

国際協力事業団（JICA）

トルコ共和国 環境省（MoE）

トルコ国
アダナ・メルシン地域
廃棄物管理計画調査

最終報告書

要 約

平成12年1月

国際航業株式会社

序 文

日本国政府は、トルコ共和国政府の要請に基づき、同国のアダナ・メルシン地域廃棄物管理計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成10年7月から平成12年1月までの間、4回にわたり国際航業株式会社の志村享氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

また、平成10年7月から平成12年1月までの間、厚生省国立公衆衛生院廃棄物工学部廃棄物処理工学室室長の池口孝氏を委員長とする作業監理委員会を設置し、本件調査に関し、専門的かつ技術的な見地から検討・審議が行われました。

調査団は、トルコ共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成12年1月

藤田 公 郎

国 際 協 力 事 業 団
総 裁 藤 田 公 郎

伝達状

国際協力事業団

総裁 藤田 公郎 殿

トルコ国におけるアダナ・メルシン地域廃棄物管理計画調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本報告書は、アダナ・メルシン両特別市に対する廃棄物管理の現況調査、2020年までの廃棄物管理マスタープラン及び優先プロジェクトのフィージビリティ調査から構成されております。

現況調査では、アダナ・メルシン両特別市の廃棄物管理の現状を十分に把握するために6種類の実態調査を実施すると同時に各種の既往資料の収集分析を行い、現在の廃棄物管理を評価し、その課題を抽出いたしました。

マスタープランでは、その基本目標を『アダナ・メルシン両特別市において、2020年までに廃棄物に関して循環型社会を創造すること』に据え、この基本目標を達成するために、できる限り廃棄物の発生を抑制し、発生した廃棄物はできる限りリサイクルし、リサイクルができない廃棄物については環境に悪影響を与えないように最終処分する計画を策定しました。


優先プロジェクトは2000年から2005年の間に実施する必要がある分別収集システムの導入、選別・コンポスト工場の建設、都市・医療廃棄物処分場の建設を提案し、そのフィージビリティ調査を実施いたしました。また、これらの優先プロジェクトに関して、技術面、社会面、環境面、財務面及び経済面から評価を行った結果、すべての面で妥当であるという結論が得られました。

また、調査期間中に、オープンダンピング処分場改善及び分別収集・コンポスト品質改善の2つのパイロット・プロジェクトを実施し、カウンターパートとともにマスタープランの実現に向けてその課題の克服手法を検証しました。さらに、三度にわたり技術移転ワークショップを開催し、調査の成果を公表いたしました。こうした活動は、現地のマスコミで大きく取り上げられ、大きな反響を呼びました。

本調査を進めるに当たり、貴重なご助言とご指導を賜りました貴事業団を始め、日本国政府外務省、厚生省の関係各位に対し深甚なる感謝の意を表するとともに、調査期間中、トルコ国において格別のご協力をいただきました、トルコ国環境省、アダナ・メルシン両特別市、日本大使館、JICAトルコ事務所に対して厚くお礼を申し上げます。

本調査の成果が、アダナ・メルシン両特別市の廃棄物管理事業の改善と、循環型社会の創造に貢献することを切望いたします。

平成12年1月



トルコ国アダナ・メルシン地域
廃棄物管理計画調査

調査団長 志村 享

計画の概要

1 廃棄物管理マスタープラン

マスタープランでは、その基本目標を『アダナ特別市及びメルシン特別市において、2020年までに廃棄物に関して循環型社会を創造すること』に据えた。この基本目標を達成するために、マスタープランではできる限り廃棄物の発生を抑制し、発生した廃棄物はできる限りリサイクルし、リサイクルができない廃棄物については環境に悪影響を与えないように最終処分する。

具体的には、

- 発生源でのリサイクルを推進して、分別収集を確立する。
- CompostableごみとNon-compostableごみとに分別収集したごみを100%コンポスト、選別工場で処理し、できる限りリサイクルする。
- コンポスト、選別工場で発生する残渣は、衛生埋立処分する。

マスタープランが実現すれば、2020年にはアダナ特別市及びメルシン特別市のそれぞれのごみの流れは、次のように変わる。

表1: アダナ特別市のごみの流れの変遷

(unit: ton/日、括弧内は%で発生量に対する比率)

項目 年度	発生量	排出量	発生源で 不適正処分量	コンポスト工場 での処理量	選別工場での 処理量	最終処分量	リサイクル量
1999	834 (100)	803(96)	14 (2)	0 (0)	0 (0)	771 (92)	49 (6)
2020	2,355 (100)	2,308(98)	0 (0)	1,039 (44)	1,269 (54)	1,006 (43)	549 (23)

表2: メルシン特別市のごみの流れの変遷

(unit: ton/日、括弧内は%で発生量に対する比率)

