植物學雜誌第三十九卷

第四百五十七號

大正十四年一月

へいノ構造

小倉謙

Yuzuru Ogura On the Structure of *Gyathia spinulosa*, WALL.

杓羅科植物 (Gyathaceae) ハ羊齒植物中ノ所謂木生羊齒ト稱セラルル植物群ニシテ、ソノ數四百餘種ニ及ビ、イヅレモ熱帶地方ノ產ナリ。元來、羊齒植物ノ解剖學的研究ニ關スル文獻甚ダ多ク、各科ノ解剖學的研究ハ殆ド完璧ニ近シトイフヲ妨ゲズ。然ルニ、獨リ杓羅科植物ノ解剖學的研究ハ尠ク且ツ甚ダ粗略ニシテ研究ヲ要スベキ事多シ。蓋シ熱帶地方ノ產ニシテソノ採集ノ困難ナルト、其ノ莖幹ノ巨大ニシテ取扱ニ不便ナルニ因ルモノナラン。

茲ニ於テ、予ハ杓羅科植物ノ詳細ナル解剖學的研究ヲ思ヒ立チ、ソノ一種ヘゴニ關スル研究略々纏リタルヲ以テ、之ヲ略報セントス。

茲ニ用キシ材料ハ、大正十三年四月伊豆七島ノ最南八丈島ニ於テ採集セルモノナリ。

第一 成熟植物 (Adult Plant)

成熟セルヘゴノ莖ハ直立シ、葉柄基部ハ後迄殘存シ、不定根ハ莖ヨリ叢生シ、前者ト共ニ莖ヲ蔽ヒテ莖ノ保護ノ役ヲナス。葉身ヲ備フル生活スル葉ハ莖ノ頂端ノミニシテ、ソノ全體ノ形態ハそてつ或ハやしノ類ニ似タリ。

予ノ殊ニ詳細ニ觀察セル植物ハ、高サ約二米、直徑約七浬ノモノナリ。

一 莖ノ横斷面ノ組立 (Cross Section of the Stem)

莖ノ横斷面ニ於ケル構成ハ範例的杓羅科植物型ナリ。即チ、ソノ斷面 (第一圖) ハ略々圓形ニシテ直徑七浬内外アルモ、葉柄ノ基部ノタメニ多少凹凸シテ不規則トナル。外面ニハ一乃至二浬ノ厚サヲ有スル褐色組織層アリ。ソノ内部ニ

於ケル基本組織ハ白色ヲ呈シ、ソノ外面近ク中心柱ノ環アリ、環ノ内外ニハ褐色ノ厚膜組織帯アリ、中央髓中ニ髓走條アリ。以下項ヲ分チテ叙述セントス。

イ、中心柱(Stele)

中心柱ハ(第一圖st)ハ環狀ヲナシ、ソノ環ハ所々切斷セラル。ソノ切斷個所ハ葉隙(Leaf gap)ニ相當セル所ニシテ、

ソノ數通常五個(第一圖A B C D E)ナレドモ、アル斷面ニ於テハ四個又ハ六個ニ達スル事アリ。ソノ位置ヨリ判ジ、コノ植物ノ葉序ハ八分ノ三ナル螺旋狀ヲ呈スルヲ知ル。

中心柱ノ分柱(Meristele)ハ、ソノ兩端

即チ葉隙ニ對スル部ガ外方ニ彎曲シ、ソノ爲小ナルモノハV字狀ヲ呈シ(第一圖A D間、B E間)、大ナルモノハ中央ガ真直ニシテ皿ノ中央縱斷面型ヲ呈スルカ(第一圖D B間、C A間)、或ハ中央ガ更ニ外方ニ膨出シテ波狀乃至W字狀ヲ呈ス(第一圖E C間)。コノ中央膨出部ハ、ソ

レヨリ上方ニ至リテ葉隙トナルベキ準備ノ部カ、或ハソレヨリ下方ニ於テ葉隙ノ終リテ恢復ノ途ニアルベキ部ナリ。故ニ、斯克ノ如キ部ノ位置(第一圖H F G)及ビ葉隙ノ位置ヨリ判ジテ葉序ノ八分ノ三タルヲ知ル。ソノ螺旋ハ右旋ナリ。

ロ、厚膜組織帯(Sclerenchymatous Band)

コノ植物ノ厚膜組織帯ハ各分柱ノ内外ヲ全ク包擁スルモノニシテ、分柱ニ接着セズシテ數十列ノ柔膜細胞ニテ隔テラ

第一圖 莖ノ横斷面(實大)

A—H 葉隙ノ位置
st 中心柱
sc 厚膜組織帯
md 髓走條
lt 葉跡
rt 根跡
le 皮目

ル(第一圖 sc)。コノ帶ハ、分柱ヲ全ク包擁セル扁平ナル環ヲナスモ、ソノ兩端附近ニ多數ノ小ナル隙アリ。コレ中心柱ヨリ分枝スル葉跡(Leaf-trace)及ビ根跡(Root-trace)ノ出ヅルタメニ生ジタル隙ニシテ、間モナク閉ヅ。然レドモ、各分柱ノ一端ヨリ出ヅル葉跡及ビ根跡ハ多數ナルヲ以テ、厚膜組織帶ノ小隙モ相前後シテアラハル。

ハ、葉 跡(Leaf-trace)

葉跡ハ十數條又ハソレ以上ヨリナリ、中心柱ノ葉隙ノ兩側ヨリ相次デ出デ、莖ノ皮層中ヲ斜ニ上走シテ莖外ニ出ヅ。故ニ、莖ノ横斷面ニテハ葉隙ノ外方ニアタリテ葉跡ノ一部ヲ認ムベシ(第一圖 sc)。然レドモ、葉隙ノ外方即チ相對スル分柱ノ兩端間ニアラズシテソノ端ヨリ各分柱ノ中央ニ位スル部ニ葉跡ヲ認ムルコトアリ(第一圖 B 部)。コレ、一旦分柱ヨリ分枝セルモノガ皮層ヲ走ル間ニ斯カル位置ヲ占ムルニ至レルナリ。

ニ、根 跡(Root-trace)

根ノ分枝ハ外部ヨリ見レバ不規則ノ觀ヲ呈スルモ、實ハ葉ニ關係シテ出ヅ。即チ、根跡ハ中心柱ヨリ出ヅルモノナルガ、ソノ出枝點ハ分柱ノ邊緣近キ部及ビ既ニ分柱ヨリ分レタル葉跡ノ基部ニアタル(第一圖 sc)。ソノ一葉隙ヨリ出ヅル數甚ダ多ク、同一ノ高サヨリ二三條出ヅルコト稀ナラズ。分柱ヨリ分レシ根跡ハ厚膜組織帶ヲ貫スキ、皮層ヲ斜ニ下方ニ走ル。

根跡ガ葉隙ニ關係ナク出ヅル場合(即チ分柱ノ中央部ヨリ出ヅル場合)ハ全ク之ヲ見ズ。

ホ、髓走條(Medullary Bundles)

杪羅科植物ノ莖ノ著ルシキ特徴ノ一ハ髓走條ノ存在ナリ。コノ植物ニモ甚ダ多シ。中心柱環ノ内面ヲ環ラス厚膜組織ノ内部ニハ廣大ナル髓アリ。ソノ直徑ハ莖ノ直徑ノ半バヨリ大ナリ(莖直徑七糧、髓直徑四糧)。髓走條ハソノ中ニ散在シ、ソノ數四十乃至五十個、多少大小ノ差アリ、小ナルモノハ往々見落シ易シト雖モ、大ナルモノニハ褐黑色ノ小點ヲ伴フヲ以テ容易ニ認メウベシ(第一圖 md)。コノ小點ハ厚膜組織ニシテ、中心柱ニ伴フ厚膜組織帶ニ匹敵スベキモノナルガ、後者ト異ナリテ包圍セル環狀ヲ呈セズシテ、單ニ髓走條ノ内外或ハ左右ニ散在スルノミ。大ナル髓走條ニハ多量アリ、小ナルモノニハ之ヲ缺クヲ普通トス。

髓走條ハ各々隔リテ髓中ニ散在スレドモ、往々二個相接着シテ橢圓形トナルモノアリ。コレ髓走條ノ互ニ癒着スル事アルヲ示ス。

葉隙附近ニ於テハ、髓走條ハ二ツツ相對スルヲ常トシ、分柱ノ兩緣ニ至レバ、之ガ厚膜組織帶ヲ貫スキタルモノ(第一圖B部)或ハ分柱ニ全ク癒着シテ疣狀ノ突起ヲ有スルモノ等アリ。コレラハ、髓走條ノ中心柱ニ癒着スルモノナル事ヲ示シタルモノナリ。コノ癒着ハ葉隙ニ於テノミ見ルモノニシテ、分柱ノ中央ニ癒着セルヲ見ズ。

他ノ杪羅科植物ニ記載セラレシ皮走條(Cortical bundles)ハコノ植物ニナシ。

二 莖ノ立體的組立(Solid Construction of the Stem)

莖ニ於ケル葉隙ノ大サ及ビ相互位置、葉跡及ビ根跡出枝ノ順序、髓走條ノ行程等ヲ知ルニハ、單ニ二三ノ横斷面ノミヲ以テシテハ不可能ニシテ、連續切片ヲ作リテ之等ヲ綜合シテ立體的ニ考ヘザルベカラズ。然レドモ、コノ植物ノ莖ハ大ニシテ且ツ厚キ厚膜組織層アルヲ以テ、連續切片ヲ得ル事困難ナリ。予ハ剃刀ヲ以テ出來得ル範圍ノ薄片ヲ作り、之等ヲ綜合シテ莖ノ立體的模型ヲ得タリ。茲ニ之ヲ試ミシハ直徑七糎ヲ有スル莖ノ高サ八糎ノ間ナリ。

イ、中心柱(Stele)

中心柱ハ中空ナル圓筒狀ヲナシ細長キ葉隙ニ貫ヌカル(第二圖)。葉隙ヲ界スル中心柱ノ邊緣ハ外方ニ彎曲ス。一葉隙ノ長サ一〇乃至一五糎ナレドモ、ソノ幅ハ最モ廣キ部ニテモ一・〇乃至一・五糎ヲ超エズ。ソノ上下ハ次第ニ細マリ、葉隙ノ全形ハ紡錘狀ヲナス。然レドモ、ソノ幅ノ最モ廣キ部ハ葉隙ノ中央ニアラズシテソレヨリ遙カニ上方ニ當レリ(第三圖)。各葉隙ノ兩側ヨリ葉跡ヲ分枝ス。

莖ニ於ケル葉隙ノ相互位置ヲ考フルニ、莖ノ八分セル部ニアリ、葉序ノ八分ノ三タル事ヲ知ル。葉隙ハ常ニ五個相重複ス(overlap)。中心柱ニハ葉隙以外ノ隙ヲ見ズ。即チコノ中心柱ハ網狀中心柱(Dictyostele)ナリトイフベシ。

