

甘藷品種の炭素同化作用について

長谷川 浩・和田 士郎

九州農業試験場

Hasegawa, H. & Wada, S. On the carbon assimilation of sweet potatoes.

1. 緒 言

炭素同化作用は植物の基礎的生理作用であり、作物の育種並に耕種研究上、極めて重要であるが、従来この種の研究が比較的になかったのは、測定装置とその取扱の煩瑣なためであつたと考えられる。

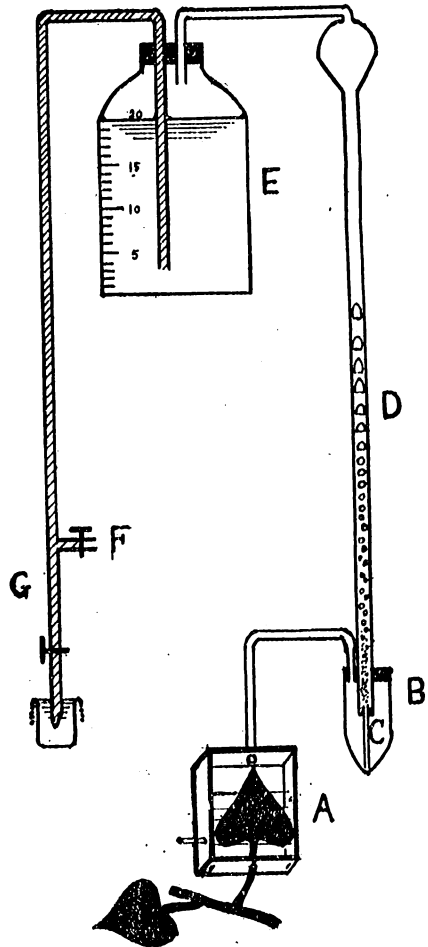
筆者らは、農林省農事試験場九州支場において、匏地向き甘藷品種の育種研究に従事しているが、高温条件と甘藷品種の生育との関係を究明するために、炭水化物の形成、並に消費移行を研究する必要があるので、先づ炭素同化作用の測定実験を開始した。昭和24年までに得られた結果は、実験計画法の不備などのために未だ不十分であるが、簡單なる装置によつて、比較的精密に、同化作用を測定し得ることを知り得たので、こゝには主として、使用した装置とその扱い方について報告することとする。

2. 測定装置及び扱い方

炭素同化作用の定量的研究方法は、(1)形成された炭水化物による乾物量増加によるものと、(2)吸収された CO_2 を定量するものと大別される。前者は所謂半葉法又は打抜法として知られ、操作は簡單であるが、物質の転流が差引かれて表現される欠点があり、同化作用の日変化測定などの精密実験には不適當である。後者は(1)閉ざされた小器内にて同化作用を行い、実験前後における器内の CO_2 の分圧又は容積変化を測定する処の檢圧法又は檢容法と、(2)葉室内に絶えず空気を流入更新し、流出する空気中の CO_2 の減少量によつて CO_2 の吸収量を知る氣流法とがある。前者は実験中器内空気の成分が変化する欠点があるが、氣流法はこの点もつとも自然に近い状態において測定を行い得る。本法は Boysen Jensen 及び Müller (1928) によつて考案された装置が主体とされて居り、筆者らはこれに若干の改良を加えて用いた(第1図参照)。即ち葉室Aは $20 \times 15 \times 2.5\text{cm}$ の小箱で、2面は硝子板よりなり、内部の荒い金網は、葉片を硝子面に接觸しない様

に保持する。硝子面には石鹼水を薄く塗り、蒸散による硝子面の曇りを防いだ。空気は側面の硝子管より流入する。吸収筒Dは内径 9.5mm 長さ 150cm の硬質硝

第1図 装置略図



- | | |
|----------|----------|
| A: 葉室 | E: 減圧發生瓶 |
| B: 砲弾形受器 | F: 水道栓 |
| C: 毛細管 | G: 放水管 |
| D: 吸収筒 | |

第 1 表 甘藷品種の炭素同化作用量 (単位は50cm²当り 1時間の同化CO₂mg)

