

**【事業名】資源用トウモロコシを利用した大規模バイオエタノール製造拠点推進事業**

平成22年3月1日

**【代表者】北海道立工業試験場 養嶋 裕典**

**【実施年度】平成19～21年度**

**(1)事業概要**

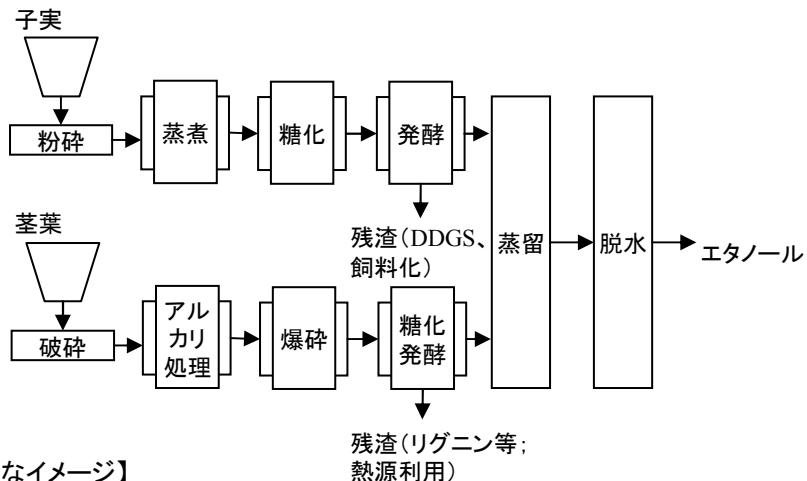
地球温暖化防止を図ることを目的とし、原野や雑種地において栽培した資源用トウモロコシの子実、さらにはセルロース系原料からの低コスト、高効率のバイオエタノール製造方法を開発し、大規模製造拠点の形成に向けたバイオ燃料化方策を検討する。

**(3)製品仕様・特徴**

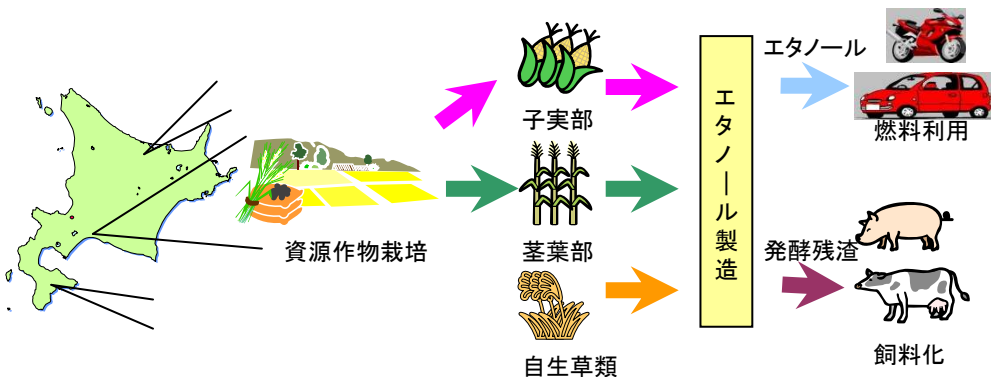
- ・エタノール生産規模：20,000kl/年(子実13,300kl/年、茎葉6,700kl/年)
- ・子実および茎葉も利用できるエタノール製造設備
- ・糖化、発酵効率：子実70%、茎葉70%
- ・蒸留副産物(DDGS)を飼料として利用可能

**(2)システム構成**

【システム図】



【具体的なイメージ】



**(4)事業化による販売実績/目標**

<事業展開におけるコストおよびCO2削減見込み>

- モデル地区導入生産規模：3500kl/年(子実3350kl/年、茎葉150kl/年)
- 実用化段階生産規模：10000kl/年(子実6700kl/年、茎葉3300kl/年)
- 実用化段階生産規模：20000kl/年(子実13300kl/年、茎葉6700kl/年)

