

パラワン州における水質セミナー

徳島県保健環境センター

大垣 光治・小西 壽久¹⁾・高島 京子
岩佐 智佳・藤本 直美・有澤 隆文
大野ちづ子・土佐 政二

Training/Seminar On Water Conservation and Water Quality Monitoring in Palawan.

Mitsuharu OGAKI, Toshihisa KONISHI, Kyoko TAKASHIMA, Chika IWASA,
Naomi FUJIMOTO, Takafumi ARISAWA, Chizuko OHNO, Seiji TOSA

Tokushima Prefectural Center of Public Health and Environmental Sciences

Abstracts

The Provincial Government of Palawan through its Environment and Natural Resources office is currently conducting series of trainings on watershed management. This is aimed at developing the technical capabilities of municipal local government in managing, conserving and protecting their watersheds.

This time, the Provincial Government of Palawan and Tokushima Prefectural Center of Public Health and Environmental Sciences had the seminar on "WATER CONSERVATION AND WATER QUALITY MONITORING" on July 3-4 at Legend Hotel, Puerto Princesa City.

Key Words : セミナー Training/Seminar, パックテスト Simple Test with PACK TEST,
フィリピン Republic of Philippines, パラワン Palawan

I はじめに

1980年代以降地球の環境容量が限界に達して、地球温暖化・オゾン層の破壊などの異変がおきており、これら地球環境問題の、世界的な解決を図るため1992年には、ブラジルのリオ・デ・ジャネイロで地球サミットが開催された。この会合において「環境と開発に関するリオ宣言」が採択され、先進国と開発途上国の間の環境と開発をめぐる議論の到達点が示された。

今日の環境問題は全世界共通の問題であり、地球環境悪化による被害は、先進国、開発途上国の区別なく受けることから、開発途上国の環境保全是、全世界的な持続可能な開発という目的の中で共同で取り組むべき全人類の課題である。

日本においては、政府開発援助（ODA）による環境協力を、政府開発援助大綱（ODA大綱）にもとづいて実施しているが、国レベルだけでなく地方公共団体の環境行政も地球環境を視野に入れた、より広範な対応が求められて来ている。

1) 現 業務課

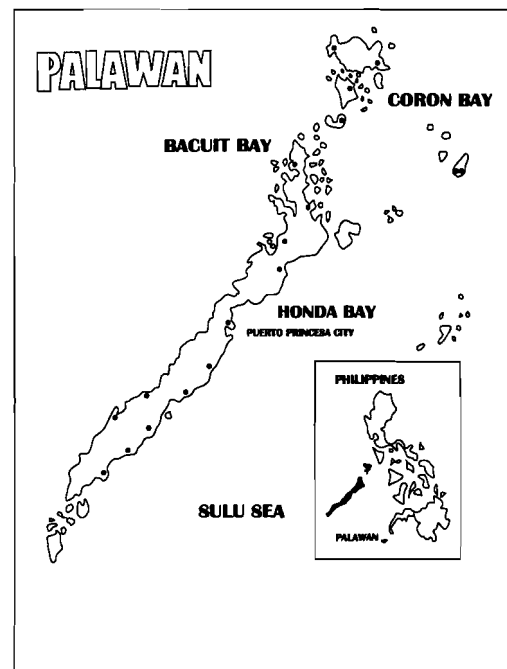


図1 フィリピン・パラワン島位置図

本県においては、保健環境センターにおいて平成12年度から15年までの3年間「国際環境協力研究事業」を実施し国際協力を推進するための手法などについて調査を行っている。

また、数年前から、保健環境センターでは、東南アジアからの研修生の受入を行い、水質汚濁や大気汚染に関する環境調査手法などについて研修を実施している。研修終了後は、県は親善使節を委嘱しており、情報交換に努めている。

平成8年度 フィリピン・パラワン州政府から1名
(自治体職員協力交流事業)

平成10年度 ベトナム・ハタイ州政府から1名
(徳島県海外技術研修員)

平成11年度 ベトナム・ハタイ州政府から1名
(徳島県海外技術研修員)

