

中華人民共和國  
産業廢水處理・再生利用計画  
事前調査報告書

昭和63年12月

国際協力事業団

工計鉦

CR(3)

89-74



中華人民共和國  
産業廢水處理・再生利用計画  
事前調査報告書

JICA LIBRARY



1073269E1J

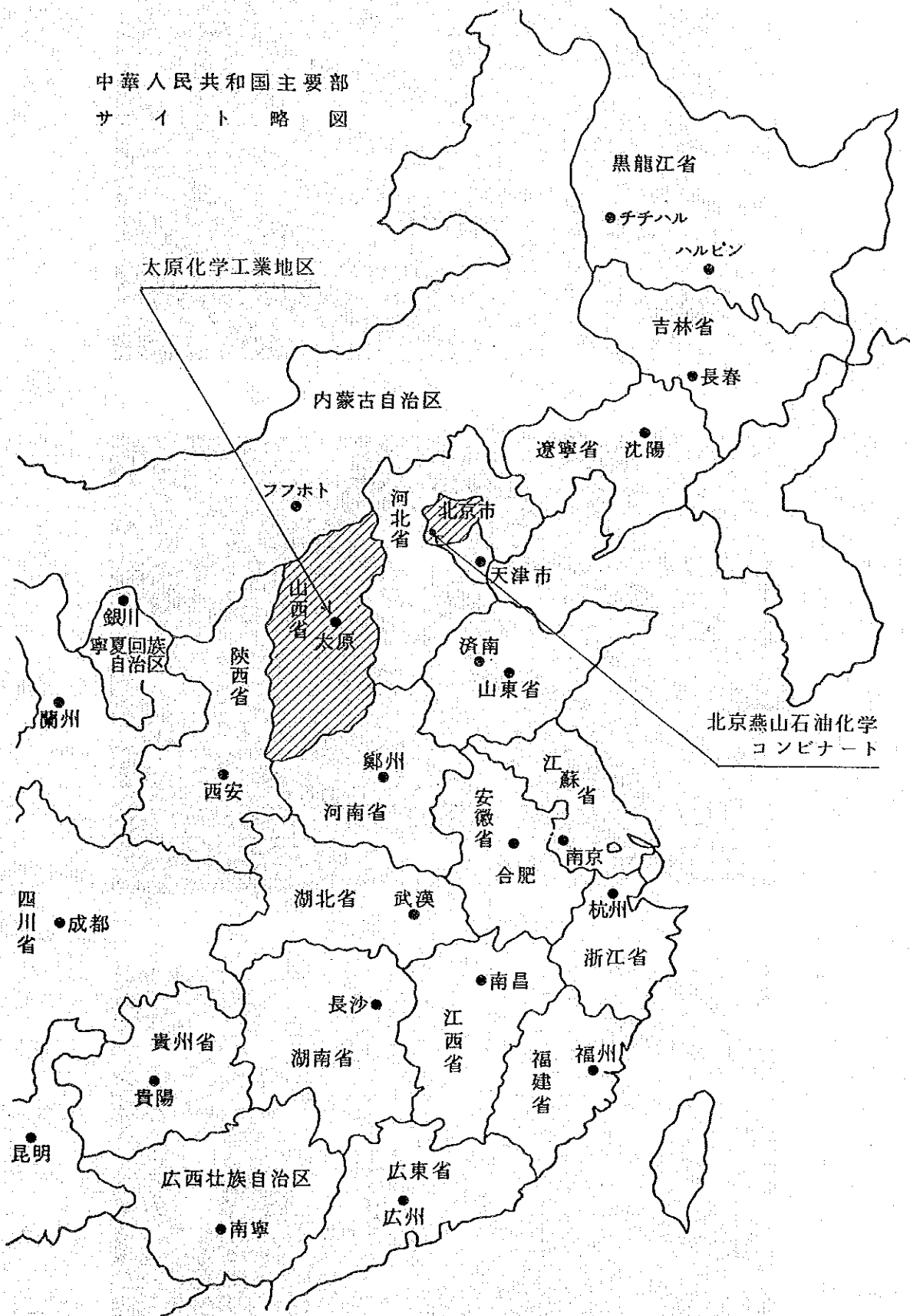
昭和 63 年 12 月

国際協力事業団

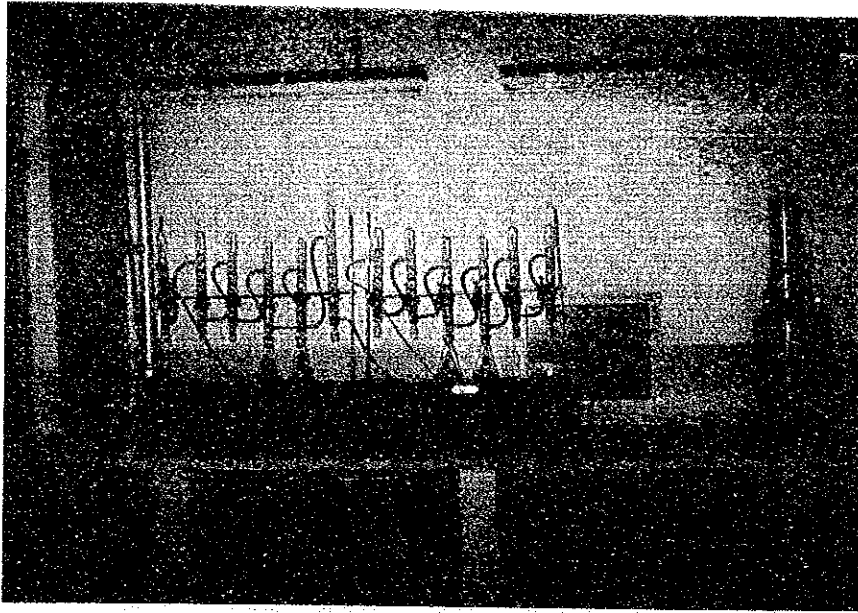
国際協力事業団

18923

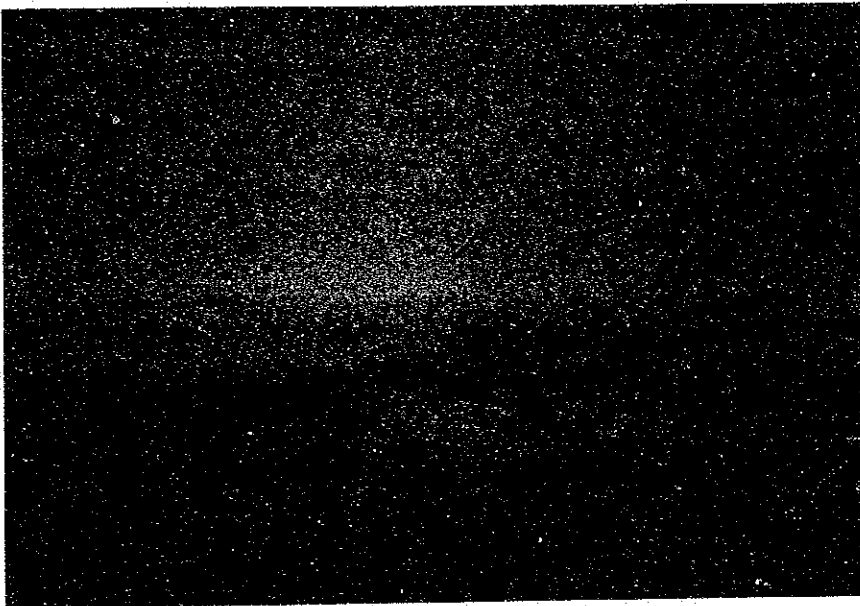
中華人民共和國主要部  
サイト略図







燕山石油化学コンビナート水質検査室 COD測定器



太原化学工業区 南堰排水処理場建設予定地

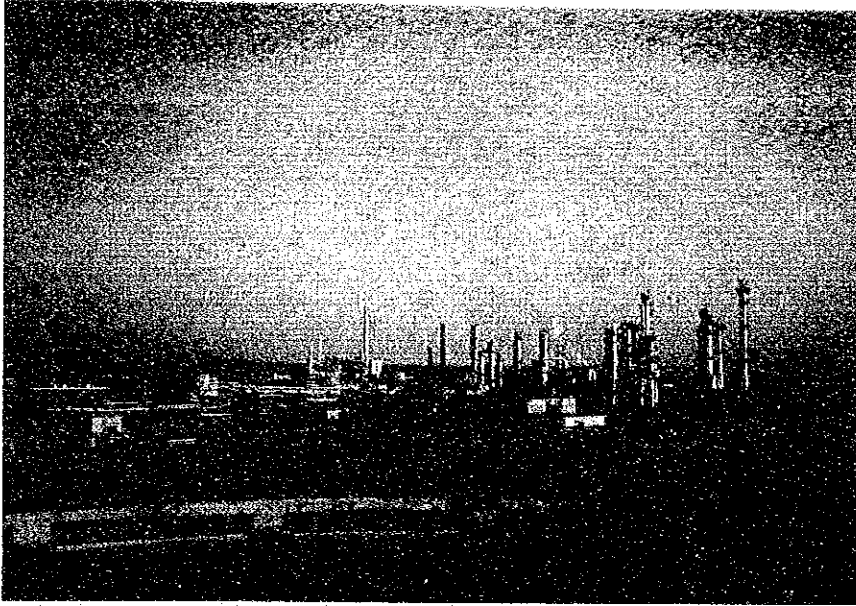


実施細則の署名・交換

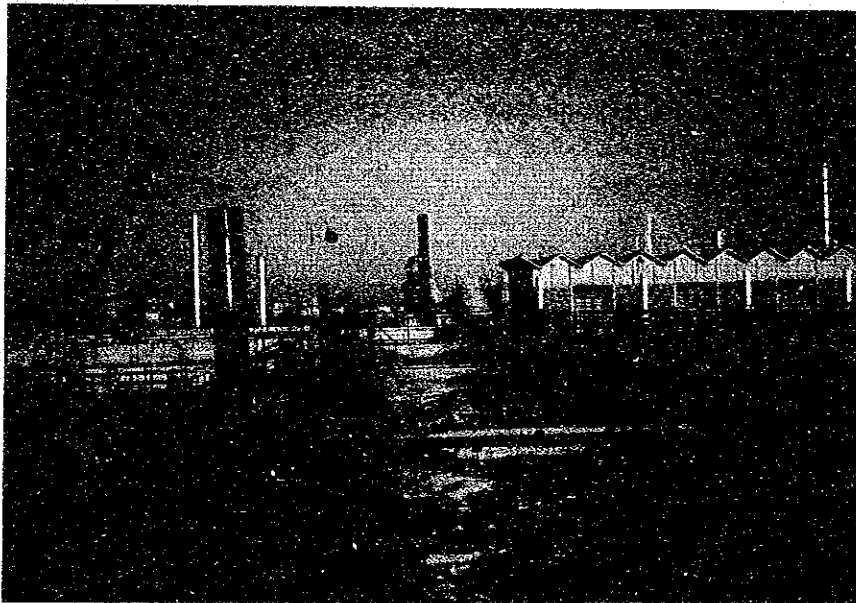




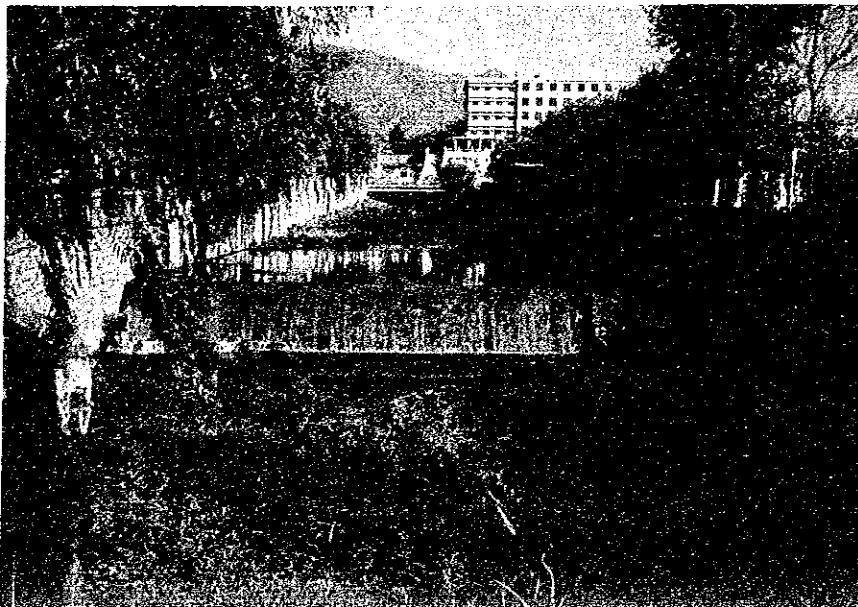
<北京燕山石油化学コンビナート>



① 排水処理場（シクナー）から望む石油化学プラント



② 排水処理場（曝気槽）



③ 東沙河：汚染度の低い工場排水と生活排水が流れている。



