延する勢いを見せている。専門家の推定によると、全国毎年酸性雨による直接経済損害は当該年度GNPの1%から2%に相当し、その潜在的損害は3%以上の可能性がある²⁴。

省エネ・エネルギー効率向上・エネルギー消費低減が中国の環境汚染を処理・抑制するうえで「抜本的な措置」であり、今後もし技術的にも経済的にも採算がとれる省エネ潜在力が発掘されたら根本から排出源を20%削減することも可能なので、省エネを着実に強化していく必要がある。

2) 中国の省エネルギー成果

過去15年間において中国の省エネ推進には非常に大きな成果が収められた。単位生産高のエネルギー消費原単位はたえず低下し、エネルギー利用の経済的効率がたえず向上している。2つの時期を例に比較してみる。

1980～90年、エネルギー消費の年間平均伸び率は5.05%、GDPが年間平均8.98%、エ

²³ 十市氏資料（日中エネルギー交流会）

²⁴ 王慶一『中国能源研究会報告』

エネルギー消費弾性値が 0.56 の際に、1 万元当たり GDP のエネルギー消費原単位が 7.64 トン標準炭から 5.32 標準炭に低下し、低下率は 30%となっている。

一方、1991～95 年を見てもそれぞれ 5.5%、11.8%、0.46 という数字となっている際に、1 万元当たり GDP のエネルギー消費原単位が 5.12 標準炭から 3.97 標準炭に低下し、低下率は 22%となっている。

外国と比較してみると、中国のエネルギー消費原単位は、世界平均の 3 倍、日本の 7 倍、インドの 6 倍に相当する。世銀による購買力平価で計算しても先進国より 2～3 倍高くなっている²⁵。

そのため、国内ではかなりの成果を収めたのであるが外国と比較すると依然としてエネルギー利用効率は非常に低いままであるので、今後もさらなる省エネの強化が必要とされる。

3) 省エネを推進するための具体的な方法

では実際に省エネを強化するための方法として SO_x 排出量が最も多い発電所に焦点を当てて、一例として石炭ガス化複合発電 (IGCC) 技術開発を提案する。

これは石炭ガス化技術の一種として石炭火力発電の高効率化を目指したものであり、従来の微粉炭焚火力発電に比べて 5 ポイント以上効率がアップするシステム(25 万 kW クラスの発電規模で、送電端効率 43%以上)として早期実用化が期待されている。ちなみに、石炭はガス化炉において石炭ガスとなりガスタービンにおいて燃焼されて発電するとともに、ガス化炉・熱交換器・廃熱回収ボイラーで発生した蒸気は蒸気タービンに導かれて発電として使用される。この 2 つのサイクルにより高い効率を得ることができるのである。また、広範囲の炭種に適していると同時に環境排出物・温排水量の低減が可能のため、立地に有利である²⁶。

1986 年から 200t/d のパイロットプラントによる運転研究が NEDO によって進められ、1996 年に終了し引き続き実証機に向けての研究を進め、実証機の試設計・各種設備の要素研究を行っている。石炭ガス化複合発電は中国の省エネを進めるうえで効果的な技術であると思われる。

総括

中国は中央政府によって環境管理の理念や環境法体系の整備は進んでいるものの、環境保護のシステムに欠陥があることが環境問題の根本的な原因である。よって、システムを整備するために行政監督能力の強化ということが必要なのであり望ましい手段である。しかし、環境行政機構は階層的な構造となっておりそれぞれの組織の間で役割と権限に関する利害関係が発生してしまうことから実際に統一的な環境行政機構を確立することは困難

²⁵ NEDO (クリーンコールテクノロジー資料)

²⁶ NEDO (クリーンコールテクノロジー資料)

なことではないだろうか。そのため、行政に替わって民間組織にモニタリングを外部委託するという可能性が考えられる。

環境対策システムの要である汚染費徴収制度に関しては、同制度の上記のような改革を進めることによって環境影響評価制度と“三同時”制度の実行率を向上させるという効果を持っており、2つの制度にとっての言わば前提条件となっている。しかし、汚染費徴収制度にしてもその改革を進めるうえで前提条件となるのはやはりモニタリングによる監督能力の強化なのである。

また、環境影響評価制度の改革に関連して、市民による環境保護活動への参加ということが重要であるが、そのために情報公開と環境教育を促進して環境意識の向上を図っていくべきである。

さらには、同じくまたその制度の改革に関連したことであるが、環境影響評価の主な目的は環境悪化をもたらす活動を事前に防ぐことである。そのため、脱硫装置を主とした汚染処理措置のように汚染物質の発生を避けられない際にその発生量をできるだけ少なくさせるという措置よりも、まず排出源自体を抑制するというクリーン技術の存在が重要である。そこで省エネルギーを推進することによって、エネルギー効率を高めるということも必要になってくるのである。

参考文献

- ◆ 李志東『中国の環境保護システム』東洋経済新報社 1999年4月
- ◆ 十市氏『最近の中国の省エネルギー動向について』日中エネルギー交流会
- ◆ 井村、勝原『中国の環境問題』東洋経済新報社 1995年
- ◆ 国家統計局『中国統計年鑑』中国統計出版社（各巻）

日本の環境対策の経験と中国での適用可能性

～地方・民間レベルでの環境対策の重要性～ (bottom-up approach)

文責 影山 恭英

イントロダクション；日本の経験から学ぶ政策選択肢の拡大

環境対策には、法律・組織等の管理システムの問題と、技術及びそれを実現する資金面の問題がある。対策が効果を発揮するには、管理システムと技術・資金面が車の両輪としてバランスのとれた運用がされなければならない。

中国において汚染費徴収制度や“三同時”制度等の法整備の充実には目を見張るものがある。このような環境経済政策は中国の環境管理の中で重要な役割を果たしてきた。

しかし、法律や理念が充実していても、地方・民間レベルでの環境への関心の低さ、技術・

資金面で不足という理由により実効性に乏しいと思われる。

そこで、技術・資金面について詳しくは別のところで触れてもらうことにして、ここでは日本において大気汚染の克服に劇的な成功をおさめた地方レベルの政策面（管理システム）に焦点をあてて、中国での適用可能性を検討し、現在進行中のプロジェクトについて吟味する。

日本においては1960年から、高度経済成長を最優先に考え、公害被害者の生命・健康を二の次にしていたため、不幸にも多数の健康被害者を発生させてしまった。日本経済の急激な成長は規模と集積のメリットを最大限に追求する中で、生産の地域的集中、これを裏返しにした汚染物の地域的集中を生み出した。これら汚染現象の進行は、電力・鉄鋼・石油・石油化学など基礎資源型産業が集中的に立地した各地においてとりわけ顕著であった。

これとよく似たことが、工業化を急ぐ発展途上国で起きている。日本の工業都市でどのような事が起きたか、それにどう対処したかを知ることは、日本での失敗を途上国において繰り返さないためにも重要である。

そこで、日本の大気汚染克服経験のなかで、中国で適用できる可能性があるひとつの手段として、宇部市・横浜市での公害対策について考えてみたい。

当時の日本の大気汚染防止に関する法が未整備であったなかで、1950年代の宇部市では公権力に頼らず、宇部市産業の特殊性を傷つけることなく、産官学民の話し合いによる自主的な規制により公害防止対策を進めようといったものであった。

一方、1960年代の横浜市は四日市公害を受けて²⁷、より厳しい公害対策を求める世論や住民運動が高まった結果、横浜市は企業の進出を選択的に受け入れながらも、市民運動を背景に自治体のイニシアティブにより事前に公害対策を講ずる公害防止協定²⁸を(株)東京

²⁷ 四日市においては1960年頃から大規模な石油コンビナートの創業が始まり、それに伴って翌年頃から喘息等の症状を訴える住民が増えた。被害を受ける住民たちは、自身が公害による健康被害を受けていることを具体的に認識するため、1967年に四日市公害訴訟という行動に出た。

大気汚染による被害はその原因が人為的であるから、民法上の不法行為責任立証のため、被害の発生、加害行為と損害の因果関係、加害者の故意・過失、被害者の権利または利益の違法な侵害を被害者側が立証しなければならない。

しかし公害訴訟においては、環境汚染行為と被害の因果関係の科学的究明が困難に伴い、必要なデータが企業側にある事等から立証が難しいため、判決まで長期間を要する問題があった。

ただ、このような認識面での対策が長期に及ぶにつれて被害も継続的に増えることから、このような健康被害を増やさないためにも、法学的な対応として当事者の衡平の観点からは被害者の挙証責任の軽減、科学的な対応として疫学調査の結果を提出し、大気汚染と呼吸器疾患の間に相関があることを立証する等の画期的な努力が行われた結果、1972年7月に原告側の勝訴により、公に認識面が立証されたのである。

だが、因果関係の立証が長期に及んだことにより、健康被害を増やしたことに変わりはない。

レポート『日本の公害経験』によれば、四日市地域において年間147億9500万円に及ぶ対策費用をかけたにもかかわらず、早期に十分な対策が講じられなかったために年間13億3100万円の被害が生じた。なお、事後的ではあるが対策が講じられたためこの額で済んだが、適切な対策が講じられず汚染がさらに拡大した場合に生じたであろう被害額は、年間210億700万となり対策費用を大きく上回る結果となるという分析が記されている。

²⁸ 公害防止協定とは、地方公共団体が汚染発生源を有する事業者に対して、公害の規制基準、生産設備の新增設時の協議義務など公害防止に関する措置について協議し、双方が合意した内容を協定書の形で纏

電力との間で締結した。

両者の方式とも、科学者・企業・自治体が大気汚染の常時測定と疫学調査を実施し、市・企業・学識経験者・市民が公害防止対策について話し合い、企業は自主的に対策を実施した。これは、日本の工業発展レベルがまだ相対的に低い段階で、環境問題に対する世論の認識が高まっていく中で、地域単位でユニークな役割を果たしたというところに、工業化との調和をめざす途上国に対するモデルとしての大きな意義がある。

また、特に宇部市では石炭が主燃料であったことが中国における対策の在り方に貴重なヒントを与えてくれる。

日本の大気汚染克服経験

1) 宇部方式

まず、宇部方式について紹介する。

山口県宇部市は石炭と工業の街として産業が発展した。石炭消費量を増加させて産業を発展させた見返りとして煤塵が増加した。煤塵の増加に伴い、市民の健康への影響が問題となり、1949年市議会に「降灰対策委員会」が設置され、市から委嘱を受けた科学者らが原因究明のための実態調査・煤塵測定・市民の健康調査が行われた。

この総合的・系統的実態調査により、文献によれば宇部市の降下煤塵量が当時測定されている43都市の中で最大量であるという事実が報告され、このような科学的データが一般市民から絶大な支持を受け、世論の喚起は議会をも動かし、地域経済に大きな影響力を持つ企業に対して集塵装置の設置・散水自動車の購入・市街地の緑化等の公害対策が議決された。

