

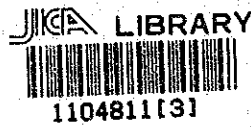
トルコ国アンカラ市
大気汚染対策事前調査(I)
報 告 書

昭和 58 年 5 月

国際協力事業団



トルコ国アンカラ市
大気汚染対策事前調査(I)
報 告 書



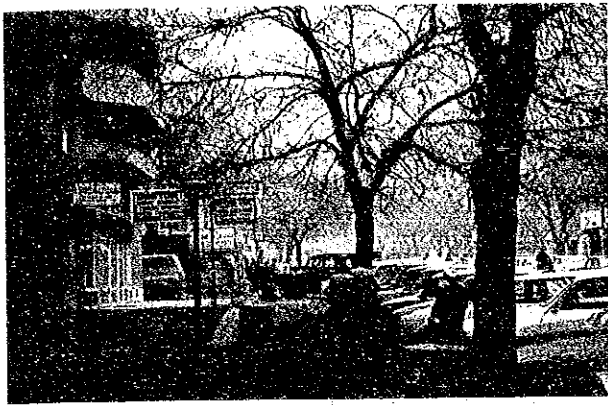
ID 10293041 の代替本。(93.6.16)

昭和 58 年 5 月

国際協力事業団

国際協力事業団

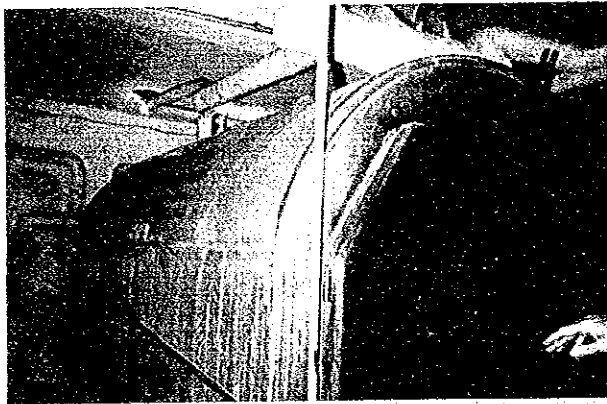
13505



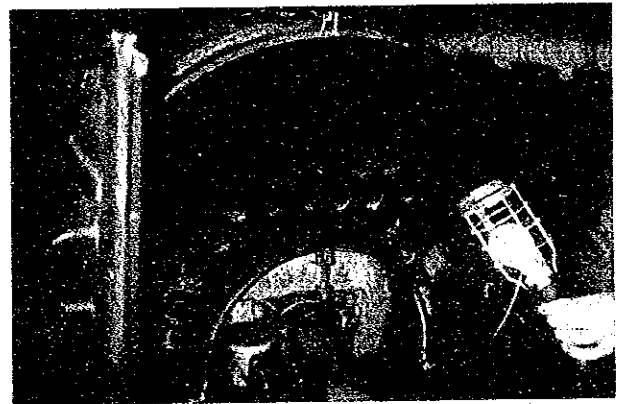
路上に堆積されたリグナイト



リグナイト



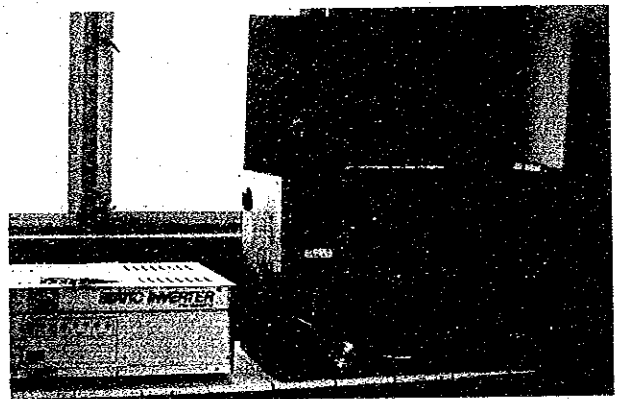
アパート用石炭ボイラー（亜炭）



環境庁オフィスビル地階石油ボイラー



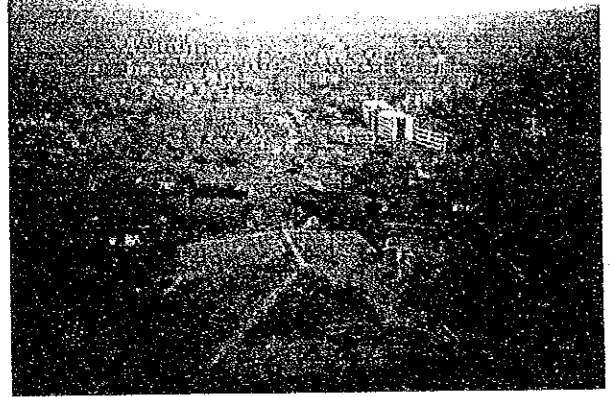
移動大気測定車



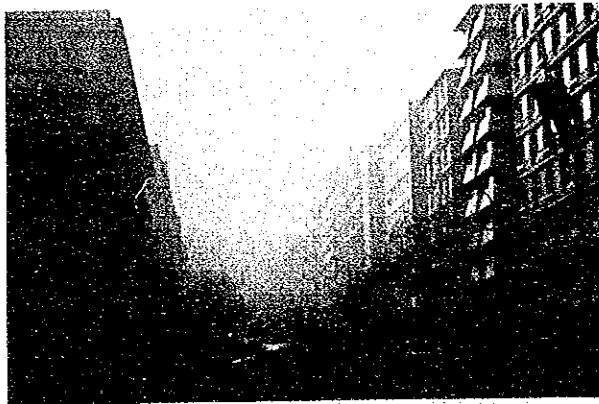
SO₂ 測定器



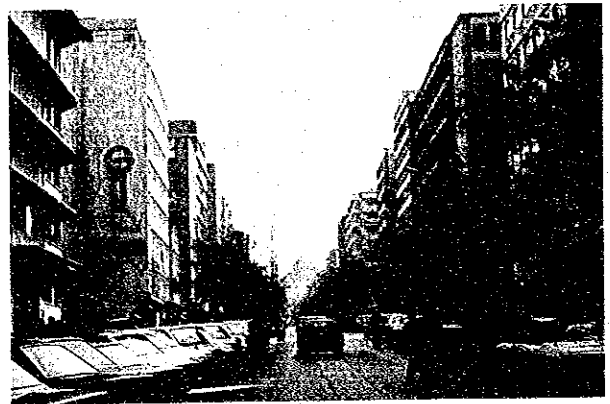
日本大使館公邸から見るアンカラ市



ゲジュコンド地区



ケントホテル前の大通りのスモッグ(午前中)



ケントホテル前の大通り(午後)



ケントホテル近くの広場のスモッグ(午前中)



ケントホテル近くの広場(午後)

序 文

日本国政府は、トルコ国政府の要請に応じて同国アンカラ市における大気汚染対策調査を行なう事を決定し、国際協力事業団がこれを実施する事となった。

当事業団は、環境庁大気保全局調査官・櫻井正昭氏を団長とする事前調査団（コンタクトミッション）を昭和58年3月8日から3月19日まで現地に派遣し、要請内容の確認、調査対象地域の踏査、情報資料の収集ならびに今後の調査内容の基本方針等について先方と協議を行なった。

本報告書はコンタクトミッションに引き続き実施を予定しているS/Wの締結、本格調査に資するため上記調査の結果をとりまとめたものである。

最後に、本調査団に対し、密接な協力を惜しまなかつたトルコ国政府関係者及び在トルコ国日本大使館ならびに関係機関各位に対し厚くお礼申し上げる次第である。

昭和58年5月

国際協力事業団

理事 中 澤 弑 仁

目 次

第1章 調査団派遣の背景と経緯	1
第2章 コンタクトミッションの概要	3
第3章 協 議 の 概 要	6
3-1 トルコ政府の要請内容	6
3-2 要 請 の 背 景	6
3-3 討議議事概略	7
第4章 大気汚染の現況と対策	8
4-1 大気汚染の現況	8
4-1-1 社会現況	8
4-1-2 気 象	11
4-1-3 大気汚染物質の発生源	13
4-1-4 大気質の現況	17
4-2 大気汚染対策	20
4-2-1 はじめに	20
4-2-2 トルコ国環境庁の発足と大気汚染対策の概要	20
4-2-3 当面の対策の詳細	23
4-2-4 今後実施される対策	26
4-2-5 その他の研究開発	27
第5章 協力の実施にかかる基本方針等の提言	32
5-1 協定の実施にかかる基本方針	32
5-2 協力の実施にかかる問題点及び勧告	33
資 料 編	
1. アンカラ概略図	1
2. トルコ国要請内容メモ	3
3. 収集資料リスト	4
4. 面会者一覧	5
5. 環境庁組織図	5
6. パチケント新都市説明資料	6
7. イスタンブールの環境の状況	8

第1章 調査団派遣の背景と経緯

トルコ共和国アンカラ市は1960年代後半以後大気汚染問題が顕在化してきた。

アンカラ市が位置するアナトリア高原は、大陸性気候のため冬期にはマイナス20度の寒さにみまわれることもある。暖をとるため各家庭、事務所では大量の石炭を使用する。この石炭は極めて質の悪い亜炭(lignite)であり、これの燃焼から発生するばい煙が大気汚染の原因であると指摘されている。

暖房用の燃料の質の悪さに加え、アンカラ市は四方を丘に囲まれた“盆の底”に位置する地形条件と、近年の人口流入の激化による無秩序な都市開発が大気汚染の状況を一層悪化させている。

アンカラ市大気汚染の主要原因は暖房用の燃料であるため11月-3月の冬期に顕著であり、春の訪れとともに減少していくパターンが特徴である。これを称して「アンカラは、春になるとスモッグを忘れる。」と自嘲を込めて表現するトルコ行政当局者もいる。WHOの専門家が1974年-1977年に測定した結果によると二酸化硫黄(SO₂)冬期平均値は300-500 μg/m³(0.105-0.175 ppm)、24時間値の最大は1000 μg/m³(0.350 ppm)を記録し、人間の健康上看過できない状態を呈するまで悪化している。特に1981/82冬期は、SO₂濃度24時間最大値で1935.75 μg/m³(0.677 ppm)を記録し、小学校の閉鎖、暖房の自粛、不要不急の外出の禁止措置等を取らざるを得なくなっている。

トルコ国政府は、大気汚染を含む環境問題を扱う環境庁(Under-Secretariate Environment)を1979年に設置し、世界銀行から600万ドルの融資を受けて、大気測定機器の整備を進めるとともに、大気汚染対策として短期計画(Immediate Pollution Control Program)、長期計画(Long Term Pollution Control Program)を策定、改善の努力を模索しているところである。

短期計画は、良質亜炭の供給、ボイラーマンの訓練、ボイラーの改良、燃料節減のためのピルの断熱化、排煙監視等の対策であり、いわば対症療法である。長期計画は、亜炭の無煙化技術の確立、ガス化、地域集中暖房の可能性の検討等の抜本対策の確立である。

このような状況の下、大気汚染問題を解決した我が国に対し、本問題に対する協力要請があったものである。

事前に伝えられたトルコ政府の要請のうち主要なものは次のようなものであった。

(1) 暖房システムの改善策に対する協力

(亜炭の燃焼効率を高めるための暖房用ボイラーのシステムの改善)

(2) 地域集中暖房の技術的、経済的フィージビリティ確認に対する協力

(亜炭ガス化事業、都市ガス配給プロジェクトと地域集中暖房計画との技術的、経済的比

較検討)

国際協力事業団は、これまで大気汚染対策を目的とした開発調査を行ったことがなく、またトルコ政府の協力要請内容が、他国や世界銀行等の国際機関が具体的協力を実施しているものと重複していることから、今後の我が国の協力の進展を考慮し、大気汚染の現況とトルコ国政府が構じている対策の実情調査を踏まえ、我が国が協力可能な分野についてトルコ国政府関係者と協議することとし、総理府環境庁の協力を得て3月8日から19日までコンタクトミッションを派遣したものである。

コンタクトミッションの派遣に当たっては、トルコ国政府関係当局、在アンカラ日本大使館の期待感が強く、何らかの具体的解決策の提言をコンタクトミッションがもたらすことを期待していたが、本ミッションの派遣は、今後の協力の端緒であることを外務省、環境庁、国際協力事業団は確認し、在アンカラ日本大使館を通じ事前にトルコ側へ伝達した。

第2章 コンタクトミッションの概要

2-1 コンタクトミッションの目的

コンタクトミッションの目的は、アンカラ市の大気汚染について、データの収集、協力要請の背景の調査、要請内容の確認、関係組織、対策の実情等の基本事項の調査である。

具体的には、次の9項目の調査を目的とした。

- (1) 要請の背景を詳細に調査すること。
- (2) 要請の内容を具体的に確認すること。
- (3) 要請の内容と他国、世界銀行の協力で実施中のプロジェクトとの関連を調査すること。
- (4) モニタリングシステムを調査すること。
- (5) 既存モニタリングデータを収集すること。
- (6) 大気汚染対策に係る規則、法的措置等を調査すること。
- (7) 地形・気象・エネルギー使用状況、都市計画等の基礎データを収集すること。
- (8) 世界銀行、他国の協力の状況を調査すること。
- (9) 今後の協力方針を検討すること。

