

5章 . 技術協力の方向性

5章 技術協力の方向性

現地調査、関係機関との協議および PCM ワークショップにおいて、ガラパゴス諸島の生態系保全のために取るべき方策として以下の5点が確認された。

- 1) 外来種対策を行う。
- 2) 海洋生態系（沿岸域含む）を適切に管理する。
- 3) 生活排水、廃棄物等の対策を行う。
- 4) 人口増加の対策を行う。
- 5) 住民へのサービスを充実させる。

これら5点につき、以下のとおり技術協力の方向性を検討した。

1. 外来種対策

検疫システムへの協力

（現状）ガラパゴスの環境保全に関して、これまでの人的活動で移入された外来種は植物475種、無脊椎動物300種、脊椎動物24種と報告されている（Projections, 1999, チャールズ・ダーウィン基金）。これらの外来種のうち、繁殖力の旺盛なものは、本来の植生や生態系を破壊し、固有種の生存を脅かすまでになっている。これらの問題に対処するために、(1) 外来種の移入を予防する、(2) すでに繁殖している外来種の撲滅、の2通りが考えられる。

エクアドル国において検疫を所管しているのは、農牧省に属する「農産畜産物衛生サービス (SESA)」であり、同サービスは全体で250名の職員を抱えている。活動予算の内、70%は輸出と輸入に係わる検疫証明などのサービスから、また30%は農業省（国庫）より調達している。SESAは全国的な組織で、ガラパゴスを含む全国22の州に支所を持ち、このうちキトとグアヤキルの支所（検疫所）の規模が大きい。

ガラパゴスでの検疫業務も、SESAの所轄であるが、同州では特別に「ガラパゴス検疫システム (SICGAL)」と言うシステムを作り、関係機関が協調して検疫を行っている。SICGALの収入は、ガラパゴス特別法第55条で規定されている通り、入島税の40%を獲得するガラパゴス公園局の予算のうち5%が適用され、人件費等の支出をすべて賄っている。

現在SICGALには、検査官が38名おり、以下の5地域で検疫業務を行っている。サンタ・クルス（バルトラを含む10名）、サン・クリストバル（6名）、イザベラ（4名）、グアヤキル（11名）、キト（7名）。このうち、キトとグアヤキルはSESAの支所であり、ガラパゴス諸島の3事務所はSICGALの事務所である。

(問題点および課題) SICGALの検査対象は、船舶と飛行機に分けられるが、船舶としては、グアヤキルよりガラパゴス諸島に入る貨物(船)、ツアーボート(本土でドック入りして帰港するもの)、国際客船、海軍船であり、航空便では、航空貨物や乗客の手荷物となっている。本土よりガラパゴス諸島への動植物・バクテリアなどの外来種の侵入を阻止するため、搬入制限されるすべての品目は一般規則¹(1999年9月)として規定されている。これらの規定により違反したものは、持ち主が本土に持ち帰るか、没収して焼却処分することになっている。ただし、SICGALは専用の焼却炉を持っていない。

現在のSICGALによる観光客に対する検疫体制は、空路についてはキト(空港)とガラパゴス(バルトラ島とサン・クリストバル島)において「手荷物検査」を主としている。また、外来種の侵入に関して、より大きな可能性を持つ貨物(船)の検疫に関しては、グアヤキルとガラパゴス(プエルト・アヨラ等)の港において実施しているが、実施体制は機材の不備も含めて脆弱である。また、諸島内で消費される90%の食物を輸入に頼るガラパゴスでは、外来種の侵入の危険性に常時さらされている。

(提言) 島国である日本は、検疫に関するシステムは確立されており、ガラパゴス諸島における検疫システム強化への技術協力の妥当性は高いと考えられる。

検疫活動のインフラ整備不足の問題を解決する為、米州開発銀行(IDB)は、ガラパゴス環境管理プロジェクトの一部として、検疫(予防)体制への協力を計画しており、IDBがバルトラ島などで建物(ハード)を建設する予定である。また、GEFは、18.3百万ドルの外来種コントロールプロジェクトを計画中であり、このプロジェクトの中には、検疫システムの強化として2.73Mが計上されており、SICGALのインフラ整備なども計画されている(詳細は、まだ決まっていない)。

我が国の協力として、IDBやGEFプロジェクトの検疫分野での融資・グラントと協調し、システム(体制)やソフト面の確立・強化への技術協力が考えられる。具体的には、専門家の派遣と、日本への研修員の受入れであるが、GEFのプロジェクトの詳細が明らかになっていない現在、日本よりの検疫に関する具体的な方策を検討するのは時期尚早である。ただし、検疫システムへの協力は、優先順位の高い案件だと思料される。

