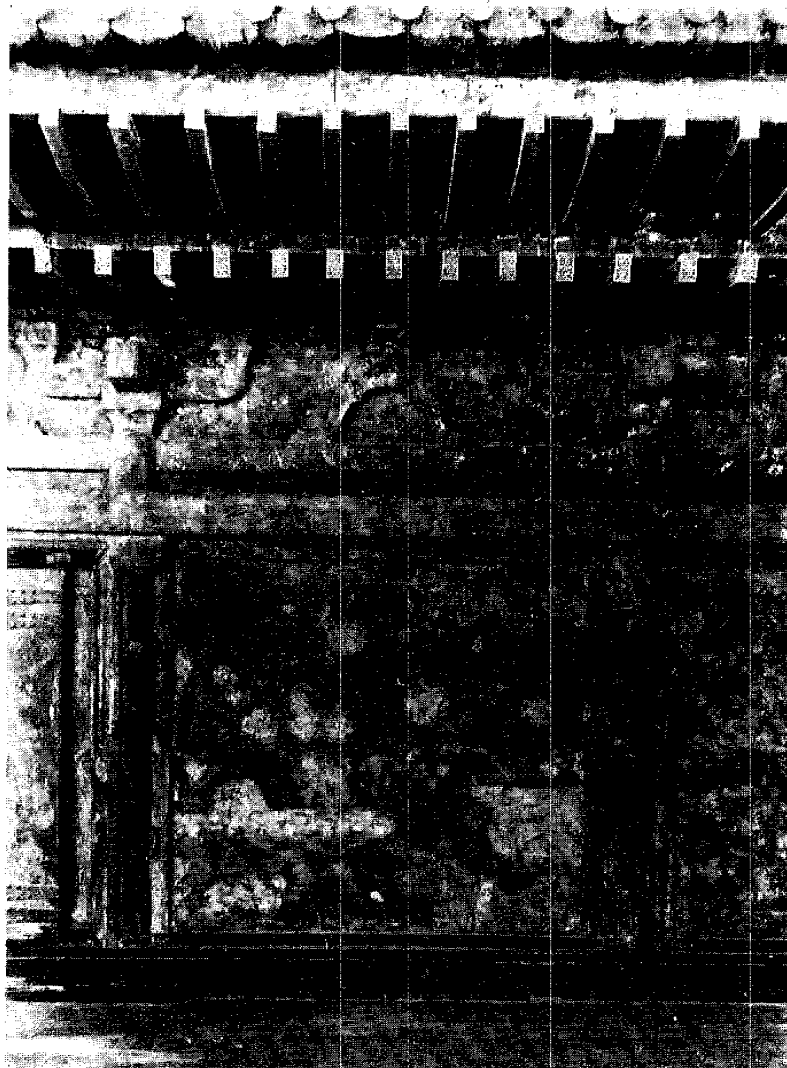


国宝中尊寺金色堂に発生した黴と建築用材

江 本 義 数

奥州平泉にある中尊寺の金色堂は、我国に於ける木造建造物として重要なことは、周知のことである。因みにこの建物は藤原清衡により天治元年（1124）に創建された阿弥陀堂で、小規模ながら建物内外に施された豪華な漆芸及び金工の装飾は著名で、その内でも内陣廻りのものは工芸品としても貴重な存在である。外部はすべて金箔をにおいて、名実ともに金色堂であるが、瓦葺型の流し板葺屋根に金箔がおかれたか否かは明確でない。それにしても工芸品に等しい建築を風雨に直接さらしていたため、保存上の考慮がはらわれ、やがて軒下外周に霧除が加えられ、続いて申世には茅葺の覆堂（さやどう）が建てられて、堂は保護されてきた。そのため今日まで屢々修理が行われたにも拘らず、金色堂自体は根本的な解体を受けなかったのである。



第1図 金色堂北面中央壁

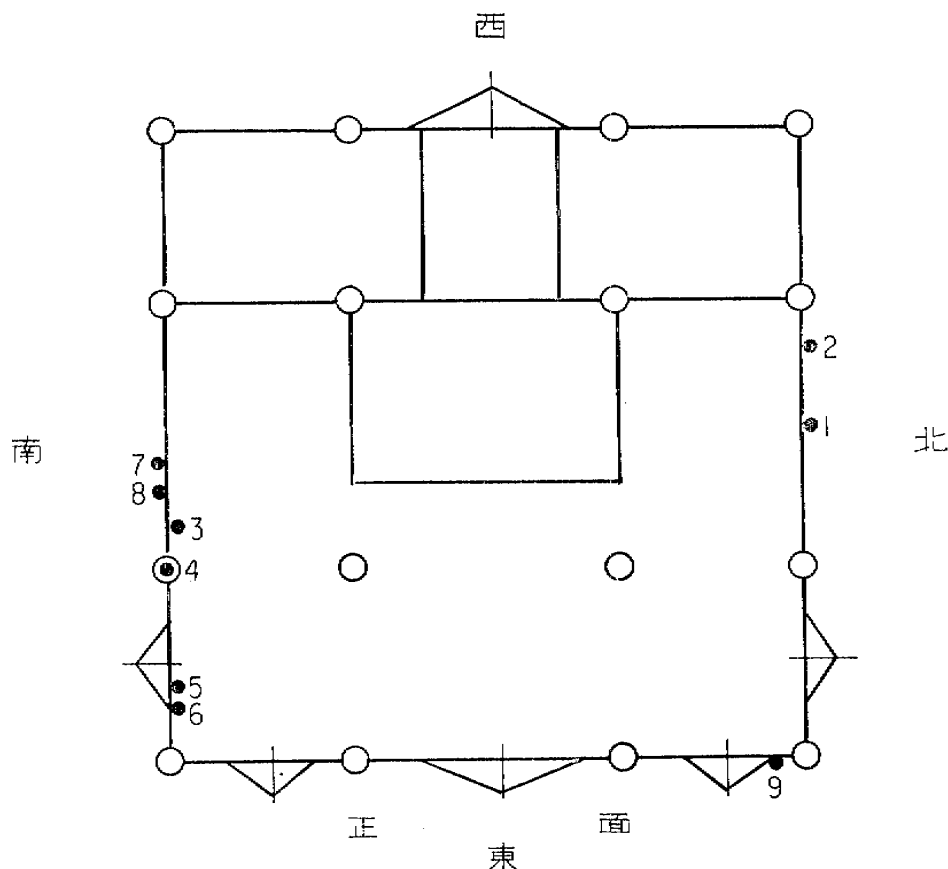
降って寛永年間には金色堂と覆堂の間に床板張、元禄、元文年間には堂の傾斜が甚しいので支柱を設け、明治年間には化粧長押や巻柱の金塵螺鈿蒔絵の欠損、剝落押えなど、当時の技術を尽して修理され、また元禄修理の支柱を鉄パイプ、長押を鉄帯で緊める等の処置がとられ、屋根は瓦葺に改められた。

