

る。

- 1981. 9 モンバサ地区給水増強計画調査 (F / S)
- 1982. 3 カジアドーナロク地下水開発計画 (B / D)
- 1985. 12 ソンドウ川水力発電開発計画調査 (M / P、F / S)
- 1987. 12 タベタ・ルミ給水計画基本計画 (B / D)
- 1988. 3 ムウエア地区かんがい開発計画 (F / S)
- 1989. 8 マグワグワ水力発電開発計画事前調査
- 1989. 8 カノー平野かんがい開発計画予備調査
- 実施中 マレワダム建設計画 (F / S)

4-2 表流水の現況

4-2-1 水系

ケニア国は図-4.2のとおり以下の5主要水系に分けられる。

- 1) ビクトリア湖集水域
- 2) リフトバレー集水域
- 3) アティ川水系
- 4) タナ川水系
- 5) エワソ・ニギロ川水系

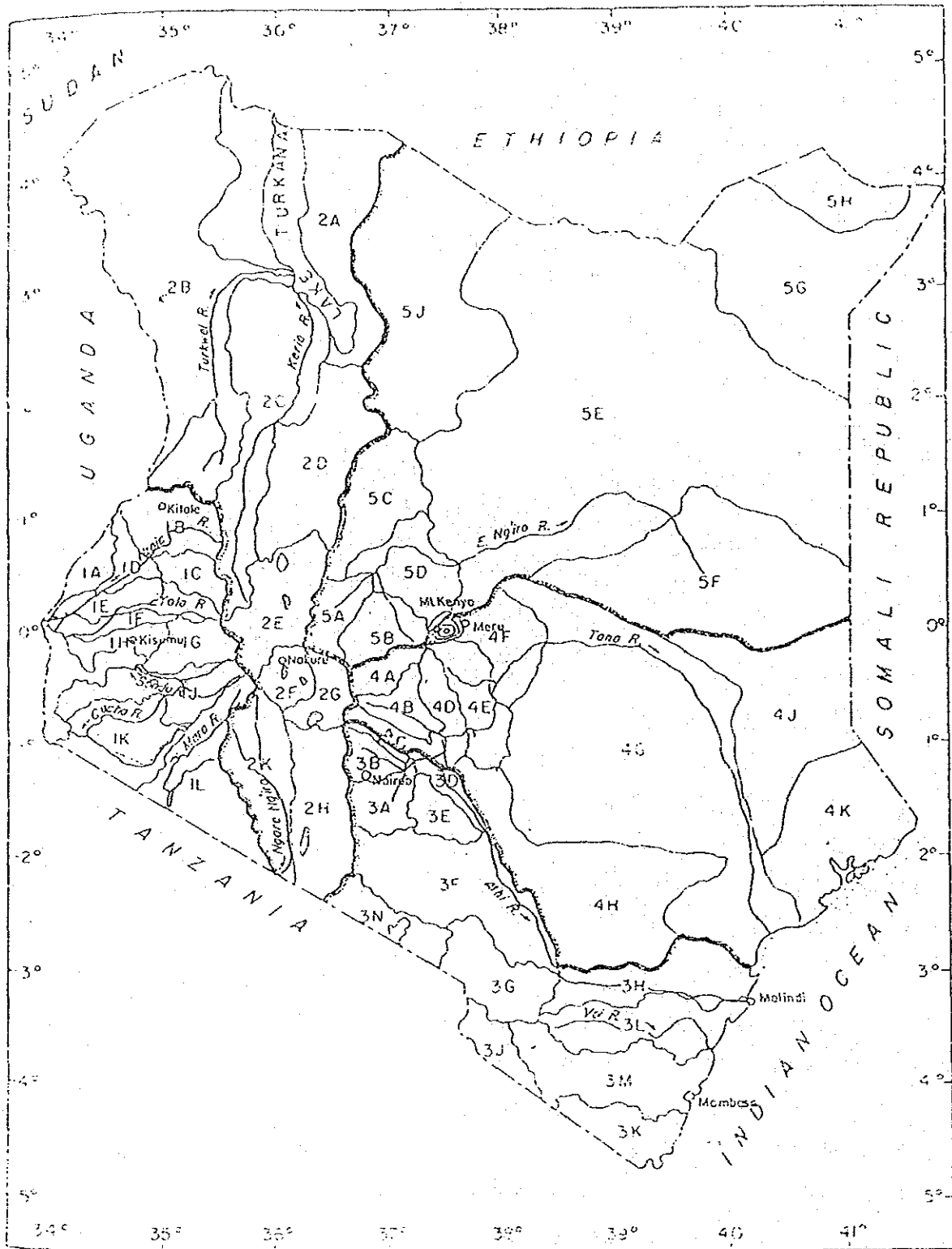
ビクトリア湖集水域はビクトリア湖及びキオガ湖に流入する多数の河川の流域から成っている。大部分の河川はビクトリア湖のケニア国側の湖岸から流入しているが、マラキシ、マラバ及びその他の六つの河川はウガンダ国との国境を形成したり、ウガンダ国を流下しているマラ川はケニアの有名な自然保護地区をうるおし、タンザニア国を通過してビクトリア湖に流入している。

リフトバレー集水域では河川はすべて北部のツルカナ湖及び南部のナトロン湖ならびにこの二つの湖の間に分布するいくつかの湖に流入しており、これらの湖から流出する河川がないため全体として閉鎖された集水域を形成している。

アティ川水系はケニア国の東南部に位置し、源流はアベルダーレ山脈及びリフトバレーの東部斜面に発し、インド洋に注いでいる。また、いくつかの中小河川は海岸地帯または高原地帯にそれらの源を発し、インド洋に直接流入している。

タナ川水系はアベルダーレ山脈の東部及びケニア山及びニヤムベニ山脈の南部斜面に源を発し、東部の半乾燥地帯及び乾燥地帯を流下して、インド洋に流入している。

エワソ・ニギロ水系は、アベルダーレ山脈及びケニア山の北部に源を発し、ケニア北東部の半乾燥・乾燥地帯を流下するが、インド洋に達することなく内陸部で消滅する。この



出典：TAMS REPORT.

图-4.2 主要水等位置图

水系の大部分の河川は降雨のあったときのみ流出を生ずる、いわゆる“ワジ”を形成している。各水系図は図-4.2～図-4.7に示すとおりである。また各水系は次に示す河川で構成されている。なお、()内は水系図に示された水位観測所数を示す。

1) ビクトリア湖集水域

当集水域はA～Lの6分割流域(Iはない)に分けられる。

A : Malakisu 川、Waliwalsi 川等の河川流域。ウガンダを經由してビクトリア湖に流入する。(1カ所)

B～E : Nzoia 川流域。(5カ所)

F : Yala 川流域。(5カ所)

G : Nyando 川流域。(6カ所)

H : 小河川群の集水域。(2カ所)

J : Sondu 川流域。(3カ所)

K : Kuja 川、Migori 川流域。(5カ所)

L : Mara 川流域。タンザニアを經由してビクトリア湖に流入する。(3カ所)

2) リフトバレー集水域

当集水域は、北に位置するトゥルカナ湖、南に位置するナトロン湖あるいは、その間の小湖沼へ流出する閉じた流域である。

B～Kまでの8流域(I、Jはない)に分けられる。

B : Turkwell 川等の集水域。トゥルカナ湖へ流出する。(13カ所)

C : Kerio 川流域。トゥルカナ湖へ流出する。(11カ所)

D : Suguta 川等の流域。大部分はトゥルカナ湖へ流出するが、北部はエチオピアとまたがるステファニー湖へ流出する。(1カ所)

E : Perkerra 川等の流域。バリング湖へ流出する。(34カ所)

F : Njoro 川等の流域。ナクル湖、エレメンタイタ湖へ流出する。(14カ所)

G : Melewa 川等の流域。ナイバシャ湖へ流出する。(18カ所)

H : Kedong 川流域。(1カ所)

K : Uaso Nyiro 川流域。タンザニアのナトロン湖へ流出する。(4カ所)

3) アティ川水系

アティ川はナイロビ～モンバサのケニア南西部を集水域とし、インド洋へ流出する。

A～Hの8流域に分割される。

A : Mbagathi 川流域のA A、Stonyathi 川流域のA B、2川合流点より下流域のA Cの3流域に分けられる。(2カ所)

B : Nairobi 川流域の BA、 Kamiti 川流域の BB、 Ruiru 川流域の BC、 Karamani 川流域の BD の 4 流域に分けられる。(1 カ所)

C : Ndarugu 川流域。(1 カ所)

D : A、 B、 C 流域の下流側の Athi 川沿の流域、上下流で DA と DB に 2 分される。(2 カ所)

E : Thwake 川、 Kaiti 川流域。さらに EA、 EB、 EC、 ED に 4 分される。(0 カ所)

F : Athi 川中流部で Muoni 川、 Kiboko 川、 Kibwezi 川、 Masongaleni 川の左支川流域も含む。(3 カ所)

G : Tsavo 川流域。流域内にムジマスプリングがある。(2 カ所)

H : 河口までの Athi 川下流域、 Sabaki 川と名称が変わる。(3 カ所)

Athi 川に平行する Voi 川流域、 L やその他 M、 J、 K 流域もアティ川水系に含まれている。

4) タナ川水系

タナ川はケニア山を水源とするケニア最大の河川であり、 A ~ H の 8 流域に分割される。

A : Sagana 川とその支川流域。(18 カ所)

B : A の下流部で Tana 川と支川流域。(16 カ所)

C : Thika 川流域。(18 カ所)

D : Thiba 川流域。 Tana 川左支川でケニア山を水源とする。(13 カ所)

E : Tana 川流域。左岸のケニア山側から支川が流入する。(17 カ所)

F : Tana 川流域。 E の下流側でやはりケニア山側から支川が流入する。グラノ滝、アダムソンズ滝がある。(28 カ所)

G : F 下流部から河口までの流域。(6 カ所)

H : Tira 川流域。 Tana 川には流入していない。(4 カ所)

