

# 地球環境と森林

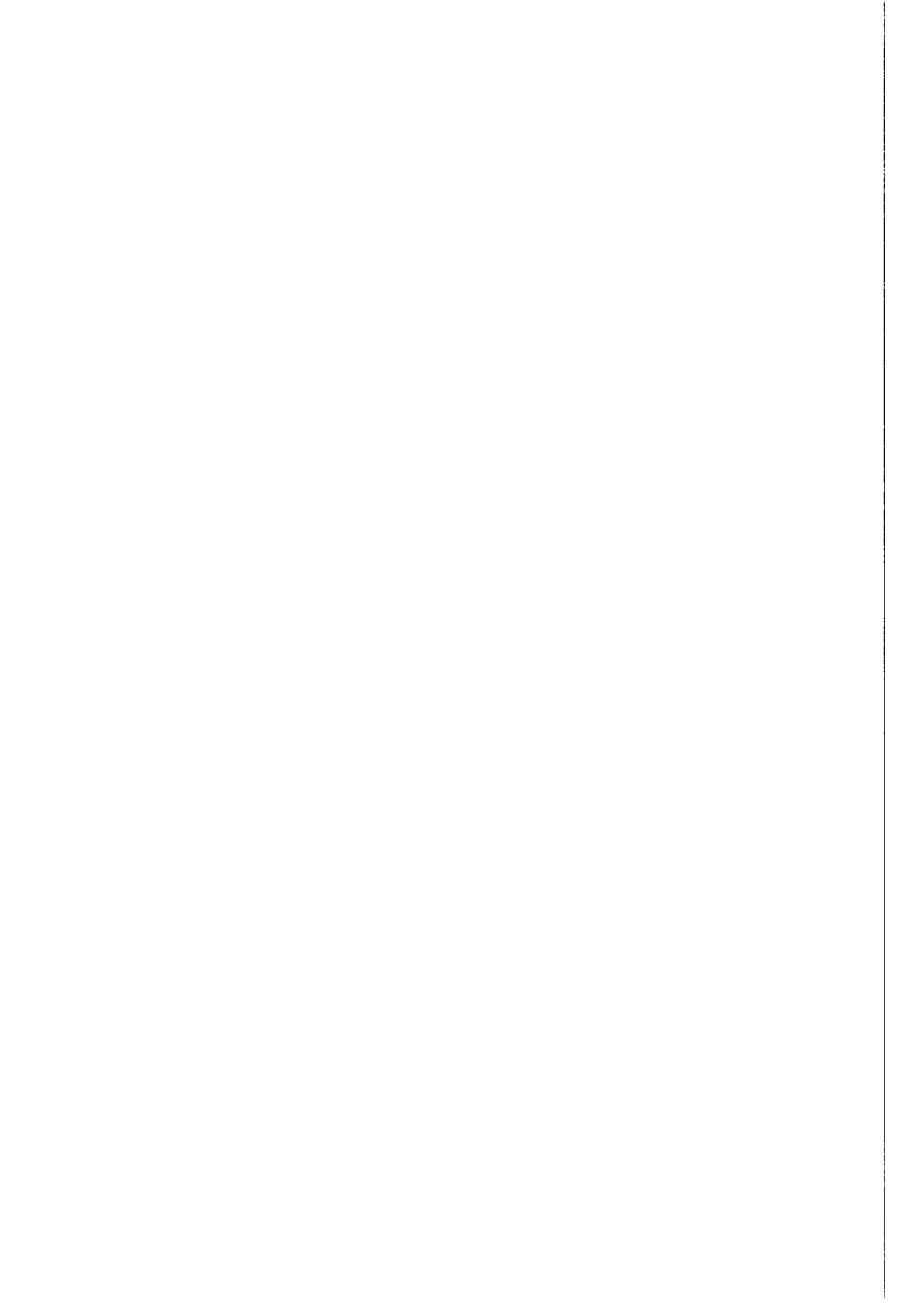
講義資料

(財)国際緑化推進センター

理事長 秋山智英

## 目 次

I	地球生命圏と森林	1
1.	地球史のなかの森林	1
2.	気象変化による森林帯の移動	2
3.	地球上における植物の役割	5
II	人類による森林破壊	6
1.	人類の起源	6
2.	人類による森林破壊の動向	6
III	森林の機能 (森林を主体とした「みどり資源」の価値分類)	7
IV	世界の森林の現状と課題	8
1.	世界的な森林の減少・劣化	8
2.	熱帯林の減少・劣化	9
3.	温帯林等の劣化	11
4.	開発途上国における森林開発・造成の課題	12
V	持続可能な森林経営に関する国際動向	12
1.	持続可能な森林経営の考え方	12
2.	地球サミット以降の国際的取組	12
VI	地球温暖化と森林	13
1.	地球温暖化の現象	13
2.	地球温暖化と森林	14
3.	地球温暖化防止と森林等との関連	15
VII	持続可能な森林経営の達成に向けた我が国の貢献	16
VIII	今後の森林・林業協力の基本方向	16