しかし、数年間は産業発展を優先させたい企業は、委員会の運営や実態調査に対して圧力をかけ、調査費の打ち切りなど停滞の時代が続いた。

その後、集塵装置で集められた煤塵は、セメント混和剤として市販でき、経費を賄えるため「煤塵対策をやった方が会社も儲かる」という合意が形成され、1957年から本格的に公害対策が開始された。これにより集塵装置の設備が増えると共に降下煤塵量が急激に減少し、宇部市はきれいな空を取り戻した(下記図表 -1~ -3参照)。

宇部市における降下煤塵の減少

図表 - 1 宇部市

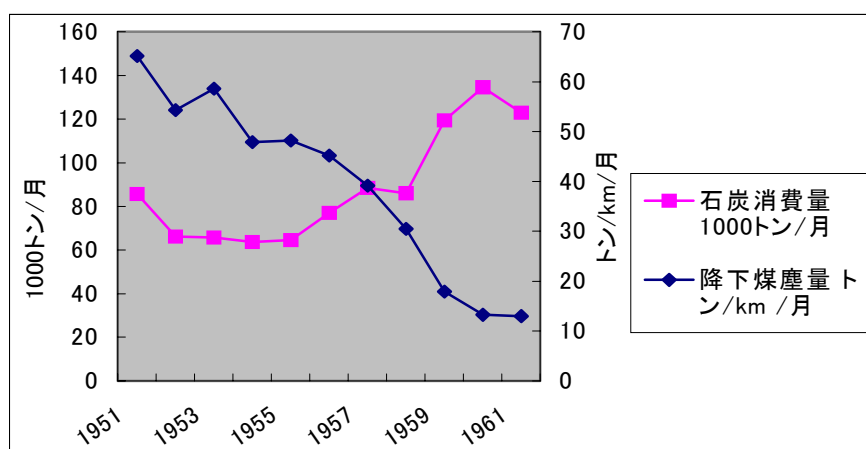
年	石炭消費量 1000トン/月	降下煤塵量 トン/km /月	集塵装置累計整備費 円	集塵装置基数
1951	85.6	65.2	37525365	14
1952	66.2	54.3	88664093	16
1953	65.8	58.6	106745395	17

めたものである。

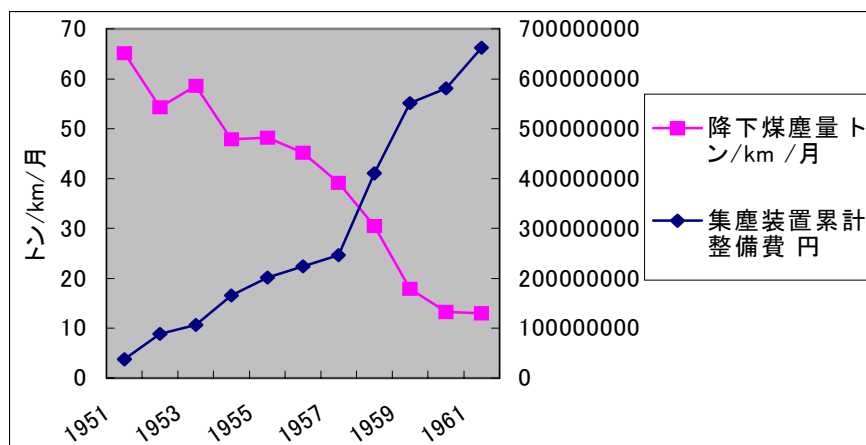
1. 産業公害パート
公害克服へ向けて

1954	63.7	47.9	166004593	17
1955	64.6	48.2	201555248	18
1956	77.1	45.2	224362010	19
1957	88.4	39.2	246465085	23
1958	86.1	30.5	410351085	26
1959	119.5	17.9	551389796	29
1960	134.6	13.3	581008007	30
1961	123	13	662042616	31

図表 - 2 宇部市



図表 - 3 宇部市



(出所) 公害と防災編集委員会編『大気汚染()』白亜書房 1966年

また亜硫酸ガスについても1964年の窒素工場での事故による健康被害の増加を契機に、亜硫酸ガス除外装置が整備され、工場周辺の当該濃度(SO₂mg/100cm²/PbO₂/日)が半減した(1965年1.59mg 1966年0.83mg)。技術的・経済的に対策困難な亜硫酸ガス対策が積極的になされたのは評価できる。

1. 産業公害パート 公害克服へ向けて

ただし、このような突発的事故がなかったら、あるいは事故があっても、事件当時の大気汚染と影響の実態がいずれも把握されていなければ、企業側にも、市民側にも事故の重大さが認識されず、画期的な施策が早急に実現したかどうかは疑問である。

以上のように私たちは宇部方式から、総合的実態調査により公害の「原因」、「現象形態」、「被害状況」の3段階の関係をはっきりさせ、対策の方向性を考え、そのすべてを公開し、住民の問題意識を啓発できたことが分かった。また地方自治体・企業・市民・学識経験者の4者が一体となることで、地域経済の特殊性を損ねることなく、公害対策を実現できたという2点が有効であったと考える。

このような公害対策の結果、今では山口県には公害健康被害補償法²⁹の認定患者は一人もいない。

この宇部方式は、大気汚染の実態に対する問題認識の啓蒙によって育成される普遍的な方式であり、小野田・徳山の諸都市で適用され、類例を見ないほどの成果を挙げていることから、中国での適用可能性も大きいと解する。

2) 横浜方式

次に、横浜方式について紹介する。

すでに1940年代において日本の各工業地域では早くも公害の発生が問題とされ、1949年には東京都で「工場公害防止条例」、1951年には神奈川県で「事業場公害防止条例」、1954年には大阪でも同様の条例が制定されるなど各地の地方自治体が独自の取り組みを開始した。しかしこれらの条例は今日のように人間の健康の保護や生活環境の保全を直接的な目的とするものではなく、具体的な排出基準の設定もされなかった。さらに、これらの取り組みは他方において、地方自治体による積極的な工場誘致競争と並行される形で進められていた。

これらの事情は横浜市においても例外ではなかった。市が工場誘致条例を制定したのは1960年であるが、この前年には根岸湾岸287万坪の臨海工業地帯に電力・石油・化学・機械など大手8社の立地が決定していた。これに対して、地元医師会からの実態調査を基にした陳情書が市に提出され、市民の間でも公害防止意識が高まり、町内会、自治会、医

²⁹ 健康被害に対して損害賠償を求める手段として「訴訟」がある。しかし公害訴訟においては環境汚染行為として被害の因果関係の科学的究明に困難が伴うこと、必要なデータが被告である企業側にあり原告側にはない場合が多いことなどの問題があった。このため裁判所における被害者の損害賠償を容易にするため公害については原告者に故意・過失がない場合であっても環境汚染行為によって受忍限度を超える損害が発生したときは原告者が損害賠償責任を負うこととし、1972年（「大気汚染防止法および水質汚濁防止法の1部を改正する法律」として）法的に措置された。

この四日市の判決で原因企業の責任が明確化されたため、これを契機に公害病患者に対して、医療費だけでなく、生活補償を行う制度を設けることの必要性が共通の認識となり、1973年「公害健康被害補償法」が成立し施行された。その法律では被害者の認定について、指定地域、暴露要件、指定疾病の3つの全てを満たしている時に、そのもの疾病と大気汚染との間に因果関係があるとする制度的取り決めを行っている。補償の給付にかかる費用は汚染をもたらした企業によってまかなわれるため公害防止技術が促進されるようになった。

1. 産業公害パート 公害克服へ向けて

師会、商店会、婦人会などにより組織された「環境衛生保全協議会」が運動の推進母体となった。

こうした時代背景のもと(株)東京電力が横浜市に自社所有地の一部を(株)電源開発の石炭火力発電所用地として譲渡すべく同意を求めてきた。「第三者に譲渡する場合は市の承認を要する」との規定により、市はこれに承認を与えるか否かの判断を、将来的な公害対策の検討の上に立って下すこととし、政策上の提言を得るべく、専門の学者グループに委嘱した。学者グループの検討は四日市における公害問題との比較のもとに進められ「横浜方式」の骨子が作られた。一方、市でも気象条件を主とした大気汚染の状況予測と拡散理論に基づくシミュレーション分析、風洞実験による地上濃度の推定等を実施した。これらの過程を経て、1964年横浜市は電発に対して14項目の申し入れを行いこれを了承された。申し入れ書の主内容は ばい煙の排出量を $0.6 \text{ g} \cdot /\text{m}^3$ 以下、亜硫酸ガス濃度を 500ppm 以下とすること、燃料は良質炭とすること、発電所内への立ち入り調査を認めること、公害が発生した場合、必要とされる措置に対する費用は企業が負担すること、などの点であった。この数値自体は当時の国の基準の $1/2 \sim 1/4$ という厳しいものでありまた、企業が市の指示に基づく措置を講じなかった場合には、市が企業に変わって企業の費用負担で措置を行うことになっており、措置の履行に自治体が企業から担保をとっているという点で注目すべき内容のものであった。

以上のような経過で成立した条例は一般に「横浜方式」と呼ばれているが、このような方式はその後全国各地に普及していった。それは次のような理由によると思われる。第1に防止協定の内容が科学的な根拠に基づいた具体的な数値によるものであり自治体、住民にとってわかりやすいものであった点、第2に地域独自の条例であるためその地域の気象条件、地理的条件などの地域特性に応じた内容が盛り込める点。第3に四日市公害以降の住民運動、マスコミの報道の過熱ぶりを見た企業が更なる事業の拡大には住民、自治体との間に一定の同意をしたほうが得策であると考えたこと、などが挙げられる

これまで宇部・横浜の例を取り上げて地方・民間レベルの取り組みが重要であることを述べてきた。環境政策の手段として宇部方式の場合は事後対策たる排出量の直接規制として主にエンド・オブ・パイプによる汚染源対策、横浜方式の場合は事前対策としての公害防止協定が行われた。これらを支えた背景として、地域における産・官等の密接な協力体制、公害対策に前向きなリーダーシップを発揮した企業の存在、地域に根付いた公害防止協定の締結、住民の意識向上があったことを忘れてはならない。

しかし、重要な点として、中国の場合には地方自治の未成熟や国有化に伴う企業の地域に対する責任感の欠如を理由に、産・官の密接な協力に基づく日本型政策手段の直接適用は極めて困難である。ただ環境管理体制の充実化、汚染の監視、企業の意識改革等は日本の経験より、地域レベルの協力はできる。

