

本邦石炭に關する余の智識

岩崎重三

第一、緒論

本邦石炭に關して知り得たる余の智識の概要は已に日本鑛石學第一卷石炭篇、石炭略説、本邦石炭の研究及其研究法、燃料學其他東北帝國大學工學部報告第一卷第二號同第二卷第四號に公にし又此第一卷第二號に掲げたる全文は *Colliery Guardian* 三一一六號、三一一八號、三一一九號、三一二〇號の四號に亘りて轉載せられありて略大要を盡せるが如くなりと雖も尙其後に及びて考へつきたることあり。又茲に考へたるものが今となりては或は陳腐となりたるものあり。中には今は誤謬なりしと悟れるものあり。此等を概括して今日に於て余は如何なる考へを本邦石炭の上に有するやを述べ一は以つて各位の斧正を仰ぎ又若し得べくんば學界に對し多少たりとも寄與せんと欲するの微意を表明す。希くば正しきを導き誤れるを正し以つて大正文運の一端に資せんことを拜具謹言。

此七八年間に於ける余の本邦石炭研究の結果は甚簡單なり。即ち本邦石炭は皆炭木と炭基との二種のものより成立せりと云ふに他ならず。今少しく茲に達する行路を明かにして之に蛇足を副へんとす。

第二、還元作用

大凡植物が他面に於て空氣に曝露さるときは菌類之に生じ植物を酸化して遂に水と炭酸とに化せしむ。然るに植物若し水中にあつて空氣の到達困難なるときは主として反空氣性の微菌之に生じ植物の酸素を取りて之を還元せしむ。且つ又此植物若し地層の間に挟まり力學的作用を受け長年の石炭化作用を受くるときも主として此還元作用を繼續す。故に石炭化作用の主要なるものは實は炭化作用にあらずして還元作用なり。元來酸素なるものは燃料中にて不用なるものなるのみならず有害なる一大成分なることは已に久しく知らるゝところなり。されば還元作用は燃料向上に對し天然の一大恩恵にして之れさへあらば他のものは求めずして可なり。何と

なれば植物は主として炭素、水素、酸素の三つより成るものなるに此酸素以外の二元素は燃焼する際何れも能く發熱するものなればなり。此故に燃料の價值は主として酸素の多少に起因し炭素又は水素の多少は第二に見て可なり。

植物の水中に於て受くることの還元作用の主要なる原因は生物地學作用によるものとして多くの學者に信ぜられ佛國のレノール
の如き石炭中にも現に此の如き炭化微菌を發見せりと主張せり。然るに此の如き炭化微菌即ち還元微菌は水中にても之を見ること困難なるのみならず余が石炭中を搜索して得たる結果によれば決して此の如き微菌の石炭中に存在することなし。勿論レノールが畫くところの微菌と相類したるものは度々石炭中に發見せられありと雖も能く之を研究するときは決して微菌の化石にあらずして後に説くところの炭壤の一變形たること疑なきものの如し。

第三、炭 木

木が水中にあり次に地層間に挟まれ還元作用を受け従ふて炭化せらるゝに當り最も注意すべきものは細胞膜即ちセルロースの溶解なりとす。此ものは先づ溶解して半流動體のものとなり細胞間隙を充たし又細胞内容を充實す。此の如くセルロースの分解によりて成れるものをポトニエーは Humus と唱へチーゼンも其説に従ふ。之は譯して腐植物と云ふ。然れども石炭中の腐植物は土壤中の腐植物等とは自ら異にして一種の膠狀體なること明瞭なるが故に之に別に譯字を設けて炭腐と云はんと欲す。

炭腐が細胞内容を充たして後、細胞膜溶解するときは先に細胞内を充たしたる炭腐は細胞の形をなして殘留す。其狀恰も石垣の積み重ねられたらんが如し此の如き片々の炭腐も時を経るに従ひ次第に溶け合ひ固まりて一塊のものとなり流動狀をなすに至る。

此炭腐は前述の如く流動狀をなすものなるが故に一に又飴狀體と名づけらる。而して此ものは初め淡黃色なるも石炭化作用の進むに従ひ次第に濃くなり褐色又は赤色を示すに至るものなり。而して此飴狀體の中には點々として更に濃色の飴狀體の散在せるものあり。此ものは其源セルロースにあらずして他の物質より來れること明瞭なれども今之を明言するの域に達せず。單に之を濃色飴狀體と呼び他を淡色飴狀體と唱ふ。此兩者は初めの間は能く區別されるれども石炭化作用の進行するに従ひ互に溶合して遂に全く一體となる。

炭木が溶けて飴狀體となるや常に其外部に初まり次第に内方に及ぶ。而して内部には尙木組織を殘留するもの多し。此現象は本邦

炭に少しと雖も樺太炭には甚だ多し。特に登帆炭に其現象頻繁なり。

前述の如き溶解作用は常に秋木に初まり次第に春木に及ぶものにして秋木已に溶解し盡せるも春木尙殘留せるもの多しとは本邦石炭の研究中にも述べたところなれども其現象は寧ろ特殊のものにして他に春木先づ溶解し秋木の年輪をなせるところのみ殘れることは其後幾度も觀察せることあり。故に此事を特に斷り置くこととす。

