

テュニジア国  
産業廃棄物リサイクル計画  
事前調査報告書

1997年11月

JICA LIBRARY



J1141337(4)

国際協力事業団







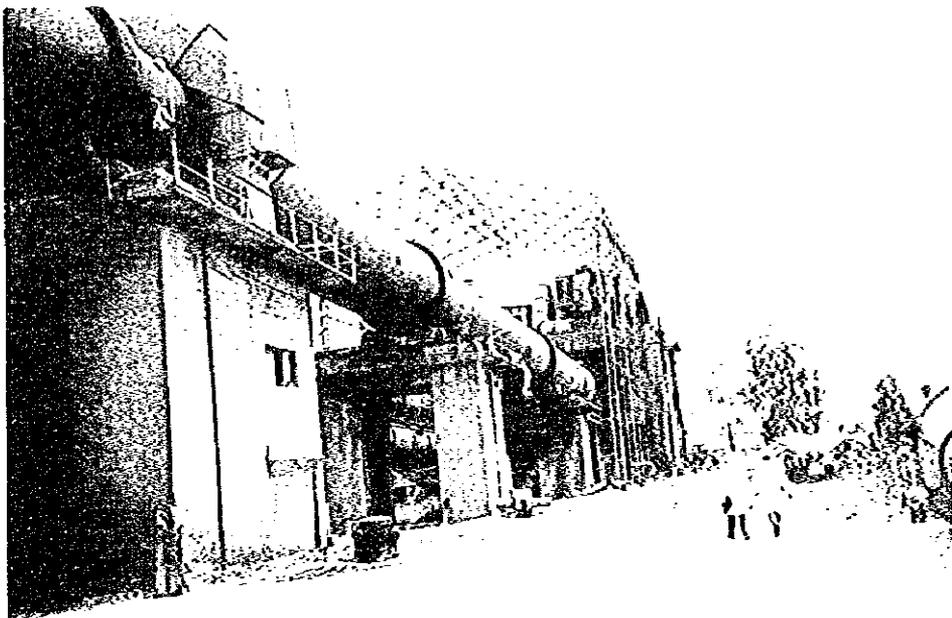
テュニジア国  
産業廃棄物リサイクル計画  
事前調査報告書

1997年11月

国際協力事業団



1141337{4}



セメント工場（燐酸石膏のリサイクル）

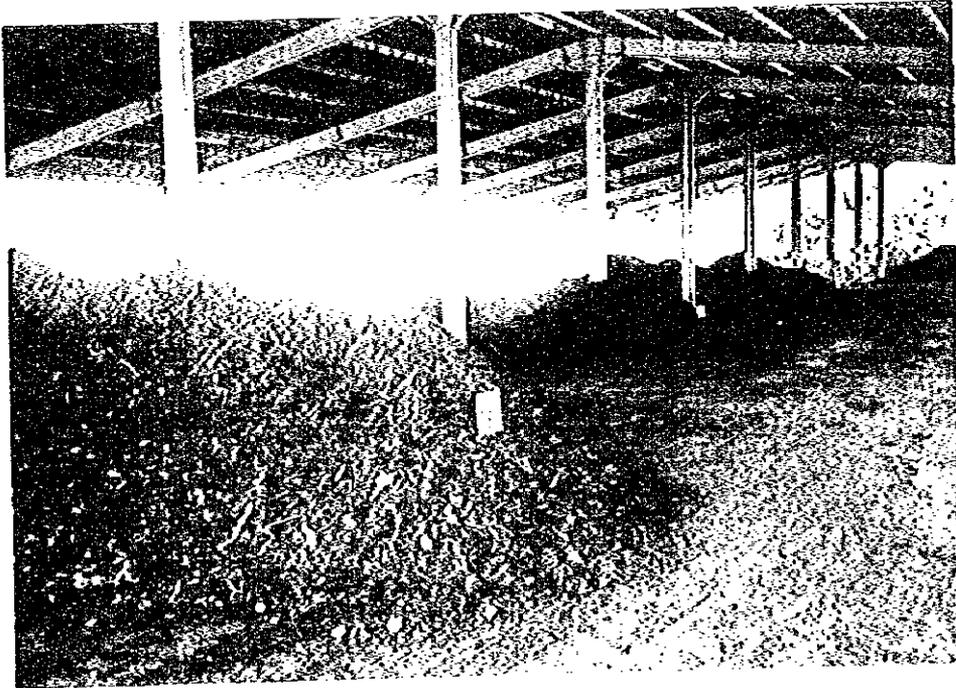


板金加工工場（金属屑排出）





古紙リサイクル工場

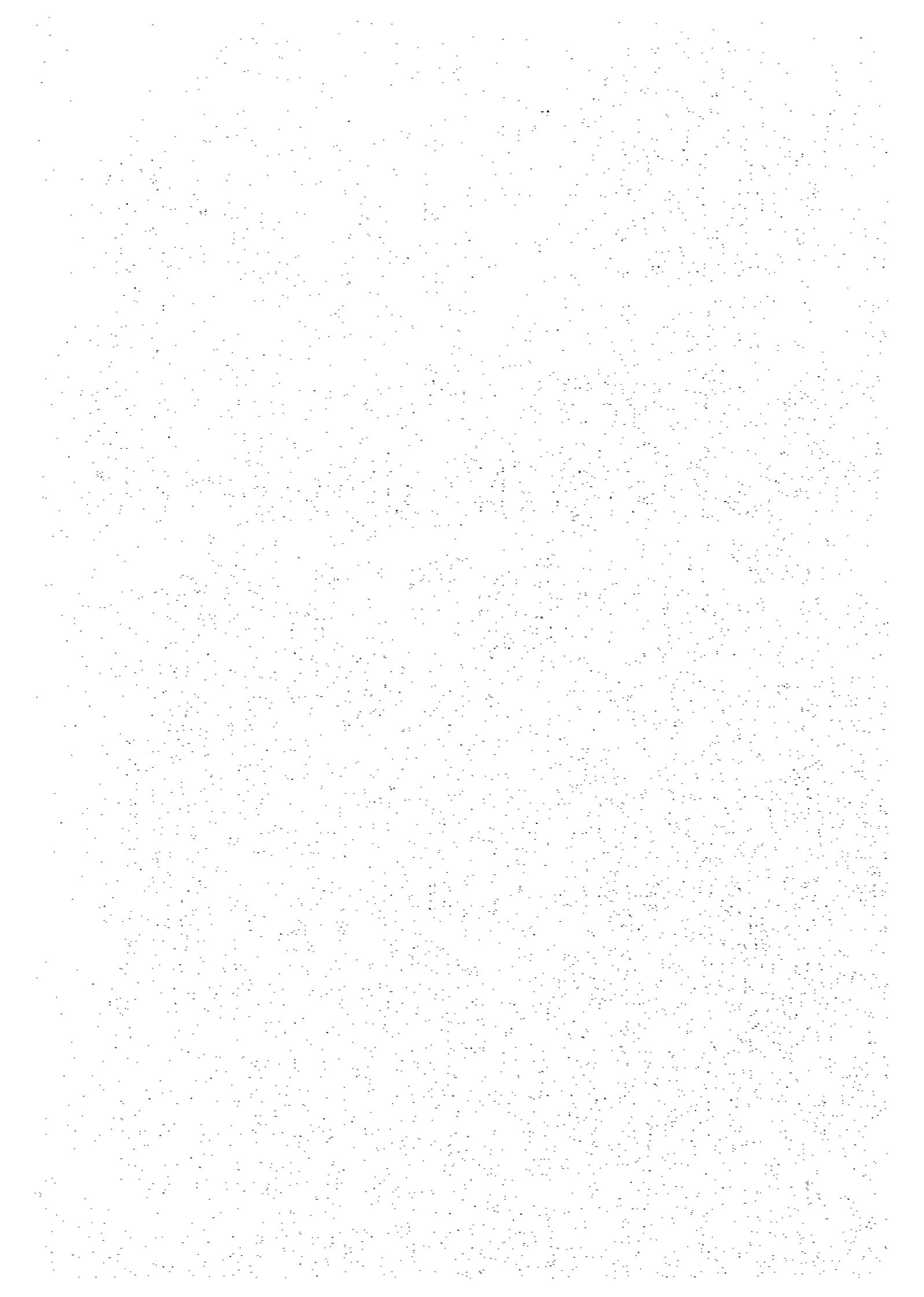


コンポスト研究所

# チュニジア国産業廃棄物リサイクル計画 事前調査報告書 目次

I. 調査概要	
1. 要請の背景	1
2. プロジェクトの目的	1
3. 事前調査の目的	1
4. 団員構成	1
5. 日程	2
6. 協議結果	2
7. 団長所感	6
8. 関係機関との打ち合わせ結果	8
9. ローカルコンサルタントからの聞き取り調査	13
主要面談者リスト	14
II. チュニジアにおける産業廃棄物処理・リサイクル行政の現状	15
III. チュニジアにおけるリサイクル技術の現状	
1. リサイクルをとりまく概況	18
2. チュニジアにおけるリサイクル技術	19
IV. 磷酸性廃棄物の現状とリサイクルの可能性	
1. 磷酸資源国における磷酸性廃棄物（副生石膏）の宿命	26
2. チュニジアの現状	27
3. リサイクルの可能性	29
添付資料	
廃棄物、廃棄物の管理および処分の監査に関する1996年6月10日の法律(1)	33
廃棄物の処理及び清掃に関する法律	47
Scope of Work（署名済み）	53
Minutes of Meeting（署名済み）	58

# I . 調查概要



# I 調査概要

## 1 要請の背景

チュニジア国は、近年の急激な工業化・近代化に伴い、環境に対する意識が高まっており、産業廃棄物に関しては、そのリサイクルが第8次5カ年計画中の政策の1つとなっている。具体的には、産業廃棄物処理設備の輸入関税の免除等、リサイクル部門への投資の奨励を実施している。しかし、現在、リサイクルに関する基礎的データが不完全であるなど、なお取り組むべき多くの課題がある。かかる背景のもと、チュニジア国は、短期的には廃棄物リサイクル活動の促進を、また長期的にはリサイクルの持続的発展に必要なシステムを作り上げることを意図して、そのために必要な調査の実施に関し、わが国に協力を要請してきたものである。

## 2 プロジェクトの目的

本プロジェクトでは、リサイクル可能な品目に重点を置いた産業廃棄物のインベントリーの作成、及び、産業廃棄物のリサイクルを促進するための政策提言を行うことである。同時に、有望と判断された1品目についてプレフィジビリティ調査を実施する。

## 3 事前調査の目的

今回の事前調査では、前回のプロジェクト形成基礎調査の成果を踏まえつつ、先方と引き続き協議を行い、調査実施について先方との間で正式に合意し、実施細則の署名を行うことを目的とした。

## 4 団員構成

1) 総括	宇佐美毅	JICA専門技術囑託
2) 産業廃棄物リサイクル行政	伊藤浩	MITIリサイクル推進課
3) 石膏産業	木村勇	石こう懇話会
4) 調査計画	稲村次郎	JICA工業開発調査課
5) 産業廃棄物リサイクル技術	堀悌二	北九州国際技術協力協会
6) 通訳	森田俊之	日本国際協力センター

## 5 日程

6月 7日(土)～15日(日) (堀団員、森田団員については、20日まで)

## 6 協議結果

### (1) 調査の目標及び進め方について

昨年11月のプロ形調査時に目標及び進め方については、概ね合意していたが、今回調査においても大筋で変更することなく以下の通り合意した。

今回のプロジェクトは、実施細則における目的の項目で合意したとおり、リサイクル可能な品目に重点を置いた産業廃棄物のインベントリーの作成及び産業廃棄物のリサイクルを促進するための政策提言を行うことである。同時に、有望と判断された1品目についてプレフィージビリティ調査を実施する。

調査は、4回の現地調査(報告書説明を含む)及び国内作業をおおよそ14カ月の期間で実施することでチュニジア側と合意した。(1)第1回現地調査では、産業廃棄物全体について排出状況を調査し、インベントリー1を作成する。(2)第2次現地調査では、インベントリー1調査でリサイクルが有望とされた品目について工場訪問を含む詳細調査を行い、インベントリー2を作成する。(3)第3次調査では、インベントリー2調査でリサイクルが最も有望と判断された品目についてリサイクルプラントのプレフィージビリティ調査を実施し、リサイクルプラントの実施可能性を判断する。

なお、本格調査の大まかな流れについては、別添の資料を参照のこと。

### (2) 産業廃棄物の分類及び調査の対象について

96年の廃棄物管理法で分類の基本的な考え方は決まっているが、具体的な分類は未だ確立していない。このため、日本の分類を用いることで合意した。日本の分類では工場以外からの廃棄物も産業廃棄物に分類されているため、今回の調査で含む範囲について商業施設等からの産廃を含めること、石綿等の「特別産業廃棄物」については、インベントリー1調査に含めるものの、プレフィージビリティ調査については、リサイクルの可能性が低いことから含めないことを合意した。

### (3) 企業情報の提供について

企業情報は、Industrial Development Agencyが管理しており、一

般に公開されている。項目としては、住所、生産品目、生産量、従業員数等を含んでいるとのことである。一時、産業廃棄物を出す業種だけのデータを提出するとの発言もあったが、最終的には、agencyが管理する企業データから、売り上げ上位2000社を抽出し、業種ごとに再分類したリストを日本側に提出した。また、製造業分野以外の商業施設等にかかる情報については、7月末までに提出する旨、チュニジア側が約束した。

#### (4) アンケート配布数について

インベントリー1調査で実施するアンケートの配布数について、1000社を越えないことで合意した。これは、チュニジア全土で、零細企業を含めると8000社程度の工場があり（その内4000社程度については、政府がある程度情報を把握している）その10%の約800社、及び、それ以外の分野（商業施設、下水処理場、建設分野等）から約200社をアンケート配付先として想定したものである。

#### (5) チュニジア側の便宜供与について

ローカルコンサルタントの訪問調査に際しては、政府職員の同行ではなく紹介状(letter of introduction)の供与を、JICAコンサルタントの訪問に際しては、訪問のアレンジ、立ち入り許可の取得、政府職員の同行による便宜供与を行うことで合意した。

立ち入り許可の取得については、S/WのUnder Takingの記述に関し、チュニジア政府として民間企業の敷地に立ち入る許可を与える立場になく、また、民間企業に立ち入り調査を強制する権限もないため、記述の変更の申し入れがあった。調査団としては、日本人コンサルタントに関しては、チュニジア政府側が工場訪問調査をアレンジすることから実際上問題がないものと判断して、S/WのUnder Takingの項目の変更合意した。

#### (6) インベントリー2における調査品目数について

当方からの3品目に限定するとの提案に対し、現時点ではどのような品目のリサイクルが有望であるのかが判明していないため、インベントリー2の対象品目を現時点で3品目に限定することは同意できないとチュニジア側から強く品目数を限定しないように要望があった。これに対し日本側として、予算運営上の制約があるため何らかの歯止めを行う必要があることを説明し先方と協議した結果、インベントリー2では調査対象品目数を現時点では設定

せずインベントリー1の調査結果に基づいて品目数を決定する一方、訪問調査対象工場数を肥料工場を除き30工場とする事で合意した。

#### (7) プレフィージビリティ調査について

当初日本側案通り、1品目を行うことで合意し、調査内容についても当初案通りで合意した。

#### (8) リン酸性廃棄物：リン酸石膏の取り扱いについて

木村・森田両団員のスファックスにおける工場訪問調査の結果に基づき協議を行った。今回の調査では、チュニジア側はリン酸石膏の組成について分析は終了しているとの説明があった。(燐鉱石の成分は、世界的に標準的なものであるとの説明のみで、成分表の提出はなかった)。また、セメントへの混入、新しい製品のコスト計算等の再利用の可能性に関して各種検討を行っている。さらに、一部については山元へ埋め戻すこと実行するなどが行われていることが判明した。

一方チュニジア国内には、天然石膏が産出するもののその利用は少量の石膏ブロックの生産に限られており、石膏産業そのものがチュニジア国内に発達していない。また、日本における石膏の使用量が年間約1000万トン(リン酸石膏についてはその内約120万トン)であることを考慮すると、チュニジアの人口は約800万人であり、日本の約15分の1であることからチュニジアで排出されるリン酸石膏約600万トンは国内で消費しきれない量ではなく、天然石膏が産出することを考慮するとリン酸石膏の再利用は現実的ではない。輸出に関しても良質の天然石膏が周辺諸国に多量に存在するため、その可能性はほとんど考えられない。

このため、調査団としてインベントリー1調査には当然含めるものの、消費するマーケットがほとんど存在しない現状ではプレフィージビリティ調査を実施することは困難であることを説明した。これに対し、チュニジア側はリン酸石膏の取り扱いは重要事項であり、その活用方法の紹介等を調査に含めるように強硬に主張した。

