

セラヤ材のアミモクについて

小 林 弥 一⁽¹⁾
須 川 豊 伸⁽²⁾

1. ま え が き

近年、ボルネオ地方から、フィリピン産のラワン材と類似のセラヤ材やメランチイ材の輸入が盛んとなり、ラワン材同様に合板その他の木材工業の原材料として大いに利用されている。ところで、これらの木材の中には、わが合板業界で通称“アミモク”または“トリノアシ”，あるいは“ベケベケ”などと呼び、また、米国市場では“Hen scratch”と呼ばれている1種の欠点をもつものがあって問題になっている。

従来、この欠点はフィリピン産のラワン材にはほとんど認められなかったものであり、その他の南方産木材にもいまだみいだされていないようである。ただし、フィリピンでもパシラン島産の木材には出現する場合があるといっている業者もある。

上記欠点の名称は、ラワン材のミミズと同様、おもにロータリー単板の表面に現われた1種の斑線模様
に名付けられたものである。この模様は板目面においては、おおむね Fig.1 にみられるように、よくこの欠点の名称を象徴した形状をなし、不規則な暗褐色の斑線として認められるが、木口面および柃目面ではその存在は不明りょうである。

わが国の合板検査基準^{4) 5)}ではアミモクを欠点の1つとして取り扱い、その出現状態によって合板の品等区分を行なっている。

筆者らは、かねてから、この欠点の諸性質に関して合板業界その他から種々照会をうけてきたが、既往の研究成果もなく、かつ照会者から提示された資料は、いずれも薄い単板ないしは合板としたものであったため、ただ表面的な観察にとどまり、その実体を把握することができなかった。その後、筆者らはとくに各方面に依頼して2、3の適当と思われる資料を入手することができたので、これをおもな供試資料として観察調査した結果、ようやくその形態的特徴の概略を知り、またアミモクの生因についても一応の見解に達することができたので、これまでの成果をとりまとめた。その概要については、すでに当場の昭和38年度の年報⁶⁾中に報告したが、ここにはさらにその後得られた知見を補足した。

しかしながら、供試資料も限られたわずかなものであり、また、原産地の森林事情にたいする認識も不十分で、なお、検討すべき点も残されている。とくにこの異状組織の形成をもたらす原因を、ある昆虫類の幼虫の喰害とみなしたが、これは、既往におけるピスフレックに関する研究成果の記載^{1) 2) 7) 8) 11)}から類推したものであって、その食害痕に昆虫の存在を確認しているものではなく、これにたいする確証は、なお今後の研究にまたなければならない。

この研究にあたり、供試材の収集、その他種々ご協力をいただいた農林省東京輸出品検査所の中西技官、

同静岡輸出品検査所名古屋支所の堀崎技官の諸氏，ならびに大阪市の永大産業株式会社，北新合板株式会社，名古屋市の中村合板株式会社に対して衷心より感謝の意を表するものである。

2. 供試資料

おもな供試資料の概略を記せばつぎのとおりである。

資料 A

提 供 者：永大産業株式会社（大阪）

産 地：ボルネオ

市 場 名：レッド・セラヤ (Red seraya)

形状および特徴：丸太直径約 60cm の剝心材の 1 部（長さ 55cm，幅 21cm，厚さ 5 cm），材色は明るい赤褐色，比較的軽軟。

資料 B

提 供 者：中村合板株式会社（名古屋）

産 地：ボルネオ

市 場 名：レッド・セラヤ (Red seraya)

形状および特徴：1 mm 単板（長さ 32cm，幅 25cm），材色は明るい赤褐色，比較的軽軟。

資料 C

提 供 者：農林省静岡輸出品検査所名古屋支所

産 地：ボルネオ

市 場 名：ダークレッド・セラヤ (Dark-red seraya)

形状および特徴：長さ 20cm，幅 12cm，厚さ 2 cm の板目板，材色はくすんだ褐色，やや硬い。

資料 D（木材鑑定依頼材）

産 地：ボルネオ（推定）

市 場 名：レッド・セラヤ (Red seraya)

