



Title	ビクトリア褐炭液化プロセスの開発に関する研究
Author(s)	大隈, 修
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/37641">https://hdl.handle.net/11094/37641</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)	大隈	修
学位の種類	工学博士	
学位記番号	第 9790 号	
学位授与の日付	平成 3 年 5 月 2 日	
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当	
学位論文名	ビクトリア褐炭液化プロセスの開発に関する研究	
論文審査委員	(主査) 教授 野村 正勝 (副査) 教授 岡原 光男 教授 永井 利一 教授 足立 吟也 教授 池田 功 教授 米山 宏	

### 論文内容の要旨

本論文は、ビクトリア褐炭を対象とした、脱水、1次水添、脱灰、2次水添の4つの基本工程よりも2段液化法（BCLプロセス）の開発にあたり実施した研究のうち、脱水、および1次水添工程に関する研究成果をまとめたものである。論文の内容は9章より構成され、第1章を緒論とし、第9章を総括としている。

第1章緒論では、石炭液化の必要性と褐炭の特徴を概観した上で、本研究の目的と意義を述べ、本論文の位置づけを行っている。第2章では、油中脱水におけるスラリーおよび媒体となる溶剤の粘度と管内スラリー流の総括伝熱係数の推算式を導出し、スラリーハンドリングと熱交換器の設計を可能にしている。第3章では、1次水添液化反応のため設計製作した連続装置と実験方法について述べ、高温高圧の反応器内の状態を実験的に調べる手法を明らかにしている。第4章では、留出油を溶剤として温度圧力等反応条件、褐炭濃度、炭種、鉄・硫黄触媒の添加量とその混合比等の液化反応に与える影響を調べ、最適化を行っている。また、油中脱水法が通常の乾燥法に比べ液化反応の面からも優れていることを明らかにしている。さらに溶剤の循環過程での変化、溶剤性状の液化反応への影響を明らかにし、溶剤の初期水素供与能が反応圧力の緩和に有効であることを見出している。第5章では、重質液化物を溶剤の一部として用いることによって（ボトム循環）、反応条件を厳しくすることなく液化油の収率を向上させ得ることを確認している。その原因是、重質物自身の反応とそれによる褐炭の反応の促進であることを見出している。また、ボトム循環時に水素供与能の高い2次水添生成液を添加するBCLプロセスの利点を明らかにしている。第6章では、液化反応時に水素ガスを主成分とする大量のガスを系内で循環することによって、著しく液化油収率を向上させ得ることを明らかにしている。この効果は、溶剤留分の気相移行が促進され液相の滞留時間が長くなることが主要因であるこ

とを見出している。第7章では、蒸留時の液化生成物の留出挙動と重質物の熱安定性が1次水添条件に依存することを明らかにしている。第8章では、1次水添工程で生成する沈降物とスケールを分析し、組成、生成位置、反応条件との関係を明らかにし、スケール対策を検討している。第9章では、本研究で得られた成果を要約し、適切な反応条件を選定するとともに全体を総括し、今後の展開について述べている。

## 論文審査の結果の要旨

石炭液化技術は、固体である石炭を流体化し、ハンドリング上の難点を克服し、石炭に含まれる灰分や硫黄および窒素を除去して、クリーンな燃料油をえる技術と言える。豪州には2020億トンという膨大な埋蔵量の褐炭田があるが、現地では発電用燃料として利用されるだけであった。これは、褐炭が多量の水分を含み、乾燥すると発火するという利用上の難点がある為である。本論文は、この褐炭を対象にその直接液化プロセス開発を行ったもので褐炭の効果的な脱水と本プロセスの主要部を成す一次水添工程に関し、実施可能なプロセスを確立したものでその成果を要約するとつぎのようである。

- (1) ビクトリア褐炭は約60%の水分を含むが、既存の乾燥法ではエネルギー損失が大きく褐炭の液化特性も低下する問題点があるが、液化プロセスからえられる溶剤中で脱水すると高い熱効率で反応性を低下させることなく脱水されることを見いだしている。
- (2) 上述の油中脱水法の重要な因子であるスラリー粘度の研究を行い、液化溶剤中では、褐炭と溶剤の相互作用項を導入して有効な粘度の推算式を導出している。
- (3) 油中脱水炭スラリーは従来の乾燥法による褐炭のスラリーに比べ液化反応性が高いことを見いだしている。
- (4) 一次水添の触媒として転炉ダストからの酸化鉄と硫黄を加えた触媒を採用することにより、水添反応を促進し、コーティングを防止できることを見いだしている。
- (5) 直接液化プロセスでは、液化油をプロセス内で循環使用する。この循環溶剤は水素を反応系に与えることにより、液化反応を促進するが、使用溶剤の性状がどのように液化反応に影響を与えるかを詳細に検討し、液化反応条件の最適化に成功している。
- (6) 一次水添の溶剤として留出油分と重質液化生成物の混合使用および反応系内のガス流量を増大させることができることを見いだし、プロセスの経済性の向上に成功している。脱水工程と一次水添に続く脱灰工程と2次水添工程は、本論文の範囲外であるのでその論述は省くが、本プロセス開発研究に基づき50トン/日のパイロットプラントが豪州で建設、運転され、無水無灰炭ベースで留出油50%の収率を達成した。

以上のように本論文は、褐炭液化プロセス開発に伴う様々な問題点の解決に成功しており、石炭工

業化学および有機工業化学に貢献する処がきわめて大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。