

第4章 フィリピン

- 4. 1 経済の動向と工業生産
 - 4.1.1 フィリピン経済の全般的動向
 - 4.1.2 工業生産の現状
 - 4.1.3 外国投資動向
 - 4.1.4 産業公害の現状

- 4. 2 環境政策と行政
 - 4.2.1 工業排水問題への取組み
 - 4.2.2 産業廃棄物問題

- 4. 3 実施中の環境改善プロジェクト
 - 4.3.1 ラグナ湖開発庁 (LLDA) の取組み
 - 4.3.2 パッシング川の再生
 - 4.3.3 ツーステップ・ローン (TSL)
 - 4.3.4 PRIMEプロジェクト
 - 4.3.5 クリーナー・プロダクション (CP)

- 4. 4 排水対策における現状と今後のテーマ
 - 4.4.1 工場訪問概要
 - 4.4.2 メトロ・マニラ地域の工業排水対策

- 4. 5 産業廃棄物対策

第4章 フィリピン

本章では、フィリピンにおける最近の経済と工業生産の動向をレビューし、産業公害対策に関する行政組織、現在のフィリピン政府、国際機関および企業における公害防止への取り組みの現状を述べた上で、今後の協力の方向性を論じる。なお、フィリピンの環境政策、環境行政組織および環境関連法については、平成9年度の環境評価調査報告書を参照されたい。

4.1 経済の動向と工業生産

4.1.1 フィリピン経済の全般的動向

1997年来のアジアの通貨危機はフィリピン経済に対しても影響を与えており、通貨ペソの下落に加え、1998年はエルニーニョ（干ばつ）およびラニーニャ（多雨）による天候不順のため国家経済の中心である農業の不振、建設と製造業の不振などの要因により、経済は低迷している。国家経済開発庁（NEDA）の99年1月の発表によると、GNP成長率は97年の5.3%から、98年は0.1%に減速し、99年も1.0%から3.0%程度になると予測されている。とりわけ98年はGDP成長率がマイナス0.5%となったが、出稼ぎ労働者等による海外送金所得が前年度比12.9%増と好調に推移した結果、GNPベースの成長率ではかろうじてプラスとなった。

政治面では1998年5月の大統領選挙の結果、エストラダ政権が発足したが、連立政権的な成り立ちと経済危機自体が深刻であることから、現状を乗り切る見通しについて不透明であることも不安要素となっている。新大統領は貧困対策と農業育成を最重要の公約に掲げているが、1998年の財政収支は94年以来5年ぶりの財政赤字となった。

表4-1 フィリピン主要経済指標

	1997年	1998年	1999年 (見通し)
実質GNP前年比伸び率 (内訳)	5.3%	0.1%	1.0 - 3.0%
個人消費	5.0%	3.5%	-
政府支出	1.6%	-1.6%	-
投資	11.7%	-8.4%	-
輸出	17.5%	3.0%	-
輸入	14.4%	-2.8%	-
消費者物価上昇率	5.0%	9.25 - 9.75%	8.0 - 9.0%
賃金上昇率	4.8%	102%	-
失業率	8.7%	8.9%	-
経常収支 (100万ドル)	-4,303	38	-
外貨準備高 (100万ドル)	8,767	10,445	-
為替レート (対米ドルレート、ペソ)	29.47	40.98	-

出所：NEDA、中央銀行等、JETRO通商広報（H11. 1.18および2.9）より転載

経済対策として財政出動による景気刺激策の実施はIMFも容認していることから、99年も財政赤字体質は変わらないと見られる。しかしながら、通貨危機のより深刻な影響下にある近隣のアセアン諸国に比べれば、経済の低迷度合いは低く、輸出と海外出稼ぎ労働者からの送金に加え新宮沢構想などの援助資金効果もあり、99年の下半期には経済の回復が期待されている。GNPは政府目標の2%前後も可能との見方もされている。アセアンの周辺諸国との比較でも相対的に外国資本の信頼感を回復しつつあるともいえよう。

4. 1. 2 工業生産の現状

フィリピン工業部門の発展は1960年代の高関税による輸入代替工業の育成から、1970年代に入ってから、輸出指向産業の開発をめざし、経済インフラの整備とともに、鉱業品など一次産品の輸出と労働集約的な軽工業の発展に力が向けられた。1986年からのアキノ政権下では雇用の創出に力点が置かれ、工業の地方分散、中小企業の振興、投資と輸入の自由化と輸出の促進が図られた。さらに1992年にスタートしたラモス政権では、外国資本の投資をより積極的に図り、電力不足解消のための外資導入など産業インフラ投資も進められ、輸出指向型の電機・電子産業、自動車部品産業などの目覚ましい発展が見られた。1997年のGDPに占める工業の割合は31.7%と報告され、工業部門内での工業生産では、食品が34%を占めている一方、電機・電子部門は1990年の3.9%から1997年には8.1%へと倍以上の伸びを示している。

表4-2 工業部門内の生産額と事業所数の構成比の推移

(%)

業 種	1990	1997	事業所数 (97)
食 品	37.9	34.0	24.5
石油石炭製品	16.3	17.8	0.2
電機・電子機器	3.9	8.1	2.5
化学製品	6.2	6.3	7.8
衣料・靴	5.5	5.5	18.6
飲 料	4.0	4.0	0.8
非金属鉱業製品	2.5	3.5	4.1
繊維	3.7	2.4	5.0
基礎金属	2.7	2.4	2.1
金属加工	2.4	2.2	5.2
その他	14.9	13.8	29.2

出典：NSCB、JICA 環境評価調査報告書（1998.7）

工業部門の事業所の数から見ると食品が最大であるが、生産額のシェアとの比較では、衣料・靴、化学、繊維、金属加工、非金属鉱業製品の業種の事業所数が相対的に多く、これらの業種では中小企業が多いことが示唆されている。また、これらの産業の工業立地の特徴としては、マニラ首都圏への集中があげられる。マニラ首都圏は、フィリピン全体の人口の20%、面積は0.02%を占めるにすぎないが、工業部門の生産額の42%を創出しており、マニラ首都圏の集中立地による産業公害と都市公害との複合汚染が懸念されるところとなっている。マニラ首都圏に於いて、公害発生源となっている業種としては、金属メッキ、食品、アルコール飲料（ビール）、セラミック、ガラス、精糖、繊維、紙パルプなどがあげられ、また、その他の地域の公害発生産業

としては、食品、アルコール、精糖、皮革産業、ココナツ油、紙パルプなどがあげられている。

4. 1. 3 外国投資動向

フィリピンの主要な投資関係機関としては、投資委員会 (BOI) とフィリピン経済区庁 (PEZA) とがある。BOIは貿易産業省 (DTI) の傘下であり、1987年に制定されたオムニバス投資法に基づき、インフラ整備や研究開発などの当市優先分野に投資する企業に認可を与え、最高8年間の法人所得税の免除などの特典を与えている。一方、PEZAは95年に制定された特別経済区法に基づき、経済特別区 (エコゾーン) と呼ばれる輸出加工区に進出する企業を認可する。エコゾーン内の企業はBOI認可企業と同じ優遇措置に加え、税制、関税面での特典を受けている。

98年の外国投資はBOI認可ベースが373億ペソ、PEZA認可ベースが369億ペソとなっており、BOI認可案件では製造業への投資が44%を占め、次いで発電事業などのエネルギー開発(28%)、工業団地や高速道路などのインフラ開発(21%)への投資が占めている。大型案件としては、ラグナーリサール間の高速道路建設(伊)、天然ガス発電(香港)セメント(米)などがある。日本からは水力発電事業(丸紅)、マイクロモーター製造(三協精機)、バス製造組み立て(ニチメン)、PC部品(ミツミ電機)などがBOIからの投資認可を受けている。

PEZA認可による投資は日本企業が68%を占めており、そのほとんどは輸出指向の製造業である。98年の認可案件はエレクトロニクス関連が主流であり、マイクロ・プロセッサ(住友金属)、ハード・ディスク・ドライブ(HDD)(富士通)、HDD(NEC)、HDD(日立)医療機器(テルモ)などとなっており、電子、精密機器分野への日本企業の進出が盛んであることが伺える。

外国投資にみられる日本企業の製造業部門への進出は今後の産業廃棄物処理に関わる問題の将来的なポテンシャルと、日本からの産業公害防止協力の計画づくりに際し、十分考慮する必要があると言えるであろう。

表4-3 外国投資認可動向 (BOI認可、1998年)

(単位：100万ペソ)

	国 別			業 種 別		
	国 名	金 額	%	業 種 名	金 額	%
1	イタリア	7,607	20.4	製造業	16,379	43.9
2	香港	6,542	17.5	エネルギー開発	11,106	29.8
3	米国	6,009	16.1	インフラ・工業団地	7,845	21.0
4	在比中国人	3,859	10.3	鉱業	1,332	3.6
5	日本	2,785	7.5	環境関連事業	350	0.9
6	英国	2,774	7.4	農業	182	0.5
7	その他	7,725	20.7	その他	203	0.5
	合計	37,299		合計	37,299	

