

**インドネシア国  
生物学研究センターの標本管理体制  
及び生物多様性保全  
のための研究機能向上  
プロジェクト**

**事前調査報告書**

平成19年3月  
(2007年)

**独立行政法人国際協力機構  
インドネシア事務所**

## 序 文

日本国政府は、インドネシア国政府の要請に基づき、同国インドネシア国生物学研究センターの標本管理体制及び生物多様性保全のための研究機能向上プロジェクトを実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施することといたしました。

当機構はプロジェクト実施に先立ち、本件プロジェクトを円滑かつ効果的に進めるため、平成18年12月17日から同年12月30日までの14日間に渡り、当機構の大田正裕専門員を団長とする事前評価調査団（R/D協議）を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともに、インドネシア国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するR/Dに署名しました。

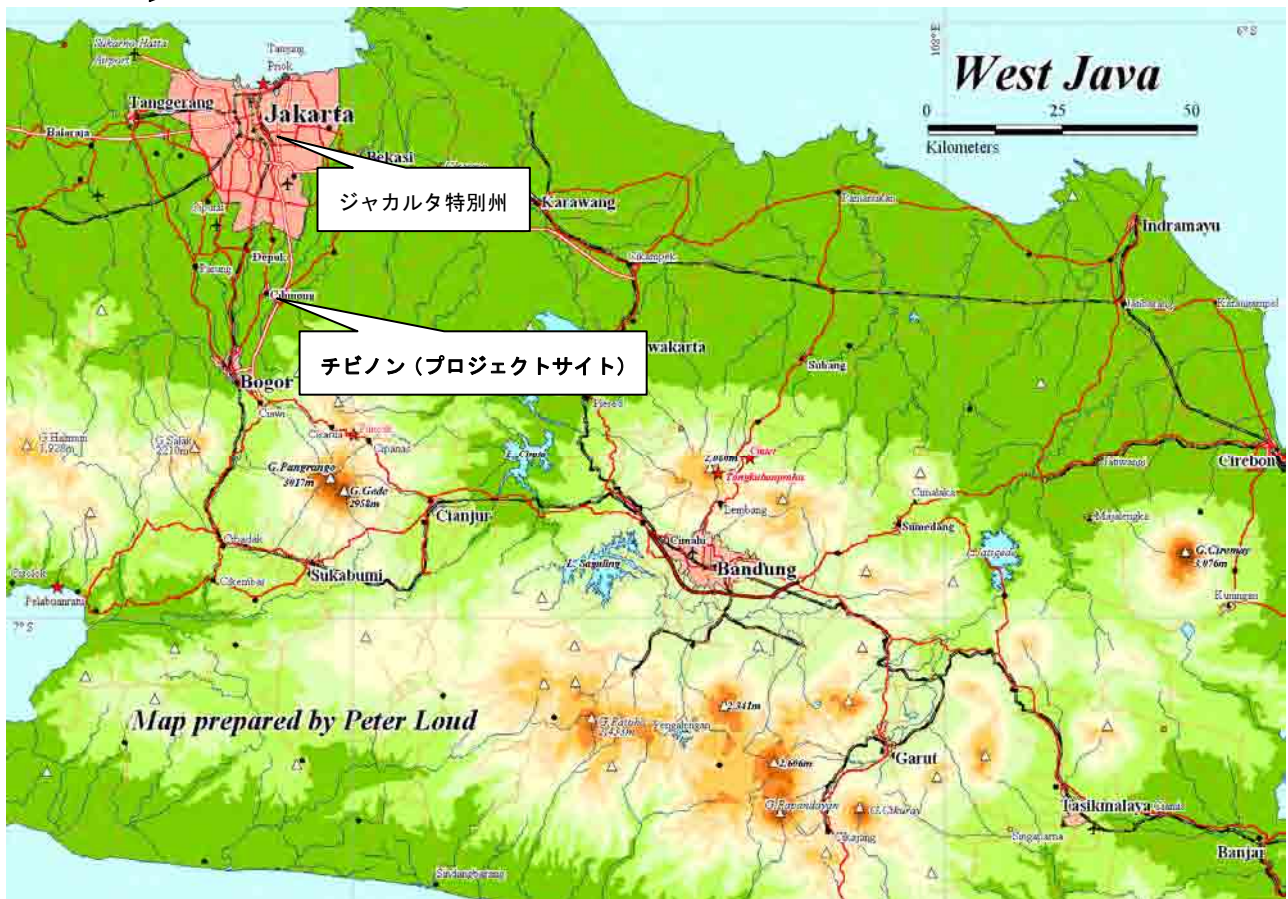
本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定しているプロジェクトに資するためのものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成19年3月

独立行政法人国際協力機構  
インドネシア事務所  
所長 加藤 圭一

## プロジェクトの位地図





生物学研究センター植物学部・微生物学部外観



RCB 所長 Dedy 氏による施設の案内



標本庫施設視察（標本搬入済）



タイプ標本の視察



研究員ブース



RCB, ボゴールでの R/D 協議 (12/21)

# 目 次

第一章 事前評価調査の実施	1
1-1 事前評価調査実施の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	3
1-3 調査日程	4
1-4 調査結果概要	5
第二章 調査結果	6
2-1 RCBの現況（グループ毎の研究活動）	6
2-2 RCBの将来の活動の展望と課題	17
2-3 データベースの現況	19
第三章 本格プロジェクトに係る実施上の留意点	23
3-1 基本方針	23
3-2 プロジェクトフレームワーク	26
3-3 プロジェクト・チームと日本側投入について	31
3-4 プロジェクトC/Pについて	34
3-5 実施体制	34
添付資料	
別添1 R/D、M/M	37
別添2 主要面談者リスト	53
別添3 面談記録	55
別添4 収集資料	65
別添5 LIPI、RCB組織図	67
別添6 入手資料（抜粋）	69

# 第一章 事前評価調査の実施

## 1-1 事前評価調査実施の経緯と目的

### (背景)

インドネシアは東西に長く、数多くの島嶼が連なる島国であるが、ブラジルに次ぎ、世界第2の熱帯林保有国であり、世界の熱帯林の10%を保有しており、熱帯多雨林、熱帯季節林、マングローブ林、サバンナ林、さらには高山帯植生など多様性に富んだ森林資源を有している。さらに、島嶼国であるため生物種が隔離されて進化した歴史があり、動物地理学上も東洋区とオーストラリア区にまたがっていることから世界的に最も生物多様性に富んでいる国として知られている。その結果、同国は、世界の陸地の1.3%の国土に世界の20%に相当する325,000種の野生動植物が分布している。そのうち植物は世界の種子植物の種の10%に相当する29,375種が生育し、そのうちの60%はインドネシア固有種と言われている。哺乳類は457種生息し、そのうちの49%が固有種、鳥類は1,530種で固有種が27%、両生類は285種のうち40%が固有種と言われている。このように世界有数の生物多様性を有する一方、人口増加による経済開発や商業的伐採、あるいは違法伐採や森林火災などのため、年々この生物多様性が減少しつつある。

こうした中、「イ」国政府は国家開発計画の、5つの重要項目の一つとして「経済再建の促進および国民経済システムに基づく持続的で公平な開発基盤の強化」を掲げ、これを実現するために「天然資源・環境分野の開発」が必要であるとしている。具体的には、生物多様性の潜在的可能性の調査と評価、その持続可能な利用、保全活動への住民参加、国民への環境教育・啓発活動の促進等を述べている。また、これら総合的な取組を推進するため、2003年インドネシアはIBSAP (Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan) も策定している。なお、インドネシア科学院 (LIPI) が「イ」国における生物多様性保全のための中心的役割を担うことが期待されている大統領直属の組織である。

### (LIPI と RCB)

LIPI の下には、生物研究センター(RCB)が設置されている。この RCB は、国としての生物学の研究方針を立案し、動物学、植物学及び微生物学に関する基礎研究を実施するとともに、生物学の研究活動全体をモニタリング・評価するという幅広い役割を担っている。この RCB は植物部、微生物部及び動物部からなっている。

RCB の動物部に対して、日本政府は、無償資金協力により 1995 年及び 96 年の 2 年間で研究施設及び標本収蔵庫を供与するとともに、JICA は、研究支援のための技術協力を 1995 年 7 月から 2003 年 6 月まで 8 年間にわたり供与した実績がある。また RCB の植物部及び

微生物部に対しても研究施設及び標本収蔵庫を供与した。この標本収蔵庫は、老朽化したボゴール植物標本館にある標本類を移送して保管することを目的としていた。ボゴールの施設は1817年、当時の宗主国オランダによって建設されたものである。1800年代からの古い標本を含め160万点に上る標本が収蔵されており、先進国を除いてASEAN諸国を含む開発途上国の標本館の中で群を抜いて大規模であって、世界的な規模と価値のある標本が収蔵されていると広く認識されている。

インドネシア政府は、これらの貴重な標本を単に保有するのみならず、基礎研究を拡充し、インドネシア人研究者を育成し、現在は国家の有する生物多様性資源の潜在的価値を将来にわたり国民の財産として引継ぎ、またそこに経済的な価値を再発見するための努力を続けてゆくことを目指している。

#### (要請の内容と事前調査の目的)

こうした中、LIPIは我が国政府による無償資金協力を受け、2004年7月「生物多様性保全センター(植物学・微生物学研究施設)」をチビノンに新設するための交換公文を締結し、2006年度に竣工し先方政府に引き渡された。これにより動物部、植物部及び微生物部からなるRCBの研究施設および管理施設は、チビノンに集められ、それぞれ標本収蔵施設も併設され、さらに多くの研究用の機材等も供与された。

しかしながら、当該無償資金協力にかかる基本設計調査実施中にも、既存施設からの移転に伴う重要標本の取扱いとセンター新設後の運営のノウハウについて外部からの支援の必要性が議論され、無償資金協力との相乗効果としての技術協力を検討すべきことが有識者からも指摘されていた。

このような状況下、2005年度「イ」側より日本政府に宛てた技術協力の要請は、無償資金による施設の建設がなされていないタイミングで行われたこともあり、未整理で種の同定の行われていない乾燥及び湿性標本を整理し、新たな収蔵庫に移動する作業を指導・指揮監督するアドバイザーとしての業務を担う専門家を求めるものや、新たな収蔵庫内で各種の標本類をどのように保全し、数多くの収蔵キャビネットの分類に従った配置をアドバイスする専門家の要請など、現状と反映していない点も生じてきていた。

これらの経緯をふまえ、本事前調査では、LIPIとの協議及び現地調査を通じ、本プロジェクトの必要性、妥当性を確認するとともに、RCBが抱える業務運営上の課題を総点検するとともにプロジェクトの枠組みについて再整理を行った上で、R/Dを締結し、合意事項を協議議事録(ミニッツ)としてとりまとめ、署名・交換することを目的として実施した。

## 1-2 調査団の構成

	担当分野	氏名	所属（現地調査日程）
1	総括	大田正裕	国際協力専門員 (2006/12/17-2006/12/23)
2	施設運営/標本管理	中島尚子	環境省生物多様性センター総括企画官 (2006/12/17-2006/12/23)
2	組織制度/評価分析	土居正典	インテムコンサルティング(株) (2006/12/17-2006/12/30)
4	協力企画	岩井伸夫	インドネシア事務所所員 (2006/12/17-2006/12/23)

(林業省派遣中の生物多様性アドバイザー秀田智彦専門家の協力のもとに実施)



1-3 調査日程

日程			大田団長・中島団員・岩井団員(現地参加)	土居団員
1	12月17日	日	成田→ジャカルタ(JL726) (団長は別調査より継続参团)	同左
2	18日	月	JICA 事務所打合せ 日本大使館表敬 BAPPENAS 表敬/LIPI 表敬	〃 〃
3	19日	火	生物多様性保全センター視察 RCB 協議 (チビノン)	〃 〃
4	20日	水	RCB 協議 (チビノン)	〃 〃
5	21日	木	団相打合せ RCB 協議 (ポゴール)	〃 〃
6	22日	金	R/D、M/M 署名、団内打合せ ジャカルタ→ (JL725)	〃 〃
7	23日	土	成田	資料整理
8	24日	日		〃 〃
9	25日	月		質問表の作成 (祝日)
10	26日	火		植物部の研究活動についてグループ別に聴取
11	27日	水		微生物部の研究活動についてグループ別に聴取、チビノンの排水処理施設視察
12	28日	木		RCB 総務部から情報収集、Dedy 所長から情報収集 (ジャカルタ)
13	29日	金		JICA 事務所打合せ、データベースシステムについて調査 ジャカルタ→ (JL725)
14	30日	土		成田

## 1-4 調査結果概要

1-1 背景説明にあるとおり、本事前調査は無償資金協力で建設された RCB の新施設の運営を支援するための技術協力である。既に要請が出されてから数年が経ち、当初予定されていた標本類の梱包及び移設に係る支援については、3名の短期専門家の指導により RCB 自らが適切に実施している事が今回の事前調査で確認された。このように、本プロジェクトでは当初の要請内容から実際求められるであろう技術協力の中身に変化が生じてきていた。

このため、プロジェクトフレームワークを確定するための協議として、RCB 所長及びその職員が一堂に会する場を設けた。まず、彼らに対して我が国に期待するプロジェクト活動の中身を聞き出し、その各活動について我が国の技術的支援が必要か否かの検証をした。その後、プロジェクト活動群を分類し、それから引き出されるであろう成果を導き出し、その成果に基づいて具現化されるプロジェクト目標を設定する参加型のボトムアップアプローチに基づいたプロジェクト形成を実施した。LIPI 及び RCB は多数の英語も堪能で頭脳明晰な博士および修士卒業のスタッフを有し、我が国の協力歴も長いことから JICA のスキーム及び趣旨を十分理解する者が多く、協議は比較的スムーズに行なわれた。こうした結果、作り出されたプロジェクトのフレームワークは第三章で詳細に述べているが、「1：施設の適切かつ有効的な活用」「2：標本類の適切な管理と利用の促進」「3：生物多様性保全に係る普及啓発活動の強化」の3項目に大きく分けられている。1は新センターの運営と研究活動を強化するための支援を行うことに係るものである。2は、標本類のデータベースの構築又は改善をし、内外の研究者及び機関による有効活用を図るとともに、RCB と外部機関との研究連携協力を促進することに係るものである。すなわち、これまでの調査を通じ我が国を含む様々な研究機関との連携実績があることが、判明しており、連携体制を強化発展させていくための支援を行うことに係るものである。3は RCB の知見・業績を内外に発信するための機能を強化することに係るものである。3項目共通に留意しなければならないのはプロジェクト C/P である。

また、プロジェクトの趣旨について、RCB 側との協議当初から、我が国の協力のスタンスは「新施設運営に係る技術的支援であって、研究協力ではない」という点であり、これを再三強調し説明したところである。この点については先方 LIPI 上層部及び RCB 側も十分理解をしていたものと思われる。しかし、具体的な活動項目について協議を行う過程において、現場レベルでの RCB 職員からは自らの研究活動に直結するような研究活動的支援(資機材供与、本邦研修、短期専門家派遣)を期待する声も聞かれていた。プロジェクト目標及びその成果に照らし合わせて必要な範囲をその都度判断していく事が求められるだろう。

## 第二章 調査結果

### 2-1 RCBの現況（グループ毎の研究活動）

#### （1）RCB/LIPIの職員数と研究活動の概要

LIPIでは2005年から2006年にかけて傘下の25研究センターに対し、合計約300名の新規採用をおこなったが、うち約50名がRCBに重点的に配置された。この背景には無償資金協力により施設が整備されたことを受け、インドネシアとして生物多様性分野の基礎研究に意欲的に取り組むという姿勢がある<sup>1</sup>。

RCB総務部の資料によると2006年12月現在RCB全体で研究者206名（植物部92名、動物部71名、微生物部43名）、研究者の業務を補佐するテクニシャン46名（植物部27名、動物部11名、微生物部8名）、施設・標本管理部33名、そして総務部60名の総計345名からなる組織である（表2.1）。なお、表2.1の研究者（技官）の分類はLIPIの採用カテゴリーによるものであり、RCBの研究グループの名称とは異なっている。また、RCB所長は植物部の研究者（技官）としてカウントされている。

研究者の学歴は高く、206名のうち51名（24.8%）が博士、43名（20.8%）が修士であり、博士：修士：学士の比率は概ね1:1:2である。LIPIでは研究者の学歴構成を、博士：修士：学士=1:2:3をひとつの目安としているが、RCBはより高学歴側に偏った研究者構成になっている。

RCBの研究活動はテーマ別のグループ単位で実施されている。本技術協力プロジェクトが主として対象とする植物部、微生物部の研究者の推移を研究グループ別に表2.2に示した。研究グループの構成は、植物部では基本設計調査時（2003年）と同じ6グループ（植物化学、植物生理学、植物解剖・形態遺伝学、植物分類学、植物生態学および民俗植物学）であったが、微生物部では当時の4グループから5グループ体制（微生物生態生理学、微生物利用、微生物分類・培養標本、微生物遺伝学および微生物生化学）となっていた。

表2.2は各研究グループからの聞き取りにより作成したものであり、表2.1の数字とは若干異なるが、研究者の数は2004年に若干減少したものの、2005-2006年に増員され、植物部では17名、微生物部では5名程度の実増となっていることが確認できた。新しく採用された研究者は優先度の高い研究グループ、すなわち植物部では植物分類学、植物生態学、また、微生物部では微生物分類・培養標本、微生物先端利用などに重点的に配置されている（表2.2）。

---

<sup>1</sup> これ以外に、RCBではシニアスタッフが多くなっており、新しい研究者を育成する必要があること、臨時雇い扱いとしていたテクニカルスタッフの正職員化を図るという政府の方針があること、などを指摘することもできる。

表2.1 RCBの職員数(2006年12月時点)

	学歴別							年齢別							備考
	博士	修士	大卒	短大 など	高卒	その他	計	<24	25-29	30-34	35-39	40-45	46-50	50<	
植物部															
1.研究者(技官)															
a.生物学・生物化学	4	2	1				7					2	2	3	7
b.植物学	14	8	19				41			1	3	3	14	20	41
c.生態・進化学	6	4	6				16				1	1	7	7	16
d.遺伝学	1						1					1			1
正式採用予定者	5	4	18				27	0	15	4	6		2		27
小計	30	18	44	0	0	0	92	0	15	5	10	7	25	30	92
2.テクニシャン															
既存	0	0	0	1	17	0	18	0	0	0	1	5	6	6	18
正式採用予定者	0	1	2	3	2	1	9	0	1	0	1	1	3	3	9
小計	0	1	2	4	19	1	27	0	1	0	2	6	9	9	27
合計	30	19	46	4	19	1	119	0	16	5	12	13	34	39	119
動物部															
1.研究者(技官)															
a.生態・進化学	2	1					3						1	2	3
b.動物学	11	11	15	2			39			1	7	19	12	39	
c.遺伝学	1	2					3					2	1	3	
正式採用予定者		3	23				26	1	17	5		1	1	1	26
小計	14	17	38	2	0	0	71	1	17	5	1	10	22	15	71
2.テクニシャン															
既存		1			6	1	8					4	2	2	8
正式採用予定者			1	2			3	1		2					3
小計	0	1	1	2	6	1	11	1	0	2	0	4	2	2	11
合計	14	18	39	4	6	1	82	2	17	7	1	14	24	17	82
微生物部															
1.研究者(技官)															
a.細胞生物学・生物化学	1						1						1		1
b.微生物学	6	7	19				32			1	1	10	12	8	32
正式採用予定者		1	9				10	1	7	2					10
小計	7	8	28	0	0	0	43	1	7	3	1	10	13	8	43
2.テクニシャン															
既存					2	1	3					1	1	1	3
正式採用予定者					3	2	5			3	1	1	1	5	
小計	0	0	0	0	5	3	8	0	0	0	3	2	2	1	8
合計	7	8	28	0	5	3	51	1	7	3	4	12	15	9	51
施設・標本管理部															
1.研究者(技官)															
a.細胞生物学・生物化学				1			1							1	1
b.植物学			1				1							1	1
c.動物学			1				1							1	1
d.微生物学			2	1			3			2		1		3	
正式採用予定者			6				6		4			2		6	コンピュータ技師を含む
小計	0	0	10	2	0	0	12	0	4	0	2	0	3	3	12
2.テクニシャン															
既存			4	3	6		13			1	2	3	5	2	13
正式採用予定者			1	6	1	8	1	1	1		1	2	2	8	
小計	0	0	4	4	12	1	21	1	1	2	2	4	7	4	21
合計	0	0	14	6	12	1	33	1	5	2	4	4	10	7	33
総務部															
既存		2	6	1	8		17			2	2	10	3	17	2名は他機関に向出
正式採用予定者		1	7	0	28	7	43	0	1	2	4	6	22	8	43
合計	0	3	13	1	36	7	60	0	1	2	6	8	32	11	60
総合計	51	48	140	15	78	13	345	4	46	19	27	51	115	83	345

出所: RCB総務部

注1) 研究者の分野分類はLPIの採用カテゴリーによるものであり、RCBの研究グループ分類ではない。

注2) 正式採用予定者とは採用1年未満の職員である。

注3) RCB所長は植物部の技官としてカウントされている。

表2.2 植物部、微生物部の研究グループ代表者と研究者数

部/研究グループ	部長/研究グループ長	2003 (基本設計調査時)				2004				2006 (今回調査時)				備考
		博士	修士	学士	計	博士	修士	学士	計	博士	修士	学士	計	
植物部 (Botany)	Dr. Eko B. Walujo	21	7	46	74	28	16	27	71	29	22	40	91	
1. 植物化学グループ (Phytochemistry)	Dr. Praptiwi				7	4	1	1	6	4	1	2	7	
2. 植物生理学グループ (Plant Physiology)	Dr. B.P. Naiola				19	6	3	9	18	6	4	9	19	
3. 植物解剖・形態遺伝学グループ (Anatomy and Morphogenetic)	Dr. Sunaryo				3	2	0	1	3	2	0	4	6	
4. 植物分類学グループ (Taxonomy)	Dr. Rugayah				22	8	6	7	21	8	9	14	31	1名は鹿児島大学留学中
5. 植物生態学グループ (Plant Ecology)	Dr. Tukirin Poartomihardjo				16	6	5	5	16	7	6	6	19	
6. 民俗植物学グループ (Ethnobotany)	Dr. Y. Purwanto				8	2	1	4	7	2	2	5	9	
微生物部 (Microbiology)	Dr. Heddy Julistiono	8	5	27	40	7	8	22	37	8	10	27	45	
1. 微生物生態生理学グループ (Ecophysiology)	Dr. Made Sudiana				17	2	3	8	13	2	4	8	14	
2. 微生物先端利用グループ (Bioprospecting)	Dr. Joko Sulistyio				1	3	1	2	6	3	1	2	6	
3. 微生物分類・培養標本グループ (Biosystematic and Culture Collection)	Ms. Atit Kanti, MSc.				12	0	1	2	3	0	1	7	8	2名がタイ国チュラロンコン大学に留 学中
4. 微生物遺伝学グループ (Genetics)	Dr. Novik Hidayat					1	1	5	7	1	2	5	8	
4. 微生物生化学グループ (Microbial Biochemistry)	Ms. Tatik Khusniati				10	1	2	5	8	2	2	5	9	
Total		29	12	73	114	35	24	49	108	37	32	67	136	