II 水管理及び水質保全セミナーの概要

1 セミナーの開催の計画

2000年1月24日から27日に、パラワン州のプエルトプリンセサにおいて、「プエルトプリンセサにおける環境管理セミナー」が研修主体として、海外技術者研修協会(AOTS)が、実施機関としては財団法人国際環境技術移転研究センター、三重県、プエルトプリンセサ市天然環境資源室で実施された。パラワン州政府環境資源局のEDMUND. M. VILLARUZ氏も、当セミナーに参加し、多くの影響を受けた。

パラワン州政府環境資源局では、ARD-GOLD Project (USAID) の援助を受けて、パラワン州の地方公共団体を対象とした河川流域の管理・保存・保護に関する技術研修を実施し技術の蓄積に努めている。今までに、河川流域の土壌、植物、動物など流域に存在する資源の管理評価について研修等を行って来た。今回、徳島県保健環境センターと共同で、水質評価に関連したセミナーを実施することとした。

2 セミナーの概要

(1) タイトル

水資源保護と水質モニタリング

WATER CONSERVATION AND WATER QUALITY
MONITORING

(2) 開催主体

パラワン州政府の主催

徳島県保健環境センターの協力

(3) 開催時期および場所

時期 2000年7月3日, 4日

場所 プエルトプリンセサ市レジェンドホテル

(4) セミナーへの参加者

環境行政担当者(州政府およびMUNICIPALITY/TOWN)

(5) セミナー講師

Arthur Palatino Department of Environment and
Natural Resources Office

Edmund Villaruz Provincial Environment and
Natural Resources Office

大垣光治 保健環境センター

小西壽久 薬務課

(6) セミナー対象分野

① 日本とフィリピンにおける水質行政の概要

- 1) 両国の水質基準
- 2) 日本の生活排水対策
- 3) 瀬戸内海の実環境保全

② 河川環境調査手法

- 1) 水生生物による河川調査
- 2) サンプルングの方法
- 3) パラワンにおける河川調査の実例
- 4) PACK TEST を用いた簡易水質分析の演習

③ 開発途上国における安全な飲み水

(7) 通 訳

マニラ在住の小松崎憲子氏の紹介により、TOMCATS (Team of Management Consultants and Technology Specialists) の渡辺克美氏が引き受けて頂いた。小松崎氏と渡辺氏の両氏が、今回のセミナーの主旨に賛同し、ボランティアでの協力を申し出てくれたもので、この好意に対しては、セミナーに関係した全員非常に感激している。

セミナーは主に英語を使用し、質疑あるいは討議においては日本語から英語あるいは英語から日本語への通訳をお願いした。

3 セミナーの実施とその結果

(1) 開会式 司会 EDMUND VILLARUZ



写真-1 セミナー開会式

① 出席者全員による祈り、フィリピン国家の斉唱

② Mr. Engr. Rodolfo T. Amurao の挨拶

「Hon. Salvador P.Socrates パラワン州知事が出席して挨拶を行う予定であったが、前日のエンジントラブルによる飛行機事故により行方不明となっており、全員非常に心配している。先月は廃棄物関連セミナーを開催したが、引き続いて水質関連のセミナーを開催することが出来た。活発な議論をお願いしたい。」

③ 出席者の挨拶

司会者により、セミナーの受講生が全員紹介された。その後、大垣及び小西がそれぞれ、自己紹介と2日間よろしくお願ひしますとの挨拶を行った。

④ 徳島の紹介 担当 大垣光治

VIDEO 「TOKUSHIMA TRAVEL GUIDE」

Pamphlet 「TOKUSHIMA PREFECTURE」

セミナーに入る前に、日本の気候、人口、行政組織等の概要を紹介し、続いてビデオを使って、徳島の紹介を行った。

(2) セミナー

第1日 (7月3日)

① 「日本の公害経験」 担当 大垣光治

VIDEO 「JAPAN'S LESSONS ON ECONOMY AND ENVIRONMENT Our Pollution Experience」

日本の悲惨な経験である4大公害の概要と、それをいかに克服したかについてビデオを使って紹介した後、特に水俣病を取り上げ、その被害がおきた原因などについて考察した。

「イタイイタイ病の原因物質であるカドミウム、農薬の取り扱いや水質への影響について質問があった。」

② 「日本における水質行政の概要」

担当 大垣光治

水質汚濁に係る環境基準は、人の健康の保護に関する環境基準(健康項目)と生活環境の保全に関する環境基準(生活環境項目)からなっている。健康項目として規制されているのは、従来は23項目であったが、平成11年3月に3項目が追加され現在26項目である。基準の達成率(平成10年度)、99.5%であった。生活環境項目は、BODなど9項目からなるが、水域の利水状況等を踏まえて類型を指定している。