項目 年度	発生量	排出量	発生源で 不適正処分量	コンポスト工場 での処理量	選別工場での 処理量	最終処分量	リサイクル量
1998	446 (100)	425 (95)	14 (3)	40 (9)	0 (0)	375 (84)	47 (11)
2020	1,350 (100)	1,321(98)	0 (0)	550 (41)	766 (57)	604 (45)	319 (24)

2 優先プロジェクト

2.1 優先プロジェクトの選定

アダナ特別市及びメルシン特別市廃棄物管理マスタープランをもとに、マスタープランの第1段階(2000 - 2005)に実施する優先プロジェクトを、それぞれの特別市に対して次のように選定した。

表3: 優先プロジェクトの選定

	アダナ特別市	メルシン特別市
優先プロジェクト	分別収集システムの導入 選別工場の建設 コンポスト工場の建設 ソフル都市廃棄物処分場の建設 ソフル医療廃棄物処分場の建設	分別収集システムの導入 選別工場の建設 コンポスト工場の建設 チムサ都市廃棄物処分場の建設 チムサ医療廃棄物処分場の建設

2.2 優先プロジェクトの目標

アダナ特別市及びメルシン特別市の優先プロジェクトの目標は、それぞれ次の表に示す通りである。

表4: 優先プロジェクトの目標

項目	年	アダナ特別市		メルシン特別市	
		1999 (現状)	2005 (目標年)	1998 (現状)	2005 (目標年)
1. 人口		1,196,620	1,479,477	634,850	788,999
2. 都市廃棄物量					
発生量 (ton/年)		304,410	438,000	162,790	241,995
排出量 (ton/年)		293,095	426,685	155,125	235,060
収集量 (ton/年)		284,700	422,774	148,555	232,572
3. 分別収集					
ごみ収集量に対する分別収集率 (%)		0	30	0	30
分別収集量 (ton/年)		0	126,832	0	69,772
4. 選別工場					
処理量 (ton/年)		0	54,538	0	32,095
有価物回収量 (ton/年)		0	13,089	0	7,703
残渣量 (ton/年)		0	41,449	0	24,392
5. コンポストプラント					
処理量 (ton/年)		0	72,294	0	37,677
コンポスト生産量 (ton/年)		0	13,013	0	6,782
有価物回収量 (ton/年)		0	723	128	377
残渣量 (ton/年)		0	2,892	0	1,507
6. 都市廃棄物最終処分					
処分量 (ton/年)		290,540	352,693	143,262	196,729
埋立量 (m ³ /年)		435,810	529,040	214,893	295,094
7. 医療廃棄物処分					
処分量 (ton/年)		1,606	2,263	548	803
埋立量 (m ³ /年)		4,130	5,819	1,409	2,065

