稻の葉肉組織に於ける澱粉の分布と土壤水分 及通導組織との關係、並にステレオム 發育と稻の耐旱性との相關々係 の意義に就いて*

(朝鮮總督府農林局)

小 野 寺 二 郎

I. 緒 言

耐旱性を作物學と云ふ實用問題から論ずる場合、作物の耐旱性を水分の缺乏狀態に於ける作物の生産能力の變化から切離して考へる事は意味をなさぬ。作物の細胞が旱燥に耐抗して單に生命を持続する期間が長いだけでは吾人の生産目的に副はぬ。作物の耐旱性として吾人の望むものは、水分の缺乏狀態に於ても大なる生産を擧げる能力である。而して作物の生産能力に對して其の炭酸同化作用は重要な部分を占める。

水分缺乏に際して同化作用が抑止され、異化作用の旺になることは既に TUMANOV⁽¹⁰⁾ によつて報告されてゐるが、植物が萎凋現象を呈する程の旱燥に遭遇しなくとも、土壤水分の缺乏に影響される事は屢々見られる處である。⁽⁶⁾ 此の場合の生産能力の減退は炭酸同化作用の減退が主要なものである事に疑は無い。

水分缺乏狀態に於ける炭酸同化作用の減退に就いては嘗て DASTER⁽¹⁾⁽²⁾ が解剖學的にも又生理的實驗で數量的にも證明し、此の問題と通導組織との關聯性を示唆した。

著者は稻の耐旱性に就て研究し、既に稻葉の小維管束の下面に發生するステレオム(機械組織)の發育が稻の耐旱性と關係ある事實を報告したが、⁽⁵⁾ 之が理由に就いては未だ説明する事が出来なかつた。然し稻の耐旱性を水分缺乏狀態に於ける生産能力の減退と云ふ事に結びつけて考へた時、炭酸同化作用に影響する通導組織より葉肉組織への給水力の問題が取殘されてゐる事に氣がついた。葉肉組織への給水力の問題は通導組織の大小と關係する事は言ふ迄もない。稻の葉に於ける通導組織の解剖學的研究は既に安田氏⁽⁹⁾

* ONODERA, Jiro: On the distribution of starch grains in the mesophyll of rice leaves as affected by the soil moisture content and the function of conducting tissue a suggestion for the significance of correlation found between the development of stereome and the drought resistance in rice plant.

昭和 15 年 4 月 7 日 第 47 回講演會に於て發表

が數品種に就いて行つたが、葉肉組織との關係に就いては觸れてゐなかつた。

其處で著者は土壤水分を種々に變化した所で栽培した稻の葉の解剖學的探究の結果、葉肉組織と通導組織との關係、從つて小維管束の給水能力に關してステレオムの發育が重要な意義を有してゐる事を、葉肉組織内の澱粉の分布狀態から確認したので之を茲に報告する。

II. 實 驗 方 法

(1) 土壤水分の規定 從來の實驗で知られた⁽⁷⁾様乾燥地で日射の強い場合は、植木鉢試驗をすると、土壤水分の1日中の變化は植物體が相當大きくなると規定した土壤水分の $1/4 \sim 1/3$ となり、それよりも少い土壤水分の區よりも乾燥する事が屢々起る。そこで此の實驗では植物體の旱傷を最も少なくする爲、午前1回午後1回と1日2回の灌水を行つて規定の水分を保たしめる事にした。尙1鉢には4株宛植ゑたが其の中心部の根群の多い部分に水分を給與する事が出来る様、豫め無底の硝子罎を埋め之に軽く蓋をして此所から灌水した。又品種はステレオムの發育が異なる程度の甚しいものを組合せて二品種宛同一鉢に植ゑ、植物體の發育によつて異つて来る土壤水分の變化も同様に受ける様にした。肥料の用量、土壤の事等は既に報告した場合と同様にした。⁽⁶⁾⁽⁷⁾

(2) 供試材料 之まで屢々報告した實驗に供した品種で、出穂期略々相似た陸稻、乾稻及水稻の品種で、陸稻では金子、長柄早生及美濃選出、乾稻では龍租、水稻では品川b、萬七及地種を用ゐた。⁽⁶⁾⁽⁷⁾

