

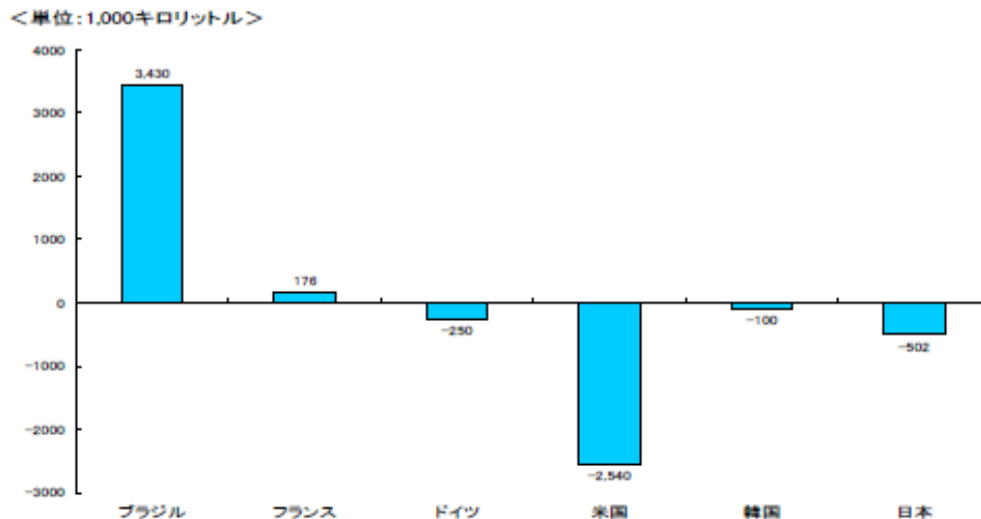
# 海藻を用いたバイオマス ～日本の新しい可能性～

宮東、加藤、戸所、未永

# 導入

- \* 日本ではバイオエタノールはあまり使用されていない。
- \* 米国、ブラジルを中心にバイオエタノールがガソリンに混ぜて世界中で利用されている。

・ 世界主要国におけるバイオエタノール純輸出量の比較(2006年)



(資料)F.O.Locht (2007), "F.O.Licht World Ethanol & Biofuels Report".

小泉達治 (2007)「世界のバイオエタノール政策の展開と課題～米国・ブラジルを中心に～」オンライン、インターネット、[http://www.fae-forum.org/introduce/pdf/study/8ogakusyu/8o\\_1shiryuu.pdf](http://www.fae-forum.org/introduce/pdf/study/8ogakusyu/8o_1shiryuu.pdf) (2012年4月23日アクセス)

# 発表の流れ

- \* 記事
- \* 現状分析
- \* 問題意識
- \* 原因分析
- \* 政策提言
- \* まとめ
- \* 参考文献

# 新聞記事

## エタノール:海藻から 京大グループ世界初、燃料問題に“光”

京都大大学院農学研究科の村田幸作教授(応用微生物学)の研究グループは27日、マコンブとアカモクの海藻2種からエタノールを生産する技術を確認したと発表した。海洋バイオマス(生物由来の資源)によるエタノール生産技術の確立は世界で初めて。村田教授は「生産性を上げれば実用化に近づく」としており、エネルギーや環境問題解決に寄与することが期待される。

グループは、海藻がエタノールの「原料」となるアルギン酸を含んでいることに注目。アルギン酸代謝能力のある体腔形成細菌を改造してエタノール合成能力を持たせ、海藻から抽出したアルギン酸を細胞内に取り込ませた。すると2、3日間でアルギン酸入りの培養水1リットル当たり13グラムのエタノールができた。

エタノール生産では、陸上バイオマスによる研究が先行。トウモロコシやワラからの生産技術が確立されている。今回の成果は英科学誌「エネルギー&エンバイロメンタルサイエンス」(電子版)に掲載される。【成田有佳】

# 記事要約

- \* 海藻の30～40%を占めるアルギン酸を直接エタノールにする技術が開発された。
- \* 従来の陸上バイオマスとは異なり、海洋バイオマスによるエタノール生産技術が確立された。

