

# 農林水産分野における 地球温暖化対策について

平成 2 1 年 1 0 月

農林水産省

• 地球環境問題 国際会議スケジュール	1
• 国連気候変動枠組条約締約国会議の構成	2
• 日本の温室効果ガス排出量と中期目標	3
• 中期目標達成に向けた農林水産分野の貢献	4
<b>&lt; 農林水産分野からの発生抑制 &gt;</b>	
• 農林水産業・食品製造業における温室効果ガス排出量の状況	5
• 各分野の温室効果ガス排出量の状況	6
• 農林水産分野における温室効果ガス排出削減の取組の活用	7
<b>&lt; 吸収源対策 &gt;</b>	
• 第一約束期間における森林吸収源の対象	8
• 提案されている森林吸収量の算定ルール案	9
• 農地における温室効果ガスの排出・貯留	10
• 農地土壌の炭素吸収量の算定方式について	11
• 水産分野における温室効果ガス吸収・排出削減対策について	12
<b>&lt; バイオマス産業の振興 &gt;</b>	
• 我が国のバイオマス賦存量・利用率	13
• 木材・木質バイオマス利用による排出削減の推進	14
<b>&lt; 再生可能エネルギーの供給基地化 &gt;</b>	
• 農山漁村の未利用エネルギーの活用	15
• (参考)農林バイオマス3号機とは	16
<b>&lt; 国際協力 &gt;</b>	
• 途上国の森林減少抑制 (REDD) に向けた技術協力	17
• (参考)気候変動交渉における途上国の森林の取り扱いについて	18

# 地球環境問題 国際会議スケジュール

2007

2008

2009

2010

2013-

地球温暖化関係

## 気候変動枠組条約締約国会議

COP13  
インドネシア

COP14  
ポーランド

COP15  
デンマーク

パリ行動計画  
(2007.12)

8月  
AWG  
ドイツ

9月28日  
~10月9日  
AWG  
タイ

11月2日  
~6日  
AWG  
スペイン

次期枠組合意  
(2009.12)

第二約束期間

COP: 締約国会議 AWG: 特別作業部会

生物多様性関係

## 生物多様性条約締約国会議

COP9  
ボン

10月11 ~ 29日

COP10  
名古屋

11月

作業部会  
カナダ

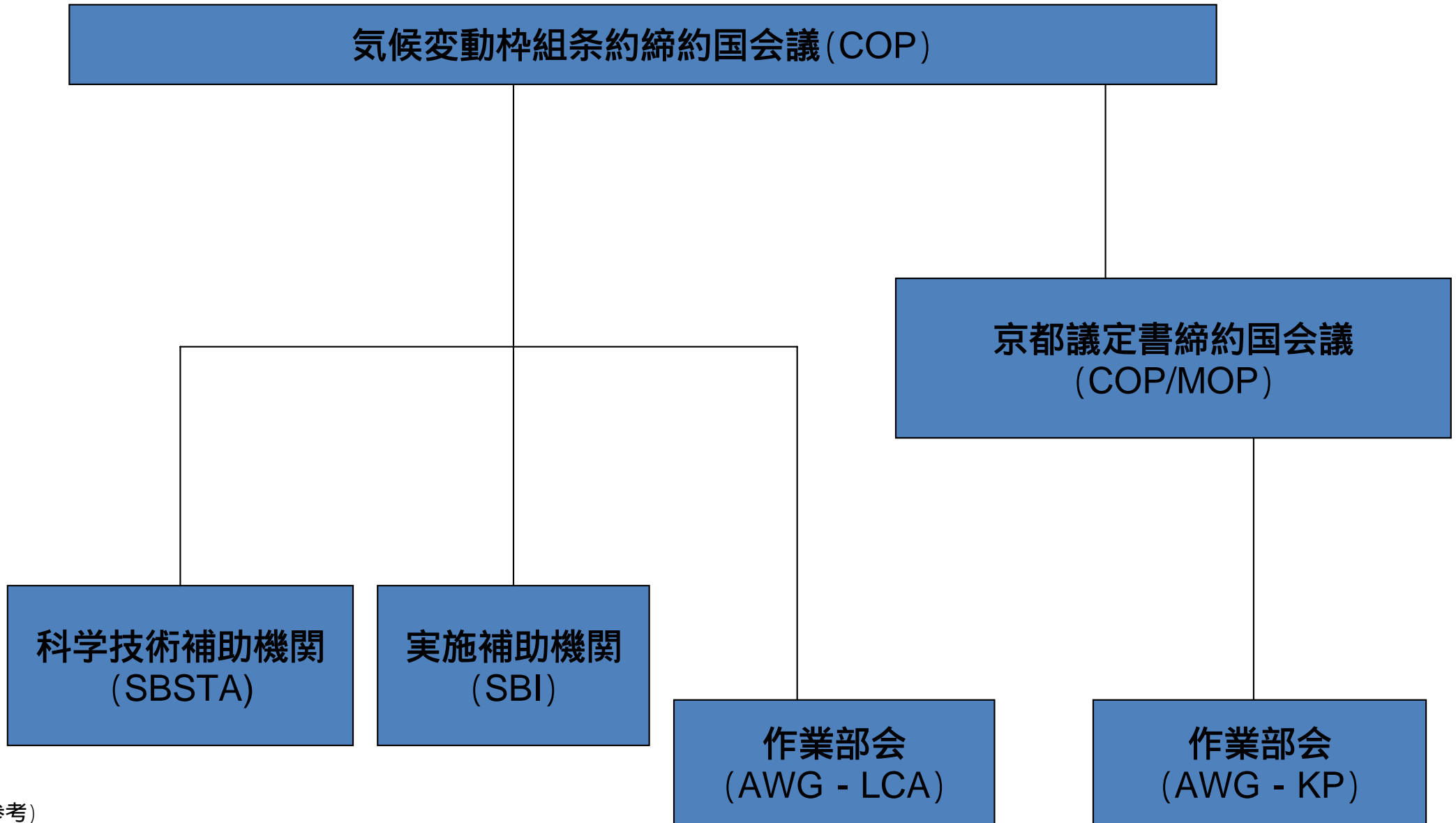
2月

フランス国  
会合  
マレーシア

3月

作業部会  
コロンビア

# 国連気候変動枠組条約締約国会議の構成



(参考)

LULUCF: Land Use, Land-Use Change and Forestry  
土地利用、土地利用変化及び林業の活動による温室  
効果ガスの吸収・排出

