

# ◆ 授業案 1. バイオ燃料《畑でつくるエネルギー》

授業案作成:佐久間智子(「環境・持続社会」研究センター JACES)

- ◆ねらい: バイオ燃料の大量生産が途上国や環境、私たちの暮らしにどんな影響があるかを知り、どのようにバイオ燃料と付き合うかを考えます。
- ◆対象: 中学生~大学生
- ◆授業時間: 50分×2回  
あるいは90分×1回
- ◆用意するもの
  - ・模造紙(グループに1枚)
  - ・「バイオ燃料 畑でつくるエネルギー」
  - ・同資料集

バイオ燃料の大量生産が人びとの暮らしに与える影響を、食糧、土地、環境を切り口に検証。バイオ燃料の使い方と作り方を考えます。4章構成。解説資料つき。

1. バイオ燃料ってなに?(5分3秒)  
エタノールとディーゼル/増える生産量とその背景
2. 食糧と土地 <8億人のドライバーと20億人の貧しい人びと>(8分44秒)  
主食がなくなる?/作られた食糧輸入国/バイオ燃料と私たちの暮らし/奪われる土地
3. バイオ燃料は環境にやさしいのか(7分32秒)  
二酸化炭素の収支/エネルギー効率/破壊される森と人びとの暮らし/壊される土地/遺伝子組み換え技術
4. 持続可能なエネルギー社会とは(9分31秒)  
国内の取り組みと補助金/誰のためのエネルギー/エネルギーをめぐる価値観/自動車燃料のオルタナティブ



▶ 作品中のグラフ画像、解説資料、当授業案で使用する図表やグラフ、ワークシートなどがWeb(www.parc-jp.org)よりダウンロードできます。

## STEP1 バイオ燃料ってなに?

Act1

みんなで話してみよう(4分)

Q. バイオ燃料(バイオエタノールやバイオディーゼル)って聞いたことある? どのところで使われている? バイオ燃料は何でつくられている?

バイオ燃料について、知っていることを話してもらいます。答えが出てこない場合は、具体的に質問をしていき、どのようなことを知らないのかを意識してもらいます。

VIDEO

ビデオの「1. バイオ燃料ってなに?」を見る(5分)

## STEP2 バイオ燃料の増産が食糧問題に与える影響

Act1

表を見て予想してみよう(5~7分)

Q. トウモロコシ輸入国ランキングはどっちの表かな?

トウモロコシ輸入国ランキング表、トウモロコシ生産国ランキング表を見せ、どちらが輸入国ランキングかを予想してもらいます。(表は Web からダウンロードできます) 答えを発表し、トウモロコシを輸入している国に途上国が多いことを実感してもらいます。表に載っていない国以外にも、人口が少ないのでランキングに登場しないトウモロコシ輸入国が、カリブ海や太平洋の島国、アフリカの国など多数あり、世界でもっとも貧しい70数カ国がすべて主食(穀物)の輸入国である事実を知らせます。  
\*50分×2回でやる場合は、もう少し時間を長めにとってもよいでしょう。

VIDEO

「2. 食糧と土地 <8億人のドライバーと20億人の貧しい人びと>」を見る(9分)

Act2

みんなで考えてみよう(5分)

Q. アメリカのトウモロコシの半分がエタノールに使われてしまったら、トウモロコシを輸入に頼っていた国はどうなる?

アメリカが世界のトウモロコシ輸出の66%を占めていること、2008年には米国产トウモロコシの半分が国内でのエタノール生産にまわってしまう可能性があることを知らせ、発問します。  
【答えの例】 ● 輸入できなくなるので飢餓が増える可能性が高い ● 長期的には主食の自給体制を整えていくチャンスでもある(これまで、補助金によって価格を安くした穀物が途上国に輸出されていたため、途上国の主食自給体制が壊されてきた) など

Act3

みんなで考えてみよう(2~5分)

Q. 日本の家畜・家禽の飼料自給率はどれくらいでしょう?

答えは右表。飼料全体の自給率は25%。

| 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 |

Act4

みんなで考えてみよう(5~7分)

Q. アメリカのバイオエタノール生産が増えると、日本の畜産や私たちの食べ物はどうなる?

日本は、家畜飼料となるトウモロコシの95%以上をアメリカから輸入していることを知らせ、発問します。  
【答えの例】 ● 飼料代が高くなって、食肉や乳製品の値段が上がる ● 畜産や養鶏が成り立たなくなり、倒産するところも出てくる ● アメリカでトウモロコシの生産量を増やすために、大豆や小麦との輪作をやめる農家が増えているので、小麦や大豆の値段も上がるため、小麦製品や大豆製品の値段も上がる など

Act5

みんなで考えてみよう(5~8分)

