

国際協力事業団
マラウイ国
天然資源省

No. 02

コタコタ地域持続的資源管理計画調査

ファイナルレポート

付属資料編

平成9年1月

JICA LIBRARY



J 1140096 [7]

マラウイ国コタコタ地域持続的
資源管理計画調査共同企業体
社団法人 海外林業コンサルタンツ協会
株式会社 パスコインターナショナル

農 調 林

J R

9 7 - 3



国際協力事業団
マラウイ国
天然資源省

コタコタ地域持続的資源管理計画調査

ファイナルレポート

付属資料編

平成9年1月

マラウイ国コタコタ地域持続的
資源管理計画調査共同企業体
社団法人 海外林業コンサルタンツ協会
株式会社 パスコインターナショナル



1140096 [7]

目 次

1	マラウイの社会経済の概況に係るデータ	1
2	保護区のスカウトキャンプ位置	11
3	主要動物の航空調査法	15
4	航空調査結果による動物個体推定値	31
5	航空調査結果による動物分布図	37
6	動物地上調査結果	47
7	コタコタ野生生物保護区内鳥類リスト	51
8	魚類捕獲調査結果	61
9	森林調査方法	67
10	森林調査結果	77
11	森林調査に係る出現樹種一覧表	83
12	プロット毎森林調査結果	87
13	森林の断面及び樹冠投影図	101
14	保護区内下層植物リスト	111
15	コドラート別下層植生調査結果表	117
16	薬用植物リスト	125
17	社会分析に係る再委託調査結果	131
18	社会分析調査質問表（類型化調査）	151
19	社会分析調査質問表（サンプリング調査）	169
20	コタコタ市街地における主な物価（1995年8月）	185
21	社会林業関係資料	189
22	ランドサットデータ解析法	195
23	土地利用被覆面積及び土地被覆の変化図	203
24	保護区周辺の土地利用・植生状況	215
25	航空写真判読区分基準及び林相区分別面積	219

附属資料 1

マラウイの社会経済の概況に係わるデータ

表1 マウライ国の人口及び増加率

	1977			1987			年増 加率
	計	男	女	計	男	女	
北部州	648,853	306,864	341,989	911,787	441,290	470,497	3.4
中部州	2,143,716	1,044,321	1,099,395	3,110,986	1,521,234	1,589,752	3.7
南部州	2,754,981	1,322,404	1,432,487	3,965,734	1,904,612	2,061,122	3.7
全 国	5,547,460	2,673,589	2,873,871	7,988,507	3,867,136	4,121,371	3.7

Malawi Population and Housing Census 1987, Summary of Final Results Vol. 1

表2 人口1000人当りの出生率、死亡率等の人口動態

出生率	46.7パーミ
死亡率	16.9パーミ
幼児死亡率	13.4パーミ
自然増加率	33.0パーミ

表3 保護区周辺の県の人口
単位：人

年次	1977	1987
Nkhotakata県	94,370	158,044
Kasungu県	194,436	323,453
Ntchisi県	87,437	120,860
Mzimba県	301,361	433,696

出所 1977年及び1987年はMalawi Government, Malawi Population and Housing Census 1987, Vol.1

表4 年齢別人口構成(%)

	～14	15～64	65～	不明
マラウイ全国	46.0	49.7	4.2	0.1
中部州	46.6	49.4	3.9	0.1
Kasungu県	44.7	52.4	2.9	0.0
Nkhotakota県	45.2	50.8	4.0	0.1
Ntchisi県	47.7	47.8	4.4	0.1
北部州	46.1	49.6	4.3	0.0
Mzimba県	45.7	50.0	4.3	0.0

出所 Malawi Government, Malawi Population and Housing Census 1987 Vol. 1

大統領

第1副大統領兼国防大臣

第2副大統領兼灌漑及び水資源開発大臣

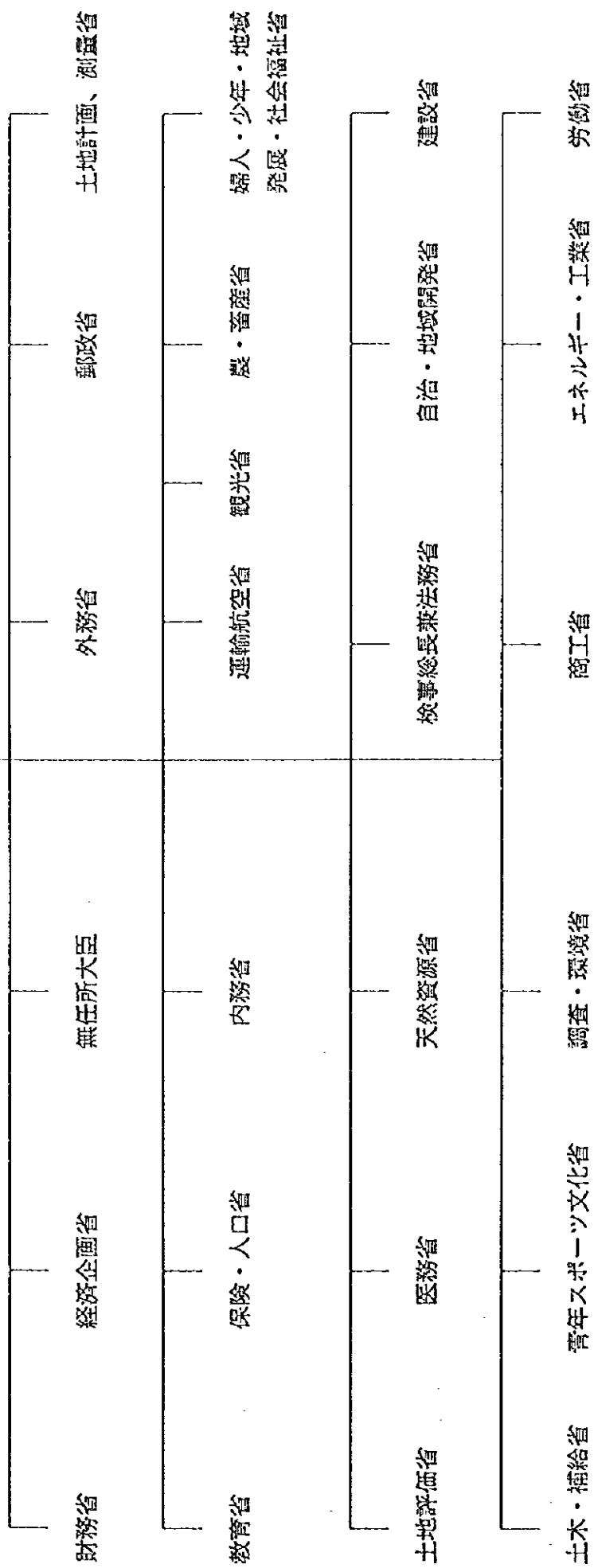


図1 マラウイの行政組織図

表5 消費者物価指数の推移

年次	1991	1992	1993	1994	1995
総合	108.2	133.4	163.8	220.5	404.2
食品	108.4	138.9	175.6	242.9	468.6
飲料	106.5	137.4	180.1	259.8	463.6
衣料	104.8	114.4	126.2	149.3	231.9

出所 Monthly Statistical Bulletin, January 1994,
January 1995, February 1996

註：飲料にはタバコを含み、衣料には履物を含む。

表6 部門別国内総生産（GDP）額

（百万MK）

部門	1988	1989	1990	1991	1992
農業	318.7	326.6	323.5	364.6	275.0
工業	102.8	110.6	124.0	128.1	131.8
消耗品	19.1	20.7	23.1	24.5	26.1
建設	38.1	40.5	41.5	44.3	39.3
流通	102.0	113.8	132.7	147.7	141.0
運輸通信	51.6	53.7	57.6	60.4	57.5
業務サービス	54.8	59.8	67.1	71.9	71.9
不動産	37.7	39.8	42.5	43.9	44.9
政府事業	182.8	184.7	187.5	193.3	191.7
社会サービス	39.8	41.1	42.5	43.9	45.9
調整額(-)	21.1	23.1	25.9	27.8	27.8
合計	926.4	968.3	1,016.2	1,095.0	997.3
一人当たり (MK)	112.4	113.8	115.7	120.8	107.3

出所 National Statistical Bulletin (National Statistical Office) 1994年

表7 主要農作物の栽培面積と生産量（1993年）

種	類	栽培面積	生産量	生産性
とうもろこし		1,327千ha	1,997千トン	1,540kg/ha
内 訳	在来種	997	979	982
	交雑種	326	1,012	3,101
	Compo	4	6	1,494
米		39	72	1,859
内 訳	Faya	27	42	1,574
	IET 4094	4	15	4,066
	IR 1561	1	7	5,298
タバコ		44	33	730
内 訳	Dark Fired	21	11	519
	Burley	20	21	1,037
	その他	3	1	500
ピーナッツ		61	32	524
内 訳	Chalimbana	55	28	502
	Manipinta	1	2	1,421
	その他	5	2	600

出所：Annual Bulletin (Ministry of Agriculture Statistics)1993

表8 ADMARC取り扱い金額

(単位 百万MK)

作物名	1988	1989	1990	1991	1992
タバコ	10.5	9.8	41.6	19.9	34.3
ピーナッツ	10.9	0.4	4.1	8.7	0.6
メイズ	23.3	57.4	53.5	160.3	13.0
米	1.5	3.3	2.8	1.5	0.5
綿花	15.2	20.3	24.8	54.7	11.1

出所：Malawi in Figures(National statistical office)1993

表9 大規模農業による主要農産物生産量

単位千トン

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
タバコ	72.5	75.0	86.3	101.0	113.4	127.2	130.4	—	—
紅茶	31.9	40.2	39.5	38.9	40.5	28.1	39.5	35.1	34.2
砂糖芋	172.0	174.5	162.2	189.3	191.1	200.4	114.2	203.0	426.6

出所: Monthly Statistical Bulletin, January 1994, January 1995, February 1996

注: タバコの場合オークションにかかった量を生産量とした。

表10 工業生産指数

1984年=100.0

	Weight	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
全体	100	106.6	115.8	131.8	138.6	137.0	129.2	122.9	124.5
耐用財	63	107.5	120.1	133.8	140.7	138.1	123.6	116.0	113.8
消費材	45	111.3	122.8	137.0	146.8	142.9	131.5	148.6	125.6
餅、餅、刀包	13	127.6	152.1	162.5	150.0	158.8	162.0	160.0	156.3
絹、綿、織	9	64.2	66.4	76.8	114.7	99.4	79.5	69.8	56.6
その他	23	120.5	128.3	146.0	157.5	151.0	134.7	130.0	135.4
建築資材	18	98.0	113.3	126.0	125.4	126.2	103.8	86.7	84.1
輸出向け生産	23	95.2	95.1	117.8	123.4	116.6	121.9	109.1	122.4
電気・給水	14	121.7	130.8	145.5	154.0	164.0	166.5	176.3	176.0

出所: Monthly Statistical Bulletin, January 1994, January 1995, February 1996

表11 部門別就労者数

単位: 人

部門別	合計	Mlimi	被雇用者	家族 経営	自営	雇用者	失業者
総計	3,457,753	2,684,045	549,130	11,366	166,801	1,061	45,350
専門・技術	47,846	190	43,185	70	3,599	24	778
行政・経営	3,172	4	2,980	7	123	26	32
事務	39,795	102	38,744	37	286	12	614
販売	75,924	92	15,575	3,129	56,544	219	365
サービス	98,997	237	95,206	252	2,020	34	1,248
農林水産	2,939,034	2,682,827	203,410	4,418	45,121	524	2,734
製造・運輸	171,337	375	112,426	1,407	54,476	174	2,479
その他	81,648	218	37,604	2,046	4,632	48	37,100

出所: National Statistical Office, 1993, Malawi Population and Housing Census 1987, Volume III Economic Characteristics, P.455 - 458

表12 マラウイの輸出額

単位：百万MK、%

年次	国産品 輸出額	紅茶		タバコ		砂糖		品小計	
		金額	割合	金額	割合	金額	割合	金額	割合
1984	431	113	26.2	226	52.4	29	6.7	368	85.4
1985	411	91	22.1	185	45.0	52	12.7	328	79.8
1986	450	69	15.3	245	54.4	42	9.3	356	79.1
1987	601	61	10.1	373	62.1	63	10.5	497	82.7
1988	742	80	10.8	475	60.0	69	9.3	624	84.1
1989	730	101	13.8	458	62.7	65	8.9	624	85.5
1990	1,106	125	11.3	778	70.3	77	7.0	980	88.6
1991	1,299	104	8.0	982	75.6	80	6.2	1,166	89.8
1992	1,401	107	7.6	1,030	73.5	98	7.0	1,335	95.3
1993	1,370	157	11.5	938	68.5	69	5.0	1,164	85.0
1994	2,722	261	10.0	1,689	62.0	224	8.2	2,174	80.0
1995	5,996	414	7.0	3,915	65.3	405	6.8	4,734	80.0

出所：National Statistical Office, Monthly Statistical Bulletin, June 1994,
February 1996

表13 マラウイの貿易動向

百万MK

年次	輸入 総額	輸出			収支差
		国産品	再輸出	計	
1983	363	283	6	289	- 74
1984	382	431	10	441	+ 59
1985	506	411	11	422	- 84
1986	479	450	14	464	- 15
1987	658	601	13	613	- 45
1988	1,080	742	10	752	- 328
1989	1,399	730	12	742	- 657
1990	1,575	1,106	28	1,134	- 620
1991	1,976	1,299	34	1,333	- 643
1992	2,592	1,401	40	1,441	- 1,151
1993	2,405	1,370	40	1,410	- 995
1994	4,264	2,722	82	2,812	- 1,458
1995	7,255	5,996	197	6,193	- 1,062

出所：National Statistical Office, Monthly Statistical Bulletin,
June 1994

表14 タバコ生産量

単位：トン

年次	エステート		小規模農家	
	生産量	kg/ha	生産量	kg/ha
1990	64,019	1,150	14,001	449
1991	75,013	1,196	15,735	541
1992	118,000	1,200	12,523	500

出所：Tobacco Control Commission (Lilongwe 1992)

注：エステートも小規模農家もFlue-curedという種類が圧倒的に多いので、この種類のみを掲載した。

表15 サトウキビ生産量

単位：千トン

年次	エステート		小規模農家	
	生産量	kg/ha	生産量	kg/ha
1990	189,261	12.62	8,361	10.05
1991	191,125	12.74	10,078	10.05
1992	243,895	16.15	10,033	11.75

出所：Dwangwa Sugar CorporationおよびSmallholder Sugar Authority Dwangwa

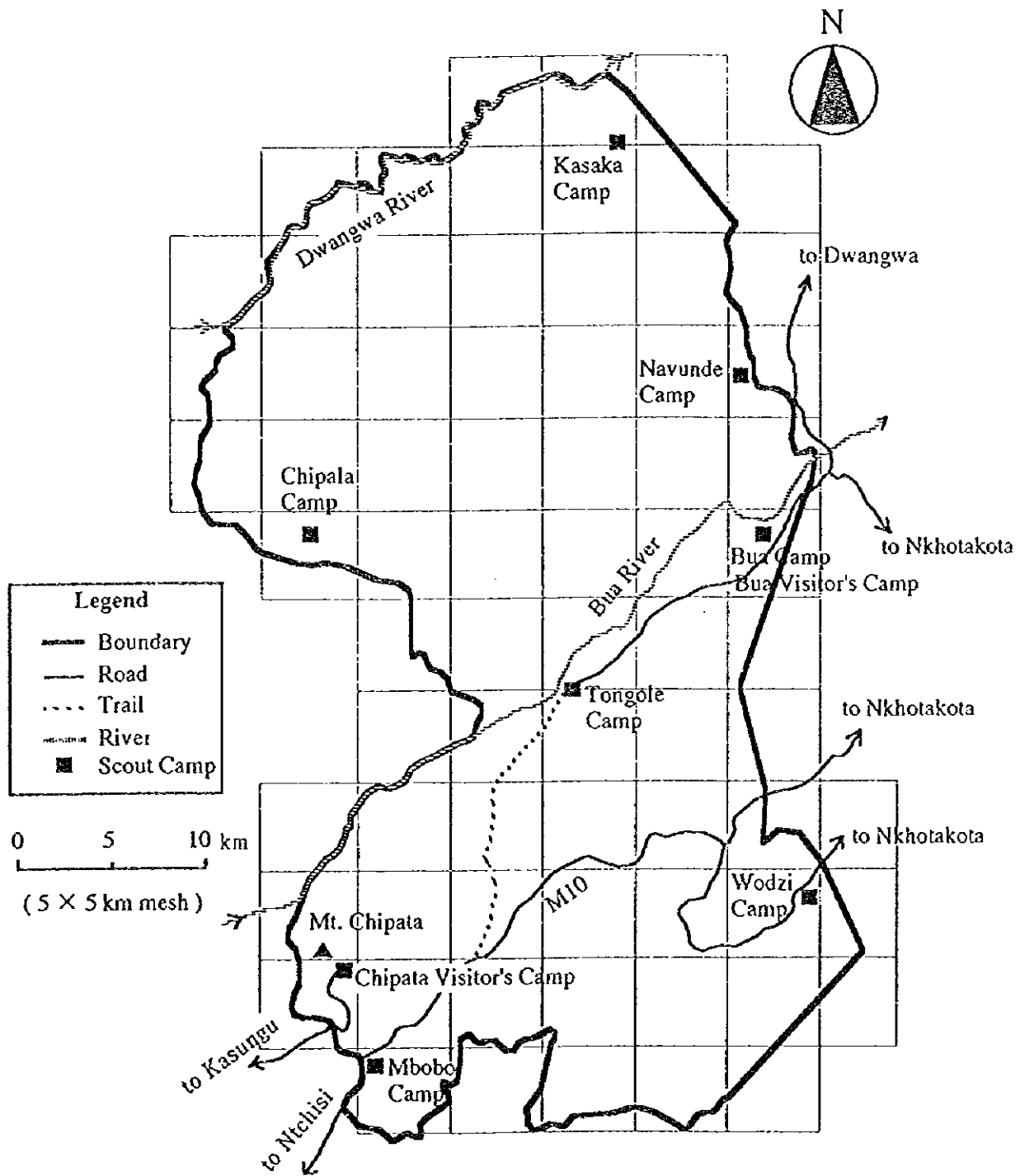
表16 メイズの栽培面積 (ha)、生産量 (トン)

保護区周辺		1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
在	Kasungu県 (面積)	59,948	68,400	—	70,000
	(生産量)	65,943	74,615	—	48,441
来	Ntchisi県 (面積)	26,333	25,823	—	24,256
	(生産量)	41,869	28,405	—	17,552
種	Nkhotakota県 (面積)	7,600	7,700	—	7,950
	(生産量)	8,360	6,100	—	3,187
種	Mzimba県 (面積)	32,704	35,509	—	32,123
	(生産量)	19,622	26,486	—	16,662
交	Kasungu県 (面積)	8,494	11,750	12,967	12,874
	(生産量)	22,084	30,550	35,011	20,221
雑	Ntchisi県 (面積)	2,810	3,702	5,875	8,089
	(生産量)	10,762	10,921	22,014	19,458
種	Nkhotakota県 (面積)	1,500	2,200	2,790	3,106
	(生産量)	4,800	6,380	7,812	3,466
種	Mzimba県 (面積)	3,950	9,649	5,898	5,984
	(生産量)	12,810	28,461	15,561	12,078

出所: Annual Bulletin Statistics, Ministry of Agriculture, 1993

附属資料 2

保護区のスカウトキャンプ位置



スカウト・キャンプ位置図

附属資料 3

主要動物の航空調査法

本調査の目的は、コタコタ野生生物保護区の主要野生生物種の固体数推定値、密度及び分布を明らかにすることであった。データは、DNPW（国立公園野生生物局）の経験豊かな観察者を使って、回転翼機を用いて上空から収集した。

調査対象地域は、保護区境界その全体を含み、下記のセクションで記述するグリッドセルに分割した。

1. 空中調査対象地域

本調査の対象となる地域は、UTM方眼に従って下記記述するように定めた。対象地域範囲は、下記グリッドセルの半分単位で、縮尺5万分の1の地形図で明確に区分された保護区境界を含むものとした（図1）。トランセクトの始点及び終点については、つぎによった。

グリッドセルの中心に連続的に設定したトランセクトの始点と終点を決定する際に、下記のオプションを評価した。

- (1) トランセクトラインが境界を横切るところまで。
- (2) トランセクトラインが境界を横切るところでは、各グリッドセルの全長まで。
- (3) 境界が各セル内で達するところの最大長さまで。
- (4) 保護区内のある部分が入る各グリッドセルの全長まで。
- (5) 保護区内のある部分が入る各グリッドセルの半分の長さまで。

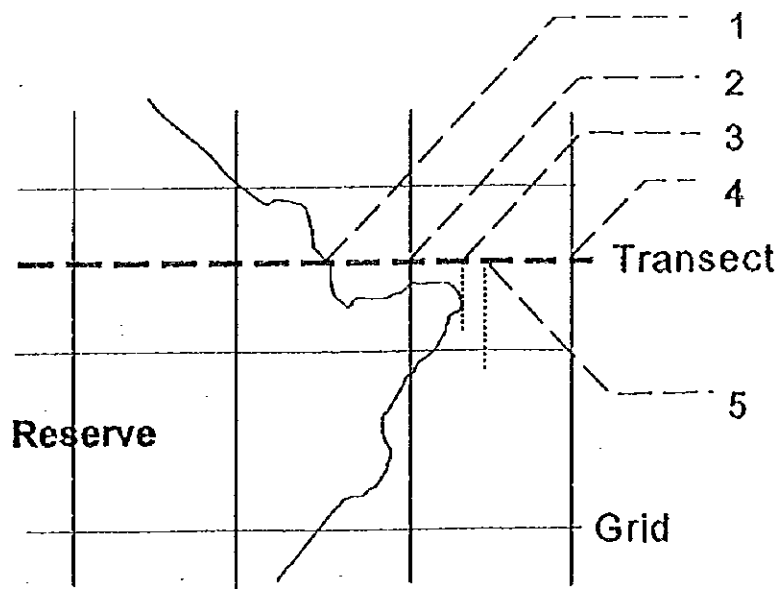


図1 トランセクトの連続

地上で正確な境界を決定することは難しいので、5番目のオプションが最も適当であると考えた。飛行時間の利用を最大にししながら、後の段階で必要なことがわかったときに、入手したデータを調整するための余地を残した。

予定のトランセクト飛行ラインを5万分の1の地図に引き、各トランセクトが、地図で確定した保護区の境界を横切るところで、座標を検証した。それから、上記の基準に従って各グリッド単位を決定した。

2. 調査グリッド

保護区のスカウトパトロール区域（5kmグリッド）に対して調査団の野生生物調査主任の経験と当地域に関する知識に基づいた。任意の“ベストフィッド”原則に従いUTM方眼に直近の1000単位で、あてはめた。本調査のため、5kmグリッドをさらに2.5kmグリッドに細分した。図2及び3は、調査用方眼、及びそれと“スカウトパトロール”グリッドを示している。座標系は携帯用Ensign GPS™ (Trimble Navigation Limited) によるナビゲーション及び情報の位置参照のため、UTM方眼の座標を採用した。さらに、Pixis GPS™ (ソニー) によるデータと両立させ、また同機をEnsign GPSが故障した場合のバックアップにするため、UTM座標のほかに、経緯度座標も調査グリッド（表1a、b）に割り当てた。

