

インド炭の粘結性の判定に 石炭組織学を応用

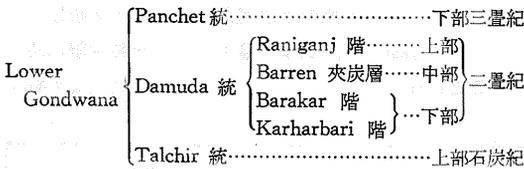
1 インド炭の概要

炭量合計 $200,000 \times 10^6$ トンのうち 粘結炭はわずかに $2,100 \times 10^6$ トンにすぎない。また1967年の出炭量合計 68×10^6 トンのうち 粘結炭は 11×10^6 トン台である。

冶金用適性粘結炭は Gondwana Jharia Raniganj Bokaro South Karanpura および Damodar 盆地の Ramgarh 炭田などに賦存しており Karanpura Son および Kanhan 河谷などに産する石炭は 中粘結 (semicoking) であり Pench Mahanadi および Wardha-Godavari 河谷盆地などに産する石炭は 非粘結である。

粘結炭は 下部ゴンドワナ紀 (二疊紀) に属し 熔融性石炭 (fusible coal) の微組織成分 (microlithotype) の一つであるヴィトリット (vitrite) およびクラリット (clarite) が多量 (50~75%) に存在すること 乾燥無鉱物基 (dry mineral matter-free basis) の揮発分25~35% 炭素83~87%の範囲内であること および原炭のサイズなどの要素により特徴づけられている。

ゴンドワナ炭



Son Mahanadi 両河谷に産する非粘結炭および中粘結炭は 粘結炭と組織成分が同様であるが 石炭固有の

菌部龍一抄訳

熟成度 (proper maturity) が不十分であるために粘結しないものであり 熟成度に関する研究については実験室でも採りあげられているためにこの問題が解決すれば石炭鉱業に潜在的な利益をもたらすことになる。

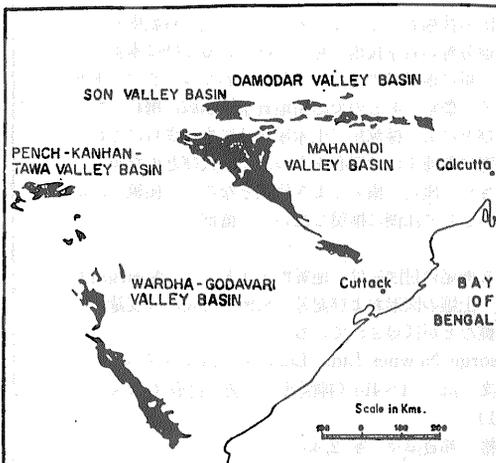
Assam に産する粘結炭は 海成源のいおう (S) の含量がたかいために経済的にこれを抽出除去する研究が進められている。非粘結炭の揮発分含量は 30~50% の範囲内である。

下部ゴンドワナ炭は 第三紀炭と異なり 外観暗色を呈し縞状をなしている。ヴィトレイン (vitrain) のすじの限界 (banding criteria) は その厚さと賦存の割合いかにかかっている。したがって 本炭は 平滑 [massive (V>15mm)] 極粗 [very coarse (V: 10~15mm)] 粗 [coarse (V: 5~10mm)] 中程度 [medium (V: 2~5 mm)] 細粒面 [fine (V: 0.2~2 mm)] および微帯状 [micro-banded (V<0.2 mm)] などに分類されている。

