

3 低炭素社会の実現に向けた取組

我が国は、低炭素社会の実現に向け、森林の地球温暖化防止機能が最大限に発揮されるよう、次の取組を進めている。

(1) 森林の二酸化炭素の吸収量を確保する取組

(京都議定書の算入対象となる「森林経営」の考え方)

先に述べたように、京都議定書では、平成2年（1990年）以降に人為活動（「新規植林」・「再植林」・「森林経営」）が行われた森林の吸収量に限り温室効果ガスの削減目標の達成への算入が可能となっている。また、算入上限が国ごとに定められており、我が国については、基準年の3.8%に当たる1,300万炭素トンとなっている。京都議定書目標達成計画ではこの全量を確保することを目標としている。

しかし、我が国の森林は国土の約7割を占めており、植栽して新たな森林にできる土地（「新規植林」・「再植林」の対象地）はごくわずかしか存在しない。このため、我が国は、森林吸収量のほとんどを「森林経営」が行われている森林で確保する必要がある。「森林経営」の内容は各国の実情に応じて定めることとされており、我が国においては、育成林^(注1)及び天然生林^(注2)別に要件を定めている（図I-10）。

図I-10 我が国における「森林経営」の考え方



(注1) 育成林とは、森林を構成する樹木の一定のまとまりを一度に全部伐採し、人為により単一の樹冠層を構成する森林として成立させ維持する施業（育成単層林施業）が行われている森林、及び森林を構成する林木を択伐等により部分的に伐採し、人為により複数の樹冠層を構成する森林（施業の過程で一時的に単層となる森林を含む。）として成立させ維持していく施業（育成複層林施業）が行われている森林。

(注2) 天然生林とは、主として天然力を活用することにより成立させ維持する施業（天然生林施業）が行われている森林。この施業には、国土の保全、自然環境の保全、種の保存のための禁伐等を含む。

第1部

森林及び林業の動向

（京都議定書目標達成計画等に基づく取組）

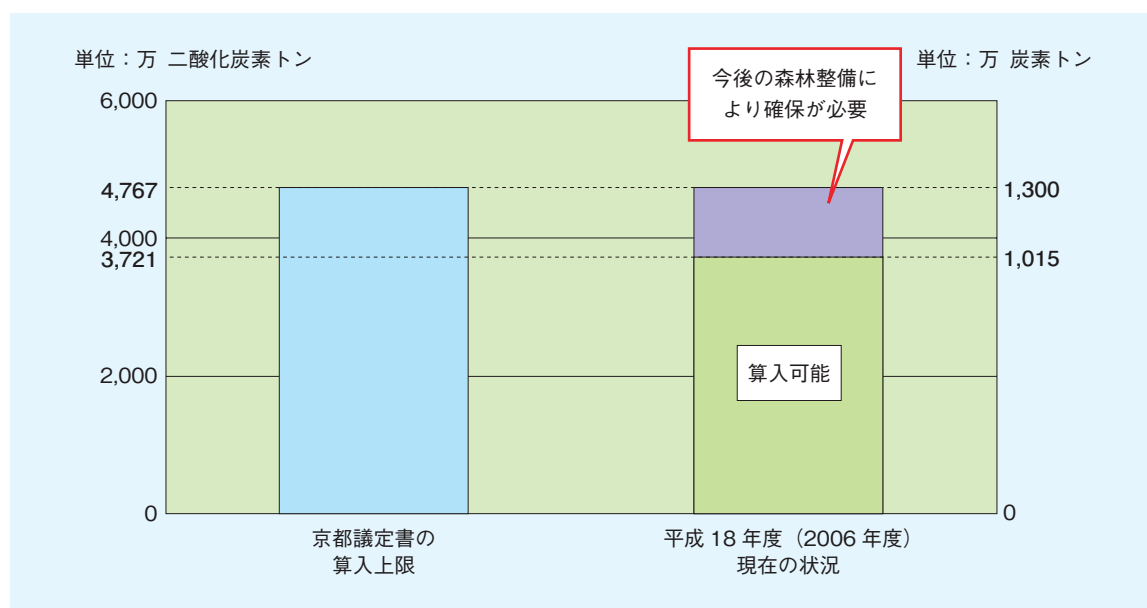
農林水産省は、平成14年（2002年）3月に新たな地球温暖化対策推進大綱が策定されたことを受け、同年12月、「地球温暖化防止森林吸収源10カ年対策」を策定し、健全な森林の整備や保安林等の適切な管理・保全等について国・地方を通じた取組を開始した。

