

マーシャル諸島共和国

畑作物自給促進計画

プロジェクト・ファインディング調査報告書

平成10年3月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

## まえがき

この報告書は、平成9年11月12日より11月21日迄のADCA（海外農業開発コンサルタンツ協会）プロジェクト・ファインディング調査団によるマーシャル国マジュロ及びアルノ環礁における畑作物現況調査の結果を基に、マーシャル共和国畑作物自給促進計画について取りまとめたものである。なお本調査は11月2日より11日迄のソロモン諸島国に於けるP/F調査に引き続き実施した。

本プロジェクト・ファインディング調査は、農産物の拡大生産と多様化を望むマーシャル国が、在日マーシャル共和国大使館を通じて、農業への協力を依頼してきたことに始まる。

マーシャル国の主要な産業は漁業、次いでココナツの栽培・加工・輸出が最大であるが両者共に輸出収入は少なく、国家収入の約40%は例年アメリカとの自由連合協定に基づく援助に頼っている状況にある。更に、家庭での輸入食品の消費は約50%、食糧の輸入は国家歳入の約47%を占めている。このため、マーシャル国政府は自国内の農産物の作付拡大・多様化を国家の主要目標にし、農産物生産強化を奨励している。

マーシャル国ではその地理的条件から、広域農業は不可能である。政府は経済自立のため、農家の自主的な小農畑作経営の促進を希望していることと栄養改善の両面から、土地の狭いマーシャル国での施設野菜の生産に期待するところが大きい。

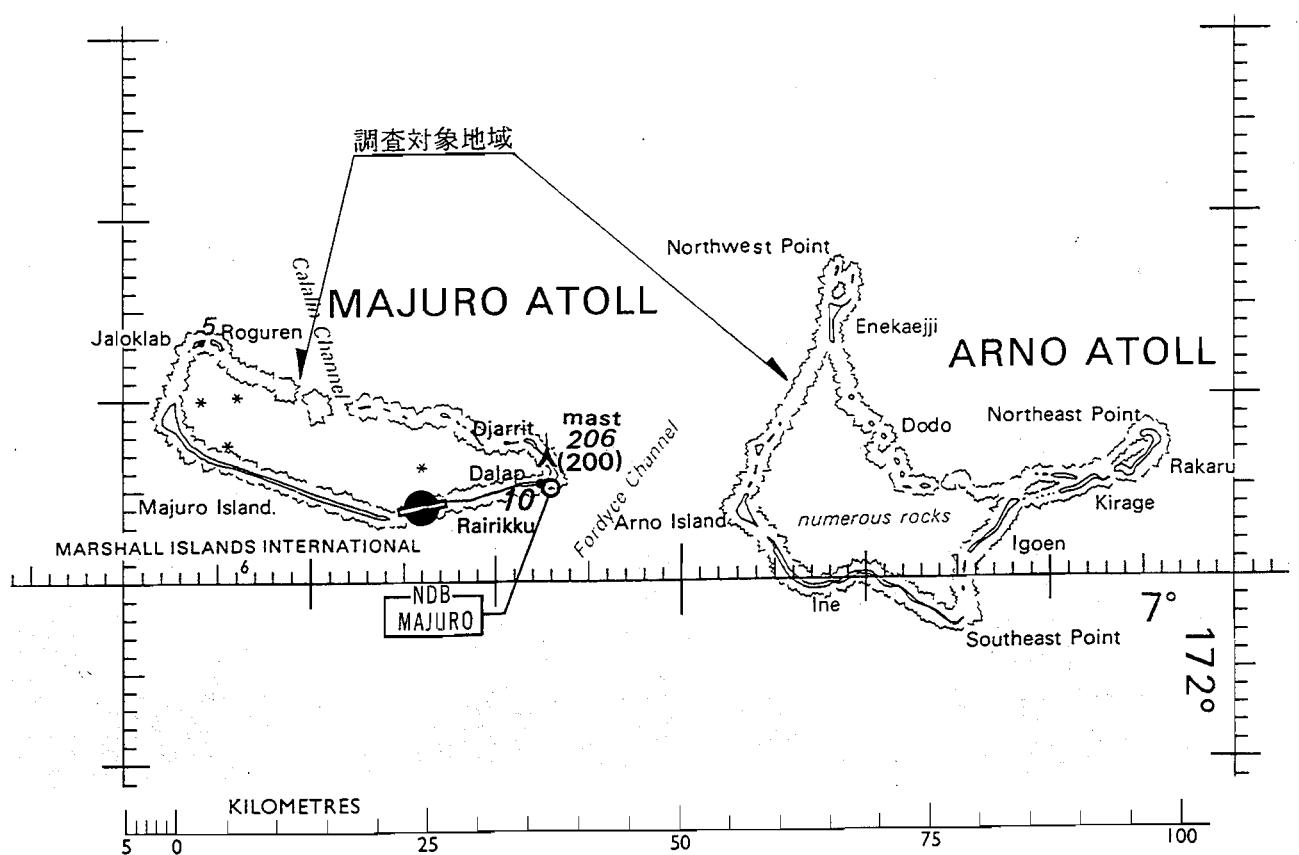
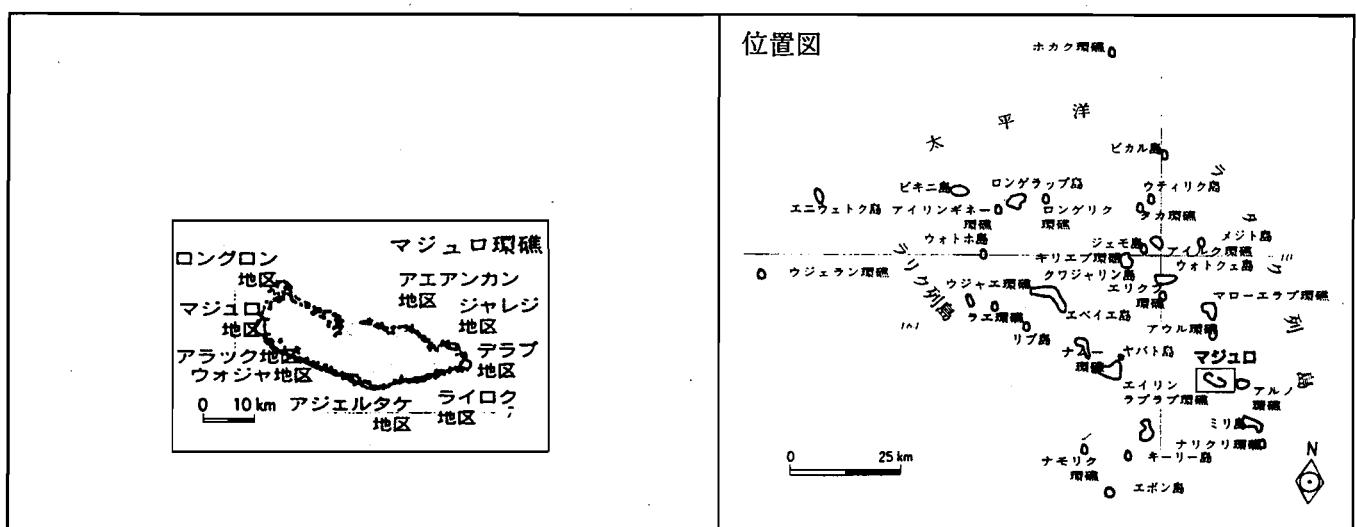
現在野菜の供給は、ハワイ、サンフランシスコ、カリフォルニア、サイパンなどからの空輸、船舶輸送に大半を頼っている。施設野菜による自給を目指すには、20数カ所の環礁を対象に広げていく必要があるが、技術上、経済上の運営能力を判断し、村落経営としての試験的な小規模経営から入るのが普及の初めと考えられる。

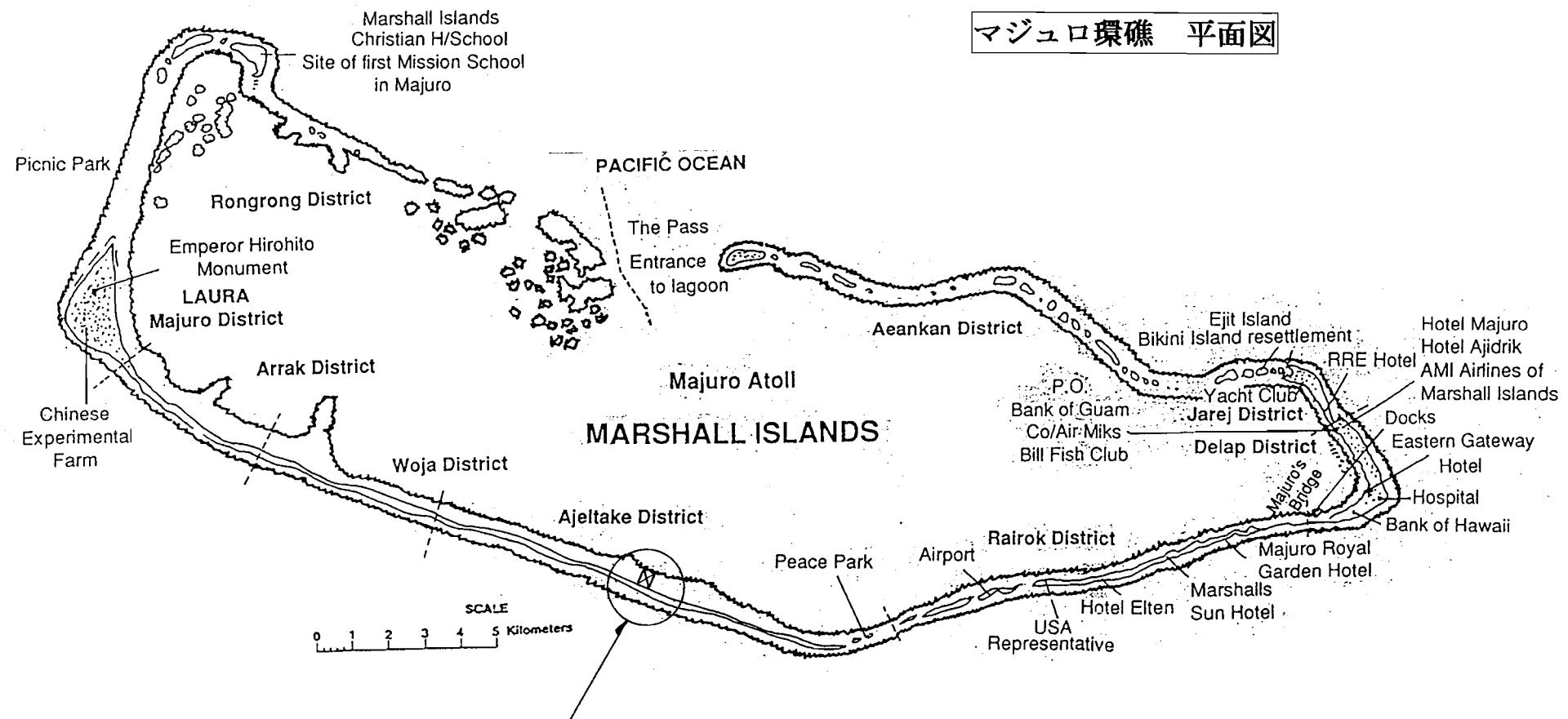
マーシャル国での畑作物自給促進協力として、本書で述べた野菜栽培施設整備計画（水耕栽培）の事業実施が運びに至れば、この国の作物栽培のモデルとなり、普及効果と畑作物の増産効果がおおいに期待できる。また、本事業の実施はマーシャル国の畑作の振興、経済の発展及び国民の栄養改善の面からも重要な意味を持つと考えられる。