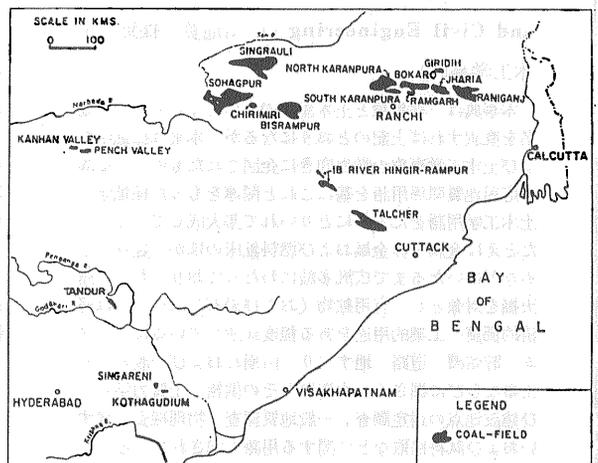
2 ゴンドワナ炭各論

(1) Karharbari 炭

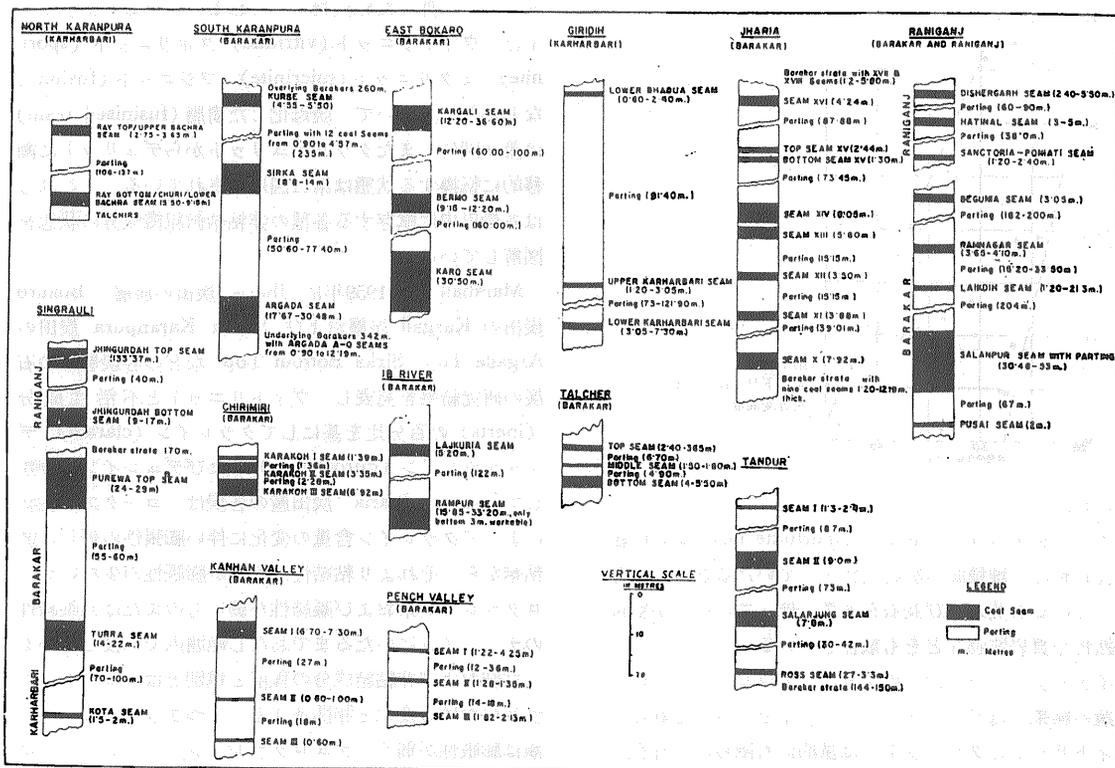
本炭は細粒~微縞状を呈する優良な粘結炭であって North Karanpura 炭はヴィトレイン類を欠いているために帯状を示していない。Karharbari 炭は石炭岩石学的な組成からみると微帯状組織をなしていて ヴィトリットとクラリットとはおもな微組織成分をなして存在し その内部には デュリット (durite) とフジット



第1図 おもなゴンドワナ産炭盆地分布図



第2図 調査済みゴンドワナ炭田位置図



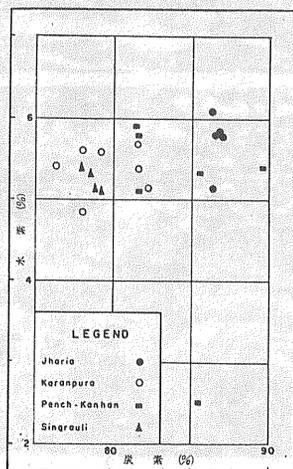
第3図 ゴンドワナ盆地産炭層の層序関係

(fusite) とを伴っている。炭化の初期段階では生化学的作用その他の生成作用が活発にはたらいてこれらの炭層中に残存する石炭のマセラル類 (macerals) を保存する状態をつくりだしたものとみられる。

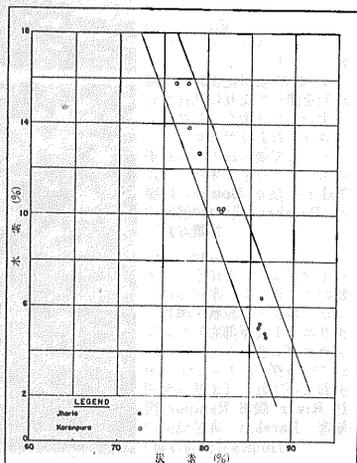
(2) Barakar 炭

Damodar 河谷盆地に産する本炭は ち密・堅硬・光沢質で ヴィトレインは一般に厚さ10mm以上の明らかな縞状~レンズ状をなして存在しているほか デュレイ

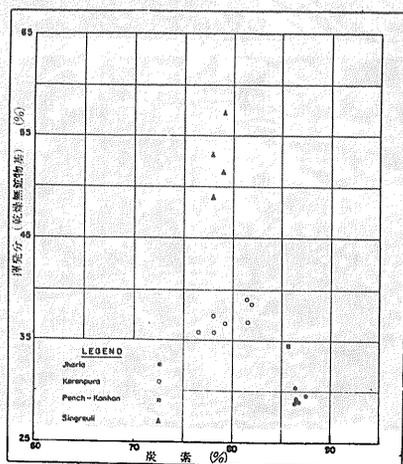
ン(durain)も顕著に現出しているが フゼイン(fusain)は散在する程度しか存在していない。石炭岩石学的にはヴィトリットとクラリットとはいろいろな割合でデュリットとフジットとに伴って存在している。炭層中には いわゆる中間物 (intermediates) としてデュロクラリット (duroclarite) クラロデュリット (clarodurite) ヴィトリナーティット (vitrinertite) およびイナーティヴィトリット (inertivritrite) などが相互に側面的にも転換しているほか 無機質物をいろいろな割合で 鋳染し



