

間伐されたモミジバフウ林のリターフォールについて

山内隆之・光枝和夫・古野東洲

ま え が き

京都大学農学部附属演習林上賀茂試験地には、外国から種子交換によって導入された多くの外国産樹種が、実験林、見本樹として育てられている。実験林、見本樹は定期的な成長調査に加えて、生産力、病虫害の発生、被害状況が調べられている。これらの調査結果は、これまでに多くの研究報告にまとめられて報告されている。

北アメリカ大陸東部の大西洋沿岸部の広い地域に天然分布している落葉広葉樹のモミジバフウ (*Liquidambar styraciflua* Linn.)¹⁾ は、1965年に上賀茂試験地に種子で導入され、小林分の実験林として育てられている。本実験林は幼齢時には、とくに諸危害をうけた記録はなく、健全に生育したものと考えられる。植栽10年後の1978年には、林分現存量が調査され²⁾、クスサン (*Caligula japonica* Moore) の生息が確認されている²⁾。当時、クスサンは大発生ではなく、現存量調査のためにモミジバフウを伐倒して、はじめてクスサンの幼虫が確認されたようでその食害量は少ない。林冠の葉量は目立った減少もなく、被害の様相を呈していなく、現存量調査には支障はなかったようである。本林分では、翌年の1979年から12年間に亘ってリターフォールが調査され、クスサンの大発生、それに続く恒常発生の低密度の生息、クスサンの食害量などが調査され、クスサンの生息、食害とリターフォールの年および季節変動の関係が明らかにされている³⁾。また、クスサンに食害されたモミジバフウの葉の再展開による回復を、被害林に再展開した葉の落葉量の調査により、さらに人為による摘葉によって確認している⁴⁾。1991年には、再び同林分の現存量と成長量が調査されている⁵⁾。

以上の諸調査が行われたモミジバフウ林は、1991年には平均胸高直径16.0cm、平均樹高17.9m、幹材積365.4 m³/haのうっ閉した林分に育ち、上層の林冠木と下層の被圧木には明らかに外観的にも生育に差が現われ、両者には成長差が目立ち、下層の被圧木の成長が見込めない状況が明らかになった⁵⁾。そのために、1993年1月に、今後の成長の見込がない被圧木を間伐して林分を整理した。

本報告は、この間伐されたモミジバフウ林のリターフォールを調査し、間伐前のリターフォールと比較することによって、間伐後の林分葉量の回復状況、リターフォールの季節変化について記述したものである。

調査地の概況

調査地は上賀茂試験地 19 林班に成立している 1968 年 3 月植栽のモミジバフウ林で、調査期間の林分概況は表-1 のようである。モミジバフウ林は、間伐前には、被圧木を含んで ha あたり立木本

表-1 モミジバフウ林の概況 (標準地 183.4 m²)

	1991.4		1993.5	1994.5	1995.1
	A	B			
立木本数 (No./ha)	2236	981	981	981	981
平均胸高直径 (cm)	15.0 ± 5.4	18.3 ± 4.1	18.9 ± 4.6	19.2 ± 4.9	19.7 ± 5.1
胸高断面積合計 (m ² /ha)	44.7	27.1	29.3	30.3	31.8

