低樹高二本主枝富有柿の高品質生産技術の確立（第１報）
日照条件別にみた枝の形状および着果量と果実品質との関係

鷹野晋三・西野精二・黒田喜佐雄

Establishment of a Technique for Producing High Quality Fruits of Japanese Persimmon Variety Fuyu with two Low Limbs

(1) Relationship between the character of the branch or shoot, degree of thinning and fruit quality in each condition of solar radiation

Shinzo TAKANO, Seiji NISHINO and Kisao KURODA

Summary

This experiment was performed in 1987 and 1989 at Nara Prefectural Agricultural Experiment Station to establish countermeasures for the low quality fruit in a Japanese persimmon tree of the Fuyu with two low limbs.

We investigated the relationship between the character of branch or shoot, degree of thinning (leaf-fruit ratio) and fruit quality. Also, we observed if the low quality fruit decreased by eliminating the fruit in the dark part and increasing the fruit by the same degree in other parts.

1. High quality fruits (big, good color and high sugar content) were mainly produced on the branches or shoots which were shorter than 30cm, horizontal or upward and in the part exposed to sufficient sunlight.
2. Solar radiation rather than the degree of thinning decisively influenced to coloration and sugar content. Therefore, it is presumed that the quality of fruit cannot be increased in dark part by bud and fruit thinning.
3. The rate of insufficiently colored fruit was reduced by eliminating the shoots in the dark part and increasing the density of shoots in other parts by the same degree.

Key words: Japanese persimmon, condition of solar radiation, character of branch or shoot, high quality fluit.

緒　　　言

柿の低樹高二本主枝整枝法の開発により省力化と樹冠内の日照良化を図り、摘らい・摘果など着果調整基準の設定[3]によって果実の全般的な品質向上を推進した。しかし、樹冠内品質格差により収穫末期に集中する小玉や着色不良果などの低品質果対策が求められている。

本実験では、樹冠内における低品質果対策の一環として、日照条件別に枝の形状および着果量と果実品質との関係を調査したので、その結果を取りまとめて報告する。

材料および方法

実験１　日照および着果条件と果実品質との関係

1987年に当場に５ｍ×５ｍで植栽中の18年生の二本主枝低樹高富有柿３樹を供試し、第１表の通り日照の良否を第１水準、着果量の多少（葉果比で調整）を第２水準として区分した。さらに７月末に結果母枝および結果枝の長さと発生角度を調査し、角度は、上向き（水平に対し＋30度以上）、横向き（＋30～－30度）、下向き（－30度以下）と３区分した。11月27日に一斉収穫し、果重、果色（赤道部カラーチャート値）および糖度を測定した。

第1表　試験区分

Table1. Standard of each block (1987)

区　分	基　　準
第1水準（日照条件）	
不良部	地上120cm以下から結果母枝が発生、もしくは120～230cmの所から発生している枝でも、他の枝によって日射が遮られている部位
普通部	不良部および良部以外の部位
良　部	地上230cm以上から結果母枝が発生し、日射が遮られることのない部位
第2水準（着果量）	
多	葉果比10
中	〃 18
少	〃 30

実験2　日照不良部除去と果実品質との関係

1989年に実験1の供試樹に隣接する富有柿4樹を供試し、次の2試験区を設けた。

・日照不良部除去区：せん定時に結果母枝を多めに残し、5月に地上120cm以下の枝や日陰部の枝をすべて除去、他部位の枝はそのまま残す。

・対照区：慣行どおりにせん定。

両区とも6月に葉果比18前後に調整し、11月20日に一斉収穫後、果重、果色（赤道部カラーチャート値）を測定した。

結　　果

実験1　日照および着果条件と果実品質との関係

1）日照条件と果実品質

日照の良い区ほど果重、果色、糖度がともに優れる傾向であった（第2表）。同じ日照条件区内の品質のばらつきは、全体よりは小さかったが、とくに日照良部の果重と不良部の果色のばらつきが大きかった。

第2表　日照条件と果実品質との関係

Table 2. Relationship between condition of solar radiation and fruit quality(1987)

