

### 3. 都市環境と環境汚染問題

タイで環境問題が認識されるようになったのは、1980年代初頭からであるが、1980年代後半には急速な経済成長と都市化による環境負荷の増大を背景に環境問題が一挙に表面化し、世界的な環境問題への意識の高まりにも影響されて、大気汚染、河川・海浜の水質汚染、産業公害、森林・自然資源破壊等が問題とされるようになってきた。

また、環境問題に関連する行政機関は、8省、28局（1992年には科学技術環境省ができ3局増加し31局）に上り、機能が広く分散し環境行政を複雑なものとすると共に、環境政策の施行を困難なものとしてきたとみられている。

一般的に、発展途上国の環境問題として上げられるのは、水源涵養林の減少、土壌の疲弊、肥料/農業利用の増加、表土流出等の天然資源管理の問題、都市部における水質、大気、騒音、廃棄物汚染等の環境汚染問題の2つの面があるが、ここでは、環境汚染の主な原因となる都市化・産業構造の変遷からみた都市環境の在り方と、結果として現われる環境汚染について取り上げる。

#### 3-1 都市化の進展

タイ国では、第1次産業を中心とした分散分布型の農業社会から、国内・外の投資による製造業の発展と観光産業を中心とした第3次産業の発展を背景に、急激な経済成長と都市化が進んできた。

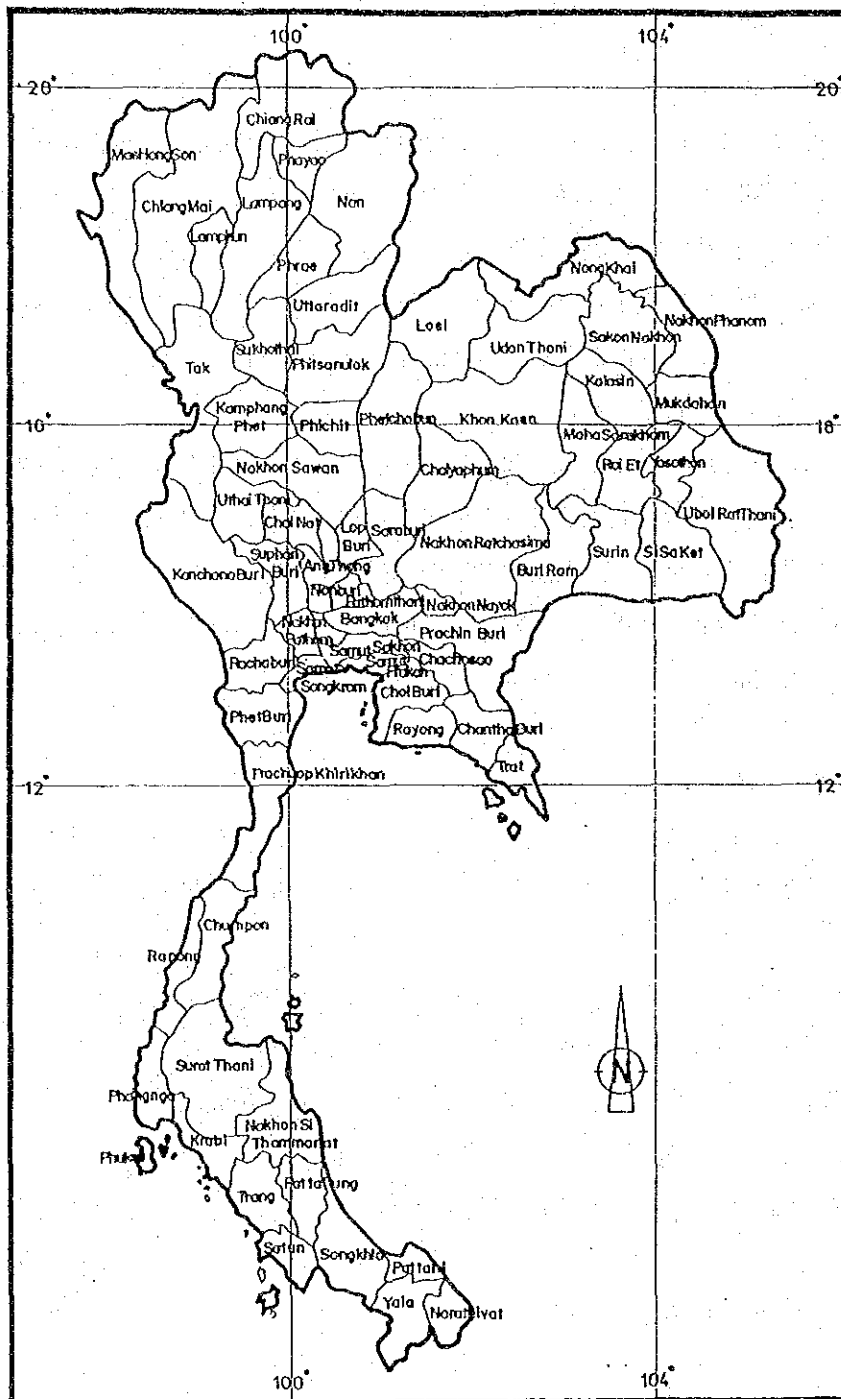
人口増加が低下・安定する一方、都市集積の増大に伴う雇用機会の拡大、都市・農村の所得格差の拡大が進み、農村部から都市部への人口の移動が増加し、都市部では人口と投資の急激な集中に伴う社会構造変革の過渡期にみられる環境汚染が進んでいる。

特に、バンコック首都圏は、北部農山村からの激しい人口流入の受け皿となり600万人（本籍地登録情報ベース）から1,000万人規模の都市へと人口の一極集中が進むと共に、社会・経済活動の拡大・集中、モータリゼーションの進展等に伴い、水質・大気汚染・騒音やゴミ・廃棄物等の環境汚染や交通渋滞・スラムの拡大等が大きな社会問題となっている。

また、チェンマイ、ハジャイ、ソンクラ等のバンコック首都圏に次ぐ10から20万人都市においても、都市化の進行に伴い水質汚染・大気汚染・ゴミ処理等の環境汚染問題が顕在化しつつある。

同時に、主要な外貨獲得産業である国際観光の振興に伴い、パタヤやプケット等の主な観光拠点都市でも、水質汚染・ゴミ処理等の環境汚染が問題となると共に、観光産業の資源である天然・自然環境の悪化が危惧される状態に立ち至っている。

図3-1-1 タイ国の行政区分図



### 3-1-1 人口増加の推移

タイの人口は、一般的な開発途上国における急激な人口増加の趨勢と同様に幼児死亡率の低下に伴い、表3-1-1及び図3-1-2に示すように1947年の1,743万人から1960年の2,626万人へと13年間で約880万人増加し年平均増加率が3.2%と高かった

その後、60年代・70年代には、各々800万人-2.74%、1,040万人-2.68%へと徐々に増加率が低下してきた。

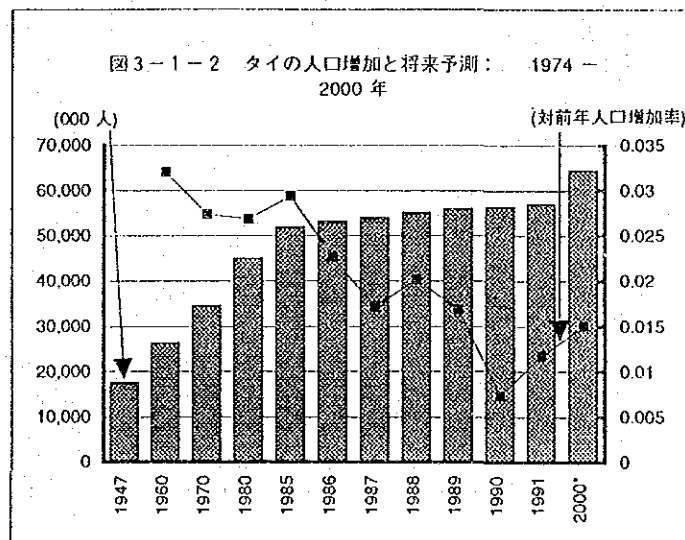
しかしながら、都市を中心とした経済の活性化と雇用機会の拡大を背景に、1980年以後の5年間では年平均増加率が2.93%と高い値を示し1985年には5千万人に達した。以後は、経年的に増加率が低下し、1987年以降は2%をきり、1990年以降では1%前後となり、1991年の人口は約5,700万人となっている。

一方、TDR Iによって1986年に予測された2000年の将来人口は、約6,440万人とされ、1991年以後2000年までの9年間の人口の年平均増加率が1.5%となり、近年の人口増加実勢を上回っている。

表3-1-1 タイの人口増加と将来予測： 1974-2000年

年	人口(000人)	年平均人口増加率
1947	17,433	
1960	26,260	3.20%
1970	34,337	2.74%
1980	44,825	2.68%
1985	51,796	2.93%
1986	52,969	2.26%
1987	53,873	1.71%
1988	54,961	2.02%
1989	55,888	1.69%
1990	56,303	0.74%
1991	56,961	1.17%
2000*	64,389	1.50%

出典：国家統計局及び国家開発研究所-TDRI (2000年の将来人口予測)



### 3-1-2 都市化の推移と構造

国家経済社会開発局の過去5年間の都市・地方部人口分布のデータでは、表3-1-2及び図3-1-3に示すように、都市人口の年平均増加率が3%をこえ、1%前後の地方部人口増加率のほぼ3倍となっており、激しい都市化の推移と趨勢を現している。（一方、内務省統計では、1982年以降1991年までの11年間で都市人口の年平均増加率が1.39%であるのに対し、その他の地方部の増加率が逆に1.79%と高く、都市化の現況を推し量る事が困難とされる。）

都市化人口比率についても、図3-1-4に示すように、1986年の26.2%から1991年には28.2%へと高くなり、内務省統計の1.5倍前後の値を示し、都市化の実態を現している。（内務省統計では、都市化人口比率が18%前後と低い。）

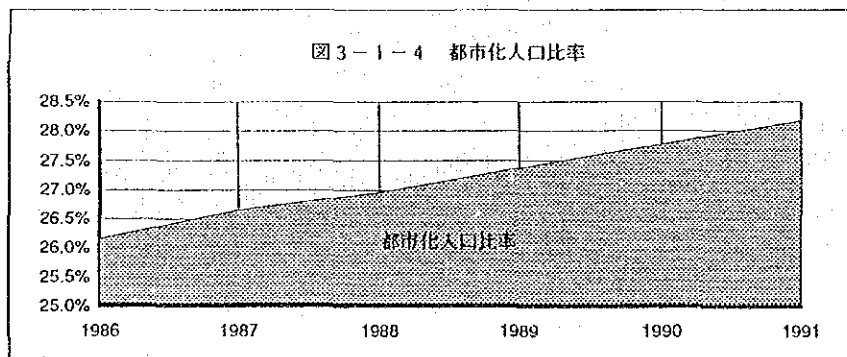
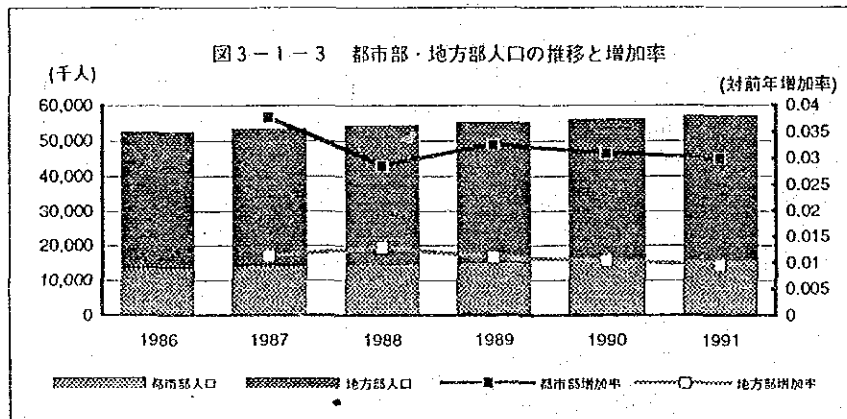
表3-1-2 タイの都市・地方人口増加の推移：1986-1991

(単位：千人)

	都市部		地方部		総人口		都市化 人口比率
	人口	増加率	人口	増加率	人口	増加率	
1986	13,770		38,880		52,650		26.2%
1987	14,290	3.78%	39,320	1.13%	53,610	1.82%	26.7%
1988	14,700	2.87%	39,830	1.30%	54,530	1.72%	27.0%
1989	15,180	3.27%	40,270	1.10%	55,450	1.69%	27.4%
1990	15,650	3.10%	40,690	1.04%	56,340	1.61%	27.8%
1991	16,120	3.00%	41,080	0.96%	57,200	1.53%	28.2%

備考：都市部の人口は、130市と330の衛生地区 (Sanitary District) を対象としている。

出典：国家経済社会開発局、人材計画部 (Human Resources Planning Division)



以上のような都市化の波に最もさらされているのは、バンコック首都圏及びその周辺地域とされ1991年には首都圏人口の640万人を中心に周辺の衛星都市(サムットプラカン、ノンタブリ、パトウンタニ、サムットサコン、ナコンパトム5県)を含めた人口が850万人に達し、総人口の約15%を占めている。

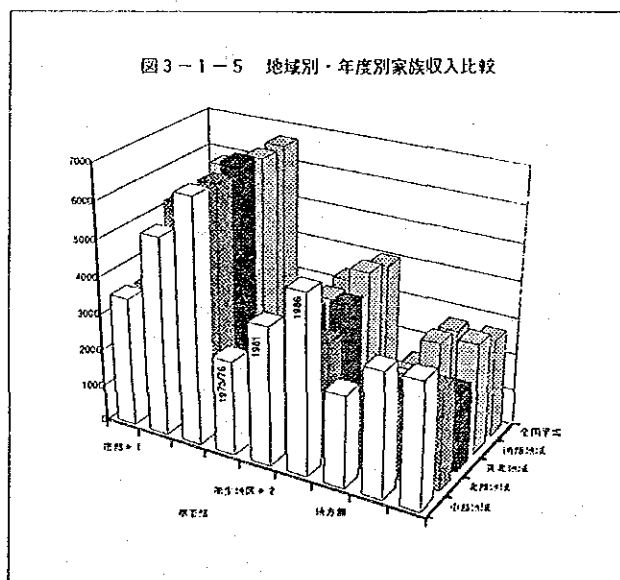
また、第2、第3の都市であるナコンラチャシマとチェンマイの都市人口は、それぞれ20万人、16万人とされ、バンコックと地方都市との格差が広がり、一極集中の傾向がより一層強くなっている。

バンコックへの人口集中が進む一方、いまだ地方部・農村部の人口が7割以上を占めると共に出生数も多く、急激な都市集中化に伴う出稼ぎや社会移動の発生原となり、100万人に達するバンコックのスラムやスクオッターを形成し、大きな社会問題のひとつとなっている。

これらの地方部・農村から都市への人口の移動は、自給自足的な伝統的農村経済に対し都市の貨幣経済が発展・浸透することにより、表3-1-3及び図3-1-5に示すように、地方部と都市部の所得の格差が一部では3倍以上に広がると共に、東北地方等の農村地帯では、不安定な降雨と生産性の低い土壌条件のため農業生産性が低く、経済の成長も遅れ、1人当たりの所得も最低とされ、都市部への出稼ぎ・移住を余儀なくされる状態となっている。

表3-1-3 タイ国の地方別家族収入とその推移

		中部地域	北部地域	東北地域	南部地域	全国平均
都市部*1	1975/76	3527	3469	3047	3361	3352
	1981	5384	5885	5573	6255	5805
	1986	6620	6590	6795	6621	6654
衛生地区*2	1975/76	2581	1935	2262	1950	2211
	1981	3770	3176	3264	3275	3386
	1986	4594	3156	3721	4219	4018
地方部	1975/76	2503	1310	1303	1501	1482
	1981	3411	2517	2289	2783	2680
	1986	3443	2718	2165	3011	2679



備考：\*1-バンコック首都圏を除く、\*2-300のSanitary District  
出典：国家経済社会開発局

### 3-2 産業・社会集積と都市構造

#### 3-2-1 タイの経済成長の推移

タイは、「国家経済社会開発計画」の基に、過去20年間継続的に急速な経済成長をとげてきた。アジア諸国の国内総生産は、図3-2-1に示すように、1975年から1980年の10~30%をこえる爆発的な成長期から、1980年以降10~15%の高い値の安定成長を続けている。中でも1985年から1988年にかけては、タイのみがGDP成長率の上昇傾向をみせ、アセアン諸国の中で最も高い成長をとげた。

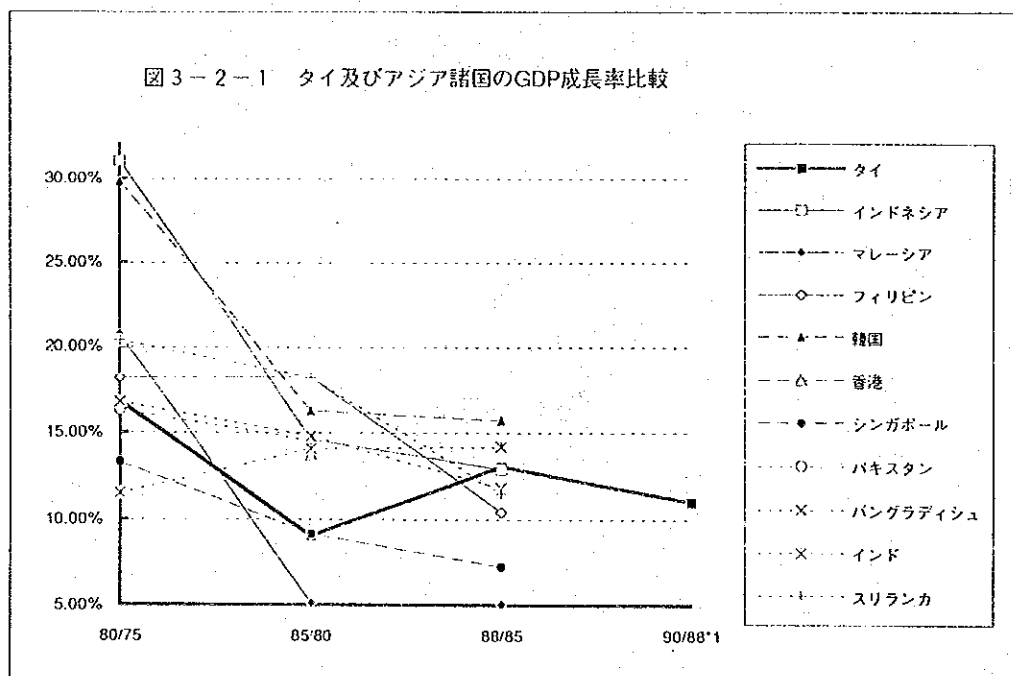
タイの過去10年間の年平均GDPの成長率は、工業部門の成長がアジア諸国の中でも最も急激に成長したことを背景に、10.6%と高い値を示している。

表3-2-1 タイ及びアジア諸国のGDPの推移

	単位	生産額				年平均成長率				
		1975	1980	1985	1988	80/75	85/80	88/85	90/88*1	
アセアン	タイ	十億バーツ	303	659	1,014	1,466	16.77%	9.03%	13.05%	11.02%
	インドネシア	十億ルピア	12,643	48,914	96,850	139,452	31.07%	14.64%	12.92%	
	マレーシア	百万リンギット	17,365	44,512	57,150	66,258	20.71%	5.13%	5.05%	
	フィリピン	百万ペソ	114,697	264,650	612,684	825,707	18.20%	18.28%	10.46%	
NICs	韓国	十億ウォン	10,302	38,041	80,847	125,309	29.86%	16.27%	15.73%	
	香港	百万ドル	—	137,081	261,195	—		13.76%		
	シンガポール	百万ドル	13,443	25,091	38,924	48,046	13.29%	9.18%	7.27%	
その他	パキスタン	百万ルピー	130,364	277,394	547,126	—	16.30%	14.55%		
	バングラディッシュ	百万タカ	107,458	233,263	465,193	650,441	16.77%	14.80%	11.82%	
	インド	十億ルピー	788	1,358	2,626	3,912	11.51%	14.10%	14.21%	
	スリランカ	百万ルピー	27,041	68,338	157,763	218,774	20.37%	18.21%	11.51%	

出典：国連「Yearbook of National Accountants Statistics 1988」

\*1 国家経済社会開発局

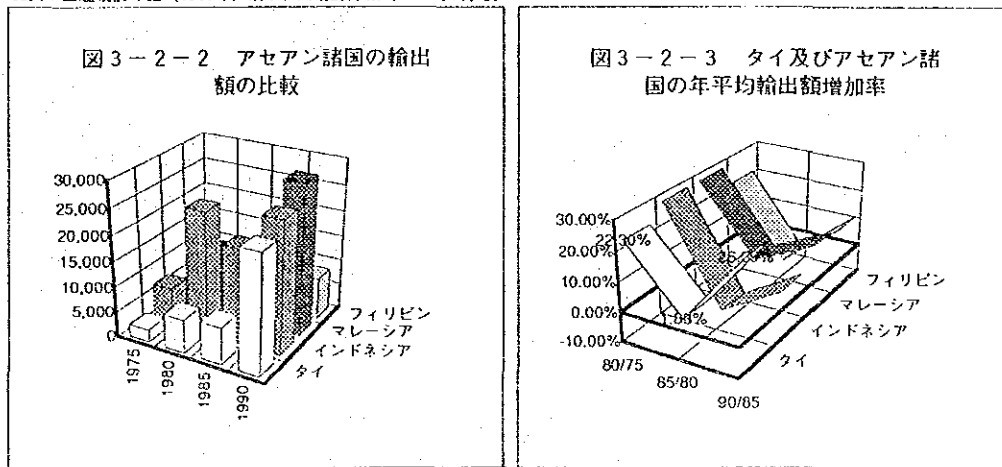


輸出総額でも、表3-2-2に示すように1975年の24億ドルから1990年には10倍近い230億ドルへと増加し、80年代前半の世界的な経済・産業構造変革の時期を除き、非常に高い輸出額の増加をとげ過去15年間の年平均の増加率が約16%、1985年以降の5年間の増加率はアセアン諸国で最も高い26.4%となっている。

表3-2-2 タイ及びアセアン諸国の輸出額の推移

	輸出額 (単位 百万ドル)				年平均成長率		
	1975	1980	1985	1990	80/75	85/80	90/85
タイ	2,377	6,505	7,122	22,972	22.30%	1.83%	26.39%
インドネシア	7,103	23,950	18,587	25,675	27.52%	-4.94%	6.67%
マレーシア	3,835	12,945	15,764	29,418	27.55%	4.02%	13.29%
フィリピン	2,294	5,788	4,629	8,186	20.33%	-4.37%	12.08%

出典：国連統計年鑑（1987年）及び、同統計月報（1991年7月号）



タイの1人当たりの平均GDPは、表3-2-3に示すように、1987年が23,400バーツ（約12万円）で、1987年以降の実質的な経済成長率は16~18%の高い値を示し、1989年には32,000バーツ（約15万円）に達している。1990年代にはいっても10%以上の急速な経済成長を維持している。

めざましい経済成長の一方、バンコック首都圏の1989年の1人当たりのGRPが10万バーツをこえるのに対し、東北地域は1.2万バーツ、北部地域が1.9万バーツと低く、図3-2-4に示すように、首都圏とその周辺地域が突出し、その他の地域の2~9倍の高い値を示している。

バンコック首都圏への社会基盤・産業投資が集中することによる高い生産性の維持と共に、製造業・サービス産業を基盤とする都市生活者と農業を基盤とする地方生活者との間の地域間・産業間格差の拡大が進み、地域コミュニティ構造の変革と社会的な人の移動を誘発し、ひいては都市部の環境汚染だけでなく地方部の自然環境破壊の要因ともなっている。

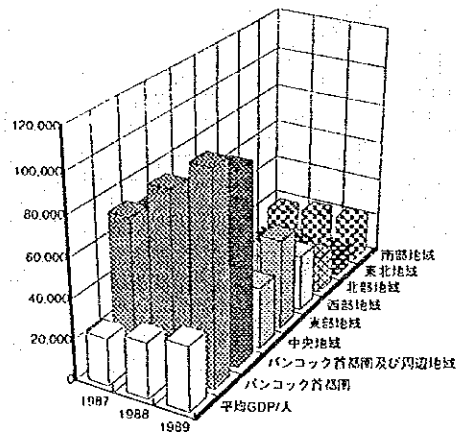
表3-2-3 地域別1人当たりのGRP : 1987~1989

(パーセント)

	1人当たりのGRP			成長率	
	1987	1988	1989	88/87	89/88
平均GDP/人	23,378	27,633	32,030	18.2%	15.9%
バンコック首都圏	73,061	90,889	105,357	24.4%	15.9%
バンコック首都圏及び周辺地域	69,065	82,241	96,239	19.1%	17.0%
中央地域	21,359	26,032	30,587	21.9%	17.5%
東部地域	31,165	36,320	45,751	16.5%	26.0%
西部地域	21,333	23,513	28,434	10.2%	20.9%
北部地域	14,361	17,097	18,833	19.1%	10.2%
東北地域	9,193	10,698	11,981	16.4%	12.0%
南部地域	17,519	20,329	21,955	16.0%	8.0%

出典：国家経済社会開発局

図3-2-4 地域別1人当たりのGRP比較





### 3-2-2 産業構造の変化と集積

タイのGNPにおける産業構成は、図3-2-6に示すように、サービス業を中心とした第三次産業が半分を占め、製造業を中心とした第二次産業が3分の1前後を占め、農業を中心とした第一次産業が6分の1から経年的に減少傾向にある。

GNPの産業別成長は、図3-2-5及び表3-2-4に示すように、過去3年間の伸びが最も著しいのは第二次産業の23%で、次いで第三次産業が17%、一次産業は7%にとどまっている。業種別では、金融/保険/不動産等の大都市立地型の成長が35%と最も高い成長をみせ、次いでバンコックの建設ラッシュを反映した建設業が30%と高い成長をとげ、鉱業の24%、製造業の21%の順で成長してきた。

