

琉球大学学術リポジトリ

亜熱帯地域の森林施業に関する研究 (V) :
天然生熱帯有用樹の樹齡解析(農学部附属熱帯農学研究施設)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 新本, 光孝, 津嘉山, 健, 砂川, 季昭, Aramoto, MitSunori, Tsukayama, Ken, Sunakawa, Sueaki メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/4230

亜熱帯地域の森林施業に関する研究 (V)

天然生熱帯有用樹の樹齡解析*

新本光孝**・津嘉山 健**・砂川季昭***

Mitsunori ARAMOTO, Ken TSUKAYAMA and Sueaki SUNAKAWA: Studies
on the working techniques of forest in the subtropics (V)
Analysis of the age of natural tropical trees

I は し が き

本研究は、亜熱帯地域に生育する天然生常緑広葉樹林を対象として、林木生産の側面からその目標を構造材と工芸材におき、すぐれた形質の林木を生産するための施業法を確立することを目的としておこなった。

I 報においては、西表島の天然生広葉樹林に生育する熱帯系有用樹種の分布調査をおこない、立木分布の状態、立木本数、樹高構成、立木の形質構成などについて明らかにした。II、III 報においては、皆伐萌芽試験地および択伐試験地の概要と伐採前の林分構成について述べた。IV では、天然生熱帯有用樹の林齡解析について、その概要を報告した。

本報においては、前報にひきつづき天然生熱帯有用樹（ヤエヤマコクタン、フクギ、イヌマキ）の樹齡解析をおこない、とくにヤエヤマコクタンについては心材形成の有無を明らかにする。

II 調 査 方 法

調査地は、琉球大学農学部附属熱帯農学研究施設の 208 林班い小班で、船浦港より南へ約 3 km、標高約 40 m の地点である。

すでに報告したように、プロット 2 か所 (0.34 ha, 0.31 ha) を設定し、¹⁾ プロット内に生育する上記の有用樹について、根元直径、樹高を測定し、さらに地際より伐倒した。

ヤエヤマコクタンについては、心材の形成がいかに進行しているかを把握するため、伐根における心材直径および心材移行帯の直径を測定した。

測定方法はつぎのとおりである。

1. 根元（地際）直径
0.1 cm 単位で測定した。

* 本報告の一部は第 33 回日本林学会九州支部大会において発表した。

** 琉球大学農学部附属熱帯農学研究施設

*** 琉球大学農学部林学科

琉球大学農学部学術報告 25: 723 ~ 731 (1978)

2. 樹高
0.1 m 単位で測定した。
3. 心材直径
0.1 cm 単位で測定した。
4. 樹齡
伐根直径 (地際) における年輪数をもって樹齡とした。

Ⅲ 結果および考察

1. 樹齡構成

調査の結果、ヤエヤマコクタン51本、フクギ82本、イヌマキ26本の資料を得た。測定結果はI報に報告したが¹⁾、その総括表を示したのが表1である。

Table 1. Measured data of tree age

Name of tree	Numbers	Range	Mean age
Yaeyamakokutan	51	2 ~ 48	9
Fukugi	82	3 ~ 62	11
Inumaki	26	2 ~ 38	16

Yaeyamakokutan (*Diospyros ferra* Bakh.)

Fukugi (*Garcinia subelliptica* Merr.)

Inumaki (*Podocarpus macropylla* D. Don.)

樹齡の範囲は、ヤエヤマコクタン2~48年、フクギ3~62年、イヌマキ2~48年となって、いずれの樹種も幅が広く、平均樹齡 (本数齡) はそれぞれ9年、11年、16年となってイヌマキがやや高かった。