出所：基本設計調査報告書および本調査による聞き取り

## (2) 植物部の研究活動

### 1) 植物化学 (Phytochemistry) グループ

このグループは伝統的にインドネシアの住民が利用して効果が伝承されている植物や樹木に着目し、それらの植物体における有効成分を明らかにするという基礎研究を行なっている。研究対象とする植物については、民俗植物学グループなどからの情報にもとづき選定することも多い。

現在、研究している植物は医薬品や健康食品の原料として可能性が高い *Zingiberaceae* (ショウガの仲間)や抗マラリア薬品として注目される *Simarubaceae* などである。また、植物体内に生息し、抗生物質原料としての可能性が指摘されている微生物についても、その成分分析を行う予定である。

植物化学グループの研究活動は無償資金協力で新しい分析機材が導入されたことから、精度や効率の大幅な改善が期待されている。新施設に移転すると、本グループは自然生産ラボ、バイオ化学ラボおよびバイオアッセイラボという3つの実験室を掌握し、高速冷却遠心分離機や電気泳動装置などを使用した分析を行うとともに、共用分析機材室の原子吸光分光光度計 (AASP) や高速液体クロマトグラフ装置 (HPLC) などを活用してより精密な成分分析にも取り組むことになる。抽出された成分の効果判定には動物実験を行う必要があり、バイオアッセイラボではラット、マウス、ウサギ飼育用のケージが供与されている。

かかる背景からこのグループの今後の研究は民間企業からの関心も高まっている。植物化学グループには4名の博士がいるが、うち3名はわが国の大学で学位を取得している (大阪市立大、福山大、北大)。その人脈もあり、現在資生堂と化粧品用の新成分の探索に関する共同研究を実施中である。また、今後大阪に本社を持つ医農薬企業ダイソーと健康食品の原料成分の探索について共同研究を開始する計画である。木材については国内の林業関連企業だけでなく、住友グループとも連携した研究を行っている。日本以外では ORSTOM (仏)との共同研究も検討中である。

### 2) 植物生理学 (Plant Physiology) グループ

植物生理学グループは、組織培養 (Plant Cell and Tissue Culture) サブグループとストレス生理・造林 (Stress Physiology and Macro Propagation) サブグループの二つのサブグループに分かれ、植物の生理機構の解明に取り組んでいる。これらのサブグループは新施設でも実験室、機材をそれぞれで管理する構想であり、サブグループをグループとして位置づける案も検討されている。

#### a) 組織培養サブグループ

このサブグループの研究目的は植物組織培養の技術を開発し、希少種の保全や産業への応用 (多様性の利用) を図ることにある。現在実施中の主な研究は次のとおりである。

- ① 天然の遺伝子資源を取り入れてさらなる品種改良を図る: 野生バナナの細胞を化学処理することで4倍体を作成し、すでに農業生産に使われている品種 (2倍体) と交雑して3倍体の品種を作るなど。
- ② 細胞培養やさし木などの増殖技術を開発する: 香水や化粧品の成分を含み経済価値の高い植物や木材で希少種となったものが多い中、現在、このような木材の一種 (Gaharu) について細胞培養やさし木の技術を開発中。
- ③ 突然変異株を増殖する: 植物化学グループでも研究対象としている *Simarubaceae* (抗マラリア成分を有する) や *Zingiberaceae* (健康食品添加物原料) についてその成長点に化学的

処理や放射線処理を行って突然変異を誘発し、得られた突然変異種をさし木や接木の技術で増殖する。

- ④ 人工交雑を行う： 繁殖する場の緯度の違いにより、花の数や色に違いが出る野生ランを対象に、細胞融合による人工交雑試験を行なっている。また、コンニャクイモにも天然の遺伝的多型がみられることに着目し、突然変異作出法などを活用して優良品種を開発する実験を行っている。これら人工交雑に関する実験は植物解剖・形態遺伝学グループと共同で実施している。

このサブグループは新施設において、植物細胞、種子、芽などを液体窒素により超低温（-196℃）にする試験に取り組む計画があり、対象種としては希少種となっているサツマイモの一種などを考えている。液体窒素による超低温凍結保存に関しては文献などで有効であることがわかっており、必要な機材は無償供与されている。しかしながら、インドネシアでは実施例が少ないことから抗凍結物質（DMSO など）を使用した前処理、液体窒素への浸漬、保存後の融解という一連の手順と研究の方向性について JICA 専門家のアドバイスを期待している。

#### b) ストレス生理・造林サブグループ

このサブグループは植物の生育と乾燥や有害物質などのマイナス要因（ストレス）との関係について生理学的に明らかにし、それらの環境下での増殖手段を検討するとともに、耐性を有する種や品種を探索して生物学的環境改善の手段として活用することを目指している。現在実施中の研究は次のとおり。

##### ① 東ヌサテンガラ州での造林の研究

東ヌサテンガラ州は乾燥地域として知られているが、木工製品、ビャクダン（白檀）（Cendana）やヤシの一種で食品や板材として利用される *Gewang* などが有用資源として利用されてきた。これらは現在伐採が進み希少種となっている。本サブグループではこれらの樹種と生育環境について調査し、植造林の推進、あるいは林間作物としての利用試験など基礎研究を行っている。3名の研究者が年3回（3週間/回以下）程度現地に出張してフィールドデータを取るほか、2名のテクニシャンが年2回各2ヶ月程度現地に滞在して植造林活動を指導している。

##### ② 植物による環境修復（phytoremediation）

西ジャワ州バンテンは金鉱採掘地となっているが、採掘のためシアンや水銀などの有害物質が使われており、未処理で河川に流すなどの違法行為もみられる。そこで本サブグループではこれらの地域に生息する植物を採集し、重金属濃度を測定することから、どの植物が環境改善に寄与しうるかを調査している。これまでの調査で *Paspalum conjugatum* が水銀吸収、いわゆる生物学的環境修復・浄化の役割を果たしている草物であることが明らかになった。

新施設においては、無償供与された機材（気象測定機材や光合成測定用機材）を活用して地球環境問題、すなわち植物・森林による CO<sub>2</sub> 吸収メカニズムについての研究を進める計画である。

### 3) 植物解剖・形態遺伝学グループ (Anatomy and Morphogenetic Group)

このグループは植物の細胞組織や形態からみた多様性、自然界における遺伝的多型について研究している。これまでは3名の研究者グループであり、昨年3名増員されたが、植物部の中で最も小さい研究グループである。試料の分析は、遺伝学ラボ、形態・解剖・細胞学ラボという二つの実験室で行なう。研究内容は植物部で最も大きい分類学グループ（研究者31名）や植物生理グループ（19名）と共同で行なうものが多い。

主な活動は次のとおり。

#### ① 人工授粉の研究

自然界および人工環境下において希少種の受粉のメカニズムを形態学的に研究し、植物保全方法の検討に資する。

#### ② 寄生植物に関する研究

希少な木材種に寄生する植物の形態、発育メカニズムを調査し、保全方法の検討に資する。

#### ③ 植物分類学グループを支援する研究

- 各種植物の細胞組織切片の作成・観察による分類学的知見の集積。
- 電気泳動装置を活用した遺伝子型 (genotype) の解析 (→ 希少種の DNA バンク化、後述)

#### ④ 植物生理グループとの共同研究

前述した野生ランやコンニャクイモに関する細胞学的、形態学的研究

#### ⑤ その他

京都大学とニッケイ属の木の胚体発育について共同研究を行っている。

### 4) 植物分類学グループ (Taxonomy Group)

植物の分類群別の研究者を多数配置し、多様性に富むインドネシア植物相の系統分類を進めている。分類された植物は無償資金協力で新設された植物標本館で保管される。同館の館長は植物部の部長であるが、管理運営の実務はこのグループが担っており、英国キュー植物園、オランダライデン博物館、東京大学など世界トップクラスの植物学研究機関とも標本をやりとりしながら研究の深度を深め、東南アジアにおける中核博物館としての RCB の役割を果たしていくことも重要な任務となっている。

基本設計調査時（2003年）に回答のあった研究対象植物分類群は次のとおりである。

#### ● 系統分類研究：

Lauraceae, Bambusoideae, Sapotaceae, Annonaceae, Balsaminaceae, Begoniaceae, Rutaceae, Areaceae, Orchidaceae, Dipterocarpaceae, Araliaceae, Rafflesiaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Burseraceae, Myrsinaceae, Cucurbitaceae, Bryophytes, Fern, Lichens, Ecto mycorrhiza, Endo mycorrhiza

#### ● DNA解析：

Dipterocarpaceae, Fagaceae, Bambusoideae, Cucurbitaceae, Araliaceae

分類には、古くから行なわれている形態学的アプローチとともに、近年では、DNA解析など新たな手法も取り入れている。これまで約10の分類群（科のレベル）においてDNA解析をおこな



ったが、新施設ではさらに6以上の分類群で同様の解析ができる見通しである。

DNA レベルでの解析は解剖・形態遺伝学グループと共同で実施しており、特に希少種についてはDNA バンクとして保管・管理する計画を進めている。具体的には-20 から-40℃でDNA サンプルを凍結保存する。これまで100 サンプル以上が標本処理されており、これから解析すべきサンプルが1,000 以上ある。

また、他のグループと連携しながら特定の地域や保護区を対象とした植物相を明らかにし、出版していくこともこのグループの重要な活動である。これまでの主な調査地域は、JICA の技術協力が行われているグヌン・ハリムン国立公園 (G. Halimun) のほか、G. Gede Pangrango などの熱帯雨林、南東スラウェシ州の離島 (Buton 島、Wawonii 島など)、ロンボク島などがある。ロンボク島の植物相に関しては京都大学と共同研究体制を組んでいる。

先に述べたようにRCBの植物標本館(ボゴール植物標本館 Herbarium Bogorinese)は東南アジア随一の標本保有数を誇り、世界の博物館と交流がある。とりわけ、英国キュー植物園、オランダ・ライデン博物館とはマレーシア地域植物相プロジェクト(Flora Malesiana Project)という枠組みで古くから共同研究を実施している。最近では、米国スミソニアン博物館、英国エジンバラ博物館との交流も進んでいる。その他共同研究として、サントリーとホウセンカ類のハイブリッドに関する研究などがある。

分類学グループ研究者の数は植物部で最も多い31名(内、博士8名)が配置されているが、それでも300科以上と言われるインドネシアの植物相をカバーするには不十分と考えられており、さらなる研究者の増員が計画されている。

#### 5) 植物生態学グループ (Ecology Group)

生態学グループの研究の基本は研究室ではなくフィールドである。研究者およびテクニシャンは研究対象とする生態系の中に定期的にモニタリングを行う1ha程度の調査区画(Permanent Plot)を数ヶ所設定し、区画内の植物遷移、栄養循環サイクルなどを調査している。また、森林火災後の生態系更新過程、マクロ生態学的にみた植物多様性の検討などを行っている。したがって、このグループではフィールド調査のための出張も多い。

現在主に活動を行っている生態系と、そこで連携して活動している海外の研究機関は次のとおりである。なお、調査対象となる種の同定にあたっては、分類学グループの協力を受けることも多い。

##### □ 熱帯雨林

西ジャワ : G. Halimun, G. Gede Pangrango JICA、北大、京大

東カリマンタン : Bangkirai 鹿児島大学

中部カリマンタン : Klampangan, Sebang, Lahei JSPS/北大

##### □ 離島部

ジャワ地域 : Nusa Kambangan 島、Nusa Barong 島、Karimun Jawa 島

スラウェシ地域 : Krakatau 島、Wawonii 島

注) Krakatau 島の調査では鹿児島大学が昆虫学、オックスフォード大学が地質学的調査を行っており、情報交換している。

植物遷移調査では Permanent Plot 内の土壌を区画法でサンプリング調査し（縦横 20cm、深さ 30cm）、それを RCB に持ち帰りグリーンハウスで発芽させ、種構成を明らかにする。区画法サンプリングでは Permanent Plot 一ヶ所当り 20 サンプル程度、年 2 回のサンプリングを標準としている。この調査により将来的な植物相変化が予測できる。グリーンハウスでは生きているサンプルを扱うものであり、これを Seed Bank と呼んでいる。同様の手法は森林火災後の自然修復の予測、必要な植林の検討においても適用されている。

栄養循環サイクル調査では 1m×1m のリタートラップ（落葉などの落下物を定量的に収集する袋）を Permanent Plot 内に設置し、トラップ内の植物体を葉、小枝(Stem: 2cm 以下)、枝 (Branch: 2cm 以上)、種子、その他に分けて、各々の部位を粉碎後、炭素 (C)、窒素(N)、リン(P)、カリウム(K) の定量化を行う。これらの量と土壌中の C、N、P、K の量を比較検討することにより、栄養循環サイクルを推定することが出来る。リタートラップ調査はプロットあたり 25 ヶ所程度で毎月、2 年間以上継続して調査することとしている。

これら元素レベルでの分析には、現在農業省の中央研究所の機材を使用しているが、新施設では CN 分析装置が導入されているので独自で行えるようになり、研究の効率化が図られるようになる。ただし、同装置のメーカー（YANACO）は現地代理店がなく、当面のスペアパーツや消耗品は供与されているものの、その後の調達に不安が残る。

マクロレベルでの生態解析については保護区の植生マッピングがあり、これはグヌン・ハリムン国立公園など一部では JICA の協力も受けながら進められている。

## 6) 民俗植物学グループ (Ethnobotany)

民俗植物学グループの目的は植物と人間の社会活動の関係を明らかにしていくことである。インドネシアでは多様な民族がさまざまな形で植物（木材を含む）を利用してきた。具体的には、食物、保存食、調味料、薬品、化粧品、香水、衣料、建材、カヌー作り、手工芸、観賞、祭事、などである。これらの伝統的な利用形態を解明することから独自の文化的背景を理解し、多様性の保全と利用への取り組みに資することが本研究グループの任務である。

本グループの研究者は他グループの研究課題と連携しながら対象地域において住民インタビューを中心とする社会経済調査を行うことが多い。かかるフィールド調査の回数は 1 回 2-3 週間で年間 3-4 回程度となる。

民俗植物学的見地からの調査結果は、植物化学グループなど他の研究グループが分析対象植物を選定するうえで重要な参考資料となっている。

### (3) 微生物部の研究内容

微生物とは、肉眼で判別できない微小な生物の総称であり、菌類（酵母菌（イースト）、糸状菌（カビ類）、キノコ類など）、細菌（バクテリア）などが含まれる。ただし、RCB ではいわゆる病原菌についての研究は行っていない。

## 1) 微生物生態生理学グループ (Microbial Ecophysiology)

このグループの研究課題は大きく①生物学的修復 (Bioremediation)、②生物肥料 (Bio fertilizer)、③植林支援 (Revegetation) という 3 つに分けて捉えられている。微生物部では最も大きい研究グループであり（博士 2、修士 4 名、学士 8 名：計 14 名）、他のグループに比較してフィールド

調査の機会が多い。

### ① 生物学的修復 (Bioremediation)

生物学的修復とはさまざまな人間の活動で破壊された環境を有用微生物の働きを借りて修復しようという試みである。具体的な事例としては、船舶事故等によるオイル流出、農業における残留農薬、鉱業において流出する重金属などがあり、問題解決に寄与するような微生物の探索を行っている。この場合汚染源となる物質の特定、定量化が不可欠であり、AASP、HPLC、ガスクロマトグラフ装置 (GC)、水銀分析器、窒素分析装置など無償供与された一連の分析機器を活用することになる。これまで 175 種の多環芳香族炭化水素 (Poly Aromatic Hydrocarbon: PAH) 消化バクテリアの同定を行ってきた。

このような有効微生物の探索に関しては、後述する微生物分類・培養標本グループとともに (独)製品評価技術基盤機構 (NITE) と共同研究を行っている。また、オイル流出問題については (独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) と、殺虫剤分解菌については今年から韓国の GIST (Gwangju Institute of Science and Technology) および在韓国国連大学の IERC (International Environmental Research Center) と共同研究をスタートしたところである。森林火災後の土壌バクテリアコミュニティに関する研究は RCB の植物部とともに東京大学と共同研究を組んでいる。さらに、西ジャワ地域における河川汚染モニタリングに関して韓国政府に技術協力を要請中である。

### ② 生物肥料 (Bio fertilizer)

生物肥料についての研究とは、窒素固定菌やリン溶解菌などの土壌細菌をうまく活用することから化学肥料に代わる生物肥料を開発しようとする試みである。これまで 6 種の窒素固定菌、25 種のリン溶解菌を同定している。また、農業の害敵となるカビ類や昆虫類に寄生してそれらのホストを駆逐するような微生物 (Biopesticide) についての探索も行っている。このような生物肥料に関する共同研究にはインドネシアの民間企業 AMANI 社とのものがある。

### ③ 植林支援 (Revegetation)

植林支援とは、特に森林火災後の植生回復について植物部と連携して実施しているものであり、微生物部では土壌バクテリアがいかに植生回復に寄与するのかについて研究が行われている。

## 2) 微生物先端利用グループ (Microbial Bioprospecting)

基本設計調査時、応用微生物学・開発 (Applied Microbiology and Development) グループと呼ばれていたが、2004 年よりこの名称に改称された。基本設計調査時の研究者の配置は 1 名のみであったが、現在は 6 名 (内、博士は 3 名で、内 1 名は微生物部部長もこのひとり) と人員強化がなされ将来性が期待されている研究グループである。

このグループが現在取り組んでいる主な研究テーマは微生物および微生物が生産する有効物質をコーティングし、消化吸収されやすい形の食品添加物を生成することである。そのイメージを図 2.1 に示す。

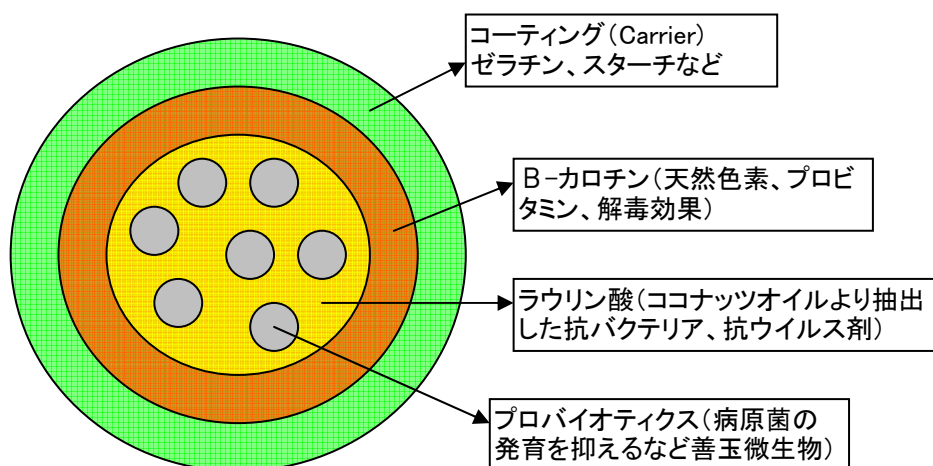


図2.1 付加価値を高めた微生物応用製品のイメージ

これまでプロバイオティクス（ヒト、家畜、魚などホストに便益をもたらす微生物の総称、例えばビフィズス菌）の探索をおこない伝統的発酵食品などからすでに 100 株ほどの標本化がなされている。プロバイオティクスは胃酸で分解され、腸まで生きてままで届かないことが多いが、ゼラチンなどでコーティング（encapsulation）することでこの問題を解決できることがわかってきた。この方式であればプロバイオティクス以外の有効成分も添加し、効果を高めることも可能である。新施設ではこのような微生物応用製品の開発に関する基礎研究を行う予定である。

共同研究のパートナーとしてこれまで（独）食品総合研究所（NFRI）や（独）国際農林水産業研究センター（JIRCAS）があり、今後は日本学術振興会（JSPS）を通じて北海道大学とも共同研究体制を構築する予定である。

### 3) 微生物分類・培養標本グループ (Microbial Biosystematic and Culture Collection)

基本設計調査時、分類・遺伝グループ (Biosystematics and Genetics Group) であったものが、この微生物分類・標本培養 (Microbial Biosystematic and Culture Collection) グループと微生物遺伝 (Microbial Genetics) グループの 2 グループに分離、発展した。この背景には動物部や植物部と比較して遅れている微生物の分類、標本の整理を強化するという RCB/LIPI の方針がある。

微生物の標本様式には、寒天培地を用いる従来法に加え、凍結乾燥法、低温保存法などが開発されており、微生物の特性に合わせて保管されている。植物と違い、微生物標本では対象種が分離培養できることが原則である。現在の検体サンプルは約 5,000 種であるが、これは微生物全体の 1-2%に過ぎないと考えられている。標本管理は、カビ・キノコ類 (Fungi)、細菌類 (Bacteria)、窒素固定菌 (N-fixing bacteria)、水生菌 (Aquatic bacteria)、放線菌 (Actinomyces)、酵母菌 (Yeast) の 6 グループで行われているが、これまで単体として分離認定 (validation) できたものは 250 種程度である。微生物の分離認定は自然保護区の検体、伝統的発酵食品中の検体を優先的に行っている。

微生物の同定方法には従来からあるコロニー培養法だけでなく、細胞膜の物質構成、分子生物

学的検討、炭素や窒素の固定能力の有無などによる方法を併用して単体を分離していくという作業が必要である。新施設ではファーメンターによる培養精度の向上、HPLC や GC を用いた物質分析が可能となり、分離認定の効率化が期待されている。

微生物分類に関しては NITE の生物遺伝資源部門 (NBRC) との共同研究を行っており、RCB の研究者は本邦の NITE での研修にも参加している。また、オランダの造林センター (Central Bureau of Silviculture) とも情報交換している。

現在このグループから 2 名の研究者がタイ国チュラロンコン大学に留学中である。

#### 4) 微生物遺伝学グループ (Microbial Genetics)

遺伝学グループは DNA 中の遺伝子レベルの多様性に関する研究を行う。特に自然界でも特異な環境、すなわち火山地域、乾燥地域あるいは有用食物中に生息する微生物に焦点を当て、特殊遺伝子の分離、特定化を進めている。

火山地域とはロンボク島の Rinjani 山、スマトラ島の Kerinci 山などであるが、そこには Selenium など抗ガン成分を生成する微生物が生息することが知られている。乾燥地域の例としてはティモール島があり、そこに生息する微生物から抗乾燥遺伝子を探索中である。食物ではミルク、パームオイルなどからいわゆるプロバイオティクスの材料となる微生物を探索している。

