

## タイ国の自然と安全・環境問題

奥野年秀

### 1. まえがき

1992年10月1日、タイのバンコク国際空港に降りた時には、不安と期待と義務感の混在した複雑な心境であった。最大の不安感は任務遂行におけるタイ側要求に係る問題点を如何に克服するかであった。また、妻を伴ったバンコク生活の風土習慣の変化における不安感など私的な部分もあった。しかし、これらの不安感を取り越し苦勞であり、タイ側スタッフと日本側スタッフの協力で環境ODAの公務を斬新的に遂行できたと考える。また、1994年3月31日までバンコクで安全な市民生活を送ることもできた。

さて、タイにおける私の職務は、科学技術環境省に所属する「環境研究センター：the Environmental Research and Training Centre (ERTC)」のJICAプロジェクト技術協力(プロ技協)における日本側スタッフのまとめ役であった。このプロ技協は、1990年4月1日～1995年3月31日までにERTC建物、機材供与及び専門家派遣、カウンター・パート(C/P)国内研修が実施されつつあり、昨年12月の評価調査ミッションによって2年間の継続が決定している。

処で、本年1月17日早朝に発生した兵庫南部地震は、神戸を中心とする都市における安全・環境に関する多くの国家的問題を提起した。地震発生後の24時間は、火災発生、幹線道路・交通網切断、電気・水道・ガス不可、情報網不可及及び県市行政機能麻痺などに起因する市民の不安・絶望・虚無感が頂点に達した。加えて、死亡者約5,500人及び負傷者数万人を出し、被災者約30万人が寒さと衣食住に係る辛苦を経験した。この災害では、近代都市の安全確保や環境保全に関する不安が現実となり、自然災害・疾病や戦争など人為的惨事の教訓が常に多くの国民犠牲の上で考察され、防災・健

(兵庫県立公害研究所)

康管理・環境保全の計画策定がなされることを改めて認識した。

タイは幸いにも地震が殆どなく台風などの自然災害もマレー半島中部を除いて経験していない。しかし、雨季における河川の氾濫や乾季の旱魃は過去に発生している。国際都市であるバンコクは益々開発が進み、都市環境が悪化して市民の安全も脅かされつつある。ここでは、タイの豊かな熱帯雨林の自然と安全・環境問題に関する具体例を述べる。

### 2. 熱帯モンスーン気候と大気汚染

タイ国土の面積は51.3万km<sup>2</sup>あり日本の1.4倍で、農地面積は20万km<sup>2</sup>で日本の約4倍もある。気候は熱帯モンスーン・熱帯雨林地帯であり、季節は雨季が6月～10月頃まで、乾季が11月～5月頃までに大別できる。モンスーンとは、東南アジアにおける高温多湿の季節風のことであり稲作には欠かせない。図1はタイにおける年間季節風図を示す。モンスーンは5月～8月にはインド洋やベンガル湾から、8月～2月には中国大陸から、11月～1月には南シナ海方面から吹いている。

筆者が赴任した10月初期には、天の水甕の底が抜けたようなスコールと耳をつんざく雷の歓迎を受けた。日本では、さしずめ梅雨明けの雷とでも表現できる。海拔数mの平野部に広がる首都バンコクではあちこちで冠水が生じて都民を悩ます。この時期の対策としては、都を南北に横断するチャオブラヤ河(メ・ナム河)へ運河(クローン)を経由して雨水をポンプ・アップする。冠水は1～2日で正常にもどるが、下水管の詰まりなど年中行事である。雨季といっても日本の梅雨と異なり、1日にスコールが10～20分続くのみで、降雨後はまたたく間に黒雲が晴れて紺碧の空から太陽の光が降り注ぎ、濡れた衣服も間も無く渴く。市民は傘などの雨具を殆ど携帯していない。南シナ海

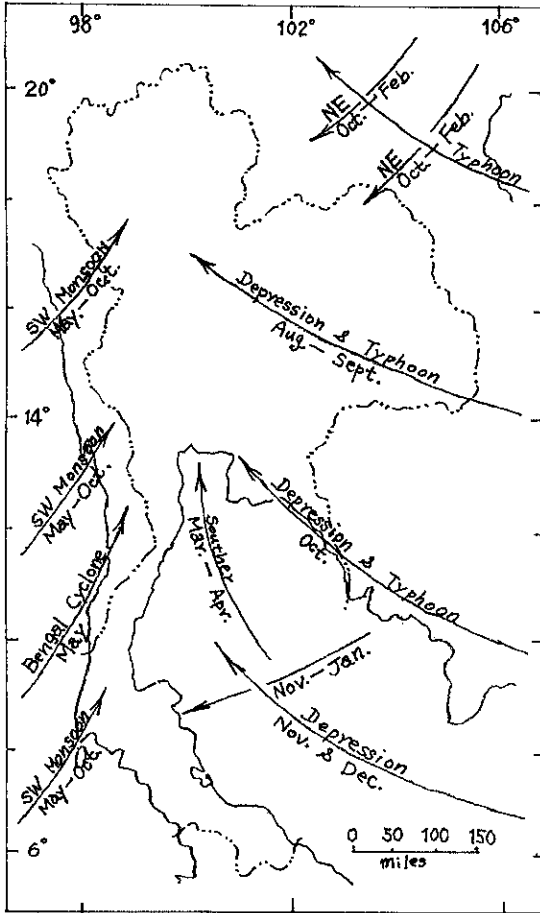


図1 タイ国の年間季節風図

で発生する台風は8月～10月にはベトナム南部やマレー半島南部に接近して水害をもたらす場合もあるが、タイ湾深くは殆ど進入しないで低気圧に変化するため、毎年台風に悩まされる日本人からみると幸いな地域である。図2はタイの平均降雨分布(1951年～1975年)を示す。年平均降雨は1,550mmであり、年平均降雨量は8,000億 $m^3$ である。蒸発や浸透の水量を除く平均表層水は、約1,712億 $m^3$ と推計されている<sup>2)</sup>。

一方、乾季には殆ど雨が降らず埃っぽい日々が続く。通風に1日中窓を開けると床や机の表面が粉塵でざらつき、3月～4月はタイの最も暑い季節であり、タイ正月のソンクラーン祭りが4月中旬に行われる。別名水掛ける祭りと言われ3日間の祭日には、地方は首都から里帰りした人々で賑わい、寺々では仏誕生・仏滅

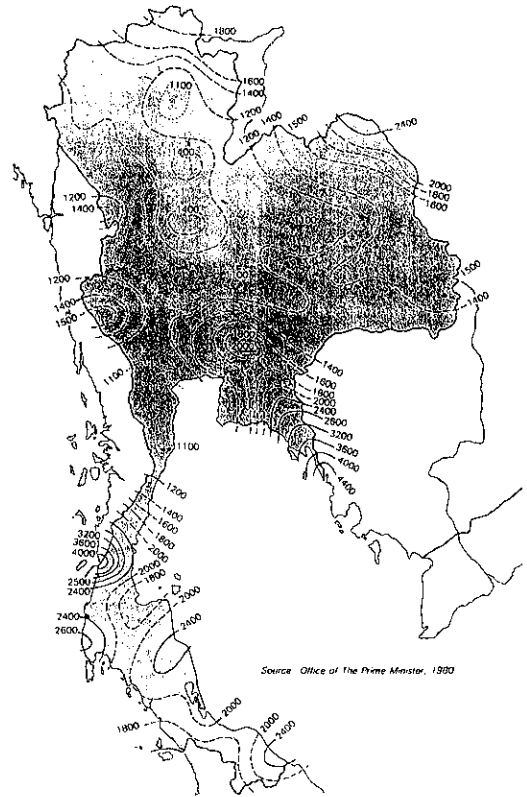


図2 タイ国の平均降雨分布図

の法要がいとなわれる。5月には時々サイクロンと呼ばれる突風がベンガル湾から吹き砂塵を巻き上げる。なお、バンコクの平均気温は30℃であり、40℃を越える気温も時々経験した。日中は35℃を越える日々が約6ヶ月も続く。1991年度の首都の年間雨量は1,359mm、年平均湿度は73%であるが、乾季には実感が伴わない。11月満月の夜に行われるロイ・クラトーン祭りは日本の灯籠流しに似ていて、バナナの葉で造った籠に蠟燭を立て運河や河川に流して水の神に五穀豊穡や家族安泰などを祈り、乾季の幕開けでの無事を祈るのである。

スコータイ、カンベンペ、ピマーイなどの遺跡群では放射熱で地表温度が50℃近くなり観光客泣かせである。徒歩での見学には水分を補給しないと脱水症状となる。12月～2月にかけては、夜間は25～28℃の気温となり日本人にはすごしやすい日々であるが、タイ人は

朝夕に寒い寒いと言って厚めの上着を着るのには驚かされる。1993年12月～1月のバンコクは、40年ぶりの寒さとのことで夜間に20℃を下回る日もあった。この年は日本も冷夏であり、東北地方の稲作に大きな被害が出たとのことであるが、タイのミャンマー国境に隣接する海拔500～1,000mの山岳地帯では5～10℃の異常低温となり山岳民族に数人の冷死者が出たとバンコク・ポストに報じていた。タイ北部はチェンマイ、チェンライを中心として特色ある文化が19世紀まで栄えていた。周辺の山岳地帯はドイ・インサン山（標高2,590m: Mt. Doi Inthanon）をタイの最高峰として、1,000～2,000mの山々が連なっている。

