日本産ゴヨウマツ類の針葉の形態

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 佐藤, 卓 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/47795

日本産ゴヨウマツ類の針葉の形態

佐藤　卓*

Takashi SATO* : A note on the needle anatomy of the Japanese soft pines

ABSTRACT : The needle was divided into five parts, named from the apex, top, center, base, neck and bottom. The anatomical characters of these five parts of a needle were investigated on the Japanese soft pines. Resin ducts of *Pinus koraiensis* continue from the top to the connecting part of the brachyblast, although other species have shorter resin ducts disappear in hypoderm of neck or base. Number of cell layer in the abaxial hypoderm is different in location of a needle. There was recognized a tendency to increase the number of cell layer from the top to the neck part of needle in all species observed. Several sclerenchymatous cells in the transfusion tissue were observed in the neck and bottom of the needle in all species. The distribution of these sclerenchymatous cells are different in each part of needle and also in species.

Key words : Needle anatomy, Resin duct, Soft pine

はじめに

日本産ゴヨウマツ類はマツ科マツ属の単維管束亜属(*Pinus* subgenus *Haploxylon*)に含まれ，ハイマツ（*Pinus pumila* (Pall.) Regel)，ゴヨウマツ（*P. parviflora* Sieb. et Zucc.)，チョウセンゴヨウ（*P. koraiensis* Sieb. et Zucc.)，ヤクタネゴヨウ（*P. armandii* Fr. var. *amamiana* (Koidz.) Hatus.）の4種とハイマツとゴヨウマツの間種として牧野・根本（1931）が発表したハッコウダゴヨウの5分類群が知られている。Mayr（1890）が *P. pentaphylla* を発表して以来，ゴヨウマツを2つの変種（*P. parviflora* var. *parviflora*, var. *pentaphylla* (Mayr) Henry）に分けるかどうかが問題となっている。同様に，ハッコウダゴヨウの扱いもまだ十分に検討されてはいない（佐藤，1993)。

葉の解剖学的性質の分類学的利用については，金平（1921）や早田・佐竹（1929）が検討し，有用であることを指摘している。

マツ属の葉の解剖学性質の包括的な比較研究は，Doi & Morikawa（1929）が行い，それぞれの分類群の特徴を記載し，検索表を完成させている。この時彼ら（1929）は，針葉の中央部の性質が最も良くそれぞれの種の特徴を示しているとして，針葉の中央部を観察している。つまり，針葉の中央部に見られる解剖学的性質で，この研究が行われているので，針葉の基部から先端までのそれぞれの場所における解剖学的な性質については，記載されてはいない。

*金沢市角間町　金沢大学自然科学研究科　Graduate School of Natrural Science and Technology, Kanazawa University, Kanazawa 920-11, Japan

そこで，日本産ゴヨウマツ類における針葉の各部位ごとの解剖学的性質を明らかにし，今後の地理的変異を調査し，分類学的な考察を行うための指針を得ることを目的にこの研究を行った。

材料の採取にあたって，富山県自然保護課，金沢大学理学部清水建美教授，富山大学理学部小島覚教授，日本 BICER 協議会およびロシア湖沼学研究所にはたいへんお世話になった。ここにあわせて感謝の意を表します。また，この研究は平成５年度科学研究費補助金（奨励研究（B）課題番号05917010）の一部を用いた。

材料および方法

ハイマツの分布は，シベリア中央からカムチャツカ半島，日本の高山帯に分布している（Mirov, 1967）ので，バイカル湖畔 MAMAI とカムチャツカ半島の ESSO，北海道雌阿寒岳，本州の立山ミクリガ池と白山から採取されたハイマツの標本を材料とした。ハッコウダゴヨウは富山県立山産のテング型とオイワケ型（佐藤，1993）の２集団から採取した標本を用いた。ゴヨウマツは日本固有種とされている（Mirov, 1967）ので，北海道渡島半島先端近くの絵紙山，本州立山下ノ小平と三重県御在所岳の２カ所，四国高知県の東黒森から採取された標本を用いた。ヤクタネゴヨウは九州屋久島と種子島に分布し天然記念物に指定されている。そこで，鹿児島市磯庭園の植栽木から提取された標本を用いた。チョウセンゴヨウの分布は本州中部と朝鮮半島から中国東北地方であるが，今回は本州有峰から提取された標本を用いた。

