

A. c. VIII.

地質調査所報告第181号

本邦炭の花粉学的研究

II 北海道中部諸炭田における
花粉層位学的研究

地質調査所

昭和33年10月

56 : 581.3 : 552.57 (524)

地質調査所報告

所長 兼 子 勝

本邦炭の花粉学的研究

II. 北海道中部諸炭田における花粉層位学的研究

通商産業技官 徳永 重元

目 次

要 旨	1
I. 緒 言	2
II. 研究の目的と経過	2
III. 分析法	5
IV. 試料採取地域の炭層賦存状況	9
IV. 1 石狩炭田	10
IV. 2 樺戸炭田	17
V. 各地域における炭層の花粉分析結果	20
V. 1 分析結果表示の基礎	20
V. 2 花粉・孢子化石群の地域別・累層別特徴	24
V. 3 花粉・孢子化石の重要種	29
VI. 炭層の堆積環境(とくに古気候・古植生)について	39
VII. 炭層の植物組成と炭質との関係	40
VIII. 炭層対比についての花粉層位学的考察	44
IX. 結 論	45
引用および参考文献	46
付 本邦花粉学文献集(その2)	48
Abstract	
Plates	

本邦炭の花粉学的研究

II. 北海道中部諸炭田における花粉層位学的研究

通商産業技官 徳永重元

要 旨

北海道中部に位置する石狩・留萌・樺戸の3炭田は、わが国における炭田中でも資源的に価値があり、それらの地域の開発はたえず進められている。

筆者はこれらの炭田における主要炭層について花粉層位学(pollen stratigraphy)的研究を行い、この観点にたつて炭層の堆積環境、および炭層対比の問題などについて考察を行った。

石狩炭田においては美唄・砂川・歌志内・赤平・奔別・夕張地域など6カ所、留萌炭田においては浅野・昭和地域など2カ所、樺戸炭田においては浦臼・晩生内^{おそまない}地域など2カ所、総計10カ所から試料を採取し分析を行った。

これを層位的にみれば石狩層群の登川・夕張・美唄・幾春別の各層や、雨竜層群の白木層・雨竜夾炭層の両層および樺戸夾炭層などに介在する炭層をその研究対象としている。

分析法には Schultze 改良法を用い良好な結果を得た。

各炭層を分析した結果、約100種の花粉・胞子化石を検出したが、種子植物・羊歯植物のほかにも属種不詳のものが多少ある。

石狩炭田における石狩層群中の炭層には双子葉植物の花粉化石が多く含まれており、これは従来行われている化石葉の研究結果と一致するが、さらにいままでに記載されていなかった裸子植物や、単子葉植物の花粉化石も多くみいだされた。

これらの累層別産出傾向をまとめてみると、温暖帯に生育する植物の花粉化石が全般的には多く含まれており、樺戸炭田においてはこれに較べ、やゝ温冷気候を指示する植物群の花粉が多い。留萌炭田の炭層中の花粉構成は石狩層群中の炭層のものと似ている。

花粉化石中重要なものを、形態により I から VIII までの8群にわけて主要炭層の花粉構成図表をつくり、将来行われることが予想される石狩平野における試錐コアの分析に役立つようにした。

花粉層位学上から炭層の対比を行うには、特徴のある花粉の産出傾向に注目する必要があるが、石狩炭田においては *Pinus* および *Abies* type, *Quercus* type, *Carya* type, *Palmae* type などの花粉化石が有用である。

石炭の原植物と炭質との関係については、これらの炭田から産する代表的な石炭の薄片をつくつてこれを観察し、その結果と工業分析値との関連を調べた。

石狩および留萌炭中には植物組織が元のまゝで保存されていることは少なく、その部分の鑑定を行うことは不可能なことが多い。まれに植物の根・莖・葉の部分の細胞

と考えられるものが存在する。

これらの花粉分析の結果から、石狩炭田の炭層堆積時を通じて気候変化が考えられ、とくに登川・美唄・幾春別層堆積時は温暖気候の存在が推定され、その暖さの程度は美唄・幾春別・登川の順に減ずると推測される。

I. 緒 言

本邦炭の花粉学的研究の一部、とくに分析法については以前にその概要を述べた²⁾が、本稿はその後昭和28年から30年にわたる間に行つた北海道中部諸炭田における花粉層位学的研究をまとめたものである(註1)。

北海道の中央部に分布する諸炭田のうち、重要な石狩・留萌・樺戸の3炭田はいずれも古第三紀に属している(註2)。これらのうち石狩炭田はすでに古くから開発されており、各会社の技術者によつて精密な地質調査が全般的に進められている。また留萌炭田についても、地質調査所において目下精密な地質調査を行いつつあるが、このような地質調査とともに、他方炭層・炭質などを対象とした研究をともに行えば、炭層の実態把握のうえに役立つことが予想される。

この見地から筆者は前記3カ年に石狩炭田を初め、他の2炭田の主要地域から主要炭層の試料を採取し、これらを花粉分析して炭層の花粉学的特徴を明らかにした。

わが国の古第三系の炭田においては、花粉層位学の体系が、総括的にはまだたてられていないので、筆者は前記諸炭田から産した花粉・胞子化石を産出層位に従がつて整理した。

本稿においては10地域から採取した652個の試料のうち、とくに重要なもののみについて論じてある。

研究調査の主対象とした石狩炭田にはすでに知られているように、古第三系始新統から新第三系中新統までの夾炭層が分布している。したがつて第三系中の花粉・胞子化石群の含有傾向を研究するには好適である。留萌・樺戸の2炭田においては、石狩炭田における石狩層群とほぼ同時代と考えられる夾炭層が分布しているため、花粉層位学的に比較する資料を得るために研究対象とした。

この報告において石狩層群の登川層から幾春別層までの炭層を分析した結果をおもに述べているが、さらに上位の芦別層以上の地層中に含まれる炭層については、さらに研究を行う予定である。

前記の野外調査を行うにあつては三菱鉱業株式会社美唄鉱業所・三井鉱山株式会社砂川鉱業所・住友石炭株式会社赤平鉱業所・同奔別鉱業所・北海道炭鉄汽船株式会社夕張鉱業所・古河鉱業株式会社雨竜鉱業所・明治鉱業株式会社昭和鉱業所・東光石炭株式会社・新奈井江炭鉄浦臼鉱業所・樺戸炭鉄・朝日炭鉄などの現地在住技術者諸氏から多大の御援助を受けた。またこの研究を進めるにあつては、東京大学理学部植物学教室・石炭総合研究所・農林省林業試験場および前記諸会社の在京諸氏からも御助力を賜つた。ともに厚く謝意を表する次第である。

なお実験の一部については石炭課尾上亨の協力を受けた。

II. 研究の目的と経過

本邦炭の花粉学的研究の目的はわが国における主要炭田において炭層の花粉学的特徴を把握

註1) 石炭の花粉学的研究 第8報

註2) 樺戸炭田は現在のところ古第三紀といわれている。

してこれに層位学的考察を加え、いわゆる花粉層位学 (pollen stratigraphy) の体系をまずたてることにある。

筆者は昭和 26, 27 年の 2 カ年間、研究対象を技術の習得と改良においたが、昭和 28 年から 30 年に至る 3 カ年間は北海道中部の石狩・留萌・樺戸の 3 炭田を対象として研究を進めた。石狩・樺戸 2 炭田の間には石狩平野があり、その地域の地表下に賦存する石炭資源については、各方面から関心がよせられている。

このような平野下の炭層の層位を花粉学的に考察するには、まず平野周辺地域に分布する炭層の基本的花粉図表をつくる必要がある。

しかしこの目的のために周辺諸炭田における全炭鉱からの試料を分析することはとうてい不可能であったから、石狩炭田では美唄地域ほか 6 カ所、留萌炭田では浅野地域ほか 1 カ所、樺戸炭田では浦臼地域ほか 1 カ所から分析試料を採取した。これらの作業過程は次のようである。

- (1) 各炭田内の主要地域において主要炭層の花粉学的特徴を概括的にまず把握すること。
- (2) 次に他の古生物その他の地質資料によつて考えられる古気候の変化と、この花粉分析の結果とを比較検討すること。
- (3) 花粉・孢子化石の特徴種の層位的含有傾向を明らかにしておくこと。
- (4) 上述の結果から炭層の対比問題を考察する。

昭和 28 年度においては石狩炭田空知地区最南部の 峯延山脈北側にあたる 美唄地域において野外作業を実施した。この地域には多くの炭鉱が稼行しているが、それらのうちの三菱鉱業株式会社美唄鉱業所の立坑区域から美唄層中の炭層群を、同所 2 坑からは夕張・登川両層群を対象とし、計 13 層から試料を採取した。

その他鉱区内北東部の「3 の沢」からも夕張・登川両層中の炭層の試料を採取した。

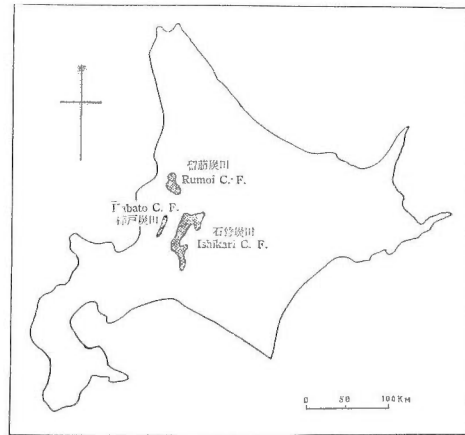
次に空知地区の最北部赤平市にある 住友石炭株式会社赤平鉱業所 2 坑の坑内においては美唄・夕張両層中の炭層を、滝川町^{たかま}歌馬の沢では幾春別層中の炭層を対象として試料採取を行った。これらの結果についてはすでに発表した^{21) 22) 23)}。

昭和 29 年度においてはこれらの分析結果に基づき、さらに前記両地域の 中間における地点の炭層の分析を行う必要を認めたので、空知地区の砂川・歌志内両地域で外業を行った。

歌志内地域では住友石炭株式会社歌志内鉱の 1 坑坑内において、美唄層中の 10 炭層から分析試料を採取した。砂川地域においては三井砂川鉱業所 1 坑から美唄層中の 5 炭層、2 坑からは登川層中の 7 炭層の分析試料を採取した。

石狩炭田における野外作業は以上をもつて空知地区が一応終了したので、他の炭田の炭層を比較するために、石狩平野の北西方に位置する留萌炭田についても、主要炭層から試料採取を行った。

留萌炭田雨竜地区内の浅野地域では古河雨竜鉱業所における本坑・末広坑・2 坑などから計 3 炭層の分析試料を採取し、北方の昭和地域では明治鉱業昭和鉱業所坑内の白木沢および佐々



第 1 図 北海道中部諸炭田位置図
(花粉分析を行った炭田のみを示す)



第2図 石狩・留萌および樺戸炭田における試料採取箇所位置図

- | | |
|------------------------|---------------------|
| ① 美唄市美唄炭山 三菱美唄鉱業所 2 坑 | ⑨ 雨竜郡沼田町昭和 明治昭和鉱業所 |
| ② 同 常盤台 三菱美唄立坑 | ⑩ 樺戸郡浦白町 浦白炭鉱 |
| ③ 赤平市上赤平 住友石炭赤平鉱業所 2 坑 | ⑪ 同 樺戸炭鉱 |
| ④ 空知郡滝川町駄馬の沢 | ⑫ 空知郡三笠町 住友奔別鉱業所奔別砒 |
| ⑤ 空知郡砂川町三井砂川鉱業所 2 坑 | ⑬ 同 彌生砒 |
| ⑥ 同 1 坑 | ⑭ 岩見沢市 滝ノ上 朝日炭鉱 |
| ⑦ 同 歌志内町 住友石炭歌志内砒 | ⑮ 夕張市 夕張鉱業所夕張 2 鉱 |
| ⑧ 雨竜郡沼田町浅野 古河雨竜鉱業所 | ⑯ 同 平和鉱 |

第1表 野外調査箇所一覧表

調査年度	調 査 箇 所		地域名 記 号	野 外 調 査 期 間
昭和28年 (1953)	石狩炭田空知地区	美唄地域三菱美唄鉱業所	IK-1	自28.5.30 至 6.15 17日間
	同	赤平地域住友赤平鉱業所	IK-2	
昭和29年 (1954)	同	歌志内地域住友歌志内鉱	IK-3	自29.9.3 至 9.24 22日間
	同	砂川地域三井砂川鉱業所	IK-4	
	留萌炭田雨竜地区	浅野地域古河雨竜鉱業所	RU-1	
	同	昭和地域明治昭和鉱業所	RU-2	
昭和30年 (1955)	石狩炭田夕張地区	奔別地域住友奔別鉱業所	IK-5	自30.9.26 至 10.13 18日間
	同	朝日地域朝日炭鉱	IK-6	
	同	夕張地域北炭夕張鉱業所	IK-7	
	樺戸炭田浦臼地区	浦臼地域浦臼炭鉱	KA-1	
	同	晩生内地域樺戸炭鉱	KA-2	
計				57日間

木沢区域から、白木層および雨竜夾炭層中の11炭層の分析試料を採取した。

昭和30年度においては、前記2カ年間に試料を採取しなかつた石狩炭田夕張地区と樺戸炭田に野外作業の重点を移した。

石狩炭田においては峯延山脈の南に接する夕張地区の奔別地域^{註3)}では住友石炭奔別鉱業所奔別・彌生両鉱内において夕張・幾春別両層中の12炭層から試料を採取した。さらに南の夕張地域においては北炭夕張鉱業所夕張2鉱および平和2鉱の坑内から4炭層の分析試料を採取した。

以上の試料採取箇所を総括すると、地域的には前記3炭田におけるほぼ重要地域を対象としており、層位的には石狩層群の登川層から幾春別層^{註4)}に至る間の地層にわたっている。

採取箇所の内容については第2表に掲げ、その層位については第3表に掲げた。

III. 分 析 法

北海道中部の古第三紀の諸炭田から産する石炭は、わが国における瀝青炭の代表的なものであるが、炭種は地域によつて多少異なり、非粘結性から強粘結性にいたる石炭が含まれている。発熱量は7,000~8,000 Kcal/kgで、B~E級に属する。

このような瀝青炭にはSchultze法を以下に述べる2,3の点で改良した方法を用いて分析し、良好な結果を得た。

- (1) 化学処理の過程において塩素酸カリ(KClO₃)をあらかじめ試料中にほぼ同量までおき、硝酸(HNO₃)を加え、これらの反応が完全に行われるようにする。
- (2) 供試試料は予備実験の結果から30~60 meshに砕いたものが最も適当である。
- (3) 石狩・留萌・樺戸炭においては約24時間Schultze液に浸すのが適当で、これを過ぎると化石に影響を与える。

研究調査にあつては各炭層の基本的花粉図表をつくるため、できるだけよい試料を得る必

註3) 彌生地域を含む。住友石炭奔別鉱業所では坑内において奔別・彌生両鉱は連絡しているので1地域としてまとめた。

註4) 羊歯層および高根層ともいわれるが本稿では一応幾春別層とした。

第2表 試料採取箇所一覧表 (その1)

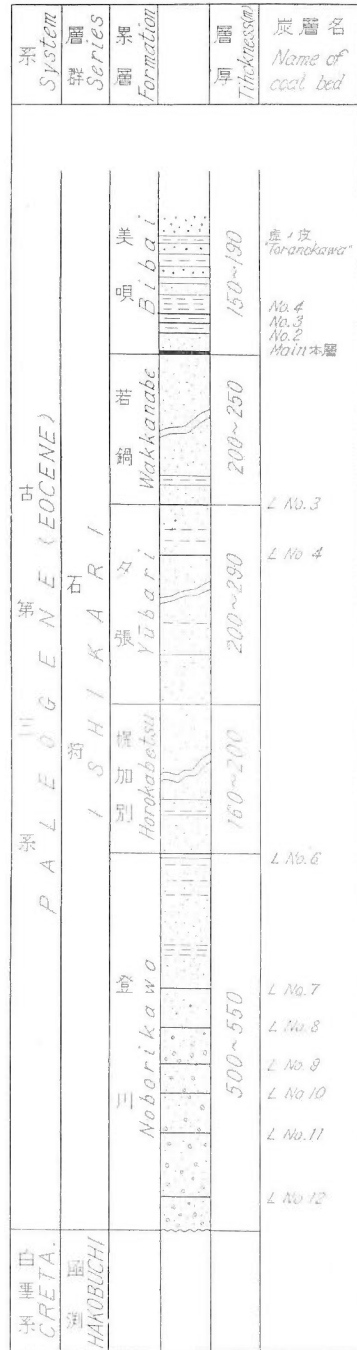
炭田名	地区名	地域名	地層名	炭層名	採取 試料数	試料採取地 (炭鉱・鉱業所・坑所名)
石 狩	空	美 唄 (IK-1)	美唄	4番	5	三菱鉱業 K.K. 美唄鉱業所立坑
				3番	5	
				2番	4	
			本層		3	
			夕張	下3番	3	
				下4番	1	
				下5番	1	
			登川	下6番	7	三菱鉱業 K.K. 美唄鉱業所2坑
				下7番	6	
				下8番	2	
				下9番	3	
				下10番	4	
		下11番		8		
		赤 平 (IK-2)	幾春別	1番	2	空知郡滝川町駄馬の沢 住友石炭鉱業 K.K. 赤平鉱業所赤平砒2坑
				2番	2	
			美唄	11番上	7	
10番	9					
9番	18					
夕張	8番		11			
	6番		2			
	5番		2			
	4番		6			
	3番		4			
	2番		3			
	1番上		1			
	1番下		1			
歌 志 内 (IK-3)	美唄		11番	13	住友石炭鉱業 K.K. 赤平砒業所歌志内砒1坑	
		10番	5			
		9番上	3			
		9番	7			
		8番	6			
		7番	4			
		6番	4			
		5番	3			
		4番	8			
		3番	4			
砂 川 (IK-4)	美唄	11番	7	三井鉱山 K.K. 砂川鉱業所1坑		
		9番	9			
		8番上	7			
		8番	11			
	登川	8番下	10	三井鉱山 K.K. 砂川鉱業所2坑		
		5番	10			
		5番下	9			
		4番	10			
		3番	10			
		2番上	7			
2番	7					
2番下	8					

炭田名	地区名	地域名	地層名	炭層名	採取 試料数	試料採取地 (炭鉱・鋳業所・坑所名)		
石 狩	夕 張	奔 別 (IK-5)	幾春別	1 番	4	住友石炭鋳業 K.K. 奔別鋳業所	彌生 砒	
				2 番	5		同	
				4 番	5		奔別 砒	
				4番下	7		彌生 砒	
				5 番	3		奔別 砒	
				6 番	8		同	
				7 番	8		彌生 砒	
				8 番	6		同	
				9 番	8		同	
				10番上	5		同	
11 番	12	奔別 砒						
12 番	4	同						
	朝 日 (IK-6)				1	朝 日 炭 鋳		
	夕 張 (IK-7)	夕 張 登 川	平安 8 尺 6 尺・8 尺 10 尺	18 9 19 10	北 炭 K.K. 夕張鋳業所	平和 2 砒		
						夕張 2 砒		
						平和 2 砒		
小計	7			67	418			
留 萌	雨 竜	淺 野 (RU-1)	雨竜夾 炭層	1 番	4	古河鋳業 K.K. 雨竜鋳業所	2 坑	
				3番上	19		2坑・末広坑	
				3 番	16		同	
				3番下	13		本 坑	
				4 番	22		2坑・末広坑	
				6 番	4		明治鋳業 白木沢・佐々木沢区域 K.K. 昭和鋳業所	白木沢区域
				4 番	11			同
				4番下	6			同
				3番17番	25			白木沢区域
				16番上	8			佐々木沢区域
16 番	6	同						
16番下	3	同						
15 番	4	同						
14 番	5	同						
1 番	4	白木沢区域						
小計	2			16	150			
樺 戸	浦白 (KA-1) 晩生内 (KA-2)	樺 戸 夾炭層		本 層	8	新奈井江炭鋳 浦白鋳業所		
				8 番	3	樺戸炭鋳 K.K.		
小計	2			2	11			
合 計	11			85	579			

第3表 石狩炭田における試料採取層位表

地質時代	地質系統	地層名	試料採取箇所番号	
第三紀	鮮新世	滝川層		
		追分層		
		加茂川層		
	中新世	川端層	⑭	
		滝ノ上層		
	漸新世	幌内統	紅葉山層	
			幌内層	
		石狩統	芦別層	④ ⑫ ⑬
			平岸層	
			幾春別層	
			赤平層	
			美唄層	
若鍋層				
夕張層			⑮ ⑯ ⑳ ㉑	
幌加別層				
登川層	① ⑤			
白堊紀	辺富内統	函瀧砂岩層		

採取箇所番号は試料採取箇所位置図参照



第3図 石狩炭田美唄地域地質模式柱状図

要があるので、おもに坑内で試料を採取した。

前の報告において述べたように、1炭層からは炭相別に試料を採り、そのおのおのを縮量してまぜ、1試料として、その炭層を代表させた。

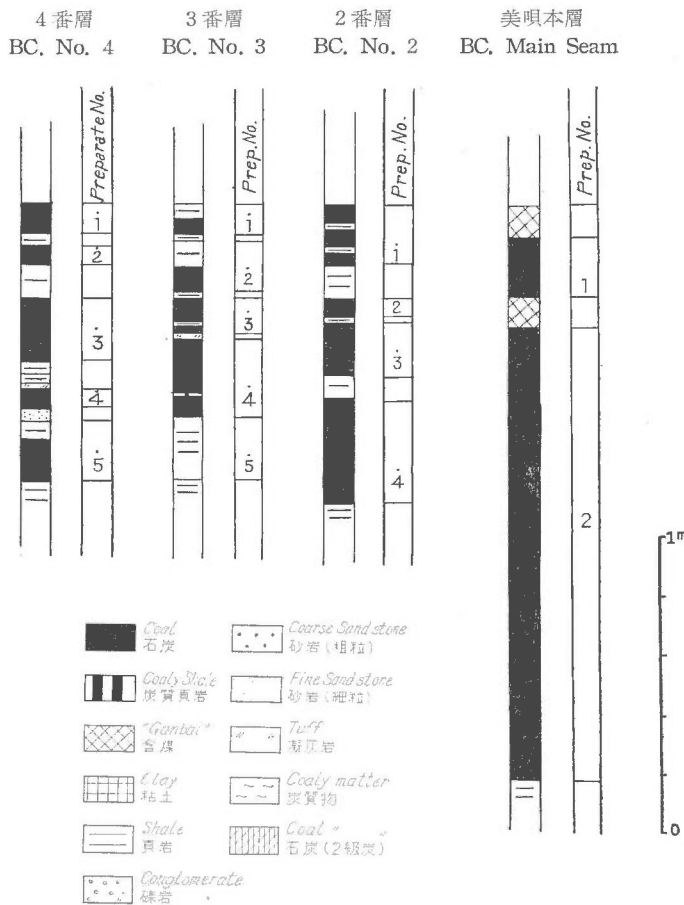
石狩炭田産石炭のうちとくに赤平炭については、上述の酸およびアルカリ処理後の残渣がきわめて粘稠なため、水洗をよく行うことが必要である。

石炭中から検出した花粉・孢子化石については、植物名との関連がついたものは植物の属名+typeの表現を行い、この関係の不明なものは純形態分類の表現の下にまとめた。

同じ属と考えられても、細部において形態が異なるものは種名に相当する番号をつけ、互に区別した註5)。

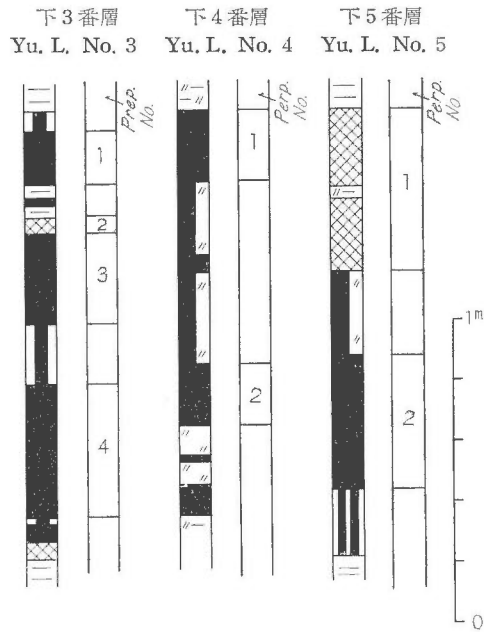
IV. 試料採取地域の炭層賦存状況

分析を行つた諸炭田における地質層序および地質構造はすでに行われた多くの地質調査や研



第4図 美唄地域における美唄炭層群炭柱図 (BC: 美唄の略)

註5) たとえば *Alnus* type としたのは *Alnus* (ハンノキ) の花粉と近似する化石種である。 *Alnus* sp. 5 としたのは *Alnus* 形花粉のうち5型のものである。



第5図 美唄地域における夕張炭層群炭柱図 (Yu: 夕張の略)

究によつて明らかになつているので、各炭層の花粉分析を行うにあつては、それらの結果を基にして、層位関係に留意しつつ試料採取を行つた。

IV. 1 石狩炭田

石狩炭田は石狩平野の東側にあり、夾炭層である石狩層群の分布地域は南北約 85 km, 東西約 25 km にわたつている。石狩層群は白堊系を基盤として発達し、下位から登川・夕張・美唄・幾春別・芦別の各層に重要炭層が介在し、各地域で移行されている。

