

支那福建省島平林粘土	同	33	1730
同 島料産粘土	同	32	1710
同 島要産粘土(白色)	同	31	1690
同 (赤色)	同	29	1650
同 (白色砂質)	同	30	1670
同 (蛭目質)	同	32	1710
同 島新頭産粘土(白色)	同	31	1690
支那福建省壽山蠟石	原石	33個	1730強
同 月洋蠟石粉末	同	29~31	1650~1690

臺灣炭の炭質及び其の用途

長 谷 章

一 緒 言

今や國を擧げての燃料國策である。しかし其の主なる目的は石炭を對象として液體燃料を製造するに在りと言ふても過言ではない。一口に石炭と言ふても千差萬別で其の炭質は夫々異つてゐて、如何なる石炭が液化に適するやを精査して非常時に備へる事が緊急である。又日常使用する石炭は用途に適する炭質即ち適所に適材を得て居れば浪費する事なく、天産物を有意義に使用する事が出来る。要は炭質を知るにある。遺憾ながら臺灣炭の炭質に就て多くの報告に接しない。筆者は未だ臺灣炭の炭質調査研究の途上にあるが今まで知り得たことを取纏め、大方の参考に資せんとするものである。

臺灣炭の埋藏量は4億噸と推定され、昨昭和13年の産額は約200萬噸、年々増加を示してゐる。地質及炭坑に関する詳しい記載は臺灣總督府殖産局編「臺灣の石炭産業」(石炭時報11.46, 昭和11年)に讀るが臺灣炭は新第三紀に屬する。炭層は可なり複雑にして多數存在してゐるが地質的に上部、中部及下部3の石炭系に分類する事が出来る。上部及中部石炭系は俗に「柴炭」と稱せられる汚物にして下部石炭系のものは俗に「油炭」と稱せられ粘結性を有す。(以下文中便宜上柴炭、油炭の名稱も併せて使用する) 現在稼行中の大部分は中部石炭系に屬するもので下部石炭系は少量、上部石炭系は更に少ない。

二 臺灣炭の外観

上部石炭系：筋引炭にして主として暗炭、細長き輝筋を有す。質脆弱、色は褐色及至黒色である。

中部石炭系：同じく筋引炭にして相當大なる幅の輝筋と互層をなす暗炭である。質は緻密、臺灣炭中最も靱強、斷口は主として平滑ではあるが貝殻狀を呈するものもあり、色は黒乃至漆黒である。

下部石炭系：塊狀炭にして一様に粒狀を呈する縮緬面の肌理、質は脆弱、斷口粗雑、一般に光澤無し、色は黒色のものが多い、青味かいつた鐵色を呈するものもある。

三 顯微鏡的組織

筆者は反射光線を用ひて検査の結果炭質は炭化度が比較的進んでゐないから研磨すれば内部組織が相当明瞭に観られる。炭化木 (Anthraxylon) には樹木組織は可なり鮮明である。其の成因樹木に關しては未だ決定的の域に達してゐない。植炭炭 (Attritus) には胞子、菌殻、コルク、角皮、小炭化木、無機物質等が多数観られる。油炭の方は炭化度相當に進んでゐるため多くの樹木組織は炭質に比べて不鮮明で多くは其の痕跡のみを残してゐる均等炭化木 (Homogeneous anthraxylon) である。植炭炭には少数ながらも胞子、菌殻等が観られる。

四 炭質に就て

最近4箇年間に約200種に就て工業分析を行つた。第1表は3種の石炭系に分けて夫々最も代表的と思惟されるものゝ数種を掲げ、第2表は元素分析である。

1) 臺灣炭の分類 地質調査所制の本邦石炭の分類法に従へば上部石炭系は褐炭に属し、中部石炭系は褐炭或は低度瀝青炭に属し、下部石炭系は低度瀝青炭或は高度瀝青炭に属す。併し臺灣炭の大部分は極く低度の瀝青炭と考へて可である。Gruener 氏分類法に従へば大部分は不粘結性長焰炭であり、少数のものは粘結性長焰炭、強粘結性炭に属す。