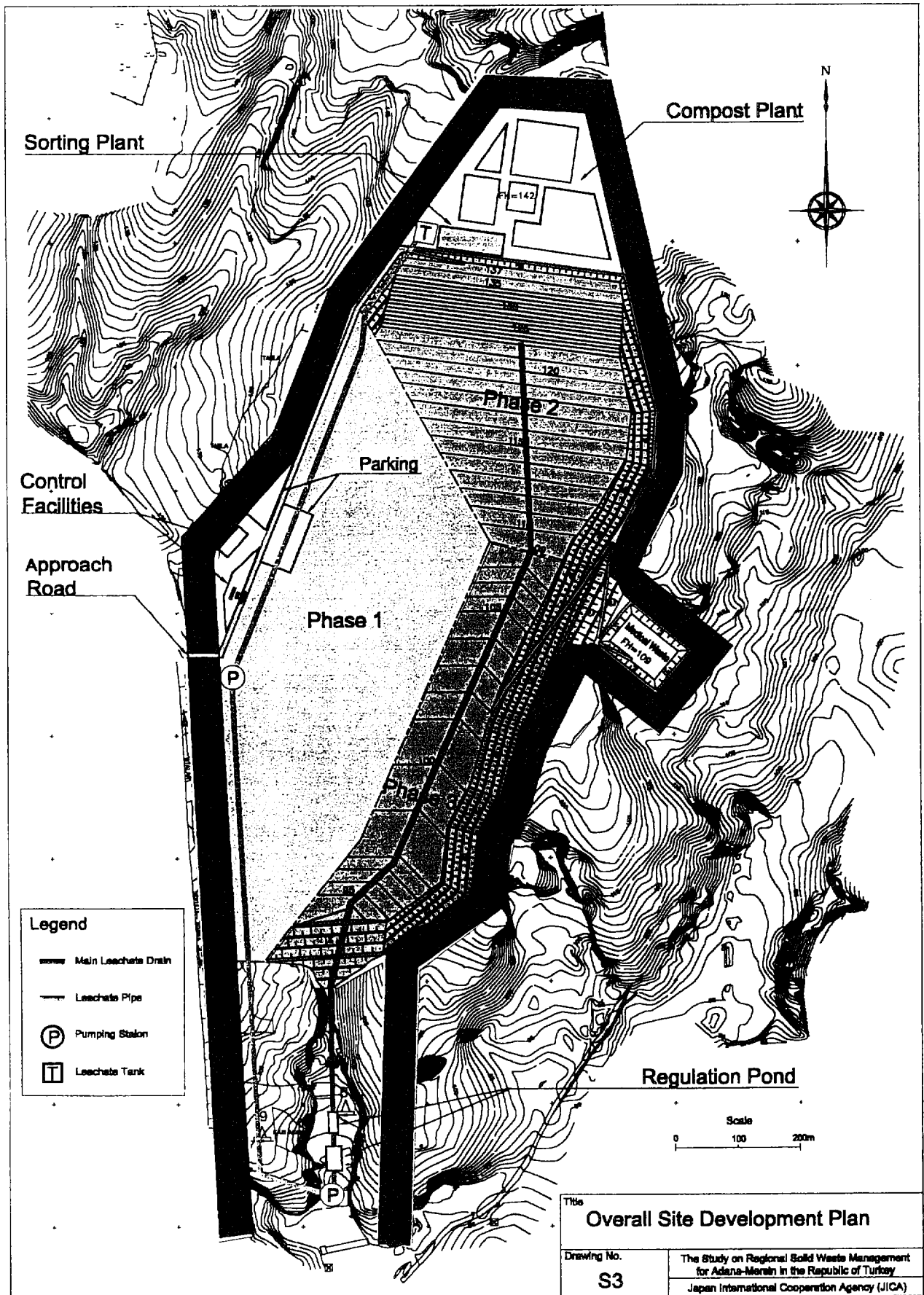
2.3 アダナ特別市に対する優先プロジェクトの計画概要

アダナ特別市に対する優先プロジェクトの計画概要を次の表に示す。(ソフル廃棄物処理・処分施設計画については、次頁の計画図1を参照。)

表5: アダナ特別市に対する優先プロジェクトの計画概要

プロジェクト		概要
分別収集		<ul style="list-style-type: none"> ◆分別収集用コンパクトトラック (16m³) : 2002年: 26台 2005年: 43台 ◆分別ごみ用コンテナ (800 lt.) : 2002年: 1,731個 2005年: 2,096個
選別工場		<ul style="list-style-type: none"> ◆建設 : 2001年 ◆操業開始 : 2002年 ◆プラント能力 : 190 ton/日 ◆プラント形式 : 手選別 + 磁選機 ◆運転 : 300 日/年, 16時間/日 ◆原料 : 分別Non-compostableごみ ◆回収物 : 紙、プラスチック、ガラス鉄、非鉄金属、繊維
コンポスト工場		<ul style="list-style-type: none"> ◆建設 : 2001年 ◆操業開始 : 2002年 ◆プラント能力 : 250 ton/日 ◆プラント形式 : Aerated Static Pile ◆運転 : 300 日/年, 16時間/日 ◆原料 : 分別Compostableごみ ◆Compostable含有率 : 20.3 % (ドライベース) ◆含水率 : 70 % ◆コンポスト期間 : 28 日 ◆熟成期間 : 60 日 ◆コンポスト生産量 : 45.7 ton/日
最終 処分場	都市 廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ◆建設 : 2001年にフェーズ2を建設、フェーズ1地区を閉鎖 ◆操業開始 : 2002年 ◆面積 合計 : 95 ha <li style="padding-left: 20px;">フェーズ2埋立地 : 17 ha <li style="padding-left: 20px;">緩衝帯 : 25 ha <li style="padding-left: 20px;">その他 : 53 ha (フェーズ1、フェーズ3、工場、医療廃棄物処分場等) ◆埋立容量 : 2,351,000 m³ (フェーズ2) ◆供用期間 (フェーズ2) : 2002 - 2006年 ◆浸出水処理施設 : 循環 + 蒸発
	医療 廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ◆建設 : 2001年 ◆操業開始 : 2002年 ◆面積 : 3 ha ◆埋立容量 : 48,000 m³ ◆供用期間 : 2002 - 2009 ◆浸出水処理施設 : 循環 + 蒸発

