

資 料

553.9 (6)

アフリカの石炭資源(その2)

——ザンビア, モザンビーク, マラウイ, タンザニア, ウガンダ, ザイール, ナイジェリア,
モロッコ, アルジェリア, リビア, エジプト・アラブ, スーダン, エチオピア, マダガスカル,
アンゴラ, その他——

曾我部 正敏* 井上 英二**

まえがき

アフリカの主要産炭地となっている南部諸国の石炭については、すでに報告した(地調月報26巻2号)。今回、アフリカ中-北部およびマダガスカルにおける石炭資源の概要を紹介する。

新興国、発展途上国が多いこれら諸国に賦存する石炭の埋蔵量は、アフリカ全炭量の3%にすぎず、概して石炭資源が乏しいうえに、地質調査が十分に行われていない関係から石炭についての資料は比較的少ない。なかでも炭田評価の基礎となる炭層状況ならびに炭質について、この小論はまだ多くの不備の点を残している。これらについては、今後、資料の蓄積を待って、あらためて報告したい。

I. ザンビア共和国

I.1 概要(第1図参照)

ザンビアは、面積約29万平方マイルで、わが国のほぼ2倍である。この国の大部分は、中央アフリカ大台地のほぼ中央部を占め、平均海拔4,000-5,000ftの高地からなっている。ザンビアは、主に Zambezi 河の支流網でおおわれ、なかでも Kafue, Kabompo, Luangwa 河等が最も大きい。大きな沼沢地は、同国北東部の Bangweulu 湖周辺や Mweru 湖と Tanganyika 湖との中間部にあるほか、中央部の Broken Hill 西方でみられる。

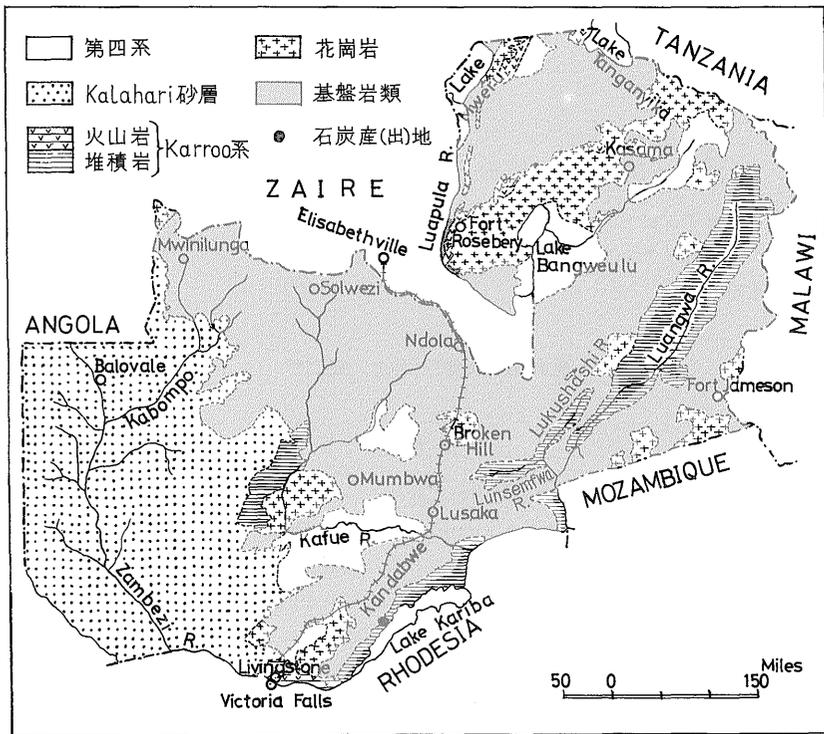
Karoo 系は、同国南縁の Zambezi 河本流および南東部の Luangwa 河流域の地溝帯に広く分布するほか、Mumbwa 西方の Kafue 河中流にも賦存している。このような分布状態ならびにローデシアの炭田分布からみて、Karoo 系は、ザンビアの大部分に広く分布したものと推定されるが、その後の上昇運動に伴う断層運動によって生じた上記の断層地塊内に残っているにすぎない。Karoo 系が最も発達している Zambezi 河本流では、Ecca 統、Beaufort 統下部および Stormberg 統の一部が存在する(第1表)。一方、Mumbwa の西方に分布する Karoo 系は、その大部分が Beaufort 統上部と考えられる泥岩と頁岩からなり、経済的価値のある炭層はほとんど認められない。Zambezi 河流域に分布する Ecca 統は、ローデシアの Wankie 炭田と一連の堆積盆地で形成されたものと考えられるが、低品位のものが多い。しかし、今後の調査によっては Wankie 炭と同じような炭層が発見される可能性もある。

稼行価値のある炭層は、Ecca 統の基底部に1-2枚挟有され、厚さ10-25 ft である。炭質は瀝青炭に属するが、Wankie 炭にくらべて灰分(20-30%)が多く、発熱量(4,448-6,111 kcal/kg)が低い。

1968年の世界動力会議提出資料によると、ザンビアの全埋蔵炭量は、1.15億 t と公表されている。しかし、今回の資料調査では、Zambezi 炭田の Kandabwe地区1,727万 t(確定・推定炭量)と Kazinze 地区2,195万 t、合計3,922万 t の炭量が明らかにされているにすぎない。なお、1970年における政府発表の石炭生産量は、632,976 t であった。

* 燃料部

** 海洋地質部



第1図 ザンビアの地質概略図 (R. A. PELLETIER (1964) による)

第1表 Zambezi 炭田における Karroo 系の層序

		南 西 部			北 東 部	
		統 名	地 層 名	層 厚 ft	地 層 名	層 厚 ft
Karoo 系	上 部	Stormberg	Batoka 玄武岩	?	Batoka 玄武岩	1,000 以上
			砂 岩 層	6,300	赤 色 砂 岩	3,700
						砂 岩 泥 岩 互 層
		Escarpment Grit	約1,200	Escarpment Grit	1,270-1,570	
下 部	下部 Beaufort	Madumabissa 泥岩層	1,500-2,100	Madumabisa 泥岩	2,000-2,600	
	Ecca	Gwembe 夾炭層	100-550	Gwembe 夾炭層	200-350	
	Dwyka-Ecca	下部 Wankie 砂岩層	0-250	赤 色 泥 岩	10-100	
基 底 砂 岩・礫 岩				1-200		

注: H. S. GAIR (1959), R. TAVENER-SMITH (1960) から編集

I.2 炭田の分布

すでに述べたように、ザンビアの石炭産地は、Zambezi 河本流、Luangwa 河およびその下流部の支流である Mulungushi 河 (Lunsemfwa 河の支流) や Lukushashi 河等の流域にある。このうち主要な炭田は、ローデシアとの国境を流れる Zambezi 河に沿って分布している Zambezi 炭田である。

I.2.1 Zambezi 炭田

Zambezi 溪谷は、同国の主要炭田であることから調査がくり返し行われてきた。最初、1907年に試錐

を伴う炭質調査がはじめられた。ついで1949年に政府とアメリカのコンサルタント会社との共同埋蔵炭量調査が行われたが、いずれもあまり良好な結果はえられなかった。なお、後者の調査はブリティッシュ南アフリカ会社、産銅2会社からなる北ローデシア炭炭シンジケートに基づくものである。1951-1955年の地質調査所による地域調査で、良質の石炭が発見された。上記調査に引きつづいて1965年に地質調査所は、Zambezi 渓谷の精査を行い、20数本の試錐を実施し、各地で厚い炭層を発見している。

この炭田の Karroo 系 (厚さ 14, 120 ft) は、Zambezi 河に沿って北東-南西に帯状に分布している。夾炭層は、ほぼ走向方向の多くの断層によって切断され、盆地全体を通じて約20の含炭地区に分けられている。そのうち主要なものは Kariba 湖中央北部の Kandabwe から東部に分布し、西から Kandabwe, Siambabala, Katenda, Lutembo, Bondo 地区等があり、炭田西部ではわずかに Kazinze 地区が挙げられるにすぎない。

a) **Kandabwe 地区**

Choma の南東35マイルにあり、峡谷から高原にかけての斜面に炭層が露出している。この地区の広さは、長さ8マイル、幅1-1.5マイルである。Karoo 系下部の Gwembe 夾炭層は、厚さ100-550 ft で、主として炭質物を含む泥岩からなり、東へ19-55° 傾斜している。稼行炭層は、夾炭層基底部に1枚あって、本層 (または Kandabwe 炭層) と呼ばれている。本層は、Wankie 炭田と同じように基底の漂礫層の直上に位置しており、側方変化が激しい。すなわち、炭層の厚さは平均12ft であるが、最大23.5ft から7ft に変化している。この石炭は亜金属光沢をもち、灰黒色、緻密、塊状炭であるが、平均灰分24%、平均発熱量5,833 kcal/kgで、炭質は良好とはいえない。確定および推定埋蔵量は、炭丈6-9 ft、賦存面積1,400 エーカーとして、1,727 万 t と算定されている。しかし、この地区は、比較的傾斜が急 (平均20°以上) で、ローデシアの Wankie 炭田より採炭費が割高となるうえに、第三紀-現世の厚い礫、砂で覆われているため露天掘が不可能である。したがって、今すぐここを開発することは難しい。

b) **Siambabala 地区**

Kandabwe 地区の北東約45マイルに位置している。この地区は、長さ15マイル、幅3/4-1.5マイルあって、炭層は2-2¹/₄ ft で、19-20° 傾斜している。分析結果は、第2表のとおりで、強粘結性を示す。

第2表 Zembezi 炭田各地区の石炭分析表

地区名	炭層名	山丈 ft	水分 %	灰分 %	揮発分 %	固定炭素 %	硫黄 %	発熱量 kcal/kg	備考
Kandabwe	本層 (下部)	12	1.9	22.0	23.4	54.2	0.98	5,844	
	" (上部)	12	—	27.1	20.6	52.4	0.85	5,522	
Siambabala	2 フィート層	2 ¹ / ₄	0.7-2.22	18.28-27.4	26.7-28.76	45.2-50.74	0.75-2.73	6,000-6,828	膨脹強粘結
Katenda	上3 フィート層	3	3.88	22.43	27.87	45.82	—	4,989	
	下3 フィート層	3	3.88	26.66	25.66	43.90	—	4,461	
Lutembo	上4 フィート層	4	3.90	21.76	24.98	49.36	—	5,389	
	下3 フィート層	3	4.53	19.26	28.18	48.03	—	5,311	
Bondo	3 フィート層 (坑内)	2 ³ / ₄	3.5	22.4	30.2	43.9	0.96	5,700	やや膨脹弱粘結
	" (")	2 ³ / ₄	3.8	20.2	30.4	45.6	0.84	5,928	"
	" (")	2 ³ / ₄	2.3	22.0	30.7	45.0	0.71	5,789	"
Kazinze	Siankondobo	25 ⁷ / ₁₂	1.9	20.8	19.9	57.4	—	6,167	
	Mulungwa	平均25.0	1.6	21.4	19.2	56.8	0.75	6,166	

注: H. S. GAIR (1959), R. TAVENER-SMITH (1960) から編集

c) **Katenda 地区**

本地区は、Siambabala 地区の北方約11マイルに位置している。炭層の露頭は少なく、中央部で厚さ

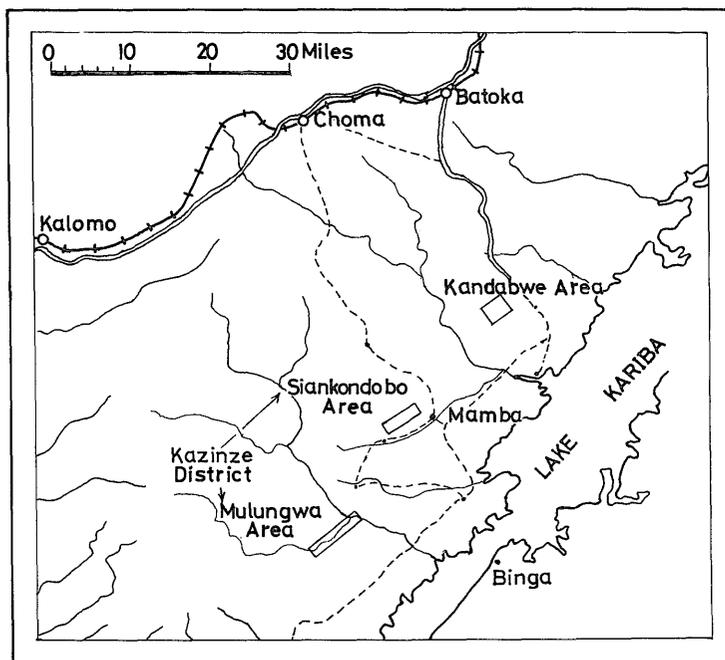
4 ft の炭層が認められる。しかし、これらの炭層は、地域的にかなり消長があって、北東端ではわずかに1炭層が認められるにすぎず、南西端では炭質頁岩に変化している。中央部の石炭分析結果を第2表に示した。

d) Lutembo 地区

Lutembo 地区は、Katenda 地区の北東約11マイル、もしくは次に述べる Bondo 地区の北方約3マイルに位置する小さな断層落下地塊 (長さ5マイル、幅3/4マイル)である。上部4フィートと下部3フィート層との2炭層がある。これら炭層の層厚は、ほとんど変化せず、地域をつうじて安定している。

e) Bondo 地区

この地区は、Katenda 地区の東北東約12マイルに位置し、広大な面積を占めている。夾炭層は、走向断層によって数回くりかえして露出し、稼行可能炭層が5カ所で認められる。本地区には多数の炭層が認められるが、非常に断層が多く、露出も小規模なことから、炭層対比は困難である。稼行の対象となる炭層は、3フィート層 (山丈 $2\frac{7}{12}$ -3 ft)のみで、坑道によって局部的に採掘されたことがある。分析結果は、第2表のとおりで、Siambabala 炭より粘結性のおとる弱粘結炭である。