協議の結果、日本における石膏の有力な消費先である石膏ボードに関しては検討が済んでいないなど、技術紹介であれば対応可能な分野はあるものと考えられ、以下の項目について、協力することで合意し、S/Wに記載した。

#### リン酸石膏の利用方法

##### 1) 日本におけるリン酸石膏の再利用経験

2) リン酸石膏を利用した製品の製造プロセス

3) 製造コスト

4) テュニジア国内で生産されるリン酸石膏を利用した製品の定性的影響評価

5) 影響評価を行う際の試験方法

協議に際し、日本においては、リン酸石膏の使用に際しては環境に対する影響は磷鉱石の原産国を選んでいるため、また、天然石膏を配合しているため発生しておらず、このため、日本には、石膏製品の成分に対する基準は存在しないことを説明した。このため、EUないしはWHOの基準を影響評価を行う際に使用することで合意した。

(9) 第1次現地調査時のセミナーの内容について

半日程度、政府関係者、調査対象企業関係者等を対象に、環境・国土整備省が所有する会議場で開催することとなった。内容に関しては、日本の産業廃棄物のリサイクルの現状・インセプション・レポートの内容を発表するとともに、それまでに収集したチュニジアの産業廃棄物の現状について概略を発表することとなった。

(10) ステアリングコミッティの開催について

当初の日本側の案に加え、企業関係者も含めることで合意した。事務局は工業省、環境・国土整備省が共同で当たることになり、議長については、追って連絡するとのことで合意した。

(11) 仏文報告書の作成について

チュニジア側からインテリム・レポートについては1及び2それぞれ次のステップに進むための重要な情報(分析)が含まれており重要であるため、提案、及び、結論部分を仏文に翻訳するように要請があった。調査団としてもかかる部分の翻訳は、英語があまり通じないチュニジアにおいては、調査を順調に進めるためにも必要であると判断し、JICA事務所に相談の上先方の希望に添う方向で合意した。

(12) S/W、M/M協議・署名について

S/Wについて上述の通り、先方の要請に基づき、リン酸石膏の取り扱いを

追加することとなった。また、scope of studyの他の部分についても細かい修正の提案がなされ、協議の上修正を行った。また、M/Mについては、上記の事柄についてとりまとめ、作成・署名した。

## 7. 団長所感

### (1) テュニジアにおける廃棄物処理の現状

1)持続可能な開発を目指す国連の行動計画「アジェンダ21」（ブラジルサミット:1992年を受けた「チュニジア国アジェンダ21」に基づいて、「Sustainable Development」の理念のもと、環境問題に積極的に取り組んでいる。しかし、持続的な経済社会開発と環境保護の両立は、現在のチュニジア国にとってはきびしい挑戦であり、国際社会からの技術的、経済的援助の期待は大きい。

(2)第8次経済・社会開発5ヶ年計画（1992年～1996年）では、中長期的な視野から環境問題を重要施策として位置付け、種々の対策を推進してきた。第9次経済・社会開発5ヶ年計画（1997年～2002年）は、当調査団派遣中に公表されたが、環境問題については、引き続き重要課題の1つとして位置付けられている。

(3)「廃棄物、廃棄物の管理および処分の監査に関する法律」が1996年6月に制定され、廃棄物の定義、包装廃棄物、廃棄物の廃棄処分場への廃棄、廃棄物の管理とその処分等が規定されている。しかし、ここでの廃棄物の定義は基本的な考え方だけであり、具体的な分類はまだ確立されていない。

(4)廃棄物に関する業務は、1996年の基本法によって環境・国土整備省の所管となったが、内務省の役割は処分場の建設計画の策定とその実施であり、工業省はとくに工業部門における産業廃棄物に関する業務のとりまとめ役を行っている。実際の廃棄物の回収・処分場の運営は、地方自治体が実施している。

### (2) 協議に関する所見

協議のポイントは、「インベントリの作成」、「プレフィージビリティ調査」、「リン酸性廃棄物の取り扱い」の三点であり、協議は概ね順調に進んだ。しかし、リン酸性廃棄物については、日本側への期待が強く、調査内容の調整に時間を要した。

1)インベントリの作成については、前回のプロ形調査団において、インベントリ(1)（全業種を対象にしたインベントリ）、インベントリ(2)（特定業種・品目を対象にしたよ

り詳細なインベントリ)の2段階に分けて実施することで合意されていたが、今回の協議では、インベントリ(1)については十分な既存情報があるので調査は不要であるとの説明があり、協議の冒頭から戸惑いを感じた。しかし、その後のチュニジア側内での意見調整があったためか、当初の合意通り2段階のインベントリを実施することになった。

2)リン酸性廃棄物については、前回のプロ形調査団において、「日本側の当該分野の専門家とも協議の上、プレフィージビリティ調査の成功の可能性についてあらかじめ見通しを得た上で決定する必要がある」となっているため、本調査団の専門家をスファックスの工場調査に派遣し、その結果を踏まえて協議を進めた。その詳細は別紙協議結果のとおりであるが、約8時間にわたる議論を重ね、なんとか合意に達した。このように難航した大きな理由は、チュニジアの石膏廃棄物リサイクルする上で予想以上に制約が多いことである。しかし、当該廃棄物のリサイクルは、チュニジア国にとって深刻な問題であり、日本の経験をできるだけ生かした協力が必要である。今回の調査プロジェクトを通してさらに問題点を明らかにし、可能であれば次の展開を考えることが妥当と思われる。

### (3) 留意事項

- 1)全般の協議を通して、工業省と環境・国土整備省との意見不一致が目についた。これは、事前の意見調整が十分なされてないことも一因である。本格調査時のチュニジア側の対応が若干気になるところ。
- 2)上記に関連するが、今回専門家がスファックスの肥料工場を訪問した際、チュニジア側の不手際により訪問を拒否された。直ちに担当官から連絡をとってもらい、所期の目的を達成できたが、本格調査時の訪問調査でこのようなトラブルが頻発すると、調査全体に支障をきたす恐れがある。調査作業が効率的に進むよう、チュニジア側のバックアップ体制をはっきりしてもらい必要がある。
- 3)本調査プロジェクトを成功させるためには、廃棄物等に関するチュニジア側の情報をさらに入手することが必要である。
- 4)本格調査が円滑に進むよう、調査内容、手順についても再度整理し、本格調査団に的確な指示を与えることが不可欠である。
- 5)リン酸性廃棄物の再利用可能な対象物としては、主に石膏ボード用、地盤・土壌改良材としての用途が考えられるが、砂漠の多いチュニジア国の内情を考慮すると、土壌改良材として砂漠の緑化に用いることが最適と考えられる。このためには、本調査結果を踏まえ、将来新たな協力案件としてとり上げることも視野に入れたい。

## 8 関連機関との打ち合わせ結果

### (1) UNDP

対応者：Mr. Eddy Haarman (副代表)

Ms. Nancy bakkour (program officer)

UNDPは、環境分野に力を入れており、チュニジアにおいては、予算の3分の1を環境分野に投じている。今まで、環境・国土整備省の設立、人材育成、環境教育（教材の整備：カナダとの共同事業）等の協力を行っているが、産業廃棄物のリサイクルについては、現在まであまり協力を行ってきていない。工業分野に関しては、UNDPとして4つの重点を置いている。1) 工業開発戦略、2) 工場管理、3) 生産性向上、4) クリーナープロダクション技術の4つに対し協力を行っている。UNIDOの専門家と共同でクリーナープロダクションの5～8の民間企業に対し技術指導を行うプログラムを行っており、97年7月にセミナーの開催を予定している。世銀(IBRD)はチュニジア政府に対し工場の環境対策設備にかかる借款を供与しようとしているが、チュニジア政府は消極的である。（生産性を上げる設備でないため、借款に対しては消極的）

### (2) 内務省

対応者：Mabrauk ELMAJRI 地方自治体支援総局長

Salak BOUSATATAA 地方自治体総局長

TRABELSI Nijib 外国政府調査団担当

廃棄物処分場の設置は、97年からの第9次国家5カ年計画において、国内の23行政区域(department)全て及び6カ所の観光地に設置を計画している。設置のための予算は、5年間で4300万ディナールを予定しており、自治体の予算、内務省管轄下の基金(anti pollution fund)からの貸し付け及び国の予算の3つで分担している。チュニスにおいても新しい処分場を計画している。

96年以前には、廃棄物処理場の建設・運営・管理等の業務の多くは内務省の管轄下であったが、それら廃棄物に関する多くの業務は、96年の基本法によって環境国土整備省の所管となった。内務省の役割として、廃棄物処分場の建設計画を立案し、予算を確保することが残されている。

実際の廃棄物の回収・処分場の運営については、新しい法律の元で環境国

土整備省の管轄下に地方自治体が実施している。(チュニジアの地方行政がどの様になっているのかは不明。)

廃棄物の中間処理に関しても、内務省管轄下の基金から地方自治体に設立資金を補助しているが、その管理・運営等は、環境国土整備省が監督している。

処分場への排出は、有害廃棄物だけは別に管理して廃棄(別の場所に)しているが、一般家庭からの廃棄物を生産活動に伴って排出される廃棄物も合わせて通常の処分場で埋め立てが行われている。チュニジアの廃棄物の量は、170~180万トン/年であり、一人当たり年間約200キロ、一日当たり約0.7キロとなっている。

新しい流れとして、処分場の運営に民間が参入できるようになった。(民間単独及び自治体とのJV:民間企業が処分場を運営するためには、料金の回収が前提となるが、その詳細については不明。)

96年の産業廃棄物基本法の成立以降、各官庁の役割は以下のようになっている。

環境省-廃棄物処分法に基づく施策の実施。

自治体-廃棄物の収集及び処分場への廃棄、及び、処分場の運営(マネジメント)

内務省-処分場の建設計画策定とその実施

### (3) GTZ派遣専門家(環境国土整備省顧問)

対応者: Dr. Hans KARPE

Dr. Karpeは1972年以來チュニジアの環境分野に関係している。現在は、環境国土整備省の顧問として各種プロジェクトにアドバイスをしている。同氏から見て、チュニジアは環境分野において大統領の指導の基、瞳目すべき努力をして来ている。

現在チュニジアでは下水処理場を50カ所整備する計画を立てている。その計画が完了すると都市廃水の80%が処理されることになる。この数字は、イタリー、スペインの2倍に相当し、他の諸国と較べても高いものとなる。

チュニジアにおける現在の環境面の最大の課題は固形廃棄物である。固形廃棄物は主に家庭ごみと産業廃棄物に分類されるが、そのいずれについても民間企業が処理請負事業に進出する余地はあるものと考えている。このため、この分野における開発援助は民間企業が進出することを想定して協力を行う必要がある。しかしながらチュニジアにおいては法規が整備されていないことがネックになり、進出が進んでいない。

廃棄物の処理に関しては、国によって状況が異なり一概に判断できないが、どの様な形で処理費用を分担するかがこの分野の課題である。廃水（下水）については、水道使用量金に60%上乘せすることで下水処理経費を利用者が負担する仕組みが現在チュニジアで機能している。しかしながら、固型廃棄物に関しては、家庭ごみ、産業廃棄物双方についてチュニジア国に適した経費分担方法は確立されていない。

本分野に対する協力として有毒廃棄物の排出状況の調査を行った。その後、複数の有害廃棄物の貯蔵に対し資金協力の準備を進めている。これはリサイクルのための調査ではないが、調査の過程で有害廃棄物だけではなく、産業廃棄物全体について概況を調査した。（調査結果入手済）。他には、固型廃棄物処理に対する民間の参加促進のためのプロジェクトを実施した。

固形廃棄物のリサイクルについては、例えば独では再生紙を使っているが、ここでは市場が成立していない。また、金属屑、プラスチックなどもたくさん捨てている。

チュニジアには、脱公害資金という組織が活動している。この組織は外国からの資金援助により設立されたもので、ドイツは6,500万マルクを出している。この目的は環境に対して問題のある企業を援助しようとするものだ。即ち、産業廃棄物のリサイクルを発展させようという目的がある。リサイクルしようとする企業には30%が自己資金、20%が補助の形で支給、そして50%を審査の後低利ローンで受けられる。このようにリサイクルの発展に奨励策を用意している。ただし全体的戦略、即ち市場の問題がからんで来るので複雑な分野だ。私見では近々変わるはずである。何故かというとチュニジアはEU市場と特別協定を結ぶことになっている。一旦これを締結するとEUの環境法案が輸出入に適用される。これはヨーロッパの環境評価に関する環境監査に影響する。企業全体のエネルギー量、廃棄物は何%かなどのポイントに環境監査が適応される。これでは企業の態度は変わらざるを得ない。先述したがチュニジアは全体にまたがる法規制がない。設備を急ぐようチュニジア側を支援している。廃棄物基本法にはpppがない。これも早く決めなければならない。結論としてこの分野の政府の意志は固い。大変努力している。啓蒙キャンペーンも盛んだ。固型廃棄物はこの数年間で大きな問題になる。日本の貢献が是非に必要だ。協力は惜しまない。

#### （4）環境保護公団（ANPE）

対応者：M.Melidi BEN HAMIDA（固形廃棄物部 課長）

M.Adel BEN MERZOUK（特殊産業廃棄物プロジェクトマネージ

ヤー)

ANPEは、環境・国土整備省の下部機関の一つで、本部と支部があり、本部では大気・土壌・植物等、環境の状態を総合的に監視、保護する役割を受持ち、支部では固形廃棄物に係る業務（各種調査、工事のフォローアップ、廃棄物処理施設全体の追跡、調査、関係機関の調整等）と廃棄物管理国家計画（PRONAGDES）を担当している。

具体的な活動としては、管理型処分場整備計画の推進がある。この計画は、全国に29の廃棄物処理場を整備するもので、23行政区全部と、主要観光地区6カ所に完成させることにしている。

処理場の形態については、全量埋立方式とし、同時にコンポスト施設を採用している。計画中の処分場については施工段階の調査がすでに開始されているが、テュニス首都圏の3行政区域については調査はすでに完了し、建設段階に入っている。資金調達に関しては苦労しており、国内資金だけでなく外国からの建設資金の援助も期待している。

コンポスト計画は、テュニジアのように有機物の多い（含水率70%）には減量化の面から有利である。ただし、施設建設コストやコンポストに含まれる重金属の問題があり、現在国立科学技術研究所コンポスト研究室（INRST）において農作物への重金属の蓄積について研究が進められている。また、危険廃棄物については、過去に排出状況の調査が行われており、現在国内3カ所に埋立処分物建設が決定し、設計段階にある。

#### （5）環境技術国際センター（CITE）

対応者：M.Khalil ATTIA（所長）

CITEは環境省の付属機関として昨年創立されたテュニジア唯一の総合研究機関である。センター設立の目的は、効果的な持続的開発プログラムを推進するため、環境保護関連技術の能力開発とそのノウハウの蓄積をはかり、アフリカ及び地中海沿岸地域の中心的役割を果たしていくことにある。そのため、専門家や技術者の養成、大学研究者と企業の新しいパートナーシップの拡大、汚染防止・廃棄物減少に係る国際協力と技術移転などを積極的に進めており、国内の調査研究ばかりではなく、国際的な共同研究も数多く計画され、既に実施されているものもある。

センターの組織は、水利部門（水資源、生活廃水、工業用水、海水保護、下水、上水）自然環境部門（砂漠化の防止）、大気部門（環境大気の計測）、固型廃棄物部門（法整備）等に分かれており、廃棄物部門はまだ研究室の整備はなされていないが、今回のJICAの調査に大きな関心と期待を寄せて

いる。

センターの設備は、会議室を中心に円形状をなすユニークな造りで、研修施設、研究施設（水と固型廃棄物、大気環境、砂漠化防止、沿岸環境保護、オゾン層保護）、視聴覚室、情報管理室、パイロットプロジェクト研究室が左右に並んでいる。

これらの施設に備わるセンター機能は、教育、分析、公害抑制技術開発、環境調査、技術移転、環境産業と極めて多機能となっている。

センターの職員は現在専門家が15名であるが、2000年迄に施設の倍増と共に、職員数も100名に増員予定である。

#### （6）スファックス工科大学派遣JICA専門家

対応者：上野 定男 氏

現在スファックス工科大学で教鞭をとるかたわらオリーブ油製造工程廃水処理研究をやっている。オリーブ油廃水は黒いどろどろした液体であり、十年間放置しても変化しない処理が困難な廃水である。現在、物理～化学処理後、生物処理を目指して研究中であるがなかなか成果が上がっていない。。フランス、ギリシャ、スペイン等のオリーブ油産地もこの廃液の処理に苦勞しており、なかなか適切な処理法が開発されていない。