A : 1991.4 の全立木

B : 1993.1 の間伐後の残存木

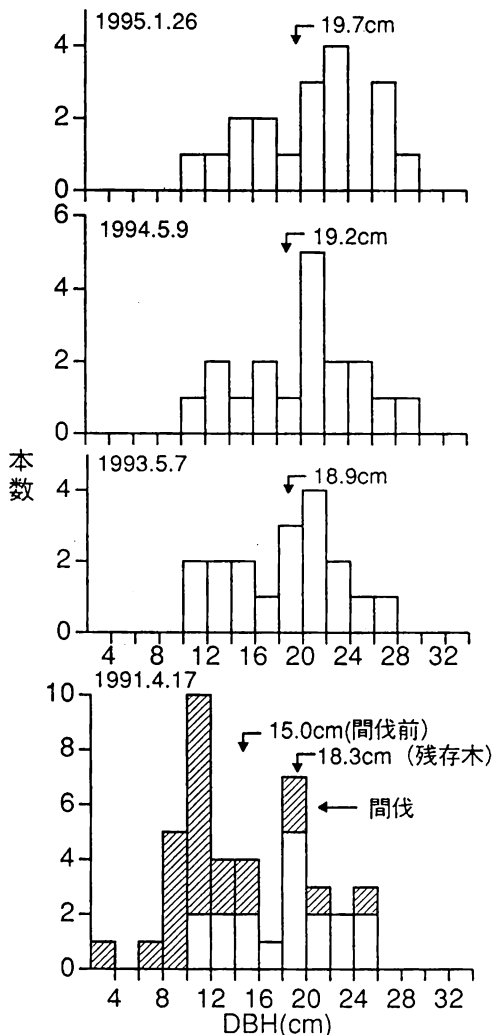


図-1 標準地における間伐前後の胸高直径の分布

数は 2,236 本、胸高断面積合計は 44.7 m²であったが、1991 年 7 月に行われた林分現存量調査による資料木の伐採と 1993 年の間伐により、立木本数は ha あたり 981 本で、本数で 56% の個体が間伐されている。間伐後の残存木の 1991 年 4 月の胸高断面積合計は、ha あたり 27.1 m²でこの間伐率は 39% になる。すなわち、胸高直径が 10cm 以下の下層木は全個体が、10 ~ 18cm の中層木は 2/3 の個体が、18cm 以上の上層木は 1/3 が伐られる強度の間伐が実施された。

胸高直径の測定による毎木調査を 1993 年 5 月、1994 年 5 月、1995 年 1 月に行い、標準地における間伐前後の胸高直径の本数分布の推移を示すと図-1 のようになる。間伐後 2 生育期を経過して、平均胸高直径が 0.8cm、胸高断面積合計が ha あたり 2.5 m²増加している。これらの値は間伐前の 2 生育期の成長量 (0.6cm, 2.2 m²) と比べて大差がなく、上層木では間伐前後の成長に大きな差はみられないようである。

調査方法

本調査は前報³⁾のリターフォール調査区域のうち、トラップ設置のⅡおよびⅢ区に相当する区域に 183.4 m²の標準地を設け、5 個のトラップを設置した。トラップはこれまでのものと同じ、一辺

が1mの正方形の受け口をもつ深さ約50cmの円錐形の化繊布製で、受け口が地上80～100cmになるように設置した。

リターフォールは、1993年5月6日から1995年3月31日まで調査された。食葉性昆虫類の虫糞が目立った6月中旬から下旬と落葉が多い11月には4～7日間隔で、他の時期は10～15日の間隔でトラップに捕捉された資料を回収した。回収された資料は、モミジバフウの葉、枝、花と球果(生殖器官)、芽鱗および虫糞、虫体、竹の葉、その他(モミジバフウ以外の樹葉と選り分け不能のもの)に選別し、それぞれ絶乾重量を求めた。なお、芽鱗および虫体は、1994年には選別したが、1993年は選り分けなかった。

結果および考察

1993年および1994年の各年間のリターフォール量は表-2のようになる。1993年には、トラップを設置した時には、すでに芽鱗の落下が始まっていたので選り分けず、虫体とともにその他に含まれている。なお、竹の葉はモミジバフウ林の南側に隣接して育っているモウソウチク林から飛び込んできたものである。

表-2 モミジバフウ林のリターフォール量 (kg/ha・yr.%)

	1993年		1994年	
	1993.5.6～1994.5.2		1993.12.27～1994.12.28	
モミジバフウ				
葉	3,677.9(83.5)		4,153.9(82.7)	
枝	195.0(4.4)		366.0(7.3)	
芽鱗	---(*)		50.8(1.0)	
果・花	109.1(2.5)		168.2(3.3)	
虫糞	161.9(3.7)		21.4(0.4)	
虫体	---(*)		2.6(0.1)	
竹の葉	59.8(1.4)		141.5(2.8)	
その他	199.5(4.5)		120.9(2.4)	
合計	4,403.2(100)		5,025.3(100)	

(*) 芽鱗, 虫体はその他に含まれる

1. 落葉量

モミジバフウの落葉の季節変化を示すと図-2のようになる。10月下旬から11月中旬が落葉期で、年間の落葉の大部分がこの時期に集中する。1993年は11月4～12日の上旬に、1994年は10～22日の11月中旬が落葉の最盛期であった。本調査では、1993年の落葉が1994年よりやや早く始まっているが、この程度の差は過去の調査においても観察されたことである。

