

表2-2U-6 ウルガン湾地域詳細社会経済状況

コード	一般家庭経済		主要収入源					支出 (1ヶ月あたり平均支出(米))	その他経済状況			生活状況			養魚池				
	人口数	人口密度	1ヶ月あたり平均収入(米)	出た収入(米)	出た収入(米)	出た収入(米)	出た収入(米)		出た収入(米)	他収入(米)									
U PPS Total			4,946.85	30.5	Fish	21.8	Rice	47.7	4,159.32	44.6	11.9	25.7	98.8	35.7	89.3	60.7	0.0	0.0	31.5
U PPS BHL Total			5,212.48	37.1	Fish	13.3	Rice	49.5	2,603.51	30.9	6.6	12.7	98.0	67.5	96.4	46.6	0.0	0.0	35.1
			5,500.00	100.0	Fish	0.0	n.a.	0.0	1,473.50	33.8	0.0	0.0	100.0	50.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			5,537.50	84.0	Fish	0.0	n.a.	16.0	6,178.84	44.1	6.0	6.0	100.0	31.3	100.0	87.5	0.0	0.0	12.5
			2,628.49	36.4	Fish	0.0	n.a.	63.6	1,898.17	2.9	0.0	43.0	85.7	71.4	100.0	28.6	0.0	0.0	42.9
			3,434.67	13.6	Fish	18.2	Rice	68.2	2,829.59	19.0	20.0	10.0	100.0	70.0	100.0	60.0	0.0	0.0	30.0
			6,900.00	15.0	Fish	25.0	Rice	60.0	3,013.03	51.5	20.0	10.0	100.0	90.0	100.0	50.0	0.0	0.0	60.0
			6,926.67	7.7	n.a.	23.1	Rice	69.2	1,102.61	30.0	0.0	20.0	100.0	100.0	100.0	40.0	0.0	0.0	40.0
			5,560.00	22.2	Fish	22.2	Vegetable	55.6	1,728.87	35.0	0.0	0.0	100.0	60.0	100.0	60.0	0.0	0.0	60.0
U PPS MAC Total			4,871.22	37.1	Fish	11.2	Rice	51.7	2,485.21	34.9	21.7	43.8	98.3	48.9	85.6	72.5	0.0	0.0	46.3
			5,815.00	31.3	Fish	18.8	Rice	50.0	2,701.37	47.5	25.0	75.0	100.0	25.0	100.0	87.5	0.0	0.0	25.0
			4,255.00	33.3	Crabs	13.3	Coconuts	53.3	2,607.25	28.1	38.0	75.0	100.0	25.0	100.0	87.5	0.0	0.0	62.5
			4,756.67	42.9	Fish	7.1	Pawid	50.0	1,931.12	42.5	17.0	33.0	100.0	33.3	83.3	66.7	0.0	0.0	66.7
			4,643.67	50.0	Fish	12.5	Rice	37.5	1,868.43	30.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0	50.0	0.0	0.0	66.7
			5,667.00	57.1	Fish	0.0	n.a.	42.9	2,253.67	30.0	50.0	50.0	100.0	100.0	50.0	83.3	0.0	0.0	16.7
			4,090.00	22.7	Octopus	13.6	n.a.	63.6	3,549.43	31.0	0.0	30.0	90.0	10.0	80.0	60.0	0.0	0.0	40.0
U PPS BNV Total			4,290.56	50.0	Fish	22.2	Rice	27.8	582.07	51.1	0.0	0.0	100.0	16.7	83.3	77.8	0.0	0.0	11.1
			3,375.00	25.0	Fish	25.0	Almasiga	50.0	315.70	55.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	50.0
			6,600.00	66.7	Fish	16.7	Rice	16.7	714.00	50.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			3,220.00	50.0	Fish	0.0	n.a.	50.0	565.80	50.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0
			3,830.00	33.3	Fish	16.7	Rice	50.0	631.40	50.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0
			4,050.00	66.7	Fish	33.3	Vegetable	0.0	594.00	50.0	0.0	0.0	100.0	50.0	50.0	100.0	0.0	0.0	0.0
			4,145.00	66.7	Fish	0.0	n.a.	33.3	683.30	50.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0
			4,170.00	33.3	Fish	66.7	Rice	0.0	798.95	55.0	0.0	0.0	100.0	0.0	50.0	100.0	0.0	0.0	0.0
			5,375.00	40.0	Fish	20.0	n.a.	40.0	500.72	50.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0
			3,850.00	75.0	Fish	25.0	Rice	0.0	434.80	50.0	0.0	0.0	100.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	50.0

U	PPS	TGB	Total	6.1	Tagalog	5,230.49	23.6	Fish	29.1	Rice	47.3	1,881.47	53.3	16.8	46.7	100.0	17.6	97.9	98.7	0.0	0.0	42.6
		TGB-1		7.3	Tagalog	8,976.43	80.0	Fish	0.0	n.a.	20.0	3,707.20	30.0	14.0	14.0	100.0	0.0	100.0	71.4	0.0	0.0	28.6
		TGB-2		5.9	Tagalog	2,976.19	0.0	n.a.	26.7	Rice	73.3	1,943.88	52.1	29.0	43.0	100.0	42.9	100.0	100.0	0.0	0.0	14.3
		TGB-3		5.3	Tagalog	6,550.00	12.5	Fish	37.5	Rice	50.0	2,557.55	61.3	38.0	50.0	100.0	62.5	87.5	87.5	0.0	0.0	12.5
		TGB-4		6.7	Tagalog	4,138.67	0.0	n.a.	40.0	Almasiga	60.0	944.27	55.0	0.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	66.7
		TGB-5		6.3	Tagalog	4,408.33	0.0	n.a.	66.7	Cashew	33.3	1,118.85	80.0	20.0	40.0	100.0	0.0	100.0	166.7	0.0	0.0	33.3
		TGB-6		5.3	Tagalog	4,333.33	100.0	Fish	0.0	n.a.	0.0	1,017.06	41.7	0.0	33.0	100.0	0.0	100.0	66.7	0.0	0.0	100.0
U	PPS	CYG	Total	5.9	Tagalog	4,260.77	11.0	Fish	39.0	Rice	50.0	12,810.42	47.5	14.7	25.2	97.9	16.7	83.3	0.0	0.0	0.0	16.7
		CYG-1		5.0	Tagalog	4,831.19	22.2	Fish	11.1	Rice	66.7	3,016.57	50.6	13.0	0.0	87.5	25.0	100.0	62.5	0.0	0.0	25.0
		CYG-2		6.0	Tagbanua	2,290.50	0.0	n.a.	50.0	Rice	50.0	1,891.97	42.3	25.0	0.0	100.0	12.5	50.0	100.0	0.0	0.0	0.0
		CYG-3		6.6	Tagalog	3,361.25	0.0	n.a.	71.4	Rice	28.6	1,585.91	50.0	25.0	38.0	100.0	12.5	75.0	87.5	0.0	0.0	25.0
		CYG-4		5.8	Tagalog	6,246.88	20.0	Fish	40.0	Rice	40.0	2,343.79	36.3	25.0	25.0	100.0	12.5	100.0	75.0	0.0	0.0	25.0
		CYG-5		5.8	Tagalog	4,876.04	5.6	n.a.	38.9	Rice	55.6	3,525.66	60.6	0.0	38.0	100.0	25.0	100.0	87.5	0.0	0.0	0.0
		CYG-6		6.0	Cuyunin	3,958.75	18.8	Fish	18.8	Rice	62.5	2,101.99	45.0	0.0	50.0	100.0	12.5	75.0	100.0	0.0	0.0	25.0

## (2) マングローブ林利用状況ならびに環境関連問題

### 1) マングローブ林利用に係る法制度とその実施状況

1992年6月、共和国法第7611号により、パラワン州戦略的環境保全計画（略称SEP）が制定された。この計画は、環境と調和した州の発展のための開発計画を策定するため、パラワン州持続的開発会議（略称PCSD）を創設し、すべての州内の開発計画の環境適合性審査／承認する権限を与えるものである。さらに、パラワン州政府は1993年3月に「バンタイ・パラワン」（パラワン監視制度）を州法により制定し、同州における不法伐採及び違法漁法による漁業の規制を強化している。このような同州における重点的環境保全政策の下、ウルガン湾においては1993年より沿岸環境計画（CEP）が実施されており、いくつかの住民組合が結成されてDENRと契約し植林、研究、技術移転等の活動が行われている。ウルガン湾地域ではタガビニット村に養魚池貸付契約（FLA）による50haのエビ養魚池があるが、1989年からパラワン州において新規の養魚池貸付契約が実施されなくなっからはマングローブ林の養魚池への転用は公式には行われていない。ウルガン湾地域においてはバヒリ村において、1ヶ所でマングローブ管理契約、またバヒリ村とマカラスカス村の2ヶ所で100haづつのマングローブ植林事業が実施中である。

## (2) マングローブ林の利用実態

前述の社会経済調査による、抽出された200戸からの聞き取り調査のうち、マングローブ林の利用状況、保全認識等に関する調査結果は以下のとおりである。

### a. マングローブ林への住民の立ち入り状況

回答者のうち49.4%の住民が過去1年間にマングローブ林に立ち入ったと回答している。この数字は他のアパリ地域、ラモン湾地域（それぞれ75.5%、32.5%）と比較すると中位である。これらの回答者のうち、マングローブ林への立ち入りの理由については下記のとおりであり、本地域の労働人口を魚貝類捕獲が占める割合を反映している。

エビ／カニの捕獲	59.5%
魚の捕獲	4.5%

木材の採集	3.0%
他の草木の採集	1.5%

#### b. マングローブ利用状況

現在および過去3年間、マングローブ材を使用している住民の割合は、現在が14.7%、過去3年間で15.7%であった。この現在の使用率14.7%は調査対象3地域においては中位である（アパリ地域68.0%、ラモン湾地域12.0%）が、過去3年以前からの使用を回答した住民は18.2%で調査対象3地域において極めて大きい数字であり（アパリ地域1.0%、ラモン湾地域6.5%）、ウルガン湾地域においては過去マングローブ材を利用していたが後述の政府関係省庁による住民啓蒙活動等の理由により、過去と比較して次第に使用率が減少していることを示している。

村別の使用率は下記の通り。

村名	現在利用中	過去利用（3年以内）	過去利用（3年以上）
パヒリ	6.1%	15.8%	19.4%
マカラスカス	2.8%	12.5%	33.2%
ブエナビスタ	38.9%	33.3%	11.1%
タガビニット	20.6%	12.1%	16.0%
カバユガン	4.2%	2.1%	8.3%

使用目的については境界柵や家屋の建材としての利用が多く、薪炭材としての利用は少ない（家庭の主要燃料が薪炭と回答した人の13.7%がマングローブ利用）。また、入手手段については伐採が39.3%、倒木や落枝の採集が22.4%、購入が13.5%となっている。

#### c. マングローブの利用に関する知識

マングローブの利用につき、実際にその目的で利用している、いないにかかわらず利用法を知識として有しているかについての調査項目に対する回答は以下の通り。

家の補修材	98.0%
燃料	94.5%
染料	60.5%
道具	49.0%
家具	46.5%
船の建材	35.5%
被服材料	18.5%
食料	17.5%
魚網	11.5%

紙	6.5%
香料	4.5%
茶	4.0%
酒	2.5%
整髪料	1.5%

#### d. 将来のマングローブ使用に関する住民の意向

将来マングローブを使用するかどうかについては 30.0%の住民が使用意向があると回答した。この数字は今回の調査対象 3 地域のうち最大である（アパリ地域 3.2%、ラモン湾地域 10.8%）。この高い数字は、後述の政府啓蒙活動及び環境問題への住民意識の高さを考慮すると注目されるべきであり、今後も啓蒙活動を展開していかないと将来マングローブの伐採が増大する可能性を示唆している。

また参考情報として、養魚池を保有したいという意向は 31.5%であり、調査対象 3 地域のうち最小であった。（アパリ地域 49.5%、ラモン湾地域 67.5%）。

村別の回答は以下の通り。

村名	将来のマングローブ利用意向	養魚池保有意向
バヒリ	35.6%	35.1%
マカラスカス	40.9%	46.3%
ブエナビスタ	22.2%	11.1%
タガビニット	19.8%	42.6%
カバユガン	31.5%	16.7%

#### e. マングローブ林保全に係る法制度の住民認識

マングローブの伐採について否定的回答をした住民は 41.1%であった（アパリ地域 38.7%、ラモン湾地域 69.8%）。この 41.1%の住民のうち、その理由として法制度の存在を回答した住民は 3.4%であった。後述するように政府機関からの啓蒙活動、住民の環境保全意識が高いにもかかわらず法制度の知識が少ない点は注目される。

また、政府機関職員とマングローブ保全に関して話し合いの機会をもったことがあるかについては、45.0%の住民が機会があると回答した。この数字は今回の調査対象 3 地域中最大であり、他と比較して極めて大きい（アパリ地域 2.5%、ラモン湾地域 26.0%）。このことは、政府機関による啓蒙活動が充実していることを示しているが、反面、法律による規制に関する広報については住民に理解されていない可能性を示唆している。現在マングローブを利用していると回答した住民の 55.5%はこのような政府機関職員とマング