島倉（1934）は，ゴヨウマツの針葉の構造が陽葉と陰葉で異なることを報告しているので，

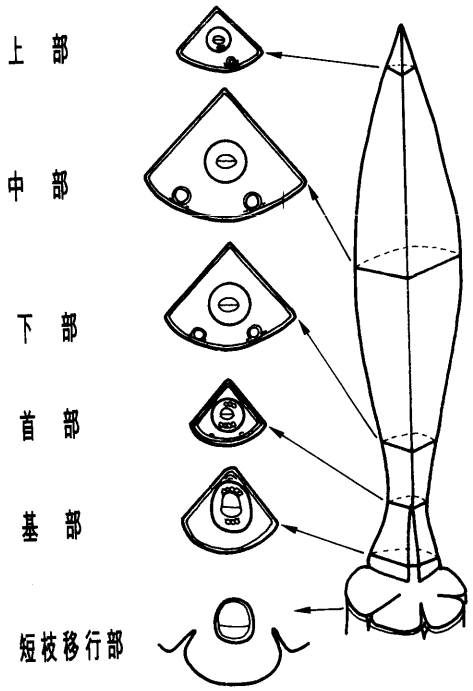

図１．針葉の観察位置

材料は陽葉と思われる樹冠上部の一年枝から採取した標本を用いた。

標本は80%アルコールで固定した後，針葉の５カ所の横断切片を作り観察した。横断切片を観察した５カ所は，下記の通りである（図１）。

上部：全長に対する針葉の基部からの長さが0.95の位置

中部：全長に対する針葉の基部からの長さが0.5の位置

下部：全長に対する針葉の基部からの長さが0.1の位置

首部：針葉基部のくびれた位置

基部：針葉基部のくびれた位置より下の膨らんだ位置

なお，樹脂道の連続性を確かめるため上記以外の位置で切片を作成し，観察した。

今回観察した主要事項は樹脂道の分布と連続性，下皮の細胞層の数，移入組織中の厚膜細胞の有無である。針葉の観察位置を示す位置指数として，基部からその位置までの長さと針葉の全長の比を以後用いる。

結果および考察

針葉の５カ所（図１）で観察された結果を表１にまとめて示した。

ハイマツの樹脂道は，首部またはその少し上の位置指数0.08前後から先端まで，それぞれ連続して分布していた。首部では下皮に埋もれる形で樹脂道は消滅していた。雌阿寒の材料において，針葉中部で観察された葉肉中に分布する樹脂道が，上部と下部の両端で下皮に接する樹脂道タイプとなることが認められた。下皮を構成する細胞層は上部から中部は少なく，下部から首部にかけて多くなり，基部で減少する傾向が認められた。移入組織の厚膜細胞はハイマツでは認められない（石井，1940）とされているが，背軸側では上部と首部，基部に認められ，向軸側では首部と基部に認められた。このことから，移入組織中の厚膜細胞の有無を問題にす

表１． 日本産ゴヨウ松類の針葉の観察結果

表1．日本産ゴヨウ松類の針葉の観察結果

分類群	樹脂道の位置と数*					下皮の細胞層の数					移入組織向軸側の硬膜細胞の有無**					移入組織背軸側の硬膜細胞の有無**				
産地	上部	中部	下部	首部	基部	上部	中部	下部	首部	基部	上部	中部	下部	首部	基部	上部	中部	下部	首部	基部
Pinus pumila																				
MAMAI, Siberia	E1	E3	E3	E2	0	1	1.8	3	3	1.5	×	×	×	○	○	○	×	×	○	○
ESSO, Kamchtska	E2	E3	E3	E3	0	1.2	1.2	1.8	2	1.5	×	×	×	○	○	○	×	×	○	○
雌阿寒, 北海道	E2	EM3	EM3	E2	0	1.2	2	2.2	2.2	1.5	×	×	×	○	○	○	×	×	○	○
ミクリガ池, 本州	E1	E2	E2	0	0	2	1.5	2.2	2	1.2	×	×	×	○	○	○	×	×	○	○
白山, 本州	E1	E2	E2	0	0	1.5	2	2.5	3	1.8	×	×	×	○	○	○	×	×	○	○
P. hakkodensis																				
天狗, 本州	E1	E2	0	0	0	1.5	2	2.5	3	2	×	×	×	○	○	○	×	×	○	○
追分, 本州	E2	E2	0	0	0	1	1	1.2	1.8	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
P. parviflora																				
絵紙山, 北海道	E2	E2	E2	0	0	1	1	2	2.2	1.2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
下ノ小平, 本州	E1	E1	E1	0	0	1	1	1	1.8	1.5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
御在所山, 本州	E1	E2	E1	0	0	1	1	1.8	2.2	1.5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
東黒森, 四国	E2	E2	E1	0	0	1	1	1.2	2	1.2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
P. armandii var. amamiana																				
磯庭園, 九州	E2	E3	E3	E2	0	1	1	1.8	2	1.2	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
P. koraiensis																				
有峰, 本州	M3	M3	M3	M3	M2	1	1	1.2	1.5	1.2	×	×	×	○	○	×	×	×	○	○

