

(90) 石炭灰分の軟化溶解性におよぼす無機鉱物の影響

神戸製鋼所 中央研究所 ○川井 隆夫 柴田 進次 今西 信之
 神鋼商事 (理博) 藤田 勇雄

1. 緒言 石油価格の高騰により石油系燃料から石炭系燃料への転換が進み、高炉での PCI, COM 吹込みなどのほかに微粉炭燃焼によるペレット操業も行なわれている。しかし、石炭の種類によっては灰分の溶融付着、あるいはキルンリングの生成などの問題が生じるため灰分量ならびに灰分の化学組成にもとづいた炭種の管理がなされている。

石炭の灰分は大部分が無機鉱物に由来するため、劣質炭の活用を目的として、灰分の軟化溶解性を考慮し、さらに脱灰処理を行なうためには無機鉱物の種類を明らかにしておく必要がある。このため、本報では石炭に含有される無機鉱物の種類と灰分の軟化溶解性の関係について検討した。

2. 実験方法 日本炭 4 銘柄を含む 22 銘柄の石炭について、約 200℃ でプラズマ灰化させ無機鉱物を抽出した。別に石炭を 815℃ で灰化させ灰分を抽出した。これらは X 線回折により構成鉱物相の同定を行なった。灰分の軟化溶解試験は、高さ 8mm、底辺の二辺が 2.7mm、一辺が 3mm の三角錐に成型して横型シリコニット炉に装入し、900℃ より 5℃/min の昇温速度で昇温し、三角錐の変形挙動を観察した。

3. 結果ならびに検討 1) 石炭灰分の主成分は SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , Fe_2O_3 で、 MgO は大部分が 5% 以下、 (Na_2O+K_2O) は約 4% 以下である。 Al_2O_3 と CaO 含有率は負相関 (-0.71^{**})、 CaO と MgO 含有率は正相関 (0.78^{**}) を示す。 $SiO_2-CaO-Al_2O_3$ 図示すると mullite および anorthite 領域にプロットされる (Fig. 1)。

2) 石炭の無機鉱物は主に quartz ($\alpha-SiO_2$), kaolinite ($Si_4Al_4O_{10}(OH)_8$), bassanite ($CaSO_4 \cdot 1/2H_2O$), calcite ($CaCO_3$), dolomite ($CaMg(CO_3)_2$) である。この他に siderite ($FeCO_3$), analcime ($NaAlSi_2O_6 \cdot H_2O$), feldspar ($KAlSi_3O_8$, $NaAlSi_3O_8-CaAl_2Si_2O_8ss$), marcasite, pyrite (FeS_2)

などが認められる。

灰分では quartz が主で、kaolinite のピークは消滅し、bassanite は anhydrite ($CaSO_4$), marcasite, pyrite は hematite に変化している。

3) 灰分の軟化溶解性と化学成分の関係は、初変形点はいずれの成分とも相関は低いが、軟化点および融点は $SiO_2+Al_2O_3/CaO+MgO+Fe_2O_3$ 指数よりも Al_2O_3 と強い相関を示し、逆に $(CaO+MgO)$, S 含有率と負の相関を示す (Fig. 2)。

鉱物組成との関係では、軟化および融点は kaolinite の増加とともに上昇する ($r=0.88^{**}$)。しかし、calcite, dolomite 量との相関は低く、この原因として anhydrite の分解により CaO が生成するため、S 含有率と相関を示すものと解釈できる。

4. 結 言 石炭灰分の融点は鉱物組成が大きく影響し、特に kaolinite は灰分の高融点化に重要な役割をはたすことが明らかとなった。これから、灰分の kaolinite 組成を多くする石炭配合法により、灰分の軟化溶解性を改善することも可能である。

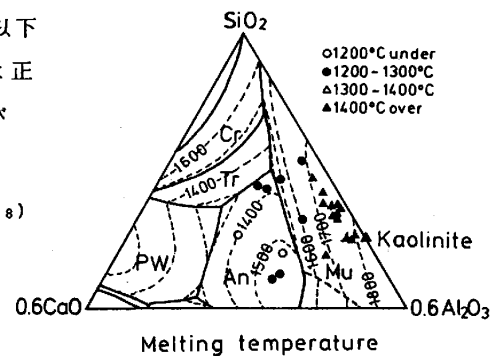


Fig. 1 $SiO_2-CaO-Al_2O_3$ plots of coal ash

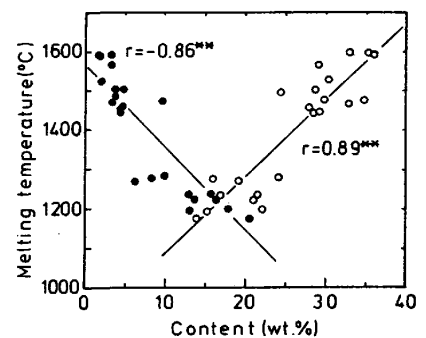


Fig. 2 Relationship between melting temperature and Al_2O_3 (○), and $(CaO+MgO)$ (●) content of coal ash