

## 第7章 水質検査所の状況

### 7-1 施設・設備、機材等の状況

#### (1) 概要

WQTLは、図7-1に示すようにナクル湖国立公園エントランス付近東側に位置する。建物内は、図7-2に示すように分析室（4部屋）、職員事務室（2部屋）、シリンダールーム、薬品庫、廃液処理室等から成っている。



図7-1 WQTL位置図

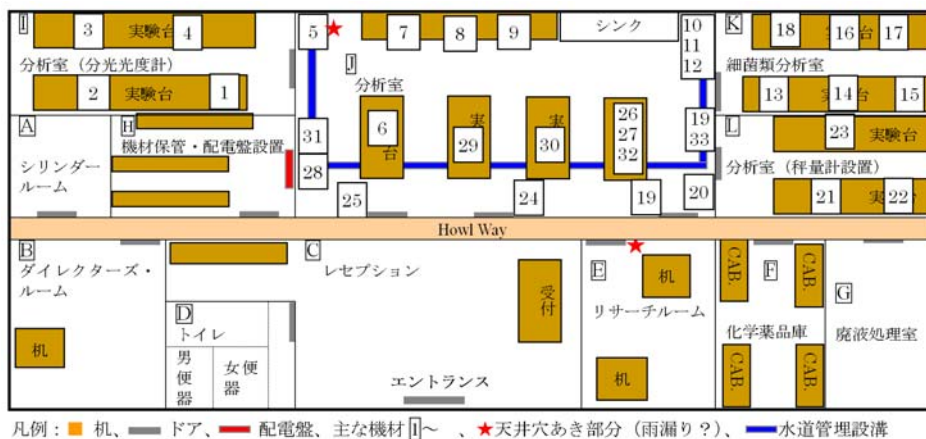


図7-2 WQTL分析室等見取り図

WQTLの主な施設・設備、機材等の状況について、2004年4月1日と7日の2日にわたりWQTLの技師クレッチョ氏立ち会いの下、調査を実施した。現状の主な問題は次のように分類できる。

### 1) 施設・設備

電源等に関する問題としては、受電容量と負荷容量のバランス、サーキットブレーカ容量不明、漏電遮断機の未設置、機材への直接配電、スタビライザー未設置、避雷針・避雷器未設置、コンセント位置の問題等があげられ、緊急に対応を図るべきであると判断した。そのほか、シリンダールームや薬品庫に換気設備がないことや雨漏り問題、機能的な分析室としていくつかの器具が不足していることが指摘され、可能な限り早急に対応すべき問題であると判断した。

### 2) 装置・機材

水分析を行うための分析装置である原子吸光光度計、分光光度計が破損又は試薬・標準液が不足しており数項目のみしか分析が行えない状況にある。また、COD計、pH計、DO計（ポータブル型含む）についてもパーツが破損している状況である。

これらの多くの機材は、日本製であり、生産後数年が経過していることからスペアパーツの入手が困難であることや、常に変圧器設置の必要がある（日本製100V対応）など、ケニア国内での継続的使用になじまない。このため、これらの破損した機材については、ケニア国内でスペアパーツが入手可能な240V対応の機種を早急に新規で調達することが望ましいと判断した。また、試薬・標準液についても不足しており、この機にある程度在庫として調達することが望ましい。

### 3) その他

ハードウェア以外の部分について着目すると、最も大きな問題は、データの管理及びデータベースの不在である。公式にはデータは紙ベースで段ボールに保管している状況であり、PCがないためにデータベースが作成されていない。

ただし、このような状況にもかかわらずWQTL技師クレッチョ氏は、私物PCにより過去のデータのインプット作業を進めている。しかしながら、PCへの入力作業はあくまでも“清書”としての意味しか見いだしていないと考えられる。調査団が、同氏の整理したデータを入手したが、すべてワードプロセッサソフトへの入力であり、PCを活用したデータ管理・分析といった視点が全く欠落しているという事実を物語っている。

このほか、未使用機材にもかかわらず常にコンセントを挿入している、土足で分析室に入りする等の基本的行動ができていなかったため、調査団はその理由と改善方法について指導を行った。

主な機材の状況と対応方法をまとめると次のとおりである。

表7-1 現状のWQTLの問題点と対応方法

大分類	小分類	主な問題点と評価	対応方法（提案事項）	対応プライオリティ <sup>注</sup>
施設・設備	電源	・ 3相4線で受電し、そこから単相を取り出している模様。3相のバランスがとれていない可能性がある。	・ 電気技師による受電容量と負荷容量のバランス確認 ・ その他アース線の接地抵抗の確認	A
		・ サーキットブレーカの容量不明	・ 機器の容量に応じた適切な容量のブレーカの設置	A
		・ 漏電遮断機（リークブレーカ）設置の確認	・ 漏電遮断機の設置	A
		・ 機材への直接配電	・ ダイレクトに電源をとらずコンセント経由にする	
		・ 精密機器のスタビライザー未設置	・ 電子秤量計等へのスタビライザー設置	A
		・ 避雷針未設置	・ サージアRESTA（避雷器）の設置	A
		・ 配電盤設置位置の問題→安全性の問題	・ 配電盤の移設	
		・ コンセント位置の問題→機材への負荷増大	・ アタッチメント設置によるコンセント位置の変更	
	・ 将来コンピュータ設置時の電源	・ UPS(Uninterruptible power supply：無停電電源装置)を設置する	PC導入後 A	
	排気	・ シリンダールーム、薬品庫に排気施設（ベンチレーター）が設置されていない	・ ベンチレーターの設置	A
	水回り	・ 施設全体で2か所から雨漏り→漏電等への影響	・ 確認・屋根修理	A
		・ シンクの配水管破損	・ パイプ修理	A
		・ 配水管の取り回し	・ メンテナンスが容易な配置とする	C
		・ 戸外の手洗い場がない→コンタミネーションの可能性	・ 手洗い場の設置	A
実験室機能性	・ 実験台上のラックがなく機能性が低い	・ ラックの設置	A	
装置・機材	分析装置1	・ ドラフトチャンバーのモーター用変圧器の破損	・ モーター用の変圧器を早急に修理するか、電源に対応したモーターに変装する	A
		・ 原子吸光光度計の電源装置破損	・ メーカーによる確認と修理が必要。可能であれば240V対応でかつ部品がケニア国内で調達できる原子吸光光度計を新規に調達	A
		・ 分光光度計の内部破損	・ 5年以上前の機材であり部品がなくなっている可能性が高い（クレッチョ氏の確認による）。このため240V対応でかつ部品がケニア国内で調達できる分光光度計を新規に調達。	A
	分析装置2	・ COD計、pH計等の電極部破損	・ 5年以上前の機材であり部品がなくなっている可能性が高い。このため240V対応でかつ部品がケニア国内で調達できる機材を新規に調達。	A
	試薬関連	・ 標準液、試薬の不足	・ 先方要請リストに従い5年分程度の量を新規調達	A
その他	管理等に係る問題	・ データ管理方法の問題及びデータベースの不在	・ PC導入によりアプリケーションソフト、GISソフトによる管理	A
		・ 未使用機材のコンセント接続	・ 未使用機材の電源は抜くよう指導（調査団）	B
		・ 分析室への土足出入りによるコンタミネーションの可能性	・ 靴履き替えを推奨（調査団）	A

プライオリティA：早急に対応（半年以内）、B：短～中期的対応（1年以内）、C：長期的に全体改修に併せて対応

また、上表のほかWQTLの各部屋における施設・設備の確認結果及びクレッチョ氏との協議による必要機材リストを資料編に示した。

## 7-2 活動及び職員の状況

### (1) 活動状況

#### 1) 概要

SAPS2(JBIC)において立案したモニタリング計画のうち、KWSが管轄するナクル湖内及び流入河川（タウン下水処理施設からの排水路、ンデリット川、マカリア川、ンジョロ川）と下水処理場の水質の分析が主な活動である。

表7-2に採水場所、機材別（原子吸光光度計／分光光度計）の分析数を示す。

原子吸光光度計は破損したため2001年以降分析数は激減しているが、2001～2003年における分析サンプル数は、おおむね1,000～1,500サンプルである。

KWS管轄のナクル湖、流入河川水質の採水活動（ボート又は自動車による採水場所までのWQTL職員の移動）と試薬関連費用はKWSがサポート又は直接負担している。

表7-2 WQTLが実施している分析サンプル数（1996-2004.3月末）

下水処理場排水										
使用機材/年	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004.3	合計
原子吸光光度計による分析サンプル数	390	630	270	100	110	0	0	0	0	1,500
分光光度計による分析サンプル数	555	544	385	796	1,198	720	261	580	620	5,659
小計	945	1,174	655	896	1,308	720	261	580	620	7,159
ナクル湖										
使用機材/年	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004.3	合計
原子吸光光度計による分析サンプル数	1,440	620	160	320	620	130	0	0	0	3,290
分光光度計による分析サンプル数	1,227	871	461	288	796	414	643	914	238	5,852
小計	2,667	1,491	621	608	1,416	544	643	914	238	9,142
流入河川										
使用機材/年	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004.3	合計
原子吸光光度計による分析サンプル数	260	120	220	50	30	0	0	0	0	680
分光光度計による分析サンプル数	369	108	315	45	40	95	125	42	310	1,449
小計	629	228	535	95	70	95	125	42	310	2,129
全分析サンプル数合計	4,241	2,893	1,811	1,599	2,794	1,359	1,029	1,536	1,168	18,430

出典：Questionnaire回答より抜粋

#### 2) ナクル湖及び流入河川調査地点の状況

上述のとおり、WQTLの主な活動のひとつは、SAPS2に基づくナクル湖及びその流入河川のモニタリングである。これらの地点は、ナクル湖国立公園内又は近傍にあることからKWSが全面的にサポート（採水のためのトランスポート、試薬関連費用負担）を行っている。

