

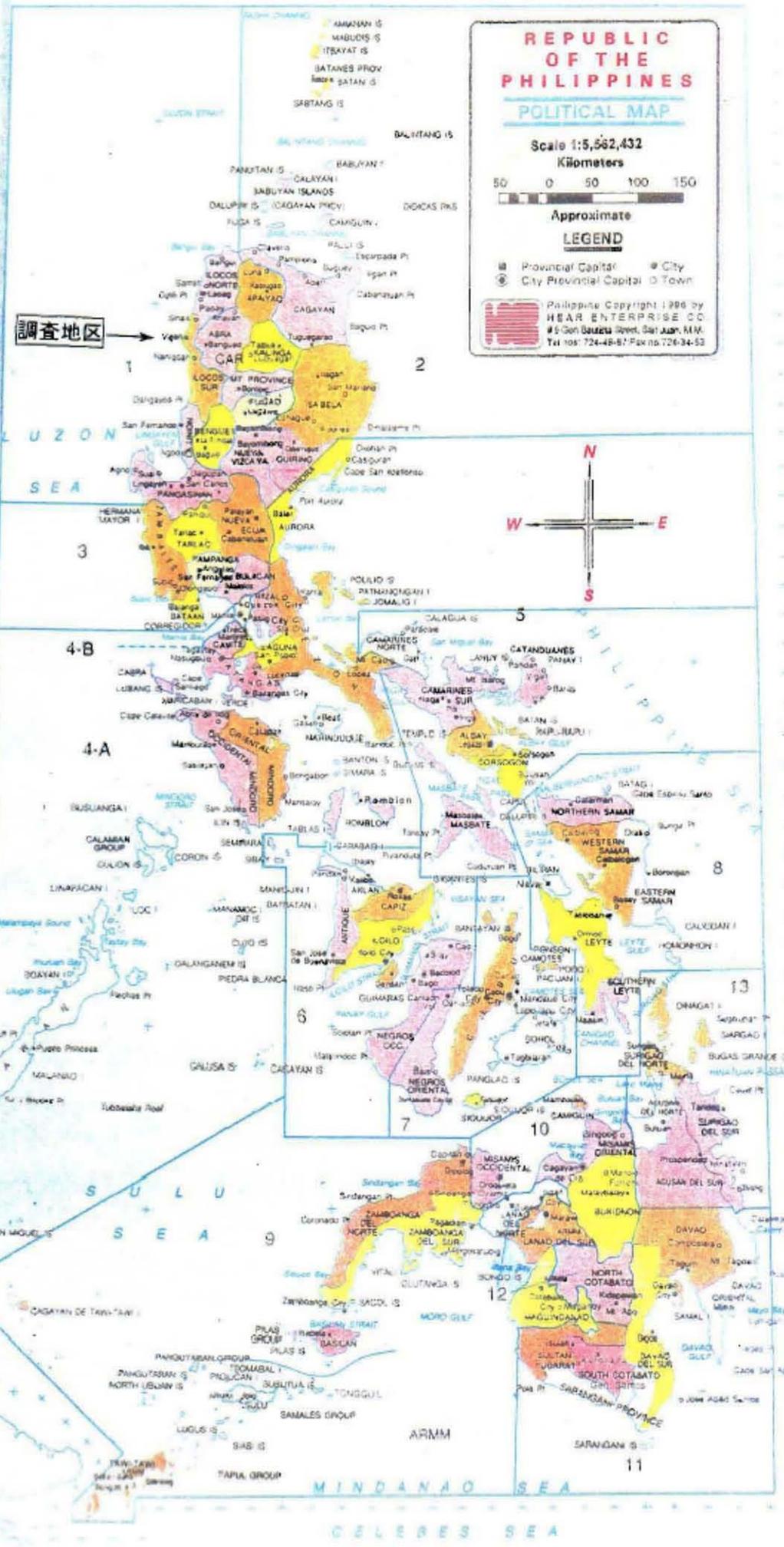
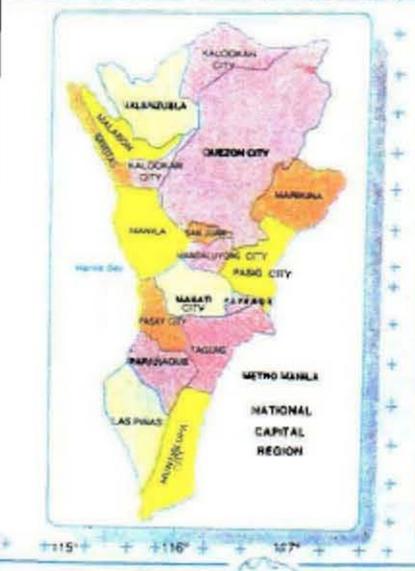
フィリピン共和国

イロコス・スール州バナアン灌漑計画

プロジェクトファイディング調査報告書

平成11年3月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会



REPUBLIC OF THE PHILIPPINES
POLITICAL MAP
 Scale 1:5,562,432
 Kilometers
 50 0 50 100 150
 Approximate
LEGEND
 Provincial Capital City
 City Provincial Capital Town
 Philippine Copyright 1986 by
 HEAR ENTERPRISE CO.
 #5 San Antonio Street, San Juan, M.M.
 Tel nos: 724-48-87; Fax no: 726-34-52

調査地区



1

2

3

4-B

4-A

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

目 次

調査位置図	
まえがき	
1. 経緯・背景	1
(1) フィリピン共和国	1
(2) フィリピンの農業	1
(3) 調査の経緯	2
2. バナアン地区の現状	3
(1) 位置	3
(2) 地形	3
(3) 気象・水文	3
(4) 農業・農村	5
3. バナアン地区の灌漑開発計画	6
(1) 計画対象地域	6
(2) 事業計画	6
4. 総合所見	8
添付資料	9
1) 調査者略歴	10
2) 調査日程	10
3) 面会者リスト	10
4) 国家灌漑庁組織図	11
5) 統計資料	12
6) 地方開発協議会の評価報告書	13
7) フィリピンの水利費について	18
8) 現地写真	20