外来種の侵入の可能性を軽減する他の方策として、食物(量)のガラパゴスへの搬入を減少させることが考えられる。具体的には諸島内での農業生産性を上げ、島内からの自給率を上げることである。これらの活動には、米国平和部隊の農業(アグロフォレストリー)

¹ Normas Generales y Lista de Productos Vegetales y Animales para el Transporte a Galapagos y entre las Islas, 1999年9月、SICGAL, SESA, USAID

隊員が諸島内の農村で長年活動しているため、ボランティア・レベルでの日本からの新たな農業分野への協力の必要性はないと考えられる。

基礎的な情報整備支援

現在ガラパゴス諸島の在来生物が存亡の危機に瀕している最大の理由は、外来種による在来種生息域への侵入行為とそれに伴う在来種の絶滅である。限られた人的・金銭的資源を活用し、駆除を有効にかつ効果的に実施するためには、在来種の本来の分布状況と外来侵入種の分布状況を把握し、外来侵入種駆除および在来種保全の優先地域の選択を行う必要がある。

そのために、時系列順に 1) 地形図の整備、2) 植生図の整備、3) 双方の GIS データ化、4) 関係諸機関によるデータの共有が必要である。駆除そのものについては、様々な手法が開発・実験されているので、これらの事業を実施することによって駆除・防止をさらに進めることができる。

1) 地形図の整備

各島の地形図に関してはすでに 1980 年代に INGALA 作成によるものがあるが、デジタル処理による使用に耐えられるものではない。ただ、イサベラ島、フェルナンデナ島の地形図についてはデジタル地形図がすでに完成している。

地形図作成の優先順位としては以下の順位が考えられる。

- ・サンタ・クルーズ
- ・サン・クリストバルとエスパニョール
- ・ピンタ、マルチェナ、ヒノヴェサ
- ・サンティアゴ、フロレアーナ
- ・その他

地形図の作成方法としては、航空機からのレーダー照射により 3 次元データを入手し、3 次元解析によるデジタル・データを作成することが考えられている。これによれば、GIS での活用が簡単である。当初考慮の対象となった NASA 作成の衛星 3 次元データは、入手可能なデータの分解能が悪いことから考慮対象から除外された。

デジタル・データ化された地形図は、外来侵略種駆除のみならず、関係諸機関のさまざまな活動に利用することができる。

2) 植生図の整備

植生図については、農業活動が進んでいる島での整備が緊急に必要である。農業地帯では、すでに導入された侵略種の生息域拡大が問題であり、しかも農業活動が新たな侵略種の導入を促進しているからである。

植生図作成の優先順位としては以下の順位が考えられる。

- ・サンタ・クルーズ
- ・サン・クリストバル
- ・イサベラ
- ・フロレアーナ
- ・フェルナンディナ
- ・サンティアゴ

植生図作成は、衛星画像の読み取りと現場照合の作業によって行う。

3) 地形図と植生図の GIS データ化

上記の地形図と植生図を GIS データ化し、データの利用を簡便化する。GIS としてはすでにガラパゴス GIS が稼動しているが、それをアップグレードすることになる。また、GIS データの更新については、GPS を活用した更新が PNG および CDRS の日々の活動としてすでに実施されている。

4) 関係諸機関によるデータの共有

1998 年 7 月に CDF、PNG、INGALA など 11 関係諸機関で、ガラパゴス諸島に関する GIS による成果物の共有、各機関の役割分担などについての合意書が交わされている。しかし、関係機関がどこからでも、すぐに成果物にアクセスできるようなシステム構築はなされていない。

(提言) 上記 1) ~ 3) について、日本政府による技術協力が有効であると考え。日本側の予算・人材の供給可能性によっては、1) を削除し、2) と 3) だけの技術援助でも十分に生物多様性保全の緊急課題に対応することができる。協力形態としては、1) ~ 3) を実施する場合はプロ技協としてよりも、開発調査の方が対応しやすいと考えられる。2) と 3) を実施する場合は、長期専門家派遣で対応可能と考える。

4) に関しては、関係諸機関の合意書に基づいて、エクアドル側に任せることとする。

また、外来種の駆除そのものについては、時系列に従って以下のような活動が考えられ

る。 侵略度に従って駆除優先種決定、 種ごとに駆除最優先地域の決定、 適切な駆除手法を検討、 決定、 駆除作業、 駆除後のモニタリングおよび生態系回復。これらについては、すでに PNG と CDRS がさまざまな活動を実施していることと、GEF および IDB の援助によって大規模な事業が予定されていること、の 2 点から日本政府からの技術援助は当面必要ないと考える。