年間のモミジバフウの落葉量は、haあたり3.68tonから4.15tonへ、1994年の落葉量が前年より12.8%増加している。モミジバフウ林の1979年からの落葉量の年変動を求めると図-3のようになる。クスサンが発生した1979～1981年の落葉量はすでに述べたように³⁾、クスサン食害後に再展

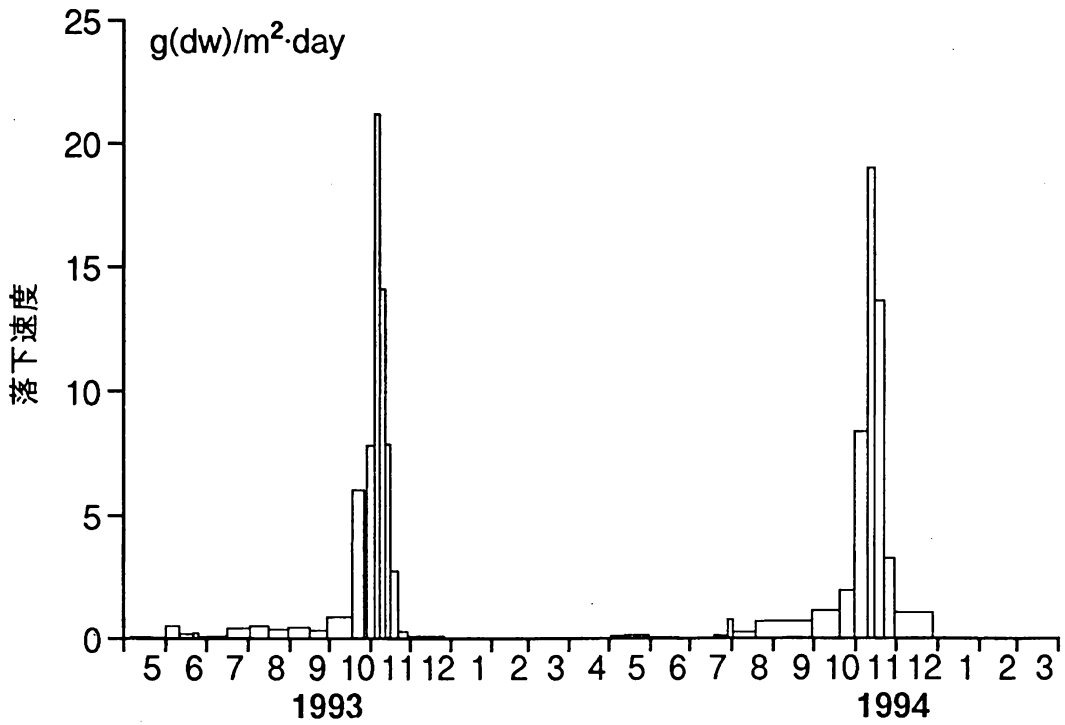


図-2 モミジバフウ林の落葉の季節変化

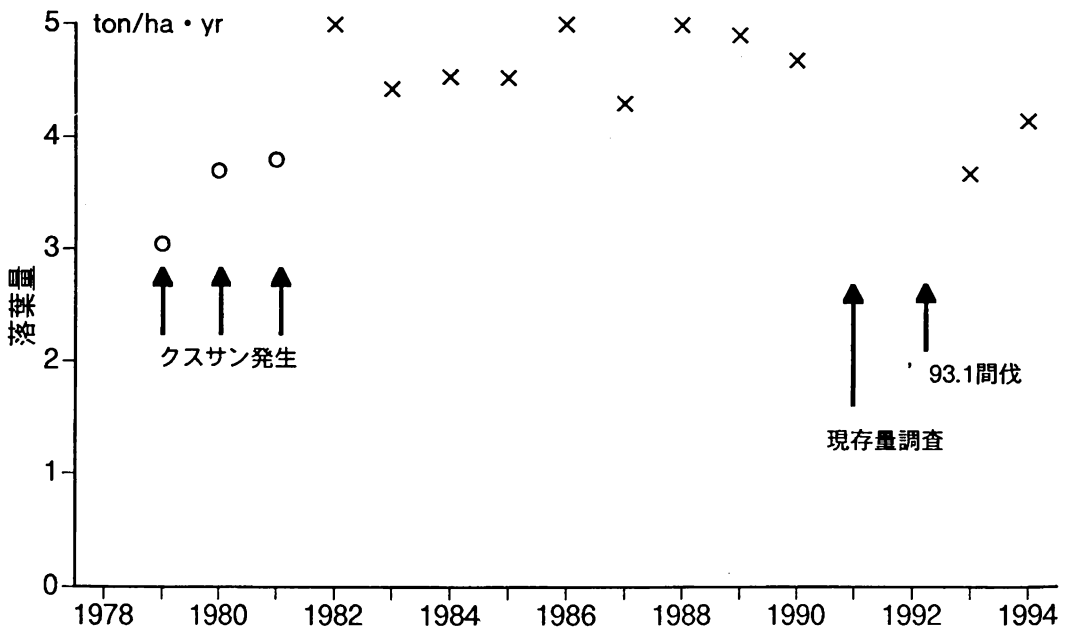


図-3 モミジバフウ林の落葉量の年変動

開した回復葉によるもので、健全林分の落葉量ではない。モミジバフウ林の落葉量として、間伐前のモミジバフウ林の年落葉量は、クスサンの発生年を除くと、haあたり4.31～5.00ton (4.71 ± 0.27ton) と求められている³⁾。1993年の落葉量は、間伐前の平均落葉量の78%に相当し、間伐前の最もすくなかった1987年の落葉量の85%である。1994年の落葉量は、それぞれ88%、96%に相当している。胸高断面積合計では、間伐前の値の66～71%であるにもかかわらず、落葉量がそれ以上に回復していることは、個々のモミジバフウの着葉量が、間伐により林分が疎開されたために、着葉空間の余裕により、以前に増して大幅に増加したためであろう。個体の着葉量の増加によって、モミジバフウ林の葉量が急速に回復したものと考えられる。本調査は、すでに打ち切られたが、1993年の落葉量が間伐前の平均落葉量に対して78%であったものが、翌年には88%に、最低落葉量と比べると、85%であったものが1994年には96%にまで増加したような落葉量の推移を考慮すると、1995年には、間伐前の落葉量のほぼ平均値まで、さらに最少値よりは多くに回復している可能性がある。

2. 落枝量