計画図 1 : ソフル廃棄物処理・処分施設設計計画図



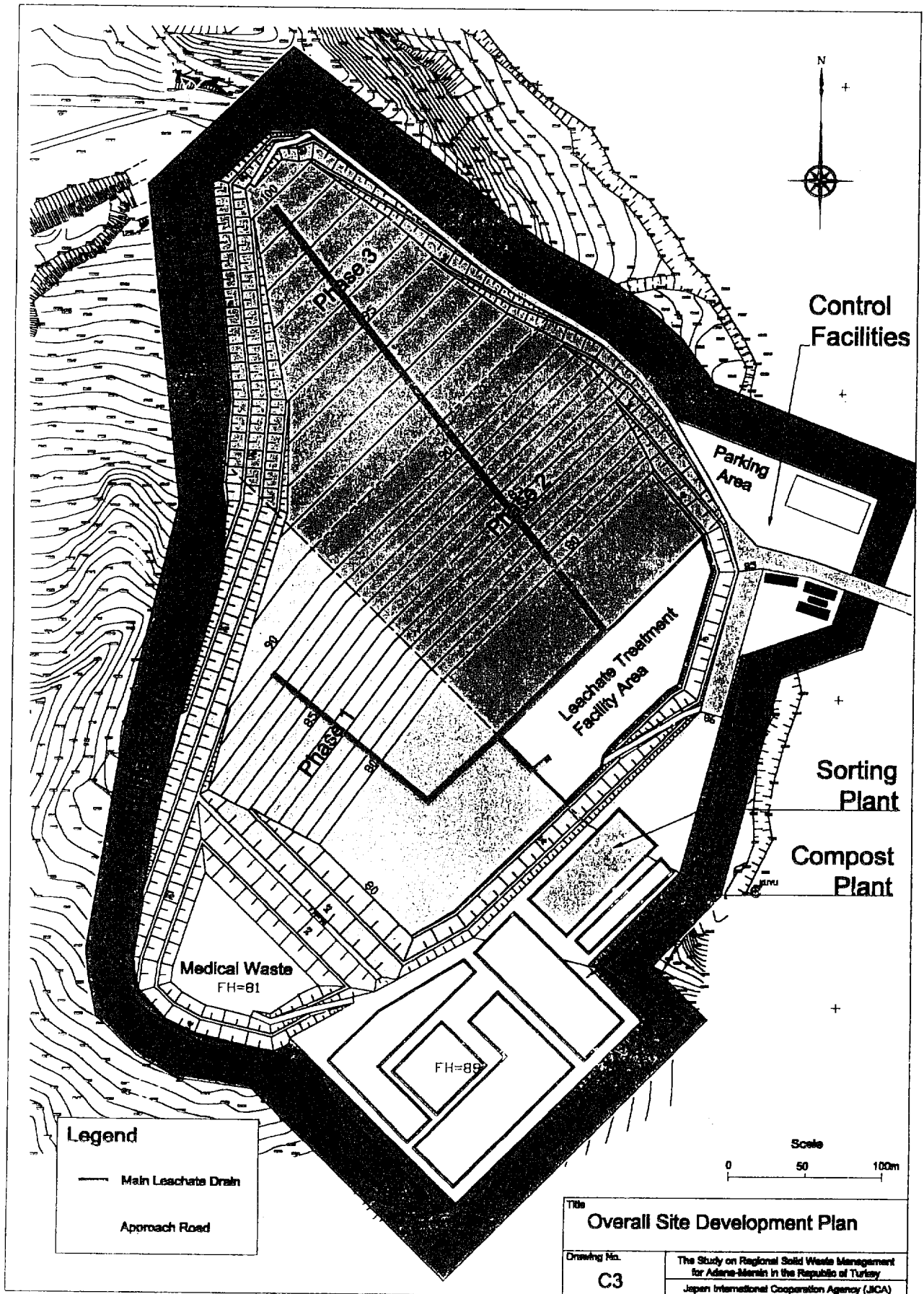
2.4 メルシン特別市に対する優先プロジェクトの計画概要

メルシン特別市に対する優先プロジェクトの計画概要を次の表に示す。(チムサ廃棄物処理・処分施設計画については、次頁の計画図1を参照。)

表6: メルシン特別市に対する優先プロジェクトの計画概要

プロジェクト		概要
分別収集		<ul style="list-style-type: none"> ● 分別収集用コンパクトトラック (16m³) 2002年: 21台 2005年: 33台 ● 分別ごみ用コンテナ (800 lt.) 2002年: 286個 2005年: 346個
選別工場		<ul style="list-style-type: none"> ● 建設 : 2001年 ● 操業開始 : 2002年 ● 工場能力 : 100 ton/日 ● 工場形式 : 手選別 + 磁選機 ● 運転 : 350 日/年, 16時間/日 ● 原料 : 分別Non-compostableごみ ● 有価物回収 : 紙、プラスチック、ガラス鉄、非鉄金属、繊維
コンポスト工場		<ul style="list-style-type: none"> ● 建設 : 2001年 ● 操業開始 : 2002年 ● 工場能力 : 110 ton/日 ● 工場形式 : Aerated Static Pile ● 運転 : 350 日/年, 16時間 /日 ● 原料 : 分別Compostableごみ ● 有機物含有量 : 20.3 % (ドライベース) ● 含水率 : 70 % ● コンポスト期間 : 28 日 ● 熟成期間 : 60 日 ● コンポスト生産量 : 16.2 ton/日
最終処分場	都市廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ● 建設 : 2001年 ● 操業開始 : 2002年 ● 面積 合計 : 24 ha 埋立地 : 13 ha 緩衝帯 : 6 ha その他 : 5 ha (工場、医療廃棄物処分場等) ● 埋立処分量 : 1,157,000 m³ ● 供用期間 : 2002 - 2005 ● 浸出水処理施設 : 2002年は、Stabilisation pond処理、2003年から2005年はRecirculation + Evaporation処理
	医療廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ● 建設 : 2001年 ● 操業開始 : 2002年 ● 面積 : 2 ha ● 埋立量 : 57,500 m³ ● 供用期間 : 2002 - 2020年 ● 浸出水処理施設 : 循環 + 蒸発

