

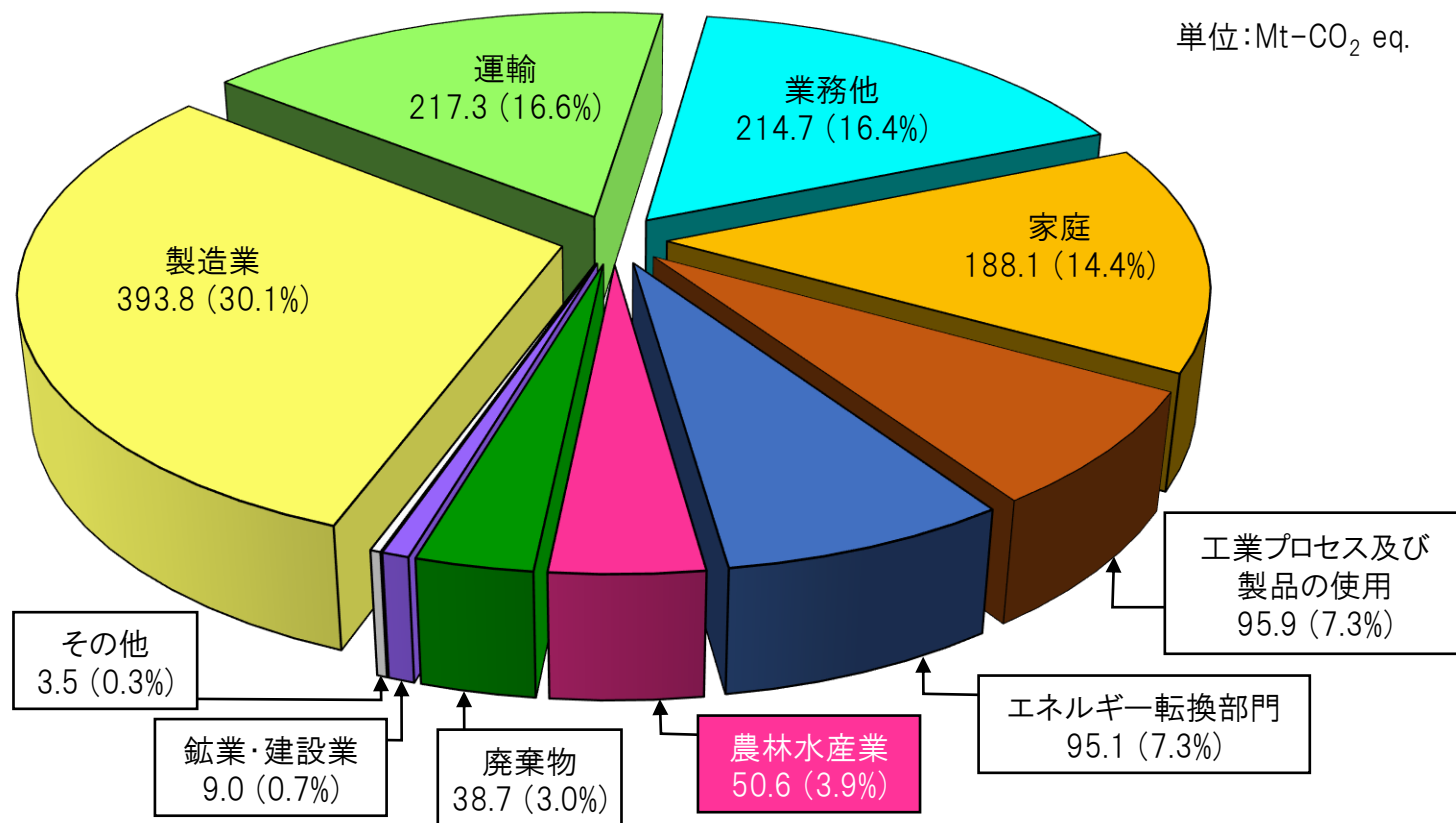
第25回食料・農業・農村政策審議会企画部会地球環境小委員会  
林政審議会施策部会地球環境小委員会  
水産政策審議会企画部会地球環境小委員会 合同会議

# 脱炭素社会に向けた農林水産分野に 関する基礎資料

平成31年2月27日  
環境政策室

# 1 我が国の温室効果ガス排出状況(排出源別)

- 製造業(3億9,380万トン)、運輸(2億1,730万トン)、業務他(2億1,470万トン)、家庭(1億8,810万トン)で総排出量の4分の3以上を占める。
- 農林水産業からの排出は、5,060万トンで全体の3.9%。

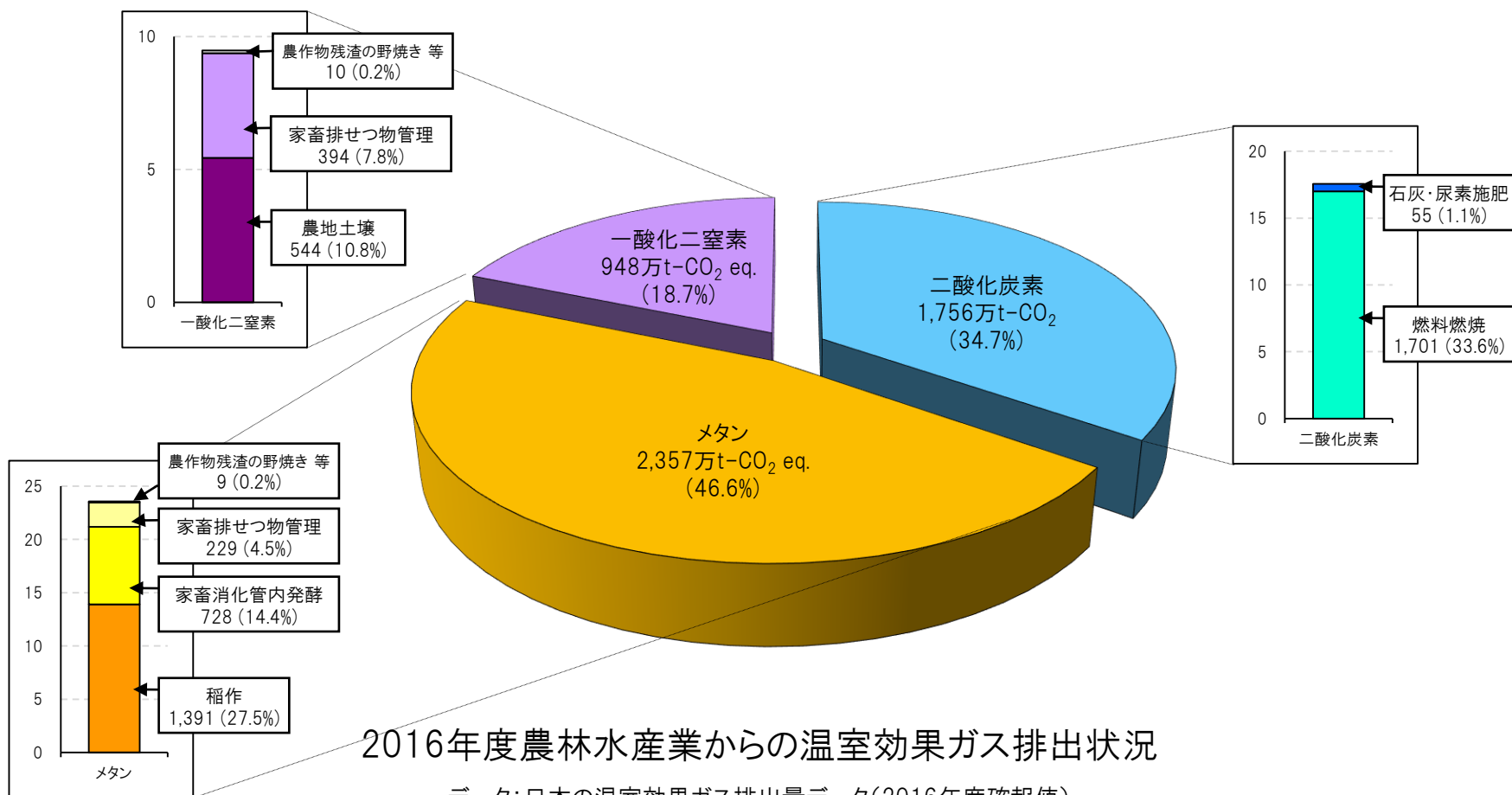


2016年度我が国の温室効果ガス排出状況(排出源別)