ロ、厚膜組織帶(Sclerenchymatous Band)

厚膜組織帶ハ中心柱ノ内外ニ於テコレヨリ殆ド一定ノ距離ヲ隔テテ包擁スル鞘ナル故、ソノ立體的關係ハ中心柱ト全ク平行ス。コノ鞘ヲ貫スキテ鞘ニ隙ヲ生ゼシムルハ葉跡・根跡及ビ髓走條ナリ。

ハ、葉 跡 (Leaf-trace)

葉跡ノ分枝ノ狀態ヲ述ブルニ先ダチテ葉柄基部ニ於ケル維管束ノ排列ヲ述べザルベカラズ。コノ所ニテハ維管束ハ四十乃至五十條ニ達スルモノニシテ、葉柄ノ表面ニ沿ヒテ橢圓狀ニ排列スルモ、尙ソノ側方及ビ上面ニハ内方ニ突入セル數條アリ、側方ニ於テハ二列ヲナス(第四圖A參照)。コノ側方二列中ノ上列及ビコレヨリ上方ニ連ル一體ヲ上列條 (“Oberstrang”)、側方二列中ノ下列及ビコレヨリ下方ニ連ル一體ヲ下列條 (“Unterstrang”) トス (THOMAE)。

第二圖

莖ノ中心柱・

葉跡・根跡・

髓走條ヲ示

ス立體模型

圖實大

葉跡ハ葉隙ノ兩側ヨリ相次デ出ヅルモノニシテ、最初ニ出ヅル第一對ハ葉隙ノ

下底ヨリ出ヅルニアラズシテ、下底ヨリ

三四纏上リタル兩側ヨリス。第二對ハ更

ニソノ上方二三纏隔リシ所ヨリ出デ、第

三對ハコレヨリ更ニ一二纏上方ヨリス。

斯クノ如クシテ次第ニ上方ノ兩側ヨリ出

枝スルモ、ソノ上下兩條間ノ出枝點ノ距

離ハ上方ニ至ルニツレテ次第ニ減ジ上方

ニ於テハ殆ド密生シテ出ヅルニ至ル (第

三圖)。之ト同時ニ葉隙ノ幅廣クナリ、第

二對ハ第一對ノ外方ニ位シ、第三對ハ第

二對ノ外方ニ位スルガ如クナル。

葉隙ヲ界スル中心柱ノ邊緣ハ外方ニ彎曲スルモノナルガ、コノ傾向ハ葉隙ノ下方ニ於テ尠ク、上方ニ至リテ次第ニ廣

大トナルニ伴ヒテ著ルシクナリ、葉跡ハスベテ其ノ先端ヨリ出枝スルモノナリ。一旦外方ニ彎曲セル兩緣ハ間モナク復

舊シテ兩緣ハ相對スルニ至ルモ、之ガ再ビ開キテ兩緣ハ外旋シ、之モ間モナク復舊シテ遂ニ葉隙ノ上端ニ至ル。即チ葉

隙ハ單ナル紡綫狀ノモノニアラズシテ、一箇所ニ括レアリ(第三圖)。コノ括レノ頂ノ下方ヨリ出ヅルハ下列條トナリ、上方ヨリ出ヅルハ上列條ニ屬スルモノナリ。而シテコノ括レシ部ヨリ出ヅル數對ハ、葉柄維管束環ノ兩側ヨリ内方ニ彎入セシ數條ニ相當スルモノナリ。

第三圖 葉隙・葉跡及ビ根跡ノ分枝・髓走條ノ行程ヲ示ス模型圖(實大)

左側ハ葉跡チ分
枝點ノ直上ニテ
切斷ス

最後ノ葉跡ノ分枝スル頃ハ葉隙ハ次第二小トナルモ未ダ全ク閉ヂズ、コノ部ヨリ更ニ二穗内外上方ニ於テ葉隙ハ閉ヅ。

斯クノ如ク葉隙ノ兩縁ヨリ出枝セル葉跡ハ、斜ニ上向シ、皮層ヲ貫スキテ莖外ニ出ヅ。コノ際、各葉跡ガ中心柱ヨリ出枝シテ間モナク更ニ分枝スル事アリ、殊ニ葉隙ノ上方ヨリ出ヅル葉跡ニ於テ著ルシ。從ツテ、葉跡分枝數ト葉柄維管束數トハ一致セズシテ後者ハ前者ヨリ多シ。

ニ、髓走條(Medullary Bundles)

髓走條ハ髓中ニ多數散在シソノ一々ヲ立體的ニ辿ル事困難ナリ。且ツ、ソノ全長ハ甚ダ長クシテコノ材料(長サ八厘)ニテハ全長ヲ辿ルベカラズ。從ツテ、茲ニソノ完全ナル行程ヲ知ル事ヲ得ザルヲ憾ミトスルモ、ソハ寧ロ幼少植物ノ場合ニ讓リ、ココニハコノ材料ヲ以テ知リウル重要ナル行程ヲ述ベントス。

髓走條ハ髓中ニ散在スルモ、葉隙ニ對スル所ニテハ二乃至四對ノ髓走條ガ内外ニ互リテ並列セルヲ見ル。ソノ外方ノ一對ハ次第二葉隙ノ兩縁ニ近ヅキ、遂ニ厚膜組織帶ヲ貫スキテ中心柱ニ合着ス。之ト同時ニ、第二對モ次第二葉隙兩縁

ニ近ヅキ、同様ニシテ中心柱ニ合ス。第三第四對ノアル場合モ之ト同一ノ行程ヲ取ル。

コノ髓走條ノ中心柱ト合着スル場所ハ常ニ規則正シ。即チ第一對ノ合着セル中心柱ノ先端ハ直チニ分離シテ葉跡トナルガ、コノ葉跡ハ常ニ第一ノ上列條即チ側方ニ突入セル最終端ノモノニアタレリ。換言スレバ、第一對ノ髓走條ハ上列條ノ最初ノ葉跡ニ連續スルモノナリ。又或ル葉隙ニ對スル最後ノ髓走條ハ最後ノ葉跡即チ上列條ノ中央上面ノ一對ニ連續ス。一葉隙ニ對シ三對以上ノ髓走條アルトキハ、ソノ中間ノ對ハ上列條中ノイヅレカノ葉跡ニ連續ス(第三圖)。

以上ノ如キ關係ハスベテノ葉隙ニ於テ規則正シク行ハルルモノニシテ、髓走條ハ上列條ノ葉跡ノミニ連續スルモノニシテ、之ガ下列條ノ葉跡ニ連絡スルヲ見ズ。

髓走條ハスベテソノ上方ハ葉跡基部ニ連絡スルモ、之ヲ反對ニ下方ニ辿レバ、各葉隙ニ於ケルニ乃至四對ノ髓走條ハ次第ニ癒着シテ遂ニ一條トナル。然レドモソノ全長ハコノ材料ヲ以テ知ル能ハズ。スベテ髓走條ノ下端ハ髓中ニ終リテ中心柱ト連絡スル事ナシ。

三 葉ノ組立(Construction of the Leaf)

葉ノ完全ナルモノハ莖頂ニ近キ部ノミニ叢生スルモノニシテ、莖ノ下部ニ於テハ只其ノ葉柄基部ノ硬固ナル部ノミヲ殘シテ他ハ崩壞ス。完全ナル葉ハ頗ル大形ナレドモ大小ニ可成リノ差アリ、大ナルモノハ三米以上ニ達スルモ、平均一米半位ナルベシ。葉柄ハソノ全長ノ約四分の一ニ當リ、葉身ハ三回羽狀(tri-pinnate)ノ複葉ナリ。

イ、葉柄横斷面ノ組立(Cross Section of the Petiole)

葉柄基部ノ横斷面ハ上面ノ稍扁平ナル半圓狀ヲ呈シ(第四圖A)、外割ハ平滑ナレドモ全面ニ刺狀突起アリ、殊ニ下面ニ多シ(同圖)。又側方ニハ小ナル窪ミアリ、皮目(Lenticell)ニ當ル(同圖)。

外面一帯ニ薄キ強固組織層アリ、ソノ内方ノ基本組織中ニ維管束條アリ、既ニ記述セル如キ排列ヲナシ(同圖)、之ヲ上列條及ビ下列條ニ區別スベシ。

各維管束條ハスベテV字形ヲ呈シ、殆ト同大ナリトイヘドモ、概シテ下列條ハ上列條ニ於ケルヨリモ稍大形ニシテ且ツ相互ノ間隔大ナリ。コノV字形ノ方向ハ規則正シキ方向ヲ有ス。即チ、上下各列條ヲ各連續セシメテ上下ノ扁平ナル

兩圓弧ヲ描クモノトスレバ、ソノ各ニ於ケル維管束條ノV字形ノ開キ口ハ各圓弧ノ中心ノ方ニ向ヘリ(第四圖A)。相隣レル二條ガ相接近スル事又ハ全ク癒着スル事アリ、コレコレガ互ニ離合スル事ヲ示スモノナリ。

ロ、葉柄ノ立體的組立(Solid Construction of the Petiole)

葉柄ノ横斷面ハ基部ニ於テハ半圓狀ヲ呈スルモ、上方ニ至ルニツレテ次第ニ膨レテ圓形トナル。葉柄外面ハ上面ハ綠色ヲ呈シ下面ハ赤褐色ヲ帶ブ。全面ニ刺狀突起アリ、殊ニ下面ニ多ク、基部ノモノハ最も大キク長サ四耗ニ及ブモノアリ、甚ダ強固ナリ。葉柄側方ニハ灰白色ヲ呈セル紡錘狀ノ皮目アリ。基部ニ於テハ最も大ニシテ長サ二〇耗、幅四耗ニ及ビ、基部近キモノハ内部ノ空隙ナル裂溝トナル。葉柄上面ニハ僅カノ毛茸ヲ見ル。

維管束條ノ排列ハ葉柄ノ部所ニヨリテ多少ノ差アリ、ソノ基部ニ於テハ前述ノ如キ排列ヲ有シ、ソノ數ハ五十ヲ算スル事アリ。コレヨリ上方ニ迪レバ、各條ノV字狀彎曲ハ次第ニ扁平トナリ、且ツ相互ニ相近ヅキ、遂ニハ相接着スルニ至ル。ソノ接着後モ尙元ノV字形ヲ保留スルヲ以テ、二條ノ接着セシモノハW字狀ヲ呈シ、三條以上ノ場合ハソレゾレ波狀ヲナス。葉柄ノ上部即チ葉身ニ移ラントスル部ニ於テハ上列條ノ中央上面ガ開キ、ソノ内部ニアルモノト連續スルノ傾向ヲ示シ、又上列條ノ側方突出ハ深クナリテ相接着セントスル傾向ヲ示ス(第四圖B)。

ハ、葉軸ノ組立(Construction of the Rachis)