2. 樹齡に対する分布本数

樹齡に対する本数の関係を示したのが図1, 2, 3である。



Fig. 1. Relationship between age and number of trees in Yaeyamakokutan

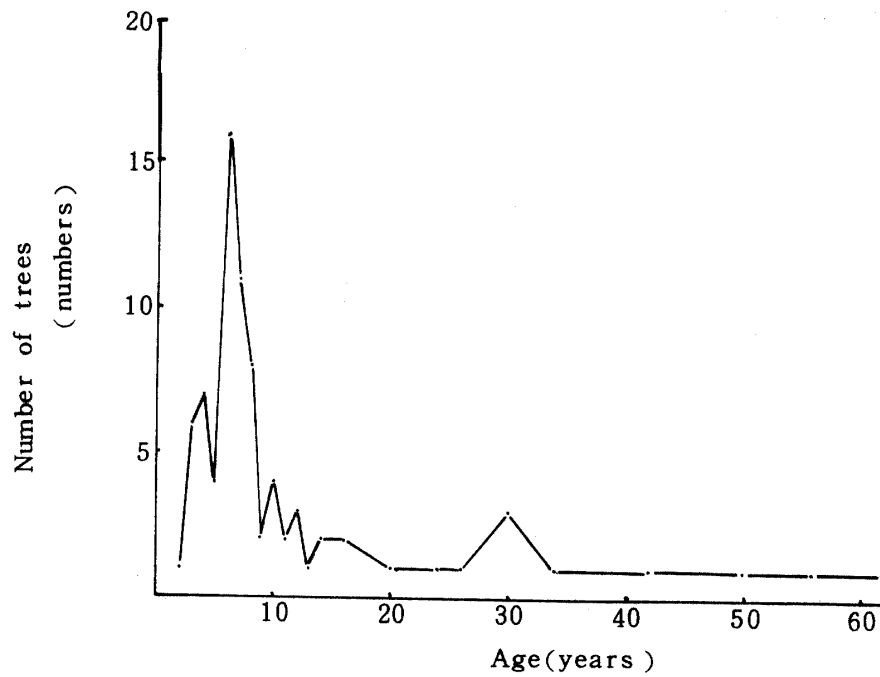


Fig. 2. Relationship between age and number of trees in Fukugi

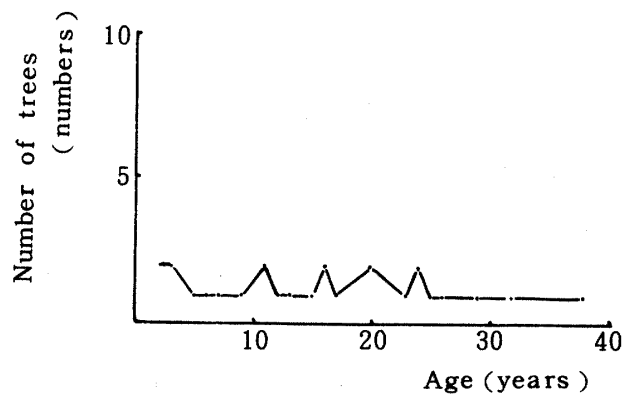


Fig. 3. Relationship between age and number of trees in Inumaki

図によると、ヤエヤマコクタン、フクギが10年以下の幼齢木が多いのに対し、イヌマキは幼・壮齢木がほぼ一様に分布していることが認められる。

すなわち、分布本数を10年ごとの年齢別にみると、ヤエヤマコクタン、フクギが10年以下で約80%を占めているのに対し、イヌマキは10年以下で30.1%、11～20年で38.5%、21～30年で23.1%を占めており、西表島の里山におけるこれら有用樹の分布はイヌマキが幼・壮齢木ともほぼ均一的な

分布をしているのに対し、ヤエヤマコクタン、フクギは幼稚樹が多い傾向があるようである。

3. 樹齢に対する根元直径の関係

樹齢と根元直径の関数関係をあらわす式のうち、実測分布への適合性を考慮して次式を用い、最小二乗法により定数および係数を算定した。その結果はつぎのとおりである。

$$\text{ヤエヤマコクタン} \quad y = -0.5304 + 0.2679x \quad (1)$$

$$\text{フクギ} \quad y = -0.7022 + 0.3577x \quad (2)$$

$$\text{イヌマキ} \quad y = 0.0370 + 0.1683x \quad (3)$$

ここに x : 樹齢, y : 根元直径

実測値^{注)}に対する適合を示したのが図4であってよく適合する。そのため、実測値との関係は適当と認められたので、(1), (2), (3)式で樹齢と根元直径の関係をあらわすこととした。