注) イタリアは高速道路建設案件の大型投資認可による

出所：BOI、JETRO

表4-4 外国投資動向 (PEZA 認可、国別、1998年)

(単位：100万ペソ)

	国名	金額	%
1	日本	25,049	67.9
2	米国	8,902	24.1
3	スイス	1,320	3.6
4	英国	549	1.5
5	シンガポール	288	0.8
6	その他	804	2.2
	合計	36,913	

注) PEZA 投資は全て製造業
出所：PEZA、JETRO

4. 1. 4 産業公害の現状

(1) 大 気

DENR の報告によると、メトロマニラの大気汚染の原因は自動車と工業・エネルギーである。硫黄酸化物 (SOx) の 88% が工業・エネルギー (固定発生源) から発生しておりそのほとんど (87%) は発電所によるものである。しかし、発電所からの SO₂ については 80 年代以降改善の方向にある。メトロマニラ内 9 箇所に設置されたモニタリング結果によれば、SO₂ 濃度は 0.006-0.022ppm であり、基準値の 0.03ppm を下回っている (年平均) と報告されている。製造業からの SOx は、製紙、食品加工、繊維、ガラス、基礎金属産業などが発生源であるが、高い SOx の原因は燃料の硫黄分によると見られている。

(2) 水 質

湖沼、河川の水質汚染は生活系 52%、産業系 48%。ラグナ湖では「家庭・工業・農業が 3:3:4」と報告されている。BOD 負荷に工業が占める割合は大きくはないが、家畜、精糖、ビール、ココナツ・オイル精製、小麦製粉などが主要発生源となっている。浮遊物質 (SS) では鉱工業は比較的大きい割合をしめているが、その多くは鉱業による。また、溶解物質 (TDS) では工業が相当高い割合を占めており、ココナツ・オイル精製、小麦製粉、皮革産業が主な発生源となっている。

(3) 廃棄物

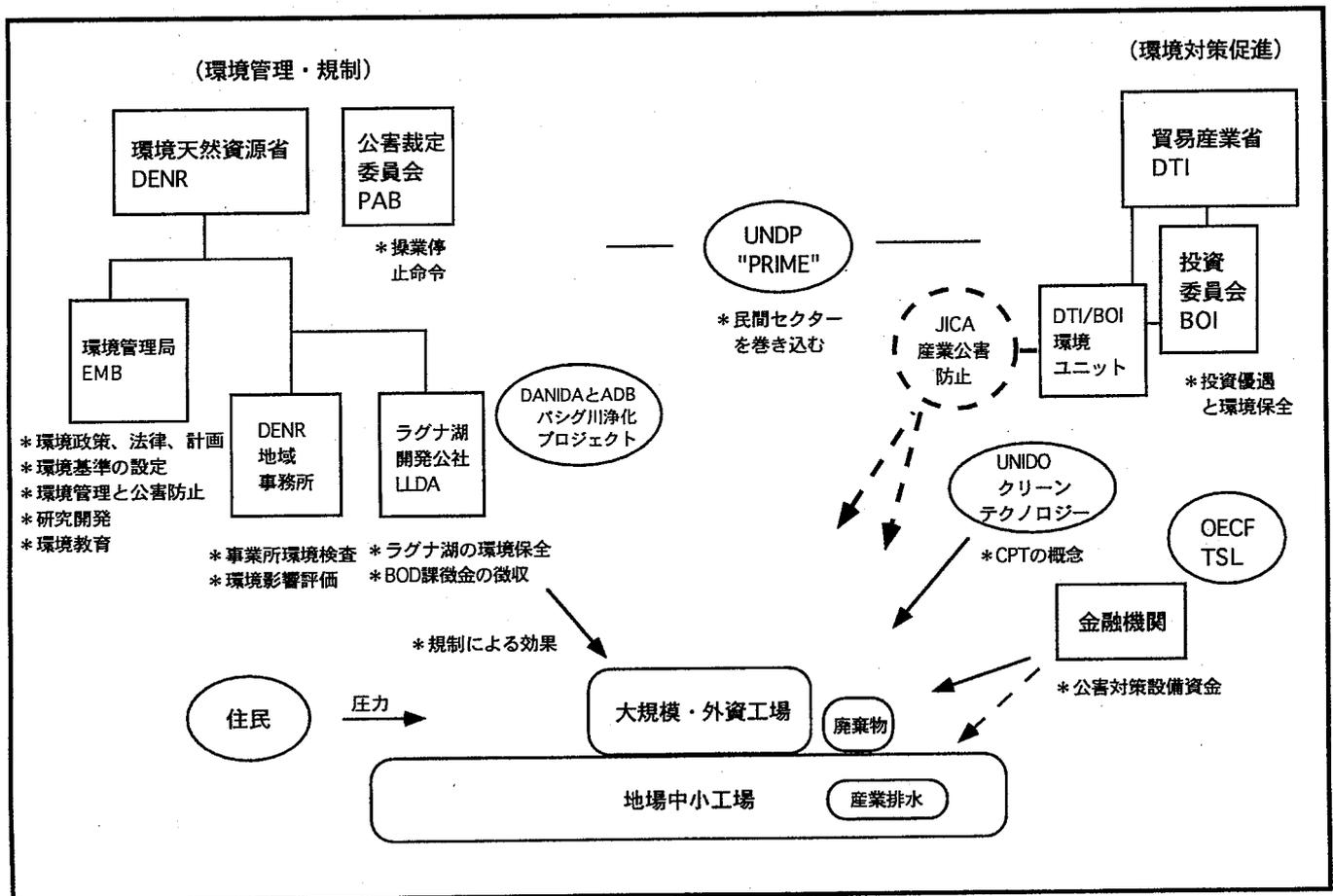
メトロマニラでは、ゴミ総量の 5.8% が工業から、また、有害廃棄物の 42% が工業から発生していると報告されている。工業からの固形廃棄物の問題としては、有害廃棄物処理場はないため、有害廃棄物の不法投棄が行われている可能性が大きいことがあげられる。また、一般の産業廃棄物についても、十分な専門技術と設備を備えた産業廃棄物処理業者もいないこと、さらに、中小企業が多く立地する住工隣接地では家庭のゴミと産業廃棄物が一緒に収集されているという問題があげられる。

4. 2 環境政策と行政

フィリピンの環境政策は環境天然資源省（DENR）が環境の保全に係る法律の制定、環境規準の設置、環境管理の実施、環境影響評価、環境モニタリングの実施、さらに実施のための強制力の執行などの規制を担当している。それぞれの環境管理・規制活動にかかる法律、大統領令、政令などが整備されており、中央、地方それぞれのレベルで環境管理が行われている。フィリピンの環境基準は1978年に制定され、1990年にはDENRの政令として発布されている。（表4-5参照、環境政策・制度の詳細については平成9年度JICA環境評価調査報告書を参照）

環境管理体制における人材や機材の不足はあるものの、フィリピンの環境管理制度は一応整って来たとみることが出来る。しかし、2章の政策論において整理したとおり、産業公害問題は工業事業所における生産活動が原因になっていることから、工場レベルでの公害対策には対策技術の適用により、排出レベルを下げる必要がある。途上国においては、一般に公害対策技術あるいは資金の不足という障害があり、また企業側のインセンティブが働きにくい状況があるため、環境管理・規制政策に加えて、工場における公害対策への取組みを支援する政策が必要である。ここから、DENRを中心とする環境管理・規制側の政策に加えて、環境対策支援側からの政策と行政のイニシアチブをとる機関としての、工業を所管する貿易産業省および投資認可を所管する投資委員会（BOI）の役割が注目されることである。（図4-1）

図4-1 フィリピンの環境行政機関と公害防止



4. 2. 1 工業排水問題への取組み

産業排水汚染防止制度の枠組みとしては、1978年に水質環境基準が制定され、1982年に排水基準が制定された。1987年にDENRが設置され、1990年にDENRの行政命令としての水質および排水基準が制定されている。また、1993年には1966年から活動していたLLDAがDENRの傘下に入っており、次第にDENRに一本化されていった。LLDAによる環境利用料が適用されはじめたのは1997年からであり、LLDA所管地域での公害対策設備の導入などの動きはごく最近のことであるが、大規模事業所においては環境改善がなされつつあると見られる。(表4-6)

これまで、ある程度の環境改善効果を発揮している取組みとしては、ラグナ湖開発公社(LLDA)によるラグナ湖の水質改善を目的とした活動、デンマークの技術協力によるパシグ川浄化プロジェクトがあげられる。(いずれも詳細は後述)これらの事業はDENRと地方自治体を中心となり、特定地域の水環境に焦点をあて、地域住民の関心と参加をテコに環境汚染の原因となっている工業排水、生活排水、ゴミなどの環境問題への取組みとなっている。LLDAでは、工場の汚染負荷に対する課徴金を徴収する制度が大規模工場に対するプレッシャーとして機能しており、パシグ川では河川浄化の受益者となる住民を浄化活動に巻き込むことにより、ゴミの除去によるBODの改善など目に見える効果を発揮している。