沿岸生態系の調査研究

様々な生物多様性保全事業が実施されている中、沿岸生態系・生息種の研究および具体的な保全があまり進んでいない。沿岸生態系・生息種とは具体的には、 マングローブ林、 沿岸湿地、 4 種の絶滅危惧鳥類種（ガラパゴスペンギン、ガラパゴスコバネウ、イワカモメ、マングローブフィンチ）、 海鳥である。

（提言）

マングローブ林は、保全上の優先順位が特に高いわけではないので、日本の技術援助の必要は現在はない。沿岸湿地については、ガラパゴス諸島での最重要沿岸湿地（イサベラ島南部）については USAID が援助を行っているので、これについても日本の技術援助を現時点で投入する必要はない。これら 2 つの生息域については、上記「1. 生物多様性保全のための緊急課題」で、植生図を作成し、その分布状況等を GIS 上でまとめることで大きな貢献ができると考えられる。

絶滅危惧種と海鳥については、長期的に見ると今から調査研究をすることが非常に重要である。しかし、現時点での開発調査やプロ技などによる日本からの技術援助が必要であるとは考えられない。青年海外協力隊による地道な調査活動としてならば、貢献ができると考えられる。

2. 海洋生態系の適切な管理

漁民による沿岸資源管理

（現状）ガラパゴス諸島において、水産業は主要な産業の一つである。ガラパゴスから輸出される主な水産物の種類は、ナマコやロブスターなどの市場価値の高いものであり、他の白身魚のほとんどは諸島内で消費されている。最近の動きとして、海洋保護区（諸島より40海里内）が1998年に創設されたが、この区域ではガラパゴスで登録された漁業組合に加入している船主と漁師のみが操業を許可されており、工国大陸側や他国よりの漁船の操業は違法となっている。また、海域の環境保全のために、漁獲量の規制強化が行われているが、このような規制に対し、漁民の根強い抵抗もあり、違法操業や環境保全に敵対する

示威行為が行われている。

現在、ガラパゴスには4つの漁業協同組合があるが、組織の歴史も浅く、一番古いものでも1992年に結成されたイサベラ島のものである。従って、組織としての活動は、海洋保護区での漁民の権利を守る為に漁獲量の交渉や、漁民による漁獲規制の遵守の監視をするにとどまり、流通や加工などのサービス、水産資源の保全に向けた具体的な活動は行っていない。

(課題) ガラパゴスでの漁業権は確立しているものの漁民による水産資源の保護の意識は高いとは言えない。その背景には、流通は本土(マンタ)より来る仲買人がすべてを仕切り、買手市場が形成されていることである。例えば、もっとも市場価値の高いナマコは、市場がアジアの一部に限定され、仲買の会社もアジア系の5社に限定されているとのことである。また、最近ではナマコの価格の値下がりや、仲買人が商品を持逃げし、支払いをしない例なども見受けられるとのことである。このような状況では、漁民は「量」を取るしか収入を確保する方法がない。結果として、特定の魚種が生態系から取り除かれることになり、生態系のバランスを崩すことが懸念される。

漁業協同組合の今後の課題として、組織の強化、価格のコントロールと安定、漁民の生活の安定、それらの活動により漁獲量増大を軽減し、資源保護(環境保全)をすることが期待されている。具体的には、漁協による買取りと貯蔵、仲買人との交渉が考えられ、また、漁民に対する経営指導なども長期的な視野で資源保護に結びつく。最終的には、漁民自らの努力で資源保護を目指すことが理想とされる。

(提言) 日本では、漁業協同組合のシステムが確立され、漁民自らが(排他的に)資源の保全を実践しているが、ガラパゴスにおいても参画型を基調とし、現地のニーズにあった漁業協同組合の経営(技術)の協力で日本の協力の妥当性があると思われる。

本件は、組合の強化を通して、量を取る現在の形態から、生産物の質を高め、価格を安定させることにより、漁民の生活を安定させ、結果として沿岸・海洋環境保全を推進することを目指している。基本的なコンセプトは、漁業権(魚の所有権)の明確化と漁民の手による資源保護・管理である。具体的な協力の内容としては、漁民への訓練と教育、仲買人を排除した流通システムの確立である。また現在、漁民のための水産物貯蔵施設がないことから、仲買人に買いたかれる原因ともなっているため、集団貯蔵施設の建設なども、漁業組合いからの一番高いニーズとして挙げられている。