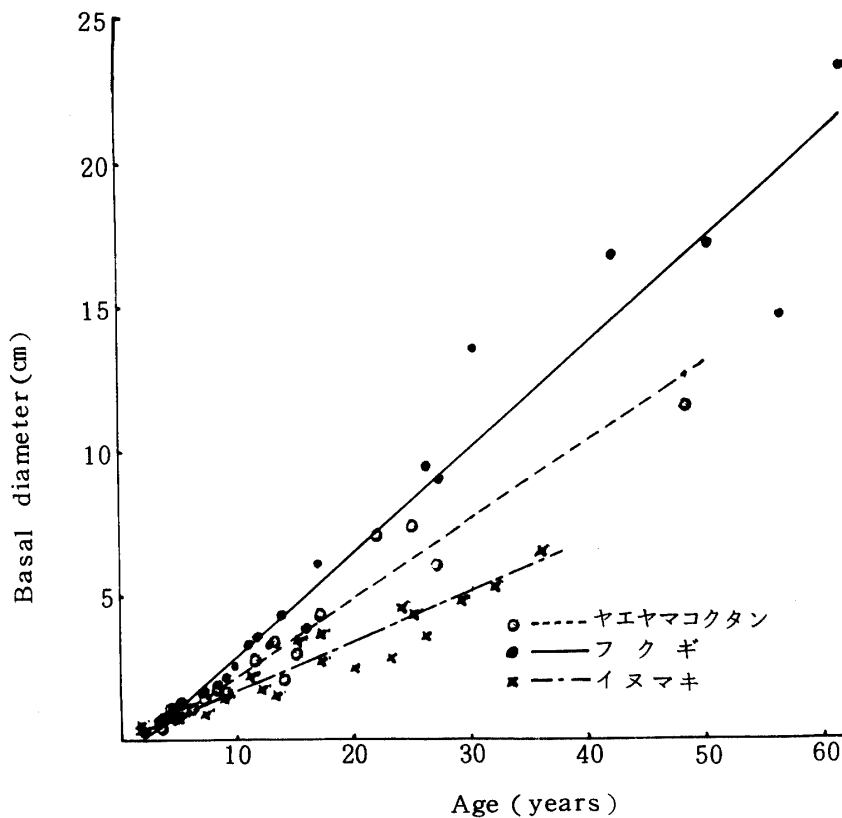


Fig. 4. Relationship between age and basal diameter

すなわち、図4に示すように、樹齢と根元直径の関係は直線式で示され、フクギ、ヤエヤマコクタンの順に生長のよいことが認められた。

4. 樹齢に対する樹高

樹齢と樹高の関数関係をあらわす実験式は種々あげられるが、ここでは実測分布からみてもっとも適合性の認められるつぎの式を検討した。最小二乗法により定数および係数を算定した結果を示すとつぎのとおりである。

注). 実測値は各樹齢の平均値を用いた。

ヤエヤマコクタン $y = 0.1375 + 0.1675x$ (4)

フクギ $y = 0.1804 + 0.1513x$ (5)

イヌマキ $y = 0.2770 + 0.1404x$ (6)

ここに x ： 樹齡, y ： 樹高

これらの式を用いて実測分布に対する適合性を検討したのが図5である。適合性の検討の結果、実測値^{注)}との関係は適当と認められたので、(4)、(5)、(6)式で樹齡と樹高の関係式をあらわすこととした。