昭和5年には腐朽、破損が進んだため、覆堂をはじめ解体し、同時に金色堂は礎石の取替え、補充を行いその沈下を補正、内陣柱の根継、傾斜を正す等の修理が行われた。然るに戦後覆堂は寒冷地の積雪のため屋根瓦の破損によってまた金色堂に雨漏りを来すに至り、昭和25年に銅板葺替えの修理が行われた。そしてしかも近來虫害や螺鈿、蒔絵などの重要部分の欠損の恐れがあるので、昭和37年に工事に着手し、覆堂を移築し、金色堂を初めて解体して根本的の修理を施しつつある。新覆堂は鉄筋コンクリート造として金色堂を再びその中に組み上げて明昭和43年に修理完了の予定である。

本研究は、金色堂を腐朽にいたらしめる有力な原因となった黴の調査と、使用木材を建築部材毎に検査して、材種の決定を行ったものである。

I 金色堂の黴について

この度の修理に際して、金色堂の外陣外壁（漆塗）に灰白色の部分が見られるので（第1図）、黴害であるか否かを調査することになって、昭和38年8月に現地を訪れた。堂は既に解体が進んでおったが、前記の灰白部と共に他の部分をも注意した所、なお数箇所には黴が発生したかに



第2図 中尊寺金色堂略図

1-9: サンプル採取点

見えたのでサンプルを採取した。

疑わしい個所は北側 2, 南側 6, 正面即ち東側 1, 合計 9 個所であったが, 裏側即ち西側には微らしい斑点は発見出来なかった。それでサンプル採取場所を示すと次の通りである (第 2 図)。

1. 外陣外壁北面中央壁。
2. 外陣外壁北面中央壁右隅。
3. 外陣内側南面内法長押下端。
4. 外陣内側南面中東寄柱上部。
5. 南扉長押。
6. 南扉長押上。
7. 南中央長押。
8. 南中央板壁額縁 (上)。
9. 正面右扉右上。

採取点 1, 2 に於ては相当大きな灰白色の斑点をなしていた。

黴の採取方法

小試験管内に少量の脱脂綿を入れ, 綿栓後数本をまとめて紙包として乾熱殺菌を行ったものを現地に携行, 採取に際してアルコール殺菌したピンセットを以て前記小試験管から殺菌脱脂綿を取り出し, 手早く問題の斑点を丁寧に拭き取り, 小試験管内に戻し納めて帰室。黴の分離にはアルコール, ついで火焰殺菌を行ったピンセット同様に殺菌した鋏で 1 部を切り取り, 1) 溶解した麦芽汁寒天培養基に入れ, よく振って混じた後, 該培養基の 2 白耳を, 2) 前記混じた脱脂綿をそのままペトリ皿に移し平板を作り, 3) 汚れた脱脂綿を直接寒天板上に接種し, すべて 25°C の定温器または室温に置き 4~5 日後に発生した聚落から菌を分離した。その結果は思ったより菌株数は少なかった (第 1 表)。

かくして総菌株数は 17 を得た。そして外陣外壁北面中央壁右隅 (2) 及び外陣内部南面内法長押下端 (3) からは菌の発生を見なかった。またこれ等の純粹培養の中で種属未決定のものがあるが, 各サンプルから分離し得た種, または属名の明らかなものをあげると次の通りである。

採取点 1: *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Monocillium* sp., *Penicillium* spp., *Phomales*.

採取点 4: *Penicillium* sp.,

採取点 5: *Penicillium citro-viride*

採取点 6: *Penicillium* sp.,

採取点 7: *Aspergillus* sp., *Chaetomium globosum*, *Penicillium* sp.,

採取点 8: *Aspergillus* sp.,

採取点 9: *Trichoderma viride*.

この結果から金色堂に発生した黴は *Alternaria* sp., *Aspergillus* spp., *Chaetomium globosum*, *Cladosporium* sp., *Monocillium* sp., *Penicillium citro-viride*, *Penicillium* spp., *Trichoderma viride* と *Phomales* の種である。

次に東側北から二番目の柱 (乾柱) の根継材の基石に接した所に腐朽した部分を発見した。

第 1 表

| 採取点 | 発生菌株の数 |
|-----|--------|
| 1 | 7 |
| 2 | 0 |
| 3 | 0 |
| 4 | 1 |
| 5 | 1 |
| 6 | 1 |
| 7 | 5 |
| 8 | 1 |
| 9 | 1 |

用材はケヤキで、切片を作って検鏡した所*、菌絲が材質組織に甚だしく蔓延しているのが明らかに認められた(第3-6図)。またこの腐朽部から菌の分離を行った。定法に従って腐朽木片の表面を焼き、然る後に内部の材組織を、アルコール、火焰を通して殺菌したナイフで薄く削り取り、殺菌ニクロム線を以て麦芽汁寒天板に挿し込み、25°Cで発生を待ち、菌絲を移植、純粹培養を得た。2種を得たが1種は白色の菌絲、他は濃綠色であった。これ等の種を決定す

