

3) 農 業

(1) ガーナにおける農業生産

ア. 主要作物の作付け面積、生産状況

主要作物は、①トウモロコシ、ソルガム、米等の穀類、②キャッサバ、ヤムイモ、タロイモ等の根茎作物、③らっかせい、カウピー等の豆類、④野菜、果実、⑤カカオ、であり、それぞれの収穫面積、収量、生産量を表2-3-6に示している。

主食としては、キャッサバ、ヤムイモ等の根茎作物が生産量の大宗を占めているが、都市化の進展に伴い、流通性、貯蔵性に優れた米等の穀物の需要が増えている。

地域的には、図2-3-1に示したとおり、六つの農業生態区分で、それぞれの気象条件に適した作物が生産されている。例えば、

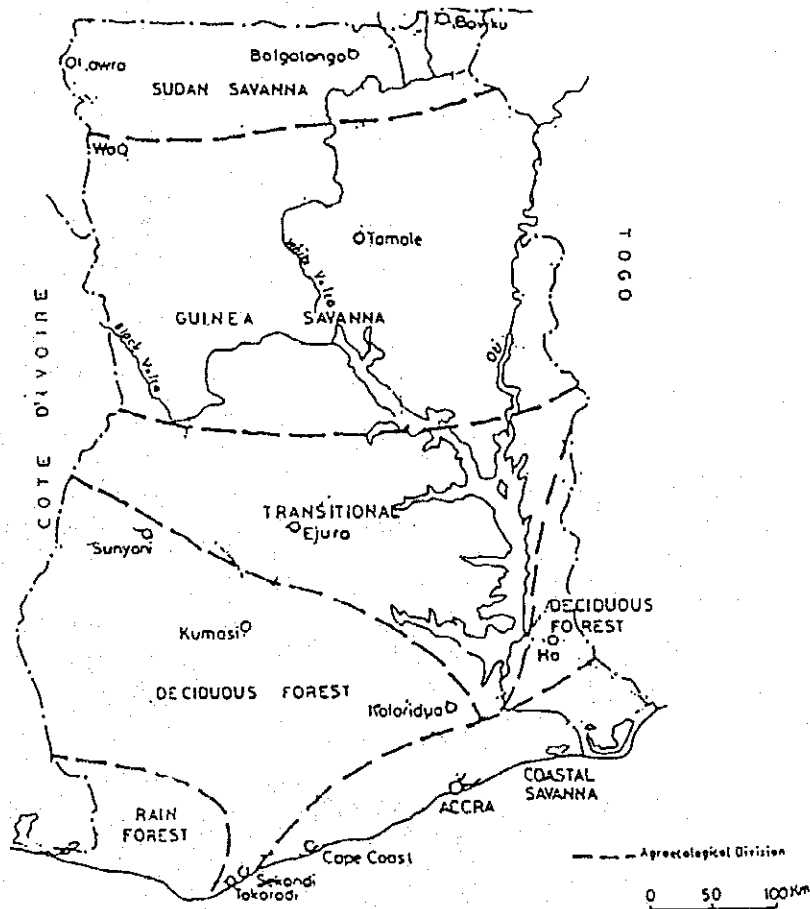
- ① 熱帯雨林帯では、バナナ、ココヤシ等
- ② 落葉樹林帯では、トウモロコシ、キャッサバ、プランテイン、ココア等
- ③ 移行帯では、トウモロコシ、ソルガム、雑穀、キャッサバ、ヤムイモ、カウピー等
- ④ 沿岸サバンナ帯では米等
- ⑤ ギニアサバンナ帯では、ソルガム、穀類、キャッサバ、ヤムイモ、カウピー等が生産されている。

表2-3-6 ガーナにおける主要作物の生産状況

	収穫面積 (千ha)				生産量 (千t)			
	'79-81	'90	'91	'92	'79-81	'90	'91	'92
トウモロコシ	390	465	610	500	380	553	932	580
ソルガム	223	215	263	250	140	136	241	210
雑 穀	182	124	209	180	117	76	112	80
稲 (もみ)	107	49	95	70	89	81	151	100
キャッサバ	220	323	535	540	1,894	2,717	3,600	4,000
ヤムイモ	111	142	227	200	614	877	1,000	1,000
タロイモ	143	119	203	200	674	815	1,297	1,200
らっかせい	98	127	100	130	128	113	67	100
トマト	20	16	17	19	91	85	92	100
カカオ	1,200	1,000	1,000	1,000	268	284	243	280
	収 量 (kg/ha)							
	'79-81	'90	'91	'92				
トウモロコシ	982	1,189	1,526	1,160				
ソルガム	639	631	919	840				
雑 穀	648	601	539	444				
稲 (もみ)	837	1,651	1,590	1,429				
キャッサバ	8,647	8,417	6,733	7,407				
ヤムイモ	5,527	6,176	4,399	5,000				
タロイモ	4,714	6,846	6,391	6,000				
らっかせい	1,307	890	670	769				
トマト	4,595	5,301	5,270	5,246				
カカオ	223	284	243	280				

出典：「MTADP」等 (ガーナ食料・農業省)

図 2-3-1 ガーナにおける農業生態区分



農業生態区分	年降雨量 (mm)
スーダン サバンナ	1000
ギニア サバンナ	1100
移行帯	1300
落葉樹林帯	1500
熱帯雨林	2200
沿岸サバンナ	800

出典：「ガーナの農業」（ガーナ食料・農業省）

イ. 需給状況

主要作物の受給状況は表2-3-7のとおりであり、トウモロコシ、キャッサバ、ヤマイモ、プランテイン等は、ほぼ自給しているものの、米は自給できず、輸入しており、小麦も輸入に頼っている（表2-3-8）。

表2-3-7 ガーナにおける主要作物の食料需給バランス（1987）

	供給量 (千t)	消費量(千t)			年間個人 消費量 (kg)	過不足 (千t)
		食用	飼料等			
穀類計	693	822	758	64	58	△ 129
トウモロコシ	406	406	381	25	29	0
ソルガム	142	142	114	28	9	0
米	36	89	89	0	7	△ 53
非穀類計	1,510	1,510	1,490	20	113	0
キャッサバ	599	599	579	20	44	0
プランテイン	312	312	312	0	24	0
ヤマイモ	174	174	174	0	13	0

出典：「アフリカ地域食料増産開発計画調査報告書-ガーナ編-」
(国際農林業協力協会)

表2-3-8 ガーナの穀物輸入の推移

単位：千t

	米	小麦	トウモロコシ
1987	60.0	140.0	10.0
1988	48.0	122.5	
1989	24.7	115.5	
1990	135.6	115.5	
1991	218.7	14.6	1.8
1992	216.1	7.1	0.8

出典：ガーナ貿易・産業省調査

(2) 調査対象地域の農業生産

ア. 調査対象地域の立地条件（行政区分、気象、土地）

調査対象地域の各プロジェクト地域の行政区分及び気象条件は表2-3-9に示しているが、ガーナで最も降雨量の少ない沿岸サバンナと、降雨の比較的少ないギニアサバンナ、移行帯に属している。

また、田（平坦地）と畑（傾斜地）が、ほぼ半数を占めているが、作物としては野菜主体のプロジェクト地区が7割（現地調査10地区中）お占めている（表2-3-10、11）。

表2-3-9 調査対象地域の立地条件

Project	行政区分	気象条件
Ashaiman	Greater Accra	沿岸サバンナ
Weija	Central	沿岸サバンナ
Amate	Eastern	移行帯
Afife	Volta	沿岸サバンナ
Aveyime	Volta	沿岸サバンナ
Kpando-Torkor	Volta	移行帯
Mankessim	Central	沿岸サバンナ
Akumadan	Ashanti	移行帯
Tanoso	Brong-Ahafo	移行帯
Bontanga	Northern	ギニアサバンナ
Subinja	Brong-Ahafo	移行帯
Okyereko	Central	沿岸サバンナ

出典：「MTADP」（ガーナ食料・農業省）、GIDA資料

表2-3-10 調査対象地域の土地条件

	米主体	野菜主体
田（平坦地）	Ashaiman (135) Afife (880) Aveyime (60)	Weija (220) Bontanga (450)
畑（傾斜地）		Amate (100) Kpando-Torkor (40) Mankessim (20) Akumadan (80) Tanoso (60)

注：1 () 内の数値は灌漑面積

2 灌漑面積に基づき整理

出典：GIDA資料、GIDAからの聞き取り調査結果

表 2 - 3 - 11 調査対象地域の耕地面積 (1994)

	計	田	畑
Ashaiman	152	140	12
Weija	220	220	
Amate	101		101
Afife	872	872	
Aveyime	60	60	
Kpando-Torkor	40		40
Mankessim	16		16
Akumadan	65		65
Tanoso	64		64
Bontanga	450	250	200
Subinja	...		
Okyereko	...		

出典：GIDA資料

イ. 主要作物の作付け面積、生産状況

調査対象地域では、野菜と水稲が基幹作物となっており、野菜については、Weijaを除き、ほぼ乾期のみ生産され、トマト、オクラが主要品目であり、たまねぎ、とうがらし、なすが続いている (表 2 - 3 - 12)。Weijaでは、Tinda、Cluster bean等のインドへ輸出向けの野菜やキャベツ等が生産されている。雨期にはトウモロコシ、カウピー等が生産されているが、雨期には農業者が灌漑地域以外での生産が主体となるため、乾期と比較すると作付けが少ない (エの ア) に記述)。

単収、収穫量は、表 2 - 3 - 13、14のとおりであるが、特に、単収はプロジェクト区間での格差が大きくなっている。

表 2 - 3 - 12 調査対象地域における主要作物の作付け面積 (1994雨期-95乾期)

単位 : ha

Project	灌漑面積	水稲	トウモロコシ	らっかせい	野 菜					
					オクラ	なす	トマト	たまねぎ	とうがらし	
Ashaiman	135	225			14					
Weija	220	122	13		314	56	4	26	18	
Amate	100									
Afife	880	450				41				
Aveyime	60					11				
Kpando-Torkor	40									
Mankessim	20				34	3	15			
Akumadan	80		30		30			30		
Tanoso	60		25	17	64			64		
Bontanga	450	280	7		224	145		39	30	
Subinja	60									
Okyereko	40									
合 計	2,145									
そ の 他 作 物										
Ashaiman	野菜(Tinda (65)、Cluster bean (38)(インド輸出用)、シシトウ、キャベツ、スイカ等)									
Weija										
Amate										
Afife										
Aveyime										
Kpando-Torkor	野菜 (スイカ(17))									
Mankessim										
Akumadan										
Tanoso										
Bontanga										
Subinja	カウピー (5)									
Okyereko										
	わた (28)									

出典 : GIDAから最近時の作付け面積を聞き取り調査結果。GIDA資料 (表 2 - 3 - 13、14も同じ)

表 2 - 3 - 13 調査対象地域における主要作物の単収 (1994雨期-95乾期)

単位: t/ha

Project	水稲 (もみ)	トウモ ロコシ	らっか せ い	カウピー	野 菜					
					オクラ	な す	トマト	たまねぎ	とうが ら し	
Ashaiman	3(4.5)				8.8					
Weija	(2.8)	1.2			14.0	10.0	6.0		4.8	
Amate				0.9			7.5	1.8	1.0	
Afife	4.5					3.8				
Aveyime										
Kpando-Torkor					9.6					
Mankessim					4.5	8.0				
Akumadan		2.5		0.5			10.5			
Tanoso		2.2	1.5	1.1			7.0			
Bontanga	2.5(5)	3.0			8.0		20.0	10.0	3.0	
Subinja										
Okyereko										
その 他 作 物										
Ashaiman	野菜(Tinda (22.0)、Cluster bean (4.0) (インド輸出用))									
Weija										
Amate										
Afife										
Aveyime										
Kpando-Torkor	野菜 (スイカ (6.0))									
Mankessim										
Akumadan										
Tanoso										
Bontanga										
Subinja										
Okyereko										

注: 1 水稲の単収は、()内の数値は雨期、その前の数値は乾期のものを示す。

表 2 - 3 - 14 調査対象地域における主要作物の収穫量 (1994雨期-95乾期)

単位：t

Project	水稲 (もみ)	トウモ ロコシ	らっか せ・い	カウピー	野 菜				
					オクラ	なす	トマト	たまねぎ	とうが し
Ashaiman	900				123				
Weija	...	16			3,592	784	34	154	89
Amate									
Afife	2,025				154				
Aveyime									
Kpando-Torkor					108				
Mankessim					173	11	60		
Akumadan		75		3	315			315	
Tanoso		55	26	6	448			448	
Bontanga	1,128	21			2,270	1,160		780	300
Subinja									
Okyereko									
合 計									
	そ の 他 作 物								
Ashaiman	野菜(Tinda (1,424)、Cluster bean (153) (インド輸出用))								
Weija									
Amate									
Afife									
Aveyime									
Kpando-Torkor	野菜 (スイカ(102))								
Mankessim									
Akumadan									
Tanoso									
Bontanga									
Subinja									
Okyereko									

ウ. 主要作物の生産変動

Bontanga地区において、主要作物の生産状況を経年的（1986-1991年）に調査したデータを表2-3-15に示している。野菜については、種子の入手可能性、市場価格等から、作付けが大きく変動しており、特にトマトについては、種子が適期に入手できないため、オクラの作付けが増加している。

水稻については、鳥害、排水不良等による作柄変動が大きく、トマトについては高温障害、病害虫により作柄変動が大きくなっている。

表2-3-15 Bontangaにおける主要作物の生産状況（1986-1991）

単位：ha, t/ha

	水 稻		トウモロコシ		トマト		とうがらし		な す		オクラ		たまねぎ	
	作付面積	単収	作付面積	単収	作付面積	単収	作付面積	単収	作付面積	単収	作付面積	単収	作付面積	単収
'86・'87乾期	280	3.0			34	15.3	46	3.4	7	6.2	119	7.6	0	...
'87雨期	51	3.0	7	3.7										
'87・'88乾期	280	3.0			42	21.7	58	2.8	4	5.4	106	6.8	1	...
'88雨期	61	2.3	6	4.3										
'88・'89乾期	280	1.4			42	28.0	45	2.6	17	6.5	105	8.0	1	...
'89雨期	73	2.6	3	4.9										
'89・'90乾期	280	2.0			13	22.6	4	3.9	4	6.8	134	7.9	1	...
'90雨期	96	5.4	2	2.1										
'90・'91乾期	237	1.5	9	4.6	23	21.9	17	3.0	7	7.0	145	7.7	1	7.5
'91雨期	107	...	4											

出典：GIDA調査

エ. 農業技術

ア) 主要作物の作付け体系

調査対象地域の主要作物の作付け体系は、表2-3-16に示しているが、一般的には、乾期に野菜を栽培し、雨期にはトウモロコシ等を栽培するか、もしくは灌漑地区外で自給主体の作物を生産している。水稻については、二期作が行われているが、Ashaiman地区では、乾期の用水不足から水稻の作付け面積が制限されている。

なお、Afiye、Ashaimanの一部地域で塩害が発生している。

表 2 - 3 - 16 調査対象地域における主要作物の作付け体系

作物	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備考
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

(Ashaiman)

水 稻 (75ha)	×	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○			直播90% 移植10% 2.5作/年 程度
(150ha)	↑		○	○									↑	

(特記事項) 野菜については、漏水が多くて雨期のみ生産。水稲についても用水の関係から乾期の生産面積が制限。

(Mankessim)

間 作	スイカ (17ha)	↑	○	○									×	×	
	オクラ (3ha)		×	×	○	○									
	なす (15ha)	↑	△	○	○									×	育苗3週

(Akumadan)

トマト (30ha)	↑	↑	△	○	○									×	育苗3週
トウモロコシ (30ha)				×	—	—	—	—	○	○					
カウピー (5ha)							×	×	○	—	—	○			

(特記事項)

- 1 トマトについては、10haについては連作、20haについては2年一作を実施。
- 2 灌漑地区外で、自給主体の作物（一部販売）として、トウモロコシ、ヤムイモ、キャッサバを1ha/戸程度生産している。

[凡例] ×……×：播種、△……△：移植、○……○：収穫、↑：施肥

作物	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備考
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

(Tanoso)

トマト (64ha)	△	↑	↑	○	○									×	育苗3週	
トウモロコシ (25ha)						×	×			↑	↑					
らっかせい (17ha)						×	×									
カウピー (5ha)						×	×									

(特記事項)

灌漑地区外で、自給主体の作物（一部販売）として、キャッサバ、ヤムイモ、ココヤシ、プランティンを2ha/戸程度生産している。

(Bontanga)

水 稻 (129ha)						×	△										育苗3週	
トマト (39ha)																		
たまねぎ (30ha)																		
な す																		

(特記事項)

灌漑地区外で、自給主体の作物（一部販売）として、キャッサバ、ヤムイモ、トウモロコシ、水稻を2ha/戸程度生産している。

[凡例] ×……×：播種、△……△：移植、○……○：収穫、↑：施肥

出典：調査対象地域でのGIDAから聞き取り調査結果

イ) 主要作物の栽培技術

a. 品 種

Ashaimanでは、水稻の採種圃を設置し、種子更新を順次行っている。各品種の特性は表2-3-17に示している。

野菜については、トマトについてはイタリア等の品種を利用している。その他野菜については在来種もしくは改良種の自家採種となっている(表2-3-18)。Akumadanでの聞き取りによると、Leurano70が6,000セディ/100g(0.1ha当り播種量100g)と粗収益(オの(i)に記述)と比較して安価であるが、播種適期に種子が入手できず、やむなく自家採種している。なお、Bontangaでは、トマト種子が入手できないため、やむなくオクラを生産しており、種子流通が品種更新のネックとなっている。

表2-3-17 Ashaimanにおける水稻品種

品 種 名	特 性 等
I R 66 (IRRI育成)	生育日数95-100日、草丈88cm 収量 (IDC) 5.3 t/ha いもち病抵抗性強、問題土壌での生産性良 タンパク9.3%、脂肪0.6%、でんぷん77%
G K 88 (ガーナ、北朝鮮共同 選抜)	生育日数108-110日、草丈100cm 収量 (IDC) 5.2 t/ha いもち病抵抗性強、精米・調理性良 タンパク8.7%、脂肪0.6%、でんぷん77.5% { GIDAプロジェクト地区で一般的な主力 } 品種
I T A 222 (IITA育成)	生育日数120日、草丈105-110cm 収量 (IDC) 5.2 t/ha いもち病抵抗性、低湿地での生育良 タンパク8.7%、脂肪0.5%、でんぷん78.6%
TOX3108-56-4-2-2-2 (ガーナ作物研究所 育成)	生育日数120日、草丈110-115cm 収量 (IDC) 4.8 t/ha 分けつ性大、穂長が長く、出穂時から鳥害大、 脱穀難、精米・調理性良 タンパク8.7%、脂肪0.7%、でんぷん77.9%

出典：IDC水稻研究室

表 2 - 3 - 18 調査対象地域における主要作物の品種

Project	作物	品 種
Mankessim	オクラ	Lady finger
	なす	在来種 (自家採種)
Akumadan Tanoso	トマト	Leurano70 (耐暑性大) Leurano50 Wiencho
	トウモロコシ	在来種 (自家採種)
Bontanga	トマト	Leurano50
	オクラ	在来種 (自家採種)
	たまねぎ	在来種 (自家採種)

出典：調査対象地域でのGIDAから聞き取り調査結果

b. 施 肥

主要作物の施肥について表 2 - 3 - 19 に示している。土壌分析を行っていないため、正確にはコメントできないが、一般的に、りん及びカリの施用が少なすぎるように思われる。Tanosoではプロジェクト地区の普及員が施肥量を増やすよう指導しているが、農業者は従来の施肥体系を崩していない。なお、施肥については土地の土壌分析に基づくものではなく、慣行的に実施している。

水稻については、播種もしくは移植後に散播しているが、野菜については、根の近辺の土壌に穴を開け、その中に施肥しており、多労の原因となっている。

なお、Bontangaでは、GIDAで農業者の肥料をとりまとめ購入している。

表 2 - 3 - 19 調査対象地域における主要作物の施肥

Project	作物	肥料	施肥量
Ashaiman	水稲	複合肥料 (15-15-15) 尿 素	第 1 回 N:P:K=72:27:27kg/ha 第 2 回 N:P:K=24: 9: 9kg/ha 第 3 回 N:P:K=24: 9: 9kg/ha 120:45:45kg/ha 第 1 回播種 (移植) 後 21日 第 2 回 41日 第 3 回 65日
Weija	水稲	複合肥料 (15-15-15)	N:P:K=133:75:75kg/ha
	オクラ	硫 安 (N:21)	N:P:K=121:75:75kg/ha
	トウガラシ		N:P:K= 96:75:75kg/ha
Akumadan Tanoso	トマト	複合肥料 (25-15-5) 硫 安 (N:21)	第 1 回 (移植2週間) 250kg/ha N:P:K=63:38:13kg/ha 第 2 回 (開花期) 150kg/ha N=31kg/ha N:P:K=94:38:13kg/ha
	トウモロコシ	トマトと同様	
Bontanga	水稲	複合肥料 (15-15-15) 硫 安 (N:21)	第 1 回 (移植 2 週後) 400kg/ha N:P:K=60:60:60kg/ha 第 2 回 (移植 8 週後) 250kg/ha N=53kg/ha N:P:K=113:60:60kg/ha
	トマト	複合肥料 (15-15-15) 硫 安 (N:21)	第 1 回 (移植 2 週間) 250kg/ha N:P:K=38:38:38kg/ha 第 2 回 (開花期) 250kg/ha N=53kg/ha N:P:K=91:38:38kg/ha 葉色をみて適宜複合肥料を追肥
	たまねぎ	複合肥料 (15:15:15) 硫 安 (N:21)	第 1 回 (移植 2 週間) 125kg/ha N:P:K=19:19:19kg/ha 第 2 回 (開花期) 125kg/ha N=26kg/ha N:P:K=45:19:19kg/ha