筆者がタイに赴任して間もなくの1992年10月3日午前5時ごろ、北タイのランバン県メーモ地区で有害ガスに原因する被害が月末までに山間住民の延309人に発生した。呼吸困難、吐き気、目まい、目の刺激による充血など症状は様々であるが、ERTCの所長及びスタッフは研究者としての様々な調査行動が最適なのか動揺していた。我々の日本人チームには、大気汚染のS専門家が長期で派遣して直ちに大気調査班を組織し行動を起こしたのである。S氏は有害ガスがメーモ火力発電所排ガス中の亜硫酸ガス又は硫酸ミストと想定して、日本の大気汚染研究者が開発したフィルター方式のバッシング・サンプラーを用いてドーズ・レスポンスを解析した。この測定方式は熱帯地方の応用に問題を投げかけたが、タイ人スタッフに大きな刺激を与えた功績は大きい。発電所は周辺部の17ヶ所に米国製の自動測定器を設置して、気圧、気温、風向風速、湿度、降雨量や大気中のSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、浮遊粉塵(TSP)、降下煤塵及び硫酸ミストを測定していた。これらのデータから当時の気象条件は、高気圧と海拔400mに近年稀な放射冷却現象が起り、第2回目の被害が生じた10月10日まで早朝には気温20℃以下、風速0.5mが観測されている。特に、発電所排ガスは逆転層によって拡散されずに被害の生じた村落に移動したと推測される。また、現地から採取した植物の葉には硫酸ミストに起因する変色部や黒い穴などが認められ当時の硫酸系ガス濃度の凄さが想像できる<sup>3)</sup>。発電所の8号機と9号機は1985年～1987年に日本から第12次円借款によって建設された。当時、日本から脱硫施設の導入をアドバイスされていたが、タイ政府は配慮しなかった

ためにこの様な被災をまねいた。なお、1993年には日本から第18次借款(約160億円)を受けてメーモ火力発電所に脱硫装置を導入した<sup>4)</sup>。

処で、タイの主要エネルギー資源は、国産原油がシリキット油田とファン油田で139万klが生産されているが、国内消費量の1/10であり残りを輸入している。又、1972年にタイ湾中央部で天然ガスが発見され、1991年には約2,200万m<sup>3</sup>が生産され国内のガス需要量を充分まかなっている。石炭は硫黄含量5%の低品位褐炭(リグナイト)が大部分であり、タイ埋蔵量(推計15億トン)の90%が北タイのランバン県メーモ地区に埋蔵され、野天掘りで生産された全リグナイトは発電用燃料に使用されている。発電所はタイ発電公社(EGAT)によって経営され2,025MWの施設出力(発電炉:8基)である。なお、1991年12月末の国内発電施設は

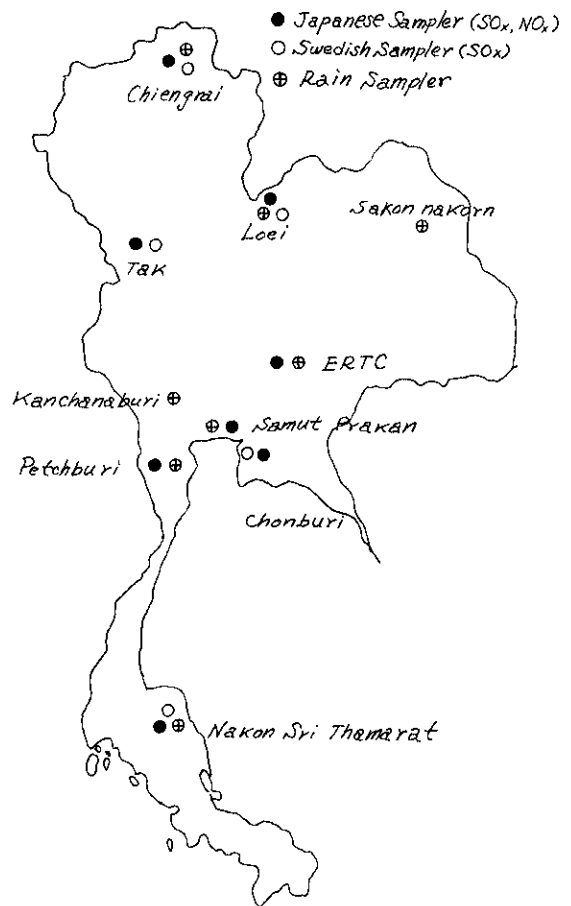


図3 タイ国の大気質モニタリング展開図

10,771MWであり、火力(汽力):50.6%,水力:25.3%,ガスタービン:15.6%などである。火力発電所は中央タイ:5ヶ所、北タイ:1ヶ所、東北タイ:1ヶ所、南タイ:1ヶ所の総計8ヶ所であり、水力発電所は5ヶ所である。これらの火力発電所排ガスによる大気汚染に関連して、ERTCの大気部門は、バンコクを除く国内SO<sub>x</sub>・NO<sub>x</sub>(10個所)、雨水(7個所)の計測を実施している。装置は大部分が日本製(湿式)であるが、SO<sub>x</sub>について4ヶ所にはスウェーデン製(乾式)も並行して設置している。図3参照。

### 3. 熱帯雨林と動植物

タイ政府は1960年に戦後最初の森林調査を実施し、森林面積が国土の58%の3,000万ヘクタール(30万km<sup>2</sup>)〔(注)100ha=1km<sup>2</sup>〕であった。しかし、1990年の調査では国土の28%である14万km<sup>2</sup>に減少し、森林破壊率は年間3%と見積られた。1988年度に公布された原生林伐採法の効果で、現在の森林減少率は年間0.3%に低下している。特に、東南アジアの落葉高木で有名なチークは生木1本でも切れば罰せられる。森林破壊の現象はバンコクの急激な建築ブーム及び地方の都市化進行に伴う木材利用に原因している。過去にはタイの特産であったチーク材は今ではマレーシア、ミャンマー、ラオスなど近隣諸国から供給され、現在、タイの木材総需要量は400~500m<sup>3</sup>であり丸太・加工材の90%を輸入している。なお、マレー半島中部の南タイを中心とする天然ゴムの生産量は1990年度統計で125.8万トンであり、マレーシア129.2万トン及びインドネシア117.5万トンの東南アジア3国で世界生産量507万トンの74%を締めている。また、ユーカリは1960年代中期~1970年代初期に移植研究が開始され、オーストラリア原産の*Eucalyptus camaldlenis*種が最もタイに適した。森林面積の減少を補うために、推計850~900km<sup>2</sup>が植林されている。日本は紙パルプの需要として、原木換算で年間60万m<sup>3</sup>を輸入している<sup>5)</sup>。

国立公園は1961年に制定された法律によって、52ヶ所が指定されている。その総面積は26,760km<sup>2</sup>でありタイ全土の5.2%である。1962年、最初に指定されたカオヤイ国立公園は面積2,170km<sup>2</sup>あり、東に連なるサブラン国立公園の面積2,240km<sup>2</sup>と合わせて総面積がタイ国最大である。カオヤイはバンコクから比較的

に200km北東部にあり、4県に跨って広がっている。バンコクや周辺都市の大学生などの若者が森林保護をテーマにしたカオヤイ野外演奏会を開催する予定であったが、政府の横槍で中止になった。その理由はこの国立公園は如何なる種類の宿泊施設やガソリンスタンドも建てられなくて、タイで最近ブームとなっているゴルフ場建設も禁止されているため、唯一、許可されているキャンプ行為が多く、若者によって無秩序に行われた場合の環境汚染を懸念したとのことである。この公園に隣接する保養地でタイ人達と一軒家屋を借りて合宿した経験の思い出。多種類のブーゲンビリアや白いジャスミンの花が咲き乱れた風景は首都の騒音と粉塵を忘れてリフレッシュできる最高の環境であった。タイには1,000種を越えるラン科植物があり、カオヤイには花を咲かせる植物が約2,500種が記録されている。近隣には東北タイ(イサーン)の玄関口であるタイ国第4の都市のナコン・ラチャシマ(旧名:コラート)もあり、休日を利用して訪れた印象はパーキングエリアからジャングルを500m~1km歩いた地点に多くの小さい滝があり、周辺では水泳やピクニックに老若男女が楽しんでいる姿を見て平和の有り難さを痛感した。

タイの動物は象が有名であるが、バンコク周辺では殆ど見かけない。時々、幹線道路を商品売出しや催しなどPR用に象使いが乗って練り歩く程度と高速道路下の空き地で建材運搬に使われている数頭を見かけたのみである。また、バンコクから西50km地点のローズ・ガーデンと呼ばれる公園では観光用に10数頭が飼育されている。なお、東北タイなどの地方では材木運搬のクローリー用に、北タイでは象に乗る森林ウォチングの観光用に飼育されている。カオヤイ国立公園などでは野生の象が離し飼いにされている。タイ全土の総数は1990年度の統計では3,145頭である。なお、1960年に野生動物保護法が制定され、以後この法律に基づいて28地区、国土の4%の20,654km<sup>2</sup>が禁猟区に指定され王立森林局の野生生物保護課は7ヶ所の自然教育センターにおいて山岳民族のモン族やカレン族などに野生動物保護(WCD)に関する指導を行っている。

1993年に、某禁猟区で体長4~5mの野生ワニによって16人が犠牲になり、最近、このワニの射殺されたことが話題になっていた。タイのワニはアフリカ産

と異なり体長が2～3mと一回り小さい。野生ワニは特定の禁猟区に生存するが、最近ではワニ皮用に飼育されている。首都圏でもサムト・ブラカーン県の海沿いに観光とワニ皮製品を兼ねたワニ園があり、数1,000匹が飼育されている。