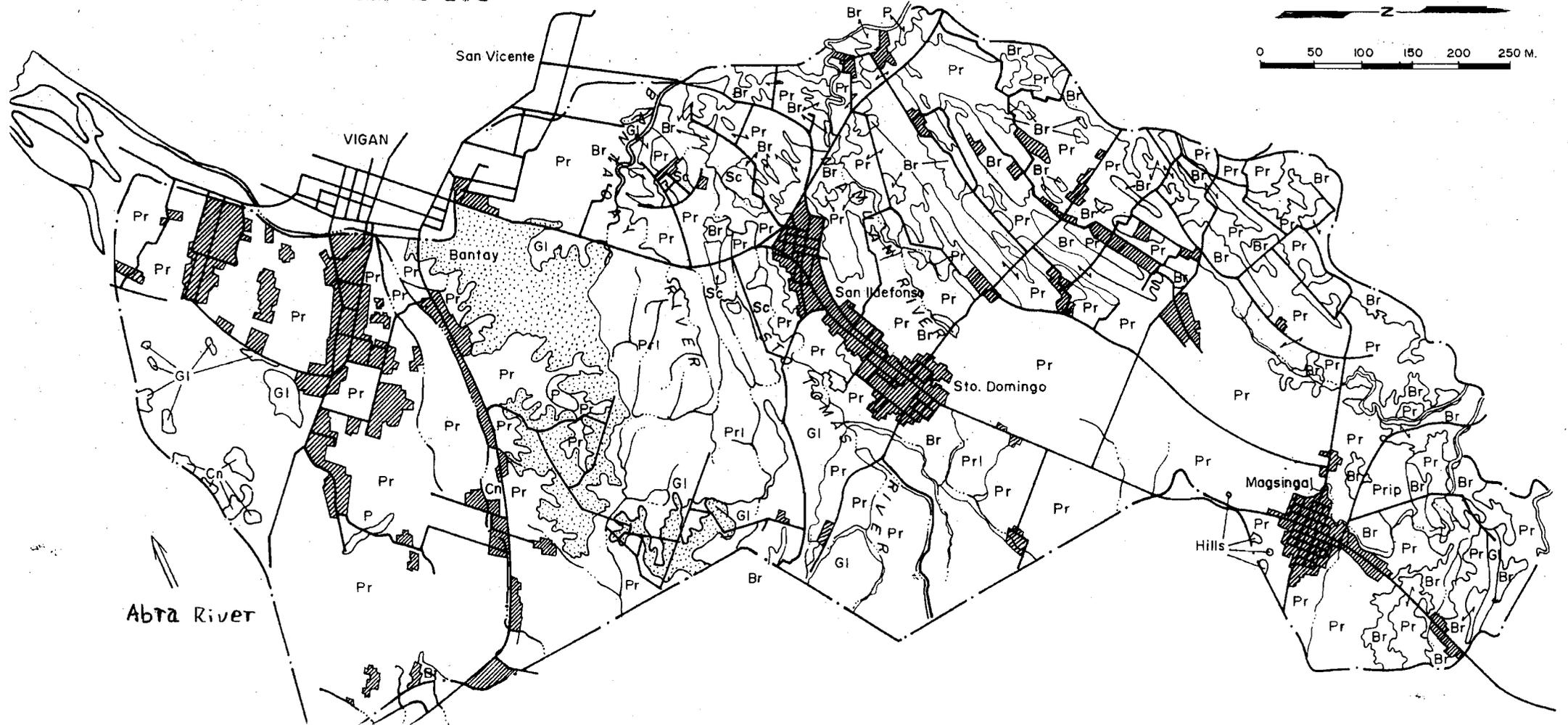
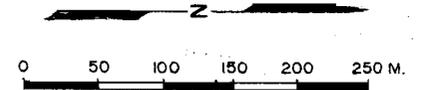
PRESENT LAND USE

LEGEND:

- PrI Paddy rice irrigated
- PrIp Paddy rice pump irrigated
- Pr Paddy rice rainfed
- Cn Corn
- Sc Sugar cane
- O Orchard

- Gf Grassland
- Br Brushland
- River / Creek
- Hills
- P Pond
- Residential
- Project limit

South China Sea



Abra River

まえがき

フィリピンの経済状況は、1992年以来ラモス政権下で安定的に発展し、一人当たりGNPは1,000ドルを達成したが、97年7月以降のアジアの通貨危機などにより98年には各部門ともに生産が落ち込む状況にある。農業生産についても、エルニーニョ現象等による不作も影響して縮小している。また、1980年代に一時主要食糧の米の自給を達成していたが、近年は生産が需要に追い付かず、米の輸入量が年々増加しており、なお比率の高い人口増加、農業人口、貧困層および開発の遅れた地方をかかえるなかで、農業農村部門の発展が待たれている。

本調査は、フィリピン国ルソン島北部に位置するイロコス・スール州西部の天水田1万haの灌漑開発について、平成11年3月22日から29日までの8日間現地調査を実施し、国内での作業を経て本報告書を作成したものである。

本調査の実施に当たり、ご指導とご協力をいただいた、農林水産省海外土地改良技術室、(社)海外農業開発コンサルタント協会、在フィリピン日本大使館、JICAフィリピン事務所、JICA派遣専門家、フィリピン国家灌漑庁の関係各位に謝意を表すものである。

平成11年3月

日本技研株式会社

1. 経緯・背景

(1) フィリピン共和国

フィリピン共和国は、約7千の島嶼からなる国土面積30万km²、人口約7千万人の国家である。1992年、アキノ政権を引き継いだラモス政権は政治の安定に努めるとともに、経済開発に向けて「フィリピン2000」計画および「1993・98中期開発計画」を策定し、積極的な経済運営を行った。その結果、1994年から1997年までの経済成長率は5%以上を記録し、一人当たりGNPも1,000ドルを突破した。しかし、1997年7月のタイ通貨の急落以来、アジアの通貨危機がフィリピンのペソにも及び1998年にはインフレ率の上昇と各部門の成長率の低下を来すこととなった。