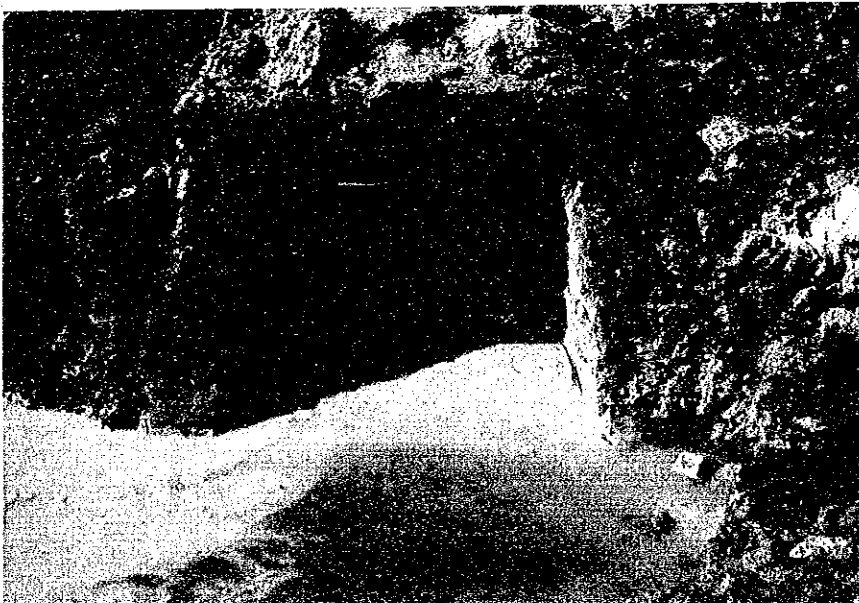
〈山西省太原工業地区〉



① 工場の風景と手前は排水路埋設地



② コークス工場排水処理場（曝気槽）



③ 太原磷肥料工場排水の排水口。右手からの生活排水との合流地点。  
白い物質は  $\text{TiO}_2$  と  $\text{SiO}_2$  。



# 目 次

I. 事前調査の概要（永田）	1
1. 調査団派遣の経緯	1
2. 調査の目的	1
3. 調査団の構成	1
4. 調査日程	2
5. 主要面談者	2
6. 調査結果の概要	4
II. 協議内容（石井）	5
1. 実施細則に関する協議	5
2. 実施細則【和文、中文】	7
3. 協議議事録【和文、中文】	22
III. 本格調査にあたっての留意点	37
1. 一般的事項（永田）	37
2. 燕山石油化学コンビナート（村山、番匠）	37
3. 太原化学工業地区（村山、番匠）	38
IV. 中国側関係機関の概要（永田）	39
1. 中国国家科学技術委員会	39
2. 中国科学院生態環境研究センター	39
V. 北京燕山石油化学コンビナートの水管理の現状（村山）	45
1. 同コンビナートの状況	45
2. 各工場の状況	53
3. 排水処理場のフローチャート	55
VI. 山西省太原化学工業地区の水管理の現状（番匠）	58
1. 同化学工業地区の状況	58
2. 各工場の状況	63
3. 排水処理計画	69