# バイオマスとは

- \* 動植物から生まれた再生可能な有機性資源
- \* 温室効果ガスの排出を抑制できる。
- \* バイオエタノールはバイオマスから生成される。

## 廃棄物系バイオマス

- 畜産資源  
(家畜排せつ物等)
- 食品資源  
(加工残さ、生ごみ、動植物性残さ等)
- 産業資源  
(パルプ廃液等)
- 林産資源  
(製材工場残材、建築廃材等)
- 下水汚泥

## 未利用バイオマス

- 林産資源  
(林地残材)
- 農産資源  
(稲わら、もみがら、麦わら等)

## 資源作物

- 糖質資源  
(さとうきび、てんさい)
- でんぷん資源  
(米、いも類、  
とうもろこし等)
- 油脂資源  
(なたね、大豆、落花生等)

# バイオエタノールとは

- \* 燃焼しても大気中の**有害物質を増加させない**特性を持つ燃料
- \* ガソリンと混ぜると、ガソリンの燃焼時に発生する温室効果ガスの排出を**約15%減少させる**。

# バイオエタノールが CO<sub>2</sub>を排出しない理由



- バイオマスの炭素は、CO<sub>2</sub>を植物が光合成により固定したもの
- 燃焼等によりCO<sub>2</sub>が発生しても、**実質的に大気中のCO<sub>2</sub>は増加しない。**



# 海藻バイオエタノールの特徴

海藻を使用することで:

- \* 他のバイオマスに比べエネルギー効率性が高い
- \* 海中での光合成に期待できる。

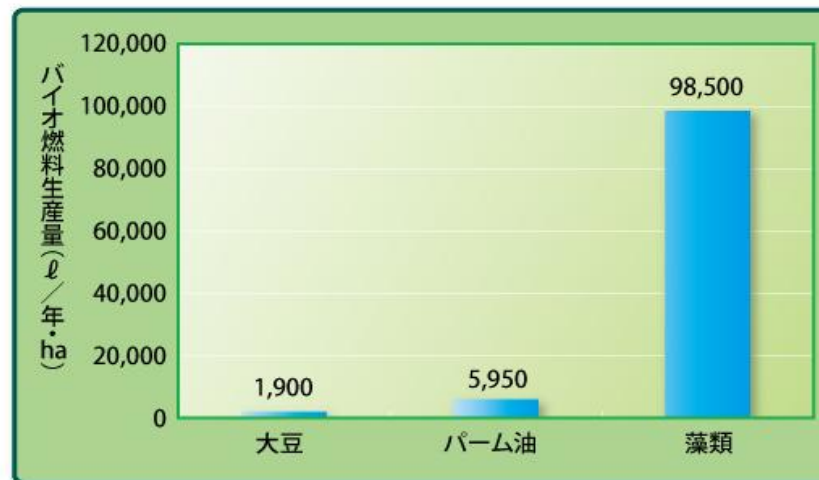
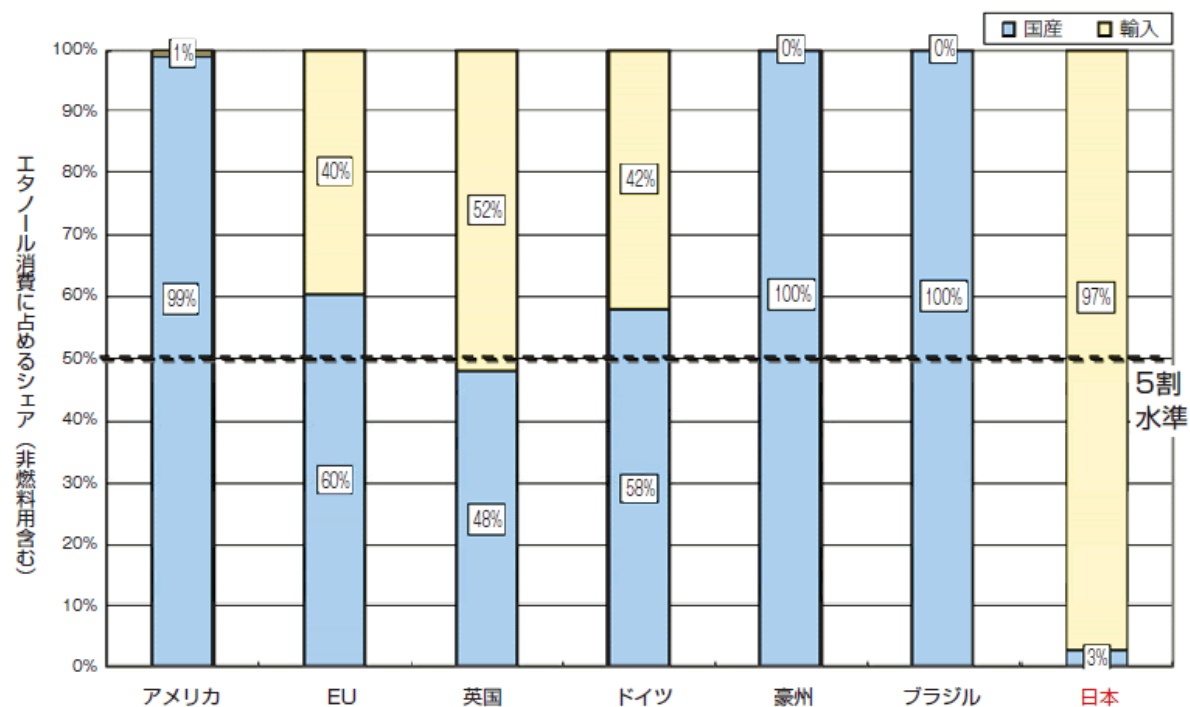