さらに、京都議定書の発効を受けて平成17年（2005年）4月に閣議決定された京都議定書目標達成計画では、森林整備や木材供給等の水準が同程度で推移した場合、確保できる森林吸収量が基準年総排出量比3.9%（当時）を大幅に下回ると見込まれたことから、森林経営による吸収量の上限値の確保のため森林整備等を一層推進することが重要とされた。

（森林吸収量の状況）

平成20年（2008年）5月、我が国は、温室効果ガスの排出・吸収量を気候変動枠組条約事務局に報告した。これによれば、平成18年度（2006年度）の京都議定書に基づく我が国の森林吸収量は、基準年総排出量の3.0%に相当する3,721万二酸化炭素トン（1,015万炭素トン）であり、3.8%、4,767万二酸化炭素トン（1,300万炭素トン）の森林吸収量の目標に対し、0.8%分、約1,000万二酸化炭素トン（約300万炭素トン）が不足している状況となっている（図I-11）。

図I-11 我が国の森林吸収量の状況



（森林吸収量の目標達成に向けた森林整備）

平成20年（2008年）3月に改定された京都議定書目標達成計画では、1,300万炭素トン程度の森林吸収量の確保を達成するためには、これまでの水準で森林整備が推移するものとして試算した場合、平成19年度（2007年度）から6年間にわたり毎年20万 ha の追加的な森林整備が必要であるとしており、このためには、関係省庁が連携した横断的施策の検討も含め、政府一体となった取組とともに、地方公共団体、森林所有者、林業・木材産業の事業者、国民等各主体の協力と多大な努力が求められることとなった。

追加的な森林整備に向けては、平成19年度（2007年度）より、それまでの水準に毎年20万 ha を追加した年間55万 ha、6年間で330万 ha の間伐の実施等を目標とする「美しい森林づくり推進国民運動」を幅広い国民の理解と協力の下に展開し、初年度に当たる平成19年度（2007年度）は、年度内に約52万 ha の間伐が完了している。

平成20年度（2008年度）以降は、国民運動の更なる展開や、平成24年度（2012年度）までの間伐等の促進を目的とする「森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法」による措置等を通じて、森林整備、木材供給、木材の有効利用等を官民一体となって着実かつ総合的に推進することとしている^{（注）}。

（2）炭素の貯蔵を増やし、化石燃料の使用を減らす取組

木材は、炭素の貯蔵や二酸化炭素の排出削減を通じて低炭素社会の実現に貢献可能な資源であり、その利用の拡大を図っていくことが重要である。その際、国産材の利用が促進されれば、収益の山元への還元により林業生産活動の活性化と森林の適正な整備の促進という好循環につながる事となる。

木材には、製材・合板・集成材・ボード・紙・燃料など様々な用途がある。木材利

図I-12 木材の多段階利用（事例）



（注）これらの取組については第II章に記述した。

用に当たっては、地球温暖化防止機能を最大限発揮させる観点から、木材に固定された炭素が長期間にわたって貯蔵されるよう建築物等の資材として利用した上で、ボードや紙等での利用を経て、最終段階において化石燃料を代替する燃料として利用するという多段階での木材利用を進めることが理想である（図I-12）。

（住宅等の建築物等への木材の利用拡大）

住宅等の建築物への木材利用については、多くの利用量が期待でき、これらに使用される木材は長期にわたって維持されることから、多段階利用の最初の段階に位置づけられるものであり、この分野での木材の利用拡大と長期的な利用の促進が重要である。

木造住宅については、耐震性・耐久性などに対する消費者ニーズが高まるとともに、継ぎ手・仕口等を工場で加工するプレカット加工が普及しており、乾燥度合や寸法安定性・強度といった品質・性能が確かな木材製品に対するニーズが高まっている。そこで、需要者ニーズにこたえた木材製品を安定的に供給するため、山元からの原木の安定的な供給や、単独または連携・協業による工場の大規模化を進めている。また、川上から川下の関係者が連携した「顔の見える木材での家づくり」の取組も推進している^{（注）}。

マンション等の非木造建築や住宅の修繕・増改築等のリフォーム等の分野では、スギやヒノキ等をフローリングやサッシ等へ利用する取組や、木材と他の材料を組み合わせた建築資材を開発する取組がみられる。