環境対策に積極的に取り組んでいる工場では、課徴金や近隣住民が圧力となり、対策設備資金をOECDの低利融資制度により、また、UNIDOで推進しているクリーナー・プロダクション・テクノロジー(CPT)の考え方を導入し、生産工程の合理化と省資源と資源の再利用への取組みを同時に行い、企業としての負担を軽減することに成功している。しかしながら、これまでのところこれらの成功例に見られるような公害対策に取り組んでいるのは、大規模で資金力に余裕のある現地資本および外国投資企業に限定されており、事業所数では圧倒的に多数である地場の中小規模工場については、手付かずの状態にあると言える。パシグ川流域のBODの負荷原因となっている砂糖工場などについても、設備の老朽化が主たる原因で生産効率の低下が排出のBODを高めているという状況であるが、改善が進んでいない。また、マニラ市内に立地する小規模金属加工業のなかには、有害物質を排水しているものの、資金と規模の経済の不足のために有効な手段を打てずにいるところがあるとされている。

これらの産業公害への取組みを展開するにあたっては、工業事業所の許認可・監督責任を負っている貿易産業省(DTI)および投資委員会(BOI)のイニシアティブが必要となる。企業側は各工業によって異なる生産工程別の公害対策の技術的ノウハウについての協力を必要としており、対策技術を工場レベルで普及させるための技術者の育成も必要であろう。対策設備資金については、既に日本をはじめ複数国が金融機関を通じた環境設備融資資金をツー・ステップ・ローンの制度で提供しており、この資金の有効活用のためにも、技術協力が求められるところである。

4. 2. 2 産業廃棄物問題

DENRの報告によると、メトロマニラでは、一日6,500トンの固形廃棄物が発生しており、回収率は85%で残りは燃やされるか川に捨てられていると推定されている。収集されたゴミは1%がリサイクルされているだけで、ほとんどは首都圏に4ヶ所ある処分場に埋め立てられている。また、これらの一般廃棄物のうち産業由来によるものは、9%程度と推定される。

産業廃棄物のうち、有害廃棄物については共和国法(Republic Act)6969号「有毒物質および有害・核廃棄物規制法」(1990年)により、認可を受けた処理事業者でな

いと処理出来ないことになっている。しかし、現在、有害廃棄物処理の認可を受けた処理事業者がいないため、自動車部品、電機・電子部品産業においては廃棄物の引き取り手がなく、大きな問題となっている。(表4-7、RA6969による有害物質リスト)

本件について、環境管理者である DENR では自ら処理事業を実施する立場にないとしている。また、産業を所管する DTI では、本件が外国投資環境に極めて深刻な影響を与えることから、高い関心を示しているが、DENR と同様、処理事業を政府組織が自ら行う考えはない。投資行為を行いうる事業者が必要であり、その可能性のある組織としては、地方自治体、PEZA、LLDA、あるいは日本でいう第三セクターのような新たな事業者を設置するなど、組織整備を含めての取り組みが必要である。とりわけ廃棄物処理事業のためには、処理場の確保という難しい問題もあり、この点からも政府の介入が期待される場所である。フィリピンでは小さな政府と民間企業主体の事業の展開を基本としているが、産業廃棄物処理については、政府の積極的役割が求められている。

4. 3 実施中の環境改善プロジェクト

4. 3. 1 ラグナ湖開発庁 (LLDA) の取り組み

(1) ラグナ湖の環境概要

ラグナ湖はメトロマニラの南、フィリピンにおける産業開発・地域開発の中心、いわゆるカラバルソン地域の中心に位置する。面積は900km²、東南アジアの淡水湖としては2番目に大きく、琵琶湖の1.3倍の面積がある。水深は浅くて平均わずかに2.8m、マニラ湾と湖面の標高差が少なく、干潮時にはパッシング川を通じて海水が逆流する。

ラグナ湖の特に西岸には、古くからの地場産業のほか、各種の中規模工場や大型飲料工場、および最近進出が進んでいる電子、自動車などの大企業が立地し、産業化に伴う都市化・人口集中の影響もあって各河川を汚染し、ために湖水への影響が著しく、古くから国際機関による環境保全の協力対象となってきた。

同様にラグナの西北岸はメトロマニラ地域で、パッシング市を中心として工場地域が広がり、海水が逆流するパッシング川の汚染を通じてラグナ湖を汚染している。ラグナ湖の汚染負荷の割合 (BOD ベース) は、産業30%、農畜産業40%、生活排水30%と発表されている。

一方、ラグナ湖の産業利用としては漁業 (養殖/採集) が大きな位置を占めており、その生産量はメトロマニラにおける食用魚類の2/3を占めるとも言われる。また将来、湖水を上水道の水源として利用しようとする計画もある。

ラグナ湖の水質はC水域 (水浴以外のレクリエーション、水産、工業用水用) に指定されており、C水域の環境基準値は満たしているが、流入河川の多くがC水域の基準を満たしていない状況が続いている。ラグナ湖の湖水を上水道水源として用いる構想があるが、この場合はA水域の基準を満たす必要も出てくる。

(2) LLDA の活動概要

ラグナ湖の産業保護と環境保全を目的として、1966年にラグナ湖開発庁 (LLDA: Laguna Lake Development Authority) が設立された。準政府機関として発足、1975年には国家経済開発庁 (NEDA) に所属することになったが、1983年には独立機関となり、

1993年にはDENRの傘下に入った。

上記の経緯を経たLLDAは、ラグナ湖およびこれに注ぐ21河川とパシグ川上流域の環境管理を担当している。現在職員数は約300名、本部以外にパシグとリサールに事務所を持っている。ラボは本部とパシグ事務所にある。湖水面積9万haに加え、周辺地域及び流域地域が環境管理の対象となっている。

水質検査は月に2回、湖水4カ所および流入主要河川9カ所について行なっている。モニタリング項目はDOおよびBODだけで、重金属の分析などは測定回数ごく限られている。ラグナ湖以外の地域では、DENRの下部機構である環境管理局(EMB)が各地域の環境行政を担当しているが、ラグナ湖地域については、LLDAがEMBが担当する環境行政業務を担当している。従ってLLDAはラグナ地域の工場の汚染排水管理や、工場からの環境保全関係申請の窓口となっており、地域産業の環境汚染対策を指導する立場にもある。

また一方において、地方行政が実施主体となっている河川浄化計画を指導し、地域の環境保全を促進している。

(3) 環境利用料

LLDAが特に産業環境汚染対策として実施し、その成果が注目されているものとして環境利用料制度(EUF: Environmental User's Fee)がある。この制度はラグナ湖集水域全域を対象とし、汚染者負担の原則(PPP)を適用するもので一種の課徴金制度である。LLDAでは当面地域の主要排水汚染5業種に限定して制度の施行を開始した。

本制度は基本的には全国を対象として実施する狙いでDENRが企画したが、最初の実施対象としてLLDA管轄地域が選ばれ、LLDAの制度として1997年1月から実施されたものである。

EUFは下記の料率計算式で算出され、BODのみを対象としている。料金のうち、固定料金はEUF制度運用のための管理費分と説明されており、変動料金が年間汚染負荷量に対して課金されるものである。当該水域への排出基準は50mg/lと指定されており、これを超える場合は6倍の料率で課金されることになっている。即ち、排水基準に違反する場合は高額なEUFを払わされることになるが、払っても操業停止の対象となることは変わらない。

本制度は全ての商工業企業、生活排水を排出する団体を対象にしているが、現在までのところ家庭排水は対象にしていない。適用対象企業は廃水排出許可申請を求められ、LLDAは排水許可証を発行する。LLDAでは同機関の環境保護部門が公表する「産業排水ガイド」を基にして、排水負荷量と濃度が決定される。許可証は毎年更新される。

賦課金収入は環境対策基盤整備、技術支援センター、トレーニングなどの水質管理計画に当てられるほか、LLDAの水質モニタリングや行政実施能力強化に用いられる。また一部(20%)は地方自治体の下水処理システムなど環境対策に分配される。

本制度の賦課金は企業が排水処理施設の設置インセンティブをもつレベルの料率に設定されたと言われており、それまでの罰金よりも料率がかなり高い。LLDA管轄地域におけるEUFの適用は、1994年～1996年に多く発令された操業停止命令とあいまって、地域に立地する規模の大きな工場の排水対策促進に対しては相当な効果を上げていると見られる。事実、今回の訪問調査工場でもそのような事情を聞くことができた。

LLDAによる環境利用料 (EUF) 計算方式

1. 賦課金年間料金

賦課金年間料金 = 固定料金 + 変動料金 (単価 × 年間合計 BOD(kg))

2. 固定料金

<u>料金</u>	<u>排水量(m³/日)</u>
P 15,000	150 未満
P 10,000	30~150
P 5,000	30 未満

3. 変動料金

<u>単価</u>	<u>排水のBOD濃度(mg/l)</u>
P 5.00/kg-BOD	50mg/l 以下
P 30.00/kg-BOD	50mg/l 超え

4. 年間合計 BOD 排出量の計算

$$\text{年間合計 BOD(kg)} = \text{CBODm} \times \text{Qm} \times 300 \times 10^{-3}$$

CBODm : BOD 平均濃度(mg/l)

Qm : 1日当たりの排水量(m³/日)