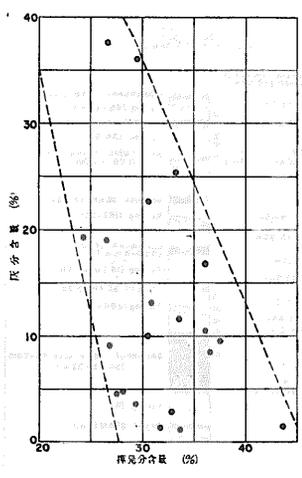
第4図 下部ゴンドワナ炭ヴィトレイン類中の炭素・水素変異図



第5図 下部ゴンドワナ炭ヴィトレイン類中の炭素・硫素変異図



第6図 下部ゴンドワナ炭ヴィトレイン類中の炭素・揮発分変異図

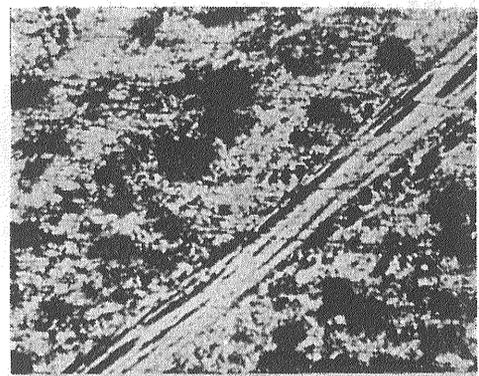


第7図
ゴンドワナ炭中の揮発分・
灰分変異図

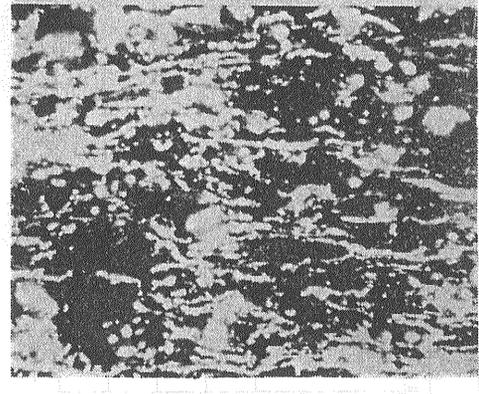
ている。
 イナーティニットマセラル (inertinite maceral) の組み合わせは 堆積源の鉱物質物としていたるところに存在している石英および長石を多量に伴っているほか雲母質鉱物や頁岩質物なども散在している。
 イナーティニットは一の主要なマセラルをなしていて 検鏡の結果ではデュリットとフジットとに分類される。 ヴィトリットとクラリットとは量的にも限られて存在しているし 局所的な分布を示している。 中間物は デ

ユリットに伴った転換物とみられる。 デュロクラリットは ヴィトリニット (vitrinite) スポリニット (sporinite) ミクリニット (micrinite) フジニット (fusinite) などからできていて 炭母化した樹脂 (fusinised resin) は第10図に またクラロデュリットからデュリットに漸移的に転換する状態は第11図に示されている。 これらは各炭田中に賦存する各種の非粘結微組織成分の状態を 図解している。

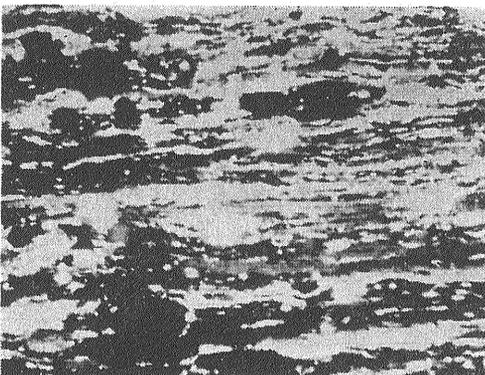
Marshall は 1959年に Jharia 炭田の炭層 Bokaro 炭田の Kargali 炭層および South Karanpura 炭田の Argada Top Sirka Bottom Top などの各炭層中の石炭の研究結果を発表し ヴィトリニットと不活性成分 (inerts) の百分比を基にしてクラレイン (clarain) デュロクラレイン (duroclarain) およびデュレインに分類している。 Jharia 炭田産の各炭は コークスの性状によってクラレイン含量の変化に伴い膨脹性の著しい弱粘結から それより粘結性が強いが膨脹性の少ないデュロクラレイン系および凝結性が弱いものまたは非凝結性のデュレインにいたるまでおなじ範囲内で転換している。
 粘結および非粘結成分の程度と種別とは コークスの性状における変化と相関連する。 つまり デュレイン類は膨脹性が弱く デュロクラレインとクラレインとは 全炭素または灰分の含量が増加すると膨脹性を減少する。



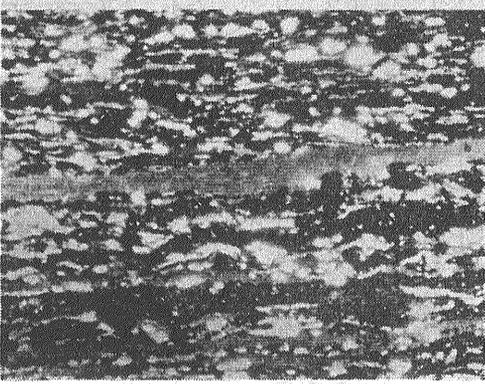
第8図(上)
石炭(始新世)中の著しく破砕されたヴィトリニット炭母化材および粘土質固結物 (Kalakot 炭田産220倍油浸 J. & K. 研磨片の検鏡写真)



第9図(下)
石炭中にデュリットとして表われている塊状ミクリニット破片状のフジニット 微孢子類および微細のヴィトリニット (ビハール州 North Karanpura 炭田 Ray Top 炭層産 Karharbari 炭の100倍薄片検鏡写真)