5) エワソ・ニギロ水系

当水系はアベルグレ山脈やケニア山北斜面を水源とする閉じた流量で、流量は降雨時のみある Seasonal River がほとんどである。

A ~ E の 5 流域に分割される。

A : Euaso Narok 川流域。

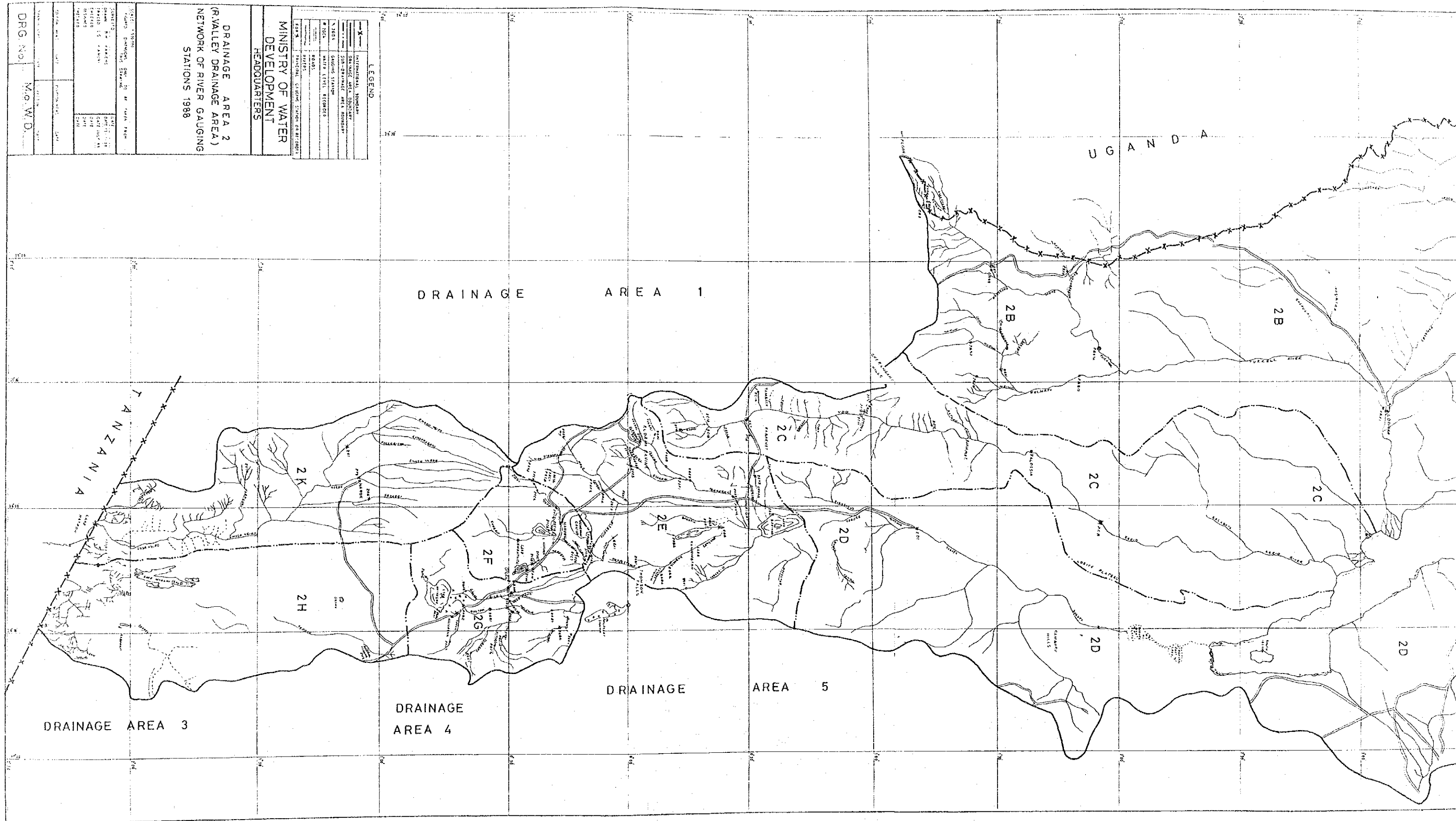
B : Euaso Nyiro 川流域。

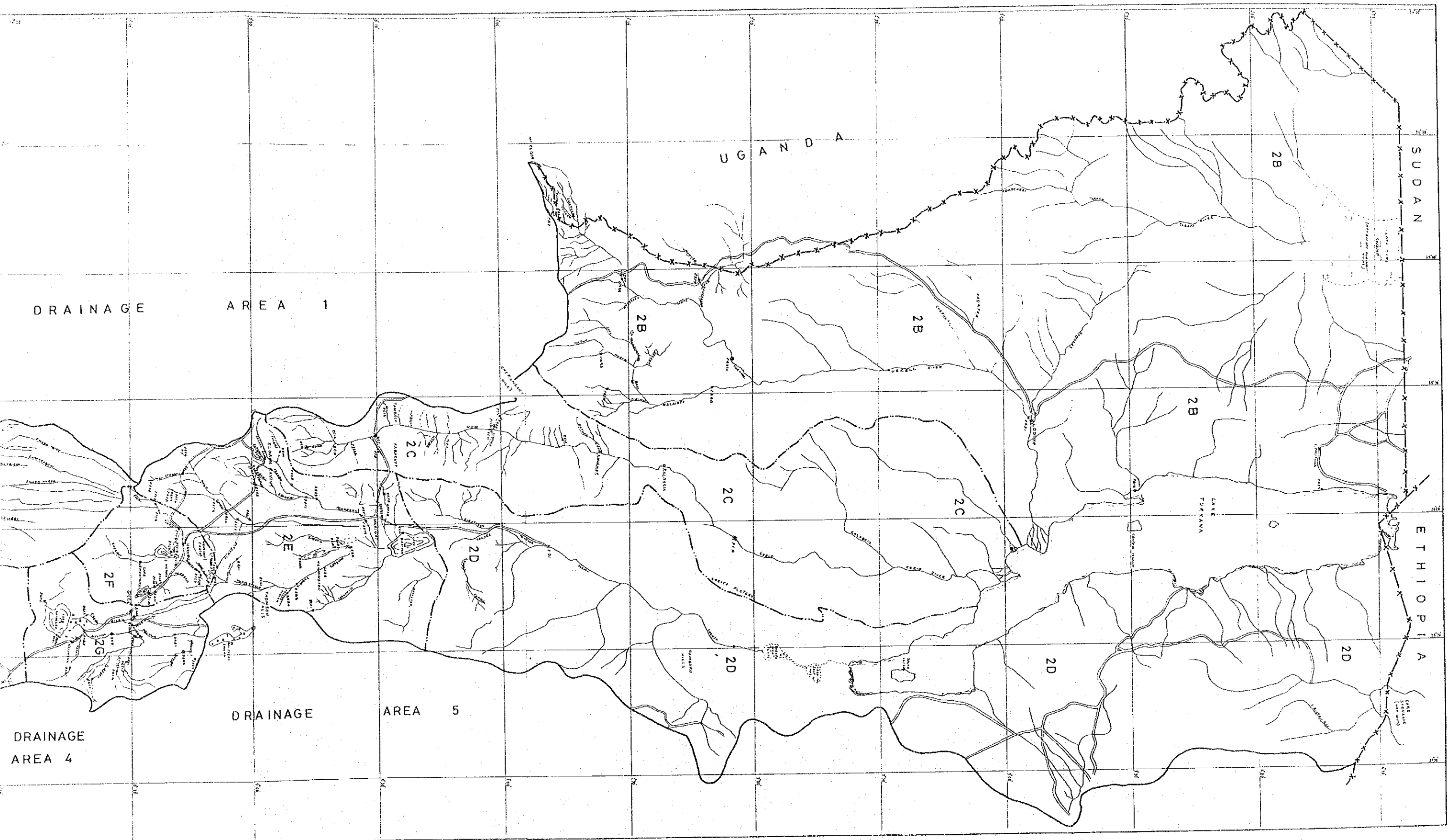
C : すべて seasonal river で占められている。

D : Uaso Nyiro 川流域。

E : Uaso Nyiro 川流域。

図 4.4 リフトバール集水域





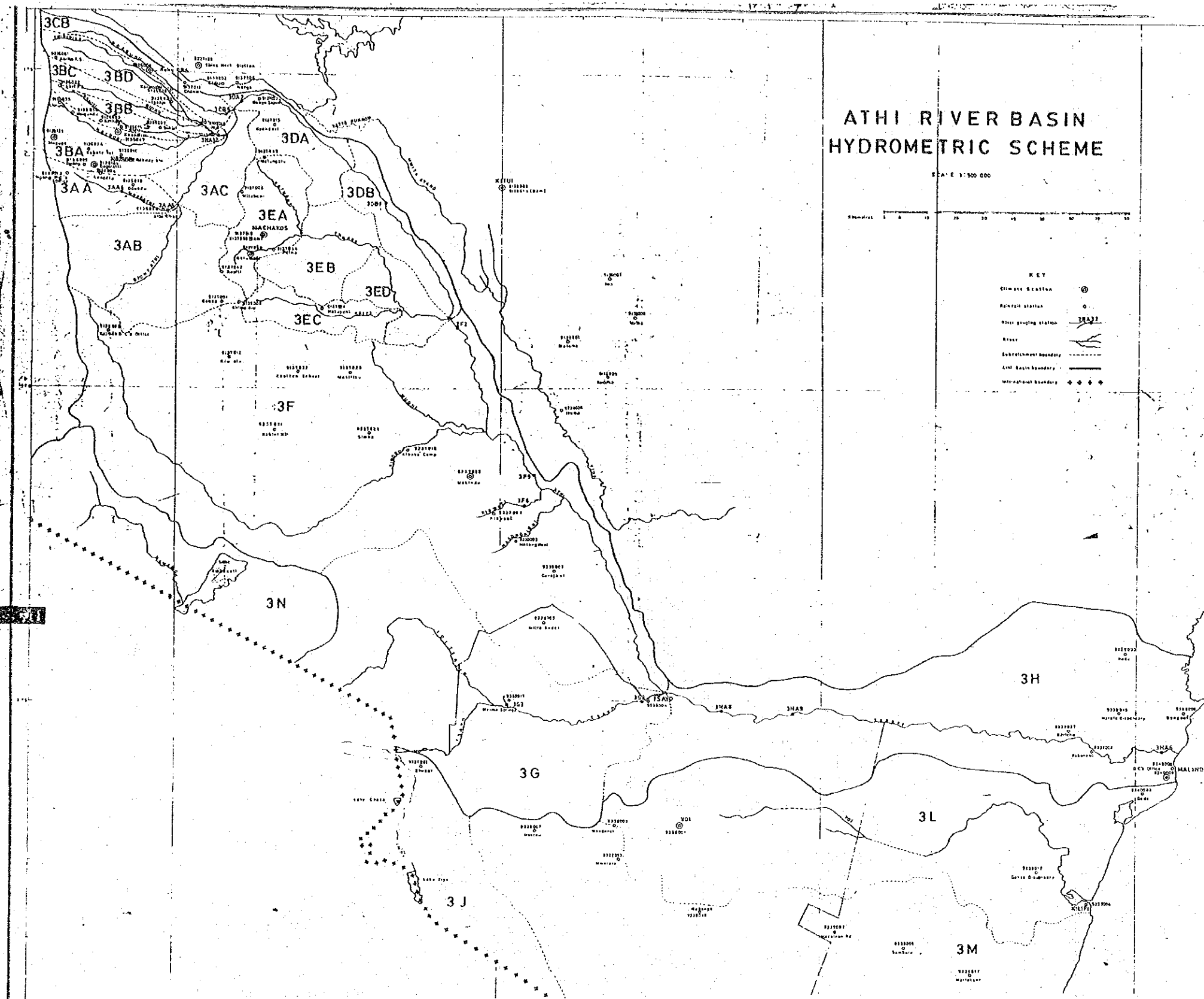


図-4.5 アティ川水系

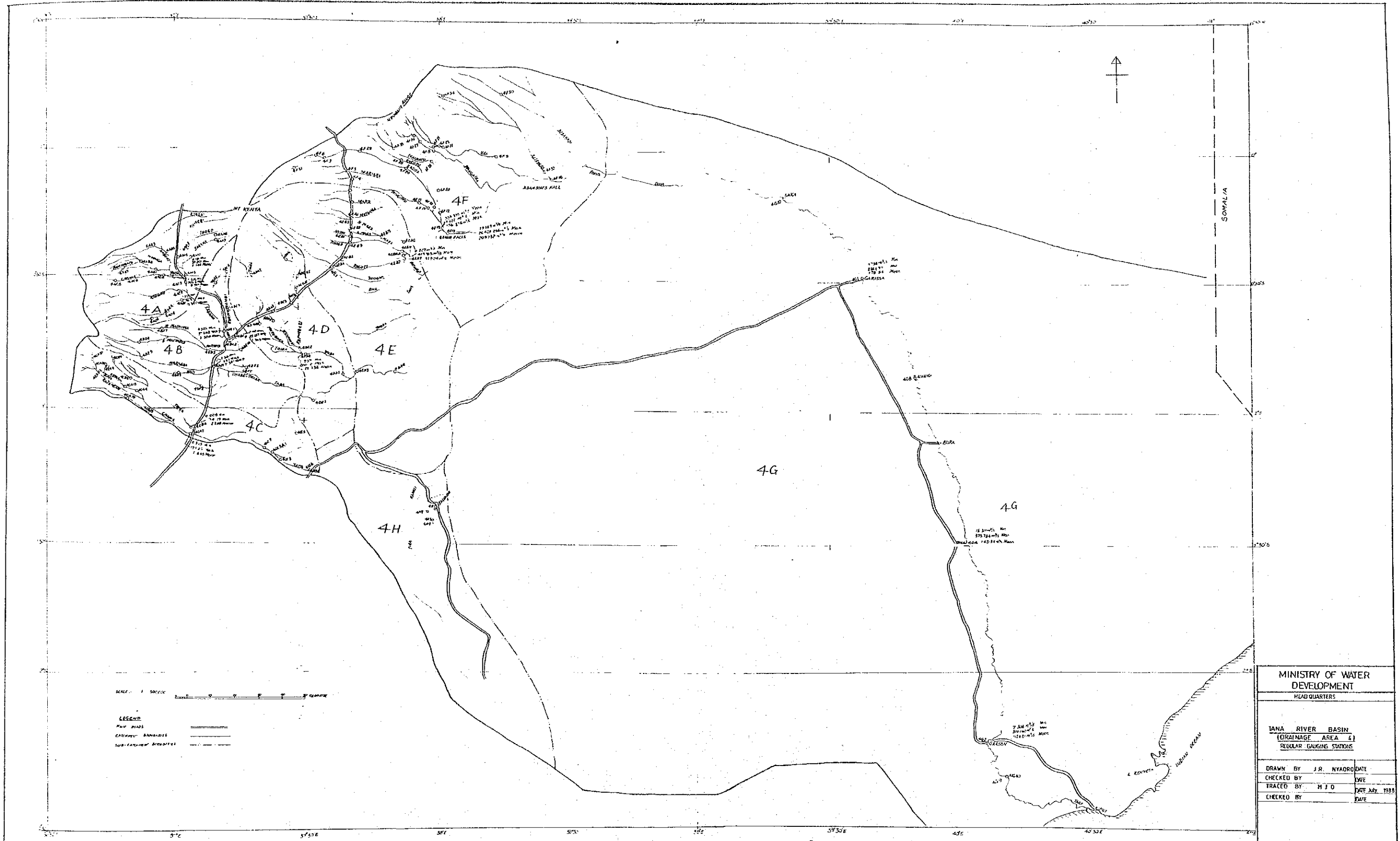
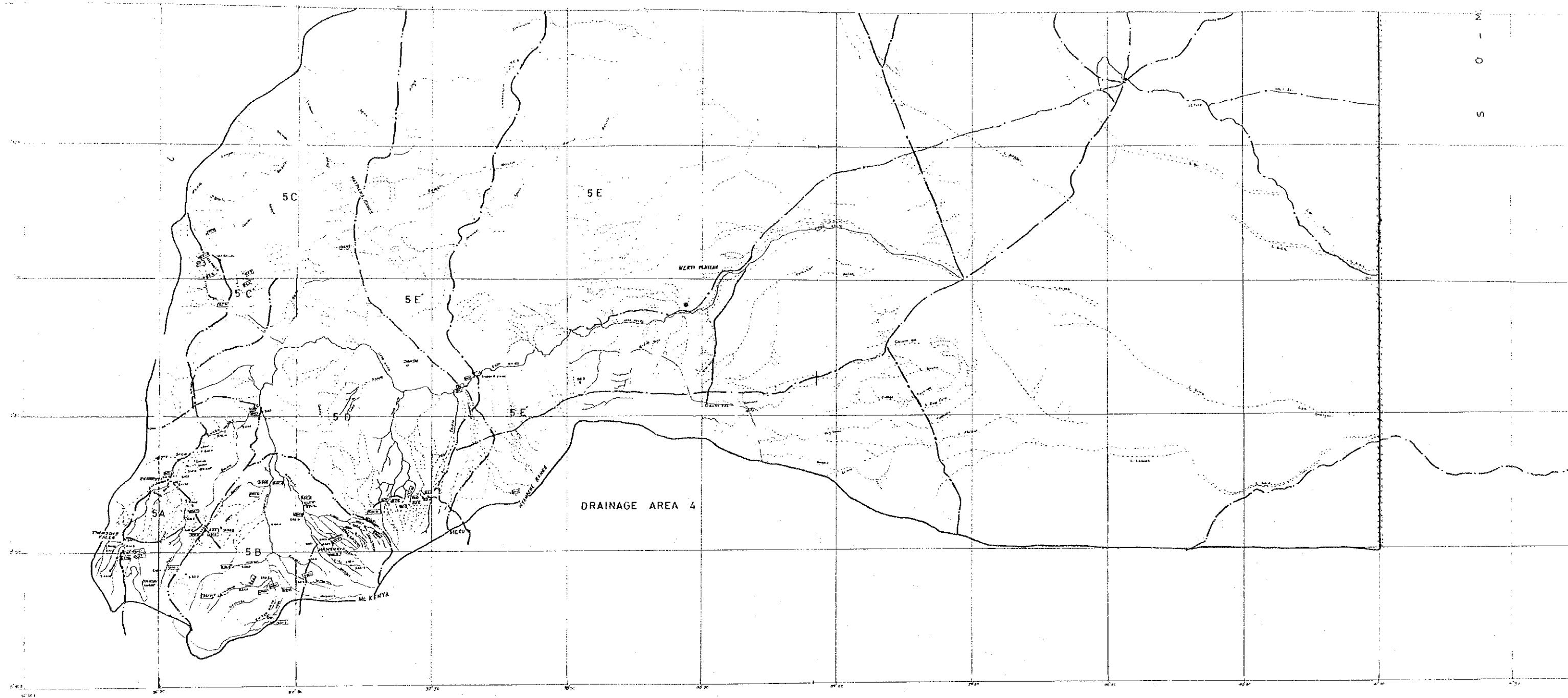


図-4.6 タナ川水系

図-4.7 エワソ、ニギロ水系

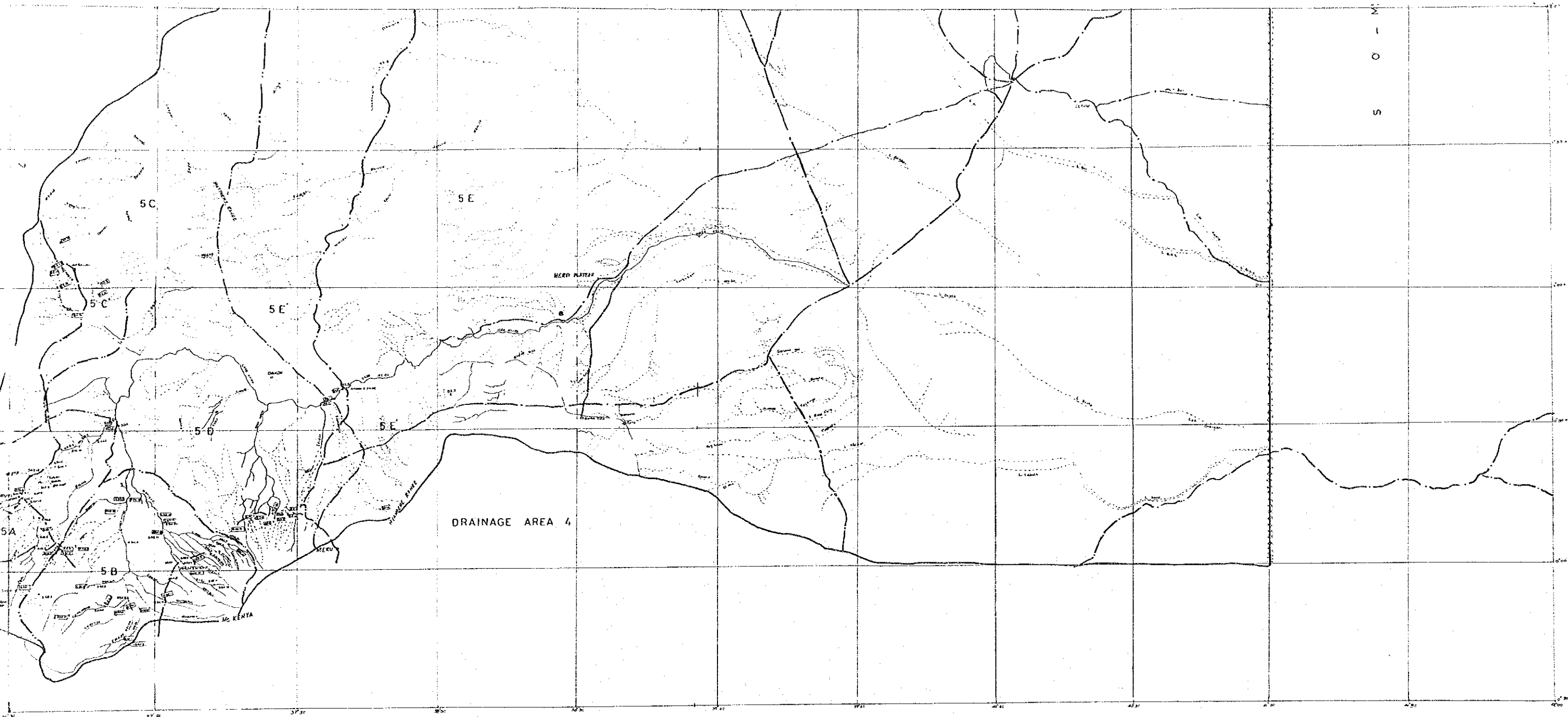


S
O
-
M

MINISTRY OF WATER DEVELOPMENT	
HEADQUARTERS	
DIAGRAMATIC MAP SHOWING NETWORK OF RIVERS GAUGING STATIONS (AREA 5)	
SCALE 1:50000	
FIGURED DIMENSIONS ONLY TO BE TAKEN FROM THIS DRAWING.	
DRAWN J. H. WAGURA	DATE 5.8.66
TRACKED D. S. M. MCHESU	DATE 16.8.66
CHECKED	DATE
APPROVED	DATE

SECTION HEAD	DATE	BRANCH HEAD	DATE
CHIEF ENGINEER			
DRG. No.		M. O. W. D.	

KEY	
—	Roads
—	Drainage Area Boundary
—	Sub-drainage Area Boundary
—	International boundary
—	Regular Gauging station
□	Towns and Centres
—	Rivers
—	Stations Closed



WATER DEVELOPMENT			
SHOWING NETWORK OF RIVERS			
TAKEN	BY	THIS	COMPANY

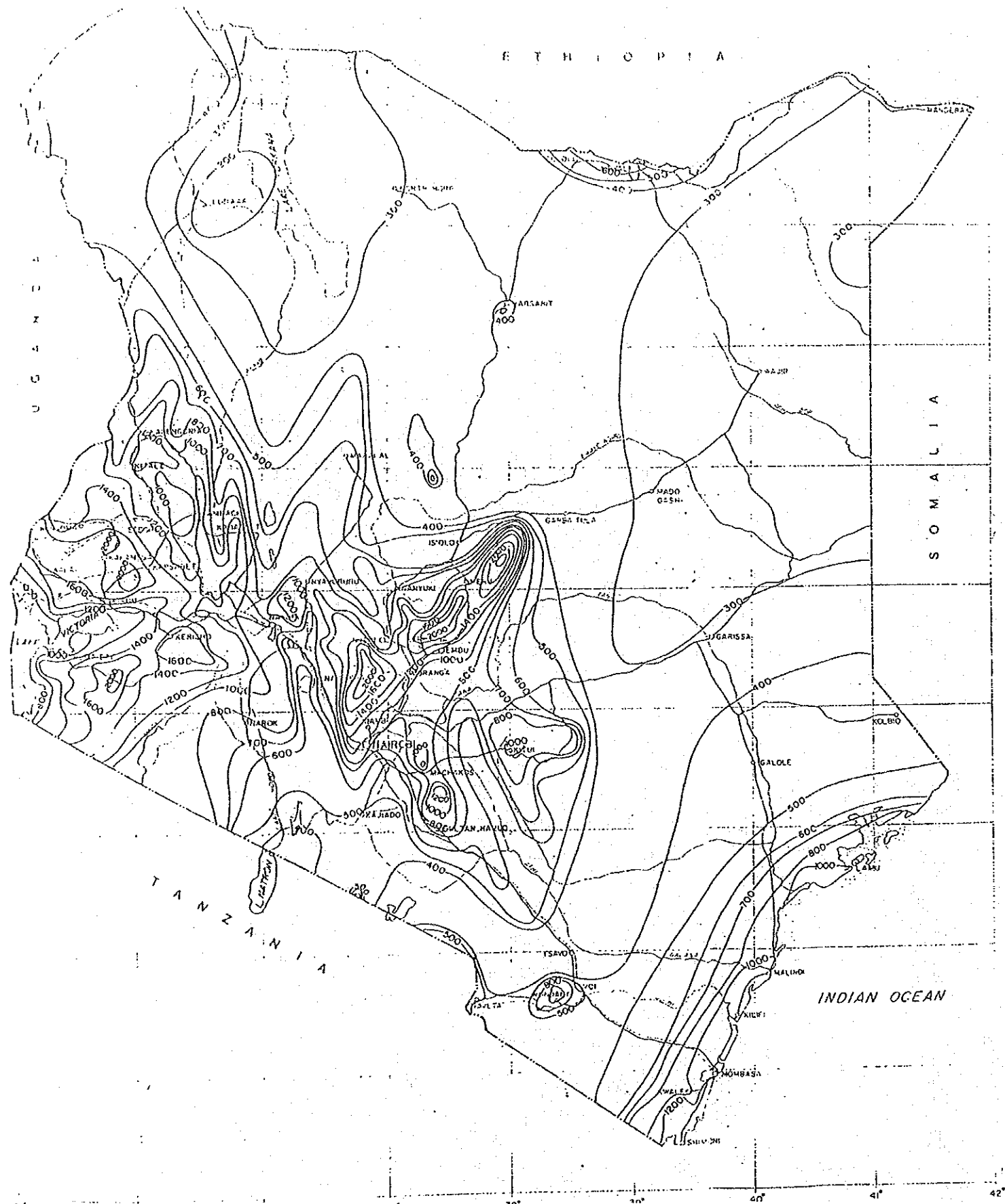
KEY	
Roads	— — — — —
Drainage Area Boundary	—————
Sub-drainage Area Boundary	- - - - -
International boundary	· · · · ·
Regular Gauging station	—○—
Towns and Centres	□
Rivers	— — — — —
Stations Closed	⊠

SECTION HEAD	DATE	BRANCH HEAD	DATE

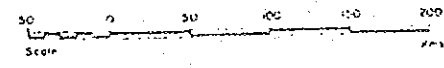
DRG. No. M. O. W. D.

LEGEND

— 400 — Isohyet of Mean Annual Rainfall, millimeters



SOURCE OF INFORMATION
Survey of Kenya Maps, 1966, compiled by
East African Meteorological Department



REPUBLIC OF KENYA	
MINISTRY OF WATER DEVELOPMENT	
NATIONAL MASTER WATER PLAN STAGE I	
MEAN ANNUAL RAINFALL	
TIPPETTS - ABBETT - MCCARTHY - STRATTON	
NEW YORK	NAIROBI
Checked by SER	APPROVED
Checked by JML	<i>RTB</i>
Checked by PAS	Date Feb 1979
	PLATE
	Scale indicated 2-2

図-4.8 全国の年平均降雨量

4-2-2 降雨観測

全国の平均年降水量は図-4.8に示すとおり、半乾燥地域における250mm以下から山岳部の2,000mm以上まで幅広く分布している。降雨は季節変化を示し、一般的に西風の影響のため年2回雨季がある。

海岸地域は4~5月が雨季で、年降水量の約半分がこの2カ月に集中している。1~2月は降雨が最も少ない。

東部、北東部、南東部、中央部は3~5月と10~12月の2回雨季がある。4月は降雨が最も多い。

ビクトリア湖集水域は乾季がなく、年間を通して降雨がある。4月が最多雨季である。

気象庁では1962年から34観測所で降雨を自記記録しており、日雨量は磁気テープに、時間雨量は表に整理している。蒸発パンによる蒸発量も1958年から測定している。気象庁に所属する90カ所の気象観測所の位置は図-4.9に示すとおりである。これらの観測所における主要観測項目及び観測期間は表-4.1に示すとおりである。この表は1980年までのデータに基づいて作成された“Climatological Statics for Kenya 1984, Kenya Meteorological Department”より作成したものである。したがって観測期間が1980年までとなっている観測所の大部分は現在も観測が持続されているものと思われる。気象庁のコンピュータサービス課によれば、これらの観測データは申請を受理した後1週間以内にアウトプット可能とのことである。これら気象庁所属の観測所のほかに、各省庁で独自の降雨観測所を有しているようで、その数は1,300に達するといわれている。

TAMSレポートでは231降雨観測所の月雨量データを用いて、月及び年の平均80%、90%の確率雨量を算出している。

4-2-3 流量観測

ケニア全国の水位観測所は約900カ所あり、そのうち45%の観測所で水位流量曲線を作っている。これらのデータはMOWDのComputer Service Sectionで以下の項目及び日単位の水位が電算化されている。

観測所番号(水系番号が最初にくる)、河川名、タイプ(スタッフ、せき、レコグ、フリュームの別)、位置(緯度、経度)、観測開始・終了、対応する地図(1/50,000)、流域面積、H-Qの有無、土砂観測の有無。

水系別の観測所数は既に観測中止したものを含めて以下のとおりである。

1. ビクトリア湖集水域	210	(91)
2. リフトバレー集水域	150	(73)
3. アティ川水系	221	(127)
4. タナ川水系	204	(56)

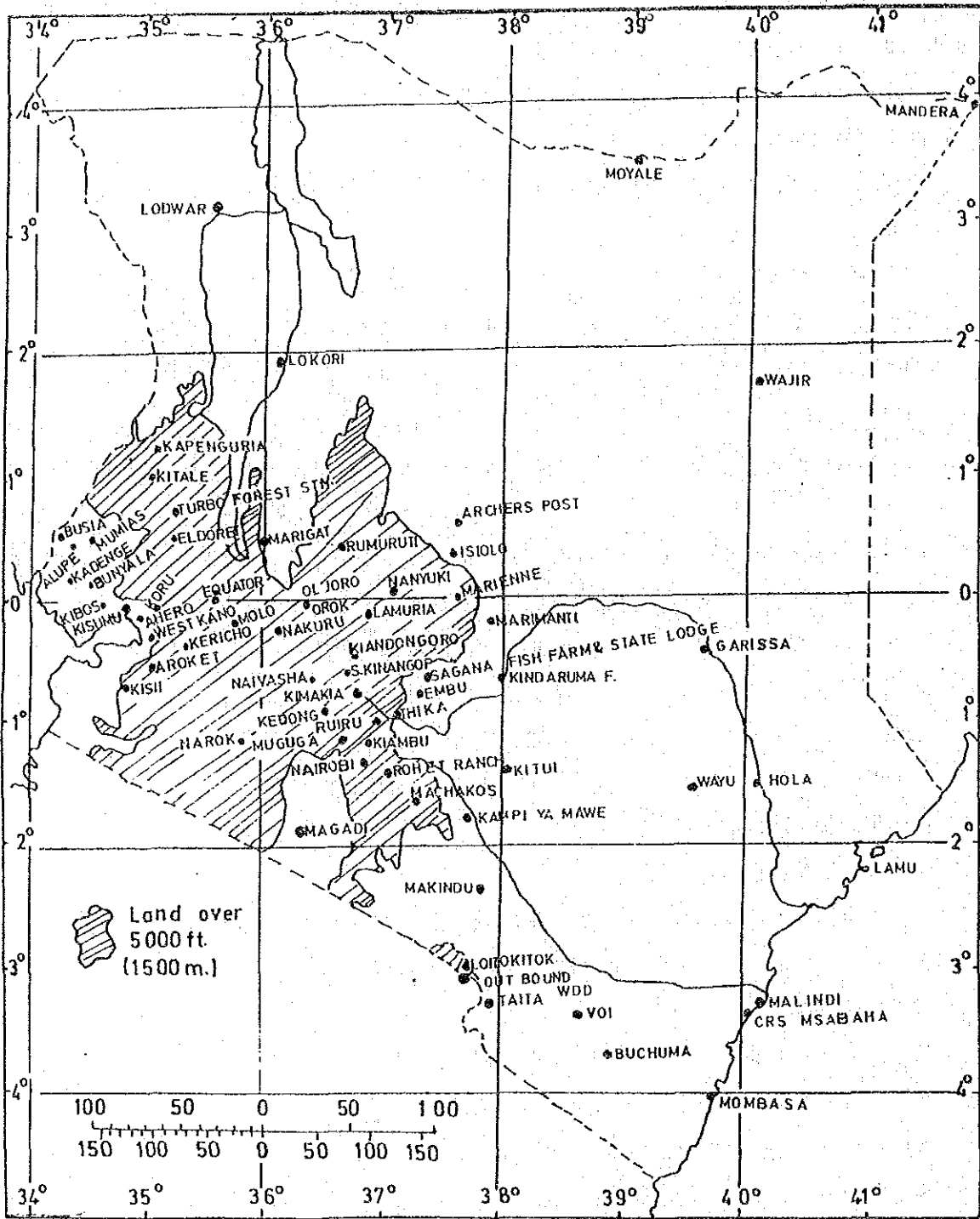


Fig. 1. Map of Kenya showing stations included in the table

出典：Climatologic Statistics for Kenya, 1984.

