

ダイジョの生育に及ぼすウニコナゾールPの影響

遠城道雄

鹿児島大学農学部附属農場 890-0065 鹿児島市郡元

Effects of Uniconazol-P on the growth of water yam (*Dioscorea alata* L.)

Michio Onjo

Experimental Farm, Faculty of Agriculture, Kagoshima University, Korimoto, Kagoshima 890-0065

Summary

For the purpose of clarifying the action mechanism of the gibberellins concerning the growth of water yam (*Dioscorea alata* L.), the effect of Uniconazole-P which was the gibberellins biosynthesis inhibitor was examined. Water yam, strain "Solo yam", plants were sprayed with Uniconazole-P (100ppm) on early growth stage. As the result, the development of the branches was promoted, and the growth of the above-ground parts increased in comparison with the control. In the meantime, the conversion to the vigorous growth of the tubers, which was encountered in the short day in natural condition, was not induced. And this phenomenon was continued until the harvest time. Therefore, there was the high possibility by inhibiting the synthesis of the endogenous gibberellins, and in water yam, it was estimated with that the endogenous gibberellins is deeply concerned in the growth of above ground parts and the enlargement of the tubers.

Key Words: Gibberellins biosynthesis inhibitor, tubers, Uniconazol-P, water yam

キーワード：ウニコナゾールP，塊茎，ジベレリン生合成阻害剤，ダイジョ

緒言

ダイジョ (*Dioscorea alata* L.) は東南アジア原産であるが、アフリカ、中南米、オセアニアなど世界で最も広く栽培されているヤマイモのひとつである (Purselove, 1972)。日本においても、南九州以南でツクネイモ、コウシャマンなどと呼ばれて栽培されている (安溪, 1986; 堀田, 1983)。

これまでのダイジョ成長に関する研究では、塊茎の肥大成長は短日条件により誘起されることが明らかにされ、日長に対する塊茎肥大成長の感受性の違いから系統における早晚性が区分できることなどが報告されている (志和地ら, 1995; 志和地ら, 1999; 志和地ら, 2000)。一方、この肥大成長に関与する植物成長調節物質の研究はこれまでほとんど行われていない。著者ら (遠城ら, 2001; 遠城ら1999) は、ダイジョ塊茎の肥大成長に関与する物質の探索を続けており、茎葉や根に処理した外生ジベレリンが、長日条件下でも塊茎の肥大成長を促進することを発見し、早晚性系統のジベレリンに対する塊茎肥大の成長反応が、日長に対する肥大反応とよく一致していることから、ジベレリンがダイジョ塊茎の成長現象に密接に関与しているものと推察している。当然のこと

ながら、ジベレリンに対するダイジョの作用機作を解明するためには、ジベレリン生合成阻害剤の作用も検討する必要があると考えられる。

ジベレリン生合成阻害剤は、いくつかの種類が開発されており、そのひとつウニコナゾールPは矮化剤として開発され、比較的多くの植物に矮化作用を示すジベレリン生合成阻害剤である (Izumi et al, 1985; 泉ら, 1986; 大塩ら, 1990)。これまでに、著者ら (遠城ら, 2001) は、ダイジョ茎葉にウニコナゾールPの散布を行い、処理後40日目までの生育における作用を検討した。その結果、ウニコナゾールPはダイジョの生育に対して、ジベレリンとは逆の作用を持つことが明らかとなった。しかし、その研究では、処理後40日間という短期間のみの作用を見たものであった。そこで、本研究では、生育初期にウニコナゾールP処理をしたダイジョ植物体が、収穫期までにどのような生育パターンを示すかを調査し、ウニコナゾールPがダイジョの生育期全般に及ぼす影響について検討を行った。

材料および方法

本研究では鹿児島大学農学部がインドネシアから導入した晩生系統のダイジョ「ソロヤム」系統を供試した (石畑ら, 1984)。前年に収穫し、温室内で保存していた塊茎を種イモとした。種イモは4月下旬に約80グラムに

切断し、チウラムベノミル100倍液に10分間浸漬した後、温室内で風乾した。5月10日に砂壤土を8ℓ入れた不織布製の鉢に定植した。発芽後、茎は1本仕立てとし、1.2mの支柱に誘引した。肥料は、窒素、リン酸、カリウムが成分量でいずれも20 kg/10 aとなるように化成肥料を元肥で施用した。なお、本研究は農学部附属農場指宿植物試験場で実施した。

7月15日に生育がそろっている80ポットを選び、それら無作為に2等分した。2等分した40ポットに蒸留水(対照区)を、残りの40ポットにウニコナゾール P100 ppm(商品名:スミセブン P,住友化学(株)製:ウニコナゾール P含有量 0.025%を希釈)溶液をそれぞれ1ポット当り100 ml葉面に散布した。展着剤として、Tween20を1ℓあたり数滴、添加した。そして処理後1ヶ月目の8月15日から12月15日まで毎月1回、計5回掘り取りにより調査を行った。いずれの処理区とも1回につき8個体を供試した。乾物重については、80の通風乾燥機で96時間以上乾燥させて、求めた。