ローブ保全に関する話し合いをしたことがないと回答している。

#### f. マングローブ林保全意識

マングローブ林保護に特定せず、政府主体、民間主体に関わらず何らかの環境保全運動が自分の居住する地域において実施されているかについては、92.0%が知識を有していたが、これは調査対象3地域中極めて大きい数字である（アパリ地域 34.0%、ラモン湾地域 72.0%）。また、回答者の96.5%がマングローブ林の保護が重要と回答しており、自分自身が主体的にマングローブ林保護運動に参加するかについては93.5%が意向を示した。しかし、生計向上のために必要であればマングローブ伐採を許容する旨回答した住民は26.4%であり（アパリ地域 35.5%、ラモン湾地域 11.5%）、前述の将来の使用意向も高い点とも併せて考慮すると、本調査地域においては今後も現況の啓蒙活動の継続が重要であると考えられる。

#### g. マングローブ林の防災目的利用

ウルガン湾地域の回答者のうち53.0%が、マングローブ林から高潮/津波被害の軽減手段として恩恵を得ていると回答した。この数字は今回の調査対象3地域の中で最大である（アパリ地域 44.5%、ラモン湾地域 31.0%）。また、同様に台風時の強風被害の軽減手段としては57.6%が恩恵を得ていると回答した。

また、前項において、生計向上のために必要であればマングローブ伐採を許容する旨回答した26.4%の住民のうち81.9%の住民は自然災害への防御手段としてマングローブ林の恩恵を得ていないと回答した。



U	PPS	TGB	Total	21.7	0.0	36.7	20.6	53.2	21.5	7.9	Post	12.1	16.0	19.8	64.1	57.2	57.2	100.0	97.6	23.5
			TGB-1	14.3	0.0	71.0	57.1	85.7	0.0	0.0	Post	14.3	0.0	14.0	100.0	100.0	100.0	100.0	85.7	28.6
			TGB-2	28.6	0.0	29.0	0.0	0.0	0.0	14.3	n.a.	0.0	0.0	14.0	42.9	14.3	14.3	100.0	100.0	0.0
			TGB-3	87.5	0.0	0.0	0.0	100.0	62.5	0.0	Post	25.0	62.5	38.0	75.0	62.5	62.5	100.0	100.0	12.5
			TGB-4	0.0	0.0	67.0	0.0	0.0	33.3	0.0	Post	0.0	33.3	0.0	33.3	33.3	33.3	100.0	66.7	33.3
			TGB-5	0.0	0.0	20.0	0.0	33.3	0.0	33.3	Housing	33.3	0.0	20.0	33.3	33.3	33.3	100.0	133.3	66.7
			TGB-6	0.0	0.0	33.0	66.7	100.0	33.3	0.0	Post	0.0	0.0	33.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0
U	PPS	CYG	Total	29.2	0.0	75.3	4.2	18.8	0.0	20.8	Post	2.1	8.3	31.5	87.5	54.2	50.0	80.00	62.5	14.6
			CYG-1	0.0	0.0	63.0	12.5	25.0	0.0	37.5	Trusses	0.0	25.0	38.0	100.0	87.5	75.0	100.0	75.0	12.5
			CYG-2	0.0	0.0	88.0	0.0	25.0	0.0	0.0	Post	0.0	0.0	25.0	75.0	37.5	37.5	75.0	62.5	25.0
			CYG-3	50.0	0.0	63.0	0.0	0.0	0.0	25.0	Housing	0.0	0.0	25.0	87.5	62.5	62.5	62.5	50.0	25.0
			CYG-4	25.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	37.5	Housing	0.0	0.0	63.0	100.0	62.5	62.5	62.5	50.0	12.5
			CYG-5	50.0	0.0	88.0	0.0	12.5	0.0	12.5	Post	0.0	12.5	13.0	75.0	25.0	12.5	100.0	62.5	0.0
			CYG-6	50.0	0.0	75.0	12.5	50.0	0.0	12.5	Housing	12.5	12.5	25.0	87.5	50.0	50.0	100.0	75.0	12.5

## 参考文献 (II-2-3)

- 1\_/ PAGASA 1998 Meteorological data in Aparri
  - 2\_/ Bureau of Mines in coordination with the Board of Technical Surveys and Maps 1963  
Geological Map Series NC-52
  - 3\_/ PAGASA 1998 Meteorological data of Alabat, Quezon
  - 4\_/ PAGASA, Climatology & Agrometeorology Branch 1998 Information on Tropical  
Cyclone 1948-1996
  - 5\_/ Bureau of Mines in coordination with the Board of Technical Surveys and Maps 1963  
Geological Map Series NF-51
  - 6\_/ PAGASA 1998 Meteorological data in Pueruto Princesa
  - 7\_/ Bureau of Mines in coordination with the Board of Technical Surveys and Maps (1963)  
Geological Map Series NC-50
- Provincial Government of Cagayan 1995, Provincial Profile, Cagayan Province,  
Provincial Government of Cagayan 1998, Socio-economic Profile, PPDO,  
National Statistic Office 1996 Census of Population & Housing Report No. 3-21B: Socio-  
Economic and Demographic Characteristics, Cagayan Province,  
National Statistic Office 1996 Census of Population & Housing Report No.2: Population by  
City, Municipalities & Barangay, Cagayan Province,  
Provincial Government of Cagayan 1994 Regional Physical Framework Plan 1993-2022,  
Region II, Cagayan Valley, 1995 Census of Population - Cagayan Valley, NSO  
National Statistic Office 1995 Census of Population - Southern Luzon,  
NEDA 1990 Regional Development Plan Update 1990-1992 Central Luzon Region,  
NEDA 1993 Southern Tagalog Regional Development Plan, 1993-1998,  
NEDA The Luzon Areas Development Framework and Strategic Investment Program  
National Statistic Office 1990 Census of Population and Housing Report No. 3-70D: Socio-  
Economic & Demographic Characteristics, Quezon Province  
National Statistic Office 1990 Census of Population and Housing Report No. 2-80D:  
Population by City, Municipality and Barangay, Quezon Province, NSO  
Provincial Government of Quezon Provincial Profiles, Quezon Province,  
Municipality of Calauag, Quezon 1985-2000 Comprehensive Development Plan,  
National Statistic Office, Census of Agriculture, Province of Quezon, NSO  
Provincial Government of Quezon Provincial Profiles:Province of Quezon, 1996,  
National Statistic Office 1990 Census of Population and Housing Report No.3-67 D: Socio-  
Economic and Demographic Characteristics, Palawan, NSO  
Palawan, Office of the President The Aquino Administration Major Development Program &  
Projects 1986-1992,  
Provincial Government of Palawan 1996 Provincial Socio-economic Profile, PPDO

### III 助言及び勧告

#### 1 マングローブ保全計画策定への提言

##### 1-1 マングローブの利用及び保全

マングローブ林は沿岸住民に様々な形で古くから利用されてきた。このようなマングローブ林の生産物は現在においても沿岸住民の生活を支える重要な要素であり、マングローブ管理計画を作成するに際しては、計画作成者が沿岸住民のマングローブ林利用に関し、いかにこれを制御していくべきか常に考慮しなければならない。

##### 1-1-1 マングローブ林の一般的利用形態

マングローブ林の利用は木材あるいは薪炭等利用、タンニン等の副産物のみならず、マングローブ林の環境から生じる沿岸漁業、エビ、カニ、カキ等の水産物等多岐にわたっている。フィリピンにおいては、木材資源としての価値は現在ではあまり高く評価することは出来ないが、沿岸零細漁民にとっては、依然として生活資材供給源である場合が多く、また沿岸漁業にとっては、魚資源の維持という観点からマングローブ生態系の維持保全が必要不可欠である。マングローブ資源がどのように利用されてきたかに関し、簡潔にまとめられているFAO報告 (Environment Paper 3, 1\_) を抜粋しつつ、最初に概観する。

##### (1) 材木及び炭

良好な条件下では *Rhizophora* 属の樹種では樹高は 40m を越すが、通常はこのような大木になる前に伐採されてしまう。*Rhizophora* 属の樹種は木材としての利用価値が高いが、一定の広がりのある場合のみ商業目的での木材生産に適合する。多くの他のマングローブ樹種が多く、多くの国で地元利用に供されている。*S. alba* の大径木は広く住宅用材として利用されてきている。実際ラモン湾地域では *S. alba* の大きな伐根が多数観察された。

*Rhizophora* 属の樹種は高品質の炭生産に適している。*B. gymnorrhiza* や *Ceriops* 属等他のマングローブ樹種も製炭用となるが、量的にはそれほど重要ではない。商業的マングローブ製炭は 100-200 m<sup>3</sup> の製炭釜が使われており、この釜は連続的に使用され補修されればおよそ 40 年は使用できる。

マングローブ樹種は薪炭材として利用されており、*Rhizophora* 属の樹種が一般的である。

この樹種は比重が高く、高熱を出し、煙が少なく着火が容易である。*Xylocarpus* 属の樹種は燃えやすいが熱はあまり高くない。*Avicennia* 属の樹種は比重が軽く熱量も少ないが、煙が白く煤が少ないことから薫製製造には適している。

## (2) タンニン

タンニンは皮革、インク、プラスチックに用いられる。ほとんどのマングローブ樹種がタンニンを持つが、*Ceriops* の仲間は革製品造りに最適のタンニンを含んでいる。マングローブタンニンは現在でも地域の皮産業や漁網保護のために利用されている。しかしながら、今日タンニンは合成繊維の漁網の開発や、アカシアの皮からの生産が主流となったことからあまり重要な産品とは認識されなくなった。

## (3) パルプ

*Camptostemon schultzei*, *S. caseolaris*, *E. agallocha* 及び *A. marina* は強い繊維のサルファイトパルプ生産が可能であるが、*Rhizophora* 類及び *B. gymnorrhiza* は長繊維パルプとしては利用されていない。

## (4) その他の利用

マングローブは様々な部位が食用となる。*Avicennia* 類, *Sonneratia* 類 及び *Heritiera* 類の実及び芽生えは食べられる。*Avicennia*, *Bruguiera* 類の若い根も食用となる。*Sonneratia* 類の葉はサラダにする。ある種のマングローブの枝葉は家畜の飼料にもなる。

*Excoecaria*, *Avicennia*, *Aegiceras* その他のマングローブは蜂蜜及び密ろう採取の対象となる。*Cerbera* からは医薬用の油脂が得られる。*Xylocarpus* の種は明かり用あるいは髪油として用いられる。

## (5) ニッパ

ニッパは非常に有用な植物である。成長した葉は屋根葺き材として広く利用されているが、若い葉っぱの基部はたばこの巻紙の代わりになる。葉っぱは抗張力用紙の新しい原料としての可能性が高い。抽出される樹液からの砂糖、アルコール、酢酸の製造は広く行われている。酢酸やニッパワインの生産はかつてはフィリピンでの主要な産業の一つであったこともある。

主要なマングローブ樹種毎の用途を表-3-1 に示す。2/

表 3-1 マングローブの用途

樹種	用途
<i>Aegicera corniculatum (L) Bianco</i>	firewood, beams, poles (building). fish poison. paper (various kinds), honey
<i>Avicennia alba Blume</i>	firewood, beams. poles (building). fence posts. pipes. chipboards, glues, wood for smoking fish, fish poison. paper (various kinds) Fodder, green manure, sweetmeats/propagules, medicines
<i>A. mariana Vierh</i>	firewood, heavy construction, beams, poles (building), wood for smoking fish. paper (various kinds), fodder, green manure, vegetables honey, soap
<i>Avicennia officinalis</i>	firewood, wood for smoking fish, paper (various kinds), redder, green manure, vegetables, rice mortar
<i>Bruguiera cylindrica. (L)Blume</i>	firewood, charcoal, timber, scaffolder, mining pit props, beams, poles (building), poles for fish traps, tannins for leather, rituals
<i>B.gymnorhiza (L) Lam</i>	firewood, charcoal, timber, scaffolds, heavy construction mining pit props, boat building, beams, poles (building), fence posts, pipes, chipboards, glues, wood for smoking fish, tannins/net preservatives, tannins for leather, condiments from bark, vegetables, medicines, furniture, tool handles
<i>B. parviflora. (Roxb.) Wight and Arn</i>	firewood, charcoal, timber, scaffolds, mining pit props, beams, poles (building), tannins for leather, paper (various kinds)
<i>B. sexangula. (Lour.) Poiret</i>	firewood, charcoal, timber, scaffolds, beams, poles (building), tannins for leather, condiments from bark, vegetables, medicines, chewing gum, incense
<i>Ceriops tagal (Perrottet) Robinson</i>	firewood, timber, scaffolds, mining pit props, boat building, beams, poles (building), tannins/net preservatives, dye for cloth, tannins for leather, paper (various kinds), tea substitutes, medicines
<i>Excoecaria agallocha L</i>	timber, scaffolds, flooring, panelling, floats, fish poison, paper (various kinds), packing boxes, condiments from bark, honey, toys, matchsticks, incense
<i>Heritiera littoralis Aiton ex Dryander</i>	Firewood, timber scaffolds, heavy construction, railroad ties, boat building, dock pilings, beams, poles (building), flooring, panelling, fence posts, pipes, chipboards, glues, tannins/net preservatives, furniture, tool handles, rice mortar
<i>Lumnitzera littorea (Jack) Voigt</i>	firewood, heavy construction, railroad ties, mining pit props. boat building, dock pilings, beams, poles (building), flooring, panelling, fence posts, pipes, chipboards, glues, poles for fish traps, wood for smoking fish, furniture, tool handles
<i>Nypa fruticans van Wurmb</i>	fuel alcohol, thatch, matting, poles for fish traps, floats, raincoats, umbrellas, hats, sugar, vinegar, fermented drinks, sweetmeats/ propagules, cigarette wrappers, medicines, baskets
<i>Rhizophora apiculata Blume</i>	Firewood, charcoal, timber, scaffolds, heavy construction, railroad ties, mining pit props, dock pilings, beams, poles (building), fence posts, pipes, chipboards, glues, poles for fish trails, furniture, Christmas trees
<i>Rhizophora mucronata Lam</i>	Firewood, charcoal, timber, scaffolds, heavy construction, railroad ties, mining pit props, dock pilings, beams, poles