2-2 コンタクトミッションの構成

コンタクトミッションの構成は次の通りである。

団 長	櫻 井 正 昭
	環境庁大気保全局企画課調査官
汚 染 対 策	栗 原 崇
	環境庁長官官房国際課課長補佐
解 析 ・ 測 定	吉 田 徳 久
	環境庁大気保全局企画課課長補佐
排 出 規 制	徳 田 博 保
	環境庁大気保全局大気規制課排出基準係
業 務 調 整	中 村 俊 男
	国際協力事業団社会開発協力部開発調査第二課

2-3 コンタクトミッションの行程

コンタクトミッションの行程を下表に、また面会したトルコ国関係者を資料編に示す。

なお、次表の中でA班と表示している行程は、団長、栗原、中村の行程であり、B班と表示している行程は、吉田、徳田のそれを示すものである。表示のないものは全員の行程を示

日順	月日	時間	区分	行程(訪問先)	調査内容
5	12日(土)	午後 午前	A班 B班	知事公舎訪問 環境庁訪問 民家訪問	イスタンブールの環境問題について懇談 庁内暖房システム調査 家庭暖房調査 パチケント宅地開発地区視察
		午後	B班	アンカラ市及び郊外	アンカラ市地形概況調査
6	13日(日)	午前 午後	A班 A班	イスタンブール市内 環境問題民間ボランティア訪問 イスタンブール→アンカラ	イスタンブール市地形概況調査 元厚相ら民間ボランティアと懇談
		午前	B班	新都市開発共同組合訪問 (KENT-KOOP)	地域集中暖房システムの調査
7	14日(月)	午前 午後	A班 B班	工業技術省訪問 鉍物資源開発研究所訪問 建設省都市計画局訪問 Reft Erin 環境庁次官主催夕食会	データ収集ほか データ収集ほか データ収集ほか
8	15日(火)	午前 午後		エネルギー・天然資源省訪問 トルコ環境問題財団(Turkish Foundation of Environmental Problem)訪問	データ収集ほか データ収集ほか
9	16日(水)	午前 午後		アンカラ市電気、ガス、バス公社訪問 環境庁訪問 Nimet Ozdas 国務大臣訪問 大使公邸にて記者会見 大使主催レセプション	データ収集、ガスプラント視察 協力要請内容について討議 日本の環境行政説明
10	17日(木)	午前 午後		環境庁訪問 アンカラ→フランクフルト	調査結果につき意見交換、トルコ側要請 内容につき討議
11	18日(金)			フランクフルト	
12	19日(土)			→ 東京	

第3章 協 議 の 概 要

3-1 トルコ政府の要請内容

調査前の段階で、在トルコ日本大使館を通じて伝えられたトルコ政府の要請内容は、その振幅が大きく、必ずしも焦点が明確ではなかった。例えば、トルコ国環境庁次官は、アンカラ市内の暖房システムの変更、セントラルヒーティング方式採用の可能性の有無、代替燃料、高性能暖房機器及びフィルターの開発等についての現状把握と、今後の短期的及び中長期的対策に関する具体的提案ないし勧告を求めている。また、外務大臣のように、燃料・エネルギー対策、抜本的な都市計画の改善、工場立地、保健衛生等を含めた総合的環境対策の助言及び協力を求めるものもあった。

今回調査期間中における調査団との意見交換等を経て、調査最終日にメモの形で提出されたトルコ政府側の要請内容の骨子は、結局は以下のとおりであった（原文は資料編）。

- (1) トルコ政府がアンカラ市の大気汚染に対して進めている各種対策のレビューと評価
 - (2) 環境問題に関するJICAのトレーニングコースへの受入れ
 - (3) 日本の環境庁の行政、法制、技術、運営に関して情報を得るためのトルコ側の調査団の日本派遣の可能性の検討
 - (4) トルコ国主要部及び工業地域等を手始めとして、大気環境モニタリングネットワークを整備していくための専門家のトルコ国への派遣
 - (5) 水質保全、自然保護の分野での協力の可能性の検討
 - (6) 環境庁及びJICAに関する英文レポートの提供
- （なお、本要請については、後日改めて正式になされる予定である。）

3-2 要 請 の 背 景

トルコ政府は、アンカラ市の大気汚染の主要な原因が、冬期に暖房用燃料として使用されている質の低い亜炭であることを十分承知しているが、国内の経済的事情から亜炭以外の低公害燃料に転換することが困難であるため、あくまでも亜炭使用を前提として、各種の対策を試みてきている。

これまでも、WHO（世界保健機構）を始め、他国から調査団が来て、脱硫、脱硝、自動車排ガス規制等々、種々の助言を行ったようであるが、時間と金がかかりすぎるため、ほとんど実行に移されていない。最近の例では、世界銀行の融資を受けて、亜炭からのコークス製造プラント、亜炭を用いたブリケット（豆炭）製造プラントの試作が実施されたが、前者はプロセスの欠陥、後者は経済的理由から実用化に失敗している。

一方で、人口の著しい増大に伴い、特に1981年から1982年にかけての冬期の大気

汚染が危機的状況を呈するに至ったことから、早急に効果的な対策を打ち出す必要があると
いうことで、公害対策先進国ともいべき日本に対して技術協力を求めてきたものである。
もともと、これには在トルコ日本大使館の示唆もあったようである。

今回の調査の期間中、わが方は日本の大気汚染が工場等の固定発生源と自動車を中心とし
た移動発生源によるものであり、アンカラ市のように個々の家庭暖房による、いわば群小発
生源が主体の大気汚染とは構造が異なること、家庭暖房については、燃料として硫黄分が少
ない灯油が用いられるようになってからほとんど問題になっていないこと等、日本の大気汚
染の現状と規制の方法等を説明した。トルコ政府は、灯油あるいはその他の低公害燃料に転
換できれば問題は一気に解決することは承知しているものの、トルコ国の場合には、亜炭が
国内資源として豊富に存在しており、非常に安価であるため、経済的にも亜炭を放棄してま
で、高価な他の燃料に転換することは困難であるという事情がある。このような前提に立つ
限り、日本に対して（他の先進国に対しても同様であるが）抜本的な対策を求めるとい
うことには限界があるということとトルコ国の環境庁担当者は認識しつつも、一方公害対策に豊
富なノウハウを持つ我国に対し、要請内容を、単にアンカラ市の大気汚染対策ばかりでなく
環境行政全般に拡げてきたものと考えられる。

3-3 討議議事概略

当初、トルコ側は、今回調査のみで何らかの提言がなされるものと誤解していたふしがあ
り、要請の(1)の内容が、「事前調査により得られた情報のレビューと評価」というものであ
ったので、改めてJICAのこの種の調査の内容と手順を説明した結果、前記のとおり修正が
なされたものである。トルコ国の方も、環境保全関係の調査で、JICAと接触するのは初め
てであり、十分に内容を理解しているとはいえなかったようである。トルコ側の要請内容は
環境保全行政の全般にわたるものになっているが、わが方としては、今回の調査はあくまで
アンカラ市の大気汚染対策のためのものであり、今後とも、この問題が中心課題となると
理解しているのかを確認したところ、トルコ側もその点について、認識の違いはなかった。

要請内容(2)については、まさにJICAの問題であるので、検討する余地はある旨回答した。
(3)については、経費についてまで日本に負う考えはなく、国際機関などの他のチャンネルを
探すということであった。(4)及び(5)については、将来の検討課題ということで、双方了解し
た。(6)については、可及的速やかに対応する旨回答した。

第4章 大気汚染の現況と対策

4-1 大気汚染の現況

本節では、アンカラにおける大気汚染物質発生源、大気質の現況を、その背景である社会現況、気象を概観した上で記述する。

4-1-1 社会現況

(1) 地域の概況

アンカラは、優に紀元前2000年のヒッタイトの時代にまでさかのぼることができる歴史のある地であるが、人口集中が始まったのは、1923年にトルコの父と呼ばれるムスタファ=ケマルがこの地に遷都してからである。

その後、人口は着実に増加し、現在は約200万人でイスタンブールに次いでトルコ第2の都市に成長している。

中流以上の市民は、市中心部に集中している5階建程度のレンガ造りのアパートに住んでいるが、これらのアパートの多くは、石炭ボイラーを利用したセントラルヒーティングシステムを採用しており、その燃焼排ガスが大気汚染の主要原因とみなされている。

また、近年アンカラに職を求めて地方から出てくる人々が急増しているが、彼らはアンカラ周辺部分に個人住宅を造って住んでいる。冬期には暖房に石炭ストーブを用いており、やはり大気汚染の原因になっている。

アンカラは政治都市であり、ばい煙を多量に発生する工場は、セメント工場、砂糖工場などを除いてほとんどなく、また、これらの工場も郊外に立地しているため、大気汚染の主要原因は、上述した家庭暖房用石炭からの排ガスであるとされている。

(2) 人口

アンカラの人口は、遷都の際には、将来計画として、30万人という数字が提示されていたが、予測は大幅に狂い、現在は200万人にも達している。

表4-1-1 アンカラの人口の推移

	1935	1940	1945	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
人口 (万人)	12	16	23	29	45	65	91	124	170	200*

* 推定値

このような人口の急増が、生活水準の向上(セントラルヒーティング方式の採用等)と相まってアンカラの大気汚染を進行させてきたと考えられている。

人口増加は他地域からの移民によるところが大きく、70~75%を占めているとされ

ている。年間平均移民数は、1955年～1960年では30000人、60～65年では、36000人、65～70年では45000人であり、その多くは、中部及び東部アナトリア地方からの移民である。図4-1-1は男女別の年齢別人口構成を示すものであるが、青年層は男子が女子をはるかに上回っており、職を求めてアンカラにやってくる様子がかがわれる。

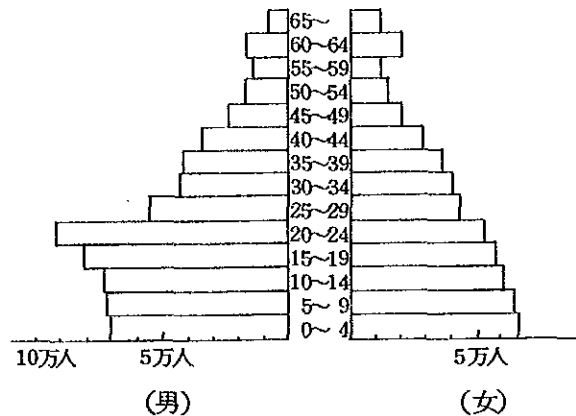


図4-1-1 年齢別人口構成 (1970年)

1970年の調査結果によれば、52%を低所得者層(家庭の1月あたりの実収入1200TL未満)、39%を中所得者層(同1200~2750TL)、9%を高所得者層(同2751TL以上)と分類しているが、低所得者層は、都心から半径4km以遠に、中所得者層は2~6kmの地域に、高所得者層は4km以内に大半が住んでいる。

(3) 土地利用

アンカラ都市域175km²の土地利用形態を見ると、住居地域が89km²(51%)と最も大きく、次いでオープンスペース21km²(12%)、運輸施設11km²(6%)、軍事施設8km²(5%)、教育施設7km²(4%)などとなっている。

住居地域のうち47%は無計画区域であるが、そこにアンカラ市民の57%が居住している。これらの人々は、低所得者層か他地域からの移民であり、他人の土地(国有の場合が多い)に無断で家を建てて住んでおり、その実態は必ずしも明確にはされていないようである。

(4) 産 業

1970年における産業別就業者数を表4-1-2に示す。

表4-1-2 産業別就業者数

	農 業	製 造 業	建 設 業	交 通	商 業	サービス及 びその他	計
就業者数	17,800	53,597	27,487	26,048	33,364	238,112	396,408
[%]	4.51	13.52	6.93	6.57	8.41	60.05	100

1970年のアンカラの人口が124万人であるから、就業者は約30%にすぎないことになるが、実際には未登録セクターで働く人々も多いと見られており、上表の数字は少なめであると考えられている。

(5) 交 通

アンカラの交通機関は、東西に横切る1本の鉄道を除けば、各種の車に依存している。公共交通機関としては、EGO（アンカラ市電気・ガス・バス公社）のバス、ドルムシュと呼ばれる乗り合いタクシー、一般のタクシー等がある。個人所有の車は、産業用も含めて約10万台と推定されている。

交通機関別の車の保有台数及び利用客数を表4-1-3に示す。

表4-1-3 交通機関別車両保有台数及び利用客数(1982)

交 通 機 関	保有車数(台)	利用客数(人/日)
1. EGO(電気・ガス・バス公社)	899	800,000
2. ドルムシュ		
a ステーションワゴン	500	100,000
b ミニバス	1,300	450,000
3. タクシー	6,000	250,000
4. その他のバス		
a シャトルサービス(国営)	500	50,000
b 商業バス	130	100,000
5. 自家用車	100,000	700,000
6. 鉄 道		50,000
7. そ の 他		300,000
合 計	108,159	2,800,000