図 - 4.9 気象庁所属の観測所の位置

表-4.1(1) ケニア気象庁観測所における主要観測項目と観測期間

出典：Climatological
Statistics for
Kenya 1984

番号	観測所名	観測所番号	位 置			気 温	湿 度	降雨量	日照(射)	蒸 発	風速(力)
			緯 度	経 度	標高(m)						
1	AHERO KANO IRR. SCHEME	90.34/086	0°08'S	34°56'E	1219	1962-80	1962-80	1962-80	1962-80	1962-80	1962-80
2	ALUPE COTTON RESEACH(BUSIA)	89.34/161	0°28'N	34°07'E	1220	1959-80	1959-80	1957-80	1965-70	1960-70	1963-70
3	ARCHE'S POST	89.37/035	0°37'N	37°40'E	872	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80
4	AROKET TEA ESTATE (SOTIK)	90.35/291	0°37'S	35°04'E	2043	1975-80	1975-80	1976-80	-	1976-80	-
5	BACHUMA RANGE R. STATION	93.38/022	3°48'S	38°57'E	400	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	-	1971-80
6	BUNYALA IRR. SCHEME	89.34/139	0°07'N	34°04'E	1145	1971-80	1971-80	1971-80	1971-72 1980-78	1971-80	1971-80
7	CHEMILIL SUGAR CO. LTD	90.35/274	0°04'S	36°08'E	4163	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80
8	C. R. S. MSABAHA	93.40/007	3°16'S	40°03'E	30	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	-
9	ELDORET MET. STATION	89.35/086	0°31'N	35°17'E	2084	1959-67	1959-67	1947-70	1959-67	1959-67	1959-67
10	ELDORET MET. STATION	89.35/181	0°32'N	35°17'E	2084	1973-80	1973-80	1973-80	1973-80	1973-80	1971-80
11	ELDORET L. S. F. T. C.	89.35/133	0°34'N	35°18'E	2134	1974-80	1974-80	1971-80	1975-80	1974-80	1974-80
12	EMBU MET. STATION	90.37/202	0°30'S	37°27'E	1508	1977-80	1977-80	1977-80	1977-80	1977-80	1977-80
13	EMBU MWEA EXPERIMENTAL STATION	90.37/112	0°41'S	37°20'E	1159	1955-77	1955-77	1960-77	1959-77	1963-77	-
14	TERERE C. R. STATION	90.37/179	0°37'S	37°20'E	1159	1974-80	1974-80	1974-80	1974-80	-	1974-80
15	EQUATOR MET. STATION	90.35/069	0°01'S	35°33'E	2762	1938-60	1938-60	1938-75	1939-60	1938-60	1939-59
16	GARISSA MET. STATION	90.39/000	0°28'S	39°38'E	138	1940-80	1940-80	1931-80	1963-80	1962-80	1941-80
17	HOLA, TANA RIVER IRR. SCHEME	91.40/006	1°28'S	40°00'E	91	1966-80	1966-80	1957-74 1976-80	1966-80	1966-80	1966-80
18	ISIOLD RART TIME MET. STATION	89.37/003	0°21'N	37°35'E	1104	1941-62	1941-62	1929-66	-	-	1941-62

表-4.1(2) ケニア気象庁観測所における主要観測項目と観測期間

出典: Climatological
Statistics for
Kenya 1984

番号	観測所名	観測所番号	位 置			気温	湿度	降雨量	日照(射)	蒸 発	風速(力)
			緯 度	経 度	標高(m)						
19	KABETE UNIVERSITY F. STATION	91.36/208	1°15'S	36°44'E	1942	1972-80	1972-80	1972-80	1972-80	1972-80	1972-80
20	KAMPI YA MAWE	91.37/075	1°50'S	37°40'E	1143	1972-80	1972-80	1972-80	—	—	—
21	KADENGE YALA SWAMP	89.34/140	0°02'N	34°11'E	1168	1972-76 1978-80	1972-80	1972-76 1978-80	—	—	1972-76 1978-80
22	KAPENGURLA CHEWOIET SCHOOL	88.35/033	1°14'N	35°06'E	2134	1956-68	1954-69	—	—	—	1956-68
23	KEDONG RANCH (E.A.A.F.R.O)	90.36/267	0°55'S	36°30'E	1890	1963-69	1962-69	1961-69	—	—	1963-69
24	KERICHO HAIL RESEARCH STATION	—	0°04'S	35°04'E	2166	1968-73	1968-73	—	—	—	1968-73
25	KERICHO HAIL RESEARCH STATION	90.35/279	0°22'S	35°21'E	2182	1974-80	1974-80	1974-80	1974 1977-80	1974 1977-80	1974-80
26	KERICHO TIMBILI T.R.I	90.35/244	0°21'S	35°21'E	2134	1963-80	1964-80	1958-80	1963-80	1963-80	1963-80
27	KIAMBU, KASARINI BENITA FIELD	91.36/047	1°12'S	36°49'E	1731	1934-43	1934-43	—	—	—	1934-43
28	KIANDONGORO HYDROMET SITE	90.36/157	0°27'S	36°50'E	2378	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80
29	KIBOS SUGAR RESEARCH	90.34/105	0°02'S	34°49'E	1214	1972-75 1977-80	1972-80	1975-80	1972-74 1976-80	1972-74 1976-80	1972-80
30	KIBOS COTTON RESEARCH ST.	90.34/081	0°04'S	34°49'E	1173	1959-80	1952-80	1963-80	1959-80	1959-80	1964-80
31	KIMAKIA FOREST STATION	90.36/233	0°48'S	36°45'E	2439	1956-80	1957-80	1957-80	1963-80	1963-80	1963-80
32	KINDARUMA FISHERIES	90.37/176	0°48'S	37°48'E	792	1973-80	1973-80	1973-80	1973-80	1973-80	1974-80
33	KISII COFFEE RESEARCH SUB-STATION	90.34/080	0°41'S	34°47'E	1280	1959-80	1959-80	1952-80	1967-80	1977-79	1964-80
34	KISII N.A.R.S (MET. ST.)	90.34/088	0°41'S	34°47'E	1723	1976-80	1976-80	1976-80	1976-80	—	1976-80
35	KISUMU AIRPQRT MET. ST.	90.34/025	0°06'S	34°35'E	1149	1931-80	1931-80	1938-80	1958-80	1958-80	1939-80
36	KITALE MET. STATION	88.35/024	1°00'N	35°59'E	1890	1966-80	1966-80	1947-80	1966-76	1971-80	1966-80

表-4.1(3) ケニア気象庁観測所における主要観測項目と観測期間

出典: Climatological
Statistics for
Kenya 1984

番号	観測所名	観測所番号	位置			気温	湿度	降雨量	日照(射)	蒸発	風速(力)
			緯度	経度	標高(m)						
37	KITUI DAM, W. D. D.	91.38/014	1°22'S	38°00'E	1088	1963-79	1963-79	1963-79	1963-79	1963-79	1963-79
38	KORU COFFEE RESEARCH SUB-STATION	90.35/230	0°08'S	35°17'E	1560	1962-80	1962-80	1959-80	-	1964-80	1967-80
39	LAMU MET. STATION	92.40/001	2°16'S	40°54'E	30	1960-80	1960-80	1960-80	1960-80	1971-80	1960-80
40	LAMURIA W. D. D.	90.36/260	0°08'S	36°52'E	1860	1963-80	1963-80	1965-80	1963-80	1963-80	1963-80
41	LODWAR MET. STATION	86.35/000	3°07'N	35°37'E	506	1946-80	1946-80	1919-80	1958-80	1961-80	1946-80
42	LOITOKITOK OUTWARD MT. SCHOOL	92.37/022	2°56'S	37°30'E	1845	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80
43	LOKORI SOUTH TURKANA	88.35/009	1°57'N	36°02'E	762	1976-77 1979-80	1976-70 1979-80	1975-77 1979-80	1976-77 1979-80	1976-77 1979-80	1976-77 1979-80
44	MACHAKOS DAM W. D. D.	91.37/098	1°33'S	37°14'E	1573	1962-79	1962-79	1963-80	1963-79	1963-79	1963-80
45	MACHAKOS KATUMANI EXP. FARM	91.37/089	1°35'S	37°14'E	1601	1956-80	1956-80	1958-80	1974-80	1965-80	1965-71 1974-80
46	MAGADI PART TIME MET. ST.	91.36/167	1°53'S	36°17'E	619	1942-70	1942-70	1931-80	-	-	1944-70
47	MAKINDU MET. STATION	92.37/000	2°17'S	37°50'E	1000	1937-80	1937-80	1904-80	1971-80	1958-80	1938-80
48	MALINDI AIRPORT MET. ST.	93.40/009	3°14'S	40°06'E	20	1962-80	1962-80	1962-80	1964-80	1967-80	1962-80
49	MALINDI (GEDDE COTTON RESEARCH STATION)	93.40/007	3°16'S	40°03'E	91	1963-80	1963-80	1957-80	1963-80	1963-80	1963-70
50	MANDERA MET. STATION	86.41/000	3°56'N	41°52'E	331	1936-80	1936-80	1936-80	1967-80	1958-80	1937-80
51	MARJENE COFFEE SUB-STATION	90.37/124	0°00'N	37°39'E	1615	1961-80	1961-80	1961-80	1971-80	1966-80	1966-80
52	MARIGAT PERKERRA IRR. SCHEME	89.35/163	0°28'N	35°58'E	1067	1957-80	1957-80	1954-80	1960-80	1964-80	1964-80
53	MARIMANTI, MERU	90.37/160	0°09'S	37°59'E	587	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80
54	MARSABIT MET. STATION	87.37/000	2°19'N	37°59'E	1219	1974-80	1974-80	1974-80	1974-80	1974-80	1974-80

表一 4.1 (4) ケニア気象庁観測所における主要観測項目と観測期間

出典：Climatological
Statistics for
Kenya 1984

番号	観測所名	観測所番号	位置			気温	湿度	降雨量	日照(射)	蒸発	風速(力)
			緯度	経度	標高(m)						
55	MERU MET. STATION	89.37/065	0°05'N	37°39'E	1555	1975-80	1975-80	1975-80	1976-77 1979-80	1975-80	
56	MOLO, PYRETHRUM EXPERIMENTAL STATION	90.35/093	0°13'S	35°43'E	2477	1947-70	1943-79	1953-62	-	-	
57	MOMBASA (MOI AIRPORT) MET. STATION	94.39/021	4°02'S	39°37'E	57	1946-80	1946-80	1949-80	1958-80	1945-80	
58	MOMBASA, TOWN MET. STATION	94.39/019	4°03'S	39°39'E	16	1931-44	1931-45	-	-	1936-44	
59	MOYALE MET. STATION	86.39/000	3°32'N	39°03'E	1113	1936-80	1915-80	1975-80	-	1936-80	
60	MUGUGA K.A.R. I	91.36/121	1°13'S	36°38'E	2096	1953-80	1961-80	1953-80	1963-80	1963-80	
61	MUMTAS SUGAR CO., LTD.	89.34/133	0°22'N	34°30'E	1302	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	
62	NAIROBI (D. CORNER)	91.36/164	1°18'S	36°45'E	1798	1955-80	1954-80	1955-80	1964-80	1955-80	
63	NAIROBI (J.K.A)	91.36/168	1°19'S	36°55'E	1624	1959-80	1958-80	1960-80	1968-80	1959-80	
64	NAIROBI NATIONAL LABORATORIES	91.36/025	1°15'S	36°46'E	1737	1921-80	1923-80	1939-80	-	1963-80	
65	NAIROBI WILSON AIRPORT MET. STATION	91.36/130	1°19'S	36°49'E	1683	1961-80	1951-80	-	-	1961-80	
66	NAIROBI, KABETE OBSERVATORY	91.36/ 30	1°16'S	36°45'E	1820	1931-54	1929-63	1931-55	-	1934-54	
67	NAIVASH W.D.D.	90.36/281	0°44'S	36°27'E	1936	1937-80	1910-80	1966-80	1966-80	1938-54	
68	NAKURU LANET AIRFIELD MET. STATION	90.36/281	0°18'S	36°09'E	1890	1957-62	1956-79	1959-63	1958-63	1957-62	
69	NAKURU SHOW GROUND MET. STATION	90.36/236	0°16'S	36°04'E	1872	1964-80	1964-80	1964-80	1965-80	1964-80	
70	NAROK MET. STATION	91.35/001	1°08'S	35°50'E	1890	1939-80	1913-80	1963-80	1959-80	1939-80	
71	NJORO N.P.B	90.35/021	0°20'S	35°57'E	2165	1974-80	1974-80	1975-80	1975-80	1975-80	
72	NYAHURURU	89.36/068	0°02'N	36°17'E	2348	1977-80	1977-80	1977-80	-	1977-80	

表-4.1(5) ケニア気象庁観測所における主要観測項目と観測期間

出典: Climatological
Statistics for
Kenya 1984

番号	観測所名	観測所番号	位 置			気 温	湿 度	降雨量	日照(射)	蒸 発	風速(力)
			緯 度	経 度	標高(m)						
73	NYERI MET. STATION	90.36/288	0°26'S	36°58'E	1815	1976-80	1976-80	1978-80	1976-80	1977-80	1976-80
74	NZOIA MET. SITE (FOREST STATION)	89.34/138	0°45'N	34°56'E	1840	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	-	1971-80
75	OL JORO OROK AGRI- CULTURAL RESEARCH STATION	90.36/135	0°02'S	36°21'E	2378	1945-80	1945-80	1945-80	1963-80	1963-80	-
76	RUIRU JACARANDA C.R. S	91.36/084	1°05'S	36°54'E	1608	1945-80	1945-80	1943-80	1963-66 1969-80	1963-66 1969-80	1965-80
77	RUMURUTI M. O. W	89.36/064	0°32'N	36°32'E	1768	1963-80	1963-80	1964-80	1963-80	1965-80	1963-80
78	ROHET RANCH	91.37/115	1°22'S	37°02'E	1538	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80
79	SAGANA FISH CULTURAL FIRM	90.37/096	0°40'S	37°12'E	1220	1971-80	1971-80	1977-80	1977-80	1977-80	1977-80
80	SAGANA STATE LODGE	90.37/158	0°22'S	37°04'E	1846	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80
81	SOUTH KINANGOP FOREST STATION	90.36/164	0°43'S	36°41'N	2591	1959-67	1959-67	1950-80	1963-67	-	1963-67
82	TANA RIVER (WAYU)	91.39/001	1°32'S	39°34'E	152	1971-75	1971-75	1971-75	1971-75	1971-75	1971-75
83	TAVETA WATER DEV. ST.	93.37/110	3°24'S	37°40'E	770	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80
84	THIKA HORICULTURAL RES. ST.	90.37/130	0°59'S	37°04'E	1549	1962-74	1962-74	1954-74	1963-74	1963-74	1963-74
85	THIKA AGROMET. RES. STATION	91.37/048	1°01'S	37°06'E	1477	1976-80	1976-80	1941-80	1976-80	1976-80	1976-80
86	TINDERET TEA ESTATE	90.35/263	0°01'S	35°21'E	2092	1971-80	1971-80	1971-80	-	1971-80	-
87	TURBO FOREST NURSERY	89.85/170	0°38'N	35°03'E	1859	1971-80	1971-80	1971-80	1971-80	-	1971-80
88	VOI MET. STATION	93.38/001	3°24'S	38°34'E	560	1938-80	1938-80	1904-80	1964-68 1973-80	1958-80	1938-80
89	WAJIR MET. STATION	88.40/000	1°45'N	40°04'E	244	1936-80	1936-80	1917-80	1974-80	-	1936-80
90	WEST KANO IRR. SCHEME	90.34/133	0°12'S	34°50'E	1137	1976-80	1976-80	1976-80	1976-80	1976-80	1976-77 1979-80

表-4.2 流水観測所に関するアウトプットの例

RIVER GAUGING NETWORK
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
DRAINAGE AREA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

KEY:-
XXXX

A-STAFF, WEIR, RECORDER
B-WEIR, RECORDER
C-STAFF, RECORDER
D-STAFF, WEIR
C-STAFF, FLUME
REP=REPLACED
R, N/R= RATED, NOT RATED
TEMPST=TEMPORARY STATION
IP=TYPE
SEGST=SEDIMENTS TAKEN HERE
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

NO.	BGS NO	NAME	IP	POSITION	RECORDS	MAP REF	AREA	RATED	SEGST	REMARKS
		(RIVER)		LATS LONG	FROM TO	1:50000	SQ KMS			
1	1AA1	MALABA	E	02830N 341615E	1963 DATE	87/1	565.00	(R)	NC	
2	1AB1	MALAKISI	E	05025N 343125E	1978 DATE	88/1		N/R	NC	
3	1AD1	MALAKISI	E	03730N 342020E	1963-1978	87/1	577.00	(R)	YES	REPLACED
4	1AC1	MALAKISI	E	03730N 342020E	1969 DATE	87/1	473.00	(R)	YES	
5	1AE1	ALUPE	E	03330N 340705E	1951-1963	87/1	124.50	N/R	YES	
6	1AH1	SIG	C	02315N 340930E	1958-1960	101/1	1450.00	(R)	YES	FLYCMET
7	1AH	WAKHUNGU	E	01550N 340540E		101/1	27.80	N/R	NO	
8	1AP	MERERAK	E	02405N 341650E	1978 DATE	101/2	43.80	N/R	NC	
9	1BA1	MOIBEN	E	04815N 352635E	1953 DATE	09/2	262.50	(R)	YES	

H-Q曲線は原則として年2回雨季明け時に河川横断測量して作り変えている。

流量観測所に関するアウトプットデータの1例は表-4.2に示すとおりである。また、全流量観測所のうち、上記の5水系について主要な観測所の概要及び観測期間は表-4.3に示すとおりである。

流量観測データのアウトプットの1例は表-4.4に示すとおりである。上記の各観測所について上記様式による流量観測データのアウトプットは可能であるが、データの分析、解析に必要なプログラムは作成されていない。本格調査においては今後の観測データの整理ならびに分析のための電気システムを検討する必要がある。

各水系において既往最大流量の観測結果より、各水系における洪水ピーク流量と流域面積との関係は図-4.10に示すとおりにTAMSにより推定されている。現時点においてはこの図を用いて概略の洪水ピーク流量を推定できるが、本格調査においては詳細な降雨解析、流出解析を行って各水系ごとの基本高水を確定する必要がある。

ケニア全土における年平均流出量(mm)はTAMSにより図-4.11に示すように推定されている。本格調査においては流域の水収支計算、低水流解析等により正確な水資源賦存量を推定する必要がある。

4-2-4 土砂流出

土砂採取調査が土壤保全プログラムの一環として1940~1970年の間274観測所で行われている。この調査を基にTAMS Reportでは土砂流出量~流量の関係を求め、主要河川の流出土砂量を計算している。その結果を表-4.5に示す。

現在のところ各水系において顕著な土砂災害は報告されていないようであるが、燃料用の薪の切出しや焼畑農業などに伴う森林の乱伐により今後問題の生ずる可能性がある。

また、将来のダム建設に伴う貯水池の埋没や河床低下等の生ずる可能性もあり、既存ダムの堆砂状況調査を含んだ流域の土砂収支を検討する必要がある。現在でも浮遊土砂はしばしば取水ポンプに障害を起こすなど、水利用上問題となっている。

4-2-5 水質

水質は流量観測所地点で採水、測定されており、Water Pollution Control Sectionでとりまとめている。測定は年数・不定期に実施しているが、これらのデータの整理状況はあまり良好ではない。測定例を表-4.6に示す。現在までのところ表流水の水質は大変良好で、特に問題となっている地点はないようである。水質基準についても特に法律等で規定されたものはないが、工場排水については下記の規準を目標としている。

- 1) pH: 6~9
- 2) BOD: 20 mg/ℓ以下
- 3) SS: 30 mg/ℓ以下
- 4) オイル、グリース: 5 mg/ℓ以下
- 5) 洗剤: 2 mg/ℓ以下
- 6) 色: 適当に見えること
- 7) 重金属: 1 mg/ℓ以下
- 8) 有害物質: なし
- 9) 浮遊物質: なし
- 10) 沈澱物質: なし

将来は都市における居住人口の増加、工業生産の増大に伴う排水の増加、農業の使用等による水質の悪化が予想され、水質観測のシステムと水質規準の策定が必要となろう。

4-2-6 その他

表流水の占用については“Water Act”に基づきMOWDの許可が必要で表-4.7に示す様式で届け出ることが義務づけられている。これらの水利権はMOWDのComputer Service Sectionの電算ファイルに登録されており、そのアウトプットの一例は表-4.8に示すとおりである。

既存の河川構造物はダム及び堤防がある。後者については、4-7 洪水調節で述べるように、局所的な洪水防御を目的として小規模に建設されているにすぎない。前者については建設中のものも含めて、現在15のダムが建設されており、その概要は表-4.9に示すとおりである。

表-4.3(1) 主要流量観測所及び観測期間

出典: RIVER GAUGING NETWORK MOWD

水系名	河川名	観測所番号	位置		集水面積 (km ²)	タイプ	流量曲線	観測期間	土砂洗滌 測定の有無	備考
			緯度	経度						
1. ビクトリア湖 集水域	SIO	1AH1	0°23'15"N	34°08'30"E	450	C	有	1958-68	有	タイプ A: 量水標、堰、自記水位計 B: 堰、自記水位計 C: 量水標、自記水位計 D: 量水標、堰 E: 量水標、フィルム
	LARGE NEOIA	1BD2	0°45'40"N	35°03'40"E	3,825	E	有	1966-	有	
	NEOIA	1DD1A	0°22'03"N	34°29'15"E	10,142	E	有	1954-	有	
	NEOIA	1EE1	0°10'40"N	34°13'30"E	11,849	E	有	1962-	有	
	NEOIA	1EF1	0°07'25"N	34°05'25"E	12,676	E	無	1974-	無	
	YALA	1FG1	0°05'10"N	34°32'25"E	2,388	C	有	1947-	有	
	YALA	1FG3	0°00'00"N	35°08'45"E	2,878	E	無	1970-	無	
	NYANDO	1GD3	0°07'30"S	34°57'35"E	2,625	C	無	1967-	有	
	NYANDO	1GD7	0°09'50"S	35°09'50"E	1,419	D	有	1962-	無	
	KIBOS	1HA16	0°04'30"S	34°48'50"E	820	C	無	1969-	有	
2. リフトバレー 集水域	SONDU	1JG1	0°23'35"S	35°00'30"E	3,287	C	無	1946-	有	
	GOCHA	1KB5	0°56'50"S	34°12'25"E	6,600	C	有	1969-	有	
	MARA	1LA4	1°14'00"S	35°02'10"E	8,700	C	無	1969-	無	
	TURKWELL	2B21	3°06'40"N	35°36'00"E	13,510	E	無	1974-77	無	
	"	2B27A	1°55'45"N	35°22'30"E	5,924	C	無	1980-	有	
	KERIO	2C8	1°55'08"N	36°01'05"E	6,467	C	有	1970-	有	
	"	2C17	0°57'40"N	35°38'00"E	2,471	E	無	1982-	有	
	SUGUTA	2D1	1°10'55"N	36°06'20"E	3,497	E	無	1968-	無	
	PERKERRA	2EE7	0°27'23"N	35°57'55"E	1,181	E	有	1962-	有	

表-4.4 流量観測データの電算アウトプットの例

THE DISCHARGES ARE IN CUBIC METRES PER SECOND. RIVER MBOGO R G S. NUMBER IGB06
 BASED ON OBSERVATIONS OF RIVER STAGES. CATCHMENT AREA IS 67 SQUARE KILOMETRES. YEAR 1974

DATE	JAN	FEB	MARCH	APRIL	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
01	0.257	0.220	0.159	2.093	0.963	0.922	1.553	0.963	0.820	0.724	0.257	0.135
02	0.257	0.257	0.298	2.578	0.938	0.906	1.582	0.889	0.938	0.747	0.220	0.135
03	0.188	0.223	0.446	1.669	1.013	0.889	1.525	0.841	0.889	0.702	0.259	0.135
04	0.220	0.188	0.594	1.248	0.938	0.938	1.669	0.783	0.841	0.679	0.298	0.113
05	0.257	0.135	0.345	0.889	0.891	0.914	1.640	0.724	0.794	0.702	0.345	0.135
06	0.239	0.113	0.188	1.039	0.794	0.865	1.758	0.747	0.770	0.680	0.397	0.135
07	0.220	0.159	0.159	1.339	0.817	0.938	1.879	0.724	0.747	0.657	0.345	0.135
08	0.298	0.135	0.220	1.640	0.770	0.889	2.000	0.747	0.736	0.594	0.397	0.124
09	0.345	0.188	0.188	2.562	0.724	0.865	1.847	0.702	0.724	0.635	0.397	0.113
10	0.220	0.162	0.188	3.485	0.817	0.841	2.188	0.679	0.679	0.594	0.495	0.135
11	0.257	0.135	0.188	3.376	1.039	0.865	2.611	0.668	0.594	0.521	0.594	0.135
12	0.220	0.159	0.298	2.746	1.225	0.914	2.595	0.657	0.594	0.456	0.521	0.161
13	0.238	0.135	0.257	2.986	1.412	0.865	2.578	0.679	0.635	0.502	0.456	0.188
14	0.257	0.159	0.298	2.918	1.302	0.889	2.512	0.635	0.594	0.548	0.594	0.113
15	0.220	0.135	0.135	2.850	1.248	0.877	2.446	0.594	0.625	0.594	0.521	0.113
16	0.257	0.159	0.397	2.780	1.168	0.865	2.000	0.724	0.657	0.521	0.345	0.113
17	0.220	0.173	0.371	2.645	1.090	0.853	2.031	0.695	0.594	0.635	0.301	0.113
18	0.298	0.188	0.345	2.883	1.248	0.841	1.758	0.666	0.521	0.606	0.257	0.113
19	0.257	0.135	0.257	2.814	1.275	0.794	1.553	0.635	0.456	0.577	0.188	0.094
20	0.257	0.159	0.220	2.746	1.302	0.747	1.384	0.657	0.397	0.548	0.159	0.086
21	0.257	0.135	0.257	2.499	1.116	0.702	1.330	0.521	0.456	0.519	0.135	0.078
22	0.188	0.159	0.220	2.252	1.064	0.732	1.275	0.456	0.601	0.490	0.159	0.086
23	0.220	0.188	0.476	2.000	1.090	0.762	1.039	0.521	0.747	0.456	0.159	0.094
24	0.188	0.174	0.732	1.847	1.039	0.794	1.847	0.594	1.039	0.521	0.159	0.078
25	0.220	0.159	0.983	1.412	0.988	0.747	1.384	0.525	0.794	0.397	0.159	0.083
26	0.188	0.135	0.345	1.357	0.963	0.702	1.275	0.456	0.702	0.456	0.188	0.088
27	0.162	0.113	1.329	1.384	0.938	0.817	1.329	0.635	0.657	0.377	0.159	0.094
28	0.135	0.136	0.988	1.279	1.013	0.841	1.398	0.657	0.657	0.298	0.094	0.064
29	0.124	*****	1.090	1.174	0.988	0.865	1.468	0.672	0.679	0.345	0.135	0.061
30	0.113	*****	1.039	1.069	0.963	1.209	1.300	0.687	0.702	0.285	0.135	0.058
31	0.166	*****	1.566	*****	0.938	*****	1.132	0.702	*****	0.220	*****	0.053