UTM及び経緯度グリッドの割り当は次によった。

中心基準点を〔36 609000 L 8581000〕に割り当てて、中心点から横と縦のUTM基線を引いて、UTM座標に対応する経緯度座標を示した。

UTM座標をEnsign GPS (Trimble Navigation Limited) に入力し、その示度を緯度/経度ディスプレイに変換して、基線座標の変換を行った。調査地域で用いた測地データは、マラウイ立地用のARC1950であり、モロデンスキー・基本水準面変換式に下記の定数を当てはめた。

$$\Delta X = -161 \quad \Delta Y = -073 \quad \Delta Z = -317$$

変換は、上記の定数をGPSに入力した基本水準面に従って行った。

2500単位の間隔で〔36 586500〕から〔36 636500〕までの〔L 8581000〕基線の上に、縦のUTMグリッド座標を入力した。変換した測地経度を各UTMグリッド点に割り当てる一方、グリッド緯度に中心基準点を均一に割り当てた。〔L 8541000〕から〔L 8611000〕までの〔36 609000〕基線の上に測地緯度を入力するため、同じ方法に従った。

調査地域でのUTM方眼と測地グリッドとの偏差は、最大でおよそ165mと算定した。これはGPS誤差限界の範囲内であり、したがって、2つのグリッド系は、

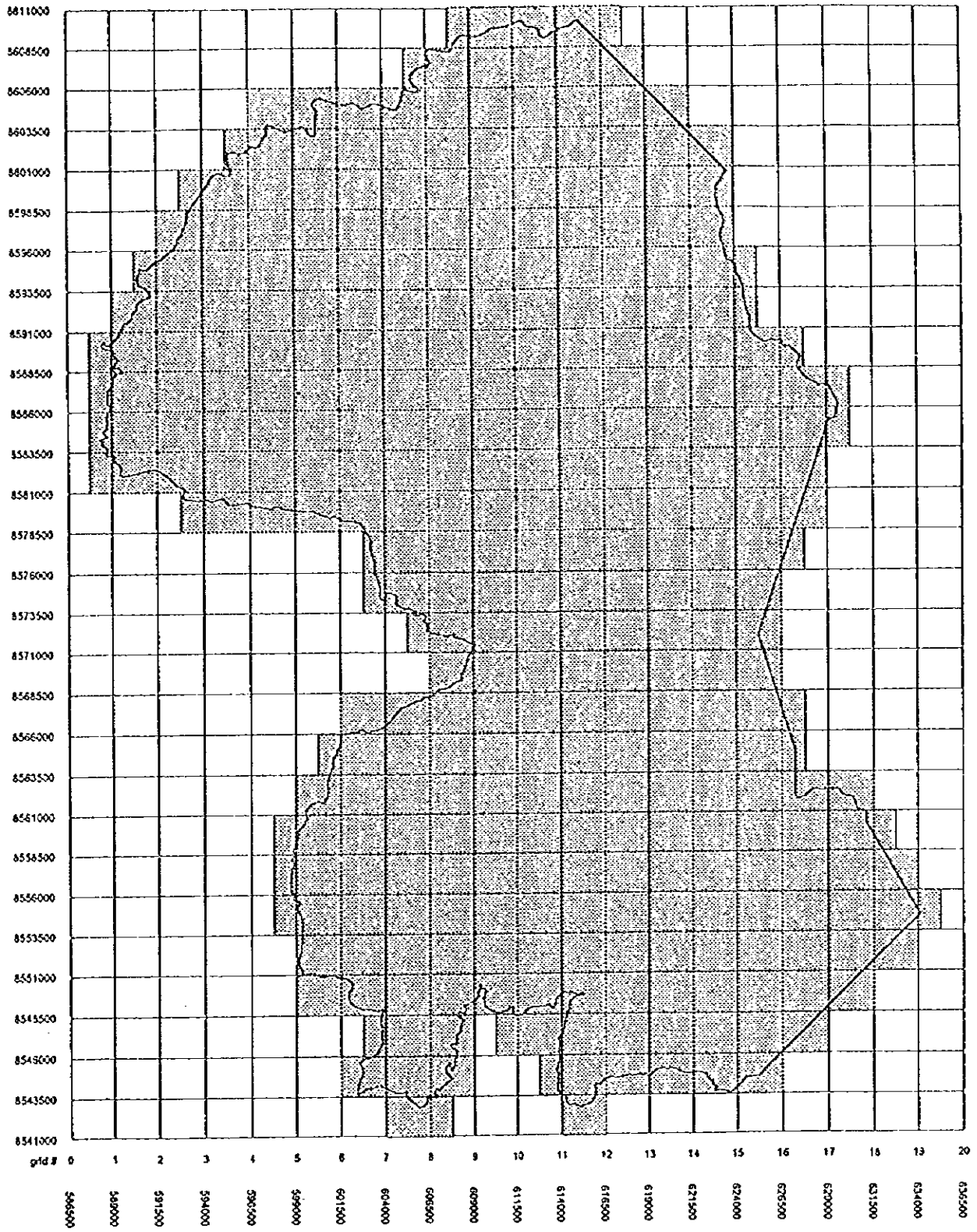


図2 調査地域及びグリッド(UTM)

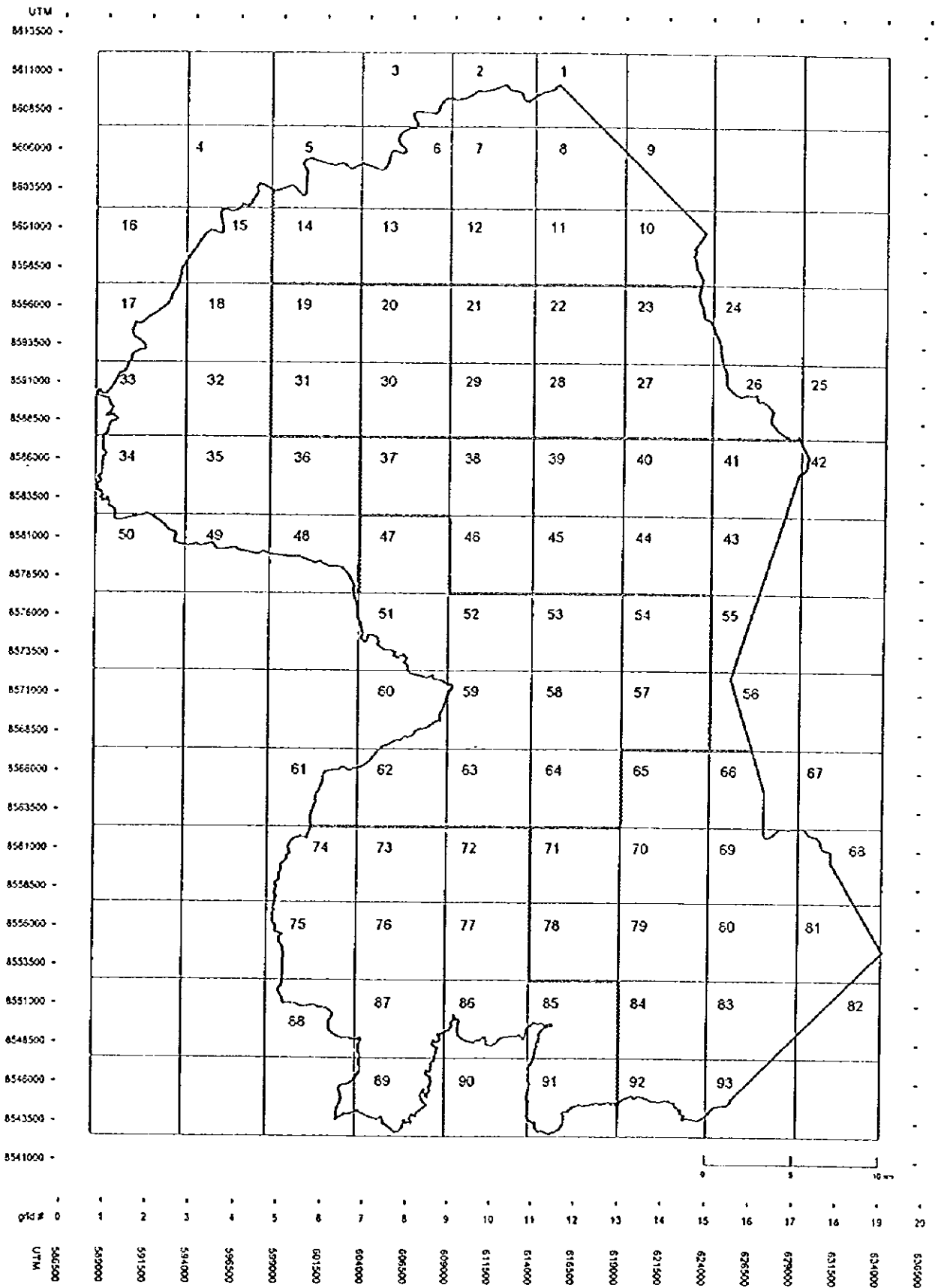


図3 パトロールグリッドと調査グリッド

表 1 a 調査グリットの経緯度、座標系への転換 (Y座標)

[UTM] 36	L	Lat. (S)	Lon. (E)	spacing	transect	spacing	X	Y
609000	8611000	12° 33.770'	034° 00.203'	-	-	-	09	28
609000	8608500	12° 35.127'	034° 00.208'	1.357'	12° 34.449'	-	09	27
609000	8606000	12° 36.483'	034° 00.213'	1.356'	12° 35.805'	1.357'	09	26
609000	8603500	12° 37.839'	034° 00.218'	1.356'	12° 37.161'	1.356'	09	25
609000	8601000	12° 39.195'	034° 00.224'	1.356'	12° 38.517'	1.356'	09	24
609000	8598500	12° 40.551'	034° 00.229'	1.356'	12° 39.873'	1.356'	09	23
609000	8596000	12° 41.908'	034° 00.234'	1.357'	12° 41.230'	1.357'	09	22
609000	8593500	12° 43.264'	034° 00.240'	1.356'	12° 42.586'	1.357'	09	21
609000	8591000	12° 44.620'	034° 00.245'	1.356'	12° 43.942'	1.356'	09	20
609000	8588500	12° 45.976'	034° 00.250'	1.356'	12° 45.298'	1.356'	09	19
609000	8586000	12° 47.333'	034° 00.256'	1.357'	12° 46.655'	1.357'	09	18
609000	8583500	12° 48.689'	034° 00.261'	1.356'	12° 48.011'	1.357'	09	17
609000	8581000	12° 50.045'	034° 00.266'	1.356'	12° 49.367'	1.356'	09	16
609000	8578500	12° 51.401'	034° 00.272'	1.356'	12° 50.723'	1.356'	09	15
609000	8576000	12° 52.757'	034° 00.277'	1.356'	12° 52.079'	1.356'	09	14
609000	8573500	12° 54.114'	034° 00.283'	1.357'	12° 53.436'	1.357'	09	13
609000	8571000	12° 55.470'	034° 00.288'	1.356'	12° 54.792'	1.357'	09	12
609000	8568500	12° 56.826'	034° 00.294'	1.356'	12° 56.148'	1.356'	09	11
609000	8566000	12° 58.182'	034° 00.299'	1.356'	12° 57.504'	1.356'	09	10
609000	8563500	12° 59.538'	034° 00.304'	1.356'	12° 58.860'	1.356'	09	09
609000	8561000	13° 00.895'	034° 00.310'	1.357'	13° 00.216'	1.357'	09	08
609000	8558500	13° 02.251'	034° 00.315'	1.356'	13° 01.573'	1.357'	09	07
609000	8556000	13° 03.607'	034° 00.321'	1.356'	13° 02.929'	1.356'	09	06
609000	8553500	13° 04.963'	034° 00.326'	1.356'	13° 04.285'	1.356'	09	05
609000	8551000	13° 06.319'	034° 00.332'	1.356'	13° 05.641'	1.356'	09	04
609000	8548500	13° 07.676'	034° 00.337'	1.357'	13° 06.998'	1.357'	09	03
609000	8546000	13° 09.032'	034° 00.343'	1.356'	13° 08.354'	1.357'	09	02
609000	8543500	13° 10.388'	034° 00.348'	1.356'	13° 09.710'	1.356'	09	01
609000	8541000	13° 11.744'	034° 00.354'	1.356'	13° 11.066'	1.356'	09	00
Average spacing				1.356'		1.356'		

表 1-b 調査グリットの経緯度、座標系への転換 (X座標)

[UTM] 36	L	Lat. (S)	Lon. (E)	spacing	mid-point	spacing	X	Y
586500	8581000	12° 50.088'	033° 47.827'	-	-	-	00	16
589000	8581000	12° 50.083'	033° 49.209'	1.382'	033° 48.518'	-	01	16
591500	8581000	12° 50.079'	033° 50.591'	1.382'	033° 49.900'	1.382'	02	16
594000	8581000	12° 50.075'	033° 51.974'	1.383'	033° 51.283'	1.382'	03	16
596500	8581000	12° 50.070'	033° 53.356'	1.382'	033° 52.665'	1.383'	04	16
599000	8581000	12° 50.065'	033° 54.738'	1.382'	033° 54.047'	1.382'	05	16
601500	8581000	12° 50.060'	033° 56.120'	1.382'	033° 55.429'	1.382'	06	16
604000	8581000	12° 50.055'	033° 57.502'	1.382'	033° 56.811'	1.382'	07	16
606500	8581000	12° 50.050'	033° 58.884'	1.382'	033° 58.193'	1.382'	08	16
609000	8581000	12° 50.045'	034° 00.266'	1.382'	033° 59.575'	1.382'	09	16
611500	8581000	12° 50.040'	034° 01.649'	1.383'	034° 00.957'	1.382'	10	16
614000	8581000	12° 50.039'	034° 03.031'	1.382'	034° 02.340'	1.383'	11	16
616500	8581000	12° 50.029'	034° 04.413'	1.382'	034° 03.722'	1.382'	12	16
619000	8581000	12° 50.023'	034° 05.795'	1.382'	034° 05.104'	1.382'	13	16
621500	8581000	12° 50.017'	034° 07.177'	1.382'	034° 06.486'	1.382'	14	16
624000	8581000	12° 50.011'	034° 08.559'	1.382'	034° 07.868'	1.382'	15	16
626500	8581000	12° 50.005'	034° 09.941'	1.382'	034° 09.250'	1.382'	16	16
629000	8581000	12° 49.999'	034° 11.323'	1.382'	034° 10.632'	1.382'	17	16
631500	8581000	12° 49.993'	034° 12.705'	1.382'	034° 12.014'	1.382'	18	16
634000	8581000	12° 49.986'	034° 14.087'	1.382'	034° 13.396'	1.382'	19	16
636500	8581000	12° 49.980'	034° 15.469'	1.382'	034° 14.778'	1.382'	20	16
Average spacing				1.382'		1.382'		

調査目的のため同一であると仮定した。

UTM方眼の北部と実際の北部との偏差は、本調査で用いた縮尺5万分の1の図面の中心で、11'～16'の範囲内であったので、調査目的から見て無視してよい程度と考えた。

2 調査計画

(1) トランセクトの設定

複数種を対象とした固体数及び分布調査で労力単位当たりの精度を最大にするため、従来の固定翼によるトランセクト抽出法に従った。溪谷の多くが大地溝帯と平行して南北方向に並んでいるため、トランセクトを東西方向に設定した。トランセクト飛行計画は、次のセクションで詳述するとおり、最終的に北部層と南部層についてそれぞれ2.5 kmと1.25 kmの間隔で、調査地域の境界に従って、縮尺5万分の1の地図上に書き込んだ。

各トランセクトにUTM方眼に対応する番号を、割り当てた。これは、ナビゲーションのみならず、データの保管という観点から、トランセクト配置を正確に特定することができるようにするためであり、“飛行計画の逸失”や“不明な”トランセクト設置という問題を防ぐためである。

(2) 層 化

以前の調査で指摘された野生生物分布の全体的な偏りを検証し、層化法を確定するため、最初に2.5 kmの間隔ですべてのグリッドセルの中心をとおる合計28のトランセクトを2500系とし設定した。本調査における層化は、セル当たりの観測回数の分布（図4）に従って実施し、南部でのセル当たりの観測回数及びサンプル面積当たりの観測回数が北部のそれらの倍以上の差が見られたので、北部と南部の2つのブロックに分けた。

次に南部ブロックに対しさらに12のトランセクト“1250系”を2.5 km間隔で1.25 km北にオフセットに設定した。その結果、南部ブロック全体は、1.25 km間隔のトランセクトでカバーされた。シリーズ2500系のトランセクトのうち南部ブロックのものは、トランセクトのデータを1.25 kmに是正し、2500b系として割り当て直した。その結果作成された、全トランセクトのトランセクト飛行計画を図5に示した。

(3) 航空機及び観測者／記録者

マラウイ陸軍航空団の回転翼機（Aerospatiale ecureuil AS 350 L1）を対地高度300フィート（91.4 m）、対地速度40ノット（時速74.1キロ）で飛行しながら、

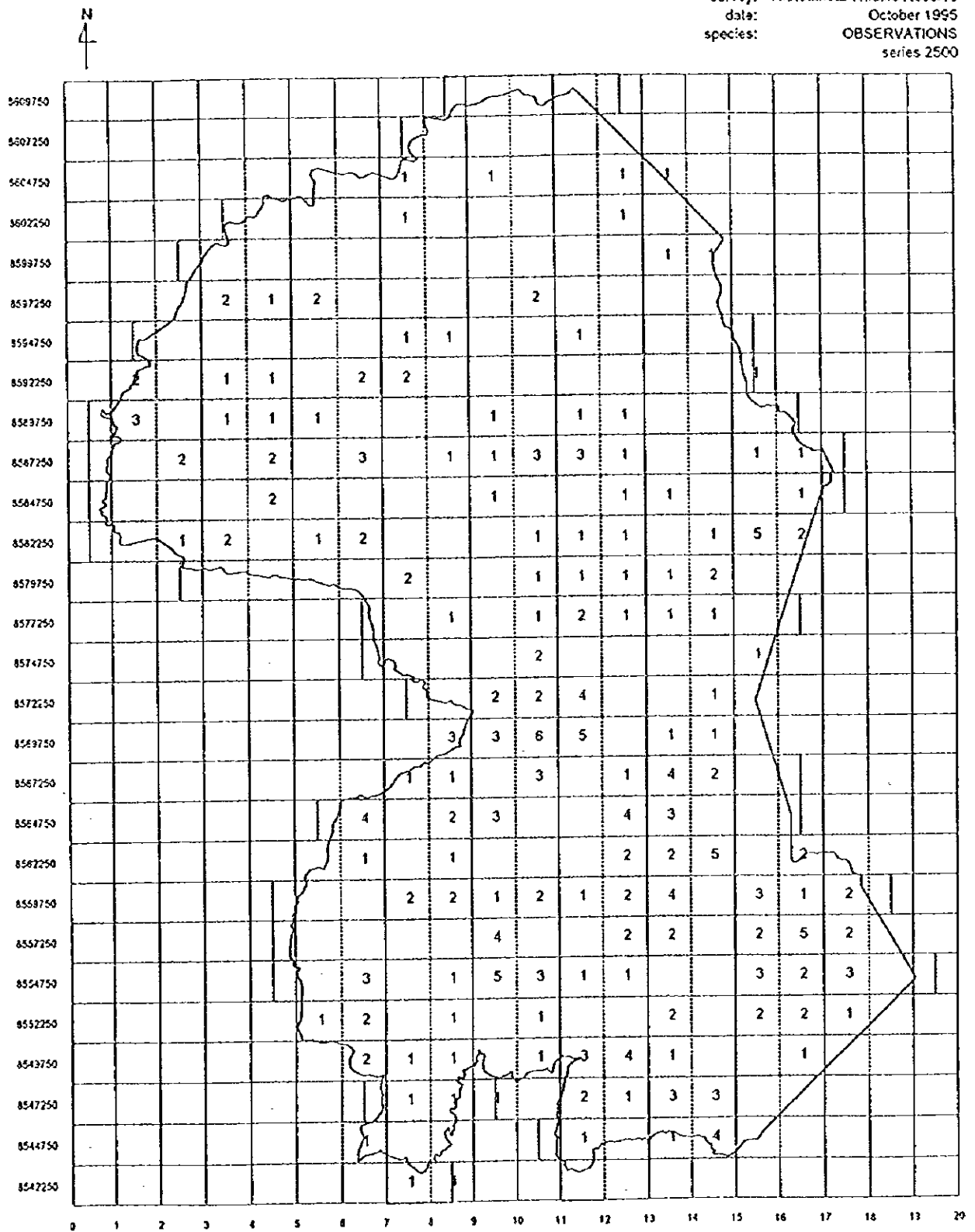


図4 セルあたりの観測数

動物を数えた。観測者は、実地経験があり、在来種の正確な観測に信頼のおける者をDNPWに推薦してもらった。観測者は、調査期間中ずっと一定とし、観察の一貫性について留意した。

1) トランセクトマーカー

固定翼を使ったトランセクト抽出調査方法の基本に従うため、航空機でいくつかの改造を行った。航空機の着陸装置に横梁を取り付け、固定翼機の翼支柱の場合と同様の、トランセクトマーカーを取り付ける準備をした(図6)。この装置の組立は、マラウイ陸軍航空団エンジニアの技術援助を受けて行われた。技術的な問題はほとんど解決したが、機体に対する追加的な付属品に関して航空機製造業者の許可を得ることが、予定期間中に実現せず、結局、安全性の保証がないために調査班は、最終段階で外部装置の取り付けを断念した。

代わりに内部装置を採用し、観察時に目の位置を固定するための照準フレーム(図7)と風防ガラスのトランセクトマーカーを用いた。マラウイで以前行われたヘリコプター調査の結果が質的に問題とされていたことを認識し、トランセクトの幅を適切に固定するため特に注意を払った。

照準フレームは、太い針金で製作し、かつ十分に快適な観測姿勢のときに観察者の目の位置が定まるところで、照門が正確にくるように調整した。最終的に調整した後、照準フレームを観測者の座席の風防ガラスに固定した。調査期間中観察者の座席のスライドドアは、完全に開くことがないようにし、照準フレームが歪んだり、ずれたりしないように防いだ。

観察は、固定された目の位置から照門を通して照星にあたるトランセクトマーカーの間の範囲で行った(図8)。観測者が作業中に実際にとる姿勢に最も近い状態のとき、トランセクトの幅の測定は収集できるようにするため、トランセクトマーカー位置の測定を作業前と作業後に2回行った。

2) 校正

トランセクト幅の校正は、90×50cmの布できた白と赤の地上マーカーをコタコタ滑走路にそれぞれ10mと50mおきに全長600mの区間に置いて、それらを観測して行った。観測した地上マーカーの数を校正データ表に従って記録し、同時に対地高度を各通過ごとに記録した。校正飛行結果を慎重に検討し、上記のトランセクトマーカー測定値と比較した。飛行通過時測定値の平均に最も近い測定トランセクトマーカー幅を、測定中の観測者の姿勢を、飛行中の実際の観測姿勢と同じであると仮定し、各観測者の校正幅として適用した。その結果得られる左と

