

石炭資源有効利用に伴う炭質研究の必要性について

藤井敬三・佐々木実・尾上 亨・佐藤良昭・曾我部正敏 (燃料部)・後藤 進 (試験課)

1. 石炭資源の意義について

石炭は 1962年に石油にとってかわられるまで わが国におけるもっとも重要なエネルギー源であり 第2次世界大戦後の経済復興の過程で石炭産業のはたした役割はきわめて大きかった。しかし 近年のいわゆるエネルギー革命の進行により 熱エネルギー源としての石炭はその重要性が失われつつある。

わが国の一次エネルギー供給量に占める石炭の割合は 1960年の42%から 1973年には15.6%へと減少しており 国内炭はわずかに3.9%を占めたにすぎない(第1図参照)。なお 1975年には石炭の割合は16.7%に高まったが 国内炭は3.4%に低下した。これらの原因は経済の高度成長の過程において 石炭から石油へのエネルギー源の転換が急速に進められた結果である。

こうしてわが国の石炭産業は 衰退するばかりとなり (2図参照) この10数年にわたるきびしい合理化・機械化政策による出炭能率の向上にもかかわらず 安価な石油に押しきられてきた。

このように安易にエネルギー源を石油に求めてきた結果 1973年末になって石油危機が起こると わが国は非

常な混乱に陥ったのである。わが国の場合 諸外国に比べ 炭層の地質及び構造条件が悪く 石油危機が起こったからといって 石炭産業がすぐに増産に転ずるとは考えられない。しかし 石油の高騰が続き 諸外国での資源の輸出制限が厳しくなっている今日にあって 少しでも自給できるエネルギー開発は私達にとって今後の重要な課題である。ちなみに わが国の一次エネルギー供給の海外依存度及びエネルギー消費を他の先進国と比べてみると 最近のわが国の供給エネルギーの74%が石油である(第3 4図参照)。エネルギー源の70%以上を石油から得ているのは 日本とイタリアぐらいで 西ドイツは54% イギリス アメリカは44%が石油となっている。

一方 石油 石炭の産出高と石油の確認埋蔵量及び石炭の埋蔵量とを比べてみよう。もちろん 確認埋蔵量は増加するものなので 単純計算はできないが 石油の場合について考えると 現在の供給量を維持したとしても約30年で掘りつくしてしまうことになる。それに対して 石炭の場合 約4,000年ということになるが 実

第1図 一次エネルギー供給見通し(カロリー表示) 単位 10¹⁸Kcal 構成比%

	1973		1975		1985				2000			
	実績	%	実績	%	節約前	節約後	節約前	節約後	節約前	%	節約後	%
電力	19.9	5.2	29.8	8.3	71.6	10.2	71.6	11.2	183.0	16.7	183.0	19.7
水力	17.5	4.6	21.1	5.9	26.0	3.7	26.0	4.1	38.7	3.7	38.7	4.2
原子力	2.4	0.6	8.7	2.4	42.0	6.0	42.0	6.6	139.5	12.7	139.5	15.0
地熱	...	...	...	...	3.6	0.5	3.6	0.6	4.8	0.4	4.8	0.5
石炭	59.6	15.6	60.3	16.7	85.6	12.2	85.6	13.4	107.4	9.8	107.4	11.5
国産	14.9	3.9	12.3	3.4	15.8	2.2	15.8	2.5	14.0	1.3	14.0	1.5
輸入	44.7	11.7	48.0	13.3	69.8	9.9	69.8	10.9	93.4	8.5	93.4	10.0
石油	297.1	77.6	261.1	72.5	503.7	71.5	437.5	68.5	723.3	65.9	555.8	59.8
国産	0.1	0.2	0.7	0.2	1.4	0.2	1.4	0.2	8.7	0.8	8.7	1.0
輸入石油	296.3	77.4	260.4	72.3	502.3	71.3	436.1	68.3	714.6	65.1	547.1	58.8
天然ガスLNG	6.1	1.6	8.9	2.5	43.6	6.2	43.6	6.8	83.8	7.6	83.8	9.0
国産	2.9	0.8	2.4	0.7	3.7	0.5	3.7	0.5	3.9	0.3	3.9	0.4
輸入	3.2	0.8	6.5	1.8	39.9	5.7	39.9	6.3	79.9	7.3	79.9	8.6
合計	382.7	100	360.1	100	704.5	100	638.3	100	1,097.5	100	930.0	100
国産	38.5	10.0	45.2	12.6	92.5	13.1	92.5	14.5	209.6	19.1	209.6	22.5
輸入	344.2	90.0	314.9	87.4	612.0	86.9	545.8	85.5	887.9	80.9	720.4	77.5

第2図 世界の石炭産出高と埋蔵量(単位 百万t)