落枝量は、haあたり1993年には0.20ton、1994年には0.37tonと求められて、間伐前の1.63tonの落枝量と比べれば非常にすくない。間伐作業の伐倒に際して、樹幹に着いていた枯れ枝が伐倒木にこすられて、強制的に落されてしまったためである。間伐後の本林分が落枝量で、伐倒時の影響を脱するには、数年以上の相当な年数を要するものと思われる。

3. 芽鱗、花・果の落下量

冬芽を保護している芽鱗の落下は、芽の開序とともに始まって開序が終るまでの4月中・下旬から5月中・下旬の約1カ月である。しかし、実際には樹上にひっかかっていたものがおこれて落下するものがあり、少量ではあるが6月上旬までみられる。1993年は、トラップの設置が5月6日で、すでに芽鱗は落下し始めていたので、とくに選り分けずにその他に含め、芽鱗の選別は1994年だけである。haあたり50.8kgがあつめられた。

花・果（生殖器官）は樹齢を重ね、或る大きさの樹体に育って発達するので、本調査林分においてもすでに、間伐前から花・果が確認され、次第に増加していた。間伐では大きい個体が残された結果、開花、結実個体が多く残り、1993年には、haあたり109.1kg、1994年には168.2kgの花・果の落下がみられ、間伐前より多くの落下量が認められた。花・果の落下量は、今後も次第に増加するものと思われる。

4. 食葉性昆虫類の虫糞の落下量

虫糞は1993年にはhaあたり161.9kg、1994年には21.4kgが集められた。1993年は、すべての糞をまとめて秤量したので、クスサンの糞とその他の食葉性昆虫類の糞は、過去の調査例より推定する。クスサンが発生している6月下旬までのクスサン以外のその他の糞は、モミジバフウ林の間伐前の12年間では、2.22～6.20kgで、平均値は4.39kgであった³⁾。この平均値を1993年のクスサンが発生していた7月1日までのその他の虫糞量と考えると、1993年のクスサンの糞は、haあたり137.5kgとなる。ゆえに、1993年のその他の虫糞量は、haあたり24.4kgとなる。この程度の糞を排泄するクスサンは大発生ではなく、1985年の発生に匹敵し³⁾、モミジバフウ林には何ら被害を与