本稿においては登川層から幾春別層に至る間の分析結果について述べてある。

空知地区南部の美唄地域では白堊系函淵層群の西に接して石狩層群が分布し、白堊系に接した地域では傾斜 50~60°W, 下位から登川・幌加別・夕張・若鍋の諸層が累重している。地域内のやゝ西方の美唄川北側には浅い向斜構造があり、芦別層以上の地層はさらに西方の石狩平野下にはいり不明となる。

美唄市の東方 10 km にあたる三菱美唄鉱区内では前記西傾斜の登川層中の炭層を2坑において採炭し、一方ほど水平を示す美唄層中の炭層を立坑で採炭している。

この地域の模式的な層序は第3図に示した。

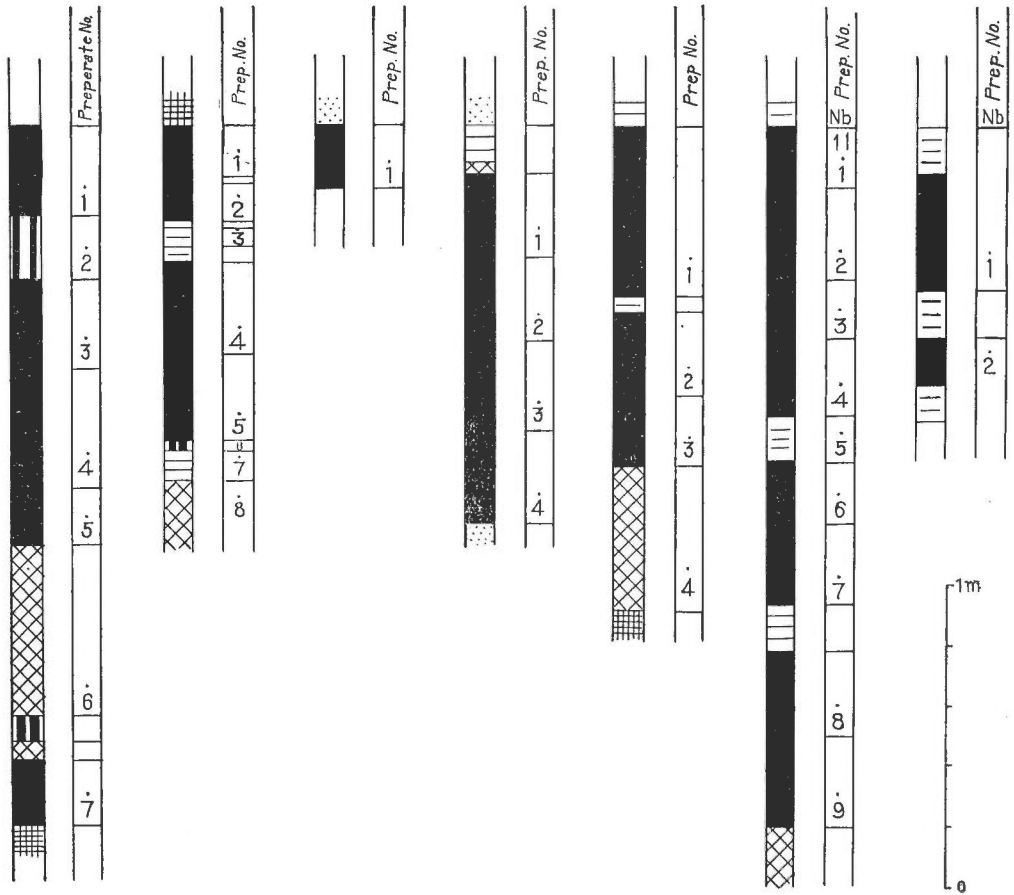
この地域においては美唄層がよく発達しており、その層の最下部に介在する美唄本層の上盤には *Sabalites nipponicus* が局地的に集合して産し、とくに立坑地域に多い。

登川・夕張・美唄各層に介在する主要炭層炭柱図と、それらから採取した試料の区分は第4~6図に示した(註6)。

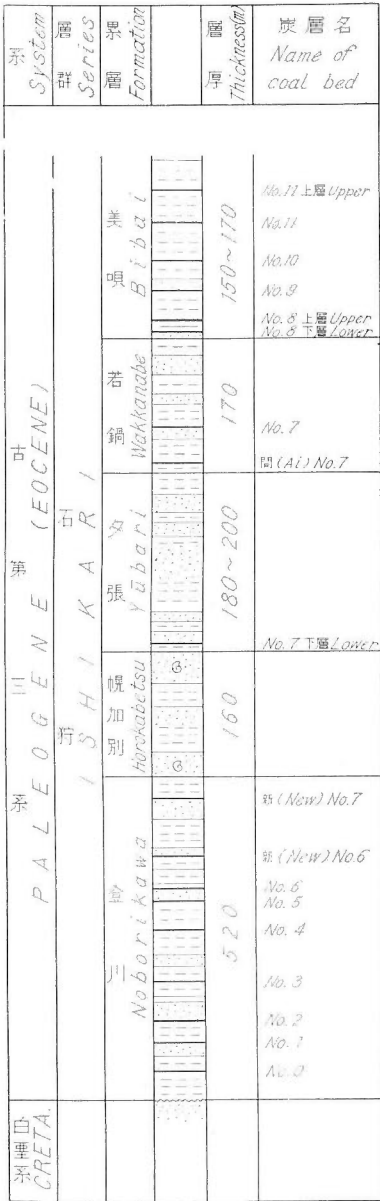
美唄地域の北方約 20 km にある砂川地域では登川・美唄両層中の炭層がよく発達している。この地域は空知地区のほど中央部にあり、美唄地域と同じく空知脊斜を構成している白堊

註6) 以下集録した炭柱図は各坑内において筆者が実測したものである。

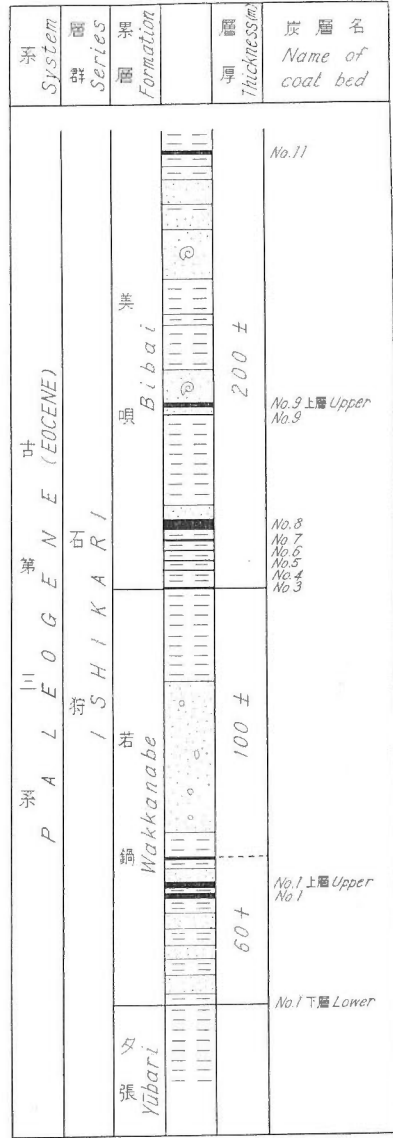
下6番層 Nb.L. No. 6 下7番層 Nb.L. No. 7 下8番層 Nb.L. No. 8 下9番層 Nb.L. No. 9 下10番層 Nb.L. No. 10 下11番層 Nb.L. No. 11 下12番層 Nb.L. No. 12



第6図 美唄地域における登川炭層群炭柱図 (Nb: 登川の略)



第 7 圖 石狩炭田砂川地域
地質模式柱狀圖

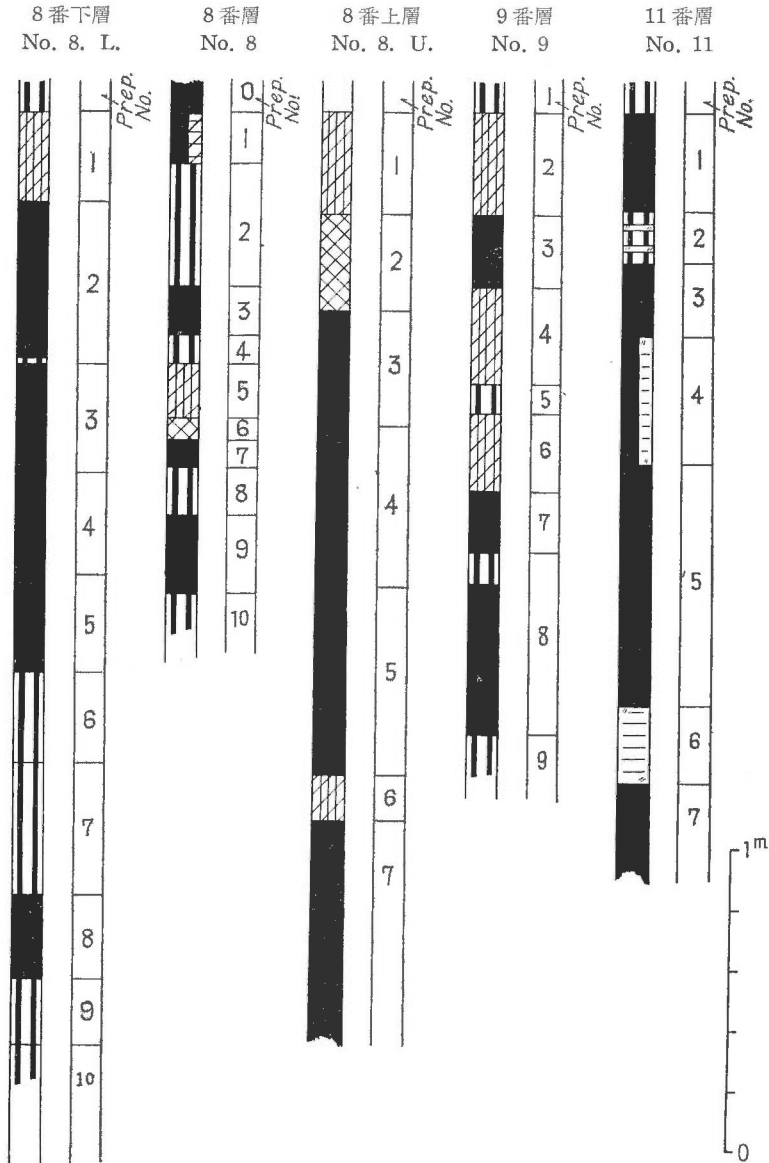


第 8 圖 石狩炭田歌志内地域
地質模式柱狀圖

系の西に接して石狩層群が $50\sim 80^\circ W$ の傾斜をもつて分布している。この急斜部の登川層中の炭層を三井砂川鉱業所 2 坑・4 坑等で採炭しており、同様の傾斜を示す美唄層中の炭層を 1 坑で採炭している。

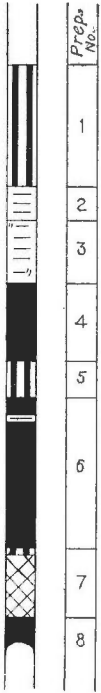
また三井砂川鉱業所鉱区内には北西から南東にわたり空知断層が走り、前記の分析試料採取箇所はいずれもその北側地域である。その他の小断層にも北西—南東方向に走るものが多い。砂川地域における模式的層序は第 7 図に示した。

この地域においても美唄層中の炭層はよく発達しており、なかでも 9 番層は最も安定してい



第 9 図 砂川地域における美唄炭層群炭柱図

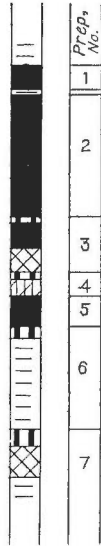
2 番下層
No. 2 L.



2 番層
No. 2



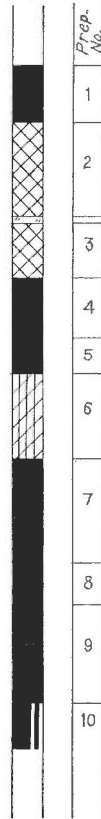
2 番上層
No. 2 U.



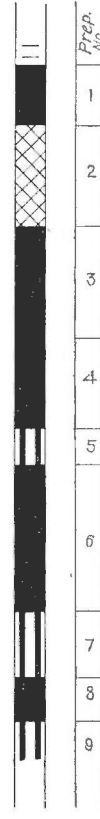
3 番層
No. 3



4 番層
No. 4



5 番下層
No. 5 L.

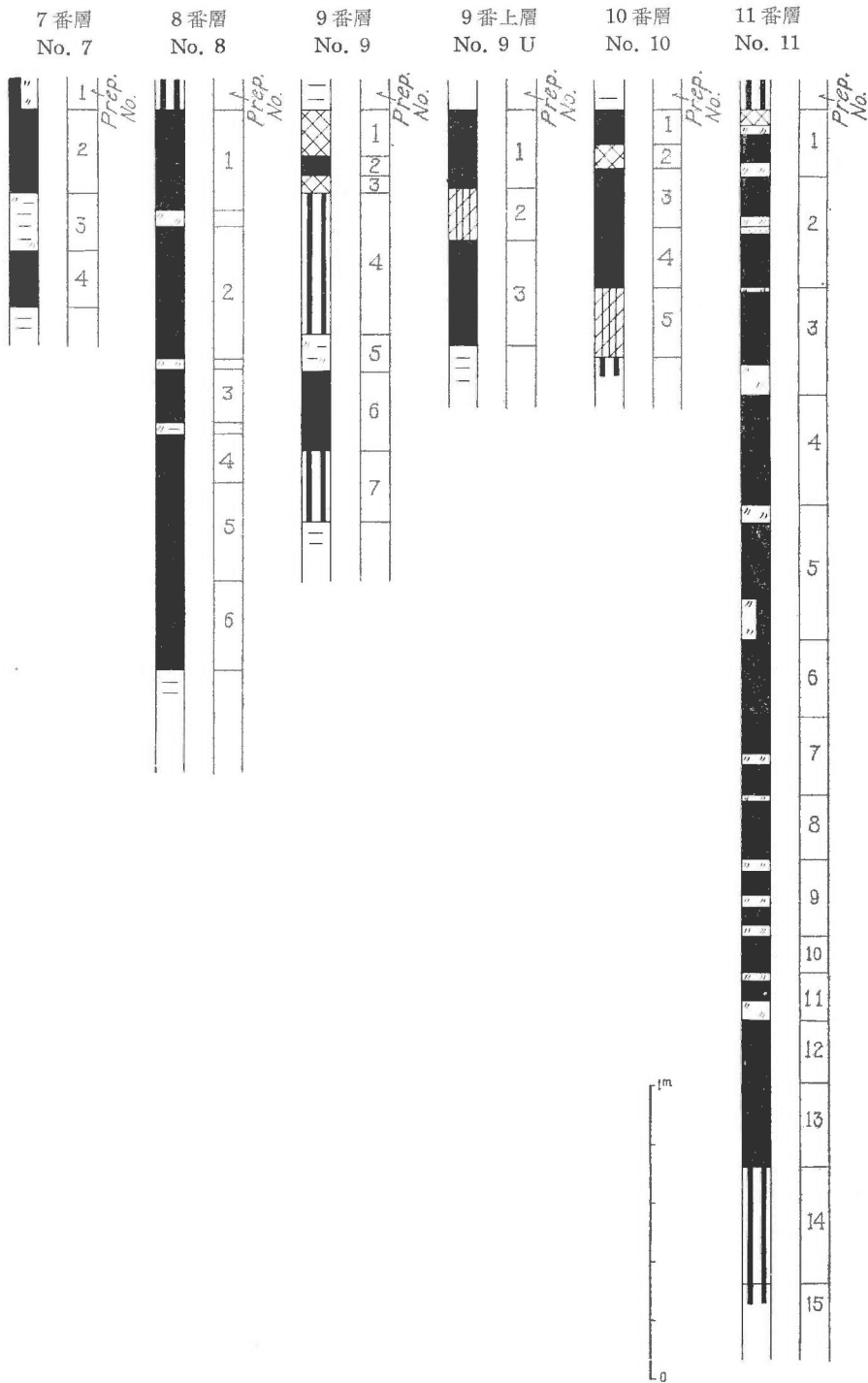


5 番層
No. 5

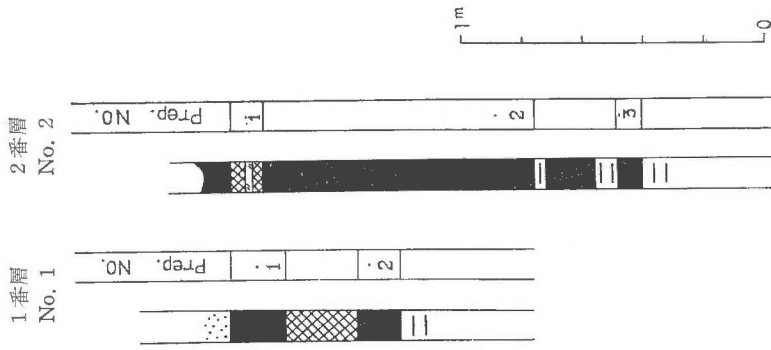


1m
0

第 10 図 砂川地域における登川炭層群炭柱図



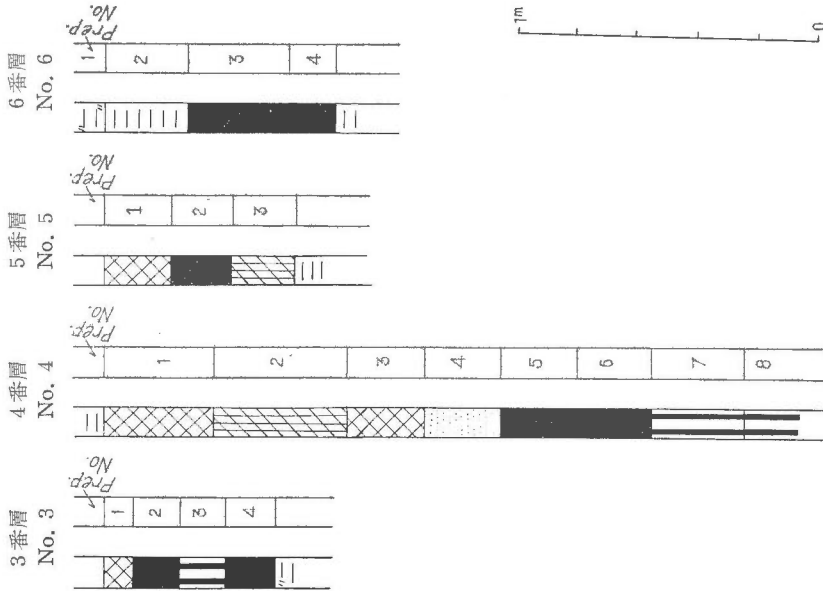
第 11 図 歌志内地域における美唄炭層群炭柱図 (その 1)



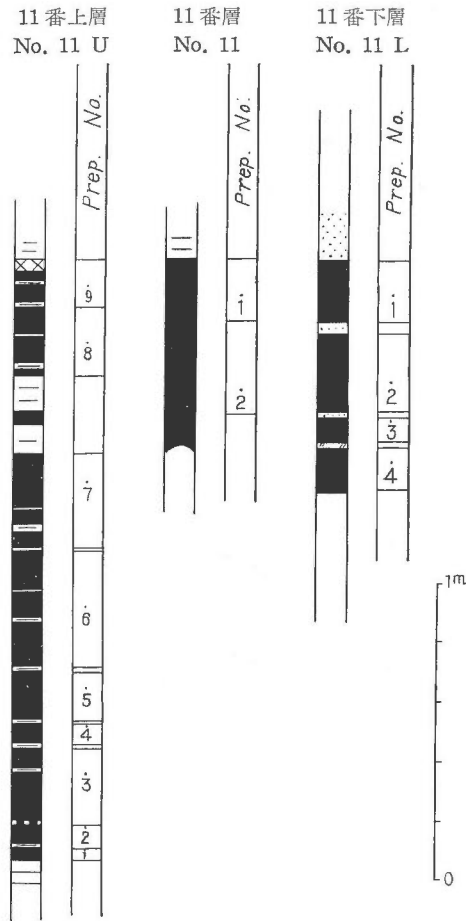
第14図 赤平地域における幾春別(炭層群三矢砂川炭鉄)炭柱図

PALEOGENE (EOCENE)				系
ISHIKARI				群
層加	張	層	層	層
Horokabetsu	Yūbari	Wakkanabe	Bibai	Formation
	100~280	150~200	200~250	Thickness
	No.5 No.4 No.3 No.2 No.1	No.7	No.10 No.9 No.8 No.7 No.6 No.5 No.4 No.3 No.2 No.1	Name of coal bed

第13図 石狩炭田赤平地域地質模式柱状図



第12図 歌志内地域における美唄炭層群炭柱図(その2)



第15図 赤平地域における美唄炭層群炭柱図

る。各炭柱図は第9, 10図に示した。

砂川地域北東方約2 kmの歌志内地域では住友石炭鉱業歌志内鉱において分析試料を採取した。美唄炭層群を採炭している1坑坑内では地層の走向は $N 10 \sim 40^\circ E$ 、傾斜は $NW 20^\circ$ 前後で、神威脊斜構造の西翼部にあたる。

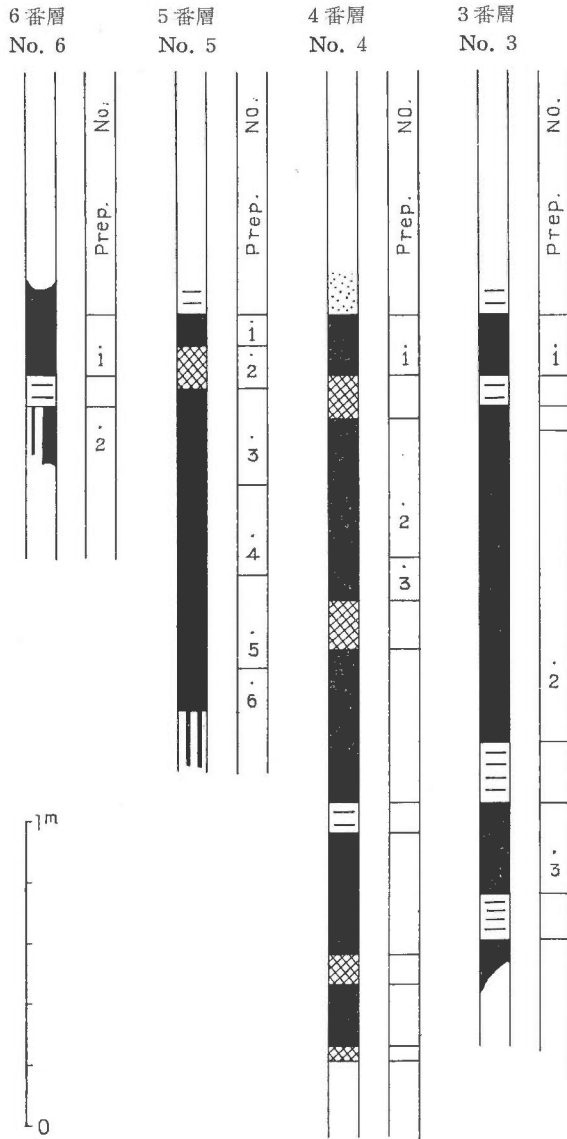
この地域の地質模式柱状図は第8図に、炭柱図は第11, 12図に示した。

空知地区の北縁にあたる赤平地域では鉱区中央部に赤平向斜軸が南北に走り、現在赤平2坑ではその東側に分布する西傾斜の炭層群を採炭している。分析を行ったのはそのうちの美唄および夕張夾炭層中の炭層である。

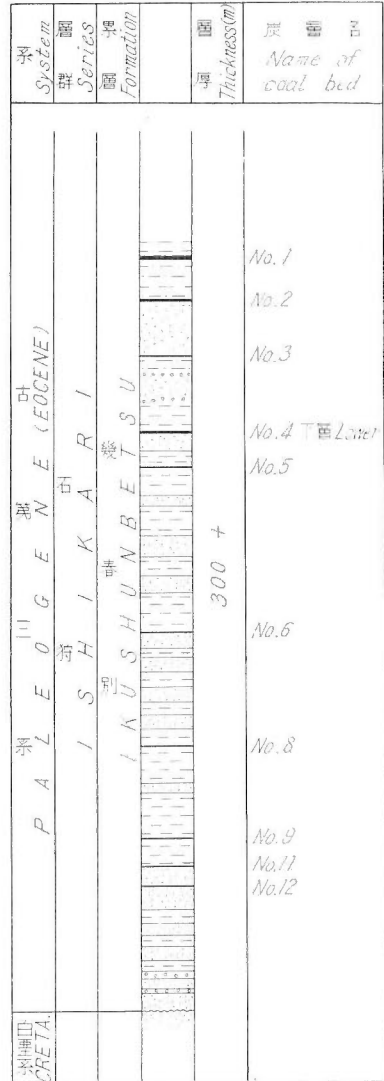
また滝川町の南東方約3 kmの駄馬の沢には幾春別層(高根層)がドーム状をなして地表に分布しており、この地域で稼行している三矢炭鉱では2炭層から分析試料を採取した。

赤平地域の地質模式柱状図および炭柱図は第13~16図に示した。

峯延山脈から南部の夕張地区北縁においては、その南麓に接して分布する幌内層下に伏する幾春別層中の炭層を住友奔別鉱業所において採炭中である。奔別鉱および彌生鉱の坑内においては炭層の走向は $N 45^\circ E$ ないし EW を示し、 $15 \sim 35^\circ N$ 傾斜している。



