

パナマ共和国 水質モニタリング技術計画

プロジェクト事業完了報告書



2006年10月



パナマ国 環境庁 (ANAM)

独立行政法人国際協力機構 (JICA)

目次

1. まえがき	1
2. チーフ・アドバイザーから最終メッセージ	2
3. チーフ・アドバイザーから最終コメント	4
4. 実績と評価、課題と提言	6
4.1 プロジェクト全体について	6
4.2 水質モニタリングおよび分析技術に関して	7
4.3 標準操作手順書（SOPs）と ISO-17025 認証取得	9
4.4 ラボの維持管理について	10
4.5 人事、教育に関して	11
4.6 分析結果の公表に関して	12
4.7 ラボ職員各人へのアドバイス	13
5. プロジェクトの実施運営上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など	15
5.1 受け入れ機関の状況と問題点	15
5.2 事業関連分野の現状と今後取り組むべき課題	16
5.3 類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等	18

巻末資料集

資料-I PDM2.1 の活動実績一覧表

資料-II PDM（PDM-1.0, PDM-2.0, PDM-2.1）

資料-III 活動計画（PDM-1.0、PDM-2.0 および PDM-2.1 の活動計画）

資料-IV 組織図

IV-1 PROTEMOCA の組織図

IV-2 環境庁の組織図

IV-3 合同調整委員会の構成

資料-V プロジェクトの投入内容

V-1 専門家派遣実績（長期専門家、短期専門家、第3国専門家）

V-2 カウンターパート受け入れ実績（日本、チリ）

V-3 日本側機材供与実績及び利用状況

V-4 プロジェクト運営費用負担実績

V-5 カウンターパート等主要関係者配置表

資料-VI プロジェクトの成果

VI-1 環境庁ラボラトリーの分析能力

VI-2 定期水質モニタリングの概要

VI-3 水質モニタリング位置図

VI-4 環境庁ラボラトリーの業務リスト（2004年～2006年）

VI-5 技術セミナーの概要

VI-6 合同調整委員会の概要

VI-7 プロジェクト成果品リスト

資料-VII プロジェクトの系譜

資料-VIII 活動記録写真集（2004年～2006年）

資料-IX プロジェクトに関する新聞記事

資料-X 環境庁ラボラトリー配置図

資料-XI パナマ市と神戸市の水質汚染の比較

資料-XII プロジェクト終了時評価報告書（英語版）

成果品（電子データとしてDVDに収録）

1. 環境庁ラボラトリー、年次報告書類
2. 分析マニュアルおよびラボ品質管理関係の報告書
3. モニタリングデータベースと図面類
4. JCPP プログラム
5. 短期専門家による研修プログラム
6. 日本における研修プログラム
7. 実行改善計画に関する資料
8. ラボ資機材管理台帳類
9. 主要機材操作マニュアル
10. プロジェクトパンフレット、ビデオ類
11. 水質関連法規（翻訳を含む）
12. 合同調整委員会報告書類
13. 中間評価と終了時評価
14. その他成果物

1. まえがき

本報告書は、独立行政法人 国際協力機構によって実施されたパナマ共和国水質モニタリング技術計画（PROTEMOCA）の活動内容、成果についてとりまとめたものである。

本プロジェクトは、パナマ国の環境庁を C/P 機関として 2003 年 10 月 8 日から 2006 年 10 月 7 日までの 3 ヶ年にわたって実施された。

本報告書は、C/P 機関である環境庁ラボ職員をはじめとして、日本人専門家および第 3 国専門家（チリ国・CENMA）の活動内容、活動成果についてその概要を記した。

本プロジェクトの活動内容および成果は、分量が多いことから本報告書の資料集に概要を記し、具体的な成果については、別途電子データとして（DVD）に収録した。

本報告書の構成内容については、以下の一覧表に示したとおりである。

技術協力プロジェクト事業完了報告書の内容	参照の資料集
1. <u>プロジェクトの成果一覧</u> <ul style="list-style-type: none"> ・ 研修コース概要（コース目的、対象、参加資格、等） ・ 研修コース実施数と修了者数 ・ 開発したテキスト、マニュアル類 ・ 提案された技術基準 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 資料-VI-5 ・ 資料-VI-7 ・ 成果品（DVD）
2. <u>活動実施スケジュール(実績)</u> （Plan of Operation に実績のバーチャートを線引きしたもの）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 資料-III
3. <u>投入実績</u> <ul style="list-style-type: none"> ・ 専門家派遣実績（専門家氏名、指導分野、派遣期間、本邦所属先、業務概要） ・ 研修員受入れ実績（研修員氏名、研修分野、研修期間、主な研修先、研修概要） ・ 供与機材実績（リスト、機材到着日、設置場所、利用状況） ・ 現地業務費実績（年度毎の金額実績、主な実施事業概要 例えば中堅技術者養成対策研修の実施何回、実施内容概要、整備した施設等） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 資料-V-1 ・ 資料-V-2 ・ 資料-V-3 ・ 資料-V-4
4. <u>プロジェクトの実施運営上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など</u> <ul style="list-style-type: none"> ・ 受け入れ機関の状況と問題点 ・ 事業関連分野の現状と今後取り組むべき課題 ・ 類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本文テキスト ・ 専門家業務完了報告書（2004 年、2005 年、2006 年）
5. <u>PDMの変遷</u> （当初 PDM から終了までのすべての改訂 PDM 及び PDM 改訂経緯の解説）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 資料-II
6. <u>合同調整委員会開催記録</u> （開催日、出席者、議題、協議概要等）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 資料-VI-6 ・ 成果品（DVD）

2. チーフ・アドバイザーから最終メッセージ

2. Mensaje final del jefe asesor

日本語	en español
<ul style="list-style-type: none"> 2004年4月から約2年半にわたり、環境庁の皆さんと一緒にJICAプロジェクトのPROTEMOCAに携わり、無事に目標を達成できたことを、心からお喜び申し上げます。 	<ul style="list-style-type: none"> Me siento sumamente contento de lograr el objetivo general del proyecto de PROTEMOCA/ JICA junto con el personal de ANAM, a lo largo de dos años y medio, desde abril del año 2004.
<ul style="list-style-type: none"> とくに、プロジェクト・マネージャー（Director del Proyecto）として環境庁長官の Dra. Ligia Castro 長官、プロジェクト・責任者（Gerente del Proyecto）として環境保全局の Licda. Natalia Young 局長、プロジェクト・コーディネーター（Coordinadora del Proyecto）の licda. Ileana Taylor、ラボ長の Ing. Aristides Falcón Paz、そして環境庁ラボ職員の全員に対して改めて感謝申し上げます。 	<ul style="list-style-type: none"> Agradezco especialmente a la directora del proyecto Dra. Ligia Castro, administradora general de ANAM, la gerente del proyecto, Licda. Natalia Young de la Dirección Nacioanl de la Calidad del Ambiente, la coordinadora del proyecto, Licda. Ileana Taylor, jefe del laboratorio, Ing. Aristides Falcón Paz, y todo el personal del laboratorio de ANAM.
<ul style="list-style-type: none"> 当プロジェクトの背景として、パナマ市の河川およびパナマ湾の水質汚染問題については、1998年に作られた環境庁は関係機関の協力のもとに、環境基準と最大許容値（Maximum permissible limit）を設定し、事業者の排水（descargas de aguas residuales）に関して様々なプログラムのもとで規制を強めているところです。この環境政策を推進していくため、環境庁ラボラトリーの果たすべき役割は、今後ますます重要となっています。 	<ul style="list-style-type: none"> ANAM creada en el año 1998, está intentando aumentar el control de las descargas de aguas residuales, estableciendo la norma ambiental y el límite máximo permisible; con la colaboración de diferentes organizaciones, y bajo algunos programas, con el fin de solucionar el problema de la contaminación de los ríos y la bahía de Panamá. El rol que tiene el laboratorio de ANAM llegará a ser cada día más importante para lograr promocionar esta política ambiental.
<ul style="list-style-type: none"> 当プロジェクトのよって強化された環境庁ラボラトリーは、パナマ国の環境行政における水質汚染問題に対して、今や欠くことのできない存在となっています。また、環境庁ラボラトリーの活動に対しては周囲から大きな期待が寄せられているところです。このことは、プロジェクトが始まった3年前には想像できないことでした。この意味においても、わずか3年間のプロジェクトでしたが、当プロジェクトは成功であったと確信しております。 	<ul style="list-style-type: none"> El laboratorio de ANAM, reforzado por este proyecto, es ahora indispensable contra el problema de la contaminación de las aguas, y existen muchas esperanzas basadas en las actividades de ANAM, que no podían ser imaginadas hace tres años, desde el inicio del proyecto. En este sentido estoy convencido que el proyecto ha sido un éxito total.
<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト期間中は、PROTEMOCAの活動計画を実施していくなかで様々な困難に出会いました。とくに、日本では経験したことのない「パナマ時間」については、これを克服するには大変苦労しました。日本とパナマの文化の違いもありますが、相互に理解しあい、貴方たちと一緒にプロジェクト目標達成にベストを尽くしたことで、プロジェクトを成功に導くことができました。 	<ul style="list-style-type: none"> A lo largo del proyecto he confrontado varias dificultades al efectuar las actividades del plan de PROTEMOCA. En especial me ha costado mucho acostumbrarme a la “hora panameña”, la que no he experimentado en Japón. A pesar de la existencia de la diferencia cultural, pude guiar el proyecto al éxito, con el mutuo entendimiento y esfuerzo máximo de parte de ustedes, para el cumplimiento del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> なお、ここで改めて確認したいのですが、このプロジェクトを実施したのは、C/P機関のパナマ環境庁、環境保全局、そして環境ラボラトリーの皆様、すなわち貴方たちです。私たち日本人のプロジェクトチームは、当プロジェクトをサポートする立場で、JICAパナマ事務所をはじめとして多くの日本人、チリ人の専門家の協力のもとで、貴方たちの活動を支援してきました。また、プロジェクト活動を通して多くの関係機関とも交流をもつことができました。 	<ul style="list-style-type: none"> Aprovecho la oportunidad para confirmar que las partes que ejecutaron este proyecto son ANAM, al igual que la organización de C/P, la Dirección Nacioanl de la Calidad del Ambiente, personal del laboratorio: es decir, ustedes. El equipo japonés del proyecto, apoyó sus actividades bajo la cooperación tanto de la oficina de JICA en Panamá, como el experto chileno, lo que me permitió tener muchos intercambios a través del proyecto.