	(building), fence posts, pipes, chipboards, glues, poles for fish traps, tannins for leather, paper (various kinds), fodder, green manure, fermented drinks, sweetmeats/ propagules, honey medicines, furniture, Christmas trees
<i>Sonneratia alba</i> Smith	Firewood, heavy construction, boat building, dock pilings, beams. poles (building), flooring, panelling, fence post, pipes, chipboards, glues, poles lot fish traps, floats, dye for cloth, fodder, green manure, vinegar, sweetmeat/propagules, vegetables, furniture
<i>Sonneratia caseolaris</i> (L) Engl	firewood, timber, scaffolds, heavy construction, railroad ties, boat building, dock pilings, beams, poles (building), flooring, panelling, fence posts, pipes, chipboards, glues, pallets, floats, paper (various kinds), redder, green manure, sweetmeats/propagules, furniture, cosmetics
<i>Xylocarpus granatum</i> Koxnig	firewood, timber scaffolds, railroad ties, boat building, dock pilings, beams, poles (building), flooring, panelling, fence posts, pipes, chipboards, glues, dye for cloth, paper (various kinds), furniture, tool handles, toys, woodenware, carvings, pencils

### 1-1-2 マングローブ 植林

マングローブ植林に関する最近の報告。(Bernardo Dumlaog Agaloos 1994 3\_)に初期の試験的植林について報告されている。政府による最大の取り組みはスルーマングローブ植林計画 (Sulu Mangrove Afforestation Project) で、リジョン9 のホロ、スルーに属する9つの島からなる対象面積 4,636.4 ha に及ぶ計画である。最初の取り組みは1981年スルーのマルナガス島で始められた。この計画は地域住民の実質的参加を得て行われた。植えられた樹種は *R. apiculata*, *B. cylindrica*, *B. parviflora*, *B. sexangula*, *A. officinalis* 及び *C. tagal* であった。ボホール州 バナコン島では1966年に始まった植林により約150 haの海岸部に *R. apiculata* 及び *R. styrosa* の植栽が行われた。その後 セブ州の幾つかの地域で190 haの植林が行われた。1984年からは世界銀行の資金を活用した200kmに及ぶ海岸線のマングローブ植林計画がネグロスオリエンタル州、セブ、シクイホール、及び北部ボホールでスタートした。3\_

フィリピンでのマングローブ植林の試みは必ずしも大きな面積には及んでいないが、広い地域で行われてきた。そして多くのNGOの参加を得ている。しかしながら、多くのこれらの経験は胎生種子の直挿し方式による干潟部への小規模の *Rhizophora* 属樹種植林に限られている。表3-3に *Rhizophora* 属樹種植林適地である干潟部以外を含む植林可能樹種及び適地を示す。植林樹種の多様化が求められる。フィリピンではもちろん *Rhizophora* 類以外の植林経験を多く持っているが、残念ながらこのような経験が各地に広く行き渡っていない。

現在皆伐された干潟、浸食されてしまった砂質海岸周辺部、採鉱跡地、放棄された養魚池跡地及び劣化したマングローブ林等マングローブ生態系を回復しなければならない、或いは植林

すべき地域が広がっている。

最近のマングローブ地域のマングローブ回復に関する政府の政策は、次の5つの優占地域に再造林を促進させることにある。

第一優先地域： 伐採跡地で劣化した森林、放棄された養魚池及び塩田、マングローブ地域内部の疎開地、マングローブ湿原野生生物保護地。

第二優先地域： 赤潮の被害の出やすい海岸部及びその周辺。

第三優先地域： ビコール、西パンガシナン、サマール及びレイテ、バタネス、バターン及び東部ミンドロ等台風常襲地。

第四優先地域： 餌になるものを含む水生動物、両生類を含む沿岸動物等野生生物の保護に必要なマングローブ地帯及びこれに連続する干潟、土潟地帯。

第五優先地域： その他のマングローブ地帯及びこれに連続する干潟、土潟地帯。

現在の植林活動は第一優先地帯に集中している。フィリピン森林開発マスタープラン(1990年)における植林目標面積は年平均4800ha(ニッパ植林及び放棄された養魚池地帯を含む)となっている。表3-2にその内容を示す。

表 3-2 マングローブ植林計画(1990)

(Unit ha)

Targets	1991-95	96-2000	2001-05	2006-10	2011-15	Total
Mangrove plantation	19,000	25,000	25,000	25,000	25,000	119,000
Nipa plantation	500	500	500	500	500	2,500
Abandoned fishpond	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	40,000

表 3-3 地帯別のマングローブ樹種植林適地 4\_ /

Zone	Tidal inundation regime	Soil types	Common mangrove species occurring naturally	Species to be planted
Seaward	Daily, including neap tides	Coral rubble, sandy,	<i>Avicennia marina</i> ; <i>Sonneratia alba</i> ; <i>S. caseolaris</i> ; <i>Rhizophora stylosa</i> ; <i>R. apiculata</i>	<i>Rhizophora stylosa</i> (coral rubble or sand) <i>R. apiculata</i>
Middle	Daily, except during neap tides	Silty to silty clay	<i>Avicennia alba</i> <i>Avicennia officinalis</i> <i>Rhizophora apiculata</i> <i>R. mucronata</i> <i>Aegiceras floridum</i> <i>A. corniculatum</i> <i>Bruguiera cylindrica</i> <i>B. parviflora</i> <i>B. gymnorrhiza</i> <i>B. sexangula</i> <i>Ceriops tagal</i>	<i>Rhizophora apiculata</i> (sandy loam, silty)  <i>Rhizophora mucronata</i> (silty clay)  <i>Ceriops tagal</i> (silty to silty clay)

			<i>C. decandra</i> <i>Excoecaria agallocha</i> <i>Lumnitzera racemosa</i> <i>Xylocarpus moluccensis</i>	
Landward	inundated only during spring tides	Silty to silty clay	<i>Avicennia alba</i> <i>Bruguiera sexangula.</i> <i>Ceriops tagal</i> <i>Excoecaria agallocha</i> <i>Heritiera littoralis</i> <i>Xylocarpus granatum</i> <i>X. moluccensis</i> <i>Nypa fruticans</i>	<i>Ceriops tagal</i> (silty to silty clay)  <i>Nypa fruticans</i> (silty to silty clay & only where there is freshwater intrusion)
Riverine subdivided river-mouth and upstream forebank and back bank	Variable inundation, brackish/freshwater influenced	Silty to silty clay to clay	<b>Rivermouth</b> <i>Avicennia marina</i> <i>A. officinalis</i> <i>Aegiceras floridum</i> <i>Aegiceras corniculatum</i> <i>Rhizophora apiculata</i> <i>R. mucronata</i> <i>R. stylosa</i>  <b>Upstream</b> <i>Avicennia alba</i> <i>A. officinalis</i> <i>Aegiceras floridum</i> <i>A. corniculatum</i> <i>Bruguiera cylindrica.</i> <i>B. gymnorrhiza.</i> <i>B. parviflora.</i> <i>Excoecaria agallocha</i> <i>Heritiera littoralis</i> <i>Rhizophora mucronata</i> <i>R. apiculata</i> <i>Xylocarpus granatum</i>	<i>Rhizophora stylosa</i> (sandy, rivermouth)  <i>R. apiculata</i> (silty to silty clay, rivermouth and upstream backbank)  <i>R. mucronata</i> (silty to silty clay, rivermouth and upstream forebank)  <i>Nypa fruticans</i> (silty to silty clay, brackish water)

### 1-1-3 沿岸漁業及び養魚池

#### (1) 食物連鎖

マングローブ生態系は、漁業を稚魚の養成或いは様々な海洋生物の食物連鎖を支える海産物の餌となる生物をはぐくむ場所として非常に重要な環境を提供している。マングローブ生態系は沿岸及び海洋の生態系と密接な関係がある。マングローブ生態系は陸上からの有機物を取り込み海洋に供給する。この環境の周辺には沿岸漁業を営む多くの漁民が生活している。さらに、防潮林として海岸部の農業生産をサポートする。

多くの商業的に重要な海棲生物がその幼生時代のある時期マングローブ林地帯で回遊しており、マングローブ林に依存している。多くのエビ類も回遊や餌場としてマングローブ林地帯を利用している。もしマングローブ林が消滅した場合、このような感潮地帯生態系依存型の魚介類もまた絶滅の憂き目を見ることになる。このようなマングローブ依存型生物は泥の中でマングローブからもたらされる有機物を採取して生活することが生存のための基本条件である。

*Penaeus indicus*, *P. merguensis* 及び *P. monodon* は幼生時代にマングローブ林を隠れ家として利用している。*P. semisulcatus* は海草が必要である。*P. japonicus* はマングローブ林内で育つ。多くの *Metapenaeus* 類はマングローブ林内の水路や干潟に依存している。6/

## (2) 養魚池

汽水域養魚池水産業はマングローブ林地帯での最も大きな産業活動である。養魚池の作設は世界中でマングローブ林減少の最大要因である。しかしながら、地域経済における養殖水産あるいはエビ養殖にとって実はマングローブ林の保存は重要な課題でもあるのである。

汽水域の養魚池はマングローブ林地帯の内部特に樹高の低い林に造られる。マングローブを伐採し、土手を築き、2-3年後に伐根が取り除かれるのが普通である。小規模の養魚池ではエビ或いはミルクフィッシュを育てるのが一般的である。ミルクフィッシュの幼生はマングローブ地帯にはごく普通に居る。

1993年の数字では世界中で600,000 トンを超すエビがおおよそ 960,000ha の養魚池で収穫された。エビ養殖は急速に拡大した。養殖漁業は1984年から1992の間に325%生産量を拡大し百万トンに達した。この生産量の90%がエビ養殖である。2/

養魚池は粘土、砂質粘土、砂質ロームあるいはシルトロームのところが適地である。保水性の悪い岩石地、砂地及び重粘土土壌地は避けられる。生産性の点から酸性硫酸塩土や重炭酸塩土壌は問題がある。

養魚池の建設は低潮位のときに最低水深が確保されることが基本である。従って建設する場所の選定が重要である。余り深く掘り込む必要が無く、またあふれてしまうことが無い場所で排水や吸水にポンプを使う必要のない場所が求められる。

図 3-1 は養魚池建設に適した潮位レベルをフィリピンでの経験に基づき示している。(Rabanal, 1977) 7/ Rabanal の提言によれば養魚池建設の適地は *R. apiculata* 低木林が分布している地帯ではなく、通常の最低潮位位置から 1-1.5m ほど上がった場所になる。養魚池は硫酸酸性土を掘り起こしてしまうほど深く掘り込む必要のあるほどの陸域に近い場所も避けるべきである。マングローブの伐採や伐根の除去が比較的容易な海縁部に地元民が建設した小規模の養魚池が多くあるのも事実であるが、最近の技術や重機械の導入で建設が容易になったこともあり、養魚池の主流は海縁部から内部へと移ってきている。新しい技術では、経済性の高い養魚池は、海縁部の *R. apiculata* 林地帯からより陸域に近い *H. littoralis* 及び