中国で実際の政策を講じる上での提言

では、具体的に日本のバックアップのもと中国はどのようなプランで対策を実施していくべきかについて提言する。

中国の中央政府による環境管理の理念や制度の整備は進んでいるものの、その実効性を担保する地域の役割がかけられているのが現状である。中国のように広い国土を有し、地域間の格差も大きい国家においては中央主導の一律施策の実効性は高いとは思えないし、産業公害の被害がローカルに発生する問題である以上、地域単位で問題に対応することが必要なのである。日本の宇部市や横浜市も地域の特性を反映した対策で成功してきたことは、その必要性を証明している。

一方で、広大な中国全地域の全分野の問題に対して日本がバックアップすることは不可能である。よって、特定の地域、施設をモデルとし、そこに資源を集中することによって成果をあげつつ、他の地域への波及を図っていくことが効果的かつ現実的である。

以下、効果的かつ現実的な地方の政策を探る。

1) 直接規制

今後、地域開発の進展とともに、地方による適当な大気汚染対策・エネルギー管理が必要となるに連れ、現存の濃度基準から総量基準へ規制を変更することや上乘せ・横出し規制さらには公害防止協定などの環境政策が必要となるであろう。中国国家の環境法との関連から見ても、地方環境法の上乗せ・横出し規定は「環境保護法 9・10 条」により可能である。一律に規制を強化することは厳しいが、以下に述べる日中環境開発モデル都市には、早期対策の観点から、規制の強化を図る必要があるのではなかろうか。

2) 日中環境開発モデル都市構想

基本方針

1997 年 9 月日中首脳会談において「日中環境開発モデル都市構想」が提唱され、1999 年 4 月までに専門家委員会の合同会合が 3 回行われている。本構想では、モデル都市として重慶、貴陽、大連の 3 都市が指定され、大気汚染対策を優先・集中的に実施することに合意している。又、1998 年 11 月には第 4 次対中円借款「後 2 年 (99~2000 年)」において本構想実現のため計 405 億円供与することを政府レベルで決定している。

本構想実施に際して、委員会は両国政府に対し、環境対策の専門的見地から、本構想の目的達成のため、各モデル都市における環境対策の基本方針につき提言を行い、実施が望ましいサブ・プロジェクトを「プロジェクト・リスト」として推薦している（参考各都市のプロジェクト概要参照）。本リストは候補案件群であり、一定期限内に全案件を実施する義務を生じさせるものではなく、実施に際しては、構想全体としての効果発現に留意しつつ、本リスト掲載案件中、条件の整ったものを優先する。本リスト策定に際し、円借款供与予

定額・案件投資総額は考慮対象としていない。

本リストにおいては、案件の性質に応じ可能な限り多様なスキームを活用すること、人材育成等、ハード面整備に伴うソフト面を重視すること、効果的なクリーナー・プロダクションの導入を考慮することが関係機関に対して要望される。又、専門家委員会は提言のフォローアップのため、構想の総合的な進捗状況につきレビューすることになっている。

具体的プロジェクトの検討

上記の基本方針をもとに、専門家委員会では汚染源の特性と使用燃料の組み合わせの最適化（ベストミックス）をモデル都市別に検討している。

A.重慶市

重慶市においてはガス管配管が効率的な人口高密度地域の中・小規模汚染源では天然ガスの利用を図る。脱硫装置設置可能な大規模汚染源は高硫黄炭を用いて脱硫で処理する。その脱硫装置より生じる副産品の再利用を促進する。ガス管配管が効率的でない人口低密度地域の中・小規模汚染源では洗炭、バイオ・ブリケットの利用を図ることを検討する。

B.貴陽市

貴陽市においては汚染源の性質から、次の3種類の対策を組み合わせる。脱硫装置設置可能な大規模主要汚染源では、高硫黄炭を用い脱硫装置でSO₂排出を抑制し、脱硫装置より生じる副産品の再利用を促進する。局地的に被害が深刻な汚染源では、クリーナー・プロダクションの導入、脱硫装置設置及び地理的配置の調整等より汚染源対策を実施する。脱硫装置設置不可能な民生用小規模汚染源では、都市ガス化、低硫黄炭利用等のエネルギー源の変換で排出量を削減する。

C.大連市

大連市においては、汚染源の性質に応じて次の対策を組み合わせる。施設老朽化等による局地汚染への対策としては、クリーナー・プロダクションの導入により排出量を削減する。小規模汚染源の広範囲分布による汚染への対策としては、集中熱供給等により汚染源を集約し対策を図る。

この他、3都市共通に言えることとして、モニタリングの拡充により汚染状況及び対策効果の把握と環境管理能力の強化に努めることが必要であるという。

以上の専門家委員会案を踏まえて、個人的に提言してみる。現在、重慶・貴陽・大連の3都市がモデル都市に指定されているわけだが、405億円の円借款の配分として比較的対策の遅れている内陸部の重慶・貴陽に重点を置くことが望ましいのではないだろうか（図表 - 4）。重慶市においては、推薦プロジェクトの中でも、四川省に豊富に存在する天然ガスを有効活用するため、天然ガスの利用促進を図っていくべきである（図表 - 5）。貴陽市においては石炭火力発電量の増加に伴い（図表 - 6）石炭の有効利用を進めていく

べきである。その中でも、中国が経済発展と環境保全の両立を目指していることを考えれば、事業の展開において重要となるのは経済性という視点であり、省エネルギー、生産システムの見直しなどの面からアプローチを行い、環境負荷の低減効果と共に省資源、コスト削減、生産性向上などを実現させる結果として、環境保全に貢献するプランこそが望ましい。そのような例を挙げると、石炭火力発電所に脱硫装置や高効率ボイラーなどを設置すると共に、回収硫黄から肥料を造るシステムも構築するプランを推進すべきである。例えば、中国国内で既に中間試験中のりんとアンモニウム複合肥料法の燃焼後抑制技術によれば、脱硫コストはSO₂トン当たり1400~2000元に対して脱硫副産物の利益はSO₂トン当たり1600という試算がされており³⁰、このような装置の設置が望まれる。大連市においては、港湾都市であり、都市周辺地域の原油生産量が多いことより、石炭から石油へのエネルギー転換も考えられる(図表 - 5)。また、大連市は対策が比較的に進んでいることから、ハードの部分だけではなく人材育成等ソフト面の対策も進めていくべきである。この部分に関して、詳しくは次の発表に委ねる。

これらはあくまでも短・中期的提案であり、都市が将来的には自力で経済発展と環境保全を行うことを可能にするためにも、当面の環境質を改善する技術・機器の取り入れのみでなく、環境保全技術を産業化していくことや、条例整備といった都市計画を含めた長期的なビジョンを策定することも必要である。

この面では中国で新しいプラント建設、既存工場の改善指導に参画している日本企業の協力も大きなポイントとなる。政府を通じた技術援助のみならず、日本企業の直接投資を通じての実践段階の技術が移転することを通じて、中国企業の取り組むべき道も示されるだろう。地方自治体単体でなく企業とのコンビネーションで取り組むことがモデル都市事業を成功させるポイントと思われる。

総括

以上環境対策の政策面に焦点を当てて、日本での経験・実際の地方レベルでの対策例を挙げて、前半は実態調査の報告すなわち情報の公開、産官学民による総合的対策の重要性について、後半は日中環境開発モデル都市を題材にベストミックスについて述べてきた。

今後、中央政府の環境管理能力を高めることも重要だが、有効な環境保護システム構築のためにも、ダイレクトに被害を受ける地域単位での具体的な問題解決能力を高めることの方が重要であると考えられる。その為には、公害克服経験をもつ日本の自治体レベルでの環境協力は有意義であろう。

さらには、民間レベルの環境協力も住民の環境意識高揚が大切であるだけに、その活動がこれからますます必要となるであろう。

ただしこのような環境協力を直接適用するのではなく、地域の地理的条件・気候要素・

³⁰ 『石炭燃焼による二酸化硫黄汚染の抑制技術の現状と総合評価』より

1. 産業公害パート 公害克服へ向けて

工場の立地等を勘案した実態調査による途上国自身の主体的な対策を促進する必要がある。

つまり公害問題というのは地域の特殊性によって発生するものであるから、地域単位での対策がメインとなるのは必然的である。

従って、ここに『THINK GLOBALLY , ACT LOCALLY 』の精神で地方と中央政府の役割分担を明確にし、総合的対策と実態調査が有用に行われるようになれば、日本の経験が中国、さらには発展途上国での公害問題解決のヒントとなることを確信する。

1. 産業公害パート
公害克服へ向けて

< 資料編 >

地域別二酸化硫黄濃度年平均値 (1996年)(図表 - 4)(単位 ; mg/m³)

地域	重慶	貴陽	大連
濃度	0.321	0.418	0.065

出所 ; 中国環境年鑑編集委員会 『中国環境年鑑』 中国環境年鑑社 (1997)

原油及び天然ガスの地域別生産量 (1997年)(図表 - 5)

地域	原油生産量 (万トン)	天然ガス (億m ³)
遼寧	1,504.08	19.14
重慶		2.44
貴州		0.95
四川	23.25	80.03

出所 ; 『中国経済産業データハンドブック'98年版』

地域別火力発電量 (図表 - 6)(10⁸kwh)

地域	1991	1992	1993	1994	1995	1996
遼寧	406.8	456.3	476.79	484.52	496.63	537.89
四川	224.52	251.10	275.00	315.42	316.18	349.20
貴州	71.72	77.28	91.95	112.00	116.64	141.94

出所 ; 国家統計局工業交通統計司 『中国能源統計年鑑 1991-1996』 中国統計出版社

1. 産業公害パート
公害克服へ向けて

(参考) 各都市のプロジェクト概要

1. 重慶市

プロジェクト名	プロジェクトの概要	効果 (単位: 万 t / 年)
重慶市街区中小ボイラーの無料の天然ガスへの転換	事業用 (10t/日以下) 及び民生用ボイラーの燃料の天然ガスへの転換 { ボイラーの改善及びそれに伴うシステム整備 (ガスの貯蔵施設・配管の整備など)、民生用ガス化を 40 万軒拡大 }	SO ₂ ; 8.1 削減 煤塵; 1.4 削減 NO _x ; 0.7 削減 CO ₂ ; 67 削減
重慶発電所 (西工場) 排煙脱硫装置設置	西工場の既設の 200MW 機に排煙脱硫装置を設置	SO ₂ ; 3.4 削減 煤塵; 0.1 削減
重慶製鉄工場コークス炉排煙脱硫	コークス炉に脱硫、脱シアン設備を設置し、脱硫装置から硫酸の形で硫黄を回収	SO ₂ ; 0.7 削減
重慶市汚染源モニタリング・システム整備	発生源の自動モニタリング 対象: 50 事業所で 75 の排水排出源 (総排水量の 60%)、50 の排ガス排出源 (総排ガス量の 80%)	環境管理能力の増大
脱硫副産品を利用した肥料 (硫酸カリウム) 生産	脱硫石膏を利用した硫酸カリウムによる複合肥料生産工場新設 生産過程で排出される炭酸カルシウムを脱硫剤として再利用	脱硫副産物の有効利用
圧縮天然ガス自動車プロジェクト	圧縮天然ガス自動車のガス・スタンド整備	天然ガス自動車増大
以下は継続検討プロジェクト		
バイオブリケット工場建設	年間生産量 20 万トンのバイオブリケット工場を建設 バイオブリケット: 石炭にワラ・籾殻などの農林産廃棄物、生石灰を混入し、ブリ	SO ₂ ; 0.4 削減 CO ₂ ; 0.8 削減

