

# 環境保全とコスト削減を目指す農業基盤整備の研究

秀島好昭\*

## 1. はじめに

北海道は農業・水産業の基幹基地であり、国民からは、安心な食を安定して提供しつづける社会基盤や生産基盤の維持・発展が望まれている。

北海道の農業・農村には4つの資源—施設資源、農地資源、環境資源、有機性資源—があり、これら資源を活用し、産業を継続的に発展させる技術開発や革新的な取り組みとその先導を担う研究が必要である。この背景の下、私どもが実施している研究アクションを紹介したい。

## 2. 研究領域の設計と成果

### 2.1 地域におけるバイオマス資源の利用

私たちは産業や生活を通じて二酸化炭素等の多量の地球温暖化ガスを排出したり、さらに、資源量として限りの有る化石燃料を多量に消費していることから、このような状態の改善が必要となっている。また、人口と食糧の不均衡も世界的な問題であり、食を支えるシステムにおいて、環境に優しく「安心な食の生産基盤の構築」やその産業が行われている地域の足腰の強化も重要である。北海道は農業の基幹基地であり、自ら、その生産技術の向上を図ったり、ライフスタイルにおいてもリーダーシップを示すことが望まれる。地域の産業が継続的に安定して行えるように、その一端としてバイオマスの循環利用を図ったり、バイオマスからエネルギーを得たりする実証的な研究を行っている。

家畜ふん尿、汚泥、食品残渣物などの有機物を空気に触れない嫌気的狀態に保つとメタン発酵が生じ、このとき生じるバイオガスは可燃性であり、燃焼により熱や電気を創ることができる(図-1)。その一部はメタン発酵施設のエネルギーとして自己消費するが、余剰分は売電するなどして経営の良化を図ることができる。さらに発酵後に残る消化液は、窒素・リン・カリ成分に富み、化学肥料

の代用として農地に還元利用できる(図-2)。従来までは埋立てや焼却処分していた方法に変わり、カスケード型や循環型の生産・消費の仕組みの一方法が確立できる。また、今日では、バイオガス中のメタンガスを家庭用燃料や機械燃料としての利用研究やバイオガスを原料に水素製造や燃料電池利用に関する研究が進み、期待できる成果<sup>1)</sup>が公表されている。農業・酪農業が盛んな地域のバイオマス利活用の青図が描ける段階へと研究は進歩している。

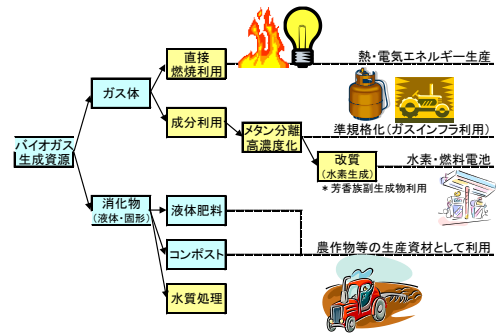


図-1 バイオガス化処理後の再生資源

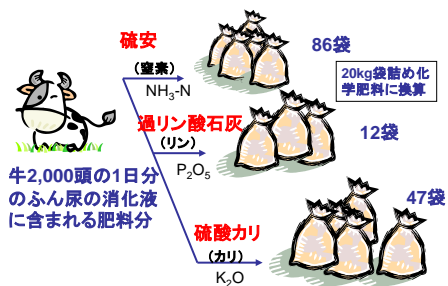


図-2 発酵後の消化液の肥効成分

### 2.2 環境に配慮した土地資源の利用

北海道北部や東部は日本でも指折りの大酪農地域として築き上げられてきた。その農業地帯に隣接して、自然景観が美しく国民の自然財産ともいえる湿原・湖沼がある。ここでは、農業と自然とが共生するための技術を示す必要があり、流域規模での環境に優しい基礎技術の開発やそのシステム創りが必要である。例えば、泥炭地帯など加湿な土壌では、排水による土壌水分の乾燥化と生産性の向上が図られていたが、過度の排水は周辺湿

