

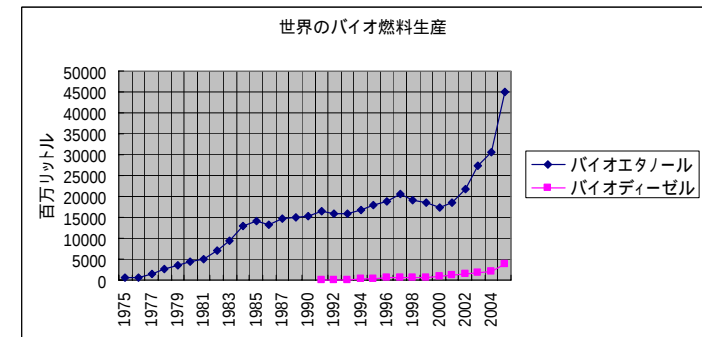
バイオ燃料利用拡大による 食糧との競合問題

佐久間 智子
「環境・持続社会」研究センター

1

世界のバイオ燃料生産の推移

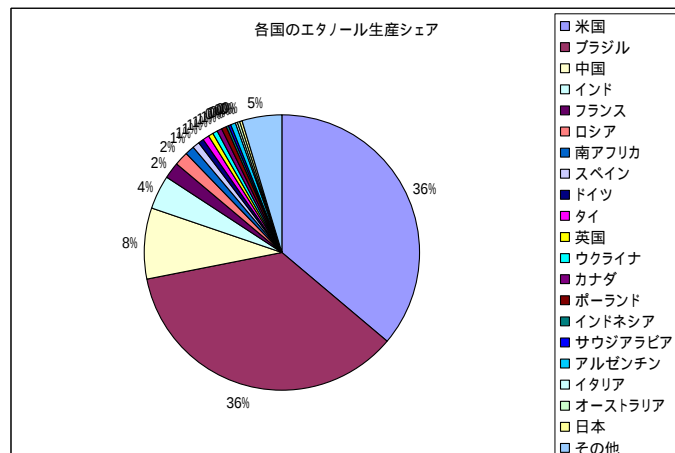
出典：Earth Policy Institute



2

各国のバイオエタノール生産 (2005)

出典：Earth Policy Institute



3

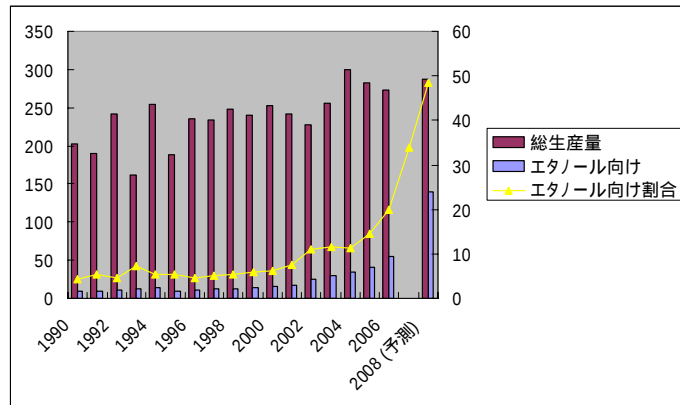
米国のエタノール生産計画

- 現在 110 のエタノール工場が稼働
- さらに 80 のエタノール工場が建設中
- 2007年のトウモロコシ作付け面積は推定 3664万ヘクタール
- 2010年には120億ガロンを生産 = 米国産トウモロコシの30%以上を使用 = ガソリン総消費の8% (USDA)
- ブッシュ政権目標：2017年にエタノール350億ガロン/年、2030年に600億ガロン/年