研究の基本は DNA、RNA 中から特定の遺伝子を切り取り、クローン培養したのち宿主細胞に摂取し、遺伝子発現による特定タンパク質の生成を確認するものである (Gene Expression)。この分析過程で無償供与された一連の機材 (PCR、遠心分離機、解剖顕微鏡、DNA シーケンサー、試薬類など) が有効活用される。特定化された遺伝子は細胞とともに凍結乾燥、アンプル処理、フリーザーでの低温保存などの方法で保管している (遺伝子バンク)。

遺伝学的研究の成果は医薬品、食品加工、農業生産など応用分野が多い。現在、乾燥地に強いオイルパームの品種改良についてインドネシアの民間企業との共同開発を行っているほか、ボゴール農科大学畜産学部、Eijkmant 分子生物学研究所、LIPI の化学研究所などと共同研究を行っている。

#### 5) 微生物生化学グループ (Microbial Biochemistry)

微生物化学グループでは微生物分類・培養標本グループにより標本化された微生物サンプルを材料として種ごとの酵素生産および生物活性物質 (Bioactive compounds) を明らかにする研究を行っている。これより有用微生物と発酵食品や薬品成分の精製過程の関係が解明でき、応用研究につながることを期待される。

しかしながら、このグループが活用すべき高速タンパク分析装置 (FPLC: Fast Protein Liquid Chromatography) は無償資金協力以前の 2000 年頃インドネシア政府の予算で導入されたものの、その後の財政難で一部付属品が整備できなかったことから使用されていない。現在は、培養-試薬反応など従来型の方法で分析を行っているが、効率が悪い。

無償資金協力では既存 FPLC の付属品についての供与は行なわれていないが、HPLC、ファーメンターなど他の機材で分析の代替は可能であり、研究分析の効率化が期待される。

研究、分析にあたっては LIPI のバイテクセンター、化学研究所、ボゴール農科大学などとの情報交換を行っている。

(4) 研究室から排出される有害物質

植物部、微生物部とも多くの生化学分析機器を使用し、その過程でいくつかの有害物質が排出される(表 2.3)。現在のところこれらの有害物質は特定の容器に収容して、廃棄物処理業者に委託して処理していると説明があったが、実際は容器に保管しているだけで、具体的な処理は十分行なわれていないものと思われた。

表 2.3 研究室から出る主な有害物質

植物部	植物化学グループ	Halogen (Cl, Br <sub>2</sub> , I <sub>2</sub> )、Garcinogenic、有機溶液(エタノール、メタノール、クロロフォルム、Petrol など)、その他実験動物の死骸
	植物生理学グループ	水銀など重金属
	解剖・形態遺伝学グループ	キシレン、ホルマリン、細胞染色残液など
	植物分類学グループ	Ethidium Bromide など DNA 研究で使用する化学薬品類、ホルマリン、キシレンなど標本保存に使用する化学薬品
	植物生態学グループ	CN 分析などに必要な薬品類
	民俗植物学グループ	なし
微生物部	微生物生態生理学グループ	フェノール、クロロフォーム、重金属、殺虫剤など
	微生物先端利用グループ	不明
	微生物分類・培養標本グループ	不明
	微生物遺伝学グループ	有機溶媒(エタノール、メタノール、クロロフォーム、ペトルリウムエーテルなど)、有害化学物質(Ethidium bromide, フェノールなど)
	微生物化学グループ	シアンなど

出典： 各研究グループからの聞き取り

2-2 RCB の将来の活動の展望と課題

(1) RCB の将来計画

RCB を含む生物科学部門を統括する LIPI 本省の局次長 Dr. Endang Sukara (本プロジェクトの JCC 議長を予定) はインドネシアの生物多様性に関する今後の取り組みとして次の 3 つの方針を表明している。

- インドネシア生物多様性のインベントリー調査と特徴の把握
- 生物多様性の持続的な利用
- 研究者および施設を含むキャパシティービルディング

RCB ではかかる LIPI の方針のもと、RCB 戦略 5 年計画 (2005-2009 年) を作成している。同計画の概要は Box 2.1 のとおりである。

### Box 2.1 RCB 戦略 5 カ年計画（2005-2009 年）の概要

1. 食品と健康に関するプログラム
  - 1) 植物、動物、微生物それぞれの生物多様性を活用した新製品、製造工程の開発
  - 2) 細胞培養、遺伝子工学、生長過程などの研究による新しい薬品、化粧品用材料の探索
  - 3) 生物多様性と科学的発展を踏まえた、新しい食品、医薬品、化粧品の開発
2. 情報工学、データ通信の開発プログラム
3. 環境と生物多様性に関する研究プログラム
  - 1) 生物多様性や生態系のインベントリー、位置づけ、認証
  - 2) 天然資源の持続的利用、管理の体系づくり
  - 3) 生物資源の管理
  - 4) 生態系の動態と環境保全
  - 5) 生態系破壊と汚染に関する技術開発
  - 6) 環境情報システムの開発
4. キャパシティビルディングプログラム
5. 人材開発プログラム
6. 施設改善プログラム

#### （2）若手研究者の育成

LIPI では研究者を中心として 2005-2006 年で約 300 名の新規採用を行ってきたが、今後 2009 年までにさらに 500 名の増員を計画している。RCB 総務部ではこの期間における研究者の増員として 10 名程度を想定しているが、人事については LIPI 本省の決裁事項であり、要請に対して大きく増減することが多い。例えば、植物部では退職者数も考慮し、毎年 3-4 名の研究者の増員を要請してきたが、2004 年は新規採用がほとんどなく実質減員となったのに対し、2005-2006 年にかけては一気に 20 名の増加となっている（前掲、表 2.2）。

人事についてはインドネシア国の経済動向や政府としての優先政策に影響を受けることとなるが、RCB/LIPI に関しては今後数年間は増員策が継続される可能性が高い。RCB 研究者の学歴が相対的に博士に偏っていることは先に述べたとおりであるが、RCB 所長によると博士については自然減が今後増える一方、若い人材の採用増、修士の増強などの対策により、徐々にバランスの取れた研究者体制にしていくという見通しが示された。

新規採用する若手研究者の育成方法として、現在シニアスタッフとジュニアスタッフがペアで研究課題に取り組むという方式を採用している。また、海外留学については、シニアスタッフに対し、（これまで多かった日本だけでなく）世界的にみてトップクラスの研究・教育機関をジュニアスタッフに紹介するよう指導している。現在、タイ国チュラロンコン大学に 2 名の留学生を送っているのはこの一環である。

#### （3）新施設活用における課題

##### 1) 施設・機材の維持管理

植物部、微生物部のグループ別の活動で述べたように、各グループでは新施設での研究活動に

についてそれぞれの将来構想がある。その構想を具現化させるために、施設、機材が有効に活用されなければならない。今回の調査で RCB 側はこの点をよく理解していること、新たな研究活動を円滑に実施するためには、施設・機材の維持管理を含む研究実施体制の強化について日本側の技術協力が有効であることが確認された。

RCB の施設・機材の維持管理は、施設・標本管理部が 3 つの研究部（植物、動物、微生物）の総合調整窓口として実施している。すなわち、各研究者/グループは施設の不備やスペアパーツの補充についてはまず施設・標本管理部に申請し、同部が具体的な対応策を検討し、内部の技師による補修工事を行うとか、あるいは総務部で予算化して外部発注するなどの対策を講じることとなっている。

## 2) 普及啓発活動

研究活動に加えて、生物多様性の保全と持続的な利用についての一般の認識を高めるための普及啓発活動も重要である。LIPI ではユネスコの協力を得て、国立博物館整備構想（Development of Cluster of Natural History Museums and Science Centers as a National Science Education Facility in Indonesia. 2006）を取りまとめており、その中でボゴール博物館が自然科学分野の中核組織となることが計画されている。また、無償資金協力により植物部の建物の玄関の一角に情報センターが整備されている。LIPI 全体構想とも連携しながら、この施設を有効活用していくことも重要な課題である。

## 3) 有害物質の処理

2-1(4)で述べたように、新施設においては植物部、微生物部の研究室から排出される有害物質の処理を適切に行う必要があり、その体制づくりが課題である。具体的には無償資金協力で建設された有害物質処理施設（図 2.2）の稼動システム作り、ここでは処理できない重金属類などの処理体制の構築を行う必要がある。



図 2.2 新施設の有害物質処理施設

## 2-3 データベースの現況

RCB 内のネットワークとデータベースの構築に関しては、施設・標本管理部が総合窓口であり、IT 分野の専任スタッフを配置し（表 2.4）、3 つの研究部がそれぞれのデータベース作りに取り組んでいる。データベースは将来的に各部別の LAN および外部からのインターネットからアクセスできるように整備する構想であるが、現時点ではいくつかの事情により機能していない。以下、現在の状況を整理する。



表 2.4 RCB 施設・標本管理部のデータベース関係のスタッフの配置

	正職員	臨時職員
a. プログラマー	2 (大卒)	2
b. ネットワーク整備	2 (うち、大卒 1 名)	2
c. データベース	2 (うち、大卒 1 名)	2
d. GIS	1	2
e. ウェブデザイン	1	2
合計	8	10

出所：RCB 施設・標本管理部資料

(1) ネットワーク環境

現在の RCB コンピュータネットワーク環境は図 2.3 に示すとおりである。現在 RCB の 3 つの研究部でサーバーを通じて交信可能なのは植物部のみである。動物部のサーバーは故障中であり、微生物部には特定のサーバーがない。また、植物部のサーバーは RCB のメインサーバー（構想であり、現在はない）、LIPI のメインサーバーとのリンクはなされておらず、植物部が公開しているデータベースへのアクセスは唯一 NBIN (National Biodiversity Information Network) のサーバーからアクセスする道が開かれているのみである（図 2.3）

構想として NBIN のサーバーとチビノンの LIPI ライフサイエンスセンター全体のサーバーを結び、LIPI 本省のメインサーバーをポータルサイトとしてデータベースにアクセスすることが考えられている。しかしながら、Center of Education に置かれているライフサイエンスセンター全体のサーバー容量は小さく、またチビノンにある他の研究センターもここを経由して交信しているため、この経路をとる場合現在よりもさらに接続条件が悪くなる可能性がある。

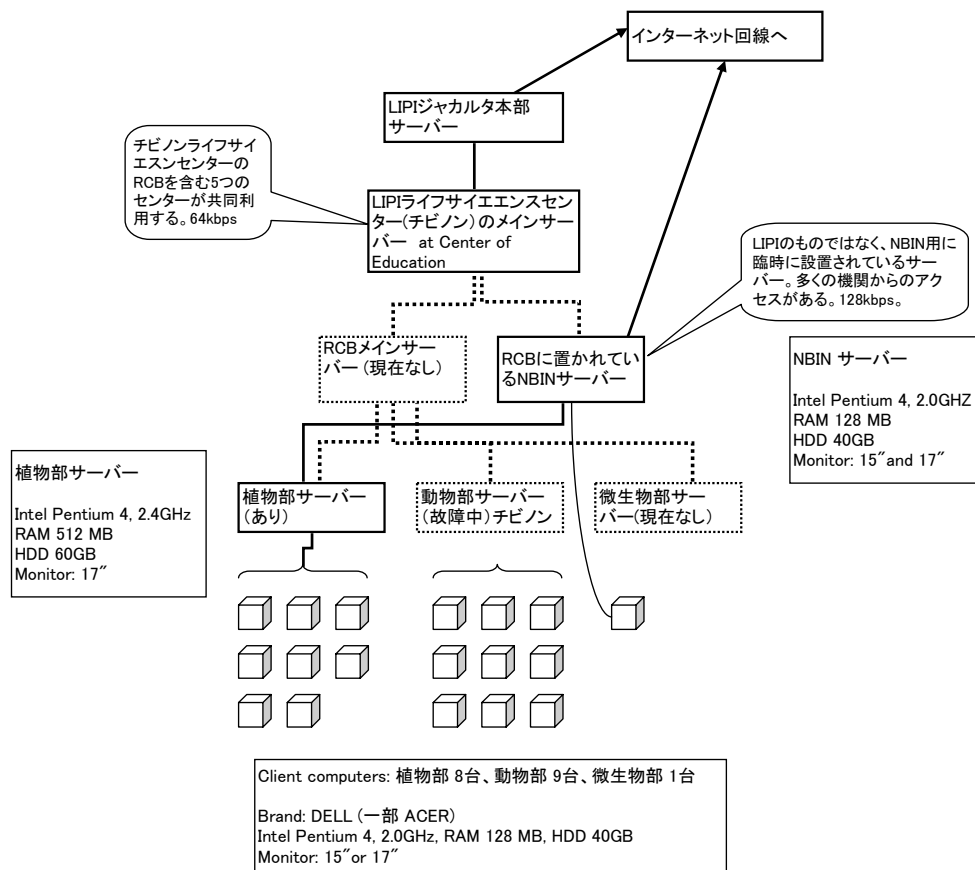


図2.3 RCBコンピュータネットワークシステムの概要  
 注) 実線：既存 点線：今後整備が必要

## (2) データベースの整備・利用状況

上記のようなネットワーク環境のもと、現段階でのデータベースの整備状況と利用状況は次のとおりである。

### 1) 動物部 (データベース担当者： Mr. Pramono)

データベースは当初アクセスで構築されたが、大量データを処理できないことから JICA の技術協力などによりオラクルで再構築した。アプリケーションは Visual Basic。しかしながら、動物部のサーバーは故障しておりインターネットからのデータベースへのアクセスはできない。このように動物部では所内 LAN が機能していないことから、研究者の多くは現在でも自分の研究対象とする動物群別の旧データベース (アクセス) を使用している。

### 2) 植物部(データベース担当者： Mr. Suhardjono P.)

動物部と同様当初アクセスで構築したデータベースをオラクルに変更した。アプリケーションは Visual Basic。植物部では所内 LAN が機能していることからデータベースにアクセスすることは可能である。ただし、アクセスフォーマットで入力されたデータのオラクルフォーマットへの移行は終了していない。植物データは現在 355,893 件であるが、移行済みは約 250,000 件。データの変換プログラムは組んでいるが、原データに入力ミスが多く発見され、その確認に時間を取られている。新しいデータについては予算がある限りデータ入力に努めている (常勤スタッフ一人

で年間 9,000-10,000 件のインプットが可能。参考：世界の植物種は 1,700 万種)。

植物部では外部への公開用データベースを NBIN のサーバーにアップロードしており、インターネットを通じてアクセスすることが可能となっている（ただし、サーバーの通信速度の関係からしばしば接続困難な状況である）。

### 3) 微生物部(データベース担当者：Mr. Arwan)

データベースの整備は動物部、植物部と比較して遅れている。データベースのフォーマットは最初からオラクルで構築されているが、入力データ数は 250 件程度にすぎない。微生物部にはサーバーがなく、必要であれば新しく購入する必要がある。

#### (3) 問題点と課題

問題点を再整理する。RCB は現在独自のメインサーバーを有しておらず、NBIN のサーバーを使用してインターネットにアクセスしている。しかしながら、NBIN サーバーは処理速度が遅く（128kbps）、多くの共有利用者がいるため、しばしば接続困難となり、接続できても速度が遅いという欠点がある。また、NBIN サーバーは RCB が臨時に管理しているものであり、将来他の機関に移設される可能性がある。したがって、RCB では独自のメインサーバーをチビノンに整備する構想であるが、予算化はなされていない。さらに、RCB のメインサーバーが整備されたとして、ネットワーク上それより上位のライフサイエンスセンター全体のメインサーバーを通じて LIPI 本省のホストコンピュータと結ばれる必要があるが、ライフサイエンスセンターのメインサーバーの処理速度が遅く（64 kbps）、現在より接続環境が悪くなることが懸念されている。

データベース関係の技術協力としては、① 高い次元で国際的な外部機関とのネットワーク構築、友好連携関係の構築ができる研究者の派遣、② ウェブデータベースプログラム（ホームページ）および LAN/インターネット接続に関する専門家の派遣が期待されている。

## 第三章 本格プロジェクトに係る実施上の留意点

### 3-1 基本方針

RCB は、生物3分野の基礎研究を行うとともに、各種標本類を保管し、他の研究機関や研究者に研究場所や資料、データを提供する役割を担っており、インドネシア政府が推進している生物多様性の保全に貢献する施設といえる。

JICA の果たす役割に関しては、過去に多くの開発途上国で研究支援や研究協力のプロジェクトを実施してきた経緯から、本来研究活動は息の長い活動であって、その成果が生まれるまでに数十年を要するものも数多くあり、研究の結果が生み出されたとしても、その結果が国民の生活向上や経済の発展に直接活用されるためには、さらに長い年月を必要とする例は多いとの認識が基本となる。ドナー側から見ると目に見える成果を得るまでに長い年数を要するため、重要ではあるが効率の悪いという特性がある。

2000年9月には、189ヶ国の首脳が一堂に会する「国連ミレニアム・サミット」が開催され、21世紀の国際社会の目標として「ミレニアム開発目標」が取りまとめられた。2005年には、国連の特別首脳会議の場で宣言の中間レビューも行われ、その目標に向かって進むことが確認された。この目標は、貧困削減、基礎教育、ジェンダー、母子保健、感染症対策、環境、金融・貿易・訓練・情報からなり、開発途上国支援に際してドナーが優先的に取り組むべき課題とされている。JICA としても、ドナーの一員として日本の首相を含む世界の首脳が同意したミレニアム開発目標の達成を、開発途上国に対する技術協力の分野でのプライオリティとして掲げ、政策の中核にすえてきた。すなわち、環境問題、そして生物多様性の保全と持続可能な利用はインドネシア政府の優先課題であるとともに、グローバルイシューとしてドナー側の優先課題のひとつでもある。

以上の背景のもと、インドネシア政府による天然資源・環境分野の開発、具体的には生物多様性の潜在的可能性の調査や評価、生物多様性の保全と持続的利用に関する取組みを支援するため、RCB に対し日本政府からの多額の無償資金協力が供与され、動物部、植物部、微生物部の研究施設、研究機材、標本収蔵庫が供与された。これらの施設や機材は、単に、収蔵されている貴重な標本を保存するのみならず、基礎研究を拡充し、インドネシア人研究者を育成し、生物多様性に係る潜在的資源を近い将来にわたり、国民の財産として、また経済的な価値を有するものとして、再発見するための研究手段として継続されなければならない。これが、RCB に対して国民から課せられた委任事項であり、そのために活用されることが無償資金協力供与の目的でもある。

今回計画されている技術協力プロジェクトの基本的なデザインのための考え方は、以下の達成すべき成果に集約される。

## 1) 施設の適切かつ有効的な活用

無償資金協力で供与された動物部も含めた RCB 全体の研究施設及び機材、標本収蔵庫が活用され、その結果、RCB に課せられた委任事項及び責任を果たすために役立てられるよう支援する。

従来、無償資金協力で供与された施設や機材が、受け入れ機関の職員の業務達成能力不足や技術不足、維持管理のための財源不足、受入国政府の政治的な混乱に伴う政策の変更等により、当初期待されたように活用されず、さらに新たな施設や機材が供与されたにもかかわらず成果を上げることができず、国民の生活向上に貢献することができなかつた例がいくつかの開発途上国で残念ながら散見されている。

本プロジェクトの目的として、供与された施設や機材を活用して当初期待された成果を挙げることを支援することが最も重要な目的として掲げられている。

RCB には数多くの研究スタッフ及びテクニシャン、管理部門職員が在籍しており、植物部には、91 人の研究者が配置され、そのうち 29 人が博士号を 22 人が修士課程を修了し、40 人が学士号の取得者である。微生物部でも 45 名の研究者のうち、8 人が博士号を 10 人が修士号を、27 人が学士号を有している。この数字は、RCB の研究者は、日本やオーストラリア等で高い水準の修学をし、それぞれの分野で研究者としての経歴を有する高学歴の優秀な人材から構成されていることを示している。

しかしながら、高学歴であつて優秀な研究者が、研究施設や機材を有効に活用し、管理し、維持、オペレーションを行える優れた管理部門の責任者になりうるかについては議論があるところであろう。そのため、JICA は、技術協力活動として研究活動そのものを支援するのではなく、施設を有効に適切に活用するための支援を行うこととしたものである。

そのため、本プロジェクトは、従来 JICA が実施してきた開発課題を解決するために必要な特定の技術を受け入れ機関の技術者に移転するプロジェクトや、開発課題を達成するために必要な開発計画を作成することを支援するプロジェクトとは大きく異なる。一言で云うと、老朽化した施設から無償資金協力で供与された充実した施設や機材を有する研究センターに移動することを機会に、RCB の活動全体を活性化することを支援することが本プロジェクトの目的である。

## 2) 標本類の適切な管理と利用の促進

RCB が保有し、世界的なレベルでの価値を有する標本類が、適切に保存管理されるとともに、RCB の職員のみならずインドネシア国内及び世界の生物多様性に関する研究者および団体等に広く活用されるようなシステムの開発を支援する。

RCB の標本収蔵庫は、ボゴール植物標本館と呼ばれており、1817 年に当時の宗主国であつたオランダ政府の手によりボゴール植物園が開設された際に、当時のオランダ総督によって建設され、標本の収集がオランダ人研究者によって行われ、1844 年に開所されたものといわれている。イギリス Kew 植物園の世界的な植物標本館リストによれば、植物地理学上のマレーシア区 (Malesia) (インドネシア、マレーシア、シンガポール、ブルネイ、フィリピン、パプア・ニューギニア、タイ南部) 地域の隠花植物、シダ類、裸子植物、単子葉・双子葉植物の収集に限定しており、マレーシア区地域の特性を有する植物標本館である。収蔵標本の数を世界的に比較するとフランス国立自然史博物館 (8,877,300 点) キュー植物標本館 (6,000,000 点) ハーバード大学 (4,858,000 点)、オランダ・ライデン大学 (3,000,000 点) には及ばないものの、1,600,000 点を有する当該 RCB は、世界で 33 位と言われる。RCB に加え、北京の中国アカデミー (1,800,000 点) 及び東京大学 (1,450,000 点) の 3 ヶ所の標本館以外は、すべて

欧州及び米国の標本館であるが、RCB は、アジアの植物標本館として 1800 年代からの標本が収蔵されており世界的な価値を有するといわれている。

しかしながら、ボゴール標本館の建物は、老朽化し、標本そのものも自然通気の下で保管されており、保存状態があまり好ましいとは云えない条件の中に置かれていた。1994 年からは、世銀の GEF プロジェクトで標本の修復がなされたが、修復された数は 26.5 万点と言われ、さらに 97.6 万点が修復を要するとされている。

数多くの標本がまだ未整理のまま、同定されずに、種名等が付されずに保存されているため、標本としての価値のない状態にある。

植物標本の同定は、植物は種類があまりにも多く、複雑に分かれていることもあり、それぞれの植物分野の分類の専門家が時間をかけて丁寧に観察し、実施する作業である。しかしながら、RCB の研究者の中でも分類の専門家の数は限られており、同定できる植物の分野も限られていて RCB が設立されて以来、何年もの時間をかけて絶え間ない努力が積み重ねられてきたとはいえ、未だに終了する目途さえ立っていない状況にある。

