



CO₂排出権取引にかかる
カーボンオフセット農作物の可能性
—木炭の土壌改良資材利用による炭素の地中隔離—

2007.09.14.

NPO法人 森と地域・ゼロエミッションサポート倶楽部

プレゼン内容

木炭施用によるカーボンオフセット農作物の栽培と国内排出権取引の可能性について

- 事例紹介
- 木炭による炭素隔離の特色
- 木炭の土壌改良効果
- 国内農地で隔離可能な炭素量
- 国内排出権取引の可能性



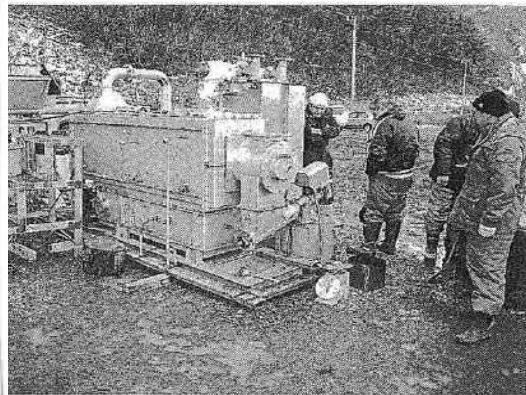
競り落札価格

普通：2,500円/箱

カーボンオフセット：
3,000円/箱

残材 現地で木炭に

倉水建設(つがる) 可搬式炉を研究



つがる市の倉水建設(倉水則秋社長)は、間伐などによって林地で発生する残材を有効活用するため、車両と一体化した可搬式炭化炉の開発を進めている。現場での炭化が可能になれば、再資源化の最大のネックとされる運搬コストが削減される。木炭の用途としては土壌改良、水質浄化、飼料への添加などが考えられるほか、地球温暖化対策として広がりを見せる、温室効果ガスの排出権取引ビジネスへの波及も期待されている。

生産コスト大幅圧縮

同社が「オンサイト炭化事業」と名付けたこのプロジェクトは、林野庁の森林・山業創出支援総合対策事業の、本年度の優良ビジネスプランとして認定された。事業内容は、車両に積載して運搬できる連続炭化装置を開発。現地で残材を破砕、チップ化し、木炭を生産する。一連の処理が現地で可能になれば、生産コストが大幅に圧縮できるほか、薬剤処理に代わる松くい虫被害木の処理にも活用する道が広がることも考えられる。

生産された木炭は、土壌改良材として田畑に直接すき込むことができるほか、水路に設置して水質浄化に役立つことも想定される。農産物のブランド化に取り組みつつある市も、安全で安心な農産物作りを進める上で、事業に注目する。

十七十九日には、秋田県境に近い深浦町の大間越地区に小型の炭化装置を持ち込み、時間当たりの木炭の生産量などのデータを収集。来年度から本格的な設計、開発に入る予定。

手入れが行き届かず、荒れた山を目にする機会が多かったという倉水社

車載炭化装置で木炭の

温暖化対策メロン、初出荷



地球温暖化防止への効果が書かれた紙が添付されて出荷されたカーボンオフセットメロン

つがる 土に木炭、CO₂排出減 建設会社とタイアップ

地球温暖化の一因となっている二酸化炭素(CO₂)の排出を減らすため、土壌に木炭を入れて栽培した「カーボンオフセットメロン」が七日、つがる市の木造町農協から首都圏に向けて初出荷された。一個当たり約四百八十gのCO₂削減効果が見込まれるという。メロン農家と同市の建設会社がタイアップして実現した。

カーボンオフセットとは、日常生活などで出てしまったCO₂を、木を育てることで炭素(カーボン)を固定化し相殺(オフセット)しようという取り組み。

メロン栽培では、畑一平方尺(メロン二個)当たり四百gのCO₂排出に相当する肥料や農薬が使われるが、カーボンオフセットメロンは、一平方尺当たり千三百六十gのCO₂に相当する木炭を土壌に入れて栽培。排出量と差し引きすると、一平方尺当たり九百六十g、メロン一個換算では四百八十gのCO₂の隔離効果が見込まれる。

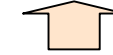
このメロンの栽培は、林地で発生する残材の有効活用や松くい虫防除で伐採した木材の処理を進めようと、車両と一体化した可搬式炭化炉の開発を進めている同市の倉水建設(倉水則秋社長)とメロン栽培農家がタイアップして実現。農産物のブランド化を進める同市の推進会議も後押しして試験的に栽培した。初年度の今年は三十ヶ所の出荷を予定しており、メロン一つ一つに地球温暖化防止に貢献する「カーボンオフセットメロン」と書かれた紙が添付されている。

木造町農協で行われた発送式で、福島弘芳市長(代読)が「環境問題に配慮した特色あるメロンであり、未利用の森林資源の活用や農産物の高付加価値化にもつながる」と期待を表明。メロンは早速トラックに積み込まれ発送された。

地球温暖化防止への効果が書かれた紙が添付されて出荷されたカーボンオフセットメロン

黒大豆への施用

大気へのCO₂排出量: 191kg-CO₂



(兵庫県宍粟市内で栽培中)

肥料製造時のCO₂排出量:
31kg-CO₂/3a

施肥量(3a当り): 有機肥料; 牛糞堆肥600kg、苦土セルカ30kg、単質肥料; KPカスタム12kg、複合肥料; 黒豆いちばん6kg
CO₂排出原単位: 有機肥料; 2.4g/円、単質肥料; 9.0g/円、複合肥料; 5.9g/円