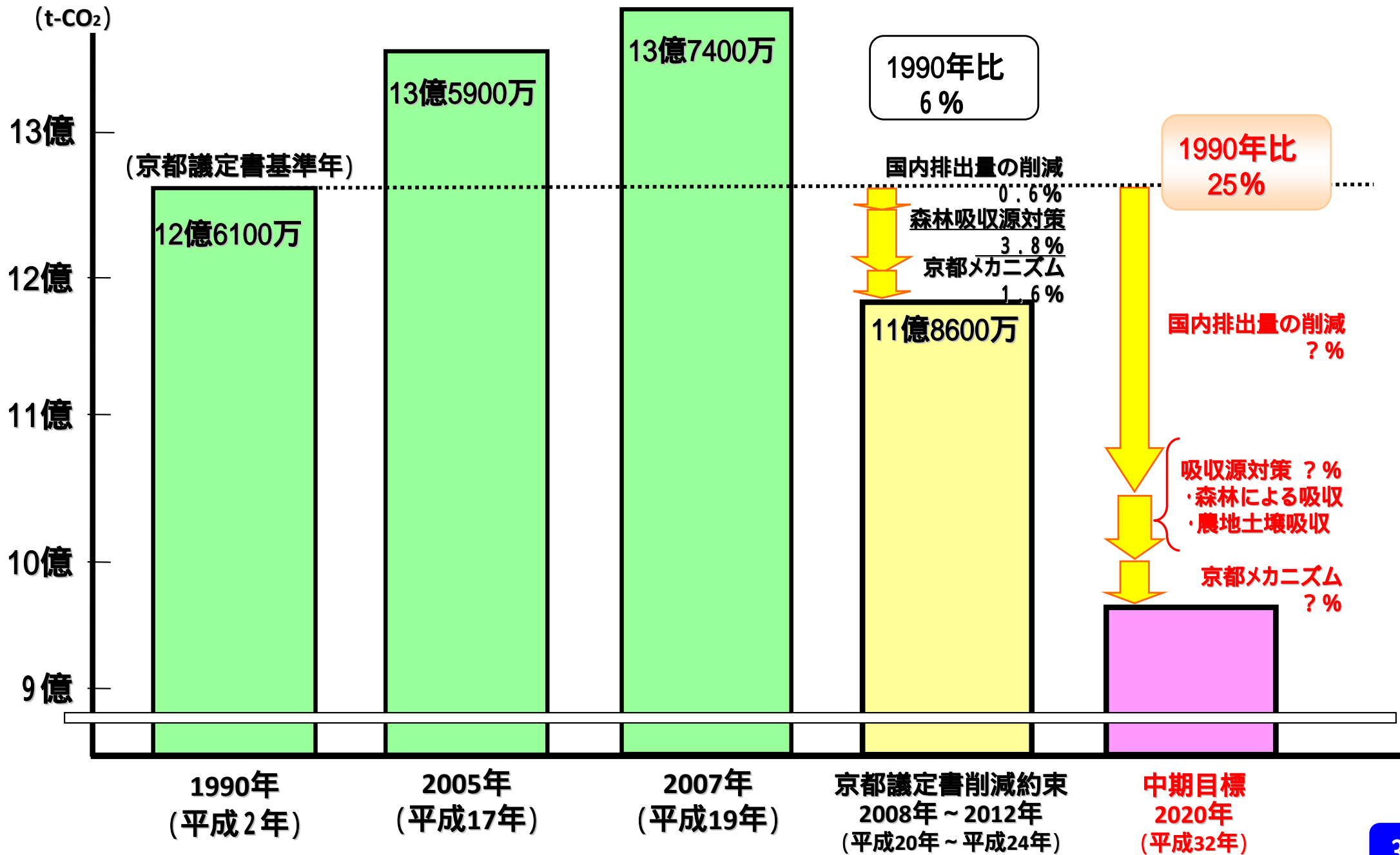
REDD: Reducing emission from deforestation and forest  
degradation in developing countries

途上国における森林減少・劣化に由来する排出の削減

Ad Hoc Working Group on  
Long-Term Cooperative Action

Ad Hoc Working Group on  
Further Commitments for  
Annex I Parties under the  
Kyoto Protocol

# 日本の温室効果ガス排出量と中期目標



# 中期目標達成に向けた農林水産分野の貢献

農林漁業・農山漁村を再生し、国民の期待に応えるためには、革新的な環境技術を軸に新たなフロンティアを開拓しつつ、農林漁業を通じた環境貢献と、活力ある持続的な社会の構築を実現することが必要。

「危機はチャンス」と捉え、新たな価値観に基づく成長を実現し、雇用の創出や農山漁村地域の再生・活性化を図ることを目標とする。

## 【主な対策】

### 農林水産分野のからの発生抑制

- ・ 水田メタン対策
- ・ 省エネルギー生産施設の導入

### 吸収源対策

- ・ 森林吸収源対策の着実な実施
- ・ 農地土壌吸収源対策の推進

### バイオマス産業の振興

- ・ バイオ燃料の生産拡大、木質バイオマスの供給拡大
- ・ プラスチック等のマテリアル利用の推進

### 再生可能エネルギーの供給基地化

- ・ 小水力発電、風力発電等の導入
- ・ 太陽光パネルの設置の加速化

### 国際協力

- ・ 研究協力
- ・ 技術協力

## 【課題・対応策等】

- ・ 農林漁業者への技術の浸透
- ・ 排出量取引制度の確立・普及

- ・ 適切な国際ルールの確保
- ・ 間伐等の森林整備の一層の推進
- ・ 農業者等への管理技術の浸透
- ・ 新たな吸収源(藻場、干潟)の検討

- ・ 技術開発のさらなる推進
- ・ 原料の生産・収集システムの高度化
- ・ 製品利用円滑化に向けた社会環境整備

- ・ 電力の固定価格買取制度の対象拡大
- ・ 設置の際の用地確保策等の検討
- ・ 導入支援策の充実

- ・ 水田からのメタン発生抑制等に係る研究協力
- ・ バイオマス利活用技術に係る協力
- ・ 途上国における森林減少・劣化に由来する排出削減(REDD)の取組支援