第10図(上)
イナーティニット・マセラル類 [ミクリニット フジニット および炭母化樹脂(下部左)]を伴って交互に賦存するうすいレンズ形をしたヴィトリニットおよびデュロクラリットとして表われている若干のスポリニット (オリッサ州 Talchir 炭田 Bottom 炭層産 Barakar 炭の110倍薄片検鏡写真)



第11図(下)
セミフジニットを伴うレンズ状のフジニット 平べったいスポリニット 粒状・塊状ミクリニット (下部右) およびクラロデュリットとして表われているヴィトリニット (中央および下部) (オリッサ州 Ib River 炭田 Rampur 炭層産 Barakar 非粘結炭の110倍薄片検鏡写真)

(3) Raniganj 炭

Raniganj 階に属する石炭は Damodar Son 両河谷盆地に限られて賦存している。経済的に重要な炭層は Raniganj 炭田の Dishergarh 炭層と Singrauli 炭田の Jhingurdah 炭層だけである。全 Gondwana 炭のうちで Raniganj 炭は Barakar 炭のように光沢質・ち密質ではあるがそれほど堅硬ではない。石炭岩石学的に石炭をみれば ヴイトリットとクラリットとは内部成層 (inter-layers) をなして多量に存在するイナートユニットを伴って主要な微組織成分をつくっているし レジニット (resinite) が濃集していることは著しいことである。

3 粘結性の側面変異

Gondwana 炭層群のうち ある炭層では粘結性が側面方向にも変異することがみられる。この事実は Pench-Kanhan 河谷炭田の炭層群および Raniganj 炭田の Dishergarh 炭層でも確認されている。Pench Kanhan 両河谷の炭層は 西方へ行くにしたがってマセラルの成分およびその組み合わせが漸移的に転換している。つまり Pench 河谷では フジニットは一般的なマセラルとして現われているが 西方へ行くにしたがって漸次消滅するし 同時にヴィトリニットは Kanhan 河谷では増加している。したがって石炭は外観縞状を呈する

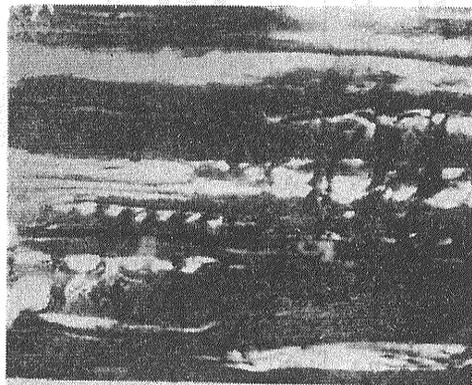
ようになり中粘結となっている。Pench 河谷で非粘結の石炭が わずか 30km ほどしか距っていない Kanhan 河谷に現われている同一炭層で粘結質となっていることつまり 石炭の粘結性が側面的にも変化するということは著しい事実であって このことは植物質物が淘汰腐朽 (selective decay) および分解などの作用によって炭化した状態とは異なり 河川の運搬作用により移動された植物質物の類別に関連をもつもので 植物質物を運搬してきた水流の速度にも関連づけられる。

炭層の縞状特性を研究することは このように重要で ヴイトレインが徐々に発達して粗になると粘結性が発達するようになる。つまり ヴイトレイン類の破碎された破片のサイズの程度いかに粘結性を決定する有力な役割を演ずるもので この特性はまたコークスの強度およびその生成にも重要な意味をもっている。

そのうえ ヴイトレインはまた酸化作用を受けやすいため 風化炭の粘結性にも影響をおよぼす。

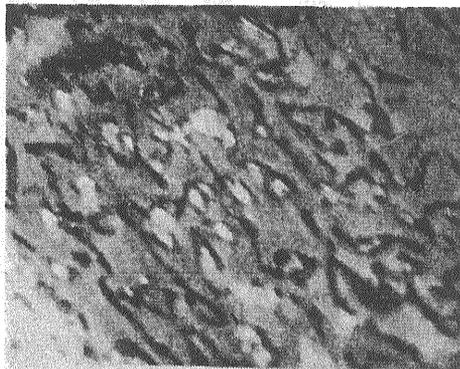
石炭中の細粒面・微帯状の含有割合を 顕微鏡によって調べてみると ヴイトリニットは石炭中に 59~64% 含まれており エクジニット (exinite) はおなじく 14~24% 含まれていて ヴイトリニットの含量が減少すると逆に エクジニットの含量が増加する。

マセラルを基にしたヴィトリニットの含量および微組



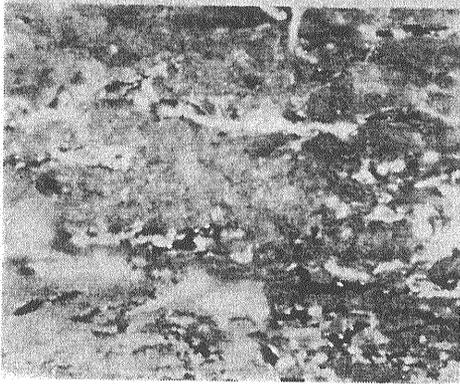
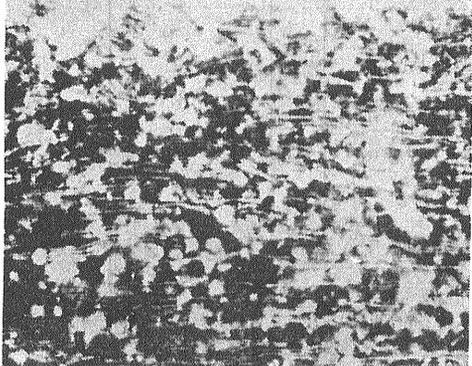
第12図(上)
ヴィトレイン中に暗赤色をしているヴィトリニット(テリニット) (西ベンガル州 Raniganj 炭田 Dishergarh 炭層産 Raniganj 炭の110倍薄片検鏡写真)