4

エタノール向け米国産トウモロコシ

出典：Earth Policy Institute



5

米国のエタノール増産の影響

米国内：

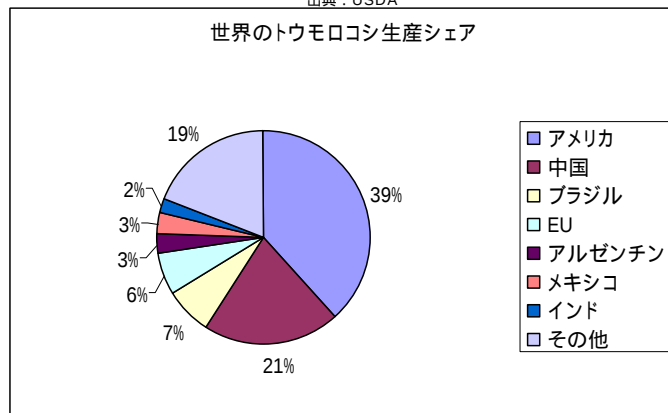
- ・「大豆－トウモロコシ－大豆」の輪作体系崩れ、窒素肥料・農薬の使用増、GMの作付け増える
- ・土壌保全留保プログラム（CRP）の土地、牧草地、森林がトウモロコシ生産に回される
- ・地下水面のさらなる低下
- ・飼料価格が高騰し、食肉・乳製品、その他の関連食料品価格が影響を被る
- ・トウモロコシの肥料、エタノール生産の燃料として天然ガス・石炭の消費が急増する

6

世界のトウモロコシ生産 (2006/07)

出典：USDA

世界のトウモロコシ生産シェア



7

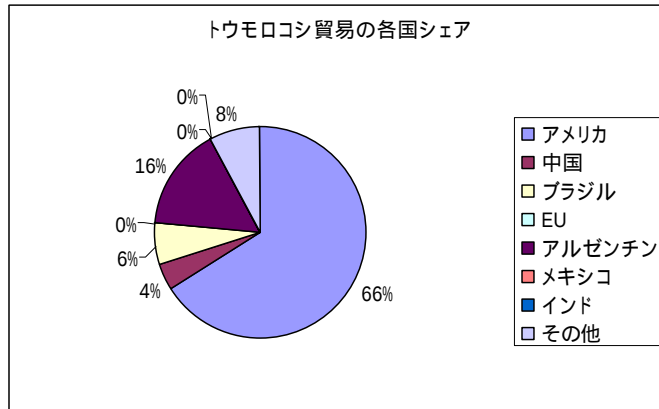
主要食料の貿易率(2006)

- | | |
|----------|-------------|
| ・ 小麦 | 20.5% |
| ・ トウモロコシ | 12.2% |
| ・ 大豆 | 29.7% (57%) |
| ・ コメ | 7.1% |
| ・ 雑穀 | 11.1% |
| ・ 大麦 | 11.1% |
| ・ ソルガム | 8.1% |

8

トウモロコシ輸出の各国シェア

(2006/07) 出典: USDA



9

穀物の主な輸入国

小麦輸入国	コメ輸入国	トウモロコシ輸入国
1. アルジェリア	1. バングラディシュ	1. アルジェリア
2. バングラディシュ	2. ブラジル	2. ブラジル
3. ブラジル	3. カメルーン	3. カナダ
4. コロンビア	4. カナダ	4. チリ
5. エジプト	5. 中国	5. コロンビア
6. EU25	6. コートジボワール	6. コスタリカ
7. インド	7. キューバ	7. キューバ
8. インドネシア	8. EU25	8. ドミニカ共和国
9. イラク	9. ガーナ	9. エジプト
10. イスラエル	10. ハイチ	10. EU25
11. 日本	11. 香港	11. グアテマラ
12. 韓国	12. インドネシア	12. インドネシア
13. マレーシア	13. イラン	13. イラン
14. メキシコ	14. イラク	14. イスラエル
15. モロッコ	15. 日本	15. 日本
16. ナイジェリア	16. マレーシア	16. 韓国
17. ペルー	17. メキシコ	17. マレーシア
18. フィリピン	18. モザンビーク	18. メキシコ
19. ロシア	19. ナイジェリア	19. モロッコ
20. スーダン	20. フィリピン	20. ペルー
21. タイ	21. ロシア	21. サウジアラビア
22. チュニジア	22. サウジアラビア	22. 南アフリカ
23. ベネズエラ	23. セネガル	23. シリア
24. ベトナム	24. シンガポール	24. 台湾
25. イエメン	25. 南アフリカ	25. チュニジア

10

大豆・大豆製品の主な輸入国

大豆輸入国	大豆ミール輸入国	大豆油輸入国
1. 中国	1. EU25	1. インド
2. EU25	2. インドネシア	2. 中国
3. 日本	3. タイ	3. EU25
4. メキシコ	4. ベトナム	4. イラン
5. 台湾	5. メキシコ	5. モロッコ
6. タイ	6. 韓国	6. ペルー
7. 韓国	7. フィリピン	7. アルジェリア
8. インドネシア	8. 日本	8. ベネズエラ
9. イラン	9. カナダ	9. 韓国
10. トルコ	10. ペルー	10. 南アフリカ