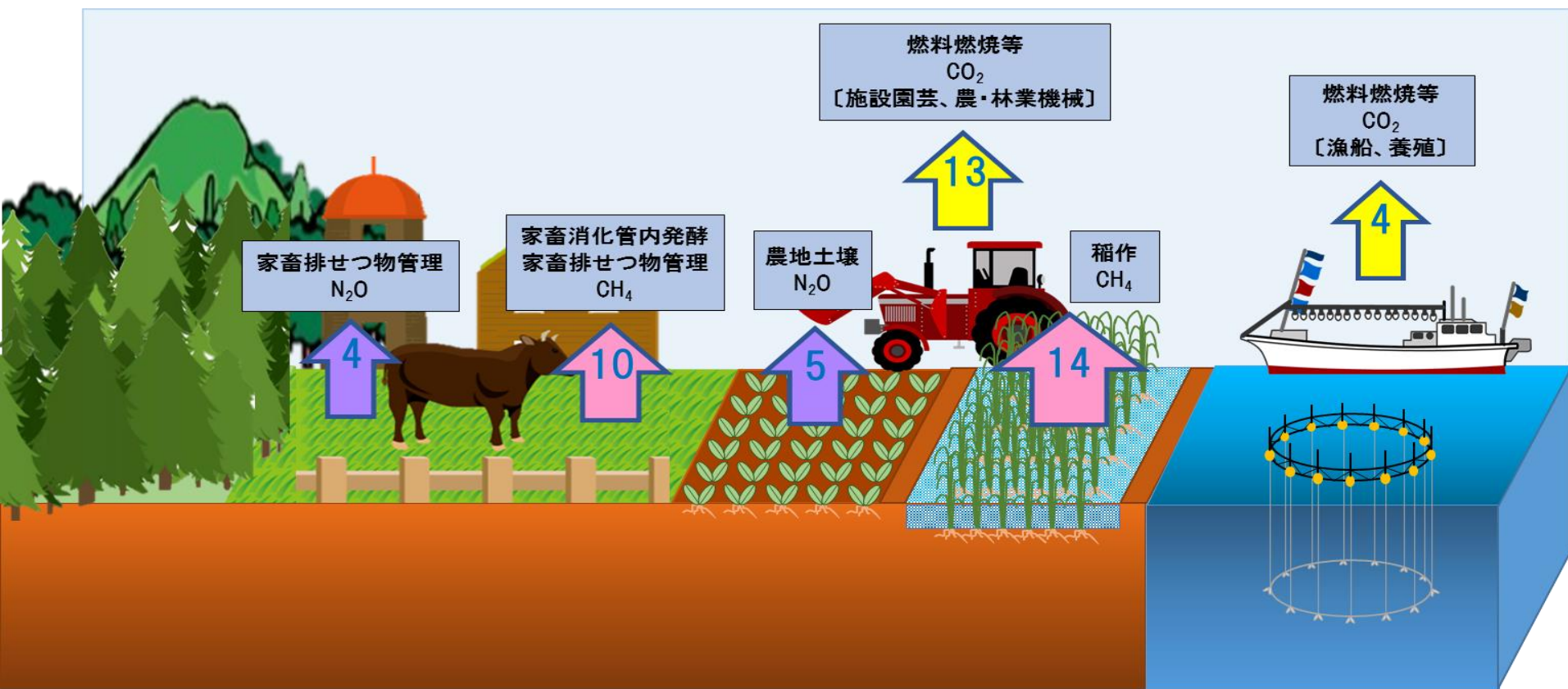
データ: 日本の温室効果ガス排出量データ(2016年度確報値).

# 1-1 農林水産業の温室効果ガス排出状況

- 農林水産業からの温室効果ガスの排出量は5,060万トン、二酸化炭素1,760万トン(34.7%)、メタン2,360万トン(46.6%)、一酸化二窒素950万トン(18.7%)。
- 最大の発生源は燃料燃焼による二酸化炭素(1,700万トン)、次いで稲作に伴うメタン(1,390万トン)、家畜消化管内発酵に伴うメタン(730万トン)、農地土壌からの一酸化二窒素(540万トン)。



# 1-2 農林水産業からの排出状況(全体図)と排出削減対策



備考: 矢印内の数字は、2016年度の排出量(単位: Mt-CO<sub>2</sub> eq.)を表す。

## 【農林水産業における温室効果ガス排出削減対策と削減目標(2013年度比)】

○二酸化炭素(CO<sub>2</sub>) :