Q. このような事態に対して、日本はどうしたらよいと思いますか?

自由に答えてもらいます。例えば、肉食を減らすとか、飼料を国内で作るとか、アイデアを出してもらいます。

## STEP3 バイオ燃料の環境影響とエネルギー効率

▶ エネルギー効率とは……原材料となる作物の生産、工場までの輸送、燃料生産過程、最終製品(燃料)の輸送などで使われるエネルギー(投入エネルギー)に対して、バイオ燃料として得られるエネルギーの割合のこと。

Act1

みんなで考えてみよう(3分)

Q. バイオ燃料が畑からガソリンスタンドに届くまで化石エネルギーが使われています。どんな形で使われているのでしょうか?

【答えの例】 ● 原材料となる作物の生産に使われる化学肥料は天然ガスや石炭、石油などでできている ● 農機具の生産や使用にも化石エネルギーやガソリンが使われている ● 原材料を工場まで運ぶ輸送燃料 ● バイオ燃料を工場からガソリンスタンドまで運ぶ輸送燃料 など

VIDEO

ビデオの「3. バイオ燃料は環境にやさしいのか」を見る(8分)

Act2

先生の話(3分)

Q. 日本がバイオ燃料を輸入したら、エネルギー効率はどうなる?

日経新聞では、輸入のバイオエタノールを日本で消費した場合、エネルギー効率は投入:産出費で以下のように試算していることを伝えます。  
・ブラジル産サトウキビ由来エタノールの場合 1:6~7  
・タイ産サトウキビ由来エタノールの場合 1:1以下の可能性  
・米国产トウモロコシ由来エタノールの場合 1:1.3  
\*最新の研究では、アメリカでつくられたバイオエタノールをアメリカ国内で使ったとしても、生産・輸送などに使われた化石燃料の方が、バイオエタノールとして得られるエネルギー量よりも多いという結果が出ていることも伝えます。

Act3

みんなで考えてみよう(3分)

Q. エネルギー効率を考えると、どのようなバイオ燃料を使ったらよい?

【答えの例】 ● 近くで採れた作物を近くの工場バイオ燃料にして、地元で使う ● 特に、廃油を集めてバイオディーゼルに精製して使うなどが良いのではないか など

Act4

ビデオから読み解こう(3分)

Q. バイオ燃料は原料生産地の環境や人びとにどのような影響を与えていた?

【答えの例】 ● 生物多様性の宝庫である熱帯雨林が伐採され、パーム椰子やサトウキビの畑になる。森で暮らす先住民が生活圏を脅かされ、生活文化が失われる ● 地元で消費するための食べ物(主食など)を生産していた畑がバイオ燃料向けの作物の畑に変わり、地元向けの食料生産が行われなくなる ● 先住民や農民が土地を追われる ● バイオ燃料の消費地である先進国に向けてバイオ燃料を輸送するために大量の化石燃料が使われる など  
\*途上国経済にとっては貴重な外貨を稼ぐチャンスでもある

Act5

みんなで考えてみよう(3分)

Q. なぜ、マレーシアやブラジルなどの途上国でもバイオ燃料の原料がつくられているの?

【答えの例】 ● 緯度が高い先進国ではつくりにくいサトウキビやパーム油は、面積あたりのバイオ燃料生産量も多く、生産コストの安い途上国でつくれば競争力がある=買いたい先進国がある ● 途上国には外貨を稼げる産業が少ないため、もともと輸出向けの農作物が多く作られてきた ● 自国でバイオ燃料を生産すれば、外国からの化石燃料の輸入を減らせる など

Act6

みんなで考えてみよう(3分)

Q. サトウキビやパーム油は、他にどこの国でつくられている?

【答え】 ● サトウキビはブラジル、インド、中国、タイ、パキスタン、メキシコ、コロンビア(上位7カ国)  
● パーム油はマレーシア、ナイジェリア、タイ、コロンビア(上位4カ国)  
\*いずれも多くが途上国でつくられていることを押さえます。

## STEP4 検証! バイオ燃料 使い方と作り方を考える

Act1

グループで話し合おう(話し合い7分+発表7分)

Q. なぜバイオ燃料が良いとされているのかな? 良いとされている理由は、本当だった?

各グループに模造紙を配り、模造紙の真ん中に線を引いて、その左右に「バイオ燃料生産が良いとされている理由」、「ビデオを見て実際にどうだったか」を書いてもらいます。



VIDEO

ビデオの「4. 持続可能なエネルギー社会とは」を見る(10分)

Act2

シートに書こう(宿題)

Q. 日本でもバイオ燃料を国内で生産する、輸入するという動きがさかんだが、私たちは今後どのようにバイオ燃料と付き合っていけばいいだろう?

個人で全体を振り返りながらシートに記入してもらいます。