一方、フィリピンの大きな課題として貧困問題がある。ラモス政権下で相当な経済成長が達成されたものの、貧困線を下回る世帯数は1994年の35.5%に対して1997年には32.1%と低下されたが、総人口が7千万人に達したようになお高い人口増加率もあって、大きく改善されたとはいえない。特に、農村部にあっては貧困線以下の世帯比率が1997年時点でなお44.4%（全貧困層の70%）という高率にとどまっている状況にある。

1998年5月には大統領選挙があり、新たにエストラダ政権が誕生した。

(2) フィリピンの農業

1996年におけるフィリピンの農業分野総生産の国内総生産に占める率は21%、農業就業人口の全就業人口に占める率は42%で、1992年のそれぞれ22%、45%に比べると僅かに低下したものの、農業分野はフィリピンの社会経済の中で依然として重要な位置を占めている。

主要な栽培作物は、コメ、トウモロコシ、ココナツ、サトウキビ、キャッサバ、サツマイモ、アバカ、ゴム、バナナ、マンゴ、パイナップル、熱帯性果樹、野菜などである。また、主要農産物は、ココナツ油や加工品、各種ジュースなどである。国民の主要食糧であるこめの生産は、過去一時自給を達成したが、近年は既存灌漑施設の老朽化やエルニーニョ現象等による生産の停滞と高い人口増加率により年々輸入量が急増している。

フィリピンは雨、温度、人と土地に恵まれており、灌漑施設が整備されれば年間を通じて米を始めとする農作物生産が可能である。しかし、近年の財政難による新規開発の低迷、既存灌漑施設の維持管理や水管理不良、非効率なポストハーベスト処理、生産物のマーケティングシステム各種自然災害の発生や排水不良などが各種農産物生産の停滞の原因となっている。

(4) 農業・農村

1) 作付け・収量

本地域の農業は平地部の大半を占める水田において、雨季には天水稲作が約 5,800ha、灌漑稲作が約 600ha、乾季には地下水を利用してタバコ 1,300ha、タマネギ 400ha、ニンニク 400ha などの畑作が主として行われている。稲作は 6-7 月に植え付け、10-11 月に収穫、タバコは 11-12 月と 2-3 月、タマネギは 9-10 月と 1 月、ニンニクは 11-12 月と 2-3 月にそれぞれ植え付けと収穫が行われている。

また、現状における主な作物の収量は次のとおりである。灌漑地区における米(粳)は雨季、乾季それぞれ 3.5 および 3.75 t/ha、天水田の米の収量は 2.5 t/ha である。トウモロコシは雨季、乾季それぞれ 1.5, 2.5 t/ha、タバコが 2.0 t/ha、タマネギが 4.0 t/ha、ニンニクが 0.9 t/ha などである。

2) 稲作

本地域の稲作状況は次のとおりである。耕耘や均平などの準備作業は主として水牛により行われるが、15%は機械力が利用されている。植え付けは僅かな直播を除いて殆どが田植え方式で行われ、苗代は陸苗代で約 30 日の苗が植え付けられる。肥料は植え付け後 10-15 日および 35-45 日の 2 回、除草剤は 2 週間後施用されている。刈り取りは人力鎌により、脱穀も人力で行われている。また、粳の乾燥は専ら天日で行われている。雨季および乾季の稲作に要する労働力はそれぞれ 101 および 103 人日/ha と調査されている。

3) 農業支援サービス

本地域農業に対する教育研究機関としては、本州の隣の Ilocos Norte 州に Don Mariano Marcos State University が Ilocos Sur 州には Ilocos Sur Agricultural College があり、営農技術の改良普及は農業省や市町村の改良普及員からサービスを受けている。また、地域内には多くの肥料や農薬のディーラーや種子生産者がおり農民への資材提供の役割を果たしている。一方、殆どの生産物は民間の仲買人に販売され、そこで小規模なライスミルで精米されている。

4) 灌漑計画の必要性

現地調査において現在地域内にある水利組合(受益面積 10-20ha)の理事長数名から地域の開発についての話を聞いた。「この地域は平坦な土地に恵まれているものの、地域内には安定した水は全くない。自分が所管する水利組合と言っても雨季に小渓流沿いにある湧水を主体とする小面積の灌漑に過ぎず、これも乾季になれば全く水がなくなる。大半が天水のため水が不安定で生産が上がらない。乾季に僅かな地下水を利

3度程度と小さいが、もっとも暑いのは4月から5月、もっとも涼しいのは1月から2月である。

本地域の気象状況
(Vigan, Ilocos Sur)

項目	単位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
降雨量								
平均	mm	3	3	5	16	137	408	528
最大	mm	24	37	87	124	498	1137	1943
最小	mm	0	0	0	0	0	86	125
降雨日数	日	1	0	1	1	8	17	20
平均気温	度	25.4	25.7	27.1	28.5	28.9	27.9	27.3
蒸発量	mm	156	159	203	210	207	165	159
台風	回数	0	0	0	0	1	5	5

項目	単位	8月	9月	10月	11月	12月	年間計
降雨量							
平均	mm	676	384	121	28	10	2246
最大	mm	1374	965	519	132	102	579
最小	mm	145	67	4	0	0	36
降雨日数	日	22	16	7	4	1	98
平均気温	度	26.9	27.3	26.8	26.3	27.1	27.4
蒸発量	mm	145	145	159	148	143	1990
台風	回数	6	9	5	1	3	35

- (注) 1) 降雨量 ; 1949—89
 2) 平均気温 ; 1961—89
 3) 蒸発量 ; 1949—87
 4) 台風 ; 1948—78

また、河川流量については、Abra 川の河口から 12km 上流地点（流域面積 4,813 Km²）において 1958 年以来水位流量観測が行われている。過去 20 年の流量資料によれば月平均流量は乾季（11-4 月）で 83 - 266m³/s, 雨季（5-10 月）で 162 - 580m³/s である。なお、1/50 年確率洪水量は 12,500m³/s と計算されている。

このようにフィリピンでは自然資源を活用すれば自給できる主食である米の生産が伸び悩み、毎年輸入量が増加して貴重な外貨を圧迫している。トウモロコシ、サトウキビ、ココナツなどの農産物の生産も低迷している。貧困層が農村部に特化している。フィリピンの農業分野の課題は農業生産性の向上、貧困軽減および地域格差の是正にあるといえる。

