

石炭の発熱量（無水，無鉱物基）に就いて

佐々木 実*

Résumé

Report on Calorific Value (dry, mineral matter-free basis) of Coal

by

Minoru Sasaki

Calorific value (dry, ashless basis) is frequently used as one method of expressing coal property, but it decreases even when the coal is of the same property, if proportion of ash increases.

This phenomenon is due to the decrease of weight of mineral matter at the time of combustion of coal, so calorific value (dry, ashless basis) is very changeable according to the components and quantity of mineral matter in coal.

It brings about objections in various cases. Therefore it must be corrected, as in the following formula :

Calorific value (dry, mineral matter-free basis)

$$= \frac{\text{Cal. value}}{100 - \text{moisture-correcting ratio of ash} \times \text{ash}} \times 100$$

Note: (correcting ratio of ash × ash = weight percentage of mineral matter in coal)

The average correcting ratio of ash in the Japanese coal is 1.074 and it shows generally a large figure in low coalification.

1. 緒 言

従来炭質の一表現方法として所謂純炭発熱量が、よく使われて来たが、灰分が多くなるに従い同一炭質のものでも、その値が減少するので、あらゆる面で不都合な事が生じて来る。

例えば灰分の多い石炭は純炭発熱量の値が小さく算出されるので、より以上に悪く評価されたり、又炭層の炭質の変化の検討、対比、或は炭質的炭石の分類、炭質的埋蔵量の算出等を行う場合に誤りが生ずる事になる。

かかる誤りをなくすためには灰分を補正した発熱量（無水・無鉱物基）を使用すればよいのである。

以下発熱量（無水無鉱物基）の理論及び灰分の補正率の求め方に就いて述べる。

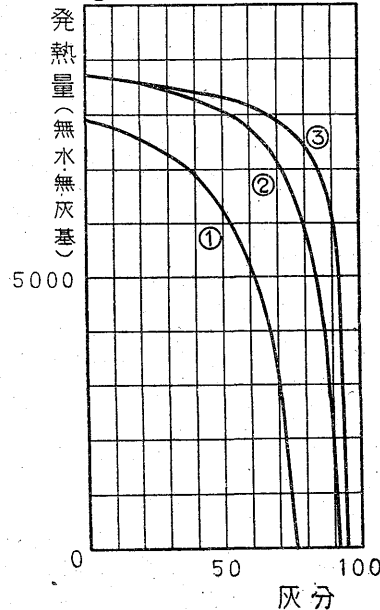
なお炭田別、炭層別、炭種別の灰分補正率を求めた

ので合せて掲載する。

分析資料は昭和 23 年以後の配炭公園研究所分析台帳による。

2. 発熱量（無水無灰基）

- ① 赤井炭砒(常磐炭田)
- ② 平和炭砒(石狩炭田)
- ③ 三池炭砒(三池炭田)



第 1 図

発熱量（無水無灰基）

$$= \frac{\text{発熱量}}{100 - \text{水分} - \text{灰分}} \times 100 \dots\dots\dots \text{①}$$

①式は水分や灰分の量とは無関係に石炭の性質によつて定まつた値を示すべきであるが、実際には灰分が多くなるに従い、第1図の如くその値が減少するので具合が悪い事になる。

3. 灰分の補正

第 一 表

	水分	灰分	鉱物成分	灰分補正率	燃料発熱量
粘土	3.05	92.34	96.95	1.05	6,323
砂岩	9.37	82.62	90.73	1.10	6,323

* 燃料部

地質調査所月報 第 2 卷 第 3 号 昭和 26 年

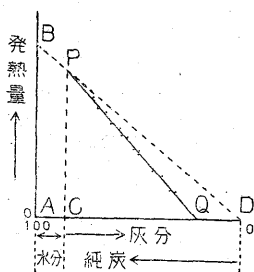
石炭化度を表わす最も簡単な尺度として、或は炭質の一表現方法として、所謂純炭発熱量を従来使用して来た。純炭発熱量とは無水無灰炭 1 kg の発熱量（無水無灰基）の事で下記の計算式より求め得る。

