

福島バイオエタノール試験研究製造所

放射性Csに汚染された米の活用



NPO 法人しまねバイオエタノール研究会、(株)IBコンサルタント
和泉 敏太郎

放射性 Cs 汚染田畑でファイレメ
エネルギー資源作物栽培



エタノール製造と放射能処理



葉茎等+木質バイオでガス化発電



【実証試験内容】

○発酵試験とその原料

米、汚染米、非汚染田畑で栽培したソルガム及び
デントコーン、汚染田畑で栽培したソルガム

○キルン炉でのガス化発電とその原料

デントコーン茎 50%+木質系バイオマス 50%混合
木質系バイオマス 100%

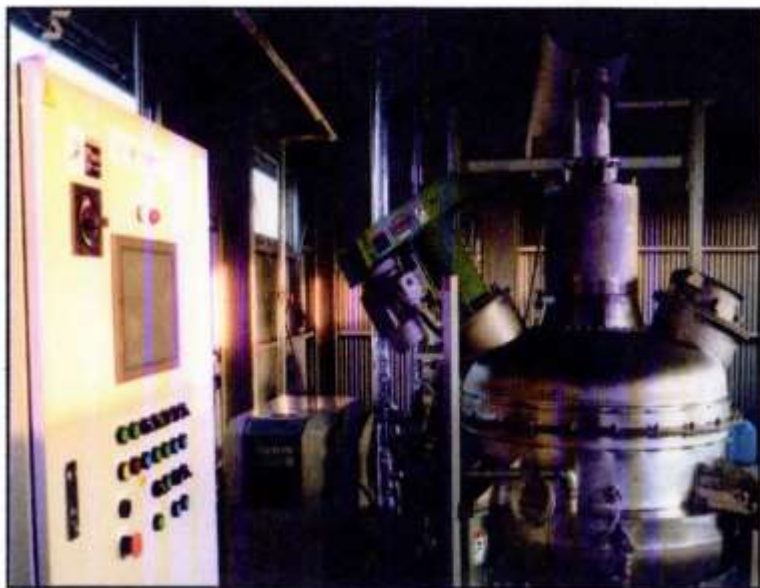
○放射性 Cs の処理について

【1】

「簡易型エタノール製造装置」

NPO 法人しまねバイオエタノール研究会が、平成 21 年度経
済産業省委託事業「低炭素社会に向けた技術発掘・社会シ
ステム実施モデル事業」として開発したものを福島へ移設

福島県へ移設



1. 「簡易型エタノール製造装置」開発目的

- (1). 中山間地の地域活性化、地域振興
(休耕田対策、農業の6次産業化)
- (2). 地域分散型エネルギー、地産地消型エネルギー

H24/3月末福島県岩瀬牧場へ移設

- (3). 汚染地域で資源作物を栽培しエネルギー産業化
・ファイレメ効果による除染効果

【II】

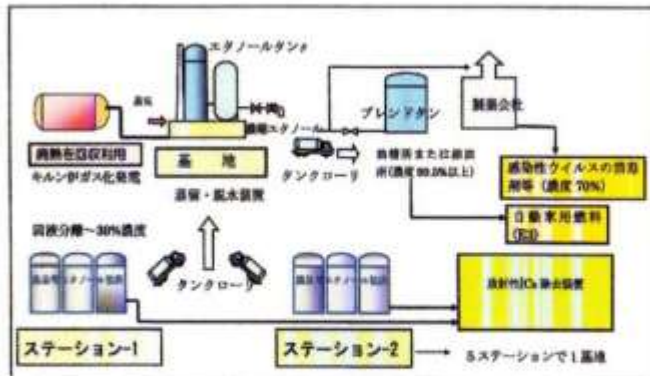
地域分散型エタノール製造ネットワーク

1. 地域分散型エタノール製造システム構築

- (1). 原料となる資源作物栽培地又は、食品廃棄物発生地に「簡易型エタノール製造装置」数基設置
 (「ステーション」と呼ぶ)
- (2). ステーションで製造したエタノール(約 40v%)を蒸留・脱水する装置を置く(「基地」と呼ぶ)
 「木質バイオマス発電」又は「廃棄物焼却炉」排熱を利用する。(99.5v%以上)