オリーブ油製造過程から出て来る搾り粕は、地域の公共団体がコンポスト化を実験しているようであるが、これも生物分解がむずかしく良好な結果は得られていない模様である。

## 9 ローカルコンサルタントからの聞き取り調査

本格調査においては、インベントリー(I)作成に際しチュニジア国内の工場等産業廃棄物排出先に対するアンケート調査を予定しており、その実施自体は、現地再委託を予定している。このため、今回の事前調査においてローカルコンサルタント3社を訪問し、コンサルタントの実施体制、チュニジアにおけるアンケート実施上の留意点等について聞き取り調査を行った。

3社とも、援助機関等からの委託を含め各種アンケートを実施しており、本格調査におけるアンケートの実施は可能であるとの回答であった。また、アンケートの実施に際しては少数の工場に対して試行的にアンケートを実施し、アンケート結果を基にアンケート項目・回答方法等の調整を行うべきであるとの意見があった。また、チュニジア国内企業の環境問題に対する認識の低さを指摘し、アンケート回答への協力を得るためには、電話による督促・訪問調査を行うべきとの意見が強く出された。聞き取り結果については、次表の通りとなった。

# テュニジアコンサルタントへの聞き取り結果

企業名	ECM社	Wiwrcrs社	J/R社
本件調査への参加	是非参加したい	是非参加したい	是非参加したい
プロフィール	企業診断を主業務としているコンサルタント	Managerは法律を学びフランスで記者を経験後、チュニジア輸入促進センターで10年間管理職を務める。1990年コンサルタント会社創設市場調査支援、行政支援を目的としている。そのほかたわらマナーシメント高等学院で国際貿易の講座をもつ。	技師として鉄鋼関係の仕事。その後リサイクル工場の社長。 業界での20年の経験を生かして5年前からコンサルタント。
実績・経験	アンケート調査は過去多く手がけている ・企業750社に対し国からの委託で実施 ・金属加工業者に対する調査 ・企業の近代化のための資金調達について、400社対象 ・経済社会的コスト調査	各種の市場調査、司法関係の調査、企業水準アップ調査等、アンケート調査の経験を有する。	技術的コンサル、アンケート調査が得意。多くの経験がある。
調査体制	種々の条件によって左右されるが、訪問調査は4社/人/日として考え、交通料が必要、後方処理(事務所)がフォローアップ。全体の監督者が必要。	訪問調査には学生(修士、博士課程)を使うことが出来る(10~15名) project managerは私がやる。その外programer、情報、Data分析2名が必要。	
人件費	・技術者：300~350TD ・監督：350~400TD ・資格なし：50TD	・チュニジアコンサル Manager：450TD/日 (2ヵ月以上かかる調査なら：6,000TD/月) ・チュニジアコンサル (computer)：300~350TD/日 ・アンケート要員(学生)：記入したページに毎	・project マネージャ：6,000TD/月 ・チュニジアコンサル：4,500TD/月 ・ジュニアコンサル：2,000TD/月
調査に対する意見	いくつかの企業に前もって調査し、アンケート調査の内容が適切であるかどうか check する必要がある。	実地テストが必要。企業に充分理解させ、何度か選んで必要あらば項目を変更する必要がある。	・我々の産業レベルからして、このような問題の重要性を企業幹部は認識していない。 ・きちんとした回答を得るまでにFAX-TEL 1-1 訪問を2回繰り返す必要がある。 ・この国のメンタリテイを考えるとアンケート調査など恐怖を感じざる恐れがある。 ・経験から複雑な工程を有する企業に対しては特別な配慮が必要である。

主要面談者リスト

日本側

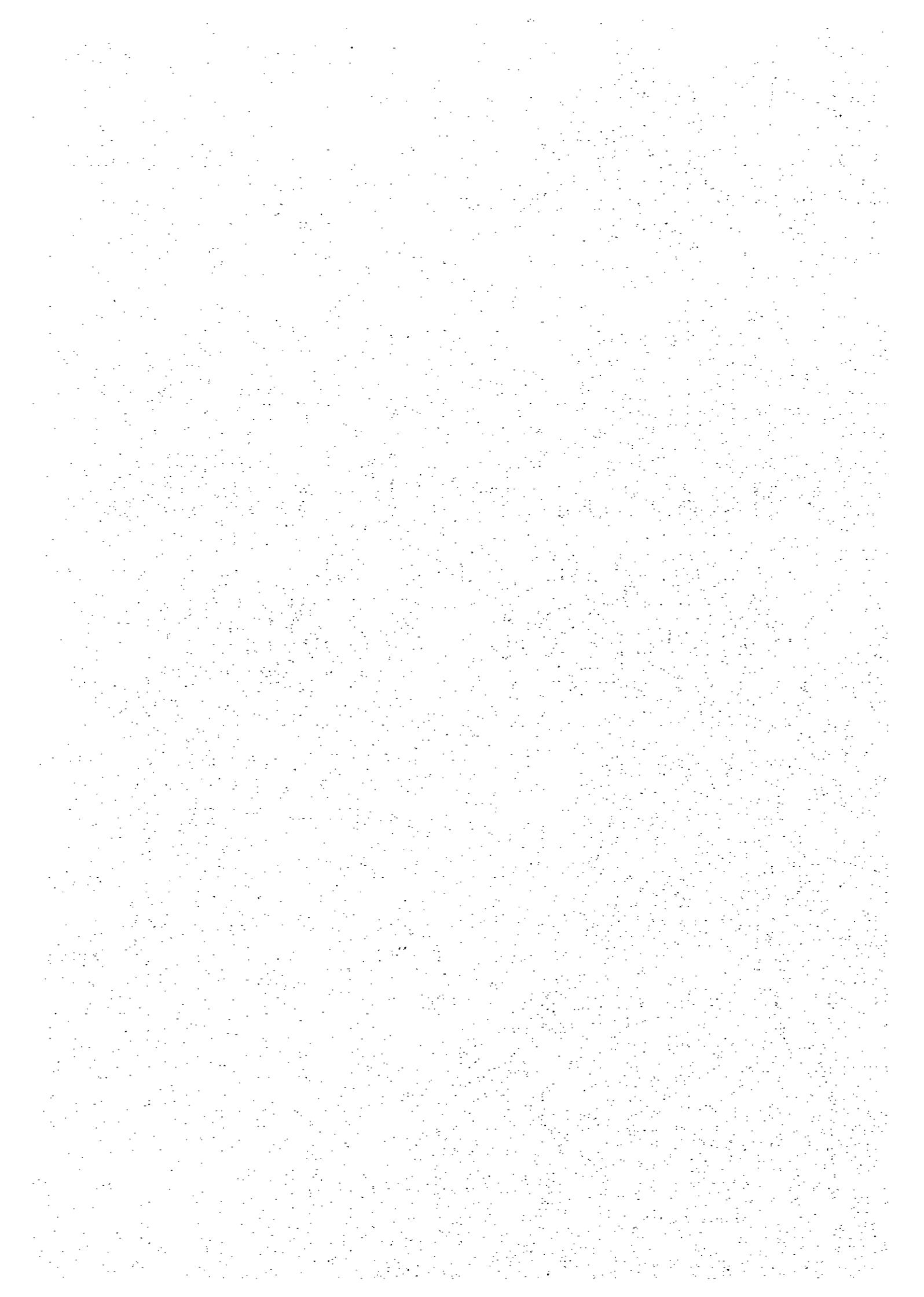
1. 日本大使館  
野口全権特命大使  
藤井公使  
北村書記官  
須藤書記官
2. JICA事務所  
辻岡所長  
岩本所員  
Majid Belhadj YAHIA 所員

テュニジア側

1. 工業省  
Mr. Mohamed FADHEL ZRELLI 工業総局長  
Mr. JLAËIL Mongi 繊維・化学工業局長  
Ms. BEN AMARA Samira 同局次長  
Mr. MOEZ Jaoua 同局担当  
Mr. Fatima Thabet CHUBOUB 対外協力局次長
  2. 環境国土整備省  
Mr. Ben Assia Nouredine 汚染防止プロジェクト局長  
Mr. Hassini Salah 汚染防止プロジェクト課長
  3. 外務省  
Mr. Soltouri Nesltesi アジア局長  
Mr. Boujdaria Jamiel アジア局日本課長
  4. 内務省  
Mabrauk ELMAJRI 地方自治体支援総局長  
Salak BOUSATATAA 地方自治体総局長  
TRABELSI Nijib 外国政府調査団担当
  5. 再生紙工場  
Mr. Ennasser BEN CHORBAL Belveder Group会長  
Mr. PAUL DANAN 工場長
  6. 製缶工場  
Mr. sadok ALOUI STUMETAL副工場長
- その他
1. UNDP  
Mr. Eddy Haarman 副代表  
Ms. Nancy Bakkour 工業担当

テュニジア側の主な交渉出席者に下線を付した。

## Ⅱ. テュニジアにおける 産業廃棄物処理・ リサイクル行政の現状



## II. チュニジアにおける産業廃棄物処理・リサイクル行政の現状

チュニジアにおいては1996年6月10日に制定された法律「廃棄物、廃棄物の管理及び処分の監査に関する法律」が廃棄物対策行政の基本法として位置づけられており、環境・国土整備省及び関連の業所管省庁が所管している（法律の和訳版は別添1参照）。

法律の概略は以下のとおりである。

第1章においては、総則で製造段階から排出される廃棄物の排出の防止と抑制に加え、有害物質の発生防止・抑制を目的として掲げており、さらに、廃棄物のマテリアルリサイクルとサーマルリサイクルについての利用を目的として掲げるとともに、廃棄物処理場の管理についてもその枠組みを規定している。

特徴的な条項としては、第5条において、廃棄物の不法投棄、不適正処理に関して猶予期間内での廃棄物処分の履行を義務付けていること。第7条において、戸外での廃棄物の焼却及び燃料としての利用が禁止されていること。焼却による処分は認可機関にのみに限定されていること。第9条において、生産・流通の段階で排出される廃棄物の回収義務は当該事業者課されており、所管省庁が強制的に当該事業者に廃棄物を処分させることができること（我が国における産業廃棄物の処理責任も排出事業者にある点で本条項による規制は我が国の規制と同様）があげられる。

第2章は、包装廃棄物について規定しており、第10条において包装材の材料について再利用あるいは転換しやすいものを製造段階から使用すべきと規定している。（我が国においては容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進に関する法律（以下「容器包装リサイクル法という」。）において同様の規定あり）

さらに包装廃棄物については、製造事業者に対して、包装材の量、接着剤等の利用を最小限におさえることが規定されているが、包装材の回収とリサイクルについて責任を有する者は明確に規定されておらず、包装廃棄物の増加を抑制する方策としてのみ、回収・リサイクルが規定されている。

第3章は、廃棄物の廃棄物処分場への処分について規定しており、第16条において廃棄物の分類を規定している。具体的には、廃棄物は家庭からの廃棄物（いわゆる一般廃棄物）と産業廃棄物に分けられ、さらにその特性によって「危険」「非危険」「不活性」に分類されている。また、廃棄物処分場については「危険廃棄物の処理場」「一般廃棄物＋非危険廃棄物処理場」「不活性廃棄物処理場」の3種類に分類されている（我が国においてそれぞれ

れ「遮断型」「管理型」「安定型」と分類されているのと同様）。

なお、第18条において、廃棄物処理条の設置許可、整備・管理条件等については環境省の制定する政令によるものと規定している。

第4章は、廃棄物の管理と処分について規定している。第26条においては、廃棄物の収集、分別、運搬、処理等を行う者または施設について、環境大臣の認可が必要としている。また、第29条、第30条においては、製品の品質確保を条件として製造事業者が製品の原料としてリサイクル材料を用いることを奨励、推進することができる法令の整備を可能としている。当該法令は産業担当大臣、商業担当大臣の意見に従い、環境担当大臣が制定することができるものと規定されている。

第5章は、危険廃棄物について規定している。第31条においては、危険廃棄物の管理方法は環境担当大臣の承認が必要となること。危険廃棄物の処分またはリサイクルを行う施設は所管官庁の認可が必要となること等が規定されている。

また、第34条においては、危険廃棄物の産出・運搬・管理事業者は環境省に対して毎年、当該廃棄物の管理方法、廃棄物の種類・量、事故時の措置に関する報告を行うことが義務付けられている。

さらに、第38条において、環境担当大臣は産業担当大臣の意見に従い、危険廃棄物の産出を抑制し制限するための計画を義務付ける法律を制定することができるものと規定されている。

以上が法律の概要である。本法律においては廃棄物の管理および処分に関して大枠が規定されており、リサイクル・廃棄物処理に関する施策、規制、促進策等は今後制定される政令等によって規定されるものと思われる。

なお、チュニジアにおいては産業廃棄物について、我が国のように詳細な区分が規定されていない。前述の法律においては第16条において一般廃棄物と産業廃棄物が区別され、危険度合いによって3分類されているだけである。今後政令等により産業廃棄物の詳細なる分類がなされるものと予想される。

参考までに我が国においては、廃棄物処理法第2条及び法施行令第2条において、産業廃棄物が定義されている（別添2参照）。

具体的な施策については、チュニジア政府は、一般家庭から排出される固形廃棄物の状況調査、一般家庭（一部地域）から排出される固形廃棄物の分

別収集環境白書の刊行等を援助機関の協力のもと実施している。また、国内23カ所の行政区域毎への廃棄物処分場の建設を、97年から開始される第9次五カ年計画期間中に計画している。

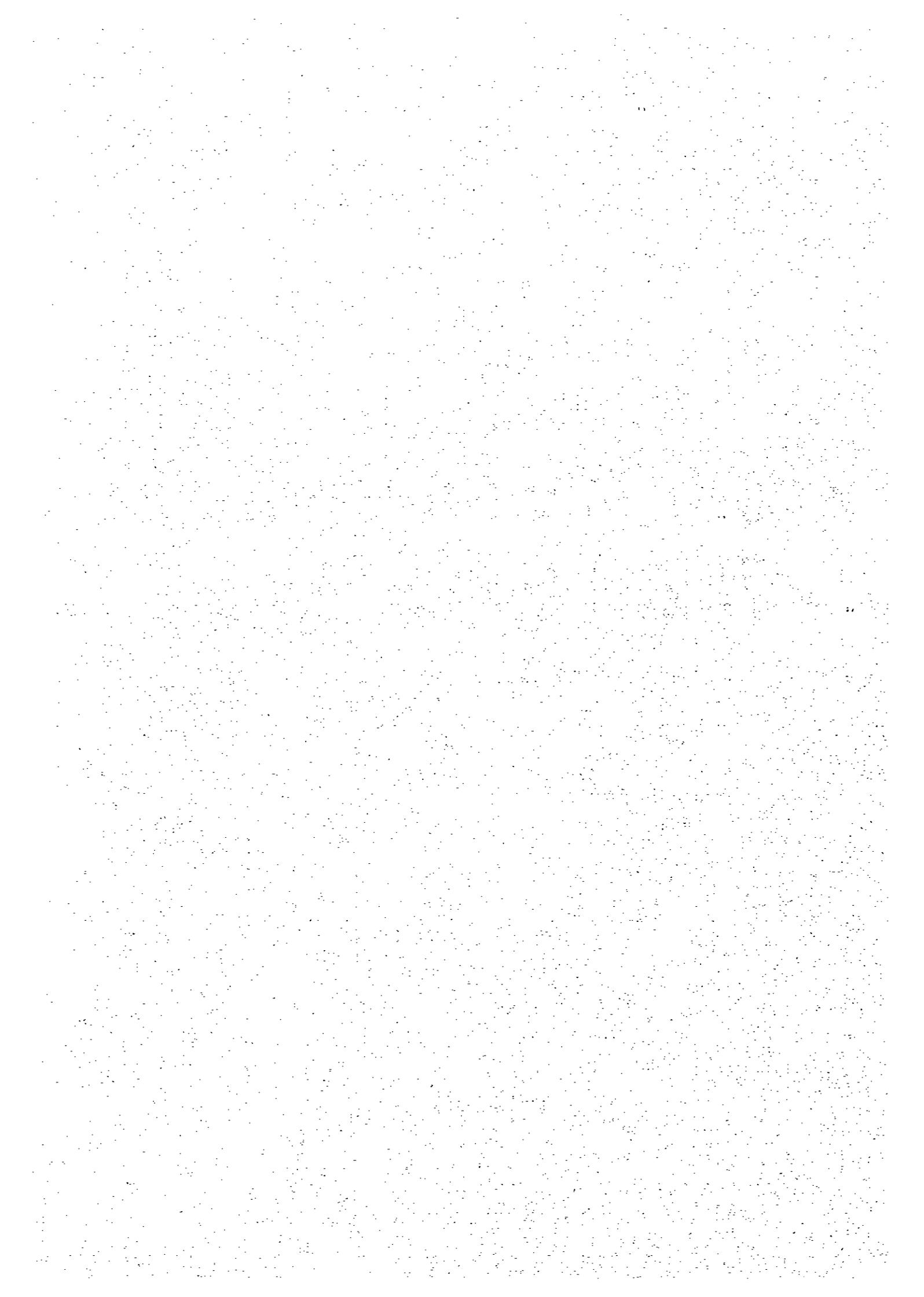
また、チュニジア政府は、産業廃棄物のリサイクルを環境面のみではなく、新しい産業の育成（＝雇用の創出）の面からも重視している。リサイクル事業そのものは、民間事業者が実施することが前提となっており、チュニジア政府として、民間事業の促進のための各種施策を実施する立場になっている。各国援助機関・国際機関の援助・指導のもとで各種の産業廃棄物リサイクル促進のための施策がとられているが、主なものとして、リサイクル事業実施者への税・関税の軽減・免除、リサイクル施設の建設への補助・低利融資、有機性廃棄物のコンポスト化の研究等が実施されている。