MONTHLY SUMMARY
 MILLION CUBIC M
 MAX. CUMEC
 MIN. CUMEC
 MEAN CUMEC

ANNUAL SUMMARY
 MILLION CUBIC METRES

23.458 CUMEC MAX. 3.485 CUMEC MIN. 0.053 CUMEC MEAN 0.743

7 DAY GAPS OR LESS WERE BRIDGED BY LINEAR INTERPOLATION

出所: Computer Service Section, MOWD

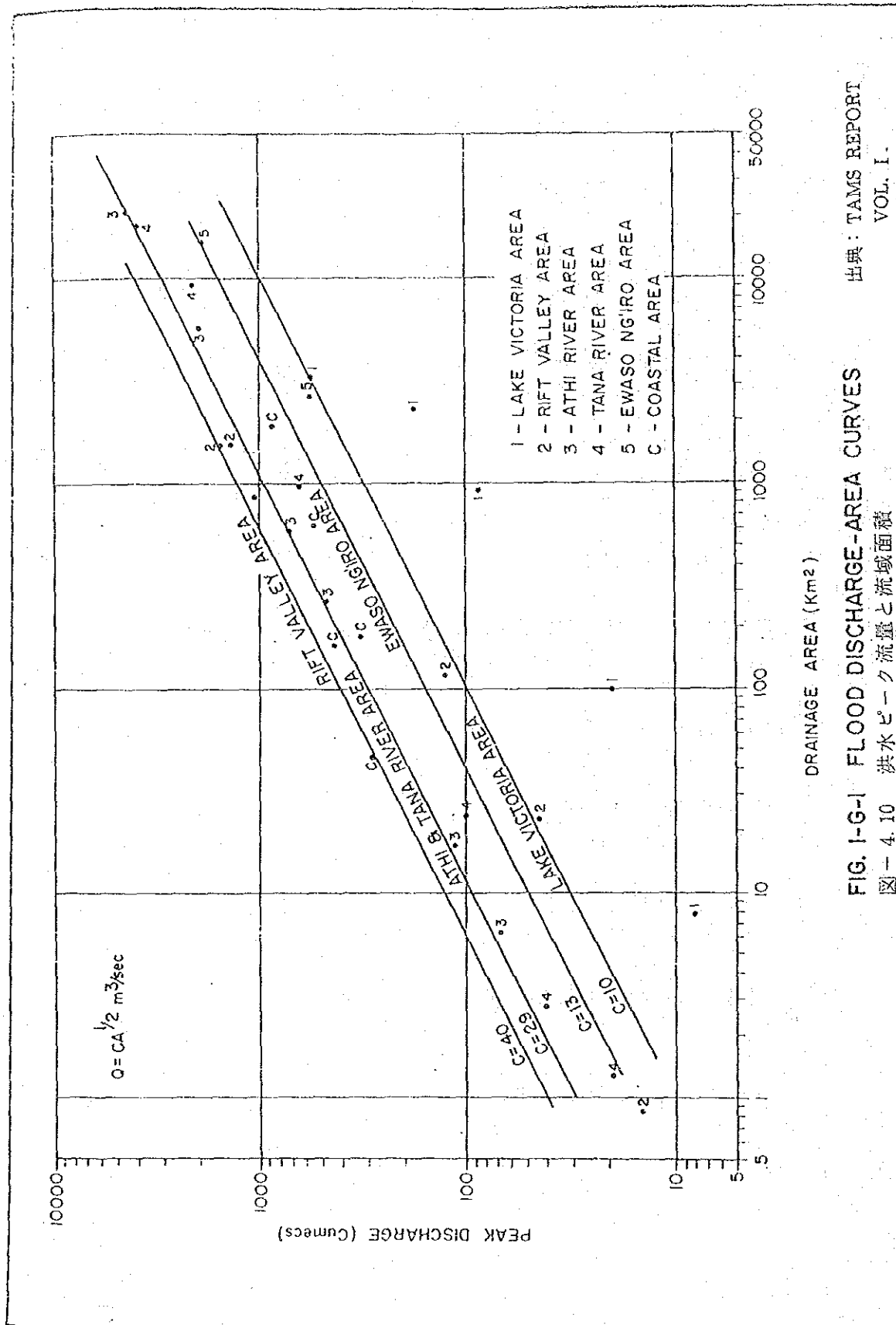
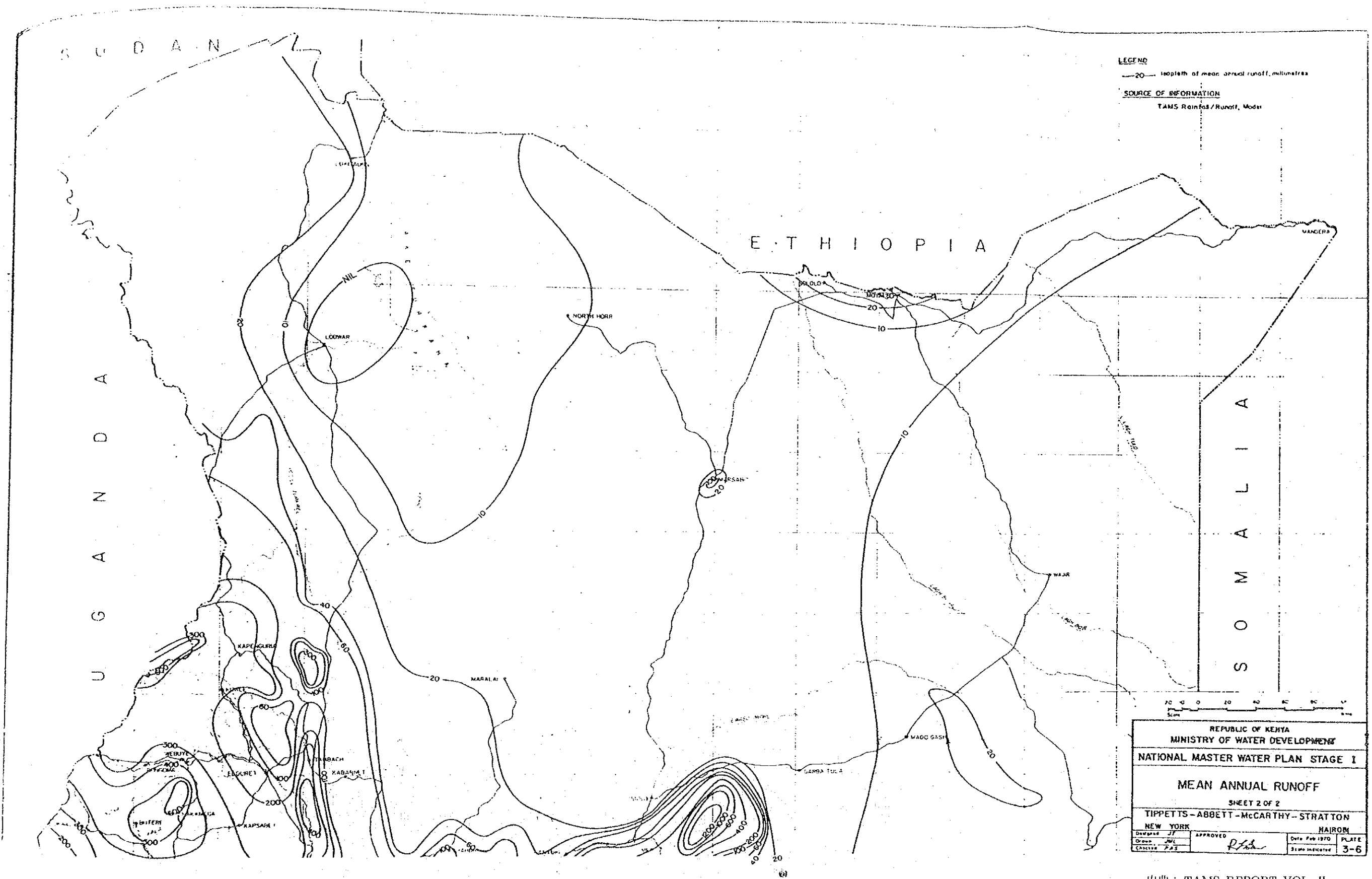
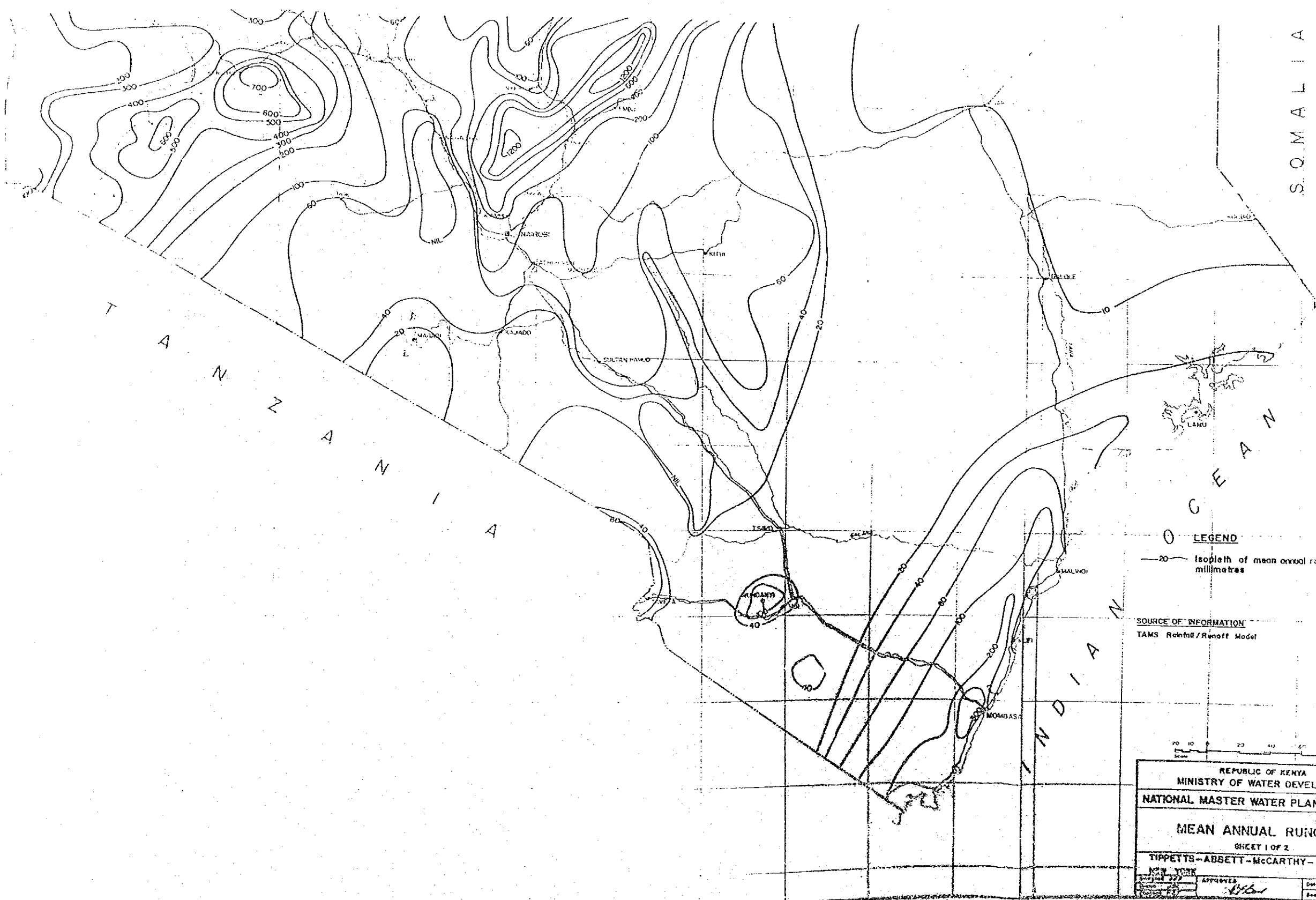


FIG. I-G-1 FLOOD DISCHARGE-AREA CURVES 出典：TAMS REPORT
 図-4.10 洪水ピーク流量と流域面積 VOL. I.



出典：TAMS REPORT VOL. II.

图-4.11 年平均流水量



LEGEND
 — 20 — Isopleth of mean annual runoff, millimetres

SOURCE OF INFORMATION
 TAMS Rainfall/Runoff Model

REPUBLIC OF KENYA	
MINISTRY OF WATER DEVELOPMENT	
NATIONAL MASTER WATER PLAN STAGE I	
MEAN ANNUAL RUNOFF	
SHEET 1 OF 2	
TIPPETTS-ABBETT-McCARTHY-STRATTON	
NEW YORK	NAIROBI
APPROVED: <i>[Signature]</i>	Date: Feb 1978
Scale: 1:50,000	PLATE: 3-6

表-4.5 主要流量観測所における年間浮遊土層量

TABLE 1-H-1

ANNUAL SUSPENDED SEDIMENT TRANSPORT AT INDEX GAGING STATIONS

River:	NZOIA		SONDU		MELAWA		TANA		TANA		E. NG'IPU
	IDA2		IJGI		2GBI		4ED3		4CI		
Location:							Kamburu		Garissa		
Dr. Area, Sq. Km.:	8,417		3,287		1,430		9,324		32,892		15,300
Year	T	T/A	T	T/A	T	T/A	T	T/A	T	T/A	T
1947							834	89			
1948			51	16			148	16	8,199	249	
1949			32	10	9	6	50	5	1,168	36	131
1950			50	15	10	7	272	29	18,082	550	696
1951			218	66	31	57	861	92	174,162	5,295	7,024
1952			294	89	14	10	240	26	5,868	178	58
1953			8	2	2	1	117	13	3,199	97	219
1954			74	23	38	27	457	49	17,449	530	1,287
1955			74	23	12	8	97	10	1,884	57	431
1956			221	67	96	67	481	52	39,549	1,202	684
1957	129	15	237	72	28	20	573	61	34,360	1,045	1,639
1958	102	12					294	74	47,735	1,451	1,860
1959	60	7					219	23	6,892	210	676
1960	108	13					181	19	10,527	320	301
1961	534	63					3,558	382	102,211	3,107	40,215
1962	1,010	120					488	52	101,125	3,074	5,003
1963							973	104	118,025	3,588	
1964							606	65	109,573	3,331	
1965							255	27	11,867	361	
1966							481	52			
1967							800	86			
1968							1,108	119			

T = Annual Suspended Sediment Transport, Thousand Tons

T/A = Annual Suspended Sediment Transport, Tons Per Square Kilometer

出典: TAMS REPORT VOL. I.

表-4.6 水質測定結果の実例

MASTNGA DAM UPPER C4 Station 9

Date sampled	pH	Colour	Turb.	PV	Cond.	Fe	Mn	Ca	Mg	Na	Total Hard	Total Alk	Cl ⁻	F ⁻	SO ₄	Ortho	TDS	HCO ₃	SS
11-5-82	6.2	-	1880	63	50	101	0.5	0.5	2.8	-	213	10	20	-	210	-	-	-	-
13-9-82	7.7	-	33	18.96	78	4.1	0.2	4.8	4.4	-	32	32	4.4	0.022	-	0.01	52	39.04	-
12-2-83	7.3	-	18	25.3	90	1.1	5.1	5	0.1	-	40	64	4	0.2	0.25	0.02	54	78.1	-
21-4-83	7.6	-	-	9.5	102	6.8	7.1	-	-	-	42	10	5	0.24	2.8	-	61.2	12.2	-
22-4-83	6.5	-	10	-	48	-	-	-	-	-	50	6	-	0.32	-	0.04	29	7.3	-
9-9-83	7.2	-	14	2	64	-	-	6.4	4.4	-	34	33	4	0.12	0.2	-	38	-	-
7-11-83	7.1	-	19	11.1	50	-	-	4.8	3.4	-	26	24	5	0.15	-	-	30	-	-
9-3-84	7.6	15	5.1	3.2	94	-	-	8	5.3	-	42	36	4.5	<0.1	0.12	0.03	56.4	-	-

MASTNGA DAM OUTLETS C4 Station 10

21-8-82	7.0	-	296	6.32	104	18	0.2	3.3	4.5	12	48	18	15	0.18	-	-	69	21.9	-
13-9-82	7.6	260	83	18.96	82	12	0.1	6	4.1	-	28	30	2.5	0.038	-	-	54.67	36.6	-
26-1-83	7.2	-	135	31.6	100	0.2	0.1	9	2.4	-	56	34	4.0	0.3	-	-	60	41.4	0.08
21-9-83	7.8	-	10	7.27	81	-	-	8.0	3.4	-	34	50	4	0.26	2.6	-	48.6	-	-
28-10-83	7.6	5	1.0	3.8	115	0.2	<0.01	9.6	3.4	-	38	44	8	<0.1	1.88	0.02	69	-	-
30-11-83	7.3	5	1.0	4.7	105	0.2	<0.01	8.8	3.9	-	38	40	8	<0.1	1.88	0.01	63	-	-
3-2-84	7.8	5	7	5.7	105	1.2	<0.01	8.0	3.9	-	36	44	7	0.1	2	0.01	63	-	-

出所: Water Pollution Control Section, MOWD

REPUBLIC OF KENYA

W.A.B. 15D

THE WATER ACT

4-3

(3)

APPLICATION FOR ADVERTISEMENT OF WATER PERMIT

Name of Applicant DIRECTOR WATER DEVELOPMENT
 River NJORO KUBWA SPRING (FOR TAVETA - LUMI WATER SUPPLY)
 L.R. No./Plot No. 5865/3 District TAITA
 Dam/Weir - feet in height -

Purpose	Quantity of Water in litres per day	Percentage Returnable
Domestic	2,713,000	
Public		
Industrial		
Power		
Irrigation		
Other Purposes		

[P.T.O.]

The Registrar of Water Rights is hereby authorized to act as my/our agent in this matter of advertisement.

Plans may be seen at the Water Development Department, Nairobi, and at the Office of the Water Bailiff, Water Development Department, P.O. Box 30521 NAIROBI

Objections stating specific grounds therefor, should be filed in triplicate with the Water Apportionment Board, P.O. Box 30521, Nairobi, within 30 days from the date of publication of this notice, and a copy served on the undersigned.

[Signature]
 Applicant or Lawfully Authorized Agent

Address MINISTRY OF WATER DEVELOPMENT
P.O. Box 30521,
NAIROBI.

表-4.8 水利権に関する電等アウトプットの例

REPORT DATE	09/05/89	MINISTRY OF WATER DEVELOPMENT		TANA	RIVER		PAGE	3					
SURFACE WATER ABSTRACTION PERMITS : ABSTRACTIONS FROM		DAM TOTAL FLOOD -2- GAUG STN		EAST	MAP	DOM	PUB	MI	IND	POW	GI	OTH	
PERMIT SUP FILE NO	ISSUED	NAME OF PERMIT HOLDER	TOTAL NORMAL RET LAND REFNO	NORTH	WILD	1ST	LINE	NORMAL	-	2ND	FLOOD		
ADMIN UNIT	DA	EXPIRES	NAME OF THE RIVER										
15988	4000203	78/11/29	DIRECTOR OF WATER DEPARTMENT	0.55500	0	N-S-A.	286350	1213	100	0	0	0	0
5011000	4	99/ 2/11	TANA	-0.00000	0		960820	5144	0	0	0	0	0
16001	4000202	74/ 7/10	CATHOLIC MISSION	0.00000	0	N-S-A.	332700	1354	0	0	0	0	0
4040000	4CB	79/ 7/10	TANA	-0.03700	0	4PE2	900200	6144	0	0	0	0	100
16098	4000203	75/ 9/ 1	P.O.-A-MBALA MBALA SC	-0.00000	0	N-S-A.	000000	6544	0	0	0	0	0
501	4F	80/ 9/ 1	TANA	-2.62690	0		000000	6544	0	0	0	0	100
16099	4000202	88/ 3/ 4	SANKURI SCHEME	-0.00000	0	N-S-A.	000000	37-3	0	0	0	0	0
501	4F	93/ 3/ 4	TANA	-2.66690	0		000000	5144	0	0	0	0	100
16116	4000202	75/12/10	COMM-OF PRISONS.	-0.00000	0	N-S-A.	000000	6544	0	0	0	0	0
501	4F	93/ 8/25	TANA	-1.23580	0		000000	6544	0	0	0	0	100
16130	4000205	/ /	P.O.-A BURA IRR-SCH.	-0.00000	0		000000	6544	0	0	0	0	0
501	4F	77/ 9/24	TANA	-2.62690	0		000000	6544	0	0	0	0	100
16174	4000205	75/ 6/25	PROV. DIRECTOR AGRY.	-0.00000	0		000000	37-3	0	0	0	0	0
5011101	4F	75/10/25	TANA	-0.59190	0	4G 6	000000	6544	0	0	0	0	100
16215	4000203	75/ 3/19	J.M.E. MUGWANJA	-0.03145	0	1762	000000	1359	100	0	0	0	0
203	48G	80/ 3/19	TANA	-1.65990	0		000000	6544	0	0	0	0	100
16300	4000206	76/ 1/ 7	C-CONSVTR OF FORESTS	-0.00555	0		000000	1144	100	0	0	0	0
3060000	4F	76/ 5/ 7	TANA	-0.81400	0		000000	1144	0	0	0	0	100
16458	400020	78/ 1/23	MICHAEL NZIOKA	-0.00000	0	N-S-A.	331850	1354	0	0	0	0	0
0000000	203	79/ 1/23	TANA	-0.14800	0		990065	1434	0	0	0	0	100
16477	4000205	76/ 7/14	ISIOLO DIST-DEV-PRO.	-0.00000	0		000000	1091	0	0	0	0	0
402	4F	78/10/ 5	TANA	3.699900	0		000000	5144	0	0	0	0	0
16507	4000202	76/ 2/ 4	BISMILILAHY HARAMBEE GROUP.	-0.00000	0	N-S-A.	560805	37-3	0	0	0	0	0
5011110	4F	93/ 3/ 4	TANA	-0.16900	0	4G 1	095035	5144	0	0	0	0	100
16617	4000204	86/12/ 5	HUSSEIN GURE & IBRAHIM HAJIR.	-0.00000	0	N-S-A.	000000	5144	0	0	0	0	0
501	4F	91/12/ 5	TANA	-1.22090	0		000000	5144	0	0	0	0	100
16702	400020	77/ 2/23	UMOJA FARMING GROUP	-0.00000	0	N S A	000000	1091	0	0	0	0	0
501	4F	77/ 7/23	TANA	-5.25390	0		000000	6544	0	0	0	0	100
17001	400020	76/12/ 1	PROVINCIAL DIR-AGRI.	-0.00000	0	N-S-A.	000000	5144	0	0	0	0	0
501	4F	93/ 3/ 4	TANA	-0.67000	0		000000	5144	0	0	0	0	100
17002	4000205	76/ 5/19	P.O.-A-SAKA IRR-SCHEM	-0.00000	0	N-S-A.	000000	6544	0	0	0	0	0
501	4F	77/ 5/19	TANA	-2.62690	0		000000	6544	0	0	0	0	100