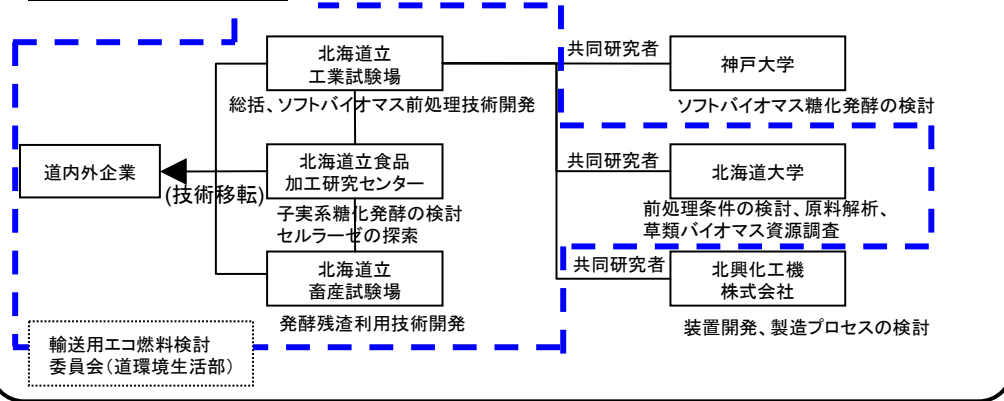
年度	2010	2012	2014	2016	2020 (最終目標)
目標プラント数(基)	0	1	0	2	3
目標総生産量(kl/年)	0	3500	5000	15000	35000
CO2削減量(t-CO2/年)	0	2700	3800	13600	34000

<事業スケジュール>

産・学・官が参画した「輸送用エコ燃料検討委員会」において、地産地消システムの確立などに関し2010年以降の事業化の検討を行う。2012年からモデル地区にパイロットプラントを導入、その後、各地に拡大を図る。

年度	2010	2012	2014	2016	2020 (最終目標)
エコ燃料検討委員会		(2012年の事業化を検討)			
モデル地区への導入					
各地へ拡大					

## (5)事業／販売体制



## (9)成果発表状況

- 雑誌「月刊マテリアルインテグレーション、インターマテリアル」、「北海道立工業試験場における新エネ・省エネ技術の開発について」、(p38、北口)、2008年4月
- 国土交通先端技術フォーラムにて発表(2008年6月20日)「資源用トウモロコシを用いたバイオエタノール製造」(発表者:北口)
- 環境新聞、日本経済新聞による事業の報道発表(2008年6月)
- 「輸送用エコ燃料検討委員会」にて成果報告(2008年8,11月,2009年2月、2009年11月)
- エネルギー学会バイオマス科学会議発表(2009,2010年1月)「バイオエタノール製造のためのコーンストー場の前処理技術」(発表者:北口)
- 化学工学会北海道支部、化学工学・粉体工学研究発表会にて発表(2009年1月)「蒸煮爆碎とアルカリ処理によるコーンストーバーのバイオエタノール変換前処理技術に関する検討」(発表者:北口)

## (7)期待される成果「C,Ⅲ ii」

### ○2010年時点の削減効果

- モデル地区の導入計画策定、年間CO2削減量:0t-CO2

### ○2012年時点の削減効果

- モデル地区で導入
- 年間CO2削減量:2700t-CO2

従来システム 78.4kg-CO2/GJ  
 本システム 41.7kg-CO2/GJ(3500kl/年(子実3350kl/年、茎葉150kl/年)規模、茎葉を熱源利用)  
 以上より、36.7kg-CO2/セルラーゼ遺伝子を組み込んだGJの削減  
 (エタノール生産量3500kl/年規模 3500kl×21.2MJ/l×(78.4-41.7)=2700t-CO2/年のCO2削減)