表3-2-4 産業別GNP構成の推移

	生産額 (百万バーツ)				年平均成長率 87~90	構成比率			
	1987	1988	1989	1990		1987	1988	1989	1990
農林水産業—一次産業	205,592	250,384	266,379	254,523	7.38%	16.4%	16.6%	15.0%	12.4%
鉱業	38,491	47,657	60,648	73,500	24.06%	3.1%	3.2%	3.4%	3.6%
製造業	299,327	373,326	453,258	535,396	21.39%	23.9%	24.8%	25.5%	26.1%
建設業	66,097	84,791	112,283	146,817	30.47%	5.3%	5.6%	6.3%	7.2%
二次産業計	403,915	505,774	626,189	755,713	23.22%	32.2%	33.6%	35.3%	36.8%
電気/給水	31,266	34,315	41,499	47,367	14.85%	2.5%	2.3%	2.3%	2.3%
運輸通信	92,943	106,696	123,047	138,752	14.29%	7.4%	7.1%	6.9%	6.8%
卸売/小売	195,696	240,080	272,748	312,738	16.91%	15.6%	15.9%	15.4%	15.2%
金融/保険/不動産	50,366	64,979	87,845	124,527	35.22%	4.0%	4.3%	4.9%	6.1%
住宅	48,802	52,697	58,430	64,355	9.66%	3.9%	3.5%	3.3%	3.1%
行政/防衛	52,700	56,397	64,326	74,603	12.28%	4.2%	3.7%	3.6%	3.6%
その他	171,867	195,655	235,515	278,630	17.47%	13.7%	13.0%	13.3%	13.6%
三次産業計	643,640	750,819	883,410	1,040,972	17.38%	51.4%	49.8%	49.7%	50.7%
合計	1,253,147	1,506,977	1,775,978	2,051,208	17.85%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

出典：国家経済社会開発局

図3-2-5 業種別GNPの推移比較

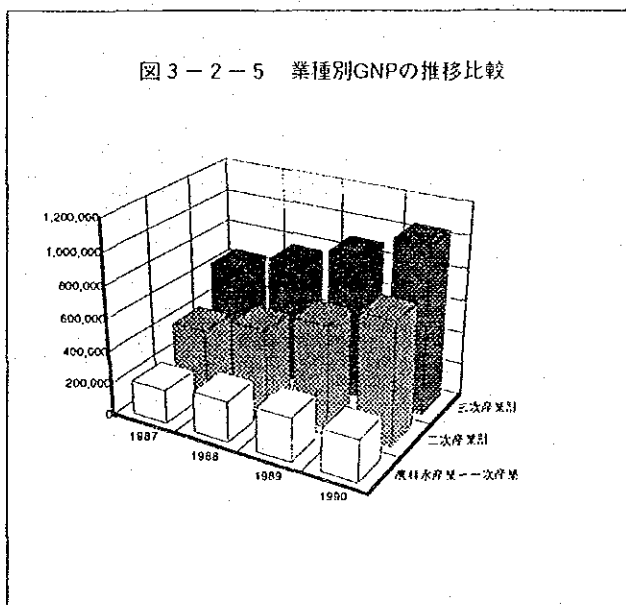
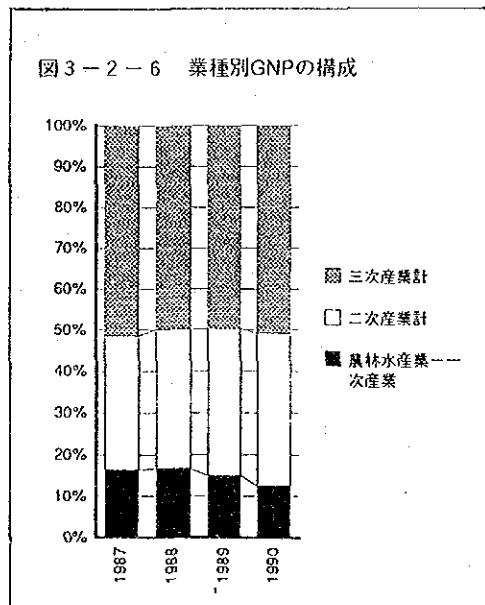


図3-2-6 業種別GNPの構成



主な輸出品は、表3-2-5に示すように、1990/1991年の輸出額をみると衣類・繊維製品や電子器械製品などの第二次産業製品が2,700億バーツで総額の6割近くを占めると共に21%増加も増加しているのに対し、米、エビ、ゴム等の1次産品や魚介の缶詰、タピオカ製品、砂糖等の加工品が4割を占め14%弱の増加となり、製造業製品を中心とした新興工業国(NIES)型の輸出構成へと移行しつつある。

表3-2-5 主要輸出品の構成

(価格単位：百万バーツ)

輸出品目	1990		1991		増加率 91/90
	価格	(シェア)	価格	(シェア)	
米	27,770	7.16%	30,516	6.67%	9.89%
チルド又は冷凍の海老	20,454	5.28%	26,681	5.84%	30.44%
チルド又は冷凍の肉	7,754	2.00%	10,540	2.31%	35.93%
チルド又は冷凍の魚	4,540	1.17%	8,141	1.78%	79.32%
タバコの葉	1,841	0.47%	2,864	0.63%	55.57%
フルーツ	1,816	0.47%	1,607	0.35%	-11.51%
テング豆	1,346	0.35%	1,019	0.22%	-24.29%
天然ゴム	23,557	6.08%	24,953	5.46%	5.93%
魚介缶詰	22,725	5.86%	27,356	5.98%	20.38%
タピオカ製品	23,135	5.97%	23,168	5.07%	0.14%
砂糖	17,695	4.56%	14,782	3.23%	-16.46%
バイナップルの缶詰	5,524	1.43%	7,264	1.59%	31.50%
フルーツジュース	1,813	0.47%	2,905	0.64%	60.23%
革	2,198	0.57%	2,677	0.59%	21.79%
糖みつ	1,137	0.29%	1,473	0.32%	29.55%
黄麻製品	1,162	0.30%	1,160	0.25%	-0.17%
第1次産品及び加工品合計	164,467	42.43%	187,106	40.92%	13.77%
高品質パール及び貴金属	35,508	9.16%	36,690	8.02%	3.33%
衣類	65,789	16.97%	86,609	18.94%	31.65%
履物及び部品	20,212	5.21%	23,795	5.20%	17.73%
織物	12,687	3.27%	15,357	3.36%	21.05%
リネン製品(バッグ、テーブルクロス等)	1,520	0.39%	1,808	0.40%	18.95%
自動データ分析機部品	29,530	7.62%	33,245	7.27%	12.58%
自動データ分析機	9,139	2.36%	13,096	2.86%	43.30%
I.C.の部品	14,465	3.73%	14,221	3.11%	-1.69%
I.C.	7,115	1.84%	11,534	2.52%	62.11%
家具及び部品	11,501	2.97%	13,612	2.98%	18.35%
プラスチック製品	9,115	2.35%	12,951	2.83%	42.08%
ゴム製品	6,581	1.70%	7,201	1.57%	9.42%
第2次産業製品合計	223,162	57.57%	270,119	59.08%	21.04%
合計	387,629	100.00%	457,225	100.00%	17.95%

出典：大蔵省関税局

## (1) 農業

国土の46%が農用地として利用され、このうちの60%が水田、22.8%がその他の穀物、9.4%が果樹園として活用されている。地域的な農用地の分布は、50%強が東北地域に集中すると共に用地の拡大が進み、22%が北部地域、21%が中央地域、5%が南部地域に分布しこれらの地域の農用地面積は減少の傾向にある。

一般的に、かんがい施設の普及、高収獲品種の導入、農薬・肥料の使用の増加により、1990年以降の3年間の農業生産は4~5%ずつ増加している。一方、最大に農業地帯である東北地域では、不安定な天候による洪水や干魃が繰り返し水資源が不足する等、設備投資にもリスクが伴うため、単位面積当たりの収穫量は、北部地域や中央地域の4分の3程度にとどまり思うように生産性が向上せず、バンコック首都圏等への人口流出や耕地拡大による自然環境破壊等の社会・環境問題発生の要因となっている。

## (2) 製造業

タイの工業化は、1950年代後半に始まり、工業開発の促進のため工業金融協会 (Industrial Finance Corporation of Thailand)、投資委員会 (Board of Investment)、工業地域局 (Industrial Estate Authority of Thailand) 等が次々に設置された。1970年代に入り、外貨獲得のための輸出促進政策として1次産品を基にした労働集約型の資源立地型や生活用品型製造業が振興され、表3-2-6及び図3-2-7/9に示すように、1969年に全国で600程度であった工場 (工業省工業施設局への登録) が1979年には約2万工場へと大巾に増加してきた。

1980年代後半には、タイ湾の海底天然ガスが発見され、東部臨海地域 (Eastern Seaboard Area) の急速な重工業開発が進められ、外資系企業の参入も加工組立型製造業を中心に増加し、1989年には全国の工場数が5万以上に達した。

これらの主要工場は、図3-2-15の主要な工業団地の分布に示されるように、産業基盤整備状況や人材確保等の観点よりバンコック大都市圏やその周辺を中心に立地すると共に、図3-2-8/10に示すように水質汚染・大気汚染・有害廃棄物の排出等環境汚染要因となる工場の立地が年代を追うごとに増加し、環境汚染問題の大きな発生原の一つとなっている。

また、タイ開発研究所 (T D R I) の発生原別汚染物質排出量推計によると、表3-2-7及び図3-2-11~14に示すように、1988年時点で二酸化硫黄の26.4%、二酸化炭素の21.1%、窒素酸化物の10.8%等がこれらの工業より排出され、2011年には浮遊粒子状物質の排出が爆発的に増加し、全排出量の67.7%に達することが予測され、環境基金による対象療法的な対応だけでなく、長期的・総合的な観点からの製造業による環境汚染対策が必要とされている。

表3-2-6 主要工場数と環境汚染要因を持つ工場の推移

	1969年		1979年		1989年		増加率/増加工場数					
	工場数	シェア	工場数	シェア	工場数	シェア	79/69率	69-79数	89/79率	79-89数	69/89率	69-89数
加工組立型製造業	212	33.6%	7,065	35.9%	20,452	39.7%	33.33	6,853	2.89	13,387	96.47	20,240
一般金属	6	1.0%	347	1.8%	530	1.0%	57.83	341	1.53	183	88.33	524
機械組立	98	15.5%	2,859	14.5%	6,107	11.9%	29.17	2,761	2.14	3,248	62.32	6,009
機械	69	10.9%	2,422	12.3%	6,141	11.9%	35.10	2,353	2.54	3,719	89.00	6,072
電気機械	9	1.4%	409	2.1%	1,121	2.2%	45.44	400	2.74	712	124.56	1,112
輸送設備	30	4.8%	1,028	5.2%	6,553	12.7%	34.27	998	6.37	5,525	218.43	6,523
生活用品型製造業	178	28.2%	5,057	25.7%	12,826	24.9%	28.41	4,879	2.54	7,769	72.06	12,648
繊維	30	4.8%	764	3.9%	1,793	3.5%	25.47	734	2.35	1,029	59.77	1,763
衣服	4	0.6%	226	1.1%	1,989	3.9%	56.50	222	8.80	1,763	497.25	1,985
皮革製品・履物	5	0.8%	97	0.5%	771	1.5%	19.40	92	7.95	674	154.20	766
家具・建材	11	1.7%	405	2.1%	1,586	3.1%	36.82	394	3.92	1,181	144.18	1,575
印刷	21	3.3%	817	4.1%	1,674	3.3%	38.90	796	2.05	857	79.71	1,653
ゴム・ゴム製品	35	5.5%	1,089	5.5%	2,643	5.1%	31.11	1,054	2.43	1,554	75.51	2,608
その他製造業	72	11.4%	1,659	8.4%	2,370	4.6%	23.04	1,587	1.43	711	32.92	2,298
資源立地型製造業	174	27.6%	6,119	31.1%	13,792	26.8%	35.17	5,945	2.25	7,673	79.26	13,618
食品	112	17.7%	4,200	21.3%	10,099	19.6%	37.50	4,088	2.40	5,899	90.17	9,987
飲料	3	0.5%	60	0.3%	232	0.5%	20.00	57	3.87	172	77.33	229
タバコ	0	0.0%	146	0.7%	108	0.2%		146	0.74	-38		108
木材・コルク製品	59	9.4%	1,713	8.7%	3,353	6.5%	29.03	1,654	1.96	1,640	56.83	3,294
基礎資材型製造業	67	10.6%	1,450	7.4%	4,428	8.6%	21.64	1,383	3.05	2,978	66.09	4,361
紙	7	1.1%	162	0.8%	537	1.0%	23.14	155	3.31	375	76.71	530
化学製品	38	6.0%	632	3.2%	1,061	2.1%	16.63	594	1.68	429	27.92	1,023
石油製品	2	0.3%	21	0.1%	32	0.1%	10.50	19	1.52	11	16.00	30
非鉄金属製品	20	3.2%	635	3.2%	2,798	5.4%	31.75	615	4.41	2,163	139.90	2,770
主要工場合計	631	100.0%	19,691	100.0%	51,498	100.0%	31.21	19,060	2.62	31,807	81.61	50,867
水質汚染工場	159		5,393		20,221		33.92	5,234	3.75	14,828	127.18	20,062
対主要工場数比率	25.2%		27.4%		39.3%		1.09		1.43		1.56	
大気汚染工場	68		2,241		8,120		32.96	2,173	3.62	5,879	119.41	8,052
対主要工場数比率	10.8%		11.4%		15.8%		1.06		1.39		1.46	
水質・大気汚染工場	211		7,030		26,235		33.32	6,819	3.73	19,205	124.34	26,024
* 1 対主要工場数比率	33.4%		35.7%		50.9%		1.07		1.43		1.52	
有害廃棄物排出工場	248		7,183		17,056		28.96	6,935	2.37	9,873	68.77	16,808
* 2 対主要工場数比率	39.3%		36.5%		33.1%		0.93		0.91		0.84	

備考：\* 1 幾らかの工場が水質と大気汚染の両汚染要因を持ちファールカウントされている。

\* 2 大・中規模の有害廃棄物の排出が報告されている工場

出典：IWD（工業総局）、1989年

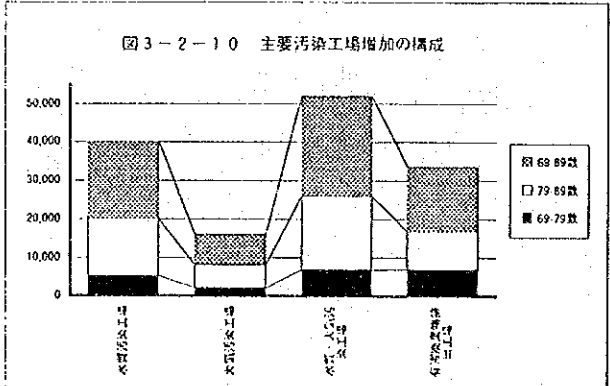
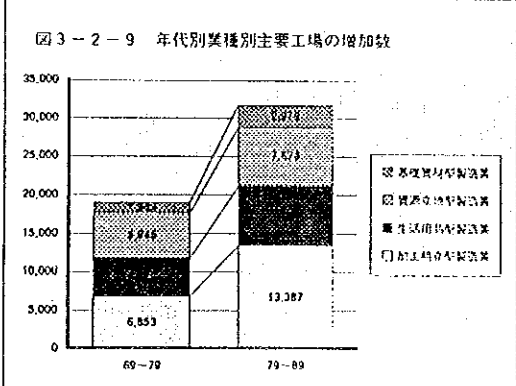
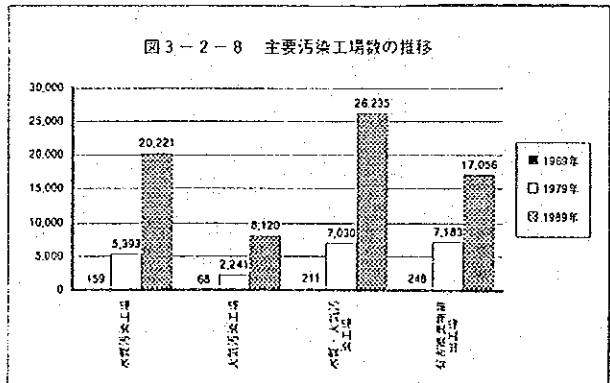
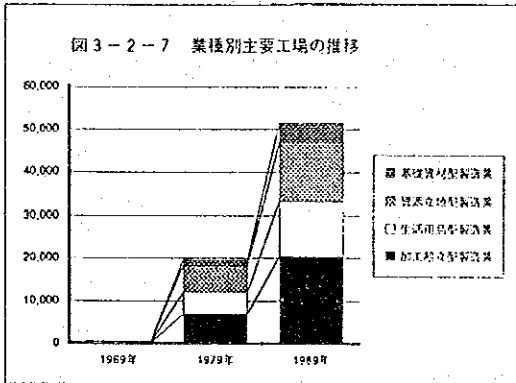


表3-2-7 発生源別汚染物質排出量

		炭化水素	窒素酸化物	二酸化硫黄	一酸化炭素	二酸化炭素	浮遊粒子状物質	鉛	
1988年	排出量計(1000V年)	813	401	552	2054	86338	514	1	
	工業	12.2	43.3	145.7	51.4	18217.3	17.5	-	
	輸送	335.0	267.1	127.5	1791.1	27455.5	92.0	1.0	
	発電	0.8	47.3	245.1	6.2	18217.3	206.6	-	
	その他	465.0	43.3	33.7	205.4	22447.9	197.9	0.0	
	シェア(%)	工業	1.5%	10.8%	26.4%	2.5%	21.1%	3.4%	-
	輸送	41.2%	66.6%	23.1%	87.2%	31.8%	17.9%	100.0%	
	発電	0.1%	11.8%	44.4%	0.3%	21.1%	40.2%	-	
その他	57.2%	10.8%	6.1%	10.0%	26.0%	38.5%	0.0%		
2011年	排出量計(1000V年)	1693	2077	3186	8404	388600	1596	2	
	工業	11.4	46.5	147.9	32.9	15454.5	344.9	-	
	輸送	716.3	240.6	59.6	1965.7	26592.1	131.6	1.0	
	発電	3.3	105.9	332.9	8.2	37039.0	13.9	-	
	その他	82.1	8.0	11.6	47.2	7252.4	23.6	0.0	
	シェア(%)	工業	1.4%	11.6%	26.8%	1.6%	17.9%	67.1%	-
	輸送	88.1%	60.0%	10.8%	95.7%	30.8%	25.6%	100.0%	
	発電	0.4%	26.4%	60.3%	0.4%	42.9%	2.7%	-	
その他	10.1%	2.0%	2.1%	2.3%	8.4%	4.6%	0.0%		
2011と1988年の比較	排出量(2011/1988)	2.08	5.18	5.77	4.09	4.50	3.11	2.00	
	工業	0.93	1.07	1.02	0.64	0.85	19.74	-	
	輸送	2.14	0.90	0.47	1.10	0.97	1.43	1.00	
	発電	4.00	2.24	1.36	1.33	2.03	0.07	-	
	その他	0.18	0.19	0.34	0.23	0.32	0.12	-	
	シェア比較	工業	0.93	1.07	1.02	0.64	0.85	19.74	-
	輸送	2.14	0.90	0.47	1.10	0.97	1.43	1.00	
	発電	4.00	2.24	1.36	1.33	2.03	0.07	-	
その他	0.18	0.19	0.34	0.23	0.32	0.12	-		

出典：タイ開発研究所、1989年

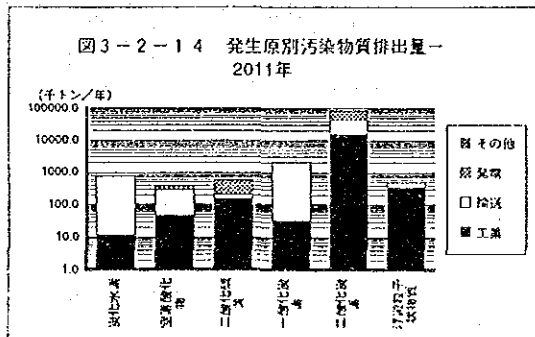
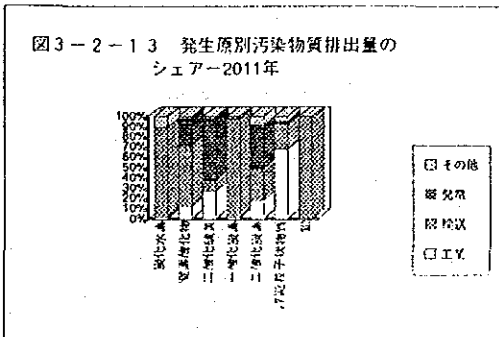
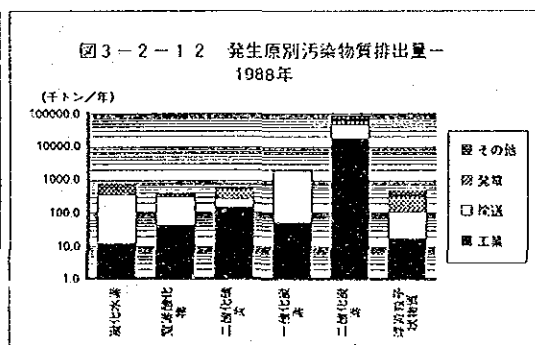
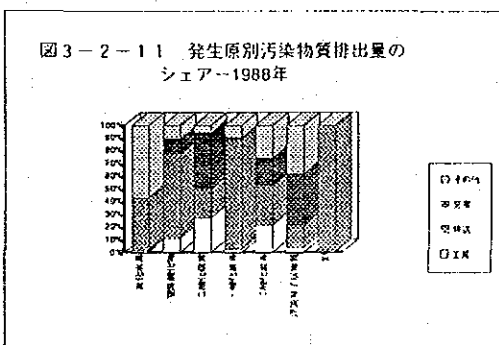
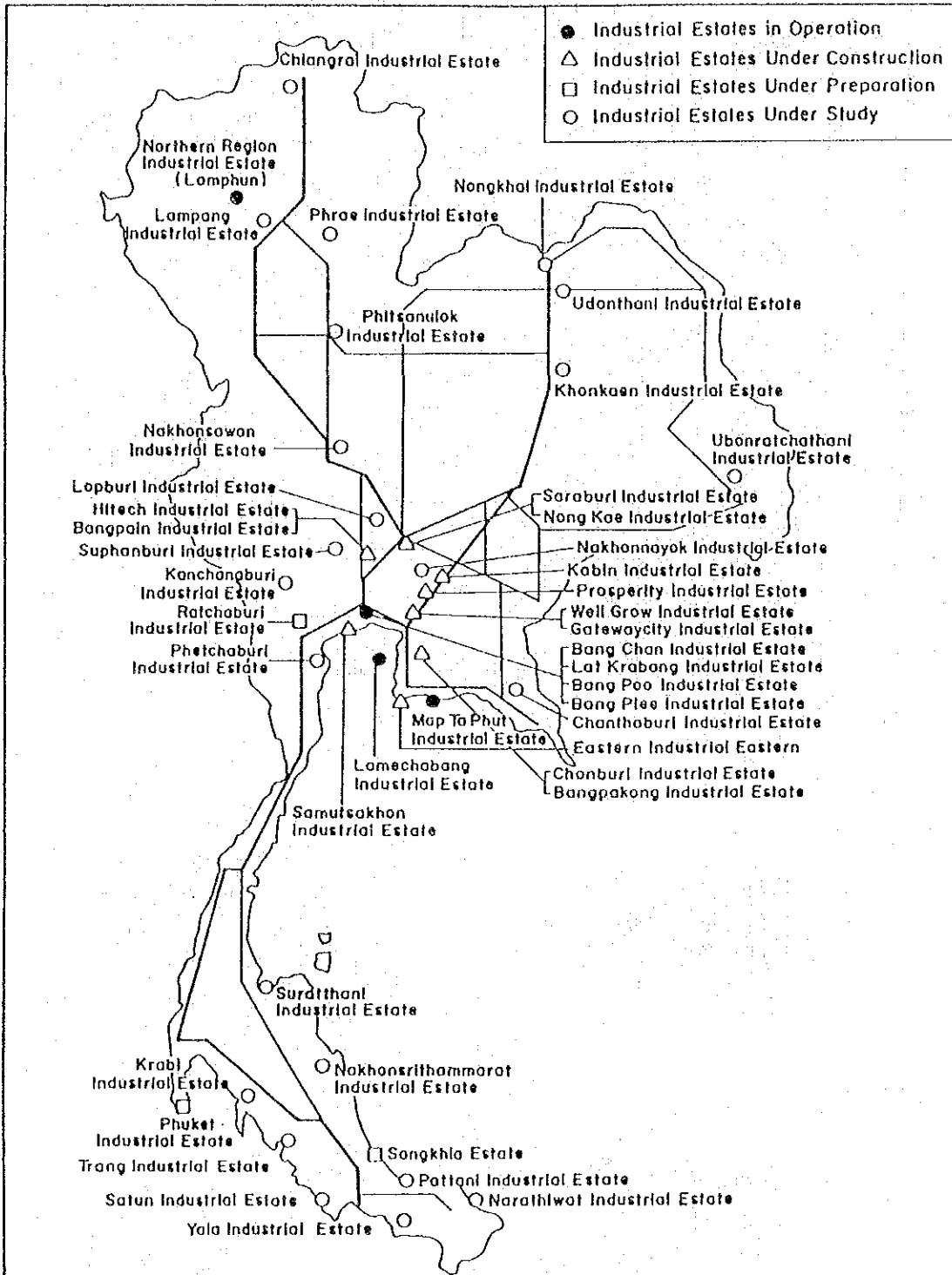


図3-2-15 タイの主要工業団地分布図



### (3) 観光産業

観光は、タイにとって重要な外貨獲得産業で、パタヤ、プケット、チェンマイなどを中心として大規模な拠点開発が進められ、外国からの観光客の入込数も1985年の240万人/年間から'89年には480万人へと4年間で倍増し、外貨の確保と国際収支バランスに大きく貢献している。

一方、これらの大規模観光拠点開発に伴う土地造成による土砂の流出・生活排水の増大・ゴミ・廃棄物の増加等の影響を受け、国際観光の主要な資源となっている自然環境・海洋環境の破壊と観光拠点都市の環境汚染が進む等、環境破壊・汚染の両面からの問題に直面している。

このような極地的・集中的な観光開発に対し、タイの自然・人文資源を広範に活用した広域分散型の観光開発の必要性が高まり、JICAの協力を受け南部タイ地域やホアヒン・チャーム地域等を対象とした新たな広域的な観光開発計画が取りまとめられると共に、OECDの経済協力（観光セクターローン）を受け、地方部の観光資源を活用するための観光開発基盤の整備も進められている。

#### 3-3 都市化に伴う環境問題

タイの経済成長はめざましいが、それに伴う都市化による環境汚染問題も深刻化する一方であり、早急な対応策が求められている。これらの環境汚染問題は、急激な都市化の勢いに対し、都市の骨格となる基盤施設の整備が立ち遅れ、適性な土地利用の在り方を誘導・配置するための都市計画に総合性と調和が欠ける等、主に都市行政の遅滞に起因する。また、急速な経済成長期においては、経済効率の追及・拡大再生産に重点がおかれ、環境・生態系と社会・経済活動のバランスの確保に対するコンセンサスの形成が難しく、環境汚染防止支出への消極的対応や環境行政の立ち遅れ等により結果的に環境汚染や破壊が増幅されてきた。