10

地域分散型エタノール製造システム



11

2. 地域分散型エタノール製造システムの適応性

- (1). 都市部での地域分散型エタノール製造システムの原料
 - 米飯センター、パン工場、給食センター、和菓子工場
大規模病院、製麺工場等
 - 産業廃棄物(工業用澱粉質系廃棄物)
- (2). 中山間地、放射能汚染立入制限地域で栽培した原料
 - 資源作物(多収穫米、ソルガム)
 - 放射性 Cs で汚染された米、汚染田畑で栽培した資源作物

12

【Ⅲ】

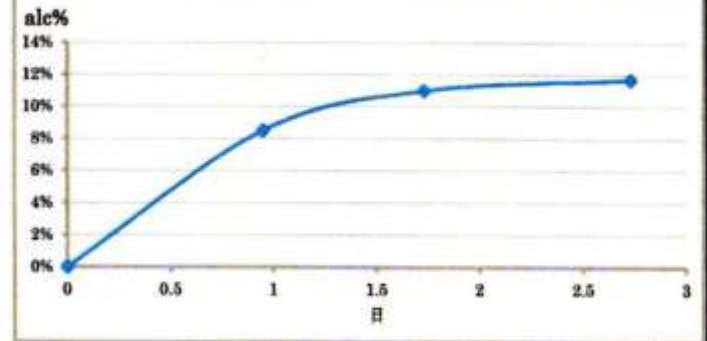
福島県で実施したエタノール製造・ 自動車走行試験

13

1. 各種作物を原料とする発酵結果トエタノール分析結果

(1). 非汚染米発酵試験

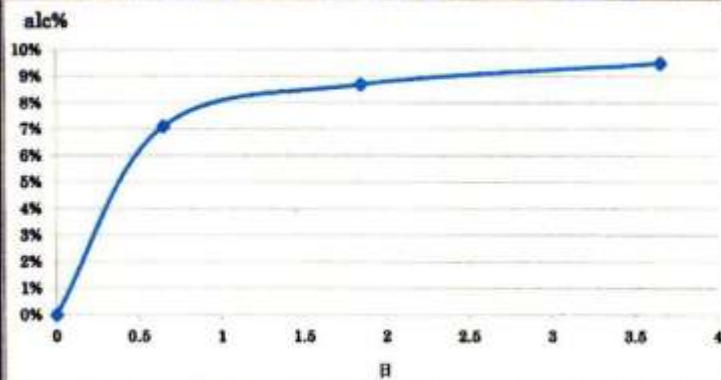
2.30kg/L



14

(2). デントコーン発酵試験

2.36kg/L

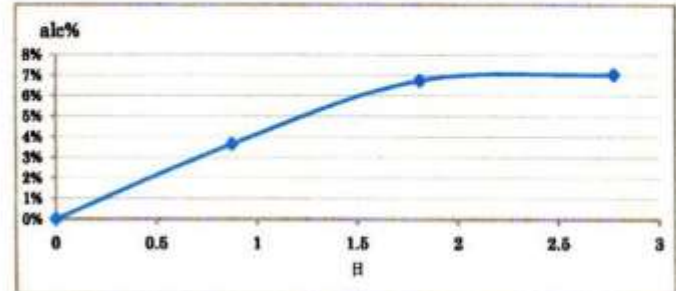


15

(3). ソルガム発酵試験

(表-3) 搾汁液(1回搾汁)

