

特集(1)

森林資源と環境

森林資源の現状と動態

Present Situation and Trend of Forest Resources

有木純善*
Sumiyoshi Ariki

1. はじめに

森林は木材や菌茸類その他の林産物を生産する機能(木材等生産機能)を持つと同時に、山崩れなどの山地災害を防止する機能や水量を調節する機能、大気浄化・騒音防止などの生活環境保全機能、レクリエーションの場としての保健文化機能などの多様な機能(公益的機能)をもっている。従って、森林資源の特質としては、第1に人間の生存に必要な環境資源として重要であること、第2に自然力の利用による再生可能な資源であることがあげられる。

ところで、人間にとってこのように重要な森林資源が、近年急速に減少しているといわれている。そこで本論では、森林資源の実相と今後の傾向を、世界、先進国、開発途上国及び日本を中心に分析し考察する。

2. 森林資源の動向

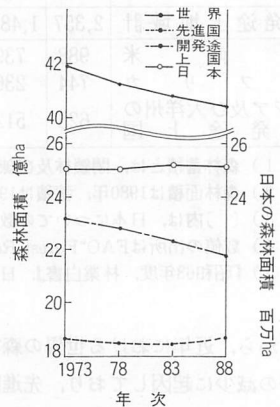
森林資源を量的に把握する要素として、森林面積(F)、森林蓄積(V)、期間森林蓄積生長量(Z)、期間立木伐採量(H)、期間立木自然枯死量(S)、などがある。期首のVをYとし期末のVをXとすると、これらの要素間の関係は次式で示される。 $X = Y + Z - S - H$ この森林蓄積が一定の森林面積(F)の中に貯えられているのである。以下では、これらの要素の数値で森林資源をみていこう。

2.1 森林面積の動向

(1)世界の森林面積の推移

FAO(国連食糧農業機構)の統計で近年における世界の森林面積の推移をみると図-1のとおりである。なお、ここでいう森林には、天然林も人工林も、生産林も非生産林も、近く再造林される伐採跡地も含まれている。

この統計によると、1988年の世界の森林面積は、40



(注) FAO: Production, Vol.43(1989), 47-58頁より作成。

図-1 世界と日本の森林面積の推移

億4,904万haであるが、1973年から1988年までの15年間に1億4,124万ha(日本の国土面積の3.8倍)減少しており、年平均で942万ha(北海道と四国を合わせた広さ)が減少したことになる。1973年からの15年間の森林面積減少率は3%(年率では0.2%)となり、その減少速度はかなり速い。

ところで、この世界の森林面積の推移を先進国と開発途上国(以下では途上国と略称する)の2群に分けてみよう。

1988年の先進国と途上国との森林面積比は46対54である。まず、途上国についてみると、森林面積は減少の一途をたどり、上述の15年間に1億4,484万ha減少し、年平均では965万ha減少した。1988年の途上国の森林面積が21億8,234万haであるが、上述の15年間の森林面積減少率は6%(年率では0.4%)となり、その減少率は世界全体の2倍である。一方、先進国の場合をみると、上述の15年間に森林面積は途中で一時的な微減があったが最終的には360万ha増加しており、年平均で24万haが増加している。1988年の先進国の森林面積は18億6,669万haであるが、それまでの15年間の森林面積増加率は0.2%(年率で0.01%)で低い。

* 京大農学部林学科教授

〒606-01 京都市左京区北白川追分町

表1 近年における世界の森林面積の内訳と森林蓄積

地域別	森林面積(百万ha)					森林率(%)	面積比(%)		森林蓄積 (10億m ³)
	閉鎖林	疎林		閉鎖林	疎林				
		針葉樹	広葉樹						
世界合計	4,321	2,948	1,121	1,827	1,372	32	69	31	327
先進地域計	1,964	1,461	988	473	503	36	75	25	156
ソ連	929	792	594	198	137	41	85	15	79
欧州	159	137	88	49	22	32	88	12	15
北米	734	459	288	172	275	38	63	37	58
日本、オーストラリア、 ニュージーランド	[25] 142	[24] 73	[12] 18	[12] 55	[1] 69	[67] 17	[94] 53	[6] 47	[2] 4
開発途上地域計	2,357	1,488	133	1,355	869	29	62	38	171
中南米	988	739	45	695	248	43	77	23	94
アフリカ	744	236	8	228	508	25	32	68	39
アジア及び大洋州の 開発途上国	626	512	80	432	113	23	78	22	38