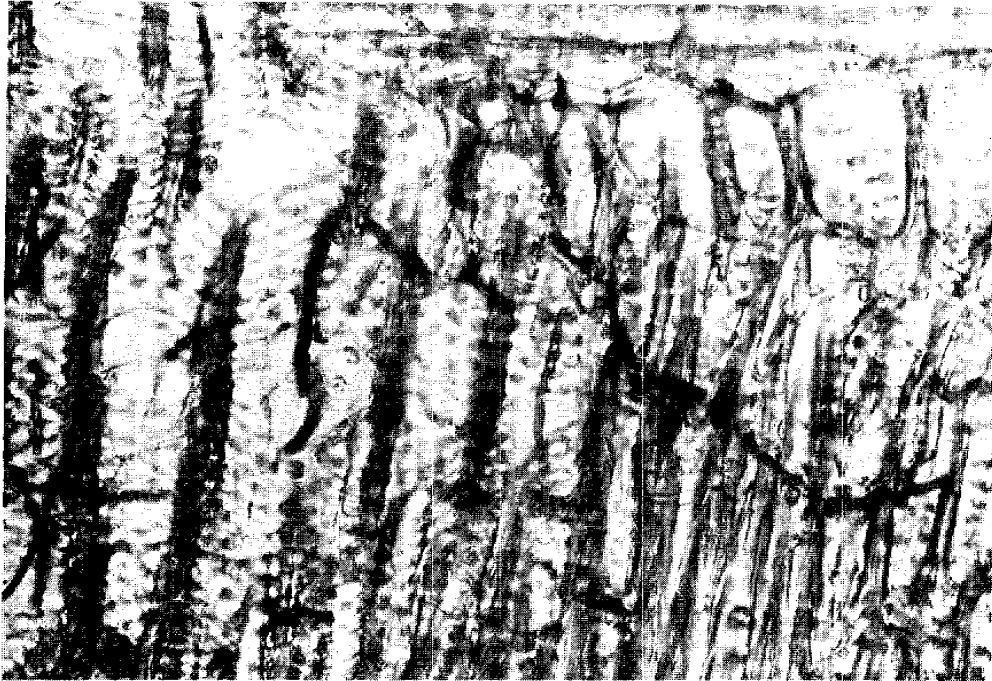
* 後段試験片の準備項参照。



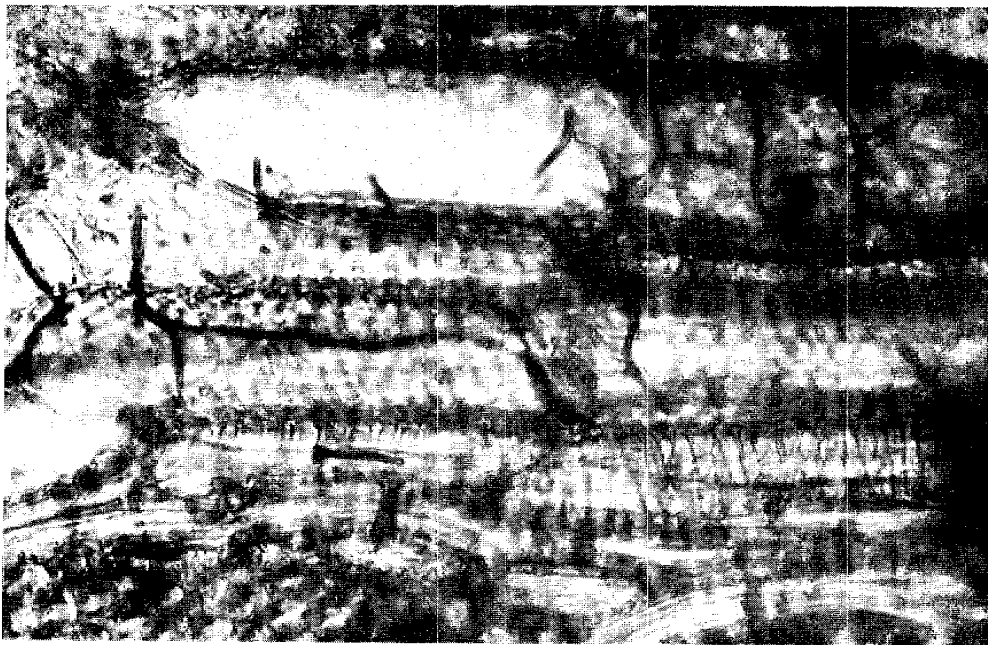
第3図 金色堂乾柱根継材(ケヤキ)腐朽部、菌絲の組織内に蔓延状態。切線断面(板目)×184



第4図 同上。透心断面(柁目)×150



第5図 同上。透心断面（柁針）×275



第6図 同上。透心断面（柁目）×375

るまでに生育が進まず，種名を同定するには不十分で，従って種名（或は腐朽菌であると思われるが）を確かめることが出来なかったのは残念である。

なお堂の復元される際には，柱など礎石に接する部分には防黴剤で処理することが必要である。

II 金色堂の部材の材種について

昭和40年(1965)9月に金色堂修理事務所から，同堂創建当時の建築材33を送られ，その材種を研究する機会を得たのである。前述のように1124年に用いられた木材，即ち約840年を

経たものである。

試料は大體 1 cm 角，長さ約 3 cm の小片ではあるが，得難い貴重なものであるので，筆者は誠に興味をそそられたわけであった。この試料は相当によいものも，またなかには虫に食害されていたものもあったが，概して切片を作るには充分な強固さがあり，従って左程困難を感じなかった。

試験切片作製の準備 木片を約 1 cm 角に切り，内 1 個は保存，2 個を処理した。先づ水に浸してから煮沸すること約 1 時間，材質中の気泡を追い出してグリセリン・アルコール (70%) 等量の混合液中に保存，約 1-2 週間後に切片を作り，多数の内から良好なものを選んで検鏡，良否を定めて薄い良好なものを取り，円形カバーガラスを用いて前同様の溶液で埋藏し，数日後アルコールの消失した時を見計らいカバーガラスの周辺をバルサムで封じ，プレパラートとした。切片は木口 (横断)，柃目，板目 (縦断) の 3 方向，検鏡して材種を決定した*。