タイの野鳥は特に種類が豊富で、約900種が生息している。熱帯特有の鳥では、コラート近辺では孔雀を飼っている民家も時々見かける。メ・ナムの岸辺では都心部から50km上流に、数万羽のコウノトリ種が12月～5月の乾季にインドから飛来する所があり、孵卵して子育てする光景は圧巻である。また、タイのコウモリは92種もあり、対岸の某寺院の森には裏側黄色の羽を広げると50cmもある大コウモリが数10万羽も生息していて、夕暮れに幅10m長さ数100mの黒い帯状になって飛び出す姿にも驚かされる。山岳地帯では洞窟に生息するコウモリも同様の光景を示す。インドシナ半島で最も大きい鳥類はカオヤイのジャングル地帯で見かける。この鳥はグレート・ホーン・ビルと呼ばれ、30cm程の黄色い大嘴と黒い羽を広げると2mにもなる。バンコクのアパート裏にあるタイ人豪邸の庭で高さ10m・幅10m・長さ20mの大網中に3匹も飼われていた。赴任初期には早朝にグアオ・グアオと鳴く怪鳥の不気味な声に驚かされたものである。バンコクでは多くの小鳥も早朝から鳴きだし騒々しい。専門書によると578種の野鳥が民家周辺の森に生息している。住宅地ではリス類と共存している。驚いたことに、バンコクのオフィス街に隣接する某ホテルでは日暮れになると数万羽のツバメが飛びかい、ホテルを浮かび上がらせる照明に反射して幻想的な雰囲気醸し出す。ホテルなどの檻で見かける薄桃色のフラミングなど熱帯野鳥は湿地帯や湖のほとりに生息している。例えば、マレー半島中央部のソクラ湖（琵琶湖面積の1.5倍）など500種以上の野鳥が生息している。不思議にも、インドネシアなど東南アジアの島々で見かける色とりどりのインコ類は比較的少ない。バンコクやチェンマイの公立動物園で全てを観察するには数日を費やし、インドシナ半島の動物種の多さに驚嘆する。

一方、家畜は1990年度統計によると、水牛が514.8万頭、役肉牛が543.1万頭、豚が472.8万頭であり、乳牛は1991年度統計で役16万頭が飼育され、約20万トンが搾乳されている。その他、羊・16万頭、山羊・12万頭、

馬・2万頭が飼育されている。しかし、敬虔な仏教徒であるタイ人は、特に地方では鶏・アヒルや魚介類以外の家畜を食べない地域もあるが、首都圏ではピフテキが1500円ほどで食べられる。現在、鶏は約9千万羽ほど飼育され、アヒル・約2千万羽と共にタイの貴重な蛋白源となっていて、鶏卵やアヒルの卵は1ダース/100円ほどで買える。「うずら」も東北タイを中心に飼育され、卵もバンコクのスーパーマーケットで容易に手に入る<sup>9)</sup>。

#### 4. メ・ナム河の恵みと汚染

タイの歴史を紐解くと、タイ族又は傍系による国家がメ・ナム河水系に収斂して栄えてきた。北タイのチェンマイを中心とするランナータイ王国（12世紀初期～19世紀中期）や中央タイのスコータイ王国・カンペンベット王国（13世紀中期～14世紀中期）やアユタヤ王国（14世紀中期～18世紀後期）及びバンコクを中心とするチャクリー王朝（シャム王国：18世紀末期～タイ王国：現在）である。なお、バンコクから西50km地点にある現在のナコンパトム市を中心にして6～8世紀に栄えたドバラバティ文化は古代モン族の都市であり、メ・ナム河三角州とメクロン河に囲まれた水郷に立地していた。タイ族の起源はインドシナ半島に覇者した古代モン族や9世紀～12世紀にアンコールトムを中心に栄えた古代クメール族が13世紀初期に現在の中国雲南省経由で河南省から蒙古軍の難を逃れて移住した中華系部族との混血説もあるが、定説ではない。東北タイの遺跡には、モン族・クメール族から古代ヒンズー教や古代仏教文化の影響を受けた蛇神（ガーナ）の石像が時々見かける。この風習は中国の水神である龍が河川の氾濫を鎮める象徴であるのと同様に、水への畏敬の念をこめた土着信仰の象徴と考える。数10mの本体と5つ又は7つの頭を持つコブラ状の風体は河川の本流と支流を意味している。タイ仏教では最も古いバーリ仏典を基礎としたカルマ（Karma：ヒンズー語）思想の因果応報（業）や輪廻などヒンズー教の宗教哲学が色濃く残っている。

北タイ山岳地帯から中央タイを縦断してタイ湾に流入するメ・ナム河水系はタイ農地灌漑水の56%を供給し、国土の31%を占めている。支流全長約1,000kmの母なる河は年平均の流量4,000m<sup>3</sup>/秒、流域面積17.7

万 km<sup>2</sup>、流出量310億 m<sup>3</sup>である。河の両岸は、水面から葉を伸ばしソテツに似た高さ数 m のニッパヤシが生い茂っている。根本には直径数10cm の松かさ状物が付いている。堅い表皮を破ると4~5 cm の寒天状で覆われた種子が包含されている。現地人は、この透明ゼリー状物を煮てココナツミルクや砂糖を加えてタピオカ風にして食べるとのことである。また、地方では貴重な蛋白源である淡水魚が捕れる。メ・ナム河水系に、主な食用魚として5種類ほど生息している。空気呼吸する蛇鱗模様のグラミヤナイル・ティラピア、コイ類、大理石模様のハセ類の他に、体長1 m にもなるナマズや蛇の頭のようなスネイク・ヘッドなどバンコク郊外の水郷では餌付けに群れてくる。この白身の魚を食堂で食べたが、香辛料を入れた料理法に原因するのか、淡水魚に特有の泥臭さがなく魚スープとして一級である。

さて、タイ湾には流入する河川の水質に係る常時監視は1981年から ONEB で実施され、メ・ナム河 (32ヶ所)、ターチン川 (28ヶ所)、バンパコン川 (10ヶ所)、メクロン川 (16ヶ所) についてパラメーター: DO, BOD, 大腸菌群を年間乾季と雨季の2回測している。1990年までの各河川について、それぞれのパラメーター順に示すと、メ・ナム河は0.5~6 mg/l, 1~4 mg/l, 5~1,000であり、日本方式を採用した水質規制に係る類型指定では基準を越えていないが、大腸菌群が過去10年間で急激に増加している。ターチン川は0.5~5 mg/l, 2~4.5mg/l, 0.2~800であり、大腸菌群の増加が認められメ・ナム河と同様に生活排水の影響を受けている。バンパコン川 (122km), DO: 4~5 mg/l, BOD: 1~2 mg/l で変化していない。大腸菌群は1万~20万と極端な増加があり、流域の人口増加に伴う影響と考える。旧日本軍の鉄橋付設で有名なクワイ川の流入するメクロン川 (140km) も大腸菌群: 2万~15万と増加しつつある。DO と BOD は4~5.5mg/l, 2~3.5mg/l と変動していない。大腸菌に関してバンパコン川とメクロン川の急激な増加は、乾季における河川水量の減少時に著しく、クラス3 (日本: C 類型) の大腸菌群基準 (2万以下) を大きく超えている。なお、首都を抱えるメ・ナム河本流 (380 km) とウタイタニ〜チャイナート間で分岐して流れるターチン川 (325km) は、他の河川と比べてそれ以上

の人口増加率にもかかわらず、大腸菌群に極端な増加が観察されない。メ・ナム川河系の流量は乾季も大きく変動しないことに起因するようである<sup>7)</sup>。

一方、東北タイを中心としてタイ農地灌漑水の15.8%を供給するメ・コーン河支流も重要である。この河は、中国雲南省からミャンマー東北部をかすめラオス・タイ国境を経由してカンボジアからベトナム南部三角州に流入して南シナ海に至る大河であり、全長4,200km, 流域面積795,000km<sup>2</sup>, 流出量4,750億 m<sup>3</sup>である。東北タイはコラート高原と呼ばれ100m~400mの台地であり、古代には海底であったらしく岩塩層の上に土壤が乗っている痩せた土地である。塩害に起因してタイでは米産量の最も少ない地域である。なお、国連開発計画(UNDP)及び日本の JICA 農業プロジェクトによる技術援助で水稻の増産及びキャッサバ(タロイモ類)やメイズ(トウモロコシ)の栽培が推進されている。キャッサバに関しては1970年に筑波学園都市に熱帯農業研究センター(TARC)を設立して以来、多くの研究者がアジアへの技術指導を実施してきた。また、タイでは南米コロンビアに本部のある国際熱帯農業研究センター(CIAT)から日本人研究者が派遣され1975年からキャッサバの膨大な量の雑種子を導入し、コラート高原などの乾燥地帯に適した品種が栽培されている<sup>8)</sup>。

タイ米の生産量は一期作(6月~11月)の1,600~1,800万トン及び二期作(2月~5月)の200~300万トンであり、400~600万トンの白米を各国に輸出している。白米は「うるち米」が70%であり、北タイや東北タイの主食である「もち米」は30%を占めている。日本人にとって、長粒種のタイ米(インディカ)は匂いがして好まれないが、新米は匂いもなく澱粉質も少ない胃に優しい米である。日本米(ジャポニカ)と胃癌の関係は不明であるが、タイ人に胃癌の少ないのは不思議である。なお、北タイの山岳民族の中に赤米をお祝いに食べる風習がある。この風習は伊勢神宮に伝わる古代の赤米や類似の目的で赤飯を食べる日本の習慣と共通点があり興味深い。遺跡などで発掘される炭化した米種子のDNA分析が可能ならばルーツも解明されるだろう。