第14図(下)
裸子植物材から由来したヴィトレイン中からの細胞内腔を伴った仮導管組織 中心維および二重分岐状射出維の本質を示すヴィトリニット(テリニット) (オリッサ州 Talchir 炭田 Bottom 炭層産炭の480倍薄片検鏡写真)



第13図(上)
ヴィトレイン中にポーゲン構造をしているヴィトリニット(テリニット) (オリッサ州 Talchir 炭田 Bottom 炭層産 Barakar 炭の1,000倍油浸薄片検鏡写真)

第15図(下)
レジニットの集まりとフジニットの細片を保存しているヴィトリニットおよびヴィトレイン中のヴィトリニットに伴うミクリニット(マディア・プラデシ Singrauli 炭田 Jhingurdah Top 炭層産 Raniganj 炭の200倍薄片検鏡写真)



第1表 Raniganj炭田 Dishergr炭層のヴィトレイン縞状帯とマセラル組成との割合

炭 鉞 区域名	ヴィトレインの組成百分比					マセラル組成の体積比				
	塊状 (%)	極粗 (%)	粗 (%)	中程度 (%)	計 (%)	ウィトリット (%)	エクジニット (%)	フジニット セミフジニット (%)	ミクリニット (%)	鉱物質物 (%)
Saltore	-	-	1.9 (2)	8.8 (26)	10.7	59	20	-	14	7
Ranipur	-	-	3.7 (4)	13.6 (34)	17.3	61	24	2	9	4
Seetalpur	2.6 (1)	-	-	9.5 (18)	12.1	62	18	1	13	6
Bermondia	-	-	1.5 (1)	6.5 (10)	8.0	65	15	2	16	2
Ranjibanpur	4.3 (1)	-	4.5 (3)	10.1 (16)	18.9	64	14	2	17	3

() Figures within parenthesis indicate the number of Vitreous bands recorded.

第2表 インドの下部 Gondwana 炭の組織成分とコークス性状

盆 地 名 炭田名および 炭 層 名	マセラル成分 (体積比)				微組織成分 (無頁岩基)					乾燥 無鉱物 基理發分(%)	コークス性状
	ウィトリ ニット (%)	エクジ ニット (%)	イナ-テ ニット (%)	並物散 その他 (%)	ウィトリ ニット (%)	アラリット (%)	「中間物」 (%)	デュリット (%)	フジット (%)		
DAMODAR VALLEY											
<u>Raniganj</u> Dishergrh	57.3	4.1	37.1	1.3	34.8	15.7	21.2	5.6	22.6	41.9 ^o	鋼よう光輝 膨脹性 多孔質 割目のある 中程度の硬さ
Begunia	50.2	0.2	41.2	7.8	31.8	12.3	25.7	17.0	16.0	33.1 ^o	
<u>Jhorla</u>											
X	59.5	1.0	32.3	7.2	52.4	1.2	5.6	32.9	7.9		粉 状
XI	50.3	2.1	21.0	15.6	53.2	1.9	6.8	25.5	2.6		鋼 灰 色
XIII	52.8	0.9	26.9	8.4	55.2	0.5	7.3	20.8	3.2		膨 脹 性
XVI	58.1	1.6	17.5	2.0	70.5	0.5	5.3	18.2	5.5		多 孔 質
XVI	70.5	2.0	24.8	2.7	67.3	0.8	7.3	20.5	4.1		割目のある中程度の 硬さ
XVII	50.1	1.3	23.1	15.5	30.1	1.6	3.6	38.8	25.9	20.1 ^o	
<u>North Karanpura</u>											
Ray Top	21.6	15.6	57.3	5.5	12.8	1.5	22.8	31.3	31.3	46.3 ^o	粉 状
Chari	31.5	4.2	56.7	7.5	14.5	7.5	38.6	10.1	29.3		"
Lovor Bashtra	22.8	10.2	55.8	1.2	9.6	3.7	40.5	6.0	40.2	33.5 ^o	"
<u>South Karanpura</u>											
Karoo	75.1	1.8	15.2	7.9	66.0	8.8	10.5	5.7	11.0	33.2 ^o	
Sirka	40.5	3.8	48.9	6.8	34.7	8.9	16.6	12.3	27.2		凝 結 性
<u>Banergh</u>											
Mool	56.9	4.2	35.4	3.5	54.5	0.3	17.7	12.5	15.0	43.9 ^o	鋼よう光輝 膨脹性 多孔質割目あり堅硬
SOM VALLEY											
<u>Singuruli</u>											
Polingardah Top	55.9	4.6	10.8	18.7	15.3	15.5	33.8	16.3	16.1	43.7 ^o	粉 状
Pureva	6.8	5.5	60.4	27.3	5.2	5.5	38.7	22.8	27.8	49.7 ^o	"
Turra	9.3	5.3	55.6	13.8	4.0	4.3	36.8	46.2	8.7	49.6 ^o	"
MAHAMADI VALLEY											
<u>Talcher</u>											
Bottom	60.3	6.2	28.2	5.3	1.4	1.8	89.0	-	6.7	41.0 ^o	粉 状
Top	40.3	8.5	50.0	1.1	1.3	1.0	78.3	11.1	8.3	38.8 ^o	"
<u>Ib River</u>											
Bampur	23.9	20.8	32.7	2.6	10.4	5.2	25.5	37.4	21.5	47.1 ^o	"
<u>Chirimiri</u>											
Karakoh III	37.5	11.6	35.8	15.1	5.7	9.5	60.3	4.8	19.8	42.4 ^o	非凝結性
PENCH - KANHAN - YAWA VALLEY											
<u>Reshpa Valley</u>											
I	57.7	13.7	10.6	8.0	25.7	20.0	32.8	15.7	5.8	37.8 ^o	鋼灰色 膨脹性 割 目あり堅硬
<u>Pench Valley</u>											
I	47.5	15.2	29.2	8.1	18.9	11.1	42.6	18.3	9.1	39.1 ^o	暗黒色 非膨脹性 多孔質割目あり堅硬
GODAVARI VALLEY											
<u>Tandur</u>											
Base	11.5	2.0	55.5	21.0	5.2	-	19.8	41.3	33.6	35.4 ^o	非凝結性