調査の結果は次の 3 種であることが判明した。

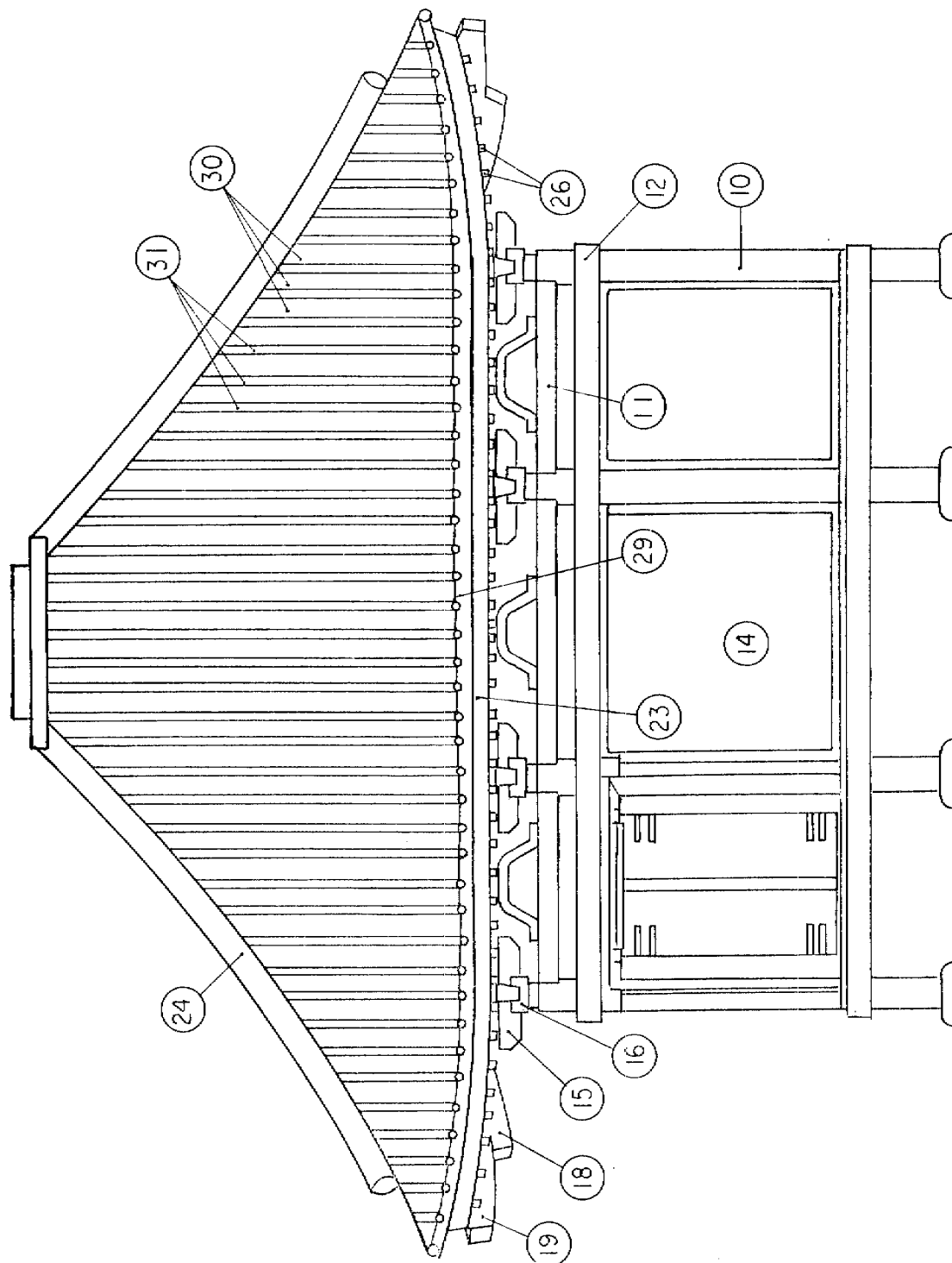
1. ヒノキアスナロ *Thujopsis dolabrata* Sieb. et Zucc. var. *hondai* Makino
2. コウヤマキ *Sciadopitys verticillata* Sieb. et Zucc.
3. スギ *Cryptomeria japonica* D. Don.

これ等の内，ヒノキアスナロが最も多く用いられ 25 個所を算し，コウヤマキは 6 個所，そしてスギは僅かに 2 個所である。これ等の材の用いられた場所は下の表の通りである (第 7, 8 図)。

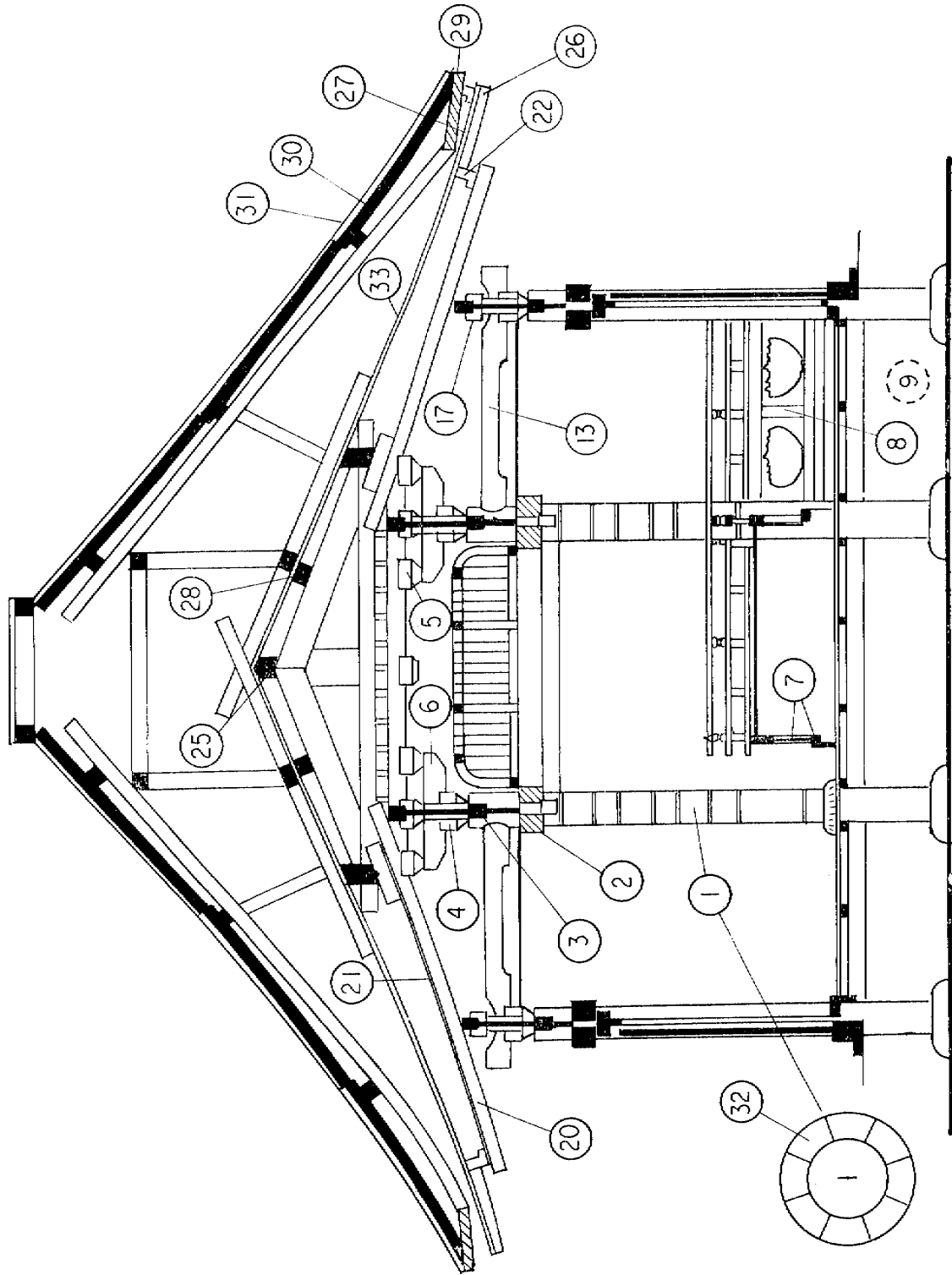
1. ヒノキアスナロ *Thujopsis dolabrata* var. *hondai*