- (注) 1) 森林蓄積とは、閉鎖林及び疎林の利用径級に達した皮付の蓄積である。
 2) 森林面積は1980年、蓄積は1978年、陸地面積は1985年の数値である。
 3) []内は、日本についての数値である。
 4) 数値の出所はFAO“Forest Resources 1980”その他である。
 5) 『昭和63年度、林業白書』、日本林業協会刊(1989年)、129頁の表Ⅱ-Iより作成。

以上のことから、近年における世界の森林面積の減少は途上国での減少に起因しており、先進国の森林面積はむしろ微増傾向を示していることがわかる。それ故に、世界の森林の減少問題は途上国における森林の減少問題として把握されるべきである。

さて、世界の森林面積の推移は上述のとおりであるが、一口に森林といってもその中には閉鎖林(樹冠で地表が殆ど覆われその多くが木材生産の対象となりうる森林)と、疎林(樹冠で地表が10%以上覆われているが閉鎖林ではない森林)があり、さらに閉鎖林は建築用材・土木用材・パルプ用材などとして多くの用途をもつ針葉樹と、薪炭材・合板用材・パルプ用材などに利用される広葉樹に分けられる。いま、世界の森林面積を閉鎖林と疎林に、そして閉鎖林を針葉樹と広葉樹に分けてみよう。これらの面積数値が時系列的に得られるとその変遷がわかるのだが、それは現在の計測体制からして無理である。従って人手できた1980年の数値だけで分析せざるをえない。

表1によると、1980年の世界の森林(閉鎖林と疎林)面積は世界の陸地面積の32%(森林率)を占めている。途上国の森林率は29%であるに対して先進国のそれは36%で少し高い。次に、森林面積の中に占める閉鎖林の比率をみると世界では69%であるが、先進国は途上国よりもその比率が高い。但し閉鎖林面積自体は両者はほぼ同一である。さらに閉鎖林の中の針葉樹の面積比率をみると、世界では38%であるが、途上国は9%

で広葉樹が圧倒的に多く、先進国は68%で針葉樹が多いことがわかる。

以上のことから、先進国は森林率が高くしかも有用度の高い針葉樹の閉鎖林が多いのに対して、途上国は先進国に比して森林率が低く広葉樹が圧倒的に多く疎林の割合も相対的に高いことがわかった。先進国の森林面積は近年微増しているのに途上国のそれは急減しているの、途上国の森林資源内容はますます悪化し先進国のそれは充実していくことが推測される。

(2)日本の森林面積の推移

前掲の図-1によると、1988年の日本の森林面積は2,510万haである。1973年から1988年までの15年間に途中で一時的微減はあったが結局は6万2,000ha増加しており、年平均で4,100haが増加した。この15年間の森林面積増加率は0.2%(年率で0.01%)であり、先に見た先進国全体の傾向と完全に軌を一にしている。

一方、前掲の表1で1980年の森林率をみると67%であり、これはフィンランドの69%に次いで高く、世界平均の32%、先進国平均の36%に比して極めて高い。このように日本は世界に冠たる森林国であるが、人口が多いので国民一人当たりの森林面積は0.2haと少なく、西ドイツの0.1haなどと共に最も少ないグループの国となっていて、先進国平均の1.6ha・世界平均の0.9ha・途上国平均の0.7haには遠く及ばない。

次に、表1で日本の森林面積の内訳をみると、閉鎖林が94%、疎林が6%で森林の殆どが閉鎖林である。

さらに、閉鎖林の中の針葉樹の面積比率をみると50%であり、先進国平均の68%には及ばないが世界平均の38%よりも高い。

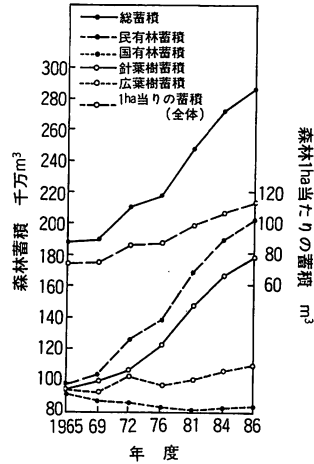
以上のことから、日本は森林率が非常に高く、その森林は木材生産の対象となりうる閉鎖林の割合が圧倒的に多く、針葉樹と広葉樹がバランスよく存在する恵まれた森林国であることがわかる。しかし、国民一人当たりの森林面積は世界で最も少ない国の一つであり、この点に日本の森林資源問題の一つが存在している。