計画図 2 : チムサ廃棄物処理・処分施設計画図



報告書リスト

本調査の成果を記述した報告書リストを以下に示す。

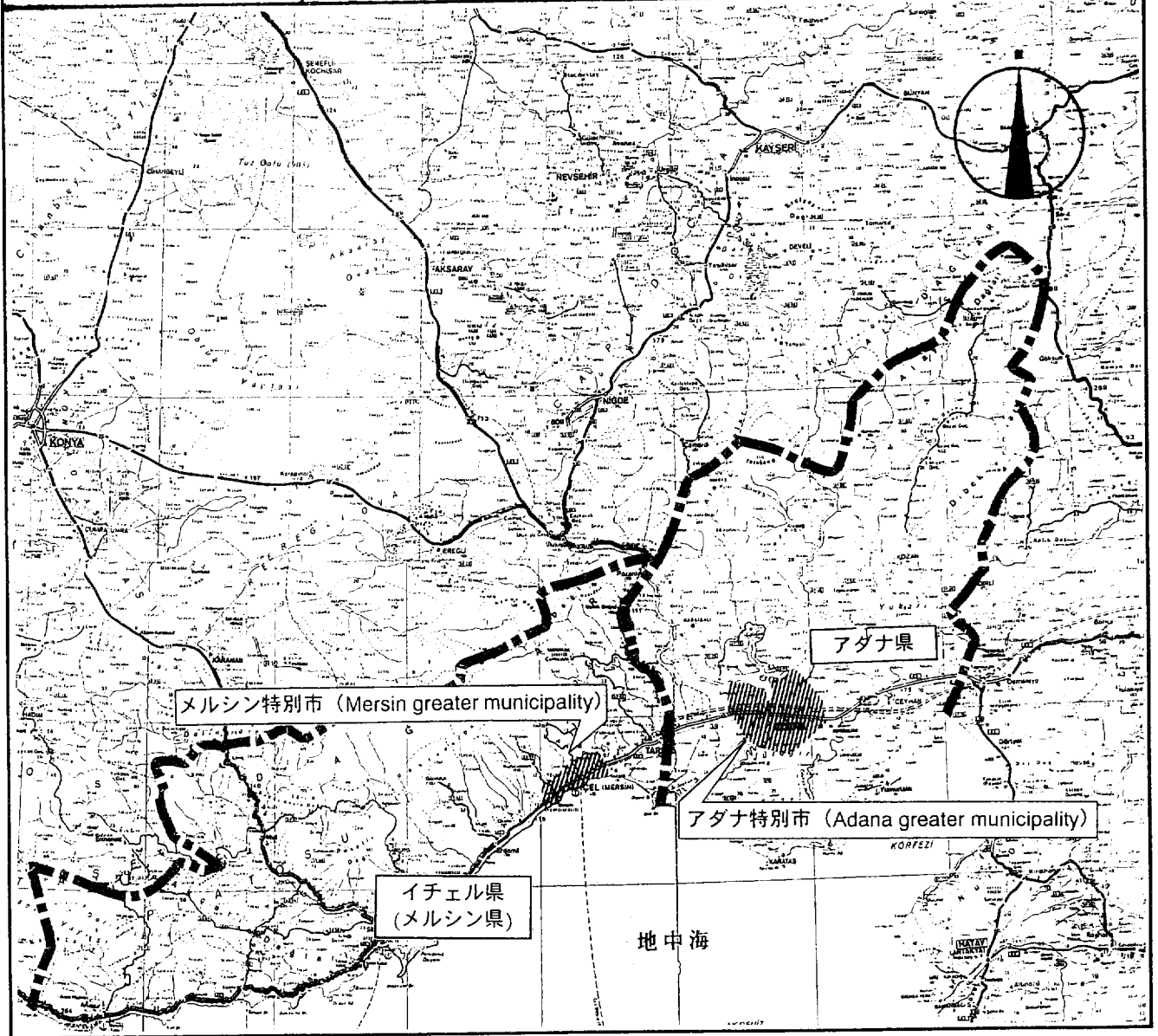
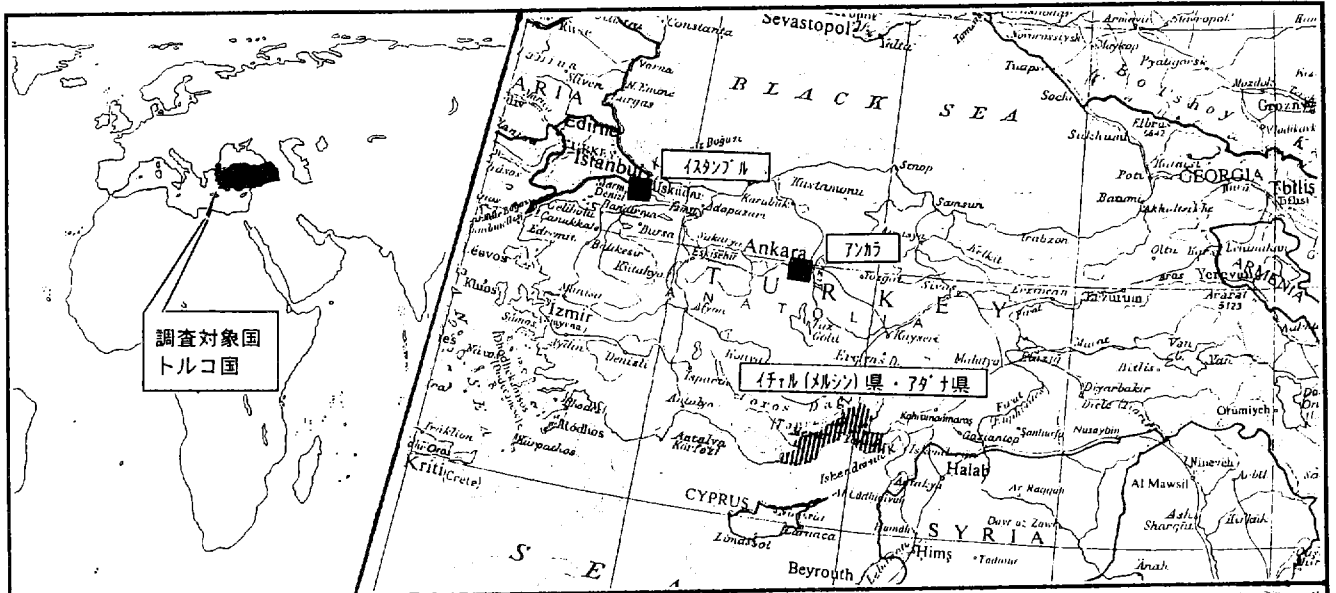
List of Volumes