| | 番号 | 部 | 分 |
|-----|-----|-----|----|
| 内陣 | 1. | 柱 | 心木 |
| | 2. | 内法 | 長押 |
| | 3. | 頭 | 貫 |
| | 4. | 大 | 斗 |
| | 5. | 卷 | 斗 |
| | 6. | 肘 | 木 |
| 須弥壇 | 7. | 中 | 央 |
| | 8. | 南 | |
| | 9. | 北 | |
| 側廻り | 10. | 柱 | |
| | 11. | 頭 | 貫 |
| | 12. | 内法 | 長押 |
| | 13. | ツナギ | 虹梁 |
| | 14. | 壁 | 板 |
| | 15. | 肘 | 木 |
| | 16. | 大 | 斗 |
| 17. | 卷 | 斗 | |

* この決定には東大理学部植物学教室の亙理俊次教授の御協力を得たことを記し，同教授に深甚の謝意を表す。



第7図 金色堂北面図



第8図 金色堂縦断面及蔀柱断面

| | | |
|-----|---|-------------|
| 軒廻り | { | 18. 地 隅 木 |
| | | 19. 飛 檐 隅 木 |
| | | 20. 地 種 |
| | | 21. 地 裏 板 |
| | | 22. 木 負 |
| | | 23. 茅 負 |
| | { | 24. 隅 棟 |
| 内屋根 | | 25. 棟 木 |

2. コウヤマキ *Sciadopitys verticillata*

| | | |
|-----|---|-------------|
| 軒廻り | { | 26. 飛 檐 種 |
| | | 27. 飛 檐 裏 板 |
| 内屋根 | | 28. 二 の 母 屋 |
| 屋根 | { | 29. 裏 甲 |
| | | 30. 屋 根 板 |
| | | 31. 丸 瓦 |

3. スギ *Cryptomeria Japonica*

| | |
|-----|--------------|
| 内陣 | 32. 柱 張 木 |
| 内屋根 | 33. 葺 板 (割板) |

以上3種の材の解剖学的性質の概略を下に記して、その差異を示す。

1. ヒノキアスナロ (第 9a-d, 12a 図)

樹脂細胞は主として秋材部に多く、多少切線状に配列するが、何れの年輪にも存在するとは限らず、極めて少量或は欠如することも稀でない。髄線は単列で、髄線と仮導管との間の膜孔(分野の膜孔)は楕円形又は円形、そして開孔は狭い楕円形乃至線状で、後者の場合は輪廓よりも長く、各分野には2-5個を有する。

2. コウヤマキ (第 10a-c, 12b 図)

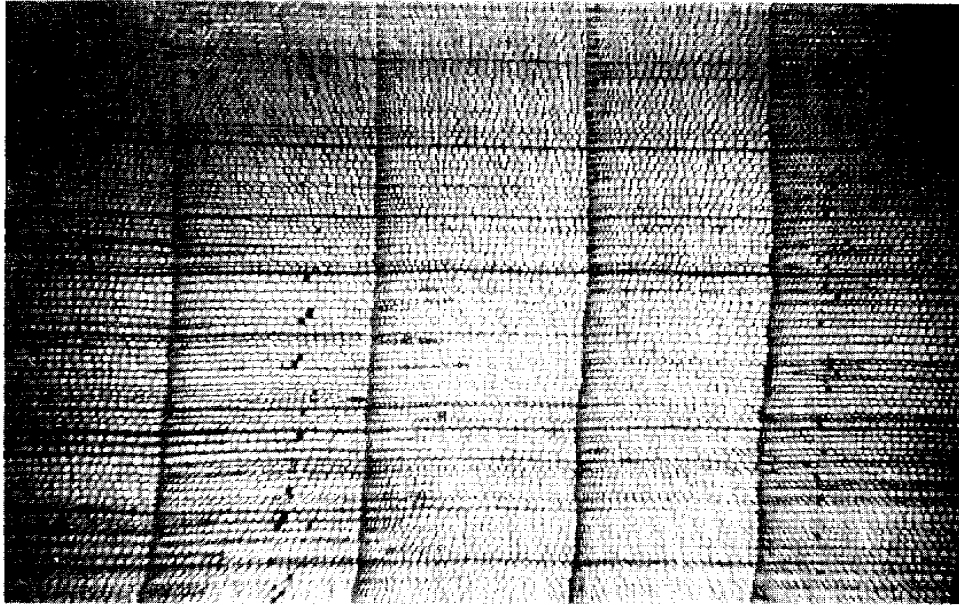
樹脂細胞はなく、春材と秋材との変化は著しく、髄線は単列、分野の膜孔は大きく眼状をなし、各分野に通常1個あり。