「湖で赤潮が発生して、魚が大量に死ぬ事件があった。赤潮の原因物質とは何か、またその対策としては何があるかについての質問があった。」

③ 「環境試料のサンプリング」 担当 大垣光治

VIDEO 「SAMPLING FOR ENVIRONMENTAL

MONITORING-ANALYSIS VIDEO SERIES FOR ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY TRANSFER-

ビデオを使って、水試料のサンプリング計画、河川での調査のための準備および現場測定方法、海域や工場排水の採取方法について学習した。さらに、環境大気や発生源排ガスのサンプリングの実際についても紹介した。

④ 「水試料のサンプリングの実際」 担当 大垣光治
小西壽久

水質調査については環境庁により「水質調査方法」が示されており、公共用水域の常時監視などについては、この調査方法で行うことになっている。それによると、環境基準生活環境項目の調査においては、月1回以上、各1日につき4回程度採取して分析するのが原則となっているが、実際には状況に応じて回数を減らしても良いとされている。

次に、7月6日に計画している湖沼調査用に準備していた器具を使って、北原式採水器によるサンプリング方法や、温度計(気温、水温)、透視度計、pH計、DO計などを用いた現地測定についてデモを行った。

「観測機器の入手方法、価格などの質問があった。」

⑤ 「簡易水質テスト I」 担当 小西壽久

大腸菌群試験紙の使い方を説明したのち、セミナー会場である、レジェンドホテルの浄化槽の原水、処理水とミネラルウォーターの3検水について、全員が試験紙を用いた大腸菌の検査を実施した。この試験は、試験紙を約1mlのサンプルで濡らした後、自分のポケットに入れて、体温(約35~37℃)で約20時間培養するものである。そこで、検査結果については、明日判定することにした。

また、3検体を用いて、pHとCODのバックテストについても、使い方のデモを行った。

参加者全員に100mlのポリ容器を渡して、明日予定

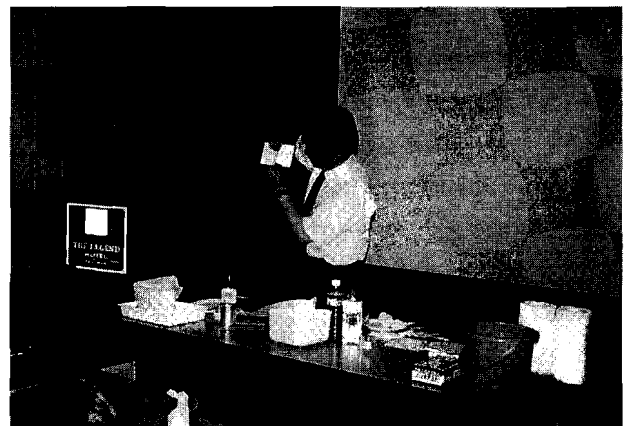


写真-2 バックテスト中

している、pHとCOD測定の実験に使うサンプルの採取をお願いした。

第2日(7月4日)

① 「安全な飲み水を求めて 開発途上国からの報告」
担当 大垣光治
VIDEO 「SAFE DRINKING WATER SUPPLY
IN DEVELOPING COUNTRIES」

JICA製作の本ビデオはフィリピン、タイ、インドネシアなど東南アジアにおける開発途上国における飲み水を中心とした環境衛生の現状、問題点およびその対応策、ならびに日本の協力の現状などについて紹介している。特にマニラについては、車の排気ガスによる大気汚染の実態、マニラ湾沿いのごみ集積場「スモークーマウンテン」(現在はここは閉鎖されており、マニラ近郊のケソン市に移っている。)で生活するスカベンジャの実態など報告されている。