形状および特徴：3 mm 単板（長さ 32cm，幅 30cm），材色は明るい赤褐色，比較的軽軟。

上記各供試資料の樹種名については，一般市場における代表名をあてたが，セラヤ材やメランチイ材を生産する樹種ははなはだ多く，かつ，それら各樹種相互間の木材識別拠点の究明がまだ不十分で，いずれも詳細な学名をあてることは困難であった。また，これらの樹種はたとえ同一学名の樹材であっても，産地のいかんによってその材名は異なる場合がしばしばで，原木の詳しい産地が不明なこれら資料についてはセラヤがよいか，メランチイが適当なのか明らかでない。

3. 観 察 方 法

肉眼的性質については，まず，各供試資料の板目面をよく鉋削し，アミモクの出現状態を観察調査した。とくにこの材面におけるアミモクを形成している各斑線の長さ，幅，繊維方向となす角度，分布数などを測定した。

つぎに，上記資料中，厚さ 3 mm 以上あるものを選んで木口面および柁目面ともよく鉋削し，ルーペの助けをかりてこの両面をも観察調査した。また，この研究過程においてアミモクの生因がほぼ解明され，

その実体が推定されたので、これらの資料を用いてさらに板目面上におけるアミモクの個々の斑線の両端部を調査し、木材構造上からみてなおその延長部分が材中に潜在していると考えられるものについては、おおむね同一時期に形成された板目材面を求めて順次鉋削をすすめ、各斑線の長さについてその潜在している状態を探索追及した。

顕微鏡的性質については、肉眼的性質の観察に用いた資料の中から、アミモクを構成する組織が内包されていると推定される部分を選んで適当大のブロックを採取、常法によって永久プレパラートを作製し、木口、板目、柀目の3断面における形態的性質を観察した。

4. 観察結果と考察

(1) 肉眼的性質

板目面上におけるアミモクの形状は、おおむね Fig. 1 にみられるごとくであるが、いろいろの呼名があるように、資料によって多少おもむきを異にしている。すなわち、木地より濃色を呈する不規則な斑線が繊維走向にたいしてほとんど傾斜しており、それが互いに交叉したり、一つの斑線が2~3個の斑線に分岐したり、網目あるいは鳥の足跡状、または Hen scratch をおもわせるような形状をとっている。また、ばってん(X, ベケ)など、その名称を象徴した不整な線模様をつくっていることもある。ただし、斑線の分布が疎らなものでは単に1個の斑線として出現しているものもある。

これらの斑線の個々について、その長さ、幅、繊維方向となす角度、分布密度、色沢などを各供試資料別に観測した結果を示せば Table 1 のとおりである。

Table 1. “アミモクの斑線”の肉眼的性質
Macroscopic characters of the “Amimoku streaks”

供試資料 Test materials	長さ Length cm	幅 Width mm	繊維方向となす角度 Angle of inclination (°)	100 cm ² における分布数 Number of streaks per 100cm ²	色 沢 Colour
A	2.0 ~ 9.0	0.3 ~ 0.6 (4.0)	10 ~ 35	2 ~ 5	不判然 Indistinct
B	3.0 ~ 11.0	0.2 ~ 0.5 (4.9)	25 ~ 45	2 ~ 7	判然 Distinct
C	1.0 ~ 4.5	0.3 ~ 0.5 (2.4)	15 ~ 45	19 ~ 23	不判然 Indistinct
D	1.5 ~ 5.0 (27.0)	0.3 ~ 0.4 (2.6)	15 ~ 30	1 ~ 4	不判然 Indistinct

(): 特殊なもの Unusual cases.

この表から観察される点を摘記すれば、つぎのようである。

斑線の長さにおいてはAとBが、CおよびDの2倍の数値を示している。しかし、Dにはわずか2本ではあるが、格別に長い20cmと27cm (Fig. 2) 以上に達するものがあって特異である。これらの点からみれば、その長さにはかなりの変異性のあることが認められる。

斑線の幅には、著しい差異はみられないが、特殊なものには括弧内の数値が示しているとおり、かなり広幅のものが出現する。このような斑線は一般のものにくらべて、淡色で明りょうであるが、しばしばこの斑線のなかに細い濃色の斑線が重なって現われてくる。この広幅の斑線の由来については顕微鏡的性質の項に記述した。