炭木の外面が早く炭化作用を受け茲に黒縁を現はすことは常に見るの現象にはあらずと雖も又時として見らるるものなり。

炭木の形狀は一般に地層面に扁平せられ略同一の厚さを有する板狀をなし外方に赴くに從ひ薄くなりて尖滅す。之を地層と直角に切るときは中央にて最厚く兩端にて尖滅も茲に紡錘狀を形成す然れども石炭化作用進行せざるところの褐炭類に至りては外形多くは紡錘狀をなさずして多少多角形をなす。又外縁も石炭化作用の進行せるものにては多くは平滑なれども褐炭類にて凸凹無數なるもの多し。

木組織をなすところのセルロースの溶解より成れる炭腐の化學構造の如何なるものなるやにつきては充分に確定されず。然れども非常に複雑なる溶合體にして膠狀態をなせること甚だ明瞭なり。而して又此ものにタンニン類、アルカロイド類、油類、テルペン類、樟腦等を溶解せるものなりと稱せらる。されば其種類によりて其乾餾生成物にも相違あるのみならず又粘結性にも異同あり。然れども多くの場合に褐炭類にては粘結せず。瀝青炭に至れば多少の粘結性を増せども余の實驗せるところにては其性質至つて薄弱なり。然るに茲に一の例外とするは人吉に近きところの褐色褐炭中の炭木は能く粘結せることなり。

第四、炭 基

元來炭基なる語はホワイト及チーゼンによりて使用されたる Fundamental matter を譯せるものにしてチーゼンは其後此語を廢し暗炭 Dulcoal なる語を用うれども余は別に炭基なる語を改むるの必要を感じざるが故に今尙之を使用せり。縞狀瀝青炭にありては石炭の大部を形成し炭木は其中に浮游せるの狀をなすこと恰も火成岩中にて石基の中に斑晶の浮游せるに似たり。

元來炭基なるものは植物が水中にありて分解するとき其分解極度に進行したるものにして遂に泥狀をなすに至れるものなり。之をポトニエーは名づけて炭泥 (Charrocks) と云ふ。之を字義のまゝ譯すれば腐泥なるも腐泥と云ふときは只の泥の如く聞こへ其中に燃焼

分なきが如く思はるゝが故に石炭の場合には特に炭泥の字を用ふ。

此炭泥は植物の各種のものを混合含有するが故に其組成甚だ複雑なり其分解極度に進行せるものは之を炭壤 (Atritus) (山田邦彦君は之を植塵と譯す) と名づけられ其中に植物の分解しがたきものを混合交雜す。小炭木、外皮、樹脂、胞子、花粉、木組織、炭母、木炭、化石等の有機質の他に又無機物の各種のものを合算す。今一々之を説明せん。

炭壤 炭壤の原語たる Atritus の字義より云へば植物が分解して微細の粉末となりしものと云ふことにて山田君が之を植塵と譯せしは其當を得たるものなり。然し實際は決して此の如き微細なる粉末のみにあらずして他に種々の形狀あり。一般に膠狀質のものより成り凝固してゲル狀をなし此ものには龜甲狀の微細なる裂罅を有す此の如きものの他に又微粒狀のもの甚だ少からず。或は孤立し或は並列し其狀恰も黴菌に似たり。レノールの見て黴菌化石とせるものは恐らくは此の如きものを見たるものにあらずやと考ふ。

此の如き炭壤の化學成分は果して如何なるものなりや明かならず。チーゼン氏は彼の炭腐即ち炭木の最後の石炭化物と同一のものなりと稱せり。之れ恐らくは事實ならん。

然るにポトニエーの論ずるところのものはチーゼンとは頗る異なるものあり。今之を略述せん。ポトニエーは植物分解の狀態を研究して四種に大別せり腐敗 (Verwesung) 朽敗 (Vermöderung) 變敗 (Verfortung) 變質 (Einkümmis) 是なり。腐敗とは水中に酸素の存在せるとき起るところの現象にして徐々たる燃焼と稱することを得べし。此際植物中の有機物は分解せられて炭酸と水となり遂に全く其形を失ふに至る。菌類及黴菌類は腐敗作用中にて主要なる媒介者たり。石炭は此種の腐敗作用によりて生ぜず。

朽敗作用とは不足なる空氣の到來によりて生ずるところの有機物の不充分なる腐敗にして後に少量の富炭化合物を殘留す。變敗と稱するところのものは朽敗と次に述ぶるところの變質との中間に來るところのものにして初めに朽敗をなし終りに變質を行ふ。かくて生ずるところのものは炭素、酸素、水素の三者より形成さるゝものなり。變質とは水の存在に際し全く酸素の缺乏せるとき起るところの分解にして徐々たる蒸溜の一種と稱することを得べし。此際先づメタンを出し次いで水素、アムモニア、硫化水素、等の瓦斯を出す此變質の際には炭素の集積とともに又窒素をも集積せしむ。而して又原料にして適當ならば脂肪質の一部をも送り出すことあり。この變質作用は常に靜止せる水中に成立す朽敗と變敗とによりて生ずるところのものと變質によりて成れるところのものとの間には大なる相違あり。變敗によりては炭素に富める化合物例せばタールの如きものを得變質によりては油質タールの如き割合に炭