Ⅶ. 中国の工業用水・廃水再生利用政策（青山）	71
1. 工業用水政策等	71
付属資料	89
1. 正式要請書【中文、和文】	1-1
2. 対処方針	2-1
3. 質問書	3-1
4. 中国国家標準・地面水環境基準・污水総合排出基準（抜粋）	4-1
5. 中国産業廃水処理・再生利用計画（調査資料）	
北京燕山石油化工公司1988年11月2日	5-1
6. 太原化工区工業廃水処理再生利用計画質問書解答	
太原化学工業公司1988年11月2日	6-1
7. 収集資料リスト	7-1

# 1. 事前調査の概要

## 1. 調査団派遣の経緯

- (1) 中国は、あまり水資源に恵まれていない国である。人口1人あたりの平均水占有量を見ると、世界の平均の1/2に過ぎず降雨量も季節と場所により大きく異なっている。
- (2) 特に中国北部では、年間降雨量がわずか 400~800mm しかなく、しかも6~8月の限られた時期に集中しているため一部の人口密集工業都市や沿岸都市では、深刻な水不足が起こっている。そのため、これらの地区では工業用水はもちろん生活用水すら十分に供給できなくなり、農工業の発展、さらには都市の発展にとって大きな制約要因となっている。
- (3) 一方、これら水不足を解消するため地下水の開発が進められた結果、地盤沈下や海水の一部侵入といった問題が発生したり、また工業廃水や生活廃水による地表水の水質悪化といった環境問題も指摘されるようになってきている。
- (4) 中国政府は、このように増大している水需要に対処するため産業廃水及び生活廃水を新たな水資源として再生利用することが、中国北部地区における水不足問題の1つの効果的な解決策と考えており、日本の廃水処理技術、特に再生利用技術の導入を積極的に進めようとしている。
- (5) このような背景をもって中国政府は、1987年11月、北京燕山及び太原の両工業地区における産業廃水処理及び再生利用計画に関するフィージビリティ調査について我が国の技術協力を要請してきた。
- (6) これに対し、国際協力事業団は工業調査課長石井和男を団長とする事前調査団を編成し、1988年10月31日から同年11月12日まで事前調査を実施した。

## 2. 調査の目的

- (1) 要請の背景・内容の確認
- (2) 関連情報の収集
- (3) 調査対象地域の調査
- (4) 実施細則の協議・合意

## 3. 調査団の構成

石井和男	団長・総括	JICA工業調査課長
青山市三	工業用水政策	通産省立地公害局 産業施設課補佐

村山勝男	水処理	通産省公害資源研究所 水処理再生研究室長
番匠賢治	水質分析	通産省公害資源研究所 水質計測研究室長
永田邦昭	調査企画	JICA工業調査課
小田幸雄	通訳	(財)国際協力サービスセンター

#### 4. 調査日程

- 10月31日(月) (東京<sup>JL-781</sup>→北京) JICA事務所打合せ。
- 11月1日(火) 日本大使館、中国国家科学技術委員会(国家科技委)及び中国科学院生態環境研究中心表敬訪問。
- 2日(水) 国家科技委において実施細則日本側案の説明。
- 3日(木) 北京燕山石油化工公司訪問、関係者との協議と石油化学コンビナート廃水処理施設の視察。
- 4日(金) 国家科技委において実施細則協議(石井団長、永田、小田団員)。  
燕山石油化工公司との協議(村山、番匠団員)。  
列車にて太原に移動。  
青山団員北京着(JL-781)、列車にて太原に移動。
- 5日(土) 太原市環境保護局関係者と協議。
- 6日(日) 山西省環境保護局関係者に対する  
JICA、通産省が実施している国際協力事業の紹介。
- 7日(月) 太原化学工業地区における工場廃水処理施設の視察。
- 8日(火) ”  
列車にて北京に移動(翌朝北京着)。
- 9日(水) 国家科技委と実施細則、協議議事録に関する協議。
- 10日(木) 実施細則、協議議事録の署名。
- 11日(金) 日本大使館、JICA事務所に帰国報告。
- 12日(土) (北京<sup>JL-782</sup>→東京) 帰国。

#### 5. 主要面談者

< 中国国家科学技術委員会 >

王 端明	総合局 副局長
傅 立助	環境科学技術弁公室 副主任
白 先宏	” 工程師



劉	永翔	國際科學技術合作局	副局長
秦	璋	"	處長
楊	秀花	"	副處長
金	堅敏	"	官員

<中国科学院生態環境研究中心>

馮	宗煒	副主任
姜	兆春	副研究員
王	菊思	"
張	秋彭	高級工程師

<北京燕山石油化工公司>

楚	孝忠	副經理
吳	嘉祥	總工程師
寧	桂芬	環境保護處 處長

<山西省人民政府>

劉	錫山	科學技術委員會 副主任
高	振波	" "
馬	駿	環境保護局 副局長

<太原市人民政府>

萬	良璋	市長
王	起增	科學技術委員會 副主任
蔡	繼臣	環境保護局 局長
孫	仲英	" 計畫財務科 科長
武	建吳	外事辦公室 主任

<太原化學工業公司>

沈	潼	總工程師
彭	世璋	副總工程師

<太原化工厂>

李	桂寶	總工程師
---	----	------

<太原制襪廠>

王	者祺	廠長
常	英忱	總工程師

<太原化肥廠>

羅	成明	副總工程師
---	----	-------

<在中國日本大使館>

押田	努	一等書記官
----	---	-------

稲田 修一 二等書記官

<在中国 J I C A 事務所>

田口 定則 所長

小松 征司 次長

## 6. 調査結果の概要

- (1) 本事前調査団は、北京において11月10日中国国家科学技術委員会環境科学技術弁公室副主任傅立勛との間で実施細則に署名・交換を了した。
- (2) さらに本事前調査団は本格調査における中国側の協力体制、本格調査の作業分担、日本側から供与を検討する調査用機材等に関して、中国側と協議議事録に署名・交換した。
- (3) 同弁公室は中国側の担当機関であるが、本格調査における実施機関は、中国科学院生態環境研究中心ならびに2つの調査対象地域にある北京燕山石油化工有限公司と山西省太原市環境保護局の3者であることが確認された。
- (4) 本格調査の対象となる2つの工業地区は、具体的に北京燕山石油化学コンビナートと太原化学工業地区であることが確認された。
- (5) この2つの対象地区を調査し、中国側関係者と協議をした結果、両地区における水不足は極めて深刻であり、西地区における産業廃水処理・再生利用計画調査に対する日本の技術協力の必要性が確認された。
- (6) 中国側は、日本側からの質問書に対し極めて迅速かつまじめに対応し、十分満足できる回答書を作成してくれたので効率的に情報収集を行うことができた。

## II. 協議内容

### 1. 実施細則に関する協議

(1) 日本側原案では、先方のカウンターパート機関を中国科学院生態環境研究センターとしたが、本件調査は中国国家科学技術委員会自ら要請のあった案件であることから中国側の要望により、中国国家科学技術委員会に変更した。従って、実施細則の表紙及び署名者欄並びに実施細則に記載される中国側の機関名をすべて中国国家科学技術委員会とすることにし、実施細則のその他の内容についてはほぼ原案通り合意された。

(2) しかしながら、国家科学技術委員会は企画・立案・調整機関であり、調査の実施機関は中国科学院生態環境研究センターであることが判明したことから本件調査に対する中国側の協力体制を協議議事録の中で明確に記載することとした。（協議議事録2.を参照）

(3) 本件調査を実施するに当り、必要とする機材につき中国側より11品目の機材供与要請があった。当調査団としてはA.フォームを提出することを前提に供与につき前向きに検討することを約し、その旨協議議事録に記載した。（協議議事録4.を参照）