*:E2は下皮に接した樹脂道が２個, M3は下皮と内皮の中間に樹脂道が３個あることを示す。
EM3は下皮に接した樹脂道が２個と、向軸側葉肉中に１個樹脂道があることを示す。
**:○は存在、×は観察されなかったことを示す。

る時は針葉中央部で比較しなければならないと考えられる。

ハッコウダゴヨウの樹脂道は1～2個背軸側の下皮に接して見られ，位置指数0.25より先端側に連続して分布していた。首部と基部に分布しない点はゴヨウマツと類似していた。下皮の細胞層の数の場所による変化は同様であった。しかし，数の面で天狗型ではハイマツと同様に多く観察されたが，追分型はゴヨウマツと同様に少ない傾向が認められた。天狗型の移入組織中の厚膜細胞の分布はハイマツと同じであったが，追分型はゴヨウマツと同じであった。石井(1941)は，ハッコウダゴヨウを下皮の細胞層が1層で，移入組織の厚膜細胞が発達しないものとして特徴付けていることと異なる可能性が示唆された。

ゴヨウマツの樹脂道は1～2個下皮に接して分布し，位置指数0.08前後から上部まで連続していた。首部の少し上で下皮の細胞層に埋もれるように消滅していた。下皮の細胞層は上部から中部では1層で，下部から首部にかけて増加し，基部で減少する傾向は他の4分類群と類似していた。移入組織の厚膜細胞は背軸側，向軸側共に上部から基部まで連続して観察された。

ヤクタネゴヨウの樹脂道は2～3個下皮に接して分布し，背軸側の樹脂道は首部から上部まで連続していた。向軸側の樹脂道は背軸側より早く首部と上部で下皮に埋もれるように消滅する傾向が認められた。下皮の細胞層の数の変化はゴヨウマツと類似していた。移入組織の背軸側に出現した厚膜細胞は，基部から上部まで連続して認められた。しかし，向軸側の厚膜細胞は，下部から基部にかけて観察された。

チョウセンゴヨウの樹脂道は葉肉中に3個分布していた。その樹脂道は先端に近い位置指数0.98前後より基部まで連続し，さらに図2－4に示したように5本の針葉が短枝から分かれた直後まで連続していることが確認された。しかし，この樹脂道が短枝の樹脂道とつながっているかどうかは確認できなかった。この基部から短枝にかけて観察された構造はチョウセンゴヨウ以外には確認されなかった。下皮の細胞層の数の分布はゴヨウマツやチョウセンゴヨウと類似していた。移入組織の厚膜細胞は背軸側，向軸側共に首部と基部にのみ観察された。

これまで，葉肉中の樹脂道はハイマツとチョウセンゴヨウで観察されたが，ハイマツではその末端が首部の下皮に接する形で消滅するのに対して，チョウセンゴヨウは基部と短枝の中間以降まで連続している点で，同じ扱いができないことが示唆された。

下皮の細胞層の数は針葉の位置により変化するが，先端から中部と下部の間(位置指数0.2前後）まではほぼ一定で，下部から首部にかけて多くなり，基部で1～2層に減少する傾向は，調査した全ての種に見られる傾向であった。

首部と基部における移入組織の背軸側及び向軸側には，全ての種で厚膜細胞が観察された。また，針葉上部の移入組織背軸側の厚膜細胞も全ての種に観察された。これらのことから，石井（1940）らがハイマツとゴヨウマツの区別点としている移入組織中の厚膜細胞の有無の判断は，針葉中央では可能だが，針葉の先端と基部周辺では不可能であることが明らかになった。