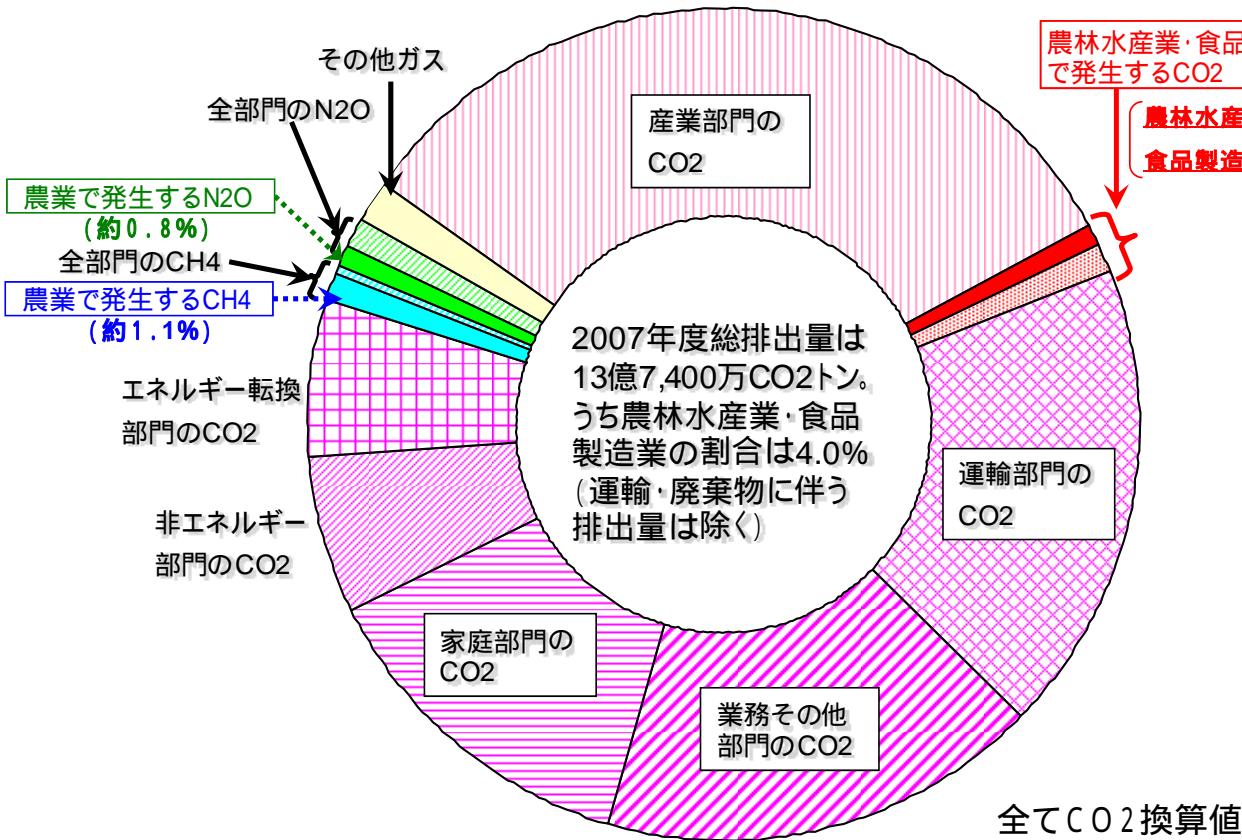
# 農林水産分野からの発生抑制

## (1) 農林水産業・食品製造業における温室効果ガス排出量の状況(2007年度(平成19年度)確定値版)

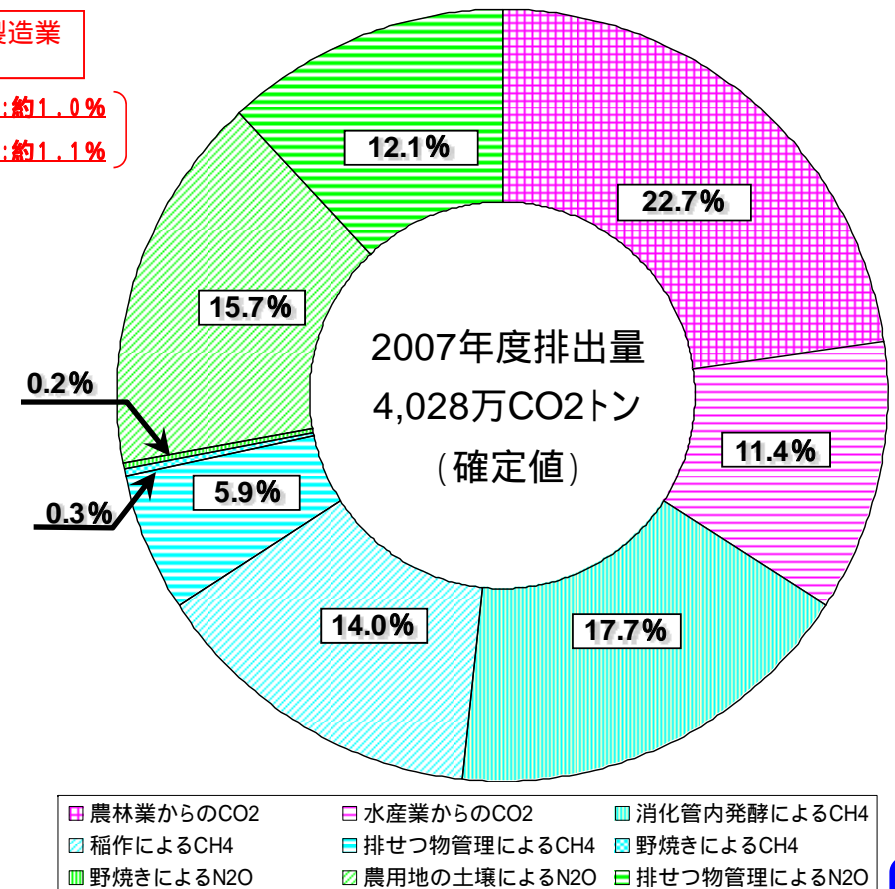
2007年度(平成19年度)の温室効果ガス総排出量は約13億7,400万t-CO<sub>2</sub>(確定値)。そのうち農林水産業(燃料の燃焼、家畜の消化管内発酵、家畜排せつ物の管理、稲作、肥料の施用、作物残さのすき込み・野焼き等)における排出量は約4,028万t-CO<sub>2</sub>、総排出量に占める割合は約2.9%で、基準年(1990年(平成2年))以降、減少傾向となっている。

また、食品製造業(燃料の燃焼)による2007年度(平成19年度)の温室効果ガス排出量は1,534万t-CO<sub>2</sub>、総排出量に占める割合は約1.1%となっている。近年減少傾向となっているが、原子力発電所の利用率低下等による電力排出原単位悪化の影響により、昨年度比では約4%増加している。

### 温室効果ガス総排出量における農林水産業・食品製造業の内訳



### 農林水産業における温室効果ガスの排出形態



データ出典:温室効果ガスインベントリオフィスホームページ (<http://www-gio.nies.go.jp/index-j.html>)

# 農林水産分野からの発生抑制

## (2) 各分野の温室効果ガス排出量の状況(2007年)

単位:千トン

分 野	1990年	2007年 (1990年比)
産業部門 (農林水産業・食品製造業以外)	442,597	441,863 ( 0.2%)
運輸部門	217,371	249,203 ( + 14.6%)
業務他部門	164,292	236,186 ( + 43.8%)
家庭部門	127,443	179,968 ( + 41.2%)
農林水産業・食品製造業	71,732	55,618 ( 22.5%)

データ出典:温室効果ガスインベントリオフィスホームページ (<http://www-gio.nies.go.jp/index-j.html>)



# 農林水産分野からの発生抑制

## (3) 農林水産分野における温室効果ガス排出削減の取組の活用

### 現場での取組



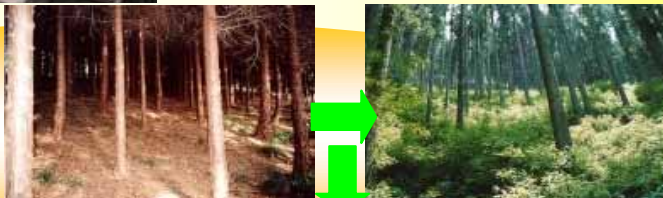
環境保全型農業の  
推進による施肥量の  
適正化・低減

リターナブル容器  
の利用の推進



木質ペレットボイラー  
の導入など、木質バイオ  
マス燃料の利用

間伐などの森林整  
備の推進



建築物の木造化の推進



発光ダイオード集  
魚灯など省エネ機器  
等の導入

新たな経済的手法の導入による  
排出削減の加速化

# 排出量取引



# 「見える化」



「見える化」の表示の例

# 吸収源対策 (1) 第一約束期間における森林吸収源の対象

京都議定書上算入対象となる森林は、人為的な活動が行われている森林に限定。  
国土の2 / 3が既に森林で覆われる我が国では、「森林経営」により1300万炭素トンを確保。

## 京都議定書の算入対象となる森林

### 新規植林・再植林

1990年時点で森林でなかった土地に植林(3条3項)



対象地域はごくわずか

### 森林経営

持続可能な方法で森林の多様な機能を十分発揮するための一連の作業(3条4項)



既にある森林のうち、間伐等がされた森林が対象

## 森林経営の対象森林と取組み

森林管理の現状等を踏まえ、各国が具体的に規定し、条約事務局に報告、国際審査を受ける。我が国は育成林と天然生林についてそれぞれ規定。

### 育成林

人為により植林・保育などの管理がなされている森林



間伐等の適切な整備が行われている育成林は、森林経営された森林として、その森林の吸収量が算入可能

➡ 1300万炭素トンを確保するため、20万ha/年の追加間伐

### 天然生林

主として自然の力を活用することにより管理されている森林



保安林の指定など保護・保全措置が講じられた天然生林は、森林経営された森林として、その森林の吸収量が算入可能

➡ 国有林を中心に最大限保安林指定を拡大

# 吸収源対策 (2) 提案されている森林吸収量の算定ルール案

森林吸収源の算定ルールについては、各国から様々な意見が出されており、慎重な対応が必要。我が国にとって有利なグロスネット方式等の確保に向けて、政府全体として交渉に臨む必要。