3. スギ (第 11a-c, 12c 図)

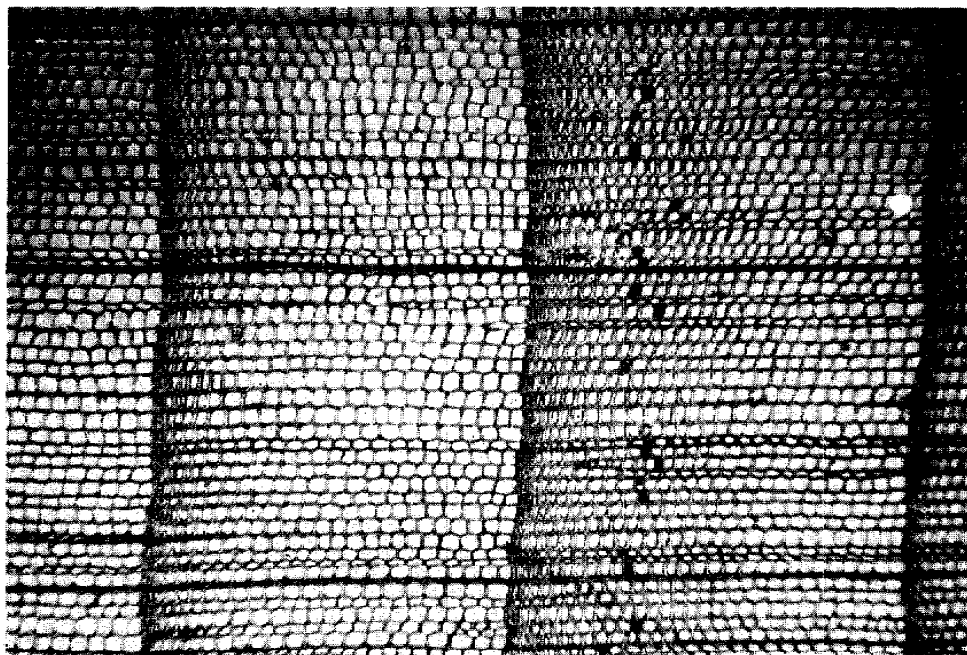
樹脂細胞は秋材部に多く、春材から秋材えの変化は著しい。従って両者の区別は明かである。髄線は単列、分野の膜孔は楕円形、開孔は比較的広い楕円形、水平壁に平行して存し、各分野に2個内外あり。

さてこれ等の種の材をどこから得たかを考えることもまた興味のあるところであろう。勿論現在の樹木の分布に立脚して840年前のことを推測することとなるが、まずヒノキアスナロの北限は北海道渡島半島とされ、分布の主力は青森県下の下北、津軽両半島に於ては到る処に美林を形成、古来秋田の杉、木曾の檜と共に日本の三大美林の一とされ、そして岩手県、佐渡、

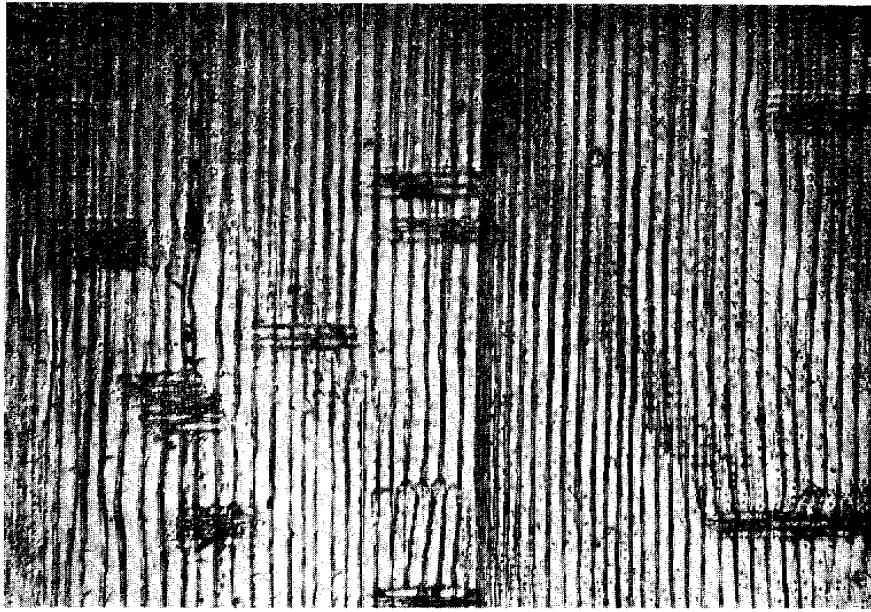
日光山に及ぶといわれている。スギも秋田，山形，新潟，富山，福井県などの諸県下に多く分布しており，これらの種は比較的近い，いわばお膝元，従ってこれ等の地域から金色堂建立の用材の供給にはさして困難はなかったと考えるのは妥当であろう。然しコウヤマキについては何ともいい得ぬ点がある。即ち本種は近い地域には分布しておらなかったのではなかろうかと疑問が湧くのである。このコウヤマキの分布の北限は福島県で，それより以北には見られない。そして本種は関西，四国，九州地方に多く，殊に木曾と紀伊，大和などに分布密度が大であ



