陸 稻 の 研 究

第5報 幼作物における溢泌及び溢液現象について*

小 倉 忠 治

(東京農工大学農学部)

緒言 陸稻の第2本葉抽出期(2l期といい、以下これに準ず)より5l期までの幼作物における水分生理機能の特性の一部を明らかにするため、主として溢泌現象について、又あわせて溢液現象について水稻品種と比較検討し、陸稻品種の特性を明らかにしようとした。

実験方法 実験は後述の目的のため四つに分かれる。(第1実験)本学水田で採種し、相互に出穂期の近似した早・中・晩生を含む陸稻A岩手良温1号、B旱不知、C戦捷、D鹿児島葉冠1号、E嘉平;水稻F縞坊主27号、G玉錦葵城1号、H亀の尾1号、I無芒愛国、J撰一を小ポットに標準施肥精密栽培し、それぞれ飽和状区(土壤面に水がにじむ程度)及び畑状区(容水量の60%前後)の2区を設け、地温を均一に保つため水を張った大ケースにこれを置き、雨天にはビニール屋根をして戸外に置いた。溢液量測定には空気湿度約88%の茶箱内に前記小ポットのまま静置し、一定時間後一定のビニール製毛細管で溢液を吸上げ換算して溢液量を求めた(第7図)。溢泌量測定は茶箱に入れる直前に地際より約6mmの処で地上部を切断し、一定時間後脱脂綿で溢泌液を吸取らせ、その脱脂綿の前後の重量差を以て溢泌量とした(第1図)。調査は2l期及び4l期とし、1品種各試験区20個体測定した。(第2実験)出穂期をほぼ同じくした陸稻

第1図 品種と溢泌量

但し、処理時間は各区、各時期における陸稻水稻間のみ同じ。

第2図 生育時期と溢泌及び溢液量

及び飽和状(第1実験に準ず)で精密砂耕した畑苗及び飽和苗を用いた。溢液量は東洋沱紙 No. 7 を用い溢液を吸水せしめ、その前後重量差で求め、その他は概ね第1実験に準じた。次に溢泌量測定はポットから根をいためぬ様幼作物を丁寧に洗い取り、溢液量の中層な健全個体を1品種1試験区5個体を用い、予め小試験管を用いて準備した試験区、即ち蒸溜水区(以下D. W. 区という)及び0.01 mol 蔗糖液区(以下0.01 mol 区という)に根部を挿し綿栓で軽く地上部を固定し、地上茎約8mmを残し切除し、その切口に予め秤量した1cm角の前記沱紙で作った三角帽子状沱紙を載せ直ちに大形デシケーターを利用した恒温恒湿器(高温区は30°C、低温区は18°Cとし、何れも空気湿度100%)に入れ1時間30分静置し、後再び速かにその沱紙を秤量し、その前後差を仮溢泌量(A)とし、又同時に同器内の空気湿度のみによる沱紙重増加(B)を別に測定し、AとBの差をもつて溢泌量とし、3l期及び4l期に調査した。(第3実験)品種、栽培法及び溢液量測定などは第2実験に準じ、溢泌量測定には溢泌処理中の根の占める外液としてD. W. 区、蔗糖液0.001、0.005及び0.01 molの各区を作り低温のみとし、その他は第2実験に準じた。(第4実験)E及びJ品種を用い標準施肥砂耕し、砂の湿度は容水量の80%内外とし、その他は概ね第2、3実験に準じ、溢泌量測定の根の占める外液はD. W. 区のみとし、2、3、4及び5l期にわたり各10個体宛調査した。

実験結果及び考察 一般に正常の生育状態において発現する溢液現象は通道組織内の圧、即ち液圧(幹圧+根圧)を高める条件で特に発現するとされている。又地上部を切断した場合、その切口の木質部から水液が排出される現象、即ち溢泌現象は前述の正常な生理現象に含まれる溢液現象とは区別され、その原因は同じ生理的機構によるものとされているが、地際近くから地上部を切断した場合の溢泌現象は根において水を押し上げる力、即ち根圧に主としてよるものであると考えられている²⁾⁷⁾⁹⁾。而して、陸稻の特性を究明するため水稻と比較して水分生理的領域の一つの本質を表現するものとの考えのもとに主として溢泌現象を実験の対照とし、第1実験ではそれぞれ5品種を用い畑及び飽和状態における一般的傾向を検討し、以