300 : 年間稼働日数

10⁻³ : 換算係数(m³/l/kg/mg)

(P 1.00 = 約¥3.30)

EUFの具体的な実施事例として、今回調査で訪問した Jollibee Food Corporation の例について簡単に紹介する。

当工場はパッシング川上流域の工業地域に立地している。大手のファースト・フード企業の供給センターとなっており、ハンバーガー、ソーセージ、パン、スパゲッティなどを生産している食品加工工場である。DENR/LLDA の管轄下であり EUF 制度の適用を受けている。1996年にカナダの技術による生物学的排水処理施設を設置し、順調に稼働している。この工場は Waste Minimization 管理を行っており、1997年には優良工場として DENR/LLDA の表彰を受けている。

排水処理管理室の入口には DENR/LLDA が発行した排出許可証のコピーが掲示されており、次のような条件が明記されている。

1998年9月許可証発行、有効期限1999年2月3日
 期限の1ヵ月以前に更新申請すること
 この間2回の4半期自主分析結果を提出すること
 排水流量計の設置、適切な管理を行なうこと

当工場排水処理施設の排水量は 280m³/日、BOD は未処理排水 542mg/l、処理排水 20mg/l で、排水処理施設による EUF 節減効果は (1年当たり) 次の値となる。

$$[(542 \times 280) \times 30 - (20 \times 280) \times 5] \times 300 \times 0.001 = 1,357,440 \text{ ペソ (約 448 万円)}$$

その他の工場への EUF の適用状況は 4.4 節 (1) 工場訪問概要の項で述べる。

本制度は 1997 年 1 月からスタートしたが、取り敢えず LLDA 管轄下の指定 5 業種(食品加工、飲料、屠畜・養豚、繊維・染色、紙・パルプ) 120 工場のみを対象に実施している。この 120 工場だけでラグナ湖の産業排水汚染の 90%を占めると言われており、産業汚染分野に向けた重点対策として効果的な政策実施方針と見られる。

残る水質汚濁原因の 10%を占める、LLDA 管轄の約 500 の産業廃水排出工場(主に中・小企業)に向けた対策は今後の課題といえよう。LLDA では逐次対象分野を拡大するとしているが、1998 年は 1997 年の対象を継続している。また本制度は、当初 EMB も 1998 年中に同様の制度を全国の企業を対象に開始する予定だったが実施されていない。賦課金率が業種によらず一定であるため精糖、食品加工、養豚など排水の BOD 値が高い産業種では賦課金がかなりの負担になる。

4. 3. 2 パッシグ川の再生

ラグナ湖とマニラ湾を結ぶ全長 25km の水路であるパッシグ川は、都心を流れる川でもあり、その甚だしい汚染がかねてから問題となっていた。有機物汚染による BOD 値が環境基準を大幅に上回り、例えば Sanchez 地域では 1990 年に 51.6mg/l の値が測定された。このため当時パッシグ川は生物学的に死んだ川(Biologically dead)と言われていた。

このような状況に対し、1990 年の初め DENR は DANIDA の支援を得てパッシグ川の総合調査を実施した。Carl Bro International a/s による F/S はパッシグ川のほかにメトロマニラを流れる 3 河川を対象とし、1991 年 8 月に完了した。この結果を踏まえてパッシグ川再生計画 (PRRP: Pasig River Rehabilitation Program) が始まった。PRRP はデンマークからフィリピンへの 1 億デンマーク・クローネの供与による 2 国間援助として 1993 年に開始された。

1993 年 6 月には河川再生事務局(RRS: River Rehabilitation Secretariat)が設置され、7 月にはパッシグ川再生の大統領特別委員会が創設された。1993 年にはまた RRS の支援を受けてパッシグ救済運動(Sagip Pasig Movement: SPM)が NGO として設立され、同組織が地域団体や他の NGO とのネットワークを通じて各種の啓蒙活動を行なった。

PRRP の対象地域は人口 440 万人、人口密度 20,000 人/km² の人口密集地域で、調査開始当時のメトロマニラの工場数は 2,000、そのうち 400 以上が河川沿いに立地していた。また 12,800 家族の不法居住者が堤防沿いで生活していた。

1990 年当時のパッシグ川の汚染原因は、調査の結果、産業排水 45%、生活排水 45%、固形廃棄物 10%で、BOD 負荷量は年間 327 トンであった。これが PRRP 活動の成果として 1997 年には 230 トンにまで減少し、2000 年の目標にあと 10 トンまで迫っている。改善の効果は、主に固形廃棄物による汚染の削減、および商工業による排出汚染の減少によって得られたと報告されている。(PRRP 年次報告 1997)

(1) パッシグ川浄化計画で展開された活動

プロジェクト実施期間中、次のような総合的対策が実施された。

a) ゴミの除去と投棄制限

沿岸警備隊、マニラ首都圏開発公社 (MMDA: Metro Manila Development Authority) が浮遊ゴミの回収を実施、1994 年から 1997 年までに 116,676m³ の浮遊ゴミを回収した。SPM が組織した 25 の地域廃棄物管理プロジェクトも協力し、回収船が届かない地域で

1,711m³のゴミを回収した。MMDAはまたゴミ投棄を防ぐ目的で規制を強化した。

b) 工場からの排水改善

汚染度の大きい工場を対象に廃棄物最少化と汚染防止のトレーニングが行なわれ、パッシング川沿いの59工場がPRRPの廃棄物最少化計画に参加し、これによって年間34.5トンのBOD負荷量減少の結果が得られた。

DENR-首都圏地域(NCR)とLLDAは工場監視能力を増強し、両組織は1997年だけで2,099工場のモニタリングを行なった。

産業汚染データベースの拡充を図り、現在4,000工場分が記録されている。

c) 公園開発などの都市開発

パッシング川沿いの16の公園が整備または新設され、さらに8つの公園を建設中である。

d) パッシング川のヘドロの浚渫

1997年に101,236m³のヘドロを除去した。また2,309mにわたる堤防の補修・新設を行なった。

e) 不法住居(Squatter)の移転(これまで1,267世帯、全体の70%)

1995年以降、水上家屋居住者1,771世帯のうち1,267世帯(72%)の移転を行なった。また河川敷内の不法居住者11,029世帯のうち2,563世帯(23%)が移住した。これらの移住者に対しては、職業訓練や、ローンなどいろいろな方法で支援の手が差し伸べられている。

f) 不法係留バージ、沈んだ船の除去

沿岸警備隊と港湾管理局によって25の遺棄船を除去した。両組織はまた不法長期係留バージに対する取り締まりを続けている。

g) 人材育成(研修)事業

1993年以来RRSは毎年131人・月の研修を行なってきた。河川再生関係プロジェクトや活動を行なう協力機関の能力向上を目的としたもので、研修内容は、プロジェクト開発、管理とモニタリング、技術能力開発などである。

h) PR活動による公衆の意識改善

RRS、SPMその他多くの地域ベースの協力を得て、多くの啓蒙活動が行なわれ、意識改善の上で大きな効果が得られた。

(2) プロジェクトの効果

以前のパッシング川の汚染状態に比べれば、ここ2~3年で川は非常にきれいになったと評価されている。以前は川の色が黒く、死んだ川となっていたが最近では水の色も戻ってきた。投棄されたゴミも見られず、本プロジェクトが相当の効果を上げている様子が窺える。PRRP年報(1997)では、DENR河川再生事務局(RRS)による1997年12月の河川状況調査にも、パッシング川がきれいになったことが証明されたと記述されている。

このように本プロジェクトは相当の成果を挙げているが、DENRでは、なお溶存酸素(DO)の値はあまり改善されず、水棲生物が生息出来る環境を保持するには至っていないとの見解で、同プロジェクトのゴールである2008年まで、関係する大部分の作戦が継続されている。DANIDAの協力は1998年で終了するが、そのあとはADBが資金協力の形で引き継ぐことが決まっている。

PRRP計画は開始後5年を経た段階で、今後なお10年間の作戦継続が計画されているが、官・民を含む各分野の協力を組織したこの総合的なプロジェクトは、フィリピンの代表河川であるパッシング川の環境改善をもたらしている点で象徴的であり、一つのサクセス・ストーリーとも見られ今後の成果が期待される。本プロジェクトの成功は他の活動、例えばLLDAがラグナ湖流入主要河川に対して、地域社会を動員して推進している河川再生計画(River Rehabilitation Program)などに対する影響力も期待される。

4. 3. 3 ツーステップ・ローン(TSL)

フィリピンにおける環境ツーステップ・ローン(TSL: Two Step Loan)は、OECDの資金により、フィリピン開発銀行(DBP:100%政府出資の長期信用銀行)との協力案件として実施されている。プロジェクト名は環境基盤支援融資計画(EISCP: Environmental Infrastructure Support Credit Program)と呼ばれる。

EISCPは、環境保全の促進、環境に優しいプロジェクトの奨励・支援のための政策的投資と位置づけられており、次のような融資条件となっている。

- 貨幣種類：ペソ
- 返済期間：最長5年の猶予期間つきで3～15年
- 金利：年11%
- 融資対象企業：フィリピン資本70%以上の企業
- 融資対象プロジェクト：
 - a) 汚染処理・除去
 - b) 汚染防止、廃棄物最少化(Waste Minimization)、クリーン技術(CPT)
- 融資割合：プロジェクト費用の80%以内(税・土地購入費は融資対象外)