果実品質	果重（g）		果　色		糖度（brix）	
日照条件	平均	cv a)	平均	cv	平均	cv
不良部	241	11.7	5.3	16.4	15.2	4.1
普通部	270	10.4	5.5	10.5	15.7	3.6
良　部	311	13.8	7.1	13.2	16.6	3.1
全　体	275	16.9	6.0	18.7	15.8	5.6

a)　cv：変動係数（%）

2）日照条件および結果母枝の形状と果実品質

日照良部の全区と日照普通部の30cm以上・横向き区および30cm未満・横～上向き区が高品質果の条件（平均果重260ｇ以上、平均果色5.5以上、平均糖度15.5度以上）を満たした（第3表）。なお、30cm以上・上向き区では、徒長的な母枝が多かった。

3）日照条件および結果枝の形状と果実品質

第3表　日照条件および結果母枝の形状と果実品質との関係

Table 3. Relationship between condition of solar radiation, branch character and fruit quality (1987)

結果母枝の形状		日照条件 不良部			普通部			良部		
母枝長	母枝角度	果重(g)	果色	糖度(brix)	果重(g)	果色	糖度(brix)	果重(g)	果色	糖度(brix)
30cm以上	下向き	249	5.3	15.1	257ab	5.3	15.5a	—	—	—
〃	横向き	231	5.5	15.5	274ab	5.6	16.1b	275ab	6.2	16.1ab
〃	上向き	—	—	—	244a	5.2	15.3a	340ab	7.3	16.6ab
30cm未満	下向き	224	5.3	15.0	—	—	—	267a	7.2	16.5ab
〃	横向き	—	—	—	287b	5.6	15.9ab	311ab	6.8	16.3a
〃	上向き	—	—	—	284ab	5.8	15.6ab	348b	7.8	17.0b
F検定 a)		NS	NS	NS	*	NS	*	**	NS	*

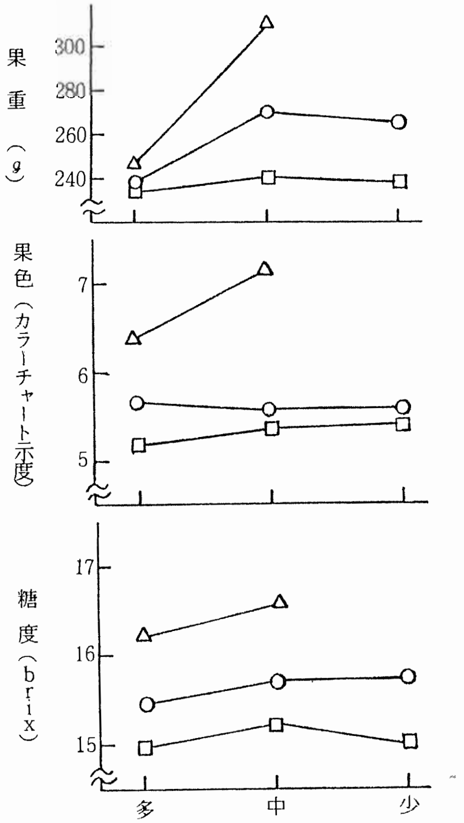
a）＊5％で有意　＊＊1％で有意

第4表　日照条件および結果枝の形状と果実品質との関係

Table 4. Relationship between condition of solar radiation, shoot character and fruit quality1 (1987)