同定された植物標本は、タイプ標本、証拠標本、参照標本、イラスト標本等に分類されるが、特に、タイプ標本は、ある種に学名を与えた際に学名の証拠及び分類の基準となるタイプの標本であって、永久に保存することを義務付けられている貴重なものである。証拠標本は、種の同定、採取日時、場所などを明らかにするための標本で、当該植物に関する研究成果が明らかになるまで保存されなければならない。また、参照標本は、閲覧者に提供される標本である。

このような標本は、すべてデータベースに登録される。現在、データベースは、RCB 内部にアクセスが限定されているため、RCB の研究者は活用することができるが、RCB 以外の研究施設や大学等の研究者が外部からアクセスすることはできず、国外の研究者が利用することも不可能である。

無償資金協力で建設された施設が多くの研究者に活用されることは、供与の際の最も重要な要件であったことに鑑み、RCB が世界の研究者に活用されるよう、外部からアクセス可能なインターネット環境の整ったデータベースに改善することが求められている。さらには、実際に RCB を訪問する世界の研究者に対し、資料やデータを提供できるようなシステムの構築を支援する業務は、プロジェクト活動として重要と判断される。

さらに、生物多様性に関する情報利用促進のための多国間協約による国際協力プログラムとして、2001 年に発足した地球規模生物多様性情報機構（Global Biodiversity Information Forum）において、特に標本データベースの構築、ネットワーク化が重点的に進められており、今後の RCB におけるデータベース整備及び情報発信により、このような生物多様性保全に係る国際的な情報共有の取組みへの貢献も期待されることである。

### 3) 生物多様性保全に係る普及啓発活動の強化

RCB の存在及びその研究活動・成果が RCB の訪問者を含むインドネシア国民に幅広く知らされ、インドネシアにおける生物多様性の保全に関する普及啓発活動が強化されるよう支援する。

RCB は、ボゴール植物園とともに生物学研究機関として長い歴史を有するが、その存在や研究成果については広く知られているとは云いがたい。基礎研究を実施する研究機関にとって、なかなか広くその活動を知ってもらうことは難しく、研究機関の宿命ともいわれているが、いつまでもそのことに「胡坐」をかいていることは許されない。

ここ十数年、生物多様性の保全が広く叫ばれる一方、開発途上国で発見された生物資源が先進国に

持ち出され、薬品原料等として商品化されることによる利潤が一部先進国に独占されているとの批判が高まってきている。こうしたなか、RCBにおける研究機能の強化、收藏された貴重な標本類の管理体制整備（材料移転契約（MTA）の策定を含む）によって、生物多様性条約に規定された「生物遺伝資源の利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分」の促進にも寄与することが期待できる。また、世界的に貴重な生態系を保全する国立公園、野生動物保護区、海中公園等の指定や管理強化の運動が高まる中で、生物多様性を対象とした研究は、生態系保全活動のための基盤となるものである。

RCBにおいては、従来不十分であった、研究活動の重要性を訴え、研究成果を広く公表し、生物多様性の確保に関する普及啓発活動を強化することが求められている。また、ドナーの視点からも、日本政府がインドネシアの生物多様性保全の活動に貢献したことを広くインドネシア国民に知ってもらうことは、JICAのみならず広く日本人として期待するものでもある。

よって、RCBの存在のみならず、その研究成果を広く知ってもらうための普及啓発活動を支援することとしたものである。

### 3-2 プロジェクトフレームワーク

#### (1) プロジェクト目標、成果、活動

これら3つの成果を達成することによりプロジェクトとしては、生物多様性保全に係るRCBと外部の研究機関等とのネットワーク構築が推進され、さらに、RCBの調査研究及び標本管理といった施設運営のためのマネジメントが強化されることを目的としている。

#### (2) 成果を達成するために必要なプロジェクト活動

2年間のプロジェクト期間終了時までには、RCBは以下に述べる3点を達成し、JICAによって派遣されるプロジェクト・チームは、RCBによる達成の過程を支援することとなる。

- 1) 無償資金協力で供与されたRCB全体の研究施設及び機材、標本收藏庫が活用され、その結果、RCBに課せられた委任事項及びその責任が達成される
- 2) 世界的なレベルでの価値を有する標本類が、RCBの職員のみならずインドネシア国内の研究者及び世界の生物多様性の研究者に活用されるためのシステムを開発する
- 3) RCBの存在及びその研究活動・成果がインドネシア国民に幅広く知らされ、インドネシアにおける生物多様性の保全に関する普及啓発活動が強化される

JICAプロジェクト・チームが支援し、RCBが実施する技プロ活動は以下の通りである。

- 1-1 研究活動、施設及び機材の運用、維持、管理及び活用ならびに財源の確保等の観点からのRCB管理政策の改善
- 1-2 機材の修理、更新、補充、スペア・パーツ、化学品、その他消耗品等を含む施設・機材の維持管理手続き規則の開発
- 1-3 実験室から出る有害廃棄物の処理

- 1-4 新たに導入された施設や機材を適正に使用し、研究目的を達成するためのトレーニングを行う
- 2-1 MTA を含む標本の収集管理規則やその技術的なガイドラインを作成する
- 2-2 収集標本の修復、復元、整理目的の器具や資器材購入の支援
- 2-3 研究所間の協力プログラムやジョイント・プログラムの開発支援
- 2-4 標本に関するデータベースの改善支援
- 3-1 RCB の情報センターにおける展示を含む教育、啓発プログラムの開発や教材の開発を行う

注) 協議において、活動 1 については RCB の新センター (植物部・微生物部) をターゲットに、活動 2・3 については、これに加え動物部もある程度含めた形での活動を行なうことで RCB 側と共通認識を得ている。

また、これらの活動に係る補足説明は以下のとおりである。

<p>1-1 研究活動、施設及び機材の運用、維持、管理及び活用ならびに財源の確保等の観点からの RCB 管理政策の改善</p>	<p>RCB の研究施設や標本館は、ボゴールにあったが、無償資金協力による施設の供与に際し、チビノンに移転された。旧来の老朽化した施設に比較すると、研究のための施設は大幅に拡充、改善され、老朽化して使えなかった機材が新たに更新され、従来は所有していなかった最新鋭の機材も追加導入され、標本館の収蔵施設も一新された。</p> <p>この新たな施設や機材の導入によって、従来行われていた研究活動は、一歩前進し、一ランク上の研究へと移行することが可能となった。</p> <p>また、数多くの機材が導入され、機材そのものの維持管理、スペア・パーツの管理や補充、化学品その他の消耗品の管理や補充等、新たな施設全体の管理体制の見直しや、これらの機材の使用に伴う研究活動に不可欠の財源の確保が、重要な課題となってきた。</p> <p>施設全体の管理運営の方針そのものは従来と大きく変わるものではないが、新たな研究テーマの開発に伴う研究活動のあり方の検討や維持管理運営のための財源の確保等従来にはなかった新たな課題にどのように対応すべきかを検討することが必要となる。この検討に際し、日本において生物多様性に関する研究を中心とした機関の管理業務、研究計画の作成、その実行体制の構築等に経験を有する専門家が、RCB の管理部門や研究部門の責任者に対し、有益な提言を行うことがプロジェクト活動であり、その結果、今後の研究体制の方針にかかる政策方針案が成果として作成され、実行される。</p>
<p>1-2 機材の修理、更新、補充、スペア・パーツ、化学品、その他消耗品等を含む施設・機材の維持</p>	<p>RCB の植物部及び微生物部に対しては、無償資金協力の結果、数多くの研究用機材及び発表用のオーディオ・ヴィジュアル機器、コンピュータ等が供与された。これらの機材は、従来使用していた機材の老朽化に伴い更新するもの、実験室の数や面積が拡大されたためにそれぞれの部屋に備えることが必要となって追加されたもの、従来は所有していなかったが、より</p>



<p>管理手続き規則の 開発</p>	<p>高度な研究を行うために新たに導入されたもの等が含まれる。特に、生化学研究グループに対しては、非常に高度な分析機器が供与されたが、高度かつ機器そのものが高額であるため、維持管理及びオペレーション等に化学薬品や消耗品を必要とするもの等は、植物部及び微生物部が共用で使用することとされた。</p> <p>また、機器の多くは、永久的には使用できず、使用頻度が高い場合には耐用年数に限度が生じる。また、機材によっては使用せずに放置されると使用する際にメンテナンスのプロによる調整作業が必要となる場合や耐用年数が短くなることもある。</p> <p>従来、RCB では、研究グループごとに各種の機材の維持管理が行われてきた経緯があるため、共用機材として異なった研究グループが使用することとなると、故障やスペア・パーツ及び消耗品の確保に関し無責任な管理体制が生まれる恐れがある。そのためにきちんとした維持管理体制を構築することが必要となり、使用する際の手続き規則等も完備しておくことが重要となる。</p> <p>機材の維持管理に関し、適切な規則や管理制度を構築することが無償資金で供与した機材を適正に活用するために不可欠であるため、当該分野での支援を行うこととする。</p>
<p>1-3 実験室から出る有害廃棄物の処理</p>	<p>化学実験、特に微量分析に際しては、重金属その他の化学物質が使用されることになるが、これらの有害物質が、下水溝や環境中に排出されると土壌汚染、水質汚濁等の環境汚染を起こす恐れがある。そのため、各種実験室で使用される有害廃棄物については実験室から屋外に排出されないよう適切に収集し、無害化するための処理を行わなければならない。また、強酸性や強アルカリ性の排水が生じた場合には、中和して、処分しなければならない。</p> <p>RCB のすべての実験室で使用される化学薬品をリスト・アップし、どの分析機器でどのように使用され、どのような形で有害物質が排出されるかを詳細に調査する。さらに、廃棄物が実験室の水道排水管を通じて屋外に排出されないよう有害廃棄物となる化学物質の取り扱いマニュアルを作成するとともに、その処理のための機材の導入を早急に行うことが不可欠である。</p> <p>この実験室から出る有害廃棄物の適切な収集、処理、処分について経験を有する専門家を派遣し、RCB の研究者を指導することが必要となる。</p>
<p>1-4 新たに導入された施設や機材を</p>	<p>RCB がチビノンに移設された際に新たに無償資金協力によって数多くの機材が導入されたが、その中には施設がボゴールにあった当時ではなく、新</p>

<p>適切に使用し、研究目的を達成するためのトレーニングを行う</p>	<p>たに導入されたものや、老朽化のため新たに最新式の機材が導入されたもの等がある。</p> <p>これらの分析機材を使用する研究者を対象に、それぞれの研究者が研究目的を達成するためにどのように機材が活用できるかについて指導を行うとともに、機材そのもののオペレーションについて研修を行うものとする。</p>
<p>2-1 MTA を含む標本の収集管理規則やその技術的なガイドラインを作成する</p>	<p>旧オランダ時代からの貴重な植物標本について、移転前のボゴール植物標本館においては自然換気下で保管されてきたため、よい保存状態であるとはいえない。新たな施設には空調設備が導入され、温度・湿度を調整してより良い環境下で保管することが可能になった。</p> <p>また、今後、数多くの未整理標本を適切に整理、作成し、保管する作業を継続して実施しなければならないが、標本として作成する手法も時代の流れとともに変化し、日本製のテープを使用して作成が行われるように変更された。</p> <p>これらの標本の管理手法や標本の作成手法、技術ガイドライン等については、文書として明確化し、いつでも職員が確認できるよう整備する必要がある。この作業の支援をプロジェクト活動として行うこととする。</p>
<p>2-2 収集標本の修復、復元、整理目的の道具や資器材購入の支援</p>	<p>標本の保管については、標本そのものが脆弱であり、容易に破損、劣化の恐れがあるため、常に標本の修復や復元を行うための器具や資器材を確保しておかなければならない。</p> <p>そのための器具や資器材は、特殊なものであり、インドネシア国内で入手できるものは少なく、先進国の博物館、標本館等で使用されているものを入手する必要がある。</p> <p>従来から、JICA が派遣した日本人専門家がその入手につき支援をしていた経緯もあり、引き続き支援を行うこととする。</p>
<p>2-3 研究所間の協力プログラムやジョイント・プログラムの開発支援</p>	<p>ボゴールにあった標本館は、オランダ統治時代に開館されたことからオランダ人生物学者との交流の歴史は深く、さらに、イギリスのキュー植物園やアメリカのスマソニアン研究所との交流を図っていたこともあった。</p> <p>RCB にはオーストラリアや日本の大学で Ph.D を取得した研究員が多くいることもあり、従来からオーストラリアや日本の大学や研究機関との交流もあった。しかし、その交流は、研究者としての交流であって、研究機関同士の交流に発展していないものもあり、将来を見据えて、研究機関同士の研究協力を発展させることによって、RCB の研究活動が世界的なレベルに近づき、さらに交流の強化によって熱帯・亜熱帯の植物学研究で世界に貢献できる研究機関となることが期待される。</p>

<p>2-4 標本に関するデータベースの改善支援</p>	<p>オランダ統治時代からの貴重な標本に係る情報については、データベースに登録され、RCB 内部の研究者はそのデータにアクセスできる。</p> <p>しかしながら、データベースの整備状況は分類群によって差がある上、現時点では外部からのアクセスができない状態にある。RCB の標本データは RCB 内部やインドネシア国内のみならず世界の研究者にできるだけ公開され、有効に活用されることが重要であるため、この標本データベースに外部の研究者がアクセスし情報共有できるよう、データベースの整備・改善等について再検討することが求められる。</p> <p>このため、IT 及びデータベースに係る専門家を派遣し、データベースの整備・利用の促進、特に外部研究者からのアクセスを可能にするための方策の検討等について支援を行う。</p>
<p>3-1 RCB の情報センターにおける展示を含む教育、啓発プログラムの開発や教材の開発を行う</p>	<p>無償資金協力によって建設された RCB の建物の入り口ロビーに隣接して「情報センター」と呼ばれる広い展示スペースと大きなテーブルといすの置かれた部屋がある。</p> <p>この情報センターは、RCB の活動や研究成果を訪問者に紹介するスペースとして設置されたものである。従来 RCB にはなかったスペースであり、ここを拠点として新たに RCB の活動を的確に紹介し、生物多様性の重要性やインドネシアの生物多様性の特徴を展示するなどして RCB を訪問する小中学校生徒に対し環境教育を普及する目的も果たすよう計画されるべきであろう。</p> <p>このような展示には、展示の技術が活用されねばならないが、植物や微生物学の研究者にとっては経験のない分野であり本プロジェクトの支援活動として情報センターの活用手法の検討を行うものとする。また、RCB ホームページの改善、各種の啓発プログラム・教材といったツールの開発等を通じ、広く RCB の活動について普及啓発を促進するための手法・方策について支援を行うことが必要である。</p> <p>なお、RCB において環境教育に関する活動も計画されていたが、いまだ RCB の組織の中に環境教育を担当する部局が設置されていないこともあり、当初の本プロジェクト活動には環境教育を盛り込まないこととする。</p>

### (3) プロジェクトの工程計画(案)

プロジェクトの工程計画(案)は別添5のとおりであるが、プロジェクトチーフアドバイザーが赴任してから最終的に決定する必要がある。

### 3-3 プロジェクト・チームと日本側投入について

#### (1) プロジェクト・チームの果たすべき業務

JICA 技術協力プロジェクト・チームの果たすべき業務は、3-2(2)に掲げた 3 つの目的を実施することである。以上のプロジェクト目標を達成するためのプロジェクトの活動が以下に示されているが、プロジェクト・チームはその活動を推進することが与えられた業務である。

そのため、本プロジェクト・チームの業務は、従来の JICA プロジェクトのように技術を移転すること、開発計画の作成を支援することを目的としたプロジェクトではなく、RCB の組織そのもの及び活動そのものを活性化することを支援することである。

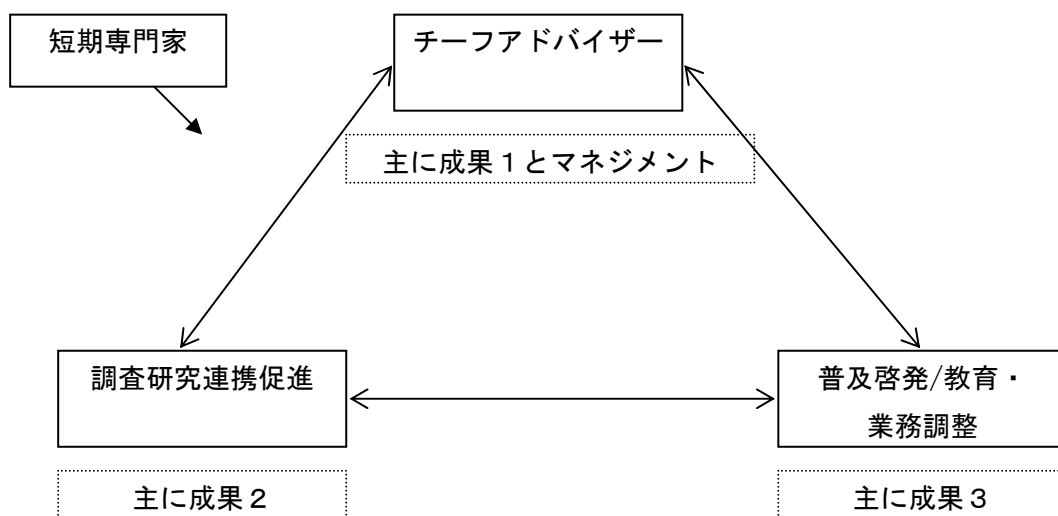
#### (2) プロジェクト・チームの構成

チームは、以下の 3 名よりなり、この 3 名はいわゆる長期専門家であって、プロジェクトが実施される 2 年間（2007 年 2 月～2009 年 3 月）、継続して長期で派遣される。

また、長期専門家のほかに、短期専門家として平均 2 ヶ月間派遣される専門家が 6 名予定されており、無償資金協力で導入された新機材を活用した新たな調査研究活動推進のための専門家、標本データベースネットワーク化等の指導科目が想定されているが、実際の専門家の派遣内容に関しては、3-2 に示したプロジェクトフレームワークに基づきプロジェクト開始後に RCB 側と調整していく必要がある。

- ・ チーフアドバイザー
- ・ 調査研究連携促進
- ・ 普及啓発/教育・業務調整

体制の特徴としては、チーフアドバイザーの指揮命令の下に 2 名の専門家が入るのではなく、個々の 3 名の専門家がそれぞれの成果達成のための活動を他専門家と連携しつつ独立して実施し、全体的な取り纏めをチーフアドバイザーが行う下図のイメージを持つことである。



なお、長期専門家の投入時期については普及啓発/教育・業務調整が 2007 年 3 月の予定であるが、2007 年 6 月頃に新センターの開所式をユドヨノ大統領を招聘して実施する事が予定されており、同式典にはプロジェクト・チームとしての協力支援が必要となると思われることから、それ以外の 2 名の専門家の赴任は未定であるが、可能な限り早期が望ましい。

### (3) プロジェクト専門家に求められる役割と資質

技術協力は、技術協力を実施するために不可欠の資質を備えた専門家が派遣された場合には、そのプロジェクトは受入機関に多大のインパクトを与えることができ、成功することとなるが、専門家として必要な資質にかける専門家が派遣された場合にはプロジェクトが失敗に終わることは当然のことである。

本プロジェクトでは、派遣される各専門家が、それぞれの専門性及び知識経験を活かしつつ、優れた人材を多数擁する RCB において、自発的・自立的な研究活動を促すことが求められている。このため、RCB センター長以下各研究者との密接なコミュニケーションを維持し、研究者の弱点や課題を対話の中から把握し、信頼関係を構築することによって相手に何らかのインパクトを与え、研究に対する姿勢・意欲をより高いものとするよう支援が肝要である。それがなされれば、受入機関から多大の感謝の意が表されることとなる。

そのためには、自分から積極的に相手に話しかけ、自分の知識経験を共有し、相手研究者と対等に議論するための下地を構築する態度が最も重要であって、笑顔を絶やさないフレンドリーな態度がその決め手になることを認識せねばならない。

また、3 名の長期専門家に求められる個別の役割と資質については以下のとおりである。

指導科目	必要となる役割と資質	必要条件
チーフアドバイザー	<p>① プロジェクト・チームを代表し、プロジェクトの基本デザインの考え方を十分に考慮し、その活動をフィールドで実践し、その目標を達成することが、チーフ・アドバイザーの業務である。この業務を達成することによって RCB 及び JICA に対する責任を果たすことが求められる。</p> <p>② チームとしての成果を挙げるため、チームの長期及び短期派遣のメンバーの全体調整を行なう。</p> <p>③ これらの役割を十全に果たすためには、直接のカウンターパートである RCB センター長及びプロジェクトマネージャーとの密接なコミュニケーションにより、プロジェクトの進展状況について概要を把握し、それを踏まえ適切な対応策を検討、実施することが必要である。</p> <p>④ また、生物多様性保全に係る行政・研究上のニーズや国際的動向等に関する広範な知見とともに、博物館など生物多様性保全に関連する組織や施設の管理・運営に係る知識経験を有していることが望ましい。</p> <p>⑤ RCB の組織そのもの及び活動そのものを活性化すること</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生物多様性保全に係る行政経験</li> <li>・ 標本館等の組織及び施設のマネジメントに係る経験</li> <li>・ 英語 (B レベル)</li> </ul>

	<p>を支援するような技術協力活動は、どのような支援が行われたそれがどのような成果を生み出したかを外部から検証することが非常に難しい。支援活動が、誰に対してどのような手法で行われ、その結果どのような成果が生み出されたかを的確に記録しておくこと自体が JICA にとって重要で貴重な財産である。よって、プロジェクトの活動に関する記録を残すことも、チーフ・アドバイザーの重要な業務である。</p>	
調査研究 連携促進	<p>① 研究機関間の協力活動を推進し、標本保全の幅広い活動支援を担当する長期専門家は、チーフ・アドバイザーとの密接な連携のもと業務の分担を行い、業務を達成することが求められる。</p> <p>② カウンターパートである RCB 研究者に対し、従来の研究活動から一歩抜け出してより高度な研究を効率的、効果的に実施するために必要な何らかのインパクトを与えることが期待される。</p> <p>③ また、RCB の研究者との密接なコミュニケーションのもとに、日本を含む諸外国の大学や博物館、民間企業等の研究機関、国際機関等さまざまな組織との協力連携の可能性について幅広に模索し、協力体制を構築していくための支援が求められている。</p> <p>④ このため、本専門家には、国内外の生物多様性、特に生物標本やその利活用に係る調査研究活動、またこれらの調査研究に関する国際的ネットワークや人脈について知見を有するとともに、それらを十分に活用して、RCB とこれらの調査研究機関や研究者等との連携を促進し、RCB における調査研究活動を活性化するための媒介としての役割を果たすことが必要である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内外の生物多様性の保全及び利用（特に植物、微生物、動物の標本類）に係る調査研究活動を促進するための国際的ネットワーク、人脈を有している</li> <li>・生物多様性の保全及び利用に係る学術的調査研究に係る知識経験</li> <li>・英語（B レベル）</li> </ul>
普及啓発/ 教育・業務調整	<p>① 普及啓発及び業務調整を担当する専門家については、他の長期専門家との密接な連携のもと、RCB の普及啓発活動に係る支援を行うとともに、本プロジェクトに関連する機関との連絡調整、予算管理、広報活動はじめ、プロジェクトの円滑な運営管理に関する業務を担当する。</p> <p>② このため、本専門家には、JICA プロジェクトに係る業務調整の実務経験のほか、カウンターパート関係者との円滑なコミュニケーションを行うための語学能力が求められる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・JICA プロジェクトの経験（業務調整）</li> <li>・インドネシア語（A レベル）、英語（B レベル）</li> </ul>