特に、バンコック首都圏では、近年、都市高速道路・橋梁・立体処理による交差点改良等の交通基盤整備への投資が続けられてきたが、人口増加・経済成長に見合った大量輸送機関の整備が遅れ、モータリゼーションの進展とあいまって交通渋滞が年々悪化し、大気汚染を推し進める一方であり、モノレールや高架鉄道（Sky Train）の建設、車輛の総量規制等が計画されているがいまだ実施段階に至っていない。

その他の主な問題点としては、都市給水システムが急激に増加する大量の需要に対する立ち遅れ、急激な住宅・工業開発に伴う汚水排水・廃棄物の増加に対する収集・処理能力の不足、財源や公有地の不足による基盤施設や公共施設整備の立ち遅れ、環境衛生政策の立ち遅れ、地下水の過剰汲み上げによる地盤沈下と洪水の助長等の環境問題が上げられている。

このような状況を踏まえ、長期的な都市開発の展望に立ち総合的且つ、調和のとれた整備方針・計画の策定が急がれると共に、それらの計画に基づき都市の骨格を形成する基盤整備

の実施と都市機能の適切な誘導・配置が強く求められている。

一方、タイの活発な開発活動は、世界的な経済の低迷の中で継続され、都心部の再開発の急速な進行と共に、都市部及び周辺地域の幹線道路沿道における無計画な带状開発（リボン・デベロップメント）による農地の宅地・工業・ゴルフ場等への転用が進み、高級住宅・オフィススペースの高騰や過剰供給が進み、投機的な投資の過熱が危惧されるにいたっている。

政府は、このような民間の短期的投資・投機的利益の追求に対し、各々の企業による産業基盤や公害対策施設整備のための適切な投資を喚起・誘導するインセンティブを導入することができなかった。

### 3-3-1 都市計画・規制の体制

タイ国における都市計画は、タイ国都市計画法（1975年）に基づき、全自治体（全国で約140都市）を対象に、内務省都市計画局（Town and Country Planning Dept. 略称TCPD）によって策定されている。

都市計画は、長期を目標年にした土地利用計画及び交通・通信施設計画が検討されるが、国家経済社会開発計画（5箇年計画）に基づき、内務省令による計画期間5年を受け、最終的には5箇年計画が策定・法定化され、5年ごとに見直しが行われる。

土地利用計画の実行手段としては、①建築基準法を踏まえた地方自治体による建築許可制度による規制措置、②内務省土地局が主管する土地分譲許可制度が主なものとして上げられる。

施設計画については、都市計画局自体では計画の実現手段を持たず、各施設管理省庁による施設整備の具体化が進められ、これら関係機関との協力が義務づけられている。

土地利用の分類は、各都市の規模・特性によって異なり、最も分類の多いバンコックでは、以下の14種に分けられ、指定地域における土地利用面積率と用途が規定されている。

- |                                |                   |               |
|--------------------------------|-------------------|---------------|
| 1 - 低密度住宅地域                    | 2 - 中密度住宅地域       | 3 - 高密度住宅地域   |
| 4 - 商業・業務地域                    | 5 - 工業・倉庫地域       | 6 - 倉庫地域      |
| 7 - 特定工業地域                     | 8 - 農村・農業地域       |               |
| 9 - レクリエーション及び環境保全のためのオープンスペース |                   |               |
| 10 - 教育施設用地                    | 11 - 農村・農業保全地域    | 12 - タイ文化増進地域 |
| 13 - 宗教施設地域                    | 14 - 公務・公共・公益施設地域 |               |

### 3-3-2 都市計画上の問題点

計画期間が5年に限定される事により、目途が立っているインフラ・幹線道路等の施設整備事業を計画に取り込む事が主となる現状追認計画の傾向が強く、急激な都市化に対応した大規模基盤整備や首都機能を含めた都市構造の改善を図るための長期的・総合的展望に欠け、



抜本的な環境改善を含めた都市計画の策定が困難とみられている。

また、計画部局と実施主体の相違により、計画内容の曖昧さと、相互の協力関係の強化が難しく、計画内容の具体化・実行性に欠ける等の問題点も指摘されている。

同時に、土地利用・用途の規制と共に、建ぺい率・容積率等の規制が曖昧（バンコック首都圏が一律2,000%と規定されているのみ）であり、適切な交通・上下水道等の基盤整備に応じた開発・利用の誘導や規制措置をこうじる上での具体性に欠ける等、ゾーニング・システム上の大きな問題点も指摘されている。

### 3-4 水質汚染

#### 3-4-1 タイ国の河川・水域の概況

タイの主要な水域は、図3-4-1に示すように、海洋ではタイ湾（Gulf of Thai）とアンダマン海、河川ではタイ湾に流入するチャオプラヤ川（Chao Phraya）、ターチン川（Tha Chin）、メクロン川（Mae Klong）、バンパコン川（Bang Pakong）と国際河川メコン川（Mae Khong）及びその流域、また湖沼ではソングラ湖（Songkhla）が上げられる。これらの水域は、農業・生活・工業・漁業・レクリエーション・観光等の資源として広く活用される共に、重要な水上交通路としても利用されている。

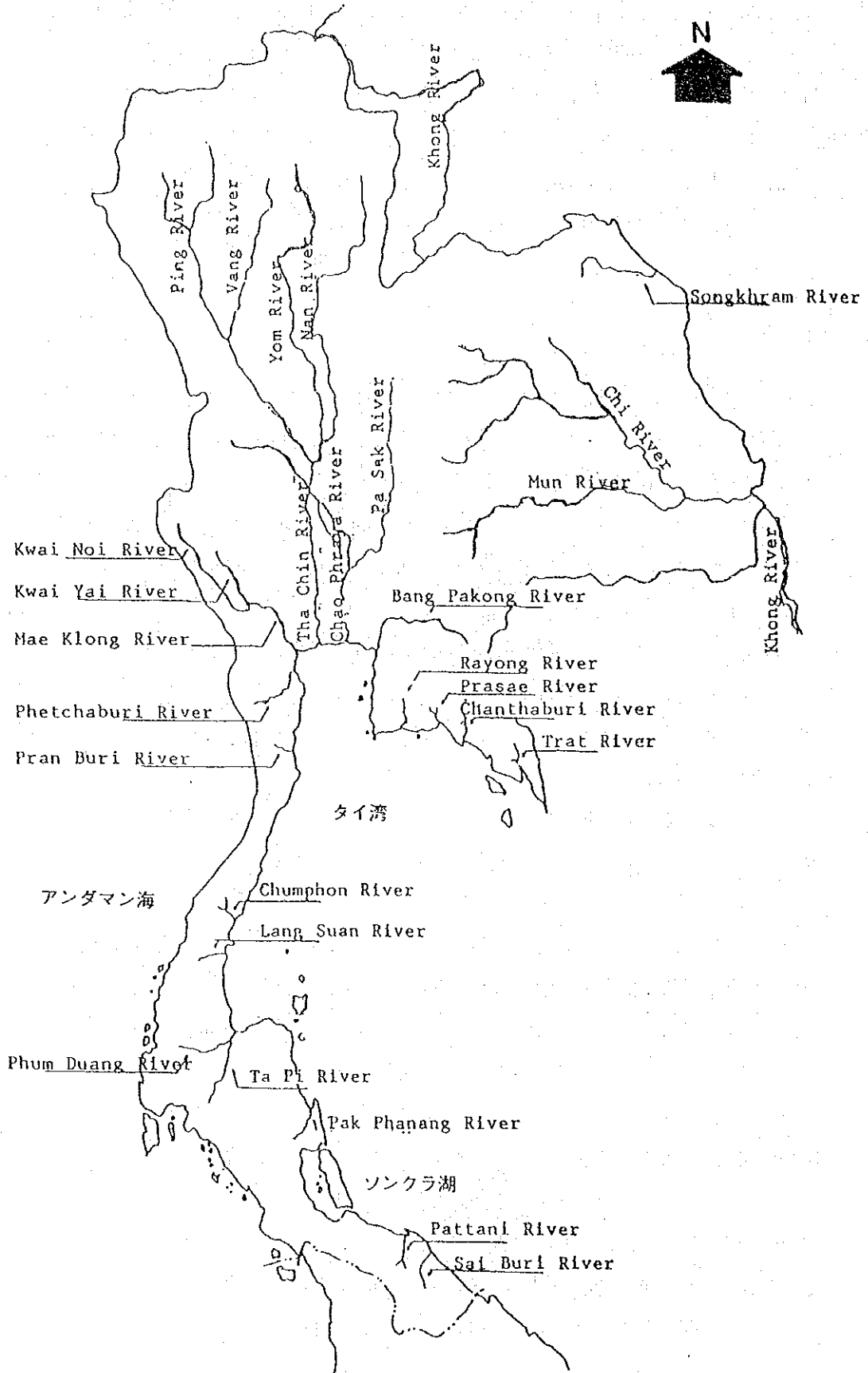
広大な流域平野を持つタイの河川は、流れが緩やかで縦横にはりめぐらされた運河によって生活に密接なものとなっている。特にバンコックでは、水に恵まれ「水の都」とも称され、川やクーロン（運河）等水のネットワークは、あらゆる生活と経済活動の基盤として重要な役割を果たしてきた。

タイ国では、最近まで農業を中心とした社会で、人口も比較的分散分布していたため、水に加わる汚染負荷も水域の自然浄化能力の範囲にとどまり、河川の流下過程で分解浄化されていた。

しかしながら、近年20年あまりの間に、バンコック市を中心に主要河川沿いに高密度な都市化・工業化が急速に進み、水域の許容限度を超える負荷が流入すると共に、従来の有機汚濁物質以外の工場排水などの各種重金属や農業、殺虫剤等有害化学物質の流入による複合汚染も看過できない状況になっている。

特に、バンコックは、チャオプラヤ川の広大なデルタに展開し海拔0.8～1mと低く、従来、網の目状にはりめぐらされていた運河が都市開発の進展と共に埋立られ等、排水条件が悪化すると共に、地下水資源が農業・工業・発電・家庭用等に過度に組み上げられ年間5～7cmも地盤が沈下し雨期には洪水が頻発し、地下水資源の汚染（塩水）も進んできた。しかし、ここ数年は雨期の降雨量が少なく洪水の発生が無い一方、乾季の水不足が深刻化し工業開発の停滞への影響が危惧され、国際河川のメコン川またはその支流の水資源の活用・導入が検討されるに至っている。

図3-4-1 タイの水域分布図



### 3-4-1 主要河川・水域の水質の推移と問題点

タイ湾に流入する中央平野のチャオプラヤ川、ターチン川、メクロン川、バンパコン川の4河川沿いは、全国の開発投資の70%が集中し、生活排水や工業排水の負荷が大きく、図3-4-2及び表3-4-1に示すように、水質の低下が進み大部分の河川・区間においてDO/BOD/大腸菌等の水質基準をこえている。

一般的に、タイの河川水の主たる汚染源は、都市下水道・処理施設体系の未整備による生活排水とされており、特に、人口集中の激しいチャオプラヤ川では、総汚染物質量の3/4が生活排水（40%が家庭排水、32%がレストラン・ホテル・マーケット）で、1/4が工場排水によるものと推計されている。その他にも、一般廃棄物の河川・運河への直接投棄が多く、ビニール袋やプラスチック、生ゴミ、木屑等が水面を漂い視覚的にも悪いイメージを増幅している。

また、これらの表流水の汚染と共に、地下水源の汚染が問題となっており、表3-4-2に示すように、マンガン(Mn)については平均値が飲料水の許容限界をこえ、亜鉛(Zn)検出最大値が飲料水としての適性限界または許容限界をこえており、地下水及び土壌の汚染による飲料水・農業への影響が危惧される。

表3-4-1 主要河川の水質—1987~1989年

	1987			1988			1989			基準値		
	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	大腸菌 (MPN/ 100ml)	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	大腸菌 (MPN/ 100ml)	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	大腸菌 (MPN/ 100ml)	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	大腸菌 (MPN/ 100ml)
チャオプラヤ川												
上流	5.7	1.6	8,000	5.2	1.7	8,200	5.8	1.0	18,666	6.0	1.5	5,000
中流	3.0	1.8	29,000	3.4	1.8	13,000	2.4	2.4	35,000	4.0	2.0	20,000
下流	0.3	4.0	71,000	0.8	3.8	242,000	0.2	2.8	705,000	2.0	4.0	NA
ターチン川												
上流	5.1	2.7	91,666	5.0	2.0	24,000	5.0	2.9	24,000	6.0	1.5	5,000
中流	1.0	2.4	93,500	1.6	2.8	160,500	1.6	2.6	240,000	4.0	2.0	20,000
下流	0.6	4.0	92,400	0.5	3.6	164,000	0.8	2.7	161,000	2.0	4.0	NA
メクロン川	5.0	2.2	53,300	5.1	1.8	23,100	5.3	2.0	25,600	4.0	2.0	20,000
バンパコン川	3.7	1.3	9,680	3.6	1.7	9,314	4.1	1.2	9,800	4.0	2.0	20,000

出典：National Environment Board (1990年)

表3-4-2 地下水の重金属汚染の推移

		Cu	Zn	Mn
1982年	平均値	0.0070	0.3330	0.3890
	最小値	ND	ND	ND
	最大値	0.1300	19.0000	22.0000
1983年	平均値	0.0033	0.3800	0.3760
	最小値	ND	ND	ND
	最大値	0.2500	8.4000	7.4000
1984年	平均値	0.0021	0.2840	0.2970
	最小値	ND	ND	ND
	最大値	0.1200	8.8000	6.7000
飲料水基準	適性最大値	1.0000	5.0000	0.3000
	許容限界値	1.5000	15.0000	0.5000

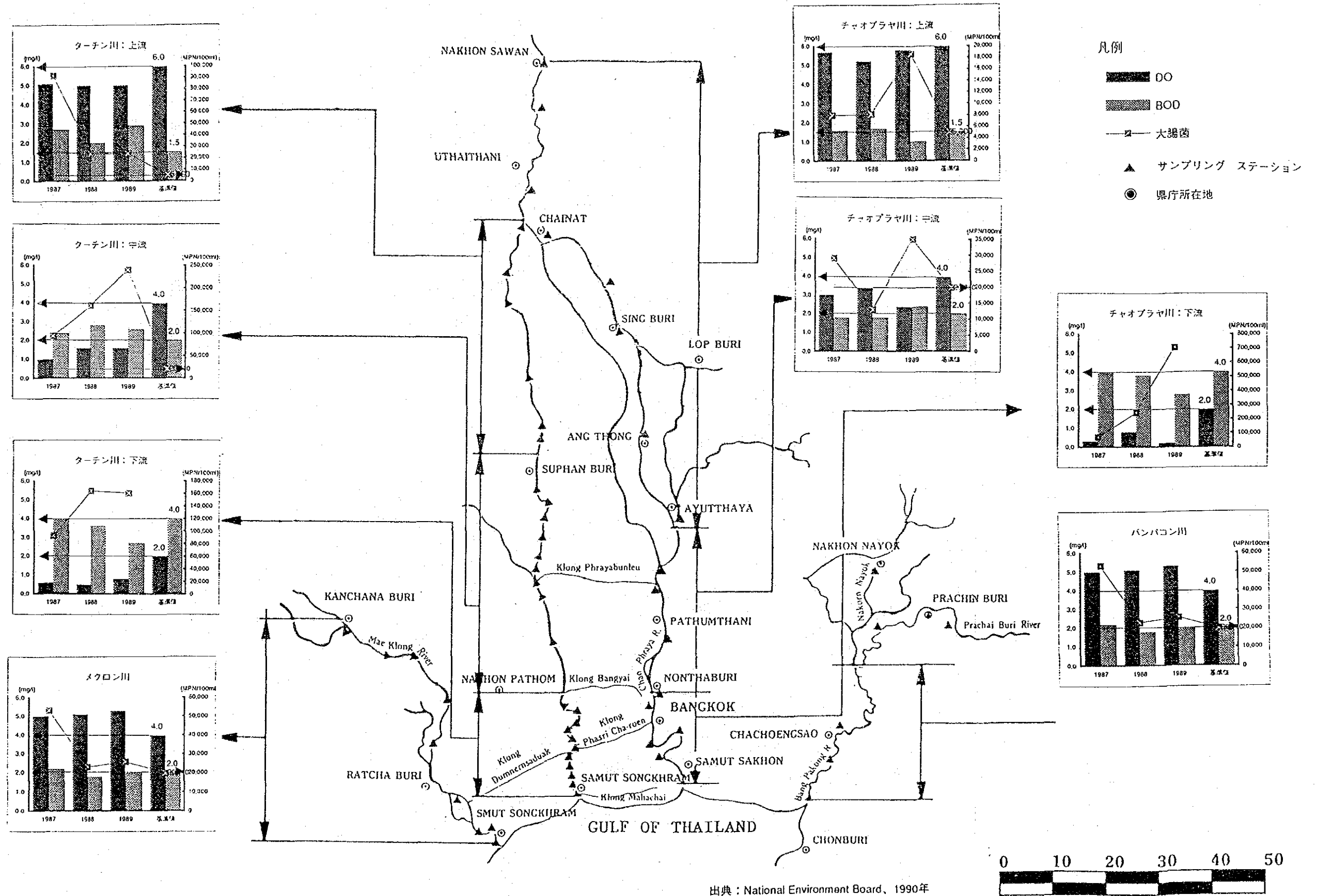
備考：ND—検出不可

出典：地下水部、1985年





図3-4-2 主要河川の水質の推移— 1987～1989年









(1) チャオプラヤ川及びバンコックの運河の水質汚染

タイで最も重要な河川とされるチャオプラヤ川には、急激な成長を続けるバンコックの生活排水や隣接のタイ最大の工業地帯サムットプラカンの工業排水が流入し、水質汚染の進行が著しく河口から60kmの下流域では、図3-4-2と表3-4-1に示すように溶存酸素量（DO）がゼロに近く、魚・エビなどの生物の生存が困難な状態にあり、飲料水としてだけでなく工業用水としての利用も難しい状態にある。また、バンコックの上流で既に、大腸菌等のバクテリア、DO、BODが基準値を越えている。

殊に、乾季の渇水時期のバンコックでは、BOD（生物化学的酸素要求量）が10mg/lにまで上昇すると共に、DO（溶存酸素量）もゼロ近くまで低下し、魚類の死滅・悪臭の発生等のひどい現象を引き起こしている。

一方、有害化学物質による汚染状況については、体系的な調査がおこなわれておらず総合的な判断は困難であるが、科学技術環境省のJICAエキスパートによる有機塩素系農薬の残存調査では、BHC/ヘプタクロル、アルドリン、ディルドリン及びDDT等の広範な汚染が河口から340km上流の調査水域の全域で検出され、雨期には乾季の3～10倍の濃度に高まるとみられていている。また、重金属についても表3-4-3に示すように、一部でニッケル（Ni）が水質基準値以上検出されている。日本の河川水では、これらの微量有害化学物質が検出されることが殆どなく、生物濃縮・食物連鎖による人体への影響が懸念される。

バンコック首都圏の運河調査では、都市化に拍車のかかった1960年代後半には既に、旧市街地の運河の汚染が看過できない状態とされ、その後の20年間の都市化と工業化の影響による旧市街地の運河の汚染は著しく、BODの値が50mg/lを超え、金属メッキ工場などの立地する地区では129~744ppmのクロムや30ppm（25ppmが日本の底質除去基準）に上る水銀などの有害重金属類も検出され、楽観できない状況にある。

バンコックの運河には、水上生活者や運河沿いのスラム・スコッターの違法居住者が多く、その生活排水・ゴミが直接運河に投棄され、水質汚染原となると共に、運河はこれらの人々の生活の場として、洗濯、見ず浴び、漁をする人があり健康上の問題となっている。

表3-4-3 チャオプラヤ川の重金属—1984年

	水質 (μg/l)			基準値 (μg/l)
	平均	最小検出値	最大検出値	
Cu	16.00	4.82	66.90	100.00
Ni	18.60	2.75	137.00	100.00
Pb	2.07	ND	4.05	50.00
Cd	2.52	ND	4.29	5.50
Total Hg	<0.20	ND	0.43	2.00

備考：NDは検出不可能  
出典：小野寺氏、1985年

## (2) ターチン川の水質汚染

ターチン川は、チャオプラヤ川に次いで農業排水・工業排水・生活排水による汚染の進行する河川とされ、河口部ではD Oが2 mg/ℓに低下し、1984年度の28地点で調査された有機塩素系農薬の測定では462検体中52%にBHC/ヘプタクロル、アルドリン、ディルドリン及びDDT等が検出され、中には環境基準値を超えるものや水銀(7.1%)の検出される検体もあった。

タイ湾河口部での1987年の重金属に関する水質検査では、表3-4-4に示すように、銅(Cu)の最大検出値がNEBの河川水の水質基準値に近く、鉛(Pb)、カドミウム(Cd)についても基準値の半分近くに達している。

## (3) メクロン川の水質汚染

メクロン川は、1970/1973年の2度にわたり水質汚染の進行により1千万バーツに上る被害が発生し、現在も流域には140の工場が立地し、その内の製糖業等の食品加工の40工場が主な汚染源とされている。1987~89年の水質調査では、D Oは5 mg/ℓ以上と基準値をクリアしているが、B O Dは2 mg/ℓ前後、大腸菌等のバクテリアが2万以上と基準値を下回り、チャオプラヤ川やターチン川に比べ溶存酸素量については比較的良好な結果が報告されている。

一方、タイ湾河口部での重金属は、銅の最大検出値が基準値の1.5倍、鉛、カドミウム、水銀の最大検出値が基準値の半ばをこえ、重金属による河川水の汚染が問題とされる。

表3-4-4 タイ湾河口部での河川別重金属

		(μg/l)				
		Pb	Zn	Cu	Cd	Hg
ターチン	平均値	10.72	3.44	17.11	1.91	0.24
	最小検出値	6.50	0.11	2.70	0.90	0.10
	最大検出値	22.00	14.50	94.00	2.45	0.50
メクロン	平均値	9.65	6.76	22.96	2.01	0.38
	最小検出値	4.00	0.10	3.10	1.10	0.08
	最大検出値	24.00	25.00	150.00	2.55	1.25
ベチャブリ	平均値	11.97	3.13	14.61	2.01	0.27
	最小検出値	3.50	0.08	3.20	1.15	0.08
	最大検出値	28.00	12.50	94.00	2.55	0.88
バンパコン	平均値	11.78	2.20	27.14	1.88	0.30
	最小検出値	4.00	0.07	2.00	1.20	0.10
	最大検出値	26.00	10.57	124.00	2.35	1.24
ブランブリ	平均値	11.00	4.29	19.52	1.94	0.28
	最小検出値	6.00	0.17	1.00	0.75	0.08
	最大検出値	24.00	28.00	160.00	2.50	0.12
NEBの河川水質基準		50.00	1,000.00	100.00	5.050	2.00

出典：ANAT、1987年

#### (4) ソンクラ湖の水質汚染

ソンクラ湖は、南部マレー半島東岸に位置する面積1,082km<sup>2</sup>（琵琶湖の1.6倍）のタイ最大の湖で、南北に長く南端はタイ湾につながる汽水湖となっている。湖岸にはバンコックに次ぐハジャイヤソンクラ等の都市があり南部タイの経済の中心地が形成され、タイ湾対岸の東部臨海開発の次ぎの大規模な戦略的国家開発地域に指定され、湖内に大規模な防潮堤を築き淡水化することが計画されている。流域の生活排水・工業排水・農業排水等が流入し、水質が徐々に悪化しているとされるが、1986年時点の20地点における水質検査ではDOが3.2～7.9 mg/lと比較的良好な結果が得られているが、リン（リン酸態リン）の濃度が0.004～0.050 mg/lと高く、日本の霞ヶ浦とほぼ同レベルとなっており、富栄養化による水質悪化・藻類の増殖が進み、今後の防潮堤整備事業がこれらの汚染を助長する危険性が上げられている。

#### (5) 観光開発に伴う海洋汚染

パタヤは、海浜型の国際観光地としてバンコックに次ぐ外貨獲得上の重要な拠点となり、大規模なホテルやコンドミニアムの建設が増え、観光客も1986年の93万人から1989年には276万人と3倍に増加する一方、インフラ整備が遅れ、排水処理施設の管理もなおざりで排水の大部分が直接水域に放水され、海岸部の水質悪化・悪臭等により遊泳はもとより観光地・資源の低下が危惧されている。1982年に建設された小規模な下水処理場の拡充がJICAの技術協力の基に計画されたが、未だに施設の建設に至っていない。

#### (6) タイ湾の海洋汚染

タイ湾の水質は、河川からの汚染水の流入、海岸部の無計画な観光開発による水質汚染と共に、ムール貝やエビ等の養殖漁業や水産加工業による水質汚染要因、さらに海上交通機関による油汚染等も影響し、沿岸部の海洋汚染が進み、特にチャオプラヤ川河口部等の湾奥の汚染が顕著で、悪臭や赤潮の発生が大きな問題となっている。

### 3-4-2 水質監視・規制・排水処理体制

水質の監視・規制・排水処理の体制は、科学技術環境省、首相府経済社会開発局、公衆衛生省衛生局、運輸通信省港湾局、工業省工業施設局、農務省水産局、内務省バンコック首都圏庁及び地方市関連の機関が、水質保全方針の企画・調整、モニタリング調査、排水処理、規制、研究等をそれぞれの機関が分担している。

科学技術環境省（MOSTE）は、排水処理機能を除く全般を担当すると共に、首相府の経済社会開発局（NESDB）との連携の基に、水質管理・規制方針等について関連のモニタリング・規制官庁との調整を行なう。

従来の水質・排水汚染の監視は、国家環境評議会事務局（ONEB）及び科学技術環境省、

公衆衛生省衛生局、内務省（首都圏庁等、地方自治体）、工業省工業施設局等により実施されてきた。ONEB/MOSTE等では、プロジェクトベースでの流域別の水質監視を行なうなど、常時監視体制とは異なる一時的なデータ収集を行なっており、定常的な水質環境を把握するには不十分な監視体制となっていた。その他の部局等でも散発的な水質調査・分析が実施されているが、採水地点、分析方法等の調整が行なわれていないため、相互に比較・利用できるデータとなっていない。