第 16 図 赤平地域における夕張炭層群炭柱図



第 17 図 石狩炭田奔別地域地質模式柱状図

奔別砒においては7層、彌生砒においては5層を採炭しているが、これらはいずれも幾春別層の下部(註7)から中部に介在しており、それらの炭柱図は第17~19図に示した。

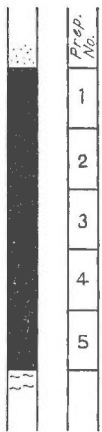
奔別地域の南約20kmにあたる夕張地域は夕張層の模式的分布地であるが、北炭夕張2砒および平和砒坑内で上4尺層・夕張8尺層および10尺層の3炭層から試料を採取した。夕張2砒方面では6尺層・8尺層および10尺層の3炭層が合一している。

夕張地域における地質模式柱状図および炭柱図は第20, 21図に示した。

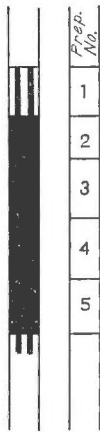
留萌炭田は石狩平野の北西方約20kmにあたり、古第三系雨竜夾炭層中に主要炭層が介在

註7) 最下位の炭層は下位の美瑛層にはいるのではないかという意見もある。

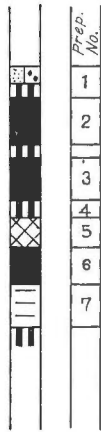
1 番層
No. 1



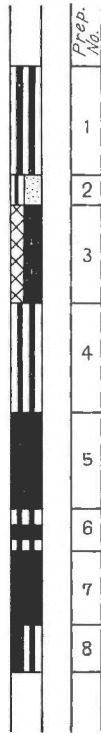
2 番層
No. 2



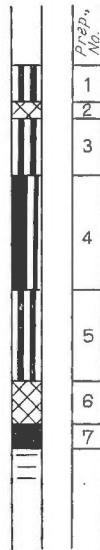
4 番下層
No. 4 L



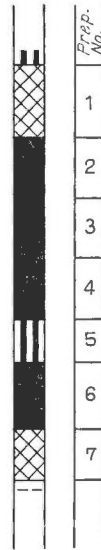
6 番層
No. 6



7 番層
No. 7



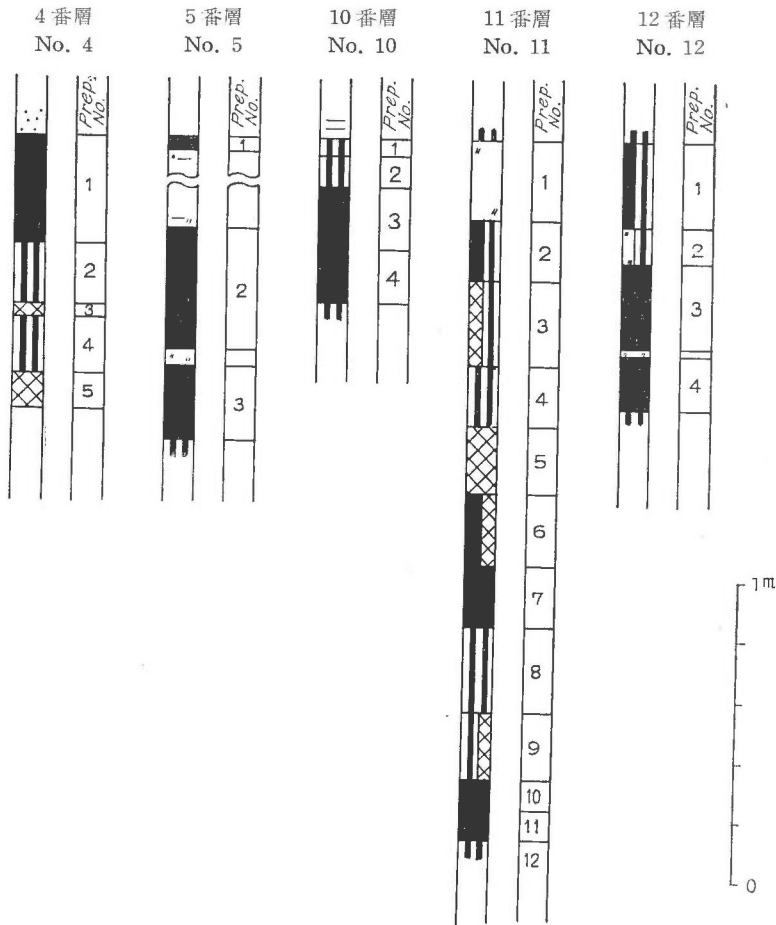
8 番層
No. 8



9 番層
No. 9



第 18 図 奔別地域住友彌生砦における幾春別炭層群炭柱図



第19図 奔別地域住友奔別鉱における幾春別炭層群炭柱図

している。その南東部の浅野地域と北東部の昭和地域とがおもな採行地である。

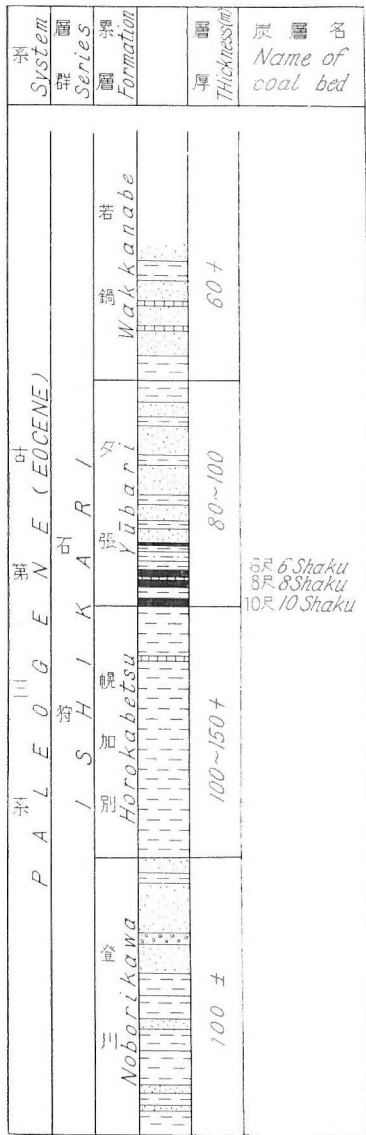
浅野地域の古河鋳業雨竜鋳業所の坑内では、双辰坑を中心としてその両側の2坑・末広坑・本坑などの3炭層から試料採取を行い、昭和地域では現在採行中の坑内において試料を採取した。

IV. 2 樺戸炭田

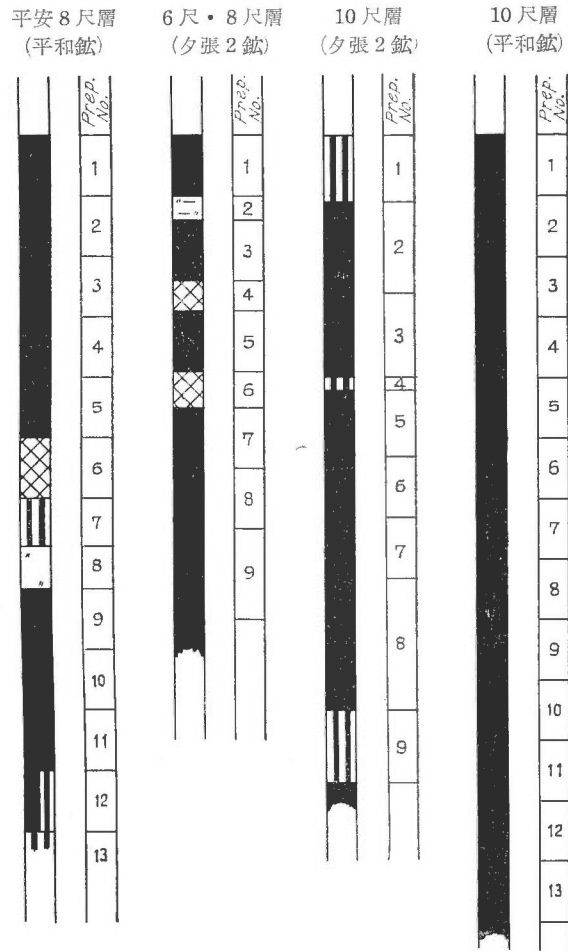
樺戸炭田における夾炭層は石狩平野の西側、樺戸山地の東側から南側にかけて分布しており、夾炭層はこの山地を構成している隈根炭層（古生層？）と不整合関係をもつて接している。

樺戸夾炭層中において採行の対象となる炭層は4～9層あるが、隈根炭層との不整合関係いかんによつて炭層が欠ける所があり、浦臼地区の炭山川・五線沢（いずれも晩生内方面）附近では4層となる。

樺戸夾炭層は砂岩および頁岩の互層からなつているが、地層の一般傾斜は北東または東へ



第 20 図 石狩炭田夕張地域地質模式柱状図



第 21 図 夕張地域における夕張炭層群炭柱図

30° 前後である。しかし地域的には変化があり、浦臼地区では NW—SE 方向に走る多くの断層によつて炭層が切られているので、対比にはまだ問題のある箇所も多い。

樺戸夾炭層の上位には新第三系の追分層が不整合関係をもつて累重しているため、石狩平野方面における夾炭層の発達状況は地表調査においては不明である。

浦臼地区の地質模式柱状図および炭柱図は第 25~27 図に示した。

4 番層
(末広坑)

本層
(本坑)

4 番層
(2 坑)

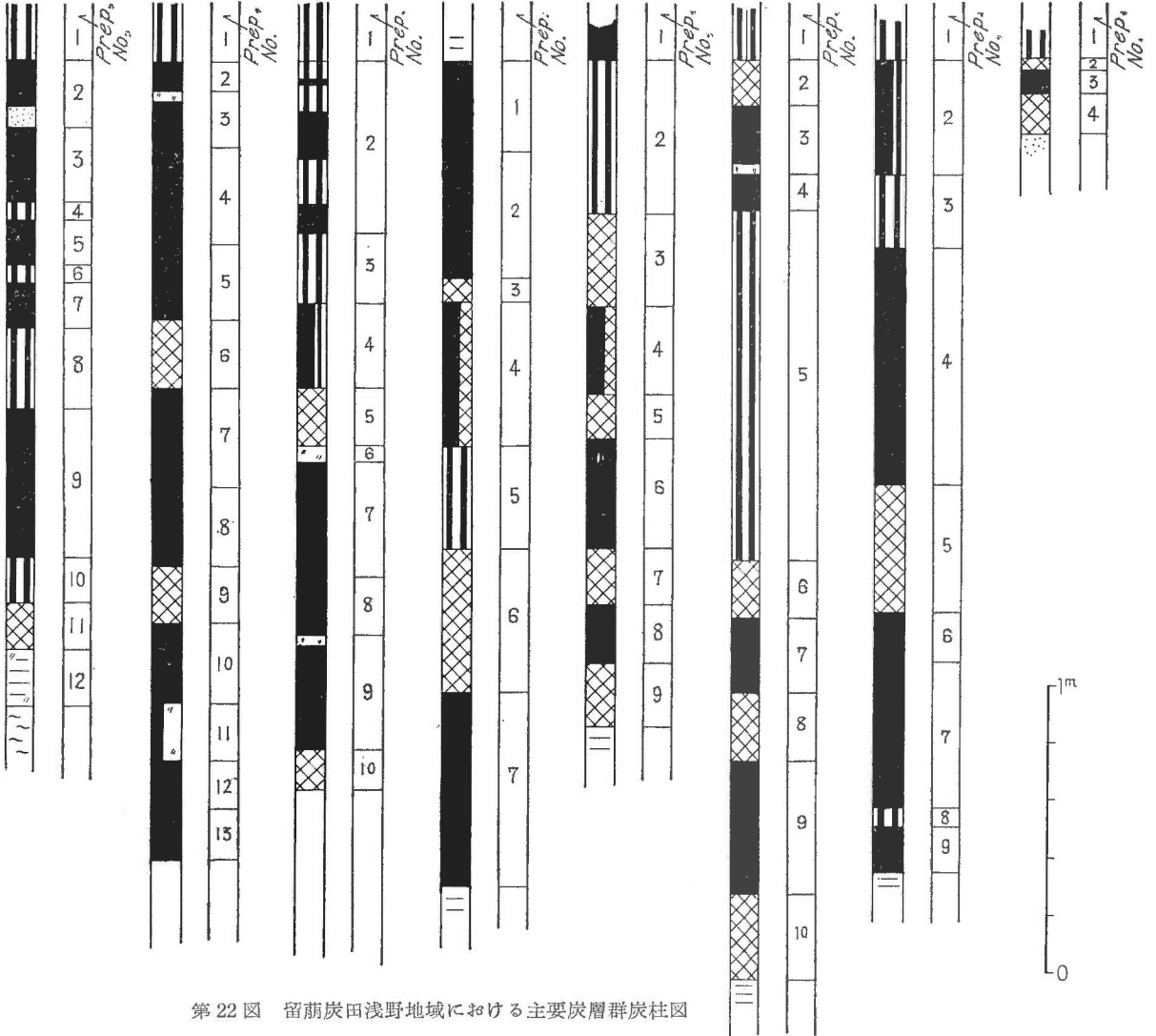
3 番下層
(末広坑)

3 番下層
(2 坑)

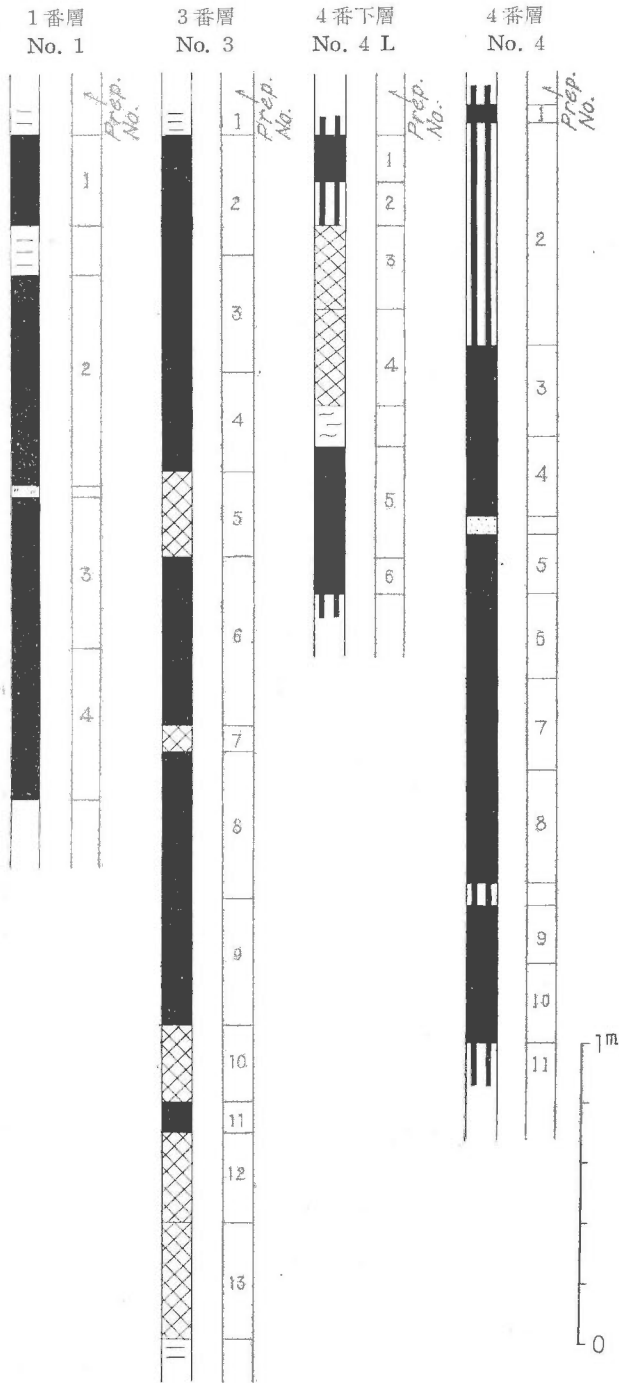
3 番上層
(末広坑)

3 番上層
(2 坑)

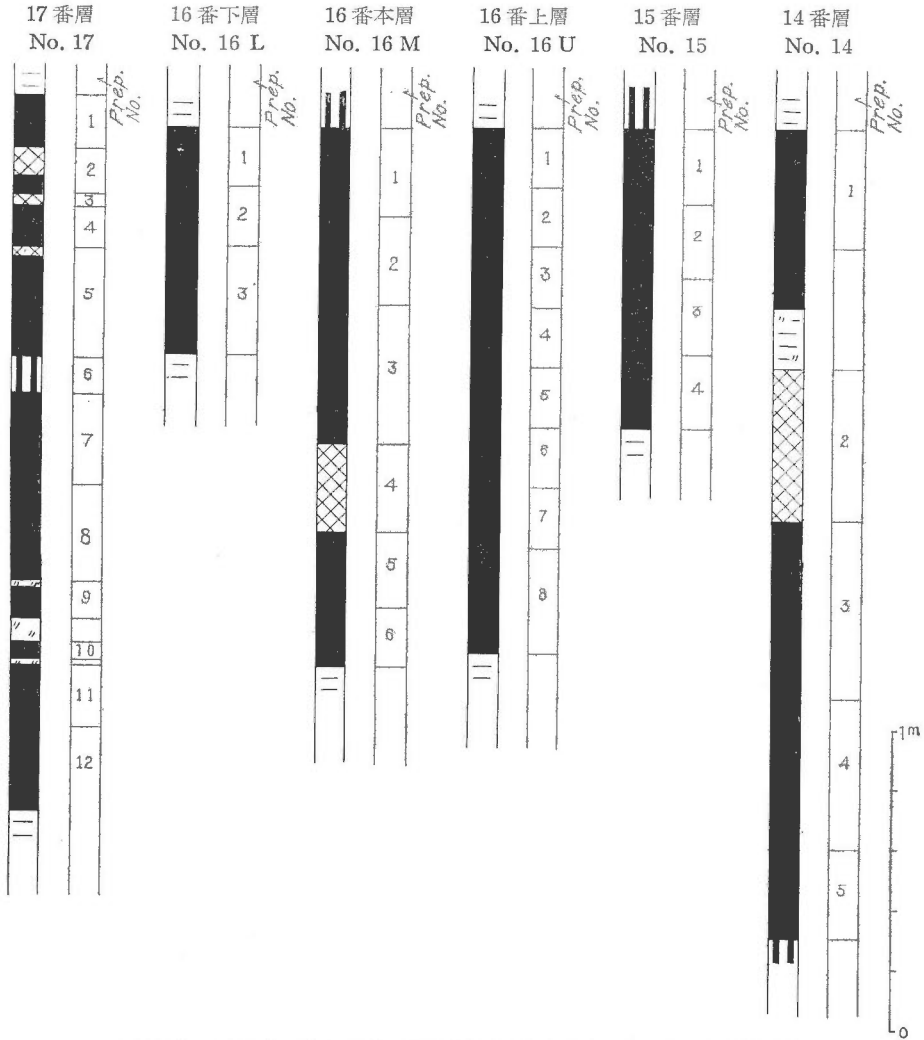
1 番層



第 22 図 留萌炭田浅野地域における主要炭層群炭柱図



第 23 図 留萌炭田昭和地域主要炭層群炭柱図 (その 1 白木沢区域)



第 24 図 留萌炭田昭和地域主要炭層群炭柱図 (その 2 佐々木沢区域)

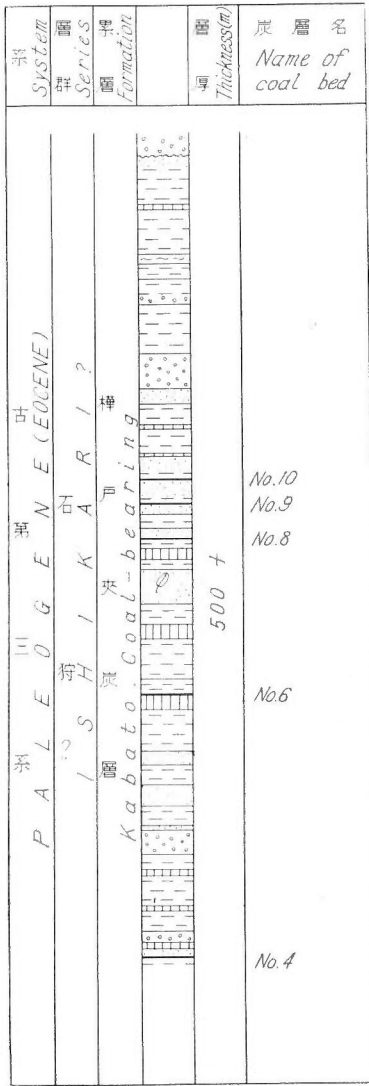
V. 各地域における炭層の花粉分析結果

V. 1 分析結果表示の基礎

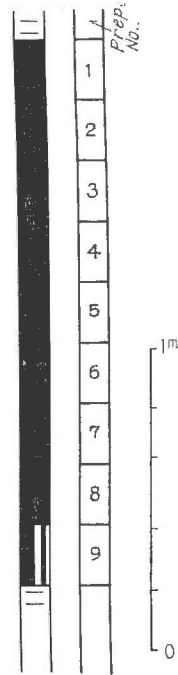
石狩・留萌・樺戸 3 炭田における主要炭層の花粉分析をするにあたっては、まず各炭層の花粉化石群の特徴をとらえることに重点をおいた。

炭層中に含まれている花粉・胞子を顕微鏡下の観察によつて外形から 11 の群に分け、その下に類似するものをまとめた。次にその各群のなかで化石の外皮膜の模様・花粉管孔の位置や数および溝の数などの特徴上、現生植物花粉のあるものと近似しているときはその植物の属名をとつた註 8)。

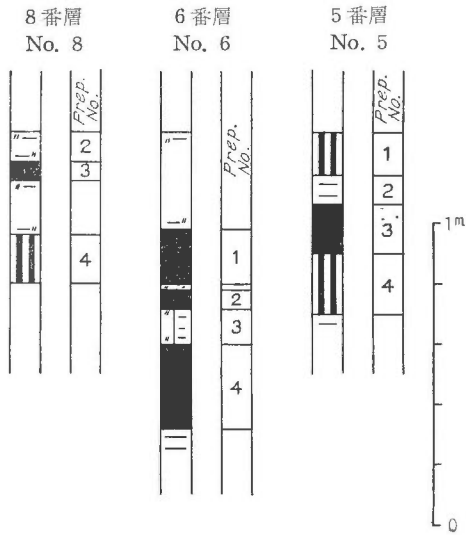
註 8) この分類の基準は Faegri & Iversen の分類法による。文献 2)。



第 25 図 樺戸炭田浦臼地区
地質模式柱状図



第 26 図 浦臼地域浦臼本層炭層炭柱図



第 27 図 晩生内地域主要炭層群炭柱図

現生植物と関連のつかないものは形態名をとつたが、このような人為・自然2分類法に近い将来において整理を行い記載する予定である。

各炭層の花粉学的特徴を示す1方法として、気候変化に反応する植物化石群の構成に注目し、産出した多くの花粉化石群のうちから、次に述べる8つの花粉化石群を選定して炭層別花粉構成図表を作った。

第 I 群

Vesiculate-type (=Pityosporites)^{註9)}といわれる有翼型の花粉化石を一括した。この形をもつ植物は毬果類 (conifer) に限られているが、そのうちでも *Podocarpus* のような暖帯種はこの群から除いてある。したがってこの群に属する花粉化石が産出することは、やゝ温冷性の気候の存在を指示すると考えてもよいであろう。

第 II 群

Inaperturate-type (=Inapertures) に属する花粉化石をまとめた。これらの花粉は球形を示し、突起が1つあるもの (*Taxodiaceae*) やないものに分かれるが、前者には *Cryptomeria*, *Sequoia*, *Taiwania*, *Metasequoia* に限られ、そのうち *Taiwania* を除けば温暖気候中に生存している毬果類である。

また突起のないものには *Larix*, *Populus*, 顕著でないものには *Taxus*, *Tsuga*, *Taxodium* などの樹木種や *Potamogeton* などがはいるが、これらのうちやゝ温冷ないし寒冷気候の下に生育している *Larix*, *Populus*, *Taxodium* のみをまとめた。

両形態とも花粉管孔が顕著でなく球形を呈しているので、鏡下において他の形態と識別できる。

第 III 群

Tricolpate (=Tricolpopollenites) に属する3溝粒の花粉化石をまとめた。このなかには双子葉植物の花粉と考えられるものが多く、*Salix*, *Acer*, *Rosaceae* などの潤葉樹が含まれている。これらの大部分は温帯地域に生育しているが、*Fagaceae* のものも含まれる可能性がある。

第 IV 群

Stephanoporate (=Polyvestibulopollenites) に属する花粉化石で *Alnus*, *Ulmus* などを含む。この種類の花粉は形態上の特徴として5~6角形を示し、そのおのおの角に花粉管孔があるので識別は容易で、その産出傾向も的確に把握することができる。

第 V 群

この群にまとめた花粉化石は前述の第 III 群の花粉群と類似しているが、溝のなかに花粉管孔がある Tricolporate (3溝孔粒), 3花粉管孔が認められる Triporate (3孔粒) などをまとめた。