最後に調査にご協力を賜った関係各位に深く謝意を表するものであります。

調査団長 : 新井弘隆  
農業施設 : 井関善民

マーシャル諸島共和国畑作物自給促進計画調査位置図

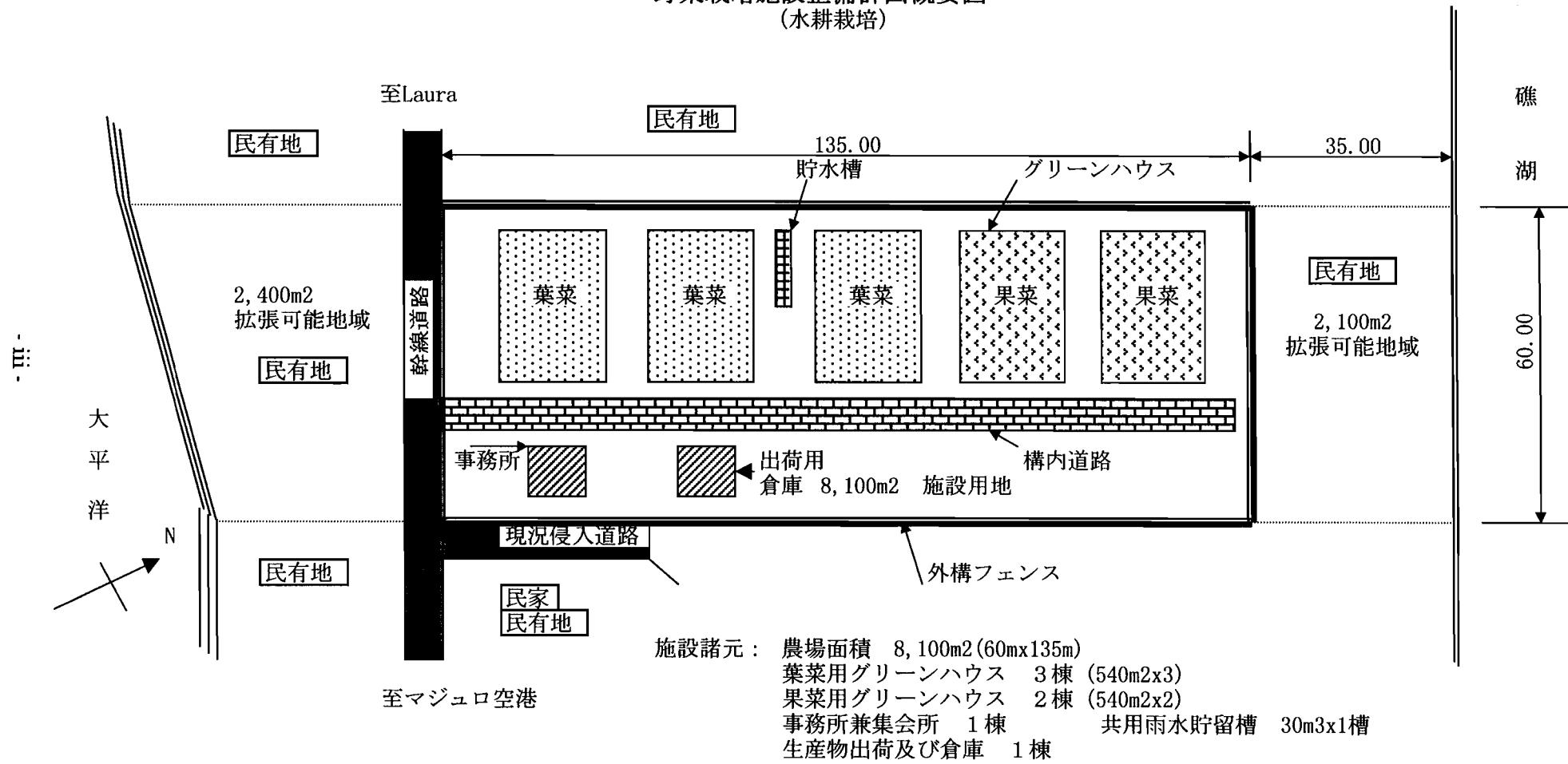




栽培施設建設予定地  
(Ajeltake 地域 Kajankolej 村)

マジュロ環礁 平面図

野菜栽培施設整備計画概要図  
(水耕栽培)

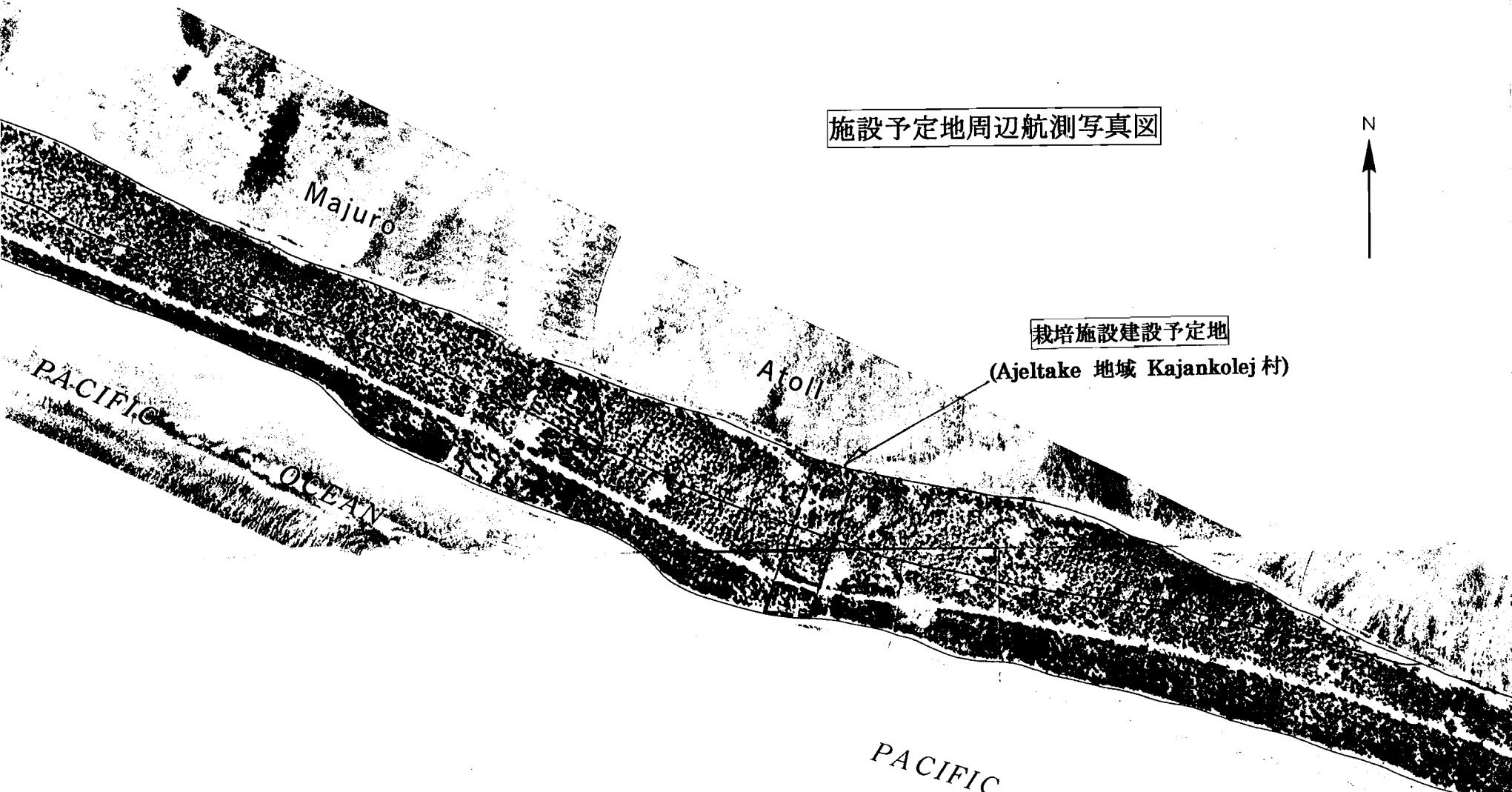


施設予定地周辺航測写真図

N

栽培施設建設予定地

(Ajeltake 地域 Kajankolej 村)



1500 FEET 500 0 .25 MILE  
500 METERS  
SCALE 1: 8,000 .5 KILOMETER

OCEAN

# 現地写真

(平成9年11月12日～11月21日)