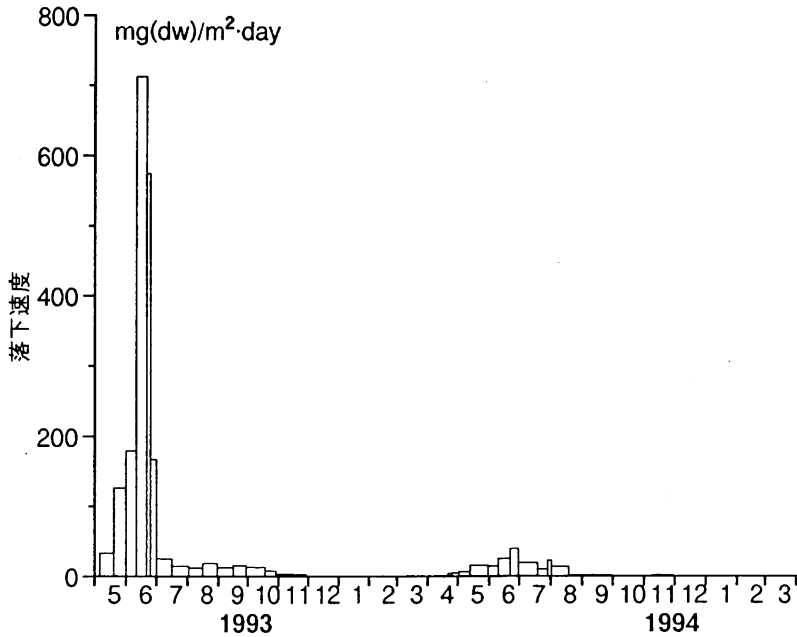


図-4 モミジバフウ林の食葉性昆虫類の虫糞落下の季節変化

えない恒常発生と考えて良いであろう。1994年は、クスサンの糞が7.4kg、その他の糞が14.0kgと分けられて、クスサンの生息がとくにすくない。1985年から1986年以後にクスサンが激減し、クスサンの幼虫が林冠で目視されないほどほとんどゼロ相当になった状況に似て居る。クスサン以外のその他の虫糞量の1993年の24.4kgは12年間の平均値(22.8kg/ha)に、また1994年の14.0kgは過去の調査の最少値(12.6kg/ha)にほぼ等しく、モミジバフウの間伐後もクスサン以外の食葉性昆虫類の生息には、以前と比べて大きな変化はなかったものと思われる。

食葉性昆虫類の虫糞落下の季節変化を示すと図-4のようになる。1993年のクスサンに由来する糞がとくに目立ち、年間総量の85%を占めた1993年には、クスサンの発生時期にみられる糞量が年間の季節変化を特徴づけている。一般に、食葉性昆虫類の糞の落下は、5月中旬から9月下旬が目立つものであるが、本調査では、クスサンを除いて大きな特徴はみられない。

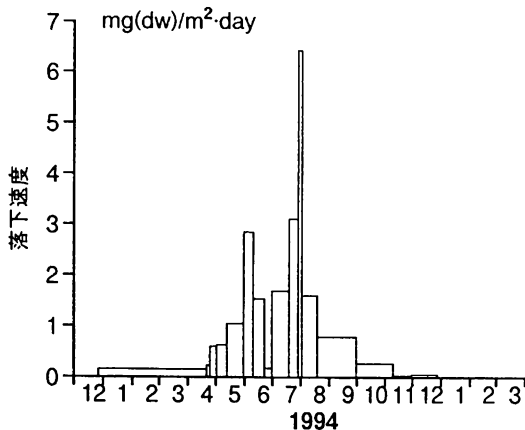


図-5 モミジバフウ林の虫体落下の季節変化

求められた虫糞量からモミジバフウの被害葉量を慣例に従って計算すると³⁾、1993年はhaあたり390.1kg、1994年は51.6kgとなる。この値には、葉身が食害された後、自然に落下する葉柄が含まれている。それぞれ被害葉量は年落葉量の10.6%、1.2%に相当する。

5. 昆虫類の死体の落下量

昆虫類の死体の落下量は、2.6kg(1994年)で非常に少ない。間伐前のモミジバフウ林では、クスサンの発生年を除くと、haあたり1.7~4.7kg(平均2.9kg)で大きな変化はな