次に、キャッサバは1,800~2,400万トンも生産され、タピオカ製品や澱粉用・1,000万トンの大部分が日本や

欧米諸国に輸出されている、コラート地域では日系企業との合弁会社が大量の澱粉用粉末を生産していた。メイズは450万トンであり、75%が国内で消費されている。なお、豆類としては、大豆が50万トン、落花生が20万トン、緑豆（ラングビーン）・黒豆（ブラックマッペ）が30～35万トンであり、食用や加工品や油として国内で使用される。熱帯地方の特産物としては、ヤシの実から取れるココナッツが140万トン、パーム油が120万トンであり、甘味用やマーガリンなどに国内外で消費されている。また、砂糖キビから取れる粗製糖が2,500～4,000万トンの生産量であり、製品によって50～70%が輸出されている。また、野菜は豊富であり熱帯特有のものもあるが、日本や台湾の農業指導で北タイの山岳地帯においてキャベツ、レタース、白菜なども生産され、野菜27種類の総量は約200万トンである。

タイは熱帯果実の宝庫でもあり特に暑い3月～5月には大量の果実が各地に出回り楽しめる。生産量はパイナップル、バナナ、マンゴーを筆頭にドリアン、マンゴスチン、パパイヤ、ランブータン、レイシ、ジャックフルーツ、柑橘類など25種類の総量が500万トンであり、輸出品の大部分は生産量の36%を占めるパイナップルの缶詰である。ドリアンは「腐りかけが最も美味しい」と現地人が言うが、日本人には抵抗力がないため1ヶ月ほど胃腸を痛める場合もある。又、カロリーが高いためアルコール類と共に食べると心臓に負担がかかるため注意を要する。

東北タイは草原地帯の水牛など家畜の飼育や運河灌漑による熱帯果樹の栽培など所得の向上政策を進めているが、首都圏との所得格差が大きくなりつつある。特に、バンコクへの出稼ぎが最も多い地域である。オーストラリアの資金援助と日本の技術援助によって、1994年4月にはタイの国道2号線と国鉄東北線終点の国境の町ノンカイからメ・コーン河を跨いで大橋が架けられた。この橋の開通によって数10kmに隣接するラオスの首都ビエンチャンと陸上貿易が盛んになり、東北タイの発展にも大いに役立つはずである。また、カンボジア内戦が終結すれば、国鉄東線と国道33号線の終点でありカンボジアとの国境の町アランヤプラテートから首都プノンペンに国際列車が乗り入れられ、多くの物資がタイからカンボジアに流れ込み、50

年前のインドシナ半島で最も豊であったクメール民族の国が甦る日も近い。1993年4月のタイ正月にこの国境の町で垣間見たUNマークの付いた白いトラックから覗く欧米人の笑顔と国境の検問所を行き来するカンボジア人の苦悩な顔との対比が印象に残っている。

## 5. タイ湾及びアンダマン海の幸と汚染

タイ海岸線の総延長距離は、タイ湾側が1,870km、インド洋のアンダマン海側が800kmである。日本の3.4万kmに比べて約1/10であるが、国際的に有名な海浜リゾートや島々が点在している。タイ湾(シャム湾)とは、南タイのマレーシア国境の町ナラシワットとベトナム南部のバイアン岬を結ぶ直線距離370kmを境界として南シナ海と接する内海であり、北西835km、最大幅555kmの面積35万km<sup>2</sup>を占める海域である。この内海は最大水深80m、平均水深45mの大陸棚であり、マレー半島東海岸のサムイ島やタイ湾東海岸のチャン島など熱帯珊瑚の宝庫でもある。また、東海岸のパタヤやラヨン及び西海岸のホワヒンとチャーアムなどには高層ホテルが建ち並び各海岸共にバンコクから200km以内であるため、内外からの観光客で賑わっている。

又、アンダマン海側にはブーケット島やビビー島などが点在し、タイに赴任している日本人が必ず訪れる地域である。特に、澄んだ紺碧の海と珊瑚礁は国際的にもタイを代表する海浜リゾートであり、シュノーケル装置を用いた海中遊泳も人気がある。ブーケット海洋生物センターの分類学研究では、タイの海域で200種以上の珊瑚が確認され、マレー半島西海岸では183種が同定されている。島々の中には高さ10m以上の大きい洞窟のある小島があり、海燕が洞窟の天井に巣を作っている。海草で作った燕の巣は中華料理の高級な材料として珍重されている。なお、タイ水産局の調査によると全海域の食用クラゲ(*Stomolophus*及び*Rhopilema esculenta*)の水揚げは約20万トンである。

タイ湾及びインド洋におけるタイの水産物は世界でも有数の生産量265万トン(1990年)を誇っているが、その30～40%は飼料や肥料に用いるフィッシュミールであり、食用には150万トンほどである。タイ人は豚や鶏やアヒルを蛋白源としているが、ダイエット蛋白源としてのシーフードは貴重であり、一人1年間に22.5

kg を食べている。1980年代中期には、一次漁業セクターの就業者数は28万人であり、専業者数は9万人であったが、タイ湾の魚介類の乱獲によって水産資源の枯渇が論じられている。特に、マグロの缶詰は、世界の生産量（約30万トン）を誇っているが、原料マグロが55万トンも必要であり、自国の漁獲量は8~10万トンのため70%~80%を輸入している。なお、水産缶詰の60%はマグロの缶詰であり、他の主な魚介類はエビ・カニ・アサリ・イワシなどである。また、冷凍水産物の80%はエビ・イカで占められている。魚類はアジ類・イトヨリタイ・キスなどであり大部分は日本に輸出されている<sup>9)</sup>。

日本でも親しみのあるタイの海魚は、イカ類（紋甲イカ、ヤリイカ、アオリイカ）でありバンコクや海岸地方では多くのスルメ売りを見かける。1990年度の生産量は14.1万トンである。タコ類は主にイイダコ類が輸出されている。プーケット島における岩場の素潜り経験では瀬戸内海に生息するタコ類を見かけたが、タイ人は捕獲しないらしい。バンコクのシーフード・レストランではエビ類やカニ類が目立っているが、生産量はエビ類の23万トンに比べてカニ類（ホンコンカニ）が4~5万トンであり殆ど養殖カニであるため、カニ類を注文すると高価につく。エビ類は小エビとクルマエビに大別できる。特に、生産量の80%はブラックタイガーと称する養殖エビであり、生産量の50%が日本に30%が米国に輸出されている。エビの養殖は1980年代初めに台湾の技術指導によって推進され、バンコクに隣接したタイ湾の海岸地域で養殖されていたが、エビ特有の病原菌繁殖による死滅に起因して、現在の養殖地はマレー半島中部のスラタニ県~ソングクラ県のタイ湾側海岸やラヨン県の東部海岸にその大部分を移動させている。病原菌の対策としては、養殖池への石灰や抗生物質などの投入が行われているが、エビ養殖に関連する排水がタイ湾の海水を汚染させる一因となっているとの政府見解もあり、ERTCではエビ養殖排水処理に関する研究プロジェクトが展開され日本から専門家も派遣されているが、熱帯地方の養殖地に適した安価な排水処理法は開発されていない。勿論、メナム河など四大河川から流入する汚染水も又タイ湾の海水を汚染する。

チョンブリ県のレムチャバン工業団地及びラヨン県

のマプタプット工業団地など日本からの資金・技術援助による国家プロジェクトは1980年代初めから東部臨海開発計画を推進されているが、団地の排水や港湾施設から重油など海域への汚染が懸念される。タイの科学技術環境省(MOSTE)は1992年3月の国家環境保全法改正に伴って全国に8ヶ所の環境保護地域を指定した。その中に海域保全地域としてタイ湾東部海岸も含まれ、図4の水質評価展開図に示した環境監視区域が設定されている。監視区域では海水の水質コントロール・ゾーンを7クラスに分けている。内訳は、①：国家資源保全ゾーン（国立公園）、②：珊瑚礁保護地区、③：自然保護地区、④：漁業地区、⑤：水泳スポーツ地区、⑥：その他のスポーツ地区、⑦：工業地区である。この監視区域は法改正以前の1987年からMOSTEの前身である国家環境局(ONEB)で水質モニタリングが開始されている。ONEBでは、1980年代初めから現地における日本人専門家の指導や日本国内での研修によって専門家を育成してきたため、大腸菌群、溶存酸素(DO)・生物学的酸素要求量(BOD)や懸濁粒子(SS)など水質の基礎的パラメーターは行政ニードとして分析を行っている。1988年~1990年の東部海岸における水質データ記録を調べると、年2回測定(2月及び8月)で大腸菌群:20~3,500mg/l, DO:5.7~8.1mg/l, BOD:0.5~8.9mg/l, SS:1~49mg/lであり、大きく変動している。タイ水産局の1979年11月~12月調査によると「タイ湾の海面における平均塩類濃度は27.1~29.8ppt, DOが4mg/l以上、磷酸塩(燐換算)が0.1~0.9 $\mu$ g/l, 硝酸塩(窒素換算)が0.05~0.1 $\mu$ g/lであり、BODは増加しつつある」と報告されている。これらのデータは、東部海岸のチャンタブリ県クンカバン入江に立地するカナダの技術協力で設立された国立水産試験所の協力で分析されたと推定されるが、同様に日本の技術協力で1988年から実施されているラヨン県バンペー海岸に設立された東部水産開発センターでは、1993年から海洋環境の分析専門家が赴任して、ERTCの協力で海水中の重金属や有害物質の調査を開始している<sup>9)</sup>。

