タマネギの球の形成肥大および休眠に 関する生理学的研究 (第6報)

球の形成肥大と Gibberellin および核酸代謝との関係

加 藤 徹

(高知大学農学部)

T. KATO: Physiological studies on the bulbing and dormancy of onion plant. VI. The relations between the metabolism of gibberellin and nucleic acid and the bulbing phenomenon

Summary

In this paper the metabolism of gibberellin and nucleic acid was studied with special reference to the bulbing phenomenon of onion plants.

1. Gibberellin-like substances, among which the principal substance was considered to be the gibberellic acid (GA_3) from the Rf value, were found in the 80% alcohol extracts obtained from both the terminal part of buds and the leaf blades of onion plants.

Following transfer to long days there was a rapid increase in gibberellin-like substance level to a maximum at about 10th day, being followed by a fall to a value below that of the short day controls.

The younger the leaf age, the more the content of gibberellins. This tendency was shown in either plants grown under long or short photoperiod. On 30th day after photoperiod treatment, plants grown under short photoperiod was higher than under long one.

2. It was shown that the levels of gibberellin-like substances in the terminal part of buds and in the leaf blades were lower with the increase of daylength on 20th day after various photoperiod treatment.

3. When gibberellin was supplied to the plants

with the injection method every 5 days, it was shown that the leaves, especially leaf blades, elongated remarkably, resulted in the increase in the ratio of leaf blade length to leaf sheath length under short day, whereas the bulb formation under long day was retarded with the application of higher concentration of gibberellin.

4. With the progress of plant growth, the content of RNA and DNA in the terminal part of buds gradually increased under short day, whereas RNA decreased in contrast with the rapid increase in DNA under long day.

5. Nucleic acid level was correlated with the increase in daylength, that is, the longer the daylength, the more remarkable the increase in DNA and the decrease in RNA.

6. The higher the temperature, the more vigorous the plant growth and the more the increase in RNA and DNA. Consequently the effect of temperature on the bulb formation is different from that of daylength.

7. The bulb formation was more promoted in the plants supplied with exogenous kinetin solution than in the plants with water. The higher the concentration of kinetin solution, the more the bulbing was advanced.

緒 言

前報⁽⁵⁾において球の形成肥大と炭水化物、窒素化合物および Auxin 代謝との関係について検討を加えた。今回は Auxin 代謝と密接な関係にある Gibberellin 代謝^(1,25,26) および核酸代謝について調査し、球の形成肥大との関係を明らかにするとともに総合的に各代謝と球の形成肥大との関係を考察して生理学的機構について一つの提案を行なった。

本研究は東北大学伊東教授の御指導のもとに行なわれ
1964年8月17日受理

たもので、厚くお礼申し上げる。

1. 球の形成肥大と Gibberellin 代謝との関係

タマネギの葉は長日条件が与えられたときは葉身の発育が抑制されて鱗葉を形成するが、短日条件が与えられると葉身の分化発達がみられることは第2報⁽¹⁵⁾において報告した。

このように日長条件によつて葉の生長がコントロールされているが、最近 Gibberellin が茎葉の伸長を促進することがみとめられ^(1,25,26)、タマネギと同属のネギの生

育もまた Gibberellin の葉面散布によつて促進しうることが報告^(5,12) されているのでタマネギの球の形成肥大現象も大いに Gibberellin 代謝によつて影響されているものと考えられる。そこで球の形成肥大と Gibberellin 代謝との関係を日長条件をいろいろにかえて検討を行なつた。

1. 材料および方法

泉州黄タマネギを供試し、1960 年には頂芽部および葉身内 Gibberellin 様物質が存在するかどうかという問題と、もしあれば日長にどのように影響されるかという点について検討し、1961 年には頂芽部の Gibberellin 様物質含量に及ぼす種々の長さの日長時間の影響について検討調査した。また一方外部から Gibberellin を与えて球の形成肥大との関係を調査した。すなわち、