藪地帯に移ってきており、このことはマングローブ林と沿岸漁業により優しいものとなりうる。

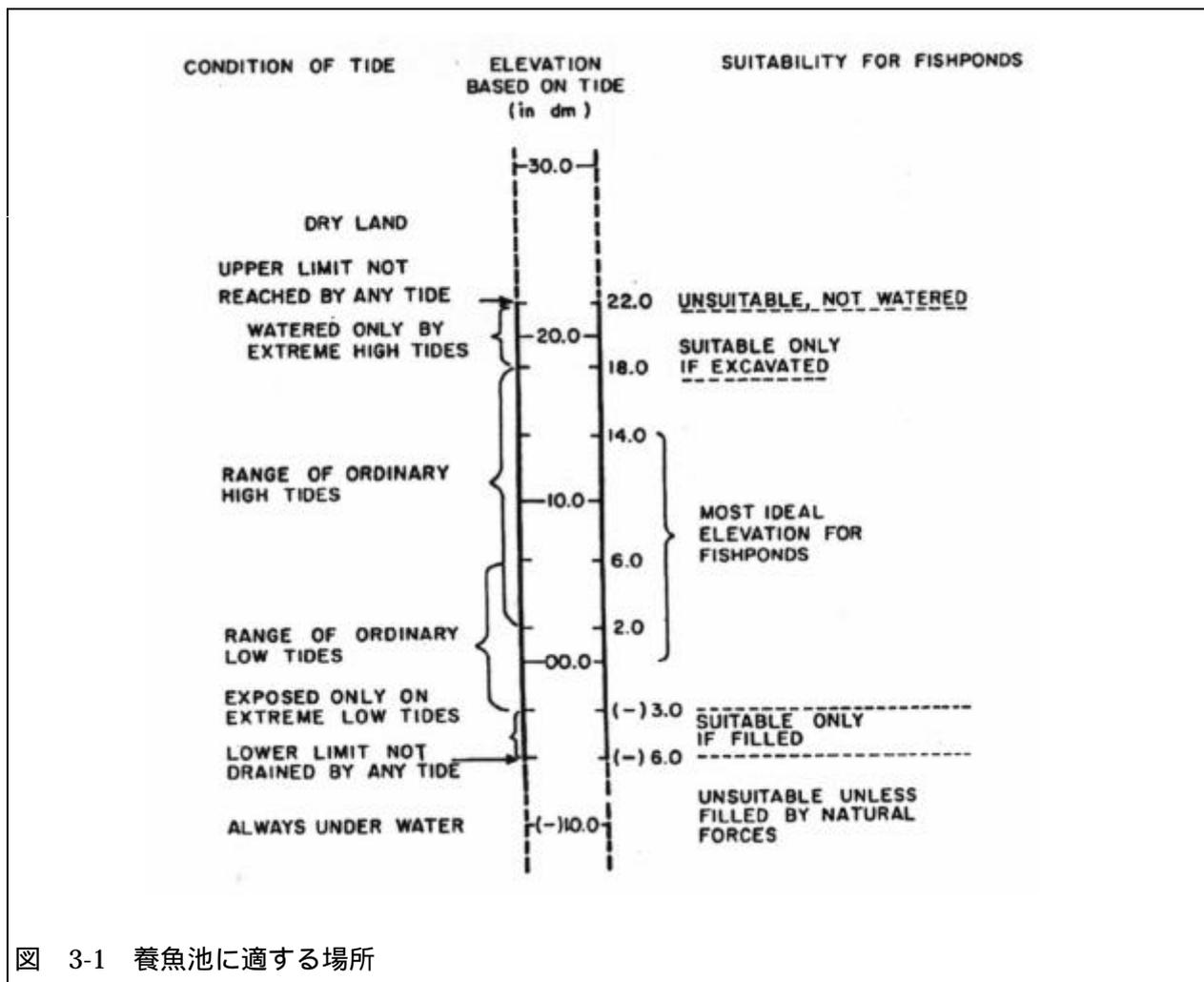


図 3-1 養魚池に適する場所

世界中に放棄された養魚池が多数広がっている。フィリピンの当調査対象地域でも同様であり、多くの環境保全上の問題を惹起している。養魚池が放棄される理由は様々であろうが、多くは伝染病の蔓延、硫酸酸性土の曝露、及び経営上の失敗に起因している。

非公式な推計ではあるが タイでは養魚池の多くが生産性で初期の 70%に低下すると放棄されると報告されている。多分この数字は世界共通であり、跡地は工場用地、住宅地等に改変されている。(Macintosh 1996).

エビ養殖の生産を壊滅させる原因として病気の蔓延が大きな要素となっている。病気は一つの養魚池から次々と伝播し、国を越えて広がってきた。病気の原因は多くの菌類、ウイルス、バクテリア、原生動物が関与している。モンドンバクロウイルス(Monodon Baculovirus (MBV)), イエローヘッドバクロウイルス(Yellow Head Baculovirus (YHDBV)), ホワイトスポット(white spot) 病などが多くの国での代表的な病気として知られている。

酸性硫酸塩土の曝露もまた養魚池の生産性低下に直接間接の影響を与えている。多くのマンガローブ土壌は酸性硫酸塩土の可能性を持っている。そして養魚池策設に際し掘削により、酸性硫酸塩土を掘り起こしてしまう。その結果魚やエビの成長を阻害し生産力を低下させる硫酸塩及び有害なレベルの鉄やアルミニウムを池の水にまき散らす事になる。技術的な視点以外にも養魚池放棄の原因は、エビの価格の下落、過養殖、許認可の問題その他政策的或いは資金的問題も同様に大きな要素である。6\_/

## 1-2 提言

これまでに、調査地域におけるマングローブ林の現況及びマングローブ林の利用及びマングローブ林の存在と深く関連する養魚池について概観してきた。これらの情報を元に、今後フィリピンサイドは今回の調査対象地域及び他の地域において、マングローブ 保全管理計画を検討することとなる。以下に今後の管理計画策定に当たっての調査団としての所見を述べる。

### (1) 土地利用計画上でのマングローブ林の特定

#### 提言のポイント

- a. 保全対象となるマングローブ林の範囲に関する共通の理解を深めることが必要である。マングローブ林は、Rhizophora 類のような解り易いマングローブ樹種の有無を尺度にするのではなく、春の大潮時に海水が及ぶ範囲と規定する事が適当である。
- b. 今後養魚池の補修などを支援する場合は、中潮位から高潮位地帯のものとし、低潮位地帯の養魚池は地元住民利用のもの以外はマングローブ林へ復元する方向を基本とする対策を検討すべきである。

マングローブ管理計画にとって最初に問題となることは、その計画の対象となる場所の特定である。マングローブ林地域はかつては所有者の居ない荒地であった。しかし今日、養魚池の発展により、多くの住民が機会と資金が有ればマングローブ林を転換利用したいと考えており、中央政府機関、地方行政機関の十分な管理と地元住民の支援が無ければ僅かになっている残存マングローブ林も急速に失われていく。一方、沿岸漁業者を含む住民の生活改善や経済発展を支援することも中央、地方を通じた行政機関の役割であり、養魚場の存在を完全に否定することもできない。そこで、現存するマングローブ林を保護保全し、可能であればかつてのマングローブ林を復元する事を目標とするマングローブ林保全管理計画では、必然的に環境保全或いは森林管理部局の立場と産業育成担当部局の立場との確執が生じ、関係機関の協力、調整が最も重要な要素となる。この調整は両機関の政治力に大きく影響されるのは免れないとしても、基本的には、経済及び自然条件を踏まえた合理的な理由と、土地利用制限を伴う区画の線引きが地元住民にも容易に理解される内容でなければならない。

保全管理計画の対象地は、単純化して言えば“現存マングローブ林 + 回復すべき土地 転換利用を容認するマングローブ林”となる。現状では、土地利用計画が存在し、統一地図に Forest Land 及び A & D として表記され、区分されていると言うのが公的な立場である。実際には、この線引きは異なる行政機関毎に運用されてきており、ある時は森林部局がその担当範囲と考

えている場所と、水産部局がその担当と考えている場所とがオーバーラップし、一方から見れば違法な開発が他の一方から見れば正式の国家機関の承認を得た開発として実施される様な混乱が生じている。

これは、土地利用計画にある、線引きと実際のマングローブ林の広がりとが現地と地図上で必ずしも一致していない事に主な原因がある。一つには地図そのものの精度に限界があり、細かい地形的な特色を表記した大縮尺の土地利用区分地図が出来ていない事がこの様な現場での混乱を避けがたいものになっている。その第二は、行政区画（Barangay boundary）が必ずしも地形界に準拠していない為、その土地がそもそもこの機関が土地利用の改変を伴う開発を容認する権限を有しているのか、或いは有していないのかが部外者には判断できず、直接の関係者と利害関係者間の不透明な調整がそのまま上部機関の承認につながり、結果的には現場マングローブ保全担当部局の対応を不利な立場に追い込んでしまう。そして第三には、正確な地図上に正確なマングローブ林の外周 / 範囲が表示されていないため、現地在が保全すべきマングローブ林と見なされ得る姿をしていない事を以て保全地区の外にあるマングローブ林と見なし開発許可を与えてしまう。マングローブ林の定義・認識にも関係機関により微妙な差異がある事もあり、正しい現状に基づく行政判断を困難にしているとみられる。この様な現場部局と上局、或いは関係機関間の様々なマングローブ林についての認識の差が、結果的に現地住民の養魚池の開発抑制を困難にしていると考えられる。

土地利用計画では、水産関係行政機関もマングローブ林の保護に異存はなく、その保全、持続的利用に高い関心を示している。恐らく多くの住民もマングローブ林の保護の必要性は理解していると考えられる。しかし、どの様なマングローブ林が保護されるべきなのかについては共通の理解ができているとは言にくい。住民から見れば、この場所はマングローブ林では無いだろう、あるいは、こんなに一面に広がっている *Rhizophora* 林だから少しぐらい伐っても問題は無いだろうと考えるのも不思議ではない。前者は、陸地に近いマングローブ林の場合、どこまでがマングローブで、どこからが藪なのかは判然としにくい。土地利用計画の線引きはこの様な藪状のマングローブ林の中に引かれている。後者は、マングローブが残っている地域は限られているものの、残っている場所では、当然ながら、何ら珍しい植物でも植生でもない。

土地利用計画でマングローブ保全地域を確定するためには、第一に現存マングローブ林を確定すべきである。マングローブ林の範囲は、航空写真で *A. officinalis*, *H. littoralis* の様に比較的大きな樹冠を形成する樹種が高い密度で観察できる場合は比較的容易に識別出来るが、陸域周縁部を判断するのは容易ではない。しかし、少なくとも現実に *R. apiculata*, *S. alba* の様なマングローブ 樹種の現存する海岸部から、春の大潮時に海水をかぶる場所までの範囲をマングローブゾーンと定義し、保全・回復の目標とすべきであろう。実際にはこの範囲の中に多

くの養魚池が建設されており、また建設の許可や承認が異なる行政機関によって行われている。

前述の現存マングローブ林は、一般的に純粹のマングローブ 樹種の混入割合のいかんを問わず、上述の、春の大潮時にかん水する場所までの範囲に、森林または湿地性草地を成している地域と定義するのが最も多くの人々に理解しやすく、同時に現場での場所の特定を異議無く行う事を可能にする定義となるであろう。

つぎは、今後開発を容認する場所をどう特定するかの課題について述べる。現代のマングローブ林の改変、利用は大部分養魚池の開発である。養魚池に最も適した場所は、通常の low-tide level の海水面から 1.5m 程度高い場所であることを先に述べた。植生的には、海縁部の *Rhizophora* や *Bruguiera* の適地、やや上がった *C. tagal*, *A. officinalis* の優先するゾーンはこれには該当しない。恐らく *H. littoralis*, *S. hydrophyllacea*, *X. granatum* が優先するゾーンがこれに当たる。さらにマングローブ上部限界に近い場所では硫酸酸性塩土壌を掘り起こす危険があり適地とは言いにくい。実際に養魚池の多いカビビハンゾーン やマカハドックゾーン、ラモン 湾 地域では、高潮位 ゾーンの藪状の *E. agallocha* が散見される林分は養魚池に転換されず残されていた。この様な養魚池の適地には、比較的大きな木が立っており、伐採し、根を取り除くのが容易でないことから、小規模の伝統的な養魚池は作られてこなかった。しかし、タイやマレーシアでの近代的養魚場は、この中から高潮位地域に設置される様になってきていると報告されている。