これらはすべて双子葉植物潤葉樹の花粉と考えられるので、さらに形態上の特徴によつて A, B, C の3小群にわけてまとめた。

VA 群

Tricolporate (=Tricolporopollenites) 形に属する3溝孔の花粉化石のうち外壁が Clavate^{註10)}を呈する。

Aquifoliaceae とくに *Ilex* 形の花粉をまとめた。これらの花粉はその植生および形態上から虫媒花の花粉と考えられ、したがって地域的にはある限られた分布範囲を示している。その産出状態の消長は炭層の花粉学的特徴となる。

VB 群

Triporate (=Tripoporopollenites) に属する花粉で、3孔が粒の外壁にあり、*Betulaceae* の

註 9) カッコ内は Thomson & Pflug の分類法による。文献 20)。

註 10) 外壁の模様の一つで、尖端の丸い棘状突起が花粉粒の表面に密集している。

大部分を含んでいる。この科の植物はやゝ温冷の気候下に生育しているものが多いが、花粉化石としては *Carpinus*, *Betula*, *Corylus* などがこの群のなかに含まれる。

VC 群

VA 群と同じ 3 溝孔粒に属する花粉化石のうち Aquifoliaceae 以外の花粉をまとめた。これらの花粉群には Fagaceae のものの大部分が含まれる。

第 VI 群

Tricolporate (=Tricolporopollenites) 3 溝孔粒形のうち、とくにやゝ暖帯の要素を示す *Nyssa* と考えられる花粉をまとめた。

第 VII 群

Monocolpate (=Monocolpopollenites) 単溝粒の花粉を一括したが、そのうちこの群に入れたものは Cycadaceae と Palmae である。Cycadaceae のうちでも *Cycas*, Palmae では *Sabal* と考えられるものを含めたが、この群の存在は温暖帯または亜熱帯に近いやゝ暖い気候環境を示すといえよう。

第 VIII 群

Tetradate (=Tetradopollenites) 形の花粉をまとめた。

この群の花粉は 4 粒集合形で外見上きわめて特徴があり、その形を示すものは Ericaceae ほか数科の植物の花粉のみである。この形の花粉は局地的な産出傾向を示すことが多く、炭層の花粉学的特徴を把握する 1 要素となる。

以上 8 群に分けた花粉化石は前記の 3 炭田において多産し、また古気候の変化に敏感に反応する樹木種および草本類の花粉を主体としている。このほかに、多産はしないが形態上に特徴があり、古気候を考えるうえで有用の花粉化石を次にあげる。

1. Juglandaceae に属する *Pterocarya* と *Juglans* type

この種の花粉中 *Pterocarya* は Polyporopollenites 形に属する。5~7 個の花粉管孔が球の赤道面に位置し、*Juglans* では粒の半球上に散在している。*Pterocarya* では花粉管孔の周辺がふくれ、互に連絡 (annuli 状) してその形状に特徴がある。その現生種の分布は現在西部アジア・日本・中国などに生育しており、温帯気候を指示する 1 要素となる。

2. Ulmacea type

Polyporopollenites 形に属し、4~6 の花粉管孔をもち、*Ulmus*, *Zelkova* などを含む。石狩・留萌炭田などでは産出が少ない。

3. *Tilia* type

Triporate 3 孔粒であるが、花粉管孔が粒の内部に凹んではいりこんでおり、Intratriporopollenites ともいわれる。

以上は上記 3 炭田に産する花粉化石のうちの重要種を群別したものである。これらは古気候の変化によつてその産出状態が変化すると考えられるので、第 29 図から第 37 図までに各炭層中のそれらの構成を示した。

V. 2 花粉・孢子化石群の地域別・累層別特徴

石狩・留萌・樺戸 3 炭田における主要地域の炭層から検出した化石群の構成を各累層別にまとめ、花粉層位学の立場から累層別の特徴を以下に記述する。

V. 2. 1 石狩炭田の累層別特徴

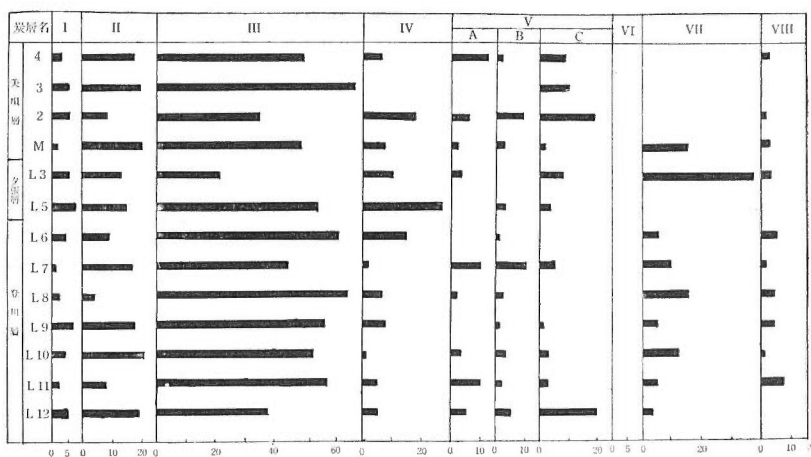
石狩層群 登川層

石狩炭田夕張・美唄・砂川3地域で採取した登川層の炭層の試料を分析した結果を第29図に示した。

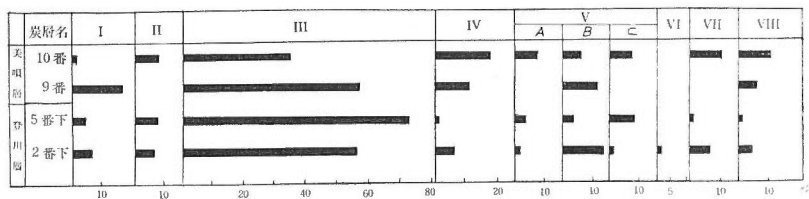
これらの炭層中には量的に第III群の花粉化石、おもに双子葉植物潤葉樹類が最も多く含まれ、その割合は重要花粉化石総数の40~50%^{註11)}を占めることがある。これらを種類別にみると、Tricolpate (3溝粒)に属する *Quercus*, Stephanoporate (多孔粒)に属する *Alnus* typeなどは登川層中のすべての炭層に含まれている。

次に多いのは第II群の花粉化石で、7~20%の量を示している。それ以外の形態の花粉化石は大体10%以下である。針葉樹花粉についてみれば *Pinus*, *Abies* などの花粉は7%以下で、他の累層中の含有傾向と較べると幾春別層に次いで少ない。これは上記3地域における共通の傾向である。

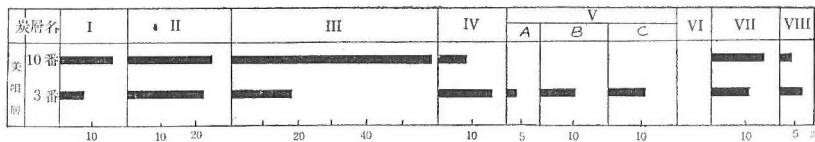
VII群としてまとめられた *Sabal* または *Palmae* のものと考えられる花粉は、この登川層上部の諸炭層中にみられることが多い。



第29図 石狩炭田美唄地域における炭層の花粉構成図

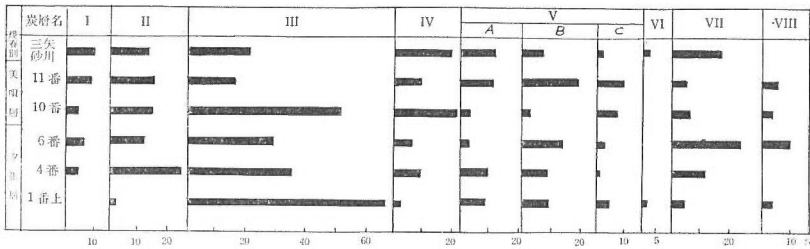


第30図 石狩炭田砂川地域における炭層の花粉構成図

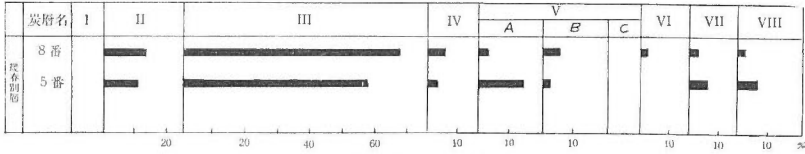


第31図 石狩炭田歌志内地域における炭層の花粉構成図

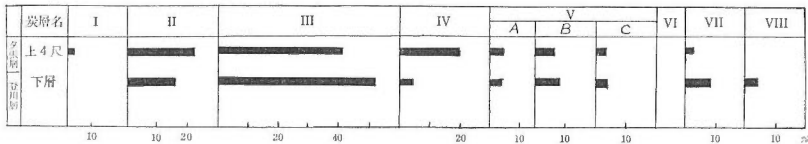
註11) 以下記載した%の値はとくに選んだ8つの花粉群中での割合である。



第 32 図 石狩炭田赤平地域における炭層の花粉構成図



第 33 図 石狩炭田夕張地域における炭層の花粉構成図



第 34 図 石狩炭田夕張地域における炭層の花粉構成図

夕張層

夕張層中の炭層の花粉分析値は夕張・美唄・赤平の3地域から得ている。これらの結果によれば全般的にII群の花粉が多く含まれ、最高23%を示している。またVI群に属するもので暖帯性の気候要素を示すと考えられるものはほとんど含まれていない。

III群の花粉化石は登川層における含有率に比較すればやゝ少ないが、下部に至るに従って増す傾向がある。

美唄地域の夕張層においては *Alnus type* の花粉が比較的多い。

これらの分析結果は第29, 32, 34図に示した。

美唄層

美唄層中の炭層については美唄・砂川・歌志内・赤平等の5地域から採取した試料の分析を行った。美唄層においてはIII群の花粉化石の含有率は20~60%で最も多いことがあり、II群の花粉化石は10~20%程度である。

また本層中の炭層においてもVI群の花粉化石はほとんど含まれていない。美唄地域における炭層のうち最下部の“美唄本層”中には *Sabal* と考えられる花粉が多く産し、macrofossil から明らかになっている点と一致する。

これらの結果については第29~32図に示してある。

幾春別層 註12)

幾春別層中の炭層を分析した地域は夕張地区奔別地域と空知地区赤平地域である。

奔別地域においてはI群の花粉化石はほとんどみられず、これに較べ赤平地域のみは9%含有していた。

その他の花粉群の構成は両地域類似している。

従来この層は羊歯層と呼ばれているように *Woodwardia*, *Onoclea* などの羊歯植物が多産す

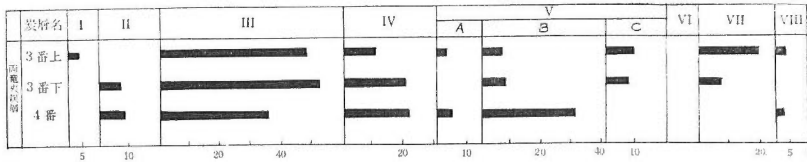
註 12) 地域によつて羊歯層または高根層といわれているが、ここでは幾春別層として一括した。

るので知られているが、炭層中においてみいだされる花粉と胞子の割合を調べてみると、10~15% (註13) の値を示し、これを他の累層中に含まれている胞子数と比較するとかなり一定した胞子含有傾向がある。第38, 39図は美唄・赤平両地域の炭層中の胞子含有数を示している。

以上石狩炭田における石狩層群について述べたが、これを基本として他の2炭田の主要炭層の花粉学的特徴を比較検討する必要がある。

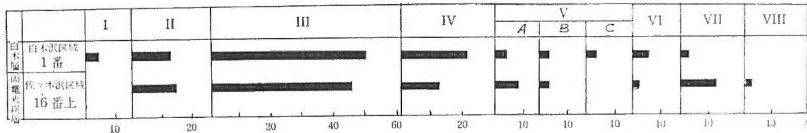
V. 2. 2 留萌炭田の累層別特徴

留萌炭田における主要稼行地である浅野地域では、雨竜夾炭層中の3番上・3番下の2層は花粉構成上石狩層群の美唄層中の炭層と似ており、とくに3番上層は美唄本層とVII群の割合および化石内容において近似点が多い。



第35図 留萌炭田浅野地域における炭層の花粉構成図

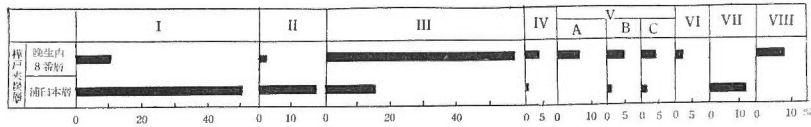
昭和地域における花粉分析の結果、雨竜夾炭層中の諸炭層の花粉構成は石狩炭田の夾炭層中のものと大体近似している(註14)。



第36図 留萌炭田昭和地域における炭層の花粉構成図

V. 2. 3 樺戸炭田の累層別特徴

石狩平野の西側に位置する樺戸炭田のほぼ中央部にあたる浦臼地区にある浦臼炭鉱の本層と、その南方の晩生内沢にある樺戸炭鉱の通称8番層の試料を分析した。



第37図 樺戸炭田浦臼地区における炭層の花粉構成図

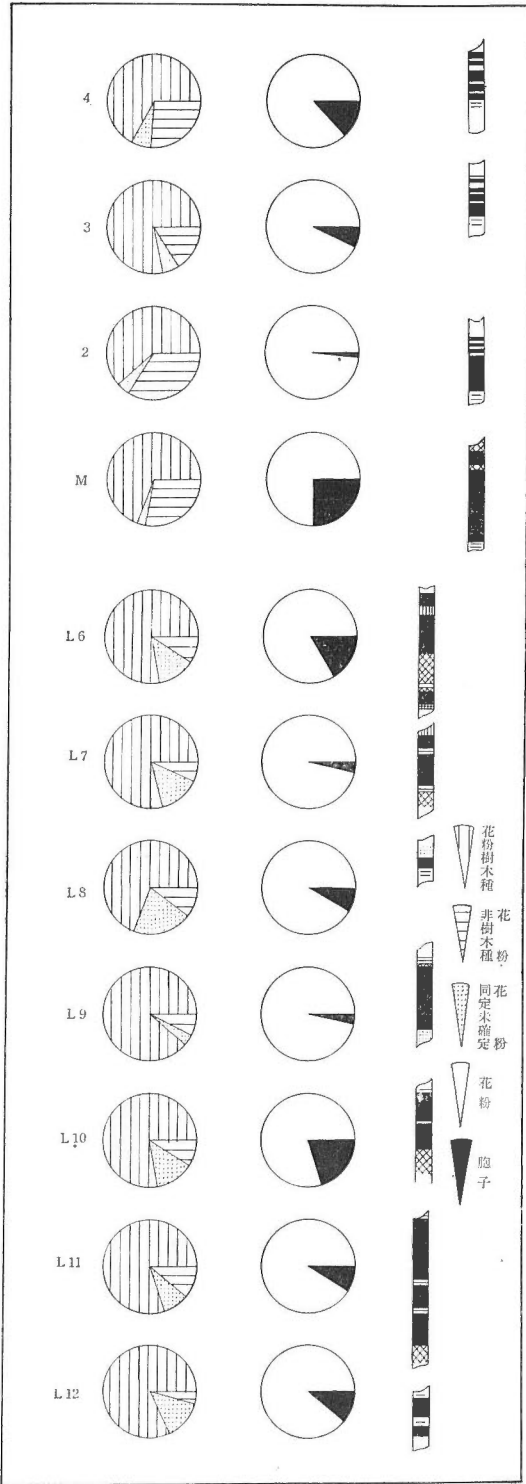
その結果明らかになったことは、石狩層群中の各炭層とは花粉構成上の違いがかなりあることである。そのおもな点をあげれば、I群の花粉化石は浦臼本層において重要花粉総数の50%の値を示すことであり、このような傾向は石狩炭田における既往の分析結果ではみられない。

これらとさらにII群の針葉樹花粉をあわせれば、温冷気候を示すと考えられるものを主とする花粉化石は総数の67~70%を示す。

註13) 鏡下で花粉200個計算する間にみいだされる胞子化石の数(S)

$$\frac{S}{200} \times 100$$

註14) 昭和地域の白木層中からいわゆる“古い型”の *Papilopollis* 型と思われる花粉がみられたので、さらに検討中である。

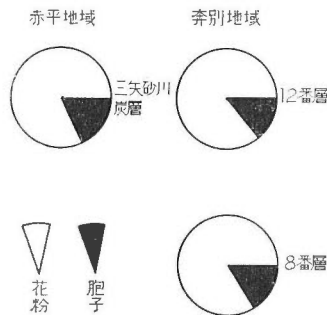


第 38 図 石狩炭田美唄地域における炭層中の花粉・孢子化石産出扇形図表

石狩・樺戸両炭田の距離は最も近い所で 10~15 km あるが、この間で顕著な地域的な植生の変化があつたのか、または幾春別層堆積時期の後にやゝ温冷気候の時代があつたのか、さらに検討を要する。

しかしこれらの参考資料として浦臼本層とほぼ同時期に堆積したと考えられている月形炭田註15)稼行層の予察的分析を行つたが、I群の花粉はこの炭層中においても50%程度の含有量を示し、浦臼本層とほぼ等しい結果を得た。

現在までの所では樺戸夾炭層が堆積した時期には後背地に針葉樹類が多く生育したと考えられるが、前述のように石狩炭田側ではこのような植生を指示する要素はまだみいだされていない。したがつて気候的環境の違いかまたは地域的な植生の違いかは、さらに樺戸炭田各地域の炭層の分析を行うことと、石狩炭田において芦別層以上の地層中の炭層を分析することによつて明らかとなる(註16)。



第39図 石狩炭田における幾春別層中の花粉・孢子化石産出扇形図表

V. 3 花粉・孢子化石の重要種

各地域産の石炭中には約100種にのぼる花粉・孢子化石が含まれているが、わが国における古第三紀の石炭中の化石種がまだ明らかとなつていないので、この研究においては形態分類に基づく大別の下に属ごとに化石をまとめて説明する(註17)。

POLLEN (花粉)

1) Tetradeae (4集粒)

Ericaceae type A (図版 VII ; 16, 19, 20)

Tricolporatae (3溝孔粒)の花粉が集合しており、隣接した粒にわたつて溝があり、粒の外壁註18)に傾かにしわがある。全体の長さは 40 μ 、単粒 20 μ 。

産地註19) ; IK-1, 2

産出層準 : Bc, Yu, Nb

近似種 : *Tetradopollenites ericius* (R. POT.)

Ericaceae ? type B (徳永 1955 a)

Tricolporate の花粉が4個集合しているが、全体の長さ 20 μ 程度である。これが果して

註15) 樺戸山地の南西部にある。

註16) 次の研究段階としては芦別層以上の地層に含まれる炭層の分析を行う予定である。

註17) 各化石の2命名法に基づく記載は、釧路炭田のものと併せて別稿で公表する予定である。

註18) exine

註19) IK-1: 美瑛地域, IK-2: 赤平地域, Bc: 美瑛層, Yu: 夕張層, Nb: 登川層

Ericaceae にはいるものか否か目下研究中である。

Typha? sp. (図版 VII; 21)

4個の花粉粒が集合しているが、溝などはみられない。外壁は薄く、網状紋 (reticulate) がある。全体の長さ 30 μ , 単粒 23 μ 。これは単子葉植物の Typhaceae に属するものと考えられる。

産地: IK-1

産出層準: Nb

2) Dyadaceae (2集粒)

花粉が2粒続いた形であり、石狩炭田においてもこの形の花粉と思われるものがまれに産する。保存不良で確認はできない。

3) Vesiculatae (有翼粒)

Pinus spp. (図版 IV)

sp. 1 (図版 IV; 1, 3, 5, 7, 8) は粒の主体の両側についている気翼が顕著で、主体は丸いかまたはやゝ楕円形をなしている。石狩炭田の各炭層中にみいだされるものは、主体の部分が 50~60 μ , 気翼を加えれば 80~100 μ である。

気翼の表面には網状の模様があり、気翼と主体との接合部はくびれ、ときにはその部分にある肥厚部 (marginal crest) が目立つ。

産地註 20): IK-1, 2, 3, 4; RU-1, 2; KA-1, 2

産出層準註 20): Wz, Bc, Yu, Nb, S, Ur, K

近似種: *Pinus pulstris* MILL. = *P. silvestris* type

sp. 2 (図版 IV; 4) は sp. 1 に較べて気翼の幅が広く、翼と主体部は大きさがほぼ等しい。

産地: IK-1

産出層準: Bc, Nb

近似種: *Pinus baileyana* TRAVERSE

Abies type (図版 IV; 2)

有翼型であるが *Pinus* type に較べて大きく、石狩炭田産のものでは 100 μ 前後ある。粒に比較して翼が小さく、翼の付け根は顕著である。

産地: IK-1

産出層準: Nb

Picea type (図版 IV; 6)

有翼型の花粉中では大形に属し、粒の主体はふくれ、翼部の表面模様は他の有翼型花粉に較べてやゝ細かい。

産地: IK-1

産出層準: Nb

4) Inaperturatae

Larix? sp. (図版 IV; 12)

粒は球形で、花粉管口は顕著でない。大きさは 60 μ 前後。外壁にはひだ状の模様があり、膜は薄い。球全体は突起がなく平滑である。

註 20) IK-3: 歌志内地域 RU-1: 浅野地域 Wz: 幾春別層
IK-4: 砂川地域 RU-2: 昭和地域 S: 白木層
KA-1: 浦白地域 Ur: 雨竜夾炭層
KA-2: 睡生内地域 K: 樺戸夾炭層

産地： IK-1, 2, 4; KA-1

産出層準： Wz, Bc, Nb, K

Populus sp. (図版 IV; 18)

粒はやゝ球形を呈し、花粉管口は明らかでなく、粒の大きさは 30μ 。外壁には粒状の模様がある。

産地註21)： IK-1, 2, 4, 5, 7; RU-2

産出層準： Wz, Bc, Yu, Nb, S

Inap. poll. type A (図版 IV; 16)

扁豆状または楕円形を呈し、外壁はほとんど平滑、茶褐色をおびることが多い。大きさは 40μ 前後。単子葉植物の花粉と考えられる。

産地： IK-1, 4, 7; RU-1, 2

産出層準： Bc, Yu, Nb, Ur

Inap. poll. type B (図版 IV; 17)

球形をなし、外壁はきわめて薄く半透明の感じがある。大きさは 26μ 前後。

産地： IK-1, 2, 7; KA-1

産出層準： Bc, Yu, Nb, K

Inap. poll. type C (図版 IV; 15)

球形。外壁には粒状の模様がある。大きさは 40μ 。

産地： IK-1, 2, 4; KA-1; RU-1

産出層準： Wz, Bc, Yu, K, Ur

Inap. poll. type D (図版 IV; 13)

球形。きわめて小さく 15μ 程度。外壁には微細な小突起がある。2分割して産することが多い。

産地： IK-1, 2, 5

産出層準： Wz, Bc, Nb

Inap. poll. type E

粒は長楕円形で外壁にはひだ状のしわがある。大きさは $40\times 60\mu$ 。大きく2分割していることが多い。

産地： IK-2, 7; KA-1

産出層準： Yu, K

Musa? sp. (図版 V; 5)

球形で大きく、外壁は平滑で普通茶褐色をおびる。大きさ 80μ 、Musaceae の花粉と考えられる。

産地： IK-1

産出層準： Bc

5) Monoporatae (単孔粒)

Taxodium spp. (図版 IV)

粒は球形または楕円形で、大きさは $20\sim 30\mu$ を示す。花粉管口は顯著でない。

sp. 1 (図版 IV; 10) 小球形を示し、外壁には細かいしわがある。 $22\sim 25\mu$ 。2分割した形でみいだされる。

註 21) IK-5 弁別地域
IK-7 夕張地域

産 地： IK-1, 2, 3, 5; KA-1, 2; RU-1, 2

産出層準： Wz, Yu, Bc, Nb, K, Ur, S

Sequoia sp. (図版 IV; 14)

球形。粒の一部には1個の突起があり、その屈曲の程度で *Cryptomeria*, *Sequoia*, *Metasequoia* 等が区別されるが、石狩炭田から産したものはほぼ直立に近く *Sequoia* と考えられる。

粒は 30μ の大きさを示し、外壁に斑点がある。

産 地： IK-1, 2, 7; KA-2

産出層準： Wz, Bc, Yu, Nb, K

Glyptostrobus sp. (図版 IV; 11)

粒は *Sequoia* に似ているがやゝ細長い。大きさは 25μ 。外壁には幾分しわがある。突起が認められる。

産 地： IK-1, 2, 5

産出層準： Wz, Bc, Yu, Nb

Monoporo poll. type A (図版 V; 7)

突起のある小球。外壁は厚く平滑で 20μ の大きさを示す。おもに茶褐色で単子葉植物の花粉と考えられる。

産 地： IK-1, 2

産出層準： Wz, Bc, Yu

Monoporo poll. type B (図版 V; 8)

半球形を示し、底部は扁平で、外壁は厚く $2\sim 3\mu$ 。大きさは 20μ 。茶褐色を呈することが多い。

産 地： IK-1, 2

産出層準： Wz, Bc, Yu

Monoporo poll. type C (図版 VII; 29, 30)

楕円形で、粒の表面にはあらい斑点がある。粒の一端はやゝ尖り、花粉管口が存在する。大きさは $30\times 50\mu$ 。

産 地： IK-1; KA-1

産出層準： Bc, K

6) Monocolpatae (単溝粒)

