

台木の異なるキウイフルーツの光合成速度並びにそれらの挿し木苗の樹体内エタノール含量に及ぼす湛水処理の影響

天野 勝司*・遠藤 寿英**・水谷 房雄
日野 昭***・門屋 一臣*

Effect of Flooding on Photosynthetic Rate of 'Hayward' Kiwifruit
Vines Grafted on Three Different Rootstocks in Relation to
Ethanol Accumulation in Their Rooted Cuttings

Shoji AMANO*, Toshihide ENDOU**, Fusao MIZUTANI,
Akira HINO*** and Kazuomi KADOYA*

緒 言

キウイフルーツの耐水性を調査した報告はこれまでもあり^{1, 3, 6)}、他の果樹に比べて耐水性や耐干性に劣っていることが良く知られている。しかしながら、これらは全て共台を用いた実験で、異なる台木について調査はほとんどなされていない。また、湛水状態におかれた植物体内にはエタノールが蓄積され、その量は耐水性の強弱によって異なることなどが知られている⁴⁾。そこで、キウイフルーツと同属であるマタタビ及びサルナシを台木として、それらの実用性を検討する目的で、共台、マタタビ台及びサルナシ台のキウイフルーツを湛水処理し、その光合成速度を測定すると共に、キウイフルーツ、マタタビ及びサルナシの挿し木苗を湛水処理し樹体内のエタノール含量に及ぼす影響を調べたところ、いくつかの知見を得たのでここに報告する。

材料及び方法

1. 光合成速度の測定

1990年春にキウイフルーツ (*Actinidia deliciosa* [A. Chev.] C. F. Liang & Ferguson)、マタタビ (*A. polygama* Miq.) 及びサルナシ (*A. arguta* Planch.) の休眠枝を挿し木し、1991年春にキウイフルーツを揚げ接ぎし、直径18cmのプラスチック製ポットに植え付けた。1992年春に花崗岩土壌を用いて直径30cmの素焼き鉢に植え付け、その年の5月16日に1鉢当たり窒素、リン、カリをそれぞれ0.5g施肥した。共台、マタタビ台及びサルナシ台のキウイフルーツをそれぞれ3鉢ずつ、10月10日に約20lポリバケツに入れ、鉢の地表面まで水を満たし湛水処理区とし、処理中は常に地表面が水で浸る様

*果樹学研究室

**現在鳥取県農業改良普及所

***現在柑橘学研究室

にした。また、それぞれ3鉢ずつを対照区とした。湛水処理前の光合成速度は10月4日と8日に測定した。光合成速度の測定は、植物同化作用測定装置（日立-堀場製 ASSA-1600）を用いて、容積50×50cmの同化箱内に樹冠全体を搬入して、光飽和に達している日中に野外で行った。また、同化箱内の温度の上昇を防ぐため、同化箱内に銅パイプを数10本セットし、これに冷水を流しクロスファンで空気を攪拌した。通気量はCO₂ 飢餓が起きないように10 l/minとし、空気は炭酸ガス濃度が一定に保たれるように地上4 mからコンプレッサーで導入した。処理区の光合成速度は対照区に対するパーセントで示した。

2. 樹体内エタノール含量の測定

1991年春にキウイフルーツ、マタタビ及びサルナシの休眠枝を挿し木し、1992年春に花崗岩土壌を用いて、直径18cmのプラスチック製ポットに植え付け、その年の5月16日に1鉢当たり窒素、リン、カリをそれぞれ0.5 g 施肥した。キウイフルーツ、マタタビ及びサルナシの挿し木苗をそれぞれ33鉢ずつを供試した。1992年7月1日にそれぞれ15鉢を約10 lのポリバケツに入れ、鉢の地表面まで水で満たし湛水処理区とし、残りの18鉢ずつを対照区とした。処理開始から3日おきに処理区および対照区からそれぞれ無作為に3鉢ずつ取り出し、主根上部を1 gと茎の基部から3 cm上部を1 g 切りとり、アセトン5 ml中に浸漬してエタノールを溶出させた。その溶出液をマイクロシリンジで1 µl採取し、FID-GC に注入しエタノール含量を測定した。なお、ガスクロマトグラフの分析条件は以下の通りである。

