

## 二三植物ノ發育特ニ其ノ新陳代謝ニ 及ボス日光ノ影響ニ關スル研究

### 第3回報告 日光ノ體內糖類(澱粉ヲ含ム) 含有量ニ及ボス影響

(本論文ノ梗概ハ第38回岡山醫學會總會ニテ發表 1927)

岡山醫科大學生理學教室(主任生沼教授)

森 川 尙

著者ハ曩ニ、日光ガ植物ノ生長ニ及ボス影響竝ニ化學的組成ニ及ボス二三ノ影響ニ就キテ報告スル所アリシガ、更ニ體內糖類含有量ニ及ボス日光ノ影響ニ就キテ報告セントス。

#### 第1章 緒 論

植物細胞ノ原形質内ニ存在スル Chloroplast ハ日光ノ Energie ニヨリテ、空氣中ヨリ攝取セル  $\text{CO}_2$  ト  $\text{H}_2\text{O}$  トヲ化合セシメテ  $\text{O}_2$  ヲ遊離シ、複雑ナル澱粉ヲ形成スルモノナリトハ、周知ノ事實ニシテ既ニ 1780 年 Ingenhauß ニヨリ發見サレタリ。次デ Senebier, Theo. de Saussure, Sachs, J. 等ノ實驗ニヨリ最早廣植土說 Humustheorie ハ其ノ影ヲ絶ツニ至レリ。

然ルニ該化學的變化ノ階段ニ就キテハ、今日尙ホ諸説一定セズ、就中  $\text{CO}_2$  ト  $\text{H}_2\text{O}$  トヨリ「フォルムアルデヒート」( $\text{CH}_2\text{O}$ ) ヲ生ジ、次デ葡萄糖 ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) トナリ、更ニ澱粉 ( $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ ) ヲ形成スルモノナリトナス説有力ナレドモ、其ノ根據アル實驗的證明ヲ缺キ、只事實ノ結果ヨリ來ル  $6\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 + 6\text{O}_2$  ノ式ニヨルノミナリ。

爾來カカル現象ニ對スル光線ノ影響ニ就キテノ研究即チ Photosynthese ニ關スル業績ハ枚擧ニ遑ナキ程多數ニ報告サレタレドモ、此現象ノ結果ヨリ來ルベキ全植物體內ノ糖類含有量ニ及ボス日光ノ影響ニ關スル報告ハ之ニ反シテ非常ニ少數ナリ。

#### 文 獻

Thatcher ノ芋、豆、小麥、大麥ノ實驗植物ニヨリ研究セン所ニヨレバ、薄暗キ處ニ發育セシモノハ、明ルキ處ニ發育セシモノヨリモ、體內含水炭素含有量ハ少量ナリト報告ス。

Schloesing ノ實驗ニヨレバ、空氣ノ湿度ハ澱粉形成ニ頗ル重要條件ナルコトヲ高唱セリ。彼ハ硝子鏡ノ下ニ煙草ヲ發育セシメ、對照ニ鏡外ノモノヲ發育セシメタリ。其ノ結果鏡下ノ植物ニ於テ 19% ノ澱粉ヲ、鏡外ノ對照植物ヨリ 1% ノ澱粉ヲ定量セリ。因テ彼ハ硝子鏡下ノ煙草ノ澱粉含有量ノ多キハ、光線ノ弱照射ニ據ルヨリハ蒸騰作用ノ微弱ナルニ起因スルモノナリト説明セリ。

(此解釋ハ著者ガ湿度ヲ全ク等シクシタル實驗ニ照シ、尙ホ且暗黒ニ還元物質多量ナル成績ヲ得シヲ以テ正當ナル解釋ト直チニ思惟シ難シ。)

Schulz, Thompson ノ實驗ニヨレバ、莖葉ニ於ケル乾燥量中ノ還元糖%, 全糖%, 澱粉%ハ明所栽培ノモノニ少ナク、暗所栽培ノモノニ多シ。而シテ根ノソレ等含有量ハ、明暗ニ於ケル差異著明ナラズト記載セリ。