継続的にモニタリングを行っている地点を図7-3に示す

すべての分析結果について確認はできていないが、SAPS2のモニタリング計画のうちナクル湖、流入河川・湧水地・排水路における調査は、KWSの支援により継続的に実施されている。



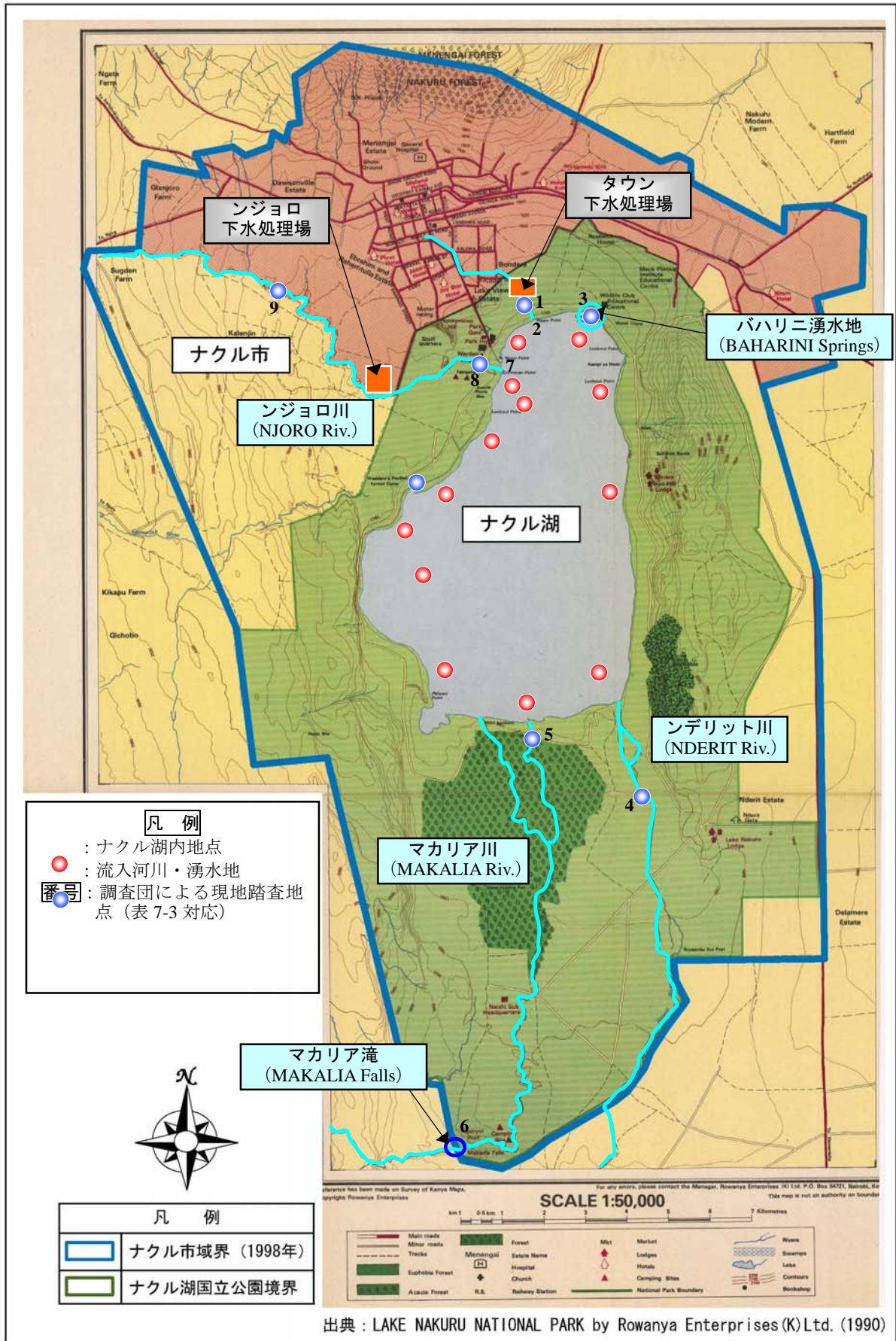


図 7-3 ナクル湖及び流入河川のモニタリング地点位置図

また、踏査により確認した調査地点の概要は表7-3のとおりである。

表7-3 ナクル湖及び流入河川のモニタリング地点の概要

番号	踏査地点写真	踏査地点の状況
① タウン下水処理場排水路	 <p>写真1 下流方向(採水地点) 写真2 流量測定用スタッフゲージ</p>	<p>本水路は、TOWN下水処理排水路である。写真1では、水路壁面の土層に多くのゴミ堆積がみられる。これはメンテナンスによりしゅんせつされた底泥に含まれるものであると考えられる。</p> <p>写真2では、流量測定のためスタッフゲージが固定設置されている。設置部は、断面が一定化するよう3面張構造となっている。</p>
② タウン排水路河口部	 <p>写真3 TOWN下水処理放流水のナクル湖流入部 (採水地点はナクル湖内河口部：KWSボート使用)</p>	<p>本地点は、①の水路の河口部である。本踏査において最も多くのゴミ集積が見られた地域である。BODは8~30mg/lを示すという。</p> <p>大型ほ乳類の餌場・水飲み場となっているほか、水路に生息する魚類をねらってホワイトペリカンが集まっている。このほか、ゴミ漁りにアフリカハゲコウ、キロトキコウが集まっている。</p> <p>集積しているゴミの多くは、プラスチック製のゴミであり、なかには殺虫剤スプレー缶といった有害なものも見受けられた。</p>
③ バハリニ湧水地	 <p>写真4 BAHARINI湧水地 写真5 採水地点</p>	<p>本地点は、WQTL職員によれば、通年水が枯れることのない湧水地である。その湧水量は、雨期は3000 l/day、乾期は2000 l/day程度で、BODはいずれも2 mg/l以下であるという。</p> <p>なお、ナクル湖の水深は、最大4.8m(エルニーニョの影響による水害時)、乾期は、平均2m程度である。</p> <p>大型ほ乳類の水飲み場になっているほか、魚類(tirapia grahami)をねらってペリカン類が飛来するとのことである。</p>
④ ンデリット川河口部	 <p>写真6 NDERIT川(上流方向) 写真7 NDERIT川(下流方向)</p>	<p>本地点は、主に湧水や降雨時表流する水が流れる河川である。</p> <p>本河川は都市部を通過していないことから流下するゴミ等は見られなかった。</p> <p>周辺には、他地点同様ペリカン、アフリカハゲコウが多く見られた。</p>



番号	踏査地点写真	踏査地点の状況
⑤ マカリア川 河口部	  <p>写真8 マカリア川（上流方向） 写真9 マカリア川（下流方向）</p>	<p>本地点は、マカリア川の河口部である。シルト分が多く、水は茶褐色を呈する。</p> <p>乾期（2か月前）には水が流れていなかったが、ここ数日の降雨により水量が多くなっている。このため本河川は、降雨表流水が主な水源であると考えられる。</p> <p>なお、主な水源地は、BULL HILLといわれている。</p>
⑥ マカリア滝	  <p>写真10 マカリア滝 写真11 マカリア滝の流出河川</p>	<p>本地点は、マカリア川の上流部の滝である。</p> <p>下流部同様、茶褐色を呈し、多くの土砂を含んでいる。</p> <p>流出河川最上流部にWWFが設置した流量計があるが、今は破損して稼働していないとのことであった。</p> <p>視察時の流量は、目測で川幅3m×水深0.3m×流速1m/sec=0.9m<sup>3</sup>/secであった。</p>
⑦ ンジョロ川 河口部	  <p>写真12 ンジョロ川河口部（下流側） 写真13 上流側</p>	<p>本地点は、ンジョロ川河口部である。多くのゴミの集積が想定されたが、予想に反してゴミは少なかった。これはKWSとCBOが共同で定期的にゴミ収集をおこなっているためである。</p> <p>水量が多いため多くの鳥類（ペリカン類、フラミンゴ類）の水浴び場となっているほか、大型ほ乳類の水飲み場ともなっているようであった。</p>
⑧ ンジョロ川 下流部	  <p>写真14 ンジョロ川採水地点（橋下流方向） 写真15 上流部</p>	<p>本地点は、ンジョロ川の採水地点である。</p> <p>写真15では、上流部には多くの流木が堆積・目詰まりを起こしていた。これは、本地点の橋梁の構造（直径50cm程度の管路3本で上流から通水させている）によるものである。</p>

番号	踏査地点写真	踏査地点の状況
⑨ ンジョロ川 上流部	  写真16 採水地点全景      写真17 採水地点（橋下）   写真18 降雨表流水により集まったゴミ（ンジョロ川左岸）	<p>本地点は、ンジョロ川上流部の採水地点である。周辺は低所得層の住居地域となっており、降雨時には不法ダンプサイトや雨水排水路の中のゴミが流入してくる。（写真18参照）</p> <p>河川は、周辺住民の洗濯、水浴び場、時には飲料水として利用されている。</p>

## (2)職員の状況

WQTL設立時における公式の職員数は9名となっており、2003年9月のJICA専門家のヒアリング時も同数との回答があった。

ただし、このうち4名は、設立時MWRMDよりWQTLに出向勤務する予定であったが、現時点ではリフトバレー州事務所の水質試験所で常時作業を行っており、実際は残りのMCNから派遣された5名が活動を行っている。

5名の各職員の役割及び経歴は表7-4のとおりである。

WQTLを実質的に管理している技師2名は、いずれも上級ディプロマ（分析化学及び生物学）レベルであり、そのほかの3名はディプロマ及びワーカーレベルである。

表7-4 WQTL職員（5名）の概要

役割	所属元	氏名	主な経歴（教育・トレーニング）
分析官	MCN 技師	Andrew KULECHO（42歳）	Advanced Level of Education Higher Diploma Analytical Chemistry
分析官	MCN 技師	Ngatia WAWERU（34歳）	Advanced Level of Education Higher Diploma Biology
アシスタント		Cyrus NYAKAWAI	Ordinary Level of Education Diploma Chemistry
作業員／タイピスト	MCN 作業員	Agnes MUTHONI	Ordinary Level of Education and Typist level
清掃人	MCN 清掃人	Aggrey MRULOLO	Ordinary Level of Education and Laborer level