農薬製造時のCO₂排出量:
5kg/3a

農薬使用量(3a当り): ダイシストン粒; 1.2kg、エルサン乳剤; 36ml、トップジンM水和剤; 24g、バイジット乳剤; 36g、トレボンEW; 36g、アプローチBI; 108g
農薬CO₂排出原単位: 3.8g/円

エネルギー使用によるCO₂排出量:
127kg/3a

(トラクター使用等)
軽油使用量: 43.8ℓ/3a
軽油のCO₂排出原単位: 2,619g/ℓ



窒素肥料による亜酸化窒素排出量のCO₂換算値:
28kg-CO₂/3a

窒素施肥量: 12.3kg/3a、亜酸化窒素排出原単位: 0.0073kg/kg-N、亜酸化窒素排出量: 0.0898kg/3a、CO₂への換算係数: 310

木炭施用量: 125kg/3a

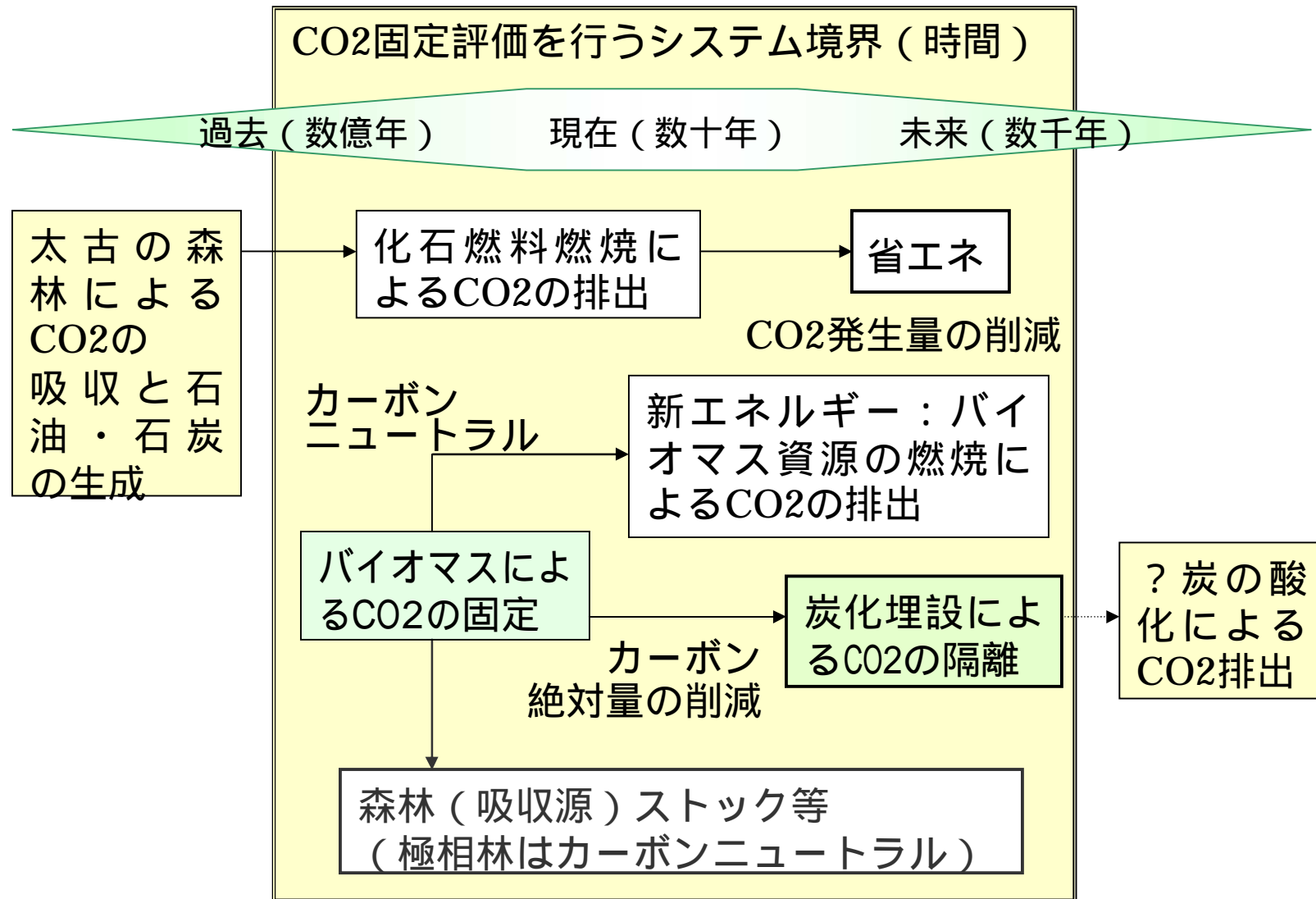
木炭の土壌改良資材利用によるCO₂地中隔離量: 245kg/3a

炭化時のCO₂排出量: 灯油(着火時に使用、以降は自然); 2,489g/ℓ(排出原単位係数) × 0.15ℓ/kg-木炭(灯油使用量) × 125kg/3a 46.7kg-CO₂/3a、電力(動力源); 378g/kWh(排出原単位係数) × 1.3kWh/kg-木炭(電力使用量) × 125kg/3a 61.4kg-CO₂(灯油と電力の合計: 108kg-CO₂/3a)
木炭のCO₂固定量: 125kg/3a × 0.77(固定炭素の割合) × 44/12(炭素からCO₂への換算係数) 353kg-CO₂/3a