出典：調査対象地域でのGIDAから聞き取り調査結果、GIDA資料

c. 病虫害防除・除草

主要作物の病虫害と、その防除については、表2-3-20に示している。Bontangaでは農業者100人で、背負式噴霧機を1台購入して農業散布を行っているが、順番待ちの際には手動式のスプレーで散布している。

特にトマトについては、各方面からネコブセンチュウによる連作障害が指摘されており、圃場でも見られたが、アブラムシ、ダニ類、がの幼虫等害虫も多く、萎ちょう病と見られる病株が見られることから、ネコブセンチュウの問題を解決すれば、生産性が向上するのではなく、適正な病虫害防除が必要と考えられる。

また、米では被害の大きな病虫害はないが、鳥害が大きな問題となっている。特に、乾期には周辺地域に植生が少なくなるため、被害が集中している。現在、農業者の子供が大声をあげたり、手製のパチンコ等で日中、鳥を追い払っているが、大きな効果はあげていない。Bontangaでは、乾期に50haを1日で直播し、収穫期を集中させることで被害を軽減している。

表2-3-20 調査対象地域における主要作物の病虫害等及びその防除

Project	作物	病虫害等	適用農薬
Ashaiman	水稲	被害大きい病虫害なし 鳥害	殺菌剤 イソプロチオラン(フジワン:イモチ) 殺虫剤 PAP(エルサン:カメムシ、メイチュウ) 除草剤 ベンチオカーブ(サターン)
Akumadan Tanoso	トマト	ネコブセンチュウ 萎ちょう病 がの幼虫(ヨトウガ?) アブラムシ ダニ類	殺菌剤 ジネブ(ダイセン:疫病) チオファネートメチル(トップジンM: 萎ちょう病) 殺菌剤 Karate(ICI)
Bontanga	水稲	被害大きい病虫害なし 鳥害	除草剤 ベンダゾン(バサグラン) Arrosoiro (ICI) 殺虫剤 Saturyl (Schering)
	トマト	ネコブセンチュウ 萎ちょう病 がの幼虫(ヨトウガ?) アブラムシ 花ふるい (高温障害)	殺菌剤 チオファネートメチル(トップジンM: 萎ちょう病)
	オクラ	アブラムシ	
	なす	アブラムシ 花ふるい (高温障害)	

出典：調査対象地域でのGIDAから聞き取り調査結果

d. 収穫調製

収穫は、水稻、野菜とも、かま、ナイフを用いて人力で行われている。水稻の場合、乾燥はプロジェクト地区の天日乾燥場（400-900m²程度）で2日程度行っているが、収穫期に集中するため、乾燥場は不足している。

ウ) 生産機械・施設

調査対象地域には、GIDA所有のトラクター（50ps-60psの中型機械）があり、農業者から作業受託をして耕起を行っているが、故障のため使えない機械も少なくない。また、個人所有のトラクターに作業委託している農業者もいる。

また、農具が非常に未熟であり、柄の短い鋤を使い、腰を大きく曲げて中耕、除草等を行っている農業者が圃場で見受けられ、労働過重となっている。また、かま等も刃が鈍いものが多く見受けられた。

生産にかかる施設は天日乾燥場のみである。

エ) 労働時間

調査対象地域の主要作物の労働時間を表2-3-21に示している。

表2-3-21 調査対象地域における主要作物の労働時間

作物 地名	ト マ ト						トウモロコシ			とうがらし		
	weija Block B			Tanoso/Akumadan			weija Block B			weija Block B		
	計	家族 労働	雇用 労働	計	家族 労働	雇用 労働	計	家族 労働	雇用 労働	計	家族 労働	雇用 労働
圃場準備				30.0		30.0						
育苗	21.3	21.3		20.0	20.0					21.3	21.3	
播種移植	18.8	18.8		25.0	25.0		10.5	10.5		19.0	19.0	
施肥	8.8	3.8	5.0	15.0	15.0		5.1	5.1		8.8	3.8	5.0
農薬散布	7.0	7.0		10.0	10.0							
除草	21.0	16.3	4.7	35.0		35.0	17.0	12.3	4.7	33.6	30.0	3.6
収穫	42.5	40.7	1.8	45.0	22.5	22.5	8.8	8.8		83.1	68.6	14.5
調製							41.6	41.6				
運搬	31.8		31.8				6.4	6.4				
計	151.2	107.9	43.3	180.0	92.5	87.5	89.4	84.7	4.7	165.8	142.7	23.1

作物 地名	カウピー			なす			オクラ			キャッサバ		
	Ashanti, brong-ahafo			Ashanti, brong-ahafo			weija Block B			weija Block B		
	計	家族 労働	雇用 労働	計	家族 労働	雇用 労働	計	家族 労働	雇用 労働	計	家族 労働	雇用 労働
圃場準備	12.5		12.5	20.0		20.0						
育苗				18.0	18.0							
播種移植	7.5	7.5		30.0	30.0		15.9	15.9		20.4	20.4	
施肥							8.2	8.2				
農薬散布	5.0	5.0					6.2	6.2				
除草	15.0		15.0	70.0		70.0	19.5	5.0	14.5	63.9	63.9	
収穫	22.5	22.5		80.0	40.0	40.0	28.4	15.0	13.4	23.0	23.0	
調製	10.0	10.0					10.0	10.0				
運搬										12.5	12.5	
計	72.5	45.0	27.5	218.0	88.0	130.0	88.2	60.3	27.9	119.8	119.8	

出典：「NATIONAL SMALL SCALE IRRIGATION PROJECT、FEASIBILITY REPORT、AGRONOMY」(RDC)

オ. 農家経済

ア) 主要作物の粗収入

調査対象地域の主要作物の粗収入を表2-3-22に示している。同じ作物間でも単価に大きな差があるため、データの信頼性は十分とはいえないが、この表によれば、単位面積当りの粗収入は、作物間格差が極めて大きく、野菜の収益性は高くなっている。特にトマトの収益性は極めて高い。連作障害等が発生しながらも農業者がトマト生産を続けるのは、この収益性のためであり、また、各プロジェクト地区で、水稲と比較して野菜生産の意欲が高いのうなづかれる。

GIDAの調査による調査対象地域の農家経済でも同様の結果となっている。(表2-3-23)。

表 2-3-22 調査対象地域における主要作物の粗収入

Project	作物	単収 (t/ha)	単価 (セディ)	単位面積 粗収入 (セディ/ha)	平均作 付規模 (ha/戸)	農業者平均 粗収入 (セディ/戸)
Akumadan	トマト	10.5	20,000/52kg	4,038,461	0.3	1,211,538
	トウモロコシ	2.5	20,000/80kg	625,000	0.3	187,500
	カウピー	0.5	30,000/50kg	300,000	-	-
Tanoso	トマト	7.0	20,000/52kg	2,692,308	0.3	807,692
	トウモロコシ	2.2	5,000/50kg	200,000	0.13	26,596
	カウピー	1.1	15,000/50kg	330,000	-	-
	らっかせい	1.5	11,000/50kg	330,000	-	-
Bontanga	水稲	2.5	8,750/50kg	437,500	2.0	875,000
	トマト	20.0	6,000/50kg	2,400,000	1.0	2,400,000
	オクラ	8.0	7,500/50kg	1,200,000	1.0	1,200,000
	たまねぎ	10.0	24,000/50kg	4,800,000	1.0	4,800,000
	とうがらし	3.0	7,500/50kg	450,000	-	-

出典：GIDA資料、調査対象地域でのGIDAから聞き取り調査結果

表 2-3-23 調査対象地域の農家経済

地区 作物	Ashaiman	Afife	Kpando -Torko	Akumadan		Tanoso	
	水稲	水稲	オクラ	トウモロコシ	トマト	トウモロコシ	トマト
営農概要							
作付け面積(ha)	2	2	0.2	0.2	0.6	0.9	0.8
所有面積(ha)	1	1	0.1	0.2	0.3	0.9	0.4
生産量(kg)	8,000	8,000	3,600	500	6,300	2,070	4,000
単価(C/kg)	244	183	180	104	577	104	577
粗収益(C) ①	1,952,000	1,464,000	648,000	52,000	3,635,100	215,280	2,308,000
非農業収益(C) ②	0	0	0	0	0	0	0
合計(C) ①+② ③	1,952,000	1,464,000	648,000	52,000	3,635,100	215,280	2,308,000
農業支出(C) ④	1,130,950	865,000	116,440	51,500	406,500	103,000	542,000
収入(C) ③-④ ⑤	821,050	599,000	531,560	500	3,228,600	112,280	1,766,000
生活費(C) ⑥	410,525	299,500	265,780	800,000	800,000	800,000	800,000
米(C) ⑦				30,000	30,000	30,000	30,000
比率 ⑦/⑥ (%)				3.8	3.8	3.8	3.8
野菜(C) ⑧				26,500	26,500	26,500	26,500
比率 ⑧/⑥ (%)				3.3	3.3	3.3	3.3

出典：GIDA資料

イ) 主要作物の生産費

主要作物の生産費を表2-3-24に示しているが、各作物とも、肥料、農業薬剤の資材費、水利費が高いシェアを占めている。また、トウモロコシを除き、水稻と野菜では生産費に大差はない。なお、農業資材の単価を表2-3-25、水利費を表2-3-26に示している。

Bontanga地区において生産費及び所得を推定したものは表2-3-27に示している。

表2-3-24 調査対象地域の主要作物の単位面積当りの生産費及び収益 (その1)

単位: C/ha

地区 作物	Ashaiman	Afife	Kpando -Torko	Weija			Akumadan
	水稻	水稻	オクラ	オクラ	水稻	とうがらし	トウモロコシ
収量(kg)	4,000	4,000	18,000	8,000	4,000	6,000	2,500
単価(C/kg)	244	183	180	200	350	250	104
粗収益	976,000	732,000	3,240,000	1,600,000	1,400,000	1,500,000	260,000
資材費	439,850	148,500	322,200	681,000	562,500	635,500	180,000
種苗費	24,500	24,500	200,000	22,500	10,000	5,000	15,000
肥料費	242,500	87,500	96,000	241,000	255,000	213,000	135,000
農業薬剤費	156,250	31,500	11,000	417,500	297,500	417,500	
農業機械費	16,600	5,000	15,200				30,000
貸借料及び料金	42,500	30,000	43,000	70,000	62,500	70,000	
雇用労働費	69,000	15,000	148,000				
家族労働費	140,000	50,000	30,000				77,500
その他経費	99,125	50,000	158,900	90,000	90,000	90,000	
水利費	50,000	50,000	50,000	90,000	90,000	90,000	
生産費計	790,475	293,500	702,100	841,000	715,000	795,500	257,500
粗収入	285,525	488,500	2,567,900	759,000	685,000	704,500	80,000
生産費/粗収益	84.5%	40.1%	21.6%	52.6%	51.1%	53.0%	99.0%
粗収入/粗収益	30.5%	66.7%	79.2%	47.4%	48.9%	47.0%	30.8%
	Akumadan	Tanoso		出典: G I D A 資料			
	トマト	トウモロコシ	トマト				
収量(kg)	10,500	2,300	5,000				
単価(C/kg)	577	104	577				
粗収益	6,058,500	239,200	2,885,000				
資材費	452,500	180,000	452,500				
種苗費	30,000	15,000	30,000				
肥料費	270,000	135,000	270,000				
農業薬剤費	112,500		112,500				
農業機械費	40,000	30,000	40,000				
貸借料及び料金							
雇用労働費							
家族労働費	15,000	77,500	15,000				
その他経費	210,000		210,000				
水利費	175,000		175,000				
生産費計	677,500	257,500	677,500				
粗収入	5,396,000	59,200	2,222,500				
生産費/粗収益	11.2%	107.7%	23.4%				
粗収入/粗収益	89.1%	24.7%	77.0%				

表 2 - 3 - 25 調査対象地域の農業資材にかかる経費

	種 子		肥 料		農 薬		農業機械	
	資材名	価格	資材名	価格	資材名	価格	資材名	価格
Ashaiman	水稻種子	12,000 C/85kg	複合肥料	11,000 C/50kg	除草剤	6,000 C/1	パワーテトラ	150万C
					殺虫剤	9,000 C/1		
					殺菌剤	3,000 C/1		
Afife	水稻種子	14,000 C/80kg	複合肥料 (15:15:15)	12,500 C/50kg			パワーテトラ	150万C
			硫 安	10,800 C/50kg				
Kpando-Torkor			複合肥料	17,500 C/50kg				
			硫 安	14,500 C/50kg				
			尿 素	7,000 C/50kg				
Weija	オクラ種子	7,500 C/kg	複合肥料 (15:15:15)	18,500 C/50kg	殺虫剤	21,000 C/1	耕起作業委託	25,000 C/ha
	水稻種子	200 C/kg	硫 安	14,000 C/50kg	殺菌剤	5,000 C/kg	代かき作業委託	20,000 C/ha
	とうがらし種子	2,500 C/kg			殺せんちゅう剤	3,500 C/kg	畦立作業委託	25,000 C/ha
Akumadan			複合肥料 (15:15:15)	19,500 C/50kg	殺虫剤	15,000 C/1	耕起作業委託	25,000 C/ha
Tanoso			硫 安	15,000 C/50kg	殺菌剤	800 C/kg	畦立作業委託	30,000 C/ha

出典：GIDA資料

表 2 - 3 - 26 調査対象地域における水利費

Project	水 利 費	水利費の支払い
Ashaiman	125,000セディ/ha/作	50%以下の農業者が支払い不能 前納制（四期分割）、前納されるのは87%
Weija	359,545セディ/ha/年	
Amate	350,000セディ/ha/作	50%程度の農業者が支払い不能
Afife	50,000セディ/ha/作	
Aveyime		ほぼ全農業者が水利費支払い 支払い不能の農業者もいる 30%程度の農業者が支払い不能
Kpando-Torkor	260,000セディ/ha/作	
Mankessim	100,000セディ/ha/作	
Akumadan	150,000セディ/ha/作	
Tanoso	280,000セディ/ha/作	
Bontanga	(たまねぎ) 100,000セディ/ha/作 (その他) 60,000セディ/ha/作	
Subinja		
Okyereko		

出典：調査対象地域でのGIDAから聞き取り調査結果

表 2-3-27 Bontangaにおける生産費及び所得 (推定)

	単位面積当り			平均 作付け 規模 (ha/戸)	農業者 平均 所得 (セディ)
	粗収入 (セディ/ha)	生産費計 (セディ/ha)	所得 (セディ/ha)		
水 稲	437,500	250,000	187,500	2.0	375,000
トマト	2,400,000	160,000	2,240,000	1.0	2,240,000
オクラ	1,200,000	160,000	1,004,000	1.0	1,004,000
たまねぎ	4,800,000	500,000	4,300,000	1.0	4,300,000
とうがらし	450,000	120,000	330,000		

出典：GIDA資料

(3) 調査対象地域の農家指導体制

ア. 農業者組織

灌漑施設の管理を農業者に移管させるため、GIDAが農業者組織を育成しているところであり、生産及び流通にかかる農業者の組織は、現在ない。プロジェクト地区での聞き取りによると、施設の管理主体となる農業者組織の育成が優先課題となっており、生産、流通にかかる農業者組織の育成は、中期的な将来の課題となっている。

イ. 農業普及

GIDA農業運営部農業課が調査対象地域の灌漑農業の普及を担当しており、各プロジェクト地区のプロジェクトマネージャーのもとに普及員が配置されている。Ashaiman 2名、Akumadan 1名、Tanoso 1名、Bontanga 5名（水稲 1名、トマト 1名、たまねぎ 1名、その他 2名）の普及員が配置されている。

食料・農業省においても農業普及部の所管のもと、普及活動が行われており、各州ごとに配置された地域農業部のもと、普及組織が活動しているが、調査対象地域においては、GIDAが普及活動を行っていることから、現在、普及活動は行われていない。

ウ. 試験研究

GIDAのIDC（灌漑開発センター）では、図 2-3-2 の組織のもとで、調査対象地域の営農上の課題を解決し、立地条件に適合した技術の開発及び普及を図るための試験研究を行っている。IDCは、現在の研究活動としては、

- ①灌漑農業の計画のための基礎情報（気象・水利データ）の収集
- ②灌漑農業に適応できる新技術の開発及び導入
- ③地域に応じた灌漑農業技術ガイドラインの作成
- ④技術指導を要望する農業者のニーズへの対応

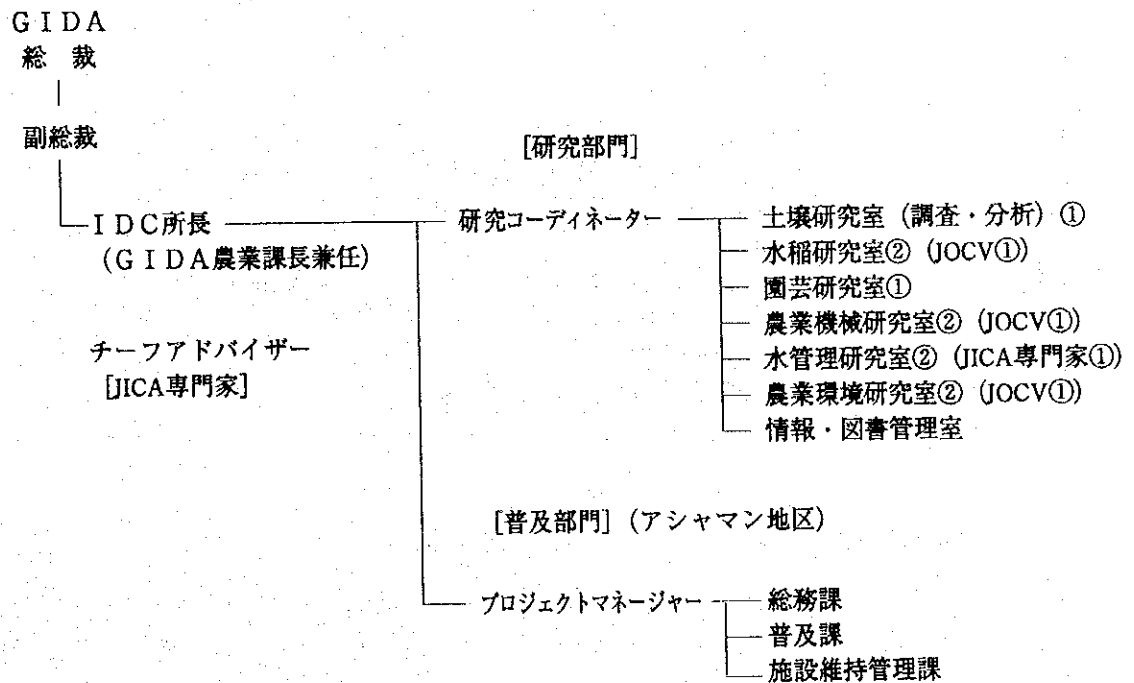
⑤展示実証の核となる施設として活動

が行われている。各研究室の研究目標は表2-3-28に示している。

稲作研究室では、適性品種選抜、肥料・農薬の適応試験が行われ、現場での適応を目指した活動が行われているものの、プロジェクト地区において、土壌分析及び、その結果に応じた施肥指導、野菜について基本的な栽培技術の的確な普及が望まれることから、土壌及び園芸研究部門の活動が期待されている。

なお、CSIR（科学産業研究審議会）に属する農業試験場として、作物研究所、土壌研究所、サバナ農業研究所、食品研究所、ココア研究所及びアブラヤシ研究所があり、また、ガーナ大学やクマシ大学及びケープコースト大学に農学部がある。現在、IDCは、これらの機関と連携をとった活動は行っていない。

