

高品質安定多収栽培を目指した1年枝利用による ニホングリ‘石鎚’の低樹高栽培

梅谷 隆・片桐 澄雄*

キーワード：ニホングリ，イシヅチ，イチネンシ，ケッカボシ，テイジュコウサイバイ，ヨビシ

Shrub Training and Pruning in the Japanese Chestnut (*Castsnea Crenata* Sieb. et.) ‘Ishizuchi’ by the 1 Year Branch Utilization with the Aim of the High-quality Stable Good Harvest Cultivation.

Takashi UMEYA and Sumio KATAGIRI

Summary

Chestnut (*Castsnea Crenata* Sieb. et.) cultivar ‘Ishizuchi’ was investigated and was examined fruit yield point, quality and difference between tree from "the practice tree" cultivated by growing the tree on "the shrub training and pruning tree height cultivation tree" which used the strong 1 year branch as bearing maternal branch.

1. Tree height and crown area small, yield point per 1 m² and 1 fruit multiple remarkably surpassed the shrub training and pruning tree further than the practice cultivation tree.
2. The shrub training and pruning tree the generation of 1 year branch over the number of leaves and 80cm of 1 m² was remarkably more abounding than the practice cultivation tree, and the superior bearing maternal branch over 80cm was sufficient -lyable to be placed in the pruning in the crown.
3. Nitrogen content of the bearing maternal branch was mainly utilized in the shrub training and was pruning tree showed a value which was higher than the nitrogen content of the practice cultivation tree.
1. The height of the shrub training and pruning tree allows it to receive fulx of solar radiation over relative fulx of solar radiation 50% to the crown inside, it was estimated that there are many leaves of which the productivity of which the leaf color is deep.
5. The vigor of the shrub training and pruning tree was stronger than that of the practice cultivation tree, and the yield point and quality of the fruit were good, and it seemed to be the cultivation method which produced the high profitability.

*現 退職

I. 緒言

日本におけるクリは少労力果樹としてのイメージが強い。そのため、これまでの一般的な栽培方法(せん定)は変則主幹形または開心自然系を基本に4~5年生の側枝を単位に鋸により間引きし、樹勢・樹形の維持と結果母枝を更新する「疎植大木仕立て」が主であった(4,16)。この栽培法は日本古来の‘銀寄’‘岸根’など経済樹齢に達するまで年数が掛る品種には特に問題なく、長期間安定した樹勢を維持できる。しかし近年の主力品種である、ニホングリ‘丹沢’‘筑波’‘石鎚’などは豊産性であり、放任に近い疎植大木仕立て栽培では、植え付け7~10年目までの若木時代に着果しすぎ、その後、樹勢が急激に低下し15年程度の短命に終わることが多い(6)。また、このような疎植大木仕

立てで間引きを主体とした慣行整枝せん定では6mを越す高い樹高、日照不足、樹冠内部の枯れ上がり、葉量減少、樹勢低下(9)を防ぐことができず、収量・品質の低下が著しく、枯損樹の増加・荒廃化が懸念される。クリを基幹作物として位置づけるためには、平均収量を300kg/10a以上・粗収益15万円/10a以上を経年的に確保する必要がある(14)。近年、クリの主産県で開発され普及しつつある「低樹高栽培(1,3,5,13)」はクリ栽培上のこれら課題を解決できるせん定方法だと考えられる。

兵庫県や岐阜県など他県で取り組んでいる、一般的なクリの低樹高栽培は、樹高を3.5m内外にとどめ、自然開帳させることにより、樹冠内の無効容積を最小限とし(図1)、効率の良い果実生産を行う手法(10)である。茨城県におけるクリの低樹高栽培(以降「低樹高栽培」)も基本的栽培方法は同じであるが、自然

開帳と比較的強めの整枝・せん定によって樹高を低くし、結果母枝のほとんどを主枝・垂主枝・予備枝から発生した1年生枝にするという特徴がある(図2)。そこで、ニホングリ‘石鎚’を対象に茨城方式の低樹高栽培樹について、疎植大木仕立て栽培された一般樹との果実収量、品質および樹態の相違を詳細に調査・検討した結果、若干の知見を得たので報告する。