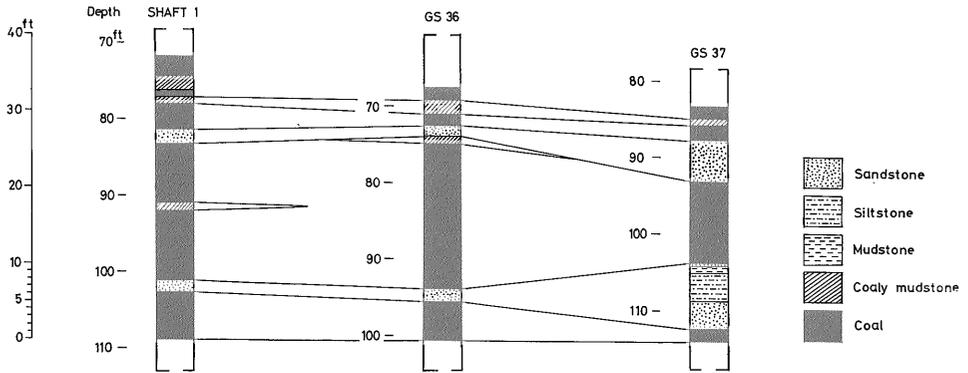


第2図 Zambezi 炭田位置図 J. F. PAGELLA, A. R. DRYSDALL (1966) を一部訂正

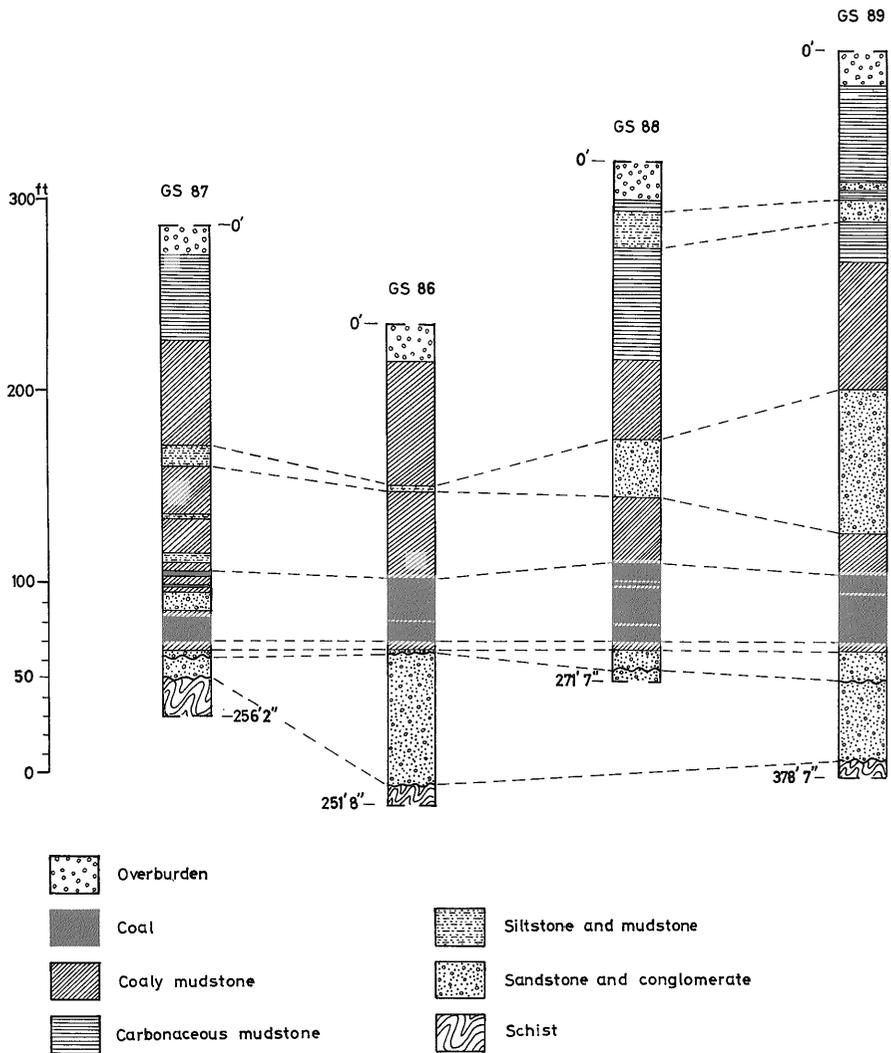
f) Kazinze 地区 (第2図参照)

本地区は、Zambezi 炭田の南西部に位置し、いくつかの断層によってさらに数地域に分けられる。このうち稼行の対象となる炭層が分布する地域は、北から Siankondobo および Mulungwe の2つである。これらの地区における、Gwembe 夾炭層 (厚さ100-550 ft) の炭層の挟有状態は、地域によって変化している。すなわち、北東部では多数の炭層を挟有しているが、基底部の1層のみが厚層で、その他のものはいずれも薄層である。一方、南西部においては上部の薄炭層群は消失し、すべて炭質頁岩に変化している。基底部の稼行炭層は、Siankondobo 地域が 34 ft-25 ft 7 in で最も厚く (第3図)、Mulungwa 地域で平均25 ft (第4図) を示している。しかし、この炭層も側方に急激に変化する傾向を示している。炭層の傾斜は、北東部においては数度以下の緩傾斜であるが、南西部では30-40°を示している。

これまでの調査 (試錐を含む) によって判明している Kazinze 地区の埋蔵炭量は、Siankondobo 地域



第3図 ザンビア Kazinze 地区 Siankondobo 地域の炭層変化図
(J. F. PAGELLA, A. R. DRYSDALL (1966) による)



第4図 ザンビア Kazinze 地区 Mulungwa 地域の地質柱状図 (B. RADOSEVIC (1968) による)

1,769万 t (深度500 ft まで), Mulungwa 地域426万 t (深度100 ft まで) で, 合計2,195万 t と見積られている。採炭は, Siankondobo 地域において Mamba 炭鉱 (Mindeco Ltd.) が露天掘を行っている。この炭鉱は, 小規模であるが, ザンビア石炭庁の支援によって設立されたもので, 能力100万 t /年の洗炭設備をそなえている。産出される石炭は, すべて地方需要に向けられている。

I. 2.2 Luano 溪谷の含炭地

この含炭地は, Zambezi 炭田の北東方で, Luangwa 河下流部の支流をなす, Lunsemfwa, Lukushashi 河流域を占めている。また, その西端は, 鉄道が通じている Broken Hill まで約30マイルの距離にある。北側と南側は断層崖となっており, 溪谷底には Karroo 系が広く分布している。ここでは1930年まで露頭からごく小規模な採炭が行われていたが, 炭層の側方変化が著しく, 最近の調査では非常に断層が多いことが判明した。炭層は, 概して薄層のものが多く, 分析結果では灰分 30-40% のものが大部分を占め, 20% 以下のものはわずかに 2 個と報告されている。しかし, 最近 Kamasanga の堅坑で厚さ 10.5 ft, 灰分 14.5% の炭層が発見されたといわれているが, その位置および拵り方は報告されていない。このように, 本含炭地はまだ調査の余地が大きく残されている。

以上のほか Luangwa 溪谷上流部では10数箇所の石炭産地が知られているが, 炭層は薄く, 大部分が灰分30%以上の粗悪炭といわれている。

II. モザンビーク

モザンビークは, 面積30.2万平方マイルである。その東部は, 内陸約200マイルまで海拔200m以下の比較的平坦な海岸平野からなり, 沼沢が多い。西部は, 概して海拔1,500-7,000 ft の高地で, 最も高い山地 (海拔5,000-7,000 ft) は Nyasa 湖の東に位置している。この国の中央部を北西-南東に流れる Zambezi 河は, 水量も豊かで, Tete まで船の通行が可能である。

モザンビークの北部は, 主として花崗岩, 片麻岩等の基盤岩類が分布し, 南部は白亜系が広く分布している。モザンビークの Karroo 系は, 上から Stormberg 火山岩, Beaufort 統, Eccca 統からなる。上部層は, 南部の白亜系の西側にほぼ南北に細長く分布している。夾炭層の Eccca 統および Beaufort 統は, 主にザンビア国境の Zumbo から Tete 東方50マイルにかけて Zambezi 河に沿ってほぼ東西に分布しているほか, 北部では Nyasa 湖東岸およびタンザニアとの国境を流れる Ruvuma 河上流部の 2 カ所で確認されている (第5図)。

・ 鉱産資源に乏しいモザンビークでは, 石炭 (埋蔵炭量 7 億 t) が主要産物の一つとなっており, 夾炭層が最も発達している Zambezi 河流域の炭田において, Moatize, Pandamári をはじめいくつかの炭鉱が稼行している。この炭田は, その北端に沿う数条の断層によって Moatize, Revugo および Morongodzi の 3 地域に分けられている。本炭田における石炭の発見は, 1836年にさかのぼるが, 地質調査は1920年代に Moatize 地域について行われ, 1/50万の地質図が完成されている。

本炭田の夾炭層の消長および岩相変化には 1 つの傾向が認められる。すなわち, 基底の頁岩は, 北端に向かって礫岩に移化し, また夾炭層の層厚は, 砂岩の挟有率が增大する東方に向かって肥厚している。

モザンビークの主要炭鉱である Moatize 地域には数枚の炭層があるが, そのうち André 層と Chipanga 層が主要稼行炭層となっている。その厚さは, いずれも 1-21 ft で, 灰分が 10-25% である。両炭層は Moatize 炭鉱で稼行され, その生産量は年間28万 t 弱 (1969) である。

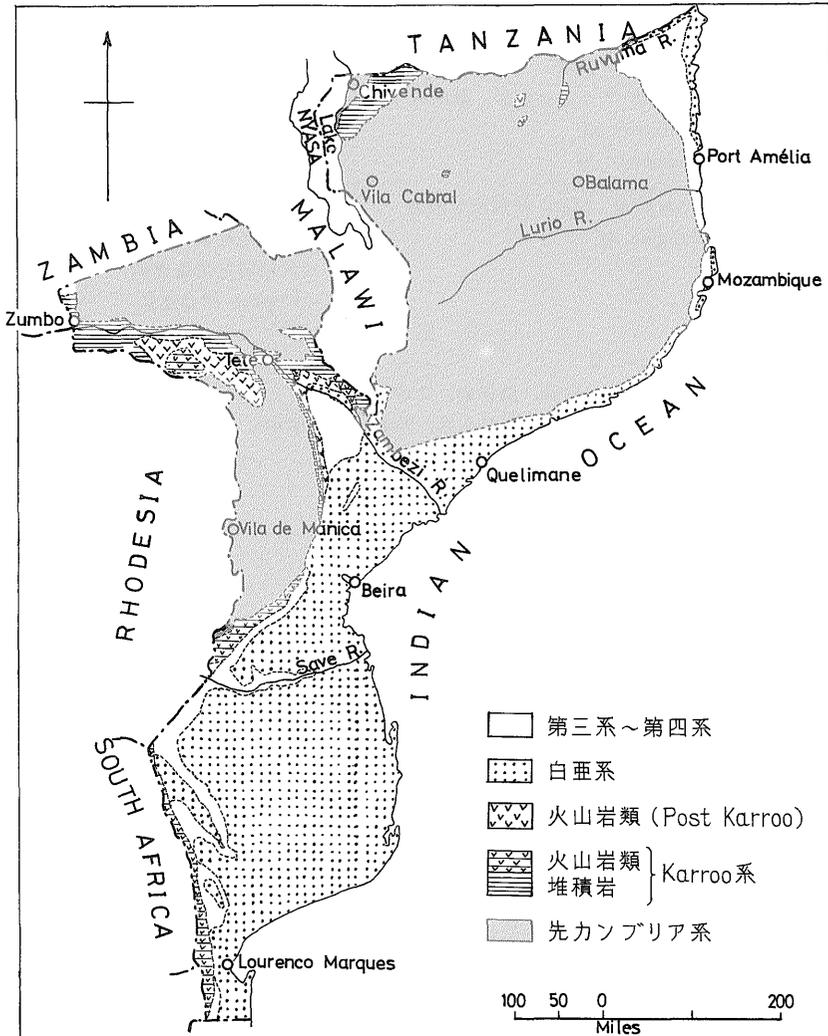
Revugo 地域では厚さを問わなければ多数の炭層があるが, 稼行価値のあるものは山丈 1/2-7 ft と 13 ft の 2 炭層のみである。

以上のほか北部の Nyasa 湖東岸地域 および Ruvuma 河上流の Lugenda 盆地には, 灰分含有率 (18-48%) の高い薄炭層の存在が報告されているが, これらの経済価値はほとんどない。

III. マラウイ

III.1 概要

マラウイは, 面積3.6万平方マイルで非常に小さい。この国を構成する地質は, 第3表のとおりであ



第5図 モザンビーク地質概略図 (R. A. PELLETIER (1964) による)

る。マラウイには先カンブリア系が広く分布し, Karroo 系はNyasa 湖盆地に属する北部地区と Zambezi 盆地に属する南部地区の断層地塊にわずかに分布している。この国の鉱産資源は、あまり豊かでなく、石炭・ボーキサイトの開発が期待されているにすぎない。

炭層は、Ecca 統に2-3枚挟有されており、その厚さは平均5-7 ftである。炭田別の炭質は、第4表のとおりで、非粘結の瀝青炭および半無煙炭である。1968年世界動力会議提出資料によると、この国の埋蔵炭量(確定炭量のみ)は、1,400万tと報告されているが、今回の資料調査で判明している炭量だけで、6,900万tである。

III.2 炭田の分布

すでに述べたように、炭田は、北部地区における地溝帯の西翼と南部地区の Zambezi 盆地にわかれて分布している。前者は、タンザニアの Songwe-Kiwira 炭田の延長部にあたり、後者はモザンビークの Zambezi 河流域の炭田に連なる。

これら両地区における Karroo 系の層序・岩相は、第5表に示すとおりで、Stormberg 統の溶岩は北

第3表 マラウイの層序表

洪積世	Dwangwa 礫層	
	Songwe アルカリ溶岩, 凝灰岩	
	Chitimwe 層	<大地溝帯断層運動
	Chiwondo 層	
第三紀	Nyasa 湖・Shire 河岸段丘礫層	
	Sungwa 層	<超塩基性貫入岩 <大地溝帯断層運動 <Lupata 褶曲運動
	不整合	
白亜紀 (下部?)	Dinosaur 層	
	Lupata 統 (砂岩, 流紋岩, アルカリ溶岩)	
	Chilwa 統 アルカリ貫入岩, Nepheline-Synite, Solsbergite, ドレライト岩脈	<Karoo 系の断層地塊運動
不整合		
Karoo 系 (二疊紀-三疊紀)	Stormberg 統 { 溶岩 { 上部砂岩	
	下部 Beaufort 統 { 赤色マール { 中部砂岩	
	Ecca 統 { 石炭-頁岩 { 下部砂岩 { Mwanza 頁岩	
	Dwyka 統 欠	
	不整合	
古生代	Nachipere 統	
	上部先カンブリア紀 { Mafingi 系 (珪岩, 千枚岩, 雲母片岩, 花崗岩の貫入) { 含黒雲母-霞石-閃長岩 片麻岩	
	中部先カンブリア紀 Mozambique 系 (黒雲母, 角閃石片麻岩, ミグマタイト, 輝石白粒岩)	
	下部先カンブリア紀 欠	