しかしながら、同機材リストの中でマイクロバス及び電子計算機については、納期等の関係から供与は困難かもしれない旨説明し、中国側の理解を得た。なお、中国側は上記A.フォームを可及的すみやかに日本側に提出することを約した。

(4) 実施細則別紙2. 現地調査に関する業務分担の3. において中国側が「水質等の試料採取、分析作業の実施」を担当することに対し、当初中国側は、技術者のレベルの低さ、分析機械の不足、分析精度に責任が持てない等の理由から上記作業は、日本側が責任を持って実施してほしい旨要望した。

これに対し当調査団としては、本件調査は、あくまでも両国の協力調査であり特定部門については、中国側が主体的に実施する必要があること、また同時に本格調査の日本側専門家数及び滞在期間に限りがあることを主張し、具体的には日本側専門家が中国に滞在している間は、日本側が中国側に分析方法の技術移転を行いながら主体的に分析作業等を実施するが、日本側専門家が中国に不在の間は中国側が責任をもって分析作業等を行うことを、協議議事録にて合意したい旨説明し、中国側の理解を求めた。

その結果、実施細則別紙2. の業務分担3. は原案通りとするが、注釈として「業務分担3. については協議議事録5. にそって実施する。」を加え、上記日本側提案の内容を協議議事録にて確認することに両者合意した。

(5) 実施細則1.(1)に関し、本件調査は各工場の生産工程そのものの診断及び改造のための調査を行うものでなく、あくまでも工場地区と主な工場からの廃水の処理と再生利用の検討を行うものであることを日本側は述べ、中国側もこれを承し、この旨協議議事録に記載するこ

とにした。(協議議事録3.を参照)

(6) 中国側は、本件調査のために調査期間中(約2年間)4名の研修員の受入れを要望したが、当調査団としては聞きおくに留めた。(協議議事録6.を参照)

なお、国家科学技術委員会国際合作局金氏によれば、明年度の研修員単発枠で本件調査のために1名の枠を確保したいとのことであった。

## 2. 実 施 細 則【和文、中文】

中華人民共和国  
北京燕山石油化学コンビナート  
&  
太原化学工業地区  
産業廃水処理・再生利用計画調査  
実施細則

日本国国際協力事業団

中華人民共和国国家科学技術委員会

この実施細則は下記の二機関により合意されるものである。

日 本 国 際 協 力 事 業 団  
中 華 人 民 共 和 国 国 家 科 学 技 術 委 員 会

この実施細則は下記の二者の署名により確認されるものとする。

1988年11月10日

日 本 国  
国 際 協 力 事 業 団

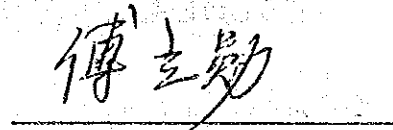
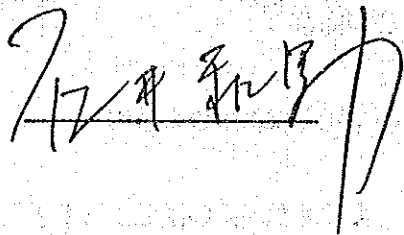
調 査 団 団 長

石 井 和 男

中 華 人 民 共 和 国  
国 家 科 学 技 術 委 員 会

環 境 科 学 技 術 弁 公 室 副 主 任

傅 立 勳



日本国政府は、中華人民共和国政府の提案に基づき北京燕山石油化学コンビナートおよび太原化学工業地区における産業廃水処理・再生利用計画調査の実施を決定し、1988年11月10日、本調査の実施に関する口上書を中華人民共和国政府と交換した。

日本国政府による技術協力の実施機関である国際協力事業団は日本国において施行されている法律及び規則に従い本調査を実施する。

中国国家科学技術委員会は、中華人民共和国政府の本調査に関する担当機関として、中華人民共和国において施行されている法律及び規則に従い中華人民共和国関係機関の調整を行うとともに国際協力事業団が派遣する調査団と協力して本調査の円滑な実施をはかる。

1988年11月10日、日本国政府が中華人民共和国政府へ発した口上書5及び中華人民共和国政府の口上書による回答に基づき、国際協力事業団と中国国家科学技術委員会は協力の内容、範囲及び調査日程並びに協力を進めるに当たって両国政府がとるべき措置等の詳細について本実施細則を定めた。

## 1. 協力の内容及び範囲

- (1) 日本側は、中国側と協力して中国北部工業地区における産業廃水処理・再生利用システムの導入について、技術的・経済的実行可能性を調査する。

具体的には、下記(2)の二大工業地区における工業用水不足を解決することを目的として(i)対象地域の現状調査(ii)廃水処理・再生利用システムの比較・検討(iii)最適システムの提案と財務・経済的評価を行うものとする。

### (2) 調査対象地域

- ①北京燕山石油化学コンビナート
- ②山西省太原化学工業地区

- (3) 日本側は本調査の期間中、調査に参画する中国側専門家に対し、現地調査業務を通じ技術移転を行う。



## 2. 調査の内容

### 2-1. 対象地域の現状および将来計画調査

#### (1) 対象地域における社会・経済・自然条件に関する既存資料の収集と解析

##### ①社会条件関連

人口、人口密度、人口増加率等の統計資料、用地取得・用地スペース上の課題、ユーティリティの供給状況、輸送状況（道路、鉄道、海運等のルートおよび能力）、周辺の状況（農業地帯か、都市近郊か、沿岸地区か等）、各種の地図等