斑線の繊維方向となす角度はおおむね10~45度くらいの範囲にあって、いずれも大差はない。

一定面積内における分布数と色沢においては、A、B、Dの3者は近似しているがCのみはこれらとかなり異なっている。

また、各供試資料の中から選んで、材中に潜在する斑線の長さを探索追及した結果は、木材構造との関係から検討して、潜在部分が含まれていると推定されるものでは、その存在がいずれも推定どおりであった。したがって、斑線の長さの実体はその見かけ上の測定値よりはるかに大きいものと観察される。

木口面および柾目面においてはまえがきのとおりであるが、この点については、つぎのように観察される。

木口面における個々の斑線は、おおむね Fig. 3, 4 の顕微鏡的構造中にみられるような分布と形態をなして出現しているが、その形状が小さいことと材色のコントラストが小さいために、その存在が確認しがたいものである。

柾目面についてみると、板目面で45度の傾斜をもつ斑線の断面は、木口面にあらわれる場合と全く同一の大きさであり、その他のものでも形状の長いものの出現はすくない。また、この材面には放射組織が濃色の帯線として密に分布しており、そのため、木口面と同様に、材色と斑線とのコントラストが小さくなっている。

(2) 顕微鏡的性質

木口面におけるアミモクの斑線の形状は、おおむね Fig. 4 に示したようであって、あきらかに傷害組織によって形成されているものと観察される。この傷害組織は不整形をなし、大きさや分布状態なども一定していないが、その直径は接線方向で0.2~0.5mm、放射方向で0.15~0.3mm程度のものが多く、一見すでによく知られているビスフレックのごく小形のものに類似している。

さらに、この断面についてみるに、放射組織の膨大した傷害部分を中心にして発達しているものや、その片側だけに接続しているもの、あるいは同様の放射組織を両側に接続しているものなどがあって、傷害を受けた放射組織の出現が顕著である。しかし、ときには基礎組織中に孤立状態で出現するものもある。また、しばしば垂直細胞間道を含む帯状柔組織中に発達し、まれには垂直細胞間道を内包しているものもあって、このセラヤ材の組織構造との関連性が認められる。これらの傷害部分を構成している各細胞は、不整な方形ないしは多角形で、やや厚膜であり、内こうに樹脂様物質を含有しているが、その出現する細胞の種類べつに傷害組織の形状を多少異にしている。

なお、本供試資料においては、他の樹材によく出現するビスフレックのように横断面の形状が、年輪界の方向に沿って顕著な半円形ないしは新月形 (Fig. 7) を呈するものはほとんど見当たらなかった。

つぎに、これを板目面についてみればおおむね下記のとおりである。

アミモクの斑線として認められる部分を検鏡すれば Fig. 5 のごとくであって、濃色の樹脂様物質を含んだ各種の傷害柔細胞から構成されている不規則組織の帯線として認められる。それらの異状組織の中では、やはり、膨大した放射組織の存在が顕著に認められる。また、肉眼で著しく広幅のやや不明りょうな斑線として認められるものは、一般の斑線がとくに垂直細胞間道を含む帯状柔組織と交叉している部分にあたっている。この部分では傷害によってかなり膨大した放射組織およびその周辺の軸方向柔組織などの細胞が濃色の樹脂様物質をその内こうに含有していることが認められた。

さらに、柾目面においては、上記の木口面および板目面における性質からほぼ推定されるものである

が、一般のビスフレックによくみられる Fig. 8 のような普通の傷害柔細胞のみで閉塞形成されているものはほとんど認められない。Fig. 6 に示したものは比較的小径のもの状態であって、傷害作用の影響によっては、著しく変形した各種の構成要素が複雑に配列しているものも認められる。

上述のごとき各断面におけるアミモクの形状は、これが傷害組織であることの特徴に基づくものであるが、一方、この樹木が形成する木部の組織構造とも密接な関係があるものと考えられる。