# I 地球生命圏と森林

## 1. 地球史のなかの森林

表1 地球と生物の地質年代表

地質時代(百万年前)		自然環境	卓越生物	備考	
先カンブリア時代	4600	寒冷な気候		生命の発生・進化	
古生代	カンブリア紀	気候の温暖化	海生無脊椎動物		藻類植物
	オルドビス紀	温暖な気候			
	シルル紀	温暖な気候			
	デボン紀	温暖→寒冷化	魚類		シダ植物
	石炭紀	高温多湿気候	両生類		
	二畳(ペルム)紀	気候の激変			
	中生代	225	高温乾燥気候		アンモナイト・爬虫類
三畳紀	190	やや寒冷気候			
ジュラ紀	136	寒冷化			
白亜紀	65	気候帯の発達	哺乳類	被子植物	
古第三紀	晩新世	54			温暖な気候
	始新世	37			気候の寒冷化
	漸新世	26			氷河・北半球
新第三紀	中新世	7			気候帯の形成
	鮮新世	2			
第四紀	洪積世	0.01			
	沖積世				

出典：熊崎実「地球環境と森林」

## 2. 気象変化による森林帯の移動

### (1) 世界全体の森林帯の移動

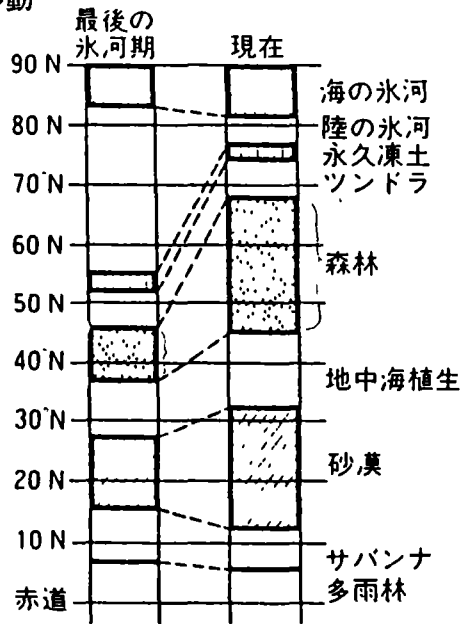


図1 最後の氷河期と現在の気候と植生ゾーン、ヨーロッパからアフリカにかけて  
出典：Bolin (1980)