図2-3-2 IDC（灌溉開発センター）組織図



注：1 研究室の右の○内の数字は研究員の人数を示す。
 2 研究室の右の()内は、JICA 専門家もしくは JOCV (青年海外協力隊員) の人数を示す。

出典：GIDA 資料

表2-3-28 IDC研究部門における各研究室の研究目標

研究室	研究目標
土壌研究室	<ul style="list-style-type: none"> ・施肥ガイドラインの作成 ・問題土壌の改良（塩類集積土壌、酸性土壌、砂質土壌等） ・要素欠乏・過剰症の同定（イオウ欠乏症、鉄過剰症等） ・土壌調査及び分析
水稲研究室	<ul style="list-style-type: none"> ・水稲生産の手引きの作成（品種選定、移植方法、施肥、病虫害防除等） ・水稲品質の改良（ポストハーベスト処理）
園芸研究室	<ul style="list-style-type: none"> ・野菜の潜在生産力の同定 ・野菜生産の手引きの作成（育苗、施肥、病虫害防除、ポストハーベスト等） ・有機質施用の導入（きゅう肥、緑肥、コンポスト等）
農業機械研究室	<ul style="list-style-type: none"> ・機械化農業の手引きの作成 ・現地適応機械の開発（ドリル播種機、中耕除草機） ・農業機械の修理 ・精米機の維持・管理 ・役畜の導入
水管理研究室	<ul style="list-style-type: none"> ・気象・水利データの収集 ・水管理の手引きの作成（要水量及び灌漑方法の決定） ・節水栽培法の開発
農業環境研究室	<ul style="list-style-type: none"> ・植林による土壌及び水保全（傾斜地の植林、湖岸のアグロフォレストリ等） ・果樹潜在生産力の同定 ・育苗の手引きの作成 ・地域環境の保護（住血吸虫、汚染等）

出典：GIDA資料

エ. 政府補助及び金融

GIDAからの聞き取りによると、IMF、世界銀行のもとで進められている構造調整政策の一環として、農業にかかる政府補助は削減され、現在、農業者に対する補助はない。また、融資については、制度融資はなく、市中銀行からの融資となるが、農業部門に対しては、リスクが高いため融資していない。

なお、ヤムイモの仲買人が銀行から融資を受け、その融資を活用して農業者に資材を貸与している事例は見られる。

4) 流通・加工

(1) 貯蔵・加工

プロジェクト地区のうち、Ashaiman、Aveyime、BontangaにはGIDAが所有する貯蔵倉庫があるものの、地区で生産される米等穀物の全量を貯蔵できる能力はなく、農業者個人の

倉庫で貯蔵している。他地区では、全量、農業者個人の倉庫で貯蔵している。なお、GIDAによると、貯蔵中に食害等は、ほとんど見られない。

野菜については、収穫後貯蔵はしていない。

なお、すべての農産物で加工は行っておらず、加工施設もない。

(2) 流 通

アクラ、クマシ、テチマ等の全国の主要都市の卸売・小売業者が直接、プロジェクト地区までトラックで出向いて収穫物の買付けを行い、自ら販売先まで運搬する流通形態となっている。GIDAによると、特定の卸売・小売業者が定期的に行きつけにきておらず、業者とのコミュニケーションも、タクシー運転手に伝言したり、業者のトラックを主要道路で待つ、といったような方法となっている。このため、道路事情の悪いAmate地区では、収穫物が販売できずに、そのまま腐敗する事例もある。

なお、トマトについては、収穫時期に産地側がラジオにスポット広告（「トマトの収穫が始まりました」等）が行われている。

また、生産者の販売価格は、卸売・小売業者と農業者の交渉で決定されているが、農業者は主要都市の市場価格も知らないことから、価格交渉は農業者に不利な状況となっていると思われる。

(3) 農産物価格

クマシの市場において、野菜等の市場価格を聞き取り調査した結果を表2-3-29に、プロジェクト地区における主要作物の販売価格は表2-3-30に示す。

表2-3-29 クマシ市における農産物の小売価格（市場で聞き取り）

品 目	小 売 価 格		品 目	小 売 価 格	
		円 換 算			円 換 算
ト マ ト	250c/ポンド	40円/kg	だいこん	1,000c/個	72円/個
きゅうり	200c/ポンド	32円/kg	レ タ ス	3,000c/個	216円/個
な す	200c/ポンド	32円/kg	ス イ カ	1,000c/個	72円/個
いんげん	1,500c/ポンド	239円/kg	米	800c/kg	58円/kg
キャベツ	400c/ポンド	64円/kg	米(中国産)	1,000c/kg	72円/kg
にんじん	400c/3本	10円/本	卵	90c/個	6円/個
たまねぎ	600c/ポンド	96円/kg			
たまねぎ(輸入)	800c/ポンド	128円/kg			

注：1 小売業者からの聞き取り結果をとりまとめたものである。

2 円換算は、1ドル=1,150セディ、1ドル=83円で試算。

表 2-3-30 調査対象地域における主要作物の販売価格

作物 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	-----

(Ashaiman)

水 稲 (c/kg)	300	305	310	300	305	320	320	380	420	420	400	400	
------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--

(Afiye, Aveyime, Kpando-Torkor <アクラ市場>)

水 稲 (c/kg)	260	275	280	280	280	280	280	280	290	300	300	300	284
トウモロコシ (c/kg)	95	95	230	130	140	185	175	135	135	135	100	145	142
トマト (c/kg)	308	327	856	769	679	269	192	202	202	202	448	327	399

(Weija)

水 稲 (c/kg)				300	340	410	390	400	425	490	475	500	414
トウモロコシ (c/kg)				175	205	215	240	250	155	165	205	220	203

(Bontang <タマレ市場>)

水 稲 (c/kg)				125	125	285	330	315	310	415	405	345	295
トウモロコシ (c/kg)				250	250	145	155	165	145	125	125	130	166

(Akumadan, Tanoso)

トウモロコシ (c/kg)	87			130	155	165	175	150	90	100	125	165	134
トマト (c/kg)	106			325	395	95	100	130	245	150	155	210	191

出典：GIDA資料

5) 水資源・灌漑排水

(1) 水資源

ア. 地表水

調査対象灌漑地区の水資源は、すべて地表水である。地表水の水資源は、世界でも最大級の満水面積をもつボルタ湖、そのボルタ河本流と、その支流、その流域以外の4種類の河川水に分けられる。各地区は、その水資源により、以下のように分類できる。

- ① ボルタ湖：Amate、Kpando-Torkorの2地区
- ② ボルタ河本流：Aveyimeの1地区
- ③ ボルタ河の支流：Bontanga、Akumadan、Tanoso、Okyerekoの4地区
- ④ その他の河川：Ashaiman、Weiija、Afife、Mankessim、Subinjaの5地区

上記②以外の水資源は、すべて地表水をダムや堰で一時貯留し、重力取水やポンプ取水で灌漑用水として取水している。②の水資源は、河川の流水をポンプで直接取水するもので、ポンプ場以外には、河川内に構造物を建造していない。

上記のうち、①及び②の水資源は、季節変動に全く影響されずに、量的には常時取水が可能である。また、未開発地域の開発（灌漑地区の拡張）に際しても全く水量的な問題が発生しない水資源である。

③及び④の水資源には、特に灌漑の必要な時期が、農地に有効な降雨がほとんど期待できない乾期であるため、灌漑面積や流域面積によっては、開発（灌漑面積拡張）の制約要因になる場合もある。

Akumadan地区は地区中央を流下するAchechew川に堰を設置し、ポンプ取水を行っているが、流域面積が8.55km²と小さく、また、河川に設置した堰の上流の溜め池は貯水容量がほとんど認められないような規模であるため、未開発地域を開発する（灌漑面積を現在よりも拡張する）際には、水資源の利用可能量の検討を行う必要がある。地元住民からの聞き取りによれば、上流に泉があるため、年中、河川水が涸渇したことがないとのことであったが、地形的状況からは涸渇しないような泉の存在には疑問があるので、この点も十分調査する必要がある。また、Okyereko地区も同様な状況にあるので、用水量の検討には十分な配慮が必要である。

Tanoso地区はAkumadan及びOkyereko地区の下流に位置するが、Tano川の流域面積が259.6km²と大きいため、現状ではほとんど水資源の問題は発生していない。しかし、この取水施設は河川をコンクリート堰で堰止めて、上流にほとんど貯水効果が認められない溜め池に一時貯留し、取水している。また、堰の上流には上水道用の堰があり、取水ポンプで取水を行っている。このため、水資源検討には、この点にも配慮が必要である。

④の分類に入る河川にはダムが築造され、上流には十分な貯水容量をもつ貯水池が存

在するので、量的にはあまり問題がないように見える。しかし、地元の聞き取りでは、Ashaiman地区の貯水池は堆砂で有効貯水量が減少していると同時に、近年の異常渇水によって水不足が発生している。施設の老朽化による幹線用水路からの漏水防止や、用水量の適正配分、現在の有効貯水容量の把握や、水管理の合理化等の対策によって、渇水被害の低減を図る対策が必要であるので、適正用水量を実測や計算値などから、検討する必要がある。また、流域内には土砂流亡が起こっているとの情報もある。土砂流亡は貯水容量の低減という悪影響を与えるので、調査に際しては十分考慮しなくてはならないだろう。

その他の地区については、水源水量は開発の制約要因となっていないが、適正用水量や水管理の合理化を行うことによって、将来、灌漑耕地を拡大するポテンシャルがある。逆にいえば、灌漑耕地面積（受益面積）に比して、既存施設の施設規模がアンバランスな状態にあるといえるものがあるので、当初計画のレビューが必要である。

イ. 地下水

今回の調査地区には、地下水利用の灌漑システムはない。ガーナ上・下水道公社は、1985年8月までに、全国には約8,000本の井戸（平均40m、井戸口径100-200mm）を掘削し、農民に飲雑用水を供給する計画をもっていた。この計画によると、1本の井戸の平均産出量は2-3 lit/secであり、農業用に全量利用しても、3-4 haの農地を灌漑できる量しかないとの報告であった。地下水探索計画の資料によれば、この国の地下水水源は灌漑用には十分な産出量が得られないとしているが、現在、ガーナ政府は、これらの地下水を利用した灌漑農業開発の計画をもっているが、この水源は地下水の産出量から判定して、ごく限られた面積、例えば家庭菜園程度にしか利用できないと思われる。いたずらに井戸の掘削本数を増加させれば、井戸の相互干渉を起こし、既存井戸に悪影響を与えたり、計画産出量の低下を招いたり、海岸地域では塩水の混入を引き起こすので、十分注意しなくてはならない。

(2) 灌漑・排水

ア. 灌 漑

この国のように、ほとんど降雨のない乾期に農産物供給をするのに、灌漑は必須の条件である。灌漑水源は地表水であるが、その取水方法には灌漑水源の位置によって重力取水とポンプ取水がある。また、灌漑方法によって重力灌漑と撒水灌漑がある。調査対象地区をこの方法で分類すれば、以下のようになる。この国の重力取水は、堰による自然取り入れは全くなく、ダム等により水位上昇を行った後の重力取水である。これは河川勾配が非常に緩やかで、自然取り入れを行うには長大な導水路を建設しなければならないのと、堰上げ構造物を計画すれば、上流に広大な排水不良地帯を出現させてしまう

ために、必ずしも経済的ではないとの理由によるものと思われる。

- ① 重力取水
 - (a)重力灌漑：Ashaiman、Afife、Bontanga、Okyerekoの4地区
 - (b)撒水灌漑：Mankessimの1地区

- ② ポンプ取水
 - (a)重力灌漑：Aveyimeの1地区
 - (b)撒水灌漑：Weija、Amate、Kpando-Torkor、Akumadan、Tanoso、Subnjaの6地区

以上のうち、撒水灌漑は畑地灌漑のみに適用されており、重力灌漑は水田ばかりでなく、畑地灌漑にも適用されている。(Ashaiman、Afife、Bontanga、Aveyime地区が該当)

灌漑方法は、水田は湛水灌漑で、畑地は畝間灌漑と撒水灌漑を適用している。重力灌漑は、農民自身による過剰取水を防止するため、取水工で通水を強制的に停止するといった水管理を行っている。例えばBontanga地区では、上流と下流地区の2地区に分け、2日間断で灌漑水を供給している。農民の無断取水を防止するため、GIDA職員である取水工のゲート操作人は、支線用水路の取水工ゲートの開閉を農民自身に委任しているが、違法取水を防止するため、ゲートの開閉状態が計画どおりに行われているか、監視しなければならない任務を負わされている。農民の水管理に対する意識の向上が急務である。

畑地灌漑の灌漑用水の送水は水源からポンプ直結で行われている。圧力タンク等の圧力や流量調節施設は全くない。送水方法は送水管を地下埋設した固定式と、地表に配置し、移動が可能な可搬式地表配管がある。AmateやKpando-Torkor地区では、水源の水際線が季節によって変動するため、ポンプを移動しなくてはならず、そのため、送水管も地表設置にせざるをえない状況になっている。他の撒水灌漑地区では固定式送水管が設置されているが、ポンプの故障などにより、応急的に地表式配管を利用している地区もある。

畑地は、ほとんどが移動式の中圧のスプリンクラーで撒水灌漑を行っており、撒水器具の移動は農民自身に委任している。灌漑時間は生育時期や栽培作物によって変動させずに、灌水時間を灌漑期間中、固定して撒水灌漑を行っているため、水管理は単純化し、比較的容易に行っている。しかし、水資源の節約の観点からは、農民を教育し、節水灌漑を浸透させねばならないだろう。

撒水器具が老化し、所定の撒水圧が得られなかったり、移動式撒水器具のスプリングが老化しているため、撒水直径が所定の規格より小さくなり、灌漑効率の低下を起こすと

ともに、灌漑強度にムラを生じて、全体としては生産量の減少を招いている。

(Akumadan、Tanoso地区)

イ. 排水

排水は、ほとんどが自然排水であるが、低平地（谷地田）状の灌漑農地は様々な排水問題を抱えている。一方、畑地は一般に高位部や丘陵地を対象にしているため、排水問題はほとんどない。(Akumadan、Tanoso地区)

排水不良の原因は、次の4種類に分類できるが、その一つは、地区外下流河川（排水本線）の洪水や高水位によってバックウォーターが地区内に浸入するとともに、地区内排水が自然排水では排除できずに長期に農地に湛水し、湛水被害を発生させたり、農地開発が実施できない状態（Mankessim地区）になっている。下流の高水位は河川の水位によるもの、満潮（高潮）によるもの、排水路断面が堆砂によって狭小となっている等、原因は様々である。海水が浸入した場合には排水路周辺の農地に塩害を起し、収量を減少させている。(Ashaiman、Afife、Aveyime、Bontanga、Okyereko地区)

第二は、地区内の用水路からの漏水が低地に湛水し、排水不良の状態を発生させているものである。これらは用水からの漏水を防止し、排水路の創設等の対策で比較的容易に改善できる問題である。(Ashaiman、Afife地区)

第三は、これら排水不良が原因で、農地を地下水位の高い状態にし、硫酸等の窒素肥料が下流のこれらの農地に集中し、表土の塩分集積を発生させ、塩害を引き起こしているものである。これらは排水路の整備と水位の低下を行えば解消される問題である。(Ashaiman地区)

第四は、ダム直下流の土取り場跡地を養魚場に利用している地区があり、給水路や排水路が未整備のため、用排水操作が不十分となり、養魚の収穫が減少したり、肥料や農薬が流入し、淡水養魚に被害を与えたりして、現在では農民の貴重な蛋白供給源となっているテラピア等の淡水養魚に大きな打撃を与えている。(Ashaiman、Afife、Bontanga地区)

以上のように、排水も灌漑と同様、農産物の生産に対する影響が大きいため、限られた灌漑農地というポテンシャルの有効利用には、十分調査のうえ、その問題解決の対策が必要となる。これにより、灌漑効果を、より一層高めることに寄与できる。

6) 環境

(1) 自然立地環境の概要

ア. 気象・水文・植生

ガーナ国は海岸サバンナ、熱帯雨林、熱帯湿潤林、ギニア（内陸）サバンナ、スーダ

サバンナの五つの植生気候帯 (Ecological Zones) に分かれている。本プロジェクトの位置はガーナ中央部から南部海岸沿いに点在している関係から、熱帯雨林、スーダンサバンナ以外の三つの気候帯の中にある。水源はタノソ地区 (河川表流水と湧水の併用) 以外は河川表流水をダムアップして利用している。対象プロジェクトの土壌は、おおむね河川流域低平地の水田地帯はクレイローム、丘陵地の畑作地帯は砂質ロームである。各プロジェクトの所属気候帯と気象・土壌群・植生等の特徴は下表のとおりである。

プロジェクト位置と自然立地条件

植生気候区分	年降雨量(mm)	土 壌	植生・農産物	プロジェクト位置
海岸サバンナ	600-1,000	パーティソイル ・海岸砂質土	低木・草原・メイ ズ・キャッサバ・ 野菜	Ashaiman. Weija. Afife. Aveyime Okyereko
熱 帯 雨 林	2,500-3,000	オキシゾル	森林・ゴム・ヤシ バナナ・	—
熱 帯 湿 潤 林	1,500-2,000	森林パーティソ イル	カカオ・コーヒー・ キャッサバ・メ イズ	Kpamdo. Amate. Akumadan. Tanoso. Subinja. Mankessim
内陸サバンナ	900-1,300	サバンナオキシ ゾル・地下水型 ラテライト	低木林・草原・ヤ ム・メイズ・米	Bontanga
スーダンサバンナ	750-900	地下水型ラテラ イト	低木・草原・バオ バウ・ソルガム	—

イ. 森林・ワイルドランド

ガーナ国の林業生産はGDPの4.2%で、同国の重要な産業であり、国家森林規定 (1948)、森林保護法 (1974) 等を整備し、比較的早くから森林保全に努めてきている。現在、森林保護区は290カ所で25,593km²の面積が指定されている。これらの森林保護区は、伐採や農業開発を規制しており、管理は国土・森林省が行っている。

ワイルドランドとして、5カ所のラムサール指定湿地、海岸沿いのマングローブ林、また、14カ所の国立自然公園 (12,200km²) が指定されている。国土・森林省では農業開発にあっても、これらのワイルドランドに接触しないこととしている。

Ashaimanの灌漑開発センター (IDC/JICAによるミニプロ技術協力実施中) では、森林の減少に対して、地域に適合する樹木の選定、生育状況など植林計画の試験研究も、小規模ではあるが、行っている。

(2) 社会立地環境の概要

ア. 土地利用・利用形態・制度

対象プロジェクト12地区はGIDAによって開発され、周辺農村住民に配分された農地で、土地所有権は国家にあり、農民は耕作権をもっているにすぎない。この耕作権はほとんどの場合、GIDAの農地分譲方式である農民へのインタビューテストで配分され、水田稲作で平均1ha、畑作で0.2-0.5ha程度となっている。これらの土地管理（施設を含む）はGIDAと農民組合によって管理されており、水利費（施設維持管理費を含む）が農民から支払われない時は、原則としては農地は取り上げられ、他の希望者に耕作権が与えられている。農民は耕作のため2-5km程度の範囲で集落から通っている。周辺の集落はアマテ地区を除き、既存の集落であり、特に開発のための入植計画によって建設された集落ではない。ただし、アマテはアコソンボダムによる水没農民対策として、集落も含めて建設されたプロジェクトである。

イ. 生活・農業経済

ガーナは多民族国家で、主要な7部族（ファンティ、ガ、エベ、アシャンティ、ゴンジャ、ダゴンバ、アキン）が地域単位で集合しているが、10-20%は混在している。本プロジェクトは広範囲に点在しているため、各プロジェクトごとに、その土地の部族が90%を占める構成であるが、混住する少数部族が生活上、あるいは土地配分上、で負の影響を受けることはないようである。しかし、東北地区の一部には小さな抗争もあり、部族共存には複雑問題もあるといわれている。また、村落には村長格の有力者が実権を握っている習慣も残っている。

公用語は英語であるが、部族はそれぞれ固有の言語をもっている。宗教はキリスト教（24%）、イスラム教（30%）、アニミズム（38%）となっているが、イスラム教は北部にいくほど、多くなっている。集落農民の生活環境上最も不便を感じているものは給水施設が不備なこと、次いで娯楽施設、電気がないこと、である。

プロジェクト地区の農産物（米、野菜）はアクラ、クマシ、タマレを主に、近隣の大都市に販売されている（ウェイジャでは一部野菜の輸出をしている）。農産物の流通はマーケットマミー（仲買人）が農家庭先あるいは組合出荷場まで買付けにきている。野菜は、ほとんど組合出荷場を使用しているが、価格の変動が大きく収入が安定しない環境にある。農民はプロジェクトのなかで米、野菜を耕作しているが、これらは主に換金作物となっており、そのほかに食用としてヤム、キャッサバ、メイズ等、伝統作物を作っている。

対象プロジェクトの民族構成

プロジェクト地区	部族構成	プロジェクト地区	部族構成	プロジェクト地区	部族構成
Ashaiman	多数民族の混合	Aveyime	エウエ族 90%	Tanoso	アシャンティ90%
Weija	ガ 族 90%	Kpando-Torkor	エウエ族 90%	Bontanga	ダゴンバ族90%
Amate	ガ 族 90%	Mankessim	ファンティ90%	Subinja	アシャンティ90%
Afife	エウエ族90%	Akumadan	アシャンティ90%	Okyereko	ファンティ 90%