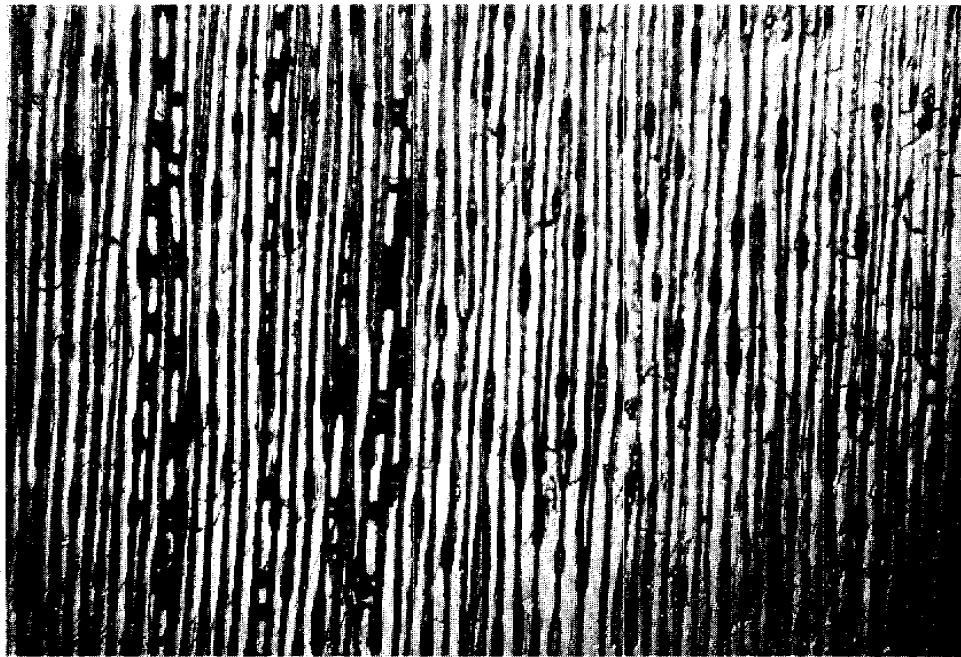
第9a図 金色堂用材。ヒノキアスナロ 木口 ×33



第9b図 同上。木口 ×66

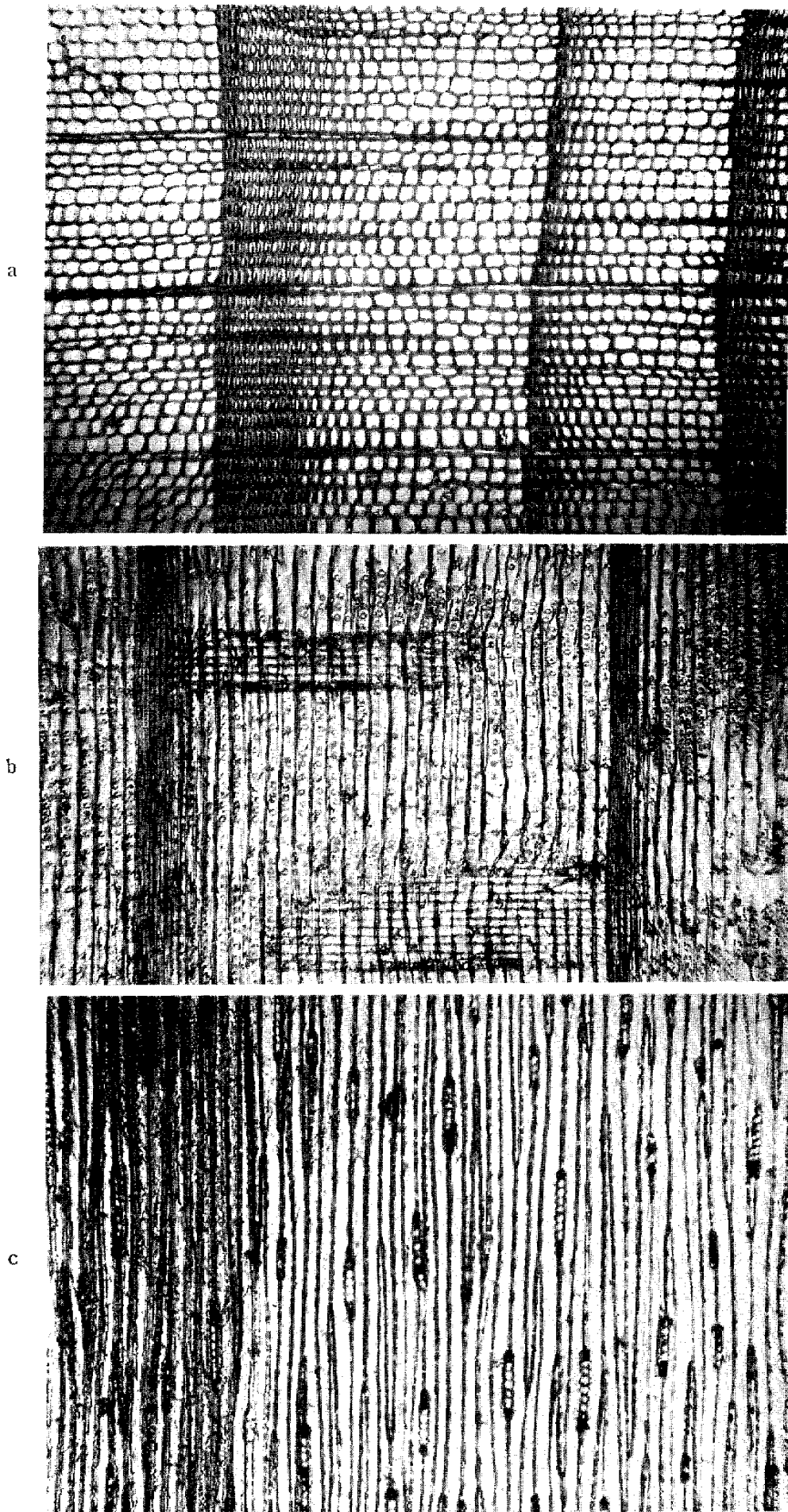


第9c図 金色堂用材。ヒノキアスナロ₂板目 ×66

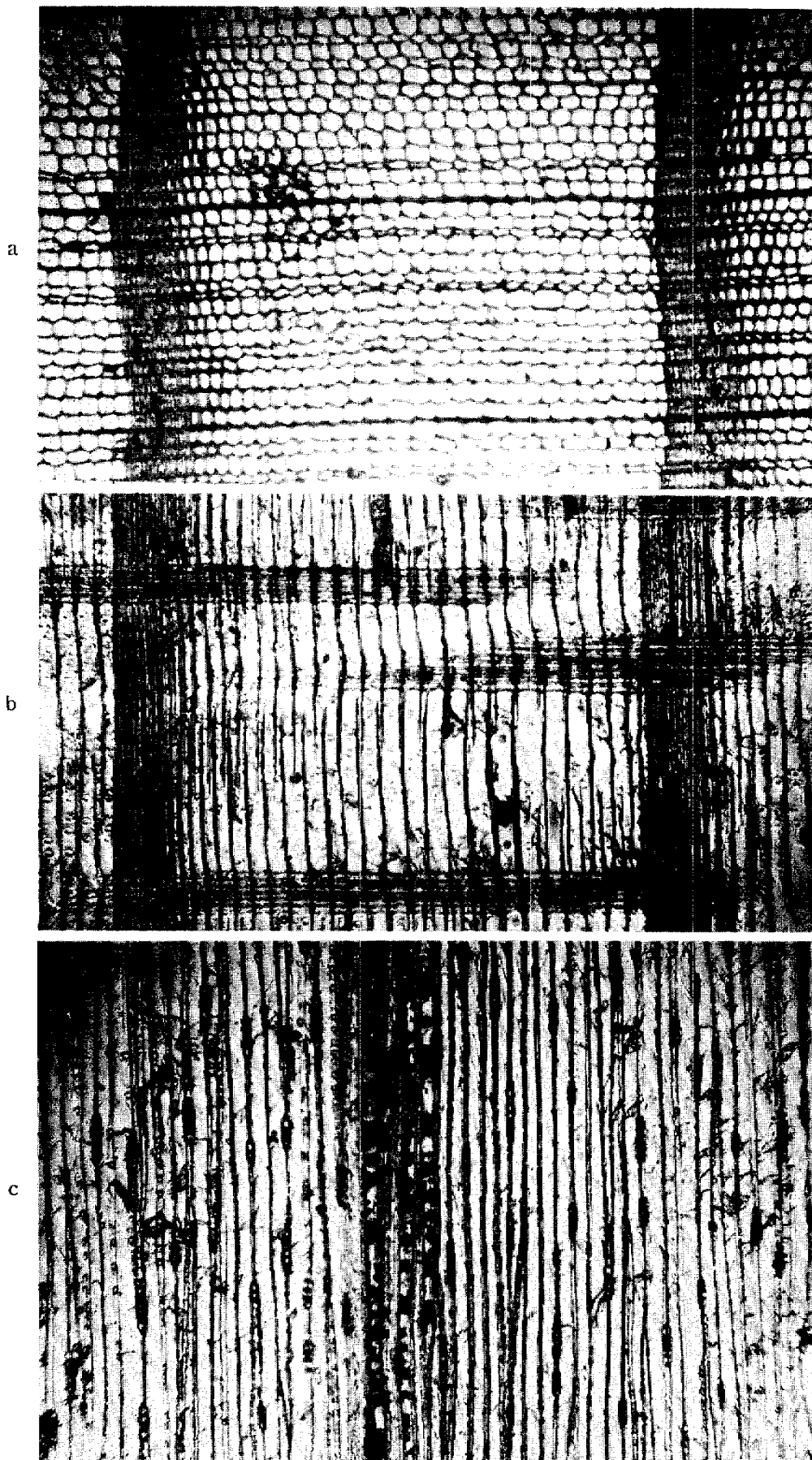


第9d図 同上。板目 ×66

る。またその性質は水に対して強く、切削その他の加工は容易で、割裂性も大きく、古来棺の材料として使用され、関西地方では桶や、殊に浴槽に用いられている。これらのことから当時の金色堂建立の梁棟が、この性質を熟知しており、直接雨水にうたれる屋根板、丸瓦および腐れ易い軒裏板と飛檐極だけに使ったことは誠に当を得たものと敬服する次第である。しかし何十石という大量のこの材を集めることは容易なことではなく、果して何処から得たかは興味ある問題である。当時奥州藤原氏の勢力を以て和歌山、大和方面から運び来たと考えることも無理ではなさそうであるが、やはりこの裏付として古文書からこの件が解明されることを切望する次第である。



第10図 金色堂用材。コウヤマキ a. 木口 b. 柀目 c. 板目 ×66



第11図 金色堂用材。スギ a. 木口 b. 柁目 c. 板目 ×66



第12図 金色堂用材。柁目 a. ヒノキアスナロ b. コウヤマキ c. スギ
 髄線細胞の分野の膜孔。a, b $\times 500$, c $\times 625$

結 び

1. 金色堂外壁に発生した黴は約 9 種を知り得た。
 2. 根継に用いたケヤキ材と礎石との接触部に腐朽が見られ、材質中に菌絲が甚しく蔓延していた。
 3. 堂創建当時の部材 33 を研究して、最も多いのはヒノキアスナロ (25)、次にコウヤマキ (6)、そして最も少いのはスギ (2) であった。
 4. 3 種の樹種の内、コウヤマキは最も腐朽にたいして強い材種であるが、これが最も容易に腐朽し易い屋根葺、軒先、軒裏部分等に使用されているのは誠に適切である。更にまたコウヤマキの分布は福島県が北限であるので、これらの用材は何処から運び来たかは、創建当時の古文書によって解明されることを期待する。
- 終りに臨み中尊寺金色堂修理委員会委員各位、同事務所の五十嵐牧太工事主任、清水政春氏に感謝の意を表して擱筆する。

文 献

- 金平亮三：大日本産重要木材の解剖学的識別。台湾總督府中央研究所林業部報告，第 4 号。大正 15 年 (1926)。
- 林 弥栄：日本産針葉樹の分類と分布，昭和 35 年 (1960)

昭和 42 年 2 月

於 生 物 研 究 室

Résumé

Yoshikadzu EMOTO: On Filamentous Fungi Found on the Lacquered Wall of the Konjigidô in Chûsonji Temple and Its Woods Used at the Time of Establishment.

The national treasure Konjigidô was established in the year of 1124. Since then the building was repaired several times, such as in 1876, 1897 and 1930. Recently in 1962, the Konjigidô was disassembled for repair and will be expected to complete rebuilding in next year (1968).

The author found that the lacquered walls of Konjigidô were attacked by filamentous fungi and he isolated about 9 species, including *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Chaetomiium globosum* etc.

33 wooden materials of the building were examined as specimen at that time and ascertained 3 taxa: *Thujaopsis dolabrata* var. *hondai* (25), *Sciadopitys verticillata* (6) and *Cryptomeria japonica* (2). Moreover, he found rotten part on the underpinning of post and 2 kinds of fungi were cultured.

Biological Section