要約和文

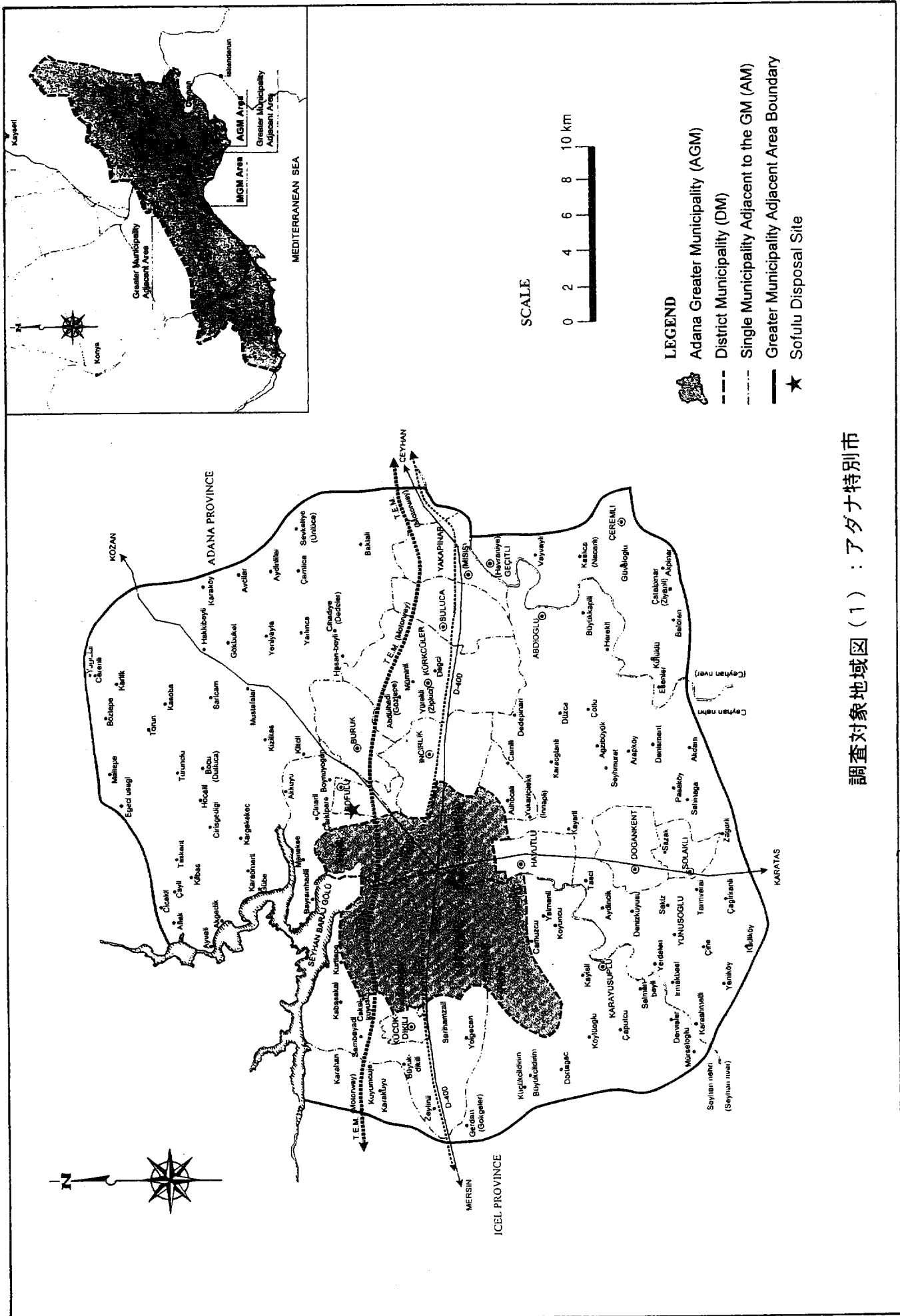
Volume I	Executive Summary
Volume II	Main Report
Volume III	Annex
Volume IV	Data Book