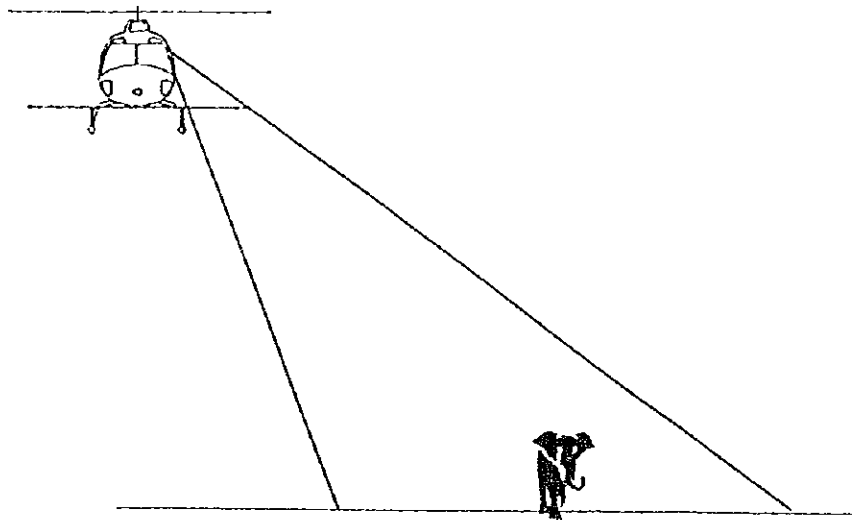


図6 トランセクトマーカー(I)

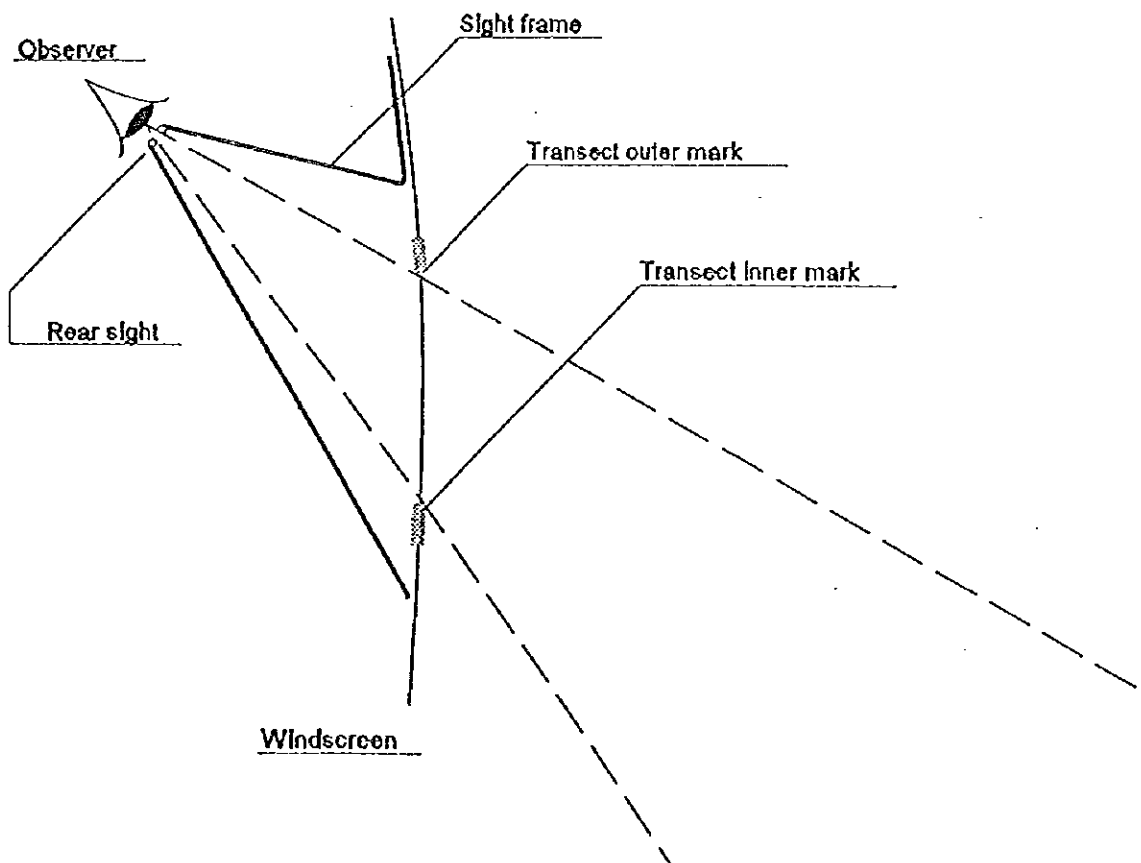


図7 照準フレーム

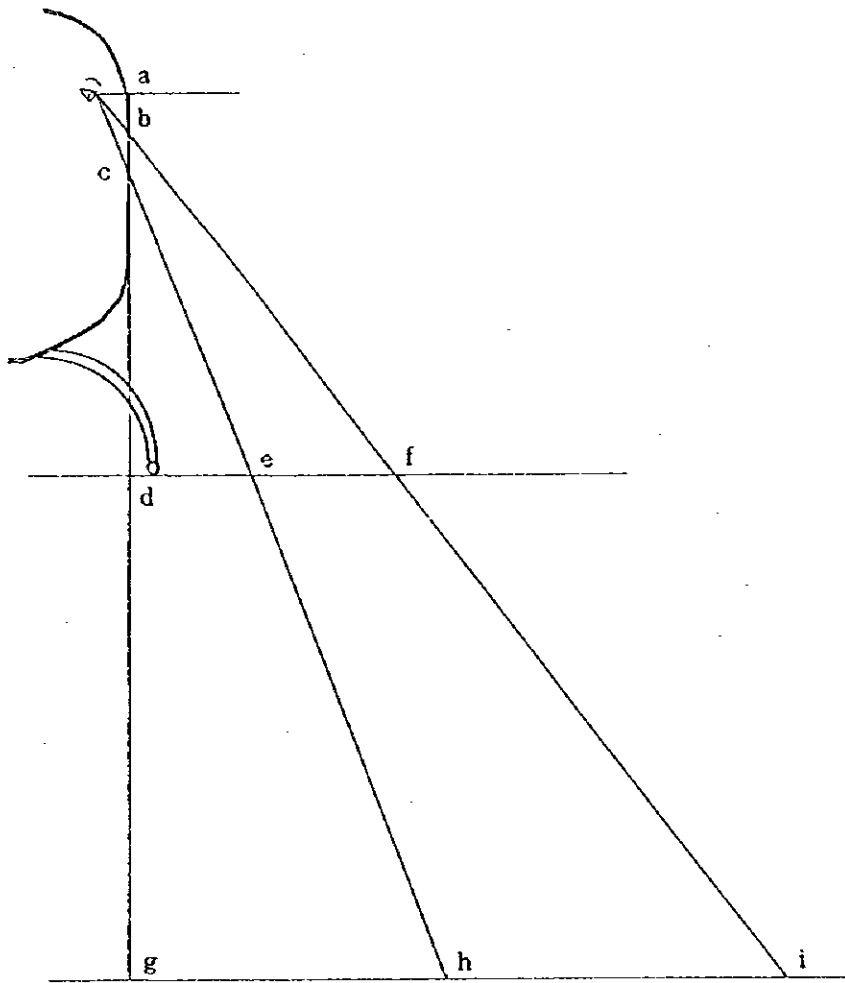


図 8 トランセクトマーカー(2)

右の校正幅は、それぞれ83mと74mであった。ホバリング時観測は4回行ったが、校正測定値は後に廃却された。これは、40ノット飛行時の平均値と比べて、13%（右観測者）から33%（左観測者）も観測幅が大きくなる傾向があったからである。この傾向は、観測者が目の位置を移動させて、できるだけ多くのマーカールを見ようと努力するために起こることであろうが、通常の観測では起こらないことである。

3 航空調査作業

8日間の作業で合計29.1時間の飛行を行った。合計飛行時間に含まれる作業は、一般的な試験、校正、配置、保護区外のカバ調査である。

(1) トランセクト観測幅

対地高度300フィートで設定された校正幅を実際の作業時観測幅に調整した。レーダー高度計の実際の対地高度示度を、1.25km間隔で定期的に記録した。その示度から平均対地高度を校正幅に適用し、各トランセクトの実際の平均幅を得た。

(2) 観測と記録

マラウイでのルーチンの航空調査作業は、各観測者がそれぞれの観測の記録者になって行い、前部座席の観測者がナビゲーション及びその他の一般的観測を担当している。本調査では、観測者に全面的に観測に集中するよう求めたので、後部座席の観測者2人の間に独立の記録者を設定して記録した。当初の観測/記録計画では、前部座席の調査員に飛行、観測及び記録作業を課していたが、調査時点では、機内通話装置の設定が完全でなかったため、機内の調査員相互の意志疎通が完全に行われず、前部座席と後部座席間で部分的に分けられた。

衛星信号を受信するため、GPSを前面の風防ガラスに取り付けたが、表示部は後部座席から見えなかった。そのため、航空機がグリッドラインを通過するたびに、前部座席記録者はグリッドの番号を示すカードを出して見せながら、かけ声をかけて、グリッドの位置を後部座席の記録者に伝えた。伝達の確認は、後部座席記録者が前部座席者の体を軽く叩いて行った。さらに、作業全体を管理するため、前部座席の調査員が、随時に後部座席の活動をチェックした。

各調査員の責務は下記のとおりであった。

前部座席記録者/ナビゲーター

- ・指定された対地高度及び対地速度で予定のトランセクト上ナビゲーションする。
- ・トランセクトの始点と終点を後部座席に伝える。

- ・グリッドの位置を後部座席記録者に伝える。
- ・空中調査及びトランセクトの詳細をデータ用紙に記録する。
- ・定期観測結果を記録する。
- ・全体的な作業調整。

後部座席観測者：

- ・各側はトランセクトの始点から終点まで連続的に、トランセクトマーカースの間に入る野生生物種とその数を観測し、各観測結果を伝える。
- ・トランセクトの中の水域を観測し、伝える。
- ・重大な違法行為またはその形跡を観測し、伝える。

後部座席記録者：

- ・後部座席での観測結果を記録する。
- ・グリッド位置を記録する。
- ・測量及びトランセクトの詳細をデータ表に記録する。

附属資料 4

航空調査結果による動物個体推定値

表 1 全体推定(1995年10月)

spp	sum(y)	R*	var(Y)	SE(Y)	Y	95%CL	CL%
buffalo	68	0.36	71670	268	601	542	90
bushbuck	29	0.15	4598	68	285	137	48
bushpig	9	0.05	970	31	71	63	88
duiker	181	0.95	30623	175	1770	354	20
eland	2	0.01	257	16	23	32	143
elephant	74	0.39	594509	771	1037	1560	150
grysbok	4	0.02	183	14	32	27	86
hartebeest	-	-	-	-	-	-	-
hippo	-	-	-	-	-	-	-
klipspringer	-	-	-	-	-	-	-
kudu	11	0.06	2783	53	87	107	122
reedbuck	40	0.21	8454	92	351	186	53
roan	44	0.23	18814	137	424	277	65
sable	22	0.12	3975	63	181	128	70
warthog	80	0.42	15412	124	771	251	33
waterbuck	23	0.12	10388	102	244	206	85
zebra	31	0.16	6877	83	246	168	68
baboon	309	1.62	891102	944	3555	1909	54
leopard	1	0.01	56	8	8	15	191
lion	2	0.01	222	15	16	30	190
(pitfall)	58	0.30	14044	119	726	240	33

n = 40
 N* = 435
 Z* = 2077

注: S P P
 SUM (Y)
 R*
 Var (Y)
 SE (Y)
 Y
 95% C L
 C L %

動物種
 観測頭数合計
 個体密度
 個体数推定値の分散
 個体数推定値の標準誤差
 個体数推定値
 95%信頼限界
 個体数推定値に対する95%信頼限界のパーセンテージ

NB: * : not used for estimate calculations

表2 北部ブロック推定数(1995年10月)

spp	sum(y)	var(y)	var(zy)	R	var(yz)	var(y)	var(zy)	R	var(yz)	var(y)	SE(Y)	Y	95%CL	CL%
buffalo	9	5.06	0.94	0.11	15858	126	133	268	202					
bushbuck	8	0.57	0.49	0.10	1942	44	118	94	80					
bushpig	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
duiker	49	8.86	2.73	0.60	21446	146	722	312	43					
eland	1	0.06	0.04	0.01	200	14	15	30	205					
elephant	66	192.65	7.12	0.80	593531	770	973	1642	169					
grysbok	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
harebeest	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
hippo	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
klipspringer	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
kudu	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
reedbuck	5	0.50	0.15	0.06	1582	40	74	85	115					
roan	11	2.10	1.05	0.13	6046	78	162	166	102					
sable	1	0.06	0.13	0.01	193	14	15	30	201					
warthog	20	2.87	0.46	0.24	9108	95	295	203	69					
waterbuck	9	2.40	0.28	0.11	7680	88	133	187	141					
zebra	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
baboon	162	282.12	12.39	1.97	792295	890	2389	1897	79					
leopard	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
lion	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
(pitfall)	39	4.93	2.02	0.47	11853	109	575	232	40					

n = 16
N = 236
Z = 1213

sum(z) = 82
var(z) = 2.84
sample intensity = 6.8%

t(0.05, n-1) = 2.131

注: S P P
S U M (Y)
R
V a r (Y)
S E (Y)
Y

動物種
観測頭数合計
個体密度
個体数推定値の分散
個体数推定値の標準誤差
個体数推定値
95%信頼限界
個体数推定値に対する95%信頼限界のパーセンテージ

表3 両部ブロック推定数(1995年10月)

spp	sum(y)	var(y)	var(zy)	R	var(Y)	SE(Y)	Y	95%CL	CL%
buffalo	59	44.52	2.39	0.54	55814	236	468	489	104
bushbuck	21	1.94	-0.07	0.19	2656	52	167	107	64
bushpig	9	0.77	0.24	0.08	970	31	71	64	90
duiker	132	7.57	0.99	1.21	9178	96	1047	198	19
eland	1	0.04	-0.05	0.01	56	8	8	16	196
elephant	8	0.75	0.13	0.07	978	31	63	65	102
grysbok	4	0.14	0.11	0.04	183	14	32	28	88
hartbeest	-	-	-	-	-	-	-	-	-
hippo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
klipspringer	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kudu	11	2.09	-0.05	0.10	2783	53	87	109	125
reedbuck	35	5.30	0.34	0.32	6872	83	278	171	62
roan	33	10.33	1.27	0.30	12768	113	262	234	89
sable	21	3.16	0.87	0.19	3782	61	167	127	76
warthog	60	5.48	0.97	0.55	6305	79	476	164	35
waterbuck	14	1.91	-0.49	0.13	2708	52	111	108	97
zebra	31	5.78	1.17	0.28	6877	83	246	172	70
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
baboon	147	77.88	1.86	1.35	98808	314	1166	650	56
leopard	1	0.04	-0.05	0.01	56	8	8	16	196
lion	2	0.17	-0.03	0.02	222	15	16	31	194
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(pitfall)	19	1.56	-0.17	0.17	2191	47	151	97	64

$t(0.05, n-1) = 2.069$

$n = 24$ sum(z) = 109

$N = 190$ var(z) = 1.21

$Z = 864$ sample intensity = 12.6%

動物種

S P P

S U M (Y)

R

V a r (Y)

S E (Y)