省エネルギー性能の高い設備・機器の導入(施設園芸、農業機械、漁業分野) 2030年度目標=140万t-CO<sub>2</sub>

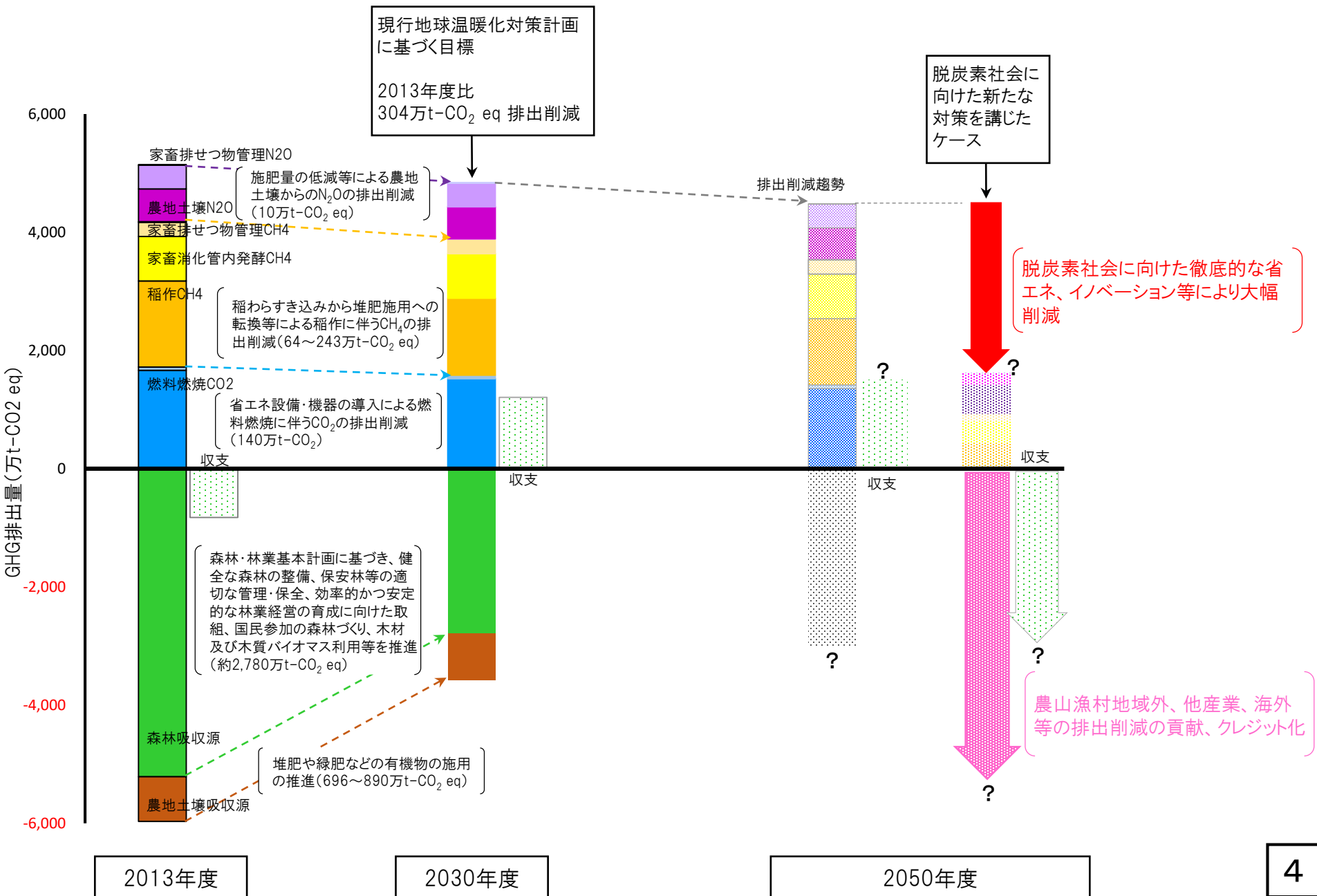
○メタン(CH<sub>4</sub>)

稲わらすき込みから堆肥施用への転換等 2030年度目標=64~243万t-CO<sub>2</sub> eq

○一酸化二窒素(N<sub>2</sub>O)

施肥量の低減、分施、緩行性肥料の利用 2030年度目標=10万t-CO<sub>2</sub> eq

# 2050年に向けたGHG排出削減イメージ



## 2 農山漁村における再生可能エネルギー① ～導入の意義～

- 再生可能エネルギーにより農山漁村が得られるメリットは、「経済貢献」と「機能貢献」の双方がある。
- 農山漁村の活性化を図っていくためには、「経済貢献」と「機能貢献」の双方を最大化し、地域が主体的に自立していくことが重要。
- 地域の主体的な自立を図ることは、人口減少社会への対応としても重要。

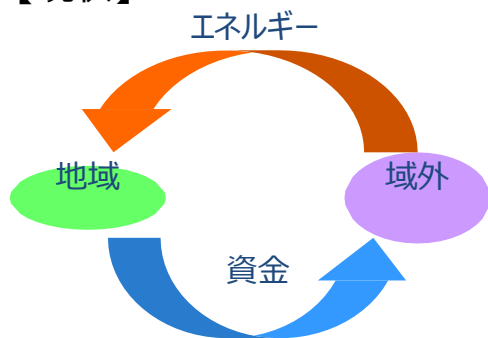
### 経済貢献 (金銭的なメリット)

- 地域が得られる金銭的な収入の増加
- 支出（石油等燃料費）の低下

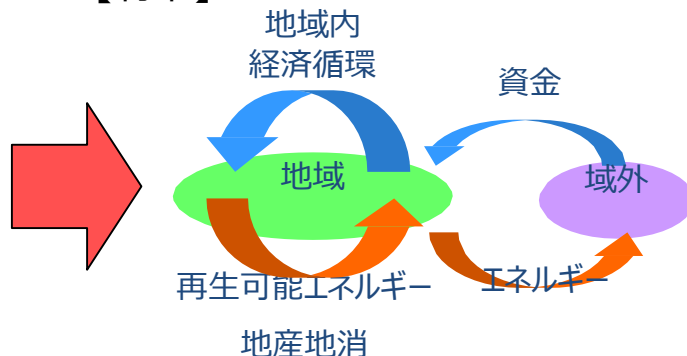
#### (うち農林漁業分野)

- 農林漁業者の収入増加
- コスト削減
- 農林水産物の付加価値向上
- 農林漁業振興のための予算獲得

#### 【現状】



#### 【将来】



目指すのは、**地域の主体的な自立**

### 機能貢献 (金銭以外のメリット)

- 交流人口の拡大
- 雇用創出
- 災害時の電力供給
- 温室効果ガス排出削減

#### (うち農林漁業分野)

#### <家畜排泄物バイオマス>

- 家畜排泄物の適正処理

#### <木質バイオマス>

- 間伐による山林の整備

地域が、経済貢献・機能貢献の双方を最大化し、主体的に自立していくことが重要

※経済貢献のみの最大化追求は、農林地の喪失等、機能貢献を減少させるおそれあり

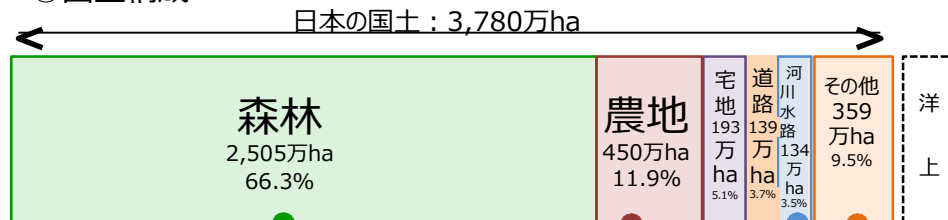
出典：農山漁村における再生可能エネルギー発電をめぐる情勢 2018年

## 2 農山漁村における再生可能エネルギー② ～発電の導入～

- 国土の大宗を占める農山漁村は、森林資源等のバイオマス、水、土地などの資源が豊富に存在し、再生可能エネルギー利用の面で高いポテンシャル。
- 平成24年7月に開始された固定価格買取制度により、再生可能エネルギー発電の事業採算性が向上。農山漁村において新たな所得機会の可能性が生じている。

### 農山漁村における再生可能エネルギー資源の賦存

#### ○国土構成



#### <主要課題>

資源の賦存状況や国土保全等の観点も踏まえ、**木質バイオマス発電**や**地熱発電**等を実施。

食料供給等の機能に支障を来さないよう留意しつつ、**太陽光発電**や**陸上風力発電**等を実施。

地理的条件に応じて、**水力発電**や**小水力発電**を実施。

(資料) 国土交通省「平成28年度土地に関する動向」

#### ○農山漁村における再生可能エネルギー発電のポテンシャル

##### ◆太陽光発電

- ・再生利用困難な荒廃農地の面積：**18.3万ha**  
 仮に単純に全てに太陽光発電設備を整備した場合
- ・年間発電量：**1,347億kWh**

##### ◆農業用水利施設による小水力

- ・年間発電量：**8.9億kWh**  
 (未開発の包蔵水力エネルギー及び開発済みの中小水力発電量から試算)