この第一次フェーズは、1997年に50億円を原資にスタートしてこれまでに40億円を承認し、さらに20億円分の事前承認がなされている。これまでの融資はスチール工場の12億円が最高で、15案件が対象となっている。

この中には、セブの中小30メッキ工場の廃液をGTZ(ドイツの技術協力機関)のグラントによる技術で処理して生成した有害物質含有スラッジを、将来投棄場ができるまで一時保管するための倉庫建設費の例が含まれている。また今回工場訪問した、Central Azucarera Don Pedro(精糖工場)およびSteel Corporation of the Philippinesも本プロジェクトの融資対象となっている工場である。その他、ココナッツ油の工場や、病院を対象としたプロジェクトもある。発電所、製鋼、セメントなど排気対策関連は一件あたりのコストが高いが、件数としては排水処理に関わるものが多かった。返済能力との関係も有ってか、中小工場を対象としたものは少なかった。

現在、第一次フェーズ(50億円)はほぼ終了し、第2次フェーズの要請書が大使館に提出されている。第2次フェーズでは融資対象条件をやや広げ、200億円の要請が出ている。これまでの実績としては、比較的大規模な案件が多かったので、第2次フェーズ(200億円)の実施に当たってはより広い範囲の産業に適用されることが想定

されている。また JICA の開発調査で融資対象事業が発掘形成されれば、OECD との連携という観点からも効果的な公害対策協力となり得よう。

今回調査では、Central Azucarera Don Pedro(精糖工場)および Steel Corporation of the Philippines といった優良企業において、本件プロジェクトによる融資が有効に利用されている状況を確認したが、これらがモデルとなって第 2 フェーズがさらに有効に機能することが期待される。ADB によれば、紙・パルプ産業もその排水対策のための資金需要のある業種であり、BOI が関心を寄せている紙・パルプ産業の排水対策のための公害対策設備などへの適用が考えられよう。

DBP によれば、日本以外にもドイツの資金援助機関(KfW)やスウェーデン(SIAD)の資金による環境 TSL の協力を受けているが、金額規模は OECD に比べて小さいとのことである。

4. 3. 4 PRIME プロジェクト

(1) 国連開発計画(UNDP)の活動

UNDP では、主なプロジェクトとして、環境管理民間参画計画(PRIME: Private Sector Participation in Managing the Environment)と、地域環境保全管理プロジェクト(Local-EPM: Strengthening Local Environmental Planning and Management Project)を実施している。

PRIME は DTI/BOI をカウンターパート (C/P) とし、DENR その他関係機関を取り込んだ、期間 1998~2000 年の技術協力プロジェクトで、産業公害対策に民間セクターの参加を求めたものである。これまで多くの国際機関等による環境関係プロジェクトが、環境管理行政を担当する DENR の機能支援に向けられて来たのに対して、PRIME は産業支援を軸にして DTI/BOI を支援するプロジェクトとして展開されている点が注目される。

Local-EPM は、DENR とフィリピン都市連合を C/P として、環境改善における州、市など地方行政の役割を強化する必要があるとの見地から実施されているプロジェクトである。

(2) PRIME の活動内容

PRIME は産業環境汚染を最低限に抑えるため、民間企業の自主的な活動を促進することを目的として実施されているもので、プロジェクト管理事務所は BOI の中に置かれている。

プロジェクトの目的は、産業環境管理における政府の規制行政を補い、民間セクターの役割を強化することがフィリピンの開発目的に沿うものであると説明されている。

PRIME では次の 4 つの活動単位 (モジュール) を設けている。

1) ビジネス・アジェンダ 2 1

持続可能な開発に向けた国家計画として採択されたフィリピン・アジェンダ 2 1 と同調する「ビジネス・アジェンダ 2 1」を最初に作成する。この作業は産業分野の各種協会や団体の意見を求め、組織や政策の変更も提案する。

2) 産業エコロジー

工業団地や産業拡大地域に於て「産業エコロジー」の概念を取り入れたクリーナー・プロダクションを促進する。産業エコロジーとは、自然界の生態循環システムをまね

て、産業廃棄物の資源化、リサイクルなどのシステムを産業地域内で再構築することにより、工場の共生を図る新しい概念で、特定地域をえらびパイロット・プロジェクトを実施する計画である。呼称は異なるが、2.2節で述べたゼロ・エミッションに類似した取り組み手法と言えよう。

このモジュールではワークショップやセミナーなどの教育活動を行なうほか、産業地域に対する環境ガイドライン作成などの分野で、DTI/BOIを支援する。

3) 環境管理システム

このモジュールは企業の環境自己管理システム(EMS)を促進する。規制遵守以上に積極的な企業戦略を促進しようとする環境管理システムを目指し、ISO-14000の導入を促進する。特に中小企業に向けた環境管理システムの導入促進を支援するための、一連の活動を計画している。

4) 環境新事業

政府機関の行政サービスだけでは民間諸活動に応じ切れないため、環境対策に向けた民間活動に期待せざるを得ない。この分野の民間サービスとしては、環境分析ラボや、新環境対策技術採用のためのコンサルティングなどが求められている。このモジュールは公害防止のための環境サービスを行なう民間セクターの新事業を支援する。

以上のようにPRIMEはDTI/BOIをC/Pとして、産業分野における効率的な汚染防止を民間主導で進めることを狙った組織活動であるが、プロジェクト期間が3年間と比較的短く、また多分にコンセプト主導型のものであり、これに沿った具体的なプロジェクトが各国の協力によって、どのように形成されていくかに関心が持たれるところと言えよう。

4. 3. 5 クリーナー・プロダクション (C P)

(1) 国連工業開発機関(UNIDO)の活動

UNIDOでは現在、環境分野に関連する業務の割合が全体の40%程度となっている。フィリピンでUNIDOが実施している環境関係プロジェクトには次のようなものがある。

- UNEPとの共同プロジェクトである国家クリーナー・プロダクション・センター(NCPC)計画：詳細は次項(2)に述べる。
- 環境技術評価センター(ETAC)プロジェクト：科学技術省産業技術開発院(ITDI/DOST)の傘下に中央政府機能としてETACを設立する計画。
- ミンダナオ高度汚染金鉱における水銀排出防止の協力。
- 皮革工業団地の汚染防止と排水処理プロジェクト：フィリピン革なめし工業会に提案。

UNIDOではまた、UNDPが進めているPRIMEプロジェクト(前項参照)とも連携を保っており、中小企業対策の必要性が指摘された。

(2) 国家クリーナー・プロダクション・センター (NCPC)

UNIDOの国際的な活動の中で最も特徴のあるものとして、UNEPとの共同によるNCPC計画がある(2.2節参照)。

NCPCはフェーズ-1として8カ国に設置され、フェーズ-2としてさらに7カ国

が予定されている。フィリピンにおいても近い将来マニラに設置する計画がある。この計画は DENR が要請し、NGO であるフィリピン産業公害防止協会(PCAPI)が主宰することになる予定で、(1) 項に述べた ETAC と出来るだけ密接な連携をとるものとされている。NCPC 計画の目標と目的については、以下のように説明されている。

[目標]

- 工場における CP の概念の適用を促進すること。
- CP の概念を開発途上国の環境法令の中に組み込むこと。

[目的]

- 工場診断により工場外への排出物を発生する工程を明らかにし、排水・廃棄物を削減するための施設の設置、対策の実施を支援する。
- 生産効率を経済的に向上させるための手段や方法についての研修を実施する。
- クリーナー・プロダクション・テクノロジー (CPT) についての情報の普及と啓発を行なう。
- 国レベルの法令に CP のための方策を織り込むための政策助言を行なう。

UNIDO ではフィリピンの NCPC の設立に向けて、チェコ、フィンランド、スイスなどのドナーに資金協力を求める折衝を行なっているとのことである。UNIDO の活動は触媒の役割であり、実際の技術協力や資金協力については、日本から援助に期待を寄せている。

4. 4 排水対策における現状と今後のテーマ

4. 4. 1 工場訪問概要

今回現地調査における工場訪問は、主に排水対策に焦点をあててその現状を調査した。調査結果の一覧概要を表 4-8 に、また訪問工場の位置を別添地図上に示した。以下訪問工場ごとに対策状況について述べる。

(1) Jollibee Foods Corporation

当企業は 1970 年代に設立され、当工場は 1980 年台末に操業を開始した。メトロ・マニラ地域の市場占有率 55~60% の大手ファースト・フード企業で訪問工場はこの製造供給センターとなっている。Waste Minimization 作戦を実施しており、1996 年に排水処理施設を設置し、DENR やフィリピン汚染防止協会(PCAPI)から表彰を受けている優良工場で、良く清掃されていた。

排水処理施設の排水量は $280\text{m}^3/\text{日}$ 、BOD は未処理排水 542mg/l 、処理排水 20mg/l で、排水処理施設による環境利用料節(EUF)の節減効果は(1年当たり)次の値となる。

$$[(542 \times 280) \times 30 - (20 \times 280) \times 5] \times 300 \times 0.001 = 1,357,440 \text{ ペソ (約 448 万円)}$$