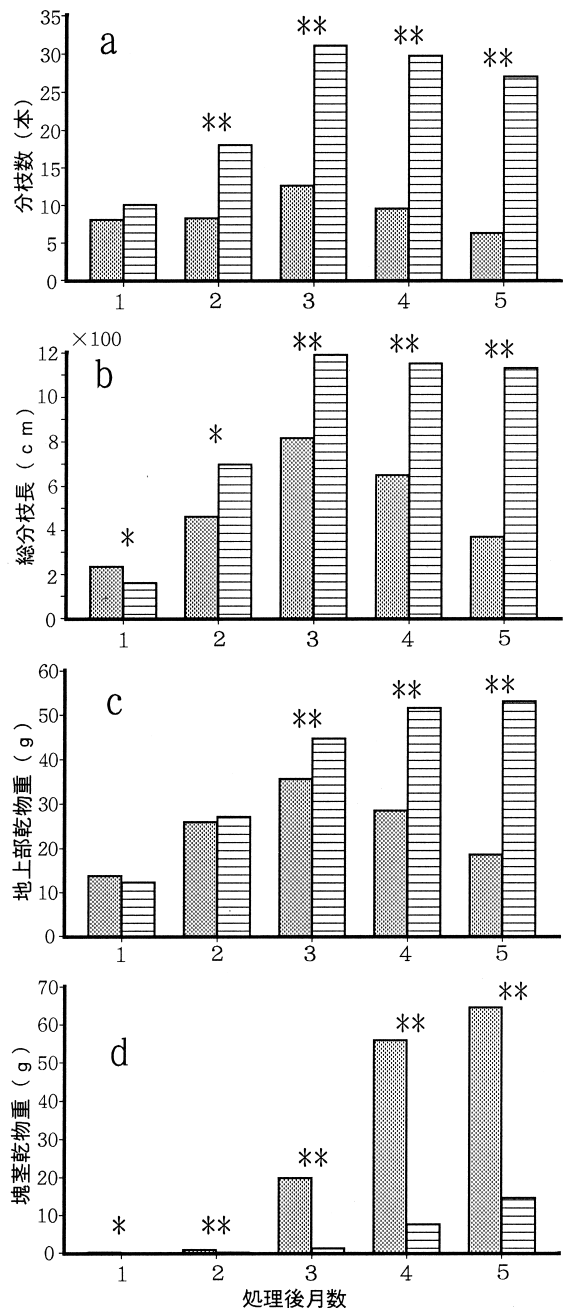
結果および考察

これまでの研究で、生育初期のダイジョ「ソロヤム」系統にジベレリン生合成阻害剤であるウニコナゾール P 100ppm溶液散布した場合、処理後40日目では、地上部の生育が促進され、塊茎の肥大成長が抑制されることを明らかにしてきた(遠城ら, 2001)。これは40日という限定された期間であったため、本研究では処理から収穫期までの生育パターンについて調査を行った。

ウニコナゾール P がソロヤム系統の分枝発生数、総分枝長、地上部乾物重および塊茎乾物重に及ぼす影響を調査し、それらの経時的推移を第1図に示した。

まず、分枝の発生状況(第1図 a)を見ると、分枝数は処理後1ヶ月目で、ウニコナゾール P 区が対照区より多くなる傾向はあったが、有意な差異は認められなかった。処理後2ヶ月目では、ウニコナゾール P 区は対照区よりも有意に多くなり、処理後3ヶ月目の分枝数ではさらに大きな差異が認められ、両区における分枝数の差は、3倍近くとなった。処理後3ヶ月目の8月中旬以降は、両処理区とも分枝数は減少傾向を示したが、その傾向は対照区が著しく、処理後3ヶ月目から収穫期の5ヶ月目までで約2分の1に減少したのに比べ、ウニコナゾール P 区では、5分の4程度の減少であった。また、この時期のウニコナゾール P 区は対照区の約4倍となった。

次に発生したすべての分枝を加算した総分枝長(第1図 b)を見ると、処理後1ヶ月目を除いては、分枝の発生本数とおおむね似た傾向が認められた。第2図に示したようにウニコナゾール P 処理後に発生した分枝では、節間長が短くなるというジベレリン生合成阻害剤によく見られる矮化現象が観察された。本研究では、1 cm程度に伸長した分枝から測定を開始しており、ウニコナゾール P 処理により、処理後1ヶ月目の分枝数は増加傾向