<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトの活動によって得られた経験は、パナマ側の人たちばかりでなく、私たち日本人にとっても学ぶことが多く、貴重な体験を得ることができました。 	<ul style="list-style-type: none"> La experiencia adquirida a través de las actividades del proyecto ha sido nueva y valiosa, no solamente a los panameños, sino también a los japoneses.
<ul style="list-style-type: none"> 今後は、皆さんが当プロジェクトで移転された技術を、より確かなものとして発展させ、一致協力してパナマ国の環境保全の活動を実施していくことをお祈りしております。 	<ul style="list-style-type: none"> Espero que ustedes logren mantener el medio ambiente en conjunto, desarrollando la técnica adquirida a lo largo del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> 最後に、日本で大事にされている言葉として「継続は力なり」という言葉を伝えたいと思います。何事もあきらめないうで継続すれば必ず成功するという意味です。環境庁ラボラトリーを継続発展させることは簡単なようで難しいことです。これを皆さんに贈る言葉とします。有難うございました。 	<ul style="list-style-type: none"> Por último, desarrollar el laboratorio de ANAM es una tarea difícil; sin embargo, uno logra conseguir el éxito si se intenta insistentemente, como lo que dice un dicho japonés: “continuidad es la fuerza”. Muchas gracias.

3. チーフ・アドバイザーから最終コメント

3. Comentario final del jefe asesor

日本語	en español
<ul style="list-style-type: none"> 私は JICA の専門家として、アフリカやアジアの発展途上国において、幾つかの技術援助の仕事を経験しました。 	<ul style="list-style-type: none"> He tenido algunas experiencias en el desempeño de trabajo de apoyo técnico como experto de JICA en los países que están en desarrollo en Africa y Asia.
<ul style="list-style-type: none"> アフリカのある貧しい国で経験したことを少し話したいと思います。この国では、パナマと同じように、環境庁のラボラトリーの分析技術力を強化するために、日本から分析資機材を提供し、ラボ職員に対して技術研修を実施しました。 	<ul style="list-style-type: none"> Quisiera contarles de mi experiencia, adquirida en un país pobre en Africa. En este país, al igual que en Panamá, nos hemos dedicado al entrenamiento técnico del personal del laboratorio, suministrando gratuitamente los equipos necesarios para los análisis correspondientes.
<ul style="list-style-type: none"> しかし、残念なことに、私たちが期待したほど日本の技術移転の成果は得られませんでした。 	<ul style="list-style-type: none"> Desafortunadamente, no hemos logrado el resultado esperado en cuanto a transferencia técnica.
<ul style="list-style-type: none"> ラボ職員にその理由を聞いたところ、「日本の援助によって、自分の技術力が上がっても、給料も、地位も上がらないから、やる気が出ない」という答えが返ってきました。 	<ul style="list-style-type: none"> Al cuestionar al personal del laboratorio con respecto a esto, me respondió “No tengo ganas, ya que no afecta mi salario ni mi posición, aunque mi capacidad técnica mejore con el apoyo japonés”.
<ul style="list-style-type: none"> これに関して、私は否定するつもりはありません。なぜなら、もし自分がこの人と同じような立場だったら当然同じ考えをもつからです。 	<ul style="list-style-type: none"> No tengo intención de negarme al respecto ya que tendría la misma opinión, si estuviese en la misma posición.
<ul style="list-style-type: none"> しかし、よく考えてみてください。 	<ul style="list-style-type: none"> ¡Piénselo bien!
<ul style="list-style-type: none"> もし、このラボ職員が給与をたくさんもらえれば、一生懸命にラボの仕事をするでしょうか？ 	<ul style="list-style-type: none"> Si le remunerasen bien, ¿haría su trabajo con entusiasmo en el laboratorio?
<ul style="list-style-type: none"> おそらく、この人は分析ラボのようなハードな現場技術の仕事は辞めて、もっと楽な仕事を探すでしょう。 	<ul style="list-style-type: none"> Probablemente la persona buscaría un trabajo más fácil, dejando a un lado el duro trabajo que representa el laborar en ese lugar.
<ul style="list-style-type: none"> それでは、このラボ職員に高い地位を与えたらどうでしょうか？ 	<ul style="list-style-type: none"> Ahora, si le asignasen una posición más alta, ¿qué sucedería?
<ul style="list-style-type: none"> おそらく、この人は分析（技術）を自分ではやらないで、上からの立場で分析技術者を監督したがるでしょう。 	<ul style="list-style-type: none"> Probablemente la persona querría administrar los técnicos de análisis, dejando a un lado el trabajo de análisis por sí mismo.
<ul style="list-style-type: none"> 私たち、日本の援助、技術移転が、途上国で直面する困難さはこの点にあります。また、途上国において技術者が簡単に育たない理由はここにあります。 	<ul style="list-style-type: none"> En esta tesis descansa la dificultad que enfrentamos en los países en desarrollo al tratar de apoyar y transferir la técnica, al igual que aquí está también la razón por la cual no es fácil habilitar los técnicos.
<ul style="list-style-type: none"> それでは、日本ではどうでしょうか？ 	<ul style="list-style-type: none"> Entonces, ¿cómo será en Japón?
<ul style="list-style-type: none"> 日本では、その人の技術力が高まれば、その人の所属する組織に利益をもたらすことから、当然、給料は上がります。また、技術力が高く経験が豊富な人は、組織のなかで技術力の低い人を教育する能力と責任が求められるため、地位も上がることになります。 	<ul style="list-style-type: none"> Si se eleva la capacidad técnica del personal en Japón, por supuesto, su salario sube, por la sencilla razón de que esa capacidad le trae beneficio a la organización a la que pertenece. Eleva la posición del empleado con capacidad técnica y extensa experiencia, lo que lo obliga a su vez a educar y habilitar al personal con bajos niveles de capacidad técnica.