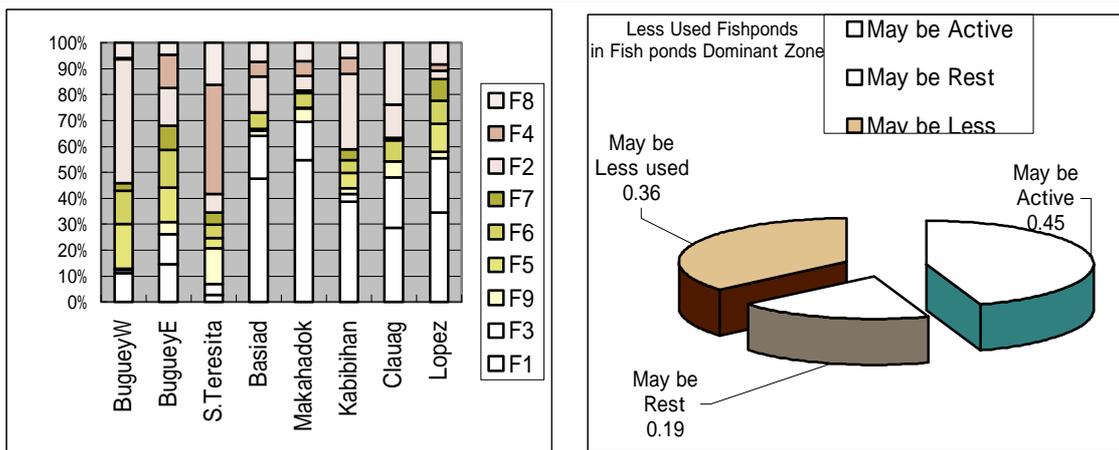
従って、少なくとも、今後の養魚場改修・復元等は中潮位から高潮位の *S. hydrophyllacea*, *H. littoralis*., *E. agallocha* 等のマングローブ 樹種 の優占するゾーンに限定して承認・支援することとし、かつ、この地域のマングローブ林の保全・回復を並行的に行い、全体として 50% 程度以上のマングローブ林帯を維持する事が適切であろう。このゾーン は、水産関係行政機関と環境・森林関係行政機関の共同管理地帯と定義する事も考えられよう。この具体的な線引きは本件調査で行ったマングローブ林相図を活用することで地図上に示すことが出来る。また、現場では、植生を見れば一目瞭然である。また、無許可で行った場合でも、周辺植生を見ることによって、承認され得る場所であったか否か推定可能であり、更には、該当開発行為が、許可に沿っていたか否か、あるいは、許可そのものに問題があったのか否かも明らかになり、自ずと行政判断の透明性を高めることとなる。

第三の論点は、マングローブ林へ回復させるべき土地の特定である。現状では、保全すべき場所と規定すべき、低潮位 から中潮位ゾーンの *R. apiculata*, *B. gymnorrhiza*, *B. parviflora*, *B. sexangula*, *C. tagal*, *A. officinalis* が生育する地帯にも多くの養魚池が存在している。しかし、これらの養魚池の利用を禁止し、強制的にマングローブに変えていくことは現実的ではな

い。多くの中規模養魚池は不在村の資本家、企業の所有運営下にあり、直接的な沿岸住民の裨益は限られる事が社会経済調査を通じ明らかにされた。しかしながら、沿岸部地帯にある小規模伝統的養魚池は住民が直接運営しているものもかなりあることに注目し、養魚池の生産性の維持と沿岸漁業の振興を兼ねた土地利用を図るべきであり、生産性の低下に見舞われている養魚池から順次、50%程度にマングローブを植える事を奨励する、マングローブ環境の回復と水産業との共存型利用地に位置づけることが妥当と考える。

次にマングローブ林回復計画の対象となる地帯は、養魚池適地内にある利用されていない養魚池である。かなり広い養魚池が多く放置状態にあることは本調査の中で明らかにされている。図 3-2 は本件調査地域の中でも養魚池面積の多い、アパリ地域の西ブゲイ、東ブゲイゾーン、ラモン湾地域のバシアド、マカハドック、カビビハン、カラアグ、及びロペスゾーンの養魚池のタイプ別面積構成を示している。恐らくほとんど使用されていないと見なされるタイプ F8 の養魚池にあまり利用されているとは思われないタイプ F4, F2 の養魚池の面積を加えると、全養魚池面積の実に 36%にもなっており、この場所をそのまま放置することは考えられない。養魚池としての利用が経済的に成り立たないのであれば、可能な限りマングローブ林の回復を目指すべきであろう。このような放棄された養魚池の存在は、世界的にも、大きな問題との意識は高まってきており、これら養魚池跡地への対策は、マングローブ保全計画の重要な課題となるであろう。

養魚池が放棄される原因は様々であろうが、病気の蔓延により放棄し、新たなマングローブ林地帯に移動していく事はなんとしても避けなければならない。この観点に立つ場合、放棄された養魚池を全面的にマングローブ林に転換する計画は、現実的ではないだけでなく、養魚池地域の移動現象を招きかねない危険も含む。むしろこの地帯では、養魚池の再活性化への支援に政策の重点を置くべきであろう。勿論、この地帯で養魚池を運営するためには適切な水路システムが不可欠である。従って、この地帯のマングローブ回復の考え方としては、水路両側にマングローブ林を配置し、全体として 30%程度のマングローブ林を回復させる事を条件に養魚池再活性化を進めるのが妥当と考える。



(ha)

	BugueyW	BugueyE	S.Teresita	Sub Total	Basiad	Makahadok	Kabibihan	Clauag	Lopez	Sub Total	Total
May be Active F1+F3+F9	113	95	38	246	343	545	307	75	121	1390	1636
May be Rest F5+F6+F7	289	115	25	429	37	51	106	13	58	265	694
May be Less Use F2+F4+F8	474	98	118	690	138	134	288	50	29	639	1329
Total	876	309	180	1365	518	729	701	137	209	2294	3659

図 3-2 養魚池割合の高いゾーンにおける養魚池タイプ別面積

(2) マングローブ 材の供給

提言のポイント

マングローブ林管理計画においては、マングローブ材の供給を商業的な意味で計画することは困難である。地元住民の自家消費向けの供給については留意する必要がある。また、マングローブ林の保全には、陸地域での植林活動による代替材の供給方法を併せ検討し、マングローブ材への依存度を軽減すべきである。

マングローブの利用について前節で概観してきた。その中で木材供給への期待は、多くの国のマングローブ 管理経営計画の中核を成している。木材生産を持続的に行っているマングローブ林としては、マレーシア マタンの管理システムは名高い。しかし、フィリピンにおいては、建築用材や、産業的な薪炭用材の持続的な供給を期待することはあまり現実的とは考えにくい。少なくとも今回の調査地域では、このような木材生産を推薦できるだけのマングローブ 林のまとめり、及び現存蓄積をもつ場所は無かった。唯一ウルガン 湾に直径 20-30cm 樹高 20-24m、ha 当たり蓄積 200 立方メートルという一次林が存在するが、全体で 100ha 程度に過ぎず、成長期間を考慮し、保続生産を前提とすれば、年間せいぜい 2-3ha しか伐採収穫できず、

年生産量は 300 立方メートル（利用率 50%とすれば）程度に留まる。商業的製炭が一基の二回分の製炭材量にしか相当しない。輸出念頭の薪炭生産量にとうてい及ばない。

マングローブ材は、薪炭、柵、住宅の補修に現在でも広く沿岸農漁村で利用されている。この様な伐採はほとんどすべてのマングローブ林内で観察された。特にラモン 湾地域では、直径 6-8cm の幼木がかなり薪材や柵用材として採取されていることが伺える。アパリ地域のような、ほとんどマングローブ林の無いところでも薪材の採取は頻繁に行われていることが社会経済調査にも現れている。

マングローブ保全計画でもこの様な地元住民の小規模かつ伝統的な薪材利用への配慮が必要である。また法的にいかに規制しても、この薪材採取を DENR が、禁止取り締まることは事実上不可能であろう。薪材の採取を一定のレベルに留める対策がマングローブ林保全計画を実施していく上で不可欠である。これには二つの側面から対応策が検討されるべきである。一つは、マングローブに変わる必要な資材提供の道を開くことであり、また一つは一定のマングローブ利用システムを構築することである。

最初の課題に対する方策は、マングローブ利用の大部分が燃料と柵であることから、陸域、特にココナツ林の林床を活用する薪炭材林の造成へのアクセス可能な方策を講じることである。所得獲得という側面から言えば、混農林業の道を探ることである。マングローブ林の周辺には水田よりはココナツ林が広がっている場合が多い。ココナツ林所有者と沿岸漁民集落との間でココナツ林を複層的に利用する方法は技術的には不可能ではない。例えば、カラマンシーやパイナップル、コーヒーをココナツの下で育てる例、その他様々な例がフィリピンでも経験されている。ただし、社会経済的に土地利用権や占拠者の管理が必ずしも容易なことではないため、この混乱・紛争を解きほぐし、仲介する行政機関の役割が大切である。ココナツ林所有者の土地管理の権利を保証し、同時にココナツ林の下で育成する農産物の収益や利用権も保証する制度の創設は、ISF をこれまで展開してきたフィリピンにとってそれほど困難な課題とは思われない。この様な土地利用の斡旋と、マングローブ林の保全管理の責任とをパッケージにした施策を講じることにより、マングローブ保護に住民の参加を促していく事が期待される。

第二の対策は、放棄された養魚池の回復と密接に関係する。一定のマングローブ植林と養魚池の利用権の保全及び部分的なマングローブ材の利用権の付与とを結びつけることにより、住民主体のマングローブ保全を図る策を講じる対策である。植林したマングローブ林については一定の率で薪炭材利用を認め、かつ周辺のマングローブ林の保全管理をも併せ請け負う様な仕組みを創ることが期待される。

環境保全を前提にしたマングローブ林の植林事業は、地元住民にとっては、高い関心を持って迎えらるる事業であるとは考えにくい。結果として、保全対策は住民不在の、政府主導、直営植林に向かいやすい。しかし、住民を積極的に参加させていく方策を加味すること無くしては、保全事業の成功のみならず、実施そのものもさえ危うくなるであろう。従って住民の参加を導くためにも一定の木材利用と保全とを調整するマングローブ林地区の設定を検討すべきであろう。

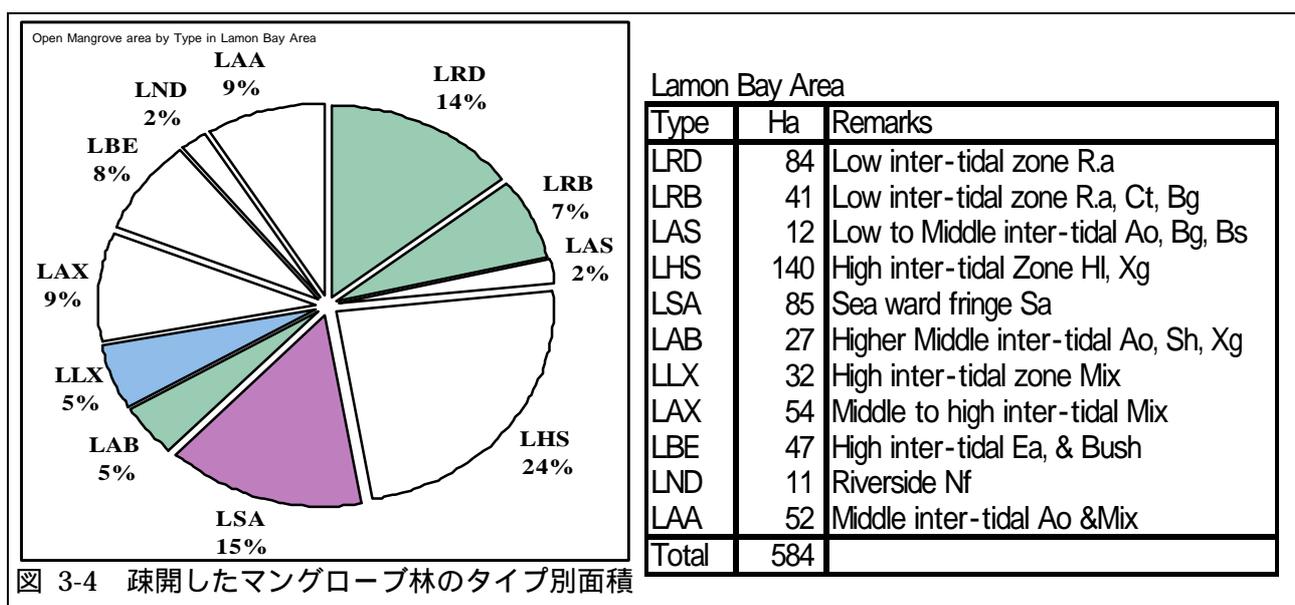
### (3) マングローブ造林

#### 提言のポイント

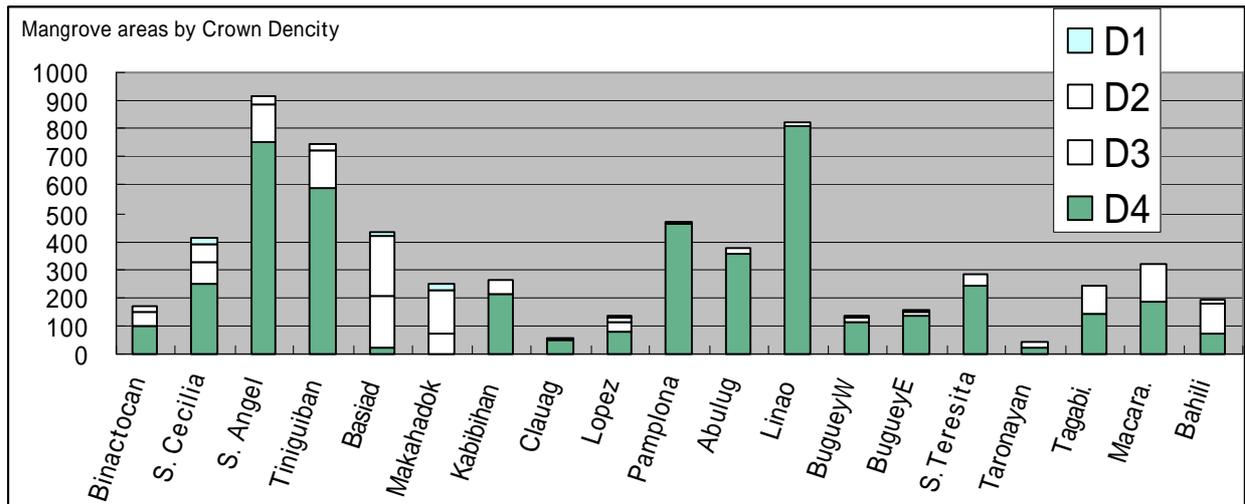
マングローブ保全計画の中心は植林によるマングローブ林の回復計画となると考えられる。海岸沿いの干潟地帯以上に高潮位地帯、放棄された養魚池におおくのマングローブ植林のターゲットエリアが位置している。このような場所は、これまで一般的に行われてきた *Rhizophora* 類の直挿では成林が難しい。従って植林樹種の多様化が必要であり、新たな植林技術の普及が必要である。