処で、タイの鉱物資源の生産量は、1991年度統計では窯業資源の石膏(約720万トン)・セメント用石灰石(約1,952万トン)、褐炭(リグナイト:約1,469万トン)であり、金属資源の錫(約1.5万トン)・鉛(約4万ト



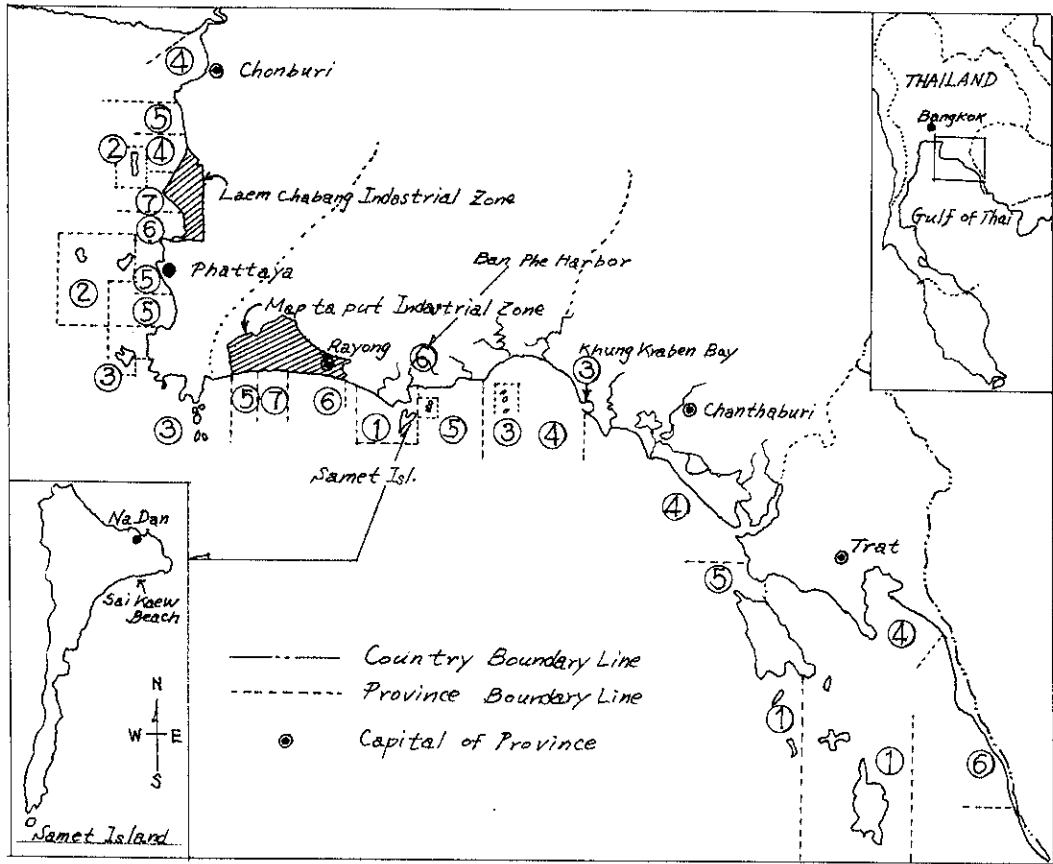


図4 タイ湾東部海岸水質監視地域及び区分

ン・鉄(約24万トン)・亜鉛(約49.6万トン)などである。また、輸出額では、石膏が全体の44%であり、錫が34%を占めている。加えて、タイの貴金属(金・銀・プラチナ)の生産統計については不明であるが、ルビー・サファイア・アメジスト・ガーネットなどの宝石類の生産は43.5万カラットであり外貨獲得に貢献している。また、炭素系黒色のオニックス、鉄系黒色のヘマタイトや茶色のサンストーンなど多種多様な石が市販されている。

鉱物資源の採掘や製錬に関連する排水中には、カドミウムや鉛などの重金属が含まれ、特に、錫鉱山からは不純物として存在する砒素がタイ湾の海水を汚染している現象も観察され、数年前からの政府調査では、マレー半島中部のスラタニ湾における魚介類に高濃度の砒素濃縮が報告されて問題となっている。なお、貝類の重金属類に関する精密調査は、ERTCにおいて原

子吸光装置などを用いて実施中であるが、ONEB時代の1989年及び1990年8月に行われたタイ湾側海岸10地点の生息イガイにおける調査では Zn: 25.7~79.0, Mg: 30.2~108.6, Cu: 1.5~11.3, Cr: 0.5~6.0, Ni: 3.7~8.1, Cd: <0.02~19.1の結果であった。但し、単位は  $\mu\text{g/g}$  乾重量である1987年には、スラタニ湾から南へ150km 地点にあるナコン・シータマラートで砒素中毒患者が発見され、ONEBに派遣されていた日本の専門家とタイ人スタッフは現地にて井戸水や河川水を分析した結果、5~10ppmの高濃度の砒素を検出した。錫鉱山排水に起因する砒素汚染に関する政府の対応は、井戸水の飲用を禁じて雨水の貯蔵施設を設置したが、乾季には井戸水が依然として使用しているとの報道もある。

一方、ブーケット島はアンダマン海の真珠と言われ国立公園に指定されている海岸や熱帯雨林もあり淡路

島とはほぼ同じ大きさの面積を占め、国際海浜リゾートとして成田空港から直行便が乗り入れられ欧米人やアジア人に混じって日本人も多く見かける。海岸は熱帯魚類や珊瑚礁に恵まれ、海水の透視度が10m~15mとタイで最も汚染の少ない海岸である。しかし、ホテル乱立による生活排水は、珊瑚礁に影響を与える可能性もあるため、最近では厳しい水質規制が行われている。例えば、カロン湾の水質基準は、DOが水泳地区：4 mg/l以上、珊瑚礁保護地区：5 mg/l以上であり、透視度水泳地区：10m以上、珊瑚礁保護区：15m以上などであり、大腸菌群：1,000以下である。最近のカロン海岸調査では基準を超えていないが、カマラ海岸やバトン海岸において大腸菌群が1,000を越える場合もあり、ホテル群の排水規制を厳しくしている。

## 6. バンコクと環境汚染

タイ族によるシャム王国のアユタヤ王朝はメ・ナム河口から68km上流の中州に首都があり、14世紀中期から18世紀後期までの約400年間も仏教を国教とする宮廷文化が栄え、オランダ、ポルトガル、スペイン、中国、日本との貿易も盛んであり「東洋の真珠」と称されたが、1767年にビルマの侵略により廃墟と化した。アユタヤ陥落直前にタイ湾東部海岸のラヨンに逃れた潮州華僑系のターク・シン将軍が同年末に水軍を編成してビルマ軍に反撃してアユタヤを奪還しメ・ナム河下流域のトンブリ地区に王宮を建てたが、腹心のチャクラー将軍（ラーマI世）に王位を奪われ1782年にシン王時代も15年で終焉した。同年、チャクラー王朝の開祖であるラーマI世が河口から約40km上流の西岸トンブリ地区から東岸バンコク地区に王宮を移し遷都して以来、現在のプミボン国王（ラーマIX世）まで、アユタヤ王朝文化と仏教文化を引き継いだシャム王国を再構築して約200年を経過した。その間、19世紀から20世紀のアジアへのスペイン・オランダ・英国・フランスの植民地政策にも屈せず耐えてきた。又、太平洋戦争における日本の東南アジアへの侵略にも独特の外交手腕で生き抜き国名をシャム王国（Siam）からタイ王国（1939年：Thai, 1949年：Thailand）に変更している。

バンコクの人口はモンクット王時代（ラーマIV世）の1860年代初期には約50万人であった。1861年12月

~1862年2月までバンコクに滞在したドイツ（プロイセン）のオイレンブルク伯爵による「バンコク日記」には、シャム王国と欧米諸国の修好通商条約を結ぶには「忍耐力を満載した船と贈答品を積んだ船と通商船の3隻が必要だ」と書かれている。シャムとの通商条約は英国：1826年、米国：1833年、ドイツ：1862年に締結され、日本で外国と結ばれた最初の米国ペリー提督との神奈川条約（下田条約）は1854年であった。「王様と私」の映画で有名なラーマIV世は当時の中国清朝や江戸幕府の要人にはない国際感覚の持ち主であったとも伯爵の記録にある。次のチュラロンコン王（ラーマV世）や側近も又、1868年（明治元年）以降の明治天皇や元勳と同様にこの国の近代化に貢献し欧米諸国と対等に付き合った人々である。

さて、現在のバンコクの人口は1993年統計では557万人であり、市民として登録されていない者を入れると600万人~700万人と言われている。特に、クロントイや回教徒など低所得街には地方から約100万人の不法就労者が居住し、インドシナ半島やインド周辺諸国からの出稼ぎ者も多く見かける。また、華僑を中心とする人々の居住するヤワラート中華街には、中国系やインド系の50万人~60万人が多種類の商をしている。なお、民族の勢力地図では、経済・政治や科学技術は中国系（潮州系、台湾系、香港系など）の勢力が強く、軍隊・警察・教育界は生粋のタイ民族系が掌握しているとの観察がある。タイの日本人は約2万人が在留していて、90%以上がバンコク首都圏に集中し国道3号線のスクムビット通り境界の高級マンションで生活している。現在、約1,000社の日系企業が立地し、業種は鉱業・製造工業・建設業など二次産業や観光運輸・電気・ガス・商業・各種サービス業が進出している。勿論、一次産業に関して農業・林業・水産・畜産などにも日系企業が参画しているが、ODAに関する円借款が中心である。タイにおける先進国からの国際資金協力で占める日本の割合は60%~70%であり、1993年度の円借款など有償資金協力が104.5億円である。無償供与は国際協定では国民1人当たり国内総生産（GDP）が1,200USドルを越えると打ち切りとなり、タイは約2,000ドルに達していて1994年度以降には原則として削減される。1993年度は32億円が無償供与されている。なお、日本政府の貸付が1993年度までの累計3,884億円