(*) Analysts : * Mr. S. P. Banerjee,
† Dr. R. S. Parok.

織成分を基にしたヴィトリニットとクラリット含量の変異の範囲は ある限られた範囲内では粘結性の変異に直接結びつくものであるから それから演繹された資料は化学的な解釈と結びあう。

4 ゴンドワナ炭の組織成分

石炭のタイプ つまり光輝 [bright (ヴィトリニット > 75%)] [半光輝 semi-bright (ヴィトリニット < 75% イナーティニット < 50%)] および暗 [dull (イナーティニット > 50%)] などはその割合が炭田によってもまたおなじ炭層内でも異なっている。下部ゴンドワナ炭層は 多くの場合半光輝炭と暗炭とが交互に混じりあっている。

化学的および技術的挙動における類似を基にすれば

このマセラルの組み合わせは 溶解性 [fusible (ヴィトリニットおよびクラリット)] と非溶解性 [infusible (デュリット フジットおよび頁岩)] グループとに分類することができる。

石炭中の灰分の含量が増加すると その割合に応じて揮発分の含量が減少する。したがって灰分の多い石炭は揮発分が少なく 特殊炭 (particular coal) に特有な粘結性を欠くようになる。溶解性組成が70%以上の石炭は 膨脹性微細構造 (swollen cellular) を生ずるしそれよりも粘結性が弱く 溶解性組成が70~50%であるような石炭は 光輝のある外観をもった強度のたかいコークスをつくる。

石炭の粘結性の評価は ヴィトリニットとクラリットとの含有割合の程度によって決定されるのであるから 外

第3表 下部ゴンドワナ炭ヴィトレイン類のマセラル組成と化学分析値

炭田名 炭層名 地名および区分名	マセラル組成 (体積比)					工業分析						元素分析 (乾燥無灰物基)				灰の色	コークス 性状
	ヴィトリ ニット (%)	スボリ ニット (%)	レジ ニット (%)	ミクリ ニット (%)	鉱物質 (%)	空 気 乾 燥 基		乾 燥 無 灰 物 基				炭 素 (%)	水 (%)	素 (%)	酸 素 (%)		
						水 分 (%)	灰 分 (%)	揮 発 分 (%)	固定炭素 (%)	揮 発 分 (%)	固定炭素 (%)						
Jbaria																	
I : Sijua Colliery, Middle section.	90.0	2.5	7.5	-	-	1.4	4.7	27.0	60.3	29.0	71.0	86.4	5.8	5.3	0.86	ベンゾイン燻	
XI : Sijua Colliery, Middle section.	92.0	0.5	7.5	-	-	1.9	3.6	29.2	65.6	30.5	69.5	89.3	6.1	5.1		肉桂茶	鋼灰色 著しく膨脹多孔隙 中程度の硬さ
XIII : Sijua Colliery, Middle section.	93.5	0.5	6.0	-	-	1.2	8.9	26.8	63.1	29.1	70.9	86.8	5.9	4.8	0.79	ベンゾイン燻	
XVI : Sijua Colliery, Upper section.	95.0	-	5.0	-	-	1.4	4.9	28.0	65.7	29.5	70.5	86.4	5.1	6.5		濃オリブ	
XVI : Sijua Colliery, Middle section.	95.5	-	4.5	-	-	1.2	4.3	28.4	66.1	29.8	70.2	86.9	5.5	4.8		灰 茶	
North Karanpura																	
Chart : Chart Colliery, Middle section.	95.0	-	-	4.5	0.5	10.8	1.1	31.6	66.5	35.8	64.2	76.3	5.4	16.8	0.54	肉桂茶	粉 状
South Karanpura																	
Argada : Bhurtanda Quarry																	
Upper section.	93.5	-	6.0	-	0.5	7.4	1.9	33.8	66.9	37.1	62.9	81.4	5.4	10.3	1.0	茶	凝 結
Middle section.	94.5	-	5.0	-	0.5	6.0	2.7	38.5	65.8	36.7	61.3	81.8	5.2	10.3	0.86	淡黄茶	"
Lower section.	95.5	-	4.5	-	-	6.6	2.4	36.6	65.4	39.0	61.0	81.3	5.7	10.3	0.81	ふどう色を帯びた褐黄	"
Sirka : Sirka Incline																	
Middle section.	94.0	-	6.0	-	-	6.7	2.6	32.6	68.1	36.7	64.3	77.8	5.6	13.9	0.74	ふどう色を帯びた淡黄	"
Kurse : Kurse Incline																	
Middle section.	94.5	-	5.5	-	-	6.2	2.6	34.4	66.8	37.5	62.5	77.8	4.8	15.8	0.60	ふどう色を帯びた淡黄	粉 状
Lower section.	94.5	-	5.5	-	-	7.2	5.9	32.2	64.7	39.7	63.3	79.0	5.6	12.7	0.73	茶灰淡黄	"
Panoh-Banhan valley																	
I : Kalichhapor Colliery																	
Middle section.	92.5	-	7.5	-	-	4.6	2.3	32.4	60.7	34.6	65.4	85.1	2.5			うす赤茶	
I : Dalia West Colliery																	
Middle section.	94.0	-	6.0	-	-							86.2	5.3		1.39	"	鋼より光輝膨脹性 多孔隙 割目あり 中程度の硬さ
I : Chandameta Colliery																	
Middle section.	94.5	-	5.5	-	-							81.5	5.1		1.36	肉桂茶	
II : Ravanwara Colliery																	
Middle section.	92.0	-	8.0	-	-							81.2	5.8		1.20	うす赤肉桂	
Lower section.	92.5	-	7.5	-	-							81.3	5.6		1.13	うす赤黄	
III : Ravanwara Colliery																	
Middle section.	93.5	-	6.5	-	-							88.5	5.4		1.32	オレンジ肉桂	
Singrauli																	
Jhingardah Top : Jhingardah Quarry																	
Middle section.	80.0	1.0	18.0	4.0	-	15.9	1.1	43.6	41.4	51.3	46.7	78.8	5.1		0.34	淡黄赤	粉 状
Terra : Bere hole sample																	
Upper section.	83.0	-	7.0	-	-	18.8	1.3	42.5	37.4	53.1	46.9	78.2	5.3		0.34	さけ色	凝 結 性
Terra : Singrauli Colliery																	
Middle section.	93.5	-	6.5	-	-	19.6	1.8	48.2	33.8	57.3	42.7	78.9	5.1		0.23	淡 黄	粉 状
Upper section.	94.0	-	6.0	-	-	22.1	2.2	37.1	36.6	48.9	51.1	77.9	5.4		0.39	オレンジ赤	凝 結 性