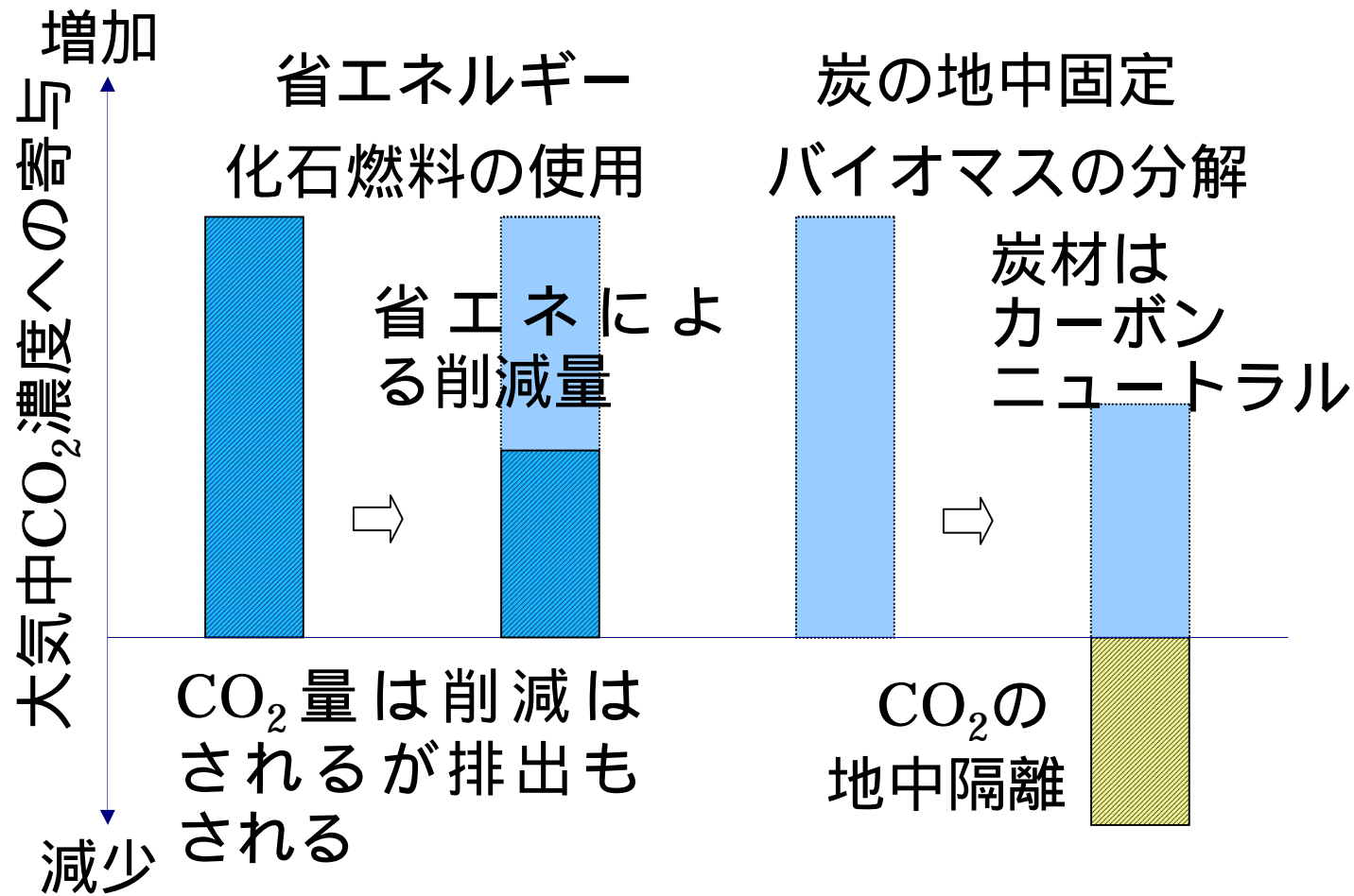
土壌へのCO₂隔離量: 245kg-CO₂

「排出原単位」出典: LCA手法を用いた農作物栽培の環境影響評価実施マニュアル、(独)農業環境技術研究所、平成15年11月



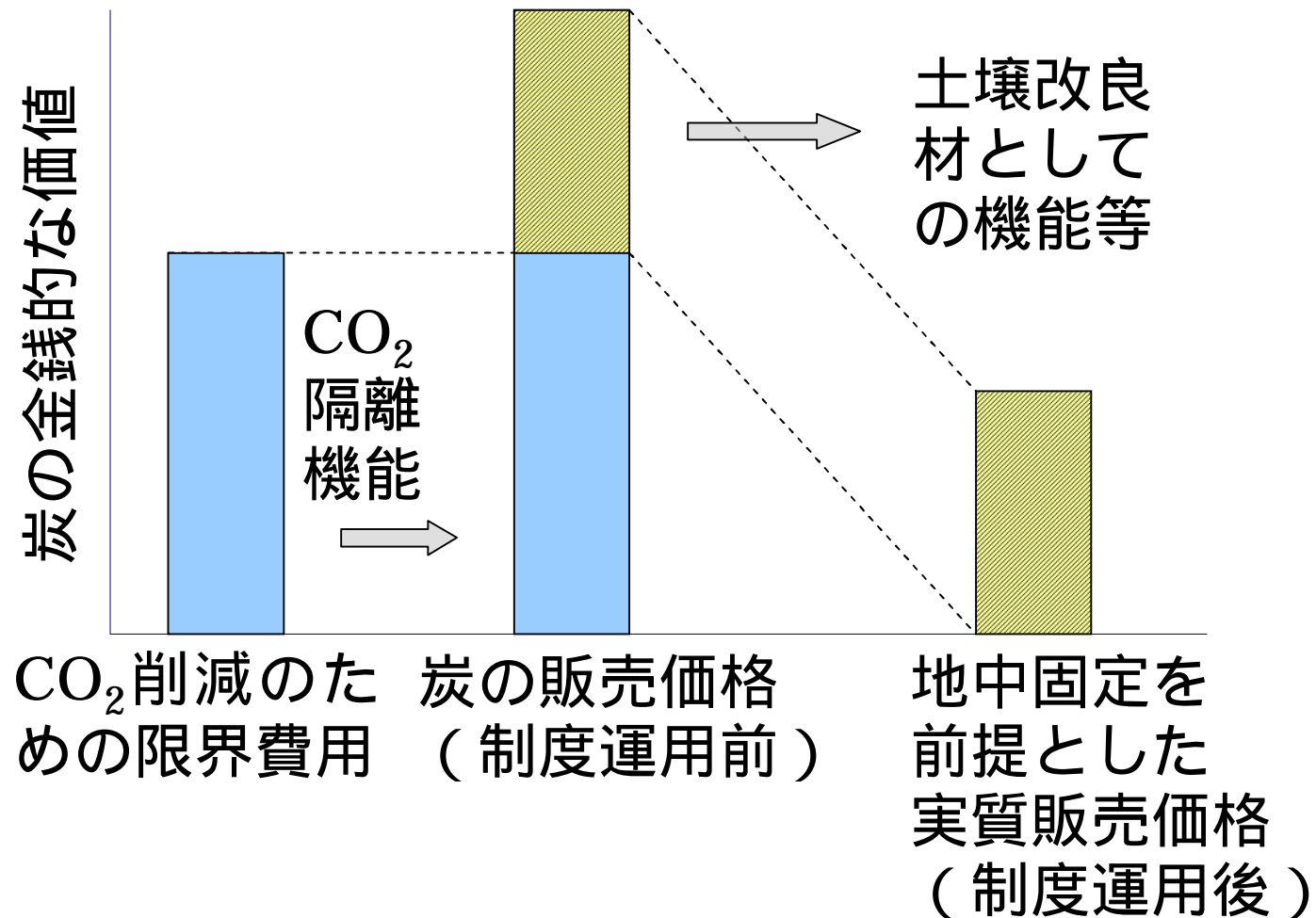
樹木のCO₂濃縮率は大気の80万倍、それを木炭にして地中隔離

炭材に含まれる炭素を使って自燃で炭化 木炭は固定炭素の塊



木炭は高価な土壌改良資材

炭素隔離が金銭価値を生むことで大量に利用される可能性



トマト栽培への施用

・細根の増加



シュンギク栽培への施用

- ・根量増大
- ・収穫量増大



新用途木炭の用途別基準

平成16年3月

炭化する原料は、薬剤、接着剤、塗料などを使用していないものとする。

区 分	該当する木炭	品 質		そ の 他
		水 分	精 煉 度	
農林・緑化・園芸用	土壌改良用木炭	400℃以上で炭化した木炭（植物性の殻の炭を含む）	—	地力増進法の規定に準ずる。 （昭和59年法律第34号）

区 分	品 質
黒炭	固定炭素は75%以上、精煉度が2～8度の木炭
白炭	固定炭素は85%以上、精煉度が0～3度の木炭
備長炭	固定炭素は90%以上、精煉度が0～2度の木炭
オガ炭（黒）	固定炭素は70%以上、精煉度が2～8度の木炭
オガ炭（白）	固定炭素は85%以上、精煉度が0～3度の木炭
その他の木炭	固定炭素は55%以上、精煉度が4～9度の木炭

社団法人全国燃料協会
日本木炭新用途協議会

木炭の成分 分析結果

木炭は
炭素の塊