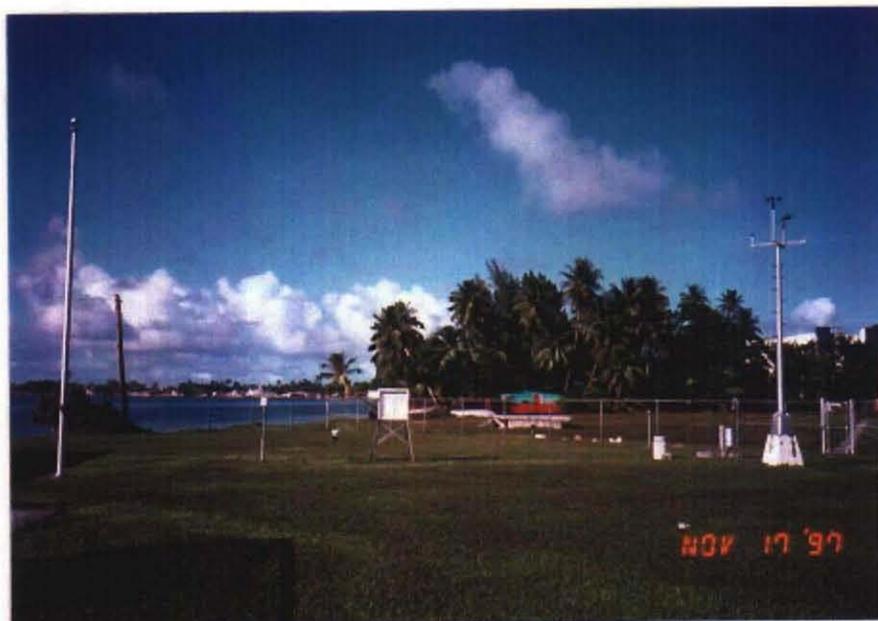
マジュロ環礁南部  
Kajankolej村  
水耕栽培施設  
建設予定地



マジュロ・Kajankolej村  
水耕栽培施設  
建設予定地現況  
旧花菜類種子・苗木農場跡地



マジュロ礁湖より  
Nakasone Bridgeを望む  
環礁内で橋梁が最高標高



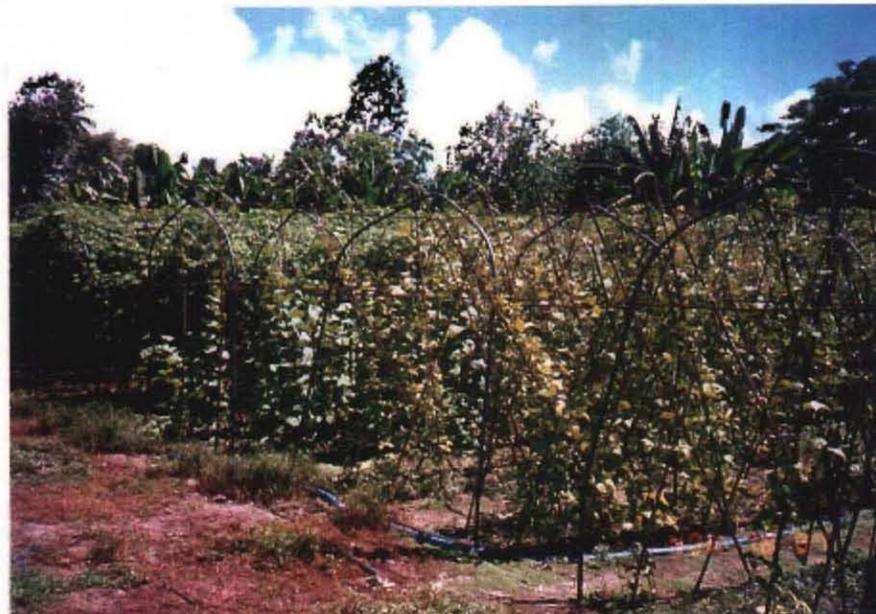
マジュロ市内  
米国の気象観測所



マジュロ市内  
ココナツ処理場



マジュロー広東協同会社による畑作施設、  
塩ビ管利用による青菜栽培



同上農場内の  
いんげんの栽培



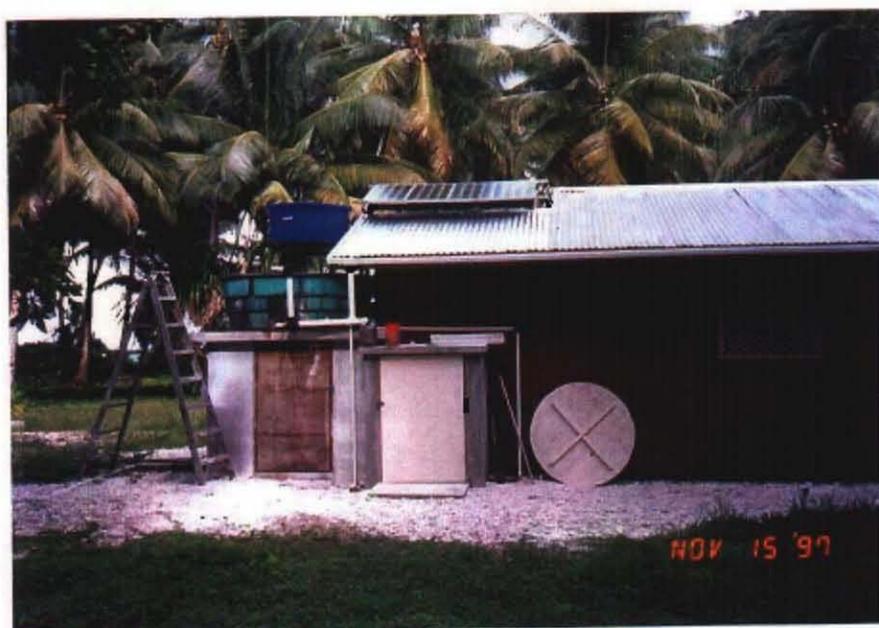
同上豚舎、  
この他養鶏場有り



アルノ環礁  
外海より望む



アルノ漁港  
日本の無償協力による建設



アルノ村民家の  
太陽発電



マーシャル諸島共和国畑作物自給促進計画  
プロジェクト・ファインディング調査報告書

目次

まえがき	
位置図	i
マジュロ環礁平面図	ii
計画概要図	iii
施設予定地周辺航測写真図	iv
現地写真	v
第1章 マーシャル諸島共和国の概要	1
1.1 概要	1
1.2 自然的諸条件	2
1.3 農業の現状	4
第2章 畑作物自給促進計画	8
2.1 調査の概要	8
2.2 調査に至る経緯	9
2.3 事業実施組織	9
2.4 計画の目的	10
第3章 栽培施設整備計画の概要	13
3.1 事業対象地区の選定	13
3.2 計画概要	15
3.3 整備計画基本諸元	15
3.4 概算工事費	19
第4章 総合所見	22

付表一覧

表-1	マジュロの月平均雨量(1959-1995)	2
表-2	マジュロの月平均気象(1989-1995)	3
表-3	マジュロ、アルノ環礁の土壤区分及び面積	4
表-4	作付面積(1986-1990)	5
表-5	自家消費用一次食糧生産量(1994-1995)	5
表-6	マーシャル国の食糧バランス	11
表-7	輸入野菜及び国内生産野菜	12
表-8	輸入野菜の供給状況	12
表-9	野菜の供給量と計画生産量の比較	17
表-10	栽培プラント器材類	18

## 付図一覧

図-1	野菜栽培施設整備計画概要図	20
図-2	水耕栽培施設模式図	21

<u>参考資料（付表）</u>	23
-----------------	----

## 添付資料

1. 調査団員略歴	A-1
2. 調査日程	A-2
3. 収集資料一覧表	A-3
4. 面会者リスト	A-4
5. 現地提出質問（英文）	A-5

## 第1章 マーシャル諸島共和国の概要

### 1.1 概要

マーシャル国は太平洋の中央部、北緯約 10 度、日付変更線のやや西に位置する洋上に点在する小さな環礁群で形成されている国である。ミクロネシア地域に属する小島から成る特殊な島嶼国家で、これらの環礁は 1225 の島々に数えられる。北北東のハワイから首府マジュロまでは約 3,400km の距離にある。全島の陸地面積は約 181km<sup>2</sup>、陸地の平均標高は非常に低く、海拔 2m (7 feet) である。

マーシャル国は古くスペインの領土権宣言、ドイツの保護領、第一次大戦後の日本によるミクロネシア委任統治、第二次大戦後の 1947 年に国連太平洋信託統治領として米国の統治、1978 年ミクロネシア連邦より脱退、79 年自治政府発足等を経て、1986 年 10 月 21 日に米国と自由連合国家の盟約を協定した共和国である。

主要都市はマジュロ環礁の Darrit, Uliga, Delap 村から成る首府マジュロ市と、米国のミサイル基地のあるクワジャリン島の Ebeye の二つである。その他、知名度の高いビキニ環礁は首府マジュロの北西約 700km に在る。マーシャル国の 1997 年の推定人口は 59,200 人、年人口増加率は 3.8% と高い。このうち推定約 30,000 人がマジュロ環礁（土地面積 971ha）に住んでいる。

マーシャル国の国内総生産は 1995 年、US\$105,240,000 である。一人当たりの国内総生産高は US\$1,894 で、南太平洋諸国の中では上位に入る。しかし、このうち政府サービス、商業、運輸・通信及び金融サービス業の 4 分野で 70% を占めており、生産力を司る主要産業は、漁業の 8% を始めとし、コプラ生産を主とする農業 7%、建設・その他 15% と割合が低い。

マーシャル国の輸出入バランスは 1979 年の自治政府発足以来、例年輸入増である。1995 年の貿易赤字は約 US\$52,000,000/年、それまでの累積赤字は約 6 億ドルに昇る。輸入品の主たるものは、国家水域約 197,000km<sup>2</sup> に涉り動き回る船舶、航空、自動車用の重油、ガソリン、油脂類が最大で US\$22,520,000、次に食料品の年間約 US\$21,000,000 の輸入である。主要輸出は 1995 年、冷蔵魚類の US\$12,670,000、ついでココナツ油、コプラケーキ等の US\$3,348,000 である。年輸出額は輸入額の 30% に相当するのみで、強く輸入に依存している。

マーシャルの国家収入の最大の特徴は、アメリカとの自由連合協定により、アメリカの援助に頼り切っており、政府歳入の約 40%、US\$18,200,000 を例年享受している。しかし、このアメリカとのコンパクト・アグリーメントは 2001 年に終了するため、以降の国家としての基礎的な経済の確立と社会の調整を計る努力を続けている。

## 1.2 自然的諸条件

マーシャル国は中部太平洋海山群の一つで、一説では火山の隆起と陥没をうけ、環状に珊瑚礁が残り発達したものと考えられている。中央部は礁湖となっている。

マジュロの気候は一年を通じて貿易風が卓越し、変化に乏しいが、10、11月に雨が多い。年降水量は3,390mmと多雨である。熱帯のシャワータイプの降雨パターンが普通である。熱帯暴風は非常に希であるが東から波を立てる小さな嵐は3月から4月及び10月から11月にかけて発生している。位置的には太平洋上の台風の発生地帯の一つといわれている。平均気温は27.5°C、日較差は5°Cと低い。湿度は80%程度である。

表-1 マジュロの月平均雨量（1959-1995）

月	月平均雨量 mm	月平均気温 °C	月平均最高 気温 °C	月平均最低 気温 °C
Jan	208	27.6	29.9	25.2
Feb	170	27.6	30.0	25.2
Mar	228	27.8	30.2	25.3
Apr	271	27.1	29.8	24.4
May	292	27.7	30.3	25.1
Jun	301	27.3	30.1	24.6
Jul	329	27.4	30.1	24.8
Aug	296	27.7	30.6	24.9
Sep	320	27.5	30.2	24.7
Oct	360	27.7	30.6	24.9
Nov	340	27.4	30.0	24.8
Dec	275	27.4	29.9	24.8
年平均	3,388	27.5	30.1	24.9

出典：Statistical Abstract 1995

表-2 マジュロの月平均気象 (1989-1995)

月	月平均風速 m/hour	月平均日照率 %	月平均相対湿度 %
Jan	13.3	58	79
Feb	11.7	64	79
Mar	12.6	62	78
Apr	12.0	67	80
May	11.2	59	82
Jun	9.9	61	81
Jul	7.7	57	81
Aug	6.4	61	80
Sep	6.2	59	80
Oct	6.3	59	79
Nov	7.2	49	80
Dec	10.8	54	80
年平均	9.6	59	80

出典 : Statistical Abstract 1995

ほとんどの環礁は、陸地の形状が長く、細く、フラットという特徴を持つ。マジュロ環礁の陸地標高は平均約 2m と低く、環礁全体は水平である。このため地下水は塩分を含み、その濃度により、取水をコントロールしている。都市部を除き通常、住民は屋根より雨水を集水、貯留し生活用水としている。

現在東端の Darrit 村から西端の Laura 村までアスファルト舗装された幹線道路（一部碎石舗装、総延長 30 マイル）を備えており、交通の便は比較的良好。陸地の幅は最大で 1km 強、最小では 30m と狭い所もある。

土壌は珊瑚と砂からなっている。大半は砂質土壌であるが珊瑚が砂利化した玉石を含んでいる。事業予定地 (Kajankolej 村) の土壌は珊瑚礁の大洋側は（表-3 のシンボル1番）珊瑚が変石した石混じりのローム質砂土である。一方ラグーン側（内陸部）の土壌（表-3 の3番）はローム質砂土で表土約 20cm、次層は軽灰色砂 20cm、下層はピンク色の砂利混じり砂土で、下層の厚さは約 1.5m である。両表層土壌の pH は 6.6-8.4、透水性は 15.5cm/hr、塩分濃度は 2mmhos/cm 以下である。

表-3 マジュロ、アルノ環礁の土壤区分及び面積

土壤図 シンボル	土壤名	マジュロ環礁 ha	アルノ環礁 ha
1	Majuro very cobbly loamy sand	324	0
2	Majuro-rubble land complex	0	22
3	Ngedebus loamy sand	40	21
4	Ngedebus loamy sand, dark surface	208	98
5	Ngedebus very gravelly loamy sand	0	11
6	Ngedebus very gravelly loamy sand, dark surface	26	18
7	Urban land-Ngedebus complex	228	0
計		826	170

出典 : Soil Survey of the Islands of Airik, Arno, Majuro, Mili and Taroa, Republic of the Marshall Islands, US Dept. of Agriculture, Soil Conservation Service, Jul.1989

注意 : アルノ環礁は一部の面積のみ

### 1.3 農業の現状

マーシャル国の推定人口は約 59,200 人で、この内、約 30,000 人がマジュロに住み、約 11,500 人がクワジエリン島の Ebeye に住んでおり、国民の約 70%が都市部及び近郊に集中している。その他 30%の残り、17,700 人は、外島の 20 数個の環礁に居住している。総人口の約 30%が、自営を含み、農業に従事していると見られる。平均家族数は 8 名、人口増加率は 3.8%。農業の土地利用は 8,200ha で、この内約 7,700ha がココナツ栽培といわれている。農家 1 戸当たりの所有面積は平均 3.8ha である。

