

ツガ材の白いかすり状斑点について

藤原 新二・中山 義雄

(農学部林産学研究室)

On the White Splashed Spots of Tsuga

Shinji FUJIWARA and Yoshio NAKAYAMA

Laboratory of Forest Products, Faculty of Agriculture

Abstract : White spots of tsuga were examined mainly from anatomical structural point of view.

Following results were obtained.

- (1) All most of white spots were found in heartwood and not found in sapwood.
- (2) White spots were found mostly at lower parts of trunk and decreased gradually to upward.
- (3) White spots appeared mostly in earlywood and hardly appeared in latewood.
- (4) It is considered that formation of white spots are accompanied by heartwood formation.
- (5) It is considered that light and shade parts of photomicrographs (see Fig. 2, Fig. 3) are at a certain grade of inclusions formation.
- (6) Pillar-shaped crystal like substances and concrete resin like substances were found. (see Fig. 10, Fig. 12)

It is considered that these substances are either at a certain grade of formation, or as a result of difference of condition that inclusions are formed.

- (7) These inclusions of white spots are not crystal of calcium oxalate.

はじめに

ツガ材面の所所に白いかすり状の斑点が現れることが知られている^{1)~3)}。

最近、このツガ材を薄板化し天然木化粧合板として使用する場合に、白い斑点が外観の性質をそぐない工芸的価値を著しく低下させ問題となっている。

金平¹⁾によれば、この白い斑点状の物質はシュウ酸カルシウムの結晶で、これを含有する仮道管が群団状をなして存在するためと報告しているが詳細は不明である。

そこで、本報告では、高知県産天然ツガ材について、主に組織構造的観点より検討を行った。

実験および観察

供試材料 ツガ *Tsuga Sieboldii* CARR.

高知県高岡郡橋原町久保谷の天然ツガ材。

樹令は平均 300 年。

光学顕微鏡的観察 10×10×10mm程度の小さなブロックを作り、熱による変質、溶解を防ぐために水で軟化した。この試片を滑走型マイクロームで薄切片にし、フクシンで染色してカナダバルサムで封入、永久プレパラートとした。

電子顕微鏡的観察 少試片をカーボン、金で蒸着し主として木口面において含有物質の存在状態を観察した。なお、この観察は九州大学農学部木材理学研究室の走査型電子顕微鏡を使用して行った。

顕微化学的試験 木材の組織中に含まれる結晶としては、炭酸カルシウム、シュウ酸カルシウ

ム、シリカなどが知られている。

これらを識別するためには次のような方法が一般に用いられている。

- (1) 炭酸カルシウム：希塩酸に発泡しながら溶ける。酢酸にも溶ける。
- (2) シュウ酸カルシウム：酢酸には溶けない。希塩酸に溶けるが発泡しない。
- (3) シリカ：上述の酸には溶けない。フッ化水素酸に溶ける。

薄片を作り、上法のような薬品処理を行い炭酸カルシウム、シュウ酸カルシウム、シリカの判定を行った。

紫外分光分析 白い斑点部分（細胞壁をも含む）を取り出し試料に供した。

この試料 100 mg を 5 cc のアルコールに溶解させ紫外外部吸収スペクトルを測定した。

同時に対象資料として正常な部分の細胞壁のアルコール抽出成分についても紫外外部吸収スペクトルを測定し、上の場合と比較した。

結 果 お よ び 考 察

白い斑点の出現状況 現地の製材所で原木および製材製品を調査し、次のような結果が得られた。

- (1) 約70%の材に出現度の多少はあるが白い斑点が現れる。
- (2) 樹幹内では、元口の方に多く現れ、末口になる程少ない。
- (3) 心材部に多く、辺材部には見られなかった。なお、辺材部は樹皮より約3～6 cm 程度であった。
- (4) ツガ材の心材は一般に淡褐色であるが、このうち褐色度の濃い材に多く現われ、淡色のものには比較的少ない。

しかも、アテ材部分には特に多く出現する。

以上より、この白い斑点状物質は材の心材化に伴って生じるのではないかと考えられる。

多く出現する材とほとんど出現しない材が存在すること、褐色度の濃い材と淡色の材があることなどから、立地条件あるいは土壌条件等の影響によるものと考えられるが、この点については別の検討が必要である。

光学顕微鏡による観察 白い斑点部分の光学顕微鏡写真を Fig. 1～Fig. 6 に示した。

Fig. 1, Fig. 2 より、含有物はほとんど早材部仮道管に存在することがわかる。

又、金平¹⁾の報告に見られるように仮道管の全長にわたって存在するのではなく、部分的に含有されている。

写真における濃淡部分は含有物質の密度の高い部分と低い部分であると考えられる。つまり、Fig. 2, Fig. 3 に見られる階段状の濃淡部分は含有物がてん充する進行段階の状態であると考えられ、この状態からさらに進んで最終段階に達した状態が写真における濃い部分であろう。