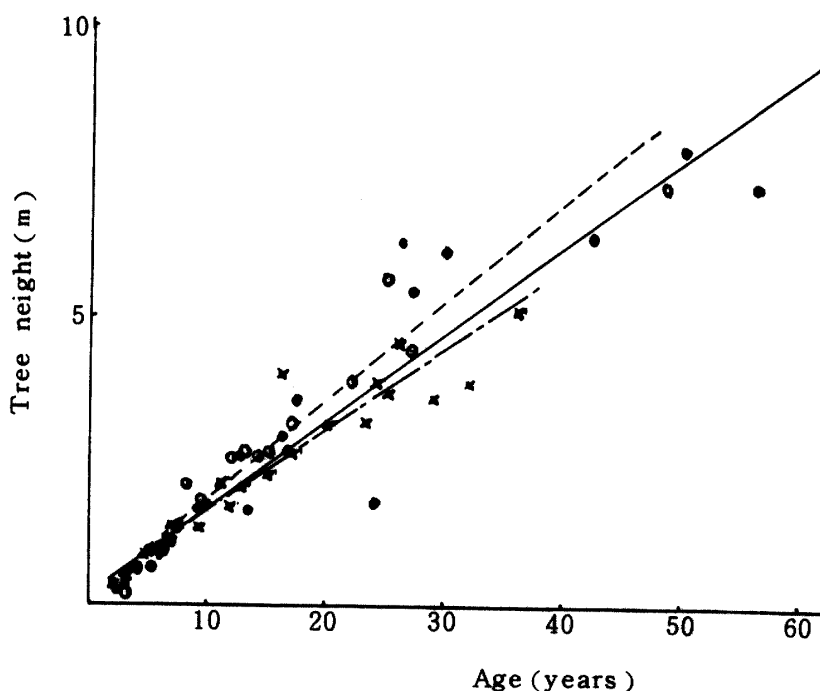


Fig. 5. Relationship between age and tree height

すなわち、樹齡対樹高の関係式は直線式であらわされ、ヤエヤマコクタン、フクギ、イヌマキの順に生長のよいことが認められた。

5. 根元直径・樹高総括表

以上に述べた関係式より、樹齡に対する根元直径、樹高の値を算出した。

その結果を表2に示す(但し、30年まで)。

一般に、材木の生長は曲線式であらわされるが、天然生の常緑広葉樹林内に生育するヤエヤマコクタン、フクギ、イヌマキは直線式が適合した。

これらの樹種は、いわゆる亜熱帯林のイタジイ、オキナワウラジロガシ、タブノキ、イスノキなどによって覆われ、耐陰性が強く、生長がおそいため、直線式であらわされるものと思料される。

本総括表は、亜熱帯地域のとくに西表島の里山における、しかも保育的施業のほとんどおこなわれていない森林に適用されるもので、本表によって、これら有用樹の生育の実態をある程度把握できるものと考えられる。

注) 実測値は各樹齡の平均値を用いた。

Table 2. Calculated value by the regression equations

Age (years)	Yaeyamakokutan		Fukugi		Inumaki	
	B.D (cm)	T.H (m)	B.D (cm)	T.H (m)	B.D (cm)	T.H (m)
5	1.9	0.31	2.5	0.93	0.9	0.98
10	3.2	1.84	4.3	1.68	1.7	1.68
15	4.6	2.69	6.1	2.43	2.6	2.38
20	5.9	3.54	7.9	3.18	3.4	3.08
25	7.3	4.39	9.7	3.93	4.3	3.78
30	8.6	6.94	11.5	4.68	5.1	4.48

B.D: basal diameter

T.H: tree height

もちろん、今後の施業（択伐、林冠疎開）によってその生長がいかに変化するかわめて興味深い問題が残されている。

なお、今後の課題として、本総括表に本数と材積を加味して、現実林分収穫表とも対応できるように資料の収集をはかっていきたい。

6. 心材形成

先にも述べたように、ヤエヤマコクタンの心材は古くから琉球三味線の竿として利用され、工芸材として重宝がられている。郷土芸能の発展にともない、その需要量はさらに増大するものと推測される。

ところで、地元西表島の古老の話によると、いくら大径木（老齢）になっても心材がほとんど形成されていないものがあるという。筆者等も、当熱帯農研施設用地で研究圃場の造成のために払下げを受けた立木を対象に、とくに胸高直径6cmのものを3本伐倒して、予備調査をこころみだが、期待に反して心材形成は思わしくなかった。

そのため、年輪調査と並行して、地際の切株における心材形成の有無を調査した。

測定結果は表3のとおりである。

それによると、心材形成の確認されたものは51本の資料のうちわずか10本で19.6%にすぎず、心材移行帯の確認されたものを含めても20本で39.2%にすぎない。

心材形成について、九州大学の近藤博士²⁾は「一般に樹種によって形成に遅速はあるとしても、全く心材を生じない樹木は殆んどないと考えられるにいたった。つまり心材形成はひろく樹木一般にみられる普遍的な一種の physiological alteration と認められるようになり、……」と述べ、さらに「心材形成は樹種によって固有の特性がみられ、遺伝性にもとづくと考えられるが、また一方では個樹の生長状況、樹齢、立地などからの影響も認められる。横断面における心材の占有面積は心材率で表現されるが、一般に天然林の樹木にみられる心材率は人工造林地の同一樹種のものよりも大きく、また撫育技術によっても左右されることがポプラについて観察されている。」として、保育技術による心材形成の可能性を示している。

したがって、ヤエヤマコクタンの心材化促進の技術開発は今後の重要な課題として、早急にとりくむ必要がある。

Table 3. Measured data of heartwood in Yaeyamakokutan

Tree No	Age (years)	B. D (cm)	T. H (m)	B. H (m)	D. I (cm)	H. D (cm)
1	27	6.0	4.40	3.20	2.80	0.85
2	25	7.7	5.78	4.00	5.00	0.50
3	14	2.0	2.69	1.35	0.70	0.35
4	15	3.0	2.66	1.70	2.20	0.00
5	48	11.6	7.00	4.30	7.50	2.45
6	12	2.5	2.23	1.10	1.00	0.00
7	12	2.6	2.78	1.20	0.80	0.00
8	9	1.8	1.68	0.65	0.60	0.02
9	8	1.8	2.26	1.05	0.45	0.00
10	7	1.5	1.28	0.63	0.56	0.00
11	9	1.4	1.60	1.00	0.74	0.64
12	9	1.1	1.54	0.95	0.50	0.02
13	5	1.2	1.00	0.33	0.40	0.00
14	5	0.8	1.11	0.41	0.38	0.00
15	5	1.0	0.87	0.06	0.50	0.00
16	5	0.6	0.78	0.39	0.26	0.10
17	5	0.6	0.60	0.12	0.30	0.00
18	6	0.7	0.79	0.31	0.50	0.00
19	6	0.8	0.58	0.18	0.50	0.10
20	3	0.4	0.31	0.15	0.30	0.10