表-4.9 ケニアにおけるダムの諸元

REGISTRE DES BARRAGES AU KENYA
REGISTER OF DAMS IN KENYA

FOLIO No. 1

L I G N E	2 N O M D U B A R R A G E	3 A N N E E D E C H E V E N E M E N T	4 S I T U A T I O N - L O C A T I O N			7 S I T U A T I O N E T T Y P E D E T A I L C H E T E	9 P O S I T I O N A N D H E I G H T O F F O U N D A T I O N	10 M A J O R E S S U S O F T H E F O U N D A T I O N	11 L O N G U E U R L E N G T H O F C R E S T	12 V O L U M E O F C O N T E N T	13 C A P A C I T E O F R E S E R V O I R	14 D I S C R I M I N A T I O N	15 C A P A C I T E M A X I M U M	16 T Y P E O F S P I L L W A Y S	17 P R O P R I E T A I R E	18 B U R E A U D' E T U D E S	19 C O N S T R U C T I O N B Y	20 N O.	
			5 C O U R S D' E A U	6 V I L L E L A P L U S P R O C H E	8 P R O V I N C E O U D E D E P A R T E M E N T														10 H A U T E U R S O F T H E F O U N D A T I O N
1	RUIRU	1949	Ruiru	Naivobi	Central	PG	R	23	161	700	200 000	S	295	L	NCC	Howard Humphreys (M) Ltd	Direct Labour and W.C. French	1	
2	SASUMUA	1955	Sasumua	Naivobi	Central	TE	S	45	424	700	15 000 000	S	452	L	NCC	Howard Humphreys (M) Ltd	Direct Labour and Percal & Ludvig USA	2	
3	KINDARUHA	1968	Tana	Embu	Eastern	ER	R/S	24.3	550	264	15 000	H	2800	V	TROC	Deifour Beatty & Co. UK	Moule Construction Co. (UK)	3	
4	HAMBURU	1974	Tana	Embu	Eastern	ER	R/S	56	900	900	250 000	H	4300	V	TROC	EPDC UK	Joint Venture Zueblin & Schaefer (CH)	4	
5	GITARU	1978	Tana	Embu	Eastern	ER	R/S	30	580	430	20 000 310	H	4500	V	TROC	EPDC UK	Svenneke-Storling Aalborg (D)	5	
6	BATHI	1980	Bathi	Lemuru	Central	TE	h	21.5	164	50	300 30	S	45	L	MOUD	H.P. Gourff AG	Dam Irrai-20th Century Construction	6	
7	MASINGA	1980	Tana	Embu	Eastern	ER	h	69.5	2200	5200	1 260 000 120 000	C.H	1000	L	TROC	ULPU Consultant, UK	Caragon Ltd. Coneston	7	
8	MICHENZI	1981	Mkanda	Musie Coast	Coast	TE	R	16.5	204	28	126.9 34.6	S	175	L	MOUD	MOUD	Kunegen Singh Construction	8	
9	MULIRA	1982	Mullira	Machakos	Eastern	TE	h	16.8	152	63	225 86	S	21	L	MOUD	MOUD	Munich Station Construction	9	
10	CHEMERON	1984	Chemeron	Berlingo	Rift Valley	ER	h	31	385	100	1 500 485	S	300	L	MOUD	MOUD	H.Z. & Co.	10	
11	MANDONI	(1987)	Mandoni	Machakos	Eastern	TE	h	16.5	175	57	430	S	22	L	MOUD	MOUD	Com-Cons Africa Ltd.	11	
12	MUONI	(1987)	Muoni	Machakos	Eastern	TE	h	21.5	160	120	432	S	100	L	MOUD	MOUD	Kunden Singh Construction	12	
13	ELLEGIRINI	(1987)	Ellegirini	Elldoret	Rift Valley	TE	h	24	195	83	330	S	55	L	EMC	MOUD	MOUD	MOUD	13
14	MIMBEERE	(1987)	Tana	Embu	Eastern	ER	h	112	840	5868	485 000 25 000	H	3600	L	TROA	ULPU Consultants, UK	Energoprojekt Yugoslavia	14	
15																		15	
16																		16	
17																		17	
18																		18	
19																		19	
20																		20	
21																		21	
22																		22	
23																		23	
24																		24	
25																		25	

NOTES :
FOOTNOTES

4-3 地下水の現況

4-3-1 既存の井戸データ

ケニア全土にわたって多数の井戸が掘削されており、1979までの50年間に約4,000本が施行され、その後現在に至るまで井戸の掘削本数は飛躍的に増加し、現在では8,000本に達している。ケニアにおける井戸の掘削は工事完成とともに水資省に“Borehole Completion Record”として表-4.10に示す様式により登録することが義務づけられている。この様式に含まれる主要な項目は、井戸の位置・標高、所有者、施工業者、井戸の諸元、スクリーン、ケーシングの諸元、揚水量、揚水試験結果、地下水位、水質、地質層序等である。また1985年までに完成した井戸については、上記のデータが電算ファイルに登録されており、任意の井戸について表-4.11に示す様式でアウトプットが可能である。井戸の位置については1/50,000、1/100,000、及び1/250,000の地形図上にプロットされている。このうち約1,000の井戸についてプロットした結果を図-4.12に示す。これらの井戸は人口の密集地域に集中しており、乾燥地や半乾燥地では少なくなっている。図中、井戸番号が丸で囲まれている井戸については井戸登録の主要項目に関するデータを収集している。

井戸の登録様式に含まれる項目は地下水調査を行うのにおおむね十分な範囲を網羅していると思われるが、問題はデータの精度と有効なデータの数である。井戸の位置(緯度・経度)及び標高等は井戸の位置を地形図上にプロットし、地形図より読み取ったものが大部分で、正確な測量によるものは少ないと思われる。したがって地下水面までの深さのデータが正確であっても、地下水井のデータはかなりの誤差を含むものと思われる。揚水試験は行われているが、その数は少なく、方法についても統一性がない。揚水試験の結果についても揚水量とそのときの地下水位はあるが、比揚水量(Specific Capacity)や透水量係数(Transmissibility)等の数値は求められていない。地層の分類についても地質専門家によるものは少なく、現場の掘削工によるものが多いものと思われる。したがって本格調査においては、水理地質図作成のうえで主要な井戸について、正確な位置、口元標高、地下水位の測定及び揚水試験による滯水層の水理特性の把握が必要となるほか、地層の分類については広域地質調査、周辺地表調査等の結果を考慮して慎重に行う必要がある。8,000本の井戸の登録データのうち、どの程度有効であるかは今回の事前調査では確認できなかったが、水資源開発省の地下水セクションより入手した図-4.12~4.14にプロットされている井戸の数が約1,000であるところから類推すると、この程度が実際に使用できるデータの数かもしれない。

1985年までに掘削された井戸のデータは電算のデータバンクに登録されており、任意の井戸番号についてデータのアウトプットは可能であるが、データバンクのある項目を検索したり、それらの項目を分析、解析するプログラムは作成されていない。今後の地下水関連データの登録システム及び検索・解析等のプログラムをどのように整備するかは本格調査の課

題の一つとなろう。

4-3-2 水理水質

ケニアの地質については3-2において概説したが、水理地質的には次のように区分される。

- ① 東部第四紀堆積層地域
- ② 基盤岩地域
- ③ 古期堆積岩地域
- ④ リフトバレー外側の火山岩地域
- ⑤ リフトバレー内側の火山岩地域
- ⑥ 西部第四紀堆積層地域

滞水層には自由水面を有する通常の滞水層と、下透水層の下位にあって大気と接していないために被圧している被圧滞水層があり、ケニアにおいては後者の例が多い。したがって井戸掘削中に遭遇した滞水層の位置よりも地下水面が高くなることが多い。

岩盤の種類と地域によって地下水面の位置は異なり、大略表-4.12に示すとおりである。また想定される地下水面コンターは図-4.13に示すとおりである。

表-4.12 岩種と地成別の地下水位

岩種と地域	地下水位の地表からの深さ (m)
東部及び西部の第四紀層 基盤の分布地域	50未満
北東部及び南東部の堆積岩地域	50~200
リフトバレー及びその周辺	50~250
火山地域	0~150

出典：WHO REPORT No 7 (4.1参照)

岩種と滞水層の水理特性との関係は表-4.13に示すとおりである。また井戸の揚水量の分布は図-4.14に示すとおりである。

4-3-3 地下水の水質

地下水の水質からみるとケニアは次の3地域に分割される。

- ① 重炭酸塩 (bicarbonate) (HCO_3^-) 地下水領域
- ② 硫酸塩 (Sulphate) (SO_4^{2-}) 及び混合地下水領域
- ③ 塩化物 (chloride) (Cl^-) 地下水領域

①はケニアの西部及び中央部でナイロビ、キスム、ビクトリア湖周辺を含む地域である。

TDS (Total Dissolved Solids) は 120 ~ 3,700 ppm でWHOの飲料水の規準を十分満

表-4.10 井戸データの登録様式

M.W.D. 90
W.A.B. 28 (Revised 1976)



REPUBLIC OF KENYA
MINISTRY OF WATER DEVELOPMENT
BOREHOLE COMPLETION RECORD

Borehole No. C 8084
Borehole Name KIRATHE H/CENTRE
Formation BASEMENT

To be filled in TRIPLICATE

1. Location MAVURIA EMBU District
Map Sheet: 136/2 Scale: 1:50,000 Coordinates: 556° ' N/S
Area: KIRATHE 244° ' E

(See sketch page 4) Elevation: _____ m. above msl.

2. Owner: FOSTER PARENTS Address: P. O. BOX 1000, EMBU

Locality/Estate: KI RATHE HEALTH CENTRE ; L.R. No.: _____

Intended Use:—Public W.S.; Irrig.; Indust.; Domestic; Stock; Other. PUBLIC W/S

3. Contractor: EXPLOTECH DRILLING LTD. ; Address: BOX 24635 NAIROBI

Licence No.: DB/400/83 /¹⁴ ; Gazetted on _____ ; Drilling Supervisor: F. S. MUSEE
(Date)

4. Type of Borehole:—Drilled; Driven; Bored; Jetted; Other. DRILLED

Type and Make of Drill Rig: ROTARY DANDO 220

5. Borehole Construction (also see sketch page 3)

Drilling started: 18/8/88 ; Drilling completed 20/8/88 ; All work completed: _____
(Date) (Date) (Date)

Total Depth: Reported 70 m; Measured 70 m; Final (back-filled) Depth: _____ m.

Hole Diameter: 145 mm. from 0 m. to 70 m.

_____ mm. from _____ m. to _____ m.

_____ mm. from _____ m. to _____ m.

Permanent Casing:

Plain:

Type P.V.C. ; Diam. 110 mm; Length 30.5 m., from 0.5 m. to 30 m.

Type P.V.C. ; Diam. 110 mm.; Length 3 m., from 66 m. to 69 m.

Slotted or Perforated:

Size and Description of Openings _____

Type _____ ; Diam. _____ mm.; Length _____ m., from _____ m. to _____ m.

Screen:

Type and Make P.V.C. _____

Diameter 110 mm., Length 36 m., set from 30 m. to 66 m.

Grave Pack:

Size of grains 142 MM mm., Roundness (good, fair, poor). Volume inserted in to annular space 400 QRS cu. m., from 28 m. to 70 m.

Open Hole Diameter 145 mm. from 69 m. to 70 m.

Truifer 1st Water Struck at 36 m. Water rest level 16.6 m

Main Aquifer Struck at 54 m. Water rest level 9.6 m

Water-bearing material: FRACTURED GRANITOID , from 54 m. to 64 m

GNEISSES

Other Aquifers, Remarks, etc.:

(also see log on page 3)

7. Yield: SWL 9.6 m, PWL 60.55 m below surface; Discharge 26 lpm, after pumping 7½ hours; Recovered to SWL in _____ minutes; Recommended production discharge 2500 gph, with pump set at 65 m below surface.
8. Pumping Test Record in Summary (Detailed test records on attached sheets); (all depth measurements to be in metres below ground surface).

Date of Test (day, month, year) _____
 Depth of Borehole at time of test _____
 Water Entry (perforations or screen setting at time of test) _____
 Static Water (SWL) before test ... _____
 Type of Pump (or Bailler) used _____
 Depth of Pump intake ... _____
 Discharge (in litres per minute) _____
 Pumping Water Level (PWL) ... _____
 After pumping continuously for _____
 Time of Recovery to Original SWL ... _____
 Rate of Recovery—WL after 5 minutes _____
 20 minutes _____
 60 minutes _____
 180 minutes _____

Test No. 1		Test No. 2	
22/8/88			
69 metres	from	to	metres
30 m.	66 m.	from	to
9.6 metres			metres
MONO LIFT			
65 metres			metres
26 lpm			lpm
60.55 metres			metres
7½ hours			hours
360 minutes			minutes
48.53 metres			metres
29.66 metres			metres
19.73 metres			metres
14.32 metres			metres

OVER

(Additional pumping tests to be mentioned in REMARKS and included with file).

Government representative witnessing the test _____

9. Quality of Water: Sample Yes, Collected at 7TH hour on 22/8/88 (Date)
 No _____

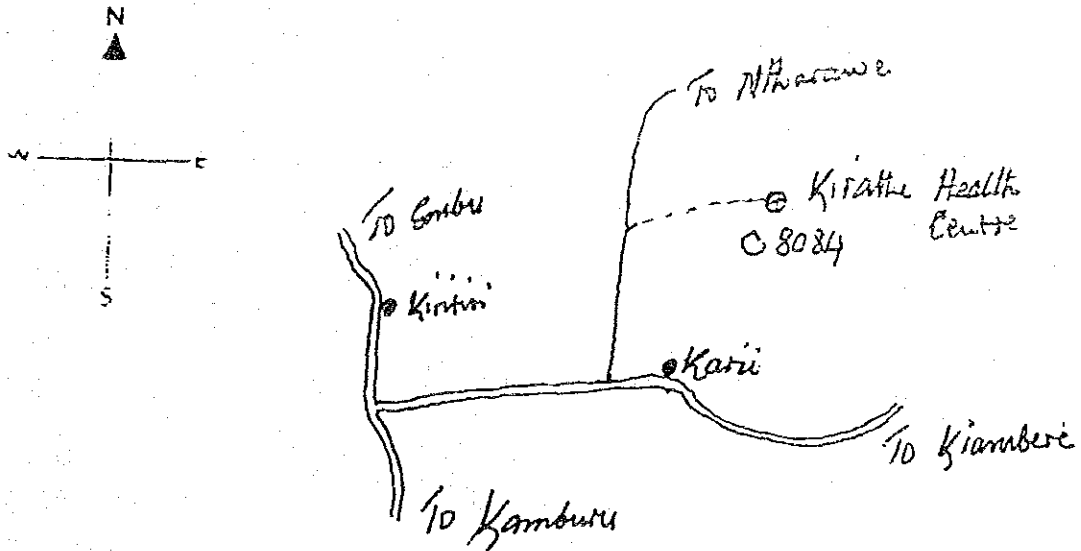
Sediment VERY CLEAR, Taste GOOD, Odour NONE
 Colour VERY CLEAR; Temperature _____ °C.; Spec. Conductivity 1250 µmho/cm³.

10. Remarks: (drilling difficulties, gravel-pack details, all pertinent information about the drilling and completion of the hole);

MR. F.S. MUSEE
 Drilling Supervisor

EXPLOTECH LTD.
 P.O. BOX 100
 JENSENIUS
 Drilling Contractor

1.3. *Location Sketch:* (To be sketched by the driller on the site, showing roads, tracks and prominent land marks, with road distances to nearest town or trading centre and to water source).



For Official Use Only

Entered on Schedule	(Yes/No)	Water Sample Received	(Yes/No)
Drilling Samples Received	(Yes/No)	Chemical Analysis Received	(Yes/No)
Drilling Samples Filed	(Yes/No)	Geologist's Log Available	(Yes/No)
Location Plotted on Maps	(Yes/No)		
		Hydrogeological Report No.	of (Date)
		Geophysical Curve No.	of (Date)

Borehole Data entered and checked by (Name) Signature

All completion Report Forms duly completed should be sent to

DRILLING SECTION
 MINISTRY OF WATER DEVELOPMENT
 P.O. BOX 200
 NAIROBI

1/1 2/1-200-00

表-4.13 岩種と滯水層の水理特性

項 目	火山岩	堆積岩	基盤岩	その他	計
滯水層の 深さ(m)	2,500	356	724	35	3,639
平 均	127	77	89	105	114
揚水量 (m ³ /hr)	2,327	304	605	33	3,291
平 均	7.4	6.1	4.6	4.4	6.7
比較水量 (m ³ /hr/m)	851	80	227	9	1,177
平 均	0.8	2.4	0.5	0.3	0.9

出典：WHO REPORT No.7

足している。ただし、ナイバシャ、ナクル、ハニントン湖等の周辺では、リフトバレーの火山活動に起因するとみられるTDSの高い地域(最高15,800 ppm)があり、この地域の地下水は飲用に適さない。

②は①と③の境界にあって帯状をなし南に行くに従って広がっている地域で、広い範囲の化学的成分を有している。TDSは120～10,600 ppmに達する。①と②の領域でケニアの50%を占めている。

③はケニアの50%を占め、ツルカナ湖の南からサンプル、イシオロ、キツイ、タイタタベタを結ぶ線より東側で、ソマリア、インド洋に至る地域である。この地域の地下水は一部を除いて塩化物に富み、TDSも10,000 ppmに達するので、飲料水には適していない。

ナイロビ周辺及びリフトバレー地域周辺のナクル及びナイバシャ地区の地下水は沸化物に富んでおり、(2～10 ppm)、ケニアの各地にも、ところどころに、このような地下水が散見される。これらの沸化物は蛍石や火山性ガス及び噴気に含まれていたものと思われる。多量の沸化物は歯のエナメル質を溶かし、骨に有害に作用する。WHOの飲料水の規準では沸化物の含有量は1.5 ppm以下と規定されている。沸化物含有率の高い地下水は、含有率の低い地下水と混合するか、化学処理により含有率を適当なレベルまで下げる必要がある。

4-3-4 現在の揚水量および将来可能揚水量

地下水の揚水量はケニアではほとんど計測されていないので、年間の揚水量は不明であるが、いくつかの調査結果により1977年現在の年間揚水量を推定すると表-4.14に示すとおりとなる。1989年現在では井戸の数は8,000本となっているので、年間揚水量はさらに増加しているものと思われる。

表- 4.14 地下水の年間揚水量⁽¹⁾

地 域	井戸の数 ⁽²⁾	平均揚水量 ⁽³⁾ (ℓ/min)	合計揚水量 ⁽³⁾ (ℓ/min)	年間揚水量 ⁽⁴⁾ 10 ⁶ m ³ /year
1. ビクトリア湖流域	403	106.6	42,960	3.4
2. リフトバレー流域	672	139.3	93,610	7.4
3. アティ川流域	2,015	124.0	249,860	19.7
4. タナ川流域	296	88.1	26,080	2.1
5. エワソ・ギロ流域	512	74.6	38,200	3.0
計	3,898		450,700	35.6

注(1) TAMS REPORT VOL. II

(2) 1977年において初期揚水量の報告のあった井戸本数

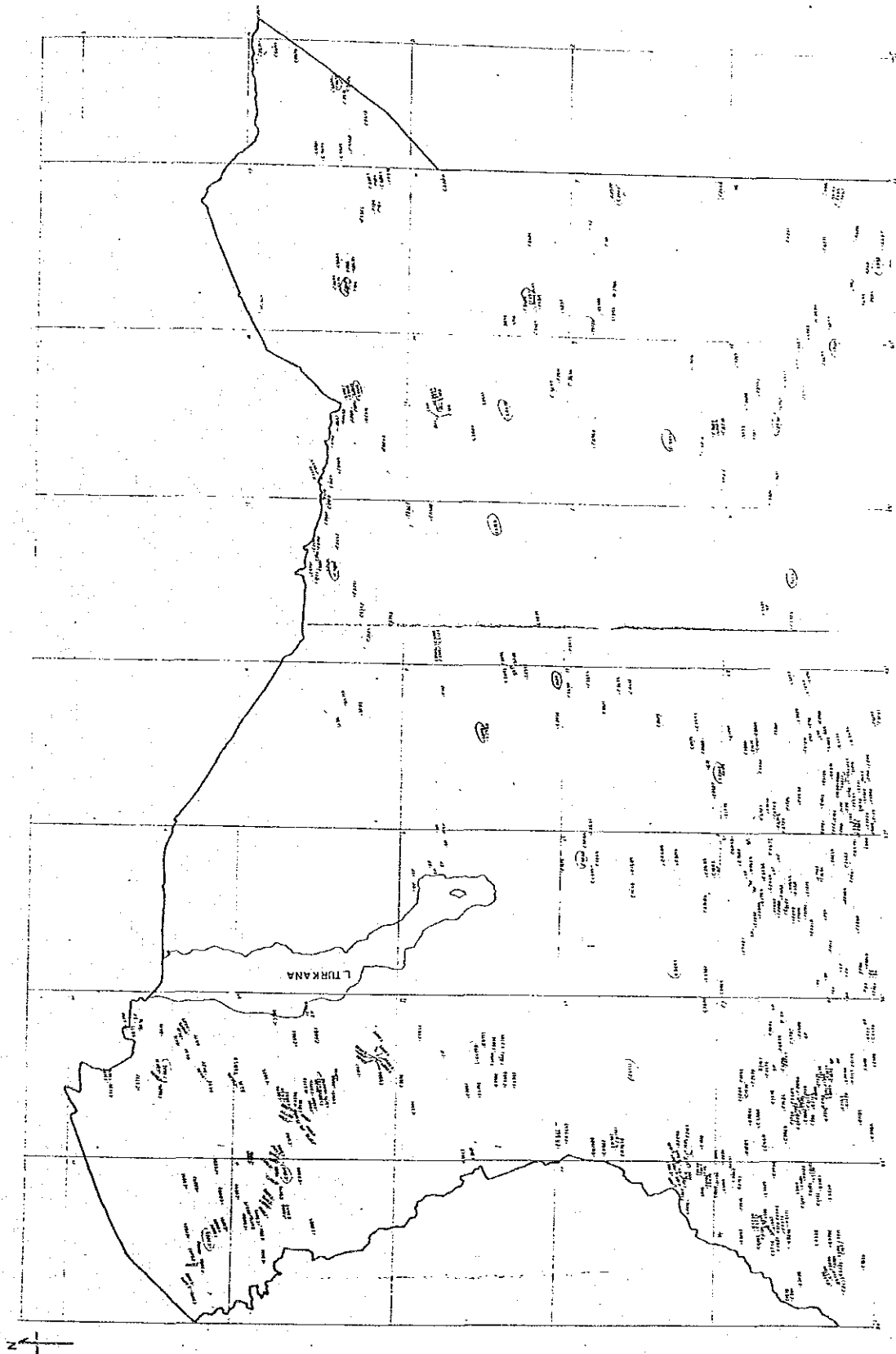
(3) 井戸の初期揚水量

(4) 合計揚水量×推定使用率(15%)

地下水の可能揚水量は降雨量、表流水、蒸発散、土壌浸透量、地下水の収支、揚水量等によって左右され、その推定は極めて困難であるが、TAMSは次のような推定を行っている。

① 降雨量の1%を揚水可能とすると $3,115 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{year}$

② 年間掘削可能な井戸本数を300本と仮定して年間揚水増加量を $3.5 \times 10^6 \text{ m}^3$ 。したがって10年間で $35.0 \times 10^6 \text{ m}^3$ 、20年間で $70 \times 10^6 \text{ m}^3$