(3) 材料の採取及保存 各品種共出穂直後止葉を葉耳の附近から剪り、之を50%酒精液に保存して實驗に供した。

(4) 材料の調製 各葉の中央部横斷切片を手作截片法を以て作製し、澱粉の分布及氣孔の位置檢索には之を抱水クロラル沃度沃度加里液で處理し、同液に埋めた儘で檢鏡し、澱粉分布の狀況は寫眞撮影した。横斷面の各組織の測定には其儘でグリセリン液に埋めて檢鏡した。此の場合倍率は約300倍で、小維管束鞘及ステレオムは同一視野のうちに在り、小維管束間の距離のみは微動器によつてプレパラートを移動せしめて測定した。

III. 實 驗 結 果

1. 葉肉組織内の澱粉分布と土壤水分との關係

土壤水分が重量で20%以上ある場合は何れの品種でも葉肉内の何處にも澱粉の存在が認められた(寫眞1. 龍租20% 参照)。而して外側よりは寧ろ中央に近い方に澱粉の

集積が少く認められた。

然しながら土壤水分が 15% に減少したものでは、葉肉組織中でも水分の保蓄が少いと考へられる部分、即ち小維管束鞘或は機動細胞から遠い部分で氣孔には近い所の組織には澱粉は少く、維管束鞘に近い部分や機動細胞に接した部分、或は葉肉組織の中央に近い部分には澱粉の集積が多い事が認められた。(寫眞 2. 龍租 15% 参照) 此の程度のもは金子なれば 10% の場合に相當するものと略々似てゐる。(寫眞 4. 金子 10% 参照)。

土壤水分が更に減少して約 10% となつたものでは、水稻及乾稻品種で明瞭に認められる變化は、稻葉の下面に沿ふて澱粉の無い層が(截片では帶綠色を呈する)帶狀を爲して現れて来る。(寫眞 3. 龍租 10% 参照) 此場合には小維管束鞘から遠い部分、殊に機動細胞の下で氣孔の分布が無い葉肉組織の處では、機動細胞が近くに在りながらも澱粉の存在が認められず、中央部、小維管束に近くなる程、澱粉の集積が多くなつてゐる事は明かに認められる。寫眞 5. 品川 b 10% は最も典型的な部分を擴大して示したものである。

小維管束の上部では柔組織の部分が延びて小維管束と連續し宛も貯水組織でもあるが如く見えるが、小維管束を遠く離れる程、葉肉組織内の澱粉集積が少なくなつた。

又畑地に栽培したものでは、ステレオムの發育が最も悪い品種の一つである陸稻金子と、ステレオムの發育が最も良好な品種の一つである水稻早竹成とを同様に比較してみると、金子は葉肉中に澱粉の集積が認められたが、早竹成では葉の下面に帶狀の澱粉集積の無い部分が現れてゐるのを認めた。

2. 通導組織(小維管束鞘を含む)の徑幅及此等の間隔並に小維管束下ステレオムの發育と土壤水分との關係

(1) 小維管束鞘徑幅の變化 小維管束鞘の外側、葉肉組織に接する部分の最大徑を測定して之を小維管束鞘の徑幅とした。従つて小維管束は此の中に含まれることになる。此の小維管束鞘徑幅は通導組織の徑幅として取扱ふと、之は土壤水分が減少するに従ひ、各種の組織が矮小となるに伴ひ小となる品種と、之等には全く無關係で、他の組織の小となるに反し却て徑幅が大となる品種もあつた。此の徑幅が増大すれば葉肉組織への給水も増加すると考へられるから、此の徑幅の大になることは耐旱性の上にも現れて来る筈と思はれるが、之のみでは耐旱性の強弱と密接な關係を結びつけ得なかつた。但し乾稻品種の龍租のみは此の増大傾向が著しかつた事は興味ある事實であつた。

(2) 小維管束間距離の變化 小維管束間距離即ち主として葉肉組織の幅の變化に就いて解剖測定した結果は第 2 表の様であつた。

第 1 表 小維管束鞘徑幅 (R) の變化 ($\times \frac{1}{300} mm$)

土壤水分	陸稻金子	陸稻長柄早生	陸稻美濃選出	乾稻龍租	水稻地種	水稻萬七	水稻品川	水稻b
	M m	M m	M m	M m	M m	M m	M m	M m
20%	15.0±0.135	17.9±0.150	19.8±0.221	14.4±0.175	12.6±0.120	16.7±0.215	14.5±0.150	
15%	15.2±0.128	17.2±0.147	19.1±0.196	16.6±0.145	13.2±0.133	17.8±0.222	13.2±0.152	
10%	14.5±0.150	19.4±0.196	20.3±0.189	19.3±0.211	14.4±0.140	17.0±0.239	12.9±0.125	