2.2 森林蓄積の動向

(1)世界の森林蓄積

森林蓄積とは、森林を構成する立木の材積合計を指すが、以下ではとくに閉鎖林と疎林の胸高直径10cm以上の皮付立木の材積合計をさす。さて、公表されている世界の森林面積・蓄積の数値は一定の誤差を含んだ推定値であるが、とくに蓄積の推計はむつかしく誤差も大きくなるので世界の森林蓄積に関する統計は殆どない。従って、世界の森林蓄積の時系列的分析はできない。ここでは、推計値が公表されている1978年の数値をみよう。

前掲の表1によると、1978年の世界の森林蓄積は3,270億m³であるが、この52%が途上国にあり、他の48%が先進国にある。また、世界の森林蓄積の92%を占める閉鎖林の蓄積を表2でみると、3,010億m³あり、このうち先進国に46%、途上国に54%ある。さらに、閉鎖林の蓄積を針葉樹と広葉樹に分けてみると、世界全体では広葉樹が63%、針葉樹が37%で、針葉樹の77%は先進国にあり、広葉樹の96%は途上国にある。



(註) 1) 林野庁監修：林業統計要覧(1965~86)より作成
2) この図の森林は閉鎖林と疎林を含んでいる

図-2 日本の森林蓄積の推移

ところで、先にみた閉鎖林の森林面積は先進国と途上国とはほぼ同じであったが、その蓄積は途上国の方がやや多いので、1 ha当たりの蓄積は途上国の方が大きい。表2はそのことを示している。その理由としては、途上国は暑いところが多く閉鎖林の生長がよく、天然密林の大径木が多いのに比して、先進国は温帯地域に多くあって生長が相対的に遅いこと、林令の若い森林が多いことなどが考えられる。

以上でみたように、閉鎖林の蓄積は先進国よりも途上国に多く存在し、しかも1 ha当たりの蓄積も途上国の方が多い。この豊かな蓄積を擁している途上国の森

表2 閉鎖林の蓄積と面積 (1970年代)

地域別	蓄積 (10億m ³)			面積 (百万ha)	1ha当たりの蓄積 m ³ /ha
	合計	針葉樹	広葉樹		
世界合計	301	112	189	2,948	102
先進地域計	137	105	32	1,461	94
北米	44	32	12	459	96
欧州	14	9	5	137	102
ソ連	75	62	13	792	95
その他〔日本〕	4〔2〕	2	2	73〔24〕	55〔88〕
開発途上地域計	164	7	157	1,488	110
アフリカ	40	—	40	236	170
中南米	82	2	80	739	111
アジア他	42	5	37	512	82

(註) 1) 『世界の森林と緑の国際協力』 海外林業コンサルタンツ協会(1986)の35頁の表1-3と、本論の表1とより作成。
2) 上掲書は、FAOの資料などをもとにして作ったF.C.Hummel ed. "Forest Polisy" 34頁の表2.4に依拠している。また、日本の蓄積は『林業統計要覧』(1978年)によっている。

林が近年急速に減少しているところに問題の深刻さがある。

(2)日本の森林蓄積の推移

世界全体の森林蓄積統計の未整備に比べて、先進国のそれはやや整備されている。日本のそれは他の先進国並みに整備されている。いま、図-2で日本の森林蓄積の推移をみよう。但し、この図の森林は閉鎖林と疎林を含むが、日本の疎林は微少（4%）であるので日本の森林は閉鎖林と考えてもよい。

さて、この図によると、1986年度の日本の森林蓄積は28億6,233万 m^3 であるが、1965年からの蓄積は増大の一途をたどり1986年のそれは1965年のその1.5倍に増え、この21年間の年平均増加率は2.4%である。そして、この増大を担ったのは民有林の針葉樹蓄積であったことをこの図が示している。一方、広葉樹蓄積は横ばい傾向を示しており、また、国有林の蓄積はゆるやかな減少傾向を示している。

このような蓄積の増大を反映して1ha当りの蓄積も1965年以降は増大傾向を示し、1965年の75 m^3 から1986年の113 m^3 へと1.5倍に増大している。