葉軸ハ葉柄ノ連續ニシテ先端ハ次第ニ細クナリ、兩側ニハ小葉柄着ス。刺狀突起、皮目、毛茸等ハ葉柄ト同ジ位置ニアリ。又ソノ外側一帯ニハ葉柄ノ如キ強固組織アリ。

葉軸ニ於ケル維管束條ハ葉柄ニ於ケルト異ナレリ。即チ、葉柄上部ニ於テ見シ如キ維管束條ノ癒着ハ葉軸ニ入リテ益々進ミ、葉軸ノ中頃ニ至リテハ遂ニ帶狀ニ連絡ス(第四圖C)。コノトキハ略四帶、即チ上下各列條ハ中央ニテ別レタル各二帶ヨリナリ、上列條ハ7字狀、下列帶ハ耳翼狀ヲ呈ス。斯クノ如ク、コノ癒着ハ上下各列條別々ニ行ハルモノニシテ、上下兩列條ガ互ニ相癒着スル事ナシ。上列帶ノ7字狀ノ長腕ハ相接近シテ將ニ癒着セントス。斯クノ如キ四帶ヲ完成スル場所ハ葉ノ個體ニヨリテ大イニ相異アリ、アル葉ニ於テハ葉柄上部ニテ殆ド斯クノ如キ狀態トナリ、アル葉ニ於テハ葉軸ノ中央ニ至ルモ未ダコノ四帶ヲ完成セザルアリ。各帶ハ波狀ヲ呈ス。

コレヨリ更ニ葉軸ノ上方ニ迎レバ、各帶ノ波狀ハ次第二減少シ、同時ニ二ツノ上列帶ノ7字狀ノ長腕ハ遂ニ中央ニテ合着シテV字狀トナル(第四圖D)。斯クノ如キハ葉身ノ基部ヨリ葉身ノ四分ノ三ヲ隔ツル位置ニ於テ見ルベシ。更ニ先端ニ至レバ下列條ノ二帶モンノ中央ニテ合シ、上下共ニV字狀ヲ呈シ、更ニ先端ニ至レバ共ニ扁平トナリテ二字狀トナリ、最先端ニ於テ始メテ上下相連絡シテ一帯トナル。斯クノ如ク、上下列條ハ最後迄各別々ニ行動シ、最後ニ連絡スルニ過ギズ。

ニ、小葉柄及ビ小葉軸ノ組立(Construction of the "Petiola pinarum" and the "Rachis pinarum")

葉軸ノ左右ヨリハ第一小葉柄("Petiola pinarum pinarum")ヲ出シ、間モナクソノ左右ヨリ更ニ第二小葉柄ヲ出ス。

コノ後者ノ附着スル第一小葉柄ノ先端部ハ第一小葉軸("Rachis pinarum pinarum")ナリ。コノ小葉柄ハ葉軸ノ基部

第四圖 葉柄・葉軸ノ各部ニ於ケル維管束ノ排列(實大)

A 葉柄基部 B 葉柄中部 C 葉柄中部
D 葉軸上部 E 葉軸基部ニ於ケル小葉柄基部

ニ於テハ可成リ大形(直徑約五耗)ニシテ、葉軸ノ上方ニ至ル

ニツレテ次第ニ細キモノヲ附着ス。葉軸ノ基部ニ近キ部ヨリ分枝セル第一小葉柄ニハ四帶ノ小

維管束アリ、アダカモソノ構成ハ葉軸ノ中央部ヲ簡單ニセルモノノ如シ(第四圖E)。ソノ小葉柄ヲ先端ニ迎リテソノ葉軸ニ於ケル維管束帶ノ變化ヲ見ルニ、殆ド葉軸ノ場合ニ同ジク、四帶ハ三帶トナリ、更ニ二帶トナリ、先端ニ於テ一帯トナル。葉軸ノ中頃ヨリ出デシ第一小葉柄ハ三帶ノ維管束ヨリナリ、ソレヲ先端ニ迎レバ二帶トナリ遂ニ一帯ヲ以テ終ル。葉軸ノ更ニ先端ヨリ分枝セシ第一小葉柄ハ二帶ノ維管束ヨリナリソノ先端ニテハ合一ス。故ニコレヲノ第一小葉柄及ビ小葉軸ニ於ケル維管束條ノ行動ハ葉軸ニ於ケルモノト一致ストイフベシ。

第一小葉軸ヨリ出ヅル第二小葉柄及第二小葉軸ノ維管束ノ行動モ同ジ關係ヲ有ス。

葉軸ヨリスル第一小葉柄維管束ノ分枝即チ小葉跡(Pinnatrace)ノ分枝ノ狀態ハ、小葉柄ノ葉軸ニ對スル位置ニヨリテ

異ナルハ勿論ナレドモ、ソノ根本ニ於テハ一致ス。今葉軸中部ヨリ分枝スル小葉跡ノ状態ヲ見ルニ、元來コノ部ノ小葉跡ハ上下四帶ヲナスモノニシテ、コノ際葉軸維管束帶ノ上列條ノ側方ハ膨出シ、遂ニ括レ切レテ分枝シ、之ガ中央ヨリ二分シテ小葉跡ノ上列帶トナリ、之ト同時ニ葉軸維管束帶ノ下列條ノ側方モ膨出シテ括レ切レ、之ガ更ニ中央ニテ二分シテ小葉跡ノ下列帶ノ二條トナル。斯クノ如ク葉軸ヨリ小葉跡ノ分枝ニ際シテモ、上下各列條ハ全ク獨立ニ行動シ、葉軸ノ上下列條ハ夫々小葉跡ノ上下列條トナル。

以上ノ事實ニヨリ、葉柄ニ於ケル維管束ヲ上下兩列條ニ別チタルハ最モ適當ノ方法トイフベシ(THOMAE)。
又コノ小葉跡ノ分枝ニ際シ、葉軸維管束ノ側方ヨリ括レ切ルルハ所謂緣外型(Extra-marginal type, DAVIE)ノ顯著ナル例トイフベシ。

四 根ノ組立(Construction of the Root)

莖ノ周ニ生ズル根ハ不定根ニシテ葉柄基部ヨリ分枝スルモノナルガ、莖ガ直立スルヲ以テ、莖ノ基脚部ニアル根ノ外ハ短小ニシテ地ニ達セズ。コレヲノ根ハ褐色ヲ呈シ、長サ不定ナレドモ太サハ略一致シ、直徑一乃至一〇耗アリ。根ハ時ニ分枝ス。多クハ枯死シ、莖ノ基脚部ノモノノミ生存ス。

根跡ノ中心柱ヨリ分枝スル點ハ葉跡ノ出枝點ニアリ。即チ葉跡ノ開カントスル頃ヨリ分枝シ、既ニ葉隙ノ開キシ後ハソノ兩側ヨリ相次デ出デ、葉跡ノ出枝スル頃ニ至レバ、更ニ葉跡ノ出枝セシ基部ヨリ分枝スル事アリ。葉隙ノ中央ヨリ上方ニ至レバ殆ド根跡ヲ見ズ。故ニ根跡分枝ハ葉隙ノ下半部ヨリナスモノトイフベシ。

斯クノ如クシテ中心柱ヨリ分枝セシ根跡ハ斜下方ニ向ヒ、厚膜組織帶ヲ貫スキ、皮層ヲ通リテ莖ヲ出ゾ。

五 莖ノ解剖學的構造(Anatomical Structure of the Stem)

イ、表皮及ビ皮層(Epidermis and Cortex)

表皮ハ脫離シテ、外面ハ褐色ノ皮層ナリ。

皮層ハ莖ノ外面ヨリ中心柱ニ至ル間ニシテ、平均七乃至一〇耗ノ厚サアリ。之ヲ略四層ニ別ツベシ(第五圖)。

第一層ハ外方ヲ占ムル褐色ノ薄層(一乃至二耗)ニシテ莖ノ外圍ヲ全ク蔽フ(同圖ly)。第二層ハソノ内方ニ續ク最モ廣

キ白色ノ部ニシテ僅カノ粘液囊散在ス(同圖 cor)。第三層ハ褐色ヲ呈スル最モ顯著ナル厚膜組織帯ニシテ、平均二耗ノ厚サヲ有ス(同圖 pa)。第四層ハ之ト中心柱ノ間ヲ占ムル白色部ニシテ平均二耗ノ幅ヲ有シ、粘液囊ヲ見ル(同圖 pa)。第一層ハ三十内外ノ細胞列ヨリナリ、ソノ外部ハ直接外界ニ接ス。之ヲ更ニ詳細ニ見ルニ、外方ノ三分ノ一ハソノ膜餘リ肥厚セズ、内方三分ノ二ニ於ケル細胞膜ハ大イニ肥厚セリ。前者ハ柔組織、後者ハ纖維組織ナリ。栓皮層(Cork)ハ全クナク、元ノ柔組織細胞ノ膜ガ變質シテ保護ノ用ヲナシタルモノトイフベシ。

第五圖 莖ノ横斷面

外部ノ一部

第三層ハ大イニ膜ノ肥厚セル纖維組織ニシテ、之ヲナス纖維細胞ハ長形ニシテ兩端尖リ、ソノ膜ニハ小孔(Pits)アリ。コノ纖維組織ト第二第四層ノ柔組織トノ限界ニハ小形ノ立方體狀ノ一層ノ細胞列アリ(第六圖)。纖維組織ニ面スル側ノミノ膜ガ偏在的ニ肥厚ス。

第二第四層ハ同性質ノ柔組織(Parenchyma)ニシテ大形ノ細胞ヨリナリ、少量ノ澱粉ヲ貯フ。ソノ中ニ粘液囊(Mucilage-sac)アリ、殊ニ第四層ニ多シ。横斷面ニテハ各細胞ヨリヤヤ大形ノ空隙ニシテ、縦斷面ニテハ上下ニ連ル管狀ノモノニアラズシテ、各々獨立セル囊ナルヲ示ス。單獨又ハ二三相併列ス。

ロ、中心柱(Stele)

中心柱ハ平均二耗ノ幅ヲ有シ、内外ニ内皮ニ包マレ、篩管部モ内外アリ。故ニ中心柱ノ構造ハ一般羊齒類型トイフベシ。

第六圖 厚膜組織ト柔組織

内皮(Endodermis)ハ内外共ニ明瞭ナル一層ニシテカスバリー氏點アリ。内鞘(Pericycle)ハ三四層ノ柔組織細胞ヨリナリテ篩管部ニ接ス。篩管部(Phloem)ハ篩管(Sieve-tube)・篩管部柔組織(Phloem-parenchyma)及粘液細胞(Mucilage-cell)ヨリナル。原生篩管部(Protophloem)ハ篩管部ノ最外ニアタリテ連續セル一線ヲナシ