2) 水分 多くの分析例で觀ると炭質の水分は2—8%位にして4%近邊の炭種最も多い。油炭に属するものは何れも2%以下である。

第一表 工業分析成績表

番 號	所 在	石炭 系別	水 分	灰 分	揮 發 分	固定 炭	發熱 量 カ ロ リ	コーク ス 性 質	灰 分 色調	純炭 發熱 量	炭 質 比	備考
1	新竹州竹南郡南庄	上部 石炭系	5.87	9.03	46.41	38.69	15,966	弱粘結	赤褐	7848	54.54	0.83 中塊
2	同 田尾炭礦	同	6.38	5.20	46.18	42.24	10,069	同	同	7805	52.23	0.91 切込
3	同 新竹郡關西庄	同	3.89	4.65	45.00	46.46	0.857112	同	淡褐	7776	49.20	1.03 同
4	臺北州基隆郡瑞芳 一坑	中部 石炭系	4.45	4.99	45.62	45.07	0.537118	同	褐色	7926	50.38	0.99 著者 採取
5	同 石底一坑	同	2.90	6.48	44.35	46.27	1.407225	同	同	7974	48.94	1.04 切込
6	同 七星部内湖 庄北港一坑	同	5.63	9.98	43.49	40.90	2.116690	同	同	7927	51.53	0.94 同
7	同 海山郡港脚 庄三友炭礦	同	3.29	2.53	48.67	45.51	0.947495	同	赤褐	7958	51.68	0.93 同
8	同 基隆郡萬里 庄萬里一坑	同	2.12	2.45	40.55	54.88	0.908007	弱粘結	淡褐	8390	42.49	1.35 同
9	新竹州大溪郡新地 山一坑	同	2.24	4.94	44.98	47.84	1.447763	同	白褐	8363	48.46	1.06 同
10	臺北州基隆市仙二 坑	下部 石炭系	1.80	11.68	45.86	40.65	3.037145	同	紫褐	8258	53.01	0.85 同

11	臺北州七星部内湖 庄寶田組	下部 石炭系	1.07	12.57	39.99	46.37	3.037254	同	同	8400	46.31	1.16 著者 採取
12	同 基隆郡双溪 庄平林	同	1.83	2.41	37.55	58.21	0.638259	膨脹 粘結	同	8625	39.21	1.55 切込
13	同 新山部三峽 庄竹篙	同	1.22	5.18	31.39	62.21	0.748281	同	赤褐	8847	33.54	1.98 著者 採取
14	新竹州竹南郡南庄 番地	同	1.22	1.63	36.10	59.83	—8241	同	—	8483	37.16	1.69 切込
15	同	同	0.56	11.67	23.44	64.33	0.887734	同	褐色	8812	26.71	2.74 同

第二表 元素分析成績表

番 號	所 在	C%	H%	N%	O%	S%
4	瑞 芳 一 坑	78.73	6.20	1.64	12.89	0.54
5	石 底 一 坑	79.00	6.25	1.83	11.47	1.45
7	三 友 炭 礦	74.98	6.43	1.85	15.79	0.95
9	海 山 一 坑	81.50	6.75	1.58	8.69	1.48
11	寶 田 組	82.30	6.50	1.40	6.38	3.44
13	竹 篙	66.68	5.96	1.30	5.37	0.69

3) 灰分 臺灣炭は灰分少きを以て特徴とされ、炭質は10%以下、5~6%の程度のものは普通で稀に10%以上の灰分を有するものもある。油炭の灰分はまちまちで1~2%のものもあるが15%を越すものも少なくない。一般に油炭の方は炭質に比べて灰分が稍々多い。

4) 揮發分 油炭は40%以下、30%炭が最も多い。炭質は高揮發分で40~50%、45%近邊が比較的多い。斯く揮發分の多き炭質を炭質用炭として使用する場合、特別な設計の燃焼装置にあらざれば折角の有効成分を不完全燃焼させ空中に逸失し、臺灣炭は熱効率が悪い等の汚名を被せらるる事となる。これは實に臺灣炭の悲しき宿命である。

5) 發熱量 灰分少なきため臺灣炭は一般に高發熱量で大多數の炭種は7000カロリー位と考へて可なり。純炭で示すと上部石炭系のは7800カロリー、中部石炭系は8020カロリー下部石炭系は8550カロリー位である。著者は次の三式を用ひて臺灣炭の發熱量を計算して見たが略ぼ實測値と一致する。

- 1 式 8020—80X=發熱量(カロリー)
- 2 式 8300—80X= ”
- 3 式 8550—80X= ”

但しX: 水分(%) + 灰分(%)

