

モンゴル国

ウランバートル市廃棄物管理計画調査

事前調査報告書

平成13年12月

JICA LIBRARY

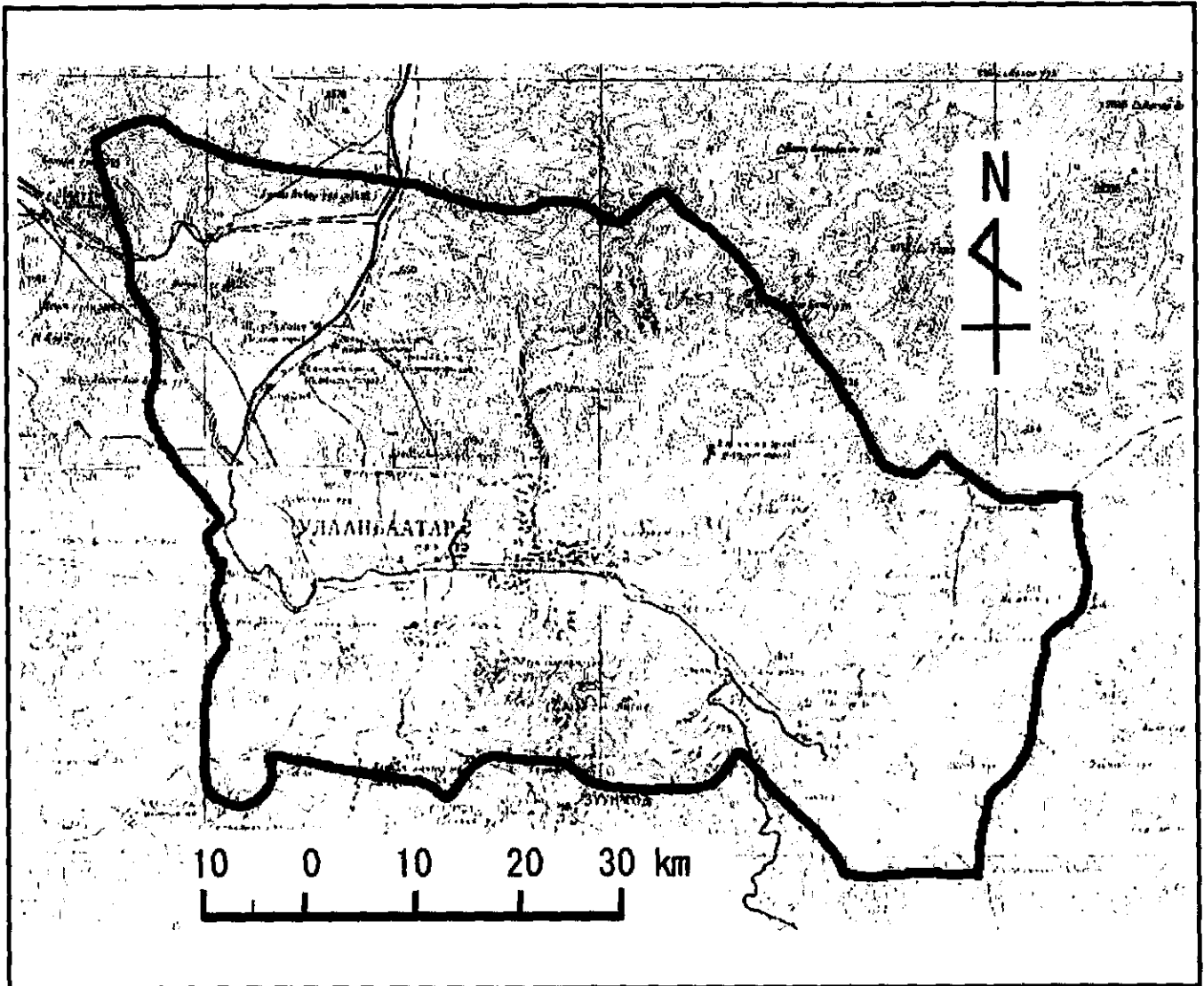


117406110

国際協力事業団

社調二
JR
03-147



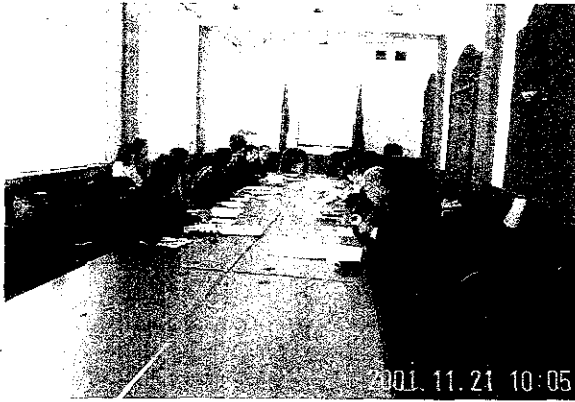


調 査 範 囲 図

(ウランバートル市)



1174061(0)



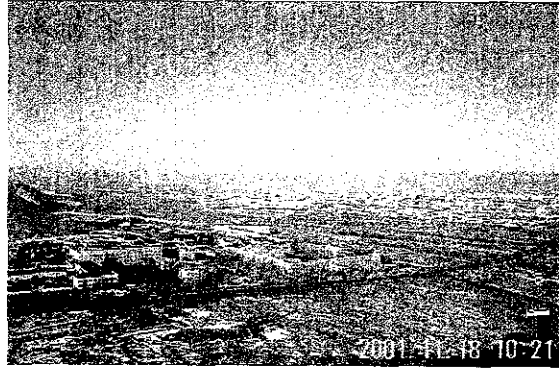
S/W 協議



ワークショップの開催



自然環境省付属環境モニタリング中央研究所  
の分析設備



ウランバートル市の大気汚染

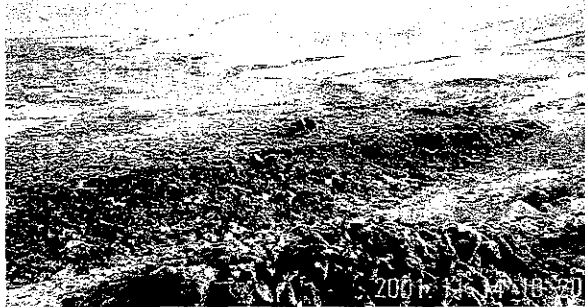


Dari Ekh 最終処分場。2001年11月1日に  
自然環境大臣令により閉鎖された。

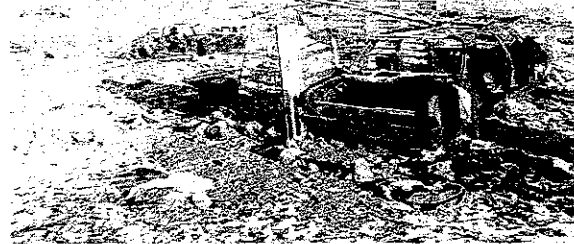


放置されたままの動物の手足の山

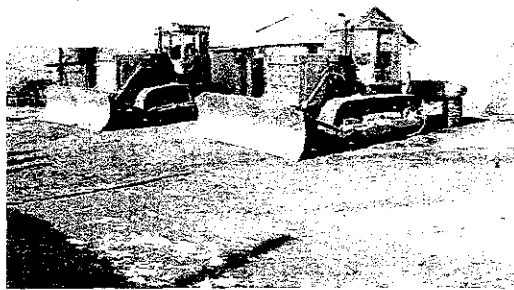




Ulaan Chluut 最終処分場



一部のスカベンジャーは廃車のフレームを使用してゲルを組み立てて住む



ロシア製のブルドーザー



Morin Davaa 最終処分場



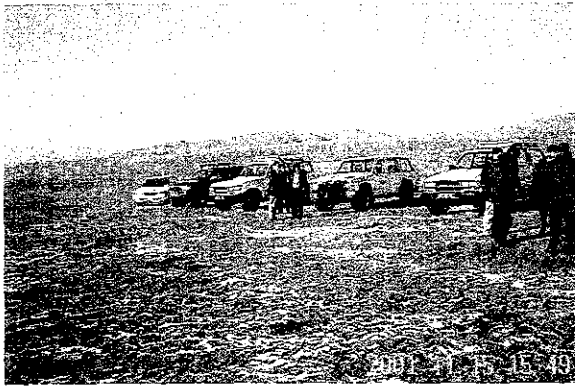
Morin Davaa 処分場は高い位置にあり、環境への悪影響が懸念されたため、閉鎖が決定された。