固定炭素：
91.59%

対象物			試験方法	バーグ炭
分析項目				
1	全水銀	(mg/kg)	硝酸-過マンガン酸カリウム還流分解-還元気化原子吸光光度法	< 0.01
2	カドミウム	(mg/kg)	酸分解-ICP法	< 0.5
3	鉛	(mg/kg)	酸分解-ICP法	5
4	六価クロム	(mg/kg)	ジフェニルカルバゾール吸光光度法	< 0.5
5	砒素	(mg/kg)	酸分解-水素化物発生原子吸光光度法	< 0.5
6	セレン	(mg/kg)	酸分解-水素化物発生原子吸光光度法	< 0.5
7	クロム	(mg/kg)	アルカリ融解-ICP法	54
8	カルシウム	(%)	アルカリ融解-ICP法	1.32
9	マグネシウム	(%)	アルカリ融解-ICP法	0.11
10	カリウム	(%)	酸分解-原子吸光光度法	0.28
11	燃焼性塩素	(%)	燃焼-イオンクロマトグラフ法	0.04
12	不燃性塩素	(%)	計算による	< 0.01
13	燃焼性硫黄	(%)	燃焼-イオンクロマトグラフ法	< 0.01
14	不燃性硫黄	(%)	計算による	0.03
15	炭素	(%)	JISM8819	87.9
16	水素	(%)	JISM8819	0.9
17	窒素	(%)	JISM8819	0.33
18	酸素	(%)	計算による	6.33
19	全水分	(%)	JISM8812	24.78
20	固有水分	(%)	JISM8812準拠	10.16
21	灰分	(%)	JISM8812	4.50
22	揮発分	(%)	JISM8812	3.91
23	固定炭素	(%)	JISM8812	91.59