1. 1 月 13 日に 5 寸鉢に定植してあるタマネギを温室に運び、16 日より 16 時間日長区と自然日長区 (8 時間日長) に分けて処理を行ない、10 日後、30 日後の 1 月 26 日、2 月 14 日にそれぞれ頂芽部 10 個 7g を採取するとともに 30 日目には第 4 展開葉および第 6 未展開葉 (内部葉) の葉身をそれぞれ 50g を採取して Gibberellin の定量に供した。

処理中の草丈の変化はまったく前報の Auxin 代謝の実験時と同様な傾向であつたのでここでは省略することとした。

2. 3 月 8 日に温室に入れた 5 寸鉢定植のタマネギを 4 区に分け、3 月 18 日より 24 時間、20 時間、16 時間および自然日長 (12 時間) 処理を行ない、20 日目に 5 株の頂芽部から 5g を各区より採取し、Gibberellin の定量を行なつた。

3. 温室内において 2 月 3 日からタマネギを 16 時間日長と自然日長の短日区に分けて処理を行なうとともに Gibberellin 10ppm, 1ppm および蒸留水を 1 株当り 5cc ずつ注射器をもつて葉内に注入した。この操作を

5 日おきに繰り返し、50 日後に収穫調査した。

Gibberellin の抽出定量：加藤・伊東⁽¹³⁾によつて報告されている方法に従つた。すなわち一定の試料を採取後直ちに細切し、80% アルコールで室温で 48 時間抽出した。抽出中 3 回アルコールをとりかえ、全部のアルコールを集めて 50°C で減圧濃縮を行なつた。完全にアルコールを除いた後再蒸留のクロロホルムで振とうしてクロロホルムフラクションを得、さらにその残渣をエーテルで振とうしてエーテルフラクションを得た。エーテル抽出前、塩酸で pH 2.8~3.0 に調整を行なつた。

各フラクションを 50°C で濃縮後、ペーパークロマトにスポットし、イソプロピルアルコール：アンモニア：水 (v/v 10:1:1) で展開した。25cm 上昇後乾かして各ペーパークロマトグラムを 10 等分し、小型シャーレに入れ、2cc の蒸留水を加えて溶出せしめた。溶出後よく水洗した砂を少量加え、この中に 0.1mm 伸長した発芽水稻種子を植え、28°C の蛍光灯下で 7 日培養した。培養期間中毎日各シャーレに水 1.0cc を加えた。7 日後に第 2 葉鞘の長さを測定して比較を行なつた。この方法は村上の Rice seedling test⁽²⁰⁾ に準拠したものである。使用した稲の品種は陸羽 132 号であつた。

結 果

(1) 頂芽部および葉身内 Gibberellin 様物質に及ぼす日長の影響

Fig. 1 Histogram of 80% alcohol extracts obtained from the terminal part of buds of onion plants (1960).

— natural photoperiod (short day) Long photoperiod (16 hours)

The solid line gives the growth of controls.

Fig. 2. Histograms of 80% alcohol extracts obtained from the leaf blades of onion plants grown under different photoperiod (1960).

A: The 4th leaf (Expanded), B: The 6th leaf (unexpanded)

The solid line gives the growth of controls.

Rice seedling test による Bioassay の結果をみると、Gibberellin 様物質が頂芽部にも葉身にもみとめられ、主な物質は Rf 0.55~0.65 に分布する Gibberellic acid (GA_3) と考えられた（第 1, 2 図）。

頂芽部の Gibberellin 様物質の消長に及ぼす日長処理の結果を第 1 図からみると、長日区に多量の Gibberellin 様物質がみとめられ、短日区にはわずかの Gibbe-

rellin 様物質がみとめられるにすぎない（処理後 10 日目）。長日処理後 30 日目になると長日区の Gibberellin 様物質は減少して短日区より少なくなっていた。短日区の方は生育日数の増加とともに増加している。一方 Chloroform fraction 中にみられる Gibberellin の阻害物質は生育期間中または処理間に著しい相違がみとめられないが、Gibberellin 様物質の多いときは阻害物質が少ない傾向がみとめられた。

つぎに長日処理 30

日目における葉身内 Gibberellin 様物質の消長をみると、長短両日区において若い葉には成熟葉より多くの Gibberellin 様物質の存在がみとめられ、老化するにつれて減少する傾向がみられた。

長日区と短日区との Gibberellin 含量の相違をみると、未熟葉、成熟葉ともに短日区の方が長日区より多くみとめられた。

Fig. 3. Content of gibberellin-like Substances of terminal part of onion plants grown under various photoperiods (20 days after photoperiod treatment).