ガスクロマトグラフの分析条件

モデル：島津GC-9A

検出器：FID

カラム：ガラスカラム

充填剤：ガスクロパック54（80-100メッシュ）

カラム温度：130℃

検出器温度：150℃

注入部温度：150℃

キャリアーガス：N₂（1.2 kg/cm³）

H₂（0.6 kg/cm³）

空気（1.0 kg/cm³）

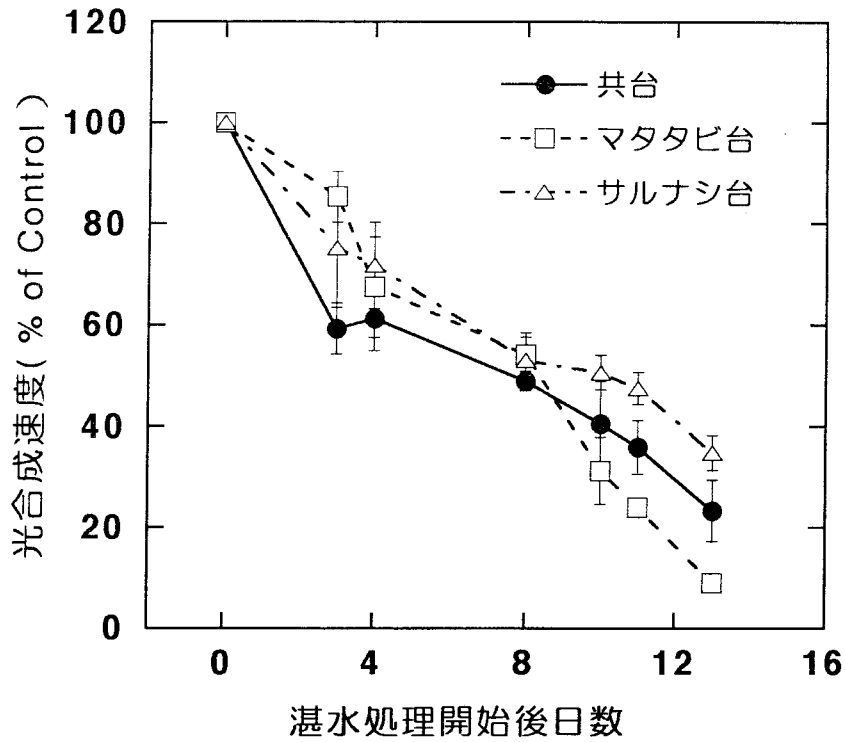
3. 地上部の障害程度の評価

前記2の湛水処理中の挿し木苗の地上部への影響を調査した。地上部の障害程度を葉のクロロシス、巻葉、落葉などを総合して0（障害なし）から5（枯死）までの5段階で表示した。