処 理	品 種	7時30分	9時0分	10時30分	12時0分	13時30分	15時0分	16時30分	合 計	平均気温
		8時0分	9時30分	11時0分	12時30分	14時0分	15時30分	17時0分		
高 温 区 (10月24日)	蔓無源氏	1.7	4.2	3.4	2.0	2.2	2.6	0.4	16.5	27.2
	沖繩百号	3.3	6.1	4.0	3.7	3.1	2.5	0.7	23.4	
低 温 区 (10月25日)	蔓無源氏	0.8	3.5	2.3	3.5	2.3	1.7	0.7	14.8	22.1
	沖繩百号	2.5	5.1	4.9	5.1	4.6	1.9	1.2	25.3	

分 散 分 析 表

変 因	D.F	S.S	M.S	F
品 種	1	10.81	10.81	60.1**
温 度	1	0.00	0.00	—
時 間	6	40.75	6.79	37.7**
品種×温度	1	0.47	0.47	2.6
品種×時間	6	2.98	0.50	2.8
時間×温度	6	4.92	0.82	4.6*
誤 差	6	1.08	0.18	—

$$F_6^1(0.01) = 13.74 \quad F_6^6(0.01) = 8.47$$

$$(0.05) = 5.99 \quad (0.05) = 4.28$$

子管で、上部の膨大部は反応液の筒外への逸出防止の安全装置である。下端の毛細管Cは、内容 40cc の遠心分離器用の砲弾形受器Bの底に接して居り、装置運転中反応液の全量を吸収筒内に保持し、且つ小気泡を発生する働をする。減圧発生瓶Eは内容 20l の硝子瓶で、側壁に容積目盛を附す。放水管Gは内径6.5mm長さ200cmで、これはまたFの水道管を通じて減圧発生瓶への給水管を兼ねる。放水管の先端には細管を附し、1時間 20lの水を正確に流出する様に口径を調整した。次に抜い方にうつると、先づFより送水しEを満水せしめ、Aに葉片を入れ、フイコを用いて、A及び附属ゴム管内の空気を更新し、 $\frac{1}{22}$ Nの水酸化バリウム23ccを容れたBをDの下端に接着し、直ちにGを開く。反応液はCを通つてD中に約40秒にて吸い上げられ、材料空気は小気泡となつてD中を上昇し、CO₂は吸収液に吸収される。測定時間30分(通過空気量は10l)の後Gを閉ぢ、Fを開いて送水すれば、D中の反応液はCを通りB中に降る。これより10cc 2点を取つて、 $\frac{1}{22}$ Nの塩酸にて滴定する。1ccの測定差はCO₂の1mgに相当する。

3. 実験方法、結果及び考察

本実験は昭和24年10月24、25日の両日夫々高温及低温硝子室内において装置3台を併置し、1台は空気中のCO₂測定用に当て、2台は同一鉢栽培の2品種の夫々頂葉下第6葉を水平に保ち同時測定するの用に供した。なお測定装置にもとづく誤差を消去する為3台は測定材料につき測定時間を通じて平衡を取らせた。日射量の測定は欠ぐが、両日共に終日快晴にして温度測定の結果によつても両日の日射量は殆ど同程度であつたと推定される。而して蔓無源氏が沖繩 100号に比して同化作用の劣ることは、分散分析によつて明らかにされた。このことは、打抜法による岩沢(1948)の成績と一致して居る。なほ当然ながら、同化作用の日変化が認められ高温の日においては、午後における同化作用の減衰が著しい様に見える。

4. 摘 要

炭素同化作用測定装置として、Boysen Jensen 及び Müller の装置に若干の改良を加へたものを用いて硝子室内で、鉢栽培の甘藷 2 品種について同化作用を測定した結果、蔓無源氏は沖繩 100号に比し、明らかに同化作用が劣ることを認めた。なお高温日には午後における同化作用の減衰が著しい様である。

参 考 文 献

- (1) Boysen Jensen und Müller, D: Über neue Apparate zur Messung der kohlenensäureassimilation. Planta 6 (1928).
- (2) 平松計之助: 樹木の補整点に就て。生態学研究 1 卷 1 号 (1935).
- (3) 岩沢正美: 甘藷の炭素同化と収量に関する研究。農及園, 23卷 3 号 (1948).
- (4) 野口彌吉, 菅原友太: 禾穀類に於ける炭素同化作用の測定法について。農及園, 12卷 12号 (1937).
- (5) 竹井邦彦: 炭素同化作用測定法。農及園, 18卷 3 号 (1943).