漁業組合に対する援助の問題点として、ガラパゴスにおける産業(観光、農業、漁業)

のうち、漁業のみが自然破壊の第一の元凶と見なされており、援助が漁獲高を増やすような方向に進んではならないことである。ゆえに、案件の形成には、明確な目的と十分な計画が必要とされる。

海洋生物に関する基礎情報整備支援

1998年に海洋保護区が設立されその保全を有効に進めていく必要があるが、海洋保護区生態系・物理環境の基本的な情報がまだ把握できていない。

そこで、1) 海洋生物多様性の把握、2) 海洋生態系の動態と人間活動の関係把握を行うことが必要である。

1) 海洋生物多様性の把握

ガラパゴス諸島の海域は特異な生物多様性を有している。基礎的な生物多様性を理解するためには以下のような活動が必要である。

- 重要な生物種（大型海藻、付着無脊椎動物、（フジツボなど）、底生無脊椎動物、底魚（ヒラメなど））のインベントリー調査および分布調査
- 商品価値のある生物の生態および分布調査
- 調査方法の技術移転

2) 海洋生態系の動態と人間活動の関係把握

海洋生態系と人間活動（主に漁業）との関係を明らかにし、海洋保護区の適切な管理に役立てる。また、ジェシカ号事故のような油流出事故への適切な対処方法の検討にも役立てることができる（例えば油汚染脆弱沿岸図の作成）。

（提言）海洋関係のシュミレーションなどは日本が得意とする分野であるので、上記について日本の技術協力が有効であると考えられる。協力形態としては、開発調査で短期間（2年）で成果を挙げる方法と、プロ技または専門家派遣で長期的（5年）に技術協力をを行う方法があると考えられる。

海洋物理化学情報システム構築

本件は、1) ガラパゴス諸島周辺海域における海洋物理化学データに関する基本情報の収集システムの構築、および2) PNG スタッフの海洋観測能力の向上及び観測資機材の整備を目的とするものである。

ガラパゴス諸島は大陸や他の島から孤立した位置にあること、フンボルト海流、赤道海流、クロムウェル海流が季節的に入れ替わり流れ込んでいること、エル・ニーニョ、ラ・

ニーニャ現象の中心であることなどから、ガラパゴスにおける海洋の物理化学的な情報を収集することは、海洋大循環や地球温暖化等、地球規模の諸課題解明の上からも極めて重要な意味合いを持っている。また、ガラパゴスの生態系が周辺の海域環境に大きな影響を受けていることから、周辺海域の物理化学的環境特性を把握することはガラパゴスの貴重な生態系を保全・管理していく上でも非常に重要である。1998年に海洋保護区が設立されて以来、PNG及びCDRSを中心として海洋保護区保全のための計画が検討されてきたが、その基本ともいえる海洋物理化学情報の整備については、資金、技術、人材不足のためほとんど手付かずの状態にある。特に、本年1月に発生したタンカー「ジェシカ号」の遭難の際には、PNG、CDRS、海軍をはじめとする関係諸機関及び世界各国からのボランティア等により必死の流出油回収作業が行われ、流出した油の性状や気象海象条件にも恵まれ最悪の事態は回避されたものの、緊急時の対応システムの不備、流出油の挙動予測不能などの問題が浮かび上がり、これらの問題に対応するための海洋基本情報の整備が関係者の間で大きくクローズアップされることになった。

ガラパゴスにはこれまで数多くのドナーやNGOが自然環境保全のための支援を行ってきたが、これらに海洋における海洋基本情報収集に関連する支援は含まれていない。現在IDBが進めようとしているガラパゴス環境管理プログラムや、今年暮れから開始が予定されているGEFのガラパゴス諸島外来種コントロールプロジェクトにおいてもこれらの支援は含まれていない上、他のドナーやNGOへのヒアリングにおいても今後これらの分野に支援する計画はない。

現在PNGは緊急時対応マニュアルを準備中であるが、その内容は関係機関の命令系統・連絡体制レベルにとどまっており、ガラパゴス諸島周辺の流況特性の把握、流出油の挙動予測とその対策など、具体的な対応策は盛り込まれていない。