11

穀物をもっとも輸入しているのは後発途上国

■ 世界にもっとも食料を輸出しているのは：

主要先進国（米国、EU、オーストラリア、ニュージーランド、カナダ）と、中所得国（ブラジル、アルゼンチン、チリ）など

* 輸出される穀物(2億7110万トン)のうち、先進国からの輸出量は1億9530万トン(72%)

■ 食料の輸出よりも輸入が多いのは：

後発開発途上国70数カ国（アフリカ・カリブ・太平洋）と、一部の先進国（日本、台湾、韓国、スイス、ノルウェーなど）

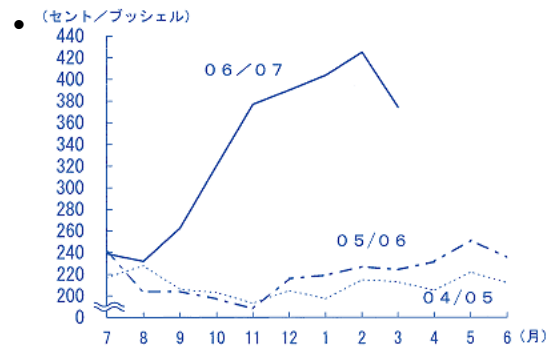
* アフリカ諸国の穀物輸入は4100万トン。

* 低所得国44カ国の穀物輸入の合計は3750万トン

(以上、FAO統計：2003年の貿易量から)

12

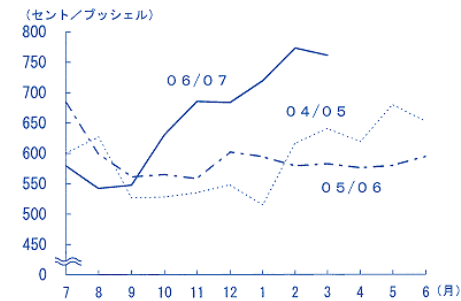
トウモロコシ価格の推移



資料: 日本経済新聞 参照: 資料53ページ「ウ 飼料原料の価格」注: 当月最終取引日の終値
<http://lin.lin.go.jp/alic/month/fore/2007/may/grain02.htm>

13

大豆価格の推移

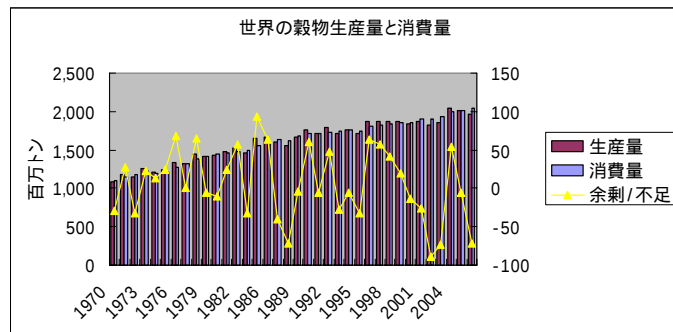


・ 資料: 日本経済新聞 参照: 資料53ページ「ウ 飼料原料の価格」注: 当月最終取引日の終値
 ・ <http://lin.lin.go.jp/alic/month/fore/2007/may/grain02.htm>