## ① グロスネット方式

- 約束期間における吸収量をそのまま計上
- **第一約束期間のルール**

## ② ネットネット方式

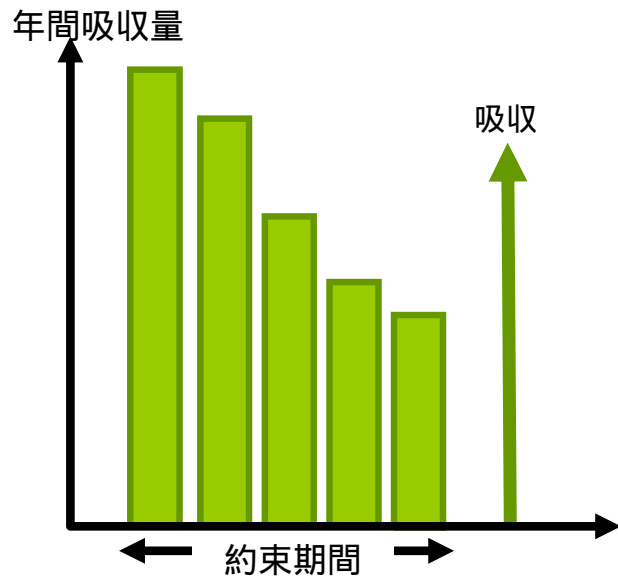
- 基準年と約束期間の吸収量の差を計上  
〔森林の成熟に伴う吸収量の減少が、排出同様に計上される〕

## ③ バー方式

- 国ごとに基準値(バー)を定め、このバーと、実際の吸収量との差を計上  
〔各国のバーの高さをどう設定するかが課題〕

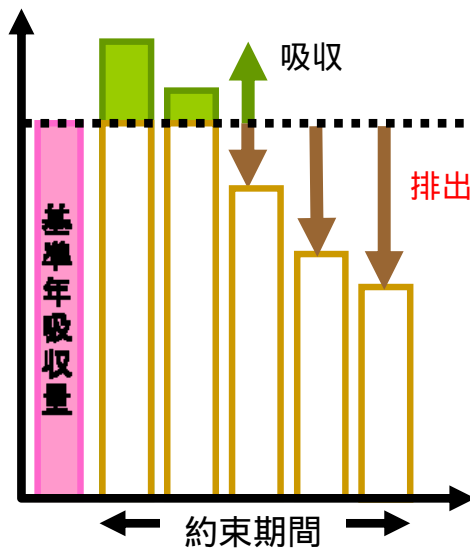
## ④ ベースライン方式

- 通常の森林経営で予想される吸収量と、実際の吸収量との差を計上  
〔客観的なベースラインの設定が困難〕



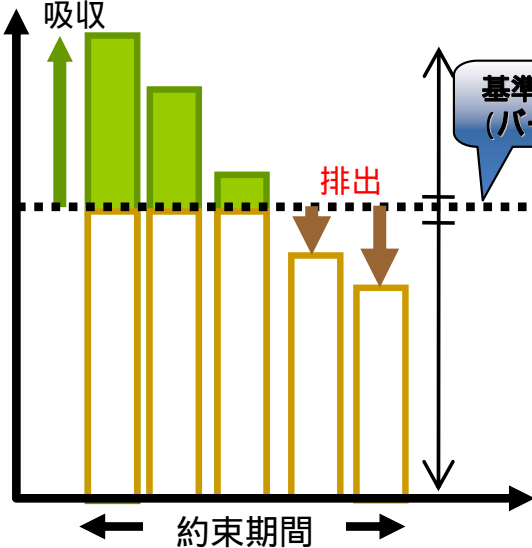
- 我が国が主張、NZが好意的  
森林のいずれの成長段階においても、森林経営による吸収量が適切に評価されると主張

最も大きな吸収量を計上できるが、森林の成熟に伴い、第一約束期間より減少



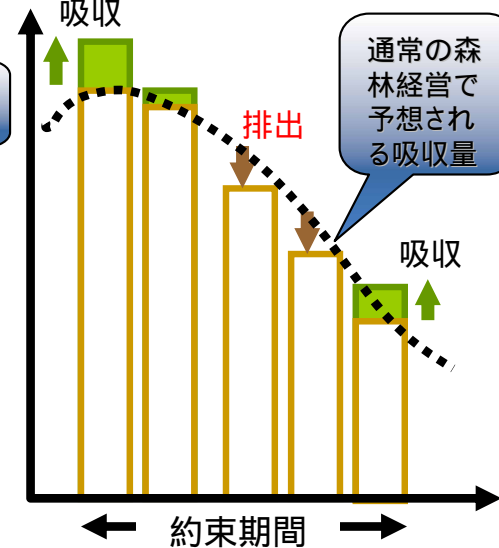
- オーストラリア・途上国等が主張 (もともとEUも支持)  
将来吸収量が増加する国には有利

我が国の将来吸収量は、マイナスに計上される可能性あり



- EUが提案、先進国が関心  
EUが、どの算定ルールがよいかの議論の収斂を図ったもの

バーをゼロに設定すれば、グロスネット方式と同じ  
バーを基準年吸収量に設定すれば、ネットネット方式と同じ



- カナダが主張  
山火事や害虫による枯死など、自然原因による排出の影響の除外が容易であると主張

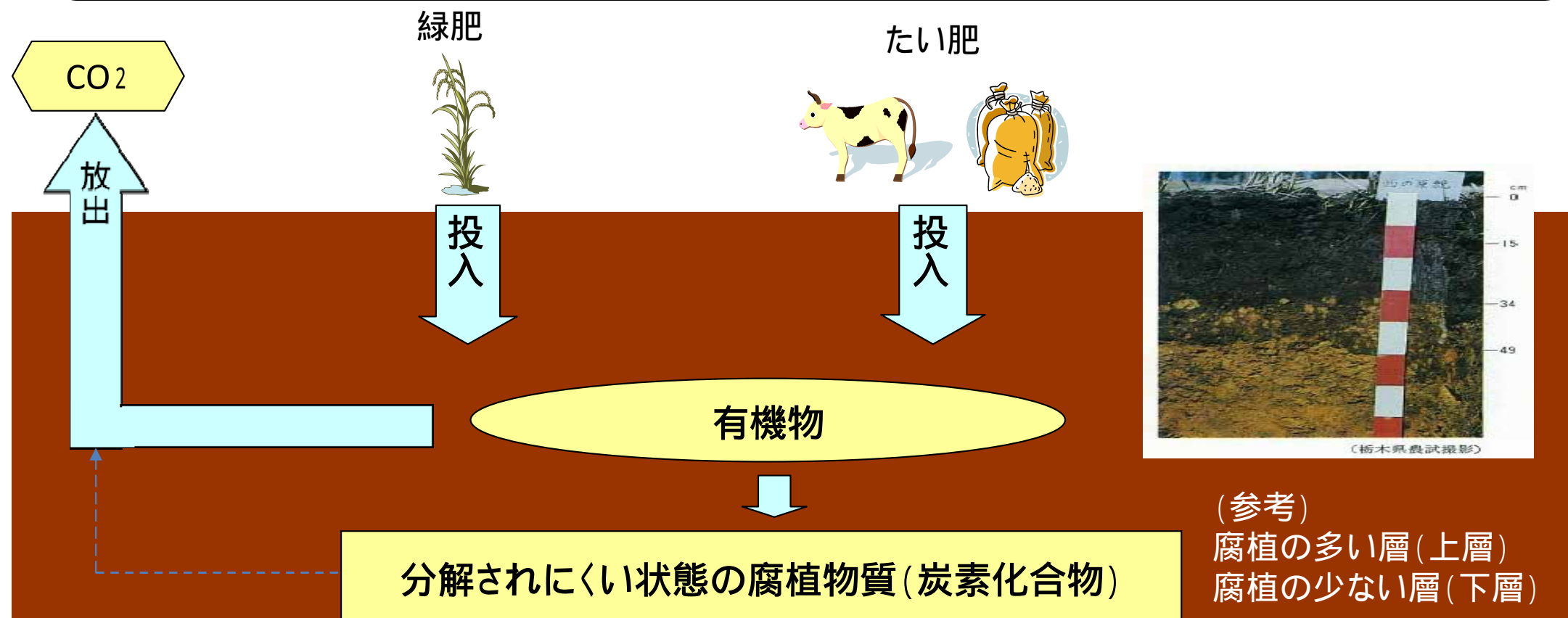
また、COP15に向けた合意文書の検討の中で バー方式と ベースライン方式を統合し、「参照レベル」とすることが模索されている。