W. G. G. COOPER (1957) による

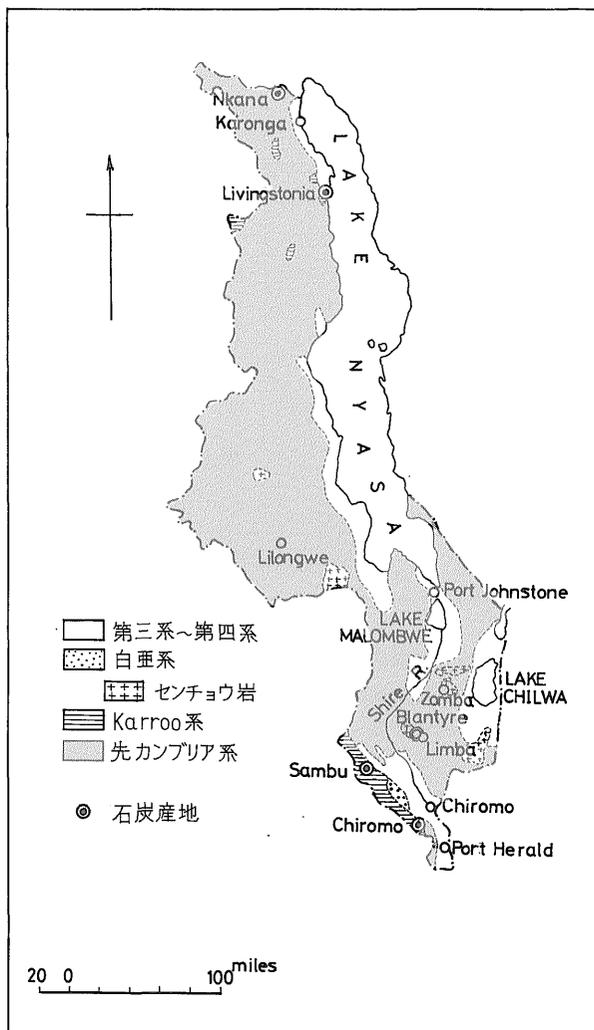
第4表 マラウイ各炭田の石炭分析表

炭田名	山丈 ft	水分 %	灰分 %	揮発分 %	固定炭素 %	発熱量 kcal/kg	硫黄 %	燃料比	備 考		
									炭層名	試料採取箇所	
Chiroma	7	2.19	17.10	9.97	70.74	6,611	0.64	7.1		試錐	深度682'
"	8	3.29	21.02	5.41	70.28	6,044	0.62	12.7		"	" 780'
Sambu		4.79	18.97	24.80	51.44	5,567	0.59	2.1	IX 層		
"		1.05	28.01	22.40	48.54	5,613	0.59	2.2	X(a)層		
"		0.75	14.78	20.89	63.58	7,236	1.09	3.0	X(b)層		
"		1.39	28.15	24.88	45.58	5,352	0.56	1.8	XI 層		
Livingstonia	9	5.55	12.34	30.92	51.19	6,388	0.35	1.65		露頭	地質調査所分析
"	1	1.80	24.00	21.85	52.35	5,749	0.33	2.39		"	"
"	5	2.66	18.01	29.78	49.55	6,600	0.38	1.66		"	"
"	6 ⁷ / ₁₂	2.0	15.7	29.2	53.1	6,739	0.7	1.80	VII 層	試錐	"
"	4 ³ / ₄	1.2	14.1	28.7	56.0	7,061	0.5	1.95	VIII 層	"	深度737'

W. G. G. COOPER (1957) による

部地区で欠如している。これら両地区は、第6図に示すように、南から、Chiromo, Sambu, Livingstonia および Nkana の4小炭田に分けられる。

III. 1. 1 Chiromo 炭田



第6図 マラウイ地質図 (R. A. PELLETIER (1964) による)

マラウイの南端部において Chiromo の南西約25マイルに位置し、鉄道にも近いので位置的条件は良好であるが、炭層の伏在深度が600 ft 以上と深いうえに、断層が多く、地層傾斜も大きい。炭層は厚さ7-8 ftで、石炭は灰分が多く、揮発分の少ない半無煙炭である(第4表参照)。

III. 1.2 Sambu 炭田

Blantyre 南西約40マイルのモザンビーク国境付近に位置している。炭層は、数枚露出しているが、各層の層厚は明示されていない。これらの炭層は、Chiromo 炭田よりも地下浅所に伏在しているが、石炭は灰分が多く、ドレライトの貫入によって、半無煙炭となっているところもあって、炭層の地域的変化が大きい。埋蔵炭量は、H. E. F. SAVEGE (1941) によって、4,500万 t と見積られている。

III. 1.3 Livingstonia (Mt. Waller) 炭田

Nyasa 湖の北西岸に位置し、対岸のタンザニアの Ruhuhu 炭田群の延長部にあたる。炭田の面積は、約35平方マイルである。炭層は、地壘中にとり残された Karroo 系に胚胎し、湖水準上約3,000 ft に数枚露出している。炭層の山丈は、1-9 ft で大きく変化するが、平均5-6% ft である。石炭は、発熱量5,749-7,061 kcal/kg、灰分12-24%で、高揮発分、低硫黄の優良炭である。埋蔵炭量は、1,200万 t と、

第5表 マラウイ Karroo 系の地域別層序表

統名	ザンベシ盆地	ニヤサ湖盆地
stormberg 統	熔岩 { 玄武岩 流紋岩 玄武岩	欠
	赤色砂岩 (恐竜の化石片を産す) 上部砂岩 (樹木化石を産す)	泥岩 塊状青灰色泥岩, シルト岩の薄層を挟むやや珪質の灰ないし緑色頁岩質泥岩
下部 Beaufort 統	赤色マール (樹木化石を産す) 中部砂岩	シルト岩 (Khaki シルト岩) 暗灰色石灰岩の薄層を挟む 紫色泥岩および頁岩 (爬虫類化石を産す)
Ecce 統	頁岩 (植物, 樹木化石を産す) 下部砂岩 Mwanza 頁岩	夾炭砂岩 礫質グリット, ピンク色アルコーズ砂岩 (灰色頁岩, 泥岩の薄層, 石炭層および薄層の鉄岩を挟む)
Dwyka 統(?)	(欠?)	灰色頁岩, 泥岩 巨礫岩層, 炭層を挟む

W. G. G. COOPER (1957) による

2,400万 t ともいわれているが, 探査の進展によってさらに増加が見込まれる。

この炭田は, 湖を利用した輸送, 良好な気候条件および地層の緩傾斜などから, 地方需要に応ずる石炭供給地として今後の開発が期待されている。

III. 1. 4 Nkana 炭田

マラウイの北端にあってタンザニア国境に接し, タンザニアの産炭地となっている Songwe-Kiwira 炭田につながっている。炭田は, 一辺3マイルの三角形をした断層地塊である。炭田には断層が発達し, 炭層は西部で厚さ7ftのもの2枚, 東部では3枚ある。石炭は, 発熱量5,004 kcal/kg, 非粘結の亜瀝青炭である。この炭田は, 約1,400万 t の可採炭量が見込まれ, マラウイで今後の開発が最も期待されている炭田の一つである。

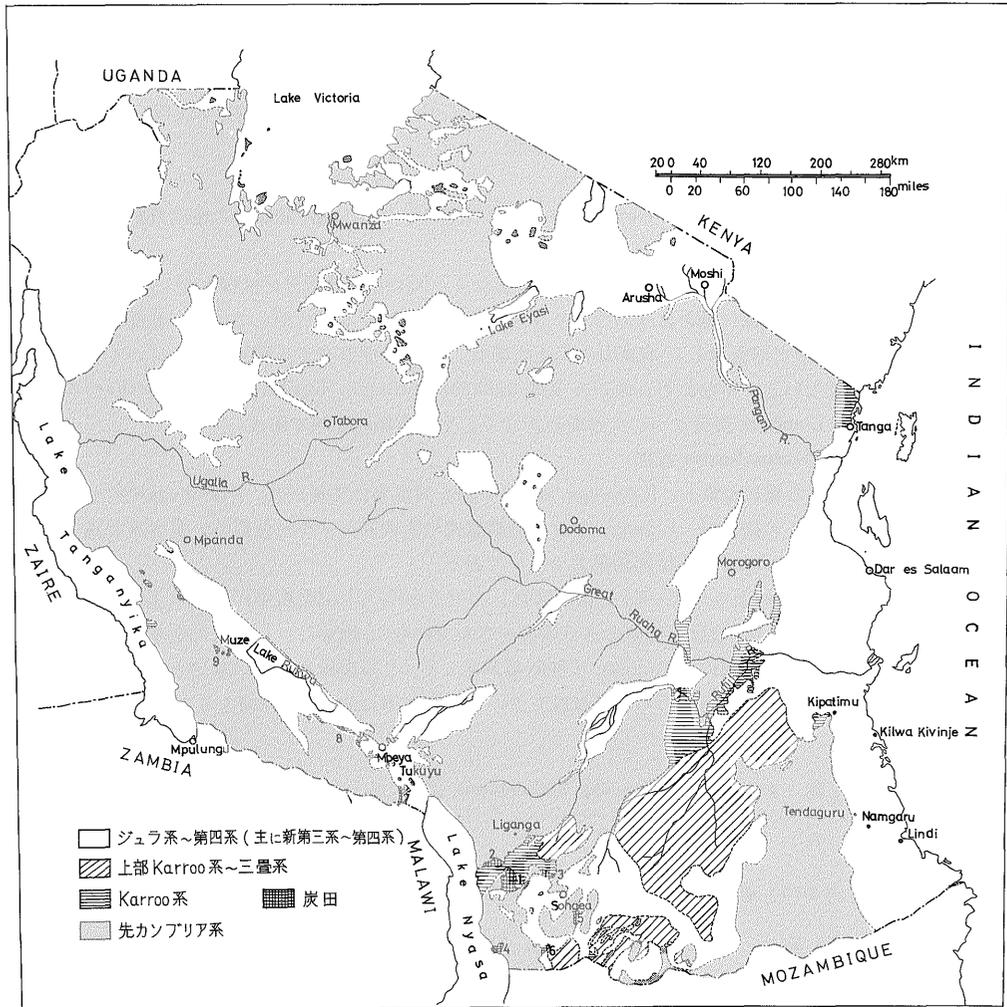
IV. タンザニア

IV. 1 概要 (第7図参照)

Karoo 系は, タンザニアの南東部に北東-南西方向に広く分布しているほか, 西部国境付近に散点的に分布している。しかし, 夾炭層の Ecce 統は, 同国南部および西部国境付近の比較的小範囲の分布にとどまり, 広範な分布を示す南東部の Karroo 系は Nyasa 湖周辺以東においては, その大部分が砂岩からなり, 夾炭層を欠如している。したがって, 炭田もタンザニアの南部, 西部国境付近に分布が限定されている。これらの炭田のなかには経済性の高い炭田もあるが, 輸送面, 需要面およびその他の点からまだ大規模な開発は行われておらず, わずかに Songwe-Kiwira 炭田の Ilima 炭鉱がごく小規模に稼行しているにすぎない。1969年におけるこの国の石炭生産量は, 約2,500 t で, その大部分が地元の製茶業その他に使用されている。

タンザニアにおける夾炭層の Ecce 統は, 構造的擾乱をうけず, 火山岩の進入も少ない。炭層は, Ecce 統に挟有されており, 稼行対象となる炭層は数枚あって, 一般に5-15ftの厚さを有する。大部分の石炭は, 灰分15-20%の高揮発分瀝青炭で, 南アフリカ炭と同じような良質炭である。しかし, ところによって粘結性を示すものもあるが, Swelling Index が低く, 強粘結炭ではない。

埋蔵炭量は, G. M. STOCKLEY の試算(1940年代)によると113,200万 t, A. C. M. MCKINGLAY (1965) によると39,000万 t と見積られている。



- | | |
|-------------------------------------|--------------|
| 1. Nagaka | } Ruhuhu 炭田群 |
| 2. Ketewaka-Mchuchuma | |
| 3. Lumecha | |
| 4. Mbamba Bay | |
| 5. Njuga | |
| 6. Mhukura | |
| 7. Songwe-Kiwira および Nakana (マラウイ) | |
| 8. Galula | |
| 9. Ufipa (Namwele-Mkomolo および Muze) | |

第7図 タンザニアにおける Karroo 系および炭田分布図 (A. C. McKINLAY (1965) による)

19世紀末に石炭が発見されて以来、石炭調査は断続的に行われてきた。しかし、大規模な調査は、1948年以降で、主として地質調査所および植民地開発公社 (C. D. C.) によって行われ、1965年には中華人民共和国の調査団による調査が実施された。現在この国の石炭の採掘権は、タンザニア政府、南アフリカのアングロアメリカン公社、カナダの Frobisher 会社等が所有している。

以上のべた瀝青炭のほかにはタンザニアにはジュラ紀および白亜紀の褐炭が海岸地域の多くの場所で発見されているが、現在のところ経済的価値は少ない。

IV.2 瀝青炭炭田の分布

炭田は、地溝帯内に位置する Nyasa 湖, Tanganyika 湖および Rukwa 湖付近に分布している。これらのうちで、Nyasa 湖付近の Ruhuhu 盆地にある炭田群が大きく、また Nyasa 湖北端西方の Songwe-Kiwira 炭田は、現在採掘されている唯一の炭田である。このほか Rukwa 湖周辺の2炭田、モザンビーク国境に近い Mhukura 炭田等がある (第7図参照)。

IV.2.1 Ruhuhu 盆地の炭田群

Ruhuhu 盆地は、Nyasa 湖に注いでいる Ruhuhu 河下流部を占め、湖の北端から南南東約80マイルに位置している。

Ruhuhu 盆地の Karroo 系は、基盤岩に不整合に重なり、Nyasa 湖地溝帯にほぼ直交している。したがって、この盆地の炭田は、湖をはさんでマラウイの Livingstonia 炭田に対しての。盆地は、平均幅15-20マイルでジグザグ形をなし、北東方向の大断層とこれにほぼ直交する断層によっていくつかの炭田地塊に分けられている。すなわち、西から Ketewaka-Mchuchuma, Nagaka および Lumecha の3炭田がある。しかし、Lumecha 炭田については報告がなく、その詳細は不明である。

a) Ketewaka-Mchuchuma 炭田

Nyasa 湖の5マイル東に位置し、Ketewaka, Mchuchuma 両溪谷にまたがり、Ruhuhu 盆地の北西部を占めている。また、この炭田は、Liganga チタン砂鉄鉱床の南西30マイルに位置し、長さ東北東方向に約15マイル、幅最大5マイル、面積約36平方マイルである。

