くず及びふちノ相次ギ發生スル維管束環ニ就テ

飯 田 次 雄

T. HANDA: Über die sukzessiven Holzbastringe von *Pueraria triloba*,
MAKINO und *Wistaria floribunda*, DC..*

Received December 10, 1931.

[I] く ず

くずノ莖、根ニ於テ同心圓的ニ相次ギ發生スル維管束環 (Sukzessive Holzbastringe) ニ就テハ既ニ AVETTA (1885, 1887) ガ述ベテキル。近クハ MOLISCH (1926) ガ簡單ニ言及シテキル。AVETTA ノ論文ヲ判讀スルニ、彼ハ後生分裂層 (Folgermeristem) ハ内鞘 (Perizykel) ニ生ズルト言ウテキル。余ノ觀察ノ結果モ全ク之ト一致スルモノデアルガ、余ハ更ニ進ンデ維管束環ヲ生ズル迄ノ内鞘ノ活動經過、或ハ莖ノ太サト維管束環ノ數トノ關係等ニ就キ詳述シヨウト思フ。

莖

先ヅくずノ相次ギ發生スル維管束環トハ如何ナルモノデアルカヲ第一圖ニヨツテ示ス。コレハ可ナリ太イ莖ノ根元ヨリ 86 厘ノ所ノ横斷面ノ一部ニテ既ニ相次デ三ツノ同心圓的維管束環ガ作ラレ、更ニ第四番目ノ形成層モ活動ヲ開始シテキル。

コレヲ維管束環ハ如何ニシテ生ズルデアラウカ。若キ莖ニ於テ觀ルニ内鞘ハ普通四乃至八層デアル。先ヅ第二維管束環 (Zweiter Gefässbündelring od. Erste sekundäre Holzbastzone) ヲ生ズベキ場所ニ於テ内鞘ノ最内層ガ數回切線分裂ヲナシ、次デソノ中央部ガ形成層トナリ第二維管束環ヲ形成シ初メル。ソレト同時ニ維管束間形成層モ生ジ髓線ヲツクル。第二維管束環ノ外方ニ押シヤラレタル内鞘ハ再ビ前同様ノ經過ヲ繰返シテ第三維管束環ヲツクル。而シテ其ノ後生ズル維管束環モ同様ナ方法デ形成サレル。

莖ハ直徑 6-7 耗ニ至レバ内鞘ノ分裂ヲ初メル。即チ枝ニ於テ觀ルニ、普通ソレノ生ジタ翌年ニ第二維管束

第一圖。莖ノ横斷面ノ一部。K 栓皮、S 硬膜組織、1234 各維管束環、Z 間柔膜組織 (Zwischenparenchym)、G 導管、F 節部纖維群。(×8)

* Contributions from the Divisions of Plant-Morphology and of Genetics, Botanical Institute, Faculty of Science, Tokyo Imperial University, No. 109.

主莖ヨリ分レシ 所ヨリノ距離(糎)	直徑(糎)	維管束環形成ノ狀況
1	1.1	第二維管束環ニ屬スル維管束ハ相接シテ殆ド完全ナ環ヲ形成シ 導管ノ分化セル維管束モ見出サレル。木部、節部ノ纖維ハ木化 シテキル。
9	0.8	第二維管束ハ殆ド完全ナ環ヲナセド、導管ノ分化セル維管束ハ 無イ。木部、節部ノ纖維ハ木化シテキル。
50	0.8	第二維管束環ハ所々切レテヨリ、或場所ニテハ未ダ内鞘ガ分裂 中デアル。
110	0.6	所々ニ於テ内鞘ノ分裂ガ見ラル、ノミ。