	1937	1973	1974	1974 %	埋蔵量 (十億t)
アメリカ合衆国	448.3	530.1	536.9	24.3	2,286
ソ連	109.9	461.2	473.4	21.4	3,993
中華人民共和国	...	377.0	389.0	17.6	1,011
ポーランド	36.2	156.6	162.0	7.3	46
イギリス	244.3	132.2	110.2	5.0	163
西ドイツ	¹⁾ 171.1	103.0	100.9	4.6	230
インド	25.4	77.1	83.2	3.8	81
南ア共和国	15.5	62.4	65.0	2.9	44
オーストラリア	12.3	54.6	54.7	2.5	112
北朝鮮	^{2) 3)} 2.4	30.0	...	⁴⁾ 1.4	...
チェコ	16.7	27.8	28.0	1.3	12
フランス	44.3	26.4	24.0	1.1	3
日本	45.3	22.4	20.3	0.9	7
世界計*	1,310.0	2,207.0	*2,213.0	100.0	8,134

国連統計年鑑(1974年)および月報(1975年12月号)による(中華人民共和国は米上下両院合同経済委員会報告「中国—その経済的再評価」による)。ただし埋蔵量は 国により異なるが ほぼ1966~73年の推定。1) 全ドイツ。2) 西炭を含む。3) 全朝鮮。4) 前年の数値。×その他とも。* 推計。

(矢野 1976)

第3図 主要国の一次エネルギー供給の海外依存度の推移(%)

	日本	アメリカ合衆国	イギリス	西ドイツ	フランス	イタリア
1950	7.9 (4.4)	5.1	11.0	4.0	34.5	60.8
1955	24.0 (19.6)	6.6	22.0	11.5	41.3	67.0
1960	44.2 (37.1)	8.6	29.7	19.8	42.8	65.0
1965	66.2 (58.0)	10.3	38.2	34.9	56.1	77.9
1970	83.5 (70.5)	11.3	49.7	48.1	69.8	81.6
1971	84.9 (73.3)	13.5	49.5	49.2	73.3	83.3
1972	86.4 (74.7)	15.2	52.3	50.8	75.3	83.1
1973	90.0 (77.4)	...	...	...	...	...

資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」およびOECD統計による。日本は会計年度 その他の国は暦年。日本のカッコ内はエネルギー供給に占める輸入石油の比率。

(矢野 1976)

際に確定埋蔵量は その約10分の1以下となるので 約400年以下ということになる。

また わが国の石油の確認埋蔵量 石炭の埋蔵量を世界との比でくらべてみると 石油はわずか0.01%であるが 石炭は0.1%と1桁の違いがみられる(第5図参照)。

こうしたエネルギー源の実情をふまえて 1975年7月には石炭鉱業審議会によって 新総合エネルギー政策のもとにおける石炭政策についてという答申が出された。

この答申によれば 新石炭政策の基本的考え方として

(イ) 新石炭政策は 新しいエネルギー情勢をふまえた総合エネルギー政策の一環として他のエネルギー政策との有機的連けいを保ちつつ 石炭のクリーンエネルギー化・流体化技術の進展により 石炭が将来本格的にかつ長期にわたり世界の重要な資源・エネルギー源として

第4図 各国のエネルギー消費(1973年)(石炭換算)(単位 百万t)

	石炭 亜炭	石油	天然 ガス	水 力 原子力	計	1人あたり (kg)
アメリカ合衆国	508	1,109	839	47	2,503	11,897
ソ連	471	456	321	15	1,263	5,058
中国	400	56	4	4	464	583
日本	81	327	8	11	426	3,932
西ドイツ	122	199	46	5	371	5,993
イギリス	130	139	40	4	313	5,588
フランス	44	161	22	7	234	4,491
カナダ	27	109	60	24	219	9,921
イタリア	12	129	23	6	170	3,103
ポーランド	128	15	10	0	153	4,596
インド	78	28	1	4	110	192
東ドイツ	86	18	4	0	108	6,375
チェコ	77	17	5	1	99	6,871
オランダ	4	30	50	0	84	6,260
オーストラリア	35	37	5	2	80	6,064
南ア共和国	61	13	—	0	74	2,715
ルーマニア	17	19	37	1	73	3,493
ベルギー	¹⁾ 20	38	13	0	71	7,035
スペイン	16	48	1	5	70	2,021
世界計*	2,485	3,593	1,618	189	7,885	2,074

消費量とは 生産+輸入から輸出を引いたもので 国によっては貯蔵の増減を加味している。1) ルクセンブルクを含む ×その他とも。

(矢野 1976)

第5図 世界の原油産出量と埋蔵量(単位 百万kl)

	1960	1970	1974	1974 %	確 認 埋 蔵 量
日本	0.6	0.9	0.7	0.02	12
中東	306.8	809.9	1,263.7	39.1	51,828
サウジアラビア	72.6	220.5	476.5	14.7	16,453
イラン	62.1	222.2	349.5	10.8	10,820
クウェート	94.5	158.7	132.1	4.1	11,272
イラク	56.4	89.1	107.4	3.3	5,585
アブダビ	—	40.3	81.9	2.5	3,791
その他	21.3	79.1	116.4	3.7	3,908
ソ連	171.8	408.0	527.0	16.3	7,719
アメリカ合衆国	409.4	559.3	508.7	15.7	5,446
北アフリカ	...	276.0	159.0	4.9	5,617
リビア	—	192.6	88.1	2.7	3,657
アルジェリア	10.2	59.3	57.3	1.8	1,437
ベネズエラ	165.6	215.2	172.7	5.3	2,316
ナイジェリア	1.0	62.9	129.7	4.0	3,113
カナダ	30.5	69.6	95.6	3.0	1,140
インドネシア	23.9	49.5	79.8	2.5	1,908
中華人民共和国	2.0	24.4	69.6	2.2	2,353
東ヨーロッパ	19.6	24.0	27.2	0.8	314
西ヨーロッパ	13.1	18.2	18.0	0.6	3,200
世界計*	1,218.4	2,649.5	3,233.8	100.0	88,432