この様な事の起るのは、灰分が多くなると灰化に要する熱量が発熱量から奪われる事に起因するのではないかと一応考えられるので、助燃剤として安息香酸（発熱量 6,324 cal/kg）を使用して、粘土及び砂岩に就いて工業分析を行つて見たが、発熱量の値には（1カロリー減少）殆んど変化がなかつた（第1表参照）

この様な事の起るのは、石炭を炉中で燃焼させる際に石炭中に含まれている鉱物質がその重量を減ずる事に起因する。

例えば結晶水や炭酸塩 CO_2 の一部が分解遊離する事など考えられる。

今図に就いて更に詳しく述べて見よう。（第2図参照）



第2図

同一炭層から出る石炭に就いて、灰分や発熱量の異なるものの発熱量を縦軸に、純炭—（100—水分—灰分）を横軸にとつて図上にプロットすれば、それらの点は殆んど一直線PQ上に載る。今AC=平均水分とすればCD

は鉱物成分で、CQはCDが燃焼された際の灰分QDはその際に於ける鉱物燃焼減量である。勿論QDは不燃性のものである。所がその際に於ては

$$\text{純炭} = 100 - \text{水分} - \text{灰分} = 100 - \text{AC} - \text{CQ} = \text{QD}$$

となり不燃性成分であるQDが純炭として算出されるので不合理である。

即ち灰分=CQに対してQDの割分で不燃性成分量が純炭中に算出されるので灰分が増加するにつれ（1）式の値が減少してくるのである。

従つて灰分を補正して鉱物量を求めればPQ線は右方に移行してPD線と一致し、上記の不合理な点が除去される訳である。

4. 灰分補正率の求め方

第2図に於て、

- PQ線を最小二乗法或は目分量で引く
- 平均水分ACをとれば

$$\text{灰分補正率 } \alpha = \frac{\text{CD}}{\text{CQ}} \dots \dots \dots \text{②}$$

なお鉱物成分を求めるには灰分補正率に灰分を乗ずればよい。

この補正率の値は、各炭層に依つて異なるが、本邦炭全国平均は $\alpha = 1.075$ なる値を示す。

なお炭田別、夾炭層別、炭礦別の灰分補正率は第3、4、5、表に掲載した。

表より明らかな如く f の値は大体夾炭層によつて一定しているが、同一夾炭層でも地質的條件の相違に依ると思われるが炭礦によつて f の値の大きいものや小さいものがある。

夾炭層で比較的 f の値の大きいものは宗谷、羽幌、春取、磐城、端島累層、双子累層等である。

又一方炭田別に見れば、天北、苫前、慶能舞、扇田、常磐等は比較的 t の値は大きい。

一般に石炭化度の低い石炭は値が大きい傾向がある。無煙炭に於てはその値が大、小種々様々である。

5. 発熱量（無水・無鉱基）の求め方

灰分の量に無関係に常に一定の値を示す発熱量（無水無鉱物基）は次の計算式より求め得る。

$$\text{発熱量 (無水・無鉱物基)} = \frac{\text{発熱量}}{100 - \text{水分} - \text{灰分補正率} \times \text{灰分}} \times 100 \dots \text{③}$$

又図上に於て求めるには（第2図参照）

- PQ線を最小二乗法又は目分量で引く
- 平均水分をとる
- C点を通りAB線に平行線を引きPQとの交点Pを求める。
- D、Pを結びその延長とAB線との交点Bを求めれば、ABが求むるものである。