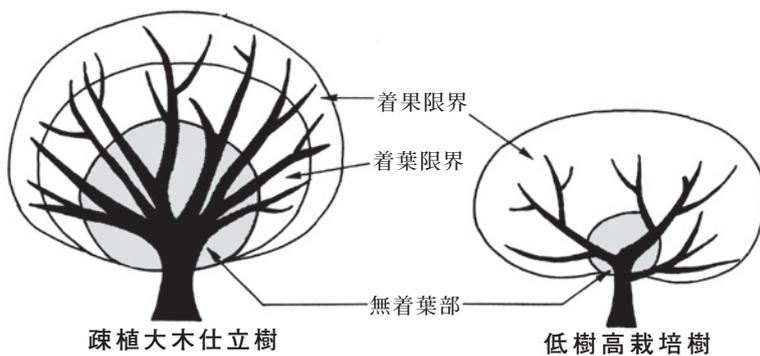


図1 疎植大木仕立樹と低樹高栽培樹の結果部(モデル)



図2 強勢な1年枝を利用した低樹高栽培樹(写真左)及び慣行の疎植大木栽培樹(写真右)

II. 材料及び方法

1992~1997年に霞ヶ浦町宍倉の褐色火山灰土壌のクリ現地ほ場においてニホングリ「石鎚」を対象に以下の調査を行った。

試験 1. 栽培方法の違いが樹態及び収量に与える影響

1997年に、1年生の結果母枝を中心に配置した、樹高3.5m以下の低樹高栽培樹と、2年生以上の結果母枝を中心に配置した樹高5.0m前後の疎植大木仕立樹(以下「慣行栽培樹」とする)について樹冠面積、樹高、新梢伸長停止期(7月)における葉数、きゅう数、長さ別結果母枝本数及び収量について調査した。調査は各樹3反復行った。

試験 2. 休眠期における結果母枝部位別炭水化物及びチッソ(N)含量の比較

1992~1994年の休眠期(1月)に①骨格枝から直接発生した80cm以上の比較的強勢な1年枝(翌年の結果母枝:低樹高栽培で主に使用する結果母枝)、②前年3~5芽に切り詰めた(予備)枝より発生した80cm前後の中庸な1年枝(翌年の結果母枝:①同様、低樹

高栽培で多く使用する)、③前年着果した枝齢の進んだ30cm以下の比較的弱勢な2年生以上枝(翌年の結果母枝:慣行栽培で主に使用する結果母枝)を日照条件の良い南面より採取した。それぞれの枝を上、中、下部に3分割し、上部1/3、下部1/3の部位について、皮、内部(芯)、芽の炭水化物(C)含量及びチッソ(N)含量をCNコーダを用いて測定した。

試験 3. 結果母枝形態差異と葉色の関係

試験2に用いた、樹の南面に配置された各結果母枝について、それぞれ枝に着生した葉の色を色彩色差計(ミノルタCR-200)を用いて測定した。測定項目はL値(明度)、a値(緑~赤)、b値(黄~青)とした。なお、対象として樹の北側面の骨格枝から直接発生した80~100cm程度の比較的強勢な結果母枝についても着生している葉の色を測定した。

III. 結果

ニホングリ「石鎚」において、低樹高及び慣行の栽培法の違いにより、樹態、収量等について下記の相違が認められた(表1)。

表1 ニホングリ「石鎚」の栽培方法の違いが樹態および収量に与える影響

栽培方法	樹冠面積 (㎡/樹)	樹高 (m)	葉数 (枚/㎡)	きゅう数 (個/㎡)	きゅう数 (個/母枝)	30 ≤ , < 80 cm新梢 ¹⁾	≥ 80 新梢 ¹⁾	1年生結果 母枝(本/㎡) ²⁾	2年生~結果 母枝(本/㎡) ²⁾	収量 (g/母枝)	収量 (g/㎡)	果実重 (g/㎡)
低樹高栽培	11.8	3.4	880	19.1	3.0	11.6	4.9	3.8	2.6	159.0	1017.8	29.9
慣行栽培	27.8	5.0	489	11.9	2.3	8.7	1.4	0.3	4.8	104.4	543.0	26.1
t-検定 ³⁾	★	★★	★	★	★	n.s	★★★	★★★	★	★	★	★

1): せん定前 2): せん定後 3): t-検定は、★: 5%, ★★: 1%, ★★★: 0.1%で有意。n.s: 有意差なし

試験 1. 栽培方法の違いが樹態及び収量に与える影響

1) 低樹高栽培樹は慣行栽培樹と比較して50%以上樹冠面積が小さく、樹高も3.4mと慣行の疎植大木栽培樹の5.0mと比較して1.6m低かった。また、1㎡当たりの葉数は、前者が489枚、後者は880枚と低樹高栽培樹が顕著に多かった。