<ul style="list-style-type: none"> 一方、技術力が低く経験の足りない技術者は、たとえ高学歴でも、地位や給料が低いのは当然のことです。そのため、日本では、大学を出た若い分析技術者は、技術力を高め、より経験を積もうと組織のなかで頑張るのです。 	<ul style="list-style-type: none"> Por otra parte, es natural que no se remunere bien al técnico con capacidad baja y poca experiencia, a pesar de su alto nivel académico. Por esa razón, el joven técnico de análisis, graduado de la universidad, se esfuerza mayormente en el incremento de su capacidad, al igual que en acumular experiencia dentro de la organización.
<ul style="list-style-type: none"> 一方、パナマについてはどうでしょうか？ 技術者が本当に育つ環境や仕組みが組織（行政機関、民間会社）や社会にあるのでしょうか？これは、私の印象ですが、パナマでは、技術力と経験が正当に評価され、それが地位や給与と連動するシステムが未だ確立されていないような気がします。大学を出た若者が組織のなかですらに技術を向上させるのに必要な人事、教育、給与システムが確立されていません。 	<ul style="list-style-type: none"> Ahora, ¿cómo será en Panamá? Me da la impresión de que el sistema de evaluación correcta, basado en la capacidad técnica y experiencia en la área que lógicamente debe reflejarse en la posición y salario de la persona, aún no ha sido establecido en Panamá. No ha sido establecido el sistema de habilitación, educación y remuneración a los jóvenes con títulos universitarios, de manera que los estimule a esforzarse en el incremento de su capacidad.
<ul style="list-style-type: none"> パナマ国の「ある行政機関のラボ」のことですが、分析技術者がいないため、せっかく用意された高額な分析機材がまったく使われていないということでした。 	<ul style="list-style-type: none"> He escuchado, que en el laboratorio de una organización gubernamental no se ha utilizado jamás un equipo costoso, por falta del técnico de análisis.
<ul style="list-style-type: none"> 日本でもそうですが、最近は分析技術者のようなハードな現場仕事は若者から敬遠され、行政官、研究者、先生を職業として選ぶ若者が増えています。したがって、現場作業が多い分析技術を担う技術者が減ってきています。 	<ul style="list-style-type: none"> Existe una tendencia entre la población joven, igual que en Japón, de escoger preferiblemente la posición de administrador, investigador y profesor dentro de su profesión, dejando de lado el duro trabajo de analista en el campo. Por consiguiente, la cantidad de técnicos de análisis está disminuyendo.
<ul style="list-style-type: none"> アフリカの某国の話（引用）が長くなりましたが、結論として、パナマでは、せっかく大学を出ても就職できない人が多い半面、社会（行政機関や民間会社）で必要とする技術者が足りないという矛盾をかかえていることは事実です。 	<ul style="list-style-type: none"> En resumen, existe una realidad contradictoria en Panamá, que por una parte los universitarios no consiguen trabajo, y por la otra, hacen falta técnicos en la sociedad (organización gubernamental, al igual que empresa privada).
<ul style="list-style-type: none"> この問題を、今後どのように解決していくかがパナマ国に課せられた大きな課題であり、JICAのような日本の技術援助がパナマに必要とされる理由がそこにあるものと私は信じています。 	<ul style="list-style-type: none"> La tarea que tiene Panamá actualmente es la solución a esta coyuntura posada en sus hombros. Razón por la cual estoy seguro de que allí está basada la necesidad del apoyo técnico japonés, como JICA.

4. 実績と評価、課題と提言

4. Resultado y evaluación, tema y sugerencia

4.1 プロジェクト全体について

4.1 Referente al proyecto en general

実績と評価	Resultado y evaluación
<ul style="list-style-type: none"> C/P 機関の環境庁ラボ職員が、3年間のプロジェクト期間中に、JICA で準備した研修プログラムを通じて水質モニタリングの基礎的な技術を習得し、この技術をもとにパナマ国全域の水質モニタリングを実施できた。 	<ul style="list-style-type: none"> El personal del laboratorio de ANAM, al igual que la organización C/P, aprendió, durante el proyecto de tres años, la técnica fundamental del monitoreo de agua, mediante el programa de entrenamiento preparado por JICA, con el cual se puede efectuar el monitoreo de aguas en todas las cuencas a nivel nacional.
<ul style="list-style-type: none"> 環境庁ラボに必要な分析機材、試薬類を購入し、併せてラボ建屋の改修作業、付帯施設の整備を計画通りに進めることができた。 	<ul style="list-style-type: none"> Pudimos comprar los equipos y reactivos necesarios al laboratorio de ANAM, y a la vez logramos avanzar la mejora en el laboratorio y arreglar la instalación anexa, conforme a lo planeado.
<ul style="list-style-type: none"> ラボの分析技術を強化し、信頼性のある正確なデータを提供するための基礎的な事項として、標準操作手順 (SOPs あるいは分析マニュアル) やラボの認証取得 (ISO-17025) について、今後これを整備していくための道筋を付けることができた。 	<ul style="list-style-type: none"> Marcamos el camino para mejorar el proceso de la operación estándar (SOPs o manual de análisis), que refuerza la técnica de análisis en el Laboratorio, ofrecer datos precisos y confiables, y la adquisición de la Norma (ISO-17025).
<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト実施体制に関しては、業務量に比べて職員数が足りず困難を強いられたが、環境庁、環境保全局の強いリーダーシップのもとで、プロジェクト活動を何とか支障なく実施することができた。 	<ul style="list-style-type: none"> La limitación del personal en comparación a la cantidad de trabajo, ha presentado ciertas dificultades; sin embargo se ha logrado efectuar las actividades sin impedimento, con el liderazgo de ANAM y Protección Ambiental.
課題と提言	Tema y sugerencia
<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトによって購入した分析資機材が、支障なく稼働できるように維持管理体制の強化を図る必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> Es necesario fortalecer el sistema de control de los equipos de análisis, comprados para su utilización en el proyecto, en óptimas condiciones.
<ul style="list-style-type: none"> ラボの運営資金と必要な人材の確保を環境保全局が主導的に進める努力が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> Es necesario que la Dirección Nacional de Protección Ambiental, tome iniciativa para asegurar el fondo y personal que necesarios para el laboratorio.
<ul style="list-style-type: none"> 環境庁ラボがパナマ国の環境モニタリングのためのレファレンス・ラボとして、他のラボとの協力関係を構築することが必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> Es necesario que el laboratorio de ANAM, establezca una relación de cooperación con otros laboratorios, para una referencia del monitoreo ambiental en Panamá.
<ul style="list-style-type: none"> 当プロジェクトで実施した、パナマ首都圏の河川、湖沼、海域の定期モニタリングについてはプロジェクト終了後も継続して実施する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> Es necesario continuar el monitoreo periódico, efectuado en el proyecto, en ríos, lagos, mares y en el área metropolitana de Panamá, después que termine el proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> 当プロジェクトで実施できなかった事業者の排水の検査については、引き続き実施する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> Es necesario efectuar la revisión del agua residual de las fábricas, que no ha sido posible en el proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト実施体制に関しては、環境保全局との役割分担を明確にして、将来はラボの専任体制を構築できるように努力する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> Referente al sistema de ejecución del proyecto, debemos poner en claro el rol con la Dirección Nacional de Protección Ambiental, con miras a la emancipación futura del laboratorio.

4.2 水質モニタリングおよび分析技術に関して

4.2 Referente al monitoreo de la calidad de agua y la técnica de análisis

実績と評価	Resultado y evaluación
<ul style="list-style-type: none"> 環境庁ラボの職員が、日本およびチリにおけるトレーニングプログラムに対して真摯に取り組み、各人が環境モニタリングに必要な基本的な技術を身につけることができた。 	<ul style="list-style-type: none"> El personal del laboratorio de ANAM aprendió la técnica fundamental, necesaria para el monitoreo ambiental, después del entrenamiento efectuado en Japón y Chile.
<ul style="list-style-type: none"> 環境庁ラボの職員が、環境保全局の抱える多様かつ多忙な業務の中で、現場サンプリングや分析作業を計画通りに実施できた。 	<ul style="list-style-type: none"> El personal del laboratorio hizo el muestreo en el lugar y la gestión de análisis, conforme al plan original, a pesar de los deberes variados y trabajos diarios, dentro de la Dirección Nacional de Protección Ambiental.
<ul style="list-style-type: none"> 環境庁ラボが、パナマ首都圏、そしてパナマ全域の主要河川の水質モニタリングを実施し、水質汚染の状況や水質の特性を明らかにすることができた。 	<ul style="list-style-type: none"> El personal del laboratorio logró averiguar la condición de contaminación y la calidad de agua, mediante el monitoreo de agua en los ríos principales tanto en el área metropolitana, como en todas las provincias de Panamá.
<ul style="list-style-type: none"> 環境庁ラボの職員が、水質モニタリングと分析の実践により、事業者の排水の水質特性調査や水質汚染事故に関して、技術的な判断やコンサルティングができるようになった。 	<ul style="list-style-type: none"> Gracias a la ejecución del monitoreo de agua y análisis a lo largo del proyecto, el personal del laboratorio del ANAM llegó a desarrollar la capacidad de hacer consultas y llegar a juicios técnicos, al presentarse la oportunidad de investigar la calidad del agua residual de fábricas e incidente de la contaminación del agua.
<ul style="list-style-type: none"> 海洋および湖沼についても、水質モニタリングの経験を積むことができた。 	<ul style="list-style-type: none"> También se ha acumulado la experiencia del monitorero en mares y lagos.
課題と提言	Tema y sugerencia
<ul style="list-style-type: none"> 環境庁ラボで分析可能なパラメータの数は 33 である。パナマ国の排水基準の全パラメータ (49→21?) が実施できるように引き続き努力する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> La cantidad posible de parámetros de análisis es 33. Deben continuar esfuerzos para llegar a la cifra máxima de la Norma de aguas residuales de Panamá (49 → 21?).
<ul style="list-style-type: none"> 重金属および農薬の分析に関しては未だ経験が足りない。各分野について分析担当者を 2 人以上に増やすことが必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> Aún falta adquirir experiencia en el análisis de metal pesado e insecticida. Es necesario aumentar el personal encargado para que sean más de dos.
<ul style="list-style-type: none"> スペクトロ・フォトメーターによる分析では使用する試薬を変更したため分析結果の比較が困難となっているため、今後これを検証し、より安価な標準試薬で信頼できるデータが得られるように努力する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> Se ha vuelto difícil la comparación del resultado de análisis, debido al cambio de los reactivos utilizados en espectrofotometría. Por ende, deben verificarlos y hacer esfuerzos para poder obtener datos confiables, mediante un reactivo estándar más barato.
<ul style="list-style-type: none"> 現場のサンプリングと水質測定の手順について文書化されていないため、現場状況に関するデータシートへの記載の不備が見られる。分析結果を解釈するうえで基本事項となるため、各人が責任をもって記録を取るようになる必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> En el proceso de la medición de la calidad de agua en campo, existen algunas faltas de anotaciones de datos referente a la condición del lugar. Es la responsabilidad de cada uno el tomar registro fundamental para la interpretación del resultado de análisis.
<ul style="list-style-type: none"> 異常なデータが測定された場合について、分析結果のチェックシステムが確立していないため、下記に記すように、標準操作手順書に従い分析結果の信頼性を確保する努力が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> En caso de la medición de un resultado anormal, hay que asegurar la confiabilidad mismo; sin embargo, por no tener el sistema de revisión, de acuerdo al manual de operación estándar, como lo detallado a continuación.
<ul style="list-style-type: none"> 膨大な分析データを効率よく管理するためのフォーマットが作られていない。データの記載フォーム作成に関して、現在使われているエクセル形式で十分であるが、外部専門家の助言をもとに、よりユーザー・フレンドリーなデータベースの構築を今後検討する必要がある。また、データ管理に事故が無いようにバックアップシステ 	<ul style="list-style-type: none"> No se ha establecido un formato para administrar eficientemente los enormes datos de análisis. Al preparar un formato de registro de datos, el sistema a base de Excel es suficiente por ahora; sin embargo, será recomendable montar un sistema nuevo de base de datos amigable para el usuario,