Karoo 系は、第6表のように K₁-K₈ に区分され、そのうち K₂ (下部夾炭層) と K₄ (上部夾炭層) が夾炭層となっているが、K₄ は経済価値のある炭層を含んでいない。地層は、東北東に走り、5-10° 南東に傾斜している。炭田の南限には Ruhuhu 下流断層があって、この炭田と Ngaka 炭田との境界をなしている。炭田内の断層は、南北方向のものが卓越している。下部 Karroo 系に影響を与えている火成岩の

第6表 タンザニア Ketewaka-Mchuchuma 炭田における Karroo 系の層序

地層名	層厚 ft	岩相
K ₈ K ₇ K ₆ } 上部 Karroo 層	800	炭田南部に賦存
K ₅ Ruhuhu 層	1,750+	緑灰色、層理が発達したシルト岩、泥岩、細粒砂岩、塊状細粒砂岩、長石質粗粒砂岩
K ₄ 上部夾炭層		存在不確実
断 層		
K ₃ 中部泥岩砂岩層	1,000以上	上部：赤色雲母質泥岩からなり赤色砂岩を挟む 中部：緑色砂岩、泥岩 下部：塊状斜層理粗粒砂岩からなり下部に炭質頁岩層およびレンズを挟む
K ₂ 下部夾炭層	少なくとも 600	上部：夾炭部層 中部：“Camp”砂岩と呼ばれる明色、塊状長石質ないしアルコーズ質砂岩、炭質頁岩を挟む 下部：暗色頁岩からなり雲母に富み炭質物を含む泥岩
K ₁ 基底層	400-500	上部：緑色頁岩で砂岩、石灰質頁岩を挟む、また泥岩に巨礫を含む 下部：砂岩、礫岩からなる砂岩は緑ないし紫色のやや石灰質、堅硬、塊状砂岩、シルト岩 礫は小-巨礫、ところにより粗粒礫岩
不 整 合		
基 盤 岩		

A. C. M. McKINLAY (1965) による

第7表 タンザニアの石炭分析表

炭田名	炭層名	山丈 ft	水分 %	灰分 %	揮発分 %	固定炭素 %	硫黄 %	発熱量 kcal/kg	備考
Mchuchuma			1.5	14.2	24.0	60.3	0.9	7,127	
Ngaka			3.2	15.6	26.5	54.7	1.2	6,694	
"			1.8	17.8	23.2	57.2	0.4	6,888	
Songwe-Kiwira	上層		5.51	14.9	29.4	50.2	1.11	6,388	
"	"		11.2	17.0	28.6	43.2	0.68	5,250	
"	"		2.7	14.2	29.9	53.2	0.7	6,466	
"	"平均		4.2	18.2	31.0	46.6	—	6,444	
"	下層		3.8	20.4	22.3	53.5	—	6,144	
Galula			6.8	18.5	30.4	44.3	0.3	6,127	
Namwele-Mkomolo			5.3	31.2	30.2	33.3	7.2	4,527	
"			3.9	25.5	33.9	36.7	6.6	5,222	弱粘結
"			3.27	41.4	22.3	32.9	2.5	3,222	
"			5.61	28.3	39.9	35.16	5.7	4,583	弱粘結
"			4.53	23.3	33.75	38.46	6.4	5,333	
Muze			7.49	16.56	41.63	34.32	2.5	5,038	
Mhukuru			2.8	21.9	32.7	42.6	0.75	5,777	
"			4.8	20.6	31.7	43.3	—	—	
Mbamba Bay			12.1	13.6	21.3	53.0	0.31	6,044	
Njuga			5.7	20.2	32.9	46.9	0.48	5,722	

A. C. M. McKINLAY (1965) による

進入はないが、本炭田の南西でキンパーライトが発見されている。

下部夾炭層 (K₂) の上部には2層準に炭層が挟有されており、その下層準のものが稼行可能な厚さを有する。下層準の稼行対象炭層は、4層あって、とくに下から2, 3番目の炭層は山丈5-25½ ftで、灰分が少なく、石炭はビトリットを縞状に挟むクラリットに富む輝炭からなっている。炭層は、黄鉄鉱ないし白鉄鉱団塊を挟有するが、珪化木は認められない。稼行対象炭層の上位には厚さ5 ftの粘結炭層があるが、灰分が多い。

石炭の分析結果は、第7表のとおりで、灰分平均15-20%の高揮発分瀝青炭で、南アフリカ炭とほぼ同じである。

炭丈3½ ft以上の炭層について、地表下1,000-2,500 ft以浅における本炭田の埋蔵炭量(1955)は、確定炭量18,660万t, 推定炭量1,200万tと見積られている。

b) Ngaka 炭田

Ruhuhu 盆地の南部を占め、Nyasa 湖の東方25マイルで、Songea市街から西北西約50マイルに位置している。炭田は、北北東にのび、長さ24マイル、幅4-8マイルの範囲を占めている。この炭田は、東西方向の基盤の隆起体によって、Mbalawala と Ngaka 北部との2地区に分けられる。

両地区における Karroo 系の層序は、第8表のように K₁-K₅ に細分されている。夾炭層は、K₂ と K₄ とであるが、上位の K₄ 夾炭層は炭層が薄く稼行できない。稼行対象炭層は、K₂ 夾炭層の下部に挟有されている。

この炭田の地質構造は比較的単純である。すなわち、地層の一般走向は NNE-SSW、傾斜約10°SEの単斜構造を形成している。断層は、NE-SW 方向の走向断層と基盤の起伏に関係して生じた走向方向に直交する胴切断層とが認められる。

第8表 タンザニア Ngaka 炭田の Karroo 系層序

地層名	Ngaka 北部地区		Mbalawala 地区
K ₅	k	緑灰色泥岩, 石灰岩	同左
	j	700 ft +	〃
K ₄	i	灰色泥岩, 薄炭層 60-110	〃
	h	砂岩 15- 80	〃
	g	灰色泥岩, 薄炭層 150-220	〃
	f	砂岩 0- 28	〃
K ₃	e	赤色岩 150-320	〃
	d	赤色岩とアルコーズ砂岩 250-380	〃
K ₂	c	砂岩, 頁岩, 炭質頁岩, 石炭 170-360	砂岩, シルト, 頁岩, “Shamba 砂岩” 120-325
	b	炭質泥質岩, 稼行炭層 100	頁岩-石炭, 薄炭層, 炭質頁岩, 稼行炭層, 砂岩 440-560
K ₁	a	水成角礫岩, 緑色の砂岩, 頁岩 100	砂岩, 泥岩, 礫岩 2,000

A. C. M. MCKINLAY (1965) による

炭層の枚数, 厚さ, 炭質ともに Ketewaka-Mchuchuma 炭田のものと同様で, 稼行可能炭層は3枚である。埋蔵量は, 確定炭量9,770万 t, 推定炭量1,500万 t と見積られている。

IV. 2.2 Songwe—Kiwira 炭田

タンザニア唯一の石炭生産地である。この炭田は, マラウイの Nkana 炭田に北接し, Nyasa湖北端から20マイル西に位置している。また, Tukuyu 市街から南方9-16マイル, Ketewaka-Mchuchuma 炭田から北西約100マイルの距離にある。本炭田は, Karroo 系が海拔 2,000-3,800 ft に分布し, 森林に覆われ, 水も豊富である。炭田の東端には道路があり, 湖内連絡船の碇泊所にも近い。

Karroo 系は, 東北17マイル, 東西4マイルの狭長な範囲に分布している。同系は, K₁-K₃ および K₅ の4層からなり, 上部夾炭層の K₄ を欠いており, 炭層は K₂ 層にのみ挟有されている。Karroo 系は, 20-30°E の傾斜を示し, 上位に白亜系が不整合に重なっている。なお, 炭田内には西北西方向の正断層群が発達している。

炭層は枚数あるが, これらは層厚, 炭質ともに側方変化がいちじるしい。稼行炭層は, 2枚あって, そのうち上層は山丈71¹¹/₁₂-15ftであるが, なかに厚さ1¹/₂ftの炭質頁岩の夾みを1枚挟有している。なお, 下層は山丈最大20ftを示している。

炭質は, 上層・下層ともにほぼ同一で, 発熱量約6,112 kcal/kg, 灰分18-20%である。

山丈2m以上, 地表下2,000ft以浅における良質炭の埋蔵炭量は, 約2,870万 t (うち可採炭量 1,400万 t) と見積られている。

現在東アフリカで唯一の炭鉱である Ilima 炭鉱 (私企業) が1953年以降操業しており, 1965年の出炭量は2,448 t であった。この石炭は, 地元の製茶工場, 煉瓦工場等に供給されている。

IV. 2.3 Rukwa 湖盆地の炭田群

Galula, Namwele-Mkomolo および Muze の3炭田がある。これらの炭田は, いずれも埋蔵量が少なく, 低品位炭で経済的価値はあまり認められない。

a) Galula 炭田 (Songwe-Rukwa 炭田)

炭田の発見は比較的新しく, 1934年である。本炭田は, Rukwa 盆地の南部を占め, Rukwa 湖とNyasa湖の中間にあり, Mbeya から北西40マイルの地点に位置している。