国内農地で隔離可能な炭素量：

1,400万ton-C/年 (5,200万ton-CO₂/年)

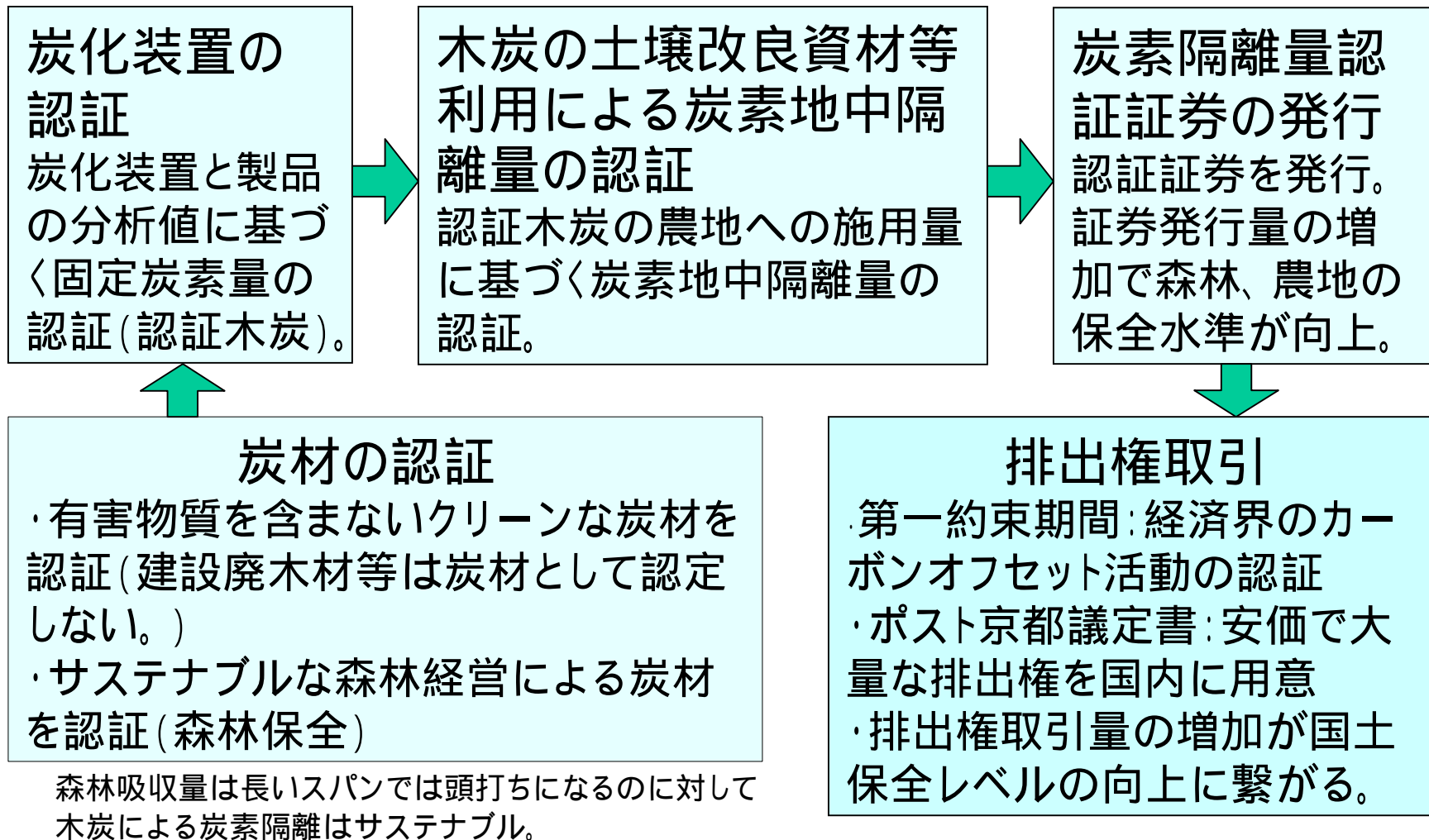
- ・木炭施用量：400kg/10a年
- ・固定炭素率：75% (炭化時のCO₂発生量を考慮した想定値)
- ・国内の農地面積：474万ha (平成15年)

(100kg/10a年 × 0.75 × 474万ha=1,422万ton-C/年 5,214万ton-CO₂/年)

- 炭材には国内の林地残材、製材所副産物の樹皮、雑木林剪
- 定枝、及び木材輸入先の林地残材等、クリーンな森林バイオ
- マス利用を想定

- プロセッサー等の高性能林業機械導入が進むことで土場等に
- 林地残材が集積するので、炭材として利用しやすくなります。

炭素隔離量認証は炭材の認証、炭化装置の認証、地中隔離量の認証、認証証券の発行により制度化、認証証券で国内排出権取引(国内版CDM)



農地管理によるGHG削減の可能性

28

2.大きな削減可能性を持つ緩和技術(2)