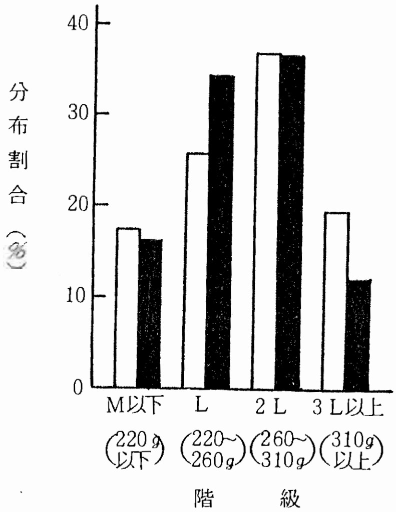
結果枝の形状		日照条件								
		不良部			普通部			良部		
結果枝長	結果枝角度	果重 (g)	果色	糖度 (brix)	果重 (g)	果色	糖度 (brix)	果重 (g)	果色	糖度 (brix)
30cm以上	下向き	233	5.5	15.5	253	5.1	15.4	250a	6.3	16.2
〃	横向き	232	5.4	15.5	261	5.4	15.5	308ab	7.0	16.6
〃	上向き	—	—	—	—	—		337ab	7.4	16.6
30cm未満	下向き	241	5.1	14.7	262	5.3	15.9	338ab	7.2	16.6
〃	横向き	261	5.3	15.2	283	5.8	15.9	314b	6.8	16.6
〃	上向き	—		—	281	5.8	15.8	—	—	—
F検定 a)		NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS

a) ＊5％で有意



第1図　日照条件および着果量と果実品質との関係
日照不良部（□——□）日照良部（△——△）
日照普通部（○——○）

Fig 1. Relationship between condition of solar radiation, degree of load with fruits and fruit quality (1987)



第2図　日照不良部除去と果実階級分布との関係
□ 日照不良部除去区（調査果数 n = 174）
■ 対照区（n = 132）

Fig 2. Transformation of fruits-color-dislribution by eliminating the shoots in dark part (1989)

日照良部の30cm以上・下向き区を除く区と日照普通部の30cm未満・横〜上向き区が高品質果の条件を満たした（第4表）。

4) 日照条件および葉果比と果実品質

平均260g以上の果実を生産するには、日照普通部以上、葉果比18前後にする必要があった（第1図）。着果制限効果は、日照条件が良くないと顕著に現れなかった。

実験2　日照不良部除去と果実品質との関係

日照不良部除去区でL級果が減少して3L級果が増加

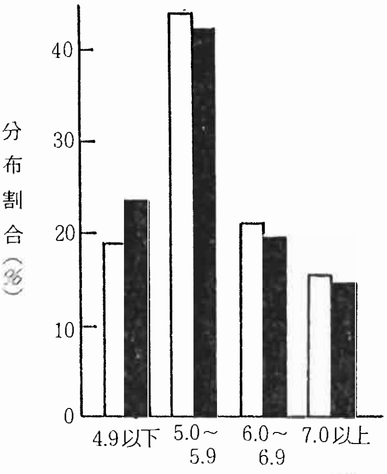
第5表　各区の着果状況および枝密度

Table 5. Fruits condition and density of branches in each block (1989)

処理区	平均果重 (g)	平均果色	収量a) (kg/㎡)	不良部以外の結果枝密度b) (本/m)	全結果枝に占める日照不良部の結果枝割合 (%)
日照不良部除去区	270	5.6	2.7	10.2	−
対照区	262	5.5	2.2	6.4	30.3

a) 収量＝区内総収穫果重÷区の樹冠面積

b) 120㎝以下から発生の枝や他枝の下枝を除いた部位にある長さ5㎝以上の結果枝数(本)÷地上120㎝以上の主枝、亜主枝の総長（m）



第3図　日照不良部除去と果色との関係

日照不良部除去区（n＝174）

対照区（n＝132）

Fig 3. Transformation of fruits-color-distribution by eliminating the shoots in dark part (1989)

した（第2図）。また、同区ではカラーチャート4.9以下の着色不良果が減少して5.0以上の果実が増加した（第3図）。なお、樹全体の結果枝に占める日照不良部の結果枝の割合は約30％であった（第5表）。

考　　察

日照条件と果実品質との関係については果色、糖度など果実品質が樹冠上部や外周部で優れることが、カキでも報告されている[1),5),7)]

同じ日照条件区内でも母枝や結果枝の形質の違いによる品質格差がみられ、本実験では、長さ30㎝未満で横〜上向きの母枝、結果枝で果重、果色、糖度がともに優れる傾向にあった。結果枝長30㎝以上の区には徒長的なものが含まれ、これらの枝には小果が多かった。また、有意ではなかったが、観察上30㎝程度の結果枝に大果が多かった。以上の結果は、平核無では上向きの結果母枝に高糖度果が得られるという新潟園試[7)]や富有では上向きで長さ30㎝程度、太さ7.5㎜以上の結果枝で果実肥大が良いとした重田ら[4)]の報告とも一致する。