Deats, Eltinge ハ莖ノ含有スル澱粉量ハ照射量ニ比例スルモノナリト稱セリ。

以上ノ文獻ヲ綜合スルニ、一ツハ照度ニ準ズル如ク、一ツハ照度ニ逆行スル如ク、未ダ體內糖類含有量ニ及ボス日光ノ影響ニ關スル諸家ノ說ハ一定セザルガ如シ。

サレバ著者ハ此問題ヲ探究セント、次ノ實驗ヲ企テタリ。

## 第2章 實驗方法及ビ其ノ成績

實驗方法ハ第1回報告第2章參照サレタシ。

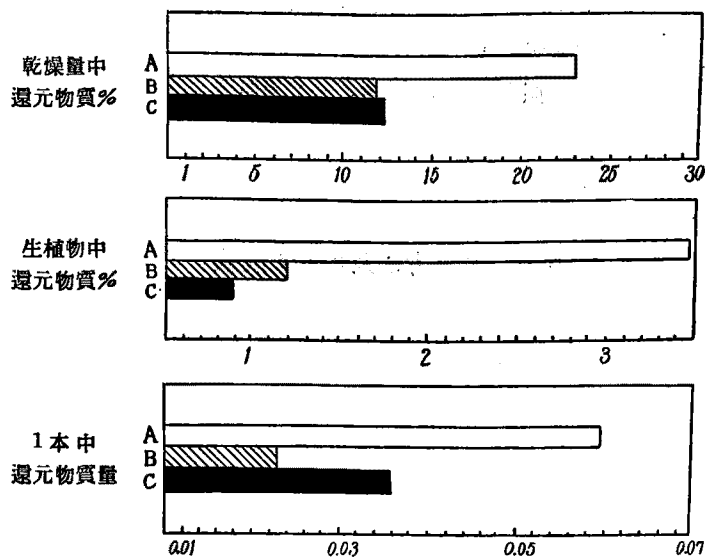
先ヅ植物ヲ A, B, C ノ3群ニ分チテ播種シ、各群ヲ異ナリタル照度(A>B>C)ニテ照射シ、發育一定日後、採取シタル植物ヲ乾燥シ、瑪璃ノ乳鉢ニテ碎キ、秤量瓶ニ入レ、105°Cノ孵卵器(Brütöfen)中ニテ更ニ乾燥シ、之ヲ直チニ硫酸乾燥器(Exikkator)ニ貯ヘ、數回秤量シ重量一定トナリタル後所要量ヲ間接秤量法ニヨリテ秤取シ、之ヲ Becherglasニ入レ、100cc中ニ2.0gヲ含ム HCl 10ccヲ加ヘ、Wasserbadノ上ニ乗セ Glockeニテ覆ヒ煮沸シテ100°Cニ3時間保テリ。該液ハ冷却後40%ノ苛性「ナトリウム」ニテ完全ニ中和サル。次デ之ガ室溫ニ復スルヲ待チ、50ccノ刻度ヲ有スル Messzylinderニ移シ蒸留水ヲ以テ刻度マデ滿タシ之ヲ攪拌シテ濾過シタル液20ccヲ取ル。之ヨリハ Amos-Peter 記載ノ還元性物質定量法ニ從ヒテ定量シ該植物內ニ含有サル還元性ヲ有スル糖並ニ鹽酸ノ作用ニヨリテ澱粉及ビ其ノ他ノ物質ヨリ生ジタル轉化糖ノ總量ヲ葡萄糖トシテ計算セリ。以下本編ニ於テ、之ヲ還元性物質量ト稱ス。其ノ實驗成績ハ次ノ如シ。

第 1 表

照 度	實 驗 番 號	I	II	III	IV	V	平 均
		19/III—8/IV	9/IV—5/V	5/V—22/V	23/V—20/VI	21/VI—14/VII	
	栽培期間 日 時 間						23
	平均含有量	82.2	162.4	101.8	99.2	84.7	106.1
A	乾燥量中 還元物質 %	39.753	20.000		14.187	18.265	23.051
	生植物中 還元物質 %	7.517	3.206		1.474	1.800	3.499
	1本中 還元物質 量	0.095	0.034		0.052	0.055	0.059
B	乾燥量中 還元物質 %	26.583	6.376	12.931	3.333	9.346	11.714
	生植物中 還元物質 %	2.908	0.526		0.298	0.725	1.114
	1本中 還元物質 量	0.054	0.012		0.005	0.011	0.021
C	乾燥量中 還元物質 %	24.306		9.527		3.247	12.360
	生植物中 還元物質 %	2.056		0.541		0.170	0.922
	1本中 還元物質 量	0.048		0.016		0.043	0.036

(附記) 植物: 豌豆 照度: 第2方法(A:B:C = 直射: 散光: 暗室)  
 温度: 24°C 栽培: 第2方法(砂土: 壤土 = 1:2)