ウ. 保健・衛生

ガーナの医療は、低い水道普及率、劣悪な衛生環境、未熟な保健知識等、多くの問題を抱えており、その水準は低い。水源を伴う灌漑農業開発は、水域を広めるためマラリア、充血吸虫などの病気が伝播することが心配されている。ガーナにおいてマラリアは開発の有無にかかわらず、全国的に汚染区域である。住血吸虫はアシャマン、アフィフェなどの水田開発地区では農民の間でも問題意識をもっている。また、ギニアウオームはニジュールに次いで第2位である。ガーナ野口記念医学研究所の医療協力プロジェクトでは、これら熱帯伝染性疾患病に対し技術協力を行っており、アシャマンでは住血吸虫の伝播について同研究所の診断を受けている。本計画の調査では資料収集は可能と思われる。

(3) 環境行政の概要

ア. 環境行政の経緯・機関

ガーナ国の環境行政の経緯としては、1973年に環境保全委員会 (Environment Protection Council:EPC。1994年にEPAとなる) が設立されているが、具体的な環境問題の取組みは1983年から始まった経済再建計画・構造調整の実施からであり、1988年までに石油流出防止、砂漠化防止、資源保護などの対策と計画が準備されたが、具体的な環境行政の成果は少なかった。

しかしながら、開発の進行とともに環境破壊が進み、森林の減少、公(鉱)害、土壌劣化、砂漠化、大気・水質汚染等が顕在化してきた。EPCは1989年に世銀、英国ODAの援助を受けて、環境行動計画 (Environmental Action Plan) の策定に着手し、環境影響評価 (EIA) を含む法制度の確立、各種基準、規制の制定、天然資源管理、居住環境、環境教育、環境モニタリング等を含め、1991年に計画書の第1巻、1994年に第2巻を制定・出版した。同計画書は1991年から10年間の予定で実施中であるが、その支援として1993年から、世銀を中心とする「ガーナ環境資源管理プロジェクト (GERMP)」が開始されるなど、計画が徐々に具体化されつつある。

1993年に環境省が設置され、EPCが実施下部機関となったが、1994年に科学・技術省と統合し、環境・科学・技術省 (Ministry of Environment, Science and Technology : M. E. S. T.) となり、EPCは環境保護公社 : EPA (Environment Protection Agency) と組織替えて、現在、唯一、環境を専門に取り扱う機関となって、環境基準の設定と開発を担当する各省庁にEIAを遵守させる指導的立場になっている。

1995年4月には各分野における環境影響評価 (EIA) の実施基準 (DRAFT) が制定され、開発にあたっては、事業実施体に計画書と環境影響評価報告書の提出が制度化された。さらに、地方分権化が導入され、州レベルから郡レベルに向かって、各レベルでの環境行政を管轄する新たな機関である環境委員会の設置が進められている。

EIAの実施機関としては、事業内容によっては複数の省庁になるが、以下のような機関によって実施されている。

- ・ Ministry of Lands and Forestry (国土・森林省)
- ・ Ministry of Energy and Mines (鉱物・エネルギー省)
- ・ Ministry of Local Government and Rural Development (地方・農村開発省)
- ・ Ministry of Works and Housing (公共事業・住宅省)
- ・ Ministry of Food and Agriculture (食料・農業省)

現在までに行われた環境評価は62件 (EPAの登録資料1989-1994) で、主に鉱業・インフラ開発が多く、農業開発に関しては森林及び畜産開発で各1件となっている。これらの環境評価は開発担当省庁が実施しているが、業務そのものはコンサルタントに発注している (EIAの実績としては国内コンサルタントが70%、海外コンサルタント30%)。

イ. 環境関連法制度

ガーナ国は現在、環境行動計画 (Environmental Action Plan) の策定と法制度の確立を実施しているが、現在までの自然環境に関する法令には、下記のようなものがある。

- ・ 土地・土壌保護法 (The Land and Soil Conservation Ordinance:1953, 1957)
- ・ 焼畑規制法 (The Control of Bush Fire Law:1953, 1989)
- ・ 国家森林規定 (The National Forest Policy Statement:1948)
- ・ 森林保護法 (Forest Protection Decree:1974)
- ・ 野生生物保護規制法 (The Wildlife Reserves Regulations:1971)
- ・ 野生動物保護法 (The Wild Animal Preservation Act:1974)
- ・ 水・下水法 (The Ghana Water and Sewage Act:1965)
- ・ 河川・湖・海岸法 (The River,Lakes and Beach Law:1987)

- ・環境行動計画 (Environmental Action Plan: 第1巻1991、第2巻1994)

(環境行動計画には鉱・工業、化学環境保全、海・沿岸生態保全、住居環境、森林・ワイルドランド保全、土地管理保全、水管理保全等の内容を含んでいる)

環境整備事業、指導、教育に関し、世銀、英国ODA、UNDP、USAID、DANIDA等が協力を行っている。また、ガーナ国は、下記の自然環境保全に関する条約、会議に加盟している。

- ・ワシントン条約 (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora)
- ・ラムサール条約 (Convention on Wetland of International Importance Especially as Waterfowl Habitat)
- ・生物学的多様種の保存に関する会議 (The Convention of Biodiversity)
- ・砂漠化防止計画 (Plan of Action to Combat Desertification)
- ・世界気候会議 (World Climate Program)
- ・世界人類保護条約 (The Convention Concerning the Protection of the World Cultural Heritage)

ウ. 農業開発に関する環境影響評価

EPAは農業開発において食料・農業省に対し、環境影響評価を実施することを義務付けている。1995年4月に制定されたEIA実施基準 (DRAFT) では、農地開発 (造成、灌漑、排水) 面積が40haを超える開発規模、また、農家が20戸以上の入植計画には、環境影響評価 (EIA) 調査をすることを基準とし指導している。リハビリテーションプロジェクトについてはEIAを義務付けてはいないが、拡張計画には、規模に応じてEIAを行うものとしている (ただし、文章化はされていない)。

また、水源開発が伴う場合はマラリア、充血吸虫などの発生に対し、水域が与える保健・衛生に関する負の影響を重視し、HOA (Health Opportunities Assessment: マラリア、住血吸虫、リバーブラインドネス、象皮、ギニアウォーム) の実施も検討している。EIAに対する事業計画から認可までの手順は、EPAから、別図のようなフローチャートで指示されている。

エ. 調査対象地域の自然保護地域及び保護生物

ガーナの海岸沿いには5カ所のラムサール条約指定の保護湿地があり、調査対象プロジェクト12地区のうち、アフィフェとウェイジャの2地区の下流域 (地区外) に位置し

ている。自然保護区（国立公園：Wildlife Areas）は14カ所あるが、開発地区に隣接している所はなく、本プロジェクトの実施が、これらの保護区域に影響を与えられると思われる Wildlife Areasは見あたらない。また、バンドウ、タノソ等の数地区の近くには森林保護区域があり、プロジェクト拡大を計画する場合は、これらの保護区域に接触しないことが望まれる。海岸沿いの保護湿地区にはマングローブ林があり、排水改良の実施には影響調査が必要と思われる。

ガーナでは保護貴重植物として222種、鳥類720種、動物70種が登録されている。開発調査地区近隣の湿地区における貴重種に属する植物、鳥類・動物の生息や、地区内の水源地にはクロコグイルが生息するともいわれているが、本調査では確認できなかったが、本格調査においては確認する必要があると思われる。

(4) 現地調査

調査対象地域及び周辺環境問題影響地域の調査では、社会立地環境条件（周辺の農業・経済活動、環境行政組織と法制度、慣行制度、地域住民の娯楽教養施設、保健・衛生等）及び自然立地環境条件（気象水文、森林状況、土壌、灌漑環境、植生と保護動物、自然環境保護等）について現地調査を行った。

ガーナ国では、農業開発に対する環境規制内容や調査項目は、まだ整備されておらず、本プロジェクトに対する環境配慮にかかる調査（現地スクリーニングとスコーピング）はJICAのガイドラインを説明し、これにも基づいて実施した。

ア. スクリーニングとスコーピング調査結果

対象プロジェクトサイト12地区のスクリーニングとスコーピング調査結果は別紙表2.2.6.1～2.2.6.7にまとめて示している。

イ. 環境に対する配慮

本プロジェクトは既存灌漑施設の改修が主であり、事業実施が与える環境への影響は新規開発と比較して小さなものと考えられる。既存プロジェクトが与えている、あるいは発生してきている負の影響は、下記のような点が主になるものと思われる。

- ・社会環境への影響として、計画調査地区では現在マラリア（ガーナでは全国的）、住血吸虫、ギニアウォーム等の問題をもっているが、リハビリテーションによる施設改修は負の影響が拡大するのではなく、水路の改修、生活レベルの向上改善により、正の影響が大きいものと判断される。ただし、新規水開発、規模拡大には影響調査が必要と思われる。
- ・ガーナの全国的傾向として、森林減少による土壌浸食が進んでおり、水源への堆砂が問題となっている。本計画においても開発地区及び集水域の保全対策の検討が要請されている。

- ・排水不良地、塩水の侵入地域もあるが、排水改良に対しては海岸沿いのワイルドランド（ウエットランド）への配慮を要する（湿地・マングローブの保全）。
- ・バンド、アマテ地区はアコソンボダム上流のボルタ湖周辺にあるため、汽水域保全、残留肥料・農薬の流出、土壌流亡に配慮を要する。また、沿岸は漁業が行われていることにも留意する必要がある。
- ・生活環境改善として、用水路が生活用水（洗濯、一部の人には飲み水）として使われているため、これらを配慮した施設、維持・水管理が必要と思われる。

Summarized climatic characteristics of the agro - ecological zones in Ghana

ZONE	Mean Annual Rainfall (mm)	Wet Season(s) Kind	HUMID PERIOD SEASON		Mean Annual Relative Hum. %	TEMPERATURE		Mean Annual Sunshine Duration (%)
			Major (Days)	Minor (Days)		Mean Max. °C	Mean Min. °C	
Raiforest	2,200	Bimodal	100-120	80	77	29.3	23.4	49
Deciduous Forest	1,500	Bimodal	100-120	70	62	30.6	21.1	44
Transitional Zone	1,300	Unimodal	180-190	-	55	32.5	22.6	57
Guinea Savanna	1,100	Unimodal	120-140	-	70	33.6	22.3	54
Sudan Savanna	1,000	Unimodal	90-100	-	39	34.5	22.3	67
Coastal Savanna	800	Unimodal	50-60	-	70	30.4	22.9	62

Source: Adam (1987) MOA/FAO Project GHA/84/003 - Based on Data for 1946 - 1980

Forested Areas and Deforestation in Ghana

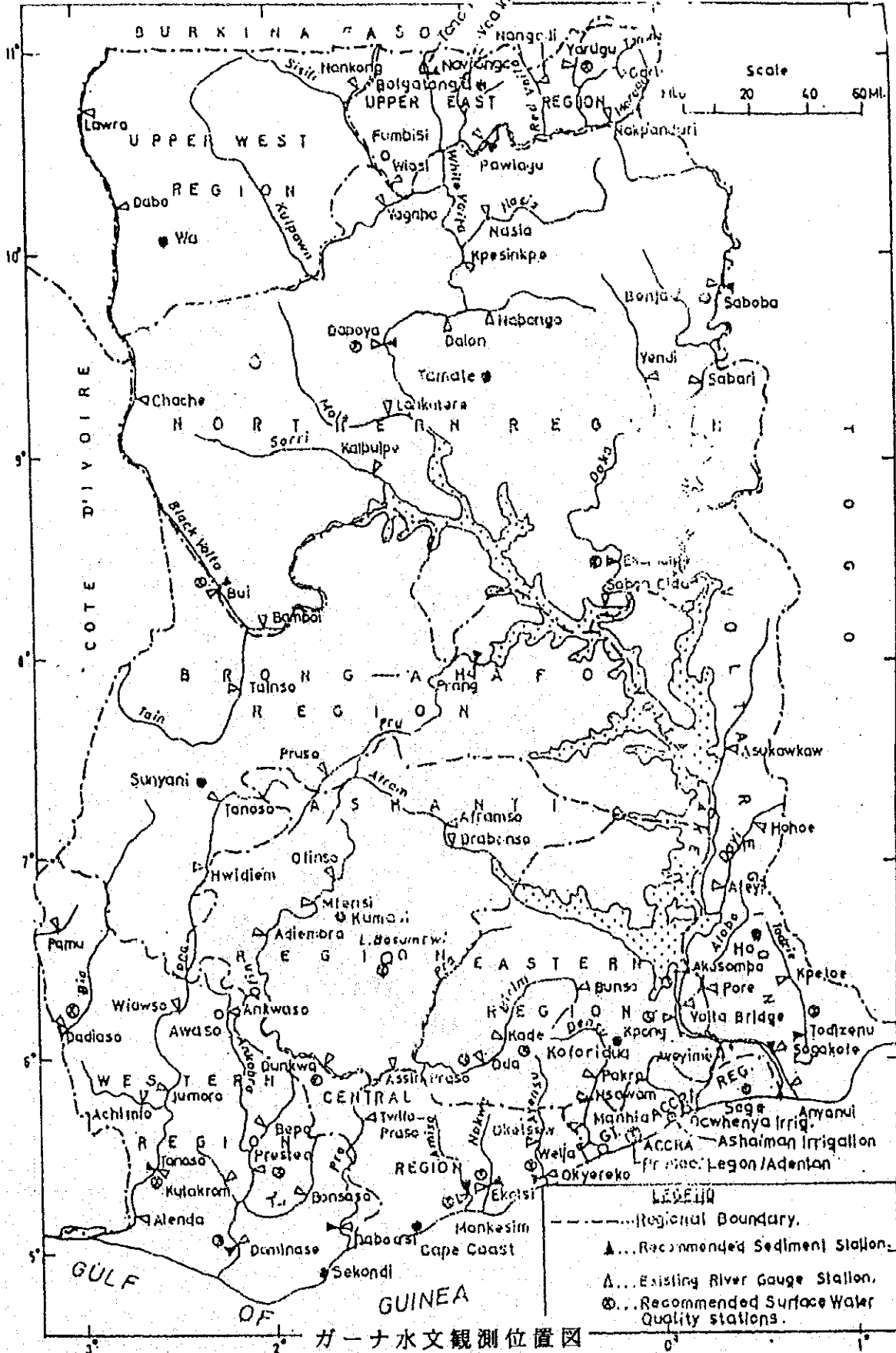
VEGETATION ZONE	PERIOD		Difference 1900 -1986	Loss / Annum million / ha
	1990	1986		
Tropical High Forest	8.2	1.6	-6.6	77,000
Savanna	15.6	6.7	-8.9	103,000
All Forest Zone	23.8	8.3	-15.5	180,000
Mangroves	0.1	0.1	-	-
Bush Fallow / Scrub	-	9.8	+9.8	-
Plantations	-	0.1	+0.1	-
Non Forest Areas		5.6	+5.6	-
Grand Total	23.9	23.9	-	-

Source: World Bank, Ghana issues and options in the Energy Sector, Report No. 6234 - GH. November, 1986 p.7

Reserved Forests of Ghana By Category

Category	Closed Forest Zone		Savanna Zone		Total Area (million ha)
	Area (million ha)	% of Zone	Area (million ha)	% of Zone	
Forest Reserves	1.754	21	0.880	5.6	2.634
Wildlife Reserves	0.116	-	1.04	-	1.220

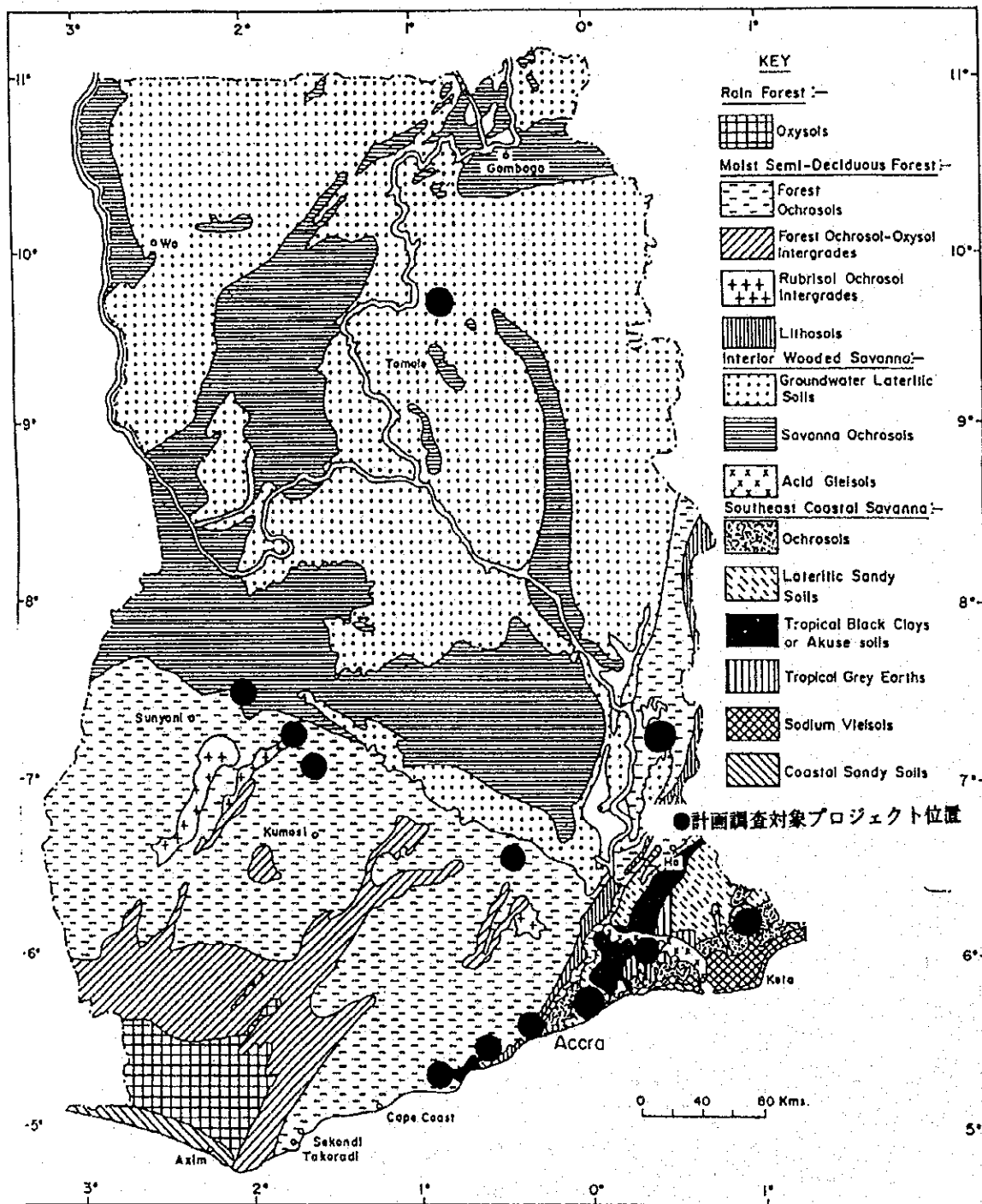
水文観測位置図



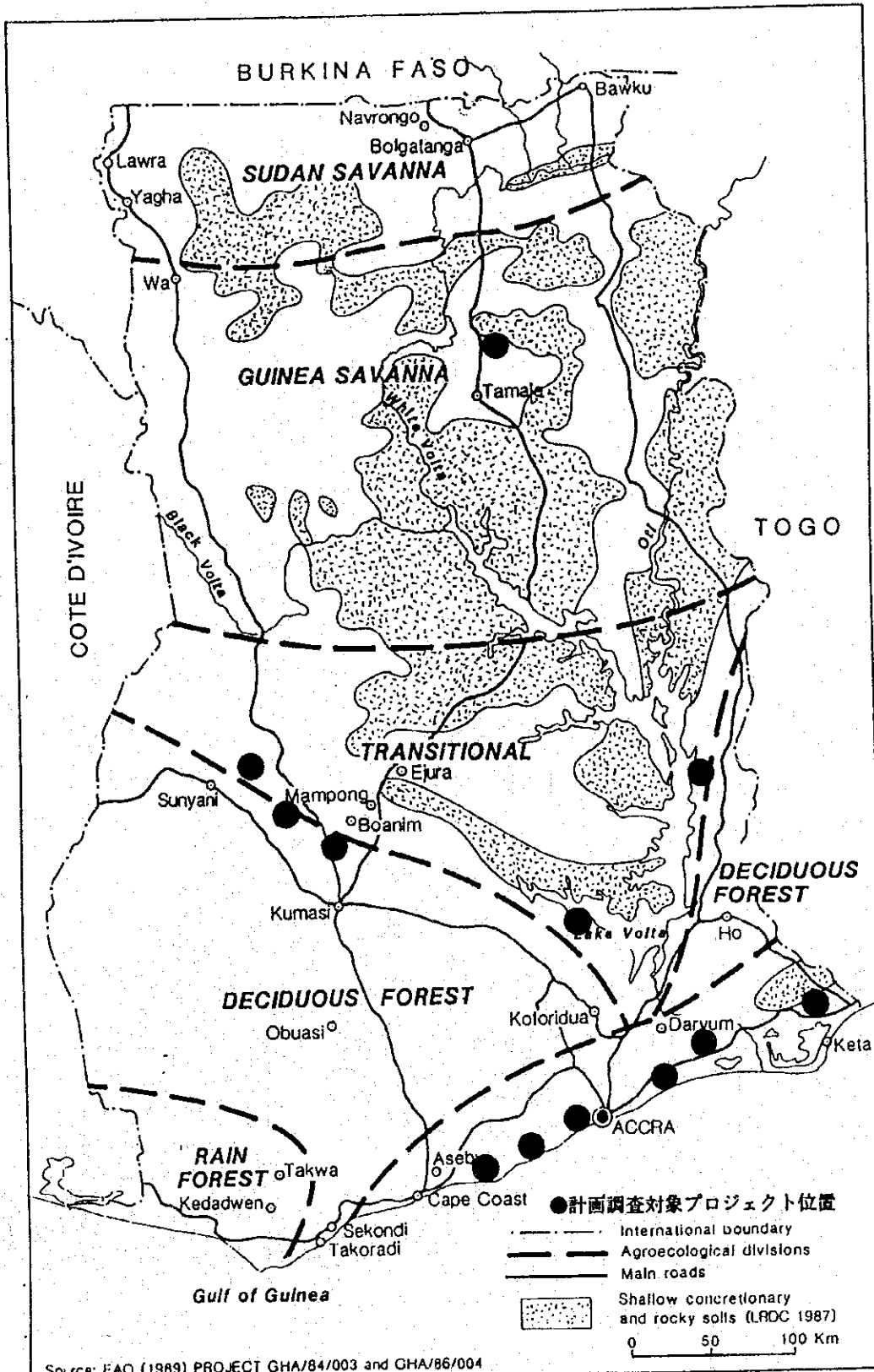
ガーナ水文観測位置図

Map of Ghana showing the project areas and locations.