出典：Questionnaire回答より抜粋

## 7-3 ラボ運営上の今後の課題と対応策

今後WQTLにおいて、上水、下水処理排水、ナクル湖及び流入河川、都市河川・工場排水に係る水質分析を行っていくためには、次に示すようにハード・ソフト両面が課題としてあげられる。



(1)ハード面 施設・設備、装置・機材等の充実

上水（飲料水WHO基準項目）、下水（ケニア国排水基準項目）、都市河川・工場排水（ケニア国排水基準項目）、ナクル湖・流入河川（今後策定するモニタリング計画に基づく項目）の分析が可能なハードウェアの整備を図ることが必要である。本調査において、これらの分析を行うための必要機材リストについて整理を行っており、それを基に専門家による整備を図っていくことが緊急的課題である。また、将来的には分析サンプル数の増加に伴いWQTLの大幅な改修が必要となると考えられる。その場合は、WQTL自体が汚染源とならないよう沈殿槽・中和槽の設置のほか、分析精度を確保するためシャワー・更衣室等の整備を図ることも課題である。

(2)ソフト面 職員の充実とラボ運営システムの確立

① 職員の充実

今後WQTLへの機能移転により分析レベル（質）及び分析数（量）ともに大幅に増加することが想定される。

現在実質5名の職員でWQTLを管理・運営しているが、このような状況に対応するためには、少なくともあと2名程度〔流域管理解析を行うことのできる学士・修士レベル（分析化学）1名、分析機器担当1名〕が必要であり、これらのスタッフの確保が緊急的課題である。

② ラボ運営システムの確立

適正にWQTLを運営していくためには、次のような項目それぞれを定型化し、全体として技術的に健全なシステムの構築を図ることが今後2年間の大きな課題であると考えられる。

## WQTLの運営の要点

### ① 要員

- ・分析には、専門知識を有し、一定期間訓練を施した者をあてる。
- ・カリキュラムをたて教育訓練を施しスキルアップを図るとともに、各人の教育訓練記録を残す。

### ② 施設・整備

- ・必要な施設・設備、装置・機材が適切に維持されるよう管理する。

### ③ 分析機材

- ・分析機材は、正常な稼働の下での試験が保証されるよう日常点検や定期的校正を行い、その記録を残す。

### ④ 分析方法

- ・分析方法は、国や国際機関が定めた妥当性のある方法で行う。また、試験所内における詳細な手順を標準作業手順書(SOP:Standard Operation Procedure)に定める。

### ⑤ 標準

- ・標準器や標準物質は、国又は国際機関が認証したものを使う。それがない場合には、信頼できるメーカーのものを使う。また、標準物質は有効期限を決め、有効期限を過ぎたものは使用しない。

### ⑥ 試料の識別

- ・試料は、個別に識別できる番号や名前を付けて管理する。

### ⑦ 試料・標準・試薬の保管

- ・試料は、受付後すぐに分析することが原則であるが、やむを得ず保管する場合は分析対象成分が変質しない状態（化学的固定や冷蔵庫保管）で保管する。また、汚染や破損が防止できる施設で保管する。同様に標準器・標準物質・試薬等も変質・汚染・破損等が防止できる施設で保管する。特に薬品については、鍵のあるキャビネット等で保管する。

### ⑧ 試料採取

- ・試料採取は、代表性を損なわない方法で実施する。また、採取した試料から分析用試料を分取する際も、同様に代表性を失わないようにする。

### ⑨ 分析の記録

- ・個々の分析について、分析日・分析者・使用装置・分析途中の数字（装置の表示値、希釈・濃縮倍率など）、計算に使用した数字・チャート等を生データとして必ず残すこと。

### ⑩ 報告書

- ・試験結果は、責任者がチェックし、署名し、改ざんができない形で発行する。

### ⑪ 文書化

- ・上記の運営の要点は、実施する各担当者とその責任と権限を加えて文書化する。

## 第8章 今後の課題

第2回事前評価調査実施に係る課題及びその他今後の課題は次のとおりである。

### (1) 第2回事前評価調査実施に係る課題

#### 1) MOUの締結

- ・ WQTLの所有、運営と資産管理に係るMOUが、KWS、水資源省、及びMCN（地方自治省）の3者間で締結されること。

#### 2) 環境モニタリング計画

- ・ 第2回事前調査時期までにMCNが中心となり、環境モニタリング計画案を作成すること。

### (2) その他の課題

#### 1) DOEのキャパシティー

- ・ AFDのWSMプロジェクトの進行→職員数・技術力からみて陣容が許容できるか。

#### 2) WQTLの機材と職員

- ・ 分析内容・数量の増加に職員能力が対応可能か？
- ・ 緊急に調達すべき機材

#### 3) 世界湖沼会議への対応

- ・ 早急な組織連携とデータ解析

#### 4) 技術協力プロジェクト

- ・ 専門家に求められる資質

以上、(1)及び(2)について確認・検討し、プロジェクトの活動内容を更に具体化する目的で、第2回事前調査団を派遣することとする。



## 第1回事前評価調査 付属資料

1. 会議議事メモ及び現地踏査メモ一式
2. WQTL 要請機材等リスト（調査団作成リスト・WQTL 作成リスト）
3. ミニッツ及びモニタリング計画インストラクション
4. 調査団説明資料(MCN/DOE、DEC)
5. エガートン大学からの説明資料
6. クエスチョニア回答(WQTL)
7. MOU（ドラフト）（2003年時点）
8. 収集資料リスト

## 1. 会議議事メモ及び現地踏査メモ一式

ナクル地域環境管理能力向上計画事前評価調査 打合せ記録 No.1

日時：2004年3月30日 9:35～10:00

場所：JICA ケニア事務所所長室

出席者名：

JICA ナイロビ事務所：大塚所長、仁田次長、見宮所員

調査団：今井、西浦、黒木、糸魚川

内容：

### 1. 団長による調査方針及び概要説明

- ・ 本件調査について中村先生にも参加していただいて数回打ち合わせた。要請内容は、行政管理能力の向上、モニタリング、環境教育の3点についての技プロスキームである。
- ・ JICA 本部で検討したのは、コンプリヘンシブな案を作って JBIC 調査の参加者にもヒアリングしてブリーフィングを受けた。既に各種の計画があり、具体的な実施のステップを踏む必要からインプリメントを含んだ計画とした。
- ・ 要請の本当のニーズがどこにあるかを探ること、相互関係と相乗効果を発揮するための「ツボ」を探ることが重要と考えている。ナクル市の環境関連能力向上とラボの充実を図るためのツボを現地調査で確認することが重要。
- ・ 対処方針で議論になった事項は、実施の前提をどうするかという点であり、テストラボにおける分析結果の公表など目に見える形で示すことが重要との環境省側の意見があった。そこで、ケニア側のオーナーシップを明確にすること、機材の内容も明確にするなど、条件の整備とツボを押さえることが調査のポイントではないかと考えている。
- ・ 技プロと人材配置、キャパシティーの配置によって JICA の対応が変わる。いろいろなスキームがあり、ワークショップやセミナーなど技プロの枠組みにとらわれない考え方も必要。MOU の条件、バリエーション、MCN 環境部の能力とプラオリティーを考えることが重要。MCN の環境部への支援内容を検討したうえで、ツボを探すことになる。
- ・ 対処方針として2つの段階を考えている。基本的な協力のための条件とその対応から、協力のための目標レベルの設定を行い、これらをまとめてミニッツを結ぶか、あるいは、ゆるい形のミニッツをつくることを考えている。

### 2. 討議・質疑応答

見宮：PCM ワorkshopはどうか？ プロドクと PDM も必要では？

今井：次回調査で対応する。協力内容のドキュメントは必要である。

見宮：ラボを含め行政や上下水関係など関係機関の管理をどこが実施することになるのか？ MCN の管理となるかを明確にすることをケニア側は求めている。

今井：ラボは行政にとって必要条件であるが、その位置づけは条例を調べる。

見宮：計画のコアはMCNであり、教育センターはKWSパークの付属である。TORの中にMCNの環境部が入っていない。

今井：日本の無償と有償の連携がない。配管図もなく、処理場はその能力に達していない。ナクル地域は皮革産業の増加によって環境が悪化している。このような状況をワークマン氏は10年ごとに

トレースしており、1970 から 90 年代に工場が増加していることを示している。産業の増加と人口増加がナクル湖の環境に圧力を加えている早急な対応が求められている。JICA は WQTL を設立したが、機能していない。これは管理能力の不足によるものである。このような点から判断すると、本件調査のツボは MCN であると考ええる。

所長：MCN は、以前はモイ大統領と直接やっていたので、政治的にうまくいっていない。ナクル市長は汚職のため逮捕され、タウンクラークは 3 人代わった。MCN の財政は豊かでこれらが何かに流用されていると考えられる。日本側としては、ローカルガバナンスと環境問題で攻めることではないか。中央官庁も巻き込んだ MCN への圧力が必要ではないか。

技プロとしなくても、インプットを考える選択肢もあるのではないか。ラボを機能させることと、下水処理場の機能回復について、大使も関心をもっている。AfDB がナクル市の環境改善事業に参加することが決まっており、連携してやるのが望ましく、JICA としても意見を言う必要がある。特にソフト面の充実、管理能力の向上は必要である。

見宮：上下水道の管理体制が確立していない状況である。

今井：中央と地方の権益がかかわっており、下水関係は Out of Scope である。環境汚染源のひとつであり、後背地管理のなかで市全体として機能することが重要と考える。そのためにもラボの機能回復は重要な条件であり、行政の活動のステップを踏むための手段となる。データを活用するためにはきちんとした分析が不可欠である。

