

菊間のマツ択伐経営に関する研究 (11)

— リター量とその季節変化 —

山 本 武*・山 畑 一 善**

Studies on the Selection Forest of AKAMATSU (*P. Densiflora*) in Kikuma-chō (11)

— Amount of Litter- Fall and the seasonal Variation —

Takeshi YAMAMOTO and Kazuyoshi YAMAHATA

Abstract : The authors researched on the amount of litter-fall and the seasonal variation at AKAMATSU selection-forest in KIKUMA. Five litter traps with 1m² catching area were settled respectively in the stands*** after selective-cutting and before selective-cutting. Each stand has the area of 0.5 ha. The litter-fall was gathered on 20th of every month, and, leaf, branch, seed, the others were classified in our laboratory. And they were weighed after air-dried fully. This research was carried for three years from April 1968 to March 1971.

- *** (1) The stand after selective-cutting — A stand
(2) The stand before selective-cutting — B stand

The results of this research are as follows ;

- 1) The amount of litter-fall was estimated about 4.1 ton/ha. yr. in the A stand, and about 4.5 ton/ha. yr. in the B stand.
- 2) Leaf-fall was 2.3 ton/ha. yr. in the A stand, and 2.2ton/ha. yr. in the B stand.
- 3) Branch-fall was 0.4 ton/ha. yr. in the A stand, and 0.5 ton/ha. yr. in the B stand.
- 4) Seed-fall was estimated about 900,000 grains /ha. yr. in the A stand, and about 1,420,000 grains/ha.yr. in the B stand.
- 5) The amount of a monthly leaf-fall showed a similar variation through three years, and we found there is a certain patern. That is to say the maximum value appears from November to December, and there is the second peak from August to September. Then, leaf-fall from November to December occupied 40~60% of total leaf-fall for the year.
- 6) The seasonal variation of the branch-fall is very irregular. Namely, it was not found any certain patern like leaf-fall showed.
- 7) The seasonal variation of seed-fall showed a certain patern — it is natural — and the maximum value appears from November to December.
- 8) The proportion of leaf-fall and branch-fall to an annual litter-fall were about 50~60% and 5% in the both stands.

The outline of this research as above mentioned. The authors consider that these facts rise from the similarity of stand-structure in both forests as shown in Fig. 1.

* 森林計画学講座 助手 ** 同 教授

本報の一部は昭和 46 年 10 月 30 日, 日本林学会関西支部大会 (広島市) において講演した。

要 旨 菊間町のアカマツ択伐作業林において、リター量およびその季節変化を調べた。択伐直後林分（A林分）と直前林分（B林分）、それぞれ0.5 haを対象とし、受け取り面積1 m²のlitter-trapを5個あて配置、その中に捕捉された落葉落枝等を、毎月20日を目途として集め、研究室に持ち帰り、葉・枝・種子・その他に類別し、十分に風乾ののち、それぞれの重量を測定した。

測定期間は、1968年4月から1971年3月までの3年間である。

調査結果の概要は、下記のとおりである。

- 1) 年間リター量は、択伐直前林分で4.5 ton/ha、択伐直後林分では4.1 ton/haと推定された。
- 2) 年間落葉量は、択伐直前林分で2.2 ton/ha、直後林分では2.3 ton/haであった。
- 3) 年間落枝量は、択伐直前林分で0.5 ton/ha、直後林分が0.4 ton/haを示した。
- 4) 年間落下種子量は、択伐直前林分で、およそ142万粒/ha、直後林分では90万粒/haと推定された。
- 5) 月間落葉量は、3年度とも類似の変動を示し、一定のパターンのあることが認められた。すなわち、8月～9月に一つのピークがあり、11月～12月に最大値を示した。しかして、11月～12月の落葉量は、年間落葉量の40～60%に達した。
- 6) 月間落枝量の年変動は、極めて不規則的で、落葉量に見られたような、一定のパターンは認められない。
- 7) 落下種子量の季節変化には、当然のことながら、一定の傾向が認められた。その最大値は、11月～12月に現われる。
- 8) 年間リター量に占める落葉と落枝の割合は、択伐直前林分および直後林分ともに、それぞれ50～60%と5%程度であった。

以上、調査結果の要点を述べたが、落下種子量を除いては、A・B両林分に大きな差は認められなかった。これは、図1に見られるように、両林分の林木構成に、大差がなかったことによるものと思われる。