プラスチックやビニール袋の散乱



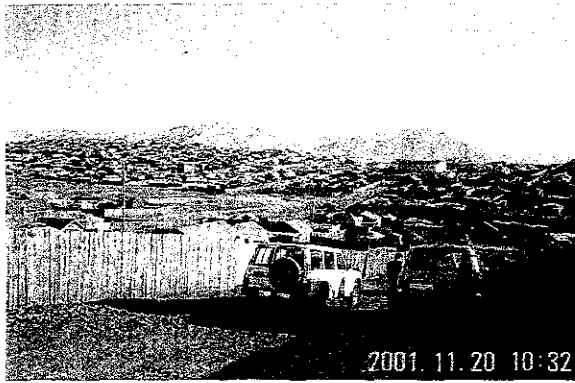




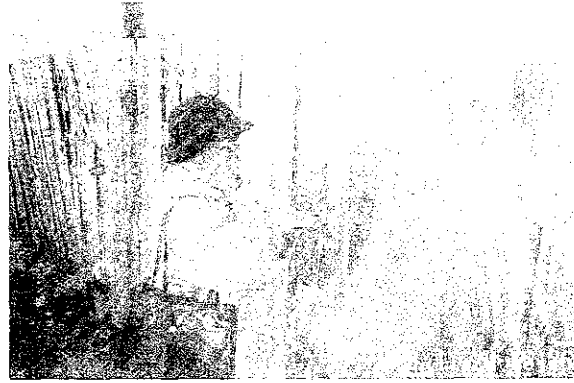
新規最終処分場予定地



同処分場へのアクセス道路。数キロ先に空港がある。



ゲル地区の集落



ごみ収集料金の集金人



石炭灰などが入ったドラム缶が空けられる

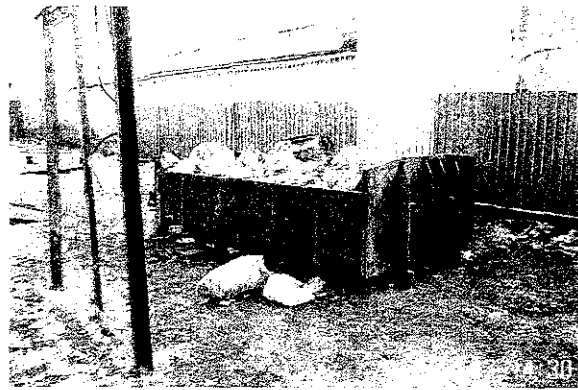


第5地区ごみ集積所で餌をあさる牛やブタ

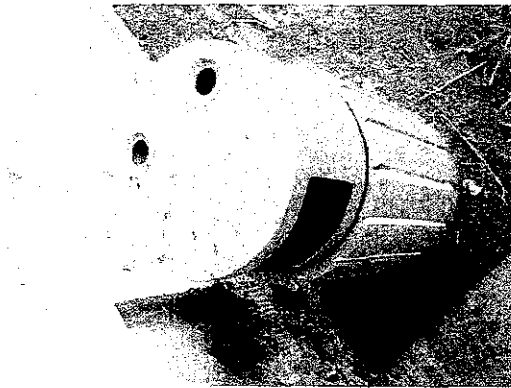




第5地区のスキャベンジャー



アパート地区のコンテナ



3種（バッテリー、タバコの吸殻と一般ごみ）  
に捨て口が分けられた中国製のビン



運搬中のビン（ごみ入れ）

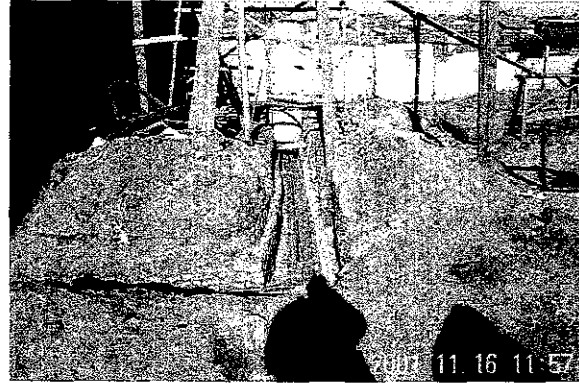
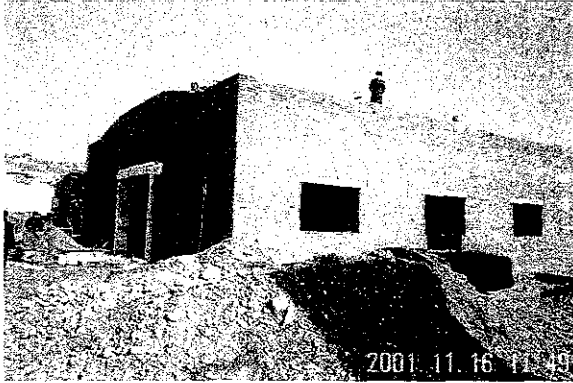


アパートのダストシュート



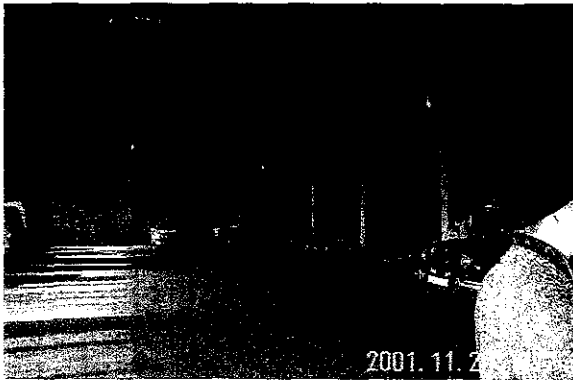
ダストシュートからのごみがトラックで搬出される





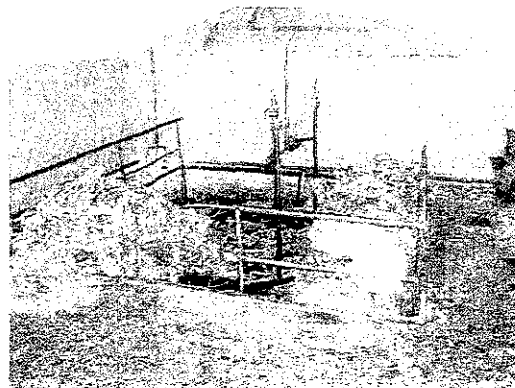
チンゲルテイ地区都市整備公社ウオームガレージの増設工事

同ガレージへの温水設備の工事



スフパートル地区ウオームガレージ

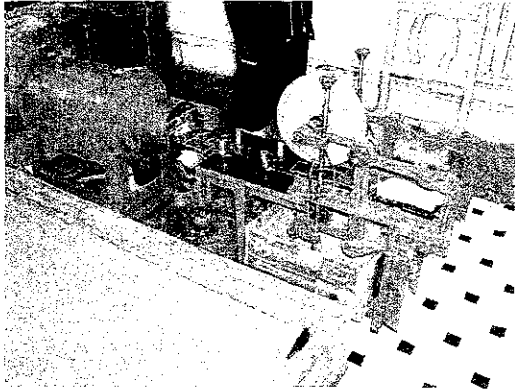
ウオームガレージ



ウオームガレージ内の温水パイプ

リサイクル工場の視察。原料の骨

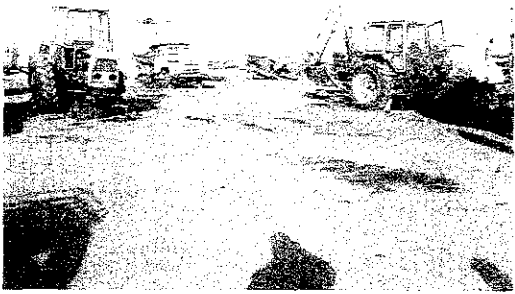




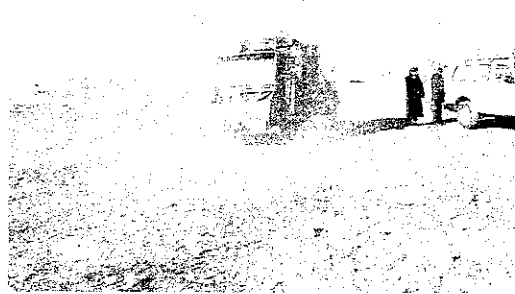
骨を原料に石鹼が製造される



医療廃棄物の調査



放置されたままの故障車両



老朽化したコンパクター車



老朽化した車両





# 目 次

調査対象地域位置図

写 真

第1章 事前調査の概要	1
1-1 要請の背景	1
1-2 事前調査の目的	1
1-3 調査対象地域	1
1-4 相手国受入機関	1
1-5 調査団の構成	2
1-6 調査日程	3
1-7 協議概要	4
1-8 北協団長所感	7
1-9 藤城団員所感	13
1-10 池口団員所感	14
第2章 モンゴル国の概要	17
2-1 モンゴル国の概要	17
(1) 自然状況	17
(2) 社会経済状況	17
2-2 調査対象地域の概況	19
(1) ウランバートル市庁に係る廃棄物管理・運営の人口及び面積	19
(2) 自然	21
(3) 環境	23
(4) 最終処分場等の現地視察結果	24
第3章 モンゴル国廃棄物管理の現況	27
3-1 全国の廃棄物管理の概況	27
(1) 中央政府	27
(2) 地方自治体	34
3-2 調査対象地域の廃棄物管理の現状	35
(1) ウランバートル市の廃棄物管理体制	35
(2) ウランバートル市の廃棄物関連予算	38
(3) 廃棄物収集運搬	38
(4) 医療廃棄物	46
(5) リサイクルの現況	47
(6) 憲法、関連政策及び計画	48
(7) 本格調査への提言	50

第4章 外国・国際機関の援助動向	51
4-1 外国機関	51
4-2 国際機関	53
第5章 環境予備調査結果	55
5-1 モンゴル国における環境法規	55
(1) 環境行政と環境法	55
(2) 環境影響評価	56
5-2 環境予備調査結果	59
(1) プロジェクト概要及びプロジェクト立地環境	59
(2) スクリーニング及びスコーピングの結果	60
第6章 ローカルコンサルタント	65
6-1 自然環境、社会及びごみ調査可能企業	65
6-2 重機材賃借可能企業	67
6-3 トラック・スケール賃借可能企業	68
付属資料	
資料1 要請書	69
資料2 主要面談者リスト	78
資料3 現地協議記録	82
資料4 現地踏査記録	112
資料5 質問票および回答	118
資料6 収集資料リスト	149

# 第1章 事前調査の概要

## 1-1 要請背景

モンゴル国の首都であり、同国最大の都市であるウランバートル市（人口約70万人、面積4,704 km<sup>2</sup>）は、近年、人口の急増、市場経済化による消費生活の進展に伴い、廃棄物管理の問題が顕在化し、深刻化しつつある。

同国の廃棄物管理行政については、自然・環境省が所管し、同市の廃棄物管理は市当局により実施されている。同市のごみ量は1,500 m<sup>3</sup>/日にのぼり、冬季において暖房用の石炭灰が多いのが特徴であるが、これが強風時に最終処分場より市街地に飛散している。また、夏季には最終処分場等にて発生した蠅が市街地に飛来し、衛生環境はもとより、主要産業である観光業へも悪影響を与えることが懸念されている。

同市保有の車両等廃棄物収集・処分機材は数量の不足・老朽化から、業務効率が著しく低下している。収集されたごみは市から10～20km離れた2カ所の最終処分場に運ばれているが、覆土等はされておらず、医療、産業廃棄物についても、区別無く無計画に投棄されており、上記の通り環境への悪影響を及ぼしている。

かかる状況を改善すべく2000年5月モンゴル国政府は我が国に対し、本件調査の実施を要請した。

## 1-2 事前調査の目的

モンゴル国ウランバートル市における廃棄物管理計画マスタープランを策定し、併せて優先プロジェクトにかかるフィージビリティ・スタディを行う。

今回はS/W協議、署名及び本格調査計画の作成を目的とした事前調査団を派遣した。

## 1-3 調査対象地域

ウランバートル市（人口約70万人、面積4,704 km<sup>2</sup>）

## 1-4 相手国受入機関

自然環境省およびウランバートル市

1-5 調査団の構成

No	Name 氏名	Job title 担当分野	Occupation 現職	Period 派遣期間
1	Mr. Hidetoshi KITAWAKI 北脇 秀敏	Team Leader/ Solid Waste Planning 総括/ 廃棄物管理計画	Professor Faculty of Regional Development Studies Toyo University	Nov/16-Nov/24
2	Mr. Toru FUJISHIRO 藤城 透	Cooperation Policy 協力政策	Grand Aid Division, Economic Cooperation Bureau, Ministry of Foreign Affairs 外務省 経済協力局 無償資金協力課	Nov/11-Nov/24
3	Mr. Takashi IKEGUCHI 池口 孝	Solid Waste Management Administration 廃棄物管理行政	(Former)National Institute for Environmental Studies, Research Center for Material Cycles and Waste Management, Waste Treatment Engineering Section, Chief 元国立環境研究所循環センター 適正処理技術開発室長	Nov/11-Nov/24
4	Mr. Takafumi YASUMOTO 安元 孝史	Study Planning 調査企画	Staff, JICA (Second Social Development Study Division, Social Development Study Department) 国際協力事業団 社会開発調査部 社会開発調査第2課 職員	Nov/11-Nov/24
5	Mr. Hirochika MANABE 眞鍋 廣近	Collection and Transportation, Disposal 収集運搬・最終処分	CFK Consultants Co., Ltd. 中央復建コンサルタンツ株式会社	Nov/11-Dec/1
6	Mr. Yuji HATAKEYAMA 島山 祐二	Social Issue/EIA 社会配慮/環境配慮	IC NET Ltd. アイ・シー・ネット株式会社	Nov/11-Dec/1
7	Ms. Makiko KATO 加藤 真紀子	Interpreter 通訳	Japan International Cooperation Center 財団法人日本国際協力センター	Nov/11-Dec/1