木造住宅やマンションの内装等に関しては、国産材への消費者等の潜在的なニーズはあるものの、家を建てたい人等にとって必要な情報が手に入りやすく、実需に結び付きにくい状況にある。このため、林野庁では、国産材住宅等を取り扱う工務店等の情報検索や地方自治体等による支援措置など、国産材を使った家づくりに関する情報を家を建てたい人等に一元的に提供する体制（ワンストップサービス）の整備を進めることとしている。

このほか、木材利用の重要性や木の良さへの国民の認識を深める観点から、農林水産省では、公共施設や公共土木工事等において木材の積極的な利用を進めている。

事例 I - 2

木質ハイブリッド集成材を用いたビル

名古屋市で木材等の販売やマンション建設を手がけるM社は、平成20年（2008年）7月、H形鋼と集成材を組み合わせたハイブリッド集成材を使用した本社屋を建設した。外周部にハイブリッド集成材を多用するとともに、外装をガラス張りとするにより、木材の意匠が強く表現された建物となっている。



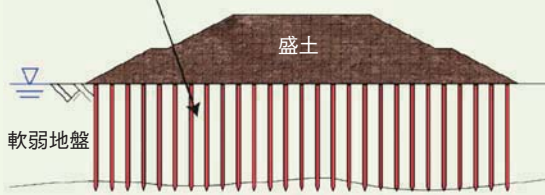
（注）これらの取組については第IV章に記述した。

事例 I - 3

木材による地中カーボンストック

福井県とT建設は、セメントの代わりに木材を軟弱地盤対策に使用する研究を進めている。地中に長期間設置されていた木杭や木柵支柱等の腐朽状況や地下水位等に関するこれまでの調査では、地下水位変動域より浅い部分では約4割に腐朽がみられたのに対し、地下水位変動域より深い場所から掘り出された木材はいずれも健全なことが明らかになっている。このことから、地下水位が高い地域での軟弱地盤対策として、木材が有効に利活用できる可能性が高いと考えられる。

木材による軟弱地盤対策



木材による炭素貯蔵方法の一例



あすわ さいわい
足羽川（福井県）の幸橋の基礎として74年間地中にあった木杭（マツ属）の杭頭部分。木杭は極めて健全であることがわかった。

（木材の長期的な利用）

我が国の住宅の平均寿命は約30年であり、米国の約55年、英国の約77年^(注)に比べて、短期間で建て替えが繰り返されているが、木材等の炭素を長期間にわたって貯蔵する観点からも、より長期にわたって住宅が利用されることが望ましい。

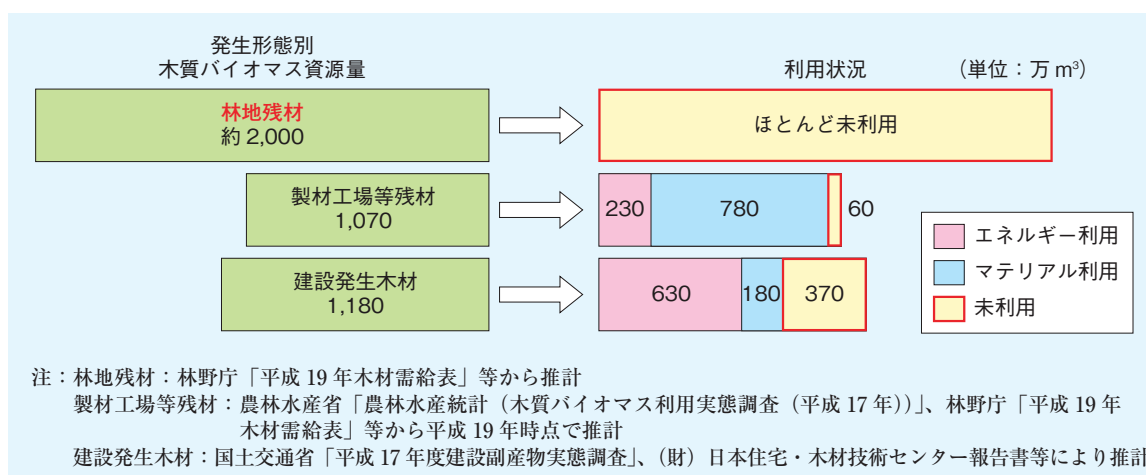
このような中、平成20年（2008年）12月、「長期優良住宅の普及の促進に関する法律」が公布された。この法律は、住宅を長期にわたり良好な状態で使用し続けることができるよう、その構造や設備について、一定以上の性能を備えた住宅（「長期優良住宅」）の普及を図るものであり、「いいものをつくって、きちんと手入れして、長く大切に使う」ストック型社会への転換に向けた取組の一つである。特に、本法に基づき策定される基本方針においては、「国産材その他の木材を使用した長期優良住宅の普及が図られるよう配慮する」とされたところであり、今後、長期優良住宅に適した国産材その他の木材製品の供給の拡大が必要となる。このため、林野庁では、長期優良住宅等のニーズに対応した耐久性・耐震性の高い大断面無垢材等の新たな製品等の開発及び普及促進を進めていくこととしている。