ま え が き

森林の物質生産ないし物質循環に関する調査研究は、近年目ざましい進展を示した。アカマツ林についての生態学的研究も、また例外ではない。著者らは、アカマツおよびクロマツ択伐作業林について、多面的視角から研究を進めているが、今回は、リター量およびその季節的変動について、調査した結果を報告する。これまで、アカマツまたはクロマツ一斉林に関する知見は幾つかあるが、異齡不斉林については全く知られていない。また、この種の調査は、これまでほとんど単年度のそれであった。著者らのレポートは、3年間の結果であるが、たまたま、齊藤ら¹⁾も4年間の研究成果を公表した。ある単年度のみのデータで論ずることへの疑問は、著者らも齊藤らに同感である。

本調査にあたり、藤本助教授、吉井宗利技官、菅さよみ事務員、三好博技官、伊豫岡アイ子事務員、その他、専攻生諸君など、種々協力を賜った。ここに記して、深謝の意を表する次第である。

調 査 地 の 概 況

調査林分として、愛媛県越智郡菊間町西山に在るアカマツ択伐作業林において、択伐直前林分と択伐直後林分、おのおの0.5 haを選定した。

択伐直前林分というのは、1957年2月に択伐され、その後10年を経過した林分であり、択伐直後林分というのは、1966年2月に択伐が実施されたばかりの林分を言う。

傾斜は、両林分とも20°～25°、丘陵性山地で、標高が140～160m、黒雲母花崗岩の風化土壌である。年平均気温は16°C、年降水量は1350 mm前後である（菊間町²⁾）。

1967年7月、プロット設定当時の林況は、表1のとおりであり、その直径分布および材積分布を示せば、図1のごとくである。両林分で本数に大差はないが、材積では直前林分の方が24 m³ほど多かった。言うまでもなく、中～大径木の存在によるものである。Photo. 1のNo. 1～10はLitter-trapの中央から見たクローネの状態を示す。

表 1. 調査林分の概況
Table 1. Outline of the stands.

林 分	択伐年度	主木本数	材 積	平均直径	最大直径
択伐直前	1957	433	76.32 m ³	14.6 cm	49.8 cm
択伐直後	1966	385	51.98	14.0	31.6

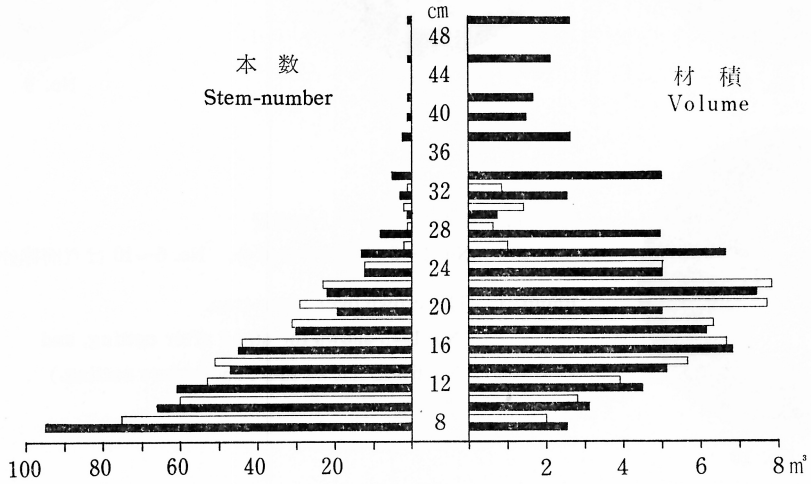


図 1. 直径階別本数および材積分布
Fig. 1. Stem-number and Volume distribution by the diameter grade.

□ A stand ■ B stand



No. 1



No. 2



No. 3



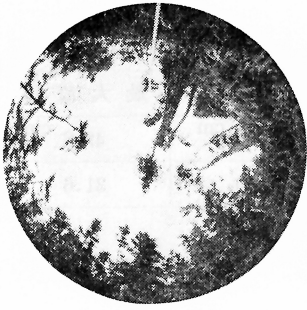
No. 4



No. 5



No. 6



No. 7



No. 8



No. 9



No. 10

写真 1. リタートラップ上の樹冠
(No. 1~5 は択伐直後林分, No. 6~10 は直前林分を示す)

Photo. 1. The crown over litter-trap.
(No. 1~5 shows the stand after cutting, and
No. 6~10 shows the stand before cutting.)