第4表 ヴイトレン類の化学的性質の変化の範囲

炭田名	揮発分 (%)	灰分 (%)	水分 (%)	炭素 (%)	水素 (%)	酸素 (%)
JHARIA 炭層	20.0 - 30.5	3.6 - 4.9	1.2 - 1.6	86.29-86.92	5.14 - 6.11	4.76 - 6.46
KARANPORA 炭層	35.6 - 39.0	1.1 - 2.7	6.2 - 10.8	76.26 - 81.84	4.82 - 5.71	10.29 - 15.93
PENCH-KANNAN VALLEY 炭層	34.65	2.3	4.6	85.1	2.5	-
SINGRAULI 炭層	46.9 - 57.3	1.29 - 2.21	18.77 - 22.08	77.9 - 78.9	5.1 - 5.4	-
SINGRAULI 炭層	51.3	1.06	13.89	78.8	5.1	-

観が光輝・光沢質の石炭でも必ずしも粘結性があるとは限らない。マセラルの細区分の一つであるヴィトリットは光沢がぼやけていて採取試料において暗色を呈するものでも Giridih 炭のように粘結するものもある。Giridih 炭田の Karharbari 炭層の石炭は大部分がレジニットに富んだ暗炭で純粋のヴィトリットは10~20%というような少ない割合で含まれている。縞状の厚い帯状をなしているヴィトレインはヴィトリットとクラリットとからできていて検鏡下で溶解性グループであることが識別でき石炭に粘結性を与えている。したがって粘結性はヴィトレインの含有割合と等級によって決まる。

石炭およびコークスの組織成分に関する研究は Hacquebard その他 (1960年) によれば 次のように要約される。

- (i) ヴィトリット+クラリット系がきわめて多量でデュリットの含量が著しく少なく、外観暗色〜鋼灰色を示すような石炭は均質で微細構造が密集しているような堅硬なコークスをつくる
- (ii) デュリット+フジット系がかなり多量で密ではあるが不規則な細胞組織をしていて外観暗灰色を呈する石炭は堅硬というよりはむしろ韌性のあるコークスをつくる
- (iii) デュリット+フジット系がきわめて多量でヴィトリット+クラリット系が著しく少ない石炭は品質が粗悪なコークスをつくり多くの小礫状 (pebbly) をした不純物を含んでいる

5 ゴンドワナ炭ヴィトレイン類の顕微鏡的特質

ヴィトリニットのマセラルの組み合わせは検鏡の結果によれば次の2つのタイプに分けられる。

- (i) 細片状および板状の形でスポリニット クティニット (cutinite) ミクリニットおよびフジニット (第15図参照) に伴って産するもの

- (ii) 厚さのちがう不連続成層帯 (discrete bands) 多くはレンズ状をなしていて植物質物本来の微細構造を示すもの

レジニットは半透明な薄片では赤味ないしは黄味がかってみえるごくありふれた細胞充てん物 (cell filling) である。多くのところでテリニット (telinite) は均質のヴィトリニットおよびセミヴィトリニット (semi-vitrinite) またはセミフジニット (semifusinite) などに転換する。テリニットの反射率 (reflecting power) とヴィトリニットのそれとはきわめて類似している。