(注) 国土交通省住宅局住宅政策課監修「2008年度（平成20年度）版 住宅経済データ集」（平成20年（2008年）10月）

(木質バイオマスの利用拡大)

木質バイオマスは、その発生形態によって、林地残材^(注)・製材工場等残材・建設発生木材に分類される。このうち、製材工場等残材・建設発生木材については、ボイラーや発電等のエネルギー源やボード・パルプ等のマテリアルとしての利用が進んでいる。しかし、約2,000万 m³の林地残材については、資源としての利用に潜在的に大きな可能性を有しているものの、収集・運搬コストがかかることから、ほとんどが未利用となっている（図I-13）。このため、林野庁では、我が国の森林条件に対応した低コスト・効率的な収集・運搬システムや、これに必要な小型・軽量の収集・運搬機の開発を進めている。

図I-13 木質バイオマスの発生量と利用の状況（推計）



① エネルギー利用

木質バイオマスのエネルギー利用量は年間約860万 m³であり、この量は、石油換算で約160万キロリットルに相当する。他方、林地残材を中心として未利用となっている大量の木質バイオマスが存在していることから、社会全体としてエネルギー使用量の削減を図りつつ、化石燃料の代わりに木質バイオマスの利用を推進していくことが重要である。

木材産業や製紙業・家具製造業等においては木質資源利用ボイラーの導入が進んでおり、林野庁の集計によると、平成20年度（2008年度）末には615基となっている。

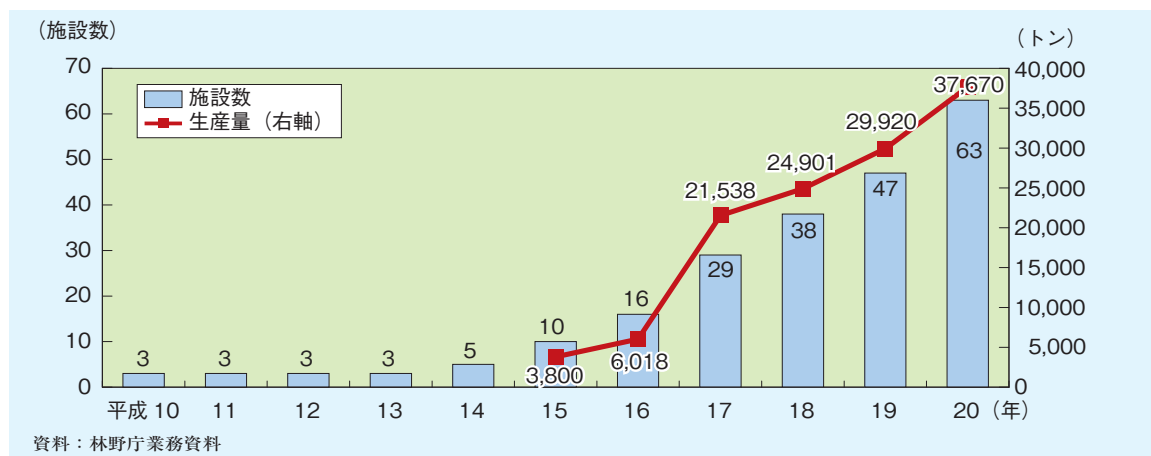
木質バイオマス発電機も増加しており、平成20年（2008年）までに144基が導入されている。この中には、発電した電力を自家消費するだけでなく、電力会社に販売