(3) 考 察

以上の観察結果からして、アミモクに関してつぎのようなことが考察される。

a) このアミモクを構成している各班線はすでによく知られている“ビスフレック”のきわめて小径のものに類似しており、その生因についても全く同様のものと類推される。したがって、この異状組織を生ずる根源部は、その樹木の木部形成層が生育中に、ある種の昆虫の幼虫から受けた喰害痕にあるものと考えられる。

b) ビスフレックについては、すでに幾多の研究結果が発表されている。しかし、多くは形態的性質やその出現樹種に関するものであって、生因をなす昆虫類について究明されたものは少なく、わが国においてはみるべきものが全くないようである。過去の文献^{1) 7) 11)}の記載によれば、一般のビスフレックは *Agromyza* 科に属する *Agromyza* 属の幾種かのハチの幼虫の侵害によって形成されるものとされている。これらに関する諸性質については、とくに関谷氏⁷⁾が外国文献の記載を引用して、かなり詳述している。これを本結果と比較するとき、すでに a) で記述したとおり、本資料に出現するものは、はなはだ小径で、比較的大径のものでも一般樹材にみられる小径のもの程度しかない。この点、なお検討を要するが、あるいは熱帯に生息してセラヤ材などにビスフレックの形成をもたらす昆虫は、その種類が異なり、これによる喰害痕も異なった特徴をもつものと考察される。

c) 上述のとおり、アミモクがその木材のビスフレックによって構成されているものとすれば、その形態的特徴は、寄生する昆虫類の幼虫の侵害状態と、ロータリー単板の材面における木材構造上の要因によって左右されるものである。したがって、この欠点の呼名が異なっている点や、これを構成している班線の長さその他の特徴に差異が生ずることも、また当然である。

d) わが国の合板業界などでは、アミモクの出現する樹種はボルネオ、とくに北ボルネオ地方産のレッド・セラヤ (*Shorea* spp.) 材に多いとして、実用上これに類似するフィリピン産のラワン材などに対する1種の識別拠点としているようである。温帯産樹材に出現するビスフレックについては種々の観点から、かなり検討されているが、セラヤ材のアミモクに対してはこの点に関してもなお未検討の点が多い。

e) ビスフレックのもつ木材利用上の功罪についてはいろいろの見方があるが、ある場合⁹⁾には多少の装飾的価値を認められているものもあるが、セラヤ材のアミモクについては、上述のとおりであって、ラワン材のミミズ⁹⁾ほどの欠点とはならないが、別に装飾的価値を生ずるものとは考えられない。

文 献

- 1) BROWN, H. P., A. J. PANSHIN and C. C. FORSAITH: Text-books of Wood Technology, 1, pp. 334~336, (1949)
- 2) 金平亮三: 台湾総督府中央研究所林業部報告, 4, pp. 4, 5, (1926)
- 3) 小林弥一: 林業試験場研究報告, 134, pp. 149~157, (1961)
- 4) 農林省農林経済局監修: 輸出検査基準 (標準合板, 化粧合板, ロータリーカット単板, ベニヤチェスト), (1963)

- 5) _____ : 標準合板, 化粧合板, ベニヤチェストの輸出検査基準の解説, pp. 14, 19, 37, (1963)
- 6) 農林省林業試験場: 昭和38年度農林省林業試験場年報, p. 105 (1964)
- 7) 関谷文彦: 三重高等農林学校学術報告, 2, pp. 3~22, (1933)
- 8) _____ : 木材工芸学, pp. 375~378, (1933).
- 9) _____ : 林学会誌, 16, 3, pp. 52~57, (1934)
- 10) 杉浦庸一: 肉眼的顕微鏡の木材識別法, p. 4, (1930)
- 11) 山林 暹: 木材組織学, pp. 227~229, (1962)

Anatomical Studies on the "Amimoku" of the Seraya Plywoods.

Yaichi KOBAYASHI and Toyonobu SUGAWA

(Résumé)

On the tangential surface of the wood of Bornean Seraya, special type of defects variously called "Amimoku", "Tori-no-ashi" or "Peke-peke" in the Japanese veneer industry, and called "Hen scratch" in the American market, is often observed.

Macroscopic and anatomical characteristics of this defect are as follows :

1. "Amimoku" is named for a figure of irregular assemblage of dark brown streaks which are mostly running diagonally on the tangential surface of the wood (Fig. 1). Although "Amimoku" is conspicuous on the tangential surface, it is hardly visible to the naked eye on cross and radial surfaces.