1-6 調査団日程

日付	調査内容	宿泊地
	<u>&lt;藤城、池口、安元(官団員)、 眞鍋、島山(役務提供団員)、加藤(通訳団員)&gt;</u>	
11/11(日)	成田(09:50) JL951 → ソウル(12:25) ソウル(15:10) OM302 → (17:45) ウランバートル	ウランバートル
11/12(月)	JICA事務所表敬、日本国大使館表敬 財務経済省表敬、自然環境省、ウランバートル市にてS/W説明	
11/13(火)	インフラ省、保健省表敬、自然環境省、ウランバートル市にてS/W 協議、世界銀行表敬	
11/14(水)	現地踏査(Dari Ekh, Ulaanchuluut 最終処分場)	
11/15(木)	CIDA 調査団と面会 現地踏査(Noots 最終処分場管理公社, Morin Davaa 最終処分場および 新規最終処分場候補地)	
11/16(金)	現地踏査(Chingeltey区、Songino Khairkhan区収集運搬公社) <u>&lt;北脇団長(官団員)合流&gt;</u>	
11/16(金)	成田(9:50) J1951 → ソウル(12:25) ソウル(16:05) OM302 → (18:40) ウランバートル 自然環境省大臣主催晩餐会	
11/17(土)	現地踏査(民間企業 Tuya Trade社(骨リサイクル)、オルホン社(ダ ンボール製造)) ウランバートル市にてS/W協議	
11/18(日)	団内打ち合わせ	
11/19(月)	自然環境省およびウランバートル市にてS/W協議	
11/20(火)	現地踏査(Bayanzurkh区ゲル地区ごみ収集状況、Sukhbaatarアパー ト地区ごみ収集状況。	
11/21(水)	ウランバートル市長がJICA松本所長を来訪 自然環境省およびウランバートル市にてS/W協議 日本国大使館にて対応を協議	
11/22(木)	自然環境省およびウランバートル市にてS/W協議	
11/23(金)	今回S/W不署名を先方に通知、JICA事務所、日本国大使館報告 <u>&lt;北脇、藤城、池口、安元(官団員)&gt;</u>	
11/24(土)	ウランバートル(10:30) OM223 → 北京(12:30) 北京(15:00) JL782 → (19:05) 成田 <u>&lt;眞鍋、島山(役務提供団員)、加藤(通訳団員)&gt;</u>	
11/24(土)	補足調査	
11/29(木)	JICA事務所報告	
11/30(金)	ウランバートル(10:30) OM223 → 北京(12:30)	
12/1(土)	北京(15:00) JL782 → (19:05) 成田	

## 1-7 協議概要

S/W協議途中でドイツ国民間企業による提案事業計画（ごみ焼却発電プラント）との重複が判明したため、在モンゴル日本国大使館に説明、協議したところ、外務本省より以下の対処方針が示された。

### (1) 協議経緯

- 12日 ウランバートル市との協議にて、ドイツ民間企業が提案するごみ焼却発電事業に市が覚え書きを交わしているとの説明を受ける。
- 13日 自然環境省より、同事業は政府で不承認となっているとの説明を受ける。同時に先方より、JICA モンゴル事務所長から自然環境省宛に、今回署名者である財務経済省、ウランバートル市をC.C.として、「同事業は不承認となっており、今回調査については同事業計画を考慮しなくてよいものと認識しているがそれでよいか、書面での回答を求める。」旨レターを発出してもらえれば回答するとの説明があったため、これに応じ14日に同レターを発出する。
- 14日 自然環境省大臣より財務経済省大臣宛レターが発出される。(C.C. JICA モンゴル事務所長：別添9参照)
- 21日 ウランバートル市長が JICA モンゴル事務所松本所長を来訪し、市としては事業を前向きに検討していること、及び内容について説明を受ける。

### (2) ドイツ民間企業提案事業内容（※以下はヒアリングによるものであり、一部未確定）

- ・プロジェクト名「廃棄物加工エネルギー生産工場」
- ・企業体名「Gailing International Management Group」  
K.Limmobilien Karen Gailing e.k 社（ドイツ国民間企業）とモンゴル人（1名）の50%、50%出資の共同企業体
- ・廃棄物処理プラントを建設し、電力、ヒーティング、バイオガス、肥料、蒸留水を生産する。
- ・年間50万トンのごみを利用するとしている。（ウランバートル市全てのごみ量）
- ・総事業費は約1億US\$
- ・費用は全て共同企業体が負担
- ・2002年1月～3月にかけて、F/Sを実施し、その後、18カ月で事業実施の予定。
- ・2001年5月4日に、市と同企業にて、覚書に署名している。（基本方針程度が記載されたものとのこと）
- ・首相より通産省に対し、同事業のためのワーキンググループを設置するよう指示が出されたとの事。

### (3) 本件調査との関連性

上記事業計画は、本件開発調査と多くの技術的側面で重複しているものと思料される。このため、同事業計画の正確な把握が必要であるが、2002年に実施される予定の同事業のF/Sの結果を待つ必要がある。

### (4) 対処方針

- ・今回事前調査団のS/W署名は見送る。
- ・本件調査の実施可能性については、上記事業計画についての情報、および先方政府方針を踏まえ、引き続き検討する旨説明する。
- ・役務提供団員については、上記事業計画の進捗によっては本件本格調査実施の可能性も考えられること、および上記事業計画の内容によっては、要請内容を変更した形での調査実施も考えられるため、上記事業計画に係る情報収集も含め、当初日程通り補足調査を続けることとする。

上記に従い、23日16:00より財務経済省、自然環境省、ウランバートル市に対し、在モンゴル日本国大使館藤本二等書記官、JICAモンゴル事務所松本所長同席のもと、今回事前調査団のS/W不署名の通知および説明を行った。

先方財務経済省アマルサイハン経済協力・管理調整局長の返答としては、「ドイツごみ焼却発電事業は民間企業の投資であり、この話は進めていく予定である。日本の開発調査と重複しているとは考えておらず、本件開発調査についても実施して欲しい。」とのことであった。

これに対し、在モンゴル日本国大使館藤本二等書記官、JICAモンゴル事務所松本所長より、本件についてモンゴル側より事前に情報が提供されなかったことについて遺憾の意を示したほか、北協団長より、ドイツごみ焼却発電プラント計画については、本件開発調査で策定しようとしているM/Pおよび提言にも極めて大きな影響を与える事項であり、事業計画内容および進捗状況にかかる情報・方針が未確定である現在の状態では、本件S/W署名は不可能である旨説明した。

また、団長より財務経済省、自然環境省、ウランバートル市に対し、ドイツごみ焼却発電プラント計画について、事業内容および進捗状況、同事業に対するモンゴル側の方針を、三者協議の上、統一見解として、書面にてJICA事務所に提出するよう要請した。

上述の通り、ドイツごみ焼却発電プラント計画については、引き続き大使館及びJICA事務所にて、情報収集および先方政府の統一的な方針を確認の上、大使館および外務本省、JICAモンゴル事務所および社会開発調査部において、対応を検討することとなった。

本調査団として想定される今後の対応方針（案）は以下の通り。

- ・同事業が実施されないことが確認される場合には、S/W 協議の再開につき検討する。
- ・同事業が実施されることが確認される場合は、上述の F/S の結果等を含め事業内容を確認の上、要請内容を変更しての S/W 協議再開、または要請取り下げ等、対応を検討する。



## 1-8 北脇団長所感

本案件につき平成13年11月16日より11月24日まで現地調査を行い、種々の知見を得た。詳しい現状分析については役務団員の報告に示される予定であるので割愛するが、現時点で格別に留意すべき点をあげると以下の通りである。

### 1. 自然環境省とウランバートル市との意見の相違について

本案件のカウンターパートである自然環境省と、ウランバートル市とは、最終処分場を中心とする廃棄物問題で必ずしも意見の一致を見ていない。同省と同市との見解の相違の主要な点は以下の通りである。

自然環境省は大気汚染防止、水質汚濁防止の観点から最終処分場の閉鎖命令を出す権限を持っており、Dari Ekh 処分場を閉鎖し、Ulaan Chuluut 処分場も閉鎖する予定である。しかし自然環境省は市が行っている廃棄物の収集・運搬等の計画を考慮せず処分場の閉鎖を行ったため、継続した使用が許されている Morin Davaa 処分場までの距離が30～50 km と、市内で最も長い Bayanzurkh 区では既存車両ではごみを処分場まで運搬することができず、区内の臨時集積所に処分する事態に至っており、今後周辺住民等からの反対が予想される。

新規処分場の位置選定においても市は既存の Morin Davaa 処分場の改善と拡張により対応することが望ましいと考えている一方、自然環境省は同処分場付近の谷あいには新規に処分場を設けることを主張しており、意見が対立している。また自然環境省は新規処分場に高額な遮水シートを貼る様式の処分場が妥当なものだと考えている一方、市側はシートを用いない経済的な方法を主張している。自然環境省が谷あいにはシートで遮水する方式の処分場を構想しているのは、小職の想像ではWHOの専門家（Dr 小川、Dr Diez）等が自然環境省を数回訪れ、先進国やマレーシアにおける経験を紹介したことが影響しているのではないかと考える。しかし凍土層があるウランバートルでは処分場の発熱による不等沈下で破壊されるおそれがあり、財政的困窮を招くおそれのある遮水シートの建設は、モンゴルの廃棄物処理にとっては適正技術となりうるかどうかは疑問である。

上記の見解の相違は本格調査を実施する際に調査団から技術的な説明を行い調整を図る必要がある点であると考え。この点に鑑み、M/Mには「モンゴル側は調査団が提案した技術的・経済的な建議を尊重するように」との一文を入れることにより対応した。

### 2. 本案件に関係する外部援助等の動きと対応

#### (1) ドイツ民間企業の動き

本案件実施上の懸案となっているドイツ民間企業提案事業については現地調査報告書の通りであるので割愛するが、11月23日にモンゴル側と行った最終協議の際のモンゴル側の見解と対応策を述べる。上記協議において財務経済省のアマルサイハン局長はモンゴ

ル側はドイツ民間企業のごみリサイクルプロジェクトを予定通り実施する意向を日本側に伝えたところ、日本側は本案件との重複が認められるため現時点ではS/Wに調印できないと回答した。しかし何らかの事情で同プロジェクトが今後実施されない場合も考えられるため、モンゴル側に同プロジェクトの経緯と進捗とを適当な時期に文書にて日本側に通知することを要請した。本案件のS/Wに調印するかどうかの判断は、このモンゴル側からの報告を待つて行うことが望ましいと思料される。

## (2) 世界保健機関 (WHO) 西太平洋地域事務局の動き

WHOの動きについては、すでに上述したが自然環境省はウランバートル市の既存処分場の閉鎖、新規処分場の位置選定と概略設計についてWHOに技術協力を要請している。具体的には2001年中に1~2週間、2002年に3カ月程度の技術協力がその内容であるが、11月19日付けでWHOの小川氏から小職自身にWHO専門家として協力してほしいとの依頼があった。小職はスケジュール的にも無理ではあるが、本案件実施上外国人専門家が独自の動きをするより、本調査の主旨を理解し、好意的な動きができる日本人専門家の派遣が好ましいと考えられる。専門家としての依頼については小川氏から小職あての個人的な依頼であったため、小職名で日本人のコンサルタント等とコンタクトしてはどうかと回答しておいた。