下の実験では陸稻・水稻各1品種の畑苗及び飽和苗に

* 昭和33年4月9日 第119回講演会に於て発表

つき特に 溢泌処理中の環境を一定にし精密実験を行い、第2実験では温度による影響、第3実験では溢泌処理中の根の占める外液濃度の影響、第4実験では21期より51期までの傾向について比較検討した。

溢泌量について、第1実験では第1図のように畑状区では21期には陸稲品種の方が水稻より少ないが41期では逆に陸稲の方が多くなる傾向が認められ、又飽和状区では畑状区のように明らかでないがほぼその傾向にあるようで、従つて生育の時期によつて陸稲水稻間の傾向が異なり、特に畑状区で明らかなことが認められた。更にこの関係を明らかにするため溢泌処理中の根の占める外液を一定にし精密測定した第4実験は第

第3図 処理温度と溢泌及び溢液量(畑苗)

第4図 処理温度と溢泌及び溢液量(飽和苗)

第5図 根の占める外液濃度と溢泌及び溢液量(畑苗)

第6図 根の占める外液濃度と溢泌及び溢液量(飽和苗)

2図のようで31期までは陸稲の方が少く、41期以後は逆に多くなることが認められた。なお生育に伴い溢泌量は何れも増加し、殊に施肥したためか41期以後の増加が著しい。

次に溢泌処理中における環境因子との関係について田川⁵⁾、KRAMER⁵⁾⁶⁾土井ら²⁾、藤井ら³⁾などの研究があるが、先ず温度との関係について第2実験の結果(第3, 4図)一般に畑苗及び飽和苗共溢泌量は高温区の方が低温区よりも多いが、嘉平と撰一との間の差異の関係は何れの場合も第1, 4実験と同様31期では嘉平の方が少く、41期では逆に多くなり、且つこの傾向はこの範囲の処理温度では大きな影響は認められない。

又溢泌処理中における根の占める外液濃度を高めることは当然その根圧を減ずることになり、これを検することによつて、その根のもつ正常な状態における根圧の大小を推定することが出来る。このため第3実験を行つた結果(第5, 6図)31期では畑苗及び飽和苗共その絶対量は各濃度共明らかに嘉平は撰一より

り少く、且つ外液濃度の増加に伴う溢泌量の減少率は嘉平の方が大きい。一方41期では両苗共嘉平の方が撰一より多いことが明らかで、又畑苗では外液濃度の増加に伴う減少率は嘉平の方が少く、飽和苗はD. W. 区では嘉平の方が著しく多いが、濃度の増加に伴い急減し0.01 mol 区では撰一に近ずき、畑苗の同区とはほぼ同じになる。即ち以上により畑苗の31期では嘉平の方が撰一よりも根圧は低い、41期では逆に嘉平の方が高くなる傾向を示すものと考えられる。これらの傾向は第2実験においてもほぼ認められる。又飽和苗の溢泌量が畑苗より多く、且つ飽和苗が外液濃度の増加により急減する原因については更に研究を要するが、後述のように根の吸水面の増加に関与する場面が多いと考えられる。瀝瀝⁴⁾は溢泌量と根の発達について、土井ら²⁾は溢液量と根部切除との関係について報告し、何れも根の多い程多いことを指摘しているが、各1品種宛ではあるが第2~4実験の生育調査(第1, 2表)を通じ明らかなように、陸稲品種は水稻品種に比し総根長及び根数は両期共ほぼ同じか或は少々少ないのに、根風乾重は31期までは水稻と大差ないが、41期以後には多くなる傾向が認められ、又同時に陸稲品種の方が細かい側根の発生が多く観察され、これらを総合し根の吸水面の増大、殊に吸水力の大きい若い根の増大などが根圧の増加と同様陸稲の溢泌量の増大の一因子と考えられ、特に飽和苗ではこの影響が大きいと思われる。

溢液量については測定環境を均一にしていなくて、地上部の生育環境並びに根の吸水などに大いに影響し、各実験を通じ一致した結果は得られないが、第1(第7図)及び第4実験(第2図)から溢泌量と同様に31期と41期の間に前述の如き陸稲と水稻との関係の転換期が暗示されよう。