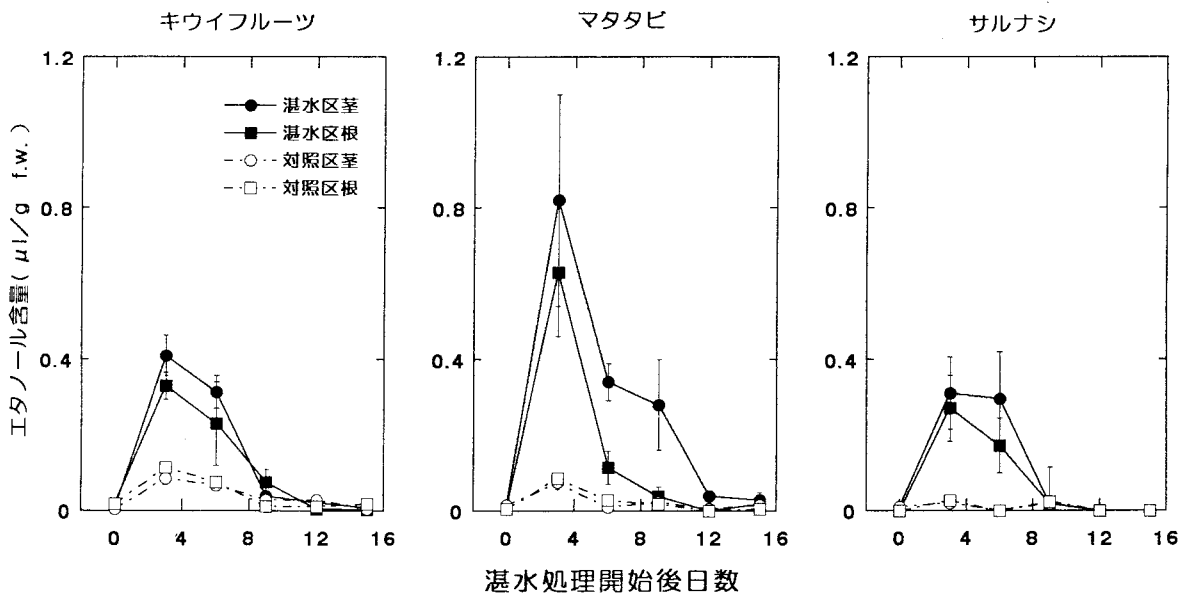
結 果

1. 光合成速度

湛水処理期間中の光合成速度は第1図に示す通りである。光合成速度は、いずれの台木のキウイフルーツにおいても湛水処理開始後急速に低下した。湛水処理開始8日後までは一定の傾向は見られず、各台木とも光合成速度は対照区の約50%に低下した。湛水処理開始後10日目にはサルナシ台で50.6%、共台40.5%、マタタビ台31.2%となり、13日目にはサルナシ台34.8%、共台23.3%、マタタビ台9%となった。なお、この期間中の最高温度は25.4℃、最低温度は11.6℃であった。



第1図 湛水処理が台木の異なるキウイフルーツの光合成速度に及ぼす影響



第2図 湛水処理がキウイフルーツ、マタタビおよびサルナシのエタノール含量に及ぼす影響

2. 樹体内エタノール含量

湛水処理中の樹体内エタノール含量は第2図に示した。エタノール含量は、湛水処理3日後にキウイフルーツ、マタタビ及びサルナシの茎、根ともに最大となりその後減少した。3日後のエタノール含量は、湛水処理区はマタタビの茎で生体1g当たり0.82 μl、根では0.63 μlであり、その時、対照区の茎では、0.08 μl、根では0.09 μlであった。次いで、処理区のキウイフルーツの茎では0.41 μl、根では0.33 μlであり、その時、対照区の茎では0.09 μl、根では0.11 μlであった。処理区のサルナシ

の茎では0.31 μ l、根では0.27 μ lであり、その時の対照区の茎では0.01 μ l、根では0 μ lとなり最も低く、いずれも茎で高く根で低かった。

3. 地上部の障害

湛水処理が地上部へ及ぼす影響は第1表に示す通りである。各樹とも処理開始後3日目までは地上部への影響は表れなかったが、6日目にはマタタビに影響が出始めた。湛水処理により地上部の障害が最も大きかったのはマタタビであり、処理開始後15日目には枯死した個体も見られた。処理開始後12日目まではキウイフルーツとサルナシの障害は同程度であったが、15日目のキウイフルーツの障害は、サルナシのそれよりも大きくなった。

第1表 湛水処理がキウイフルーツ、マタタビおよびサルナシの地上部の障害に及ぼす影響

種 類	湛水処理開始後の日数					
	0	3	6	9	12	15
キウイフルーツ	0	0	0	2.0	3.0	4.0
マ タ タ ビ	0	0	1.0	3.5	4.0	4.5
サ ル ナ シ	0	0	0	2.0	3.0	3.5

