

平成 21 年度  
森林及び林業の動向

平成 22 年度  
森林及び林業施策

第174回国会（常会）提出

この文書は、森林・林業基本法（昭和 39 年法律第 161 号）第 10 条第 1 項の規定に基づく平成 21 年度の森林及び林業の動向並びに講じた施策並びに同条第 2 項の規定に基づく平成 22 年度において講じようとする森林及び林業施策について報告を行うものである。

平成21年度  
森林及び林業の動向

第174回国会（常会）提出

# 第1部 森林及び林業の動向

はじめに	1
トピックス	2
1 森林・林業の再生に向けて	2
2 若者の山しごと	4
3 公共建築物などへの木材利用	5
4 林業・木材産業の活性化を目指して	6
第I章 林業の再生に向けた生産性向上の取組	7
1 我が国の林業の課題	8
2 林業の生産性向上の取組	12
(1) 造林・保育	12
(2) 間伐	14
(3) 素材生産	16
(4) 林内路網の整備	25
3 生産性向上の条件整備と国民の支援	28
(1) 生産性向上に必要な条件整備	28
(2) 森林のもつ多面的機能の持続的発揮に向けて	28
第II章 地球温暖化と森林	31
1 地球温暖化と森林	32
(1) 地球温暖化の現状	32
(2) 京都議定書の目標達成に向けた取組	34
2 京都議定書第1約束期間終了後の枠組み	38
第III章 多様で健全な森林の整備・保全	41
1 多様で健全な森林の整備	42
(1) 適切な森林整備の推進	42
(2) 国民参加の森林づくり等の推進	48
2 国土の保全等の推進	54
(1) 保安林の適切な管理の推進	54
(2) 地域の安全・安心の確保を図る治山対策の展開	54
(3) 森林病害虫・野生鳥獣被害対策等の推進	55
(4) 研究・技術開発及び普及	58
3 国際的な取組の推進	59
(1) 世界の森林の動向	59
(2) 国際的な取組の推進	60
(3) 我が国の国際協力	62

<b>第IV章 林業・山村の活性化</b> .....	65
1 林業の現状と課題 .....	66
(1) 林業産出額 .....	66
(2) 林業経営の動向 .....	67
(3) 林業事業体の動向 .....	70
(4) 林業労働力の動向 .....	74
(5) 効率的で安定的な林業経営の確立 .....	78
(6) 森林の持続的な管理経営に向けた人材の育成 .....	82
2 山村の活性化 .....	83
(1) 山村の現状と課題 .....	83
(2) 山村の活性化を目指して .....	85
<b>第V章 林産物需給と木材産業</b> .....	89
1 林産物需給の概況 .....	90
(1) 木材需給の動向 .....	90
(2) 世界の木材貿易の概況 .....	94
(3) 適正に生産された木材を利用する取組 .....	97
(4) 木材価格の動向 .....	98
(5) 特用林産物の動向 .....	99
2 木材産業の動向 .....	100
(1) 木材産業を取り巻く状況 .....	100
(2) 国産材利用拡大に向けた取組 .....	104
3 木材利用の推進 .....	106
(1) 住宅等への木材利用 .....	106
(2) 木材利用の普及啓発 .....	109
(3) 木質バイオマスの利用拡大 .....	110
<b>第VI章 「国民の森林」としての国有林野の取組</b> .....	113
1 国有林野の役割 .....	114
2 「国民の森林」としての管理経営 .....	115
(1) 管理経営に関する基本計画 .....	115
(2) 国民の生活を守る森林づくり .....	116
(3) 流域管理システムの下での管理経営 .....	117
(4) 国民に開かれた国有林野 .....	118
(5) 地球温暖化対策の推進 .....	121
(6) 生物多様性の保全 .....	122
(7) 木材の安定供給 .....	125
3 国有林野事業における改革の取組 .....	126

## 第2部 平成21年度 森林及び林業施策

### 概説

1 施策の重点(基本的事項) .....	129
2 財政措置 .....	129
3 立法措置 .....	131
4 税制上の措置 .....	131
5 金融措置 .....	131
6 政策評価 .....	132
<b>I 森林のもつ多面的機能の持続的な発揮に向けた整備と保全</b> ...	132
1 「美しい森林づくり推進国民運動」の展開 .....	132
2 京都議定書目標達成計画等に基づく施策の展開 .....	132
3 多様で健全な森林への誘導に向けた効率的・効果的な整備 .....	133
4 花粉発生源対策の推進 .....	135
5 流域保全のための効率的かつ総合的な国土保全対策の推進 .....	135
6 国民参加の森林づくりと森林の多様な利用の推進 .....	136
7 国民の理解の下での森林整備の社会的コスト負担の検討 .....	137
<b>II 林業の持続的かつ健全な発展と森林を支える山村の活性化</b> ...	137
1 望ましい林業構造の確立 .....	137
2 林業の担い手の確保・育成 .....	138
3 地域資源の活用等による魅力ある山村づくりと振興対策の推進 .....	138
4 特用林産の振興 .....	139
5 過疎地域対策等の推進 .....	139
<b>III 林産物の供給及び利用の確保による国産材競争力の向上</b> ...	140
1 木材の安定供給体制の整備 .....	140
2 木材産業の競争力の向上 .....	140
3 消費者重視の新たな市場形成と拡大 .....	140
4 適切な木材貿易の推進 .....	141
<b>IV 森林・林業・木材産業に関する研究・技術開発と普及</b> .....	141
1 研究・技術開発等の効率的・効果的な推進 .....	141
2 効率的・効果的な普及指導の推進 .....	142
<b>V 国有林野の適切かつ効率的な管理経営の推進</b> .....	142
1 開かれた「国民の森林」の推進 .....	142
2 公益的機能の維持増進を旨とする管理経営の推進 .....	142
3 適切で効果的な事業運営の確保 .....	144
<b>VI 持続可能な森林経営の実現に向けた国際的な取組の推進</b> .....	144
1 国際対話への参画及び国際会議の開催等 .....	144
2 国際協力の推進 .....	144
3 地球温暖化問題への国際的対応 .....	145
4 違法伐採対策の推進 .....	145

## 第1部

# 森林及び林業の動向





**我**が国の森林のうち、約1,000万haは戦後を中心として造成されたスギ・ヒノキ等の人工林である。これらの人工林は、造林・保育による資源の造成期から間伐や主伐による資源の利用期に移行する段階にあり、資源の循環利用を通じて持続的な森林経営を確立していくことが必要となっている。

このような中、平成20(2008)年秋以降、我が国の経済が急速に悪化した。景気は、平成21(2009)年後半以降、徐々に持ち直したが、失業率が高水準で推移するなど依然として厳しい状況にある。

このため、政府は、「緊急経済対策」や「新成長戦略」により、景気の回復、雇用の創造等に取り組んでおり、この中で、森林・林業を農林水産・環境分野における成長産業の一つとして大きく位置付けている。

これを受け、農林水産省は、平成21(2009)年12月、我が国の森林・林業を再生していく指針となる「森林・林業再生プラン」を策定し、効率的かつ安定的な林業経営の基盤づくりを進めるとともに、木材の安定供給と利用に必要な体制を構築していくこととした。現場レベルにおいても、林内路網の配置、先進的な林業機械の導入、人材の育成等を一体的に計画・実施する実践的な取組が始まっている。

さらに、木材の利用面では、庁舎や学校・図書館などの公共建築物への木材利用の拡大や木質バイオマスの利用促進等の取組も進められている。

本年度報告する「第1部森林及び林業の動向」では、このような最近の新しい動きを踏まえ、森林・林業の動向や主要施策の取組状況について、国民の関心と理解が深まることをねらいとして作成した。

冒頭のトピックスでは、「森林・林業再生プラン」について取り上げるとともに、公共建築物などへの木材の新たな利用等を紹介した。

本編では、第I章の特集章において、路網の整備や林業の機械化、施業の集約化、人材の育成など、我が国林業の再生に向けた生産性向上の取組の現状と課題、今後の方向性等について記述した。第II章以降の各章では、地球温暖化対策、森林の整備・保全、林業・山村、林産物・木材産業、国有林野の各分野における主な動向を記述した。



# トピックス

## 1 森林・林業の再生に向けて

平成21(2009)年12月、農林水産省は、我が国の森林・林業を再生していく指針となる「森林・林業再生プラン」を策定しました。

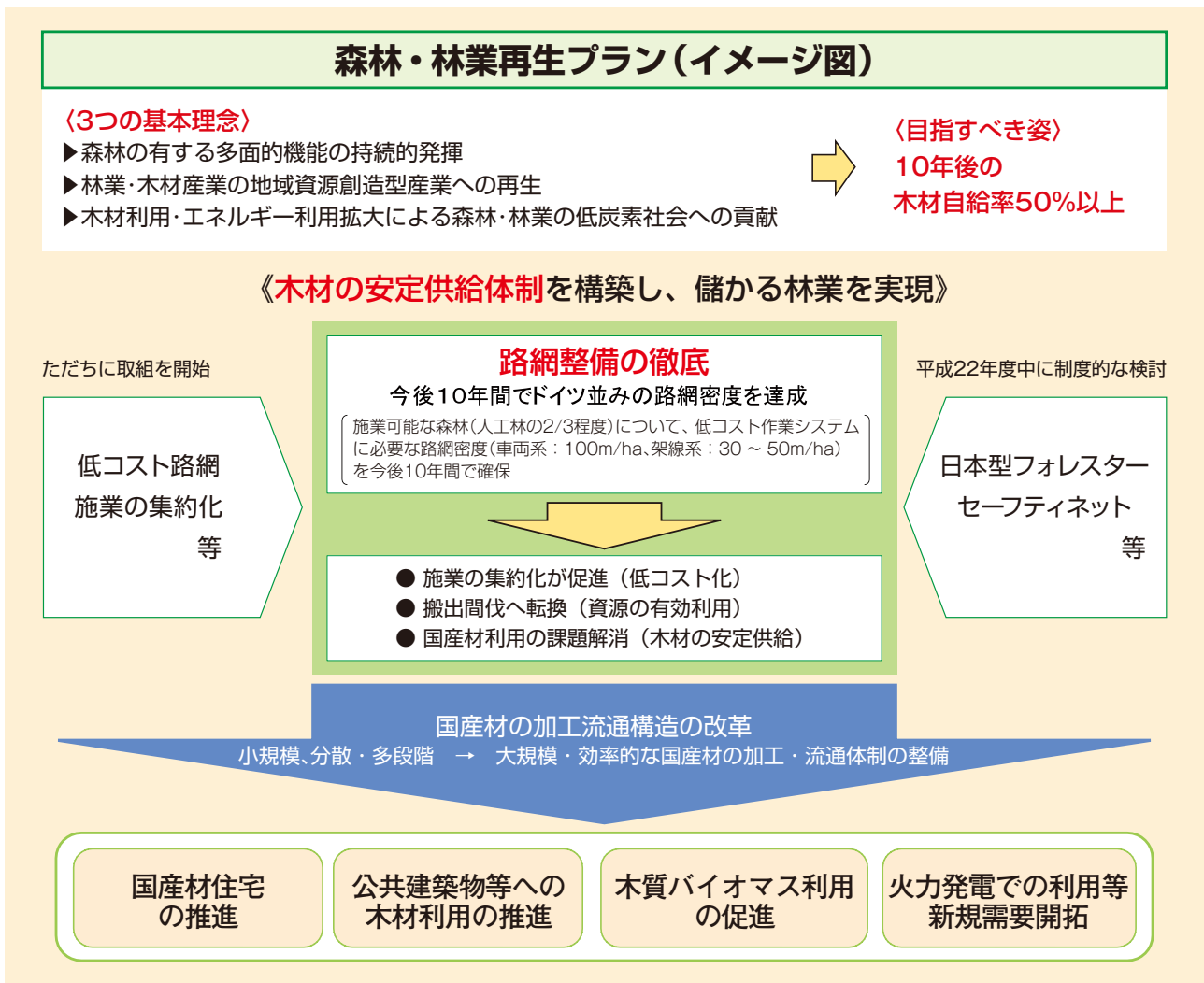
### (森林・林業再生プランの目指すもの)

森林・林業再生プランは、「森林の有する多面的機能の持続的発揮」、「林業・木材産業の地域資源創造型産業への再生」、「木材利用・エネルギー利用拡大による森林・林業の低炭素社会への貢献」の3つの基本理念の下、木材などの森林資源を最大限に活用し、雇用・環境にも貢献するよう、我が国の社会構造をコンクリート社会から木の社会へ転換することを目指しています。

今後、10年間を目的に、路網の整備、森林施業の集約化、必要な人材の育成を軸として、効率的かつ安定的な林業経営の基盤づくりを進めるとともに、木材の安定供給と利用に必要な体制を構築することにより、「木材自給率50%以上」を目指します。

### (検討のスタート)

農林水産省は、平成22(2010)年1月、プランを着実に推進するため、「森林・林業再生プラン推進本部」を設置しました。現在、推進本部の下に置かれた5つの検討委員会において、森林計画制度等の制度面と路網・作業システムや人材育成等の実践面の両面から検討が行われています。

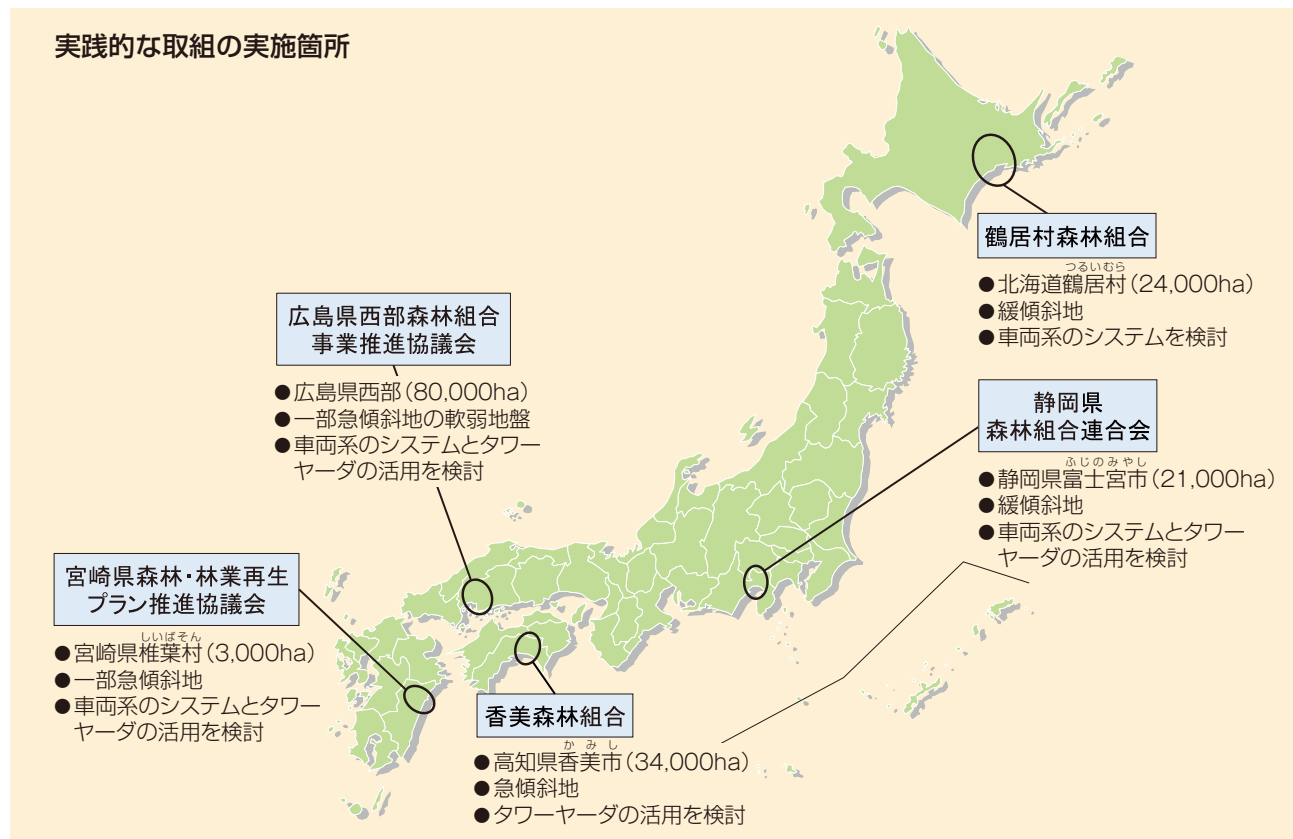


## (再生プランの実践的な取組)

森林・林業再生プランの策定を受け、林野庁では、我が国林業の生産性の向上を目指し、林内路網の最適な配置、先進的な林業機械の活用システムの導入、施業の集約化と境界の明確化、施業プランナーや林業機械オペレータの人材の育成等を内容とする地域計画の作成と、これに基づく実際の路網整備や利用間伐等を実践する先行的な取組を全国5地域で進めています。

この取組では、欧州をはじめとする諸外国の先進的な林業機械を導入するとともに、現地の作業条件に適合するように改良を行い、作業効率を飛躍的に向上させる作業システムを開発・実証することとしています。また、林業機械の稼働に必要な林内路網の計画や開設を行うオペレータの育成なども行うこととしています。

### 実践的な取組の実施箇所



### 欧州の先進的な林業機械



大型タワーヤード

### 欧州のフォレスターによる現地指導



# トピックス

## 2 若者の山しごと

これまで林業は担い手の減少・高齢化が進んできましたが、近年は林業に職を求める若者が増加する傾向がみられるなど、担い手の高齢化に歯止めがかかりつつある兆しも見え始めています。

### (緑の雇用による若者の就業)

林野庁では、平成15(2003)年度から若者等を中心とした新規林業就業者の確保・育成を目指して、「緑の雇用」事業を実施しています。緑の雇用事業による新規林業就業者の平均年齢は、開始当初は43.4歳でしたが、徐々に低下して、平成20(2008)年度には35.2歳となっています。また、年代別に見ても、平成18(2006)年度以降、20歳代の新規就業者数が最も多くなっています。

平成21(2009)年度は、緑の雇用によって林業の世界に足を踏み入れた若者が主人公の小説が話題になるなど、林業へ関心が向けられる出来事もありました。

### (若者と森林の様々な関わり方)

内閣府の「森林と生活に関する世論調査」(平成19(2007)年5月実施)によると、森林への親しみを感じる割合は20歳代で最も低くなっていますが、逆に農山村滞在型の余暇生活への関心度は20歳代・30歳代が共に最も高くなっています。このような中、近年は、都会の若者が森林ボランティアとして森林の手入れに積極的に関わる事例や、大学生が中心となって森林保全活動に取り組む事例、農山村におけるボランティア活動をきっかけとして地域の森林組合に就業し定住につながる事例などがみられるところです。また、20歳代・30歳代で1ターン・Uターンにより林業に就業した者の中には、その後自ら林業事業体を設立し活躍する事例もみられています。

このように、若者が中心となって森林や林業作業に関わることを通じて、森林・林業の魅力が広く伝えられ、森林・林業に対する関心が高まること、ひいては林業が活性化されることが期待されます。

### 緑の雇用事業を通じて林業の担い手として活躍する例

#### 【35歳男性の場合】

28歳～ 高校卒業後、製造業を経て、アルバイト先で林業への興味が湧き、三重県内の林業事業体に就職。

29歳 地元の山形県に戻り、県内の森林組合で平成16年度緑の雇用事業の研修を受講。

33歳 平成19年度緑の雇用事業で技術高度化研修を受講し、難しい伐採技術を習得。

34歳～ 生まれ故郷の町の森林組合に転職。主として造林事業に従事。森林ボランティア活動も行い、林業への関心を広げる活動を展開中。

#### 【29歳女性の場合】

22歳～ 大学で森林資源科学を学んだ後、事務職をしながら公務員を目指す。

25歳 「デスクワークは向かない」との思いから山仕事を探し、「森林の仕事ガイダンス」への参加をきっかけに、和歌山県内の森林組合に転職。平成17年度緑の雇用事業の研修を受講。

26～27歳 民間林業会社に転職。緑の雇用事業の研修でより高度な伐出技術を習得。大型機械に乗り、立木伐採・丸太生産の作業に従事。

28歳～ 緑の雇用事業の指導員(林業未経験者の指導役)に登録され、後進の指導も開始。



緑の雇用事業における実地研修の様子



森林ボランティアとして活躍する若者(長野県佐久市での活動)

提供: 特定非営利活動法人森のライフスタイル研究所(森と洋服のプロジェクト)

資料: 全国森林組合連合会調べ

注: 【 】内の年齢は平成21(2009)年時点のもの

### 3 公共建築物などへの木材利用

近年、木材の良さが見直されつつあることや、地域材利用による地域の林業の活性化を目指した取組が活発化していることなどを受け、これまで木材があまり活用されてこなかった分野での木材利用が進んでいます。例えば、学校や自治体庁舎・公営住宅などの公共建築物等では、木造化や内装の木質化の取組が進められています。また、オフィス家具や列車などにも地域の木材を積極的に利用する取組もみられます。さらに、地域のスギを題材にしたデザインコンペティションが開かれるなど、地域活性化を図る上での木材利用もみられます。

平成22(2010)年3月には、国が率先して公共建築物における木材利用に努めることなどを内容とした「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律案」が国会に提出されました。

このように、様々な場所での木材利用は、木材と接する機会を増やし、木の大切さや良さの認識を深める上で役に立つものと考えられます。



- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | <p>1 公立大学法人国際教養大学図書館(秋田県秋田市)／木造架構にはすべて秋田杉を使用し、伝統技術を活かした傘型屋根となっています。2 檜原町役場庁舎(高知県檜原町)／町内産の木材を内装や外壁にふんだんに使用しています。3 木造3階建て公営住宅(山口県美祿市)／「長期耐用型木造公営住宅」として、高性能耐力壁や格子状耐力壁を採用しています。</p> <p>4 木造牛舎(北海道紋別市)／市内の森林認証されたカラマツを使用し、鉄骨牛舎に比べ吸音性・耐腐食性(耐塩性・耐アンモニア)などに優れています。5 列車(宮崎県)／内装だけでなく外装にも地元の飫肥杉をふんだんに使用しています(写真提供:K社)。</p> <p>6 オフィス家具(東京都)／ヒノキ間伐材を集成材に加工して、机や椅子・収納棚などに利用しています(写真提供:K社)。</p> <p>7 携帯電話(試作機)(東京都)／ヒノキ間伐材を三次元圧縮成形加工して使用しており、耐久性や耐水性を実現しながらも木の質感やぬくもりが楽しめます(写真提供:N社)。</p> <p>8 杉コレクション(宮崎県)／杉の新たな活用方法を全国から公募し、主催者側がそのアイデアを実物大の形にして、作品のデザインを競います。写真は平成21(2009)年のテーマ「笑えるデザイン」でグランプリを獲得した「きになる木」です。</p> |
| 4 | 5 | 8 |   |
| 6 | 7 |   |   |
|   |   |   |   |

## トピックス

### 4 林業・木材産業の活性化を目指して

林業・木材産業の活性化に向けて、全国で様々な先進的な取組がみられます。このうち、その内容が優れており、広く社会の賞賛に値するものについては、毎年、秋に開催される農林水産祭において天皇杯等三賞が授与されています。ここでは、平成21(2009)年度の実業部賞受賞者(林産部門)を紹介します。

#### 天皇杯

出品財：経営（林業）

日新林業株式会社（代表 加計正弘氏） 広島県広島市

日新林業は、安芸太田町に所在する約630haの社有林において、安定的・持続的な森林経営を目標に、自然環境に配慮しながら作業道と高性能林業機械の導入による収入間伐を実施しています。また、SGEC認証<sup>\*1</sup>やフォレストストック認証<sup>\*2</sup>を取得するなど、環境に配慮した施業を行うとともに、地場産木材の供給ネットワークである「太田川流域SGECネットワーク」に参加し、製材所・工務店等と連携を図り、県産材の利用推進に貢献しています。



#### 内閣総理大臣賞

出品財：産物（乾しいたけ）

芳賀 榮三 氏 岩手県下閉伊郡山田町

芳賀氏は、地域広葉樹資源の有効活用と経営向上を目的に、昭和58(1983)年から本格的なしいたけ生産を開始しました。散水施設やビニールハウス等の生産施設を導入することで、冬の低温と春の乾燥という、しいたけ生産に不利な気候を克服し、経営規模の拡大や栽培技術の確立に努めてきました。その結果、今日では、保有ほだ木約10万本から、年間約3,000kgの高品質なしいたけを安定生産し、全国屈指の優良生産者となっています。



#### 日本農林漁業振興会会長賞 出品財：産物（木材）

有限会社 倉地製材所（代表 倉地 貞之 氏） 岐阜県下呂市

倉地製材所は、高品質な製材品を消費者に提供することを目的として昭和46(1971)年にJAS認定工場となり、平成7(1995)年からは人工乾燥材の生産に取り組み始めました。平成20(2008)年度の製材品の生産量は約9,600m<sup>3</sup>であり、そのうち人工乾燥材の割合は約8割と高くなっています。また、製材端材やオガ粉など工場残材を製紙用チップや地域の特産である飛騨牛の敷料等として供給し、有効活用を図っています。



\*1 豊かな自然環境と持続的な木材生産を両立し、健全な森林育成を行っていることを保証するもの  
\*2 森林のCO<sub>2</sub>吸収量と生物多様性の保全レベルを認定するもの



## 第 I 章

# 林業の再生に向けた 生産性向上の取組

林業は、木材等の生産活動を通じ、森林の持つ多面的機能の発揮や山村地域の雇用の確保に寄与する産業である。

我が国の林業は、採算性の悪化等により長期にわたって停滞していたが、人工林が資源として利用可能な段階を迎える中、高性能林業機械による素材生産の効率化やこれに必要となる林内路網の整備等が進展するなど、生産性の向上による林業の再生が現実的なものになりつつある。

本章では、林業の生産性向上に向けた取組の現状と課題、今後の方向性等について記述する。

## 1 我が国の林業の課題

### (林業への期待)

林業は、森林から木材等の林産物を生産する産業であるとともに、その生産活動を通じ、森林のもつ多面的機能の発揮や、山村地域における雇用の確保に貢献する産業である。

我が国の森林のうち、約1,000万haは戦後を中心に造成されたスギ・ヒノキ等の人工林である。この多くは、間伐等の施業が必要な育成段階にあるが、伐採して木材として利用可能となるおおむね50年生以上の高齢級の人工林が年々増加しつつある。高齢級の人工林は、平成18(2006)年度末時点で人工林面積の35%を占めるにすぎないが、現状のまま推移した場合、10年後には6割にまで増加すると見込まれている(図I-1)。このように、我が国の人工林は資源として量的に充実しつつあり、これまでの造林・保育による資源の造成期から間伐や主伐による資源の利用期へと移行する段階にある。

他方、我が国の外材輸入をめぐる情勢をみれば、中国等の新興経済国における木材需要の増大、主要木材輸出国であるロシアにおいて輸出する丸太に課される輸出税の引上げの動きなど、その先行きは不

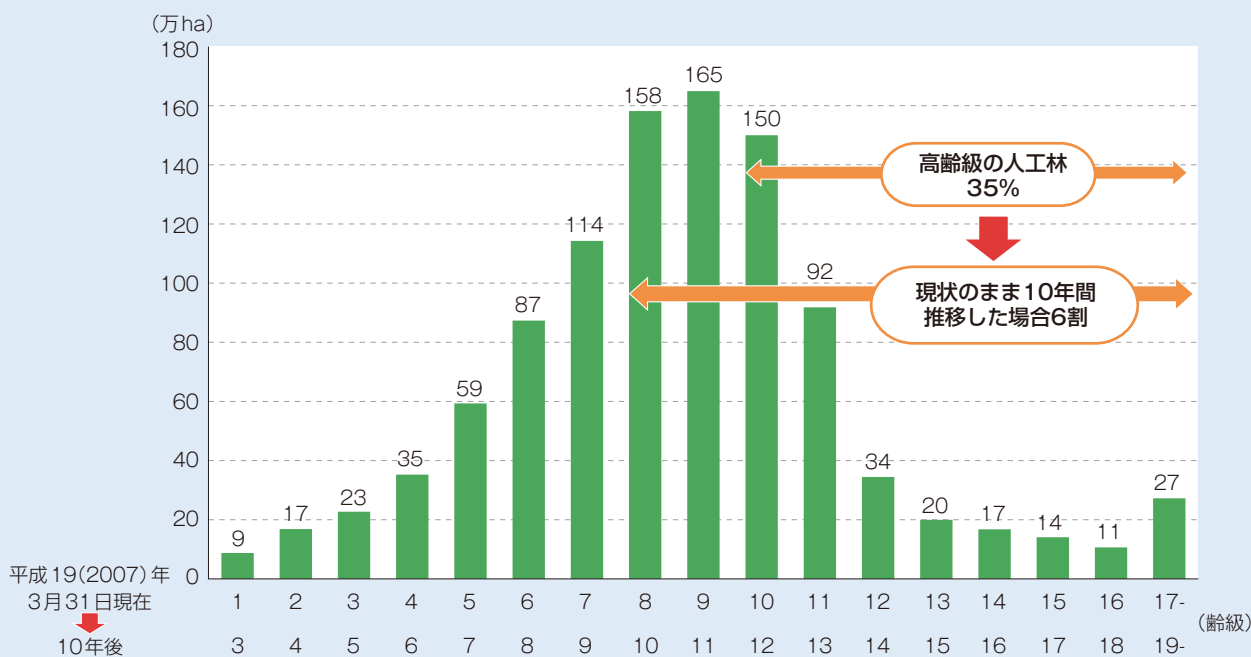
透明なものとなっている。このような中、国内においては国産材専門の大規模な製材工場や合板工場が増加しており、木材を供給する側である林業においては、これらの工場に原木を安定的に供給することが求められている。

また、平成20(2008)年秋以降の景気の急速な悪化の影響を受け、我が国の雇用情勢は、失業率が過去最高を記録するなど深刻の度を増しており、新たな雇用の創出が喫緊の課題となっている。このような中、森林・林業分野については、未来の成長分野として雇用の創出に強い期待が寄せられている。

