

# 東北の農業再生・エネルギー生産型 バイオマスコンビナート 生命産業コンプレックスによる産業革新

伊藤忠グループ

株) 食料マネージメントサポート

岡地慶直 (PhD、シニアアナリスト)

栗田工業、島田部長、古賀研究員

エコマテリアルフォーラム

2014 May19 福島復興庁

# 説明内容

- **第1章 はじめに**
- **第2章 被災地からの新産業創出**
- **第3章 バイオマスコンビナート方式  
(緑の富と雇用の体系的構築)**
  - 3-1) 資源生産部門 (作物・前処理)
  - 3-2) エネルギー電力部門 (栗田ドランコ乾式メタン)
  - 3-3) 熱利用部門 1, 2
- **第4章 新業態 (1) 農事法人集落営農集落各種**
- **第5章 新業態 (2) 次世代植物工場**
- **第6章 新業態 (3) 異業種連携(工業・空港・病院等)**
- **第7章 実証後の展開**
- **第8章 政策的課題**
- **参考 (1) 世界の動き (米国) バイオ燃料セルロース転換**
- **参考 (2) 世界の動き (欧州) バイオマス1兆円産業**

# 第1章 はじめに、資源作物の時代

① 図1.1 動物向けの蛋白質原料、大豆は中国が大量輸入して本年69百万トン輸入。

② 図1.2 米国エタノール生産（コーンベルトの3分の一がエタノール向け）

③ 日本は降雨量、気候は極めて生産に適している。優良農地の確保が重要である。

④ 世界の需要が拡大するなか、優良農地の大規模化、地力のある農地の最大化が極めて難しい時代、地力のある土地の確保につとめる必要がある。

（物性・化学性・生物性に優れた農地）

百万トン

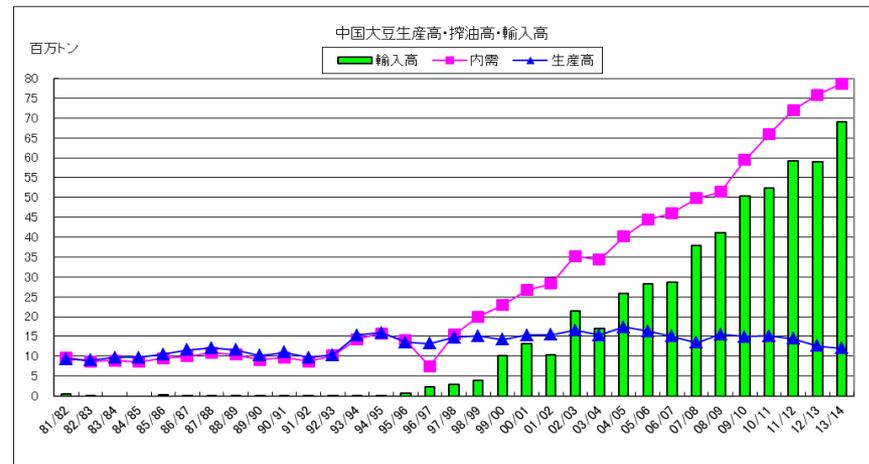


図1.1 中国の大豆の需要、輸入 国内生産、（横軸は穀物収穫年）

億ガロン

Consumption, 1981-2011

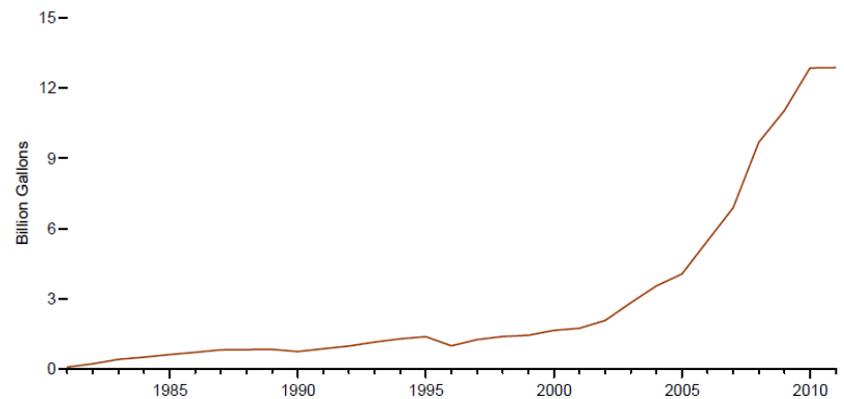


図1.2 米国エタノール生産量、（横軸は穀物収穫年）

# 第2章 被災地からの新産業創出 バイオマスコンビナート実証

- 震災地より新しい出発—世界の趨勢（放棄地削減・資源作物の本格導入・収入の多元化）
- エネルギー自給率は4%
- 日本にまだ、存在しない緑の農工業（植物より、エネルギー・熱・肥料・工業原料生産）
- 地域の伝統的遺産、人、知恵導入したものと地域に循環する緑の経済・新産業・社会設計