4-1-2 気 象

(1) 概 要

アンカラはアナトリア高原の中央に位置し、周囲を山で囲まれた高度900mの盆地である。北緯40°にあり、日本では秋田市と同程度の緯度である。いわゆるステップ気候であり、降雨が少なく緑もまばらである。また、大陸性気候でもあり、寒暑の差が激しく、過去においては、最高気温40°C、最低気温マイナス25°Cを記録したことがある。

(表4-1-4参照)

表4-1-4 アンカラの気象データ (1926~1970 45年間の平均値)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
平均気温〔℃〕	0.3	1.0	4.7	11.2	16.1	20.0	23.1	23.3	18.4	12.9	7.7	2.5	11.8
過去最高気温〔℃〕	16.4	20.4	28.5	31.6	34.4	36.4	38.8	40.0	35.7	33.3	25.3	20.4	最高 40.0
最高気温30℃以上の 平均日数				0.2	1.2	5.7	16.1	17.4	5.0	0.3			合計 45.9
最低気温がマイナス 10℃以下の平均日数	3.9	3.1	1.0								0.2	1.5	合計 9.7
平均相対湿度	78	75	66	57	57	50	42	40	46	56	70	77	60
降 雨 量 (mm)	18.1	37.7	37.4	35.7	50.6	30.3	13.2	8.5	18.2	21.7	28.5	47.1	合計 367.0
霧 の 出 現 日 数	5.6	3.7	2.9	1.8	0.4	0.3	0.2	0.1	0.4	1.4	3.9	5.1	合計 25.7

トルコ共和国気象庁では、アンカラ及びその周辺において、10カ所の測定局で気象観測を行っており、そのうちの1カ所では、ラジオゾンデを用いて1日に2回(グリニッジ標準時0時と12時)気温の垂直分布を測定している。

(2) 風

年間を通して北風が卓越しており約60%を占め、次いで西風が約25%となっている。平均風速はどの方位の風も3m前後である。

(3) 気温・湿度

アンカラの年平均気温が8月の23.3°C、最低が1月の0.3°Cである。寒暑の差が激しい大陸性気候であり、特に冬の寒さは厳しい。マイナス10°C以下になる日が年間約10日、最高気温が0°Cを超えない日が年間約15日ある。

一方、湿度は、ステップ気候で降雨も少ない(年間約370mm)ことから、一般に低いと考えられており、今回の調査で入手した一部の文献には、相対湿度20~30%という数字が示されているが、トルコ共和国気象庁のデータによれば、年平均相対湿度60%、冬期相対湿度75%程度であり、さほど低くはない。また、冬期には霧が発生しやすく、1

カ月に5日程度現われている。

(4) 大気安定度

最高混合高度 (Maximum mixing height) 月平均値を図 4-1-2 に示す。冬期には低くなっており、排出された汚染物質が十分に拡散されないため、深刻な大気汚染を引き起こす要因となっている。

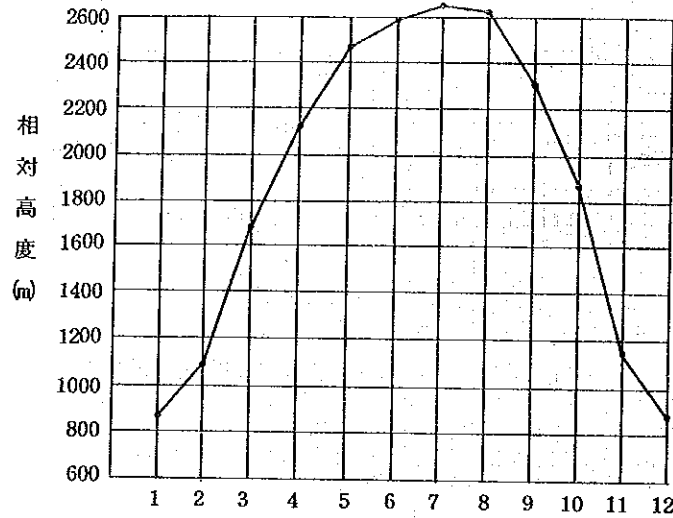


図 4-1-2 最高混合高度の月平均値の変化

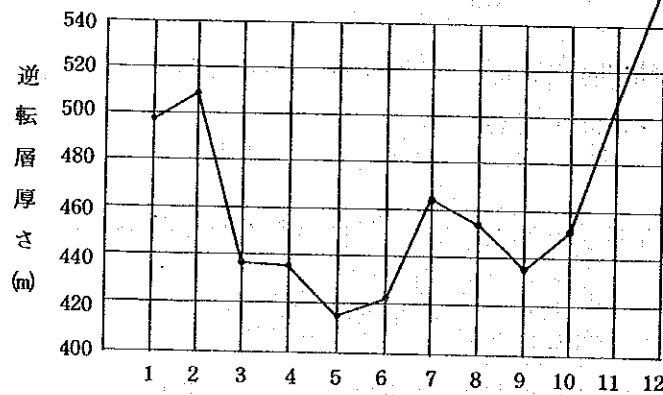


図 4-1-3 逆転層厚さの月平均値の変化

図4-1-3は逆転層の厚さを示すものである。冬期に厚くなっており、汚染物質を滞留させ、拡散を困難にしている。

4-1-3 大気汚染物質の発生源

(2) 固定発生源

アンカラには、ばい煙を多量に発生する工場は、セメント工場、砂糖工場、ガス工場が存在するのみで、これらはほとんどが郊外に立地していることもあつて、大気汚染の主要原因は専ら家庭暖房用の石炭類であるとされている。

中流以上の人々は、アンカラの中心部に近い地域に密集している5階建程度のアパートに住んでいるが、その種のアパートでは主としてトルコ原産の亜炭がセントラルヒーティング用のボイラーの燃料として用いられている。本調査団が見る機会を得たあるアパートのボイラーは、火夫が火炉の中に亜炭を放り込む形式のもので、ストーカーもなく原始的なもののように思われた。

一方、アンカラ郊外の、ちょうど盆地の内側の斜面にへばりつくようにして建てられているゲジュコンド(Gecekonu, 1夜づくりの住居の意。移民や低所得者層の人々が国有地などの他人の土地に無断で建てる1~2階建程度のレンガ造りの家屋)に住む人々(1970年でアンカラの人口の51%、現在はずっと多いと推定されているが正確な数字は不明)は、亜炭をストーブで燃やして暖をとっている。

これらの暖房用石炭類がアンカラの大気汚染の最大の原因であるとされているものの、個々のばい煙発生源は規模が小さく、ばい煙排出濃度も全く測定されていないのが実情である。上述したアパートでは、亜炭の使用量は、冬の6カ月間で100トン程度ということであり、この程度の規模のボイラーは、日本でも規制対象になるかならないかといつたところである。

家庭から発生するばい煙は、石炭類に起因するもののほか、暖房用重油ボイラー、厨房用ガス等に起因するものもあるが、それらの大気に与える影響は石炭類と比べて少量であると推定される。

セメント工場、砂糖工場等から排出されるばい煙は実測されておらず実態は明らかでない。郊外に立地しているとはいふものの、ばい煙排出量はかなり多いものと推定される。少くとも地域的大気汚染を引き起こしているものと考えられ、今後の調査では十分にチェックする必要がある。

以下では、石炭類、液体燃料、気体燃料にわけて、その消費量の推移、価格等について述べる。

a) 石炭類 (亜炭, コークス, ブリケット(豆炭)) アンカラにおける石炭類需要量は年間約120万トンであり、そのうち約100万トンはトルコ石炭供給公社により供給され

ているが、残りの約20万トンが民間業者により供給されており詳細は不明である。

亜炭、コークス、ブリケットの消費量、価格を表4-1-5に示す。

表4-1-5 亜炭・コークス・ブリケットの消費量及び価格

	年 度	亜 炭	コークス	ブリケット	合 計
消 費 量 (ト ン)	1970	240,132	128,818	6,474	375,424
	1975	425,706	81,765	7,293	514,764
	1980	952,664	56,679	15,532	1,024,875
	1981	931,683	12,248	14,700	958,631
	1982	850,954	71,779	13,642	936,375
価 格 (TL/トン)	1982	7,400	14,800	12,400	

産炭地の埋蔵量、生産量、炭質を表4-1-6に示す。ゾングルダク(Zonguldak)を除いて低質の亜炭であり、アンカラに最も近い炭坑であるベイパザール(Beypazarı)の亜炭は硫黄含有量が2.8~4.6%と極めて低質である。

表4-1-6 産炭地別炭種性状等

炭田名	埋蔵量 (千トン)	生産量 (トン/年)	水分 (%)	灰分 (%)	発熱量 (Kcal/kg)	硫黄含有量 (%)	アンカラとの 距離(km)
タンチビレキ	220.335	3,614,952	11~24	5~21	3,800~6,200	1~1.7	350
セイトメル	228.588	4,700,162	27~40	14~40	2,200~3,300	1~2	340
ソマ	510.000	1,797,801	13~27	21~33	2,300~4,100	0.8~4.7	580
ベイパザール	400.000	1,476,644	22~32	12~35	2,800~3,500	2.8~4.6	110
ゾングルダク	1,394.424	1,921,092	2~3	4~37	7,400~7,800	1.2	284
アルバグウト	20.640	594,905	19	12	4,100	1.6	250

b) 液体燃料

液体燃料としては、専ら暖房用ボイラーに用いられる燃料油(重油と軽油の混合油)の他、車に用いられるガソリン、軽油がある。

各燃料の消費料及び価格を表4-1-7に示す。

表4-1-7 燃料油・ガソリン・軽油の消費量及び価格

	燃料油		ガソリン		軽油	
	消費量(トン)	価格(kr/l)	消費量(トン)	価格(kr/l)	消費量(トン)	価格(kr/l)
1970		156	934,535	150~195		125
1975	289,557	150~156	1,760,958	280~345	18,810	247
1980	260,663	1250~2684	1,674,232	3300~5800	21,458	2050~3600
1981	256,823	2700~3700	1,666,273	6000~8100	16,406	4200~5000
1982	256,300	4650~5012	1,714,490	10,200~11,000	16,406	6,860

(注: $Kr = \frac{1}{100}TL$)

なお、表4-1-7には砂糖工場、セメント工場で消費される燃料油は含まれていない。

c) 気体燃料

気体燃料は専ら調理・給湯用に用いられLPGと都市ガス(石炭及び重油からつくられている)である。LPGと都市ガスの消費量及び価格を表4-1-8に示す。

表4-1-8 LPG、都市ガスの消費量及び価格

	L P G		都 市 ガ ス	
	消費量(トン)	価格(TL/kg)	消費量(m ³)	価格(TL/m ³)
1970	217,696	35	56,789,287	-
1975	541,073	35	57,749,066	1.24
1980	746,695	200~510	64,918,042	13.50
1981	792,465	580~715	66,689,443	15.75
1982	789,938	980	69,000,000	21.25

(2) 移動発生源

アンカラにおける移動発生源は、専ら各種の車である。表4-1-3に示したように、アンカラの保有車両台数は約10万台であり、我が国と比較して極めて少ない。(我が国の都道府県では島根県が最低で25万台。東京は320万台である。)

したがって、移動発生源の大気質への影響は、あまり大きくないと考えられるものの、排出ガス性状が明らかでないこともあつて詳細は不明である。また、一般に有鉛ガソリンが用いられているため、有識者の中には鉛汚染を懸念するものもある。

