



Title	高濃度石炭－水スラリー (CWM) の流動特性に関する研究
Author(s)	梶, 隆一
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/35644">https://hdl.handle.net/11094/35644</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	梶	りゅう	一
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	7835	号
学位授与の日付	昭和	62	年 7 月 28 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当		
学位論文題目	高濃度石炭-水スラリー (CWM) の流動特性に関する研究		
論文審査委員	(主査) 教 授	野村 正勝	
	教 授	岡原 光男	教 授 田中 敏夫 教 授 米山 宏
	教 授	永井 利一	教 授 松田 治和

### 論文内容の要旨

本論文は、高濃度石炭-水スラリー (CWM) の流動特性およびその影響因子に関する研究をまとめたもので、7章より構成されている。

第1章は緒論で、本研究の背景、目的およびCWMの流動特性に影響する因子について述べている。

第2章では、石炭の低温酸化特性と表面性状の関係を述べている。無煙炭から亜瀝青炭までの幅広い炭種について検討し、細孔表面に存在する含酸素基が酸化反応に対する活性点になっており、酸素含有量が多く石炭化度の低い石炭ほど酸化速度が大きいことを見出している。

第3章では、CWMの流動特性に及ぼす石炭性状の影響について検討し、吸水率の小さい石炭ほど高濃度のCWMを製造し得ることを明らかにしている。石炭の吸水率を指標として適用炭種を選定でき、CWMの濃度-粘度の関係を予測できることを確認している。また、石炭は細孔表面に存在する含酸素基を核として水を吸収し、酸素含有量が多く低温酸化反応速度が大きい石炭ほど吸水性が大きく、CWMの高濃度化が困難であることを明らかにしている。

乾留により含酸素基を分解して石炭の吸水性を低下でき、吸水率の大きい石炭を用いたCWMの高濃度化に対し熱分解処理の有効性を確認している。

第4章では、CWMの流動特性に及ぼす粒径分布の影響について述べている。幅広い粒径分布ほど充填密度が大きく、より高濃度のCWMとなることを見出している。また、吸水性の小さい石炭のCWMでは粒子の分散性が高く、このため石炭の粒径分布にかかわらず、粘度は吸水率を補正した石炭の体積濃度と最密充填率のみの関数として整理できることを明らかにしている。

第5章では、CWMの流動特性に及ぼすイオンの影響について述べている。CWMの上澄液中の陽イ

オン濃度がある限界値以上になると粘度は急激に増大し、この限界濃度は陽イオンの価数の2.3乗に逆比例すること、および上澄液中の陰イオンは影響を及ぼさないことを見出し、このことから、陰イオン系界面活性剤を添加して調製したCWMでは石炭粒子は負に帯電しており、その静電反発力により水中に分散されていることを明らかにしている。

可溶性灰分を多く含む石炭のCWMでは、貯蔵中に灰分が溶出し、上澄液中の $\text{Ca}^{2+}$ や $\text{Mg}^{2+}$ 等の陽イオンが増加するため、粘度が経時的に増大することを見出している。イオン封止剤としてケイ酸ナトリウム等を添加することにより陽イオンの影響を除去でき、CWMの低粘性化と性状安定化が図れることを明らかにしている。

第6章では、CWMの実用化に対する考察を行い、第7章では、以上の結果をまとめている。

### 論文の審査結果の要旨

高濃度石炭-水スラリー（CWM）は、最も実用化に近い石炭利用技術の一つとして開発研究が進められている。その実用化のためには流動特性を自由に制御し、一定性状のCWMを製造する技術が特に重要である。しかし、CWMは通常の固液分散系に比べはるかに高濃度の固体を含み、しかも原料となる石炭は性状の一定しない複雑な混合物で表面性状を規定することが困難なため、流動特性に影響する因子が不明確で、その制御が難しいという問題がある。

本論文は、CWMの流動特性に影響する因子を解明し、石炭性状に対応したCWM製造技術の確立および安定性向上を意図したものであり、その成果を要約するとつぎのようである。

- (1) CWMの流動機構を明らかにし、石炭の吸水性をもとにCWMの濃度-粘土特性を予測できることを示している。これにより、多岐にわたる石炭性状に対応してCWMを調製し、炭種の選定ができることを明らかにしている。
- (2) 石炭の給水性を支配する因子を詳細に調べ、石炭化度の低い石炭でも乾留により吸水性を低下でき、幅広い炭種について高濃度のCWMを調製できることを明らかにしている。
- (3) CWMの流動特性をコロイド化学の見地から検討し、石炭粒子の分散機構を明らかにしている。これにより、石炭中の灰分の溶出により生成した陽イオンがCWMの安定性阻害因子となっていることを見出し、ケイ酸ナトリウム等をイオン封止剤として添加することによりCWMの長期安定化が図れることを明らかにしている。

以上のように、本論文はCWMの流動特性について論理的に解明し、基礎研究で得た知見をもとにその製造条件を明らかにし、低粘性化および安定性の向上を図ることに成功しており、石炭利用技術に貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。