第1図. ウニコナゾール P 処理によるソロヤム系統の分枝数(a)、総分枝長(b)、地上部乾物重(c)および塊茎乾物重(d)の経時的変化

*,** : それぞれ 5%および 1% 水準で有意差があることを示す。

■ 対照区 □ ウニコナゾール P 100ppm区

を示していながら、それが総分枝長に反映されていないのは、分枝発生の開始期であり、矮化現象などにより、発生数が多いものの、その伸長がまだまだ不十分であったためと思われる。

ダイジョでは、葉腋部から発生する分枝数やその長さが系統間で異なり、分枝の発生パターンが地上部の成長量や草姿に影響を及ぼしていることが知られている(遠城ら, 1991; 志和地, 2000)。著者らは、生育初期の「ソロヤム」にジベレリンを散布した場合、発生する分枝数は減少し、分枝の伸長も抑制されるが、ウニコナゾール P 処理後40日目では、分枝の発生が促進されること

を明らかにしてきた (遠城ら, 2001). 本研究では, ウニコナゾールP 処理により, 全生育期間を通じて, 分枝の発生が促進され, それにより, 総分枝長が大きくなるという, ジベレリンとは逆の作用があることが示された.



第2図. ウニコナゾールP 処理による茎のわい化作用
左: 対照区 (36cm)
右: ウニコナゾール P100ppm 区 (8.5cm)
いずれも節数は6節

地上部乾物重 (第1図 c) は, 処理3か月目からウニコナゾールP 区が有意に大きくなり, それは, 処理後5ヶ月目である12月の収穫期まで継続し, 対照区に比べて, 3倍程度大きくなった. これは分枝量の違いを反映しているものと思われた. また, 対照区では, 下位葉や分枝の枯死により, 分枝数, 総分枝長, 地上部乾物重とも処理後4ヶ月目から減少に転じた. 一方, ウニコナゾールP 処理区では, 収穫期まで地上部乾物重は増加する傾向が認められた. これは, 発生した分枝に着生する葉の展開・伸張量が, 枯死する茎葉量よりも多くなったためと推察された.

第1図 d に塊茎乾物重の推移を示した. 本研究における対照区の塊茎乾物重増加の推移は, 林ら (1999) の報告と一致するものであり, 順調な生育を示していたものと考えられる. 対照区と比較して, ウニコナゾールP 区では, 処理後1ヶ月目から塊茎乾物重は, 有意に小さくなり, その後は, 緩慢な肥大成長が続いたものの, その差異は大きくなり, 収穫期である5ヶ月目で5分の1程度となった.

志和地ら (1995) は, ダイジョの新しい塊茎は, 系統間で異なるものの, 植え付け後14日から45日で形成され,

その後の成長は緩慢であり, 短日条件に遭遇することにより旺盛な肥大成長への転換が起こることを報告している. そして, 「ソロヤム」では, 植え付け後40日程度で塊茎が形成され, 急速な肥大成長開始期は, 9月以降であるとしている. ウニコナゾールP 区では, 自然日長が短日となり, 対照区の塊茎が旺盛な肥大成長へと転換した処理後3ヶ月以降も, 転換は認められず, 成長の抑制が収穫期まで継続した.

なお, 対照区では, 処理後3ヶ月目の肥大成長転換期以降, 同化産物の地上部器官から地下部器官への転流により, 地上部乾物重は減少したが, ウニコナゾールP 区ではその転流が少なかったために, 地上部乾物重が減少しなかったものと考えられた.

このように, ウニコナゾールP 区において, 塊茎の旺盛な肥大成長の転換が誘起されなかったのは, ジベレリン生合成阻害剤によってダイジョ植物体の内生ジベレリンの合成が阻害されたことに起因するものと推察された.

以上の結果は, これまでの研究で得られたジベレリン処理によるダイジョ生育の経時的な推移 (遠城ら, 2001) とは逆の作用を示しており, ジベレリンがダイジョにおける生育相の転換や同化産物の転流にも深く関与していることを改めて強く示唆するものであると考えられる. また, ダイジョではジベレリンによる休眠誘導も知られており (朴ら, 2003), ダイジョはジベレリンに対して特異的な作用を示す作物であるものと考えられる.

著者らはダイジョ植物体に内生する植物成長調節物質の消長についても, 検討を行っている (菊野ら, 2002). 本研究においてもイネ短銀坊主による生物検定法を用いてウニコナゾールP を処理した茎葉から内生ジベレリンの検出を試みた. しかし, ウニコナゾールP が原因と思われる成長抑制作用を取り除くことができなかった. 今後, 抽出・精製の方法などの検討を行い, 内生ジベレリンの消長についても調査することが必要である.

謝 辞: 本研究の遂行にあたり, 終始, 懇切丁寧なご助言とご指導を賜りました, 鹿児島大学農学部名誉教授 林 満博士に深甚なる感謝の意を表します.

