

植物特にヘチマの葉の高さによる 滲透壓について

兵庫縣立醫科大學 高 田 英 夫

植物體の葉の滲透價が葉の位置する高さにより種々なる數値をとることは以前から研究されて來た所である。葉の示す滲透價は植物水分生理學の分野に於いて、水液の上昇に關係する問題であつて、植物生理學に於いても最も大きな問題の一つである。勿論水液上昇が滲透壓にのみにあらず、吸水力、膨壓がこれに關係するが、今この問題を解決する一つの方法として滲透壓が種々な氣象條件その他の條件の下で、ある一個體について葉の滲透價が高さにより如何程の差を示すかを實驗して見た。

以前に E. M. Herrick は *Amorosa trifida* について行つている。ある人は植物體が充分に水分を吸収している状態では高所の葉ほど滲透壓が高いと云い、又ある人はこれを否定している。

著書は京都大學に於いて、この問題についてヘチマを材料として行つた。

(1) 材料採集及び實驗方法

材料は葉の周縁部を主として使用した。これは維管束の太い部分を成る可く避けるためである。この様に採集した葉を直徑約3.5厘、高さ約10厘のアルミニウム製管の内側にガラス管をおさめた管に採集しゴム栓で密閉して、これを煮沸水中で約30分間熱殺する。このとき採集管から水蒸氣その他ガスは絶対に逃げることはない。

採集後より熱殺するまでの間の生化學的變化、蒸散作用による水分の逸散を避けるためには、出来るだけ速に熱殺するのが理想である。採集後30分間以内ならば殆んど變化のないことは他の實驗により確認しこの實驗も全部30分以内に熱殺を開始した。

熱殺により固定された材料は水分の残らぬように葉と共に取り出し、よく洗つた布で包み、壓搾器により水液を搾り得たる搾汗液を氷點降下法により滲透壓を補正表(1)を用い算出したものである。

含水量は生量より乾量を減じそれを乾量で除した百分比を以つて示した。乾量は90°Cで約24時間乾燥したものである。

この實驗條件は密接な關係のあるため、溫度測定にはアスマン吸引式溫度計を用い、他に光も測定して見た。

實驗材料としてヘチマを選び、京都大學植物學教室南側に生育せしめたものを用いた。最初はすべて垂直に生育せしめた。即ち屋上より綱をたれさげ、それに生育せしめた。屋上は地上より約13.9米の高さである。但し問題を簡單にするため側枝及び果實は若い時期に切り除いた。

垂直と水平を比較するため、水平にしたのは、それまで垂直に生育してゐた15本の内6本を8月18日に地上約1米に水平に倒したものである。

(第1表) 垂直に生育するヘチマの葉の高さと水度、含水量の関係
(教室の屋上欄干上までは地上より約13.9米)

時 日	高 サ	地上高 上サ ヨリ (米)	滲透壓 (氣壓)	含水量 (乾重ニ 對シ %)	滲透壓× 含水量	モル 數	滲透壓ノ 先端部		含水量ノ 先端部		植物ノ長 全 (地上 部分)	(濕度%)		氣温(度)		光 (ルクス)							
							中間部 ノ比	中間部 ノ比	中間部 ノ比	中間部 ノ比		屋上	地上	屋上	地上								
14時 29/VII	先端	7	9.2	490	4506	1.87	0.93	1.13	8.4 米	42	43	32.5	33.6	28600	晴								
		6	9.5	422	4007	1.67																	
	中間	5	10.1	411	4152	1.73																	
			10.0	396	3958	1.65																	
	基	4	9.8	511	5003	2.08																	
		3	9.1	495	4508	1.87																	
9-10時 23/VII	先端	15	9.0	332	2982	1.24	0.93	0.87	15.5 米	66	63	28.2	29.3	69900 (74000) 地上	晴								
	中間	10	9.7	381	3711	1.54																	
	基	5	10.3	317	3267	1.36																	
14時 24/VII	先端	14	9.1	333	3026	1.26	0.92	1.14	15.5 米	55		31.2	31.4	87400	晴								
		中間	8	9.9	290	2871										1.19							
	基	6	9.5	291	2760	1.15																	
	先端	6	9.6	433	4154	1.73										0.89	1.49	6.8 米					
		中間	4	8.5	228	1934																	
	21時 24/VII	先端	13	8.7	299	2616										1.09	0.98	1.01	15.8 米	71	73	26.3	26.1
中間		8	8.9	296	2622	1.09																	
基		4	7.8	309	2416	1.00																	
6時 25/VII	先端	12	6.9	468	3245	1.35	0.72	1.39	13.7 米	90		24.3		2300	曇								
	中間	9	9.6	337	3230	1.34																	
	基	4	7.6	323	2455	1.02																	