Y

95% C L

C I %

観測頭数合計

個体密度

個体数推定値の分散

個体数推定値の標準誤差

個体数推定値

95%信頼限界

個体数推定値に対する95%信頼限界のパーセンテージ

附属資料 5

航空調査結果による動物分布図

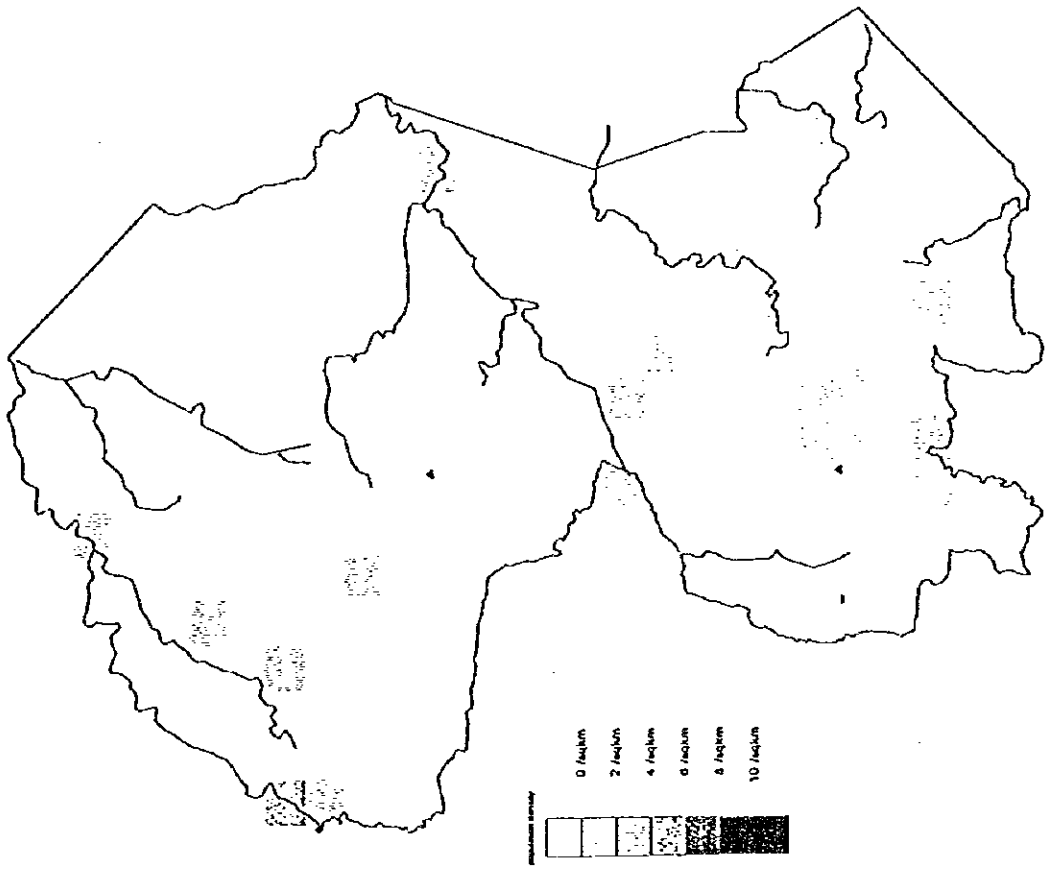


図2 ブッシュバククの分布

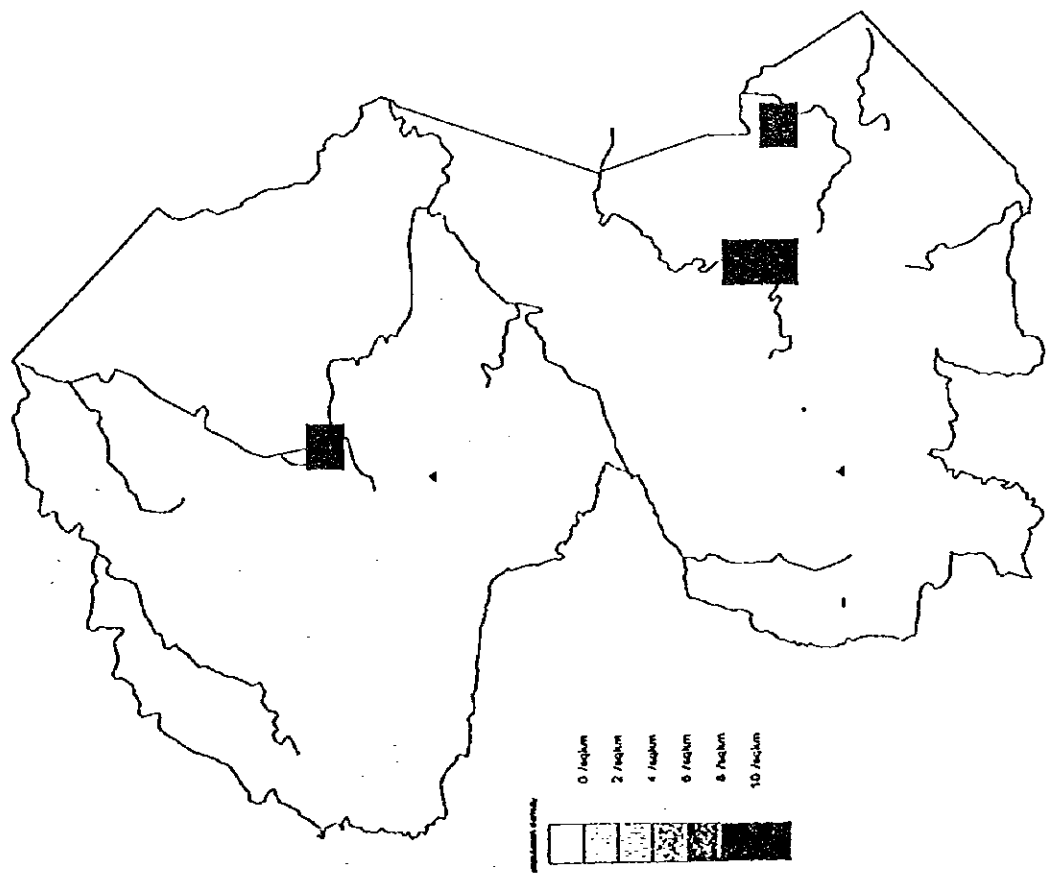


図1 アポリカイギウの分布

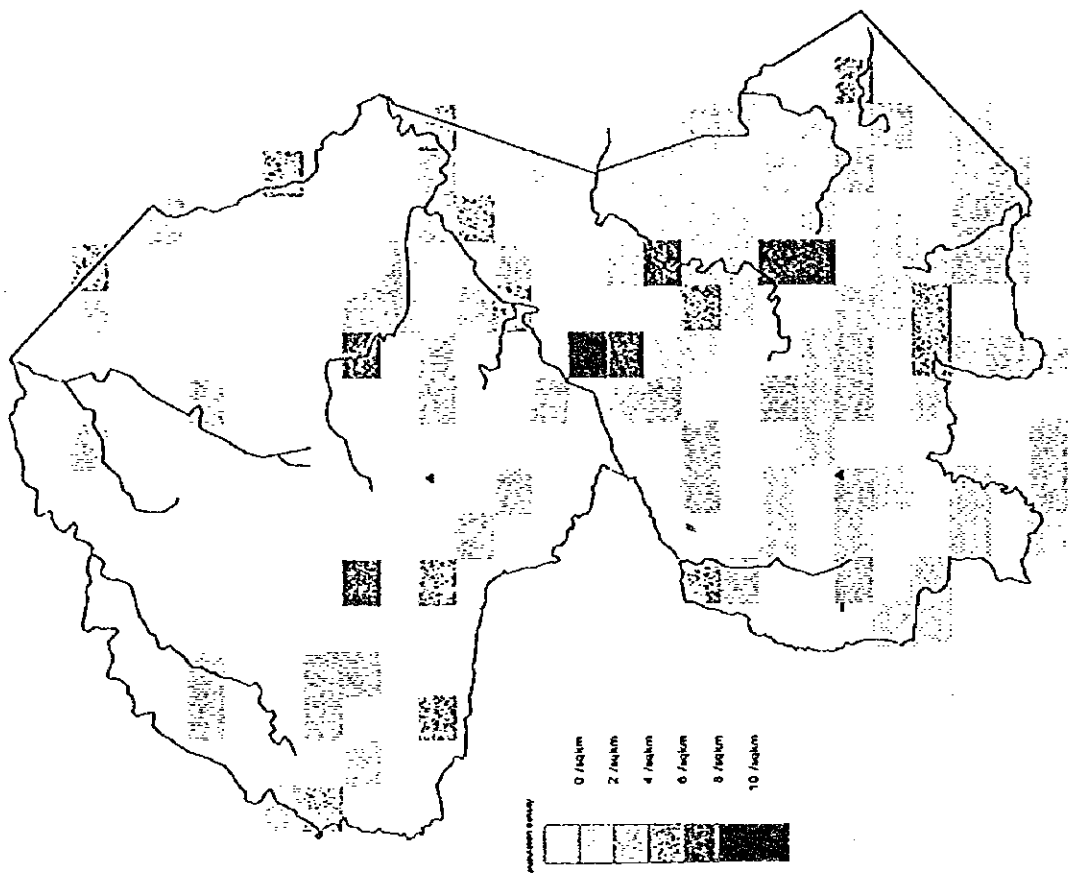


図4 ダイカークの分布

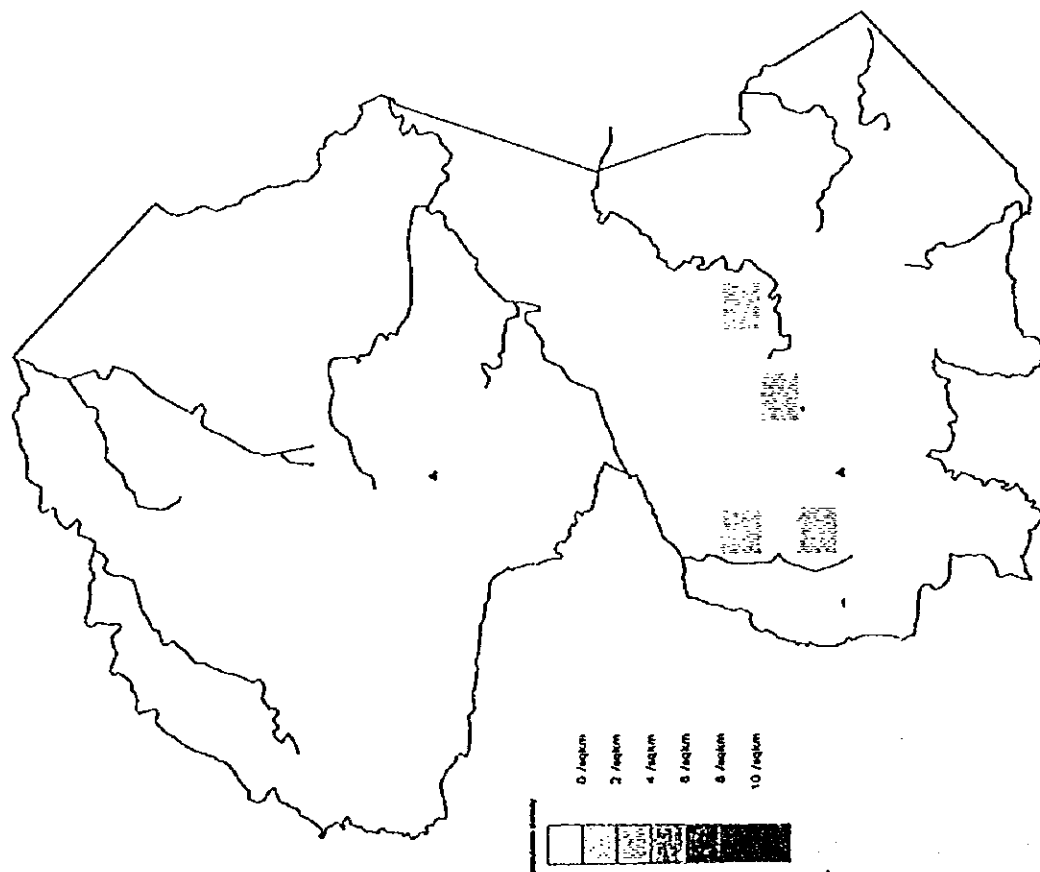


図3 モリイノシシの分布

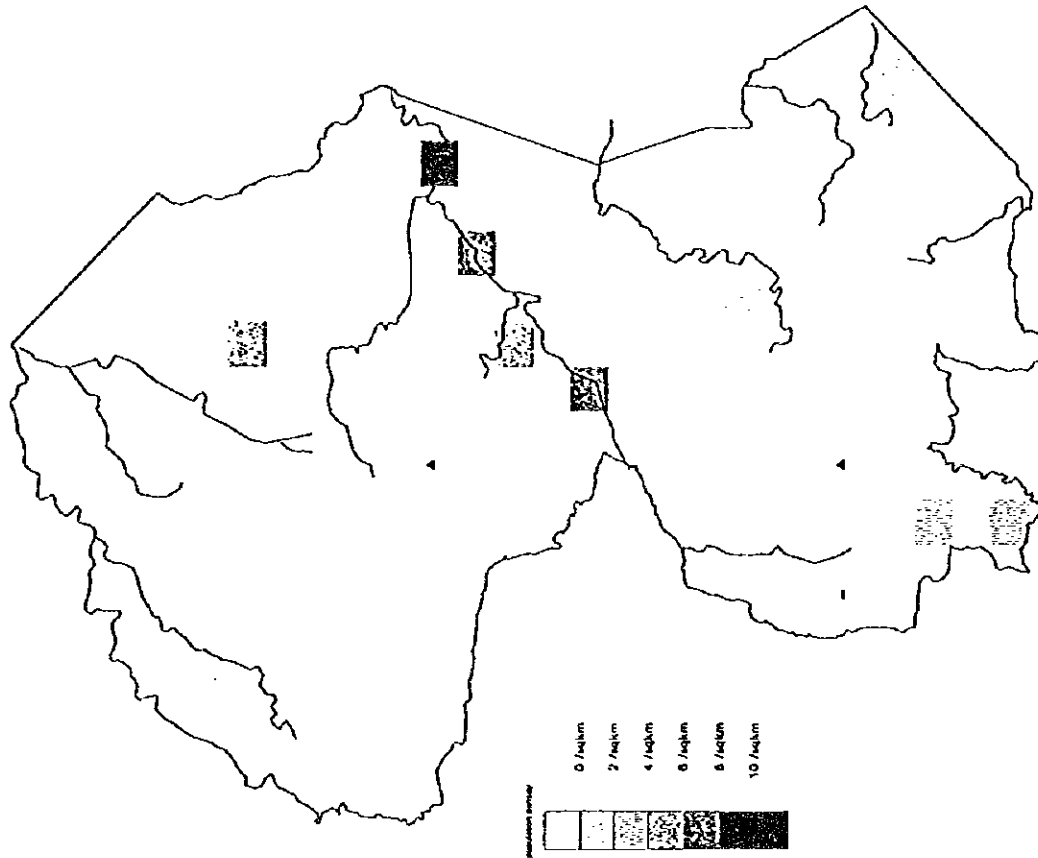


図 6 アフリカゾウの分布

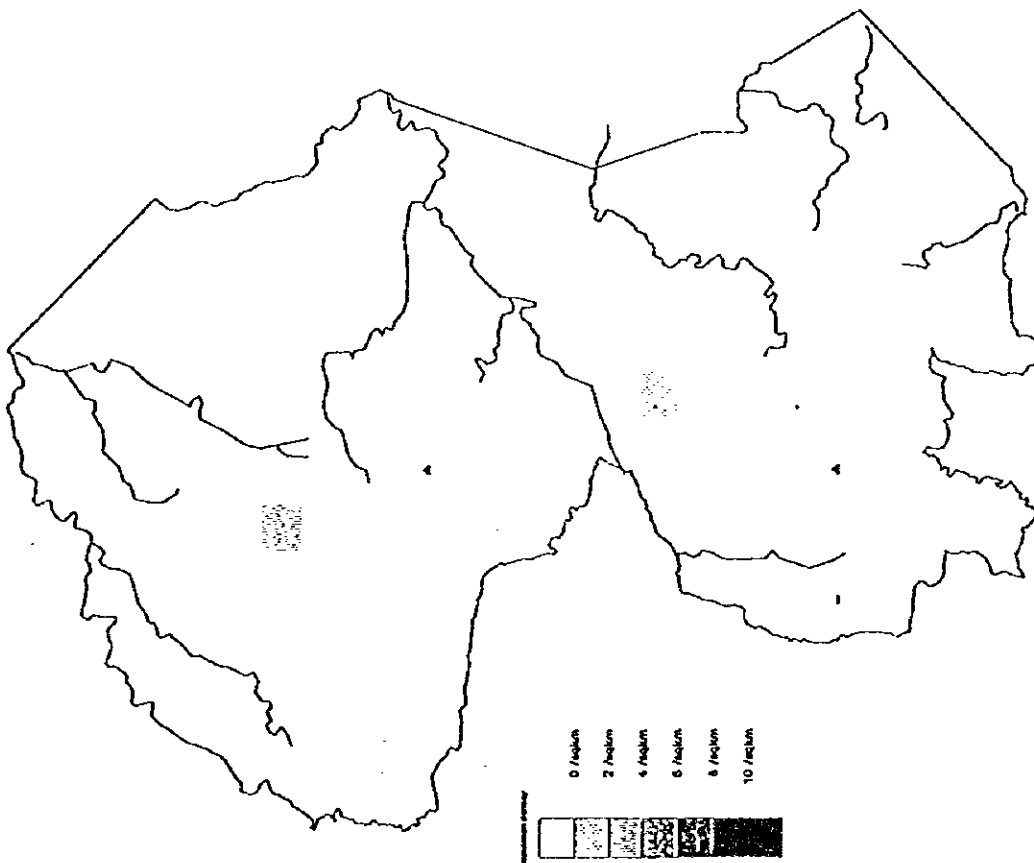


図 5 エランドの分布

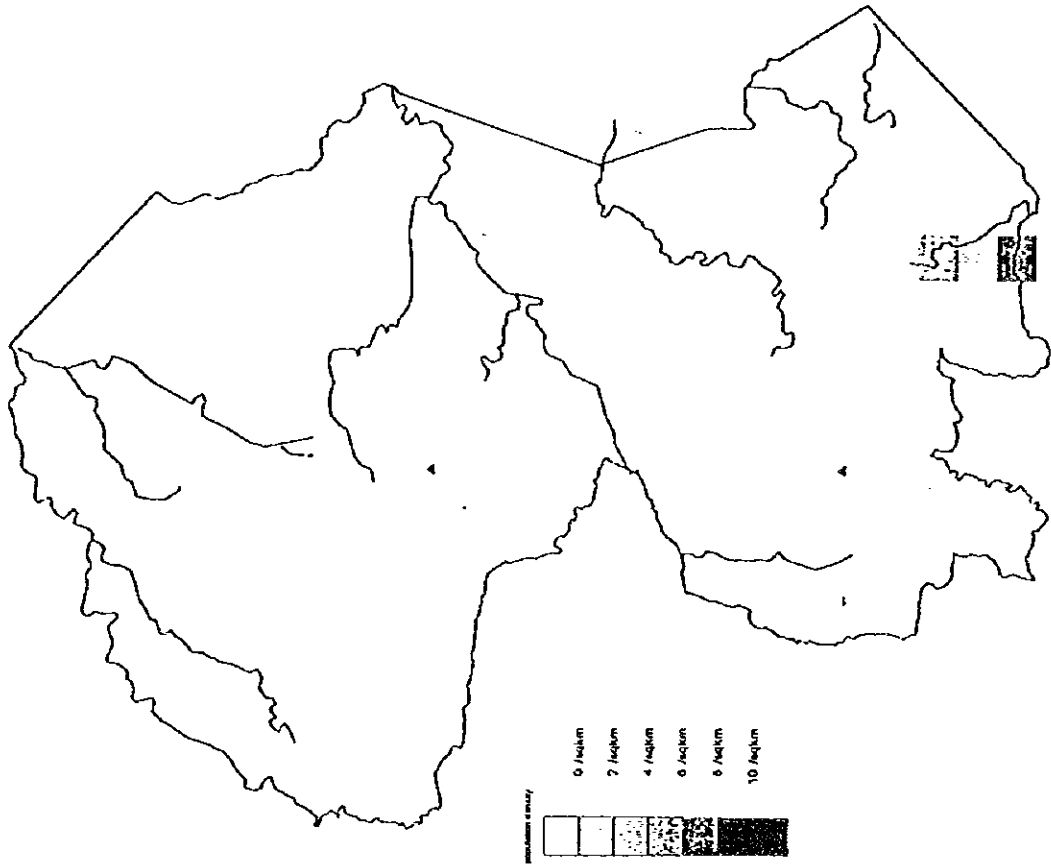


図8 クードクワの分布

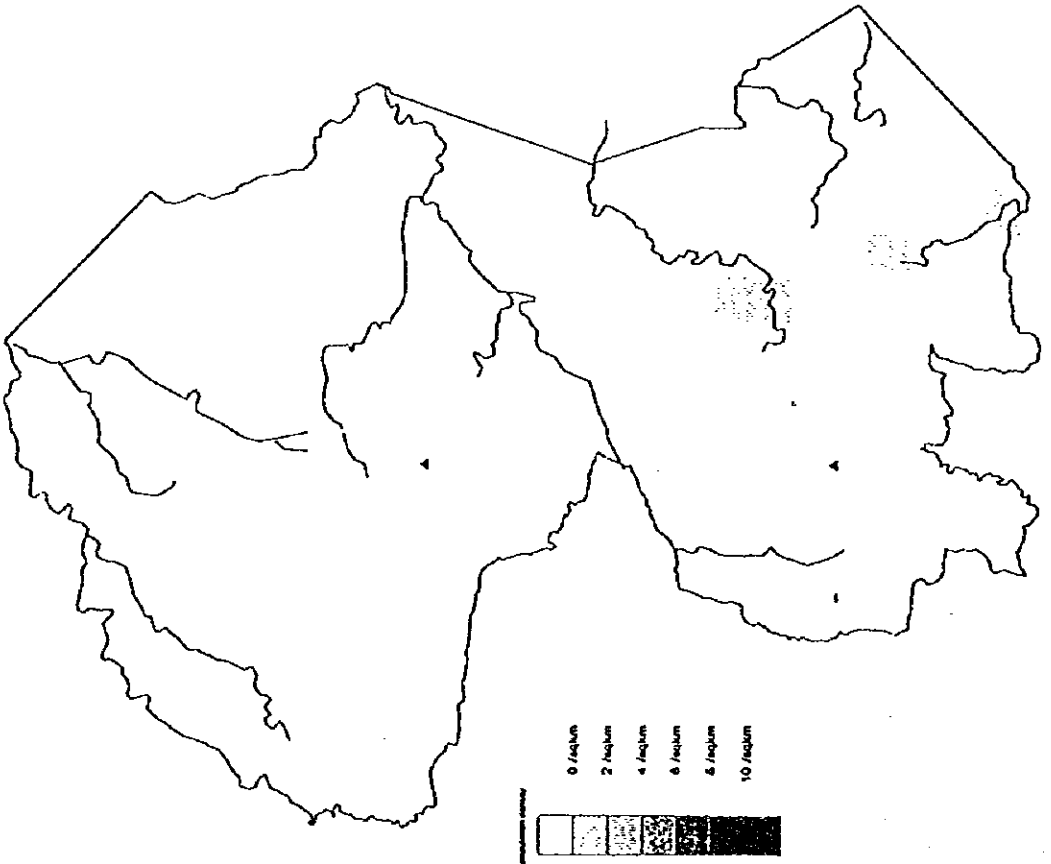


図7 グリスボックの分布

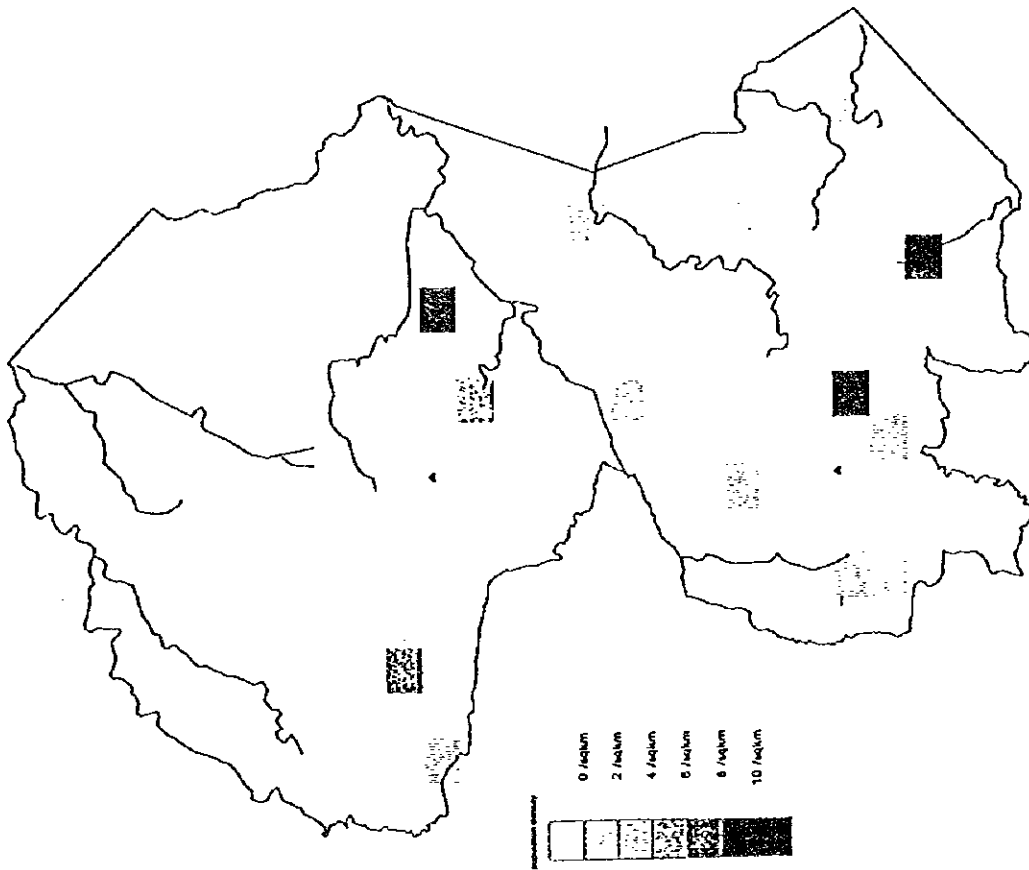


図10 ローン・アテンテロープの分布

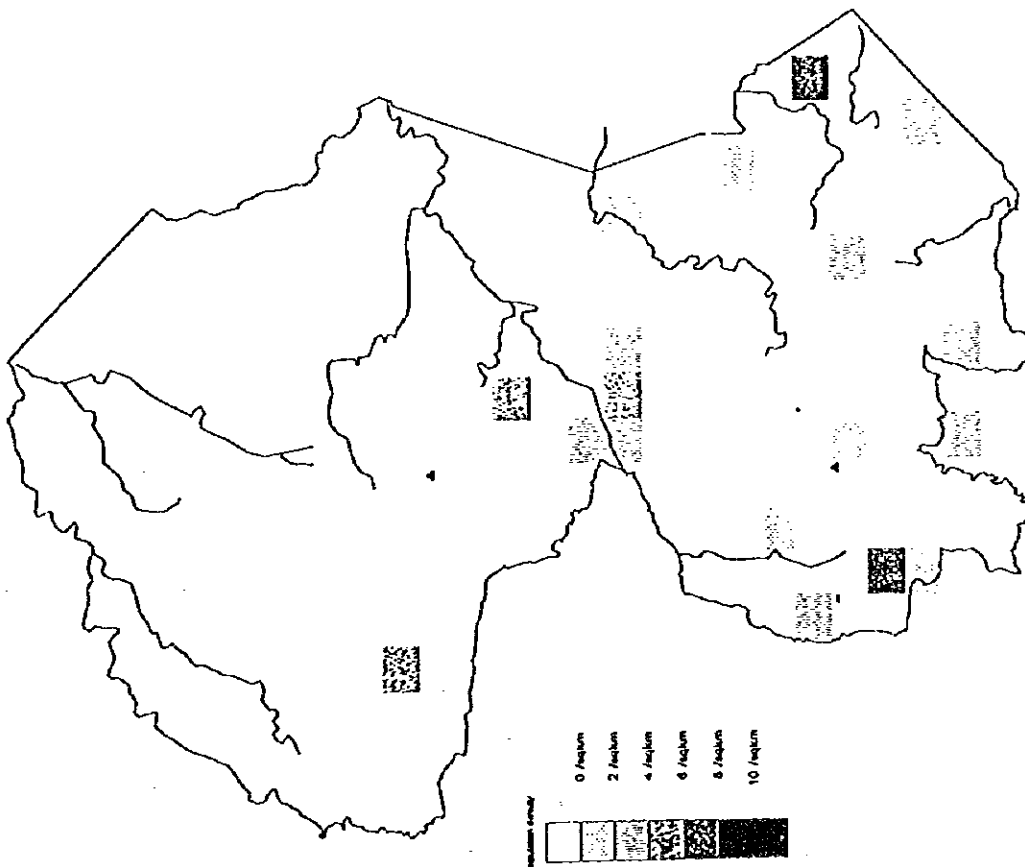


図9 レッドバックの分布

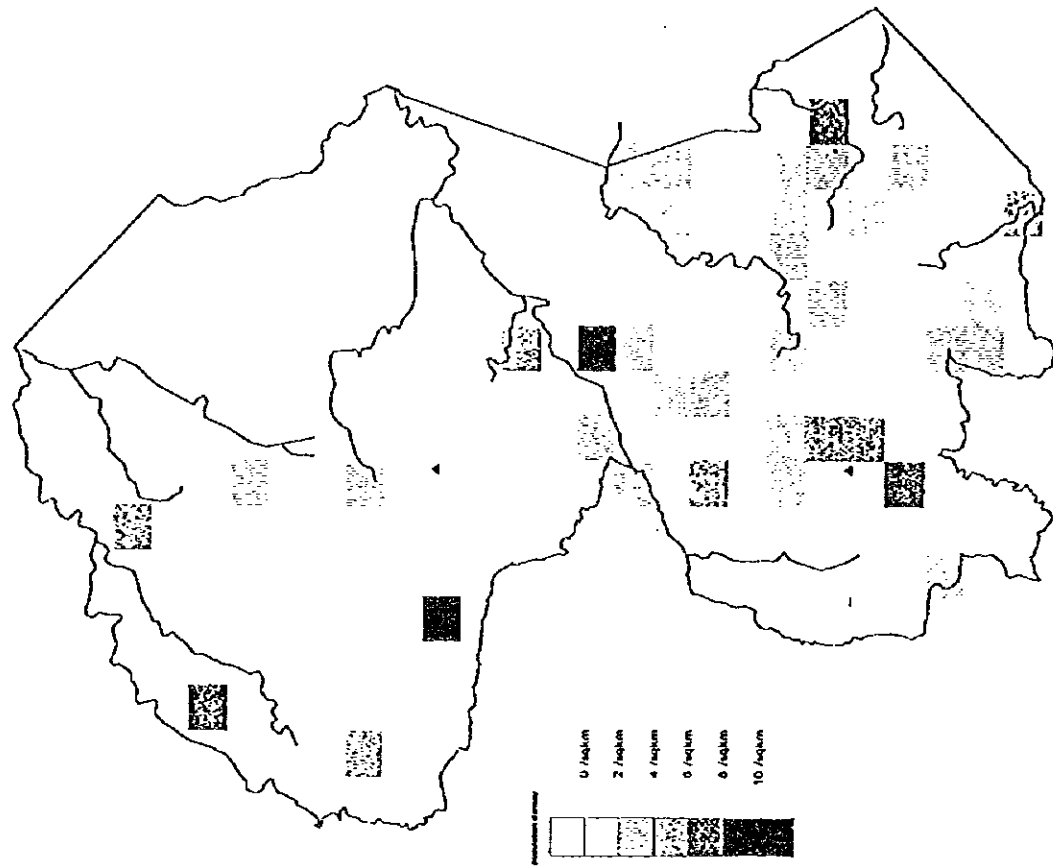


図12 イボイノシンの分布

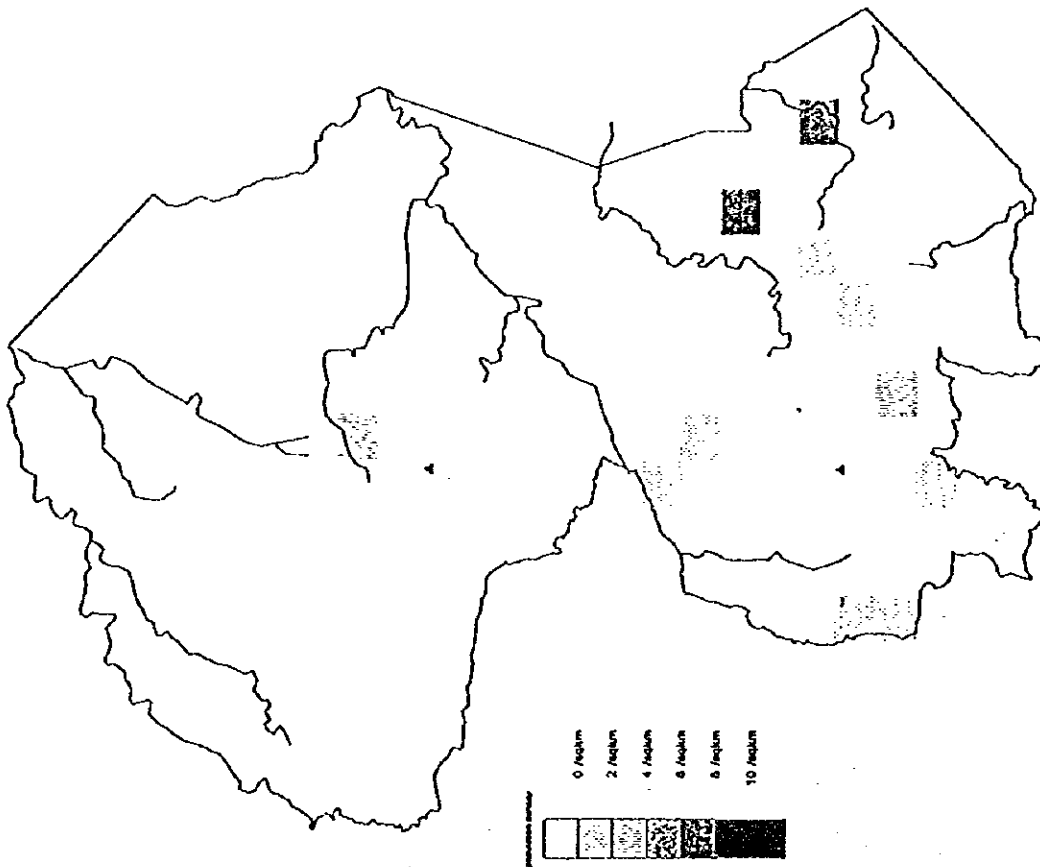


図11 セーブル・アンテロープの分布

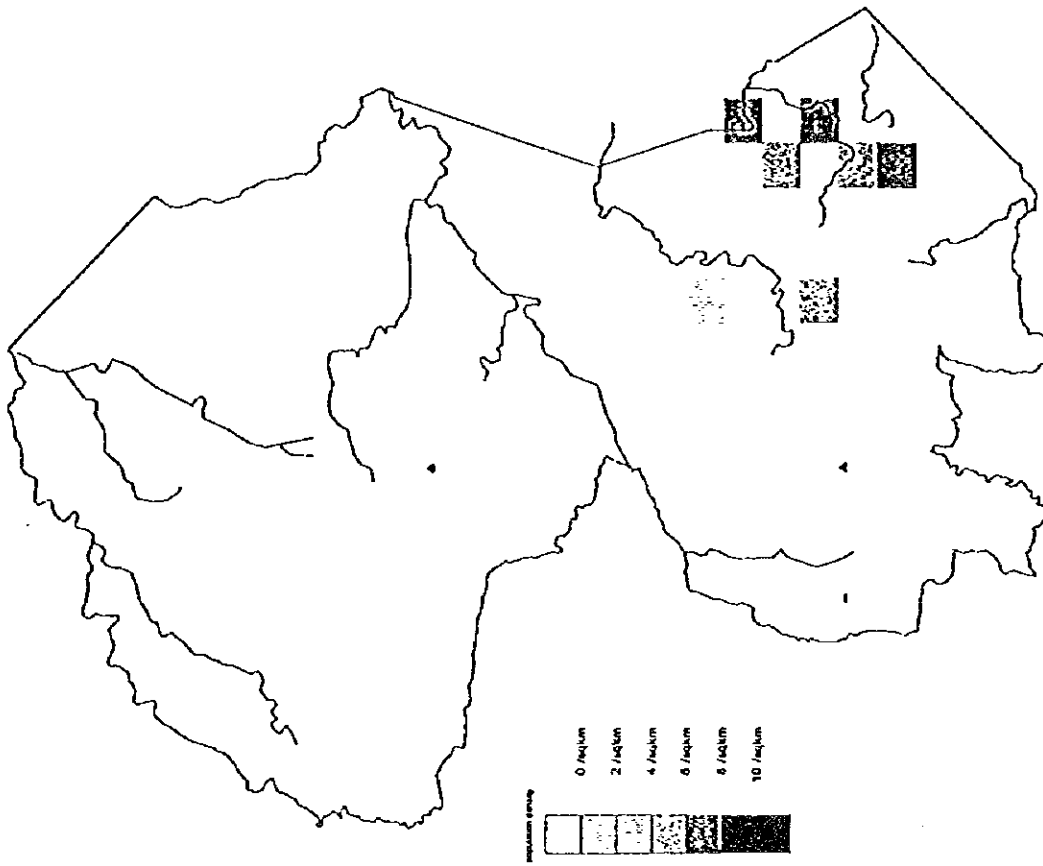


図14 シマウマの分布

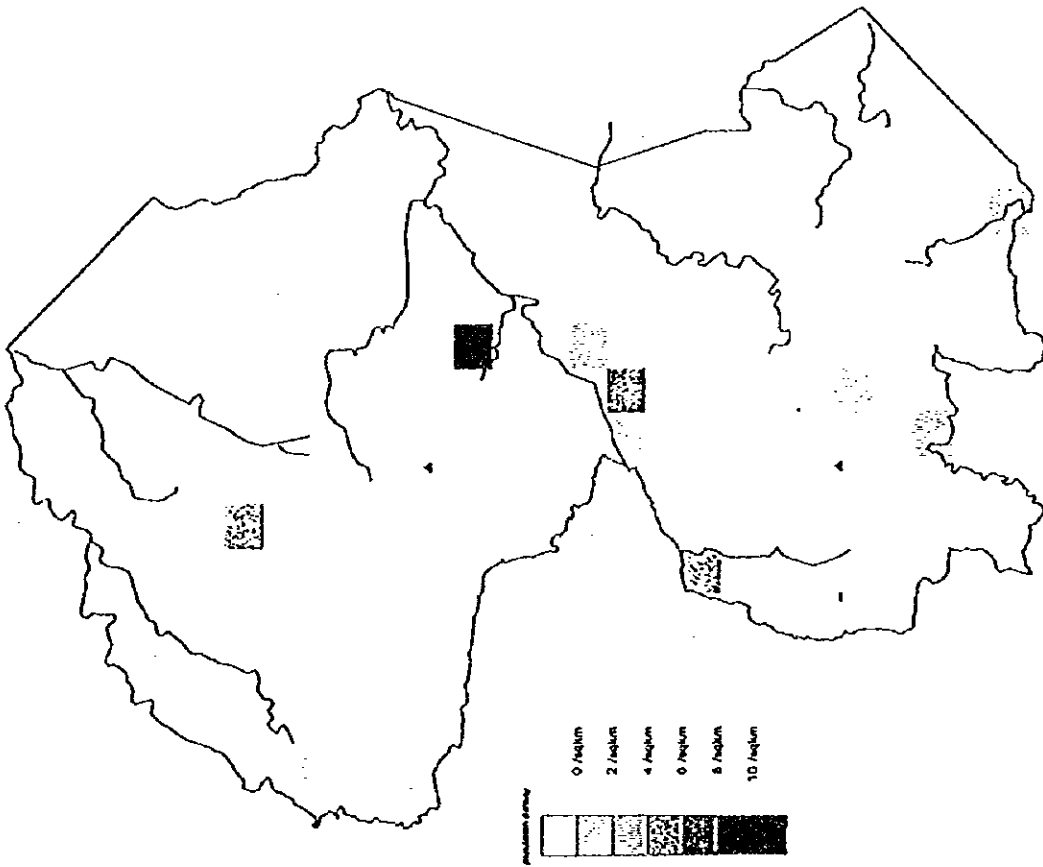


図13 ウォーターバックの分布

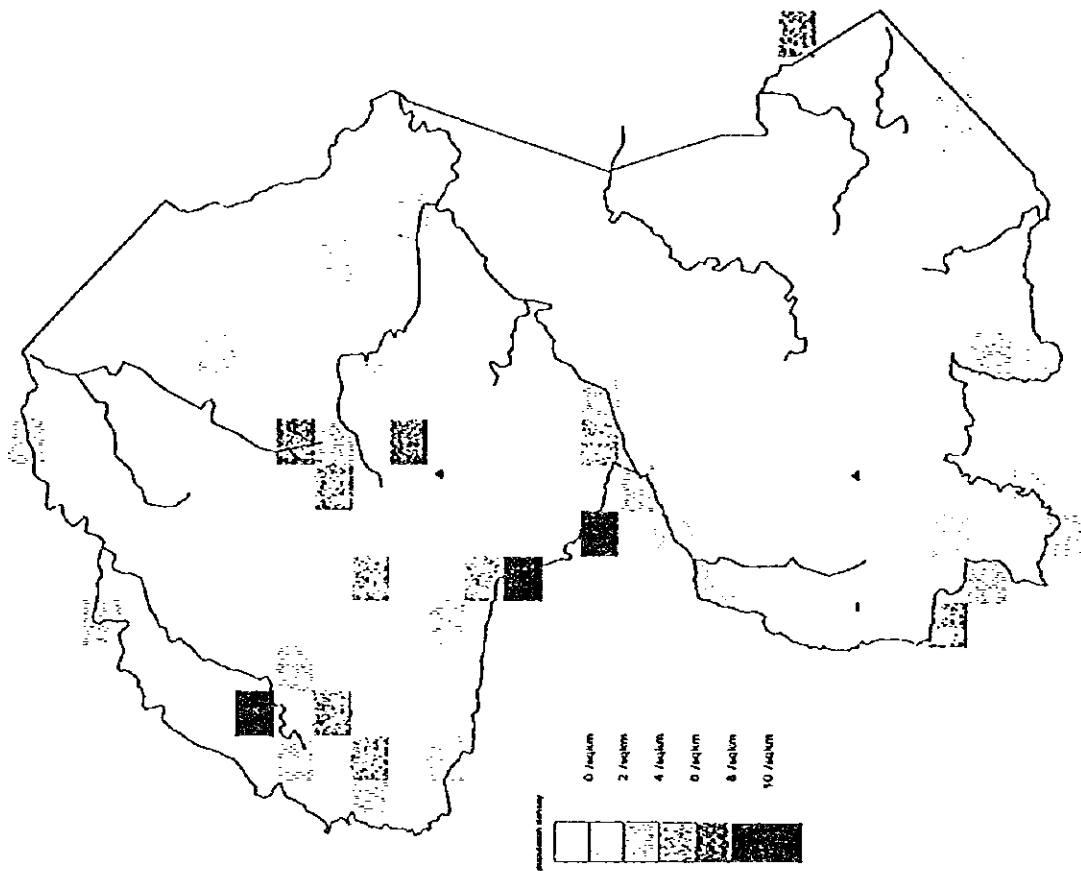


図16 落し穴の分布

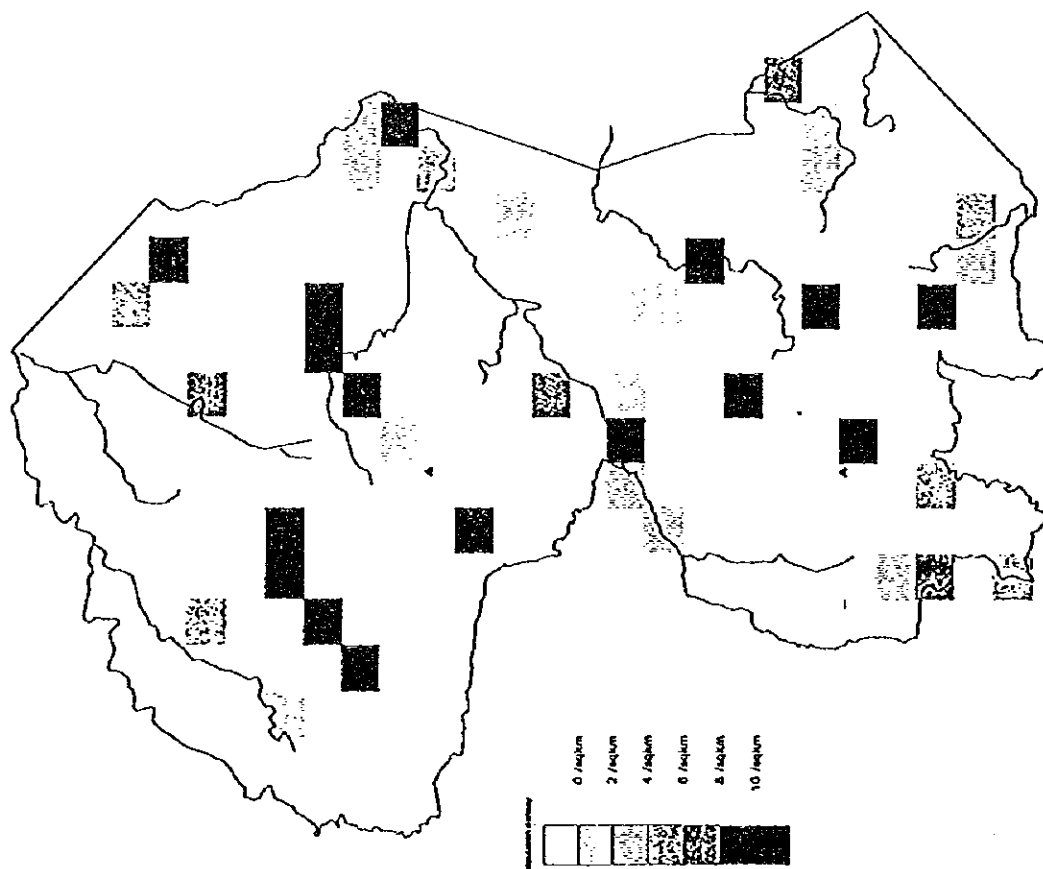


図15 パイプの分布

附屬資料 6

動物地上調査結果

表1 各河川で見つかった糞塊

地域	ET	BU	SA	RA	WB	ZB	RB	BB	DK	WH	BP	GB
BUA	x		x	x	x			x	x	x		
KAOMBE	x	x	x	x		x		x			x	
WOZI	x	x	x	x		x		x		x	x	
DWAFUNI	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x

T:ゾウ BU:バッファロー SA:セミアンテロプ RA:ロミアンテロプ WB:ウォーターバク ZB:シマウマ
 B:リードバク BB:ブリョバク DK:ダイカー WH:イボイノシシ BP:ブリョビダ GB:グリスボック

表2 糞塊の数

川岸

場所	100m当りの糞塊数										
	ET	BU	SA	RA	WB	ZB	RB	BB	DK	WH	BP
BUA	3.0		0.6	1.8	2.4			0.4			
KAOMBE	5.0	2.4									
WOZI	4.6	1.6	0.4	0.2		0.8		0.2			0.2
DWAFUNI	0.8	1.0	0.4	0.4			1.6	1.2	0.4		

森林内

場所	100m当りの糞塊数										
	ET	BU	SA	RA	WB	ZB	BB	DK	WH	BP	GB
BUA	0.2		0.6		0.4			1.8	1.8		
KAOMBE	1.0	0.2	0.4	1.0		0.6	0.8			0.4	
WOZI	0.2		1.2	0.2		1.0			0.2	0.4	
DWAFUNI	2.6						0.2		4.4	0.2	0.2

表3 観察記録

種	数	性別	年齢	場所
ブッシュバック	5	1M 4F	5 AD	Bua River (near Bua camp, Bua bridge, Chitete)
ブッシュピッグ	6			Damboloyera dambo
ダイカー	6	2M 1F 3?	6 AD	Wozi dambo, Wozi - Mbonekela Rd.
エランド	2	1M 1F	2 AD	Wozi - Mbonekela Rd.
ゾウ	37		30 AD 7Y	Around Bua camp, Mpangamsithu
ローンアンテロープ	1		1 AD	Wozi - Mbonekela Rd. (near Wozi camp)
キールアンテロープ	8	1M 7F	8 AD	Damboloyera dambo
イポイノシシ	14		11AD 3Y	Wozi - Mbonekela Rd, Kaombe bridge, Dwafuni Valley
ウォーターバック	19	8M 9F 2?	17AD 2Y	Bua River (near Tongole camp/Bua camp), Kasukusuku hill
シマウマ	6		6AD	Wozi - Mbonekela Rd.

M: male F: female AD: adult Y: young

表4 処分したゾウ（雄の成獣）の推定値

全長	肩高	前脚周囲	後脚周囲	前脚径	後脚径	象牙の長さ及び周囲
320	230	110	105	38 (L) 30 (S)	41 (L) 22 (S)	42 (tip - lip)* 22 (lip cir.)

*外縁に沿って測定。

注) 左の前足が怪我により、腫影。8月23日に報告があり、24日にリシツ合流地点で射殺。場所は南緯12° 49、188' 東経34° 08、268'。左側の牙は水中にあったので、右側の牙だけが測定された。単位はセンチメートル (cm)。

附属資料 7

コタコタ野生生物保護区内鳥類リスト

コタコタ保護区内鳥類リスト

FAMILY AND SPECIES

SCIENTIFIC NAME

(New species indicated with an asterisk)

Family Phalacrocoracidae

White-breasted Cormorant

Phalacrocorax carbo

Long-tailed Cormorant

Phalacrocorax africanus

Family Ardeidae

White-backed Night Heron

Gorasthius leuconotus

Green-backed Heron

Butorides striatus

Family Scopidae

Hamerkop

Scopus umbretta

Family Ciconiidae

Black Stork

Ciconia nigra

Woolly-necked Stork

Ciconia episcopus

Family Accipitridae

White-headed Vulture

Trionoceph occipitalis

Palm-nut Vulture

Gypohierax angolensis

Bateleur

Terathopius ecaudatus

Brown Snake Eagle