主要農業はココナツ栽培によるコプラの生産・加工である。農産物としては、ココナツを始めとし、タロいも、パンダヌス、パンの実、バナナ、さつまいも、カボチャ、野菜、パパイヤなどである。農業の GDP に占める割合は、1995 年、7%でこの内コプラが 3.3%を占める。1995 年のコプラ生産量は約 7,000 トン、US\$3,346,000 の生産高である。外貨獲得資源として、また国内の重要な食糧としても、ココナツは農業分野で中心の役割を演じている。

表-4 作付面積（再植を含む）、1986-1990

作物名	作付け面積(ha.)
ココナツ	474
パンの木	8
パンダヌス	169
バナナ	13
タロ	9
計	673

出典：第2次5ヶ年開発計画、Sep.1991

果物の作付け面積はバナナ、パパイヤ等が約 80ha、野菜の作付け面積はきゅうり、キャベツ、カボチャ等が約 45ha と見積もられている。家畜生産はブタと家禽が主であり、家庭での消費用であり、商用の家畜生産はごく少ない。一部が鶏の卵および豚肉を都市部のマーケットに出荷されている。

表-5 自家消費用一次食料生産量  
(1994-1995)

作物名	1994		1995	
	生産量	価格	生産量	価格
	ショートン	US\$	ショートン	US\$
<b>農産物</b>				
バナナ	150	81, 818	158	90, 491
パンの実	1, 100	495, 575	1, 155	546, 371
パンダヌス	100	43, 636	105	48, 109
未・完熟ココナツ	777	323, 424	815	357, 739
タロ	100	127, 274	105	140, 320
その他野菜	29	13, 360	32	15, 360
果実		15, 955		17, 373
計		1, 101, 042		1, 215, 763
<b>肉製品</b>				
豚	569	1, 100, 550	591	1, 200, 785
鶏	198	435, 860	222	512, 686
計		1, 536, 410		1, 713, 471
<b>魚介類</b>				
魚	1, 445	2, 852, 174	1, 521	3, 168, 096
甲殻魚類（かにを含む）		63, 818		70, 732
計		2, 915, 992		3, 238, 828
合計		5, 553, 444		6, 168, 062

出典：Statistical Abstract, 1995

マーシャル国の農産物生産上の一一番の問題点は、必要な食糧の 50%は輸入に頼っていることであろう。その他、マーシャル国が抱えている自国内での農業生産拡大の問題点は下記に示すところである。

- 1) 経営的農業生産方法又園芸作物栽培方法の未習熟
- 2) 生産組織、農業機械、栽培資材の不足
- 3) 農業基盤整備の不足
- 4) 都市部への高輸送費
- 5) 都市部での市場施設の不足

等である。一方各農産物の問題点は；

コプラ：

- ① ココナツ油の国際価格の衰退がある。
- ② このコプラの安値は、農民のココナツの生産意欲減小につながりココナツの作付け可能地 22,000 エーカーの内、約 16,000 エーカーの栽培しか行われていない。
- ③ 上記のうち 11,000 エーカーは既に老齢化した樹木である。
- ④ 各環礁で生産されたコプラの貯蔵施設が不足している。
- ⑤ 加工公社の加工能力不足
- ⑥ ココナツの高収量品種の導入、品質向上が必要。

果物と野菜：

- ① 適正土壤の不足
- ② 天水利用
- ③ 畑作の技術知識の不足
- ④ 投入生産資材の高価格
- ⑤ 出荷と市場の設備不足
- ⑥ 国民の伝統的食物でないため、国内需要の伸びが少ない
- ⑦ 反面生鮮食料の不足から栄養のアンバランスのため白内障の多発、小児の眼病の多発、女性の糖尿病、貧血の増加、その他ビタミン不足による皮膚病、鉄分不足による太りすぎ等
- ⑧ 生産物の多様化、外島での家庭菜園促進等が必要。

畜産：

- ① 遺伝的な優良品種開発技術の欠如
- ② 農民へ低い金利で提供できる金融機関の不足

上記に対応するため、マーシャル政府は第2次5ヶ年開発計画では農業セクターでの食糧増産を目標とし、下記の政府目的をかけた。

- 自国産食糧供給の拡大と農家の収入向上のための農業生産を増加させる。
- 農業輸出の促進と輸出物の多様化を図る。
- 自国の増加生産物と栄養食品の消費により、国民の栄養水準向上を図る。
- 農業生産基盤の改善により、外領住民の実収入と生活水準の向上を図り、都市部への人口集中を防止する。
- 第二次加工業のため一次産品（ココナツ、パンの実、タロ、サツマイモ）の供給を拡大する。
- ブタと家禽の増産、特に卵の50%の自給を達成する。
- 共和国で生産した果物と野菜の消費のため、マジュロ、クワジエリン、エベイでの市場を開発する。

表-7 輸入野菜及び国内生産野菜

輸入野菜	国内生産野菜
キャベツ	キャベツ
ジャガイモ、サツマイモ	カボチャ
タマネギ	タロの葉
にんじん	キャッサバの葉
きゅうり	サツマイモの葉
レタス	きゅうり
ピーマン	トマト
トウモロコシ	ピーマン
トマト	いんげんまめ
緑豆	
野菜缶詰	

出典 : Agricultural Marketing in the Marshall Islands,  
An Introduction, ADB, Sep.1997

表-8 輸入野菜の供給状況

単位:lbs/kg

品目	御店および小売り商店別販売量(パーセント)					
	Robert Reimers (マジュロ)		Gibsons (マジュロ)	Cost Price (マジュロ)	Outriggerホテル (マジュロ)	推定年換算 消費量
	週間 販売量	月間 販売量	2週間 販売量	週間 販売量	月間 消費量	(マジュロ) パーセント/年 kg/年
なす	60			50	120	7,160 3,248
中国キャベツ(菜)	350		60	50	100	23,560 10,687
キャベツ		3,000			100	37,200 16,874
ピーマン	60					3,120 1,415
レタス(葉物)	600		50	300	275	51,400 23,315
すいか	120		130		150	11,420 5,180
きゅうり	160		30			9,100 4,128
メロン	350					18,200 8,256
たまねぎ	80		30			4,940 2,241
オレンジ		1,500				18,000 8,165
甘オレンジ			80		150	3,880 1,760
みかん	50		80	100		9,880 4,482
レモン		450	60		75	7,860 3,565
パイナップル		120	30			2,220 1,007
緑豆			45			1,170 531
サトウキビ			40			1,040 472
パパイヤ			60			1,560 708

出典 : Agricultural Marketing in the Marshall Islands, An Introduction, ADB, Sep.1997

## 第3章 栽培施設整備計画の概要

### 3.1 事業対象地区の選定

今回の ADCA 調査団は、マーシャル国の本島マジュロ環礁とその隣島であるアルノ環礁の2島について施設野菜栽培実施場所の選定のため現地踏査を実施した。今までのマーシャル国での施設野菜栽培の経験は、マジュロ本島の Laura 村で、台湾政府の協力による水耕栽培施設（1985年に建設された畑作物生産地で約 2 乃至 3 エーカーの面積）がある。しかしその後台湾政府は帰国してしまい、現在中国人とマーシャル人の合弁企業形態により運営されている。経営は畑作+水耕栽培+家禽+養豚である。この他クワジャリン島に米軍駐屯者への野菜供給のための水耕栽培施設（約 1.2 エーカー、米国とマーシャル人との共同企業）があったが、経営者の本土帰国により、1991 年以降中止されている。

#### 1) アルノ環礁アルノ村の候補地

アルノ環礁はマジュロ市より収穫魚類の搬送船（船外機タイプのスピードボート）で約 1 時間強、約 50km 東方にある。アルノ環礁の陸地面積は 1,300ha あり、マジュロ環礁より広い。アルノの人口は約 1,800 人、210 家族が住んでいる。施設野菜の建設第 1 候補地は、アルノ漁港の近くの農業普及所（約 2 エーカー）に隣接した平坦なブッシュ、疎林地約 2 エーカー（8,100m<sup>2</sup>）の適地である。しかしながら、本候補地の最大の弱点は、中央都市マジュロ迄の生産物の海上輸送が必要な点である。調査時点では、JICA が無償協力で供与した漁獲物運搬スピードボートが利用できたが、野菜の搬送専門には利用できること、その軽油使用量も多大であること、波による接岸、荷揚げ、離岸等にも時間を要する等が判明した。更に生産基地では、ハウス、栽培溶液等の冷却用電力の供給が無く、太陽発電またはジーゼル発電機の新設が必要なことも判明した。

#### 2) マジュロ環礁

前記のアルノは地理的に不利な条件にあり、市場に直近するマジュロ本島で下記について候補地を踏査した。

- i) マジュロ環礁の西端、Laura Island の Kaku Cape 地点
- ii) マジュロ空港の西約 11.0km、Kajankolej 村
- iii) マジュロ環礁の東端、Enearm 子島

Laura 村に関しては、陸地幅がマジュロ環礁の中で一番広く、その幅は約 1km ある。ここでの土地利用は、Laura 村の野球場とココナツ林が主である。野球場の南北の両隣接地など 2,3

## 第2章 畑作物自給促進計画

### 2.1 調査の概要

マーシャル政府は現在 15 ケ年計画の第 3 フェーズ（1996/97—2000/01）に入っているが、農業開発政策では第 2 フェーズ（1991/92-95/96）と同様、国内の食糧供給拡大のための食糧増産及び農家所得の向上、農產品輸出の促進と多様化、食糧増産と農産物の多様化による国民の栄養水準の改良、農村部の人口の定着化、豚及び家禽類の増産等が課題となっている。

マーシャル諸島の農業は商用のコプラ油生産を除いて、伝統的な小規模農業である。土地条件、自然条件等に起因し、食糧輸入が多く、全輸入額の約 30%を占め、農業生産に関しては、早急に解決すべき問題となっている。

本計画調査では、環礁の陸域の幅が約 200m と狭く土地利用に制限があり、土地の標高も最高 6m と平坦で、地下水の水質は塩分が多いなど農地としては非常に地理条件が悪い。畠地造成、灌漑用水源の両面からみて広域農業は適せず、施設野菜（水耕栽培）に依存する手段が考えられる。本調査では、栽培野菜の必要量、施設の維持・運営母体、施設設置位置、施設規模、天水の利用手段、電力の利用可能量、生産物の流通機構などの可能性を調査した。

調査結果の概要は下記に示すとおりである。

- 1) マーシャル政府は 2001 年に米国のビキニ水爆実験の補償（Compact money）が切れることより、過去の援助慣れから脱却する必要性を認めている。現在漁業およびココナツ加工、観光等が主要産業である。
- 2) タロイモ、パンの実等の主食で、高価な野菜類は食べれず、ビタミン不足での病気が多いとされている。
- 3) 政府は経済自立のため。農家の自主的な小農畠作経営の促進を希望していることと栄養改善の両面から、土地の狭いマーシャル国での施設野菜の生産に期待するところが大きい。
- 4) 現在野菜の供給は、ハワイ、サンフランシスコ、カリフォルニア、サイパンなどからの空輸、船舶輸送に大半を頼っている。この他、マジュロ環礁の東部 Laura 地域に中国人の経営するマーシャル・広東協同会社が 2 エーカーの農場を持ち、畠作、水耕（約 800m<sup>2</sup>）、養豚、養鶏を小規模に経営している。
- 5) 施設野菜による自給を目指すには、20 数カ所の環礁を対象に広げていく必要があろうが、