# 第3章 循環型バイオマスコンビナート方式 (緑の富と雇用の体系的構築)

バイオマスコンビナート方式による産業革新（農山村版、経済循環鳥瞰図）  
(◎事業領域 ▲未利用領域、経費負担支出領域)

(現在の日本の模範的農業)

高級ブランド農業

- ◎農林畜水産生産
- 加工、○流通
- ▲残渣処理(農畜産、加工、流通)
- ▲未利用地
- ▲未利用人材

地域資源利用率10-20%  
現行粗利 農産物生産収入



(バイオマスコンビナート後背地  
資源作物大量生産複合体)

(ブランド&ゼロエミッション加工)

- ◎農林水産生産、加工、流通
- 同左
- 食材
- 機能的素材(食品、飼料)
- 飼料原料
- 発酵素材、
- バイオガス、土壌改良
- 工業原料(炭素繊維、環境調和資材)

資源利用率 80%以上

- 農産物生産
- 放棄地利用資源作物生産
- 資源作物集荷
- 残渣集荷乾燥
- 木質、アグリペレット加工
- バイオ燃料
- 肥料(窒素、燐、カリ)
- エネルギー生産。熱生産
- 工業原料(カーボン他)
- ファイナンス、保険。
- 物流

新集落営農+企業コンビナート (国内・輸入資源の最大化)

### 3.1 バイオマス集荷・資源作物生産部門

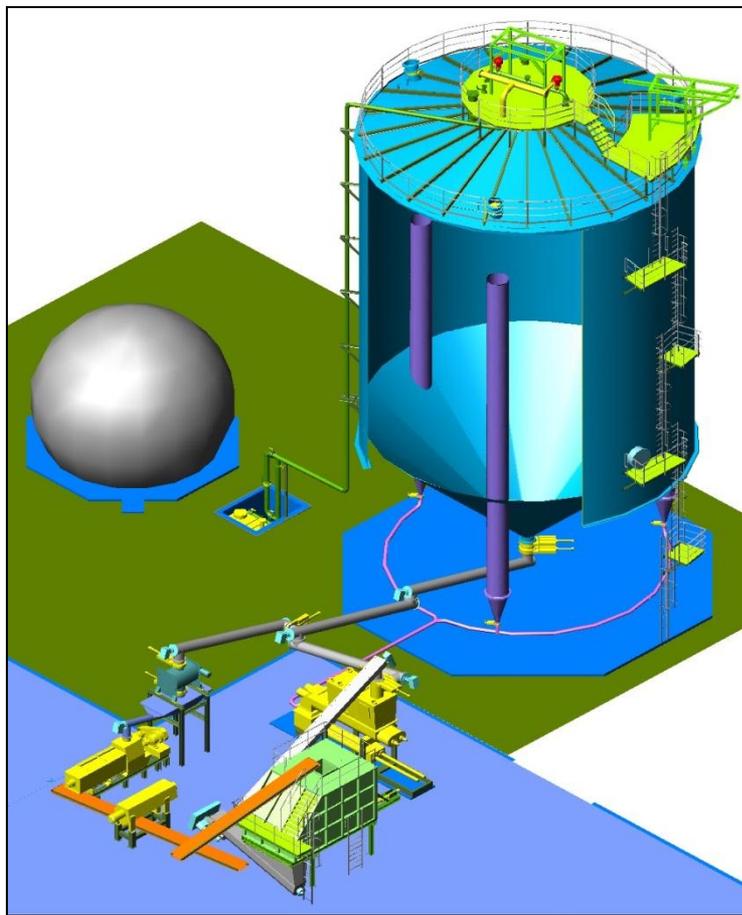
- バイオマス集荷・資源作物の生産実証
  - ① 最小プラントサイズ  
20T日（6000T年処理）
  - ② 50%前後資源作物
  - ③ 生産量：コーン25T、  
米麦10トン100Ha～  
1500Ha（欧州サイズ）
  - ④ 発酵残渣の堆肥化利用。

