

浸水作物に於ける呼吸度の消長について

大村 林 平

大分県農業試験場

ÔMURA, R. Change of Respiration-rate on Some Plants
during Water Immersion

緒 言

浸水された植物体の呼吸作用が浸水日数の経過に伴つて如何に変化するかと云う点に就ては既に Palladin and Sheloumova が馬鈴薯塊茎に就て浸水後数日間炭酸ガス呼出度が増大しその後は却つて減少する事を報告し⁽⁶⁾、筆者は前に水稻の若苗に就て炭酸ガス呼出度は浸水後数日間は浸水直後と大差ないままに経過しその後減少する事を報告した⁽²⁾。以上の通り実験結果に不一致の点があるのは材料の生理状態の相違に由来するものとも解せられるが、苗もしくは類似の材料に於ける実験例を加える意味で此処に水稻成苗及び甘藷切枝に就ての成績を報告する。なお援助を賜つた九州大学額瀨名誉教授及び小島教授に深謝申し上げる。

材料及び方法

浸水に伴う呼吸度の変化経過を追跡する材料として比較的強い水稻と割に水に弱い甘藷葉を供試した。昭和25年7月4日水稻農林18号の成苗を細長い標本瓶(直径5cm、深さ50cm)に入れて水道水で浸水し隔日に換水した。但し水稻苗は本田に挿秧して約1週間を経過し活着したもので、水田から抜きとる際に断根はなかつた。なお1瓶に3株づつを入れ、同様のもの3瓶を用意し、各瓶から供試水2組をとつて前の報告に記した方法⁽²⁾で溶在炭酸ガスを定量し、平均値を求め(N/14 NaOH液のcc数)、3個体当り1時間に水100ccに対する値で表示した。

同じ日に甘藷護国の蔓を先端から25cmのところを切り取り750cc容の広口瓶に入れ上記の水稻成苗の場合と同様に処理した。但し供試個体数は1瓶に対して2個体とした点だけが前記水稻成苗の場合と異なる。

なお供試材料は成葉を3枚着生していた。

両実験とも水湯に若干の不揃があつたので一定水温

に対応する値を算出した。算出の基礎は本実験に最も縁の近い成績による意味で筆者が浸水植物の呼吸度と水温との関係を調べた成績⁽⁴⁾によることとした。即ち水稻成苗に縁の近い水稻幼苗を隔日に昇永水で消毒して7日間浸水したのものにつき $3.0^{\circ}\sim 36.3^{\circ}$ の温度範囲で $y = 0.0271x + 1.309$ なる関係があつた。但しyは100個体当り1時間に水100ccにつき呼出した炭酸ガスの容積(cc)の対数で、xは水温である。甘藷切枝に対しては3日間浸水した甘藷護国の切枝につき $y = 0.0264x + 1.388$ ($4.4^{\circ}\sim 40.0^{\circ}$)を得た。以上の式により浸水当初の水温に対応する値を求めた。

結 果

水稻成苗 浸水直後及び1日間浸水材料の炭酸ガス呼出量は略々同じであつたが2日間浸水材料では呼出炭酸ガス量が甚だ多くその後減少して6日間浸水材料以後は浸水直後の値よりも小であつた(第1表)。材料植物の外観は2日間浸水材料で根腐れの徴候が現れて葉は稍々青味を減じ、6日間浸水材料では根腐れが顕著で葉の褪色も著しかつた。

第1表 浸水された水稻農林18号成苗の炭酸ガス呼出度*の変化経過

浸水日数	測定時の水温			N/14 Na OH の cc		23.7°に対応する N/14 Na OH の cc**	
	最低	最高	平均	実数	比較	実数	比較
0	23.3	24.0	23.7	0.128	100	0.128	100
1	22.8	24.6	23.7	0.129	101	0.129	101
2	24.5	28.0	26.3	0.237	213	0.232	181
3	26.0	27.0	26.5	0.195	152	0.163	127
4	26.0	28.1	27.1	0.168	135	0.136	106
6	24.5	25.0	24.8	0.092	72	0.086	67
9	26.0	25.7	25.9	0.080	63	0.070	55