第 2 表 小維管束間距離 (g) の變化 ($\times \frac{1}{300} mm$)

土壤水分	陸稻金子	陸稻長柄早生	陸稻美濃選出	乾稻龍租	水稻地種	水稻萬七	水稻品川	水稻b
	M m	M m	M m	M m	M m	M m	M m	M m
20%	57.2±0.321	74.7±0.523	84.0±0.743	74.1±0.858	65.9±0.568	71.3±0.501	60.1±0.462	
15%	56.1±0.492	66.7±0.511	76.5±0.701	70.4±0.750	63.7±0.457	73.4±0.660	57.9±0.589	
10%	51.6±0.669	62.6±0.754	77.9±0.475	70.6±0.866	65.2±0.658	65.9±1.020	55.1±0.706	

此の結果を要約すると次の如く言ふ事が出来る。即ち土壤水分の減少に伴つて此の距離が短縮して行く程度は品種によつて異なることを知つた。而して金子の如きステレオムの發育が悪い品種では土壤水分が少くなるに従つて葉肉組織の幅の短縮する程度がステレオムの發育良好な品種より稍大きかつた。土壤水分が 20% から 10% に減少した場合ステレオムの發育不良な陸稻金子では約 10 分の 1 の減少をみたに對し、ステレオムの發育良好な水稻品川 b では約 12 分の 1 の減少であつた。

此の葉肉組織の幅の短縮は他の植物でも旱燥に對する適應性の一つの表現とされてゐるものである。⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁸⁾⁽¹⁰⁾

(3) ステレオム發育の變化 ステレオムの發育變化は其の發生の割合、幅の増減、厚さの増減、斷面積の増減で表されるが、更に其れが小維管束鞘と接着する部分の増減でも現される。

發生から云へば從來圃場栽培或は日射の餘り強くない状態で栽培した場合には、土壤水分の少くなるに従ひ、ステレオムの發生歩合は増加傾向を示したものである。今回の實驗の場合には施肥量、氣溫或は日射等の關係によるものか、必ずしも前回の様な傾向⁽⁵⁾は認められなかつた。土壤水分が減少するに従ひ發生歩合の減少は陸稻品種に屢々現れた。

ステレオムの厚さ (Sd) の變化に就いては陸稻金子は寧ろ減少の傾向を示したが、他の品種に於ては増加の傾向を示した。

底幅 (Sw) の變化に就いて觀ると之が増減と品種から觀た耐旱性とは全く無關係であ

る事が知られた。即ち金子は減少の傾向を示したが、同じ陸稻でも長柄早生は増加の傾向を示した。水稻の品川は陸稻の金子と同様の減少傾向を示したが、同じ水稻は増大を示し、特に乾稻の龍租は小維管束鞘徑幅の増加と全く似て著しい増加を示したことは、今後興味ある問題となり得るであらう。

斷面積の變化は土壤水分の減少に伴ふ各組織の矮化と相伴ふものもあり、土壤水分が少なくなつたからとても必ずしも増大或は減少するとは限らなかつた。

小維管束鞘への接着面 (Sr) の變化は品種によつて傾向が異なると認められた。陸稻でも金子は土壤水分の減少に従ひ、接着面が減少する傾向にあるが、同じ陸稻でも美濃選出は増加の傾向を持つてゐた。ステレオムと小維管束鞘の接着面の多少のみによつては耐旱性の品種的關係は見出し得なかつた。

之等のステレオムの發育變化の測定價を用ひて耐旱性の品種間關係を觀るに、通導組織の徑幅即ち小維管束鞘の徑幅に對するステレオムの接着面の比は、通導組織からの給水面の變化を知る一つの方法とも認められるが、此の値は或品種では土壤水分が少くなる程小となり、即ち接着面が比較的少くなる傾向を有し水分缺乏に對して良き適應を示してゐるが、他の品種では増大の傾向をとるものもあつた。之等の各々の測定値を示す