海洋観測はわが国の得意とする分野であり、海洋基本情報の収集への支援はガラパゴスの自然環境保全に大いに貢献できる分野であると考えられる。

援助スキームは以下の2通りが考えられる。

- (1) 開発調査としてガラパゴス海洋保護区全域を対象とした海象調査を数年で完了し、流況解析、オイルスピルシミュレーションモデルの構築、緊急時対応マニュアルの整備を比較的短期間で完了する。
- (2) 海洋調査専門家の派遣及びADCP、アンデラー型流向流速計、水質自動測定装置、気象観測装置などの観測資機材の供与により、PNG観測船の整備、PNGスタッフの海洋物理・化学に関する観測技術の着実な向上を図る。

上記(1)の場合比較的短期間でガラパゴス海洋保護区内の物理化学的情報を取りまとめ、油流出事故等への緊急時対応システムを整備することができるメリットがあるが、反面 PMG への十分な技術移転、長期的なガラパゴス周辺海域の自然現象の解明に関するデータ収集という持続的発展の面からは問題が残る。(2)の場合、PNG や CDRS が予定している沿岸部生物基礎調査や GIS プロジェクトと整合を取りながらプロジェクトを進めることによって、PNG の着実な海洋保護区環境管理能力の向上が期待できるが、プロジェクト目標達成のためには数多くの優れた専門家の派遣が必要となるほか、突発的な事故に対する緊急時の対応システムの整備等が遅れる可能性がある。

3. 汚染対策

廃棄物のリサイクル促進とゴミ軽減化

(現状) 定住地における廃棄物処理は、それぞれの地方自治体(郡レベル)の管轄であることが法で定められている。各自治体における廃棄物処理の現状については、報告書で述べるが、廃棄物(ごみ)量の軽減のために、リサイクルは有効な手段である。

基本的に、ガラパゴス諸島の地理的条件(本土から1000km)と、民間のリサイクル業者が育っていない現状から、リサイクルはまだまだ一般に普及されていない。サンタ・クルス自治体では、普通のゴミ収集と共に、ガラス、プラスチック、ダンボール箱を分別収集し始めた。サンタ・クルス郡の衛生・環境課によれば、このリサイクル活動に、商店主などを中心に約300の参加があるとのことである。これらのリサイクルできる資材は、基本的には本土に運搬されることになるが、システムが確立されておらず、町の集積場に山積みの状況となっている。ただし、ガラス類については、建設資材として、道路建設等に再利用されている。

船舶や自動車からの「廃油」は、以前は各自が投棄(陸や海への放流)していたが、環境への負の影響が大きかった。現在、行政が行っているリサイクル事業とは別に、サンタ・クルスの元漁師の方が、実費のみを集めて、廃油のリサイクル(回収)を始めている。これらの廃油は、本土へ運ばれ、精製され、再利用されるとのことであり、着実に廃油の回収の努力がなされつつある。但し、このような動きはあるものの、未だに町の廃棄物処理場などでは、夜間、廃油の不法投棄もあるのが実情である。

(課題) リサイクルは、環境教育、環境汚染源(廃棄物)管理のプロジェクト形成とも重複するが、リサイクルの課題としては、(1)リサイクル活動自体の採算性が低いため、行政がリサイクル事業を行っていること、(2)住民の環境(リサイクル)への感心は高いものの、実際の分別回収やリサイクル物の回収への行動までには育っていないことである。

同時に環境への負担が大きい廃油の処理も、廃棄物処理場に違法に直接放流しているケースもあり、ここでも環境教育の重要性がある。

ガラパゴス諸島でのリサイクルの場合、基本的には本土へ運搬する必要があり、今後、コストを含めたリサイクルのシステムが確立され、住民がリサイクルに参加することが期待される。

(提言) 環境汚染源の軽減のためや、住民の環境保全への取組み(意識)として、リサイクルは重要な活動であることは、すでに述べた通りである。日本からの協力としては、環境教育や、廃棄物処理の一環として、リサイクルの促進を支援することができると思われる。

また、将来も含めた持続可能なリサイクル事業のためには、採算性の取れた民間企業の育成が必要である。民間リサイクル企業の育成に関しての協力も踏まえた協力を検討することが必要である。

ガラパゴス環境管理計画策定

本件は、1)ガラパゴスの貴重な自然環境保全のための環境管理計画を策定するとともに、これらの作業過程を通してC/Pへの環境管理に必要な最新の技術を移転する、および2)分析ラボの設置及び測定・分析技術者の育成を本プロジェクトの中核として位置付け、現在あるいは将来的なガラパゴスの自然保護活動に必須となる物理化学的環境モニタリング計画を考慮したラボシステムを構築することを目的として実施されるものである。