A: 24-hour photoperiod, B: 20-hour photoperiod, C: 16-hour photoperiod, D: Natural photoperiod (12-hour)

Fig. 4. Content of gibberellin-like substances of leaf blades of onion plants grown under various photoperiods (20 days after photoperiod treatment).

A : 24-hour photoperiod, B : 20-hour photoperiod, C : 16-hour photoperiod, D : Natural photoperiod (12-hour)

Fig. 5. Effect of photoperiods on the plant height of onion seedlings.

(2) 頂芽部および葉身内 Gibberellin 含有量と日長時間の長さとの関係

前述のように日長時間と Gibberellin 含有量との間に密接な関係があることが示されたが、さらに詳細に gibberellin 代謝に及ぼす日長時間の長さの影響について調査した結果は第 3, 4 図のとおりで、頂芽部においても葉身部においても日長時間が長いほど Gibberellin 様物質の含有量は少なくなっていた。しかし 16 時間日長区と自然日長区との間では前者の方が後者より Gibberellin 様物質を多く含有していた。このときの草丈の

状況は第 5 図のとおりであつた。

Gibberellin の阻害物質は Gibberellin 含有量とは逆の関係にあるようで日長時間の長いほど多い傾向がみられた。
(3) 球の形成に及ぼす Gibberellin 補給の影響
Gibberellin

を外部から補給して球の形成に及ぼす影響を調査した結果は第

6, 7 図のとおりであつた。すなわち、短日下では Gibberellin の補給によつて葉身長一葉鞘長比は増加する傾向が内部葉においてみとめられた。換言すれば若い葉においては葉鞘よりも葉身の方が Gibberellin の影響を受けて伸長し易いことが示されている。一方長日条件下では Gibberellin の濃度にかかわらず球の形成がみとめられたが、Gibberellin の濃度が高まるにつれて球の形成開始がおくれている。この傾向は第 7 図からもみとめられる。すなわち第 7 図は鱗葉の外側の普通葉の様子を示したものであるが、水処理区では葉身も短くなつており、鱗葉に近い様相を示しているのに対し、Gibberellin 1ppm 区では葉身、葉鞘ともに伸長し、普通葉の様相を示している。この傾向は Gibberellin 10ppm でいつそう顕著となつており、球形も細長くなつている。

考 察

短日条件で Gibberellin を外部より与えられると著しく葉身の伸長が促進される結果が示された(第 7 図)。このことは葉の生育、とくに葉身の伸長に Gibberellin が関与しているもので、葉身内 Gibberellin 様物質の含有量についての結果(第 2 図)とあいまってタマネギの生育が Gibberellin 代謝によつて影響されていることを示すものであろう。

葉身内および頂芽部 Gibberellin level の消長も Auxin の結果⁽¹⁸⁾と同様に生育速度と密接に関係しており、長日処理によつて急激に一時増加し、それとともに草丈も増加する。また Gibberellin の低下とともに草丈の増加

Fig. 6. Effect of exogenous gibberellin supply on the progressive curve of the ration of leaf blade to leaf sheath.

Fig. 7. Growth behavior of leaves outside the firstly appeared leaf scale of onion plants treated with gibberellin.