・それぞれの分野における最も重要な緩和技術は下の表に示すとおりである。

出典: AR4 SPM

緩和策を講じない場合と比較した2030年の世界の経済ポテンシャル推計値及び各部門の主要な緩和技術

部門	1トン削減に100ドルまでの場合の削減量(億トンCO ₂ 換算/年)	現在、商業化されている主要な緩和技術と実施方法	2030年までに商業化されると見られる主要な緩和技術と実施方法
農業	23~64	土壌の炭素貯留量の増加に向けた耕作地及び放牧地の管理方法の改善、泥炭の多い栽培地や劣化土壌の修復、畜産方法や米作技術の改善によるメタン排出量の削減、窒素肥料の利用方法の改善による一酸化二窒素(温室効果ガスに含まれる)の削減、化石燃料の代替のエネルギー専用作物、省エネ	作物収穫量の増加
林業	13~42	新規(再)植林、森林管理方法の改善、森林破壊の抑制、伐採後の木材製品の管理、木材製品のエネルギー利用(木質バイオマス)	樹種の改良によるバイオマスの生産性及び炭素吸収量の増大、リモートセンシング技術の向上による植生・土壌の炭素貯留可能量の分析及び土地利用変化のマッピング
廃棄物	4~10	廃棄物埋立地から発生するメタンガスの回収、廃棄物焼却に伴うエネルギー回収、有機廃棄物の堆肥化、排水処理技術の改善、廃棄物の再利用・最小化	メタンを最適に酸化させるバイオカバー及びバイオフィルター [※]

出典: AR4 SPM 表3及び図6を基に作成

※ バクテリアなど食んだカバー及びフィルター



土壌の炭素貯留量の増加に向けた栽培地や……の管理方法の改善、……

米、排出権取引法案でも農業に着目

第110国会のおもなキャップ・アンド・トレード法案

項目	ビンガマン・スベクター	サンダース・ボクサー	フライングシュリン・カーバー	リーバーマン・マクイン	ケリー・スノウ
対象ガス	全温室効果ガス	全温室効果ガス	全温室効果ガス	全温室効果ガス	全温室効果ガス
排出削減目標	2012年 7.6% 2020年 21.4%	2020年 42.0%	2011年 25.0%	2012年 39.0%	2020年 42.0%
長期目標	2050年 80%削減	45%削減に達成	無し	無し	45%削減に達成
規制対象	法律で規定 石炭山、石油精製所、天然ガス加工業者、化石燃料の輸入業者およびいくつかの寄附料業者	EPAが決定	法律で規定 25MW以上の発電機	EPAが決定 10,000 CO ₂ 等排出の大きい排出業者、石油精製所および輸入業者	EPAが決定 温室効果ガス排出の大きい排出業者

米で議論進む 排出権取引法案

「キャップ&トレード」 長期でGHG削減狙う

米連邦議会の両院で、温室効果ガス（GHG）削減を目的としたキャップ・アンド・トレード（Cap-and-Trade）法案の議論が激しく進んでいる。この法案は、温室効果ガスの排出量を一定の上限（キャップ）に制限し、削減義務を負った事業者が削減目標を達成できなかった場合、削減義務を負った事業者から排出権を購入する（トレード）ことで目標を達成する仕組みだ。長期にわたってGHG削減を目指すという狙いがある。

オークション配分有力

排出権の配分方法として、オークションによる配分が有力視されている。オークションでは、削減義務を負った事業者が排出権を購入する際に競争入札を行うことで、排出権の価格が市場で決定される。これは、削減義務を負った事業者が削減目標を達成できなかった場合、削減義務を負った事業者から排出権を購入する（トレード）ことで目標を達成する仕組みだ。

日本、産業界が反対

日本では、産業界が排出権取引法案に反対している。産業界は、排出権取引が競争力を低下させ、産業の衰退を招くことを懸念している。また、排出権取引が環境政策の効果を減らすことを懸念している。産業界は、排出権取引の導入を遅らせるべきだと主張している。

事業機会を逃すおそれも

排出権取引の導入により、事業機会を逃すおそれがある。排出権取引が導入されると、削減義務を負った事業者が削減目標を達成できなかった場合、削減義務を負った事業者から排出権を購入する（トレード）ことで目標を達成する仕組みだ。これは、削減義務を負った事業者が削減目標を達成できなかった場合、削減義務を負った事業者から排出権を購入する（トレード）ことで目標を達成する仕組みだ。

	ビンガマン (2008年)	ユダール・ペトリ (108議案)	マクイン・リーバーマン (2008年)
排出権キャップ、CO ₂ 削減	2012-2021年: 年間平均6%削減(2005年からの削減)	2012-2021年: 年間平均3%削減	2010-2015年: 年間平均5.96%削減 2016年: 5.23%削減
排出権価格推定 (ドル/トン)	2012年: 3.70ドル 2024年: 11.68ドル (安全併用)	2018年: 6.70ドル (安全併用) 2030年: 30ドル (安全併用)	2010年: 3.60ドル 2025年: 24.40ドル
実質GDPへの影響	2020年: -0.12%	2020年: -0.12%	2025年: -0.6%
電力価格	2020年: 3.6%	2020年: 1.6%	2025年: 4.0%

ビンガマン法案: CO₂ 1トン当りの上限を7ドルと想定

農業貯留や生物貯留の考え方もユニーク。

日刊工業新聞 2007.07.31

カーボンオフセット 制度化の可能性

2007年(平成19年)9月5日 水曜日 朝日(7) 4版 2

CO₂排出 エコ投資で相殺

日常生活や企業活動、イベントなどで二酸化炭素(CO₂)を排出した分を、植林や再生可能エネルギーなどのエコ事業に投資して埋め合わせる「カーボンオフセット(炭素相殺)」が日本でも広がっている。地球温暖化対策にプラスになる取り組みとして、政府も期待する。ただ、埋め合わせさえすれば、削減努力を怠ってしまうという懸念も生じている。環境省は検討会を5日夜に立ち上げ、基本指針を作る。