ガ-ナ土壤図
GHANA SOILS

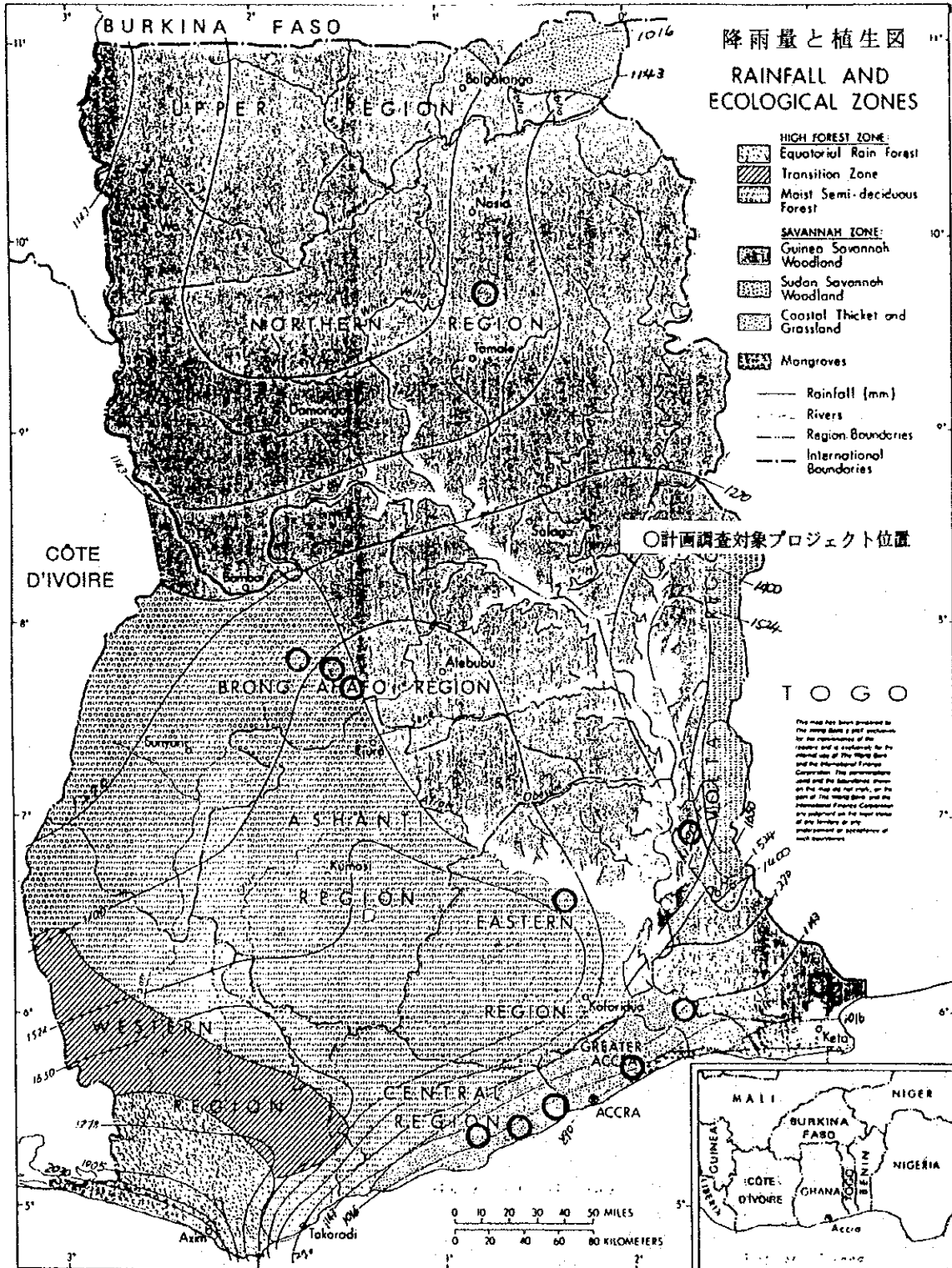


植生気候帯図
GHANA: ECOLOGICAL ZONES



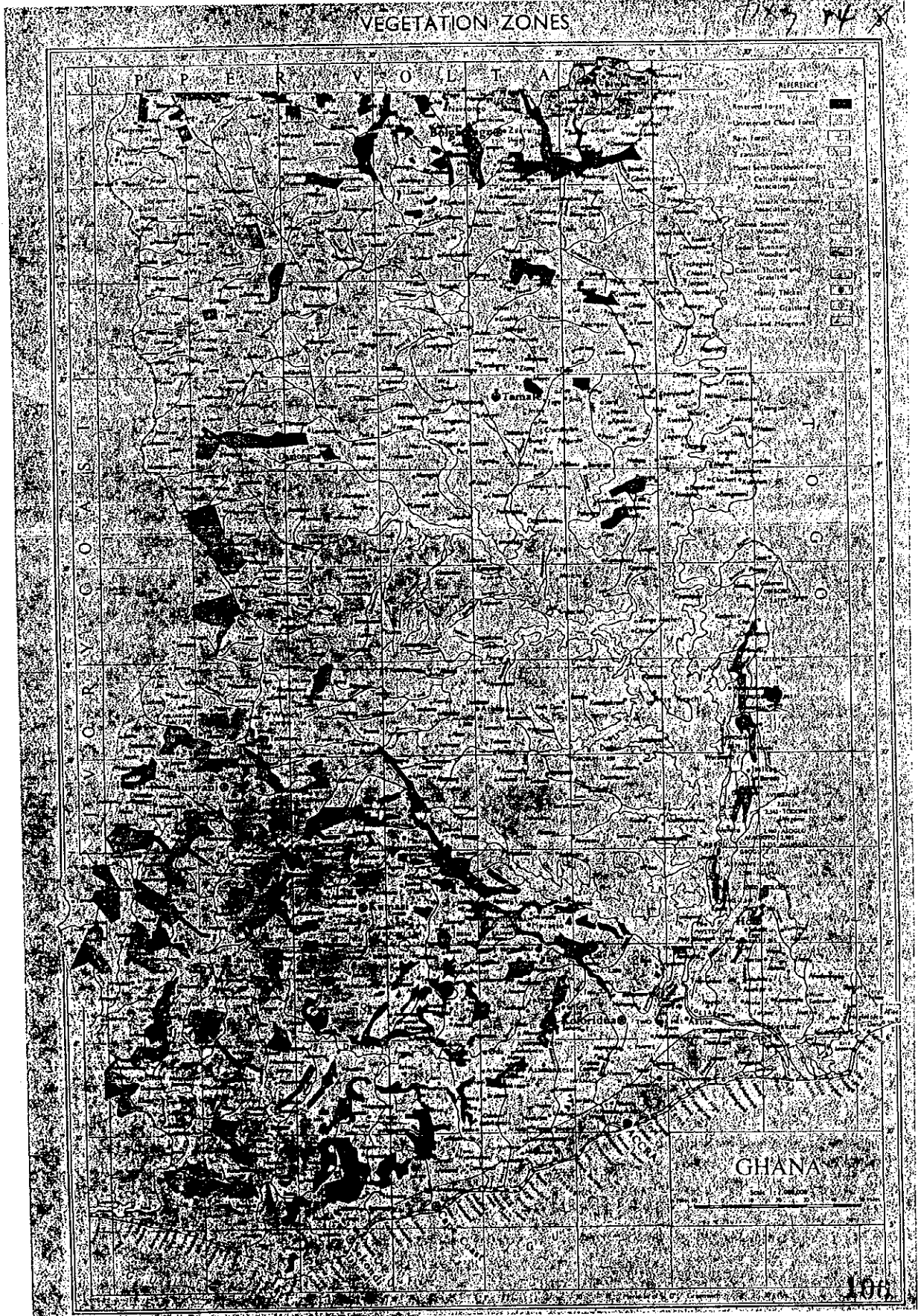
降雨量と植生図

-IBRD 15116R2

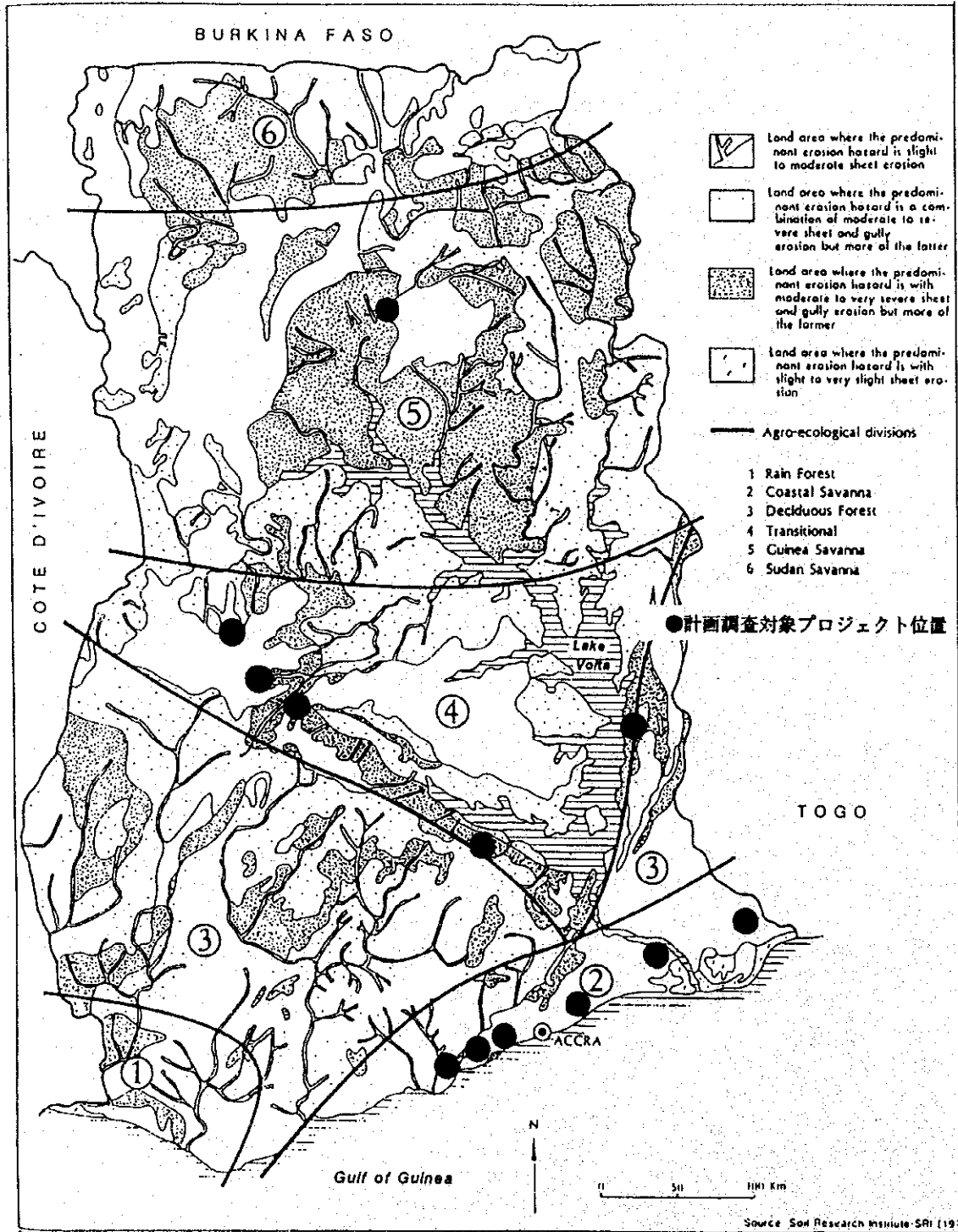


VEGETATION ZONES

1189 24 X



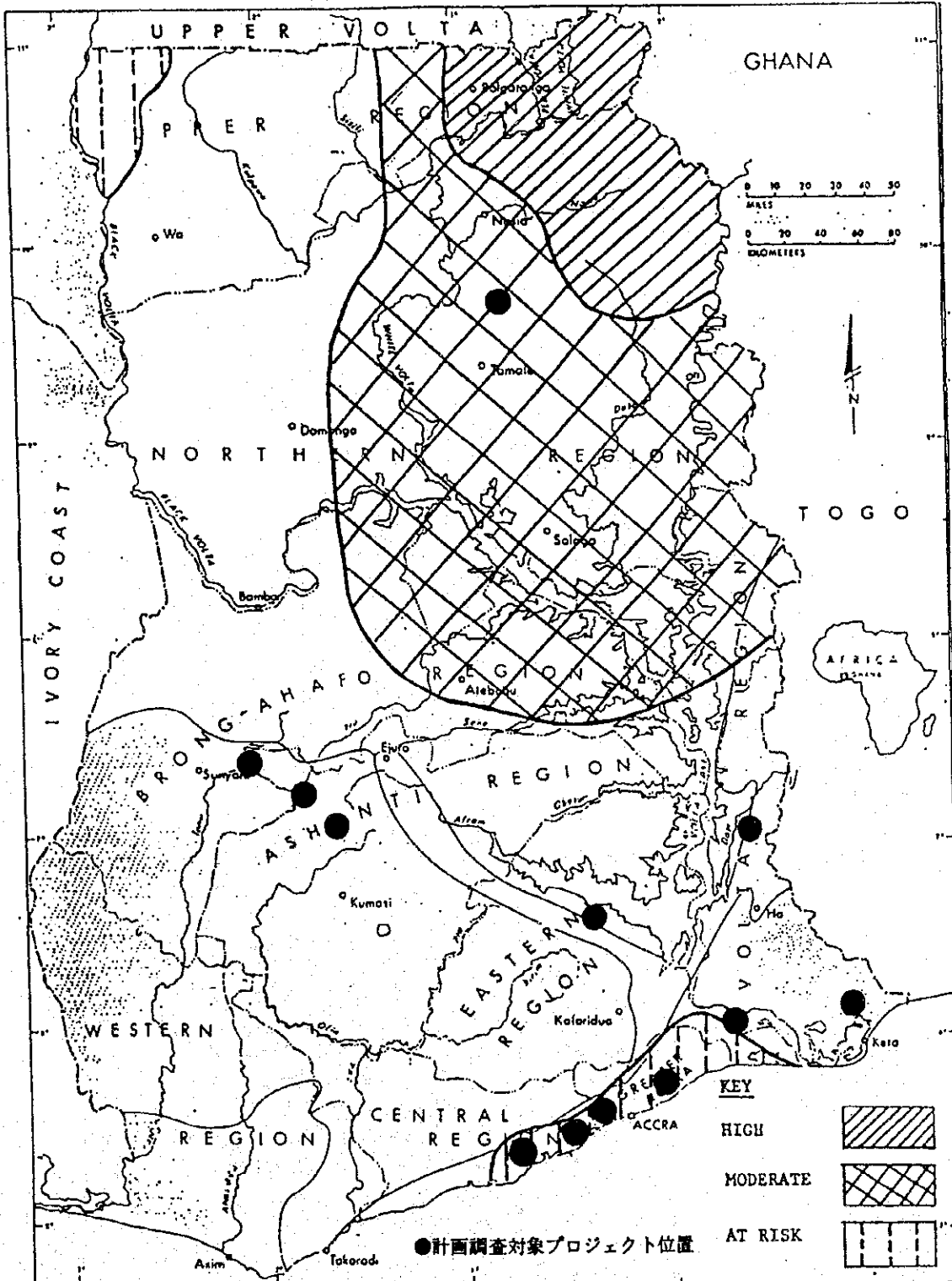
土壤浸食障害地域図
SOIL EROSION HAZARD



DOC791-520

乾燥進行障害地域図

A GENERALIZED REPRESENTATION OF DESERTIFICATION HAZARD IN GHANA



Source: UNSO (1986).

Wildlife Reserves - Ghana

RESERVE	AREA IN HECTARES
Mole National Park	491,440
Digya National Park	312,600
Bui National Park	207,360
Bia National Park	7,780
Nim - Suhien National Park	10,630
Kogyae Strict National Reserve	32,400
Shai Hills Game Reserve	5,440
Kalakpa Game Reserve	32,440
Ankase Game Reserve	30,740
Bia Game Reserve	22,810
Gbele Game Reserve	54,690
Owabi Wildlife Sanctuary	7,260
Bomfobiri Wildlife Sanctuary	5,180
Total	1,220,770

Source: C.K. Manu, State of Ghana's Wildlife, 1987

Major Land Use Categories in Ghana

Land Use Category	Area (Million ha.)	% Land Area
Forest Reserves	2.6	11
Wildlife Reserves	1.2	5
Unreserved Closed Forests	0.5	2
Unreserved Savannah Woodlands	7.1	30
Cultivated Tree Crops	1.7	7
Cultivated Annual Crops	1.2	5
Rangeland / Pasture	3.6	15
Bush Fallow and Other Uses	6.0	25
Total	23.9	100

Source: Benneh et al, Land Degradation in Ghana, Univ. of Ghana, 1990

Surface Water Resources and Distribution By Basin

BASIN	DRAINAGE AREA KM ²	REGIONAL COVERAGE
White Volta	45,800	Upper East, Upper West, Northern
Black Volta	35,100	Upper West, Northern, Brong Ahafo
Oti	16,200	Upper East, Northern, Volta
Lower Volta	68,600	Northern, Brong Ahafo, Ashanti, Eastern, Volta
Pra	23,200	Ashanti, Eastern, Central, Western
Ankobra	8,500	Western
Tano	14,900	Brong Ahafo, Western
Bia	6,500	Western
Coastal Drainage	15,600	Central, Greater Accra
Todzie / Aka	3,600	Volta

Source: Opoku Ankomah, Water Management, 1986

WILDLIFE PROTECTED AREAS IN GHANA

GOLE RESERVE
 Established in 1976 this reserve is an extension of the Ghana National Park. The forest consists of a dense, well-developed forest. The reserve is situated in the northern part of the country.

MOLE NATIONAL PARK
 Established in 1969 and is situated in the northern part of the country. The park is a large area of forest and savanna. It is home to many species of animals and plants.