### (2) 日本における森林帯の移動

#### ① 最後の氷河期の最寒期（2万年前頃）の森林帯と古地図

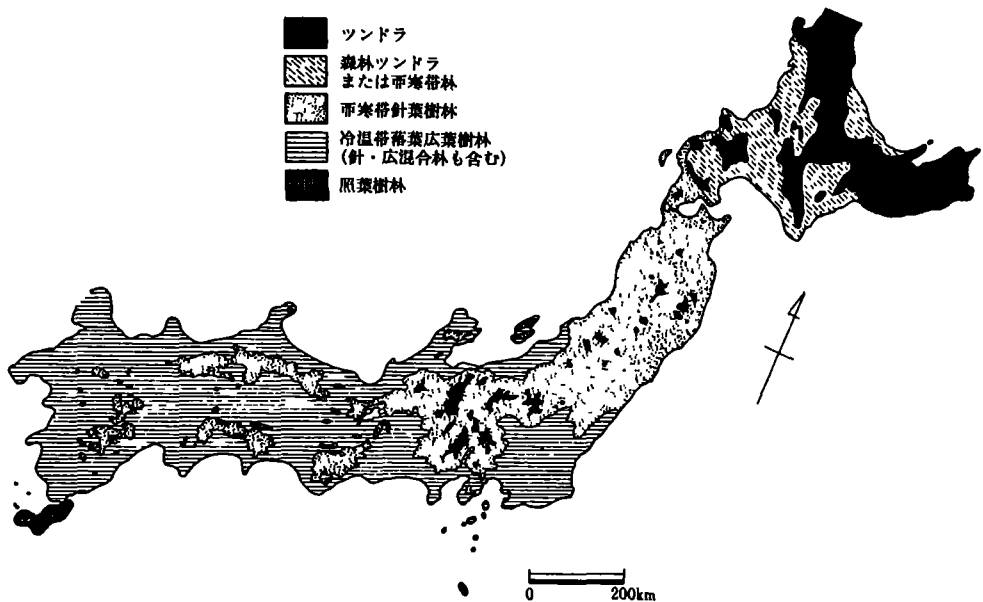


図2-1 最終氷期の最寒冷期（2万年前頃）の日本列島の植生図と古地理

出典：安田喜憲「環境考古学事始」

注：データの関係で沖縄県は記載していない。

② 縄文時代前期（6000年前頃）の日本列島の森林帯と古地図

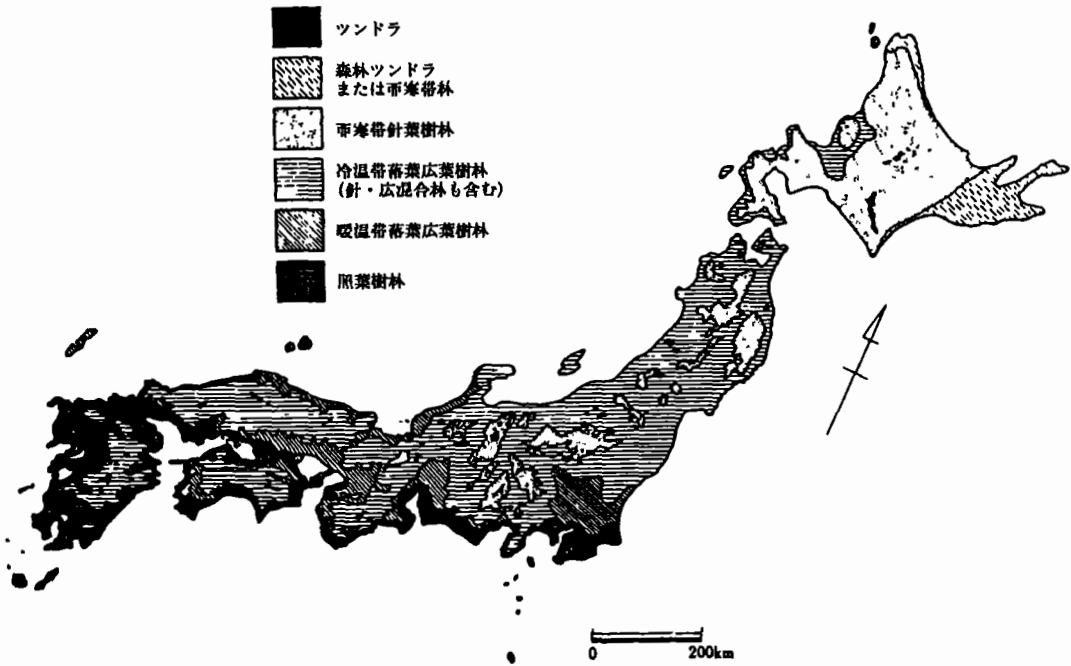


図 2 - 2 縄文時代前期（6000年前頃）の日本列島の植生図と古地理

③ 現在の日本列島の水平的森林帯と垂直的森林帯

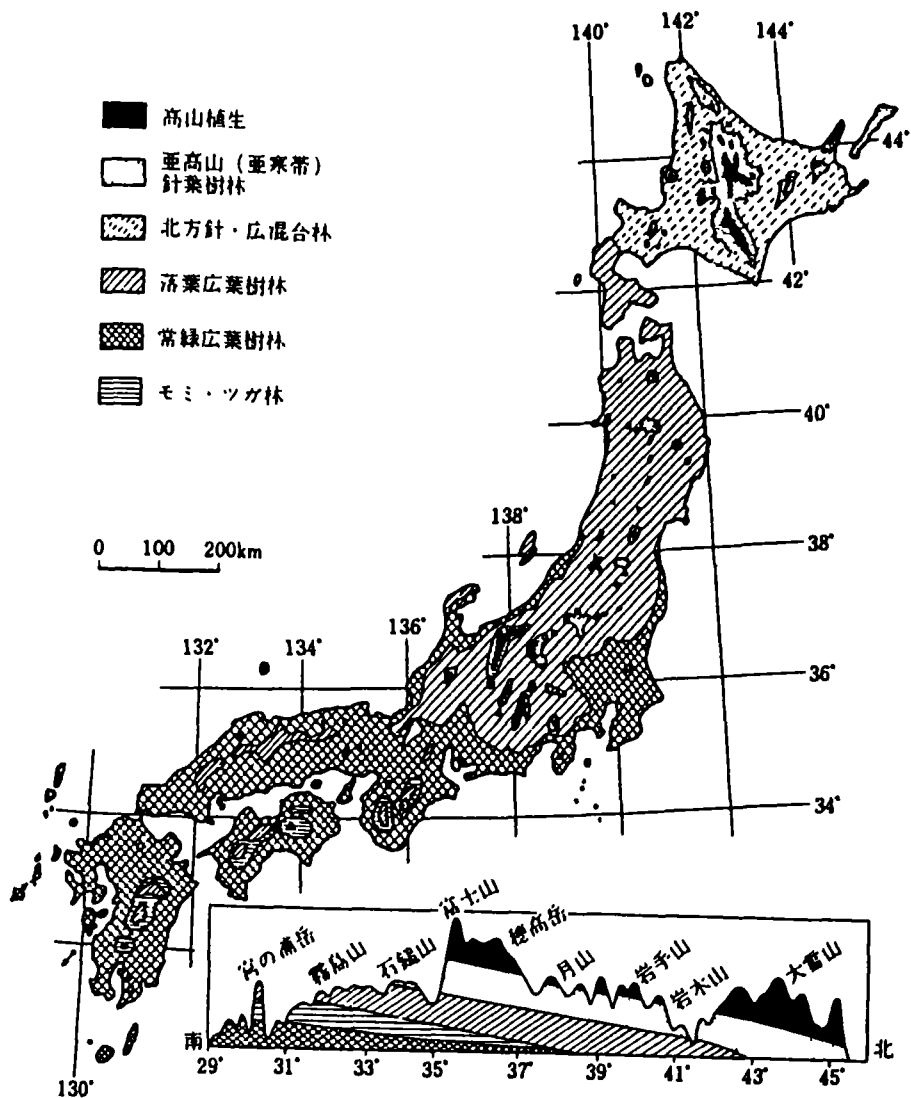


図 2 - 3 日本列島の水平的森林帯 (吉岡、1973) と垂直的森林帯 (堀川、1974) の分布

### 3. 地球上における植物の役割

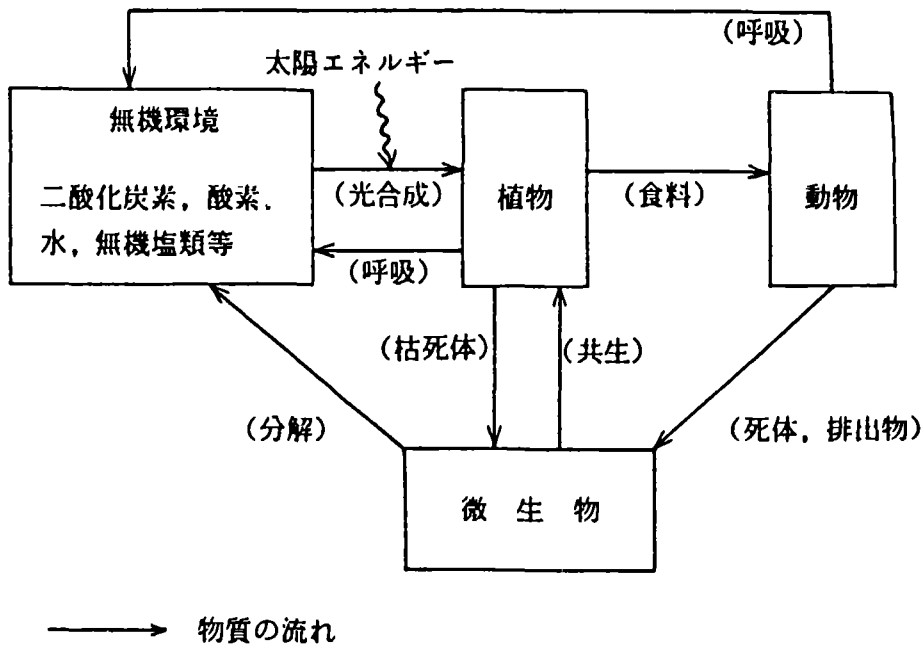


図3 生物圏 (バイオスフェア) における物質循環



## II 人類による森林破壊

### 1. 人類の起源

### 2. 人類による森林破壊の動向

表2 世界各地域の森林面積の消長（1860～1980年）