##### ②経済条件関連

経済計画、国民所得、労働力、工業統計資料、経済評価、財務評価に必要な資料（単価、金利、資金計画等）等

##### ③自然条件関連

気象（気温、降雨量、風向き、風速等）地質および地形等

#### (2) 水資源の現状と将来の水需給予測に関する既存資料の収集と解析

①地下水、表流水、ダム等からの導水の水量および水質（フローシート、含有成分および温度等を含む）。

②生活用水、公共用水、工業用水および農業用水の水量および水質（フローシート、含有成分および温度等を含む）。

③将来の水需給予測に必要な資料（処理水の再生利用計画等）

#### (3) 工場別の用・廃水および処理状況に関する調査。

##### ①工場の一般統計資料

各工場の製品名、出荷額、出荷数量、製造工程、従業員数、工場敷地面積、将来拡張計画

##### ②用水関係

水源、用水の使用状況、回収率、用水系統図、用途別要求水質

③廃・排水関係

廃水の排水状況，水量，廃・排水処理施設（フローシート，水量，水質等），維持管理状況，建設費，維持管理費，流入水質，流出水質，再利用システム

④汚泥関係

汚泥処理システム，資源回収システム

⑤その他

廃・排水処理費の製造原価に占める割合、公害対策費の製造原価に占める割合等

(4) 工場排水口以降の廃・排水および処理状況に関する調査

①廃・排水関係

廃水の排水状況，水量，廃・排水処理施設（フローシート，水量，水質等），維持管理状況，建設費，維持管理費，流入水質，流出水質，

②汚泥関係

汚泥処理システム，資源回収システム

(5) 関連分野の政府の政策，法律，法規等に関する調査

2-2. 廃水処理、再生利用に関する技術・システムの検討

(1) 工場内での水使用状況の把握と廃水量の低減方策の検討

(2) 廃水処理技術の検討

(3) 再生利用技術の検討

(4) 再生水の配水施設の検討

(5) 廃水処理システム及び再生利用システムの検討

(6) 最適システムの選定

(7) 概念設計

## 2-3. 廃水処理システム及び再生利用システム導入の為の実施計画

(1) 実施体制, 組織, 人員

(2) 実施スケジュール

## 2-4. 廃水処理システム及び再生利用システムに関する財務・経済分析及び総合評価。

(1) 総所要資金と運転費用の算出

(2) 財務及び経済分析

(3) 総合評価

## 2-5. 結論・勧告

## 3. 調査期間及び工程

調査の期間は別表1のとおり1989年3月上旬から1990年12月下旬までのおおむね2.2ヶ月間とする。

## 4. 報告書

国際協力事業団は下記の日本語による報告書を中国国家科学技術委員会に提出する。

### (1) 着手報告書

提出時期：第1次現地調査開始時

部数：30部

主な内容：調査実施内容方法の詳細と工程

### (2) 進捗状況報告書

提出時期：第一次現地調査終了時及び第二次現地調査終了時の2回

部数：各30部

主な内容：現地調査結果のとりまとめ

### (3) 中間報告

提出時期：第2次現地調査終了後7カ月以内

部数 : 30部

主要内容: 現地調査及び国内調査の中間とりまとめ

(4) 最終報告書案

提出時期: 第3次現地調査終了後5ヵ月以内

部数 : 40部

主要内容: 調査全体の結果

中国国家科学技術委員会は、本報告書受理後2ヵ月以内に意見を国際協力事業団に提出する。

(5) 最終報告書

提出時期: 中国側からの意見提出後3ヵ月以内

部数 : 40部

5. 中国側がとるべき措置

現地調査を円滑に実施するために、中国側は中華人民共和国において施行されている法律及び規則に従い以下の措置をとる。

- (1) 中国側専門家、事務職員及び作業員等の提供及びそれらに係る全ての経費負担
- (2) 現地調査を実施するに当って、別表-2「現地調査に関する業務分担」の中国側が分担する業務の実施及びそれに係る経費負担
- (3) 現地調査に必要な作業所及び机、椅子等備品の無償提供及び宿舎のあつせん(但し、調査サイトにおいて通常の方法で借り上げが困難な場合は宿舎の無償提供)
- (4) 現地調査のために必要な通訳の無償提供
- (5) 現地調査のために必要な航空機、鉄道、車輛及び船艇等の手配(但し、通常の方法で借り上げが困難な車輛及び船艇等については運転手等を含め無償提供)
- (6) 現地調査のために必要な中国国内間電話設備の提供及びそれに係る経費負担
- (7) 現地調査のために必要な諸許可の手続きの実施
- (8) 調査のために必要な資料及び情報の提供
- (9) 調査のために必要な資料の中国から日本への移送許可
- (10) 現地調査期間中の調査団員に病気、怪我が発生した場合の病院の手配
- (11) 現地調査期間中の調査団員の安全の確保
- (12) 日本から持ち込む資機材の中国国内輸送費の負担
- (13) 日本から持ち込む資機材の輸入及び再輸出に必要な手続き
- (14) その他軽微な資機材等一部経費の負担

## 6. 日本側がとるべき措置

日本側は調査に当つて以下の措置をとる。

- (1) 日本側調査団員の技術費、渡航費、現地調査期間中の食費、旅費及び医療費等の経費負担（上記5(3)(5)の中国側が負担する場合を除く）
- (2) 現地調査に当つて、別表-2「現地調査に関する業務分担」の日本側が分担する業務の実施及びそれに係る経費の負担
- (3) 日本から持ち込む資機材の日本から中国の港までの往復輸送費の負担
- (4) 上記4の報告書の作成

## 7. 本実施細則に定めていない事項については、本調査期間中両者協議して定めるものとする。

調査期間及び工程（予定）

年	1989												1990											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
事前準備																								
第1次現地調査																								
第1次国内調査																								
第2次現地調査																								
第2次国内調査																								
中間報告及び 第3次現地調査																								
第3次国内調査																								
最終報告書送付																								
最終報告書説明																								
最終報告書作成																								
最終報告書送付																								

■ 中国における作業 □ 日本における作業

現地調査に関する業務分担

作業項目	国際協力事業団	中国 国家科学技術委員会
1. 本実施細則2.2-1に関する既存資料の収集、整理及び分析	①必要な資料の特定 (質問書、アンケート用紙等によるものを 含む) ②資料の整理及び分析	①資料の収集及び提供 (質問書、アンケート用紙等による場合、 その配布、回収作業を含む) ②資料の整理及び分析作業に対する協力
2. 本実施細則2.2-1に関するインタビュー調査	①調査の実施	①調査の実施協力
3. 本実施細則2.2-1に関する水質等分析調査	①調査計画の作成、技術指導及び分析データの解析	①試料採取、分析作業の実施
4. 本実施細則2.2-4に規定する総所要資金の算出及び財務・経済分析	①総所要資金の算出及び財務・経済分析	①総所要資金の算出及び財務・経済分析のための基礎単価の提示

\* 業務分担 3. については、協議議事録 5. にそって実施する。

中華人民共和國  
北京燕山石油化学コンビナート  
&  
太原化学工業地区  
産業廃水処理・再生利用計画調査  
協議議事録

日本国際協力事業団  
中華人民共和國国家科学技術委員会



中華人民共和国国家科学技術委員会の招請に応じ、産業廃水処理・再生利用計画調査に係る日本国国際協力事業団の事前調査団は、1988年10月31日から11月12日まで中華人民共和国を訪問し、同計画調査の実施について中国国家科学技術委員会と友好的かつ真摯な一連の協議を行った。

日中双方は、本調査に係る実施細則の署名に先立ち、調査の実施内容に係る討議を行い、以下の事項を確認した。

1. 本調査に係る中国側担当機関は、中国国家科学技術委員会環境科学技術弁公室、実施機関は中国科学院生態環境研究中心、北京燕山石油化工公司および太原市環境保護局とする。

2. 実施細則1.(2)で規定する調査対象地域における日本側調査団による現地調査に対する中国側の協力体制は以下のとおりとする。

北京燕山石油化学コンビナート	}	中国科学院生態環境研究中心
		北京燕山石油化工公司

山西省太原市化学工業地区	}	中国科学院生態環境研究中心
		山西省太原市環境保護局

3. 実施細則1.(1)に関し、本調査は工業地区と主な工場からの廃水の処理と再生利用の検討を行なうものであり、各工場内の生産工程そのものの診断および改造のための調査は行なわない。

4. 実施細則 2. 2-1. (3) および (4) に関し、中国側は、日本側に、水質等分析調査に必要な計器・設備（別紙のとおり）を供与して欲しい旨要請した。これに対し、日本側は、同計器・設備の供与については正式に A 4 フォームを日本国政府に提出するよう伝え、供与について前向きに検討する旨約した。

5. 実施細則 別紙 2. 現地調査に関する業務分担の 3. に関し、  
(1) 日本側は、現地調査期間中、主体的に分析作業等を実施すると同時に、中国側に技術指導を行う。  
(2) 中国側は、この間、日本側と協力して分析作業等を行う。  
(3) 日本側調査団の帰国後、中国側は責任をもって分析作業等を行う。

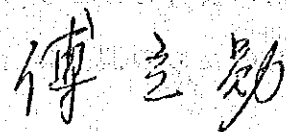
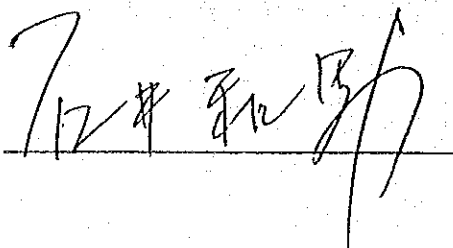
6. 中国側は、本調査期間中、中国側カウンターパートの日本における研修を要望したところ、日本側は同要望を日本側関係機関に伝える旨約した。

この協議議事録は、日本語及び中国語で作成し、いずれも同等の効力を有するものとして、下記の二者の署名により確認されるものとする。

1988年11月10日

日 本 国  
国際協力事業団  
調査団 団 長  
石 井 和 男

中 華 人 民 共 和 国  
国家科学技術委員会  
環境科学技術弁公室副主任  
傅 立 勤



## 別紙

### 調査を実施するために必要な計器・設備

計器・設備名称	数量
1. 測定器搭載用マイクロバス	2
2. イオンクロマトグラフィ	2
3. 電子計算機 (NEC-9800VX)	2
4. 携帯用水質測定器：pH計、電動率計、濁度計、 温度計、DO測定器	2
5. 携帯用流速計	2
6. SS測定機器：電子天秤、ポンプ、恒温乾燥機	2
7. BOD迅速測定器	2
8. COD自動測定器	2
9. TOC自動測定器	2
10. UV分光光度計	2
11. 油分濃度計	2