要 約

ダイジョ (*Dioscorea alata* L.) の生育に関与するジベレリンの作用機作を解明することを目的として, ジベレリン生合成阻害剤であるウニコナゾールP の作用を検討した.

生育初期のダイジョ系統「ソロヤム」の茎葉にウニコナゾール P100 ppm 溶液を散布した. その結果, 分枝の発生が促進され, 地上部の成長量は対照区に比べて大きくなった. 一方, 短日条件に遭遇した後も塊茎の旺盛な肥大成長への転換が誘起されず, この現象は収穫期まで継続した. これは植物体に内生するジベレリンの合成が阻害されたことに起因する可能性が高く, ダイジョでは, 内生ジベレリンが生育や塊茎の肥大成長に深く関与して

いるものと推定された。

引用文献

- 安溪遊地. 1986. 西表島のヤマノイモ類 - その伝統的栽培方法と利用法 - . 南島史学. 28 : 22-48.
- 林 満・石畑清武. 1990. ヤムイモ (*Dioscorea* spp.) の生育並びに塊茎の肥大成長について. 第1報導入品種ソロヤム (*Dioscorea alata* L.) の生育の特徴. 熱帯農業. 34 : 151-155.
- 堀田 満. 1983. イモ型有用植物の起源と系統 - 東アジアを中心に - . p.17-42. 佐々木高明編. 日本農耕文化の源流. 日本放送出版協会. 東京.
- 石畑清武・福村和則・中崎 明. 1984. インドネシア産ソロヤム Solo Yam, *Dioscorea alata* L. の植え付け時期が収量に及ぼす影響. 鹿児島大学農場研報. 9 : 13-17.
- 泉 和夫・岩井智子・大塩裕陸. 1989. ウニコナゾールの矮化作用. 植物の化学調節. 34 : 151-155.
- Izumi K., Kamiyama Y., Sakurai A., Oshio H. and Takahashi N. 1985. Studies of site action of a new plant growth retardant (E)-1-(4-Chlorophenyl)-4, 4-dimethyl-2-(1,2,4-triazol-1-yl)1-penten-3-ol(S-3307) and comparative effects of its stereoisomers in a cell-free system from *Cucurbita maxima*. Plant Cell Physiol. 26 : 821-827.
- 菊野日出彦・朴 炳宰・遠城道雄・林 満. 2002. ダイジョ (*Dioscorea alata* L.) 塊茎の肥大生長の転換と内生植物ホルモンとの関係. 熱帯農業. 46 : 39-46.
- 大塩裕陸・田中鎮也・泉 和夫. 1990. 矮化剤ウニコナゾールの開発とその作用機作並びに利用に関する研究. 植物の化学調節. 25(1) : 8-18.
- 遠城道雄・平田典子・片岡勝美. 1991. 熱帯産ヤマノイモ *Dioscorea alata* L. の生産特性に関する研究. . 地上部の生育と収量について. 玉川大学農研報. 31 : 115-122.
- 遠城道雄・林 満. 2001. ダイジョ (*Dioscorea alata* L.) の生育に及ぼすジベレリン, アブシジン酸およびウニコナゾールPの作用. 熱帯農業. 45 : 133-141.
- 遠城道雄・岡本繁久・林 満. 1999. ヤムイモ (*Dioscorea* spp.) の生育並びに塊茎の肥大生長について. 第3報ジベレリンがダイジョ (*Dioscorea alata* L.) の茎葉及び塊茎の生育並びに休眠に及ぼす作用. 熱帯農業. 43 : 65-70.
- 朴 炳宰, 遠城道雄, 富永茂人, 志和地弘信, 林 満. 2003. ダイジョ (*Dioscorea alata* L.) 塊茎の休眠覚せいと内生ジベレリンとの関係. 熱帯農業. 47 : 51-57.
- Purseglove, J. W. 1972. Tropical Crops Monocotyledon 1. p. 97-117. Longman. London.
- 志和地弘信. 2000. ヤムイモ (*Dioscorea* spp.) の生態および形態的特性に関する研究. 鹿児島大学大学院連合農学研究科博士論文. p.105-120.
- 志和地弘信・張 光鎮・林 満. 1995. ヤムイモ (*Dioscorea* spp.) における導入系統の生態および形態的特徴と評価. 鹿大農学術報告. 45 : 1-17.
- 志和地弘信・遠城道雄・林 満. 1999. ダイジョ (*D. alata* L.) とナガイモ (*D. opposita* Thunb.) およびジネンジョ (*D. japonica* Thunb.) における諸形質の比較. 熱帯農業. 43 : 149-156.
- 志和地弘信・遠城道雄・林 満. 2000. ダイジョ (*D. alata* L.) とナガイモ (*D. opposita* Thunb.) およびジネンジョ (*D. japonica* Thunb.) の光周反応. 熱帯農業. 44 : 107-114.