Cycadaceae または *Cycas* sp. (図版 V; 2, 3, 4, 45)

粒は楕円形または紡錘形。溝は上下端でやゝまきこむような形を呈し、外壁には細かい斑点がある。溝の縁は平滑で、粒の大きさは普通 25μ 。図版Vの3, 4は大形で $40\sim 50\mu$ である。溝の形態から Cycadaceae のものと考えられる。45は小形で 20μ 程度。外壁には細かい粒状突起がある。

産 地： IK-1, 2, 3, 4, 5, 7

産出層準： Wz, Bc, Yu, Nb

Ginkgo? sp. (図版 V; 6)

Cycas 花粉とは外形は似ているがやゝ長く楕円形を示し、*Cycas* ほど粒の表面の斑点が顕著でない。 $22\times 25\mu$ 。

産 地： IK-1, 2

産出層準： Bc, Yu, Nb

Palmae type (図版 V, VI)

これに属する粒の形は細長い楕円形で、溝が1条あり、外壁は薄い。この類には多くの花粉が含まれる。

Sabal? sp. (図版 V ; 1)

粒は細長い楕円形を示し、大きさは 36μ 。外壁は網状 (reticulate) をなしており、やゝ厚い。この形態の花粉は美唄地域の美唄層に多産する。

したがって macrofossil との関連を考慮して *Sabal* と同定した。

産地： IK-1, 3

産出層準： Bc, Nb

Monocolpo poll. type A (図版 IV ; 20)

粒は長楕円形で、大きさは 30μ 。外壁は平滑で、溝は長く細い。

産地： IK-1, 3, 7; KA-1, 2

産出層準： Bc, Wz, Yu, Nb, K

7) Tricolpatae (3溝孔粒)

Salix sp. (図版 V ; 15, 29)

粒は丸みをおびた3角形を呈し、溝は幅広く大きく開く。外壁にはやゝあらい網状の模様がある。大きさ 20μ 前後。

産地： IK-1, 2, 3

産出層準： Wz, Bc, Yu, Nb, K, Ur

Quercus spp. (図版 V, VI)

粒は楕円形または長楕円形。溝は細長く狭い。溝のなかに花粉管口はみられない。この形の花粉は石狩・留萌・樺戸の諸炭田から最も多くみいだされる。

sp. 1 (図版 V ; 10~13, 17, 28 図版 VI ; 7, 9) この類のなかでは最も大きく $20\sim 30\mu$ 。粒の幅は広く $15\sim 20\mu$ を示す。

産地： IK-1, 2, 3, 4, 5, 7; KA-1, 2; RU-1

産出層準： Wz, Bc, Yu, Nb, K, Ur

sp. 2 (図版 V ; 14) sp. 1 に較べやゝ小形で丸く、大きさは 20μ 以下。溝は細く顕著でなく、外壁は厚い。

産地： IK-3; KA-1, 2; RU-1

産出層準： Wz, Bc, Yu, Nb, K, Ur

sp. 3 (図版 V ; 18~22, 32, 図版 VI ; 4, 13) 外形はやゝ細長く $30\times 10\mu$ 。溝は深くえぐれており顕著である。図版 V ; 21 図には溝の内部にある hyaline 体がみられる。

産地： IK-1, 2, 3, 5; KA-2; RU-1

産出層準： Wz, Bc, Yu, Nb, K, Ur

sp. 4 (図版 V ; 26, 27) 粒は3角形を呈し、外壁はやゝ厚く、大きさは 20μ 。溝の周囲はやゝ肥厚している。

産地： IK-1, 2, 3, 4; KA-1

産出層準： Bc, Yu, Nb, K

sp. 5 (図版 V ; 34) 外形は細長く 25μ 程度であるが、外壁に斑状の模様がある。

産地： IK-2

産出層準： Yu

Tricolpo poll. type A (図版 VI ; 36)

楕円形で外壁は平滑。大きさは 40μ 。

産地： IK-1, 2, 3, 7; RU-1

産出層準： Wz, Bc, Nb, Ur

Tricolpo poll. type B (図版 V; 37, VI; 42)

粒はやゝ大形で球に近い楕円形を示す。40×20 μ 。外壁には細かい粒状の模様があり、溝のなかには hyaline 状の突起部が存在する。40 μ 。 *Quercus* の類ではないかと考えられる。

産地： IK-1, 2; RU-1

産出層準： Bc, Yu, Nb, Ur

Tricolpo poll. type C (図版 V; 46)

粒は扁平に近く、大きさは 24 μ 。外壁は厚く、外観は *Triplano sporites* に似ているが、溝があり、花粉粒である。

産地： IK-1, 2, 4; KA-1; RU-1

産出層準： Yu, Nb, K, Ur

Tricolpo poll. type D (図版 V; 47)

type C と似ているが、やゝ大形で円盤状の形態を示す。

産地： IK-2, 7; RU-1

産出層準： Yu, Nb, Ur

Tricolpo poll. type E (図版 V; 41)

長楕円形を示し、長径 40 μ 、短径 20 μ 。外壁の表面にはあらい網目状の模様がある。

産地： IK-2, 7

産出層準： Yu, Nb

Tricolpo poll. type F (図版 V; 25)

細長い楕円形を示し、両端は尖る。32×10 μ 。溝は細長く深い。

産地： IK-1, 2

産出層準： Yu, Nb, Ur

Tricolpo poll. type G (図版 V; 30, 36)

楕円形で長径は約 30 μ 。溝は広く、外壁には網状の模様がある。

産地： IK-1, 2

産出層準： Bc

Castanea sp. (図版 VI; 10, 15)

他の 3 溝粒の花粉と比較して小形で 10~15 μ 。粒の表面は平滑である。

産地： IK-1, 2, 3, 4, 7; KA-2

産出層準： Bc, Yu, Nb, K

Hedera sp. (図版 VI; 23, 39)

菱形に近い楕円形で 30~35 μ 。粒の外壁には複雑な粒状の模様がある。

産地： IK-1, 2, 3, 4; RU-1

産出層準： Bc, Yu, Nb, K, Ur

Ilex spp. (図版 V, VI)

粒は円形に近い楕円形を示し、外壁には clavate 註 22) の粒状突起をもっている。

sp. 1 (図版 V; 24, 43 図版 VI; 18, 22) 長球形で大きさは 40 μ 。外壁には clavate 形の顕著な突起があり、溝は深く長い。24, 43 図は極からみた形である。

産地： IK-1, 2, 3, 4; KA-1; RU-1

産出層準： Bc, Yu, Nb, K, Ur

註 22) 外壁の構造の一種で、先端の丸い棘状突起が排列している形態をいう。

sp. 2 (図版 V ; 23, 図版 VI ; 19, 20) sp. 1 に比較して小形である。外壁上にある突起も sp. 1 ほど顕著ではない。大きさは $20\sim 30\mu$ 。

産地 : IK-1, 2, 3, 4; RU-1

産出層準 : Bc, Yu, Nb, K, Ur

Acer? sp. (図版 V ; 33)

小形で 20μ 。外形は球に近い。溝は粒の赤道面上に配列している。外壁には粒状の模様がある。図版 5 ; は外形上 *Acer* と考えられる。

産地 : RU-1

産出層準 : Ur

8) *Tricolporatae* (3溝孔粒)

Fagus sp. (図版 V ; 42, 44)

粒は楕円形または円形に近い。外壁は厚く、溝の中央の花粉管口は顕著で、溝の末端は長く上下に延びている。外壁には不規則なしわ模様がある。

産地 : IK-1, 2, 4, 7; RU-1

産出層準 : Bc, Yu, Nb, Ur

Nyssa? sp. (図版 VI ; 24)

溝は粒の赤道面で大きく開いてごく近くまで続いている。粒の溝および花粉管口の周辺および内部に肥厚部 (*costae*) がある。大きさは 30μ 。

産地 : IK-2, 3, 5; KA-2

産出層準 : Wz, Bc, Yu, Nb, K

Tricolporo poll. type A (図版 VI ; 1, 2)

粒は楕円形で、外壁は厚く平滑。大きさは 40μ 。花粉管口は顕著である。

産地 : IK-1

産出層準 : Nb

Tricolporo poll. type B (図版 VI ; 14, 16)

外形は長楕円形。粒の両端はきわめて細くかつている。大きさは 10μ 。溝は細長い。

産地 : RU-1, 2

産出層準 : Ur

Tricolporo poll. type C (図版 VI ; 5)

粒は細長い楕円形で溝は広く大きい。粒の大きさは 20μ 。粒の表面には細かい斑点がある。

産地 : IK-2

産出層準 : Yu

Tricolporo poll. type D (図版 V ; 48)

他の3溝孔粒と比較して著しく小さく $8\sim 10\mu$ 。両端は細くかかり、粒の外壁は平滑である。

産地 : IK-2

産出層準 : Yu

Tricolporo poll. type E (図版 VI ; 8)

粒は幅広い楕円形を示し、大きさは 70μ 。溝の中央に顕著な管口がある。

産地 : IK-4

産出層準 : Nb

Tricolporo poll. type F (図版 VI ; 12)

type E よりやや大きくて 25μ 。細長い菱形を示し、溝のなかの花粉管口は顕著である。粒

の外壁には微細な粒状の模様がある。

産地： RU-1

産出層準： Ur

Tricolporo poll. type G (図版 VI; 17)

粒は球形に近い楕円形で type E と類似しているが、type G は大きくて 30μ 前後。溝は幅広く開口し、花粉管口は顕著である。

産地： IK-1, 5

産出層準： Wz, Yu

Tricolporo poll. type H (図版 VI; 21)

type G に似ているが、type H は $30\sim 35\mu$ の大きさを示している。粒は円形で、花粉管口は細長い。粒の表面には細かい粒状模様がある。

産地： IK-1

産出層準： Nb

9) Triporate (3孔粒)

Engelhardtia sp. (図版 VI; 31)

粒は三角形を呈する。各頂点には花粉管口があり、その周縁には幾分肥厚した縁(anulus)がある。大きさは 25μ 。

産地： IK-1, 2

産出層準： Wz, Bc, Nb

Carya spp. (図版 VI)

3孔は粒の半球上にあるので、視野下では同一面上に認められる。粒の外壁には粒状の模様がある。

sp. 1 (図版 VI; 33, 38, VII; 14) 花粉管口は丸く $3\sim 4\mu$ 。粒の大きさは 30μ 。

産地： IK-1, 2, 4, 7; KA-2

産出層準： Wz, Bc, Yu, Nb, K

sp. 2 (図版 VI; 35) sp. 2 は sp. 1 に較べ大形で 40μ 前後。粒の表面の模様はあらい。花粉管口はやゝ楕円形をなしている。

産地： IK-1

産出層準： Bc

Myrica sp. (図版 VI; 28, 29, 32)

粒は三角形を呈し、各頂点には花粉管口がある。外壁にはやゝあらい斑状の模様がある。花粉管口の周囲には肥厚部があり (aspidate), 孔は突出した形を示している。粒の大きさは $20\sim 30\mu$ 。

産地： IK-1, 2, 3, 4, 5, 7; KA-1, 2; RU-1

産出層準： Wz, Bc, Yu, Nb, K, Ur

Betula sp. (図版 VI; 27)

粒は三角形を呈しているが、花粉管口のある各頂点は aspidate がきわめて顕著である。外壁には僅かに粒状の模様がある。花粉管口相互を貫ぬく肥厚部 (arcus) がある。粒の大きさは $30\sim 40\mu$ 。

産地： IK-1, 2, 4, 5

産出層準： Wz, Bc, Nb

Carpinus sp. (図版 VI; 26)

Betula と似ているが、粒の外壁はやゝ薄くほとんど平滑。粒の外形は三角形。30~40 μ 。

産地： IK-1, 2, 3

産出層準： Wz, Bc, Nb

Corylus sp. (図版 VI; 30)

粒の外壁は平滑。花粉管口の周囲に肥厚部があり、やゝ突出し三角形の外観を呈する。25~30 μ を示す。

産地： IK-1, 4, 7; RU-1

産出層準： Yu, Nb, Ur

Triporo poll. type A (図版 VI; 25)

円形を呈し、花粉管口は円錐状をなして突出している。*Fagus* に類似する点もある。大きさ 40 μ 。

産地： IK-1; RU-1

産出層準： Bc, Yu, Nb, Ur

Triporo poll. type B (図版 VI; 40)

3孔粒の形を示すが、非常に小さく 10 μ 前後。花粉管口は多少突出している。

産地： IK-2

産出層準： Yu

Triporo poll. type C (図版 VII; 18)

粒は球形に近く、花粉管口は互に肥厚部によつて連絡している。大きさ 15~20 μ 。

産地： IK-5

産出層準： Wz

10) Stephanoporatae

Pterocarya sp. (図版 VII; 6, 11, 12)

粒はやゝ扁平で5~6個の花粉管口をもち、これらは粒の赤道線上に配列している。あるものはこの線に近い半球上に位置していることもある。石狩炭田でみいだされたものは前者の配列を示している。花粉管口は周囲に肥厚部(anulus)がある。大きさは 25~30 μ を示す。

産地： IK-1, 2, 4, 7

産出層準： Wz, Bc, Yu, Nb, K, Ur

Alnus spp. (図版 VII)

粒の外形は五~六角形。外壁は微粒状または平滑である。花粉管口の周囲および孔と孔とを連絡する帯状の肥厚部の存在はこの類の特徴である。

sp. 1 (図版 VII; 4, 5, 10)

粒は五角形。外壁は厚く、花粉管口はやゝ大きい。粒の大きさ 30 μ 。

産地： IK-1, 2, 3, 4, 5, 7; KA-1, 2; RU-1

産出層準： Wz, Yu, Nb, K, Ur

近似種： *Alnus kefelsteini* type

sp. 2 (図版 VII; 3) sp. 1 に較べ小さく 20 μ 程度。

産地： IK-1, 2, 3, 4; RU-1

産出層準： Bc, Yu, Nb, Ur

11) Periporatae

Juglans spp. (図版 VII; 7, 8)

粒の半球に花粉管口が集中しており、粒の大きさは 30μ 前後。外壁には微細な粒状突起がある。

産地： IK-1, 2, 3, 7

産出層準： Wz, Bc, Yu, Nb

SPORE (孢子)

前記3炭田における花粉分析では羊歯植物の孢子と菌類の孢子がみいだされた。

1) Monolete (単条粒)

Polypodiaceae type A (図版 VIII; 3)

左右相称の外形を呈する。外壁に1条の溝があり、扁豆形をなしている。表面には大粒の突起がある。粒の大きさは $20 \times 35\mu$ 。

産地： IK-1, 2, 5; RU-1

産出層準： Wz, Bc, Yu, Nb, Ur

2) Trilete (3条粒)

Lygodium sp. (図版 VIII; 1)

粒は大形でやゝ三角形を示し、中心から3条の放射稜がある。粒の大きさは 60μ 。

産地： IK-1, 2, 5, 7

産出層準： Wz, Bc, Yu, Nb

3) Dyadosporites 註23)

この類の孢子は粒の内部が隔壁によつて2室に分かれている。

type A (図版 VIII; 9)

粒の全長 50μ 。南京豆状の形態を示し、2室に分かれ、上室の先端は2分割している。

産地： IK-1, 2, 5, 7; RU-1

産出層準： Wz, Yu, Nb, Ur

type B (図版 VIII; 10)

粒は幅広く、隔壁によつて2室に分かれている。大きさ $20 \times 40\mu$ 。

産地： IK-5

産出層準： Wz

type C (図版 VIII; 13)

粒は長径 20μ 。2粒が結合した形態を示す。

産地： IK-5

産出層準： Wz

4) Pleuricellaesporites

菌類の孢子で、外形は紡錘形を呈し5~6室に分かれている。

type A (図版 VIII; 8)

長楕円形に近い形を示し、その一端が細くとがる。

産地： IK-1, 2; RU-1

産出層準： Wz, Bc, Ur

註23) 菌類の孢子の形態については Thomas van der Hammen の分類に従つて大別した。文献21) 参照。

type B (図版 VIII; 11, 14)

type A と比べ小形で 30 μ 。粒内部の隔壁は 1~2 ある。

産地: IK-2, 5

産出層準: Wz, Bc

INCERTAE SEDIS

Tricolpo poll.? (図版 VIII; 5)

大形で大きさは約 80 μ 。表面には顕著な粒状突起がある。*Tricolpo* poll. と考えられるが、とくにインド Bikaner の Eocene 地層中から産する T 28 型の花粉と類似する^{9) 10)}。

以上 3 炭田からみいだされた花粉孢子化石の重要種を植物分類の基準に従がつて分類すれば次のようになる。

羊歯植物門		7 種
種子植物門	{ 裸子植物 { 被子植物 { 双子葉植物 { 単子葉植物	10 //
		38 //
		5 //
所属不明のもの		30 //
菌類の孢子		5 //

従来の大形植物化石、とくに化石葉における成果と、この花粉分析の結果とを比較してみることは炭層堆積期における古気候の問題や、気候変化に基づく地層対比の研究などのうえで意義がある。すでに公表された研究成果によれば、石狩・留萌両炭田では双子葉植物が多数記載され約 90 種に及び、羊歯植物は 9 種が記載されている。

これと比較して、この花粉・孢子化石の研究においては裸子植物および単子葉植物の詳細が明らかとなった。

石狩・留萌・樺戸 3 炭田では、microfossil としてみいだされている *Pinus*, *Abies*, *Picea*, *Larix* などは化石葉で発見された記録はほとんどない。また macrofossil としてはみいだされているが、microfossil としてはまだ確認できないものには次の 10 属がある。

Planera, *Celtis*, *Ficus*, *Nelumbo*, *Magnolia*, *Cinnamomum*, *Marlea*, *Symphlocos*, *Fraxinus*, *Viburnum*

また macro と micro の両植物化石からその存在が認められているのは次の 17 属である。

Myrica, *Populus*, *Juglans*, *Carya*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Zelkova*, *Liquidambar*, *Acer*, *Tilia*, *Ginkgo*, *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Taxodium*

VI. 炭層の堆積環境 (とくに古気候・古植生) について

石狩・留萌・樺戸 3 炭田の炭層を花粉分析した結果、古第三紀における北海道中部地域の古植生・古気候などについて種々の資料が得られたが、そのおもな点について以下に述べる。

石狩炭田においては石狩層群堆積の初期と白堊紀両淵層群堆積の末期を古気候的に比較してみると、後者における資料がまだ少ないので、両者間の差異はこんにちまでのところまだ明らかでないようである。

また石狩炭田において前記両層群の境界には明瞭な不整合面が認められている箇所は少なく、したがってほぼその層準にある耐火粘土層をもつて境とする考えもある^{註 24)}。

註 24) 文献 14) 参照。耐火粘土層の存在は、両淵層群堆積後造構造運動が行われ、陸化し、風化した残留土が生じたためという考えであり、その間に時間的経過を認めている。

一方花粉分析の結果においては、石狩層群最下部の登川層堆積時における植生は次のようである。すなわち登川層中の各炭層においては、針葉樹類のうち、*Abies*, *Pinus* などの花粉化石の量的構成は下位の炭層から上位の炭層に至るにつれ少なくなってくる。

美唄地域を例にとれば下位から上位の炭層へ針葉樹花粉の全重要花粉に対する割合は増減を繰り返しながらも 15.4, 7.9, 20, 11, 3.2, 10.5, 6% というように減っている。登川層最上位の登川下 6 番層中には *Sabal* や *Cycas* などの単子葉植物や裸子植物花粉の産出がみられ、また裸子植物の *Taxodium* や *Glyptostrobus* もこれに伴なって産出する。

同じく登川層中の炭層を採掘している砂川地域においては、最上位炭層に *Pinus*, *Abies* 化石は 5.5%, 下位の炭層では 8~10% 含まれている。

夕張地域の登川層中の炭層では *Pinus*, *Abies* などの化石はみいだされなかつた。したがって登川期では全般を通じて温暖気候の存在が推定され、さらに細かい傾向としては前期より後期がさらに温暖の程度をましているのではないかと考えられる。

夕張期にはいと前述の *Sabal* や *Cycas* などの温暖植物の花粉化石はほとんどみられなくなり、これに較べて炭層中の針葉樹花粉化石は美唄地域では 10%、夕張地域では 14.5% となり、登川層の炭層よりも多くなる。

美唄地域の美唄層における炭層中には針葉樹花粉化石は全数の 0.2~10% 含まれ、登川層中の炭層に較べて著しく少ない。美唄層堆積時の初期には macrofossil の研究によつて *Sabalites nipponicus* の存在がすでに認められており、花粉分析においても *Sabal* type の花粉化石を認めることができた。また美唄層中の炭層に *Engelhardtia*, *Carya* type などのような温暖多湿の環境に生育する潤葉樹植物の花粉化石が多くみられ、他の砂川・歌志内・赤平 3 地域でも同様な傾向を示し温冷気候を示す針葉樹花粉化石はそれぞれ 3.1, 6~15, 6% の少量しか含まれていない。

幾春別層の模式的発達地である夕張地区の奔別地域では、主要炭層中に針葉樹類の花粉化石は重要種総数の 1~2% しか含まれておらず、*Pinus*, *Abies* などは全然みられない。この結果は従来の macrofossil の研究と一致する。

以上の概括的な分析結果から考察すると、最も暖い環境を推測できるのは美唄期であり、ついで幾春別・登川・夕張の各期となる。

VII. 炭層の植物組成と炭質との関係

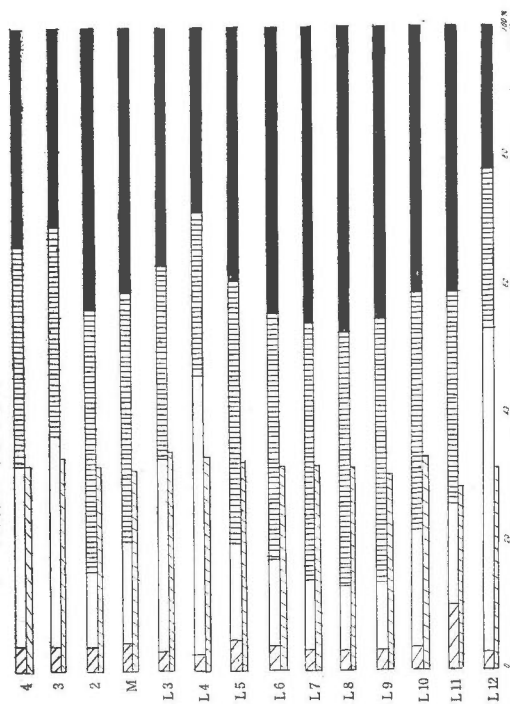
石炭の炭質の差異はその変成過程において加わつた種々の要因に基づくが、これらの要素のうちで、石炭の原植物の差がどのように炭質に反映しているかを検討することは、炭質の変化を予測するうえに必要である。

石狩炭田においては B~E 級^{註 25)} の瀝青炭が産出するが、地域によつて差異がある。とくに粘結性の問題についてみれば、北部の空知地区赤平地域では粘結炭が産し、また南部の夕張地域でも粘結性が強い。他方炭田中央部の砂川方面では粘結性は一般に低い。このような傾向は各層に含まれている炭層について、ほぼ同様な結果を示している。この現象については造構造運動に基づく炭化の地域的な差や、炭層の上位に累重する被覆層 (overburden) の質や厚さによるものであるといわれている¹²⁾。

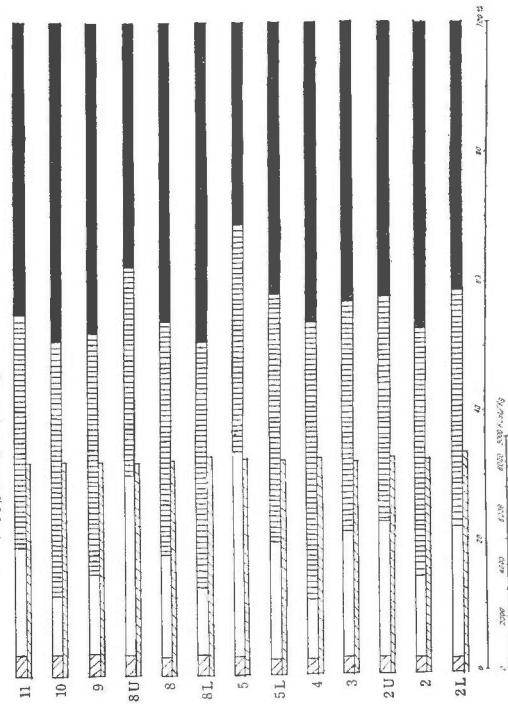
筆者はこの炭化の差異を石炭の構成植物の面から研究するために、各地域の主要炭層から採取した石炭標本を薄片につくり、透過光線によつて植物組成を観察した。石狩炭の薄片におい