2. Macroscopic characteristics of the streaks constituting "Amimoku" are as shown in Table 1. The true length of streaks is apparently much longer than the figure given in the table, because the value in the table is obtained from the superficial observation on the tangential surface alone.

3. Microscopic structure of these abnormal tissues is shown in Figs. 3~6. They are apparently a kind of traumatic tissue composed of numerous amorphous parenchyma cells, and have much resemblance to very narrow pith flecks, although no semicircular or crescent fleck is observed on the cross surface as is the case with pith flecks. Moreover, most of these traumatic tissues contain other somewhat deformed xylem elements than traumatic parenchyma cells as shown in Fig. 8.

4. From the above, the following considerations are introduced :

(1) Each streak composing "Amimoku" is a pith fleck of very small diameter, and the origin of the former is presumed to be the same as the latter.

(2) Several species of *Agromyza* in Agromyzidae have been reported to be the insect causing pith flecks. The fact that the streaks of "Amimoku" are always very narrow, and that their direction is almost always diagonal, indicates some differences between "Amimoku streaks" and ordinary pith flecks, and accordingly, the causal insect of the former is likely to be of some another unknown species.

(3) Diagnostic value of ordinary pith flecks in identifying wood has been mentioned by many investigators. As for "Amimoku", it is often believed to be available for distinguishing Bornean wood, especially North Bornean, from resembling Philippine wood in Japanese veneer mills, because it is very likely to appear exclusively in the former. More data should be accumulated, however, before such a belief be confirmed scientifically.

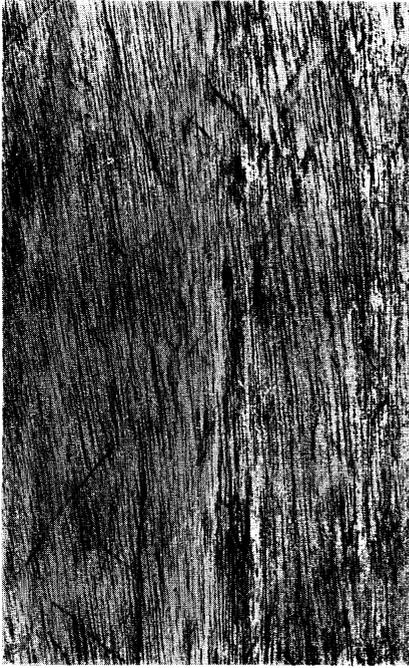


Fig. 1 アミモクの肉眼的形態
“Amimoku” found on the tangential
surface of Red seraya.

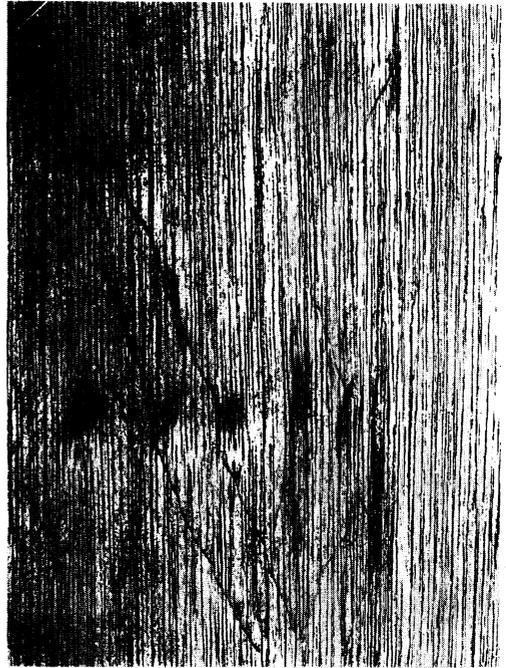


Fig. 2 特に長い形態をとって出現したアミモク
Extremely long “Amimoku streaks”