「フィリピンの現状が紹介されていることもあり、出席者同士で非常に議論が活発に行われた。多くの議論が英語とタガログ語が混在した形で行われたので、正確なやり取りは、把握しきれなかったが、安全な飲料水の確保については、非常に危機をもっており、政府への働きかけを強める声が上がっていた。また、上司に是非このビデオを見せたいという声もあった。」

② 「フィリピンにおける水質行政」
担当 ARTHUR PALATINO

フィリピンでは1977年に制定された、PD (Presidential Decree : 大統領令) 1151 (フィリピン環境政策)とPD1152 (フィリピン環境法典)に基づいて、環境政策が実施されている。日本と同じような規制的手法が導入されており、環境政策上の目標を示す環境基準と、その基準達成のために汚染物質を排出する事業者等が守るべき基準である排出基準が定められている。

水質環境基準は日本とほぼ同様に、水域区分ごとに水質基準を設定している。排水の規制基準は、下記の種類の排水許容限度を定めている。

- a) 産業排水その他排水(重金属、化学物質)
- b) 排水処理プラント、産業プラント(有機化学物質)
- c) 重度産業廃棄物の排水

また、環境行政は、1987年に環境天然資源省とその中に環境監理局が設立され、これらを中心に行政が行われている。(発表および議論はタガログ語)

③ 「瀬戸内海的环境保全」
EMECS Center から提供された報告書「ENVIRONMENTAL CONSERVATION THE SETO INLANDSEA」を参加者に配付して、瀬戸内海の過去の出来事と現在

行われている、水質汚濁対策などの紹介を行った。

④ 「日本における生活排水対策」 担当 小西壽久
VIDEO 「水を汚さないで 四国放送」

生活排水は、し尿と生活雑排水に大別される。そのうちの生活雑排水については、下水道が整備されていない地域では、ほとんど未処理で放流されており、川の汚れの大きな原因となっている。日本では、家庭でできる生活排水対策として、それぞれの家庭で少しでも汚れたものを流さない様として、それぞれの家庭で少しでも汚れたものを流さない様にする努力を呼び掛けている。次に、四国放送で放送された生活排水対策を呼び掛けるビデオ「水を汚さないで」を用いて、知識を深めた。

さらに、油で汚れた皿をそのまま水洗いをした場合と、紙で拭き取った後の洗い水についてPACK TESTによるCOD測定を行った。その結果、拭き取りを行えば、水質の汚れが少なくなることを実証した。

「フィリピンでは、紙が大変貴重なあるいはあまり使う習慣がないため、ここで提案した手法の是非が議論された。フィリピンでは、余った食事は家畜の豚に食べさせるのが現在行われている一般的な方法であり、紙を使うのは現実的でないとの意見があった。」

⑤ 「水生生物による水質モニタリング」 担当 大垣光治
PANPHLET 「川の中の生きものを調べてみよう。」

川底に住んでいる生き物は、過去から現時点までの長時間の水質の状況を反映したものであり、どんな生き物が住んでいるかを調べることによって、その地点の水質の程度を知ることができる。さらに、この調査は小中学生や一般の人が比較的簡単に、かつ安価にできることから、日本では環境教育の一環として広く行われている。

日本での調査手法の紹介と、水質別の水生生物の紹介をOHPを使って行った。また、フィリピンでの水生生物と水質との関係はデータがないので解らないが、インドネシアの環境研修センターの調査によると、日本と同じ指標生物が水質汚濁の判定に使えとの知見がある。

「パラワンでは、以前ヨーロッパからの要望で、環境調査用のサンプルを、英国へ1週間以上かけて送ったが、このように時間を掛けたサンプルのデータは信頼できるのかとの議論があった。」

また、セミナーの受講生の間で、現在近くには分析ラボがないため、マニラあるいは外国へ輸送しなければ、データを得ることが出来ない。ぜひ政府への働きかけを行うべきだと活発な議論が行われた。」

⑥ 「昨年調査したパラワン河川の調査結果」

担当 EDMUND VILLARUZ

パラワン州政府と保健環境センターは共同で、1999年3月に、パラワン島南部の3河川について水質調査を実施した。各河川とも、上流部の非汚染地域、中流部の農業地域、下流部の沿岸住宅地域の3地点を調査地点に選定した。