測 定 方 法

両林分に、Litter-trap 5 個あて設置し、1968 年 4 月から 1971 年 3 月に至る 3 年間、毎月 20 日を目途として、Litter-fall を採集した。

trap の構造は、photo. 2 のように、受け箱と覆い箱との組合せから成っている。受け箱は、底面に極めて細かい目のサラン布を張り、深さ 5 cm、受け取り面積 1m^2 である。また、覆い箱は、スズメなどの侵入ができない程度の、粗い金網を張ったもので、深さは 15 cm である。そして、これらの箱を図 2、ならびに図 3 のごとく、およそ、尾根、中腹、谷筋に配置し、箱の四隅に脚をつけ、平均高、約 50 cm で水平に設置した。

採集した litter-fall は、研究室に持ち帰り、葉・枝・種子・毬果・樹皮類・昆虫糞・その他、の 7 種に区分選別し、十分に風乾ののち、それぞれ重量を測定した。

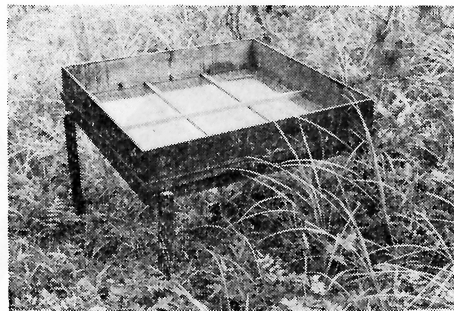


写真 2. リタートラップ
Photo. 2. Settled litter-trap.

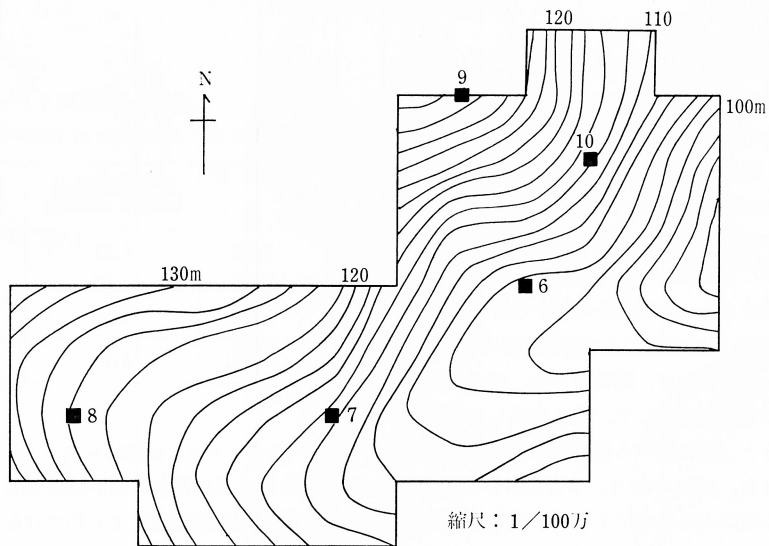


図 2. リタートラップの設置場所 (A 林分)
 Fig. 2. Settled position of litter-traps (A stand).

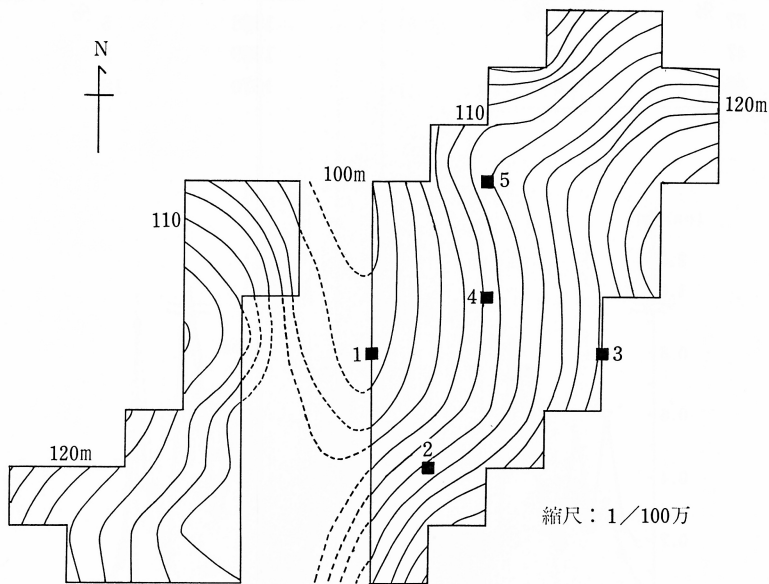


図 3. リタートラップの設置場所 (B 林分)
 Fig. 3. Settled position of litter-traps (B stand).