第9表 タンザニア Galula 炭田の層序

時 代		地 層 名		層 厚 ft
第四紀・第三紀		Rukwa 湖層		
		~~~~~ 不 整 合 ~~~~~		
白 亜 紀 ?		赤色砂岩層		1,200
		~~~~~ 断層・不整合 ~~~~~		
二 疊 ・ 石 炭 紀	カ ル 系	砂 岩 層 群	上部砂岩 (K ₄ or K ₅)	5,000
			下部砂岩 (K ₃)	
		K ₂	~~~~~ 不 整 合 ? ~~~~~	0-160
			上部砂質泥岩	
			頁岩-石炭層	
			下部砂質泥岩	
			礫岩	
		K ₁	~~~~~ 不 整 合 ~~~~~	0-106
Varbed シルト岩				
		基底礫岩		
		~~~~~ 不 整 合 ~~~~~		
		基盤岩類		

A. C. M. McKINLAY (1965) による

Karoo 系は、第9表のように K₁, K₂ および砂岩層群からなり、夾炭層は K₂ のみである。本系は、多くの場所で断層によって基盤岩と接しているが、炭田南部では基盤の片麻岩を不整合に覆っている。地層は、一般走向 NW-SE、傾斜 30-35°NE の単斜構造を形成し、断層は NW-SE 方向の正断層とこれに直交する断層群からなる。

炭層は、次に述べる Namwele-Mkomolo 炭田のものより炭丈 (1 m 以上を示す) が厚く、夾みも少ない。この炭田の埋蔵炭量は、220 万 t と算定されている。

**b) Namwele-Mkomolo 炭田**

Rukwa 盆地の北部で、海拔5,700 ft の Ufipa 草原にあり、Rukwa 湖北西端の西方約25マイルに位置する。この炭田と次に述べる Muze 炭田へは、鉄道の終点 Mpanda から道路があり、128マイルで達する。また、ザンビアの Mpulungu 湖上駅からこれら炭田へは良好な道路が通じており、距離は約150 マイルである。これらの炭田は、Tanganyika 湖を挟んで北西約200マイルにあるザイール共和国カタンガの Lukugu 炭田に対しては、

本炭田の Karroo 系は、長さ12マイル、幅 2 マイルの狭長な範囲を占め、同系下部は 5 地塊にわかれて分布し、その層序は第10表のとおりである。地層は、南西に25°傾斜し、地質構造は比較的単純である。夾炭層は、Karoo 系下部にあって、厚さ 70-100 ft を示し、Ruhuhu 炭田群の K₂ 層に相当する。炭層は、数枚挟有されているが、山丈2.0m、炭丈1.0m弱の本層のみが稼行可能と考えられている。石炭は、弱粘ないし非粘結の高揮発分瀝青炭 (第7表参照) で、灰分が 23-41% と高く、硫黄分の多い粗悪炭である。なお、この炭田の埋蔵量は、750 万 t と見積られている。

**c) Muze 炭田**

第10表 タンザニア Namwele-Mkomolo 炭田の層序

時代	層名		層厚 ft
現世-新第三紀	段丘堆積物		
二疊・石炭紀	カ	上部砂岩層	赤色砂岩
			アルコーズ砂岩
		石灰質岩層	敷石状砂岩
			雑色マール
	系	夾炭層	70-100
基底礫岩		30-40	
先カンブリア紀	黒雲母片麻岩		

A.C.M. MCKINLAY (1965) による

Rukwa 盆地北部にあって、Ufipa 草原と盆地とを画する斜面 (高度約2,800 ft) にある。

Karoo 系は、L字型をして小範囲に分布している。地層は、北西に20°傾斜し、断層が多い。層序は、Namwele-Mkomolo 炭田と同一であるが、夾炭層がやや厚くなっている。炭層は、2枚あって、下層が山丈12 ft、上層が山丈30 ftで、後者は10-14 ftの稼行可能部分を含んでいる。炭質は、発熱量が低く、硫黄分が多い (第7表)。埋蔵炭量は、約1,000万 t と見込まれている。

#### IV.2.4 Songea 地方の炭田群

タンザニア南端部で、モザンビーク国境に接した Songea 地方には Mhukura, Mbamba Bay および Njuga の3小炭田がある。

##### a) Mhukura 炭田

Songea の南南西50マイルで、Mhukura 河に沿って北北東にのびた地帯を占め、海拔2,000 ft に位置している。

Karoo 系は、分布の西側と東側とを北東性の正断層で断たれ、幅3マイル、長さ6マイルの長方形をなした地溝部に分布し、下から Ruvuma Gorge 砂岩、下部夾炭層、中部泥岩砂岩、上部夾炭層および未区分層の5層に細分されており、夾炭層は Karroo 系の上部と下部に存在する。なお、本炭田の上部夾炭層は、厚さ1,200 ft 以上に達し、例外的に発達している。地層は、北西方向のゆるやかな向斜構造を形成し、その両翼の傾斜は20°以下である。

おもな炭層は、上部夾炭層中に介在するが、そのうち稼行可能な炭層は、山丈6³/₄ ft、炭丈4³/₄ ftの本層のみである。

石炭は灰分が多く、発熱量の低い高揮発分瀝青炭である (第7表参照)。この炭田における本層だけの埋蔵炭量は780万 t と見積られている。

##### b) Mbamba Bay 炭田

この炭田は、Nyasa 湖東岸にあって、Songea から南西75マイル、またはモザンビーク国境から20マイル北に位置している。なお、Songea から当炭田まで地方道路が通じている。

Karoo 系は、3方を断層によって囲まれた地溝部に分布し、地層は北西-南東に走り、北東に10°以下の緩傾斜を示している。本炭田の Karroo 系は、K₁ と K₂ との2層からなり、炭層は K₂ に挟み込まれている。稼行可能な炭層は、山丈5 ft (炭丈4 ft) のもの1層である。石炭は、灰分が比較的少なく、Mhukura 炭田のものよりやや良質である (第7表参照)。試錐調査が行われていないので、当炭田の埋蔵炭量は算定されていないが、あまり多くは期待できない。

##### c) Njuga 炭田

Songea 市街の南東17マイルで、Njuga 溪谷中部に位置している。この炭田へは自動車で達することが

できる. Karroo 系は、幅 6 マイル、長さ 10 マイルのほぼ矩形の地溝帯に分布し、地層は南北方向のゆるやかな向斜構造を形成している. 当炭田の Karroo 系は、 $K_1$ - $K_4$  からなり、 $K_2$  と  $K_4$  が夾炭層となっている. しかし、炭層状況については詳しく報告されていない.  $K_2$  (下部夾炭層) 中の石炭の良質ものを第 7 表に示した. 埋蔵炭量は、厚さ 3 ft 以上のものについて、G. M. STOCKLEY (1947) が 2,300 万 t と算定しているが、不確実といわれている.

#### IV.3 褐炭田の分布

褐炭は、タンザニアの海岸地域の多くの場所で発見されているが、主な含炭地は次のとおりである.

##### IV.3.1 Matumbi 含炭地

褐炭層は、中部ジュラ紀の Kipatimu 層 (厚さ 900 ft) 下部の砂岩中に介在し、厚さ 2-4 ft で、珪化木を多く含んでいる. 褐炭はピッチ状光沢を有する ( 表参照).

##### IV.3.2 Namgaru および Tendaguru 含炭地

Lindi 西方 20 マイルの Noto 高原周辺部に位置している. 褐炭層は軟質砂岩からなる白亜紀の Makonde 層に挾有されている. Noto 高原周辺の褐炭は灰分が少ない.

含炭地	水分 %	灰分 %	揮発分 %	固定炭素 %	硫黄 %	発熱量 kcal/kg	備考
Matumbi	9.1	13.4	36.5	41.0	0.56	5,570	
Namgaru	11.66	1.91	43.60	42.83	1.77	5,680	

### V. ウ ガ ン ダ

Karroo 系は、小断層ブロックとして、国内の 3 小地域に分布している. 夾炭層の Eccla 統は Entebbe, Bugiri, Busoga および Dagusi 島に賦存している. これらの地域に実施した探査試錐では、薄炭層のみであった. したがってウガンダでは瀝青炭産出の可能性が少ない.

褐炭は、ケニヤとの国境近くの Tororo 付近に局部的に産する. 炭質は、後述するナイジェリアで採掘されている亜瀝青炭とほぼ同じであるが、埋蔵炭量も少なく、経済的に開発できる見込みはほとんどない.

### VI. ザ イール (第 8 図参照)

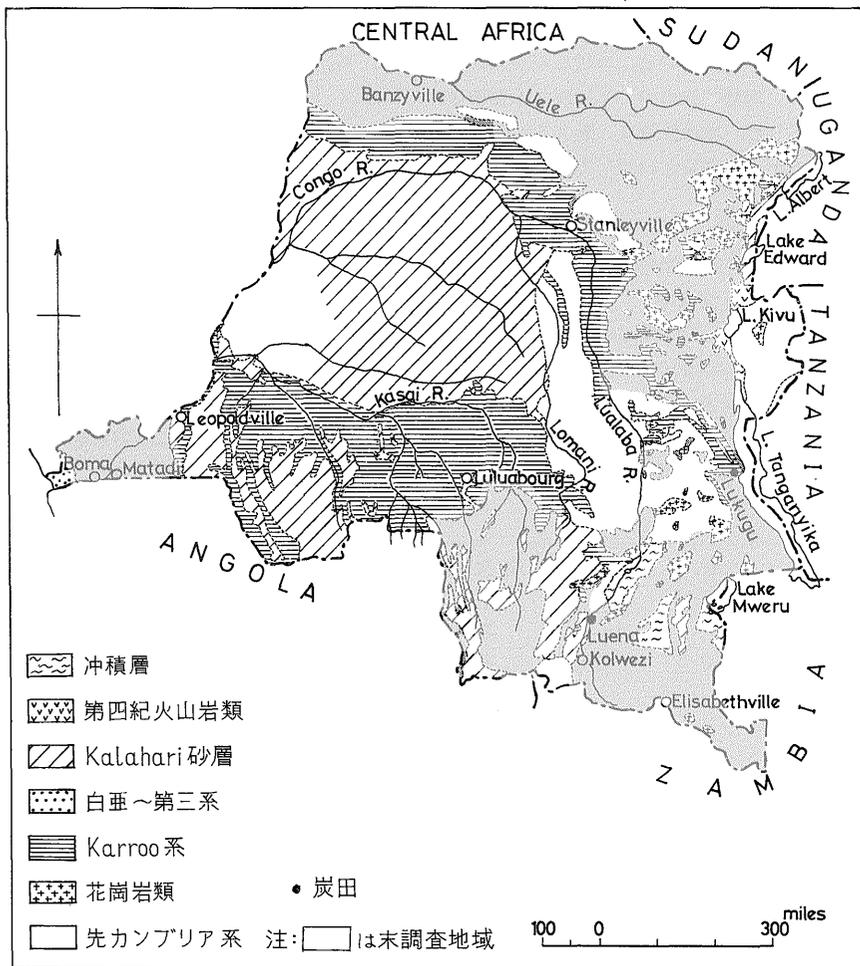
#### VI.1 概 要

ザイールの中央部は、コンゴ河流域の低地からなる広大な中央盆地が位置しており、洪積世の Kalahari 砂層に覆われている. 東部は、アフリカ大地溝帯の西部を占め、先カンブリア系をはじめとするさまざまな時代の堆積層および火山岩が分布している. Karroo 系は、コンゴ河の北側と南側にほぼ水平に広く露出し、中央盆地では Kalahari 砂層下に伏在している.

Karroo 系は、Lualaba-Lubilash 系ともよばれ、ザイールの広い地域を覆っているが、第 11 表のように 3 分されている.

夾炭層は、Lukugu 統の Walikali 階上部であり、タンザニアの  $K_2$  層にほぼ対比される. 夾炭層は、小さい湖沼の堆積物とみなされ、その分布はあまり広くなく、Lualaba 河上流、Upemba 地溝帯、カタンガ州の Luena、Lukuga 溪谷の Greinerville、Tanganyika 湖西岸の Albertville および Kivu 湖西方の Walikale 等に分布するにすぎない. 稼炭層は 3-5 層である. 石炭は灰分が多く、発熱量が 4,611-5,111 kcal/kg の非粘結亜瀝青炭であって、良質のものを産出しないので、Wankie 炭が輸入されている.

この国の埋蔵炭量は、世界動力会議提出資料によると、7,300 万 t、今回の資料調査では 8,000 万 t と見積られている. 生産量は、1959 年に約 27 万 t であったが、次第に減少し、1969 年には 6.9 万 t にすぎなかった. 石炭の主な用途は、セメント工業、鉄道および地方の小工場等である.



第8図 ザイール地質概略図 (R. A. PELLETIER (1964) による)

第11表 ザイールの層序 (中央盆地)

時代	地層名		岩相	当価属
第四紀	現世沖積層, 湖成層, kivu 火山岩			
洪積世	Kalahari系			
下部ジュラ紀 上部三疊紀	Karoo系 (Lualaba-Lubilash系)	Kwango統	Nseles階 Inzia階	軟質砂岩 泥質岩と軟質砂岩の互層
下部三疊紀		Lualaba統		礫岩, 砂岩, 珪質砂岩 緑色頁岩, 赤色砂岩, 泥灰岩
二疊-石炭紀	Karoo系 (Lualaba-Lubilash系)	Lukugu統	Walikali階	上部 黑色頁岩, 炭層 下部 氷成礫岩, 氷河堆積物
				Ecce統 Dwyka統
先カンブリア紀	基盤岩類			

R. A. PELLETIER (1964) による

以上のほか炭層状況は明らかでないが、ザイール南西部の Thysville 付近には褐炭の賦存が報告されている。

## VI.2 炭田の分布

主要炭田は、カタンガ州の Luena 炭田と Tanganyika 湖に接した Lukugu 炭田とである。

### VI.2.1 Luena 炭田

この炭田は、1914年に発見され Luena の西に位置し、小さな4堆積盆地に分かれている。地層は南東に25°傾斜し、断層によって切断されている。炭層は4枚あって累計山丈が10.5mあるが、うち3層が稼行されている。

稼行炭層の上層は山丈2mで、地表下20mに伏在している。中層は、上層の下位5mに位置し、山丈3.5mを示し、下層は中層の下6mにあって山丈2mである。本炭田は、炭層が地下浅所に位置するため、現在露天掘で採掘されている。埋蔵炭量は、3,000万tで、うち確定炭量500万tと見積られている。

### VI.2.2 Lukugu 炭田

1911年に Tanganyika 湖西側の Albertville 付近で発見されたこの炭田は、ザイールで最も重要な炭田で可採炭量が5,000万tと見積られている。炭層は5枚あって、累計山丈5-6mである。炭層は、深度100mに伏在し、現在柱房法によって採掘されている。Lukugu 炭は、resin が多く、花粉や材片に富み、灰分が多いけれども、熔融性のあることから、Fisher-Tropsch 法によって合成石油の製造を考慮中である。

次に各炭田の石炭分析結果を示す。

炭田名	水分 %	灰分 %	揮発分 %	固定炭素 %	発熱量 kcal/kg	備考
Luena	5.5	20.5	34.0	40.0	4,611-5,111	
Lukugu	5.6-5.9	15.3-19.4	31.0	43.4-46.8	—	

## VII. ナイジェリア (第9図参照)

### VII.1 概要

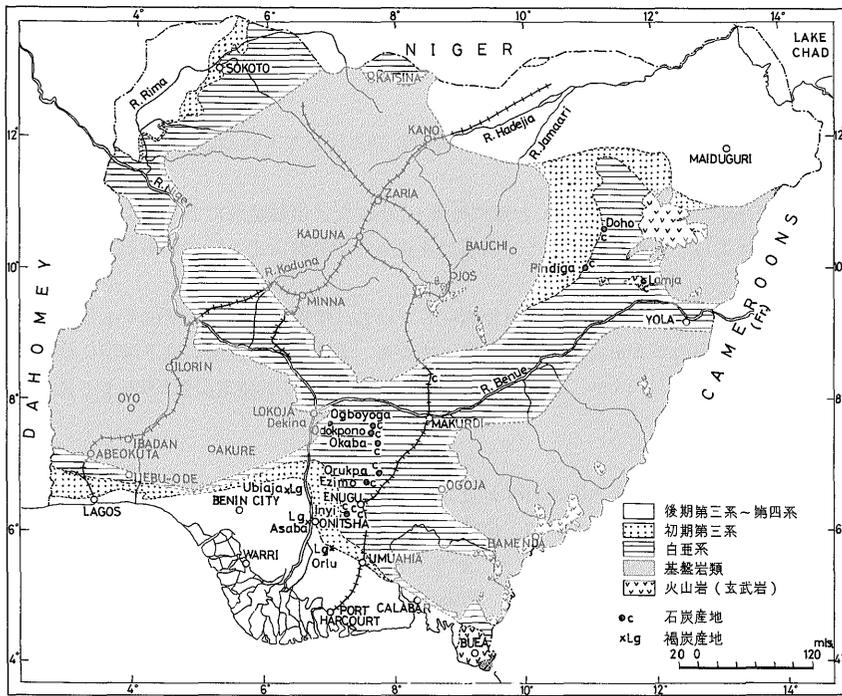
ナイジェリアは、石炭と褐炭の埋蔵量が多く、石炭産業もアフリカにおいては活発な方に属し、石炭は工業、電力用に利用されている。ナイジェリアの石炭は、白亜紀の亜瀝青炭と第三紀の褐炭である(第12表)。この国の西部に産する褐炭は、1904年に南ナイジェリア鉱物調査所によって発見されたが、1909年にナイジェリア東部で瀝青炭が発見されたために、1947年までほとんど関心がはらわれなかった。