2) 低樹高栽培と慣行栽培のせん定前における、定芽及び潜芽から発生した新梢数を長さ別に比較すると、80cm以上の新梢数が、前者は4.9本と後者の1.4本を3倍以上、り顕著に多く発生していた。また、若干ではあるが30~80cmの新梢についても前者が後者を上回った。

3) せん定後の低樹高栽培樹に配置された、結果母枝は骨

格枝あるいは予備枝から発生した、1年生枝が主で樹冠面積1㎡当たり3.8本配置されていた。一方、慣行栽培樹の1年生結果母枝は0.3本と明らかに少なかった。また、2年生以上の結果母枝数は低樹高栽培樹が2.6本、慣行栽培樹が4.8本と後者が明らかに多く配置されていた。

4) 樹冠面積1㎡当たりの着きゅう数は、低樹高栽培樹が19.1個と慣行栽培樹の11.9個を顕著に上回った。果実数も低樹高栽培樹が34.0個、慣行栽培樹が20.8個と前者が後者を顕著に上回った(データ省略)。

5) 樹冠面積1㎡あたりの収量は、低樹高栽培樹が1017.8gと慣行栽培樹の543.0gを顕著に上回り、1果実重も低樹高栽培樹が29.9gと慣行栽培樹の26.1gを顕著に上回った。

試験 2. 休眠期における結果母枝部位別炭水化物及びチッソ含量の比較

各新梢とも通常同化産物として貯えられる炭水化物(C)含量は、骨格枝から直接発生した比較的強勢な1年枝、予備枝より発生した中庸な1年枝及び前年着果した枝齢の進んだ比較的弱勢な2年生以上枝、各枝それぞれ上・下、皮・芯部位にかかわらず、45%前後とほぼ一定の値を示した(表2)。しかし、N含量については皮部が芯部の含量を上回り、その差は下部の方

が大きかった。新梢の種類別にN含量を比較すると、上部の芯において、慣行栽培樹で主に使用される比較的弱い2年生以上枝の含量が低樹高栽培樹の1年枝のそれより低くなる傾向が認められた。また、芽部においても、この傾向がめられ、低樹高栽培に於いて主に使用される強い1年枝および予備枝より発生した1年枝の芽部N含量がそれぞれ、1.89、1.60%と慣行栽培樹で主に使用される弱い結果母枝の、芽部N含量の1.34%を顕著に上回る傾向が認められた(表3)。

表2 ニホングリ「石鎚」の休眠期における結果母枝部位別C乾物比(1992~1994年)

	上部皮 ¹⁾	下部皮 ²⁾	上部芯	下部芯	芽部
発育枝 ³⁾	44.18%	44.44	45.49	44.98	46.13
予備枝 ⁴⁾	43.38	44.12	43.95	44.06	44.93
前年着果枝 ⁵⁾	44.81	45.25	44.82	44.57	46.74

注) 同一文字を付けた平均値間にはテューキの多重検定による有意差(5%)がないことを示す。

- 1) 上部皮・芯：先端10節までの結果母枝皮および芯部
- 2) 下部皮・芯：結果母枝基部の皮及び芯部
- 3) 低樹高栽培で主に使用される骨格枝から直接発生した80cm以上の1年枝
- 4) 前年5芽程度に切りつめた(予備)枝より発生した80cm程度の1年枝
- 5) 慣行栽培において主に使用される前年に一度着果した30cm以下の2~年枝

表3 ニホングリ「石鎚」の休眠期における結果母枝部位別N乾物比(1992~1994年)

	上部皮 ¹⁾	下部皮 ²⁾	上部芯	下部芯	芽部
発育枝 ³⁾	1.54%	1.50	1.44 ^a	0.91	1.89 ^a
予備枝 ⁴⁾	1.27	1.21	1.21 ^{ab}	0.95	1.60 ^{ab}
前年着果枝 ⁵⁾	1.20	1.24	1.04 ^b	0.93	1.34 ^b

注) 同一文字を付けた平均値間にはテューキの多重検定による有意差(5%)がないことを示す。

- 1) 上部皮・芯：先端10節までの結果母枝皮および芯部
- 2) 下部皮・芯：結果母枝基部の皮及び芯部
- 3) 低樹高栽培で主に使用される骨格枝から直接発生した80cm以上の1年枝
- 4) 前年5芽程度に切りつめた(予備)枝より発生した80cm程度の1年枝
- 5) 慣行栽培において主に使用される前年に一度着果した30cm以下の2~年枝