現在の監視体制は、衛生局環境保健部が公衆衛生の観点から水質汚濁と病院等の保健衛生施設の排水監視、港湾局技術環境課が海洋汚染、特に船舶から排出される廃油による水質汚染監視、工業施設局産業環境部が工場の排水基準と監視により設立・操業認可と改善の提案・勧告、水産局海洋漁業部は沿岸部と内水面の水質等について、各々の水質・排水基準（MOSTEの基準より以上の厳しい基準値）を設け、水質モニタリング調査を行ない、担当部門の水質保全のための規制措置をこうじることとなっている。

国家関連の開発官庁では、各々の開発に伴う排水の処理を行なっている。また、内務省ではバンコック首都圏庁（BMA）を中心とした都市部の汚水排水処理と施設整備計画・事業化、衛生局では省関連の病院等からの排水の処理、工業省では関連の産業廃棄物の処理を担当することとなっている。

また、アナン政権の1991年6月には、環境問題における水質汚染の改善が重要課題とされ、主要都市にける下水処理施設の建設のため総額20億ドル規模の整備計画が発表されると共に、鉱業開発に伴う水質汚染を防ぐため、排水基準の強化が行われた。

### 3-4-3 水質汚染の要因

水質汚染の要因は、生活排水・工場排水・鉱山排水・農業排水等によって構成され、河川沿いの土地利用や開発状況により各々の河川で異なる。有機物の全国ベースでの汚染負荷の構成は、1980年で工場系排水に因るものが60～70%、生活系排水に因るものが30～40%と推計され、鉱業排水に因るものは少なく、農業排水の汚染負荷については、全く把握されていないのが現状である。

タイ国内では、5万以上の工場が稼働し、その内の約2/3がバンコック首都圏とその近郊に立地している。これらの工場からチャオプラヤ川には、年間約2万トンのBODが流入している。特に、砂糖、タピオカ、蒸留酒、アルコール、パルプ・製紙、ゴムの製造工場からの排水が直接チャオプラヤ川に投棄されており、BOD負荷量だけでなく重金属類の排出量も高いとされている。

タイ湾には、中央平原の22河川が流入し、カドミウム、マンガン、マグネシウム、クロム、鉛等の重金属泥が年間1万4,000トン流れ込んでいるものと推計されている。

工業開発政策に基づく新たな輸出志向型工業は、一般機械金属・機械組立・輸送機械・電気機械・化学工業等の製造業が主で、重金属・化学物質・油・溶剤等の有害廃棄物を排出す

る大規模工場や工業団地が増加している。これらの業種は、高付加価値業種がバンコック国際空港及びその周辺、頭脳・労働集約型業種がバンコック首都圏内とその周辺、重量物の製造・加工業種は南部の新たなディープシーポートを持つ南部の県に立地し、排水・廃棄物処理が一層深刻となっている。（現在、排水処理施設を7ヶ所、有害廃棄物処理施設を2ヶ所建設する計画が進められている）

#### 3-4-4 排水処理の状況と対応策

##### (1) 工場排水処理

工業省の工業施設局 (Department of Industrial Works) では、総ての工場に排水処理施設の設置を勧めているが、多くの中小企業では財政的余裕がなく、なんら対処されておらず今後、環境基金の導入による施設整備の拡充が期待されている。

工場の稼働開始については、工業施設局による排水処理施設設置の確認・許可が必要とされると共に、継続的な稼働に対しても定期的な検査が行われることとなっている。しかしながら、現実的には調査人員不足等の関係も含め、比較的大規模な工場や新しい工場のみが検査の対象とされ、はるかに数の多い既存の中小工場では排水処理施設を整備せずに稼働しているのが一般的である。また、処理施設を設置している工場でも特に夜間については検査のおそれがないため、処理施設を休止させる所が多いと見られている。

1992年4月には、環境保全法が改正され、環境汚染に関する汚染者負担の原則が明らかにされ、タイ東北部コンケンの精糖工場／紙パルプ工場の操業停止が命じられた。また、国家環境委員会では河川沿いの工場立地規制の検討も始めている。

##### (2) 都市排水処理

バンコック首都圏を中心にチャオプラヤ川流域やその他の都市部の水質汚染の進行が深刻化しており、これら河川・運河の主な汚染要因とされる都市生活排水の処理が大きな課題とされ、従来バンコック等の都市で行われていた屎尿の収集・処理方式に対し、内務省の公共事業局を中心に首都圏庁の汚水処理局等により、下水道整備事業が進められている。

バンコック首都圏内では、1995年目標とする第1期事業（6ヶ所の処理場建設プロジェクト）として、表3-4-7に示すように、対象人口193万人（人口の1/3から1/4）、対象面積163km<sup>2</sup>、日量83万m<sup>3</sup>の処理能力を持つ、総事業費191.2億バーツの事業が進められ、図3-4-3に示すように、都心部を中心に一部チャオプラヤ川西側の街道沿いの新興市街地も整備の対象に組み入れられている。

また、首都圏外では、表3-4-9に示すように、1993年1月時点で9ヶ所の下水処理施設が稼働し、5ヶ所が建設中、2ヶ所が入札段階、19ヶ所が詳細設計中、15ヶ所がマスタープラン又はフィージビリティ調査中となっている。同時に、公共事業局では、表3-4-8に示すように、2012年を目標に首都圏以外の17主要河川と1湖沼流域を対象に163万人規模の下

水道施設整備計画が立てられ、環境基金を中心とした財源の確保が求められている。

表3-4-6 チャオプラヤ川流域の主要BOD排出要素

Region and Purpose of Survey	No. of Factories Surveyed	Total Waste Flow Rate (m <sup>3</sup> /day)	Total Influent BOD <sub>5</sub> Load- ing (kg/day)	Total Effluent BOD <sub>5</sub> Load- ing (kg/day)	Total BOD <sub>5</sub> Removal by Waste Treatment (kg/day)	Treatment Efficiency (%)	Estimated Domestic Sewage Loading (kg/day)
1 Northern Region, 14 Provinces to observe pollution problems on the Ping, Wang, Yom, Nan Pasak, Mae Kok river basins. (Kamplang Phet, Tak, Lamphang, Lamphun, Chiang Mai, Chiang Rai, Phayao, Nan, Phrae, Uttaradit, Sukhothai, Phitsanulok, Phichit, Phetchaburi)	76	766,945	99,119	18,087	81,032	82	485,203
2 Upper Chao Phraya River, 8 Provinces to observe pollution problem on Lopburi and Pasak river basins (Nakhon Sawan, Singburi, Ang Thong, Ayutthaya, Lopburi, Saraburi, Phetchabun, Chainat)	84	97,739	78,217	11,004.8	67,213	86	197,281
3 Lower Chao Phraya River, Provinces to observe raw water intake for city water supply (Pathum Thani, Nonthaburi, Bangkok, Thonburi, Samut Prakan)							
3.1 Nonthaburi-Pathum Thani including Samlae Water Intake	40	33,263	93,094	4,268	88,826	95	44,791
3.2 BMA area at Khlong Phasi Charoen	52	26,401	14,430	2,783	11,667	81	276,007
3.3 Left hand side of Samut Prakan at Khlong Samrong	43	31,510	20,574	1,957	18,617	91	23,257
3.4 Right hand side of Samut Prakan at Khlong Bang Phuang	70	5,465	8,781	972	7,809	89	11,035
<b>Total Lower Chao Phraya</b>	<b>205</b>	<b>96,639</b>	<b>138,879</b>	<b>9,960</b>	<b>126,919</b>	<b>Avg.93</b>	<b>355,090</b>

出典：工業省工業局、1985年

### (3) 二国間・国際機関協力による水質汚染対策

水質汚染対策への二国間・国際機関による協力は、1987年以、JICAによるバンコックの運河の水質改善計画やパタヤの汚水処理施設整備計画等の開発調査が行われるとともに、無償資金協力による環境研究・研修センターの建設・運営、技術協力による下水道水質分析センター改善等も継続的に行われてきた。

また、UNDP、USAID等の技術協力により、地方部における簡易型の汚水処理施設の技術開発が行われると共に、衛星（ランドサット）情報を活用したリモートセンシング技術の導入による環境基礎情報に関するGIS (Geographic Information System) の確立等の技術開発も進められてきている。

一方、公共事業局では、膨大な下水道・処理施設整備に向け、計画・設計・建設・運営のための大量の技術者の養成が急務とされ、早期に専門家の確保と施設整備等事業の具体化を迫られており、国際機関や二国間による協力が期待されている。

表3-4-7 首都圏の下水道整備事業、1993年1月

	処理対象区域		処理施設		事業概要		
	面積 (km <sup>2</sup> )	人口 (1000人)	処理能力 (m <sup>3</sup> /日)	処理方法	財源	事業費 (億バーツ)	備考(進捗状況、施行時期、 処理場の設置予定地)
1. シープライヤ (Si Phraya)	2.7	100	30,000	コンクリートバイオリアクター法 (Activated Sludge)	BMA単独	4.6	建設中(93年10月稼働予定)、Hydro Tec (地元業者)、BMAカンパニー場に設置
2. ラタナコシン (Rattanakosin)	4.1	70	40,000	二段活性汚泥法	全額国庫補助	10.0	建設中(93~94年の予定) バンコク市場の一部に設置
3. ヤナワ(第1期) (Yannawa)	37.0	480	195,000	コンクリートバイオリアクター法	BMA単独	43.5	詳細設計中、施行は93~95年度予定 チョンクワン河とチワウ川との合流点に設置
4. ノンケム(第1期) (Nong Khaem)	40.0	310	150,000	活性汚泥法	BMA単独	31.6	詳細設計中、施行は93~95年度予定 BMA清掃局ゴミ処理場用地の一角に設置
5. ラプラナ(第1期) (Ratburana)	42.5	170	65,000	活性汚泥法	BMA単独	26.5	詳細設計中、施行は93~95年度予定 BMA公共住宅地の隣接空地に設置予定
6. バンコック(第1期) (Bangkok Central)	37.0	800	350,000	活性汚泥法	国庫補助(3/4) BMA(1/4)	75.0	カンパニー方式で審査中、93~95年度 BMA第二庁舎の空地に設置予定
合計	163.3	1,930	830,000			191.2	

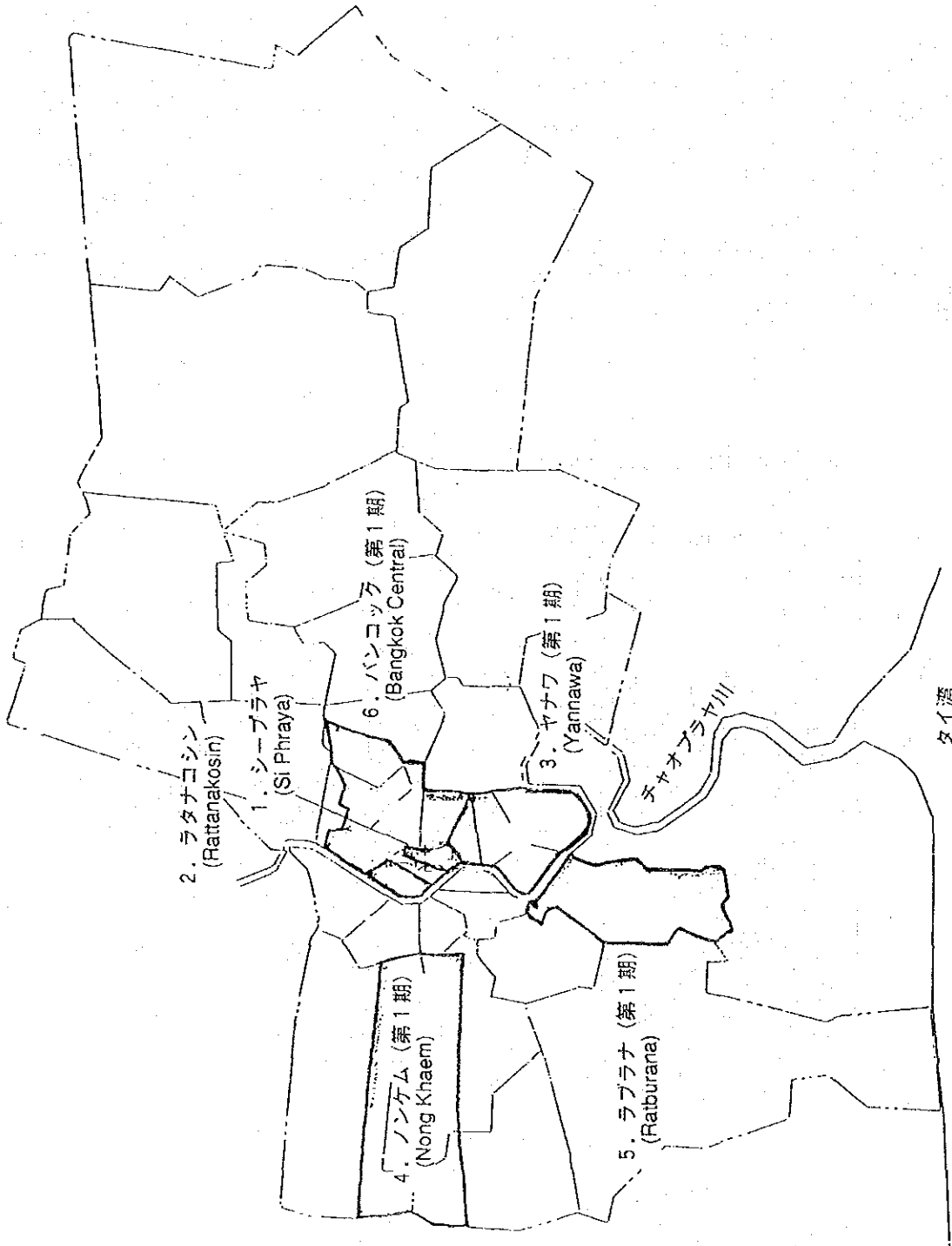
出典：内務省、公共事業局、1993年3月

表3-4-8 内務省公共事業局所管の下水道整備計画、1992~2012年

No.	関連河川・湖沼名	関連する 県数	関連する市 ・衛生区数	面積 (km <sup>2</sup> )	人口-2012年
1	CHEE	3	10	100.57	121,788
2	MUL	6	15	180.06	284,850
3	NAN	2	5	170.85	86,733
4	PING	1	8	58.24	98,601
5	KLUNG	1	7	245.88	104,908
6	YOM	1	2	110.62	40,655
7	BANG PAKONG	5	12	84.95	195,350
8	TAPEE	1	5	109.99	92,377
9	CHAO PHRAYA	6	15	100.89	348,488
10	NOI	4	11	113.83	144,283
11	PASAK	3	7	68.62	165,800
12	LOPBURI	1	1	5.98	6,570
13	SAKAE KLANG	2	2	14.70	64,180
14	MAEKLONG	3	4	25.07	130,653
15	THACHIN	4	16	160.05	293,328
16	PAK PHANANG	2	2	2.68	19,830
17	KOK	1	3	?	?
18	SONGKHLA LAKE	1	4	84.41	285,524
合計		(47)	(129)	1,637.39	2,483,918

出典：内務省公共事業局、1992年

図3-4-3 バンコック首都圏の下水道整備プロジェクト（第1期）配置



出典：内務省、公共事業局、1993年3月



表3-4-9 地方部における下水道整備事業実績と計画状況、1993年1月

No.	処理場名	建設年次	建設費 (M.B.)	処理能力 (m3/day)	処理方式	備考 (事業進捗状況)
1	Pattaya, Kasem Suwan: First	1984-1985	27.3	4,000	RBC	営業中
	Pattaya, #17	1989-1991	31.0	4,000	RBC	営業中
2	Pattaya, Kasem Suwan: Second	1989-1991	38.8	5,000	RBC	営業中
3	Patong Beach, Phuket: First	1988	15.5	2,250	OD(oxidation Ditch)	営業中
	Patong Beach, Phuket: Second	1990-1992	22.3	3,000	OD	営業中
4	Hua Hin : First	1989-1991	43.3	4,000	RBC	営業中
	Hua Hin : Second	1993-1995		25,000	RBC	詳細設計中
5	Khon Kaen	1988	59.0	25,000	SP(stabilization pond)	営業中
6	Nakhon Ratchasima	1989	88.5	38,000	SP	営業中
7	Nakhon Pathom	1991-1994	250.0	26,000	SP	建設中
8	Sakhon Nakhon	1991-1993	85.9	5,250	SP	建設中
9	Phanat Nikhon	1992	15.0	2,200	SP	営業中
10	Laem Cha Bang	1992-1993	110.0	20,000	OD	建設中
11	San Suk, North	1992-1994	439.0	14,000	OD	建設中
12	San Suk, South	1992-1994	380.0	9,000	OD	入札準備中
13	Pattaya, Jonthien Beach	1992-1994	359.0	20,000	combined fix film	建設中
14	Chiang Mai	1993-1995	200.0	55,000	AL(aerated lagoon)	詳細設計中
15	Chantaburi	1993-1995	195.0	22,000	OP(AL)	詳細設計中
16	Ubon Ratchathani	1993-1995	198.0	20,000	SP	詳細設計中
17	Ang Thong	1993-1995	180.0	8500(4500)	OD	詳細設計中
18	Chonburi					M/P中
19	Had Yai					詳細設計中
20	Nakhon Swan					詳細設計中
21	Surat Thani					M/P, F/S中
22	Ubon Thani					詳細設計中
23	Rachaburi					M/P, F/S中
24	Pitsanulok					M/P, F/S中
25	Phuket					ク-ク-
26	Nonthaburi					詳細設計中
27	Samui Island					詳細設計中
28	West Area of Phuket					詳細設計中
29	Cha Am					詳細設計中
30	Samut Sakhon					詳細設計中
31	Kanchanaburi					詳細設計中
32	Ayutthaya					詳細設計中
33	Ban Pae					詳細設計中
34	Pathum Thani					詳細設計中
35	Sri Racha	1993-1995	215.0	23,000	OD	詳細設計中
36	Song Khla					詳細設計中
37	Samut Prakarn					M/P, F/S中
38	Buriram					F/S中
39	Rang Sit					M/P, F/S中
40	Ban Bua Thong					M/P, F/S中
41	Sena					M/P中
42	Sing Buri					M/P中
43	Pa Mak					M/P中
44	Ang Thong					M/P中
45	Lop Buri					M/P中
46	Chainat					M/P中
47	Suphan Buri					F/S中

RBC: Rotating Biological Contacter

出典：内務省、公共事業局、1993年1月

### 3-5 大気汚染

#### 3-5-1 大気汚染モニタリング・防止の体制

タイの大気質基準は、アメリカの環境保護庁の基準を基に作成された。しかしながら、一酸化炭素、オゾン、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、窒素酸化物、鉛の6種の汚染物質量の基準値の設定が高く、特に鉛についてはアメリカの基準が $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であるのに対し、表3-5-1に示すように、 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ となっている。

大気汚染のモニタリングは、科学技術環境省の大気汚染常時監視施設が1981年以来、図3-5-1に示すように、バンコックで8ヶ所（内、東部郊外の1ヶ所は稼働していない）、サムットプラカンに4ヶ所設けられ、その他の主要都市や道路際等の大気質の測定に対しては、2台の移動モニター車が当てられている。また、大気質観測施設の内容は、表3-5-4に示すように、大気質基準の6項目を満たしているのがONE B内の施設1ヶ所だけに限定されている。

車輛の排ガス規制については、表3-5-2の関連部局の自動車排ガス基準のもとに、運輸通信省陸運局による車輛規制、内務省警察局と科学技術環境省公害規制局の共同検査による車輛の排気ガス規制が行われている。しかしながら、未だに黒色排出ガスを出して走るトラックやバス、乗用車等が多く、実効が上がっていないとの見方がある。

また、その他の産業関連の工場の排ガスについては、工業省の工業施設局、工業環境部により、表3-5-3の基準のもとに工場の許認可と営業中の検査が行われている。

表3-5-1 大気質基準

No. 汚染物質	1時間 平均値	8時間 平均値	24時間 平均値	1年間 平均値	測定方法
1 CO	50	20	-	-	非分散型赤外ガス分析
2 NO <sub>2</sub>	0.32	-	-	-	化学発光法
3 SO <sub>2</sub>	-	-	0.3	0.1*	パラロザリニン法
4 SPM	-	-	0.33	0.1*	重量法
5 O <sub>3</sub>	0.2	-	(0.01)	-	化学発光法
6 Pb	-	-	0.1	-	湿式灰化法

備考：単位—mg/m<sup>3</sup>

\*—幾何平均

( )—公衆衛生省基準

出典：国家環境委員会事務局

表3-5-2 自動車排ガス基準、国家環境委員会事務局、警察局、陸運局

所管機関	汚染物質	排ガス基準		測定方法 (負荷、回転数、検査値設定)
		最大許容値(%)	測定システム	
国家環境委員会 事務局	黒煙	50	Bosch	無負荷の状態、最大回転 2回の測定値の最大値
		52	Hartridge	試験台で最大負荷、最大回転の60% 2回の測定値の平均値をとる
		40	Bosch	2回の測定値の平均値をとる
	CO	6	非分散型赤外ガス分析	アイドリング状態、 2回の測定値の平均値
警察局	黒煙	40	Smoke Meter	適当な回転速度
陸運局	黒煙	50	Bosch or Hartridge	国家環境委員会事務局と同じ
		52	Hartridge	国家環境委員会事務局と同じ
		40	Bosch	国家環境委員会事務局と同じ
	CO	6	非分散型赤外ガス分析	国家環境委員会事務局と同じ

表3-5-3 産業排ガス基準

No.	汚染物質	基準値	適用対象施設
1	粒子状物質	0.3g/Nm <sup>3</sup>	重油を燃料とする炉及びボイラー
		0.5g/Nm <sup>3</sup>	石炭を燃料とする炉及びボイラー
		400mg/Nm <sup>3</sup>	製鋼、セメント、カルシウム、 カーバイド工場、石、砂利集積工場 (年産5万トン以上)
		500mg/Nm <sup>3</sup>	その他
2	黒煙	4%をこえない	ボイラーと炉
3	アルミニウム(粉じん) (Al)	300mg/Nm <sup>3</sup>	炉及び溶融炉
		50mg/Nm <sup>3</sup>	
4	アルコール	0.05lb/min	全施設
5	アルデヒド	0.05lb/min	全施設
6	アンモニア	25ppm	ガスプラント
7	アンチモン	25mg/Nm <sup>3</sup>	全施設
8	芳香族化合物	0.05lb/min	全施設
9	アスベスト	27ug/Nm <sup>3</sup>	全施設
10	ヒ素	20mg/Nm <sup>3</sup>	全施設
11	ベリリウム	10 μg/Nm <sup>3</sup>	全施設
12	カルボネル	25ppm	ごみ焼却炉
13	塩素	20mg/Nm <sup>3</sup>	全施設
14	エチレン	0.03lb/min	エチレン製造又は使用施設
15	エステル	0.05lb/min	全施設
16	フッ素	0.3lb/(五酸化リン1トン当)	全施設
17	塩化水素	200mg/Nm <sup>3</sup>	全施設
18	塩化フッ化	10mg/Nm <sup>3</sup>	全施設
19	硫化水素	100ppm	全施設
20	カドミウム	1.0mg/Nm <sup>3</sup>	全施設
21	銅(粉じん) (Cu)	300mg/Nm <sup>3</sup>	全施設
		20mg/Nm <sup>3</sup>	全施設
22	鉛(粉じん) (Pb)	100mg/Nm <sup>3</sup>	全施設
		30mg/Nm <sup>3</sup>	全施設
23	水銀	0.1mg/Nm <sup>3</sup>	全施設
24	CO	1,000mg/Nm <sup>3</sup>	全施設
25	SO <sub>2</sub>	500ppm	硫酸製造施設
		400ppm	その他施設でバンコック及び周辺に立地
		700ppm	その他施設で上記以外に立地
26	NO <sub>x</sub>	1,000mg/Nm <sup>3</sup>	燃焼施設
		2,000mg/Nm <sup>3</sup>	硝酸製造等施設
27	硝酸	70mg/Nm <sup>3</sup>	全施設
28	有機物	0.01lb/min	全施設
29	リン酸	3mg/Nm <sup>3</sup>	全施設
30	SO <sub>3</sub>	35mg/Nm <sup>3</sup> (硫酸として)	全施設と硝酸に混在
31	硫酸	35mg/Nm <sup>3</sup>	全施設

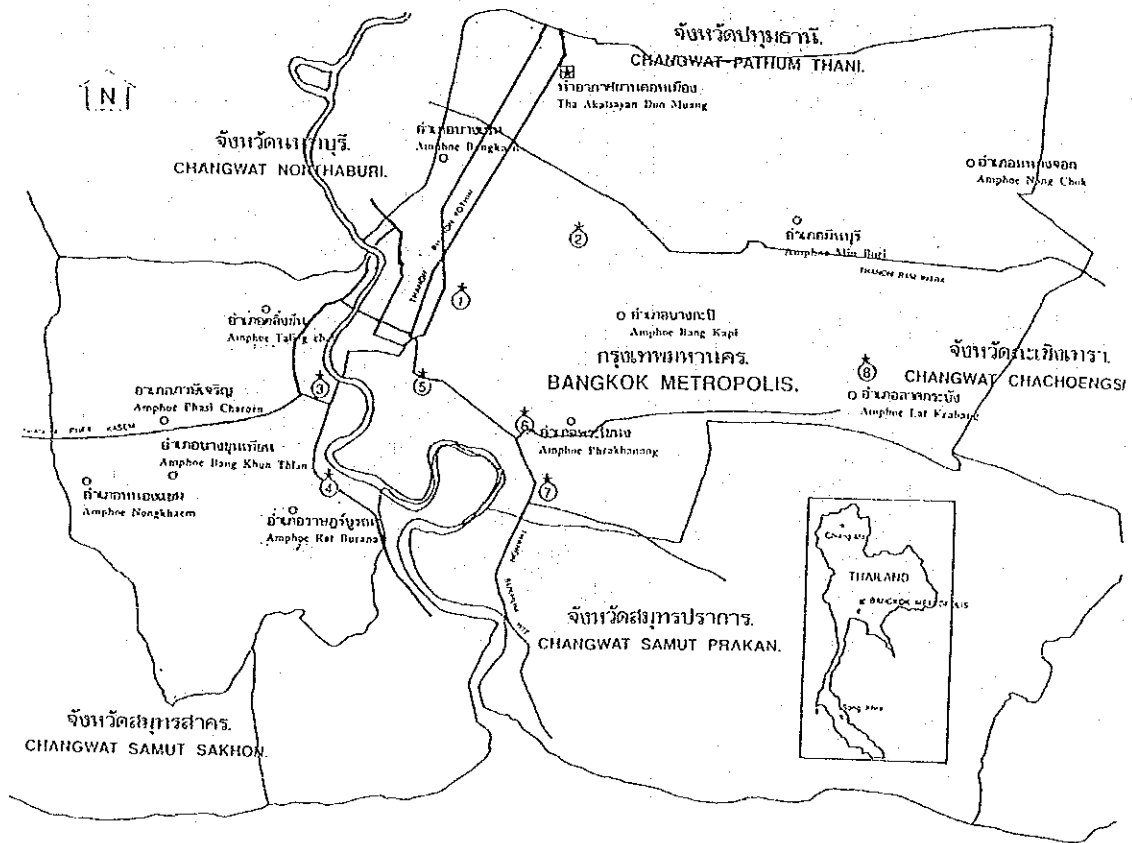
出典：工業省

表3-5-4 首都圏のONE Bの大気質観測所、1990年

観測所 No. 設置場所	周辺環境 観測対象地域	観測対象								
		SPM	CO	NO2	O3	Pb	SO2	風向風速	HC	
1 ONEB敷地内	都市住宅地域	●	●	●	●	●	●	●		
2 Chankasem教育大学	近郊住宅地	●	●			●				
3 Ban Somdet 教育大学	住商混合地域	●	●			●		●		
4 Rat Burana 郵便局	工業地域	●	●			●	●	●		
5 Queen Saovabha記念会館	商業地域	●		●	●	●				
6 Sukhumwit 首都圏局	都市住宅地域	●	●			●				
7 Banguna 気象オフィス	工業地域	●	●	●		●	●	●		
8 King Mongkut, Lad Krabang St.	(郊外)	稼働していない								
2台の移動観測車輛	その他	●	●	●	●		●			●