瀝青炭は、白亜紀の下部夾炭層と上部夾炭層とに挾有されている。下部夾炭層の石炭は、中品位、非粘結の瀝青炭で、ガス発生用としてすぐれ、低・高温乾留によるタール油の生産に適している。下部夾炭層の最小稼行山丈は、3.5ftである。上部夾炭層の炭層は、厚さ数in-4.5ftで、炭質・山丈ともに下部夾炭層のものより劣っている。したがって、稼行対象となっている炭層は、すべて下部夾炭層のものである。現在のところナイジェリアの埋蔵炭量は、瀝青炭24,200万t、褐炭7,000万tと見積られている(第13表)。そして1971年の石炭生産量は194,000tであった。

### VII.2 瀝青炭炭田の分布 (第10図参照)

下部夾炭層は、Niger 河下流部の東岸にそって西傾斜で100マイル以上も連続している。炭層は、Udi から Dekina までほぼ追跡され、Onitsha, Benu, Kabba 諸州に6つの炭田・含炭地がほぼ南北ならんで分布しているほか、ナイジェリア北東部の Bauchi, Bornu 州にも含炭地がある。

#### VII.2.1 Enugu 炭田



第9図 ナイジェリアの地質図 (Geological Survey of Nigeria (1957) による)

第12表 ナイジェリアの層序

第 四 紀	Holocene	火 山 岩 類 (Cameroon, Jos, Biu 高原)
	Pleistocene	{ 海岸平野の砂層 Chad 層 Gwandu 層
~~~~~ 不 整 合 ~~~~~		
第 三 紀	Pliocene	石灰岩および粘土ないし頁岩層 (Sokoto 州)
	Miocene	褐 炭 層 (東部地域)
	Oligocene	Bende-Ameki 層 (")
	Eocene	Imo 粘土ないし頁岩層 (")
第 三 紀	Paleocene	{ 玄 武 岩 (Cameroon, Jos, Biu および Longuda 高原) Kerri-Kerri 層 (Bornu, Bauchi 州) 堆 積 岩 (西部地域)
		不 整 合
白 亜 紀	Maestrichian	{ 上 部 夾 炭 層 } (Onitsha, Benue および Kabba 州) 下 部 夾 炭 層
		Senonian
~~~~~ 不 整 合 ~~~~~		
先カンブリア紀		基 盤 岩 類

Minerals and Industry in Nigeria (1957) による

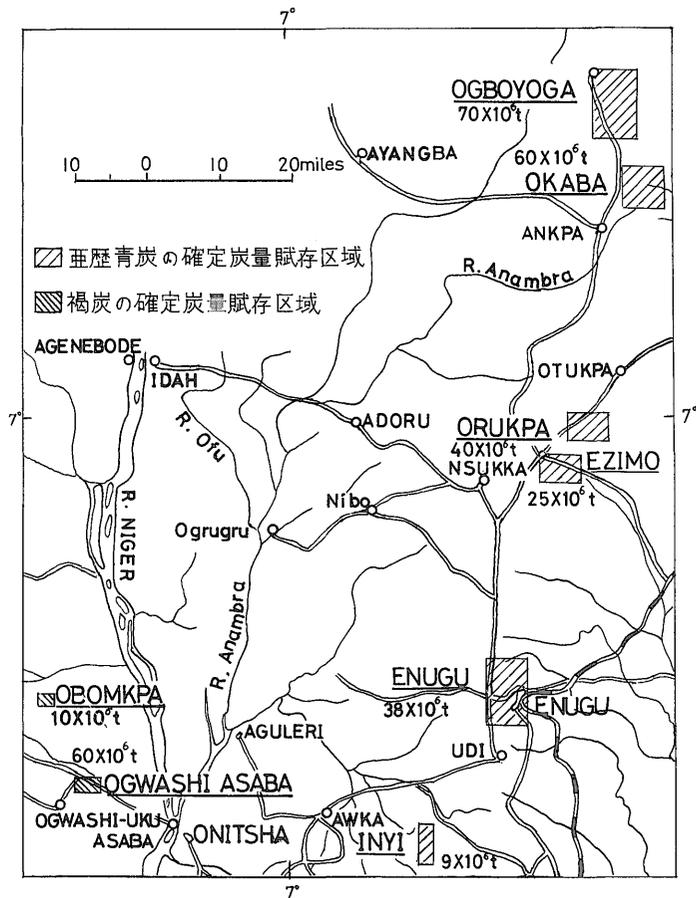
Onitsha 州 Udi 地区にある。炭層は5枚あるが、現在3番層のみが採掘されている。しかし、4番層も地域によって山丈3-3¹¹/₁₂ ft に達し、一部採掘可能と考えられている。

3番層は、崖にそって約7マイル追跡されており、山丈2.5-6.5 ftを示し、中部に厚さ5 inの夾みを挟

第13表 ナイジェリアの炭田別埋蔵炭量

炭種	炭田名	地層名	州名	埋蔵量 (試錐で確認)
石炭	Enugu	下部夾炭層	Onitsha州	3,800万トン
	Ezimo	"	"	2,500 "
	Orukpa	"	Benue	4,000 "
	Okaba	"	Kabba	6,000 "
	Ogboyoga	"	"	7,000 "
	Inyi	上部夾炭層	Onitsha	900 "
	計			24,200万トン
褐炭	Obomkpa	褐炭層	Benin	1,000万トン
	Ogwasbi-Asaba	"	"	6,000 "
	計			7,000万トン

Minerals and Industry in Nigeria (1957) による



第10図 ナイジェリアの炭田および埋蔵炭量分布図 (Geological Survey of Nigeria (1957) による)

有している。また3番層は、Hayes 炭鉱の南で夾みが肥厚し2層に分岐している。一方、Iva 炭鉱の北では3番上層が尖滅し、下層のみとなっており、その厚さは2¼~6ftである。埋蔵炭量は、稼行区域の西側と北西側に多く見込まれ、3,800万tと推算されている。

#### VII. 2.2 Ezimo 炭田

Onitsha 州 Ezimo 市街の南東に位置している。厚さ4-5ftの炭層が地表で約3マイル追跡されている。なお、深け部の拡がりを見るため試錐が行われ、厚さ6ftの良質炭層が確認されている。この炭田の埋蔵炭量は、2,500万tと見積られている。

#### VII. 2.3 Orukpa 炭田

Benue 州にあって、Ezimo 炭田にほぼ北接している。炭層は、山丈3-7ftのもの1枚が約2マイルにわたって露出している。1950年以降試錐調査がすすめられ、これまでに27試錐が実施された。稼行山丈4.5-12ftの炭層についての埋蔵炭量は、少なくとも4,000万tと見積られている。

#### VII. 2.4 Okaba 炭田

Kabba 州の Okaba 村にあって、Orukpa 炭田の北約30マイルに位置している。厚さ8ftの炭層がOkaba 村の2小支流で認められるほかは露頭がない。試錐結果では、炭層は炭田の北西部で厚く発達しているが、南と南西に向かって2枚に分岐している。埋蔵炭量は6,000万t以上と推算されている。

#### VII. 2.5 Odokpono, Ogboyoga 炭田

これらの炭田¹⁾は、Okaba 炭田の北約4マイルに位置している。南の Odokpono 炭田には厚さ2½-7¼ftの炭層が1枚あって、南北方向に約3マイル追跡されているほか、炭田内に6試錐が行われている。一方、北の Ogboyoga 炭田では、Odokpono 炭田の炭層の延長部にあたるものが平均山丈15ftで、崖に沿って約7マイルにわたって露出している。なお、この炭田にも試錐が実施されている。これらの探査によって、両炭田の確定炭量は、7,000万tと見積られている。

#### VII. 2.6 Bauchi 州と Bornu 州の含炭地 (第9図参照)

ナイジェリア北東部の Benue 河上流盆地において、上部白亜紀(Maestrichian)の Gombe 砂岩と Lamja 砂岩とに石炭が介在している。Lamja 砂岩層の炭層は、同層の上限付近に挟有されており、Numanha 河、Lediye 付近で認められるが、厚さ1ft以下である。

Gombe 砂岩層の炭層は、Potikau, Doho, Kolori 等にも分布しているが、最も重要なものは Molko である。ここでは厚さ5½ftの炭層が地下44-100ftで発見されている。炭質は下記のとおりで、亜瀝青炭に属する。

炭田名	水分 %	灰分 %	揮発分 %	固定炭素 %	発熱量 kcal/kg	硫黄 %
Molko	9.9-10.2	10.5-9.3	38.8-38.4	40.5-42.4	5,388-5,555	0.7-0.8

#### VII. 2.7 その他の含炭地 (第10図参照)

ナイジェリアには上記の炭田・含炭地のほかに、上部夾炭層の石炭が下部夾炭層の炭層露頭線と Niger 河との間に産する。すでに述べたようにこの炭層は、山丈が数in-4.5ftで、下部夾炭層のものより厚さ、品質ともに劣っている。ただ Onitsha 州の Inyi 付近の炭層は、3½-4ftで、試錐によって900万tの埋蔵炭量が確認されている。しかし、炭層の直接天盤が多孔質の砂岩からなり、多量の水を含んでいるので、容易には開発できない。

#### VII. 3 褐炭田の分布 (第10図参照)

褐炭は、Niger 河西岸の Benin 州と Onitsha 州に賦存している。主要な褐炭田は、Ogwashi-Asaba と Obomkpa で、地表調査と試錐探査が行われている。

#### VII. 3.1 Ogwashi-Asaba 褐炭田

1): 第10図において Odokpono 炭田は、Ogboyoga 炭田に一括して表示されている。

褐炭は新第三系に介在し、本層と上層の2枚の稼行対象炭層が確認されている。本層は厚さ平均17 ft, 12 ftの頁岩を挟んで、厚さ平均8 ftの上層がある。埋蔵炭量は6,000万 tで、うち2,500万 tが露天掘可能と考えられている。

### VII. 3.2 Obomkpa 褐炭田

Nnemagadi 河に沿って3炭層が認められ、そのうち2層が有望である。下層は厚さ平均8 ftで良質である。埋蔵炭量は1,000万 tと見積られているが、今後増加の見込みである。

## VIII. モロッコ王国

### VIII.1 概 要

モロッコの石炭は、主として良質の無煙炭で、ほかに少量の褐炭を産する。無煙炭は、石炭紀の Westphalian と Stephanian に挾有されており、褐炭は三畳系、下部ないし中部ジュラ系および中新統に胚胎されている。

無煙炭は、厚さ1-2.5 ftの薄層が数枚あって、現在移行されている。産出無煙炭のうち塊炭は、輸出されているが、粉炭は国内で電力用、セメント製造、燐灰石の生産等に使用されている。無煙炭の採掘は、炭層が薄いこと、地層の急斜および断層が多いなどの悪条件によって、生産効率も低く、生産コストが平均販売価格を上回っている。政府は、炭鉱保護政策をすすめるとともに、生産効率の向上につとめている。1969年におけるこの国の無煙炭生産量は、397,000 tであった。

### VIII.2 炭田の分布

炭田は、モロッコ北東端のアルジェリア国境に近い Oujda 南方の Djerada 付近と北海岸の Rabat 南東と Christian との2カ所にある。

#### VIII.2.1 Djerada 炭田

この炭田には下部シルリア系、下部石炭系および上部石炭系が分布している。炭層は、Westphalian (上部石炭系)の下部 Sidi Brahim 層およびその上位の Djerada 層に介在している。前者には4枚の炭層があるが、稼行価値のあるものは1枚にすぎない。後者には無煙炭層が5枚あって、各層の厚さは1-1.5 ft, 合計山丈7 ftである。炭層は、東へ数マイル追跡されているが、西へは Tizimi で白亜系の岩石砂漠に覆われて地下に伏在している。

#### VIII.2.2 Christian 含炭地、その他

カサブランカの東南東約70マイルに位置する。北東-南西方向のシルル-デボン系向斜の南側盆地に分布する Westphalian 中に数枚の薄炭層がある。

この他、モロッコ南東部のハイアトラス山脈中の Ida ou Zal 盆地に上部石炭紀 (Stephanian)の無煙炭の薄層がある。

### VIII.3 褐炭含炭地

褐炭は、Khenifer の二畳系、Skoura の三畳系、Tamda と Sefrou の下部ジュラ系、Boulemane の中部ジュラ系および Guercif と Rhafsai の中新統などに介在すると報告されているが、その実態は明らかにされていない。

## IX. アルジェリア

アルジェリアには石炭紀の瀝青炭と無煙炭および下部白亜紀の褐炭が賦存している。世界動力会議提出資料によると、石炭の埋蔵量は、2,000万 tと推定されているが、その実態は明らかでない。

石炭は、同国北西部のモロッコ国境付近で、Oran の南南西300マイルに位置する Colomb Béchar-Kenadsa 含炭地に産する。夾炭層は、上部系 (Westphalian)に属し、17枚以上の炭層が砂岩と泥灰岩中に挾有されている。そのうち稼行できる炭層は2枚で、山丈は平均  $1\frac{1}{3}$  ft (最大1.5 ft) にすぎない。主要炭層となっている本層は、23°N 傾斜を示し、約15マイル追跡されている。その炭質は、灰分15-25

%, 揮発分22-25%, 固定炭素49.3-62.3%, 硫黄0.7%の粘結炭である。なお, この Colomb Béchar 含炭地の南西約30マイルの Abadla では揮発分35%の瀝青炭を産する。

Oran 付近およびアルジェリア北東部の Constantine 盆地にはレンズ状の無煙炭を産する。前者は, モロッコの Djerada 炭田の東延長部と考えられている。

褐炭は, Marceau, Smendon, Boukhanéfis, Djebel Amour, Bon Maíz および北部サハラ等の下部白亜系に産する。

## X. リビア

リビアの石炭資源は褐炭だけである。褐炭は, 同国北西部の Tripolitania 州北部に分布する白亜系, 南西リビアにおいては Ghat地域と Ubari 付近の Wádi Ajal に産する。

Tripolitania 州の Nalut, Shekshuk における褐炭は, 厚さ1% ftにすぎず, 稼行価値はない。また, 同州の Al Kussabat のいわゆる褐炭は, 炭素0.4%で, 炭質粘土である。

南西リビアの Ghat の褐炭は, 厚さ0.9mあるが, ラグーン成堆積物で, 分布がごく限られている。

## XI. エジプト・アラブ共和国

エジプトのシナイ半島中西部には下部石炭系に挟有されている厚さ0.5-0.8mの炭層が1枚認められている。炭質は, 水分2.21%, 灰分45.95%, 揮発分21.65%, 固定炭素30.2%であって, 稼行価値はない。