試験 3. 結果母枝形態差異と葉色の関係

終日日射を受ける南面の葉色を色彩色差計で測定すると、骨格枝から直接発生した比較的強勢な1年枝、予備枝より発生した中庸な1年枝及び前年着果した枝齢の進んだ比較的弱勢な2年生以上枝の、着葉している枝質にかかわらずL値:33.05~33.88, a値:-6.66~-6.87, b値:8.40~8.86とほぼ同じ数値(色)を示した。しかし、日射量が50%前後と劣る北面の比較的強勢な1年枝の葉はL値:37.09, a値:-10.00,

b値:14.71と明らかに異なり、受光量の少ない葉は受光量の多い葉より色が淡かった(表4)。

表4 ニホングリ「石鎚」の結果母枝形態による葉色差異 (1993年)

日照		L 値 (明度)	a 値 (緑～赤)	b 値 (黄～青)
南側面	直接発生枝 ¹⁾	33.05 ^a	- 6.69 ^a	8.40 ^a
	予備枝 ²⁾	33.22 ^a	- 6.66 ^a	8.68 ^a
	前年着果枝 ³⁾	33.88 ^{ab}	- 6.87 ^a	8.86 ^a
北側面	直接発生枝	37.09 ^b	- 10.0 ^b	14.71 ^b

注) 同一文字を付けた平均値間にはテューキの多重検定による有意差(5%)がないことを示す。

- 1) 骨格枝より直接発生した長さ 80 cm以上の強い結果母枝 (発育枝)
- 2) 前年3～5芽に切りつめた(予備)検定芽より発生した長さ 80 cm程度の結果母枝
- 3) 前年に一度着果した枝齢の進んだ 30 cm以下の比較的弱い結果母枝

IV. 考 察

比較的強勢な1年枝及び予備枝より発生した中庸な1年枝を結果母枝として主に使用し、低樹高栽培されたニホングリ「石鎚」は、優良な結果母枝とされる(12)、80cm以上の新梢の発生が多く、せん定時には1年生の80~100cm程度の結果母枝を十分確保できた。一方、疎植大木仕立ての慣行栽培された樹は、80cm以上の新梢の発生が低樹高栽培樹と比較して明らかに少なく、多くの新梢は30cm以下の比較的弱いものであり、せん定時には優良な80cm以上の結果母枝を十分確保することはできなかった。このことから低樹高栽培樹は、慣行栽培樹と比較して、樹勢が強いものと考えられた。

低樹高栽培の樹勢が、慣行栽培より強くなる要因の一つとして本試験から、単位面積当たりの葉枚数を多く確保できることが考えられた。これは、低樹高栽培樹の樹冠面積が慣行栽培樹と比較して50%以上小さく、樹高も明らかに低いため、前者は後者と比較して、

樹冠内の材しか存在しない、無着葉部がほとんどなくなり、必然的に単位面積当たりの葉数が多くなるものと考えられた。

また、クリ樹において終日日射を受ける南面の葉色を色彩色差計で測定すると、着葉している枝の質にかかわらず、ほぼ同じ数値(色)を示した。しかし、日射量が50%前後と劣る北面の葉はb値(黄色)が高く、受光量の少ない葉は受光量の多い葉より葉色が淡く、老化の進行が早いものと思われた。茨城県の平均年間日照時間は1699時間で、他のクリ主産県より明らかに少なく、九州地区の2500時間前後と比較すると30%以上も少ない(表5)。茨城県において良質の果実を生産するためには、限られた日射をどれだけ有効に利用するかが、重要と考えられる。樹冠内部まで、相対量50%以上の日射をうける低樹高栽培樹(11)は、50%の相対日射量が樹冠表面1m内外に限られる慣行の疎植大木栽培樹(2)より、日射を有効的に利用していると考えられ、このことも低樹高栽培樹の樹勢が強くなる要因の一つと推定された。

表5 くり主産県における平年気象状況

県名	日照時間 (hr/年)	降水量 (mm/年)	平均気温 (℃)
茨城	1,669	1,458	13.6
岐阜	2,100	1,811	15.7
兵庫	2,495	1,156	14.8
愛媛	2,315	1,415	15.5
山口	1,925	1,919	14.7
熊本	2,457	2,582	17.0
宮崎	2,579	2,608	17.2