リサイクル施設の建設補助については、ドイツの援助により脱公害基金が設立され、民間事業者がリサイクル事業を開始する場合には、基金から建設費用の20%を補助、50%を低利融資により調達できることになっている。（しかしながら、現在までのところ、利用実績はあまりないとのことであった。）

有機性廃棄物のコンポスト化については、最終処分場に持ち込まれる固形廃棄物から有機性の固形廃棄物を選別し、選別された有機性固形廃棄物をもとにコンポスト及びメタンガスの製造を国立の研究所が実験している。コンポストについては、製造方法及び廃棄物中に含まれる金属の栽培作物への影響を調査している。



### Ⅲ. テュニジアにおける リサイクル技術の現状



### Ⅲ. テュニジアにおけるリサイクル技術の現状

#### 1. リサイクルを取りまく概況

本年6月テュニジアにおける第9次経済開発5カ年計画（1997年～2002年）が公表され、そこには、第8次経済開発5カ年計画（1992年～1996年）の重点施策として位置付けられた環境問題が引き続き重要課題とされており、その一環として産業廃棄物のリサイクルが取上げられている。また、テュニジアは2010年EU加盟への本格的な市場経済移行を目指し、多大の努力を傾注しており、今後テュニジアの鉱工業が発展していく過程で今の時期から環境保護と産業廃棄物のリサイクルへの積極的な取組みは大変有意義であり、その成果に期待するところは大きい。テュニジア政府としても、環境、廃棄物を所管する環境・国土整備省と、企業、製造業を所管する工業省がお互い協力して産業廃棄物のリサイクル推進に取り組んでいるが、この分野において、未だ確たる現状把握がなされておらず、情報も極端に不足しており、リサイクル担当部門も明確に定まっていないなど、今後解決すべき基本的な課題が山積しているのが現状である。

現実の問題として民間の企業がリサイクル事業を始める場合、収集～運搬～処理～販売といったルートの見通しがたたない、コストがかかり過ぎる、採算性がないなどの障害があり、特にこの分野で大きな問題となるのは、法制度の未整備という点にある。96年6月には「廃棄物・廃棄物の管理および処分の監査に関する法律」が制定されたが、ここでの廃棄物の定義は基本的な考え方だけであり、具体的な法の運用細則はきめられていない。このため、産業廃棄物の分類、再使用、再資源化、市場性、そして、この分野に携わる組織や事業体などの位置付けが不明確であり、これに加えて、いまだ人の健康、安全性に関する規準がないなどの諸条件がリサイクル推進の大きな足枷になっている。

一方、テュニジア政府工業省では、リサイクル事業の民営化を推進するため「投資法」の中で環境に配慮した優遇策の一環としてリサイクルを位置付けている。この法の運用としては、公害防止を積極的に進める企業、または廃棄物の回収～加工～処理を専門とする企業には税制上の特典がある。即ち、税の軽減、輸入資材の関税免除などがあり、この審査機関は環境保護公社である。

この外、リサイクル事業開始の際の補助金として「脱公害基金」がある。ドイツからの6,500千マルクの資金援助を基に始められた基金である。リサイクル事業を開始しようとする企業は、30%を自己資金、残額のうち

20%を補助金、50%を低利ローンでの融資により資金調達し事業を開始する。しかしながら、このようにリサイクルのため財政面での奨励策が設けられてはいるが、いくつかの実例はあっても、まだそれほど活用されていない。チュニジア政府としては、今回の日本の調査によって全国的な廃棄物の実態が把握され、それに基づいて国内、国外の投資家によるリサイクル事業への投資に関心が集まることを期待している。

このような背景のもと、限られた時間ではあったが、工場見学や施設訪問を行いリサイクルの実態確認とその方向性に係る情報収集を行った。また、インベントリーI調査でアンケート調査を委託する現地コンサルタントを訪問し、その能力調査も実施した。なお、現地コンサルタントの調査結果は、別添「本格調査の留意点」の中に記載した。

## 2. テュニジアにおけるリサイクル技術

### (1) 古紙のリサイクル技術

見学先：Groupe Belvedere社（テュニス市）再生紙工場

対応者：Mr. Ennasser Ben Ghorbal（会長） Mr. Paul Danan

同社は、1963年設立、当初抄紙機が1系列の小規模な工場であったが1979年に設備を2系列に拡張し増産を行った。現在80ton/日の再生紙を製造している。更に1990年には包装資材製造のための会社を設立した。また、同年、波型ダンボール芯を原料とする各種ダンボール箱の製造に着手した。1995年には古紙回収を専門とする会社を設立した。現在の従業員は150名であり、収集については別に2,500家族が従事している。

原料は、使用済み段ボール箱、古新聞、製本時の裁断屑等を使用し、チュニジア国内の5都市に設置した収集センターにおいて、一部は自社トラック120台を使用して収集し、残りは持ち込まれる古紙を購入している。各センターに集まった紙は、テュニスへ輸送し、市内の同社工場（同社唯一であり、チュニジアにおいても唯一）の再生紙原料として使用している。収集した原料から段ボール用Test liner、Cardbox用の紙を製造している。その他の製品としては、封筒、招待状等用の紙を製造している。良質の原料からは、段ボール用ライナーを生産しており、品質の劣る材料からは、カードボックス用の紙を生産している。（生産工程で漂白をしていないため、印刷の裁断屑を使用した紙は白いが、他の材料を使用した紙は、かなり色が残っている。）

資本金は、450万TDで外国資本は入っておらず、98～99年には500万TDに増資を予定している。別会社としている包装資材会社の資本金は現在90万TDであるが、98年に100万TDに増資する予定である。

原料古紙の回収は現在テュニス市、スファックス市、スース市等を始めとする大都市5カ所に収集センターを置き、自社トラック120台で廃ダンボール、古新聞、印刷廃カット紙などの収集を行っている。また個人企業が独自で古紙、廃ダンボールを持ち込むものも購入している。40,000 ton/年の回収実績がある。

古紙再生技術はイタリーの技術に基づく抄紙機2系列の生産ラインを持つ、コンピューター制御室、振動計による機械の保守管理等設備的には古いものの近代的な管理機能を追加設置し比較的良好に管理されている。また、製品分析室など、製品の出来ばえ(品質)はイタリーの再生紙を上廻ると工場側は判断しており、現在生産工程における従業員の意識向上をはかりつつ、フランス再生紙の品質を目指している。

工場内にポンプ等補修用部品をを製作出来るworkshopを有しており、現在の機械部品の約40%は自社製としている。また、抄紙機のメンテナンス用部品を製造することから派生した事業として、コンパクター(紙屑を圧縮し、輸送に適する形状にする機械)を製造しており、約7,000ドルで販売している。過去に約200台を製作し、販売先はチュニジア以外にも、リビア、アルジェリアなど、広範囲に販売している。

環境管理の面では法規制の前に自己資金を投入し、環境保全面に努力、例えば2基の老朽ボイラーの取替時に燃料を重油から天然ガスに転換、排水管理の徹底により、90%の循環利用、放流水SSを20ppm以下に抑える等の努力をしており、ベン・アリ大統領から「環境賞」を受賞、リサイクルと環境保護の面からチュニジアにおける模範パイロット企業としての地位を確立している。なお、少量発生する廃棄物は自治体が管理する処分場にて処分している。

リサイクル技術は収集～運搬～分別～製造～販売(市場性)が揃っていないが、ここベルベデール社はこの流れがほぼ確立されており、更に、これに加えて、24,000～25,000 ton/年の生産を日曜、祭日休みなく稼働を続け、1998年には30,000 ton/年の達成を目指すと同時に、新しくバラエティに富むより軽量の製品開発を行って事業の拡大を目指している。

チュニジアでは年間130万トンの紙が消費されているが、そのうち40万トン程度が再生紙となっている。政府は再生紙の利用を促進しようとしており、当該社としても展示会を開催する等、宣伝活動を行っている。古紙を年40,000 ton回収すれば製品ベースで25,000 ton/年が製造可能であり、これによって1,000万TD相当の利益が生まれるとともに、2,

000万TD相当の外貨節約に等しくなる。

## (2) 金属くずのリサイクル技術

見学先：STUMETAL社（テュニス市）

対応者：M.Sadok Aloui（副部長）

ブリキ板をヨーロッパから輸入し、工場内で、印刷・コーティング、製缶を行っており、約30種類の生産を行っている。テュニスとスファックスに工場を持っており、テュニスには300人、スファックスには100人の従業員がおり、その他に約250名まで臨時に雇用することがある（スファックスの工場は元々は競合相手であったが、買収して自社工場とした）。

現在金属屑の輸出の引き合いがスペインからあり、商談中である。工場内では、プレス滓は比較的よく整理されていた。また、

工場はテュニス市とスファックス市にあり、従業員はテュニス300名スファックス100名季節労働者250名の中規模工場である。

原料はスズメッキした薄板網板をイタリーから輸入し、工場内で、印刷・裏面コーティング、製缶を行っており、約30種類の各種の工業用容器、食糧用缶詰容器を製造している。工場設立は、約40年前であり、当初テュニスの工場のみであったが、スファックスにあった工業を買収し、自社工場とした。この為、同社は現在テュニジア唯一の製缶工場である。缶は輸送費がかかるため、輸出はしていない。

廃棄物は各種製造工程から発生するカットくず、打抜きくず等が金属くずとして排出されるが、現在テュニジアでは引取り手がなく、金属屑等廃棄物は広い工場敷地内に野積みになっている。以前国内の製鉄会社に金属屑を売り払っていたが、1)製鉄所まで自社が輸送しなければならないこと、2)値段等から現在は販売していない。このため、敷地内に金属屑が山積されている。製鉄会社に売り払っていた当時は、品質についてのクレームは製鉄所からはなかった。現在金属屑の輸出の引き合いがスペインからあり、商談中である。

また、原料を運んでくる際に使用する木製のパレットが敷地内に山積になり放置されていた。

## (3) リン酸石膏のリサイクル技術

訪問先：テュニジア人工セメント（CAT）社 及び セメント工場

対応者：M.Noury CHAOUCH（社長）及び M.Hassen SALLEM（工

場長)

現在CAT社では製鉄所の高炉スラグをセメント原料とするリサイクル、廃油の残滓に軽油を加えて燃料とするリサイクル、リン酸石膏を石灰分として特殊なセメントを製造するリサイクル、車のフィルターのリサイクル等、産業廃棄物のリサイクルに取り組んでいる。

工場は1932年に最初の炉が設置され120 ton/日の生産が始まった。1938年に2機目の炉を増設し220 ton/日まで、1962年に3機目の炉を増設し450 ton/日まで、1968年に4機目の炉を増設し750 ton/日と生産量は逐次アップし、現時点では炉の改良により950 ton/日の生産能力を有している。従業員は、170名である。

現在の生産量は、クリンカー250 ton/日、セメント300 ton/日程度となっている。

CATセメント工場では、リン酸石膏のリサイクル方法を研究し、特殊なセメント製造方法の開発に成功した。これは良質の天然石膏を使用するアメリカの特許に基づく即硬化性セメントの製造方法をリン酸石膏を用いる方法へと改善したものである。炉内における反応が天然石膏よりむしろリン酸石膏の方がよい結果が得られる。このセメントの品質は、他のセメントに比べ、より均質でより安定しており、施工の際には非常に早く硬化してかつ強度の高いコンクリートになる。

このセメントに使う原料として、石灰に45～50%のリン酸石膏を加え、1050℃に加熱する。この技術はチュニジア唯一のものであり、この技術開発により量産が開始された。

輸出先は、アメリカ・独・サウジアラビア・アラブ首長国連邦であるが、このセメントは常に製造するのではなく需要に応じて作っている。(生産量は不明)

公式の場の実験では橋桁にセメントを流し込み3時間後に重機を通すことが可能であった。また、普通のセメントが28日かかる強化度が僅か24時間で達成する能力を持つ。

工場は現在のところ大変老朽化しており、改装中でもあるため、中に入ることが出来ず、設備の詳細については確認出来なかった。

#### (4) 下水汚泥のリサイクル技術

訪問先：ONAS (下水公社)

対応者：Mr. Habib HAJALI (下水公社部長) Mr. Mohamed TURKI (下水公社局長)

Mr. Essaisd NAASSAOUI (下水公社主任技師)

ONAS (下水道公社) は環境・国土整備省の下部機関であり、国内の下水道処理場を管理・運営している。現在チュニジアでは全国に50カ所の下水処理場があり、担当者の話によるとオランダ技術による中級処理場が多いとのことである。事務所の入口に下水処理場俯瞰写真がかざられていたが、いづれも中規模(5,000~10,000ton/日)程度のもので消化槽が附設されていないことに気づき、その点を質問すると消化槽なしで汚泥処理を行っていることが判明した。

また、当地の汚泥処理は土地の余裕があることもあって殆どが天日乾燥処理によっているとのことであった。

汚泥の発生量は150万ton/年(含水率97%程度)であり、これから乾燥汚泥50,000tonを生ずる。そして50%(25,000ton)が農地に還元されている。乾燥汚泥(含水率4%)は1ton当たり1TDで農家に販売されているが、その性状はサラサラして取扱い易く、土壌改良剤として評判が良く、農家自身がトラックで運搬するほどである。ただし野菜畑には下水汚泥の使用は禁止されている。一方、果物や飼料植物には使用してよいことになっているとの説明があった(その理由として、一部の作物への禁止は一種の信号であり、予防措置として明文化されていないが大衆の健康保護のため厚生省が勧告しているとのことであった。)

人間の最終生産物である下水汚泥は農地還元が一番望ましく、重金属等の問題がなければ、広い大地と乾燥した気候を利用した汚泥の天日乾燥による肥料としての再利用は、チュニジアにおける理想的なリサイクル法であると思われる。

(5) 有機性廃棄物のリサイクル技術

見学先：総理府科学技術研究庁国立科学技術研究所コンポスト研究室  
(INRST)

対応者：Ms. Samira BEN AMMAR 研究室長

現在チュニジアには11の市町村にコンポスト施設があり、INRSTはその中心的役割をしている。ここでは約20ton/日の割合で生活廃棄物(家庭ごみ)が処理されているが、ここで作られたコンポストはあくまで試験的なものであるため市販されておらず、もっぱら農業試験場などで利用されている。(実験圃場は約20km離れた場所にある)

コンポストの製造は次のような手順で進められる。まづ家庭ごみの中から

布地やプラスチックなどを手で選別し、次に磁石で鉄分などを取り出した後、粉砕機で細かく砕く。これを屋根付きの熱成場で切り返しを加えながら発酵させ4～6カ月充分熱成したものをふるいにかけて（プラスチックやガラスなどの選別）て製品にする。この段階で歩止りは45%程度でその性状は臭気もほとんどなく、さらさらした手ざわりである。

I N R S Tでは、コンポスト添加による土壌組成の変化、土地の肥沃性を考慮したコンポストの使用法、コンポストの農業生産に与える影響、コンポストに含まれる金属などの農作物への影響、下水処理汚泥の利用システムなど多くの研究を行っている。

その結果、発酵の段階でコンポストの温度は60～70℃に上昇するので、人工的な熱を加えなくとも発酵熱で病原菌は殆ど消滅する。

砂、石灰質など様々な土壌成分をコンポストに加えトマト、ジャガイモなど数種類の作物の生育に関する農業試験を行った結果、ジャガイモについては、コンポストを用いた場合、他の土壌に比べて倍増する収穫があった。重金属の吸収試験では、コンポスト中の重金属濃度が増加しても、植物への吸収量は増加しなかった、等の成果が得られている。また、家庭ごみを嫌気性発酵槽に投入しメタンガスを発生させ（10～12 ton/日）これを燃料とした発電を計画している。この場合ガス中の70%がメタンガス（約6000カロリー）であり、発酵槽から排出される液体はコンポストの水分補給に、固形分はコンポストに混ぜて処理している。

現在コンポスト技術は家庭廃棄物を対象とするものが主流であるが、今後は食品製造業等から発生する産業廃棄物をその対象とする研究、技術開発が大いに有望となろう。

S a m i r a 所長もこの点に大いに賛成で、食品廃棄物は品質が均一で危険物の混入がないなどその有利性を挙げ、同時にコンポストの利点として廃棄物の減量化、分別による有価物回収を強調していた。ともあれ、この技術は地域性に強いものであり、テュニジアに深く根を下ろしていることから考えると、今後大いに発展する可能性を持つリサイクル技術といえる。