団体旅行・はがき…価格上乘せ

日本でも、旅行会社がオフセット分の代金を上乗せした団体旅行を企画したり、自治体などが削減事業に植林活動を企画集めた。

日本でも、旅行会社がオフセット分の代金を上乗せした団体旅行を企画したり、自治体などが削減事業に植林活動を企画集めた。

地球温暖化問題が主要議題となる来年の北海道洞爺湖サミットでも、会議で生じるCO₂を相殺する案も出ている。

このため対象には、明瞭なルールが必要とされている。オフセットを仲介する事業者は、環境省と連携して、削減効果の検証や、排出権の取引などを行う必要がある。

環境省は、削減効果の検証や、排出権の取引などを行う必要がある。

環境省は、削減効果の検証や、排出権の取引などを行う必要がある。

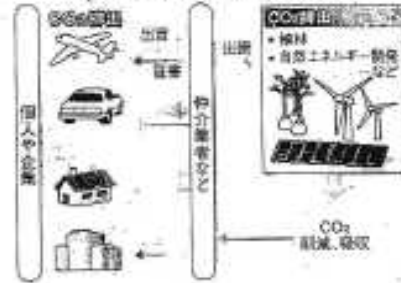
カーボンオフセット 指針策定へ

日常生活や企業活動、イベントなどで二酸化炭素(CO₂)を排出した分を、植林や再生可能エネルギーなどのエコ事業に投資して埋め合わせる「カーボンオフセット(炭素相殺)」が日本でも広がっている。地球温暖化対策にプラスになる取り組みとして、政府も期待する。ただ、埋め合わせさえすれば、削減努力を怠ってしまうという懸念も生じている。環境省は検討会を5日夜に立ち上げ、基本指針を作る。

国際会議を開く場合、海外から来る人の航空機による排出量も加えるのかなど、まだ算入すべきか議論中。

環境省は、削減効果の検証や、排出権の取引などを行う必要がある。

カーボンオフセットの仕組み



環境省は18日までに、個人組織がオフセット分の代金を上乗せした団体旅行を企画したり、自治体などが削減事業に植林活動を企画集めた。

環境省は、削減効果の検証や、排出権の取引などを行う必要がある。

環境省は、削減効果の検証や、排出権の取引などを行う必要がある。

CO₂排出、出資で相殺

カーボンオフセット制度 普及へ環境省が検討会

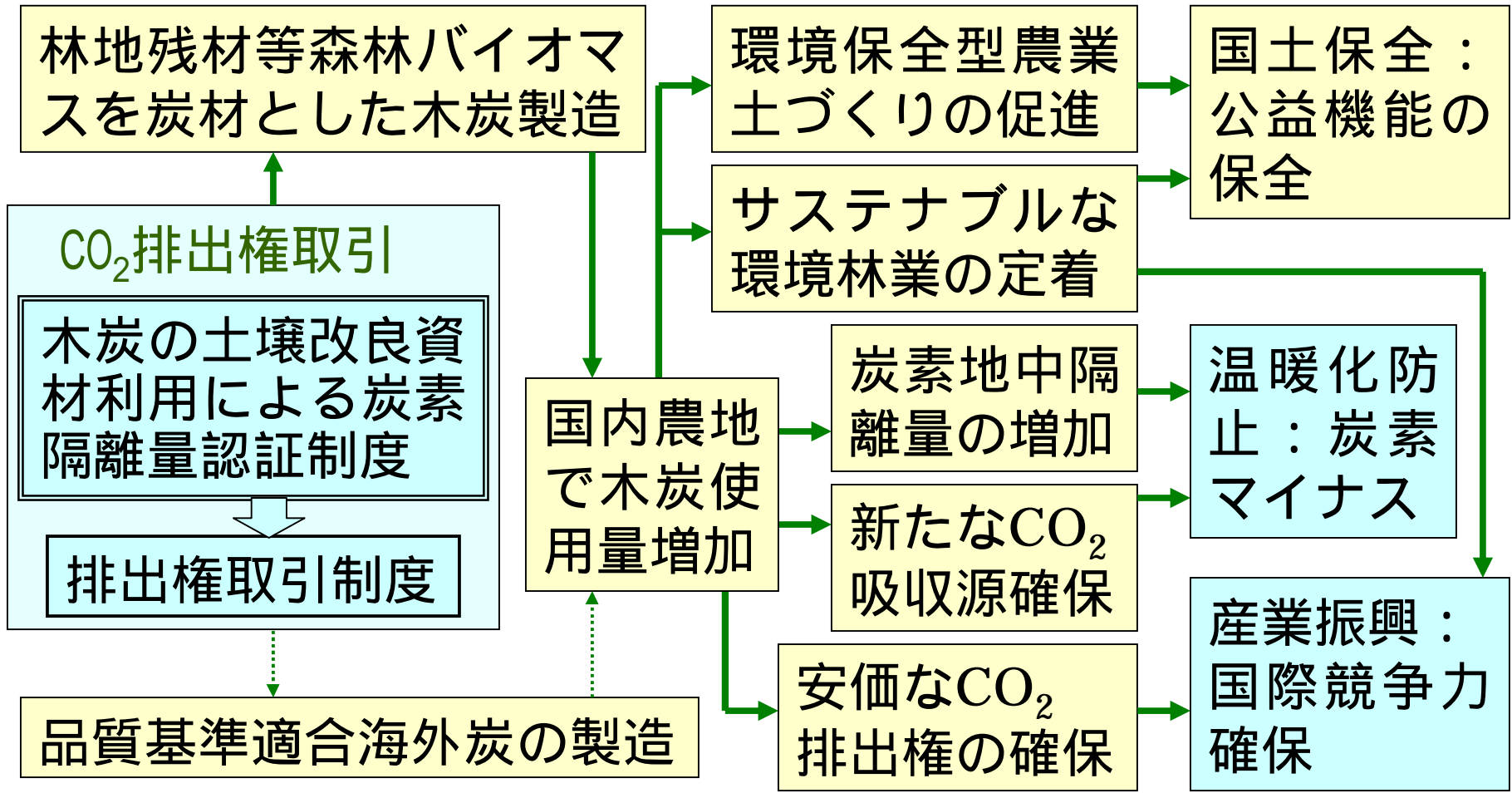
環境省は18日までに、個人組織がオフセット分の代金を上乗せした団体旅行を企画したり、自治体などが削減事業に植林活動を企画集めた。