## XII. スーダン

スーダンにはアフリカの主要産炭層準となっている Karroo 系は分布せず, またアルジェリア等北アフリカにおいて無煙炭を産する石炭系がごく一部に分布しているが, この地層も炭層を挟まない。ただ上部白亜紀のヌビア砂岩に挟有されている褐炭が北部スーダンの Dongola, Chelga などで発見されている。

褐炭は, 厚さ1-2ftが大部分で, 最も厚いものは Dongola 南部の試錐で確認され, 厚さ1.5mと報告されている。炭質は, 水分12.20%, 灰分3.31%, 発熱量5,460kcal/kgである。以上のような状況から, スーダンでは現在稼行されている炭層はない。

なお, スーダン大沼沢地地域には開発可能な泥炭が分布している。このほか Butana と Qala en Nahl (スーダン中央東部) 地域の先カンブリア紀の基盤岩類中には多数の石墨産地が報告されている。

## XIII. エチオピア王国

### XIII.1 概要

エチオピアには主として 鮮新-更新世の Trap 統に挟有されている褐炭を産するほか, ジュラ紀の石炭がある。炭層数は比較的少なく, 山丈も1m未満のものが多く, 褐炭の発熱量は, 3,000-4,000 kcal/kgが大部分で, 最高のもので6,400 kcal/kgにすぎない。これらの炭層は, 全国各地に散点的に分布しており, まだ十分に調査されていないが, ごく一部の炭田では小規模に採炭が行われている。

### XIII.2 石炭 (ジュラ紀)

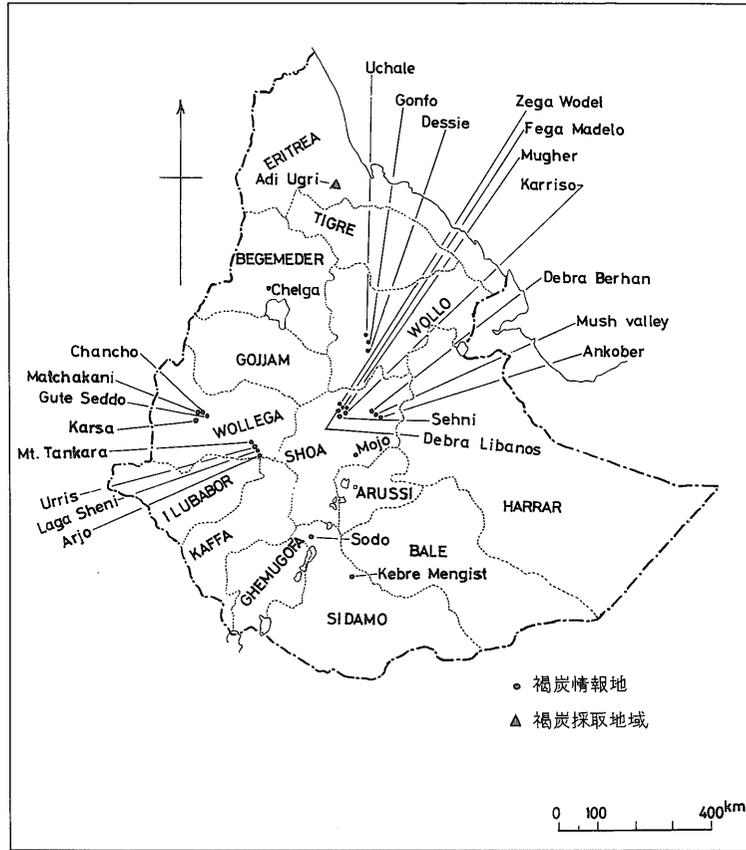
亜瀝青炭ないし褐炭に属するこの石炭は, Shoa 州と Wollega 州に分布している (第11図)。

#### XIII.2.1 Shoa 州の含炭地

含炭地は, 首都 Addis Ababa の北約50マイルで, Karisso 河と Selmi 河との合流点の Debra Libanos 周辺に位置している。炭層は, ジュラ紀の石灰岩層中の砂質岩に挟有されており, 炭丈約1mの炭層が1枚露出している。

#### XIII.2.2 Wollega 州の含炭地

この州には2含炭地がある。一つは, 州の南東部で Didessa 河右支流の Tankara 山と Arjo 間に位置し, 他の1つは中央西部で Alaltu 河と Dilla 河との間の Nejo 付近である。



第11図 エチオピアの産炭地分布図 (D. A. JELENC (1966) による)

前者に分布している中生代の夾炭層は、先カンブリア系に不整合に重なり、鮮新-更新世の Trap 統に覆われている。夾炭層は、厚さ 100-140m で、下部が礫岩・砂岩で、上部は砂岩と泥灰岩との互層からなり、上部に炭層を 7 枚挟有している。これらの炭層は、概して薄く、厚さ 0.15-0.45m のものが大部分である。しかし、Tankara 山付近においては山丈 0.7-0.8m の炭層が 1 枚認められるほか、Urris 溪谷では下部の 1 層が山丈 3.5m の厚層を示している。

後者の Nejo 付近に分布する中生代の夾炭層は、厚さ 10-20m で、その上限付近に炭層を挟有している。この含炭地では炭層の露頭が約 20カ所で確認されている。このうち最も厚い炭層は、Nejo 付近の Karsa クリークに位置し、厚さ 2m の褐炭層 (中生代) が約 100m 追跡されている。両含炭地の石炭分析結果を第 14 表に示した。

### XIII. 3 褐炭 (第 11 図参照)

鮮新-更新世の褐炭は、Begemeder, Eritrea, Shoa, Sidamo, Wollo の各州に分布している。

#### XIII. 3.1 Begemeder 州の含炭地

炭層は、Trap 統の火山岩に挟まれた湖成堆積物中に介在している。炭層の実態が判明している地域は、Tana 湖北西部の Chelga 盆地 (Metemma 道路で、Gondar の西方約 35 km に位置する) である。地層 (厚さ約 250m) は、15-20° に傾斜し、断層運動をうけている。炭層は、厚さ数 cm-60 cm のもの 2-5 枚が頁岩と互層しており、通常累計山丈約 1.0m であるが、最も厚いところでは 8m に達している。以上の状況から明らかなように、炭層は側方変化が激しく、厚さ 3m の炭層が側方にすぐ尖滅するよう

第14表 エチオピアの石炭分析表

地域名	水分 %	灰分 %	揮発分 %	固定炭素 %	硫黄 %	発熱量 kcal/kg	備考
Didessa 河全般	1.1-3.9	53.6-24.4	17.9-22.9	25.4-20.8	—	3,370-4,320	中生層
Mt. Tankara	15.9	14.9	46.1	23.1	—	5,145	〃
Nejo 付近の Chancho	21.4	13.1	31.9	33.6	—	4,180	〃
Matchakani	17.0	23.8	34.4	24.8	—	3,300	〃
Chelga	13.4	5.2	—	—	0.5	4,500	Trap 統
〃	13.1	27.4	32.2	27.3	0.4	1,710	〃
Mush	—	22.2	39.25	38.5	—	3,900	〃
Uchale	6.12	13.86	32.03	47.98	4.7	4,500	〃
〃	5-10	6-17	24-56	—	3.0-3.75	4,510-6,400	〃

D. A. JELEC (1966) による

な場所もみられる。

### XIII. 3.2 Eritrea 州の含炭地

Adi Ugri 付近の3地点で Trap 統中に1-2枚の炭層が介在している。炭層は山丈0.5-0.75mで、発熱量1,100 kcal/kg、埋蔵量6,000-10,000 tにすぎないが、地方需要のためにごく小規模に採掘されている。

### XIII. 3.3 Shoa 州の含炭地

この州の北東部に位置する Debra Berhan から Mush 溪谷, Ankober にかけて Trap 統の褐炭層の露頭が認められる。

Mush 溪谷では山丈4.2mと2.4mの2褐炭層があり、第14表のように発熱量が3,900 kcal/kgと比較的高く、局部的に採掘された。フランス BRGMの算定によるこの地域の埋蔵炭量は、30万 tと見積られている。この地域は、Addis Ababa に近いので開発の期待がもたれる。

なお、Debra Berhan の北西約2 kmには厚さ0.2-0.3mと2mの2炭層があり、Ankober の北東では厚さ1.6m、2.3mおよび4mの3炭層が確認されている。

### XIII. 3.4 Sidamo 州の含炭地

Sodo 含炭地は、Abaya 湖の北約40 kmに位置している。Trap 統は、褶曲構造を形成し、翼部の傾斜は28-40°を示しており、上位は火山岩に覆われている。Challe 溪谷では最大層厚0.75mの亜瀝青炭層がある。この含炭地の石炭は、発熱量3,111-5,500 kcal/kgで炭化が進んでいるが、これは火山岩の貫入にもとづくものである。

このほか Kebre Mengist 含炭地にも炭層が認められるが、灰分が多く稼行の対象にはなりえない。

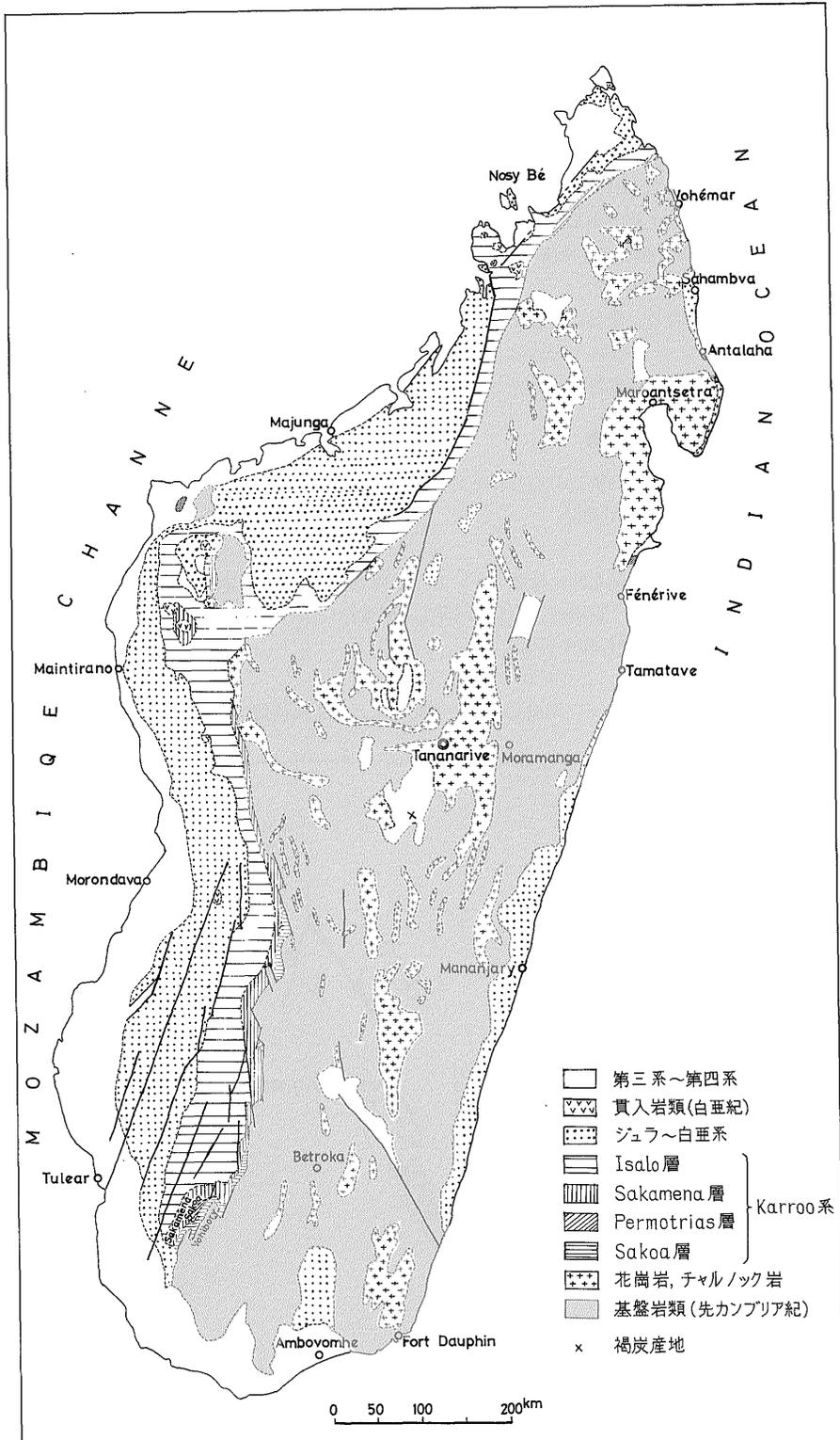
### XIII. 3.5 Wollo 州の含炭地

Uchale 含炭地は、かつてイタリヤ陸軍によって採掘されたことがあり、1閉山炭鉱が Uchale 市街地から4 kmのところにある。Trap 統の湖成堆積物は、玄武岩によって覆われ、石炭は炭化が進んでいる。炭層は2枚あって、上層が山丈0.25m、下層が0.3-0.4mである。第14表のように発熱量が4,500-6,400 kcal/kgで、第三紀の石炭としては良質である。

## XIV. マダガスカル (第12図参照)

### XIV. 1 概要

マダガスカルにはかなりの瀝青炭と褐炭を産する。瀝青炭は、マダガスカル南西部の中部 Onilahy 河に沿ったほぼ北東-南西方向(約60マイル)の地帯に産する。夾炭層は、Karoo 系の Sakoa 層群とその上位に不整合に重なる Sakamena 層群であるが、後者には挟有されている数枚の炭層はいずれも薄層で稼行価値がない。



第12図 マダガスカルの地質概略図 (H. BESAIKIE (1960) から編集)

Sakoa 層群は、Ecca 統に対比され、下から氷成堆積層、夾炭層、赤色岩層および Vohitolia 石灰岩層に区分されている。夾炭層の層厚は、地域によって変化があつて 10-200m を示すが、Sakoa 地区で最も発達している。炭層は 2-6 層で、その山丈は数 cm から数 m におよんでいる。

Sakoa 層群分布地域は、北北西方向にのびた背斜・向斜構造をなし、翼部の傾斜は 20-30° である。なお、地域内には北北東-南南西方向の断層が発達し地溝・地壘を形成している。

瀝青炭は、南アフリカの瀝青炭と同じような炭質的特徴を有し、植物質と鉱物質とが混合した灰分の多い、いわゆる Gondwana 炭である。一般に非粘結の長焰炭であるが、ところによって粘結性を示す。

埋蔵炭量は、中部 Onilahy 渓谷の諸地区で 10 億 t 以上といわれているが、可採炭量は、6,000-8,000 万 t と報告されている。

褐炭は、鮮新統に介在し、炭層は 5 枚あるが、山丈 1 m 以上のものは 3 層で、発熱量が 2,500-4,000 kcal/kg である。フランス BRGM の算定による埋蔵炭量は 3,243 万 t である。なお、褐炭は、1947-1949 年に鉄道用としてごく小規模に採掘されたことがある。

#### XIV.2 瀝青炭含炭地区の分布

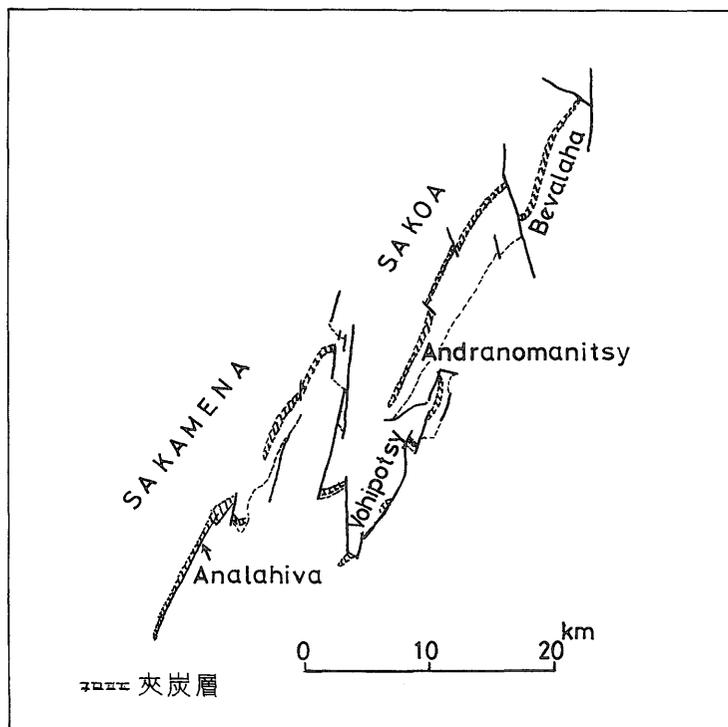
瀝青炭は、マダガスカル南西部に分布し、そのうち主な含炭地区は、北から Imaloto, Sakoa, Vohipotsoy Sakamena 地区などがある (第 13 図)。

##### XIV.2.1 Imaloto 地区

Onilahy 渓谷諸含炭地区の最北部に位置している。炭層は 5-6 層で、各層の山丈は 0.4-3 m におよんでいるが、平均 1 m である。石炭は、灰分 15-23%、揮発分 15-33.2% の非粘結瀝青炭である。なお、埋蔵炭量は、4,000 万 t と見積られている。

##### XIV.2.2 Sakoa 地区

Bevalaha 低台地の西山腹にあり、Mahasora まで 30 km の地点に位置している。本地区は、9 地域に



第 13 図 マダガスカルの含炭地分布図 (H. BESAIKIE (1964) による)

細分されているが、なかでも Andranomanitsy 地域が重要である。地層は、走向延長約7マイルにわたって傾斜20-26°の単斜構造を形成している。夾炭層は、5枚の炭層を挟有しているが、経済価値があるものは夾炭層の上部に挟有されており、下から3番層(平均山丈1.2-1.8m)、4番層(3.5-7m)および5番層(3-5m)の3枚である。これらのうち4番層は厚層で、灰分が少なく、発熱量も比較的高いことから、1941-1953年の間に Andranomanitsy 地域で合計3万t採掘されている。本地区における4番層の可採炭量は、6,000万tと見積られている。

炭層名	山丈 m	灰分 %	揮発分 %	硫黄 %	発熱量 kcal/kg	備考
5番層	1-8.4 (3.0-5.0)	13-32 (22)	(31)	(1)	6,000-6,200	
4番層	3.5-10.0 (3.5-7.0)	12-32 (17)	(26)	—	5,500-7,100 (6,700-6,900)	非粘結
3番層	0.7-2.8 (1.2-1.8)	(32)	(29)		5,200	

注：( ) は平均値

#### XIV. 2.3 Vohipotsy 地区

Sakoa 地区の南に断層で接している。当地区には南北ないし北北東方向の斜交断層と北東-南西方向の走向断層が発達している。夾炭層は、北西に25-30°傾斜しており、山丈0.75mと1.50mとの2炭層を挟有している。

#### XIV. 2.4 Sakamena 地区

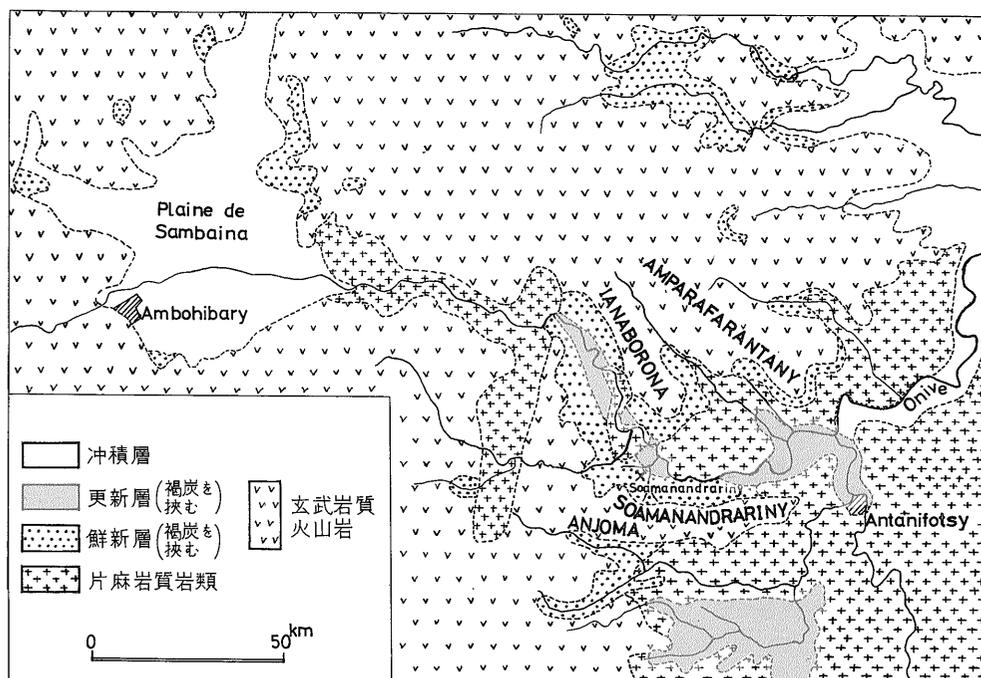
Sakoa 地区の南西約10マイルにあつて、前述の Vohipotsy 地区とは南北性の断層で接している(第13図参照)。本地区の夾炭層は、20-35°北西に傾斜している。地区内の稼行可能炭層は、普通2層(山丈1-2.8m、灰分24-35%)であるが、中央南部の Analahiva 地域においては5炭層が確認されている。これらの炭層は、山丈1.5-4.15m(炭丈1.25-2.20m)、灰分15-35%、揮発分24%前後のものである。このうち山丈2.15m(炭丈1.85m)の炭層は、灰分が15%で将来の開発が期待されている。

#### XIV. 3 褐炭の分布

褐炭の主要分布地域は、マダガスカル中央部の首都 Tananarive の南南西約90kmに位置する Antanifotsy 盆地である(第14図)。

Antanifotsy 褐炭田における鮮新-更新世の夾炭層は、ほぼ水平に堆積しており、その層序は下記のとおりである。

岩質	層厚
上位 玄武岩	
泥岩(玄武岩熔岩を挟む)	54m
褐炭[5番層]	1
泥岩・珪藻岩(玄武岩熔岩を含む)	12
炭質頁岩(褐炭を含む)[4番層]	1