B. H: height to the first main branch

D. I: diameter of intermediate wood

H. D: heartwood diameter

N 摘 要

この研究は、亜熱帯地域に生育する森林の施業技術を確立することを目的とする。本報告においては、西表島における天然生熱帯有用樹の樹齢解析をこころみた。調査結果はつぎのとおりである。

樹齢と根元直径の関係はつぎの式であらわされる。

ヤエヤマコクタン $y = -0.5304 + 0.2679x$

フクギ $y = -0.7022 + 0.3577x$

イヌマキ $y = 0.0370 + 0.1683x$

ここに x : 樹齢, y : 根元直径

樹齢と樹高の関係はつぎのような式であらわされる。

ヤエヤマコクタン $y = 0.1375 + 0.1675x$

フクギ $y = 0.1804 + 0.1513x$

$$\text{イヌマキ} \quad y = 0.2770 + 0.1404x$$

ここに x : 樹齡, y : 樹高

ヤエヤマコクタンの心材形成率は, 約20%で少なかった。

この調査を実施するにあたり, 種々ご協力を下さった石垣長有氏, ならびに取りまとめにご尽力を下さった農学科学学生川満芳信君に対して深謝の意を表する次第である。

参 考 文 献

1. 新本光孝・玉城浩次・津嘉山健・砂川季昭 1977 亜熱帯地域の森林施業に関する研究(I), 琉球大学農学部学術報告, 24: 756~761
2. 近藤民雄 1971 心材形成の化学(I), 化学の領域, 24: 897

Summary

The purpose of this investigation is to make it clear that the method of working techniques for forest in the subtropics. In this report, the authors tried to analyze the age of natural tropical trees.

The results of the study are summarized as follows:

A relationship between the age and basal diameter could be expressed by the following regression equations.

The Yaeyamakokutan

$$y = -0.5304 + 0.2679x$$

The Fukugi

$$y = -0.7022 + 0.3577x$$

The Inumaki

$$y = 0.0370 + 0.1683x$$

where x : age, y : basal diameter.

A relationship between the age and tree height could be expressed by the following regression equations.

The Yaeyamakokutan

$$y = 0.1375 + 0.1675x$$

The Fukugi

$$y = 0.1804 + 0.1513x$$

The Inumaki

$$y = 0.2770 + 0.1404x$$

where x : age, y : tree height.

Calculated values from these regression equations are shown on table 2.

The tree number percentage of heartwood tree was 19.6% in Yaeyamakokutan.