素少き化合物を生ずるなり。陸上植物若しくは沼澤植物の生長するところにては腐敗作用と兼ね行はれ變質作用は水棲動物又は水中植物が靜止水中に集積するときに見らるゝなり。此の如く全く異なる二種の分解作用により生ぜられたるものの中に前者を炭腐 (Humus) 後者を炭泥 (Sapropel) と名づけたり以上の如くポトニエーの説に従へば炭腐中よりは重油性のタール出で炭泥中の炭腐も亦炭木中の炭腐と異なり輕重の差あるべき筈なり。然れどもポトニエーの Humus とチーゼンの Humus とは其意義全く同じからずしてポトニエーの言を以つて炭腐と炭壤との化學成分を推察すべきにあらず。然れども余の顯微鏡觀察によれば炭壤が炭腐に比し流動し易きは事實にしてポトニエーの陳述も幾分か信すべきものと云ふべし。

樹脂 樹脂は植物體中の成分の一にして植物體の分解に際し能く之に抵抗して殘存するが故に石炭特に炭基中の必要なる成分をなす。元來樹脂なるものは主として植物中に存在するところの油類の變質によりて成れるものと考へらるゝが故に先づ植物中の油の事より記載すべし。

油は植物體中に廣く分布せるものにして顯花植物中の九〇%は其種子の原形質中に油を有す。其形は多くは其微細なるものにして目にて見ること能はざる程の小粒をなしエマルジョンの形をなして存在す。油多きものに至りては種子乾量の七〇%までの油を有することあり。又或時は原形質中に油粒をなし強き光線屈折力によりて認識さる。其ものはパルミチン酸 $C_{16}H_{32}O_2$ ステアリン酸 $C_{18}H_{36}O_2$ 油酸 $C_{18}H_{34}O_2$ 等のグリセリンエステルの混合物より成る。其他又松柏科植物中の樹脂管中に又は「しやうぶ」「せうが」の根莖中、肉桂の樹皮中、月桂樹の葉の中にあり其他胡椒の果皮並に種子又は柑橘類等の果皮中に油槽をなして存在す。

此等の油類が植物體を離るるや酸化又は變質して樹脂の形となることあり。此樹脂あるものには又千種萬様ありて決して一ならず今其二、三を例として掲げんにアーニカ樹脂よりはアーニシン $C_{30}H_{50}O_4$ なる樹脂を遊離せられ樺樹脂はベチーリン $C_{36}H_{64}O_2$ に相當し蕃薑脂よりはカプシン $C_{30}H_{54}O_2$ なる揮發油を遊離す。

此等の樹脂が石炭中に入り如何なる行路を取りて石炭化するやにつきては未だ明確なる答案を提出せる人なしと雖も其最後の生成物は琥珀又は之に類せるものたること疑ふべからず。さらば琥珀は如何なるものなるやを尋ぬるに左の如し。
琥珀即ち化石樹脂の平均成分は左の如し。

炭 素

七八・九四

水素
酸素

一〇・五三
一〇・五三

他に又〇・二〇%より〇・二五%までの硫黄を含有す、全體は決して簡單なるものにあらず少くとも四種以上の炭水化合物を
ること明瞭なり。ベルゼリウスに従へば如何なる溶媒にも溶解せざるもの八五・九〇%にて他にアルコール、エーテル及び油
くるもの及び琥珀酸二・五——六・〇%を含有す。

石炭の成分として樹脂を見るときは其物が熱に對するを性質を検するを必要とす。樺脂中の必要成分たるベラリンは二五八
融し蓄薑脂中のカプシンは六四・五度に熔融し一一五度に至れば已に揮發して昇華す。琥珀に熱を加ふるときは初め無色の琥珀
し終りに黄色の蠟を蒸溜す。琥珀油は種々の炭水化合物の混合にして輕き部は鹽酸によりて青くなり硫酸によりて分解さるれ
き部は此等によるも少しも侵されず。又アルコールに溶くる部分は主として琥珀アビエチック酸 $C_{20}H_{30}O_4$ にして之に此
ルニルエステル及び硫黄の少量を含有す。又アルコールに溶けざるものは全部樹脂アルコールの琥珀酸鹽によりて成る。琥珀
チック酸は一四八度にて熔け樹脂アルコールは白粉にしてアルコールとエーテルとの混合物に溶解し二七五度にて熔融す。
以上の記載を以つて見るときは樹脂及び其誘導物は少くとも已に三〇〇度以下にて熔融、揮發又は分解さるべし。