図 バイオ燃料生産量(資料「藻類バイオマスエネルギーの展望」筑波大 渡邊信教授)

# 海藻由来のバイオエタノールの現状

- \* 世界第6位、447万km<sup>2</sup>の海域を持つ日本はバイオエタノール生産に有利である。  
⇒日本での普及が期待できる。
- \* 1ha(生息面積) = 約1万9千キロリットルのエタノール生産
- \* サトウキビの2倍、トウモロコシの5倍の高い収量を見込める。

# バイオエタノール自給率の現状



出典:エネルギー白書2010 4月24日アクセス

(<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/hakusho/2010energyhtml/index.html>)

# 海藻由来のバイオエタノールのメリット

## 食料資源と競合しない

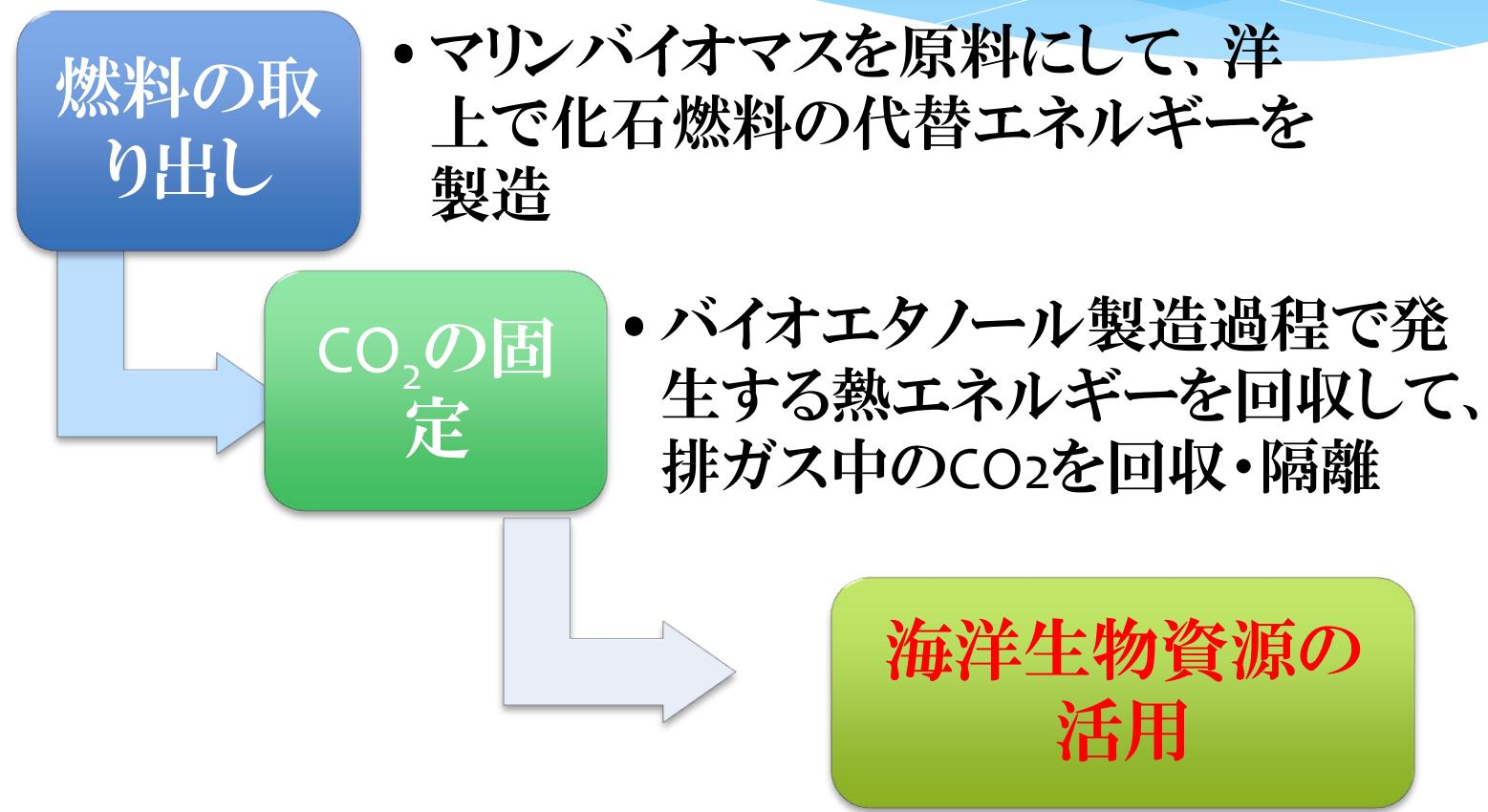
- トウモロコシや大豆の事例のように、食糧価格を高騰させることが無い

## 他のバイオエタノールに比べ効率的である

- 生産量が従来の植物の数倍である為、効率よく多くの収量が期待できる。

# 海藻バイオエタノール開発計画の例

## \* アポロ・ポセイドン計画



# 国のバイオ燃料政策

- \* 日本はバイオマスエネルギー**自給率が低い**。
- \* 日本はバイオ燃料生産を2030年には600万キロリットルとする目標を定めている。
- \* 600万キロリットルは日本のガソリン消費量の1割にあたり、この計画を達成する為の**政策がない**。

# 問題意識

背景：日本のエネルギー自給率の低さ

数あるエネルギーの中でバイオマスに着目

この中でも海藻が良いのでは？

しかし海藻は普及していない！

# 今まで**日本**でバイオエタノールが普及 しなかった理由

- \* トウモロコシやサトウキビ等穀物由来のバイオエタノールは安定供給に**広大な土地**が必要  
→ 必要な面積が小さい**海藻由来のバイオエタノールの方が有利**