<p>ムの構築も課題である。</p>	<p>por sugerencia del experto externo, y el montaje del sistema de “back up”, para no perder los datos, lo cual será un tema futuro.</p>
<ul style="list-style-type: none"> 水生生物については、パナマ国の水質汚染の指標となる水生生物種を明らかにするとともに、物理化学指標との対比して示せるようにデータの蓄積が必要である。また、将来はパナマ国の河川環境基準（策定中）の中で、環境毒性学（Eco-toxicology）の観点から、生物指標種の導入を検討する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> Referente a insectos acuáticos, hay que poner claro las especies que formaron un índice de contaminación de la calidad de agua, a la vez acumular los datos suficientes para poder identificarlos, haciendo la comparación con el índice físico químico.
<ul style="list-style-type: none"> 海洋水質モニタリングについては、当プロジェクトでは数回実施したに過ぎないため、引き続き経験を積む必要がある。また、AMP と連携のもとで、海洋水質基準にもとづく分析方法を明らかにしていく必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> En cuanto al monitoreo de la calidad de agua marítima, recomiendo que sigan acumulando experiencia, debido a que se ha efectuado unas cuantas veces en este proyecto, y hay que aclarar el método de análisis bajo la norma de la calidad de agua marítima, con la colaboración de AMP.
<ul style="list-style-type: none"> 排水モニタリングについては、本プロジェクトにおいては実施できなかった。河川の水質モニタリングと比べて妨害物質が含まれ、目的物質の濃度も異なり、試料の前処理や試験方法も河川水とは異なるため、今後も試行錯誤のなかで分析方法を確立していく必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> Respecto al monitoreo de aguas residuales, no pudimos efectuarlo en este proyecto; por consiguiente, deberán establecer el método de análisis mediante el cúmulo de suficiente conocimiento, ya que las aguas residuales contienen la sustancias densos y otros reactivos, en comparación con el agua de río.
<ul style="list-style-type: none"> 河川の水質を判定するために必要な、水質評価指数（ICA : Índice Calidad Agua）については、算定式の重み付け係数の妥当性については検証されていない。したがって、試料ごとに算出された ICA の絶対値を比較することは現状では困難である。今後、少なくとも同一地点で 20 試料以上のデータをもとに算定式の検証（Sensitivity Test、etc）を行い、熱帯地域での ICA の確立に向けた努力が望まれる。 	<ul style="list-style-type: none"> En lo referente al índice de calidad de agua (ICA: el Indie del la Calidad del Agua), necesario para juzgar la calidad de agua de río, no se ha verificado la apropiación del factor ponderado de cálculo. Por consiguiente, es difícil en este momento hacer la comparación de los valores absolutos calculados en base a ICA, a cada reactivo. En adelante será recomendable hacer la verificación del cálculo de los datos a base de 20 muestras al menos (por ejemplo, Prueba de Sensibilidad, etc), por lo menos en el mismo lugar, y establecer el ICA.
<ul style="list-style-type: none"> 河川水質データについては、日本の経験からも同一地点で少なくとも 20 試料以上のデータを比較検討したうえで、平均値ばかりでな統計的なデータ算出（75%値、90%値）等を採用する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> En relación con los datos de la calidad de agua, es indispensable, según la experiencia en Japón, hacer la comparación de los datos a base de 20 muestras en el mismo lugar, y adoptar el valor no solamente promedio, sino también estadístico de los datos (75% y 90%).
<ul style="list-style-type: none"> 熱帯地方特有の気象条件、とくにパナマでは多量の降雨条件が分析結果に影響を及ぼすことを考慮したうえで、水質試料の採取については、今後は流量データ（流速を含む）の現場測定を含めて、現場試験を実施する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> Tomando en cuenta la influencia de la condición atmosférica tropical que causa al resultado de análisis, en especial con la abundante lluvia en Panamá, es necesario hacer el ensayo en el lugar, con la medición de volumen de agua, incluyendo la velocidad al hacer el muestreo.
<ul style="list-style-type: none"> 河川における水質サンプリング地点と汚染源との関係を明らかにする必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> Hay que aclarar la relación entre el lugar del muestreo en río, y el origen de la contaminación.

4.3 標準操作手順書 (SOPs) と ISO-17025 認証取得

4.3 Manual de operación estándar (SOPs) y adquisición de la Norma ISO-17025

実績と評価	Resultado y evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ラボ職員がチリ国、CENMA での研修や、チリ人専門家の指導により、ラボの品質管理マニュアル (Calidad del Laboratorio) の作成と、実施計画 (Plan Acción) にもとづく品質管理の実施に着手した。 	<ul style="list-style-type: none"> El personal del laboratorio inició la elaboración del manual de control de calidad y administrar la calidad, basados en el plan de acción. Ésto ha sido posible gracias al entrenamiento en CENMA, en Chile, y la instrucción del experto chileno.
<ul style="list-style-type: none"> 2006 年 2 月のチリ人専門家の指導にもとづき、2006 年 6 月までに標準操作手順書およびラボの品質管理に関する資料作成に着手した。 	<ul style="list-style-type: none"> Se inició a elaborar el manual de operación estándar y materiales relacionados al control de calidad del laboratorio, antes de junio del año 2006.
課題と提言	Tema y sugerencia
<ul style="list-style-type: none"> 環境庁ラボが正確かつ信頼できる分析データを提供するためには、現在作成中の標準操作手順書を完成させるとともに、ラボ職員がこれを理解し、実践することが重要である。 	<ul style="list-style-type: none"> Es importante para el personal del laboratorio terminar de elaborar el manual de operación estándar, entenderlo y ejecutarlo; para que el laboratorio de ANAM, pueda ofrecer los datos del análisis precisos y confiables.
<ul style="list-style-type: none"> 上記の標準操作手順書は、ラボの組織運営、安全管理、分析試験の方法と作業の流れ、器材および器具の使用と管理、信頼性保証に関する文書のからなる。この文書の作成に 1~2 年は必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> Se tomará de 1 a 2 años para terminar la elaboración de este manual de operación estándar que especifica la administración del sistema del laboratorio, el control de seguridad, el método de ensayo de análisis y la corriente de la gestión, el uso y control de los equipos, y la garantía de la confiabilidad.
<ul style="list-style-type: none"> 環境庁ラボの標準操作手順書は、パナマ国の環境のレファレンス・ラボとして必須のものである。また ISO-17025 の認証取得の手続きにおいて必要となる基本資料である。 	<ul style="list-style-type: none"> El manual de operación estándar del laboraotrio de ANAM es indispensable para la referencia del laboratorio ambiental en la República de Panamá, y material fundamental para la adquisición de la Norma ISO-17025.
<ul style="list-style-type: none"> ISO-17025 の取得に関しては、必要な予算を確保したうえで外部から専門コンサルタント (欧米) の指導によりこれを実施することも検討する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> Para la adquisición de la Norma ISO-17025, es recomendable estudiar la posibilidad de traer un consultor experto extranjero, asegurando el presupuesto necesario.
<ul style="list-style-type: none"> 環境庁ラボの各分析パラメータの精度管理については、他ラボと連携・協力 (プロジェクト AGACE) して外部 QC 試験を実施し、データの信頼性を確保する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> En cuanto al control de precisión de los parámetros de análisis del laboratorio de ANAM, deben asegurar la confiabilidad de los datos con la colaboración y cooperación de otros laboratorios y proyecto AGASE, utilizando el ensayo de QC de tercera parte.