石油連盟「石油資料月報」および「内外石油資料」による。1バーレル=0.159klとして換算。klに0.8~0.9を掛ければ だいたい「トン」になる。確認埋蔵量は1974年末調べ。×その他とも。

(矢野 1976)

利用される可能性を有していることも考慮し 当面10年間のわが国における資源・エネルギーの安定供給の一環として石炭を可能な限り活用していくことを基本理念と

すべきである。

(ロ) このため新石炭政策は

- 1 国内炭の生産を維持し
- 2 海外炭の開発及び輸入を円滑に行ない
- 3 石炭利用技術の研究を推進することを目的とすべきである

さらに 国内炭の生産に対する基本的考え方として

A. 国内炭生産維持の必要性

原料炭については

- 1 国内炭は品質上の特性を有していること
- 2 国際的に需給が逼迫するおそれがあること
- 3 輸入に際しての交渉力保持に資すること

また 一般炭については

- 1 電源の多様化に資すること
- 2 国内資源の活用を図ること
- 3 あわせて石油依存度の低下という国際的なエネルギー政策の方向に協力すべきであること

以上のことから 国内炭生産維持の必要性は極めて大きい。さらに海外炭開発を円滑に進めるための生産技術の維持向上の母体として また 石炭のガス化・液化の利用技術の研究開発の基盤として 国内炭生産の維持の果す役割に留意する必要がある。

B. 国内炭生産の制約条件

国内炭生産については 自然的 経済的諸条件の制約が多い。このため

- 1 坑内保安を確保すること
- 2 鉱害及び自然環境の破壊を防止すること
- 3 限界生産コストを合理的な範囲に押えることが不可欠の前提となる

C. 国内炭生産の規模

国内炭生産の必要性と制約条件 現有炭鉱の生産能力 新規炭鉱開発の可能性等についての現在の見通しを前提として 2,000万トン以上の生産規模を維持することを 目途とすべきであると答申している。

私達もこのような線にそってこれまで石炭流体化の物理・化学的特性研究を進めてきた。

2. 石炭有効利用のための研究のあり方について

このような石炭資源の見直しのムードのなかで 具体的には すでに石炭流体・ガス化の技術開発や国内炭の

開発可能性の調査などが行なわれている。こうした現状において 地質学の出発から国内の資源開発に対しどのような研究が必要であり また前記の石炭産業への貢献という観点から考えると 石炭の流体化・ガス化の技術開発に伴う原料石炭の選定基準について 地質学的にどうアプローチしていくかということが 重要な課題となってくる。

ごく一般的には石炭は石炭化度すなわち熟成度を基準にして分類されている。

しかしながら 将来における石炭高度化利用の主流をなすと考えられる石炭の液化・ガス化に適する炭質は 製造工程においてかなりの制約をうける。例えば ガス化に際しては固定床ガス化法によると粘結性の強い石炭は不適當であるし また非粘結炭のうち急熱によって粉化し易いもの 灰の融点の低いものも好ましくない。こうして考えてみると石炭の炭質特性を適確に把握する必要があることがわかる。

これまでの石炭の炭質特性を表示するものとして 工業分析 元素分析 発熱量 破碎性 灰の融点などが炭質の指標として用いられてきた。これら炭質指標の間には 例えば工業分析値や元素分析値から発熱量 ターナル量 有機物抽出量などの間には互いに相関関係が存在している。結果として ほとんどの炭質指標は 石炭化度との間にある程度の連続的な関係が存在していることが判明している。

しかし 石炭は不均一で複雑な有機化合物の集合体からなり 生成した環境条件により炭質に相当な差異が生ずるので 多数の指標を必要としてきたし 各石炭組織成分の混合割合の異なった石炭を対象にしてきたので その数値にばらつきがあった。

最近では 石炭の高度化利用には 石炭の炭質特性をより適確につかむことが重視されるようになりつつあり その一例として 石炭の組織が炭質特性と大いに関係があることがわかってきている。

われわれが手にする石炭塊は 石炭化度の低い褐炭クラスの褐色から 石炭化度が進むにつれて 次第に黒褐色になり 歴青炭 無煙炭クラスで黒色になるまで種々の色を呈する。しかし 一見同一にみえる石炭でも 外観をよく観察すると 輝きの異なる部分 破碎の仕方の異なる部分が層になって縞状組織をなしていることがわかる。さらに 顕微鏡を用いて細かく観察すると 微細な組織成分が識別される。