単位 %

地 域		期 間			
		1860～1900	1900～1940	1940～1980	1860～1980
A	ヨーロッパ	-1	-1	+8	+4
	北アメリカ	-1	-1	+1	-3
	ソ 連	-4	-5	-2	-12
	オセアニア・日本	-1	-2	-5	-8
B	熱帯アフリカ	-2	-6	-12	-20
	ラテン・アメリカ	-2	-6	-13	-19
	東南アジア	-1	-2	-4	-7
C	北アフリカ・中近東	-12	-30	-33	-60
	南アジア	-5	-11	-32	-43
	中 国	-10	-13	-21	-38
※ 全 域		-3	-5	-8	-15

出典：Houghton et al (1983) による。

注：(1) 1960年以降は温帯林地帯の先進国の森林面積は安定→増加傾向にある。

(2) 減少率が特に高いのは、Cクラス 北アフリカ・中近東、南アジア、中国、である。（現在森林は残っていない地域である。）

(3) Bクラスは1980年までの段階では消失率がそれ程高くないが、年とともに増加傾向にあることがわかる。（急激な減少はその後である。）

### III 森林の機能

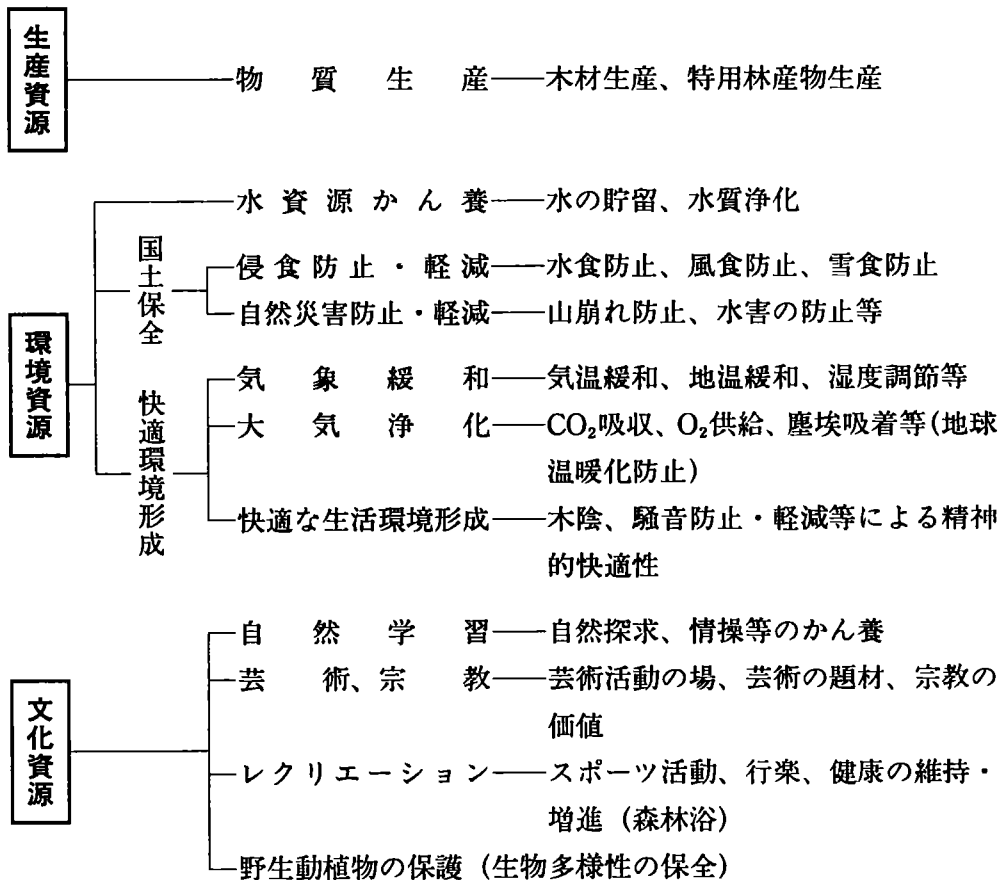
#### (森林を主体とした「みどり資源」の価値分類)