さらに、地球温暖化対策として、我が国は、京都議定書に基づき温室効果ガス排出量を1990年比で6%削減することを約束している。この目標の達成のためには、森林吸収量の確保等に必要の間伐等の森林整備を進めるとともに、製造・加工時における二酸化炭素の排出量が少ない資材である木材の利用を拡大していくことが重要となっている。

このように、林業については、木材の安定供給や雇用の創出、地球温暖化対策の推進など様々な期待が寄せられており、その果たすべき役割が大きくなっている。

図I-1 我が国の人工林の齢級構成



資料：林野庁業務資料

注：森林法第5条及び第7条の2に基づく森林計画の対象森林の面積(平成19(2007)年3月31日現在)



## (林業の現状)

林業に対する期待は高まっているものの、我が国の林業は、採算性の悪化、森林所有者の施業意欲の低下、林業産出額・林業所得の減少、林業就業者の減少・高齢化等が悪循環をなして進行するなど、長期的に停滞している。

林業の採算性について人工林面積の約4割を占めるスギを例にみると、スギ製材品の価格は、木材需要の増加等を背景に上昇し、昭和55(1980)年に最高値を記録した後、現在までに4割下落している。これに伴い、スギ中丸太<sup>\*1</sup>の価格は3分の1となっている。これに対し、スギ主伐の素材生産費・運材費<sup>\*2</sup>は、記録のある昭和51(1976)年以降、10,000円/m<sup>3</sup>前後で変化なく推移した後、この10年間でおおむね3割弱低減したのみにとどまっている。このため、丸太の売上から素材生産費・運材費を差し引いた粗収入は、昭和55(1980)年の2割程度にまで減少している(図I-2、矢印部分)。

平成20(2008)年についてみると、スギ中丸太の価格が12,200円/m<sup>3</sup>であるのに対し、同年の素材生産費・運材費の合計は、主伐で7,699円/m<sup>3</sup>、間伐で10,659円/m<sup>3</sup>となっており、粗収入は主伐で約4,500円/m<sup>3</sup>、間伐で約1,500円/m<sup>3</sup>にすぎない。50年生の時に主伐した場合、同年の平均的な素材生産量386m<sup>3</sup>/haで試算すると、立木を販売して得られる収入は約174万円/haとなるが、伐採後

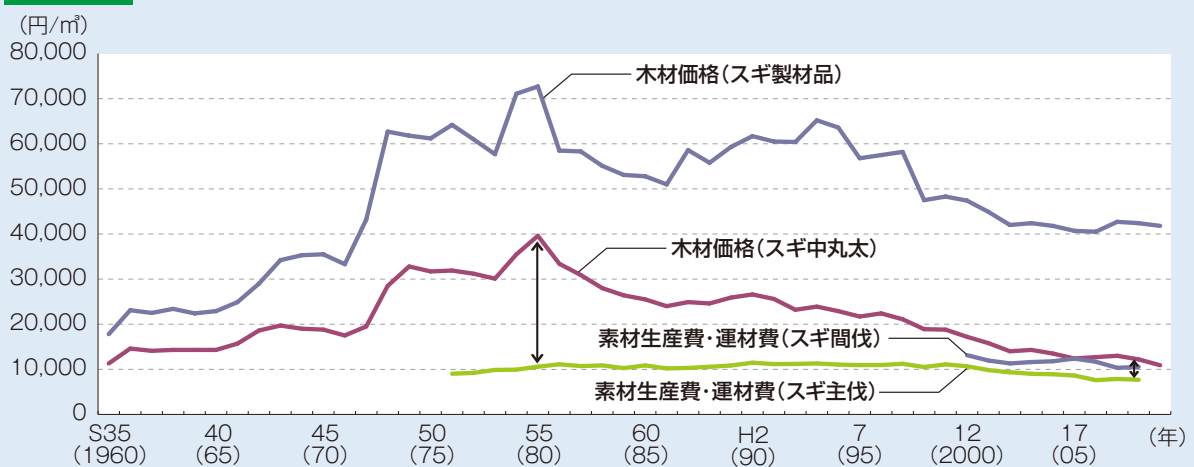
の再植林費用等として約102万円/haを要し、さらに、その後の成長の過程で除伐や間伐等を実行する費用が必要となる。

この試算は、平成20(2008)年の丸太価格に基づくものであるが、その後、丸太価格が下落していること、立木の伐採時には価格の低い合板用やパルプ用の丸太も生産されることから、実際の採算性はこれよりも更に悪いと考えられる。

このように、我が国の林業は、植林から伐採までの長期にわたる投資に見合った収入を得ることが困難な状況となっており、この結果、採算が合わないという経済的な理由から伐採が手控えらる現状にある。このため、人工林において間伐等の施業が十分に実施されない状況や、伐採しても再び植栽が行われない状況もみられるなど、国土の保全や水源かん養など森林のもつ多面的機能の発揮に支障が生じることも懸念される事態となっているほか、木材の安定供給や雇用の創出などの期待にも十分にはこたえられない状況にある。

このような状況を踏まえれば、長期的に停滞している林業を再生し、林業に対する様々な期待にこたえていくためには、林業の採算性の回復を図っていくことが重要となる。本章では、林内路網の整備や林業の機械化、施業の集約化など、我が国の林業の生産性<sup>\*3</sup>向上の取組について幅広く紹介する。

図I-2 木材価格と素材生産費等の推移



資料：農林水産省「木材価格」、林野庁業務資料

- \*1 径級が14cm以上30cm未満の丸太。ただし、ここでは、農林水産省「木材価格」における「径14.0cm～22.0cmのスギ中丸太」を示す。
- \*2 素材生産：伐採から林道端の山土場までの工程。運材：山土場から市場・工場等までの工程。
- \*3 本章では、主に労働生産性を取り上げる。

**(林業の再生の方向性)**

我が国の林業の再生のためには、その採算性を回復させていくことが重要である。

林業の採算性を大きく左右する丸太価格は、最終製品である製材品等の価格から流通や加工に必要な経費が差し引かれた結果として決まる実態にある。第V章に述べるように、国産材の流通・加工は小規模・分散的な構造にあり、現在、効率化や大規模化が進められている。今後、これらの取組による流通・加工の低コスト化が丸太価格の引上げにつながることを期待される。

しかし、現在、建設が進んでいる大規模な製材工場等の主要生産品目であるラミナ<sup>\*4</sup>・合板等の原料丸太は並材・低質材が中心となること、また、木材が各国間を広範に流通する国際商品であることを踏まえれば、丸太や製材品等が国際相場からかけ離れた価格で取引されることは想定できず、上値には自ずと制約があると考えられる。また、我が国の現在の木材価格は、一時の高値からは大幅に下落しているものの、欧州と比較すれば必ずしも低いとはいえないことにも留意する必要がある(表I-1)。

先に述べたように国産材への期待が高まっているとはいえ、木材価格の上昇がさほど期待できない状

況を踏まえれば、林業の採算性の回復のためには、林業の生産性向上により、造林・保育や素材生産の費用の縮減を進めていくことが必要となる。

**(我が国と欧州との比較)**

欧州は、我が国と同様、比較的小規模な所有構造を有しているが、この中には、このような所有構造にも関わらず、高い生産性を実現し、生産費の縮減を図っている国が存在する。

オーストリアでは、平坦な土地ではハーベスタとフォワーダの組合せにより、また、アルプス山岳地帯を中心とする急峻な土地ではタワーヤダの活用により、間伐の生産性として7~60m<sup>3</sup>/人日<sup>\*5</sup>、2,400~5,500円/m<sup>3</sup>の生産費を実現している(表I-2)。

また、平坦な地形に恵まれているスウェーデンでは、主に1980年代以降、林業の機械化が本格化し、現在、ハーベスタとフォワーダの組合せを主体とする素材生産が行われている。この結果、2005年現在、30m<sup>3</sup>/人日に近い水準に達している(図I-3)。また、生産費は、2008年現在、主伐で約1,300円/m<sup>3</sup>、間伐で約2,400円/m<sup>3</sup>となっている<sup>\*6</sup>。

ドイツは、南部のアルプス山岳地帯を除き丘陵地が主体となっており、森林の蓄積も大きいことから、林業機械の試験データから試算すると、10数m<sup>3</sup>/人日以上、2,200~5,000円/m<sup>3</sup>の生産性・生産費を実現していると推定される<sup>\*7</sup>。

これに対し、我が国の素材生産の生産性は、上昇傾向にあるものの、平成20(2008)年度現在、主

**表I-1 日欧の木材価格**

	製材用丸太		備考
	樹種	価格(円/m <sup>3</sup> )	
ドイツ	トウヒ	13,000	2007年
	マツ	9,400	
オーストリア	トウヒ	11,000	2008年
スウェーデン	トウヒ	7,000	2008年
	マツ	7,800	
日本	スギ	10,900	2009年
	ヒノキ	21,300	
	マツ	13,200	

資料：METLA[Finnish Statistical Yearbook of Forestry 2008]、BMLFUW[Austrian Forest Report 2008]、Skogsstyrelsen[Swedish Statistical Yearbook of Forestry 2009]、農林水産省「木材価格」

注：161.17円/EURO(2007年)、151.40円/EURO(2008年)、15.68円/SEK(2008年)で計算(IMF年平均レート)。

**表I-2 オーストリアの素材生産の生産性等**

作業システム	生産性(m <sup>3</sup> /人日)	生産費(円/m <sup>3</sup> )
ハーベスタ + フォワーダ(2人)	30~60	2,600~3,800
チェーンソー + タワーヤダ(3人)	7~43	3,200~5,500
チェーンソー + スキッド等(3-4人)	7~32	2,400~5,300

資料：林野庁「諸外国における森林の小規模分散構造に対応した林業経営システムに関する調査」(平成20(2008)年3月)

注：間伐の場合、151.40円/EURO(2008年)で計算(IMF年平均レート)。

\*4 集成材を構成する板材

\*5 一日一人当たりの労働生産性を示す単位

\*6 Skogsstyrelsen[Swedish Statistical Yearbook of Forestry 2009], Table14.4

\*7 15.KWF-Tagungのイベントガイドの3.1~3.5のデータ。ただし、主伐・間伐の別は不明。

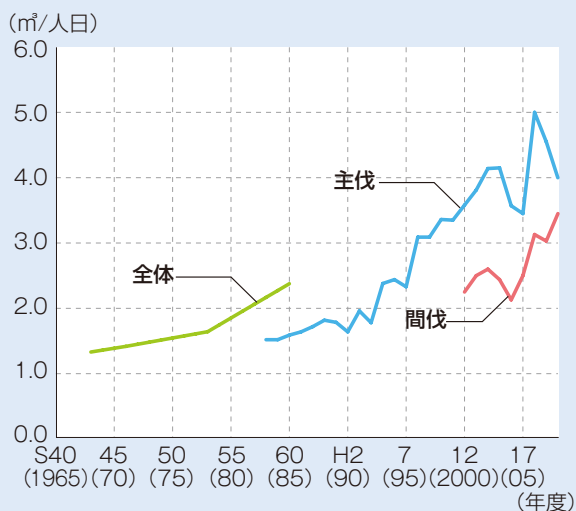
伐で4.00m<sup>3</sup>/人日、間伐で3.45m<sup>3</sup>/人日にとどまっております(図I-4)、これら欧州諸国に比べて低い水準にある。また生産費は、主伐で6,342円/m<sup>3</sup>、間伐で9,333円/m<sup>3</sup>となっている。

欧州諸国と我が国との間で素材生産の生産性・生産費に大きな差が生じた原因としては、欧州においては、北欧諸国においてなだらかな地形に恵まれていたこと、ドイツやオーストリアにおいて森林の蓄積が大きかったこと、木材価格が比較的高かった1960年代から林道等の路網に重点的な投資が行われたこと、その後、木材価格が低迷し労働費用が上昇する中、機械化等による生産性向上・生産費縮減が行われたことなどが考えられる。これに対し、我が国は、地形が急峻・複雑なことに加え、人工林の多くが成長途中にあり、その直径・蓄積が小さかったこと、役物等の優良材の生産が指向された結果、林木の育成や伐採で手間をかける手法が維持され、丸太を効率的・低コストで生産する取組があまり行われなかったことが生産性の向上が進まなかった要因と考えられる。

**(生産性向上の可能性)**

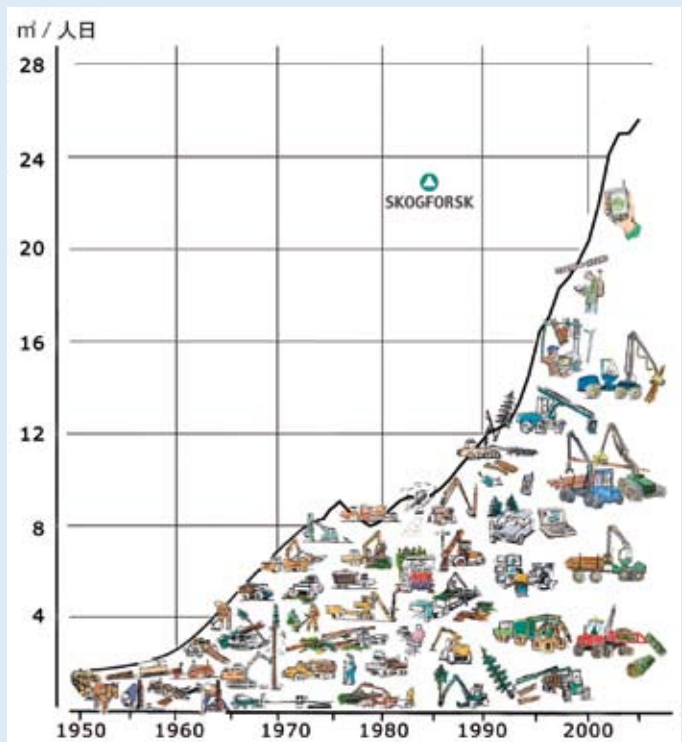
我が国の林業は、現在、生産性・生産費の面で欧州諸国に大きな差をつけられている。しかし、一部の素材生産業者等は欧州並みの高い生産性を既に実

**図 I-4 我が国の素材生産の生産性の推移**



資料：農林水産省「林業動態調査報告書」、林野庁業務資料  
 注：昭和43(1968)年・昭和46(1971)年・昭和53(1978)年・昭和60(1985)年の数値(緑色)は主伐・間伐を含む全体の平均。これらの数値と、昭和57(1982)年以降の数値(赤色・青色)とは集計方法が異なる。

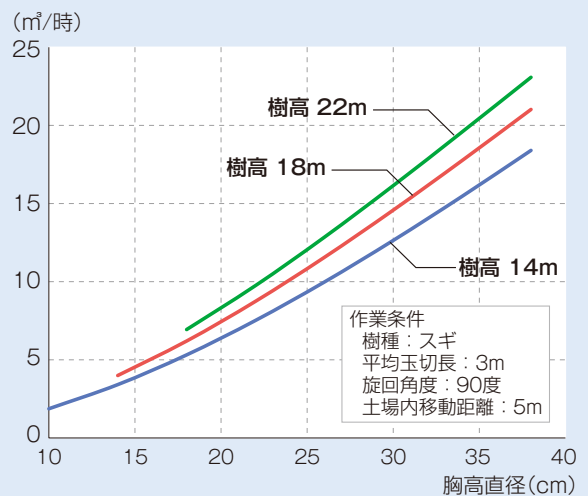
**図 I-3 スウェーデンの林業の生産性の推移**



資料：SKOGFORSK [NEWS, No.1 2008]  
 注：素材生産量を、造林・保育を含む林業の総労働量で除した値。

現しており、また、人工林の高齢級化に伴い、直径・蓄積の増加が見込まれ、それが生産性の向上に大きく寄与することを踏まえれば(図I-5)、今後、我が国においても、林業の生産性の向上を図っていく余地は大きいと考えられる。

**図 I-5 プロセッサの造材作業の生産性**



資料：全国林業改良普及協会「機械化のマネジメント」、Part3 マネジメントの指標「生産性の把握」(独立行政法人森林総合研究所)  
 注：プロセッサの生産性は図中の作業条件に基づく。普及型の中型プロセッサ(0.45サイズ)の生産性を掲載。

## 2 林業の生産性向上の取組

### (1) 造林・保育

#### (現状と課題)

造林・保育については、昭和30～40年代のような大面積での拡大造林<sup>\*8</sup>が行われることはないが、これまで造成した人工林が利用期を迎えるに当たり、森林資源の循環的な利用を図っていくためには、伐採後の再造林が一層重要になる。

スギ人工林の造成・保育には、植栽から50年生までに平均で約248万円/haの費用を要するが、この6割に当たる約150万円/haが植栽後10年間に費やされており(図I-6)、さらにその7割が労賃となっている。このように、主伐時の収入がその後の再造林経費に費やされる状態となっている。このようなことから、林業の採算性の向上には、造林・保育に要する費用を縮減することが重要である。

#### (費用の縮減に向けた取組)

##### ア 地拵

地拵については、従来は伐採が行われた後、単独の作業として人力で実施されてきた。近年、路網と高性能林業機械を組み合わせた作業システム<sup>\*9</sup>が普及する中、伐採作業中又は終了直後にグラップル等を用いて林地残材を整理する取組や、自走式の機械で枝等をチップ化することにより地拵費用の大幅な削減を図る取組が一部の林業事業者で進められている。

### 事例I-1 皆伐・再造林のコスト削減の取組

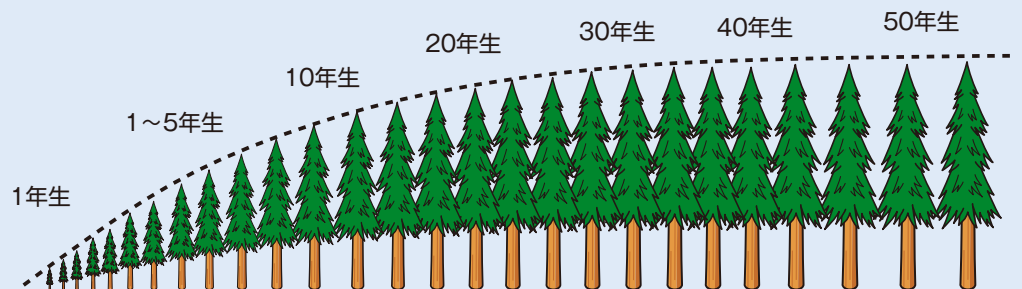
宮崎県の林業事業者M社では、平成21(2009)年度「低コスト林業経営等実証事業」において、約3.0haの皆伐地で、伐採と同時に高性能林業機械で地拵を行うとともに、低密度(1500本/ha)の植栽を実施した。これにより、再造林経費(地拵、植栽)を約93万円/haから約51万円/haに削減できた。同社では、この方法で今後も再造林費のコスト削減に取り組み、森林所有者に伐採収入をできるだけ多く還元していくこととしている。



スーパーロングリーチグラップルを用いた地拵

このような伐採と地拵の一体的な実施は、地拵の省力化だけでなく草本の繁茂前の植栽が可能になるという利点もあると考えられる。ただし、地拵は、素材生産を行った林業事業者ではなく造林を行う林業事業者によって実施される場合が多いことから、伐採との一体的な実施を進めるためには林業事業者間の調整が重要である。

図I-6 スギ人工林の造成に要する費用



資料：農林水産省「平成18年度林業経営統計調査報告」(平成21(2009)年12月公表)

\*8 天然林を伐採した跡地等で行われる人工造林。なお、人工林を伐採した跡地で行われる人工造林は再造林という。

\*9 素材生産の各工程(立木の伐倒(伐木)、枝払い玉切り(造材)、林道端等の土場へ運搬(集材)、トラック積込)における作業・機械・人の組合せ方法。「作業仕組み」ともいう。

## イ 植栽

植栽については、1ヘクタール当たりの植栽本数を標準的な3,000本から、2,000本や1,500本に減らす低密度植栽が各地で試行されている。低密度植栽は、苗木や植栽の費用の削減だけでなく、下刈の省力化や保育間伐の省略等、全般的な費用の縮減につながるが見込まれるが、植栽木の生存率や成長・材質への影響等の実績をみながら、取組を進めていくことが必要である。

植栽する苗木については、植栽の省力化や良好な初期成長等が期待されるマルチキャビティーコンテナを用いた苗木の生産が始まっている。

## ウ 下刈

下刈は、植栽した苗木の生育を妨げる雑草木を刈り払う作業であり、植栽後数年間、植栽地の全域にわたって実施されることが多い。しかし、夏期の高湿多湿下での作業は負担が大きく、多くの費用を要することから、この省力化が必要となっている。そこで、植栽木の成長に関係ある部分だけ刈り払う坪

刈・筋刈<sup>\*10</sup>による省力化や、下刈回数の削減、林地を枝条や樹皮等で被覆することによる下刈の省略等の取組が行われている。また、これに関連して、周辺の草本が繁茂しても被圧されにくい大苗や、早い初期成長が期待できる品種の苗木の利用も進められている。

### (今後の取組)

造林・保育での費用の縮減に向けたこれらの取組の中には、低密度植栽や大苗の導入など相当以前から試行されている取組もあるものの<sup>\*11</sup>、いまだ地域での断片的な試行にとどまっている。これらの取組の中には、例えば地拵から下刈までの経費を半分程度にまで引き下げることが可能と試算されるなど、今後の普及により造林・保育費用の縮減が期待されるものもみられる。

なお、造林・保育については、森林の公益的機能の発揮の観点から支給される補助金が利用される場合が多いことから、費用の縮減につながるよう、補助金の運用を工夫することも有効であると考えられる。

### 事例 I-2 マルチキャビティーコンテナを用いた苗木の生産

我が国では、植栽の効率化のためポット苗が試行されてきたが、運搬の問題等の理由から限定的な利用にとどまっていた。このような中、容器の底面を大開口とするなどの工夫を凝らしたマルチキャビティーコンテナが欧州を中心に普及したことを受け、林野庁では、国際協力で培った広葉樹コンテナ苗の生産技術を基礎として、独立行政法人森林総合研究所等の協力を得てスギ等のコンテナ苗の育成技術の研究開発を進めた。この結果、根の変形や根巻きのないコンテナ苗の大量生産と専用の器具を用いた効率的な植栽が可能となりつつある。

平成21(2009)年11月、宮城県農林種苗農業協同組合等の主催で「コンテナ苗生産と低コスト造林植栽地成果発表会」が開催され、全国から苗木生産者や林業関係者約150名が参加した。また、国有林においても、東北・関東・九州の各森林管理局管内でコンテナ苗の植栽を開始し(平成20(2008)年度～平成21(2009)年度で約22,000本(約8ha分))、実証・普及に努めている。



苗木を育てる数十の穴があるトレイ



コンテナを苗に浮かせて育苗。床替・根切りが不要



コンテナ苗

\*10 筋刈：植栽列に沿って一定の幅を刈り払う下刈方式。坪刈：植栽木の周辺のみを刈り払う下刈方式。

\*11 昭和60年度林業白書20ページ

## (2) 間伐

### (現状と課題)

間伐は、成長の過程で過密となった立木の一部を抜き伐りし、立木の密度を調整する作業である。間伐は、①樹木の成長の促進により風雪害や病虫害に強い健全な森林を作る、②林内の下層植生の繁茂により地表の浸食や流失を抑制する、③多様な動植物の生育・生息が可能となり、生物多様性の保全に寄与するなど、森林のもつ多面的機能の発揮に大きな意義を有するものであり、林業の観点からは、残存林分の成長促進や間伐材の販売による林業収入を確保するなどの意義を有している。

間伐は、主伐に比べて伐採・搬出の経費が掛かり増しになる一方、間伐材は価格の安い小径木・低質材が多いことなどから、伐採した材を搬出して利用する利用間伐は民有林での間伐の約3割にとどまっております。その他は林地残材<sup>\*12</sup>として放置される伐り捨て間伐と推定されている。

林業の採算性向上には、現在は十分には利用されていない間伐材を販売することにより収入増を図っていくことが重要であり、伐り捨て間伐から利用間伐への移行が課題となっている。

### (間伐の方法)

現在、間伐は、林分密度・樹高・直径等から伐採率・伐採量を決定した上で、立木の形質・形状や隣接木との関係を現地で確認しながら伐採木を単木

に選定する定性的な点状間伐が一般的である。この間伐方法は、森林の状況ごとにきめ細かな保育が可能であるなどの利点を有しているものの、選木・伐採・集材に高度の技術と手間を要するため、熟練技術者の減少や木材価格の低下等により、実施が困難な場合もみられるようになってきている。

このような中、生産性の向上と費用の縮減を図る間伐方法として、植栽列や斜面方向等に沿って直線的に伐採する列状間伐<sup>\*13</sup>が各地で導入されている。

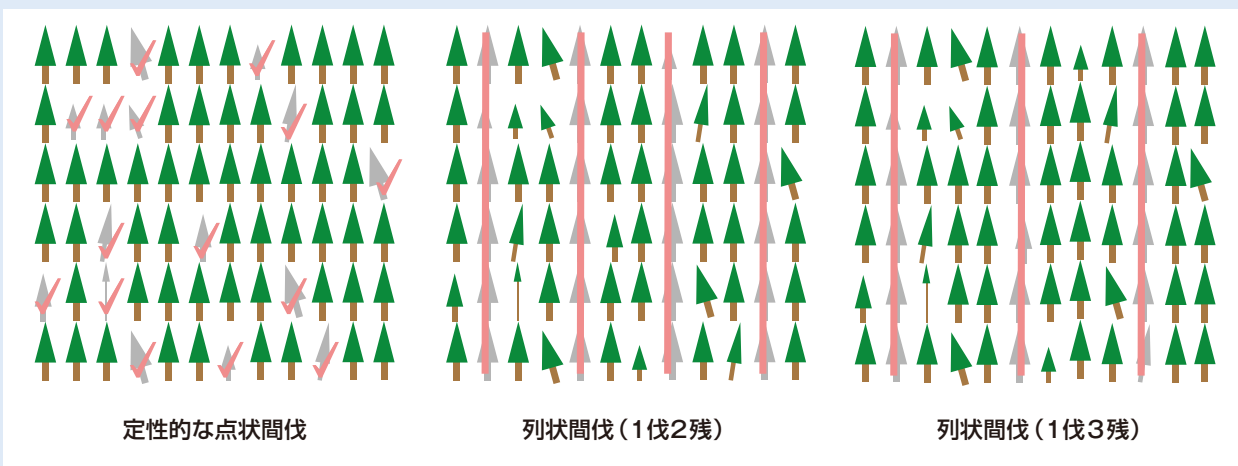
列状間伐は、伐採列数と残存列数の組合せにより、例えば1列を伐採し3列を残す場合を1伐3残と呼ぶが、1伐3残又は1伐2残が多く行われている(図I-7)。この際、列状の伐採に加え、定性的な点状間伐を補足的に実施する場合もある。2回目以降の間伐については、1回目の残列を列状に伐採する方法、1回目の間伐とは異なる方向で列状に伐採する方法、定性的な点状間伐を実施する方法等がある。

### (列状間伐の実施状況)

列状間伐は、国有林の利用間伐において積極的に推進されている。

民有林においては、路網の整備状況や高性能林業機械の導入状況、森林所有者の意向等の相違により、列状間伐の実施状況は地域ごとに大きく異なっている。地域的には、材価が比較的安く間伐等の費用の縮減が強く求められたカラマツ人工林が広く分布する北海道や長野県で古くから列状間伐が導入されている。

図 I-7 間伐の方法



\*12 立木を丸太にする際に発生する枝葉や梢端部分等

\*13 「列条間伐」と記されることもある。

### (間伐方法の選択と列状間伐)

列状間伐は、選木の手間が省け、伐採・集材が容易になるとともに、高性能林業機械を用いた作業システムの導入により、生産性を高めやすいという利点がある。長野県林業総合センターの比較によると、生産性や残存木の損傷等の点で点状間伐よりも有利となっている(図 I-8)。また、列状に伐採することにより、労働災害の大きな原因の一つであるかかり木を減らすことができる。

一方、列状間伐では、形質等に関係なく立木が一定の割合で伐採されるとともに、太陽光が有効に利用されない無駄な空間が発生することとなる。

このような列状間伐の特徴を十分に認識した上で、現時点の林分の状況や指向する森林の姿、将来的な施業体系全体での生産性の向上等も考える中で、利用間伐を進める一手法として列状間伐の導入を検討することも有効であると考えられる。

なお、列状間伐の伐採列は、現地の状況に応じて臨機応変に決定すべきものであるが、これをあらかじめ設定する事例があるなど、その運用に混乱がみられるところであり、列状間伐の内容について森林所有者や林業事業体に周知していくことも重要である。

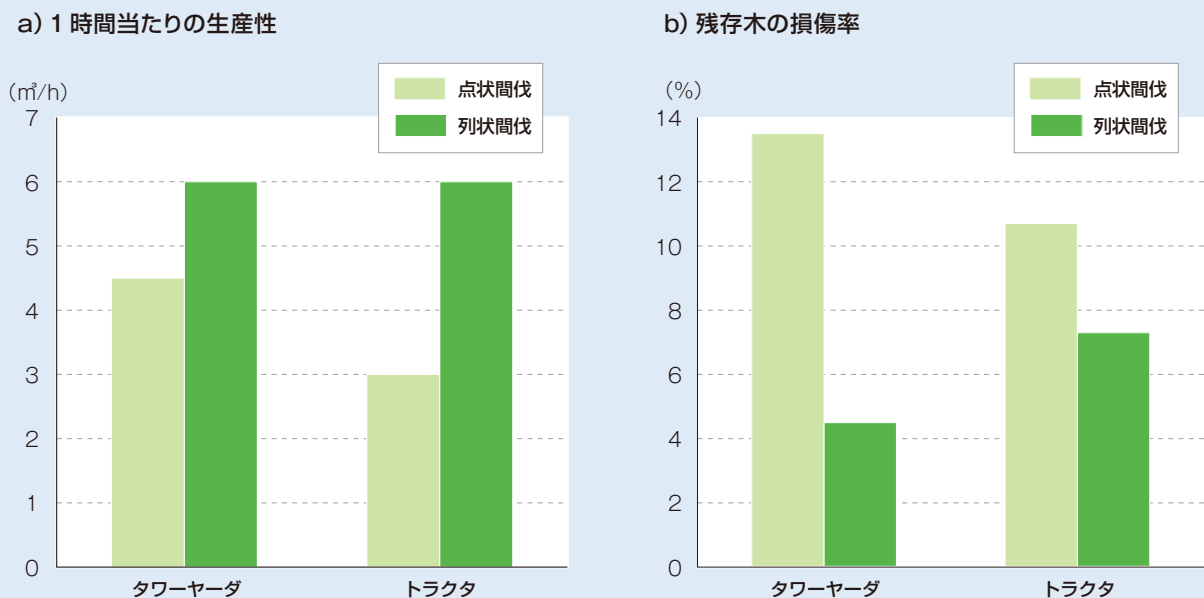
### 事例 I-3 道有林における列状間伐の取組

北海道の森林面積の約1割を占める道有林(北海道所有の森林)は、昭和40年代後半から列状間伐を導入しており、現在、初回間伐(V~VII齢級)を中心に列状間伐を実施している。これらの列状間伐の多くはチェーンソー伐倒・トラクタ集材という従来の方法で実施されていることから、道有林では、今後、高性能林業機械による間伐を推進していくこととしている。