第 1 圖



第 2 表

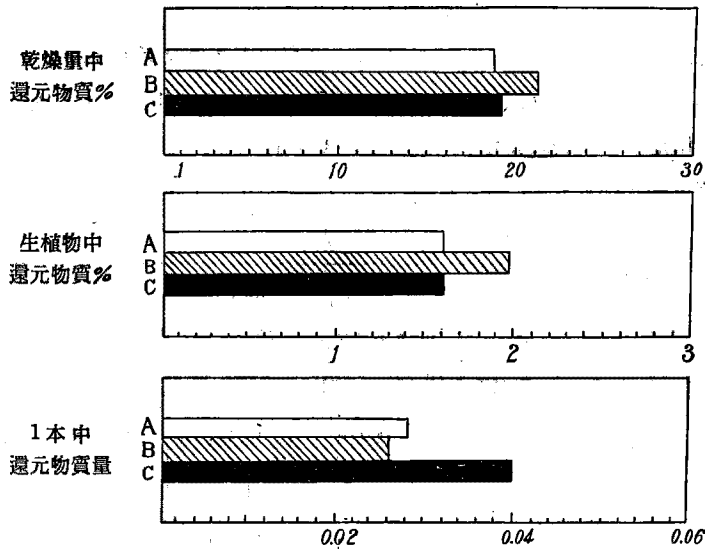
照 度	實 驗 番 號	I	II	III	IV	V	平 均
	栽培期間 平均含有量	9/I—22/I	22/I—8/II	24/II—13/III	18/III—4/IV	29/IV—24/V	17
A	乾燥量中 還元物質 %	15.625	20.522	23.606	22.410	12.500	18.933
	生植物中 還元物質 %	1.332	1.757	1.886	2.102	0.951	1.606
	1本中 還元物質 量	0.023	0.017	0.044	0.040	0.016	0.028
B	乾燥量中 還元物質 %	34.439	14.831	22.309	18.120	16.827	21.305
	生植物中 還元物質 %	3.990	1.191	1.969	1.402	1.441	1.999
	1本中 還元物質 量	0.036	0.041	0.035	0.030	0.014	0.026
C	乾燥量中 還元物質 %	29.290		26.931	22.510	18.523	19.251
	生植物中 還元物質 %	2.856		2.257	1.755	1.086	1.591
	1本中 還元物質 量	0.042		0.056	0.036	0.025	0.040

(附記) 植物: 豌豆 照度: 第3方法(A:B:C = 9:1:0)

溫度: 24°C

栽培: 第2方法(壤土:砂土 = 2:1)

第 2 圖



第1表(第1圖)ニ就キテ觀ルニ、乾燥量中ノ還元物質%ハA>C>Bニシテ、生植物中ノ還元物質%ハA>B>Cナリ、又1本中ノ平均還元物質量ハA>C>Bノ關係ヲ示ス。第2表ニ就キテハ後述スベシ。

之ヲ以テ、照度大ナルAハ照度之ニ次グB、Cヨリハ還元物質含有量大ニシテ、日光ノ作用ハ全植物體內還元物質含有量ヲ増大セシムルコトヲ實證スルモノナリ。

是レChloroplastノPhotosynthesisニ關スル幾多研究者ノ成績ヨリ來ルベキ結果ニ一致シ、尙ホDeatsノ莖ニ於ケル澱粉含有量ノ成績Thatcherノ含水炭素含有量ノ成績ニ凡ソ合致セリ。

然ルニ日光ヲ受ケタルBガ、日光ヲ受ケザルCヨリモ還元物質ノ含有量少ナル關係及ビ暗室内ニ發育スルCニ於テ還元物質ヲ多量ニ證明シ得ル成績ニ就キテハ、植物學上重大ナル意義ヲ有スルモノナリ。即チ光線ノ存在ハ植物ノ炭素同化ニ對シ絕對ノ必要條件トナセルニ、暗室ニ於テ斯ク多量ノ還元物質ヲ含有スレバナリ。

茲ニ注意ヲ要スルハ、暗室内ノC植物ガ含有スル還元性物質ガ有機物ナリト看做ス時其ノ炭素ハ何レヨリ由來セシモノナリヤノ問題ナリ。勿論空氣中ノCO<sub>2</sub>ヨリ同化サレシモノニアラザルベシ、何ントナレバCハ暗室ニテ發育セシヲ以テ、Chlorophyllヲ形成シ居ラズ、且日光ヲ受ケザレバナリ。又從來ノ說ニヨレバ根部ヨリモ炭素ヲ同化セシモノニアラザルベシ。然レドモ、最近Molliard、Lubimenko及ビLefevreノ研究ニヨレバ、炭素同化作用ヲナシ得ザル弱光線照射ノ下ニ於テ、地中ニ或ル炭素化合物ノ存在スルトキハ根部ヨリ炭素ヲ吸收同化シ得ルコトヲ實驗證明サレタルヲ以テ、此實驗ニ於テモ、亦地中ヨリノ炭素ノ同化ヲ思考セザルベカラズ。

依テ著者ハ此實驗植物モ根部ヨリ炭素ヲ吸收同化セシモノナリヤ否ヤヲ決定セント、次ノ實驗ヲ續行セリ。

即チ根部ヨリ絶對炭素ヲ吸收シ得ザラシムル爲メ、含水炭素ヲ含マザル Knopsche Nähr-lösung ノ外、更ニ蒸餾水中ノ培養ヲ試ミ、夫レ等ノ成績ト同一條件ノ下ニアル土壤ニ培養セル成績トヲ比較シテ、根部ヨリノ吸收同化ノ有無ヲ檢索セントス。