4.4 ラボの維持管理について

4.4 Control y mantenimiento del laboratorio

実績と評価	Resultado y evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ラボの維持管理システムについては、上記のラボの標準操作手順書 (Calidad del Laboratorio) を作成中である。 	<ul style="list-style-type: none"> Se está elaborando el manual de operación estándar (Calidad del Laboratorio), para el sistema del control y mantenimiento del laboratorio.
<ul style="list-style-type: none"> 分析資機材、試薬類の管理台帳がプロジェクトで作成された。 	<ul style="list-style-type: none"> Libros de control de los equipos y reactivos han sido elaborados en el proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> ラボの維持管理体制は、2006年2月に採用された Ing. Aristides Falcón Paz のリーダーシップにより強化されてきた。 	<ul style="list-style-type: none"> El sistema del control y mantenimiento del laboratorio ha sido reforzado, gracias al liderazgo del Ing. Aristides Falcón Paz, empleado en febrero del año 2006.
課題と提言	Tema y sugerencia
<ul style="list-style-type: none"> 分析試験器具の洗浄、分析作業場の整理整頓、さらに分析が終わったらきちんと片付けることなど、基本的な作業習慣を身に付けるよう努力する。 	<ul style="list-style-type: none"> Hay que acostumbrarse a la gestión fundamental, tales como lavar los equipos de análisis, acomodar y arreglar, además de recoger y poner en orden en el lugar de trabajo.
<ul style="list-style-type: none"> 資機材、試薬類を大切に扱うためのモラルの確立が必要である。カメラ、GPS、電池等の小物については安易な紛失を防ぐために、管理簿等による徹底した管理が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> Hay que establecer la norma de manejar los equipos y reactivos con cuidado. Es importante tener el control por libro de los artículos pequeños, tales como la cámara, GPS y baterías, para evitar la pérdida fácil.
<ul style="list-style-type: none"> 使用した器具は元に戻し、コンピュータや電気等は業務終了後に電気を切るなど、基本的なマナーの徹底を図る必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> Hay que aprender bien la manera fundamental de trabajo, tales como la devolución del equipo usado al lugar original, y apagar la computadora y luces, al final del trabajo.
<ul style="list-style-type: none"> ラボ職員の各人が、ラボ管理者 (ラボ長の Ing. Aristides Falcón Paz) に全ての責任を押し付けるのではなく、自主的に資機材の維持管理を実施する努力が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> Cada personal del laboratorio debe hacer esfuerzos voluntarios de controlar y mantener los equipos, sin echar toda la responsabilidad al jefe del laboratorio (Ing. Aristides Falcón Paz).
<ul style="list-style-type: none"> 分析資機材の故障、分析試薬類の不足により分析が不可能になった場合に、迅速に対応 (リカバリー) できるように、予算システムの改善や、資機材納入業者とのメンテナンスにおける関係強化を図る必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> Cuando no sea posible el análisis por causa del daño de equipo o faltante de reactivos, la recuperación debe ser rápida, mejorando el sistema de presupuesto y contrato de mantenimiento con el vendedor.
<ul style="list-style-type: none"> 電話の使用、消耗品に関しては、公私混同のないように職場におけるマナーの向上を図る必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> Hay que mejorar la actitud de cada uno para que no mezcle la cosa oficial y privada, al uso de teléfono y productos de consumo.

4.5 人事、教育に関して

4.5 Control de personal y educación

実績と評価	Resultado y evaluación
<ul style="list-style-type: none"> 当プロジェクトがきっかけとなって、環境庁が進めている環境基準や排水規制の強化に必要とする技術者を環境庁ラボラトリーのなかで育成することができた。 	<ul style="list-style-type: none"> Logramos habilitar el personal dentro del laboratorio, necesario para el fortalecimiento de la norma ambiental y control de agua residual, promocionados por la Autoridad Nacional del Ambiente, por motivo de este proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> 環境庁ラボラトリーが大学生の卒業研究の場を提供したことにより、環境モニタリングの分野における若い世代の育成に貢献できた。 	<ul style="list-style-type: none"> Se ha contribuido a habilitar los jóvenes en el campo del monitoreo ambiental, ofreciendo lugar de estudio, de graduación, por el laboratorio del ANAM.
課題と提言	Tema y sugerencia
<ul style="list-style-type: none"> ラボの分析技術レベルの向上のためには、環境庁ラボのなかに分析業務の専任体制を確立する必要がある。これが当面無理であれば、効率よく分析業務が実施できるようにラボ職員の時間管理を徹底するとともに、大学生(インターン)を活用していく必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> Con el fin de mejorar el nivel de análisis en el laboratorio, es necesario establecer el sistema exclusivo de análisis dentro del laboratorio de ANAM. Si esto no es posible, mientras tanto sería recomendable hacer un buen control de tiempo del personal para la gestión eficiente de análisis utilizando a los universitarios (internos).
<ul style="list-style-type: none"> ラボで1人前の技術者を養成するには5~10年の歳月を必要とする。今後についてもラボの技術レベルを維持しつつ、さらに技術力を高めていくためには、ラボの分析科学者が(化学者、生物学者)、非常勤ではなく常勤(パーマネント)で活動できるような雇用環境を確立することが必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere 5 a 10 años para habilitar un técnico independiente en el laboratorio. Si tiene interés de mantener el nivel actual, e inclusive mejorarlo, el científico (químico y biólogo) de análisis del laboratorio debe ser permanente, en lugar de eventual.
<ul style="list-style-type: none"> 環境庁ラボにおいて若い世代の育成を図るための5~10年の長期的な計画のもとに人事ローテーションシステムを確立する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> Hay que considerar un sistema de rotación del personal con un plan de término de 5 a 10 años para entrenar y habilitar la generación juvenil.
<ul style="list-style-type: none"> 地方事務所の環境モニタリング実施体制を強化するために、ラボとの人材交流を図るとともに、ラボにおける教育システムの整備が必要である。とくに、環境庁ラボラトリーがパナマ国内の環境モニタリング分野で指導的役割を果たすためには、外部からコンサルタントを雇用してラボ職員に対して再教育することも考慮する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> Para poder fortalecer el sistema del monitoreo ambiental en la oficina regional, es necesario el intercambio de personal y establecer un sistema de educación en el laboratorio. En especial, para que el laboratorio de ANAM tome el rol directivo en el campo del monitoreo en Panamá, el invitar a un consultor Chileno para ofrecerle re-entrenamiento al personal del laboratorio, sería una opción.

4.6 分析結果の公表に関して

4.6 Publicación del resultado de análisis

実績と評価	Resultado y evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ラボ職員は、プロジェクト開始以来、数多くの分析結果に関する報告書を自ら作成し、また年次報告書と電子データ（CD）を2回に分けて印刷配布することができた。 	<ul style="list-style-type: none"> El personal del proyecto imprimió y distribuyó dos veces el informe anual y los datos electrónicos, basados en el resultado de muchos ensayos de análisis efectuados por sí mismo.
<ul style="list-style-type: none"> 環境庁のホームページにプロジェクトの概要と水質データを公表することができた。 	<ul style="list-style-type: none"> Se publicó el sumario del proyecto y los datos de la calidad del agua en la página Web de la Autoridad Nacional del Ambiente.
課題と提言	Tema y sugerencia
<ul style="list-style-type: none"> 報告書を作成する場合、第三者のチェックが甘いため、誤記が多い。報告書やデータ記載のチェックシステムをラボ内に確立する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> Se encuentran muchos errores de escritura al hacer el informe, debido a la revisión poco laboriosa de una tercera persona.
<ul style="list-style-type: none"> 分析データのHPにおける表現方法については、現在は報告書をそのままPDFで表示しているが、将来は、サンプリング一図と分析データ、グラフが1セットで見られるようなフォームに変更する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> En la página Web se publica actualmente el informe en PDF. Sin embargo, hay que cambiar, en el futuro, la forma que permite ver el mapa del muestreo, los datos y gráficas juntos.
<ul style="list-style-type: none"> 河川の水質の表示については、一般市民が水質の程度を図面上で色分けにより簡単に判るように工夫する必要がある。その際、上記のICAを使って河川水質の分類が可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> Hay que maniobrar la gráfica para que el pueblo en general pueda saber la calidad de agua, sólo por el color. Para eso, el ICA será útil para clasificar la calidad de agua de los ríos.