* 3個体当り1時間に水100ccに対し増加したCO₂量(N/14 Na OHのcc)

** 算出値本文参照

既述の式によつて浸水直後の水温 (23.7°) に対応する炭酸ガス呼出度を算出すると得られた値は既に述べた測定値と大体に於て近似の値を示し (第1表). 随つて浸水日数増加に伴う変化経過は同様の傾向を示した. 尤もこの式は同一の個体に就て一定時間において段階的に水温を上昇させた場合の関係を表わすので一定温度に長く置いた場合よりも呼吸度の差は大きく出ている筈であるが (1.3), 何れにしても浸水中の値の変化傾向には変りはなかつた.

第2表 浸水された甘藷藪國切枝に於ける炭酸ガス呼出度*の変化経過

浸水日数	測定時の水温			N/14 Na OH の cc		23.4°に對應する N/14 Na OH の cc**	
	最低	最高	平均	実数	比数	実数	比数
0	23.0	23.8	23.4	0,053	100	0,053	100
1	22,8	23,8	23,3	0,123	241	0,123	232
2	24,5	25,8	24,7	0,180	340	0,166	313
3	25,6	26,0	25,8	0,109	206	0,094	177
4	26,0	28,0	27,0	0,031	58	0,019	36
6	24,3	24,8	24,6	0,022	41	0,015	28

* 3 個体当り 1 時間に水 100 cc に対し増加した CO₂ 量 (N/14 Na OH の cc)

** 算出値 本文参照

甘藷切枝 炭酸ガス呼出度は水稲の場合と同様の变化経過であつた (第2表). 但し浸水1日材料も著しく大きい値を示した点が異つている.

水稲幼苗の場合と同様浸水直後の水温 (23.4°) に対応する値を求めたところ測定値と大して違わず変化の傾向は上に述べた所と同様であつた.

考 察

浸水された高等植物の呼吸度の消長に関する Palladin and Sheloumova (2) の成績及び筆者の成績を通覧すると、氏等は馬鈴薯塊茎に就て炭酸ガス呼出度

が一旦増大する事を認め、筆者も本実験で水稲成苗及び甘藷切枝について、又別の実験に於ける甘藷切枝について呼吸度が増大する事を認めた(3). 然るに筆者は既述の通り水稲若苗について炭酸ガス呼出度が浸水後大した増減なしに経過して後に減少する事を報告し(4), 更に Palladin and Sheloumova と同様馬鈴薯塊茎を材料として炭酸ガス呼出度は大した増減なしに経過して後に減少する事を認めた(5). 要するに水浸による呼吸度の変化経過には、浸水後一旦呼吸度が増大して然る後に減少する型と、浸水後大した増減なしに経過して然る後に減少する型とがあると認められる. かくて如何なる、若しくは如何なる体内舞合的狀態にある材料植物が如何なる条件におかれた時に何れの型を辿るかは将来の問題として残される事となつた.

然し上述の実験結果に於ける共通点として、浸水後若干の日時を経過すれば呼吸度は浸水直後よりも低下することが認められる. この場合の呼吸度の低下は如何なる生理的变化に由来するか、又或る材料の或る場合に於ける炭酸ガス排出度の一時的増大が何に由来するかは、将来に残された興味ある問題である.

引 用 文 献

- (1) De Long, J. J.: W. A., Beaumont, J. H. and Willaman, Plant Physiol. 5 (1930), 509.
- (2) 大村林平, 九州農業研究 6 (1950), 29.
- (3) —, 九州農業研究 7 (1950), 35.
- (4) —, 九州農業研究 8 (1951), 77.
- (5) —, 浸水された 1, 2 の作物の呼吸度と水温との関係に就て (未発表).
- (6) —, 浸水植物体生圧搾汁の酸化還元電位 (未発表).
- (7) Palladin, W. I., and Sheloumova, A. M.: Exp. Sta. Rec. 39 (1918), 731.