Left : Control, Middle : GB 1ppm
Right : GB 10ppm

結果はこれを裏付けているものと考える。

2. 球の形成肥大と核酸代謝との関係

第2報⁽¹⁵⁾で鱗葉組織と短日下の葉鞘組織とを比較し、鱗葉組織には同じ大きさの貯蔵柔細胞が非常に多く、細胞間隙が小さく少ないことを、葉鞘組織では細胞が小さく少ない上に細胞間隙が非常に大きく、多いことをみとめ、これから長日条件は分裂素 (Kinin) を多量に生産し、短日条件は分裂素が少ないのであろうと考察し、球

速度も低下して最大草丈に達するものと考えられた。

Gibberellin level が日長時間の長いほど低いことは長日刺激の強さが日長の長さに比例していることを示しているし、また球の形成には Gibberellin level の低下の必要なることを示すものであろう。Gibberellin の外部補給の

の形成に核酸代謝が関係しているであろうことを暗示した。

本実験ではこれらの関係を明らかにするために分析および外部補給の実験を試み、検討を行なった。

材料および方法

泉州黄タマネギを使用し、頂芽部核酸含量に及ぼす日長の影響を、ついで温度の影響を、最後に DNA の加水分解物である Kinetin を外部補給して球の形成に及ぼす Kinetin の影響を調査した。

1. 5寸鉢に5本植えしてあるタマネギを1月13日に温室に運び、16日より日長処理を施した。

すなわち、2区に分け、1区は16時間日長区として補光し、他は自然日長として短日区とした。日長処理開始後10日目、30日目に頂芽部5個体5gを採取し、分析に供した。頂芽部のとり方は底盤部をわずかつけてその上約1.0cmの長さに切りとり、外側の葉をとり除いてほぼ同じ大きさにして試料とした。分けつしている苗は使用しなかつた。

2. 3月8日に温室に育成中のタマネギを24時間、20時間、16時間および自然日長(12時間)区に分けて処理を開始し、20日後に頂芽部5個体5gを各区より採取して分析に供した。

3. 5寸鉢に定植してあるタマネギを11月11日に17℃と25℃のphytotronに入れ、温度処理を行ない、15日後と30日後の2回に頂芽部5個体5gをそれぞれ採取して分析に供した。

4. 温室にて育成中のタマネギを供試し、2月3日より Kinetin 1.8ppm, 0.45ppm および水注射を行なつて球の形成におよぼす Kinetin の影響を調査した。

日長時間は16時間日長として補光によつた。

注射は5日おきに繰り返す、注射量は1回1株5ccであつた。処理開始後50日目に採取して調査した。

核酸の分析：核酸の抽出、定量は OGUR & ROSEN⁽²¹⁾の方法に準じ、KESSLER⁽¹¹⁾, HESS⁽⁷⁾の方法を参考にし、第8図の方法のように行なつた。すなわち、80パーセントアルコールで抽出された残渣をガラスホモゲナイザーでホモゲナイズした後エーテル：アルコール(v/v 3:1)の溶液で色素を除き、その残渣を0.1Nの冷過塩素酸で-5℃で3回抽出し、酸可溶物を除去した。ついでその残渣を1Nの過塩素酸で70℃20分間ずつ2回

Fig. 8. Method of extraction and determination of nucleic acid from the fresh material.

Fig. 9. Effect of photoperiod treatment on the content of nucleic acid in the terminal part of buds of onion plants.
Solid line.....short photoperiod, Broken line.....Long photoperiod
● 10 days after photoperiod treatment
× 30 days after photoperiod treatment

抽出し、抽出液を集めて 1cc の定容フラスコに入れ、後蒸留水を加えて定容とした。各過程の分離には冷凍遠心器を使用した。回転数 10,000, 温度 -5°C である。この定容した液から RNA はオロシノール反応⁽¹⁹⁾ によって、DNA はインドール反応⁽²⁾ によってそれぞれ呈色し、Beckman 比色計によって定量した。

結 果

(1) 頂芽部核酸含量に及ぼす日長の影響

第 9 図にみられるように、RNA 含量は短日条件下では生育日数の増加とともに増加しているのに対し、長日条件下では長日処理日数の増加とともに逆に著しく減少し、短日区のそれより著しく少なくなっている。一方 DNA は短日条件下では少量ずつしか増加していないが、長日処理が与えられると顕著な増加がみられ、短日区より著しく多くなった。