トドマツ林(33年生)における列状間伐

### 図 I-8 間伐方法の違いによる生産性・損傷率の比較



資料：長野県林業総合センター

### (3) 素材生産

素材生産は、森林から丸太を生産する林業の作業である。丸太という大きな重量物を取り扱うことから、生産性の向上のためには、立木の伐倒(伐木)、木寄せ、枝払・玉切(造材)、林道沿いの土場への運搬(集材)という工程に応じて開発されている林業機械を有効に活用していくことが鍵となる\*14。

#### (林業機械の保有状況等)

我が国における高性能林業機械の導入は昭和60年代に始まり、平成20(2008)年現在、約3,800台が保有されている。内訳をみると、プロセッサが約3割を占めており、プロセッサ同様に造材作業に使用されることの多いハーベスタと合わせると両方で約5割となる。このほか、フォワーダが3割弱、スイングヤードが1割強を占めている(図I-9)。高性能林業機械の稼働率は、徐々に向上し、プロセッサ・ハーベスタで約60%、フォワーダで約50%となっている。なお、チェーンソーや集材機をはじめとする在来型の林業機械は減少している。

#### (現状と課題)

素材生産のうち、高性能林業機械を作業工程の一部にでも用いた素材生産の生産性は、平成20

(2008)年度現在、主伐で5.26㎡/人日、間伐で4.35㎡/人日と全体平均を若干上回る水準となっている。また生産費は、主伐では約5,162円/㎡と全体平均を1,200円/㎡ほど下回っているものの、間伐では、償却費・間接費がかさむことから、約9,144円/㎡と、全体平均を200円/㎡ほど下回る水準にとどまっている(表I-3)。

なお、平成20(2008)年度の我が国の素材生産量のうち、高性能林業機械を用いて生産されたものは3分の1程度となっている。

このように、素材生産については、高性能林業機械の保有台数は増加しているものの、その成果は必ずしも十分ではなく、素材生産の生産性の向上や生産費の縮減が課題となっている。

表I-3 素材生産の生産性・生産費

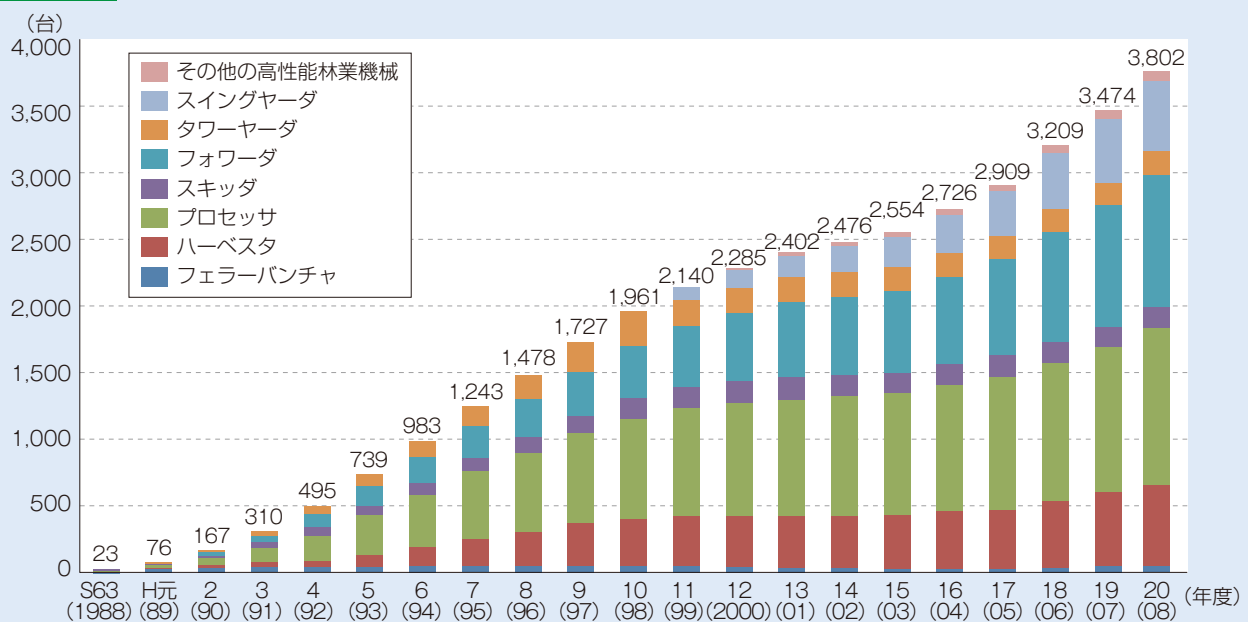
(単位: ㎡/人日, 円/㎡)

	生産性	生産費
主伐(全体平均)	4.00	6,342
高性能林業機械を用いたもの	5.26	5,162
間伐(全体平均)	3.45	9,333
高性能林業機械を用いたもの	4.35	9,144

資料: 林野庁業務資料

注: 平成20(2008)年度の値

図I-9 高性能林業機械の保有台数の推移



資料: 林野庁業務資料

注1: 平成10(1998)年度以前はタワーヤードの台数にスイングヤードの台数を含む。

注2: 平成12(2000)年度から「その他高性能林業機械」の台数調査を開始した。

\*14 主な高性能林業機械について本章末尾のコラムを参照。なお、本稿では、生産性の向上の観点から高性能林業機械を取り上げるが、高性能林業機械の活用は、生産性向上のみならず、労働負荷の軽減や労働安全の確保という面からも重要である。



## (生産性・生産費の目標)

林野庁の低コスト作業システム構築事業では、高い生産性と低廉な生産費を実現している欧州等の諸外国の状況を勘案し、高性能林業機械を用いた作業システムによる素材生産について、伐採からトラック積込地点までの生産性を10m<sup>3</sup>/人日以上、生産費を定性間伐(定性的な点状間伐)で5,000円/m<sup>3</sup>以下、列状間伐で3,500円/m<sup>3</sup>以下にすることを目標としている。

この10m<sup>3</sup>/人日という生産性は、特定の作業現場において一時的に達成されるべき目標ではなく、作業現場間の林業機械の移動等の段取りも含めて年間を通じた平均値として達成されるべき目標値である。したがって、4人のオペレータで運用される作業システムであれば、1年間の稼働日数を220日とした場合、8,800m<sup>3</sup>程度が事業量のおおまかな目安となる。

## (生産性向上に向けた作業システムの改善)

高性能林業機械を活用した素材生産の生産性(間伐)を個別の林業事業体に着目してみると、10m<sup>3</sup>/人日を大きく超える生産性を達成している林業事業

体が既に存在している一方で、数m<sup>3</sup>/人日程度という生産性にとどまる林業事業体も存在している状況にある(表I-4)。

もとより、素材生産の生産性は、地形・地質等の地況や、樹種・蓄積・樹高・直径等の林況、路網の整備状況等の諸条件の影響を大きく受けるものではあるが、高性能林業機械そのものの性能に大きな差がない中、実際の生産性に極端な差が存在していることは、高性能林業機械を単に導入するだけでは必ずしも生産性が向上するものではなく、その使い方が重要であることを示唆している。

実際、高性能林業機械を導入したにも関わらず、十分な生産性の向上が図れなかった林業事業体の中には、高い生産性を実現している先進的な林業事業体の指導を仰ぎ、作業システムの運用を改善することにより、生産性の大幅な向上に成功した林業事業体もみられるところであり、高性能林業機械の組合せや運用等の使い方に工夫の余地は大きいと考えられる。

ここでは、これまでの高性能林業機械の導入実績を踏まえつつ、その組合せや運用のあり方等について記述する。

表I-4 車両系作業システムの生産性(緩傾斜地での間伐)

伐 倒	木寄せ	造 材	集 材	生産性(m <sup>3</sup> /人日)
ハーベスタ	ハーベスタ/グラップル	ハーベスタ/プロセッサ/チェーンソー	グラップル/クローラダンプ	9.0～10.6
チェーンソー	ハーベスタ/プロセッサ	ハーベスタ/プロセッサ	フォワーダ	5.5～8.0
チェーンソー	グラップル	ハーベスタ/プロセッサ	フォワーダ/クローラトラクタ等	3.5～15.0

資料：林野庁「低コスト作業システム事例集」(平成19(2007)年3月)

## 事例I-4 作業システムの運用改善

鹿児島県の素材生産業者であるU社では、伐採(チェーンソー)→木寄せ(グラップル)→造材(ハーベスタ)→積込(グラップル)→集材(フォワーダ)という作業システムで素材生産を行っていたが、生産性が十分には向上しなかった。このため、先進林業事業体の指導を仰ぎ、作業システムの運用の改善に取り組んだ。

この取組の中で、ある工程が完了してから次の工程に着手するという直列的な作業を、連携をとりながら全工程を同時に実施する並列的な作業に改めることにより、生産性が3.0m<sup>3</sup>/人日から7.3m<sup>3</sup>/人日へと大幅に向上することが実証された。今後、並列的な作業システムを積極的に実施することとしている。



公開視察会の状況

**事例 I-5 我が国における主な作業システム**

高性能林業機械を用いた作業システムは、傾斜と路網密度により、車両系作業システムと架線系作業システムに大別される。我が国における主な作業システムは次のとおりである。

**(1) 車両系の作業システム**

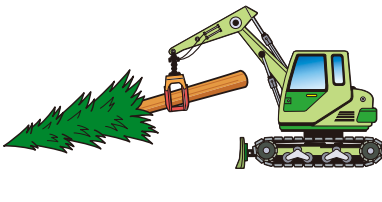

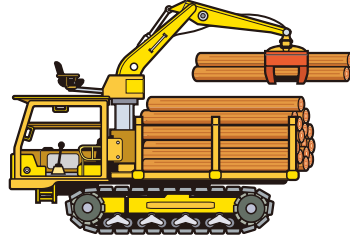
路網から伐倒木を機械で直接取る作業システムである。機械で木寄せできる範囲は路網の両脇20数m(伐倒木の長さとはベースマシンのアームの長さの合計)であるため、高密度の路網が必要となる。我が国の育成林の傾斜分布に照らして、我が国で導入できる範囲が最も広い作業システムである。ハーベスタやグラップルの使い方により、次のような作業システムがみられる。

ハーベスタ又はチェーンソー (伐倒)	ハーベスタ (木寄せ・造材)	フォワーダ (集材)
		

路網からアームが届く範囲の立木はハーベスタで伐倒・木寄せ・造材する。それ以外の立木はチェーンソーで伐倒後にハーベスタで木寄せ・造材する。京都府の日吉町森林組合では、定性的な間伐の場合、生産性は9～14 m<sup>3</sup>/人日となっている。

チェーンソー (伐倒)	プロセッサ(又はハーベスタ) (木寄せ・造材)	フォワーダ (集材)
		

立木をチェーンソーで伐倒した後、プロセッサ(又はハーベスタ)で木寄せ・造材し、フォワーダで集材する。飛騨市森林組合では、列状間伐を一部組み合わせた定性的な間伐の場合、生産性は7～10 m<sup>3</sup>/人日となっている。

チェーンソー (伐倒)	グラップル(木寄せ)	プロセッサ(又はハーベスタ) (造材)	フォワーダ (集材)
			

生産性の高いプロセッサを造材に専念させるために木寄せ専用のグラップルを組み入れた作業システムである。兵庫県素材生産業者Yでは、列状間伐の場合、生産性は10 m<sup>3</sup>/人日超となっている。

## (2) 架線系の作業システム

	スイングヤード(集材)	プロセッサ(又はハーベスタ) (木寄せ・造材)	フォワーダ (集材)
チェーンソー (伐倒)			

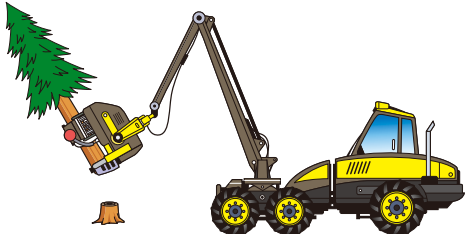
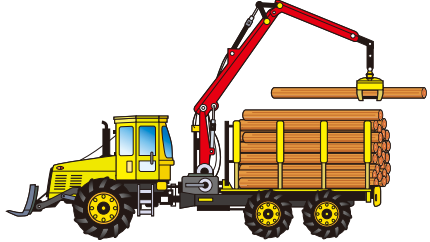
集材にスイングヤードを組み入れた作業システムである。路網から70～100m程度以内の範囲が採算ベースで効率的な集材が可能であるといわれており、高密路網の開設ができない急傾斜地を中心に多数の導入事例がみられる。なお、多くの場合、フォワーダで2回目の集材を行っているが、本来は直接トラックに積み込んで運材するのが望ましい。三重県の中勢森林組合では、列状間伐の場合、生産性は5～9m<sup>3</sup>/人日となっている。

## (3) その他の作業システム

路網周辺はグラブで木寄せし、その範囲外はスイングヤードで集材するなど、複合的な作業システムが存在する。タワーヤードやスキッドを用いた作業システムもみられるが、事例は限られている。

## (参考) 欧州における主な作業システム



### (1) 車両系の作業システム

ハーベスタ(伐倒・造材)	フォワーダ(集材)
	

伐木から集材までのすべての工程を機械で処理する作業システムである。工程が簡素であり、2名のオペレータで運用可能なことなどから、生産性の向上を図りやすい。

我が国では、林業機械が乗り入れ可能な緩傾斜地が限られていることや、林内の走行性の高いベースマシンが普及していないことから、ほとんど導入されていない。

### (2) 架線系の作業システム

チェーンソー(伐倒)	プロセッサ付タワーヤード(集材・造材)
	

ドイツやオーストリアの急傾斜地で導入されている作業システムである。タワーヤードにはプロセッサが装備されており、1名のオペレータで集材・造材が可能となっている。このため、チェーンソーによる伐倒を含め、3名のオペレータで作業システムの運用が可能となっている。

**(高性能林業機械の組合せ)****① 基本的な考え方**

高性能林業機械を活用して高い生産性を実現していくためには、高性能林業機械を適切に配置した作業システムが前提となる。作業システムには様々な形態が想定されるが、工程数が少なく、単純な組合せで、少人数で運用可能な作業システムが基本となる。

**② 車両系作業システムと架線系作業システム**

車両系作業システムと架線系作業システムを比較すると、我が国のこれまでの実績では生産性・生産費の点で車両系が優れている。また、後述する我が国の傾斜分布(表I-7)を勘案すると、我が国の育成林の相当部分で車両系に必要な高密度の路網の整備が可能であることから、高性能林業機械の導入に当たっては車両系をまず検討し、路網の開設が困難な場合等に架線系の選択することが望ましい。

しかし、高性能林業機械の導入事例の中には、高密度路網が整備されているにもかかわらずスイングヤーダを用いたり、高密度路網が未整備のままグラップル(ウインチ付き)による木寄せを行うなど、導入の合理性や作業効率の観点から課題のある事例があり、各地域の地況・林況や路網の状況に適合した作業システムの選択が求められる。

我が国では、架線系作業システムとしてスイングヤーダが使用されることが多いが、スイングヤーダは、実用的な架線長が70m程度にとどまることに

加え、簡易とはいえ架線の架設・撤去の手間を要する。このため、一部の林業事業者では、生産性の更なる向上を目指し、スイングヤーダによる集材からグラップルによる木寄せへと変更を検討する動きもみられる。

先に述べたとおり、欧州の林業先進国であるオーストリア等は、架線系作業システムとしてタワーヤーダを用いて高い生産性を実現している。我が国においては、これまでに数百台のタワーヤーダが導入されたものの、本格的な利用には至っていない。これは、タワーヤーダが走行可能な林道が十分には整備されていなかったことや、走行が可能であっても控え索<sup>\*15</sup>の設置ができないなどタワーヤーダの運用が困難であったためと考えられる。しかし、育成林の3割程度は架線系作業システムでの対応を必要とする急傾斜地であること、森林の成長に伴い大径化する材を簡易な索張りで搬出することは困難であることから、我が国の地形や林分に適合したタワーヤーダの開発・普及が課題となっている。

なお、在来型の架線集材を用いた作業システムについては、プロセッサ等の高性能林業機械を併用することにより一定程度の生産性の向上は見込まれるものの、10m<sup>3</sup>/人日や20m<sup>3</sup>/人日といった高い生産性を達成することは極めて困難である。特段の事情がない限り、路網の整備を図り、高性能林業機械を主体とする作業システムへの切り替えを検討することが求められる。

**事例 I-6 ロングリーチグラップルを使用した木寄せ**

岐阜県の素材生産業者であるK社は、平成18(2006)年度から高性能林業機械を活用した効率的な間伐を実施してきたが、スイングヤーダやウインチ付きグラップルといったワイヤー掛けでの木寄せでは生産性の向上に限界があった。このため、アーム長20mのロングリーチグラップルを用いて、様々な条件下で試験的な運用を行った。この結果、幅員3.5m以上の路網が必要であること、通常のグラップルを併用する必要があること等の制約はあるものの、素材生産の生産性を7m<sup>3</sup>/人日から11.8m<sup>3</sup>/人日に向上させることができた。今後、欧州製の林業機械等も試用して、生産性の飛躍的な向上に取り組んでいくこととしている。



スーパーロングリーチグラップルを用いた木寄せ

\*15 タワーヤーダのタワーの転倒防止のために設置されるワイヤーロープ

### ③ 高性能林業機械のサイズ

高性能林業機械のサイズは様々であるが、「0.45サイズ」と「0.25サイズ」の機械が多く使われている（表 I-5）。0.45サイズの機械は、0.25サイズの機械に比べて処理能力は高いものの、幅員の広い路網が整備されていることが導入の前提となるほか、十分な事業量や販売先を確保することも必要となる。他方、0.25サイズの機械は、小型・安価で導入しやすい一方、森林の成長に伴い長尺・大径の材が増加した際に対応が困難になる可能性もある。

高性能林業機械の導入に当たっては、林内路網の幅員、取り扱う材の大きさ、想定される事業量等を勘案して機械のサイズを決定することが重要である。なお、0.25サイズでありながら0.45サイズ並のパワーを有する機種も開発されており、路網幅員の狭い作業現場で大径材を取り扱う場合等に有力な選択肢になると考えられる。

### ④ 高性能林業機械等の処理能力

高性能林業機械等の処理能力は異なっており（表 I-6）、作業システム全体の生産性は処理能力が最も低い工程の影響を大きく受ける。

例えば、0.45サイズのプロセッサに3トン積等の小型フォワーダを組み合わせている事例がみられるが、この場合、プロセッサの処理能力に比べフォワーダの処理能力が低いことから、これに引きずられる形で作業システム全体の生産性が頭打ちとなる。また、スイングヤーダ・プロセッサ・フォワーダを各1台組み合わせた場合には、プロセッサの処理能力がスイングヤーダ・フォワーダに比べ突出している

ことから、作業システム全体の生産性の向上を図ることは容易ではないと考えられる。

このようなことから、高性能林業機械の導入に当たっては、処理能力のバランスを十分に考慮することが重要である。

### ⑤ 機種を選定

高性能林業機械は、サイズの大小のほか、プロセッサの材の送り機構や、グラップルのヘッドの固定の有無、フォワーダのダンプ機構の有無等、様々な仕様の違いがあり、その性能・操作性は機種により大きく異なる。例えば、プロセッサの造材能力は材の硬軟に大きく影響され、スギの枝は落とせても、ヒノキやカラマツの枝には対応できない場合がある。

高性能林業機械の導入には高額な投資が必要であり、安易な導入が経営に過度の負担となることのないよう、レンタルやデモ機で性能や操作性を事前に確かめ、生産性や事業規模を試算するなど、慎重に機種を選定することが重要である。

**表 I-5 高性能林業機械のサイズ**

我が国の高性能林業機械は、建設系の機械をベースマシンとしていることから、ベースマシンであるバックホーのバケットの旧JIS表示容量を用いてサイズを表示することが多い。

高性能林業機械のサイズは、「0.45」と「0.25」に大別される。大きさ・重さの目安は以下のとおりとなっている。

サイズ	重量	車幅	全長
0.45	12～13t	2.5m	7～8m
0.25	6～7t	2.2m	6m

**表 I-6 高性能林業機械等の処理能力**

工程	機械	規格	処理能力
伐倒	チェーンソー	—	3m <sup>3</sup> /時
	ハーベスタ	12.7トン(0.45)	8m <sup>3</sup> /時
		7.5トン(0.25)	5m <sup>3</sup> /時
造材	プロセッサ	11.9トン(0.45)	10m <sup>3</sup> /時
		6.5トン(0.25)	6m <sup>3</sup> /時
集材	フォワーダ	9.0トン	4m <sup>3</sup> /時
		4.9トン	3m <sup>3</sup> /時
木寄せ・積込等	グラップル	12.8トン(0.45)	20m <sup>3</sup> /時
		6.4トン(0.25)	15m <sup>3</sup> /時

資料：全国林業改良普及協会「機械化のマネジメント」

## (作業システムの運用)

### ① 基本的な考え方

高性能林業機械を適切に組み合わせた作業システムであっても、単に高性能林業機械を動かすだけでは生産性の向上は困難である。作業システム全体の生産性の向上のためには、各工程の処理速度を早めるとともに、工程間の連携を円滑なものすることなどにより、森林から土場まで丸太がよどみなく流れるようにすることが基本となる。

### ② 各工程の生産性の向上

各工程の処理速度は、オペレータの操作の巧拙に大きく影響される。ある素材生産業者のプロセッサのオペレータは、材の送りを自動ではなく手動で行うことにより測長に要する時間を短縮する、材の測長をしながらアームを旋回させる、玉切の際に丸太が動いてチェーンソーのバーが戻らなくなることを防ぐためにバーを戻すタイミングを早めるなど工夫を凝らした機械操作により、高い生産性を実現している。他方、生産性が上がらない林業事業者の中には、オペレータの機械操作が未熟な事例もみられるところである。高性能林業機械を導入した際にはオペレータの操作技術の向上をまず図り、各工程の生産性を十分に高めることが必要である。

### ③ 複数の工程の同時稼働

各工程で高い生産性を実現しても、ある工程が完了してから次の工程に着手するという直列的な作業の進め方では、作業システム全体の生産性の向上は

困難であり、各工程を同時並行的に稼働させることが必要である。このことは、高性能林業機械の稼働率を高める観点からも重要である。

ただし、先に述べたとおり高性能林業機械等の処理能力は異なっていることから、処理能力のバランスを考慮して機種を選定したとしても、工程ごとの処理に遅速が生じることが多い。このため、作業システム全体の生産性の向上のためには、工程間の処理速度を均衡させていく工夫が必要である。なお、この際には、作業システムの中で最も高価な高性能林業機械の稼働率を優先的に高めるという視点が求められる。

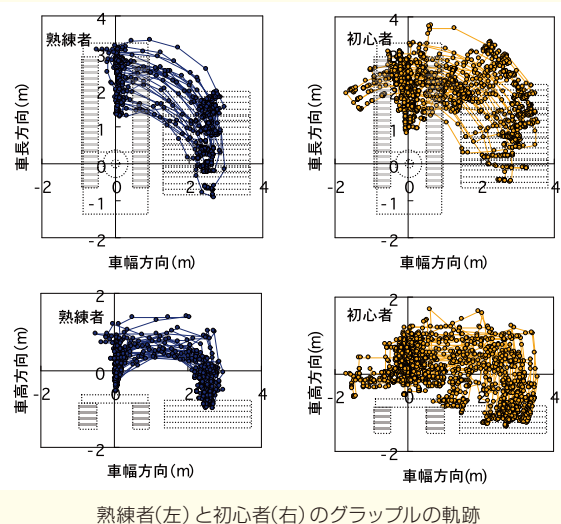
例えば、グラップル・プロセッサ・フォワーダから構成される作業システムの場合、最も高価なプロセッサの造材の速度が比較的安価なグラップルでの木寄せの速度やフォワーダでの集材速度より早い。このため、プロセッサの稼働率が高まるよう、グラップルやフォワーダの工程の改善について検討することになる。グラップルでの木寄せについては、グラップルのアームの範囲外の伐倒木をウインチで曳する例があるが、これに要する手間や時間を勘案し、集材範囲を狭めることが検討されよう。また、フォワーダでの集材については、集材距離が生産性に大きく影響することから、走行距離が最適な範囲となるよう土場の配置や路網ルート等を工夫することが有効である。

## 事例 I-7 機械操作の習熟の違いと作業時間の関係

森林総合研究所及び森林技術総合研修所林業機械化センターは、グラップルで丸太を車両に積み込む作業について、習熟度の異なるオペレータによる作業を比較した。

この結果、作業時間は初心者で31分、熟練者で約14分となった。この差の原因を分析したところ、熟練者の操作には、①作業機を無駄の無い必要最小限の範囲内で動かしている、②複数の操作を同時に行っている、③丸太の重心を見極めて掴むことにより丸太の挙動が安定しているなどの特徴があることが明らかとなった。

今後、オペレータを支援するための具体的手法について検討することとしている。



#### ④ 工程間の連携の円滑化

工程ごとの処理速度が均衡しても、工程間の連携がかみ合わなければ生産性の向上は望めない。材の受渡しの際に次工程の作業を実施しやすくなるように配慮することや、各工程の作業が前後の工程の作業の遅速に影響されないよう工程間に一定の貯木スペースを設けることが有効である。

#### ⑤ オペレータの配置と多能工化

生産性の向上を図る際には、最小限の人数で作業システムを運用することも重要である。オペレータを各工程に固定的に配置するのではなく、例えば、フォワーダとグラブルのオペレータを兼務させる、各工程の作業の進ちょくにに応じてオペレータの配置を変えることなどにより、それまでと同じ量をより少ない人数で生産できれば、その分、生産性が上がることになる。ただし、各工程間の連携を取りつつ、このようなオペレータの柔軟な配置を可能とするためには、工程管理ができる人材や複数の機械を操作できるオペレータの育成が前提となる。

#### ⑥ 継続的な取組の必要性

高い生産性は一朝一夕に実現できるものではなく、作業システムの運用を最適化していく継続的な取組が必要である。

このためには、作業日報等の分析により各工程の作業量や待ち時間を把握することがまず必要となる。特に待ち時間については、機械の稼働時間の測定事例の中には1日の半分以上が待ち時間という事例もみられるほどであり、1分1秒単位での計測が求められる。その上で、最も処理速度の遅い工程を把握し、その原因を分析し、改善を講じていくという一連のプロセスを繰り返していくことが重要である。

#### ⑦ その他

素材生産の効率化が図られた場合、一日に数十 $\text{m}^3$ の丸太が生産されることになる。この場合、これらの丸太が滞留すると素材生産が滞ることとなるため、土場のスペースを十分に確保するとともに、土場から工場等への運材を確実に実施することが必要である。

#### 事例 I-8 工程間の連携の円滑化

群馬県の素材生産業者であるK社は、素材生産に当たり、伐採しやすくように路網を開設する、グラブブルで木寄せしやすくように路網に対して斜め方向に伐採する、プロセッサで造材しやすくように材の根元側をプロセッサ側に向けて路網の谷側に木寄せする、フォワーダに積み込みやすい位置に造材済みの材を置くなど、工程間の連携の円滑化に努めており、列状間伐の場合、8～13 $\text{m}^3$ /人日の生産性を実現している。



路網の谷側に木寄せされた伐倒木の造材

#### 事例 I-9 生産性向上に向けた継続的な取組

愛媛県久方広域森林組合では、機械の稼働時間や30分ごとの作業内容等をオペレータに記録させるとともに、作業の様子を抽出的にビデオで撮影し、これらのデータの分析に基づき、作業路開設や素材生産等の生産性向上等に努めている。

これまでの取組では、伐倒を担当する作業員に他の工程を兼務させることにより、オペレータを1名減らすことが可能となった。このような取組の結果、生産性が3.0 $\text{m}^3$ /人日から7.2 $\text{m}^3$ /人日に向上するなどの成果を得ている。



ビデオ撮影による作業時間の調査

**(事業量の確保等)**

高性能林業機械は高価であり、減価償却費や維持修繕費といった固定費が相応に高額となる\*16。このため、高性能林業機械の導入を生産費の縮減につなげていくためには、稼働日数(時間)を増やすことにより、稼働時間・事業量当たりの固定費の低減を図っていくことが不可欠である。この点、オーストリア等においては、林業機械の稼働時間は年間1,500~2,000時間が通例であり、中には交代制勤務により年間3,000時間という稼働時間を確保している事例もある。これに対し、我が国の高性能林業機械の稼働時間は最長でも年間1,000時間程度と見込まれ、年間数日の稼働という事例もみられる。このため、施業の集約化等により、稼働日数の裏付けとなる十分な事業量を確保していくことが必要である。

なお、事業量が十分に確保されても、作業現場が小規模では、現場間の移動に手間・経費を要し、生産性向上・生産費縮減にはつながらない。作業現場の団地化を図り、1か所当たりの面積を増やすことが必要である\*17。