マングローブ保全計画の対象地は、現存のマングローブ林と回復すべきマングローブ 消失地から、今後の転換を容認する場所を差し引いた汽水域であると定義した。マングローブの植林は当然この地域を対象に展開することとなる。

最初に現存のマングローブ林を分析する。本件調査では、マングローブ林を主として植生的



特色に着目してグループ分けし、林小班を設定し、地形図上に表示した。また、これに併せ、



	Binactocan	S. Cecilia	S. Angel	Tinguiban	Basiad	Makahadok	Kabibihan	Clauag	Lopez	Total	Pamplona	Abulug	Linao	BugueyW	BugueyE	S.Teresita	Total	Taronayan	Tagabi	Macara	Bahili	Total	Gland Total
D4	102	252	750	592	22	1	212	50	77	2057	464	353	808	116	136	238	2115	22	144	185	69	421	4593
D3	51	76	134	130	182	67	48	4	38	730	2	20	14	15	14	46	110	17	94	135	105	352	1192
D2	15	64	31	24	214	159	4	1	11	522	0	0	0	3	2	1	6	0	4	0	15	19	547
D1	2	21	0	0	16	18	0	0	6	63	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	64
Tot	170	412	915	746	434	245	264	55	132	3372	466	373	822	133	154	285	2233	40	242	320	189	791	6396

図 3-3 樹冠疎密度別面積の割合 (ha)

この林小班毎に林況を航空写真の判読により判断し、森林調査簿に記入した。この中に樹冠粗密度も観察記入されている。樹冠粗密度は、D4, D3, D2, D1 に区分表記されており、それぞれ、70%以上, 40%以上, 10%以上, 及び 10%以下が樹冠により覆われている事を意味している。

図 3-3 に各地域、各ゾーン毎のマングローブ林の樹冠粗密度別の面積をグラフで表している。アパリ 地域では、ニッパを含むマングローブ地域で疎開した林分はマングローブ林 2233 ha の内 8 ha に留まる。同様にラモン 湾地域では、マングローブ 林 3372 ha の内 585 ha、ウルガン 湾ではマングローブ林 791ha の内 19 ha となっている。

場所的なまとまりを無視すれば、植林対象となる疎開したマングローブ林はラモン 湾地域に 600 ha 程度有ることとなるが、今回の調査対象地域マングローブ 林（ニッパを含む）6396 の約 10%にすぎない。

さらにこの 600 ha の中身を分析するために、ラモン湾地域の疎開したマングローブ 林をタイプ別に見る（図 3-4）。低疎密度及び疎開したマングローブ林の内、最も大きな面積を占めているのはタイプ LHS の 24%、140 ha、次いで LSA の 15%、85 ha、LRD の 14%、84 ha、LAX

の9%, 54 ha、LAA, 9%,52 ha、LBE 8%, 47 ha がこれに続く。

LHS はマングローブゾーンの中では陸地に近い場所に広がるタイプで、部分的には通常の高潮位時わづかな時間海水に水没する場所である。一方 LSA は海縁部に分布するタイプで、外見上は海面に *S. alba* の大木が点在する林分である。*S. alba* が生育する場所は、海水面上に地床が現れるのは通常の高潮位時のわづかな時間に限られる場所で、しかも砂質土で海水により砂の移動に曝されている。どちらも *R. apiculata*, 及び *R. mucronata* の植林は人工的に潮位レベルの調整方策を加えた、特別な対策を講じなければ活着の難しい場所である。

LRD は干潟地帯で、*R. apiculata* の低木が広がる、海側からマングローブ林を観察する場合最も一般的に接することの出来るタイプである。*Rhizophora* 類の直播きでの植え付けが可能な場所で、フィリピンでも各地で多くの造林地が成功している場所に相当する。LRB はLRD に続く低潮位ゾーンに広がる *B. gymnorrhiza*, *B. sexangula*, *C. tagal* が生育しているタイプで、これらの樹種の直播き可能な場所である。

LAA, LAX, LBE は地形的には、中潮位から高潮位地帯に広がるマングローブ林であるが、内部は細かいクレークや土塊が入り組んでいて、微地形の違いがマングローブ樹種の成立の違いに反映され、外見的には様々なタイプのマングローブ小グループが混在して見える。このため帯状構造が見えにくい地域である。植林するとすれば、微地形の変化に対応した適樹種を選択したきめ細かい作業を行うか、人工的に林床を一定の潮位地帯に整地したり、水路を整備したりする対策が必要な場所である。

この様に疎開したマングローブ地域も、植生的特色に着目して分析すると、フィリピンでこれまで一般的に行われてきた *Rhizophora* あるいは *Bruguiera*, *C. tagal* の直播きが可能な場所は限られており、疎開マングローブ地域 584 ha の内、LRD(84 ha), LRB(41 ha), 及び LAX(54 ha), LAS(12 ha), LAA(52 ha)の一部、多く見積もっても(後者の40%と仮定するとして)170ha、疎開マングローブ地域の約30%に留まる。実際には、この疎開マングローブ地域は広い範囲に分散しており、国の造林事業の対象となる広がりのある場所に限定すれば100 ha程度と考えるのが妥当な面積と考えられよう。

次に注目すべき場所は、今後回復すべき消滅森林である。前述したとおり、かつてのマングローブ地域の内すでに、多いところでは50%を超す部分が養魚池に転換されており、その内36%は余り有効に使用されているように見えない。この面積は養魚池の比率の高い7ゾーン合計で1300 haに及ぶ。

植林技術的には放棄された養魚池への植林方法は余り報告されていない。養魚池が潮位レベルのどこに位置しているのか、硫酸酸性土の曝露状況、その他実際の植林環境が養魚池ごとに異なっていると想定され、個別に植林方法を検討しなければならない。例えばすでにかかなりの部分にマングローブが進入している場所、養魚池 開発に際し伐根を除去しておらず萌芽が期待できる場所、その他植林条件が自然に整っているもの等がある。一方、新しい植林樹種の導入や方法を技術開発する必要がある場合も考えられる。実際には、多くの放棄された養魚池は潮位位置の観点からは *Rhizophora* の適地よりは陸に近い高潮位ゾーンに分布しており、フィリピンでは、これまであまり植林経験の無い環境である場合が多い。

以上見てきたように、広範囲に分布するマングローブ林の回復への取り組みには、現存マングローブ地域の改善であっても、養魚池地帯の回復であっても、従来の *R. apiculata*、*R. mucronata* を中心とする直播きでは成林の難しい場所が対象となるため、新しい技術と資金が必要となる。新しい造林樹種の導入には、苗木の育成が欠かせない。*R. mucronata* の様な大型の種が容易に集められる樹種は限られている。一方、*S. alba*、*S. caseolaris*、*A. officinalis*、*H. littoralis* と言った樹種では直播きは有効ではない。*Bruguiera*、*C. tagal* は種を集める事にはそれほど困難はないが種子が小さく広範な潮位レベルの地域をカバーするには苗木にしてから植え付ける必要が有ろう。今後のマングローブ地域での回復植林を拡大していくためには、植林樹種の多様化が欠かせない。この為には多くのマングローブ 樹種について苗木育成と植林適地判断の基準の確立、及び植林方法に関する技術開発・普及が不可欠である。さらには、苗畑の造成のみならず、苗畑技術の普及が緊急の課題である。

様々な潮位レベルに対応した植林の方法は、インドネシア、マレーシアその他様々な国で様々な方法が試みられている。フィリピンでも応用できる技術も多く報告されているところであり、実験的な植林とその実績の普及も早急に着手すべき仕事である。

#### (4) マングローブ保全の担い手

##### 提言のポイント

マングローブ林保全活動は地元住民が担うべきであり、これまでマングローブ林を利用してきた人々の組織化が必要である。そのためには、これらの人々のマングローブ林保全活動への参加による利益が明確である必要がある。マングローブ保全活動への参加とマングローブ林の一定の利用権の保証、あるいは陸地域での現金収入活動を支援する方策とのスワップ方式を取り入れるべきである。

マングローブ 回復計画の計画事項には、保護地域、限定的な利用地域、生活資材利用地域の

区分が含まれるのが一般的である。このことは直ちに周辺住民には何らかの利用規制が課せられる事を意味する。一方、マングローブ林の維持がもたらす利益は、フィリピン国の貴重な天然環境の保存の他に、直接的には、沿岸養魚池堤の保護、沿岸住居への防潮効果、沿岸漁業の振興が期待される。しかしながら、マングローブ林保護の結果得られる受益は、特定の養魚池経営者や特定集落住民と言った範囲に限定されるものではない。マングローブ林を利用できなくなる負の受益者は特定されるが、マングローブ林回復により漁獲量を多く期待できる受益者は特定出来ない。植林地域に接する海面は植林に参加した沿岸漁民だけが独占的に漁業を認められるような漁業権はフィリピンでは確立しておらず、仮に法律制度を創設してもその実施は困難であるばかりでは無く、沿岸漁民間の紛争を惹起する。

マングローブ林回復の利益は、ラモン湾地域を例に考えれば、湾岸沿いのすべての集落、湾内で漁業を営むすべての漁民に及ぶ。従って、理想的には、湾岸漁民連合体が、登録漁船の規模に応じた拠金を集め、DENR がこれに国際援助機関の資金を得て補助金を提供し、沿岸漁民が地域を分担して植林や無断伐採を取り締まる巡視を行う仕組みを作り上げることが考えられる。実際には、広範囲に広がるラモン湾地域全体で沿岸漁民の共同体を形成する事は容易ではない。

社会経済調査では、マングローブ林に接する沿岸集落と言っても、漁業に従事している住民の割合は必ずしも高くなく、漁船も船主と漁業者が同一とは限らず、養魚池の経営者は大部分不在村地主であることが明らかになっており、地域全体での合意の形成は余り期待できない。

マングローブ林の保全を直接的な受益者に委ねることは、マングローブ林回復事業を展開する上で最も理想的な方向である。しかしながら、直接的受益者を特定できないとすれば、次善の策はどんなものであるべきであろうか。政府が直接投資し、事業を管理運営し、住民を雇用すれば、造林そのものは実行可能である。しかし、その維持管理は難しく、造林プロジェクトが挫折した例は世界中で報告されている。

マングローブ林の植林、維持管理の担い手は、国の機関ではなく、やはり、マングローブ林を利用してきた住民でなければならない。沿岸集落住民でマングローブを生活資材に利用してきた住民を組織化し、植林と保安全管理を請け負わせ、その代償としてマングローブの一定規模の利用権を付与保証するシステムの構築が必要である。もし、マングローブの代償としての利用を保証できない場合は、陸上での営農活動を代償として支援するスワップ方式を取り入れるべきであろう。

この住民組織は原則としてバランガイ単位で組織化し、バランガイ単位で保全すべきマング

ローブ地域、及び養魚池 地域を分担する。この分担地域は、地元の CENRO が仲介役となつて、バラングイの連合体と協議して決める。政府は、この様な分担決めに参加したバラングイにマングローブ 回復 資金或いは予算を優先的に配分していく強力かつ明確な施策を展開すべきであろう。

#### (5) 植林活動促進のための制度的側面

植林活動を成功させるためには技術的側面と同様に制度・手続き上の観点からの問題も重要である。植林計画は地方政府機関の強力な支持が不可欠である。また、集落委員会も計画の実

##### 提言のポイント

地元住民がマングローブ林の保全活動を担うに当たっては、計画策定時からの住民の参加と、住民組織を円滑に機能させる様々な規定の整備が必要である。この様な住民活動を技術的側面のみならず、制度的側面から支援するため、関係行政機関及び地方政府を巻き込んだ支援委員会の設置が必要である。