と膨大な金額であり、無償資金協力が累計833億円、技術協力が累計1,058億円であり、タイ国の経済発展に大きく貢献している。タイの国民総生産(GDP)とDNPは日本の1/35と1/15であり、韓国・台湾・香港・シンガポールのNIES 諸国には開きを認めるが、ASEAN 諸国のフィリピンやインドネシアのGNPやDNPと比べて2~3倍でありマレーシアに比肩している。

バンコク首都圏(BMR)には、全国の企業5.2万の50%が立地し、全製造業の75%が集中している。また、全エネルギーの58%を消費している。特に、工業省産業部(DIW)に登録されている首都圏企業の2万社からの排水が水質汚濁に関連しているが、工業団地などを含めて70%が排水処理されている。首都圏からの生活及び産業排水は全て運河又は直接にメ・ナム河に流入していて、BOD 負荷の見積量18.4万 kg/日の75%が生活排水からである。BMR とは、バンコク特別行政区と周辺の5県を総合した地域であり5ヶ所の工業団地が立地し家電・食品製造業などの日系企業も多く進出している。さて、工場排水や河川水などの規制又は基準についてタイの現状を述べると、「BMR 水供給源

保護に関する規制地域」が国家環境質法のセクションC(環境規制基準)に制定され施行されている。1988年1月12日の閣議では図5に示した規制地域を決定し、加えて、以下の基準を当時のONEBから告示された。つまり、メ・ナム河からバンコクへの取水施設のあるサムレ流域は1979年には200km<sup>2</sup>であったが、東側150km<sup>2</sup>を拡大した。この拡大地域には、バンパイン製紙工場や工業省プロジェクトのナワナコン工業団地やERTCなどの試験研究機関の立地するテクノポリスがあり、工場などの建築物からの排水中のBODは1kg/日以下に規制されている。また、重金属類及びPCB等化学物質は別途定める。このBOD基準は極めて厳しい規制であり、工業用水の1万トン/日を使用する日系食品製造企業の工場長の「日本の基準が10mg/l/日平均≠10ppmであるのに対して、タイが1ppmと極めて厳しいため、対応に苦慮している」との発言もあり、バンコク日本人商工会議所の環境委員会でも問題になった。厳しい規制措置は、バンコクの生命線であるメ・ナム河の汚染防止に対する政府の決断が伺える。なお、首都圏水道公社(MWWA)は1991

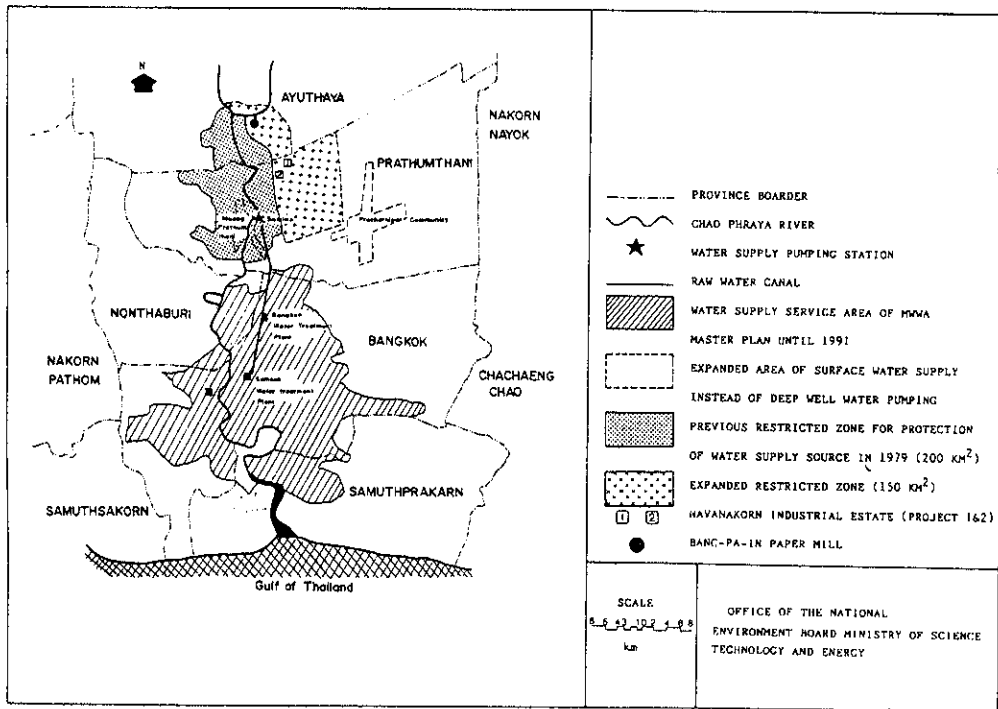


図5 バンコク首都圏水供給源保護に関する規制地域

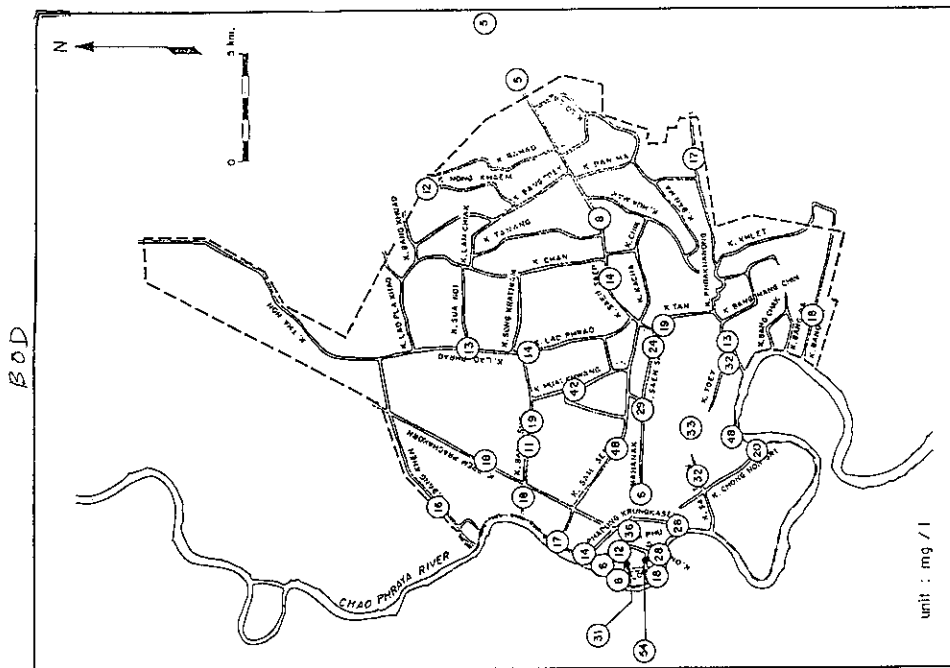


図6-2 バンコク東部地区の運河水質 (BOD)

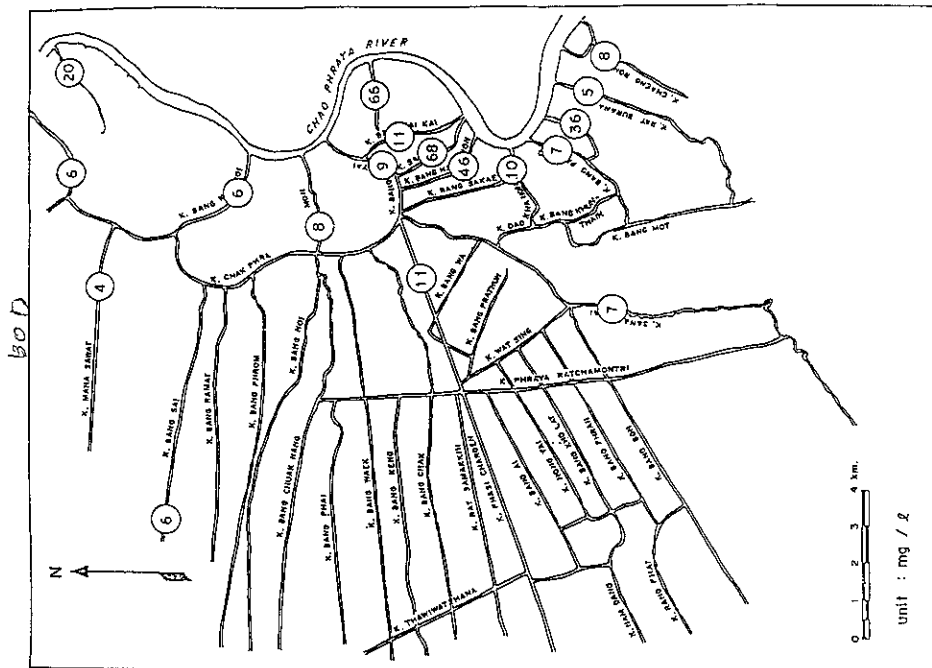


図6-1 バンコク西部地区の運河水質 (BOD)