結果および考察

1) 年間リター量と季節変化

年度別のリター量を風乾重で示すと、表2のとおりである。1970年は台風10号の影響で、前の2ヶ年より多くなったと思われるが、1968年、69年については、択伐直前林分が4.2 ton/ha、直後林分が3.3 ton/haと、ほぼ一定の値を示している。

また、年間リター量に占める落葉量と落枝量の割合をみると、表3および表4のごとくであった。落葉量の年間リター量に占める割合は、両林分とも、ほぼ50~60%であり、落枝量のそれについては、1970年は台風による影響があるので、1968年、69年の両年度から推定すれば、両林分とも、ほぼ5%という結果を得た。以上のことを考慮して、図4に示した年間リター量の季節変化を見ると、後に述べる落葉量の季節変化と類似した、一定のパターンが認められ、11月~12月に最大値が現われる。なお、1968年6月、8月ならびに1969年6月、1970年6月に異常に高い値を示しているが、これらは異常落枝その他によるものであろう。恐らく強風などによる、物理的外的原因によるのではないと思われる。

表2. 年度別リター量

Table 2. Amounts of litter-fall by year.

林分 年度	択伐直前林分 before cutting	択伐直後林分 after cutting
1968	4.21 t/ha	3.34 t/ha
1969	4.23	3.31
1970	5.14	5.59
平均 mean	4.5	4.1

表3. 落葉量の年間リター量に占める割合

Table 3. The proportion of leaf-fall to total litter-fall.

林分 年度	択伐直前林分	択伐直後林分
1968	57 %	61 %
1969	47	60
1970	45	50

表4. 落枝量の年間リター量に占める割合

Table 4. The proportion of branch-fall to total litter-fall.

林分 年度	択伐直前林分	択伐直後林分
1968	5 %	7 %
1969	5	3
1970	18	14

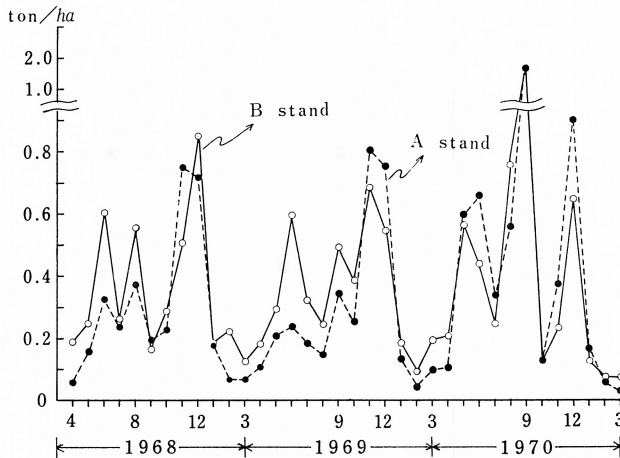


図4. リター量の季節変化

Fig. 4. Seasonal variation of litter-fall.

2) 年間落葉量と季節変化

年間落葉量は、表5のごとくである。年間落葉量は、択伐直前林分・直後林分ともに、ほぼ同量で、2 ton/ha. yr. と考えてよいようである。これを年度ごとに比較すれば、択伐直前林分では、最大年落葉量が最小年落葉量に対し1.2倍、直後林分では1.4倍となっており、比較的安定的であるように思われる。アカマツ一斉林の年間落葉量については、蜂屋ら³⁾、赤井ら(テ-ダマツ)⁴⁾、河原⁵⁾ のレポートがあるが、総じてみると、5~6 ton/ha. yr. となるようである(なお日林誌 Vol. 53, No. 8 の河原論文で、蜂屋らの論文を引用し、4.7~5.4 ton/ha と記しているのは、原論文の誤読である。4.8~5.9 ton/ha. yr. が正しい)。これら、既往の報告と対照すれば、アカマツ択伐作業林の落葉量は、かなり低いものと考えざるを得ない。この点、なお考究すべきところであろうか?

表 5. 年度別落葉量

Table 5. Amounts of leaf-fall by year.