**(高性能林業機械の開発等)**

素材生産の生産性向上の取組は、当面は、我が国で現在普及している高性能林業機械を用いた作業システムが前提となる。

我が国の高性能林業機械は、クローラタイプ\*18の建設機械をベースマシンとしているが、これは、普及台数が多いため価格が比較的安く、修理等のサービス網が充実しているなどの点では有利である一

方、林内の走行性が悪い、走行速度が遅いなどの点で不利となっている。特にフォワーダについては、間伐箇所の奥地化に伴い集材距離が長くなる場合など、速度や積載量の制約から生産性向上の足かせとなることが多い。

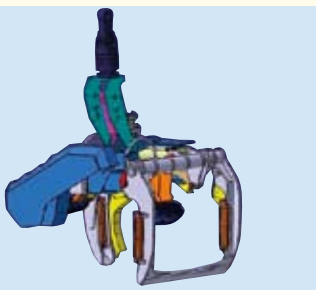
このため、我が国の森林や地形等の条件に適応した高性能林業機械の開発・改良と、これらを組み入れた効率的な作業システムの構築が喫緊の課題となっている。

林野庁では、①人工林の高齢級化に伴って増加が見込まれる大径木に対応したハーベスタヘッドや、これを稼働できるパワーを有しつつ幅の狭い路網を走行可能な小型のベースマシンの開発、②地形条件・林分条件等の地域特性に対応した機械の開発・改良、③木材生産とも連携した低コスト・効率的なバイオマス収集・運搬システムに必要な機械の開発を行っている。また、国内外の先進的な林業機械や木質資源の新たな利用に対応した林業機械等を導入するとともに、我が国の作業条件を踏まえて改良することにより、作業効率を飛躍的に向上させた新作業システムを開発・実証することとしている。

また、民間企業においても、林内路網での走行性能や木材の積載性を高めた一部ホイールタイプ\*19のフォワーダの開発が進められている。

なお、林野庁では、高性能林業機械等の適切な維持・管理・利用の拡大を図るため、機種ごとの標準的な工期や維持・修理経費等をまとめた性能表の整備等も進めている。

**事例 I-10 開発の進む高性能林業機械**



① 大径木対応型ハーベスタヘッド



② クローラ式運材トラック



③ バイオマス対応型フォワーダ

\*16 0.45サイズのプロセッサ・グラブ・フォワーダの3点を約4,000万円で購入し、これを5年で償却すると、年間約800万円の減価償却費を要することとなる。

\*17 例えば、ある林業事業者では、最低の事業面積を5ha程度としている。

\*18 無限軌道、覆帯

\*19 車輪



#### (4) 林内路網の整備

##### (現状と課題)

路網は、造林・保育・素材生産等の施業を効率的に行うための施設であり、林業の最も重要な生産基盤である。また、路網は、作業現場へのアクセスの改善や災害時の緊急搬送など林業の労働条件の向上にも寄与するものである。

路網は林道・作業道・作業路から構成され、それぞれの役割や利用形態等に応じて適切に組み合わせた路網を現地の条件に合わせて整備していくことが重要である(図I-10)。

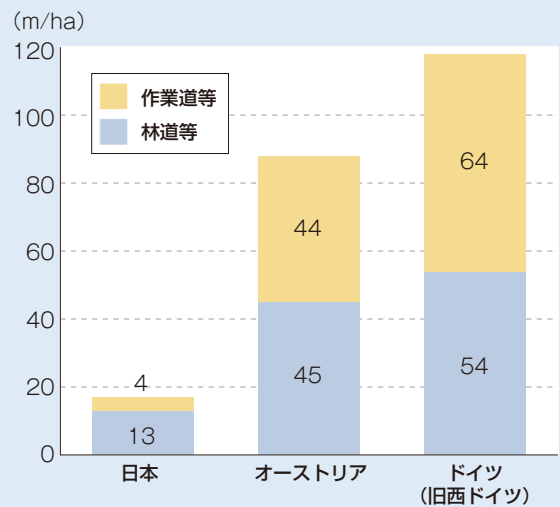
特に、高性能林業機械の活用等によって林業の生産性を向上させていくためには、その作業現場に適合する高性能林業機械や作業システムを考えて路網を整備していくことが重要である。人工林の場合、架線系作業システムについては、トラックの走行が可能な林道・作業道を30~50m/ha、また、車両系作業システムについては、高性能林業機械の走行が可能な作業路を含めて全体で100m/ha以上の路網を整備することが望ましい。

しかし、我が国においては、地形が急峻なこと、多種多様な地質が複雑に分布していること、利用齢級に達していない林分が多かったことなどの理由から路網の整備が十分には進まなかったため、林内路網密度は約17m/haとなっている。これに対し、

ドイツ(旧西ドイツ圏)においては、1960年代から1970年代にかけて集中的な路網整備が進められたことから、約118m/haとなっている。また、オーストリアにおいても、1990年代半ばの時点で約89m/haとなっている(図I-11)。

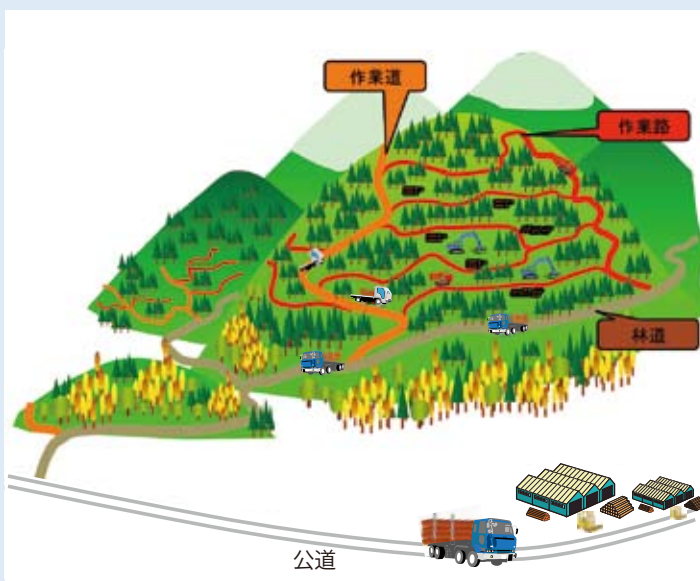
このようなことから、我が国においては、高性能林業機械の有効活用等のために路網整備を進めることが課題となっている。

図I-11 林内路網密度の諸外国との比較



資料：BFW「Österreichische Waldinventur」、BMELV「Bundeswaldinventur(BWI)」、林野庁業務資料  
 注：オーストリアは、Österreichische Waldinventur 1992/96による生産林の数値。ドイツ(旧西ドイツ)は Bundeswaldinventur 1986/1989による数値。日本は都道府県報告による平成19(2007)年現在の開設実績の累計。

図I-10 路網の種類ごとの目的と役割のイメージ



<p><b>林道</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●効率的なアクセスの確保</li> <li>●木材運搬コストの低減</li> </ul>	<p>走行性が高く大型トラックの通行が可能な構造</p> <p>走行速度 15~35km/h程度                      運搬効率 8tトラック:10m<sup>3</sup>/回                      全幅員 4m~5m程度</p>
<p><b>作業道</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●林道と一体となって施業地へのアクセスを確保</li> </ul>	<p>簡易で安定的な構造で、大型トラックの通行が可能な構造</p> <p>走行速度 10km/h程度                      運搬効率 8tトラック:10m<sup>3</sup>/回                      全幅員 3m程度</p>
<p><b>作業路</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●林内走行車等により木材の集積・搬出</li> </ul>	<p>簡易・安定的で、林内走行車の通行が可能な構造</p> <p>走行速度 3~6km/h程度                      運搬効率 フォーク:3m<sup>3</sup>/回                      全幅員 2m~3m程度</p>

**(簡易で耐久性のある構造の路網)**

作業路をはじめとする路網の整備については、線形や道幅等の柔軟な設計によって切土高や切盛土量を抑制するなど簡易で耐久性のある構造で開設する基本的な技術の蓄積が進んでいる。このような路網の開設技術は、昭和40年代ごろから各地の林業家により独自の工夫を凝らされて発達してきたものである。

簡易で耐久性のある構造の路網の基本的な考え方としては、①危険箇所を避けた開設、②最小の伐開幅、③切盛土量の均衡、④排水方法の工夫等が挙げられる(図I-12)。

**(ルート設定と施工方法)**

簡易で耐久性のある路網は、安定した地形の尾根や山腹斜面で傾斜の緩くなった部分をできるだけ利用して幹線を延ばし、そこから支線を等高線に延ばすというルートで開設することを基本としている。

実際の施工は、地域の地況・林況や路網の利用方法等により、様々なものとなっている。例えば、大阪府の林業経営者の山林では、花崗岩が風化した急傾斜地に位置していることから丸太組工法による土

留めを用いている一方、堆積岩の礫質で締まりやすい土質の高知県四万十町では表土\*20と心土\*21を交互に積んでいく表土ブロック積み工法が用いられている。また、岐阜県の林業経営者は、長伐期施業による長尺・大径材の搬出を念頭に幅員3.6mの切土主体の工法を用いている。

**(斜度との関係)**

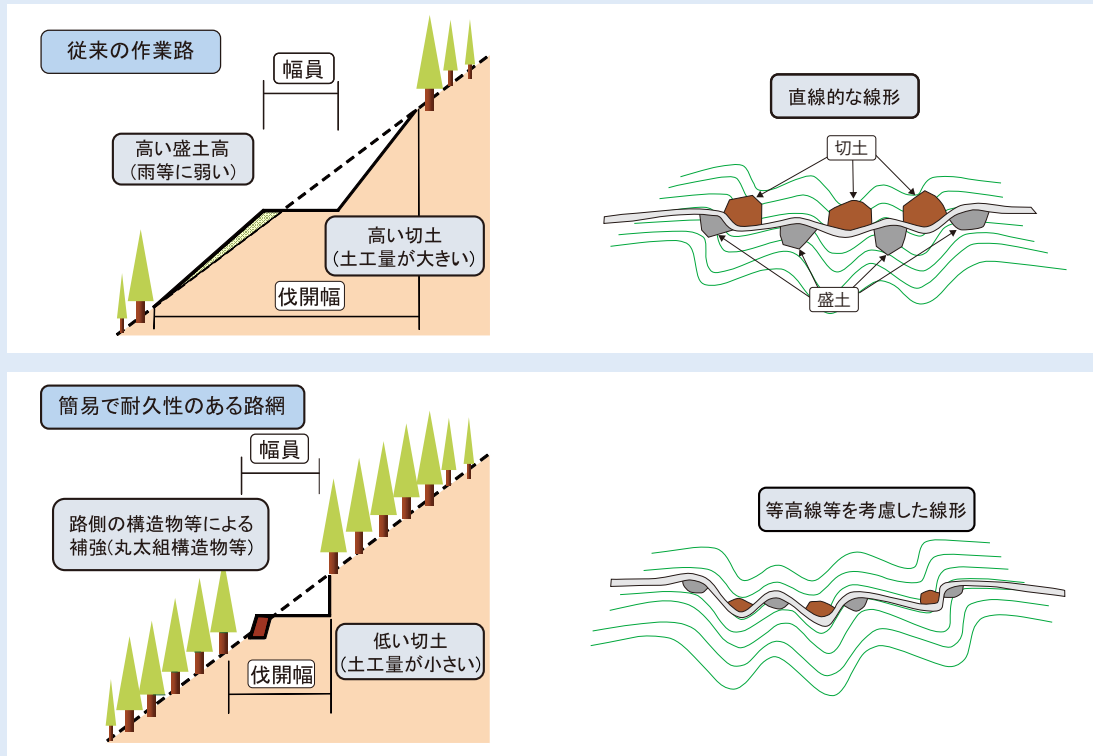
林内路網を整備する際には、林地の斜度が工事・施工面で大きな制約となる。我が国の森林の傾斜分布をみると、育成林の6割は30度以下、3割は30～40度となっており(表I-7)、機械走行が可能な作業路については、簡易で耐久性のある構造の作業路の開設技術の蓄積に伴い、30～40度程度の斜面での開設事例もみられるようになっている。

**表I-7 我が国の森林の傾斜分布** (単位：%)

林相\斜度	0° ~20°	20° ~30°	30° ~40°	40° ~45°	45°~
育成林	33	26	31	8	3
天然生林	30	26	31	9	3
全森林	32	26	31	8	3

資料：第2期森林資源モニタリング調査(2004-08)

**図I-12 簡易で耐久性のある路網の基本的な考え方**



\*20 枝葉や腐葉土等を含んだ地表面に近い部分の土

\*21 表土より深い部分の鉱物主体の土

## (普及の取組)

このように、簡易で耐久性のある路網は、各地域の諸条件により多様なものとなっている。このため、林野庁では、地域条件に応じて工夫を加えた路網の開設に役立つよう、先駆者による基本的な工法等を取りまとめた「作業路作設の手引き」を作成し、普及を図っている。また、森林技術総合研修所林業機械化センターでは路網の企画者・技術者を対象とした研修を開催しているほか、国有林では平成18(2006)年以来、林業関係者を対象とした現地検討会を開催し、平成19(2007)年度と平成20(2008)年度の2年間に延べ7千人の参加を得ている。

このほか、一部の県や森林組合では、地域の諸条件にあった作業路の開設に関するマニュアルを整備しているほか、講習会を開催した上で検定に合格した者に対して作業道開設の技能を認定する取組も行われている。今後、このような取組により、各地域の状況に応じた路網の整備が進んでいくことが期待される。

## (路網の普及に向けた今後の課題等)

簡易で耐久性のある構造の路網は、大規模な土木工事を行わない分、その開設に当たっては、現地の地況や林況の十分な把握に基づくルート設定・施工等の高度な知識・技能が必要である。しかし、問題のあるルート設定や施工不良により、路網の崩壊等を招いている事例もみられるところである。下流域の人命や財産に悪影響を及ぼすことがないように、慎重なルート設定・施工が求められる。

また、路網のルート設定や開設は、林分の成長見込み、主伐後の更新方法など、将来を見据えた中長期的な観点からの検討が必要である。

このようなことから、十分な知識・技能・経験を有する技術者・技能者の育成が課題となっている。

### 事例 I-11 路網の開設技術者を認定する取組

鳥取県は、間伐等の森林整備を推進しながら、将来にわたって儲かる林業を確立するため、平成18(2006)年度から、壊れにくい工法で整備された作業道として「鳥取式作業道」を普及促進しており、作業道の設計の基礎、ルートの決定、機械操作等に関するマニュアルを作成している。

また、県は、講義・実技からなる10日間の講習会に参加し、その後の検定に合格した者を「鳥取式作業道開設士」として認定するなど、路網の開設技術を有するオペレータの育成に努めている。これまでに101名の開設士が認定されている。

鳥取式作業道開設マニュアル



鳥取県

### 事例 I-12 将来を見据えた路網の開設

岐阜県の林業経営者は、約30haの森林を一つの単位として、30年後の森林の姿や実施予定の施業等を勘案しながら、路網のルートなどを決定している。路網は、長尺・大径の材を安全に運べるよう3.6mの幅員を基本としており、8トントラックが旋回可能な土場スペースも設けられている。なお、路網の開設に当たっては、①絶対的な安定路盤の確保、②細心にして大胆な集排水、③維持管理のしやすさという3つの原則を置いている。



幅員3.6mの路網

### 3 生産性向上の条件整備と国民の支援

#### (1) 生産性向上に必要な条件整備

本節では、林業の生産性の向上の取組を進める上で必要となる施業の集約化や人材の育成等について記述する<sup>\*22</sup>。

#### (集約化施業の加速化)

我が国の森林の保有形態は、保有山林面積が小さい森林所有者が多数を占める構造となっており、個々の森林所有者が効率的な施業を単独で実施することは困難である。

このため、意欲と能力のある林業経営体・林業事業体が、複数の所有者の森林を取りまとめ、施業を一括して効率的に実施する施業の集約化が重要である。特に、林業の採算性の悪化により森林所有者の施業意欲が低下していることから、森林所有者からの施業依頼を待つのではなく、森林組合等の林業事業体から森林所有者に対して森林の現況や施業の内容・収支等を提示し、間伐等の施業の実施の働きかけを行う提案型集約化施業を普及・定着する必要がある。また、この際には、施業の集約化や施業の実施の前提となる所有者の特定や境界の明確化、森林現況等の情報を整備するための取組を進めることが重要である。

#### (人材の育成)

林業の生産性向上に当たっては、高性能林業機械を活用した作業システムの導入・運用、これに必要なとなる路網のルート設定や開設、小規模森林所有者の森林を取りまとめる施業の集約化等を進めていくことが必要となるが、このためには、専門的かつ高度な知識・技術を備えた人材の育成が重要となる。

森林・林業に係る人材育成については、既に、「緑の雇用」を通じた研修、森林技術総合研修所における研修、森林施業プランナー育成研修等による人材の育成を実施しているところである。

林野庁においては、今後、「日本型フォレスター」をはじめとする技術者や路網作設オペレータのような技能者の戦略的・体系的な育成方法等についての指針となる人材育成マスタープランを作成し、森林

のもつ多面的機能の持続的発揮や効率的な林業経営の推進に必要な技術及び知識を持った人材の育成に取り組むこととしている。

#### (林業事業体の育成)

造林・保育や素材生産は、森林組合や素材生産業者等の林業事業体によって主に実施されている。このうち、伐採・搬出を担う素材生産業者の多くは小規模であり、生産性が低位な水準にとどまっている。このようなことから、高性能林業機械の導入や人材の確保・育成を進めるとともに、法人化など安定的な経営を確立していくことが重要である。

#### (木材の安定供給と利用拡大)

林業は、森林から木材等の林産物を生産する産業である。このため、伐採・植栽・保育等という林業のサイクルを円滑に循環させていくためには、生産された木材の需要が確保され、適切に利用されることが必要である。実際、本章の冒頭で取り上げた欧州諸国においては、年間の丸太消費量が100万m<sup>3</sup>を超える製材工場等、大規模・効率的な木材産業が発達しており、これらが、効率的に生産された丸太の受皿となっていることが林業の基礎となっているところである。

我が国の木材の流通・加工をみれば、小規模・分散的な構造が特徴となっており、需要者ニーズにこたえた製品を安定的に供給する体制の整備が遅れている。

このため、木材の供給側である林業においては、本章で述べた取組を通じて山元からの原木を安定的に供給できる体制を整備するとともに、その受け手である木材産業においては、製材工場等の大規模化や水平連携の促進による国産材の流通・加工の効率化を進める必要がある。また、住宅や公共施設における木材利用、石炭火力発電所等における木質バイオマスの混焼、新たな資材等の研究・開発等を推進し、木材需要の拡大を図っていくことも重要である。

#### (2) 森林のもつ多面的機能の持続的発揮に向けて

林業については、木材の安定供給、地球温暖化対策の推進、雇用の確保等の諸課題への対応が求められる中、その再生を図っていくことが重要となって

\*22 施業の集約化、人材の育成、林業事業体の育成については第IV章に、木材の安定供給と利用拡大については第V章に、それぞれ詳述した。

---

いる。

本章では、造林・保育から素材生産に至る各段階での林業の生産性の向上に向けた取組や、これらの取組を進める際に必要となる施業の集約化や人材育成等について記述した。森林所有者をはじめとする林業関係者全体によってこれらの取組が着実に進められるとともに、森林資源を活用した新たなビジネスの創出が図られ、林業の採算性の向上が図られることを通じ、林業が再生していくことが期待される。

この際には、目先の生産性の向上等にとらわれて森林の持続性が損なわれるようなことがあってはならない。また、森林のもつ多面的機能の持続的発揮は林業の再生のみで実現されるものではなく、林業以外の観点も含めた幅広い観点から森林の管理を検討することが必要である。

森林の恩恵が国民全体に関わるものであることを踏まえれば、森林に対する様々な関心・利害を調整しつつ、国民全体のものともいえる森林をどのような姿にしていくのか、どのように利用・保全していくのかなどについて幅広い観点から合意を形成し、林業の再生と森林のもつ多面的機能の持続的な発揮を確実なものとしていくことが求められる。



## コラム 主な高性能林業機械

ハーベスタ(伐倒造材機)



伐倒・枝払・玉切・集積を一貫して行う自走式機械

プロセッサ(造材機)



枝払・玉切・集積を行う自走式機械

スイングヤーダ(簡易架線集材機)



アームをタワーとして使用し、主索を用いない簡易な架線による集材機

タワーヤーダ  
(タワー付き集材機)



簡便に架線集材できる支柱を装備した集材機

フォワーダ(積載集材車両)



玉切した材をグラップルローダで荷台に積んで運ぶ自走式機械

グラップル



丸太を掴んで荷役を行う自走式機械

ロングリーチグラップル



木寄せ用にロングリーチのブームアームを装着したグラップル

- グラップル付きバケット／土砂掘削用バケットに材を掴むグラップル機能を併せ持たせた作業機
- フェラーバンチャ(伐倒機)／立木を伐倒し、集材に便利な場所に集積する自走式機械
- スキッド(トラクタ、牽引式集材機)／丸太の一端を吊り上げて土場まで地曳集材する自走式機械



## 第Ⅱ章

# 地球温暖化と森林

森林は、二酸化炭素の吸収や炭素の貯蔵、森林から生産される木材の利用による炭素の貯蔵や化石燃料の使用削減を通じ、地球温暖化防止に大きく貢献している。

地球温暖化問題は、化石燃料の利用等の人間活動により、大気中の温室効果ガス濃度が増加することによって気温が過度に上昇する問題であり、1980年代後半以降、様々な国際的対策が取られている。我が国は、京都議定書において温室効果ガスの6%の削減が義務づけられており、森林吸収源対策等の取組を着実に進めることが必要となっている。

本章では、地球温暖化の現状、森林吸収源対策等の取組、次期枠組み交渉の状況について、森林との関連を中心に記述する。

## 1 地球温暖化と森林

### (1) 地球温暖化の現状 (温暖化の現状)

「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)\*1」の第4次評価報告書によれば、世界の気温は2005年までの100年間に平均0.74℃上昇しており、気候システムが温暖化していることは疑う余地がないとしている。そして、この原因については、人為起源による温室効果ガス濃度の増加による可能性が非常に高いと結論づけている。

気象庁によれば、平成21(2009)年の日本の年平均気温は平年に比べて0.56℃高く、明治31(1898)年の統計開始以降、7番目に高い値となっている。日本の年平均気温は、長期的には100年当たり約1.13℃の割合で上昇しており、特に1990年代以降、高温となる年が頻出している(図II-1)。

#### (京都議定書の概要)

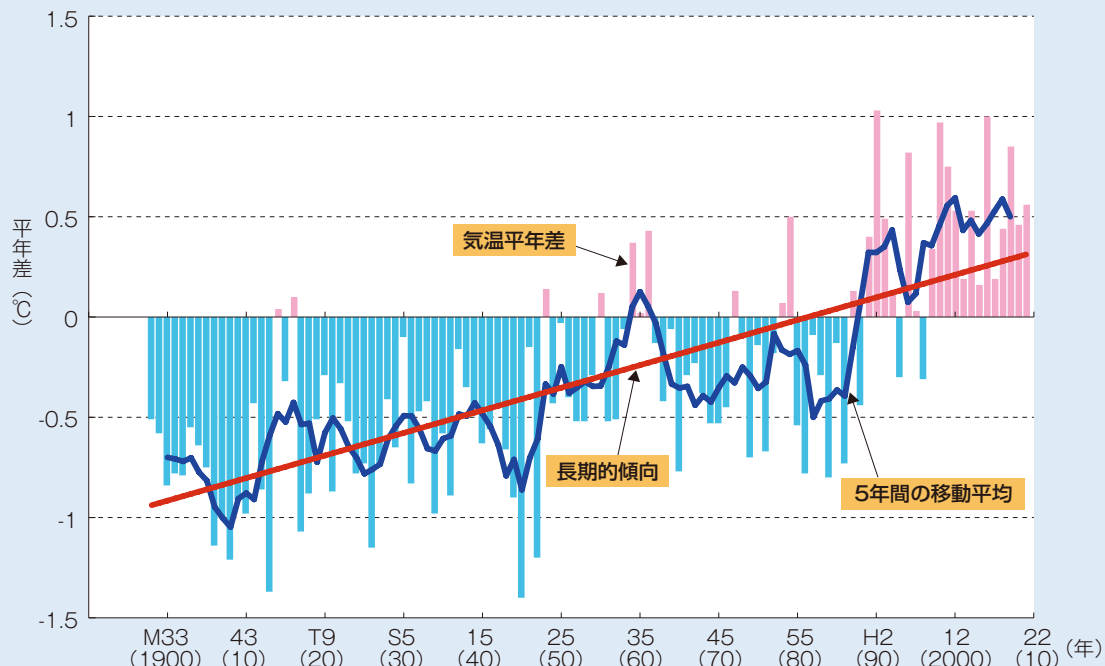
地球温暖化は人類の生存基盤に関わる最も重要な環境問題の一つであり、その原因と影響が地球規模に及ぶため、1980年代後半以降、様々な国際的対

策が取られてきている。

平成9(1997)年12月、気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3)が京都で開催され、京都議定書が採択された。京都議定書では、平成20(2008)年から平成24(2012)年までの5年間の第1約束期間において、先進国の温室効果ガスの排出量を、基準年(原則として平成2(1990)年)と比較して、先進国全体で少なくとも5%、我が国については6%削減することを法的拘束力のある約束として定めている(表II-1)。

森林については、温室効果ガスの削減目標の達成に当たり、平成2(1990)年以降の新規植林・再植林・森林減少による二酸化炭素の吸収・排出量の計上が義務づけられたほか、森林経営活動による吸収量を算入することが可能とされている。なお、森林経営活動による吸収量については、国ごとに算入上限が定められている。我が国については、基準年の総排出量(12億6,100万CO<sub>2</sub>トン)の3.8%に相当する1,300万炭素トン(4,767万CO<sub>2</sub>トン、第1約束期間の年平均値)とされている。

図II-1 日本の年平均気温の平年差の経年変化



資料：気象庁

注：年平均気温の平年差は、平均気温から平年値(1971年～2000年の30年平均値)を差し引いた値

\*1 「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」は、人類起源による気候変化・影響・適応・緩和方策に関し、科学的・技術的・社会経済的な見地から包括的な評価を行うことを目的として、昭和63(1988)年に世界気象機関(WMO)と国連環境計画(UNEP)により設立された組織である。



## (我が国の温室効果ガスの排出状況)

我が国の温室効果ガスの排出量は、平成6(1994)年度以降、基準年総排出量を上回って推移している。

平成20(2008)年度の総排出量(速報値)は、金融危機の影響による年度後半の急激な景気後退に伴うエネルギー需要の減少などにより、前年度から6.8ポイント減の12億8,600万CO<sub>2</sub>トンとなっている。しかし、この排出量は、基準年比では依然として1.9%上回っている。

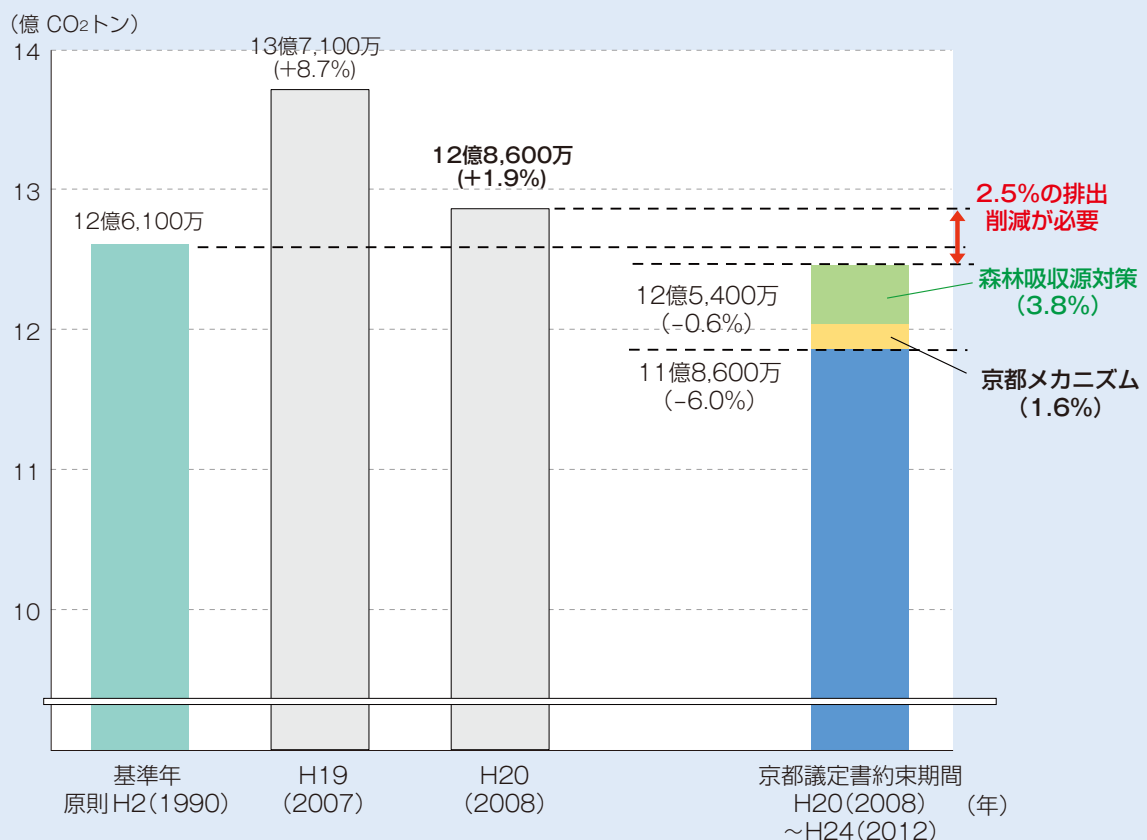
京都議定書に基づく温室効果ガス6%削減の目標達成に向けては、平成20(2008)年3月に改定された「京都議定書目標達成計画」において、排出削減(基準年総排出量比0.6%)、森林吸収源(同比3.8%)、京都メカニズム(同比1.6%)により対応することとしている(図Ⅱ-2)。