第3表ハ之等ノ諸成績ヲ併記セリ。

第 3 表

照 度	栽培期間 培養基 定量物 平均含有量	23/VII— 10/VIII	23/VII— 10/VIII	14/VIII— 30/VIII	14/VIII— 30/VIII	14/VIII— 30/VIII	14/VIII— 30/VIII
		蒸餾水	砂 土	「クノツブ」液	砂 土	「クノツブ」液	砂 土
		莖根子葉	莖根子葉	莖 根	莖 根	子 葉	子 葉
A	乾燥量中 還元物質 %	21.192	20.248	11.418	10.321	40.377	39.065
	生植物中 還元物質 %	2.628	2.003	1.587	1.083		
	1本中 還元物質 量	0.023	0.021	0.013	0.011	0.012	0.012
B	乾燥量中 還元物質 %	26.061	24.013	12.374	12.198	48.840	42.747
	生植物中 還元物質 %	3.054	2.981	1.566	1.086		
	1本中 還元物質 量	0.026	0.028	0.013	0.013	0.018	0.016
C	乾燥量中 還元物質 %	33.353	32.835	13.462	12.734	49.749	50.224
	生植物中 還元物質 %	3.702	3.253	2.176	1.419		
	1本中 還元物質 量	0.034	0.033	0.019	0.018	0.035	0.036

(附記) 照度: 第1方法(A:B:C = 100:5:0) 植物: 豌豆

此表ニ就キテ、蒸餾水及ビ Knopsche Nährlösung ノ成績ヲ見ルニ、A、B、C トモ等シク相當多量ニ還元物質ヲ證明シ得ルノミナラズ、土壤ニ培養セシモノト比シテ劣ラザルヲ認ム。

故ニ暗室ノC植物ガ含有スル還元物質ノ炭素ハ空中ヨリモ地中ヨリモ攝取同化セシモノニアラザルベシ、因テ著者ハ暗室ノCノ還元物質ハ種子ノ含有スル還元物質ノミヨリ由來スルモノナリト看做シ、成熟マデニ要スル含水炭素ヲ含蓄セル種子ノ定量ニ着手セリ。

今此實驗ニ用キシ種子100箇ヲ取り、粉末トナシ、乾燥シテ重量一定トナルヲ待チ精秤スルニ146.500gナリ。之ヲ加水分解シ、Amos-peterノ法ニヨリ還元物質ヲ定量セシニ52.213%ナリ。故ニ100箇ノ還元物質含有量ハ76.492g即チ1箇ノ種子ハ還元物質0.765gヲ含有セリ。

此1箇ノ種子ノ含有スル還元物質ヲ前述ノ諸實驗ノ1本中ノ還元物質含有量ト比較センカ、何レモ遙ニ多量ナリ。

即チ暗室ノCナル植物ノ含有スル還元物質中ノ炭素ハ、地中ヨリモ空氣中ヨリモ全ク攝取セズ、此種子ノ還元物質ガ(篩管部ノ乳管及ビTangl孔等ニヨリ)幼植物體ニ移行セシモノニ外ナラズ。

