琉球大学学術リポジトリ

苗のジベレリン処理が甘蔗の初期生育に及ぼす影響

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 沖縄農業研究会 公開日: 2009-01-29 キーワード (Ja): サトウキビ, 甘蔗, ジベレリン, 初期生育 キーワード (En): 作成者: 宮里, 清松, 仲間, 操, Miyazato, Kiyomatsu, Nakama, Misao メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015062

苗のジベレリン処理が甘蔗の初期生育に及ぼす影響

宮　里　清　松　・　仲　間　　操

（琉球大学農家政工学部附属農業試験場）

1　緒　　言

稲馬鹿苗病菌の代謝産物であるジベレリン（gibberellin）は もともと馬鹿苗現象をおこす物質として注目されたのであるが、現在では他植物の生長にも影響を及ぼすことが明らかにされ、特に大規模な発酵法によって大量生産が行なわれるようになってから、植物に対する生理作用の研究が盛んになり、高等植物の生長、開花、発芽に及ぼす影響が広く検討されつつある。

甘蔗に対するジベレリンの効果については Coleman, R. E. らによって研究されているが、実用的に利用される段階には到っていない。

筆者らは蔗苗のジベレリン処理が各器官の伸長および初期生育に及ぼす影響を検討する目的で1961年に実験を行なったのでその概要を報告する。

2　実験材料および方法

品種はN:Co. 310を用い、第1実験は夏植甘蔗（1960年8月15日植）から採苗して6月17日に植付け、第2実験は春植甘蔗（191年3月15日植）から採った苗を9月26日に植付けた。

苗は節位によって令が異なり、発芽、発根ならびに初期生育に差を生ずるので採苗節位については細心の注意を払った。即ちKuijper は明瞭にみえる最上位の肥厚帯を基準にして葉位を決めているが、本実験はこれに準じてn葉の葉身裏面における中肋と葉鞘との接着部が(n－1）葉の葉耳の位置よりも上に抽き出ている最上位の葉を最上位抽出葉と呼び、その葉の着生している節位の記号を＋1とし、順次下方へ＋2、＋3、＋4……と節位記号をつけ、＋7、＋8節を芽を中心に、それぞれ10cmの長さに切断して1節苗にした。ジベレリンは協和醗酵工業株式会社の「ジベレリン協和」を用い、濃度を5, 10, 25, 50, 100ppm にし、蔗苗を5時間（液の温度30～32°C）浸漬した。標準区は同じ時間、水に浸漬した（水温も同じ）。処理した苗は土を入れた木わく(50×35×15cm)に芽を上に向けて横挿しにし、3cmの覆土をしてガラス室で生育させた。 植付後は1週間毎に草丈を測定し、5週間目に抜取って鱗片、葉、節間および根の調査を行なった。乾物重は85°Cで48時間乾燥した材料について測定した。

鱗片と完全葉の区別は次のとおりにした。即ち挿苗後の甘蔗は発芽生長に伴なって葉数が増加するが、初めの頃に出る葉は葉身を欠いた不完全葉（鱗片）であり、葉位が進むにつれて次第に小片をつけ、或る葉位で始めて完全な葉身をもった葉（完全葉）になるために鱗片と完全葉との区別は困難であるが、便宜上葉身の長さが1cm以上のものを完全葉とし、それ以下のものを鱗片として数えた。

節位については第1鱗片の着生している節を第1節とした。

3　実験結果および考察

実験は2回とも同じ傾向を示したので主に第1実験の結果について述べる。

（1）発芽および草丈に及ぼす影響

発芽と草丈の推移とは第1表のとおりである。発芽は5, 10ppm の低い濃度では早くなり、25～100ppm の高い濃度では標準区と大差がない。

草丈の伸長をみると、植付後1週間目においてはジベレリンで処理した区はいずれも標準区に劣っているが、2週間目になると50, 100ppm の草丈は高くなり、5, 10, 25 ppm では幾分おとっている。その後処理区の伸長は盛んになり、5週間目の草丈は 0<5<10<25<50<100ppmの順に高くなり、ジベレリンの濃度の差が明らかにあらわれてきたが、低い濃度では後期の伸長の割合いが低くなってきた。