依然、総排出量が基準年排出量を上回っていることから、我が国は、京都議定書の目標達成に向け、引き続き、森林吸収源対策等の取組を着実に進めることが必要となっている。

表Ⅱ-1 京都議定書の概要

概要	先進国の温室効果ガス排出量について、法的拘束力のある数値目標を各国ごとに設定
対象ガス	二酸化炭素(CO <sub>2</sub> )、メタン(CH <sub>4</sub> )、一酸化二窒素(N <sub>2</sub> O)、代替フロン等3ガス(HFC、PFC、SF <sub>6</sub> )
基準年	1990年(代替フロン等については1995年とすることも可能)
約束期間	2008年から2012年の5年間
数値目標	各国の目標→日本△6%、米国△7%、EU△8%。先進国全体で少なくとも5%削減を目指す。
吸収源	森林等による二酸化炭素の吸収量を削減目標の達成手段として算入可能

図Ⅱ-2 平成20(2008)年度の我が国の温室効果ガスの排出量(速報値)



資料：環境省「2008年度(平成20年度)の温室効果ガス排出量(速報値)について」

(2) 京都議定書の目標達成に向けた取組

ア 森林吸収源対策

(「森林経営」の考え方)

京都議定書では、平成2(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を削減目標の達成のために算入可能としているが(図II-3)、国土の約7割を森林が占める我が国においては、新たに森林にできる土地(「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こととなる。

「森林経営」の内容は、国際合意を踏まえ、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\*2及び天然生林\*3別に要件を定めている(図II-4)。

(森林吸収量の目標達成に向けた森林整備)

京都議定書に基づく我が国の森林吸収量は、平成19(2007)年度は、基準年総排出量の3.2%に相当する1,090万炭素トン(3,997万CO<sub>2</sub>トン)となっている。

政府は、京都議定書目標達成計画に定める1,300万炭素トンの森林吸収量の確保に向け、「森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法」による措置とともに、森林整備、木材供給、木材の有効利用等の総合的な取組を進めている。

また、このような取組を幅広い国民の

理解と協力の下で進める民間主導の「美しい森林づくり推進国民運動」が展開されており、林野庁も支援を行っている。

図II-3 京都議定書で森林吸収源の対象と認められる森林

新規植林：過去50年来森林がなかった土地に植林



再植林：1990年時点で森林でなかった土地に植林



森林経営：持続可能な方法で森林の多様な機能を十分に発揮するための一連の作業



図II-4 我が国における「森林経営」の考え方

育成林における「森林経営」の考え方

○ 森林を適切な状態に保つために1990年以降に行われる森林施業



更新(地拵、地表かきおこし、植栽等)



保育(下刈、除伐等)



間伐、主伐

天然生林における「森林経営」の考え方

○ 法令等に基づく伐採・転用規制等の保護・保全措置

\*2 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。

\*3 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。

## イ 排出量取引

### (排出量取引の国内統合市場の試行的実施)

政府は、平成20(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(排出枠)や「国内クレジット」等の取引を活用しつつ、自らの排出削減目標の達成を図るものである(図Ⅱ-5)。平成21(2009)年7月現在、715の企業等が参加を申請している。

### (国内クレジット制度と森林分野での取組)

この試行的実施には、排出削減目標を設定した大企業等の技術・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」制度が盛り込まれている。

国内クレジットについては、平成22(2010)年3月現在、397件の申請が出されており、これらの年間削減見込量は約22万CO<sub>2</sub>トンとなっている。このうち、木質バイオマスに関連するプロジェクトとしては、化石燃料から間伐材等のバイオマスへのボイラー燃料の転換や、バイオマス燃料とするボイラーの新設があり、68件、約7万7千CO<sub>2</sub>トンが申請されている。

### 事例Ⅱ-1 国産材を使った国内クレジット事例

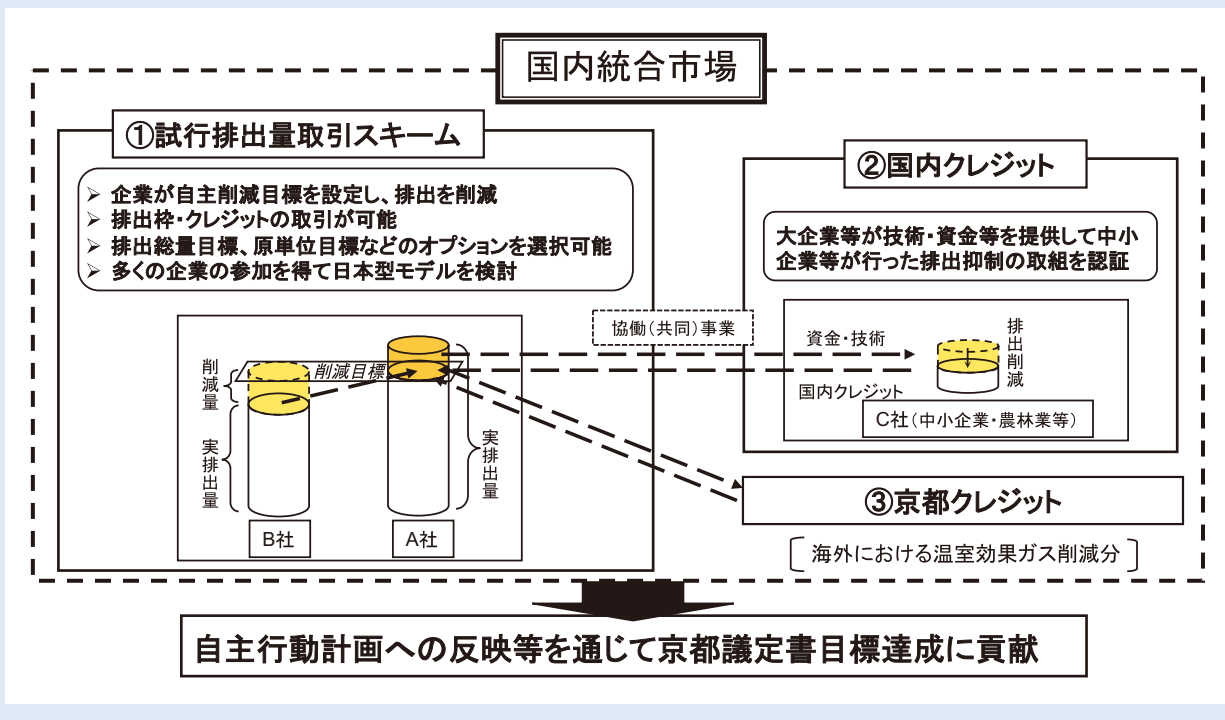
鹿児島県肝付町の養鰻業のT社は、東京の印刷会社等の資金協力を得て、養鰻場の加温用の重油焚きボイラーを木質バイオマス利用ボイラーに転換した。燃料には、大隅半島周辺で生産された間伐材を地元製材工場が加工したチップ(年間約1,500トン)が用いられている。

これにより、年間約1,200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となっている。



木質バイオマス利用ボイラーを導入した養鰻場

図Ⅱ-5 排出量取引の国内統合市場の試行的実施の概要



ウ カーボン・オフセット  
(カーボン・オフセット)

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)することをいう。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。

政府は、平成20(2008)年11月、カーボン・オフセットの信頼性を高め、その取組を広めることを目的として、国内の排出削減・吸収プロジェクトによる温室効果ガスの排出削減・吸収量の認証やクレジットの発行・管理等の仕組みを定めた「オフセット・クレジット(J-VER)制度」を開始した(図II-6)。

(森林分野でのクレジット化の取組)

オフセット・クレジット(J-VER)制度では、対象となる温室効果ガス排出削減・吸収活動プロジェクトを「ポジティブ・リスト<sup>\*4</sup>」としてあらかじめ定めることとしている。平成22(2010)年3月現在、森林分野で定められている6つのポジティブ・リストについて、34件、約4万CO<sub>2</sub>トンの申請が提出さ

れており、企業間のクレジットの取引も始まっている。

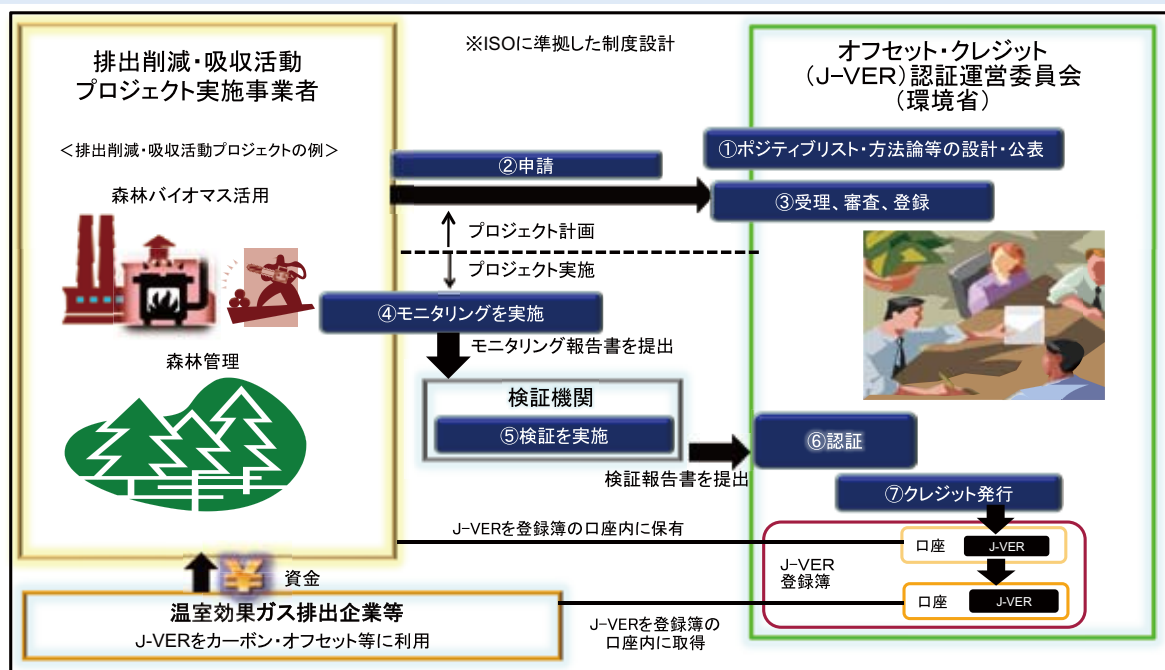
事例II-2 森林吸収活動によるオフセット・クレジット(J-VER)創出の取組

住宅及び木材建材事業を展開しているS社は、300年以上にわたり山林経営を行っており、現在、全国に約4万haの山林を所有している。平成21(2009)年5月、S社は、クレジット収益を持続可能な森林整備へ充当し、社有林の付加価値を高めることを目的として、社有林の一部において持続可能な森林経営促進型プロジェクトによるオフセット・クレジット(J-VER)の申請を行った。創出されるクレジットの一部が他社のイベントにおけるカーボン・オフセット用に販売されるなど、オフセット・クレジット(J-VER)の取引が始まっている。



プロジェクトの対象となる社有林

図II-6 オフセット・クレジット(J-VER)制度の概要



\*4 本制度で対象となる温室効果ガスの排出削減・吸収プロジェクト種類のリスト。プロジェクト種類ごとに、プロジェクト事業者が申請に際して満たすべき要求事項である「適格性基準」が定められている。

## エ 排出量削減に向けた木材利用

### (木材利用による炭素の貯蔵や二酸化炭素の排出量の削減)

木材は、鉄やコンクリート等の資材とは異なり、光合成によって固定された炭素を貯蔵しており、木材を住宅や家具等に利用することは、木材中の炭素を長期間にわたって維持することにつながる。このため、木造住宅等は「第二の森林」ともいわれている。

また、木材は、鉄等の資材に比べ、製造や加工に要する化石燃料が少ないことから、鉄等の資材の代わりに木材を利用すれば、その分だけ二酸化炭素の排出が削減されることにつながる(図Ⅱ-7)。

さらに、木材のエネルギー利用は、大気中の二酸化炭素濃度に影響を与えないというカーボンニュートラルな特性を有しており、化石燃料の代わりに木材を利用することにより、二酸化炭素の排出の抑制が可能となる。

このように、木材の利用は、温室効果ガス排出量の削減等を通じた低炭素社会の実現に貢献できると考えられ、住宅や紙、木質バイオマスエネルギーとしての石炭との混焼による発電など様々な用途によりその利用の拡大を図っていくことが重要である\*5。


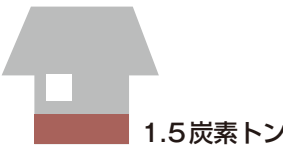
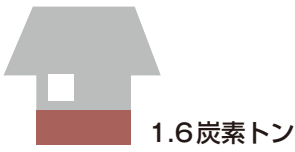
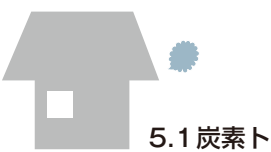


### (排出量の「見える化」)

排出量の「見える化」とは、商品の購入やサービスの利用等に伴う温室効果ガス排出量等を消費者に定量的に示そうとする取組である。特に、原材料調達から廃棄・リサイクルまでのライフサイクル全体の温室効果ガスの排出量を二酸化炭素に換算して分かりやすく表示する制度を「カーボンフットプリント制度」という。この制度では、商品・サービス等に由来する二酸化炭素の排出削減に向けた努力を事業者にも、また、二酸化炭素の排出の少ない商品・サービスの選択を消費者にそれぞれ促すことが期待されている。

### (木材利用に係る環境貢献度の「見える化」)

「見える化」は、温室効果ガスの排出量を表示することが通例であるが、木材利用については、省エネ資材、炭素貯蔵庫、森林整備への貢献という三つの観点から評価することが可能であると考えられる。特に、省エネ資材としての評価を行うに当たっては、他資材と同様、ライフサイクル全体の排出量を把握する必要があることから、丸太・製材等の製造・輸送等にかかる温室効果ガスの排出状況について調査を行い、これらの製品のカーボンフットプリントを算出するための評価対象範囲や主要プロセスごとの原単位を示すことが必要である。林野庁では、企業等が「見える化」に取り組む際に必要となるガイドラインの整備を進めることとしている。

図Ⅱ-7 住宅一戸当たりの材料製造時の炭素放出量と炭素貯蔵量

	木造住宅	鉄骨プレハブ住宅	鉄筋コンクリート住宅
炭素貯蔵量	 6炭素トン	 1.5炭素トン	 1.6炭素トン
材料製造時の炭素放出量	 5.1炭素トン	 14.7炭素トン	 21.8炭素トン

資料:「炭素ストック、CO<sub>2</sub>放出の観点から見た木造住宅建設の評価」木材工業Vol.53, No.4, 1998

\*5 木材利用については、第V章に記述した。

## 2 京都議定書第1約束期間終了後の枠組み

### (締約国会議での交渉)

京都議定書の第1約束期間終了後の枠組みについては、2007年12月の第13回締約国会議(COP13)での合意(バリ行動計画)等に基づき、2009年12月の第15回締約国会議(COP15)に向けて議論が行われてきた。

2008年春以降は、すべての条約締結国の取組に関する「条約の下での特別作業部会(AWG-LCA)」と、先進国の責務に関する「議定書の下での特別作業部会(AWG-KP)」の2つの特別作業部会が開催され、合意に向けた文書の作成作業が行われた。しかし、各国の温室効果ガスの排出削減の行動の義務のあり方についての先進国と途上国の対立等により、交渉は難航した。

2009年12月、コペンハーゲンで開催された第15回締約国会議(COP15)では、最終的な枠組み合意には至らなかったが、米国・中国等の主要排出国を含む30近くの国・機関の間で政治的な合意(「コペンハーゲン合意」)が作成され、条約締約国会議として「同合意に留意する」ことが決定された(表II-2)。今後、2010年11～12月にメキシコで開催される予定の第16回締約国会議(COP16)に向け、

次期枠組みに関する交渉が引き続き行われることとなっている。

なお、我が国は、すべての主要国による公平かつ実効性のある枠組みの構築及び意欲的な目標の合意を前提として、2020年までに1990年比で25%の温室効果ガスの排出削減を目指すことにつき、2009年9月に開催された国連気候変動首脳会合において表明するとともに、コペンハーゲン合意を受け、2010年1月26日に同内容を気候変動枠組条約事務局に提出した。

### (森林関連の議論の状況)

2013年以降の枠組みにおける森林等の取扱いについては、次のような議論が行われている。

#### ア 先進国の森林吸収源の取扱い

森林等の吸収源対策を引き続き目標達成の手段として適用可能とすることについては各国とも基本的に一致しているものの、森林吸収量の算定方式等をめぐって、各国の議論が続けられている。

森林吸収量の算定方式については、第1約束期間と同様の算定方式であるグロスネット方式を含め、主に3つの意見が出されている(図II-8)。我が国は、森林吸収源対策は長期的な視点が必要であることや、森林の年齢構成を問わず持続可能な森林経営の取組を適切に評価すべきとの観点から、グロスネッ

### 表II-2 コペンハーゲン合意の主な内容

- ①世界全体の気温の上昇が2℃以内にとどまるべきであるとの科学的見解を認識し、長期の協力的行動を強化する。
- ②附属書I国(先進国)は2020年の削減目標を、非附属書I国(途上国)は削減行動を、それぞれ付表I及びIIの様式により、2010年1月31日までに事務局に提出する。
- ③附属書I国の行動はMRV(測定/報告/検証)の対象となる。非附属書I国が自発的に行う削減行動は国内的なMRVを経た上で、国際的な協議・分析の対象となるが、支援を受けて行う削減行動については、国際的なMRVの対象となる。
- ④森林減少・劣化からの排出の削減の重要な役割や森林吸収の必要性を認識し、メカニズムの設立を通じたインセンティブ提供の必要性に合意する。
- ⑤先進国は、途上国に対する支援として、2010～2012年の間に300億ドルに近づく新規かつ追加的な資金の供与を共同で行うことにコミットし、また、2020年までには年間1,000億ドルの資金を共同で調達するとの目標にコミットする。気候変動枠組条約の資金供与の制度の実施機関として「コペンハーゲン緑の気候基金」の設立を決定する。
- ⑥2015年までに合意の実施に関する評価の完了を要請する。

ト方式又は同等の効果を有する場合の参照レベル方式が適切であると主張している。

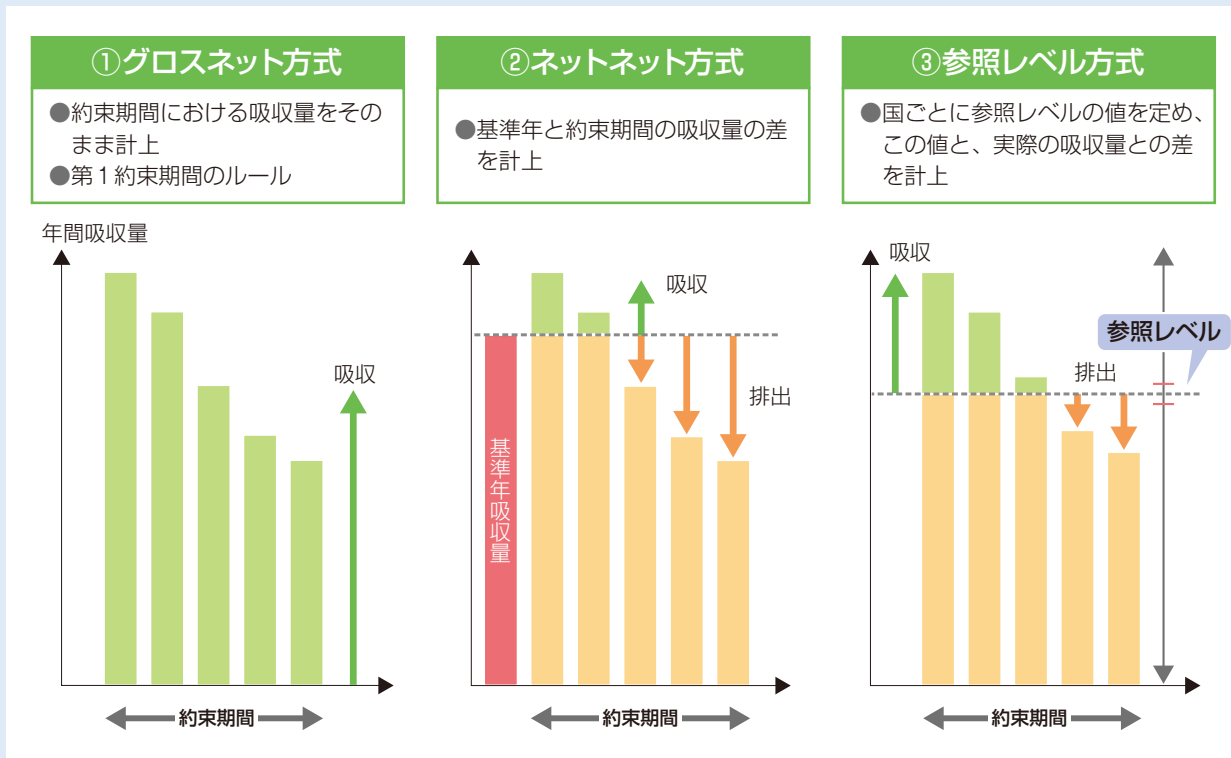
また、木材が森林から伐採・搬出された時点で木材中の炭素が大気中に排出されたとする現行ルールに関し、搬出後の木材(伐採木材製品(HWP<sup>\*6</sup>))に貯蔵されている炭素量の変化を計上するかどうか、計上する場合にはどのようなルールとするかについて議論が行われている。我が国は、木材利用の推進を通じて森林と木材の持つ気候変動の緩和便益を最大化すべきとの観点から、京都議定書に基づいて炭素量の変化を計上している森林から生産されたHWPを計上すべきとの主張を行っている。

### イ 途上国における森林減少・劣化に由来する排出の削減(REDD<sup>\*7</sup>)

途上国の森林減少・劣化に由来する温室効果ガスの排出量は、世界の総排出量の2割を占めるとされており、この排出を削減することが気候変動対策を進める上で重要な課題となっている。このため、過去の推移等から予想される森林減少からの排出量と

実際の排出量との差に応じて資金などの経済的インセンティブを付与することにより森林減少の抑制を図るとの考え方で、REDDの対象となる活動の範囲、資金等の政策論、森林のモニタリング等の方法論について検討されている。COP15においては、「コペンハーゲン合意」でREDDの取組の重要性や資金の必要性について盛り込まれたほか、米国・イギリス・オーストラリア・フランス・ノルウェーと共に、森林減少・劣化等への対策のための活動開始資金として、3年間で35億ドルの支援イニシアティブを合意で表明した。

図 II-8 森林吸収量の算定方式案



\*6 伐採木材製品は、その英語表記(Harvested Wood Products)から、「HWP」と通称される。  
 \*7 途上国の森林減少・劣化に由来する温室効果ガスの排出の削減は、その英語表記(Reducing emissions from deforestation and forest degradation in developing countries)から、「REDD」と通称される。







## 第Ⅲ章

# 多様で健全な森林の整備・保全

森林は、木材等の林産物の供給、水源のかん養、山地災害の防止等の多面的機能の発揮を通じ、国民生活に恩恵をもたらしている。

我が国の森林の4割を占める人工林が資源として利用可能な時期を迎えつつある中、国民のニーズを踏まえつつ、資源としての利用と多様な森林の整備を推進していくことが求められている。

本章では、我が国の森林の整備・保全に向けた取組、持続可能な森林経営の確立に向けた我が国の国際的な取組について記述する。

## 1 多様で健全な森林の整備

### (1) 適切な森林整備の推進

#### (森林のもつ多面的機能)

我が国の国土はその3分の2が森林で覆われており、先進国の中ではフィンランドに次ぐ森林率を誇る世界有数の森林国である。「文明の前には森林があり、文明の後には砂漠が残る」という先人の言葉が残されているように、森林は、歴史的にも文明の源として重要な役割を担ってきており、現在においても、国民生活の安全・安心の実現に不可欠な「緑の社会資本」として、国民に様々な恩恵をもたらしている。

例えば、健全で良好な状態に維持されている森林は、下草や低木等の植生や落葉落枝等により表土が覆われており、雨水等による土壌の浸食や流出を防いでいる。また、樹木の根により土砂や岩石等をしっかりとつかんで固定しており、土砂の崩壊を防いでいる。森林の土壌はスポンジのように雨水を吸収し一時的に蓄え、それを急激に流出させず徐々に河川へ送り出すことにより洪水を緩和したり、水質を浄化するなどの働きをしている。また、木材やきのこなどの林産物を産出するとともに、新緑や紅葉など四季折々に私たちの目を楽しませてくれる景観を形成する。

近年は、地球温暖化の主な原因とされる二酸化炭素を吸収・貯蔵する働きや、多種多様な動植物の生

息・生育の場として生物多様性を保全する働きに対する期待が高まるとともに、人々のストレスを和らげる森林の癒し効果も注目を集めている。

これらの森林のもつ多面的機能の発揮を確保していくため、持続可能な森林経営の下、多様で健全な森林づくりを進めることが重要となっている(図Ⅲ-1、表Ⅲ-1)。

図Ⅲ-1 森林のもつ多面的機能



表Ⅲ-1 森林のもつ多面的機能の貨幣評価

項目(機能)	評価額
①生物多様性保全機能	遺伝子保全、生物種保全、生態系保全
②地球環境保全機能	地球温暖化の緩和(CO <sub>2</sub> 吸収(1兆2,391億円/年)、化石燃料代替(2,261億円/年))、地球気候システムの安定化
③土砂災害防止機能/土壌保全機能	表面侵食防止(28兆2,565億円/年)、表層崩壊防止(8兆4,421億円/年)、その他土砂災害防止、雪崩防止、防風、防雪
④水源かん養機能	洪水緩和(6兆4,686億円/年)、水資源貯留(8兆7,407億円/年)、水量調節、水質浄化(14兆6,361億円/年)
⑤快適環境形成機能	気候緩和、大気浄化、快適生活環境形成
⑥保健・レクリエーション機能	療養、保養(2兆2,546億円/年)、行楽、スポーツ
⑦文化機能	景観・風致、学習・教育、芸術、宗教・祭礼、伝統文化、地域の多様性維持
⑧物質生産機能	木材、食料、工業原料、工芸材料

資料：日本学術会議答申「地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について」及び同関連付属資料(平成13(2001)年11月)  
注1：括弧書きは貨幣評価額であり、機能によって評価方法は異なっている。また、評価されている機能は多面的機能全体のうち一部の機能にすぎない。

注2：いずれの評価方法も、「森林がないと仮定した場合と現存する森林を比較する」など一定の仮定の範囲においての数字であり、少なくともこの程度には見積もられるといった試算の範囲を出ない数字であるなど、その適用に当たっては細心の注意が必要である。

**(森林資源の状況)**

我が国においては、かつて、戦後の復興用資材などを確保するために大量の木材が必要とされたことから大規模な森林伐採が行われ、森林を回復するために伐採跡地への植林等が行われた。昭和30年代(1950年代半ば)以降には、燃料革命により薪炭需要が低下するとともに、高度経済成長の下で建築用材等の需要が増大する中、主に薪炭林等の天然林を人工林に転換する拡大造林が進められた。これらの人工林の造成は、①できるだけ早期に森林を造成することにより国土の保全や水源のかん養を図る、②建築用途等に適し経済的価値も見込める、という観点から、成長が速いスギ・ヒノキ等の針葉樹を中心として行われた。

このような時代背景のもと、積極的に造成された人工林は、その多くがいまだ間伐等の施業が必要な育成段階にあるが、引き続き適切な施業を実施することにより資源として本格的に利用が可能となる段階を迎えている。また、一方で、この段階を森林整備の面から見ると、森林に対する国民の要請を踏まえて、広葉樹林化・長伐期化など多様な森林整備を推進する上で分岐点となる重要な時期にあるといえる。

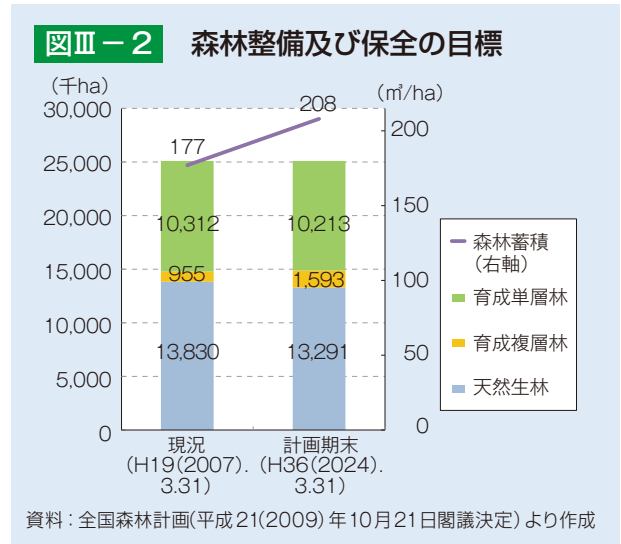
以上のような我が国の森林をめぐる状況において、適切な間伐等を確実に実施するとともに、多様な森林整備に向けて必要な後継樹の更新を確保することが必要となっている。

また、利用間伐や段階的に迎える主伐に関しては、国産材の利用拡大を通じ、森林資源の循環利用・有効利用を進めることが必要となっている。

**(森林整備保全事業計画の策定)**

このような我が国の森林・林業をめぐる状況の変化等を踏まえ、平成20(2008)年10

月に策定された平成21(2009)年度を始期とする全国森林計画\*1において、育成複層林への誘導や森林蓄積の増加を森林整備及び保全の目標として示した(図Ⅲ-2)。さらに、平成21(2009)年4月、同計画に掲げられた森林の整備及び保全の目標の計画的かつ着実な達成に資するため、森林整備保全事業計画が策定された。本事業計画は、全国森林計画に合わせて、平成21(2009)年度を始期とする平成25(2013)年度までの5年間を計画期間として、事業実施に向けた4つの基本的な視点と事業の目標を設定しており、国民にとってより分かりやすい成果指標とする観点から、各目標の成果指標の一部が前計画から変更された(表Ⅲ-2)。