- 明日葉・ソルガム等



図2.1 青森県、岩手県資源作物による放棄地利用事例（H22～26年）

## 3.2 エネルギー部門（栗田ドラコンコ方式）



### ①乾式メタン（**Dry Anaerobic Composting System**）

資源作物・有機物・畜糞などの最適化处理

### ②発酵残渣の脱水不要、粘性高い原料に力づくよく作動 排水処理不要

### ③縦型発酵槽、不適物は低部より排出。定期的メンテ不要。設置面積が小型。

図3.2 栗田ドラコンプロセス

# 3.3.1 熱利用部門 太陽光エネルギー利用型遠赤外線利用乾燥【福島・海外で実証予定】

1. ウッドセラミックス三大効果（遠赤外線、吸水、蓄熱）に加え、パッシブソーラー（太陽熱）、風利用、メタン、地熱などのグリーンエネルギーを統合したバイオマス乾燥を実証予定。

2. 草本系は粉碎、圧搾をおこない遠赤外線を取得した熱循環を実証予定。生産性の旺盛な資源作物で アジアモンスーン型循環型社会の基幹産業創出を挙行（アセアン諸国よりキャッサバで実証希望）

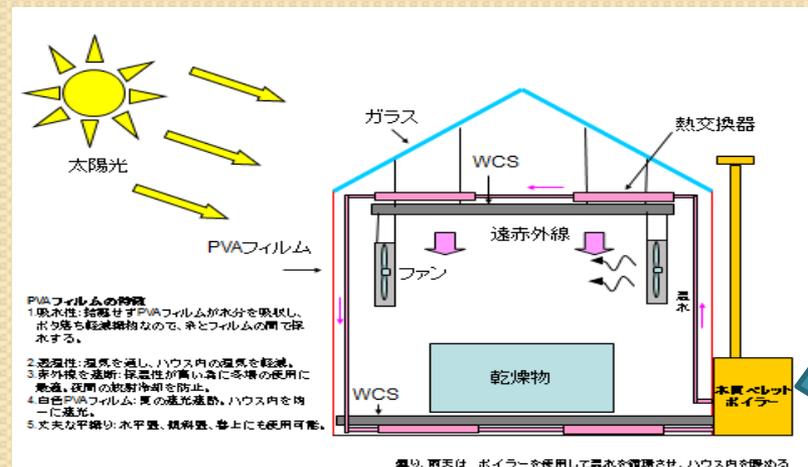


図3.3.1 太陽熱利用した乾燥庫

### 3.3.2 熱利用2（発酵残渣、土壤改良乾燥、炭入り堆肥、塩害等ファイトレメディエーション）



乾式メタン発酵残渣  
（HPによる発電熱有効利用、優良土壤改良材化）



震災地、塩害地の再生、資源作物園場

農水省公費で伊藤忠飼料（株）コンソーシアムで実証した研究結果を震災地の宮城県東松島市、塩害地におき活用。震災地、復興、農園事業で実証中。（平成25年度 9月6日。）

## 第4章 新業態（I）農事法人・集落営農各種

- バイオマスファーマー（食料、農産物のほかに未利用資源より収入）
  - ドイツではすでに8500機（バイオマス収入の収入大）20～250,000人雇用
- 1 兆円産業創出（7年）
- 資源作物（右上図コーン）
  - エネルギー（右下畜産エネルギーファーム）
  - 熱（食品加工・育苗）
  - 土壌改良材



## 第5章 新業態（2）：次世代植物工場

- 東京都連携イベント・教材
- トマトフェスタ（大田区連携NPO）英国園芸協会・仏トマトのお城連携（トマト各種）
- オフィスサプライ（学生服リサイクル）
- 植物セラピー



測定ロボットによる植物の最適条件設計。（日持ち、栽培時期、オランダ、愛媛大等）

## 第6章新業態（異業種連携）

- 工業  
炭素、水素吸蔵材料  
廃熱利用、残渣利用。
- 空港  
施設利用、周辺緑地  
利用、イベント。
- 病院  
ソーラー、リハビリ  
農業、園芸療法。
- 輸送、バスほか  
熱利用（温水、  
エネルギー利用）
- 貨車、海運物流
- 残渣の資源化



# 第7章 実証後の展開

- ① 伝統・農地・資源調査（年内終了予定）
- ② 地域分析、深い対話、歓迎される導入前提
- ③ 資源作物の生産実証、業態実証区設置
- ④ 希望者職業訓練（基礎知識、訓練2年）
- ⑤ 作業体系習熟（技能訓練、人材育成）
- ⑥ 野外技能実習、マネージメント教育
- ⑦ 海外の本場研修（米国・欧州、世界の中の日本を知り、未来の緑の社会の開拓者として育成支援）

# 第8章 政策的課題

- 関連規制各種緩和①弾力的農地転用（他の地目の弾力的運用。②企業の参加促進（過酷な環境にある農業の制限緩和）
- FIT/オフガスの優先的買い取り
- 風評被害対策案  
（風評の意味をなくす抜本的解決策を産官学  
で政府系機関の管理する特別実証区より発信）
- 実証特区（資源作物由来エネルギー）で  
経済性を実証、基本形を概略公表する。（ドイツ事例）
- 官民ファンドほか転換の難しいが有望領域などには積極投入