施には強い影響力が有ることを忘れてはならない。計画形成の過程に置いて関係者の参加も必要である。かかる意味から計画の作成・実施についてのある種の委員会の結成が成されるべきである。

この委員会は実質的にマングローブ林を利用してきた沿岸村落住民のグループが行うマングローブ植林活動を調整・支援する。委員会は以下の事柄を確保するためのルールを作成し、実施の各段階で実施状況を見守る。

##### 1) 実施開始段階

- a. 植林対象地の選定、受益者数、自然条件等の判定。
- b. 植林など対象地の土地所有関係の確認、他の計画との整合性の確保または調整。
- c. 植林計画の作成及び地方政府の承認の取り付け。
- d. 地元住民への説明会の設置及び実施（計画の重要性、妥当性、実質的な裨益等を含む）。
- e. NGO 等の実施する植林の技術的な仕様の明定、及び実施状況報告の方法（月ごと、週毎など）。
- e. 完成検査の方法。

## 2) マングローブ植林計画の継続期間及び観察段階

- a 人々に管理維持についてのコストに関する理解を深め、関係者が会費などを負担する仕組みを形成すること。
- b. NGO 等のグループに関する会則の策定（事務局選任、管理費の経理、会則違反者に対する処置）。
- c. CENRO 等への定期報告の仕組み様式の策定。

## (6) 国際機関を通じた今後の協力

マングローブ 回復に本格的に着手拡大していくために今必要な事項は次の3つの点に集約されよう。

マングローブ 回復に取り組む政府の強い意志の普及・宣伝

新しい植林対象地に適応した技術の開発普及

受益の明確化とその利益を保証する方策を前提にした植林担い手の組織化及び技術的諸問題に対応・支援する体制の整備強化

この3分野は、海外からの資金援助に平行して進められなければならない。 はモデルとなる場所で実際の植林活動を展開することによってのみ証明される。はじめは政府機関の積極的関与によるモデル植林が効果的であろう。この植林は小規模の新技術紹介及び既存技術によるデモンストレーション植林で構成されよう。技術的には植林可能であり、この活動が担い手グループに動機付けとして働く。特に放棄された養魚池への植林が実行された場合のインパクト、すなわち強い政府の意志が周辺住民に与える影響は大きい。

は植林の普及活動と平行して進められる。初期の植林活動は現在の技術で対応可能な場所を選択して進められるが、やがて、新しい技術の導入を必要とする場所に植林活動を展開しなければならなくなる。この為の試験造林、或いは技術開発を行い、その技術を教育訓練する政府機関のサポートシステムの構築が求められる。

は、植林活動を永遠に政府が直轄で行っていくことは出来ない現実を踏まえれば、住民組織の参加が不可欠であり、組織化や、養魚池或いはココナツ林の住民と所有者との共同利用を仲介し、技術サポートを行い、同時に都会の人々を含む国民の支援を喚起する様々な活動の中核となる組織の設立も必要であろう。

## 2 他の地域におけるマングローブ林調査への提言

本件調査では、マングローブ 地帯の面積的広がり及び質的評価に重点を置き、現地調査及び航空写真の解析が行われた。その結果は GIS データベースに投入され、様々な形で管理計画作成者に情報を提供する形にまとめられた。この調査手法の詳細は添付資料 1 に掲げている。本件調査は一つには調査対象地域のマングローブ林の現状を固定するものであるが、同時に、調査対象地域以外のマングローブ林において同様な調査を展開していくための手法を紹介し、一つの指針を提示することになった。

今回の調査に引き続きフィリピンサイドで現地調査を進め、マングローブ林の分布の現況を把握していくためには、NAMRIA が航空写真の撮影、判読作業の中心的役割を担うこととなると思われる。しかし、判読作業の前提となる、現地調査、地元住民に関する情報の収集等の実施に当たっては、環境天然資源省の地方機関(CENRO)及び市町村行政府の参加が不可欠である。現地調査を共同で行うことは、マングローブ林の現状に関する共通の理解を深めることを意味しており、引き続き行われるマングローブ林保全計画の検討を円滑に進める前提となる。

今回の調査においては、現地調査の各段階で NAMRIA 職員のみならず、現地天然資源省出先機関(CENRO)の職員の参加を重視して進めた。今後の調査に際しては、今回以上に先機関や市町村の参加を促す必要があることから、調査団は実際の調査の手法を解説した(1)航空写真の判読、(2)現地調査の進め方、(3)GIS の利用法に関する技術マニュアルを作成した。

(1)及び(2)のマニュアルは新たにマングローブ林の調査に参加する NAMRIA 職員が利用することのみならず、NAMRIA 職員が現地調査に参加する現場職員に作業内容を説明し理解を深めるための教科書として役立てることを期待している。また、(3)のマニュアルは、GIS の運用をする NAMRIA 職員を念頭に作成しているが、今後マングローブ保全計画を策定する営林局職員がこの GIS から様々なデータを加工して利用し、マングローブ林の現状を多角的に把握するために有効に利用するよう期待している。

調査の流れは次の通りである。第一は航空写真の撮影を行い、全体的なマングローブ 林の所在を把握する事である。次に、典型的なマングローブ 林の分布地域において、典型的なマングローブ 林の分布構造を解明するため帯状調査を行う。この帯状調査により、海岸部から陸縁部までの潮の干満に影響された地域での潮位帯におけるマングローブ植生の変化と立地環境の違いを把握する。続いて、基本的なマングローブ群落構成に関する知識の上に立って、航空写真の予備判読を行い、航空写真上から読みとれる範囲で群落構成(マングローブ 植生 /

群落)に着目しつつほぼ同質,あるいは小面積のため近隣の林分と一体と見なす林分を区分し林小班を設定し、マングローブ 林の面積をこの林小班を単位としてコンピューター上で算出し、地形図上に表示する。各林小班の林分内容は、航空写真の予備判読の段階で仮に区分した同質林分と想定される地域毎に標本となる場所を選定し標本地調査を行う。また、同時に社会経済調査を行い、地域住民とマングローブ林との関わりについて、マングローブの利用状況やマングローブ林の保全意識を分析把握する村落調査を行う。

フィリピン側では、今後残る地域の調査活動を続ける事となるが、本調査団が行った作業に準じた調査活動を展開することが期待されている。しかしながら、本調査団は限られた期間、限定・想定された経営・管理目的を前提として行った調査であり、すべての調査活動をトレースする事は必ずしも当を射ていない場合も考えられる。以下、今後、フィリピン側において、同様な調査を展開するに当たって留意すべき事項を述べる。

### (1) 航空写真撮影

調査の始まりは航空写真情報の獲得である。航空写真の撮影は HIEI SE II カメラの使用が可能である事を前提に、小規格写真用カメラでの低高度撮影を行うのが妥当であろう。撮影自体は NAMRIA 自身が航空機をチャーターして行う事も可能であるが、フィリピンには経験豊富な撮影士を擁する航空測量専門企業も存在しており、この活用を図る事で効率的な作業を進めることも可能である。実施に際しては、航空写真撮影のみならず、関連する現像、拡大焼き付け、焼き増し作業を加味したコストパフォーマンス及び予算措置の可能性を十分勘案し実施するのが妥当である。

### (2) 基本地図の作成

今回はモザイク写真と既往の 1:50,000 の地図を活用し、写真上の縮尺、基準となる諸点の位置関係を調整し 1:10,000 の基図を作成した。この作業は基本的に踏襲されるのが妥当であろう。基図上にいかなる情報を記録するかに関しては、それぞれの調査地域の実態に応じ地方機関 (Regional Offices of DENR) と協議して決定するべきであるが、マングローブの管理と直接的に関係しない、たとえば農用地の利用区分、非マングローブ湿地の区分等に多くの時間を配分することは避けるべきであろう。作業の効率化の点からは、航空写真の縮尺と基図の縮尺は可能な限り同一となるよう、現像の際留意すべきである。

### (3) 現地調査

現地調査は最も重要な調査活動である。今回行った現地調査は、土壌及び塩分濃度調査、带状調査、標本調査及び航空写真予備判読に関する検証調査である。

## 1) 土壌及び塩分濃度調査

土壌調査は、マングローブ立地を知る上で重要な情報であり、また、植林をする場合最適樹種を決める上でも重要な調査である。今回の調査ではマングローブ 林の生態的特色と群落の広がりを理解する上で基本的な情報となった。しかしながら、マングローブ 土壌分布図を作成するほどの密度での調査プロット配置は行わなかった。マングローブ土壌と植林の関係では、マングローブ林土壌の砂質、粘土質の度合い、マングローブ土（黒色土）の厚さ、陸生堆積物の混入度合いを観察した。これらの情報は、そのマングローブ生育地の生成過程、土地が海水の干満に影響されて生成されたのか、かなりの度合いで陸からの堆積物に影響されて生成されたか、を検証する手掛かりとなるものである。また、塩濃度に関する調査は、大きな河川にそって潮の干満の影響が出ていると想定される河川周辺でどこまでマングローブの回復が図り得るのか、あるいは元々はマングローブ林が存在していたのかを予想する上で有効な資料を提供し得る。

今後の調査において同様な調査をどの程度展開すべきか。マングローブ植生と土壌の構造、理化学性に関しては、本報告の中で一定のデータが収集されている。また、フィリピンでも多くの研究報告がなされており、これらを越える詳細な調査の実施は時間的にも経済的にも容易ではない。一方、土壌と植生との関係は、基本的には、おそらく調査地域以外の地域においても大きな差は生じて来ないと考えられる。また仮にそのような微小な差が詳細な調査を通じ検証されたとしても、マングローブ林管理上決定的な要因となるとは考えにくい。従って今後の調査においては、可能な範囲で、本調査報告にある土壌条件とマングローブ植生との関係を検証する事に集中した調査に留めることで十分と考えている。

塩分濃度に関する調査は、アパリの様な大河川の河口付近でマングローブ林あるいは nipa 林が川を遡っている様な地域を調査対象地とした場合で、相当程度の植林活動を含む管理計画の策定が必要とされる場合を除き今後とも同様な調査を繰り返す必要性は高いとは言えない。河川の塩分濃度は、調査時の河川流量によって変化するものであり、相対的に把握する必要がある。平均的な塩分濃度は結果的にはマングローブ 樹種の出現によって指標されており、この関係は今回の調査にかなり普遍的な傾向として報告されている。

## 2) 帯状調査

帯状調査は潮位の変化の程度、潮位レベルとマングローブ植生の変化を連続的に把握するもので、マングローブ林を理解する上で最も基本的な調査である。マングローブ林は潮位の変化のレベルが連続的に出現する地域では帯状構造を成すと言うことは広く知られており、今回の調査地域でもしばしば実証された。しかしながら、干潟に広がるマングローブ林では多くの小河川や引き潮時に生ずる水路の存在により潮位レベルのわずかに異なる場所が複雑に混合している場合が多く、その結果、帯状構造が見えにくくなっている場合も多い。帯状構造が比較的観察しやす

い場所は、沿岸部でマングローブ林の幅が 200-400m 程度の広がりに限られ、海岸部から見える河川が入り込んでいない場所である。海岸部からマングローブ林とその後ろにある陸上林を観察し、航空写真をよく観察して適当な場所を選定する事が期待される。

マングローブ 林の示す帯状構造は、地形的特色から、沿岸部、河川周辺、干潟及びその周辺、干潟に入り込む河川の周辺等によってほぼ同様な構造を持っていると予想される。したがって、今後の調査で帯状調査を引き続き行うべきか否かについては調査員の経験・知識の度合いによって多少異なる見解が生ずる。調査員がすでに十分な知識を持っている場合は、航空写真の映像の意味するところは、帯状調査をするまでもなく容易に把握されよう。この場合は当然多大な時間と労力を投入して帯状調査を行う必然性はない。しかしながら、一般的には、多くの調査員が動員される今後の調査においては、十分な経験を有する技術者のみならず、多くの未経験な調査員を投入せざるを得ない場合が多いと考えられる。この場合は、量の大小は別として、帯状調査を行うべきである。調査地域のマングローブ 植生がいかなる態様を示しているか身を持って理解する上で帯状調査に勝るものはない。調査を通じ、様々な場所・立地条件に出現する樹種を覚え、干満の程度と樹种群との関係を実地で体得する事は、引き続き航空写真判読に欠くことの出来ない知識・経験となるものだからである。

### 3) 標本地調査

標本地調査は、最終的な取りまとめとなる森林調査簿をまとめる上で欠くことの出来ない、航空写真判読の基準となるデータを収集するもので必ず実施すべき調査である。標本地の正確な位置を航空写真上に表示し、その写真映像と実際の林分構成をリンクさせることにより、広い範囲に広がるマングローブ林の林分内容の層化、評価が可能となる。標本地の数は多ければ多いほどあとに続く作業を容易にする。