#### (4) 本邦研修

本邦研修については、2年間で6名程度を想定しているが、新センター（微生物部・植物部）に導入された新たな研究機器を有効に活用し、新たな調査研究活動を支援するためのものに限定する。また、対象研修員も、いわゆる新人教育のための研修ではなく、本邦での研修成果をRCB内で普及教育することのできる立場の中堅職員を想定している。

研修項目については、プロジェクト開始後に内容、対応可能性を含めて詳細に詰める必要がある。

#### (5) 資機材

既に無償資金協力により一通りの資機材が導入されているため、(先方より追加的にリクエストされることも想定されるものの)新たに調査研究機材を導入する必要はない。RCBとの協議をふまえ、現時点で供与する資機材については、以下のようなものが想定されているが、詳細についてはプロジェクト開始後にインドネシア側およびJICA事務所と協議の上決定していく必要がある。

- ・ 標本管理に必要な小額資機材
- ・ 無償資金協力で導入された調査研究活動用機器のスペアパーツ、試薬、消耗品等
- ・ 水質ろ過（井戸水からの前処理）のための小額機材（家庭用ろ過機同等品）
- ・ その他施設維持管理に必要となる小額資機材

### 3-4 プロジェクトC/Pについて

PDMにおいて本プロジェクトのC/PはRCBとしているが、先方との協議を通じて本プロジェクトフレームワークにおける主たるC/Pは無償資金協力で建設された生物多様性保全センター(RCB)のうち植物部・微生物部という点で共通認識を得ているところである。

一方、RCB動物部は同じく我が国の支援により施設が建設され技術支援を行ってきたものであり、本センターに隣接する敷地に存在する。LIPIとしてはRCBの3部が全体として一体的な生物多様性保全のための研究機能を強化することを目指してチビノンに施設を集約したのであって、現在は植物部・微生物部のみならず動物部を含めたRCBとしての体制の強化が求められている。

こうした背景の中で、我が国としてはインドネシアの生物多様性に係る技術協力の総合的な枠組みの観点からも、RCB全体に対して支援を行うことが望ましいと考えられる。

従って、具体的な活動の中では、主に成果2・3に係る活動において、プロジェクトがRCB動物部に対しても必要に応じて一定の技術支援を行うという点でRCB側と合意を得ているところである。

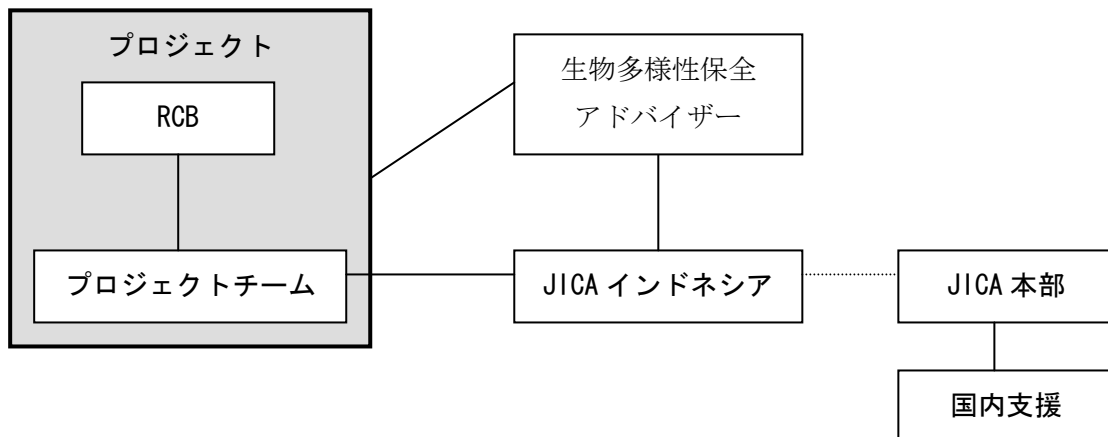
なお、このような枠組みについては、前プロジェクトにおいても同様であった。当時のRCB動物部の無償資金協力による施設建設後に実施した生物多様性保全プロジェクト(BCP)においても、対象を動物部に限定せずRCB(及びPHKA)としてきたところであり、RCB側もこの点は十分JIACプロジェクトの趣旨及び手法を理解していると思われる。

### 3-5 実施体制

プロジェクト・チームは、RCB所長のDr.Dedy氏をProject Directorとしているが、Project Managerについては、プロジェクト開始までにRCBの中で決定することとなっている。

また、プロジェクトの管理体制は、以下のとおり JICA インドネシア事務所が主管部門として担当することとなるが、我が国において、我が国の協力環境保全プログラム自然環境保全サブプログラム（生物多様性保全）に関する調整、助言、プロジェクト間の連携促進を担っている生物多様性保全アドバイザーの助言・側面支援のもと、プロジェクトの実施運営管理を行うものとする。

また、プロジェクト終了後に我が国をはじめとする機関と RCB とが継続的な研究協力等の連携体制を構築していくためにも、プロジェクト期間を通じて我が国研究機関からの技術的サポートを得られるための国内支援体制が必要と思われる。







## 添 付 資 料

別添 1 R/D、M/M

別添 2 主要面談者リスト

別添 3 面談記録

別添 4 収集資料

別添 5 LIPI、RCB 組織図

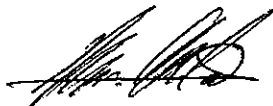
別添 6 入手資料（抜粋）

RECORD OF DISCUSSION BETWEEN  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF  
THE REPUBLIC OF INDONESIA  
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE PROJECT  
ON IMPROVEMENT OF COLLECTION MANAGEMENT AND BIODIVERSITY  
RESEARCH CAPACITY OF THE RESEARCH CENTER FOR BIOLOGY, INDONESIAN  
INSTITUTE OF SCIENCES IN INDONESIA

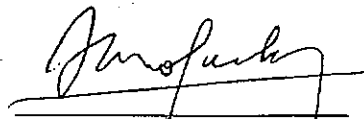
The Japanese Preparatory Mission, organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Mr. Masahiro OHTA, visited the Republic of Indonesia from December 17 to December 22, 2006 and had a series of discussions with the Indonesian authorities concerned on the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the Project on Improvement of Collection Management and Biodiversity Research Capacity of the Research Center for Biology, Indonesian Institute of Sciences (hereinafter referred to as "RCB") in the Republic of Indonesia.

As a result of the discussions, JICA and the Indonesian authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

Jakarta, December 22, 2006



**Masahiro OHTA**  
Leader,  
Preparatory Mission  
Japan International Cooperation Agency



**Prof. Dr. Endang SUKARA**  
Deputy Chairman for Life Sciences  
Indonesian Institute of Sciences  
The Republic of Indonesia

## THE ATTACHED DOCUMENT

### I. COOPERATION BETWEEN JICA AND INDONESIAN GOVERNMENT

1. The Government of Indonesia will implement "the Project on Improvement of Collection Management and Biodiversity Research Capacity of RCB" in cooperation with JICA. The title of the project has been changed during discussions from the original title of the official technical cooperation request from the Government of Indonesia to the Government of Japan.
2. The Project will be implemented in accordance with the MASTER PLAN which is given in ANNEX I.

### II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan, JICA will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme. The actual input will be subject to budget availability.

#### 1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

The Government of Japan will provide the services of the Japanese experts as listed in ANNEX II.

#### 2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment"), as the necessity arises for the smooth implementation of the Project. The Equipment will become the property of the Government of Indonesia upon being delivered C.I.F. (cost, insurance and freight) to the Indonesian authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation.

#### 3. TRAINING OF INDONESIAN PERSONNEL IN JAPAN

JICA will provide the training in Japan for the Indonesian personnel connected with the Project.



### III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF INDONESIA

1. The Government of Indonesia will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.
2. The Government of Indonesia will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Indonesian nationals as a result of Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of Indonesia.
3. The Government of Indonesia will grant in Indonesia privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts referred to in II-1 above and their families, which are no less favorable than those accorded to experts of third countries working in Indonesia under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
4. The Government of Indonesia will ensure that the Equipment referred to in II-2 above will be utilized effectively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese Long-term experts referred to in II-1.
5. The Government of Indonesia will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Indonesian personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the laws and regulations in force in Indonesia, the Government of Indonesia will take necessary measures to provide at its own expense:
  - (1) Services of the Indonesian counterpart personnel and administrative personnel as listed in IV-1 and IV-2;
  - (2) Office and facilities necessary for the implementation of the Project; and
  - (3) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided by JICA under II-2 above;
  - (4) Means of transport and travel allowances for the Japanese experts for official travel within the Republic of Indonesia; and
  - (5) Suitably furnished accommodation for the Japanese experts and their families.

7. In accordance with the laws and regulations in force in Indonesia, the Government of Indonesia will take necessary measures to meet:
  - (1) Expenses necessary for transportation within Indonesia of the Equipment referred to in II-2 above as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
  - (2) Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in Indonesia on the Equipment referred to in II-2 above; and
  - (3) Running expenses necessary for the implementation of the Project.

#### IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. Director, Research Center for Biology (RCB), LIPI, as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.
2. The Project Manager, high ranking officer of RCB, will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.
3. The Japanese experts will provide necessary recommendations and advice to the Project Director, the Project Manager and other counterpart staff on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The Japanese experts will provide necessary technical guidance and advice to the Indonesian counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordination Committee will be established whose functions and composition are described in Annex VI.

#### V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Indonesian authorities concerned, during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.



## VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of Indonesia undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in Indonesia except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

## VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between JICA and the Government of Indonesia on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

## VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among the people of Indonesia, the Government of Indonesia will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Indonesia.

## IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be from March 2007 to March 2009.

ANNEX I	MASTER PLAN
ANNEX II	LIST OF JAPANESE EXPERTS
ANNEX III	LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
ANNEX IV	LIST OF INDONESIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL
ANNEX V	OFFICE FOR THE JICA TEAM
ANNEX VI	JOINT COORDINATION COMMITTEE



## ANNEX I      MASTER PLAN

### I. BACKGROUND OF THE PROJECT

Indonesia has one of the most prominent biodiversity resources in the world. The Government of Indonesia established Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan (IBSAP) in 2003, and positioned Indonesian Institute of Sciences (LIPI) as national research institution to promote biodiversity conservation.

The Government of Japan built zoological research facilities in 1997 and botanical and microbiological research facilities in 2006 by grant aid for the Research Center for Biology (RCB) of LIPI, to preserve world-important biodiversity specimen collections and improve the biodiversity research capacity. As to the zoological research facilities, various cooperation activities to develop the facilities management capacity of RCB had been done through the Biodiversity Conservation Project (1995-2003).

This new project is mainly targeted on the botanical and microbiological research facilities, and aimed at developing the biodiversity research capacity and management of collections in RCB. Through this project, it is expected that the functions of RCB as a biodiversity research center are to be strengthened.

### II. TITLE OF THE PROJECT

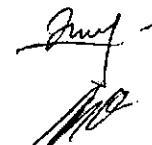
The Project on Improvement of Collection Management and Biodiversity Research Capacity of Research Center for Biology, Indonesian Institute of Sciences

### III. OVERALL GOAL

RCB becomes the nationally and internationally recognized center for tropical biodiversity research, conservation and sustainable utilization

### IV. PROJECT PURPOSE

Management capacity of the biodiversity research and collection in RCB is improved and strengthened through its own effort and networking with other institutes





## V. OUTPUTS OF THE PROJECT

1. The facility and equipment of RCB are fully utilized for RCB to perform its mandate and responsibility
2. Valuable specimen collections are preserved and utilized for the benefit of Indonesian and international researchers through the network among institutes and researchers
3. Educational and public awareness program on RCB research activities is strengthened.

## VI. ACTIVITIES OF THE PROJECT

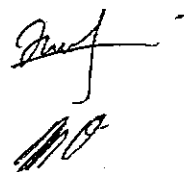
- 1-1. To improve the RCB management policy in terms of research activities, facility and equipment operation, maintenance and utilization, and securing financial sources.
- 1-2. To develop the maintenance protocol of the facilities and equipment including repair, replace and supplement of equipment, its parts, chemicals and consumables.
- 1-3. To manage toxic and hazardous wastes from laboratories.
- 1-4. To conduct the training programs for the newly installed facility and equipment (cryopreservation research, ways and means for specimen collections and storage of microbial collections, extracts and *simplicia* etc)
- 2-1. To develop and/or improve specimen collection management regulations and technical guidelines including MTA
- 2-2. To assist procurement of instruments and materials for the purpose of rehabilitation, restoration, and arrangement of the specimen collections
- 2-3. To develop the research collaboration or joint programs among institutes, and produce model activities for the collaboration
- 2-4. To develop and/or improve specimen databases (ex. linkage with other databases and access from outside).
- 3-1. To develop educational and awareness programs and materials related to RCB activities including exhibits at the RCB information center.

## ANNEX II LIST OF JAPANESE EXPERTS

### 1. Long-term experts

Following long-term experts will be dispatched throughout the period of cooperation as specified in IX. TERM OF COOPERATION.

- (1) Chief adviser
- (2) Expert on coordination of research activities/programs



(3) Expert on public awareness and education

2. Short-term experts

Following short-term experts will be dispatched as necessary for smooth implementation of the Project.

- (1) Expert on microbial collection preservation, and management of culture collection
- (2) Expert on molecular analysis to strengthen taxonomic research
- (3) Expert on IT and database development, etc

**ANNEX III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT**

A list of machinery, equipment, tools, spare parts and materials necessary for conducting and supporting project activities will be formulated through discussion after the JICA project team starts its activities

**ANNEX IV LIST OF INDONESIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL**

1. Project Director:

Director, Research Center for Biology (RCB), LIPI

2. Project Manager:

High ranking officer, RCB

3. Implementation Agency:

RCB

4. Counterpart personnel for:

- (1) Specimen management including regulations and database management
- (2) Facility and equipment management
- (3) Public awareness and education
- (4) Research (Botany, Microbiology and Zoology)

5. Administrative personnel for:

- (1) Office staff
- (2) Driver
- (3) Other necessary supporting staff



## **ANNEX V OFFICE FOR THE JICA TEAM**

### **1. Office space**

The office space in RCB for the JICA team and its secretary

### **2. Office equipment**

Tables, chairs, storage cabinets, telephone, internet connection, etc.

## **ANNEX VI JOINT COORDINATION COMMITTEE**

### **1. Functions**

The Joint Coordination Committee will meet at least once a year and whenever necessity arises. Its functions are as follows:

- (1) To formulate the Annual Work Plan of the Project
- (2) To review the overall progress of the technical cooperation
- (3) To exchange views on major issues arising from or in connection with the Project.

### **2. Composition**

#### **(1) Chairperson**

Deputy Chairman for Life Sciences, Indonesian Institute of Sciences (LIPI)

#### **(2) Indonesian side:**

- Director, Research Center for Biology (RCB), LIPI
- Project manager
- Head, Botanical Division, RCB
- Head, Microbiology Division, RCB
- Head, Zoology Division, RCB
- Head, Facilities and Collection Management Division, RCB
- Head, Administration Division, RCB
- Head, Bureau for Cooperation and Promotion of Science and Technology, LIPI
- Other related organizations, if necessary

#### **(3) Japanese side:**

- JICA project team
- Representative, JICA Indonesia Office
- Personnel concerned to be dispatched by JICA, if necessary.

Note: Official(s) of the Embassy of Japan may attend the Joint Coordination Committee meeting as observer(s). Chairperson can request the attendance of Indonesian official(s) if necessary.



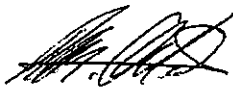


**MINUTES OF MEETING BETWEEN  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF  
THE REPUBLIC OF INDONESIA  
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE PROJECT  
ON IMPROVEMENT OF COLLECTION MANAGEMENT AND BIODIVERSITY  
RESEARCH CAPACITY OF THE RESEARCH CENTER FOR BIOLOGY,  
INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES IN INDONESIA**

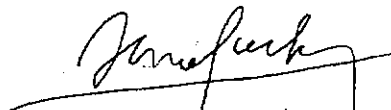
The Japanese Preparatory Mission, organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Mr. Masahiro OHTA, visited the Republic of Indonesia from December 17 to December 22, 2006 and had a series of discussions with the Indonesian authorities concerned for the purpose of working out the details of the above-mentioned technical cooperation project.

As a result of the discussions, JICA and Indonesian authorities concerned agreed to summarize the matters referred to in the document attached hereto as a supplement to the Record of Discussion.

Jakarta, December 22, 2006



**Masahiro OHTA**  
Leader,  
Preparatory Mission  
Japan International Cooperation Agency



**Prof. Dr. Endang SUKARA**  
Deputy Chairman for Life Sciences  
Indonesian Institute of Sciences  
The Republic of Indonesia

## THE ATTACHED DOCUMENT

### I. PROJECT DESIGN MATRIX

JICA introduced that the Project Design Matrix (hereafter referred to as the "PDM"), which is commonly used in Japanese technical cooperation in order to manage and implement projects efficiently and effectively. It will also be used as a reference for monitoring and evaluating the Project.

Following friendly and collaborative discussions, both sides agreed to apply the PDM as shown in ANNEX I to the Project with the following understanding:

1. The PDM is a logically designed matrix which defines the initial understanding of the framework of technical cooperation for the Project and indicates the logical steps toward the achievement of the Project purpose.
2. The PDM is to be flexibly revised according to the progress and achievements of the Project, upon approval by the Joint Coordination Committee.

### II. TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

The schedule is subject to change within the scope of the Record of Discussion (hereinafter referred to as the 'R/D'), when necessity arises, in the course of project implementation. The Tentative Schedule of Implementation is shown in ANNEX II.

### III. PLAN OF OPERATION

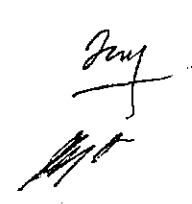
The Plan of Operation should be formulated according to the R/D within one month at the time of project starting. The Annual Plan of Operation is to be drafted by both the Indonesian and Japanese experts according to the Plan of Operation and is to be submitted to the Joint Coordination Committee. The activities are subject to change within the scope of the R/D, if necessity arises, in the course of project implementation.

### IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

With reference to Article IV of the R/D, both the Indonesian and Japanese sides agreed that under the overall responsibility of the Project Director, coordination of administration and implementation of the Project will be carried out through mutual consultation by both the Indonesian and the Japanese sides. The Project Manager who has not yet designated has to be assigned, when the Project starts.

ANNEX I PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)

ANNEX II TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

<b>Project Title:</b> THE PROJECT ON IMPROVEMENT OF COLLECTION MANAGEMENT AND BIODIVERSITY RESEARCH CAPACITY OF RCB, LIPI	<b>Period of Cooperation:</b> 2 years (March 2007- March 2009)
<b>Implementing Agency in Beneficiary Country:</b> Research Center for Biology (RCB), Indonesian Institute of Sciences (LIPI)	<b>Target Group:</b> Research Center for Biology (RCB), Indonesian Institute of Sciences (LIPI)

<b>NARRATIVE SUMMARY</b>	<b>OBJECTIVELY VERIFIABLE INDICATORS</b>	<b>MEANS OF VERIFICATION</b>	<b>IMPORTANT ASSUMPTIONS</b>
<p><b>Overall Goals</b></p> <p>RCB becomes the nationally and internationally recognized center for tropical biodiversity research, conservation and sustainable utilization</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Number of national and international symposium, seminar and workshop is increased</li> <li>Number of validated specimens is increased</li> <li>Draft MTA is authorized by LIPI</li> </ol>	<p>Annual report of RCB</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Record of validated specimens</li> <li>MTA of LIPI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>The government policy about biodiversity conservation does not change very much.</li> </ul>
<p><b>Project Purpose</b></p> <p>Management capacity of the biodiversity research and collection in RCB is improved and strengthened through its own effort and networking with other institutes</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Number of collaborative research program is increased</li> <li>Number of scientific publication is increased.</li> <li>Number of access to the biological specimens at RCB is increased</li> </ol>	<p>Annual report of RCB</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Record of publication</li> <li>Specimen loan record</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Budget of RCB is not largely reduced.</li> </ul>
<p><b>Outputs</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>The facility and equipment of RCB are fully utilized for RCB to perform its mandate and responsibility</li> <li>Valuable specimen collections are preserved and utilized for the benefit of Indonesian and international researchers through the network among institutes and researchers</li> <li>Educational and public awareness program on RCB research activities is strengthened.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1-1 Number of new research activities is increased</li> <li>1-2 Number of visiting scientists to RCB is increased</li> <li>1-3 Intensity of equipment usage is increased.</li> <li>2-1 Draft of comprehensive MTA is prepared.</li> <li>2-2 Number of specimens managed adequately is increased</li> <li>2-3 Number of access to the specimen database from the outside is increased</li> <li>3-1 Number of visitors to RCB is increased</li> <li>3-2 Educational, training and public awareness programs and materials are prepared/published.</li> <li>3-3 English web site of RCB is improved</li> </ol>	<p>Annual report of RCB</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Annual report of RCB</li> <li>Log book</li> <li>Draft MTA</li> <li>Specimen database</li> <li>Computer access records</li> <li>Annual report/guest book</li> <li>Materials and publications.</li> <li>Web site of RCB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Positive participation of researchers is maintained.</li> </ul>