(注) 立木を丸太にする際に出る枝葉や梢端部分等。

する事例もみられる。なお、木質バイオマス発電によるグリーン電力証書^(注)の発行は平成19年度（2007年度）には10件（約1,000万 kWh）、グリーン電力発電量の12%となっている。このほか、電力会社においても、石炭火力発電所で木質バイオマスを混焼させる取組が進められている。

木質ペレットについては、環境意識の高まりなどからペレットボイラーやストーブが公共施設や一般家庭で徐々に導入されてきたことに伴い、ペレットの製造施設や生産量も拡大している（図I-14）。このような中、（財）日本住宅・木材技術センターは、需要者に対して品質の安定したペレットの供給を目指すことを目的として、平成19年（2007年）9月、木質ペレット品質規格原案を作成した。この規格案では、ペレットの寸法や含水率・発熱量等の品質基準やそれらの試験方法等が定められており、同年に設立された日本木質ペレット協会を通じ、関連業界の自主的規格として運用されていくことが期待されている。

図I-14 ペレット製造施設と生産量の推移



事例 I-4

スギ材を用いたバイオマスボイラーの導入

山形県小国町^{おぐにまち}は、町内のスギ間伐材等を、町役場庁舎の暖房や歩道・駐車場の融雪のためのエネルギーとして利用するため、平成20年（2008年）にチップ工場を建設し、また、木質バイオマスボイラーを導入した。重油を利用していた時に比べ、燃料費の節減が図られるほか、年間約380トンの二酸化炭素の排出削減が見込まれている。

バイオマスボイラーの導入に当たっては、国内クレジット（36ページ参照）の取引を通じた民間企業〇社からの支援が合意されている。



スギチップを熱源とした歩道融雪

(注) バイオマスや風力・水力などの自然エネルギーにより発電された電力の二酸化炭素の排出削減などの環境付加価値を証書という形で取引することを可能にしたもの。

② 新たな利用方法の開発

木質バイオマスは、化学的・物理的・生物的な手法によって加工することにより、石油をはじめとする化石資源から製造されるエネルギーやマテリアルの代替製品となりうるものである。このため、林野庁では、先進的な技術を活用して、木質バイオマスを原料としたエタノール等のエネルギーやナノカーボン等のマテリアルを製造する新たなシステムの構築に取り組んでおり、将来、森林資源を有する山村地域での新たな環境ビジネスの創造につながることを期待される。

事例 I - 5

木質バイオマスからのナノカーボン製造システムの構築

カーボンナノチューブ等のナノカーボンは、プラスチック等に少量添加することによって、強度や導電性を高めることができるほか、電磁波の遮断性能を向上させるなどの多様な特性を持っている。

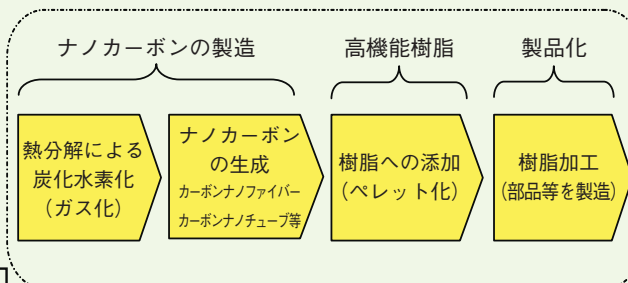
この製造システムは、これまで石油等の化石資源を原料として作られてきたナノカーボンを木質バイオマスから製造するもので、チップ状にした木材を熱分解によりガス化し、生成した炭化水素ガスからナノカーボンを析出させる技術の実用化を目指すものである。



実証プラント（大分県日田市）



木質バイオマス



製品への利用

事例 I - 6

バイオコークスの開発

近畿大学では、木材等のバイオマス資源を用いて、製鉄用石炭コークスの代替となる燃材の開発を進めている。製鉄用の燃材には、鉄を溶かす強力かつ長時間の燃焼特性に加え、鉄鉱石の重みにつぶされない硬さが必要であり、様々な圧縮・加熱試験の結果、フライパンの2.5倍に相当する200MPa※という高硬度のバイオコークスの開発に成功した。バイオコークスにより、石炭コークスの使用量を減らすことができれば、製鉄時の二酸化炭素の排出量の大幅な削減が可能になると見込まれる。

※直径5cm のバイオコークスの場合、乗用車約25台の重量に耐えられる程度の硬度



(木材利用の普及啓発)