石炭中の樹脂

石炭中には樹脂頗る多くして石炭中殊に炭基の部に多く集積し或ものの如きは其半數以上は樹脂によりて成ることあり。而
ものは石炭化作用の進歩せざるところの褐炭類に於て最も多く瀝青炭にても同じく之れありと雖ども褐炭に比するときは數少
又大きさも小なり、而して石炭化作用の進歩とともに次第に溶解して他の部分中に混入し無煙炭類に至れば遂に之を見ること
るに至る。

石炭中の樹脂の種類は甚だ多し而も之を最も詳細に研究したるは南樺太川上炭に於てなり、仍りて之を列舉し以つて他を類
と欲す。

川上炭山は中央炭田の南端にして北は直に内淵の廣大なる炭田に接す。炭層の存するところは第三紀層の最下部にて白堊紀

するところにある。含炭層の厚さ四、八〇〇尺其中に二五の炭層を含む。就中八層は稼ぐに足るものにして其厚さ三尺より一〇尺に至る南北に走向し西に向ふて三八度より四五度の間に傾斜す。

此地の石炭は大別して二種となる、一は縞狀炭にして炭木廣く炭基割合に狭し、他の一は炭泥炭に屬し主として炭基のみより成り之に小炭木を流狀に含有す此石炭に特有なることは此縞狀炭には割合に灰分多く炭泥炭には灰分少きことなり。而して樹脂は兩種の石炭中何れにも含有さる。此樹脂には種々の形狀と成分あり。大別して四種となる。

第一種樹脂 此種に屬するものは橢圓形をなし長徑三耗短徑二耗其内部は全く純潔にして少しも不純物を含有せず堅靱にして能く磨擦に抵抗し能く研磨面上に突起す。多くの強力なる溶劑を注ぐも之を溶解すること能はず。

第二種樹脂 第二種に屬する樹脂は形狀不規則なるか又は稍多角形に近く薄片の色は他種のものより淡くして淡黄色を帯び其中には炭壤質のものを含有し此ものは略長徑即ち石炭層の方面に排列さる。第一種樹脂の如く堅からずして能く研磨して平かにすることを得べし又易く溶劑に溶解す。

第三種樹脂 此種の樹脂は第一種樹脂と其性質甚しく相類せりと雖も其異なるところは其大きさが彼の如く大ならずして何れも○・〇六三耗に前後せる直徑を有し多くは石炭中の或個所に密集す。此種の樹脂は三池炭礦産の石炭中に發見せられ其特異の形狀により新しく命名して球顆 (Globule) と稱せしものなり。

偏光線によりて以上三種の樹脂を見るに大に得るところあり。第二種樹脂の如く其形狀不規則にして生成の初めより餘り變形せざりしものにては偏光力なく第二種の如く一定の形狀即ち表面張力によりて最小の表面中に最大の物質を包まんとせるものにおいて内部に歪力を生じて偏光するに至るものならんと考へらる。但し第三種にありて三池炭の球顆は能く偏光せりと雖も川上炭にて偏光せざりしは其變質の度が三池炭に及ばざりしによるものならん。此に述べたる議論は又溶劑の試験によりても同一の結論に達すべし。第二種樹脂の如く其形狀不規則なるものにおいて能く溶劑に溶解し形狀橢圓形をなすに至れば溶劑に溶解せざるに至るを以つて見れば此際樹脂の成分も亦已に變化して琥珀化するものならんと考へざる能はざるなり。

又以上三種の樹脂が植物體中に形成せられたる状態につきて考ふるに第二種の如き巨大なる樹脂は彼の松柏科に於けるが如く樹脂管を有する植物より分泌せられて凝固せるものと想像するより他なし。然るに同一大の球顆を石炭中に生じたる原因は如何。余は之

を二様に考察せんと欲す。一は樹脂管中にある樹脂が其まゝ凝固せるもの、他は植物體中の油槽中の油粒の凝固せるものにして何れにしても油が尙植物體中にある間に水中に入り油粒凝固して後ち植物體は分解流去し油粒のみ殘留せるものと信するなり。

樹脂管は松柏科植物體に通ずるところのものにして其中には油滴は長短種々の形狀をなして存す。此油滴凝固したる後ち石炭中にあるとき之を切斷すれば直徑略同大の樹脂球顆をなすべし。

又植物の果實、根、莖、皮等の中には時として油槽なるものあり。其中には主として芳香油を含有す此油槽は略同大なるものなれば植物が油槽中に油滴を含めるまゝ水中に入り或種の作用により油滴凝固したる後植物體腐朽流去して油滴を放置せば油滴は同大の粒となりて炭泥中にあるべし。然るに今日の知識にては芳香油を凝固せしむることは彼の樹脂に於けるが如く容易ならず。然れども地理學上の作用は吾人の想像すべからざる永年月を経て成就せらるゝものなれば能く芳香油を凝固せしむるの法あるやも計られざるなり。