高品質果の条件は、L級以上、果色（赤道部カラーチャート）5.0以上、糖度15度以上とされているが、平均値ではこれを上回る必要があり、260ｇ（2Lの下限）、果色5.5、糖度15.5度を高品質果実生産のための平均値基準とすると、日照条件普通以上の部位の長さ30㎝程度までで横〜上向きの母枝や結果枝に重点的に着果させる必要がある。

日照条件別にみた着果程度と果実品質との関係では、日照良部で着果制限による肥大促進効果が高かったが、日照不良部では、ほとんど効果がみられず、また、果色と糖度については、日照良部以外では着果制限の効果はあまり明らかでなかった。本実験では、部位ごとに着果調整を行い樹全体の葉果比は一定にしたので、果色や糖度には1樹あたりの葉果比が影響し、結果母枝の葉果比は影響しない、との松本ら[5)]の報告と一致する。また、中条ら[6)]は10月中旬までの果実への日照が着色に強く影響すると報告しているので、果実の着色には、葉からの物質転流よりも果実への日照が果たす役割が大きいものと考えられる。以上のことから、不良日照条件下では着果制限を強くしても、果実品質の向上はあまり期待できない。

前出の松本や、1樹当たり結果量が平均果重に与える影響が大きいという岸本[2)]の報告などを元に、樹全体の葉果比を同じにして日照不良部に着果させずに日照良部中心に着果させた場合の効果を調べると、着色不良果が減少し、果重3L以上の大果が増加してL級果が減少した。

以上のことから、全体の結果枝数の30％程度までなら

日照不良の枝葉分だけ不良部以外の結果枝密度を高めることによって、収量を減らさずに、低品質果（とくに着色について）を減少できると考えられる。しかし、枝密度を高めすぎると新たな日照不良部位を生み出すので、効果的な不良部以外の枝密度を今後調査する必要がある。

摘　　要

低樹高二本主枝仕立ての富有柿について樹冠内の低品質果を中心に品質向上を図るため、日照条件別に母枝や結果枝の形状および着果量（葉果比）と果実品質との関係を調査し、さらに日照不良部の果実を除去し他の部位でカバーすることにより、低品質果を減少させうるかどうかを調査した。

1. 日照条件普通以上の部位内の30cm程度までで横～上向きの母枝および結果枝で高品質果（大果、着色良好高糖度）が生産される傾向が認められた。

2. 果色と糖度には着果量より日照条件の影響の方が大きく、日照不良部では着果制限による品質向上は期待できないと考えられた。

3. 日照不良部の枝や果実を除去し、他の部位の枝密度を高めることにより、着色不良果を中心に低品質果実を減らせることが明らかになった。

引　用　文　献

1. 長谷嘉臣・薬師寺博・牧野俊一. 1987. 近畿・中国中山間地における高品位果実生産と域内出荷管理技術の確立. 果樹試安芸津支場研究年報. 16：31-33.
2. 岸本　修. 1964. カキの果実重量に影響する要因に関する研究. 園学雑. 33（4）：31-37.
3. 松本善守・黒田喜佐雄. 1982. カキの着果調整に関する研究（1）富有の着果調整基準の設定. 奈良農試研究報告. 13：9-19.
4. 重田利夫・安延義弘. 1958. 柿の果実に関する調査神奈川農試園芸分場研究報告. 5：33-38.
5. 高馬　進. 1938. 富有柿の着色促進法. 農及園. 13（5）：148-152.
6. 中条利明・葦沢正義. 1964. 富有柿の果色に関する研究（1）朱色の発現におよぼす光線の影響. 香川大農学部学術報告. 16（1）：31-37.
7. 新潟園試. 1984. カキ（平核無）の品質向上のための熟度判定技術の確立. 新潟園試試験成績書. 1984：88-101.