技術上、経済上の運営能力を判断し、村落経営としての試験的な小規模経営から入るのが、普及の初めと考えられる。

6) 調査団は、雨水と地下水の利用の面から、マジュロ環礁に近接する Arno 環礁を施設野菜の事業地として推定し、建設予定地を踏査した。しかしながら、一番の野菜消費地であるマジュロとは約 1 時間のスピードボートによる輸送が、常につきまとい、効率が悪いことがさけられない。また地下水の塩分も見込まれ、Arno でも雨水貯留に頼らざるを得ない、冷却水用の発電施設の建設が必要であること、また運搬が天候に左右されやすい等から、マジュロ島内の建設候補地を数カ所踏査した。

## 2.2 調査に至る経緯

本プロジェクト・ファインディング調査は、農産物の拡大生産と多様化を望むマーシャル国が、在日マーシャル共和国大使館を通じて、農業への協力を依頼してきたことに始まる。

マーシャル国農業の現状として、

- 1) 農産物の大半を輸入に頼っている。
- 2) パンの実、タロイもが主食であり、生鮮野菜の摂取量が少なく、栄養のアンバランスといわれている。
- 3) 野菜は大半が米国からの輸入食品であり、鮮度が悪い。
- 4) 環礁の陸域の幅が約 200m と狭く土地利用に制限がある。
- 5) 土地の標高は最大 6m と平坦で、地下水の水質は塩分が多く、灌漑用水は天水に依存せざるを得ない。
- 6) 面積的な農地としての地理条件が悪い。

等が判明し、広域農業は適せず、マーシャル国での畑作物自給促進協力として、施設野菜（水耕栽培）の可能性が残り、ADCA 調査団の現地調査（平成 9 年 11 月 12 日～11 月 21 日）の実施に至った。

## 2.3 事業実施組織

調査実施の所轄主務官庁はマーシャル諸島共和国政府公共事業・資源・開発省農業部 (Agricultural Division, Ministry of Work, Resources and Development) となる。本調査計画による事業への技術協力は外国援助（無償供与）によることが期待される。野菜栽培は同農業部の指導・管理の下に、村落共同体組織により経営される。

## 2.4 計画の目的

本畠作物自給促進計画の目的は次の通りである。

- 1) 作物、特に自国野菜の供給に寄与すること
- 2) 国民に新鮮な野菜を供給し、ビタミン、鉄分の供給を図ること
- 3) 輸入食料への依存度を下げること
- 4) 野菜生産の技術の普及に資すること
- 5) 村落経営を組織化し、野菜栽培のモデルとすること
- 6) 展示効果を維持し、農民の生産意欲を刺激し、徐々に外島での生産に拡大すること。

上記の目的を達成することは、マーシャル国の食生活・習慣の改善が問題点であり、困難が伴う。更に新栽培技術の習得・維持、経営能力の開発、市場の開発などの問題を解決する必要がある。このため当初は小さな経営規模から始め、徐々に他地域で拡大する手段が望まれる。

以下、表-6にマーシャル国の食糧バランス、表-7に輸入野菜品目、表-8に輸入野菜の供給状況を示す。

表-6 マーシャル共和国の食糧バランス

食品名	供給			家庭消費								国民1人当たりの消費			
	国内生産品	輸入品	価格	自家生産品の消費				輸入品購入の消費							
				1家族当たり (平均8人)		全国消費		1家族当たり (平均8人)		全国消費					
	ton	ton	1,000\$	消費量 kg	価格 \$	消費量 ton	価格 1,000\$	消費量 kg	価格 \$	消費量 ton	価格 1,000\$	エネルギー換算 Kcal/日	蛋白質 g/日		
主食															
パンの実	1,100		550	384	192	827	414					139	1.2		
パンダヌス	100		50	47	23	101	51					28	0.0		
タロ	100		140	16	22	34	48					7	0.1		
バナナ	150		90	19	11	41	25					6	0.1		
ココナツ	na		na	1140nuts	285	na	na					429	5.5		
米		4,567	1,256					464	440	999	1,099	556	11.1		
小麦粉		2,660	759					274	302	590	561	330	9.1		
小麦製品		90	671							742	1,589				
計					533							1,495	27.1		
蛋白食品															
生鮮魚	2,585	16	3,517	900	1,170	1,939	2,520					361	67.8		
缶詰魚		168	530					78	179	168		53	6.4		
地場産鶏及び豚	66		139	15		32	16					104	1.5		
輸入鶏及び肉		254	2,356												
缶詰肉		164	530					20	96	43		15	1.2		
卵			105												
計					1,170		2,536		275	211		533	76.9		
野菜及び果物		76	316	16	9	2						1	0.1		
その他															
砂糖								270	472	582	1,396	358			
油								17	56			47			
飲料			2,284				150Lit.	180				38	0.1		
その他食品			3,552												
計									708			443	0.1		
合計					1,712				1,725			2,472	104.2		

出典：

The Marshall Islands Agriculture Sector Development Strategy and Action Plan, Sep. 1997, ADB

の候補地として考えられるが、土地所有の面から、農業部の了解は得られなかつた。マジュロ市内までは約 40km である。

Ajeltake 地域の Kajankolej 村は、マジュロ空港の西約 11.0km 地点で、総陸地幅は 200m、旧種子農場跡（約 2 エーカー）である。農業部内での検討結果の候補地である。利用可能な面積は最大で約 3 エーカー（1.2ha）と見積もられる。

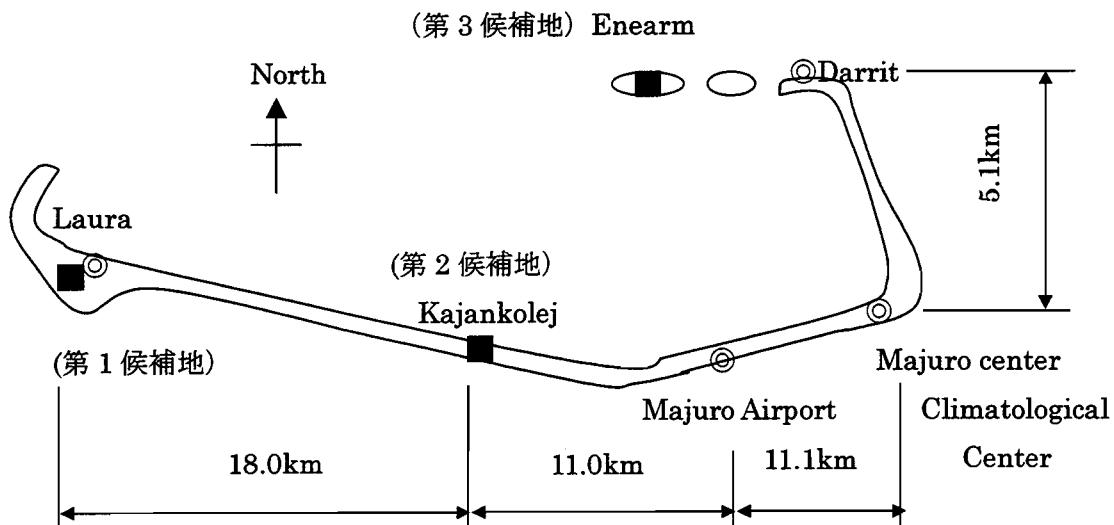
Enearm 島は、マジュロ環礁東端部 Djarrit Anchorage 村の先、二つ目の小離島である。Djarrit はマジュロ環礁の幹線道路起点、マイル表示 0m ポイントである。マジュロ市内までは約 5km である。しかしながら農業部の説明によれば、真珠養殖の計画地域とのことであった。

上述の 3ヶ所について現場踏査を実施した結果、2番目の Kajankolej 村は；

- ・現地の平坦な地形
- ・旧種子農場跡地のため再利用しやすい
- ・植生が雑草、ブッシュである
- ・2～3 エーカー程度の土地は確保出来る
- ・マジュロの電力供給が受けられる
- ・種子農場の栽培経験者を含んで約 60-70 名の住民がいる
- ・マジュロ市内迄は約 22km と近く、生産物の輸送はアスファルト舗装道路が利用できる。

等の好条件を具備しており、施設設置個所の予定地に選定した。

#### マジュロ環礁内施設候補地略図



### 3.2 計画概要

政府の農業開発方針では、農家の庭先に於ける畠作物の作付け奨励、及び村落共同体の自主的な運営を推進しているところであり、本畠作物自給促進計画として、土地の狭いマジュロには、水耕栽培による野菜の栽培事業が適切と考えられる。栽培の規模は1棟 540m<sup>2</sup>、計 6 棟 3,140m<sup>2</sup>を想定する。

マジュロ島の空港の西約 11km 地点の Kajankolej 村に旧農業部の種子農場跡地があり、ここを候補地とした。面積は約 2 エーカー（約 8,000m<sup>2</sup>）、形状は矩形、現況土地利用は灌木、雑草、ココナツ等である。国道を挟んで、外海側のブッシュ地の利用も可能。電力は島内発電を利用する。用水は雨水の貯留に求める。

### 3.3 整備計画基本諸元

#### 1) 計画作目

作付け計画は①栽培作目、②需要量、③施設規模、④施設形式等によって決まる。

マーシャル国での輸入野菜と国内での栽培野菜は前章、表-7 及び表-8 に示した通りである。

表-8 は野菜の消費量が多いクワジャラン島 Ebeye での供給量は示されていないが、供給食物はマジュロのマーケット (RRE 及び Gibsons) と同様と推定されている。また供給量はその 2 社の中間と推定されている。

#### 仕入れの状況(出典: 同上 ADB、前章表-8 参照)

Robert Reimers : 米国西海岸から 1 ヶ月毎のコンテナ海上輸送及びサイパンから 1 週毎の空輸

Gibsons : 米国西海岸から 1 ヶ月毎のコンテナ海上輸送  
国内産調達 (きゅうり、バナナ、パパイヤ、からしな、なす)

Cost Price : 米国西海岸から 1 ヶ月ベース  
国内産調達 (きゅうり、バナナ、パパイヤ、からしな、なす)

Triple J./Ebeye : 以前はミクロネシアのコスラエ島、ポナペ島から輸入したが供給不順で中止

Outrigger Hotel : 米国西海岸からの輸入 (ニンジン、ジャガイモ、タマネギ、その他)  
腐りやすい物はハワイより空輸  
国内産調達 (きゅうり、緑野菜、バナナ、パパイヤ)

他のレストラン、ホテルなどは上記マーケット RRE からの購入及び一部の国内産調達であり、二重計上のため表-8 からは除外した。

施設野菜として栽培可能な作目は、下記が代表的作物である。根菜類を除く葉菜、果菜類が可能である。

- ① 葉菜類：サラダナ、レタス、ほうれん草、大葉、チングンサイ、コマツナ、ネギ、ワケギ、三つ葉など
- ② 果菜類：トマト、きゅうり、なす、メロン、スイカなど

その他、果実栽培（パパイヤ、バナナ）、工芸作物（サトウキビ）、花卉類（バラ、ラベンダー）等可能である。

前表（表-8）のマジュロでの供給野菜品種を考慮し、本計画では葉菜類としてサラダナ、レタス、ほうれん草、果菜類としてトマト、きゅうり等を栽培作目として想定する。

## 2) 施設規模

施設規模としては、日本では通常 1,000m<sup>2</sup> を 1 ユニットとして、当初 3,000m<sup>2</sup>～5,000m<sup>2</sup> でスタートする例が推奨されている。栽培実例で、大きな規模では国内で最大 30,000m<sup>2</sup>、海外ではマレーシア大学の 10,000m<sup>2</sup> 等があげられる。本計画では、栽培技術の新取得が必要であり、やや低めの 2,700m<sup>2</sup> (540m<sup>2</sup> x 5 棟) を計画規模とする。