以上二種の狀態より球顆が生ぜしものなりと考ふるときは球顆の群集する理由も目ら説明さるべし。何となれば樹脂管又は油槽何れも植物體中に群居しあればなり。此の如き群居したる樹脂油滴は植物體中にありて凝固して後植物腐朽のために炭泥中に放置されたりとすれば此ものも亦群居せざるべからざるや明かなり。

第四種樹脂 余が第四種の樹脂と稱するところのものは形狀全く第三種樹脂に同じと雖も其性質全く、以上三種と異にして黑色不透明且つ軟く研磨面中に凹下し且つ其周圍には同心圓ありて此ものを脱出せることあり此ものの成因は充分明かならずと雖も油類の硫化するとき黑色となるの性質あるが故に或は其作用によりて第四種のものに變化せしにあらずやと考へらる。

外 皮

植物の外皮 植物の葉、幼莖等の軟き部分は外皮 (Cuticle) と稱する薄膜によりて包まる。此ものは強靱なる扁平細胞にして互に密着して一葉の薄膜となり以つて其下にある軟き組織を保護す。其表面は平滑なりと雖も内方は鋸齒狀をなして内部の組織に連續す。其厚さには種々あれども一〇ミクロンより二〇ミクロンの間を普通とす其ものは甚しく強靱にして外力に抵抗するのみならず更に又化學的にも強固にして之を侵すところの藥品甚だ少し。其成分は油體に屬しフヘロン酸のグリセリンエステルか又は他のエステルの混合にしてスベリン酸亦常に存在す。

此の外皮に甚だ能く相類したるものは最近仙石附近の褐色褐炭中に發見せられたり此ものは淡黄色帶狀のものにして長く連りて扁壓せられたる圈狀をなし其圈は中央に厚くして其直徑七〇ミクロン兩端には次第に壓縮されて遂に尖滅す此圈をなすところの黄色帶は扁壓圈の一方に厚くして二〇ミクロンに達すると雖も他方に薄くして其半にだも達せず。又此黄色帶は所々切斷又は喰違を生ぜり殊に研究者をして愉快を感じしむることは此黄色帶の、即ち扁壓圈の内方に向ひたるところにては出入の鋸齒あるも外方は常に平滑なることにして以上の記載は疑なく此黄色帶が外皮の遺物なることを示すものと云ふべし。而して此扁壓圈なるものは葉の横斷面を示すものにあらずや。黄色帶の切斷と喰違ひとは氣孔の存在を證明し内面の鋸齒は外皮の内面なることを示す。チーゼン氏は此扁壓圈の内方に葉の組織を發見せしことを記載すれども余の標本にては皆炭壞のみにて埋められ一も組織なかりしことを遺憾とす。

又他の標本にては壓縮圈の一方全く缺如して馬蹄形をなし居るも尙内方には鋸齒を見る。

炭化作用の更に進歩せるところの宗谷炭、幌内炭、樺太西柵丹炭等にては黄色帶を發見すれども圈狀をなさざると鋸齒が全く溶け去り居ると黄色の益々黄なるを見るなり。然るに此際と雖も此黄色帶は二個以上互に並行なるか又は一個の帶は急に曲折して並行の形勢を執るを普通とす。

此外皮より來れる黄色帶も亦樹脂類もともに三〇〇度以下にて已に熔融又は分解し或は石炭の着火劑となり又は粘結劑をなす。

花 粉

大凡花粉には種々の形狀ありと雖ども何れも表皮内皮ありて其中に原形質、葉綠素核等を有す。然るに石炭化作用中に只一の表皮のみを残留して他の部分を消失す。此の如くなるが故に現に石炭中に發見さるゝところの花粉なるものは只に此表皮のみにして他を見ることなし。何となれば花粉の表皮は主として葉の外皮と同じく蠟に似たる性質より成ればなり。

本邦石炭中殆んど慥に花粉と認められたるものの發見されたるは相知炭のみにして此ものにては花粉外皮は集合して紡錘狀をなし美麗なる鮮黄色をなす。此ものが木細胞の細胞膜と異なるところは其厚さの薄きにありて柔軟にして能く屈曲す此兩者は時として大に混雜することあり。又其色の鮮黄色をなすは其特性なり。孢子は外國に産する古生層の中石炭中には甚だ多く發見され或石炭の如きは殆んど全部孢子のみより成ることありと雖も本邦炭の中には未だ發見されたることなし。是れ本邦炭が三紀炭なるの理由による。

又相知炭中に發見されたる花粉たりとて明確に其然る所以を立證されたるものにあらすして恐らくは然らんと云ふところの疑を表
示するに止まるものとす。

木 組 織

炭基中には時として組織明瞭なる植物體を含有することあり。例せば豐國炭中の柔軟組織小野田炭中の木栓組織とす。

樺太川上炭中に發見さるるところの苔の遺物と考ふべきところのものは注意すべきものなり。此ものは二種あり。其一は斷面にて
橢圓形にして長徑 $\bigcirc$ ・三七耗短徑 $\bigcirc$ ・一七耗表面は皺曲して凸凹ありて全く緻密塊となる、其内部は組織明瞭なり。而して中心にては
組織緻密なれども外部に近きところにては組織粗大なり其細胞には炭壞を以つて充されたとあるところあり。又全く空虚なるところあ
り。此等の組織の狀況より考ふるに恐くは苔の莖の横斷面なるべく中央の緻密なる部は導管束に相當するものなるべし。