所長：エガートン大学を分析機能として活用することを考えてはどうか。

今井：ルーチン作業の分析と汚染源対策の検討は内容が異なるので、大学や研究者とのチームによる連携は必要である。

所長：日本が下水工事を実施したときにフラミンゴがいなくなり、それが問題となった。

今井：ナクル湖は 50 から 60 年おきに水が干上がる現象があり、湖のダイナミズムを知ることが重要で、ナクル湖はどうなっているのかを考えることも重要である。これらの研究について ITDG やマウの森 (NGO) との協力によって資料を解析することもできる。そのうえで広報、環境教育、後背地管理を社会経済との関係で考えることが重要。

所長：湖のデータは重要である。

今井：湖の周囲の環境圧力を評価し、データを分析して、後背地管理のための情報とし、教育センターで活用する。ラボと教育センターは環境管理のメインの施設となる。そのほかの団体の連携と調整も重要。

所長：下水は常時出ており、その水が地下に浸透して湖につながっている。ナクル湖はゴミだらけである。最近の変化は、新しいホテルが建ったことくらいである。

見宮：ナクル地域の支援が根づかないのでインセンティブを課すことが必要では。

所長：NEMA を巻き込んでどうか。ミチエカ氏との会見をナイロビで行ってはどうか。

見宮：ナクルの環境情報のフィードバックの相手先は PEC と DEC とすることが適当ではないか。

所長：相手先はしっかりしたボードメンバーがよい。政治家は避ける。

今井：スタディグループごとにキーパーソンを決め、いい人を見つけることが鍵である。

所長：いい人はいるが、具体的にはいない。

今井：信頼できる人を巻き込むことで研究者グループを形成し、活動を行うことが成果につながる。ドナーが撤退すると火が消えるような状況を改善する必要がある。ナクル市の能力向上には具体的



活動が必要であり、今回調査の対象となっているラボと教育センターの活用を具体的活動に結び付けることが重要である。日本人は具体的にすることは得意な分野である。人材の発掘は計画のツボのひとつである。

見宮：開発調査、施設整備が活用できるが、現場に人を張り付けることが必要。

今井：行政とのからみ、企画と調整も重要なポイントである。ラボにはモニタリングのプロを契約ベースで配置することも可能である。必要なときにプロを投入することで対応を考えてはどうか。

見宮：ラボ管理のためのMOUもプッシュしているが、相当困難である。この件では来週打ち合わせの予定である。

日時：2004年3月30日 11:30～12:30

場所：水資源省次官室

出席者名：

水資源省：次官 Mr.Kuhoda、副局長 Mr.Simitu

調査団：今井、西浦、黒木、糸魚川

JICA ケニア事務所：見宮所員、Mr.Kinyagi

内容：

1. 団長による表敬あいさつ及び調査主旨説明

- ・ ナクル市の支援要請を受けて、事前評価調査の実施概要について団長が説明した。
- ・ 本計画の開始の前提条件としてラボ運営に関する3者合意が必要であることを説明した。
- ・ 各関係機関との連携・調整のため、関係機関からの情報収集とキャパシティの確認を行う予定。

2. 次官からの水資源省をめぐる最近の状況説明

- ・ 組織的な状況として、2002年の水法の施行がある。これによって上下水をめぐるフレームワークが整備された。
- ・ 行政組織的には、水管理のための国家レベルと地方レベル、さらにコミュニティーレベルでの体制が整いつつある。今後、国家及び地方レベルは公的機関が管轄するが、現場で水関連事業を実施するサービスの主体は、私企業組織になる。
- ・ ナクル市内においても同様なシステムを導入し、Nakuru Water Service Company に水関係事業実施の免許を交付し、事業の実施を企業活動として行うことになる。この会社はナクル市の外にサービスを拡大することも可能である。
- ・ 水行政を総括する組織として各州に Water Service Board (WSB) を水法の規定に従って設立する。このボードは、インフラ開発と各種の水にかかわるライセンスを供与する権限を有する。すなわち、Rift-valley Province Water Service Board が Nakuru Water Service Company に上下水及びその関連事業ライセンスを供与することになる。
- ・ WSB はこれまで水資源省及び関連組織が保有していたすべての資産を保有することになる。すなわち Nakuru Water Service Company にサービスをライセンスするが、その資産はすべて WSB の所有物となる。
- ・ WSB は水関連事業を規制によって上下水関連事業を管理する組織で、7つの組織で全国をカバーする。
- ・ すなわち、水資源省は水政策の策定、WSB は規制と免許による管理と資産の保有、サービス会社はサービス事業を実施することで、それぞれの機能と権限及び責任が3段階の組織に分散されたものである。
- ・ ナクル市の場合、WSB がサービス会社のゲートまで水を供給し、消費者への水の販売業務はサービス会社が実施する。

### 3. 次官からの環境関連組織の現状説明

- ・ 環境問題に関しては、環境省が統括しており、固形廃棄物、企業の排出、都市からの排出等があり、ステークホルダーの数も多い。ナクル地域で活動経験のある組織としては、WWF や KWS があげられる。
- ・ 行政として主要なステークホルダーは MCN である。しかし、行政のシステムが異なるため、MCN との協力は極めて難しい。また管理能力も劣っている。72 名のカウンセラーがおり、彼らが政策を判断するため、プライムステークホルダーである。市長は非常に協力的である。
- ・ ナクルの州知事や郡知事は理解があり、協力的であるが、地方行政組織との協力は難しい問題を含んでいる。
- ・ NGO でアクティブな組織は、ITDG である。リーダーシップが極めて良好で、ローカルトレーニングを実施している。マネージメントが良好である。

### 4. 次官からの水部門の問題点

- ・ 現在のラボの利用を考えると、十分な安定したキャパシティー能力がない。そこで、リフトバレー州全体のモニタリングセンターとして、試験研究機能の集約化を考えている。
- ・ 現在のラボにはインフラが整備されており、問題はマネジメントである。近い将来ラボが機能するように水資源省が管理することになる。
- ・ 水資源省は WSB のメンバーであるが、下流の問題にはタッチしないことになっている。しかし、水資源に関連するすべてのインフラ及びアセットが WSB に帰属することは水法によって規定されている。そして、ラボの資産も WSB の資産に含まれることになる。
- ・ MOU はまだ見ていないが、ラボは機能するようになると思う。政府はインフラの責任の一端を握っている。
- ・ 将来的には、ラボの機能拡大のために、エガートン大学の施設・設備も利用することになる。
- ・ ナクル市の下水の施設整備に関しては、AfDB が投資することになっている。
- ・ 水資源省がナクル市で管理している施設は本年の 5 月 31 日付でサービス会社に移転することになる。そして、会社は WSB より免許を取得して、サービス活動を行うことになる。水に関する取り扱いの権利を取得しないと営業活動はできない。水関係のインフラ整備や投資は、WSB との協力の下に、サービス会社が行うことになる。
- ・ これまで MCN、水資源省、水供給会社がそれぞれ個別に所有していた資産はすべて WSB が所有し、管理することになる。
- ・ ナクル市における水に関するすべての投資は、WSB に帰属し、管理される。

### 5. その他質疑応答

今井：来年に開催予定の国際湖沼会議は、水管理の確立のためのよい機会である。現状の問題点の改善をこの機会に行うべきではないか？

次官：水会社の経営者は、既存の組織から独立した経営者とすべきであり、関係機関に依存しない体質が求められる。ラボは早急に利用できる体制をつくることが重要である。そして地域の中心として、上下水、固形廃棄物、廃棄物処理、などの検査分析及びモニタリングを行えるような体制をつくることが重要である。



今井：地域の中心とするためには長期間を要する。ISO14001 を取得するなど、ラボをどのように活用するかは、キャパシティーが限られているため、現地の方針による。どのように進めるか、明日以降関係者と打ち合わせる予定。

次官：ケニアでは、品質管理のレベルが低いため、ISO14001 を達成することは極めて困難である。ラボの品質は極めて低く、信頼性がないことが問題である。ラボでは人、機材、信頼性の確立が最低条件であり、品質、信頼性、受容性を確立することが優先である。

今井：QA、QC は必須条件であるが、だれが訓練するのか？

次官：訓練については、JICA の支援を要請したい。持続可能な環境モニタリングセンターを設定することが求められている。

次官：政策の実現を図るため、エガートン大学の学部長に WSB に加わってもらった。環境管理においてはステークホルダーの参加とそれぞれの分野の目標の達成が必要であり、水部門はそのなかのひとつの要素である。草の根レベルの管理からインフラ全体の管理までその実施にはラボの整備は最低条件であり、ラボの整備なしに管理を行うことは不可能である。

今井：ラボのフレームワークは固まっており、どのように目標を達成するかが課題でないか？

次官：ナイバシャ地域の花卉業界がラボの顧客として考えられる。

見宮：4月8日の中村先生との面会予約を確認。

日時：2004年3月30日 12:50～13:30

場所：JICA ケニア事務所 会議室

出席者名：

水資源省 JICA 専門家：上水計画 岡庭氏、下水計画 大谷氏、日下部氏

調査団：今井、西浦、黒木、糸魚川

内容：

1. 調査概要の説明

- ・ 水資源省派遣の JICA 専門家との昼食会において、団長よりナクル市より要請のあった計画の概要及び調査予定の内容について説明した。

2. ケニアの水資源管理の状況

- ・ 岡庭専門家は現在メルーの上水計画を実施しており、最近の行政組織変更による影響を受けている。特に地元の行政組織の委員会の設置などには手間をとっており、予定どおりには進んでいない状況が説明された。
- ・ 大谷専門家は、任期が終了し、日下部専門家に業務を引き継いでいる状況である。