## 3) 水耕栽培の装置

市販の水耕装置は各種あるが、耐用年数が 15～20 年と長く、且つ、日本での実績が豊富なハイポニカ水耕栽培システムを採用する。

## 4) 作付規模

葉菜類：サラダナ；周年栽培、間口 18m、奥行き 30m、1 棟、面積 540m<sup>2</sup>

レタス ； 同上

ほうれん草 ； 同上

果菜類；トマト ； 水平放任 10 ヶ月栽培、間口 18m、奥行き 30m、1 棟、面積 540m<sup>2</sup>

きゅうり；3 作栽培、間口 18m、奥行き 30m、1 棟、面積 540m<sup>2</sup>

## 5) 生産量

葉菜類：サラダナ；周年栽培、栽培槽数 63、1 槽株数 100、収穫作数 17、平均重 0.10kg、商品率 0.9、生産量 10,700kg、販売量 9,600kg/年

## 6) ハイポニカ・プラント施設

葉菜類：葉菜 I 型標準サイズの約 50% 規模を適用、グリーンハウスは間口 9m, 2 連、奥行き 30m、軒高 2.5m とする。全 3 棟 (540x3) 建設する。

果菜類：果菜 E 型標準サイズの約 50% 規模を適用、グリーンハウスは間口 9m, 2 連、奥行き 30m、軒高 2.5m とする。全 2 棟 (540x2) 建設する。

主要なプラント器材類は次表の通りである。

表-10 栽培プラント器材類

区分	葉菜用施設	果菜用施設
1. プラント器材		
栽培器材	栽培槽 86 枚、育苗用 4 枚、発芽トレイ	栽培槽 648 枚、培地タンド・マルチ他
栽培機器	生育環境制御ユニット、自動追肥ユニット	生育環境制御ユニット、自動追肥ユニット
架台資材	栽培槽 90 枚分、鋼管・形鋼	
配管資材	給液管・排液管ユニット	給液管・排液管ユニット
液肥槽	地下埋設型 6m <sup>2</sup>	地下埋設型 6m <sup>2</sup>
液肥温度調整機材	冷凍機 (チーリングユニット)	冷凍機 (チーリングユニット)
分析器材	PH メーター、温度計他	PH パックテス、鉄パックテス他
育苗ユニット		栽培槽、液肥槽、育苗ブレート、ポンプ、液肥温調
2. 所要工事		
据付配管工事	1 式	1 式
電気工事	1 式 (ハウス内)	1 式 (ハウス内)
液肥槽工事	1 式	1 式
液肥槽冷却ユニット	ヒートポンプ方式、クーリングタワー方式	液肥冷却用コイル他
ハウス内細霧冷却ユニット	細霧冷却ユニット	細霧冷却ユニット
架台誘引門柱資材		鳥居型門柱・架台誘引バイン
その他	発芽器、液肥冷却循環コイル、遮光資材等	

## 7) 給水施設

グリーンハウス屋根に雨水の集水渠を整備し、地上の共用貯水槽に貯留する。

必要水量；サラダナ 360m<sup>3</sup>/年

レタス 180m<sup>3</sup>/年

ほうれん草 180m<sup>3</sup>/年

トマト 180m<sup>3</sup>/年

きゅうり 160m<sup>3</sup>/年

その他雑用水 1,000lit./日、365m<sup>3</sup>/年

合計 1,425m<sup>3</sup>/年、3.9m<sup>3</sup>/日

集水量； 平均日雨量 9.3mm、集水面積 540m<sup>2</sup>×6=3240m<sup>2</sup>、集水効率 70%として、

集水量 20.4m<sup>3</sup>/日 > 必要量 3.9m<sup>3</sup>/日

## 8) 貯水タンク容量

1週間分の必要量を貯水する事とし、水槽の規模は 30m<sup>3</sup> となる。

## 9) 所用電力

制御装置、電灯等 5kw/棟 × 5 =25kw

冷凍機（液肥槽水温 25°C以下） 20kw、 1台

## 10) その他施設

生産物出荷所 ； 1棟 (100m<sup>2</sup>)

集会所兼事務所； 1棟 (100m<sup>2</sup>)

## 3.4 概算工事費

a. 場内整地及びフェンス工事	8,100 m <sup>2</sup>	5,000,000	円
b. グリーンハウス設置工事	5 棟	40,000,000	円
c. 水気耕プランツ設置工事	5 棟	50,000,000	円
d. 出荷及び事務所など建築工事	2 棟	25,000,000	円
e. その他電気、取付け道路整備工事	1 式	5,000,000	円
f. 栽培技術移転費用	1 式	30,000,000	円
合計		155,000,000	円

レタス ; 周年栽培、栽培槽数 80、収穫作数 9 作、1 槽ブロック数 300、  
1 ブロック平均重 0.04kg、商品率 0.9、  
生産量 8,600kg、販売量 7,800kg/年

ほうれん草 ; 周年栽培、栽培槽数 80、収穫作数 12 作、1 槽ブロック数 300、  
1 ブロック平均重 0.03kg、商品率 0.9、  
生産量 8,600kg、販売量 7,800kg/年

果菜類 ; トマト ; 9 ヶ月出荷、栽培槽数 64、1 槽株数 12、段数 22、着果数 4、  
平均重 0.10kg、販売果率 0.9、  
生産量 6,800kg、販売量 6,100kg/年

きゅうり ; 3 作栽培、栽培槽数 64、1 槽株数 9、作付株数 1,728、着果数 50、  
平均重 0.10kg、販売果率 0.9、  
生産量 8,600kg、販売量 7,800kg/年

上述の計画生産量とマジュロ市場の供給量を比較すると；

表-9 野菜の供給量と計画生産量の比較

品目	市場供給量	計画生産量
	kg/年	kg/年
サラダナ	—	9,600
キャベツ	16,874	—
中国キャベツ (菜)	10,687	—
レタス	23,315	7,800
ほうれん草	—	7,800
トマト	—	6,100
きゅうり	4,128	7,800
ナス	3,248	—
計	58,252	39,100

上表の結果では、葉菜類の計画生産量はまだ不足気味で、果菜類が多めである。果菜類 2 棟の生産は 1 棟から始め、葉菜に切り替えることも考えられるが、メロン、スイカ等の需要もあり、葉菜 3 棟、果菜 2 棟の利用を計画する。

図-1 野菜栽培施設整備計画概要図  
(水耕栽培)

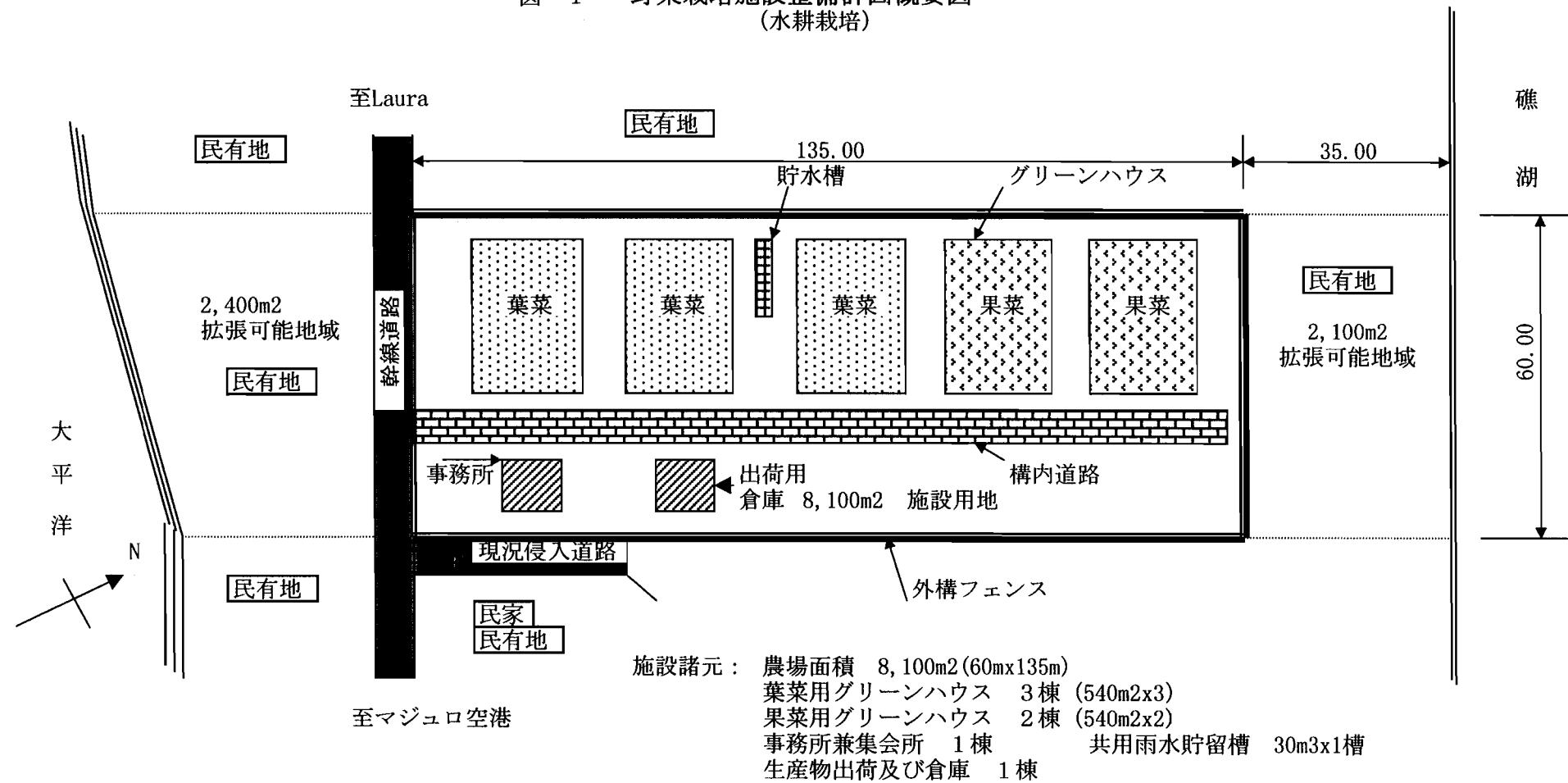
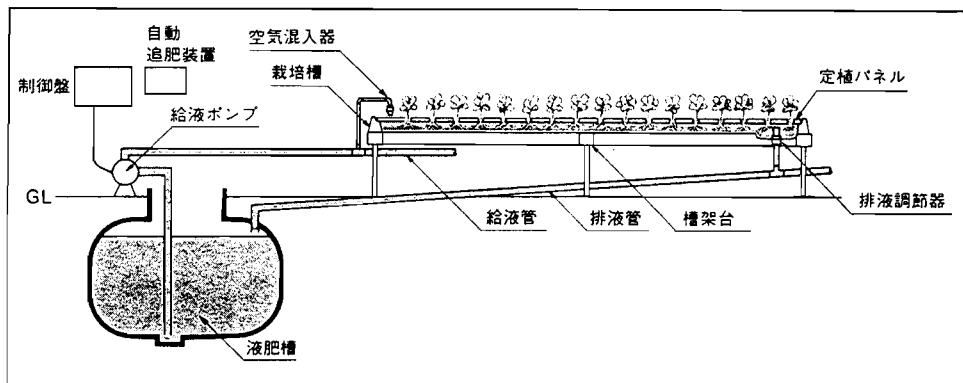
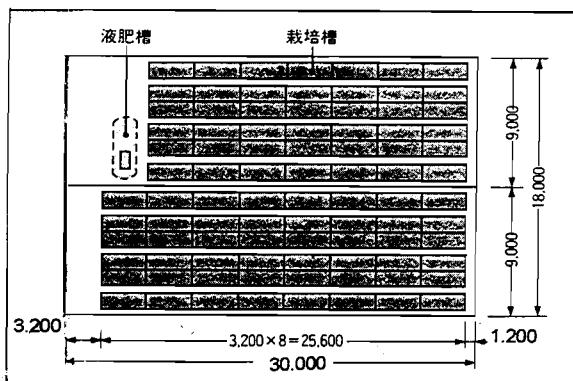