1997年12月、フィリピン政府は農業漁業分野の発展を図るため、「農業漁業近代化法」(Agriculture and Fisheries Modernization Act)を制定した。この法律では、「貧困の軽減と社会的公平、食料安全保障、資源の合理的使用、国際競争力、持続的発展、市民の権限強化、不公平競争からの保護」を基本理念としてあげている。一方、政府は1991年「地方自治法」(Local Government Code)を施行し、地方分権化を推進してきた。地方分権化により、開発行政にかかる地方自治体の主体性が確保され、地方開発については地方開発協議会(Local Development Council)が設置され、モニタリングと評価の機能が与えられている。

(3) 調査の経緯

本調査対象のバナアン(Banaoang)地区があるイロコススール(Ilocos Sur)州は、ルソン島北部、首都マニラから車で約7時間の所に位置し、西方の南シナ海に面している。その面積は2,580km²、人口は約60万人である。主産業は農業であるが、海岸部段丘に開けた45,000haの比較的平坦な農地があるものの、海岸に平行して背後に山脈が走るため十分な流域を持った河川に恵まれず、水不足に悩まされている地域である。特に、州北部を西に貫流するアブラ(Abra)川右岸の段丘平野バナアン地区10,000haの農地は、溪流からの不安定な水の利用を除けば、雨期に天水田稲作、乾期に一部地下水利用の畑作として利用されている状況にある。なお、大河川アブラ川には通年で利用可能な水源があるものの、長年上流のアブラ州との取水協議が整わず、取水計画が放置されてきた。

しかし、地域の主産業である農業は水不足のため生産の増加が望めず、地域人口も減少しつつあること、フィリピンの主食である米の輸入が安定増加の傾向にあること、地域にはまとまった平坦な農地が開かれていること、近くにはアブラ川という水源開発を要しない水源があることに着目して、「バナアン地区灌漑計画」が要請された。なお、この計画は既に地方開発協議会の評価を経ている。

2. バナアン地区の現状

(1) 位置

バナアン (Banaoang) 地区は、Ilocos Sur 州の北部、北緯 17° 30′ - 17° 45′、東経 12° 20′ - 12° 30′ に位置する。南は州を東西に貫流する Abra 川、北をルソン島最北部の Ilocos Sur 州境、東は山脈、西は南シナ海に囲まれた南北にやや長い平野部である。交通は首都マニラから北に走る北部高速道路につながる国道が地区を南北に貫いており、車でマニラから約 7 時間である。また、本地区は州都の Vigan の始め、Bantay, Magsingal, San Ildenfonso, San Vicente, の 6 Municipalities で構成されている。

(2) 地形

本地区は、東西約 8km、南北約 14km、地区面積約 10,000ha で、すぐ東の山地からの小渓流と南の地区境界となっている Abra 川により解析された沖積平野である。このうち約 8,000ha が天水田を中心とする農耕地として利用されている。標高は東部山麓の 30m から海岸部の数mに変化し、東西に 1/300 - 1/400 のなだらかな勾配を呈している。

現在本地区の飲料水や灌漑用水の水源としては、雨季には小渓流および地下水が、乾季には地下水が利用されているが、山地の植生はあるものの流域が余りにも小さく当然乾季の灌漑用水は圧倒的に不足している。本灌漑計画で予定される水源としては地区南端を流下する Abra 川となる。Abra 川は流域 4,813km²で海岸線に平行して走る山脈の東を南から北に流れ、州北部地点で西に転流して南シナ海に注ぐ。河口から上流 9km 地点を国道が Banaoang Bridge で横断しているが、この橋梁の桁下は約 10m あり、大洪水時の河川水位は桁に届くと言われている。また、この地点の直上流までは海水の感潮部となっている。

(3) 気象・水文

本地区はルソン島北西部に位置し、フィリピン気候区分の第一気候区に属するため、雨季・乾季が明確に区分されている。本地区の主な気象データは下表のとおりであるが、雨季は 5 月から 10 月で残りの 11 月から 4 月が乾季となっている。なお、年平均雨量は約 2,200 mm であるが、この 95 %は雨季にもたらされ、その多くは毎年数回以上襲来する台風に伴うものである。また、年平均気温は 27.4 度で年間の気温差は

用してたばこやニンニクを作っているが多くは望めない。水が十分あれば、米の2期作を始め、単価の良いタバコ、ニンニク、タマネギ、トマトなどを生産できるし、各作物の収量が増大する。米の単価は上昇気味だし、畑作物は季節変動はあるが米より一般に収益性は高い。地区内にはケチャップ工場も新たにできた。何をおいてでも水が欲しい。」

本地域の産業は農業主体であるが、水のない現状ではこれ以上生産を増大させ、地域の活性化をはかることは困難な状況にある。このことは本地域にとって天水田とは言え「まとまった既に開発された8,000haの平たん地」という土地資源やAbra川の未利用の水資源が活用されないばかりか、地域の人的資源の大都市への流出を招き地域がますます疲弊していくこととなる。また、フィリピン国にとっても主食食糧の輸入依存の増大や農村部における貧困層の高率安定のなかで農業農村の振興が大きい課題となっているが、新規開発については開発適地の減少、新規開発に伴う環境負荷の増加、条件不利地域の開発コストの増大などが隘路となっている。このような視点からも、本地域にAbra川から灌漑用水を導水し地域が有する土地資源等を活用することは合理的かつ有意義である。このため、地域の要望を受けた国家灌漑庁は灌漑計画のF/Sを実施してきたところである。

3. バナアン地区の灌漑開発計画

(1) 計画対象地域

本計画の対象となるのはIlocos Sur州北部のAbra川右岸に位置するVigan, Bantay, Magsingal, San Ildenfonsono, San, Vicenteの6 Municipalitiesの範囲であり、灌漑計画の受益地域は可耕地8,000haから開発不適地を除いた6,000haである。

(2) 事業計画

1) 計画の目的

本地域には前記のとおり幹線国道沿いの海岸部にはまとまった平たん地(天水田)、未利用のAbra川の河川水、十分な就業に恵まれない労働力はあるが、今まで灌漑施設が不備なため基幹産業である農業が低生産下におかれ、地域の活力が低下している。一方、フィリピン国では主食である米の自給率の低下、新規開発適地の減少、農村部の貧困層の高率安定が最大の課題となっている。