一般に 石炭化度が異なると 粘結性 流動性 溶剤抽出率 粉碎性などの諸性質が変ることによく知られて

第6図 マセラルとマセラル・グループ

マセラル (Maceral)	マセラル・グループ (Maceral group)
1. コリニット (Collinite) 2. テリニット (Telinite) 3. デグラディニット (Degradinite)	ビトリニット (Vitrinite)
4. スポリニット (Sporinite) 5. クチニット (Cutinite) 6. アルギニット (Alginite) 7. レジニット (Resinite)	エクジニットまたはリプチニット (Exinite or Liptinite)
8. ミクリニット (Micrinite) 9. スクレロチニット (Sclerotinite) 10. セミフジニット (Semi-fusinite) 11. フジニット (Fusinite)	イナーチニット (Inertinite)

いる。しかしながら 上へのべた微細な組織成分の含有量が異なると 石炭化度が同一であっても 炭質の特性が変わってくる。したがって石炭の炭質特性は 石炭化度による差異と石炭組織による差異とで規定される。

ごく簡単にいえば 石炭の持つ性質は ちょうど織物の布地模様を構成する横糸と縦糸の関係にあり 横糸に相当するものは石炭化度とか 揮発分 炭素含有量 流動度などその他各種試験によって示される諸物性が含まれる。一方縦糸に相当するものが石炭の組織成分である。石炭の特性は横糸と縦糸との相互作用の結果として その平均的性状でもって示される。したがって石炭を工業的に有効利用する場合には石炭組織とそれに関連する諸性状を明らかにする必要があるわけである。

そこで 私達は 石炭組織を重要な研究課題として取り上げてきたし 今後もオートギーセラー (流動性試験

機) 蛍光顕微鏡 (石炭化度をより正確に測定できる) などの新しい機器を用いて石炭の組織成分を軸にして石炭の特性をときほぐしていきたいと思っている。

3. 石炭の組織成分とその性状

A. 組織成分

岩石学においては 岩石は鉱物 (Mineral) で構成されていると同様に 石炭の場合 鉱物に対応させて組織成分 (Maceral) という。組織成分はつぎの11種類に分類されている。すなわち コリニット (Collinite) テリニット (Telinite) デグラディニット (Degradinite) クチニット (Cutinite) スポリニット (Sporinite) アルギニット (Alginite) レジニット (Resinite) スクレロチニット (Sclerotinite) セミフジニット (Semifusinite) フジニット (Fusinite) および ミクリニット (Micrinite) の11種類がある (第6図参照)。

通常 顕微鏡下の性質が類似しているマセラルを1つのグループにまとめて表示される。

1) ビトリニット・グループ

主として植物の木質部に由来している。植物の細胞組織を残存しているものをテリニット 細胞組織が認められないものをコリニットという (写真1参照)。他のマセラルに比較してより均質である。石炭化度の差異によって異なるが 顕微鏡でみると 反射光線下では淡黄色 (乾式) 灰白色 (油浸) を示し 透過光線下では黄褐色～赤褐色にみえる。一般に石炭化度が高くなると 反射率が增大するため一層明るくなり より淡色となる。

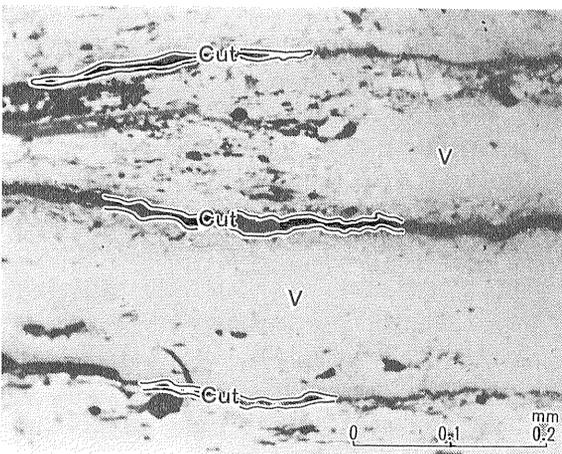


写真1 ビトリニット (V) クチニット (Cut)

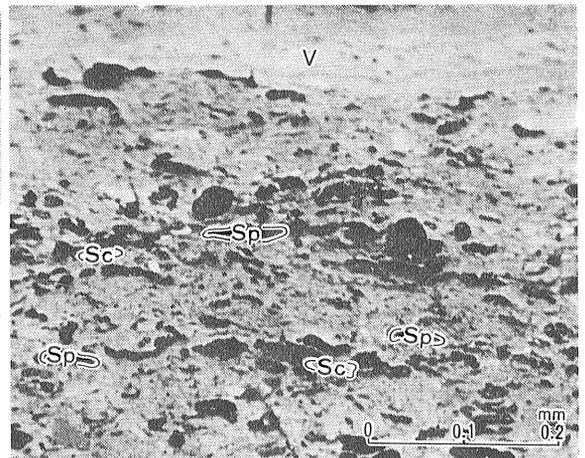


写真2 ビトリニット (V) スポリニット (Sp) スクレロチニット (Sc)