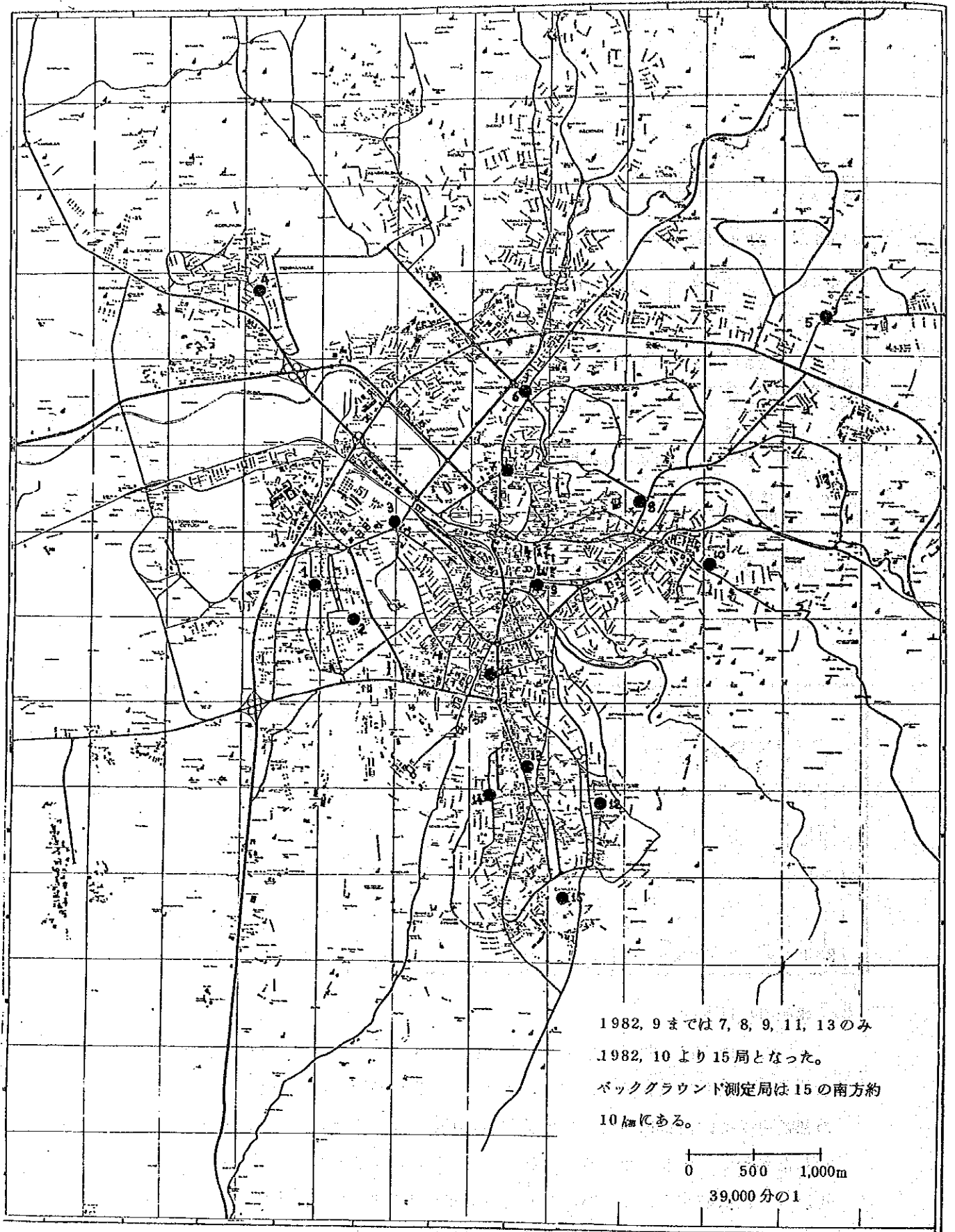


図4-1-4 測定局位置図

4-1-4 大気質の現況

アスカラの大気質の現況は、15局の大気汚染測定局、1局のバックグラウンド測定局、1台の移動観測車によって把握されている。(図4-1-4参照)

(1) 測定項目及び測定方法

測定局においては、SO₂及び粒子状物質が常時監視されており、24時間値が求められている。移動測定車は、SO₂、H₂S、TS、THC、NO、NO₂、CO、O₃、粒子状物質を測定することができる。

測定法は以下のとおりである。

測定局……SO₂……NO₂CO₃による適定法

粒子状物質……ろ紙上に吸着された物質を光吸収法により測定する方法

測定車……SO₂、H₂S、TS、THC………炎光光度法

NO、NO₂、O₃………化学発光法

CO………赤外線吸収法

粒子状物質………測定局と同一

(2) 監視結果

アスカラにおける月別のSO₂、粒子状物質の平均濃度を表4-1-9に示す。

表4-1-9 SO₂、粒子状物質の月平均値の推移(1978~1982) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

	1978		1979		1980		1981		1982	
	SO ₂	S.P.M.	SO ₂	S.P.M.	SO ₂	S.P.M.	SO ₂	S.P.M.	SO ₂	S.P.M.
1月	428	104	551	108	558	181	433	130	698	292
2月	400	86	366	60	462	155	487	117	555	207
3月	329	80	289	77	367	127	316	91	437	125
4月	238	59	106	38	161	75	178	70	197	82
5月	76	28	30	17	64	44	128	44	112	46
6月	58	21	25	19	46	35	97	39	73	47
7月	40	15	21	23	38	27	63	31	55	32
8月	33	12	31	23	39	27	55	28	53	36
9月	32	20	45	37	44	37	55	61	67	53
10月	37	30	51	38	56	73	71	90	145	121
11月	589	128	377	164	272	146	375	191	358	270
12月	502	120	473	180	387	123	364	150	337	219
平均	230	59	197	66	208	87	219	87	257	127

表 4-1-10 1983年1月の気象条件と大気汚染状況

日付	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
気温(℃)	-7.0	-9.6	-5.5	-6.7	-6.0	-4.0	-3.0	-5.5	-6.0	-7.0	-6.2	-5.8	-7.0	-10.5	-10.0	-0.5	0.0	-8.0	-11.6	-7.0	5.1	0.0	-2.0	-0.2	-6.8	-13.0	-9.0	-12.0	-4.2	-1.0	-2.7	
風向		W	W	SE	S						SW	NW	NE	NE	SW	NE	W	NW	NE	NE	SW	W	NE		NE		NE					
風速(m/s)	0	4.0	5.0	1.0	2.0	0	0	0	0	0	0.5	2.0	1.2	5.0	0.5	1.0	1.0	3.0	1.2	6.0	5.0	2.0	0.6	0	0	6.0	0	1.0	0	0	0	
相対湿度(%)	81	92	69	96	83	93	82	92	91	92	90	94	90	97	84	78	95	87	81	77	74	82	80	67	67	87	76	92	85	91	83	
天候	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	雨	曇	曇	晴	晴	晴	曇	曇	曇	曇	曇
逆転層	無	無	無	無	無	無	無	700~1150m 1200m	800m	800m	450~800m	0~800m	500~750m	500~1700m	500~1100m	0~800m	無	0~500m	0~1000m	0~600m	600~800m	700~1800m	無	無	1900~2300m 2300m	1250~1600m	800~1600m	700m 500~1100m	500~1100m	無	無	
SO ₂ (μg/m ³)*	293	264	248	280	211	272	198	200	219	217	256	194	206	389	307	363	276	442	493	573	311	328	320	312	262	327	570	668	411	373	458	
SP(μg/m ³)*	131	111	107	111	97	167	138	102	122	123	177	124	182	240	153	174	201	261	304	357	142	163	159	148	131	157	284	381	231	234	361	

* 15測定局の平均値

1982年10月以降のデータは15測定局の平均値であるが、それ以前のは5測定局の平均値である。

SO₂の年平均は197 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ～257 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07～0.09ppm)で推移しているが、このレベルは昭和40年当時の川崎の濃度レベルと同程度である。川崎では季節変化が少なかったのに対し、アンカラは冬期に著しい濃度上昇をきたし、夏期には清浄になるという特徴がある。アンカラの夏期のSO₂濃度レベルは現在の東京並みである。

一方、粒子物質の年平均値は昭和40年代の東京並みである。SO₂と同様に、冬期には著しく高濃度となるものの、夏期には低濃度になる。

冬期に高濃度となる原因は、暖房用燃料と気象条件にあるとされている。気象条件とSO₂、粒子状物質濃度の関係を表4-1-10で見よう。高濃度出現日の気象条件をみると逆転層が比較的地上近くに形成されたとき、または無風状態のときであることがわかる。家庭から排出された汚染物質が拡散せず、充満している状態が想像される。

表4-1-11 測定局別大気汚染物質濃度

(1983年1月の平均値)

図4の 番号	測定局名	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	粒子状物質 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	バーチェリエブレル	477	249
2	エメキ	318	172
3	タンドーアン	335	163
4	エニマハレ	203	141
5	シテレル	228	151
6	ユルドウルムベヤズト	224	194
7	ウルス	320	204
8	ジエベジ	289	171
9	スフイエ	324	180
10	アビディンパシャ	419	212
11	クスライ	423	230
12	キュチュケサート	354	195
13	カバクルデレ	527	237
14	アシャウアイランジュ	332	182
15	チャンカヤ	172	87

1983年1月の各測定局におけるSO₂、粒子状物質濃度の平均値を表4-1-11に示す。大統領府のあるチャンカヤ(Çankaya)が最も低濃度となっているが、アンカラ中心部を見おろすことのできる高台にあるため、逆転層形成下では、汚染物質が上昇してこないものと考えられる。

また、エニマハレ(Yenimahalle)、シテレル(Siteler)も比較的low濃度であるが、いずれも中心部をはずれた郊外にある。中心部にばい煙を発生する工場はまったく存在しないため、暖房用燃料等に由来するところが大きいと推定される。

表4-1-9をみると春から秋にかけての濃度が年を追って徐々に高まってきており、注目すべき点であるが、これは急激な人口増加による都市活動の増大に起因するものと考えられる。

4-2 大気汚染対策

4-2-1 はじめに

一次産品に乏しく、外貨収入が極めて少ないトルコにおいては、石油危機の影響は深刻であった。そうした状況の中にあつて、アンカラ市の大気汚染対策の採り得る道が、欧米の先進工業国が、しかも経済の好況期に地歩を固め進めてきた道程の追従ではあり得ないことは当然である。トルコ国政府がこれまで進めてきた諸対策は、将来とも相当程度の暖房エネルギーを亜炭に依存せざるを得ないことを所与として、亜炭の加工利用、石油系エネルギーの利用拡大といった長期抜本的対策と既存暖房施設の利用方法における工夫や気象的条件から大気汚染の悪化が生じうる場合の緊急避難的措置といった短期的できめの細かい対策の両面にまたがっており、同国が置かれた社会・経済的条件あるいは自然的条件の下では極めて適確な方向に進みつつあると言つてよい。以下、現在及び将来におけるアンカラ市の大気汚染対策を個別具体的にまとめた。

4-2-2 トルコ国環境庁の発足と大気汚染対策の概要

環境庁は1978年8月12日に、政府令に基づいて内外の環境に関するあらゆる問題を取り扱う役所として、総理府の中に発足した。(その組織図を資料編に掲げた)同庁は、国の行政機関、地方公共団体、学術研究機関等との調整を図りつつ環境問題を処理する責任を負っているが、同時に重篤な汚染地域に係る特別プロジェクトの企画と実行に当たっている。こうしたプロジェクトの中で、アンカラ市の大気汚染対策は主要なテーマである。

同庁が作成した「アンカラ市大気汚染低減計画」は、今後進めるべきアンカラ市の大気汚染対策のマスター・プランともいふべきものであるが、その内容は概ね以下のとおりである。

a) 暖房による大気汚染の解消のために

- ・良質燃料の供給を行う

- ・燃料の燃焼方式の改善を行う。
- ・燃料使用量節減のため、ビルの断熱性能を向上させる。

b) 暖房以外の発生減対策（工業及び交通）として

- ・これら発生源への厳しい規制とフォロー・アップを行う。
- ・植林の検討[※]を行う。
- ・大気汚染監視システムの近代化を行う。
- ・本計画への大衆の参画を進める。

（※ アンカラでは自然条件もあつて緑地が極端に少なく1人当たり42㎡という）。

(1) 短期的対策

本計画の目標は、短期計画を実行することによつて、大気汚染物質の排出量を約50%削減することとされている。ここでいう短期計画とは次のとおりである。

- a) コークス17.5万トン、ブリケット2.5万トン、タンチビレキ (Tunçbilek) 炭田からの亜炭68万トン（うち45万トンは、洗浄したもの）、特に良質の燃料油25万トンを今暖房期に供給し、それ以外の燃料の市内への持ち込みを厳しく制限する。（なお、今シーズン洗浄亜炭の供給量は、石油転換が予想以上に進んだこともあつて目標を下回つた。）
- b) 燃焼改善を図るべく、ボイラー技術者のトレーニング、ボイラーの保守管理の徹底を行う。
- c) 工業技術省の研究の成果を待つて、適切なばいじんの除去装置を導入する。（なお、研究の進捗状況は悪い）。
- d) 建築規則を改訂し、1983年1月1日以降に建設される新しいビルに対して、断熱構造を施すことを義務付ける。これにより燃料消費量が減少する。
- e) セメント工場からの汚染物質排出量を低減するべく、電気集じん機を導入する。
- f) 微気象を改善し、光合成を増し、大気汚染の影響を軽減するべく、常緑樹林帯を増やすことについての研究を継続する。
- g) 世界銀行からの借り入れ金で、大気汚染観測局を16にふやし1台の移動観測車を配置する。
- h) 上記の諸対策にも拘らず、気象条件によつて大気汚染レベルが悪化する場合にあつては、表4-2-1に示した各レベルに応じて、行動計画をとる。
（緊急時対策）（4-2-4(3)参照）
なお、本行動計画については、気象庁と公衆衛生院が協議し、翌日に行動計画を発動するか否かを定めることとされている。

表 4-2-1 大気汚染の緊急時レベル

	SO ₂	ばいじん
第 1 レベル	700	400
第 2 レベル	1,000	600
第 3 レベル	1,500	800
第 4 レベル	2,000	1,000

(数字はいずれも 24 時間値で、単位は $\mu\text{g}/\text{m}^3$
但し、湿度 90% 以上の場合は、上表中数字
の 1 割減を各レベルとする)