第 3 表 機械組織(ステレオム)發育の變化と土壤水分

	土壤水分	陸稻金子	陸稻長柄早生	陸稻美濃選出	乾稻龍租	水稻地種	水稻萬七	水稻品川 b
發生歩合	20%	96.7%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	15%	93.5	100	99.3	100	100	100	100
	10%	92.6	99	93.0	98.1	100	100	100
癒合歩合	20%	35.3%	98.8%	94.3%	100 %	96.9%	100 %	99.0%
	15%	27.2	95.5	93.1	100	96.5	98.8	100
	10%	21.1	92.3	89.8	97.2	94.4	100	93.5
厚 (Sd)	20%	$\begin{matrix} M \\ 3.6 \pm 0.071 \end{matrix}$	$\begin{matrix} M \\ 3.9 \pm 0.059 \end{matrix}$	$\begin{matrix} M \\ 4.5 \pm 0.085 \end{matrix}$	$\begin{matrix} M \\ 3.0 \pm 0.066 \end{matrix}$	$\begin{matrix} M \\ 3.3 \pm 0.048 \end{matrix}$	$\begin{matrix} M \\ 3.6 \pm 0.088 \end{matrix}$	$\begin{matrix} M \\ 2.5 \pm 0.066 \end{matrix}$
	15%	$\begin{matrix} m \\ 3.3 \pm 0.102 \end{matrix}$	$\begin{matrix} m \\ 3.0 \pm 0.061 \end{matrix}$	$\begin{matrix} m \\ 7.4 \pm 0.095 \end{matrix}$	$\begin{matrix} m \\ 3.8 \pm 0.080 \end{matrix}$	$\begin{matrix} m \\ 3.5 \pm 0.066 \end{matrix}$	$\begin{matrix} m \\ 3.6 \pm 0.096 \end{matrix}$	$\begin{matrix} m \\ 2.7 \pm 0.061 \end{matrix}$
	10%	$\begin{matrix} m \\ 3.1 \pm 0.129 \end{matrix}$	$\begin{matrix} m \\ 4.7 \pm 0.152 \end{matrix}$	$\begin{matrix} m \\ 4.6 \pm 0.164 \end{matrix}$	$\begin{matrix} m \\ 4.7 \pm 0.075 \end{matrix}$	$\begin{matrix} m \\ 4.0 \pm 0.074 \end{matrix}$	$\begin{matrix} m \\ 3.8 \pm 0.099 \end{matrix}$	$\begin{matrix} m \\ 2.7 \pm 0.077 \end{matrix}$
底幅 (Sw) $\left(\times \frac{1}{200} \text{mm} \right)$	20%	6.1 ± 0.126	8.6 ± 0.108	8.7 ± 0.145	9.0 ± 0.133	7.3 ± 0.116	9.2 ± 0.152	6.8 ± 0.123
	15%	6.1 ± 0.148	8.7 ± 0.118	9.1 ± 0.139	10.2 ± 0.153	7.4 ± 0.107	9.5 ± 0.151	5.9 ± 0.096
	10%	5.8 ± 0.198	8.8 ± 0.175	8.7 ± 0.239	8.7 ± 0.168	8.0 ± 0.117	8.7 ± 0.176	6.0 ± 0.113
小鞘着維管束の面積 (Sv)	20%	1.2 ± 0.135	5.9 ± 0.157	5.2 ± 0.190	6.7 ± 0.160	4.4 ± 0.133	7.9 ± 0.165	4.9 ± 0.151
	15%	0.8 ± 0.118	5.9 ± 0.185	6.0 ± 0.204	7.6 ± 0.166	4.1 ± 0.159	7.8 ± 0.215	5.0 ± 0.124
	10%	0.6 ± 0.129	5.7 ± 0.027	6.3 ± 0.229	7.9 ± 0.219	4.2 ± 0.188	7.5 ± 0.233	4.2 ± 0.193

と第3表の様である。

3. 通導組織の大小及びステレオム發育と葉肉組織内への給水力との關係

小維管束を通して供給せられる水は、小維管束鞘に入り之から葉肉組織及其他の部分に移動して行く。従つて小維管束鞘の外側の面積の大小は葉肉組織内への給水力の大小と密接な關係が存在すると認められる。此の小維管束鞘に接する組織は側面では葉肉組織で、下面では葉肉組織及ステレオムであり、上面では長頸瓶形をした柔組織である。此のうち下面のステレオムを形成してゐる細胞は厚膜細胞で、細胞膜は肥厚し組織は葉肉や柔組織よりも多數の細胞によつて形成せられ、通水の不良である事は一般に認められる所である。従つて小維管束鞘の外側に接してステレオムの發育してゐる事は葉肉組織への給水を妨げる一つの大きな原因と認められる。