年度	林分	択伐直前林分	択伐直後林分
1968		2.41 t/ha	2.04 t/ha
1969		1.98	1.98
1970		2.29	2.81
平均		2.2	2.3

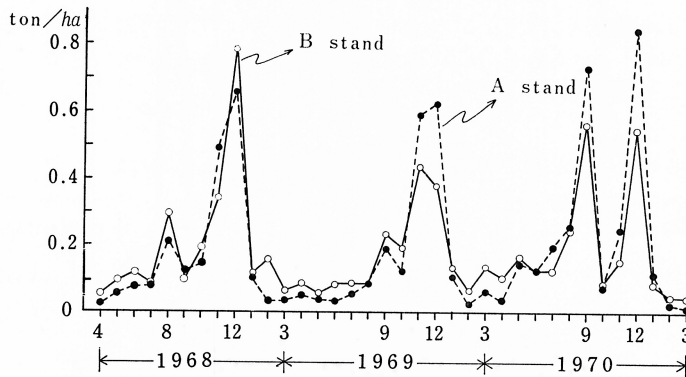


図 5. 落葉量の季節変化

Fig. 5. Seasonal variation of leaf-fall.

落葉量の季節変化については、図5のとおりで、全般的な傾向としては、3月から7月に至る月間落葉量は、年落葉量の1~7%程度と、極めて少なく、かつ比較の変動幅が小である。そして8月から9月に一つのピークがあり、その量は1968年、69年ともに、択伐直前林分で年落葉量の12%、直後林分で10%となっている。このピークは、常襲的な台風による物理的な力が作用したものであると思われるが、あるいは赤井ら⁴⁾が述べるように、着葉量調整期と考えるべきかも知れない。なお、1970年9月に大量の落葉があったが、これは明らかに、8月21日、愛媛県を直撃した大型台風10号の影響によるものである。その時の落葉量は、択伐直前林分で、5 m² 当たり、280 gm、すなわち当年落葉量の24%、直後林分で同じく366 gm、すなわち当年落葉量の26%に達している。これを1968年、69年の同じ時期と比較してみると、それぞれ3~6倍の落葉量があったことになる。

落葉は、10月に年総量の6~10%と一時減少し、11月から12月にかけて最大となる。ピーク月における落葉量の、年間落葉量に対する比率は、択伐直前林分で22~33%、直後林分で30~32%を示している。また、11月と12月の落葉量合計の年落葉総量に占める割合をみると、1970年のデータは台風の影響があるので、問題があるとしても、1968年については、択伐直前林分の47%、直後林分の56%、および1969年については、択伐直前林分の41%、直後林分の62%という値からみて、およそ40%から60%と考えてよいようである。

また、1970年12月の落葉量は、8月の大型台風による異常落葉があったにもかかわらず、ほぼ年間最大値を記録している。この点は、アカマツ林の落葉特性を示すものと考えられる。

以上、菊間町アカマツ択伐作業林における落葉量の季節変化を述べてきたが、これまで言われてきたように、そのタイプは「秋型」と断定される。

3) 年間落枝量と季節変化

年間落枝量は、表6に示すごとく、これも両林分で、ほとんど大差はないようである。

しかし、月別にみると、図6のように、かなり不規則的である。これは林分内での局所的変動によるものと思われる。例えば、1968年8月の択伐直前林分の場合では、5個のトラップで得られた落枝量に対し、ある一つの箱に落下した枝量の割合は48%、また11月の択伐直後林分では同じく89%、1969年6月の択伐直前林分では、実に99%という値を示している。1970年9月の落枝量は、言うまでもなく、台風という物理的な外力によるものである。

表6. 年度別落枝量

Table 6. Amounts of branch-fall by year.

年度	林分	択伐直前林分	択伐直後林分
1968		0.21 t/ha	0.24 t/ha
1969		0.23	0.10
1970		0.93	0.79
平均		0.5	0.4

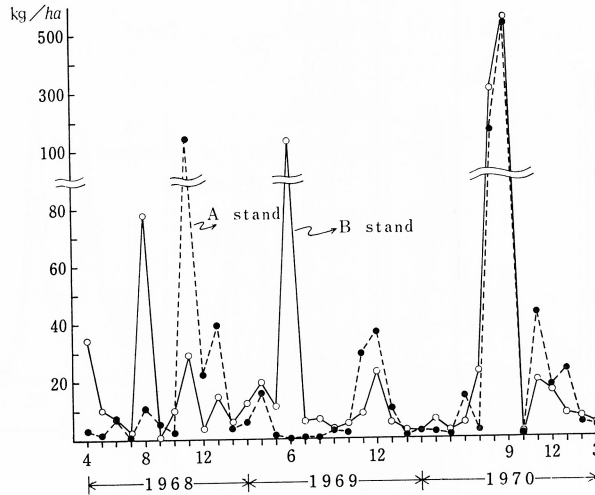


図6. 落枝量の季節変化

Fig. 6. Seasonal variation of branch-fall.