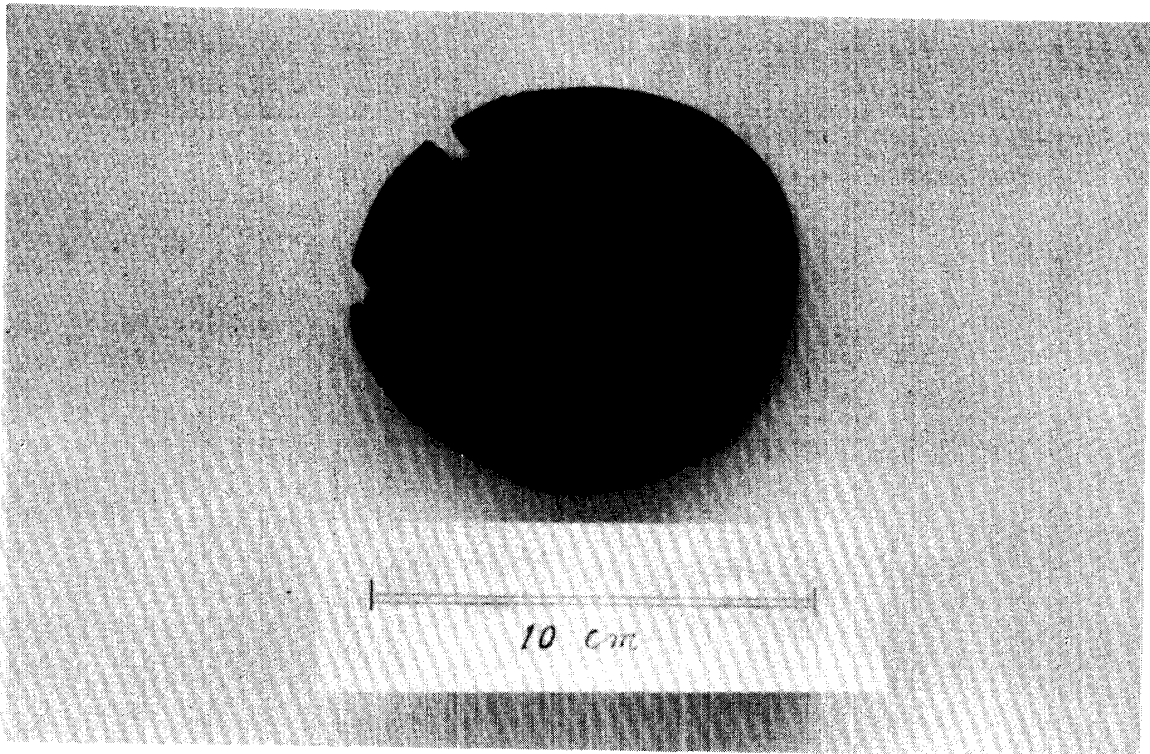


Photo. 1. Heartwood of Yaeyamakokutan (*Diospyros ferra* Bakh.)

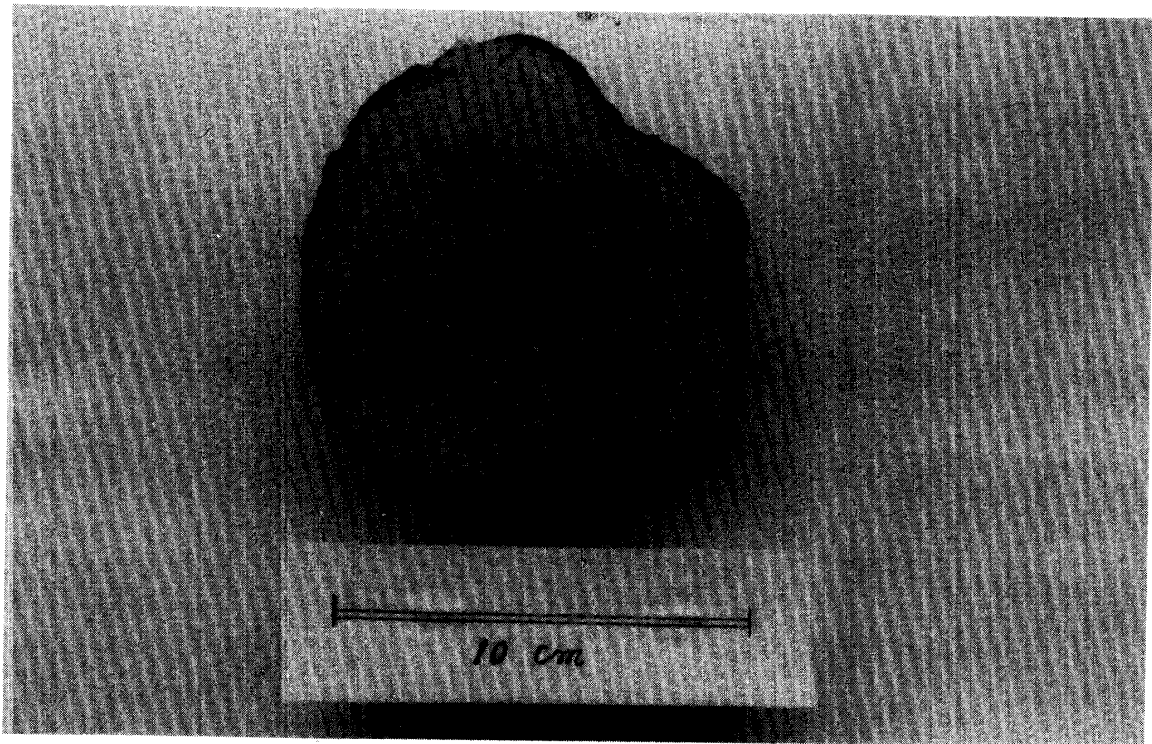


Photo. 2. Heartwood formation of Yaeyamakokutan