

クリ栽培に関する研究  
—栽培品種の経済樹齢と粗収益性について—

西山嘉寛

A Studies about the Growing of a Chestnut  
—The Economic Age of the Tree and Gross Income of Cultivar—

Yoshihiro NISHIYAMA

西山嘉寛：クリ栽培に関する研究—クリの経済樹齢と粗収益性について—岡山県林試研報16：1-11,2000 市場におけるクリの卸売価格、品種別収量、健全果率、大果率についての調査データを参考にして、実際に最寄りの卸売市場へクリを出荷した場合の品種別粗収入を試算した。その結果、以下の点が明らかになった。

市場におけるクリの卸売価格は利平グリ>丹沢、伊吹（以上 早生品種）>筑波、有磨（以上 中生品種）の順であった。筑波、丹沢主体の品種構成では樹齢20年までは10a当たり300kg以上の収量を確保できた。クリの健全果率は早生品種で70%、中生品種及び利平グリでは80%以上、クリの大果率はニホングリでは80%、利平グリでは65%以上期待できることが明らかになった。5品種とも若木～成木期（樹齢7～10年）で10a当たりの粗収入は最大となっており、以後、生育段階が成木期（11～20年）、老木期Ⅰ（樹齢21～30年）、老木期Ⅱ（樹齢31～33年）と移行するにしたがって粗収入は徐々に減少する傾向がみられた。10a当たりの粗収入をみると、伊吹が樹齢10～13年、それ以外の品種では樹齢20～22年程度まで10万円を超えており、各品種の経済樹齢はこの範囲内に含まれると考えられる。ただし、利平グリ、有磨の場合、老齢期に達しても、成木期に比べ収量の低下は他の3品種に比べ小さく、樹齢20年以上の長期栽培が可能な品種であった。

キーワード：収量 健全果率 大果率 経済樹齢 粗収入

I. はじめに

1965年に林業構造改善事業でクリが指定作目となってから、クリ栽培は全国各地で大規模な開園増殖が進められ、1975年には栽培面積が44,300ha、1979年にはクリ生産量は65,300tとなり、それぞれピークに達した。岡山県ではさらに早い時期から県下一円にクリ栽培が広まり、1970年には栽培面積が2,240ha、1973年にはクリ生産量が1,408tに達した（表-1）。

わが国のクリに関する研究もこの時期に品種、育種、生理・生態、繁殖、開園・栽植、整枝・せん定、土壌・肥料、開花・結実、病害、虫害、気象災害、収穫・出荷、貯蔵・加工、木材利用の各分野で盛んに行われた（猪崎1978、果樹1974、農文1985）。

岡山県においても、1960年代後半からクリ新品種の特性と適応性調査（岡田1967a、1967b、1969a、1969b、1970b、1971a、1971b）、高接苗木の養成技術の研究（岡田1969c、1970a、1972）、花・きゅう果害虫防除の研究（井上1963、1966a、1966b、1966c、井上ら1966d、井上1968、1970a）、凍障害に関する研究（井上1970b）、クリの枝枯性炭そ病に関する研究（下川1969、1970、1971）がそれぞれ行われ、岡山県におけるクリ主要品種（表-2）の栽培技術が確立するとともに、これによりクリの栽培技術がより一層向上したといえる。

1980年代に入っても、国の果樹試験場が中心になって育成された選抜系統について、全国各地で系統適応性試験が実施

され、その結果、国見（川上ら1984、中原ら1984、並河ら1984、岡田ら1984）、1990年代には紫峰（壽ら1994）がそれぞれ品種登録され、両品種による栽培が全国に広まった。

一方で、クリの価格低迷、クリ園の老齢化、後継者不足により、1980年以降、全国および岡山県ともにクリ生産量は減少傾向にあり、1998年の全国生産量、県内生産量はそれぞれピーク時の29%、13%までに落ち込む結果となった。さらに1999年は豊作であったが、9月以降に気温が高温状態であったことから、クリの販売が不振に陥り、10月のクリ卸売価格は前年同期に比べさらに低下していた（特産2000）。