ここでいう行動計画の詳細は表 4-2-2、にまとめたとおりである。

表 4-2-2 緊急時における行動計画の一覧

緊急時レベル	緊急時における行動計画
第 1 レベル	<ul style="list-style-type: none"> a) 全部のストーブ、セントラル・ヒーター(ボイラー)の着火は、午前 5 時~6 時の間又は、午後 2 時~3 時の間に限る。 b) 官公庁のビルの室内温度を 18℃以下とし、公共的ビルのそれを 20℃以下とする。 c) 休日においては、病院、駅舎等を除き、ストーブ、セントラル・ヒーター(ボイラー)を使用しない。もし、燃焼施設を休止させることが技術的に問題であれば、火力を最小にして使用する。 d) 黒煙を排出するすべての自動車は、走行させてはならない。 e) 廃棄物を庭や通りで焼却してはならない。
第 2 レベル	<ul style="list-style-type: none"> a) 第 1 レベルでの措置に加えて、第 2 及び第 3 クラスに属する、衛生関係以外の施設(non-sanitary installatiior)からのばい煙の排出量を 50% 削減する。 b) ストーブ、セントラル・ヒーター(ボイラー)は、午前 3 時間、午後 3 時間、1 日合計 6 時間以上使用しない。
第 3 レベル	<ul style="list-style-type: none"> a) 第 2 レベルでの措置に加えて、自家用車のナンバーが偶数のものは偶数日に奇数のものは奇数日のみ運転を認める。 b) 小・中学校は休校とする。 c) 第 1 クラスに属する衛生関係以外の施設からのばい煙の排出量を 50% 削減する。 d) ストーブ、セントラル・ヒーター(ボイラー)は、1 日 3 時間以上使用しない。
第 4 レベル	<ul style="list-style-type: none"> a) 第 3 レベルでの措置に加えて、すべての学校、官公庁、デパート、職場を閉鎖する。 b) 官用車、軍用車、緊急用車輛、外交官車、タクシーを除きすべての交通を止める。 c) 第 1、第 2、第 3 クラスに属する衛生関係以外の施設を休止させる。 d) ストーブ、セントラル・ヒーター(ボイラー)を一切使用しない。 e) 病院の薬剤を病人の処置のために確保する。 f) すべての救急車をアンカラ市の厚生局長の指揮下に置く。

i) 大衆への啓蒙を図るべく以下の対応をとる。

- ・小中学校の教科に本問題を含める。
- ・自主的活動組織と共に、会合、セミナー、パネルディスカッション等を実施する。
- ・燃料、燃焼方法、断熱方法について正しい知識を伝えるべく、パンフレットを配布する。

(※ Environmental Foundation 等環境保護活動を続けているグループを
さす。)

(2) 長期的検討課題

以上述べてきたのは短期的措置であるが、これに加えて、長期的検討課題を次のように掲げている。

- a) 世界銀行からの「アンカラ市大気汚染対策技術プロジェクト」のローン合意ができており、これにより、ベイザール炭田（アンカラ市中心部より約100kmの距離にある）に亜炭のガス化プラント計画を検討中（現在は青写真の段階であるが、世界銀行の専門家も参加している。）（ 4-2-4(2)参照）
- b) ナフサのガス化プラントを建設し、都市ガス供給量を増すことによつて、現在は調理用程度にしか使用されていない都市ガスを、暖房用にまで使用されることを期す。（ 4-2-4(1)参照）
- c) 大気汚染の特に著しい地区について、人口の増加を抑制するため、高層ビルの新設を禁止する。（ 4-2-3(3)参照）

(※ 本措置はむしろ短期暫定的なものといえる)

4-2-3 当面の対策の詳細

(1) 石炭供給に関する現行の対策措置

アンカラ市における暖房期は11月～3月とされているが、昨シーズン（'81～'82）の極めて重篤な大気汚染に鑑み、今シーズン（'82～'83）は石炭供給公社（TKI）が良質の石炭エネルギーを供給すべく措置している。

年間を通じてみると、アンカラ市に供給される石炭類（亜炭、コークス、ブリケット等の燃料用のもの）の8割が石炭供給公社によつて供給されており、残り2割は民間業者によつて供給されている。しかし今シーズン暖房期にあつては、アンカラ市に供給される石炭類の硫黄含有率（S分）を1%以下に保持すべく、民間業者による石炭類の供給を停止し、専ら石炭供給公社が供給をとりしきつている。石炭供給公社によつて供給された石炭類の量は表4-1-5のとおりである。また'82～'83の暖房期における供給数量はシーズン途中で確定的でないが、最終的には100万トン程度になる見込みである。

今シーズンにおいて、良質石炭類を供給するために採られた措置は、①製鉄用コークスの輸入量を増やすこと（輸入先は米国，アルゼンチン。）②洗浄した亜炭（Washed Lignite）の供給③手で選別した亜炭（hand picked Lignite）の供給，の3つである。なお表4-1-5中のブリケットはコークスの加工，輸送中に生ずる粉状のコークスを固めたもので，亜炭から製造されたものではない。

未処理の亜炭の硫黄含有率は平均的には1.5%程度であり，高い場合には7%にも達することを考えれば，洗浄，手選別により，1%以下にS分を抑えることはある程度効果的である。石炭供給公社による石炭類の品質分析結果を表4-2-3に掲げた。

表4-2-3 石炭類の品質分析結果（平均値）

項 目	亜 炭	コ ー ク ス	ブリケット
水 分（%）	16	1	8.25
灰 分（%）	23	15	23
発 熱 量（kcal/Kg）	4,200	5,400	5,300
硫 黄 分（%）	1.5	1.0	0.78

石炭供給公社はトルコ国における石炭の産出から需要者への供給までをとりしきっているが，市の中心部から多少離れた地点に最近建設された2階建ての石炭供給公社の新館ビルの元には，亜炭，コークスが貨車で輸送されてきて，トラックに積み移され市内に運び出されてゆくターミナルができています。また，その隣りには，ブリケット工場がある。

(2) 石油使用の奨励

第1次石油危機の後1976年には，石油ボイラーの新設が禁止されたが，現在は大気汚染の改善を図るべく，逆にアンカラ市内における石炭ボイラーの新設が1982年11月から禁止されている。

現状では，アンカラ市内において燃料油の供給が逼迫する事態は生じておらず，更に供給量を増す計画も進んでいるというが，予定された数量の燃料油が確実にアンカラ市内で使用されるよう，流通については厳しい規制が行われている。現在使用されている燃料油は軽油（ディーゼルオイル）と重油をブレンドしたもので，仕上がり硫黄分は1%以下，また重油中の硫黄分は4%程度であるという。

なお，現在アンカラ市内で消費される燃料油の量は約25万t/年である。これに関連して，現在郊外に建設中の大住宅地バチケント（Batikent）計画について触れておきたい。

パチケントは、アンカラ盆地の西に伸びる谷に建設されるもので、アンカラのベッドタウンではなく、工場団地も配置され雇用力を有する独立都市の創出計画である。計画人口は30万人(6万戸)で、敷地は1,000haである。すでに土地造成は終わり、1979年から建物の建設が開始されている。施工主体はケント・コープ(KENT-KOOP)と称する組合組織である。

本計画においては優秀な断熱材を使用し、一部住宅では太陽熱を利用するなど省エネルギー対策にも配慮しているが、主要な暖房システムはセントラルヒーティングであつて、アンカラ市内に見られる温水ボイラーによるヒーティングと基本的に変わらない。ちがひといえば、ボイラー規模が大きく、その熱効率が良い点である。計画によれば、セントラルヒーティングプラントは、全部で150建設され、景観保全上地下に設置されることになっている。ボイラー排ガスは最寄りの集合住宅ビルの屋上よりわずかに高い位置まで、住宅ビルの外壁に沿つてダクトで引き大気中に放出される予定である。

ここで問題となつてゐるのはボイラーに使用すべき燃料である。環境庁サイドでは、パチケントに対しても、アンカラ市内と同様に石油ボイラーを設置することを要求している。が、ケントロープ側は、パチケントがアンカラの西に位置し、冬季の卓越風向からみてもアンカラ市内の大気汚染に重大な影響を与えないとの理由から、石炭を使用する旨表明している。但し、本件について最終的な結着はまだついていない。(パチケントに関する詳細は資料編を参照のこと。)

(8) 暖房用燃料使用方法に関する指導等

環境庁が中心となつて進めつつある対策の中には、地味ではあるが、きめの細かい項目が含まれている。それについて多少追記しておくこととする。

- a) 暖房器機の着火時間の制限 緊急時(表4-2-2参照)における着火時間制限に係る措置は、着火時に発生し易いばいじんに対する対策を意図したものである。
- b) ボイラー技術者研修の実施 ばいじんの発生を防止し、熱効率のよい燃焼を行うための技術等について、ボイラーマンを対象とした研修が行われている。
- c) 市の中心部における高層ビル新設制限条項は、1983年3月21日に議会に提案され成立する見込みである。これは向こう4年間の暫定的措置であり、4,000㎡以下の敷地しか持たない場合、建物を(4階+屋上)以下に高さ制限するものである。

4,000㎡以上の広い敷地に建てられるビルの場合には制限がない。こうした措置は、市街地での人口増加を抑制することを目指したものであるが、暫定的措置にすぎず、与えられた4年の間に、より抜本的な大気汚染対策を講ずることを環境サイドは迫られていると見るべきであろう。

4-2-4 今後実施される対策

(1) 都市ガス供給量の拡大

アンカラ市内の都市ガス供給は、「電力・ガス・バス局」(EGO)がとりしきっており、現在市の中心部マルテペ(Maltepe)及び郊外オニア・ゲギ(Onia-Gegi)の2ヶ所に都市ガスプラントを持っている。前者は亜歴青炭を原料とするもので、極めて古い設備であり、生産能力は最大で6,300Nm³/h、年間供給量は4,500万Nm³であつて、ベース・ロード用に使われている。一方後者はピーク・ロード用で、重油を原料としており、その能力は5,000Nm³/h×2基、年間供給量は1,500万Nm³である。

EGOは現在オニア・ゲギの既存プラントの隣りに新しいプラントの建設を計画している。その能力は300,000Nm³/day×2基で、これは現供給区域における調理用及び給湯用のガス消費量を多少上回る量である。また同時にEGOは既存のオニア・ゲギプラントを改良して能力を200,000Nm³/day×2基に高める予定である。

これにより、2,000のビルに対して暖房用のガスを供給することができる。新設プラントが運転を開始した時点で、マルテペのプラントは廃止する。なお、オニア・ゲギの新設プラントはナフサを原料とするものであり、1986年に運転を開始する予定。また既設プラントの改良は1988年に完了の予定。

表4-2-4 アンカラ市におけるガス供給(計画)

年	供給力 Nm ³ /day	需 要		ガ ス 暖房ビル数
		調理給湯用 Nm ³ /day	暖 房 用 Nm ³ /day	
1985	250,000	250,000	-	-
1986	600,000	300,000	300,000	12,000
1987	900,000	400,000	500,000	20,000
1988	1,000,000	5,00,000	500,000	20,000

このようにEGOはガス供給量を拡大し、現在は調理給湯(風呂等)にのみ使用されているのを、将来は暖房用にも使用されることを期待している。(後に述べるように亜炭のガス化計画も検討中であり、長期的にはより安価なガス生産である亜炭ガス化への期待は大きい、近い将来の措置としてナフサのガス化を計画したものである。)ここで当然生ずる疑問として、果してガス転換は経済的なインセンティブがあるかという点である。EGO側の説明では、石炭ボイラーを改造してガスだきにすることを考えた場合、改造費

は10万TL~15万TLであり、ボイラーマンの人件費の節減等を考慮すれば決して不利ではないという。ちなみに、将来のガス生産コストは6.82TL/1,000kcalである。

なお、EGOは将来とも供給区域を拡大する計画を持っていない。これは、現時点においてガスが供給されていない区域は、不法な居住区が大部分であり、行政上ガス供給は認められないことによる。

(2) 亜炭を用いるガス化プラント計画

現在石炭供給公社が力を入れているのは、亜炭をガス化しパイプでアンカラ市内に引いて供給しようとするものである。この計画はまだ緒についたばかりであり、具体的な設計等について知ることはできなかつた。同計画には世界銀行の専門家も参画して検討を進めている。

使用する予定の亜炭は、アンカラ市から北西に約100km離れた地点に位置するベイパザール炭田で、プラントはこの炭田につくられる予定。ベイパザールの埋蔵量は4億トンとされ、出炭量は14.8万トン/年、産出される亜炭の硫黄含有率は4%にも達する。

亜炭の加工技術開発としては、過去にコークス製造、ブリケット製造を手掛け、良好な結果が得られずに終わった経験をもつトルコ国が、再びガス化プロジェクトを開始したこととは、同国がなお国産エネルギーに頼らざるを得ない経済的事情に裏打ちされている。

(3) 緊急時の予報体制の整備

すでに述べたように、大気汚染の緊急時対策が実施されているが、これをより有効ならしめるためには、前日のうちに気象条件の予測から翌日の大気汚染レベルを的確に予報し、事前に対策措置をとるべきである。このような考え方に立つて、現在気象庁においては大気汚染の予報体制を充実すべく努力をつづけている。

予報の精度は、緊急時レベル程度まで大気汚染濃度が上がるか否かという簡単なものであるが、大気汚染対策の一環として極めて重要であると思料される。

4-2-5 その他の研究開発

トルコ国政府は、これまでも亜炭を使い易い形に加工して供給するべく、いくつかの技術開発に努めてきている。すでに1966年には鉱物資源開発研究所によつて亜炭からブリケットを製造する研究が開始され、またコークス製造プラントをセイトメール(Seyitomer)に設置する計画も1976年に着手された。更に1980年度からはベイパザール炭鉱に亜炭のガス化プラントを建設するべく検討が進められつつある。これらのプロジェクトを推進するについては、1980~1982年の3ケ年にわたり、世界銀行からトルコ政府に貸与された600万ドルの「アンカラ市大気汚染対策技術プロジェクト」資金の相当部分が振り向けられている。