2) エクジニット・グループ

エクジニット・グループは また別にリプチニット・グループともいわれる。 このグループのマセラルとしては クチニット スポリニット アルギニットおよびレジニットの4種類がある。

クチニット(写真1参照)は 植物の葉 小枝の角皮に由来し 線状または帯状で しばしば特徴的な鋸歯状を呈する。 スポリニット(写真2参照)は 胞子 花粉 種子に由来し それらの原形または変形と認められるもので やや扁平な微粒である。 アルギニットは 水藻類に由来する しかし国内炭ではまだ見つかっていない。 レジニット(写真3参照)は 樹脂質に由来するもので 一般に長円状を呈することが多い。 その色調は 石炭化度によって異なるが 一般に反射光線下では淡灰色～黄赤色(乾式) 暗灰色～暗黒色(油浸)にみえる。 なお ビトリットより暗色を呈する。

3) イナーチニット・グループ

このグループには ミクリニット スクレロチニット セミフジニットおよびフジニットの4種類がある。

ミクリニット(写真4参照)は 微粒状または粗粒状のもので 何に由来するかまだ不明である。 スクレロチニット(写真5参照)は 菌類に由来し 蜂の巣状をした菌核からなり そのほかに菌糸 長円形ないし不規則な形状をした網状体のものもある。 フジニット(写真6参照)は 植物質の木質部に由来する。 木炭炭の細胞組織が認められるものと これらの破碎された組織を呈するものがある。 セミフジニットは フジニットとビトリニットの中間的なもので 脈状あるいはレンズ状で ときに破碎された形で存在する。

いずれも反射光線下では淡白色～淡灰色(乾式) 灰白～白色(油浸)を示し 透過光線下では暗色～不透明

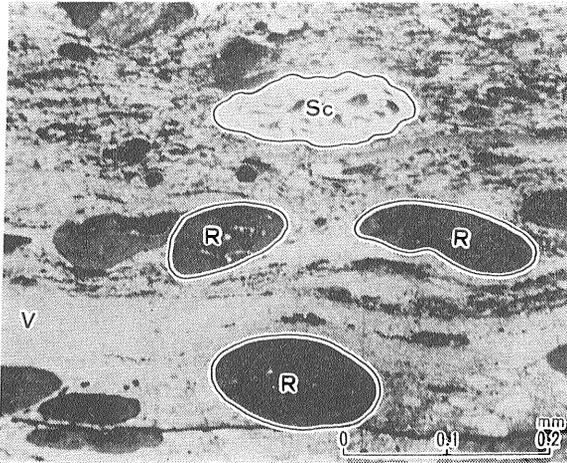


写真3 ビトリニット(V) レジニット(R) スクレロチニット(Sc)

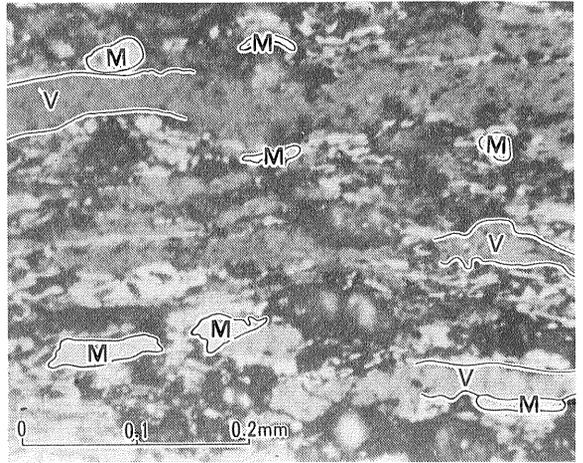


写真4 ビトリニット(V) ミクリニット(M)

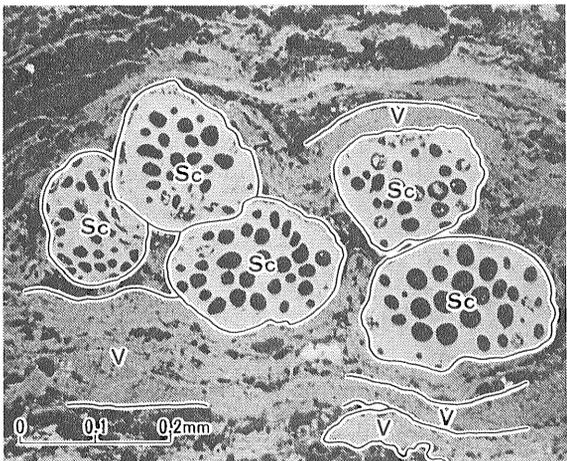


写真5 ビトリニット(V) スクレロチニット(Sc)