(2) 頂芽部核酸含量と日長時間の長さとの関係

前項でみられたように頂芽部核酸含量は日長によって著しく影響されることが明らかになったが、さらに詳細に日長時間の長さや核酸代謝との関係を知る目的で調査をした結果、第 10 図のようになった。第 10 図によれば日長時間の長いほど短期間の日長処理によって核酸代謝が影響されている。すなわち、日長時間がながくなるにつれて、RNA 含量は減少し、逆に DNA 含量は著しく増加している。

(3) 頂芽部核酸含量に及ぼす温度の影響

第 11 図にみられるように RNA, DNA ともに 25°C 区の方が 17°C 区より多く、しかも生育日数の増加とともにしだいに増加しているが、この増加傾向は 25°C 区の方が 17°C 区より著しかった。

(4) 球の形成に及ぼす Kinetin 補給の影響

Fig. 10. Effect of various photoperiods on the content of nucleic acids in the terminal part of buds of onion plant.

Fig. 11. Effect of nucleic acids in the content of nucleic acids in the terminal part of buds of onion plants.

Fig. 12 Effect of kinetin supply on the ratio of leaf blade to leaf sheath of onion plants grown under Long photoperiod.

Right : Control, Left : Kinetin 0.45ppm

Kinetin 溶液を5日おきに補給し、球の形成に及ぼす Kinetin の影響をみると、第 12 図と第 13 図にみられる結果が得られた。

内部葉になるにつれて葉身が著しく減少して葉身長一葉鞘長比が 1 以下になつて球の形成が促進されている。この傾向は Kinetin 濃度の高い区において著しかった。

考 察

頂芽部の核酸代謝が著しく日長時間および、その期間 (周期) によつて影響されている (第 9, 10 図)。DNA の増加, RNA の減少は日長時間の長さの長いほど、またその期間 (周期) の長いほど顕著である。このことは第 4 報⁽¹⁷⁾で考察したように長日刺激がその強さとして日長時間の長さ、その刺激量として強さ×葉面積×葉の感受性の積として示され、周期によつてその量が

Fig. 13. Scale leaf in kinetin-treated plant and comparable leaf in control plant grown under long photoperiod.

拡大されることを裏付けているものと考えられる。

温度の上昇によつて日長時間によるような核酸代謝の変動がみられないこと (第 11 図) は第 3 報⁽¹⁶⁾で述べたように直接鱗葉形成に関与するものでないことを意味しているものと考えられる。

DNA が細胞分裂と密接に関係していることはよく知られているから DNA が長日によつて増加することは細胞分裂が旺盛になることを意味し、第 2 報⁽¹⁵⁾で観察した「鱗葉組織は多数の同大柔細胞をもっている」結果を裏付けているものと考えられる。

外部から Kinetin を補給した結果 (第 12 図) も球の形成を促進しており、鱗葉形成ひいては球の形成に細胞分裂物質の関与が暗示される。

一方 SKOOG ら⁽²⁴⁾の Auxin は RNA 代謝をとうして生長に関与しているという説によれば RNA の減少は Auxin 代謝の不活化を暗示し、前報の Auxin 代謝の結果を肯定しているものと思われた。また RNA が蛋白代謝を control していることはよく知られた事柄であつて⁽⁶⁾、その結果 RNA の減少は窒素代謝の弱화를招き、炭水化物の蓄積を促すであろうことが暗示されるが、前報の分析結果⁽¹⁸⁾もこの推定と一致し、長日条件下では窒素代謝が弱まつて炭水化物とくに糖の蓄積が著しいこととなる。このように考察してみると、RNA 代謝の不活化は間接的に球の形成肥大を促しているものと考えられる。

3. 綜 合 考 察

第 5, 6 報で得られた物質代謝の消長と球の形成肥大過程との関係は第 14 図のようにまとめられる。

長日にさらされると葉身および頂芽の Auxin, Gibberellin および窒素化合物が多量になり、葉の急激な伸長に準備される。その結果急激な草丈の増加となるものと考えられる。草丈の増加が低下し始めるころにはすでに Auxin, Gibberellin の生成が低下し、CLARK らの結

Fig. 14. The typical diagram showing the metabolism of organic constituents in onion plants grown under long photoperiod.