註 25) 日本石炭分類規準 (JIS M 1002) による。

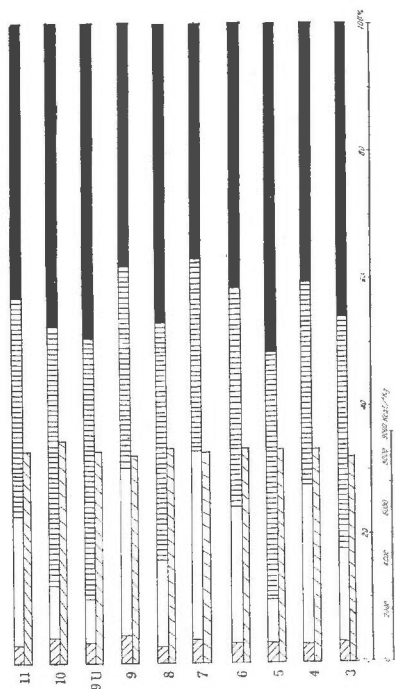
1 石狩炭田美唄地域



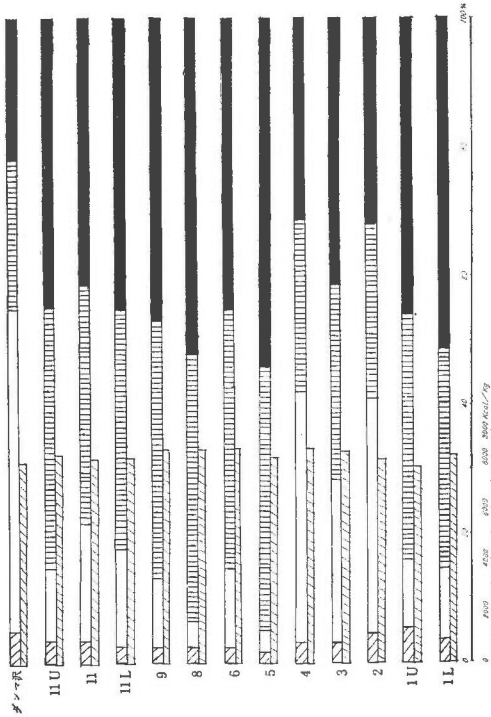
2 石狩炭田砂川地域



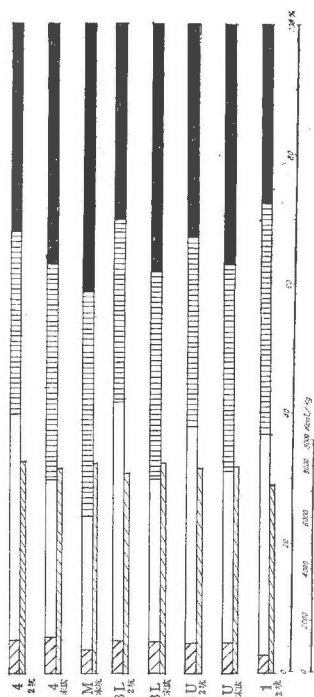
3 石狩炭田歌志内地域



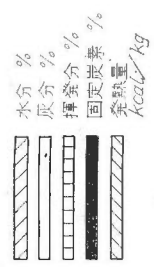
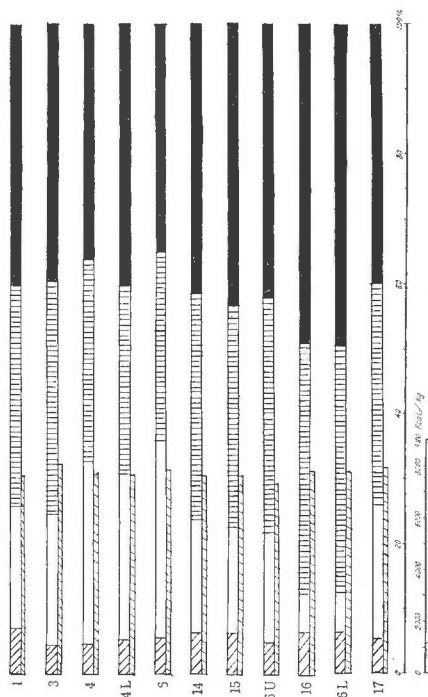
4 石狩炭田赤平地域



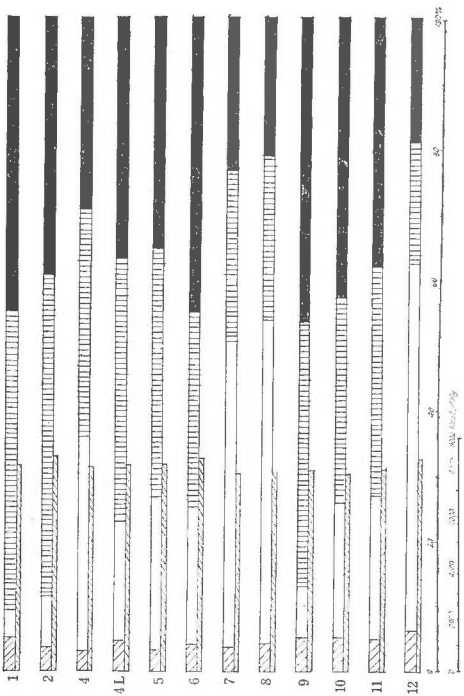
8 留萌炭田浅野地域



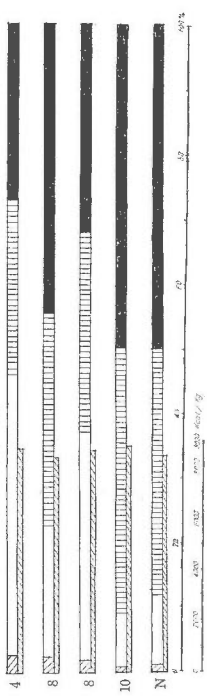
9 留萌炭田昭和地域



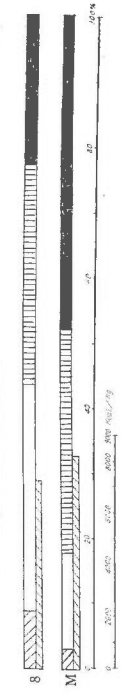
5 石狩炭田奔別地域



6 石狩炭田夕張地域



7 樺戸炭田浦臼地域



第40図 花粉分析試料工業分析値

ては、石炭が古第三紀のもので炭化作用が進んでいるため、元の植物組織はほとんど変形を受けている。

これらの薄片を観察した結果、いわゆる J-ドリット (暗炭部) 中には樹脂粒が散在しており、とくに夕張地区弁別地域の幾春別 2 番層では顕著である (図版 I および II 参照)。一般に夕張地区の石炭中には植物組織が残っている場合がまれにある (図版 II; 4)。

石狩・留萌・樺戸 3 炭田産の石炭中における J-ドリット (輝炭部) は数 mm の幅をなして J-ドリットと互層していることが多く、両者の薄片中における割合および炭柱における観察を総合してみると、J-ドリットの部分がなり多いように考えられる。

石炭中における外来の鉱物、とくに黄鉄鉱は石炭薄片の観察ではきわめて微細な粒となつて J-ドリット中に散在していることが多い (図版 I; 4, 図版 II; 2, 4)。これらは鏡下において茶褐色の微細な基質のなかに黒色の点として観察できる。

このように古第三紀初期から中期にわたる間に形成された炭田産の石炭では、そのなかに含まれている植物組織から石炭原植物を判定することは困難である場合が多い。

しかしこれらの石炭中には花粒・胞子化石が多量に含まれているので、これらと炭質との関連をとりあげて考察してみた。

花粉分析を行つた試料の一半^{註 26)} について工業分析を行つた結果は、第 40 図の 1 から 9 までに示してある。

これらの結果によれば、石狩炭田産の石炭は 7,000~8,000 Kcal/kg の発熱量を示し、とくに特異な分析値は認められない。また花粉群の構成上、やゝ特色のある美唄地域的美唄本層や弁別地域の幾春別層中の炭層についても、大きな変化は認められなかつた。

したがつて石炭構成植物と炭質との関係を究明するためには、示性分析が必要であると考えられるので、今後はその方面の研究をも併せ行う予定である。

また前記の研究を行うにあつて、石炭の薄片を顕微鏡下で観察中、以下に述べる諸事実が明らかとなつたので、こゝに付記する。

(1) 石狩炭田夕張地区の朝日炭鉱では滝ノ上層 (新第三紀中新世) 中の炭層が濺行されている。この炭層中にはしばしば眼紋炭^{註 27)} と称する石炭が産出するが、この石炭の表面には多くの同心円状の模様いわゆる眼紋があり、一説にはこれが algae (藻類) からなる algal coal であるといわれていた。また他説では動力の影響によつて凝縮した基質がこのような同心円状の紋を示すのであるといわれている。

筆者はこの石炭の薄片について観察を行つたところ、図版 II; 6 図に示したように圧碎された基質をもつており、algae のような植物体は全然認めることはできなかつた。したがつて産状などを考慮に入れ、断層に伴なつて生じた一種の圧碎された部分であることを確認した。

(2) 留萌炭田における浅野地域では、古河雨竜鉱業所の本坑区域における本層 (3 番層) はほぼ直立に近い傾斜を示し、炭層は粉炭化している。この石炭を薄片にして観察すると、石炭の基質中にも細かい炭粒があり、その間隙に方解石の薄膜が存在している。

粉炭化の 1 因は、このような微細構造にまで破碎現象が及んでいることにも関連しているものと思われる (図版 III; 6)。

註 26) 分析試料を少量した際、使用しなかつた他の半分。

註 27) 文献 25) 図版 II 参照。

VIII. 炭層対比についての花粉層位学的考察

石狩炭田における炭層対比については、すでに行われた多くの地表地質調査や試錐調査の資料などから、一応全般的な結果がまとめられている(註28)。

これによれば岩相区分によつて各累層を対比しているが、炭層の対比は、空知地区において最も連続性があり、かつ採掘も進んでいる美唄本層(美唄層の最下限)の下限をもつて1つの基準としている。しかし多くの炭層について個々の堆積状態を詳しく調べると、炭層の分岐・消滅などもあり、対比については問題のある所も多い(註29)。したがつてこれら未解決の問題を花粉層位学的に研究することはこの研究の1つの目的であつた。

空知地区においては連続性のある美唄本層について、その花粉分析値を各所で検討してみると次のようである。

美唄地域における美唄本層は前述した(V.2)ように花粉学的に特徴のある炭層であるが、地表地質調査に基づく対比では砂川地域の8番下層、歌志内地域の3番層、赤平地域の8番下層と同一炭層とみなされている。

第32, 34図に示したように、美唄地域と歌志内地域における花粉化石群の構成をみると、美唄本層と3番層とは次のような値を示している。

	美唄本層	歌志内3番層
I群およびII群	21%	26%
III群	49%	15%
V群	7%	23%

(これらの%はいずれも重要花粉群中における相対的割合を示す)

このように層位的には同一炭層とみなされているものの相互間においても、花粉群の含有傾向には多少の差がある。地表調査に基づく層位的対比を基礎として考えるならば、これは地域的植生変化の現われといえるであろう。

砂川地域の8番下層や赤平地域の8番下層においても、IIIおよびV群の量比において差があるのを認めたが大きな差ではない。

またこれらの花粉群のほか特殊な花粉化石、たとえば暖帯性の気候要素を示す *Engelhardtia*, *Carya*, *Nyssa*, *Sabal* type の花粉化石に注目する必要がある。

石狩炭田におけるこれらの花粉化石の産出傾向をみると、*Sabal* の花粉と考えられるものは美唄地域の美唄本層と登川下6番層および歌志内地域の3番層(美唄層)の両者から産する。

Carya 花粉は登川層から幾春別層までに産するが、その層位的産出傾向をみると、赤平地域の6番層(夕張層)・10番層(美唄層)および1番層(幾春別層)などに含まれる。

各地域の炭層の花粉構成図表において示されているように、針葉樹の花粉は分布傾向が一様性をおびているため、その含有量も同一炭層ならば大差がない。この点は美唄本層およびその相当層の分析に現われている。

したがつてこれら花粉の含有量の垂直分布の傾向をよくみる必要がある。

わが国における古第三紀の他の炭田においては炭層の花粉学的研究が行われた例がきわめて少なく、僅かに釧路炭田の一部と北九州の筑豊・福岡両炭田の一部における研究結果があるだけである。

釧路炭田における春採層中の春採本層の分析結果においては、*Sequoia* type の花粉が非常に多産することが報告されているが、石狩炭田の炭層における分析結果と比較してみると pol-

註 28) 北海道炭鉱技術会資料 (未公表)

註 29) 文献 13) その他参照

len flora としての近似性は少ないように思われるので、さらに 釧路炭田西部地域に分布する炭層の花粉分析を行う予定である。

九州における古第三紀の炭田から産する花粉化石中には *Alnus* type (*Polyvestibulo pollenites* type), *Quercus* type (*Tricolpopollenites* type) が多く、その他のものも北海道中部諸炭田産のものとの類似種が多いようである¹⁶⁾。

以上花粉化石群および特種花粉化石の産出状態を考察すると、石狩炭田およびほぼこれと同時代の北海道中部における諸炭田では、花粉層位学的に利用するのに有効な花粉群 I 群・III 群および VII 群であり、特種な花粉化石としては *Carya*, *Sabal* などである。

ドイツにおいて実際に開発に役立たせているライン川沿岸の褐炭田における研究と比較すると、その花粉構成には多少の差がある。

ライン 褐炭田の夾炭層は第三紀暁新世から鮮新世に及んでいるが、*Engelhardtia* poll., *Quercus* poll., *Sciadopitys* poll. その他 11 種^{註 30)} の花粉化石の産出傾向の変化によつて炭層の層位決定を行つている。

筆者が研究の主対象とした石狩炭田では、ライン褐炭田のものよりさらに、暖帯の植生を示す *Cycas*, *Sabal* 等の植物の花粉が多いが、やゝ温冷の気候要素を示す *Engelhardtia*, *Sequoi* type などの花粉化石は量的に少ない。

その他両地の花粉分析結果を比較してみると、ドイツにおいては *Triporo* poll. (3 孔粒) に属する花粉がとくに種類・量ともに多いのに較べ^{9) 10) 11)}、わが国の古第三紀炭田では *Tricolpo* poll. (3 溝粒) のものが多く産する。これらを現生植物における属名にあてはめてみれば、前者は *Myricaceae*, *Betulaceae* を主とするものであり、後者は *Fagaceae*, *Salicaceae* のものが多くはいる。

このように地質時代的にはほぼ同じ炭田においても地域的な植生の差が花粉化石の産状のうゑに反映しており、したがつてわが国では独自の *Index fossil* をみいだす必要がある。

アジア地域における始新世の炭層の花粉分析値と石狩炭田における分析値とを比較すると、かなり共通種がみいだされる。

インド南部の Travancore や Bikaner に分布する始新世の炭田からは *Betulaceae*, *Fagaceae*, *Aceraceae* に属する植物の花粉化石が多産する。

IX. 結 論

石狩・留萌・樺戸 3 炭田における主要炭層の花粉分析を行つた結果、各地域の炭層の花粉構成を明らかにすることができた。

それらの結果には従来の macrofossil の研究とは異なつた点がある。たとえば石狩・樺戸両炭田の夾炭層においては、花粉化石の量的構成がかなり異なることや、従来ほとんど認められなかつた毬果類 (conifer) の花粉が石狩炭田および他の炭田においてもみいだされたことなどである。

また各炭層の花粉層位学的考察を行うには炭層中の *Quercus* type, *Pinus*, *Abies* type, *Carya* type, *Palmae* type の花粉の産出傾向を把握することが必要である。

本稿においては、1 炭層から代表的な 1 試料をつくつて、これを花粉分析した結果を示したが、この方法によつてさらに上下に位置する炭層をひろく分析し、花粉群の垂直的变化の傾向を重視して、炭層の層位の判定を行うべきである。

註 30) その他 *Castaneoipoll.*, *Sequoiopoll.*, *Taxodiopoll.*, *Abietineapoll.*, *Myricaceopoll.*, *Poll. villensis*, *Poll. liblarensis*

引用および参考文献

- 1) Erdtman, G.: An introduction to pollen analysis *Chronica Botanica*, U. S. A., 1954
- 2) Faegri, K. & Iversen, J.: Text-book modern pollen analysis, Enjar Munksgaard, 1950
- 3) 河野義礼外 2 名: 5 万分の 1 地質図幅説明書, 歌志内 北海道開発庁, 1956
- 4) 小林 政雄: 夕張層の化石植物の調査とその分層への応用, 炭鉱技術, Vol. 10, No. 1, 1955
- 5) 尾原 信彦: 下盤粘土の地化学的研究, 地質調査所月報, Vol. 5, No. 5, 1954
- 6) 岡崎 由夫: 北海道釧路炭田石炭層の花粉分析の研究, 岩石鉱物鉱床学会誌, Vol. 3, No. 3, p. 85~93, 1952
- 7) Potonié, R., Thomson, P. W. & Thiergart, F.: Zur Nomenklatur und Klassifikation der neogenen Sporomorphae, *Geol. Jahrb.*, Bd. 65, 1950
- 8) Potonié, R.: Revision stratigraphisch wichtiger Sporomorphen des mitteleuropäischen Tertiärs, *Palaeontographica*, Bd. 91, 1951
- 9) Rao, A. R. & Vimal, K. P.: Plant microfossils from Palana lignite (? Eocene), Bikaner, *Current Science, India*, Vol. 19, p. 82~84, 1950
- 10) Rao, A. R. & Vimal, K. P.: Tertiary pollen from lignites from Palana (Eocene), Bikaner, *Nation. Inst. Sci. India*, Vol. 18, No. 6, 1952
- 11) Rao, A. R. & Vimal, K. P.: Preliminary observations on the plant microfossils contents of some lignites from Warkalli in Travancore, *Current Science, India*, Vol. 21, 1952
- 12) 坂倉 勝彦: 石狩炭田の造構史について (1) (2), 釧山地質, Vol. 4, No. 14, 1954
- 13) 柴岡 道夫: 炭層及び cyclothem の生成, 北海道釧山学会誌, Vol. 13, No. 1, 1957
- 14) 須貝 貫二: 雨竜炭田昭和・雨竜両炭鉱の各主要夾炭層に対する私見 (予報), 地質調査所月報, Vol. 2, No. 8, p. 46~47, 1951
- 15) 須貝 貫二: 石狩炭田空知地区并華歌志内鉱に於ける石狩層群礫淵砂岩層間の不整合および石狩層群基底の耐火粘土層について (予報), 地質調査所月報, Vol. 4, No. 4, 1953
- 16) 高橋 清: Palynologisch-stratigraphische Untersuchung der Tertiären Schichten in Kasuga and Fukuoka Kohlenfeld von Nordkyushu, Japan, 九大紀要, Ser. D, Vol. 5, No. 5, p. 199~221, 1957
- 17) 高尾 彰平: 石狩炭田 (特に夕張炭田) に於ける幌内層の層序と地質構造に関する研究 (石炭地質研究第 2 集), 北海道炭鉱技術会地質部会, 1952
- 18) 棚井 敏雅: 大和田・樺戸両夾炭層の地質時代について, 地質調査所月報, Vol. 7, No. 1, 1956
- 19) 田代 修一: 石狩炭田の地質構造に関する一考察 (石炭地質研究第 1 集), 北海道炭鉱技術会地質部会, 1951
- 20) Thomson, P. W. & Pflug, H.: Pollen und Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs, *Palaeontographica*, Bd. 94, 1953
- 21) Thomas van der Hammen: Principies para la Nomenclatura palinologica sistematica, *Boletin Geologico*, Vol. 2, No. 2, 1954
- 22) 徳永 重元: 石狩炭田美瑛地域主要炭層中の花粉・胞子化石について, 新生代の研究, No. 22, 1955
- 23) 徳永 重元: 北海道石狩炭田空知地区美瑛地域における主要炭層の花粉分析報告,

地質調査所月報, Vol. 6, No. 9, 1955

- 24) 徳永 重元: 北海道石狩炭田空知地区赤平地域における炭層の花粉分析報告, 地質調査所月報, Vol. 7, No. 3, 1956
- 25) 徳永 重元: 本邦炭の花粉学的研究, I, 地質調査所報告, No. 177, 1958
- 26) Traverse, A.: Pollen analysis of the Brandon lignite of Vermont, Rept. Invest., No. 5151, Bureau of Mine, U. S. A., 1955

付. 本邦花粉学文献集 (その 2)*

II. 花粉形態・発生・化学

- 146) 石田 肇: 顕微鏡写真による花粉形態(1), 採集と飼育, Vol. 16, No. 3, p. 87~92, 1954
- 147) 石田 肇: 顕微鏡写真による花粉形態(2), 採集と飼育, Vol. 16, No. 4, p. 120~123, 1954
- 148) 石田 肇: 顕微鏡写真による花粉形態(3), 採集と飼育, Vol. 16, No. 7, p. 210~211, 1954
- 149) 中村 純: The size frequency of *Quercus* pollen, 高知大学研究報告, Vol. 5, No. 21, p. 1~5, 1956
- 150) 山崎次男・竹岡政治: Taxodiaceae 花粉の同定について, 西京大学学術報告, 農学, Vol. 8, p. 10~16, 1956
- 151) 山崎次男・竹岡政治: 花粉の化石化に関する基礎研究(1), 西京大学学術報告, 農学, Vol. 8, p. 17~19, 1956
- 152) 岩波 洋造: 花粉, 共立出版 K.K., 1956

IV. 花粉分析

- 153) 堀 正一: 加茂遺蹟泥炭層の花分析について, 加茂遺蹟, 三田史学会, p. 131~134, 1952
- 154) 堀 正一・矢島祭太郎: Ekologiaj studoj pri la unuigōj en Naebajama torfkampo, 群馬大紀要, Vol. 4, No. 5, p. 1~12, 1954
- 155) 井口 休夫: 花粉分析による野幌層中の亜炭の研究, 北海道学芸大紀要, 第2部, Vol. 6, No. 1, 1955
- 156) 佐々保雄・佐藤誠司: 石炭の花分析に関する2, 3の吟味, 地質学雑誌, Vol. 61, No. 718, p. 319, 1955
- 157) 徳永 重元: 石狩炭田空知地区主要炭層中の化石花粉・孢子, 地質学雑誌, Vol. 61, No. 718, p. 319, 1955
- 158) 島倉巳三郎: 日本産石炭の花分析学的研究, 地質学雑誌, Vol. 61, No. 718, p. 319, 1955
- 159) 岡崎 由夫: 泥炭の花分析に関する2, 3の問題, 地質学雑誌, Vol. 61, No. 718, p. 319, 1955
- 160) 井口 休夫: 北海道第三紀鮮新世以降の花分析, Vol. 62, No. 730, p. 390, 1956
- 161) 岡崎 由夫: 亜炭の花分析の基礎的研究, 第2報, 北海道学芸大紀要, 第2部, Vol. 7, No. 2, p. 121~123, 1956
- 162) 高橋 信雄: 山形県炭田の花分析学的研究, 第2報, 日本生態学会報, Vol. 6, No. 1, p. 12~15, 1956
- 163) 高橋 清: 第三系花粉層位学的研究〔1〕 粕屋・福岡地区, 地質学雑誌, Vol. 62, No. 730, p. 390~391, 1956
- 164) 島田 正雄: Pollen found in the peat deposit of the Pleistocene Mikatagahara Formation from Shizuoka Prefecture, Japan, 生態学研究, Vol. 14, No. 2, p. 199~201, 1956
- 165) 山形理・相馬寛吉: A palynological study of a *Menyanthes* bed from Iwate Prefecture, Japan, 生態学研究, Vol. 14, No. 2, p. 201~202, 1956
- 166) 山崎 次男: 日本における Taxodiaceae の絶滅, 西京大学学術報告, Vol. 1, No.

* 1957年8月までの論文, 徳永重元編集

- 8, 1956
- 167) 山形 理：山形県左沢亜炭田の花粉分析，地質学雑誌，Vol. 62, No. 730, p. 390, 1956
- 168) 鳥倉巳三郎：新潟県西山油田第三紀層の花粉分析，地質学雑誌，Vol. 63, No. 742, p. 446, 1957
- 169) 相馬 寛吉：Pollenanalytische Untersuchungen der Pliozänen Braunkohlen der Sendai-Gruppe II, Dainenji Formation, 生態学研究, Vol. 14, No. 3, p. 247~250, 1957
- 170) 相馬 寛吉：Zur Pollenflora der Miozänen Braunkohle aus "Maruta-zawa," Sendai, 生態学研究, Vol. 14, No. 3, p. 251~254, 1957
- 171) 相馬 寛吉：Palynological studies on Pleistocene deposits in Japan I. Peat from the Atumi Peninsula, Aichi Prefecture, 生態学研究, Vol. 14, No. 3, p. 255~256, 1957
- 172) 相馬 寛吉：Palynological studies on Pleistocene deposits in Japan II. Coaly mud in the neighbourhood of Kunō-zan, Shizuoka Prefecture, 生態学研究, Vol. 14, No. 3, p. 257, 1957
- 173) 相馬 寛吉：Pollenanalysis of the Pliocene and Miocene lignites from the Aizu Basin and from the Kitakami-river Area, 生態学研究, Vol. 14, No. 3, p. 259~263, 1957
- 174) 高橋 清：第三系花粉層位学的研究 (II, III, IV), 地質学雑誌, Vol. 64, No. 742, p. 431, 1957
- 175) 高橋 清：Palynologisch-stratigraphische Untersuchung der Tertiären Schichten im Kasuya und Fukuoka Kohlen-feld von Nordkyushu, Japan, 九大紀要, Vol. 5, No. 4, p. 199~221, 1957
- 176) 徳永 重元：炭層の花粉分析とその応用, 中国炭鋳技術会誌, Vol. 9, No. 1, p. 1~5, 1957
- 177) 徳永 重元：下北半島北部目名および金曲泥炭層の花粉分析, 資源科学研究所彙報, No. 43~44, p. 92~101, 1957
- 178) 徳永 重元：花粉分析研究におけるホールソートシステムの応用, 地質調査所月報, Vol. 8, No. 7, p. 1~6, 1957
- 179) 徳永 重元：石狩炭田の花粉分析, 地質学雑誌, Vol. 63, No. 742, p. 446, 1957
- 180) 山形 理：月山湿原の花粉分析, 地質学雑誌, Vol. 63, No. 742, p. 446, 1957

地質調査所報告 第177号 正誤表

頁	行	誤	正
12	↑ 13	眼紋岩	眼紋炭
17	↑ 4	ついては	ついての
28	↑ 4	Medd:	Medd.
35	第 23 図	<i>Pterocar</i>	削除
40	↓ 9	報告註 14)	註 14) 削除
46	↑ 18	<i>Cunniughamia</i>	<i>Cunninghamia</i>
47	第 16 表	<i>Palmae</i> sp. A, B	<i>Palmae</i> sp.
55	↓ 3	庄司力衛	庄司誠一
"	↓ 5	庄司力衛	庄司誠一
"	↑ 3 ~ 4	日本生態学会報	日本生態学会誌
56	↓ 6	Vo. 13, No. 4	Vol. 3, No. 4
図版 I	説 明	倍 率	倍率 (×)
図版 II	"	図 2 と 図 3 の 産 地 お よ び 性 状 の 關 入 れ か え	
図版 III	"	倍 率	倍率 (×)
図版 IV	"	倍 率	倍率 (×)
図版 V	"	倍 率	倍率 (×)

Palynological Study on Japanese Coal

II. Pollen Stratigraphical Investigations in the Coal Fields, Middle Hokkaidō

By

Shigemoto TOKUNAGA

Abstract

The Ishikari, Rumoi and Kabato coal fields are situated in the middle part of Hokkaidō and they are economically important in Japan.