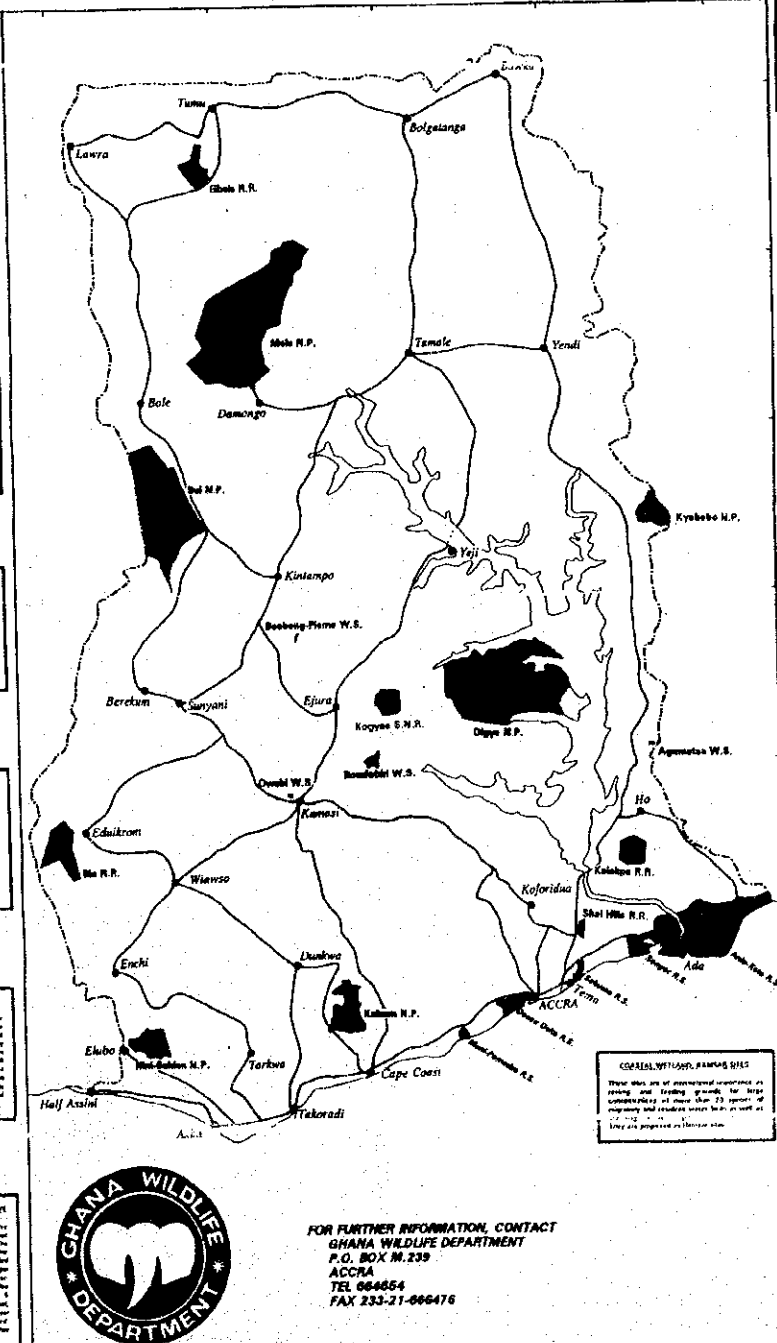
BUAKUM NATIONAL PARK
 This 1,231 km² park, gazetted in 1971, covers the southern part of the Volta Basin. It is a large area of forest and savanna. It is home to many species of animals and plants.

YAMASSOBI NATIONAL PARK
 This 1,231 km² park, gazetted in 1971, covers the southern part of the Volta Basin. It is a large area of forest and savanna. It is home to many species of animals and plants.

MOUPELLO NATIONAL PARK
 This 1,231 km² park, gazetted in 1971, covers the southern part of the Volta Basin. It is a large area of forest and savanna. It is home to many species of animals and plants.

AKAASHA NATIONAL PARK
 This 1,231 km² park, gazetted in 1971, covers the southern part of the Volta Basin. It is a large area of forest and savanna. It is home to many species of animals and plants.

SHAIKHE NATIONAL PARK
 This 1,231 km² park, gazetted in 1971, covers the southern part of the Volta Basin. It is a large area of forest and savanna. It is home to many species of animals and plants.



YAMASSOBI NATIONAL PARK
 This reserve is situated in the northern part of the country. It is a large area of forest and savanna. It is home to many species of animals and plants.

MOLE NATIONAL PARK
 This reserve is situated in the northern part of the country. It is a large area of forest and savanna. It is home to many species of animals and plants.

BUAKUM NATIONAL PARK
 This reserve is situated in the northern part of the country. It is a large area of forest and savanna. It is home to many species of animals and plants.

YAMASSOBI NATIONAL PARK
 This reserve is situated in the northern part of the country. It is a large area of forest and savanna. It is home to many species of animals and plants.

MOUPELLO NATIONAL PARK
 This reserve is situated in the northern part of the country. It is a large area of forest and savanna. It is home to many species of animals and plants.

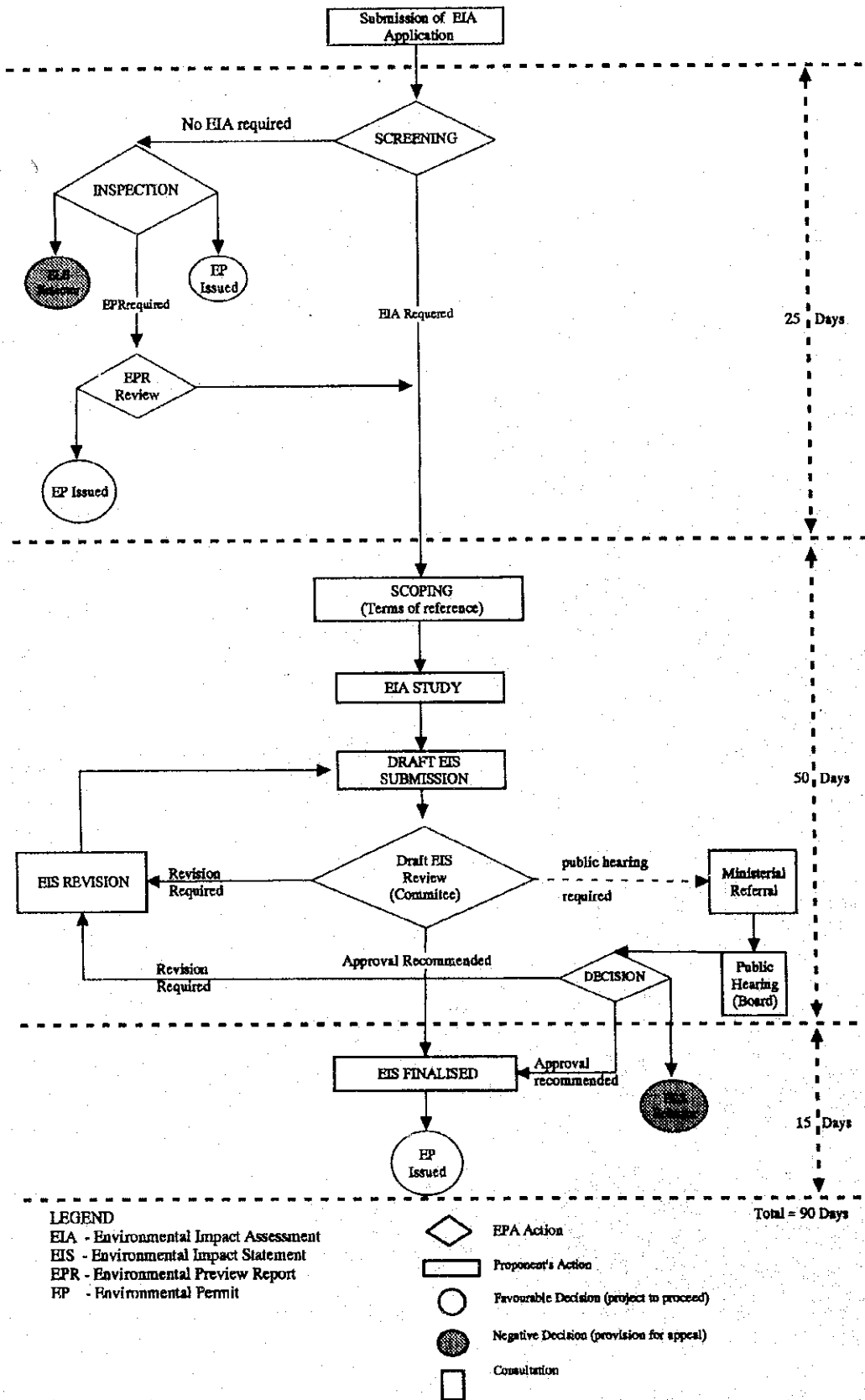
AKAASHA NATIONAL PARK
 This reserve is situated in the northern part of the country. It is a large area of forest and savanna. It is home to many species of animals and plants.

SHAIKHE NATIONAL PARK
 This reserve is situated in the northern part of the country. It is a large area of forest and savanna. It is home to many species of animals and plants.

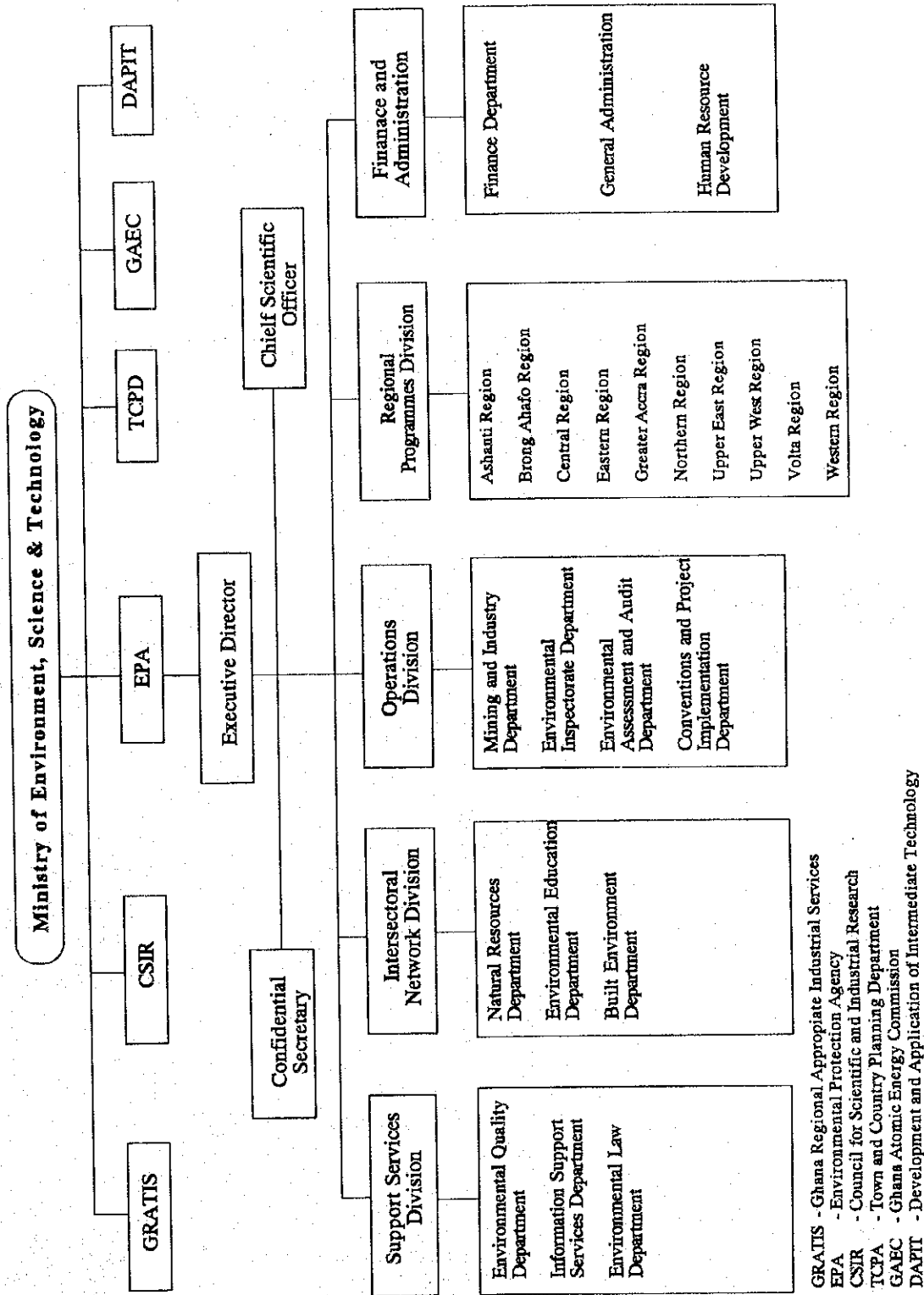


FOR FURTHER INFORMATION, CONTACT
GHANA WILDLIFE DEPARTMENT
 P.O. BOX M.239
 ACCRA
 TEL 664654
 FAX 233-21-666476

THE EIA PROCEDURE IN GHANA
(EIA 実施手順フローチャート)



環境科学技術省組織図



AN INTEGRATIVE INSTITUTIONAL FRAMEWORK FOR ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND POLICY

環境保護行政實施機關組織

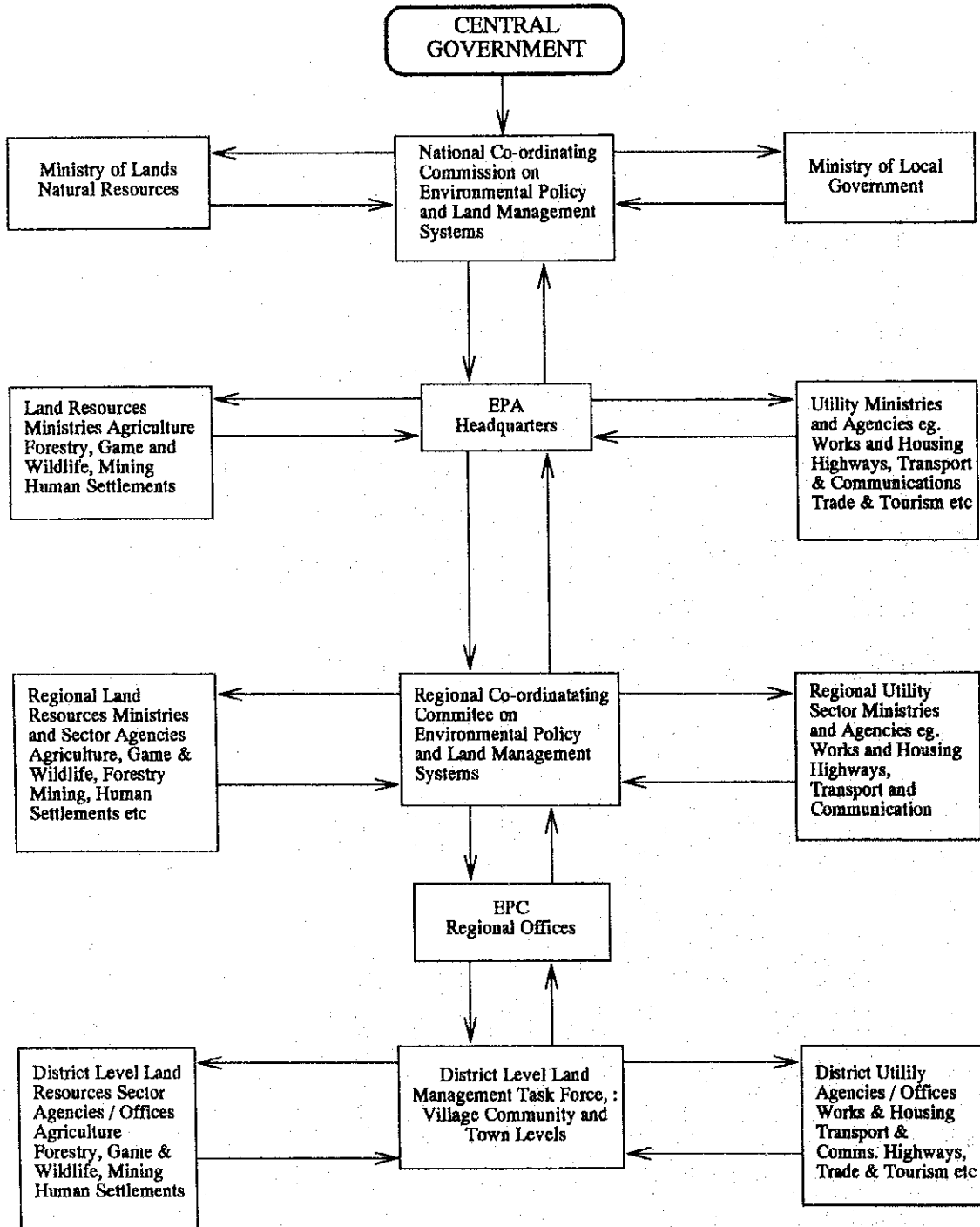


表 2.2.6.1 プロジェクト概要表 (PD)

1. プロジェクト名

ガーナ国灌漑施設改修事業計画

2. プロジェクトの要請背景及び目的

<p>ガーナ国は農業増産計画の一環として、灌漑開発公社が1977年に設立され、20地区の灌漑プロジェクトを実施し、運営・水管理を行い、また農民への営農技術普及も併せ実施してきた。しかしながら、これらのプロジェクトは、施設の管理不足からくる機能低下・老朽化の状況にあり、また排水不良、土壌、農業支援等の問題から、期待された生産効果を挙げていない。1986年世銀により実施された「灌漑プロジェクトレビュー」において、灌漑農業開発は既存施設の改修、維持管理を重点課題として提言している。同国は食料自給の達成と農業所得向上を目的として、12地区を選定し、これらの施設改修・拡充にかかるマスタープラン調査と優先地区におけるフィジビリティ調査の実施を行うものである。</p>

3. プロジェクトの概要

項目	内容
事業実施地域の概要	ガーナ国の中央部及び南部海岸地区（6県）に点在する12地区のプロジェクトサイトである。水源はAveymeを除きダムにより貯水、この水を重力及びポンプによって灌漑農業行っており、これらの地区の施設改善計画である。
受益人口及び受益面積	対象プロジェクト12地区の既存農家数は大凡2,020戸、既存開発面積は2,150ha、開発可能面積は3,450ha（既存開発面積を含む）と推定されている。
事業の内容	対象プロジェクト12地区の灌漑・排水関連の177施設改修、及び営農、流通等の改善計画
実施機関	食料・農業省の下部機関：灌漑開発公社
環境関係機関	監督・指導機関：環境・科学技術省の環境保護公社 EIAの実施機関：灌漑開発公社

4. プロジェクトのコンポーネントと計画規模

(1) プロジェクト外主要コンポーネント(開発行為)	(2) プロジェクト外の形態		(3) 計画規模		(4) 備考
	新規開発	改修事業	既開発面積 開発可能面積	主要構造物の規模	
a. 灌漑	○(拡張)	○	2,145ha 1,300ha	用水路、管路、ポンプ、散水施設	Potential Area 3,445 ha
b. 排水	○(拡張)	○	未定	排水路、排水ゲート、ポンプ	面積は概略調査での予測
c. 農地造成	×	×	— ha		
d. 干拓	×	×	— ha		
e. 圃場整備	×	×	— ha		
f. 入植	×	×	— 世帯		既存周辺村落
g. ダム建造	×	○		取水ゲート、土砂吐	計画で検討
h. 営農転換	×	○			土壌改善
i. その他	—	—			

表 2.2.6.2 プロジェクト立地環境表 (SD) - 1 / 2

1) プロジェクト名

ガーナ国既存灌漑施設改修計画調査

2) プロジェクト対象地域の社会立地条件

土地所有/利用形態・制度	灌漑公社(GIDA)の管理下にある12プロジェクトの土地は政府所有のものであり、農家は耕作権を所有している。耕作権は固定されたものではなく、水利費が払えないときは管理組合、或いはGIDAから没収される。
周辺の経済活動	プロジェクトサイトはガーナ中央部から南部にかけて広範囲に点在する。アシャマン地区を除きプロジェクト周辺は農業生産地域である。プロジェクト地区内は米、野菜が主であるが、サイト周辺はヤム、キャッサバ、メイズ等の伝統作物農業である。
慣行制度 (水利権等)	本プロジェクト改修事業に関して、特に水利権で制約を受けている地区はない。一般生活において薪炭材の伐採地区には村単位で入会権がある。
地域住民	ガーナは多民族国家であるため、プロジェクトサイト毎に各民族の集中度が90%程度となっている。主な民族はエウエ、ファンティ、アシャンテ、ガ、ダゴンバ、ゴンジャ族等である。
公衆衛生	ガーナは全国的にマラリヤがあり、水田稲作では充血吸虫が問題となっている。伝染性疾患には野口記念医学研究所が医療技術協力を実施している。
人口	人口増加率 (1980-92年平均) : 3.2%
その他	ボルタ湖の汽水ゾーンは漁業が行われている。

3) プロジェクト対象地域の自然立地条件

気象	プロジェクト対象地区は3の気候ゾーンに分類される。 Coastal Savannah : 年降雨700~1000mm、雨期乾期に分かれる。5地区 : (Ashaiman, Weija, Afife, Aveyme, Okyereko) Forst Zone : 年降雨1200~2000mm、雨期乾期に分かれる。6地区 : (Kpando, Amate, Mankessim, Akumadan, Tanoso, Subinja) Interior Savannah : 年降雨700~1000mm、雨期乾期に分かれる。1地区 : (Bontanga)
地形・地勢	ガーナ国は地形変化が小さく、1000mを越える山岳はない。プロジェクトサイトはなだらかな丘陵地が多い。特に水田稲作プロジェクト地区は河川低平地に位置している。
水文・排水環境	灌漑用水はアベイメ地区 (ボルタ川から直接取水) を除き河川水をダムによって貯水し確保している。Ashaiman, Weija, Afife, Bontangaなどの地区下流域では排水不良、塩水侵入等が問題となっている。
土壌	プロジェクトサイトの土壌は河川流域の低平地はクレイローム、丘陵地の畑作地帯はサンディロームとなっている。土壌目としては海岸砂質土、森林パティソム、地下水型ラテライトなどとなっている。
植生	プロジェクト対象地区は3の気候ゾーンに位置しており、植生の特徴をそれぞれ持っている。 Coastal Savannah : 低木、草原、バカリ、キャッサバ、メイズ Forst Zone : 森林、オムム、キャッサバ、カカ、コーヒー、コーラ Interior Savannah : 低木、草原、ヤム、ソカム
貴重な生物種、自然	プロジェクトサイトには国立公園などの保護区はないが、貯水池、河川等にはクロコダイルが生息しているとも云われている。またアフィフェ地区の下流域の湿地帯はラムサール指定地区になっており、野鳥の生息が予測される。
その他	海岸沿いにはラムサール指定湿地区域が5ヶ所ある。