1. 産業公害パート
公害克服へ向けて

	ケット化したもの)	
洗炭工場建設	洗炭工場（石炭の硫黄分・灰分の削減）の新設及び増設	
重慶発電所（東工場）発電機更新及び排煙脱硫装置設置	既設の 50MW × 4 基を撤去し 300MW 新設及び脱硫装置設置	SO ₂ ; 2.9 削減 煤塵 ; 0.8 削減

上記 ~ の案件の実施により見込まれる具体的効果

SO ₂ ; 12.2 万 t 削減（全排出量の 44%） 煤塵 ; 1.5 万 t 削減 NO _x ; 0.7 万 t 削減（全排出量の 12%） CO ₂ ; 67 万 t 削減

2. 貴陽市

プロジェクト名	プロジェクトの概要	効果（単位：万 t / 年）
貴陽ガス増設工事	石炭を原料とした都市ガス工場の拡張	SO ₂ ; 2.9 削減 煤塵 ; 1.7 削減
貴陽製鉄工場の大気汚染対策	総合的な排煙対策 （覆蓋設置、燃料の原料を石炭からコークス炉ガスへの転換、ボイラーにおける石灰による脱硫、モニタリング機器整備）	SO ₂ ; 0.7 削減 煤塵 ; 0.05 削減
貴陽発電所排煙脱硫装置設置	旧式の発電機 5 機を撤去し、200MW 発電機 1 機に置換 既存及び新設の発電機に排煙脱硫装置設置	SO ₂ ; 9.7 削減 煤塵 ; 3.3 削減
貴陽市大気質・発生源モニタリング・システム整備	自動測定による大気質・発生源モニタリングに必要となる資材の購入、 体制整備	環境管理能力の増大
貴州セメント工場粉塵処理	旧式集塵機に更新、自動測定設備整備等	粉塵 0.9 削減
林東クリーン炭	クリーン炭生産工場の建設	SO ₂ ; 0.6 削減

1. 産業公害パート
公害克服へ向けて

	(クリーン炭：クリーン燃焼を図るため、高硫黄炭に低硫黄炭及び脱硫剤等を混合したもの)	煤塵；0.7 削減
貴州有機化学工場 (猫跳河水質改善)	猫跳河における含有水銀排水の管理総合工事	
以下は継続検討プロジェクト		
貴陽セメント工場環境対策	工場を郊外に移転 工業廃棄物の再利用促進	粉塵 0.48 削減
紅岩化学工場移転大気汚染対策	工場移転	SO ₂ ；0.17 削減
清鎮発電所脱硫装置設置	排煙脱硫装置設置	SO ₂ ；8.1 削減 煤塵；0.3 削減

上記 ~ の案件の実施により見込まれる具体的効果

SO₂；13.9 万 t 削減 (全排出量の 68.5%)
煤塵；5.1 万 t 削減 (全排出量の 58.6%)
CO₂；61.8 万 t 削減

但し、貴陽発電所につき実施規模を縮小した場合の見込み効果は、以下の通り下方修正される

SO₂；9.1 万 t 削減 (全排出量の 44.8%) 煤塵；3.3 万 t 削減 (全排出量の 38.4%)

3.大連市

プロジェクト名	プロジェクトの概要	効果 (単位：万 t / 年)
大連製鉄工場の電炉汚染対策	旧式の電炉 9 基を新式の電炉 1 基で代替 作業場への集塵機等設置	粉塵；0.3 削減 煤塵；0.07 削減
大連製薬工場の環境保護対策	工場移転 (揮発性有機物質の回収設備とボイラー排ガス処理設備、廃水の回収・再利用設備の建設、管理技術の整備)	煤塵；0.03 削減

1. 産業公害パート
公害克服へ向けて

大連セメント工場大気粉塵処理対策	5基の旧式ミル(粉砕器)と3基の石炭ミルを廃止し、新型に転換集塵機変更、発電ボイラー改善、発電機2基導入	粉塵 0.76 削減
塩島化学工業区熱電工場の建設	自社火力発電所の排煙処理 (循環流動床ボイラー、集塵機設置)	SO ₂ ; 0.04 削減
春海熱電工場更新	54基の小規模ボイラーを新規熱供給ユニットに変換(循環流動床ボイラーの導入) 既存循環流動床ボイラーの改良	粉塵; 2.5 削減 SO ₂ ; 0.85 削減
環境モニタリング・システム整備	モニタリング設備・手法の近代化	環境管理能力の増大
以下は継続検討プロジェクト		
華能発電所排煙脱硫装置設置	排煙脱硫装置設置	SO ₂ ; 3.7 削減
旅順市における排水施設建設	排水処理施設建設	
庄河市における排水施設建設	排水処理施設建設	
瓦房店市における排水処理	排水処理施設建設	

上記 ~ の案件の実施により見込まれる具体的効果

SO₂; 0.9 万 t 削減 (全排出量の 5.6%)
 粉塵; 3.6 万 t 削減
 CO₂; 61.8 万 t 削減 (大連市及び JICA (北九州市) の試算による)

1~3 出所; 『外務省資料』

参考文献

- ◆ 日本の大気汚染経験検討委員会『日本の大気汚染経験 - 持続可能な開発への挑戦 - 』
ジャパンタイムズ 1997年
- ◆ 地球環境経済研究会『日本の公害経験 - 環境に配慮しない経済の不経済 - 』合同出版 1991年
- ◆ 川名英之著『ドキュメント 日本の公害 第一巻 公害の激化』緑風出版 1989年
- ◆ 佐藤竺 西原道雄編『公害対策 』 有斐閣 1969年
- ◆ 公害と防災編集委員会編『大気汚染()』 白亜書房 1966年
- ◆ 『ジュリスト臨時増刊・特集・公害 - 実態・対策・法的課題』有斐閣 1970年
- ◆ 井村秀文/勝原健編著『中国の環境問題』 東洋経済新報社 1995年
- ◆ 小島麗逸・藤崎成昭編『開発と環境 - 東アジアの経験』 アジア経済研究所 1993年
- ◆ 『ODA 白書』1998年
- ◆ 李志東『中国の環境保護システム』 東洋経済新報社 1999年
- ◆ 読売新聞中国環境問題取材班『中国環境報告』 日中出版 1999年
- ◆ 外務省資料
- ◆ アジア産業研究所『中国経済・産業データハンドブック 98年版』
- ◆ 国家統計局工業交通統計司『中国能源統計年鑑 1991-1996』中国統計出版社
- ◆ 中国環境年鑑編集委員会『中国環境年鑑』中国環境年鑑社(各年版)
- ◆ 国家環境保護局科学技術基準司/清華大学環境科学工科学部『石炭燃焼による二酸化硫黄汚染の抑制技術の現状と総合評価』

地方自治体の対中国環境協力：北九州市の例(bottom-up approach)

文責 尾藤 紀子

従来の環境協力は政府間の協議によってプロジェクトを立案し、実施する機関を選定し、実施するパターンが多かった。しかし、1990年以降、対中環境協力の実施主体は政府間だけでなく、地方自治体の参加が目立つようになり、これが日中双方によって高い評価を得つつある。そうした協力の形式が対中環境協力の中で占める割合は今後、増加することが予想される。以下、そうした地方自治体主導の環境協力の実態として北九州一大連の例を見てみたい。

日本の公害防止における地方自治体の役割

日本は1950年代後半から1970年代後半にかけて、高度経済成長を伴う著しい公害問題に直面した。1970年のいわゆる公害国会と1971年の環境庁設置を契機として産業公害の時代は収束し、公害問題を克服した国といわれるようになった。このような歴史の中で日本で公害対策にまず取り組んだのは地方自治体である。そして環境庁が設置された以後も地

方自治体は公害対策における最も重要なアクターであり続けた。地方自治体は公害の状況をよく把握し、被害者の声が届く立場にある。国に比較すればタテ割行政の弊害も小さかったため、公害という新しい問題に機動的に対処できた。一般的に地方自治体は国で定めた基準より厳しい基準を設定することが大きく認められている。このような制度の下で、地方自治体は公害防止に関する技術的ノウハウと経験を蓄積していった。

なぜ北九州市と大連市か？

これまで福岡県北九州市では、公害克服の過程で蓄積された豊富な技術と経験を開発途上国の環境問題の解決等に役立てるため、研修員の受け入れや専門家の派遣あるいは環境国際会議の開催などを行ってきた。この国際協力を中心となって実践しているのが 1980 年に設立された民間のボランティア団体、(株)北九州国際技術力協会(KITA)で、市内及び周辺都市の 200 団体を超す企業、大学、研究機関及び行政機関の協力を得て国際協力を進めている³¹。また 1980 年から国際協力事業団(JICA)の集団研修事業を実施しており、現在では鉄鋼加工技術、エネルギー管理技術、環境保全技術など 25 コースを開設している³²。しかしながら、市民、企業が環境国際協力に係わっていけるより質の高い協力を展開するためには具体的な都市をターゲットにした環境協力モデル事業を積極的に推進し、その地域に集中投資を行なうことにより、「モデルプロジェクト」を成功させ、その成果と経験を広めるという手法が有効であると考えた。

一方、大連市は北九州市と 1979 年から友好都市の提携を行っており、文化、スポーツ、経済、技術などの各分野で様々な交流や協力を行ってきた。環境分野では 1981 年 10 月に大連市で開催された「公害管理講座」に、市職員 3 名を講師として派遣したのが最初で³³、その後、技術交流セミナーや環境交流セミナーを大連において開催するなど、実践的な環境協力を進めてきた。この中で北九州市が提案した「大連環境モデル地区計画」が、中国国家環境保護局の重点プロジェクトに決定され、1996 年 2 月には日本の ODA(政府開発援助)の開発調査に採択された³⁴。