地の環境(土壌環境や植生変化)も左右するほか、乾燥化した表層土壌の重量により農地の不陸が生じ、結果として表面湛水による生産性の低下や排水施設の機能低下などをきたす。さらに、今日では、過度の乾燥が有機土壌の分解を急激に促進することから、その分解したCO<sub>2</sub>ガスなどの大気中への逸散が問題視されている。このため、農地機能と周辺の地下水位の均衡を図る堰による排水制御法を検証し、その有効性を報じている<sup>2)</sup>(図-3)。

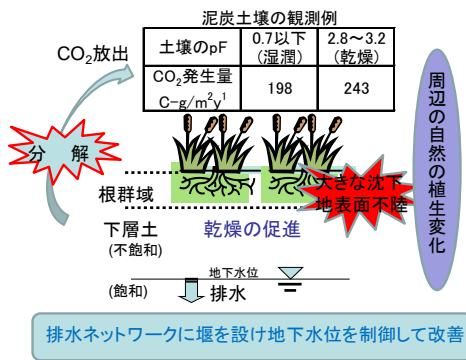


図-3 地下水の過剰排水による泥炭農地への影響

また、農地は河川~海域と繋がる最上流に位置し、ここでの肥料施用方法や管理が水系の水質環境を左右する一因である。現在、水系ごとに業と生活が調和するルールづくりが進められているが、工学的な保全技術での支援も重要である。農地エリアからの富栄養物質の流出を抑制するため、農地本来の物質流下機構の解明や自然・人工の緩衝林帯による抑制機能のモデル化や設計法の開発を進め、その成果を順次、報告しているところである<sup>3)</sup>(図-4)。

### 2.3 老朽化した水利施設の適切な更新と利用

北海道には大きな農業施設のストック(北海道分/国内分=0.15)があり、早くより開発事業が進められた地区では、厳しい気候により施設の老朽化や水利機能の低下がみられ、それらの適正な更新技術の開発が必要となっている。供用性の回復では建設投資に均衡がとれたものとするほか、工法の開発を急ぐため、民間等との連携強化による効率化を図ることとしたい。

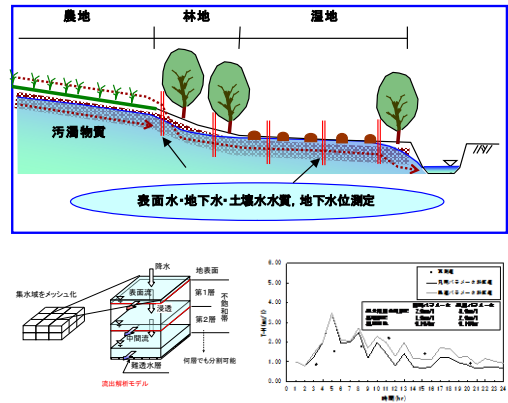


図-4 水質解析法の開発と現地適合性の検証

### 3. おわりに

農業・農村の資源は、地域の生産基盤として重要であるほか、全国民の財産としての視点からの研究スキームが必要となっている。また、北海道農業は、気候・気象に大きく左右されやすいことが特徴的で、このため、農業構造が社会・経済の内部要因から変化することに加え、現在で予察されている地球規模の外的環境の変動を念頭に置いた研究アプローチも重要となっている。今後、研究分野間のチームワークにより、難問の解決を急ぐ必要がある。

### 参考文献

- 1) 秀島好昭ほか：生活系バイオマス起源のバイオガスとその水素変換利用の検討、平成19年度農業農村工学会大会講演会要旨集,470-471,2007
- 2) 池田泰久ほか：明渠排水路堰上げによる地下水位の変化と有機物分解抑制について、第50回北海道開発局技術研究発表会論文集,2007(CD)
- 3) 鶴木啓二ほか：表面流に浅水流、中間流にダルシー則を適用した二次元水理水質解析(3)、水・水学会2006年研究発表会要旨集,252-253,2006

秀島好昭\*



独立行政法人土木研究所  
寒地土木研究所  
寒地農業基盤研究グループ長 工博(特別研究監併)  
Dr.Yoshiaki HIDESHIMA