



Title	十勝の大規模畑作地域におけるバイオエネルギー生産の可能性と環境影響について [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	王, 欣
Citation	北海道大学. 博士(農学) 甲第12496号
Issue Date	2016-12-26
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/64608">http://hdl.handle.net/2115/64608</a>
Rights(URL)	<a href="http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/">http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/</a>
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	Wang_Xin_review.pdf (審査の要旨)



[Instructions for use](#)

## 学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（農学） 氏名 王 欣

審査担当者 主査 教授 柴田 洋一  
副査 教授 岩瀬 和則  
副査 准教授 清水 直人  
副査 准教授 耕野 拓一(帯広畜産大学畜産衛生学研究部門)

## 学位論文題名

十勝の大規模畑作地域におけるバイオエネルギー生産の可能性と環境影響について

本論文は5章からなり、図11、表25、付表2、引用文献50を含む114頁の和文論文であり、別に参考論文1編が付されている。

1. 再生可能でカーボンニュートラルな植物由来のバイオマスは環境調和型エネルギー資源として有効であり、様々な利活用の方法が提案されている。十勝地域は日本を代表する大規模畑作地帯である。この地域で栽培される作物からバイオ燃料を生産し、地域内で消費することにより、環境負荷の低減、作物生産需要の増大、バイオ燃料製造部門の創設による地域経済の活性化等が期待できる。しかし、これまで食糧として生産されてきた作物を燃料として生産・利用するためには、作物生産体系の変更、燃料製造工場の運営など、多くの変革が必要になり、これに伴う経済や環境への影響を予想することが重要である。本研究では、産業連関分析手法によりこれらの効果を定量的に推計することを目的とした。
2. 十勝地域の畑作地帯では、大型で高能率な機械化生産方式が定着している一方、寒冷地のため融雪・排水対策が不可欠であること、大出力トラクタによる深耕が一般的であること、主要作物である根菜類では収穫においても重作業が必要となることなど、投入エネルギーを増大させる要因が内包されている。従って、その環境負荷特性は他地域と異なると考えられるが詳細は明らかではない。そこで、十勝の地域産業連関表を利用し、生産額当たり及び面積当たりのCO<sub>2</sub>排出原単位を推計した。推計に当たっては、CO<sub>2</sub>の直接排出だけでなく、農業生産が誘発する他部門の間接的排出量も対象とした。その結果、十勝の食用耕種農業、非食用耕種農業、畜産、農業サービス4部門における生産額当たり移輸入外生型CO<sub>2</sub>排出原単位は全国平均値より大きいことが示された。また、十勝の耕種農業は域外でのCO<sub>2</sub>排出を増加させる傾向が他地域よりも大きいことが示された。さらに、十勝の農業関連4部門にお

ける CO<sub>2</sub> の総排出量は、いずれも 50% 以上は域外における波及的な排出であることが明らかとなった。

3. 十勝においてコムギ、テンサイ、パレイショ、マメ類の 4 品目をブロックローテーション方式の輪作により生産するモデル農家の耕地の一部に、BDF(Bio Diesel Fuel) 原料用のナタネを栽培し、得られた BDF を農家で自給利用するシステムを想定し、環境負荷量を慣行体系と比較してその可能性を評価した。モデル農家の設定に当たっては、遺伝的アルゴリズムの手法により、収益、労働時間等種々の生産条件が慣行体系と同等となるよう品目の面積比率を決定した。間接 CO<sub>2</sub> 排出量の推計については、輪作体系における機械の汎用利用、耐用年数、自走式作業機と非自走式作業機の違い、作付品目の面積比率を考慮して各品目 1 作・1ha 当たりへ按分した。推計の結果、直接 CO<sub>2</sub> 排出量は、耕うん、心土破碎、根菜類収穫等、土の移動を要する作業工程で大きいのに対し、間接排出は購入者価格の高い収穫機等を用いる作業が大きいことが示された。慣行体系、BDF 自給利用体系ともに、間接 CO<sub>2</sub> 排出量が直接 CO<sub>2</sub> 排出量を上回った。自給利用体系における直接排出と間接排出を合計したモデル農家 1 戸当たりの CO<sub>2</sub> 排出量は、慣行体系と同水準であり、ナタネ生産を加えることによる環境への影響はないことが明らかとなった。

4. 上述のシステムを拡張し、十勝地域でバイオ燃料を生産・消費するシステムを想定し、地域の経済や CO<sub>2</sub> 排出量に及ぼす影響を推計した。具体的には、コムギ生産により生じる規格外コムギから BEF (Bio Ethanol Fuel) を製造し E3 燃料として利用するシナリオと、新規栽培するナタネから BDF を製造し B5 燃料として利用する 2 つのシナリオを想定した。分析を行うために、十勝地域産業連関表を元表として BEF 製造部門と BDF 製造部門を加えた新たな 2 つの産業連関表(新十勝表 BEF 及び新十勝表 BDF) を作成した。分析の結果、両シナリオとも自給・利用による経済的波及効果は域外より域内で大きいことが示された。生産誘発額は、新規栽培により経済活動が活発になる BDF の方が大きく、生産誘発額の約 33 % は域内の耕種農業部門へ波及し農業部門を活性化することが予想された。バイオ燃料自給利用による CO<sub>2</sub> 排出量は、燃料製造においては化石燃料製造より多いが、消費による排出量はゼロであるため、製造と消費の排出量を合計すると、化石燃料を購入・利用する現状よりも BEF で約 50 %、BDF で約 19 % 少なくなり環境の改善につながるものと予想された。

以上、バイオエネルギー資源の生産・利用による影響を十勝地域内・外に亘り推計できた。本研究で用いられた手法は、バイオエネルギー利用の可能性を評価する上で有効であり、審査員一同は、王欣が博士(農学)の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認めた。