余ハ又同一個體ニ於ケル莖ノ太サト維管束環ノ數ノ間ニ何等カノ關係ヲ見出スベク、根元ニ於テ直徑 3.8 糎ノ莖ヲ 580 糎ノ高サ（ソレヨリ上方ハ切り取ラレ失ハレテキタ）マデ順次ニ觀察シタ。コレニ用ヒタル材料ノ或部分ハ支柱トナレル樹木ニ左卷キニ卷キ附キ、又或部分ハ全ク支柱樹ニ卷キ附イテキナカツタ。ソレト同時ニ自己自身モ右或ハ左ニ掇レテキタ。コノ材料デハ第二及ビ第三維管束環ハ何レノ高サニ於テモ現ハレテキタガ、第四維管束環ハ或高サノ場所ニハ現ハレ、或高サノ場所ニハ全ク現ハレテキナカツタ。以上ノコトヲ表ニテ示セバ（第二圖參照）

根元ヨリノ距離(糶)	0	37	71	91	119	147	190	212	230	312
自己ノ振レ(度)	+180	+360	+360	+360	+360	0	0	0		+360
支柱樹ニ對スル卷數			0				$\frac{1}{6}$	$1\frac{1}{2}$	0	0
第四維管束環ノ有無	+		-	+		-	+	-	+	-
根元ヨリノ距離(糶)	0	38.5		82	93		148	153	161	170

	384	422	449		492	502	527	550	564	
-360	-360	-360	-360	-360	-360	-360	-360	-360		
約 3	約2½	約1½	約2½	約1	約1½	約1	約1			
	+	-	+	4 ₂	+	-		+	-	+
	415	425	449	476	485	507		557	571	577 580

第二圖。一ツノ莖ノ異ナル部分ノ横断面。大文字ニ附セル指數ハ根元ヨリノ距離（糎）。木部ハ白ニ點、篩部ハ黒。數字ハソレニ相番スル順番目ノ維管束環ノ木部ヲ示ス。表面ニ短キ線ヲ附セルハ支柱樹ニ卷キ附ケル側。（自然大）

コノ表ニ於ケル自己ノ振レニ就テ + ハ時計ノ針ノ運動ト反對ノ方向ヘノ振レヲ示シ、-ハソノ反對ノ振レヲ示ス。例ヘバ 37 廻ヨリ 71 廻ニ至ル間ニ於テハ時計ノ針ノ運動ト反對ノ方向ニ 360 度ダケ振レテキル。莖ガ支柱樹ニ激シク左卷キニ卷キ附ク場合自己ノ振レハ支柱樹ニ對スル卷キ方ニ追從シ得ズ、取り殘サレル。換言スレバ自己自身ハ負ノ方向ニ振レル。

第四維管束環ニ關シテハ必ズシモ根元ニ近キ方カラ現ハレ初メルトハ限ラナイ。表中 4₂ トアルハ第四維管束環ノ外方ニ更ニ一ツノ維管束ノ存在ヲ示ス。コノ維管束ノ上下兩端ハ第四維管束環ニ合シテキル。コレハ莖ガ支柱樹ニ激シク卷キ附イテキル部分ニ見ラル、モノデ、第四維管束環ノ發生後間モ無クソノ外方ニ生ズル形成層ニヨリ作ラレル。而シテ第五維管束環ガ作ラレル時ニハ、4₂ ノ存スル部分ニ於テハ 4₂ ノ外方ニ、第四維管束環ノミ存スル部分ニ於テハソノ環ノ外方ニ作ラレルニ相違ナイ。即チ 4₂ ハ第二次ノ第四維管束環ト考フベキデアル。コノ事ハふぢノ場合ト比較シテミレバ明ニ知リ得ル。

尙ホ莖ニ就テノ一般性ヲ擧グレバ、

(1) 枝ノ直下ノ節間 (Internodium) ハ其ノ枝ノ側ニ於テ發育ガ惡イ (第二圖 A)。從ツテ莖ノ横斷面ヲ觀レバ、ソノ上方ニ於テ枝ノ附クベキ場所ガ解ル。