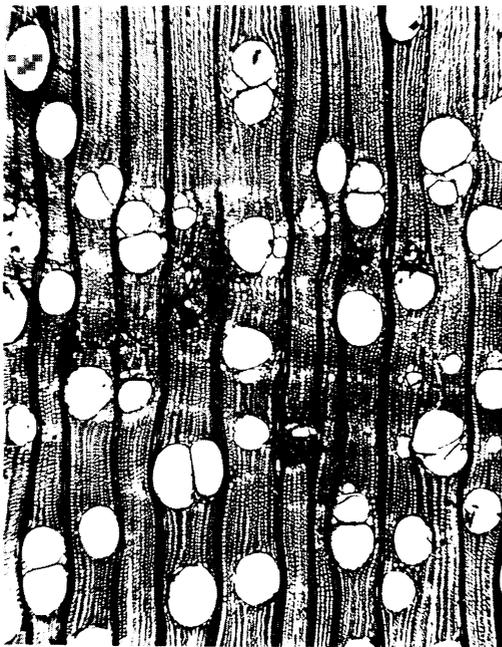


Fig. 3 木口面におけるアミモクの分布状態
Distribution of “Amimoku streaks” in the
cross section. ca. $\times 25$

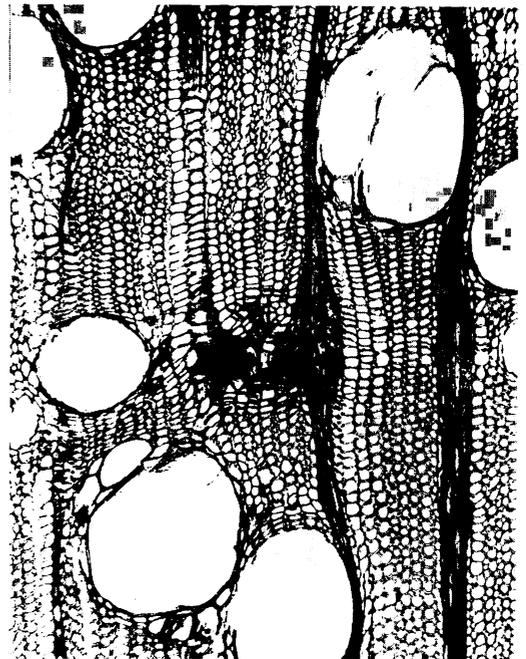


Fig. 4 木口面におけるアミモクの形態
Cross sectional view of “Amimoku”
streaks. ca. $\times 70$



Fig. 5 板目面におけるアミモクの不規則な組織
The irregularly shaped tissue of "Amimoku streak" in the tangential section, ca. $\times 25$



Fig. 6 柁目面におけるアミモクの不規則な組織
The irregularly shaped tissue of "Amimoku streak" in the radial section, ca. $\times 70$

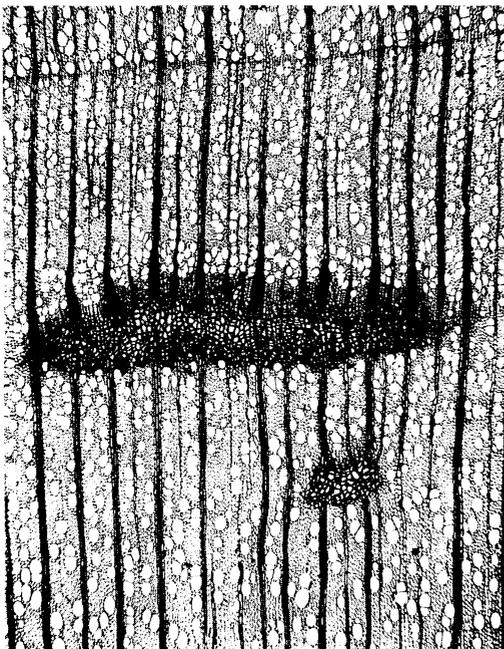


Fig. 7 ヤマザクラの横断面におけるビスフレック
Cross sectional view of Pith flecks in Yamazakura (*Prunus Jamasakura* SIEB. ex Koidz.)
ca. $\times 25$



Fig. 8 ヤマザクラの柁目面におけるビスフレック
Radial sectional view of Pith flecks in Yamazakura (*Prunus Jamasakura* SIEB. ex Koidz.)
ca. $\times 25$