1 式は弱粘結炭、2 式は稍々膨脹粘結炭、3 式は膨脹粘結炭に適用す。

6) 硫黄 以前は可なり硫黄分の多い石炭を出して居つたが最近採炭環境及洗炭が改善されて著しく硫黄分が減少してゐる。荒木氏(臺灣總督府中央研究所工業部彙報第9號、昭和9年)と著者の最近3箇年間の分析成績を比較せば次の如し。

硫黄含有量	總數に對する%	
	荒木氏	著者
1%以下	17.0	43
1%~2%	48.9	30
2%~3%	21.0	20
3%以上	13.1	7

臺灣炭の含有する硫黄分は顯微鏡的觀察及其他によりて主として黄鐵礦による。故に採炭選炭洗炭を更に良くすれば益々硫黄分の減少する事を疑はず。

7) コークス性炭 炭は凝結する程度、油炭は膨脹粘結であるがこの間に位する稍々膨脹粘結もある。第一表の13. 14. 15 號は強大なる粘結性を有す。

8) 灰の色調 炭は概ね褐色~赤褐色にして油炭は紫褐色のものが多し。

9) 元素分析 元素分析の例は残念ながら少ない。故に確定的事實は言へないが大體炭炭の炭素は75~80%、油炭の炭素は80%以上である。炭炭の酸素は10%以上、油炭の炭素は7~5%位、水素は比較的多く6%内外、窒素は1~2%である。

10) 灰の熔融點

ゼーデル溫度計で測定した結果は次の如し。

1 松山水洗粉炭	1100°C
2 五份水洗粉炭	1100
3 内湖水洗粉炭	1350
4 瑞芳一坑炭	1100
5 基隆二坑炭	1250
6 基隆三坑炭	1100
7 石底二坑炭	1100
8 菁桐坑炭	1100

上記試料は何れも中部石炭系に属するもので試料 3.5 以外の炭種は内地及び滿洲炭に比して熔融點稍々低い。

六 コークス用炭

臺灣には從來優良コークス用炭は全々産出されてゐない。基隆郡双溪庄、同平溪庄、大溪郡蕃地等にはコークスが造られて居るも何れも原料炭の揮發分が多いため出来たコークスは多孔質にして脆弱なり、冶金用コークスにならず、併し最近基隆炭礦株式會社に依り試掘せる竹南郡南庄奥地鹿場大山炭田、日本礦業株式會社の試掘に關する竹東炭田及び昭和礦業合資會社の試掘の海山郡竹嵩炭は何れも油炭系にて強大なる粘結性を有し、分析結果良質コークスが得られると考へられる。殊に鹿場大山炭田の埋藏量は3千萬噸と推定され、この炭田が開發された際には冶金コークス用炭の産出少なき我が國にとりては可なり貢獻する處とならう。

七 低溫乾溜の實驗成績

著者は臺灣主要炭坑より得た19種ばかりの試料に就て Gray & King 氏裝置を用ひ400~600°Cに於て乾溜した。其成績を略記すれば次の如し。

500°C 内外でタールの收量が最大、無水炭に對し炭炭は最高24.7%、最低16.9%、平均20%であり、油炭は10%以下である。炭炭のタール收量は内地及滿洲炭の夫れよりも稍々多量であり低溫乾溜用炭に適すと言へるであらう。コーライトの收量は60~65%、ガスの收量は10%内外である。コーライトの組成は乾溜溫度500°Cに於る平均揮發分は原炭の40%、灰分は原炭の146%、硫黄は原炭の82%、發熱量は原炭の96%にして、優良なる焚燒用炭である。臺灣炭の如き揮發分の多きものを焚燒用炭として使用する場合は一應コーライトにしてから用ふべきであると思ふ。

低溫ガスは乾溜溫度500°Cの場合1kg. の石炭から平均100立得られる、成分は C_nH_m , C_nH_{m+2} , H_2 に富んだ良好なる燃料となる。

A 水素添加の實驗成績

臺灣總督府殖産局天然瓦斯研究所の小川氏等(工化、40, 100, 昭和12年)の臺灣炭液化的實驗成績によると次表の如し。

生成物の收量(g) 反應溫度425°C (石炭試料50gに對して)

試料炭	ガス(g)	水分(g)	油分(g)	固體殘渣(g)	液化率(純炭に對して)(%)
-----	-------	-------	-------	---------	----------------