電子顕微鏡による観察 走査型電子顕微鏡写真を Fig. 7～Fig. 12 に示した。

Fig. 7 は比較的含有物の少ない部分、Fig. 8 は多い部分を示している。

Fig. 9 における含有物の存在状態の異なる部分を拡大したのが Fig. 10 である。Fig. 10 における柱状の結晶のように見える部分を拡大したのが Fig. 11 で、樹脂様物質が固まったように見える部分を拡大したのが Fig. 12 である。

Fig. 11 に見られる物質が結晶であるかどうかの判断はできないが、前項で述べたように含有物が仮道管内にてん充する時のある一時期の状態ではないかと考えられる。さらにてん充が進むと Fig. 12 のような状態になると推論される。あるいは、てん充される時の条件によって、Fig. 11 と Fig. 12 のようなちがいになるとも考えられる。

顕微化学的試験 塩酸、酢酸およびアルコールに対する反応は次のようになった。

- (1) 塩酸には溶けない。
- (2) 酢酸に溶ける。
- (3) アルコールに溶ける。

以上より、従来報告されているようなシュウ酸カルシウムの結晶ではないと考えられる。

又、炭酸カルシウムの結晶でもない。

アルコールに溶けることから、おそらく有機物質であろうと考えられる。

紫外吸収分析 樹脂が細胞内にてん充したのではないかと考へ既往⁴⁾のツガ材の樹脂の紫外部吸収スペクトルと比較した。測定結果は Fig. 13 に吸光度であらわした。

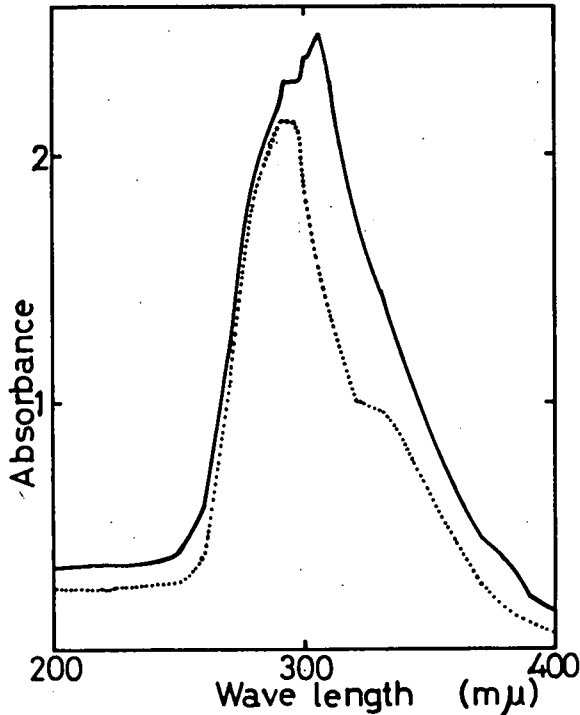


Fig. 13. Ultraviolet absorption spectra of white splashed spots wood (—) and normal wood (.....) in alcohol solution.

既往の研究によればツガ材の樹脂の紫外部吸収スペクトルは 241 mμ 付近で極大吸収を示しているが、本実験では 360 mμ 付近で極大吸収を示した。

このことから、この仮道管含有物は樹脂成分とは異なる物質ではないかと考えられるがこの報告は顕微鏡的観察についてのものであり、物質そのものの分析はより詳細な化学的研究に待たねばならない。

ま と め

ツガ材の白い斑点について主として組織構造的に検討を行った。結果を要約すると次のとおりである。

- (1) 白い斑点は心材部に多く辺材部には見られなかった。
- (2) 樹幹の元口の方に多く末口になるにつれ減少する。
- (3) 早材部に多く現われ晩材部には極めて僅少である。
- (4) この白い斑点は心材化に伴い形成されと考えられる。
- (5) 存在状態を顕微鏡で見ると濃淡の部分があるが、これは含有物のてん充の進行段階であると推論される。(Fig. 2, Fig. 3 参照)
- (6) 電顕では柱状の結晶のような状態と樹脂が固まったような状態が見られ、これは含有物が形成される時のある一時期の状態であるか、あるいは形成時の条件の相違による結果と考えられる。(Fig. 10~Fig. 12 参照)
- (7) 白い斑点物質は従来報告されているようなシュウ酸カルシウムの結晶ではなく、又、樹脂とも異なる物質であろうと考えられる。

文 献

- 1) 金平亮三, 大日本重要木材の解剖的識別 p. 49・p. 139, (1926)
- 2) 貴島恒夫・岡本省吾・林昭三, 原色木材大図鑑, 4版, p. 8, 保育社, 大阪 (1962).
- 3) 日本林業技術協会編, 林業百科事典, 初版, p. 542, 丸善, 東京 (1961).
- 4) 宮崎信・安江保民, 木材学会誌, 5 (2), 74—78 (1959).