## 3. 環境アセスメント関連作業に関する留意事項

自然環境省派遣坪内専門家から標記について情報収集したところ、次のような意見があった。

「IEE, EIAはモンゴル (アジア開発銀行がカバーする多くの国も同じ) では日本と異なり自然環境省の許認可事業である。従って調査団が開発調査の中で行える作業はIEE, EIAのための資料づくりであって、IEE, EIAそのものではない。S/W等へ「IEE, EIA」と標記した場合は法的縛りがある制度用語と受け取られる恐れがある。また、モンゴルの法律や自然環境省の指定した項目に則らず、調査団が独自に「EIA」と称して作業を行った場合はモンゴルの法律に照らして無効な作業となる。日本の環境アセスメントは法律ではなく閣議決定に基づいて運用されているものなので、法的拘束力のある海外のEIAとは区別するべきである。開発調査は日本のコンサルタントの中でも「環境」を専門とする会社ではなく「開発」を専門とする会社が受注することが多いため上記の区別について理解していない。モンゴルでIEE, EIAを行う際にはモンゴルの法律を読むべきである。ただし本案件に限れば、自然環境省が調印の当事者となっているため、前述した問題は起きないだろうと考えられる。なお、参考のためにモンゴルにおけるIEEから事業化に至る流れを下記に示す。

①Project description document 作成 (中間処理施設、最終処分場など施設ごと)

②それぞれの施設ごとに自然環境省がIEEを行う。

- ③自然環境省から評価レポート（どの種類の項目に関しE I Aを行うかの指示）が出る
- ④指定項目に関しE I Aを実施する（E I Aは省指定業者のみ実施出来る）
- ⑤E C C（Environmental compliance certificate）の申請書（1ページ）を添付・申請
- ⑥E C Cが発行される
- ⑦事業化が可能になる

以上のプロセスは日本にない手続きなので、コンサルタントに対する業務指示書に明記しておくことが望ましい。

#### 4. 本格調査の焦点

##### （1）マスタープラン段階

マスタープランで調査を行う一般的項目についてはS/Wの中に記述されているが、ウランバートル市でマスタープランを実施する上で特に留意すべき点は以下の通りである。

##### ①収集システムの改善

ウランバートル市では現在各種のごみを混合収集しているが、冬季に暖房システムから大量に発生する石炭灰と他のごみを分別収集を行わなければ合理的な廃棄物管理計画が立案できない。マスタープランの中で収集計画を立案する際には分別収集を視野に入れ、その実施に必要な啓蒙活動、分別収集に伴う機材計画等を立案する必要がある。また、これらはパイロットプロジェクトの中でもその実現可能性をチェックすることが望ましい。

##### ②料金徴収システム

現在懸案になっているのはゲル地区からの料金徴収率の向上で、ウランバートル市側から対応についての計画にもりこんでほしいとの要望があった。M/Pの中では市の財政の健全化のために料金徴収システムについての提案も盛り込む必要がある。

##### ③街路清掃に対する配慮

現在、市では通常の街路清掃の他に広場等の清掃、除雪車の稼働などの作業も担当している。清掃機材の中にはこれらの作業に対する配慮も必要であろう。

##### ④既存の施設・機材の運営・維持管理システムの改善

現有施設を運転・維持管理システムの効率化等はマスタープランの段階で当然考慮すべき事項である。

##### ⑤中継基地導入の是非に関する検討

現在、市では中継基地を持たず、処分場に廃棄物を搬入する際に中継を行うことで収集効率が上がるということの認識がない。マスタープランの段階では市に中継基地の意義を詳しく説明し、導入の是非に関する検討を行う必要がある。

##### ⑥最終処分場の選定と埋め立て方式に関する検討

現在自然環境省とウランバートル市での最終処分場の位置、埋め立て方式で意見の食い違いがある。調査団ではウランバートルの事情にあわせ経済的に妥当かつ技術的に健全で環境に配慮した適正な技術を提案し、両者に納得してもらう必要がある。

#### ⑦民間およびインフォーマルセクターの動きへの配慮

民間の廃棄物リサイクル業者からのヒアリングを行った際、民間主導で作成した「ごみは一つ」計画という活動計画に従って廃棄物のリサイクルを推進しているとのことであった。ウランバートル市の廃棄物リサイクルは民間業者主導で進んでおり、それ自体は好ましいことである。しかし民間のリサイクル業者が、ごみから資源化物を回収するスカベンジャー（ウェイストピッカー）を組織化して回収に当たらせたいとの意向を持っている。これは将来清掃事業を近代化する上での障害となることが予想されるため、本格調査のなかで慎重に検討する必要がある。

#### ⑧廃棄物分野における関係諸機関、ドナー等の動向調査と調整

今までウランバートル市では二国間・多国間の援助機関が調査を行ってきた。これらの調査結果を参考にすることは当然であるが、今後も各ドナーや民間企業等から新たな動きが出てくる可能性がある。これらについては継続してモニタリングを行うとともに、本案件の状況をそれら諸機関に周知することにより計画の重複等を避けることが必要である。また本案件に技術面で関連することが予想される省庁として保健省（医療廃棄物、衛生教育）、環境庁、教育省（環境教育）などのモンゴル国内の諸官庁があり、情報をもれなく収集する必要がある。

#### （2）パイロットプロジェクト

本案件はF/Sと、それに続く事業化が予測されるため、それらの前駆段階としてパイロットプロジェクトを行い情報を蓄積する必要がある。すなわちM/P段階であげたように分別収集、最終処分場の改善等のために必要な事項を本案件の中で小規模に行っていく必要がある。このためモンゴル側関係者を集めて参加型のワークショップを行い、パイロットプロジェクトの候補として以下のような案を得た。

##### ①住民参加、環境教育を含めたごみの分別収集

分別収集の実施のためにはソフト面を含めた幅広い活動が必要である。すなわちごみ教育プログラム（住民、学童等を対象）、ゲル地区などの収集困難地区などへのコンテナの設置、住民参加型で行う分別収集などが考えられる。

##### ②最終処分場における衛生埋め立て

現在最終処分場は履土や医療廃棄物処分場所の区分化等が行われておらず、春期強風時の石炭灰の飛散や夏期の家バエの発生が大きな問題になっている。これらの問題を解決するため、上記の分別収集と組み合わせて廃棄物を履土することによる衛生埋め立ての実証試験を行うことが考えられる。

#### （3）F/S対象プロジェクト

現在、フィージビリティスタディ対象として考え得る事業は次の2件である。

##### ①収集運搬システムの改善

これには収集運搬車両の整備、中継基地の建設等が含まれる。すでに述べたように既存処分場の閉鎖に伴い運搬距離が伸びたため収集車両台数の不足は深刻になっている。これを緩和するために車両の増強と中継基地の整備が喫緊の課題となっている。

## ②最終処分場の整備

現在オープンダンプングを行っている最終処分場の改善が重要であることは論を待たない。しかし本案件においてはウランバートル市の自然環境と経済状況にあった衛生理め立ての方策を提言し、実施する必要がある。

## 5. 援助効果の持続性に向けての提言

日本の援助で実施するプロジェクトは、相手側の自助努力により維持して行けるものでなければならないことは言うまでもない。そのため本計画では日本側の技術協力が終了した後もウランバートル市側の技術力と資金力とで持続可能であるような代替案を提示し、それをサポートするためのソフト面を重視したものにす。具体的には以下の項目が考えられる。

### ①パイロットスタディの活用

パイロットスタディの目的は、本格調査のF/Sのためのデータを得るという側面と、調査終了後も、現地側がそのパイロットスタディを継続・発展させるための技術移転という側面とを持っていると考えられる。従ってパイロットスタディは、日本側の技術的・物質的な助力がなくても調査終了後、現地側の努力だけで持続できるものが望ましい。また本格調査を行っている間に、そのパイロットスタディを継承してもらえそうな組織に技術移転を行っておく必要がある。そのパイロットスタディを現地側が自発的に継続して行うためには、そのスタディが彼らにとってインセンティブのあるものであるということをスタディ中に技術移転セミナー等の中でカウンターパート等に示しておく必要がある。

### ②技術移転

本格調査実施中、技術セミナーを開催し、カウンターパートからも発表を行ってもらうなどしてカウンターパートに早くから本調査に対して当事者意識を持ってもらう。またカウンターパートにもできるだけアイデアを出させ調査に参加してもらう。また技術セミナーでは、相手国保健省、WHO現地事務所等のように一般廃棄物・医療廃棄物処理に関係している機関からも発表を行ってもらい、日本側調査団と積極的に意見交換を行うことが望ましい。技術移転セミナーでは日本の経験、中央アジア・東アジア諸国における日本の援助経験などを情報伝達する。また調査の全過程を通じてカウンターパートと共に作業に当たることにより、on-the-job で技術移転に務める。

### ③専門家等の派遣によるサポートの必要性

本格調査の結果を絵に描いた餅に終わらせることなく実行するには、調査終了後のフォローも視野においておく必要がある。そのため日本人専門家や青年海外協力隊員によるサポートが考えられるが、要請段階から派遣に至るまでの期間が長く、継続したプロジェク

トの実施が行えない可能性があるのが弱点である。そのため、本格調査の提言を効率的に実施するなら、本格調査実施決定後、速やかに手続きを進める必要がある。以下にそれぞれの重要性を示す。

・専門家の派遣

本格調査の結果次第では市の機構改革を伴うような提言や新技術の導入といった変革が必要になる場合も考えられ、調査終了後かなりの時間を費やさなければ調査の提言が実施されないような項目もあろう。しかし現地サイドだけでは機構改革の大なたをふるうことは難しい場合もあり、報告書により改革を提言した日本側の専門家のフォローが必要になる場合がある。

・青年海外協力隊員の派遣

衛生教育の実施や現有機材を効率的に維持管理するためには日本のノウハウを現場レベルで技術移転する必要がある。青年海外協力隊の自動車整備、環境教育、公衆衛生等の職種の隊員を派遣し、調査結果のフォローをまかせることにより、開発調査の結果の実施をある程度担保することができると考えられる。開発調査と青年海外協力隊の派遣という組合せの良い前例となると幸いである。

## 1-9 藤城団員所感

モンゴル国「ウランバートル市廃棄物管理計画調査」に係る事前調査の所感を以下に述べる。

モンゴルは長らく社会主義に基づく国家建設を進めていたが、1991年のソ連崩壊以降、民主化と市場経済体制への移行に務め、改革を進めてきた。その結果、人々の生活様式や物流システムも変わりつつあり、特にモンゴルの首都であるウランバートル市では、固形廃棄物の質の変化、発生量の増大に起因する社会問題・環境問題が顕在化している。

また、ウランバートル市の人口は、都市部への急激な人口流入によりモンゴル全人口の4分の1以上に相当する70万人以上に膨れ上がっている。この急激な人口流入に対応するため、市の周辺部には無計画にゲル地区（住宅密集地区）が広がっており、上・下水道や廃棄物処理等に関する都市サービス体制も十分には整備されていない状況にある。

このような状況の下、モンゴル国政府からの要請に基づいて今回の事前調査が実施された。本調査の先方受入機関は自然環境省とウランバートル市であるが、両者の間でも廃棄物問題に対する意見に違いがあり、調査団を含めた三者で共通認識を形成することが困難な状況であった。これは自然環境省とウランバートル市との間の連携が悪いことに起因するものであるが、今後も調査を進めていく場合には三者の協力が欠かせないため、自然環境省とウランバートル市との連携体制について改善を求めていく必要があるものと思われる。