同研究室には7名の研究者、研究補助員が研究を行っている。S a m i r a 室長はJICA九州国際センター（K I C）で研修を受けた研修員であり、その縁で福岡大学の松藤助教授を短期専門家と呼ぶようにJ I C A 専門家要請を出している。

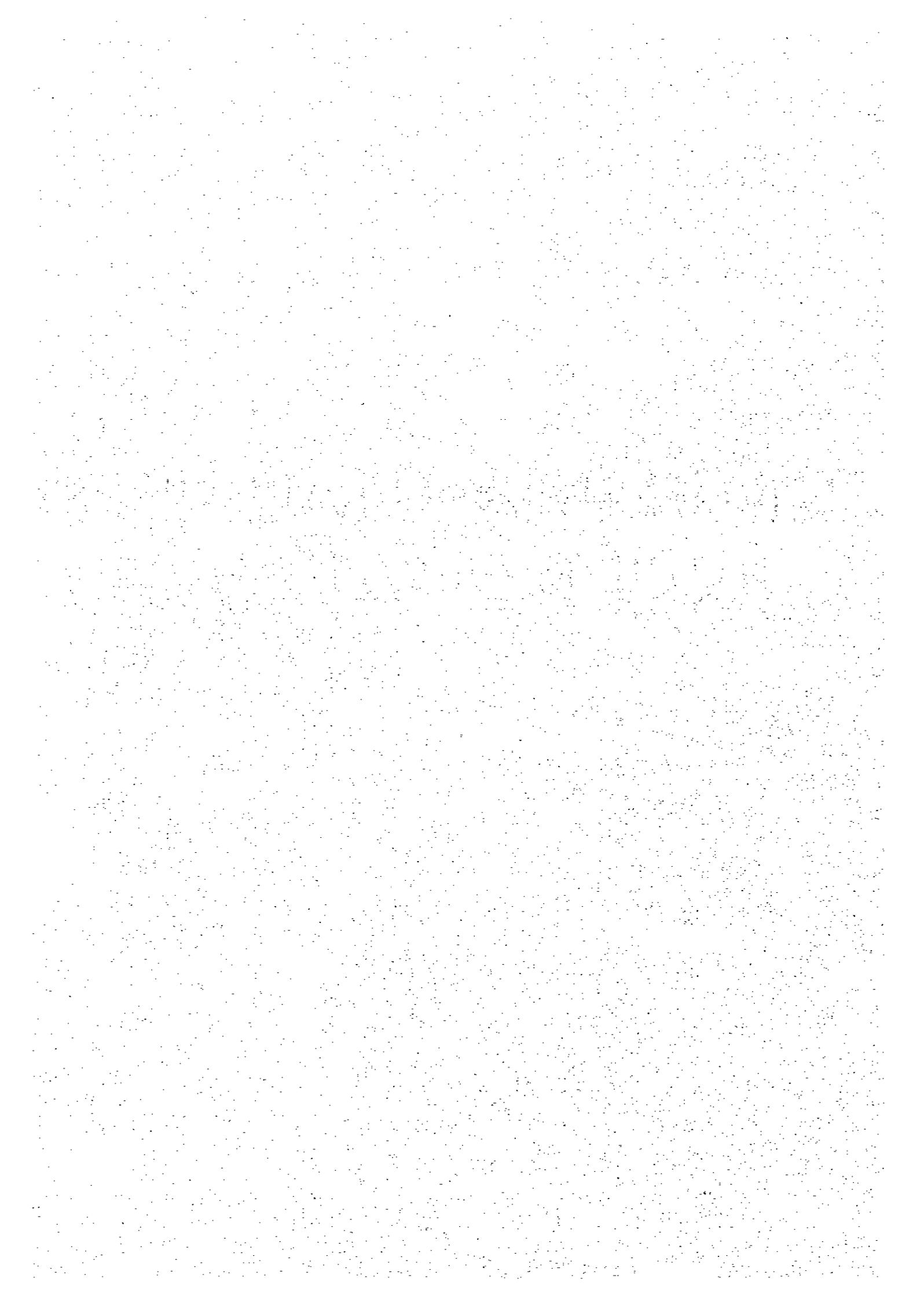
## （6）その他のリサイクル技術

今回、時間の制約から実際の見学は出来なかったものの、情報収集する中

で上記以外のリサイクル技術の存在が確認された。

ア) 製鉄所高炉スラグのリサイクル技術（セメント、道路舗装骨材、練瓦）メンゼンブルギリ市、イ) 製鉄所廃棄物のリサイクル技術（銅、アルミ、真ちゅうの回収）テュニス市、ウ) 製鉄所鉄くずのリサイクル技術（電気炉、還元炉による回収）スファックス市、エ) 潤滑油のリサイクル技術（再生潤滑油）スファックス市、オ) 輸入古紙のリサイクル技術（ダンボール箱、封筒、事務用品）スファックス市、カ) 廃プラスチックのリサイクル技術（食品、薬品の容器、頑具）スファックス市、キ) 廃プラスチックのリサイクル技術（工業用バケツ容器、野菜入れ）テュニス市。

## IV. 燐配性廃棄物の現状と リサイクルの可能性

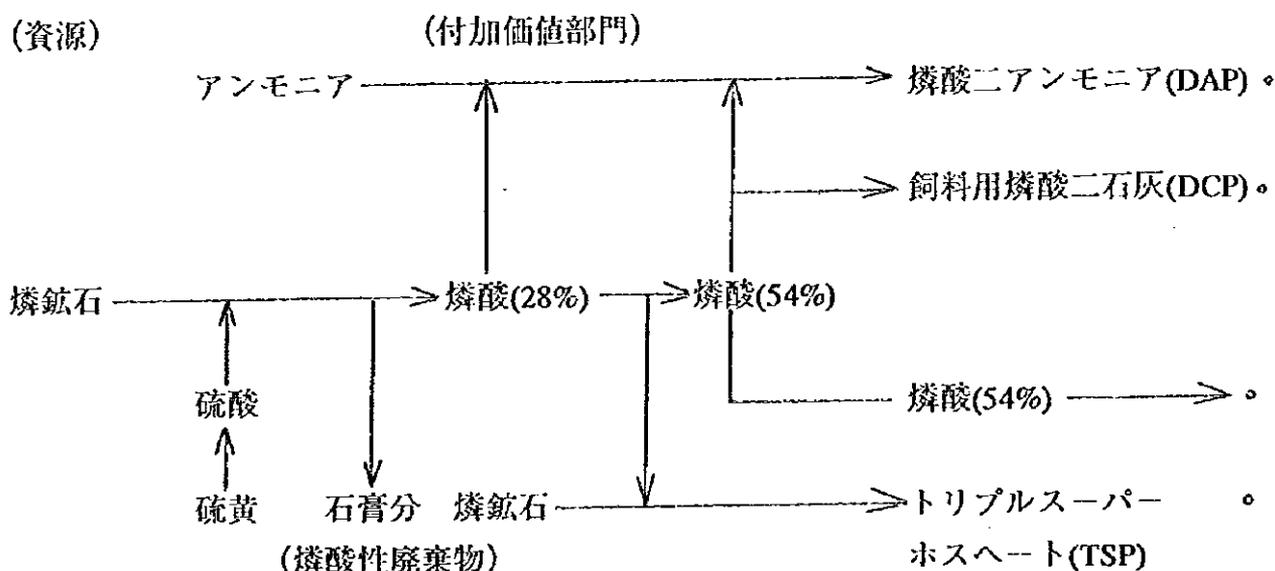


#### IV. 磷酸性廃棄物の現状とリサイクルの可能性

##### 1. 磷酸資源国における磷酸性廃棄物（副生石膏）の宿命

かつて、磷酸資源国である磷鉱石の産出国は、世界各地にその天然資源である磷鉱石をそのままの形で（選鉱、品位揃えは行わぬが）輸出していた。

しかし、1950年代から、その資源の加工度をより高め、付加価値のある製品として外貨獲得に転じたことは当然のことであつたらう。



当然、資源国である故の低コストの実現が可能で、輸出市場に君臨できた反面、付加価値向上のため生ずる、磷酸性廃棄物（石膏）を国内に残留廃棄せざるを得なくなり、その適切な処置がない限り、環境問題の国際化とともに、いずれ主産物の生産をデスターブすることが見えていた。

さらに主産物である磷酸と副産する石膏、またそこに含有されるその他の成分についてみると次の諸点が指摘されよう。

- (1) 資源国における磷酸性廃棄物は、当初から再利用を考えずに廃棄すべきものとしていたため、主産品である磷酸の生産方法も副産する石膏分の純度、含有されるその他の成分への配慮に欠くものとなっている。
- (2) 一口に磷鉱石といっても、天然産品であり、その成因は産出国によって大きく異なり、目的産品である磷分の多寡、副成分の相違など、生産される肥料はもちろん副生石膏の品質にも微妙な差を生じている。このことは、各資源国によってそれぞれ異なる磷鉱石固有の性質が宿命的に支配していることによる。
- (3) 生産物は、磷酸であるのでそれのみを有効化させ、低コストで抽出するという目的のあまり、良質な石膏を考慮しない製造方式は、これをリサイクルする

という立場からは、一考の余地を生ずる。

(4) 廃棄物の貯蔵法への配慮も必要なことであり、資源国が過去数十年来実施してきた対処が、急な環境問題、リサイクル問題の台頭に対応し得るか否か、判断は難しい。

ちなみに、チュニジアは、世界有数の燐鉱石資源国であり、世界の三指に入る燐酸肥料生産国であって、燐鉱石及び燐酸肥料を含めて生産量の90%を輸出し、外貨収入を得ている。

## 2. テュニジアの現状

### (1) 燐酸性廃棄物の現状

今回の調査において予め照会していた、肥料及び燐酸性廃棄物に関するマテリアルバランス並びに成分分析値など、調査期間中には入手できず、かつ、TCG (GROUPE CHIMIQUE TUNISIEN) のSFAX工場訪問 (TUNISより約300km南) も先方の手違いによって、工場視察の時間がなく、ようやく製造責任者との面接によって、当方に有する既得知識をチェックするのみであったが、燐酸性廃棄物に関する現状は、次の通りといえる。

1) 国際肥料協会 (IFA) 資料による、この国の1996年の、燐酸生産量はP<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 140万トン/年とされているので、これにより推算される燐酸性廃棄物の副生量は、600万トン/年強となる。この点を問うと概ねその通りであり、追って環境・国土整備省を通じて回答するとのことであった。

この600万トン/年に及ぶ廃棄量は、日本の燐酸石膏の5倍量に相当し、その処理並びにリサイクルは、非常に困難なことと思われた。

2) 視察対象の、SFAX-工場Aは、工場敷地内に巨大な堆積場を保有し、水分30%のスラリーの燐酸性廃棄物を搬出し、タビアとして堆積し、そこよりの滲出水は、側溝を通じ回収され再び系内に戻しリサイクルされるとのことだった。また場内廃水もこのタビアの台上へ放出されている模様であった。

3) SFAX-工場Bは、すでに硫酸ミスト等による公害から操業停止に追込まれ、その敷地から海岸までの相当の間に、かつて廃棄された燐酸性廃棄物の巨大グラウンドが台地として形成されていた。

4) TCGの肥料工場は、SFAX地区の外、GABES地区、GAFSA地区等にSFAXの数倍規模の工場群を有しており、その地区での燐酸性廃棄物の処理方法は特に聴取しなかったが、そのかなりの部分は、海洋投棄と聞いている。

5) 燐酸性廃棄物の成分分析値の提示は受けなかったが、特にリサイクルに際しての物性上問題となる残留燐酸分の含有量を通じて、製造技術を討議した。

A) 磷酸製造法は、国産の創設時からのS I A P Eプロセス（2水法）であって、これは、資源国として磷酸の抽出という点に関しては、安直、能率的である。しかし、副生する石膏の品質に配慮されない2水法なので、当然石膏の品質は良くないと判断された。先方からは、世界的に標準的なものであり、また磷酸収率は良いと品質的に自信を示したが、口頭で提示をうけたトータルP2O5 7 g / k g (0.7%)程度という石膏中の含有値からは、日本よりかなり高いことが伺えた。

当方からは、日本において要望されているセメント用の値は、かなり低いものであることを伝えた。

B) 先方からは、当地のセメント業者から有機物が多いと指摘されているそうだが、これについては今後なんとかなるとのことだった。

C) 成分分析値の提示のないままで、含有成分特に微量元素についての積極的な言及を避けたが、先方からは、当国の燐鉍石は世界的に見て一般的ななは鉍石であり、それを原料とした製品の副生物も当然一般的ななものであり、リサイクルは可能との期待を寄せていた。

## (2) 当地で行われた既往のリサイクルの検討

600万トン/年強という大量に排出される磷酸性廃棄物について、リサイクルするというのを、既往に検討されなかったわけではないようであった。例えば、石膏からの硫酸や硫酸の製造などは、エネルギーコストが大きく不可能であり、砂漠土の改良も旨くいかない。さらに燐鉍石採掘跡地への埋め戻しも一部行ったという。ポルトランドセメント用には、原料としての品質に問題点を指摘されたようであるが、磷酸副生石膏の配合割合の非常に高い特殊セメント製造に成功した例もある。

## (3) 現場の要望

日本の資源国と異なる特殊事情として

- 1) 副生される石膏は、リサイクルするものとして、はじめから磷酸製造方法に組み入れているので、品質がよい。
- 2) 輸入国であるので燐鉍石中に含まれる各種成分、微量元素の調整は、燐鉍石ソースの転換で対処できる。
- 3) 大量の品質の良い天然石膏を輸入しているにこれと配合している。

以上3点を、日本の石膏需給バランスとともに説明、理解を求めた。

これに対し、とくに石膏ボードについて関心を示した。

この外

- 1) 石膏ボードの需要に関しては、当国にとっては新規需用であり、かつ人口など

少なく本当に需要が出現するかどうかという点について、疑問を提示したが、これに対し日本ではかなりの普及期間があったにせよ需要が伸びたではないか。

2) 成分分析値を提示することによって、許容基準を超えるものがあつた場合、その処理方法を示し得るかどうか。

3) 日本側は、リサイクルの可能性のみについてアドバイスするのか、それともさらに遡るのか。(これは、製造法の変更まで言及されるのか、という意味か。)

等々の質問が出たが、本問題の今後における対処方法もあり、当方はリサイクルの可能性を見に来たのであり、これ以上のことには言及できないとした。

さらに、問題の燐酸性廃棄物は、90%以上が石膏分なので、何等かの方法で、リサイクルは可能であろう。ただ、各種成分の含有状況は、当国特産の燐鉍石の性質に支配され、何ともならないので、当国なりの基準で利用するならリサイクルは可能であろうというに止め、工場を辞した。

### 3. リサイクルの可能性

度々述べるように、成分分析値がないので、正確には論じられないが、燐酸性廃棄物の90%以上が石膏分であるので、ほとんど石膏の物性を有しているものと思われる。従って、その品質なりのリサイクル製品に甘んじるならば、リサイクルは可能と、現段階では見るべきであろう。

問題点は

(1) 当国は、世界の三指にはいる燐酸肥料大生産国であり、燐酸肥料製造技術も高く、付随して石膏に対する知識水準は決して低いものとは考えられない。

(2) 当国は、環境・国土整備省がいうように、当方が提案したあらゆるリサイクルについての

アイデアを検討済みであり、かなりの知識を有している。

(3) その上で、この問題を日本に投げかけるのは、日本では燐酸石膏を完全に消化している点と品質問題をクリアーしていることにある。

ただし、このことは、日本が燐鉍石及び石膏について無資源国である特種事情によっており、次の点を理解してもらわなければならない。

1) 燐酸石膏の生産量は120万トン/年と、石膏総需用量

1、000万トン/年の12%に過ぎない。

2) 原料燐鉍石は、輸入先を変更できる自由度を有する。

3) 天然石膏と自由に配合できる。

以上の事情を理解しつつ、幸い当国には天然石膏（純度不明）も大量産出するというので、これを配合利用することも含めて、当国なりのスペック（含有成分・微量元素を含めて）のリサイクル製品を生産することは可能と思われる。