此事實ニ關スル實驗證明ハ未ダ之ヲ文獻ニ求メ得ザリシヲ以テ、精細ニ互リテ研究セント發育期間ヲ短縮シ、且子葉ト莖根トニ分チテ還元物質ヲ定量スベク更ニ實驗ヲ追行セリ。

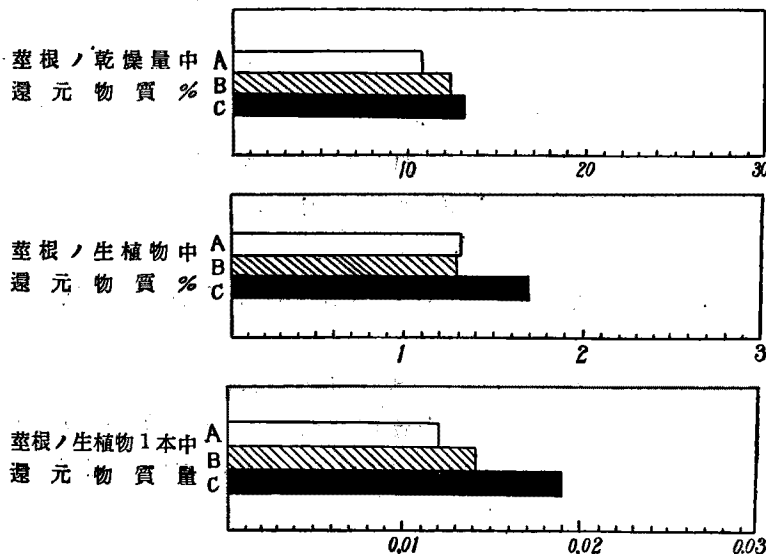
其ノ實驗成績ハ次ニ表示セリ。

第 4 表

照 度	實 驗 番 號	III	V	VII	VIII	IX	X	平 均
	栽培期間	27/IV-7/V	15/V-25/V	15/V-27/V	25/V-5/VI	25/V-5/VI	5/VI-15/VI	
A	含有平均量							
	莖根ノ乾燥量中 還元物質%	8.384	10.504	13.593	12.075	9.496	11.166	10.869
	莖根ノ生植物中 還元物質%	0.994	1.159	1.619	1.095	1.694	1.448	1.334
	莖根ノ生植物1 本中還元物質量	0.014	0.011	0.013	0.009	0.013	0.012	0.012
B	莖根ノ乾燥量中 還元物質%	13.520	13.533	12.626	9.542	10.671	13.827	12.286
	莖根ノ生植物中 還元物質%	1.179	1.222	1.622	0.856	1.636	1.442	1.326
	莖根ノ生植物1 本中還元物質量	0.019	0.013	0.014	0.009	0.012	0.014	0.014
	莖根ノ乾燥量中 還元物質%	15.098	11.968	13.494	11.136	12.068	14.825	13.098
C	莖根ノ生植物中 還元物質%	1.543	1.266	2.003	1.448	2.024	2.503	1.798
	莖根ノ生植物1 本中還元物質量	0.023	0.013	0.018	0.012	0.016	0.025	0.019

(附記) 植物: 豌豆 照度: 第1方法(A:B:C = 100:5:0) 温度: 34°C

第 3 圖

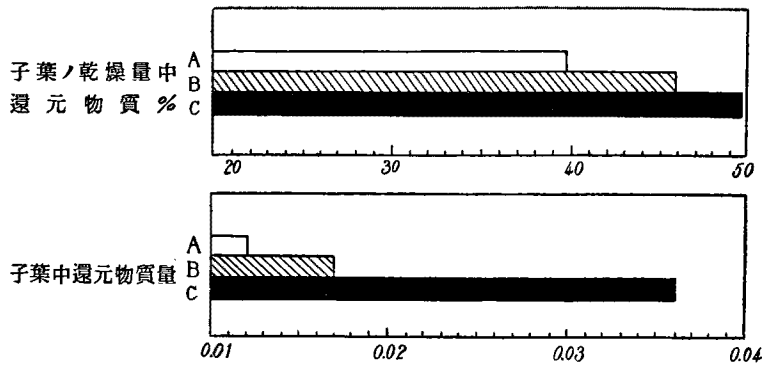


第 5 表

照 度	實驗番號	III	V	VII	VIII	IX	X	平 均
	平均含有量							
A	子葉ノ乾燥量中 還元物質%	35.557	46.591	34.157	35.049	36.127	50.849	39.722
	子葉中還元物質質量	0.011	0.014	0.011	0.011	0.011	0.016	0.012
B	子葉ノ乾燥量中 還元物質%	42.321	48.645	38.223	37.275	56.756	51.542	45.794
	子葉中還元物質質量	0.016	0.018	0.014	0.014	0.021	0.019	0.017
C	子葉ノ乾燥量中 還元物質%	45.370	54.282	41.667	51.021	54.450	53.132	49.987
	子葉中還元物質質量	0.033	0.039	0.030	0.037	0.039	0.038	0.036

(附記) 同 上

第 4 圖



第4表(第3圖)ノ成績ヲ觀ルニ、莖根ノ乾燥量中ノ還元物質%ハA<B<Cニシテ、生植物中ノ還元物質%ハB<A<Cナリ(AトBトノ差ハ僅少ニシテ實驗誤差ノ範圍ヲ脱シ得ズ)又1本中ノ還元物質質量ハA<B<Cナル關係ヲ知レリ。即チ何レモ還元物質質量ハ照度ニ逆行スル成績ヲ得タリ。是レ恐ラク還元性ヲ有スル含水炭素ハ光線ノ作用ニヨリテ、還元性ヲ有セザル成分例ヘバ木纖維ノ如キモノニ組成セラレタルニハアラザルカ。

第5表(第4圖)ノ子葉ノ成績モ例外ナクA<B<Cナル關係ヲ示シ、還元物質含有量ハ明カニ照度ニ逆行ス。

Sachs 一派ハ本成績ノ如キ實驗報告ヲ未ダ發見セズト稱シ。Schloesing ハ本成績ノ如ク、暗所ニ含水炭素多キ結果ヲ得タレドモ、實驗ノ際硝子鏡ヲ用キタレバ、其ノ爲メニ起ル蒸騰作用ノ微弱ナルニ據ルモノナルベシトナセリ。然レドモ、其ノ依テ來ル所以ニ關シテハ、將來ノ研究ニ待ツベキモノナリト記載セリ。且此煙草ノ實驗ハ、例外ニテ一般研究者ノ稱フル如ク還元物質ハ照度ニ準ズルモノト追記セリ。