また今回の調査では、ドイツ民間企業がウランバートル市で計画している事業と本件開発調査との重複が発覚した。モンゴルにおける外国からの援助については財政・経済省が窓口を担当しているが、本件は財政・経済省の援助調整能力不足を象徴したものであり、この点については今後他の案件を実施する場合にも留意する必要があるだろう。

今回の調査により、ウランバートル市における廃棄物問題の解決が喫緊の課題であることは十分に確認された。しかしながら、モンゴル側の援助受入体制についてはまだまだ未熟な部分も多く、人材育成等を通じた管理行政能力の強化につき、その重要性を痛感した次第である。

## 1-10 池口団員所感

相手があることだけに、表面化しない事情があり、現地事務所、在外公館の事前の努力にも拘わらず、残念ながら事前調査期間中に本案件のSWの合意には至らなかった。この点に関してはここでは深くコメントしないが、本調査に参加して思うところを若干述べる。

### (1) 案件の妥当性

一年のうちの3分の2は寒冷あるいは酷寒の時期にある国での廃棄物問題ということで、これまでの経験のない案件で、個人的にも興味はあった。しかし、今回の調査期間は既に厳寒期にあり、ごみ箱、ごみの集積場、埋立地等では、(南の開発途上国で経験するような)臭気や汚水等による公衆衛生上あるいは環境汚染上の問題は要請書に書かれているような状況は感じられなかった。そのような状況は、しかし、夏場のごく一時期に限られるのではないかと想像された。確かに、ごみ中に大量に存在する家庭用暖房石炭灰(重量で約60%)の車への積み込みやその作業段階での飛散、埋め立て地での飛散等による大気粉塵汚染(?)は想像できるが、石炭灰の排出は都市中央部のアパート地区からの排出は考えられず、周辺のゲル地区に限られている。このような状況を勘案すれば、仮に案件の採択の判断に相对比较が許されるとすれば、本件は優先的に取り組む廃棄物案件ではないように思われた。

確かに、収集機材の老朽化、収集作業の非効率化、埋め立て地の未整備等の課題はあるが、想像以上に市の清掃部局は努力していることも事実である。年代物の収集車を整備しつつ使用しているし、限られた予算の中から収集車を更新したり、料金徴収システムも独自のシステムを構築している。また、埋立地では、数は少ないが(しかし、十分と思われた)重機を利用したごみの敷き均し、転圧作業も行われていた。これらの効率化、改善を願うのは廃棄物行政当局、清掃部局の当然の願いであることは十分理解できるが、市全体の公衆衛生の確保あるいは環境問題の解決を図ろうとするならば、他に優先的に取り組むべき課題があるように思えた。

## 2. 案件の内容・特色

廃棄物問題は都市問題の一つの典型であり、地方を含め都市において顕在化しているのは世界共通である。その内容は、自然、社会・経済的、文化的な要素によって国、都市によって異なるが、問題となる廃棄物の種類、顕在化している内容(と解決目標)は国あるいは都市の発展レベル(たとえばGNPで表現される数値レベル)によってある程度類型化される。そうであるからこそ、「開発途上国の廃棄物問題」という一語でくくられて、(あたかも途上国のごみ問題を画一化し)。その改善・解決策を、いわばワンパターン化することは問題の本質を見落とし、無駄を生じかねない。モンゴル国民一人あたりのGNPは約400ドル/年といわれている。ウランバートル市ではこれよりも高く、しかし、それでも



600～700 ドル位ではなかろうか。このような発展レベルの都市での廃棄物問題は、道路清掃問題とごみ収集作業の効率化、埋立地の衛生埋立地化が懸案となることが多い。ごみの種類としては一般家庭ごみがほとんどで、有害廃物が問題となるとすれば感染性廃棄物である。産業系の有害廃棄物は一部の例を除けば顕在化していないのが常である。ウランバートル市の状況を見たときに、まさに、この図式が当てはまる。例外的なのは、毎日最低37 ひきは殺されるという野犬の処分も清掃部局の任務で、死体は埋立地で処分されるということぐらいである。

### 3. 検討内容

このようなことを勘違いして、ウランバートル市の廃棄物対策として取り組まなければならない技術的課題を優先的に挙げると以下ようになる。

#### (1) 収集作業の効率化

市街地中央部のアパート、高層ビルのごみ収集は、コンテナ設置がダストシュート方式である。コンテナあるいはダストシュートごみの収集車への積み込み作業を効率化する必要があるが、これにはコンテナ、コンテナ車の提供・整備が技術的な対応としては優先される。また、ゲル地区のごみ集積、ごみ収集は石炭灰の分別排出・収集などを考慮したシステムの改善が必要で、世銀等のゲル地区生活改善・都市整備事業とリンクさせると良い(機材の提供・整備)。

#### (2) 埋立地の整備

埋立地境界の明確化、雨水分離、履土等の衛生埋立地化に必要な最低限の技術対応は必要である。侵出水対策は大きな比重を占めるとは思わないが、既存埋立地での地下水等の調査を平行して行うなどして侵出水に対する対応策を検討する必要はある。いずれにせよ、衛生埋立ての計画、施工、管理のための協力は援助メニューに含めるべきである。

#### (3) 感染性廃棄物対策

現在途上国のほとんどの清掃担当部局は感染性廃棄物対策を重要視している。10年以上前にはみられなかった傾向である。医療機関ではこれらの廃棄物の分別が徹底されずに一般ごみに混在して捨てられることが多いのである。また、分別排出されたとしても結局は同じ埋立地に投棄されることが多いのである。このため、ごみ収集作業員、道路ピッカー、埋立地スクャベンジャー等がこれらに触れて感染症発症の恐れがあるからである。ウランバートル市でも状況はほとんど同じで、現在、病理廃棄物(手術残渣、人体組織、パーツ等)は墓地に分別埋設されているとはいえ、未来永劫このような方法で対処できるとは思えず、また、病理廃棄物以外の感染性廃棄物は一般ごみと同じように埋立地に捨てられている。加えて、野犬の死体も膨大な数に及ぶことからこれらの特殊ごみ対策を講ずる

ことは優先的に行われるべきである。病院での分別排出・分別収集体制の確立、分別埋立（+薬剤処理）あるいは集中処理（焼却あるいは焼却代替技術）が技術的対応策か？

#### 4. 廃棄物管理開発調査

公共事業における計画策定は、事業の合理性、効率性、実効性、透明性を図る上からも必要であるが、これは一種の理想であって、いつの時代、所にも当てはまるかどうかは疑問である。それはさておき、これら以上に肝心なのは計画を策定することではなく、その計画が実施されることである。特に、廃棄物は毎日排出されるものであり、協力要請が場がり、かつ採択される案件の場合には状況は非常に切迫している場合であり、今すぐにも何らかの対応が必要な場合である。したがって、相手からは即効性のある計画が求められているはずである。にもかかわらず、現在行われている開発調査の計画目標年次は10年以上先を見据えている。開発調査におけるこのような目標年次の設定の意味するところが理解されないことが多い。開発調査にはフィージビリティスタディがセットになることが多いが、これによってより近い将来の実効性の高い計画の策定を行うことになっている。そのことを理解してもらうのに協議の場でも苦勞することが多い（開発調査では中期計画と長期計画の二つを策定し、中期計画に対してはフィージビリティ調査までを含むと説明すれば済むことなのだが・・・）。

計画目標年次を10年以上先に定めるのは、我が国の廃棄物処理計画、特に最終処分場の計画の経験からきているとすれば、それを開発途上国の開発調査に当てはめるのは間違いである。我が国の最終処分場の建設計画には通常、用地の選定からアセスメント、建設に至るまでに10年は必要になることが常であるが、途上国に対する開発調査（しかも埋立地の計画もないものに対して）にも当てはまるとは限らないのである。さらに、たとえば、10年先以上のごみ質、ごみ量の予測も計画検討項目となっているが、これも日本の場合の焼却施設の計画のための検討必要項目であって、焼却施設の計画のない途上国の開発調査に必要とは思えない。特に、ごみ質の予測は（日本でさえも不確定要因が大きいのに）、必要とは思えないし、仮に予測したとしても、（ごみ量の予測とともに）予測値と実際の値とは大きく乖離することが予想されるのである。経済発展が著しい国ではなおさらである。

ややもすると画一化した廃棄物分野の開発調査メニュー（手法）を改める時期に來ているように思えてならない。

## 第2章 モンゴル国の概要

### 2-1 モンゴル国の概要

モンゴル国は東経 88° ~120°、北緯 42° ~52° に位置し、北はロシアと、南は中国と接する内陸国である。面積は日本の約 4 倍の 157 万平方キロメートルある。モンゴル国の人口は 2000 年末に 241 万人、そのうち約 3 分の 1 の 79 万人が首都のウランバートルに居住する。全国的には人口密度は 1.54 人/km<sup>2</sup>、ウランバートル市では 167.33 人/km<sup>2</sup> である。全人口のうち、男性は 49.5%、女性は 50.5%を占め、年齢別では 15 才未満が 33.8 パーセント、15-59 才が 60.8%及び 60 才以上が 5.4%を占める。

#### (1) 自然状況

モンゴル国の国土は平均海拔 1,580mの高地であり、北西部は多くの湖や河川を抱えた山脈地帯で、南東部は大部分が砂漠や平原である。シベリア・タイガ、中央アジア・ステップ、アルタイ山脈、ゴビ砂漠といった変化に富んだ自然条件により、多くの貴重な種を含む多種多様な動植物が生息する。こうした動植物保護について生物多様性の観点から多くの保護地域が指定されている。

気候は、大陸性で 4 季がある。4 月から 5 月にかけて強風が吹く。年間のうち、1 月に最低気温、7 月に最高気温を示す。1 月の平均気温は -11.8℃、7 月の平均気温は 25.2℃である。平均降雨量は 230mm で、北部山脈で 600mm、砂漠地域で 100mm を示す。夏季の 3 ヶ月間に年間のほとんどの降雨がある。モンゴル国では、多様な自然条件や気象条件によりさまざまな自然災害が発生している。その主なものは、豪雪、洪水、土石流、森林・草原火災、干ばつ、砂嵐や砂漠化等がある。

#### (2) 社会経済状況

モンゴル経済は GDP の約 30 パーセントに達する旧ソ連の援助に依存していたが、1991 年に旧ソ連を中心とした COMECON の援助が停止した後には、同年 9 月に日本と世界銀行が共同議長となったモンゴル支援会議の援助が開始された。モンゴルは 1990 年以降の民主化、市場経済化と西側諸国との関係改善を進める中、1991 年に ADB、IMF 及び世銀にそれぞれ加盟した。経済面では、主要輸出産品である銅及びカシミヤの国際市場の価格の下落のため 96 年の GDP 成長率は 2.6%、97 年の GDP 成長率は 3.3%にとどまった。また、経済インフラの未整備、明確な産業振興策や経営管理ノウハウの不足、増大する対外債務、銀行の多額な不良債権、偏った産業構造など解決すべき問題は依然多い。98 年の経済は、GDP 成長率 3.5%を記録し、インフレ率が 96 年の 20.5%から 6.0%に低下し、マクロ面での改善がみられた。モンゴル国経済指標を表 2-1-1 に示す。これによると、1998 年の GNP /人は 380 米ドルで、DAC からは低所得国に分類されている。