その背景には

中国の海陸運送に不可欠な交通の中心である。

中国の重要な工業都市である。

対外経済開発区に指定されており、経済成長が著しい都市である。

一方、エネルギーの使用はほぼ石炭だけで、その産構造は合理的でない。

様々な環境問題が顕在化しつつある地域であり、市政府も解決に取り組んではいるが、環境保護への投資不足と技術が古いため、環境汚染を抑制できず、むしろひどくなってい

³¹ 地方自治研究資料センター編『月刊自治フォーラム』1998 年 1 月 p34

³² 同上

³³ 国際協力事業団編『国際協力』1997 年 5 月 p15

³⁴ 地方自治研究資料センター編『月刊自治フォーラム』1998 年 1 月 p35

る傾向がある。

かつて北九州市は臨海部を中心として重化学工業で経済成長の牽引役を果たし、その過程で発生した問題が顕在化している現在の大連市の状況と類似性がある。

以上のような状況、都市の規模等から考えて、大連市はモデル地区として適当であり、環境関連の投資によりすみやかな効果が期待できるという見方があった。

具体的事業に向けて現状と課題

1) 条例、制度等の整備

国や省が定めた法令、条例の枠はあるものの、大連市は計画単列市の1つであり、独自なものが可能であるから、その権限の範囲内でうまく運用することにより、環境改善により有効である。

2) 環境管理政策の推進

大連市の計画では大気、水質等のモニタリング機能強化や低公害生産技術の開発普及、環境産業の研究、振興を推進することとしている。

3) 人材育成システムの構築

モデル地区建設において最も重要なことは、環境保全に関わる人材の育成である。大連市では環境保護局の研修センターにおいて工場の技術者を対象とした研修を行なっている。

4) 公害対策

エネルギー源としては石炭が主であり、大気汚染は非常に深刻である。その対策としては燃料の供給構造を電力やガスにしたり、燃料改善、集塵効率のアップなどが考えられる。一方、SO_xによる大気汚染も著しいが、脱硫装置は全く設置されていない。緊急の必要性のある汚染寄与のひどい工場については計画的に移転を進めている。

実際の事業優先度を判断するにあたっては、十分な実施調査を行なった上で、健康被害に直結するもの、効果が目に見えて現われやすいもの等を優先すべきと考えられる。

活動の拠点

大連環境モデル地区建設計画においては研究開発や人材育成、教育機能の拠点として以下の3つの機関を建設することとした。

1) 環境管理近代化センター

このセンターでは、環境汚染度などについて監視システムを効率的に機能させるため、自動モニタリング体制の整備、データ処理のコンピューター化などで環境管理の近代化を図る。具体的には大気環境質の自動監視システム、排気黒度監視システム、工業廃水自動監視システムや移動巡視システムなどである。さらに、当センターに北九州市の技術者を派遣し、大連市への技術協力、共同研究、実務技術者の育成などを図る。

2) 環境研修研究機構

中国及びアジアの開発途上国の環境保全事業を推進する上級環境管理スタッフが日本や世界の最新の環境政策や技術を習得し、あわせて、途上国の環境対策に有用な政策、技術を研究開発する機関として北九州市に設置する。同時に大連市の環境管理近代化センターの日本におけるカウンターパート機関の性格も有している。

3) 生物多様性保護センター

旧市区及び大連市環境保護局直轄管理の2つの自然保護区（離島及び旅順口区の一部）を対象とし、自然保護区の管理をさらに強化するとともに、自然保護の重要性や破壊活動の禁止について普及啓発を行なうため、その拠点として、旧市区内に国家レベルの生物多様性保護センターを建設する。

北九州環境国際協力人材バンク

（活動の拠点）以外に特に取り上げておきたいのが「北九州環境国際協力人材バンク」である。環境国際協力を推進するに際しての重要な課題の1つは環境協力を携わる人材の確保と育成である。昭和40年代に行政や工場の現場において公害克服の業務に携わった人材は高齢化し、退職していく時代である。これらの技術者を環境協力の人材として確保し、環境協力事業の中で活躍していただくため、1996年3月「北九州環境国際協力バンク」が設置された。1996年度時点で企業のOB技術者を中心とした75名が登録されており、年齢は最高75歳、平均60歳である。³⁵これまでの具体的な活動としては国際協力事業団（JICA）や環境庁等からの依頼により中国、インドネシア、マレーシア等9か国に延べ29名を派遣し³⁶、工場廃水処理対策や省エネルギー等に関する調査計画作成や技術指導を実施した。人材バンクに登録された人材は環境保全に係わる経験と技術を持っているが、国際的な技術移転については経験が浅い人々である。これらの人々を技術協力の専門家として養成するため、専門家養成研修を実施している。

計画実現のための導入資金

大連市では大連環境モデル地区建設の全体の事業経費の約6割を国内資金で調達し、残りの4割は日本の無償資金援助もしくは円借款による援助に期待していた。その後、北九州市と大連市は実務協議を進め、計画の効率的な実現に向け、基本計画策定のために日本の政府開発援助（ODA）を活用することで合意した。実施主体である大連市の要請を受けた中国政府は「大連環境モデル地区整備計画マスタープラン策定のための開発調査」のODAによる実施を日本政府に要請し、1996年2月採択、同年12月から調査が開始された。この開発調査は初めての試みとしてJICAと北九州市が共同で調査を行なうことになった。この

³⁵ 地方自治研究資料センター編『月刊自治フォーラム』1998年1月p35

³⁶ 地方自治研究資料センター編『月刊自治フォーラム』1998年1月p35

プログラムに特徴的なことは、北九州市は全て単独で実施しようとするのではなく、市がイニシアチブをとりつつも、JICA という ODA のスキームを利用して行なわれることである。北九州調査団は主に環境行政、環境モニタリング及び低公害型生産技術等を担当しており、1998 年度末までに第 4 次現地調査まで終了し、延べ 58 名の専門家を派遣した。今後は重要な対策について実施可能性調査を行ない、2000 年 3 月には最終報告書を取りまとめる予定である。

具体的プロジェクトの実施内容と成果

1) 研修員受け入れ等

北九州市では大連市から環境分野の研修員を 1993 年から毎年受け入れている。また、大連市に専門家、通訳を派遣し、機材を持ち込んで技術交流セミナー（1993 年）及び環境交流セミナー（1996 年）を開催した。

2) 共同事業の実施

北九州市と大連市は大連市の小型石炭ボイラーの燃焼改善事業を共同で実施している。大連市の小型石炭ボイラーの燃焼改善を図ることにより、地球温暖化防止に寄与するとともに、冬季における大気汚染の改善を図るものである。さらに環境対策推進のため、「日中環境用語集」、「水環境中の有害物質の分析マニュアル」、「環境教育機材」等を共同で実施している。

地方自治体による対中環境協力のメリット

以上、北九州—大連に代表されるように、日本の地方自治体による対中環境協力は日中双方から高い評価を受けている。これまで横浜市と上海市、川崎市と沈陽市、三重県と河南市、四日市市と天津市、大阪府と上海市、広島市と重慶市などの都市間で協力が推進されてきた。今後も新潟県と黒龍江省、秋田県と甘肅省などの地域間において対中環境協力の実施が計画されている。このように地方自治体を主体とした環境協力が増加する背景には、政府主導の協力の比へ、協力の計画や実施にあたって多くの利点があるからである。

1) 既存人脈の活用

これまで地方自治体による対中環境協力の多くは姉妹都市関係をベースとして実施されてきた。それは、姉妹間の協力が展開される過程で蓄積されてきた人的交流を積極的に活用することで、相互の行政組織間の意思統一が容易だったからである。

例えば、「大阪方式」の場合において最近まで日中友好環境保全センターのプロジェクトリーダーを担当していた八島所長は元 JICA 大阪センターの所長である³⁷。大阪市が自動車

³⁷ 常抄『日本の対中国環境協力』1997 年 p36

排ガスに関する対中環境協力を実施するにあたって、中国側との連絡は八島氏を中心に行なわれた。中国側もまた協力の計画と実施に際して同氏に対して積極的に働きかけていたのである。政府を主体とした協力はたとえ、人的交流が存在していたとしても、人事異動が頻繁なため、最終的には組織による対応となってしまうがちである。業務関係と臨機応変の協力の実現は難しい。

2) 協力内容の多様性

大連市と北九州市の環境協力は政府間協力に比べ、より多様であり、特に市民の参加型の協力を実現しやすいことに利点がある。例えば、大連-北九州市技術交流セミナーの開催、大連市の企業を対象に現地調査に基づく具体的な設備診断の実施、KITA 環境協力センターは、環境事業団に設置された地球環境基金の助成を得て、大連市環境保護産業協会との連携によって大連市の石炭が原因の大気汚染の改善策を探るためのアンケート調査と環境啓発のための市民セミナーを開催、民生用石炭ボイラーの脱硫技術に絞ったセミナーの開催、大連市環境監測センターの職員に関する研修、JICA ベースの大連市からの研修生の受け入れ業務を実施、大連市「環境保護特別区」に対する支援を実施した。

また、政府間協力では難しい、協力の実施過程に必要な応じた協力内容の変更でも可能であり、非常に効率性の高い協力プロジェクトの運営が可能となる。

3) 案件実施後の事後処理及び緊急支援の対処

政府間協力は案件協力に関する業務関係が終われば終了してしまい、相互の交流は次第に減少する。これとは対照的に地方自治体による対中環境協力では協力プロジェクトが終了しても逆に相互の連携はますます緊密化する傾向にある。このような交流の維持は追加案件の立案、実施に有利である。すなわちプロジェクトの実施中及び終了後に生じた問題点をすばやく把握し、複雑な意思決定を介することなく機敏に対処できる利点がある。環境分野は国民生活に最も密接する分野であるので、協力プロジェクトに関して突発的に発生した事故への緊急援助、技術支援の対処は、年度予算が既に決まっている政府間協力より効率的に動きやすい。

総論

環境国際協力においてはアジェンダ 21 でも指摘されているように、地方自治体による国際的なパートナーシップの強化を必要としている。しかしながら、北九州市では研修コースの飛躍的増大や途上国各国からの専門家派遣の要請などに伴って、やや歪みが生じている。

その 1 つは研修についての市内企業などへの負担である。利潤を生み出すことが必要な企業にとって、地域社会の一員としての協力には課題も多い。この点については例えば協力企業へのインセンティブの提供や途上国関連の情報提供などが必要と思われる。

また行政分野についても負担の増加が生じつつある。今後とも専門家要請研修への参加や研修プログラム作成を積極的に進め、継続的かつ体系的に若手専門家を養成していくことが望ましい。

さらに、地方自治体の場合には国際協力は首長の強いイニシアチブがないと、そこに国際協力に有効な人材技術が蓄積されていても、ボトムアップからでは進みにくい。多くの自治体が深刻な財政的危機に直面している中で遠く離れた外国の環境問題になぜ税金を支出するのか、保守的な自治体の幹部がそう考える時、地方自治体の国際協力には大きな弊害となる。従って、財政面からも国との連携、役割分担がさらに重要となろう。市がイニシアチブをとりつつも、国際機関、国、市との分担を当初から考慮に入れつつ進められた「北九州方式」はひとつのモデルとも言えるだろう。