(第七圖 pp)ソノ細胞膜ハ肥厚セリ。原生篩管部ノ内部ニ接シヤヤ大形ノ細胞列アリ、粘液ヲ含ム。之ヲ縦斷ニテ見ルニ

管ニアラズシテ底ノアル細胞ナリ(同圖mc)。故ニ之ヲ粘液細胞ト云ハン。コノ細胞層ヨリ二三列ノ篩管部柔組織細胞ヲ隔テ篩管アリ、列ヲナシテ並び甚ダ大ナル直径ヲ有ス(同圖st)。殊ニ外部篩管部ニ於テ著ルシ。

第七圖 莖中心柱

per 内鞘
pp 原生篩管部
mc 粘液細胞
st 篩管
tr 假導管

ノ一部

木質部(Xylem)ハ中心柱ノ大部ヲ占ムル部ニシテ、二三列ノ柔組織細胞ニヨリテ篩管部ト隔テラル。假導管(Tracheid)及ビ木質部柔組織(Xylem-parenchyma)ヨリ成ル。假導管ハ大小ノ差アレドモンノ排列ニ規則ナク、概シテ大形ニシテ最大ナルハ直径十五μニ達ス。皆階紋狀ニシテ環狀又ハ螺旋狀ノモノナク、從ツテ原生木質部(Protoxylem)ノ位置明カナラズ。

ハ、髓 (Pith)

髓ハ中心柱環ノ内部ノ廣大ナル部ニシテ、之ヲ三帶ニ別ツベシ。外方ノ第一層ハ中心柱ニ接スル柔組織ニシテ粘液囊アリ、皮層ノ第四層ト同性ナリ(第五圖pa)。第二ハソノ内部ナル厚膜組織帶ニシテ皮層ニ於ケルモノト一致ス(同圖s)。第三層ハソノ内方ニアタル廣大ナル中心部ヲ占ムル髓本體ニシテ、柔組織ヨリナリ、粘液囊ヲ含ム(同圖p)。髓走條ソノ中ニ散在ス(同圖md)。

ニ、髓走條(Medullary Bundles)

髓走條ハ多少大小ノ差アリ、最大ナルモノハ直径一耗ニ達ス。通常ソノ横断面ハ圓形ナレドモ、時ニハ橢圓形ナル事アリ。稍大形ノモノノ周ニハ數層ノ柔組織細胞ヲヘダテ厚膜組織ノ鞘アリトイヘドモ、之ハ髓走條ノ全周ヲ包圍スルニアラズシテ數帶ニ分レ、或ハ一側ニ一二帶ヲ有スルニスギザルナリ。概シテ大ナル髓走條ニ多ク、小ナルモノニハ伴ハザル事アリ。

厚膜組織ハ中心柱ニ於ケル厚膜組織帶ト同性ヲ有スル纖維組織ヨリ成ル(第八圖)。髓走條ソノモノハ有髓原生中心柱(Medullated protostele)ノ型ヲ有ス。即チ明瞭ナル一層ノ内皮ヨリ三四層ノ内鞘細胞ヲ隔テ篩管部ノ環アリ、ソノ内ニ木質部ノ環アリ。篩管部ハ甚ダ狭キ環ニシテ、ソノ外側ニ原生篩管部ノ列アリ。木質部環ハ一乃至三列ノ假導管ヨリナリ木質柔組織ヲ交フ。コノ環ノ内側ニ中央ニ向ヒテ突出セル小假導管塊アリ、環紋ヲ有シ、明ニ原生木質部ノ位置ヲ

示ス。斯クノ如キハ通常二個アリテ相對スル位置ニアリ。木質部環ノ内部ノ髓ハ柔組織ヨリナルモノニシテ、内部篩管部及ビ内皮ヲ見ズ。髓ノ大サハ髓走條ノ大サニ從ツテ大小ノ差アリ、小ナルモノニテハ專ラ柔組織ヨリナルモ、ヤヤ大ナルモノニテハ中央ニ大ナル細胞間隙ヲ見、シカモソノ間隙内ニハソノ周邊ノ細胞ヨリ膨出セル甚ダ大形ノ填充細胞(Tylosis)ヲ見ル(第八圖)。

ホ、葉隙及ビ葉跡(Leaf-gap and Leaf-trace)

第八圖 髓走條ノ
横斷面

e 内皮
ph 篩管部
pp 原生篩管部
x 木質部
px 原生木質部

葉柄基部ハ斜ニ莖面ニ接着スルモノニシテ、葉柄ハ間モナク枯死シテ基部ノミヲ殘ス。然レドモソノ殘留スルハ基部一體ノ組織ニアラズシテ、外面及ビ維管束條ノミニシテ基本組織ハ崩壊シ去ル。コノ崩壊ハ丁度莖面迄オコリ、莖面ニ於テハアダカモ離層(Absciss-layer)ノ如キ薄キ褐色ノ層アリテ内部ノ腐蝕ヲ防グ。コノ部ハ葉隙ニ面スル莖ノ外面ニアタリテ莖ノ褐色ノ外層ト連續ス。然レドモ、コノ部ハ專ラ柔組織ノミニシテ纖維組織ヲ缺キ、又栓皮層ヲ見ズ。葉柄ノ最モ基部ニアタリ、葉隙ニ面スル外面ヨリ沈降セル紡錘狀ノ溝アリ、横斷面ニテハ半月形ナリ(第一圖1c)。

コレ皮目ニシテ、内部ノ填充細胞ハ脱出シテ空洞トナル。コレ此ノ皮目ハ栓皮形成層ヲ作ラザルヲ以テナリ。ハンニング氏(HANNING)ハ斯クノ如キ位置ニアル皮目ヲ莖ニ屬スルモノ(Stamm-Staubgrübchen)トセシガ、予ハ之ハ寧ロ葉柄ニ屬スルモノ(Blattstiel-Staubgrübchen)トセン。

葉隙ニ於ケル葉跡ノ分離及ビ排列ハ前述ノ如シ。各葉跡ノ構造ハ略一致シ、ソノ横斷面ニシテ短キ圓弧狀ニ彎曲セルモノニシテ、内外ハ内皮ニ包マル。木質部ハV字形ヲ呈シ、ソノ中央ノ内角ニ原生木質部アリ。ソノ前方ニハ小ナル空隙アリ、原生木質部空隙(Protoxylem-cavity)ニ當ル。篩管部ハ木質部ノ全周ヲ包圍シ、ソノ外側ハ原生篩管部ニシテ、

二三列ノ内鞘細胞ヲ隔テテ内皮ニ對ス。斯クノ如キハ一般葉跡ノ構造ナルガ、根跡分枝ノタメ、外方ニ疣狀ノ小突起ヲ有スルタメ不規則ノ形態ヲナスニ至ル事アリ。

中心柱ニハ原生木質部ヲ示ス部ナシト雖モ、葉隙ニ對スル兩邊緣近クニアタリ、木質部ノ内側ニ小ナル窪ミアリ、葉跡ガ分枝スル時ハコノ窪ミノ部ガ葉跡ノ中央ニ當ル事トナル。即チコノ窪ミハ葉跡ノ原生木質部ニ相當スル所ニシテ、コノ窪ミニアル小ナル空隙ハ葉跡ノ原生木質部空隙トナル。然ルニ、葉跡分枝ニ先立チテコノ窪ミハ二分シ、ソノ外方ノ一ツガ葉跡ノ中心トナルモノニシテ、残りシ窪ミハ次ノ葉跡ノ中心トナルトイフ風ニナル。斯クノ如ク、葉隙ノ周邊近キ中心柱ノ木質部ニハ常ニ一二ノ窪ミヲ見ル。

葉跡ハ中心柱ヨリ分レテ斜上方ニ向ヒ、厚膜組織ヲ貫キ、コノ時ソノ組織ノ一部ヲ伴フモ間モナク減少シ、莖ヲ出ヅル頃ハ殆ド全ク之ヲ見ズ。

へ、根 跡 (Root-trace)

根跡ハ葉隙ノ下半部ノ兩緣ヨリ出デ下向スルモノナリ。ソノ中心柱ヨリ分枝スル狀態ヲ見ルニ、中心柱ノ一部ガ膨出シテ疣狀トナリ、遂ニ括レ切ルルモノニシテ、コノタメ中心柱本體ニハ隙ヲ作ラズ。

斯クシテ分離セル根跡ハ略々圓形ノ横斷面ヲ有シ、原生中心柱 (Protostele) 型ナリ。即チ、中央ニハ假導管及ビ木質柔組織ヨリ成ル圓形ノ木質部アリ、ソノ外ニ篩管部ノ環アリテ前者ヲ包ミ、更ニ内皮ニ包圍セラル。コレヨリ下リテ厚膜組織帶ヲ貫ヌク頃ハ各部ノ排列ニハ相異ナキモ、木質部ニ於ケル假導管ハ減ジテ柔組織ニ富ミ、更ニ外方ニ下レバ假導管ハ大イニ減ジテ一平板狀トナリ、斯クシテ根ニ特異ナル二原型 (diarch) ノ放射維管束ヲ形成シテ莖ヲ出ヅ。

根跡ガ中心柱ノ厚膜組織帶ヲ貫スキテ皮層ニ入ルヤ、根跡中心柱ノ周ニ褐色ノ厚膜組織ヲ伴ヒ、皮層ノ中頃ニ至レバコノ組織ハ環狀ニ連リテ根跡中心柱ヲ包ミ、皮層ノ組織トノ間ニモ明ナル境界ヲ生ジ、カクシテ根跡ノ莖外ニ出ヅル準備ハ完成スルモノナリ。

ト、髓走條ノ中心柱へノ癒合 (Union of the Medullary Bundles to the Stele)

髓走條ノ上端ハ葉跡ノ基部ニ癒着スル事前述べ如シ。コノ際、髓走條ハ先ヅ内皮ヲ以テ中心柱ノ内皮ニ接シ、次デ篩

管部が互ニ癒着シ、更ニ木質部が癒着シテ疣狀トナリ、次第二疣狀突起ヲ減ジテ遂ニ全ク融合スルモノナリ。コノ時ニアタリ、髓走條ノ中央ニアル空隙及填充細胞モ亦其ノ儘中心柱ニ癒着シテ中心柱内ニ閉ヂ込メラル。間モナクソノ空隙ノ前面ニアル假導管減退シ、ソノ結果木質部ニ窪ミヲ生ズ。コノ窪ミハ次デ分レ出ヅル葉跡ノ中央ニアタルモノニシテ前述セル葉跡分枝ノ際見シ窪ミト同性ノモノナリ。然ルニ、葉跡分枝ニ先立チテ木質部ノ窪ミハ二分シテ次ノ葉跡ノ準備ヲナスモノナル故、コノ際ハコノ準備ニヨリテ生ズル窪ミト、髓走條ニヨル窪ミトノ二ツアル事トナル。然レドモ之ハ事實ニ反ス。如何トナレバ、コノ髓走條ノ窪ミヲ中心トシテ分枝スベキ葉跡ノ前ノ葉跡ノ分枝ニ際シ、木質部ノ窪ミハ二分セズシテソノ儘前ノ葉跡ニ入り、次ノ葉跡ノ中心ハ髓走條ノタメニ生ズル窪ミニヨリテ作ラルルタメナリ。斯クノ如クシテ葉跡ハ常ニ一個ノ窪ミ即チ原生木質部ヲ備フルモノナリ。