モンゴル国社会指標を表 2-1-2 に示す。これによると、所得が 1 ドル/日以下の人口割合は 13.9%、乳児死亡率は 1000 人当たり 60 人等となっている。

表 2-1-1 モンゴル国経済指標

		90 年	96 年	97 年	98 年
人口(千人)		2,124	2,516	2,542	2,584
名目 GNP	総額(百万ドル)	—	902	998	995
	一人当たり(ドル)	—	360	390	380
経常収支(百万ドル)		-639.5	-100.5	55.2	-128.5
財政収支(百万トゥグリク)		-1,449	41.3	27	126.2
消費者物価指数(95年=100)		2.1	149.3	203.9	223
DSR(%)		—	10.7	10.6	6.3
対外債務残高(百万ドル)		—	531.5	608.5	738.8
為替レート (年平均、1USドル=トゥグリク)		—	548.403	789.992	840.828
分類 (DAC)		低所得国			
面積(千 km <sup>2</sup> )		1,566.50			

出典：我が国の政府開発援助 下巻、外務省経済協力局編、2000

表 2-1-2 モンゴル国社会指標

	最新年		最新年
出生時の平均余命(年)	66 (98年)	乳児死亡率 (1000人当たり人数)	50 (98年)
所得が1ドル/日以下の 人口割合(%)	13.9 (95年)	5歳未満児死亡率 (1000人当たり人数)	60 (98年)
下位20%の所得又は消 費割合(%)	7.3 (95年)	妊産婦死亡率 (10万人当たり人数)	150 (90—98年)
成人非識字率(%)	男性 28 (98年) 女性 49 (98年)	初等教育純就学率(%)	85 (97年)
初等教育純就学率(%)	85 (97年)	女子生徒比率(%)	初等教育 51(96年) 中等教育 57(96年)

出典：我が国の政府開発援助 下巻、外務省経済協力局編、2000を編集

## 2-2 調査対象地域の概況

### (1) ウランバートル市庁に係る廃棄物管理・運営の人口及び面積

ウランバートル市(面積: 470,444ha)は、モンゴル国(21 県)の首都で、モンゴル国全人口の約3割が居住している。市の行政区は、9区(Districts)に分類され、その内6区を都市部(面積: 22,100ha 及び人口: 762,227 人)と呼称している。この6区が調査対象地域であった。同6区には、それぞれアパート地区とゲル地区(18カ所)があり、ウランバートル市人口の5割以上がゲル地区に居住している。ゲル地区で住民登録等の行政手続が実施されているが、農村部から流入する人口に未登録な者もあり、正確な人口を掌握し難いのが現状である。この人口が社会活動をするることにより、毎日約 1,500m<sup>3</sup> の廃棄物を排出している。

- 1) 調査対象地域: 7区 (Shukhbaatar, Chingeltei, Bayanzurkh, Bayangol, Songinokhairkhan, Khan-Uul 及び Nalaikh Districts である。ナライハ区は当初対象外であったが、「21世紀ウランバートル市開発計画(Stable development Program for 21<sup>st</sup> Century in Ulaanbaatar)」との整合性をとるため、ウランバートル市の要望に応え JICA の M/P 目標年次を 2020 年と定めることに合意した。)
- 2) 調査対象面積: 394,424ha
- 3) 調査対象人口: 762,227 人

表 2-2-1 に対象7区・最小行政単位(ホロー)別人口統計を示す。なお、対象外であったナライハ区を、上述の経緯により対象地域に入れたので、同区は含まれていない。ウランバートル市中心部6区を図 2-2-1 に示す。

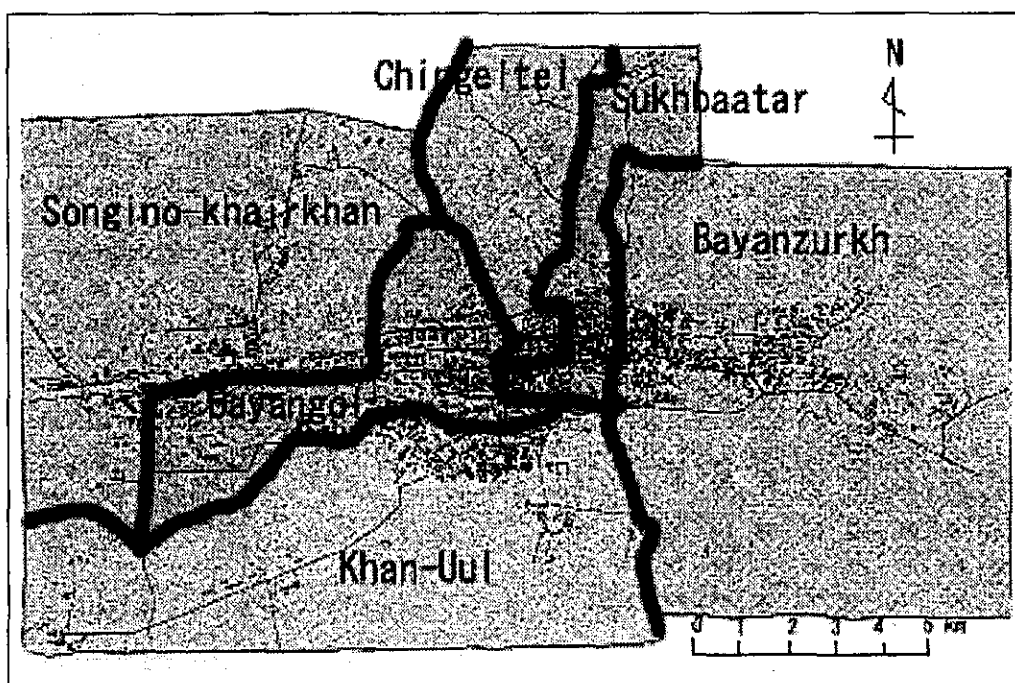


図 2-2-1 ウランバートル市中心部 6 区

表 2-2-1 「対象 7 区・最小行政単位(ホロ一)別人口統計」

地区名	ホロ一 (最小行政単位)	1996		2001.01.01現在				地区 形態	面積 (ha)	
		住民数 (定住)	選挙年 齢人口	人口 (実数)	内 tentative 住民	住民数 (定住)	内 地方学生			選挙年 齢人口
BAGANUUR District	1	7,415	4,370	12,087	755	11,463		6,313	アパート	
	2	3,910	2,059	1,574	127	1,484		881	ゲル	
	3	6,242	2,794	7,238	403	6,935		3,656	アパート	
	SUBTOTAL	17,567	9,223	20,899	1,285	19,882		10,850		
BAGAKHANGAI District	1	2,713	1,786	1,819	85	1,812		1,009	Mixed	
	2	2,587	1,117	1,628	103	1,573		829	Mixed	
	SUBTOTAL	5,300	2,903	3,447	188	3,385		1,838		
BAYANZURKH District	1	5,207	3,224	5,898	340	5,711	100	3,688	アパート	
	2	5,117	2,687	10,535	848	9,825	250	5,995	ゲル	
	3	5,750	3,538	5,328	517	5,175	160	3,534	アパート	
	4	7,487	4,141	9,513	740	9,193	170	5,731	アパート	
	5	5,850	3,242	10,420	687	9,911	360	6,304	アパート	
	6	7,365	4,239	9,150	756	8,603	2,200	5,930	アパート	
	7	8,259	4,180	8,017	995	7,459	50	4,767	アパート	
	8	5,406	2,858	9,208	574	8,734	40	5,278	アパート	
	9	5,236	2,736	7,278	596	6,742	45	4,021	ゲル	
	10	5,229	2,477	8,481	484	8,088	10	4,774	ゲル	
	11	2,792	1,452	2,542	42	2,565		1,531	ゲル	
	12	4,200	2,886	8,079	530	7,674	26	4,666	ゲル	
	13	3,075	1,537	5,903	439	5,633	40	3,383	アパート	
	14	3,300	1,936	5,916	746	5,198	38	3,191	アパート	
	15	5,200	2,964	5,034	679	4,738	30	3,146	アパート	
	16	8,370	5,159	10,848	1,071	10,234	10	6,702	アパート	
	17	4,323	2,267	8,129	662	7,554	15	4,498	アパート	
	18	6,570	3,899	8,098	1,300	7,169	10	4,695	アパート	
	19	2,360	1,079	7,286	690	6,668	15	3,924	ゲル	
	20	3,700	1,937	3,943	270	3,691		2,249		
SUBTOTAL	104,776	58,438	149,406	12,946	140,465	3,569	88,007			
BAYANGOL District	1	7,200	4,435	8,199	547	8,054	265	5,275	アパート	
	2	4,100	2,347	5,067	292	4,948	395	3,214	アパート	
	3	7,571	5,638	8,583	428	8,480	285	5,529	アパート	
	4	8,700	5,112	10,067	509	10,026	410	6,496	アパート	
	5	6,358	4,124	9,545	942	8,827	410	5,700	アパート	
	6	6,795	4,238	6,981	332	6,975	25	4,511	アパート	
	7	7,560	4,455	7,783	730	7,431	100	4,964	アパート	
	8	6,400	3,783	6,879	555	6,692	65	4,438	アパート	
	9	5,240	3,213	7,867	314	7,733	39	4,685	アパート	
	10	4,982	2,664	7,839	357	7,618	75	4,625	ゲル	
	11	5,115	2,433	9,485	634	8,942	72	5,461	ゲル	
	12	9,095	4,822	10,203	634	10,027	15	6,363	アパート	
	13	4,550	2,833	5,004	244	5,081	12	3,482	アパート	
	14	4,631	3,664	5,202	389	5,238	50	3,616	アパート	
	15	5,735	3,714	5,601	417	5,529	38	3,829	Mixed	
	16	3,188	1,739	4,758	400	4,485	60	2,839	ゲル	
	17	4,171	2,582	4,948	386	4,772	49	3,127	アパート	
	18	6,678	4,278	8,195	537	8,132	52	5,389	アパート	
	19	6,827	4,177	6,776	802	6,324	60	4,188	アパート	
SUBTOTAL	114,796	70,251	138,962	9,449	135,314	2,477	87,751			
NALAIKH District	1	5,200	2,769	6,043	169	5,898		3,328	ゲル	
	2	6,220	3,086	6,828	245	6,713	5	3,935	アパート	
	3	3,329	1,698	3,856	117	3,786		2,171	ゲル	
	4	4,639	2,563	4,050	57	4,025		2,237	Mixed	
	5	3,545	1,846	2,645	118	2,546		1,514	Mixed	
SUBTOTAL	22,933	11,762	23,422	706	22,968	5	13,185			
CHINGEKTEI District	1	4,920	3,144	3,298	153	3,432	150	2,332	アパート	
	2	4,167	2,658	3,522	211	3,472	250	2,402	アパート	
	3	5,355	3,163	3,977	234	3,987	168	2,708	アパート	
	4	5,925	3,555	4,558	313	4,515	192	3,143	アパート	
	5	5,506	3,512	4,395	395	4,264	170	2,927	アパート	
	6	4,895	3,048	5,095	142	5,255	110	3,564	アパート	
	7	4,291	2,488	5,621	332	5,369	150	3,301	アパート	
	8	4,287	2,333	4,838	402	4,518	160	2,773	アパート	
	9	5,100	2,177	6,023	349	5,805	189	3,470	ゲル	
	10	5,358	3,118	6,227	365	5,929	250	3,458	ゲル	
	11	4,455	2,253	5,777	341	5,546	165	3,325	ゲル	
	12	4,928	3,015	3,480	602	7,978	190	4,698	ゲル	
	13	5,478	3,138	7,317	321	7,071	200	4,269	ゲル	
	14	5,042	2,978	6,243	357	5,994	177	3,666	ゲル	
	15	5,346	2,704	7,144	847	6,370	196	3,844	ゲル	
	16	6,217	3,479	7,458	366	7,208	260	4,324	ゲル	
	17	4,972	2,692	7,398	152	7,349	269	4,526	ゲル	
	18	7,241	4,137	8,593	435	8,309	200	5,189	ゲル	
SUBTOTAL	93,483	53,592	105,964	6,317	102,371	3,446	63,919			