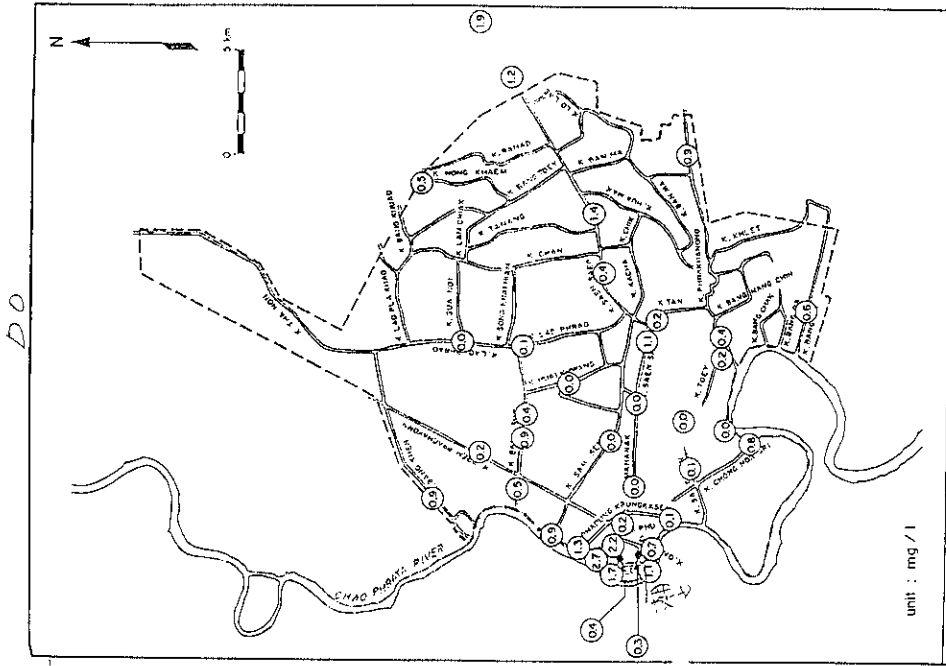


図7-2 バンコク東部地区の運河水質 (DO)

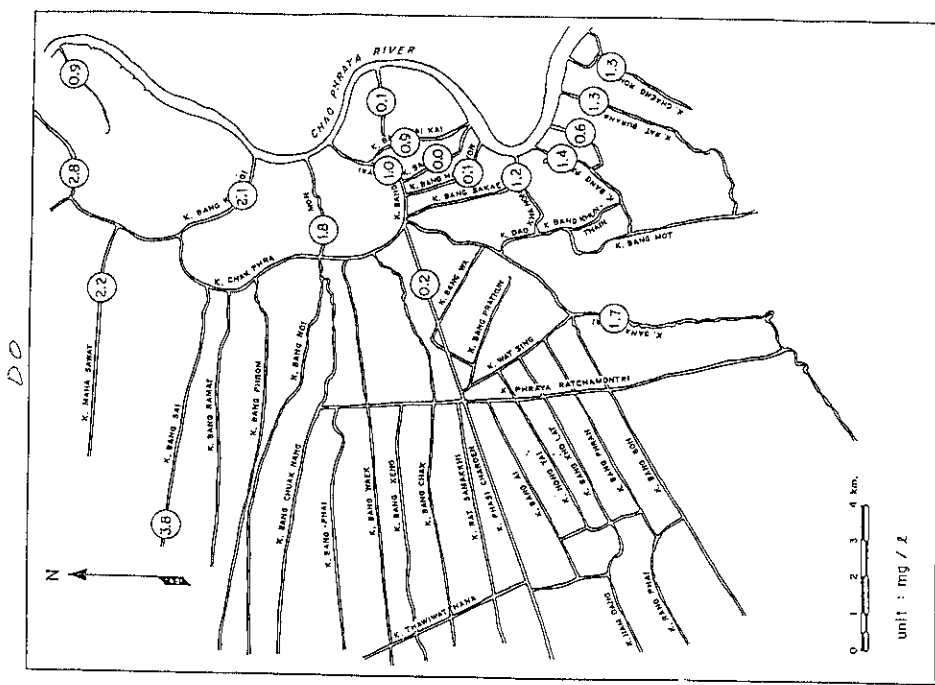


図7-1 バンコク西部地区の運河水質 (DO)

年までにバンコク水供給排水地域のマスタープラン及びバトナムタニ県新興住宅地に深井戸水に代わって表層水を供給する拡大地域を策定した。MWWA は既に日本などの先進国の協力で1960年代末期からバンコク浄水整備事業を進め、1991年にはタイ最大のバンケン上水施設から約280万トン/日の上水を市民の76.5%に供給している<sup>10)11)</sup>。

一方、都内に乱立するコンドミニアムは1980年代末期から急激に増加していて、高層アパートやホテルやオフィスには建築基準法に基づく下水処理施設が併設されているが、管理不足によって機能を十分に発揮していない。また、1981年から日本の技術協力にて JICA による下水道基本計画がバンコク東部地区の370km<sup>2</sup>に展開されているが、政府や都の資金不足から下水処理場の建設が遅れているため、点在する住宅などからの排水は2%の処理を実施しているにすぎない。図6-1~2及び図7-1~2はバンコク西部・東部地区の運河におけるBOD及びDOの測定値を示している。これらのデータは1989年に JICA 専門家によって測定された。BODは都心部の運河で40mg/lを越える地点もあり、DOは殆ど含まれていない運河も多く認められる。事実、都心部の運河は黒く変色し異臭を発生しているのは嫌気性発酵の進行も認められ、魚介類や藻類の殆ど育成できない水質で抜本的な対策が急務である。バンコクの別名であるクルンテープ(天使の都)に恥じない首都の環境整備を望んでいる<sup>12)</sup>。

タイは有害廃棄物の国外移動に関連するバーゼル条約に署名しているため、廃棄物は自国処理を行っている。現在、産業廃棄物は年間約200万トンを排出していて、その75%はスラッジ状及び固形状の重金属類である。工業省産業労働部はこれらの産業廃棄物を処理するために、1988年にサムソンクラ市の北10km地点の国道325号線沿いにバンコンチ廃棄物処理施設(処理能力:年間11万トン)を設置した。1995年までに首都圏に3ヶ所の処理施設を建設して有害廃棄物を処理している。また、前記した東部臨海工業地域には5番目の処理センターも稼働中である。しかし、メ・ナム河には塩素系化学物質も排出されている。1988年~1991年において ONEB の ERTC プロジェクトはモニタリングしてこれらの物質を確認している。例えば、メ・ナム河口から23kmまでの4地点における PCB

濃度は、河川水: $<0.24\text{ng/l}$ 、底泥: $11\sim 700\text{ng/g}$  乾重量である。また、河口から376kmまでの22地点における河川水中のBHC・ドリソ剤(アルドリソ、ディルドリン)・DDT・クロルデン類は、最高値で数10ng/lから検出限界までのレベルで解析されている。なお、都市の一般廃棄物は焼却処理されずに全て土壌還元されているが、熱帯地方における微生物分解の速度が早いとは言えハエの繁殖や野鳥への影響など公衆衛生上の大きな課題と言える<sup>13)14)</sup>。

次に、バンコクの大気汚染について述べると、世界の大都市と同様に自動車排ガスが最も大きく関与している。1991年度のBMRにおける自動車台数は230万台であり、1995年度には約300万台に達すると予想される。但し、タイは車検制度が実施されていないため不整備なエンジンを搭載した車が多くて、排ガス中のCO、NO<sub>x</sub>、炭化水素などの濃度が高いと推定される。しかし、現在、都内の大気中のSO<sub>x</sub>は極めて低くNO<sub>x</sub>・COなどの濃度も比較的到低い値である。1991年におけるNO<sub>x</sub>濃度は1時間平均値として0.02mg/m<sup>3</sup>であり、環境基準:0.32mg/m<sup>3</sup>の約1/10である。COは住宅地において1.15mg/m<sup>3</sup>であり、環境基準:50mg/m<sup>3</sup>(1時間値)・20mg/m<sup>3</sup>(8時間値)を越えていない。しかし、浮遊粒子(SPM)は0.5~0.7mg/m<sup>3</sup>であり、環境基準:0.10mg/m<sup>3</sup>(10μg:24時間値)は大きく越えている。特に、SPMは1983年からタイ各地で測定されていて、過去の10年間の測定値は、北タイのチェンマイ市内では0.42~0.45mg/m<sup>3</sup>、南タイのハジャイ市では0.41~0.47mg/m<sup>3</sup>でバンコクと大きな差が認められない。オゾンは日照強度の最も強い3月~5月で0.05mg/m<sup>3</sup>ほど測定され、環境基準は0.2mg/m<sup>3</sup>の1/4であり、極端なオゾン生成は長期間認められない。

図2に示したタイの季節風から推測して、バンコクの大気は2月~9月までは南風に10月~1月までは北風に影響される。平野部に位置するバンコクの大気は自動車排ガスの拡散が容易であり、都内における室内暖房の不必要性や炊飯への燃料消費が極端に少ないライフスタイルにも起因している。なお、乾季の12月~5月までの6ヶ月間は殆ど雨の降らない季節であり、バンコクなどの都市では大気中の粉塵量が多くなる。バンコクの大気汚染で特に注意を要するのは、SPM中の鉛量である。バンコク主要幹線道路(6ヶ所)にお