洗浄工程における水使用の節減など排水量削減の対策努力をしている。廃棄物は食品屑(生物分解性)その他の廃棄物(非生物分解性)に分別して収集し、バイヤー、処理業者、および市の回収システムに委ねている。

(2) The Pacific Meat Company

Century Canning Corp. の子会社で、訪問工場は 1994 年から操業を開始した第二工場

である。狭い敷地内に苦勞して処理システムを組み込んだ様子が見える。通常運転時の排水は基準に合格しているが、脂肪類による敷地の汚れなど降雨時の問題を残しており、「準」優良工場を感じを受けた。

冷却水の循環使用など水使用量の削減努力により、排水量は以前の約半分になったとのこと。EUFの料率が高いため、また対策を実施しなければ操業停止を余儀なくされるため、処理施設の設置に踏み切ったとの説明があった。

排水処理施設の排水量は $130\text{m}^3/\text{日}$ 、BODは未処理排水 $3,832\text{mg/l}$ 、処理排水 39mg/l で排水処理施設によるEUF節減効果は（1年当たり）次の値となる。

$[(3832 \times 130) \times 30 - (39 \times 130) \times 5] \times 300 \times 0.001 = 4,475,835$ ペソ（約1,477万円）

処理装置設置がない場合を考えると、工場の規模から見てかなりの負担になる金額と言えよう。

廃棄物中獣脂は回収業者が引き取っているが、その他は市の回収システムに委ねられている。

(3) Central Azucarera Don Pedro（砂糖工場）

DBP/OECFによる環境ツーテップ・ローン(TSL)の融資対象工場である。

バターンガス州に立地、1927年設立の業界トップレベルの砂糖精製工場。USAIDの支援によるWaste Minimization作戦を実施しており、これまでに冷却水と工程水の分離、循環使用による排水量の削減などを行ない、さらに今後冷水塔を設置して冷却水（河川水）の使用量を削減する計画を持つ環境対策優良工場である。TSL融資による排水処理システムは今年5月に完成し、順調に稼動している。

当工場はバターンガス州に立地し、LLDA管轄ではないが、1998年にはEUF制度がLLDA管轄地以外にも適用されるとの予告（情報）があったため、またTSLの融資が可能であったため、排水処理施設の設置を急いだ様子が窺える。1991年同社のアルコール工場が操業停止命令を受けたこともあり、環境対策には意を注いでいる。

排水処理施設の排水量は $1,925\text{m}^3/\text{日}$ 、BODは未処理排水 $2,567\text{mg/l}$ 、処理排水 50mg/l で、排水処理施設によるEUF節減効果は（1年当たり）次の値となる。

$[(2567 \times 1925) \times 30 - (50 \times 1925) \times 5] \times 300 \times 0.001 = 44,328,900$ ペソ（約14,630万円）

但し、精糖工場の稼動は、農産物加工の性格から季節的に集中するために実質年間稼働率はかなり低いので、EUF課金の算定においてはこの点が考慮されるはずであり、上記金額より相当に安く（数分の1程度に）算定されることになる。

排水処理施設建設のためのTSL融資は、工場の説明によれば40百万ペソで、自己資金10百万ペソ(20%)として総投資額50百万ペソ(約16,500万円)となり、投資回収期間は上記季節変動による料金設定にもよるが数年程度になると思われる。会社の説明によれば、金利34~36%の市中金利では本件排水処理計画は成り立たなかつたろうとしている。

この工場では固形廃棄物として砂糖きび絞りかす(バガス)が大量に野積みさしているが、これは工場の燃料として有効利用されている。

(4) Steel Corporation of the Philippines

DBP/OECFによる環境ツーステップ・ローン(TSL)の融資対象工場である。

バターンガス州に立地、98年試運転、99年2月正式稼動の新鋭大型亜鉛メッキ鋼板工場である。12億円のTSL融資(工場建設費の10%)は環境対策関連施設に当てられていて、廃棄物回収・再利用や排水処理施設など相当の対策を取っており、また工場挙

げて排出物管理総合戦略を実施している。それでもなお発生する酸化鉄スラッジや亜鉛かす(ドロス)は、資源再利用を目的として他企業/業者への売却が予定されている。

(5) KEPHILCO (韓国電力公社フィリピン会社) Malaya 発電所

訪問した Malaya 発電所(ラグナ湖東部)は、ラグナ湖西北部の Sucat と並ぶ大型石油火力発電所。1975 年に電力公社の発電所として発足したが、1995 年に韓国電力公社(KEPCO) が進出して民営化したものである。この3年間にリハビリを行ない発電端効率は35%に向上した。

燃料はC重油で、政府の規制に沿う硫黄分2.8%のものを使用しており、SO₂、NO₂、SPMの環境分析を業者に依頼しているが、基準値内に納まっているとのことである。今後の大気汚染対策としては、大気排出基準強化に沿った改造(除塵施設)を残すだけとなっている。また、排水対策としては、現在排水処理施設を建設中である。固形廃棄物であるボイラーのアッシュ処分は専門業者に依頼している。

(6) Concrete Aggregate Inc. (コンクリート骨材工場)

Concrete Aggregate Inc.はラグナ湖北部の山地で採石/砕石によりコンクリート用骨材を生産している。砕石時の粉塵は、静置沈降池からの排水を循環使用する形で散水処理して飛散を防止している。近くに住民が居ないこともあって公害問題は見られないが、大雨時の微細な鉱物粉(SS)流出の問題があるとのことである。

4. 4. 2 メトロ・マニラ地域の工業排水対策

マニラ首都圏およびラグナ湖周辺企業の排水処理の現状について整理してみると、外資および国内資本による大企業ではある程度の対策が進んでいる一方、中企業および伝統的地場企業については、ほとんど対策が行われていない状況にある。これらの中小企業のなかには、食品加工、製紙、繊維・染色、メッキ、畜産加工業など排水問題の深刻な業種も多く含まれており、これらへの対策の促進が急務となっている。

(表4-9参照)

DENR/DANIDAによるPRRP計画や、LLDAでは重点的に指導・取締り対象を設定しており、PRRPの対象工場59社や、LLDAのEUF制度の対象となっている5業種120工場では、BOD負荷の低減に向けて相当の効果が現れている様子である。また上記の対象とならなかった場合でも、マニラ首都圏、ラグナ湖周辺の大企業に向けては操業停止命令を含む厳しい行政命令が出され、対策施設の設置に向けてはかなりの努力が認められる。

今回訪問調査した優良企業では、排水処理施設設置に当たっても、事前に排水量を削減する各種の対策を実施しており、Waste Minimizationの面でも成果を挙げ、CPに向けて着実な道を歩み始めている。また今回の調査を通じてOECF/DBPによるTSLも効果的な利用が進んでいる様子を見ることができ、本制度のPhase-2に大きな期待が寄せられている。

表4-5 業種別排水対策の検討（フィリピン）

	代表的業種	資本形態	対策の現状	課題	特記事項
大企業	飲料、食品加工 精糖、紙・パルプ 繊維・染色 化学、薬品 電子、自動車	国内 外資	<ul style="list-style-type: none"> パッシング川沿い59社対策実施¹⁾ LLDA管轄の120社対策実施²⁾ 管理技術不十分 	<ul style="list-style-type: none"> EOPおよびCP技術³⁾の普及 ツーステップ・ローンの活用 DTI/EU⁴⁾向けの支援(これまでDENR向け国際機関の支援が主) 排水処理施設の運転管理等技術指導 	<ul style="list-style-type: none"> BOD対策施設設置は進行中 重金属汚染等有害物質汚染対策は今後の問題
中企業	食品加工 製紙、繊維・染色 養豚・屠畜 化学、油脂 機械、メッキ	主に国内	<ul style="list-style-type: none"> 多くの工場は未対策(または対策不十分) 今後対策施設が必要となる 	<ul style="list-style-type: none"> EOPおよびCP技術³⁾の導入 セミナー等による技術協力 ツーステップ・ローンの活用 共同処理方式(団地等)の検討 同業者組合を通じた協力 	<ul style="list-style-type: none"> 技術的には既存技術で対応可能 業績の良くない工場が多いため経済的問題
中小企業	伝統的地場産業 (農林畜産品加工産業)	国内	<ul style="list-style-type: none"> ほとんど未対策 	<ul style="list-style-type: none"> 適地技術開発協力 国際機関(UNDPなど)による協力 集約・協業化による合理化 	<ul style="list-style-type: none"> 技術的にも経済的にも対策困難

- 1) パッシング川再生計画(PRRP)により相当の改善を見ている。
- 2) LLDA管轄120工場のBOD負荷は地域全工場の90%と言われる。
- 3) EOP(End of Pipe)；生産工程出口で有害排出物を処理。CP(Cleaner Production)；廃棄物を少なくする生産方式。
- 4) 産業省環境ユニット