SUKHBAATAR District	1	3,500	2,125	3,365	453	3,088	35	2,069	アパート
	2	4,809	2,775	4,457	511	4,318	22	3,023	アパート
	3	6,980	4,431	5,274	511	5,121	59	3,477	アパート
	4	4,514	2,514	2,823	88	2,938	49	2,069	アパート
	5	5,000	3,206	4,253	375	4,194	100	2,853	アパート
	6	4,350	2,641	3,764	305	3,681	270	2,615	アパート
	7	6,970	4,173	6,545	690	6,252	1,502	4,116	アパート
	8	10,900	8,826	8,398	653	8,447	2,200	5,936	アパート
	9	5,800	3,296	8,511	649	8,019	149	5,001	ゲル
	10	5,503	2,838	6,085	457	5,859	155	3,788	ゲル
	11	4,600	3,194	8,746	871	7,993	135	4,738	ゲル
	12	4,300	2,303	7,161	383	6,859	110	4,210	ゲル
	13	3,000	1,463	4,807	443	4,403	120	2,639	ゲル
	14	3,030	1,582	4,400	346	4,164	100	2,511	ゲル
	15	6,700	4,219	7,824	1,018	7,000	125	4,427	ゲル
	16	4,115	1,432	6,747	241	6,644	115	4,219	ゲル
	SUBTOTAL	84,071	51,018	93,160	8,004	88,980	5,246	57,691	
KHAN UUL District	1	6,877	4,882	7,287	272	7,629	10	5,212	アパート
	2	6,364	4,178	7,838	210	8,063	15	5,420	アパート
	3	5,090	2,929	6,739	272	6,686	500	4,400	アパート
	4	4,144	2,170	4,906	202	4,785	15	2,827	ゲル
	5	4,011	1,891	5,019	166	4,938	12	2,988	ゲル
	6	4,290	2,257	5,823	128	5,770	15	3,468	ゲル
	7	3,520	1,893	4,205	154	4,100	20	2,505	ゲル
	8	3,980	1,903	5,691	163	5,597	25	3,354	ゲル
	9	4,952	2,561	8,366	249	8,216	24	4,860	ゲル
	10	3,425	1,859	4,429	87	4,484	10	2,809	アパート
	11	2,523	1,571	3,823	262	3,644	676	2,442	ゲル
	12	3,565	1,773	3,734	42	3,862		2,386	Mixed
	13	3,098	1,491	2,540	39	2,551		1,464	ゲル
	SUBTOTAL	55,839	31,358	70,400	2,246	70,325	1,322	44,135	
SONGINOKHAIRKHAN District	1	4,968	3,085	7,476	313	7,269	59	4,299	ゲル
	2	4,900	2,758	4,614	239	4,392	150	2,561	ゲル
	3	5,500	3,135	8,684	397	8,373	110	4,911	ゲル
	4	4,090	2,269	6,325	189	6,159	186	3,625	ゲル
	5	5,450	3,068	9,112	476	8,729	190	5,189	ゲル
	6	6,990	4,033	10,589	712	9,960	240	5,853	ゲル
	7	3,923	2,165	7,312	201	7,159	65	4,226	ゲル
	8	5,100	2,922	6,351	239	6,144	89	3,705	ゲル
	9	6,533	3,834	10,167	391	9,842	96	5,871	ゲル
	10	5,460	3,145	7,103	329	6,879	65	4,088	ゲル
	11	3,808	2,151	8,755	419	8,484	70	5,073	ゲル
	12	4,637	2,902	4,870	278	4,834	76	3,199	アパート
	13	7,125	4,488	6,649	341	6,584	29	4,296	アパート
	14	6,240	3,856	6,562	362	6,478	10	4,280	アパート
	15	7,890	4,741	6,790	441	6,659	40	4,342	アパート
	16	6,170	3,757	6,092	333	6,053	42	3,939	アパート
	17	7,100	4,291	6,760	462	6,602	60	4,316	アパート
	18	9,896	4,859	9,230	415	9,177	60	6,022	アパート
	19	7,141	3,816	9,240	692	8,773	60	5,580	アパート
	20	6,390	3,418	7,159	293	6,987	46	4,319	アパート
	21	5,920	3,348	3,697	37	3,681	54	2,146	ゲル
	SUBTOTAL	125,231	72,041	156,567	7,775	152,059	1,797	93,494	
Total		623,996	360,586	762,227	48,916	735,749	17,862	460,870	460,870

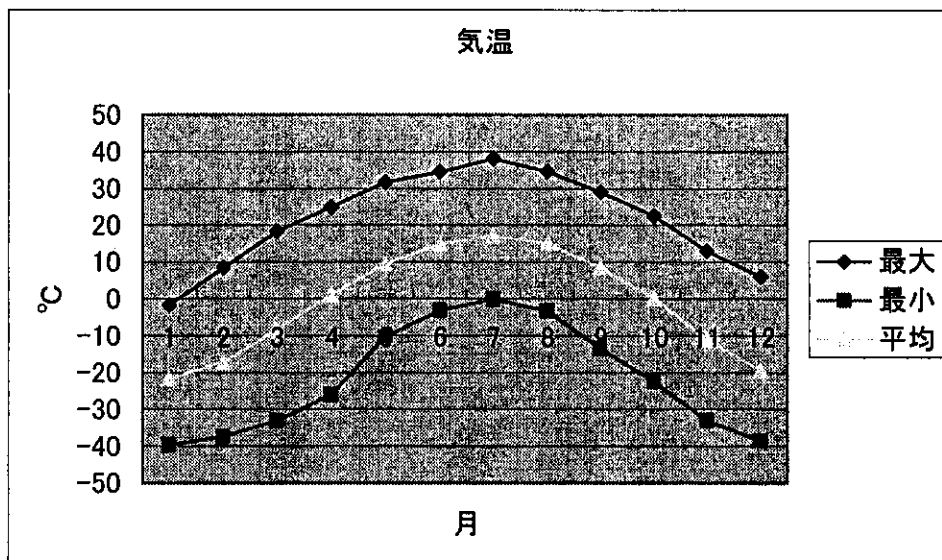
出典：統計情報調査局資料  
注) 選挙人口は定住人口から算出

## (2) 自然

ウランバートル中心部は、標高約 1,300m に広がる砂礫質の沖積平野に市街地が位置し、周囲を比高差 500~700m の丘陵・山地に囲まれた盆地である。市中心部の南側にはトーラ川が東西に流れている。トーラ川の谷部は新生代の地質で、現在はその上に砂礫質の沖積世堆積物が載り、同じく谷部の中心部南東に位置するナライハ付近の緩傾斜地には、中生代上部の地質が分布している。ウランバートル市の大部分を丘陵・山地部が占めるが、中心部南側とナライハの北側にある標高 2,000m を超える山塊は、花崗岩の侵入によって形成されたものである。それ以外は市の北側に先カンブリア上部の地質がまとまっているほか

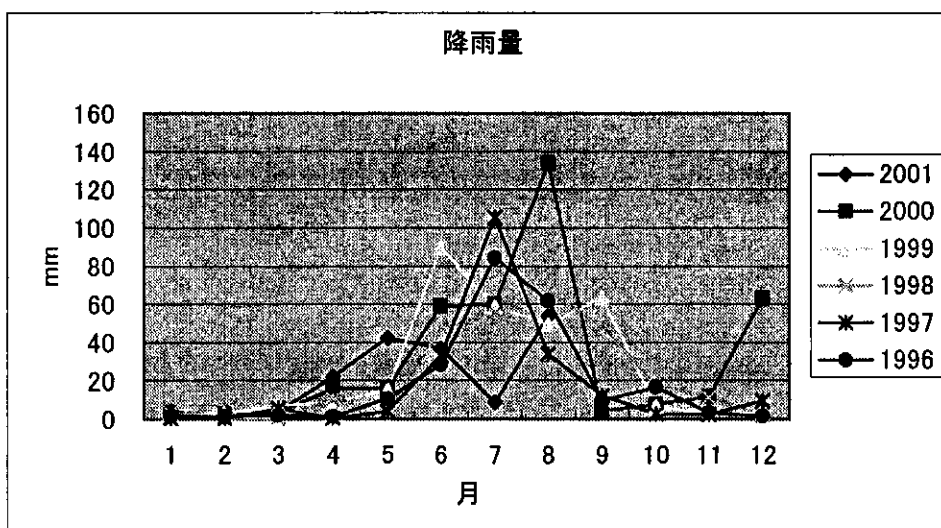
は、古生代の地質となっている。

ウランバートル市の月別平均気温をみると、11～3月の間は氷点下で、1月が最も寒く-21.7℃、7月が最も暖かく17.1℃を示す(図2-2-2)。年間を通じて、気温の最小値は、1月に-39.6℃、最大値は7月に38.0℃を示す。年間降雨量は、年によって大きく変動し、210～380mmを示す。降雨は夏季に集中し、6～8月に年間の60～80%の降雨がある。2000年の8月には、過去5年間で最高値133.7mmを記録した(図2-2-3)。



出典:Q/N回答 A1-2 Temperature

図 2-2-2 ウランバートル市の月別気温



出典: Q/N回答 A1-3 Rain

図 2-2-3 ウランバートル市の月別降雨量



### (3) 環境

環境上脆弱な地域として、ウランバートル市北部には Chingeltei Khairkhan Mt.、南部には Bogd Khan Mt. がある。Bogd Khan Mt. (位置：北緯 47° 42' ~ 47° 53'、東経 106° 43' ~ 107° 13') は国立公園に指定され、面積 46,200ha で 55% が森林である。そこに自生するトウヒの森は希少植物である。Bogd Khan Mt. の「Mandshirin Khiid (寺院)」とウランバートル市街地にある「Bogdin muzei (ボクト・ハーン宮殿博物館) は、観光・宗教的に重要な場所となっている。

市によれば、市が関与する住民移転問題は、今までに発生していないし、移転計画や補償問題も存在しないとのことである。ただし、世銀とオーストラリア援助で実施されている「ウランバートル市公共サービス改善プロジェクト」実施過程において、当プロジェクト対象地域に許可なく居住している者がいるため、他の土地に移住する問題が発生している。以前このような問題は起きてなかったとのことである。