(昭和49年 9 月30日受理)

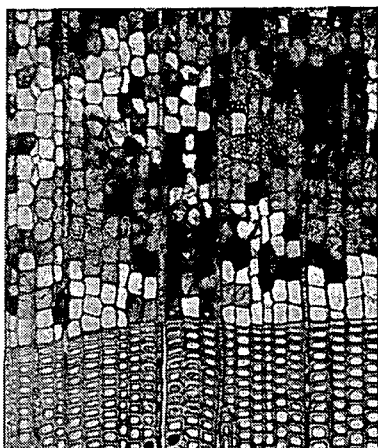


Fig. 1. Cross section. ($\times 75$)



Fig. 2. Radial section. ($\times 75$)

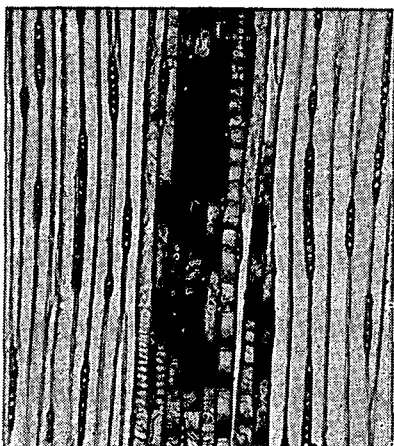


Fig. 3. Tangential section. ($\times 75$)

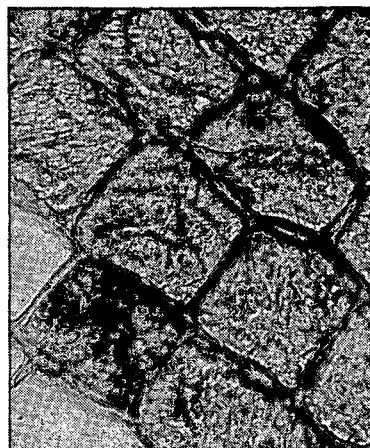


Fig. 4. Cross section. ($\times 1000$)



Fig. 5. Cross section. ($\times 1000$)



Fig. 6. Tangential section ($\times 1000$)

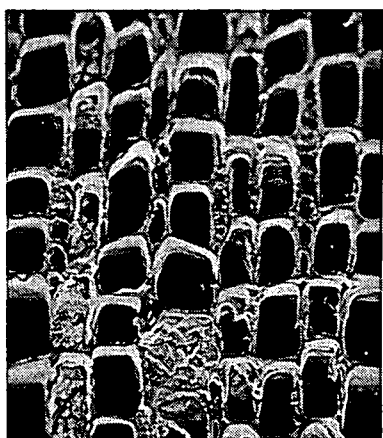


Fig. 7. Cross section. ($\times 1000$)

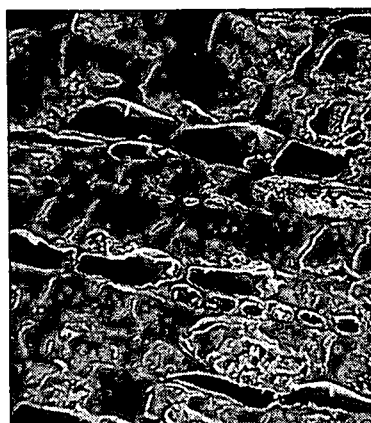


Fig. 8. Cross section. ($\times 1000$)

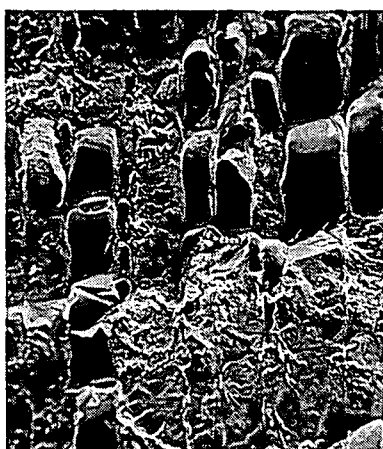


Fig. 9. Cross section. ($\times 1000$)



Fig. 10. Cross section. ($\times 3000$)

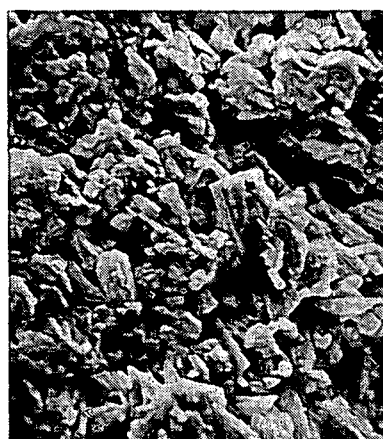


Fig. 11. Pillar-shaped crystal like substances. ($\times 10000$)

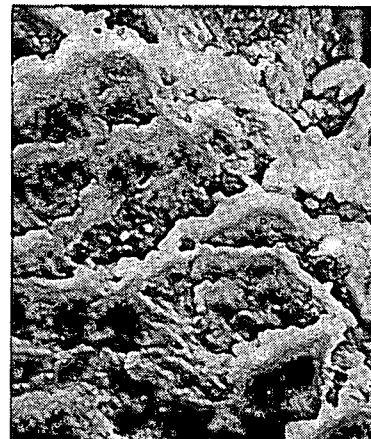


Fig. 12. Concrete resin like substances. ($\times 10000$)