もう一方の現実として、DENRの対応は、排水検査に不合格な企業に対しては排水処理施設の設置を指導し、排水処理施設を設置しさえすれば操業できる状況にある。しかし実状としては、すでに排水処理施設を採用した工場でも適切に運転管理されていない例も多いようで、排水処理施設の運転管理技術指導など、今後さらにきめ細かな協力が必要となる。

これまでの排水汚染対策は、ほとんどが有機物汚染(BOD負荷の低減)に向けられてきたが、今後ラグナ湖やマニラ湾の水質保全のためには、重金属等有害物汚染対策の検討が必要である。このための技術協力や、分析機器、モニタリング機能の整備等も必要となろう。

PRRP計画やEUFの指定対象にもれた中規模工場や中小企業では、汚染負荷の割合は低いとしても、多くの工場では排水処理施設を持たずに、排水はいわゆる垂れ流しのケースが多く、今後対策施設の設置が必要となる。しかしこれらの中小規模の工場は経済的事情から対策が困難であるため、工場団地などによる排水の共同処理や、環境対策面からの排水・廃棄物処理統合システムなどに向けた協力が必要となろう。

特に伝統的地場産業を担う中小企業に向けては、さらに適地技術開発の協力などが検討課題となろう。また一般的な技術協力としてのセミナーの実施は、啓蒙の意味も含めて必要で、この場合特にCPTの成功例を取り込むなどの工夫が効果的と思われる。

産業公害防止に向けての技術的対策を検討するに当たり、CPTにしてもEOP技術にしても、他の開発途上国同様、フィリピンではこの分野の機能が十分に成育していな

いと見られる。産業環境対策・保全分野のコンサルティングやエンジニアリング機能の充実に向けた協力の必要性が指摘されているところである。

上記のような方向に向けて、4-3節に述べた UNDP や UNIDO による基本的な支援策があり、コンセプトとして総合的な対策を提示しているが、援助実行の場面では各国の援助機関による協力が求められている。

4. 5 産業廃棄物対策

(1) 貿易工業省・投資委員会(DTI/BOI)の関心

今回現地調査において、BOIから産業廃棄物対策に関する次のような意見を聞いた。現在フィリピンには有害産業廃棄物の処理施設がなく、Republic Act-6969の規定によって有害廃棄物は投棄できない。このため、各工場は大量の廃棄物をドラム缶に詰めて工場内に保管している。このため日系の電子企業などの代表から話を受けているが、電子工業は輸出の稼ぎ頭であり将来の拡張や新規投資に影響する恐れがある。中央政府が事業主体となることはできないので、州政府が支援母体となって各企業からの出資とODA資金の受け皿となり、廃棄物処理会社を設立することは考えられないかとの意見(Head Environmental Unit)があった。

上記に関し、対象業種としては、電子産業と自動車産業をケースとして検討したいとの意向(Executive Director, Industry Planning Group)であった。

なお排水対策については、ラグナ湖水系の紙・パルプ産業に向けて日本の協力を求めたいとする意向(Industry Planning Group)があった。

(2) 日本人商工会議所の取組み

日本人商工会議所では、フィリピンで産業廃棄物処理を民間ベースで出来ないかというテーマで1996年に「アジア経済人懇話会」の環境問題委員会によるF/Sが行われ、民間投資として実現できるかを検討してきた。対象とする産業として、電子、自動車、化学、食品、医療機関、研究機関(ラボ)などで、ピナツボ火山の北の鉱山跡地を候補サイトとして跡地を所有する鉱山会社と検討した。しかし、輸送コストなどもかかり、民間の投資事業としては、採算をとるのは難しいと判断された。

一方、現地に進出している日系電子産業、自動車産業等は、有害廃棄物処理の専門業者がいなかったため、各工場の敷地に廃棄物をドラムカンに入れて保管している状況であり、早急な解決が求められている。本調査時点では、日本人商工会議所の環境委員会で、ODA資金の活用により、実現できないかどうかをBOIに働きかけており、日系企業のみならず、米国資本の電子関係企業をも対象とした需要調査をアンケート方式により実施している。

フィリピン日本人商工会議所の現状は法人会員企業数455社を数え、会員数は増加している。とりわけ電機・電子分野の日系企業の進出が目立ち、1998年3月まで1年間の新入会員80社中製造業が30社で、うち電子産業は17社となっている。また、日系企業の対比投資の主流は輸出型で、ラモス政権時代に設立した輸出加工経済区(PEZA)への投資の45%は日系企業によるものであり、今後の日比協力に向けても解決したい重要課題であるとしている。

日本人商工会議所では、本件計画をDTI/BOIのほかDENR/EMBにも説明しているが、DENRはBOT(Build-Operate-Transfer)方式で実施して欲しいと言っており、事業主体に

なる意志はないと見られる。

廃棄物の焼却処理に関しては、先に DENR 長官から焼却炉禁止法案が提出されたが、成立するかどうかは不透明な状況である。DENR の大気グループは焼却に反対の法案を準備しており、同省の廃棄物グループは焼却を認めたい意向にある様子とのことである。

産業(有害)廃棄物処理の、適切な焼却、および排水処理の技術は初期投資が非常に高く民間ベースでは実施できない。運転は進出日本企業でもできるが、資金的にどうしても政府ベースの環境円借款などが必要となる。この場合、融資の対象となる実施機関が必要となるが、DOI の直営事業としては、法律的にも実質的にも不可能であり、公社組織などが検討されている状況とのことである。

本件は進出日系企業にとっても、フィリピン政府にとっても重要な問題であり、適切な対策計画が望まれている。

表4-6 フィリピン環境/排出基準概要

1. 水質環境基準：旧1978、新1990 (DENR Administrative Order)

淡水域：A A, A, B, C, D 海域：S A, S B, S C, S D

C水域（水産可、上水道用不可）の基準(mg/l; pHを除く)：

一般項目：BOD 7, DO 5, N 10, P 0.4, Cl 350, pH 6.5~8.5 (CODは基準に無い)

有害物質項目：As 0.05, Cd 0.01, 6価Cr 0.05, CN 0.05, Pb 0.05, Hg 0.002

2. 排水基準：旧1982、新1990 (DENR Administrative Order)

排水対象水域別に排水基準を設定

建設時期に応じて段階的規制（既設プラントも1995年以降は新設並みに）

C水域への排出基準（既設/新設；mg/l; pHを除く）：

一般項目：pH 6~9/6.5~9, BOD 80/50, COD 150/100, TSS 90/70, 油分 10/5

有害物質項目：As 0.5/0.2, Cd 0.1/0.05, 6価Cr 0.2/0.1, CN 0.3/0.2,

Pb 0.5/0.3, Hg 0.005/0.005

上記基準(新設)はヴェトナムの基準B(一般水域排出)に近い。

現行基準は濃度規制のみで負荷量規制はない。

高度汚染性産業排水に対しては規制が緩和されている。項目はBODのみ。

業種別の細かい濃度・負荷量規制は無い。

3. 大気環境基準（ガイド・ラインの性格）

一般項目

1978年規制；米の連邦基準に近い（緩い傾向：NO₂以外）。

1993年改正；カナダに近い基準、やや厳しくなったがNO₂は緩和された。

	旧			新			
	1 hr.	24 hr.	1 year	1 hr.	24 hr.	1 year	
SPM ug/M ³	250	180	—	PM-10	—	150	60
				TSP	—	230	90
SO ₂ ppm	0.30	0.14	—	—	0.07	0.03	
NO ₂ ppm	0.10	—	—	—	0.08	—	

別に特殊項目の規定がある。

4. 大気排出基準：旧1978、新1993 (DENR Administrative Order)

業種ごとのSO_x、粒子状物質、特定物質の排出濃度基準がある。

特定物質について、敷地境界線または煙突下流特定地点の濃度基準がある。

建設時期に応じて段階的に規制。

SO_xについて：

燃料S分の規制（1993年、1996年、1998年と段階的に強化）。

煙突拡散式は与えずに着地濃度で規制（着地SO_x濃度が24時間値で対バック・グラウンド値80ug/M³(0.03ppm)を超えないこと）。

現在のところ、排出源集合効果に対する基準は無い。

表 4-7 フィリピンにおける産業排水汚染防止対策の経過

西暦	政府関係事項	C水域 ¹⁾ ; 環境基準	C水域 ¹⁾ ; 排水基準	行政命令の状況	国際機関等支援の概況
1964	国家水大気汚染管理委員会 (NWAPCC) 設立				
1966	ラグナ湖開発公社 (LLDA) 設立				
1976	国家公害規制委員会 (NPCC) 設立				
1977	大統領令-1151/1152 (環境基本法の位置づけ)				
1978	NPCC規則; 水質環境基準制定	BOD 20mg/l	産業プラント BOD 80mg/l 高度汚染産業種 BOD 150mg/l		ラグナ湖総合水質管理プログラム (WHO/UNDP)
1982	NPCC規則; 排水基準制定				
1986	アキノ政権誕生				
1987	新憲法承認、DENR設立 (NPCC廃止)				
1990	DENR行政命令; 水質環境基準/排水基準制定	BOD 7mg/l	新設産業プラント BOD 50mg/l (既設プラントは1995年から適用) (高度汚染産業種には特例)		ラグナ湖総合水質管理プログラム (UNDP/ADB/WHO)
1992				LLDA管轄地域工場の状況 ²⁾ 操業停止 部分停止 違反通告	カガワン地域総合開発計画調査 (JICA)
1993	LLDA; DENRの傘下に入る			2	
1994	ラグナ湖マスタープラン発表 (LLDA)			2	バシグ川再生計画 (DANIDA)
1995	E0-291関連全省庁にEUを設置 (EIS支援)			17	首都圏環境管理プログラム (WB/UNDP)
1996	環境利用料 ³⁾ LLDA管轄地域120の大工場に適用			19	
1997				27	OECF/DBPワーキング・グループ Phase-1 PRIMEプロジェクト (UNDP)
1998				41	
1998				401	