果と同じ傾向を示している。一方 DNA の漸増, RNA の減少が顕著となつて鱗葉の形成がみとめられるようになる。また葉身において同化された糖は鱗葉および葉鞘基部に転流し、貯蔵される。

このような傾向は長日が続くかぎり拡大され、鱗葉の

分化発達、球の肥大がみられる（第2報）。田口⁽²⁸⁾は「長日条件は葉の同化物質の地下部への転流を促進し、鱗茎物質の充実を早めて、これの生長を促進し、短日条件は逆に転流を困難にし、鱗葉形成を抑制するもの」と解しているが、同化物質がなんであるか明らかでないので比較できないが長日刺激がある代謝系を活発にし、短日がこれを不活発にする傾向は本実験の結果と一致しているものと考えられる。

さらに物質代謝の消長と第4報で考察した球の形成肥大の機構との関係を生理的に組立てたものが第15図である。

長日刺激は核酸代謝系、Auxin 代謝系、Gibberellin 代謝系にそれぞれ働きかけている。ここで最も活発なのは核酸のうち DNA で、増加の方向に進行している。これに対し RNA, Auxin と Gibberellin 代謝系は減少の方向に動きはじめている。RNA の減少は蛋白合成が不活発になり、窒素代謝が低下する傾向がみられる。その結果同化作用によって形成された炭水化物は窒素代謝にとりこまれなくて糖の蓄積の方向に発展するものと解釈される。長日が炭水化物の増加、窒素化合物の減少を誘発する原因もそのもとは RNA 代謝の不活発性にあるものと考察される。一方 Auxin および Gibberellin の低下は糖の消耗を防

Fig. 15. Diagram showing the physiological pathway of bulbing processes.

ぎ、糖の蓄積を側面的に促しているものと考えられる。

（1）球の形成

球の形成は鱗葉形成にはじまるわけであるが⁽¹⁴⁾、DNAの増加はKinin物質の増加となり、貯蔵柔細胞を分裂するものと考えられ、一方蛋白代謝の低下はAuxin, Gibberellin代謝の低下とともに葉身組織の分化・発達が妨げられて葉鞘だけの鱗葉になるものと考えられる。

（2）球の肥大

長日刺激によるRNA, Auxin, Gibberellinの各代謝の不活化化にともなつて糖の増加が葉鞘内柔組織にみられる。これが球の肥大である。初期の球の肥大は第5報⁽¹⁸⁾で報告したように糖の顕著な増加で、濃度的にも量的にも蓄積が著しい。糖濃度の上昇は細胞の滲透圧が高くなり水のとりこみがついで盛んとなり球の肥大は顕著となる。したがつて第4報⁽¹⁷⁾で報告した摘葉処理は時期によつてその影響が異なるし、断根の影響もまた同様なのであろう。

（3）倒伏、休眠

球の肥大に伴つて発根が不良となり、倒伏あるいは休眠が誘発されるものであることは第1⁽¹⁴⁾、4報⁽¹⁷⁾ですでに明らかにした。

従来根の発生についてTHIMANN⁽²⁷⁾のAuxinが発根に影響を与えるという報告以来多く研究され、Auxinが関与していることが明らかとなつている。SKOOG^(22,28)らは発根はAuxinの絶対量に関係しているのでなくてAuxin-Adenineの比率によつて決定されるものであると考え、実験的に示している。最近HUMPHRES⁽⁸⁾によつてKinetinは発根を抑制することが明らかにされたので、現在はAuxin-Adenine balance theoryは有力な生理学的根拠となつている。また一方KRAUS and KRAYBILL⁽⁹⁾が発根に対してもCarbohydrate-nitrogenの比率が大きく関係していることを示して以来この方面の研究も行なわれ、とくにVAN OVERBEEK⁽²⁰⁾はSugar caneを供試して発根にはAuxinのほかに炭水化物、窒素化合物が適当に含まれることが必要不可欠であることを明らかにした。