農林水産省では、京都議定書の目標達成に向けて、国内の森林整備を進めるとともに人と環境にやさしい木材利用の意義を普及啓発するための「木づかい運動」を平成17年度（2005年度）から展開している。4年目となる平成20年度（2008年度）は、「木づかい生活応援団」を新たに登用するとともに、「木づかい推進月間」である10月を中心にPR活動やシンポジウム等のイベントを集中的に開催した。また、企業や自治体等が連携した取組も行われている。

我が国では、建築や家具・食器・玩具など様々な形で木材を利用してきたが、生活スタイルの変化や代替品の進出に伴い、日常生活において木材を意識して使う機会が減少している。このため、木材利用を進めるに当たっては、市民や児童の木に対する親しみや木の文化への理解を深め、材料としての木材の良さやその利用の意義を学ぶ「木育^{もくいく}」を進めることが重要である。林野庁では、大学等の教育機関やNPO法人等と連携しつつ、木育の取組を進めている。

事例 I - 7

木材利用の普及啓発の取組

- 平成20年（2008年）10月、木づかい推進月間に合わせ、東京ミッドタウンアトリウム（東京都港区）において、「木づかいフォーラム2008」が開催された。フォーラムでは、「木づかい運動」の紹介や、「木の製品」へのこだわり等に関する「木づかい生活・トークセッション」を通じ、木のぬくもりと暮らす「木づかい生活」のメッセージを発信した。



- 製紙会社、コピー機メーカー等の民間事業者と、九州・沖縄各県、九州森林管理局等は、九州の間伐材を原料とした紙製品の普及を目指す「国民が支える森林づくり運動」を平成18年（2006年）から進めている。これまでに、九州の間伐材を原料とした紙の製造や商品の開発を行うとともに、ロゴマークの制定やシンポジウムの開催など、普及・広報の取組を進めてきた。現在、間伐材を利用したコピー用紙の供給の準備を行っている。

**古紙パルプ70%以上と
間伐材30%（クレジット方式）で
地球温暖化対策貢献商品。**

品 番	税込価格	サイズ
キ・B5	¥1,080	B5判
キ・A4	¥1,080	A4判
キ・B4	¥1,080	B4判
キ・A3	¥1,080	A3判

木になる紙が
気になってくると
ありがとう

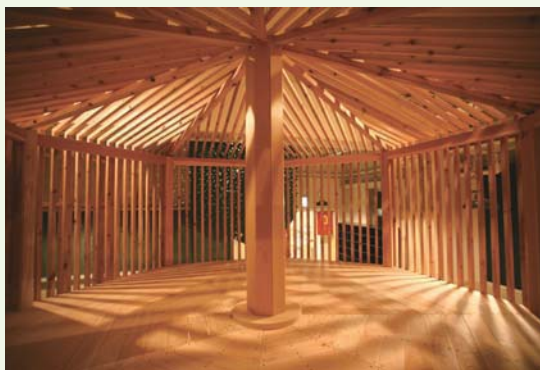
**総合86
評価値**

事例 I - 8

もくいく
木育の取組

○ 埼玉大学教育学部は、子ども向け玩具等を制作するS社の協力を得て、親子参加型の木育プログラムを埼玉大学教育学部附属幼稚園で実施した。参加者は、かなな削り体験等の木材との「ふれあい活動」や木製の腰板の設置等の「創る活動」を通じ、「木体験」を深めた。また保護者・教員からは、子どもの生活環境に木材を取り入れることの意義について理解できたとの声が寄せられた。

○ 平成20年（2008年）4月に開館した「東京おもちゃ美術館」（東京都新宿区）では、九州山地のヒノキ、津軽地方のヒバ、薩摩地方のイヌマキ、球磨地方の竹などをふんだんに用いた展示室に多数の玩具が展示されている。企画展示・体験会が随時開催されており、未来を担う子どもたちが、おもちゃ遊びを通じ、身近に木とふれあうことができる場となっている。



（3）新たな仕組みづくり

「低炭素社会づくり行動計画」には、国全体を低炭素化へ動かす仕組みとして、排出量取引やカーボン・オフセット等が盛り込まれた。これらの新たな仕組みにおいては、森林による二酸化炭素の吸収、木材の利用による炭素の貯蔵や二酸化炭素の排出削減を定量的に算定し、活用していく取組が活発化している。