Circaetus cinereus

Black Goshawk

Accipiter melanoleucus

African Goshawk

Accipiter tachiro

Augur Buzzard

Buteo augur

Steppe Buzzard

Buteo buteo

Lizard Buzzard *

Kaupifalco monogrammicus

Crowned Eagle

Stephanoaetus coronatus

Martial Eagle

Polemaetus bellicosus

African Hawk Eagle

Hieraetus fasciatus

Ayres' Hawk Eagle

Hieraetus ayresii

Wahlberg's Eagle

Aquila wahlbergi

African Fish Eagle

Haliaeetus vocifer

Yellow-billed Kite

Milvus migrans

Osprey

Pandion haliaetus

Family Falconidae

Lanner

Falco biarmicus

Peregrine

Falco peregrinus

Taita Falcon

Falco fasciinucha

Family Phasianidae

Coqui Francolin

Shelley's Francolin

Hildebrandt's Francolin

Red-necked Francolin

Francolinus coqui

Francolinus shelleyi

Francolinus hildebrandti

Francolinus afer

Family Numididae

Helmeted Guineafowl

Numida meleagris

Family Charadriidae

Three-banded Plover

Charadrius tricollaris

Family Scolopacidae

Green Sandpiper

Wood Sandpiper *

Common Sandpiper

Tringa ochropus

Tringa glareola

Tringa hypoleucos

Family Burhinidae

Water Dikkop

Burhinus vermiculatus

Family Columbidae

Red-eyed Dove

Cape Turtle Dove

Laughing Dove

Tambourine Dove

Emerald-spotted Wood Dove

Cinnamon Dove

African Green Pigeon

Streptopelia semitorquata

Streptopelia capicola

Streptopelia senegalensis

Turtur tympanistria

Turtur chalcospilos

Aplopelia larvata

Treron calva

Family Psittacidae

Brown-necked Parrot

Poicephalus robustus

Family Musophagidae

Schalow's Turaco

Purple-crested Turaco

Go-Away-Bird

Tauraco schalowi

Tauraco porphyreolophus

Corythaixoides concolor

Family Cuculidae

Red-chested Cuckoo

Black Cuckoo

Klaas' Cuckoo

Didric Cuckoo

Emerald Cuckoo

Yellow-billed Coucal

Burchell's Coucal

Cuculus solitarius

Cuculus clamosus

Chrysococcyx klaas

Chrysococcyx caprius

Chrysococcyx cupreus

Ceuthmochares aereus

Centropus burchelli

Family Strigidae

White-faced Owl *
Spotted Eagle Owl
Pel's Fishing Owl
African Wood Owl

Otis leucotis
Bubo africanus
Scotopelia peli
Strix woodfordii

Family Caprimulgidae

Fiery-necked Nightjar
Freckled Nightjar
Pennant-winged Nightjar

Caprimulgus pectoralis
Caprimulgus tristigma
Macrodipteryx vexillaria

Family Apodidae

African Palm Swift
European Swift
Little Swift
White-rumped Swift

Cypsiurus parvus
Apus apus
Apus affinis
Apus caffer

Family Alcedinidae

Pigmy Kingfisher *
Giant Kingfisher
Pied Kingfisher
Half-collared Kingfisher
Malachite Kingfisher
Striped Kingfisher
Chestnut-bellied Kingfisher
Brown-hooded Kingfisher *

Ceyx picta
Ceryle maxima
Ceryle rudis
Alcedo semitorquata
Alcedo cristata
Halcyon chelicuti
Halcyon leucocephala
Halcyon albiventris

Family Meropidae

European Bee-eater
Blue-cheeked Bee-eater *
Boehm's Bee-eater
Little Bee-eater
Swallow-tailed Bee-eater

Merops apiaster
Merops persicus
Merops boehmi
Merops pusillus
Merops hirundineus

Family Coraciidae

Lilac-breasted Roller
Racket-tailed Roller *
Lilac-breasted Roller

Coracias caudata
Coracias spatulata
Coracias caudata

Family Upupidae

Hoopoe

Upupa epops

Family Phoeniculidae

Red-billed Wood-hoopoe
Scimitarbill

Phoeniculus purpureus
Rhinopomastus cyanomelas

Family Bucerotidae

Pale-billed Hornbill
Crowned Hornbill
Trumpeter Hornbill
Southern Ground Hornbill