日時：2004年3月30日 16:20～18:00

場所：JICA11F 会議室

出席者名：

KWS JICA 専門家：環境教育 今治氏

調査団：今井、西浦、黒木、糸魚川

JICA ケニア事務所：見宮所員

内容：

1. 団長による調査概要の説明

- ・ MCN からの要請に対し、協力実施の可能性、及び協力内容について団長が説明した。
- ・ モニタリングデータを環境教育の素材として利用するためには解析が重要であり、ナクル湖をどのように把握するか、各種組織との関係性の構築が不可欠である。
- ・ 協力の視点は、ベーシックからアドバンスへ、行政の視点が必要。
- ・ 活動とモニタリング、研究によって、土地利用の変化を湖の後背地管理と教育への活用が可能か。
- ・ ラボと教育センターのリンクによる相乗効果を期待。
- ・ KWS での教育センターの位置づけは。
- ・ 教育素材はだれがどのように作っているか。

2. 今治専門家からの KWS の教育活動の概要及び現状説明

- ・ KWS の教育施設は、教育ホールと野外演芸場、宿泊施設（男女各 40 名と教職員 10 名）がある。これは WWF の支援で設立されたものである。
- ・ 60 人乗りバスが 1 台あり、移動教育施設として活用可能。
- ・ これらの施設の目的は、地元住民へのサービスである。毎週地元住民のための見学ツアーを開催している。
- ・ ナクル湖ツアーは森林、湿地、サバンナ等の多様な自然環境と生態系が観察でき、学校教育目的としては効果的であり、生徒の人気も高い。
- ・ これらの地元住民への教育サービスは、地元住民のパークに対する反感やプレッシャーを和らげるために実施している。
- ・ ナクル湖国立公園では、地域住民を締め出し、環境を守るために公園地域はすべて柵で囲っている。この影響による住民の反感がたまっている状況にある。
- ・ 公園全体が柵で囲われているため、動物の個体数管理が比較的容易であり、ブリーディングプログラムを実施している。
- ・ KWS の教育ターゲットとしては、学生に対しては、洗脳教育、住民に対しては反感を和らげるための話し合いの場づくり、そして観光客に対しては外圧の形成である。
- ・ 環境教育の実施主体は NEMA であり、同局が活動すべきものである。KWS の環境教育に関する委員会は機能していない。委員の数が少なく、過労となっている。NGO などの外部組織の人間が調整役となるとうまく機能する場合が多い。外部の人間が加わらないと、これらの委員会はほとんど機能しない。

### 3. 今治専門家からのナクル湖の教育センターのキャパシティーに関する説明

- 教育センターで利用するすべての教材はナイロビの **KWS** 本部にて作成している。1人から2人で担当している。
- 教材は、資金力のある外国のプロジェクトからの要請によるものが多く、海外の観光客への宣伝、ドナー獲得のための宣伝が主で、地域住民に対する教材はない。
- これまでは **WWF** が教材、ポスター作りを支援していたが、支援がなくなったため、現在はモノクロによる活字ばかりの簡単な資料程度の教材しか作成されていない。
- 教育センターでの教育成果は、**KWS** の教育オフィサーの能力に負うところが大きいので、教育者の能力向上は不可欠である。
- **KWS** では、地元企業や産業団体を対象とした活動は実施していない。また、地元社会との連携は極めて希薄である。また、**KWS** 内部の横の連携もほとんどない。
- **KWS** とナクル市の関係は、ナクル市側が公園の土地使用料を支払えと要求をしているが、**KWS** はあいまいな対応しかしていない。
- 公園に行けない地元住民に対する教育活動として、アウトリーチプログラムがある。これはビデオによる公園の状況の宣伝であるが、その効果については不明。
- **KWS** の活動として、公園の内部の管理と外部への関係構築の活動があるが、教育活動は公園の外の人間をターゲットとしており、経験的蓄積も少なく、組織としては得意な分野ではない。一方公園内部の管理は、遊園地化しており、地元へ訴えるものが少なくなっているのが現状である。

### 4. 今治専門家からの環境管理活動に関する説明

- **KWS** は地元の住民組織と協力してマウフォーレストの保全活動を実施している。ナクル湖の環境保全としてクローズアップされている。マウフォーレスト保全のワークショップを支援し開催する予定である。
- マウフォーレストの保全活動には多くの **NGO** が関与し、長期間にわたって実施されているが、成果が出ていない。森林減少による湖沼汚染への影響が出ており、今の段階でこれらの活動に初めて関与することはリスクが大きい。
- ナクル湖のフラミンゴは同公園の死活問題で、フラミンゴがいなければ同公園は成り立たない。しかし、その生態は分かっていない。
- **KWS** の研究活動に **WWF** が支援しており、湖の管理計画が策定された。しかし、その根拠があいまいであり、理由と実態を考えない研究者が多く、研究レベルの低いことが問題である。

### 5. 質疑応答

今井： **KWS** で教材を作成することはいいのではないかな？

今治： **KWS** は教材作成するための人と知識・技術と資金が不足しており、手法が明確でない。研究活動を含めて中枢となる人材が不足している。

今井： ナクル公園の地元社会に対するメリットは何か？

今治： 公園の入場料収入は国庫に入るため、地元にはメリットがほとんどないのが現状である。

日時：2004年3月31日 10:30～11:30

場所：ナクル WQTL ラボラトリー

出席者名：

NEMA: Mr.Kodia D.Bisia	Provincial Director of Environment
MCN: Mr.S.C.Kiarie	Director of Environment
Mr.Isaac M.Kimani	Deputy Director of Environment
MOW: Mr.Bawcy Chege	Labo.Technologist
Mr.Jhon N.Mbogori	District Water Officer
Mr.Ruciaacle Rip	Labo.Technologist
Urban Water: Mr. Anderew Kulecho	Technologist
Mr.Elijah O.Omedo	Asst. Engineer
Mr.Eliakim Mwangi	Officer in Charge Sewage Services
Water Quality Testing Labo. : Mr.Ngatia Waweri	Labo Technologist

調査団：今井、西浦、黒木、糸魚川  
JICA ケニア事務所：見宮所員、Mr.Kinyagi

内容：

1. 参加者の自己紹介

- ・ ラボ関係者 10 名と調査団側 4 名、JICA ケニア事務所 2 名がそれぞれ自己紹介を行った。

2. 団長によるプロポーザル内容についての説明と確認

- ・ ナクル市の要請による環境管理プロジェクトの内容について、このプロジェクトの目標となっている 3 つのコンポーネントに関する日本側の理解状況を説明し、どのようにアプローチすることができるかその手法の概要を説明し、次の 3 点の確認を依頼した。
- ・ 第 1 に日本側に提出されたプロポーザルについて、要請時以降の状況の変化・進展の確認
- ・ 第 2 に 3 つのコンポーネントの関係性について（シナジーと適切な行動について）機関の状況確認
- ・ 第 3 に国内関係機関及び海外支援機関の状況、MOU の進展、協力が開始される状況になったか、そして、これまでにどのような実際の活動が行われたかについての確認
- ・ 環境行政には多くのサポートが必要であり、キャパシティのモビライゼーションや人材の活用方法は極めて重要であることを ADF の経験を通してジンバブエ大学の教員の事例説明によってアピールした。
- ・ 環境関連データの入手性と利用性についてそのポイントを例示し、これからの調査のなかでの意見交換を行いたい旨の説明があった。

3. MCN 環境部長コメント

- ・ 環境のモニタリング、環境教育、デモンストレーションとその反応についてのコメントがあった。



#### 4. 打合せ日程

- ・ これからの調査スケジュールの詰めを見宮 JICA ケニア駐在員が関係機関に問い合わせ、その場で決定した。

#### 5. 質問票回答の依頼

- ・ 調査団コンサルタント団員より参加各機関の代表者に調査団作成の質問表を手渡し、4月7日までに関係情報収集と必要事項を記載した回答書の提出を依頼した。

#### 6. 団長あいさつ

- ・ 14日にはラップアップミーティングを実施する予定で、そこで計画の見通しがつく。
- ・ 参加者各位の努力に感謝したい。



日時：2004年3月31日 11:45～13:00

場所：KWS Office Nakuru 国立公園ゲート

出席者名：

KWS：シニアワーデン Mr. Joseph Kharutere

JICA 調査団：今井、西浦、黒木、糸魚川

JICA ケニア事務所：見宮所員、Mr. Kinyagi

内容：

1. 団長の訪問趣旨説明及び質問

- ・ ナクル市の要請による環境管理のプロジェクト内容について調査を実施している。このプロジェクトの3つのコンポーネントがある。これらの各要素は KWS の活動とも関連するため、以下の3点について確認を依頼した。
  - ① KWS の環境教育についてどのような活動を実施しているか
  - ② 関係機関の状況確認
  - ③ シナジーについての協力の諸条件は何か、ラボの活動と情報活用の状況

2. シニアワーデンによるナクル湖の環境保全に関する KWS の活動概要説明

- ・ KWS はナクル湖の環境保全について大金を投資している。環境管理のためのマスタープランも作成した。しかし、KWS ではこのような環境保全活動はできないことが明らかとなった。
- ・ その理由は、環境管理計画実施のためには莫大な予算が必要となること、大幅に人材が不足していること、利害関係者（地方行政や工場経営者、ホテル関係者など）との調整が不可欠であることなどである。
- ・ KWS としては、計画を策定して人材や組織の改善を行うが、外部の利害関係者間の調整は不可能に近いので、これらの活動は政府の関係省庁が実施すべきと考える。
- ・ これまでに KWS が実施した地域活動は、公園の状況を知らせる広報・教育活動のみである。
- ・ 現在準備中の活動は、公園の状況を知ってもらうための学校の校長を呼んでセミナーを実施する教育活動の計画である。
- ・ ラボの活動については、よく把握していないが、MOU の状況については知っている。これには KWS のダイレクターが特に関心を示している。
- ・ 下水処理の件は KWS の活動項目のなかに入っている。生物が生存するためには、重金属の存在を明らかにすることは重要である。
- ・ 先週 CBO が直接湖に流入する下水側溝の掃除を実施し、ビニールやプラスチック等のゴミを拾って清掃してくれた。MOU がサインされ効力を発揮しない限り KWS としてはラボの支援活動ができない。
- ・ ラボはナクル湖の環境管理の中心である。
- ・ KWS の教育・研究活動については、4月7日の午後に KWS 教育センターにて打合せを行うこととする。