(2) 莖ガ支柱樹ニ卷キ附ク場合、支柱樹ト接スル側ノ發育ハ反對ノ側ノ發育ヲ凌イデキル。然シ兩側面ノ發育ハ更ニ良好デアル (第二圖 M)。

(3) 維管束環ハ、先ヅ莖ガ肋狀ニ外方ニ膨レテキル部分カラ形成サレ初メル (第二圖 B)。

(4) 莖ニハ内外二ツノ維管束環ヲ連絡スル澤山ノ維管束條アレド、根ニ於ケル如ク著シカラザル故コレニ就テハ根ノ項ニ於テ述ベル。

尙ホ此處ニ附言スベキハ、莖ノ太サト維管束環ノ數ハ比例スルモノナラズ個體ニヨリ著シキ異同アルコトデアル。例ヘバ或個體ノ莖ハ直徑 11 廻ニ達セルニ拘ラズ、第五維管束環ガ所々ニ現ハレテキルニ過ギナカツタ。余ノ觀察シタ材料デハ上述セル如ク最高第四ノ維管束環ガアツテ、ソノ徑ハ 2.5-4 廻デアツタ。

根

莖ノ研究ニ用ヒシト同一個體ノ主根ヲ用ヒタ (第三圖)。材料ノ關係上、根本ヨリ其ノ下方 65 廻ニ至ル間ヲ調べタニ過ギナイガ、根ノ構造ニ就キ大體ヲ知リ得タ。

第三圖。材料トシテ用ヒシ個體ノ根元ノ部分。W 根、S 莖、m 莖 (最初ニ生ゼシモノト思ハレル) ノトレタ跡、n 枝ノトレタ跡。(約 $\times \frac{1}{3}$)

第四圖。一ツノ根ノ異ナル部分ノ横断面。大文字ニ附セル指數ハ根元ヨリノ距離(糎)。木部ハ白ニ點、節部ハ黒ニテ示ス。數字ハソレニ相當スル順序目ノ維管束環ニ於ケル木部。F圖以下ニテハ節部ヲ示サズ。斜線ヲ附セル部分ハ維管束環ノ間ヲ結ブ維管束帶ヲ示ス。D圖——sハ第二、第三維管束環ヲ連絡スル一維管束條。E圖——Zハ間柔膜組織(他圖ニ於テハコレヲ指示セズ)。R圖——A點ト接シテ直下ニ徑3.5糎ノ支根アリ。從ツテ主根モ著シク細クナル。ソノ時主根、支根共ニ三ツノ維管束環ヲ有ス。(× $\frac{1}{2}$)

先ヅ維管束環ノ數ヲ表ニテ示セバ（第四圖參照）

根元ヨリノ距離(糎)	0	6	34	65
維管束環	5	4		3

コノ表ニ於テ、5
ハ第五維管束環
ノ存在ヲ示シ、4、
3モコレニ準ズ

ル。コノ材料デハ、規則的ニ根元ニ近キ程高次ノ維管束環ガ現ハレテキルガ、他ノ材料ニテ觀レバ必ズシモ然ラズ、莖同様多少ノ不規則ガ見ラレル。後生分裂層ノ母層ガ内鞘ナルコトハ莖ト同様デアル。莖ノ維管束環ト根ノ場合トノ數的關係ハ尙ホ充分調ブルニ非レバ確言シ得ズ。

根元ヨリ 25-30.5 糎ノ連續横斷（第四圖 F—Q）ニヨリ知り得ル如ク、單ニ横斷面ノミニテハ、或一ツノ維管束ガ第何番目ノ維管束環ニ屬スルカ容易ニ決シ得ズ。圖ニ於テ數字ハソレニ相當スル順序目ノ維管束環ノ本部ヲ示シ、斜線ヲ附セル部分ハ二ツノ環ヲ繋グ維管束ノ帶ヲ示ス。カク維管束ノ帶ガ環ヲ繋グ場合、兩環ニハ各一ツノ隙（Lücke）ガ作ラレル。一般ニコノ隙ハレンズ形ニテ、帶ハ隙ノ一邊全部ニ連結シテキル。ソレヲ隙ト帶トノ關係位置ハ第五圖ガ示シテキル。帶ハ普通 1-2 糎