森林は人類生存の根源であるとともに、人間生活を豊かにするために大いに活用していくべき大切な資源である。

森林を活用する側面から体系づけると表3のように大別して、下記の3種類に分類できる。

1. 生産資源
2. 環境資源
3. 文化資源

表3 森林資源の有する価値分類



## IV 世界の森林の現状と課題

### 1. 世界的な森林の減少・劣化

表4-1 世界の森林資源等 (1995年)

		土地面積 (億ha)	森林面積 (億ha)	森林率 (%)	人口 (億人)	一人当たりの森林 面積 (ha/人)
先進地域	ヨーロッパ	4.7	1.5	31	5.1	0.29
	旧ソ連	21.9	8.2	37	2.9	2.79
	北米	18.4	4.6	25	2.9	1.56
	その他先進国	8.3	0.7	9	1.5	0.50
	計	53.3	14.9	28	12.4	1.21
開発途上 地域	アフリカ	29.4	5.2	18	7.3	0.71
	アジア・オセアニア	26.9	4.9	18	32.7	0.15
	ラテンアメリカ・カリブ諸国	20.2	9.5	47	4.8	1.97
	計	76.5	19.6	26	44.8	0.44
合計	129.8	34.5	27	57.2	0.60	
日本		0.38	0.25	67	1.25	0.22

出典：FAO「State of the World's Forests (1997)」、 「Production Yearbook (1995)」

注：その他先進国は日本、ニュージーランド、オーストラリアである。

表4-2 世界の森林面積の変化

		森林面積 (1995年) 億ha	森林面積の年変化 (90-95年) 億ha/年	年変化率 %
世界計		3,454	▲ 11.27	▲ 0.32
内 訳	先進地域	1,493	1.74	0.12
	開発途上地域	1,961	▲ 13.01	▲ 0.64
	うち熱帯地域	1,734	▲ 12.60	▲ 0.70

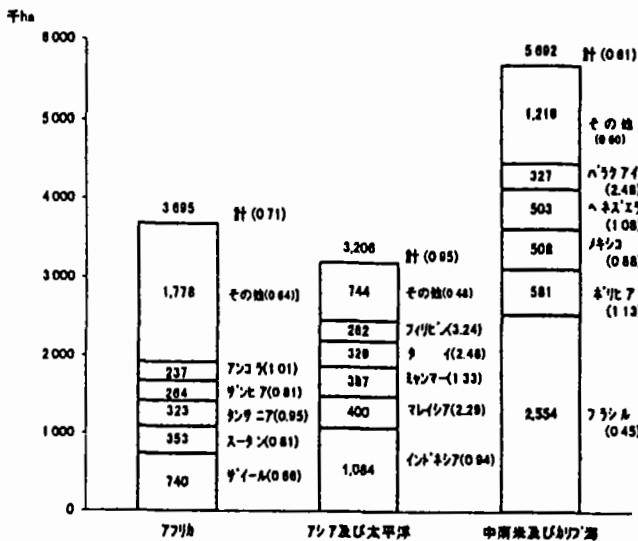
出典：FAO「State of the World's Forests (1997)」

表4-3 熱帯地域における森林面積の減少

		森林面積 (1995年) 億ha	森林面積の減 少量(1980-95) 億ha	年減少量 億ha/年		
				1980-90年	1990-95年	減少率 %
熱帯地域計		1,734.0	▲ 191.0	▲ 12.8	▲ 12.6	▲ 0.70
内 訳	アフリカ	504.9	▲ 59.5	▲ 4.3	▲ 3.7	▲ 0.71
	アジア及び太平洋	321.7	▲ 40.9	▲ 2.5	▲ 3.2	▲ 0.95
	中南米及びカリブ諸	907.4	▲ 90.6	▲ 6.2	▲ 5.7	▲ 0.61

出典：FAO「State of the World's Forests (1997)」

## 2. 熱帯林の減少・劣化

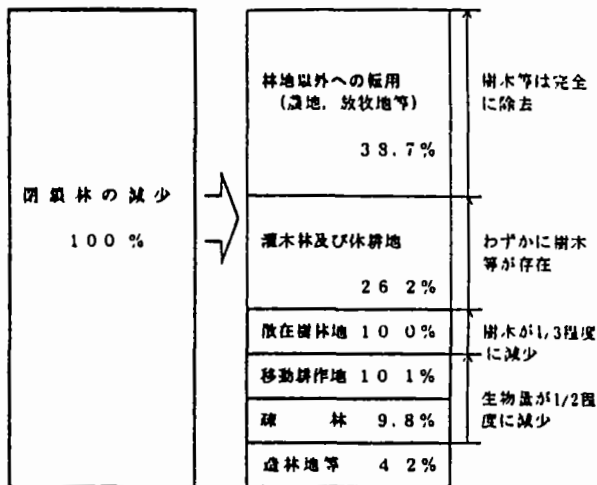


出典：FAO「State of the World's Forests (SOFO1997)」

注：1) 森林の減少面積は平成2年から5年間(1990年～1995年)の年平均である。

2) ( )は年減少率である。

図4-1 熱帯林の森林減少(地域別・国別)