環境省は、削減効果の検証や、排出権の取引などを行う必要がある。

環境省は、削減効果の検証や、排出権の取引などを行う必要がある。

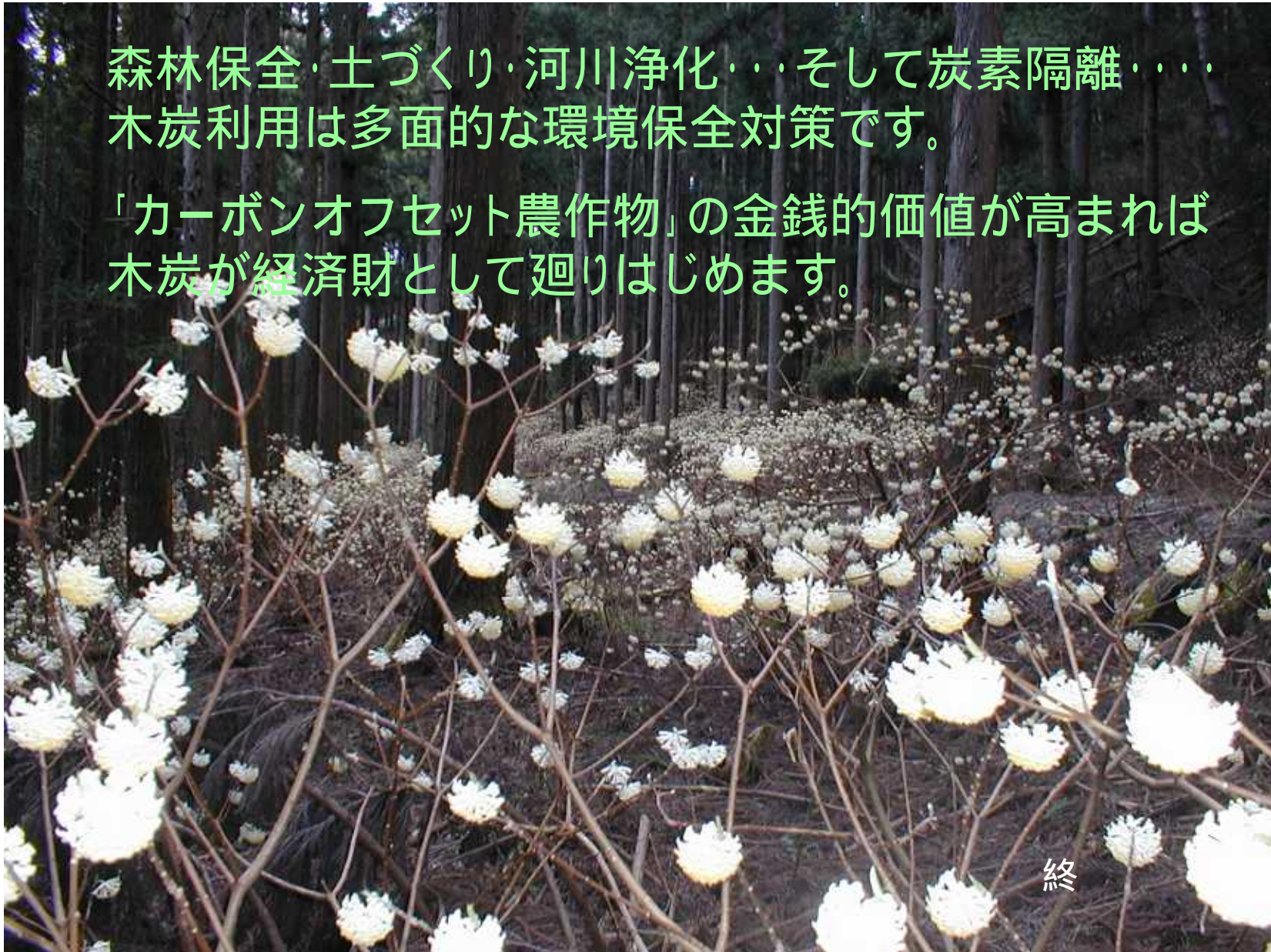
国内版CDMの可能性

農地等への木炭施用はカーボンマイナス



森林保全・土づくり・河川浄化・・・そして炭素隔離・・・
木炭利用は多面的な環境保全対策です。

「カーボンオフセット農作物」の金銭的価値が高まれば
木炭が経済財として廻りはじめます。



終