以上のような課題をふまえ、より次元の高い環境国際協力を展開していくことが必要である。その過程で特に強調したいのが環境協力の継続性とそのための人材育成である。いくら施設や制度を持っていてもそれがうまく動くかどうかは人にかかっていると言える。現場にはマニュアルにないノウハウがたくさんあるわけで、具体的、実務的経験を伝えることで人材育成を図るなどきめ細かな協力ができると考えられ、そのためには北九州環境国際協力人材バンクのようなシステムの導入が有効であると考えられる。北九州から大連に派遣した人材が中国で人材育成に励み、中国にも研修センターや人材バンクをつくってそこから優秀な人材を他の都市にも派遣していけば、最終的には中国全土にわたって有効な公害対策ができるのではないだろうか。

さらに、環境庁は地方自治体の環境協力を促すためのメニュー作りを行ない、より積極的な環境協力を促そうとしている。財政的には地方交付税の積算根拠に「地方の実情に応じた国際化推進費」が既に計上されている。環境庁及び外務省は積極的に自治体への働きかけを進め、中国でも地方自治体が周囲の企業や市民を巻き込んだ公害対策に乗り出せば、資金面でも規模の面でもより一層質のよい、効率的な公害対策が展開していけるのではないだろうか。

参考文献

- ◆ 北九州市環境局総務部計画課『大連市との環境国際協力のあり方に関する調査報告書』1995年
- ◆ 井村秀文、勝原健『中国の環境問題』東洋経済新報社 1995年
- ◆ 国際協力事業団編『国際協力』1997年5月
- ◆ 地方自治研究資料センター編『月刊自治フォーラム』1998年1月
- ◆ 李志東『中国の環境保護システム』東洋経済新報社 1999年4月
- ◆ 常抄『日本の対中国環境協力』1997年

補論：中国の発電所の概要と環境対策

：文責 青山 春人

～ 文責 八幡 孝利

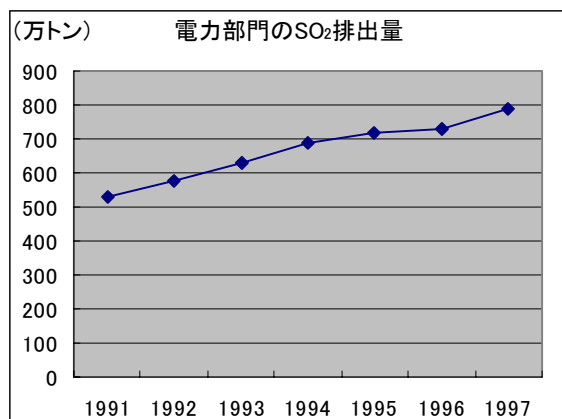
SO₂ 排出源としての電力部門

SO₂の排出原因となる物質が石炭であることは、既に言われている通りである。この石炭が中国では大量に使われているが、そのなかでも圧倒的シェアを占めているのは、電力部門である。1985年では、国内の全石炭使用量の20%、1995年は32%、1996年には35%と年々依存度が高くなってきている³⁸。こうした電力部門による石炭使用の割合の増加傾向は、使用量自体が増加していることもあるが、製造業や生活消費の石炭への依存度が低くなっているためでもある³⁹。つまりここで言えるのは、電力部門の石炭使用の偏重に、依然変化がないということである。

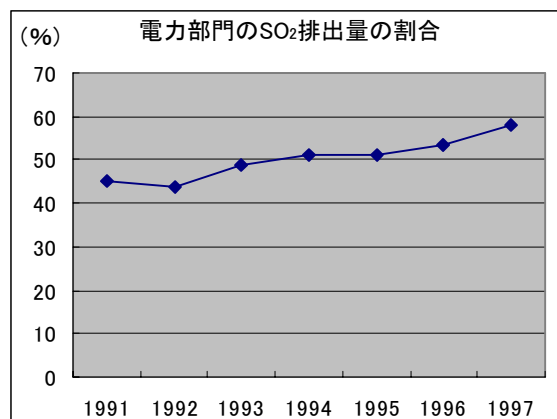
1) 電力部門のSO₂ 排出状況

ここでは、電力部門がどれだけSO₂を排出しているかを見ていく。

図表 - 1



図表 - 2



(出所) 『中国統計年鑑』(各年版)

1997年の県以上の工業から出されるSO₂排出量は、1363万トンで、そのうち電力部門による排出は789万トンであった(図表-1)。実に割合としては、58%ものシェアを占めているのだ。また、先に述べたように、電力部門では石炭依存の体制に依然変化が無いため、SO₂総排出量に占める電力部門のシェアは年々高くなっている(図表-2)。さらに、近年では郷鎮電力部門も多く、またそれらのデータはこの数値に含まれていないので、絶対量としてはさらに大きい可能性が高い。

こうした有害物質のほとんどは、火力発電所から出されている。電力生産における、火

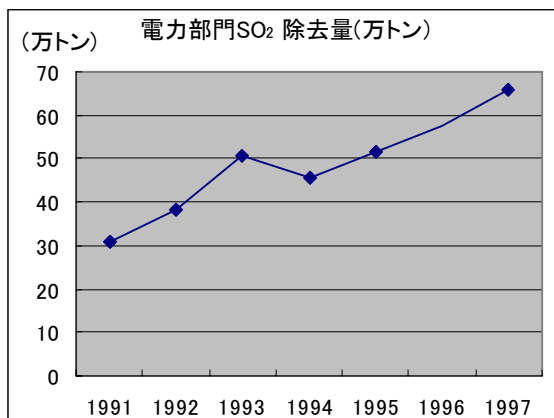
³⁸ 井村秀文・勝原健『中国の環境問題』東洋経済新報社(1995年)、アジア産業研究所『中国経済・産業データハンドブック98年版』

³⁹ 井村秀文・勝原健『中国の環境問題』東洋経済新報社(1995年)

力発電の割合は、1980年から1997年のデータを見ても一貫して80%前後で⁴⁰、その傾向に変化は見られない。火力発電に占める石炭火力の割合については年々増加しており、90年以降は一貫して70%以上である⁴¹。中国では電力供給が現在に至っても十分でなく、1995年時点で1億人2,000万人以上がまだ電気の無い状況だ⁴²(人口の約1割)。その上需給ギャップも大きく、当面の電力不足に答えるためには、建設期間の比較的短い火力に頼らざるを得ないのが現状なのだ。

一方電力部門では近年新技術の導入などにより、SO₂の除去も行っているという点も、今後の傾向を知る上で重要な要素である。1991年での県以上の電力部門による除去量は31万トンで、1997年には66万トンに増加している(図表-3)。確かにSO₂除去量が多くなっていることが分かる。しかし、こうした措置が行われていようと結果として、(図表-1)が示すように、SO₂の排出量は年々増加している。つまり、たとえSO₂の除去が行われていようと、その効果を相殺し、さらに排出量を増加させるだけの発電量によって、排出量の減少にはつなげていないということだ。また、郷鎮電力部門の存在もここでは重要で、こうした部門では除去作業を進んで行うとは考えられない。そのため、増加する郷鎮企業によって総SO₂除去率は低下している可能性が高い。今後もこの傾向が続くのであれば、発電部門の出すSO₂は問題であると言わざるを得ない。

図表 - 3



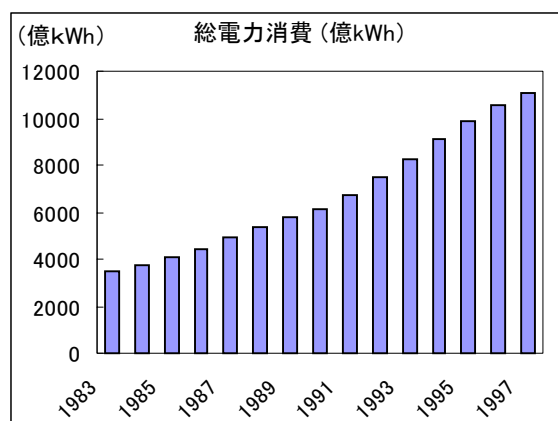
(出所)『中国統計年鑑』(各年版)

2) 電力需要の今後の展望

中国のエネルギー消費量を一人当りで見てみると、1995年時点で日本の17.1%、アメリカの8.7%という低水準だ⁴³。一方、エネルギー需要は、近年の高い成長率とともに急速に増大しつつあり、今後も経済成長により、さらに増大していくと思われる。

特に電力需要は、今後も、堅調に伸びつづけることが予想できる。(図表-4)が示すように、

図表 - 4



⁴⁰ 国家統計局『中国統計年鑑』中国統計出版社(各年版)

⁴¹ 日本エネルギー経済研究所「エネルギー経済」第23巻、第12号

⁴² 李志東『中国の環境保護システム』東洋経済(1999)

⁴³ 李志東『中国の環境保護システム』東洋経済(1999)

中国の消費量は年々増加していることが分かる。その中でも特にここで明記するべきは、電力の生活消費である。1997年の家庭部門によるエネルギーの生活消費の割合は約11%とそれほど大きくない。日本での同割合は、1996年で約27%である⁴⁴。しかし、将来的には所得水準の増大によって、あらゆる電気製品が普及するようになり、農村部も含め、電力需要を増加させる大きな要因となる事が予想できる。(図表 - 5)はその可能性をとて如実にあらわしている。ほぼ同じ割合で、年々電力の生活消費の割合が増加している。

3) 電力部門がもつ意味

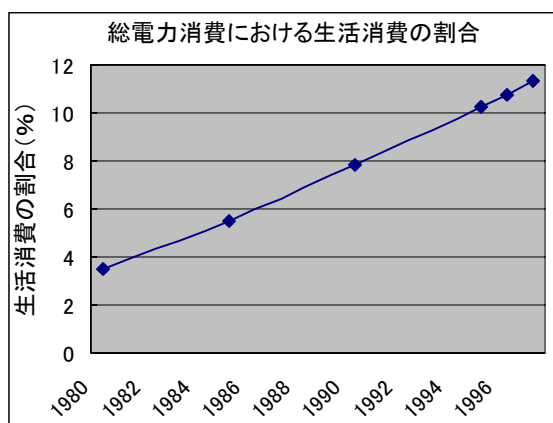
以上のことから、中国でのSO₂の排出を増大させるセクターとして、電力部門はとて大きいという事が確認された。電力需要は、一般的に経済水準が高くなるとそれに伴い高くなるものだ。中国においてもそれは例外ではなく、やはり今後も発電量をふやしていかななくてはならない。