**表Ⅲ-2 森林整備保全事業計画の新たな成果指標**

事業目標	新たな成果指標
国民が安心して暮らせる社会の実現	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 国土を守り水を育む豊かな森林の整備・保全 【71%→約79%】</li> <li>● 育成途中の水土保全林のうち、機能が良好に保たれている森林の割合</li> <li>● 周辺の森林の山地災害防止機能等が確保される集落の数 【約5万2千集落→約5万6千集落】</li> </ul>
森林と人々が共生する社会の実現	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 森林の多様性の維持増進</li> <li>● 育成林全体に占める育成複層林面積の割合 【8.5%→約10%】</li> <li>● 育成単層林から育成複層林への誘導 【約7万ha】</li> <li>● 身近な生活環境の保全</li> <li>● 海岸林や防風林などの総延長 【約7,300kmの保全】</li> <li>● 森林環境教育の推進</li> <li>● 環境学習や森林づくり活動等に利用するための森林空間の維持及び森林環境教育の参加人数 【約44万人→約50万人】</li> </ul>
循環を基調とする社会の形成への寄与	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 森林資源の循環利用の促進</li> <li>● 供給可能となる育成林の資源量 【約1億6千万m³の増加】</li> <li>● 森林・林業基本計画に掲げる平成27年の木材供給目標(2,300万m³/年)に対する増加量 【5年分に相当(約34年分→約39年分の増加)】</li> </ul>
活力ある地域社会形成への寄与	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 森林資源を活用した地域づくりの推進</li> <li>● 適切な間伐等や伐採後の的確な更新を図り森林資源を積極的に利用している流域 【約30流域→約80流域】</li> <li>● 山村地域における居住地周辺の森林や生活環境の整備</li> <li>● 山村地域における居住地周辺の森林や生活環境の整備 【約210万人を対象に定住条件の向上】</li> </ul>

資料：林野庁業務資料

\*1 全国森林計画は、森林法の規定に基づき、農林水産大臣が5年ごとに15年を1期として立てる計画で、都道府県知事が立てる地域森林計画等の規範として、森林の整備・保全の目標、伐採立木材積、造林面積等の計画量、施業の基準等を示すものである。

**(森林の流域管理システムによる森林整備の推進)**

健全な森林の整備や木材の着実な利用等を図るため、森林のもつ多面的な機能が発揮される場である「流域」を基本的な単位として、民有林・国有林を通じ川上から川下までの一体的な連携による「森林の流域管理システム」が推進されている。このシステムの中で、流域内の関係者の合意形成を図りながら、効率的な間伐の実施や地域の特性を活かした森林整備等を推進する取組が進められている。

**(間伐等の森林整備の推進)**

戦後、積極的に造成された人工林は1千万haを超え、これらの人工林が成長した結果、我が国の約2,500万haの森林の蓄積は昭和20年代(1950年代前半)と比較して2倍以上の約44億m<sup>3</sup>となるなど量的には充実しつつある(図Ⅲ-3)。国産材の安定供給への期待が高まる状況において、これらの人工林資源の循環的な利用を図りつつ、公益的機能を持続的に発揮する健全な森林を育成していくためには、間伐等の森林整備を計画的に実施していくことが重要である。

しかし、我が国においては、林業採算性の悪化等を背景として、間伐をはじめとする適切な森林整備が十分に行われていない状況や伐採しても再び植栽等が行われない状況もみられる。

間伐は、成長の過程で過密となった森林の立木の一部を抜き伐りし、立木の密度を調整するために行われる作業であり、間伐が実施されなければ、森林内の樹木の成長や下層植生等の生育に支障を来すとともに降雨等により表土が流出しやすくなるなど、国土の保全や地球温暖化の防止をはじめとする森林のもつ多面的機能の低下が懸念されることとなる。

このようなことから、林野庁においては、団地の設定による間伐の共同実施、間伐の実施に必要な作業道等の整備、間伐材の公共事業等への活用などの総合的な間伐対策を推進している。間伐面積は、年間35万ha程度で推移してきたが、平成19(2007)年度以降は、京都議定書目標達成計画に定める1,300万炭素トン(京都議定書の第1約束期間の年平均値)の森林吸収量を確保するため、追加的財政措置を講じるとともに、森林境界を明確化する取組

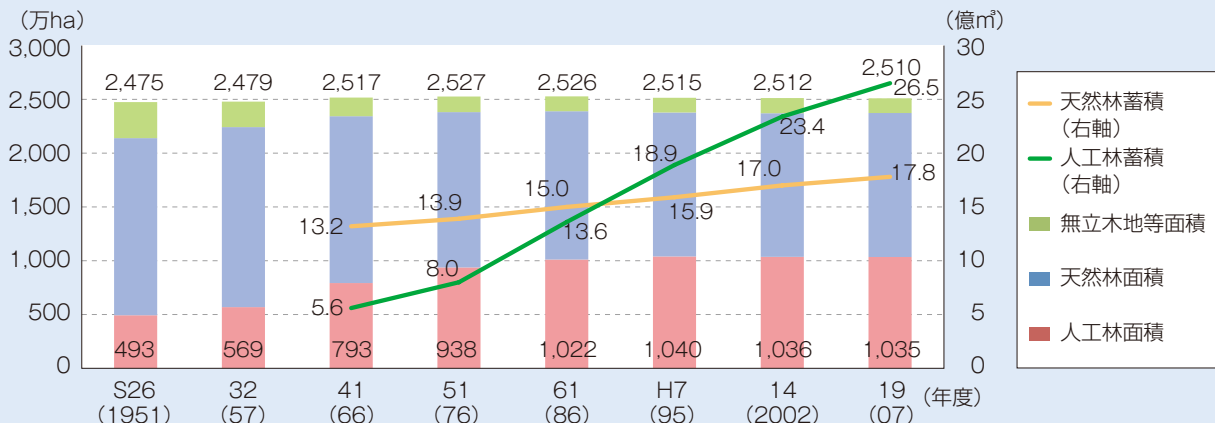
**事例Ⅲ-1 人工林施業の低コスト等に向けた取組**

後志胆振流域(北海道)では、森林の流域管理システムの推進母体である流域森林・林業活性化センターが、ニセコ町のトドマツ人工林内において、効率的な間伐の推進を図るための現地検討会を開催した。林業事業者等からの参加者(60名)は、施業の低コスト化を図るとともに労働安全に配慮し間伐施業を行っている現地での見学及び参加者間の意見交換を通じて、高性能林業機械による作業システムに関する理解を深めた。



フォワーダによる集材作業の見学

**図Ⅲ-3 森林資源量の推移**



資料：林野庁業務資料

や条件が不利な森林での間伐等への助成、「森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法」(平成20(2008)年5月施行)による地方公共団体等の負担の軽減等の取組を推進し、平成20(2008)年度には55万haの間伐を実施したところである(図Ⅲ-4)。なお、これらの間伐は、伐採した材を林地残材として林内に放置する伐り捨て間伐が主体となっているが、林業収入の確保や資源の有効利用の観点からは間伐材を搬出・利用していくことが重要である。このため、林野庁では、林内路網を整備しつつ段階的に集約化施業への転換を図ることなどにより、間伐材の搬出・利用を進めることとしている。

また、今後、我が国の人工林が主伐期を迎えるに当たり、森林のもつ多面的機能の発揮と木材の安定的な供給が調和した森林資源の持続的かつ循環的な利用を行っていくため、無秩序な伐採を防止するとともに的確な更新を確保することが重要である。このため、平成21(2009)年12月に策定した「森林・林業再生プラン」に基づき、森林計画制度の見直しや伐採・更新のルール整備について検討を進めているところである。

さらに、森林・林業の再生に向けて伐採収入で植林等の費用を賄えるよう林業の採算性の向上に向けた取組を進めているところである。

### (公的な関与による森林整備の推進)

民有林は、森林所有者等による森林整備を基本としており、施業の集約化など効率的に間伐等を推進する取組を通じ、その整備を促進することが重要である。しかし、近年の地震や集中豪雨の頻発等によ

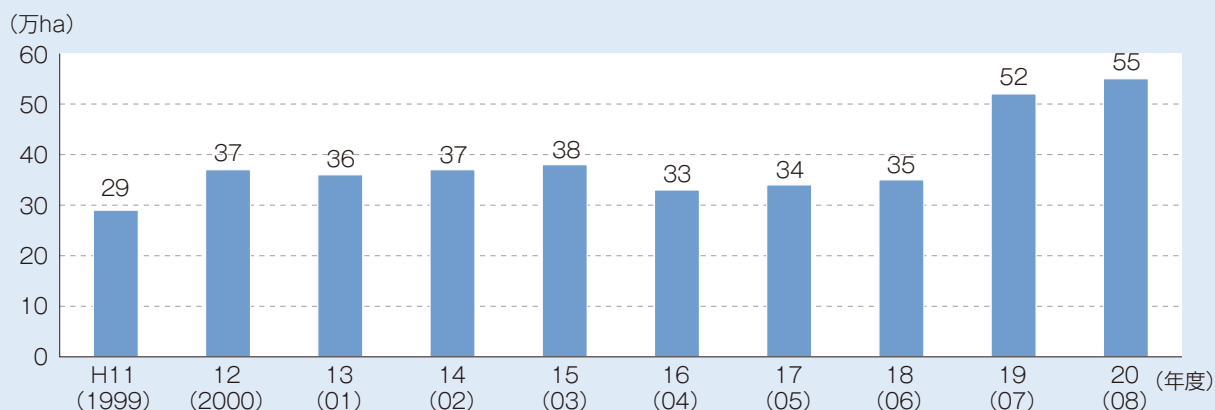
る激甚な山地災害の発生も踏まえ、森林所有者等の努力のみでは適切な整備が進み難い森林のうち、公益的機能の発揮が強く求められ、適正な整備が必要不可欠なものについては、治山事業や水源林造成事業といった公的な関与による整備が必要となる。

特に、森林内の過密化等により土砂の流出等が懸念される水土保全機能の低下した保安林については治山事業による森林整備を進めていく必要がある。

また、国民生活に関連の深い奥地水源地域等の保安林において、森林所有者等による整備が困難である場合には、水源林造成事業により森林整備を進めていく必要がある。

林業公社は、計画的な森林資源の造成や山村の振興等を目的として地方公共団体の出資により設立された公益法人であり、森林所有者等による造林が進み難い森林を対象として分収造林契約に基づき森林を造成してきた。現在、これらの森林のほとんどは間伐等が必要な段階にあり、引き続き適切に管理していくことが重要である。しかしながら、多くの公社は事業実施に必要な資金を借入金に大きく依存しており、当面、まとまった伐採収入が見込めず債務残高が増加している状況にある。また、各地の公社造林地では契約による伐採時期が迫っている状況にあり、森林のもつ多面的機能をどのように持続的に発揮させていくかが課題となっている。このため、林野庁では、補助事業の拡充や金融措置等について、関係機関・地方公共団体等と連携して取り組むこととしている。

図Ⅲ-4 間伐の実施状況



資料：林野庁業務資料

注：平成19(2007)年度より森林吸収源対策としての間伐を実施している。

**(花粉発生源対策の推進)**

スギ花粉症は、昭和30年代後半(1960年代半ば)に最初の症例が報告されて以降、患者数が年々増加傾向にあり、全国の耳鼻咽喉科医とその家族を対象とした平成20(2008)年1月~4月の鼻アレルギー全国疫学調査において、花粉症を有する者が29.8%と報告されるなど国民的課題となっている。その発症のメカニズムについては、大気汚染や食生活等の生活習慣の変化による影響も指摘されているが、十分には解明されていない。

花粉症対策については、発症や症状悪化の原因究明、予防や治療に関する研究、花粉の発生源に関する対策等を総合的に推進する必要があることから、関係省庁が連携してそれぞれの分野の対策に取り組んでいる。

林野庁においては、少花粉スギ等の苗木の生産量

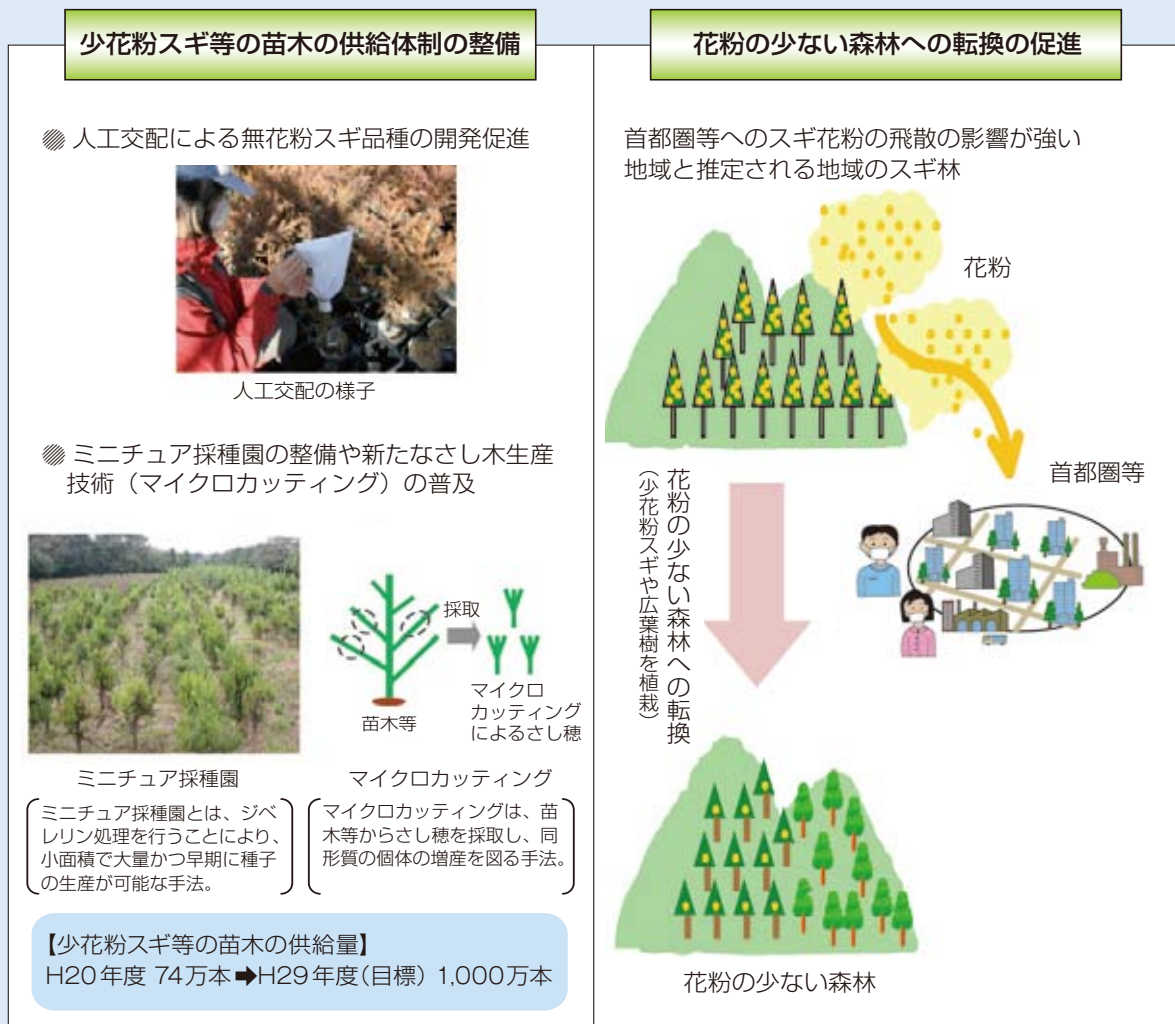
の増大を図るため、少花粉スギ等の品種開発を加速化するための技術開発、少花粉スギ等の種子を短期間で生産するミニチュア採種園等の整備や苗木生産の省力化技術の導入等を推進している(図Ⅲ-5)。このような取組等により、少花粉スギ等の苗木の生産量は着実に伸びており、平成20(2008)年度には約74万本となるなど、花粉の少ない森林づくりに向けた取組を進めている。

**(生物多様性の保全)**

世界の陸地面積の約3割を占める森林は、陸上の生物種の約8割がその生息・生育を依存するなど、森林の生態系は野生生物の生息・生育の場や種・遺伝子の保管庫として、生物多様性の保全にとって最も重要な位置を占めるものである。

平成4(1992)年、ブラジルで開催された「国連環境開発会議(UNCED)」に合わせ「生物の多様性に

**図Ⅲ-5 花粉の少ない森林づくりに向けた取組**



資料：林野庁業務資料

関する条約(生物多様性条約)」が採択され、平成5(1993)年12月に発効した。この条約は、地球上の生物全般の保全に関する包括的な国際枠組みを設けることを目的としている。

我が国は、平成5(1993)年5月に同条約を締結し、同条約に基づく「生物多様性国家戦略」を平成19(2007)年までに3次にわたり策定している。第三次生物多様性国家戦略<sup>\*2</sup>では、生物多様性の重要な構成要素である森林について、生物多様性の保全などの多面的機能を発揮させるため、多様で健全な森林づくりを推進するという基本方向とそのための具体的な施策を示している。農林水産省は、我が国の生物多様性を保全する上で農林水産業の在り方とその果たす役割が非常に大きいことを踏まえ、生物多様性の保全を重視した農林水産業を推進するため、平成19(2007)年7月に「農林水産省生物多様性戦略」を策定しており、その内容は第三次生物多様性国家戦略に反映されている。

また、平成20(2008)年6月に「生物多様性基本法」<sup>\*3</sup>が施行され、同法第11条に生物多様性国家戦略の策定が国の義務として法定化されたことを受け、「生物多様性国家戦略2010」が平成22(2010)年3月に策定された。

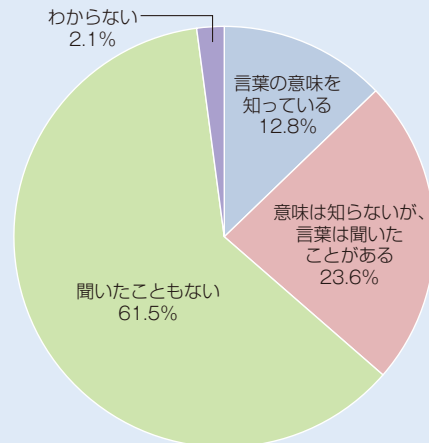
平成22(2010)年は、国連が定める「国際生物多様性年」であり、愛知県名古屋市で生物多様性条約(CBD)第10回締約国会議(COP10)が開催される節目の年である。しかしながら、内閣府が実施した「環境問題に関する世論調査」(平成21(2009)年6月調査)によると、国民の「生物多様性」の言葉の認知度は低い状況である(図Ⅲ-6)。

このような中、林野庁は、「農林水産省生物多様性戦略」のフォローアップや今後の展開方策に向けた検討を行うため、平成20(2008)年12月、外部有識者からなる「森林における生物多様性保全の推進方策検討会」を設置した。同検討会は、平成21(2009)年7月、森林・林業関係者等の生物多様性の保全に対する理解を深めるとともに、今後の望ま

しい森林・林業施策の方向性に係る提言を主な内容とする「森林における生物多様性の保全及び持続可能な利用の推進方策」を取りまとめた(表Ⅲ-3)。

今後、林野庁では、同方策を踏まえ、森林・林業関係者をはじめとする国民の森林の生物多様性に対する理解の促進を図り、関係者との連携により必要な取組を推進していくこととしている。

図Ⅲ-6 生物多様性の言葉の認知度



資料：内閣府「環境問題に関する世論調査」(平成21(2009)年6月)

表Ⅲ-3 「森林における生物多様性の保全及び持続可能な利用の推進方策」の概要(森林における生物多様性保全の推進方策検討会)

我が国は国土の3分の2を森林が占めるなど、森林そのものが国土の生態系ネットワークの根幹としての役割を担い、我が国の豊かな生物多様性を維持。

森林管理としては、時間軸を通して適度な攪乱により常に変化しながらも、一定の面的広がりにおいて、その土地固有の自然条件、立地条件下に適した様々な植生のタイプが存在し、地域の生物相の維持に必要な様々な遷移段階の森林がバランスよく配置されることが重要。

生物の多様性が科学的に解明されていない要素が多くあることを十分認識した上で、当初の予測どおりとならない事態も起こり得ることを、あらかじめ管理システムに組み込み、常にモニタリングを行いながらその結果に合わせて対応を変える順応的管理の考え方が重要。

規制的な措置とともに、森林生態系の生産力の範囲内で持続的な林業活動を促す奨励的な措置を講じることによって、様々な林齢からなる多様な森林生態系を保全することが生物多様性の確保に寄与。

資料：林野庁業務資料

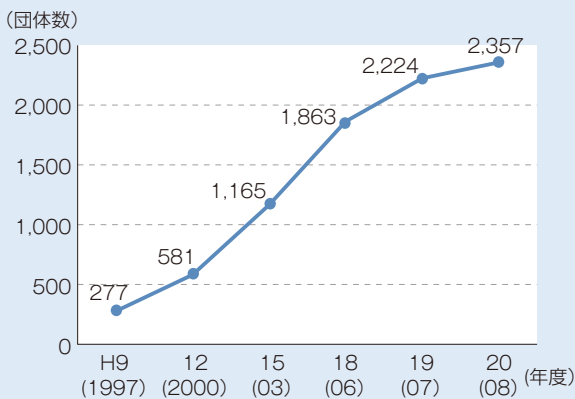
\*2 同戦略は、生物多様性の重要な構成要素である森林について、生物多様性の保全などの多面的機能を発揮させるため、多様で健全な森林づくりを推進するといった基本方向とそのための具体的な施策を示している。  
 \*3 この法律においては、多くの二酸化炭素を吸収・固定している森林や里山等を保全すること、生物多様性の保全に必要な間伐等の管理が促進されるよう必要な措置を講ずることが規定されている。

**(2) 国民参加の森林づくり等の推進  
(国民参加による森林づくり活動の促進)**

内閣府が平成19(2007)年8月に実施した「地球温暖化対策に関する世論調査」によると、地球温暖化、熱帯林の減少などの地球環境問題に関心があるとする者が、平成17(2005)年7月調査の87.1%から92.3%へ増加している。このように、地球温暖化問題をはじめとする地球規模の環境問題に対する国民の関心はこれまで以上に高まりをみせている中、各地で森林づくりに関わるボランティアとして、森林の整備・保全活動に直接参加する国民が増加している。

林野庁の調査によると、森林づくりに関わる活動を実施しているボランティア団体の数は平成20(2008)年度には2,357団体となるなど着実に増加しており、森林づくり活動への参加人数も増大傾向にある(図Ⅲ-7)。

**図Ⅲ-7 森林ボランティア団体数の推移**



資料：林野庁業務資料

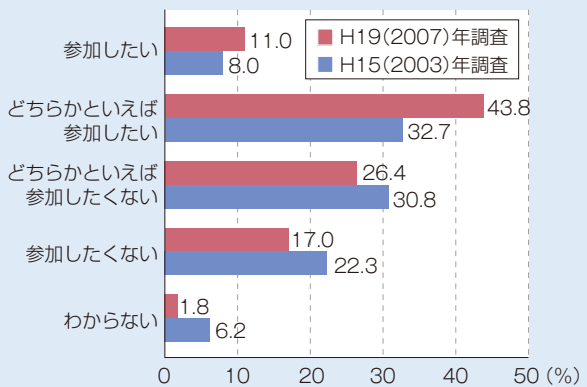
また、内閣府が実施した「森林と生活に関する世論調査」(平成19(2007)年5月調査)によると、森林を手入れするためのボランティア活動について、「参加したい」とする者が、平成15(2003)年12月調査の40.7%から54.8%へ増加している(図Ⅲ-8)。

さらに、近年活発化しているCSR(企業の社会的責任)活動の一環として、森林の整備・保全等を積



銅山の煙害等により荒廃裸地化した山地で植林活動を行う特定非営利活動法人足尾に緑を育てる会(栃木県日光市)

**図Ⅲ-8 森林づくりボランティア活動への参加意向**



資料：内閣府「森林と生活に関する世論調査」(平成19(2007)年5月調査)

**事例Ⅲ-2 企業による森林づくり活動の取組**

「日本の森を守る地方銀行有志の会」は、各地方銀行の森づくり活動の情報をネットワーク化することにより、国土の7割を占める日本の森を守る活動を支援していくことを目的として、平成20(2008)年7月に地方銀行の有志が発起行となり発足したものである。平成21(2009)年12月には、同会に参加している社団法人全国地方銀行協会加盟の全64行が中心となって、「日本の森を守る京都サミット」が京都市の国立京都国際会館で開催され、林業の再生支援や環境にやさしい金融商品の開発、緑化活動の推進などを盛り込んだ共同宣言を発表した。同会場は、京都議定書が採択された地球温暖化防止京都会議(COP3)が開催された会場であり、今回のサミット開催を契機として、今後、地域経済を支える地方銀行の特色を活かし、地域ごとの森林づくり活動が進められていくことが期待される。



共同宣言を発表した「日本の森を守る地方銀行有志の会」



極的に展開する企業が増加している。

森林ボランティアや企業が地域と連携して森林づくり活動に取り組むことは、都市と山村の交流を生み地域の活性化にもつながるほかに、森林の整備・保全の重要性について広く国民の理解を深め、森林づくりを社会全体で支えていくという気運を醸成する上で有効である。

このため、林野庁では、企業やNPO等多様な主体による森林づくり活動の促進に向け、森林づくり活動に対する理解と関心を深めるための緑化行事の開催や活動のためのフィールドの紹介、森林所有者等との連絡調整などへの支援を行っている。

### （「緑の募金」による森林づくり活動への支援）

戦後の荒廃した国土を緑化することを目的として、昭和25(1950)年に「緑の羽根募金」が始められた。「緑の募金」はこれを継承するものであり、平成7(1995)年5月に施行された「緑の募金による森林整備等の推進に関する法律」(緑の募金法)に基づき実施されている。平成20(2008)年には約25億円の募金が寄せられている。

緑の募金は、社団法人国土緑化推進機構と各都道府県の緑化推進委員会が実施主体となり、春、秋の年2回、各家庭に募金を呼びかける「家庭募金」、各職場の代表者等を通じた「職場募金」や企業が直接募金を行う「企業募金」、街頭での「街頭募金」等により行われる。また、企業により、緑の募金のシンボルマークを商品等に表示し、その売上金の一部を募金する寄付金付き商品の販売や、店頭での募金箱の設置などの取組も行われている。

寄せられた募金は、①水源林の植林や里山の手入れなど、市民生活にとって重要な森林の整備・保全、②苗木配布や植樹祭開催、森林ボランティアの指導者の育成などの緑化推進、③熱帯林の再生や砂漠化

防止等の国際協力など、幅広い森林づくり活動を支援するために活用されている。

### （国民運動の展開）

京都議定書目標達成計画に定められた森林吸収量の目標を達成するとともに、森林における生物多様性の保全を図るためには、森林・林業関係者だけでなく、幅広い国民の理解と協力の下、間伐の遅れの解消や多様な森林づくりを進めることが重要である。

林野庁では、具体的な取組として、①国民全般・企業・NPOを対象とした普及啓発や森林づくりへの参加を促進するための環境整備、②経営感覚に優れた森林所有者の養成や地域住民等との協働による森林の管理・保全、③木づかい運動など地域材利用の推進、④森林組合等による不在村森林所有者等への森林施業の働きかけ等を実施している。

また、3年目を迎えた「美しい森林づくり推進国民運動」では、①平成19(2007)年度から平成24(2012)年度までの6年間に計330万haの間伐の実施、②100年先を見据え、針広混交林化・広葉樹林化・長伐期化等の多様な森林づくりの推進を目標として、民間主導により様々な取組が展開されている。

平成19(2007)年6月に経済団体・教育団体・環境団体・NPOなど47構成団体により設立された「美しい森林づくり全国推進会議」では、平成21(2009)年11月に「『美しい森林づくり』企業・NPO等交流フォーラム」を開催するなど、本運動の参加・協力者の拡大に取り組んでいる。

また、本運動の一層の拡大・浸透を図るため、社団法人国土緑化推進機構は、平成20(2008)年12月から「フォレスト・サポーターズ」への登録を開始しており、平成22(2010)年3月時点の登録数は約2万6千となっている。

### 事例Ⅲ-3 「美しい森林づくり」企業・NPO等交流フォーラム

「美しい森林づくり全国推進会議」は、平成22(2010)年10月に開催される生物多様性条約第10回締約国会議(COP10)に向け、森林・林業に期待される生物多様性保全の役割について考えることを目的として、平成21(2009)年11月18日に「美しい森林づくり」企業・NPO等交流フォーラムを東京都港区で開催した。本フォーラムにおいては、企業の代表及び大学関係者による基調講演や、企業・NPO・団体の代表によるパネルディスカッションが行われた。



ロゴマーク

### (地方公共団体による独自課税導入の取組)

森林の整備等を主な目的として、都道府県が独自課税を導入する取組が増加している。平成15(2003)年度に高知県で導入されて以降、平成21(2009)年度までに30県で導入されたほか、他の都道府県等においても導入が検討されている。導入した県の多くは5年間の措置としており、第1期を終えた高知県・鳥取県・岡山県は、それぞれ5年間延長している(表Ⅲ-4)。

導入済30県における平成21(2009)年度の独自課税の使途をみると、全県で森林整備事業が実施されているほか、普及啓発事業が27県、森林環境教育・ボランティア支援事業が22県で実施されている。また、地域住民からの声を反映した公募事業である地域力を活かした森林づくり事業が16県で実施されているのが特徴となっている(表Ⅲ-5)。

独自課税を導入する過程においては、県民等に独自課税の意義について理解を求めめるための説明が行われており、導入後も独自課税等を活用して、森林・林業に関しての普及啓発が実施されている。このよ

うな取組が更に広がることにより、地域における森林の整備・保全が進むことはもとより、森林のもつ公益的機能の重要性に対する理解の向上や、森林の整備・保全を社会全体で支えていこうという意識の醸成につながることを期待される。

表Ⅲ-5 独自課税の使途

事業内容	合計
森林整備(主に水源地域)	30県
普及啓発	27県
森林環境学習	22県
ボランティア支援	22県
里山整備(主に集落周辺の里山林)	19県
地域力を活かした森林づくり(公募事業)	16県
木材利用推進	13県
間伐材搬出支援	10県
試験研究	6県