(Schulz, Thompson) ハ本成績ノ如キ結果ヲ得テ、暗室ノ植物莖ニ含水炭素ノ多キ理由ヲ次ノ如ク説明セリ。暗黒ハ莖ヲ養分過多ノトキ貯藏所ニサルル匍枝ニ變化セシメルモノナリト稱シ。又 Palladin ハ上述ノ成績ヲ説明セント芋ノ莖ニ地上球根ヲ、*Stachys palustris* ノ莖ニ地上地下莖ヲ形成セシメタル實驗ヲ引用セリ。著者ハ此興味アル體內糖類含有量ノ照度ニ逆行スル成績ノ本態ガ果シテ前述セシ想像ノ如キヤ否ヤヲ究メントス。

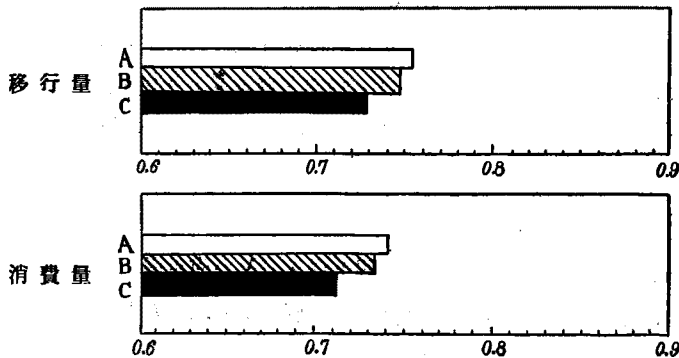
今植物體內ニテ發育ノ Energie 及ビ呼吸作用ニ消費サレタル還元物質量ヲ概算スルニハ、前述ノ實驗(第3表)ノ事實ニ依リ、種子ノ還元物質含有量ヨリ子葉及ビ莖根ノ還元物質含有量ヲ減ズレバ可ナリ。此結果ヲ第6表ニ表示セン。

第 6 表

照度	實驗番號	III	V	VII	VIII	IX	X	平均
A	移行量	0.754	0.751	0.754	0.754	0.754	0.749	0.758
	消費量	0.740	0.740	0.741	0.745	0.741	0.737	0.741
B	移行量	0.749	0.747	0.751	0.751	0.744	0.746	0.748
	消費量	0.730	0.734	0.737	0.742	0.732	0.732	0.734
C	移行量	0.732	0.726	0.735	0.728	0.726	0.727	0.729
	消費量	0.704	0.713	0.717	0.716	0.710	0.702	0.710

(附記) 種子含量—子葉含量=移行量, 移行量—莖根含量=消費量

第 5 圖



上記ノ表ニヨレバ、消費サレタル量ハ  $A > B > C$  ニシテ、照度ニ準ジテ正シク増加ス。即チ光線ノ照射ハ植物體內ニ於ケル還元物質ヲ消費セシムル作用アルコトヲ明カニ示スモノナリ。由是觀之ニ前記第4表ノ成績ヲ判定スルニ當リ、日光ハ植物ノ炭素同化作用ヲ防遏スルモノナリト看做スヨリハ、寧ろ體內還元物質ヲ消費スルモノナリト解スベキモノナリ。



此消費サレタル還元物質ノ運命ニ就キテ思考センカ、一部分ノ還元物質ハ其ノ生長並ニ呼吸作用等ニ要スル Energie ヲ供給スル爲ニ消費サレ一部ハ轉化サレタル植物成分例ヘバ木纖維ノ如キモノニ構成セラレタルモノナルベシ。然レドモ A ノ消費量 0.741 ヨリ C ノ消費量 0.710 ヲ減ジタル 0.031 g 及ビ B ノ消費量 0.734 ヨリ C ノ消費量 0.710 ヲ減ジタル 0.024 g ハ照度ノ差異ニヨリテ生ジタルモノニシテ、該量ハ照度ニ準ズ。然ルニ今 A, B, C ノ各植物ノ差異ヲ觀察シ、照度ニ準ズルモノヲ擧ゲレバ Chlorophyll ノ形成ト葉ノ生長及ビ Festigkeit ナリ。故ニ照度ノ差異ニヨリ生ジタル還元物質消費量ハ照度ニ準ズルヲ以テ、主トシテ Chlorophyll 及ビ葉ノ形成ニ一部ハ其ノ非還元性成分ニ消費サレタルモノト看做スベキモノナリ。余ハ之ヲ證センガ爲メニ木纖維質ノ定量ヲ企テタリ。其ノ成績ハ完成ヲ待チテ別ニ報告スベシ。