14

世界の穀物生産量と消費量

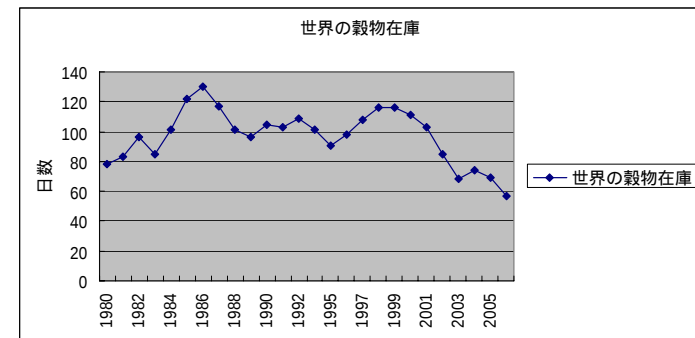
出典: USDA



15

世界の穀物在庫量

出典: USDA



16

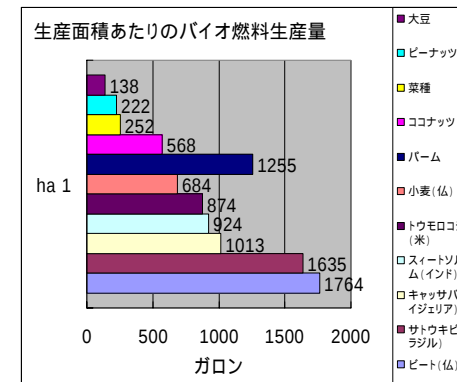
輸出のためのエネルギー作物生産

- ・ パーム椰子：インドネシア、ブラジルでパーム油の生産が拡大
- ・ サトウキビ：世界生産の10%がエタノール向けとなり、砂糖価格が高騰
- ・ キャッサバ：タイ、ベトナムでキャッサバ生産が拡大する可能性
- ・ トウモロコシ：南アでも価格が高騰

17

生産面積あたりのバイオ燃料生産量

出典Lester R. Brown, Plan B 2.0: Rescuing a Planet Under Stress and a Civilization in Trouble (W.W. Norton & Co., NY: forthcoming 2006).



その他に検討されるべきこと

エネルギー効率
生産コスト
環境コスト

人件費が安くエネルギー効率の良いパームやサトウキビのバイオ燃料原料としての国際需要が高まる可能性が高い。しかしその環境・社会コストは十分に考慮されていない。

18

バイオ燃料のエネルギー効率

- ・ 日本経済新聞2007/04/30では
- ・ ブラジル産サトウキビ由来エタノールを日本で消費：6～7倍
- ・ タイ産サトウキビ由来エタノール：1以下の可能性
- ・ 米国産トウモロコシ由来エタノール：1.3倍程度
- ・ Lester R. Brown, Plan B 2.0: Rescuing a Planet Under Stress and a Civilization in Trouble (W.W. Norton & Co., NY: forthcoming 2006).では
- ・ スイッチグラス由来エタノール：4倍程度
- ・ フランス産ビート由来エタノール：1.9倍程度
- ・ サトウキビ由来エタノール：8倍程度
- ・ トウモロコシ由来エタノール：1.5倍程度

19

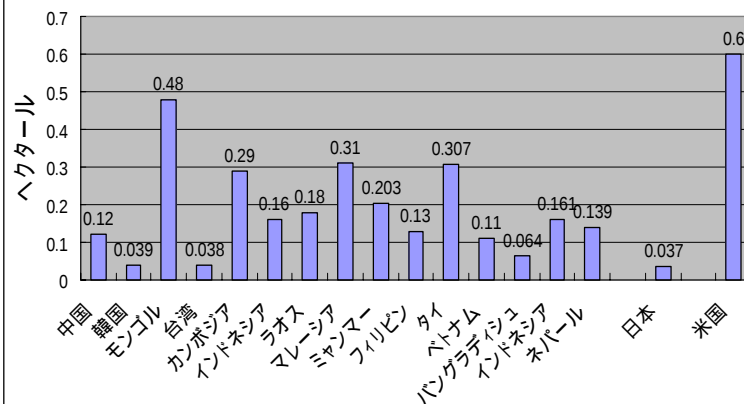
世界の農業概況

出典：農水省他

- ・ **世界の穀物耕地面積**
1961年～63年 6.5億ha (全耕地面積12億ha)
1981年 7.35億ha
2002年～04年 6.7億ha = 一人あたり約1a
(全耕地面積14億ha = 一人あたり約2a)
- ・ **灌漑農地面積**
1950年 100万ha
2002年 274万ha
(すでに5分の1が塩類集積などで使用不可に)
- ・ **農業用水使用量の増大**
世界の淡水利用の7割が農業用水
今後30年間で、発展途上国における灌漑面積が24%、利用量が14%増加する見込み
- ・ **森林面積の減少**
熱帯地域における森林面積の減少
1.230万ha/年 (1990年～2000年の平均) (日本の国土面積の3分の1に相当)
- ・ **砂漠化**
年間600万ha