針葉の断面の比較を行う場合には，移入組織の厚膜細胞の例のように観察位置に注意して行わないと定性的な違いが生じることが明らかになった。

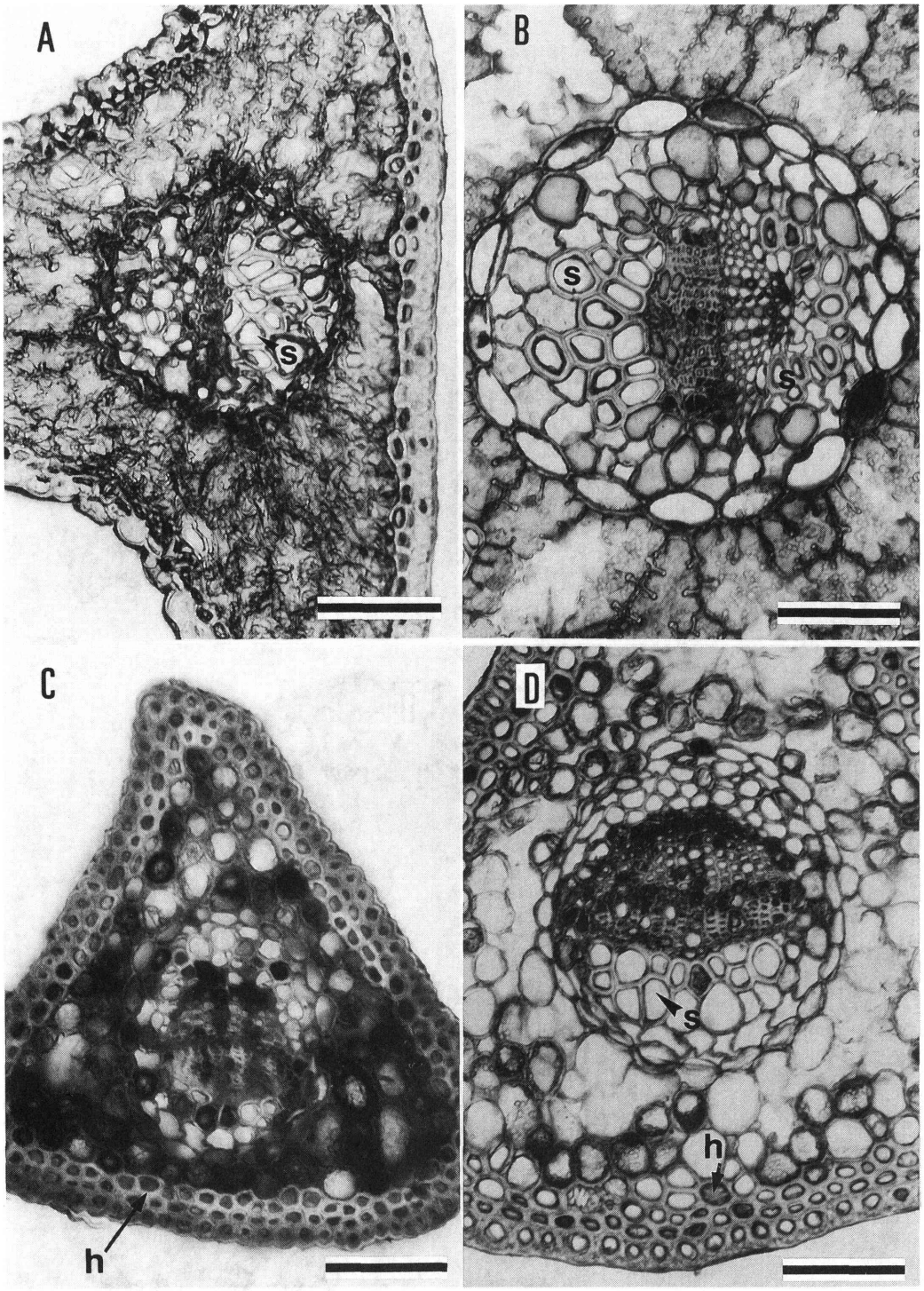

図2．針葉横断面。A：カムチャツカ半島 ESSO のハイマツの上部，移入組織背軸側に発達した厚膜組織。B：絵紙山のゴヨウマツの中部，移入組織の背軸側及び向軸側の厚膜組織。C：東黒森のゴヨウマツの首部，2層の下皮細胞層。D：ミクリガ池のハイマツの首部，2～3層の下皮細胞層と移入組織中の厚膜細胞。
s＝厚膜細胞，h＝下皮，横棒の長さ＝0.1㎜。