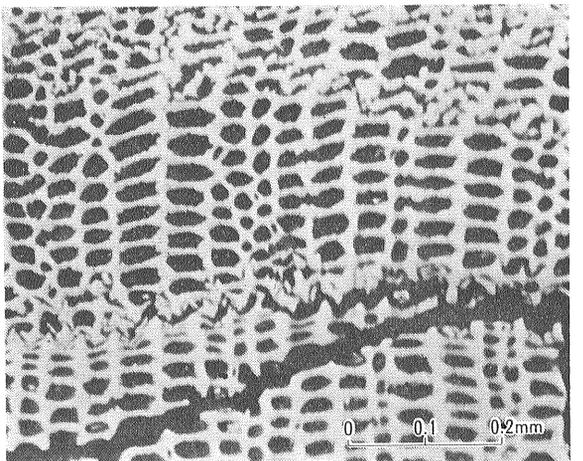
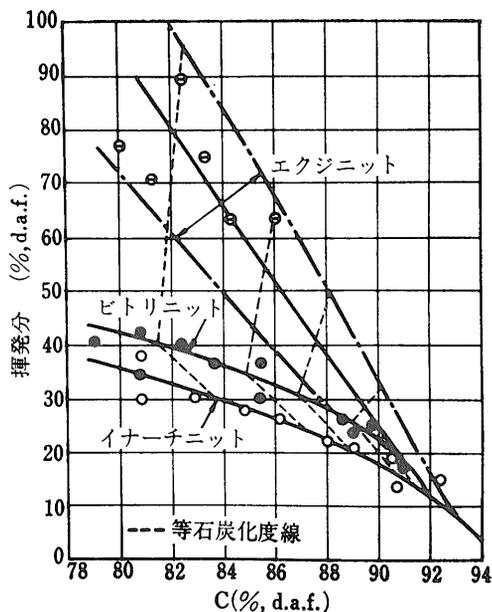
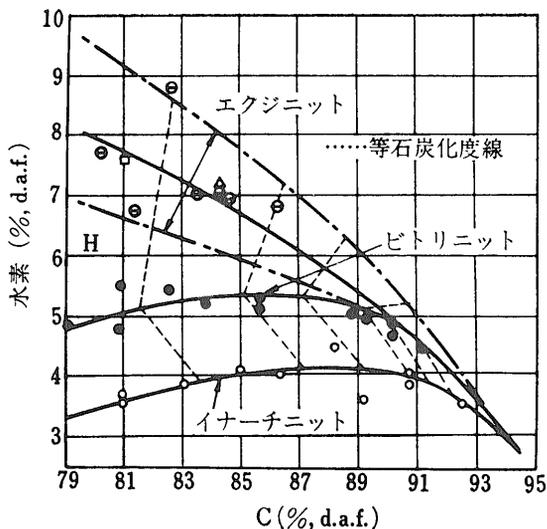


写真6 フジニット



第7図 マセラルの石炭化度と揮発分 (村田ほか 1964)



第8図 マセラルの石炭化度と水素 (村田ほか 1964)

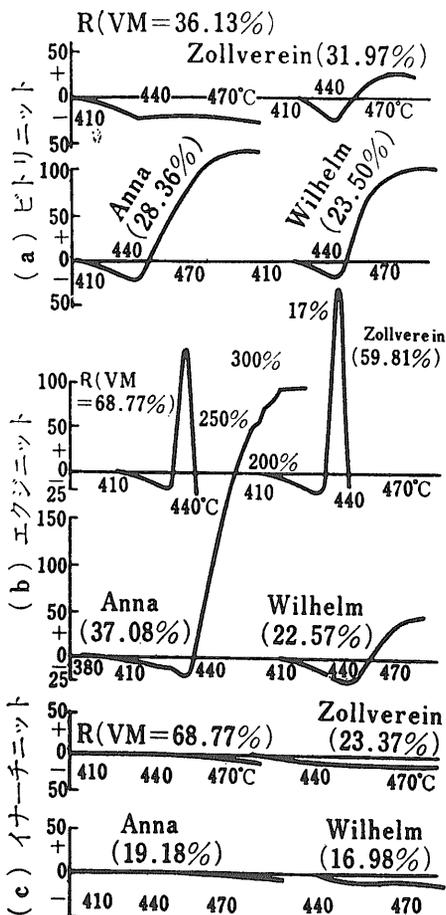
に見える。

B. マセラルの一般性状

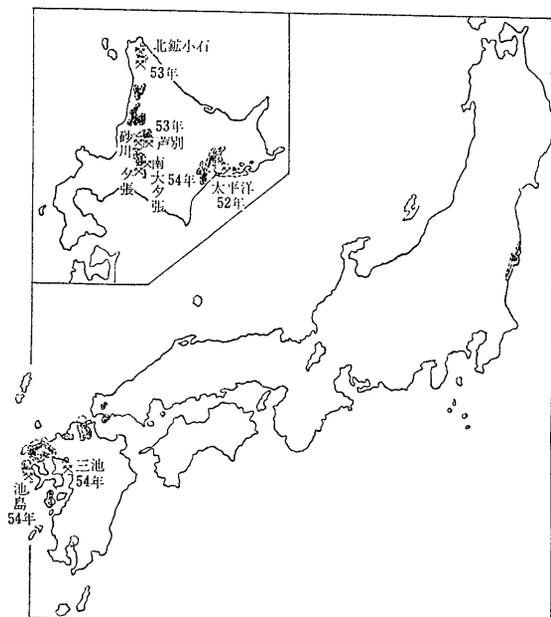
各マセラルのごく一般的に知られているいくつかの性状についてのべてみたい。

まず揮発分は 石炭化度が上昇するとともに いずれのマセラルでも減少し しかも同一石炭化度で比べると一般にエクジニットがもっとも多く エクジニット>ビトリニット>イナーチニットの順となっている (第7図参照)。水素含有量に関しても同様である (第8図参照)。同一石炭化度における炭素含有量は 一般にイナーチニットがもっとも高く イナーチニット>エクジニット>ビトリニットの順となっている。