依テ、幼植物ニ對スル日光ノ作用ハ、還元物質ヲ造ル Chlorophyll 及ビ葉等ヲ形成スル爲メニ、其ノ體內ニ含有スル還元物質ノ一部ヲ用キルモノナリ。

カカル日光ノ作用ハ落葉樹ノ春季發芽期ニ於ケル體內糖類含有量ニモ亦同様ノ影響ヲ及ボスモノナルベシ。

猶ホ移行量ハ第 6 表ニ示ス如ク、日光ノ照度ニ準ジ、照射ニヨル消費量ニ凡ソ比例セリ。

以上ノ諸事實ヲ發見セシカバ、著者ハ總括シテ再ビ全成績即チ第 1 表、第 2 表及ビ第 4 表ニ就キテ考按シ精述スベシ。

第 1 表ノ還元物質含有量ハ  $A > C > B$  ナル關係ナリ。

第 1 表ハ第 2 表、第 4 表ニ比シテ、照射日數長ク、且照度 B, C ニ比シテ大ナル A ハ全實驗植物中最大ノ照射量ヲ受ケシモノト看做スベキモノナリ、故ニ其ノ體內還元物質ヲ既ニ消費シテ、還元物質ヲ形成スル Chlorophyll 及ビ葉ヲ完備シ、更ニ還元物質ヲ形成貯蓄スルマデニ達シタルモノヲ採取シタル結果、還元物質ヲ B, C 及ビ第 2 表、第 4 表ノ夫レ等ニ比シテ多量ニ含有スルモノナリ。B ハ A ヨリモ受光少量ナルガ故ニ尙ホ同化還元物質ヲ A ノ如ク形成含有スルニ到達セザル爲メ、 $B < A$  ナル所以ナリ。又 C ハ暗室ニ發育セシヲ以テ、體內還元物質ヲ A ノ如ク形成セズ、B ノ如ク消費セズ、即チ  $C < A$  ニシテ  $C > B$  ナル際ニ採取定量セシ結果ナリ。

第 2 表ハ  $C > A > B$  ナル成績ナリ。

本實驗ハ照射日數前者ヨリモ少ナク、且光源モ弱キ爲メ、A ハ尙ホ還元物質ヲ消費量以上ニ形成スルニ至ラザルモ、照度ノ差異ニヨリ B ヨリハ多ク形成セリ。即チ  $A > B$  ナル關係ヲ有ス。又 C ハ前表ノ C ト同様還元物質ノ消費量最小ナレバ、消費量が形成量ヨリモ大ナル A, B ヨリ多ク保有シ、 $C > A$  ニシテ、 $C > B$  ナル關係トナレルモノナリ。

第 4 表ノ還元物質含有量ハ  $A < B < C$  ナル關係ナリ。

此實驗ハ栽培期間最モ短ク平均 10 日ニテ採取定量セシモノナレバ、A, B トモ未ダ糖類形成裝置(葉及ビ Chlorophyll 等ヲ意味ス)建設中ニテ、A ハ B ヨリモ消費量大ナルヲ觀レバ、(其

ノ建設程度ハAハBヨリ進行シ居ルモノ即チ多量ヲ非還元成分ヲ生ジタルモノト看做スベク、故ニA<Bトナル。又CハA、Bノ如ク組織成分ヲ建設セザル爲メ、呼吸作用及ビ生長ノ外、還元物質ヲ使用セズ、尙ホ體內ニ多量保存セリ、即チC>AニシテC>Bナル所以ナリ。

茲ニ於テ先人ノ文獻ニ見ユル、或ハ照度ニ準ジ、或ハ照度ニ逆行スル由來ヲ自ラ推知シ得ベシ。

以上ノ實驗ハ何レモ豌豆 *Pisum sativum* ニ據ルモノナルガ、尙ホ他ノ植物ニテハ如何ナル結果ヲ齎スモノナリヤ、更ニ絹糸草、葱及ビ胡瓜ノ材料ニ就キテ、體內還元物質ニ及ボス日光ノ影響ヲ實驗セリ。

(葱ハ植物學上糖葉類ナレドモ加水分解セザレバ還元物質ヲ證明シ能ハザリキ)

V

其ノ成績ハ次ノ如シ。

第 7 表

照 度	實 驗 番 號 植物名 栽培期間 平均含有量	VI	XV	XVIII	XX	IV
		絹 糸 草 7/V—15/V	絹 糸 草 1/IX—14/IX	葱 30/XI—22/XII	葱 10/I—11/II	胡 瓜 6/V—15/V
A	乾燥量中 還元物質 %	18.333	12.182	4.524	6.132	5.988
	生植物中 還元物質 %	1.371	0.911	0.249	0.528	0.299
B	乾燥量中 還元物質 %	18.072	14.241	6.018	5.582	1.279
	生植物中 還元物質 %	1.405	1.107	0.368	0.410	0.049
C	乾燥量中 還元物質 %	35.526	16.729	6.147	6.067	6.622
	生植物中 還元物質 %	3.144	1.486	0.361	0.373	0.281