##### ◆木質バイオマス発電

- ・未利用間伐材等の年間発生量：**2,000万m<sup>3</sup>**  
 仮に全て木質バイオマス発電に活用した場合
- ・年間発電量：**70億kWh**

※ どの程度の再生可能エネルギー発電が導入されるかは、それぞれの地域の資源の賦存状況を踏まえた発電事業者の判断等によるものであり、上記全てが再生可能エネルギー発電に活用されるわけではない。(平成30年3月試算)

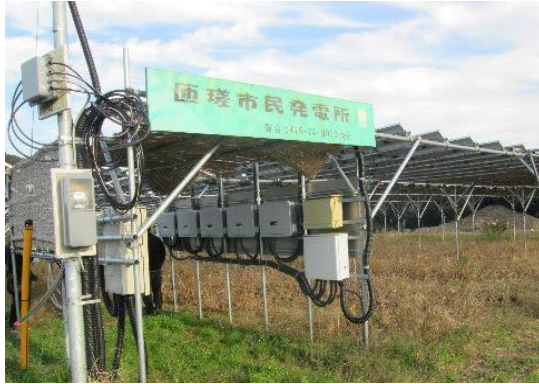
### 固定価格買取制度の開始

- 平成24年7月より、再生可能エネルギー発電の標準的なコストをまかなえる価格での買取りを一定期間保証する固定価格買取制度が開始。
- 平成30年度固定価格買取制度の買取価格・期間の例

電源 (調達区分)	調達価格 (税抜)	買取期間
太陽光 (10kW以上)	18 円/kWh	20年
風力 (20kW以上)	20 円/kWh	
小水力 (200kW未満)	34 円/kWh	
既存導水路活用小水力 (200kW未満)	25 円/kWh	
バイオマス (未利用間伐材等)	40 円/kWh	
	2,000kW未満	32 円/kWh
	2,000kW以上	39 円/kWh
バイオマス (メタンガス発酵)	39 円/kWh	



### 営農型太陽光発電の導入事例(<sup>そうさし</sup>匝瑳市)



「市民発電所」の看板掲示



発電施設の外観

#### <概要>

- 事業実施主体：市民エネルギーちば合同会社(千葉県匝瑳市)
- 発電設備：営農型太陽光発電 発電出力 49.5kW  
発電電力量 6万kWh/年
- 発電設備下部の農地：12a (大豆や麦を栽培)
- 建設費：約15百万円
- 運転開始時期：平成26年9月

#### <特徴>

- 地球温暖化対策として地域でできることをしたいとの思いから、発電と農業を両立させる営農型太陽光発電に取り組む。
- 県内6つの市民団体から9人の有志が集まって合同会社を立ち上げ。
- 高齢化で荒廃農地の増加が課題になっている地区において、農地を借りて営農型太陽光発電設備を設置し、パネルを1枚2万5千円で市民に販売するパネルオーナー制を導入し、資金調達。
- 下部の農地(12a)では、大豆や麦を栽培。収量や品質については周辺地区の反収と同等。収穫した大豆や麦は地域の農産物加工業者等に出荷。本取組をきっかけに新規就農農業者を受入。
- 売電収入の一部をパネルオーナーに還元するとともに、農地所有者に地代耕作者に地域への還元として支払う体制を構築。
- 残った売電収益については、同様の発電所の増設に活用し、荒廃農地の再生に取り組む他、農地の保全、地域の振興や環境保全を目的とした「村づくり基金」を設立。

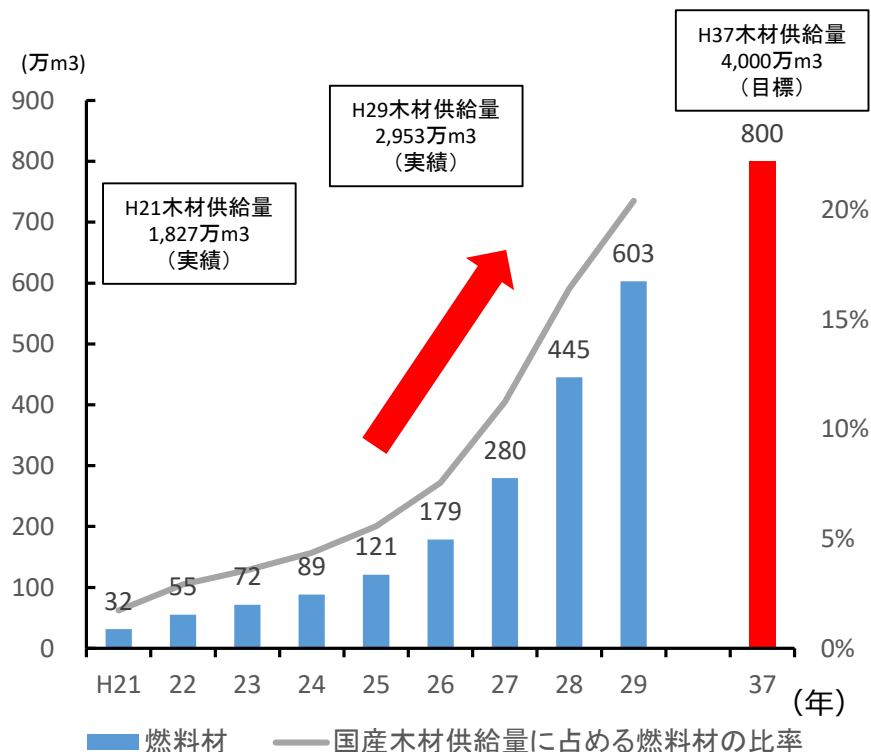


### 3 バイオマスの活用 ①

- ▶ 木質バイオマスの活用は、再生可能エネルギーの推進だけではなく、林業や地域経済の活性化、雇用の確保等にも貢献。特に、未利用となっている林地残材には大きな可能性。
- ▶ 木質バイオマスは、木質チップや木質ペレット、薪等に加工され、製材工場や公共施設、発電所等におけるエネルギー源としての利用が増えてきている。

#### 間伐材等由来の木質バイオマス利用量

地球温暖化問題への関心の高まりや、化石燃料から再生可能エネルギー熱への転換による経営リスクの軽減等を背景に、近年、生産量が増加。



出典: 木材利用課調べ(～平成26年)、林野庁「木材需給表」(平成27年～)  
 ※ ペレット、薪、炭、及び燃料用チップを含む(丸太換算)

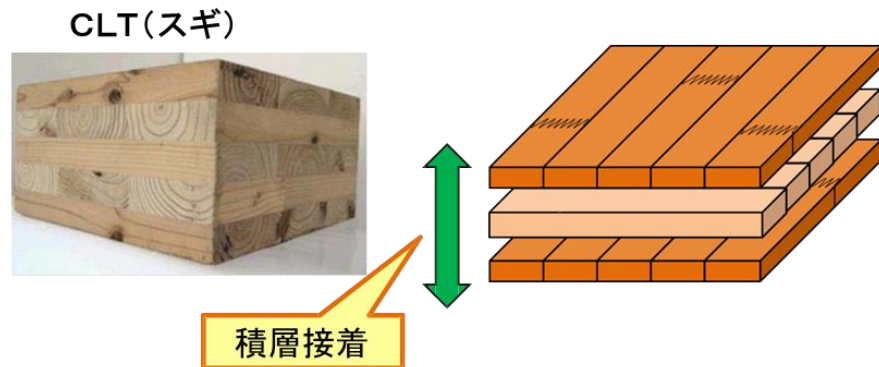


# 3 バイオマスの活用 ② ～新たな木材製品の活用(CLT)～

クロス ラミネイティッド ティンバー

## CLT(Cross Laminated Timber: 直交集成板)

- CLTとは、ひき板を繊維方向が直交するように積層接着したパネル。
- 欧米を中心にマンションや商業施設などの壁や床として普及しており、我が国においても国産材CLTを活用した中高層建築物等の木造化による新たな木材需要の創出に期待。