出典：FAO「Forest Resource Assessment 1990/Global synthesis」

注：熱帯地域のランドサット撮影写真による調査に基づくものであり、昭和55年以降10年間(1980年～1990年)に減少した閉鎖林9,205万haについて、その変化先の比率を示した。

図4-2 熱帯林の閉鎖林の減少・劣化の方向

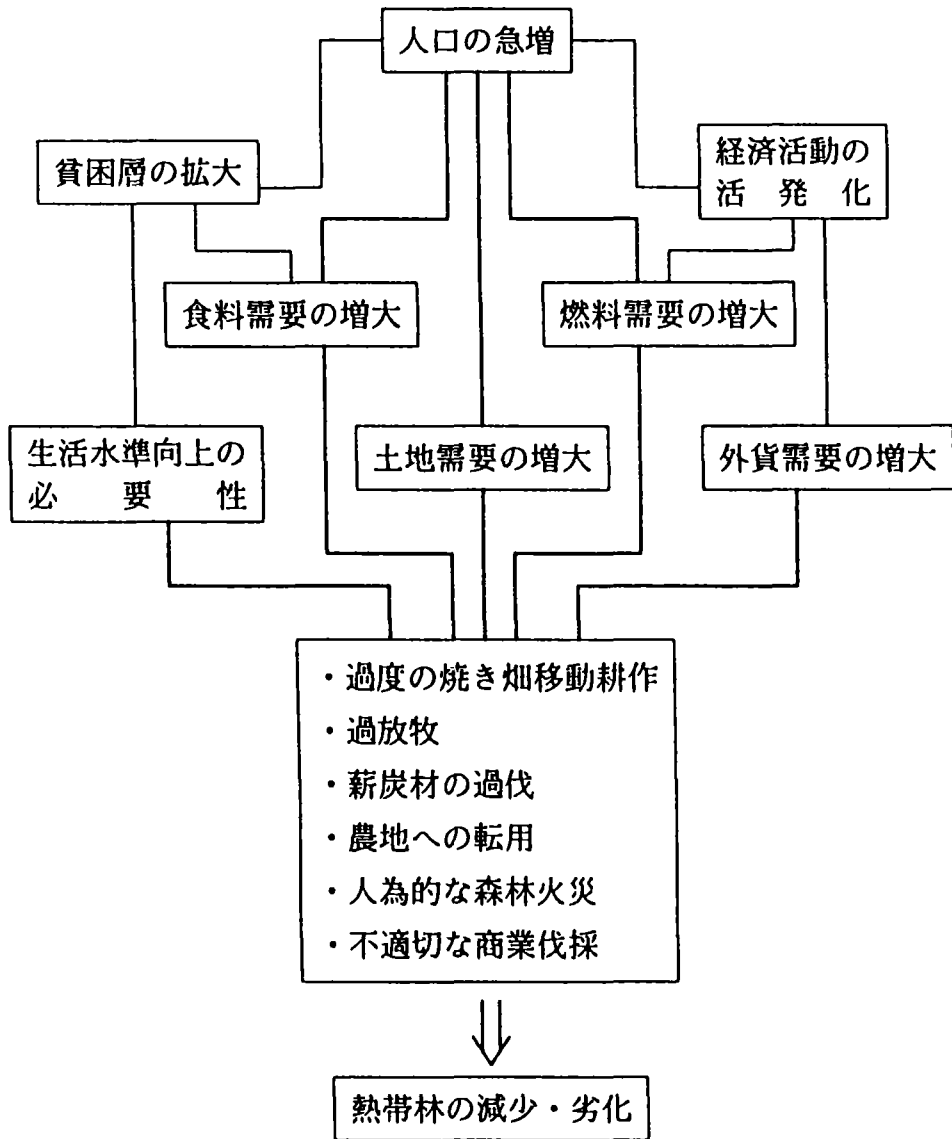


図 4-3 熱帯林の減少・劣化の原因

### 3. 温帯林等の劣化

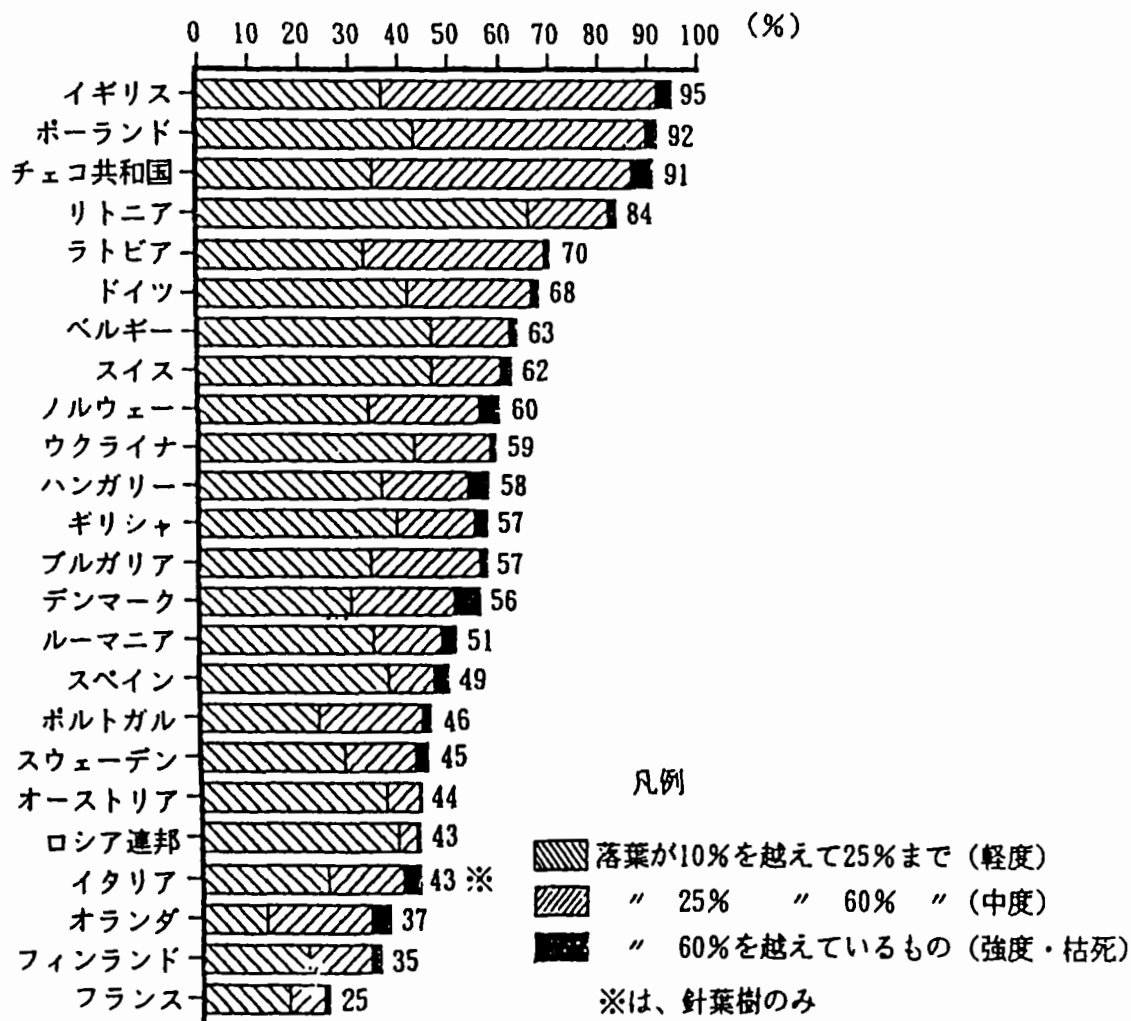


図4-4 ヨーロッパにおける大気汚染等による森林被害の状況(1992年現在)

出典：国連・欧州経済委員会 (UN-ECS) 「Forest Condition in Europe 1993 Report」

#### 4. 開発途上国における森林開発・造成の課題

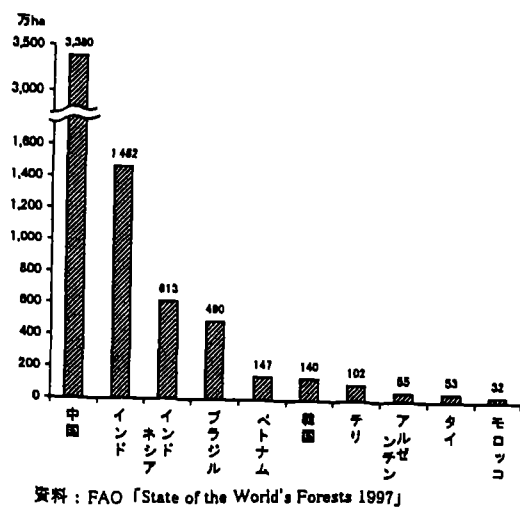


図4-5 開発途上国における国別人工造林地面積

### V 持続可能な森林経営に関する国際動向

#### 1. 持続可能な森林経営の考え方

- (1) 持続可能な森林経営の考え方