出典：ONEB、1990年

図3-5-1 首都圏のONE Bの大気質観測所位置図、1990年



出典：ONEB、1990年

### 3-5-2 大気汚染の現況と要因

#### (1) バンコックの大気汚染の現況

##### 1) 粒子状物質濃度

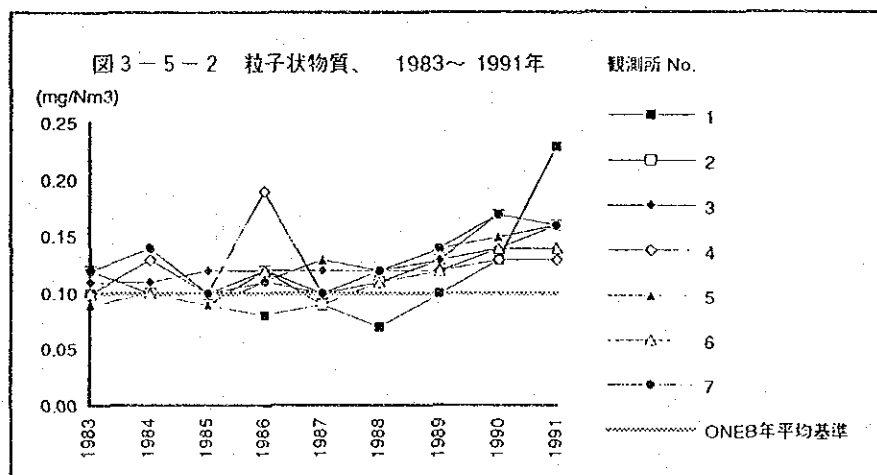
1983年から1991年のONEBの7大気質観測所の測定結果では、浮遊粒子状物質のレベルは、表3-5-5及び図3-5-2に示すように、1989年以降大気質基準値を総ての観測所で上回り悪化の傾向にある。特に、交通渋滞の激しい地区ではるかに上回る2倍前後の値となっている。

また、「全国環境委員会」による1990年の24時間の観測結果でも、表3-5-8に示すように、基準値の0.32mg/m<sup>3</sup>をほぼ総ての測定地点で上回り、最も高い地点では3倍近い値を示した。

表3-5-5 ONEB大気質観測所別年平均粒子状物質検出結果、1983~1991年

St. No. 観測所	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
1 ONEB敷地内	0.10	0.10	0.09	0.08	0.09	0.07	0.10	0.13	0.23
2 Chankasem教育大学	0.12	0.10	0.09	0.12	0.09	0.11	0.13	0.17	0.16
3 Ban Somdej 教育大学	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.14	0.16
4 Rat Burana 郵便局	0.10	0.13	0.10	0.19	0.10	0.12	0.12	0.13	0.13
5 Queen Saovabha記念会館	0.09	0.10	0.09	0.11	0.13	0.12	0.14	0.15	0.16
6 Sukhumwit 首都圏局	0.10	0.10	0.10	0.12	0.10	0.11	0.12	0.14	0.14
7 Banguna 気象オフィス	0.12	0.14	0.10	0.11	0.10	0.12	0.14	0.17	0.16
ONEB年平均基準	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

備考：1991年の結果は1月より4月の観測による



## 2) 鉛濃度

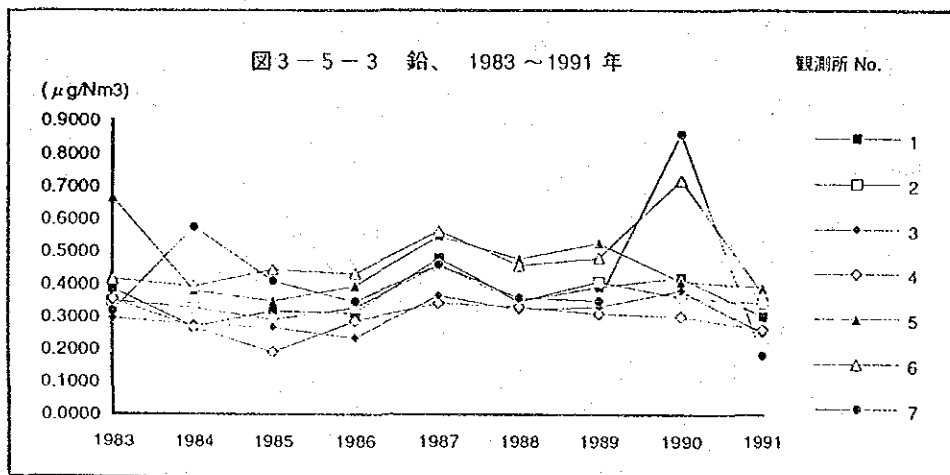
鉛の年平均レベルは、表3-5-6及び図3-5-3に示すONEBの7大気質観測所の測定結果のように、各々で0.2~0.7 $\mu\text{g}/\text{N m}^3$ とされ、全般的によこばいよりも悪化の傾向にあったが、1991年の観測結果は過去9年間で最も低い値となっている。一方、大気質基準では、24時間平均値が10 $\mu\text{g}/\text{N m}^3$ 以下と規定されており、年平均の検出結果と単純に比較することは難しいが、概ね基準値以下とされる。

しかしながら、「全国環境委員会」による1990年の観測結果では、表3-5-8に示すように、交通渋滞ヶ所では24時間平均値が3~5 $\mu\text{g}/\text{N m}^3$ と基準値に近い値へと高くなっており、今後の推移が危惧されている。

表3-5-6 ONEB大気質観測所別年平均鉛検出結果、1983~1991年

St. No. 観測所	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
1 ONEB敷地内	0.3870	0.2700	0.3175	0.3104	0.4789	0.3475	0.3926	0.4200	0.3000
2 Chankasem教育大学	0.3494	0.3287	0.2904	0.3268	0.4570	0.3475	0.4078	0.3600	0.3400
3 Ban Somdet 教育大学	0.2962	0.2779	0.2665	0.2335	0.3650	0.3211	0.3315	0.3800	0.2500
4 Rat Burana 郵便局	0.3547	0.2684	0.1911	0.2859	0.3413	0.3305	0.3097	0.3000	0.2600
5 Queen Saovabha記念会館	0.6663	0.3800	0.3481	0.3939	0.5473	0.4776	0.5272	0.4100	0.3900
6 Sukhumwit 首都圏局	0.4158	0.3933	0.4442	0.4311	0.5636	0.4576	0.4799	0.7200	0.3700
7 Banguna 気象オフィス	0.3180	0.5771	0.4095	0.3459	0.4598	0.3578	0.3496	0.8600	0.1800
ONEBの24時間平均基準: 10 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$									

備考：1991年の結果は1月より4月の観測による



3) 一酸化炭素濃度

一酸化炭素濃度は、表3-5-7及び図3-5-4に示すONEBの7大気質観測所の測定結果のように、1990年以降急激に低下しており、8時間平均の大気質基準値20mg/Nm<sup>3</sup>と単純に比較するのは難しいが、総ての観測所で基準値を下回っている。大気質基準では、1時間平均が50mg/m<sup>3</sup>以下、8時間平均で20mg/m<sup>3</sup>以下に対し、ONEBの測定結果ではこれらの基準を下回っているが、表3-5-8の「全国環境委員会」による1990年の観測結果では、8時間平均の基準値を上回る20~27mg/m<sup>3</sup>の値を過半の観測地点が示した。

表3-5-7 ONEB大気質観測所別年平均一酸化炭素検出結果、1983~1991年

St. No. 観測所	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
1 ONEB敷地内	2.59	2.20	2.94	2.73	2.23	2.91	3.25	1.22	0.72
2 Chankasem教育大学	3.35	3.54	2.68	3.25	3.13	2.21	3.51	0.98	0.89
3 Ban Somdet 教育大学	3.11	4.00	4.93	3.76	3.79	4.15	3.93	1.24	1.13
4 Rat Burana 郵便局	2.11	2.60	2.49	3.62	2.33	2.26	2.72	0.78	0.75
5 Queen Saovabha記念会館									
6 Sukhumwit 首都圏局	2.44	2.83	3.27	2.65	1.58	1.17	1.33	1.00	1.11
7 Banguna 気象オフィス	1.66	2.46	2.41	1.62	1.68	1.94	2.98	0.74	0.88
ONEBの8時間平均基準：20mg/Nm <sup>3</sup>									

備考：1991年の結果は1月より4月の観測による

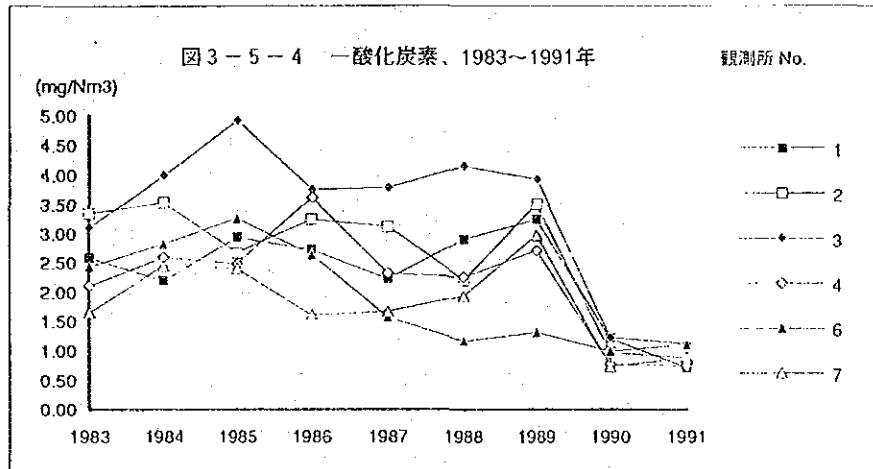


表3-5-8 バンコック内の7地点における大気汚染物質測定結果、1990年

	粒子状物質 (mg/Nm <sup>3</sup> /24時間)	一酸化炭素 (mg/Nm <sup>3</sup> /8時間)	鉛 (μg/Nm <sup>3</sup> )	オゾン (mg/m <sup>3</sup> )
大気質基準値	0.32	20.00	10.00	0.20
1. Pratunam	0.65	27.35	2.06	0.05
2. Yaowaraj	0.74	21.30	2.21	NA
3. Larnloug	0.46	23.20	5.69	NA
4. Charan Sanitwongse	0.50	13.77	3.00	5.00
5. Paholayotin	0.88	13.38	3.00	5.00
6. Rama IV Chula Hosp.	0.25	5.69	3.00	5.00
7. Silom Road	0.58	22.19	3.14	NA

備考：NA—測定結果がない 基準値以上

出典：「全国環境委員会」、1990年

#### 4) 二酸化硫黄濃度

二酸化硫黄のレベルは、バンコックでは比較的low、これらは室内暖房の必要がないこと、市内の工場では、重油・石炭を消費する工場が少ないことに起因するものとみられる。

#### 5) 大気汚染物質分布と排出の特徴

ONE Bの移動観測車による調査では、交通量が多く渋滞の激しい場所では、高層ビルが立ち並び、大気の動きも少なく汚染物質が滞留しているものと推定され、粒子状物質／一酸化炭素／窒素酸化物等の濃度は、おしなべて大気質基準を超える。

二酸化炭素の排出量・フロンガスの使用量は、総量では先進国よりも少ないが、GNP比では他の発展途上国及びほとんどの先進国よりも高いレベルとなっており、経済発展段階の割には地球規模の環境問題へのタイ国の対応が遅れていると理解されている。

#### 6) 大気汚染物質による被害

大気汚染物質濃度と健康被害との関係を直接的に示す調査・統計データはないが、1986年にバンコックで1/100人であった呼吸器疾患患者数が3年間で30%増加している。

また、出産直後の新生児の血液中の鉛濃度は、表3-5-9に示すように15~25  $\mu\text{g}/\text{dl}$ の新生児が多く、平均値が20  $\mu\text{g}/\text{dl}$ と高く、成人の血液では16~45  $\mu\text{g}/\text{dl}$ と高く、アメリカの成人の平均4~8  $\mu\text{g}/\text{dl}$ に対し、5倍の鉛濃度を示しており、大気汚染の影響が大きいものと推測されている。

表3-5-9 分娩室で測定された臍帯中の鉛濃度

臍帯血液中の鉛濃度 ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )	該当する新生児数
10.00~14.99	12
15.00~24.98	22
33.35	1

備考：アメリカ、イギリスでは平均鉛濃度が4~8  $\mu\text{g}/\text{dl}$ 。

タイの成人の平均鉛濃度が16~45  $\mu\text{g}/\text{dl}$ と高くなっている。

タイの幼児の平均鉛濃度が20~24  $\mu\text{g}/\text{dl}$ と高くなっている。

出典：Siriraj Hospitalでの1989年12月の測定結果。非公式未発表データ

### (2) 大気汚染の要因

#### 1) 車輦の排ガスによる大気汚染

都市の大気汚染は、車輦排気ガスが70%を占め最大要因とみられている。また、1992年のTDR Iによる発生源別大気汚染物質排出量の推計では、総排出量に占める車輦交通の割合が一酸化炭素、窒素酸化物、炭化水素で87%、66%、41%と高いシェアとなっている。

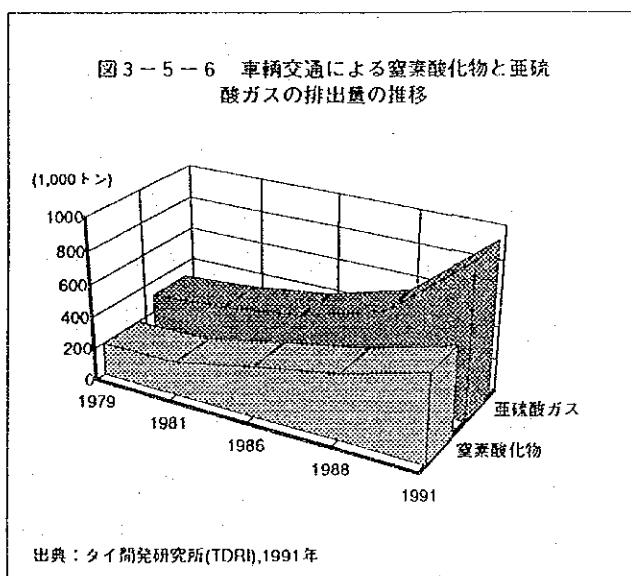
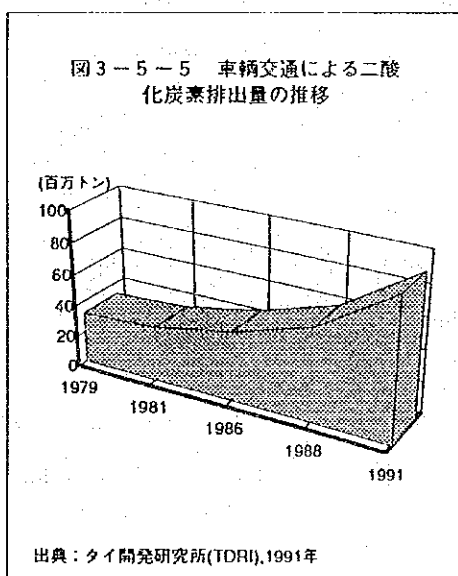
大気汚染の最大要因とされる車輦の台数は、1987年時点で240万台強の車輦が全国で登録され、過半の130万台がバンコックに集中し、新車の登録が400台/日の割合で増加する等、



車輛の急激な増加が汚染要因の拡大を進めている。

バンコック首都圏での車輛の増加は、中心市街地の土地の高度利用と高騰の進行に伴う市街地のスプロール・通勤距離圏の拡大と大量輸送機関の整備が遅れ、自動車通勤への依存が高くなったことに起因する。同時に、交通渋滞をぬって走る自動二輪車も82万台し、自動三輪車が1万台弱、バスが4.5万台、トラック等も1.3万台登録されにている。これらの車輛は、深刻な交通渋滞や大気汚染を引き起こしただけでなく、燃料・時間等の空費による経済的ロスが年間72億バーツをこえ、精神的疲労や高まる交通事故等の損失・リスクも見逃せない状態に至っている。

- 1) 車輛交通による二酸化炭素の排出量は、図3-5-5に示すように、1979年の3千5百万トンから車輛台数の増加に伴い、1991年には3倍近い8千5百万トンに達している。
- 2) 炭化水素（HC）の大気汚染は、自動二輪車の90%以上を占める2工程エンジン車（4工程エンジンの5倍のHCを排出し）が最大の汚染要因とされる。また、超過積載のトラックも大きなHC汚染要因とさる。
- 3) 窒素酸化物の大気汚染は、軽油を使用するトラックが最大の要因と見られ、図3-5-6に示すように1979年の20万トンから1991年には3倍をこえる65万トンへと増加している。
- 4) 鉛の大気汚染は、有鉛ガソリン車全般が汚染源となっている。
- 5) その他にも、多様な燃料（LPG、モーター油、有鉛ガソリン、軽油）、多様な車輛の種類、車輛の維持・管理上の問題に起因する大気汚染も見逃せない。



## 2) 産業排気ガスによる大気汚染

大気汚染の第2の要因としては、工場・発電所からの排気ガスが上げられている。総エネルギー消費量の50%以上が工業部門によって占められ、燃料油、燃料材に加え1986年以降、褐炭や輸入石炭の消費量が増加し、より一層大気汚染要因の拡大がすすんでいる。また、これらの大気汚染源を燃料とするボイラーを使用する工場が全国で3,400、これらの65%がバンコック首都圏に集中しており、車輛による排気ガスとあいまってバンコックの大気汚染を顕著なものとしている。

産業排気ガスによる大気汚染は、表3-5-10に示すように、主に非鉄金属等の加工業とされ、粒子状物質や窒素酸化物、亜硫酸ガスの40~50%を占めている。次いで、食品加工業が上げられ、二酸化炭素の50%、粒子状物質の36%の排出量を占めている。

表3-5-10 大気汚染物質別、主要業種別排出量シェア、1991年

(主要産業の排出量/全工場の総排出量:0.00%)

	CO2	SO2	NOx	SPM
非鉄	25.11	40.77	47.16	51.62
食品	50.32	16.66	21.36	36.24
パルプ・製紙	3.94	8.21	7.73	8.05
縫製	6.14	14.51	5.42	1.08

備考：非鉄には、セメント、ガラス、窯業等が含まれる。

表中のパターンは、シェアの高い業種を示している。

出典：タイ開発研究所(TDRI), 1991年

## 3) 家庭排ガスによる大気汚染

大気汚染の第3の要因としては、家庭からの排気ガスが上げられている。都市部の家庭のエネルギー消費の47%が石炭、34%が電気によって構成されている。農村部では、52%が石炭、39%が薪炭材を使用しており、北部の山岳地帯の都市特に、盆地のチェンマイではこれらの家庭の燃料消費による大気汚染が進み、どんよりと曇った日が多くなっている。

## 4) 全般的なエネルギー政策による要因

従来、タイでは、高硫黄原油を輸入し製油過程でも脱硫技術を適用しておらず、商業石油に対する基準が野放し状態で、反環境保全的なエネルギー政策をとっているとの批判があった。また、有鉛ガソリンについても、「有害大気汚染に反対する人民」等のNGOによる徹底的なキャンペーンの圧力を受けるまで、無鉛ガソリンの存在が一般市民に知られていない状態が続いた。その後、第7次国家経済社会開発5箇年計画において、石油の輸入・精製・有鉛ガソリン等についての目標と改善策が明らかにされた。

### 3-5-3 大気汚染への対応措置

#### (1) 大気汚染物質規制目標

第7次経済社会開発5ヶ年計画の総合国家開発目標の中で、1996年までの商業エネルギー

一消費に伴う有害排気物質に対する総排出量の規制目標を、鉛300トン、一酸化炭素75万トン、・亜硫酸ガス86万トン（ディーゼル車一5万トン、産業用リグナイト一19万トン、発電用リグナイト一62万トン）と設定している。（発電用のリグナイトによる亜硫酸ガス排出目標のみが増加している）

## (2) 交通機関の排ガス規制とガソリンの無鉛化

首相を長とする国家エネルギー政策委員会では、無鉛ガソリンの導入を決定し、1991年5月より一部のガソリンスタンドにて販売が開始されている。また、1990年に結成された「有害大気汚染に反対する人民」のキャンペーン活動を受け、2年以内にガソリンに含まれる鉛を完全に除去する、1993年1月1日以降に販売される新車には触媒コンバーターの装備を義務づける等の規制措置が決定されたが、1993年3月時点では具体化をみていない。

商務省（Ministry of Commerce）では、ガソリンの含鉛量を1984年に0.8g/lから0.45g/lに引き下げ、1989年には0.4g/l、そして1993年には0.15g/l減少することを計画し、また、ディーゼルオイルについても、硫黄含有量を1.0%から1993年には0.5%に引き下げることを予定している。

科学技術環境省、警察局、陸運局により、各々自動車廃ガス基準が制定され、路上での抜き打ち調査や新車登録時の規制をとっている。

さらに港湾局でも1985年に船舶排ガス基準が設定され、最大回転数の2/3で測定した黒煙排気の最大許容値が、Boschで40%、Hartridgeで52%とされている。この基準値を超える違反に対しては、初犯で200パーツ、再犯の場合は2,000パーツの罰金を課されている。

## (3) 産業排ガスによる大気汚染

工業省環境部（Industrial Environment Division, Ministry of Industry）では、製造業を中心とした産業部門から発生する汚染物質を規制するため、産業排気ガス基準が1971年に設定され、1992年には大気汚染の進行と社会的状況の変化を踏まえ改正された。

### 3-5-4 問題点と今後の課題

バンコックでは車輻交通による大気汚染が最大の要因とされ、今後とも車の増加傾向は継続し2～3年後には180から250万台に達し、交通混雑状態も悪化し、大気汚染の進行・深刻化が予測される。

このような交通機関対策として、無鉛ガソリンの義務づけ、新車に触媒コンバーター装備の義務づけ、車輻の定期検査また、早期の大量輸送機関の整備等の抜本的な対応措置の実施が急がれる。

同時に、リグナイトや石炭消費や石油の脱硫装置等に関するエネルギー政策と共に、工場排ガスに対する十分な監視体制の確立も急がれる。

### 3-6 廃棄物処理

#### 3-6-1 廃棄物の処理・規制体制

廃棄物の処理については、公衆衛生法（1941年制定）と国家清掃秩序法（1960年制定）を基に、廃棄物の発生源に関連する各省において管理・処理する体制がとられ、日本の廃棄物処理法のような一元的な法制度は整備されていない。

- 都市部における一般廃棄物・ゴミの収集処理については、内務省に属する地方公共団体の所管とされ、バンコック首都圏では、図3-6-1及び2に示すように、首都圏庁（BMA）の清掃局（DPC）がゴミの処理や公共用地への廃棄物の投棄や公衆衛生の保持に関する条例の制定、首都圏庁管理の病院の医療廃棄物の処理等を担当し、24区の衛生係が道路や公園等公共施設の清掃とゴミ収集・一般ゴミ収集輸送と料金徴収・クーロンや下水溝の清掃等を担当している。
- 有害産業廃棄物に関連した許認可・監視・処理は、タイ工業団地公団（Industrial Estates Authority of Thailand - IEAT）が工業団地内、工業省の工業施設局が工業団地外を担当している。工業団地公団は、各々の団地内に処理センターを整備することとなっているが、未整備状態にある。また、工業施設局は、1988年にBang Khuntien有害廃棄物処理センター（年間11万トンの処理能力を持つが、1990年の処理実績は5万トンとなっている）を稼働させ、有毒・有害廃棄物処理をすすめている。その他に、民間の産業廃棄物処理会社があり、廃棄物の収集・輸送・処理にあたり、近年営業採算性が得られるようになってきている。
- 全国の病院・医療施設の医療廃棄物については公衆衛生省衛生局が当たり、各々の医療施設に焼却処理施設を併設し、処理にしている。また、衛生局は、公衆衛生の観点より一般廃棄物の調査・研究・指導に当たり、全国9箇所の地域衛生センターを通じ地方のゴミ処理に対し調査・指導・助言を行なうこととなっている。