基隆二坑塊炭	4.3	2.0	33.0	7.5	70.0
海山塊炭	5.0	4.5	38.0	7.0	79.9
猴洞下層塊炭	4.7	4.7	36.0	9.5	79.4
瑞芳一坑塊炭	5.6	5.6	32.5	10.0	74.0
石底塊炭	5.1	5.7	32.7	9.6	71.6
木山三坑塊炭	5.1	5.9	32.0	10.5	74.0
撫順大山炭	—	7.2	29.0	12.0	64.0

小川氏等の結論によれば臺灣産石炭は液化率70、80%の間に在りて撫順炭に比し幾かの遜色を認めず、即ち臺灣炭は液化用原料炭として極めて優良なりと思料せらるゝとあり。

上記の試料中木山三坑は油炭に属し、他は柴炭であるが液化率は略ぼ同様の%を示すを以て油炭も柴炭も液化用炭として適するものである。

九 總 括

以上の各論に依り臺灣炭の使命は自ら定る。幾多の特徴を有しながら世間から重寶がられないばかりでなく却つて劣等炭視されるは臺灣炭を認識せず、即ち適所に適材を得てゐないからである。臺灣炭は低温乾燥によし、水素添加によし、言はゞ燃料國策の龍兒である。著者は臺灣炭を其のまゝ焚燃せずして其のコーライトを焚燃せば獨り臺灣炭のためばかりではなく燃料國策に寄與する事大なるを確信する。

最近各製糖會社は之を燃料として使用せるバカスをパルプ原料に供する傾向に在る。従つて實現した際にはバカスの代りに石炭を使用する事とならう。この際生石炭を使用せずしてコーライトを使用する事を強調したい。現在各製糖會社で使用してゐるバカスの量の合計は大概 120 萬底で、これを全部石炭で置換へるに約50萬底の石炭を要す。(2.5tonバカス⇔1ton石炭と假定) 假に50萬底のコーライトを供給するとせば80萬底の石炭(コーライト収量を60%とす)を乾燥すれば可なり。15%(工業の場合)のタールが攝取されるものとしても12萬底のタールが得られる勘定であるから液體燃料問題の喧しく叫ばれてゐる今日では可なり考慮すべきであると思ふ。

水分及び灰分より 臺灣炭の發熱量の算出

附 バカスの發熱量の算出

長 谷 章

石炭を直接燃焼して其の有効エネルギーを利用する以上は石炭の保有する有効エネルギーを知る必要がある。有効エネルギーを表はすに其の發熱量を測定することが最も簡單である。現在取引の際石炭の品質の評価は主として其の發熱量によるものである。發熱量の精確な數値は熟練せる技術者と熱量計に依らねばならぬが實際取引してゐる處で熱量計の設備のある處は少ない。故に熱量計によらずして簡單な操作で發熱量を算出することが出来れば熱量計の設備なき人々にとりては可なりの參考になると思ふ。筆者はこの見地からして最も簡單に求められる水分と灰分の量を知りて臺灣炭の發熱量の算出を企てたのである。

石炭の發熱量算出式は古くから考案されて現在では數十種に達してゐる。これらを一覧すると元素分析よりの算出式と工業分析よりの算出式とがある。元素分析よりの算出式は合理的であり且つ優秀なる結果を與へるも設備と操作の複雑により餘り實用されてゐない。石炭の分析は普通は工業分析に依る故工業分析よりの算出式がより實用されてゐる。石炭の組成は複雑であるから單一なる式を以て石炭全般に適合せしめるは恐らく不可能であらう。我が國だけでも數種の算出式が提供されてあるが何れも臺灣炭に適合せず、従て臺灣炭に適合する式を誘導しなければならぬ。著者は當研究所に於て得たる工業分析結果を基礎として次のやうな式を誘導した。

$$(1) \text{ 式 } 8020 - 80X = \text{發熱量(カロリー)}$$

$$(2) \text{ 式 } 8300 - 80X = \text{發熱量(カロリー)}$$

$$(3) \text{ 式 } 8550 - 80X = \text{發熱量(カロリー)}$$

但しX; 水分+灰分(%)

(1) 式は弱粘結炭即ち柴炭に適合し、(3)式は膨脹粘結炭即ち油炭に適合す。

(2) 式は稍々膨脹粘結炭即ち柴炭と油炭との中間をいく炭種に適合する。式