ガラパゴスの生態系保全に対し、これまで外来種の駆除、検査・検疫、漁業監視などの分野に資本(人、物、金)と時間を大量に投じてきたが、生活排水、廃棄物等の環境汚染源に対してはあまりに軽視してきた。これらの汚染源は水質、土壌、地下水、大気等の汚染を招き、住民の健康を含む生態系へ直接大きな負の影響をもたらすばかりでなく、ネズミや伝染性病原菌などの繁殖をもたらす可能性がある。

生活排水や廃棄物等の環境汚染源対策は各自治体の責務であるが、自治体にはこれらの問題に対処するだけの資金的、技術的な力がなく、環境管理の基本である水質、土壌、大気等に関する環境の物理化学的なデータだけでなく、住民に供給される上水の水質検査データすら皆無の状況にある。

PNGやCDRSはガラパゴスの自然環境保全のために漁民や住民の環境教育を重視し、廃棄物についても一部でゴミの分別収集やリサイクルなどの運動が開始されつつあるが、その一方で、粗放的な生活排水や廃棄物の処理処分が継続されており、自然環境保全及び環境教育のあり方としても極めてバランスの悪い状況にある。

このような状況の背景には、PNG や CDRS がこれまで生物学的な面からの自然環境の保全にしか関心を示してこなかったこと、1998 年の特別法以降、PNG が資金面や人事面で独立国的な存在になり、外部からの人材の導入や幅広い観点からの環境保全に関する情報が入りにくい状況になっていること、本来自治体及び関連行政組織を統括すべき INGALA が本来の職務を十分に果たしていないことなどがその理由としてあげられる。また、PNG や CDRS と地域住民との関係が、漁業活動や農業活動の規制、人口増加の抑制、環境教育など、主として住民活動の規制の方向で推移してきた経緯もある。

ガラパゴスにおける人間活動と自然環境との調和のためには、これまでの住民活動の規制や教育を中心とした制約的な諸政策だけでは限界があり、行政自らが生活排水や廃棄物の処理・処分に的確に対応するシステムの構築を行うことによって環境保全に対する積極的な姿勢を示すことが必要である。これらの施策を環境教育や住民啓蒙の場に反映させることにより、地域住民の自発的な環境保全への取り組みを促進させ、地域住民と一体となった自然環境保全施策を展開していくことが可能になると考えられる。実際、今回の現地調査時に首都キト及びガラパゴスで実施したワークショップでは、ガラパゴスにおける自然環境保全のための重要課題のひとつとして、生活排水、廃棄物の適正処理処分があげられ、これらが現地関係者の緊急課題のひとつであることが確認されている。

このような状況を受けて、現在 IDB が進めようとしているガラパゴス環境管理プログラムには、既存の下水道施設のリハビリや廃棄物の処理処分に関する F/S 調査などが含まれている。今年暮れから開始が予定されている GEF のガラパゴス諸島外来種コントロールプロジェクトにおいても、廃棄物管理についての外来種の総合的防除を目的としたポリシーガイドラインの策定、地域計画における開発に係る環境アセスメントの導入促進プログラム等が盛り込まれ、各ドナーのガラパゴスの物理化学的な環境管理を目標とした活動も開始されつつある。しかしながら、これらのプロジェクトにはガラパゴスの総合的な環境管理計画の視点が欠けていること、環境管理に必須の分析ラボ構築が含まれていないことなど、わが国が現時点でタイムリーに貢献できる重要な分野が存在していると考えられる。

本プロジェクトでは、ガラパゴス諸島内における汚濁発生源の現状を把握し、汚濁負荷発生量の抑制及び処理処分方法を検討し、中長期的な観点からガラパゴスの貴重な自然環境保全のための環境管理計画を策定するとともに、これらの作業過程を通して C/P への環境管理に必要な最新の技術を移転する。IDB 及び GEF についても、これらの機関との連携を密にして、調査結果を随時本プロジェクトに取り込んでいくものとする。

また、現在のガラパゴスでは環境の測定・分析に係る設備・人材が欠落していることから、分析ラボの設置及び測定・分析技術者の育成を本プロジェクトの中核として位置付け、

汚染源の環境モニタリング、飲料水の水質検査等に必要なラボシステムを構築する。このラボシステムには海洋保護区の環境モニタリング等の将来的な大規模な環境モニタリング計画をも考慮し、十分なスペースとラボからの二次汚染を防止するための諸設備を備えるものとする。