い。虫体落下の季節変化を示すと図-5のようになり、虫体落下の一般的な傾向と同様に5月下旬から9月下旬までの落下が目立っている。7月29日から8月2日までの落下速度がとくに大きいのは、この間にセミ類の脱皮殻がまとまって回収されたためである。

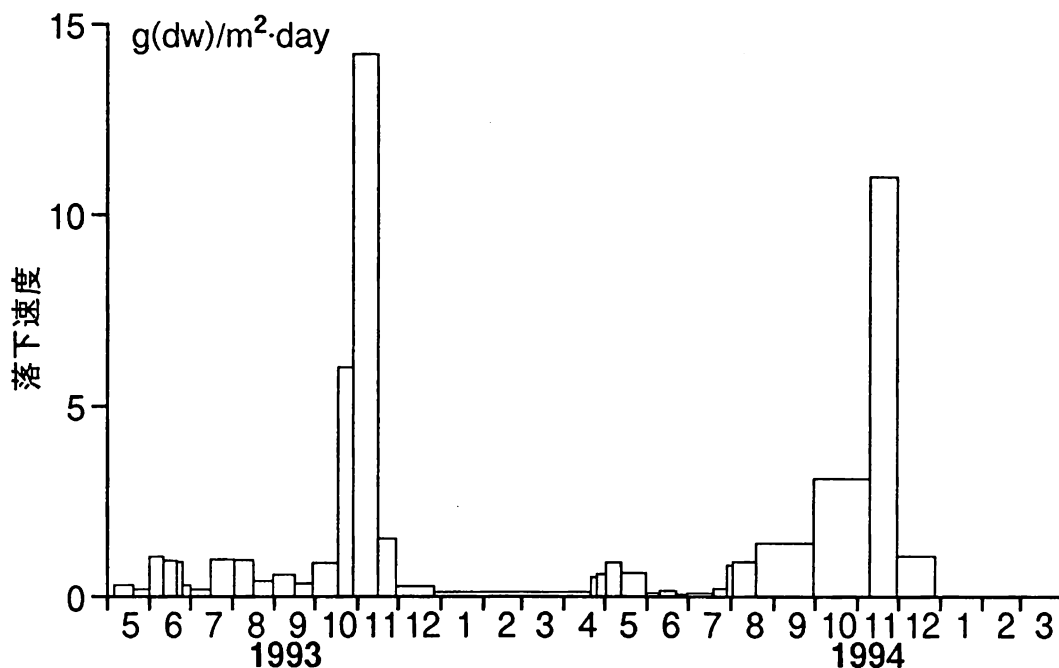


図-6 モミジバフウ林のリターフォールの季節変化

6. 総リターフォール量

総リターフォール量はhaあたり1993年は4.40ton, 1994年は5.03tonで、この83%が落葉で占められている。ゆえに、図-6のように、落葉の季節変化が総リターフォールの季節変化を特徴づけている。一般に、落葉について落枝が総量の季節変化に或る程度影響をあたえるのが常であるが、前述のように、間伐の影響によりまだ落枝量が少ないために、本調査では、とくに落枝は総リターフォールの季節変化に目立った影響をあたえていない。

あ と が き

強度な間伐が実施されたモミジバフウ林の間伐後のリターフォールを調査した結果、間伐後2年目で、落葉量は間伐前の平均値の88%にまでに、さらに、間伐前の最少値に近い値にまで回復した。モミジバフウ林は間伐後数年で、急速に葉量を回復させることを明らかにすることができた。

引 用 文 献

- 1) 上原敬二 (1985) 樹木大図説 I. 有明書房. pp1300
- 2) 真鍋逸平・大島誠一・中井 勇 (1978) モミジバフウ (*Liquidambar styraciflua* L.) 幼齡林の現存量

- と生長量. 日林関西支講 29. 114 - 116
- 3) 古野東洲 (1992) クスサンが発生したモミジバフウ林のリターフォールについて. 京大演報 64. 1 - 14
 - 4) 古野東洲 (1992) クスサンに食害されたモミジバフウの葉の回復. 日林関西支論 1. 285 - 288
 - 5) 古野東洲・二井一禎・中井 勇 (1992) モミジバフウ壮齡林の現存量と成長量. 日林関西支論 1. 115 - 119