佐久間ら(9)の報告と同様、本試験においても、ニホングリ「石鎚」の低樹高栽培樹は慣行栽培樹の収量を顕著に上回った。これは、単位面積当たりの着きゅ

う数が慣行栽培樹を、低樹高栽培樹が顕著に上回り、必然的に果実数も低樹高栽培樹の方が多くなったためと考えられる。着きゅう数が増える要因として、茨

茨城方式の低樹高栽培樹で主に使用される、骨格枝あるいは予備枝から発生した、太く、長く充実した1年生結果母枝の生産性(母枝1本当たりの着きゅう数及び果数)が、慣行栽培樹で主に使用される2年生以降の比較的弱い結果母枝の生産性を顕著に上回るためと推測された。さらに、1果実重も低樹高栽培樹が慣行栽培樹を顕著に上回るため、単位面積当たりの収量は大粒果が豊富に確保できる、茨城方式の低樹高栽培樹が、疎植大木仕立てで栽培された慣行栽培樹の収量を大きく上回る結果となったと考えられる。

低樹高栽培樹の骨格枝および予備枝より発生した比較的強いあるいは中庸な1年枝、及び慣行栽培の弱い1年枝の休眠期における貯蔵養分には、本試験から若干の差が認められた。すなわち、各1年枝とも通常同化産物として貯えられる炭水化物(C含量)は枝の上・下部及び皮・芯部、それぞれの部位にかかわらず一定の値を示した。しかし、1年枝の形態別N含量は枝先端(上)部の芯において、慣行栽培樹で主に使用される弱い新梢の含量が、低樹高栽培樹の比較的強勢な1年枝のそれより低くなる、顕著な傾向が認められた。芽部においてはこの傾向がさらに顕著に認められ、低樹高栽培に於いて、主に使用される強い1年枝及び予備枝より発生した1年枝の芽部N含量が、慣行栽培樹で主に使用される弱い結果母枝の芽部N含量を顕著に上回る傾向が認められた。これは、弱い1年枝先端(上)部の芽は前年着きゅう(果)した部位より上部に存在し、きゅう及び果実と、根域部より供給されるNを競合したため、N含量が少なくなったと考えられる。N含量が高い結果母枝が、必ずしも採算性の高い結果母枝とは限らないが⁷⁾、低樹高栽培において主に使用される、比較的強い1年枝及び予備枝より発生した1年枝は、Nの吸収・蓄積効率の良い枝であると推測された。

以上により、ニホングリ‘石鎚’の収量を高め、かつ大粒果を確保するためには、樹体内に、前年着きゅう(果)していない、比較的強勢な生産性の高い結果母枝(1年枝)を配置することが重要だと考えられた。しかし、このような枝を配置するためには、樹勢を強く保たなければならない。

この目的を達成させるためには、本試験より、樹冠をコンパクトにし樹高を低く保ち、比較的強勢な骨格枝及び予備枝より発生した1年枝を、主に使用し栽培する「低樹高栽培」が最も適している栽培方法だと考

えられた。

もともとクリは摘果(きゅう)等を行わないため、‘大峰’など着花しやすい品種は着果過多になりやすく樹勢調節が難しい。近年、酒井ら(8)が開発した、摘芯等により着果(きゅう)制限をし、大粒果を生産する技術が普及しつつあるが、多少の技術と労力を要する。しかし、低樹高栽培は、せん定時の結果母枝制限により着花(果)過多等の問題を容易に回避し、常に強い樹勢及び一定の樹冠面積を維持することができる。さらに、樹高が3.5m以下と低いため、高所作業(せん定)の危険がある程度回避されるなど、そのメリットは大きい。ただし、留意点として、強勢な結果母枝には着きゅう(果)しにくく、経済樹齢に達するまで年数を多く要する日本古来のニホングリ‘銀寄’‘岸根’及びチュウゴク系グリ‘利平’などは強勢な結果母枝を主に使用する低樹高栽培には適さないので注意しなければならない。

今後の課題として、低樹高栽培には向かないが、一般のクリより高値で市場取り引きされている品種、例えば、先のチュウゴク系グリ「利平」などの高品質品種の安全・省力・多収栽培技術を開発していくことが考えられる。この対策として①2年生の予備枝(予備枝から発生した新梢を翌年切り詰め予備枝上に予備枝を設置する)から発生したより中庸な結果母枝を配置する、②結果母枝を2年ごとに更新する、③中国系グリなどの中間台木を使用したわい化が期待される苗木を使用する(15)、などが推定されるが、これらの手法についてはさらなる検討を要す。