調査項目としては、出来るだけ多くの項目の調査を行い、自然からの情報収集に努めるべきであるが、パラワンでは分析設備は整備されていない。そこで、今回は気温、水温、透視度以外は現地で簡易測定が可能なバックテストを用いて、pHとCODを測定した。その結果、工事用の川底の砂利を採取していた一部の地点を除いて、透視度は50cm以上、CODは1～3mg/lの比較的良好な水質であった。

(発表及び議論はタガログ語)

⑦ 「簡易水質テスト II」 担当 小西壽久



写真-3 エドモンド氏の講演中

昨日(7月3日)の大腸菌群試験紙の判定を行い浄化槽の原水、処理水、ミネラルウォーターについて検査結果の比較を行った。原水は(+++), 処理水およびミネラルウォーターはいずれも(-)であった。

また各自持参したサンプルの、pHとCODについてバックテストを行いその結果の発表会を行った。バックテストをまだ使ったことがない人が参加者の約半数あり、非常に興味深く実験に取り組んでいた。pHとCODのバックテストの結果を発表したのは20名で、排水をテストした人が6名、飲料水をテストした人が14名であった。

分析結果は下表に示す。

	CODmg/l	pH
排水	2～50	6.5～9.5
飲料水	2～8	6.8～9.5

WHOの飲料水水質ガイドラインに示されているpHは6.5～8.5であるが、基準値よりも高い値を示した検体が6/14(40%)あった。その原因や対策について議論があったが、今後詳細な調査が必要と思われる。

(3) 閉会式 司会 EDMUND VILLARUZ

セミナー終了後、同会場で引き続き閉会式が行われた。

受講生を代表して、Arthur Palatiho氏など5名の人が、終わっての感想やセミナーを計画・実行したパラワン州政府とそれに協力した徳島県に対して感謝の言葉を述べた。それに対して大垣、小西はセミナーに参加して、多くの人達の親切に触れることが出来感激しているとの挨拶をおこなった。

続いて徳島県保健環境センター、大垣光治、小西壽久に対してそれぞれ、パラワン州の州知事から感謝の盾が贈られた。一昨日行方不明になられたことを思うと、胸が詰まるような気持ちであった。

次に、研修修了者各人に対して大垣と小西から手渡す形で、修了証書を授与した。最後に、参加者全員で記念撮影を行った。



写真-4 セミナー参加者の記念写真

4 評 価

今回のセミナーはコミュニケーションの問題もあって、次のようなことを念頭において計画及び実行した。

- 1) 配付する教材は出来るだけ詳しいものを配付し、説明不足を補う。
- 2) ビデオを積極的に活用して視覚に訴える。また、ビデオ用のナレーションを配付し、復習が出来るようにする。
- 3) 水質調査用の器材を用いて、デモあるいは実体験の機会を多くする。
- 4) バックテストはデモだけでなく、全員が実験し、その結果を発表する。通常行われている。CODだけでなく、大腸菌試験を行う。これは約1日間、自分の体

温で培養するのでその間、水質についての意識を持ち続けることになり、大変有効である。

- 5) セミナーのテーマは、水環境問題（それも主に環境調査技術）に限定した。問題提起は出来ても、解決策が用意できない飲料水の確保や下水処理、廃棄物処理などのインフラ整備が必要な問題には次回以降の課題とする。

今後の参考のため、セミナーを受講した30名に対して、アンケートをお願いしたところ、23名（77%）からの回答があった。

◆セミナーについて

- ① セミナーの期間は 長すぎる 0 (0%)
 適当 13 (57%)
 短すぎる 10 (43%)
 無回答 0 (0%)
- ② セミナーのレベルは 高すぎる 4 (17%)
 適当 16 (70%)
 低すぎる 1 (4%)
 無回答 2 (9%)
- ③ 参加人数は 多すぎる 0 (0%)
 適当 21 (91%)
 少なすぎる 2 (9%)
 無回答 0 (0%)
- ④ 使った教材は 難しい 1 (4%)
 適当 20 (87%)
 面白くない 0 (0%)
 無回答 2 (9%)

◆教材用のビデオについて

- ① 興味があったのは 日本公害経験 12 (52%)
 (複数回答可) 環境試料のサンプリング 14 (61%)
 安全な飲み水を求めて 12 (52%)
 無回答 0 (0%)