ソルガム実重量	搾汁率(1回搾汁)	搾汁液重量	搾汁液糖度
230kg	50%	110kg	14.15Brix

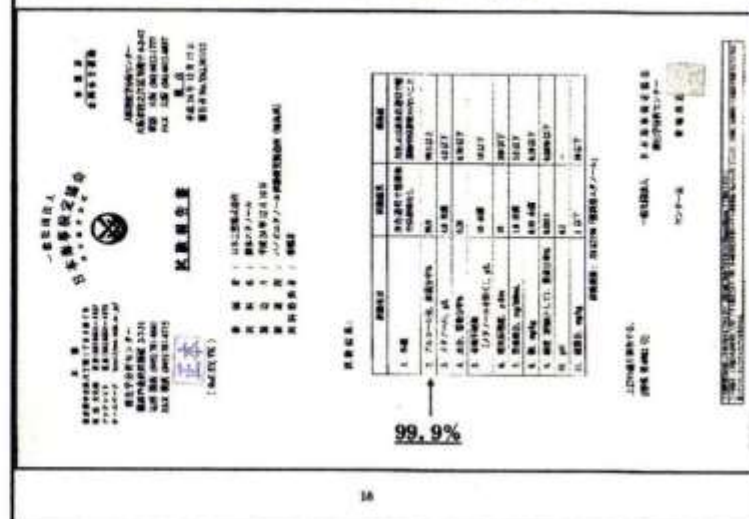


16

(4). 無水エタノール反収評価

原 料	無水エタノール 原単位	反収評価
米 多収穫米 800kg/反	2.30kg/L	約 350L/反
ソルガム(14%Brix) 葉茎 15,000kg/反 茎 12,000kg/反	1回搾汁 50% 3回搾汁 70%	約 430L/反 約 600L/反
20,000~25,000kg/反		800~1,000L/反

(5). 日本政府公認検査機関での検査結果



2. バイオエタノール混合燃料による自動車走行試験

【富岡町役場 構内】

- ガソリンとバイオエタノール(99.9%)直接混合 E3燃料で走行試験
- 運転性評価モード試験(石油学会法) 40km/hr
- 試験結果 Cold スタート加速性能は、スタート数秒間で回復、特に大きな差異はない

ガソリンとエタノール比較



ガソリンとエタノールを直接混合



混合燃料を燃料タンクへ



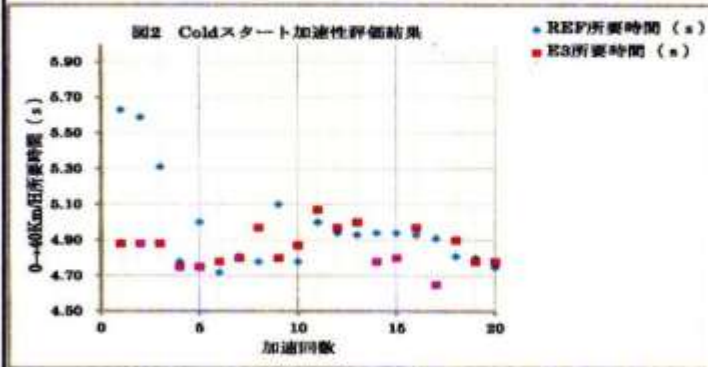
富岡町—日本工営—IBコンサルタント
共同走行試験



走行試験データ採取



冷温スタート性能試験



26

【IV】

汚染米発酵に於ける放射性 Cs の挙動

27

1. 汚染米の白米と糠部の放射能測定結果

測定対象部	対象核種	試験結果	合計
白米	Cs-137	30.0Bq/kg	58.0Bq/kg
	Cs-134	28.0Bq/kg	
ぬか	Cs-137	550.0 Bq/kg	910.0Bq/kg
	Cs-134	360.0 Bq/kg	