本報告書は要約和文です。






本報告書では、以下に示す1999年5月末時点の交換レートを使用した。
1 US\$ = 120.0 Japanese Yen = 407,000 Turkish Lire (TL).



調査位置図

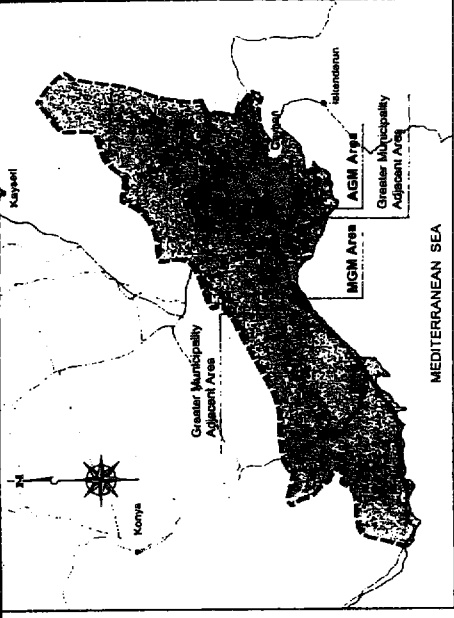


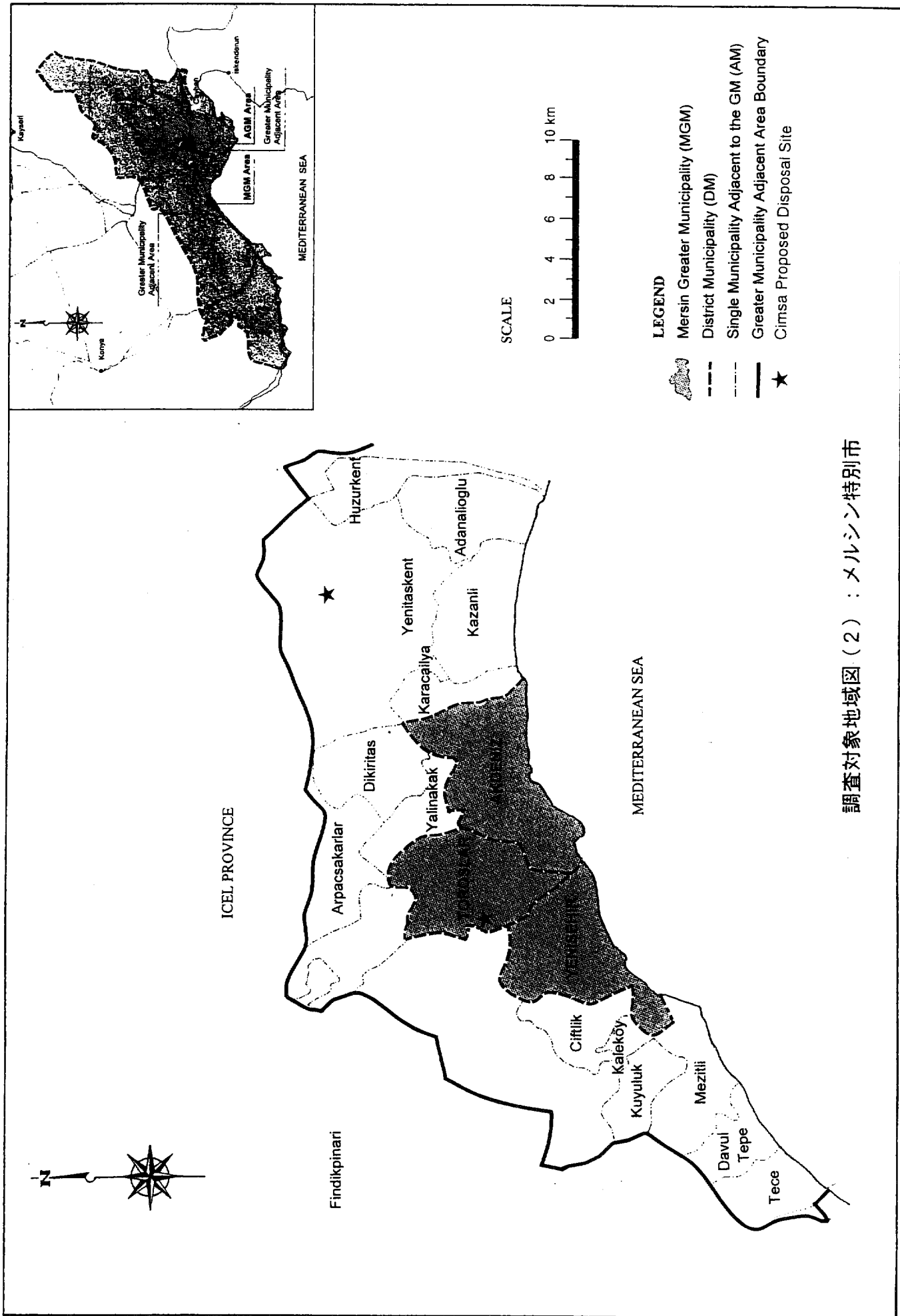
調査対象地域図(1) : アダナ特別市

- LEGEND**
-  Adana Greater Municipality (AGM)
 -  District Municipality (DM)
 -  Single Municipality Adjacent to the GM (AM)
 -  Greater Municipality Adjacent Area Boundary
 -  Sofulu Disposal Site

SCALE

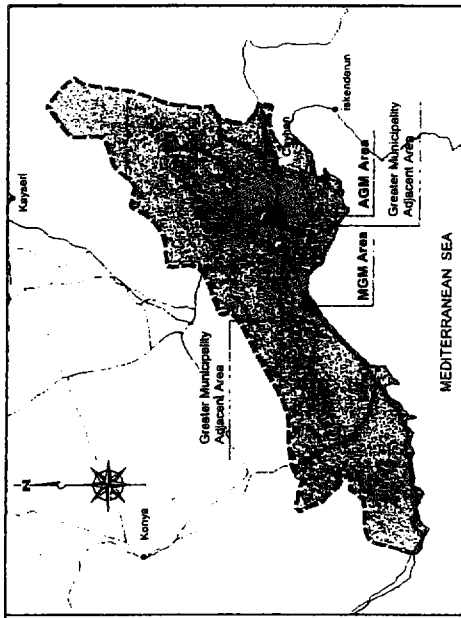
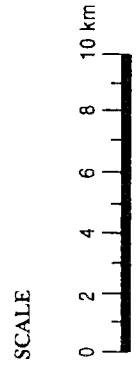
0 2 4 6 8 10 km





調査対象地域図（2）：メルシン特別市

- LEGEND**
- Mersin Greater Municipality (MGM)
 - District Municipality (DM)
 - Single Municipality Adjacent to the GM (AM)
 - Greater Municipality Adjacent Area Boundary
 - Cimsa Proposed Disposal Site



現地写真1：現地調査（1）ごみ量・ごみ質調査



