

鉱物組成の立場からみた石炭灰分の溶融性

平 戸 瑞 穂*

The Melting Behavior of the Coal Ashes on Mineral Matters

Mizuho HIRATO

Abstract

The composition of coal ashes has shown chemical compounds generally, but its consist the mineral compounds in practice. So the melting behavior of the ashes must were shown the eutectoid phenomena of the each mineral composition. The paper was on the eutectoid phenomina of some mineral matters in the coal ashes.

Keywords : coal gasification, coal ash, ash melting behavior

1. 緒 言

21世紀以降石油、天然ガスが枯渇し始めると埋蔵量の多い石炭は化石燃料の王座を占め、化学工業の原料或いは原子力を援けて発電その他のエネルギー源として広く使用されるようになるが、その場合現在のように固体のままでは用いられず、一度ガス体に転換して使われるものと考えられる。これが石炭のガス化で、通常200メッシュ以下に微粉碎した石炭を気流層ガス化炉に送り、酸素及び水蒸気を添加して1,400°C以上の高温で部分酸化反応によりガス体に転換している。これが現在世界的に広く開発が進められている石炭の高温ガス化プロセスである。

気流層を用いたこのような高温下の部分酸化反応では、石炭のガス化反応速度が極めて速くなるため石炭の反応性は殆ど問題にならないが、反面石炭中に含まれている灰分が溶融し、ガス化炉の出口や灰分取り出し口を閉塞させる等、連続運転を阻害する要因になっている。そこで本稿では石炭灰分の組成について考察し、次に灰分組成と溶融現象との相関について、含有されている鉱物質間の相平衡の立場から論じ

た。また軟化点、溶融点のような低温での灰分の溶融現象についても理論的に解明した。本報告はこれらの結果を纏めたものである。

2. 石炭の高温ガス化反応プロセス⁵⁾

石炭の高温ガス化とは、微粉碎した石炭と酸素、水蒸気とをガス化炉内に供給し、それらを高温下で部分酸化させ、固体の石炭を一酸化炭素と水素を主体とする合成ガスに転換することである。石炭粒子の反応速度は比較的遅いので、1,000°C以下の低温ガス化では石炭を完全にガスに転換することは困難であるが、石炭中の灰分が溶融し始める1,200°C以上の高温になると、反応速度は著しく大きくなるためガス化反応は急速に進んで瞬時に平衡状態となり、安定した一定組成の合成ガスが得られる。石炭のガス化プロセスとその主要な反応式とを図1及び表1に示した。

炉内に供給された石炭は同時に供給された酸素によって部分燃焼（不完全燃焼）し、灰分が溶け始める1,200°C以上の高温になる。この高温にさらされた石炭の微粒子は先ず乾留されて気体のガス、液体のタール、固体のチャー等になるが、このうちタールは再び熱分解されてガ

平成9年10月15日受理

* エネルギー工学科・教授