2) 日 變 化

ウリ科植物の滲透壓の日變化は H. Walter (2) 及び H. A. Birand も云つている様に、非常に小範圍である。即ち夏の眞晝で可成りの蒸散作用があつても個體の貯水、根の吸水が旺盛であるため、水分の缺乏を招く様な事は少く、植物體各部分に何時も水分の供給が充分であると思われる。即ち著者の實驗でも第1表、第2表に示す様に多くの他の植物と同様に正午過ぎより14時頃にその日の極大値をとり日出前即ち5乃至6時に極小値をとると見做し、この實驗でも14時と6時に採集した。

極大値と極小値の差、即ち日變化の幅は垂直では先端部と中間部に於て夫々2.2氣壓(9.1-6.9)、1.0乃至1.4氣壓を示し、水平では1.6氣壓、1.1氣壓を示してゐる。これを他の草本類と比較すると少々少なくなつてゐる。

含水量では滲透價と逆の關係であり、水分の特に充分行き渡り、溢泌現象さへ見られる早朝は極

(第2表) 水平に生育するヘチマの葉の筒さ(長さ)と水度, 含水量の関係(教室南側)

時 日	高 サ	地高 上サ ヨリ (米)	滲透壓 (氣壓)	含 水 量 (乾量ニ 對シ %)	滲透壓× 含 水 量	モル數	滲透壓ノ 先端部 中間部 ノ比	含水量ノ 先端部 中間部 ノ比	全長 (米)	濕度 (%)	氣温 (度)	光 (ルクス)
9-10 時 23/VIII	中間	8	8.3	459	3808	1.53			14.0	63	29.3	74000 晴
	基	4	10.0	335	3361	1.40						
14時 24/VIII	先端	13	7.9	499	3964	1.65	0.92	1.17	14.2		31.4	87400 晴
	中間	10	8.6	428	3690	1.53						
	基	5	10.2	302	3080	1.28						
21時 24/VIII	先端	12	7.6	493	3743	1.56	0.81	1.53	14.2	73	26.1	0 晴
	中間	7	9.4	323	3020	1.26						
	基	4	8.5	357	3019	1.26						
6時 25/VIII	先端	13	6.3	587	3690	1.53	0.75	1.45	14.3	90	24.3	5600 曇
	中間	8	8.4	404	3407	1.42						
	基	5	8.3	336	2799	1.16						

大値をとり、14時頃に極小値をとつている。

水平、垂直何れの場合に於いても中間部が極大値と極小値の差が少ないのは中間部が上部と下部との兩方からの水分の供給を受けること示すと思われる。外觀的にも凋萎する場合先端から凋萎が始まり、下方に及ぶ様である。又下方即ち基部附近の葉が凋萎しないのは葉が古く器械的組織が發達している爲で水分の缺乏にも外觀的に凋萎を示さないのである。

又水平の方が日變化の幅の少いのは14時頃の氣象條件殊に風の影響を受け難く従つて垂直より蒸散作用が稍々微弱であるのと、水平の方が重力に對する水液上昇の抵抗が少く、水分供給も容易であると思われる。