4.7 ラボ職員各人へのアドバイス

4.7 Consejo al personal del laboratorio

実績と評価	Resultado y evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Ing. Aristides Falcón Paz (ラボ長・ラボ管理担当): 2006年2月に ARI から環境庁へ転出しラボ職員に採用される。プロジェクトばかりでなく環境庁とラボの調整と管理、ラボ職員の指導など、ラボの基礎固めに大きく貢献した。 	<ul style="list-style-type: none"> • Ing. Aristides Falcón Paz (Jefe de laboratorio y encargado de la administración del laboratorio): Ha sido trasladado de ARI a ANAM en febrero del año 2006. Ha contribuido a la formación de la base del laboratorio, en la parte no solamente administrativa del proyecto, sino también relacionada al laboratorio, con la oficina de ANAM y la dirección del personal.
<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Fabian Maregocio (ラボ技術長・重金属分析担当): 2003年のプロジェクト開始時からラボ職員。重金属分析の担当ばかりでなく、水質汚染問題や工場立入り検査等において技術コンサルティングなどを実施し成果を挙げた。 	<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Fabian Maregocio (Jefe técnico del laboratorio y encargado del análisis de metal pesado.): Ha sido parte del personal del laboratorio desde el inicio del proyecto en el año 2003. Se ha encargado de la contaminación de la calidad de agua, inspección de la fábrica, como el consultor técnico, aparte del análisis de metal pesado.
<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Julia Pineda (物理化学分析担当): 2003年のプロジェクト開始時からラボ職員。ラボのデータ管理、試薬在庫管理、品質管理についても指導的な立場で責任をもって担当した。 	<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Julia Pineda (Análisis físico químico): Ha sido parte del personal del laboratorio desde el inicio del proyecto. Se ha encargado responsablemente del control de datos, inventario de reactivos y de calidad, en la posición instructora.
<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Genghis Kan Yau (物理化学分析担当): 2003年以前のプロジェクト開始以前からラボで活動している最古参の職員。サンプリング、ラボ資機材の整備、そしてスペクトロ・フォトメーターによる分析など、幅広く活動を実施した。 	<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Genghis Kan Yau (Análisis físico químico): Ha sido parte del personal activo en el laboratorio, antes del inicio del proyecto en el 2003. Ha efectuado las actividades en una gama amplia, tales como el muestreo, arreglo de los equipos y análisis mediante espectrofotómetro.
<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Glaister Tejada (農薬分析担当): 2003年のプロジェクト開始時からラボ職員。農薬分析以外に、物理化学試験、報告書作成、排水検査の評価など、レポート作成や技術基準策定の委員会など幅広く活動した。 	<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Glaister Tejada (Análisis de insecticida): Ha sido parte del personal, desde el inicio del proyecto. Su actividad amplia ha abarcado no sólo el análisis de plaguicida, sino también ensayo físico químico, preparación de informe, evaluación del agua residual, y participación del comité de la técnica estándar.
<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Yajaira Serrano (細菌分析担当): 2004年5月より環境庁チリキ事務所よりラボに配属。担当の細菌分析、サンプリングやセミナー、委員会活動に積極的に参加し、プロジェクトを支えた。 	<ul style="list-style-type: none"> • Licda. Yajaira Serrano (Análisis de bacteria): Ha sido trasladada al laboratorio, en abril del 2005, de la oficina de ANAM en Chiriquí. Ha participado positivamente al análisis de microbiología, muestreo, seminario y comité, soportando el proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Eduviges Núñez (品質管理担当): 2005年4月よりラボに配属。おもにラボの品質管理、分析マニュアルに関する資料作成、アクションプランの作成と実施を担当した。 	<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Eduviges Núñez (Control de calidad): Ha sido empleado en abril del 2005. Se ha dedicado principalmente al control de calidad, elaboración del manual de análisis y plan de acción.
<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Aydeé Cornejo Remice (水生生物担当): 2006年2月より、環境庁ラボに生物調査プロジェクトの担当者として採用される。パナマ大学と共同して湖沼・モニタリング・プロジェクトの実施責任者としてばかりでなく、ラボの実習学生の指導を担当した。 	<ul style="list-style-type: none"> • Licda. Aydeé Cornejo Remice (Biología acuática): Ha sido empleada como la encargada del proyecto de la investigación de insectos acuáticos. Se ha encargado, no solo del proyecto del monitoreo lacustre, como la persona responsable, conjuntamente con la Universidad de Panamá, sino también de la enseñanza a los estudiantes de práctica.
<ul style="list-style-type: none"> • Sra. Tevys Guerra (秘書): 2005年2月より、環境庁ラボに秘書として環境保全局から移動。ラボの資機材調達や排水検査試料整理など、プロジェクトばかりでなく環境保全局の幅広い一般業務を担当した。 	<ul style="list-style-type: none"> • Sra. Telvys Guerra (Secretaria): Ha sido trasladada al laboratorio como secretaria, en febrero del 2005 desde la Protección Ambiental. Se ha encargado de la compra de los equipos, reactivos del laboratorio y el arreglo de las muestras del agua residual para el

	ensayo en el proyecto, y el trabajo general en la oficina de Protección Ambiental.
課題と提言	Tema y sugerencia
<ul style="list-style-type: none"> • Ing. Aristides Falcón Paz (ラボ長・ラボ管理担当): 環境庁ラボがパナマ国の環境・レファレンス・ラボとして完成するまで、引き続き強いリーダーシップでラボ職員を指導してもらいたい。 	<ul style="list-style-type: none"> • Ing. Aristides Falcón Paz (Jefe de laboratorio y encargado de la administración): Espero que siga instruyendo el personal del laboratorio con su liderazgo, hasta que el laboratorio de ANAM alcance a la referencia del laboratorio ambiental en Panamá.
<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Fabian Maregocio (ラボ技術長・重金属分析担当): 重金属分析の習熟に専念すること。排水検査の技術的なコンサルティング、汚染事故、苦情への対応などでリーダーシップを発揮して欲しい。 	<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Fabian Maregocio (Jefe técnico y encargado de metal pesado): Debe concentrarse en perfeccionar el método de análisis de metal pesado. Espero que atienda a la consulta técnica del análisis del agua residual, el accidente de contaminación, demás de atender las quejas.
<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Julia Pineda (物理化学分析担当): ラボの品質管理、精度管理、分析データの整理と解析などで活躍を期待したい。 	<ul style="list-style-type: none"> • Licda. Julia Pineda (Análisis físico químico): Espero su actividad en el control de calidad y precisión, y arreglo e interpretación de los datos de análisis.
<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Genghis Kan Yau (物理化学分析担当): スペクトルフォトメータの活用。現地サンプリングや測定機器の技術指導において活躍して欲しい。 	<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Genghis Kan Yau (Análisis físico químico): Espero su utilización del espectrofotómetro y enseñanza técnica en el muestreo en el lugar, y equipo de medición.
<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Glaister Tejada (農薬分析担当): パナマ国の農薬汚染問題の環境庁の専門家として分析技術を含めて指導的な役割を担って欲しい。環境庁における報告書執筆の要としてリーダーシップを発揮して欲しい。 	<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Glaister Tejada (Análisis de insecticida): Espero que se encargue del rol de instructor, incluyendo la técnica de análisis, como el experto de la contaminación por plaguicidas, en ANAM en Panamá y que tenga el liderazgo como la clave de preparar informes en ANAM.
<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Yajaira Serrano (細菌分析担当): 若い力を発揮して、細菌分析分野のパナマにおける第一人者となるとともに、海洋汚染問題についてもリーダーシップを発揮してもらいたい。 	<ul style="list-style-type: none"> • Licda. Yajaira Serrano (Análisis de bacteria): Espero que llegue a ser la principal en el campo de análisis de microbiología en Panamá, aprovechando su juventud, a la vez que tenga el liderazgo en el problema de la contaminación marítima.
<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Eduviges Núñez (品質管理担当): パナマ国の環境モニタリングのレファレンスラボを構築していくための重要な役割を担っており、今後のこの分野におけるパナマ国の第一人者として活躍して欲しい。 	<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Eduviges Núñez (Control de calidad): Se encarga del rol importante para construir la referencia de laboratorio del monitoreo ambiental en Panamá y espero su actividad en este campo, como la persona principal en Panamá.
<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Aydeé Cornejo Remice (水生生物担当): パナマ国における水生生物学の第一人者として、水質汚染のクラス分けに際して実用性のある環境基準の策定に貢献して欲しい。 	<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Aydeé Cornejo Remice (Biología acuática): Espero que contribuya a la elaboración de la norma práctica ambiental al clasificar la contaminación de agua, como la bióloga acuática principal en Panamá.
<ul style="list-style-type: none"> • Sra. Telvys Guerra (秘書): ラボの資機材管理、データ管理などこれまでと同じようにラボの管理部門を支えて欲しい。 	<ul style="list-style-type: none"> • Sra. Telvys Guerra (Secretaria): Espero que sea el eje de la administración del laboratorio, igual como ahora, en el control de equipos y datos, etc.