Activities	Inputs	Pre-conditions
<p>1-1. To improve the RCB management policy in terms of research activities, facility and equipment operation, maintenance and utilization, and securing financial sources.</p> <p>1-2. To develop the maintenance protocol of the facilities and equipment including repair, replace and supplement of equipment, its parts, chemicals and consumables.</p> <p>1-3. To manage toxic and hazardous wastes from laboratories.</p> <p>1-4. To conduct the training programs for the newly installed facility and equipment (cryopreservation research, ways and means for specimen collections and storage of microbial collections, extracts and <i>simplicia</i> etc)</p> <p>2-1. To develop and/or improve specimen collection management regulations and technical guidelines including MTA</p> <p>2-2. To assist procurement of instruments and materials for the purpose of rehabilitation, restoration, and arrangement of the specimen collections</p> <p>2-3. To develop the research collaboration or joint programs among institutes, and produce model activities for the collaboration</p> <p>2-4. To develop and/or improve specimen databases (ex. linkage with other databases and access from outside).</p> <p>3-1. To develop educational and awareness programs and materials related to RCB activities including exhibits at the RCB information center.</p>	<p>Japan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Long-term experts</li> <li>(1) Chief adviser</li> <li>(2) Expert on coordination of research activities/programs</li> <li>(3) Expert on public awareness and education</li> </ul> <p>- Short-term experts</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Expert on microbial collection preservation, and management of culture collection</li> <li>(2) Expert on molecular analysis to strengthen taxonomic research</li> <li>(3) Expert on IT and database development, etc</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Training of counterpart personnel in Japan (6 persons)</li> <li>- Provision of equipment for the project activities</li> </ul> <p>Indonesia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Government staff as counterpart personnel</li> <li>- Administrative and operational costs</li> <li>- Provision of office for the JICA team</li> </ul>	

*Jun*  
*MO*



ANNEX II

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION (TSI)

Subject of Activities	2007				2008				2009			
	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10
I. Term of Cooperation												
II. Input from Indonesia												
1. Assignment of counterpart personnel												
2. Assignment of administrative personnel												
3. Allocation of budget												
III. From Japan												
1. Dispatch of experts												
2. Provision of equipment												
IV. Joint Coordination Committee	▲					▲				▲		
V. Project Evaluation												▲

*Handwritten signature and initials*

## 別添 2 主要面談者リスト

### 1) LIPI 本省

Dr. Endang Sukara, Deputy Chairman for Life Sciences

Dr. Neny

Dr. Ir. Fatimah Z.S. Padmadinata, Head, Center for Standardization

Ms. Nur Tri Aries S., Head, Division for Cooperation, Bureau for Cooperation and Promotion of Science and Technology

### 2) BAPPENAS

Dr. Ceppie Sumadilage, Director, Bilateral Foreign Cooperation

Dr. Agus Prabowa, Director, Environmental Affairs:

### 3) RCB

Dr. Dedy Darnaedi, Director, RCB

Mr. Ahmad Jauhar Arief, Msc. Head of Monitoring and Planning Section

Dr. Mulyadi, Head of Zoology Division

Dr. Eko B. Walujo, Head of Botany Division

Dr. Heddy Julistiono, Head of Microbiology Division

Mr. Uway W. Mahyar, Head of Research Facility Maintenance Section

Dr. Djunijanti Peggie, Researcher, Zoology

Dr. Joeni S. Rahajoe, Researcher, Botany

Dr. Titik Rugayah, Researcher, Botany

Dr. Witjaksono, Researcher, Botany

Dr. Sarjiya Antonius, Researcher, Microbiology

Mr. Arwan Sugiharto, Researcher, Microbiology

Mr. Atit Kanti.Msc. Researcher, Microbiology

### 4) 在インドネシア日本大使館

川口大二 書記官

### 5) JICA インドネシア事務所

花里信彦 次長

岩井伸夫 職員 (事前調査団員)

### 6) JICA 専門家

秀田智彦 インドネシア林業省生物多様性保全政策アドバイザー

別添 3 面談記録

日時	2006年12月11日 13:15-14:30
場所	木更津
相手先	独立行政法人 製品評価技術基盤機構 (National Institute of Technology and Evaluation: NITE)
面談者	バイオテクノロジー本部生物遺伝資源開発部門 資源開発課課長 安藤 勝彦 同課 主任 塩谷 俊 同課 主査 須藤 学
記録者	インテムコンサルティング株式会社 土居 正典
面談内容	<p>NITE が実施している LIPI との共同研究の内容につき、以下聴取した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. NITE では 2003 年よりインドネシア技術評価応用庁 (BBBP) と生物遺伝資源の保全と持続的利用についての包括的覚書 (MOU) を結び、共同研究を行ってきた。その成果を受けて、今回 MOU の相手先をインドネシア研究技術省 (RISTEK) として 3 年間延長することとした (2006 年 3 月 9 日より)。RISTEK と NITE で締結した MOU のタイトルは、<b>Joint Research Program on Conservation and Sustainable Use of Microbial Resources</b> である。 注) 当初 MOU の相手方を BBBP としたのは BBBP の長官が RISTEK の大臣であったという経緯がある。</li> <li>2. この MOU に基づき、<b>Project Agreement (PA)</b> が結ばれているが、PA の署名者は当初も延長時も実施機関となる LIPI の長官である。LIPI と NITE で締結している PA のタイトルは、<b>Joint Research Project on Taxonomic and Ecological Studies of Fungi and Actinomycetes in Indonesia and Japan</b> (インドネシアおよび日本におけるカビと放線菌に関する分類学的、生態的研究)、である。</li> <li>3. より具体的な C/P 機関はチビノンのバイオテクノロジーセンター (LIPI の生物科学部門で組織図上 RCB と同列)。窓口 (チーフカウンターパート?) は Dr. Yantiyati Widyastuti。なお、Dr. Yantiyati は JICA 生物多様性保全センター建設時の RCB 微生物部部長であった (兼務していた可能性がある)。</li> <li>4. プロジェクトの対象は微生物に限定される。NITE としての大きな目標は多様性に富むインドネシアにおける有用微生物の探索とわが国の国益に合致した利用である。具体的には、微生物を現地で分離し、海外移動許可証を取得して正式に日本に持ち帰り、NITE の保管センターで研究を進めるとともに、日本企業に有償配布している。なお、日本企業から得られる収益の一部はインドネシアに還元している。</li> <li>5. NITE の研究者は年 2 回 3-4 人で現地に出張し、微生物の分離、同定、保管などについて指導している。また、C/P をこれまで 15 名受け入れて NITE の施設で研修した (ひとり 2-3 ヶ月程度)。</li> <li>6. LIPI との共同研究プロジェクトは実施面において大きな問題はないが、次の点が指摘できる。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 免税措置に時間がかかる (1-2 ヶ月程度)。</li> <li>2) <b>Joint Project Committee</b> などプロジェクト管理にかかる費用負担が発生する。</li> <li>3) バイオテクノロジーセンターには DNA シーケンサーがない。また、試薬が高い。 注) RCB の動物部門に無償で入れたシーケンサーがあり、これを活用するか、ある</li> </ol> </li> </ol>

	<p>いは日本に持ち帰ったのち分析するかのいずれかである。</p> <p>7. 新種の発表などプロジェクトの成果報告書を近々公表する予定。</p> <p>8. インドネシアのプロジェクトがうまく軌道に乗ったので、NITE ではベトナム、ミャンマー、モンゴルでも同様の枠組みで微生物の遺伝子資源の開発に着手している。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>
--	--

日時	2006年12月13日 17:30-19:00
場所	JICA インドネシア
相手先	独立行政法人製品評価技術基盤機構 (NITE)
面談者	<p>(NITE)</p> <p>奥田バイオテクノロジー本部長 橋村バイオテクノロジー本部計画課長 安藤バイオテクノロジー本部資源開発課長 塩谷 同主任</p> <p>(当方)</p> <p>調査団 (大田団長、岩井) 秀田生物多様性保全アドバイザー</p>
記録者	JICA インドネシア 岩井
面談内容	<p>独立行政法人製品評価技術基盤機構 (NITE) が微生物に係る協働研究内容について確認するため、土居団員に日本側でコンタクトをしてもらっていたところ、同機構ミッションがインドネシア訪問予定との情報を得て、急遽意見交換の場を持つこととした。</p> <p>冒頭 NITE の設立経緯などの説明があり、その後当方より本プロジェクトの経緯、目的等の説明及び意見交換を行なった。NITE は微生物研究において最先端の研究を行っており、本プロジェクトにおける微生物関連の施設管理においても有数の支援組織となりうると思われる。最終的には今後とも意見交換、情報共有を促進することとなった。主な内容以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2003年から東南アジアにおいて微生物探索プロジェクトを開始することとなった。背景としては1993年の生物多様性保全条約以降、海外の資源にアクセスしづらい状況となり、製薬会社等の本邦企業が利用しやすい場を提供することが目的として実施している。</li> <li>・ 2003年から3年間ということで LIPI のバイオテクノロジーセンターを C/P としてプロジェクトを実施している (C/P は Dr. Hedi Yulistyo。その他 RCB 微生物部職員も参加している)。LIPI の Botanical garden においてサンプル採取し、バイオテクノロジーセンターで分類、微生物インベントリー作成、新種発見の作業を行っている。これまで 5000 株程分類作業を実施してきた。</li> <li>・ 今年度で第1フェーズは終了し、次年度よりより第二フェーズを実施予定。</li> <li>・ カルチャーコレクションのための施設がインドネシアにはなく、こうした施設設置はインドネシアにとっても重要であると思われる。タイなどではコレクションのための施設を有しており、周辺国の研究者のトレーニングなども実施している。将来的にはインドネシアにもこのような役割を期待したい。</li> </ul>

- 特に保存施設が最重要であり、乾燥、冷凍などタイプによって保存のための必要スペースは変わってくるが、RCBの新施設が微生物研究にとっても重要な施設であると思われるので、明日午後にも視察し、研究者の視点からコメントしたい。

NITE 塩谷氏からのコメント(メール抜粋)

1. 微生物を長期安定的に保存するには、主に3つの方法がある。これらは-80度の冷凍庫(棺桶のようなものです) 必要ですか? で保存する。干物(からからにする)にして保存する。液体窒素で保存する。LIPIの施設では-80度の冷凍庫と干物をつくるための装置が少なく、保存する微生物が増加した場合に対応できない状況が予想される。また、その干物を保管するスペースがない。しかし幸いなことに干物は5度程度の部屋で長期保存できるので、標本庫の一面にキャビネットを設置すればスペースの問題を解決できると思われる。一方で冷凍庫の少なさは問題である(そもそも置くスペースがあまりない)。微生物の標本庫としては保存スペースが少ないという印象。
2. 肝心の実験スペースが余り多くない。扉が木製であり、もし中で誰か倒れていても全く気づかず大変なことになる。
3. 実験室に大きな流し台がなく、ガラス器具等を洗浄したのち乾かしておくところがない。
4. 微生物の実験をするための設備は一通り揃っているが、微生物を観察するための顕微鏡が少ない。微生物の種類によっては致命的。発酵培養装置があるが、基礎研究では余り使用しないと思われる。

以上

日時	2006年12月18日 09:00-10:00
場所	JICA インドネシア
相手先	JICA インドネシア
面談者	花里 JICA インドネシア事務所次長 調査団(4名)
記録者	JICA インドネシア 岩井/土居
面談内容	<p>事前調査に係るスケジュール確認及び方針の打合せを行なった。主な議論は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトの目的は無償で供与した施設がうまく使われること。研究協力は行なわない。今回の事前調査で確認すべき事項は主に4点。(調査団) <ol style="list-style-type: none"> <li>① ボゴールからチビノンに施設が移動することにより、RCBとして新たな研究活動を行なうのか、体制はどう変化するのか?それとも既存のままであるのか?</li> <li>② 標本情報等外部アクセスの強化をどう考えているのか?</li> <li>③ 環境教育活動を行なうのかどうか、それとも普及広報なのか?</li> </ol> </li> </ul>

	<p>④ 無償で導入された研究機器をどう活用していくのか、また利用に際して課題はあるのかどうか？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国内外との連携（研究協力）を上手くサポートする体制を構築するのが本プロジェクトの目的の一つとなる。プロジェクト期間は2年であるが、プロジェクト終了後に、事務所主導による草の根技術協力事業の実施など、JICA内外のスキーム活用も積極的に検討していきたい。（花里次長）</li> <li>土居団員による補足調査 TOR はプロジェクトの実施をサポートするような LIPI の組織、人材、予算の裏づけなど。</li> </ul> <p style="text-align: right;">以上</p>
--	--

日時	2006年12月18日 10:30-11:00
場所	大使館
相手先	大使館川口書記官
面談者	大使館川口書記官 調査団（4名）
記録者	JICA インドネシア 岩井/土居
面談内容	<p>大使館担当書記官を表敬し、冒頭事前調査の方針説明を行なった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>無償施設の有効活動。小規模で2年間やる程度であり、大きな協力や時間がかかり成果がみえにくい研究協力は入らない。新しい施設で何が必要か、何を日本に対して期待しているか調査する。</li> <li>他の機関にも活用できる制度を作る。この場合支援できる部分は何か。共同研究のリンケージを JICA としてサポートすることは可能。施設の公開とか、キュー植物園、ライデン博物館との連携サポートなど、研究環境の整備。</li> </ul> <p>これら当方の基本方針について大使館として異論はなく、その他の主な議論は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>参議院議員 ODA 調査団より、新センターの維持管理予算についての照会があった。施設運営経費は先方負担であるが、これに係るマネジメントのノウハウを2年間で上手く伝えていく必要がある。（川口書記官）</li> <li>JICA が仲人役というのも良いが、システム作りを支援して欲しい。ODA もあるが民間からの委託研究（例えば NITE）について門戸を開くというようなシステム作り。これは日本にとってもメリットがある。最近日本の製薬会社が財政状況を理由にインドネシアから撤退したが、遺伝資源の観点からまだまだ興味がある国である。施設・機材の維持管理体制について、国会議員のミッションは必ずしも納得していなかったようであり、この点をサポートできる目途をつけて欲しい。（川口書記官）</li> <li>大統領を招聘した新センター開所式を6月頃予定しているとの情報がある。この準備も踏まえるとプロジェクトは少なくとも年度内立上げが望ましい。（川口書記官）</li> <li>本プロジェクトは今年度実施を考えている。リーダーは人選の都合から6-7月派遣とな</li> </ul>

	<p>るが、業務調整とあと一名は公募して、開所式（5月予定）前、可能であれば年度末もしくは4月早々から派遣したい。（岩井）</p> <p style="text-align: right;">以上</p>
--	--

日時	2006年12月18日 13:30-14:00
場所	BAPPENAS
相手先	BAPPENAS
面談者	<p>Dr. Ceppie Sumadilage, Director, Bilateral Foreign Cooperation</p> <p>Dr. Agus Prabowa, Director, Environmental Affairs:</p> <p>調査団（4名）</p>
記録者	JICA インドネシア 岩井/土居
面談内容	<p>BAPPENAS 担当部局を表敬し、冒頭事前調査の方針説明を行なった。先方からは特段コメントはなく、新センターの有効活用に係る支援を行なうことで双方の見解一致。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

日時	2006年12月18日 15:00-16:00
場所	LIPI 本部
相手先	LIPI 生命科学局
面談者	<p>(LIPI)</p> <p>Dr. Endang Sukara, Deputy Chairman for Life Sciences</p> <p>Dr. Neny</p> <p>Dr. Ir. Fatimah Z.S. Padmadinata, Head, Center for Standardization</p> <p>Ms. Nur Tri Aries S., Head, Division for Cooperation, Bureau for Cooperation and Promotion of Science and Technology</p> <p>Dr. Dedy Darnaedi, Director, RCB</p> <p>(当方)</p> <p>調査団（4名）</p> <p>Ms. RIKA JICA インドネシア事務所 PO</p>
記録者	JICA インドネシア 岩井/土居
面談内容	<p>冒頭事前調査の方針説明を行なった。当方調査方針について特段コメントはなく、詳細な協議は翌日から RCB スタッフとともに実施することとなった。</p> <p>LIPI としても、これまでの我が国からの協力による「動物標本館」支援の無償資金協力及び技プロが非常に上手く運営されていることから、同様の成果を期待したいとの意見があった。本プロジェクトに期待する役割としては国内外の様々な研究機関との連携促進及び同センターの有効活用であるという点で一致した。</p> <p>その他主な議論は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ チビノンの新センターの建設をふまえ、LIPI では生物多様性保全に係る機能の強化を図</li> </ul>

	<p>っていききたい。GBIF の管轄機関として、データベースの公開等を強化していききたい。  (Dr.Neny は GTI (Global Taxonomy Initiative) のコンタクトパーソン、Dr. Sukara は GBIF のインドネシア代表)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>日本との研究協力では、独立行政法人製品評価技術基盤機構 (NITE)、広島大学等と行っている。特に NITE と行なっている微生物研究においては採取種の数十%の割合で新種が発見されるなど目覚ましい研究成果を挙げている。また、来年 11 月 NITE と共同でアジア微生物保全のシンポジウムを行う計画であり、インドネシアがホストを務める予定。</li> <li>LIPI は省庁と異なり、大統領直属の機関である。こうした点をふまえ前大統領の時代に組織強化を強く要望していたところ、近年 LIPI の人員増加が進められることとなった。LIPI のスタッフは増加傾向にあり、毎年 300 人程度採用している。応募者は 13000 人に達し狭き門である。増加分はほとんどがチビノン関係である。RCB では 50 人増員されている。</li> <li>IDRC の協力で Migratory Bird (=Distribution of Bird Flu)の研究を行うなど研究活動が多様化している。WWF など国際 NGO、日本の長尾財団などは Regional に活動しているが LIPI はインドネシアに限定した活動しか出来ていない。他方、LIPI は政府機関であるが、その活動は NGO のようにフレキシブルである。日本の 30 ヶ所以上の研究機関と交流がある。広島大学とは野生のニワトリについての研究等。</li> <li>チビノンのライフサイエンスコンプレックスにおいて、動物/植物/微生物のセンターが設立され、生物多様性保全に係る様々な研究活動を総合的に実施していききたい。生物多様性において LIPI は関係機関をコーディネート役を担う。</li> </ul> <p style="text-align: right;">以上</p>
--	--

日時	2006 年 12 月 19 日 10:00-16:00
場所	RCB(チビノン)
相手先	RCB
面談者	(RCB) Dr. Dedy Darnaedi, Director, RCB 他 RCB スタッフ(別紙リストのとおり)  (当方) 調査団 (4 名) 秀田生物多様性保全アドバイザー Ms. RIKA JICA インドネシア事務所 PO
記録者	JICA インドネシア 岩井/土居
面談内容	チビノンの新センターを視察した後、場所を Zoology に移動し、RCB 職員と会議を行なった。冒頭団長よりプロジェクトの事前調査方針を行なうとともに、本プロジェクトは研究支援ではなく、あくまで施設の運営マネジメント支援であるとの説明を行なった。また RCB が抱える課題問題点を把握するため、①新施設における新たな活動の有無、②標本管理、③他の組織との研究協力、④標本データベースについて情報収集を行なった。



- ① 新施設における新たな活動の有無
- ・ 新施設に向けて、人員体制も強化される。RCB としての新たな活動も計画している。(別途資料提供)
  - ・ 国立の微生物の標本管理施設がまだなく、National Collection Center を設立したい。
- ② 標本管理
- ・ Backlog collection の同定のため他の研究機関に送る費用を JICA が持ってくれないか。
  - ・ Zoology, Botany に Type specimen の標本があるが、Microbiology にはない。動植物に比べ微生物は経験も浅く、まだ標本管理の体制も整っていない。微生物専門家を期待したい。
- ③ 他の組織との研究協力
- ・ まだ内外の研究機関とのネットワークは十分とはいえない、国際的レベルまで同センターを育てるようなプロジェクトを期待している。
  - ・ 研究連携の促進についての JICA 長期専門家は行政官ではなく研究者（出来れば Authority）を期待する。例えば、標本の凍結保存について機材は導入されているし、その使い方もわかるが、それを活用した研究活動についてアドバイスをもらえるような短期専門家を派遣して欲しい。(これについてはあくまで2年間で協働研究できるようになるための組織強化を行なうのがプロジェクトの役割であり、長期専門家は研究者ではない。新たに無償資金協力で設置された機材の研究利用という観点からの短期専門家派遣であるとの回答をした。)
  - ・ また、大学等研究機関とのフォーラムも、植物は設置しているが、動物/微生物部門においてはこうしたフォーラムがまだ設置されておらずこうした部分の支援もお願いしたい。
- ④ 標本データベース
- ・ Specimen-based の Data base はすでにある。GEF により 1994 年に作成された。これを改良したいが、プログラミングは簡単ではない。(土居団員によるデータベースの現況確認調査実施予定)
  - ・ データベース担当のスタッフはいるものの、データベースが古く、GEF により 1999 年にサポート、Global Biodiversity Information Forum(GBIF) 2001-2005 でのサポートも行われている。
  - ・ MTA は、Zoology における絶滅危惧種など部分的にはあるが、National Level で統一されたものはない。これを作りたい。また、LIPI 以外の機関との調整も必要。
- ⑤ その他
- ・ 研究者の部屋が足りない。新しく 50 名が増員され一人当たりの面積は以前より減少している(全部で 250 人)。また、ボゴールの既存機材を設置するスペースも十分でない。化学物質など研究廃棄物の処理施設が不十分である。(大田：施設を拡張することはあり得ない。また、無償施設の運営管理にかかる費用負担はインドネシア側という約束がある。他方、JICA 専門家が技術協力を行ううえで最低限の機材整備を行うことは可能性として

	<p>ある) (Dedy: 他ドナーの協力には運営管理費が出せるものもある。このような資金が引き出すようなモデルを JICA プロジェクトで検討できないか) (大田: プロジェクトと要相談)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ボゴールに自然史博物館を整備して欲しい。(これは調査団より否定)</li> <li>・ NITE との研究協力を行なっているバイオテクノロジーセンターと RCB の違いについて質問したところ、前者が産業思想的、便益思想的な研究を行うのに対し、後者は生物科学的な基礎研究を行う。ただ、実際は研究内容に重複するところもあるとのこと。</li> </ul> <p>上述のとおり午前中は意見交換を行い、午後はイ側及び日本側の両者がそれぞれ上記4項目においてプロジェクト活動として想定されるものの摘出を行い、これのすり合わせ作業を行なった(両者のそれぞれの資料は別紙のとおり)</p> <p style="text-align: right;">以上</p>
--	---

日時	2006年12月20日 09:00-12:30
場所	RCB(チビノン)
相手先	RCB
面談者	Dr. Dedy Darnaedi, Director, RCB 他 RCB スタッフ(別紙リストのとおり) 調査団(4名) 秀田生物多様性保全アドバイザー 花里 JICA インドネシア事務所次長
記録者	JICA インドネシア 岩井/土居
面談内容	<p>前日に引き続き、両者の活動項目案のすり合わせを行なった。Dr. Dedy 氏は別件会議のため冒頭のみ立会い、残る RCB スタッフとの協議を継続。</p> <p>これに基づき、活動を積上げて想定される成果を書き出し、成果に基づいて想定されるプロジェクト目標を整理し、最終的には協議を進めていく過程において PDM 案を作成するボトムアップの参加型の手法で作業を行なった。また、R/D 案、M/M 案もあわせて作成し、これについての意見交換を行なった。</p> <p>主な議論は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 施設維持管理、標本維持管理に係る消耗品、スペアパーツ、その他資機材調達を行なって欲しい。これについては JICA プロジェクトはあくまで施設維持管理の目的におい必要最小限の範囲で対応するとし、詳細な内容についてはプロジェクトチームと協議することとなった。</li> <li>・ 施設、研究機材活用のためのトレーニング実施に際し、様々なリクエストが出されたが、どのようなトレーニングが必要か又は優先順位、想定される講師(短期専門家)とその TOR については土居団員の追加調査をふまえて情報を整理することとした。またトータルの投入もとりあえずは 8M/M 程度を想定しているとの説明をした。</li> <li>・ 先方よりは多数の本邦研修を要望されたが、これについては新人教育のための研修ではなく、新センターで新たな活動を推進すること (RCB のステップアップ) を支援するた</li> </ul>