以上のように、日本の森林蓄積は民有林の針葉樹蓄積の増大に引っぱられて近年増大してきており、日本の森林資源は途上国のその弱体化をよそに年々充実してきていることがわかる。

2.3 森林蓄積純生長量と立木伐採量

(1)世界の生長量と伐採量

期末の森林蓄積が期首の森林蓄積より増大するか減少するかは、その期間における森林蓄積の生長量とその森林よりの立木伐採量・自然枯死量との差によってきまることは、前述の $X=Y+Z-S-H$ の式で示したとおりである。そこで、世界の年間純生長量（1年間

の生長量から自然枯死量を差引いた量）と年間伐採量とを比較して森林蓄積の増減の動向をみようと思うが、生長量に関する世界全体の統計資料は皆無であるので、先進国の生産林（産業用材の生産が可能な森林で先進国の森林の大半を占める）の場合をみることにする。

表3によると、先進国（オーストラリアとニュージーランドを除く）においては1980年代前半の1年間に年間純生長量は24億400万 m^3 で伐採量は13億5,000万 m^3 であるので、この1年間に純生長量の56%を伐採したことになり、森林蓄積は10億5,400万 m^3 増加したことになる。これを1ha当りでみると約1 m^3 の増大であり、期首の蓄積に対する比率でみると生長率が1.8%で伐採率が1.0%であるので期首の蓄積の0.8%が増加したことになる。

なお、途上国全体の純生長量と伐採量に関する統計は未整備でありそれは不明である。原生のままの天然林では生長量と自然枯死量がほぼ等しいといわれているので、広葉樹天然林の多い途上国には蓄積増加が0の森林の多いことが推測され、また伐採量が多く人工造林の少ない地域では蓄積の減少が考えられるし、森林面積の減少も加わって蓄積の減少傾向が想定される。

(2)日本の生長量と伐採量

表3によると、日本の生産林における1984年の年間純生長量は9,200万 m^3 で、とくに人工林でのその大きい。一方、年間伐採量は3,200万 m^3 であるので、年間純生長量の35%を伐採したことになり、森林蓄積は1年間に6,000万 m^3 増加している。これを生産林の1ha当りでみると2.5 m^3 の増加であり、先進国平均よりも2.5倍多い。また、期首の蓄積の2.2%が増加したことになる。日本の森林の殆どは生産林であるので、日本では年間伐採量の約2倍に当る蓄積の増加が人工林

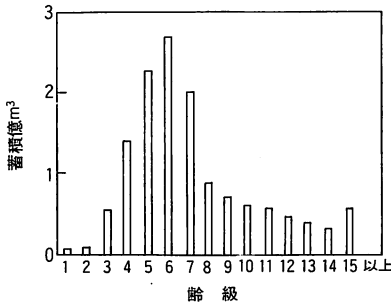
表3 先進国における生産林の年間純生長量と年間伐採量（1980年代の前半）

地域別	年間純生長量 (皮付100万 m^3)			伐採量 (皮付100万 m^3)			伐採量×100 純生長量 (%)			1ha当りの量 (m^3)		森林蓄積に 対する比率(%)	
	針葉樹	広葉樹	計	針葉樹	広葉樹	計	針葉樹	広葉樹	計	生長量	伐採量	生長率	伐採率
欧州	321	173	494	248	119	367	77	69	74	3.7	2.8	3.1	2.3
ソ連	602	149	751	273	103	376	45	69	50	1.4	0.7	1.1	0.6
カナダ	267	89	356	155	15	170	58	17	48	1.7	0.8	1.6	0.7
アメリカ	409	302	711	305	100	405	75	33	57	3.6	2.1	3.0	1.7
日本	(a)65	(b)27	92	21	11	32	32	41	35	3.8	1.3	3.4	1.2
合計			2,404			1,350			56	2.2	1.2	1.8	1.0

(注) 1) 日本の項の(a)は人工林、(b)は天然林の生長量であり、右側の針葉別の伐採量とは対応しない。

2) 数値の出所は、FAO/ECE: The Forest Resources of The ECE Region (1985)”, 日本の森林資源調査 (1984年), その他である。

3) 『世界の森林と緑の国際協力』海外コンサルタンツ協会 (1986), 102頁の表1-24より作成。



(注) 林野庁監修：日本の森林資源(1987)，40-41頁より作成

図-3 日本の人工林蓄積の年齢配置(5年括約)(1986年)