これらの研究の成果によればレジニットに随伴するテリニットは一定の等級内ではヴィトリニットおよび (または) クラリットとのマセラルの組み合わせとしてみられるヴィトリニットよりはより良質かつ堅硬なコークスをつくることを指摘している。炭化の初期段階中にヴィトリニットが化学変化を受けることはありえない。しかしながらヴィトリニットテリニット相互間の転換は元来同一であった両者が変質の過程がここに行なわれたために後者つまりテリニットは樹脂の濃縮によって転換しにくくなったことを表わしている。

6 ゴンドワナ炭ヴィトレイン類の化学成分

炭素が少ないヴィトリニット類の場合水素が減少する傾向がある。炭素と酸素との関係は炭素が減少すると酸素が増加する傾向がある。粘結性ヴィトリニット類は酸素が少なく水素が多い。炭素含量が増加すると揮発分含量は減少する。炭素含量80%以上のヴィトレイン類は固有残渣 (coherent residue) を生ずるが炭素含量85%以上のヴィトレイン類は強度のたかいコークスをつくる。

すべての等級に属するヴィトレイン類の性状ならびに等級と炭化物相互間の変異に関する研究は Hinder (1949年) によりすでに研究済みである。炭素含量79%以

下および98.2%以上のヴィトレイン類からは木炭類(chars)がつくられるし炭素含量が79~89%の範囲内にあるヴィトレイン類は溶融状態または粒状の炭化残渣を生じ木炭類とコークスとの移化帯として表わされる炭素含量83~89%の範囲内のヴィトレイン類は完全に溶融されたコークスをつくりまた最大の膨張度を示す粘結性歴青炭をつくる。多泡性溶融コークスの生成は炭化の過程で容積が大きく変化することに関連をもちヴィトレインが熱分解の過程で可塑性を帯びたものと思われる。したがって炭素含量79~89%の範囲内にあるヴィトレイン類は粘結性があると決定できる。

下部ゴンドワナ炭のヴィトリニット類の水素含量は4.82~6.11%で炭素含量は76.26~86.92%である。

他国産石炭をMarshall(1943年)が研究した結果では水素含量は4.6~6.5%となっているのに炭素含量は55.6~87.8%である。Hinder(1949年)はオースト

ラリア炭では水素含量は4.4~6.8%炭素は51.3~38.0%の範囲内にあることを示している。Leighton(1959年)は水素4.5~5.6%炭素82.4~91.7%の範囲内にあることを定めている。Hinderによればヴィトレイン類の水素の値は南半球では北半球に比べると著しくちがっているという。これは炭化する場合の環境の相違に基づくものか石炭本来の構成要素が本質的に相違しているかによるものであろうと記している。

本文中の用語に関しては徳永課長のご教示によったところが多いここに謝意を表したい。

Pareek, H. S.: The Application of Coal Petrography to Coking Property of Indian Coals. (Econ. Geol. Vol. 64, pp. 809~821, Nov. 1969)

(訳者は元所員 現新日本製鉄(株))

地学と切手



地質学の日記念切手

P. Q.

1968年10月31日 ソビエトで発行された地質学の日記念切手は3種にタブがついている。“地質学の日”がどのような由来でどんな行事であるかは残念ながらよく分からなかった。しかしソビエトで地質学あるいは地質調査がいかに重要視されているかはタブに書かれている“鉱物資源—同盟重工業発展の基礎”の言葉にうかがえる。

イギリスの産業革命 アメリカの19世紀における資本主義発達そしてソビエトの社会主義の確立はそれぞれ豊富な自国の地下資源によって支えられたといわれている。そのソビエ

トが現在でも“ソビエトの地質学”と書かれている切手を発行していることは興味深い。ひるがえってわが国をみると資源の大部分を海外に仰いでいる。1967年の統計によると鉱物性燃料と金属原料の輸入額は3,840百万ドル輸入総額の32.9%を占めている。おもなものでも原油は99%鉄鉱石は98%まで輸入され銅の自給率は22.5%にすぎないといわれている。このようにわが国の発達の仕方は従来の先進国とはまた異なつた基盤の上に立ってはいるが国内資源の有効開発にせよ海外資源の確保にもせよ地質学あるいは地質調査の重要性についてはいささかも変わりないと思われる。タブには前記の言葉の他に水晶とハンマーと磁石とが描かれている。ハンマーは万国共通のようであるが磁石には南北がNとS東西はO(ost)とWでありこの表示は北歐式である。東西のつけ方は日本で使用されているクリノメーターとは反対なので興味深い。

4K(カベック)はハンマーを右手に持ち左手の掌には何やらサンプルらしものを乗せ目はサンプルを見ているのか山の頂きを見ているのかはっきりしない地質屋さんが描かれている。帽子を被っていない所をみると機動力が近くまで来ているのかも知れない。

6Kは物理探査が描かれている。地下では人工地震の爆発と反射波地上にはそれをキャッチしている物探車が2台ありその向こうに橋がみえる。一方空には飛行機が飛んでいてこれは磁気探査をしているのであろうか。

10Kはいよいよ試験作業にかかったところで橋が立ち基地が建設されその傍には連絡用のヘリコプターが着陸していると云ううらやましいようなお話。

結局ソビエトにおける地質調査の概念は従来の手法により山野を歩くこと物理探査試験が一体となっていると感ぜられる。