図-2 水耕栽培施設模式図

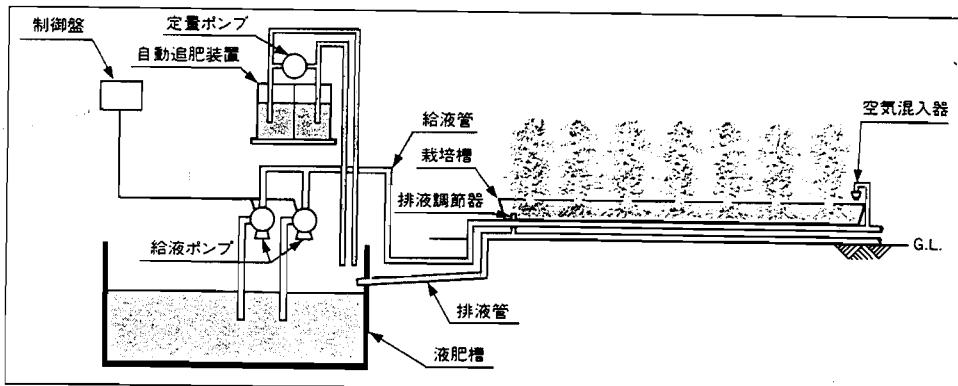
■葉菜I型 模式図



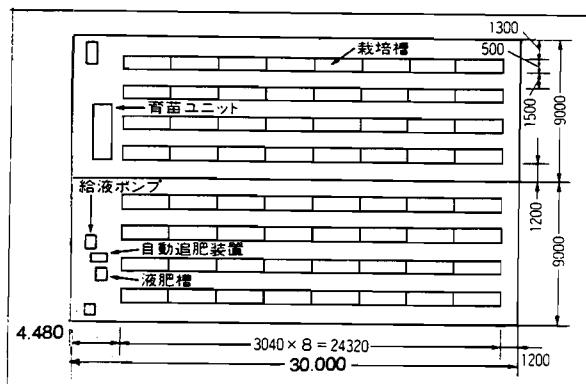
■葉菜I型 標準配置図 (標準配置の1/2規模を採用)



■E型 模式図



■E型 標準配置図 (標準配置の1/2規模を採用)



## 第4章 総合所見

マーシャル政府は現在 15 ヶ年開発計画の第 3 フェーズ（1996/97-2000/01）にはいっている。政府は第 2 フェーズから従来の建設部門の開発をやや押さえ、農業開発政策に力点を置き、食糧増産、農産品の多様化、農村部の人口の定着化等により国内の食糧自給を促進している。しかしながら、食糧の年間輸入額は約 26 億円（輸入額の約 30%）に昇り、更に悪いことに総輸出額約 29 億円を下回る状況もある。一方食糧供給の面からは必要量の約 50%（価格ベース）を輸入に依存している。このことから輸入代替としての自国内の食糧増産は、益々必須の条件と判断され、早急に解決すべき課題となっている。

一方国民の栄養バランスにおいては、伝統的主食であるタロ、パンの実、パンダヌス、バナナ、ココナツ、魚類の摂取量が多い。輸入食品としては、米、小麦、肉類、調味料等である。カロリー上は約 43%が国内食品、57%が輸入食品を摂取している。しかし野菜の摂取量は非常に少ない。当然、食生活の習慣の差と考えられるが、このためビタミン、鉄分の欠乏が目立ち、眼病、糖尿、太りすぎ等の症状が多く見られる。この栄養バランスを改善するためにも、将来は全国的な生鮮野菜栽培の普及が必要である。

マーシャル国は環礁の陸域の幅が約 200m と狭く、土地利用に制限がある。土地の平均標高は約 2m と低く、地下水の水質は塩分が多いなど農地としては、非常に地理条件が悪い。しかし幸いにして、降雨に恵まれ、年降水量は約 3,400mm、月平均降水量は 280mm と豊富であり、この継続して得られる雨水を利用した農業が可能である。

このような状況の下で、マーシャル共和国政府より協力を依頼された畠作物自給促進計画調査では、マジュロ本島での水耕栽培による野菜栽培施設整備事業を概定し、年間 39,100kg の葉菜及び果菜の供給計画を策定した。この運営母体は村落共同体経営となるが、当初はマーシャル国資源開発省農業部の監督・運営指導の下に実施される。この事業実施は、この国の各地域での野菜栽培モデルとなり、普及効果と増産効果が大いに期待できる。本事業の実施はマーシャル国の野菜作の振興、経済の発展及び国民の栄養改善の面から重要な意味を持つと考えられる。

## 参考資料

(付表)

以下に主としてマーシャル国の統計資料より抜粋した表を添付する。

- 表 - 1 1 マーシャル政府国家財政 (1990-1994)
- 表 - 1 2 マーシャル共和国政府収入 (1993-1995)
- 表 - 1 3 輸出品目及び輸出金額
- 表 - 1 4 輸入品目及び輸入金額
- 表 - 1 5 貿易収支
- 表 - 1 6 分野別雇用状況 (1988)
- 表 - 1 7 コプラ生産・集荷・加工の推移
- 表 - 1 8 マーシャル国国内生産(GDP)
- 表 - 1 9 分野別国内生産
- 表 - 2 0 マジュロ農産物市場価格(Nov. 1997)
- 表 - 2 1 マジュロ平均気象

表-11 マーシャル政府国家財政  
(1990-1994)

単位: US\$1,000,000

費目	1990	1991	1992	1993	1994
歳入	24.1	23.7	22.6	24.5	27.6
税収	13.8	14.7	16.7	17.4	18.2
税外収入	10.3	9.0	5.9	7.1	9.4
歳出	51.3	58.6	62.8	59.0	65.0
財政収支	-27.2	-34.9	-40.2	-34.5	-37.4
資本収入	-	-	-	-	-
資本支出	19.8	13.9	16.8	17.9	14.4
資本収支	-19.8	-13.9	-16.8	-17.9	-14.4
貸付支出	3.9	3.9	7.5	-	-
総合収支	-50.9	-52.7	-64.5	-52.4	-51.8
外国無償援助	52.3	45.3	43.0	40.5	43.5

出典: ADB/EDRC, Aug. 1997

表-12 マーシャル共和国政府収入  
(1993-1995)

単位: US\$1,000

	1993		1994		1995	
	一般歳入	特別歳入	一般歳入	特別歳入	一般歳入	特別歳入
歳入						
自由連合コンパクト協定費	8,179	-	7,227	6,629	7,257	6,629
連邦国補助費	-	-	-	-	-	-
連邦、その他、直接歳入	-	-	-	4,643	-	4,295
内務省歳入/OTIA	-	-	-	-	-	-
税収入						
所得税	8,111	-	7,984	-	9,340	-
輸入税	7,409	-	6,572	-	6,190	-
総収入税	3,098	-	3,177	-	3,132	-
燃料税	645	-	638	-	862	-
販税	59	-	82	-	93	-
その他	267	-	275	-	264	-
地方収入						
公益事業収入	22	-	4	-	-	-
保険サービス	-	-	-	-	-	-
その他	5	-	16	-	-	-
手数料収入						
商業	10	-	-	-	-	-
その他	264	-	234	-	464	-
その他収入						
漁業	2,434	-	3,101	-	1,555	-
切手	222	-	128	-	155	-
政府所有物販売	7	-	-	-	-	-
利子	1,283	-	1,087	-	1,991	-
販売	568	-	1,193	-	2,356	-
その他	469	-	477	-	953	-
計	33,052	0	32,195	11,272	34,612	10,924
合計	33,052		43,467		45,536	

出典: Statistical Abstract, 1995

表－20 マジュロ農産物市場価格 (Nov. 1997)

品目	産地	価格	単位	換算価格 (円/kg)
米	オーストラリア産	5.95	US\$/20ポンド	81
米	米国、サクラメント産	4.75～5.99	US\$/20ポンド	73
なす	中国農場産	2.89	US\$/ポンド	162
なす	米国産、輸入	1.29	US\$/ポンド	72
キャベツ	中国農場産	0.89	US\$/ポンド	50
トマト	米国、輸入	0.89～1.49	US\$/ポンド	67
チェリートマト	米国、輸入	2.65	US\$/ポンド	148
レタス	米国、輸入	1.69	US\$/ポンド	95
カリフラワー	米国、輸入	2.09～3.90	US\$/ポンド	167
ニラ	米国、輸入	1.85	US\$/ポンド	103
タマネギ	米国、輸入	3.95	US\$/ポンド	221
バセリ	米国、輸入	2.45	US\$/ポンド	137
ブロッコリ	米国、輸入	1.95	US\$/ポンド	109
鶏卵大		1.75	US\$/ケ	98
鶏卵中		1.79	US\$/ケ	100
セロリ		0.55	US\$/ポンド	31

注： 平成9年11月マーケット聞き取り結果による。

平成9年11月、1US\$=123.45とする。

表-13 輸出品目及び輸出金額

単位: US\$1,000

品目	1991	1992	1993	1994	1995
コプラケーキ	18	109	168	163	201
ココナツ油	1,396	1,137	2,142	1,952	3,147
手工芸品	4	4	5	19	20
鑑賞魚類	709	483	383	297	349
貝殻類	176	176	-	-	-
金属屑	-	-	-	-	-
冷蔵魚類	1,725	1,548	1,309	10,414	12,671
冷凍魚類	6,822	5,744	3,640	4,687	-
鮫	-	-	-	-	-
再輸出品	-	-	-	4,638	6,683
その他	-	-	10	-	-
計	10,850	9,201	7,657	22,170	23,071

出典: Statistics Abstract, 1995

表-14 輸入品目及び輸入金額

単位: US\$1,000

品目	1992	1993	1994	1995
食料、動物	15,132	17,757	19,861	18,056
飲料、タバコ	3,347	4,129	4,038	3,133
原料類	4,014	5,160	5,036	5,119
鉱物油、潤滑油	8,524	8,528	15,323	22,520
動植物油	101	167	266	331
化学製品	1,938	2,701	2,356	1,915
工業製品	7,500	5,265	5,953	4,873
機械、搬送機器	11,153	10,495	8,716	9,599
その他の工業品	976	1,379	1,882	1,724
その他	9,154	5,501	6,967	7,785
計	61,839	61,082	70,398	75,055

出典: Statistics Abstract, 1995

表-15 貿易収支

単位: US\$1,000

年次	輸入高	輸出高	収支
1979	14,238	3,397	-10,841
1980	17,155	2,577	-14,578
1981	22,208	2,968	-19,240
1982	18,777	2,225	-16,552
1983	17,503	3,201	-14,302
1984	22,608	5,522	-17,086
1985	29,176	2,691	-26,485
1986	30,571	1,159	-29,412
1987	33,541	1,918	-31,623
1988	33,764	2,108	-31,656
1989	44,389	2,489	-41,900
1990	55,951	1,719	-54,232
1991	56,442	2,890	-53,552
1992	61,839	9,201	-52,638
1993	61,082	7,660	-53,422
1994	70,398	22,170	-48,228
1995	75,055	23,071	-51,984
累計	664,697	96,966	-567,731

出典: Statistical Abstract, 1995

表-16 分野別雇用状況、1998

単位: 人

活動分野	公共部門	私企業	自営	家族労働	計
ココナツ栽培	5	2	1,095	554	1,656
他農業	1	1	1	0	3
家畜飼育	16	1	57	1	75
農業サービス	19	0	0	0	19
農業雇用者計	41	4	1,153	555	1,753
全雇用者との比率	1.2	0.1	46.4	68.4	17.4