表1 バンコク主要幹線道路における大気中の鉛濃度測定結果

測定場所 (地区, 道路)	表示	24時間平均値 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )					
		1987	1988	1989	1990	1991	1992
プラトナム地区 ラーチャプラロット道路	平均値	1.68	1.75	1.97	2.06	1.76	0.66
	測定値	0.60~2.21	1.06~2.44	1.43~2.66	1.46~2.83	0.48~4.25	0.33~1.74
ヤワラート地区 ヤワラート道路	平均値	2.29	3.01	2.33	2.21	2.34	0.71
	測定値	1.64~3.61	1.91~4.59	1.58~4.40	0.83~3.18	1.29~3.97	0.17~1.52
統計局周辺 ラーンルアン道路	平均値	0.97	1.38	1.85	4.19	0.94	0.74
	測定値	0.66~1.26	0.66~2.82	1.18~3.81	3.18~4.83	0.28~1.74	0.18~1.00
メインシー地区 バムルンムアン道路	平均値	1.99	2.29	3.34	5.09	1.92	0.366
	測定値	1.49~2.54	0.16~3.29	2.35~5.45	4.97~6.41	0.57~3.22	0.242~0.574
サブクワイ地区 パホンヨーティン道路	平均値	0.84	0.72	1.18	0.86	0.62	0.939
	測定値	0.64~0.96	0.27~1.30	0.69~1.69	0.43~1.17	0.26~0.97	0.423~0.138
バンコククリスチャン病院周辺 シーロム道路	平均値	1.72	1.95	3.14	2.73	1.90	0.65
	測定値	1.35~2.66	1.03~2.85	1.67~4.88	0.33~4.75	0.86~3.00	0.353~1.188

(注1) タイ国の大気環境基準値は $10\mu\text{g}/\text{m}^3$  (24時間平均) であり, USAは $1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$  (3ヵ月平均) である。

(注2) タイ国は1991年に無鉛ガソリンの販売を開始した。日本は1970年代に市販を開始し、基準値は設定していない。

ける大気中の鉛濃度 (24時間平均値) は表1に示す如く1987年から徐々に上昇し1990年には最大を示している。しかし、1991年5月からバンコク市内で無鉛ガソリンが市販され始め、1992年の測定値は主要各道路の平均 $0.68\mu\text{g}/\text{m}^3$ に低下している。ガソリン中には四エチル鉛などの有機鉛が添加されオクタン価を上げていた。しかし、日本では1970年代に無鉛ガソリンに切り替えられ、鉛の大気環境基準が規定されていない。米国の環境基準は $1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$  (3ヶ月平均値) である。

バンコクは世界でも交通渋滞に最も悩まされている都市の一つであり、通勤・帰宅時間帯においては特に著しく経済や健康に影響している。この現象は路面電車や地下鉄のないバス・車交通や道路構造にも大きく原因している。つまり、主要道路から他の主要道路への支線通路(タイ語: Soi)が袋小路に近い構造であり、加えて運河に架る橋の数も少なく主要道路に限定され車や徒歩による交通も切断されていることに起因している。この交通渋滞は自動車排ガスによる大気汚染の原因にもなっているが、自動車騒音による都市騒音にも大きく影響している。例えば、主要道路に隣接する小学校の教室内の測定では76~95デシベルであり、同じく民家でも78デシベルが測定された。なお、科学技

術省は建設工事や工場周辺において、65デシベルを越えないように夜間操業などを行政指導しているが、騒音振動に関する規制基準は決められていない。また、道路の交通渋滞に関連して通勤手段を補うために運河による「ロングテール・ボート」を都庁の行政対応に取り入れているが、中古の自動車エンジンを付けているため騒音の凄さは驚くほどである。港湾局は1985年に距離7.5mで85デシベル以下の船を許可しているが、船の80%以上が基準を越えている。また、船の運転手の大部分に難聴症状が認められる<sup>15)</sup>。

最近の日本では、サリンなど神経系の毒ガスによる事件が発生している。付随する問題は、農薬や化学薬品の購入が比較的容易であり保管に関する規制や監視も杜撰である。バンコクは、1991年3月2日にスラム街クロントイ地区に隣接する倉庫の火災が発生し大惨事になった。この事故では、保管されていた化学薬品に着火し多くの住民に被害が出ている。「300人の小学校児童が1km先のバンコク最大のルンピニ公園に避難し、公立病院による20人の緊急医師チームは住民の500人以上に治療を行った」と当時の英字新聞バンコク・ポストが報じていた。化学薬品は、硝酸・ベンゼン溶剤などの一般薬品の他にポリウレタン樹脂製造に

用いるジフェニルメタンジイソシアネートや穀物燻蒸剤の臭化メチルなどの有機化学薬品が多く保管されていて、火災に伴って発生する有害ガスが住民の被害を助長している。また、消防活動における放水は多量の化学物質を運河からメ・ナム河に流出して河川水質を悪化させた。バンコクのONEBには日本からERTC設立プロジェクトが既に1990年10月から赴任していたが、「既設ガスクロマトグラフ(GC)のみで質量分析計(MS)は稼働していないため、発生ガスの同定は困難であった」と当時のJICA専門家が語っていた。当時、タイ国立大学でもGC/MSを設置している理工学部は殆どなく、結局、スエーデンやUSA調査団によるGC/MS分析を中心とする報告書からシアン化水素や臭化メチルなどの有害ガスによる中毒被害と解析された。有害物質に関するJICAのW専門家が現地で悔しい思いをしたことも、前述したメモ火力発電所における亜硫酸ガス惨事にその時の教訓が生かされたと信じる。

## 7. おわりに

タイと日本のかかわりは、16世紀末のシャム王国のアユタヤ時代から約400年前に逆上るが、1887年の日タイ修好宣言書に調印して以来110数年を経過している。その間、明治～昭和において多くの交易や軍事・法律・文化の人材交流があった。第2次世界大戦では同盟国でもあり、タイ政府は戦後処理においても在留邦人約3,500人の一次収容所をバンコク郊外のノンタブリ県農村部に住居施設を提供し食料を供給して手厚く保護し無事帰国させた。又、インドシナ半島諸国における日本軍11.5万人を中央タイのナコンナヨック市に終結後、武装解除や復員兵への食料調達や帰国輸送にもタイ政府の協力配慮が行われたことを忘れてはなるまい。勿論、戦時中に日本政府がタイ政府から借りた軍費は1962年(昭和36年)に返済協定が調印され、当時の金額で96億円がタイにおける工場・発電所の建設や車両・船舶の負債返還方式で実施された。しかし、ビルマやマレー半島への日本軍進駐には、タイ国内に駐留した日本軍の英国・オーストラリア兵捕虜への強制労働やマレー人・ビルマ人への苦役強要などジュネーブ協定を無視した当時の行為は今も現地で語り継がれている。また、当時のバンコク華僑への搾取などの行

為は、1974年(昭和48年1月)における田中首相のタイ訪問時の日貨不買運動における学生デモにも関連し、日タイ国交歴史の延長線上にあることも忘れてはなるまい<sup>10)</sup>。

翻って、日本からタイへのODAは、1967年(昭和41年)の第1次円借款(216億円)から開始され1993年(平成5年)までの累計額は、有償資金協力:1兆1,495億円、無償資金協力:1,536億円、技術協力:1,171億円であり、タイの経済発展に大きく貢献している。技術協力における内訳は、研修員受入:10,793人、専門家派遣:4,656人、調査団派遣:8,879人、青年協力隊派遣:232人、機材供与:232.5億円、プロジェクト技術協力:69件、開発調査:164件であり、インシネシアに続く日本からのODA享受国である。最近では、OECDにおける統計から円借款の内容が環境ODAに関連する公害防止施設や環境保護技術などへの割合が増加して数10%を占めている。この理由は、1992年6月にブラジルで開催された地球環境サミットにおける影響も大きく、タイの都市化や工業化による経済の高度成長は、環境問題や自然保護への配慮が急激に認識し始めた兆しでもある。

今後、タイ民族が豊かな資源を保護しながら有効に活用し、「環境保全と継続可能な開発」と言う困難な命題を推進するために日本から支援するつもりである。

## 参考文献

- 1) タイ国科学技術環境省, 汚染対策局大気管理課から提供
- 2) Thailand Natural Resources Profile (ONEB & TDRT, May 1987)
- 3) Report on The Pollution Problem at The Mae Moh Power Plant (EGAT. 26 Oct. 1992)
- 4) 我が国の政府開発援助・ODA 白書下巻・国別援助(外務省経済協力局, 1994.9)
- 5) タイ国経済概況・1992～1993年版(バンコク日本人商工会議所, 1993. 1.10)
- 6) タイの農林水産物および加工食品(バンコク日本人商工会議所, 1993.11.25)
- 7) タイ国主要河川水質モニタリング報告書(1981～1990)(タイ語・ONEB, 1990.12)
- 8) キャッサバ育種の20年:河野和男(CIATバンコク); 農業及び園芸, 第67, 第2号&第3号, 263～268&361～364(1992)



- 9) ERTC 海域水質調査資料 (1992)
- 10) Laws and Standards on Pollution Control in Thailand 2nd Ed. (ONEB, July 1989)
- 11) Coming to Terms with Bangkok's Environmental Problems: Dhira P. (TDRI); Environ. & Urbaniz., Vol. 1, No. 1, 31~39(April 1989)
- 12) OECF タイ事務所勉強会資料 (JICA 専門家会合, 1993)
- 13) Thailand Country Report to The United Nations Conference on Environment and Development (UNCED): ONEB (June 1992)
- 14) Current Status of Contamination by Persistent Organochlorines in The Lower Chao Phraya River, Thailand: Monthip T.S. et al; Wat, Sci. Tech. No. 11, 17~24(1992)
- 15) Thailand Environmental Profile (OECF・Japan, March 1992)
- 16) タイ日辞典・改訂版(タイ国歴史年表): 富田竹二郎(養徳社, 1990)