## 吸収源対策 (3) 農地における温室効果ガスの排出・貯留

現行の京都議定書第3条4項において、炭素の貯留を高める農地管理について、各国が選択可能な温室効果ガスの吸収源活動として位置づけられているところ。

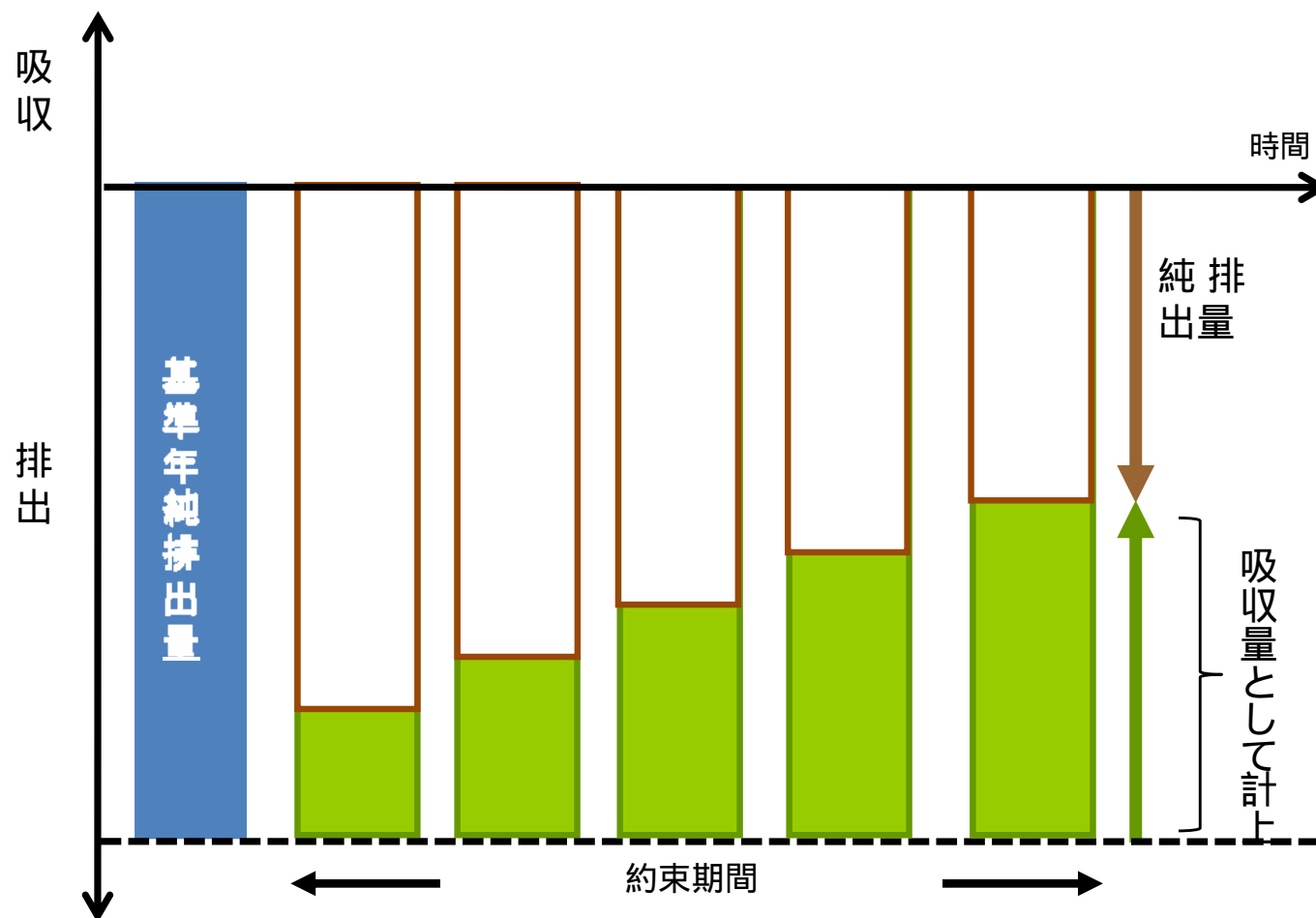
たい肥や稲わら等の有機物を土壌中に投入すると、それに含まれる炭素は微生物により分解される。一部は大気中に放出され、一部は長期間土壌中に貯留される。



全国の農地土壌に水田で1トン/10アール、畑で1.5トン/10アールのたい肥を施用したと仮定した場合、全くたい肥を施用しなかった場合に比べ、最大200万トンの炭素が貯留(食料・農業・農村政策審議会企画部会地球環境小委員会報告、2008年3月)。ただし、吸収量として認められるのは純増分のみであり、現在施用されているたい肥や稲わら等による貯留分を差し引く必要。

ネットネット方式(現行ルール)  
(基準年と約束期間との排出の差を吸収として計上)