資料：林野庁業務資料

注1：「森林整備」の主なものは、荒廃した人工林を混交林化するための強度間伐の実施。

注2：「里山整備」の主なものは、里山林での間伐や広葉樹植栽、竹林での密度調整。

#### 事例Ⅲ-4 独自課税を活用した県産間伐材利用

広島県は、平成19(2007)年度から導入した「ひろしまの森づくり県民税」を財源として、手入れが不十分な里山林の整備や県産間伐材の利用の推進などを事業内容とした交付金事業を行っており、市町の創意工夫により様々な取組が行われている。広島市では、地域住民や森林ボランティア団体の代表者など幅広い市民の意見を踏まえ、県産間伐材の利用を推進する事業を行っており、間伐材を使用した学校机用の天板を市内の小学校へ整備・配布することを通じて、間伐材利用の促進を図るとともに、児童の木や森の恵みに対する理解を深めている。



学校机天板に県産間伐材を使用

#### 事例Ⅲ-5 独自課税の事業評価

山口県は、荒廃した森林を再生し次世代に豊かな森林を引き継ぐため、平成17(2005)年度から「やまぐち森林づくり県民税」を導入した。導入期間の最終年度となる平成21(2009)年度に事業の効果を検証し、これからの在り方の見直しを行った。見直しに当たっては、導入効果を科学的に検証するため、数値や貨幣換算による評価を基本とした「事業評価システム」を作成し、このシステムに基づく検証結果を報告書として取りまとめた。

同報告書によると、県民税関連事業の経済的な効果は、約20億円の事業費の投入により整備後20年間で事業費の13倍を超える266億円と推計されるなど、大きな効果が見込まれることが示されている。



県民向けのリーフレット

表Ⅲ-4 都道府県の独自課税一覧

県名	税の名称(通称)	導入年度	課税額 (個人/年)	森林・林業施策に係る主な事業内容
高知県	森林環境税	H15 (2003)	500円	若齢林を中心とした間伐の促進による荒廃の予防と公益的機能を発揮できる森林の整備、森林環境教育など県民の主体的な森林保全の取組への支援など
岡山県	おかやま 森づくり県民税	H16 (2004)	500円	未整備森林の間伐や松くい虫被害木の除去等による荒廃した森林の再生・整備、新規就業者の研修支援、県産材等森林資源の利用促進、企業との協働による森林保全活動など
鳥取県	森林環境保全税	H17 (2005)	500円	針広混交林化を図るための強度な間伐の実施、保安林の機能強化(間伐・作業道支援)、竹林の適正管理、企画提案による森づくりへの参加を促す森林体験等への支援など
島根県	島根県水と緑の 森づくり税	H17 (2005)	500円	重要な水源地域等の10年以上間伐未実施の人工林における協定に基づく不要木の伐採等、県民自らが企画・立案した森づくりの取組への支援など
山口県	やまぐち 森づくり県民税	H17 (2005)	500円	森林のもつ多面的な機能の回復が必要な荒廃した人工林を対象とした強度間伐の実施による針広混交林への誘導、繁茂拡大した竹の伐採等による荒廃森林の再生など
愛媛県	森林環境税	H17 (2005)	500円	河川源流域の森林の強度間伐による針広混交林等への誘導、公共施設等における地域材利用への助成、県民が自発的に取り組む森林の利活用等への支援など
熊本県	水とみどりの 森づくり税	H17 (2005)	500円	間伐未実施で放置された人工林における協定に基づく強度間伐の実施による針広混交林化の促進、森林ボランティア活動への総合的な支援など
鹿児島県	森林環境税	H17 (2005)	500円	公益上重要な森林等における間伐等の実施や荒廃竹林の整備、県民が自ら実施する森林・林業の学習・体験活動、県産材を用いた木造施設整備等への支援など
岩手県	いわての 森づくり県民税	H18 (2006)	1,000円	公益上重要で緊急に整備が必要な森林における協定に基づく強度間伐の実施による針広混交林に誘導、地域住民等による森林を守り育てる活動等への支援、森林環境学習の推進など
福島県	森林環境税	H18 (2006)	1,000円	荒廃が懸念される水源区域における間伐等の実施、市町村への交付金による森づくり、県産材利用・森林環境学習・森林ボランティア活動の促進など
静岡県	森林(もり)づくり 県民税	H18 (2006)	400円	公益性が高いが森林所有者による整備が困難なために荒廃している森林の整備(人工林の強度の伐採による針広混交林化、竹林の広葉樹林化、広葉樹林の適正密度化)など
滋賀県	琵琶湖森林づくり 県民税	H18 (2006)	800円	奥地等の放置された人工林における強度間伐の実施による針広混交林への誘導及び森林現況調査等の実施、県産材の積極的な利用等の普及啓発など
兵庫県	県民緑税	H18 (2006)	800円	急傾斜地等の人工林の防災機能を高めるための間伐木を利用した土留工の設置、集落裏山の防災機能を高めるための森林整備と併せた簡易防災施設の設置など
奈良県	森林環境税	H18 (2006)	500円	10年以上間伐未実施で緊急に整備が必要な人工林について協定に基づく強度間伐の実施、荒廃した里山林の整備、森林環境教育の推進など
大分県	森林環境税	H18 (2006)	500円	災害発生等が懸念される荒廃した人工林における協定に基づく強度間伐による針広混交林への誘導、ボランティア活動や担い手の支援、県産材利用促進など
宮崎県	森林環境税	H18 (2006)	500円	公益上重要で長期間放置された森林において実施する広葉樹の植栽や強度間伐による針広混交林への誘導、森林ボランティア団体・企業等の森づくり活動や市町村による公有林化への支援など
山形県	やまがた緑環境税	H19 (2007)	1,000円	公益上重要な荒廃した人工林を対象とした強度間伐の実施による針広混交林への誘導、荒廃した里山林の再生、市町村や県民が実施する森づくりや自然環境の保全活動への支援など
神奈川県	水源環境保全再生のための 個人県民税の超過課税措置	H19 (2007)	均等割300円所得割0.025%増	水源地域の保全上重要な森林の買入れや整備協定など県による私有林の公的管理・支援、間伐材の搬出促進、市町村が行う私有林の公的管理・支援への助成など
富山県	水と緑の 森づくり税	H19 (2007)	500円	風雪被害林や過密人工林で整理伐の実施による針広混交林への誘導、県民協働による里山林整備、森林ボランティア活動支援、森林環境教育の推進、県産材利用促進など
石川県	いしかわ 森林環境税	H19 (2007)	500円	水源地域等の手入れが不足した人工林を対象とした強度間伐の実施による針広混交林への誘導、県民の理解と参加による森づくりの推進など
和歌山県	紀の国森づくり税	H19 (2007)	500円	放置され荒廃した森林の公益的機能の回復、森林の重要性の普及啓発などNPOや市町村等地域からの自発的な取組への支援など
広島県	ひろしまの 森づくり県民税	H19 (2007)	500円	放置され荒廃した緊急に整備が必要な人工林の間伐等の実施、里山林の整備、NPO等の自らの企画・取組や森林・林業体験活動への支援など
長崎県	ながさき 森林環境税	H19 (2007)	500円	重要な水源林である「ながさき水源の森」を対象とした手入れ不足の人工林における間伐の実施による針広混交林への誘導、風倒被害林の伐採・整理、県民参加による森づくり活動の支援など
秋田県	秋田県水と緑の 森づくり税	H20 (2008)	800円	生育の思わしくないスギ人工林の針広混交林への誘導、環境教育の場として利用するための里山林の整備、松くい虫被害を受けた松林の整備、県民提案による森づくり活動への支援など
茨城県	森林湖沼環境税	H20 (2008)	1,000円	荒廃した森林のうち水源かん養機能等を高度に発揮すべき森林における間伐の実施、平地林・里山林の整備、県産材利活用の推進、県民協働による森づくりの推進など
栃木県	とちぎの元気な 森づくり県民税	H20 (2008)	700円	公益的機能の発揮が求められているにもかかわらず荒廃している人工林における強度間伐の実施、人家等周辺の里山林の整備、県民による森づくり活動への支援など
長野県	長野県森林づくり 県民税	H20 (2008)	500円	集落周辺の里山林における間伐の実施や、間伐を推進するための地域主体の取組への支援、人材育成を行う事業者への支援、市町村の森づくり施策への支援など
福岡県	森林環境税	H20 (2008)	500円	長期間放置され荒廃した人工林の間伐、伐採後植林しないまま放置されている林地への広葉樹の植栽、ボランティア団体・NPO等による森づくり活動への支援など
佐賀県	佐賀県森林環境税	H20 (2008)	500円	荒廃した人工林の強度間伐による針広混交林への誘導、市町による荒廃した森林等の公有林化による管理の推進、県民等による荒廃した森林を再生する取組への支援など
愛知県	あいち 森と緑づくり税	H21 (2009)	500円	奥地や公道沿いなど林業活動では整備が困難な森林の間伐、県民や地域との協働によるモデル的な里山林の整備、都市の貴重な樹林地の公有化による保全など

資料：林野庁業務資料

注：個人のほか、法人に対して均等割額の3～11%相当額の範囲内で課税されている。(神奈川県はなし。高知県は個人と同額の500円/年。)

**(森林の癒し効果の活用)**

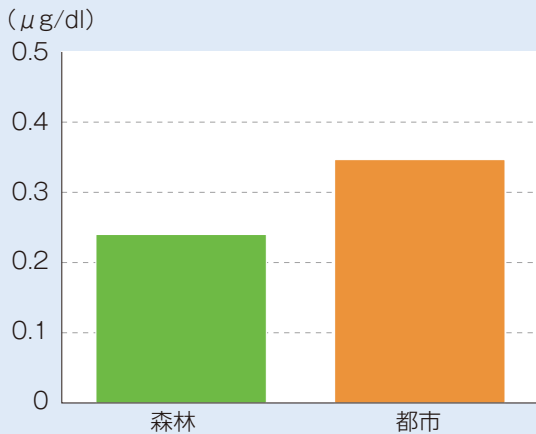
近年、高齢化の進行、健康への関心の高まりに伴い、森林浴等による森林空間の活用が進むとともに、森林が人の心身にもたらすリフレッシュ効果等に対する期待や関心が高まっている。

従来から、森林の様々な要素が心身に癒し効果をもたらすことについては経験的に知られてきた。近年は、森林浴が人にもたらす生理的効果について研

究が進められている。その結果、都市と比べて森林がリラックス効果をもたらすこと、森林浴により人の免疫機能が活性化することが科学的に解明されている(図Ⅲ-9、10)。

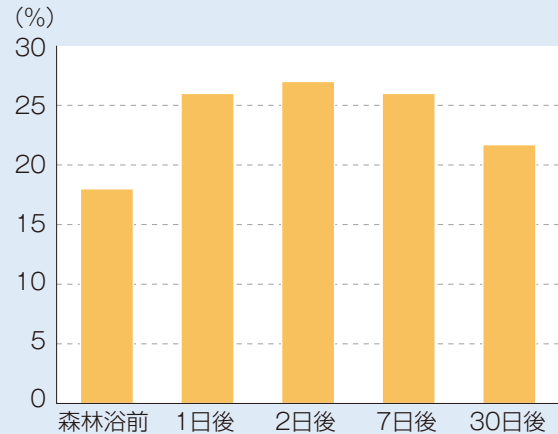
これらの科学的データを基に、森林の癒し効果を客観的に評価し、健康増進に活用する取組が各地で行われており、それぞれの地域の特色を活かしたプログラムやツアーの提供等が積極的に取り組まれている。

**図Ⅲ-9 ストレスホルモンの濃度変化**



資料：独立行政法人森林総合研究所  
注：ブナ林における森林浴によるストレスホルモンの低下(都市との比較)。

**図Ⅲ-10 NK細胞活性の変化**



資料：日本医科大学 李卿  
注：森林浴による人の免疫機能の向上(NK細胞は人の免疫細胞の一種)。

**事例Ⅲ-6 森林の癒し効果を活用した取組(山形県小国町)**

山形県小国町にある「<sup>ぬくみだら</sup>ブナの森温身平」は、<sup>いいで</sup>飯豊・朝日連峰の麓、<sup>ばんだい</sup>磐梯朝日国立公園内に位置しており、ブナ原生林を中心とした自然環境を背景に、平成18(2006)年、日本初の森林セラピー基地として認定された。林内には、子供からお年寄りまで安全に森林浴を楽しむことができるなだらかで道幅の広いメインロードや、自然地形をそのまま活かした土の道など総延長5.5kmの散策路が並び、目的や体力に応じてルートを選ぶことができる。

この森林セラピー基地では、地元伝統的な戒律を守りながら自然と共生してきた山の民(マタギ)が、訪れる人々に生活文化の解説や森林散策の案内をするなど、地域特有の取組を行っており、森林の癒し効果と地域文化を同時に堪能することができる。また、同基地内の滞在施設においては、泉質が異なる2つの天然温泉が楽しめるとともに、地元産の食材を生かした健康食が提供されており、地域の観光振興にも貢献している。



ロード入口の案内板の前で今日のコースの説明。事前に予備知識を得ておくことで、積極的に森を楽しめる。



秋になるとブナの黄葉が進み、森が明るくなる。メインロードは数名が並んで歩けるので、和気あいあいと散策できる。



セラピーロードを20分ほど歩くと急に目の前がひらけ、飯豊連峰が一望できる。この付近が温身平の中核エリアである。

### (森林環境教育の推進)

森林・林業、木材利用等の意義や重要性についての理解と関心を深めることは、様々な機能をもつ森林を社会全体で支えるという気運を醸成するとともに、環境に対する負荷の少ない循環型社会の構築にも資するものである。しかしながら、現代社会においては、日常生活の中で森林と関わったり、木材の利用などについて体験・学習する機会が少なくなっている。

このようなことから、森林環境教育を促進する取組として、身近で継続的な森林・林業体験活動の場である「学校林」が活用されている。また、都道府県民の森や国有林野等を活動場所として、森林と地域の生活や文化との関わりについての課外学習等を行う「森の子くらぶ」の活動が行われており、平成20(2008)年度は年間延べ36万3千人が体験学習等を実施した。さらに、森林における学習やボランティア活動等を通じて青少年を育成することを目的とする「緑の少年団」が活動しており、平成21(2009)年には約4千団体、約34万人が緑の少年団として森林体験活動等を実施している。

また、平成20(2008)年度から、農林水産省・文部科学省及び総務省の連携により、小学生が農山

漁村において長期宿泊体験活動を行う「子ども農山漁村交流プロジェクト」が開始され、その活動の中でも、森林組合等の協力により、間伐や植林等の森林・林業体験活動が取り組まれている。

一方、国民にとって最も身近な自然環境である里山林は、不在村森林所有者の増加等から放置され、整備が不十分な里山林が拡大している。このため、林野庁では、地域の住民等と多様な主体との連携により、新たな里山資源の利活用と組み合わせ、森林体験学習の場として自立・継続的に里山林を再生する取組を広く普及するとともに、森林環境教育のための森林や施設等の整備を支援しているところである。



森林土壌の保水力を観察している様子  
(徳島県美馬市)

### 事例Ⅲ-7 幼児向けの森林環境教育の取組

愛知県は、平成17(2005)年に開催された「愛知万博」の理念・成果を継承するため、平成18(2006)年9月、瀬戸市に森林や里山に関する学習と交流の活動拠点として「あいち海上の森センター」を開設し、森林や里山・生物多様性等に関する様々な体験学習プログラムを開催している。

あいち海上の森センターでは、平成21(2009)年3月、森の中で保育活動を行うドイツの「森のようちえん」活動をモデルとした「幼児森林体験マニュアル」を作成するとともに、海上の森の一区域を「幼児森林体験フィールド」としてモデル的に整備した。体験フィールドは、1.2haの広葉樹を中心とした森を除伐し、極力そのままの形で利用したもので、幼児が快適に活動できる明るい林内となっている。これまでに地元の子育て支援センター・幼稚園の園外保育に利用されているほか、保育士等を対象とした指導者養成講座などが開催されている。あいち海上の森センターでは、これらの取組を通じ、県内各地への幼児森林体験の普及を目指している。



落ち葉は貴重な遊び道具



森での紙芝居

## 2 国土の保全等の推進

### (1) 保安林の適切な管理の推進

水源のかん養、災害の防備、公衆の保健等、森林のもつ公益的機能の発揮が特に要請される森林については、農林水産大臣又は都道府県知事が保安林に指定し、指定目的に沿った森林の機能を確保するため、立木の伐採や土地の形質の変更等を規制している。平成20(2008)年度末には、全国の森林面積の48%、国土面積の32%に当たる1,191万ha(延べ面積で1,265万ha)が保安林に指定されている(図Ⅲ-11)。

林野庁では、今後とも、保安林の指定を計画的に推進するとともに、国有林・民有林を通じた保安林の適切な管理・保全を推進することとしている。

また、京都議定書に基づく我が国の森林吸収量として天然生林による吸収量を算入するためには、保安林をはじめとする法令等に基づく保護・保全措置が講じられていることが条件であることから、森林吸収源対策を推進する観点からも保安林の適切な管理・保全が不可欠である。

### (2) 地域の安全・安心の確保を図る治山対策の展開

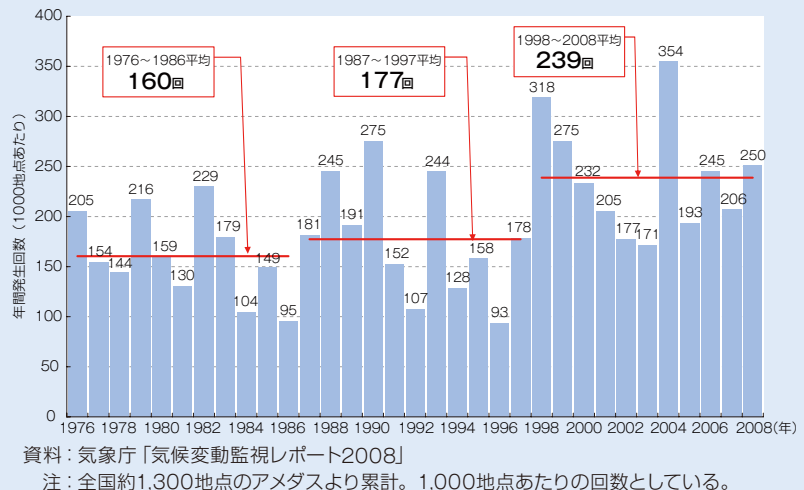
我が国の国土は、地形が急峻であるとともにその地質がぜい弱であることから、山崩れや地すべり等の山地災害

が発生しやすい条件下にあり、最近5年間で発生した山崩れ等の山地災害は約1万か所に及んでいる。

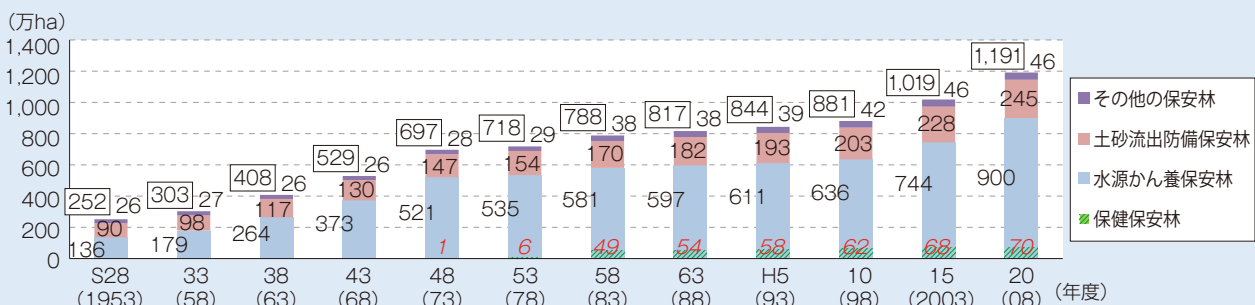
特に近年は、平成21(2009)年7月中国・九州北部豪雨や平成20(2008)年6月の岩手・宮城内陸地震等により、大規模な山腹崩壊や土石流などによる激甚な被害が発生している。また、短時間強雨の発生回数が増加していることに加え(図Ⅲ-12)、今後地球温暖化により大雨の頻度が増加するおそれが非常に高いことが指摘されており、山地災害の発生リスクが今後一層高まることが懸念されている。

このような状況を踏まえ、林野庁では、森林の保水・山地災害防止機能を発揮させ安全・安心を確保するため、森林の保全を図る施設の整備や森林の造成等を実施している。あわせて、水源地域の保安林において治山施設の整備と複層林への誘導・造成などにより機能の回復を図るとともに、森林の整備に

図Ⅲ-12 1時間降水量50mm以上の年間発生回数



図Ⅲ-11 保安林面積の推移



資料：林野庁業務資料

注1：枠内の数値は重複指定を排除した保安林の実面積。

注2：「土砂流出防備保安林」の面積は、水源かん養保安林との重複を除く。「その他の保安林」の面積は、水源かん養保安林又は土砂流出防備保安林に指定されていない土砂崩壊防備、防風、水害防備、潮害防備、干害防備、防雪、防霧、なだれ防止、落石防止、防火、魚つき、航行目標、保健及び風致の各保安林の面積の合計で重複指定を除く。

注3：「保健保安林」は、別途、他の目的の保安林との重複を含む延べ面積を掲載。また、昭和43年までは単位未満の四捨五入により「0」となるため、記載していない。

地域住民の参画を得るなど、地域と密着した治山対策を推進している。

また、林野庁は、平成21(2009)年7月中国・九州北部豪雨で被害の大きかった山口県へ治山技術を有する職員等を派遣し、同県と連携して復旧対策に向けた調査に当たるなど、大規模な山地災害が発生した初動時において迅速な対応を行っている。

### (3) 森林病虫害・野生鳥獣被害対策等の推進 (松くい虫被害対策の推進)

松くい虫被害は、マツノマダラカミキリにより運ばれた体長約1mmの線虫であるマツノザイセンチュウがマツの樹体内に侵入することにより引き起こされるマツの伝染病(マツ材線虫病)によるものである。

平成21(2009)年4月現在、北海道・青森県を除く全国45都府県の松林において被害が発生し、被害発生地域は、太平洋側は岩手県中南部、日本海側は秋田県の青森県境付近に達している。<sup>\*4</sup>

全国の松くい虫被害量(材積)は、昭和54(1979)年度の243万m<sup>3</sup>をピークとして減少傾向にあり、平成20(2008)年度には約63万m<sup>3</sup>とピーク時の4分の1程度の水準であるが、依然として我が国の森林病虫害被害の中では最大の被害量となっている。また、近年では、高緯度・高標高地域など、従来被害がなかった松林で新たな被害が発生している。特に

東北地方では、全国の被害の割合の2割程度を占めており、被害発生地域の北上が懸念されている(図Ⅲ-13)。松林は、防風・防潮や土砂崩壊防止等に重要な役割を果たしていることから、松林を保全するため、新たな被害が発生している地域などにおける被害拡大防止対策が重要である。

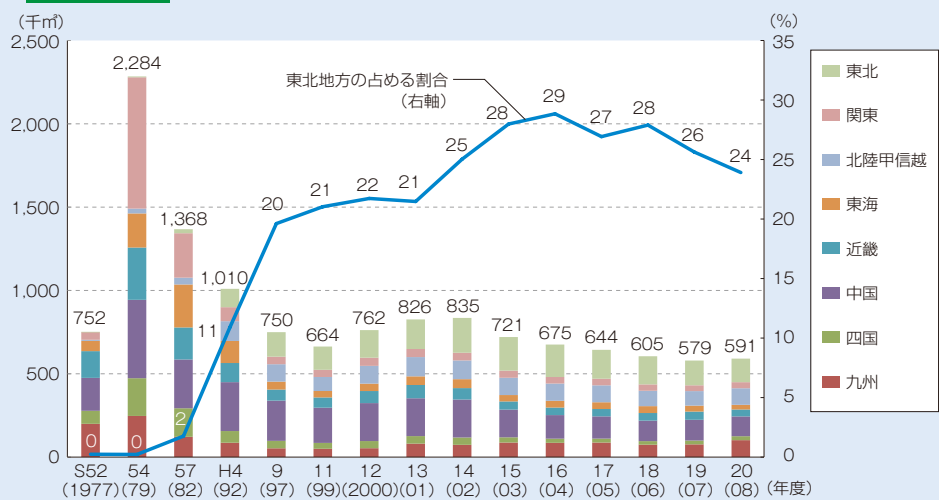
このため、林野庁では、森林病虫害等防除法(昭和25(1950)年3月施行)に基づき、都府県と密接に連携しながら、被害の拡大を防止するため、薬剤散布や樹幹注入という予防対策や、被害木を伐倒しくん蒸するという駆除対策のほか、広葉樹等への樹種転換による保護樹林帯の造成等の対策を着実に実施している。特に被害先端地域である東北地方においては、林野庁と秋田県・青森県が協力し、防除帯の設置や監視活動の強化等の防除対策に全力で取り組んでいるところである。

このほか林野庁では防除対策として、平成21(2009)年度よりマツノマダラカミキリの天敵微生物を用いた新たな伐倒駆除方法<sup>\*5</sup>を導入した。



平成21(2009)年7月 中国・九州北部豪雨による被害(山口県防府市)

図Ⅲ-13 松くい虫被害量(材積)の推移(民有林)



資料：林野庁業務資料

<sup>\*4</sup> 平成22(2010)年1月、青森県東津軽郡において、天然性クロマツの枯損木からマツノザイセンチュウが発見され、被害発生地域は更に拡大している。  
<sup>\*5</sup> 微生物農薬であるポーベリア菌を用いてマツノマダラカミキリを駆除する方法。化学農薬でくん蒸する従来の方法と比べ、使用上の注意を遵守して使用すれば、農薬飛散や臭気がほとんどないことや、被覆するシートを密閉する必要がないなど作業が容易になる等の利点がある。

〔ナラ枯れ〕被害対策の推進

「ナラ枯れ」は、大量のカシノナガキクイムシがナラ・カシ類等の幹に穴をあけてせん入し、体に付着した「ナラ菌(ブナ科樹木萎凋病菌<sup>いちよう</sup>)」を多量に樹体内に持ち込むことにより発生する樹木の伝染病である。これによりミズナラやコナラ等を集団的に枯損する被害が発生しており、被害地域は、平成21(2009)年に新たに被害が報告された大阪府・岡山県・宮城県の3府県を含め、27府県にまで拡大している。また、被害面積は平成14(2002)年度以降特に増加しており、平成20(2008)年度は1,445haとなっている(図Ⅲ-14)。

被害の拡大を防止するため、「ナラ枯れ」に関する知識の普及や効果的な防除対策の推進が必要である。このため、林野庁では、被害木の薬剤によるくん蒸や焼却によりカシノナガキクイムシを駆除する措置、健全木への粘着剤等の塗布、ビニールシート被覆によりカシノナガキクイムシの侵入を予防する

措置などの対策を推進している。また、カシノナガキクイムシの発生前に殺菌剤を樹木にあらかじめ注入した上で、カシノナガキクイムシを誘引するフェロモンで誘引・捕殺する実証実験が国有林野等を活用して行われている。

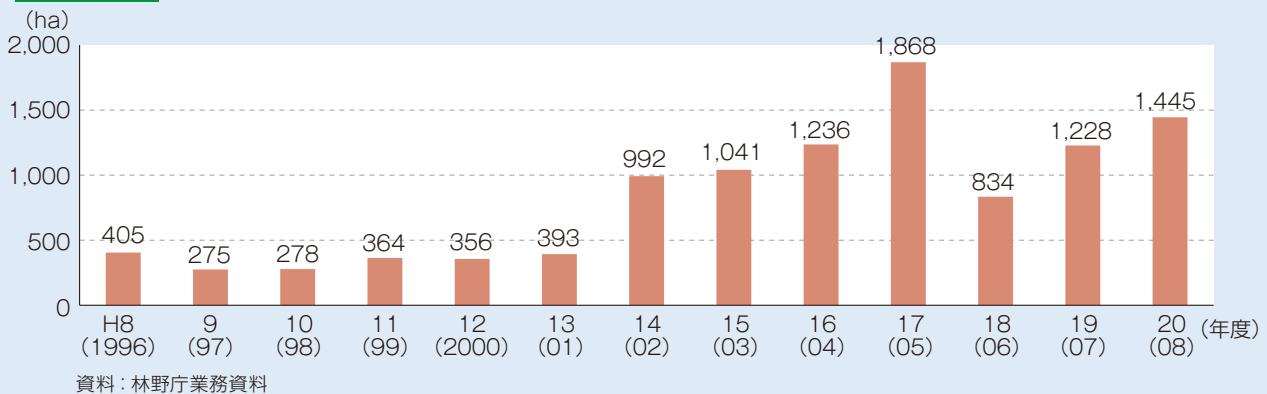
〔野生鳥獣被害対策の推進〕

近年のシカ・クマ等の野生鳥獣による森林被害面積は、全国では年間約5~7千haで推移しており、このうちシカによる枝葉や樹皮への食害の被害が約6割を占めている(図Ⅲ-15)。

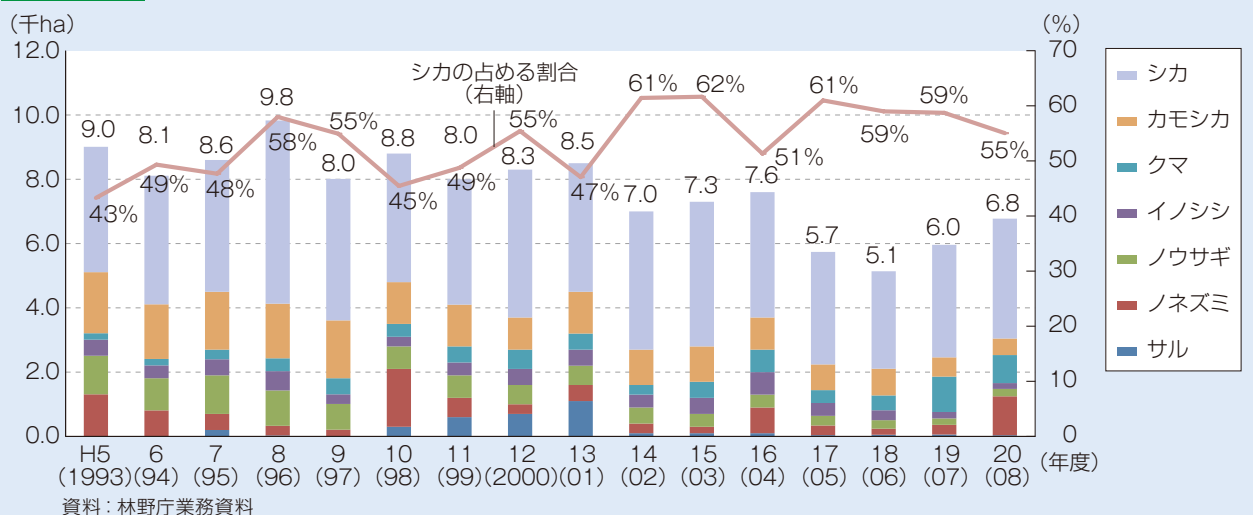
近年は、野生鳥獣の生息域の拡大等を背景として、新たな地域で被害が発生する傾向にある。また、下層植生の食害等による生物多様性の喪失、踏み付けによる土壌流出など、森林のもつ公益的機能への影響等も懸念されている。