(1) ブリケット製造技術の開発

鉱物資源開発研究所は、1966年から、国産の亜炭の品質を高め、またアンカラ市の大気汚染を防止するべく研究を続けてきた。その技術的目標は、物理的に強く、均質で耐水性に富み、発熱量の高い燃料を亜炭から製造することにあつた。国産の亜炭を研究した結果、ブリケット製造プロセスによつて、無煙燃料を製造することが有利であると判断された。この特徴は次のとおりである。

- a) 出炭時の微細炭が利用できる。
- b) ブリケットは市場性に富み、利用上の便もよい。
- c) ブリケットは、輸送・貯蔵中の粉じん発生が少ない。

ブリケット製造プロセスは、まず、5mmφ以下の微細炭を350～450℃に加熱する。歴青炭、亜歴青炭ならば、この程度の高温でプラスチック状を呈し、加圧すればブリケットになるが、亜炭の場合、「つなぎ」(binder)を添加することが必要とされる。

本プロジェクトでは、歴青炭等を混ぜることなく、プラスチック状を呈するようにすることに苦心したという。

本研究の第1段階では、実験室規模の研究が進められ、国内で産する多数の種類亜炭について実験を行った結果、ブリケットの特徴が決定された。次いで工業化のためのパイロット・プラント(その規模は200Kg/hr)が導入された。この段階では、トルコ科学技術研究委員会と、石炭供給公社及び鉱物資源開発研究所の3者が協力体制をとつた。

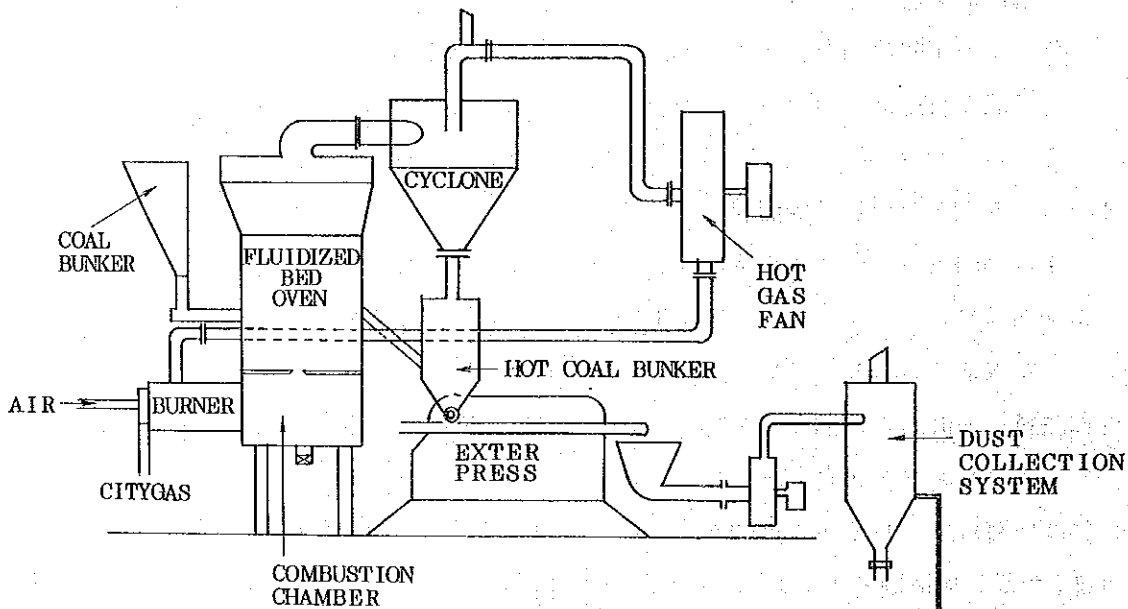


図4-2-1 ブリケット製造プラントプロセス図

パイロット・プラントの構成を図4-2-1に示したが、流動床燃焼炉中で加熱する仕組みとなっている。同プラントに用いる原料の亜炭は、6mm ϕ 以下、水分30~40%であり、流動床燃焼炉の処理能力は500Kg/hrで、熱源は都市ガスもしくは蒸留ガスである。400 $^{\circ}$ Cに熱せられた亜炭粒子のうち、大粒のものは炉からオーバーフローし、小粒のものはサイクロンで捕集され、いずれの粒子もバンカーに集められる。これが加圧され、4cm \times 6cm \times 1cmの直方体のブリケットとなる。

鉱物資源開発研究所が1978年5月にとりまとめた実用プラントに関するフィージビリティスタディの結果によれば、年間150,000トンのブリケット製造プラントをセイトメールに立地することは、技術的にも経済的にも可能であるとしている。同報告によれば、ブリケットの製造コストは1978年価格で1,144.15TL/トンであり、これはコークスの価格1,600TL/トンを下回る。

なお、ブリケット製造過程における脱硫効果については、原料亜炭中の硫黄分3.5%に対し、ブリケット中のそれは0.9%程度とされている。また発熱量は、原料亜炭が3,300kcal/Kgであるのに対し、ブリケットのそれは60%増しの5,200kcal/Kgとなる。

世界銀行の融資対象専業の中には、ブリケット製造能力2~3ton/hrのパイロットプラントの設計・建設、運転が含まれており、その規模は300万ドルである。これにトルコ側が支出する300万ドルを合わせ、合計予算規模は600万ドルである。このプラントは、実験段階では成功したようであるが、実用プラントについては、経済的理由で実現されていない。

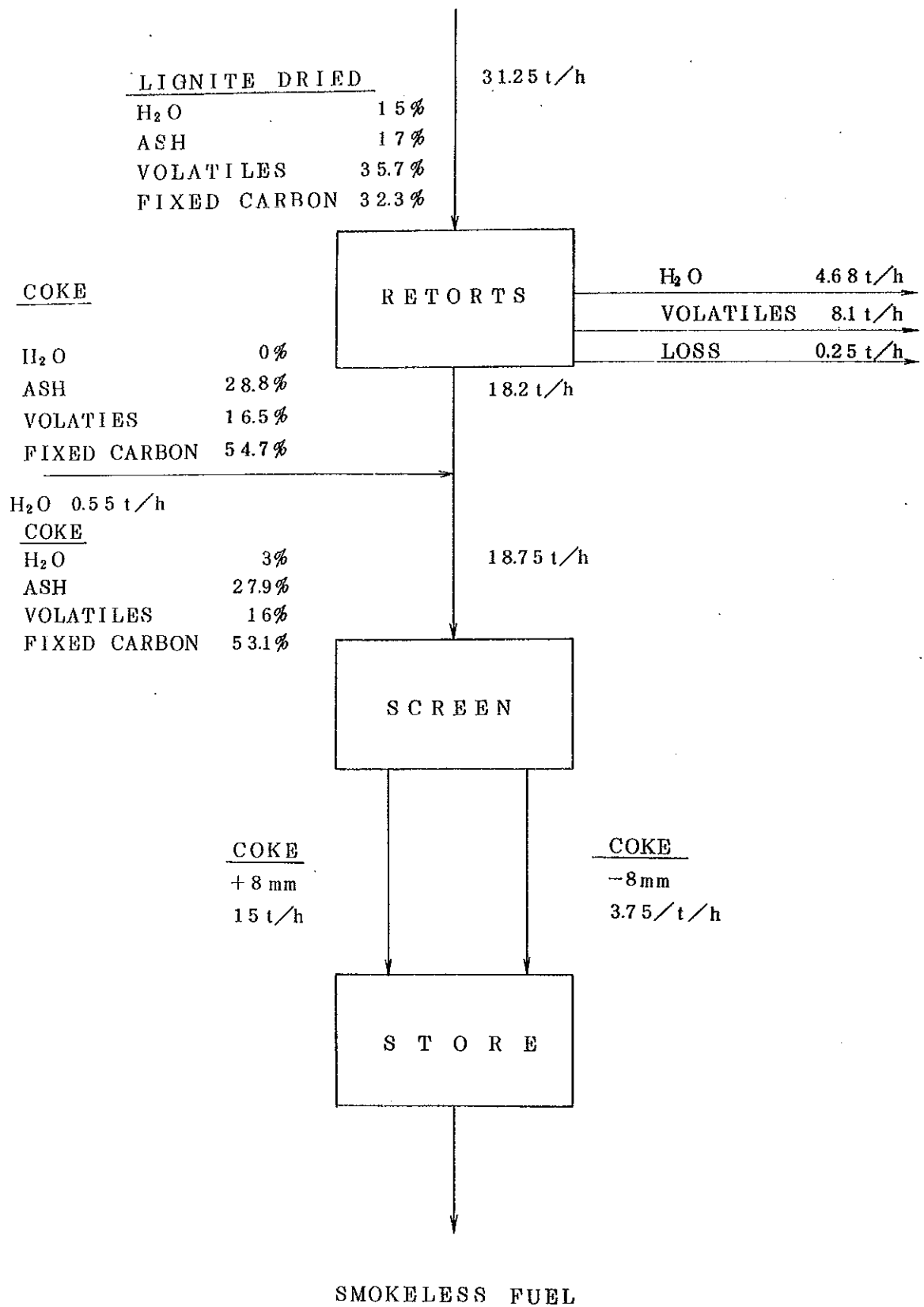
(2) コークス製造プラント計画

1976年より石炭供給公社が進めてきたコークス製造プラント計画は、西独オットー(Otto)社の技術を導入して行われた。オットー社は、ヨーロッパでも随一の石炭プラントメーカーであるが、亜炭利用に関しては技術不足であったとするのが石炭供給公社担当者の評価であった。

即ち、同プラントは1976年に完成したが、事故、故障が相次ぎ、延1ヶ月も運転されず廃物となった。その後、世界銀行から融資を受けた600万ドルのうち、3.5万ドルを費してプラントの改良を試みたが効果なく、現在は運転が再開される見通しが立っていない。

図4-2-2には、本プラントの概念図を示した。

図4-2-2 コークス製造プラントプロセス図



(注)「アンカラ市大気汚染対策技術プロジェクト」は、世界銀行が、10年返済の条件で1980～1982年の3ヶ年にわたり、延600万ドルをトルコ政府に貸しつけるもの。本プロジェクトの目的は、亜炭から無煙燃料を製造する見込みある方法の開発、あるいは他のクリーン燃料の供給を可能とする技術の調査を行うことにある。具体的には以下の4テーマ。

- ① トルコで産する亜炭を用いた無煙燃料製造への世界的に確立されている技術の適用可能性の評価。
- ② コークス・プラント改良費補助
- ③ ブリケット製造のパイロット・プラント(2～3 t/hr)の建設、運転費補助。
- ④ 亜炭からのガス製造の可能性、地域暖房、地熱、石油の脱硫、プロパンの供給等の検討。
- ⑤ 大気汚染モニタリング施設の調達等の緊急的大気汚染対策に必要な資金供与
(UNDPからの援助の補充)

第5章 協力の実施にかかる基本方針等の提言

5-1 協力の実施にかかる基本方針

今回調査に基づく今後の協力は、トルコ側の要請内容の(1)に応えることを主眼として進めることが適当である。即ち、トルコ政府が現在アンカラ市の大気汚染を軽減するために進めている各種の対策について、大気汚染改善効果、エネルギー経済的側面などから、できるだけ定量的にレビューし、総合的な評価を行うということである。この場合、トルコ政府が世界銀行の融資を受けて試みた、亜炭からのコークス又はブリケットの製造など、個々の対策のみを取り上げて、同種の試験又は調査を後追いの形で行うことは、余り意味がない。また、抜本的対策に力点を置くあまり、例えば、都市計画を根底から見直すとか、燃料を全面的に灯油に転換させるといった、社会経済的現実を無視した、実施可能性の低い対策を提言することも極力避けなければならない。今回調査中において、トルコ側が繰り返し述べていたように、時間と金がかかりすぎない対策ということを念頭に置きながら、協力を進める必要がある。

以上のようなことを踏まえるならば、今後実施される本格調査は、基本的には亜炭使用を前提としながら、考えられる各種の対策について、その効果と限界を明らかにするという方向で実施されるべきであろう。その内容としては以下のようなことが考えられる。

(1) 個別大気汚染対策の技術的・経済的な評価

以下に掲げるような各種の技術的対策について、大気汚染物質排出量低減効果の大きさを個別、定量的に把握するとともに経済的側面からも分析、評価を行う。

- a) 石油系燃料使用量の拡大
- b) 都市ガス供給量の拡大
- c) ばい煙処理装置を有する地域集中暖房システムの導入
- d) 建物の断熱効果の強化
- e) 亜炭の初歩的な改質(洗炭、比重分離等)
- f) 良質石炭(歴青炭、亜歴青炭、コークス等)使用量の拡大
- g) その他(ボイラー燃焼方法等の改善等)