なお③式を用いて算出する代りに計算図表。（図4、5、）を使用すれば簡単で便利である。

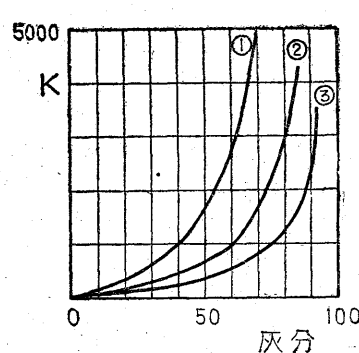
6 発熱量（無水・無灰基）と灰分補正率の關係

③及び①式より明らかな如く、灰分補正率の値が小さい程 $k = \text{③式} - \text{①式}$ の値が小さくなる。

又第2図及び②式より

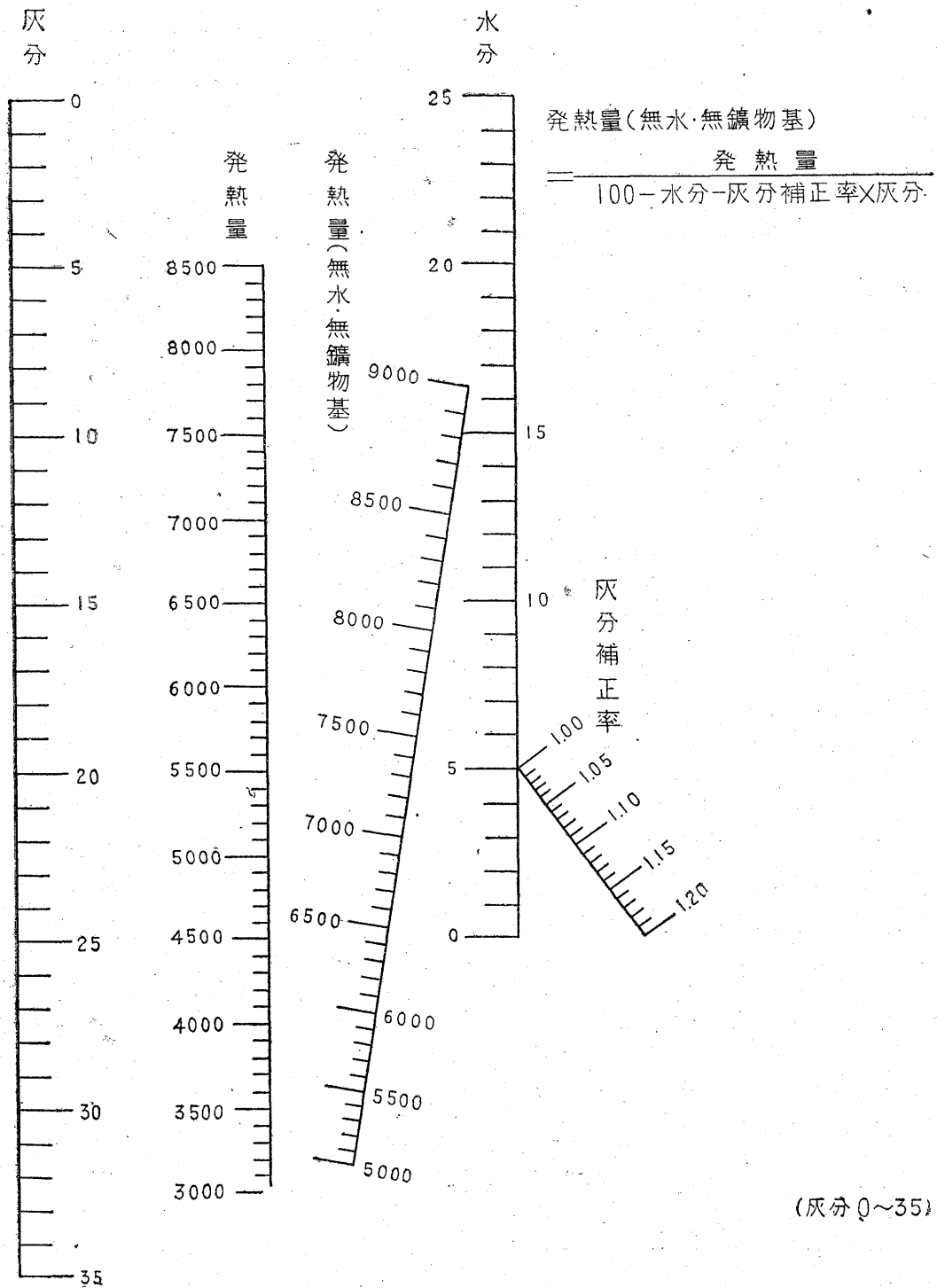
$$\alpha = \frac{\text{CD}}{\text{CQ}} = \frac{100 - \text{水分}}{100 - \text{水分} - \text{QD}} \text{ となり}$$