第五圖。維管束環ト維管束帶トノ關係。L 隙、B 維管束帶。

位ノ幅ナレド隙ハコレニ比シ遙ニ長イコト等ノ例外モ認メラレル。莖ニ於テハ斯ノ如キ構造ハ全ク認メラレナイ。

又二ツノ維管束環ノ間ニハ太サノ一定セザル維管束條ガ多數アリ、二ツノ環ヲ連絡スル（第四圖 D ノ s）。コノ場合、環ニ隙ヲ作ルコトモ作ラナイコトモアル。一本ノ維管束條ニヨリ兩環ニ各一ツノ隙ガ作ラレルコトモ、一方ノ環ニノミ隙ガ出來ルコトモアル。而シテコノ條ハ内方ノ環ニ於テハ隙ノ上方（根元ニ近イ方）ニ附キ、外方ノ環ニ於テハ隙ノ下方ニ附ク（第六圖 A）。然シコノ規則ニ從ハナイコトモ屢々認メラレル。又同一條ガ三ツノ環ヲ連絡スルコトモアル（第六圖 B）。尙ホ一ツノ環ヨリソノ外方ノ環ニ至ル條ヲ觀ルニ、上方ニ向ツテ出發スルモノモ下方ニ向ツテ出發スルモノモアル。莖ニ於テモ全ク同様ノ事ガ言ヘル、タダ根ノ上方ヲ莖ノ下方、根ノ下方ヲ莖ノ上方ト

第六圖。多少模式化サレタル維管束環ノ間ノ維管束條。A 一ツノ維管束環ヲ縱ニ裂キ一平面ニ擴ゲタルモノ。
a 外側ヨリ見タル場合。b 内側ヨリ見タル場合。L 隙、S 維管束條。B 莖ノ縱斷面ノ一部。1 第一、2 第二、3 第三維管束環。點ヲ附セル部分ハ木部、黒キ部分ハ篩部、S 維管束條。

考ヘレバヨイ。然シ莖ニ於テハ、維管束條ハ細ク根ニ於ケル如ク顯著デハナイ。コレラ維管束條ガ如何ナル時期ニ如何ナル經過ニテ生ズルカハ言及シナイ。

[II] ふ ち

ふちモ、くす同様相次ギ發生セル維管束環ヲ示ス。ソレヲ形成スル後生分裂層ノ生ズル場所ニ就キ STRASBURGER, PFEIFFER ハ内鞘ト言ヒ、SCHENCK, KRÜGER ハ皮層 (Primäre Rinde) デアルト言ヒ、又 DE BARY, VAN TIEGHEM ハ篩部 (Sekundärer Bast) ノ古イ部分デアルト言ウテキル。余ハ再ビコノ後生分裂層ノ母層ニ就キ觀察シ、尙ホ或一個體ノ莖、根ニ於ケル維管束環ニ就キ少シク詳シク調べテミタ。

後生分裂層ノ母層 (Mutterschicht des sekundären Meristems)

SCHENCK ハ「第二維管束環 (Erste sekundäre Holzbastzone) ハ、疑ヒモナク内鞘ノ硬膜組織ニ接シテ、皮層中ニ生ズル。即チ内皮 (Phloeoterma) ノ連續の分裂 (同時ニ恐ラク内皮ノスグ外方ノ皮層細胞モ所々ニ於テコノ分裂ニ關與スル) ニヨリ生ゼル膜ノ薄イ規則正シク放射狀ニ並ベル細胞ヨリ成ル分裂層中ニ第二形成層ガ現ハレ、内方ニ木部、外方ニ篩部ヲ形成スル。後ニハ總テノ皮層細胞ガ切線方向ニ伸長スルタメ、第三以下ノ維管束環 (Zweite und folgende sekundäre Zuwachszonen) ガ、第二維管束環同様内皮ヨリ生ゼル分裂層ニヨリ形成サレルヤ否ヤハモハヤ決定シ難イ」ト言ウテキル。