世界銀行によると⁴⁵、2020年には総SO₂排出量は1995年比で、150パーセントの増加になる。その増加分に寄与する部門として、初期段階においては、家庭などの小さな排出部門が挙げられるが、その後、電力需要の堅調な増加によって、発電部門の

寄与度が高くなるとしている。発電効率や新技術の導入も考えられるが、総括すると、その増加分のほとんどは、発電部門が起因となると報告している。

発電部門の占めるSO₂排出量の割合は高く、この部門での少しの増加でも、SO₂の総量に与える寄与度はとても高い。また、発電部門はSO₂排出源として他のどの部門と比べても、最も今後の成長が見込まれている。もし仮にこのまま、何も新たな対策が講じられないままであれば、SO₂の排出量は確実に増加していだろう。温暖化への対処としても発電部門を改善するのはとても有効で、何かしらの方策が今後必須になっていくと結論できる。

図表 - 5



(出所)図表 - 4、図表 - 5ともにアジア産業研究所『中国経済・産業データハンドブック 98年版』、綜研・中国国家统计局『99年版 中国富力』NECクリエイティブより。

参考文献

- ◆ 国家统计局『中国統計年鑑』中国統計出版社(各年版)
- ◆ 李志東『中国の環境保護システム』東洋経済(1999)
- ◆ 『中国の工業化とエネルギー需給』(1998)
- ◆ the World Bank, "Clear Water Blue Skies: China's Environment in the New Century," 1997

⁴⁴ 総務庁統計局編『日本統計年鑑』日本統計協会(1999)

⁴⁵ the World Bank, "Clear Water Blue Skies: China's Environment in the New Century," 1997

- ◆ 中国研究所編『中国年鑑』創土社（各年版）
- ◆ 井村秀文・勝原健『中国の環境問題』東洋経済新報社（1995年）
- ◆ 綜研・中国国家统计局『97年版 中国富力』かんき出版
- ◆ 綜研・中国国家统计局『99年版 中国富力』NECクリエイティブ
- ◆ アジア産業研究所『中国经济・産業データハンドブック 98年版』
- ◆ 総務庁統計局編『日本統計年鑑』日本統計協会（1999）
- ◆ 日本エネルギー経済研究所「エネルギー経済」第23巻、第12号
- ◆ 総務庁統計局編『日本統計年鑑』日本統計協会（1999）

中国のエネルギーと環境問題

エネルギーは産業の根幹をなす産業であり、経済成長を達成する上で重点的な対策が行われる産業である。同時にエネルギー産業はその生産工程において環境に対して大きなインパクトを与えがちである。近年経済成長の著しい中国においては両者、すなわちエネルギーと環境はどのような関係を構築しているのだろうか。中国の動向は隣国である日本にも重要な影響を与える可能性を大いに有していることから、ここで中国のエネルギー、特に発電所について考えることは重要な意義を有すると考える。

中国の発電設備は97年末時点で2.54億kW、発電電力量は1.13兆kWhに達している。その設備容量の電源別内訳を見ると火力が1.92億kW(75.7%)、水力は0.60億kW(23.5%)、原子力は210万kW(0.8%)となっており、火力発電の約90%は石炭火力が占めている⁴⁶。このように中国の電力産業の大きな部分を占める火力発電所の規模は小規模のものが主体となっており、97年現在、中国の火力発電における単機ユニット容量は20万kW未満のものが約50%となっている。徐々に大容量化を進めているものの依然として半数は20万kW未満であり、96年時点では10万kW以下の小火力は7570万kWと発電設備全体の3分の1を占めている。これは火力発電所の43%を意味する⁴⁷。

中国におけるSO_xの排出量をみてみるとエネルギー消費量と密接な関係があることがわかる。最大の石炭需要家である電力部門からの排出量が圧倒的に多く全体の50%を超えており、次いで化学工業、建材および非金属工業などのエネルギー多消費産業が続いている。CO₂排出量についても同様の傾向があり、電力部門からの排出量は30%、製造業全体のそれは38.8%に達している⁴⁸。

また、経済の発展とともに電力需要の伸びは大きく、経済成長に対するその弾力性は0.88と大きくなっている。1980年から1997年の間に総電力消費量は3000億kWhから1兆1000億kWhへと約3.7倍に増えている⁴⁹。さらに最終電力消費における部門別比率が産業

⁴⁶原隆之「中国電気事業の改革状況」海外電力1999年7月号 p69

⁴⁷原隆之「中国電気事業の改革状況」海外電力1999年7月号 p74

⁴⁸栗原純夫・高橋宏「中国の持続的発展の可能性」人と文化社1998年 p85

⁴⁹井村秀文・勝原健「中国の環境問題」東洋経済新報社1995年 p103

部門 69.8%、家庭部門 13.1%であるのに対し、日本ではそれぞれ 45.5%、27.2%となっている（1995 年）ことを考えるならば、今後民生部門における電力消費の増大とともに総電力消費量も大幅に拡大していくことが予想される。このため公害問題の解決のためには発電部門の改善が不可欠であり、発電所の環境対策が重要な役割を担うと言える。

また、環境対策を重視するとしても電力不足を無視することはできない以上、地域毎の需給バランスも問題になる。中国電力企業連合会などの分析では、地域状況は次の 4 種類に分類できるとしている。

広東・海南・東北・華北（内蒙古）

需給は基本的にバランスが取れており、供給力にある程度の余裕がある。

華北（北京・天津・山西）・華東・山東・新疆

主な電力不足は系統内の予備力の調整力不足が原因であり、ピーク時間帯や設備の補修・事故による停止時に電力制限が生じる。

華中・福建・貴州・雲南・広西

電力網内の水力比率が高く、湯水期には電力不足が生じる。

西北・華北（河北省南部）・四川・重慶

設備不足で需給バランスが取れておらず恒常的に電力制限が生じている。

このことから中国の電気需給問題は発電設備の量的不足という段階から、資源配置・電力連系等に起因する地域バランスの問題へと移行してきていると言うことができる。従って今後、個別のエネルギー政策は効率向上などの一層の努力を進めることにより、電力不足と待機環境の改善というダブルベネフィットを享受できる。

ただし、経済成長に伴う電源開発の必要性、既存発電所の老朽化、低効率の問題も現存することから考えて、「電力不足の解消」は経済成長に支障をきたすような深刻な電力制限から免れたと言う認識に止まるものと考えべきである⁵⁰。

中国の石炭火力発電所の現状

電力部門の抱える問題点としては、各ユニットの規模が小さいために規模の利益が働かず発電効率が悪いこと、及び固定費用が必要な脱硫装置などへの投資がなかなか進まないことが指摘できる。1995 年までは 200MW 以上の発電ユニットが全設備容量に占める割合は 40%強に過ぎず、50MW 以下の発電ユニットの割合が 30%を超えている。さらに 300MW の発電ユニットと比べると効率において半分以下に劣る 6MW 以下のものが 13%以上を占めている。多くの発電所がエネルギー浪費と環境汚染を生み出す操業状態にあるといえる。1995 年現在、火力発電所の発電効率は 28%であり、日本と比較するとおよそ 10 ポイント低くなっている。ちなみに日本では 1 キロワット時の発電に 320g の標準炭を消費するのに対して中国では 412g を消費している⁵¹。

⁵⁰原隆之「中国の電気事業の改革状況」海外電力 1999 年 7 月号 p70

⁵¹ 栗原純夫・高橋宏「中国の持続的発展の可能性」人と文化社 1998 年 pp85-86

また、中国の脱硫装置の普及、およびその運転率の低さは、各発電所の規模が小さいことによって資本蓄積が妨げられ、脱硫装置などへの投資がなかなか進まないこと、また、脱硫装置の運転に要するコストは大きく、ある程度以上の発電規模でなければ運転費用を捻出することもできないことが原因の1つである。そもそも中国では新設・改造・増設に関わるいかなる建設事業においても、汚染防止のための施設が主体工事と同時に設計・建設・操業されなければならないという三同時制度が法律で定められている。にもかかわらず脱硫装置などの環境設備を導入するよりも、排污費を払った方が安価であるという事実が三同時制度の実効性を失わせてしまっているのである。

では何故中小規模の発電所が増加してしまったのか。その原因は電力価格システムの非合理性と強い関係にある。電力価格については投資主体の多様化を目指す措置を受けて見直しが行われ、1985年より多重価格を導入することになり、新規建設プラントに関してはある程度コストを反映した電力価格を認めることになった。しかし、1985年時点では建設費用、燃料費の高騰、電力税の大幅値上げ（15%～25%）もあり、電力産業の資金利潤率は6.2%（1990年には3.8%）にまで低下していた。このような状況では大規模ユニットに必要な電力投資を確保できないことは明白であろう。この結果、慢性的な電力不足に悩む地方においては比較的投資額が少なく、かつ資本回収期間の短い中小規模ユニット、中でも水力発電に比べ投資額が小さい火力発電への投資を進めることになった⁵²。

また、中国の電力網は従来独立性が強かったため連系の必要性についての認識が低く、送配電部門に対する投資は少なかった。その結果、設備の老朽化や容量不足などによる停電の多発、電圧の不安定、大きな送電ロスなどの問題が生じている。このため2010年までに北部・中部・南部の3ブロックに東西に伸びる基本連系網を作り、2020年までに全国統一電力連系を実現する計画となっている⁵³。

中国のエネルギー政策

1996年から実施されている第9次5ヶ年計画では発電用石炭消費（送電端）を1995年の412gce/kWhから390gce/kWhに向上させるなどの省エネ目標が立てられ、脱硫装置も2000年までに合計1000～1200万kWの火力発電設備に設置する計画である。

国家環境保全局は全土の11.4%に当たる地域を「酸性雨及びSO_x汚染抑制地域」に指定し、地域内の都市部における石炭発電所新設の禁止、硫黄分1%以上の石炭発電所新設改造時の脱硫装置設置、硫黄分1%以上の既存発電所は2000年までにSO_x排出抑制対策を取り入れ、2010年までに脱硫装置設置（もしくは同等効果の措置）の義務化、SO_x排出1kgあたり0.2元の排污費徴収などを要求する法令を定め1998年から施行した⁵⁴。