### CLTのメリット

#### 施工が早い

コンクリートの養生期間が不要なため、短期間で施工ができる。



構造部分の組立は  
**2日間で完了**

コンクリートは、1階あたり約5日の  
養生が必要

※3階建て・延べ面積約270㎡の事例

#### コンクリートより軽い

建物の重量が軽くなり、基礎工事の簡素化ができる。



CLT

1枚約220kg

(1m×3m×厚さ18cm)



コンクリート製品

1枚約500kg

(1m×3m×厚さ8.5cm)

※同程度の曲げ強度を有する厚さ同士の比較

#### 断熱性が高い

同じ厚さで比較すると、CLT(木材)はコンクリートより断熱性が高い。

CLT(木材)



9cm

コンクリート



120cm

これらの断熱性能は、ほぼ同等

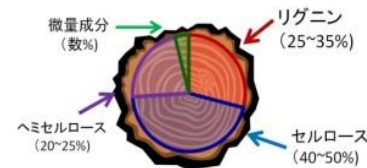
CLT床(天井)や壁にパネルとして使用すれば、高断熱住宅としやすい

### 3 バイオマスの活用 ③ ～実用化が期待される技術事例～

#### ○ 国産スギリグニンのマテリアル利用(内閣府(SIP次世代農林水産業創造技術))

##### [技術概要]

日本固有の樹木であるスギから、木質の25～35%を占める成分であるリグニンを安全性の高い素材であるPEG(ポリエチレングリコール)を用い、加工性の高い改質リグニンを製造することが可能。プラスチック等の代替となる幅広い用途の製品(自動車用部材など)を実用化に向け開発中。



改質リグニン

##### 【改質リグニン製品例】



内外装材(ボンネット等)に改質リグニンを導入した試作車



スマートメータ用基板



3Dプリンター造形材料

#### ○ 資源作物(エリアンサス)のエネルギー利用

(国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構)

##### [技術概要]

エリアンサスは、多年生・高収量の資源作物で、ペレット等のバイオ燃料の原料としてエネルギー利用が期待。日本に適した新品種を開発し、その栽培法及びペレット燃料加工・利用法を確立。栃木県さくら市の市営温浴施設のシャワー用熱源として利用。



開発品種「JES1」



収穫



ペレット製造施設



エリアンサスペレット



木質バイオマスボイラー



しかおいちょう

## バイオガスの利用事例（鹿追町）

- 鹿追町は、平成19年に、家畜ふん尿の適正処理、生ゴミ、汚泥の資源化等を図るため、既存の汚泥処理施設にバイオガスプラント・堆肥化施設を新設し「鹿追町環境保全センター」を設置。
- バイオガスによる電力は施設内で利用するとともに、余剰分は固定価格買取制度により北海道電力に売電。消化液は液肥・堆肥として農地還元し、環境に配慮した地域資源循環型社会の形成を推進。余熱を利用した温室栽培、魚類の養殖も実施。
- 同施設では、将来に水素社会を見据え、平成27年より、バイオガスから水素を製造・利用する実証事業（環境省）にも着手。
- 瓜幕バイオガスプラント（処理量：210トン/日、発電能力1000kW（250kW×4基））が平成28年4月より本格稼働。

### 鹿追町環境保全センター（中鹿追バイオガスプラント）

- 稼働開始  
平成19年10月
- 処理量  
家畜ふん尿 94.8t/日
- バイオガス利用機器  
発電機  
100kW×1基  
190kW×1基  
温水ボイラ  
100,000kcal×3基  
蒸気ボイラ  
1,000kg/h×1基



鹿追町環境保全センター

### 家畜ふん尿由来水素活用の実証



原料の搬入

消化液散布車

チョウザメ

マンゴー



水素製造設備及び水素ステーション

- 水素製造方法 膜分離（メタン濃縮）後、水蒸気改質
- 水素純度 99.97%以上
- 水素利用方法  
定置型燃料電池（電気・温水利用）  
燃料電池自動車、燃料電池フォークリフト

### 鹿追町が考えるバイオガスプラント「一石五鳥」のメリット

#### ① 環境の改善

- ・ 酪農家周辺の環境改善
- ・ 臭気軽減、地下水・河川への負荷軽減

#### ② 農業生産力の向上

- ・ 消化液、堆肥使用による農産物の品質向上
- ・ ふん尿処理の労働時間・コスト削減 ・ 飼養頭数の増頭、規模拡大

#### ③ 地球温暖化の防止

- ・ バイオガス発電によるCO2削減に寄与

#### ④ 循環型社会の形成

- ・ 地域のバイオマス資源を活用し、得られるエネルギー（電気・熱）、消化液を地域で活用

#### ⑤ 地域経済活性化の推進

- ・ 観光業イメージアップ ・ 雇用創出
- ・ 新産業創出（余剰熱を利用した作物・果物等温室栽培、魚類養殖事業等）

### 瓜幕バイオガスプラント

- 本格稼働 平成28年4月
- 処理量 家畜ふん尿 210t/日
- バイオガス利用機器  
発電機 250kW×4基



瓜幕バイオガスプラント

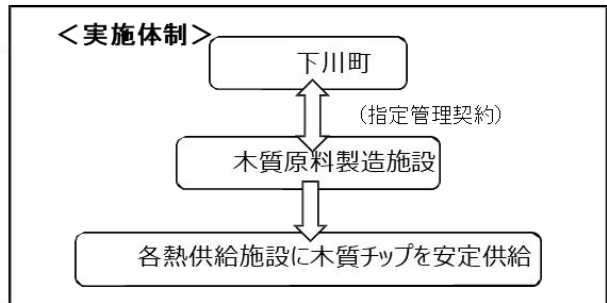
出典：バイオマスの活用をめぐる状況 2018年

## 木質バイオマスエネルギーの利用事例(下川町)

しもかわちょう

- 事業者や町民等が、木質チップの原料となる木材等を、木材加工施設(下川町木質原料製造施設)に搬入。地元の化石燃料供給会社で構成する「エネルギー供給協同組合」が、下川町から指定管理委託を受けて、木質チップの製造及び供給を実施。
- 木質ボイラーは、役場、五味温泉、育苗施設、集合住宅、町営住宅、病院、小学校、中学校等に11基設置。
- 一の橋地区では、木質バイオマスボイラーを中心とした地域のエネルギー自給や、集住化によるコミュニケーション機会の創出とともに、高齢者の生活支援、コミュニティビジネスの創造など、地域の複合的な課題の解決に向けた取組を進めている。

### 【一の橋バイオマスビレッジでの取組】



- 特用林産物(菌床しいたけ)栽培
  - ▼平成27年度生産実績
    - ・菌床しいたけ生産量 53.9t
    - ・年間売上額 51,467千円
  - ▼運営体制
    - ・町担当職員2名(研究所長、研究員)
    - ・町臨時職員2名
    - ・町パート職員21名
    - ・地域おこし協力隊2名(兼任)