The exploitation of coal resources in these coal fields is being promoted by many coal mining companies.

The author analysed palynologically the principal coal seams in these coal fields.

The present paper deals with the fundamental result of palynological works in the coal fields, middle Hokkaidō.

The samples collected from the collieries of ten localities were analysed. They were taken from the Noborikawa, Yūbari, Bibai and Ikushumbetsu formations of the Ishikari group, the Uryū coal-bearing formation and the Kabato coal-bearing formation.

The maceration method with the improved Schultze solution and the alkali solution is found to be convenient for the treatment of these coal samples.

About one hundred pollens and spores were found from these Paleogene coals. They are composed of pollens of Spermatophyta, spores of Pteridophyta and some unclassified pollens.

In coal seams of the Ishikari group, dicotyledoneous pollens were found predominantly.

The assemblage of these pollens, such as the *Sabal*, *Cycas* and *Carya* types shows a warm climatic condition during the early Ishikari period.

The *Pinus*, *Abies*, *Quercus*, *Carya* and Palmae type pollens have a value for the pollen stratigraphy.

In the pollen diagram of the main coal seam at the Kabato colliery in the Kabato coal field, the coniferous pollens, an indicator of cool climate, have predominated in pollen assemblages.

But in the Ishikari and Rumoi fields, the frequency of occurrence of "coniferous" is low.

The botanical fragments observed in these coals are almost altered by diagenesis, then their taxonomic identification is difficult.

PLATES
AND
EXPLANATIONS

(with 8 Plates)

図 版 I

	産 地 Sample Loc.	炭 層 Coal Seam	記 載 Remarks	フ ィ ル ム Film	写 真 番 号 Photo No.
1	樺戸炭田浦臼炭鉱	本 層	J-ドリットの基質中に大形の植物組織がある。黄色の球は花粉	富士カラー	69
2	樺戸炭田浦臼炭鉱	本 層	1と同様の組成を示すが、左上から右下へ走る茶褐色の帯は植物組織	富士カラー	94
3	石狩炭田夕張地区 住友弁別鉱業所	1 番層	J-ドリット中にレヂニット (樹脂質) が多くはいつている	富士カラー	78
4	石狩炭田夕張地区 住友弁別鉱業所	1 番層	J-クラリットともいえる部分, 黄鉄鉱が多くはいり黒点となつてみえる	さくらカラー	107

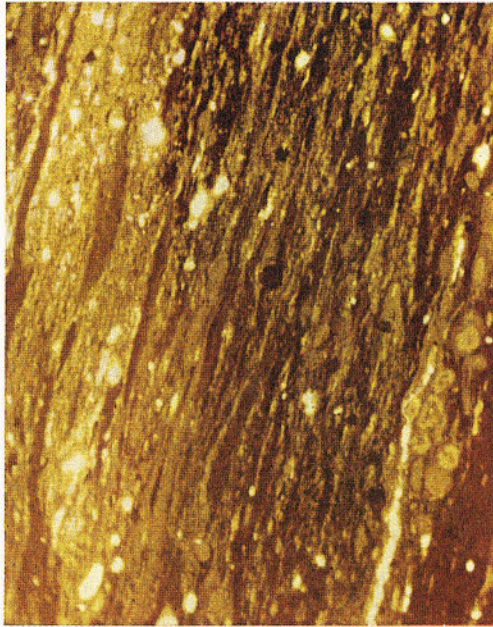
フィルター: ワルツ B4 使用, 写真倍率 ×50



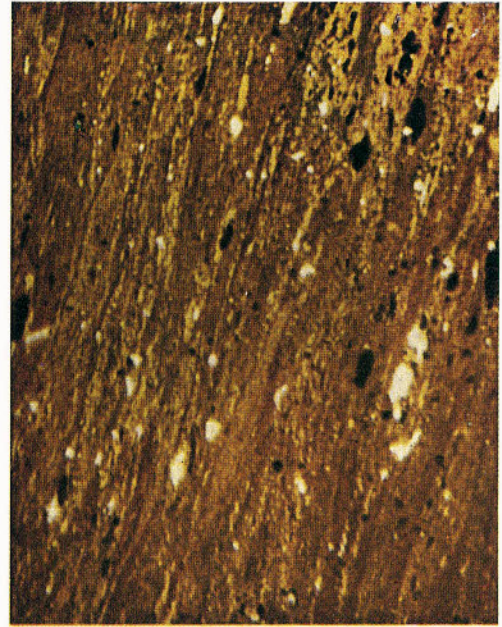
1



2



3



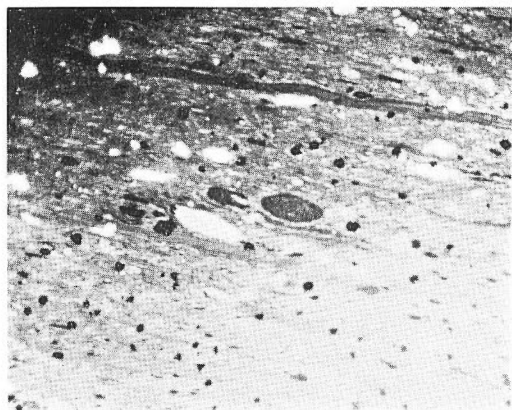
4

(photo. by S. Tokunaga & T. Onoe)

図 版 II

	産 地 Sample Loc.	炭 層 Coal Seam	記 載 Remarks	写真番号 Photo No.
1	石狩炭田夕張地区住友奔別 鉱業所(奔別砒)	1 番層	樹脂粒・菌核など J-ドリット中に多くはい り黄鉄粒なども散在する	569
2	石狩炭田夕張地区住友奔別 鉱業所(彌生砒)	1 番層	同上の成分のほか花粉・孢子類もみえる	568
3	石狩炭田夕張地区住友奔別 鉱業所(彌生砒)	7 番層	植物組織の変形したものが細かい帯をなして 基質の J-ドリットと互層する	570
4	石狩炭田夕張地区北炭夕張 鉱業所(2 砒)	8 尺層	J-ドリット中に植物組織の断面が示されて いる。このように形が保存されていることは まれである。	567
5	樺 戸 炭 田 浦 臼 炭 鉱	本 層	植物体の細片・樹脂粒などが混在したいわゆ る J-ドリットが大部分をしめている	566
6	石狩炭田夕張地区朝日炭鉱	本 層	眼紋炭の部分を薄片にすると内部では組織が 細かく碎けている	574

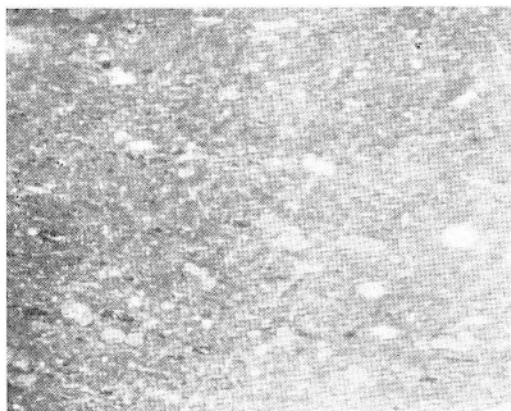
写真倍率 ×75



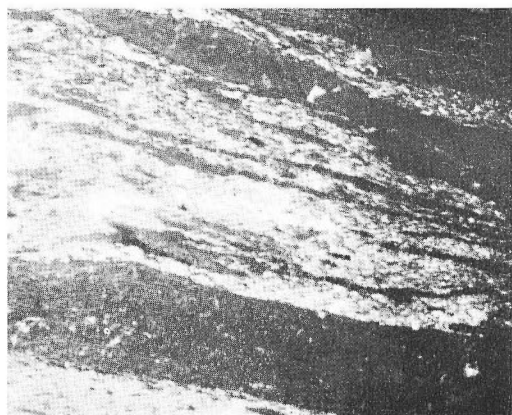
1



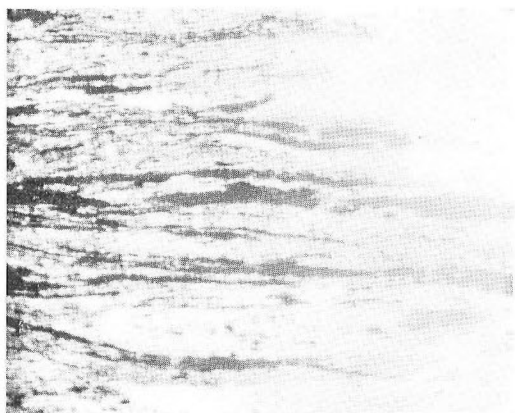
4



2



5



3

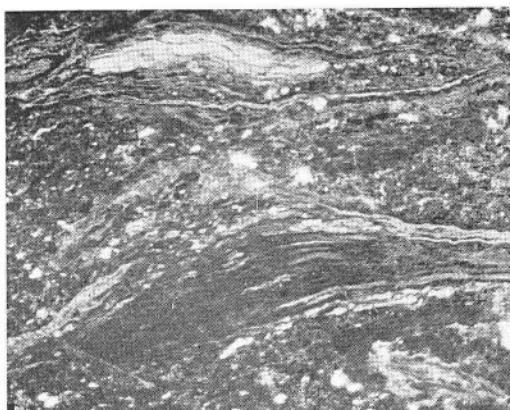


6

図 版 III

	産 地 Sample Loc.	炭 層 Coal Seam	記 載 Remarks	写真番号 Photo No.
1	留崩炭田雨竜地区古河雨竜 鉱業所 (2坑)	3 番下層	J-ドリットを主体とした基質に大形植物体 が散在	469
2	留崩炭田雨竜地区古河雨竜 鉱業所 (2坑)	3 番上層	炭化がすすんでいるため植物組織はまったく 不明	489
3	留崩炭田雨竜地区古河雨竜 鉱業所 (2坑)	3 番上層	同 上	474
4	留崩炭田雨竜地区古河雨竜 鉱業所 (2坑)	4 番 層	J-ドリット中に大形の菌核が存在する	473
5	留崩炭田雨竜地区古河雨竜 鉱業所 (2坑)	4 番 層	植物組織はまったく変形している	490
6	留崩炭田雨竜地区古河雨竜 鉱業所 (本坑)	本 層	粉炭化している部分には calcite のフィルム が細かくはいつている	476

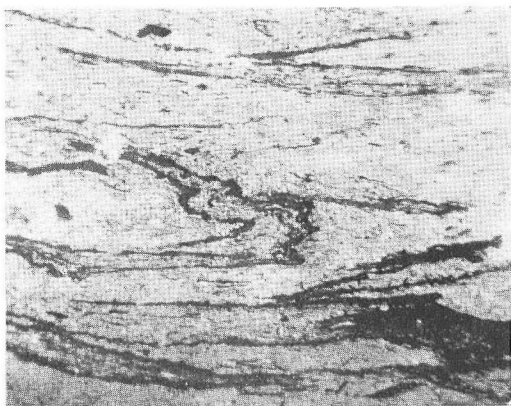
写真倍率 ×75



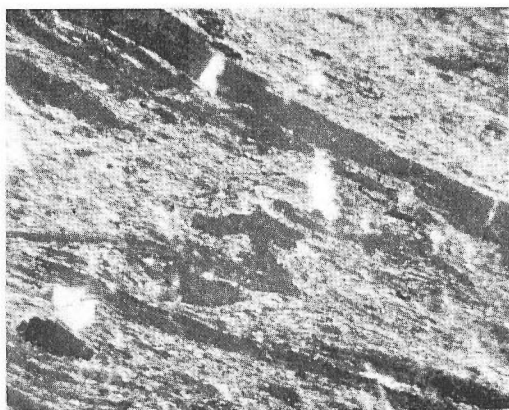
1



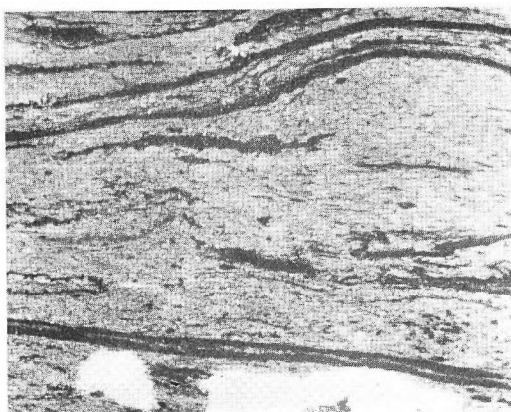
4



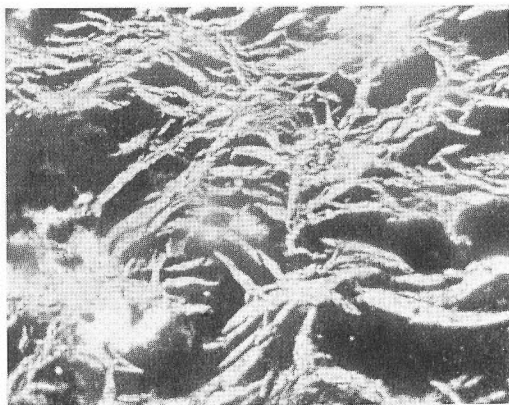
2



5



3



6

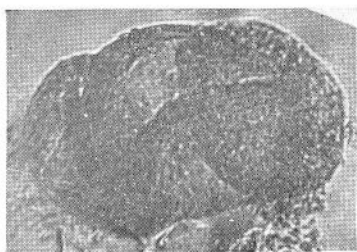
(photo. by S. Tokunaga)

図 版 IV

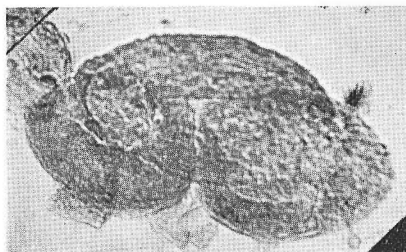
	花 粉 型 Pollen Type	炭 層 Coal Seam	産 地 Sample Loc.	薄片および写真番号 Slide & Photo No.
1	<i>Pinus</i> sp. 1	下6番層	IK-1	133 (204)
2	<i>Abies</i> sp.	下6番層	IK-1	133 (206)
3	<i>Pinus</i> sp. 1	2番層	IK-1	94 (300)
4	<i>Pinus</i> sp. 2	下6番層	IK-1	133 (205)
5	<i>Pinus</i> sp. 1	本 層	KA-1	2 (789)
6	<i>Picea</i> sp. ?	下11番層	IK-1	373 (267)
7	<i>Pinus</i> sp. 1	8番層	KA-2	1 (808)
8	<i>Pinus</i> sp. 1	本 層	KA-1	2 (799)
9	<i>Taxodium</i> ? sp.	2番層	IK-1	94 (303)
10	<i>Taxodium</i> sp. 1	下8番層	IK-1	234 (311)
11	<i>Glyptostrobus</i> sp.	2番層	IK-1	94 (297)
12	<i>Larix</i> ? sp.	下11番層	IK-1	373 (268)
13	<i>Inap. poll.</i> type D	8番層	IK-5	20 (832)
14	<i>Sequoia</i> sp.	8番層	KA-2	1 (813)
15	<i>Inap. poll.</i> type C	9番層	IK-4	6 (561)
16	<i>Inap. poll.</i> type A	本 層	IK-1	104 (150)
17	<i>Inap. poll.</i> type B	4番層	IK-1	2 (118)
18	<i>Populus</i> sp.	4番層	RU-1	27 (763)
19	<i>Polamogeton</i> ? sp.	本 層	IK-1	104 (162)
20	<i>Monocolpo poll.</i> type A	本 層	KA-1	2 (791)
21	<i>Inap. poll.</i> sp.	本 層	KA-1	2 (788)
22	<i>Inap. poll.</i> sp.	本 層	KA-1	2 (794)
23	<i>Inap. poll.</i> sp.	5番層	IK-5	12 (816)

IK-1: 石碓炭田美唄地域
 IK-5: 同 奔別地域
 KA-1: 樺戸炭田浦白地域
 KA-2: 同 陸生内地域
 RU-1: 留萌炭田浅野地域

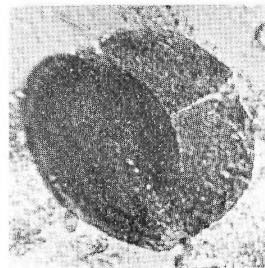
写真倍率 ×500



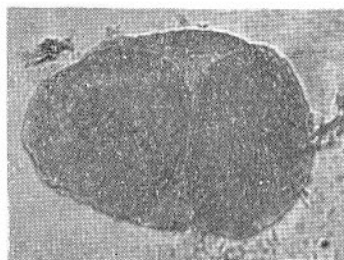
1



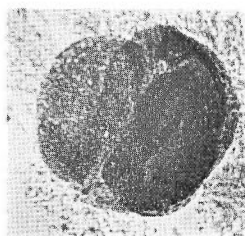
2



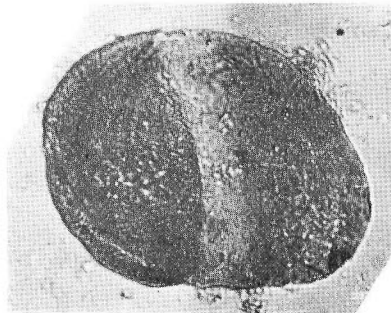
3



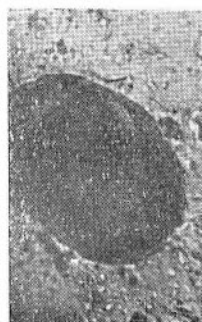
4



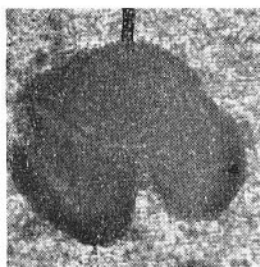
5



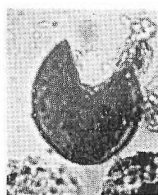
6



7



8



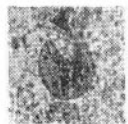
9



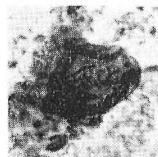
10



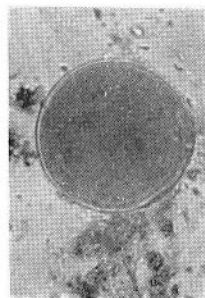
11



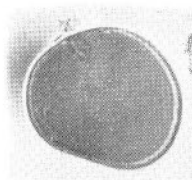
13



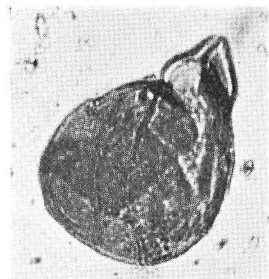
14



15



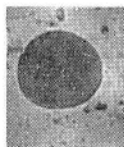
16



12



17



18



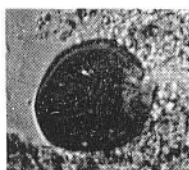
19



20



21



22



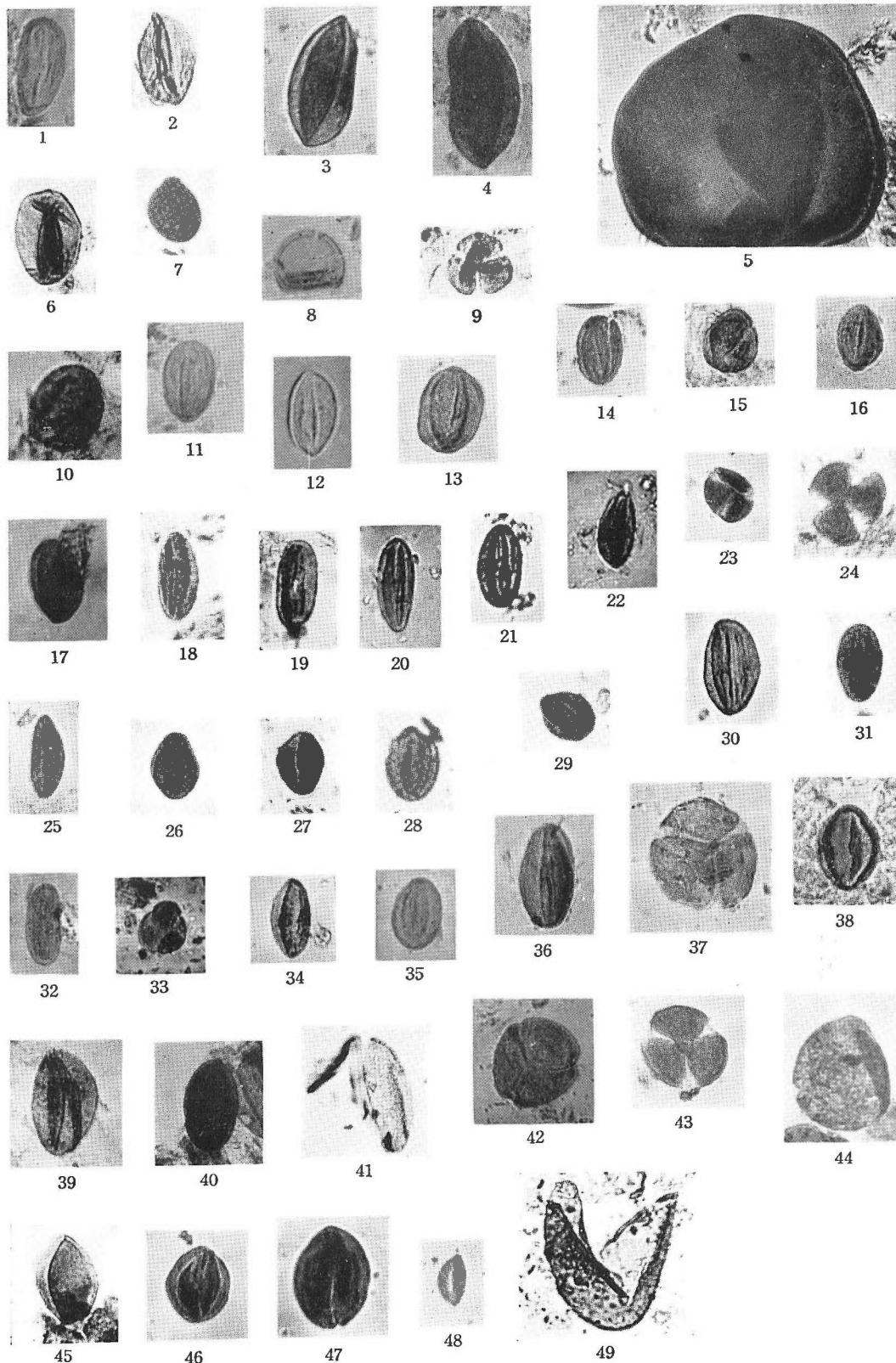
23

図版 V

	花粉・孢子型 Pollen Spore Type	炭層 Coal Seam	産地 Sample Loc.	薄片および写真番号 Slide & Photo No.
1	<i>Sabal</i> ? sp.	下6番層	IK-1	133 (213)
2	<i>Cycas</i> sp.	下11番層	IK-1	373 (280)
3	Cycadaceae poll. ?	本層	IK-1	104 (151)
4	Cycadaceae poll. ?	本層	IK-1	104 (142)
5	<i>Musa</i> ? sp.	本層	IK-1	104 (148)
6	<i>Ginkgo</i> ? sp.	下11番層	IK-1	373 (272)
7	<i>Monoporo</i> poll. type A	4番層	IK-1	3 (133)
8	<i>Monoporo</i> poll. type B	4番層	IK-1	2 (105)
9	<i>Tricolpo</i> poll. sp.	下6番層	IK-1	133 (193)
10	cf. <i>Quercus</i> sp. 1	本層	IK-1	130 (344A)
11	<i>Quercus</i> sp. 1	下10番層	IK-1	273 (183)
12	<i>Quercus</i> sp. 1	下10番層	IK-1	273 (180)
13	<i>Quercus</i> sp. 1	下6番層	IK-1	133 (207)
14	<i>Quercus</i> sp. 2	下6番層	IK-1	133 (212)
15	<i>Salix</i> sp. 1	下6番層	IK-1	133 (210)
16	<i>Tricolpo</i> poll. sp.	下10番層	IK-1	273 (184)
17	<i>Quercus</i> sp. 1	下6番層	IK-1	133 (191)
18	<i>Quercus</i> sp. 3	下11番層	IK-1	373 (284)
19	<i>Quercus</i> sp. 3	下11番層	IK-1	373 (282)
20	<i>Quercus</i> sp. 3	本層	IK-1	104 (166)
21	<i>Quercus</i> sp. 3	下11番層	IK-1	373 (269)
22	<i>Quercus</i> sp. 3	2番層	IK-1	94 (290)
23	<i>Ilex</i> sp. 2	下8番層	IK-1	234 (313)
24	<i>Ilex</i> sp. 1 ?	2番層	IK-1	94 (299)
25	<i>Tricolpo</i> poll. type F	1番層	IK-1	264 (423)
26	<i>Quercus</i> sp. 4	1番層	IK-2	264 (433)
27	<i>Quercus</i> sp. 4	6番層	IK-2	163 (446)
28	<i>Quercus</i> sp. 1	1番層	IK-2	264 (430)
29	<i>Salix</i> sp. 1 ?	1番層	IK-2	264 (424A)
30	<i>Tricolpo</i> poll. type G	10番層	IK-2	146 (399)
31	<i>Quercus</i> sp. 1	1番層	IK-2	264 (424B)
32	<i>Quercus</i> sp. 3	5番層	IK-5	12 (817)
33	<i>Acer</i> ? sp.	3番下層	RU-1	12 (746)
34	<i>Quercus</i> sp. 5	1番層	IK-2	264 (441)
35	<i>Quercus</i> sp. 2	4番層	RU-1	27 (754)
36	<i>Tricolpo</i> poll. type G	下7番層	IK-1	208 (355)
37	<i>Tricolpo</i> poll. type B	下3番層	IK-1	433 (853)
38	<i>Tetracolpo</i> poll. ?	本層	KA-1	2 (792)
39	<i>Tricolpo</i> poll. ?	下7番層	IK-1	208 (351)
40	<i>Quercus</i> sp. 2	2番下層	IK-4	54 (581)
41	<i>Tricolpo</i> poll. type E	1番層	IK-2	264 (439)
42	<i>Fagus</i> sp.	上4尺層	IK-7	5 (837)
43	<i>Ilex</i> sp. 1	10番層	IK-2	146 (395)
44	<i>Fagus</i> sp.	10番層	IK-2	146 (391)
45	<i>Cycas</i> ? sp.	10番層	IK-2	146 (400)
46	<i>Tricolpo</i> poll. type C	10番層	IK-2	146 (393)
47	<i>Tricolpo</i> poll. type D	1番層	IK-2	264 (456)
48	<i>Tricolporo</i> poll. type D	1番層	IK-2	264 (427)
49	Polypodiaceae ?	2番層	IK-1	94 (301)