我が国の森林が温室効果ガスの純吸収源であるのに対して、農地土壌は純排出源。基準年と比較して、温室効果ガス排出量が減少した場合、その差を吸収量として計上。



藻場・干潟の炭素吸収機能に着目した水産分野における吸収源対策を調査・検討  
水産分野からの温室効果ガス排出削減に向け、新たな省エネ技術の開発・実証等を推進

## 水産分野の吸収源対策の推進

### 藻場・干潟の炭素吸収機能評価

藻場・干潟の炭素吸収機能の全国評価のための藻場・干潟生態系における炭素循環メカニズムの定量的評価手法等の開発

### 豊かな海の森づくりによるCO2固定の推進

CO2固定に資する基質材の開発と普及による豊かな海の森づくりの推進



水産分野(藻場・干潟)における二酸化炭素  
吸収機能評価とCO2固定化基質の技術開発の実施

## 水産分野の排出削減対策の推進

### 漁船等の省エネルギー技術等の開発・実証

水産業の省エネルギー技術開発や漁船の省エネルギー技術実証



イカ釣漁船LED集魚灯



まき網漁船  
水中LED集魚灯



サンマ棒受け網漁船  
LED集魚灯



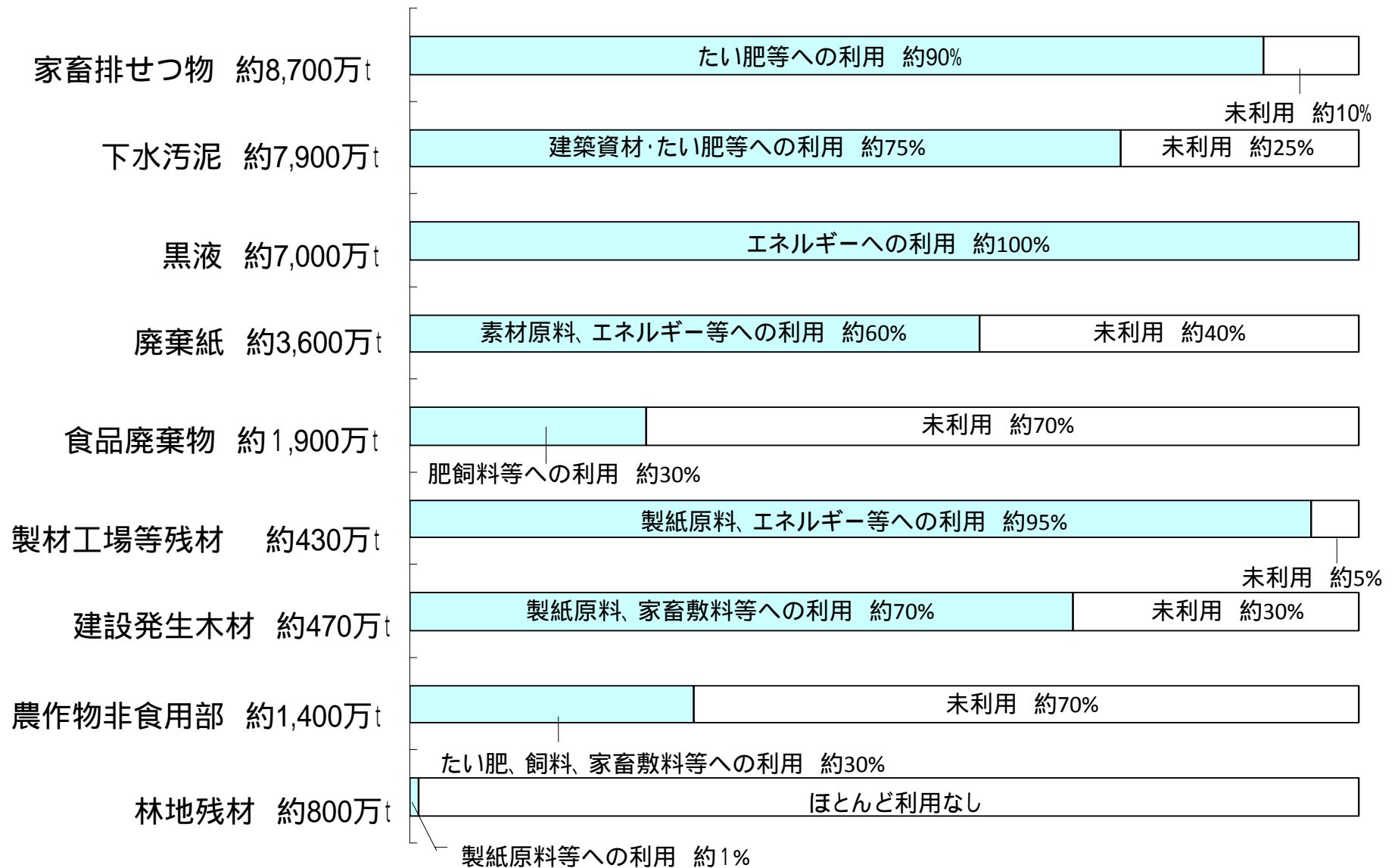
水産工学研究所撮影  
流体力学に基づくビルジキール  
(横揺れ防止装置)の形状変更



超強力繊維を用いて軽量化した漁網

廃棄物系  
バイオマス

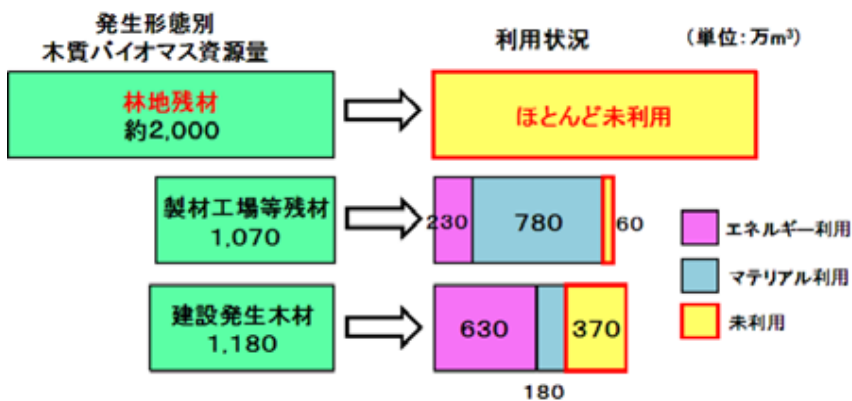
未利用  
バイオマス





間伐材を含む林地残材を中心として発生量の半分近くが利用されていない状況。再生産可能で加工に要するエネルギー消費量が小さく、カーボンニュートラルという特性を持つ木材・木質バイオマスを利用することは、マテリアル利用においてもエネルギー利用においてもCO2削減に貢献。

### 木質バイオマスの利用状況



資料: 林野庁業務資料

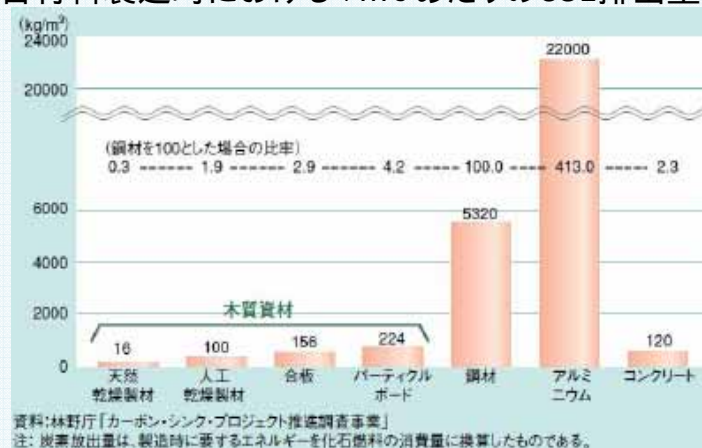
### 化石燃料代替効果

石炭火力発電における木質バイオマスの混焼や、石油ボイラーからバイオマスボイラーへの転換  
(石炭およびA重油をチップに代替した場合、チップ1tあたりそれぞれ石炭0.84t-CO<sub>2</sub>、A重油0.73t-CO<sub>2</sub>を削減)

### 省エネ効果

木材は材料製造時の炭素放出量が少ない省エネ材料

各材料製造時における1m<sup>3</sup>あたりのCO<sub>2</sub>排出量



国産材の利用に係る省CO<sub>2</sub>効果などの環境貢献を、具体的な数値データにより評価し、広く国民に普及する「見える化」を推進

### 木質バイオマスによる石油代替

#### エネルギー利用

- ・ 木質ペレット
- ・ バイオエタノール

#### マテリアル利用

- ・ バイオプラスチック
- ・ ナノカーボン
- ・ 防虫剤





農山漁村に豊富に存在し、現在、利用されていない**バイオマス、太陽光、水力、風力などの自然エネルギーを効果的に活用する社会システムの構築**を推進するため、社会資本整備やインセンティブの拡大が必要。