六 葉ノ解剖學的構造 (Anatomical Structure of the Leaf)

イ、葉柄 (Petiole)

表皮 (Epidermis) ハ外面ニアル一列ノ細胞層ニシテ、ソノ膜ハ肥厚シ、外面ハ上皮 (Cuticula) ニ蔽ハル。外面ヨリ見レバ長方形ノ細胞ヨリ成リ、氣孔ナシ。表皮ノ附着物トシテハ毛茸アリ、幼時ハ多シト雖モ成長ニツレテ脫離シ僅カニ殘存スルノミ。鱗片狀及ビ細長キモノノ二種アリ、前者ハ扁平ニシテ一列ノ細胞ヨリナリ、後者ハ一列ノ細胞ガ長ク連ルモノナリ。コノ後者ハ葉柄ノ上面ニアリ、比較的後迄殘存ス。

皮層 (Cortex) ノ外部ハ表皮ニツヅキテ稍大形ノ三四列ノ柔組織細胞アリ、コノ内方ニツヅキテ稍小形ノ數十列ノ纖維細胞層アリ。共ニソノ膜ハ肥厚シテ下皮 (Hypodermis) トナル。ソノ膜ハ無色ナレドモ著ルシキ木化反應ヲ示ス。コノ下皮層ハ葉柄ノ外部ニテ完全ナル環狀ヲナスモ、皮目ノ所ニテハ之ヲ缺ク。コノ皮目ハ葉柄基部ニ於ケルト一致スルモ (前既)、ソノ中ノ填充細胞ハ悉ク脫出セズ。外方程疎雜ニ排列シテ細胞間隙ニ富ム。形成層ヲ見ズ。下皮ノ内方ノ基本組織ハ薄膜柔組織ニシテ少量ノ粘液囊ヲ見ル。

葉柄ニ見ル刺狀突起ハ薄膜褐色ノ細胞ヨリ成リ、維管束ヲ有セズ。

維管束條ノ横斷面ハ各V字形ヲ呈シ、ソノ構造ハ悉ク一致セリ。即チ、ソノ外割ニハ一列ノ内皮アリ、木質部ハ之ト

一致シテV字形ヲ呈シタル帶狀ヲナシ、V字ノ頂角ハ最モ小形ノ假導管ヨリ成リテ原生木質部ニアタリ、ソノ内方ノ柔組織ニハ小ナル原生木質部間隙アリ、葉跡ニ見ルモノノ連續ナリ。V字形ノ兩腕ハ一乃至三列ノ假導管ヨリナル。篩管部ハ木質部ノ内外ヲ全ク包圍シ、外側ニハ原生篩管部アリ。一二列ノ内鞘細胞ヲ隔テテ内皮ニ接ス。原生篩管部ハ木質部ノ外側ニテハ顯著ナル列ヲナスモ、内側ニテハヤヤ不明ナリ。

各條ノ周ニハ維管束鞘アリ、之ハ莖ノ中心柱ニ於ケルト全ク異ナリテ内皮ニ直接接着シ、且ツ褐色ヲ呈セズ。各條ノ全周ニアルモ外側ハ薄ク、V字形ノ頂角内面ニ殊ニ厚ク發達ス。纖維組織ニシテソノ細胞膜ハ稍肥厚シ木化反應ヲ示ス。

ロ、葉 軸 (Rachis)

葉軸ノ構造ハ殆ド全ク葉柄ニ於ケルト一致シ、只維管束ガ連絡シテ波狀トナルノ相違アリ。然レドモ、コノ波狀ヲナセル維管束帶モンノ根本ハV字形ノモノト同一ニシテ、之ガ只連續セルノ相違アルノミナリ。即チ、中央ニハ波狀ノ木質部アリ、ソノ内外ニハ篩管部及ビ内皮アリ、木質部ノ波ノ頂角ハ原生木質部ニシテソノ内面ニ間隙アリ。維管束鞘モ亦内外夫々連絡ス。

ハ、小葉柄及ビ小葉軸 ("Petiola pinnarum" and "Rachis pinnarum")

小葉柄及ビ小葉軸ニ於ケル構造ハソノ根本ニ於テ葉軸ト一致ス。只後者ニ比シテ小形ナル故、各要素ハスベテ小規模トナリ、維管束帶ノ波數モ尠シ。殊ニ、細小ナル部ニ至レバ下皮層ト維管束帶トノ間ハ數列ノ細胞ヨリ成ルニ至リ、コノ時ハ基本組織ハスベテ木化反應ヲ示スニ至ル。

ニ、葉 身 (Lamina)

表皮ハ上下面共ニ一般羊齒類ノ如ク波狀ノ凹凸アル細胞ヨリナリ、少量ノ葉綠粒ヲ含ム。葉脈ノ上下ニ當ル所ニテハ長方形ヲナシ波狀ヲ呈セズ。氣孔ハ下面ノミ。

葉肉ハ六乃至十列位ノ海綿組織ノ細胞ヨリ成リ、柵狀組織ノ分化ナシ。下面ハ殊ニ細胞間隙ニ富ム。

葉脈ハ略々圓狀ノ斷面ヲ有シ、内皮ハ不明瞭ナリ。維管束ハ單一ニシテ並立型(collateral)ヲナシ、木質部篩管部共ニ板狀ヲ呈ス。

七 根ノ解剖學的構造 (Anatomical Structure of the Root)

莖側ニ生ズル根ハ不定根ニシテ短ク、地ニ達セズ。從ツテ根トシテ作用ノ不完全ナルモノナリ。多クノ材料ニテハ只基部ノミヲ殘シ、先端ハ崩壞ス。幼時ハ根毛アレドモ多クハ脫離シ、同時ニ表皮及ビ外方ノ皮層モ脫離ス。故ニコレヲノ構造ヲ知ルニハ莖ノ基部ニアリテ地ニ達スルモノ、又ハ莖ヨリ發生シツツアル不定根ニヨルヲ良シトス。

表皮ノ存在スル場合ニ於テハ、之ハ薄膜ニシテ褐色ヲ呈シ、根毛ハ長キ單細胞ノモノナリ。

皮層ハスベテ褐色ヲ呈シ、外部ノ層ハ薄膜ナル柔組織ヨリ成リ、内部ハ膜ノ肥厚セル纖維組織ヨリ成リ、兩者ノ推移ハ漸次ニ行ハル。コノ皮層ハ強固ニシテ中心柱ノ崩壞セシ場合ニモ殘存ス。

中心柱ハ中央ニアリ、通常ノ二原型(dianch)ナリ。内皮ハ一列ニシテ、ソノ外側ハ一二列ノ推移型細胞ニヨリテ纖維組織ニ接シ、内側ニハ一二列ノ內鞘細胞アリ。木質部ハ二原型ナル故ニ一ツノ板狀ニ連リ、篩管部ハソノ兩側ニアリ。

然ルニ、多クノ根ニ於テハ、コノ木質部ノ板狀ナス中央部ハ、假導管ノ形狀ヲ有スルモノノ膜薄ク且ツ特有ノ肥厚紋ヲ有セズ。コレ未ダソノ部ノ假導管ノ充分完成セザルニ先立チテ成長ノ止マリシモノト考ヘラルベク、根ノ多クガ實際根トシテノ作用ノ不完全ナルモノナル事ト一致セル現象トイフベシ。コノ假導管ノ分化ノ中斷セララル現象ハ根跡トシテ莖中心柱ヨリ分レテ未ダ皮層中ヲ貫スキツツアル間ニモ起ルモノナリ。

第二 幼少植物 (Young Plant)

葉跡ノ行程、髓走條ノ起原並ニ行程等ハ成熟植物ヲ以テシテハ尙不明ノ點アリ、コレヲノ缺ヲ補フニハ幼少植物ノ觀察ヲ要スベシ。予ハ地上約二十乃至三十粒抽出セシ莖ヲ有スル植物ヲ數株採集シ、之ニヨリテ成熟植物ニ於テ不詳ナリシ諸點ヲ觀察セリ。

殊ニソノ一株ハ連續切片ヲ作り、之ヲ綜合シテ立體的組立ヲ得タリ。コノ結果ヲ漸次略述セン。

コノ材料ハ莖ノ長サ三十粒バカリニシテ、地中ニ埋モレルハソノ下方十粒バカリナルモ、莖ノ下方二十粒バカリノ間ニハ地ニ達スル根アリ、甚ダ密生シテ莖ヲ全ク蔽ヒヲレリ。根ヲ除キ去リテ見ルニ、莖ハ上方ヨリ下方ニ向ヒテ漸次細

マリ、ソノ先端ハ圓錐狀ニ尖レリ。地ニ埋モレシ部或ハ根ニ全ク包圍セラレシ部分ニ於テモ、葉柄ノ基部ハ莖面ニ殘存セリ。他ノ材料モ殆ド同型ナリ。

一 莖ノ横斷面ノ組立 (Cross Section of the Stem)

予ハコノ莖ノ下部先端ヨリ一六糎ノ間ノ連續切片ヲ作り、ソノ結果ヲ綜合シ、葉隙ノ位置及大サ、葉跡分枝ノ狀態、髓走條ノ起原及行程ヲ明ニセリ(第九圖)。

莖ハ下端ニ細マルヲ以テ、莖ノ異ナレル高サニ於ケル構成並ビニソノ大小ニ差アリ、故ニ今ソノ重ナル部ヲ選ミテ記セン。

第一^〇部(下端)(第九圖A) 最下端ハ細マリテソノ先端ハ直徑四糎ヲ算ス。蓋シ、コノ部ハコノ植物ノ最先端ニアラズシテ、尙ソノ先ニアリシモノナランモ、ソノ部ハ柔弱ナルタメニ崩壞シ去リシモノナラン。コノ部ノ横斷面ニ於テハ、外側ニ厚キ褐色ノ保護組織アリ。中央ニ二列ヲナセル中心柱アリ、各々厚膜組織帶ニ包マル。即チ中心柱ハ二ツノ葉隙ヲ有スル網狀中心柱トイフベク、ソノ一方ヨリハ一對ノ葉跡ノ出ヅルヲ見ル。

第二^〇部(下端ヨリ一五糎)(第九圖B) 前部ヨリ遙カニ大キクナリ、莖ノ横斷面ニ於ケル外廓ハ葉柄基部ノタメ膨出シテ不規則ナル三角形狀ヲ呈シ、莖ノ平均直徑約一〇糎、中心柱ノ直徑約六糎アリ。