一方檀上¹⁾によると稲幼作物の生育は31期位までは胚乳栄養によることが大きい時期と考えられ、それ以後は外部からの栄養により、従つて環境が特に生育に関与するものと思われ、本実験の結果の転換期が丁度この時期に相当することは、陸稲の生態的特性の表現として注目すべき点であろう。

結論 以上のように主として幼作物の溢泌現象について陸稲を水稻と比較して検討した結果、その関係の転換期として31期と41期の間が認められ、何れも生育に伴つて溢泌量は増加するがこの時期以前では陸稲の方が少く、以後は逆に多くなる傾向にあり、特に畑苗において明らかで、又本実験の範囲内の溢泌処理中の温度並びに根の占める

第7図 品種と溢液量
但し、処理時間は各区、各時期における陸稲水稻間のみ同じ。

外液濃度ではほぼ同様の関係が認められる。而して処理中の根の占める外液濃度による変化並びに生育調査

などの結果を総合すると、これらの原因については陸稻の根圧の増加・根の吸水面の増加などが考えられ、

畑苗では前者、飽和苗では後者が主として関与するものと考えられ、又この転換期は幼作物の栄養生理上の転換期にも一致し陸稻の生態的特性として注目すべき点であろう。

引 用 文 献

- 1) 檀上勉：暖地農学，1，別刷(1948)
- 2) 土井弥太郎・山谷馨作：山口大農学報，4，133-162 (1953)
- 3) 藤井義典・田中典幸：日作紀，25，131-132 (1957)
- 4) 嶺嶺理一郎：植物水分生理，187 (1932)
- 5) KRAMER, P. J.: Plant Physiol., 15, 63-77 (1940)
- 6) —: Amer. Jour. Bot., 29, 828-832 (1942)
- 7) MONTFORT, C.: Jahrb. wiss. Bot., 59, 467-524 (1920), 土井らより引用
- 8) TAGAWA, T.: Jour. Fac. Agr. Hokkaido Imp. Univ., 39, 271-296 (1937), 土井らより引用
- 9) WOODHOUSE, E. D.: Plant Physiol., 8, 177-207 (1933)

第1表 第2実験における生育調査

1 個体当	品種	畑		苗		飽 和		苗	
		31 期		41 期		31 期		41 期	
草 丈 cm	E	5.1		15.1		7.7		17.9	
	J	4.4		12.3		7.5		14.4	
総 根 長 cm	E	19.1	76	40.3	92	26.0	69	58.1	85
	J	25.1	100	44.0	100	37.4	100	68.5	100
根 数 本	E	4.2		5.1		3.9		5.8	
	J	4.6		6.5		4.7		6.6	
根風乾重 mg	E	3.36	95	8.58	141	3.48	100	9.25	123
	J	3.55	100	6.10	100	3.49	100	7.53	100

第2表 第4実験における生育調査

1 個体当	品種	21 期		31 期		41 期		51 期	
草 丈 cm	E	2.1		5.2		15.7		23.2	
	J	2.2		4.8		11.4		18.5	
茎 数 本	E	1.0		1.0		1.0		1.9	
	J	1.0		1.0		1.0		1.6	
総 根 長 cm	E	4.4	78	13.1	74	30.1	80	55.5	90
	J	5.6	100	17.7	100	37.7	100	61.5	100
根 数 本	E	1.6		4.1		5.3		9.7	
	J	1.6		4.3		5.4		10.8	
根風乾重 mg	E	1.10	110	3.08	99	4.65	114	12.15	120
	J	1.00	100	3.10	100	4.08	100	10.10	100

Studies on Upland Rice Plants

V) On bleeding and guttation of seedlings

Tadaharu OGURA

(Fac. Agr., Tokyo Univ. of Agriculture and Technology)

Summary

The author has studied on bleeding and guttation of seedlings of upland rice varieties in comparison with lowland rice. The main results were as follows:

1) When both rice seedlings were cultured in upland and lowland conditions, bleeding of upland rice seedling was always inferior to that lowland rice till third leaf stage, but the superiority of bleeding of upland rice seedling over that of lowland rice seedling was recognized after fourth leaf stage.

2) The author recognized that these inclination are mainly due to increase of root pressure in seedling of upland condition and of water absorptive surface of root in seedling of lowland condition.

3) It is remarkable point that these stages of rice plants fall on turning-point of absorption of nutrition.