想定される援助スキームは以下のとおりである。

- (1) 生活排水や廃棄物の処理処分は本来自治体の管轄であるが、自治体の人材、資金的に限界があることや分析ラボの有効活用及び汎用性拡大のため、プロジェクトにはINGALA、PNG、自治体の参加が不可欠である。
- (2) 上記 C/P 候補には環境管理の基本的な知識が乏しく、また現状のガラパゴスには環境測定・分析のための資機材、人材、ラボが欠落していることから、長期的な観点から専門家によるプロジェクト技術協力が適切であると考えられる。
- (3) 現在 IDB が進めているプロジェクトとの連携を十分に図る必要がある。また、本年末にも開始が予定されている GEF プロジェクトとの連携も十分に考慮する必要がある。

4 . 人口増加対策

人口増加は、ガラパゴスの環境保全に関して最大の問題点であるが、ガラパゴスへの移住人口抑制を図るために、諸島内での技術者養成の必要性がある。また、水産資源を直接搾取する漁業は、沿岸環境（生態系）への負荷が大きいが、漁業に依存する体制から、他の職業に付く選択を増やすためにも、職業訓練は重要である。

観光ガイド協会での面談では、将来、3年制のガイド養成スクールを構想として持っている。同協会によれば、地元の中学校を卒業した後、漁師になる選択しかない現状から、環境を保全するガイドの職が、一つの選択肢になるようにしたいとのことである。したがって、職業訓練に、ガイドの養成を含める可能性も存在する。

5 . 住民への啓蒙普及活動

今回のワークショップにおいて、問題分析を実施したが、様々な環境劣化の問題の根底に、地域住民や関係者の環境保全に対する意識の低さに起因すると考えられる問題が数多く見られた。その解決策として、環境教育の充実が確認された。つまり、環境保全のためには、地域住民、各種産業従事者、観光客などの環境保全に対する意識を高め、それぞれの主体的な取組みが不可欠との考えである。

エクアドル国における環境教育は、複数の組織により実施されているが、全体として予算不足などの問題から人材、教材、システム（カリキュラムなど）、実施範囲とも満足で

はない。中央省庁レベルで環境教育を推進しているのは、主に教育省と環境省であり、また、数多くの基金（フンダシオン）や国内外のNGOなども、ほとんどのものが活動の柱として環境教育に取り組んでいる。

ガラパゴスにおける環境教育としては、今回の現地調査で判明した限り、チャールズ・ダーウィン研究所、国立公園サービス、地方自治体（ムニシピオ）、その他のNGOや民間の基金により行われている。このうちダーウィン研究所によるものは、サンタ・クルス、サン・クリストバル、イサベラの3地域（郡都）に環境教育センターを持ち、米国平和部隊が2名投入され活動を行っている。

他のNGO（基金）によるものとして、サン・クリストバルでは、毎日の公立学校終了後の保育や、ボランティアによる週末のゴミの回収や清掃活動などが、活発に行われている。また、サンタ・クルス郡役場による環境教育とリサイクルの実施、個人による船舶や車輛からの廃油のリサイクルなどの活動もある。

これらの環境教育の実施の結果として、関係者（住民など）の積極的な取り組みによる環境汚染源（ゴミ、排水、廃油などの不法投棄）の適切な管理、国立公園の保全に対する協力、持続可能な天然資源の利用（水産業など）などが挙げられる。

（課題）ダーウィン財団やNGOなどにより現在実施されている環境教育の課題は、以下の2点にまとめられる。（1）各組織がそれぞれの連携に乏しく、協調が見られないこと、特にダーウィン財団と他のNGOや基金などは、協調よりは競争の色合いが強いこと。（2）環境教育は児童生徒を対象にしたものがほとんどであり、その他、ダーウィン財団が行っている漁師の婦人達を対象にしたプログラムもあるものの、一般市民、漁師、観光業関係者（ホテル、船舶、ガイド等を含む）、観光客などへの環境教育の広がりを見せていないこと。

従って、今後、各組織の連携・協調の促進と、環境教育の対象者と活動をより広げて行くことが、課題となっている。

（提言）環境教育はすでに幾つかの組織により実施されているので、基本的な姿勢として、それらの活動との重複を避けることが第一の要諦である。それを踏まえた上で、協力の可能性としては、今までのガラパゴスでの取り組みと協調し、強化・発展させるような協力が望まれる。具体的な活動としては、より広範囲なステーク・ホルダー（ターゲット）を対象とした環境教育の展開、各組織の協調体制作り、まだ開発されていないターゲット向けの教材作り、各郡にあるテレビ・ラジオ局などのマスコミを使った広報教育などが考えられる。また環境教育を発展させたものとして、各地域でのリサイクルによるゴミの軽減やエンジン・オイルなどの適切な廃棄やリサイクル事業、民間業者も含めたりサイクル企