ア 排出量取引

（排出量取引の概要）

国内排出量取引制度とは、一般的に、排出枠の総量を決定した上で排出枠を個々の企業等に配分するとともに、他の企業等との排出枠の取引や京都メカニズムのクレジット^{（注）}の活用を認めることなどを内容とする制度であり、炭素に価格をつけることにより社会全体として小さな費用で確実に排出削減を促すことが可能とされている。

海外では、EU・ニュージーランド及び米国北東部10州（RGGI）が既に排出量

（注）温室効果ガスの排出削減又は吸収を証明したもの。

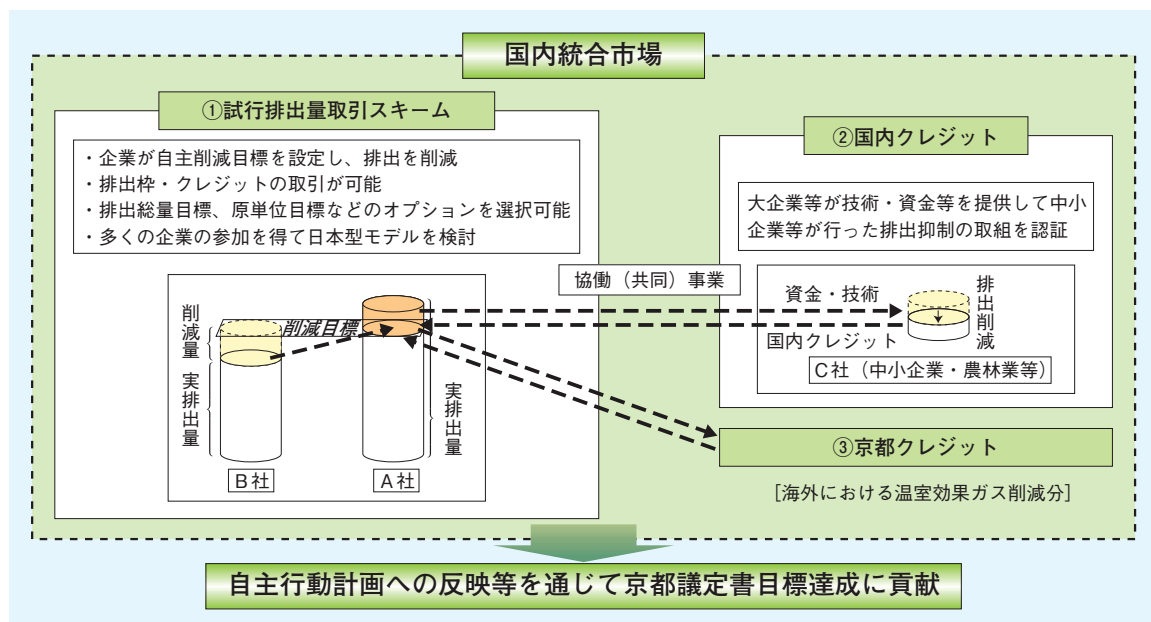
取引制度を導入しており、米国の西部（WC I）・中西部（M G G A）の諸州、オーストラリア、カナダ等も導入の準備・検討を進めている。さらに、2007年10月、欧州委員会、英国、フランス、ドイツ、ニュージーランド、米メーン州、カナダBC（ブリティッシュ・コロンビア）州等21の国・州等は、国際炭素行動パートナーシップ（I C A P）を創設し、各国の排出量取引制度を国際的にリンクするルール作りを開始している。

（排出量取引の国内統合市場の試行的実施）

我が国は、国内排出量取引制度の効果や産業活動・国民経済に与える影響等について検討を進めてきたが、「低炭素社会づくり行動計画」を受け、平成20年（2008年）10月、排出量取引の国内統合市場の試行的実施を開始した。この試行的実施は、企業等が自主的に参加し、排出削減目標を設定した上で、排出削減を進めるとともに、他企業等の超過達成分や「国内クレジット」（後述）等の取引を活用しつつ、目標の達成を図るものであり、産業界等の自主行動計画への反映等を通じ、京都議定書の目標達成に貢献することを目指している（図I-15）。

この試行的実施に対しては、平成21年（2009年）3月現在、①自ら目標を設定する「目標設定参加者」として449社、②もっぱら取引を行う「取引参加者」として61社、③国内クレジットの供給事業者として13社、合計523の企業等が参加を申請しているところである。