但し、バンコック首都圏庁の管理・運営する病院については、首都圏庁の清掃局が医療廃棄物の処理を行っている。

図3-6-1 バンコック首都圏庁の組織図

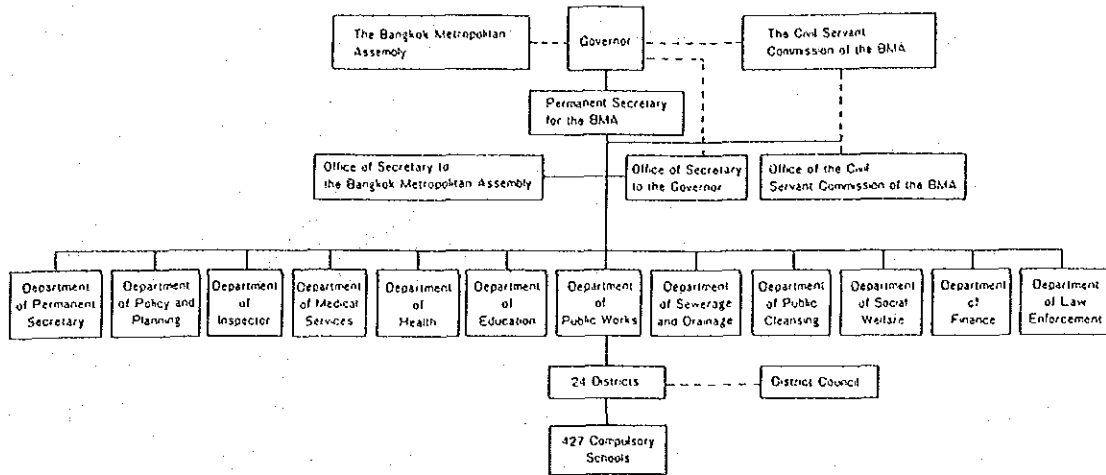
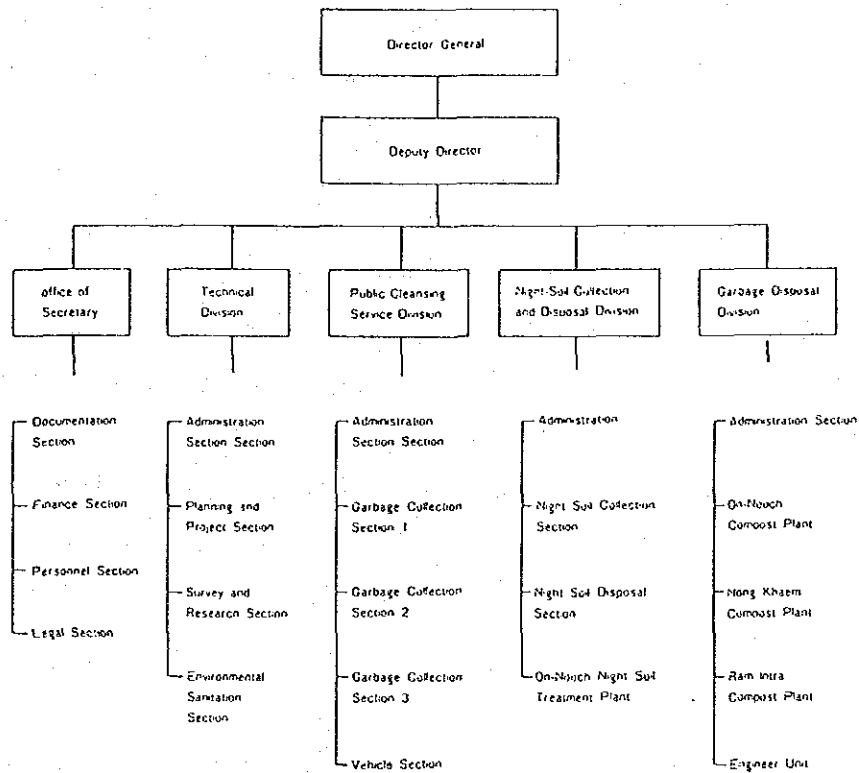


図3-6-2 バンコック首都圏庁、清掃局の組織図



\* Repair of Work Collection Truck belongs to Maintenance Division of Department of Finance

### 3-6-2 都市の一般廃棄物とゴミの発生・収集・処理状況

#### (1) 都市のゴミの発生量

一般廃棄物・ゴミ発生の主な都市は、バンコック首都圏の530万人をはじめ、チェンマイ、コンケン、ハジャイの10～15万都市、ナコンラチャタニ、ソンクラ、チョンブリ、パタヤ、ラヨンの4～9万都市が上げられる。

これら主要都市のゴミ収集・処理サービスのレベルは、都市人口の60～98%となっており、特に南部のチョンブリ、パタヤ、ハジャイ、ラヨンについては、90%をこえる高いサービスレベルとなっている。

1人/1日当たりのゴミの発生量では、表3-6-1に示すように、パタヤの発生量が1.27kgと圧倒的に高く、都市規模に比べ大量の観光客の影響が強く現われているものと理解される。次いで高いのが、チェンマイの0.92kg、バンコック及びラヨンの0.85kg、チョンブリの0.8kgとされ、その他の都市では、0.6kg前後とパタヤの半分程度の発生量にとどまっている。

バンコック首都圏の平均は0.85kgであるが、都心部ではパタヤよりも多く1.31、都市地域0.55、準都市地域0.58、郊外地域で0.26kg/人/日と周辺部ほど低いと推計されている。

#### (2) ゴミの収集状況

ゴミ収集の車輛の台数は、バンコック首都圏が人口規模に比例して圧倒的に多く606台、その他の都市では6～23台となっている。一方、人口当たりの収集車輛の台数では、コンケンの1台当たり1.4万人、バンコックの8.8千人を別にすれば、その他の都市では5～7千人に1台とほぼ同レベルにある。また、車輛の稼働率も、ソンクラの64%、コンケンの75%を除けば、80～97%の稼働率レベルにある。

ゴミの日収集量は、バンコックの3,420トンが圧倒的に多く、その他の都市では100トン未満と小規模となっている。

ゴミの収集率は、ほぼ80～95%とされ、ハジャイ、ラヨン、ソンクラ等の都市の未収集率が20%と高くなっている。

#### (3) ゴミの処理

収集されたゴミの処理方法としては、ゴミの再利用を図るコンポスト、環境・地下水・土壤汚染等に配慮した衛生埋立法、在来の埋立法、海洋投棄等が取られている。

コンポスト処理が行われているのは、バンコック首都圏庁のみで全収集量の17.5%を再利用していることになっている。これらの処理は、表3-6-2に示すように、1976年から1979年に建設されたOn-Nooch、Nong Khaem、Rama Intraの3ヶ所の処理場内の4コンポストプラント（処理能力1,120トン/日）で処理されているが、施設の老朽化が進み、施設の再整備が行われている。

衛生埋立法が導入されているのは、国際観光地パタヤのみで、総ての収集ゴミが当処理方法の処理場で処分され、都市環境の維持に配慮されている。

その他の大部分の都市のゴミ処理は、チョンブリで収集ゴミの20%が海洋投棄されているだけで、従来から取られてきた埋立法（オープンダンピング）で処理されており、処理場周辺の環境悪化や地下水・土壌の汚染が問題となりつつある。特に、バンコック首都圏庁では、3箇所の処理施設の容量がほぼ限界に達し、新たな埋立地の確保に迫られているが、既存処理施設周辺の市街地住民との間に臭気やハエの発生などの環境問題が発生し土地の高騰等もあり、用地確保が困難となると共に、沖積平野で地下水位が高く適地が限定等の地勢的な問題も含めゴミ処理施設の用地確保・整備が大きな課題となっている。

一般廃棄物の収集・処理については、大都市であるバンコックで特に深刻な問題となっており、現状では収集能力・ゴミ処理施設の能力が限界に達しており、一部は運河等に直接投棄され、水質汚染の原因ともなっている。

#### (4) 収集・処理費用

職員数は、バンコック首都圏が圧倒的に多く7千人をこえているが、職員当たりの都市人口では、750人に1人と最も低く、ソクラ、コンケンの700人強がこれに続き、その他の都市では200～440人程度と高くなっている。職員の給与は、地域の所得レベルに比例し、54～137バーツ/人/月と全体的に所得レベルが低くなっている。

全体の収集・処理費用では、ナコンラチャタニが504バーツ/トン最も高く、次いでバンコックが450バーツ、コンケンが409バーツと高く、チェンマイ、ハジャイ、チョンブリ、パタヤが300バーツ代で、ソクラが291バーツ、ラヨンが194バーツと安くなっている。

表3-6-1 主要都市のゴミの発生・収集・処理状況

単位	バンコク	チェンマイ	ナコンラチャタニ	コンケン	ハジャイ	チョンブリ	パタヤ	ラヨン	ソクラ	
人口	1000人	5,300	150	90	115	113	48	43	39	76
サービス人口	%	80	70	80	60	90	98	95	90	75
ゴミの発生量	kg/人/日	0.85	0.92	0.64	0.56	0.66	0.80	1.27	0.85	0.67
車両台数	台数	606	23	13	8	19	9	7	6	11
	1000人/台	8.8	6.5	6.9	14.4	6.0	5.3	6.1	6.5	6.9
車輛稼働率	%	80	80	80	75	97	90	90	80	64
平均収集トリア	トリア/日	1,010	53	23	16	42	16	17	15	18
	トリア/台/日	2.1	2.9	2.2	2.7	2.3	2.0	2.7	3.1	2.6
日平均収集量	ト/日	3,420	97	54	36	68	38	51	30	41
未収集率	%	5	15	5	20	10	5	15	20	19.3
処理方法シェア	コンパシ(%)	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	衛生埋立法(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
	埋立法(%)	82.5	100.0	100.0	100.0	100.0	80.0	0.0	100.0	100.0
	海洋投棄(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0
収集・処理費	バーツ/トン	450	367	504	409	349	332	316	194	291
職員数	人	7,125	340	233	161	315	195	210	98	105
職員当たり人口	人口/人	745	440	385	715	360	245	205	400	725
職員の給与	バーツ/人/月	112	86	109	47	76	95	137	54	57

出典：JICA

表3-6-2 バンコック首都圏庁のゴミ処理施設

		On-Nooch Plan		Nong Khaem Plant	Ram Intra Plant	Total
		1	2			
District		Phra Khanong		Nong Khaem	Bang Khun Tian	
Capacity	Compost plant	320t/8h	320t/8h	160t/8h	320t/8h	1,120t/8h
	Incinerator	100t/12h	100t/12h	60t/12h	100t/12h	360t/12h
	Trommel	—	—	—	100t/15h	100t/15h
Starting date of operation		Jan. 1979	Jan. 1979	Jan. 1973	Oct. 1976	
Area	Total area (including landfill site)	929,600m <sup>2</sup>		588,850m <sup>2</sup>	89,600m <sup>2</sup>	1,608,000m <sup>2</sup>
	Compost plant area	62,900m <sup>2</sup>	62,900m <sup>2</sup>	64,000m <sup>2</sup>	89,600m <sup>2</sup>	279,400m <sup>2</sup>
	Second fermentation area	14,700m <sup>2</sup>	14,700m <sup>2</sup>	9,760m <sup>2</sup>	14,760m <sup>2</sup>	53,920m <sup>2</sup>

### 3-6-3 有害廃棄物・産業廃棄物の発生

#### (1) 有害廃棄物発生量の推移と予測

有害廃棄物の発生は、工業化に伴う産業構造の変革、生活形態の変化に伴う消費パターンの変化等の影響を受け、産業廃棄物だけでなく農薬・肥料、医療廃棄物や都市の一般廃棄物等多様な廃棄物に含まれ、表3-6-3に示すように、1986年の115万トンから5年間で1.7倍の200万トンへと増加してきた。

また、T D R Iの将来推計によれば、過去5年間の年平均増加率11.64%が2001年まで継続すると予測され、1996年には346万トン、2001年には3倍の600万トンに達すると見込まれている。

表3-6-3 有害廃棄物の推移と将来予測、1986～2001年

種類	過去の発生量(1,000トン)		将来予測値(1,000トン)		年平均増加率 (2001/91)
	1986	1991	1996	2001	
Oil and residues	124.19	219.47	388.00	686.00	12.07%
Liquid organic wastes	0.19	0.31	0.00	1.00	12.39%
Organic sludge and solids	3.74	6.67	12.00	25.00	14.12%
Inorganic sludge and solid	11.70	19.25	32.00	54.00	10.86%
Heavy metal sludge and solids	823.87	1,447.59	2,536.00	4,418.00	11.80%
Solvents	19.78	36.16	67.00	124.00	13.11%
Acid wastes	81.05	125.43	196.00	312.00	9.54%
Alkaline wastes	21.95	34.24	54.00	86.00	9.65%
Aqueous organic residues	0.01	0.03	0.00	1.00	44.61%
Photographic wastes	8.82	16.35	30.00	58.00	13.50%
Municipal wastes	7.23	11.79	19.00	31.00	10.15%
Infectious wastes	46.67	76.08	123.00	201.00	10.20%
Total Hazardous Wastes	1,149.21	1,993.36	3,457.00	5,997.00	11.64%

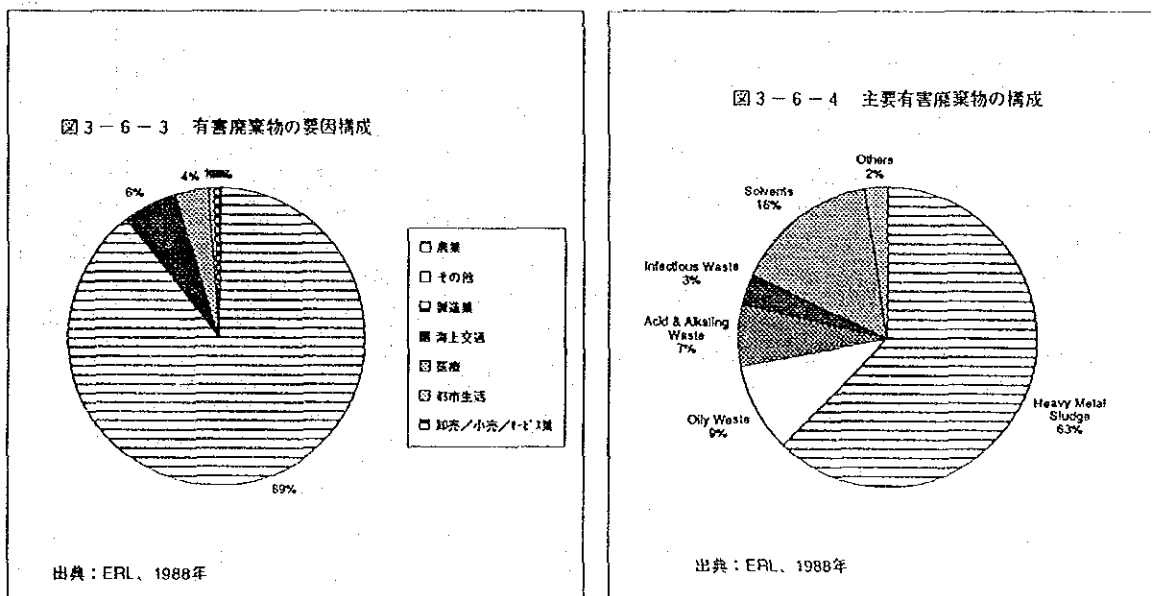
出典：Engineering Science, Inc., 1989年 及びTDRI, 1990年の将来予測



## (2) 有害廃棄物の構成と要因

1988年の有害廃棄物の主な構成要素は、図3-6-4に示すように、重金属類が圧倒的に多く全有害廃棄物発生量の63%を占め、次いで溶剤が16%、油が9%、廃酸が7%となっている。

また、有害廃棄物発生の主な要因は、製造業の産業廃棄物が圧倒的に多くを占め89%で、次いで海上交通（海洋及び港湾における廃棄物）が6%、医療廃棄物が4%、都市の一般廃棄物が0.6%、商業・サービス業と農業が各々0.3%程度となっている。



## 3-6-4 製造業による有害廃棄物の発生・処理

### (1) 有害廃棄物の発生

製造業の成長は、3-2で記述したように、1960年以降の工業化政策を基に、急激な成長をとげるとともに、業種の構成も生活用品型や資源立地型の製造業から大量の有害廃棄物の発生を生む基礎資材型や加工組立型製造業へと構造が変化している。

製造業における有害廃棄物の発生は、1986年時点で総量が約110万トンとされている。

主要な廃棄物の内容と構成は、表3-6-4及び図3-6-5に示すように、重金属汚泥が82万トンで全体の76%を占め、次いで油が12万トンで11%、廃酸が8万トン7%、廃アルカリと溶剤が各々2万トン前後で全体の2%程度となっている。

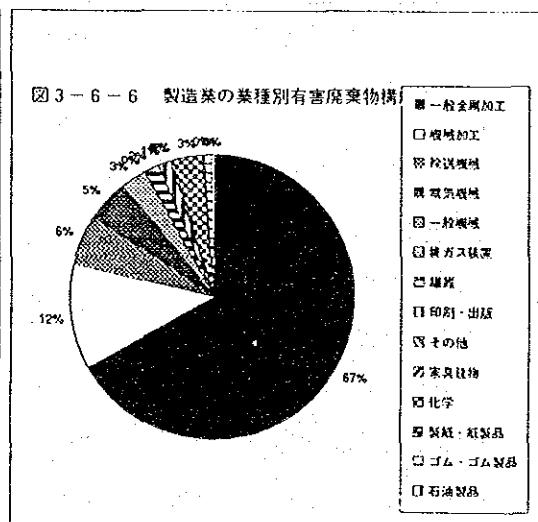
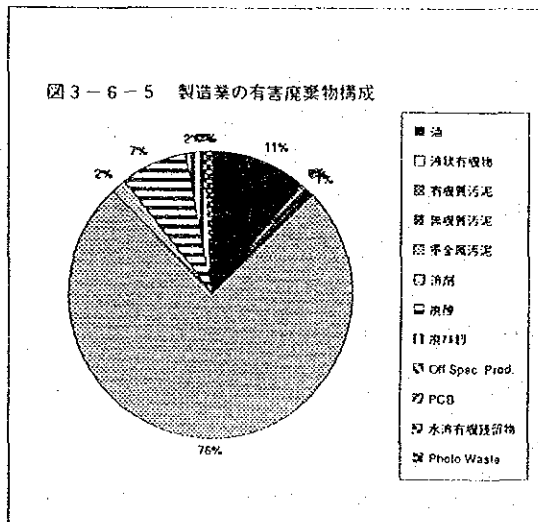
業種別の有害廃棄物の排出量では、図3-6-6に示すように、一般金属加工業が最も多く機械加工やその他の機械盛業を含めた加工組立型製造業が101万トンで、全体の93%と大部分を占め、輸入代替工業や輸出工業振興政策を反映した工業の近代化の影響が色こく出ている。繊維・印刷・ゴム等の生活用品型製造業は、4.3万トンの有害廃棄物を排出し、全体の4%を占め、化学・製紙・石油等の基礎資材型製造業もほぼ同等の4.3万トン4%前後とな

っている。

表3-6-4 製造業の主な業種別有害廃棄物の発生量、1986年

業種	油	液状有機物	有機質汚泥	無機質汚泥	重金属汚泥	溶剤	廃酸	廃アルカリ	Off Spec. Prod.	PCB	水溶性有機残留物	Photo Waste	合計 (トン)
一般金属加工	0	0	0	0	732,508	0	0	0	0	0	0	0	732,508
機械加工	1,303	0	0	4,116	55,854	760	56,272	14,563	0	0	0	0	132,868
輸送機械	58,509	0	0	1,078	3,521	501	384	0	0	0	0	0	63,993
電気機械	701	0	0	1,491	20,096	591	20,407	5,246	0	2,458	0	0	50,990
一般機械	25,150	0	0	132	0	4,715	3	158	0	0	0	0	30,158
排ガス装置	0	0	1,092	1,092	0	0	0	0	0	0	0	0	2,184
繊維	17,362	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,362
印刷・出版	0	0	642	0	0	5,405	0	0	0	0	0	8,820	14,867
その他	12	0	0	393	549	7	719	142	0	0	0	0	1,822
家具建物	0	0	0	515	0	0	0	0	0	0	0	0	515
化学	15,455	187	2,751	1,003	10,034	3,250	3,266	1,843	12	0	116	0	37,917
製紙・紙製品	1,325	0	42	1,370	0	0	0	0	0	0	0	0	2,737
ゴム・ゴム製品	3,923	0	0	0	0	4,350	0	0	0	0	0	0	8,273
石油製品	454	0	302	509	508	205	0	0	0	0	0	0	1,978
合計	124,194	187	4,829	11,699	823,070	19,784	81,051	21,952	12	2,458	116	8,820	1,098,172

出典：Greening of Thai Industry: Producing More and Polluting Less, 1990.



(2) 有害廃棄物の処理

現在では、これらの産業廃棄物の処理は、タイ工業団地公園の各々の団地内に処理センターが未整備状態で、工業省の工業施設局のBang Khuntien有害廃棄物処理センター（年間11万トンの処理能力を持つが、1990年の処理実績は5万トンとなっている）に依存している。

また、工業省の有害廃棄物処理計画では、ラチャブリ・センター、チョンブリ・センター、スラブリ・センターの整備が予定され、ラチャブリ、チョンブリの2センターは1993

年内、スラブリが1995年の営業開始を目標とされている。これらの施設は、政府による10億パーツの施設建設をもとに、民間へのリース・運営が方式が考えられている。

重工業を中心とした東部臨海工業（Eastern Seaboard）地域に対して、1992年には第5番目の有害廃棄物センターとしてラヨン・センターのフィージビリティ調査が行われた。

第7次国家経済社会開発計画では、バンコック首都圏に集中するこれらの有害廃棄物排出工場の首都圏外への再配置、地方部の工業化・産業開発政策の一環として打ち出された。また同時に、廃棄物を含めた有害・有毒物質の総合的な管理の必要性が上げられ、有害物の輸入・保管・輸送・処理体制の確立が目指されている。特に、有毒物質については、東部臨海工業地域での有毒化学物質の危険性に注意が払われている。

### 3-6-5 医療廃棄物

#### (1) 医療廃棄物の発生

保険衛生省及びバンコック首都圏庁等の行政機関や民間の医療機関で発生する医療廃棄物は、表3-6-5に示すように多様で、医療サービスの向上と共に発生量が拡大し、先進諸国においてもその管理と処理が大きな問題とされており、タイでも同様の問題が上げられる。

タイにおいても、図3-6-3に示したように、有害廃棄物量の4%を占め、第3位の発生源とされており、適切な管理と処理体制の確立が求められているが、現状では各々の医療機関において管理・処理されており一元化されていない。同時に、民間の医療施設より排出される医療廃棄物については明確な処理体制が整っておらず、一般の都市廃棄物に混在して処理される等の問題も残されている。

表3-6-5 医療機関等から発生する主な医療廃棄物

種 類	代 表 的 な 例	
産 業 廃 棄 物	燃 え が ら	産業廃棄物を焼却した残灰
	汚 で い	検査室や実験室などの排水の水処理施設から出る汚でい、廃血液(凝固した状態のもの)、その他泥状の廃棄物
	廃 油	アルコール、キシロール、クロロホルムなどの有機溶媒、灯油、重油、ガソリンなどの燃料油、入院患者の給食に使った食料油、冷凍機やポンプなどの潤滑油、その他の油
	廃 酸	レントゲン造影廃液、ホルマリン、クロム硫酸、その他の酸性の廃液
	廃 アルカリ	レントゲン現像廃液、血液検査廃液、廃血液(凝固してない状態のもの)、その他アルカリ性の廃液
	廃プラスチック類	合成樹脂製の器具、レントゲンフィルム、ビニールチューブ、その他の合成樹脂製のもの
	ガラスくず及び陶磁器	アンプル、ガラス製の器具、びん、その他のガラス製のもの
	金属くず	金属製試験器具、注射針、金属性ベット、その他金属製のもの
	ゴムくず	天然ゴム製の器具類
	ばいじん	大気汚染防止法第2条第2項のばい煙発生施設及び汚でい、廃油等の産業廃棄物焼却施設の集じん施設で回収したもの
一般廃棄物	紙くず類、厨芥、繊維くず(包帯、ガーゼ、脱脂綿、リネン類)、木くず、これらを焼却した「燃えがら」、皮革類、実験動物の死体など	

(出所: 東京都清掃局産業廃棄物指導課資料より)

(2) 医療廃棄物の処理

タイの医療廃棄物の処理体制は、公衆衛生省やバンコック首都圏庁等の医療施設で発生する廃棄物は、各々の省庁・医療機関の責任において処理されている。

具体的な処理の方法は、表3-6-6に示すように、処理に注意を要するものについても再利用のために売却されたり、一般廃棄物として排出されたりしており、今後の処理に関する規制・監視体制の確立と処理施設の整備が必要と理解される。

表3-6-6 医療廃棄物の処理の実態

種類	廃棄物	排出実態
燃えがら	石炭がら、産業廃棄物を焼却した灰	一般廃棄物として排出されていることが多い。
汚てい	雑排水槽に溜まった汚泥、検査室や実験室などの排水処理施設から出る汚泥、廃血液、血餅、血液付着ガーゼ、廃試薬など泥状のもの。	産業廃棄物として排出されているが、廃血液、血餅は下水に流されることが多い。血液の付いたガーゼは一般廃棄物として排出されている。
廃油	アルコール、キシロール、ツクロホルム等の有機溶媒、灯油、支流湯、ガソリンなどの燃料油、入院患者の給食に使った食料油、冷凍機等の潤滑油	食用油はせっけん材料として売却、その他は産業廃棄物として排出されている。
廃酸 廃アルカリ	レントゲン定着廃液、ホルマリン、クロム硫酸、レントゲン現像液、血液検査廃液	レントゲン定着廃液は銀回収業者に売却。その他は産業廃棄物として排出されている。
廃プラスチック類	合成樹脂製の器具、容器、レントゲンフィルム、ビニールチューブ	レントゲンフィルムは銀回収業者に売却、その他は一般廃棄物として排出されていることが多い。
ガラスくずおよび陶磁器くず	アンプル、ガラス製器具、びん、ギブス石膏、容器、陶磁器製品	ガラス類は一部カレット業者に売却、その他は一般廃棄物として排出されていることが多い。
金属くず	金属製機械器具、注射針、メス	
ばいじん	大気汚染防止法第2条第2項のばい煙発生施設の集塵施設で回収したもの。	
建設廃材	コンクリート構築物を解体した破片	

### 3-6-6 今後の課題

タイのゴミ・廃棄物の規制・管理体制、収集・処理体制の確立や適切な管理・運営計画の立案等、表3-6-7に示すように、広範な問題点を改善するための具体性と多様性を備えた総合的な対策が求められる。