20

一人当たりの耕作地面積



ADB Key Indicators 2005の数値他より作成

21

米国のバイオ燃料促進政策

- エタノール輸入に関税：54セント/ガロン（2008年まで延長）
- 補助金：
 - ガソリン製造業者に対し；
 - エタノール混合で51セント/ガロン（2010年まで）
 - バイオディーゼル混合で1ドル/ガロン（2008年まで）
 - 廃油・獣脂・鶏脂に50セント/ガロン
 - エタノール生産に10セント/ガロン
 - エタノール工場建設に補助金（エネルギー省）
 - セルロース原料からのエタノール生産研究に補助金

22

EU諸国の状況

- EU：カーボנקレジット（2003年CAP改革）2004年より、エネルギー作物生産農地に45ユーロ/haの補助金
- フランス：バイオディーゼル減税（100リットルに対して33ユーロ）、バイオエタノール・ETBE減税（100リットルに対して37ユーロ）
- ドイツ：バイオ燃料用大麦に補助金、エタノール工場建設に補助
- オランダ：エタノール7%混合、バイオディーゼル2.45%混合すれば免税、混合率2%でも減税。パーム油発電に政府補助。

23

日本の食糧事情

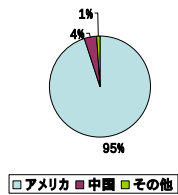
- 日本の穀物自給率：28%
- 日本の油脂自給率：13%
- 世界貿易される穀物の8分の1を輸入
- 世界貿易される食肉の4分の1を輸入（日本人口は世界人口の2%以下）
- 国内農地面積470万ha、日本向け生産用海外農地1200万ha（農水省推定）、合計一人あたり0.13ha

24

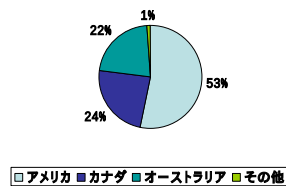
日本の対米依存

出典：農水省

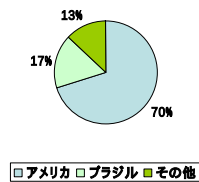
日本のトウモロコシ輸入先(2004)



日本の小麦輸入先(2004)



日本の大豆輸入先(2004)



25

畜産物のカロリーベース自給率

出典：農水省

2003年度：単位：%

品目別自給率 × 飼料自給率 = カロリー自給率

牛 肉	39	26.2	10
豚 肉	53	9.7	5
鶏 肉	67	9.7	7
鶏 卵	96	9.7	9
牛乳・乳製品	69	42.3	29

26

生産コストにおける飼料費の割合 (日本)

出典：農水省

- ・ 鶏卵 63%
- ・ プロイラー 66%
- ・ 豚肉 63%
- ・ 牛乳 42.7%
- ・ 牛肉 41.9%

27

エコロジカル・フットプリント

出典：Living Planet Report 2006, WWF

- ・ 世界合計（公平な割り当て面積）は1.8ha/人、しかし実際には2.23ha/人
- ・ 高所得国平均：6.4ha/人（全世界人口がこの生活水準を享受するためには地球が3.5個必要）
- ・ 中所得国平均：1.9ha/人
- ・ 低所得国平均：0.8ha/人
- ・ 日本のエコロジカル・フットプリント：4.4ha/人（全世界人口がこの生活水準を享受するためには地球が2.4個必要）
- ・ 米国のエコロジカル・フットプリント：9.6ha/人

28

課題

- 8億2000万人の栄養不良人口の問題をどうするのか？
- 世界人口一人あたりの穀物農地面積は0.1ha、全農地面積は0.2ha。自動車のためのエネルギー作物をつくる余地があるのか？耕作地拡大は森林破壊、砂漠化、水資源の浪費をもたらす
- 日本は、海外からバイオ燃料あるいはバイオ燃料原料を輸入してまで、バイオ燃料を推進すべきなのか？
- エネルギー作物以外の再生可能エネルギーをなぜもっと推進しないのか？
- 日本の食料・飼料の対外依存、対米依存の問題をどうするのか？
- エネルギー作物生産のためのGM利用拡大、化学肥料・農薬の使用増大による土壌・大気・水質汚染の深刻化と化石燃料の使用増大（天然ガス・石炭等）の問題、熱帯林破壊の問題等をどうするのか