図I-15 排出量取引の国内統合市場の試行的実施の概要



(国内クレジット制度と森林分野での取組)

試行的実施の参加企業等（自主行動計画に参加する大企業等）の排出削減の目標達成に当たっては、他の参加企業等の超過達成分や京都メカニズム^(注1)のクレジットに加えて、当該企業等の技術・資金等を用いて他の中小企業や農林業事業者等（自主行動計画参加企業等以外の者）が実現した二酸化炭素の排出削減量を認証する「国内クレジット」を活用することが可能となっている。

国内クレジット認証委員会^(注2)から国内クレジットの認証を受けるためには、あらかじめ定められた排出削減方法論^(注3)に基づいて大企業等と中小企業等が共同で排出削減事業を国内で実施するとともに、実現された排出削減量について、認証委員会の登録を受けた審査機関等の実績確認などの手続が必要とされている。

平成20年（2008年）12月現在で規定されている7つの排出削減方法論のうち「ボイラーの更新」では、バイオマスへの燃料転換が盛り込まれており、ボイラーの燃料を化石燃料から間伐材等のバイオマスに転換した場合、これによる二酸化炭素の排出削減量について国内クレジットの認証を受けることが可能となっている。平成21年（2009年）3月現在、福岡県の2か所の温泉施設において温泉用加温ボイラーの燃料を、山形県小国町において町役場の融雪・暖房用ボイラーの燃料を、それぞれ重油から木質バイオマスに転換する合計3事業の計画の申請が提出されているところである。

事例Ⅰ－9 木質バイオマスボイラーの導入による国内クレジットの認証

福岡県八女市^{やめし}の温泉施設Bでは、商社M社及び電力会社K社の資金協力を得て、温泉加温用のボイラーを、重油焚きボイラーから木質バイオマス利用ボイラーに転換した。これにより、平成20年度（2008年度）から平成24年度（2012年度）までの5年間に、年平均約610トンの二酸化炭素の排出が削減され、国内クレジットが発行される見込みである。



(注1) 京都メカニズムについては、表Ⅰ－3参照。

(注2) 排出削減事業の承認や排出削減量の認証等を行う民間有識者からなる委員会。

(注3) 排出削減事業で適用される排出削減の方法ごとに、適用する技術、適用範囲、排出削減量の算定やその根拠に係るモニタリング方法等を規定したもの。排出削減事業の「ひな形」。

Ⅰ カーボン・オフセット

(カーボン・オフセットの概要)

カーボン・オフセットとは、自らの温室効果ガスの排出量を認識し、主体的に削減努力を行うとともに、削減が困難な排出量について、他の場所で実現した排出削減・吸収量等を購入することなどにより相殺（オフセット）することを言い、これにより、市民・企業等の自主的な排出削減の促進と排出削減・吸収活動等への資金貢献が期待されている。

カーボン・オフセットは、欧米各国で始まった取組であるが、我が国においても様々な取組が活発化している。例えば、平成20年（2008年）7月に開催されたG8北海道洞爺湖サミットでは、海外でのバイオマス発電等の二酸化炭素削減プロジェクトなどを通じ、サミット関係者の移動や施設設置等で排出された二酸化炭素を相殺している。また平成20年度（2008年度）の「カーボンオフセット年賀はがき」では、ハガキ1枚につき5円の寄附金と日本郵便の寄附金を京都議定書に基づくクリーン開発メカニズム（CDM）^(注)に活用することにより、38,175トンの二酸化炭素を相殺している。

森林分野では、森林整備による二酸化炭素の吸収量をカーボン・オフセットに活用する取組が一部の自治体等で進められている。

事例Ⅰ－10

森林分野でのカーボン・オフセットの取組事例

東京都新宿区は、二酸化炭素の吸収量の増加を目的とした森林保全等について他の自治体との連携を進めている。平成20年（2008年）2月に締結した長野県伊那市との協定では、新宿区は伊那市の市有林を毎年約30ha整備し、これにより増加した二酸化炭素吸収量を新宿区内の排出量とオフセットすることとしている。新宿区は、これと同様の取組について、他の自治体と協議を進めていくことも視野に入れている。



(注) クリーン開発メカニズム（CDM）については、表Ⅰ－3参照。