日時：2004年3月31日 14:25～16:00

場所：Nakuru City Hall

出席者名：

MCN:	Ms.Margaret M.Jobita	Town clerk
	Mr.S.C.Kiarie	As. Director of Environment
	Mr.Richard Nyongesa	MEO
	Mr.David Njensa	Sr. Accountant
	Mr.Isac M.Kimani	Ag. DDE
	Mr.James M.Kamau	PHO
	Mr.Pamela Osano	AO
	Mr.Joseph W.Kamau	Ag. DSSOH

JICA 調査団：今井、西浦、黒木、糸魚川

JICA ケニア事務所：見宮所員、Mr.Kinyagi

内容：

#### 1. 団長による調査訪問の趣旨説明

- ・ ナクル市の要請書受領後、要請内容を検討し、協力のイメージを資料として取りまとめた。重要な点でいくつかの課題があり、現状をより正確に把握することが必要であり、今後の話し合いを通して内容を深めることが求められる。
- ・ 協力のコンポーネント、課題、条件等の各項目についてスライドを使用して説明した。

#### 2. ナクル市タウンクラークのあいさつ

- ・ 調査団のナクル市への来訪を歓迎する。ナクルは非常に面白い都市である。国立公園と人間が共存し、都市として生き残り発展するためには環境保全が重要である。ナクル市はナクル湖なくして存在することはできない。ナクル湖の保全とナクル市の発展のために行政能力開発が必要であり、そのための努力を続けるつもりである。
- ・ 環境行政に関しては、機材整備やEIAも実施している。その活動や管理のためナイロビから人材の派遣による支援を受けている。
- ・ 今後も市の安全と発展を図るための能力開発を続けるための協力をお願いしたい。
- ・ 他の会議のため退席するが、環境部長をはじめ、関係者を集めたので、意見交換をお願いしたい。

#### 3. 出席者の自己紹介

- ・ タウンクラークの退席後、調査団の自己紹介を行った。
- ・ MCN 側の出席者は、環境部をはじめとする市の主要部局の代表が出席し、それぞれ自己紹介を行った。その後、各部局の概要説明を行った。

#### 4. 環境部の概要説明

- ・ 2001年1月に公衆衛生部を再編した組織で、主な活動は、廃棄物のクレジットサービス、大気・水

などの公害防止、公園緑地の緑化推進、持続的開発等の業務を実施している。

- ・ 職員数は 230 名で、中央政府より 2004 年度の承認が得られた。環境問題への対応を中心業務としている。特にゴミの収集は 200 トン／日を収集しているが、全体量の 20%である。
- ・ ゴミ収集については、政策があり、17 の地域での収集のサービスを実施している。ゴミの問題としては、固形廃棄物の輸送、道路、処分場の維持管理上の問題がある。
- ・ 環境管理に関する現在の能力、サービスは極めて低い。工場から湖までの環境モニタリング計画もある。水質検査はナイロビのラボに分析を依頼している。環境問題に対しては広いスコープで対応する努力を行っているが、問題も多い。
- ・ ナクル市では環境監査とアセスを実施している。これらの業務は 1985 年に開始した。
- ・ 人口増加による公衆衛生問題への対応として衛生区域への維持管理システムを導入した。これはパートナーシップによる電気、水、安全、ゴミ捨て場の確保などの活動である。
- ・ そのほかの活動としてエガートン大学、ナイロビ大学との連携などがある。

#### 5. 財務部の概要説明

- ・ 2002-2003 年度の予算は 5 億ケニアシリングであるが、収入が 3.2 億シリングで、1.8 億シリングの赤字を計上している。
- ・ 市には現在 1,350 名の職員がいる。予算の約 80%が人件費で、15%が実施管理費、5%が開発業務の予算である。
- ・ 市の財政基盤は脆弱であり、もっと大きな収入源を確保することが必要である。収入源としては、固定資産税が 50%、各種免許税 20%、その他収入 30%となっている。所得税は国税であり、国庫収入となるため、5,700 万ケニアシリングの地方交付税の還付を国から受けている。

#### 6. 教育部の概要説明

- ・ 市内の教育活動を実施している。ケニア計画による小学校の無償教育事業を実施しており、59 校で生徒数が 4 万 3,000 名である。
- ・ 学校施設が不足しており、学級は非常に過密の状態で行われている。
- ・ 教師の数は 968 名で中央政府が雇用して派遣している。
- ・ 教育内容に環境アプローチを導入しており、教育活動のなかに環境プログラムが含まれており、環境情報の提供を行っている。

#### 7. 社会サービス住宅部の概要説明

- ・ 4つの主要な業務を実施している。第1は老人と子どもの厚生、及びシェルター、第2はスポーツスタジアムの管理運営、第3は市場の開催と管理、第4は住宅不動産管理運営である。
- ・ 部に所属する職員数は 182 名である。

#### 8. タウンクラーク部の概要説明

- ・ 関係各部局との調整・管理機能
- ・ 政治的実施機関としての機能
- ・ MCN 全体の人事管理を実施している。

## 9. 市の環境管理に関する質疑応答

今井：廃棄物管理、固形廃棄物や産業廃棄物について公害問題をどのようにとらえているか？

環境部長：環境モニタリングによる結果を評価したのち、国家排出基準に従って新環境法に規定する方法による管理を実施する。環境管理については、国際条約、アクションプランの策定、モニタリング実施、管理業務の実施となる。環境管理では行動や実施が求められる。そのことを念頭に置いている。

今井：環境部の職員数は？

環境部長：環境部には十分な職員が配置されていない。

今井：どのような環境管理を実施しているか？

環境部長：工場の排出などには環境法に定められた基準があり、これらの法的な措置を実施するためには、正確な情報が必要となる。

見宮：市で管理していたラゴでの調査用の車は戻したのか？

環境部長：MCN は、JICA 供与の自動車を管理していたが、最近 NAWASSCO に管理権限を移転した。環境部には、フィールドワークに利用できる自動車はないため、交通手段調達のための予算を申請中である。

見宮：ソリッドマネジメントについて AFD より資金援助の計画があると聞いているが、その内容は？

環境部長：固形廃棄物管理については、AFD の支援によって3段階での管理事業を実施する予定。

見宮：そのほかのドナーからの支援はあるか？

環境部長：UNHABITAT による支援として、ローカライジングプロジェクトを実施している。教育分野の支援としては、ルーベン市の協力による教育施設建設が行われている。





日時：2004年3月31日 16:20～18:00

場所：ITDG ナクル事務所

出席者名：面会者リスト参照

ITDG : Mr.David Kuria

Program Manager

Mr.Michael Kinyanjui

Project Officer

CETRAD / NCCR : Mr.A.Ehrens Peroer

Geographer

MCN : Mr.Slomon Mbugual

Geo-Info-Coodinator

JICA 調査団：今井、西浦、黒木、糸魚川

JICA ケニア事務所：見宮所員、Mr.Kinyagi

内容：

#### 1. 団長の訪問趣旨説明

- ITDG 訪問の目的、ナクル市の環境管理能力向上に係る JICA への要望の内容についての対処方針等を紹介し、コメントを求めた。これに対して、ITDG より、特に環境教育啓発に対する取り組みが彼らの活動に抜けており、重要視しているとのコメントがなされた。

#### 2. ITDG の活動概要の説明

- NGO である ITDG は、地域開発の様々な分野で、全国に7事務所を設置しており、各地域で活動している。活動分野はゴミの収集、水供給、セービングスキーム、マイクロセービングなどである。
- ナクル地域では、7年前に活動を開始し、当初は低所得層地域の住宅建設に係る教育・情報サポートであるシェルタープロジェクトを実施した。これは他の7つの地域においても実施した。また、近代的な水供給支援や廃棄物管理支援プロジェクトを実施した。
- 地方行政の大きな問題として、情報不足がある。そのため、地方政府の政策決定や計画策定支援のための情報整備支援事業を2年前に開始した。これは、低所得者層への支援、参加型による問題解決、サービスデリバリーコンポーネント、政策策定者への協力と支援などの要素を加えたデータベース構築事業である。この事業の第1の目的は、NGO、CBO、各種情報を提供してくれる各関連機関との連携、ネットワーク化によって、その状況を表示し、将来計画の策定を促進することである。
- このシステムを活用することによって、地方行政がより簡単な社会インフラのモニタリングシステムとプロセスを構築することが可能となる。
- このシステムへのより多くの異なる組織の参加によって、より多くの情報を共有することが可能となる。また、地域住民組織との連携、情報の利用、ネットワーク化による直接的メリットが住民に及ぶことになる。例えば、ゴミ収集、水道、セービング計画、貧困者救済のためのコミュニティーバンクなどのベーシックな社会活動や事業に活用が可能となる。そしてよりきめの細かい行政サービス事業への応用が可能となる。
- ITDG が実施する水供給と水質のモニタリング、廃棄物管理、ゴミ収集とリサイクル事業は AFD との協力によって進めている。UNDP が興味をもっており、ナクル市における Key Agency となった。

### 3. GIS 作業状況の視察

- ITDG ナクル事務所が実施している主要な業務である GIS データベースの作業状況を視察した。専用のコンピューター室があり、そこでナクル市における各種情報の入力作業が行われている。
- ナクル湖周辺の衛星画像を基図として、ナクル市を中心に上水道配管網、下水管網、問題箇所、工場の立地場所、住宅地、学校・病院等の公共施設などの情報をそれぞれのレイヤーに情報が入力されており、必要に応じて複数のレイヤーを重ね合わせて情報を取り出すシステムとなっている。これまでにレイヤーは 41 項目作成されている。
- これらの情報には、政府が保有する公共情報のほかに、市民レベル、地域住民活動による情報も反映されており、それによって各地域のニーズや問題が明らかにされるようになっている。
- これらの情報のサンプルを次ページに写真で添付する。