外側ニハ薄キ褐色ノ保護組織アリ、中心柱ハ外圍ニ並行セル三角形狀ヲ呈シ、各頂ニテ切斷セラル。コレ即チ葉隙ニシテ、ソノ縁ハ伸ビ一對ノ葉跡ヲ分ツ。コノ三葉隙ノタメ中心柱ハ三分セラレ、又ソノ位置ヨリ判ジテ葉序ノ五分ノ二タルヲ判ズベシ。各分柱ハ内外褐色ノ厚膜組織帶ニ包擁セラル。中央ニハ内側厚膜組織帶ニ擁セラレタル髓アリ、ソノ中ニ小ナル髓走條アリ、ソノ數ハ中央ニ五個、中心柱ニ合セントスルモノニアリ、皆厚膜組織ヲ伴ハズ。

第三^〇部(下端ヨリ二〇糎)(第九圖C) 前部ヨリ甚ダ大ニシテ、前部ノ如ク三角形狀ヲ呈シ、莖ノ平均直徑一八糎、中心柱ノ平均直徑一二糎ニ達ス。ソノ構成殆ド前部ニ類シ、中心柱ハ三個所ニテ切斷セラレ、ソノ位置モ前者ニ同ジ。各葉隙ニハ三對ノ葉跡アリ。髓モ大キク、髓走條ハ多ク、中央ニ九個、中心柱ニ合セントスルモノ三個アリ。多少厚膜組織ヲ伴フモノアリ。

第四部(下端ヨリ六〇耗)(第九圖D) 莖ノ横斷面ハ前ト同様ニシテ只大規模ナリ。莖ノ平均直徑二四耗、中心柱ノ平均直徑一七耗アリ。葉跡ハ各葉隙ニ四對アリ。髓走條ハ中央ニ十個、中心柱ニ合セントスルモノ二個アリ。

第五部(下端ヨリ一〇五耗)(第九圖E) 莖ノ横斷面ハ尙三角形ヲ呈スルモ前部ヨリ遙カニ圓形ニ近シ。莖ノ直徑三〇耗、中心柱ノ直徑二一耗ナリ。葉隙ハ一横斷面ニ通常三個アリ、各葉隙ニ於ケル葉跡ハ六七對トナリ、從テソノ分枝法ハ成熟植物ニ於ケルガ如キ特有ナル杪羅科植物型ヲ示セリ。即チ葉隙ニ對スル分柱ノ兩縁ハ外旋スルノ傾向アリ。髓走條ハ中央ニ十七個、中心柱ニ合セントスルモノ二個アリ。

第六部(下端ヨリ一四五耗)(第九圖F) ソノ横斷面ハ前部ヨリ僅カニ大ニシテ、尙圓形ニ近キ三角形ヲ呈ス。葉跡ハ七八對ニ達シ、髓走條ハ前部ト同數ナリ。

二 莖ノ立體的組立(Solid Construction of the Stem)

以上ハ、連續切片中ノ重ナル六部ニツキテ莖ノ形狀、大サ、葉跡ノ數、髓走條ノ數等ヲ記シタルモノナリ。次ニ、コノ連續切片ヲ綜合シテ立體的模型ヲ作り、中心柱ノ大サノ變化、葉隙ノ排列及ビ大サ、葉跡ノ分枝、髓走條ノ起原及ビ行程ヲ知ラントス(第九圖)。

イ、中心柱(Stele)

中心柱環ハ莖ノ太サト共ニ平行シテ増大スルモノナリ。莖又ハ中心柱環ハ不規則ナル形狀ヲ呈スルヲ以テ、ソノ正確ナル直徑ハ測リ難シ。今、莖ノ下端ヨリノ距離ト該部ニ於ケル中心柱直徑ノ測定概數トノ關係ヲ見ルニ次ノ如シ。

部	一	二	三	四	五	六
下端ヨリノ距離(耗)	一	一五	三〇	六〇	一〇五	一六五
中心柱直徑(耗)	六	一〇	一二	一七	二一	二五

之ニヨリテ見ルニ、莖ノ下端ニ近キ部ニ於テハソノ直徑増加率大ニシテ、之ヨリ遠ザカルニツレテ次第ニソノ率ヲ減ズ。從ツテ直徑ヨリ計算セル周圍ノ長サモ同様ノ關係ヲ有スルヲ以テ、中心柱ヲ切半セシモノヲ開展セシムレバ拋物線型トナルベシ(第九圖)。莖ノ下端ヨリノ距離ヲエトシ、ソノ部ニ於ケル中心柱環ノ周ヲツトスレバ、コノ材料ニ於ケル

へこの構造 小倉

周邊ノ増加ノ割合ハ $p' = px$, $p = 20$ ナル式ヲ以テアラハサルベシ。

第九圖 幼少植物ノ莖中心柱ヲ展開シテ葉隙ノ排列、葉跡ノ分枝、髓走條ノ行程ヲ示ス模型圖(實大)

ロ、葉 隙 (Leaf-gap)

莖下端ニハ既ニ葉隙アリ、ソノ上方ノ連續切片ヨリ得タル四十一個ノ葉隙ノ大サ及ビ位置ヲ示セバ第九圖ノ如シ。
先ヅ葉隙ノ大サノ變化ヲ見ルニ、葉隙ハスベテ紡錘狀ニ縱ニ長キモノニシテ、莖下端ニテハ甚ダ小ナレドモ、莖ノ上
方ニ至ルニツレテ次第ニ大キクナル。今、ソノ縱ノ長サノ變化ヲ示セバ次ノ如シ。

部 一 二 三 四 五 六

葉隙ノ縱ノ長サ(耗) 四一五 六八八 一〇一二 一五一一八 二〇一二五 二六三三〇

1—41ハ
葉隙ノ順
序、點線
ハ髓走條

以上ノ如ク、葉隙ノ長サハ中心柱ノ増大ト共ニ増スモノナリ。葉隙ノ幅モ亦之ニ比例シテ増加ス。

次ニ葉隙ノ分布即チ相互位置ヲ考フルニ、一横斷面ヲ以テシテモソノ排列ノ大體五分ノ二タルヲ判ズルニ難カラズト雖モ、連續切片ノ綜合ニヨリテ尙明瞭ニコノ事ヲ認ムベシ。然ルニ、之ヲ詳細ニ見ルニ眞ノ五分ノ二ニアラズ。如何トナレバ、下方ニ於ケル十葉隙ノ排列ハ全ク五分ノ二ヲナストイヘドモ、ソレヨリ上方ニ於テハ次第ニコノ排列ニ變化ヲ來スヲ以テナリ。即チ、アル葉隙ヨリ第六番目ノ上方ニアル葉隙ハ前者ノ眞上(鉛直線上)ニアラズシテ、ソノ位置ヨリ前方ニ少シク廻轉セル位置ニアリ(第九圖)。換言スレバ直列線(Orthostichies)ハ鉛直ニアラズシテ螺旋狀ニ振レタリ。コノ傾向ハ上方ニ至リテ著ルシク、第六部附近ニ至レバ五分ノ二ト八分ノ三ノ排列ノ中間型トナル。即チ五分ノ二ト考ヘシ場合ノ直列線ト八分ノ三ト考ヘシ場合ノ直列線トハ殆ド相等シキ傾斜(方向ハ反對)ヲ有セリ。コノ事實ハ、成熟植物ガ八分ノ三ノ葉序ヲ有スル事ト對照シテ考フレバ最も興味アル所ニシテ、莖基ニ於ケル五分ノ二ヨリ、成熟植物ノ八分ノ三ニ至ル推移型ヲアラハスモノトイフベシ。斯クノ如ク、同一個體ニ於テ葉序ノ變化スル事ハ植物界ニ廣ク存在スル事實ニシテ、杓羅科ニテモコノ事ハ記載セラレタリ(Soot)。尚ホ、葉序ヲアラハス螺旋ハ左旋ニシテ、先ニ成熟植物ニ於テ見シ右旋ト正反對ナリ。予ノ用キシ他ノ二三ノ幼少植物ニテハ右旋ナリ。斯クノ如ク葉序ノ方向ノ正反對ナル事ハ予ハ成熟セルいぬわらび(*Athyrium niponicum*)ニモ見タリ。

ハ、葉 跡(Leaf-trace)

莖ノ下端ヨリ上方ニ至ルニツレテ葉隙ノ大サノ増加スルニ伴ヒ、葉跡ノ數モ亦漸次増加ス。即チ第九葉隙迄ハ一對ノ葉跡ヲ有スルモ、第十葉隙ニ至リ二對、第十四葉隙ニテ三對トイフ風ニ増加スルモ、四五對ニ至レバ次第ニ不規則トナル。コレ葉跡ハ葉隙兩緣ヨリ出デテ間モナク分枝スル傾向ヲ有シ、シカモコノ分枝ガ甚ダ不規則ナルヲ以テナリ。從ツテ葉跡ノ分枝數ト葉柄維管束條ノ數トハ一致セズ。各部ニ於ケル葉跡數次ノ如シ。

部	一	二	三	四	五	六
葉跡數(對)	一	二	三	四	五	六
葉柄基部直徑(耗)	四	六	八	一〇	一二	一八

次ニ葉跡ノ葉隙緣ヨリ出枝スル狀態ヲ見ルニ、葉跡ノ數ノ異ナルニツレテ多少異ナルヲ以テ一々之ヲ略述セン。

へこの構造 小倉

葉跡一對ノ場合。葉隙ノ兩縁ガ外方ニ伸ビ之ガ括レ切レテ葉跡トナルニスギズ。葉柄ニ入レバコノ一對ハ外方ニ偏在ス。出枝點ハ葉隙ノ中央ニアタル。

葉跡二對ノ場合。葉柄基部ニテハ四維管束條ハ略等距離ニ圓形ニ排列ス。葉隙ヨリノ出枝ニアタリ、先ヅ葉隙周縁ヨリ一對ヲ分チ、次デソノ上方ニテ他ノ一對ヲ分ツ。

葉跡三對ノ場合。葉柄基部ニ於テハ維管束條ハ通常四對ナリ。コレ葉跡ノ一對ガ葉柄ニ至リテ分枝スルタメナリ。コノ四對ハ葉柄ニ於テ略、圓狀ニ排列シ、外方二對ハ下列條ニ屬シ、内方二對ハ上列條ニ屬ス。葉隙ヨリ葉跡ノ出枝ノ方法ニハ未ダ變化ナシト雖モ、成熟植物ニ見ル特有ナル葉隙邊緣ノ外旋ノ前兆ヲ見ル。三對ノ葉跡ハ葉隙ノ兩縁ヨリ漸次出ヅルモノニシテ最後ノ一對ハ間モナク二分シテ二對ノ上列條トナル。