# 海藻バイオエタノールが 普及しない理由

コスト

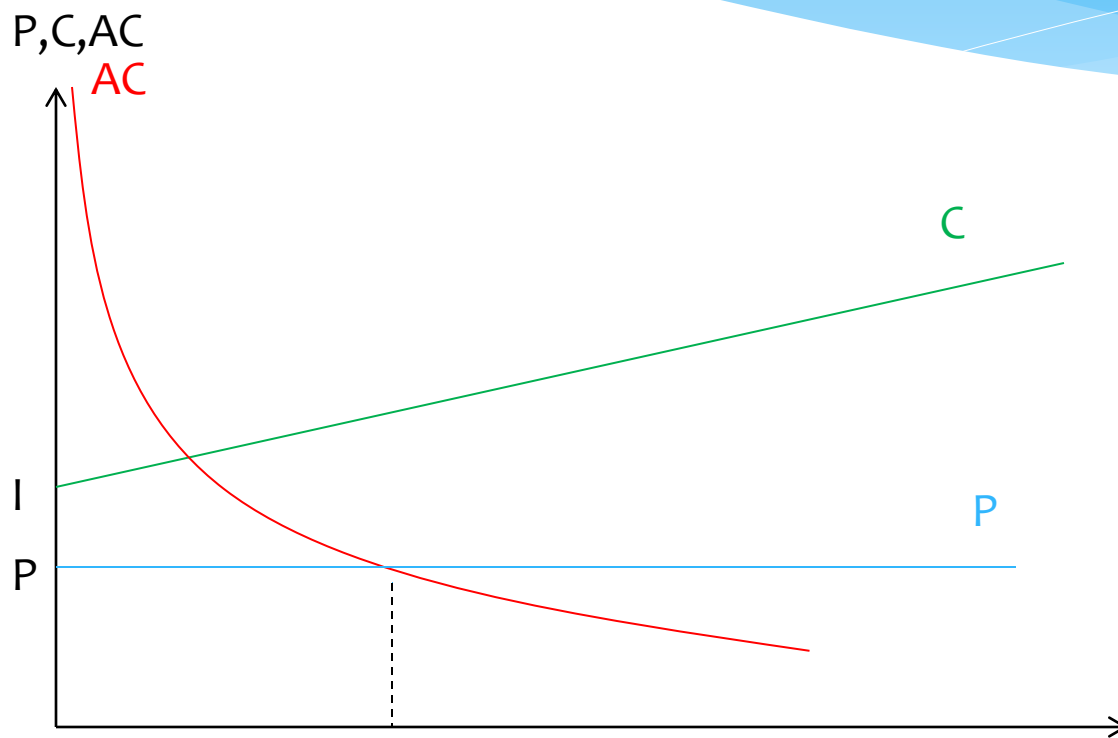
\* ガソリンと比べ**コストが高い**ため、関心が  
うすい。

知名度  
時間

\* 最近の技術であるため、**システム**が普  
及していない。

# 政策提言へ向けた分析

## \* 初期投資と平均費用の話 (藻類エタノール)



**凡例**

$C=ax+l$   
 $AC=C/x=a+l/x$

- 平均費用AC
- 費用C
- 原油価格P

初期投資 $l$ が大きい!