1) C水域は魚養殖、工業用水源、ボート遊び用の指定を受けた水域。ラグナ湖と流入河川はこの指定を受けている。

2) LLDA管轄地域の登録工場数は約1600 (1966年)。メトロマニラのバシグ市地域 (バシグ川上流域) はLLDA管轄に含まれる。

3) 環境利用料は企業が排水処理施設の設置インセンティブを持つ利率に設定。120工場のBOD負荷量は全体の90%。LLDA管轄地域の工場では1995年排水処理施設建設開始、1996年完成運転のケースが多い。LLDA管轄外のCADP精糖工場では排水処理施設 (活性汚泥) を1997年建設開始、1998年完成となっている。

表4-8 フィリピン共和国法(RA)6969号の施行規則による
有害廃棄物リスト

Class	Subcategory	Class	Subcategory
Plating Wastes	Discarded plating solutions and salts with a cyanide concentration of less than 200 ppm. Discarded heat treatment solutions and salts with a cyanide concentration of less than 200 ppm. Plating solutions and salts containing cyanides at a concentration exceeding 200 ppm. Heat treatment solutions and salts containing cyanides at a concentration exceeding 200 ppm. Complexed cyanide solutions and salts Other cyanide wastes arising from the plating and heat treatment industries	Paints/ Resins/ Latices/inks Dyes/Adhesives/ Organic Sludges	Aqueous-based Solvent-based Other mixed
		Organic Solvents	Flash point>61°C Flash point<61°C Chlorinated solvents and Residues
Acid Wastes	Sulfuric Acid Hydrochloric Acid Nitric Acid Phosphoric Acid Hydrofluoric Acid Mixture of Sulfuric and Hydrochloric Acid Other inorganic acids Organic acids Other mixed acids	Putrescible/ Organic Wastes	Animal/abattoir wastes Grease trap wastes from industrial or commercial premises Others
		Textile	Tannery wastes Other textile wastes
Alkali Wastes	Caustic soda Potash Alkaline cleaners Ammonium Hydroxide Lime slurries Lime-neutralized metal sludges Other alkaline materials	Oil	Waste oils Interceptor sludges Vegetable oils Waste tallow Oil/water mixtures
		Containers	Portable containers previously containing toxic chemical substances
Inorganic Chemical Wastes	Nontoxic salts Arsenic and its compound Boron compounds Cadium and its compounds Chromium compounds Lead compounds Mercury and mercuric compounds Other salts and complexes	Immobilized Wastes	Solidified and polymerized wastes Chemically fixed wastes Encapsulated Wastes
		Organic Chemicals	Aliphatics Aromatics and phenolics Highly odorous Surfactants and detergents Halogenated solvents Polychlorinated biphenyls and related materials Other organic chemicals
Reactive Chemical Wastes	Oxidizing agents Reducing agents Explosive and unstable chemicals Highly reactive chemicals	Miscellaneous Wastes	Pathogenic or infectious wastes Asbestos Wastes Pharmaceuticals wastes and drugs Pesticides

表4-9 フィリピン現地工場訪問調査の一覧概要

訪問企業(工場)名	Jollibee Foods Corporation	The Pacific Meat Company, Inc.	Central Azucarera Don Pedro (CADD)	Steel Corporation of the Philippines	Malaya Therm. P.P., KEPCO Phil. Corp.	Concrete Aggregate Inc.
業種	食品工業(ファーストフード)	食品工業	砂糖(精糖)	銅板/冷延, Znメッキ	石油火力発電	採石/砕石
見学紹介機関	DENR	DENR	DBP/OECF	DBP/OECF	LLDA	LLDA
工場の特徴	環境対策優良工場	環境対策実施工場	TSL融資優良大企業	TSL融資優良大企業	ラグナ湖周辺工場	ラグナ湖周辺工場
工場所在地	Pasig City	Pasig City	Nasugbu, Batangas州	Balayan, Batangas州	ラグナ湖西部, Malaya	ラグナ湖北部
工場の概要						
所有形態	民営(フィリピン資本)	民営(Cent. Can. 0子会社)	民営(フィリピン資本)	民営(フィリピン100%)	'95年民営(15年契約)	民営
所属団体	食品技術関係, PCAPI	Phil. Ass. Meat Proc.	Phil. Sugar Mil. Ass.	1996年/450/20ha	'75(NPC)/240/26.3ha	建設用骨材、コンクリート用砂
設立年/従業員数/敷地面積	1970年台/600/1.4ha	'94操業/250/1,000m ²	1927年/900/45ha	亜鉛等メッキ鋼板(32万トン/年)	(能力650MW)	
製品	ハンバーガー、ソーセージ、パン	コロンビ-7、ミートローフ等の缶詰	精製砂糖	98年正式稼動50→80%	60~100%	
(生産量)	(12T/D) (18)	缶詰(175g缶X19万個/日)	(750トン/日)	国内100%	国内100%	スロ・マニラ地域建設現場
稼働状況	100%(市場占有率25%)	90%	季節変動が非常に大	国内100%	60~100%	
販売先	国内100%	国内100%	国内100%	240m ³ /日	660m ³ /日	
排水量	280m ³ /日	120~140m ³ /日	1,500m ³ /日(合理化後)	LPG(生産工程加熱)	硫黄分2.8%のC重油(政府の規制に適合)	
燃料		重油(ボイラー)	重油	軽油(停電対策用)		
原材料		軽油(発電)	パル(砂糖きびかす)	輸入熱延鋼板		砕石
公害問題の現状/原因	有機物含有排水、食物原料屑、プラスチック類、その他一般ゴミ。	屑肉・獣脂を含む排水、大雨の時獣脂を含む排水の近隣への流出	排水の有機物汚染、排水の温度上昇、大気汚染は現状問題ないが今後は規制強化。	酸洗浄工程の廃酸、酸化鉄スラッジ、亜鉛かす(ドロース)、スランジ工程の排水	排水は沈降池のみ、煙道ガスIP未設置、運転開始時の騒音、油分流出事故。	砕石工程の粉塵、排水中のSS、粉塵スラッジの処分、大雨時のSS流出。
公害防止対策	96年にカナダの技術による排水処理システム設置。廃棄物リサイクル運動実施中。	96年に排水処理施設を設置。冷却水の循環利用により消費量削減。	会社を挙げて廃棄物リサイクル運動を実施中。排水処理施設は98年5月に完成(TSLによる)。	廃塩回収プラントを設置して、環境改善よりサイクル効果。酸化鉄は売却予定。	排水処理施設を建設中(99年2月完成)、IPの設置は規制の動向を見て実施。	SS含有排水の静置沈降池を設置、除塵用散水には同池の上澄み排水を循環使用。
公害対策の指導、支援	DENR/LLDAの管理下にあり、97年に優良工場表彰。環境担当者もPCAPIから表彰。	DENR/LLDAの管理下にあり、97年に優良工場表彰。環境担当者もPCAPIから表彰。	EMB/USAIDの支援によるWaste Minimization。DBP/OECFのTSL融資による排水処理施設。	DBP/OECFの環境TSLによる環境関連施設は12億円で、全プラントコストの約10%。	フィリピンのエネルギー省によるアドバンスと韓国電力公社(KEPCO)による支援。	監督官庁はLLDAで、主にモニタリングを実施している。
固形廃棄物処理/処分	食物原料屑とプラスチック類はパイヤーに引き渡し。一般ゴミは収集業者に。かなりしつかりした公害防止管理を実施しているが、廃棄物の処理は業者に依頼。	廃棄物は一般廃棄物として、市の処理センターに。獣脂は回収業者による引取り。屑なし肉で輸入する基本的廃棄物対策はあるが、廃棄物の処理は全て外部に依存。	活性汚泥や工程各所で発生するスラッジは自社敷地に埋立て。余剰バガスは野積み。業界トップレベルの工場で効率化が進行中。バガスの有効利用を進めたいところ。	新設の近代的な工場で、相当の廃棄物対策を取っているが、有価廃棄物は売却処分。環境意識高揚のため排出物管理総合戦略、グリーン運動等の成果を期待したい。	ポイラーのアッシュは専門業者に処分依頼。活性汚泥スラッジの発生は99年以降KEPCOが同地に進出したもの。改修工事により、発電効率率35%で公害対策も進行中。	採石山地に埋め戻し。
調査所見						サイトは山地にあるが一応の粉塵、排水対策はある。大雨の際のSSの流出が問題。