(附記) 照度: 第1方法(A:B:C = 直射:5%直射:暗室) 温度 30°C

栽培法: 絹糸草ハ綿 + Knop氏養液

葱ハ木屑 + Knop氏養液

胡瓜ハ壤土 + 砂土

此ノ表ヲ觀ルニ、絹糸草ニ於テハA<B<Cナル關係ヲ有シ、第4表ノ成績ニ一致セリ。葱ハ乾燥量中ノ還元物質%ハ前者ト同様ナリ、生植物中ノ該%ハA<C<BナレドモB、Cノ差ハ甚ダ僅少ナレバ、實驗誤差ノ範圍ニアリト認ムベク、從ツテ第4表ノ成績ニ一致セリト看做スヲ得ベシ、又後ノ實驗ハ栽培期間長ク第1表ニ凡ソ一致セリ。胡瓜ノ實驗成績ハ乾燥量中ノ還元物質%ハC>A>Bナリ、又生植物中ノ該%ハA>C>Bナリ、即チ第1表ノ成績ニ殆ド一致セリ。故ニ大體豌豆ノ實驗成績ト一致セシモノト看做スヲ得ン。從ツテ其ノ成績モ豌豆ニ於ケルト同様ニ説明スヲ得。

## 結 論

敍上ノ實驗成績ヲ總括シテ次ノ結論ヲ得タリ。

**I.** 日光ハ幼植物體內ノ糖類含有量ヲ照度ニ準ジテ減少セシム。

**II.** 上記ノ消費糖類ハ一部木纖維素等ノ構成ニ用キラレ、一部ハ生活機轉ノ爲メニ消費セラ  
ルモノノ如シ。

**III.** 日光ハ葉綠素ヲ含有スル生長植物ノ體內糖類含有量ヲ照度ニ準ジテ増加セシム。

**IV.** 日光ハ還元性物質ノ子葉ヨリ莖根ニ移行スル量ヲ照度ニ準ジテ増加セシム、而シテ該  
移行量ハ體內糖類ノ消費量ニ準ズ。

**V.** 日光ヲ照射セザル植物モ幾分ノ體內還元物質ヲ消費スルモノナリ。

終ニ臨ミ、終始御懇篤ナル御指導御校閱ヲ賜ハリシ恩師生沼教授ニ對シ、衷心ヨリ感謝ノ意ヲ表ス。

(3. 12. 14. 受稿)

## 文 獻

第1回及ビ第2回報告ニ記載セシ文獻ハ之ヲ省略セリ。

- 1) Bourquin, H., Bot. Gaz. 64. 1917. 2) Cole, S. W. Practical physiological chemistry. P. 134.  
1920. 3) Ewart. Jour. Linn. Soc. Bot. 1896. 4) Fitting, H., Jahrb. f. wiss. Bot. 56, 1915. 5)  
Iwanoff, N. N., Biochem. Ztschr. 182, S. 88, 1927. 6) Klein u. Pirschle, Biochem. Zeitschr. 176. 1926.  
7) Morgen, A., Bot. Ztg. P. 588, 1877. 8) Miyake, K., Bot. Gaz. 1900. 9) Willstätter, R and  
A. Stoll, Untersuchungen über die Assimilation der Kohlensäure. Berlin, 1918.

*Abstract.*

**Studies in the Influence of Sunlight upon the Development,  
and especially on the Metabolism, of certain Plants.**  
**III. The Effect of Light on the Amount of invertable Carbo-  
hydrat of *Pisum sativum* and a few other plants.**

By

Hisasi Morikawa.

*From the Department of Physiology, University Okayama.  
(Director: Prof. S. Oinuma.)*

Received for publication, December 14, 1928.

The effect of sunlight on the amount of the invertable carbohydrate in *Pisum sativum* etc. was studied under three different light intensities as in the previous investigations. Dried tissue of each plant was hydrolyzed with 2 per cent HCl for 3 hours at 100° C.. Total amount of sugar was determined by the Amos-Peter's method. The results of the experiment were as follows:

1. During the initial period of growth, the total amount of sugar was in inverse proportion to the intensity of illumination,
2. But after the initial period the total amount of sugar in the plants was proportional to the light intensity.
3. Sugar substance appears to be synthesized to non-invertable substances like cellulose by light.
4. The results of the experiments on *Allium ledebourianum*, *Phleum pratense* L. and *Cucumis sativus* were almost the same to that of *Pisum sativum*.