地上部の障害程度を、葉のクロロシス、巻葉、落葉などを総合し0 (=被害なし) から5 (=枯死) までの5段階で表示した。

考 察

湛水処理がキウイフルーツ、マタタビ及びサルナシの挿し木苗の光合成速度に及ぼす影響については既に報告したとおり¹⁾、サルナシ、キウイフルーツ、マタタビの順で光合成速度の低下が小さかった。水谷らは各種の台木によるモモの耐水性について調査したところ、その耐水性の強弱は、台木の耐水性の強弱とほぼ同じになったと報告している^{2, 4, 5)}。湛水処理が共台、マタタビ台及びサルナシ台のキウイフルーツの光合成速度に及ぼす影響を調査したところ、処理開始後1週間程度までは台木間に差は見られなかったが、その後差が表れ始め、光合成速度の低下は、マタタビ台>共台>サルナシ台の順で大きくなった。これらのことから台木の耐水性の強弱がそのままキウイフルーツの耐水性に表れたと考えられる。果樹の耐水性の強弱を調査する一つの方法として、水谷らは、湛水状態におかれた植物組織内に蓄積されるエタノール量を測定して、その量が耐水性の強弱によって異なることを報告している⁴⁾。湛水処理がキウイフルーツ、マタタビ及びサルナシの挿し木苗の樹体内エタノール含量に及ぼす影響を調査したところ、エタノール蓄積量の多いのはマタタビであった。この結果は以前の報告と同様であり¹⁾、湛水処理による光合成速度の低下はマタタビがキウイフルーツ及びサルナシに比べ大きく耐水性は最も弱いと考えられる。どの挿し木苗の茎と根においても、エタノール含量が処理開始3日目以降に急激に減少したのは、組織内にエタノールを蓄積しておくだけの活力がなくなり、エタノールが根の外に浸出してしまったためと考えられる。処理開始後3日目には地上部への影響は見られなかったが、エタノール含量の測定結果から見ると既に根はかなり衰弱していたと考えられる。

摘 要

1. 湛水処理が共台、マタタビ台及びサルナシ台のキウイフルーツの光合成速度並びにキウイフルーツ、マタタビ及びサルナシの挿し木苗の樹体内エタノール含量に及ぼす影響を調査した。

2. 湛水処理による光合成速度の低下は、マタタビ台>共台>サルナシ台の順に大きかった。
3. エタノールが最も蓄積したのは湛水処理3日後でその後減少した。また、蓄積含量はマタタビ>キウイフルーツ>サルナシの順に多かった。地上部の障害程度も同じ順位で大きかった。
4. 以上の結果から調査した台木のうちでは、サルナシの耐水性が最も強いことが分かった。サルナシをキウイフルーツの台木として用いた場合の樹勢、果実品質、耐病性、養分吸収特性などを今後調査する必要がある。

引用文献

- (1) 天野勝司・堤 善教・水谷房雄・日野 昭・門屋一臣. 1991. 湛水処理がキウイフルーツ、サルナシおよびマタタビの光合成特性と樹体内成分におよぼす影響. 園学雑60別1: 46-47
- (2) 天野勝司・水谷房雄・日野 昭・門屋一臣. 1990. 共台、ニワウメ台およびユスラウメ台モモ樹の光合成特性. 愛媛大農学部紀要 35(1): 85-90
- (3) 福井正夫・森善四郎. 1977. キウイ樹の耐水性試験. 香川農試報: 101-102
- (4) Mizutani. F., M. Yamada and T. Tomana. 1982. Differential water tolerance and ethanol accumulation in *Prunus* species under flooded conditions. J. Jap. Soc. Hort. Sci. 51(1): 29-34
- (5) 水谷房雄・山田昌彦・杉浦 明・苦名 孝. 1979. 核果類の耐水性の種間差異と台木の相違がモノの耐水性に及ぼす効果. 京都大学農学部園芸学研究集録 9: 28-35
- (6) 森永邦久・池田富喜夫. 1985. ウンシュウミカンおよびキウイフルーツの光合成作用と水分条件. 園学要旨 昭60春: 44-45

Summary

We measured photosynthetic rates of 'Hayward' kiwifruit vines grafted on three different rootstocks (*Actinidia deliciosa* [A. Chev.] C. F. Liang & Ferguson, *A. polygama* Miq., and *A. arguta* Planch.) under flooded conditions. In relation to this, by employing their rooted cuttings the effect of flooding on ethanol accumulation in plant tissues was checked.

Flooding caused the greatest reduction in photosynthetic rate of vines grafted on *A. polygama*, whereas the least in *A. arguta*. Equally the accumulation of ethanol was highest in the rooted cuttings of *A. polygama*, followed by *A. deliciosa* and *A. arguta*. A similar tendency in injurious symptoms such as leaf chlorosis and abscission in the above ground parts was observed among the rooted cuttings. As a result, *A. arguta* is considered as the most water tolerant among the three species examined. Further studies are needed to clarify vine performance, fruit quality, disease resistance and nutrient requirement of this species when used rootstocks for kiwifruit.