V. 摘 要

ニホングリ‘石鎚’を対象に、強勢な1年枝を結果母枝として使用した「低樹高栽培樹」について、疎植大木仕立てで栽培された「慣行樹」との果実収量、品質および樹態の相違を調査・検討した。

1. 低樹高栽培樹は、慣行栽培樹と比較して樹高及び樹冠面積が小さく、1㎡当たりの収量及び1果実重が顕著に上回った。
2. 低樹高栽培樹は、慣行栽培樹と比較して1㎡当たりの葉数及び80cm以上の1年枝の発生が顕著に多く、80cm以上の優良な結果母枝をせん定時に樹冠内に十分配置できた。
3. 低樹高栽培樹で主に使用される結果母枝のチッソ

- (N)含量は、慣行栽培樹の含量と比較して高い値を示した。
- 結果母枝の強弱に関わらず、日照条件の良好な場所に着生している葉色は濃かった。低樹高栽培樹は相対日射量50%以上の日射量を、樹冠内部まで受けることができるため、葉色の濃い生産性の高い葉が多く着生していると推定された。
 - 以上より、低樹高栽培樹は慣行栽培樹と比較して、樹勢が強く、果実の収量及び品質が良く、収益性の非常に高い栽培方法だと考えられた。

引用文献

- 荒木 齊・藤原俊一・藤原辰行・小山和夫(1988)クリの更新せん定に関する研究(第1報)低収高木園における更新せん定技術の体系化. 兵庫中央農技セ研報 .36:35-46
- 荒木 齊・中岡利郎・谷口 保(1979)クリ樹の結実 に関する研究(第5報)密植園における生産構造. 兵庫農総セ研報 .28:101-104
- 松山博也(1987)クリの整枝せん定法. 猪崎政敏監修 .徒長枝利用による落葉果樹の整枝せん定:24-51 . 誠文堂新光社
- 茨城県(1977)くりの上手な作り方(栽培指導指針)
- 神尾真司・田口 誠・柳瀬関三(1999)クリ「丹沢」の超低樹高栽培法における作業効率及び収量・一果重. 園学雑 .68(別1):170
- 壽 和夫(1991)果樹園芸技術・13. クリ :P.648-650 . 朝倉書店
- 小林 章(1954)果樹園芸総論 :P.179-184. 養賢堂・東京
- 酒井勇作(1999)夏期せん定による超大粒グリ生産技術. 農耕と園芸 .54:P.151-153. 誠文堂新光社
- 佐久間文雄・石塚由之・渡辺幸夫・市村 尚・霞 正一(1989)クリの低樹高整枝せん定に関する研究(第1報)成木樹の低樹高整枝せん定法. 茨城園試研報 .14:49-77
- 佐久間文雄・多比良和生・保坂光良・石塚由之・渡辺幸夫(1990)クリの低樹高整枝せん定に関する研究 (第2報)結果母枝の形質並びに密度収量・果実品質に及ぼす影響. 茨城園試研報 .15:1-26
- 佐久間文雄・石塚由之・渡辺幸夫・市村尚・霞正一(1991)クリの低樹高整枝せん定に関する研究(第3報). 栽植密度の差異が生育・収量・品質に及ぼす影響. 茨城園試研報 .16:1-18
- 佐久間文雄・石塚由之・渡辺幸夫(1993)クリの低樹高整枝せん定に関する研究(第4報). 若木期のせん定が生育・収量・品質に及ぼす影響. 茨農総セ園研研報 .2:1-12
- 塚本 実・棚橋一雄(1982)クリの低樹高栽培の確立試験. 岐阜中山間農試レポート .5:31-39
- 梅谷 隆(1998)クリの低樹高栽培の現状と課題. 今月の農業. 落葉果樹の低樹高等省力栽培技術 I :P.36-40. 化学工業日報社
- 梅谷隆・弦間洋(1992)クリの生育制御に関する研究・ニホングリのわい化に及ぼす中国系グリ中間台木の効果. 茨農総セ園研研報 .17:9-21
- 渡辺幸夫(1978)果樹の栽培新技術・14. クリ :P.756-759. 博友社