(2) 大気汚染モデルの策定

- a) アンカラ市の大気汚染状況(濃度分布)を、気象、地形といった自然的条件と、大気汚染物質発生源の形態、分布といった社会的条件の両面から分析し、(1)で得られる排出量低減効果を大気汚染濃度に変換し得るモデルを作成する。
- b) このモデルを用いて、緊急時の予報体制の整備、燃焼施設の使用時間制限、高煙突化等、大気の移流、拡散の面から有効と判断される対策を科学的に検討する。

c) 上記のモデルを検討するに際して、必要に応じ、1時間値が得られる高性能の大気汚染測定機器の配備を行う。

(3) 社会的制約条件等の考察

a) 経済的動向を踏まえた、各種エネルギーの需給について将来推定を行う。

b) 社会動態指標のうち、大気汚染に密接に関係するものについて、将来推定を行う。

c) 制度もしくは社会的慣習(生活スタイルを含む。)による制約条件が、大気汚染対策を進める上で存在するか否かを分析する。

(4) 大気汚染対策の総合的評価

上記(1)から(3)までの検討結果に基づき、5～10年の中期的将来を目ざした、最も効果的なアンカラ市の大気汚染対策を具体的に提示する。

5-2 協力の実施にかかる問題点及び勧告

アンカラ市の大気汚染は危機的状況にあるため、調査は可能な限り短期間で終了させ、結論を早く提示することが肝要である。一方、汚染の著しい期間が冬の暖房期にかたよっていることから、本格調査は少くとも一冬の状態を把握する必要がある。以上のことを踏まえるならば、調査は、昭和58年の冬の暖房期に合わせて開始し、昭和59年の暖房期に入る前か、遅くともその冬の暖房期間中には終了し、トルコ政府に報告書を提示できるようにすることが望ましい。何故ならば、春から秋にかけての非暖房期には、大気汚染度は低下し、それに伴ってこの問題に対する市民の関心が薄らぐからである。

調査を行う際には、大気汚染対策に関係する省庁やその他の機関は多岐にわたっているため、トルコ側の窓口を環境庁に定め、そこを通じて、資料の収集、調査のアレンジ等を行う方が事が円滑に進むと思われる。

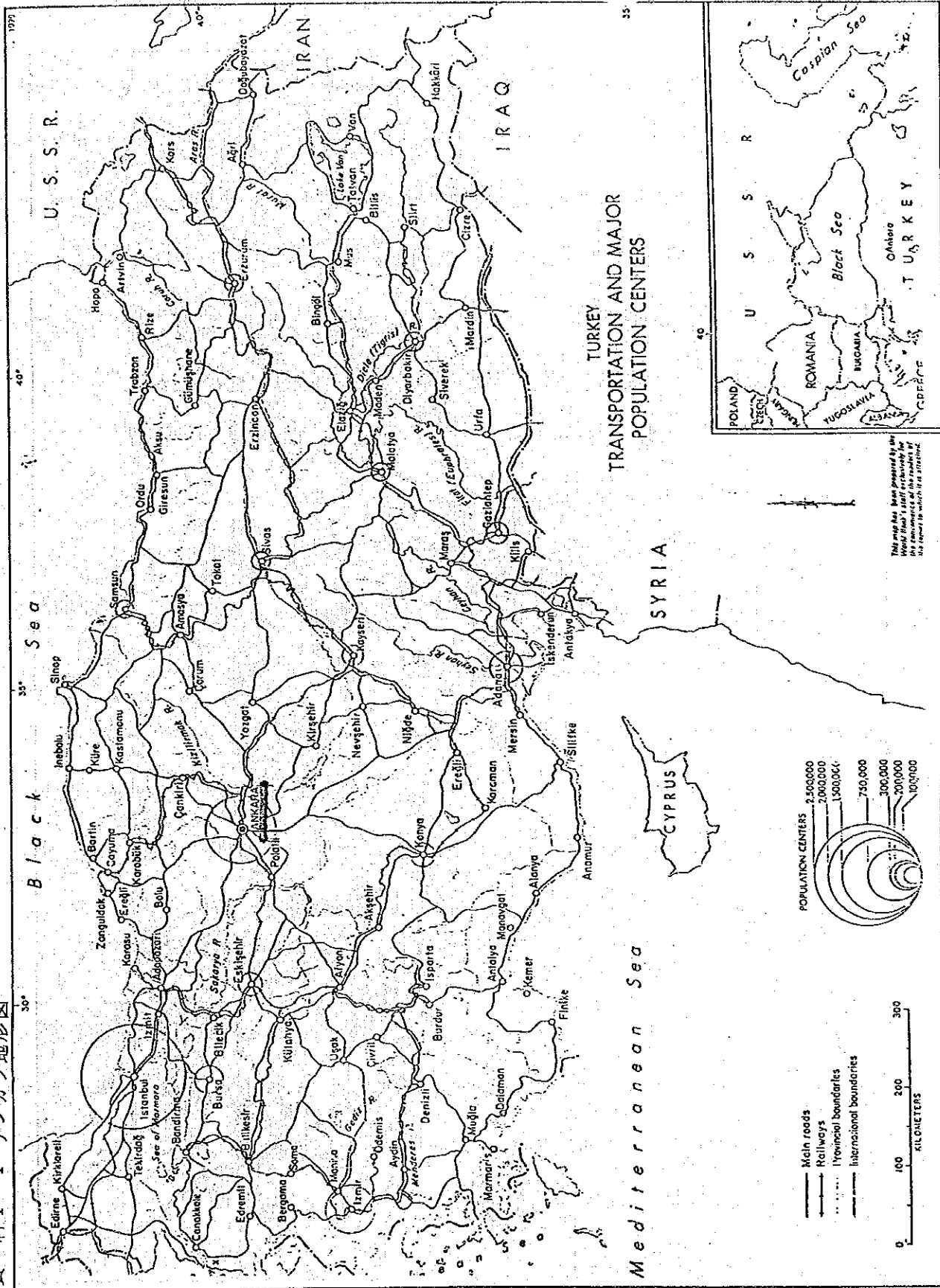
ところで、トルコ国の環境庁担当者は、問題の本質を十分認識しているが、特にマスコミ関係者は日本の調査に対して過大な期待をかけ、またそのように市民に報道し、結果が期待に沿わなかった場合には著しく評価を下げるおそれもあるので、亜炭を暖房用燃料として使用することを前提としている限りは、対策に自ら限界があるということを、事前に周知させておく必要がある。

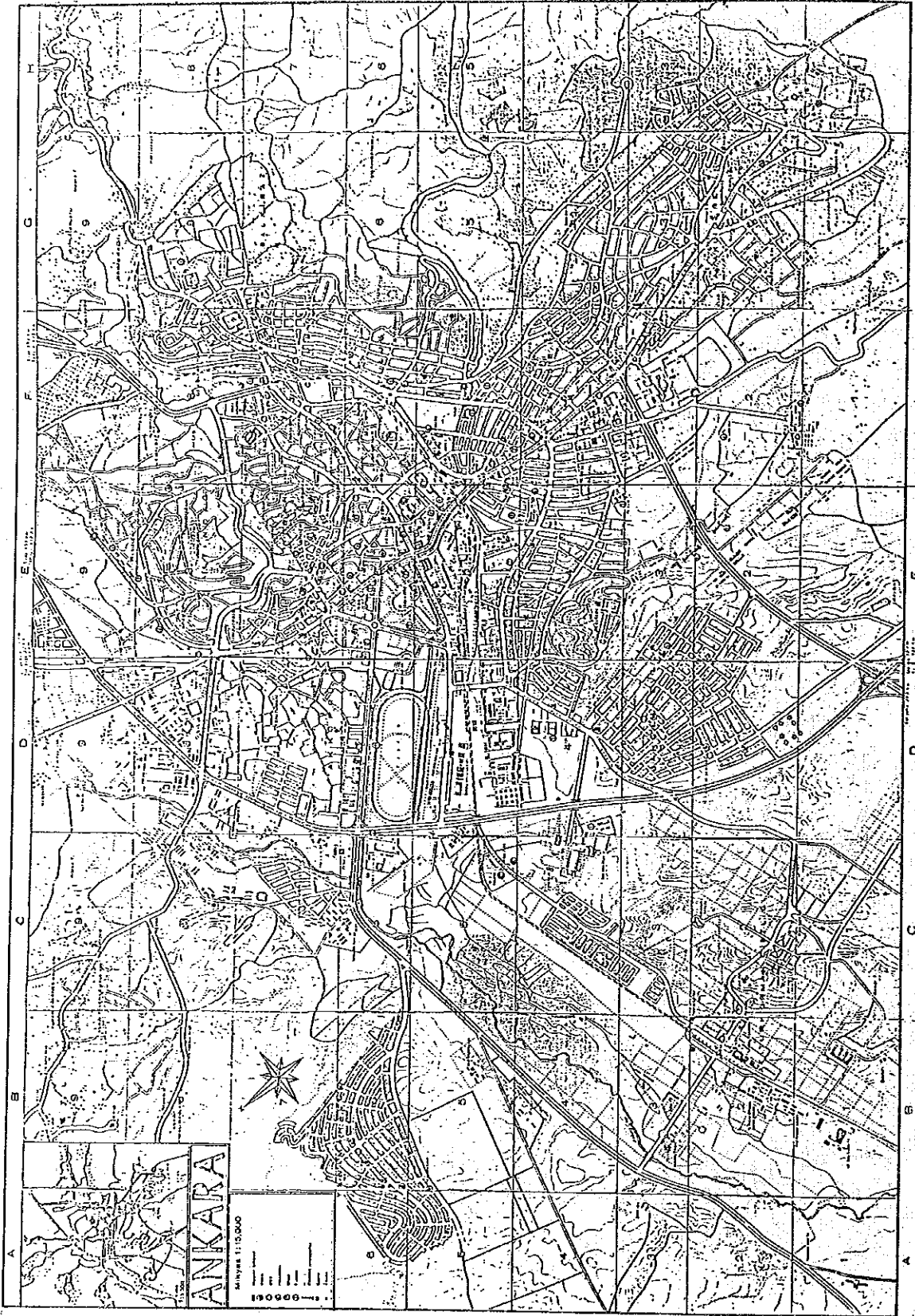
資料編

目次

1. アンカラ地形図	1
2. トルコ国要請内容メモ	2
3. 収集資料リスト	3
4. 面会者一覧	4
5. 環境庁組織図	4
6. パチケント新都市説明資料	6
7. イスタンブールの環境の状況	8

資料 1-1 アンカラ地形図





資料 2 トルコ国要請内容メモ(原文)

REQUEST OF THE TURKISH GOVERNMENT FROM THE GOVERNMENT OF JAPAN

- Review and evaluation of the counter-measures for air pollution control in Ankara by the Turkish Government.
- To provide scholarships for training course which are prepared by JICA about environmental subjects
- To search for the possibilities for the visit of a Turkish team to Japan in order to get a better view and information about Environmental Agency in the field of administration, legislation, techniques and implementations.
- Dispatch of experts in order to establish air monitoring network starting from the settlements at central parts of Turkey and at the industrial regions.
- To search the possibilities of a cooperation in the fields of water pollution and nature conservation.
- To provide publications and reports in English of Environmental Agency and JICA

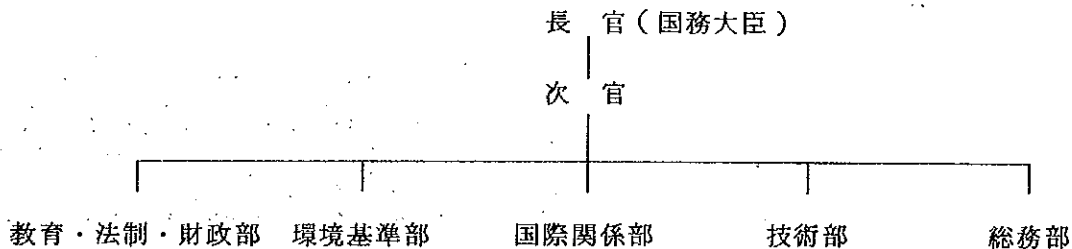
資料3 収集資料リスト

資 料 名	入 手 先
1. Population And Employment Projections For Ankara	大 使 館
2. Ankara Metropolitan Area Master Plan Bureau Publication № 3,4,6,7	大 使 館
3. モニタリング位置図	厚 生 省
4. 1981~83の冬期気象データ一覧表	気 象 庁
5. 1926~70の気象データ総括表	"
6. A synoptic-climatological Study of air pollution potential for Ankara	"
7. パッケージプロジェクト説明資料	Kent - Koop
8. Feasibility Report of Soyitomer smokeless briguettiog project	鉾物資源開発研究所
9. アンカラ地形図 (1/50,000, 1/20,000)	建 設 省
10. Urban development strategy	"
11. Ankara kenti nüfus-işgücü salismasi	"
12. 燃料種類別, 用途別価格推移表	資源エネルギー省
13. 発電所一覧表	"
14. 燃料生産量, 消費量, 価格一覧表	"
15. トルコ石炭供給公社作成資料	"
16. Population and Environment Conference	トルコ環境問題財団
17. EPFT Newsletter (№ 1 ~ 3)	トルコ環境問題財団
18. Estimated Figures for The Modal Split within The Municipality Area in 1982	アンカラ市電気・ガス バス公社
19. Vehicles within The Provincial Area of Ankara	"
20. Present State and Future Plans of Gas in Ankara	"
21. Legislative Complexity in The Procedure of Obtaining Installation Permits for Industry and its Environmental Impacts	環 境 庁
22. トルコ環境庁機構図	"
23. 訪問先住所録	"

資料4 面会者一覧（トルコ国関係者のみ）

月日	場所	面会者
3.10(木)	環境庁 総理府	Erim（環境庁次官） Gürpınar（環境庁教育・法制・財籍部長） Bulca（環境庁国際関係部長） Birkan（環境庁環境基準部長） Sulhiye Özer 関連省庁代表者約30名 Özdas（環境庁担当大臣）
3.11(金)	厚生省公衆衛生院 中東工科大学 石炭供給公社 気象庁	Aritürk 博士 Irerı 博士 Gönübol 学長 Tarhan 副学長 Akalin 部長等 Tuha 部長等
3.12(土)	イスタンブール イスタンブール工科大学	知事，市長等 Ünsal 環境工学科教授，Tünay 水質制御科講師
3.13(日)	 パチクント	ボスフォラス大学教授 エルントウ元厚生大臣 Karayağın ケントコープ総裁等
3.14(月)	工業技術者 鉍物資源開発研究所 アンカラ都市計画局	Serim 科学技術部長 Öngel 科学技術副部長 Papila 技術部長 Yücel 燃料課長等 Alafan 局長，Okıey 副局長
3.15(火)	資源エネルギー省 トルコ環境問題財団	Diñel 固型燃料課長等 Sönmez 理事長 Ural 理事
3.16(水)	アンカラ市電気・ガス・バス公社	Özler 理事長，Aytekin ガス局長等

資料5 トルコ環境庁組織図



BATIKENT: Third Biggest Project

To the west of Ankara (Capital of Turkey) a new city will be shaped within a decade. A city with 60,000 houses and 300,000 dwellers. Estimated total for the project is 1.5 billion US Dollars including technical-social infrastructure and housing construction costs. With its estimated total cost BATIKENT is the third biggest project in the history of Turkey.