$X^*$

$x$ :産出量

**集中的な投資が必要!**

## つまり...

コスト

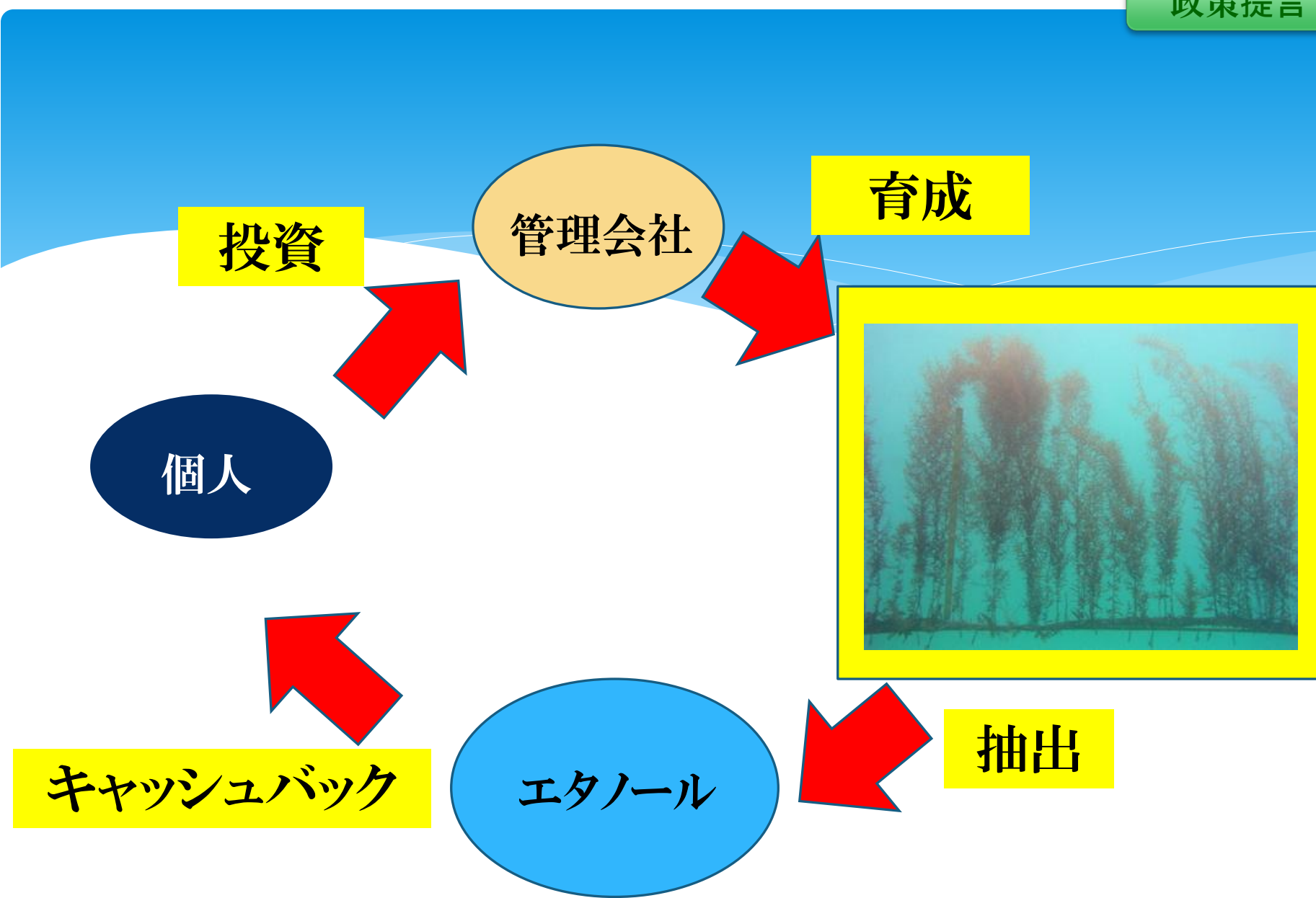
- \* 可能性ある海藻への注目度を高め、投資によるコスト削減を狙う。

知名度  
時間

- \* 日本に海藻バイオエタノールが普及するきっかけを作る必要がある。

# 政策提言

- \* 政府が海藻事業の管理会社を作る。  
→海で育てた海藻を商品化
- \* 一株ごとに区切りをして個人の投資を可能にする。



# 政策提言のメリット・デメリット

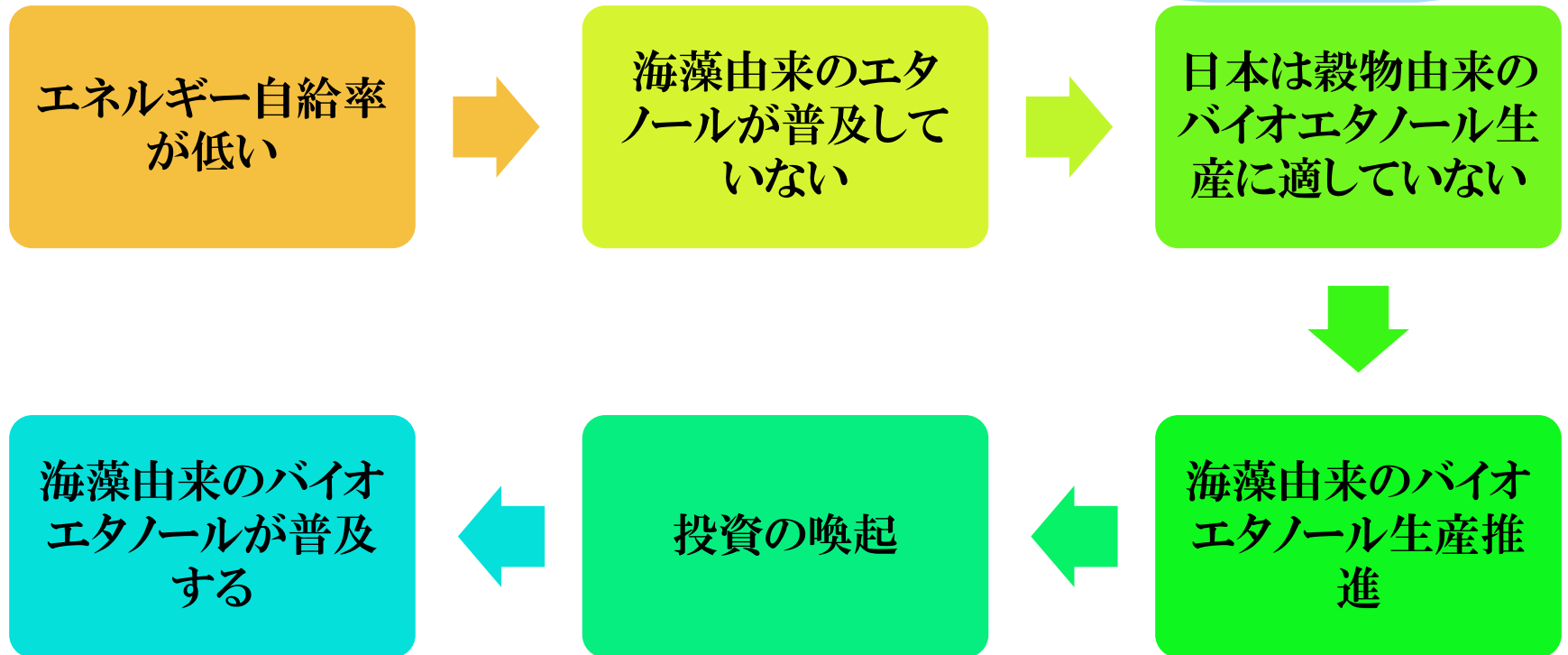
## メリット

- 政府が支えることによって個人でも参入、投資しやすい
- 自給率が高くなる
- 持続可能な投資事業にできる
- 雇用が増える

## デメリット

- 初期費用が高い
- 安定的利益を出せるか

# まとめ



# 参考文献

- \* <http://www.ecool.jp/news/2009/04/bio37-229.html> -次世代のバイオ燃料として、期待される「藻類」
- \* <http://www.asahi.com/special/070110/OSK200802270002.html> -海藻からバイオエタノール、日本海で生産構想