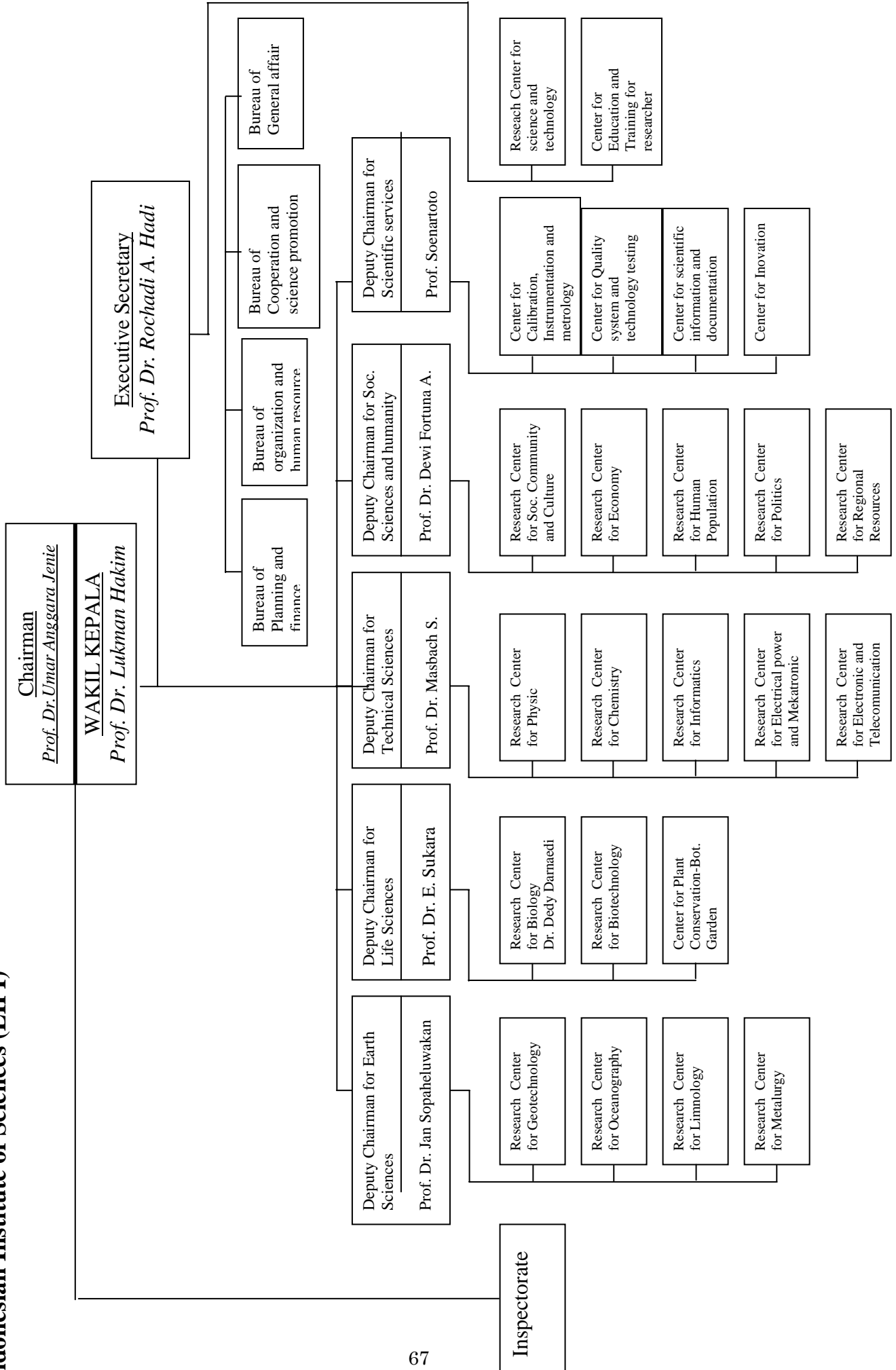
	<p>めの研修であり、シニアクラス 6 名程度が望ましいとの説明を行なった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RCB の動物/微生物/植物部との関係においては、今回想定される活動①標本及び施設維持管理、②研究協力推進、③データベースネットワーク構築、④普及/教育 のうち、①については微生物部/植物部を想定、②③④については動物部も含めた対応を検討することを想定することとした。</li> <li>• 先方から要望のあった未整理標本については、技術的課題があるわけではなく、単なる人力的時間的な問題であるとの認識であることから、プロジェクトコンポーネントには含めず、RCB の責任において実施することとした。</li> <li>• 環境教育は行なわず、施設利用に係る研究者及び学生向けの普及活動を行なうこととした。また、RCB 内外の研究者による施設/機材利用を促進するための研修、セミナー等も含まれることから「public awareness and education」という文言を使用することとした。 <p style="text-align: right;">以上</p> </li></ul>
--	--

日時	2006 年 12 月 21 日 13:00-17:00
場所	RCB(ボゴール)
相手先	RCB
面談者	Dr. Dedy Darnaedi, Director, RCB 他 RCB スタッフ(別紙リストのとおり) 調査団 (4 名) 秀田生物多様性保全アドバイザー
記録者	JICA インドネシア 岩井/土居
面談内容	Dr. Dedy の司会のもと、前日の R/D 協議を踏まえ、文言の確認作業を行なった。 <p style="text-align: right;">以上</p>

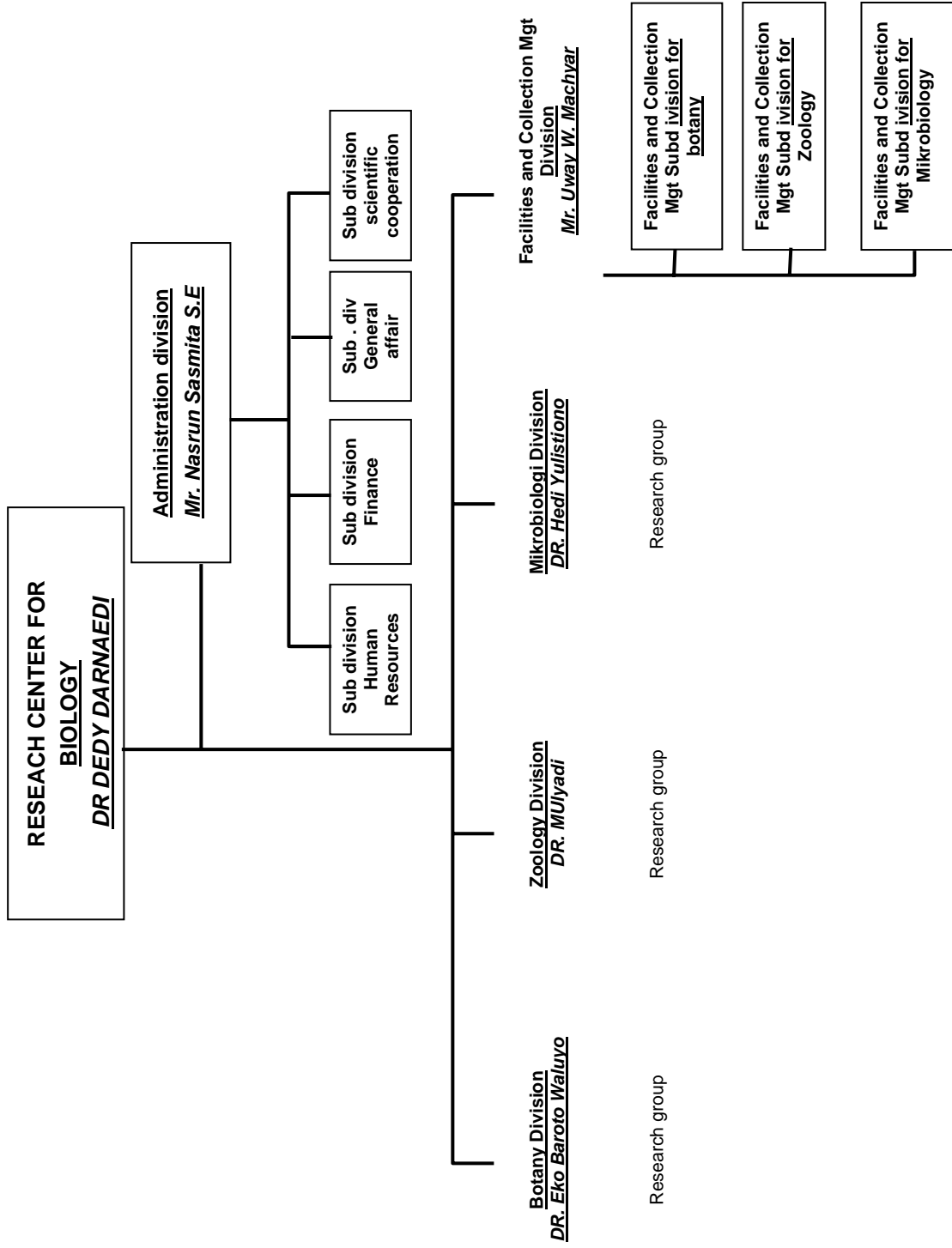
別添4 収集資料リスト

番号	資料	入手場所
1	LIPI、RCB 組織図	RCB
2	独立行政法人 製品評価技術基盤機構 (National Institute of Technology and Evaluation: NITE) パンフレット	NITE
3	NITE 安藤氏論文「NITE の生物多様性条約に基づいた海外微生物探査」 「生物多様性条約におけるアクセスと利益配分の国際ルール」	NITE
4	RC Biology Working Plan in New Research Facilities in Chibinong	RCB
5	Activities Request from RCB	RCB
6	RCB/LIPI 戦略プラン 2005-2009 年 (インドネシア語)	RCB
7	Development of Cluster of Natural History Museums and Science Centers as a National Science Education Facility in Indonesia. Final Report 2006. LIPI	RCB
8	RCB 年次報告書 2004 年 333pp (最新) (インドネシア語)	RCB
9	RCB 技術報告書 2005 年、1-2 巻分冊 1096pp. (インドネシア語)	RCB
10	RCB 予算 (2006 年)	RCB
11	RCB の他機関との連携プログラムリスト (2000-2006 年)	RCB
12	RCB の 2007 年 研究プログラム	RCB
13	既存データベースのフォーマット (動物部、植物部、微生物部：コンピュータ画面コピー)	RCB

# Organization Structure of Indonesian Institute of Sciences (LIPI)



# ORGANIZATION STRUCTURE RESEARCH CENTER FOR BIOLOGY



**List of Activities Proposal for Budgetary Year 2007**  
**Biological Research Center – LIPI**

<b>PROGRAM</b> <b>Research and Development of Science and Technology (01.0040)</b>	
<b>SUB-PROGRAM</b> <b>Technology Mastery Research (0047)</b>	
<b>No.</b>	<b>Activity Title</b>
A.	Revised Selected Taxon: Insect (Eulophinae, Schirpophaga, Nymphalidae), Crustacea (Macrobrachium), Collembola (Isotomiella), Gastropoda (Pachycilidae), Pisces (Telmatherinae), Acari (Macrochelidae) in Java
B.	Zonal Analysis on National Park of Gunung Ciremai Based on Animal Distribution
C.	Reproduction Physiology of Medicine Plant Bruceae and Families (Simarobaceae)
D.	Inventorying and Characterization of Biota of Sewu Mountains and Lower Forest in Indonesia
E.	Diversity of Aquatic Fauna in Areas of Bitung, Halmahera, Biak, and Surrounding Small Islands: Fishes, Crustaceae, Mollusca, and Insects
F.	Valuation on Micro Ecosystem Damage by Parasites and Control Effort and Utilization
<b>PROGRAM</b> <b>Improvement of Organization and Human Resources (01.0061)</b>	
<b>SUB-PROGRAM</b> <b>Improvement of Organization and Human Resources (2041)</b>	
<b>No.</b>	<b>Activity Title</b>
A.	Human Resources Ability Improvement in Biological Research Center – LIPI
<b>PROGRAM</b> <b>Implementation on Basic Research (01.6851)</b>	
<b>SUB-PROGRAM</b> <b>Basic Science Research (0046)</b>	
<b>No.</b>	<b>Activity Title</b>
A.	Isolation, Identification, and Characterization of Microbe for the Development of LIPI-MC's Collection as Support for Microbe Bio-diversity-based Basic and Applied Research
B.	Implementation on CBD in Indonesia in Preparing RI Delegation for COP 8
<b>SUB-PROGRAM</b> <b>Biological Diversity Management (0267)</b>	
<b>No.</b>	<b>Activity Title</b>
A.	Dissemination of Indonesian Biota Information
B.	Construction and Development of the Indonesian Biological Digital Library
C.	Rehabilitation of Specimen of Bogoriensi Herbarium and JICA's Grant Aid
D.	Religious Alliance, Ethics, and Conservation of Biological Resources (ARC)
E.	Improvement on LIPI's Scientific Authority Performance in Biological Resources Management Sector (CITES)
F.	Characterization of Ecosystem Type and Valuation on Diversity of Biota Types of Waigeo Island, Raja Ampat Islands, West Papua – Indonesia

G.	Revision of Pandanaceae Genus in Malesia Area
H.	Valuation on Diversity of Biota Types and the Function of Lower Forest Ecosystem at National Park of Gn. Gede Pangrango
I.	Ethno-biological Review of Pandanaceae
J.	Review of Ex Site Conservation and Utilization of Commercial Wild Animal
K.	Type Ecological Research as a Basis in Degraded Wet Land Rehabilitation of Kalimantan
L.	Biological Knowledge and Habitat Condition of Babi Kutil ( <i>Sus verrucosus</i> ) in Java, Madura, and Bawean Islands
M.	Microbe Enzyme Activity Test as a Support for Land Fertility and Bio-pesticide Producer

**PROGRAM Environmental Impact Review (02.6859)**

**SUB-PROGRAM Technology Mastery Research (0047)**

No.	Activity Title
A.	Valuation on Biosphere Reserve in Indonesia
B.	Study on Isolate Genetic Diversity of <i>Monascus purpureus</i> for Mutagenesis and Derivatization of Statins
C.	Improvement on Quality of Enzymatic Starter for Supplement Food Fermentation and Waste Utilization in Pre-Clinic Test and Field Test bases
D.	Purification and Characterization of Kitinase Enzym from Biak Aktinomisetes
E.	Zingiberaceae-based Bio-prospecting as an Immuno-modulator to Improve the Immunity of Cancer- and AIDS Patients
F.	Utilization of Phyto- Resources Potential of Simarubaceau Family as an Anti-malaria
G.	Bio-remediation of Land and Water Contaminated by Heavy Metal and Cyanide
H.	Exploration of Sea Microbe Diversity using Conventional and Molecular Technique
I.	Development of Genetic Resources Bank in Indonesia

**PROGRAM Improvement on Conservation Area Management (01.6860)**

**SUB-PROGRAM Biological Diversity Management (0267)**

No.	Activity Title
A.	Development of Wamena Biological Garden
B.	Jayawijaya Biota Bio-diversity Review to Support the Development of Wamena Biological Garden



# CONTENTS

INTRODUCTION

VISION AND MISSION

PROGRAM JUSTIFICATION

GOAL AND STRATEGY

POLICY AND PROGRAM

PERFORMANCE MEASUREMENT

CONCLUSION

LIST OF APPENDICES

- Appendix I. Food and Health Research Program: (1) Renewal of product and food production process from flora, fauna, and Microbe
- Appendix II. Food and Health Research Program: (2) Renewal of medicine and cosmetic raw material with tissue culture, genetic engineering, and bio-process
- Appendix III. Food and Health Research Program: (3) Invention/improvement of food, medicine, and cosmetic raw material based on biological diversity and the development of traditional food, medicine, and cosmetic knowledge
- Appendix IV. Information and Communication and Electronics Technology Program
- Appendix V. Bio-Environmental and Biological Diversity Research Program (1) Inventorying, Characterization, and Valuation on Biological Diversity and Ecosystem
- Appendix VI. Bio-Environmental and Biological Diversity Research Program: (2) An Environmental-friendly and Continual Natural Resources Management Design
- Appendix VII. Bio-Environmental and Biological Diversity Research Program: (3) Biological and Non-Biological Resources Management
- Appendix VIII. Bio-Environmental and Biological Diversity Research Program: (4) Dynamic Balance Maintenance of Ecosystem and Environmental Health

- Appendix IX. Bio-Environmental and Biological Diversity Research Program: (5)  
Ecosystem Damage and Environmental Pollution Control Process  
Technology
- Appendix X. Bio-Environmental and Biological Diversity Research Program: (6)  
Biological Resources and Environment Management Information  
System
- Appendix XI. Institution Performance Improvement Program
- Appendix XII. Human Resources Program
- Appendix XIII. Means and Infrastructure Program
- Appendix XIV. National Agreement and Continual Development Action Plan
- Appendix XV. LIPI's Biological Research Center Program Tree

## GLOSSARY

## INTRODUCTION

The existence of the Biological Research Center Strategic Plan of 2005 – 2009 is absolute due to several reasons. The first reason is that since 2002, LIPI has conducted an institutional structure reorganization which creates impact on its subordinate institutions, including the Biological Research Center. Second reason is that LIPI has been committed to create a new paradigm, where research in Indonesia will reinforce basic researches, one of them is biological discipline. Third reason relates to the multi-dimensional crisis occur in Indonesia since 1997. Therefore, change of policies and political, social, and economic condition of Indonesia in this reformation area need to be absorbed, analyzed, as well as to anticipate its tendency in the future, so that a useful strategic plan may be prepared for the public.

Strategic plan of the Biological Research Center – LIPI shall have a clear vision and mission, and future-oriented without forgetting precious history and past experience. Determination of program which is based on independence, internal resources, measured, as well as able to respond on user's needs and the interest parties. Program prepared is directed to respond on dynamics and changes occur by using integrated, multi-discipline and long-term approaches.

Experience teaches that the preparation of research program that relies only on APBN [State Budget] financing causes: (1) less sharp focus on research program, (2) fragmentation and duplication of research program, (3) low inter-discipline and inter-institution synergy, (4) implementation on project-oriented research program, rather than result-oriented (LIPI 2004). As a consequence of the habits done for more than 30 years, the position of the Indonesian research at international level has decreased, become level to African countries (LIPI 2004). Valid data as a result of scientific results were not appreciated by the politicians and policy makers. Field conditions shows inconsistency of policies, and many of them could not be implemented. Policies were made carelessly, without valid data and information input based on scientific review, causing environmental damage. Flood, landslide, land erosion, coast abrasion, dryness, land and forest fire, illegal logging, decrease of food production and health quality, as well as disappearance of biological diversity were due to miss-policies.

Inadvertently, science and technology is the development capital for Indonesia. They are main factors that may change socio-political, cultural, economic, and market landscape. Reposition of science and technology in Indonesia need to be made with special attention of the effort to reinforce basic research, which is oriented on a human-faced continual development. Indeed, science shall serve humanity in overall, not only create a deeper understanding and knowledge about the nature for the researcher and the society, but also to give contribution for a better human life quality as well as a healthy and continual environment for present and future generation.

Therefore, the Strategic Plan of Biological Research Center – LIPI of 2005 – 2009 is prepared based on scientific principles, which think and act objectively and uphold truth as well. Its scientists were encouraged to have the most principle ethical basis, namely

honesty, to ensure the advancement of science, to give a better and reliable result to bear social responsibility in national development.

## VISIONS AND MISSIONS

The Biological Research Center, as a Research Institute shall take into account the vision of the Indonesian Science Academy (AIPI) and to realize LIPI's vision. AIPI calls for "promote the dignity, status, and respect of Indonesian people through the mastery of Science and Technology pursuant to Pancasila as the ideology reference", and LIPI desires for the "realization of a just, smart, creative, integrative, and dynamic national life supported by a humanistic science and technology (LIPI 2004). Therefore, the vision of the Biological Research Center is "to be a trusted reference center in the empowerment and conservation sector of the Indonesia biological diversity asset".

In order to attain the vision, future mission of the Biological Research Center – LIPI are:

- i. Master the science and technology in empowering and preserving the Indonesian biological diversity asset to be main promoter toward a human-faced national continual development.
- ii. Participate in an effort to improve national life through the availability of professional researchers, reliable technician, and skilled research supporting staff as well as accredited means and infrastructure, to be able to be a centre of excellence in conservation sector and the disclosure of the Indonesian biological resource potential.
- iii. Strengthen the cooperation and to create network among interested parties, which operates in biological diversity, ecosystem, and environmental issues, so that the Indonesian society care, empowered, independent, smart in utilizing and preserving their biological diversity.
- iv. Improve the role and society and private sector, as well as to encourage regional autonomy in exploring and utilizing its natural resource potential in an optimum manner, better equity and continual through the an accountable management, which is aimed at improving public well-being.
- v. Provide scientific basis for policy making, as well as the existence of legal supremacy, particularly laws related to biological and non-biological resource management as well as the environment, design and comply with central and regional government regulation, particularly territorial layout plan, as well as respect customs and traditional society to strengthen national unity and to strength public competitiveness.

The Visions and Missions of the Biological Research Center are adjusted to development dynamics of the Indonesian Nation, and is in harmony with LIPI's task and function, as is set out in the Presidential Decree of RI Number 178 of 2000, with Approval by The Ministry of State Apparatus Reform (Menpan) RI Number 138/M.PAN/5/2001, and parallel with the task and function of the Biological Research Center – LIPI, as set out in the Decision of Head of LIPI Number 1151/M/2001, dated 5 June 2001. Main duties and

function of the Biological Research Center are set out in Chapter VI, Third Section, Article 133 and Article 134. To perform its tasks and functions, the Biological Research Center is organized as set out in Article 135. Full text are as follows:

- Article 133 : The Biological Research Center has duties to perform the preparation of policy formulation material, guidance preparation, provision of technical consultancy, development of plan and program, performance of research in biological sector, as well as report evaluation and preparation.
- Article 134 : In performing duties as meant in Article 133, the Biological Research Center performs the following functions:
- a. Preparation of research policy formulation material in biological sector;
  - b. Preparation of guidance, management, and technical consultancy on biological research;
  - c. Preparation of plan, program, and performance of biological research;
  - d. Monitoring of the utilization of biological research result;
  - e. Service of biological science and technology;
  - f. Evaluation and preparation of biological research report;
  - g. Performance of administrative affairs.
- Article 135 : The Biological Research Center consists of:
- a. Administrative Section;
  - b. Botanical Section;
  - c. Zoological Section;
  - d. Microbiological Section;
  - e. Means and Collection Management Section;
  - f. Functional Officer Groups.