### 予算の範囲内で供与を検討する計器・設備

1. 原子吸光分析計	2
2. ガスクロマトグラフィ	2
3. 高速液体クロマトグラフィ (HPLC)	2

### 3. 協議議事録【和文、中文】

中华人民共和国  
北京燕山石化公司和太原化学工业区  
产业废水处理及再生利用计划调查  
实施细则

中华人民共和国 国家科学技术委员会

日 本 国 国际协力事业团

此实施细则由以下双方达成一致意见：

中华人民共和国      国家科学技术委员会  
日      本      国      国际协力事业团

此实施细则由以下双方签字确认：

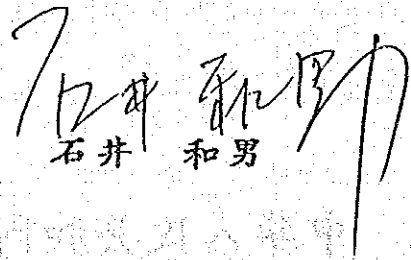
1988年11月10日

中华人民共和国  
国家科委环境科学技术办公室  
副主任



傅立勋

日      本      国  
国   际   协   力   事   业   团  
调   查   团   团   长



石井 和男

日本国政府根据中华人民共和国政府的建议，决定对中国北京燕山石化公司和山西省太原化学工业区的产业废水处理及再生利用计划进行调查，并于1988年11月10日与中华人民共和国政府就实施本调查交换了照会。

日本国际协力事业团是日本国政府进行技术合作的执行机构，将按照日本国现行法律和规章进行本项调查。

中国国家科学技术委员会是中华人民共和国政府进行本调查的执行机构，将按照中华人民共和国的现行法律和规章，负责中华人民共和国有关部门的协调互作，并与国际协力事业团所派遣的调查团合作，以便顺利实施本调查。

根据1988年11月10日日本国政府致中华人民共和国政府的照会中第五条及中华人民共和国政府复照确认，中华人民共和国国家科学技术委员会与日本国国际协力事业团就本项合作的内容、范围、调查日程以及两国政府为推进本项合作应采取的具体措施等问题，制定了本实施细则。

## 1. 合作内容和范围

(1) 日本方面同中国方面合作，就中国北部工业地区的产业废水处理及再生利用系统的引进问题，进行技术、经济方面的可行性调查。

具体为解决下述(2)中的两大工业区的工业用水不足进行(A)对象地区的现状调查，(B)废水处理及再生利用系统的比较研究，(C)提出最佳系统方案并做出财务、经济等方面的评价。

### (2) 调查对象地区

(A) 北京燕山石油化工有限公司

(B) 山西省太原市化学工业区

(3) 在进行本项调查的过程中，日本方面将通过现场调查向中国方面参加调查的专业人员进行技术传授。

## 2. 调查内容

### 2-1. 对象地区的现状以及将来计划的调查

(1) 关于对象地区中有关社会、经济、自然条件已有资料的收集及分析。

#### A. 有关社会条件的资料

人口、人口密度、人口增长率等的统计资料、征用土地、公用工程状况、运输状况(公路、铁路、海运等渠道及能力)、周围状况(是否农业地带、城市近郊、沿海地区?)、各种地图等。

#### B. 有关经济条件的资料

经济计划、国民收入、劳动力、互业统计资料、经济评价、财务评价所需的资料(单位价格、利息、资金计划等)等。

#### C. 有关自然条件的资料

气象(气温、降水量、风向、风速等)、地质以及地形等。

(2) 关于水资源的现状和将来水需求预测的已有资料的收集及分析

A. 地下水、地表水、水库等的引水的水量、水质(流程表、含有成份以及温度的有关数据)。

B. 生活用水、公共用水、互业用水以及农业用水的水量、水质(流程表、含有成份以及温度的有关数据)。

C. 对将来水需求预测所需要的资料(处理水的再生利用计划等)

(3) 不同互厂的用水、废水以及处理状况的调查

A. 互厂的一般统计资料



各工厂的产品名称、产值、出厂产品数量、生产工艺、职工人数、工厂占地面积、将来扩建计划。

B. 有关用水

水源、用水的使用状况、回收率、用水系统图、不同用途的水质要求。

C. 废水、排水方面的有关内容

废水的排水状况、水量、废水与排水处理设施(流程图、水量、水质等)、维持管理状况、建设费、维持管理费、流入水质、流出水质、再利用系统。

D. 污泥方面的有关内容

污泥处理系统、资源回收系统。

E. 其他

废水、排水处理费在制造成本中所占比例、公害对策费在制造成本中所占比例等。

(4) 关于工厂排水出口以后的废水、排水以及处理状况的调查

A. 废水、排水方面的有关内容

废水的排水状况、水量、废水与排水处理设施(流程图、水量、水质等)、维持管理状况、建设费、维持管理费、流入水质、流出水质。

B. 污泥方面的有关内容

污泥处理系统、资源回收系统。

(5) 有关领域内政府的政策、法律、法规等的调查。

2-2. 关于废水处理及再生利用技术和系统的研究

(1) 工厂内使用水的状况的掌握和减少废水量的方案的研究

(2) 废水处理技术的研究

(3) 再生利用技术的研究

(4) 再生水的配水设施的研究

(5) 废水处理系统和再生利用系统的研究

(6) 最佳系统的选择

(7) 概念设计

2—3 . 引进废水处理系统及再生利用系统的实施计划

(1) 实施体制、组织、人员

(2) 实施计划表

2—4 . 关于废水处理系统及再生利用系统的财务、经济分析和综合评价

(1) 总需资金和运转费用的计算

(2) 财务和经济分析

(3) 综合评价

2—5 . 结论与建议

3 . 调查时间和调查程序

调查时间和调查程序如附表1所列,自1989年3月上旬至1990年12月下旬,共约22个月。

4 . 调查报告书

国际协力事业团向中国国家科学技术委员会提出下列报告书(用日文作成)。

(1) 初始报告书(30份)

提出时间:第一次现场调查开始时

主要内容:实施调查的详细内容、方法和调查程序

(2) 进展情况报告书

A. 第一次报告书(30份)

提出时间:第一次现场调查结束时

主要内容:初始报告书的补充报告

B. 第二次报告书(30份)

提出时间:第二次现场调查结束时

主要内容：现场调查结果的总结

(3). 中间报告书(30份)

提出时间：第二次现场调查结束后七个月内

主要内容：现场调查和国内调查的中间汇总

(4)最终报告书草案(40份)

提出时间：第三次现场调查结束后五个月内

主要内容：全部调查结果

中国国家科学技术委员会收到最终报告书草案后两个月内向国际协力事业团提出对最终报告书草案的意见。

(5)最终报告书(40份)