余ノ觀察ノ結果ハ全ク SCHENCK ト一致スル。第二維管束環ガ皮層ニ生ズルコトハ、容易ニ知り得ルコトデアルニ拘ラズ、種々ノ人々ノ觀察結果ノ異ルノハ不思議デアル。同一種ガ、個體ニヨリ後生分裂層ヲ形成スル場所ヲ異ニスルトハ考ヘラレナイカラ、恐ラク各人異ツタ種ヲ研究シタノデハナカラウカト思ハレル。

一個體ニ於ケル觀察

或個體ニ於テ、主莖ヲ高サ 87 糎マデ、主根ヲ根元ヨリ 7 糎マデ調べ、高サ或ハ位置ニヨル維管束環ノ數ノ變化ヲ觀察シタ。或高サニ於テハ第四維管束環、或高サニ於テハ第五維管束環ガ現ハレテフリ、又或高サニ於テハ第三維管束環ニ第二次、第三次ト言フベキモノガ現ハレテキタ。

尙ホコノ個體ノ莖ハ、上部ハ支柱樹ニ卷キ附イテキタガ、自己自身ハ何レノ部分ニ於テモ殆ド振レテキナカツタ。コレラノコトヲ表ニテ示セバ (第七圖參照)

根元ヨリノ 距離 (糎)	-7	0	25	49	71.5	87
支柱樹ニ對 スル卷數	0	0	約 $\frac{1}{2}$	1	1	
維管束環	12 34	12 34	123 45	123 ₁ 3 ₂ 45	123 ₁ 3 ₂ 3 ₃ 45	123 ₂ 3 ₃ 45
根元ヨリノ 距離 (糎)	-7	0	25	49.5	59.2	86

コノ表ニ於テハ地下部ヲ示シ、維管束環ノ項ニ於ケル數字ハソレニ相當スル數字番目ノ維管束環ノ存在ヲ示ス。根及ビ莖ノ 25 糎マデハ何レノ部分ニ於テモ第四維

管束環が見ラレ (第七圖 A—F)、25-49.5 糎ニテハ第五環モ見ラレル (G—J)。49 糎 (J) = 於テ二分シ初メタル第三維管束環ハ、49.5 糎 (K) = 於テハ $3_1, 3_2$ (コノ符號ハクサニ於テ述ベタ事ニ準ズ、16 頁參照) ノ位置ヲトル。57.2 糎 (M) 頃ヨリ 3_2 ハ自己自身分裂或ハ結合ヲ繰返ヘシ、遂ニ 59.2 糎 (P) = 至ツテ $3_2, 3_3$ トナル。86 糎 (V) = 至レバ逆ニ 3_1 ハ 2 = 合シテ姿ヲ消シテ了フ。 3_1 ガ形成サレ初メテ間モナク、何等カ支柱樹ニ卷キ附クコトニ由來スル原因ニヨツテ 3_2 ガアラ

第七圖。ふちノ同一莖ノ異ナル部分ノ横斷面。大文字ノ指數ハ根元ヨリノ距離(糎)。數字ハツレニ相當スル順番目ノ維管束環ニ於ケル本部ヲ示ス。短キ線ヲ附セルハ支柱樹ニ卷キ附ケル側。(× $\frac{2}{3}$)

ハレ次デ 3₃ ガ形成サレルノデアラウ。而シテ他ノ部分ニ第四維管束環ノ生ズル頃ニハ、コノ部分ニ於テモ 3₂ 或ハ 3₃ ノ外方ニ第四維管束環ヲ生ズル。

尙ホ同次ノ維管束環ニ於テハ、先ヅ莖ガ肋狀ニ外方ニ膨レテキル所カラ形成サレ初メル。コノコトハくすト同様デアル。又普通二ツノ維管束環ノ間ニハ所々細イ維管束條ニヨル連絡ガアルノミデアルガ、莖ガ支柱樹ニ卷キ附イテキル部分ニ於テハ、コノ連絡關係ガ非常ニ込入ツテキル。