このため、本事業は地域の優良既耕地に本格的な灌漑用水を整備することによって、米を始めとする各種作物の生産の増加を図り、本地域の活性化とフィリピン国の食料

添付資料

1)	調査者略歴.....	10
2)	調査日程.....	10
3)	面会者リスト.....	10
4)	国家灌漑庁（NIA）組織図.....	11
5)	統計資料.....	12
6)	地方開発協議会の評価報告書.....	13
7)	フィリピンの水利費について.....	18
8)	現地写真.....	20

供給に資することを目的とする。特に、本事業では新たな土地や水の新規開発なしに既耕地に河川の余剰水を導水することにより、安定した米の2期作や計画的な多様化作物の作付けが可能となり、大幅な生産増加が期待できる。

2) 事業計画の内容

7) 受益面積	水田	6,000	ha
	受益農家	5,215	Nos.
1) 作付計画	雨季 稲 :	6,000	ha
	乾季 稲 :	3,920	ha
	タバコ :	1,300	ha
	タマネギ :	390	ha
	ニンニク :	390	ha
	作付け率 :	200	%

7) 用排水計画

灌漑方法	:	稲作(雨季、乾季) 湛水灌漑 畑作(乾季) 畝間灌漑
灌漑効率	:	43-50%
最大取水量	:	12.6 m ³ /sec (2.1 lit/sec/ha)
水源	:	Abra 川(河口から 1.1 km) 右岸取水
取水方法	:	ポンプ取水
排水方法	:	地区内河川利用の自然排水

1) 施設計画

揚水機場	:	ポンプ8台(予備2台を含む、縦型斜流、φ1,000, q = 2.1 cmx, H = 12m, P = 246 k w, 原動機はジーゼルまたはモータ) 建屋 500 m ² (鉄筋コンクリート造)
------	---	--

用排水路

導水路	1	km
幹線用水路	2	km (1 路線)
支線用水路	4	km (1 1 路線)
末端用水路	1	式
末端排水路	1	式
その他	水管理所(モミ干し場含む)	
用排水路構造	導水路 鉄筋コンクリート暗渠 その他 梯形土水路	

7) 工事実施期間	3 年
-----------	-----

カ)事業実施機関	国家灌漑庁（N I A）
キ)操作管理計画	
主要施設	国家灌漑庁バナアン灌漑事務所
その他施設	バナアン水利組合

3) 事業効果

ア) E I R R

原動機がジーゼルの場合； 22.6%

原動機がモーターの場合； 24.1%

イ)雇用の増加； 24万人日/年

4. 総合所見

1) 本灌漑事業の経済効果は前記の内部収益率によれば相当高いと判断される。また、本開発は既存の農地資源、Abra 川の水資源、人的資源の活用によるもので新たな環境への負荷を生じさせず、地域活力を増大させるものであるとともに、フィリピン国にとって急務である、新規開発適地が減少する中での土地生産性の向上、不足する主食食料である米等の増産と農村部の貧困緩和は有効な事業と考えられる。

2) 前記事業計画の概要はフィリピン国家灌漑庁が行ったフィジビリティ調査にもとづいて記述したものであるが、下記の点について追加調査または確認が必要と考えられる。

ア) アブラ川の感潮域の調査

イ) 農民参加と水利費負担を踏まえた維持管理体制の構築

ロ) 揚水機場と導水路等の工法検討と事業費の見直し

ハ) 灌漑農業の営農指導体制の構築

1) 調査者略歴

調査員名	経 歴	
湯川義光	S 1 8・1 2・7	生
	S 4 2・ 3	京都大学農学部農業工学科卒業
	S 4 2・ 4—S 4 2・ 9	石川島芝浦機械(株)
	S 4 2・1 0—S 4 8・ 5	(株)三祐コンサルタンツ
	S 4 8・ 6—S 4 8・ 8	(株)日本土質開発研究所
	S 4 8・ 9—S 5 4・ 5	日本技研(株) (社名変更)
	S 5 4・ 6—S 5 8・ 4	同上 海外事業部 部長
	S 5 8・ 5—S 6 2・ 8	同上 取締役 海外事業本部長
	S 6 2・ 9—H 1・ 8	同上 常務取締役 海外事業本部長
H 1・ 8—現在	同上 専務取締役 海外事業本部長	

2) 調査日程

日数	月 日	出発地	到着地	宿泊地	備 考
1	3・22	成田	マニラ	マニラ	日本出国(JL741,09:45 発) フィリピン入国(同便、13:25 着)
2	3・23			マニラ	大使館表敬・打合せ
3	3・24	マニラ	バナアン	バナアン	移動、資料収集
4	3・25			バナアン	現地踏査
5	3・26			バナアン	現地踏査
6	3・27	バナアン	マニラ	マニラ	移動、資料整理
7	3・28			マニラ	資料整理
8	3・29	マニラ	成田		関係機関報告 フィリピン出国(JL746,09:15 発) 日本入国(同便、14:15 着)

3) 面会者リスト

所 属	氏 名
フィリピン日本大使館 国家灌漑庁	奥田一等書記官 坂元 JICA 派遣専門家
国家灌漑庁 第一地方事務所 (Urdaneta, Pangasinan)	長官 Mr. Manuel Antonio S. Arevalo 設計部長 Mr. Santiago P. Gorospe, JR. 所長 Mr. Leodencio I. Baraquio 技師長 Mr. Roberto Q. Abaule

6) 地方開発協議会の評価報告書

PROJECT EVALUATION REPORT(EXTRACT)

Subject :BANAOANG IRRIGATION PROJECT

PROPONENT :National Irrigation Administration (NIA)

Background

1. Irrigation coverage in the region continued to decline from 166,591 has in 1996 to 166,198 has in 1997.
2. Ilocos Sur is one of the provinces that lag behind in economic development. Although the province is largely agricultural, only about 18,500 has or 41% of the 45,000 has potential area are irrigated. At present, the area is mainly planted to rainfed crops with rice as the main crop.
3. The government is now bent on giving priority to the upgrading/improvement and rehabilitation of existing facilities over new construction. Proper maintenance shall be instituted to prolong the useful life of existing facilities.