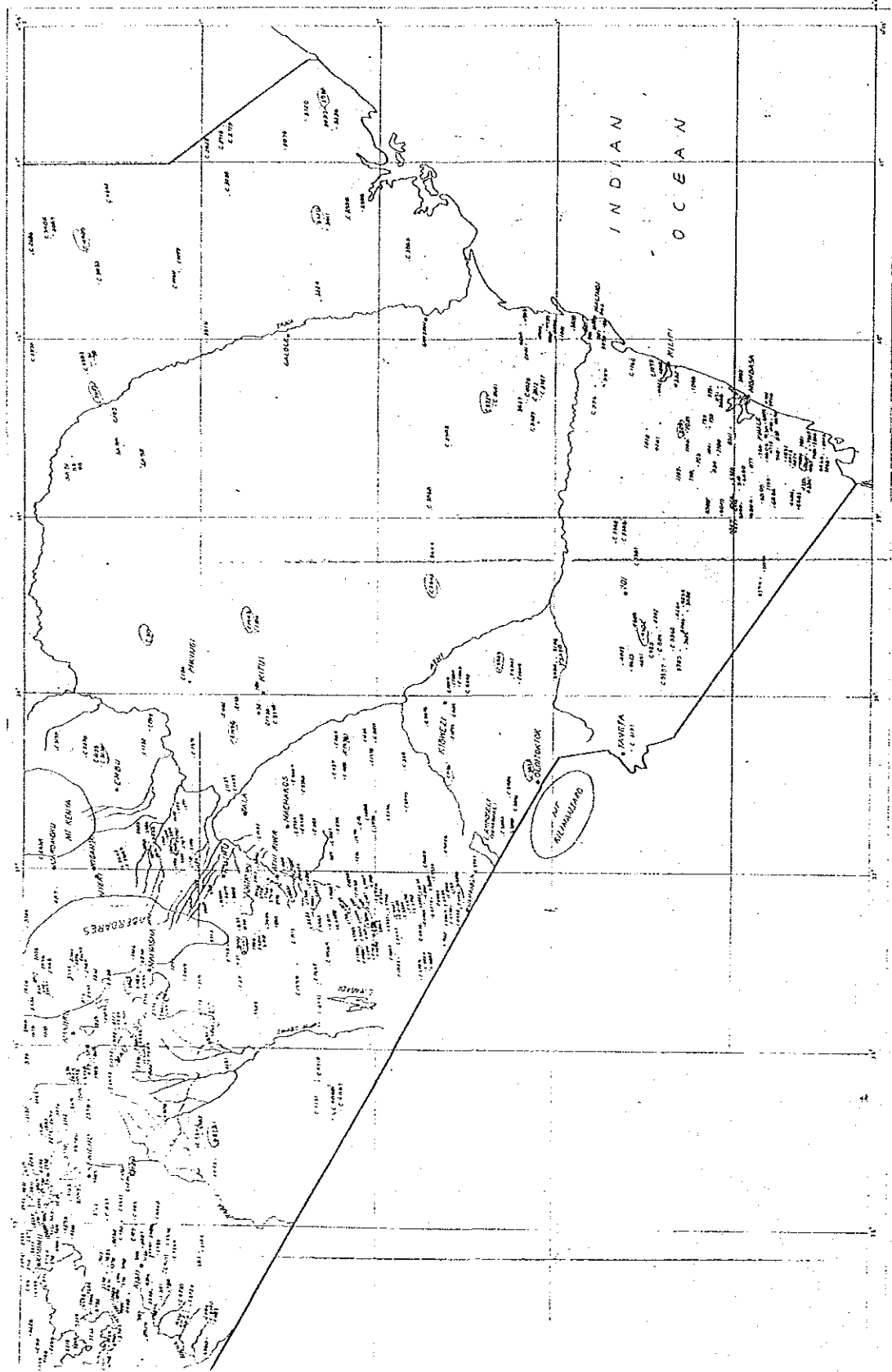


SCHEDULE MAP

MAP 11-10000

出典：Groundwater Research
Section, MOWD

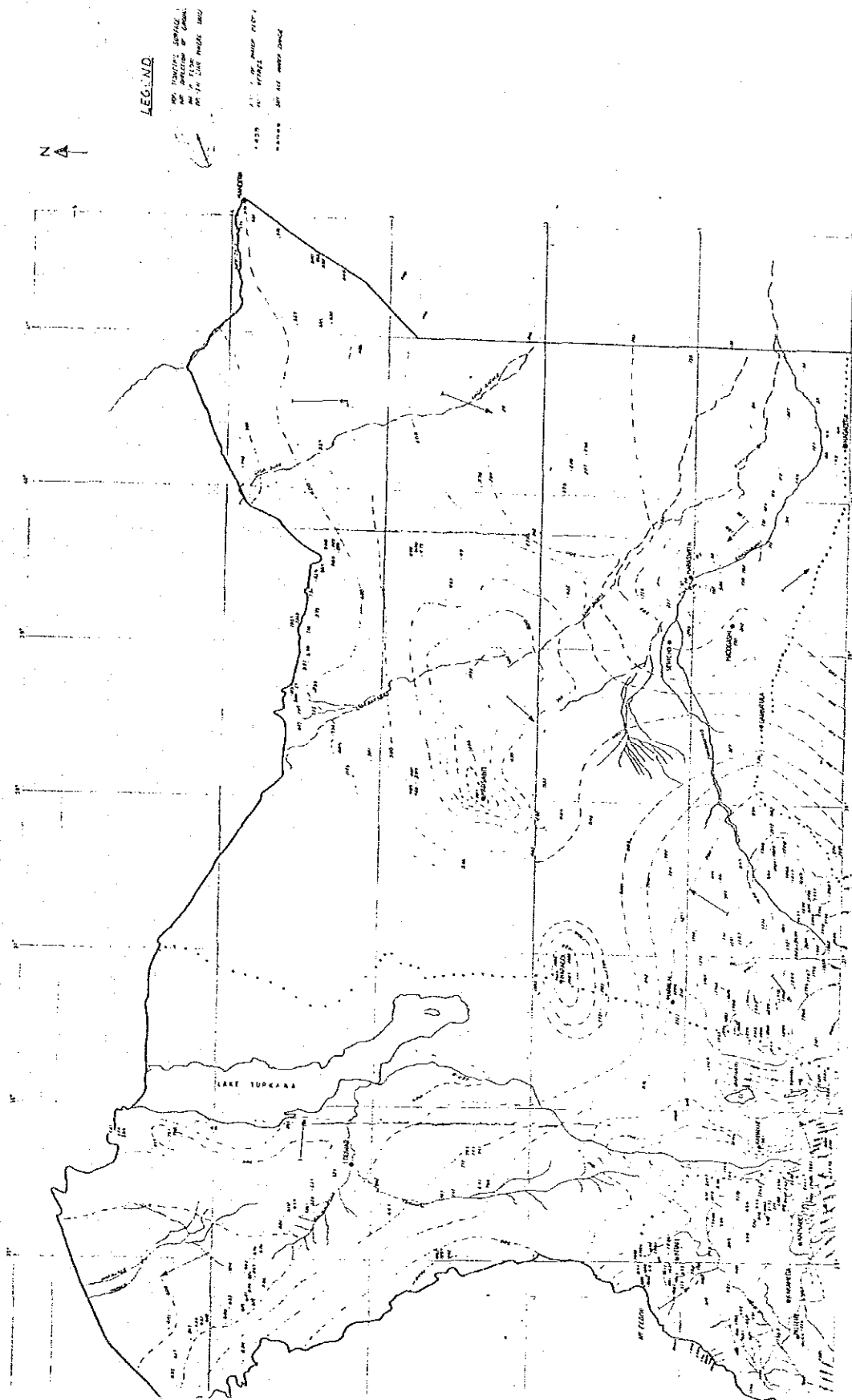
図-4.12 井戸の位置図(1)



出典：Groundwater Research Section,
MOWD

BOREHOLE MAP — SOUTH KENYA

図-4.12 井戸の位置図(2)

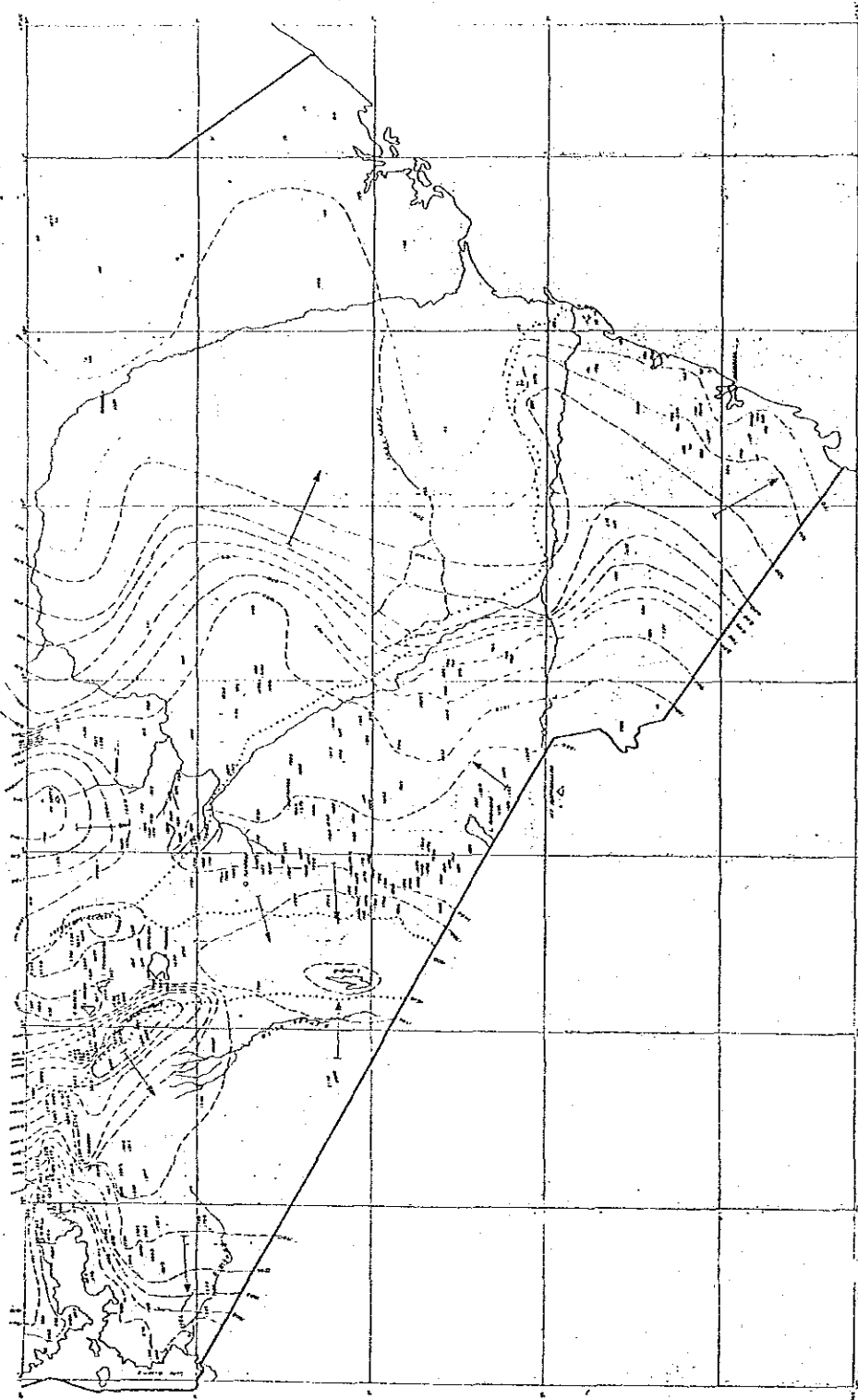


出典：Groundwater Research
Section. MOWD

PIEZOMETRIC SURFACE MAP OF KENYA NORTH OF EQUATOR
Scale 1:1,000,000

図一 4. 13 地下水面コンタ --- (1)

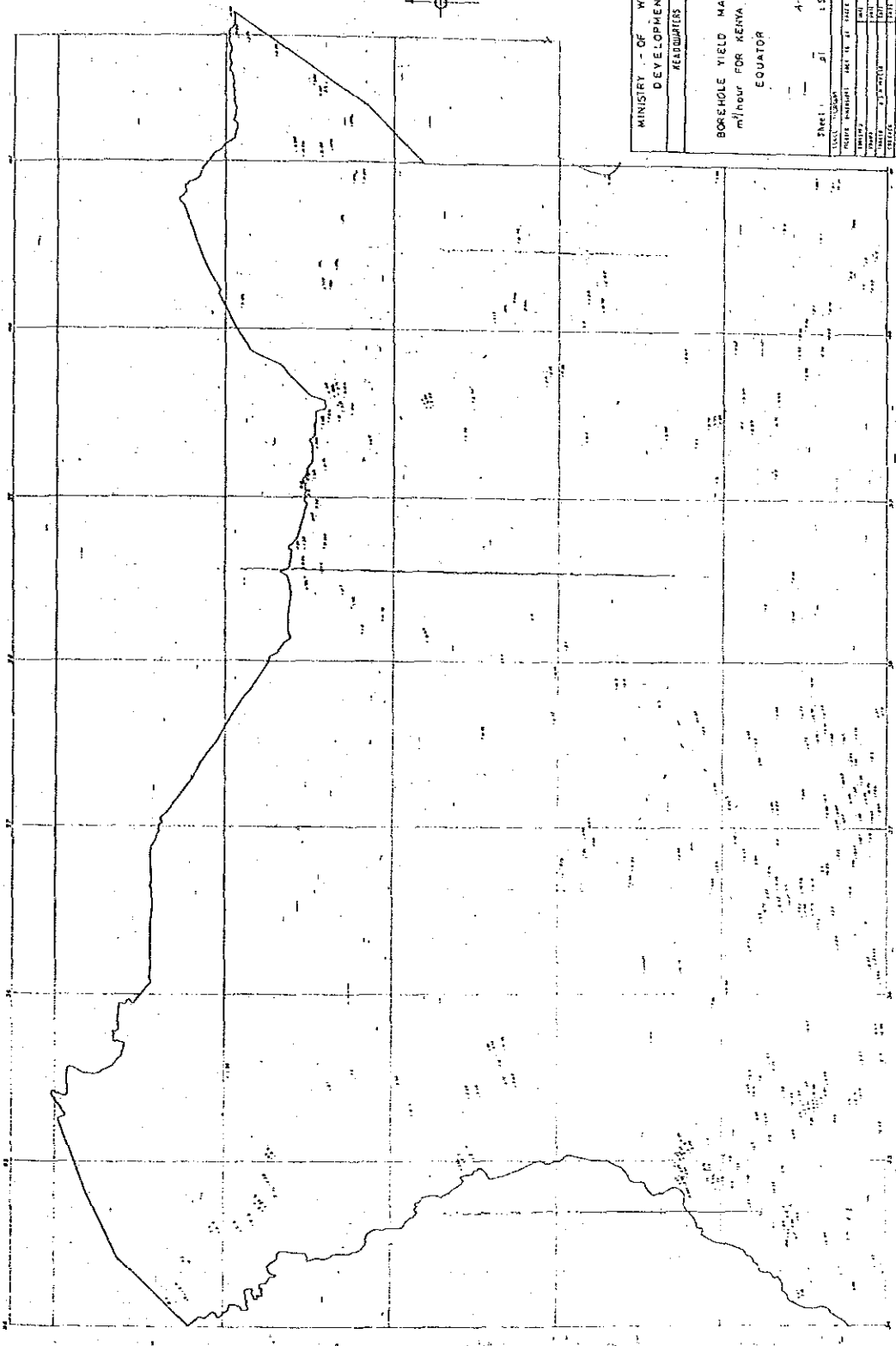
SOUTHERN KENYA



PIEZOMETRIC MAP OF KENYA - SOUTH OF EQUATOR

出典：Groundwater Research
Section, MOWD

図-4.13 地下水面コンター (2)



MINISTRY - OF WATER
DEVELOPMENT
HEADQUARTERS

BOREHOLE YIELD MAP IN
m³/hour FOR KENYA ABOVE
EQUATOR

Sheet No. 4-9 ©
Scale 1 Sheet
DATE OF SURVEY 1962-10-15
SCALE 1:50,000
PROJECT NO. 1000-1000
MAP NO. 1000-1000
DATE 1962-10-15
BY J. M. M. M.
CHECKED BY J. M. M. M.
APPROVED BY J. M. M. M.
DRAWN BY J. M. M. M.
DATE 1962-10-15

NO.	REVISION	DESCRIPTION	DATE	BY

出典: Groundwater Research
Section, MOWD

図-4.14 揚水量の分布(1)

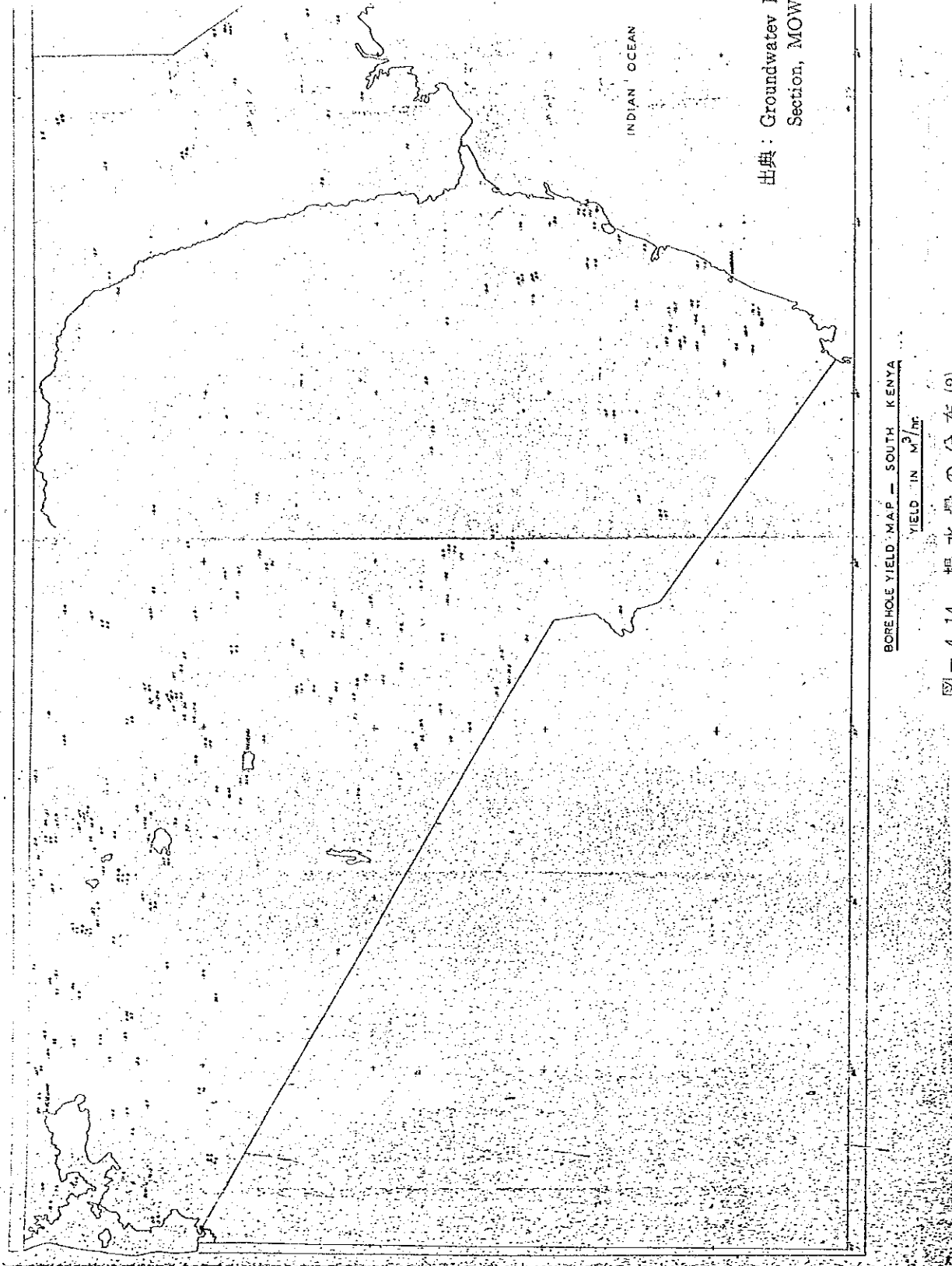


図-4.14 揚水量の分布(2)

4-4 生活用水

ケニア政府は1974に全国水資源開発計画を公布し、その中で2000年までにケニアの全世界帯に対し、4km以内の距離で飲料水が得られることを目的としている。1974/75年度の148万世帯(地方に居住する人口の90%以上)について調査した結果によれば、乾期には2マイル(3.2km)以上飲料水までの距離のある世帯は、中央州と西部州を除くと5~20%に達しており、水汲みが女・子供の1日の重要な仕事となっている。

前述した目的を達するために、井戸の掘削、ダム建設、導水施設の建設が必要で、1987年においては377の給水プロジェクトが稼働しており、350が工事中で、200が計画中である。

ケニアにおける地方に居住する人口は、1988年の18.7百万人から1993年には21.6百万人と、2.9百万人増加することが見込まれており、都市部の人口は同じ期間に1.6百万人増加するものと思われる。現在、都市部人口の75%、地方人口の26%、全人口の35%が給水を受けているが、1993年までに都市部においては95%(5.4百万人)、地方においては50%(11.1百万人)の給水を行い、全人口の60%に給水する計画である。

このため政府は1988年水資源開発公団(National Water Conservation and Pipeline Corporation)を設立し、同公団の実施すべき給水プロジェクトとして42のプロジェクトを策定している。

ケニアの工業は、3-5で述べたように、現在は輸入代替型の軽工業が中心であり、規模も大きくないので、工業用水の要素はそれほど大きくないが、今後増大する労働人口を吸収するためには、一層の工業化は避けられず、工業用水の需要も次第に増大するものと思われる。

ナイロビ、モンバサをはじめ21の都市では下水道が設置されている。一般には給水の行われている都市では下水道が普及しているが、地方においてはこのような施設はない。下水の流入、工業による汚染、ゴミ捨て等のため河川の水質が悪化し、水道用水としての取水が困難なところもある。第6次長期計画(1989~1993年)の期間中に政府は水洗便所や下水道施設等の衛生設備の建設を促進する予定である。

4-5 かんがい

ケニアにおける農業の占める位置は非常に重要であり、国民総生産に占める割合も最も大きく、輸出産業の主力となっている。ケニアは、とうもろこし、豆類、じゃがいも、野菜、ミルク、牛肉等については自給可能であるが、増大する人口に対して食糧を確保するために、とうもろこしと乳製品の生産を増強することが計画されている。また小麦、植物油及び米を輸入しているが、これらの輸入額を相対的に減少させるため紅茶やコーヒーのような輸出農産物を増産することが計画されている。ケニアでは2000年までに都市部と地方との経済活動をバランスさせることを目的としており、このために農業の繁栄がぜひとも必要で、生産力を増強するため

に、肥料の使用、改良された品種の採用、生産力の高い新品種の研究、作付形態を多様化し、より収入の高い紅茶、コーヒー、野菜等の栽培を行うこととしている。

生産力のある土地の面積が少ないこともケニア農業の大きな問題点である。ケニア国土のうち8.6百万haが中～高生産性の農業可能な土地であり、このうち60%にあたる5.2百万haは農作物や乳製品の生産に使用されている。残りの大部分は牛肉生産のための広大な牧草地や、根菜類の栽培、国立公園、森林等の保護地に用いられている。乳製品の生産には5.2百万haのうちの47%が用いられ、とうもろこしや豆類は23%が用いられている。この3品目に根菜類、もろこし、きび・あわ等を加えると耕地面積の84%に達する。しかし生産高については、これらの6品目の合計は全農業生産高の43%にすぎず、5%の土地を使用しているコーヒー、紅茶、野菜が生産高の37%を占めている。