◆水質分析実習について

- ① バックテストを 使ったことがある 13 (57%)
 使ったことがない 9 (39%)
 無回答 1 (4%)
- ② バックテストは 面白い 6 (26%)
 有効 15 (65%)
 面白くない 0 (0%)
 無回答 2 (9%)
- ③ 大腸菌試験紙は 面白い 5 (22%)
 有効 13 (57%)
 面白くない 0 (0%)
 無回答 5 (22%)

◆その他

- ① 参加した動機は 仕事だから 1 (4%)
 環境問題に興味がある 16 (70%)
 上司の要請で 6 (26%)
- ② あなたが、フィリピン（あるいはパラワン）で気になっている環境問題は？（複数回答可）
 水質汚濁 16 (70%)
 大気汚染 7 (30%)
 廃棄物 10 (43%)
 化学物質 4 ()

Ⅲ おわりに

2000年7月3日及び4日に、フィリピンのプエルトプリンセサで開催されました

「水管理及びモニタリングセミナー」および7月6日のダナオ湖の水質調査にあたりましては、多くの人にご協力を頂きました。

最後に、本セミナーに多大のご理解を頂きながら、不慮の事故に会われた HON. SALVADOR P. SOCRATES パラワン州知事の御好意に対し、感謝致します。

ビデオ一覧

- 1) Tokushima Prefecture Office of Culture & international Affairs: Tokushima Travel Guide
- 2) Overseas Environmental Cooperation Center, Japan: JAPAN'S LESSONS ON ECONOMY AND ENVIRONMENT -Our Pollution Experience-
- 3) Overseas Environmental Cooperation Center, Japan: Sampling for Environmental Monitoring - Analysis Video Series for Environmental Technology Transfer -
- 4) JAICA: Safe Drinking Water Supply in Developing Countries
- 5) 四国放送: 水を汚さないで

参考資料

- 1) Pamphlet: TOKUSHIMA PREFECTURE, Tokushima Prefecture Office of Cultural & International Affairs
- 2) Study Group for Global Environment and Economics: Pollution in Japan-Our Tragic Experience, July 1991
- 3) Minamata Disease Municipal Museum: TEN THINGS TO KNOW ABOUT MINAMATA DISEASE, September 1997
- 4) Environment Agency: ENVIRONMENT WATER QUALITY MANAGEMENT IN JAPAN, 1996
- 5) Overseas Environmental Cooperation Center, Japan: PART I ENGLISH NARRATION Sampling of Water,

- Text Book for Sampling for Environmental Monitoring, March 2000
- 6) Overseas Environmental Cooperation Center, Japan: PART II DETAILED EXPLANATION NOT GIVEN IN THE VIDEO Chapter 1. Objectives and Significance of Environmental Sampling, Text Book for Sampling for Environmental Monitoring, March 2000
- 7) Overseas Environmental Cooperation Center, Japan: PART II DETAILED EXPLANATION NOT GIVEN IN THE VIDEO Chapter 2. Sampling of Water Significance of Environmental Sampling, Text Book for Sampling for Environmental Monitoring, March 2000
- 8) Overseas Environmental Cooperation Center: Chapter 15 WATER QUALITY MONITORING, Water Pollution Control Technology Manual, March 1998
- 9) 国際協力事業団 国際協力総合研修所: 安全な飲み水を求めて ―開発途上国からの報告― インストラクションマニュアル。昭和61年3月
- 10) WATER PURIFICATION DIVISION TOKUSHIMA CITY WATERWORKS BUREAU: PRESENT SITUATION OF WATERWORKS OF TOKUSHIMA CITY and OUTLINE OF WATER PURIFICATION SYSTEM, March 1997
- 11) DEPARTMENT OF ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES (Philippines): DENR ADMINISTRATIVE ORDER NO. 34 & no. 35, March 20 1990
- 12) The International EMECS Center: ENVIRONMENTAL CONSERVATION THE SETO INLAND SEA, 1997
- 13) KYORITSU PACK TEST OPERATION MANUAL pH, COD, NH₄, NO₃, COLIFORM
- 14) UNEP/WHO/UNESCO/WMO PROGRAMME ON WATER OPERATIONAL GUIDE