- \* <http://www.afpbb.com/article/environment-science-it/science-technology/2852740/8349807> -海藻由来の安価な代替燃料生産に道筋、米研究
- \* <http://www.ndl.go.jp/jp/data/publication/issue/0553.pdf> - 国産バイオエタノールの普及に向けて
- \* <http://www.env.go.jp/council/06earth/y060-58/mato4-3.pdf>
- \* [http://www.tohoku.ac.jp/japanese/newimg/pressimg/tohoku\\_univ\\_press\\_20100714\\_1.pdf](http://www.tohoku.ac.jp/japanese/newimg/pressimg/tohoku_univ_press_20100714_1.pdf)
- \* <http://www.japanfs.org/ja/pages/030271.html>
- \* [http://evf.sakura.ne.jp/sblo\\_files/evfseminer/presentate/B4C4B6ADA5BBA5DFA5CAA1BCB9D6B1E9B8B6B9C6HPCDD1A1A1BBB3C5C4A1CB5B15D.pdf](http://evf.sakura.ne.jp/sblo_files/evfseminer/presentate/B4C4B6ADA5BBA5DFA5CAA1BCB9D6B1E9B8B6B9C6HPCDD1A1A1BBB3C5C4A1CB5B15D.pdf)
- \* <http://www.nikkei.com/tech/ssbiz/article/g=96958A9C93819696E0EBE29E938DE0EBE2EBE0E2E3E3E2E2E2E2E2;p=9694E3EAE3E0E0E2E2EBE0E4E2EB>
- \* [http://www.asiabiomass.jp/topics/1005\\_02.html](http://www.asiabiomass.jp/topics/1005_02.html)
- \* 農林水産省バイオマス・ニッポン総合戦略高度化推進事業(2006)「バイオマス・ニッポン」オンライン、インターネット、[http://www.jora.jp/txt/katsudo/pdf/biomass\\_n.pdf](http://www.jora.jp/txt/katsudo/pdf/biomass_n.pdf) (2012年4月23日アクセス)