葉肉組織への給水面は小維管束鞘の外側面積からステレオムと小維管束鞘と接着する面積を差引いた値に比例するとすれば、稻葉の横斷面で小維管束鞘を含めた通導組織の直徑即ち通導組織の徑幅を R とし、ステレオムの小維管束鞘と接着する部分の長さを S_r とする時は葉肉組織への給水力は

$$\pi R - S_r$$

に正比例することゝなる。

又之を葉の下面について考へると通導組織の周圍下半部 $\pi R/2$ から S_r を差引いた値に比例すると考へらるゝ故

$$\pi R/2 - S_r$$

に比例する事は容易に解される。

葉肉組織が水分の供給を受ける量は小維管束鞘に近い部分程多い事は自明の理である。従つて葉肉組織の炭酸同化作用が能率的である爲には、小維管束鞘の給水面積が葉肉組織各部までの平均距離に對して大なる程良く、又給水も速かであると云ふ事になる。依つて葉肉組織の小維管束中心間の距離を g とすれば

$$\text{全面には } \frac{\pi R - S_r}{g} \quad \text{下半面には } \frac{\frac{\pi R}{2} - S_r}{g}$$

の値が大きい程葉肉組織への效果的給水が行はれる事となる。

此の値を大にする條件は、 R が大なること、 S_r が小なること、或は g が小なることである。此の3個の因數を測定した結果から此の値を上式によつて算出してみると、多くの品種は土壤水分が少くなるに従ひ此の値が増加してゐる。即ち土壤水分が少くなる

第 1 圖

に従ひ、葉肉組織への給水が速かに行はれる様に葉の構造が變化して來る事は旱燥に適應する變化として都合の良い變化である。而して此の値はステレオムの發育不良な品種に大であつて、ステレオムの發育良好になるに従ひ愈々小となる事は第4表及第一圖に示す様である。

此の結果を品種毎の特徴として觀ると、多年に互り同一品種を水田と畑とに植ゑ田畑收量比を算出した結果と對照してみると、大體一致する事が解る。之等の實績を示すと第5表の様である。

4. ステレオムの發育と稻葉下面の氣孔分布との關係

(1) 葉の横斷面に於ける氣孔の探出 稻葉の氣孔は平面的に見る時は容易に檢べられるものであるが、横斷面に於ては之が檢出は容易でない。之は氣孔の隨伴細胞が大きい割合に、閉塞細胞は細長で且つ陥没してゐるが爲め、横斷面では往々にして見謬るものが多い。

檢出に當ては抱水クロラル沃度沃度加里液を使用すると、閉塞細胞内の澱粉が藍色に染まり之が檢出は容易になる。之を寫眞に示したものは寫眞6及7である。氣孔の詳細な研究は別に發表する豫定である。

(2) 氣孔の位置の變化とステレオムとの關係 稻葉下面の氣孔列は普通に2行時に3行になつて、小維管束の下面ステレオムの兩側に配列されて機動細胞の下方には分布してゐないことは寫眞8に示す様である。然るにステレオムの發生が無い場合には氣孔列は一見5行又は6行になつてゐるのを見る。斯る部分の解剖的研究の結果、ステレオムの發育のない小維管束の下では、氣孔列は1~2行の細長な普通表皮細胞を挟んで小維管束に當る部分の兩側に配置されてゐる。即ちステレオムが發育するのは此の細長な細胞列の部分であつて、ステレオムが發育すると氣孔列は兩側に押しへだてられるものと考へられる。即ちステレオムの發育が無いと氣孔は小維管束の中心面に接近して來るのである。寫眞8は之を示してゐる。之が横斷面を觀ると、ステレオムが發育した時には小維管束鞘の幅よりも外にあるものが、ステレオムが發育しない時には小維管束の直下に集まつて來る。其の結果氣孔列の位置と小維管束からの距離が短縮される。(寫眞10参照) 此の事は氣孔の開孔に必要な水分の供給が速かとなるに役立つものである。又水分