## 4 農林水産分野におけるCO<sub>2</sub>の見える化の推進

- 農林水産分野における温室効果ガスの「見える化」の基本的考え方や省CO<sub>2</sub>効果の表示のあり方を取りまとめた「農林水産分野における省CO<sub>2</sub>効果の表示の指針」策定。
- 生産者による農産物の生産と加工を対象とした「農産物簡易CO<sub>2</sub>算定ツール」の開発。
- 「農林水産分野のCO<sub>2</sub>「見える化」ポータルサイト」や「土壌のCO<sub>2</sub>吸収「見える化」サイト」を公開。



私たちが地球上で将来に渡って繁栄し続けるためには、持続的な発展が不可欠です。地球温暖化問題はこの持続的な発展への脅威として人類に迫っており、あらゆる分野での中長期的な取組みが必要とされています。農林水産分野でも、ハウスでのエネルギーの使用、肥料や農薬の使用等を通じて、生産や加工、流通・販売等の各段階から環境へ負荷を与えています。このため、環境負荷の少ない方法で商品を作る努力が求められます。このような努力は、地球温暖化防止に貢献するだけでなく、その努力を見える化することで、生産者自身の経営改善のきっかけや「作り手の努力」を消費者の皆さまにご理解いただきブランド力の向上につながると期待されます。

CO<sub>2</sub>を「見える化」する方法は、「カーボンフットプリント（CFP※）」を始め様々な方法があります。本サイトではそれらの農林水産分野のCO<sub>2</sub>「見える化」に関する各種の情報を紹介しています。

※ CFP：Carbon Footprint of Productsの略称（CFPIは、農林水産物に限らず、商品やサービスのライフサイクル（原材料の調達、商品の生産、流通・販売、使用、廃棄・リサイクルに至る商品の一生）におけるCO<sub>2</sub>排出量を「見える化」する取り組みです。）

※ このウェブサイトは、農林水産省委託事業「平成24年度「CO<sub>2</sub>の見える化」データベース整備事業」により作成されました。



### What's New

● 土壌のCO<sub>2</sub>吸収量を簡単に計算できます。

本サイトでは、場所や管理の情報を入力すると、土壌のCO<sub>2</sub>吸収量を計算することができます。あなたの畑のCO<sub>2</sub>吸収量を推定してみませんか？

調べたい場所 + 管理方法 = 土壌のCO<sub>2</sub>吸収量

＜くわしくはこちら＞



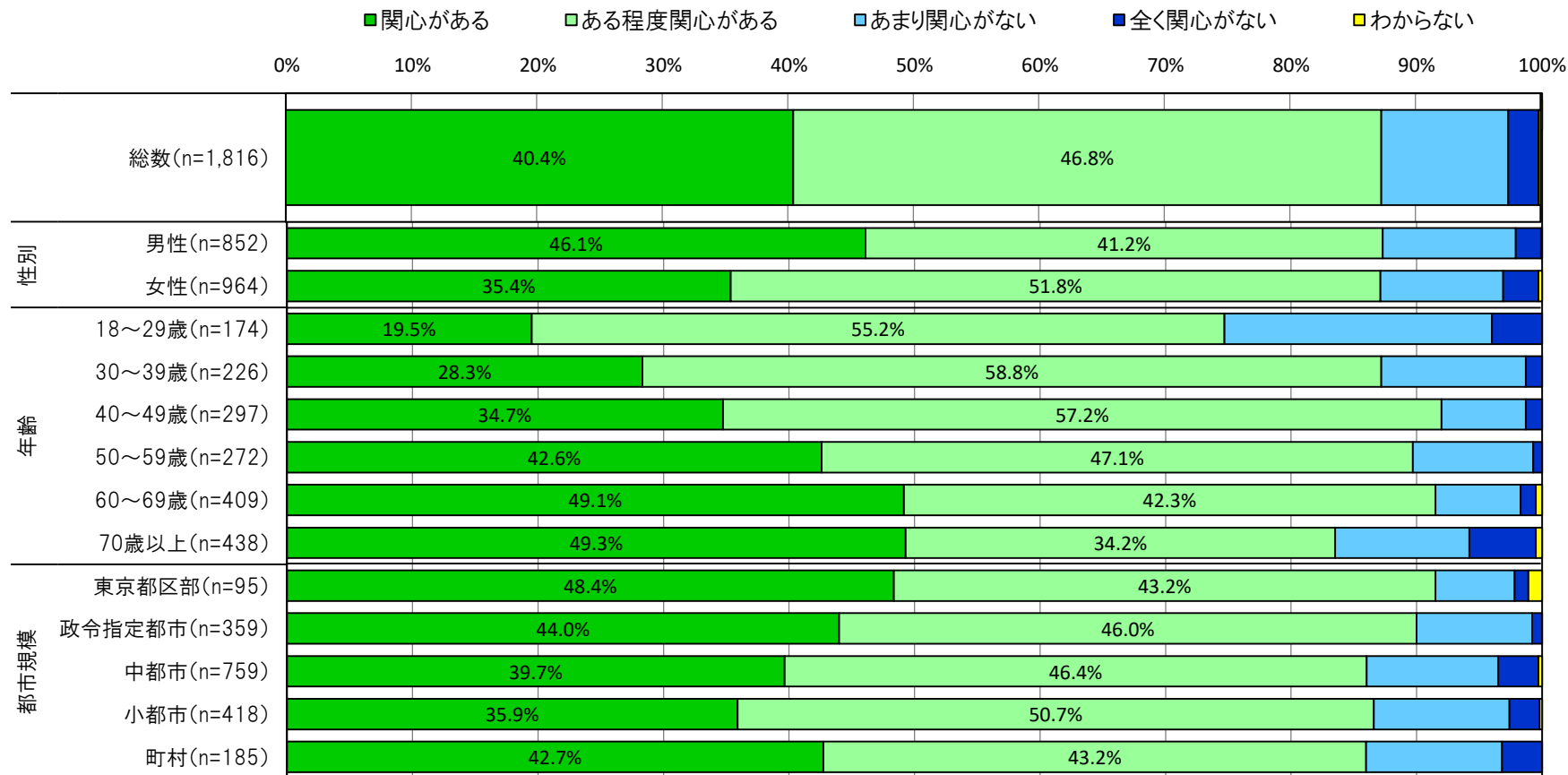
● 土壌炭素量と地球温暖化

土壌中の炭素が増加すると、その分、大気中のCO<sub>2</sub>を吸収したことになるので、地球温暖化の緩和に役立ちます。

＜くわしくはこちら＞

# 4-1 国民の地球環境問題に対する関心

- 国民の87%が地球環境問題に関心を示している(「関心がある」+「ある程度関心がある」)。
- 男性の方がより積極的な関心を示している(「関心がある」の割合:男性=46%、女性=35%)。
- 高年層ほどより積極的な関心を示している(「関心がある」の割合:18~29歳=19%、30~39歳=28%、40~49歳=34%、50~59歳=42%、60~69歳=49%、70歳以上=49%)。
- 都市規模が大きいほどより積極的な関心を示している(「関心がある」の割合:東京都区部=48%、政令指定都市=44%、中都市=39%、小都市=35%、町村=42%)。