これらの野生鳥獣による森林被害に対しては、防護柵等の被害防止施設の設置や個体数の調整を中心とした対策とともに、新たな防除技術の開発・普及、

図Ⅲ-14 「ナラ枯れ」被害量(面積)の推移



図Ⅲ-15 野生鳥獣被害面積の推移





捕獲技術者の養成、緩衝帯の設置等の対策が行われている。

また、長期的な視点からの対策としては、野生鳥獣による被害の状況やその生息環境を踏まえ、関係省庁や隣接した地方公共団体が連携・協力し、一体的な被害防止施設を設置するなど効果的な被害対策を推進することや、野生鳥獣の良好な生息環境の整備・保全に配慮し、地域の特性に応じて、間伐の推進や広葉樹林の育成を図ることなどが行われている。

### （林野火災と森林国営保険）

林野火災の発生件数は、短期的な増減はあるものの、長期的には減少傾向で推移しており、平成20（2008）年における林野火災の発生件数は1,891件（図Ⅲ-16）、焼損面積は839haとなっている。

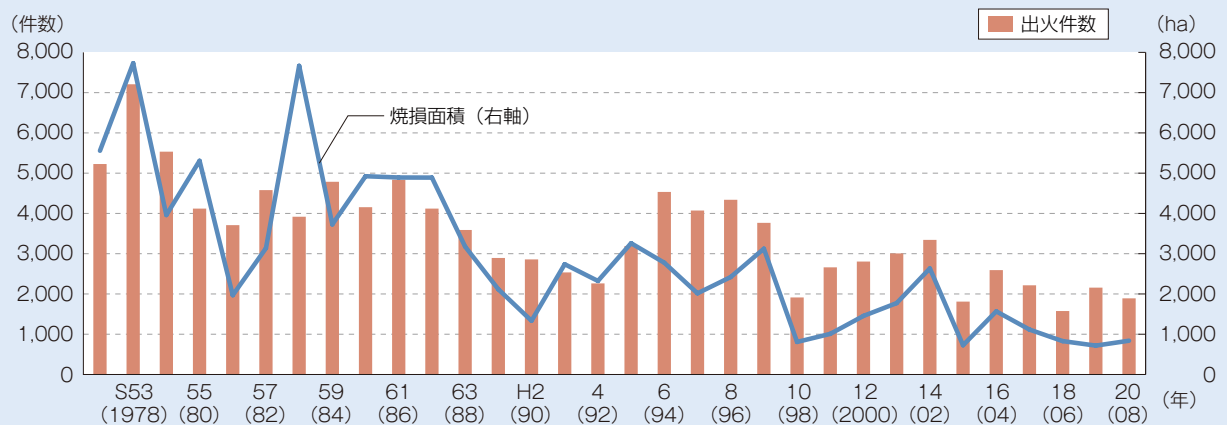
一般に、林野火災は冬から春に集中して発生している。また、その原因のほとんどが不注意な火の取扱いなど人為的なものである。このため、特に入山者が増加する春を中心として防火意識を高める啓発

活動を実施することが重要である。

森林国営保険は、林業経営の安定を図るとともに、森林のもつ多面的機能の持続的な発揮に資するよう、「森林国営保険法」に基づき、政府が保険者となり、森林所有者を被保険者として、森林に対する火災・気象災等により発生した損害をてん補する保険事業である。平成16（2004）年度には、多発した台風により風倒木被害等が多く発生し、これに伴う保険金支払額が平年の10倍以上に上がった。森林国営保険は、このように自然災害が頻発した場合、重要な役割を果たしているところであるが、一方で、林業への関心が低い森林所有者の増加等により、その加入率は平成21（2009）年度末現在で13.9%と漸減傾向にある（図Ⅲ-17）。このため、森林国営保険が林業経営の安定化に果たす役割を広く周知するとともに、あわせて、保険金支払の迅速化、事務の効率化等を通じて一層活用しやすい保険とすることなどにより、加入を促進することとしている。

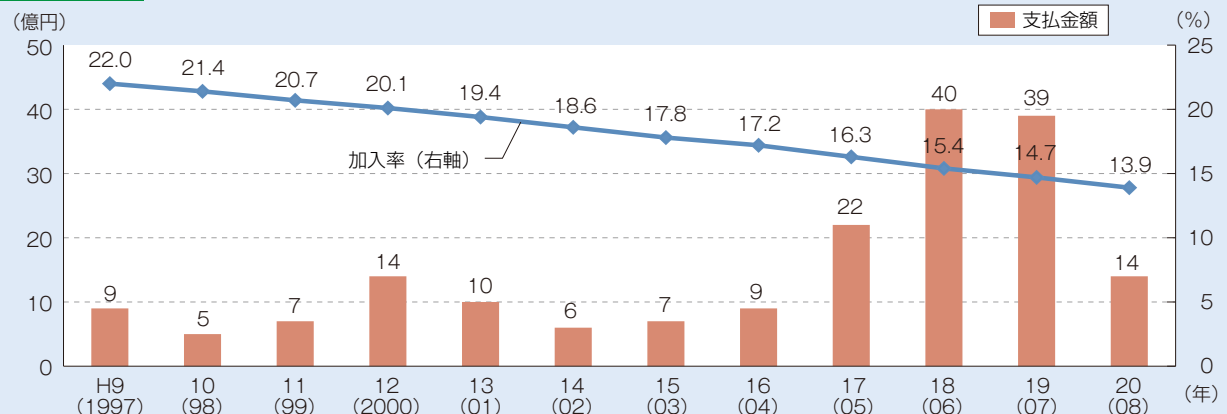


図Ⅲ-16 林野火災の発生件数の推移



資料：消防庁統計資料に基づき作成

図Ⅲ-17 保険金支払額と加入率の推移



資料：林野庁業務資料

(4) 研究・技術開発及び普及

森林のもつ多面的機能の発揮や林業の持続的かつ健全な発展、林産物の供給と利用の確保等を図るためには、多岐にわたる試験研究や新技術の開発を効率的・効果的かつ分野横断的に実施することが重要である。

森林・林業・木材産業分野に関する研究・技術開発及び林木育種については、平成18(2006)年度に策定された「森林・林業・木材産業分野の研究・技術開発戦略」、「林木育種戦略」における課題と目標の下、現在、国・独立行政法人森林総合研究所・都道府県・大学・民間等が連携を強化しつつ、森林・

林業基本計画等に示された政策ニーズに対応した研究・技術開発を重点に推進しているところである。

今後とも、情勢の変化を的確にとらえ、森林のもつ多面的機能の発揮、林業の持続的かつ健全な発展等を図るため、将来の森林・林業・木材産業の発展の可能性の基礎となる研究・技術開発に積極的に取り組んでいくことが重要である。また、その成果は、林業普及指導事業等による森林所有者等への普及、これによる森林の適切な整備・保全を通じ、森林がもたらす様々な恩恵として社会・国民に還元されることが重要である。

事例Ⅲ-8 DNA情報を利用した簡易なマツ材線虫病診断法の開発

マツ材線虫病の診断は、現在、枯死したマツから材片を採取し、その材片を水に浸して材内にある線虫類を分離した後、顕微鏡下でマツノザイセンチュウの存在を確認する方法で実施している。この方法は、検査に2日程度要するとともに、専門家や機器を備えた専門研究機関でしか行うことができないという問題がある。

このような中、独立行政法人森林総合研究所は、枯死したマツの材内に存在するマツノザイセンチュウのDNAを検出することでマツ材線虫病を診断する簡易な診断法を開発した。この診断法は、専門的な知識や技術を必要とせず、また、平成21(2009)年には民間会社によりマツ材線虫病診断キットとして商品化されており、各現場で迅速な診断が進むことが期待される。



事例Ⅲ-9 里山施業指針のマニュアルの作成

里山林は、居住地近くに広がり、薪炭材の伐採や落葉の採取等を通じて地域住民に利用されていたが、現在は放置され、手入れが十分には行われていないものが増えてきている。生物多様性などの森林のもつ多面的機能への期待から、ボランティア等による里山林の保全活動が活発になっているが、里山林の機能を十分に引き出すための具体的方策は科学的には十分には明らかになっていない。このため、独立行政法人森林総合研究所は、自然科学及び社会科学の観点から里山の現状の解析を行うとともに、地方自治体や里山整備に関わる者を対象として、現代版里山管理の必要性と手法、木質資源の活用等について解説した里山施業指針のマニュアルを作成した。

(マニュアル： [http://www.fsm.affrc.go.jp/Nenpou/other/satoyama3\\_200906.pdf](http://www.fsm.affrc.go.jp/Nenpou/other/satoyama3_200906.pdf))



マニュアル

### 3 国際的な取組の推進

#### (1) 世界の森林の動向

国連食糧農業機関 (FAO) の「世界森林資源評価 2005」によると、2005年の世界の森林面積は39億5千万haであり、世界の陸地面積の約30%を占めている (図Ⅲ-18)。

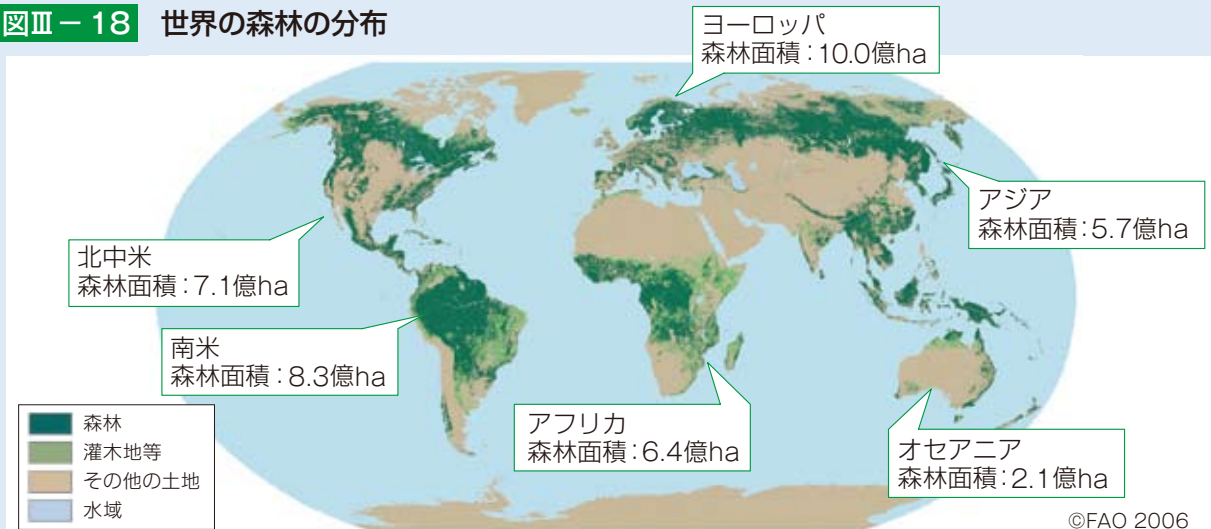
世界の森林においては、主に熱帯林の伐採により、アフリカと南米でそれぞれ年平均400万ha以上の大規模な減少が起きている。一方、アジアにおいては年平均100万haの増加がみられ、また、ヨーロッパにおいては1990年代に引き続き増加している (図Ⅲ-19)。

アジアにおける森林面積の増加は、主に中国にお

ける大規模な植林によるもので、FAOのデータによると、1990年に1,847万haであった人工林面積は2005年には3,137万haにまで増加している。

世界の森林は、2000年から2005年までの5年間に、植林等による増加分を差し引いても年平均で約730万ha (我が国の国土面積の2割に相当) 減少している。世界における大規模な森林の減少・劣化は、地球温暖化、生物多様性の損失、砂漠化の進行など、地球規模での環境問題を更に深刻化させるおそれがある。このため、我が国は、各国・関係国際機関・NGO等との協力の下、持続可能な森林経営を推進するための取組を進めるとともに、開発途上地域に対する森林の整備・保全等の面での積極的な協力を推進している。

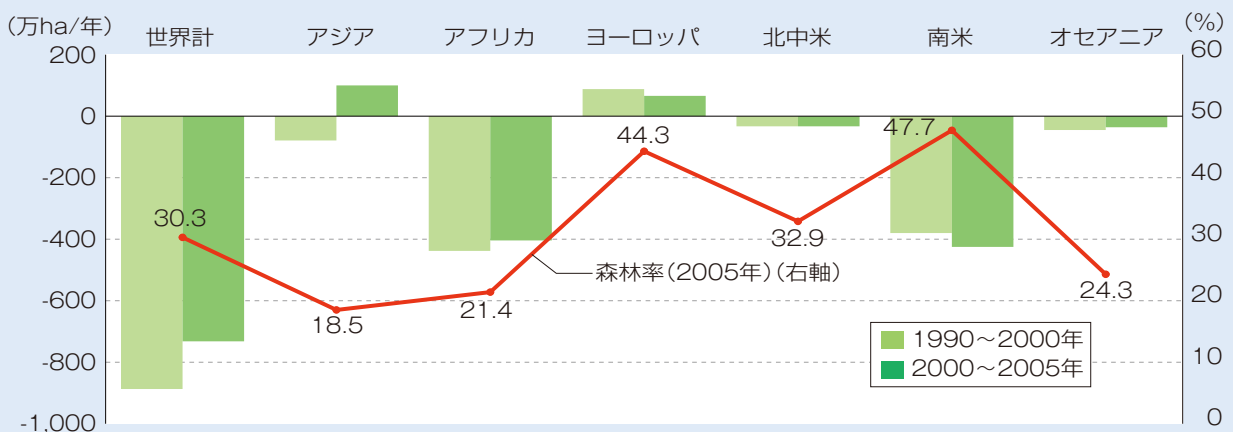
図Ⅲ-18 世界の森林の分布



資料：Food and Agriculture Organization of the United Nations 「Global Forest Resources Assessment 2005: progress towards sustainable forest management」

注：地域分類は、経済的又は政治区分によらず、地理的区分による。

図Ⅲ-19 世界の森林面積変化と森林率 (地域別)



資料：FAO「世界森林資源評価2005」

## (2) 国際的な取組の推進

### (森林に関する国際的対話)

森林をめぐる問題は、各国・関係国際機関・NGO等が協力して取り組むべき地球規模の問題の一つとして認識されてきており、各種の国際的対話が行われてきている。

国連では、1992年の「国連環境開発会議 (UNCED)」(地球サミット)において「アジェンダ21」等が採択されたことを受けて森林に関する対話の場が継続的に設けられてきており、現在は、経済社会理事会の下に設置された「国連森林フォーラム (UNFF)」において議論が行われている。

2007年の第7回会合 (UNFF7) においては、「すべてのタイプの森林に関する法的拘束力を伴わない文書 (NLBI)」\*6 とその実効性を確保していくための作業計画が採択された。また、2009年の4月から5月にかけて開催された第8回会合 (UNFF8) においては、持続可能な森林経営のための資金等について議論が行われ、その後同年10月の特別会合において資金問題の専門家会合を設置すること、既存の資金の活用を促進するためのプロセスを開始することが合意された。なお、同年12月には、持続可能な森林経営に関する南北・南南・三角協力\*7 に関する専門家会合が我が国で開催された (図Ⅲ-20)。

2002年に我が国とインドネシアの提唱により発足した「アジア森林パートナーシップ (AFP)」では、森林減少及び森林劣化の抑制、森林面積の増加、違法伐採対策を主要テーマとして意見交換等を行っており、2009年5月にはインドネシアで開催された。

### (持続可能な森林経営を推進するための「基準・指標」)

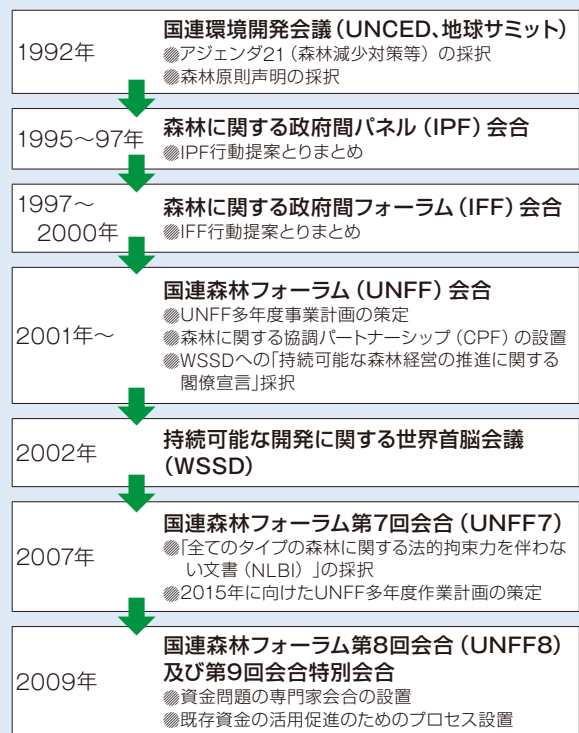
持続可能な森林経営を推進するための国際的協調の一つとして、アジェンダ21の中で規定されている「基準・指標」\*8 の作成が世界各地のグループごとに進められてきた。現在、世界で9つの主要な取組

が並行して進められており、世界の約150か国がこのうちの少なくとも一つに参加している。主なものとして、「国際熱帯木材機関 (ITTO)」加盟の熱帯木材生産国による「ITTO基準・指標」、欧州の温帯林等諸国による「汎欧州プロセス」、我が国を含む欧州以外の温帯林等諸国12か国\*9 による「モンリオール・プロセス」などの取組が行われている。

モンリオール・プロセスは1993年に発足し、カナダ・米国・ロシア・我が国などが中心となって欧州以外の温帯林等を対象とする基準・指標づくりに取り組んでおり、2007年1月からは、我が国が事務局となっている。

このモンリオール・プロセスの基準・指標については、より計測可能で具体的かつ分かりやすいものとするとの観点から、2008年11月に、従来の

図Ⅲ-20 国連における政府間対話の概要



資料：林野庁業務資料

\*6 森林に関する4つの世界的な目標 (ア) 森林の減少傾向の反転、(イ) 森林由来の経済的・社会的・環境的便益の強化、(ウ) 保護された森林及び持続可能な森林経営がなされた森林面積の大幅な増加と同森林からの生産物の増加、(エ) 持続可能な森林経営のためのODAの減少傾向の反転) を掲げた上で、持続可能な森林経営の推進のために各国が講じるべき国内政策や措置、国際協力等を包括的に記述した文書。

\*7 南北協力とは、先進国による途上国に対する資金・技術協力。南南協力とは、中進途上国による後発開発途上国に対する資金・技術協力。三角協力とは、南南協力に対し先進国や国際機関が技術や資金を支援する協力のこと。

\*8 基準とは、森林経営が持続可能であるかどうかをみるに当たり森林や森林経営について着目すべき点を示したものの。指標とは、森林や森林経営の状態を明らかにするため、基準に沿ってデータやその他の情報収集を行う項目のこと。

\*9 米国、カナダ、ロシア、中国、オーストラリア、ニュージーランド、メキシコ、アルゼンチン、チリ、ウルグアイ、韓国、日本の計12か国。これら12か国の森林は、世界の温・寒帯林の約8割、世界の森林面積の約5割を占める。

67指標が54指標に簡素化されている(図Ⅲ-21)。

なお、2008年11月の第19回総会における合意に基づき、林野庁では、我が国の森林及び森林経営の状況を様々な側面から記述した国別報告書を取りまとめ、2009年10月にアルゼンチンのブエノスアイレスで開催された第13回世界林業会議(FAO、アルゼンチン政府共同開催)において各国に配布している。

### (違法伐採対策の推進)

地球規模の環境保全や持続可能な森林経営の推進を著しく阻害する要因の一つとして「違法伐採」が挙げられる(図Ⅲ-22)。

我が国は、「違法に伐採された木材は使用しない」という基本的考え方にに基づき、国際的な議論・協力を通じて違法伐採対策の推進に積極的に取り組んでいる。

違法伐採問題については、1998年に英国で開催されたバーミンガム・サミットにおいて、特に重要な課題の一つとして位置付けられて以来、サミットの議題として取り上げられ、国際的に違法伐採撲滅に向けた取組が進められてきた。2005年に英国で開催されたグレンイーグルズ・サミットでの行動計画においては、違法伐採対策に取り組むことが森林の持続可能な経営に向けた重要な一歩であることや、各国が最も効果的に貢献できる分野において行

動することにより違法伐採対策を推進することが明記された。我が国は、「日本政府の気候変動イニシアティブ」において政府調達措置の導入を通じた違法伐採対策に積極的に取り組むことを表明した。

違法伐採対策は、自国内における消費面での取組のみならず、木材生産国における違法伐採撲滅に向けた取組を支援する観点から、違法に伐採された木材を排除するための技術開発や情報交換などにより、二国間・多国間等の場での国際協力に積極的に取り組んでいくことが重要である。その具体的な取組として、2003年に我が国はインドネシアとの間で、違法伐採対策のための協力に関する「共同発表」及び「アクションプラン」を策定・公表した。また、AFPにおいては、木材の合法性を検証・確認するためのガイドラインの作成や消費者に信頼される合法性確認システムの構築等の取組を協力して実施していくことについて一致している。さらに、我が国はITTOに対して、熱帯木材生産国における伐採業者等への技術普及、政府の林業担当職員的能力向上及び住民の森林経営への参加のための技術支援等に資金拠出を行っている。

違法伐採対策は世界の持続可能な森林経営を推進する上で重要な取組であり、引き続き我が国は、国際社会の中で関係国と協力しつつ積極的な役割を果たしていくこととしている。

### 図Ⅲ-21 モントリオール・プロセスの7基準54指標

- 【基準1】生物多様性の保全(9指標)**  
生態系タイプ毎の森林面積、森林に分布する自生種の数など
- 【基準2】森林生態系の生産力の維持(5指標)**  
木材生産に利用可能な森林の面積や蓄積、植林面積など
- 【基準3】森林生態系の健全性と活力の維持(2指標)**  
通常の範囲を超えて病虫害・森林火災等の影響を受けた森林の面積など
- 【基準4】土壌及び水資源の保全・維持(5指標)**  
土壌や水資源の保全を目的に指定や管理がなされている森林の面積など
- 【基準5】地球的炭素循環への寄与(3指標)**  
森林生態系の炭素蓄積量、その動態変化など
- 【基準6】長期的・多面的な社会・経済的便益の維持増進(20指標)**  
林産物のリサイクルの比率、森林への投資額など
- 【基準7】法的・制度的・経済的な枠組(10指標)**  
法律や政策的な枠組、分野横断的な調整、モニタリングや評価の能力など

資料：林野庁業務資料

### 図Ⅲ-22 違法伐採問題

「違法伐採」について、現在、明確な定義は存在しないが、一般に、**各国の法令に違反して行われる森林の伐採を指すとされる**

【主な背景】

- 国内における政治的・経済的混乱等により、法執行体制が弱まっていること
- 低コストで生産された違法伐採木材を持ち出すことにより、大きな利潤が見込まれること(生産される木材のうちインドネシアで50%以上、ロシアで約20%が違法伐採木材であると言われている)

影響

- 生産国における持続可能な森林経営の阻害、森林減少・劣化
- 正当なコストを支払っていない、違法伐採木材、木材製品が国際市場で流通することによって輸入国の持続可能な森林経営を阻害
- 本来、環境にやさしい資材である木材への信頼性の低下、他資材への転換

対応

- 木材生産国・加工国・消費国の各取組・協力**
- 国内法の整備
  - 政府調達制度/違法伐採木材製品等を市場から排除する法的措置
  - 途上国(生産国)支援・協力

資料：林野庁業務資料

**(気候変動問題への対応)**

途上国の森林減少・劣化に由来する温室効果ガスの排出量は、世界の総排出量の2割を占めるとされており、この排出を削減すること(REDD)が気候変動対策を進める上で重要な課題となっている。このような状況を踏まえ、2010年3月、林野庁は、途上国の森林減少・劣化対策に関する取組の現状や今後の課題について、各国政府関係者・国際機関・NGO等の専門家と意見交換を行う国際セミナーを開催した。

**(3) 我が国の国際協力  
(国際協力の必要性)**

森林の保全と利用を両立させ、多様なニーズに持続的に対応していくための持続可能な森林経営の推進が、国際的に重要な課題となっている。また、「政府開発援助(ODA)大綱」においては、地球温暖化をはじめとする環境問題等は、国際社会全体の持続可能な開発を実現する上で重要な課題として位置付けられている。このため、我が国は、森林・林業に関する技術と知見を活かし、開発途上地域において森林の多面的機能が持続的に発揮されるよう、森林・林業分野における様々な国際貢献を推進していくことが重要である。

**(我が国による国際貢献)**

我が国は、技術協力や資金協力等の二国間協力、国際機関を通じた多国間協力等により、持続可能な森林経営を推進するための国際貢献を行っている。

**①二国間協力**

二国間協力のうち、技術協力については、独立行政法人国際協力機構(JICA)を通じて、専門家の派

遣、研修員の受入れ及びこれらと機材の供与とを有機的に組み合わせて実施する「技術協力プロジェクト」等を実施している(表Ⅲ-6)。また、資金協力については、返済義務を課さない無償資金協力により、森林管理のための機材供与や森林造成が行われている。有償資金協力(円借款)は、JICAを通じて行われる開発資金の低利・長期の貸付けであり、森林・林業分野においてはインド等に対して造林の推進や人材の育成などを目的に貸付けが行われている。

また、2008年5月の四川省大地震について、林野庁と独立行政法人森林総合研究所は被災地へ考察団の派遣などを行った。これらを踏まえ、2010年2月より被災地の復旧回復を目的とするJICA 技術協力プロジェクトが実施されている。

**②多国間協力**

多国間協力においては、ITTOに対して、持続可能な熱帯林経営の推進や違法伐採対策のための普及・啓発と人材育成の実施に必要な経費等を拠出している。また、国連食糧農業機関(FAO)に対しては、加盟国としての分担金支払い及び信託基金によるプロジェクトへの任意拠出、人材派遣等の支援を行っている。

さらに、森林保全活動を通じて森林減少の抑制に取り組む途上国を支援するため、2007年に世界銀行が設立した「森林炭素パートナーシップ基金(FCPF)」に対し、我が国は1千万ドルを拠出している。2009年12月現在、ベトナムなど37か国がこの基金を活用した能力開発支援事業の対象国となっている。



途上国の森林減少・劣化対策に関する国際セミナーの様子(東京都千代田区)

**表Ⅲ-6 独立行政法人国際協力機構(JICA)を通じた技術協力プロジェクト(累計)**

地域	国数	終了件数	実施中件数	計
アジア・大洋州	14か国	52	11	63
中南米	11か国	18	7	25
アフリカ	8か国	13	3	16
合計	33か国	83	21	104

資料：林野庁業務資料

注1：2009年4月1日現在

注2：終了件数については1976年から2009年3月までの実績。

### ③その他の国際協力

上記以外の国際協力として、我が国は、開発途上国における持続可能な森林経営を推進するための基礎調査や技術開発・人材育成等を実施している。ま

た、民間団体においても、NGO等が行う海外植林・砂漠化防止や熱帯林再生への支援などを行っている。さらに、日中民間緑化協力委員会は、中国で行われる植林緑化の事業に対して支援を行っている。

#### 事例Ⅲ－10 国立森林官研修機関における研修支援（インド）

インドの森林は、20世紀初頭には国土の40%程度であったが、2007年には24%にまで減少した。森林に依拠した生活を営む貧困住民等の過剰な森林資源の利用が、森林の荒廃を招いた一因であることから、住民と日常的に接する現場森林官及び現場森林官を監督する州森林官の能力向上を通じ、持続可能な森林経営の推進に取り組むことが必要となっている。我が国は、インド政府からの要請にこたえ、2009年3月から5か年計画でインド環境森林省へ専門家を派遣し、森林分野の研修能力の強化のために技術移転を行っている。このプロジェクトは、我が国がインドで実施する森林分野で初めての技術協力プロジェクトである。



タミルナドゥ州の現場森林官



ウッタラカンド州立林業アカデミーの所長、教官への研修ニーズ聞き取り調査の様子

#### 事例Ⅲ－11 住民参加による共同森林管理支援（キルギス共和国）

キルギス共和国の森林は、過去の大量の伐採等により、現在、国土の4%程度にまで減少している。これに加え、過放牧や違法伐採が森林を劣化させ自然の森林再生を困難にしている。キルギス共和国政府は、持続可能な森林経営のために森林法を制定するとともに、森林開発国家計画を樹立するなど、森林の再生・保全に取り組んでいるが、慢性的な財政不足により有効な政策の実施が困難となっている。我が国は、同国政府からの要請にこたえ、2009年1月から5か年計画でキルギス共和国環境保全森林省へ専門家を派遣し、住民参加による共同森林管理に関する技術移転を行っている。同プロジェクトは、森林分野での技術協力実績の少ない中央アジアで先駆的に実施されるプロジェクトであり、その成果が注目される。



地域住民に共有財産としての森林管理の考え方を植え付けるため、モデル的に学校林が創設された。写真は植樹祭で力を合わせて木を植える生徒たちの様子。