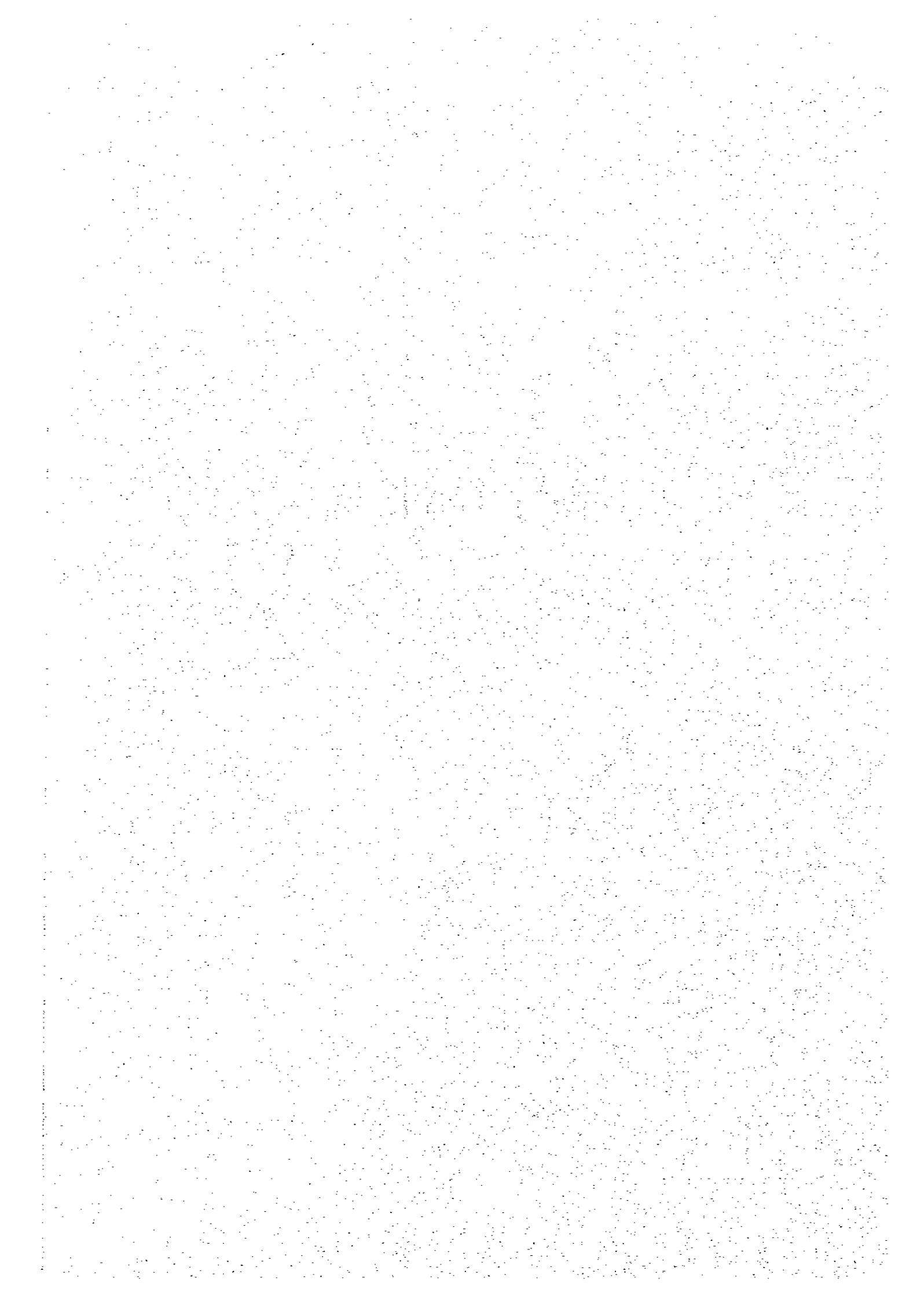
ただし、800万人強という人口の中での内需産業（石膏は近隣諸国でも大量に産出するので輸出は恐らく不可能）が成立しても、年間130～140万P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>トンの磷酸生産にともない副生する磷酸性廃棄物600万トン／年強の大量を全て処理することは不可能ではなからうか。

さらに、微量元素の除去に関しては、優秀な当国の磷酸製造技術に依存し、これをもつてなお不十分な場合は、磷酸製造方式の変更など、抜本的解決をはかるべきではなからうか。一旦、石膏の形をとったものからの微量元素の除去は、不可能と思われる。

さらに、微量元素については、正確な値を把握し、各種国際基準と照合のうえ、当国なりの基準を設けるべきであろうと考えた。微量元素の影響は、バックグラウンド、気象条件、使用条件などによってそれぞれ異なると思われるからである。



# 添付資料



廃棄物、廃棄物の管理および処分の監査に関する1996年6月10日の法律(1)

国民の名において、

チュニジア下院による可決後、

共和国大統領は、以下を内容とする法律を公布する。

## 第1章 総則

第1条 本法律は、以下の基本目標の達成を可能とする廃棄物およびその管理方法の分野で適正な枠組みを決定することを目的とする：

- －特に製品の製造および流通のレベルで機能することにより、廃棄物の産出およびその有害物質の発生防止と抑制。
- －再利用、リサイクル、そして再利用できる材料の回収とエネルギー源としての利用を目的とする他の一切の行動による廃棄物への価値付与。
- －最終的な廃棄物の廃棄、即ち価値付与の可能性がことごとく尽くされた後のみに監査を受ける廃棄処理場の使用を限定する。

第2条 本法律においては、用語を次のように定義する：

- －廃棄物とは、所有者が廃棄するまたは廃棄するつもりのある、あるいは本法律の規定に従って所有者に廃棄または処分義務のある一切の物質および物品をいう。
- －危険廃棄物とは、廃棄物の成分、廃棄物が含む汚染物質の特性に従ってデクレ(政令)により決定されたりストに記載されている廃棄物をいう。
- －生産業者とは、その業務活動が廃棄物を産出する一切の人、および事前処理、混合または廃棄物の性質あるいはその組成に変化をもたらす別の作業を実施する一切の人をいう。
- －流通業者とは、製品および物質の輸入業者または流通業者をいう。
- －所有者とは、廃棄物を所有している一切の人をいう。
- －管理とは、廃棄物の収集、運搬、加工処理、価値付与、処分に關する一切の作業をいう。これにはかかる作業の監査、保管および処分センター、廃棄物処理場、価値付与プラントの監査が含まれる。

(1) 準備作業：1996年5月21日の会議で下院により討議・可決された。

一 処分とは、人間の健康のために危険を予防する条件に従い、環境に損害を招くような方法や手段を使用せず、その目的に充てられた場所での焼却、埋蔵、保管作業あるいは廃棄物処理場への廃棄作業のような、廃棄物の最終処分を目的とするすべての作業をいう。

一 価値付与とは、廃棄物から材料およびエネルギーの回収を目的とする一切の作業および金属または他の無機物質の抽出とその再利用あるいは農業用堆肥の組成もしくはエネルギー源としての利用といった再生および転換の一切の作業をいう。

一人とは、一切の自然人または法人をいう。

一 所轄官庁とは、一般に環境担当大臣および現行法に従って、官庁に充てられた管轄の限度内での他の一切の官庁をいう。

第3条 本法律の規定は、危険、非衛生かつ迷惑な施設、海上の漂流物、海上投棄作業および船舶から出る廃棄物の投棄作業に関する特別規定とは別に適用される。

第4条 土壌、植物相あるいは動物相に悪影響を与える、景観および景色の破壊を招く、もしくは音響または臭気公害を生む、そして一般に公衆衛生または環境に害を与える可能性のある条件で業務活動が廃棄物を産出または廃棄物を所有するすべての人は、本法律の規定に従い、上に述べた影響を避けることができる条件で、廃棄物を処分することを義務とする。

第5条 現行の規格を遵守せずに自然環境の中に廃棄物を捨てる、または置き去りにしたり投棄する場合、本法律およびその適用のために決められた文言により決定された条件に反するやり方で廃棄物を処理する場合、所轄官庁は、違反者に対して所轄官庁が決めた猶予期間内に、かかる廃棄物の処分に必要な作業の履行を違反者に正式に通告する。

違反者が、決定された猶予期間内に投棄した廃棄物の処分を行わない場合、所轄官庁は違反者の費用で、職権により汚染物質の処分を引き受ける。

汚染が緊急介入を必要とする危険を挺する場合および違反者が分からない場合、所轄官庁は正式な通告なしに直ちに廃棄物の処分を引き受ける。

第6条 本法律の規定は、自分の所有であった、または自分の手がける業務活動あるいは製造する製品に由来する廃棄物の投棄により他人に対して損害を引き起こしたという事実により、あらゆる人に歸せられる責任を免除することはない。

第7条 植物性廃棄物を除き、戸外での廃棄物の焼却および廃棄物の燃料としての利用は禁止される。

焼却による処分作業は、本法律の規定に従って認可された機関においてのみ行われなければならない。

第8条 本法律を適用するために必要な分析および専門的評価により発生する費用は、場合により、廃棄物の所有者、生産業者、運搬業者、輸出業者、輸入業者または処分を委託された者に請求される。

第9条 生産業者、流通業者または運搬業者の産出あるいは流通させる材料もしくは製品によって生み出される廃棄物の回収義務は、かかる業者が負うこととする。所轄官庁は、強制的にかかる業者にこの廃棄物を処分させ、必要によっては他の同一または類似製品に由来する廃棄物の回収・処分システムに参加させることができる。

### 第11章 包装廃棄物

第10条 包装材は、公衆衛生および環境の保護の必要性に適合する再利用または転換しやすくする材料から、可能な限り製造されるものとする。

包装廃棄物の増加は次のような方法で避けなければならない：

- －包装材の量および重量を、中味の保護および製品の市場での流通化に必要な量に限定し、さらに最小限の材料、着色料、接着剤を使用する。
- －技術的に可能な場合には、中味に関する規格と適合するように再利用可能な包装材のデザイン。
- －包装材の回収およびその再利用またはリサイクル。

第11条 特定の種類の製品の製造、その容器、所有および流通化を整備する特別措置は、当該製品が生み出す廃棄物の処分作業を容易にすることを目的として講じることができる。必要に応じて、包装材の製造に使用する一定の材料の使用を、製品の種類およびその特性によって禁止または規定する、あるいは一定の製品の製造、容器または包装に特定の材料を利用することを規定する目的で、特別な施策を講じることができる。かかる施策は、産業・商業担当大臣の意見に従い、環境担当大臣の提案に基づいて採択されたデクレによって決定される。

第12条 専門業者は、その自発的意志または所轄官庁の発案で、包装廃棄物の回収、その価値付与または再利用のシステムを設置する。生産業者と輸入業者は、一定の種類の包装廃棄物の収集、転換または価値付与を目的として作られたあらゆるシステムを守らなければならない。所轄官庁は、所轄官庁が決定する条件に従って、かかる廃棄物または他のあらゆる廃棄物の所轄官庁が指定する機関または公共サービス機関への引き渡しを規定することができる。

かかるシステムは、包装材の強制デポジットを基本として考えることができ、新設されるすべてのシステムはデクレによって承認されること。さらに回収およびデポジットの条件と標識を、かかるシステムのいずれかの対象となる包装材の上に表示しなければならない。

第13条 リサイクルされた製品を直接、食料品を入れるための包装材の製造に利用することは厳禁される。但し、環境担当大臣の意見に従い、公衆衛生担当大臣の事前の承認を得た場合を除く。

第14条 食料品を入れるために化学薬品用の包装材を再利用することは禁止され、さらに化学薬品用の包装材の上に、かかる包装材を食品の保管に再利用することにより人間の健康を脅かす危険があることを警告する明白な標識を表示することが義務づけられる。

環境担当大臣、産業大臣および公衆衛生大臣の共同省令が、本条の適用条件と、かかる表示義務の対象となる包装された化学薬品を決定することになろう。

第15条 所轄官庁は、環境保護の観点から最高レベルの資格を与えるだけの価値があり、適切な技術利用において目覚ましい努力を展開し、必要な場合にはライフサイクルの中で、最も長く利用できる製品および商品に、エコマークを付与するシステムの設立に関する法規を省令により採択することができる。

この規則は、エコマークの付与条件と手順、個々の種類の製品に特定の評価基準を決定する。

### 第11章 廃棄物の廃棄処分場への廃棄

第16条 廃棄物は、その出所によって家庭からの廃棄物と産業廃棄物に分類され、さらにその特性によって危険廃棄物、非危険廃棄物、不活性廃棄物に分類される。

採石場から切り出された、または解体、建設、改築工事から出る、主として天然鉱石をもつ、さらに危険物質あるいはその他公害を生む可能性のある成分によって汚染されていない土および天然石材から構成される廃棄物は、不活性廃棄物と見なされる。

廃棄物処理場は、廃棄物の種類に従って3種に分類される：

- 危険廃棄物の廃棄物処理場
- 家庭からの廃棄物と非危険廃棄物の廃棄物処理場
- 不活性廃棄物の廃棄物処理場

第17条 1カ所の廃棄物処理場でも、かかる種類の廃棄物に特定の処分作業が、処理場のそれぞれ仕切られて独立した区画で行われ、それぞれ仕切られた区画が当該する廃棄物処理場に特定の規則と要件を満たすことを条件として、数種類の廃棄物を受け入れることができる。

廃棄物処理場によっては、1カ所を廃棄物の出所、組成、その浸出物質の特性から似通った1種類のみので廃棄物に限定することができる。

第18条 廃棄物処理場と収集、分別およびリサイクル・センターの開設は、現行法規に従い、当該地方公共団体と公衆衛生省の部局の意見に従い、影響調査の承認手続きを終了した後、環境担当大臣の認可を受けなければならない。

この承認には、受け入れ可能および拒否されるはずの廃棄物の種類と、包装・処分作業に特定の規則、監査手続き並びに現場からの撤退と整備作業を指示する。

廃棄物処理場の開設認可条件、廃棄物処理場の種類に関する整備で遵守しなければならない一般規則、その経営と監査条件は、環境担当大臣の提案によるデクレにより決定される。

第19条 環境担当省は、当該省庁および地方公共団体と連係して、家庭ごみの収集および処分作業を実施する条件を決定する計画を策定する。廃棄物の処理・処分施設の認可申請を検討する際には、地域ごとの特定の計画の規定と、廃棄物の処分を請け負う公共および民間企業に最高水準の収益性を保証するために、その計画の定める目標を考慮することとする。

第20条 地方公共団体と地方公共団体の間で設立される市町村集団は、家庭からの廃棄物の管理を引き受ける。地方公共団体は、家庭からの廃棄物の収集、処分、処理作業または施設を、下請けまたは委託という形式で公共または民間企業に任せることができる。

第21条 地方公共団体は、廃棄物の特性または量を考慮し、特殊な技術的拘束なしに収集、処理することのできる家庭以外の廃棄物の処分を引き受けることができる。但し、追加使用料を支払うことを条件とし、その額は、有料公共サービスに対する使用料として決定される。

第22条 地方公共団体の長はその行政区域内で、環境担当大臣は共和国の全領土内で、特定の廃棄物の種類表示方法、廃棄物の特性による引き渡し条件を整備することができる。この条件の中には、市町村サービスまたはかかる種類の廃棄物の処分およびリサイクルを請け負う企業の経営許可を受けた人だけがかかる種類の廃棄物を受け取ることができるという条件を伴う。

第23条 廃棄物の廃棄処分場および収集、分別、保管センターを閉鎖する場合、その経営者は敷地を再び整備し、一切の汚染または公害から公衆衛生および環境を守るように、原状に回復させなければならない。

廃棄物処理場の閉鎖およびその廃棄物処理場に充てられた敷地の再整備の条件は、環境担当大臣の提案を受けて、デクレにより決定される。

#### 第IV章 廃棄物の管理とその処分

第24条 廃棄物の管理は、人間の健康に何らかの危険を招くことなく、環境、中でも水、大気、土壌、動植物類に害を与える可能性のある方法や処置を用いることなく、騒音または臭気あるいはその他によって付近に迷惑をかけることなく、自然および都市景観を損なうことなく実施されなければならない。

病院から出る廃棄物、廃水浄水場の汚泥、屠殺場から出る廃棄物、有機廃棄物等々のある種の特別な廃棄物の管理条件と形態は、デクレが決定することになる。

第25条 廃棄物を所有する人はすべて、所轄官庁の決定する方式に従って、収集を請け負う公的または民間機関、あるいは処分および価値付与作業を実施する施設に廃棄物を引き渡すか、もしくは本法律によって決められた条件に従ってこれらの作業を自ら引き受けなければならない。

第26条 廃棄物の収集、分別、運搬、保管、処理、価値付与、処分の一ないし複数の業務を遂行するすべての施設または企業は、環境担当大臣による事前認可の対象となる。

認可には、以下の項目を表示しなければならない：

- － 廃棄物の種類と数量
- － 処理、価値付与および処分の技術明細と方法
- － 安全な環境を保証するために守るべき留意事項
- － 収集、分別、保管および処分場所

#### 一 収集、分別、保管および処分場所

この認可が与えられるのは、現行の法規および本法律の第19条に従い、さらに当該地方公共団体の意見を受けて、影響調査の承認手続きが完了した後である。

認可は期限を定めた期間について与えられ、更新可能であり、条件および義務条項を含むことができる。

第27条 専門業者として廃棄物の収集および運搬を行う、あるいは自らまたは他人のために処分および価値付与作業を行う施設および企業は、公衆衛生と環境の保護に関して所轄官庁の定期的な検査を受け、さらに危険、不衛生、迷惑な施設の検査に関する現行の法規制に従う。