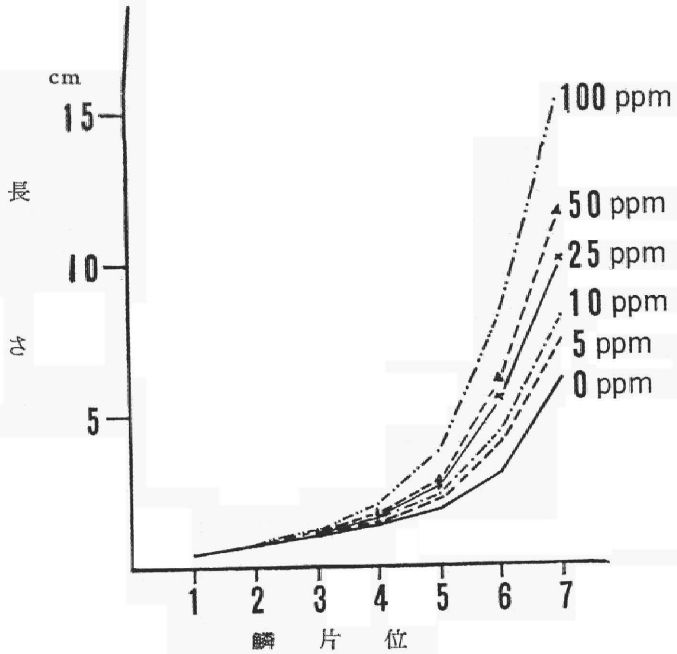
R. E. Coleman は 1芽苗（品種C. P. 44－101, 44－155）を5～10 ppm のジベレリン液に5時間浸漬してポット栽培したところ、植付後23日までは効果があらわれて草丈が伸長したが、47日後にはほとんど差がなかったという。本実験においては初期にはむしろ効果が明らかでなく、21日頃から差があらわれてきた。高い濃度の50, 100ppmではその後も標準区との差が大きくなってゆくが、低い濃度の5, 10, 25 ppmでは28日以後の草丈伸長の割合が低くなって標準区との差がちぢまり、R. E. Coleman の結果と同じ傾向があらわれた。

（2）葉に及ぼす影響

a. 鱗　片

発芽当初に出てくる葉身のない葉、即ち鱗片の数は各区とも約7枚でジベレリン処理による差はみられなかった。+7、+8の節位の芽は既に完成され鱗片数も決まっているためにジベレリン処理によって影響されなかったものと考えられる。

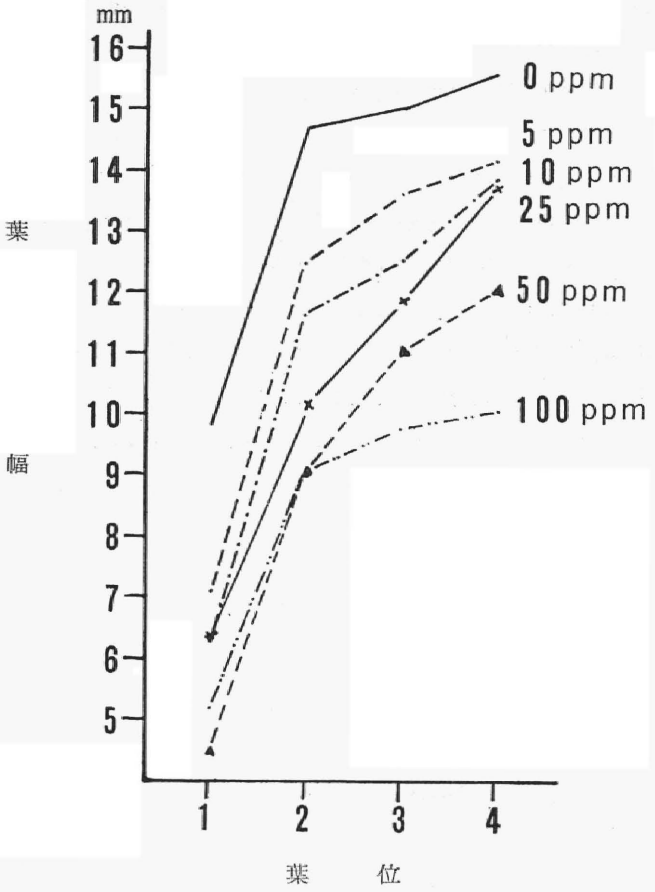
ところが鱗片の伸長には明らかに差があらわれ、第1図に示すように処理濃度が高まるにつれて伸長が増大し、特に上位の鱗片では効果が顕著にあらわれた。下位の鱗片は芽の状態で殆んど伸長が終わっているのに対して、上位の鱗片では発芽後に伸長がおこなわれるために、ジベレリンの影響を敏感に受けたものと考えられる。