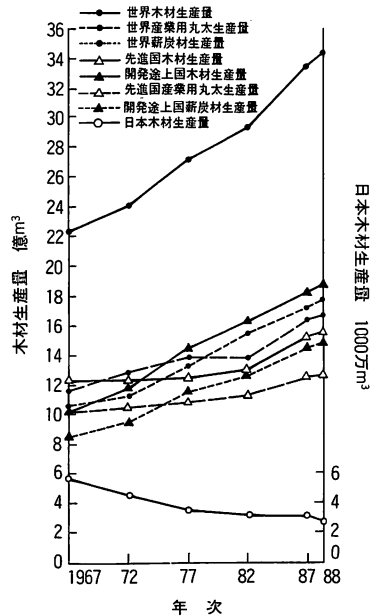
を中心に年々実現しているのである。しかし、図-3でみるように日本の生産林の中心をなす人工林(日本の人工林面積率は1986年で40%であるが近年人工造林は停滞中)は第2次大戦後に植えた針葉樹(スギ、ヒノキ)が殆どであるため、有利な伐期齢(ほぼ11齢級以上)に達した蓄積は多くなく、上述の蓄積の増加が直ちに伐採量の増加に繋がらないことに注意する必要がある。

3. 木材の生産・消費と輸出入の動向

(1)世界の木材の生産・消費量の推移

森林から伐出される木材は産業用材(製材用、合板用、パルプ用、その他用)または薪炭材(薪用、木炭用)として使用される。図-4によって近年における世界の木材生産量の推移をみよう。なお、以下でいう木材とは産業用丸太(用材)に薪炭材(丸太量へ換算したもの)を加えたものである。

さて、図-4によると、1988年の世界の木材生産量は34億3,107万㎡で、ここ20年間に急増しておりこの間の増加率は53%で年平均では2.5%の増加率となる。次に、木材生産量の内訳を同じ図でみると、用材と薪炭材はほぼ同じ量が生産されているが、1982を境にそれまで用材が若干多かったのがそれ以後は薪炭材が多くなっている。また、先進国と途上国に分けて木材生産量をみると、両者はほぼ同じ程度の量を生産しているが、1975年を境にそれまで先進国が若干多かったのがそれ以後は途上国が多くなっている。この1970年代末から1980年代初頭の変化は、同じ図により途上国における薪炭材生産量の急増によることがわかる。このように、ここ20年間に途上国では薪炭材の、先進国では用材の生産量が増大し特に前者の急増により世界の木材生産量が急伸している。この木材生産量と木材需



- (注) 1) 木材とは産業用丸太に薪炭材(丸太量へ換算)を加えたものである。
2) FAO : Forest Products, (1978, 1988), 73-107頁, 3-43頁より作成。

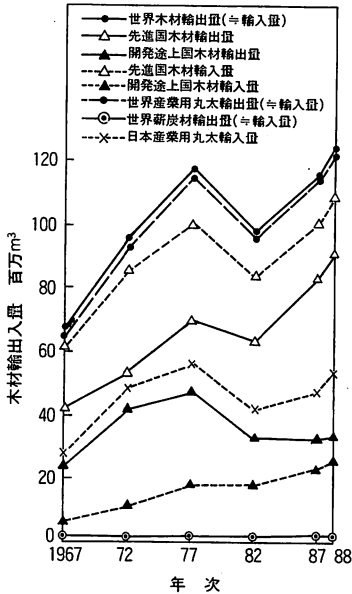
図-4 世界と日本の木材生産量の推移

要量(≒消費量)とは完全には一致しないがほぼパラレルとみなされるので、世界の木材生産量の急増は世界の木材需要量(消費量)の急増を物語っている。

(2)世界の木材の輸出入量の推移

次に世界の木材輸出入量の推移を図-5でみよう。この図は輸出入材の大半を占める用材丸太と、薪炭材についてみたものである。これによると、世界の木材生産量の約3%が毎年輸出(≒輸入)されている。しかし、薪炭材の輸出入は極めて少ない。さて、先進国の輸出入量はここ20年間に約2倍に増大しているが、途上国のそれは一時的な増減の後、最近では横ばい状態であるので、1988年には先進国の輸出入量は途上国の約3倍となっている。一方、先進国の輸入量は世界のその8割を占め、ここ20年間に1.8倍に増大している。これに比して途上国の輸入量は世界のその2割しかないがここ20年間に約4.6倍に増えている。