表3-6-7 ゴミ・廃棄物に関する今後の対策

問題項目	対 策	内 容
管理的問題 (行政組織)	<ul style="list-style-type: none"> <li>組織、機構の開発</li> <li>積極的な労働力の開発</li> <li>組織と管理方法の開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>担当行政機構の機能的、効力的な活用</li> <li>長、短期計画の調整システムの実施、評価</li> <li>廃棄物処理システムの全体把握一計画、実施に向けて運営の効率化</li> </ul>
技術的問題 (人材養成)	<ul style="list-style-type: none"> <li>適応技術の開発(適正技術情報の確保)</li> <li>施設の改善(人的資源の有効利用)</li> <li>計画的、定期的な訓練による技術向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設面の改善に対して運営面の改善が必要。</li> <li>設備の維持管理計画の実施が必要。</li> <li>運営の計画が長期的計画に基づいていない。</li> <li>実施面のみ強調され計画、調整面が弱い。</li> </ul>
法制度の確立	<ul style="list-style-type: none"> <li>法体系の見直し及び整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>法、規則はあるが現状に対応できない古いものとなっている。改正、強化が必要。</li> </ul>
財政問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>長期的展望に立っての財政的配慮</li> <li>財政自立の欠如一財政基盤の脆弱</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各施設(工程)運営上におけるコストチェックの実施(コスト把握)</li> <li>ごみ料金の徴収率が低い一監査が実施されていない。</li> </ul>
運営管理問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>組織と管理方法の開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>責任と権限を明確化する。</li> <li>清掃作業員に対する社会的地位の向上、作業員に対するインセンティブ及び労働環境衛生の向上(士気高揚のため)</li> <li>労働の表情を客観的に評価する方法の検討</li> </ul>
清掃思想啓蒙 (市民参加)	<ul style="list-style-type: none"> <li>市民に対する公衆衛生道徳・秩序の高揚</li> <li>市民参加活動事業計画実施(指導、推進)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市が直面する廃棄物問題の重要性に関する地域社会の意識高揚</li> <li>清掃思想の普及啓蒙(ごみ教育、環境保全を踏まえて)の推進</li> </ul>
その他 (今後の実対策)	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存のF/Sがあれば技術協力の重点対象としての見直し、検討。</li> <li>現状問題背景の正確な把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再計画実施に当たって総務、経理、作業、企画(計画)各部門の診断の実施</li> <li>作業の全段階において、実務担当者の対等参加を基本として共同作業による問題の洗い直し(抽出)。</li> <li>関連機関の間の役割、分担の明確化</li> </ul>

### 3-7 騒音

タイで最も大きな騒音要因とされるのは、自動車交通によるもので、自動車密度が高く車検制度がなく整備不良車輛による昼夜を問わない激しい騒音にさらされている。騒音のレベルは、東京に数倍と推定され、米国環境庁の技術協力を得て許容騒音基準を設定してはいるが、測定技術者も少なく不定期に測定される程度で統計的に発生要因と被害等の因果関係を明らかにするものは難しい。

#### 3-7-1 騒音モニタリング・規制の体制

騒音の規制は、大きく自動車の騒音に関する基準と作業場の騒音に関する基準を基に行われている。

自動車の騒音規制については、車輛の排ガス規制と同様の科学技術環境省と警察局による路上での抜き内検査体制と陸運局による新車の登録・許認可時における検査・管理体制が取

られており、その基準を表3-7-1に示す。

また、工場や建設作業場等、近年の工場化や都市開発の急激な進展に伴い、深夜まで操業が続けられ、特に、バンコック首都圏では交通騒音とあいまって騒音公害を増幅する傾向にある。これらの騒音の監視・規制の体制は、科学技術環境省を中心に、公衆衛生省や工業省、内務省等が各々の観点より、以下の表3-7-2の基準を基に、規制する事となっている。

表3-7-1 自動車の騒音基準、1986年

所管機関	自動車の種類	基準		備考
		測定方法	騒音基準(dBA)	
国家環境委員会事務局	全車種	1-1 車箱灰ガスパイプより7.5mの地点で測定	85以下	検査場所、機器、測定のしかた等、詳細に規定
		1-2 車箱灰ガスパイプより0.5mの地点で測定	100以下	
		2-1 上記各々2回測定し測定値の相違が2dBA以下の場合は最大値を検査結果とする		
		3-1 停車状態でエンジンを回転させ測定する a) ディーゼル車：最大回転数 b) ガソリン車：無負荷、最大回転数の3/4 c) オートバイ：最大回転数が5,000以上の車は最大回転数の1/2にて測定する d) オートバイ：最大回転数が5,000以下の車は最大回転数の3/4にて測定する		
警察局	全車種	1-1 車箱灰ガスパイプより7.5mの地点で測定	85以下	詳細な規定なし
		1-2 車箱灰ガスパイプより0.5mの地点で測定	100以下	
		2-1 停車状態でエンジンを回転させ測定する		
陸運局	全車種	国家環境委員会事務局と同じ	国家環境委員会事務局と同じ	国家環境委員会事務局と同じ

表3-7-2 作業場の騒音基準

	騒音レベル(dBA)	規制	備考
レベル-1	80	1日8時間以下とする	
レベル-2	90		
レベル-3	91以上	1日7時間以下とする	必要に応じて耳栓を支給する
レベル-4	104以上	許可されない	

出典：内務省

### 3-7-2 騒音とその要因

#### (1) 交通騒音

バンコック首都圏をはじめ都市の騒音は、交通騒音が最も大きな要因とされ、その原因として以下の3項目が上げられている。

- 消音装置の改変による排気音の増幅。
- 排気・消音装置の老朽化に対する警告システムがないこと。

● 路上での抜き打ち検査の実施が適切でないことや年次定期検査システムがないこと。

また、大気汚染と同様に、都市化に伴い急激に増加した車輛が都市に集中していることも大きな要因となっている。全国で1978年から5年間で1.2百万台の車輛登録が増え、1983年には2.7百万台に達した。このような増加の傾向は、今後とも継続すると見られ、2001年には10人に1台以上の6.5百万台に至ると推計されており、騒音レベルの悪化が危惧される。

全国主要都市での抜き打ち検査の結果では、表3-7-4に示すように、車輛の騒音基準をこえた車輛の率が最も高かったのは、バスでどの都市においても概ね80%以上、次いでトラックが60から90%近く、ミニバス、ディーゼル車等がこれに続いて基準値をこえている。また、地域的には、チェンマイの調査が最も悪い結果となっている。

バンコックの交通騒音はとりわけ激しく、1980年の60万台の車輛登録が1991年には2.3百万台と約10年間で4倍に増え、トラック、バス、自動三輪車、自動二輪車等の路上交通機関の騒音と共に、運河を利用するロングテールボート等も大きな交通騒音とされる。また、交通渋滞が激しく、車輛密度の高いことが騒音レベルを押し上げ、深夜を除くほぼ1日じゅう交通が途絶える事がなく、24時間70dBA（U S Aの基準値）をこえ、交通量が増加する午前7時以降は80dBA以上、激しい場所では90dBAをこえる。市内の主要道路における1990年の平均騒音レベルでも、表3-7-3に示すように、大部分の観測地点で80dBAをこえる高い騒音レベルとなっている。

表3-7-3 バンコックの主要道路における交通騒音、1990年

測定地点	騒音レベル (dBA)
Prachtipok	82.9
Rachapraroj	81.3
Tivanon	81.3
Ladprao	81.1
Payathai	81.0
Suksawat	81.0
Pechaburi	80.7
Pahonyothin	80.2
Rama IV	80.0
Silom	79.9
Pinkao-Npkonchisee	79.6
Dao Kanong	80.5
Yaowaracha	80.3
Tapra	79.7

備考：スクリーンのかかっている地区は80dBAをこえる地区

表3-7-4 主要都市における車輛騒音基準をこえる車両の比率

(%)

主要都市	調査年	オートバイ	ディーゼル車	ミニバス	バス	トラック	軽四 (三輪車)
ブケット	1989	21.4	5.3	-	81.0	-	-
ハジャイ	1989	5.9	33.3	-	81.8	68.1	-
チェンマイ	1988	6.0	20.0	78.6	90.7	86.8	70.0
	1989	3.1	5.6	33.3	88.6	60.0	13.3
コンケン	1988	10.2	-	41.4	82.4	88.0	-
ナコンラチャシマ	1988	5.4	30.8	-	84.8	72.5	-
	1989	-	-	-	-	-	9.4
ウボンラチャタニ	1988	6.7	20.0	40.5	77.8	62.7	-
ウボンタニ	1989	7.5	16.7	27.6	80.9	77.4	-
バタヤ	1989	5.1	-	63.3	-	-	-

出典：国家環境委員会事務局、1990年

### 3-7-3 問題点と今後の課題

都市の騒音の最大要因とされる交通騒音は、今後の車輛の増加、渋滞状況の継続悪化、車輛の高密度化等が進む事により、大気汚染と共に一層悪化する事が危惧される。また同時に、深夜に及び建設現場の騒音が交通騒音を増幅することによる都市環境の悪化、工場騒音に伴う労働環境の悪化等も大きな問題とされる。

交通騒音を低減するため、車輛の騒音規制システムを充実・徹底すると共に、騒音による都市環境悪化に対するコンセンサスの形成を図る一方、総合的な調和の取れた都市計画を基に、適切な幹線交通網（道路や大量輸送機関等）の整備と一極集中を排除した適切な都市機能配置を進め、交通の流れの分散を図ることも大きな今後の課題とされよう。

また、都市開発や再開発の進む地区における建設現場の騒音は深夜に及び交通騒音と共に、大きな騒音要因となっており、これらの騒音に対する適性な基準の設定と監視・規制体制の整備も課題とされる。

### 3-8 都市環境上の問題点

都市環境上の問題点は、第二次大戦後の保健・医療サービスの向上の効果を受け幼児死亡率の低下とそれに伴う人口爆発が発生し、1960年以降の工業化政策に伴い、農業を中心とした農村コミュニティ社会から、効率と拡大再生産を目指す経済社会へと構造が変化し、都市への基盤整備と産業投資の集中による効率的な社会形成が推し進められてきた。

このような地域・社会の構造変革が都市・工業化社会と地方・農村社会の格差を広げ、結果として農村から都市への人口の大量流出をうみ、都市では、人口と産業の過集中による大気・水質等の許容限界をこえる大規模で急激な負荷の増大を受け、都市環境問題が1980年代の高度経済成長期以降、深刻化の度合いを増してきた。

このような都市環境問題の改善は、集中による経済の効率化・発展と都市環境の持つ許容



限界との調和を回復するため、排水・排気・廃棄物等の環境汚染負荷を低減・除去する施設の整備に膨大な環境対策費を必要とした。

しかしながら、当時のタイを含めた開発途上国では、自国産業の国際競争力の確保が第一とされ、事業の採算性と利益の追及が優先し、環境との調和のための環境対策、汚染防止施設整備のための投資等、官民両サイドの環境対策の具体化・実施が遅れをとり、都市環境汚染の発生を未然に防ぐことができず、環境問題を深刻なものとしてきた。

また同時に、これらの都市集中の進展を受け、バンコック等の大都市では、長期的・総合的な都市開発方針に基づく適切な道路・交通施設や上下水道等の都市基盤施設整備、これら基盤整備と調和のとれた都市機能と開発密度の誘導・配置が不可欠とされた。しかしながら、このような社会的要請に対し、現状追認型計画や基盤整備の立ち遅れ、中央集権的で一元性に欠ける体制等の都市行政上の問題等もからみ、都市環境の悪化を増幅してきた。

タイでは、このような都市環境問題発生の際緯と世界的な環境意識の高揚を踏まえ、1992年の第7次国家経済社会開発計画と国家環境保全法の改正を基本に、汚染者負担の原則・環境汚染規制システムの拡充・汚染対策財源の確保と財政措置等が都市環境汚染の改善策として打ち出され、これらの適切な実施・運用が期待されている。これらの対策と共に、都市計画・行政システムの改善を基に、調和の取れた都市基盤整備と開発の誘導等の都市政策の改善も大きな課題とされる。

## 4. 環境行政

### 4-1 環境行政の概要

1960代の工業振興策によりバンコックを都市化が進み環境問題が発生し、これに対応するために1969年に工場法が制定された。1970年代に入って輸出産業が振興され、環境汚染が拡大し、タイ政府は環境問題への対応を迫られ、1975年に国家環境保全法を制定し、同時に環境政策を決定する国家環境委員会が組織され、その環境行政の実施機関として国家環境委員会事務局を科学技術エネルギー省内に設置した。

1978年には従来の工場法および環境保全法では増大する工場による環境汚染を効果的に防ぐことが出来ないため、国家環境保全法が改訂された。この中で初めて環境影響評価制度が導入され、その規定が1981年に施行された。

さらに、1980年代には、高度経済成長期に入り、都市化、工業化が急速に拡大し、それに伴う環境汚染および森林面積の減少等による急激な環境悪化を招いた。

近年の急激な環境悪化を憂慮し、1992年にスタートした第7次国家経済社会開発計画では、開発計画の3つの目的の一つに「天然資源および環境保全の向上」が掲げられた。この目的を達成するために、天然資源の適正な管理を推進するとともに、環境汚染の対策・規制の強化を図っている。これをうけて、1992年に国家環境保全法、環境関連法（公衆衛生法、工場法、森林法）および環境行政組織（図4-1-1）の改正が実施された。（資料編に改訂された国家環境保全法および公衆衛生法、旧工場法を添付した。）

国家環境保全法の主な改正内容は以下のとおりである。

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1) 国家環境委員会の格上げ、 | 4) 環境保全地域の指定      |
| 2) 環境基金の設置      | 5) 罰則の強化と汚染者負担の適用 |
| 3) 公害規制委員会の設置   | 6) NGOの参画         |

環境行政組織は、科学技術エネルギー省が科学技術環境省に改められ、科学技術環境省内に国家環境委員会事務局を改組し環境政策計画局、公害規制局、環境振興局の3局を設置し、環境行政を強化した。各局の主な役割は以下のとおりである。

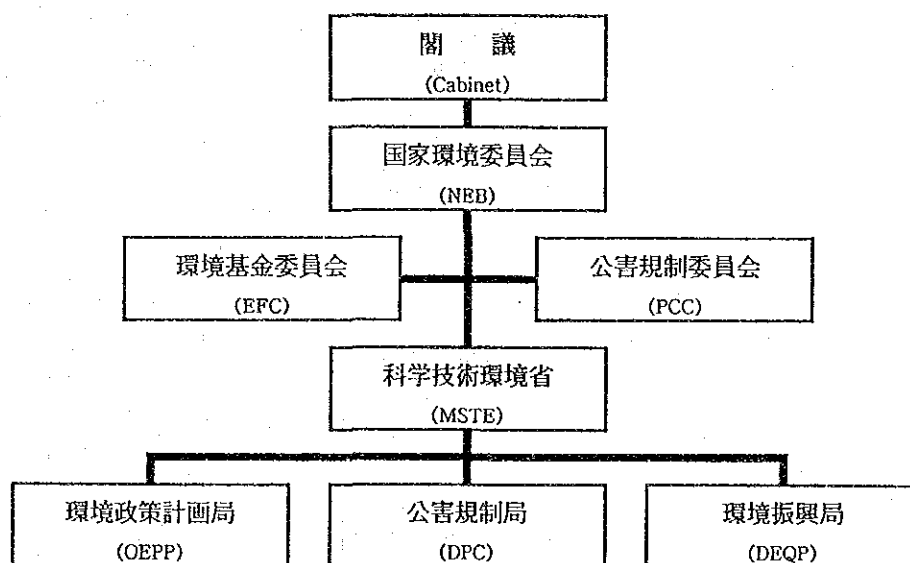
- |            |                       |
|------------|-----------------------|
| 1) 環境政策計画局 | 環境管理計画の作成と環境保護地域の指定   |
| 2) 公害規制局   | 汚染物質の許容基準の制定と公害発生源の追跡 |
| 3) 環境振興局   | 開発プロジェクトに関する情報公開      |

タイには多数の環境質管理の法令、規制がある。しかしながら、これらの環境関連法は様々な機関が同様な法律を持ち、それぞれの産業を所管する省庁の中に設けられた環境関連部局で施行されることが多く、一元化されていない。したがって、法の強制力も弱く、施行責任が明確ではない。

環境モニタリングに関しても、各関連機関がそれぞれの目的に応じて実施している。したがって、モニタリングの方法および汚染物質の分析方法も異なるため、得られたデータは相互の比較が困難で、しかも信頼性に欠けてる。

さらに、環境モニタリングおよび汚染物質の分析は高度な専門知識が要求される分野であるため、人材の確保および養成面で改善が必要である。このような専門家の養成には、日本の無償援助により設立された環境研究研修センターを有効に利用することが望まれる。

図4-1-1 タイの環境保全行政の新組織図



出典：Ministry of Science, Technology and Environment

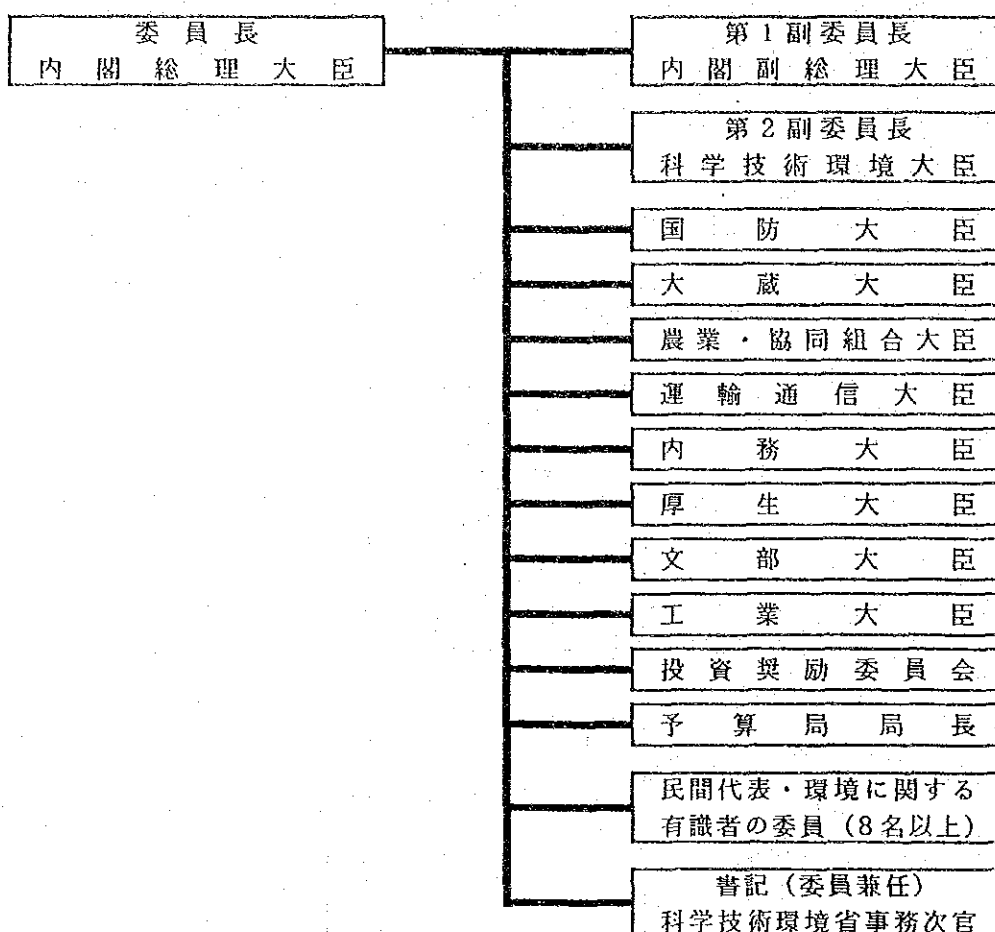
## 4-2 環境行政機関と組織体制

### 4-2-1 国家環境委員会 (National Environment Board : NEB)

#### (1) 国家環境委員会の構成

国家環境委員会は、改訂前は副総理大臣を委員長としていたが、1992年の環境保全法の改正により総理大臣が委員長となり委員会の権限が強化した。委員会は以下のメンバーで構成されている。

図4-2-1 国家環境委員会



出典： Ministry of Science, Technology and Environment

この委員会は、政府の代表と民間代表で環境に関する有識者により構成され、任期は1期3年で連続2期までとなっている。会議では、委員長が欠席している場合は、第1副委員長が議長をつとめ、第1副委員長も欠席した場合は、第2副委員長が議長をつとめることになっている。

国家環境委員会の会議は委員総数の半数以上の出席をもって成立する。会議の決定は多数決によって決まる。

## (2) 国家環境委員会の役割

国家環境委員会は、基本的には環境政策決定機関である。以下にその役割を示す。

- 1) 国家環境の質的向上と環境保全の政策及び、計画を内閣の承認を受けるために提言する。
- 2) 環境の質的向上と環境保全のために、以下の点で環境基準を規程する権限を有する。
  - a) 河川、運河、沢、池、湖、貯水池及び、その他の公共水源における水質基準

- b) 河口域を含む沿海における水質基準
  - c) 井戸（地下水）の水質基準
  - d) 一般の大気中の大気質基準
  - e) 一般の騒音及び振動基準
  - f) その他の環境基準
- 3) 科学技術環境大臣が提案する環境管理計画を審議し、承認する。
  - 4) 県レベルの環境管理のための事業計画を審議し、承認する。
  - 5) 国家環境の質的向上及び環境保全政策及び計画を施行するために金融、財政、税制及び投資奨励面で措置を内閣に提言する。
  - 6) 環境の質的向上及び環境保全に関する法律の追加あるいは改正を内閣に提言する。
  - 7) 公害規制委員会が提出する汚染物質あるいは汚染状態の拡散にともなう危険の防止あるいは対策のための事業計画を審議し、承認する。
  - 8) 内閣が提出する公害発生源措置を審議し、承認する。
  - 9) 環境の質的向上及び保全に関する法律を補強するために必要な勅令、省令、規約、条例、布告、規制及び命令の制定を管轄し、促進する。
  - 10) 行政体あるいは公共事業体が環境保全に関する法律、規約あるいは規則に違反し、あるいは従わないために深刻な損害を発生させる可能性があるとして判明した場合、内閣総理大臣に命令発布について見解を提出する。
  - 11) 環境の質的向上及び環境保全に関して、行政体、公共事業体及び民間との協力及び調整促進のための措置を規定する。
  - 12) 環境基金の管理及び運営を管轄する。
  - 13) 1年に1回以上、国の環境状態に関する報告をまとめて内閣に提出する。
  - 14) 国家環境保全法あるいは、その他の法律が規定する国家環境委員会の職務権限に基づき、その他の職務を行う。

#### 4-2-2 科学技術環境省 (Ministry of Science, Technology and Environment : M S T E)

##### (1) 機能

科学技術環境省の中の環境政策計画局、公害規制局、環境振興局の三局はタイにおける天然資源の管理や環境汚染問題に関する政策の企画調整および調査研究を行う主要な環境行政機関である。

上記の三局は、さまざまな技術的専門知識をもつスタッフで構成され、環境に関する研究調査、総合的計画、モニタリング、分析評価、環境アセスメントの審査等を実施している。

##### (2) 組織体制とその役割

1992年6月に新しい国家環境保全法の制定によって科学技術エネルギー省が科学技術環境省としてスタートした。

科学技術環境省の中で、3つの局が環境に関する行政を行っている。以下にその3局の役割について述べる。(図4-2-2を参照)

1) 環境政策計画局

(Office of Environmental Policy and Planning: O E P P)

a) 環境管理計画の作成と環境保護の必要な地域の指定

環境保護の必要な地域とは、

- 天然資源・文化遺跡地域
- 公害規制地域
- 野生生物保護区・国立公園

等の優先地域となっている。

これらの地域に問題が発生した場合、内閣に問題の解決を要請する権限をもっている。

b) 開発者に対する環境影響評価の審査

c) 環境基金の管理と運営

d) 国際事業部の設置と国際環境への協力

e) 各地方への環境事務所の設置と地域環境を良くするためへの協力

2) 公害規制局 (Department of Pollution Control : D P C)

a) 公害規制における国家環境の環境質改善と保護に関する方針の提示

b) 大気、水質、騒音等のモニタリングを行う

c) 公害関係の苦情への対処

d) 大気、水質、騒音、有害物質、固形廃棄物に対応するためのシステム開発

e) 環境質管理計画と公害規制基準の提示

f) 工業排水処理規制違反の摘発 (違反した事業者は、50万バーツ以下の罰金あるいは1年以下の懲役に処されることになった。)

3) 環境振興局 (Department of Environmental Quality Promotion : D E Q P)

a) あらゆる開発プロジェクトに関する情報公開の担当

b) 自然環境を維持するための個人及び団体の登録 (N G O等)

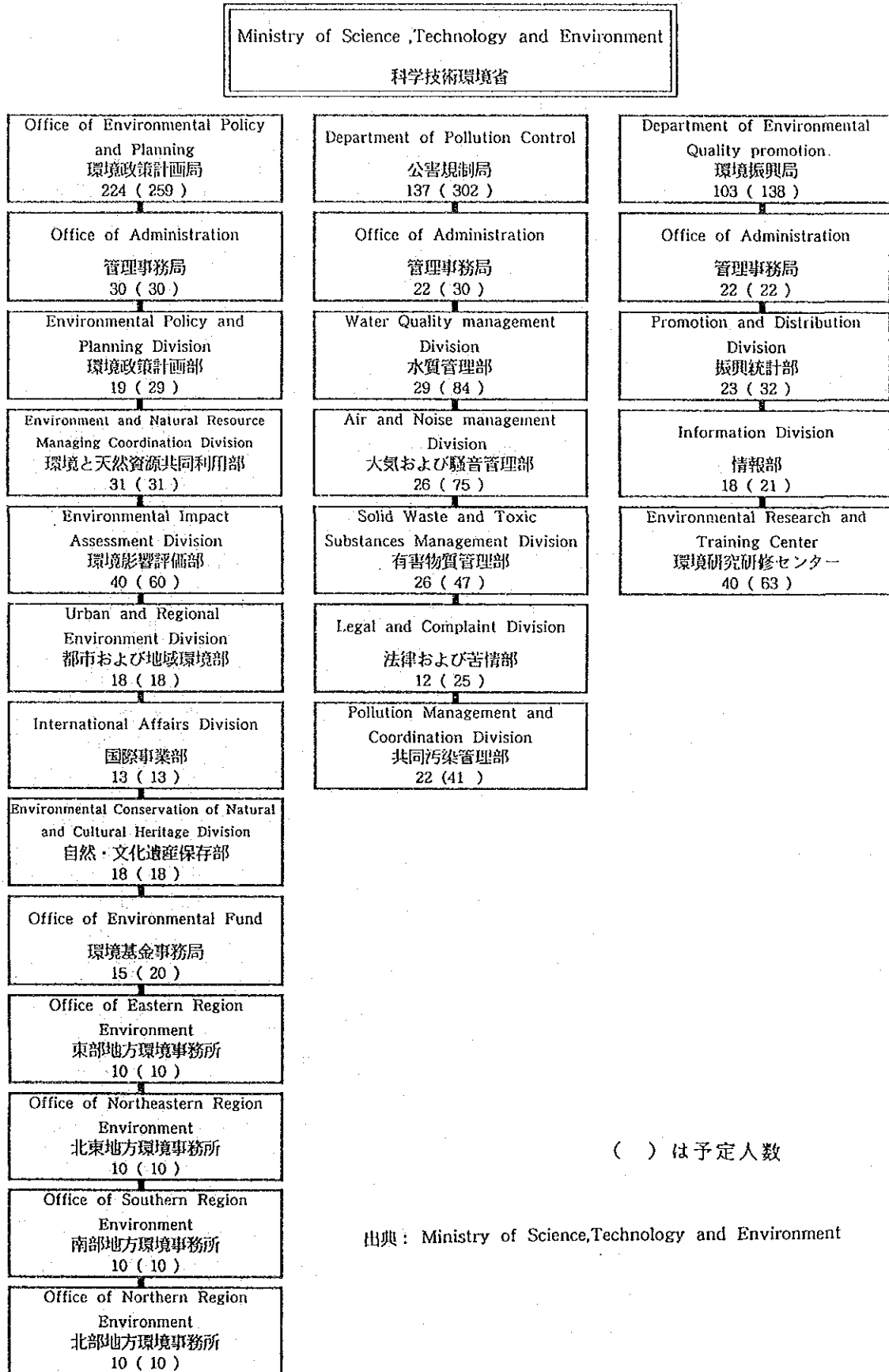
c) 環境情報の研究分析調査の提供

d) 環境管理の情報と統計の分析、研究、編集等

e) 環境技術分野の研修及びセミナーの開催及び環境専門家の養成

f) 環境汚染企業に対する訴訟行為等の対応 (市民団体は訴訟を起こし、公共事業によって損害を受けたと認められた場合には、関係機関から補償を受けることができる。)