このような取組により、農山漁村が新たなエネルギー供給基地になることによる**農山漁村の活性化、低炭素社会の実現や地球環境保全への積極的な貢献**を目指す。

### 農山漁村の豊富なエネルギー資源の活用

風力発電



太陽光発電



小水力発電



バイオガス



# (参考) 農林バイオマス3号機とは



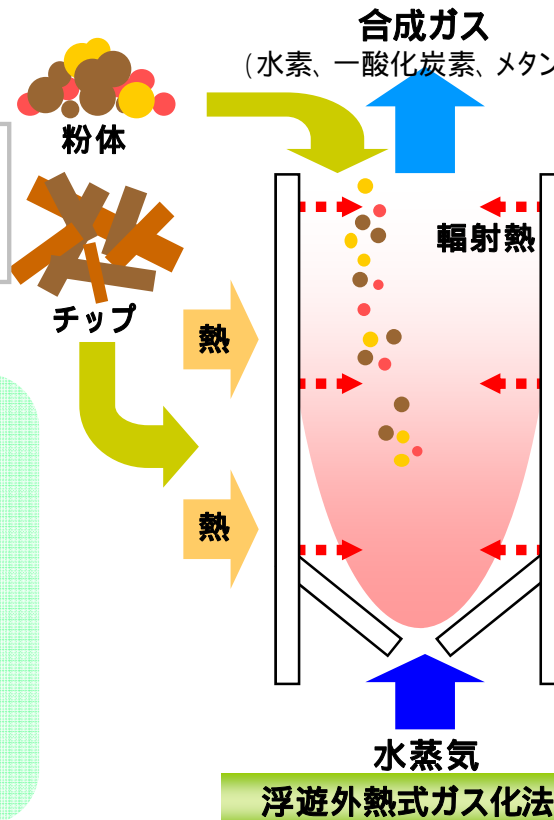
木質・草本バイオマス

・反応管を外部から加熱し、無酸素下でバイオマスと水蒸気を化学反応させてガス化

## ここがスゴイ！！

- ・バイオマスの有機成分のほぼ全量をガス化し、高いエネルギー変換効率を実現
- ・小規模施設としては世界最高水準のガス発電効率(右図参照)を達成しており、民間企業からも高い関心
- ・電気、燃料(メタノール)、熱を同時に得ることが可能

## 新技術の概要



長崎総合科学大学  
人間環境学部  
坂井 正康 教授を中心に開発

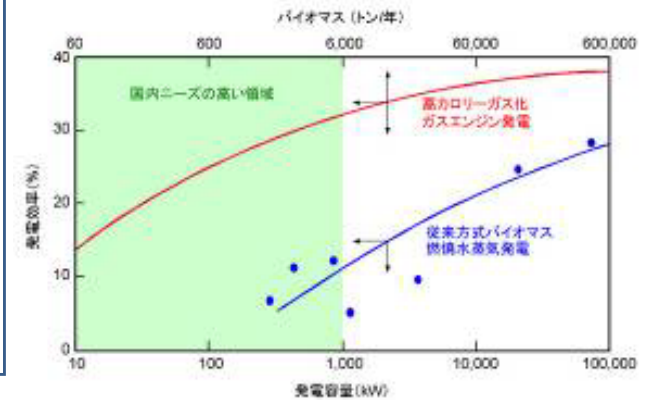


農林バイオマス3号機  
(長崎県諫早市)

従来のバイオマス発電方式より  
高い発電効率

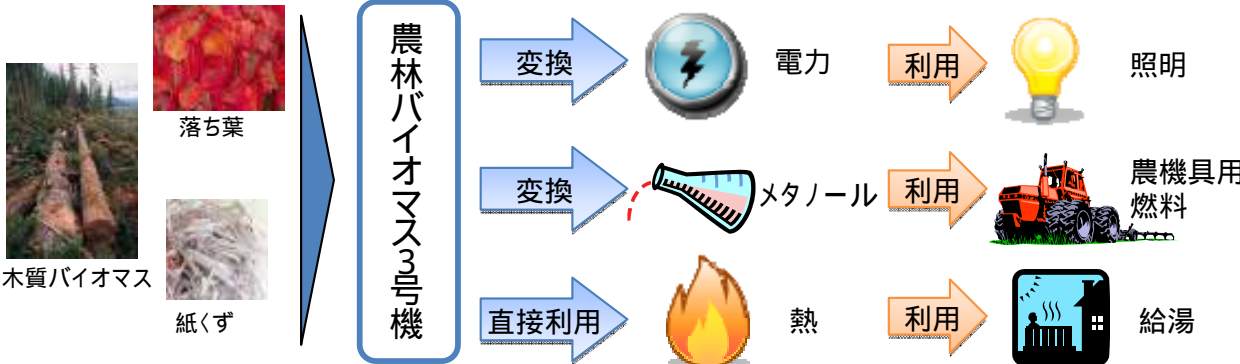
従来のバイオマス発電：10～20%  
農林バイオマス3号機：30～40%  
(1,000kW以上規模)

従来方式との発電効率の比較



(参考) 石炭火力発電の発電効率：40%  
ディーゼル発電の発電効率：40%

## 期待される効果



例えば、離島等に設置することで、その地域から得られる木質バイオマス等を原料に、エネルギーや燃料の地産地消が可能

1haの水田から出る稲わらから、10世帯1ヶ月分の消費電力を供給可能

## 課題

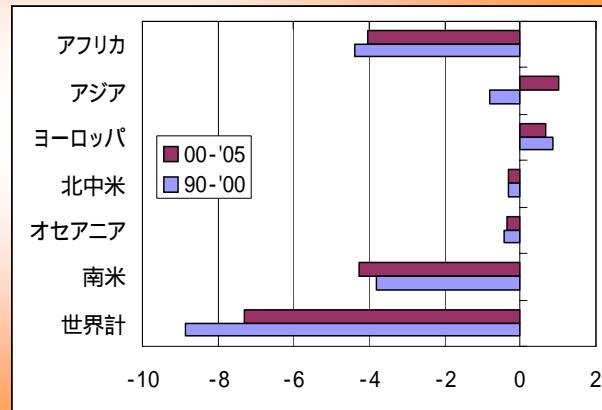
ランニングコストの低減

発電と同時に得られるメタノールのバイオディーゼル燃料や燃料電池としての利用拡大を図る

途上国における森林減少の現状

- 世界の森林面積は40億ヘクタール(全陸地面積の3割)
- 毎年1290万ヘクタール減少(2000-2005)(植林等による増加分を差し引くと730万ヘクタールの純減)
- 主な減少の原因は、焼畑、森林火災、農地開発、違法伐採等
- ブラジル、インドネシア等の減少が著しい。他方、中国等では増加傾向。

森林面積の年間あたりの増減 (1990年 - 2005年) (単位:百万ha)



(出典) FAO 世界森林資源評価2005

気候変動と森林減少の関係

- 途上国の森林減少等に由来する排出量は世界の温室効果ガス排出量の約2割
- 京都議定書では、この問題は対象外
- 次期枠組み交渉に組み込む方向で、2009年中に結論を得るべく検討開始することがCOP13で決定