つぎに 熱処理をしたときの膨張収縮状況などをみると エクジニットは 最初収縮するが ある温度に達すると急激に膨張し さらに加熱すると収縮する。高流動性を示し 粘結性が低い(第9図参照)。ビトリットの場合は 加熱当初には収縮するが ある温度に達するとかかり急激に膨張をし 次第に膨張率が減少していく イナーチニットは 収縮するのみで 粘結性がない。実用面からみると イナーチニットは石炭の溶剤処理液化において最も不適なグループであるが ガス化においては問題がない。エクジニットは揮発分 タール含有量が高く ピリジン抽出量も高いので 溶剤処理 液化には最適の石炭で コークス工業において粘結性調整用として有効に使われている。



第9図 マセラルの膨張収縮曲線 (村田ほか 1964)



第12図 調査炭鉱および年度

うした実用面のみならず 学問的にも 石炭化作用の過程 炭化度と地層の埋没深度との相互関係 温度(古地温) 圧力条件などが解明できる利点をもっている。

こうした研究は すでに IEA (International Energy Association) において 世界の石炭資源に関する基本的資料を収集し 石炭利用法の改善を図る目的で 反射率を含む各種分析項目のコード化が提案され 種々検討されつつある。

海外の先進諸国においては 既存の炭質指標と反射率や蛍光光度による新指標との相関性を検討 総合して炭質分類基準の標準化を図るとともに 新指標にもとづいて炭田深部における炭質の変化の予測 特定炭種の賦存地域の予測などの技術開発研究がなされている。この方法は 単に石炭化作用の過程の研究に役立つばかりでなく 石油ならびにガス生成過程に全面的な役割を果たしていると考えられる 地温・地圧とそれら作用の期間との間に密接な関係があることも この方法によって明らかにされつつあり 石炭化度と石油熟成度 ガス生成などの相互関係も判明しつつある。

5. 炭質評価技術の具体的研究について

わが国の石炭資源については すでに多くの報告や主要炭田の詳細な研究成果が公表され 各炭田地域の層序 地質構造 炭層の消長 堆積環境および炭質の特徴などが明らかにされている。しかし 炭質についてはこれまで工業分析に力点が置かれ その他の分析 試験

項目については あまり研究されていないのが実情である。特に同一炭層の地域的 深度方向に対する炭質の変化に関する研究はほとんどない。

国内における同一炭層の炭質変化に関する唯一の実例は 現在閉山している石狩炭田奔別炭鉱の石炭流動度についてであって 浅部における非粘結炭が 海水準下 1,000~1,100mでは 粘結炭に変化し 三池炭クラスの 27,000DDPM 以上の流動度を示している。

そこで 当所は IEA における「International Coal Resource System」確立の提案及び資源エネルギー庁炭業課による「炭質評価技術及び炭層予測技術」に関する研究推進の要望などにもとづき 昭和52年度から工業技術院の特別研究として「石炭資源有効利用に関する炭質評価技術の研究」をとり上げることになった。

この特別研究は 3カ年を一応の目標とし 将来開発の進展が予想される国内主要炭鉱の稼行炭層の炭質・炭層について系統的な調査研究を進める。具体的な研究対象炭鉱は 昭和52年度に釧路炭田の太平洋炭鉱(亜歴青炭) 53年度天北炭田小石炭鉱他(褐炭)及び石狩炭田の芦別・砂川炭鉱(歴青炭) 54年度には三池炭田三池炭鉱 崎戸・松島炭田の池島炭鉱(歴青炭)及び石狩炭田の夕張・南大夕張炭鉱(歴青炭)等を予定している(第12図参照)。

調査方法としては 研究に先だって 炭田内の既存炭質・炭層及び地層に関する諸資料を整理・検討して 炭田規模における炭質の地域的特性や変化傾向 炭層・地層の発達状態及び被覆層の層厚変化の概要を把握する。

現地では第1に 炭質の標準化及び予測技術の研究を行なうが これは 坑内においていくつかの同一炭層の水平 垂直方向の拡がりの中から 深度別に石炭 夾炭層に含まれる泥質岩及び堆積岩中のビトリニット試料を採取し 石炭と堆積岩中のビトリニットについては反射率を 石炭と泥質岩については花粉(写真7~10参照)を抽出してその蛍光光度を測定し 上記新指標の測定技術の開発を旨すと同時に これらを中心として 石炭組織 流動性 その他の物理・化学的性質を研究し 既存指標との関連性及び JIS M1002「日本炭の分類」基準との比較検討を行ない 炭質表示の標準化の基礎とする。また 各種指標にもとづく各種成分の垂直水平方向の変化状況や 成分間の相関関係を炭層別に解析して 炭質変化の規則性を明らかにする。なお 炭田を構成している各地層に挾有されているビトリニットの反射率 花粉の蛍光光度についても研究し 新指標による炭化度の層序的变化傾向を明らかにして 被覆層