- (2) 世界で展開される様々な取組

#### 2. 地球サミット以降の国際的取組

- (1) 持続可能な森林経営の基準・指標づくり
- (2) 持続可能な森林経営に向けた現場レベルの取組
- (3) 持続可能な森林経営を支援する認証・ラベリング

## VI 地球温暖化と森林

### 1. 地球温暖化の現象

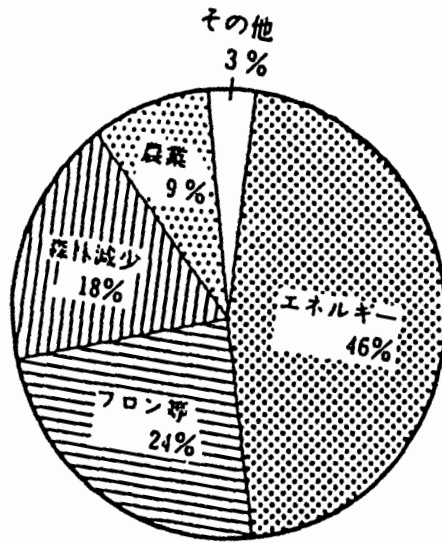


図5 1980年代における人間活動の地球温暖化への影響の割合  
出典 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)報告書による



## 2. 地球温暖化と森林

「気候変動に関する政府間パネル」(IPCC)が平成7年(1995年)に作成した第2次評価報告書によると、平成112年(2100年)において、大気中の二酸化炭素の濃度が平成2年(1990年)に比較して2倍となる場合(中位推計)、同期間に世界全体の平均気温が約2℃高まるとされている。

地球の温暖化はかつて人類が経験したことの無い速さで進行し、人類の生活や生態系に広範な影響を及ぼすことが予測されており、海面水位の上昇のみならず、気象災害の激化、病虫害の発生等により、世界的には森林・林業の分野にも影響が及ぶと考えられている。