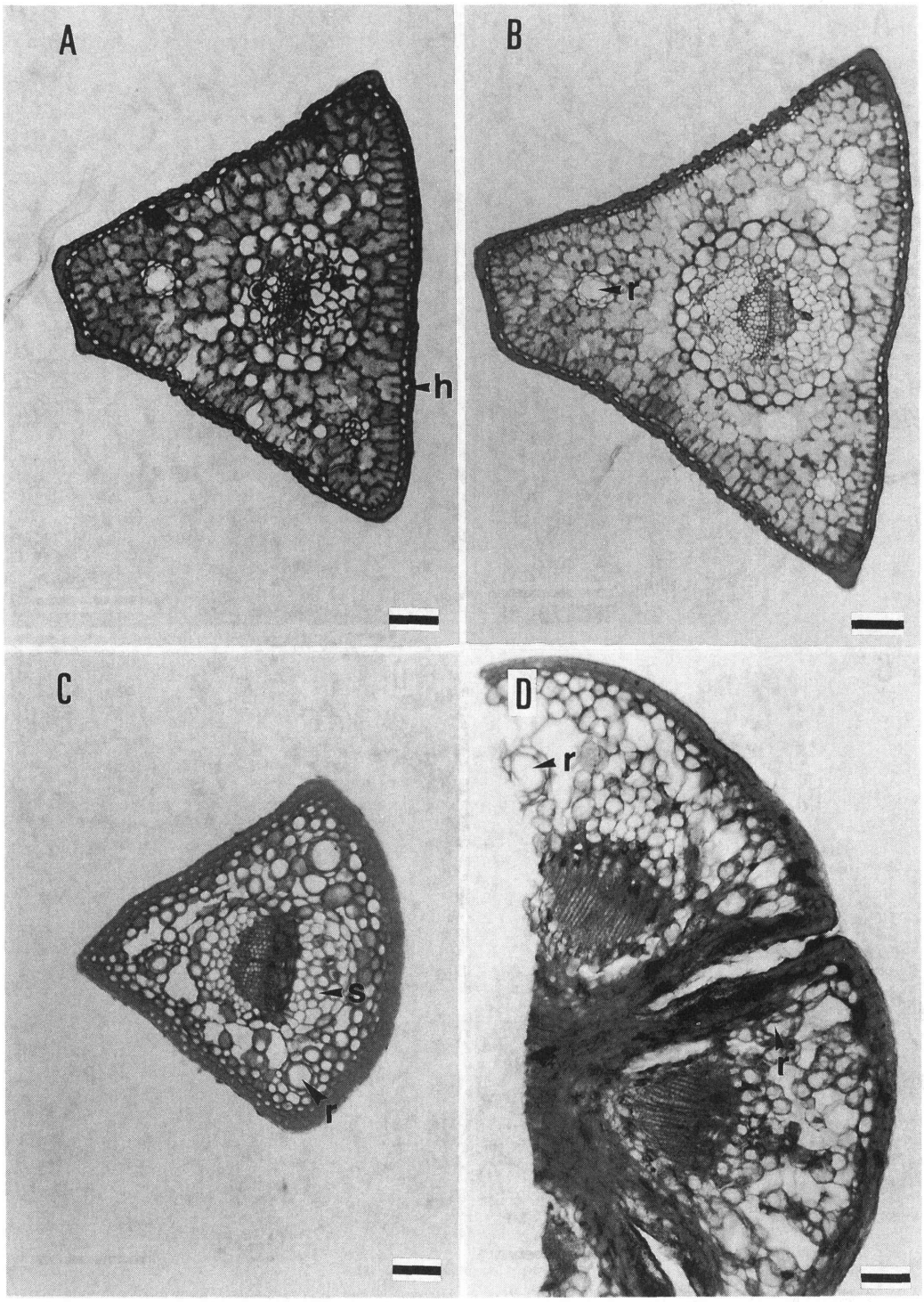

図3．チョウセンゴヨウの針葉断面。A：上部断面。B：中部断面。C：首部断面。D：短枝移行部断面。
s＝厚膜細胞，h＝下皮，r＝樹脂道，横棒の長さ＝0.1mm

引 用 文 献

Doi, T. and Morikawa, K. 1929. An anatomical study of leaves of the genus *Pinus*. J. Dep. Agr. Kyushu Imp. Univ. 2(6):14 9-198.

早田文蔵・佐竹義輔. 1929. 日本植物ニ関する解剖分類学的貢献. 植物学雑誌43：73-106.

石井盛次. 1940. ハヒマツ並びに北日本産五葉松類の諸型と其の分布（I）. 日林誌22：651-656

————. 1941. ハヒマツ並びに北日本産五葉松類の諸型と其の分布（IV）. 日林誌23：47-55.

岩田利治・草下正夫. 1954. 邦産松柏類図説. pp. 214. 産業図書, 東京.

金平亮三. 1921. 松属ノ葉ノ横断面ニヨル樹種ノ識別. 林学会誌雑誌11：1-4.

牧野富太郎・根本莞爾. 1931. 訂正増補日本植物総覧. 148pp. 春陽堂, 東京.

Mayr, E. 1890. Monogr. Abiet. Jap.p78.

Mirov, N.T. 1967. The Genus *Pinus*. pp.235. New York.

佐藤卓. 1993. 立山産ゴヨウマツ類の種子形態の変異. 植物地理・分類研究68(5)：277-288.

島倉巳三郎. 1934. 二三針葉樹の陽葉と陰葉の構造. 植物及動物 2(6)：1043-1052.