第1図　鱗片の長さ

b、完　全　葉

葉はジベレリン処理によって伸長が促進され、特に葉鞘が長くなった。これに反して葉身の幅は小さくなり、その程度は高い濃度のものほど著しく、上位葉の先端部は糸状に繊弱となった。ジベレリンによる茎葉の伸長増加は作用を



第2図　葉　幅

受ける組織によって、細胞の伸長促進だけの場合と、細胞の分裂促進と伸長促進の両方による場合があり、稲の葉鞘の伸長は大部分が細胞の伸長促進に起因するものと推定されているが、本実験で鱗片および完全葉の長さが増大するのは細胞数の増加によるのか、個々の細胞の伸長によるのか明らかでない。

抽出葉（n葉の葉身がn—1葉の葉鞘から完全に抽出した葉）の数はジベレリン処理によって減少する傾向がみられた。これは処理区における葉長・草丈の伸長は促進されるが出葉速度は低下し、生育の stage がむしろおくれることを意味している。

葉色は鱗片・完全葉ともに処理区で薄くなった。稲においてもジベレリン処理で伸長した葉身・葉鞘は、葉色の薄くなることがみとめられているが、これは色素成分の質的な変化よりも細胞が大きくなったのに対して、色素の生成がともなわなかったのが原因であると考えられている。

第1表　蔗苗の発芽と草丈の推移

	発芽日数	草丈 (cm) 7	14	21	28	35日
0（標準）	4.1	8.9	38.6	62.0	81.0	92.2（100）
5 ppm	3.7	7.6	33.5	62.8	85.9	93.5（101）
10 〃	3.6	8.2	37.6	64.0	86.2	94.3（102）
25 〃	4.1	8.1	38.5	66.7	93.2	100.5（109）
50 〃	3.9	8.4	42.4	72.7	96.2	111.4（120）
100 〃	4.2	7.8	38.9	73.2	100.5	116.2（137）

備　考　発芽および草丈測定は植付後の日数で示す。

3 節間の伸長に及ぼす影響

節間の伸長は処理区では明らかに促進作用がみられ、特に7節以後は急に伸長し、しかも濃度の差が顕著にあらわれた。ところが茎の太さはジベレリン処理によって小さくなった。

また節間、葉鞘および葉身の長さが最大に達する節位の相互関係は第2表に示す通り、9～10N ： 11S ： 12B（Nは節、Sは葉鞘、Bは葉身）と対応する。清水氏は稲に対するジベレリンの効果について研究し、伸長最盛期にある部分は最も大きく処理の影響を受けるようであると述べている。本実験で9－10N、11S、12Bの各器官が、ジベレリンの効果の最も顕著にあらわれた時期に同時に伸長したものと考えると、葉鞘は1つ上位の葉身および2つ下位の節間と同伸の関係にあり、第1期作稲で節間、葉鞘および葉身の伸長の相互関係を調査した結果と全く一致する。かし淵氏は台湾において甘蔗の葉および茎の生長経過を節位別に調査し、葉身は展開する以前に既に伸長が完了し、その最長に達する位置は第2未展開葉のところにあり、葉鞘は葉が展開すると同時に最長に達し、節間長は第4展開葉において、節間の太さは第5展開葉において完成されることをみとめている。即ち楓淵氏の結果によると、葉鞘は2つ上位の葉身、3つ下位の節間と同時に伸長するので同伸の葉位関係は本実験と異なるが、同一位の各器官が葉身、葉鞘、節間の順に完成される点は1致する。

第2表　節間と葉の伸長の相互関係

	実験1			実験2		
	節間	葉鞘	葉身	節間	葉鞘	葉身
0（標準）	9～10	11	12	9～10	11	12
5 ppm	9～10	11	13	9～10	11	12
10 〃	9～10	11	12	9～10	11	12
25 〃	9～10	11	12	9～10	11	12
50 〃	9～10	11	12	9～10	11	12
100 〃	9～10	11	12	8～9	10	11

備考　最も長く伸長した節間および葉位を示す。

(4) 根と乾物重に及ぼす影響

根数および乾物重を示したのが第3表である。苗の根基から出る蔗苗根の数は 100＞50＞0＞25＞10＞5 の順に減少し、低濃度では少なく、高濃度では増加する。最長根の長さは標準区で最も長く、処理濃度が高まるにしたがって短かくなる。発芽生長した幼植物の茎から発生する茎根は5, 10, 25, 50ppmの区にあらわれるがその数は著しく少ない。