Project Description

1. The project involves the construction of a pumping station to be located at the right bank of the river 1.1 km upstream of Banaoang Bridge.
2. Installation of 8 units of vertical centrifugal type pumps (diesel or electric powered) each with a capacity of 2.1 cm.
3. Construction of a distribution system, 20.6 km long earth main canal and a network of lateral and sub-lateral canals.
4. Construction of on-farm facilities.
5. Construction of water management station and gate keeper's quarters.

Objective

General: The project aims to provide year round irrigation water for roughly 6,000 has of agricultural lands in support of the agricultural development program of the government.

- Specific:
1. To provide dependable irrigation water supply to the agricultural lands in the project area;
 2. To introduce modern irrigation farming practices and to improve the present agricultural support services; and
 3. To generate employment opportunities and increase farmer's income.

paddy rice would enhance the stability of the domestic grain supply.

- d) The project is also expected to generate additional employment opportunities. For crop production alone, an increase in labor requirement of 240,945 man-days annually would be generated (or 660 employment generated per day) and could help mitigate unemployment in the area.
- e) It is expected that a cooperative will be formed for the farmers to learn modern farming technology.

Social Acceptability

- 1. The proposed project has been endorsed by the Provincial Development Council Executive Committee of Ilocos Sur through PDC Ex Com Resolution No.8 & 1998.

Issues and Recommendations

- 1. The effect of the salt/sea water intrusion or sea tides at the area may be negligible at the moment, however, in due time the low salt level may accumulate to a certain extent where the project area's agricultural productivity maybe threatened.

The agency should provide an effective drainage system whereby excess water during rainy season can naturally leach or flush out the amount of salts accumulated in the soil. The present drainage system in the project area consists mainly of natural waterways like rivers, creeks and natural depressions traversing the proposed service area.

- 2. Soil erosion and siltation will most likely increase due to the excavations of access roads and structures on ground surface. Eroded soil and sediments in existing drainage systems and reservoirs will also increase.

The Implementing entity should limit excavation to areas less prone to soil erosion such as those with low slopes, and heavy forested-covered areas.

The immediate rehabilitation of excavated steep slopes should also be done either through revegetation or appropriate structural measures.

- 3. Furthermore, to minimize adverse effects to the environment, imposition of strict regulations protective to the environment should be adopted.

i.e., Water pollution – dumping of garbage, human waste and other organic matter should be prevented.

現地写真

Topographic disturbances (soil erosion) – relocation of roads, slope stabilization methods (ripraps or retaining walls and vegetation cover) should be implemented.

4. Given the identified environmental problems that will be caused by the implementation of the project, an action program to promote conservation of potential environmental resources and/or development of the resources on a suitable level should be formulated.

Watershed Conservation Program should be undertaken particularly on the present density of forest vegetation which is insufficient to ensure good protection of the soil against erosion and reduce as far as possible the siltation of the waterways.

5. Continuous environmental monitoring, especially on water quality should be undertaken to check the adverse change due to the implementation of the project.

6. Intensive information drive should be conducted to inform the people affected on the status and progress of the project.

7. The proponent should also work more closely with the Province of Abra on the Abra river. The use of the Abra river upstream by the provincial government of Abra in implementing their priority irrigation and water supply projects will greatly affect the efficiency of the proposed project.

8. A repayment scheme for the maintenance of the irrigation system/canals should be considered in the full-blown feasibility study (FS) preparation. The policy pronouncements of the Estrada Administration relative to irrigation fees should be noted.

9. While the project appears to be technically sound and economically viable for the 2 pumping alternatives, the fill-blown FS should determine which of the 2 pumping options to recommend.

7) フィリピンの水利費について

BY THE PRESIDENT OF THE PHILIPPINES
ADMINISTRATIVE ORDER NO.17

Adoption of a socialized irrigation service fee, communal irrigation systems(CIS) amortization rates, and other urgent interim measures to cushion the effects of EL Nino and the Asian Currency Crisis in the agricultural sector, particularly to benefit irrigation farmer beneficiaries;

WHEREAS, Presidential inspection of the countryside has established the sorry state of farmer beneficiaries of irrigation systems of the National Irrigation Administration(NIA), brought about by the effects of EL Nino phenomenon and the current Asian currency crisis;

WHEREAS, there is a need to immediately implement interim measures to assist irrigation farmer beneficiaries, so that they can recover from the effects of these climatic and economic abnormalities;

WHEREAS, the payment of irrigation service fees and amortization on Communal Irrigation Systems(CIS) are among the identified obligations of farmer beneficiaries payable to NIA;

WHEREAS, a review of said obligations justifies the rationalization thereof by introducing socialized irrigation fees and amortization on CIS, thereby equitably distributing the burden of payment among farmer beneficiaries in national irrigation and communal irrigation systems;

NOW, THEREOF 1, JOSEPH EJERCITO ESTRADA,
President of the Philippines by virtue of the powers vested in me by law, do hereby order that the rates of irrigation service fees and CIS amortization payments to be collected by NIA be as follows:

1.1 The Socialized ISF on National Irrigation Systems Operated and maintained by NIA

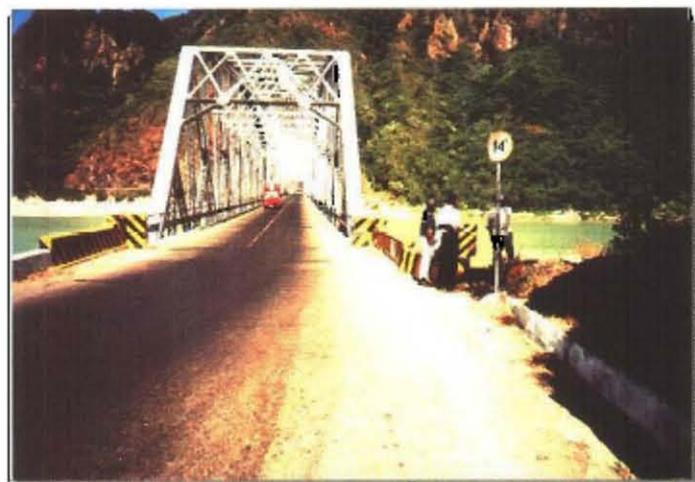
Project Cost (1997 price level)