また、落枝量は、図6に見られるように、落葉量と違って、季節的变化に一定のパターンは認められない。ただ、台風その他による異常値と思われるものを除いてみた場合、両林分とも、11月から12月にピークがあるように思われる。

4) 年間落下種子量と季節変化

安全かつ確実な更新を行なうには、年間落下種子量を見捨てる訳にはいかない。特に択伐作業林においては、天然更新を主とするため、できるだけ正確な数量把握が望まれる。試験地における年間落下種子量を示せば、表7のごとくである。

落下種子量は、年度によるバラツキの大きいこと、ならびに両林分を比較した場合、択伐直前林分の落下種子量が直後林分の1.6倍にも達していること、など、極めて特徴的である。

次に、落下種子量の季節変化をみると、図7のごとく、択伐直前林分、直後林分とも、ほぼ同じパターンを示した。すなわち、両林分とも、11月から急に多くなり、12月に最大値を示す。そして、翌年の5月～6月に、ほとんど落下してしまうようである。このことから、菊間地方アカマツ択伐作業林のタネの成熟期は、10月下旬～11月上旬と推定される。

表7. 年度別落下種子量

Table 7. Number of fell seeds by year.

年度	林分	択伐直前林分	択伐直後林分
1968		1,196,000 粒/ha	446,000 粒/ha
1969		876,000	900,000
1970		2,180,000	1,366,000
平均		1,420,000	900,000

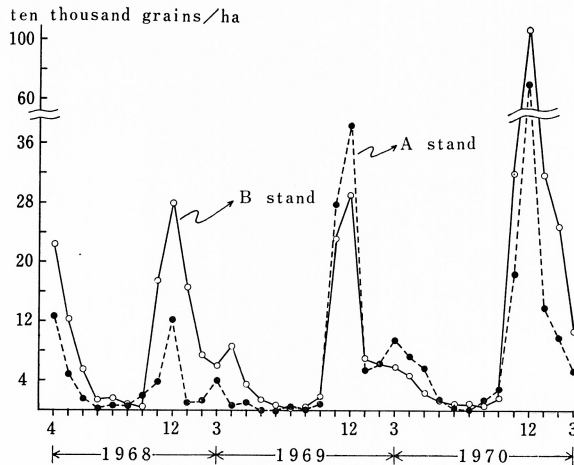


図 7. 落下種子量の季節変化
Fig. 7. Seasonal variation of seed-fall.

お わ り に

菊間地方アカマツ択伐作業林の、択伐直前林分と直後林分について、3年間にわたるリター量の測定結果、および、その季節的变化について考察した。年間落葉量は、2.2~2.3 ton/ha、11月~12月にそのピークがあり、両月分の落葉量は年落葉量の40~60%であること、落枝量の季節変化には一定のパターンが認められないなど、従来のアカマツ、テダマツ一斉林についての調査結果と、特に異なる現象はないように思われる。ただ、択伐直前林分と直後林分で、もっと差が出るものと考えていたが、ほとんど差がなかったことは、林分状態に大きな違いがなかったことによるものと思う。この点、今後の研究課題としたい。

文 献

- 1) 齊藤秀樹・四手井綱英：ヒノキ人工林（40年生）におけるリター・フォールの時間的变化について，日本林学会関西支部第22回大会講演集，1971.
- 2) 山畑一善：生産技術の立場から見たアカマツ およびクロマツの択伐作業，愛媛大学紀要，第6部（農学）Vol. 9, No. 2, 1964.
- 3) 蜂屋欣二・藤森隆郎・棚秋一延・安藤 貴：アカマツ幼齡林の葉量および落葉量の季節変化，林試研報191，1966.
- 4) 赤井龍男・古野東洲：テダマツ幼令林の落葉量と被食量について，京大演報 No. 42, 1971.
- 5) 河原輝彦：Litter Fall による養分還元量について（II），日林誌 Vol. 53, No. 8, 1971.

（付記） 日本林学会関西支部第22回大会講演集，64ページから67ページ上段までの記載に，若干の誤りがあった。諸数値は，本報記載のものが正しい。ここに記して，講演集の訂正に代えたい。

（1971年12月25日受理）