表 2.2.6.3 プロジェクト立地環境表 (SD) - 2 / 2

4) プロジェクト対象地域の特に留意すべき立地・環境条件の有無

特に留意すべき立地・環境条件	留意すべき立地・環境条件の有無	
	プロジェクト地区内	プロジェクト地区外
特殊な地域指定		
S 1. ワシントン条約該当動植物の生息地	有・ 無 ・不明	有・無・ 不明
S 2. ラムサール条約該当湿地	有・ 無 ・不明	有 ・無・不明
S 3. 国立公園・自然保護地域等	有・ 無 ・不明	有 ・無・不明
S 4. その他		
社会立地		
S 5. 先住民・少数民族居住	有・無・ 不明	有・無・ 不明
S 6. 史跡・文化遺産・景勝地の有る地域	有・ 無 ・不明	有・無・ 不明
S 7. 負の影響大な経済活動が有る地域	有・ 無 ・不明	有・ 無 ・不明
S 8. その他、農民と漁民との関係	有 ・無・不明	有 ・無・不明
自然立地		
S 9. 乾燥・半乾燥地域 (ハルガ、ウツラトを含む)	有・ 無 ・不明	有 ・無・不明
S 10. 熱帯雨林地域・ワイルドランド	有・ 無 ・不明	有 ・無・不明
S 11. 湿地・泥炭地		
S 11-1. 湿地	有 ・無・不明	有 ・無・不明
S 11-2. 泥炭地	有・ 無 ・不明	有・無・ 不明
S 12. 海浜・沿岸部		
S 12-1. マングローブ林地帯	有・ 無 ・不明	有 ・無・不明
S 12-2. 珊瑚礁	有・ 無 ・不明	有・無・ 不明
S 13. 山岳地帯・急傾斜地・受益地・荒地	有 ・無・不明	有 ・無・不明
S 14. 閉鎖水域 (湖沼・人造池)	有 ・無・不明	有 ・無・不明
S 15. その他	有・無・ 不明	有・無・ 不明

5) 地区内・周辺地域・類似地域での開発による環境への重大な影響事例等の特記事項

- ・ Afife (アフィフェ)、Weija (ウエジャ) 地区下流域はラムサールサイトに指定された低湿地帯となっている。
- ・ 貴重な動物種としてワニ・トカゲなどが湿地、貯水池周辺に点在するが地区内では不明。
- ・ ボルタ湖の沿岸 (汽水域) は一部ウエットランド化しており、漁場ともなっている。
- ・ ガーナ南部には国立公園のほかに開発、伐採が規制されている森林保護区があり、計画対象プロジェクトサイト周辺にもある。

表 2.2.6.4 現地スクリーニング用チェックリスト（その1）

1) プロジェクト名：カーナ国既存灌漑事業改修計画

2) 対象国：ガーナ共和国

3) 対象国の開発行為による IEE 又は EIA の実施条件：

開発行為	開発形態	IEEの実施条件		EIAの実施条件	
		なし	ha以上	40	ha 以上
灌漑	新規	なし	ha以上	40	ha 以上
	改修	なし	ha以上	なし	ha 以上
排水	新規	なし	ha以上	40	ha 以上
農地造成	新規	なし	ha以上	40	ha 以上
干拓	新規	なし	ha以上	面積規定なし	ha 以上
圃場整備	新規	なし	ha以上	40	ha 以上
入植	新規	なし	ha以上	20	世帯以上
ダム	新規	(貯水面ha)	(貯水容量m3)	(貯水面積ha)	(貯水容量m3)
	改修	(貯水面ha)	(貯水容量m3)	(貯水面積ha)	(貯水容量m3)
湿地開発	新規	なし	ha以上	面積規定なし	ha 以上
森林開発	新規	なし	ha以上	面積規定なし	ha 以上

4) 特殊な地域指定の有無とプロジェクトの関係

	プロジェクト地区内	プロジェクト地区外（周辺影響地区）
a. ワシントン条約該当動植物種	(有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明)	(有・無・ <input checked="" type="radio"/> 不明)
b. ラムサール条約該当湿地	(有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明)	(<input checked="" type="radio"/> 有・無・不明)
c. 国立公園・自然保護区	(有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明)	(<input checked="" type="radio"/> 有・無・不明)
d. その他		
(1) 生物学的多様性の保存に関する会議	(有・無・ <input checked="" type="radio"/> 不明)	(有・無・ <input checked="" type="radio"/> 不明)
(2) 砂漠化防止計画	(有・無・ <input checked="" type="radio"/> 不明)	(<input checked="" type="radio"/> 有・無・不明)
(3) 世界気候会議	(有・無・ <input checked="" type="radio"/> 不明)	(有・無・ <input checked="" type="radio"/> 不明)

<注>

- ・リハビリテーションプロジェクトはEIAの実施を義務付けてはいない。事業拡張地区についてはEIAの実施を指導している。
- ・プロジェクトスタディ地区は12地区に及ぶがラムサール条約指定湿地はAfeɔi(アフィフエ)、Weija(ウェジャ)の2地区の下流にある。
- ・自然保護地域となる森林保護区はKpando, Tanoso, Mankessimなどの数カ所のプロジェクトサイトにある。

表 2.2.6.5 現地スクリーニング用チェックリスト (その2)

スクリーニング項目

スクリーニング項目	環境小項目 (起こりうる環境影響の例)	評価結果	備考 (根拠)	
環境大項目 (視点)				
I 社 会 環 境	1. 社会生活 関連住民の住民生活、経済活動、交通、コミュニティ、制度・習慣、等の既存の社会生活に悪影響を及ぼさないか	<ul style="list-style-type: none"> ●計画的な住居移転 ●非自発的な住居移転 ●住民間の軋轢 ●先住民、少数民族・遊牧民への悪影響 ●人口増加 ●人口構成の急激な変化 ●水利権・漁業権の再調整 ●組織化等の社会構成の変更 ●生活様式の変化 ●経済活動の基盤移転 ●経済活動の転換・失業 ●所得格差の拡大 ●既存制度・習慣の改革 	<p>有・無・不明 (小さいが有り)</p>	<p>ボクシ湖汽水リゾートは漁場となっているので要注意</p> <p>北部における民族移動に要注意</p>
	2. 保健・衛生 関連住民の保健状況等に影響を及ぼさないか、或いは関連の疫病を引き起こさないか	<ul style="list-style-type: none"> ●農薬使用量の増加 ●風土病の発生 ●伝染性疾患の伝播 (住血吸虫・マラリア・マツコシキ・フィラリア等の疫病) ●残留毒性 (農薬等) の蓄積 ●廃棄物・排泄物の増加 	<p>有・無・不明</p>	<p>新規水源開発に当たっては伝染性疾患に要注意</p>
	3. 史跡・文化遺産・景観等 歴史的、考古学的、景観的、科学的等の特有な価値を有する地域あるいは特別な社会的価値のある地域かどうか	<ul style="list-style-type: none"> ●史跡・文化遺産の損傷・破壊 ●貴重な景観の喪失 ●埋没資源への影響 	<p>有・無・不明</p>	
II 自 然 環 境	4. 貴重な生物・生態系地域 貴重な生物・生態系を有する地域かどうか	<ul style="list-style-type: none"> ●植生変化 ●貴重種・固有動植物への影響 (貴重か固有な動植物種の減少、絶滅) ●湿地・泥炭地の消滅 ●熱帯林・ワイルドライフの消滅 ●珊瑚礁の破壊 ●マツノロープ林の破壊 ●有害生物の侵入・繁殖 	<p>有・無・不明 (小さいが有り)</p>	<p>Aife, Weija地区下流にはカエッタラトを形成している。</p>
	5. 土壌・土地 土地の荒廃、土壌浸食、土壌汚染等を招かないか	<ul style="list-style-type: none"> ●土壌塩類化 ●土壌浸食 ●土地の荒廃 (砂漠化含む) ●後背地の荒廃 (林地・草地) ●地盤沈下 ●土壌肥沃度の低下 ●土壌汚染 	<p>有・無・不明</p>	<p>集水域には耕作地区もあり、エロージョン現象も起きている。排水不良地の塩害</p>
6. 水文・水質等 河川、湖沼の表流水、地下水、或いは大気に悪影響を及ぼさないか	<ul style="list-style-type: none"> ●地表水の流況変化(水位) ●潜水・洪水の発生 ●土砂の堆積 ●水質の汚染・低下 ●舟運への影響 ●大気汚染 ●地下水の流況変化 ●地下水の水位変化 ●河床の低下 ●富栄養化 ●塩水の侵入 ●水温の変化 	<p>有・無・不明 (小さいが有り)</p>	<p>肥料、農業による水質の汚染</p> <p>エロージョンによるダムへの土砂堆積</p>	
総合評価	マスタープランにおけるIEEの実施	有・無・不明 (小さいが有り)	不要・判断不可	

表 2.2.6.7 現地スコーピング用チェックリスト (その2: 自然環境)

1. 該当する開発行為 (FDより): 灌漑、排水
2. 該当する開発形態 (FDより): 改修
3. 該当する開発形態 (SDより): 海岸サバンナ地域 (Ashaiman, Weija, Afife, Aveyme, Okyereko): 刈り払い、灌地、海岸部マングローブ
: 森林地域 (Kpando, Amak, Akumada, Tanoso, Subinia, Mankeasim): マングローブ、沼、
: 内陸サバンナ (Bontanga): マン、乾燥地

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	環境インパクトの程度 1/				判断の指標 2/
	A	B	C	D	
1. 自然環境					
4. 貴重な生物・生態系地域					
1. 灌漑変化		(○)	○		(Amak, Kpando地区にマングローブの汽水ゾーンあり)
2. 貴重種・固有動植物種への影響		(○)	○		(Afife, weija下流域にマングローブ指定地区に近接)
3. 生物種の多様性		(○)	○		(Afife, weija下流域にマングローブ指定地区に近接)
4. 有害生物の侵入・繁殖			○		本計画に該当なし
5. 灌漑・貯水池の消滅		(○)	○		(Afife, weija下流域にKylifidi)
6. 熱帯林・ワイルドランドの消滅			○		本計画に該当なし
7. マングローブ林の破壊		(○)	○		(Afife, weija下流域の海岸沿いに生育している)
8. 灌漑の復元				○	現地スコーピングでは該当なし
9. その他				○	現地スコーピングでは該当なし
5. 土壌・土地					
(1) 土壌					
1. 土壌侵食		(○)	○		(Ashaiman地区は灌漑開路がみられる)
2. 土壌塩化		(○)	○		(Ashaiman, Weija, Afifeの排水不良地の改良)
3. 土壌肥沃度の低下		○			土地利用率が向上すれば施肥を要する
4. 土壌汚染			○		農薬、肥料の投入量の計画検討を要する
5. その他				○	現地スコーピングでは該当なし
(2) 土地					
1. 土地の荒廃(砂漠化含む)			○		持続的農業の継続
2. 灌漑地の荒廃(林地・草地)		(○)	○		(Ashaiman地区は灌漑保全を要する)
3. 地盤沈下			○		強制排水に注意
4. その他				○	現地スコーピングでは該当なし
6. 水文・水質等					
(1) 水文					
1. 表流水の流量変化		(○)	○		(Tanosoで水漏れ発生すると下流への影響調査あり)
2. 地下水の流量・水位変化		(○)	○		(Akumadaは揚水利用もあるため検討を要あり)
3. 洪水・洪水の発生		(○)	○		(Afife, Aveyme, Bopadaは湖位、河川洪水の影響あり)
4. 土砂の堆積		○			洪水域の土壌侵食の検討を要する
5. 河床の低下			○		本計画に該当なし
6. 洪水への影響			○		本計画に該当なし
7. その他				○	現地スコーピングでは該当なし
(2) 水質・水量					
1. 水質の汚染・低下		○			土地利用向上と社会・生活の向上により影響あり
2. 富栄養化			○		本計画に該当なし
3. 洪水の侵入		(○)	○		(Afife地区は影響を受けているため配慮を要す)
4. 水質の悪化			○		本計画に該当なし
5. その他				○	現地スコーピングでは該当なし
(3) 大気					
1. 大気汚染			○		本計画に該当なし
2. その他			○		本計画に該当なし

注) 1/ 該当する項目に○印を付ける

A: 重大な影響がある B: 重大な影響があると考えられる C: 重大な影響はない

2/ 「解説」を参考に予想される影響を記述する

(○): 判断の指標 () に対応

第3章 実施細則 (S/W) 協議

調査実施細則 (S/W) についての協議は、担当機関であるガーナ灌漑開発公社 (GIDA) の主要スタッフとの間で行った。

主な協議内容は、添付資料の会議議事録 (M/M) に記載されているが、その概要を、以下に説明する。

- 1) 要請書では、本件の調査対象地区は10カ所であったが、協議の場で、2地区 (Subinja地区、Okyereko地区) を調査対象地区に追加してほしいとの要請がガーナ側から出された。追加要請理由としては、Subinja地区については、単なる事務的ミスにより要請書のリストから漏れてしまったこと、Okyereko地区については、要請時点では自己開発を行っていたものの、現時点でガーナ側のみでの開発が行き詰まっていること、であった。追加要請について調査団内で検討した結果、①上記2地区を追加することによる調査面積の増加は微少であること、②より幅広い調査範囲の中から優良なF/S対象地区を選定する必要があること、③追加2地区の両者とも、当初要請のあった10地区のいずれかに隣接していること、等の理由により、先方の要請を受け入れ、調査対象地区を12地区とした。
- 2) 要請書には、当初要請のあった10地区の面積の合計が、既開発面積2,067ha、開発可能面積5,202haと記載されているが、協議の場で先方から修正面積が提示され (下記のとおり)、調査対象地区面積を約3,500haとした。

Project	Region	Area Developed (ha)	Potential (ha)
Ashaiman	Greater Accra	135	155
Weija	-do-	220	220
Amate	Eastern	100	300
Afife	Volta	880	880
Aveyime	-do-	60	280
Kpando-Torkor	-do-	40	400
Mankessim	Central	20	320
Akumadan	Ashanti	80	150
Tanoso	Brong Ahafo	60	130
Bontanga	Northern	450	450
Subinja	Brong Ahafo	60	60
Okyereko	Central	40	100
Total		2,145	3,445

* Weijaの面積が1,500ha (要請書) から220ha (今回) へ減少したのは、水産養殖計画が地区内で立案中のためである。

** Akumadan面積が730ha (要請書) から150ha (今回) へ減少したのは、単純な記載ミスである。

*** Dedesuは要請書では単独地区として記載してあるが、その後のGIDAの整理によりAmateと同一区となった。

3) 今回、追加要請のされなかった残りの地区に関して、GIDAから次のとおり説明があった。

- ・ Dawhenya : EECにより事業継続中
- ・ Astuare : 事業継続中
- ・ Afrancho : 施設が新しく、改修の必要なし
- ・ Golinga : 非常に小規模なため、GIDA自身で改修
- ・ Libga : 同上
- ・ Tono : GIDAの管轄外
- ・ Vea : 同上

4) 調査内容の中に、貯水池上流の集水域における土壌浸食対策の提言及び、それにかかる事業費の算定を含めてほしいとの要請があったが、調査団からは、本件調査は、あくまで改修に焦点を絞るものであり、調査内容の中には、一般的な土壌浸食対策の提示のみを含めることとしたい旨、説明し、先方も、これに合意した。

5) 調査団用事務所は、Accraのほか、TechimanとTamaleに確保することとした。

第4章 ガーナ国既存灌漑施設改修計画基本構想

4-1 事前調査結果まとめ

(1) 農業分野の位置付け

ガーナにおいて農業分野はGDPの40%を占め、総就業人口の70%が従事する最重要分野である。1995年度国家予算の中の開発予算で見ると、食糧・農業セクターには65億セディが割り当てられており（全体の3.12%）、全体の40%を占める道路セクターは別格として、住宅、保健セクターと並んで優先セクターとなっている。また、貿易面からも農業は、独立以来、カカオの輸出を中心として外貨の獲得にも貢献してきており、重要産業である。

(2) 既存灌漑システムのリハビリの意義

ガーナ国民は、ヤム、キャッサバ、米、メイズ等を主食としているが、そのうち、米は年間30万トンの需要があるにもかかわらず、国内では10万トン余しか生産されておらず、残りの20万トンは輸入に頼っている。政府は、そのために年間約5千万ドルもの外貨を支払っている。また、近年は食生活も変化に富むようになり、トマト、オクラ、たまねぎ、といった野菜類の需要も急増している。米、野菜類の大部分が天水によって栽培されているが、単収、品質ともに低く、また、近年の不安定な気候により、生産が安定していない。これらの作物を安定的に供給するためには、天水に依存しない灌漑農業が有効である。GIDAによると、現在、既に灌漑されている農地は全国で約7,500ha（20プロジェクト）とされているものの、これらの灌漑プロジェクトの多くは、1960-70年代に造られたものであり、ダム、水路、ポンプ、スプリンクラー等の諸施設が老朽化しているものが目立ち、漏水、故障等により、効率的なシステムとして十分機能していない。

これらの既存施設の改修を実施することは、年間を通じた計画的な栽培が可能となること、また、水資源の効率的な利用が可能となり、現在は十分機能していない灌漑システムの有効活用が考えられることから、作物の生産量も増え、食糧自給及び安定的供給に貢献するものとして大きな意義がある。一方、新規の灌漑プロジェクトを開発することは、世銀で推奨している小規模なものを除けば、多額の資金が必要であることから、現在所有している資産（既存プロジェクト）を、リハビリにより有効利用することのほうが、財政状況が決して良好でないガーナにとって、極めて理にかなった政策と考えられる。

さらに、今後、GIDAは、すべての灌漑プロジェクトの運営・管理を順次、農民に移管していくという方針を定めている。移管にあたっては、ハード面では施設の改修を行うこと、ソフト面では農民組織の強化及び農民教育により、水管理・施設維持管理手法を確立してい

くこと、が将来の農民によるプロジェクト運営上必要であると考えている。これらの点を本調査により明確にしていくことは、受益者である農民にとっても生産量の拡大による収入増とともに維持管理コストの低減による支出減にも寄与し、大きな便益がもたらされよう。

(3) 上位計画における位置付け

上位計画としては、1991年に世銀の協力により策定された農業開発中期プログラム (Medium Term Agricultural Development Programme, 1991-2000) (MTADP) がある。既存灌漑システムのリハビリは、食糧の安定的な供給の保障、米の生産拡大による輸入削減や農村地域の発展に寄与するという点で、上記計画の基本政策に合致するものである。MTADPの中の灌漑セクターの重点事項は既存灌漑システムの改修と小規模灌漑スキームの開発であり、今般の要請は、セクター別にみた場合でも、MTADPと整合性の取れたものとなっている。また、1994-1996年の公共投資計画 (PIP) においても、既存灌漑のリハビリは優先度が高く、今般の要請プロジェクトの中ではAveyime、Akumadan、Weija、Ashaiman、Afife、Bontangaの6地区の投資計画が定められている。さらに、現在のガーナの灌漑政策の出発点ともなっている1986年の世銀による灌漑レビューは、今後の灌漑開発について、①既存システムのリハビリ、②新規開発については小規模 (small or micro scale) なもの、に限るといふ勧告を出しており、GIDAも、その勧告に従って灌漑事業を推進しようとしている。

以上のように、MTADP、PIP、灌漑レビューのいずれにおいても、既存灌漑システムのリハビリは優先事項となっており、本案件は、まさに、ガーナの意図するプロジェクトと位置付けることができる。

(4) 他ドナー、国際機関等の動向

灌漑分野の他ドナー、国際機関等の動向として、主なものとしては、世銀によるIrrigation Review (1986) と National Small Scale Irrigation Project (1992) があげられる。前者では小規模灌漑の開発と既存灌漑システムのリハビリを重点としてガーナ側に勧告しており、それに沿って後者では20余 (面積は数十ha程度まで) のProject Identificationが行われた。また、世銀はO/Mには特に力を入れており、農民自身による灌漑システムのO/Mを成功させるためのコミュニティレベルからの自然発生的な住民参加を促している。この手法は、大規模灌漑よりも小規模灌漑において比較的容易であるとしている。ローンの一部として農民に対し技術協力も供与している。実際の例としては、Valley Bottomにおいて浅井戸を利用して小規模灌漑スキームを支援したり、北部においては、以前、ha当たり10,000ドル以上もコストがかかったプロジェクトが、うまく機能しなかったことを教訓に、cost-effectiveな方法も開発している。例えば、流域の水(雨)を畝を造って集水することにより、土壤水分を、ある程度、保つ

といった施設をあまり必要としない方法である。これは、ha当り約120ドルと、初期投資が非常に少ないという点では画期的である。

なお、1983年から始まった構造調整 (SAP) の農業分野では、世銀は農産物の価格自由化を中心に指導してきており、ガーナの成績はSAPを実施しているアフリカ諸国の中では極めて良好であるとのことである。

