



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	A Study on Catalytic Conversion of Non-Food Biomass into Chemicals [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	藪下, 瑞帆
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第11922号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58997
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Mizuho_Yabushita_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士（理学） 氏名 藪下 瑞帆

審査担当者	主査	教授	佐田 和己
	副査	教授	福岡 淳
	副査	教授	石森 浩一郎
	副査	教授	谷野 圭持
	副査	教授	増田 隆夫
	副査	准教授	原 賢二

学 位 論 文 題 名

A Study on Catalytic Conversion of Non-Food Biomass into Chemicals
(非可食バイオマスの触媒的変換に関する研究)

温室効果ガス排出削減のために、再生可能な資源であるバイオマスの有効利用法の確立が望まれている。バイオマスの中では、天然賦存量が多いセルロースの分解が重要であるが、従来法である酵素法や硫酸法では分離が困難という問題がある。本論文では、分離再使用が容易な固体触媒を用いてセルロースなどの難分解性バイオマスの解重合を行うとともに、反応機構を検討している。

第一章は序論であり、研究の背景と目的を述べている。

第二章では、固体触媒によるセルロース解重合によるグルコースの合成について述べている。まず、著者は各種炭素系材料のスクリーニングを実施し、アルカリ賦活炭 K26 が高活性を示すことを見出した。また、各種構造解析法を用いて、弱酸性の酸素官能基が活性点であると考察している。さらに、セルロースと炭素の混合粉碎法により固体基質－固体触媒の接触を促進し、きわめて高いグルコース収率を達成している。また、実バイオマス試料であるバガスパルプの分解でも、キシロースとグルコースを高収率で得ている。

第三章では、炭素触媒の活性点と反応機構の解明について検討を行っている。まず、モデル化合物による試験反応において、弱酸性の含酸素官能基が高い加水分解活性を示すことを明らかにした。また、動力学検討から炭素表面上の隣接含酸素官能基のうち、一方が基質と相互作用し、他方のカルボキシル基がグリコシド結合を切断すると提案している。さらに、糖化合物の基質の吸着過程にも着目し、負のエンタルピー変化と正のエントロピー変化を持つことを見出し、疎水性官能基の作用により糖の吸着が促進されると結論している。以上をまとめて触媒反応機構を提案している。

第四章では、キチンの新規解重合法について述べている。まず、硫酸存在下で機械的粉碎処理を行い、キチンのオリゴマーを得て、次に加メタノール分解を行っている。その結果、単量体として 1-O-メチル-N-アセチルグルコサミンを良好な収率で得ている。

第五章では、ソルビトールの脱水反応について検討している。硫酸によるソルビトール脱水反応において、会合体形成の平衡定数の違いにより、1,4-ソルビタンが選択的に得られると考察している。

第六章では、結果と考察をまとめ研究を総括している。

以上のように、本論文はセルロースの解重合反応において弱酸基をもつ炭素触媒が高活性を示すという新規性・独創性の高い知見を得るとともに関連化合物の変換反応においても新知見を得ており、非可食バイオマス利用のための触媒化学に対して貢献するところ大なるものがある。

よって、著者は北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める。