図4-2-2 科学技術環境省組織図



( ) は予定人数

出典：Ministry of Science, Technology and Environment

(3) 人員と予算

予定人数の半分以下の人員のため、業務に支障がでている局もある。

表4-2-1 科学技術環境省の人員と予算

組 織	人 数	予算 (パーツ)
環境政策計画局	224 (259)	860,007,200
公害規制局	137 (302)	165,944,460
環境振興局	103 (138)	116,225,500
計	464 (699)	1,142,177,160

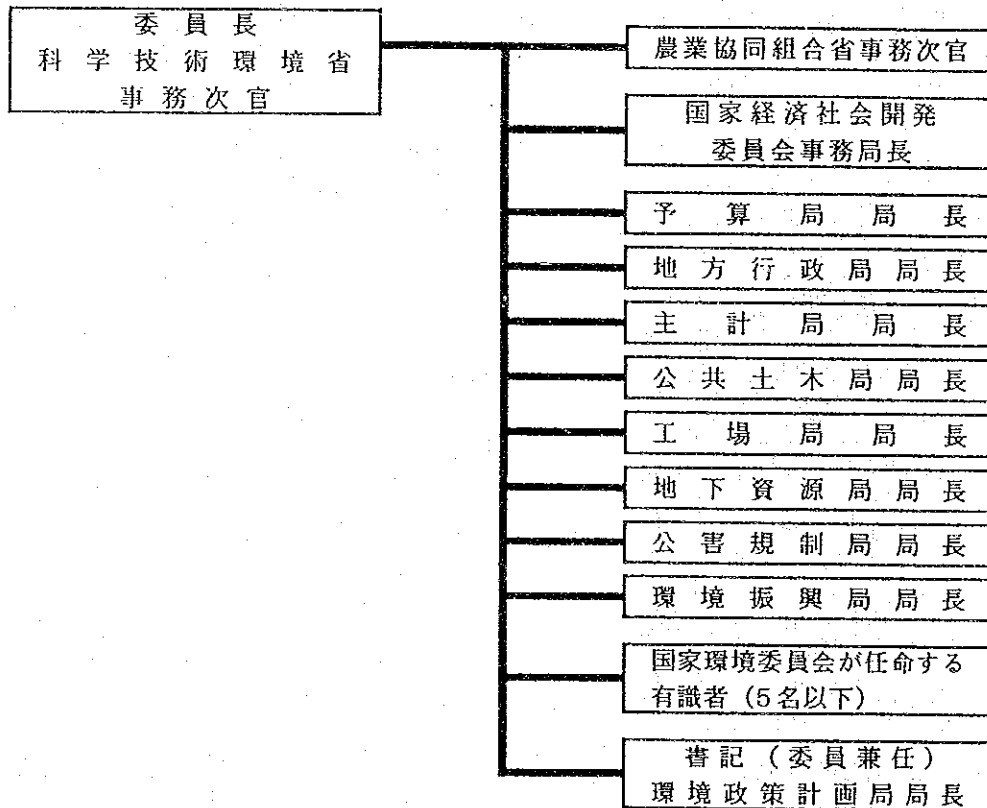
( ) は、予定人数

出典： Ministry of Science, Technology and Environment

4-2-3 環境基金委員会 (Environment Fund Committee: EFC)

環境基金委員会は、環境基金の運用について審議を行う。運用の活動内容は4-3 環境政策のところで述べる。環境基金委員会は次のメンバーで構成される。

図4-2-3 環境基金委員会



出典： Ministry of Science, Technology and Environment



#### (1) 環境基金の設置

改正された国家環境保全法により、大蔵省内に環境基金を設置した。環境基金は下記に示すものを財源として、予算は当面55億円の確保を目標としている。

- 1) 内閣総理大臣が規定する額に基づく燃料油基金
- 2) 1992年会計年度歳出予算法令に基づく環境及び生活の質的改善のための運用資金からの移管資金
- 3) 国家環境保全法に基づき徴収するサービス料及び罰金
- 4) 時宜的な政府からの補填金
- 5) 国内外の民間、外国政府あるいは国際機関から受領する資金あるいはその他の財源
- 6) 環境基金から生まれる利息及びその他の利益
- 7) 環境基金運営のために受領するその他の資金

大蔵省は、環境基金の資金及び財源を保管し、法律に基づき運用手続きを行う。

#### (2) 環境基金の運用

環境基金は、以下に示す活動のために運用している。

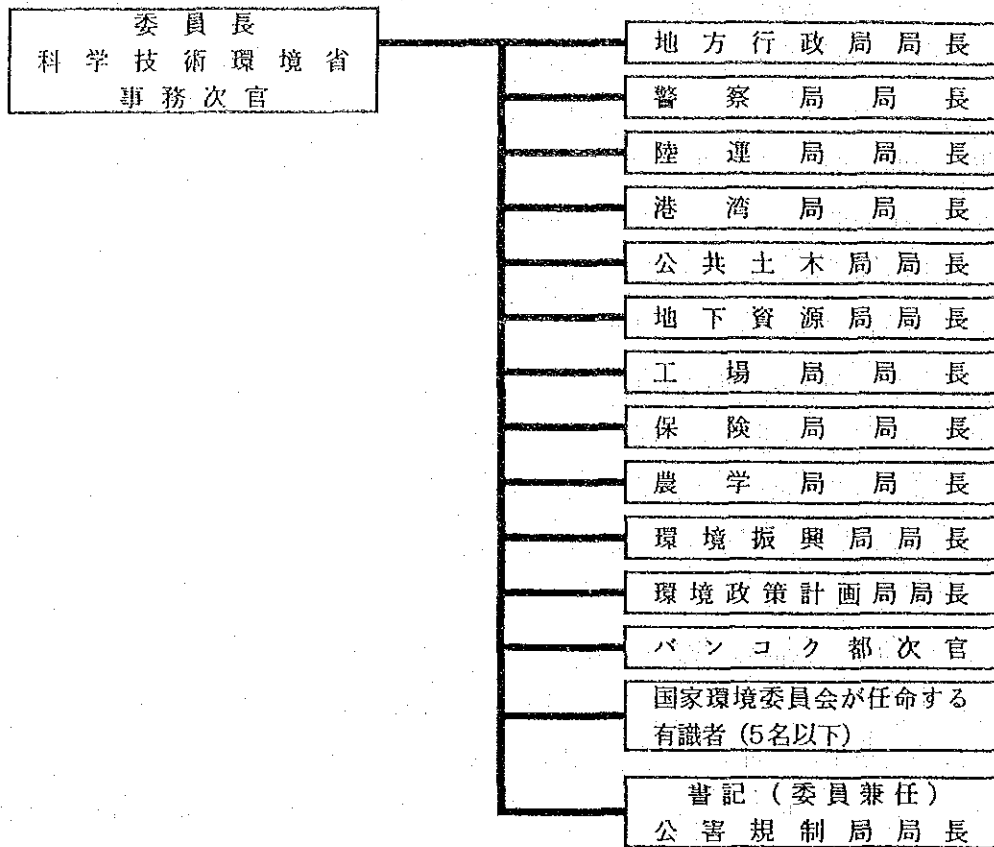
- 1) 総合廃水処理施設あるいは総合廃棄物処理施設の投資及び、その施設の運営と保持に必要な土地、資材、設備等の購入のために地方行政団体に寄与する。
- 2) 地方行政団体あるいは公共事業体の活動においてのみ使用する廃棄ガスあるいは廃水処理施設、廃棄物処理施設またはその他の設備設置のために地方行政団体あるいは公共事業体に貸付ける。
- 3) 民間の活動あるいは事業により発生する汚染物質管理あるいは処理のために廃棄物処理、廃水処理施設またはその他の設備を設置しなければならない法的な義務を有する者、または国家環境保全法に基づく廃水処理あるいは廃棄物処理のサービス請負業者の許可証取得者に貸付ける。
- 4) 基金委員会が適当だと判断し、国家環境委員会の承認をうけた、環境の質的向上及び保全に関する何等かの活動に援助及び助成を付与する。

#### 4-2-4 公害規制委員会 (Pollution Control Committee : PCC)

##### (1) 公害規制委員会の構成

公害規制委員会の構成メンバーを次に示す。

図4-2-4 公害規制委員会



出典：Ministry of Science, Technology and Environment

(2) 公害規制委員会の役割

- 1) 汚染物質あるいは汚染状態の拡散による危険を防止あるいは改善するための事業計画を国家環境委員会に提出する。
- 2) 汚染物質の規制、防止、抑制あるいは除去に関する法律改正手続きについての見解を国家環境委員会に提出する。
- 3) 汚染物質規制と環境の質的向上および保全に関する、民間の税制および投資面での促進措置制定についての見解を国家環境委員会に提出する。
- 4) 公共の総合廃水処理設備あるいは総合廃棄物処理設備のサービス料金規定について国家環境委員会に提案する。
- 5) 汚染源規制措置について大臣に助言する。
- 6) 汚染発生源の種類規定について大臣に助言する。
- 7) 危険廃棄物の種類を規定する省令公布について助言する。
- 8) 汚染物質の規制、防止、抑制あるいは除去のために、行政体、公共事業体及び民間の調整を行う。

- 9) 年1回、汚染状態に関する報告を作成し、国家環境委員会に提出する。
- 10) 「環境保全法」に基づく汚染物質規制官命令に対する異議申立てを裁定する。
- 11) 「環境保全法」あるいはその他の法律が規定する公害規制委員会の職務権限に基づき、その他の職務を行う。
- 12) 国家環境委員会が委任するその他の職務を行う。

また、公害規制委員会は公害規制委員会が委任する特定の審議および職務を行う小委員会を任命することができる。

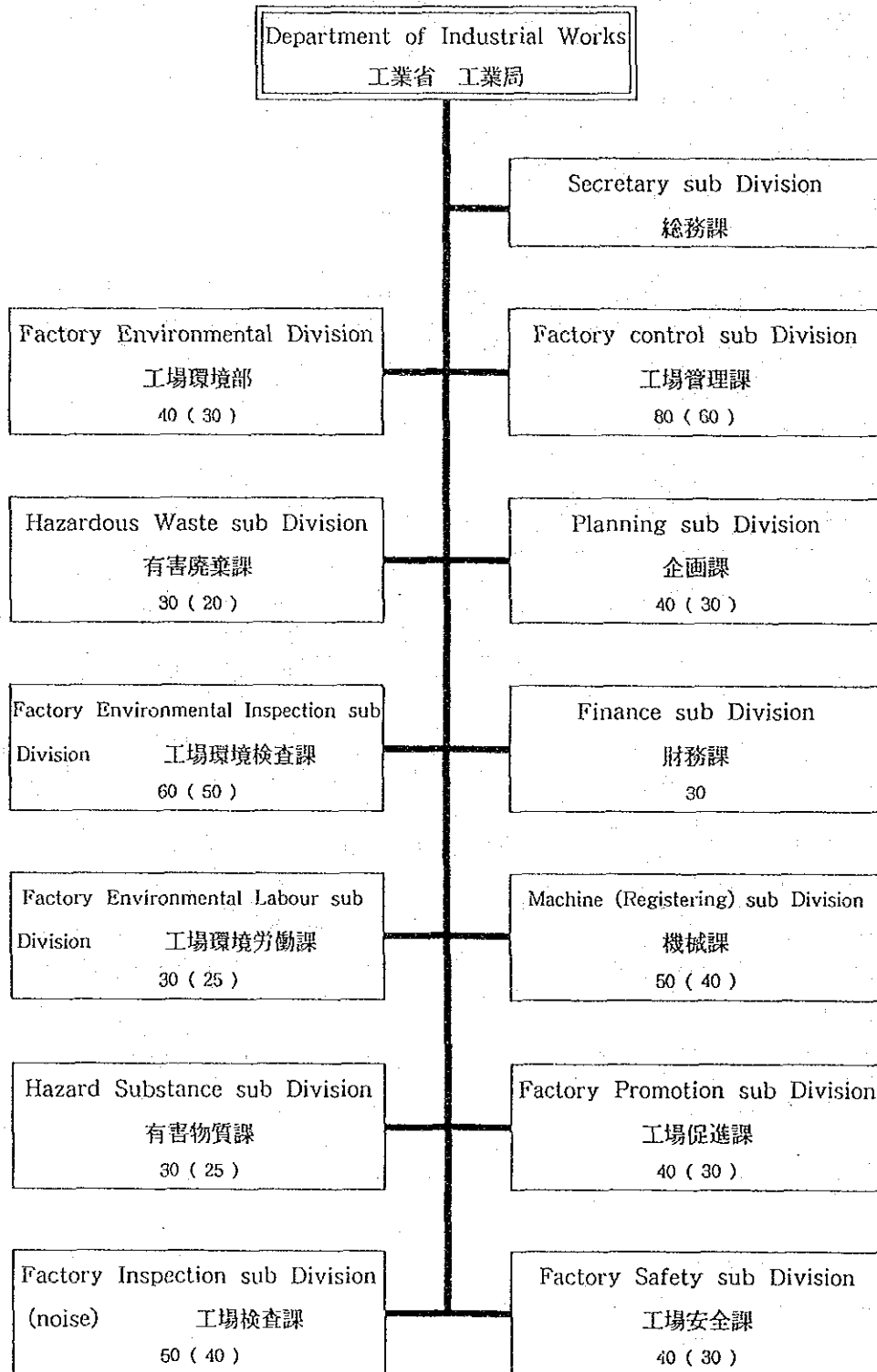
#### 4-2-5 科学技術環境省以外の環境行政機関

科学技術環境省以外の主要な環境行政機関とその役割は表4-2-2及び図4-2-5～6に示した。

表4-2-2 主要な環境行政機関

No	環境行政機関	役割
1	工業省工業局	工業活動に伴う環境汚染対策を所管している。同局内の工業環境部で工場排水、排ガスの規制を、有害物質部で産業廃棄物の共同処理、産業排水の共同処理を進めている。(図 4-6)
2	公衆衛生省衛生局	公衆衛生確保の観点から環境汚染に関する調査研究を実施する。
3	公衆衛生省食品医薬品局	食品中の有害物質の規制を担当する。(図 4-7)
4	農務省農業局	農薬による農作物汚染防止のための施策を実施する。
5	農務省漁業局	漁場保全の観点から沿岸の海洋環境をモニタリングしている。
6	内務省警察局	乗用車の排ガス、騒音規制を実施している。
7	運輸通信省陸運局	バス、トラックの排ガス、騒音規制を実施している。
8	運輸通信省港湾局	船舶の騒音規制および海洋環境に係る調査研究を実施している。
9	総理府国家経済社会開発庁	同庁技術環境部では、国家経済社会開発5カ年計画策定にあたり、環境と開発をいかに両立させるかの検討を行っている。
10	バンコク首都圏庁排水下水道局、清掃局	バンコク首都圏庁はタイで唯一の自治体で、排水下水道局は下水道建設に向けての調査、バンコクの運河の水質監視および浄化対策を、また清掃局は一般廃棄物の収集、処理、処分を実施している。

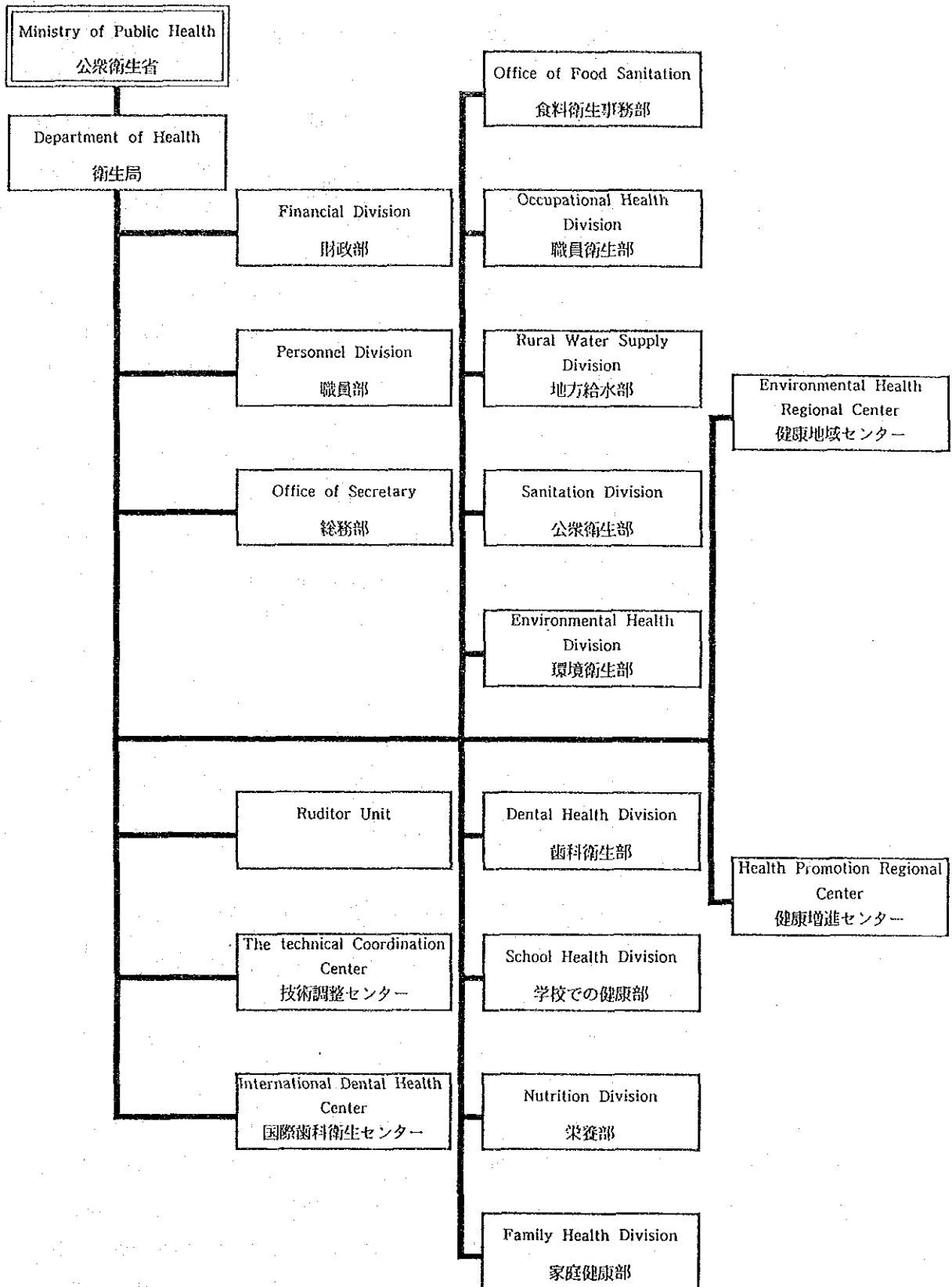
図4-2-5 工業省工業局組織図



出典：工業省

注-職員人数：合計人数（ ）内は技術者数

図4-2-6 公衆衛生省衛生局組織図



出典：公衆衛生省

## 4-3 環境政策

### 4-3-1 国王の環境演説

1989年12月4日プーミポン国王は、環境問題への取り組みの重要性を国民に訴える異例の演説を行った。国王の演説は、大きな反響を得て、タイの国家政策における環境問題の位置付けが一挙に高まる契機となった。国王は演説の中で、地球的視野に立って環境問題が人類の大きな課題となりつつあることを述べるとともに、国内においても国民の福祉の向上のための開発と、それを可能にしていく基盤としての環境保全のあり方を再考すべき時期であると述べている。

特に、水質汚濁の進行に憂慮し、この問題はタイの生存基盤を脅かすものであり、早急な対応が必要であると強い調子で訴えている。また、ダム開発について森林等の環境保全と電力の確保という相反する課題を両立する道を見いだす努力をすべきであるとして、持続可能な開発の実現を求めている。

タイは、立憲君主国家であり、国王は国政に対して実質的な権限は有していないが、国民の信望は厚く、紛れもなくタイで最も影響力をもった人物である。国王が国政に直接関連する事柄について言及する事はきわめて異例で、それだけに高度経済成長を遂げつつあるタイにとって、開発と環境保全が大きな課題であることを、政府と国民に改めて認識させることを意図したものと考えられる。

### 4-3-2 第7次国家経済社会開発5ヵ年計画

国王の意向を受けて、1992年にスタートした第7次国家経済社会開発5ヵ年計画のガイドラインでは、環境保全を経済社会開発計画の3つの目的の内の1つにすることとしている。

第7次計画の目的は、①「経済の持続的成長」、②「所得の公平な配分」、③「生活の質、天然資源及び環境保全の向上」となっている。

第6次計画では、「天然資源及び環境の保全」が実施計画の中の一分野に過ぎなかったが、第7次計画では、「天然資源及び環境の保全」が計画全体の目的の1つに位置付けられており、経済成長と天然資源や環境の保全と両立させることを重視した結果である。

このことは、国家の発展を柔軟性と均衡あるものとするため、環境や天然資源にかかる政策を経済計画の根幹に織り込むことを狙ったものである。

第7次計画立案にあたって、1990年代前半をタイが農村型社会から都市・工業型社会への変革期と位置付け、量的拡大とともに質的向上が重要であるとしている。そのために社会、環境及び資源政策を時代の要請にあったものへ調整する必要性が強調されている。このような認識の下に計画の目的の中に「環境」が取り込まれている。環境に関わる目的を達成するために、天然資源の適正な管理を推進するとともに、環境汚染の対策・規制を強化することとしている。具体的には、次のようなガイドラインになっている。

## (1) 天然資源管理のガイドライン

### 1) 森林資源

- a) 森林率の目標を再考、保全林15パーセントの適否の再考
- b) 私有林、地域林及びマングローブ林の区域の設定
- c) 森林保全とインフラ整備との調整
- d) 保全林での土地利用問題の解決
- e) 土地及び森林管理のための情報システムの確立

### 2) 鉱物資源

- a) 鉱物資源の生産を内需向け付加価値の高いものへ見直し
- b) 鉱物資源開発と環境保全等他の目的との競合を避けるための鉱物開発区の設定
- c) 鉱物資源埋蔵量の迅速な評価
- d) 鉱物資源開発に伴う紛争を緩和するための関係法令の改正

### 3) 土地資源

- a) 農業生産構造を見直すことによる農業用の土地利用圧力の緩和
- b) 土地権の配分及び土地証の発行による生活用地不足の解消等の土地問題の解決
- c) 税制措置により土地投機の抑制と土地需要の緩和
- d) 土地浸食の防止

### 4) 水資源

- a) 水源地の保全
- b) 河川流域の系統的な水資源開発計画の策定
- c) 水資源の保全及び開発を可能にするため組織改正

## (2) 環境汚染対策のガイドライン

環境質を国際的な基準を満たす程度にまで回復させることに重点をおく。

### 1) 大気汚染

- a) 環境基準を達成するために、二酸化硫黄、一酸化炭素、二酸化窒素及びガソリン中の鉛の削減目標の設定
- b) 酸性雨の発生を防止するために石炭の利用方法の改善

### 2) 水質汚濁

- a) 水質汚濁が既に著しい河川や沿岸域への工場の新規立地の規制
- b) 排水処理施設の建設の促進

### 3) 廃棄物

- a) 廃棄物のガイドラインの設定
- b) 廃棄物の再資源化の促進
- c) 有害廃棄物の適正な処理・処分の確保

#### 4) 有害物質

- a) 有害物質のトータルな管理システムの確立
- b) 有害物質による事故の防止・救済計画の設定
- c) 有害物質に係る情報整備、研修、広報、使用自粛

#### 5) 環境管理

- a) 環境保全に関する国民、企業及び政府からなる組織の設置
- b) インフラ整備に当たっての環境保全クライテリアの整備
- c) 環境保全に資する企業活動を支援するため税制措置の活用
- d) 環境悪化を招く企業活動を抑制するため税制措置の活用
- e) 環境保全投資を促進するため金融機関が環境保全基金設置の支援
- f) 共同排水処理施設の完備した地区への工場立地を促進するため財政・金融措置の活用
- g) 地方自治体や民間団体の参加への促進

第7次計画に先立って、タイ政府は、1989～91年度の3ヵ年を「天然資源及び環境保全年」と位置付け、環境教育、普及啓発等国民を巻き込んだ環境保全施策を展開した。これには環境保全に関係する全機関が参加し、環境保全活動を強化・推進することとなった。具体的には、以下のとおり実施した。

- 1) 全国各地の環境ボランティアの研修。
- 2) 南部タイの植林活動の実施。
- 3) 環境問題を取りまとめたビデオを作成しテレビ放映する。
- 4) マングローブ、珊瑚礁等のポスター作成や民謡コンテスト等を通じて環境広報を推進する。

また天然資源の管理を強化するために、1989年に閣議決定で内務省に対して、各県ごとに年次開発計画と並行して天然資源及び環境管理計画を策定することを義務付けている。これは、意志決定を地方に下ろすとともに、開発計画の中に環境保全を一体化する画期的な試みである。

#### 4-3-3 国家環境政策 (National Policies and Implementation Measures for Environmental Development)

タイの環境問題への対応の基本的方向は、「国家環境政策」として取りまとめられている。これは国家環境委員会が国家環境保全法に基づき、タイ国の環境保全及び環境行政の基本的枠組みを示すため、環境保全関連委員会と共同で取りまとめ、1981年2月の閣議で承認されたものである。制定されて10年近くなり、これまでに開発計画の策定に当たってどれだけ効果が挙げたかは明かではないが、内容そのものは、現在の状況下でも環境保全に対する基