(3) 高さによる差

先端部が中間部に比較して、滲透價については前者が低く、後者が高い。又含水量では反對に前者が多く後者が少い。個々の個體について先端部と中間部を比較し、水平と垂直をその比について比較すれば、第1表、第2表の比を見ると、一般に水平の方が小さい。これも氣象條件殊に風の影響と共に、或る程度まで重力による影響で水平の方が水分供給の圓滑性を示すものと思われる。この事は第3表に示した數値からも窺える。即ち略々同じ高さにある葉について滲透價と、含水量を、垂直を100として比較すると、一般に水平の方が滲透價は低く、含水量が多い。

(第3表) 水平と垂直に生育するヘチマの同じ高さにある葉の滲透壓と含水量の夫々の比(垂直を夫々100とするときの百分率)

	6時 25/VIII		9-10時 23/VIII		14時 24/VIII		21時 24/VIII	
	先 端	中 間	先 端	中 間	先 端	中 間	先 端	中 間
滲透壓ノ比	91	88	—	86	87	87	87	106
含水量ノ比	152	120	—	120	150	148	165	109

これらの事からも上記の水平のときの、水液上昇の圓滑性が窺えるのではないと思われる。先端部が中間部より低滲透價を示し、高含水量を示す場合に單位乾燥量に溶存する滲透壓的に有効なる成分のモル數を第1表、第2表で示した。それを見ると一般に先端部の方が濃度は濃くなっている。これは吸水力の下から上への連続的な傾斜を示すものかも知れない。しかし全體として大きな差がないのは個體全體として殆んど一樣に滲透壓の有効物質と水分が行き渡っている事を示す。

今假りに吸水力が滲透壓と膨壓との差で示されるとし、吸水力が先端に盛んであるならば、ヘチマに関しては膨壓は先端部は中間部に比し非常に低くなければならない。風が多くの場合吹き、植物が凋萎を示す14時頃に先端から凋萎が起るのは、或はこの關係を示すのではないかと思われる。

モル數、吸水力の關係は尙將來生理實驗的研究が必要であると想ふ。

要するに日變化は中間部が大きく先端部は中間部に比し低滲透壓で、水液の上昇には幾分重力も影響することが窺える。

尙この實驗は野外で行われ然も個體差は無視して行われたが、これは誤差としては大した問題にならぬ程小さいものであることは他の實驗によつて確めた。

文 獻

- (1) Walter, H., Die kryoskopische Bestimmung des osmotischen Wertes bei Pflanzen. Handb. d. biol. Arbeitsmethoden, Abt. XI, 1931
- (2) Walter, H., Die Hydratur der Pflanzen. Jena. 1931

山本兩先生の御研究

縣下昆虫の雄、山本茂信（豊岡高校）山本義丸（柏原高校）兩君の活躍は實に驚異に價するものがある。

山本茂信先生は文部省より研究費を受け、自ら養父郡建屋村字町に試験所を設け、現代日本山林家の最も苦慮している、松喰虫につき、總ゆる角度から文字通り寢食を忘れて研究が進められている。即ち基礎研究の一部は寫眞に圖に膨大な報告物が記録されつゝある、その一部は昭和23年3月但馬生物2號に發表、同研究の完成を心から我日本の爲に祈るものである。

山本義丸先生は昆虫學者の暗黒面である、幼虫の研究に全力を盡されつゝあり、同君は生態畫の巧妙なること到底畫家の及ばぬ所で誰れをも一驚させすには置かない、即ち昆虫の特徴の一つ一つが能く画面に表れている、試みに次の雑誌を参照願いたい。

スバメガ科の幼虫（1~3）新昆虫第2卷1.2.3號（1949）

なお、本誌にもかくも立派な凸版が經濟的に載せられる日の來るのを、我學界のために祈ると共に會員諸氏の一層の御援助を願ひ度い。

擱筆するに當り、兩先生の益々御健康に留意され一日も早く完成されることを心から御祈りする次第である。（編纂子）

定藤、野草兩先生

今度、神戸市立楠ヶ丘高校、安藤保二氏は東京文理大、地質學教室の學生として見事難關を突破され、上京入學された、尙引續き御専門の貝類の研究に主力を注がれる由。

又神戸市立湊川高校、野草俊作氏は大阪府立新制大學に御榮轉、引續き生物學の講義を持たれる。（編纂子）