第 4 表 通導組織給水力比較

	土壤 水分	ステレオ ム 發 生 歩	ステレオ ム 癒 合 歩	R	Sr	g	$\frac{\pi R - Sr}{g}$	$\frac{\frac{\pi R}{2} - Sr}{g}$
金 子	20%	96.7	35.3	15.0	1.2	57.2	0.802	0.392
	15%	93.5	27.2	15.2	0.8	56.1	0.838	0.412
	10%	92.6	21.1	14.5	0.6	51.6	0.878	0.434
長早 柄生	20%	100	98.8	17.9	5.9	74.7	0.673	0.297
	15%	100	95.5	17.2	5.9	66.7	0.721	0.316
	10%	99	92.3	19.4	5.7	62.6	0.882	0.396
美選 濃出	20%	100	94.3	19.8	5.2	84.0	0.679	0.308
	15%	99.3	93.1	19.1	6.0	76.5	0.706	0.314
	10%	93.0	89.8	20.3	6.3	77.9	0.738	0.329
龍 租	20%	100	100	14.4	6.7	74.1	0.520	0.215
	15%	100	100	16.6	7.6	70.4	0.638	0.266
	10%	98.1	97.2	19.3	7.9	70.7	0.745	0.317
品川 b	20%	100	99.0	14.5	4.9	60.1	0.677	0.298
	15%	100	100	13.2	5.0	57.9	0.630	0.273
	10%	100	93.5	12.9	4.2	55.1	0.659	0.292
萬 七	20%	100	100	16.7	7.9	71.3	0.626	0.259
	15%	100	98.8	17.8	7.8	73.4	0.661	0.275
	10%	100	100	17.0	7.5	65.9	0.697	0.291
地 種	20%	100	96.9	12.6	4.4	65.9	0.534	0.234
	15%	100	96.5	13.2	4.1	63.7	0.587	0.262
	10%	100	94.4	14.4	4.2	65.2	0.629	0.282

第 5 表 田 畑 收 量 比

	年 次	金子	長 早 柄 生	美 選 濃 出	龍租	品川 b	萬七	地種
完 全 収	1925	242	207	149	—	68	134	156
	1929	369	253	255	77	87	65	132
	1930	160	115	93	43	48	84	57
	1931	165	164	122	94	70	78	106
	平均	234.0	184.8	154.8	71.3	68.3	90.3	112.8
總 收 量	1929	363	327	254	107	115	160	138
	1930	182	166	126	85	94	106	98
	1931	206	202	128	79	89	85	69
	平均	250.3	231.3	169.3	90.3	99.3	113.7	101.3

の供給が最も多い部分に近く氣孔が存在することとなり、炭酸同化作用の増大に資する事に疑は無い。

IV. 考 察

以上の新しい事實を綜合してみるに、稻葉のステレオムの發育、特に癒合歩合と稻の耐旱性との相關々係は大正 14 年の實驗以來、數次に互つて行つた結果常に傾向を同じくし、相關係數も高かつた事の説明が、ステレオム發育が葉肉組織への水分供給に關與してゐる事に在る事が略々明かにされた。

ステレオムの發育不良なことゝ、土壤水分の減少に伴ふ小維管束間距離の短縮との相關々係は葉肉組織への水分供給を一層效果的ならしめることは本論で了解せらるゝ所であるが、此の事實は從來單に植物の乾生形態の一つとして、器官が小さくなる例證としてのみ採上げられた。⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁸⁾⁽¹⁰⁾而して此の特質は乾燥に對する適應とのみ解され其の意義に就いては餘り論ぜられなかつた。僅に此の乾燥形態は植物の蒸散作用を少なくするのでは無く寧ろ單位面積からの蒸騰量を多くするものであるとて、通發作用の減少が耐旱性の増大に關係すると云ふ説の反駁材料に利用せられた位のものであつた。然し乾燥形態を呈した葉の葉脈分布の稠密になつたと云ふ事は通導組織間の距離が短縮されたと同じ事である。此の點に作物の耐旱性の機能の一部が藏されてゐたと云ふ事は興味ある事實である。

葉肉組織内の澱粉の分布状態から觀ると、⁽¹⁾⁽²⁾DASTER が炭酸同化作用には水分が關係し、乾いた場合炭酸同化作用の減退は氣孔の開閉による許りでなく葉肉組織への水分供給の少い事にあると云つたのは確かに新しい耐旱性研究の指針となるものであらう。DASTER が苘麻の一種で行つた實驗の結果と著者が稻で行つた研究の結果とは相通するものがある。