家庭ごみのサンプリング(低所得層地域:メルシン)。



家庭ごみの発生量源単位の計測（中所得層地域：メルシン）。



飲食店からの発生量源単位の計測（メルシン）。



市場ごみの物理組成分析のためのサンプリング（アダナ）。



ごみの物理組成別の計量。



ごみの物理組成分析のための分別。

現地写真 2 : 現地調査 (2) 医療機関意識調査、タイム&モーション調査



アダナ医療機関意識調査 (1)

大規模医療機関の敷地内の人通りの少ない場所にある医療廃棄物集積地。



アダナ医療機関意識調査 (2)

ソフル最終処分場に持ちこまれる感染性医療廃棄物 (赤いごみ袋) の中には、一般廃棄物 (青いごみ袋) が混入している。



メルシン医療機関意識調査 (1)

大規模医療機関では色別のごみ袋を使用して発生源分別排出を行っている。(赤:感染性医療廃棄物、青:一般廃棄物、黒:注射器等のガラス類)。



メルシン医療機関意識調査 (2)

感染性医療廃棄物は専用赤いごみ袋に分別排出され、最終処分場でトレンチ法で処分されている。



タイム&モーション調査 (1)

トラクタトレーラによるごみ収集(低所得層地域)。



タイム&モーション調査 (2)

コンパクトトラックによるごみ収集 (中所得層地域)。

現地写真 3：現地調査（3）リサイクル市場調査



Street waste pickerはリサイクル活動において大きな役割を果たしている（アダナ）。



仲介業者によって回収されたプラスチック資源ごみ（アダナ）。



コンポスト市場調査（アダナ：Soysali村にて）。



コンポスト市場調査（メルシン：Tekke村にて）。



ソフル処分場でスカベンジャーによって回収された資源ごみ。



PETボトル再資源化工場（アダナ）。