BATIKENT has the benefit of lessons learnt in previous similar housing projects. The generation of industry and commerce around BATIKENT has set the pace for growth. Homes are being built to meet the demands created by new employment. Of course building houses is only one of the aspects of living in BATIKENT. Other vital aspects like health, welfare, education, transport, shopping etc. are also being planned. In other words BATIKENT is the biggest planned urban development ever undertaken in Turkey. This new city is being built primarily for confronting the vast housing demands of the new comers in Ankara. Other benefits of the new city will be the relieve of social and industrial pressure. According to the metropolitan plan till 1990 Ankara will be developed to the west. The solution for the rapid population growth seemed almost impossible from the inside. So new independent cities rather than satellites were proposed. Accordingly a land of 1034 hectares have been expropriated by the Municipality of Ankara. By 1979 KENT-KOOP (Union of Housing Cooperatives in BATIKENT) was formed to build the new city. Actually the main function of the union is to be the coordinator between various bodies local and national, private and state owned which are providing the funds and making the construction.

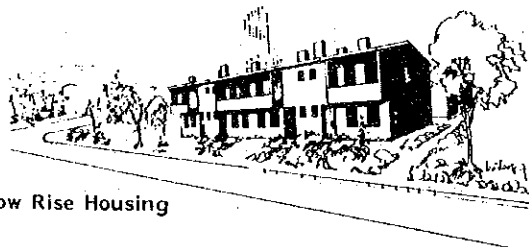
Since 1979 main road network have been completed together with necessary technical infrastructure for 5,000 houses. Construction of thousand houses have started in 1981, remaining 4,000 houses in the first stage will be constructed in the following two years.

BATIKENT has aroused tremendous interest, especially from abroad. European Resettlement Fund has given 28 million US Dollars credit in order to provide the necessary "seed capital". But most important of all once people have had the chance to settle in BATIKENT they will find that BATIKENT is a good place to live.

An Attractive Choice of Homes at Economic Prices

The intention is to provide housing opportunities for lower and moderate income groups. People who are living in squatter settlements will have the chance to live with the minimum necessary standards. Architectural styles ranging from traditional to modern, and whole variety of local construction materials will provide the new outlook of BATIKENT.

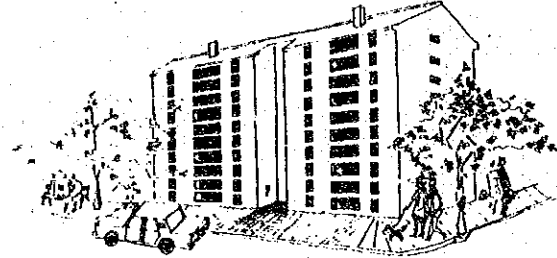
Expropriated land brings the result of minimum land costs. Making use of industrialized construction technologies will give the chance of building more houses in a unit time just to minimize the effect of inflation. Industrialized technologies will also reduce the cost of labor. As a result we are expecting construction at minimum costs. For those who will not be able to pay in order to buy, 4,500 homes will be offered for rent.



Low Rise Housing

Family housing accounts for the majority of the homes designed. But there will be single person flats for the young and independent.

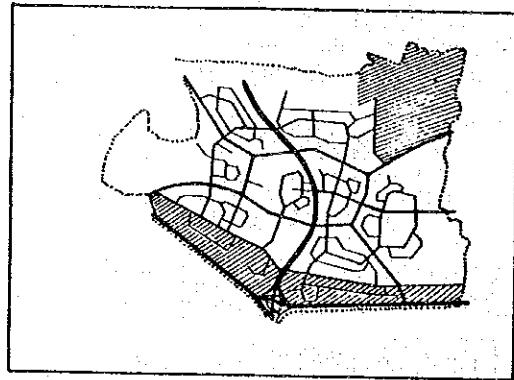
Most homes will have certain things in common: full or partial heating, gardens front or back (or both), traffic-free play areas, schools, bus stops and shopping centers all in easy walking distance.



High Rise Blocks

Increasing Job Opportunities for BATIKENT Settlers

Adjacent to BATIKENT an organized industrial site is being built. There will be 2,500 units each of which will provide job opportunities for at least 20 people. 1,000 units have been completed. Mostly job shops related with electronics, printing, engineering and cars are choosing the new site. To the south of BATIKENT an industrialized zone is left where large known companies of Turkey are opening offices, factories or distribution centers. All these investments



Industrial zones around BATIKENT

will set pace for the growth of BATIKENT and as BATIKENT takes shape new job opportunities will be provided by the growth of city itself. Construction industry especially but also shops, schools and other facilities are the examples of new job opportunities.

Environment

The area designated for BATIKENT is very largely agricultural land. It is not easy to talk about the attractiveness of the natural countryside. But projects developed in cooperation with the Ministry of Forestry aim to provide the necessary greenland. According to the city plans 20 sq. m of greenland is foreseen for each person living in BATIKENT. This is a very high standard for Ankara because the present standard is about 4 m² of greenland/ person. In other words BATIKENT will be an imaginative combination of urban and rural.

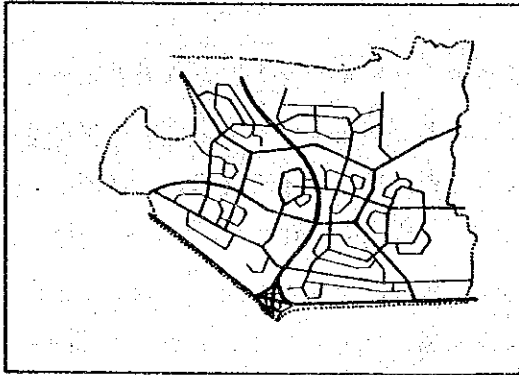
Local Stores and Shopping Centers

Local shopping centers are planned for day-to-day needs. For convenience they are generally within walking distance of the housing they serve.

The shops and services differ from centre of centre, but they usually have a small supermarket, postbox, public telephone and community center. Other services which can be found are banks, health centers, post offices etc. The development of local centers starts with a temporary shpp. At the later stages some of the functions will be provided by seperate shops. And finally local centers will be developed with the services mentioned above. Big city shopping facilities will be provided by KENT-KOOP in cooperation with well known companies. Commercial areas will be kept in the ownership of Ankara Municipality. The commercial areas will be rented to the firms for long periods like 99 years. This policy aims to minimize the speculative gains from the commercial land.

How Getting Around is Easier

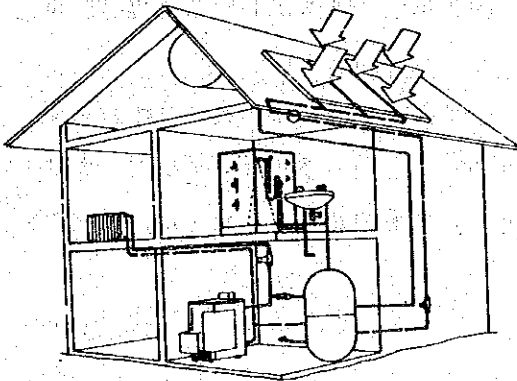
BATIKENT is planned so that travelling around the city and to Ankara is easy by any means of transportation. Main connection to Ankara will be by rail system. From the local and district roads which serve for the neighbourhood units the traffic will be collected to the main transport lines, both rail and traffic roads.



Main Road Network

Pedestrian and vehicular traffic have been seperated. It is planned so that it is possible to reach the main shopping center through main pedestrian axis.

Energy Saving Systems



A Solar House

Using solar energy to support traditional energy systems

Energy shortage is one of the main problems of Turkey. Increase in the fuel costs necessitates new energy sources to be put in use. Main energy source for Turkey is coal. But for Ankara it is found that solar energy systems can also be used. Accordingly a research group is working on solar systems to develop a complimentary heating system with coal.

Central heating systems will be used in order to achieve maximum efficiency in energy useage. It is also planned to use solar energy as support system in central heating.

BATIKENT : A new kind of organizational system

There are two main administrative bodies in BATIKENT: Municipality of Ankara and KENT-KOOP (Union of Housing Cooperatives in Batikent). Municipality is responsible from providing land with already constructed technical infrastructure. KENT-KOOP is responsible from organizing the housing cooperatives and coordinating the construction realized by various firms.

There are three sources of finance. Necessary "seed capital" is provided by European Resettlement Fund. Further need for such capital will be searched from International Foundations. Second source of finance is the national foundations which are giving housing credits. Especially the Social Security Foundation can be named. And thirdly housing cooperatives are the main financing bodies. Necessary "down payments" and "periodical payments" will be provided by the cooperatives.

Construction of houses are realized by private construction firms. Furthermore KENT-KOOP is forming construction firms in cooperation with well known companies of Turkey. It is also possible for the build-your-own enthusiasts to build their own homes. Necessary technical assistance will be provided by KENT-KOOP to those who plan to build their homes.

Final Words

As we mentioned before BATIKENT is the biggest planned urban development ever undertaken in Turkey. A new kind of organizational system is being used in hope of successfulness. BATIKENT has the benefit of lessons learnt from previous similar housing projects. But it is possible to say that the success of the city depends not only to those who work in related organizations but also to those who live and work in BATIKENT.

KENT-KOOP
Atatürk Blv. 57, Ankara

資料7 イスタンプールの環境の状況

イスタンプールは、約1600年間にわたり、トルコの政治、産業、文化の中心であったが、20世紀に入ってアンカラに首都が移ってから、トルコにおける文化・産業の一大中心となっており、トルコの世界経済において、極めて重要な地位を占めている。

現在のイスタンプール市（面積約250平方キロメートル）には、250万人以上が居住し、肥料、製糖、セメント、石油化学、皮革等の数多くの事業場（合計約20万か所）が立地している。このような人口と産業の集中を背景に、廃棄物、海洋汚染等の問題が生じており、県や市でも検討を開始したところである。

イスタンプール市内で発生する廃棄物の量は6千トン/日とされているが、収集運搬用車両及び処分地の確保が遅れており、郊外の処地周辺では悪臭が発生するなどの問題が生じている。このため、資源再利用を目指した分別収集の検討、焼却場の新設、廃棄物のコンポスト化などが検討されている。

イスタンプールは、ボスポラス海峡、マルマラ海、金角湾（ゴールデンホーン）などに面しているが、このうち、金角湾の汚染が著しい。金角湾は、幅わずか20～50メートルであり、両岸に産業と人口が集中しており、産業排水の流入により汚染が進むとともに、底部にヘドロが堆積するなどしている。このため、金角湾の海水中の大腸菌（colon bacillus）数は、75万/ℓとなっており、重金属の濃度も高い。水質保全のため、底質のしゅんせつの必要性が早くから指摘されているほか、市内全域を対象とした下水道も計画されているが、予算的制約もあり、計画は必ずしも進展していない。

イスタンプール市内の大きな工場としては、3つのセメント工場があるが、電気集じん機を用いた除じん対策がうまくいかず、周辺の農作物に被害を与えているため、郊外への移転を検討しているということである。また、市内の皮革工場の郊外移転、市内における工場の新規立地の面から公害対策を進めようという動きもある。

大気汚染についての一般的な関心は必ずしも高くなく、また、常時監視が行われておらず、状況は不明である。しかし、起伏の多い地形で交通量が多いこと、冬期においてはアンカラと同様に亜炭を暖房用燃料として用いていることから、現状のままで推移するならば、将来の大気汚染は楽観できないであろう。

JICA