ほかには、GIDAの管轄しているDawhenya、Asutuareの2プロジェクトが、それぞれEC、アフリカ開発銀行の支援を受けて実施されている。

4-2 開発の基本方向

1) 灌漑施設改修計画

ガーナ国の灌漑事業の在り方について、1986年に世銀がレビューを行っており、それによると、新規に開発する灌漑事業は大規模なものを避けること、農民の自助努力を公社は支援すること、灌漑施設の改修と運営管理の効率化によって既存事業の修復を行うこと、等が勧告されている。

また、今回の調査におけるGIDAとの対話において、世銀の勧告に従って事業を展開していくこと、また、近い将来に農民への維持管理の移管を控え、損傷箇所の補修を早急に行いたいとの意向が確認できた。

このようなことから、今回の調査においては、ダムの新規建設や大規模な取水施設の新設は極力避け、既存の水資源の範囲で、灌漑排水施設の改良、水管理施設、水管理計画の改善等を考え、その後に地元要望、農業ポテンシャル等を踏まえ、GIDAの言う灌漑開発可能地域を中心に、新規の灌漑計画を考慮するのが妥当と思われる。

2) 営農計画・栽培計画

(1) 農業生産の方向

ガーナ国内の需給状況を考えると、今後、需要の増加が見込まれる水稲及び野菜を主体とした生産振興が必要である。

乾期の生産については、貯蔵性の低い野菜は灌漑施設を有する地域しか生産できないため、今後とも需要の増加、高い収益性が期待されるものの、水稲には集中する鳥害を抑制する手法があまりないことから、野菜を基軸とした生産が適切と考えられる。

また、雨期の生産については、降雨に伴う生理障害・病害の発生が予想される野菜の生産を避け、連作障害を回避する観点から、水稲を基軸とした生産が適切と考えられる。

例えば、水田利用が可能な平坦地域では、水稲+野菜の二もしくは三毛作体系。畑利用となる傾斜地域では、トウモロコシ等の主食作物と野菜を組み合わせた二毛作体系が考え

られる。

(2) 栽培技術

水稲については、現在IDCで試験されている研究成果をもとに、品種、施肥等を適正に設定し、農業者に普及することが必要である。

野菜については、トマト、オクラ等、特定の品目に生産が集中しており、新たな品目の導入が望まれる。アクラ、クマシ等の主要都市では、ガーナ国内で生産された、きゅうり、いんげん、キャベツ、にんじん等、各種野菜が市場で販売されており、市場性を検討したうえで、試験栽培を行う等により、新品目の導入を早急に進める必要がある。

施肥については、慣行に基づくものではなく、土壌分析に基づく施肥体系の確立が必要である。

病虫害防除については、収量に影響を及ぼす病虫害や生理障害を特定し、その防除方法を検討する必要がある。

また、各種の農業資材が必要な時期に入手できないことが少なくないため、プロジェクト地区内で事前に営農計画を立案し、資材を一括購入する等の措置が必要と思われる。

なお、農具が未熟で、農業者の労働過重が懸念されることから、現地に適した改良が望まれる。

(3) 貯蔵加工

水稲については、粃(もみ)貯蔵をするため、現在でも2年間程度、貯蔵が可能であるが、農業者は最長でも1年足らずで販売し、食害等の被害もみられないことから、現状の貯蔵方法で問題はないと考えられる。

また、野菜については、低温貯蔵が必要であるが、エネルギー事情を考えると、現実性がないため、例えば、トマトピューレ、塩蔵、酢漬け等、簡易な加工を行うことが考えられる。

(4) 流通

現在、農業者は市場価格も知らないまま、販売している状況であり、今後、販売交渉を有利に進めるために、市場価格を把握する手法を検討する必要がある。次に、現在、取引のある卸売・販売業者の中から、定期的な取引を行える業者を選定し、販売ルートを安定化させる必要がある。

長期的には、農業者組織が主体となって市場に販売できるような体制を確立していくことが必要である。

3) 農業支援計画

(1) 農業者組織

現在、GIDAで組織化を図っている農業者組織を母体として、当面は、栽培技術の普及の受け皿となりうる組織に発展させることが必要である。組織活動が、ある程度、軌道に乗った後、農業資材の一括購入等、農業生産にかかる活動に取り組み、長期的には自ら販売しうるような組織に育成していく必要がある。

(2) 農業普及

栽培技術が立地条件に適応したものではなく、慣行的に実施されていると考えられることから、土壌条件、病害虫等、現地の生産条件を的確に把握するとともに、農業者が栽培するうえでの問題点を抽出したうえで、IDC等の試験研究機関等と連携して、処方せんを作り上げるような体制づくりが必要である。そのうえで現状の栽培技術を見直し、地域条件に合った栽培技術を組み立てることが必要である。また、IDC等の試験研究成果を農業者に普及するよう、実証展示圃の設置、定期的な研修会の実施が必要である。

なお、GIDAの普及員の普及技術を向上させるため、食料・農業省の普及機関との連携を密接に行うことが必要である。

(3) 試験研究

プロジェクト地区の主要作物である野菜、土壌調査・分析にかかる試験研究を充実させる必要がある。また、普及機関が収集したデータ等を活用して、早急に栽培技術の手引きを作成し、普及機関に提供する必要がある。

また、CSIRに属する農業試験場と定期的に連絡調整を取るような機会を設ける等して、他機関に試験研究成果を迅速に把握するような体制づくりが必要である。

4) 環境保全計画

ガーナ国では自然環境保全に関する法律として、1991年に環境行動計画として環境アセスメントに関する法律の策定作業が進行中である。これ以前には自然環境に関する法律としては土地・土壌保護法、焼畑規制法、森林保護法、野生動植物保護法、河川法等があるが、これらは、環境保全を目的として体系付けられたものではない。特に、農業開発に関する環境アセスメントの実績は少なく、1995年4月に制定された「Environmental Impact Assessment Procedures in Ghana」(Draft) に定めた実施基準がある程度の状況である。したがって、本格調査における農業開発に関する環境評価調査については、上記の法令、環境行動計画等を参考としつつ、調査、評価に対し技術的提案をして対応していくことが必要となる。

本プロジェクトは既存施設の改修が主で、Developed Areaを除いたPotential Area(1,300 ha)の用地取得は、既に済んでおり、農地も周辺集落の農民に配分されるため、新しい農村計画は必要としていない。したがって、改修整備事業による負の社会的立地への環境影響は少ないと思われる。

自然立地条件に対しては、森林減少に伴う集水域の土壌浸食、水域の周辺から生じるマラリア、住血吸虫等の伝染性疾患、排水改良に伴うワイルドランド（マングローブ林）への影響等があげられる。また、化学肥料、農薬等の使用増加による水質・自然生態系への影響も少なからず発生する。

以上、社会的・自然的立地条件の環境状況を踏まえ、本プロジェクトの実施によって生じる環境保全上の負のインパクトとしては、以下のような事項が考えられる。

- ① 耕作地、集水域を含めて土壌浸食の進行
- ② 排水改良によるワイルドランド（マングローブ林）の減少
- ③ 化学肥料、農薬の使用量増加による水質変化・自然生態系への影響
- ④ 水域の拡大によるマラリア、住血吸虫等の伝染性疾患の伝播
- ⑤ Potential Areaの開発による薪炭伐採場の減少と周辺森林への移行
- ⑥ Potential Areaの開発による放牧地の減少

これらの環境保全課題について、マスタープランにおいて初期環境調査（IEE）を行い、問題点の深刻化、選別化を行う必要があると思われる。

また、本格調査団は、ガーナ国に対し、不足していると思われる開発に伴う社会環境・自然環境の多方面にわたる環境評価技術を紹介するとともに、技術移転を図る必要がある。

第5章 本格調査の実施手法及び留意事項

5-1 調査の実施方法

- (1) 調査の基本方針は、第一に既存灌漑システムのリハビリに重点を置くこととする。新規の開発は第二番目に位置付け、大きな初期投資を伴うような大規模な新規開発は計画しない。リハビリについては、利用可能な既存施設を有効に利用し、コストのあまりかからない、スムーズに事業化へつながる規模のものとする。新規開発については、施設の更新やO/Mの合理化等によって新たに生み出された余剰水を充当することを、まず考慮する。この点は、potential area（新規開発の可能性のある地区）は既灌漑地区に隣接している場合がほとんどあるので、リハビリ計画を立案する際に付随的に検討されることとなろう。以上の点はS/W協議時にGIDA側からも、重ねて要望があったポイントである。
- (2) 調査対象の灌漑プロジェクトのうち、灌漑計画を立てる際に基本となるCrop Water Requirementの計算結果に基づいて計画されたものは、ECの援助によるWeija地区のみであり（中国の援助によるAfife地区については資料が十分でなく不明）、他地区のダム容量、水路等は理論的になされた設計とはなっていない（GIDA幹部の説明による）。例えば、灌漑面積の割には、異常に大きいダム容量となっているように見受けられるものもある。したがって、調査においては、上記のような基本的な部分からレビューする必要がある、灌漑計画の立案方法については、特に、カウンターパートに技術移転しておくことが肝要である。
- (3) 施設のリハビリ計画は、ガーナの財政状況や将来の農民へのO/Mの移行を考慮すると、施設は初期投資にあまりかからないシステムとすることが望ましく、O/Mについても、現地事情に合った水準とすることが必要である。現在はGIDAがほとんどの部分のO/Mを担当しており、農民はon-farmの部分のみとなっているが、将来は水利費の徴収をはじめ、実際の運営を農民が中心となって行っていかなければならない。現在、農民組織（Farmer's Cooperative or Farmer's Association）は幾つかのプロジェクトで設立されているが、活動状況は共同出荷をしている程度であり、灌漑システムを組織的に管理できる態勢には程遠い。したがって、本調査のもう一つの柱として、農民により実施可能なO/M手法の策定及びO/Mをスムーズに実施するための制度、組織づくりにも力点を置くこととする。
- (4) 営農・栽培については、ガーナ政府の推進する米、野菜（主に、たまねぎ、トマト、オクラ等）の生産量拡大を念頭に置き、一部のプロジェクトでみられる土壌問題についても十分

に検討し、適切な作付け体系・ローテーションを計画する。また、ポストハーベスト・流通関連としての貯蔵・加工施設が未整備なため、収穫物を無駄にしている所もあるので、これらについても適正規模（コスト、O/M）のものを考える。

- (5) 環境についてはプロジェクトの下流部にラグーンのある所もあるが、一般的に野生動・植物で大きな問題となる所はみられない。ただし、リハビリ及び新規開発部分については、ガーナ国の規制によりEIAを実施しなければならない場合（規模、農家数による）もあるので、注意が必要である。また、農業、肥料の使用によるプロジェクト周辺、下流部への影響についても十分に検討する必要がある。

5-2 調査実施上の留意事項

- (1) 開発可能面積の定義についてGIDAに確認したところ、なかなか明快な回答が得られなかったが、要約すると、「現況の土地利用条件や水資源からみて灌漑可能な地域のうち、GIDAが所有し、農民に貸し付けることが可能な土地」と定義できる。

今回のS/Wにおいては、開発可能面積をそのまま調査対象面積としたが、5万分の1地形図は全地区にあるものの、事業図はまちまちであること、GIDAの本部では事業の詳細を必ずしも把握していないこと、から、本格調査時には、各プロジェクトの出先機関において、調査対象地域を正確に把握する必要がある。

- (2) GIDAにおいては世銀、IMFの指導により進められている構造調整の一環として、人員削減が行われている。

その方向としては、既存の灌漑事業について、その運営・管理を農民に移管し、GIDAは農民に対する普及等の支援サービスのみを管轄する。

したがって、本調査は施設管理の農民移管を行う前に、必要な施設改修を済ませ、維持管理のノウハウを農民に技術移転する意味をもつものである。

現状においてはGIDAは、農民から諸経費（維持管理手間費、ポンプ燃料代、機械使用代等、内訳は各地区まちまち）を徴収し、ダムの維持管理、ポンプ等の運転維持管理、幹・支線水路の維持管理等を行い、末端圃場レベルの管理のみ農民が担っている。

施設の改修費はGIDAの予算でまかなうが、十分でなく、損傷が激しい。

いわば、農民は諸経費を払うことで、灌漑施設の整備された土地の使用権を手に入れ、耕作しており、農民自身に施設に対する愛着が発生するようなシステムになっていない。

また、維持管理に対しての農民組織も存在しない。

施設の効果と耐用年数は管理の善し悪しによって大きく差が出るものであるが、その前提

として、施設を自分達の財産として認識するか否かが重要となる。

農民への維持管理の移管を考える時、土地の使用権のみを農民に与える現状のシステムについて、再考の余地があり、管理責任の所在と、その確保方策について、議論が必要であるう。

また、現状での農民の維持管理への関与度、その技術力を考えると、いきなり、すべての施設について農民に移管するのは無理があり、維持管理計画の策定にあたって、GIDA及び農民との対話を通じて、GIDAと農民の管理分界点を検討する（例えば、ダムポンプ等の主要施設については移管の対象外）暫定移行期間を設け、管理マニュアルの作成、リーダーの育成研修等を通じて、スムーズに移管できるよう、十分検討を行う。

さらに、ある程度、初期投資に費用が嵩んでも、耐久性のある工法の選定、パイプライン化等の手法により、主要施設について、できる限りメンテナンスフリーになるような方策も検討の余地がある。

- (3) 用水施設の老朽化、損傷の程度は、まちまちであり、まず、現状の把握を十分に行い、耐久性、管理の難易、経済性、施工性等から基本断面、施工材料等を検討する。

また、受益面積に比べ過大な貯水池、用水路が見受けられ、作付け計画、消費水量から積み上げる施設設計の基本的考え方について、技術移転に努める。

また、特に水源不足のある地区については、適正な貯水池管理と末端水管理によって十分な必要水を生み出せる可能性があり、末端農家から必要水量を積み上げ、ダムに伝達する方策、年間の気象変化を十分考慮したダム運用計画等を考慮する。

排水改良の必要な地区については、排水目的を明確にし（地表水の排除、過剰土壌水分の除去、塩害の除去等）、それに対応した排水方法（外水の侵入防止、内水排除、地区内で内水流動を促進し、過剰水を局所的に集中させない）を検討する。

地区内の農道は施設の維持管理、生産物の集出荷、集落間連絡道路、水汲み・洗濯等の生活道路等、多彩な機能を有しているが、現状ではエロージョン、陥没等が発生して、その機能に支障を来している。

農道整備計画の策定にあたっては、その機能を十分把握のうえ、改修後の維持管理計画を踏まえた計画とする。

- (4) 土壌調査については、土壌図 Ashaiman、Weiija、Afife、Kpando-Torkor、Akumadan、Bontanga地区にあり、また、CSIRの土壌研究所に全国の土壌図があることから、それらの資料を基本にして、定点的に（25haに1点程度）土壌化学性・物理性の調査を行う必要がある。

また、農家経済調査については、プロジェクト地区の主要作物について数戸（3-5戸）の農家を選定して実施する必要がある。

5-3 調査に利用可能な図面・資料・現地業者等

1) 地形図等

ア. 地形図

一部の地区を除いて、ほとんどの地区では、1973年4月に影響された航空写真を基に作成した1/50,000地形図が利用可能である。コンター間隔は50ft(約30m)で、土地鉱物資源省測量局(The Survey Department, Ministry of Lands and Mineral Resources of Ghana)で入手可能である。この地図は、全体地形情報に関しては、かなりの精度をもっている。例えば、流域面積の確定、大まかな地形・傾斜の読み取り等には有効である。しかし、本地図が作成されてから長い年月が経過しており、経年変化が修正されていないため、植生や土地利用や標高等のデータ読み取りは、現地確認のうえ使用するか、必要に応じて地形図作成や測量を行わなければならない。

別表に示すように、一部の地区ではプロジェクト単位で地形図が作成されているが、縮尺がバラバラで、地形図作成年度が事業開始時期である1970年から1980年であり、既に10年から20年を経過している。また、この地形図は、いわゆるコンターマップであり、地形や、その他の構造物を表現していない。

したがって、フィージビリティスタディを行うには、この地形図では精度不足であり、既存施設の表現がされた地形図の作成が不可欠であると考えられる。本調査のような局地的な地域の限定された小面積を対象にフィージビリティスタディに必要な各種情報を読み取るには、この地形図の精度では不足であるので、フィージビリティスタディ用の地形図の作成は必要である。地形図は航空写真を基にし、1/5,000の縮尺が適当であろう。現地では近年撮影された航空写真の利用は不可能である。

イ. 土壌図

別表のように、土壌図は地区の一部で利用可能である。しかし、調査時点が古く、サンプリング地点や、土壌柱状図や物理試験や化学分析を実施したデータの利用は不可能である。現在、畑作地帯は連作障害による減収や収量の向上が望めないという、大きな問題を抱えている。また、各地区の土壌に適した施肥量に関する基準もなく、普及員も、これらに関する資料を持っていない状態である。彼らは経験とGIDAの全国統一の施肥基準に基づいた作物栽培に関する普及活動を行っているが、その普及効果が十分あがっていない。今回の調査対象地区の一部の地区には、連作障害の原因を究明するために、土壌資料をサンプリングし、IDCに資料を送付・分析依頼を行っている地区もある。

これ以外に、クマシ市にある土壌研究所 (Soil Research Institute) には全国の土壌図、及び土壌分析結果が存在するという情報を得たが、確認が取れていない。

ウ. 事業計画一般図

事業計画一般図は8地区で入手可能であるが、この計画一般図は事業計画全体を示したもので、現存既設構造物のみを表現したものではない。したがって、これらと現存構造物を現地照合し、施設の諸元、数量、規模、破損状況、劣化状態等の構造物のインベントリー調査が必要である。

2) 気象・水文資料

気象資料は気象局で入手可能である。また、既存のレポート等からの資料の入手も可能で、補足的に資料収集を行う必要がある。

水文関係資料も特定河川では定点観測されている。調査地区近傍の河川で実施されていない場合には量水標を設置し、水位観測を行わなくてはならないだろう。特に排水不良の原因が、地区外のバックウォーターによるものが多いため、この調査は十分行わなくてはならないだろう。

3) 測量等の現地調査

ア. 測量 (平面、縦横断測量)

測量が必要な場合には、GIDAにも測量部があり、実施可能であるが、測量器具が十分でないこと、測量関係の予算を追加申請しなくてはならないことなどから判断して、実施態勢に問題がある。アクラ市内には測量関係の業者があり、構造物の測量、特に路線測量などを行える能力は十分ある。地方には、これを担当する業者は数が少なく、クマシ市等の大きな都市以外は業者の使用は不可能である。

これらの業者は、大面積を対象に航空写真から地形図を作成する機器を持っていない。極小規模の面積 (数 ha以内) の地形図 (平面測量) 作成に関する作業を実施する業者はアクラに存在して、実施能力も十分ある。

イ. 地質調査

地質調査が必要な場合、その能力があると判断される業者はアクラ市内に、いる。また、サンプルの室内分析も可能な業者が存在する。

ウ. 土壌調査

土壌調査は、未確認情報ではあるが、クマシ市の土壌研究所やIDCに分析を依頼できる。しかし、試薬等の補給が必要と思われる。一方、調査地点は調査団員が指示しなければならないが、土壌のサンプリングや室内分析に関する一般業者はアクラ市内にあり、実

施能力を備えている。

エ. 農家経済調査

農家経済調査は、調査表フォームを調査団が持参すれば、GIDAのカウンターパートが現地調査を実施する能力もあり、また、調査実績もある。

オ. 水質調査

現地踏査の結果、農業生産を阻害する要因を抱える水源、換言すれば、農業用水に関する問題水質を抱える水源は、ほとんどない。低平地に存在する地区の塩害など問題があるが、水質チェッカー程度の調査で十分対応可能である。水質分析を行うような問題水源は、ほとんどないと思われる。

利用可能地形図等

地区名	地形図		土壤図		計画一般図		権限可能分級図	
	縮尺	枚数	縮尺	枚数	縮尺	枚数	縮尺	枚数
Asbaiman	-	-	1/2000	1	1/2400	1	-	-
Weija	-	-	1/6000	1	1/2000	5	-	-
Amate	-	-	-	-	-	-	-	-
Afife	1'/200'	6	1/31250	1	1/10000	4	-	-
Aveyime	-	-	-	-	1/5000	1	-	-
Kpando-Torkor	1/5000	6	1/5000	1	-	-	-	-
Mankessim	-	-	-	-	-	-	-	-
Akumadan	1'/200'	5	1'/200'	1	1'/200'	1	-	-
Tanoso	1'/200'	3	-	-	1'/200'	1	-	-
Bontanga	-	-	1/5000	1	1/2500	7	1/5000	1
Subinja	-	-	-	-	-	-	-	-
Okyereko	-	-	-	-	-	-	-	-

注) 調査団が現地にて確認した図面の縮尺と構成枚数である。

地形図はコンターマップ程度の図面である。

土壤図はクマシ市にある土壤研究所にあるとの情報を得たが、確認していない。