出典: Census of Population and Housing, 1988

表-17 コプラ生産・集荷・加工の推移

年次	生産量 ショートトン	平均価格 \$/ton	生産高 1,000\$	備考
1984	4,483	316	1,417	第1次5ヶ年開発計画期間
1985	4,301	209	899	86/87-90/91
1986	6,815	120	818	1991. Sep. 30迄
1987	5,405	202	1,092	
1988	5,475	220	1,205	
1989	5,805	220	1,277	
1990	5,159	187	965	
1991	4,213	155	653	第2次5ヶ年開発計画期間
1992	5,861	449	2,632	91/92-95/96
1993	4,627	470	2,175	
1994	4,838	423	2,046	
1995	7,728	433	3,346	

出典: Statistical Abstract, 1995

注) 1989年はキリバス国からの輸入品1,187tonを含む。

表-18 マーシャル国国内総生産(GDP)

項目	単位	1990	1991	1992	1993	1994	1995
GDP	US\$1,000	68,691	72,219	79,709	87,059	94,596	105,239
年中央人口	人	46,188	48,041	49,969	51,977	53,636	55,575
1人当たりDGP	US\$/人	1,487	1,503	1,595	1,675	1,764	1,894

出典: ADB, Aug. 1997

表-19 分野別国内総生産

分野	GDP 単位: US\$1,000					
	1993	1994	1995	GDP	%	GDP
1 農業	11,475	13.2%	15,068	15.9%	15,675	14.9%
うち コプラ	2,469	2.8%	2,651	2.8%	3,383	3.2%
食料	1,762	2.0%	1,850	2.0%	1,917	1.8%
畜産	1,550	1.8%	1,628	1.7%	1,767	1.7%
農業サービス	148	0.2%	156	0.2%	164	0.2%
漁業	5,546	6.4%	8,783	9.3%	8,444	8.0%
2 鉱業、採石業	240	0.3%	248	0.3%	285	0.3%
3 製造業	595	0.7%	1,067	1.1%	2,690	2.6%
4 電気、ガス、水道	864	1.0%	1,694	1.8%	2,143	2.0%
5 建設	8,450	9.7%	9,295	9.8%	10,695	10.2%
6 商業	16,217	18.6%	17,190	18.2%	17,919	17.0%
7 運輸、通信	2,771	3.2%	1,904	2.0%	6,538	6.2%
8 金融、サービス	14,175	16.3%	15,866	16.8%	17,089	16.2%
9 政府サービス	29,456	33.8%	31,657	33.5%	32,072	30.5%
10 製造・水道・空輸調整	2,471	2.8%	2,652	2.8%	-	-
計	84,245	96.8%	93,990	99.4%	105,106	99.9%
11 銀行サービス料	-5,240	-6.0%	-6,604	-7.0%	-6,918	-6.6%
12 税	8,054	9.3%	7,210	7.6%	7,052	6.7%
GDP	87,059	100.0%	94,596	100.0%	105,240	100.0%

出典: Statistical Abstract, 1995

表-21 マジュロ平均気象

風速	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	平均
	m/hour							
Jan	13.3	15.1	12.7	12.3	14.6	13.0	12.0	13.3
Feb	11.7	10.3	12.4	11.8	12.0	12.2	11.5	11.7
Mar	11.5	12.8	11.6	13.5	13.4	13.1	12.0	12.6
Apr	12.4	12.5	11.1	11.8	12.7	12.3	11.3	12.0
May	12.9	12.0	10.8	10.3	10.8	11.4	10.4	11.2
Jun	10.8	10.0	8.5	10.5	10.1	9.1	10.3	9.9
Jul	9.3	8.3	7.5	3.8	9.5	7.5	7.9	7.7
Aug	7.6	7.4	6.1	3.5	7.0	5.8	7.7	6.4
Sep	6.3	6.1	6.7	1.9	6.7	8.6	7.0	6.2
Oct	6.8	5.9	6.0	2.4	7.7	8.0	7.5	6.3
Nov	7.7	6.1	8.7	4.0	7.7	7.4	8.6	7.2
Dec	11.9	9.6	10.4	10.0	11.9	11.2	10.7	10.8
年平均								9.6

日照率	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	平均
	%	%	%	%	%	%	%	%
Jan	66	65	69	51	59	46	52	58
Feb	63	94	60	57	62	59	54	64
Mar	67	91	28	78	45	61		62
Apr	62	79	57	85	58	58		67
May	63	51	61	70	56	55		59
Jun	61	73	57	73	46	56		61
Jul	52	55	67	63	45	58		57
Aug	73	52	61	59	59	60		61
Sep	73	52	54	56	68	53		59
Oct	52	71	62	56	46	66		59
Nov	51	59	46	35	42	62		49
Dec	73	65	57	61	36	34		54
年平均								59

相対湿度	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	平均
	%	%	%	%	%	%	%	%
Jan	81	76	76	82	82	78	78	79
Feb	81	79	79	76	83		78	79
Mar	79	80	80	79	83	68	77	78
Apr	82	79	79	76	83	80	81	80
May	84	83	83	82	83	82	80	82
Jun	82	81	81	82	83	81	77	81
Jul	83	80	80	79	85	80	78	81
Aug	82	80	80	80	82	78	79	80
Sep	81	80	80	77	81	79	82	80
Oct	81	80	80	79	81	77	78	79
Nov	81	80	80	82	84	79	75	80
Dec	79	81	81	79	83		77	80
年平均								80

出典: Marshall Islands Statistical Abstract 1995

## 添付資料

1. 調査団員略歴
2. 調査日程
3. 収集資料一覧表
4. 面会者リスト
5. 現地提出質問書（英文）

## 添付資料1. 調査団員略歴

### (1) 新井 弘隆

(株) 日本農業土木コンサルタンツ 理事

昭和35年3月	東京教育大学農学部農業工学科卒業
昭和35年4月	(財) 日本農業土木コンサルタンツ入社
昭和35年~49年	(財) 日本農業土木コンサルタンツ技術部
昭和49年~52年	コロンボプラン水利構造専門家としてインドネシア 共和国公共事業電力省水資源総局かんがい局に勤務
昭和52年~現在	(株) 日本農業土木コンサルタンツ海外部 (この間インドネシア、フィリピン、ミャンマー、 ガイアナ、ソロモン諸島、西サモア等に出張)

### (2) 井関 善民

(株) 日本農業土木コンサルタンツ 海外部長

昭和41年3月	東京農工大学農学部農業生産工学科卒業
昭和41年4月	茨城県農地部入庁
昭和43年6月	(財) 日本農業土木コンサルタンツ入社
昭和43年~昭和49年	(財) 日本農業土木コンサルタンツ技術部
昭和49年~現在	(株) 日本農業土木コンサルタンツ海外部 (この間インドネシア、フィリピン、タイ、ラオス、 ミャンマー、ガイアナ、ソロモン諸島、西サモア等 に出張)

## 添付資料2. 調査日程

月 日	移 動	行 程	滞在地
11月2日（日） 成田→ブリスベン	移動、成田発 JL761		
3日～11日	ソロモン諸島国にてフォローアップ 調査実施		
11日（火） ホニアラ→ナンディ	移動、FJ501、ホニアラ発、ナンディ着		ナンディ
12日（水）	資料整理、乗継ぎ便待機		ナンディ
13日（木） ナンディ→マジュロ	移動 CW122、ナンディ発、マジュロ着		マジュロ
14日（金）	在マーシャル日本大使館三枝臨時代理大使 表敬、公共事業資源開発省農業部長挨拶、 公共事業資源開発省次官表敬、同農業部 にてスケジュール等打合せ、資料収集		マジュロ
15日（土）	マジュロ環礁→アルノ環礁へスピードボートで移動、 島内現地踏査、 アルノ環礁→マジュロ環礁へ帰還		マジュロ
16日（日）	資料整理		マジュロ
17日（月）	マジュロ環礁東部 Long Islands、Loura 地域施設予定地現地踏査		マジュロ
18日（火）	Loura地区中華民国人経営Ma-Guang Co. 畑地農場訪問、 農業部にて資料収集		マジュロ
19日（水）	公共事業資源開発省次官へ帰国報告、 Ajectiake村施設建設予定地踏査、 環境保護庁水質試験所長打合せ		マジュロ
20日（木） マジュロ→グアム	移動、C0957、乗継便待機		グアム
21日（金） グアム→成田	帰国、JL942		

### 添付資料3. 収集資料一覧表

1. Marshall Islands Statistical Abstract, 1995, by Office of Planning and Statistics, Majuro
2. Marshall Islands Guidebook revised ver.
3. Marshall Islands Visitor's Guide, Oct. 1997 by Marshall Islands Visitors Authority
4. Soil survey of the Islands of Airik, Arno, Majuro, Mili and Taroa, Republic of the Marshall Islands by United States Department of Agriculture, Soil Conservation Service, Jul. 1989
5. The Marshall Islands Agriculture Sector Development Strategy and Action Plan, Prepared under ADB, Strengthening of Agricultural Support Services, and Ministry of Resources, Development and Works, Agriculture Division, Republic of the Marshall Islands, Sep.1997
6. Strengthening of Agricultural Support Services, Economic Report prepared by Dr.Ray Shaw, ADB, Mar.1994
7. Atoll Profile of Arno by Extension Agent Mr. Marian Jonathan, 1996
8. Agricultural Marketing in the Marshall Islands, Introduction, ADB Technical Assistance Project, Sep. 1997

## 添付資料4. 面会者リスト

### (1) Ministry of Works, Resources and Development

Mr. Walter Mayzoe	Secretary of Ministry of works, Resources and Development
Mr. Frederick Muller	Chief of Agriculture Division
Mr. Abraham T. Hicking	Chief of Water Quality Monitoring Laboratory, Environmental Protection Authority
Mr. Danny F. Jack	Deputy Director, Marine Resources Authority
Mr. Copital Bani	Chief of Fishery, Marine Resources Authority
Mr. Jimmy Joseph	Agricultural Technical Advisor, Agricultural Division
Mr. Marien Jonathan	Chief of Agricultural Extension Agent, Arno Farm

### (2) Aruno Atoll

Mr. Jejwadik Anton	Mayor of Arno Atoll
Mr. Roman Robert	Traditional Chief of Arno Atoll
Mr. Mosen Tarelirk	Landowner, Arno Atoll

### (3) Ajeltake District

Mr. Herington Kios	Landowner of Old Seedling Farm, Kajankolej
--------------------	--

### (4) Majuro-広東社（共同農場）

Mr. Chin	Chief of Farm, Laura
----------	----------------------

### (5) 在マーシャル諸島共和国日本国大使館

三枝 篤夫	臨時大使
片岡 昭行	三等理事官

添付資料 5. 現地提出質問書

**QUESTIONNAIRE  
ON  
PRESENT AGRICULTURAL CONDITION IN MARSHALL ISLANDS**

---

November 14, 1997

Data required for Project Finding Survey of "Marshall Islands Vegetables Plant Horticulture Plan"

1. Present condition of agricultural production in Marshall Islands
2. Present condition of farm land in Marshall Islands
3. Present condition of vegetables supply in Marshall Islands
4. Present condition of electric power generation in Marshall Islands
5. Stable supply of vegetables ( kinds, production, import amount )
6. Land procurement availability for Hydroponics, Solar Energy System facilities
7. Cultivation organization of future hydroponics plant
8. Responsible Governmental Agency for future plant facilities
9. Operation and maintenance cost for future plant facilities
10. Intention of import of fertilizer, agricultural chemicals by the Government
11. How to decide the price of vegetables when the government will sell the products to the people.