### 4. 質疑応答

今井：ナクル湖とその流域管理に関する研究は行っているか？

ITDG：情報整備はムニシパルレベルでの活用を目的としているが、広域の情報を活用することによってそれを行政に反映することが可能となる。そのため、市の行政境を含め市が発展している東部地域とのリンクを検討している。地図情報画像の取得には資金がかかるため、地域を限定して特に重要と考えられる地域とのリンクを検討している。このような市外のプロジェクトや情報は 1970 年から 2003 年の画像を活用している。

今井：コストはどのくらいかかるか？

ITDG：年間 4,000 万ケニアシリング程度である。

今井：ITDG の活動方式には新しいアプローチが含まれている。特に行政との緊密な連携による活動、ハイテク情報処理技術と住民参加プロセスの連携、情報のインテグレーションなどの手法が特に印象的である。

今井：ITDG に関するより多くの情報を得るため、4 月 13 日の朝 9 時に同組織の本部事務所を訪問して打合せを行いたい。

ITDG：了解した。







**Nakuru Local Urban Observatory Project**  
**Nakuru Municipality**  
**Sewer Network - June 2003**

Map prepared by the Nakuru LUO Project as part of a series of base maps on the Municipality of Nakuru. The Nakuru LUO Project is implemented jointly by the Municipal Council of Nakuru, the Intermediate Technology Development Group East Africa (ITDG) and the Centre for Training and Integrated Research in ASAL Development (CETRAD), Nairobi, Kenya. Funding by ITDG and the Swiss Agency for Development Cooperation.

Map Scale : 1:50,000  
 0 500 1,000 1,500 2,000 Meters

**Key to Sewer Network**

- Sewer treatment plants
- Sewer lines
- Frequent sewer leakage points

**Map Projection**  
 Projection : Universal Transverse Mercator (UTM)  
 UTM Zone : 37  
 Datum : Arc 1960  
 Spheroid : Clarke 1880  
 Units : Meters  
 X-Scale : 500,000  
 Y-Scale : 10,000,000

**Map Sources**  
**Background Main Map Frame:**  
 Quickbird Satellite image dated 19.02.03, purchased by Nakuru LUO Project in May 2003.

**Background Overview Map Frame:**  
 Landsat ETM 7 image of year 2000. Courtesy of Centre for Development and Environment, University of Berne, Switzerland.

**Linear Features:**  
 Digitised by Nakuru LUO Project on the basis of information analysed by the Municipal Council of Nakuru and the community during a participatory mapping exercise (June 2003).



Copyright 2004 by Nakuru LUO Project.  
 For additional information please contact:  
 ITDG Nairobi Office Tel: (020) 211 088  
 itdg-na@itdg.or.ke



Category	Nr	Layer	Geometry	Sketch
Administration	1	Governmental Offices	Polygons	Image
	2	Admin. Boundaries (blocks, wards, etc.)	Polygons	Image
Economy	3	Markets and trading places	Polygons	Image
	4	Cyber Cafés, ISP and Telcom	Point	Image
	5	Industries	Polygons	Image
	6	Micro-finance	Points	Image
	7	Employment bureaus	Points	Image
	8	Poverty areas	Polygons	3
Education	9	Schools (primary, secondary, adult, etc.)	Polygons	Image
Engineering	10	Road classes / types	Lines	No sk.
	11	Road status	Lines	Image
	12	Land zoning	Polygons	4
	13	Land tenure	Polygons	4
	14	Land titles	Polygons	4
	15	Land prices	Polygons	2
	16	Minimum plot size	Polygons	No sk.
	17	Dumping sites (legal / illegal)	Polygons	Image
Public Health	18	Containers	Points	Image
	19	Waste collection areas	Polygons	3
	20	Collection time table	Polygons	No sk.
	21	Hospitals and clinics	Polygons	Image
	22	Health hazards	Polygons	No sk.
Security	23	Police posts and chief camps	Points	Image
	24	Security firms	Points	Image
	25	Crimes	Points	Image
	26	No-go areas	Polygons	3
Social Services	27	Estates	Polygons	Image
	28	Shelter type	Polygons	1
	29	Shelter ownership (resident owner – tenant)	Polygons	4
	30	Shelter regulations	Polygons	No Sk.
	31	Rent costs	Polygons	3
	32	Housing agencies	Points	Image
Water & Sewerage	33	Boreholes and pumping stations	Points	Image
	34	Water reticulation	Lines	1
	35	Water leakages	Points	1
	36	Vending points	Points	Image
	37	Sewered areas	Polygons	3
	38	Public and individual sewage lines	Lines	2
	39	Sewage leakages	Points	2
	40	Sewage treatment plant	Polygons	Image
	41	Water scarcity map	Polygon	4

Cell: 0721-849595

ITDG

日時：2004年4月1日 8:50～10:00

場所：Town Hall 会議室（一部 NAWASSCO office）

出席者名：

NAWASSCO : Mr.Jason D.Dnger AG. Managing Director

Mr.C.K.Gichaga AG. General Manager

JICA 調査団：今井、西浦、黒木、糸魚川

JICA ケニア事務所：見宮所員、Mr.Kinyagi

内容：

1. 団長による訪問の目的・主旨説明及び質問

- ・ 訪問の目的と主旨説明を行ったうえで、システムの概要（維持管理運用）、下水処理方法（水質）、モニタリングシステムの方法について質問した。

2. 社長による NAWASSCO の組織及び活動概要

- ・ NAWASSCO は組織改変に伴う新会社設立の途中であり、現在はまだ仮の組織である。
- ・ システムの詳細は担当者不在のため、明確には答えられないが、下水処理は設計処理量（1996-97）と比較して 45%（1万 6,000m<sup>3</sup>）程度の稼働率である。
- ・ NAWASSCO は、ナクル市における上水と下水を管理していくが、飲料水に関する水質試験は Provincial のラボで、下水排水の試験は WQTL で分析を行う。ただし、データは、MWRMD 管轄の Provincial office で管理しており、NAKWASSCO にはない。
- ・ 水質モニタリング活動は移手段がないため、実施していない。当初のマニュアルでは2週間間隔で検査することになっていた。
- ・ 今後のモニタリング計画は組織が確立してから、その活動方針を決める予定である。移手段としての自動車は、最近タウンクラークより譲渡を受け確保された。
- ・ モニタリングのデータは、公害管理担当が監視しており、そのためにスタッフ 1 人を派遣している。主に水質のモニタリング活動を実施している。

3. 社長による会社の運営システム

- ・ ナクル市は成長途上にあり、各種のインフラ整備が必要である。会社が正式に成立し、権限が委譲されてから、活動と運営を開始することができる。
- ・ 同社の大株主はタウンカウンスル（MCN のことと思われる）であり、経営に対する発言権を確保するため一部の株を各省庁が保有することになっている。
- ・ 会社が使用するアセットについては、タウンカウンスルに帰属する。Water Service Board はアセットの利用に関する許可のみである。会社は WSB に免許税を支払う。
- ・ 会社のビジネスプランとして、処理下水の水質の管理とラボの管理は考えている。AFD の支援による水道事業の拡大の見通しがあるが、そのほかのビジネスプランはない。会社のライセンスはビジネスプランに基づいて認可されるものである。
- ・ 会社は、WSB より仮免許の交付を受け、4月8日に運営開始の予定である。



- ・ 会社の運営については、顧客に対する上下水利用料の請求をセットで行うシステムを導入する予定である。
- ・ 下水のモニタリングについては、毎日サンプリングし、下水ネットワークのコレクションレーシオを確認し、十分な流下量を確認することが重要と考えている。
- ・ 下水の整備計画を WSB に提出する予定であり、コピーを JICA 事務所へも送付する。
- ・ 各企業からの収入は 300 万から 500 万ケニアシリング程度である。各企業は独自に井戸をもっているため、販売額が少ないのである。
- ・ 企業の工場から下水管に排水する場合、一定の排水基準を満たすような前処理が新環境法によって義務づけられている。これをどのように確認するかは今後の課題である。
- ・ 水資源省の JICA 専門家に一度ナクルを訪問してもらい、アドバイスを受けることとする。

#### 4. 今後の NAWASSCO の WQTL とのかかわり

- ・ ラボの活用については、ラボ施設の利用権については全面的に会社に移転される予定で、2004 年 5 月 31 日にその権利が移転されることになった。ラボの利用計画については、水資源省と話し合い、他の関係者 2 者を含め、どのような運営を行うか決める予定。
- ・ 飲料水の水質検査について、検査はサンプリングポイントでの塩素濃度の確認のみである。旧会社では試験設備は準備しなかった。
- ・ 水資源省の既存ラボは移転する予定。

#### 5. 質疑応答

今井：MOU 締結後は、上水試験を WQTL で実施することとなるが、技師等を WQTL に送ることは可能か？

社長：可能である。

今井：下水処理に関しては、家庭排水と工場排水はどのような割合か？

社長：水不足があったときに各家庭や工場で水を賄うために井戸を掘っているもので、正確な水消費量が分からないため割合も分からない。

今井：来年の世界湖沼会議にはナクルの下水が注目されるが、どのように対応するか？

社長：会社の運営が開始されてから対応する。

見宮：水道料金の設定はどのように対応するか？

社長：2007 年よりコストリカバリータリフとなる見込みであり、50%程度の上昇が考えられる。



日時：2004年4月1日 10:20～10:40

場所：Provincial Water Office 会議室

出席者名：

Min. of Water : Mr.Toko	Asst. Provincial Water Officer
Mr.Richard Rop	Labo. Technologist
Mr.Eliakim Mwawui	Sewerage Services Officer
Ms.Rancy G.Chege	Labo. Technologist
Mr.Lawrence Thooko	Provincial Hydroglist
NAWASSCO : Mr.C.K.Gichaga	Ag. General Manager
JICA 調査団：今井、西浦、黒木、糸魚川	
JICA ケニア事務所：見宮所員、Mr.Kinyagi	