以上

# 参考 1. 世界の動き

米国DuPont コーンストーバー由来、エタノール加工基地実証 (本年操業開始予定)

## DUPONT CELLULOSIC ETHANOL: COMMERCIALIZING ADVANCED RENEWABLE FUEL IN IOWA



Over the last ten years, DuPont has invested hundreds of millions of dollars and challenged our top scientists to deliver on the potential of cellulosic ethanol. With construction underway of our commercial-scale facility, we stand by our commitment to this industry and to helping the United States lead the world in the production of advanced renewable transportation fuel.

As a market-driven science company, DuPont invests nearly 2 billion dollars a year on R&D, with more than 85 percent of these dollars directed at three global challenges: increasing food productivity, decreasing dependence on fossil fuels and protecting people and the environment from harm. Today's research builds upon a diverse technical toolkit that includes industrial biotechnologies, agricultural biosciences, nanotechnology, chemistry, materials science, engineering and more.



**Yes to the RFS!**

Commercialization of the cellulosic biofuels industry is creating jobs, supporting farmers and driving innovation. It is energizing the global economy, tapping into the world's supply of renewable biomass. But to capitalize on this renewable source of energy, private companies need stable, long-term policy support. Policies like the U.S. Renewable Fuel Standard are CRITICAL to encourage companies to innovate and invest.

*Those policies need to remain in place.*



### DEMONSTRATION FACILITY

Location: Vinton, Tennessee  
 Feedstock: Corn Stover, Switchgrass  
 Product: Cellulosic Ethanol  
 Capacity: 250,000 gallons per year

Project Profile: Working in partnership with Genera Energy and the University of Tennessee Biofuels Initiative, this demonstration facility has generated the data necessary for commercial production, while also producing the renewable fuel used to operate flexfuel vehicles at UT.

### DUPONT CELLULOSIC ETHANOL FACILITY

PLANNED COMPLETION  
**Q3 2014**

Location: Nevada, Iowa  
 DuPont Investment: Approximately \$225 million  
 Status: Construction begins 2012, operational in 2014  
 Feedstock: Corn stover  
 Products: Cellulosic ethanol  
 Capacity: 30 million gallons per year



Project Profile: One of five commercial plants currently underway in the United States, this cellulosic ethanol biorefinery will be fueled by corn stover biomass harvested from a 30-mile radius around the facility. Once completed, it will be one of the first and largest advanced biorefineries in the world, helping the US to lead the global race for scale while spurring additional private investment in the industry.

### JOBS: GOOD FOR RURAL AMERICA

**60-70** permanent jobs at the plant, including operators, technical personnel and management

**1000** construction-related jobs, with a site workforce of over 350 at its peak

**150** individuals involved in collection, transportation and storage of seasonal feedstock collection



**500** local farmers who will supply corn stover for the biorefinery

### PATH TO COMMERCIALIZATION

**2000-2005**  
 DuPont works in partnership with DOE's NREL to increase performance of cellulosic ethanol enzymes and fermentation technology. The results of that work formed the foundational science for the commercial biofuels program.



**2002**  
 Technology development begins with a 2002 DOE cost-share grant

**2009**  
 Demonstration facility in Vinton, TN begins operations, working in partnership with Genera Energy and The University of Tennessee Biofuels Initiative

**2010**  
 Feedstock Harvest Program: DuPont begins multi-year supply chain research work in collaboration with Central Iowa corn producers, harvest service experts, equipment manufacturers, and Iowa State University. Research focuses on optimizing the collection, transport and storage of biomass.

**2011**  
 DuPont selects Iowa as location for first commercial facility with investments from Iowa Power Fund and Grow Iowa Values Fund.

**2011**  
 DuPont purchases land adjacent to the existing Lincolnway Energy ethanol plant for CE commercial facility. Co-location enables synergies in energy and logistical management.

**2012**  
 Construction begins on commercial-scale facility in Nevada, Iowa

**2014**  
 Nevada site begins operations of 30 million gallons per year facility.



# 参考2 欧州標準系、太陽熱利用工業

## 欧州の地域資源開発、太陽熱とエネルギー利用



植物工場・畜産農場（食品工場）  
8500機（7年で一兆円産業創出）  
飼料、エネルギー、有機肥料生産する農業実践。ドイツ、イタリア等。



太陽エネルギー利用、遠赤利用資源化  
プラント実証施設（ドイツ、スタイン  
バイス財団）  
バイオマス及び自然熱利用社会を照準。