タマネギの場合発根が球の肥大に伴つて不良になるのはAuxin-Kinin balanceの低下および炭水化物のかじょうの集積による炭水化物-窒素化合物の比率の悪化に基づいているものと考えられる。したがつて球の肥大が糖の集積によつて進行される長日条件下では必然的に発根不良が招来されることとなるものと考えられる。

また現に生活活動を営んでいる根群もしだいに老化をたどり、鱗葉部への水分供給をますます少なくする。土

壌が乾燥すればいっそうこの傾向が助長され、倒伏、休眠が促進されるものと思われる（第4報）。

高濃度の糖分の集積は呼吸基質の障害となり、呼吸が抑制され、生長に必要なEnergyが不足し、頂部への補給が少なくなるとともに生長点におけるAuxinの低下とあいまつて休眠に入る原因になつているものと考えられる。これらの点については後報する予定である。

4. 摘 要

球の形成肥大とGibberellin代謝および核酸代謝との関係を明らかにする目的で行なわれ、つぎの結果が得られた。

1. 頂芽部および葉身内にGibberellin様物質がみとめられ、その主な物質はRf値からGibberellin acid (GA₃)であると考えられた。

頂芽部内Gibberellin含量は日長に著しく影響されており、長日処理を行なうと、10日後には短日区より顕著に増加していたが、30日後になると、逆に長日区は短日区より少なくなり、減少していた。

若い葉には成熟葉より多量のGibberellin様物質が含まれ、Gibberellin levelは葉の生長と密接に関係していた。この関係は長日区でも短日区でもみとめられたが、長日処理30日目の結果では若葉、成熟葉ともに短日区の方が長日区より多く含まれていた。

2. さらにGibberellin代謝に及ぼす日長時間の長さの影響について24時間、20時間、16時間、12時間（自然日長）に分けて処理した結果、頂芽部においても、葉身部においても日長時間の長いほどGibberellin含量が少なくなつていた。

3. Gibberellinを外部より注射によつて補給すると短日条件下では若葉の葉身が著しく伸長し、葉身長-葉鞘長比が増加する傾向がみられるのに対し、長日条件下ではGibberellinの補給にもかかわらず球の形成がみられたが、補給されたGibberellinの濃度が高まるにつれて球の形成開始がおくれた。

4. 頂芽部の核酸含量は短日条件下では生育日数の増加にともなつて漸増していたが、長日条件下では逆に減少し、短日区の頂芽部より著しく少なくなつた。一方RNA含量は短日条件下では少量ずつ増加していたが、長日条件下では顕著に増加し、短日区のそれより著しく多くなつた。

5. 頂芽部の核酸含量は日長時間の長さに比例して変動し、日長時間が長くなるにつれてDNAが減少し、RNAの増加がみられた。

6. 頂芽部の核酸含量は温度によつても影響され、高温ほどDNAもRNAも著しく増加した。温度の核酸

代謝に及ぼす影響は長日のそれとはまったく異なっている。

7. Kinetin 溶液を5日おきに外部より補給すると、長日条件下で球の形成が水補給区より促進された。Kinetin の濃度が高いほど球の形成が促進されていた。

8. 以上の結果に基づいて球の形成肥大と Gibberellin, 核酸との関係が論議された。

引用文献

1. BRIAN, P. W. 1959. Biol. Review. 34 (137).
2. CERIOTT, G. 1952. Jour. Biol. Chem. 198 : 297~303.
3. CLARK, J. E. and O. V. S. HEATH. 1959. Nature. 184 : 345~347.
4. ——— and ———. 1962. Jour. Exp. Bot. 13 : 227~247.
5. 千葉忠男・伊東秀夫. 1961. 第4回ジベレリン研究発表会抄録. 86~89.
6. 江上不二夫・柴谷篤弘. 1954. 核酸 共立出版. 東京.
7. HESS, D. 1959. Planta. 54 : 74~94.
8. HUMPHRIES, E. C. 1960. Plant Physiol. 13 : 659~663.
9. KRAUS, E. J. and H. R. KRAYBILL. 1918. Oregon Sta. Bull. 149 : 1~90.
10. 倉石 晋・奥村重雄. 蛋白質・核酸・酵素. 2 : 205~211.
11. KESSLER, B., R. BAK and A. COHEN. 1959. Plant Physiol. 34 : 605~607.
12. 久保重夫・示野邦郎・飯山 凌・木下祝郎. 1961.