乾物重は地上部、根ともに標準区で最も大きく、処理濃度が高まるにつれて減少する。根の数と乾物重の増減は必ずしも一致しない。これは処理区の根が繊弱で伸長の劣ることが原因であると考えられる。

地上部と根の乾物重の比率（Top / Root ratio）は標準区で最も低く、濃度の増加とともに高くなりジベレリン処理によって根の発達が地上部の生長に比べて著しく劣ることを示している。ジベレリンは他の作物でも根の伸長を阻害することが認められているが、甘蔗でも同様の傾向が顕著にあらわれた。

Coleman らはハワイで開かれた International Society of Sugar Cane Technologists の第10回大会において Maryland, Mississippi, Canal Point, Florida,Louisiana などで行なわれた試験の結果をまとめて発表し、甘

蔗に対するジベレリンの影響は他作物と同じ傾向を示すこと、10ppm の低い濃度で蔗苗を処理すると発芽歩合が低下し、草丈の伸長は早くなるがその効果は長続きしないこと、草丈の伸長に反して茎の太さは小さくなり、分げつを抑制することなどを明らかにし、ジベレリンの処理は蔗茎および砂糖の収量を減少させ実用的面では効果がないように考えられると述べている。

第3表　根数および乾物重

	蔗苗根		茎根数	乾物重 (g)				
	数	最長根の長さ (cm)		地上部	根			地上部/根
					蔗苗根	茎根	計	
0（標準）	34.4	65.5	0	4.142	0.880	0	0.880	4.71
5 ppm	28.5	59.1	0.7	2.698	0.438	0.022	0.460	5.87
10 〃	29.8	46.9	0.2	2.617	0.278	0.001	0.279	9.38
25 〃	34.0	41.5	0.2	2.508	0.255	0.001	0.256	9.80
50 〃	38.8	41.3	0.1	2.403	0.237	0.001	0.238	10.10
100 〃	41.7	39.3	0	2.366	0.233	0	0.233	10.16

本実験においても蔗苗のジベレリン処理は草丈の伸長を促進するが、茎は細くなり、根の発達が悪く、乾物重は減少して Top / Root ratio が増大し、初期生育は阻害される結果となった。したがってジベレリンの蔗苗浸漬法によって蔗茎の増収を図ることは困難と考えられる。　将来ジベレリンを使用する際には処理の方法を検討する必要があろう。しかしジベレリン処理によって或る特定節位の節間、葉鞘、葉身などの伸長の相互関係が明らかにされるので器官の生長経過などを調査する目的でジベレリンを利用することが考えられる。

4　摘　　要

甘蔗の苗をジベレリンで処理して、各器官の伸長ならびに初期生育を調査し、次のような結果を得た。即ちジベレリンで処理すると、

(1)　草丈の伸長は濃度が高いほど促進されるが、低い濃度では後期の伸長がおとろえ、処理効果が長く続かない。

(2)　鱗片の数には差があらわれないが、上位鱗片と葉は著しく伸長し、葉幅は小さくなる。

(3)　初生芽の着生節位には差がみられないが、節間の伸長は促進され、茎は細くなる。

(4)　蔗苗根数は高い濃度では増加し、低い濃度では減少するが、根は繊弱となり、乾物重は減少する。

参　考　文　献

(1)　青木喜昭（1958）：蔬菜栽培の改善とジベレリンの利用　農業技術　13（8）

(2)　Bukovac, M. J. and S. H. Wittwer (1956) : Gibberellic acid and higher plants. I. General growth responses. Michigan Agr. Expt. Sta. Quart. Bul. 39: 307--320.

(3)　Coleman, R. E. (1957) : More study of the effects of gibberellic acid upon sugar cane. SUGAR y AZUCAR March 1958.

(4) _____ (1958) : Effect of gibberellic acid on growth of sugar cane. SUGAR y AZUCAR Sept. 1958.

(5) _____, E. H. Todd, I. E. Stokes and O. H. Coleman (1959) : The effects of gibberellic acid on sugarcane. SUGAR y AZUCAR Jan. 1960.

(6) 林　武・村上　浩 (1958) : ジベレリンの生理作用に関する研究（第1報）　農技研報告　7

(7) 楊淵晴三郎 (1940) : 甘蔗茎葉の生長に関する研究　台湾総督府糖業試験所報告　7

(8) 野口弥吉 (1961) : 稲・麦作とジベレリンの効果　農業技術　16 (3)

(9) 清水正治 (1960) : 水稲各種器官の分化発育に及ぼすジベレリンの影響　農業技術　15 (4)