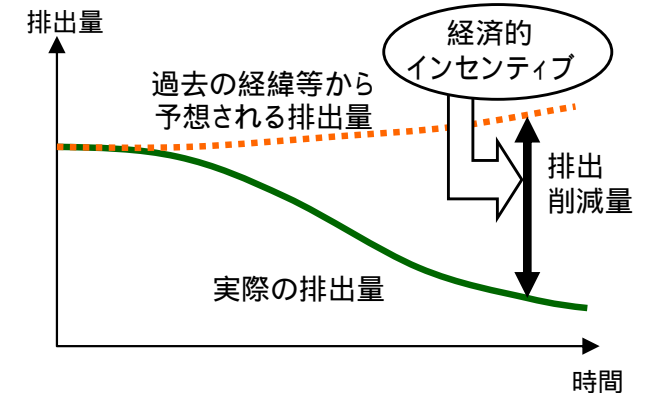
途上国の森林減少・劣化に由来する排出削減(REDD)\*の考え方

- 森林減少等の抑制を行った途上国には経済的インセンティブ(資金やクレジット)を与えるとの基本的考え方

農林水産省の役割

- 森林資源の効率的な把握技術等の開発、途上国の人材育成(JICAとも連携)
- 技術移転等に必要の本邦技術者(リモートセンシング等)の養成

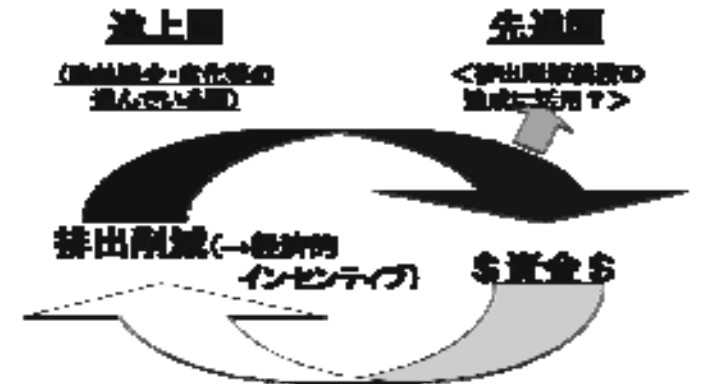
森林減少からの排出抑制イメージ



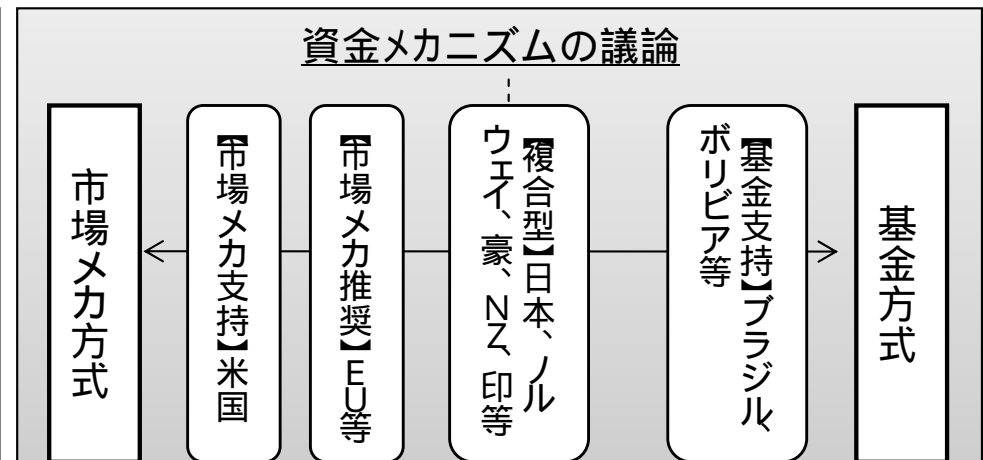
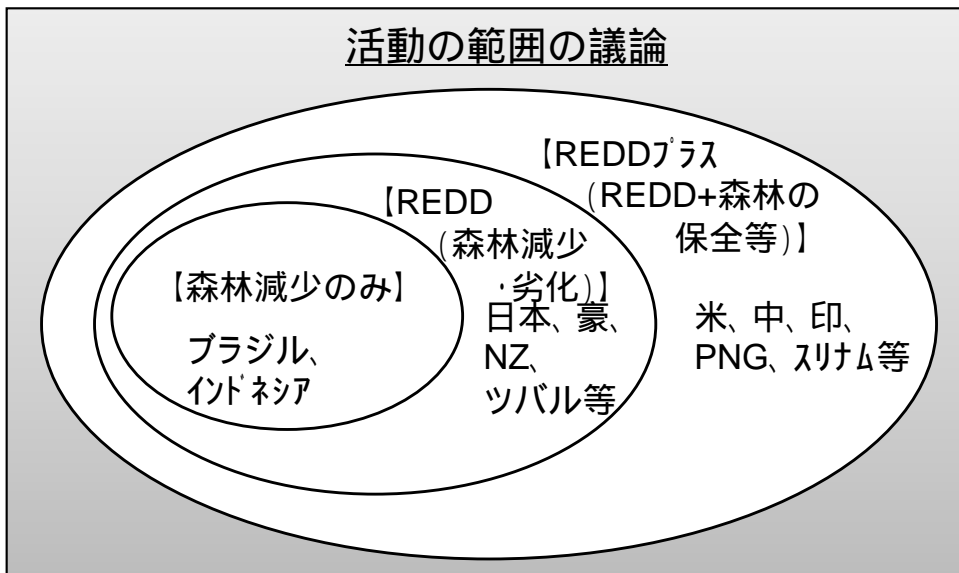
\* Reducing emissions from deforestation and forest degradation in developing countries

# 1. REDDに対する各国のスタンス

- 先進国は、途上国の次期枠組みへの参加と自国への排出削減クレジット獲得の両面で大きな期待
- 途上国(森林国)は、森林減少抑制等への先進国からの資金獲得に関心



現在、対象となる活動の範囲を森林減少・劣化(REDD)に森林の保全等を加えたREDD「プラス」とするか、どのような資金メカニズムとするか等の議論が行われているところ



REDDには、多額の資金が必要となるが、このためには、REDDの炭素クレジットの取引等を活用する市場メカニズム方式、各国からの拠出等による基金方式、及びそれらの組み合わせが検討されている。

各国のスタンスは会議におけるこれまでの発言等を参考にしたものであり、実際には異なる場合や今後変更もありえる



## 2. REDDの実施に向けた資金

- REDDの実施に、どのような資金メカニズムが適当か、また、そのための資金をどう手当てするかは政府全体として取り組むべき大きな課題
- UNFCCCでは、資金メカニズムに関して、途上国の能力開発、技術移転などから段階を踏んで市場メカニズムにつなげるとの考え方も提案されている

### (参考) REDDには年間数兆円規模の資金が必要？

- EC (2008) : 2020年までに森林減少を半減させるためには150億～250億ユーロ/年 (約2～3.5兆円/年)が必要
- スターン・レビュー (2006) : インドネシア、ブラジル、コンゴ等8か国におけるすべての森林減少の停止には50億～100億ドル/年 (約0.5～1兆円/年)が必要
- UNFCCCコンサルタント (2007) : 2030年までに森林減少を停止させるために少なくとも122億ドル/年 (約1.2兆円/年)が必要

(商品作物栽培、畜産、焼畑、薪炭採取、商業伐採(違法伐採含む)等の機会費用)

### 3. REDDの実施にむけた課題

- REDDの実効性ある実施のためには、排出量の把握手法等の開発や、そのための人材育成、技術移転等の課題に取り組むことが必要

#### 【我が国の取組みの例】

森林のモニタリング等の方法論を検討

(我が国の取組) 林野庁事業及び森林総研の研究を通じ、衛星を使った森林減少・劣化の把握に関する技術開発を推進中

途上国において実証活動を推進し、知見を蓄積

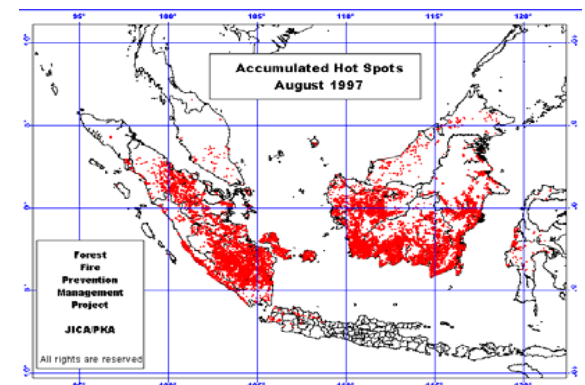
(我が国の取組) JICAを通じ、インドネシアにおける森林火災対策、ブラジルにおける衛星を活用した違法伐採防止等に取り組む

各国協調した支援策

(我が国の取組) 世界銀行による森林炭素パートナーシップ基金 (FCPF) に協力 (各国の拠出表明額合計2億ドル、うち我が国は1千万ドルを拠出)



衛星技術を活用した森林管理の検討会(ベトナム)



森林火災ホットスポット  
(インドネシア)