5. プロジェクトの実施運営上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など

5.1 受け入れ機関の状況と問題点

- 水質分析ラボ、環境ラボラトリーの指導分野において、殆どの途上国で問題となるのは、人材育成と資金面での自立発展性の問題、要求される技術レベルとプロジェクト目標との乖離である。
- 人材育成については、受入国においては5年毎の政権交代により政治職といわれる局長以上はすべて入れ替わり、また職員もそれに伴って異動するが多い。当ラボに関しても所属する環境保全局に所属する20人のうち10人以上が2004年9月の政権交代以後に代わっており、新しく配属された職員は経験に乏しく前任との引継ぎも無いため、組織として知識、経験が蓄積されない状況にある。ラボに関しては、プロジェクト・コーディネーター以外の専門職6人のうち5人全員（1人は政権交代後増員）がプロジェクト開始時から継続して配属されているが、環境庁ラボでの経験年数は1人を除き3年以下である。一方、経験が蓄積され技術力が向上しても給与や職位が上がらないため、組織としてのインセンティブがなかなか高まらず、人材が育つ環境となっていない。言葉を変えると、行政機関といっても言わば「期限付きの派遣社員で成り立っている組織」であり、長期的な観点からの人材育成などという観念はもともと存在しないと言っても誤りではない。パナマ国ではこの意味で、技術分野に関する限り、行政機関よりもむしろ一部の民間企業や大学の一部に熟練した人材が集まる傾向が見られる。このようなパナマ国の行政機関の置かれた人事システムのもとで人材育成を進めるためにはかなりの困難が伴う。これを解決するための一つの方策として、環境ラボのような機関への援助については、行政機関とは独立してかたちの教育機関としての援助の可能性を模索することも検討する必要がある。
- 環境庁ばかりでなくパナマ国の行政機関の実施能力はかなり低い。環境庁に限ってみても、計画や基準の策定、環境に関する規制監督など、殆どコンサルタントへ委託する場合が多く、また適切な予算管理のもとで計画的にプロジェクトを管理できていない。そのため、年度半ばで予算不足となり必要なモノが買えなかったり計画が大幅に遅れたりすることは多いようである。また、行政職員は、セミナー、会議ばかりに時間が費やし、自前の資金で事業を実施するという習慣が育っていないため、環境ラボのような直営の施設の運営管理に関しては、その自立発展性が危ぶまれるところである。これに対処するためには、ラボの活動を支える資金面での自立発展性を担保するために必要な法制度的な位置づけの確立が必要である。この点に関しては中間評価における合同評価で受け入れ機関に要請し環境庁の組織と機能改訂にともなう政令に位置づけられるように図り、現在大統領府の承認を待っているところである。
- 2006年1月に実施された中間評価からの提言を受けて、2006年度のラボ予算は十分に確保されたにもかかわらず、2006年9月末のプロジェクト終了時においても予算執行がスムーズに進んでいない。これまで、ラボ職員のモニタリングの日当旅費、および光熱費以外の資機材や維持管理は全く支出されていない。これは、環境庁内部の予算執行システムの遅さ（申請から承認まで数ヶ月を要する）に根本的な原因がある。このため、モニタリング資機材の故障修理や試薬類、施設整備など緊急性を伴う支出ができないため、プロジェクト予算で補填せざるを得ない状況が続いた。このように、ラボで使える予算があるにもかかわらず使えない状況、すなわち運用システムを改善しない限り、プロジェクト終了後の円滑なラボ運営、自立発展性は危ぶまれるところである。
- 当プロジェクト、分野において要求される技術レベルについてみると、途上国の場合でも法律で定められた環境基準は先進国並みの基準値が採用されている。したがって導入

する分析機材ばかりでなく技術レベルについても先進国と同レベルのものが要求される。分析技術に関する限り、他の分野と違っていわゆる「現地適用化技術」というものは存在しない。環境ラボを途上国に技術移転する場合、先進国並みのレベル、品質が求められることを認識する必要がある。途上国では殆ど基本的な資機材のメンテナンスに関する習慣がなく、学校教育のなかでも教えられていない状況で熟練技術そのものに対する意識は低い。このような環境のなかで要求するレベルの精度管理や品質管理をどのように技術移転していくのか、3年間という短いプロジェクトのなかで要求される技術レベルとプロジェクト目標との乖離はどうしても起こる問題であり、これを解決するためには事前調査の段階でしっかりした目標設定をおこなうことが重要となる。

5.2 事業関連分野の現状と今後取り組むべき課題

- 2006年1月に実施した中間評価では、プロジェクト目標の「環境庁水質分析ラボラトリーが、パナマ県の排水（産業排水、家庭排水）、および自然水（河川、湖沼、海域）にかかる正確なモニタリング情報を提供できる」という課題に対して、PDMの枠組みでは指標（モニターされる河川数の増加、分析される物理的、化学的観察項目の増加、国立公園内のモニターされる湖沼および海域数の増加、環境庁HPおよび環境白書（公的刊行物）への水質データ記載）に照らして、その達成は可能と判断された。なお、ここで言う、「自然水のモニタリング」は環境庁自らが定期的に河川、湖沼、海域の水質分析を実施するものを指し、これについてはプロジェクト期間内に達成されている。一方、「排水のモニタリング」については、事業者自らが排水を定期的に環境庁ラボ以外の分析機関（パナマではパナマ大学他）に依頼して水質分析を実施し環境庁に届けるもの（パナマではシステムとして確立されている）とは異なり、監督者であるパナマ環境庁が必要と認められる場合に不定期に工場立入り検査を行い、監督者（環境庁ラボ）自らが水質分析を実施するものである。この排水モニタリングについては、ラボで実施している工場排水検査データの評価や対象事業者の選別にかかなりの時間が要したことから、プロジェクト開始以前から2005年末まで実施されていない。しかし、中間評価時において排水検査の実施がプロジェクト目標として議論されたことにより、2006年10月のプロジェクト終了時までには主要な大口の事業者20箇所程度でモニタリングを実施することが約束された。しかし、2006年6月から9月にかけてラボお改修作業が入り分析業務が中断したことが原因で実施できなかった。環境庁ラボとしては、排水規制のための監督者として立場からも、自前のラボの分析技術を活用する必要がある、プロジェクト終了後については排水の正確なモニタリング技術の提供に向けて努力することが課題である。
- 工場廃水等の水質検査体制やモニタリングを強化するためには、行政と事業者、民間コンサルタントが機能的に役割を分担して実施するのが理想的である。日本では特定事業に関して事業者は公害防止管理者を自ら配置し定期検査を実施することが法律で義務付けられており、途上国に比べるとかなり遵守されている。また水質分析の検査機関も充実しており、民間コンサルタントが行政をサポートしている。日本ではこのような状況になるまでに長い年数を要している。一方、パナマでは1998年以降になって行政が法律、制度、ガイドラインをつくり、行政指導による検査体制を強化しようとしているがこれを達成するには時間が必要である。事業者への啓蒙、教育をどのように進めるのか、廃水処理などの対策に関して、事業者に対して的確に法令順守を履行させるための方策、水質検査の担い手である技術者の育成など、解決すべき問題は多い。とくに、水質検査に関する人材育成、技術者の養成については、民間コンサルタントの教育を含めて、大学の研究機関とは異なる内容、レベルで職業訓練などを実施できる体制づくりが必要である。日本の援助によりタイ国に設立された環境研究訓練センター（ERTC）など

はその良い事例であるが、当ANAMラボも将来はそのような移転された技術を蓄積し育成する教育機関としての役割を担うことが望まれる。

- ・ パナマ国のブラウンイシューとして残された課題は、都市、集落を問わず衛生問題としてゴミ問題、とくに廃棄物処分場の整備と適正管理、そしてパナマ湾の汚染問題対策として下水道整備である。工場廃水については、法、規制、ガイドラインや検査体制も一応かたちとして整いつつあり、不十分なながらも立ち入り検査や定期検査など実施中であり少しずつ前進している。残る課題は、事業者に対する排水処理施設の整備など資金の手当てを含めた財政および政策的な課題である。また、工場から排出される固形廃棄物、産業廃棄物の処分場の整備なども大きな課題で、これらの不法投棄による汚染は法や規則の整備による規制、取り締まりよりだけでは解決されない問題である。