下等苔の横斷面と想像されたるものは皆同一大にして直徑大凡 $\bigcirc$ ・〇七耗の橢圓形斷面を示し其組織は一般に粗大なり。此種のも
のは石炭中に頗る廣く分布され皆類似形をなすことより考ふれば或は下等苔類にあらずして他の植物體なるやも知るべからず。異日
の研究を待つものなり。

炭 素 物

外國の石炭殊に英國の石炭中には他の部に比して殊に能く炭化したる部分あり。之を稱して礦物性木炭 (Mineral charcoal) 又は炭母
(Mother of Coal) 等と稱し之を閃炭又は暗炭の部より分つを常とす。セクストン氏燃料學には炭母の事を記して左の如くせり。

炭母は一に又木炭と稱せられ地層と並行に排列して横線となり石炭を打てば常に此部より割る。光澤なく脂肪感を有し粉末をなす
従ふて指頭を以つて石炭を撫せるとき指頭に炭粉となりて附着す。纖維狀又は粒狀をなし其色灰黒にして多くは明かに植物の構造を
示す。炭素殊に多くして水素甚だ少く全部木質より成る。

又彼のメリーストープス氏が英國綽狀瀝青炭を四つの部分に分ち Fusain, Durain, Clarain, Vitrain としたるとき此 Fusain を指して
「炭母又は礦物性木炭と同一なり」と記せり。又チーゼン氏は殊に能く炭木の事を記載して曰く。

石炭中の「炭素物は概して二種に區別さる。一は明瞭に植物組織を保存せるものにして他は其組織なく従つて其成因不明なるものなり。前者は炭木に比して炭化作用の甚しく進歩せるものなりと雖も只其度の進歩せるものたるに過ぎずして其不透明度は厚さによりて異り最薄き薄片にても常に全く不透明なるものは至つて稀なり。多くは多少の光を通過す。第二種に屬すべき組織なき炭素物は其形狀甚だ種々ありて不規則なるものより卵形又は球形なるものまでを有し其成因も至つて多きものなるべし」。蓋しチーゼン氏の此卵形又は球形の炭素物と稱するものは余の第四種樹脂と同一物なるべし。

以上の中にてチーゼン氏の記載を見るに外國炭中の炭母なるものは恐らくは炭木の特に炭化せるものに過ぎずして石炭生成の初めより木炭となり居りしものにあらざるやを疑はざる能はざるなり。然るに余が南樺太登帆炭中に發見したる木炭の如き明かに初めより其形にて存在せるものにして其成因も其當時の山火事に歸すべしと想像さる。

登帆炭中にある木炭は之を反射光にて見るときは金屬光澤にして灰色を帯び全然不透明にしてチーゼン氏の云ふが如く厚さによりて不透明度を異にするが如きことなし。其形狀全く角ばりて周圍の炭木又は炭塊が其間に流入せるの狀を示す。殊に注意すべきは本組織の判然として保存さることなり。彼の木栓組織より年輪放射線等に至るまで一々之を検すべく其粉末は炭基中に充滿せり。されば此物が果して外國炭中の炭母に相當すべきものなりや或は別に類を設けざるべからざるものなりやは大に疑を挾むべき餘地あるものと信するなり。

然るに其他の石炭殊に三池炭中にて發見するところの黑色の小片の如きはチーゼン氏の所謂第二種のものにして植物中の或部が或事情の下に特に炭化を促進せしめられたるものたるや疑なきなり。

種々の事情より考ふるにチーゼン氏の第一種の炭母なるものは恐らくは歐米の石炭の如き石炭化作用の進歩せるものにありて初めて成立すべきものにして本邦炭の如き幼稚なる石炭中には存在恐らくは困難なるものにはあらざるか。記して以つて後日の再考を促す。

灰 分

吾人が石炭の灰分として取り扱ふところのものは皆無機物を總稱するものにして之を分ちて二様とすべし。一は植物が水中に沈積

せる以前より已に無機物として存在せるもの語を換ふれば泥砂の類なり。之に加ふるに又元來有機物中に含有せる無機分なりしが其分解せるに際して無機物として分離したるものあり。此兩者は今日明かに有機物を區別せられて存在し、光線又は薄片によりて其性質を認識するを得べし。然るに他の無機分は全く以上のものと異にして物理的に之を認めがたく只石炭を燃焼して後初めて灰分として知ることを得べし。此等のものは恐らくは石炭中の有機分子中の一原子となるものにして植物生存中より已に此形狀にて存ぜしものならん。後日に至り此等の有機物の分解するに當り其中の無機成分の一部は分離して出で来るものと信ぜらる。