Alternatives/Project Component	Local Comp. (M.P)	Foreign Comp.(M.P)	Total (M.P)
Using Diesel-Powered Pumps	205	329	534
Using Electric-Powered Pumps	206	278	484

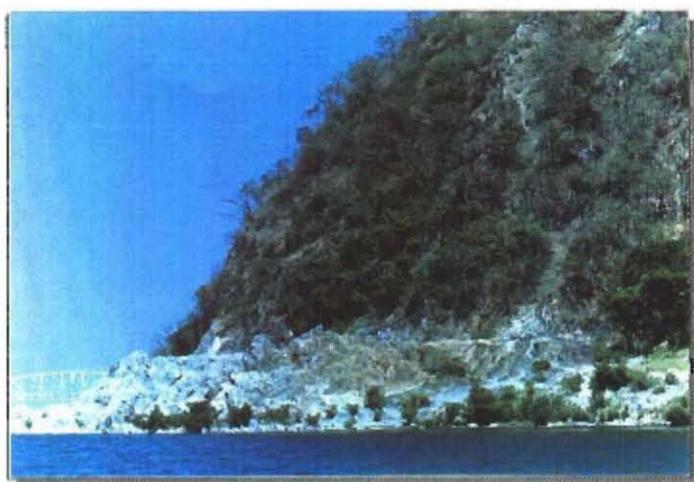
Implementation Schedule : Three(3) Years

Technical Evaluation:

1. Two alternatives are considered for the pumps, either diesel-powered pumps or electric-powered pumps.
2. The total number of existing farm operators in the proposed is about 5,215. About 43% of the total land holding.
Farm operators consist of full owners (34%), share tenants (25%), part owners-share tenant (25%), part owner-lessees and lessees (16%).
3. At present, of the 6,000 has in 6 municipalities in the project site, 620 has and 30 has are irrigated by communal systems and by pumps in wet and dry seasons, respectively. Approximately 5,795 has are planted to rainfed paddy rice in the wet season while the rest are planted to each crops (i.e., corn, sugarcane, tobacco, etc.).
Average yield of irrigated paddy rice grown during the wet and dry seasons are 3.5 and 3.75 tons/has, respectively.
4. With the project, the proposed cropping pattern will involve 2 cropping of irrigated rice per year. The average yield of irrigated paddy rice grown during the wet and dry seasons are 4 and 4.5 tons/has, respectively.
5. The crop water requirement was also considered with regard to the amount of water needed to meet the crop consumptive demand from seeding to harvesting for optimum growth and yield.
6. Dependable water supply as per result of the investigation conducted on the irrigation water requirements, the hydrological analysis and on the engineering geology of the area shows that there is an abundant water supply that can be



アブラ川のパナアン橋(左岸側 - マニラ側から)



アブラ川上流右岸



アブラ川(パナアン橋上流から)



アブラ川上流右岸(取水計画地点)



パナアン橋(右岸)



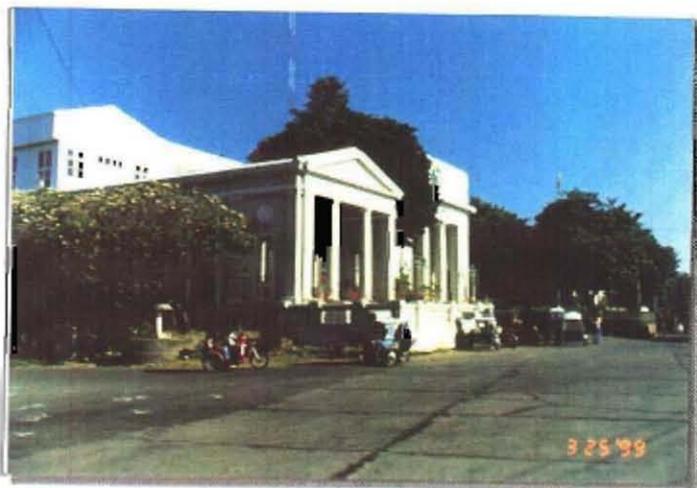
アブラ川の水位標

5) 統計資料

フィリピンの経済指標

	単位	1994	1995	1996	1997
総人口	百万人	68.6	70.2	71.9	
実質GNP成長率	%	5.3	5.0	6.9	5.7
実質GDP成長率	%	4.4	4.8	5.7	5.1
産業別（農業）伸び率	%	2.6	0.8	3.8	2.9
per capita GNP	US\$	958	1,084	1,200	1,166
インフレ率	%	9.1	8.1	8.5	5.1
失業率	%	9.5	9.5	8.6	8.7
経常収支	M.US\$	2,950	3,297	3,953	4,303
農業就業人口の割合	%	45.1	43.4	42.4	
農業総生産の割合	%	22.0	21.3	20.9	
貧困線以下の世帯比率					
（全国）	%	35.5			32.1
（都市）	%	24.0			18.5
（農村）	%	47.0			44.4
為替レート					
（1997、1月末）	Peso/US\$				25
（1998、1月末）	Peso/US\$				42

資料：Philippines Statistical Yearbook ほか



イロコススール州庁(ヴィガン市)



ヴィガン市内



イロコススール州庁(ヴィガン市)



ヴィガン市内



ヴィガン市内



国家かんがい庁第一地方事務所
(ウルダネタ市)

used to irrigate the 6,000 has covered by the project.

Even using the proposed cropping pattern, the available water supply can irrigate an area of about 1,400 has during the wet season and about 10,500 has during the dry season.

7.Result of water quality and sediment analysis shows that water salinity appears to be low at the River. This indicates that the salt/sea water intrusion or sea tides at the area may have negligible effect on rice production.

8.Based on the detailed engineering on the geology of the pump site area, the rock engineering properties suggest a very stable and sound rock foundation. This suggest that stripping will be minimal to expose the suitable foundation rock level in the pump area.