内容：

#### 1. PWO によるリフトバレー州の行政機構の概況説明

- ・ リフトバレー州は全国の8つの州のうち最大の面積を占めている。リフトバレー州には 19 の District があり、Nakuru District はそのなかの1つである。また、州都がナクル市である。
- ・ 水資源省リフトバレー州事務所では、各ディストリクトのモニタリング活動、行政の管理監督と調整、サポートを主要な業務として行っている。また、同事務所には水質検査ラボが併設されており、分析研究活動も実施している。
- ・ 同事務所ではトルカナディストリクトからトクトクまでの極めて広い地域管轄しており、条件がそれぞれ異なるが、主に地下水が水源として利用されている。水資源は限られており、恒常的な水不足の状況である。

#### 2. PWO による水資源省の水質検査体制の概要説明

- ・ 水資源省では、国、州、ディストリクトのそれぞれの行政レベルで水質分析ラボを所有している。ナクルディストリクト組織にはラボはなく、州でラボを管理している。州が管理しているラボは、1978年に設立されたもので、事務所の一部を改修してラボとしたものである。このラボでは、水質のモニタリング分析を常時実施している。
- ・ 水質モニタリングの項目は、検査対象によって異なり、検査項目のリストがある。
- ・ 現在の PWO ラボについて P.S.がラボの集約を指示しているので、WQTL に移転する予定である。移転時期は MOU がサインされた段階で行われる予定であるが、一部の機能は既に移転を開始している。
- ・ 今後の活動として、地域の主要な研究ラボとして、大学の参加と利用を考えている。水質モニタリングの活動にはより多くのステークホルダーを参加させたい。ナショナルモニタリングプログラムがあり、その基準に基づいてモニタリングを実施することになっているが、現実には予算と利用可能な状況に応じてレギュラーモニタリングを実施する予定。
- ・ 生物検査にはインキュベーターが必要であり、JICA が設置した WQTL ラボには試験に必要なスペックをもったインキュベーターがないため、調達する必要がある。

- ・ データベースの構築やデータの公開などの情報管理にはコンピューターが必要である。
- ・ 水源によっては、**Water Resource Authority** がコントロールしているので調整を行う。

### 3. 質疑応答

今井：上水検査の項目は何か？

PWO：検査項目のリストがあるので提出する。

今井：上水検査結果の提供はできるか？

PWO：ナクル市上水の水質検査を実施しており、その結果は保管しているので提供可能である。

今井：Water Service Board との関係は？

PWO：Water Service Board との連携について、水資源省のポリシーに従って調整を行う予定。

今井：WQTL ラボの施設料金はだれが払っているか？

PWO：電気、電話、水道、その他のインフラ関連基本料金は **NAWASSCO** が支払っている。MCN と **KWS** はラボの運用に係る財政面では貢献していない。

### 4. PWO ラボの見学

- ・ 打合せ終了後、PWO ラボを見学し、分析機器の整備状況、分析活動状況を確認した。打合せ記録 No.11 参照。



日時：2004年4月1日 10:40～11:20

場所：Provincial Water Laboratory

出席者名：前会議参加者＋分析官＋女性？

内容：

### 1. ラボの機材概要

(1) 分析対象項目：リフトバレー州の各 District から送付されてくる排水と飲料水項の試験

- ・排水：pH、電気伝導度、BOD、COD、重金属類（クロム、鉛、水銀、銅、カドミウム、亜鉛）、界面活性、全浮遊物質、全固形物、T-N、T-S、フェノール類、オイル・グリース 19項目
- ・細菌類：大腸菌群（最確法）、糞便性大腸菌等 4項目
- ・飲料水：温度、pH、色度、濁度、電気伝導度、鉄、マグネシウム、カルシウム、ナトリウム、カリウム、シリカ、銅、鉛、ホウ素、全硬度、全アルカリ度、塩化物、フッ化物、硝酸塩、硫酸塩、正リン酸塩、全浮遊物質、溶解固形物、BOD、溶存酸素量 26項目（WHO 飲料水水質基準項目）

(2) 主な分析機材

- ① 吸光光度計・・・2台（稼働中）
- ② BOD計（ビン蓋に装着し酸素量を測定し表示する。メモリー機能付き）・・・・10台程度
- ③ インキュベーター・・・・1台（稼働中）
- ④ その他試薬は問題なし
- ⑤ サンプルビン（空き瓶を流用）

### 2. ラボの稼働状況

各ディストリクトから分析依頼があり、2003年の実績では約400サンプルの分析を行っている。2004年は3月までに17サンプルの分析を行った（台帳を提示して説明）。

調査結果は、別途紙ベースで保存しているものと思われる。→クエスチョニアの回答依頼を行い、4月7日（水）回収予定である。



BOD計

吸光光度計

インキュベーター

サンプルビン(空き瓶を流用)



日時：2004年4月1日 14:00～16:30

場所：Nakuru Town – Town sewerage plant

出席者名：

NAWASSCO：2名、

JICA 調査団員：今井、西浦、糸魚川、黒木

JICA ケニア事務所：Mr.Kinyangi

内容：ナクル市内の雨水排水状況、下水排水の状況、タウン下水処理場の状況を確認した。

#### 1. ナクル市内の雨水排水の状況

- ・ NAWASSCO 職員の案内でナクル市 (Town) の雨水排水の状況を確認した。
- ・ 雨水排水路は、道路沿道に配置されており、各家庭からは各自掘り込みを行い接続している。
- ・ 市街地の商業地域では道路沿道片側に約幅 30cm 深さ 30cm 程度の蓋付き U 字溝排水路が設置されているが、蓋がない箇所からプラスチックバックを含むゴミが流入し、目詰まりが発生している。(写真-1～2)



写真-1 中心市街地の排水路



写真-2 ゴミ等により目詰まりを起こした箇所

- ・ 市街地の住居区域では、道路片側に素掘り (幅約 70～80cm・深さ 1 m 程度) のオープン排水路が設置されている。素掘りかつオープンであるため、土砂、ゴミ等が流入し、流下容量が減少するため MCN が年 2 回 (雨期前) にしゅんせつ等のメンテナンスを行っている。しゅんせつした底泥やゴミは回収されゴミ最終処分場に投棄されている (写真-3～4)。



写真-3 市街地住居地域の排水路



写真-4 雨期の前にしゅんせつされた底泥とゴミ

- ・ 郊外の下流域に位置する住居地域においても素掘りの排水路が道路沿道両側に設置されている。しかし、多くの排水路は土砂や投棄ゴミで流下容量が著しく減少している。また、しゅんせつ等のメンテナンスもあまり行われていないように見受けられた。部分的には、道路沿道にある排水路が道路と住居を分断するため排水路内に勝手に土囊を入れるなどされ排水路が消失して

いる箇所もみられた（写真－５）。

- ・ 下流域の住居区域周辺には、部分的に低地があり、そこに雨水排水が流入している。自然の調整池となっているが、雨期には周辺住居の浸水やハマダラカ（マラリア原虫寄生種）の発生源となる可能性がある（写真－６）。



写真－５ 完全に埋まっている排水路



写真－６ 自然調整池と化した低地部（前日降雨後）

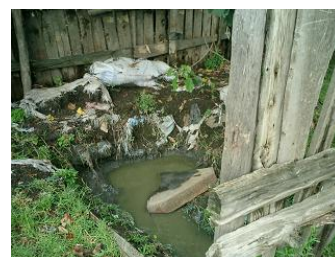
- ・ 下流域の住居区域において、視察時には目詰まりが発生した下水路から下水が排水路に流れ込んでいる場所も見受けられたが、下水処理場リハビリ（日本／無償）により投入された高圧洗浄車によりメンテナンスが行われ、目詰まりは除去されていた。（写真－７～１１）



写真－７ 下水が流れ込む排水路



写真－８ 流入部



写真－９ 目詰まり箇所



写真－１０ 高圧洗浄車（無償／日本）



写真－１１ 目詰まり解消

## ２．タウン下水処理場の状況

- ・ 下水処理システムの概要

処理システムの概要は、下記及び写真－１２～１７に示すように、

- ① 沈砂処理
- ② 沈殿池による処理
- ③ 散水ろ床（ロックフィルター処理？）
- ④ 通性池
- ⑤ 熟成池
- ⑥ ロックフィルター処理



⑦ グラスプロット処理

となる。



写真-12 沈砂処理



写真-13 沈殿池による処理



写真-14 散水ろ床



写真-15 通性池～熟成池



写真-16 ロックフィルター処理



写真-17 グラスプロット処理

このほか付帯施設として、雨水滞水池、汚泥乾燥床がある。

・現状の問題

- 視察時は、雨期であることから連日降雨があり、最終処理のグラスプロットからも処理水が放流されていたが、乾期には処理容量の40%程度の稼働率である。
- また、施設内にはフェンスの破損のためサバンナヒヒ、イボイノシシ、ウォーターバック、グランツシマウマ、レッサーフラミンゴ、アフリカトキコウ、サギ類を含む多くの野生動物が入り込んでいた。ヒアリングによれば、カバ、ライオン等の大型ほ乳類もみられるという。これらの動物は、下水処理場内に多くの糞尿をまきちらしており汚染者となっている。なお、フェンス修復の責任は、下水処理場側（MCN）にある（写真-18）。
- 雨水滞水池は、しゅんせつが実施されていないため3m程度の堆積物により容量が減少している（写真-19～20）。



写真-18 大型ほ乳類により破られたフェンス



写真-19 雨水滞水池



写真-20 雨水滞水池下流部