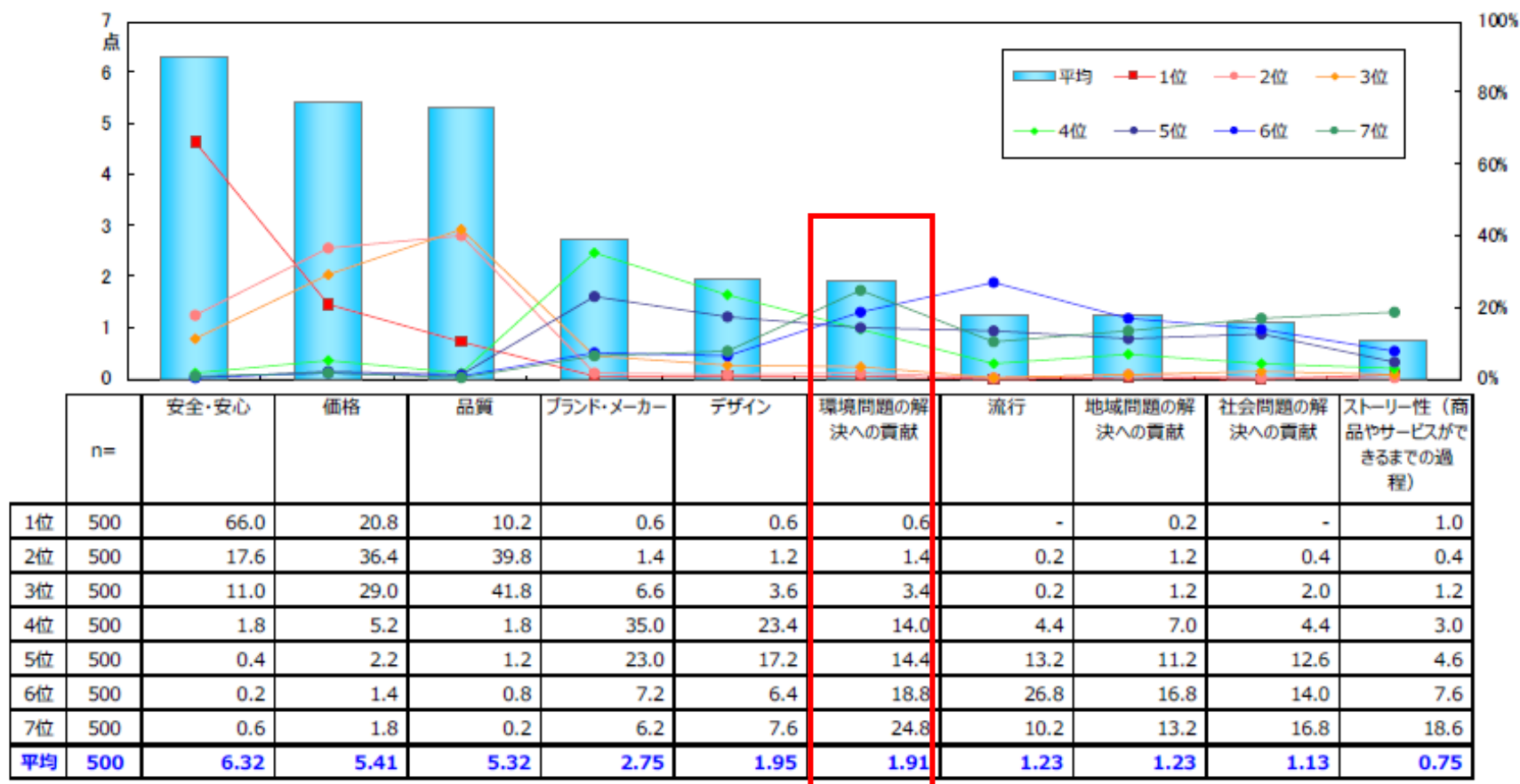


備考:内閣府世論調査「地球温暖化対策に関する世論調査(平成28年8月調査)」から作成。

調査では、「あなたは、地球の温暖化、オゾン層の破壊、熱帯林の減少などの地球環境問題に関心がありますか。それとも関心がありませんか。この中から1つだけお答えください。」と聞き、「関心がある」、「ある程度関心がある」、「あまり関心がない」、「全く関心がない」、「わからない」の5つの選択肢を提示。

## 4-2 国民の食料品購入時に重視する観点

- 食料品の購入の際、「安全・安心」、「価格」、「品質」を重視する者が上位を占め、「環境問題の解決への貢献」は6番目と低位。
- 国民の地球環境問題に対して関心が高いことが、消費行動には繋がらない。



※平均：1位を7点、2位を6点・・・6位を2点、7位を1点と重み付けして算出

平均値（点）＝{（7点×1位の回答数）＋（6点×2位の回答数）＋・・・＋（1点×7位の回答数）}／n

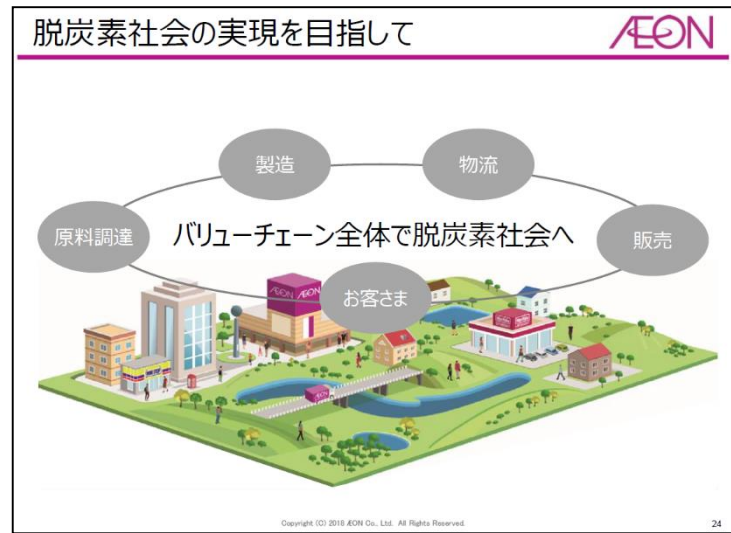
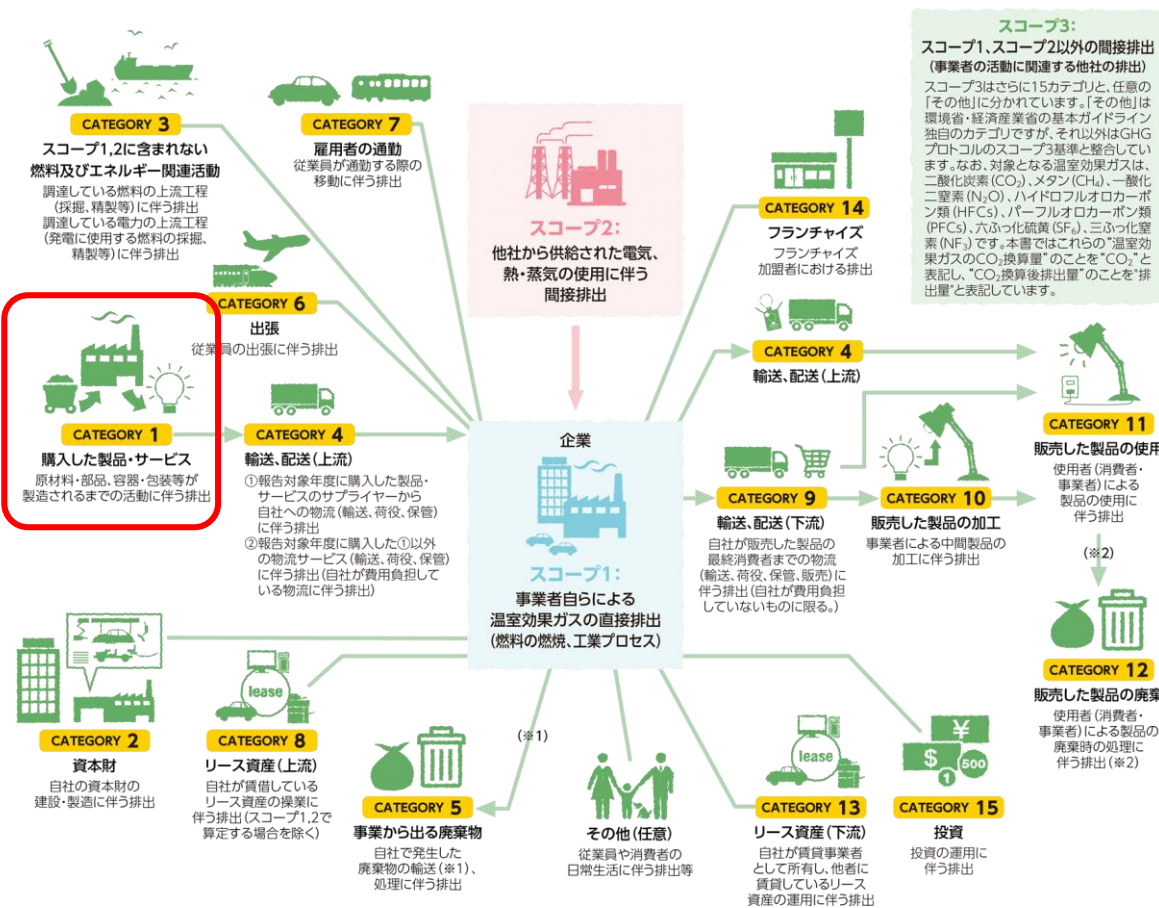
出典：平成29年度消費者庁委託調査「徳島県における「倫理的消費（エシカル消費）」に関する消費者意識調査」（調査対象：徳島県の16～70歳の男女各250名）