かかる施設は、所轄官庁があらゆる確認と調査を行い、当該官庁に委託された使命執行の範囲内で必要な試料の採取と情報収集を行うことを許可しなければならない。

第28条 前条で述べた機関および企業は、継続的に廃棄物の数量、その種類、出所、必要な場合にはその用途、定期的な収集作業の期間、運搬手段、処理、処分または価値付与方法を委託された帳簿を義務としてつけなければならない。この帳簿は、環境担当省の部局によって番号を付して略署名を入れた見本に合致し、環境保護関連の所轄官庁のあらゆる請求に対して参照するために提出しなければならない。

第29条 廃棄物の処分作業は、特に非分解成分、価値付与の可能な物質を含む廃棄物の大部分の回収、転換、価値付与を促進できるような条件によって行われなければならない。製造方法を決定し、回収および価値付与作業を容易にする目的で一定の製造行程に加えられる材料と成分を定めるために法規を整備することができる。かかる法規は、一定の処理および一定の原料との混合および接合を禁止することができる。また、かかる法規は産業担当大臣および商業担当大臣の意見に従い、環境担当大臣の提案によるデクレにより決定される。

第30条 環境保護を目的とし、本法律の第29条で述べる法規制は、特定の製品または製品、価値を付与された、リサイクルあるいは回収された材料および成分を最低限含む製品を、かかる材料が品質規格に合致することを条件とし、一定の専門業者に製造業務の中でこのような材料の利用の推進や奨励を決めることができる。

#### 第V章 危険廃棄物に関する特別条項

第31条 デクレによってその種類のリストが決められる危険廃棄物の管理方法は、環境担当大臣の承認を受けなければならない。この種類の廃棄物は、本法律の第26条の規定に従って、所轄官庁から認可を受けた施設でのみ廃棄物の処分または価値付与を目的として処理することができる。この危険廃棄物の中で特殊な種類の廃棄物の管理条件と方法は、環境担当大臣および公衆衛生大臣の提案を受けて決められるデクレによって決定することができる。

第32条 本法律の第31条で述べる種類の廃棄物の処分、価値付与、収集、運搬を行う機関および企業に対しては、異なる種類の危険廃棄物の混合および危険廃棄物と危険のない廃棄物との混合を禁じる。例外的に、かつ所轄官庁の意見に従い、異なる種類の危険廃棄物の混合または危険のない廃棄物との混合は、本法律の第31条で述べる承認手続きの範囲内で認可が可能である。但し、廃棄物の処理、価値付加および処分に関する作業の安全環境を改善する目的で、本法律の第24条で示された条件を満足させる場合に限る。同様に、認可が与えられた後、承認の有効期限を短縮することができる。

危険廃棄物を埋めたり、危険廃棄物に充てられた廃棄処理場および本法律およびその適用文の規定に従って認可された保管センター以外の場所に危険廃棄物を廃棄することを禁じる。

第33条 本法律の第27および28条の規定は、危険廃棄物を産出、運搬または管理する機関および企業に適用される。危険廃棄物だけに限定した帳簿をつけ、10年間保管すること。この期間は、ある種の危険廃棄物の管理方式を決定する法規によって延長することができる。

管理業務の実施を証明する資料も同一期間保管し、所轄官庁からの請求があればいつでも提示する。

第34条 本法律の第31条で述べる危険廃棄物を産出、運搬または管理する機関および企業は、その産出、輸出または管理する廃棄物、廃棄物の出所、数量、特性、用途、管理方法、並びに廃棄物が原因となった事故およびこの種の廃棄物の産出をできる限り抑制するために講じられた実践的な措置に関するあらゆる情報を環境担当省に毎年伝えなければならない。

当該機関および企業は、かかる廃棄物の産出、運搬、管理に起因する危険からその責任を全面的にカバーする保険契約を義務として締結しなければならない。

かかる危険の保証範囲の限度額はデクレにより決定される。

第35条 本法律の第31条で述べる種類の廃棄物を、危険廃棄物の公認処分施設の経営者ではないある人またはある機関に廃棄する、あるいは廃棄命令を与える人はすべて、かかる廃棄物によって生じた一切の損害に対して、かかる人または機関と連帯して責任を負うものと見なされる。

第36条 収集、運搬、保管作業中、危険廃棄物は現行の規格に従って梱包し、ラベルを貼らなければならない。環境保護関連の所轄官庁は、保管場所、企業、さらに本法律およびその適用文言によって決められた規則に違反する積荷を押収することができることから積荷を定期的にまたは予告なしに検査業務を実施することができる。

第37条 環境担当省は、関係当事者と協力して、家庭以外の廃棄物の管理および危険廃棄物の管理に関する一ないし複数の計画を策定する。かかる計画は、処分または価値付与に向けられる廃棄物の種類、数量、出所と処分に適した一般および特定の技術要件、場所、施設を決定する。さらに、かかる計画は廃棄物の管理資格を有する当事者、価値付与作業の費用見積り、廃棄物の収集、分別、処理作業の合理化促進を目的とした手順を示すことができる。

第38条 環境担当大臣は、産業担当大臣の意見に従い、国内での危険廃棄物およびその他の廃棄物の産出を最低限に抑えるために必要なあらゆる法規、さらには生産業者に危険廃棄物の産出をできる限り抑制かつ制限するための計画に焦点を絞り実行することを義務づける法規を提案することができる。

#### 第IV章 廃棄物の輸出・輸入・運送

第39条 本法律の31条で述べる危険廃棄物の輸入は、厳禁されている。輸入時に特定の検査制度に従うこれ以外の種類の廃棄物については、デクレがそれを決定することになっている。

第40条 危険廃棄物の輸入を禁止している国、および特定かつ書面による合意がないことからかかる輸入を禁止してこなかった国へのこの種の廃棄物の輸出と運送は法的に禁止される。

いずれの場合でも、前段で述べた業務は環境担当大臣の承認を得なければならない。この承認が与えられるのは、以下の条件が満たされた場合に限る：

- －国際的に合意された包装容器およびラベル貼付の規則と規格の遵守。
- －輸出業者と処分センターの間の書面による契約提示。
- －十分な財務保証を示す保険契約の提示。
- －国境間輸送業務を請け負う人が署名した運搬証明書の提示。

運送許可証には、チュニジア国土入国時にコンテナへの捺印を伴うこと。

第41条 他の種類の廃棄物の輸入、輸出、運送を禁じるまたは整備する特別法規は、環境担当大臣および公衆衛生担当大臣の提案を受けて決定されるデクレにより決定することができる。

第42条 廃棄物が本法律の規定または前条で述べる特別法規に違反して輸入または輸出された場合、所轄官庁はその所有者、運搬者または生産業者にその廃棄物を与えられた期限

内に原産国に返送するように致命する。違反者が断行しない場合、所轄官庁はこの取引に加わった業者の費用で、かかる廃棄物を返送するために必要なあらゆる措置を講ずることができる。

第43条 危険廃棄物を密輸した場合、かかる廃棄物に起因する一切の損害に対して、その廃棄物の生産業者、その流通業者、およびそのいずれも不明な場合にはその所有者に無制限かつ共同連帯責任が帰せられる。

関係国に通告が与えられることなくまたは関係国の同意を得ることなく、あるいは偽造もしくは事実無根の情報を根拠とした文書と共に行われるあるいは現行の法規制で承認あるいは決定された規則および規格に違反し、結果としてかかる廃棄物の断固たる廃棄に至る危険廃棄物の国境を越えた一切の移動は密輸と見なされる。

第44条 危険廃棄物の廃棄、保管、運搬または処理作業によって引き起こされる可能性のある人間の健康および環境にとって事故または事故の危険、あるいは切迫した危険がある場合、すべての人は環境保護関連の所轄官庁に通告しなければならない。

## 第VII章 告訴と罰則

第45条 司法警察の官吏および特別な法律によって権限を有する行政官吏の他に、環境担当省に属する宣誓した官吏および専門監査官は、廃棄物の管理業務および本法律とその適用文言の規定への管理業務の合否の監査を担当する。

官吏および専門監査官は、司法警察の職務を行使し、調査に着手し、廃棄物の官吏に関する法規制への違反を検証する権限を有する。この目的のために、通常の労働時間中に専門業者の屋内に入り、必要な分析を行うために試料を採取する権限を有する。

調書が作成され、起訴を目的として共和国の検事正に監督官庁を介して送られる。

上で述べた官吏および専門監査官は、必要に応じて警察、国民軍および税関の官吏の支援を得ることができる。

第46条 本法律の第5、7、11、12、15、27、28、29、33条およびその適用のために選ばれた文言の規定違反は、違反の重大性により100から5万ディナールの罰金に処せられる。

第47条 以下の者は2カ月から2年の懲役および100から5万ディナールの罰金、またはこの二つの刑罰のいずれかのみで処せられる：

この種の廃棄物の管理を公式に認められた機関および企業については、

— 本法律の第26条で述べる承認を取得していない施設で廃棄物を故意に処分したすべての人。

— 第13、14条の規定を故意に違反したすべての人。

— 本法律の第34条で要求される情報を行政に提出しなかった、あるいは誤った情報を与えたすべての人。

— 本法律の第36条で述べる危険廃棄物の包装容器、運搬、ラベル貼りに関する条件に故意に違反したすべての人。

— 本法律の第38条で述べる危険廃棄物の産出抑制に関する法規に故意に違反したすべての人。

— 本法律の第41条で述べる法規に故意に違反したすべての人。

第48条 危険廃棄物に関する第31、32、35、39、40、42条の規定違反は、1カ月から5年の懲役および1万から50万ディナールの罰金に処せられる。

第49条 違反の主犯者が法人の場合、その法人は本法律で規定された罰金を宣告される。

裁判所は、なんらかの資格で、法人の運営、管理、経営を担当する自然人に対し、本法律の規定を故意に無視した、あるいはその権限または監督に従う人に無視させたことが証明された場合、本法律で規定された刑罰を宣告することができる。

第50条 本法律の第48条で述べる違反のいずれかによる告訴または有罪判決の場合、管轄裁判所は、汚染を終結させるために必要な設備を設置する、または修理を実施するまで、損害を引き起こした活動の一時停止を申し渡すことができる。

本法律の第48条で述べる違反のいずれかによる有罪判決の場合、裁判所は違反者の費用で、有罪判決の全文または抜粋を、2つの日刊紙上で公表することを命じることができる。

第51条 環境担当大臣は、本法律の第46、47条で述べる違反の主犯者と示談を結ぶことができる。結ばれた示談は、終審の宣告前に告訴を終結させる。示談は、違反の主犯者に法律によってその負担となる義務の実行を免除させることはない。その行為によって他人に対して引き起こした損害に対する民事上の責任についても同様である。

示談によって発生する金額は、1992年12月29日の法律第92-122によって設立された汚染防止基金に払い込まれる。

本法律は、チュニジア共和国官報に公示され、チュニジア国の法律として施行される。

チュニスにて、1996年6月10日

ジネ・エル・アビディン・ベン・アリ

## 廃棄物の処理及び清掃に関する 法律(抄)

(定義)

### 第二条

4 この法律において「産業廃棄物」とは、次に掲げる廃棄物をいう。

- 一 事業活動に伴つて生じた廃棄物のうち、燃え殻、汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラスチック類その他政令で定める廃棄物
- 二 輸入された廃棄物(前号に掲げる廃棄物、船舶及び航空機の航行に伴い生ずる廃棄物(政令で定めるものに限る。第十五条の四の二第一項において「航行廃棄物」という。)並びに本邦に入国する者が携帯する廃棄物(政令で定めるものに限る。第十五条の四の二第一項において「携帯廃棄物」という。)を除く。)

# 廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令(勅)

(産業廃棄物)

第二条 法第二条第四項第一号の政令で定める廃棄物は、次のとおりとする。

- 一 紙くず(パルプ、紙又は紙加工品の製造業、新聞業(新聞巻取紙を使用して印刷発行を行うものに限る。)、出版業(印刷出版を行うものに限る。)、製本業及び印刷物加工業に係るもの並びにPCBが塗布されたものに限る。)
- 二 木くず(建設業に係るもの(工作物の除去に伴つて生じたものに限る。))並びに木材又は木製品の製造業(家具の製造業を含む。)、パルプ製造業及び輸入木材の卸売業に係るものに限る。)
- 三 繊維くず(繊維工業(衣服その他の繊維製品製造業を除く。))に係るものに限る。)
- 四 食料品製造業、医薬品製造業又は香料製造業において原料として使用した動物又は植物に係る固形状の不要物
- 五 ゴムくず
- 六 金属くず
- 七 ガラスくず及び陶磁器くず
- 八 鉱さい
- 九 工作物の除去に伴つて生じたコンクリートの破片その他これに類する不要物
- 十 動物のふん尿(畜産農業に係るものに限る。)

十一 動物の死体(畜産農業に係るものに限る。)

十二 大気汚染防止法(昭和四十三年法律第九十七号)第二条第二項に規定するばい煙発生施設又は次に掲げる廃棄物の焼却施設において発生するばいじんであつて、集じん施設によつて集められたもの

イ 汚泥(事業活動に伴つて生じたものに限る。第三条を除き、以下同じ。)

ロ 廃油(事業活動に伴つて生じたものに限る。別表第五を除き、以下同じ。)

ハ 廃酸(事業活動に伴つて生じたものに限る。以下同じ。)

ニ 廃アルカリ(事業活動に伴つて生じたものに限る。以下同じ。)

ホ 廃プラスチック類(事業活動に伴つて生じたものに限る。第二条の四第五号ロを除き、以下同じ。)

ヘ 第一号に掲げる廃棄物(事業活動に伴つて生じたものに限る。))のうち、PCBが塗布されたもの

ト 第六号に掲げる廃棄物(事業活動に伴つて生じたものに限る。第二条の四第五号ロ並びに別表第三及び第四を除き、以下「金属くず」という。))のうち、PCBが付着し、又は封入されたもの

十三 燃え殻(事業活動に伴つて生じたものに限る。以下同じ。)、汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラスチック類、前各号に掲げる廃棄物(第一号及び第五号から第九号までに掲げる廃棄物にあつては、事業活動に伴つて生じたものに限る。))又は法第二条第四項第二号に掲げる廃棄物を処分するために処理したものであつて、これらの廃棄物に該当しないもの

## 産業廃棄物分類表

種 類 (大分類)	中 分 類	具 体 例	
燃 え 殻	熱源として用いられた燃料等の残さ	石炭殻、コークス灰、重油灰、木灰、木炭灰	
	燃焼に伴う固形状残さ	炉掃出物、煙道・煙突に付着堆積したすす、クリンカ	
	廃カーボン・活性炭	廃カーボン、廃活性炭	
	廃棄物を焼却した後に発生した灰	廃棄物を焼却した後に発生した灰	
汚 泥	下水汚泥	下水処理汚泥	
	上水汚泥	浄水場汚泥	
	鍍金汚泥	鍍金汚泥	
	建設汚泥	建設高含水汚泥、ベントナイト汚泥、道路側溝汚泥	
	有機性汚泥		<p>【廃水処理汚泥】 製紙汚泥、ビルピット汚泥（し尿を含むものは除く） 染色廃水処理汚泥、クリーニング廃水処理汚泥（水洗を主とする場合）</p> <p>【廃水処理を伴わない汚泥】 イースト菌培養残さ、粉末スープ類</p>
		無機性汚泥	
廃 油	潤滑油系廃油	エンジンオイル、機油、コンプレッサー油、油圧油、ギヤオイル、モーターオイル、絶縁油、圧延油、焼入油、切削油、作動油、スピンドル油、冷凍機油、ダイナモ油、グリス	
	燃料油系廃油	ガソリン、灯油、軽油、重油、原油	