かんがい面積の拡大は農業生産の増加に寄与するところが非常に大きい。1986年現在、ケニアにおけるかんがい可能面積は50万haと推定され、このうち30万haは排水も容易で谷に位置するため開発が比較的容易である。現在のかんがい面積は3.6万haで、このうち1.3万haは公共機関により運営され、残りの2.3万haは民間により運営されている。したがって現在は、かんがい可能面積のうち4%を利用しているにすぎない。過去においては大規模なかんがいプロジェクトが推奨されたが、事業費や維持管理費が大きいため、最近はより小さい規模の効率的なかんがいプロジェクトが採用されている。第6次長期計画においては、かんがい面積は1989年の34,380haより1993年には45,550haに増加する計画となっている。

公共施設としての大規模かんがいプロジェクトは農業省 (Ministry of Agriculture, MOA) 地域開発省 (Ministry of Regional Development, MORD) 及びMORDの下部機関である国家かんがい局 (National Irrigation Board, NIB) 及び三つの地域開発公団 (① Lake Basin Development Authority, LBDA、② Kerio Valley Development Authority, KVDA、③ Tana and Athi River Development Authority, TARDA) 等によって実施されている。

ケニアにおいて今後開発を予定されているかんがいプロジェクトとしては図-4.15に示すものが挙げられる。

4-6 水力発電

ケニアにおける主要なエネルギー源は木材、石油及び電力であり、その使用内訳及び将来予測は表-4.15に示すとおりである。木材燃料の使用量が圧倒的に多く、次いで石油、電力、石炭の順となっている。

表-4.15 エネルギーの種類と需要予測

(石油換算 10^6 トン)

エネルギー種別	1988	1990	1993
木 材	27.80	30.30	35.30
石 油	1.70	1.81	1.90
電 力	0.20	0.23	0.28
石 炭	0.08	0.09	0.10
計	29.78	32.43	37.58

出典：Development Plan 1989-1993

電力の使用は絶対量では少ないが、その清潔さ、使用の容易さ、信頼性のために促進され、用途も多様化している。独立以来、電力需要は着実に増加しており、1963年の486GWHから1987年の2,330GWHまで、年率6.6%で増加しており、年率6.7%の需要増加率と仮定すると2000年までに5,394GWHに達すると予想される。1987年における電力需要の内訳は表-4.16に示すとおりである。

表-4.16 電力種別と需要量(1987年)

種 別	需要量 (GWH)
水 力 発 電	1,891 (69%)
地 熱 発 電	359 (13%)
ウガンダよりの買電	485 (18%)
計	2,735 (100%)

出典：Settional Paper No 1 1986

水力発電所は、現在、主要なものは6カ所が稼働しており、その合計容量はピーク発電力で351.5 MWである。さらに現在、キアンベレ (Kiambere) 発電所 (144 MW) 及びタークウェル (Turkwel Gorge) (106 MW) が工事中で、近い将来、運転開始の予定である。地熱発電はリフトバレーにあるオルカリア (Olkaria) 発電所 (45 MW) から得られている。また通常の火力発電所はモンバサのキペブ (Kipevu) 発電所及びナイロビ南部発電所がある。現在稼働中または工事中の発電所は図-4.16に示すとおりである。

ケニアの包蔵水力は非常に大きく、流域ごとの包蔵水力は表-4.17に示すとおりである。今

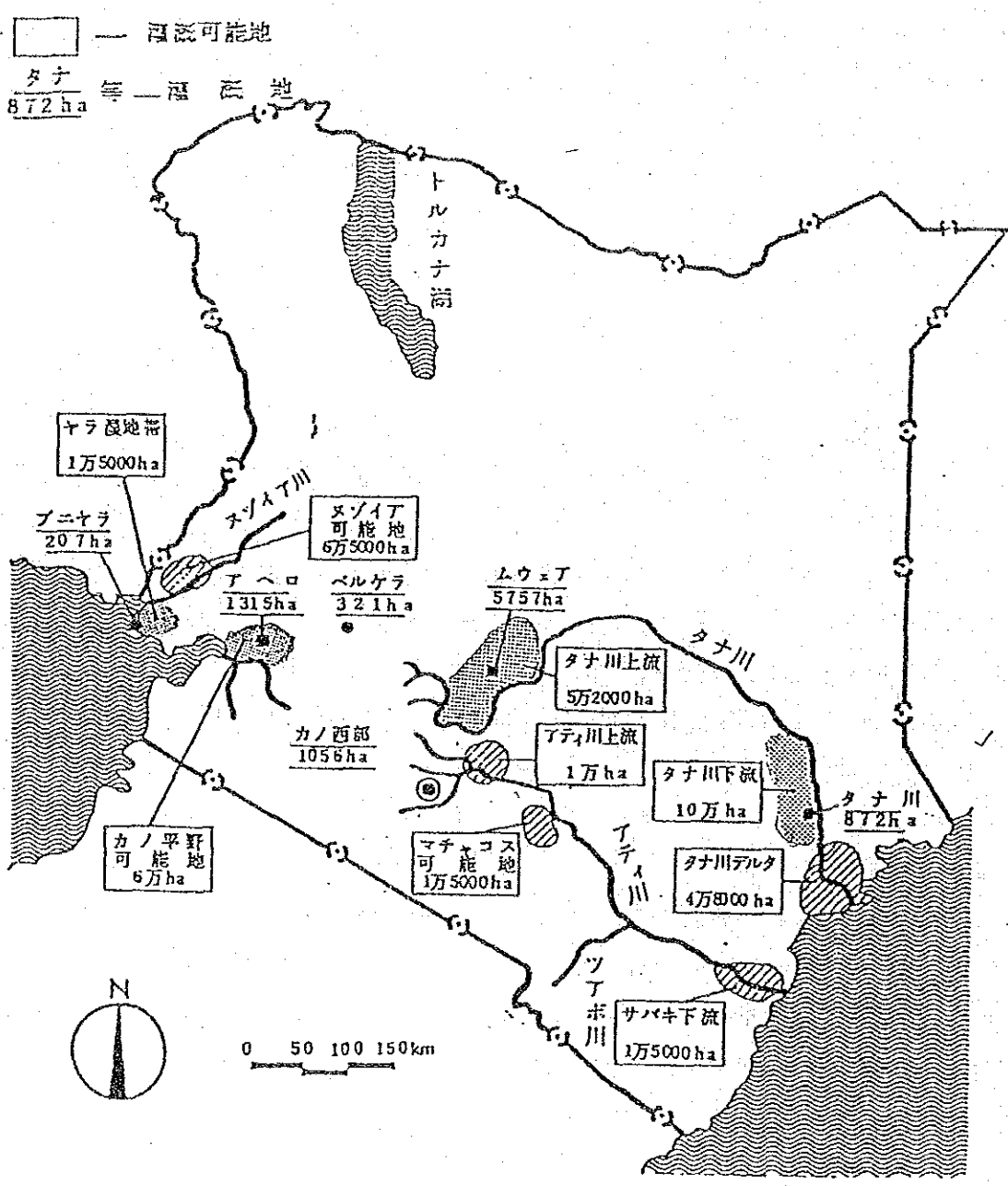


図-4.15 かんがい可能地点の分布

後開発可能な水力発電所のうち主要なものを図-4.17に示す。水力発電のために大規模なダム
 の建設が必要となるが、従来のダム計画は発電専用の単目的ダムとして計画されており、電力
 のセクター側からも既存の計画の12のダムサイトのうち6サイトについては、他の水資源開
 発として共同して多目的ダムとして建設することが検討されており、計画の見直しが行われて
 いる。また従来の水力開発は大流域における大規模開発が主体であったが、今後は中小流域の
 開発を行って地方での電力の普及をはかり、木材燃料と代替することによって森林の乱伐を防
 止することも必要となろう。

表-4.17 水系別の包蔵水力

水 系 名	包蔵水力(MW)
タナ川	583
レイクベイズン	355
リフトバレー	245
エワソ・ニギロ	155
アティ川	84
計	1,422

出典：Settional Paper No 1 1986

ケニアにおける電力の監督官庁はエネルギー省(Ministry of Energy)であり、電源の開発
 と運転・操作はケニア電力・電燈会社(Kenya Power and Lighting Company, KPLC)、ケニ
 ア電力会社(Kenya Power Company, KPC)、タナアンドアティ開発公社(Tana and Athi
 River Development Authority, TARDA)等が行っている。

4-7 洪水調節

ケニアにおいては現在までのところ本格的な洪水調節は行われていない。近年における洪水
 被害の顕著な年は1987、1968、1961年であるが、5年に1回程度の割合で洪水被害の多い年
 がやってくるようである。河川のはんらんはタナ川及びアティ川の中流域及び下流デルタの付
 近ならびにビクトリア湖周辺のヤラ沼沢地、カノ平野等に生じている。1961年にはタナ川
 の中流部ガリサ付近で500km²に及ぶはんらんが生じ、タナ川下流のデルタ地帯でも深さ2m、長
 さ13kmにわたる浸水が生じている。ビクトリア湖周辺の低平地において湖からの背水により
 はんらんが生じている。人口の集中している都市部は、ナイロビをはじめとして標高の高い地
 域に位置しているため、洪水の被害は主としてはんらん区域の農作物である。また平野部では
 河川の流路が固定されていないため、洪水のたびに流路が変わり、既存の橋台の背後に流水が
 回って橋梁の損傷を引き起こしている。洪水対策としてはタナ川中流域のガルセン付近やビク

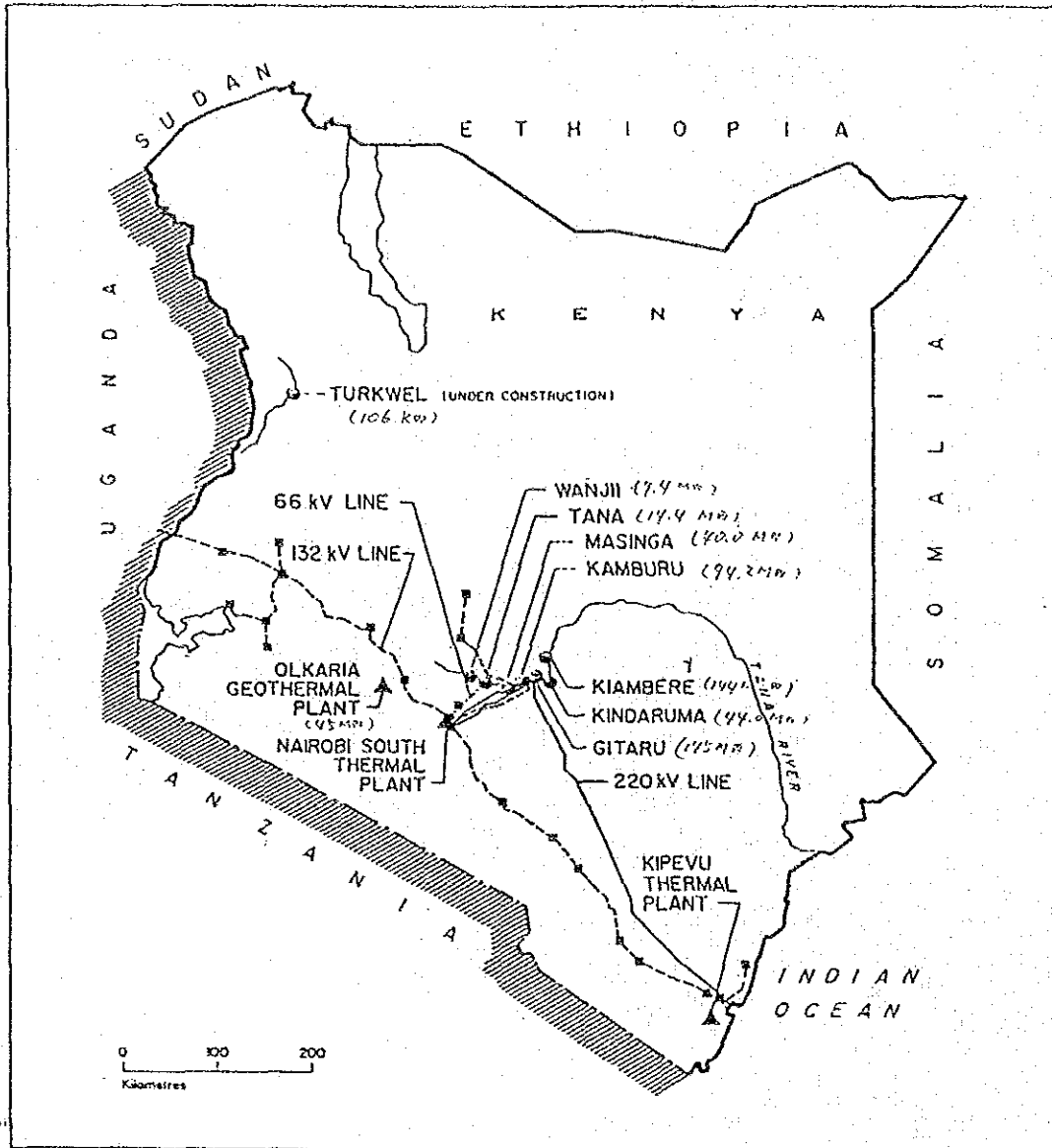


Figure 1 - Existing and Committed Power System

出典：Kenya National Power Development Plan, 1986 - 2006

図 - 4.16 既存及び工事中の発電所

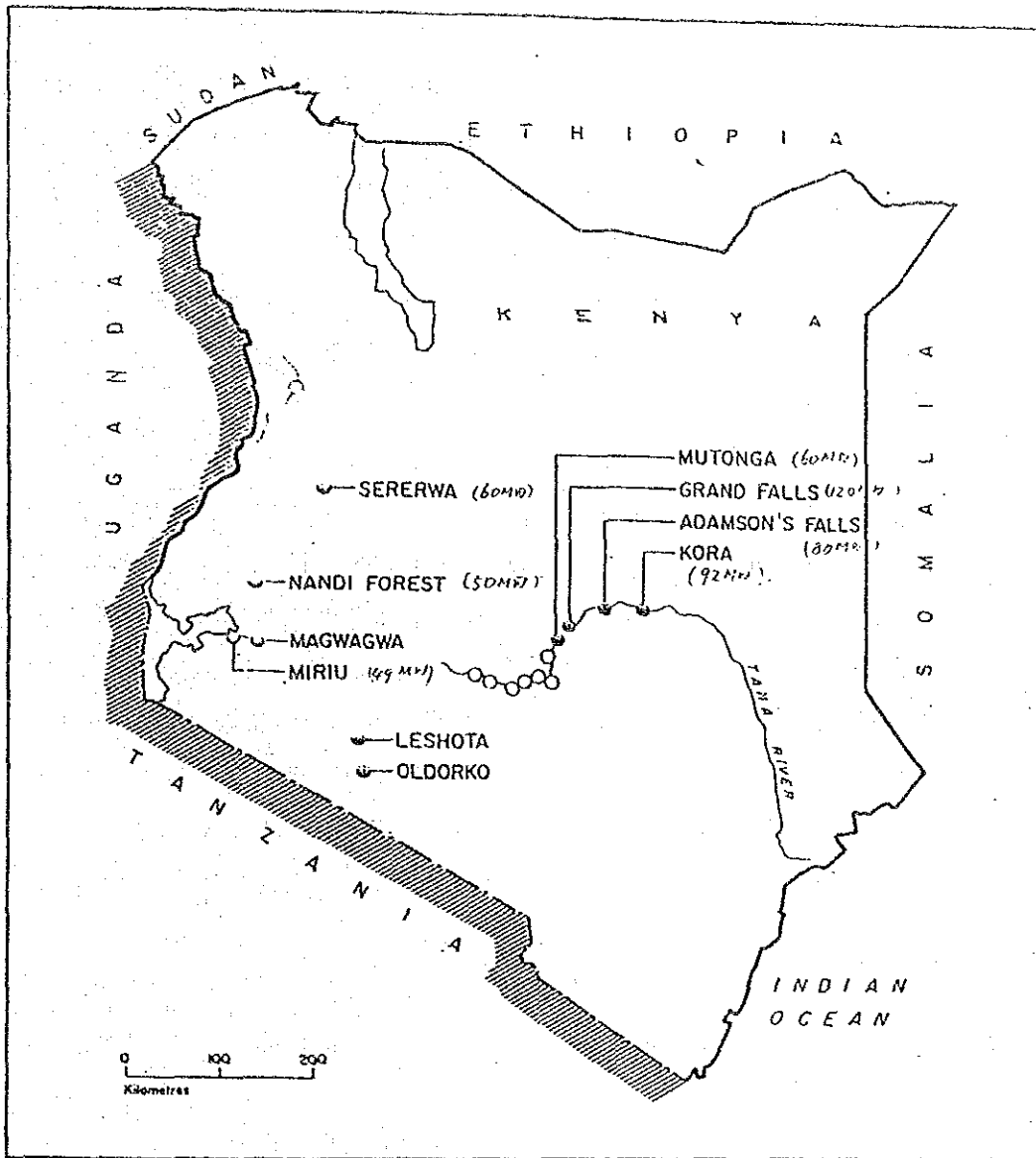


Figure 3 - Hydroelectric Resource Potential

出典：Kenya National Power Development Plan, 1986 - 2006

図- 4. 17 水力発電開発可能地点

トリア湖に流入するゾリア川下流において、農作物の被害を防除するために数十km規模の堤防が建設されているが、その他は既存ダム其自然の洪水ピーク低減効果に期待する程度で、貯水容量を用いた積極的な洪水調節は行われていない。

洪水調節の主管官庁は法制上は水資源省であるが、担当部課もなく洪水ピーク流量、はんらん状況、被害項目、被害額等のデータのとりまとめも行われていない。洪水の被害が生じた場合は大統領等の指導者のもとに関連各省庁が集まり、水資源省の調整のもとで、それぞれの分野における救援活動を実施しているのが現状である。

しかし今後の各河川流域の発展を考慮すると、水資源省を主体とした法制の整備、高水流出解析に基づく各河川の基本高水の策定、地域の開発計画に基づく重要拠点に対する長期的な洪水調節計画を策定する必要がある。

4-8 水質管理と環境保全

ケニアにおける表流水の水質は現況においてはおおむね良好で飲料に適する水を取水することが可能であるが、今後各種の大規模開発が進むにつれて、人口の都市集中による汚染、工業の増大に伴う工場廃水の増加、農業の大量使用等による水質の悪化が予想される。今後水質観測所の整備、水質規準の制定、都市下水道の整備等が必要になるとと思われる。

ケニアにおける湖沼はビクトリア湖とナイバシヤ湖を除いてそのほとんどが塩水湖であるが、流入する河川の上流域における水資源開発の進展により良質な表流水の流入量が減少し、また流入する表流水の水質悪化等に伴って湖沼の水質悪化が予想され、表流水と同様の水質監視が必要である。

地下水の水質は現況では乾燥地帯及び半乾燥地帯における塩分濃度が高いことと、火山地域における沸素の含有量が高いことが問題である。現在のところ海岸地域における海水の侵入現象はみられないようである。

水資源開発のために大規模なダムを建設すると、大規模な貯水池の出現に伴ってさまざまな環境変化が生ずる可能性があり、計画の策定にあたり十分な環境アセスメントを行う必要がある。

ケニアは観光立国であり、国内の数箇所に国立公園やゲームリザーブが存在する。水資源開発に伴って、これら地域の環境を損なうことなく、森林の乱伐防止等も含めて自然環境の保全に十分留意する必要がある。

5. 水関係法制度及び組織・機構

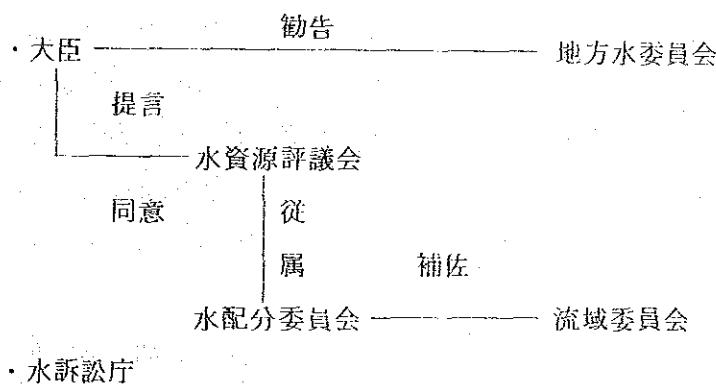
5-1 水関係法制度

ケニアの水資源開発の基本法令として、水法(The Water Act)がある。この法律は1952年に制定されたものであり、17章183条(1カ条欠)から成っている。

この法律では公水の原則を規定しており、すべての水は、地表水であれ地下水であれ、存在する形態の如何を問わず国家に帰属するものとされており、水の管理は大臣によって一括して行われ、既得水利を除き、水利権はすべて大臣に帰属し、法令に基づかない限り水の利用はできないとされている。

大臣は水の管理を行うため、水源保全、洪水調節、水質保全、給配水などの工事を実施する権限、必要な用地を収用する権限及び受益者から負担金を徴収する権限を有する。また、異常渇水時には、供給余力のある地域から強制的に分水する権限を有するが、我が国のような渇水調整についての規定はない。このほか、大臣の権限に規定されているものには、水源保全地域の設定、遺棄物の処置、財政上の措置などがある。

法令で規定する組織は、概ね次のようになっている。



水資源評議会は水需給の調査・研究、予測及び施設整備に関する検討などを行う機関であり、水関係2人、農林関係5人、厚生関係1人、商工関係1人、地方水委員会7人、ナイロビ市1人によって構成される。

地方水委員会は各州ごとに設けられ、地域の水資源開発や保全などに関する勧告を行う機関であり、水資源評議会と同様に農林関係者や自治体の代表者などによって構成される。

水配分委員会は農林・商工関係者、流域委員会の代表者などによって構成され、流域委員会の補佐を受けるとともに、水資源評議会に従属するとされている。

これらの機関相互の関係や水資源省との関係については明確ではないが、村落給水や個人事

業などの小規模事業については水配分委員会が担当し、地方の具体的な問題について関係者間での調整を行う機関であり、都市給水などの大規模事業については水資源評議会が担当し、基本的な政策や重要案件について関係者間での調整を行う機関であると思われる。

しかしながら、事前調査においては、これらの組織については説明がなく、実際には設立されていないか、または形式的にしか存在しないものと思われる。

水を利用するためには、次の場合を除いて、許可が必要とされる。

- ①自ら行う飲料目的の利用
- ②表流水から100ヤード以上離れた井戸
- ③河川でない水路に建設されたダムからの取水

地下水に関しては、②のほか、他の井戸から0.5マイル以内に設置する井戸にも許可が必要とされている。また、給配水事業区域内では新設が制限されているが、許可や規制が行われていない地域での地下水の利用は自由である。ただし、すべての井戸の建設には届け出と記録の整備と提出が義務づけられており、地下水調査のデータとして蓄積されている。

このほか、地下水浪費の禁止や水質保全の規定もあるが、特に塩水の侵入した井戸の取扱いについては、強制調査を行い改善命令が出せるなど詳細に規定されている。

給配水事業には大臣の免許が必要とされ、土地収用や地役権の設定など、強い権限が与えられる一方で大臣による監督を受ける義務がある。

規定の内容は、費用負担や河川管理に関する規定が少ない一方で、地下水利用などに関しては詳しく規定されているなど精粗まちまちであるが、全体として見る限り必要な項目は網羅されている。最も大きな問題は、法令の内容そのものよりも、的確な運用にあると思われる。