作物の耐旱性を生産力の方面から考へた時通導組織から有効に供給される水分を多く與へ得る能力の高いものが耐旱性が強いとも云ひ得る。

V. 結 論 と 摘 要

稻の耐旱性に關係ありと認められてゐた機械組織（ステレオム）の發育は、葉に於ける通導組織から葉肉組織への給水面の支配に關係するものであつて、之が發育不良なる時は給水面を大にし、又氣孔の位置を炭酸同化作用の効率増進に役立つ様にし、又葉肉組織の長さを縮める相關的特性を伴つて、土壤水分缺乏に際しても良く同化作用を営む

に支障を少なからしめて、早燥による生産力減退を少なからしめる。

本報告を摘要すれば次の如くである。

(1) 土壤水分を種々に變へた上に栽培した稻の葉肉内の澱粉分布の状態を観察した。其の結果水分供給の多少は炭酸同化作用に明かに影響を有する事を認めた。

(2) ステレオムの發育を測定し、又通導組織の大小を比較して、葉肉内への水分の供給は小維管束の徑幅、之に接着するステレオム及葉肉組織の長さの三因子の組合せによつて給水力を比較した。

(3) ステレオムが稻の耐旱性に關係するのは給水力への關聯性あるがためであると結論した。

引用文獻

- (1) DASTER, R. H. (1924) Water content, a factor in photosynthesis. Ann. Bot. Vol. 38, No. 152. pp. 779-788.
- (2) ————— (1925) The relation between water content and photosynthesis. Ann. Bot. Vol. 39, No. 156, pp. 769-786.
- (3) HEUSER, W. (1915) Untersuchungen über den anatomischen Bau des Weizenblatts je nach der Höhe seines standortes am Halme und unter dem Einfluss ausserer Bedingungen. Kühn-Archiv, 6. pp. 391.
- (4) JOST, L. (1923) Benecke-Jost Pflanzenphysiologie Bd. II. Formwechsel und Ortwechsel, pp. 73.
- (5) KOKIN, S. (1926) Zur Frage über den Einfluss der Bodenfeuchtigkeit auf Pflanzen. Bull. Jard. Bot. de Leningrad, 24, 1-7, recited from MAXIMOV's The plants in relation to water.
- (5) 小野寺二郎 (1929) 稻葉に於ける機械組織發育程度の變異竝に耐旱性との相關現象. 農事試驗場彙報 第一卷, 第二號 (昭和四年)
- (6) ————— (1931) 稻品種間の耐旱性と土壤水分缺乏に對する形態學的及生理學的特性竝に收量の變化に就て. 日本作物學會紀事 第三卷, 第二號.
- (6) ————— (1936) 早燥に對する適應性の稻品種間に於ける型式に就いて. 日本作物學會紀事 第八卷, 第一號 (昭和十一年).
- (8) RIPPEL, A. (1919) Der Einfluss der Bodentrockenheit auf den anatomischen Bau der Pflanzen, insbesondere von *Synapis alba*, etc. Beih. Bot. Centralb. Abt. 1, 36. 187-260. recited from MAXIMOV's The plant in relation to water.
- (9) 安田 貞雄 (1924) 稻の蒸騰作用と通導組織發達との關係. 九州帝大農學部學藝雜誌 第一卷, 第一號.
- (10) TUMANOV, J. J. (1927) Ungenügende Wasserversorgung und das Welken der Pflanzen als Mittel zur Erhöhung ihrer Dürre-resistenz, Planta, 3. 391-498.

寫眞 1 龍租 20%

寫眞 2 龍租 15%

寫眞 3 龍租 10%

寫眞 4 金子 10%

機動細胞 小維管束
寫眞 6 稻葉の氣孔橫斷圖
品 種 金 子

ステレオム

寫眞 5 品川 b 10%

寫眞 7 同 上 擴 大

小野寺附圖

Pl. 1. ONODERA

寫眞 8

ステレオム發生と氣孔列の配置

寫眞 9

ステレオム發生の無い場合の氣孔排列

寫眞 10

ステレオムの發育しない部分の氣孔位置

小野寺附圖

寫眞 11

ステレオムの發育した部分の氣孔位置

Pl. II. ONODERA