9.Implementation and Management of the Project

A. The system will be implemented/constructed by the NIA.

B. After completion of the project, the operation and maintenance of the system will be the responsibilities of the Banaoang Irrigation System Office which will be created and headed by an Irrigation Superintendent (IS). The IS will be provided with the necessary technical and support staff.

Economic Evaluation

1.Sensitive Analysis:

	Diesel	Electric
EIRR (Normal condition)	22.6%	24.1
NPV	P 401 Million	P 445 Million
B/C Ratio	1.6	1.7

2.Other Benefits:

a) The Irrigator's Association will be organized and trained by the NIA in the operation and maintenance of some facilities of the system starting from turnouts.

b) On a per capita basis, the average annual net crop for a family of 6 is as follows:

Owner-operator-----from P 4,715 to P 12,045

Leasehold-----from P 3,345 to P 8,205

c) The project's estimated incremental annual production of about 24,870 tons of

	Wet Season (Cavans/has Or cash equivalent)	Dry Season (Cavans/has, Or cash equivalent)
A. Diversion Scheme		
2 has and below	1	1.5
Above 2 to 5 has	2	3.0
More than 5 has	3	4.5
Other Crops Annual Crops	60% rate of rice 7.5 cavan/has, annually	
B. Reservoir/Storage Scheme		
2has and below	1.5	2.0
Above 2 to 5 has	2.5	3.5
More than 5 has	4.0	5.0
Other Crops Annual Crops	60% rate of rice 7.5 cavan/has, annually	
C. Same rate as in Reservoir/Storage Scheme, but actual cost of power/ energy pro-rated to farmer beneficiaries.		

1.2 CIS Amortization

- a. NO equity during construction is required for new areas. Minimum amortization payment of 1.5 caverns/has/year is reduced to one cavan and the chargeable cost to be amortized at no interest.
 - b. Irrigators' Associations(IA) opting for 30 percent upfront payment of chargeable cost during construction/rehabilitation are exempted from CIS amortization payment.
2. The Department of Agriculture is hereby directed to submit legislative proposals for the increase of administration and overhead charges of 5 percent to 10 percent of the total cost of projects under taken by the NIA, and the condonation of irrigation service fees and CIS amortization back accounts being collected by NIA.

The Administrative Order shall take effect upon its publication in at least one newspaper of general circulation in the Philippines.

Done in the City of Manila, this 31st day of August in the Year of Our Lord Nineteen Hundred and Ninety-Eight.

(ORIGINAL SIGNED)
JOSEPH EJERCITO ESTRADA



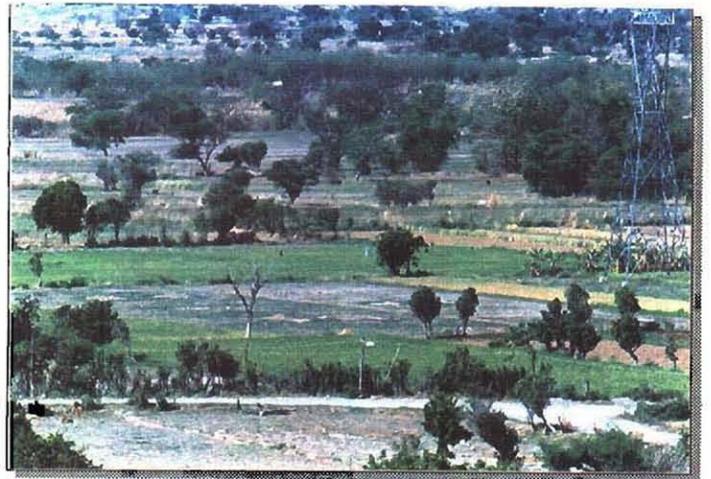
アブラ川(パナアン橋下流)右岸の海岸平野



乾季の土地利用状況



アブラ川(パナアン橋下流)右岸の海岸平野



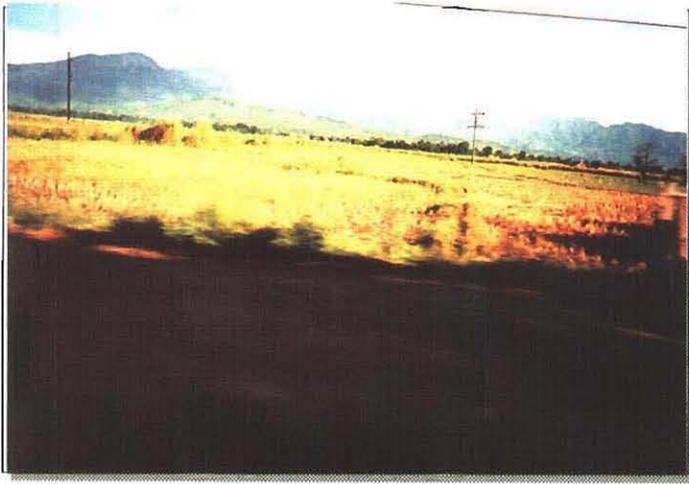
乾季の土地利用状況



乾季畑作(トウモロコシ)



肉牛



国道沿いの天水田



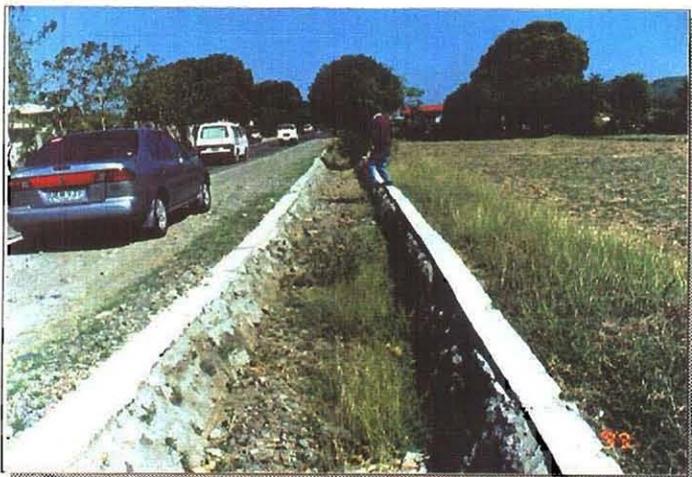
天水田



国道沿いの天水田



天水田



国道沿いの天水田



天水田