【終了時評価に関して残された課題・所感】

- ・ 当プロジェクトの終了時評価については、7ヶ月前に実施した中間評価とほぼ同じ評価結果となり、プロジェクト目標は概ね達成したことが改めて確認された。具体的な評価の内容については、終了時評価報告書のなかで、環境ラボラトリーの現況、技術移転の成果、今後のモニタリング体制整備の課題、終了時評価概要に記されたとおりである。
- ・ 合同評価においては、中間評価でも議論されたように分析技術者の専任体制が焦点となった。この問題については、ラボの自立発展性と技術力強化の前提条件であり、日本側としては分析技術者の専任体制が確立されない限り、今後の技術協力の効果は期待できないという考え方に立って議論した。しかしながら、ラボラトリーが環境保全局に所属し、環境保全局全職員の約半数がラボ職員であることから、ラボ職員の兼任体制を急に変えることは環境保全局の業務を遂行するうえで支障をきたすことは明白であり、この提案は受け入れられなかった。このため、対応策としてラボ職員の増員を図ることで双方は合意に至った。なお、この分析技術者の専任体制については、環境庁ラボをパナマ国の「環境レファレンス・ラボ」として将来機能させていくための基本事項であり、技術支援、プロジェクトの枠内にとどまらず、長期的な視点に立った提言でもある。環境庁側が、この言葉の意味をどのように受け止めているのか？ プロジェクト全期間を通じてこのテーマについては過去に何度も議論を重ねながら、環境庁側のラボ整備に対する認識がそこまで至っていないようであり、ここに当プロジェクトと環境庁ラボの抱える本質的な課題が残された。
- ・ 今回の終了時評価は本年1月に実施した中間評価と同じように、合同評価作業と合同調整委員会の両方も先方機関のプロジェクト責任者(当事者であり第三者の評価者としては本来ふさわしくない)による一方的な発言と発表に終始した。そのため他の評価者の意見が入る余地は無く、客観性と公平さを著しく欠いていた。本来ならば合同評価ならびに合同調整委員会は関係機関の協力のもとで環境庁ラボの将来を国レベルのリファレンスラボとして建設的に議論する場であったものが、環境保全局という枠組みでしか議論ができなかった原因はここにあったものと考えられる。
- ・ 今後の支援については、他国の例を見ても、ラボの整備には少なくとも10年近い歳月を要していることから、息の長い支援が必要との考え方がある。これは技術的観点からしても当然のことである。しかし、一方では「投資に見合った成果を求められている援助」という観点からも議論する必要があるように思える。パナマ国の場合、行政機関としてラボを維持していくための人材や資金が十分ではなく、実施機関としての当事者意識もかなり低い。ラボを導入する以前の問題として、援助の受け皿として行政システムの改善(人事、給与、予算システム)が一向に進んでいない現実もある。このような背景のもとでは、たとえ長期間の支援を実施したからといって環境庁ラボが目標とする技術水準に到達するという保障があるわけではない。これはプロジェクトが終了しつつある現

在でも、ラボを維持していくうえで大きな懸念材料となっている。一方では、このような重要な問題をなおざりにして当プロジェクトとラボの成果を環境庁のPR用の道具として利用することへののみ目を奪われている傾向（環境庁側では環境政策として必要なのは理解できるが）が無きにしもあらずである。ラボを維持するための資金、法制度的枠組み、人材の確保等については、当プロジェクトを通じて、この改善に向けた取り組みが約束されてはいるものの、実際には書類だけが準備されただけで、実態（実施という意味で）は何も変わっていない面が無いとは言えない。地に足がついていない環境庁とラボのこのような状況、冷静に見ていくと色々な面で不備や欠陥が目につく。そして、これを改善しようとしても一向に改善されない実態がある。ラボの業務は、本来は地道な作業であり、一朝一夕に品質の高い成果を出せるものではない。資金と時間、そして労力を費やしたわりには華々しい成果はすぐに出てこない地味な技術である。そのような中で成果を急ぐあまり、肝心なことは何一つ満足に実施していない（できない）実態に目をそらしている側面も見られる。2002年の夏に環境庁ラボが開所し、その後3年間の当プロジェクトによってラボの基礎がようやく固まりつつある。しかし、先方機関からは、上記のような問題が解決しようとする意識が希薄ななかで、楽観的な見通しだけで支援の継続を期待する面があるようである。援助はポジティブな思考に立つもので、ネガティブな意見は受け入れがたい側面があるのは仕方がない。しかし、このように受け入れ側の足元がしっかりしていないなかで（ラボへの認識の甘さ）、今後も技術支援を続けることの危うさについては、私自身プロジェクトを担当した責任者として強い危惧を抱いているところであり、ここで敢えて書くまでもなく、今後も双方で十分に議論していくことが重要と考える。

5.3 類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等

- ・当プロジェクトは、いわゆるラボ施設整備等の「箱物整備」と、分析技術の向上や研修などの技術移転を含むさまざまな活動を、同時に並行して実施してきた。そのためプロジェクト活動を実施するうえで物理的、時間的に制約が多く活動内容の消化にかなり無理をきたした場合が多く見られた。とくに、ラボのインフラ整備（エアコン、水道、排水、電気系統および付帯設備）や様々な分析資機材の購入、手配に予想以上の時間と労力（プロジェクト実施前の計画内容の不備による）がかかり、一部資機材の不備な状況で技術移転を実施せざるを得ない場合も見られた。また、ラボ職員は環境保全局の職員を兼務しており、分析作業以外の業務にも多くの時間を割かれプロジェクト活動への積極的な参加が物理的にも難しい状況が続いた。そのため、プロジェクト目標がパナマ国の水質モニタリング技術の向上を目指しているにも関わらず、その実態はラボ資機材調達と技術研修プログラムの消化で手一杯という状況が続いた。
- ・このような状況は前もって予測しえた問題であり、プロジェクトを始める前の計画段階において受け入れ先に関する調査、検討が不十分だったと言わざるを得ない。C/P機関の役割分担についても、計画している活動の実施に必要な体制として、ラボ職員と責任者は完全に当プロジェクトの専任体制をとるべきであり、ラボ整備と技術移転は切り離して段階的に実施すべきだったこと等、反省すべき点は多い。今後は、このような教訓を踏まえ、類似のプロジェクトを円滑に進めるためにも、プロジェクトの企画段階での調査や検討を十分に実施することが望まれる。

プロジェクト目標とラボの強化



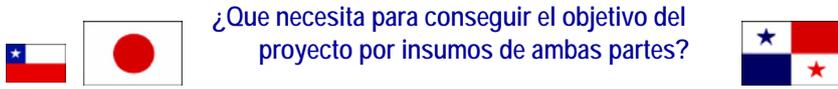
ラボとしての機能強化と自立発展性にとって不可欠な要素

- ・ラボの役割、法制度的な位置づけと明確な目標設定
- ・ラボの実施体制(専任体制、作業管理システム)の確立
- ・分析操作手順書(SOP)の整備
- ・ラボの分析の精度管理(分析の信頼性、ISO-17025)
- ・維持管理費用の確保
- ・人材育成、技術力維持のための方策

パナマ側が**当事者意識**をもち、自ら考えて実践することが必要

プロジェクト目標
「環境庁水質分析ラボラトリーが、パナマ県の排水(産業排水、家庭排水)、及び自然水(河川、湖沼、海域)にかかる正確なモニタリング情報を提供できる」

Objetivo del Proyecto y el Fortalecimiento del Laboratorio de ANAM



Factor indispensable para el fortalecimiento de la función del laboratorio y el desarrollo sostenible

- ・Establecimiento del rol y la base legal del laboratorio y el objetivo positivo
- ・Establecimiento del sistema del laboratorio (Sistema exclusivo y el control de la gestión)
- ・Establecimiento del sistema de la operación del procedimiento del análisis(SOP)
- ・Control de precisión del análisis en el laboratorio (Confiable del análisis e ISO 17025)
- ・Aseguramiento de los gastos del control y mantenimiento
- ・Medidas para la habilitación del personal idoneo y el mantenimiento de la capacidad técnica

Es necesario ejecutar por si mismo manteniendo la independencia y la voluntad

Objetivo de Proyecto
“ La información precisa sobre aguas residuales (industriales, domésticas) y aguas superficiales (ríos, lagos y mares) en la provincia de Panamá es facilitada por el Laboratorio de ANAM ”