葉跡四五對ノ場合。葉跡ノ出枝數四五對ノ場合ニハ葉柄基部ニテハ六七對ノ維管束條ヲ見ル。葉柄ニ六對ヲ有スル場合ニハ、ソノ中ノ五對ハ外圍ニ平行シタル圓形ニ排列シ、外側(下列條)ニ二對、内側(上列條)ニ三對アリ。後者ハ接近シテ列ベリ。然ルニ他ノ一對ハ側方ニアタリテ遙カニ内部ニ入レル位置ニアリ。コレ成熟植物葉柄ニ見ル側方ノ突出セシ維管束條ニアタルモノニシテ、上方三對ト共ニ上列帶ヲナス。葉隙ヨリ出枝スル葉跡ハ四對ニシテ、ソノ中下方ノ二對ハソノママ上列條ノ二對トナリ、第三對ハ次第ニ内方ニ入リテ側方内彎部トナリ、最後ノ一對ハ直チニ分枝シテ三對トナリ第三對ト共ニ上列條トナル。

葉跡六七對ノ場合。葉跡ノ出枝ノ六七對ナルモノハ葉柄ニテ十對内外ノ維管束條アリ。葉隙ニ九對アル場合ニハソノ中八對ハ周ニ平行シテ圓形ニ排列シ、一對ハ側方内部ニアリ。ソノ中ノ下方ノ四對ハ相隔リテ下列條ヲナシ、上方ノ五對ハ接近シ側方内部ノモノト共ニ上列條ヲナス。コノ際、葉跡ノ出枝ハ七對ニシテ、葉隙ノ下部ヨリ出ヅル四對ハ上列條トナリ、第五對ハ側方内部ナル上列條ノ一ツトナリ、第六對ニツヅキ、第七對ハ直チニ三分シテ三對トナリ上列帶ノ上方ノ部トナル。斯クノ如ク、葉跡分枝ノ方法並ビニソノ葉柄ニ於ケル排列ハ全ク杪羅科植物ニ特異ナル性質ヲアラハスニ至ル。

元來、葉柄維管束ガ一方ノ開ケル弧狀ヲナサズシテ全ク連續セル圓狀ノ排列ヲ有スルハ杪羅科植物ノ特徴ノ一ナル

ガ、コノ性質ハ既ニ二對ヲ有スル葉柄ニ始マリ、又他ノ一ツノ特徴タル葉柄維管束ノ側方部ノ内彎スル性質ハ四對ヲ有スル頃ヨリ始マルモノナリ。

ニ、髓走條(Medullary Bundles)

莖ノ下端(第一部)ニテハ明ナル髓ヲ有スルモ髓走條ナシ。然ルニ、コレヨリ少シク上方ニ至リ(第二部下部)髓中ニ獨立ニ髓走條アラハレ、之ヲ上方ニ辿レバソノ先端ハ葉柄基部ニ連絡スルヲ見ル。コノ關係ハスベテノ髓走條ニ見ル事ナリ。

各髓走條ノ髓中ニアラハルル場所並ビニソノ葉跡基部ニ癒着スル位置ニハ一定ノ關係アリ。髓走條ハアル葉隙ノ附近ニアラハルルモノニシテ、ソレヨリ略、真直ニ上昇シ、ソノ葉隙ヨリ上方第六番目ニアタル葉隙ヨリ出ヅル葉跡基部ニ癒着スルナリ。即チ、コノ材料ハ五分ノ二ノ葉序ヲ有スルヲ以ツテ、アル葉隙附近ニオコリシ髓走條ハソレノ屬スル直列線上ノ上方ノ葉隙ニ終ル事トナリ、髓走條ノ全長ハ直列線上ノ相隣レル葉隙間ノ距離ニ等シトイフベシ(第九圖)。從ツテ、莖ノ下端ニテハ短ク、上方ニ至リテ次第ニ增長スル事次ノ如シ。

部	二	三	四	五	六
髓走條全長(耗)	一七	三五	六五	九〇	一〇五

然ルニ、莖ノ上方ニ至レバ、各髓走條ハ、ソノ上端ノ癒着ニ先立チテ二分スルモノニシテ、ソノ一枝ハ先ヅ或ル葉跡基部ニ合シ、他ノ一枝ハ次デソノ上ノ他ノ葉跡基部ニ合ス。コノ分枝ハ第二十一葉隙(第四部附近)ニ於テ始マリテ上方迄コノ性ヲ保ツ。然ルニ、更ニ分枝シテ三枝ト成ル事アリ(第二十葉隙)、コノ事實ハ成熟植物ニ於テ見ルモノナリ。

スベテ、髓走條ハ對ヲナシ、各葉隙ノ兩側ニ各一條宛存在スルモノナリ。コノ規則ハ最モ正シキモノナルガ、唯、最初ニアラハレシ二條ハ例外ニシテ、各葉隙ニ一條宛ノミナリ(第九及十葉隙)。

髓走條ノ上端ノ癒着スベキ葉跡ハ常ニ一定ノモノナリ。即チ、莖ノ下方ニ於テハ(第二十葉隙マデ)、葉跡分枝ハ二三對ニシテソノ中ノ最後ノ一對ガ上列條ニアタリ、髓走條ノ癒合スルハコノ最後ノ一對ノ基部ナリ。コレヨリ上方(第二十一葉隙以上)至レバ、葉跡ハ四對以上トナリ、尠クトモ最後ノ二對ハ上列條ニ屬ス。コノ際、コノ葉隙ニ癒着スベキ

髓走條ノ上端ハ二分スルモノニシテ、ソノ一枝ハ上列條ノ最初ノ對ノ基部ニ、他ノ一枝ハ上列條ノ最後ノ對ノ基部ニ癒着スルモノナリ。モシ髓走條ノ上端ノ三分スルトキハ、上列條ノ最初、最後、並ビニソノ中間ノイヅレカノ基部ニ癒着ス。斯クノ如ク、髓走條ハ葉跡ノ上列條ニ連續スルモノニシテ、コノ關係ハ成熟植物ニ於テ見シ事ト一致ス(第九圖)。

ホ、根 跡(Root-trace)

根跡ノ分枝及ビ分布ハ成熟植物ニ見シト同型ニシテ、各葉隙兩側ノ下半部ヨリ出デ、斜下方ニ皮層ヲ貫ヌク。

三 莖葉ノ解剖學的構造(Anatomical Structure of the Stem and Leaf)

莖及葉ノ構造ハ成熟植物ニ類シ、唯後者ヨリ小規模ナリ。即チ、莖ニ於テハ、外方ニ表皮ナクシテ褐色ナル下皮層アリテ保護ノ役ヲナシ、各分柱ハ柔組織ヲ隔テテ厚膜組織帶ニ包圍セラル。分柱モ木質部ノ内外ニ篩管部アリ、内外共ニ内皮アリ。コレラノ組織ハ莖ノ上下ニヨリテソノ大サヲ異ニスルハ勿論ニシテ、ソノ一二例ヲ舉グレバ次ノ如シ。

部	二	三	四	五	六
木質部ノ平均厚サ(μ)	三〇—三六	四五—五〇	四五—五五	五〇—六〇	五五—六〇
大ナル假導管直徑(μ)	四—六	四—五	六—八	六—九	八—九
厚膜組織帶ノ平均厚サ(μ)	二五	三〇	四〇—五〇	四〇—六〇	四〇—六五
髓走條ノ直徑(μ)	一五	一五	二五—三〇	三〇—三五	三〇—四〇

髓走條ハ下方ニアルモノハ細小ニシテ、ソノ横斷面ニテハ原生中心柱型ニシテ、第二部附近ニテハ木質部ハ唯二三個ノ假導管ヨリ成ルニ過ギズ。上方ニ至リテ次第ニソノ量ヲ増シ、更ニ上方ニ至レバ木質部ノ中央ニ柔組織アラハレ、成熟植物ニ見ル髓走條ヘノ明ナル推移ヲ示ス。各髓走條ノ下端ハ全ク柔組織中ニ獨立ニアラハルモノニシテ、縦斷ニテソノ關係最モ明瞭ナリ。内皮ハ髓走條ノ先端ヲ包圍ス。

概要(Summary)

以上ヘゴノ成熟並ビニ幼少植物ノ構造ニ關スル觀察ノ結果、中心柱ノ組立・葉隙ノ組立及ビ排列・葉跡ノ分出及ビ排列・髓走條ノ起原及ビ行程ヲ明ニセリ。コノ結果ハ、從來觀察セラレシ他ノ杓羅科植物ノ場合ト異ナリタル點アリト雖

モ、從來ノ觀察ハ缺陷多クシテ、コノへごニ關スル觀察ト充分比較スル事能ハズ。故ニ、コノへごノ觀察ヲ以テ直チニ杓羅科植物ノ一般特性トナスハ早計タルヲ遁レズ。又、へごノ構造ト他ノ羊齒植物ノ構造トヲ比較シテ著ルシク異ナル點アリ、之ニヨリテ他ノ羊齒植物トノ類縁關係ニ論及スル事難カラズト雖モ、杓羅科植物ノ他ノ場合ヲ詳細ニ知ルニアラザレバ、之ヲナスハ又早計ニ失スル恐アリ。コノ意味ニ於テ、予ハ更ニ杓羅科植物ノ他ノ種類ノ構造ニ關スル觀察ヲ續行シ、而シテ後ニ最後ノ斷案ヲ與ヘントスルモノナリ。

故ニココニハ他ノ著者ノ觀察ノ批判、並ビニ他ノ植物トノ比較ニ關スル事ヲ全ク避ケ、只へごニ於テ觀察セシ事實ノ叙述ノミヲナス事トセリ。

一、へごノ莖ハ直立シ、下端ニ於テ細小ニシテコレヨリ上方ニ次第ニ太リタル長拋物線體ヲ呈ス。之ニ伴ヒテ葉ハ下方ニ於テ小サク、次第ニ上方ニ至リ大形トナル。根ハ莖ノ全面ニ叢生スルモ、ソノ實際ノ役ヲナスハ地ニ近キ部ニ生ズル根ノミニシテ他ハ短小ナリ。葉柄基部ト根トハ永ク殘存シテ莖ヲ蔽フ。

二、莖ニ於ケル葉ノ排列ハ、幼少植物ニテハ五分ノ二ノ葉序ヲ有シ、莖ノ成長ニ隨ヒテ徐々變化シ遂ニ八分ノ三トナル。葉序ハ普通右旋ナレドモ、例外トシテ左旋ノ事アリ。

三、莖ノ外面ニテハ、表皮ハ早く脫離シテ褐色ノ保護組織層ニ蔽ハル。コノ層ハ内外二部ヨリナリ、外部ハ柔組織、内部ハ厚膜纖維組織ナリ。共ニ元ノ組織ノ儘細胞膜ノ變質シタルモノニシテ栓皮層^{コルク}ニアラズ。

四、莖ノ中心柱ハ網狀中心柱ニシテ、葉隙ハ常ニ三個(幼少莖)乃至五個(成熟莖)相疊重ス。各分柱ハ厚膜組織帶ニ包圍セラル。葉跡ハ各葉隙ノ兩側ヨリ出デ、根跡ハ各葉隙ノ下半部ニ於ケル兩側ヨリ出ヅ。葉隙ニ面スル分柱ノ邊緣ハ外方ニ彎曲ス。