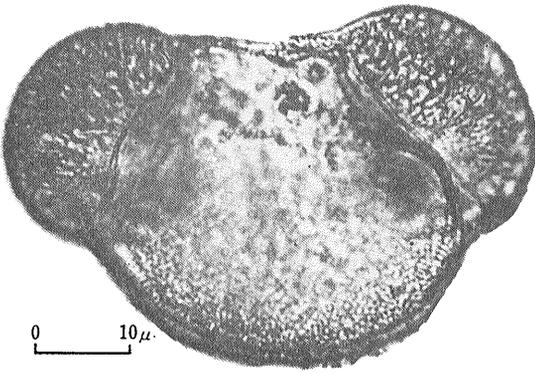


写真7 花粉化石 (トウヒ属 *Picea*)

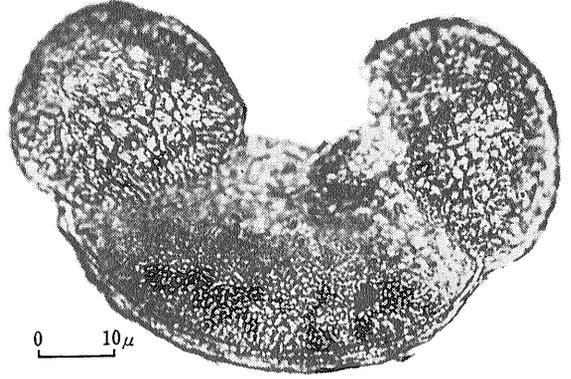


写真8 花粉化石 (モミ属 *Abies*)

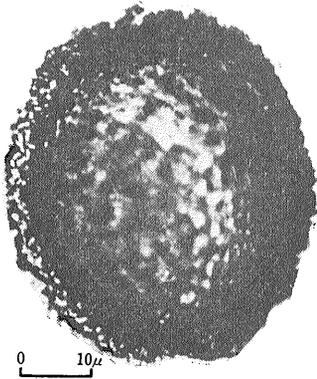


写真9 花粉化石 (ツガ属 *Tsuga*)

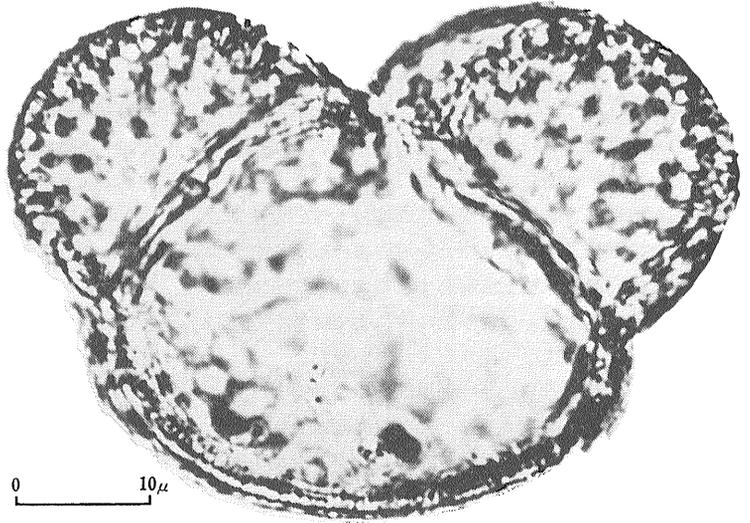


写真10 花粉化石 (マツ属 *Pinus*)

と炭化度変化との関連性を解析する。

第2には炭層予測技術の研究である。これは炭層賦存に関する構造地質学的検討 炭層対比 炭層・地層の発達状況 岩相変化 被覆層の厚さの変化 堆積環境およびそれらの相関性について検討し その総合判断にもとづいて炭層発達の規則性 方向性を究明していきたい。

以上の諸調査・研究から 未開発地域の炭層変化状況を予測する地質的総合判断基準を確立して 石炭資源有効利用 国内炭開発に役立てたいと考えている。

参考文献

木村英雄・藤井修治 (1977) : 石炭化学と工業 三共出版
 村田富二郎 (1964) : 石炭化学—現状の批判と新しい視点。勁草書房
 日本エネルギー経済研究所 (1977) : 1985年ならびに2000年におけるエネルギー需要と供給に関する分析
 石炭地質研究グループ (1975) : 石炭資源の高度化利用。地質ニュース 254号
 石炭鉱業審議会 (1975) : 新総合エネルギー政策のもとにおける石炭政策について (答申)
 矢野一郎監修 (1976) : 日本国勢図会 国勢社