種 類 (大分類)	中 分 類	具 体 例
	動物性油脂	魚油、鯨油、ヘット（牛脂）、ラード（豚脂）
	植物性油脂	アマニ油、桐油、ゴマ油、なたね油、やし油、大豆油 とうもろこし油、天ブラ油、サラダ油
	塩素系溶剤	トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、四塩化 炭素、パークロロエチレン、
	その他溶剤	アルコール、ベンゼン、トルエン、シンナー、ケトン 、エーテル、キシレン、フタル酸エステル、リン酸エ ステル、脂肪酸エステル、洗浄油
	固形油	アスファルト、タール、ピッチ類、パラフィンろう、 固形石けん、固形脂肪酸、クレヨン、パステル
	油でい	タンクスラッジ、オイルスラッジ、オイルトラップ汚 泥、油性スカム、洗車スラッジ
	その他油付着物等	油のしみたウエスやほろ手袋、油紙くず、廃吸油材、 廃シール材、クレオソート廃油、アンダーコートかす 、廃塗料、廃インク、廃ワニス
腐 酸 【腐液で酸性 のもの】	無機腐酸	硫酸系、塩酸系、硝酸系、フッ酸、クロム酸、リン酸 フッ化水素酸、過塩素酸、スルファミン酸、ケイフッ 酸、ホウフッ酸
	有機腐酸	ギ酸、酢酸、シュウ酸、酒石酸、クエン酸
	酸性洗浄腐液	酸洗浄工程腐液、水洗工程酸性腐液、廃ガス洗浄腐液
	その他の酸性腐液	アルコール発酵腐液、アミノ酸発酵腐液、エッチング 腐液、染色酸性腐液（漂白浸せき工程、染色工程）、 クロメート腐液、写真定着腐液、硫酸ピッチ等
腐アルカリ 【腐液でアル カリ性のもの】	アルカリ性の腐液	洗びん用腐アルカリ、石灰腐液、腐灰汁、アルカリ性 メッキ腐液、金属せっけん腐液、ドロマイト腐液、ア ンモニア腐液、染色廃水（精練工程、シルケット加工 ）黒液（チップ蒸解腐液）、脱脂腐液、（金属表面処 理）、写真現像腐液、炭酸ソーダ腐液、苛性ソーダ腐 液、珪化ソーダ腐液、けい酸ソーダ（水ガラス）、 腐液苛性腐液、腐白土
	アルカリ性浄化腐液	アルカリ洗浄工程腐液、水洗工程アルカリ性腐液、 廃ガス洗浄アルカリ性腐液

種類 (大分類)	中分類	具 体 例
廃プラスチック類	熱可塑性プラスチック(塩化ビニールを除く)	フィルム、プラスチックのビン、プラスチックの射出成型品、発砲スチロール、プラモデルくず、電線の被覆
	塩化ビニール	塩化ビニールシート(農ビ等)、発泡塩化ビニール、塩ビ成型品
	熱硬化性プラスチック	メラニン、ユリア、プリント基板、デコラ、ベークライト食器くず、強化プラスチック
	合成繊維くず	ナイロン繊維、ポリエステル繊維、アクリル繊維(天然繊維は除き混紡は含む)
	合成ゴムくず	廃タイヤ、パッキンくず、ライニングくず、ゴムつきシートくず、固形ラテックス等
	その他のプラスチック	印刷インクかす、エナメルかす、ラッカーかす、廃ポリマー、廃ワニス(樹脂系のもの)、染料かす(樹脂系のもの)、接着剤かす、シーラーかす、プラスチック複合紙かす
紙くず	紙くず	印刷くず、製本くず、ダンボール、故紙、廃紙、セロファンくず(プラスチックとの複合紙は除く)等
木くず	大型木材	梱包材くず(木箱、電線ドラム等)、廃木材
	小型木材	おがくず、パーク
繊維くず	天然繊維くずを含むもの	もめんくず、羊毛くず、絹くず、麻くず、布くず、ワタくず、落ち綿、不良糸、裁断繊維くず
物・植物性残渣	動物性残りかす	魚・獣の骨、魚・獣の皮、内蔵等あら、皮革くず、ボイルかす、うらごしかす、缶づめ・瓶づめ不良品、乳製品精製残渣、卵から、貝から、羽毛
	植物性残りかす	ソースかす、醤油かす、こうじかす、酒かす、ビールかす等の発酵・醸造かす、あめかす、糊かす、でんぷんかす、豆腐かす、あんかす、茶かす、米、麦粉、大豆かす、不良豆、果物の皮、種子、野菜くず、薬草かす、油かす
ゴムくず	天然ゴムくずを含むもの	切断くず、裁断くず、くずゴム、ゴム布引くず、エポナイトくず(合成ゴムは廃プラの項目)
金属くず	鉄くず	古鉄、空き缶、スクラップ、ブリキ・トタンくず、箔くず、鉄粉、針、切粉、切削くず、打抜きくず、研磨くず等

種 類 (大分類)	中 分 類	具 体 例
金 属 く ず	非鉄金属くず	鉛管くず、銅線くず、非鉄切削
	その他	半田かす、溶接かす、テルミット廃粉
ガラス・ 陶磁器くず	ガラスくず	空き瓶、板ガラスくず、アンプルロス、破損ガラス、 ガラス繊維くず、カレットくず、硝子粉
	陶磁器くず	土管、赤レンガ、こんろ等くず、陶器くず、タイル等 のくず、食器類等のくず、耐火レンガくず
鉾 さ い	鋳物廃砂	鋳物廃砂
	水さい	高炉水さい
	その他の鉾さい	高炉の残さ、平炉の残さ、転炉の残さ、電気炉の残さ い(スラグ)、キューボラ、ノロ、ドロス、カラミ スパイス、ボタ、不良鉾石、粉炭かす
建 設 廃 材	廃木材等 (工作物の除去に伴 って生じる可燃性廃 木材等)	造作木、工屑、型枠材、不要足場材、バタ角、木製梱 包材等
	生コン残渣	生コンクリート残渣
	コンクリートから	がれき、コンクリートくず
	アスファルトくず	アスファルトくず
	鉄くず	軽鉄間切建材、ダクト類、パイプ類、廃鉄筋
動物の糞尿	家畜の糞尿	牛・馬・鶏等の糞尿、毛皮獣等の糞尿
動物の死体	動物の死体	牛・豚・鶏・の死体
集じん施設に より集められ たもの	ダスト類	電気集じん器捕集ダスト、乾式集じん器捕集ダスト等
	湿式ダスト類	湿式集じん器で捕捉した泥状のダスト類

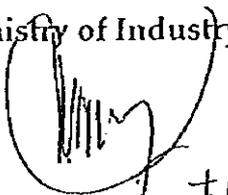
出典：日本産業廃棄物処理振興センター資料

SCOPE OF WORK  
FOR  
THE STUDY  
ON  
THE PROMOTION OF INDUSTRIAL WASTE RECYCLING  
IN TUNISIA

AGREED UPON BETWEEN  
THE MINISTRY OF INDUSTRY  
and  
THE MINISTRY OF ENVIRONMENT AND LAND USE PLANNING  
OF  
THE REPUBLIC OF TUNISIA  
AND  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

TUNIS; JUNE 13, 1997

Ministry of Industry



JLAIEL Mouq

宇佐美 毅

TAKESHI USAMI

Leader

Preliminary Study Team

Japan International

Cooperation Agency (JICA)

Ministry of Environment and  
Land Use Planning



Ben Aissa Noureddine

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Tunisia (hereinafter referred to as "GOT"), the Government of Japan decided to conduct the Study on the Promotion of Industrial Waste Recycling in Tunisia (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of Tunisia.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

## II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is (a) to prepare an inventory of industrial waste with special emphasis on recyclable waste, and (b) compile a set of policy recommendations for the promotion of industrial waste recycling in the Republic of Tunisia.

## III. STUDY AREA

The Study will cover Tunisia as a whole.

## IV. SCOPE OF THE STUDY

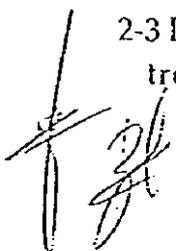
In order to achieve the above objective, the Study will cover the following items:

### 1. Introduction of the Study

- 1-1 Present situation of macroeconomy
- 1-2 Present situation of social environment
- 1-3 Present situation of industrial sector
- 1-4 National development plan
- 1-5 Sectorial development plan

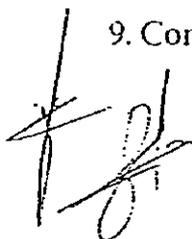
### 2. Review of the waste situation in Tunisia

- 2-1 General management of waste in Tunisia
- 2-2 Policies, laws and regulations of industrial waste
- 2-3 Institutional arrangements and financial aspects of industrial waste treatment



- 2-4 Existing and planned projects related to industrial waste treatment
- 2-5 Present condition of general waste
  
- 3. Review of industrial waste recycling policies and activities in Tunisia
  - 3-1 Industrial waste recycling policies, laws and institutions
  - 3-2 Existing recycling activities by the public sector
  - 3-3 Existing recycling activities by the private sector
  
- 4. Preparation of general industrial waste inventory. (waste inventory I)
  - 4-1 Quantity of industrial waste by kinds and origin
  - 4-2 Present state of processing and / or disposal
  - 4-3 Potential for recycling
  - 4-4 General material balance
  - 4-5 Flow of of industrial waste treatment
  
- 5. Preparation of detailed waste inventory for selected industry and/ or industrial waste. (waste inventory II)
  - 5-1 Criteria for the selection of industry and/ or industrial waste for Inventory II
  - 5-2 Quantity of industrial waste by kinds and origin
  - 5-3 Present state of processing and / or disposal
  - 5-4 Potential for recycling
  
- 6. Formulation of a master plan for promotion of waste recycling
  - 6-1 Action programs for promoting the waste recycling
  - 6-2 Appropriate policies for promoting the waste recycling
  - 6-3 Institutional capacity building.
  
- 7. Pre-feasibility study on priority recycling project
  - 7-1 Selection of recycling process
  - 7-2 Cost estimation
  - 7-3 Financial assessment
  - 7-4 Initial environment impact assessment
  
- 8. Method for utilization of phosphate gypsum
  - 8-1 Janan's experience
  - 8-2 Manufacturing processes of products using phosphate gypsum
  - 8-3 Production cost
  - 8-4 Impact assessment of products using phosphate gypsum
  - 8-5 Testing method for impact assessment

9. Conclusion and recommendations



## V. WORK SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the attached tentative work schedule.

## VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the GOT in accordance with the attached tentative work schedule.

- Ten (10) copies of the Inception Report
- Ten (10) copies of the Progress Report I
- Twenty (20) copies of the Interim Report
- Ten (10) copies of the Progress Report II
- Thirty (30) copies of the Draft Final Report
- Thirty (30) copies of the Final Report

## VII. UNDERTAKING BY GOT

1. To facilitate smooth conduct of the Study, GOT shall take necessary measures:

1-1 to secure the safety of the Japanese study team,

1-2 to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in Tunisia for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees,

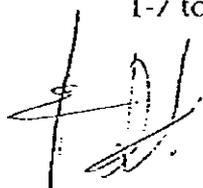
1-3 to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into, and out of, Tunisia for the conduct of the Study,

1-4 to exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on, or in connection with, any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study,

1-5 to provide necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Tunisia from Japan in connection with the implementation of the Study,

1-6 to try to secure permission for entry into all areas concerned for the implementation of the Study,

1-7 to secure permission for the Japanese study team to take all data and



documents including photographs and maps related to the Study out of Tunisia to Japan, and

1-8 to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on members of the Japanese study team.

2. GOI shall bear claims, if any arise, against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.
3. Ministry of Industry and Ministry of Environment and Land Use Planning shall act as a counterpart agency to the Japanese study team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. Ministry of Industry and Ministry of Environment and Land Use Planning shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the following, in cooperation with other organizations concerned:

4-1 available data and information related to the Study,

4-2 counterpart personnel,

4-3 suitable office space with necessary equipment in Tunis

4-4 credentials or identification cards

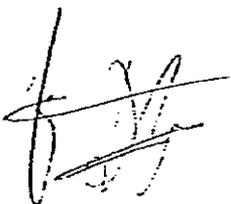
#### VIII. UNDERTAKING BY JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

1. to dispatch, at its expense, study teams to Tunisia
2. to pursue technology transfer to the Tunisian counterpart personnel in the course of the Study.

#### IX. OTHERS

JICA and the Ministry of Industry and Ministry of Environment and Land Use Planning shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

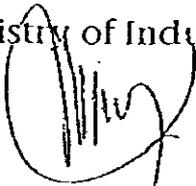


MINUTE OF MEETING  
OF  
THE PRELIMINARY STUDY  
ON  
THE STUDY  
ON  
THE PROMOTION OF INDUSTRIAL WASTE RECYCLING  
IN TUNISIA

BETWEEN  
THE MINISTRY OF INDUSTRY  
and  
THE MINISTRY OF ENVIRONMENT AND LAND USE PLANNING  
OF THE REPUBLIC OF TUNISIA  
AND  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

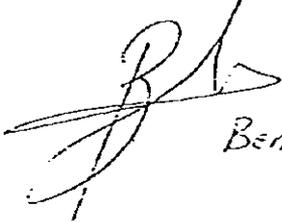
TUNIS; JUNE 13, 1997

Ministry of Industry



Mohamed Housni

Ministry of Environment and  
Land Use Planning



Ben Aissa Noureddine

宇佐美 毅

Takeshi USAMI  
Leader,  
Preliminary Team  
Japan International  
Cooperation Agency (JICA)

The Japanese Preliminary Study Team ("the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency(JICA) headed by Takeshi USAMI visited the Republic of Tunisia from June 9 to 14,1997 for the purpose of discussing the framework for "the Study on the Promotion of Industrial Waste Recycling" ("the Study").

During its stay in Tunisia, the Team had a series of meetings with the authorities concerned of the Government of Tunisia. From June 9 to 12 ,meetings were held between the Team and the representatives of the Ministry of Industry, Ministry of Environment and land Use Planning and other related organizations.'

This Minutes of Meeting summarizes the discussions and agreements reached between the parties concerned with regard to the Study.and should be read in conjunction with the Scope of work dated June 13 1997.

1. Japanese side explained that the definition of the industrial waste means the waste generated by industrial and commercial activities.
2. Both sides agreed on the following points concerning the Waste Inventory I
  - 1) The objective of the waste inventory I will be to determine the sectors with high potentials for industrial waste recycling,
  - 2) The inventory I will cover various kinds of industrial and commercial sectors of Tunisia widely,
  - 3) The inventory I study will be conducted based on the Japanese definition and categorization, as there are no detailed definition and categorization of the industrial waste in Tunisia
  - 4) The preparation of the waste inventory I will be done in the following procedure:
    - (a) The distribution of the questionnaire will be done by local consultant company under supervision of JICA consultant team.
    - (b) After the distribution of the questionnaire, telephone call to factories for the promotion of the reply will be done by local consultant company,
    - (c) The local consultant company will send surveyor for interview without accompany of JICA consultant team to the factories in selected sector and region which will be proposed by JICA consultant team
  - 5) Number of questionnaire to be distributed to industrial and commercial

sectors will not exceed one thousand.

- 6) Introduction letters will be provided by GOT for the smooth implementation of the waste inventory I study.
  
2. Both sides agreed that items and number of waste studied in the waste inventory II will be determined based on the result of waste inventory I study, while the number of factories to be visited in the inventory II study will be limited to maximum thirty (30) excluding five phosphate fertilizer factories.
  
3. Both sides agreed on the following points concerning the Waste Inventory II
  - (1) The objective of Waste Inventory II will be to determine the sectors with high potentials for industrial waste recycling based on the result of Waste Inventory I.
  - (2) The waste inventory II survey will only be done by JICA consultant team and GOT officials and will study following points:
    - (a) Present state of processing and/or disposal, and
    - (b) Potential for recycling.
  - (3) Tunisian side promised to take following measures for the smooth implementation of the waste inventory II study:
    - (a) To arrangement the actual visit of the JICA consultant team to the factories ,
    - (b) To get permission to enter private property (factory) , and
    - (c) To accompany the actual visit by JICA consultant team.
  
4. Both sides agreed that the number of the item for the pre-feasibility study will be limited to one.
  
5. Both sides agreed that pre-feasibility study on recycling plant would include following point:
  - (a) determination of plant size,
  - (b) preparation of conceptual flow of process, and
  - (c) rough cost estimation on construction and operation.and exclude following points:
  - (d) land acquisition cost,
  - (e) land preparation cost, and
  - (f) external utilities (electricity, water, road, etc.).



6. Both sides agreed that the impact assessment on products using phosphate gypsum would be conducted using EU and / or WHO standard.
7. Tunisia side proposed to organize a half day seminar. at the first field survey. to publicize the study widely and to build up the sense of participation among those who will be involved in the study.
8. Both sides agreed to establish the steering committee for the smooth implementation of the study. the committee would be consist, not necessarily limit to, concerned authorities such as ministry of industry, ministry of environment and land use planning, ministry of interior and representative from private sector. Tunisian side stated chairperson of the steering committee would be communicated to Japanese side later and that the secretarial work would be carried out jointly by Ministry of Industry and Ministry of Environment and Land Use.
9. Tunisian side requested that proposal and conclusion parts of the both of the interim reports, the draft final report and the final report would be prepared in French for the smooth utilization of the result of the study. Japanese side agreed to it.
10. Others
  - (1) Tunisian side provided a list of factory information for about two thousand factories, which will be utilized in the waste inventory I and II study.
  - (2) Japanese side requested to provide a list of commercial enterprises in Tunisia, as the study covers the commercial sector. Japanese side further requested to provide a report on the present situation of general waste in Tunisia, as the pre-feasibility study requires information of general waste. And Tunisian side promised to provide these data by the end of July.











JICA