以上のように、近年世界の輸出入量が増大する中で、先進国は用材輸出入量も多いがそれを上回る用材輸入量を示している。他方、途上国の用材輸出入量は先進国のそれより3~4倍少なく、最近輸入量がゆるやかに上昇しているが、輸出入量は横ばい状態を示しており自国での木材消費量の増大をうかがわせる。



- (注) 1) 木材とは産業用丸太に薪炭材を加えたものである。
2) FAO: Forest Products, (1978, 1988), 75-113 頁, 4-43頁より作成。

図-5 世界と日本の木材輸出入量の推移

(3) 日本の木材の生産・消費量と輸出入量の推移

図-4によると、日本の木材生産量は1988には2,837万m³みられ、ここ20年間は一貫して減少傾向を示しており、世界・先進国・途上国の増大傾向と対照的である。さて、図-5をみると、日本は木材輸出入量が殆どなく、輸入量が膨大で自国の生産量をはるかに越え最近再び増加しており、世界の輸入量の約4割を占めている。

一方、日本の木材消費量は、1967年からの20年間に1.2倍に増大している。以上のことから、日本は増大する木材消費量を自国の生産量の増加によってではなく外材の輸入によってまかなっており、国内の森林蓄積を着々と増大させていることがわかる。

4. 森林資源の展望と課題

これまでみたように、先進国はともかく途上国の森林資源に関する統計が未整備で、世界の今日における森林資源の全貌を正確に把握することは困難であった。しかも、提出されている統計数値は信頼度の低いものが相当あるとの報告もある。従って、これまで述べてきた動向は概況として受けとめる必要がある。

ところで、森林資源の将来はどのように展望できるだろうか。既述の数値が上述の如く粗雑なものである

ことを承知の上でこれまでの分析に基づいて筆者の見解を述べる。まず、世界の森林面積は2000年頃までは、先進国では若干増加するが、途上国の急減に引っぱられて全体として年平均1,300万ha程度減少していき、2000年を越す頃から、森林面積の縮小その他の要因で減少面積は縮小していくと推測する。また、日本の森林面積はほぼ横ばいとみる。なお、詳細な現状は不明であるが、今後酸性雨・霧による森林被害の進行具合によっては、世界・日本ともに森林資源量の下方修正が必要となるだろう。

次に森林蓄積を考察すると、途上国のそれは過去の推移が不明なので明言できないが、その木材生産量の急増傾向と森林面積の急減状況から判断するとその豊富な蓄積はこれからも減少していくと思われる。他方、先進国では伐採量を生長量が上廻り蓄積が増大しているが、途上国の蓄積減少の大きさからして世界全体では蓄積は減少していくだろう。しかし、2000年をいくらか過ぎた頃から人口増加の鈍化、木材の代替品の進出、木材価格の上昇などのため木材需要量が減少し、世界の蓄積の減少率は小さくなると思う。しかし、二次林の増加で資源の質的劣化は進むだろう。また、日本の森林蓄積は2000年過ぎまでは増大していき、それ以降は輸入材の減少のため伐採量が増え蓄積は横ばい状態が予測される。

このように、世界の森林資源は今後減少・劣化の傾向をたどると思われるが、最初に述べたように、森林は人間の生存とその環境保全に係わる重要な資源であり、しかも再生可能な資源であるので、第1に森林の消失を防ぐこと、第2に無立木地に森林を積極的に造成すること、第3に森林を破壊しない範囲内で人間のために林産物を持続的に採取し利用するシステムを堅持していくことが、今日の課題といえる。

参考文献

- 1) FAO; Production, Vol.43 (1989)
- 2) FAO; Forest Products, (1978, 1988)
- 3) 外務省・農林水産・林野庁監修; 世界の森林と緑の国際協力 (1986)
- 4) FAO: Forest Resources (1980)
- 5) 逸見謙三・立花一雄監訳; 西暦2000年の地球 (1981)
- 6) 林野庁編集; 昭和63年度林業白書 (1988)
- 7) 林野庁監修; 日本の森林資源 (1987)
- 8) F. C. Hummel ed.; Forest Policy (1984)