以上述ベシ如ク、ふぢノ莖、根ニ於ケル構造ハ、くすノ場合ト非常ニヨク似テキル。只著シイ差異ハ、後者ニ於テ後生分裂層ガ内鞘ニ生ズルニ反シ、前者ニ於テハ皮層ニ生ズルコトデアル。

終リニ臨ミコノ研究ニ關シテ御指導下サレタ小倉博士ニ謹ンデ感謝致シマス。

於東大理學部植物學教室

摘 要

〔I〕 くす、ふぢノ解剖學構造ハ既ニ多クノ人々ニヨリ述ベラレテキルガ、尙ホ未解決ノ問題ガ殘サレテキル。著者ハコレラノ問題ニ就キ二三ノ觀察ヲナシタ。

〔II〕 くすニテ次ノコトガ觀ラレタ。

- 1) 莖、根ニ於テ相次ギ發生スル維管束環ヲ形成スル後生分裂層ハ内鞘ニ起原ヲ有ス。
- 2) 莖、根ニ於テ同一維管束環ニ屬スル維管束ハ、必シモ根元ニ近キ方ニ早く現ハレルトハ限ラズ。
- 3) 莖ニ於テハ支柱樹ニ激シク卷キ附イテキル部分ニ餘分ノ維管束ガ現ハレル傾向ガアル。
- 4) 根ニ於テハ異ナル維管束環間ヲ連絡スル澤山ノ維管束條ガ認メラレル。コレラノ條ハ屢々維管束環ニ隙ヲツクル。莖ニテモ同様ナコトガ觀察サレルガ、根ニ於ケル如ク顯著デハナイ。

〔III〕 ふぢニ於テモ殆ドくすト同様ノコトガ認メラレル。只相次ギ發生スル維管束環ヲ形成スル後生分裂層ハ、くすデハ内鞘ニ生ズルニ反シ、ふぢデハ皮層ニ生ズル。

引 用 文 獻

- AVETTA, C., Ricerche anatomiche ed istogeniche sugli organi vegetativi della *Pueraria Thunbergiana* BENTH. Ann. dell' Ist. Bot. Roma I, 201. 1885.
- MOLISCH, H., Pflanzenbiologie in Japan. 1926.
- PFEIFFER, H., Das abnorme Dickenwachstum. Handbuch der Pflanzenanatomie, Bd. IX. 1926.
- SCHENCK, H., Beiträge zur Anatomie der Lianen. Botanische Mitteilungen aus den Tropen, Heft 5, Teil II. 1893.

Résumé

[I] Da bei *Pueraria triloba* und *Wistaria floribunda* einige morphologische Fragen noch unbestimmt geblieben wurden, hat der Verfasser etwas darüber untersucht.

[II] Bei *Pueraria triloba* wurden die folgenden Erfolge ermittelt:

(1) Im Stamm sowie auch in der Wurzel, entsteht im Perizykel die Mutterschicht der Folgemeristeme, die das abnorme Dickenwachstum der sukzessiven Holzbastzonen herbeiführen soll.

(2) Die in einem und demselben Ring gehörigen Holzbastzonen bilden sich, ebenso im Stamm wie in der Wurzel, nicht immer früher an der Stelle, die an der Grenze zwischen dem Stamm und der Wurzel näher ist.

(3) An den Teilen, wo der Stamm sich dicht um den Stützbaum windet, gibt es eine Neigung überflüssige Holzbastzonen zu bilden.

(4) In der Wurzel stehen die in anderen Ringen stehenden Holzbastzonen durch Fibrovasalstränge hier und da in Verbindung; diese Stränge veranlassen die Bildung kleiner Lücken auf den Holzbastringen an ihren anhangenden Stellen. Im Stamm ist diese Erscheinung nicht so bemerkbar wie in der Wurzel.

[III] *Wistaria floribunda* hat grosse Ähnlichkeit mit *Pueraria triloba* in den unter (2)–(4) geschriebenen Strukturen; aber die Rinde ist zweifellos der Bildungsherd der Folgemeristeme bei *Wistaria*.