前者の成分として發見されたるものは第一に石英にして之に二様あり。一は石英破片即ち砂にして他は元來膠狀珪酸の凝固せるものとす。石英破片は明かに外來物にして水又は風のために運ばれ來りたるものに相違なしと雖ども膠狀珪酸に至りては元來植物中の一成分たりしものが植物分解の際に分離して生ぜるものと想像することを得べし。又此等石英類の存在せる狀況を察するに石英破片は或は一の層をなし稍狹みの形をなせるものあり。又石炭の或部分に平等に分布せるものあり。又膠狀珪酸のあるときは多くは流狀をなし且又樹脂類を交雜するを常とす。

之に次いで多く存在するものは方解石とす。方解石が石炭中にあるときは三様の形狀を爲す、第一は球狀にして放射狀の針晶をなし廣く石炭中に存在す。之を存するところは新入炭にして他には未だ發見されず。第二は石炭層と並行に微細なる眼鏡狀をなして無數に石炭中存在す。此種のもののは殊に泊居の如き炭泥炭中に存し石炭中の注意すべき成分を形成す。

第三のものは石炭裂隙の間を充填するところのものにして石炭中に甚だ廣く擴張し之を有せざる石炭甚だ少しと稱して可なり。されば石炭を打ち割るに際し多くは此方解石脈の部より決裂す。

石英の次は黄鐵礦とす。黄鐵礦は時として甚だ多量に石炭中に存在することありて從來之を以つて石炭自然發火の一大原因と見做されたりしと雖も能く研究するときは此ものの存在は自然發火に對して此の如く重大なる意義を有するものにあらず又硫黄の存在の如きも此形狀によるにあらざるもの多きこと近來の研究によりて大に明瞭となれり。

黄鐵礦も亦方解石と同じく三様の狀態をなして石炭中にあり。第一は微粒をなして石炭中に分布するもの、第二は球塊をなして石炭中の一部に集結するもの、第三は石炭裂隙の間隙を充填して二次的に生じたるものはなり。

第一に屬するところの黄鐵礦塊につきて最も能く研究したるは秋田縣南郷炭なり。一般に黄鐵礦の存在するところは炭基の部分に

して炭木には之を見ることが少し。然るに南郷炭にありては此兩部ともに黄鐵礦を見る。然るに其大きさは兩部にありて大に異なるは甚だ注意すべきことに屬す。炭基中のものは一、二耗なれども炭木中には其一〇分の一即ち〇・一二耗に過ぎず。是れ恐らくは其生成の遲速に關するものならん。

第二にありては多くの微粒相集まりて肉眼大又は遂に拳大に達す。從來三池炭の中にある三%に達するところの硫黄は黄鐵礦の形をなせるものと想像せられたりしが近來の研究によれば硫黄の最大部は有機成分をなすものにして黄鐵礦の形を取るものは甚だ少く時として存在するものは多くは球塊狀をなすことを知るに至れり。

第三の二次生硫黄は元來黄鐵礦の形にありしもの石炭のために還元せられて裂隙の間を充填するに至りしものとす。此種のもの常磐炭殊に湯本及び平附近の石炭に多し。

尙其他の灰分の性質につきては當時研究中に屬するが故に他日を俟ちて公にすべし。

第五、本邦炭の三大別

前節已に述ぶるところの如く本邦石炭は炭木と炭基の二部より成立せることを知るべし。而して或石炭は殊に炭木に富み或ものは全部又は大部分炭基より成る。而して多くの石炭は炭木炭基相混合して成立す。此故に本邦石炭は其成分により三種に大別することを得べし。炭木より成るところの石炭を炭木炭と云ひ炭基より成れるものを炭泥炭と稱し此兩者殆んど等分に相混交せるものを縞狀炭と名づく。

炭木炭はポトニエーに従へば Humie Coal にして炭木甚だ多く炭基は只炭木の間隙を充たして僅かに存在せるに過ぎず。此種の石炭の特性とするところは灰分の僅少なることにして最少きものは大凡一・五%最大なるものも五%を過ぐるることなし。時として粘結することあれども多くは然らず。水分の含有多きことは其著しき特性と云ふべし。

炭泥炭はポトニエーに従ふも同名にして大部分炭泥より成る。従ふて其成分は前述の如く炭壤、樹脂、外皮、花粉、灰分、炭素物等より成れるものにして多くは灰分多し。然れども樹脂、花粉の如き油脂を含むこと多きものなるが故に多くは粘結性强し。且つ又炭泥炭の特性として揮發物多くして固定炭素も大に少し此故に又灰分の少きものにありては頗る上等の石炭たり。