調査では、「あなたが、以下の商品やサービスを購入する際に重視する観点はどれですか。重視する順に、1～7位までお答えください。ここでは、「食料品」の購入についてお答えください。（お答えはそれぞれ1つ）※特に重視する点がない方は、強いて挙げればとお考えになってお答えください。」と聞き、「安全・安心」、「価格」、「品質」、「ブランド・メーカー」、「デザイン」、「環境問題の解決への貢献」、「流行」、「地域問題の解決への貢献」、「社会問題の解決への貢献」、「ストーリー性（商品やサービスができるまでの過程）」の10の選択肢を提示。



# 4-3 サプライチェーン全体における排出削減

➤ 自社製品・サービスに係る調達・物流・使用・廃棄といったサプライチェーンの上流・下流に対して排出削減を進める動きが活発化



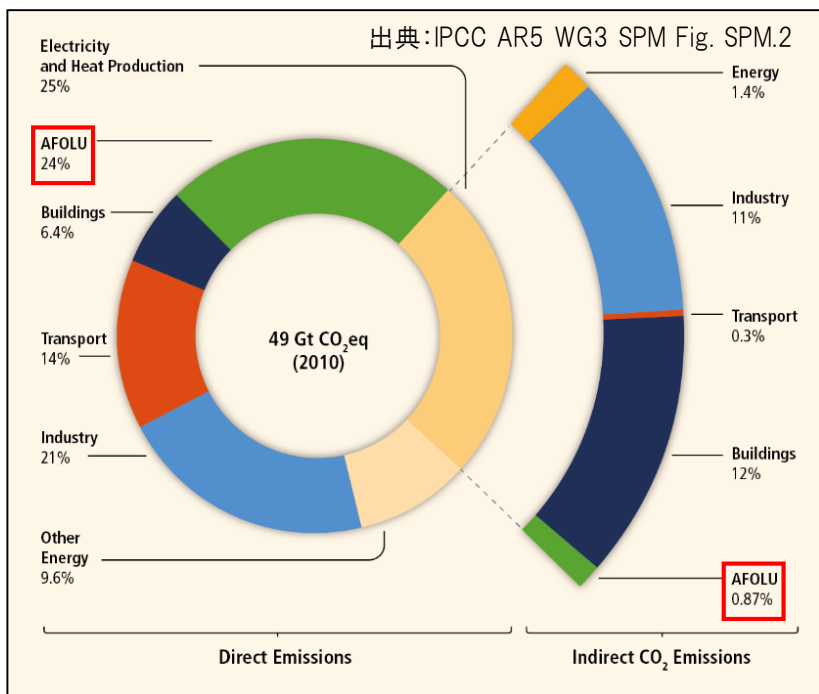
出典:「イオン 脱炭素ビジョン2050」(2018年3月28日プレスリリース)

## サプライチェーンにおける温室効果ガスの排出

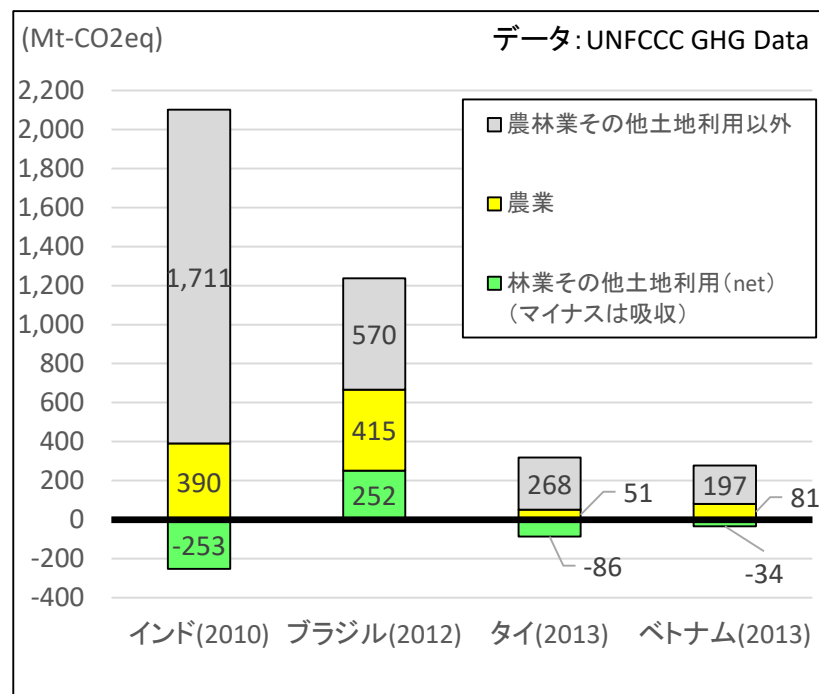
出典:グリーン・バリューチェーンプラットフォーム (環境省、経済産業省)  
[http://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply\\_chain/gvc/supply\\_chain.html](http://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/supply_chain.html)

# 5 開発途上国の温室効果ガス排出量

- 世界のGHG排出量の1/4が農林業・その他の土地利用(AFOLU)部門からの排出。
- 開発途上国の温室効果ガスの排出は、農業からの排出割合が高い。



経済部門別の人為起源のGHG排出量



開発途上国の温室効果ガス排出状況