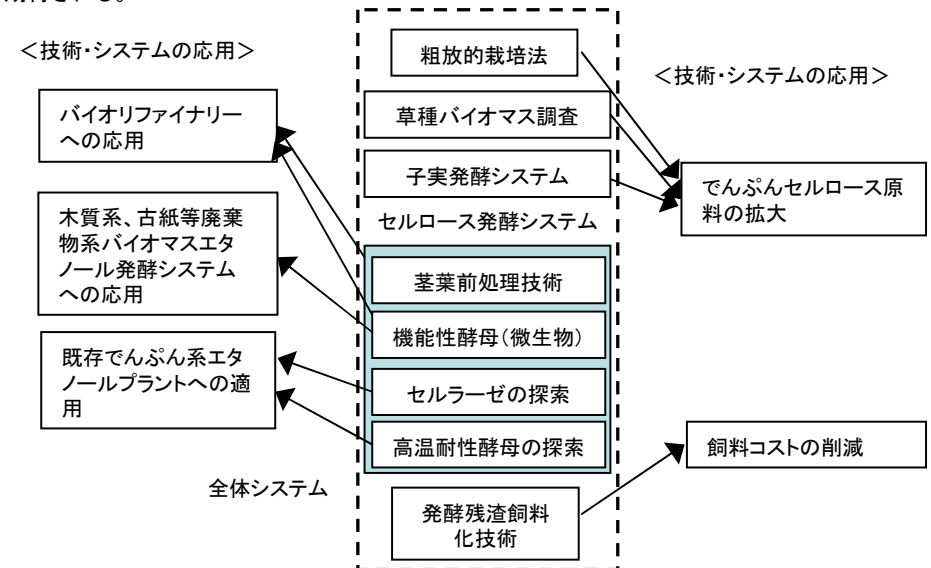
### ○2020年時点の削減効果

- 20000kl/年規模のプラントを1基(子実13300kl/年、茎葉6700kl/年)、10000kl/年規模1基(子実6700kl/年、茎葉3300kl/年)、5000kl/年1基(子実3500kl/年、茎葉1500kl/年)。
- 2015年度に期待される最大普及量35000kl/年・年間CO2削減量:3.4万t-CO2

5000kl規模(子実3500kl/年、茎葉1500kl/年) 38.2kg-CO2/GJ  
 10000kl規模(子実6700kl/年、茎葉3300kl/年) 34.2kg-CO2/GJ  
 20000kl規模(子実13300kl/年、茎葉6700kl/年) 30.4kg-CO2/GJ  
 以上より、5000kl×21.2MJ/l×(78.4-38.2)+10000kl×21.2MJ/l×(78.4-34.2)+20000kl×21.2MJ/l×(78.4-30.4)=3.4万t-CO2/年のCO2削減

## (8)技術システムの応用可能性

- 茎葉の前処理技術および機能性酵母(微生物)は、今回開発するシステム以外にも、現在石油から生産されている化学製品を、再生可能なバイオマスを利用したバイオプロセスによって生産することのできるバイオリファイナリーシステムへの応用が可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。
- 原料をススキなど他の草種に拡大し、でんぷん系原料の比率を下げることでシステムあたりのCO2削減量を向上させることが期待できる。このことは、さらに既存のでんぷん系原料を利用したエタノール製造プラントに対して、麦稈などセルロース系バイオマスを利用したエタノール製造法を付加的に適用することにより、それらのプラントから排出されるCO2を削減することが期待できる。
- ソフトセルロース系バイオマスのエタノール発酵技術は木質系バイオマスに発展させることが可能であり、さらにCO2削減量を増やすことができる。
- 粗放的な原料栽培法は現在想定している苫東以外の非耕作地においても適用可能であり、原料供給の拡大が期待できる。
- 地域の農産副産物を活用したエタノール発酵残渣飼料の製造が可能となり、飼料コスト削減が期待される。



## (10)今後の事業展開に向けての課題

### ○シナリオ実現上の課題

- 安価な資源用トウモロコシの栽培技術の開発
- 安価なセルロース原料の模索、検討
  - a. 牧草など安価な輸入セルロース系原料
  - b. 古紙、パルプスラッジ等各種セルロース系廃棄物
- 製造システムの効率化
- バイオエタノールの地産地消システムの構築
- 経済状況悪化に伴う投資意欲の減退

### ○行政との連携に関する意向

- バイオエタノールの地産地消に関する支援方針の明確化
- 国産バイオ燃料の製造・流通・消費に関する支援
- 輸入バイオ燃料との価格差への対応の明確化
- エタノール直接混合方式の普及に係る支援
- 二酸化炭素削減に対するインセンティブ

# 地球温暖化対策技術開発評価委員会による終了課題事後評価の結果

- 評価点 11.4点 (20点満点中)

- 評価コメント

- 耕作不適地に資源作物を栽培し、エタノールを製造するという視点は評価できる。
- 実際の検討内容は基礎的であるが、応用への見通しも立てられている。
- 資源用トウモロコシを原料とする国産バイオエタノールの生産技術開発は、原料の多様化を図る上でも望ましい。収率を上げるためには、茎葉の前処理技術(微粉碎化)も重要な要素。
- 実用化、普及に関しては、ロードマップとして資源用トウモロコシ栽培技術の研究、栽培事業者の決定について述べ、条件が整いつつあることを説明している。しかし2ページのための記述(図が1ページ)であり、実現可能性の説明が不足している。6.2節で書かれているスキの調査は、どのような関係があるのか。
- エタノール生産費用の目標値を設定しその目標への達成度と課題を示すべき。
- 成果公表と関連活動にもう少し力を入れて欲しい。
- 今後の普及がどうなるのか不明。
- 応募当初の目標が数値化されておらず達成度の評価が困難である。また、CO2排出削減量については根拠が不明確である。
- 報告書から読み取れるデータをベースにCO2排出削減量をガソリンと比較すると削減率は77%となる。製造原価は5万kL/y製造プラント規模で150円/Lと高い。