⁵² 栗原純夫・高橋宏「中国の持続的発展の可能性」人と文化社1998年p90

⁵³ 原隆之「中国電気事業の改革状況」海外電力1999年7月号p76

栗原純夫・高橋宏「中国の持続的発展の可能性」人と文化社1998年p32

⁵⁴ 原隆之「中国電気事業の改革状況」海外電力1999年7月号pp74-75

小島靖「急速に変化する中国の電気市場と投資環境」エネルギー経済第24巻第8号p31

また、国家電力公司是 1998 年に燃料効率が悪く環境負荷の大きい小規模火力合計 681 万 kW を 3 年間かけて停止し、効率の高い大規模火力に取って変える方針を打ち出し、98 年には合計 284 万 kW の小規模火力の運転を停止している。99 年についても 180 万 kW の設備の停止するとともに、国家経済貿易委員会と各地方政府の協力により低圧小火力の停止を進めていくことにしている。特に広東、江南、江蘇、浙江の 4 省は小規模火力の管理に問題があるとして重点指定されているほか、山東省など東沿海部地域にある小規模火力は 2000 年までにすべて停止もしくはリハビリを行なう計画である⁵⁵。

1985 年以前は、電力産業は国家が建設・管理・運営し、電気料金も「原価電価」という単純再生産しか維持できない水準に設定されていた。しかし、電力不足の解消を外資などの導入促進によって解決しようとしたため、中国の発電所は 80 年代後半から企業や外資に対して門戸が開放され、同時に発電所の売電料金についても建設費の利息をコストに組み入れ、燃料費・運搬費に連動した料金変更を可能にした制度を導入して発電部門の資金調達の多元化を行なった。その結果 80 年の発電分野の凍死比率では 66%を政府予算が占めていたのに対して、97 年には国内銀行からの融資が 38%、地方資金 23%、外資 17%、企業の自己調達 が 14%と調達元が分散している。これについては一定の成功を収めたものの、1985 年以前に建設された発電所とそれ以後に建設された発電所とは別の料金体系が適用されることになり、両者についての弊害が目立ってきている。

前者を指令制電力料金と言い、76 年に国が決めた卸売電気料金と 85 年以降実施されている燃運加算分からなる。燃運加算とは卸売価格に燃料価格と運賃の上昇分を加算することを言い、石炭価格の自由化により石炭価格が割高になっているのに伴い導入された。ただし、その他の原材料・設備などの大幅価格上昇要因はすべて電力企業内部の負担となっているので、資金利潤率が長期にわたり低水準に抑えられる結果となり、技術改良と施設更新及び電力系統の整備などに資金を投入する余地がなくなっている。

これに対して、後者は指導制電力料金と言い、拡大再生産が可能なことを目標として、元利の返済と出資者の利益を保障できるレベルに設定されている。これによって、出資者が実施に返済期間において単純再生産を維持でき、また、返済期間の後半から報酬を得られることから国内外の投資家の投資意欲を大いに喚起し、電源開発に大量の資金を誘致する結果となった。しかし、この料金はコストをベースに他の要素を見込んで割り増し設置方法を取っているにもかかわらず、投資コスト、工事費及び経営コストなどについて明確な規定・制限がないため、電力企業にコスト抑制の意識はなく、発電プロジェクトのコストは膨らむ一方となっている。さらには不正加算の氾濫、小規模火力の急増などの弊害が生じている⁵⁶。

⁵⁵ 原隆之「中国電気事業の改革状況」海外電力 1999 年 7 月号 p74

⁵⁶ 「電気料金改革の動き（中国）」海外電力 1999 年 6 月号 pp65-68

石炭火力発電所をどうすべきか

では、このような石炭火力発電所の問題を改善して環境に対してより負荷を与えないようにするためにはどうすれば良いであろうか。

ここではまず電力料金の自由化、及びモニタリングの強化の 2 点について述べたいと思う。前述した通り、中国における火力発電所の最大の問題は、発電コストに比較して電気料金が低い水準で固定されているために新規投資のための資金が不足していること、及び小火力による非効率な稼働である。そのため、発電所による環境汚染を改善するためには電気料金システムの改革が不可欠であるといえる。

まず、これまでの指令制電力料金・指導制電力料金を廃止して発電所の電力料金設定権限を認め、会社は安価な発電所から優先的に電力を購入することで各発電所に競争原理を導入することを提案したい。なぜならば、保護を過大に与えてしまうならば、各企業は効率化・コスト削減努力を怠り、非効率な経営に陥ってしまうからである。また、各発電所の個別的な事情を無視して均一な料金体系を保持することは様々な弊害が生じてしまうことは前述した通りである。ただし、このようにすると環境投資などにより短期的には電力料金の上昇が起こるかもしれない。しかし、中長期的には各発電所の企業努力により価格は下がり始めるはずである。企業努力を怠った発電所は淘汰される運命にあるからである。

中国においては「模擬電力市場」として一部地域で類似のものが実験的に導入されているが⁵⁷、これを全国レベルにまで拡大する必要があると考える。

ここでモニタリングが重要になる。価格を下げるために環境対策費を削減することを防止するためには十分な監視体制がなければならない。しかし、政府による現状の監視体制は充分とは言い難く、むしろ民間機関を利用することが必要であると考え。すなわち、政府は認証機関の認定、環境汚染施設に対する認証取得の義務化と義務違反に対する検察権の行使を担当し、認証権限は民間の機関に委託するのである。民間機関は各環境汚染施設からの依頼により、規定を満たしている場合にのみ認証を与え、手数料により収入を得るのである。中国全土に存在する工場などの数からすれば、新たな産業をとって成長する余地は十分にあるといえる。

補論：モニタリングシステムの再構築に対する一提案

中国は環境保護のための諸システム（法律・制度など）が整っているにも関わらず、激しい環境汚染にみまわれている。これはなぜだろうか。

李志東教授はシステムの欠陥が原因であると考えておられるが、私はその中でもモニタリング制度が充実していないために、諸制度が実効性を失っていると考える。例えば中国では大型・中型企業の環境設備については 3 分の 1 が正常に稼働し、3 分の 1 が正常に稼働

⁵⁷ 戸田直樹 中国の電力事情 電気評論 1999 年 8 月号 p24

していない。残った 3 分の 1 は稼働が正常ではないという報告もある。また、中国では環境汚染施設が新設・増築・改築した時には同時に環境保護施設も設計・建設・稼働させるという三同時制度が存在している。しかし、発電所においては多くの汚染物質を排出しているにもかかわらず、脱硫装置などの施設はわずかしか設置されていない。

また、汚染物質の排出基準を超過して排出した場合には汚染費が徴収されるが、それについても徴収漏れが多く、県以下の組織に対する満額徴収率は 50% 前後となっている。

確かに環境投資が進まない理由の一つは汚染費が安いという問題もあるが、その汚染費自体が完全には徴収されていないのである。どんなに素晴らしいシステムが存在していてもそれをチェックする機能が不完全ならば、そのシステムを破るのも心理的に安易になるのは当然と言える。今後、発電所については脱硫装置の設置が義務付けられるが、どれだけ実効性を持つかは疑わしい。

では現在の中国のモニタリング制度はどうなっているか。

中国の環境行政の組織は 3 系列・5 階層の構造をなしている。3 系列とは行政府・環境保護主管機関・関連省庁の環境保護機構 3 つの系列であり、各系列が 5 つの階層、すなわち中央、省、市、県、郷鎮・街道の諸レベルに組織を有する。行政府系列は所轄地域における環境行政の総合調整と意思決定を、環境保護主管系列はその遂行を担当し、その他の行政機関の環境保護組織系列は所轄分野の業務を遂行するといったように役割が分担され、各系列において上位機関が下位機関を指導することになっている。

しかし、各系列の環境行政に関する利害は必ずしも一致するわけではなく、また上位機関といえども下位機関の予算権を持たず、人事権についても部分的にしか有していないためにその指導力は極めて限定されており、さらには下位組織にいくほど、その活動組織作りが遅れているという事実が存在している。

以上の事から考えるならば、行政機関によるモニタリングは現状では不十分であるといわざるを得ず、実効性を持たせるためにはかなり大規模な改革を有し、かつ、利害関係の調整が不可欠である。そうだとすれば、行政機関によるモニタリング制度の充実かは不可能ではないにしても極めて困難であるといわざるを得ない。

では、日本のモニタリング制度はどうなっているだろうか。

日本では都道府県知事が汚染状況の監視を義務付けられ、SO_x、NO_x などの汚染物質を自動測定機により常時監視を行っている。また、環境汚染施設については年に 1 回の立ち入り検査が行われ、これらはすべて県の予算・人員で行われている。では、日本では何故これらのシステムがうまく機能しているのだろうか。日本では県議会の議員も選挙で選ばれるため、60 年代の公害悪化の時期において住民の環境改善に対する要求が県政に反映されることとなった。そのため、権独自の条例などにより監視システムが形成されたのである。

モニタリングは国土の広さを考えるならば、国の機関が行うのは難しいであろう。まして、国で 8% 成長を目標としているならば、直接生産性の向上しない環境対策を重視するこ

とは下位機関には不可能であると言える。確かに環境投資が増加すれば新たな産業として発展し、マクロ的には成長に寄与するだろう。しかし、負債のかさんでいる各企業からすれば、それは生産力が増加するわけではなく、コストだけが増えるからである。

では中国で国家が率先してモニタリング制度を構築するためにはどうすれば良いであろうか。

私は民間機関によるモニタリングの事業化を提案したいと思う。全てのことを政府がやることは不可能であるし、又その必要もない以上、政府によるものが困難であり、民間で実施することが比較的容易である場合には民間に委託することを視野に入れることは有益である。

すなわち、政府は民間機関に認証権限を与え、汚染施設にはその認証取得を義務化するのである。また、政府は義務違反の施設を罰する権限を留保して検察権を行使する。権限を与えられた民間機関は規定を満たす施設に対して認証を与えるとともに、手数料を取得し、その手数料で運営される。また、常時観測を行い、その結果を研究機関などに提供する事で報酬を得ることができる。例えば大連市の観測施設は、所長は市の職員だがその他のスタッフは民間人であり、また、市の予算と観測結果の提供料によって運営されている半官半民とも言える体制になっており、この方式でも十分成り立つものと考えられる。

中国全土の環境汚染施設の数を考えるならば、認証産業はかなり大規模なものに成長できるであろうし、政府は新たな資金・人材を集めることなく環境保護のためのモニタリング制度を再構築できるメリットを有すると考える。

参考文献

- ◆ 電気評論社「電気評論」各号
- ◆ 日本エネルギー経済研究所「エネルギー経済」各号
- ◆ 日中エネルギー交流会「日中エネルギー交流会機関誌」各号
- ◆ 社団法人海外電力調査会「海外電力」各号
- ◆ 李志東「中国の環境保護システム」東洋経済新報社 1999 年
- ◆ 環境経済・政策学会「アジアの環境問題」東洋経済新報社 1998 年
- ◆ 日本の大気汚染経験検討委員会「日本の大気汚染経験」The Japan Times 1997 年
- ◆ 栗原純夫・高橋宏「中国の持続的発展の可能性」人と文化社 1998 年
- ◆ 井村秀文・勝原健「中国の環境問題」東洋経済新報社 1995 年