27

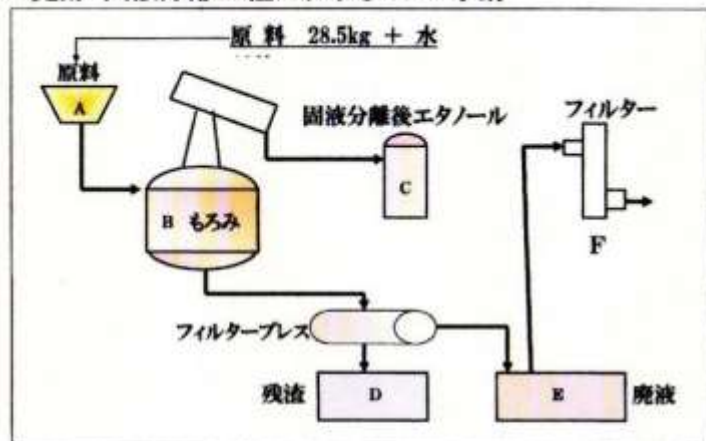
2. 実証試験供試用原料の調製

放射性 Cs で汚染した100Bq/kg 以上の米は、法律により隔離され、流通していないため、精米した米と糠を混合して、85Bq/kg 程度の原料に調製した。

原料	原料量	測定放射能	放射能量	調製後の原料
精米白米	米粉 27.6kg	58Bq/kg	1,601Bq	85Bq/kg
精米糠	糠 0.9kg	910Bq/kg	819Bq	
合計	28.5kg	—	2,420Bq	

27

3. 発酵・固液分離工程におけるCsの挙動



29

4. 発酵過程におけるCsの挙動

試料採取点	測定放射能 (Bq/kg)
A (調製原料+水)	18.4
B (発酵液・もろみ)	30.0
C (固液分離後エタノール)	検出限界以下
D (フィルタープレス後残渣)	22.0
E (フィルタープレス後廃液)	35.0
F (凝集沈殿後高性能フィルター)	30.0
無水エタノール (99.5%以上)	検出限界以下

30

【V】

汚染田畑でのソルガム栽培による除染

(ファイトレメディエーション効果)

31

スイートソルガム栽培



32

平成 24 年ソルガム栽培によるファイレメ効果確認

播種後 120 日(150 日以上が最適).....(徳永等協力)

作物	品種(部位)	測定日	放射能(Bq/kg)	移行率
土		10/4	948.00	
ソルガム	B6葉(乾燥)	10/4	114.10	12.0%
ソルガム	B6茎(乾燥)	10/4	32.30	
ソルガム	B6搾汁液		検出限界以下	

平成 23 年 の実績では、15%~18%程度であった

福島県川俣町飯坂採取

33

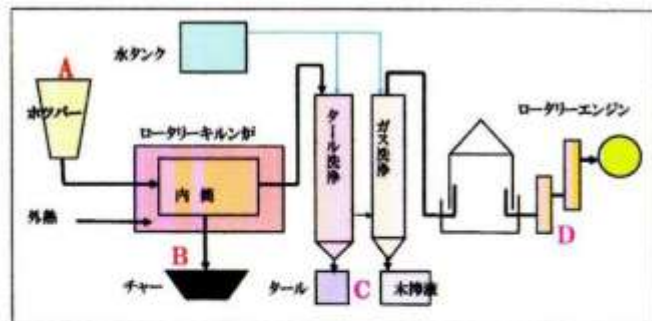
【VI】

汚染木質バイオマス、作物葉茎を原料とするガス化発電(減容処分)

34

1. ロータリーキルン炉によるガス化発電

(汚染バイオマス処理に使用)



35

バイオマス混合燃料

木質系バイオマスチップ



デントコーン茎片



36

2. キルン炉内での放射性 Cs の挙動

項目	放射能 (Bq/kg)	備考
A 原料	966	約 100kg 投入
B チャー	1252	
C タール・凝縮液	40	
D 合成ガス	0	

11

3. 合成ガス中のタール除去装置



4. タール除去装置前後のタール・微粒子除去率

ガス採取場所	捕集量 (mg/1NM3)	タール・微粒子除去率
タール除去装置前	72.5	—
タール除去装置後	0.0	100 %
プラズマフィルタ後	0.0	100 %



5. 電気自動車充電中