Given the legal formal apparatus, the Biological Research Center – LIPI becomes more convinced and able to carry out policies, programs, and performs activities in the Strategic Plan of 2005 – 2009.

### **PROGRAM JUSTIFICATION**

The Reformation Era has generated a multi-dimension crisis condition, which has left no choice but to cope with it. The quality of human resources, and even natural resources and the environment drastically decrease, which eventually caused disaster. Biological diversity as one of renewable resources that ought to be a potential nation's assets, could be managed in a preserved basis, destroyed as the result of deforestation of HPH, IPPK, and illegal logging. Portrait of Indonesian forest concludes that deforestation occur in Indonesia is the largest in the world, and list of scarce types as reflected in the Red Data Book – IUCN and CITES becomes longer and longer (BAPPENAS 2003, FWI/GWF 2001, Noerdjito and Maryanto 2001, Schouten 1992).

Let's say Indonesian forest is very dark, and currently Indonesia suffers from the most rapid deforestation of tropical forest in the world. Tropical forest ecosystem is the largest biological diversity home on earth. As an illustration, FWI/GWF (2001) stated that in 1950 Indonesia had a dense forest, approximately 162 million hectares, however 40% of total forest area in 1950 has been chopped within the next 50 years, decrease the figure into 98 million hectares. The deforestation rate accelerates. In 1980s, the deforestation rate in Indonesia in average was 1 million per year, then increased around 1.7 million per year in the first years of 1990s. Since 1996, the deforestation rate obviously increased again into 2 million per year in average. The last two years, the illegal logging even was getting higher, which endangered the existence of several types of ecosystem in Indonesia. Therefore, the President Megawati Sukarnoputri had to declare the Forest and Land Rehabilitation Movement on 21 January 2004, due to worse environmental crisis in Indonesia.

Tropical forests of Indonesian lowland having the highest wood inventory and diversity were in the highest risk. Such forest type almost disappeared in Java and Sulawesi, and it was predicted that it would extinct in Sumatra by 2005. In Kalimantan by 2010 if such current tendency keeps on existing (Holmes 2000). Almost half of total forest areas in Indonesia have been fragmented by road networks, other access paths, and various development activities such as open mining, development of plantation and industrial plant forests.

Small islands disappeared, swallowed by surge abrasion due to the ruin of vegetation coverage on it. Several islands surrounding Siberut Islands sank due to the damage of mangrove forest (Task Force Siberut 2003). Island sand in Riau Province were exploited carelessly only to increase Regional Original Income (PAD), by exporting hem to Singapore, and now the relevant island has disappeared from the Indonesian Archipelago asset list. Regional Government seems to deliver its territory sovereignty to Singapore, a small island country that is actually incomparable to Indonesia.

Flood and landslide that occur more often still fails to raise public awareness, regarding the importance to maintain ecological and environmental balance. Accumulated trash in big cities encourages human being to think rationally to control their consumption pattern and life style. Excessive exploitation desires beyond the recovery (reproduction, regeneration) ability, only to obtain "material value" supersedes human life goal, which need to improve their "cultural and civilization values". Flood, landslide, land erosion, coast abrasion, dryness, land and forest fire, illegal logging, lower food production and health quality, as well as disappearance of biological diversity, were due to miss-policy. The environmental-view continual development toward a full Indonesian people is in the edge of ruin.

While the environmental problems that we are currently facing as predicted in the Summit for Human Being and Environmental in Stockholm, Sweden in 1972 and becomes an international commitment as the result of World Summit on Sustainable

Development in Rio de Janeiro, Brasil in 1992 and has been renewed ten years later in Johannesburg in 2002. Its progress achieved is minor. The condition in Indonesia is even getting worse. At international level, in the Summit for Life on Earth held in Kuala Lumpur, Malaysia, on 9 – 20 February 2004 was targeted that by 2010, each country would significantly stop its respective biological diversity damage (KOMPAS, 11 February 2004). Indonesia, as one of the signers of the Convention on Biological Diversity / CBD), which have been ratified by this country through the Act No. 5 of 1994 (Heropoetri et al 1999), obviously produces only the “Strategy and Action Plan for the Indonesian Biological Diversity 2003 – 2020)” documents that is well-known as IBSAP (Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan 2003 – 2020) in 2003 (BAPPENAS 2003). This document needs socializing in a continual basis and commitments were requested from the parties to implement it onsite.

Statement that Indonesia is a mega-diversity country (McNeely et al. 1990, KLH 1992, BAPPENAS 2003), makes one get bored due to a bombastic quote. However, socialization shall be made that this biological resources clearly provides life basis in this Country. Fundamental values such as food, medicine and health, social, ethics, culture, and economy developed based on the Indonesian biological diversity, have constituted the part of religion/spirituality, art, and literature since the beginning of human history development in Indonesia (Soedjito 1996b, Soedjito 2000). The wisdom of traditional culture to utilize and at the same time to preserve its natural environment was real evidence why the modern Indonesia was dubbed the second “mega diversity” in the world (McNeely et al. 1990, McNeely 2003, Soedjito 1996a, Soedjito 2003). Biological diversity preservation is the life basis.

Disappearance of biological diversity is closely related to environmental damage. Ecosystem’s dynamic imbalance has been resulted in disaster in everywhere. Forest conversion and land utilization that were not duly managed even decreased productivity. Agricultural and food products decreased. Indonesia becomes the largest rice and wheat importer in the world. It is very ironic, by the biological diversity treasure it owns that is indeed material for food development. Various types of tubers, fruits, and seeds from diversity of variants that live wildly or planted in traditional society’s yard could be developed to cope with the food shortage problems in Indonesia (Colfer and Soedjito 1996, Soedjito 1996a). Treasure of 47 types of ecosystems owned by Indonesia (KLH 1992) was not optimally empowered to contribute in eliminating society’s poverty.

Honestly, the 47 ecosystem types as identified have not covered and represented the entire territory of Indonesia. The landsat image and aerial photo technology maybe able to reach areas to which access is difficult to get. However, the site checking is still required (*ground thruting*). Ecosystem inventorying is still required as an addition to rehabilitate the damaged ecosystem (Soedjito and Kartawinata 1995). Method to settle environmental damage due to open mining, excessive mechanical logging, land and forest fire, flood, land erosion and cost abrasion, pollution, industrial, agricultural, and household waste contamination such as accumulated trash in cities shall be found. Various types of flora, fauna and Microbe could be empowered and developed to rehabilitate degraded environment.

A degraded environment and poverty make every thing becomes unhealthy. Traditional medication is shifted by manufactured medicine, which is certainly more expensive, and it is not always available when needed. In certain areas, knowledge about medicines, both from plant and animal components need to maintain and even to preserve. This public intellectual treasury needs to get developed by using modern knowledge and technology. Put traditional knowledge into scientific, one will improve this nation's image. Improved self-confident is due to addition of Intellectual Property Right (HAKI) generated by its citizens. In addition, it is more cost-effective to find new medicines started from the society's basic knowledge compared to finding from zero; analyze the contents of each type exists in the nature. Large cost from unnecessary laboratory work could be minimized.

New paradigm of research need to enforce or taken back to its original state (LIPI 2004). Reposition of science and technology in Indonesia need to be performed with special attention on an effort to re-strengthen basic research, which is oriented on a human-faced sustainable development interest. LIPI received a mandate as set out in the Presidential Decree of RI Number 178 of 2000 dated 15 December 2000, as well as the Decision of Head of LIPI Number 1151/M/2001 dated 5 June 2001 that is aimed at strengthening core competence, direct and coordinate research and development activities in science and technology sector to be used as a basic reference of policies in enforcing scientific truth and knowledge development. LIPI has 8 major objectives and two of them are the creation of reliable core competence in science and technology sector and the availability of natural resources management and utilization in a sustainable basis. LIPI's program for 2005 – 2009 that are closely related to natural resources i.e.: (a) food and health, (b) information, communication and electronic technology, (c) environment, ecosystem and biological diversity categorized into the competence strengthen research program and competitive program category that covers the development on Indonesian biological diversity-based medicine raw material, domestication of Indonesian flora and fauna, and territorial- and border-territorial-dimension research.

The Biological Research Center as one of LIPI's institutions will surely confirm LIPI's program that is legal formally is covered by the Decision of Head of LIPI Number 1151/M/2001, dated 5 June 2001, as set out in Article 133. Mandate for the Biological Research Center is to perform the preparation of policy formulation material, guidance preparation, provision on technical consultancy, development on plan and program, performance of research in biological sector, as well as report evaluation and preparation. Shortly, The Biological Research Center shall participate in promoting the Indonesian sustainable development, with economic, social, and environmental dimensions without sacrificing a unique identity of the Indonesian culture.

At national level, The Biological Research Center committed to the 10 points of the Sustainable Development National Agreement, with its 12 Action Plans. National Agreement (KOMPAS 16 January 2004; Appendix 14) is cross-sector and cross-regional in nature, and takes into account the International Commitment, which is set out in the result of the WSSD (World Summit on Sustainable Development) that is significantly



relevant to the Biological Research Center's functions. The Action Plan's major items are:

1. Decrease of poverty level.
2. Good governance and Madani society.
3. Education.
4. Aerial layout.
5. Water resources.
6. Energy and Mineral Resources.
7. Health.
8. Agriculture.
9. Biological diversity.
10. Protection and management.
11. Production and consumption pattern.
12. Financing and institutional.

As an Official Document of the Government of RI, IBSAP has 5 major group goals of Action Plan (BAPPENAS 2003), namely:

- (1) Build the Indonesian individual and society quality that cares of the sustainable conservation and utilization of biological diversity (11 program objectives).
- (2) Strengthen resources to support the development of science, technology, and the application on local society's wisdom for the sustainable conservation and utilization of biological diversity (9 program objectives).
- (3) Decrease and stop the accelerated degradation and extinction of biological diversity at national, regional, and local level within period of 2003 – 2020, in line with the effort of a sustainable rehabilitation and utilization (13 program objectives).
- (4) Empower legal institution, policies, and legal enforcement arrangement at national, regional, local, and customs law level to be effective and conducive for the management of biological diversity in a synergic, accountable, responsible, equal, balanced, and sustainable manner (16 program objectives), and
- (5) Achieve equal and balance role and benefit for the society as well as reducing conflict potential among entire sectors in a conducive, synergic, accountable, responsible in utilizing and preserving biological diversity (7 program objectives).

Of 5 major groups of Action Plans consisting of 72 programs, The Biological Research Center – LIPI either directly or indirectly is related to 4 major groups with 20 programs.

At international level, Indonesia signed for conventions relevant to biological diversity, to which we were morally bound to perform. The International Conventions are the Ramsar Convention of 1975, Washington Convention (CITES) of 1975, Convention on Biological Diversity of 1992, and Convention on Climate Change of 1992. As the responsibility follow up as a member of the Ramsar Convention through KEPPRES [Presidential Decree] No. 48 of 1991 on Ratification of Ramsar Convention, Indonesia ratified CITES with KEPPRES No. 43 of 1978 dated 15 December 1978, and effective

since 28 March 1979, The Biological Diversity Convention on 1 August 1994 through the Act No. 5 of 1994, the Convention of Climate Change on 23 August 1994 through the Act No. 6 of 1994 on Convention in the Framework of the United Nations concerning Climate Change (Heroepoetri et al. 1999).

The Biological Research Center-LIPI realizes also other global issues and concern about the MDG/Millennium Development Goals. Millennium Declaration agreed by 189 of UN member countries on September 2000 produced points relatively relevant with the duties and function of The Biological Research Center-LIPI. Complete list of the Millennium Development Goals to: (1) eliminate poverty and hunger, (2) achieve a universal basic education, (3) promote gender equity and woman empowerment, (4) reduce infant mortality, (5) improve mother's health, (7) guarantee environmental endurance, and (8) build global cooperation for development.

By taking into account the entire issues above, we are expected to understand the global crisis currently occurs. As already predicted, that the global crisis is inevitably will occur in 2020 should the five main causing factors are not settled (MDG 2000). The five factors are: (1) global heat and the increase of sea level, (2) decreasing natural resources, (3) extinction of various types of biological diversities, (4) population growth causing water and food scarcity, and (5) increasing urbanization in urban areas. Appropriate policy to welcome the new world order needs to make so that the "Only One Planet Earth" will be well-preserved as a convenient habitat for a full human race life.

The more principle issues indeed are valid basic data and information significantly required for policy making. Experience shows that implementation on policy often unsuccessful due to inappropriate information and data used. The availability of professional human resources and reliable and modern work tools contributes in achieving the information validity. The Biological Research Center-LIPI as an institution receives mandate to conduct biological issues review has made effort to conduct its mandate in accordance with the dynamic condition of current circumstance and the need of the Indonesian nation. Given the justification mentioned above, the Biological Research Center – LIPI for the next 5 years, will try to prepare an essential program: the Empowerment and Conservation of the Indonesian Biological Diversity Asset is the Nation's Sustainable Development Life. Does Indonesian Nation want to Last or Die?

## **GOALS AND STRATEGIES**

### **1. Goals and Objectives of the Biological Research Center-LIPI**

#### **1.1. Goals**

The Biological Research Center – LIPI establishes that the institution's goal is to strengthen the core competence to direct and coordinate research activities and the development on biological horizon so that becomes a trusted reference center in the environment and conservation sector of the Indonesian biological diversity asset to

enforce scientific truth and science development as well as to be a data and information source as a basis for policy making.

## 1.2. Objective

Objectives to be achieved by the Biological Research Center-LIPI are:

- a. Creation of reliable Core Competence in the empowerment and conservation of the Indonesian biological diversity asset in particular and science and technology in general.
- b. Availability of data, concept, system, management and empowerment models of biological and non-biological resource in a continual basis
- c. Facilitation of scientific truth enforcement in natural resources issues to cope with conflict of interest might occur
- d. Creation of communication among private sector, industrial society, and researchers is to understand and improve the ecosystem and environmental health quality standard and system
- e. Availability of biota collection and journals: reports, scientific journals, and research result book
- f. Utilization of research result, development and assets owned by Research Center related to science and technology to improve economy, eliminate poverty, improve prosperity and public interest.
- g. Creation of professional Research Center, with an efficient and modern administration system.

## 2. Strategies of The Biological Research Center – LIPI

Strategies are required to achieve the foregoing goals and objectives. Accordingly, The Biological Research Center – LIPI establishes the following strategies:

- a. As a scientific institution, The Biological Research Center prioritizes on transparency, equity, and flexibility to welcome the globalization and modernization as well as to face a dynamic information revolution. To maintain cooperation and to build equal network with various interested parties both domestic and international to be independent and competent in term of scientific authority to achieve the quality of a professional institution with a credible image in the empowerment and conservation of the Indonesian biological diversity asset.
- b. As a scientist society, The Biological Research Center creates professional human resources who love their professions through quality improvement of the researcher, technician, and the research supporting staff. To encourage entire employees to improve their abilities and knowledge through both degree and non-degree education locally and internationally as well as to provide an equal appreciation and incentive, while proportional on any employee shows significant performance.
- c. As a Governmental institution, The Biological Research Center in preparing research program will prioritize on bio-regional approach that is able to contribute

in troubleshooting either at national or international level by involving various disciplines and institutions as well as utilizing the exiting resources to be efficient and effective. Character of program and research activities is continual and long-term view.

- d. As a society citizen, The Biological Research Center, in preparing the program and activity plan, takes into account the requirement and cooperates with various interested parties, both local and international for a sustainable development success.

## **POLICIES AND PROGRAMS**

### **1. General Policies**

The Biological Research Center's policies are not significantly different and refer to LIPI's general policies (LIPI 2004). The policies are established by taking into account the strength of elements within LIPI environment, resources character as well as state and public interest where summarization is declared in three policy pillars, namely:

- a. Research and development policy as a response to science development and national policy basis in science and technology sector.
- b. Institutional management and development basis that is a response to the improvement of core competence; and
- c. Science and technology service improvement policy as a response on stakeholders.

Research and development policy is directed to the performance of multi-discipline research from the basic to applied science and development and inter-research and focused multi-discipline.

Institutional development management policy is directed to the core competence strength and development human resources competence, uniqueness and scarcity of the existing scientific collection or supporting means and infrastructure.

Science and technology service improvement policy is directed to the improvement on consultancy, education and training service as well as research cooperation. Included in the research cooperation is participating in utilizing laboratory or other science and technology facilities.

### **2. Program**

The Biological Research Center-LIPI's Program is in line with LIPI's program that could be categorized into (i) basic-oriented fundamental research that is expected to have a high science contribution; (II) application-oriented strategic research that is also expected to have a high science contribution, and (iii) application-oriented development research with a relatively small science contribution.

The Biological Research Center's Program for 2005 – 2009 is prepared based upon current significant issues and taking into account competence and resources owned by The Biological Research Center. In order to maintain its actuality and continuity, the references is also made such as Biodiversity Thematic Program (Renstra LIPI 1999-2004), Review on IPTEK Policies in IPH Sector, Draft Review Academic of Renstra LIPI 2000 – 2004, Renstra LIPI 2005 – 2009, Decrees, Regulations, and Laws of RI as well as current references related to The Biological Research Center's work area.

Relating to LIPI's Corporate Program, The Biological Research Center's Program and its research activities are classified into one or more categories below:

- (i) Competence Reinforcement Research Program (bottom up)
  - a. Thematic Research/ Core Competence Improvement Program
  - b. Individual Competence Improvement Program
- (ii) Top-Down Program
  - a. Competitive Program
  - b. Special Assignment Program
  - c. Institutional Development Program

Detailed Program of The Biological Research Center for 2005 – 2009 could be seen in Appendix with outline as follows:

A. Food and Health Research Program

- 1. Renewal of product and food production process from plants, animals, and microbes.
- 2. Renewal of medicine and cosmetic raw materials with tissue culture, genetic engineering, and bioprocess
- 3. Invention/improvement on food, medicine and cosmetic raw materials based on biological diversity and traditional food, medicine and cosmetic knowledge improvement.

B. Information, Communication and Electronic Technology Program

C. Bio-Environmental and Biological Diversity Research Program

- 1. Inventorying, characterization and valuation on biological diversity and ecosystem
- 2. Design of an environmental-friendly and sustainable natural resources management
- 3. Biological and non-biological resources management
- 4. Dynamic balance maintenance of ecosystem and environmental health
- 5. Process technology to control ecosystem damage and environmental pollution
- 6. Biological resources and environmental management information system

- D. Institutional Performance Improvement Program
- E. Human Resources Program
- F. Means and Infrastructure Program

## PERFORMANCE MEASUREMENT

The Biological Research Center – LIPI as an institution generates various data and information categorized as innovation, design, prototype, models and invention and novel design, require appropriate indicator to measure its performance. Refer to indicator is generally used to measure LIPI's performance, there are two significant items, namely strategy direction and performance indicator.

### 1. Strategy Direction

Success valuation is measured based on conformity to directions desired and established by the management of LIPI and The Biological Research Center. There are several strategy directions could be used as a guidance to assess the performance for The Biological Research Center-LIPI, namely:

1. Uphold the integrity of LIPI/The Biological Research Center based on scientific authority;
2. Build scientific authority through a biological resources-based science;
3. Future planning that refers to various change dynamics that give impact on LIPI/The Biological Research Center's policies;
4. Activities done by The Biological Research Center need to utilize entire science ability already gathered and mastered;
5. Attention need to be paid on basic research and sufficient budget allocation to build independence in science sector in the future.

### 2. Performance Indicator

Performance Indicator is quantitative and or qualitative measures that reflect the achievement level of specified goals or objectives. Performance indicators are used for certain period of time that may be classified as input and output indicators.

#### A. Input Indicators

Input indicator is intended measuring resources used by The Biological Research Center-LIPI in carrying out its duties. These indicators include:

- i. Budget volume and structure (for instance, comparison among DIP, DIK, DIKS);
- ii. Human Resources particularly number of Researchers by age and functional hierarchy, besides analyst, technician and administrative staff.

## B. Output Indicators

Output indicator is used to measure output within certain period.. Output indicator is used as an evaluation tool to assess the achievement of a program or activities in regard with:

1. Advancement of Science and academic sphere
2. Technological renewal
3. Contribution to socio-economic development
4. Contribution to environmental protection and conservation
5. Recognition of Scientific authority and social status of Researcher

The foregoing five items could be measurement using two dimensions, namely academic dimension and output dimension. Academic dimension consists of:

- i. Number of researchers (functional position hierarchy; APU)
- ii. Number of renewals produced from knowledge invention
- iii. Raise public awareness
- iv. Academic cooperation network
- v. Research cooperation
- vi. Academic community recognition on LIPI's competence and integrity
- vii. Publication: International Journals, National Journals, Books, etc.

Output dimension consist of :

- i. Number of renewals including highly regarded patent and monography
- ii. Number of pilot plants and renewal-basis commercial businesses
- iii. Number of commercial products
- iv. Product/R&D result improvement (including renewal) applied and used by the public, both national and international through the improvement and reinforcement of "techno-preneurship", namely:
  - Improved cooperation among R&D institutions and business sectors
  - Improved number and quality of R&D resources
- v. Technological improvement, namely:
  - Improvement of function and features
  - Price/cost reducing
  - Design;
  - Method;
  - Standard;
  - Prototype;
- vi. Recommended policies, namely:
  - Community Development
  - Social and economic development
  - Natural social awareness
  - Legal culture advancement
  - Environmental conservation and protection

## CONCLUSION

As a scientific institution, The Biological Research Center prioritizes on transparency, equity, and flexibility to welcome the globalization and modernization as well as to face a dynamic information revolution. To maintain cooperation and to build equal network with various interested parties both domestic and international to be independent and competent in terms of scientific authority to achieve the quality of a professional institution with a credible image in the empowerment and conservation of the Indonesian biological diversity asset.

As a scientist society, The Biological Research Center creates professional human resources, who love their professions through the quality improvement of the researcher, technician, and the research supporting staff. To encourage the entire employees to improve their ability and knowledge through both degree and non-degree education, both locally and internationally as well as to provide an equal appreciation and incentive, while proportional on any employee shows significant performance.

Scientists have double position. As a truth finder agency and simultaneously to bear social responsibility in national development, scientists have to think and act objectively and highly uphold truth as well. And the most principle ethical basis to ensure the advancement of science that could generate good and reliable result is the scientists' honesty.

Eventually, as a society member, The Biological Research Center in preparing its program and activity plan, takes into account the need and collaborates with various interested parties both domestic and international for a sustainable development of Indonesia.