縞狀炭にありては以上兩種の石炭の特性の中間を取るものにして配分宜しきを得るものに至りては頗る上等の石炭たり本邦普通の石炭之に屬す。

第六、石炭の分類

本邦にて當時一般に使用さるゝところの石炭分類法は大正二年加奈陀トレントに開かれたる第一二回萬國地質學會の唱へたる分類法に準據し本邦地質調査所の公にしたる分類による。此法は薪比によりて石炭を分類するものにして彼の縞狀炭には頗る適合すと雖ども炭木炭と炭泥炭との二種に對しては甚だ穩當を缺くものと云はざるべからず。何となれば炭木炭の主要なるものと見做すべき宗谷幌延の石炭の如きは揮發分は固定炭素より少くして薪比一以上なりと雖も水分は一四%より一九%に達す。地質調査所の云ふところによれば薪比にては低度瀝青炭たり水分にては褐炭と見做さる。而して其色と光澤とによりては全く瀝青炭に入らざるべからず。即ち瀝青炭と褐炭との兩者の性質を兼ね有するものと稱せざるべからざるなり。

又炭泥炭にありては水分は少しと雖も揮發物は概して多く薪比一以下のもの決して少からず。されば此等は薪比少き點より云へば褐炭となるも水分が六%以下なるの點より云へば之に屬せず。

此故に余の説によれば地質調査所の公にせるところの分類法は只縞狀炭にのみ適用すべきものにして炭木炭と炭泥炭とは別に分類法を設けざるべからざるなり。

第七、炭泥炭の分類

炭泥炭中に花粉、胞子、外皮、樹脂其他蠟、油等の類を多量に有するもの多きときは其石炭は多量の揮發物と少量の固定炭素より成立せるものとなる。此の如き石炭を燭炭と云ふ。此故に燭炭は炭泥炭中にて揮發物多きものを云ふ。されば燭炭の性質を評論するは勢ひ炭泥炭の一部を論ずることに相當す。又其性質全く燭炭ならずとも其ものが炭泥炭なるとき之に亞燭炭又は準燭炭等の名を命ずるときは燭炭列の分類は直に以つて炭泥炭の分類に適用することを得べし。然るに燭炭の分類につきては一九一八年アシュレー氏のなしたるものあり。此故に余は此分類を引用して之を炭泥炭の分類に用ゐんと欲す。無論アシュレー氏が稱して正燭炭と云ふとこ

ろのものは本邦に存在せず。然れども二、三の點を除き主要なる點に於て燭炭ならんと信すべきものは之を見ざるにあらず。

アシユレー氏燭炭分類表

一、亞燭炭	
a. 褐色亞燭炭	
b. 黑色亞燭炭	
二、燭炭	
a. 沼濁炭（薪比〇・五より少し）	
b. 正燭炭（薪比一より少し）	
c. 瘠燭炭（薪比一より多し）	
三、準燭炭	
炭泥炭に燭炭の分類を適用せんと欲することにつきては議論頗る多かるべきを信するが故にアシユレー氏が燭炭と瀝青炭とを對照せる表を引用して余の説を慥めんと欲す。	
瀝青炭及燭炭對照表	
瀝青炭	燭炭
一、層狀	塊狀
二、閃暗交合縞狀	全部天鵞絨様又は縐子様光澤
三、柱狀破面	貝殻狀破面
四、割れ目不完全	割れ目規則的走向方位
五、多少粉末狀	強韌彈力
六、風化	風化遲し
七、手を汚す	手につかず

八、固定炭素は揮發物より多し

九、自生にして木質又は泥炭質より成る

一〇、炭田大に廣し

一一、一噸に一萬立方呎より少き瓦斯を出す

一二、燭力一七より少し

一三、普通粘結

一四、骸炭強

一五、石炭一噸につき乾餾油一バーレルより少し

一六、水素六%より少し

一七、着火困難

一八、條痕普通黒

今三池炭につきて見るに一、二、三、七、一〇、一七、一八の七項につきては燭炭性を有し五と六にては燭炭性割合に強し八にては所によりて燭炭たり又瀝青炭たり九の性は炭壤多くして花粉類を見ざれども炭木絶無なるより見れば燭炭性に見ざるべからず其他瓦斯と油につきては未だ實驗せず。一八項中にて實驗せざりし三項を除きて一五項より一二項までは燭炭性を有す只粘結後骸炭性につきては全くアシュレー氏の定義と正反對なり。然れどもアシュレー氏が燭炭全部が不粘結なりとの意見を有することの果して正當なるやを疑はざるを得ず。されば三池炭の如きは正燭炭とまでは行かずとも準燭炭の位置には置き得べきものならんと信ぜざる能はざるなり。

又南樺太泊居炭につきて見るに三池炭の如く塊狀ならざるも炭木至つて少く多少塊狀の性あり。殊に注意すべきは揮發物の固定炭素より多きことなりとす。此の如きものは黒色燭炭、亞燭炭の位置にあるべきものと考へざる能はざるなり。

本邦内に正燭炭の存在するや否は今之を斷言すること能はざるなり。

(終)

揮發物は固定炭素より多し

他生にして花粉及び孢子等より成る

炭田大に狭し

一噸に一萬立方呎より多くの瓦斯を出す

燭力一七より多し

不粘結

骸炭粉狀

一バーレルより二バーレル

水素六%より多し

着火容易

條痕普通褐