Tockus pallidirostris
Tockus abotermianus
Bycanistes buccinator
Bucorvus leadbeateri

Family Capitonidae

Black-collared Barbet
Whyte's Barbet
Yellow-fronted Tinkerbird
Golden-rumped Tinkerbird *
Moustached Green Tinkerbird

Lybius torquatus
Stactolaema whytii
Pogoniulus chrysoconus
Pogoniulus bilineatus
Pogoniulus leucomystax

Family Indicatoridae

Scaly-throated Honeyguide
Greater Honeyguide
Lesser Honeyguide

Indicator variegatus
Indicator indicator
Indicator minor

Family Picidae

Golden-tailed Woodpecker
Cardinal Woodpecker
Bearded Woodpecker

Campethera abingoni
Dendropicos fuscescens
Thripas namaquus

Family Alaudidae

Flappet Lark

Mirafra rufocinnamomea

Family Hirundinidae

European Swallow
Wire-tailed Swallow
Red-rumped Swallow
Lesser Striped Swallow
Grey-rumped Swallow
Rock Martin
House Martin
Eastern Saw-wing

Hirundo rustica
Hirundo smithii
Hirundo daurica
Hirundo abyssinica
Pseudhirundo griseopyga
Hirundo fuligula
Delichon urbica
Psaldiprocne orientalis

Family Dicruidae

Fork-tailed Drongo

Dicrurus adsimilis

Family Oriolidae

African Golden Oriole
Black-headed Oriole

Oriolus auratus
Oriolus larvatus

Family Corvidae

White-necked Raven
Pied Crow

Corvus albicollis
Corvus albus

Family Paridae

Miombo Grey Tit
Rufous-bellied Tit

Parus griseiventris
Parus rufiventris

Family Timaliidae

Arrow-marked Babbler

Turdoides jardineii

Family Campephagidae

White-breasted Cuckoo-shrike
Black Cuckoo-shrike

Coracina pectoralis
Campephaga flava

Family Pycnonotidae

Black-eyed Bulbul
Little Green Bulbul
Yellow-bellied Bulbul
Grey-olive Bulbul
Yellow-streaked Bulbul

Pycnonotus barbatus
Andropodus virens
Chlorocichla flaviventris
Phyllastrephus cereiventris
Phyllastrephus flavostriatus

Family Turdidae

Familiar Chat
Arnot's Chat
Mocking Chat
Miombo Rock Thrush
White-browed Scrub Robin
Central Bearded Scrub Robin *
Starred Robin
Red-capped Robin
Heuglin's Robin
Kurrichane Thrush

Cercomela familiaris
Thannolaea arnoti
Thannolaea cinnamomeiventris
Monticola angolensis
Erythropygia leucophrys
Erythropygia barbata
Pogonocichla stellata
Cossypha natalensis
Cossypha heuglini
Turdus libonyanus

Family Sylviidae

African Sedge Warbler
Moustached Warbler
Willow Warbler
Tawny-flanked Prinia
Red-winged Warbler
Yellow-breasted Apalis
Chestnut-throated Apalis
Bleating Bush Warbler
Eastern Barred Warbler
Yellow-bellied Eremomela
Green-capped Eremomela
Red-capped Crombec
Long-billed Crombec
Yellow-bellied Hyliota
Red-faced Cisticola
Rock Cisticola

Bradypterus baboecala
Melocichla mentalis
Phylloscopus trochilus
Prinia subflava
Heliolais erythroptera
Apalis flavida
Apalis porphyrolaema
Canaroptera brachyura
Canaroptera stierlingi
Eremomela icteropygialis
Eremomela scotops
Sylvietta ruficapilla
Sylvietta rufescens
Hyliota flavigaster
Cisticola erythrops
Cisticola aberrans

Rattling Cisticola
Croaking Cisticola
Neddicky
Shortwing Cisticola

Cisticola chiniana
Cisticola natalensis
Cisticola fulvicapilla
Cisticola brachyptera

Family Muscicapidae

Spotted Flycatcher
Dusky Flycatcher
Ashy Flycatcher
Black Flycatcher
Chin-spot Batis
Wattle-eyed Flycatcher
White-tailed Blue Flycatcher
Paradise Flycatcher

Muscicapa striata
Muscicapa causta
Muscicapa caerulescens
Melaenornis pammelaina
Batis molitor
Platysteira peltata
Elminia albicauda
Terpsiphone viridis

Family Malaconotidae

Brubru
Southern Puffback
Brown-headed Tchagra
Black-headed Tchagra
Tropical Boubou
Orange-breasted Bush Shrike
Grey-headed Bush Shrike

Nilais afer
Dryoscopus cubla
Tchagra australis
Tchagra senegala
Laniarius aethiopicus
Telophorus sulfureopectus
Malaconotus blanchoti

Family Motacillidae

Long-tailed Wagtail
African Pied Wagtail
Wood Pipit
Striped Pipit

Motacilla clara
Motacilla aguimp
Anthus nyassae
Anthus lineiventris

Family Laniidae

Fiscal Shrike
Souza's Shrike *

Lanius collaris
Lanius souzae

Family Prionopidae

White Helmet Shrike
Red-billed Helmet Shrike

Prionops plumata
Prionops rezii

Family Sturnidae

Red-winged Starling
Lesser Blue-eared Starling
Amethyst Starling

Onychognathus morio
Lamprotornis chloropterus
Cinnyricinclus leucogaster

Family Nectariniidae

Collared Sunbird
Olive Sunbird
Black Sunbird

Anthreptes collaris
Nectarinia olivacea
Nectarinia amethystina

Scarlet-chested Sunbird
Yellow-bellied Sunbird
White-bellied Sunbird
Lesser Double-collared
Shelley's Sunbird
Purple-banded Sunbird

Nectarinia senegalensis
Nectarinia venusta
Nectarinia talatala
Sunbird *Nectarinia chalybea*
Nectarinia shelleyi
Nectarinia bifasciata

Family Zosteropidae

Yellow White-eye

Zosterops senegalensis

Family Ploceidae

Large Golden Weaver
Spotted-backed Weaver
Spectacled Weaver
Olive-headed Weaver
Red-headed Weaver
Black-winged Bishop
Yellow-rumped Widow
Red-collared Widow
Grey-headed Sparrow
Yellow-throated Sparrow

Ploceus xanthops
Ploceus cucullatus
Ploceus ocularis
Ploceus olivaceiceps
Anaplectes rubriceps
Euplectes hordeaceus
Euplectes capensis
Euplectes ardens
Passer griseus
Petronia superciliosus

Family Viduidae

Broad-tailed Paradise Whydah

Vidua orientalis

Family Estrildidae

Golden-backed Pytilia
Red-throated Twinspot
Brown-backed Firefinch
Blue Waxbill
Swee Waxbill
Common Waxbill
Bronze Mannikin
Red-backed Mannikin

Pytilia afra
Hypargos niveoguttatus
Lagonosticta rubricata
Uraeginthus angolensis
Estrilda melanotis
Estrilda astrild
Lonchura cucullata
Lonchura bicolor

Family Fringillidae

Cabanis' Bunting
Golden-breasted Bunting
Cinnamon-breasted Rock Bunting
Cape Bunting
Yellow-eyed Canary
African Citril
Stripe-breasted Seedeater
Black-eared Seedeater

Emberiza cabanisi
Emberiza flaviventris
Emberiza tahapisi
Emberiza capensis
Serinus mozambicus
Serinus citrinelloides
Serinus reichardi
Serinus mennelli

附屬資料 8

魚類捕獲調查結果

表 1 魚類捕獲調査結果 (ドゥワングァ川)

SPECIES	1		2		3		4		5		6		7	
	No.	Wt. (gm)	No.	Wt. (gm)	No.	Wt. (gm)	No.	Wt. (gm)	No.	Wt. (gm)	No.	Wt. (gm)	No.	Wt. (gm)
<i>Marcusenius livingstonii</i>									1	4				
<i>Petrocephalus catostoma</i>									2	6				
<i>Pollimyrus castelnaui</i>			4	11										
<i>Hemigrammopetersius barmardi</i>			1	1										
<i>Barbus arcislongae</i>			9	16										
<i>Barbus atkinsoni</i>			30	15										
<i>Barbus bifrenatus</i>							13	18						
<i>Barbus johnstonii</i>	4	24	13	153										
<i>Barbus kerstenii</i>			43	48	2	1			78	93				
<i>Barbus lineomaculatus</i>			3	6					1	2				
<i>Barbus cf. lineomaculatus (A)</i>			4	4					32	38				
<i>Barbus cf. lineomaculatus (B)</i>			73	37										
<i>Barbus macrotaenia</i>					28	25	34	15	9	6	1	1	1	1
<i>Barbus paludinosus</i>			20	27	65	55			41	160	5	16	74	78
<i>Barbus trimaculatus</i>			6	15			1	8						
<i>Labeo cylindricus</i>			25	244					36	710				
<i>Opsanidium microcephalum</i>			1	1	1	1					14	6		
<i>Opsanidium</i> sp. 'dwarf sanjika'			3	10										
<i>Leptoglanis</i> sp.			5	2					8	2				
<i>Amphilius uranoscopus</i>	3	76	1	7										
<i>Clarias gariepinus</i>			2	41	1	127			8	840			2	39
<i>Chiloglanis neumanni</i>	1	9	22	13					17	7			1	1
<i>Aplocheilichthys johnstonii</i>							76	29						
<i>Astatotilapia calliptera</i>			29	101	79	278	212	534	18	93	229	1,179	97	71
<i>Oreochromis shiranus shiranus</i>			1	1	16	77	3	38			8	68	1	29
<i>Pseudocrenilabrus philander</i>							12	25						
<i>Serranochromis robustus robustus</i>							5	63						
<i>Tilapia rendalli</i>														
<i>Tilapia sparrmanii</i>							24	122			2	14		
<i>Aethiostaceambelus shiranus</i>			4	18					2	5				

表 2 魚類捕獲調査結果 (アア川)

SPECIES	SITE		8		9		10		11		12		13		14	
	No.	Wt. (gm)	No.	Wt. (gm)	No.	Wt. (gm)	No.	Wt. (gm)	No.	Wt. (gm)	No.	Wt. (gm)	No.	Wt. (gm)	No.	Wt. (gm)
<i>Barbus arcislongae</i>									9	17						
<i>Barbus johnstonii</i>			49	300	36	33	473	2,666	21	20						
<i>Barbus kerstenii</i>			1	3			11	15								
<i>Barbus lineomaculatus</i>	51	46	5	5	4	7										
<i>Barbus cf. lineomaculatus (A)</i>							1	1								
<i>Barbus cf. lineomaculatus (B)</i>							1	1								
<i>Barbus macrotaenia</i>							10	8	2	2						
<i>Barbus paludinosus</i>							6	4								
<i>Barbus trimaculatus</i>	14	53	48	164	11	48	128	394	8	41						
<i>Labeo cyindricus</i>			4	24	6	67	3	32								
<i>Opsaridium microcephalum</i>	1	1	19	13	10	3	124	123	4	1						
<i>Opsaridium</i> sp. 'dwarf sanjika'							3	10								
<i>Leptoglanis</i> sp.	13	7	1	1			40	17								
<i>Clarias gariepinus</i>	1	21	12	1,136	7	265	12	445	1	29	1	35				
<i>Chiloglanis neumani</i>			23	46			170	212								
<i>Aplocheilichthys johnstonii</i>					1	1										
<i>Astatotilapia calliptera</i>	102	184	84	215	143	229	236	415	5	22	82	235	9	23		
<i>Oreochromis shiranus shiranus</i>	30	297	3	11	15	619	11	46								
<i>Aethiornestacembelus shiranus</i>			4	17	7	14	9	48								

表3 魚類捕獲調査結果 (カオンベ川)

SITE	15		16	
	No.	Wt. (gm)	Wt. (gm)	No.
<i>Hippopotamyrus discorhynchus</i>	2	6		
<i>Marcusenius livingstonii</i>	7	19		
<i>Marcusenius macrolepidotus</i>	3	75		
<i>Petrocephalus catostoma</i>	4	6		
<i>Brycinus imberi</i>	14	37		
<i>Hemigrammopetersius barnardi</i>	34	11	1	1
<i>Barbus atkinsoni</i>	6	2		
<i>Barbus bifrenatus</i>	58	28		
<i>Barbus kerstenii</i>	6	6		
<i>Barbus cf. lineomaculatus (A)</i>	68	24	1	1
<i>Barbus cf. lineomaculatus (B)</i>	37	9	9	3
<i>Barbus macrotaenia</i>	1	1	21	8
<i>Barbus paludinosus</i>	45	74		
<i>Barbus trimaculatus</i>	46	127	2	3
<i>Labeo cylindricus</i>	18	106	3	25
<i>Clarias gariepinus</i>	6	300	2	39
<i>Aplocheilichthys johnstonii</i>	44	17		
<i>Astatotilapia calliptera</i>	15	18	50	76
<i>Mylochromis sp. juvenile</i>			1	3
<i>Oreochromis shiranus shiranus</i>	111	236	2	5
<i>Oreochromis sp. 'chambo'</i>	2	9	4	6
<i>Pseudocrenilabrus philander</i>	18	9		
<i>Serranochromis robustus robustus</i>	4	40		
<i>Tilapia rendalli</i>	1	1		
<i>Tilapia sparmanii</i>	23	33		

附属資料 9

森林調査方法

1 森林蓄積調査

(1) 調査対象プロット

常緑広葉樹林2プロット、半常緑広葉樹林1プロット、ミオンボ林24プロットの計27個の調査サンプルプロットを設定し、調査を行った。

(2) 調査プロットの大きさ及び設定箇所

プロットの大きさは50m×50m（面積0.25ha）とし、地形及び植生の状況によっては100m×25m（面積0.25ha）とした。プロットの選定に当たっては、調査内容、所要時間、調査期間、現地道路事情等を勘案して、調査箇所を図6-7のように設定した。

(3) 調査対象木

胸高直径5cm以上の樹木を対象とした毎木調査とした。

(4) 調査項目

- ・胸高直径：林尺を使用して毎木測定。
- ・樹高：常緑広葉樹林、半常緑広葉樹林においてのみ毎木測定。ミオンボ林においては、調査プロット内において、胸高直径の平均木の中から標準木を目測で選定し、伐倒して区分求積算定と同時に樹高を測定。
- ・樹冠疎密度：樹冠のうっ閉、疎開の状況により、密・中・疎に区分。

(5) 立木幹材積の算出法

胸高直径の測定結果から、胸高断面積を算出した。つぎに、伐倒した立木をスマリアン式によって区分求積を行い、この立木の材積を算出し、円筒形材積との比較から胸高形数を求めた。標準地の立木材積は次式によって算出した。

$$V = G \times H \times F$$

V：標準地の立木幹材積

G：胸高断面積合計

H：平均樹高

F：胸高形数

なお、常緑広葉樹林及び半常緑広葉樹林においては、単木が大きく伐倒による区分求積が不可能であったため、日本で用いられている広葉樹の胸高係数算出法によって胸高形数を算出し、上記式に代入し、立木幹材積を算定した。胸高形数の算出方法は次のとおりである。

$$F = \frac{m n^m}{(m+1)(n^m - 1)}$$

ただし、 $n = \frac{\text{平均樹高}}{\text{平均胸高}}$ 、 $m = \text{樹種毎に一定の常数} 0.625$

(6) 枝条材積の算出法

まず、区分求積のために伐倒した立木の枝条全部の重量を測定した。つぎに、その立木のサンプルを採取し、その重量と材積を測定し、両者の比較から、次式により標準木の枝条材積を算出した。

$$V = \frac{m \times g_n}{g_s}$$

V : 標準木の枝条材積

g_s : 標準木のサンプルの重量

m : 標準木のサンプルの材積

g_n : 標準木の枝条の総重量

枝条率は、上記式によって求められた枝条材積と立木幹材積の比率から、次式によって算出した。

$$A = \frac{V_b}{V_t} \times 100$$

A : 枝条率 (%)

V_b : 標準木の枝条材積

V_t : 標準木の立木幹材積

標準地の枝条材積は、標準地の全立木幹材積に枝条率を乗じて算出した。ただし、常緑広葉樹林及び半常緑広葉樹林においては、枝条重量の測定が不可能であったため、枝条材積は算出しなかった。

2 林相調査

(1) 調査対象プロット

森林蓄積調査時に設定した27プロットにおいて、出現する全ての樹種を同定した。また、植生タイプ、林分密度、立木度、うっ閉度等を考慮して、代表的な林相を6箇所選定し、調査を行った。プロットの内訳は、常緑広葉樹林1プロット、半常緑広葉樹林1プロット、ミオンボ林3プロット、河畔林1プロットである。

(2) 調査プロットの大きさ及び設定箇所

プロットの大きさは50m×10m(面積0.05ha)の長方形プロットとした。プロットの設定箇所は、常緑広葉樹林、半常緑広葉樹林、ミオンボ林については森林蓄積調査時に設定したプロット内に設定した。また、河畔林については、トンゴレキャンプ近くのブア川支流に設定した。

(3) 調査内容

植生状況及び林相を把握すると共に、植生縦断・平面図を作成した。

3 枯死木調査

森林蓄積調査のプロットにおいて、森林蓄積調査時に胸高直径のみを測定した。枯死木材積は、森林蓄積調査で得られた胸高係数を用い、ミオンボ林の立木幹材積と同じ方法で算出した。ただし、枯死木の枝条材積は、枝条の腐食の具合が枯死木により異なり、測定不可能であったので含まれていない。

4 下層植生調査

(1) 調査対象プロット

森林蓄積調査のプロットを用い、森林蓄積調査時に、各植生タイプ毎に下層植生の全体の把握に努めた。

また、下層植生を詳細に把握する目的で、乾期(1995年7~8月)に9個、雨期(1996年1~2月)にコドラートを13個設定し、調査を実施した。設定コドラート数の植生タイプ毎の内訳は、乾期:ミオンボ林8、季節的湿性草地(ダンボ)1、雨期:ミオンボ林9、乾燥草地1、季節的湿性草地(ダンボ)3である。

(2) 調査プロットの大きさ及び設定箇所

コドラートの大きさは2m×2mとした。設定箇所の選定にあたっては、ミオンボ林内のコドラートは、林相と比較する目的で、可能な限り森林蓄積調査時に設定したプロット内に設定した。コドラートの位置図は図6-8に示すとおりである。

(3) 調査内容及び方法

7. 植生状況調査

乾期及び雨期に全ての植生タイプにおいて、現地踏査により実施した。

4. 植物種調査

コドラート内及びその周辺を踏査により調査し、出現した全植物種を記録した。調査は、乾期は植物の同定が困難であるため、雨期に実施した。

5 採食可能植物量調査

採食可能量を推定するために、野生動物毎の嗜好性を考慮した上で、下層植生（林床の草木及び樹高1 m以下の灌木）については、刈り取りにより、また、下層植生以外の樹木については、採食部位（葉）の重量を測定した。また、野生動物による下層植物の採食量を把握する目的で、エクスクロージャーを設定し、調査を行った。

(1) 調査対象プロット

7. 採食可能植物量

下層植生調査にて設定したコドラートを利用した。

4. 野生動物による採食量

エクスクロージャーをミオンボ林に5個、また、季節的湿性草地（ダンボ）に2個設定した。

(2) 調査プロットの大きさ及び設定箇所

7. 採食可能植物量

下層植生調査にて設定したコドラートを利用した。

4. 野生動物による採食量

エクスクロージャーの大きさは1 m×1 mとした。設定箇所の選定にあたっては、可能な限り下層植物調査時に設定したコドラート近辺に設定した。エクスクロージャーの位置図はコドラートの位置とともに図6-8に示した。

(3) 調査内容及び方法

7. 下層植生

乾期に設定したコドラートにおいては総量のみ、また雨期のコドラートについては植物種毎に気乾重量を測定し、両時期の資源量の差異及び保護区内全体の資源量の把握に努めた。

ただし、常緑広葉樹林については、その面積が54haと極めて小面積であるため植物資源量の調査は省略し、植物種の確認だけを行った。また、半常緑広葉樹林についても、その面積は小さく、また、航空写真上でその分布が不明瞭で、総量の把握は不可能であることから、植物資源量の調査は省略することとした。

植物量は気乾重量を用いて分析した。また、保護区内の採食可能植物の総量は、調査の結果得られた数値を、航空写真から判読された各林相の面積に乗じて算出した。

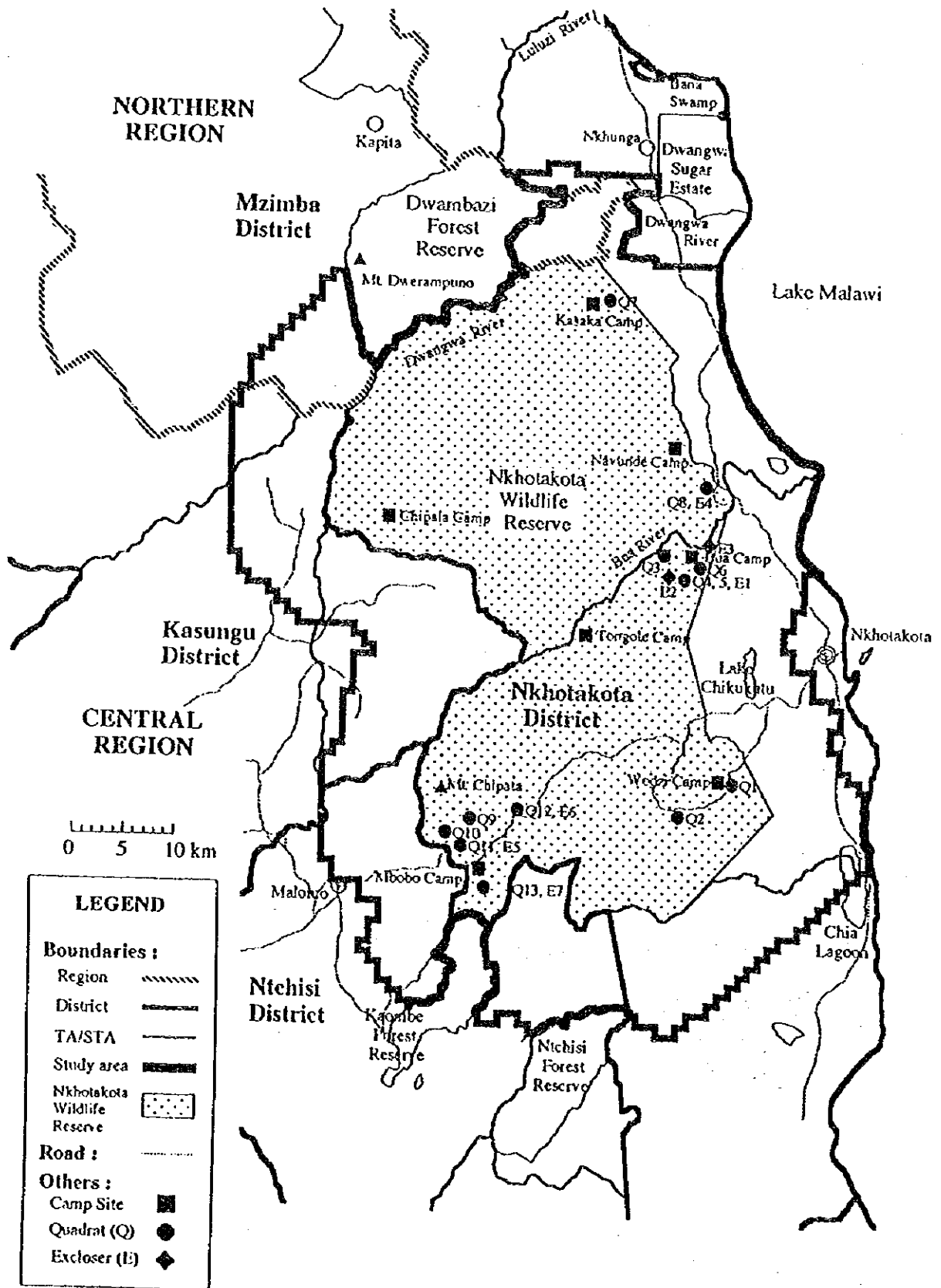


图2 下層植生調查対象地位置図

イ. 上層樹木の葉量

森林調査の枝条率調査の際にミオンボ林の11つのプロットにおいて、標準木の葉の総重量を測定した。なお、植物量は生重量を用いた。保護区内の採食可能植物の総量は、調査の結果得られた数値を、航空写真から判読された各林相の面積に乗じて算出した。