泥岩・珪藻質泥岩	13
褐炭・炭質頁岩[3番層]	4
珪藻岩・泥岩	25
褐炭[2番層] 0.25-0.5m 2枚 平均	0.6
砂質泥岩・泥灰岩(4-6m)	46
炭質物入り頁岩・珪藻岩[1番層]	2
砂質泥岩・砂岩・泥岩	5



第14図 マダガスカル Antanifotsy 盆地の地質図 (A. LENOBEL (1949) による)

基盤 結晶片岩

すなわち、夾炭層は、厚さ約160mで、5枚の炭層ないし炭質頁岩層を挟有しているが、炭丈1.75および1.35mの2炭層からなる3番層が稼行可能である。3番層の分析結果を次に示す。

層名	湿分 %	固有水分 %	灰分 %	固定炭素 %	ピッチ %	ガス %	発熱量 kcal/kg
3番層	47.9	5.1	15.8	23.6	0.6	5.06	3,500

なお、3番層の地区別埋蔵炭量は、次表のとおりで、3,243万tと見積られている。

地区名	確定炭素 1,000 t	推定炭量 1,000 t	予想炭量 1,000 t	計
Soamanandrarinny, Anjoma	10,500	1,750	—	12,250
Ianaborona	2,880	—	3,200	6,080
Amparafarantany	4,920	1,980	7,200	14,100
計	18,300	3,730	10,400	32,430

Soamanandrarinny 地区の褐炭は、1947-1949年に地方の鉄道用として小規模に採掘されたことがあり、3年間に570 t が生産された。

XV. アンゴラ

アンゴラでは瀝青炭の存在はまだ知られていない。Karoo系は、同国北部で北西-南東方向に広く分布しており、下から Lutoe 統, Cassange 統 (Beaufort 統に対比) および Lunda 統 (Stormberg 統に対比) に区分されている。

Lutoe 統は、主として礫岩からなり、基底の15-35 ft が漂礫層で、南アフリカの Dwyke 統に類似し

ているが、夾炭層の *Ecca* 統が *Lutoe* 統のどの部分に対比されるか明確でなく、さらに調査の必要がある。しかし、これまでの調査結果および岩相からみて、瀝青炭の発見はあまり期待できそうにない。

褐炭は、アンゴラの首都 Luanda 南方約 100 km の Ledo 岬および Moxico 州の Lungue, Bunguo 河の合流点 (Chicala の南約 60 km) 付近に産する。

Ledo 岬の褐炭は、白亜紀の石灰岩中に多数挟在し、東に 20° 傾斜している。褐炭層はいずれも厚さ 1-3 ft で、石炭の分析値は水分 6.2%、灰分 69.6%、固定炭素 0.6%、硫黄 3.3% で、炭質がきわめて劣悪であって、稼行価値はまったくない。

Lungue-Bungo 河流域の褐炭は、洪積世の Kalahari 砂層中に介在しており、地表からの深度が浅く、最近地質鉱山局によってこの地域の探査が行われている。以上のほか Cuando-Cubango 地域にも褐炭の不確実な情報がある。

泥炭は、Luanda 南東約 50 km の Bom Jesus 付近の沖積層中に介在しているが、炭層状況については報告されていない。

## XVI. そ の 他

### XVI.1 ソマリア

白亜紀の亜瀝青炭は、ソマリア北部海岸の Onkhor 南方 12 マイルに位置する Hedhed Tug に賦存している。炭質は灰分 12%、平均発熱量 5,660 kcal/kg である。このほか Biyo Gora と Subera にも亜瀝青炭の存在が報告されている。

褐炭は、ソマリア北部に分布する始新世層と白亜系中に介在している。始新世の褐炭は、Berbera 付近の Daban に賦存している。後者の褐炭は、Onkhor 付近に産するほか、Durbo にも薄炭層の存在が報告されている。

以上のようにソマリアの石炭に関する記載はいずれも断片的で、炭層状況については明らかにされていない。

### XVI.2 ニジェール

ニジェールでは褐炭が 2 カ所に分布している。1 つは中南部の Tanout で、炭層は山丈 4-8 in である。他は南西部の Tahoua で、地表下 130 ft に山丈 1-3 ft の炭層の伏在が確認されている。これらの褐炭は、ナイジェリアの地質図から類推して、第三紀のものと推定される。

### XVI.3 カメルーン

この国の石炭に関する情報は少なく、ただ中西部の Banyo 地方で褐炭の存在が記載されているにすぎない。

## 引 用 文 献

### アフリカ全般

dé KUN, N. (1965) *The Mineral Resources of Africa*. 740 p., Elsevier Publishing Co., New York.

### ザンビア・モザンビーク・マラウイ・タンザニア・ザイール・アンゴラ

PELLETIER, R. A. (1964) *Mineral Resources of South-Central Africa*. 277p., Oxford Univ. Press, Cape Town.

### ザンビア

DRYSDALL, A. R., DENMAN, P. D., MONEY, N. J., PAGELLA, J. F. and PREMOLI, C. (1967) The Coal Resources of the Zambezi Valley, III Siankondobo—The northern part of the Kazinzi basin. *Geol. Surv. Dept. Zambia, Economic Rep.*, no. 15, p. 70.

DRYSDALL, A. R., DENMAN, P. D., MONEY, N. J., PAGELLA, J. F. and RADOSEVIC, B. (1967) The

Coal Resources of the Zambezi Valley, IV Siankondobo—The Izuma basin. *Geol. Surv. Dept. Zambia, Economic Rep.*, no. 16, p. 28.

DENMAN, P. D., MONEY, N. J. (1968) The Coal Resources of the Zambezi Valley, V Siankondobo—The North-Eastern Area. *Geol. Surv. Dept., Economic Rep.*, no. 23, p. 14.

GAIR, H. S. (1959) The Karroo System and Coal Resources of the Gwembe District, North-East Section. *Bull. Geol. Surv. N. Rhod.*, no. 1.

PAGELLA, J. F., DRYSDALL, A. R. (1966) The Coal Resources of the Zambezi Valley, I Siankondobo—The Kazinzi basin—Preliminary Rep., *Geol. Surv. Dept., Economic Rep.*, no. 13, p. 89.

REEVE, W. H. (1963) The Geology and Mineral Resources of Northern Rhodesia. *Bull. Geol. Surv. N. Rhod.*, no. 3, p. 213.

RADOSEVIC, B. (1968) The Coal Resources of the Zambezi Valley, VI Mulungwe—Preliminary Rep., *Geol. Surv. Dept., Economic Rep.*, no. 23, p. 14.

TAVENER—SMITH, R. (1960) The Karroo System and Coal Resources of the Gwembe District, South-West Section. *Bull. Geol. Surv. N. Rhod.*, no. 4.

dé VLETTER, D. R. (1972) Zambia's Mineral Industry and its Position amongst World's Major copper Products. *Geologie en Mijnbouw*, vol. 51, no. 3, p. 251-263.

モザンビーク

金属鉱物探鉱促進事業団資料センター (1971) モザンビークの鉱産資源. 海外資料, no. 29.

マラウイ

COOPER, W. G. G. (1957) The Geology and Mineral Resources of Nyasaland. *Geol. Surv. Bull.* no. 6, p. 1-43.

タンザニア

CARLOW, C. A. (1950) *Coal Resources of the British Commonwealth*. Proc. Fourth Empire Mining and Metallurgical Congr. Part II, p. 91-555.

金属鉱物探鉱促進事業団資料センター (1970) タンザニアにおける鉱業の概観. 海外資料, no. 11.

McKINLAY, A. C. M. (1965) The Coalfield and the Coal Resources of Tanzania. *Bull. Geol. Surv. Tanzania*, no. 38.

ウガンダ

BARNES, J. W. (1961) The Mineral Resources of Uganda. *Bull. Geol. Surv. Uganda*, no. 4, p. 89.

ナイジェリア

CARTER, J. D., BARBER, W., TAIT, E. A. (1963) The Geology of Part of Adamawa, Bauchi and Bornu Provinces in North-Eastern Nigeria. *Bull. Geol. Surv. Nigeria*, no. 30, p. 1-108.

Federation of Nigeria (1957) *Minerals and Industry in Nigeria*. 48p., Federal Gov. Printer, Lagos.

モロッコ

The International Bank Reconstruction and Development (1966) *The Economic Development of Morocco*. 356p., The Jhon Hopkins Press, Baltimore.

リビア

GOUDARZI, G. H. (1970) Geology and Mineral Resources of Libya—A Reconnaissance. *U.S.G.S. Prof. Paper*, 660, p. 104.

エジプト・アラブ共和国

PETRASCHECK, W. E., NAKHLA, F. M. (1961) Contributions to the Study of Um Bogma Coal, West Central Sinai. *Jour. Geol. U.A.R.*, vol. 5, no. 2, p. 81-89.

スーダン

WHITEMAN, A. J. (1971) *The Geology of Sudan Republic*. 290p., Clarendon Press, Oxford.

エチオピア

アフリカの石炭資源 (その2) (曾我部正敏・井上英二)

- JELENCE, D. A. (1966) *Mineral Occurrences of Ethiopia*. 720p., Ministry of Mines, Addis Ababa.
- マダガスカル
- BESAIRIE, H. (1964) *Gites Mineraux de Madagascar*. 564p., Documentation du Bureau Geologique, no. 167d.
- (1964) *Gites Mineraux de Madagascar*. Documentation du Bureau Geologique, no. 167b.
- アンゴラ
- Direcção Provincial dos Servicos Geologia e Minas (1965) *Ocorrências Minerais*. República Portuguesa Provincia de Angola.
- カメルーン
- KOCH, P. (1953) *Notice Explicative sur la Feuille Banyo, Carte Géologique de Reconnaissance a l'échelle du 1/500,000*. Paris Imprimerie Nationale, J. A., 330107.

(受付：昭和50年4月30日；受理：昭和50年7月16日)