標本地の選定は、航空写真の予備判読時に、写真上に仮に区分した林小班をマングローブ 林植生タイプ毎にグループ化し、各グループの面積的広がりをおおよそ想定し、その面積的広がりの比率に応じ、調査可能な標本地数を案分し、それぞれの植生グループ毎の標本地数の目標を定める。次に、航空写真を十分観察し、それぞれの植生グループを代表すると考えられる典型的な航空写真像を示している場所を写真上にマークし選定する。

標本地の選定に際しては、現地概況調査を事前に行うべきである。航空写真映像と現実のマングローブ林の内容、構成樹種、分布状況、樹高、樹冠の大きさ、地形的特色、河川沿あるいは干潟周辺での広がり方、を現地で観察比較しておくことは、予備判読の効率化のみならず、その的確性を高め、調査作業全体の行程をスムーズにする事に繋がる。前述の帯状調査時に合わせ、予備判読に備えた概況調査を行うのが効率的である。

上述の概況調査は、航空写真、地図、地元住民からの情報を駆使し、アプローチ可能な陸上、海上、河川を活用し、可能な限り広範囲のマングローブ地帯をカバーするよう努めるべきである。標本地を植生的特色に基づいて航空写真上にマークした次には、写真上にマークした正にその場所に行く必要があり、標本地への到達しやすさが調査の効率を左右する。どのようなルートを通り、現地に到達するのか、その場合通過地確認のポイントとなる特徴点は何かを十分検討しておかなければならない。いかに典型的な植生状態を示す航空写真像が観察されようとも、正確にその場所を確認出来なかったり、到達するのに多大な時間を要する場合は、標本地リストから除外する方が良い。このような標本地は、調査員を惑わせ、返って間違った場所のデータと異なる航空写真像にリンクしてしまう危険を犯すことになるからである。

何カ所の標本地を設定すべきかという問いに簡単に答えることは実際には難しい。どのくらいの植生的、あるいは特徴的航空写真映像が予想されるか、調査対象地域がどのくらい広がっているかといったマングローブ 林自体の条件のみならず、調査に動員可能な技術者の数、調査旅費等の予算的裏付けも無視できない。勿論、調査の目標すなわち、どの程度の詳しさまで森林調査簿を作成するのか、作成しようとしているマングローブ 林管理計画の想定される内容も重要な因子である。

現実的には、予算及び動員可能な技術者数、調査可能な日数を前提に目標標本地数を算出し、予備調査で得られたマングローブ 林の概要、航空写真からの情報を考慮し、想定される植生タイプ毎にグループ化された地域の広がり（合計面積）の比率に応じて分配し、決定すべきである。

次に、標本地の大きさをいかに定めるかについて述べる。標本地の大きさは調査の目的と関わる。調査対象地域全域に亘っての材積推計を必要とする場合は、予備判読と平行して植生タイプに加え樹高、粗密度による区分を行い、予想される材積階により層化し、各階層毎の面積比に対応した標本地の配分を行うと共に、フィリピン政府の定めている一定の面積基準を満たさねばならないかもしれない。（一般的にはフタバガキ森林の管理経営計画を想定した調査基準とマングローブ管理計画を想定した調査基準が同一である必要は無い。何故なら、マングローブ 林はフタバガキ森林に比べ森林構造が極めて単純である。また、植生タイプあるいは森林型に区分される一つの集団の面積的広がりには遙かに小さい。）

実際には、フィリピンのマングローブ 林において、マレーシアやタイで行われている、木材生産を目的として経営され得る地域は極めて限られていると想定される。（今回の調査では保全地域とされている、最もオリジナル林と想定されるウルガン 湾地域でさえも、仮に保護地域でないと想定し、企業的、経済的に持続的木材生産を行う事が可能かどうか検証すれば、恐らく量

的なまとまりに欠けると判断されよう。) 従って、マングローブ 林調査の主目的は、フィリピンのマングローブ 林に関する基本的な政策に則って、小規模な地元住民向けの薪炭材の利用を部分的に容認する以外は保全、回復に主点を置く管理計画に必要な現況把握にあると規定できる。このことは、マングローブ 林の蓄積把握に多大な時間と労力を投入する必要は無い事を意味している。

標本地調査の主目的は、森林調査簿に書き込む森林現況(主たる樹種、樹高、主要木の大きさ、樹冠のサイズ、階層構造、粗密度、植林する場合植え込むべき樹種、本数、植え込み方法を計画するのに必要な情報)を明らかにし、航空写真判読の指標するデータを集積するものである。従って各標本地の面積はあまり重要な因子とはならない。ただ、あまり小さいと航空写真で一様に見える中で特殊な点をサンプルにしてしまう恐れも否定できないので、基本的には 15m X 15m (1:10,000 の航空写真上では 1.5cm X 1.5cm)程度を最小単位とするのが調査効率の点からも適当であろう。本件調査では、航空写真上でほぼ一様と見なされる場所で低木が密生している場合での 14m X 14m から、上層木の樹高を勘案しての 28m X 28m の範囲で標本地の大きさを設定する事とした。

#### 4) 現地検証

検証作業は、航空写真判読のために最も重要な作業の一つである。航空写真の判読は、実際の森林が航空写真上でどのように認識され、区分されるかを調査員が判定する作業である。この作業は、写真上の映像が指数化され、色コードで黒何号であるから樹種は何々と決められるものではない。航空写真の要素は、形、大きさ、色調、陰、パターン及び木目であるが、写真毎に全く同一と言うことは有り得ない。的確な判断は、実際のマングローブ 林の分布状況に関する知識と、多くの経験により獲得される判断能力に依存するところが大きい。

この様な判断力は、予備判読や予備調査、あるいは帯状調査、標本地調査時点で常に航空写真映像と現実マングローブ林の姿とを対比、検証し続けることで向上していく。もし調査期間や人材に制限があるとすれば、標本調査以上に予備判読結果の検証作業に時間と人材を投入すべきであろう。但し調査員がただ漫然とマングローブ林周辺を散歩するような調査は許されない。常に予備判読の結果に疑問を持ち、正しく検証すべき場所に立ち、現実の林分を観察し、航空写真の映像を実体視状態の中で見つめ続ける事によって、航空写真映像を的確に判定する技術力が開発される。

#### (4) 社会経済調査

マングローブ林の資源調査を実施するにあたり、フィリピンにおいてマングローブ林が減少を続けてきた主たる理由が養魚池への転換や薪炭材利用の為の伐採という人為的要因であることを考慮すると、地域住民とマングローブの関わりを把握する為の社会経済調査を実施することには重要な意義及び必要性がある。

今後フィリピン政府の担当機関が本調査の調査手法を全国に展開するにあたり、社会経済的側面の調査を実施するに際しては下記の事項を考慮した調査手法が検討されるべきである。

##### 1) 実施機関の人員、予算、時間的制限を考慮した最適な調査手法の決定

本調査において実施したサンプリングによる住民インタビューによる調査は調査票の設計からインタビュー実施、集計および分析までに少なからぬ時間と費用（人件費および旅費等）を必要とした。今後の調査においては、例として調査項目を限定したインタビュー調査、RRA（簡易村落調査）の活用、既存の社会調査結果の部分的活用、さらには対象村落住民の役割（職業、地理的分布等）によるグループ化を通じてのグループインタビュー等の手法を検討し、予算及び時間的制限を考慮して最適な手法を選択することが重要である。

##### 2) 地方自治体との連携による地域密着型の調査方法の検討

住民からの直接の情報収集においては、地方自治体、特に町(Municipality)レベルでの自治体の理解及び協力が重要である。しかしながら、この自治体レベルでの連携には注意すべき点として、伐採権や養魚池貸付契約等の当事者が自治体の有力者である場合調査活動に影響を及ぼす場合があること、また直接住民と接する調査現場において自治体役職者が同行する場合、自治体への配慮から住民の回答にバイアスのかかる場合があることに注意すべきである。インタビュー調査の目的を徴税資料の作成等と考え協力を拒否する場合など実際に起こりうるケースがある。

##### 3) 調査対象地域における現況の環境関連法制度およびその実施状況の確認

マングローブ林の転用に関しては、私用地転用によるマングローブ林伐採にかかる法律、公的な養魚池貸付け契約による転用にかかる法律、また保全に関しては沿岸環境計画や住民参加型植林計画等の諸制度が関与しており、調査対象地区においてこれらの諸制度がどのような実施状況であるかを把握するのは極めて重要であり、これらの把握無しで今後の開発計画を立案することは無意味である。また、マングローブ林の最大の減少理由である養魚池転換について何らかの対

策を実施するには、調査対象地区の既存養魚池の利用現況、法的状況、所有権、銀行による抵当権の問題、また運営者が州外あるいは国外にいる場合等を事前に十分調査する必要があると考えられる。

#### 4) 地域住民の生活状況、経済状況及び調査地域独特の伝統的社会習慣の把握

前述のように、特に薪炭材としてのマングローブ利用状況を調査する場合に代替燃料の使用状況を把握することが必要なこと等から言えるように、マングローブ利用と表面上関連性が低いように感じられる生活状況情報もマングローブ林利用状況の把握において重要な要素である。また、今回の調査におけるアパリ地域のニッパ採取によるマングローブ利用の特殊性を把握した様に、地域によって異なる産業構造を把握することはマングローブの利用状況を考察する上で重要な要素である。さらには、村落において共同体としての伝統的な集団行動が存在する場合、村レベルでの小規模事業の実施についての可能性を把握するためにはこれら地域ごとに異なる伝統的社会習慣を認識して調査を実施することが重要となる。

#### 5) 時間的側面の考察

マングローブ林の住民による利用状況を把握する場合、現況の利用量を調査するのみではなく、過去どのような状況であったか、また将来住民がどれだけ利用する意向を持っているかを同時に調査し傾向を把握しておくことは重要である。特に、将来の利用意向を調査するには、将来の生活状況の変化（薪炭の代替燃料の可能性、養魚地の経済性等）を予測し、住民のマングローブ保全の重要性の認識度を検討した上で利用量予測を行うことが重要である。

### 参考文献 (III)

- 1\_/ FAO 1982: management and utilisation of mangroves in Asia and the Pacific: chapter 1-5  
*FAO Environment Paper No3* Rome
- 2\_/ Lawrence S. Hamilton & Samuel C. Snedaker 1984 Handbook for Mangrove Area Management: Section 1 Environment and Policy Institute East-West Center, IUCN, UNESCO
- 3\_/ Bernardo Dumlao Agaloos 1994 Re-afforestation of Mangrove Forests in the Republic of the Philippines *Development and Dissemination of Re-afforestation Techniques of Mangrove Forests* Bangkok, Thailand, International Tropical Timber Organization
- 4\_/ FAO 1982 Management and utilization of mangroves in Asia and the Pacific *FAO Environment Paper No 3* (Chapter 2)
- 5\_/ N.J. Stevenson 1997 Disused Shrimp Ponds: Options for Redevelopment of Mangrove : Center for tropical Coastal Management University of Newcastle UK
- 6\_/ FAO 1994: Traditional and Potential Uses of Mangrove, *Mangrove forest management guideline*: FAO Forestry Paper 117 Part II

### その他の参考文献

- Colin Field 1996 Restoration of Mangrove Ecosystems, The International Tropical Timber Organization (ITTO) and The International Society for Mangrove Ecosystems (ISME)
- P.B. Tomlison 1986 The Botany of Mangroves, Press Syndicate of the University of Cambridge
- ISME 1993 Proceeding of VII Pacific Science Inter-Congress Mangrove Session, *Mangrove Ecosystems Proceedings No 3*, International Society for Mangrove Ecosystems
- Francis Dov Por, Inka Dor 1983 Hydrobiology of the Mangal, the Ecosystem of the mangrove forests, Kluwer Academic Publishers Group
- Peter Kunstadter, Eric C.F. Bird, Sanga Sabhasri 1985 Man in the Mangroves the Socio-economic Situation of Human Settlements in Mangrove forest, The United Nations University
- M.Suzuki, S.Hayase, S. Kawahara Sustainable Utilization of Coastal Ecosystems, Proceedings of the Seminar on Sustainable Utilization of Coastal Ecosystems for Agriculture, forestry and Fisheries in Developing Regions, *JIRCAS Working Report No 4*, Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS)
- Felix R. Gonzales 1977 Mangrove and Estuarine Area Development in the Philippines, International workshop on Mangrove and Estuarine Area Development for the Indo

Pacific Region

- RS. Jara 1985 Traditionalizes of the Mangrove in the Philippines, *Mangrove Ecosystem of Asia and Pacific States, exploitation and management*, Proceeding of Research for Development Seminar, Australian Institute of Marine Scenes, Tawnsville, Australia
- Dioscoro M. Melana 1982 Research and Development Status of Philippine *Mangroves*, *Symposium on Mangrove Forest Ecosystem Productivity in Southeast Asia* BIOTROP Special Publication No 17
- Honorato G. Palis 1997 Community-Based Approach to Restoration of Mangrove Forest In the Philippines *Green Productivity In Pursuit of Better Quality of Life*, Asian Productivity Organization Tokyo