

Title	Studies on the Analysis of Plastic Behavior of Coal
Author(s)	貴傳名, 甲
Citation	大阪大学, 1999, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3155335
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	貴傳名 甲
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 14581 号
学位授与年月日	平成11年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科分子化学専攻
学位論文名	Studies on the Analysis of Plastic Behavior of Coal (石炭の軟化溶融現象の解析に関する研究)
論文審査委員	(主査) 教授 野村 正勝
	(副査) 教授 池田 功 教授 馬場 章夫 教授 村井 眞二 教授 井上 佳久 教授 黒澤 英夫 教授 松林 玄悦 教授 真嶋 哲朗 教授 坂田 祥光 教授 田中 稔

論文内容の要旨

本論文は、石炭の軟化溶融現象を分子レベルで説明することを目的とし検討を行った結果について以下に要約する内容を記したものである。

第一章では、石炭のもつ移行性水素量の測定法を確立している。石炭とアントラセンを封管中、420℃で5分間処理したとき、石炭からアントラセンに移行した水素量をGC法により見積もっている。この移行性水素量とギーセラー流動度の相関は、炭素含量86%を境として二つに分けられる。このことに対し、石炭の流動性に関して石炭中の移行性水素の重要性が石炭ランクによって異なることを示していると考えている。ほかに、アントラセンを他の多環芳香族化合物に変えた検討も行っている。

第二章では、石炭と9, 10-ジヒドロアントラセン (DHA) あるいは9, 10-ジヒドロフェナントレン (DHP) の反応を380℃~420℃で行い、380℃ではDHAから石炭への水素移行量が多かったのに対して、420℃ではDHP中の水素が多く消費されたことを観測している。一方、架橋結合を有するモデル化合物を用いた同様の反応では、DHPを用いたときに*ipso*位結合開裂による生成物が多いことが明らかとなっている。石炭およびモデル化合物の反応結果から、石炭中には*ipso*位開裂によって切断されうるモノメチレン架橋のような部分が多く存在し、そのような結合は比較的高い温度で水素供与性部分の働きによって開裂するという反応過程を推察している。

第三章では、18種類の石炭試料の熱重量分析を行い、重量減少速度が最大となる温度 T_{max} とその速度の最大値 R_{max} を得ている。1000℃までの全重量減少量 WL を求め、 R_{max}/WL のギーセラー流動度に対するプロットから石炭の炭素含量に対して右上がりの相関を得、その相関は炭素含量86%を境として二つに大別している。熱重量分析中の揮発分については、メタンは500℃、水素は700℃付近で最も多く生成することを観測しており、水素の発生は、芳香環の重縮合反抗と対応していると考えている。回収したタール分の分析では、石炭の種類によって分子量分布、芳香族性が異なることを明らかにしている。

第四章では、石炭の加熱処理に伴う変化を観測する方法としてX線回折による積層構造の評価、チャーのSEM観察を行っている。X線回折から芳香環の積層は軟化溶融が開始したときに乱れ、その後は再配列が進み、1000℃程度では平面方向にも発達することを明らかにしている。この結果と第三章までの結果をあわせて石炭の軟化溶融過程の反応および構造変化のスキームを提示している。

論文審査の結果の要旨

第一章では、石炭中の活性な水素の定量方法として多くの炭種に適用できる方法を確立し、実験を行っている。その中で、アントラセンと石炭の反応によって見積られる水素の量が石炭の流動性と相関することを明らかにしている。このことは、移行性水素が石炭の流動性の発現に関して重要であることを示した貴重な例である。

第二章では、その活性な水素が消費される反応を詳細に検討している。石炭および石炭モデル化合物を用いた検討を行っており、それぞれ重要な知見が得られている。すなわち、石炭の架橋構造として *ipso* 位開裂が進行するモノメチレン架橋が重要であることを示唆している。これまで、このような点からモノメチレン架橋について述べられた例はない。

第三章では、汎用的な方法でかつ評価につながる方法として熱重量分析を行っている。この方法で得られる情報をパラメータ化し、流動性との相関を調べ、興味深い結果を得ている。すなわち、流動性の値と関係がある新しいパラメータを創出している。

第四章では、流動性の主成分となる芳香環の部分の詳細に観察し、すべての知見をもとに石炭の軟化溶融現象を考察している。これまで考えられてきた概念をより視覚的に表現している点で大変興味深い。

以上のように、本論文は石炭の軟化溶融現象をさまざまな視点から捉え、この現象に対する理解を深化するのに成功しており、石炭乾留機構の理解に寄与するところが大きいと考えられる。よって本論文は博士論文として価値のあるものと認める。