提出时间：国际协力事业团收到中国方面意见后三个月内提出。

## 5. 中国方面应当采取的措施

为使现场调查顺利进行，中方将根据中华人民共和国现行法律和规章，采取以下措施：

(1)配备中方专业人员、行政人员和作业人员等并负担与上述人员有关的全部经费。

(2)在进行现场调查时，根据表一2《关于现场调查的业务分担》实施中方要分担的业务，并负担与上述业务有关的经费。

(3)在进行现场调查时，无偿提供必要的互作场所以及桌椅等物品。安排调查团成员的宿舍（如在调查现场难以用通常租赁方法解决宿舍时，则由中方无偿提供宿舍）。

(4)无偿配备进行现场调查所需的翻译人员。

(5)为进行现场调查联系飞机、火车、车辆及船舶等交通工具（如用通常租赁方法难以解决车辆和船舶等时，则由中方无偿提供交通工具和司机）。

(6)为进行现场调查，提供在中国国内通话的电话设备并

负担其经费。

(7) 办理进行现场调查所需的许可手续。

(8) 提供调查所需的信息和资料。

(9) 允许日方人员将调查所需的资料送回日本。

(10) 负责为在现场调查期间生病或受伤的调查团员安排医院进行治疗。

(11) 保障调查团成员在现场调查期间的安全。

(12) 负担从日本带进中国的资料和器材在中国国内的运费。

(13) 办理从日本带进中国的资料和器材的入关和再出关手续。

(14) 负担其他轻微的资料和器材等部分经费。

#### 6. 日本方面应当采取的措施：

(1) 负担日方调查团成员的技术经费、国际旅费、现场调查期间的食宿费、中国国内旅费及医疗费等各项经费（上述第五条第(3)、(5)款中规定由中方负担的部分除外）。

(2) 在进行现场调查时，根据附表—2《关于现场调查的业务分担》实施日方分担的业务，并负担与上述业务有关的经费。

(3) 负担从日本带进中国的资料和器材从日本至中国港口之间的往返运费。

(4) 编写上述第4条规定的报告书。

7. 有关本实施细则中未规定的事项，应由双方在进行调查期间另行商定。

附表一： 调查时间和调查程序(预定)

年	1989												1990											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
本前准备																								
第1次現地調査																								
第1次国内調査																								
第2次現地調査																								
第2次国内調査																								
中間報告及び 第3次現地調査																								
第3次国内調査																								
最終報告書送付																								
最終報告書説明																								
最終報告書作成																								
最終報告書送付																								

■ 在中国作业 □ 在日本作业

附表二： 关于现场调查的业务分担

作业项目	国际协力事业团	中国国家科委
(一)关于本实施细则2.2-1 已有资料的收集、整理和分析。	(1)制定必要的资料 (包括选择提问书、调查表等)。 (2)资料的整理和分析	(1)收集和提供资料 (包括分发和收回提问书、调查表等)。 (2)协助整理和分析资料
(二)关于本实施细则2.2-1 的采访调查	(1)实施调查	(1)协助实施调查
(三)关于本实施细则2.2-1 水质等分析调查	(1)编制调查计划, 进行技术指导和分析数据的解析	(1)实施样品的采集和分析
(四)计算本实施细则2.2-4 规定的总需资金进行财务、经济分析	(1)计算总需资金, 进行财务、经济分析	(1)提供计算总需资金和进行财务、经济分析的基础单价

\* 关于第3 条的业务分担条款, 根据会谈备忘录的第5 条实施。

中华人民共和国  
北京燕山石化公司和太原化学五业区  
产业废水处理及再生利用计划调查  
会谈备忘录

中华人民共和国 国家科学技术委员会

日 本 国 国际协力事业团

应中华人民共和国国家科学技术委员会的邀请，日本国际协力事业团派出的中国产业废水处理及再生利用计划事前调查团于1988年10月31日至11月12日对中华人民共和国进行了访问，就该计划调查的实施问题与中国国家科学技术委员会进行了一系列诚挚友好的会谈。

双方在本调查实施细则签署之前，进行了与调查实施内容有关问题的讨论，并确认以下事项：

(1) 中国国家科委环境科学技术办公室是中国方面执行本调查的负责机关，中国科学院生态环境研究中心、北京燕山石化公司和太原市环境保护局为本调查的实施机关。

(2) 在实施细则1. (2)中规定的调查对象地区，日本调查团进行现场调查的中国方面协助体制如下：

北京燕山石油化五公司 { 中国科学院生态环境研究中心  
北京燕山石油化五公司

山西省太原市化学工业区 { 中国科学院生态环境研究中心  
山西省太原市环境保护局

(3) 关于实施细则1. (1)，本调查只进行工业地区和主要工厂的废水处理及再生利用的研究，不进行各工厂内的生产工艺的诊断和改造的调查。

(4) 关于实施细则2. 2-1. (3)和(4)，中国方面向日



本方面要求提供所希望的在进行水质等分析调查中必需的仪器和设备(见附表所列),对此,日方告知中方用A<sub>1</sub>申请表向日本政府申请的必要性,同时表示对提供这些仪器和设备给予积极的研究。

(5) 关于实施细则附表2中现场调查的业务分担第3项

A. 在现场调查期间,日本方面负责实施分析作业等,同时,向中国方面进行技术指导。

B. 中国方面在此期间协助日本方面进行分析作业等。

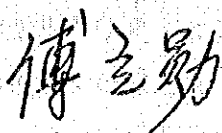
C. 在日本调查团回国后,中国方面负责实施分析作业等。

(6) 中国方面要求在本调查期间派中国专业人员去日本研修,日本方面将把这一要求向日本的有关机构报告。

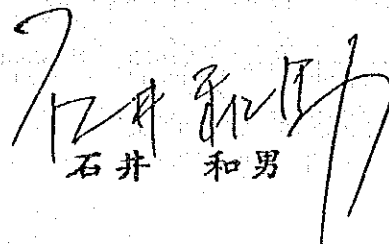
本会谈备忘录用中文和日文作成,具有同等效力,由以下双方签字确认。

中华人民共和国  
国家科委环境科学技术办公室  
副主任

日本国  
国际协力事业团  
调查团团长



傅立勋



石井和男

一九八八年十一月十日

附表 实施调查必需的仪器设备

仪器设备名称	数量
1. 测定器搭载用マイクロバス	2
2. 离子色谱仪(Ion Chromatography)	2
3. 电子计算机(NEC—9800VX)	2
4. 携带型水质测定器：pH计、电动率计、浊度计、 温度计、DO测定器	2
5. 携带型流速计	2
6. SS测定器：电子天平、泵、恒温干燥器	2
7. BOD快速测定器	2
8. COD自动测定器	2
9. TOC自动测定器	2
10. UV分光光度计	2
11. 油分浓度计	2

在预算范围内研究提供的仪器设备

1. 原子吸收分光光度计	2
2. 气相色谱仪(Gas Chromatography)	2
3. 高速液相色谱仪(HPLC)	2

### Ⅲ. 本格調査にあたっての留意点

#### 1. 一般的事項

(1) 本調査は、調査対象地区が2つあり、かつ現場でサンプル採取、分析作業等を行うかなりの人手を要する調査であるため、中国側カウンターパート人員の提供がなされることになっているが、調査開始前の十分な計画準備が必要である。

実際、現場でのサンプル採取、分析作業等は、日本から送付する測定器械等到着（5月頃）後の第2次現地調査にて行うことになるが、3月の第1次現地調査においては、第2次現地調査で直ちに両地区での作業が開始できるよう、中国側の協力体制を確認し、具体的な作業の進め方を打合わせておくことが極めて重要となる。

(2) 日本側で調達、送付する調査用測定器械は、据付け調整を必要とするものが含まれており、これを行うメーカーからの技師を第2次現地調査がスムーズに作業を開始のできるよう派遣する必要がある。

(3) 事前調査の経験から言えば、北京燕山にはかなり日本語が上達した通訳が中国側で準備されているが、太原で手配された通訳は、業務を円滑に進めるためには、必ずしも十分な語学能力を有するとは言えなかった。従って、本格調査においても日本から通訳1名を同行させると同時に中国側に（特に太原では）複数名の通訳の手配を依頼することが望ましい。

#### 2. 燕山工業地区

(1) 要望事項は、現在の排水処理システムの再検討と排水の再利用である。排水の再生利用については、どこの水を再生し、それを何処に使用したらよいかを検討してほしい、とのことである。

(2) 公司より詳細な資料が提出されたが、大部分は1985年のもので、一部に1988年のデータがある。次回の調査の際には新しいデータを提出するよう要望してあるので、事前に要求していただきたい。

(3) 河川のpHの変動が著しいのは、イオン交換樹脂再生廃液の放流によるとのことであるが、このような不定期に排出される廃液の管理体制についても考慮する必要がある。