水分及びQDの値が小さい程 α の値は小さくなる。従つて k の値も小さくなる。

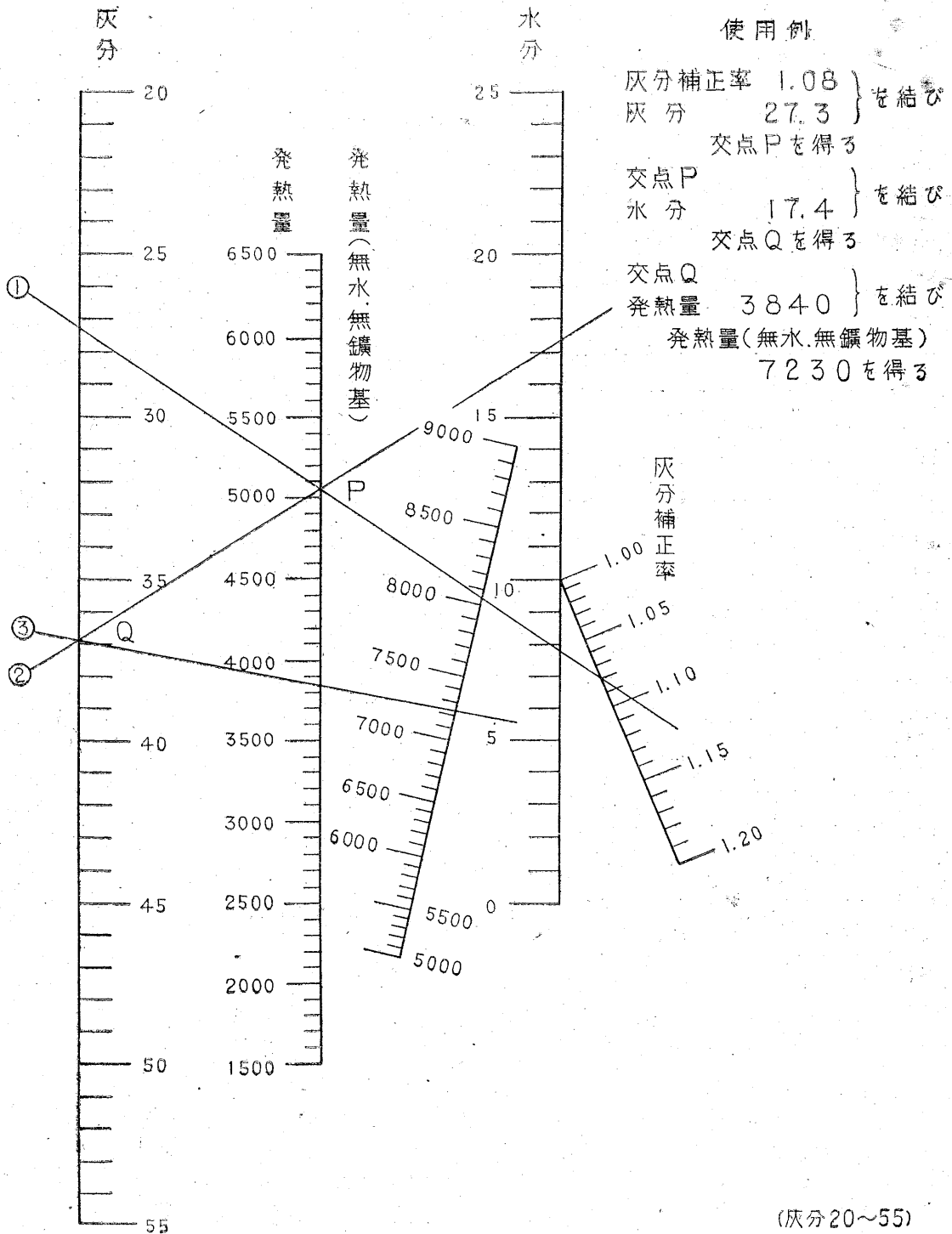


第3図

今水分及びQD共にその値の比較的小さいものと、比較的大きいものと k の値の關係の一例を示せば第3図及び第2表の様になる。



第 4 圖 發熱量(無水·無礦物基)計算圖表



第5図 發熱量(無水・無礦物基)計算圖表