温室効果カスのうち二酸化炭素は温暖化への直接的寄与度が64%と最大である。昭和55年から10年間(1980年～1989年)では地球全体で年平均71億トン(炭素換算)の二酸化炭素が人為的に大気中に排出された。このうち発生源としては、化石燃料消費等が55億トン(全体の77%)、熱帯林の開発等熱帯地域での土地利用変化(森林バイオマス(生物体総量)の減少量を炭素換算したもの)が16億トンである。

これに対し、吸収量は38億トンで、吸収源としては海洋が20億トン、北半球の中高緯度地域の森林成長によるものが5億トンである。残りの13億トンは不明(ミッシング・シンク)であるか、その他の陸上生態系が吸収していると推定されている。

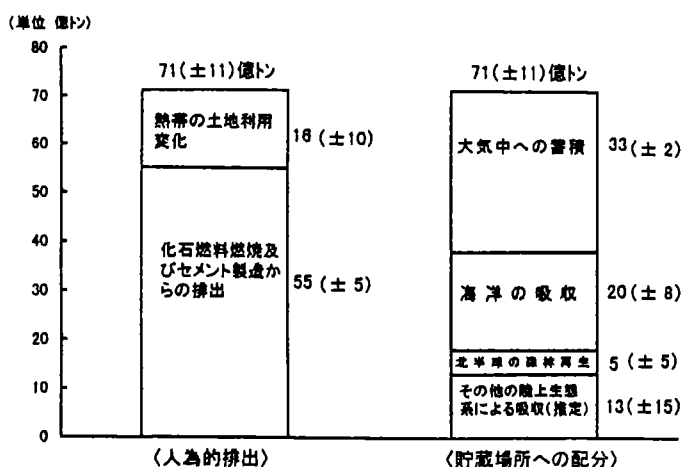


図6 地球レベルの二酸化炭素排出と吸収等  
出展 IPCC第二次評価報告書(1995)

### 3. 地球温暖化防止と森林等との関連

(1) 森林の成長と二酸化炭素の吸収・貯蔵

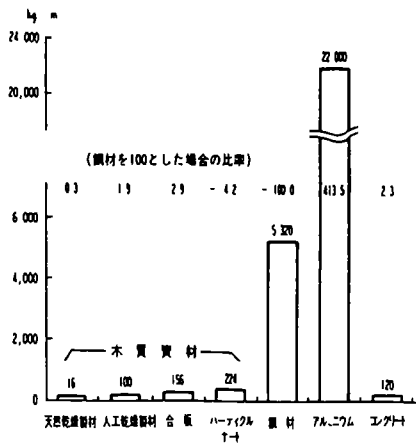
(2) 森林施業と二酸化炭素

(基本的考え方)

- ① 放出源となる森林破壊の停止
- ② 炭素貯留源としての高蓄積森林の維持
- ③ 吸収源としての活力ある森林の造成維持

(3) 温暖化防止に貢献する木材の利用

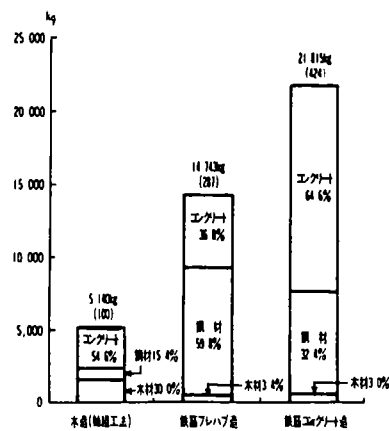
- ① 環境調和型素材である木材の利用
- ② 木材の有効利用とリサイクル



資料 林野庁「カーボン・フットプリント・プロジェクト推進調査事業」

注 炭素放出量は、製造時に要するエネルギーを化石燃料の消費量に換算して算出したものである。

図7 各種材料製造時における1㎡当たり炭素放出量



資料 林野庁「カーボン・フットプリント・プロジェクト推進調査事業(平成7年度調査事業報告書)」

注 1) ( ) 内の数値は、木造(軸組工法)を100とした場合の全炭素放出量の比である。  
2) %表示は、住宅別に主要材料の製造時炭素放出量の割合を表示したものである。

図8 構造別住宅1戸(136㎡)当たり主要構造材料の製造時炭素放出量

(4) 京都会議における森林の取扱

(5) ブエノスアイレス行動計画に基づく作業の進展

(6) 我が国の地球温暖化対策

## VII 持続可能な森林経営の達成に向けた我が国の貢献

### 1. 二国間協力の推進

#### (1) J I C Aを通じた技術協力

- ① 平成12年（2000年）1月現在でアジア・太平洋、中南米、アフリカ地域の16ヵ国で20件を実施中。
- ② 森林・林業関係のプロジェクト等で活躍している長期専門家は平成12年（2000年）1月現在で88名。

#### (2) J I C Aを及びJ B I C（国際協力銀行）を通じた資金協力

### 2. 国際機関を通じた多国間協力の推進

- (1) I T T O（国際熱帯木材機関）への協力
- (2) F A O（国連食糧農業機関）等への支援

### 3. その他の協力の推進

- (1) 熱帯林保全に関する基礎調査や先駆的技術の閲覧等
- (2) N G O活動との連携、人材の育成
- (3) 海外植林への取組

## VIII 今後の森林・林業協力の基本方向

（口頭説明）