五、各分柱ノ解剖學的構造ハ内外ニ篩管部ヲ有スル羊齒類型ナリ。木質部ハ階紋假導管及ビ木質柔組織ヨリ成リ螺旋紋又ハ環紋ヲ有スル假導管ヲ有セズ。篩管部ハ外側ニ原生篩管部ノ列アリ。ソノ直内ニ位シテ粘液細胞アリ、内皮ハ内外共ニ明瞭ナリ。

六、厚膜組織帶ハ中心ヨリ柔組織ヲ隔テテ内外ヲ包擁ス。コノ組織トソノ内外ニ存スル柔組織トノ間ニハ一列ノ立方

體狀ノ細胞層アリ。中心柱及ビ厚膜組織ヲ除ケル皮層及ビ髓ハ柔組織ニシテ、ソノ中ニ散在シテ粘液囊アリ、髓中ニハ髓走條アリ。後者ノ大ナルモノニハ厚膜組織塊ヲ伴フ。ソノ數ハ幼少莖ニ尠ク、成長ト共ニ次第ニ増加シ、成熟莖ニ至レバ一横斷面ニ於テ五十内外ヲ算スルニ至ル。

七、葉柄ハ幼少莖ニ於テ小ニシテ次第ニ大キナル。イヅレモ甚ダ細長ク、上方ニ偏シテ括レアリ、兩縁ヨリ葉跡ヲ出枝ス。コノ括レノ下方ヨリ出ヅルハ下列條、上方ヨリスルハ上列條ニ屬ス。幼少莖ニテハ葉跡ハ少ク、出枝モ亦單純トナル。

八、葉柄ハ圓形乃至橢圓形ノ斷面ヲ有シ、表皮ノ下ニ厚膜組織アリ。基本組織中ニハ少量ノ粘液囊ヲ見ル。葉柄ノ表面殊ニ基部ノ下面ニハ刺狀突起アリ、側方ニハ紡錘狀ノ皮目アリ。幼時ハ鱗片及ビ細長キ毛茸ニ蔽ハル。

九、葉柄ニ於ケル維管束ノ數ハ幼老ニヨリテ大差アリ、多キ時ハ五十條ニ達ス。コレヲハ表面ニ平行シテ圓狀ニ排列スルモ、側方ニハ内方ニ突出セル二列アリ、之ヲ界トシテ上列條及ビ下列條ニ別ツベシ。

十、葉柄ニ於ケル各維管束ノ横斷面ハV字形ヲナシ、上下ノ各列條ニ於テ夫々一定ノ方向ヲ有ス。コノ事ハ葉隙ノ括レ及ビ分柱兩縁ノ外方ニ彎曲スル結果起ルモノナリ。

十一、葉軸ノ構成ハ葉柄ト殆ド一致スルモ、維管束條ハ相隣レルモノガ次第ニ癒着シテ波狀ヲナセル帶トナリ、葉軸ノ中頃ニ至リテ四帶トナリ、更ニ三乃至二帶ニ合ス。コノ際上下列條ハ夫々別々ニ癒着スルモノニシテ上下列條ノ互ニ連絡スル事ナク、最先端ニ至リ上下合シテ一帶トナル。

十二、葉軸ヨリ分枝スル小葉柄、並ビニ小葉柄ヨリ更ニ分枝スル第二小葉柄ノ構成ハ、葉軸ノ先端近キ部ノ構成ニ類シ、維管束ノ癒着ニ於テモ上下列條ハ各々獨立ス。葉軸ヨリ小葉柄ノ分枝ニ際シ、前者ノ維管束條ハ上下列條ガ別々ニ括レ切レテ後者ノ上下列條トナル。

十三、葉柄ノ各維管束ノ横斷面ハV字狀ニシテ、木質部モV字狀ヲナシ、ソノ頂角ニ原生木質部アリ、ソノ内方ニ空隙アリ。篩管部ハ木質部ノ内外ヲ包圍シ、更ニ内皮ニ包マル。内皮ノ外側ニ接シテ纖維組織鞘アリ、V字形ノ内角ニ殊ニ厚シ。

十四、葉身ハ薄ク、分化ナキ六乃至十層ノ同化細胞ヨリナリ、葉脈ハ並立維管束ナリ。氣孔ハ葉ノ下面ニアリ。

十五、根ハ屢々分枝シ幼時ハ根毛ヲ有ス。ソノ皮層ノ内方ニハ厚キ厚膜纖維層アリ。中心柱ハ二原型ナリ。兩原生木質部ヲ連スル後生木質部ハ、既ニ假導管ノ形狀ヲ呈スルモノノ膜ハ特有ノ斑紋ヲ有セズ。蓋シ、根ノ多クハ地ニ達セザル事ヲ考フレバコノ事實ヲ首肯シウベシ。地ニ達スル根ハ完全ナル二原型ノ板狀ニ列ベル假導管ヲ有ス。

十六、髓走條ハ範例の原生中心柱乃至有髓原生中心柱ノ型ヲ有ス。後者ノ場合ニハ内原型ノ兩原生木質部群ヲ認メ、中央ノ髓ニハ空隙アリ、更ニソノ空隙ニ填充細胞ヲ見ル。内皮ハ明瞭ナリ。

十七、髓走條ハ、ソノ下端ハ髓中ニ獨立ニアラハレ、髓中ヲ上昇シテ、一ツノ葉隙ノ兩縁ニ於テ葉跡ノ基部ニ癒着ス。莖ノ下部ヲ除ケバ癒着ニ先立チ二分又ハ三分スル事普通ナリ。コノ癒着點ハ、同ジ葉隙ニ屬スル上列條ノ最初・最後並ビニコノ兩者ノ中間ノ葉跡出枝點ニアタル。各髓走條ノ全長ハ葉序ノ直列線上ノ相隣レル上下二葉隙間ノ距離ニ等シ。スベテ髓走條ハ對ヲナシテ行動ス。

十八、ヘゴノ中心柱ノ構造ハ水龍骨科・觀音座蓮科植物等ニ於ケル多環型中心柱トハ異ナルモノニシテ、從來ノ中心柱型ニハ編入セラレザル型ナリ。故ニ予ハ今日迄ノ觀察ノ結果ニ照シ、假ニ『ヘゴ型網狀中心柱』(Cyathian Dictyostele)ナル一型ヲ設ケントス。

本稿ヲ了ルニ當リ、懇篤ナル指導ト校閲トヲ賜ハリシ藤井教授、材料採集ノ便ヲ與ヘラレシ坪井淳四郎氏並ビニ採集及ビ出版ノ經費ノ補助ヲ與ヘラレシ岩田植物生理化學研究所ニ感謝ノ意ヲ表スルモノナリ。

大正十三年十月

東京帝國大學理學部植物學教室

参考文献 (砂礫科植物ニ關スルモノ)

- CHANDLER, S. E. (1905) On the arrangement of the vascular strands in the seedlings of certain leptosporangiate ferns.—Ann. of Bot., Vol. 19.
 DAVID, R. G. (1918) A comparative list of fern pinna-trace.—Ann. of Bot., Vol. 32.

- DE BARY, A. (1878) Vergleichende Anatomie.—Leipzig.
- DIPPEL, L. (1898) Das Mikroskop und seine Anwendung. II. Theil, II. Aufl.—Braunschweig.
- GWYNNE-VATGIAN, D. T. (1901) Some observations upon the vascular anatomy of the Cyathaceae.—Ann. of Bot., Vol. 15.
- GWYNNE-VATGIAN, D. T. (1903—05) Observations on the anatomy of solenostele ferns.—Ann. of Bot., Vol. 15 & 17.
- HANNING, E. (1898) Ueber die Staudgrüthen an den Stämmen und Blattstielen der Cyathaceen und Marattiaceen.—Bot. Zeit., Jg. 56.
- Mc NICOL, M. (1808) On cavity parenchyma and tylosis in ferns.—Ann. of Bot., Vol. 22.
- MOUL, H. VON. (1845) Ueber den Bau des Stammes der Baumfarne.—Vermischte Schrift.
- PARMENTIER, P. (1809) Recherches sur la structure de la feuille des Fougères et sur leur classification.—Ann. Sci. nat. Bot., Ser. 8, Tome 9.
- PELOUDE, F. (1909) Recherches comparatives sur la structure des Fougères fossiles et vivantes.—Ann. Sci. nat. Bot., Ser. 9, Tome 10.
- POURRET, G. (1893) Recherches anatomiques sur les Cryptogames vasculaires.—Ann. Sci. nat. Bot., Ser. 7, Tome 18.
- RUSSOW, E. (1872) Vergleichende Untersuchungen der Leitbündel-Kryptogamen.—Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Peter, Ser. 7, Tome 19.
- SCOTT, T. (1874) Notes on the tree ferns of British Sikkim, with descriptions of three new species, and a few remarks on their relations to Palms and Cycads.—Trans. Linn. Soc. Lond., Vol. 30.
- SCHITTIZ, W. (1906) Zur physiologischen Anatomie einiger tropischen Farne, besonders der Baumfarne.—Beitr. wiss. Bot., Bd. 5.
- SINNOT, E. W. (1911) The evolution of the filicenean leaf-trace.—Ann. of Bot., Vol. 25.
- STEPHENSON, R. G. (1907) Young stages of *Dicksonia* and *Cyathea*.—Trans. & Proc. New-Zealand Inst., Vol. 40.
- TANSLEY, A. G. (1907—08) Lectures on the evolution of filicenean vascular system.—New Phyt., Vol. 6—7.
- THOMAE, K. (1886) Die Blattstiel der Farne. Ein Beitrag zur vergleichende Anatomie.—Jahrb. wiss. Bot., Bd. 17.

新 著 紹 介

イルチス『グレゴア・ヨハーン・メンデル 生涯、研究及仕事』

LUTS, HUGO GREGOR JOHANN MENDEL. Leben, Werk und Wirkung.
JUNIS SPRINGER, Berlin, 1924

此書物ハ大正十一年秋チェコスロバキア國フルノー市デ

行ツタメンデル誕生百年目祭ノ發起人同府高等技藝學校教授フーゴー、イルチス氏ガ著ハシタモノデアアル。

此書ハ第一部(一一七六ページ)ト第二部(二〇一一—四〇九ページ)ニ別ケテアルガ第一部ニハメンデルノ先祖、生立、寺ノ生活、ウーリン大學時代、教師時代、ゑんどうヤみやまかうざりナ屬ノ掛ケ合セ、チーゲリートノ關係或ハ政府トノ争ヒ等ノ章ニ分ケ、メンデルノ一代ト其研究ヲ詳ニ記載シテアル、メンデル一代記デハ是迄世ニ出タモノ