ウ. 採食量調査

乾期に設定したエクスクロージャーについて、約6ヶ月後の雨期に追跡調査を実施し、比較を行った。

6 薬用植物調査

調査項目は、植物種及び利用方法である。国内において、収集資料に基づき作成した薬用植物リスト（ドラフト）を現地において、主にスカウト及び住民への聞き取り調査により、確認・追加作業を行った。

附属資料 10

森林調査結果

表1 ミオンボ林における林相タイプ別の平均立木幹材積

(単位: m³/ha)

		樹冠疎密度		
		密	中	疎
樹高	高	51.126	49.472	37.315
	中	40.439	24.863	23.051
	低	31.021	19.867	10.601

表2 枝条材積調査結果

標準木 No.	調査 Plot No.	樹種	林相	枝条重量 (a) (kg)	材比重 (b) (kg/m ³)	枝条材積 (c) (a)/(b) (m ³)	幹材積 (d) (m ³)	枝条率 (c)/(d) (%)
1	1	<i>Uapaca nitida</i>	中 疎	54.2	733.33	0.074	0.095	78.0
2	2	<i>Julbernardia globiflora</i>	低 疎	25.4	1,371.43	0.019	0.023	80.0
3	4	<i>Julbernardia globiflora</i>	中 密	35.1	1,200.00	0.029	0.045	64.5
4	5	<i>Julbernardia globiflora</i>	低 密	10.4	1,181.81	0.009	0.021	41.4
5	7	<i>Brachystegia boehmii</i>	低 疎	16.5	1,120.00	0.015	0.025	58.5
6	8	<i>Julbernardia paniculata</i>	高 密	97.6	1,101.74	0.089	0.108	81.8
7	11	<i>Brachystegia boehmii</i>	高 疎	148.2	1,025.02	0.145	0.199	72.8
8	16	<i>Uapaca kirkiana</i>	中 中	33.7	1,178.02	0.029	0.040	71.0
9	21	<i>Uapaca kirkiana</i>	低 中	23.7	1,080.65	0.022	0.038	57.8
10	25	<i>Julbernardia paniculata</i>	中 密	30.1	1,132.34	0.027	0.060	44.1
11	27	<i>Julbernardia paniculata</i>	低 中	13.5	1,236.97	0.011	0.021	51.8

表3 樹冠疎密度毎の枝条率

	樹冠疎密度		
	密	中	疎
枝条率 (%)	59.2	67.7	73.3

表4

(単位: m³/ha)

		樹冠疎密度		
		密	中	疎
樹高	高	0.7032	0.4508	0.4064
	中	0.3057	0.0590	1.1672
	低	0.1614	0.5346	0.1241

表5 草本調査結果

乾期		林相		重量 (g/4m ²)
調査箇所	植生	樹高	密度	合計
Q1 Tongole Camp	ミオンボ	中	中	425.0
Q2 Mbobo Camp	ミオンボ	低	中	740.0
Q3 Chipata Camp	ミオンボ	低	中	728.2
Q4 M10 Road	ミオンボ	高	中	585.0
Q5 Chipata Centre	ミオンボ	中	中	645.8
Q6 Bua Camp	ダンボ	—	—	3,938.4
Q7 Bua Camp	ミオンボ	中	疎	315.0
Q8 Bua Camp	ミオンボ (河畔林)	低	疎	215.0
Q9 Navunde Camp	ミオンボ	低	疎	560.0

雨期		林相		重量 (g/4m ²)			
調査箇所	植生	樹高	密度	種数	採食植物	非採食植物	合計
Q1 Wodzi Camp	ミオンボ	高	疎	11	115.0	83.5	198.5
Q2 Wodzi Camp	草地	—	—	6	154.6	49.7	204.3
Q3 Bua Camp	ミオンボ	高	密	7	399.3	49.7	448.9
Q4 Bua Camp	ダンボ	—	—	3	2881.2	0.0	2881.2
Q5 Bua Camp	ダンボ	—	—	3	3328.1	0.0	3328.1
Q6 Bua Camp	ミオンボ	中	疎	3	217.6	20.0	237.6
Q7 Kasaka Camp	ミオンボ	中	密	7	247.0	60.0	306.9
Q8 Navunde Camp	ミオンボ	低	疎	7	353.1	35.3	388.4
Q9 Chipata Centre	ミオンボ	低	密	11	95.0	61.3	156.3
Q10 Chipata Centre	ミオンボ	低	密	17	227.3	40.9	268.1
Q11 Chipata Centre	ミオンボ	中	中	14	238.1	101.7	339.9
Q12 M10 Road	ミオンボ	高	中	8	329.3	107.0	436.3
Q13 Mbobo Camp	ダンボ	—	—	4	1,264.2	237.3	1,496.5

表6 樹木の葉量調査結果

森林調査 プロットNo.	林相		重量 (kg/本)
	樹高	密度	
1	中	低	5.1
2	低	低	6.2
4	中	密	7.3
5	低	密	2.6
7	低	低	2.8
8	低	密	20.3
11	高	低	16.7
16	中	中	5.2
21	低	中	3.2
25	中	密	7.1
27	低	中	2.6

表7 保護区内の下層植物資源量

		ミオンボ林			草地	合計
		高	中	低		
採食植物	資源量 (g/4m ²)	281.2	234.2	225.1	1,322.9	—
	資源量 (kg/ha)	703.0	585.5	562.8	3,307.3	—
	林相区分面積 (ha)	68,410	83,161	19,746	6,801	178,118
	小計 (ton)	48,092	48,691	11,112	22,493	130,388
非採食植物	資源量 (g/4m ²)	80.1	60.6	45.8	63.6	—
	資源量 (kg/ha)	200.3	151.5	114.5	159.0	—
	林相区分面積 (ha)	68,410	83,161	19,746	6,801	178,118
	小計 (ton)	13,699	12,599	2,261	1,081	29,640
合計	資源量 (g/4m ²)	361.3	294.8	270.9	1,386.5	—
	資源量 (kg/ha)	903.3	737.0	677.3	3,466.3	—
	林相区分面積 (ha)	68,410	83,161	19,746	6,801	178,118
	合計 (ton)	61,791	61,290	13,373	23,574	160,028

注：資源量は気乾重量である。

表8 上層樹木の葉量

樹高	密度	重量 (kg/本)	樹木本数 (/ha)	重量 (kg/ha)	面積 (ha)	総重量 (トン)
高	密	20.3	564	11,449	23,676	271,071
高	中	18.5	416	7,696	37,191	286,222
高	低	16.7	344	5,745	7,543	43,333
中	密	7.2	859	6,182	40,637	251,234
中	中	5.2	488	2,538	32,091	81,434
中	低	5.1	328	1,673	10,433	17,452
低	密	2.6	948	2,465	14,890	36,701
低	中	2.9	737	2,138	4,425	9,462
低	低	4.5	381	1,716	431	740
計	—	—	—	—	171,317	997,649

表9 保護区内の生息動物と推定植物葉食量

	推定頭数 ^{a)}	平均体重 ^{b)} (kg)	採食量 ^{c)}	採食量 (d)=(b)×(c) (kg/日/頭)	採食量 (e)=(a)×(d) (kg/日)	採食量 (f)=(e)×365 (トン/年)	採食量比率 (%)
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(%)
バッファロー	601	525	2.5%	13.13	7,888.13	2,879	10.85
ブッシュバック	285	51	2.5%	1.28	363.38	133	0.50
ブッシュドッグ	71	83	-	-	-	-	-
コモンダイカー	1,770	15	2.5%	0.38	663.75	242	0.91
エランド	23	575	2.5%	14.38	330.63	121	0.45
アフリカゾウ	1,037	3,350	1.5%	53.25	55,220.25	20,155	75.94
グリスボック	32	16	2.5%	0.40	12.80	5	0.02
ハーテビースト	-	-	-	-	-	-	-
カバ	-	-	-	-	-	-	-
クリップスプリングー	-	-	-	-	-	-	-
クードゥー	87	94	2.5%	2.35	204.45	75	0.28
リードバック	351	73	2.5%	1.83	640.58	234	0.88
ローン	424	265	2.5%	6.63	2,809.00	1,025	3.86
セーブル	181	223	2.5%	5.58	1,009.08	368	1.39
イボイノシシ ^{e)}	771	84	-	-	-	-	-
ウォーターバック	244	193	2.5%	4.83	1,177.30	430	1.62
シマウマ	246	390	2.5%	9.75	2,398.50	875	3.30
計	6,123	-	-	113.75	72,717.83	26,542	100.00

注: 1) 1995年10月の空中センサスにより得られたデータを使用
 2) Collins, Mammals of Africa, 1984
 3) 体重に対する1日当たりの採食量(乾燥重量)の比率
 Cambridge University Press, The Asian elephant: ecology and management, 1989
 4) ブッシュドッグ、イボイノシシの食物に占める草本類の割合は少ないことから
 試算には含まれない。

表10 薪炭林調査結果一覧表

プロット No.	プロット 設定箇所	林種	樹高	密度	樹木本数 (/ha) *1	平均胸高 直径(cm)	平均樹高 (m)	幹材積/ (m ³ /ha)
1	Kasaka Camp	自然林	高	中	236	18.5	13.5	45.159
2	Kasaka Camp	自然林	低	中	492	7.3	6.5	9.896
3	Kasaka Camp	自然林	低	中	292	7.4	7.5	6.716
4	Kasaka Camp	人工林	-	-	2,096	9.1	14.5	91.007
5	Dwangwa	人工林	-	-	1,480	7.7	13.0	41.353
6	Kasaka Camp	自然林	低	密	1,028	6.3	5.0	11.894
7	Mbobo Camp	自然林	低	中	276	8.2	6.5	7.956
8	Mbobo Camp	自然林	中	疎	116	14.6	13.0	15.982
9	Mbobo Camp	自然林	中	中	248	15.2	13.5	41.867
10	Mbobo Camp	自然林	高	疎	176	17.2	16.0	33.964
11	Mbobo Camp	自然林	高	中	232	19.2	14.0	48.654
12	Mbobo Camp	自然林	高	疎	184	23.1	18.0	61.756

備考: *1: 枯死木は含まれない。

附属資料 11

森林調査に係る出現樹種一覧表

森林調査に係る出現樹種一覧表

科名	学名	地方名
クワ科	<i>Ficus natalensis</i>	Kachere
	<i>Treculia africana</i>	Njayi
	<i>Trilepsium madagascariensis</i>	Kanungunungu
クワ科/キョウチクトウ科	<i>Bosqueia phoberos, Strophanthus nicholsonii</i>	Kanungunungu, Mkombe
ヤマモガシ科	<i>Protea sp., Faurea sp.</i>	Chiere
ヒユ科	<i>Amaranthus spinosus</i>	Kalindi, Bonongwe
バンレイシ科	<i>Annona senegalensis</i>	Mpoza
オクナ科	<i>Ochna pulchra</i>	Mpatwe
	<i>Ochna schweinfurthiana</i>	Mgundanguluwe
フタバガキ科/マメ科	<i>Monotes africanus, Swartzia madagascariensis</i>	Mkalakate
オトギリソウ科	<i>Garcinia huillensis</i>	Mtundira, Musongwa
	<i>Harungana madagascariensis</i>	Mbuluni
バラ科	<i>Parinari curatellifolia</i>	Muula
マメ科	<i>Acacia nilotica</i>	Chiwiri
	<i>Azelia quanzensis</i>	Msambamfumu, Mngongomwa
	<i>Albizia adianthifolia</i>	Mtangatanga
	<i>Bauhinia petersiana</i>	Mpapa, Mpandula
	<i>Brachystegia boehmii</i>	Mombo
	<i>Brachystegia bussei</i>	Mseza, Mchenga
	<i>Brachystegia floribunda</i>	Mvukwe, Faija
	<i>Brachystegia longifolia</i>	Mombo
	<i>Brachystegia spiciformis</i>	Mpapa
	<i>Brachystegia stipulata</i>	Mombo, Bobvu
	<i>Brachystegia utilis</i>	Msenga, Chitowe
	<i>Burkea africana</i>	Kawizi, Kawidzu, Mkalati
	<i>Craibia brevicaudata</i>	Mpindawago
	<i>Dalbergia nitidula</i>	Mkalasinga
	<i>Dalbergiella nyasae, Bauhinia petersiana</i>	Mlundo
	<i>Dichrostachys cinerea</i>	Mpangala
	<i>Entada abyssinica</i>	Chisese
	<i>Julbernardia globiflora</i>	Kamponi
	<i>Julbernardia paniculata</i>	Mtondo
	<i>Lonchocarpus capassa</i>	Nyamakani, Mpakasa
	<i>Newtonia buchananii</i>	Sendele? (Msenjere), Mkwenyani
	<i>Pericopsis angolensis</i>	Mwanga
	<i>Piliostigma thonningii</i>	Msekese, Chitimbe
	<i>Pterocarpus angolensis</i>	Mlombwa
	<i>Senna didymobotrya</i>	Njere, Mjere
	<i>Dalbergia nitidula, Senna petersiana</i>	Mtanthanyerere
	<i>Tephrosia vogelii</i>	Mthunthu, Mthuthu
ココノキ科	<i>Erythroxylum emarginatum</i>	Chikango, Kapfupa, Mlungamo
トウダイグサ科	<i>Bridelia micrantha</i>	Mpasa, Kapasa
	<i>Croton macrostachys</i>	Mbwani, Mthutu, Chiwalika
	<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	Msolo
	<i>Uapaca kirkiana</i>	Msuku
	<i>Uapaca nitida</i>	Kasokolowe
ミカン科	<i>Teclea nobilis</i>	Mkulukuku
センダン科	<i>Ekbergia benguelensis</i>	Mlyasefu, Musefu
	<i>Trichilia emetica</i>	Msikidzi, Msikitsi, Mwavi
	<i>Turraea floribunda</i>	Chikwisimbi
ウルシ科	<i>Lannea discolor</i>	Kaumbu, Chiumbu
	<i>Lannea schimperi</i>	Kaumbu
	<i>Ozoroa reticulata</i>	Mbewe

科名	学名	地方名
ムクロジ科	<i>Bersama abyssinica</i>	Chiwindu, Mkanga, Nkanga
ニシキギ科	<i>Maytenus senegalensis</i>	Mchemba, Mpabula
クロタキカズラ科	<i>Apodytes dimidiata</i>	Katole, Lilefe, Mchima, Mnyembedwe, Msusumba, Mtibulo
アオギリ科	<i>Dombeya rotundifolia</i>	Naduwa, Nchiu, Mchiu
イイギリ科	<i>Flacourtia indica</i>	Mtudza
フトモモ科	<i>Syzygium cordatum</i>	Nyowe
	<i>Syzygium guineense</i>	Mbunguzi, Mpeuma
	<i>Syzygium</i> sp.	Katope
ヒルギ科	<i>Anisophylla pomifera</i>	Mfungo
シクンシ科	<i>Combretum fragrans</i>	Kalama wa ukazi
	<i>Combretum molle</i>	Kadale
	<i>Combretum zeyheri</i>	Kalama
	<i>Terminalia stenostachya</i>	Mkulu
アカテツ科	<i>Bequaertiodendron magalismontanum</i>	Chiyira
カキノキ科	<i>Euclea schimperi</i>	Mpukuso
カキノキ科/オトギリソウ科	<i>Diospyros</i> sp., <i>Psorospermum febrifugum</i> , <i>Rhus longipes</i>	Mdima
モクセイ科	<i>Chionanthus battiscambei</i>	Kapanda
フジツギ科	<i>Strychnos spinosa</i>	Dzai, Mteme
キョウチクトウ科	<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	Thombozi
	<i>Rauvolfia caffra</i>	Mvumbavula, Mwimbi
アカネ科	<i>Breonadia microcephala</i>	M'ngona
	<i>Oxyanthus speciosus</i>	Chikanga, Msongwe (Yao)
	<i>Polysphaeria lanceolata</i>	Mpeko, Msepauta, Mtola
	<i>Psychotria mahoni</i>	Chipeta
	<i>Randia</i> sp., <i>Xeromphis obovata</i>	Chipembere
	<i>Vangueria infausta</i>	Mvilu
	<i>Vangueria</i> sp.	Mfulukutu
ムラサキ科	<i>Cordia abyssinica</i>	M'bwabwa
クマツツラ科	<i>Vitex doniana</i>	Msipsya
ゴマノハグサ科	<i>Halleria elliptica</i>	Mpulupulu
ノウゼンカズラ科	<i>Kigelia africana</i>	Mvunguti, Muungutwa
	<i>Markhamia obtusifolia</i>	Msewa, Mwanambewe
	<i>Stereospermum kunthianum</i>	Kabvunguti
ゴマ科	<i>Sesamum angolense</i>	Mkuyu, Mkuya
ユリ科	<i>Dracaena laxissima</i>	Mchemani
?	<i>Chamaete cristata</i>	?
?	<i>Stenoleps lanceolata</i>	?
?	?	Chisimbwe
?	?	Chiwowo, Chiwowa
?	?	Kamilalumba
?	?	Konanzuro
?	?	Kapilapila
?	?	Katele
?	?	Kigele
?	?	Mkunhumala
?	?	Mlengve
?	?	Mlima
?	?	Nalenje? (Mlanje)

注：地方名は、主にチェワ語による。

附属資料 12

プロット毎森林調査結果

プロット毎森林調査結果(0.25ha当り)

PLOT NO. 1 (Miombo Forest)	SPECIES	Forest Type : M, L		
		NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
	<i>Annona senegalensis</i>	1	0.009	0.15
	<i>Brachystegia boehmii</i>	16	2.159	35.90
	<i>Brachystegia spiciformis</i>	8	0.744	12.37
	<i>Burkea africana</i>	2	0.018	0.30
	<i>Dalbergia nitidula, Senna petersiana</i>	1	0.049	0.81
	<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	7	0.093	1.54
	<i>Julbernardia globiflora</i>	4	0.070	1.16
	<i>Julbernardia paniculata</i>	1	0.064	1.06
	<i>Parinari curatellifolia</i>	4	0.226	3.75
	<i>Pericopsis angolensis</i>	1	0.121	2.01
	<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	5	0.313	5.21
	<i>Pterocarpus angolensis</i>	2	0.109	1.81
	<i>Randia sp., Xeromphis obovata</i>	2	0.025	0.41
	<i>Terminalia stenostachya</i>	1	0.009	0.15
	<i>Uapaca kirkiana</i>	5	0.375	6.24
	<i>Uapaca nitida</i>	18	1.613	26.82
	Mlima	1	0.009	0.15
	OT	1	0.009	0.15
	Dead tree	(6)	—	—
	TOTAL	86	6.013	100.00

PLOT NO. 2 (Miombo Forest)	SPECIES	Forest Type : L, L		
		NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
	<i>Annona senegalensis</i>	1	0.008	0.24
	<i>Bosqueia phoberos, Strophanthus nicholsonii</i>	1	0.022	0.68
	<i>Brachystegia boehmii</i>	10	1.643	49.69
	<i>Brachystegia spiciformis</i>	15	0.169	5.11
	<i>Combretum zeyheri</i>	6	0.049	1.47
	<i>Dalbergiella nyasae, Bauhinia petersiana</i>	2	0.040	1.22
	<i>Dichrostachys cinerea</i>	1	0.008	0.24
	<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	9	0.271	8.19
	<i>Flacourtia indica</i>	1	0.008	0.24
	<i>Julbernardia globiflora</i>	10	0.196	5.93
	<i>Julbernardia paniculata</i>	1	0.022	0.68
	<i>Monotes africanus, Swartzia madagascariensis</i>	5	0.121	3.67
	<i>Piliostigma thonningii</i>	1	0.008	0.24
	<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	11	0.286	8.65
	<i>Terminalia stenostachya</i>	14	0.440	13.30
	<i>Uapaca nitida</i>	1	0.014	0.44
	Dead tree	(2)	—	—
	TOTAL	91	3.307	100.00

PLOT NO. 3 (Miombo Forest)		Forest Type : H, M	
SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Brachystegia boehmii</i>	29	4.844	44.20
<i>Dalbergia nitidula</i>	1	0.015	0.13
<i>Dalbergia nitidula, Senna petersiana</i>	1	0.008	0.07
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	9	0.346	3.15
<i>Julbernardia globiflora</i>	15	2.245	20.48
<i>Julbernardia paniculata</i>	4	0.115	1.05
<i>Lannea schimperi</i>	2	0.082	0.74
<i>Lonchocarpus capassa</i>	3	0.037	0.34
<i>Parinari curatellifolia</i>	1	0.131	1.19
<i>Pericopsis angolensis</i>	3	0.704	6.42
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	11	0.479	4.37
<i>Pterocarpus angolensis</i>	1	0.058	0.53
<i>Randia sp., Xeromphis obovata</i>	2	0.053	0.48
<i>Terminalia stenostachya</i>	8	0.225	2.05
<i>Trichilia emetica</i>	1	0.058	0.53
<i>Uapaca kirkiana</i>	2	0.164	1.50
<i>Uapaca nitida</i>	17	1.397	12.75
Dead tree	(2)	--	--
TOTAL	112	10.959	100.00

PLOT NO. 4 (Miombo Forest)		Forest Type : M, D	
SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Brachystegia boehmii</i>	16	0.442	5.79
<i>Burkea africana</i>	10	0.597	7.81
<i>Combretum zeyheri</i>	1	0.123	1.60
<i>Dalbergia nitidula</i>	1	0.009	0.12
<i>Dalbergia nitidula, Senna petersiana</i>	1	0.009	0.12
<i>Dalbergiella nyasae, Bauhinia petersiana</i>	1	0.016	0.21
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	20	0.846	11.07
<i>Julbernardia globiflora</i>	19	1.443	18.87
<i>Julbernardia paniculata</i>	5	0.086	1.13
<i>Pericopsis angolensis</i>	2	0.081	1.06
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	22	0.735	9.61
<i>Pterocarpus angolensis</i>	1	0.009	0.12
<i>Randia sp., Xeromphis obovata</i>	1	0.009	0.12
<i>Terminalia stenostachya</i>	5	0.100	1.31
<i>Uapaca nitida</i>	23	1.803	23.58
<i>Vangueria infausta</i>	2	0.018	0.24
<i>Vitex doniana</i>	3	0.168	2.20
Kanamzuro	2	0.018	0.24
Mkunhumala	1	0.009	0.12
Nalenje? (Mlanje)	4	1.007	13.17
Tsimbwi	1	0.082	1.07
OT	2	0.034	0.45
Dead tree	(1)	--	--
TOTAL	144	7.647	100.00