業の育成・強化などがある。

協力形態としては、専門家かボランティアの派遣が考えられ、協力の目的と難易度により、専門家の派遣よりは、ボランティア・レベル（協力隊）が効果的であろうし、地域に対する日本のプレゼンテーションも高いと考えられる。現在、米国平和部隊の環境教育の隊員2名がダーウィン財団の教育センター（イサベラとサン・クリストバル）で活動中であり、平和部隊との協力、強調も考慮すべきである。

配属先として考えられるのは、環境省（国立公園局）、教育省（州支所）、サンタ・クルスなどの自治体（郡役場）である。また、カウンターパートや教育対象者としては、ダーウィン財団、NGOや基金の他に、観光協会、漁業組合、ガイド組合、観光客なども視野に入れるべきである。

環境教育は生態系保全という上位の目標達成には欠かせないものであり、すべてのプロジェクトあるいはプログラムに共通するコンポーネントと言える。この観点から、環境教育自体をプロジェクト/プログラムと位置付けるのではなく、上位目標を達成するための「活動」あるいは「手段」と位置付けるべきである。

その他留意事項：専門家や隊員をガラパゴスに派遣した場合の緊急時への対応

ガラパゴス諸島へ専門家や隊員を派遣した場合、一番懸念されるのが緊急事態への対応である。本土（グアヤキル、キト）とガラパゴス諸島を結ぶ空路は、タメ（TAMA²）が独占しており、バルトラ（サン・クリストバル）へ毎日2便と、サン・クリストバル島へ週3便（水・土・日）となっている。

諸島間の交通としては、現在、公共の船舶による各島を結ぶ定期便がないところ、各島々は海上交通の面からは分断されている。ただし、諸島間を結ぶ民間会社（EMETEBE）があり、小型飛行機（9人乗り）2機を有する。飛行機はサン・クリストバル（空港）に駐機しており、諸島間を結ぶ定期便（サン・クリストバル バルトラ イサベラの往復）を毎日運行している。また、飛行機のチャーターは、1時間600ドルである。定期航路のスケジュールは、以下の通りとなっている。

サン・クリストバル～バルトラ（午前8時発、所要時間30分）

バルトラ～イサベラ（午前9時30分発、30分）

イサベラ～バルトラ（午前11時発、30分）

バルトラ～サン・クリストバル（午後12時発、30分）

緊急時には、本土までは空路の移送になると思われるが、サンタ・クルス（バルトラ）の場合、第2便（最終便）が午後12時30分にグアヤキル・キトに向けて発つ。したがって、12時30分の便を逃せば、翌日までフライトはない。従って、万全を期すには、工国よりの特別な配慮（空軍の協力など）か、民間の救援システムと契約する必要がある。

今後の予定と留意点

以上はワークショップで確認された5つの方策を、技術協力プロジェクトあるいはプログラムとして提言したものである。これらの具体的な提言をさらに評価5項目により簡単な事前評価を行ったものが別表である。

この事前評価の結果、現時点では以下の3通りの技術協力が日本として実施できるものとして優先度が高いと考えられる。（検討の詳細は別表参照。）

- 1) 海洋観測基本収集システム構築 + 沿岸漁業管理
- 2) 外来種対策
- 3) 廃棄物、排水処理

これらの協力のコンポーネントや手法、形態については、今後実施予定の第2回短期調査時において更なる詳細の検討作業が必要である。上記3つの技術協力を全て実施するか、あるいは優先順位をつけ協力内容を絞り込むかということも予算確保や人材リソース等を鑑み検討していかなくてはならない。

協力形態としては、ガラパゴス諸島の生態系保全という長期的な目標達成のためには、従来の「プロジェクト」型の協力よりも、幾つかのスキームを有機的に組み合わせ、中長期的な展望を持った包括的な協力手法である「プログラム」型の協力が適当であると考えられる。従って、投入規模も従来のプロジェクト方式技術協力の規模に必ずしも合わせる必要はなく、ニーズに合致するような投入を柔軟に検討することが重要である。

今回の短期調査ではPDM、POおよびプロジェクトドキュメント案の作成を行うことになる。今回の調査のように参加型のワークショップにより関係者間で問題分析や目的分析を実施したことは、当事者意識を醸成する意味において、また情報の収集という意味においても非常に有益であったと思われる。次回の短期調査時においてプロジェクト選定を行う場合も参加型の協議を行うことが重要である。