IK-2: 石狩炭田赤平地域
 IK-4: 同 砂川地域
 IK-7: 同 夕張地域

写真倍率 ×500



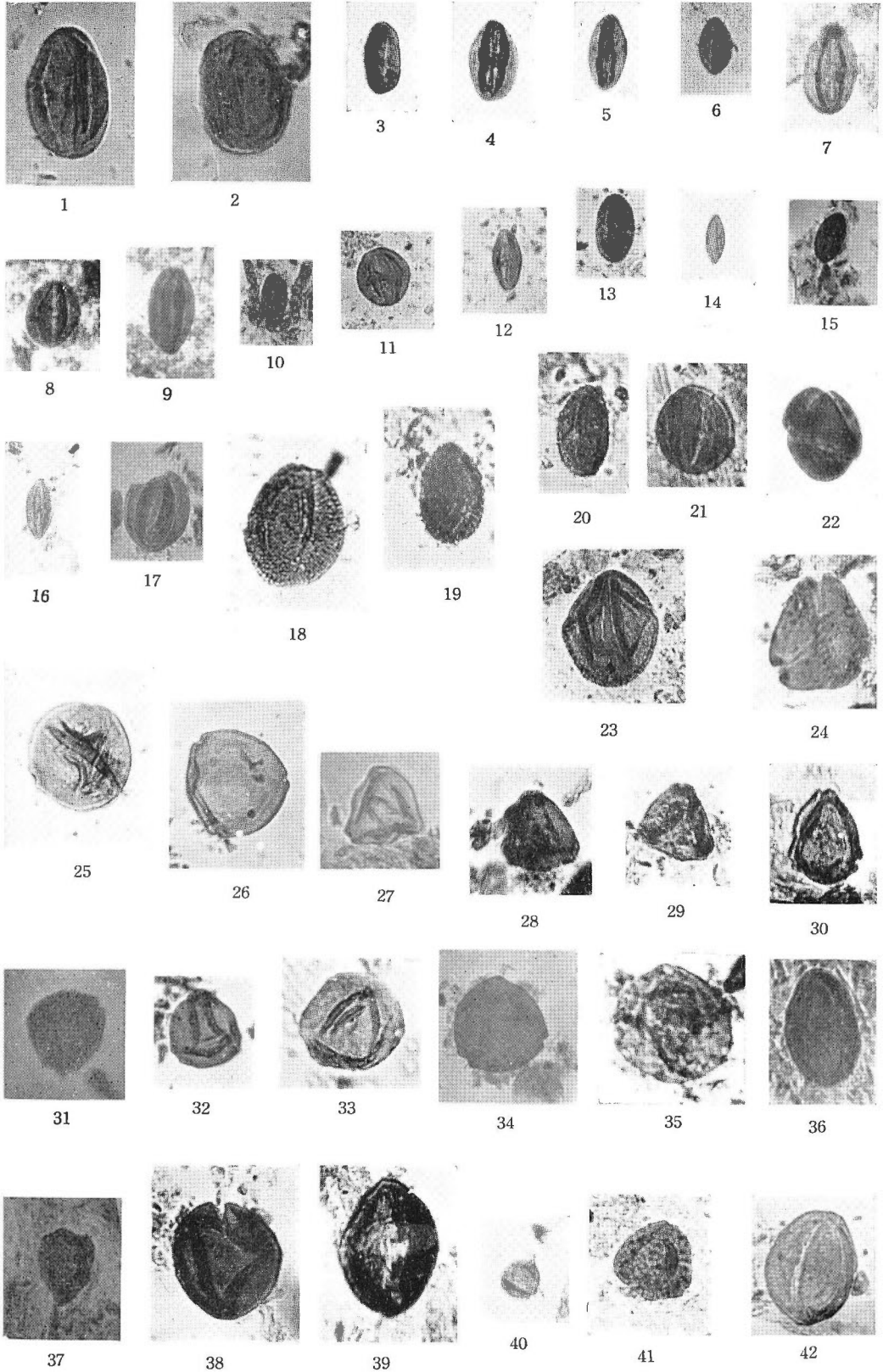
(photo. by S. Tokunaga)

図版 VI

	花粉型 Pollen Type	炭層 Coal Seam	産地 Sample Loc.	薄片および写真番号 Slide & Photo No.
1	<i>Tricolporo poll.</i> type A	下10番層	IK-1	273 (181a)
2	<i>Tricolporo poll.</i> type A	下10番層	IK-1	273 (181b)
3	Palmae ?	1 番層	IK-2	264 (429)
4	<i>Quercus</i> sp. 3	1 番層	IK-2	264 (444)
5	<i>Tricolporo poll.</i> type C	1 番層	IK-2	264 (436)
6	<i>Tricolpo poll.</i> sp.	1 番層	IK-2	264 (426)
7	<i>Quercus</i> sp. 1	9 番層	IK-4	6 (563)
8	<i>Tricolporo poll.</i> type E	2 番下層	IK-4	54 (578)
9	<i>Quercus</i> sp. 1	2 番下層	IK-4	54 (583)
10	<i>Castanea</i> sp.	2 番下層	IK-4	35 (728)
11	<i>Tricolporo poll.</i> sp.	3 番下層	RU-1	12 (735)
12	<i>Tricolporo poll.</i> type F	3 番下層	RU-1	12 (737)
13	<i>Quercus</i> sp. 3	3 番下層	RU-1	12 (738)
14	<i>Tricolporo poll.</i> type B	1 番層	RU-2	2 (772)
15	<i>Castanea</i> sp.	5 番下層	IK-4	35 (726)
16	<i>Tricolporo poll.</i> type B	1 番層	RU-2	2 (767)
17	<i>Tricolporo poll.</i> type G	5 番層	IK-5	12 (818)
18	<i>Ilex</i> sp. 1	下10番層	IK-1	272 (163)
19	<i>Ilex</i> sp. 2	下11番層	IK-1	373 (270)
20	<i>Ilex</i> sp. 2	下11番層	IK-1	373 (245)
21	<i>Tricolporo poll.</i> type H	下11番層	IK-1	373 (238)
22	<i>Ilex</i> sp. 1	1 番層	IK-2	264 (419)
23	<i>Hedera</i> ? sp.	8 番層	KA-2	1 (807)
24	<i>Nyssa</i> ? sp.	4 番層	IK-2	197 (413)
25	<i>Triporo poll.</i> type A	下10番層	IK-1	273 (173)
26	<i>Carpinus</i> sp.	下10番層	IK-1	273 (170)
27	<i>Betula</i> sp.	下6番層	IK-1	133 (189)
28	<i>Myrica</i> sp.	下8番層	IK-1	234 (315)
29	<i>Myrica</i> sp.	2 番層	IK-1	94 (307)
30	<i>Corylus</i> sp.	下11番層	IK-1	373 (281)
31	<i>Engelhardtia</i> sp.	11 番層	IK-2	83 (384)
32	Myricaceae	11 番層	IK-2	83 (389)
33	<i>Carya</i> sp. 1	6 番層	IK-2	163 (448)
34	<i>Prunus</i> ? sp.	4 番層	RU-1	27 (753)
35	<i>Carya</i> sp. 2	4 番層	IK-1	2 (114)
36	<i>Tricolpo poll.</i> type A	本層	IK-1	104 (139)
37	<i>Corylus</i> ? sp.	5 番層	IK-5	12 (822)
38	<i>Carya</i> sp. 1	本層	IK-1	104 (153)
39	Araliaceae ?	2 番層	IK-1	94 (298)
40	<i>Triporo poll.</i> type B	1 番層	IK-2	264 (453)
41	<i>Pabilopolis</i> type ?	1 番層	RU-2	2 (785)
42	<i>Tricolpo poll.</i> type B	下10番層	IK-1	273 (169)

RU-2: 留萌炭田昭和地域

写真倍率 ×500



(photo, by S. Tokunaga)

図 版 VII

	花 粉 ・ 胞 子 型 Pollen Spore Type	炭 層 Coal Seam	産 地 Sample Loc.	薄片および写真番号 Slide & Photo No.
1	<i>Diporatae</i> poll. type A	2 番下層	IK-4	5 (589)
2	<i>Stephanoporo</i> poll. type A	3 番層	IK-1	94 (288)
3	<i>Alnus</i> sp. 2	下6番層	IK-1	133 (214)
4	<i>Alnus</i> sp. 1	下6番層	IK-1	133 (194)
5	<i>Alnus</i> sp. 1	4 番層	IK-1	3 (135)
6	<i>Pterocarya</i> sp.	本 層	IK-1	104 (144)
7	<i>Juglans</i> sp.	下11番層	IK-1	373 (274)
8	<i>Juglans</i> sp. ?	下11番層	IK-1	373 (242)
9	<i>Ulmus</i> sp. ?	下8番層	IK-1	234 (314)
10	<i>Alnus</i> sp. 1	4 番層	RU-1	27 (752)
11	<i>Pterocarya</i> sp.	本 層	IK-1	111 (338)
12	<i>Pterocarya</i> sp.	上4尺層	IK-7	5 (843)
13	<i>Zelkova</i> ? sp.	下3番層	IK-1	433 (851)
14	<i>Carya</i> sp. 1	10 番層	IK-2	146 (401)
15	<i>Inap.</i> poll. sp.	1 番層	IK-2	264 (438)
16	Ericaceae type A ?	1 番層	IK-2	264 (455)
17	<i>Liquidambar</i> ? sp.	1 番層	IK-2	264 (435)
18	<i>Triporo</i> poll. type C	5 番層	IK-5	12 (826)
19	Ericaceae type A	下6番層	IK-1	133 (208)
20	Ericaceae type A	本 層	IK-1	104 (160)
21	<i>Typha</i> ? sp.	下9番層	IK-1	252 (375)
22	<i>Trilete</i> spor. ?	8 番層	KA-2	1 (815)
23	<i>Tricolpo</i> poll. ?	1 番層	IK-2	264 (440)
24	<i>Inap.</i> poll. type E	1 番層	IK-2	264 (443)
25	<i>Johnsonia</i> ? sp.	4 番層	IK-2	197 (404)
26	Polypodiaceae spor. type A	本 層	KA-1	2 (796)
27	<i>Carex</i> sp. ?	下3番層	IK-1	133 (211)
28	<i>Triplano</i> spor. ?	下3番層	IK-1	433 (850)
29	<i>Monosporo</i> poll. type C	本 層	IK-1	104 (137)
30	<i>Monosporo</i> poll. type C	2 番層	IK-1	94 (287)
31	<i>Iris</i> sp. ?	2 番層	IK-1	94 (304)

写真倍率 ×500

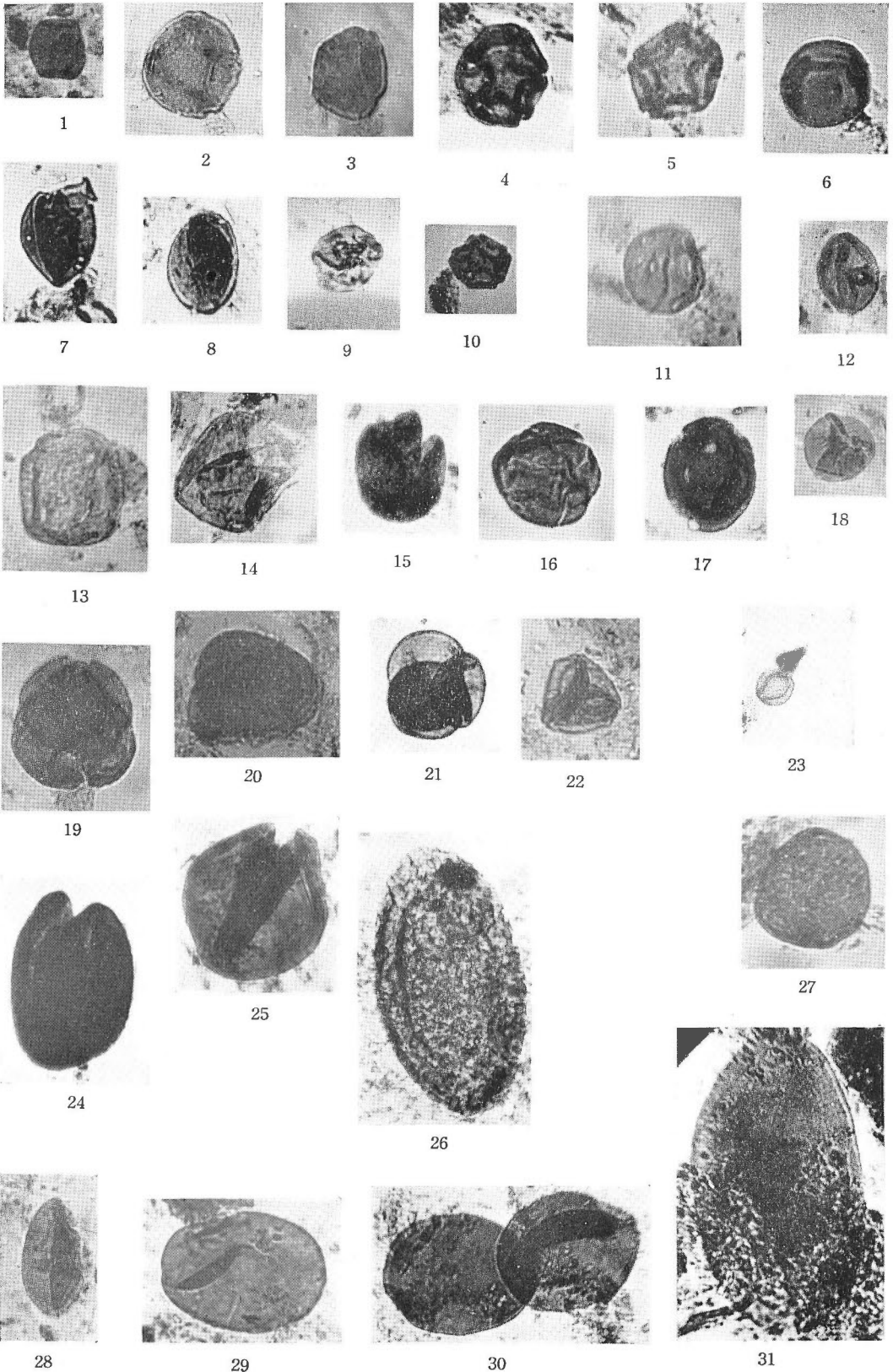
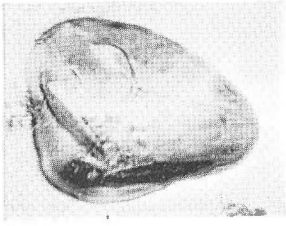


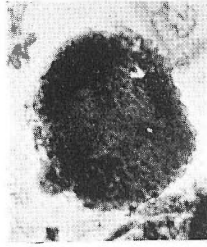
図 版 VIII

	孢子・細胞組織 Spore Cellular Structure	炭 層 Coal Seam	産 地 Sample Loc.	薄片および写真番号 Slide & Photo No.
1	<i>Lygodium</i> sp.	下6番層	IK-1	133 (188)
2	<i>Trilete spor.</i> type A	4番層	IK-2	197 (406)
3	Polypodiaceae type A	6番層	IK-2	163 (451)
4	Gleicheniaceae	下3番層	IK-1	433 (849)
5	T 28 (<i>Tricolpo poll.</i> ?)	本 層	IK-1	104 (145)
6	Polypodiaceae	三矢砂川本層	IK-2	3 (328)
7	<i>Trilete spor.</i> type B	1番層	IK-2	264 (452)
8	<i>Pleurocellae spor.</i> type A	4番層	IK-1	3 (125b)
9	<i>Dyadospor.</i> type A	4番層	IK-1	2 (123)
10	<i>Dyadospor.</i> type B	6番層	IK-2	163 (447)
11	<i>Pleurocellae spor.</i> type B	11番層	IK-2	83 (377)
12	菌類の孢子	三矢砂川本層	IK-2	3 (327)
13	<i>Dyadospor.</i> type C	8番層	IK-5	20 (830)
14	<i>Pleurocellae spor.</i> type B	8番層	IK-5	20 (831)
15	Algae ?	下6番層	IK-1	133 (190)
16	塊状孢子 “ <i>Massula</i> ”	10番層	IK-2	146 (396)
17	樹 臘 細 胞	11番層	IK-2	83 (382)
18	コ ル ク 層	6番層	IK-2	163 (445)
19	植 物 組 織	11番層	IK-2	83 (384)
20	細 胞 組 織	8番層	IK-2	1 (814)
21	表 皮 細 胞	11番層	IK-2	83 (378)

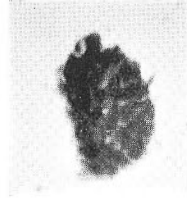
写真倍率 ×500



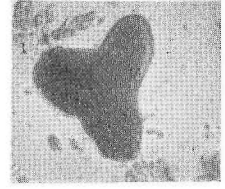
1



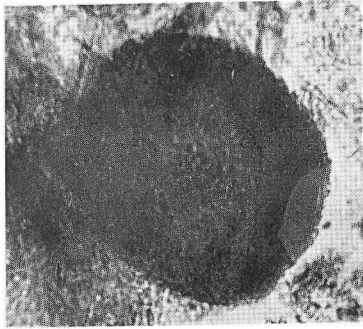
2



3



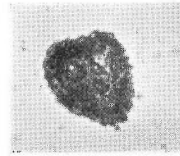
4



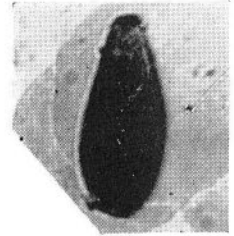
5



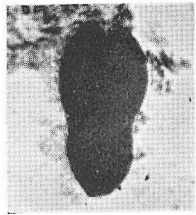
6



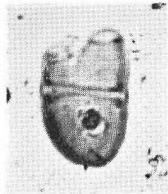
7



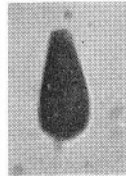
8



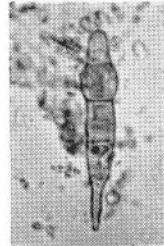
9



10



11



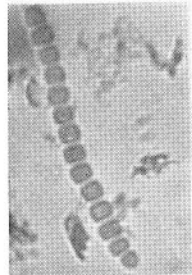
12



13



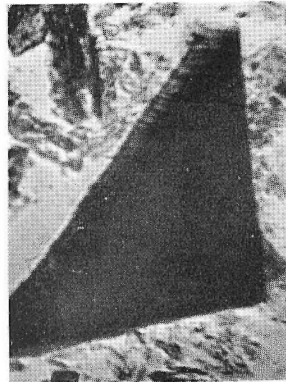
14



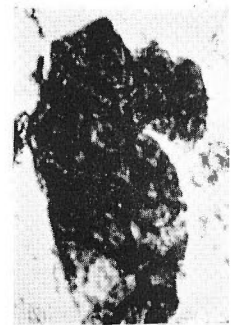
15



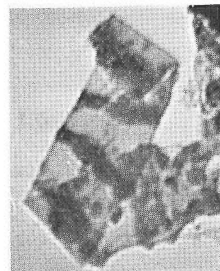
16



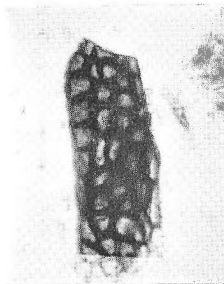
17



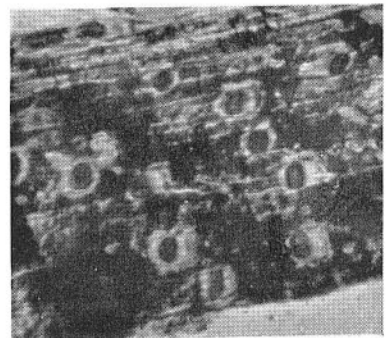
18



19



20



21

The Geological Survey of Japan has published in the past several kinds of reports such as the Memoirs, the Bulletin, and the Report of the Geological Survey.

Hereafter, all reports will be published exclusively in the Reports of the Geological Survey of Japan. The Report will be consecutive to the numbers of the Report of the Imperial Geological Survey of Japan hitherto published. As a general rule, each issue of the Report will have one number, and for convenience's sake, the following classification according to the field of interest will be indicated on each Report.

- | | | |
|------------------------------|---|---|
| A. Geology & allied sciences | { | a. Geology |
| | | b. Petrology and Mineralogy |
| | | c. Paleontology |
| | | d. Volcanology and Hot Spring |
| | | e. Geophysics |
| | | f. Geochemistry |
| B. Applied geology | { | a. Ore deposits |
| | | b. Coal |
| | | c. Petroleum and Natural gas |
| | | d. Underground water |
| | | e. Agricultural geology
Engineering geology |
| | | f. Physical prospecting,
Chemical prospecting & Boring |
| C. Miscellaneous | | |
| D. Annual Report of Progress | | |

Note: In addition to the regularly printed Reports, the Geological Survey is newly going to circulate "Bulletin of the Geological Survey of Japan", which will be published monthly commencing in July 1950.

本所刊行の報文類の種目には従来地質要報・地質調査所報告等があつたが、今後はすべて刊行する報文は地質調査所報告に改めることとし、その番号は従来の地質調査所報告を追つて附けることにする。そして報告は1報文につき報告1冊を原則とし、その分類の便宜のために次の如くアルファベットによる略号を附けることにする。

- A 地質およびその基礎科学に関するもの
 - a. 地質
 - b. 岩石・鉱物
 - c. 古生物
 - d. 火山・温泉
 - e. 地球物理
 - f. 地球化学
- B 応用地質に関するもの
 - a. 鉱床
 - b. 石炭
 - c. 石油・天然ガス
 - d. 地下水
 - e. 農林地質・土木地質
 - f. 物理探鉱・化学探鉱および試錐
- C その他
- D 事業報告

なお刊行する報文以外に、当分の間報文を謄写して配布したものに地下資源調査所速報があつたが、今後は地質調査所月報として第1号より刊行する。

昭和33年10月5日印刷
昭和33年10月10日発行

工業技術院
地質調査所

印刷者 向喜久雄
印刷所 一ツ橋印刷株式会社

A. c. VIII

REPORT No. 181

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

Katsu KANEKO, Director

PALYNOLOGICAL STUDY

ON

JAPANESE COAL

II POLLENSTRATIGRAPHICAL INVESTIGATIONS
IN THE COAL FIELDS, MIDDLE HOKKAIDO

By

Shigemoto TOKUNAGA

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

Hisamoto-chō, Kawasaki-shi, Japan

1958

地質調報

Rept. Geol. Surv. J.

No. 181, 1958