PLOT NO. 5 (Miombo Forest)		Forest Type : L, D	
SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Amaranthus spinosus</i>	3	0.115	3.40
<i>Brachystegia boehmii</i>	31	1.129	33.51
<i>Diospyros sp., Psorospermum febrifugum,</i> <i>Rhus longipes</i>	4	0.112	3.32
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	3	0.032	0.95
<i>Flacourtia indica</i>	3	0.051	1.51
<i>Julbernardia globiflora</i>	39	0.784	23.28
<i>Lannea schimperi</i>	1	0.008	0.25
<i>Newtonia buchananii</i>	2	0.017	0.50
<i>Pericopsis angolensis</i>	5	0.094	2.79
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	20	0.388	11.51
<i>Syzygium sp.</i>	5	0.093	2.76
<i>Tephrosia vogelii</i>	3	0.025	0.75
<i>Terminalia stenostachya</i>	2	0.057	1.70
<i>Uapaca nitida</i>	11	0.250	7.42
<i>Vangueria sp.</i>	2	0.159	4.71
Mlengwe	5	0.055	1.64
Dead tree	(1)	—	—
TOTAL	140	3.368	100.00

PLOT NO. 6 (Miombo Forest)		Forest Type : M, M	
SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Annona senegalensis</i>	2	0.070	1.14
<i>Bosqueia phoberos, Strophanthus nicholsonii</i>	2	0.126	2.05
<i>Brachystegia boehmii</i>	29	2.052	33.35
<i>Burkea africana</i>	2	0.159	2.59
<i>Diospyros sp., Psorospermum febrifugum,</i> <i>Rhus longipes</i>	14	0.653	10.62
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	8	0.259	4.20
<i>Flacourtia indica</i>	18	0.474	7.71
<i>Julbernardia globiflora</i>	13	0.944	15.34
<i>Lannea schimperi</i>	6	0.147	2.39
<i>Monotes africanus, Swartzia madagascariensis</i>	2	0.024	0.39
<i>Newtonia buchananii</i>	1	0.024	0.39
<i>Protea sp., Faurea sp.</i>	1	0.016	0.25
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	7	0.477	7.76
<i>Randia sp., Xeromphis obovata</i>	3	0.033	0.54
<i>Stereospermum kunthianum</i>	1	0.079	1.28
<i>Syzygium sp.</i>	6	0.228	3.71
<i>Treculia africana</i>	1	0.079	1.28
<i>Uapaca nitida</i>	4	0.129	2.10
Katele	2	0.059	0.96
M'ngona	4	0.042	0.68
Mlengwe	2	0.078	1.26
TOTAL	128	6.152	100.00

PLOT NO. 7 (Miombo Forest)		Forest Type : L, L	
SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Brachystegia boehmii</i>	26	0.787	41.26
<i>Combretum zeyheri</i>	1	0.007	0.39
<i>Flacourtia indica</i>	31	0.644	33.76
<i>Julbernardia globiflora</i>	4	0.043	2.24
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	13	0.189	9.91
<i>Terminalia stenostachya</i>	19	0.238	12.45
TOTAL	94	1.909	100.00

PLOT NO. 8 (Miombo Forest)		Forest Type : H, D	
SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Azelia quanzensis</i>	6	0.931	7.29
<i>Brachystegia boehmii</i>	41	3.662	28.66
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	14	0.172	1.34
<i>Julbernardia paniculata</i>	33	3.758	29.41
<i>Monotes africanus, Swartzia madagascariensis</i>	7	0.389	3.04
<i>Pericopsis angolensis</i>	7	1.952	15.27
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	25	0.987	7.72
<i>Terminalia stenostachya</i>	2	0.027	0.21
<i>Uapaca kirkiana</i>	6	0.902	7.06
TOTAL	141	12.780	100.00

PLOT NO. 9 (Miombo Forest)		Forest Type : H, L	
SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Annona senegalensis</i>	1	0.031	0.37
<i>Brachystegia boehmii</i>	11	0.968	11.68
<i>Burkea africana</i>	3	0.466	5.63
<i>Dalbergiella nyasae, Bauhinia petersiana</i>	2	0.031	0.37
<i>Dichrostachys cinerea</i>	1	0.044	0.53
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	5	0.114	1.37
<i>Flacourtia indica</i>	5	0.064	0.77
<i>Julbernardia globiflora</i>	24	3.046	36.78
<i>Julbernardia paniculata</i>	9	0.891	10.75
<i>Lannea schimperi</i>	4	0.159	1.92
<i>Pericopsis angolensis</i>	2	0.192	2.32
<i>Piliostigma thonningii</i>	8	1.505	18.17
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	4	0.445	5.38
<i>Randia sp., Xeromphis obovata</i>	1	0.044	0.53
<i>Terminalia stenostachya</i>	1	0.011	0.13
<i>Uapaca kirkiana</i>	5	0.176	2.13
<i>Uapaca nitida</i>	2	0.055	0.66
Kapilapila	3	0.042	0.50
Dead tree	(1)	—	—
TOTAL	92	8.283	100.00

PLOT NO. 10 (Miombo Forest)		Forest Type : L, M	
SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Brachystegia boehmii</i>	29	1.402	35.76
<i>Combretum zeyheri</i>	2	0.061	1.57
<i>Dichrostachys cinerea</i>	2	0.021	0.54
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	10	0.212	5.40
<i>Halleria elliptica</i>	4	0.078	1.99
<i>Julbernardia globiflora</i>	21	0.689	17.58
<i>Julbernardia paniculata</i>	6	0.414	10.55
<i>Lannea schimperi</i>	1	0.076	1.93
<i>Parinari curatellifolia</i>	1	0.019	0.48
<i>Protea sp., Faurea sp.</i>	3	0.032	0.81
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	11	0.501	12.78
<i>Randia sp., Xeromphis obovata</i>	2	0.030	0.75
<i>Terminalia stenostachya</i>	2	0.030	0.75
<i>Uapaca kirkiana</i>	5	0.108	2.74
<i>Uapaca nitida</i>	13	0.249	6.36
Dead tree	(3)	--	--
TOTAL	115	3.920	100.00

PLOT NO. 11 (Miombo Forest)		Forest Type : H, L	
SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Brachystegia boehmii</i>	15	1.551	22.47
<i>Combretum zeyheri</i>	1	0.038	0.55
<i>Dalbergia nitidula, Senna petersiana</i>	1	0.012	0.18
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	2	0.051	0.73
<i>Entada abyssinica</i>	1	0.012	0.18
<i>Flacourtia indica</i>	7	1.592	23.05
<i>Julbernardia globiflora</i>	14	2.147	31.10
<i>Lannea schimperi</i>	1	0.012	0.18
<i>Monotes africanus, Swartzia madagascariensis</i>	7	0.633	9.17
<i>Parinari curatellifolia</i>	3	0.270	3.92
<i>Pericopsis angolensis</i>	1	0.094	1.37
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	10	0.327	4.74
<i>Terminalia stenostachya</i>	12	0.163	2.36
Dead tree	(1)	--	--
TOTAL	76	6.904	100.00

PLOT NO.12 (Miombo Forest)

Forest Type : M, L

SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Brachystegia boehmii</i>	2	0.295	4.91
<i>Combretum zeyheri</i>	1	0.021	0.35
<i>Dalbergia nitidula, Senna petersiana</i>	6	0.163	2.70
<i>Dalbergiella nyasae, Bauhinia petersiana</i>	3	0.045	0.74
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	18	0.362	6.02
<i>Entada abyssinica</i>	1	0.047	0.79
<i>Flacourtia indica</i>	24	2.768	46.06
<i>Julbernardia globiflora</i>	8	0.467	7.76
<i>Lannea schimperi</i>	2	0.131	2.18
<i>Monotes africanus, Swartzia madagascariensis</i>	5	0.223	3.71
<i>Pericopsis angolensis</i>	4	0.516	8.59
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	11	0.625	10.40
<i>Pterocarpus angolensis</i>	2	0.094	1.57
<i>Terminalia stenostachya</i>	1	0.021	0.35
<i>Uapaca nitida</i>	1	0.084	1.40
<i>Vangueria infausta</i>	1	0.012	0.20
Chiwowo (Chiwowa)	2	0.024	0.39
Njere, Mjere	3	0.113	1.88
TOTAL	95	6.009	100.00

PLOT NO. 13 (Miombo Forest)

Forest Type : M, L

SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Brachystegia boehmii</i>	18	2.270	43.11
<i>Combretum zeyheri</i>	12	0.234	4.44
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	10	0.193	3.67
<i>Flacourtia indica</i>	6	0.831	15.79
<i>Julbernardia paniculata</i>	1	0.240	4.56
<i>Monotes africanus, Swartzia madagascariensis</i>	2	0.197	3.75
<i>Parinari curatellifolia</i>	1	0.129	2.45
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	13	0.820	15.57
<i>Terminalia stenostachya</i>	8	0.334	6.34
Kalama wa ukazi	1	0.017	0.32
Dead tree	(1)	—	—
TOTAL	73	5.266	100.00

PLOT NO. 14 (Miombo Forest)

Forest Type : H, M

SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Brachystegia spiciformis</i>	6	2.061	14.95
<i>Combretum zeyheri</i>	18	0.231	1.68
<i>Dalbergia nitidula, Senna petersiana</i>	1	0.008	0.06
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	11	0.104	0.75
<i>Julbernardia paniculata</i>	25	5.776	41.91
<i>Lannea schimperi</i>	1	0.008	0.06
<i>Pericopsis angolensis</i>	20	5.197	37.71
<i>Protea sp., Faurea sp.</i>	5	0.139	1.01
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	6	0.210	1.52
<i>Uapaca kirkiana</i>	3	0.025	0.18
<i>Vangueria infausta</i>	2	0.023	0.17
Dead tree	(2)	—	—
TOTAL	100	13.782	100.00

PLOT NO. 15 (Miombo Forest)		Forest Type : M, D	
SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Brachystegia boehmii</i>	3	0.325	3.44
<i>Dalbergia nitidula</i>	1	0.018	0.19
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	11	0.145	1.53
<i>Julbernardia paniculata</i>	28	3.059	32.39
<i>Parinari curatellifolia</i>	5	0.075	0.80
<i>Pericopsis angolensis</i>	5	0.937	9.92
<i>Protea sp., Faurea sp.</i>	19	0.693	7.34
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	14	0.638	6.76
<i>Terminalia stenostachya</i>	3	0.129	1.37
<i>Uapaca kirkiana</i>	124	3.168	33.54
<i>Uapaca nitida</i>	8	0.257	2.72
TOTAL	221	9.445	100.00

PLOT NO. 16 (Miombo Forest)		Forest Type : M, M	
SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Brachystegia boehmii</i>	3	0.331	6.15
<i>Combretum zeyheri</i>	1	0.008	0.15
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	23	0.225	4.18
<i>Julbernardia globiflora</i>	4	0.533	9.90
<i>Julbernardia paniculata</i>	14	2.479	46.08
<i>Monotes africanus, Swartzia madagascariensis</i>	4	0.083	1.55
<i>Parinari curatellifolia</i>	2	0.023	0.42
<i>Pericopsis angolensis</i>	7	0.480	8.92
<i>Protea sp., Faurea sp.</i>	9	0.199	3.70
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	7	0.158	2.94
<i>Terminalia stenostachya</i>	1	0.008	0.15
<i>Uapaca kirkiana</i>	40	0.813	15.12
<i>Uapaca nitida</i>	4	0.039	0.73
Dead tree	(1)	—	—
TOTAL	120	5.379	100.00

PLOT NO. 17 (Evergreen Forest)			
SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Albizia adianthifolia</i>	1	3.706	2.17
<i>Bequaertiodendron magalismontanum</i>	1	44.156	25.88
<i>Chamaete cristata</i>	20	27.221	15.95
<i>Craibia brevicaudata</i>	82	37.280	21.85
<i>Croton macrostachys</i>	1	3.706	2.17
<i>Rauvolfia caffra</i>	2	8.678	5.09
<i>Teclea nobilis</i>	3	0.471	0.28
<i>Trichilia emetica</i>	2	45.406	26.61
Dead tree	(13)	—	—
TOTAL	125	170.624	100.00

PLOT NO. 18 (Evergreen Forest)

SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Albizia adianthifolia</i>	5	18.672	6.97
<i>Apodytes dimidiata</i>	14	16.652	6.22
<i>Bequaertiodendron magalismontanum</i>	6	120.486	44.99
<i>Bersama abyssinica</i>	1	0.097	0.04
<i>Chamaete cristata</i>	3	5.209	1.94
<i>Chionanthus battiscambei</i>	1	0.656	0.25
<i>Craibia brevicaudata</i>	41	15.701	5.86
<i>Ficus natalensis</i>	2	72.020	26.89
<i>Kigelia africana</i>	1	0.035	0.01
<i>Oxyanthus speciosus</i>	1	0.097	0.04
<i>Teclea nobilis</i>	28	6.460	2.41
<i>Trichilia emetica</i>	1	0.097	0.04
<i>Trilepsium madagascariensis</i>	4	11.645	4.35
TOTAL	108	267.828	100.00

PLOT NO. 19 (Semi-evergreen Forest)

SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Albizia adianthifolia</i>	2	12.206	32.48
<i>Apodytes dimidiata</i>	2	1.907	5.07
<i>Bersama abyssinica</i>	12	2.190	5.83
<i>Bridelia micrantha</i>	5	2.628	6.99
<i>Chionanthus battiscambei</i>	4	0.452	1.20
<i>Combretum molle</i>	9	2.112	5.62
<i>Dombeya rotundifolia</i>	1	0.050	0.13
<i>Dracaena laxissima</i>	72	5.410	14.39
<i>Erythroxylum emarginatum</i>	5	0.183	0.49
<i>Euclea schimperi</i>	5	0.414	1.10
<i>Harungana madagascariensis</i>	1	0.243	0.65
<i>Markhamia obtusifolia</i>	10	1.107	2.95
<i>Maytenus senegalensis</i>	3	0.163	0.43
<i>Ozoroa reticulata</i>	3	0.746	1.98
<i>Polysphaeria lanceolata</i>	12	0.299	0.80
<i>Psychotria mahoni</i>	2	0.104	0.28
<i>Rauvolfia caffra</i>	6	5.663	15.07
<i>Stenoleps lanceolata</i>	1	0.032	0.09
<i>Syzygium cordatum</i>	1	0.340	0.90
<i>Syzygium guineense</i>	1	0.018	0.05
<i>Teclea nobilis</i>	1	0.050	0.13
<i>Trichilia emetica</i>	4	0.993	2.64
<i>Turraea floribunda</i>	2	0.050	0.13
<i>Uangueria infansta</i>	6	0.221	0.59
Dead tree	(6)	—	—
TOTAL	176	37.581	100.00

PLOT NO. 20 (Miombo Forest)

Forest Type : L, D

SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Anisophyllea pomifera</i>	3	0.131	1.19
<i>Brachystegia boehmii</i>	25	0.931	8.47
<i>Brachystegia floribunda</i>	69	2.426	22.08
<i>Brachystegia longifolia</i>	13	0.377	3.43
<i>Brachystegia utilis</i>	23	0.773	7.03
<i>Ekebergia benguelensis</i>	1	0.012	0.11
<i>Garcinia huillensis</i>	1	0.033	0.30
<i>Julbernardia globiflora</i>	1	0.047	0.43
<i>Julbernardia paniculata</i>	127	3.580	32.58
<i>Lannea schimperi</i>	1	0.021	0.19
<i>Ochna schweinfurthiana</i>	1	0.012	0.11
<i>Parinari curatellifolia</i>	7	0.311	2.83
<i>Uapaca kirkiana</i>	55	1.452	13.21
<i>Uapaca nitida</i>	7	0.360	3.28
<i>Vitex doniana</i>	3	0.523	4.76
Dead tree	(3)	—	—
TOTAL	340	10.989	100.00

PLOT NO. 21 (Miombo Forest)

Forest Type : L, M

SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Brachystegia boehmii</i>	51	2.472	41.99
<i>Brachystegia floribunda</i>	12	0.675	11.46
<i>Brachystegia utilis</i>	4	0.158	2.68
<i>Dalbergia nitidula</i>	1	0.009	0.16
<i>Julbernardia paniculata</i>	21	0.626	10.63
<i>Parinari curatellifolia</i>	2	0.026	0.44
<i>Protea sp., Faurea sp.</i>	19	0.356	6.04
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	1	0.009	0.16
<i>Uapaca kirkiana</i>	55	1.429	24.28
<i>Uapaca nitida</i>	5	0.091	1.55
Chiwowo (Chiwowa)	2	0.019	0.32
Tsimbwi	1	0.017	0.28
Dead tree	(1)	—	—
TOTAL	175	5.887	100.00

PLOT NO. 22 (Miombo Forest)	Forest Type : H, L		
SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Brachystegia boehmii</i>	15	1.860	14.53
<i>Brachystegia bussei</i>	18	6.862	53.62
<i>Combretum zeyheri</i>	1	0.044	0.35
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	5	0.215	1.68
<i>Julbernardia paniculata</i>	13	1.377	10.76
<i>Lannea discolor</i>	3	0.073	0.57
<i>Pericopsis angolensis</i>	9	1.222	9.55
<i>Protea sp., Faurea sp.</i>	5	0.117	0.92
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	4	0.282	2.21
<i>Terminalia stenostachya</i>	7	0.300	2.35
<i>Uapaca kirkiana</i>	7	0.226	1.76
<i>Uapaca nitida</i>	2	0.130	1.01
Chiwowo (Chiwowa)	2	0.073	0.57
Tsimbwi	1	0.016	0.12
TOTAL	92	12.796	100.00

PLOT NO. 23 (Miombo Forest)	Forest Type : L, L		
SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Acacia nilotica</i>	6	0.080	2.92
<i>Annona senegalensis</i>	10	0.246	8.98
<i>Brachystegia boehmii</i>	3	0.201	7.35
<i>Brachystegia bussei</i>	5	0.208	7.62
<i>Brachystegia longifolia</i>	12	0.479	17.51
<i>Combretum zeyheri</i>	19	0.417	15.23
<i>Dalbergia nitidula</i>	1	0.009	0.34
<i>Dichrostachys cinerea</i>	1	0.009	0.34
<i>Flacourtia indica</i>	4	0.068	2.50
<i>Julbernardia paniculata</i>	1	0.009	0.34
<i>Lannea schimperi</i>	2	0.104	3.79
<i>Pericopsis angolensis</i>	3	0.086	3.15
<i>Piliostigma thonningii</i>	6	0.080	2.92
<i>Protea sp., Faurea sp.</i>	15	0.258	9.44
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	4	0.196	7.16
<i>Terminalia stenostachya</i>	1	0.026	0.95
<i>Uapaca kirkiana</i>	2	0.019	0.68
<i>Vitex doniana</i>	8	0.241	8.79
Dead tree	(1)	—	—
TOTAL	104	2.737	100.00

PLOT NO. 24 (Miombo Forest)

Forest Type : M, M

SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Bosqueia phoberos</i> , <i>Strophanthus nicholsonii</i>	4	0.053	0.75
<i>Brachystegia bussei</i>	8	2.475	34.78
<i>Brachystegia floribunda</i>	1	0.038	0.54
<i>Brachystegia longifolia</i>	4	0.499	7.01
<i>Brachystegia spiciformis</i>	1	0.087	1.22
<i>Combretum zeyheri</i>	4	0.092	1.29
<i>Cordia abyssinica</i>	1	0.017	0.24
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	13	0.473	6.65
<i>Julbernardia paniculata</i>	44	1.820	25.57
<i>Lannea schimperi</i>	1	0.010	0.14
<i>Pericopsis angolensis</i>	2	0.356	5.00
<i>Protea sp.</i> , <i>Faurea sp.</i>	14	0.220	3.09
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	4	0.130	1.83
<i>Uapaca kirkiana</i>	16	0.801	11.26
Kamilalumba	2	0.044	0.62
TOTAL	119	7.115	100.00

PLOT NO. 25 (Miombo Forest)

Forest Type : M, D

SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Brachystegia boehmii</i>	103	5.617	42.47
<i>Brachystegia floribunda</i>	23	1.134	8.57
<i>Brachystegia spiciformis</i>	4	0.075	0.56
<i>Brachystegia utilis</i>	29	1.998	15.11
<i>Cordia abyssinica</i>	1	0.033	0.25
<i>Julbernardia globiflora</i>	10	0.386	2.92
<i>Julbernardia paniculata</i>	25	0.924	6.99
<i>Lannea schimperi</i>	2	0.059	0.45
<i>Ochna pulchra</i>	3	0.126	0.95
<i>Protea sp.</i> , <i>Faurea sp.</i>	10	0.330	2.49
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	3	0.080	0.60
<i>Sesamum angolense</i>	1	0.033	0.25
<i>Terminalia stenostachya</i>	1	0.033	0.25
<i>Uapaca kirkiana</i>	60	2.242	16.95
Chiwowo (Chiwowa)	1	0.012	0.09
Kamilalumba	1	0.021	0.16
Tsimbwi	3	0.126	0.95
Dead tree	(4)	—	—
TOTAL	284	13.227	100.00

PLOT NO. 26 (Miombo Forest)

Forest Type : L, D

SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Brachystegia floribunda</i>	12	0.539	6.05
<i>Brachystegia longifolia</i>	15	0.626	7.04
<i>Brachystegia spiciformis</i>	2	0.200	2.25
<i>Brachystegia stipulata</i>	1	0.045	0.51
<i>Brachystegia utilis</i>	2	0.242	2.72
<i>Julbernardia globiflora</i>	2	0.157	1.76
<i>Julbernardia paniculata</i>	11	0.501	5.63
<i>Ochna pulchra</i>	12	0.222	2.49
<i>Parinari curatellifolia</i>	6	0.333	3.74
<i>Protea sp., Faurea sp.</i>	10	0.362	4.07
<i>Uapaca kirkiana</i>	160	5.581	62.71
<i>Uapaca nitida</i>	2	0.091	1.03
Dead tree	(2)	—	—
TOTAL	237	8.900	100.00

PLOT NO. 27 (Miombo Forest)

Forest Type : L, M

SPECIES	NO. of Trees	Volume (m ³)	Ratio (%)
<i>Brachystegia boehmii</i>	56	1.298	25.48
<i>Brachystegia longifolia</i>	2	0.090	1.77
<i>Brachystegia utilis</i>	63	1.056	20.73
<i>Combretum zeyheri</i>	1	0.008	0.16
<i>Ekebergia benguelensis</i>	2	0.023	0.46
<i>Julbernardia globiflora</i>	70	1.320	25.92
<i>Julbernardia paniculata</i>	35	0.523	10.27
<i>Lannea schimperi</i>	5	0.114	2.23
<i>Parinari curatellifolia</i>	1	0.008	0.16
<i>Ptilostigma thonningii</i>	1	0.008	0.16
<i>Protea sp., Faurea sp.</i>	8	0.108	2.12
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	5	0.080	1.57
<i>Strychnos spinosa</i>	2	0.017	0.33
<i>Terminalia stenostachya</i>	1	0.008	0.16
<i>Uapaca kirkiana</i>	10	0.312	6.12
Chiwowa (Chiwowa)	2	0.017	0.33
Tsimbwi	3	0.102	2.01
TOTAL	267	5.093	100.00

REMARKS : Forest Type

Code	Tree Height	Density
H, D	High	Dense
H, M	High	Medium
H, L	High	Low
M, D	Medium	Dense
M, M	Medium	Medium
M, L	Medium	Low
L, D	Low	Dense
L, M	Low	Medium
L, L	Low	Low