(4) 中国科学院生態環境研究センターは燕山の排水処理及び再生利用について研究を実施しており、その成果及び知見は参考になるであろう。

### 3. 太原工業地区

(1) 先方の要望事項は、現在計画中の2つの排水処理場及び、太原化学肥料工場、太原化学コークス工場、太原化学工場、太原硫酸工場、太原リン酸工場、太原製薬工場の6つの工場の排水処理と水の再生利用についてのFSである。また冷却水の循環利用についても、現在の方法を再検討してほしいとのことであった。

(2) 工場排水の一部は処理されているが、他のものはそのまま放流されている。このため、工場外で化学反応が起こり、沈澱が生じているところもあった。2つの排水処理場を建設し、総合的な処理を計画しているが、工程別の排水を見ると、それぞれ性質が異なり、高濃度のもや高塩濃度のものがある。公害防止対策としても、総合排水処理場の処理を容易にするためにも汚染物質の排出量を低減させることが必要である。このため、工程別の排水をチェックし、処理対策を検討できるような経験・能力をもった専門家の参加も必要であろう。

## Ⅳ. 中国側関係機関の概要

協議議事録 1. で確認したとおり、本件調査の中国側担当機関（カウンターパート機関）は中国国家科学技術委員会、実施機関は中国科学院生態環境研究センター、北京燕山石油化工有限公司、山西省太原市環境保護局である。

ここでは、国家機関である前者 2 者の組織・機能について概要を述べる。

### 1. 中国国家科学技術委員会

国家科学技術委員会は國務院に所属しており、国家計画委員会とともに国の総合的な計画・管理を行う部門である。

同委員会は、中国全体の科学技術に関する政策、中長期計画の策定、総合企画を担当しており科学技術分野の計画・プログラムに係る年間計画の作成と予算の割当て等も行っている。

同委員会が実施しているプログラムには、世界の先進技術事情をにらみ中国の基礎研究を推進するハイテク・プログラム、ハイテク技術を商品化・産業化する新技術開発区（日本のテクノポリスに担当）の建設、整備を行う松明計画、さらに農村の経済発展・振興を目的として一般技術の農村への普及を促進する火花計画といったものがある。

同委員会は、さらに同国の環境、生態、社会の統合的発展を促進するための活動も行っており、新技術の導入、あるいは次のような環境保護に係る研究を推進している。

- ① 脱硫、脱硝の研究
- ② 形炭の研究
- ③ 工業廃水、生活廃水の研究
- ④ 環境の基本的データ（背景値）に関する研究

同委員会の組織は別紙の通りであるが、現在機構改率を行っており組織においても変更がなされる見込みである。この中で、中国政府における外国との科学技術交流を担当しているのが国際科学合作局であり、JICAの技術協力の窓口にもなっている。

また、本件産業廃水処理・再生利用計画調査を直接担当することになる環境科学技術弁公室は、別紙組織図には示されていないが現在は総合局の職員がその業務に携わっている。

### 2. 中国科学院生態環境研究センター

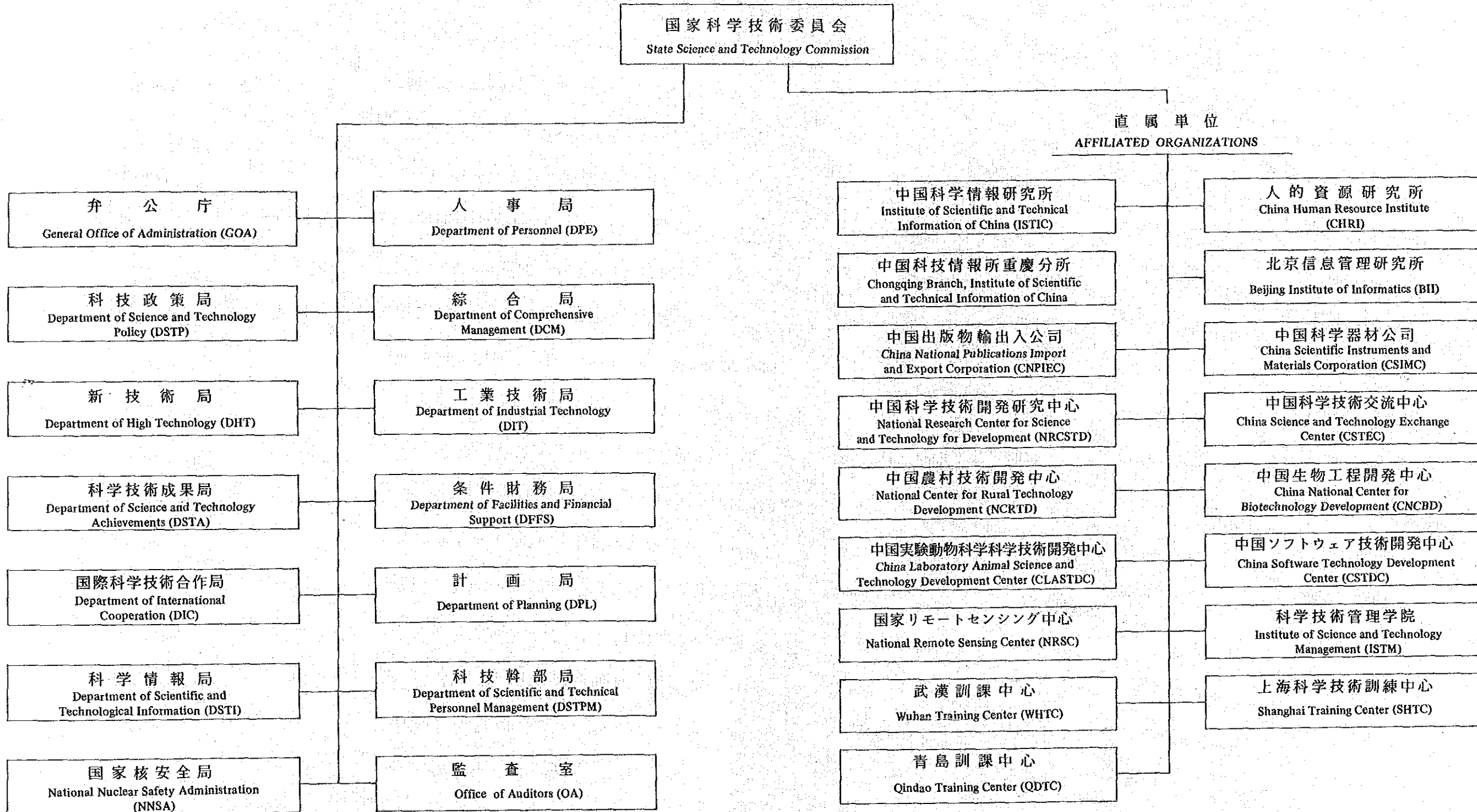
本センターは、1986年10月環境化学研究所と生態学研究所が合併して設立されたもので、中国における生態・環境の問題を環境化学、生物学、地球科学といった分野を結合した学際的研究を通して解決することを目的としている。

センターにおける研究課題の 3 つの方向として



中華人民共和國國家科學技術委員會  
組 織 圖

ORGANIZATIONAL CHART  
THE STATE SCIENCE AND TECHNOLOGY COMMISSION  
THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA







1. 中国の生態・環境問題と関連した地域、国レベルの生態システムの研究
2. 人間の生命と化学物質の關係に注目した生態化学の研究
3. 公害防止技術の研究

があげられる。

当センターの人員は 530名であり、その内高級研究員が 105名、中級研究員が 301名いる。又、センターは大学院と同様の機能をもっており、このセンターで博士、修士課程の研究者が 100 名ほど働いている。センターの組織は、別紙の通りである。

本件調査の実施を担当するのは、廃水処理・再生利用研究室であり12名のスタッフがおり内訳は、高級研究員 4 名、中級研究員 4 名、中級補助員 4 名である。

同研究室は、次の3つの課題を中心に研究活動を行っている。

- ① 工業廃水処理の研究
- ② 工業廃水再生利用の研究
- ③ 水質分析、測定、水質汚染の評価

組織圖