第4回ジベレリン研究発表会抄録. 82~83.

13. KATO, T. and H. ITO. 1961. Tohoku Jour. Agr. 12 : 1~8.
14. 加藤 徹. 1963. 園学雑. 32 : 229~237.
15. ———. 1963. 同上. 32 : 303~310.
16. ———. 1964. 同上. 33 : 53~61.
17. ———. 1965. 同上. 34 : 127~133.
18. ———. 1965. 同上. 34 : 187~195.
19. MARKHAM, R. 1955. Modern methods of plant analysis IV : 246~304. Springer Verlag Berlin.
20. 村上 浩. 1959. 植学雑. 72 : 36~43.
21. OGUR, M. and G. ROSEN. 1950. Arch. Biochem. 25 : 262~271.
22. SKOOG, F. and C. TSUI. 1948. Amer. Jour. Bot. 35 : 782~787.
23. ——— and ———. 1951. Plant growth substances CP 263~286. Univ. Wisconsin Press in U. S. A.
24. ——— and C. O. MILLER. 1957. Symposia Soc. Exptl. Biol. 11 : 118~131.
25. STOWE, B. B. and T. YAMAKI. 1957. Ann. Rev. Plant Physiol. 8 : 181~216.
26. 住木諭介. 1958. 農及園. 33 : 1015~1018.
27. THIMANN, K. V. 1963. Jour. Amer. Bot. 23 : 561~569.
28. 田口亮平. 1948. 愛媛農専学報. 1 : 1~20.
29. VAN OVERBEEK, Jr., S. A. GORDON and L. E. GREGORY. 1946. Amer. Jour. Bot. 33 : 100~107.
30. WENT, F. W. 1938. Plant Physiol. 13 : 55~80.

抄 録

種子の存在と環状剥皮がブドウ果粒中のジベレリン様物質の活性に及ぼす影響

ジベレリン様物質は高等植物体中に広く存在し、すでにいくつかのものが同定されている。COOMBEはブドウについて実験を行ない、無核種にのみジベレリン様物質が存在することをみとめた。著者は種子の存在と環状剥皮がブドウ果粒中のジベレリン様物質に及ぼす影響を明らかにしようとした。供試品種は有核種として有核 Emperor, 有核 Tokay および Carignane を、無核種として無核 Tokay, 無核 Emperor, Black Corinth および Thompson Seedless を用いた。抽出および精製方法は F-I (中性 ethyl acetate), F-II (塩基性 ethyl acetate), F-III (chloroform), F-IV (酸性 ethyl acetate) および F-V (酸性 n-butanol) の5つのフラクションで行なった。展開は下降法により, isopropanal/ammonia/water (10 : 1 : 1) で行ない, bioassay は red light 下で dwarf

^Pea (*Pisum sativum* L. var. Morse's Progress No.9) を用いて行なった。

その結果、ジベレリン様物質の活性は全品種でみとめられたが、Tokay 種では有核種は無核種に比べて活性が高く、また、環状剥皮を施した Thompson Seedless と Black Corinth では対照のものに比べて活性が高かった。しかし、果粒採取の時期が異なるとジベレリン様物質の活性の程度やその出現するフラクションならびに RF 値は相当に変化した。(稲葉昭次)

WEAVER, R. J. and R. M. POOL. 1965. Relation of Seededness and ringimg to gibberellin-like activity in berries of *Vitis vinifera*. Plant Physiol. 40 : 770-776.