水 法

第一章 総則

- 1 条 名称
- 2 条 用語の定義

第二章 水の所有権と管理

- 3 条 水の帰属
- 4 条 水管理
- 5～6 条 水利権
- 7 条 大臣の責務

第三章 大臣の権限

- 8 条 用地取得
- 9 条 建設工事
- 10～12 条 受益者負担
- 13 条 排水事業
- 14 条 水源保全区域の設定
- 15 条 収用権
- 16 条 放置物の処置
- 17 条 非常事態の権限
- 18 条 財政上の権限

第四章 水資源評議会

- 19 条 水資源評議会
- 20～21 条 責務・権限

第五章 地方計画

- 22 条 流域分割
- 23 条 流域委員会
- 24 条 地方水委員会

第六章 機関

- 25～26 条 水配分委員会
- 27 条 地方水資源官
- 28～32 条 責務・権限

第七章 国の計画

- 33 条 用地取得
- 34 条 関連事業

第八章 水許可

- 35 条 許可取得の目的
- 36 条 許可申請
- 37 条 排水事業の許可
- 38 条 許可を要しない行為
- 39～44 条 事業の分類と定義
- 45 条 許可請け者の義務
- 46 条 許可の更新
- 47 条 許可の特例
- 48 条 土地や事業に付属した許可の継承
- 49 条 許可条件

第九章 地下水の採取と許可

- 50 条 許可の必要な井戸
- 51 条 井戸掘削の届出と記録の整備
- 52 条 記録の提出
- 53 条 近接井戸の試験
- 54 条 井戸掘削業者の義務
- 55 条 記録の機密保持
- 56 条 罰則

- 57条 地下水浪費の禁止
- 58～65条 不良井戸
- 66条 給配水事業区域内の井戸規制
- 67条 地下水採取の許可
- 68～70条 地下水汚染の防止
- 71～72条 井戸掘削業の免許
- 73条 地下水採取の条件
- 74～76条 水源保全地域
- 77条 地下水利用の優先順位

第十章 許可の手続き

- 78～79条 許可申請
- 80条 申請の訂正
- 81、86条 申請の許可、不許可
- 82条 申請目的の優先順位
- 83条 申請の無効
- 84条 申請の公告
- 85条 異議申し立ての手続き
- 87条 工事の認可
- 88条 不許可の場合の手続き

第十一章 ダム

- 89条 ダム工事業者の免許
- 90条 管理上の事故・損害の報告

第十二章 施工・維持

- 91条 施工途上での検査
- 92条 安全性の確保
- 93条 道路の横断
- 94条 竣工検査
- 95条 使用許可
- 96条 期限内未完成の場合の権利の剥奪
- 97条 維持

第十三章 許可の変更・取り消し

- 98条 許可の変更
- 99条 許可の取り消し
- 100条 水文観測後の許可の変更
- 101条 取水地点の変更
- 102条 利用目的の変更
- 103条 誤許可の訂正
- 104条 水利権の分割
- 105条 共同事業
- 106条 許可の廃止
- 107条 施設能力により制限される許可

第十四章 地役権

- 108～109条
施設管理者による地役権の取得
- 110条 隣地への接近権
- 111条 水路の管理
- 112条 工事による損失
- 113～116、120～121条
土地所有者の権利
- 117条 地役権要求の却下・承諾
- 118条 地役権の失効
- 119条 維持
- 122条 地役権の登記
- 123条 地役権の決定

第十五章 給配水事業

- 124条 給配水事業者の指定
- 125条 事業者間での共同事業
- 126～127条 供給制限の変更
- 128、131～132条
給水区域外への給水
- 129条 事業者による供給能力の通知

- 130条 給配水事業権の譲渡
- 133～134条 大量な受給水契約
- 135～141条
 - 事業者の怠慢に対する措置
- 142条 事業者による水利用の禁止・制限
- 143～147条 事業者による利用規則
- 148～149条
 - 事業者による土地の強制取得
- 150条 保全地域
- 151条 仲裁
- 152条 事業者に対する条項の適用免除

第十六章 雑則

- 153条 公共施設に対する破損責任
- 154条 他の公共工事との調整
- 155条 鉱物調査に伴う報告
- 156条 放流時の警告
- 157条 水浪費の罰則
- 158条 水質汚染の罰則
- 159条 命令に従わない場合の罰則
- 160条 その他の罰則

第十七章 一般

- 161条 信託地に対する法の適用
- 163条 水訴訟庁への提訴
- 164～166条 土地への立ち入り
- 167～169条 情報の提供
- 170～173条 命令・許可の証明
- 174条 エンジニアの資格
- 175条 仲裁による補償金の決定
- 176条 その他の組織
- 177～180条 罰則
- 181条 訴訟手続き
- 182条 規則
- 183条 経過措置

5-2 組織・機構及び予算

5-2-1 概要

ケニア国における水資源開発関連の行政組織は各省庁にまたがるが、水行政を直接担当する省庁は水資源開発省 (Ministry of Water Development, MOWD) であり、この省が水資源開発についての関係省庁間の調整を図る立場にもある。

水資源開発に関連する主な省庁及び政府関係機関は以下のとおりである。

1) 水資源開発省 (MOWD)

- The National Water Conservation and Pipeline Corporation (NWCP、水資源開発公団)

2) 地域開発省 (Ministry of Regional Development)

- Lake Basin Development Authority (LBDA)

- Kerio Valley Development Authority (KVDA)

- Tana and Athi River Development Authority (TARDA)

- National Irrigation Board (NIB)

同省は上記地域開発公団に加えて

- South Ewaso Ng'iro Development Authority

- North Ewaso Ng'iro Development Authority

- Coastal Area Development Authority

の設立を検討中である。

3) エネルギー省 (Ministry of Energy)

- Kenya Power Company Ltd (KPC) (主に電力開発計画の策定を行う)

- Kenya Power & Lighting Corporation (KPLC)

4) 農業省 (Ministry of Agriculture)

5) 畜産開発省 (Ministry of Livestock Development)

6) 環境・天然資源省 (Ministry of Environment & Natural Resources)

- National Environment Secretariat

7) 大統領府 (Office of the President)

- Permanent Presidential Commission on Soil and Water Conservation and Afforestation

以上の組織機関は本件調査に係る Steering Committee を構成することとなっている (M/M 記載)。

このほかの重要な省庁としては、

1) Ministry of Reclamation and Development of Arid and Semi-arid and Waste-

land

(最近、主に乾燥地、半乾燥地域の開発を目的として新設された省であり、今後同地域の開発に大きく関係してくるものと考えられる。)

2) Ministry of Health

等が挙げられる。また、関連データの収集先としては、

- 1) Survey of Kenya, Ministry of Land and Settlement 航空写真、地形図
- 2) Kenya Meteorological Department 気象データ
- 3) Kenya Soil Survey 土壌図、土地利用図

ケニア政府の行政組織図は図-5.1のとおりである。

5-2-2 水資源開発省の組織及び予算

1) 組織

水資源開発省は上述したとおり、水行政を直接担当する機関であり、本件調査のC/P機関である。

同省組織図は図-5.2のとおりであるが、現在改編中とのことであった。

2) 予算

ケニア国の予算は一般会計(Recurrent Expenditure)と開発予算(Development)に分かれている。1988/89年度(1988.7.1~1989.6.30)の一般会計は、

a、国家予算 1,606,463千K£(約2,250億円)

うち外国援助の占める割合は約7%

b、水資源開発省の予算 23,187千K£(約32億円)

うち外国援助の占める割合は約43%

であり、水資源開発省の国家予算に占める割合は、わずか1.5%である。

1988/89年度の開発予算は国全体で約1,130億円、うち水資源開発省関連は約7%で約80億円であり、外国援助の占める割合は、後者で約30%となっている(表-5.1)。

水資源開発省関連開発予算の内訳は表-5.2のとおりであり、1989/90年の予算書で見ると、開発予算の半分は水資源開発公団に割り当てられることが特筆すべきことである。

村落給水プロジェクトと都市給水(下水)プロジェクトの予算配分を比較すると、1988/89年度では2倍以下であったものが、1989/90年度では5倍となっている。この背景には新たに設立された水資源開発公団が都市給水及び大規模な給水プロジェクトの計画、実施を担当することとなったことが挙げられる。つまり、村落給水プロジェクトは水資源開発省を中心に進められているといえる。

5-2-3 NWPC(水資源開発公団)

水資源開発公団は1988年6月に設立されたばかりであり、その組織図は未だ明らかでない。

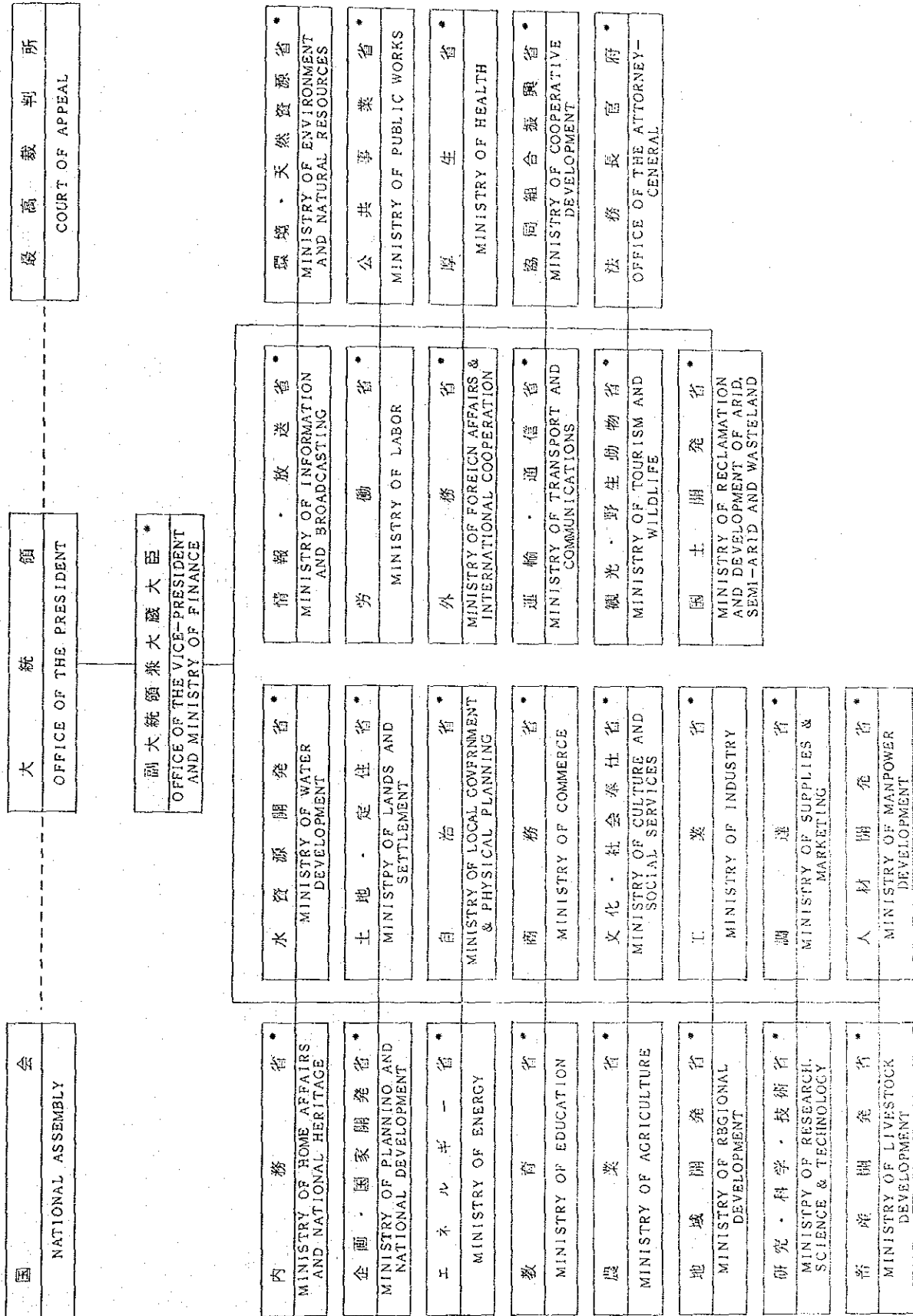
いが、総裁（前水資源開発局長）はじめ主要スタッフは本省から配置されている。

同公団の機能は、大規模給水計画、主に都市給水中心の計画実施、水道料金の決定、水資源開発に係るマスタープラン策定への協力などが公団法（1988年6月24日付ケニア政府官報 附属資料参照）にうたわれている。

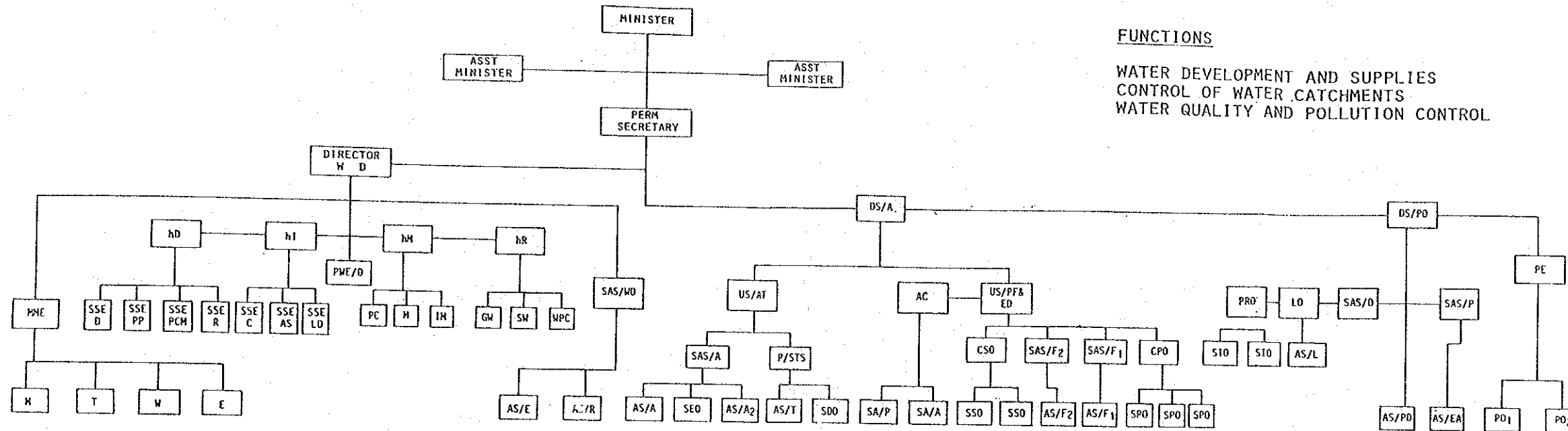
同公団の担当する給水プロジェクトは現在42件あり、新規は水資源開発大臣の決定によるものとなっている。

同公団の組織編成については、現在英国のコンサルタントにより調査が進められている。

图一 5.1 尼泊尔国家行政组织图 (1989年8月现在)



MINISTRY OF WATER DEVELOPMENT ORGANIZATION CHART



FUNCTIONS

WATER DEVELOPMENT AND SUPPLIES
CONTROL OF WATER CATCHMENTS
WATER QUALITY AND POLLUTION CONTROL

Note

- hD : Head of Planning & Design Branch
- SSE D : Senior Superintending Engineer, Head of Design Division
- SSE PP : Senior Superintending Engineer, Head of Project Planning Division
- SSE PCM : Senior Superintending Engineer, Head of Project Coordination & Monitoring Division
- SSE R : Senior Superintending Engineer, Head of Research Division
- hI : Head of Implementation Branch
- SSE C : Senior Superintending Engineer, Head of Construction Division
- SSE AS : Senior Superintending Engineer, Head of Agricultural Services Division
- SSE LD : Senior Superintending Engineer, Head of Livestock Development Division
- hM : Head of Operation & Maintenance Branch
- PC : Head of Provincial Coordination O & M Division
- M : Head of Maintenance Division
- IM : Head of Inspection Monitoring Division
- hR : Head of Resources Branch
- GW : Head of Ground Water Division
- SW : Head of Surface Water Division
- WPC : Head of Water Pollution Control Division
- MME : Motor Mechanical Engineer, Head of Mechanical Division
- M : Head of Mechanical Services Section
- T : Head of Transport Section
- W : Head of Workshop
- E : Head of Electrical Section
- SAS/WD : Senior Assistant Secretary, Water Development
- AS/E : Assistant Secretary, Engineering
- AS/R : Assistant Secretary, Resources
- PWE/O : Provincial Water Engineer & Officer

- DS/A : Deputy Secretary, Administration
- US/AT : Under Secretary, Administration & Training
- SAS/A : Senior Assistant Secretary, Administration
- AS/A : Assistant Secretary, Administration
- SEO : Senior Executive Officer
- P/STS : Principal, Staff Training School
- AS/T : Assistant Secretary, Training
- SDO : Staff Development Officer
- US/PF&EO : Under Secretary, Principle Finance & Establishment Officer
- AC : Account Controller
- SA/P : Senior Accountant, Payment
- SA/A : Senior Accountant, Account
- CSO : Chief Supplies Officer
- SSO : Senior Supplies Officer
- SAS/F : Senior Assistant Secretary, Finance
- AS/F : Assistant Secretary, Finance
- CPO : Chief Personnel Officer
- SPO : Senior Personnel Officer
- DS/PO : Deputy Secretary, Planning & Development
- PRO : Public Relations Officer
- SIO : Senior Information Officer
- LO : Legal Officer
- AS/L : Assistant Secretary Legal Affairs
- SAS/D : Senior Assistant Secretary, Development
- SAS/P : Senior Assistant Secretary, Planning
- AS/EA : Assistant Secretary, External Aid
- PE : Principle Economist
- PO : Planning Officer
- AS/PO : Assistant Secretary, Planning & Development

表-5.1 水資源開発省開発予算内訳(1988/89、1989/90年度)

単位 K£

項目	予算年度 1988/89 認可自国予算	1989/90		
		全体	援助	援助/全体
1. Water Development	86,250	110,000	—	0
2. Training of Water Development Staff	10,000	610,140	283,000	46.3%
3. Rural Water Supplies	8,154,560 (46.9%)	18,708,100 (24.9%)	7,977,000	42.6%
4. Self Help Water Supplies	767,000 (4.4%)	647,000 (0.9%)	—	0
5. Urban Water Supplies & Severages	4,715,400 (27%)	3,668,000 (4.9%)	2,525,000	68.8%
6. Special Water Programm	3,655,504 (21%)	9,486,000 (12.6%)	7,147,500	75.3%
7. Water Conservation and Pipeline Corporation	—	42,033,000 (55.8%)	34,125,500	81.2%
Total	17,388,714 (100%)	75,262,840 (100%)	52,058,000	69.2%

出典 Development Estimates For The Year
1989/90 The Government of Kenya

表一 5.2 ケニア政府開發預算（國家、水資源開發省）

（單位 千K£）

	A 國家 預算	B 水資源 開發省 預算 (B/A)	C 自國 預算 (C/B)	D 援助	
				全體 (B/D)	Loan Grant
1984/85	436,472	29,621 (6.8%)	19,411 (65.5%)	10,210 (34.5%)	
1985/86	388,772	33,280 (8.6%)	21,996 (66%)	11,284 (34%)	6,004
1988/89	806,144	57,737 (7.2%)	17,389 (30.1%)	40,348 (69.9%)	
1989/90	922,079	75,263 (8.2%)	23,205 (30.8%)	52,058 (69.2%)	23,002

1 £ = 20KSH

出典 Development Estimates For the Year 1985/86、1989/90

6. 本格調査の内容

6-1 調査の基本方針（ケニア全国水資源計画）

6-1-1 基本的事項

- (1) 本件計画作成にあつては、水資源に関する全分野の既存資料を中心にとりまとめを行うこととし、新たな現地観測等による追加資料は必要最小限にとどめることにする。
- (2) 進行中の計画（実施設計またはF/S調査完了し、財源の見通しがついたもの）は尊重し、そのまま本件M/Pに組み込むものとする。
- (3) 水資源施設開発計画にあつては、各地域が経済的に平等に利益を受けられるような計画、例えば投資が大ダムに集中しないよう、小ダム群による地域配置のバランス等も十分考慮する。
- (4) 調査業務は、できるだけ現地で行うこととし、ケニア側に技術の移転が十分行われ、かつケニア側関係機関に、できるだけ広く、調査の内容を調査段階から周知せしめるように努力する。
- (5) 調査終了時に本格的セミナーを開催するが、それ以外にも、調査段階において小規模な講習会などを随時開催するように努める。
- (6) 自然環境保全については、ケニア国の重要政策であることから特に配慮して調査計画を行うこととする。

6-1-2 Action Plan

本件M/Pは2010年を目標年次としているが、現在すぐ実施する計画として2000年を目標としたアクションプランを明示することになっている。アクションプランにおいては財政的な裏付けを十分考慮して、実施可能な計画を年次別に、かつ優先度をつけて実施計画を明示することとし、さらに制度及び組織についても直ちにその改善に着手すべき事項について勧告するものとする。

6-1-3 調査地域の分類

(1) 定性的な分類

自然的条件（気象、地勢等）及び社会的条件（人口分布、産業活動等）の類似性によって、調査地域を定性的に分類することが本件調査の最も基本となる事項と考えられる。この場合にリモートセンシングの手法を活用して土地利用、植生、表面水の飽和状況などから全国的なマクロ的な解析を行うこととする。

定性的には例えば次のような定性的分類が考えられる。

- a) 多雨量、高度土地利用可能地域（高地、海岸地域等）

b) Semi-Arid 開発可能地域（人口の拡大可能地域）

c) Arid 地域（土地利用不可能地域）

(2) 計画区域の分類

水資源計画作定にあたっては、上記の定性的分類を考慮しながら、さらに行政区域（8 province, 50 district）及び、現況の社会経済活動、河川の流域などを総合的に考慮した地域開発地域分類がなされる。現在、既に河川等の流域別に地域開発計画が考えられている区分は以下のようなものであるが、さらにこれを流域を細分類し、また、表流水、浅層地下水、深層地下水等水源を考慮して、開発区域を小分類することができる。

a) ビクトリア湖流域

i) 湖面とその周辺の低地域（流入河川水、湖水地下水利用）

ii) 周辺の丘陵地域（上流からの河川水利用）

iii) 高地地域（山間の表流水利用）（Nyanza 川、Sondn. 川ほか数河川が流下）

b) リフトバレー地域

i) Turkana 湖流入河川区域（湖水と表流水利用）

ii) Kerio 谷地域（ケリオ川の表流水）

iii) ナクール湖（塩水）流入河川区域（表流水、地下水）

iv) ナイバシャ湖流入河川区域（マレワ川等の表流水、湖水）

v) 南部の湖流入河川区域

c) タナ川流域

i) 上流域高地地域（多雨、表流水利用）

ii) 中流部地域（サバンナ地域、表流水の導水、地下水利用）

iii) 下流部地域（下流の河川水、海岸多数地区の地下水利用）

d) アティ川

i) 上流部高地地域（多雨、表流水利用）

ii) 中流部地域（サバンナ地域、湧水、表流水の導水、地下水）

iii) 下流部地域（表流水の導水、海岸地帯（Coasted Lime Stone 地域）の地下水利用）

e) 北部エワソ・ニギロ集水地域

i) マルサビットほかの高地湿潤地域（表流水、地下水利用）

ii) その周辺のサバンナ地域（深層地下水利用）

iii) 乾燥地域（オアシスの深層地下水利用）

6-1-4 資料の解析

(I) 水文・水理資料

a) できるだけ多数の資料を収集する