ウランバートル市では、大気汚染が深刻な問題となりつつある。ゲル地区の家庭用ストーブ (石炭を燃料とする)、ビルやアパートの小型ボイラー (石炭を燃料) のほか、市内の火力発電所からの排煙、さらには年々増加している自動車からの排気ガスが大気汚染悪化の要因となっている。市は周囲を山地・丘陵地に取り囲まれた盆地に位置し、秋から冬には風が弱まり、そのため大気の逆転層ができやすく、排出された煙は拡散しにくくなることも大気汚染悪化を助長している。自然環境省付属の環境モニタリング中央研究所 (Central Laboratory of Environmental Monitoring) では、市内の 4ヶ所 (ゲル地区、アパート地区、工場地帯、市内交差点に各 1ヶ所) に環境大気測定局を常設し、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> などについて測定を行っている。1999 年と 2000 年の月別変化をみると、SO<sub>2</sub> は年間を通じて、いずれの地点も環境基準 (日平均値 50 μg/m<sup>3</sup>) を下回っているが、冬季 12 月~2 月に最も高い値を示している。一方 NO<sub>2</sub> は夏季にも高い値を示し、夏季、冬季とも市内交差点では環境基準 (日平均値基準を 40 μg/m<sup>3</sup>) を上回っている。

ウランバートル市中心部では、上下水道設備はほぼ整備されつつあるが、ゲル地区では、下水・排水施設は設けられておらず、いわば汚水・下水を垂れ流しの状態であり、今後河川や地下水の汚染が危惧されている。市中心部の南側にはトーラ川が東西に流れている。環境モニタリング中央研究所では、トーラ川に 12 の定点を設け、溶存酸素、BOD<sub>5</sub>、COD、リン、窒素、硝酸アンモニウム、亜硝酸性窒素、界面活性剤、重金属、大腸菌などの項目について採水分析している。これら 12 定点のうち、市内に位置するものが 2 地点 (上流から下流に向かって Nalaikh と Zaisan)、市境界から約 8km 下流に位置するものが 1 地点 (Altanbulag) ある。1999 年及び 2000 年ともほとんどの項目で許容量を超えており、トーラ川の水質汚染が急激に悪化していることを示している。季節的には、流量の少ない冬季には最も汚染が激しく、流量の多い夏季には比較的減少する。いまのところ、重金属汚染はない。

地下水量の算定は首都開発総合計画調査の枠内で実施中であり、現在のところ終了して

いない。現在、市には Central Water Supply 用の井戸が 180、それ以外の井戸が 182 の計 362 の井戸があり、利用されている（市回答）。自然環境省の回答では、ウランバートル市の水資源量は 570,000m<sup>3</sup>、井戸の数 280 である。現在のところ、上水用井戸の汚染は確認されていないが、ゲル地区の 7m ほどの浅井戸で汚染が確認された。

ごみ収集に関する組織又は NGO の活動に関し、自然環境省は 2001 年、都市・住宅地のゴミ、堆積ゴミの清掃を目的として全国規模で開催した「Clean Environment」Tour で計 3,900 万 m<sup>3</sup> のゴミを収集・運搬し 618,570m<sup>3</sup> のゴミを処理し、約 2,216ha を清掃した。この Tour は将来、NGO として事業を拡大していく予定である。

伝染病の発生人数を表 2-2-2 に示す。これによると、2000 年には、肝炎 3,160 人、赤痢 1,183 人、チフス 5 人及びインフルエンザ 1,025 人の発生をみた。

表 2-2-2 伝染病の発生人数

年	1995	1996	1997	1998	1999	2000
肝炎 (人)	3,001	2,765	3,538	3,118	2,196	3,160
赤痢 (人)	1,210	156	1,396	792	1,001	1,183
チフス (人)	7	12	7	3	7	5
インフルエンザ (人)			7,610	4,223	4,678	1,025

出典：自然環境省 Q/N 回答

#### (4) 最終処分場等の現地視察結果

ウランバートル市には、ダリ・エ (Dari-Ekh)、ウラン・チュルウト、(Ulaan Chuluut) 及びモリン・ダバー(Morin Davaa)の 3 つの最終処分場があり、国営企業ヌーツ社により運営・管理されている。最終処分場の位置を図 2-2-4 に示す。

##### 1) Dari-Ekh 最終処分場

— 処分場として決定されたのは、1960 年であるが、1974 年から 2～3 区で発生する廃棄物をここに投棄し始める。1990 年からは、5 区分の廃棄物が捨てられて来た。ウランバートル市中心部から最も近いところにある処分場で、区から 4～6 km の距離にある。総面積は 45ha あるとのことだが、最初に廃棄物投棄の始まった場所の 6ha(深さ約 18m)が現在まで使用されてきた。

— 閉鎖が、2001 年 10 月 1 日の自然環境大臣令によって決定され、閉鎖した。まだ数年の余裕はあったが、住民健康のため、閉鎖されたものである。閉鎖後は柵を作り、土壌の健全化を図る。約 100 人いたスカベンジャーは Ulaan Chuluut 処分場へ移動した。監視人が一人残っている。

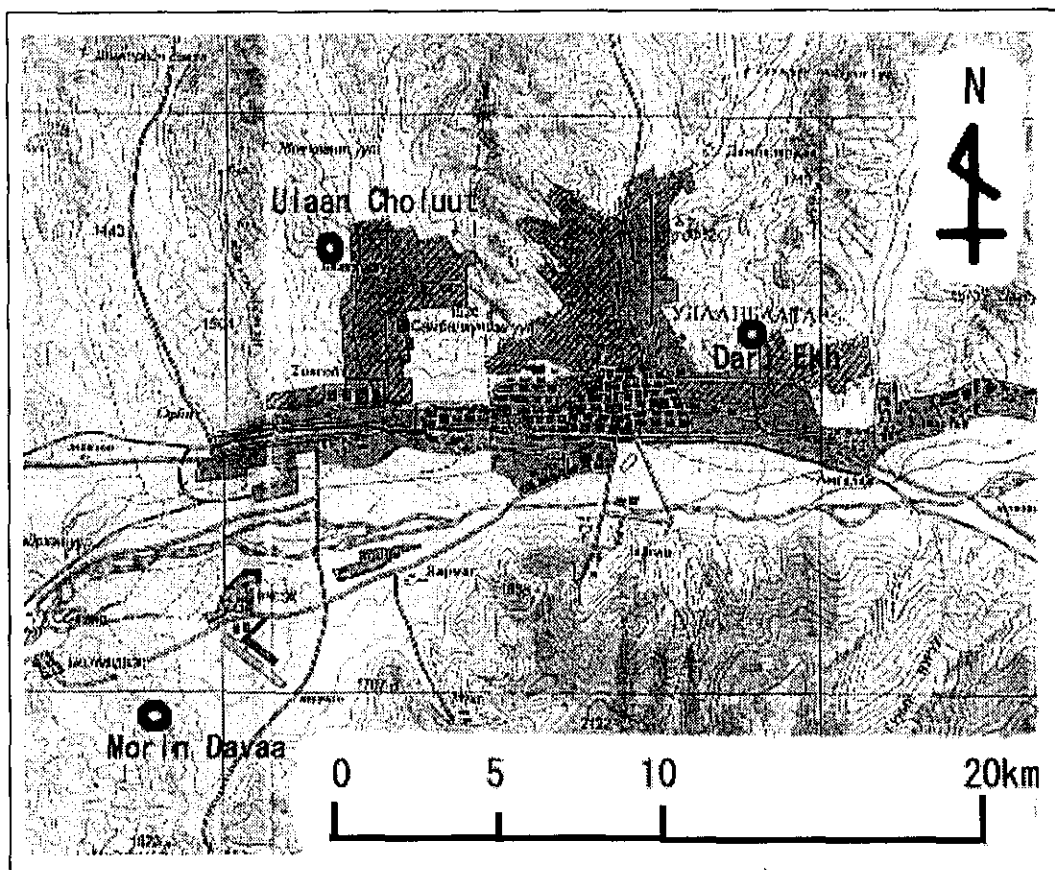


図 2-2-4 最終処分場の位置

## 2) Ulaan Chuluut 最終処分場

- 1975 年に開始された。当初は、ソングノハイルハン区のゴミから搬入された。4.5~5ha の敷地面積がある。Dari Ekh 処分場の閉鎖により、ウランバートル市都市部 6 区のうちほぼ 5 区から廃棄物が搬入されている。
- ブルドーザーは、搬入ゴミを上から転圧しながら均している。スカベンジャーは 100 人位おり、骨などを採集している。組織も無く、各個人で資源ゴミ(空き缶、空き瓶、骨及び紙)を集めて売っている。
- 当処分場は市の中心部 15~18km に位置し、5 つの区からゴミを搬入する。ソングノハイル区から約 5km、バヤンゴル区から約 8km、遠隔地からは約 10km ある。バヤンズルフ区では、公衆衛生関連の局から暫定的使用として許可を取ったサワンダワの処理場に搬入している。
- ゴみの深さは約 17m あり覆土はされていない。自然発火による煙が観られた。数十羽のカラスが飛翔している。スカベンジャーは 50 人余り有価物を漁っていた。
- ここには配電なく、ローソクを支給しており、携帯電話を 3 人の従業員に支給し 24 時間体制で稼働している (24 時間勤務後 2 日休みである)。

### 3) Morin Davaa 最終処分場

- 1969年に開始された。面積40haで約27mの深さがある。現在6区からのごみが搬入され、約13haを使用している。市の南東部に位置し、総合廃棄物処理場をこのあたりに設ける考えである。
- 2001年になって、自然環境省と市は新しい廃棄物処理場を検討しはじめた。下手の監視所にはブルドーザーと電話がある。

### 4) 新規最終処分場

- Morin Davaa から、なだらかな広い谷間を約1km登ると6km x 3kmの新処分場予定地に着く。直線で丘頂地の稜線を越えると、ウランバートル国際空港が眼下(約5km)に見渡せる。2方向からアクセスでき、舗装道路まで約3kmある。
- バイオコンビナート(保健省と食料農林省の2重管轄で家畜のワクチン製造)の牛の群れが、予定地内で草を食べているのが散見された。空港滑走路の直角方向に位置するため、航行への影響はない。

### 5) 第5地区ゴミ集積所

- Dari Ekh 処分場に近かったバヤンズルフ区は、2001年10月1日に同処分場が閉鎖され、また Ulaan Chuluut 処分場は遠すぎるので、暫定的な処分場として市の衛生関連局の認可を得た上で、砂利採取跡地であるサワングワにごみ集積所(通称「第5地区ゴミ集積所」)を設け、10月10日頃から使用している。
- 現状：1日当たり40~50台分のごみの搬入があり、シートの敷設もなく、自然投棄している。民家が接近しており、浸出水が懸念される。1台のブルドーザーが稼働し、豚、牛、鳥、犬などが餌を漁るなか、15人程度のスカベンジャーが有価物・再利用可能資材等を採取している。同区のゲル地区だけでなく、アパート地区からも(約9,000人分)のごみが搬入されている。
- 満杯後の利用予定：覆土、植栽し緑地化を図る。満杯後は、Morin Davaa へごみを持って行くことになる。

### 6) 医療廃棄物処理：

- 3カ所の最終処分場にある無縁墓地に、医療廃棄物(手術後の不要臓器、切断手足等)を埋める。どこの運搬車両かは不明である。
- 病院内焼却：第一病院内にある検死解剖部がよく承知している。

### 7) スカベンジャー：無組織(個人運営)で、約200人(3処分場)が活動しており、リサイクル工場への仲買人に、有価物、再利用可能資材等を販売している。