表-1 クリの生産量推移

年度	全 国		岡山県
	栽培面積 (ha)	生産量 (t)	生産量 (t)
1960	9,960	28,100	—
1965	27,100	26,200	—
1970	39,000	48,300	903
1973	43,200	63,100	1,408
1975	44,300	59,800	908
1979	43,800	65,300	836
1980	44,100	47,000	616
1985	41,600	38,800	615
1989	34,772	32,345	441
1993	28,937	21,004	169
1998	23,998	19,158	177

表-2 クリ主要品種の特性

品種	樹勢	熟期	果実の大きさ	結実性	生理落果	胸枯病	クリタマバチ対抵抗性
丹沢	中～強	早	中	中	多	中	やや中
伊吹	中	早～中	中	中	多	弱	中
筑波	強	中	大	多	多	弱	中
利平グリ	強	中	やや大	やや中	少	弱	やや強
有磨	やや強	中	中	多	少	強	強
銀寄	やや強	中～晩	大	多	中	中	強
石鎚	中	晩	やや大	やや多	少	中	強
岸根	強	晩	大	中	中	強	強

注. 品種特性は既存品種特性リスト(茨城県1980)を参照

輸入グリの動向をみると、1995～1997年に限ってみても、中国より主に焼きグリ用として年間2～3万トン輸入されているほか、韓国からもニホングリとほぼ同一のものがムキグリ状態で年間1万トン前後が国内に輸入されており、国内のクリ生産にも大きな打撃を与えている(特産1999)。

さて、岡山県特産林産振興基本計画(1998～2007年)によれば、クリを振興作物として定めている県内自治体は17にもなっている(岡山県農林1998)、今日でも地域特産物として重要な地位を占めていることがうかがわれる。実際に県内自治体の中でも美作町、哲西町ではそれぞれ利平グリ、傍士グリ(果樹園芸1974)の栽培を主力に置き、地域特産化を目指している例もみられる。

岡山県果樹研究会の中にも、1962年正式にクリ部会が結成され、以来、生産者を中心に栽培管理上の問題点とその対策について研究課題を設定し、この解消に向けた活動を年4回程度定期的に行っている(岡山県果樹1999)。岡山県林業試験場も本部会の活動に参加するとともに、場内にクリ実証展示園を設置し、クリの栽培技術の普及や啓蒙を行っている。さらにクリ試験区で継続して収量調査を行い、各年度の本県におけるクリの作柄を正確に把握するように努めている。1999年12月現在で、園の樹齢は既に33年生に達しているが、クリの主要栽培品種について、固定試験区で30年以上の長期間に亘り継続して調査された事例は非常に少なく、資料的価値は高いと考えられる。今回、これらの調査データを整理して公表するとともに、品種別の経済樹齢と粗収益性について検討を行ったので報告する。

最後に本研究に当たってはJA勝英(前JA勝央、前JA美作)より市場データの提供を戴いた。さらに元岡山県林業試験場岡田芳磨氏には1967年岡山県林業試験場内にクリ試験区を造成する時点から携わられ、以来、クリの収量調査を継続して行ってこられた。今回、本論文の取りまとめに際し、この貴重なデータを利用して戴いた。ここに記して、深く感謝の意を表す。

## II. 調査方法

### 1. 市場におけるクリの卸売価格変動

1990～1994年に最寄りのJA勝英(前JA勝央)から兵庫県姫路市場にクリを出荷した際に得られた市場データを参考に、

9～10月の市場におけるクリ卸売価格の変動、クリの等級別価格変動について調査をした。

1988～1998年にJA勝英(前JA美作)が兵庫県姫路・鳥取市場にクリを出荷した際に得られた市場データを参考に、市場におけるニホングリ、利平グリの年度別卸売価格の推移について調査した。

## 2. クリの樹齢別収量

### (1) クリ試験区の概要

クリ試験区は岡山県勝田郡勝央町植月中の岡山県林業試験場内に位置している。本試験区は全面区、テラス区、ざんごう区、植穴区から成り立っており、栽培面積は各15a、全部合わせると60aである。年平均気温は12.6℃、年降水量は1,490mm(岡山気象台1990～1999年)、標高は130～140m、傾斜は9～15°、方位はWである(図-1)。

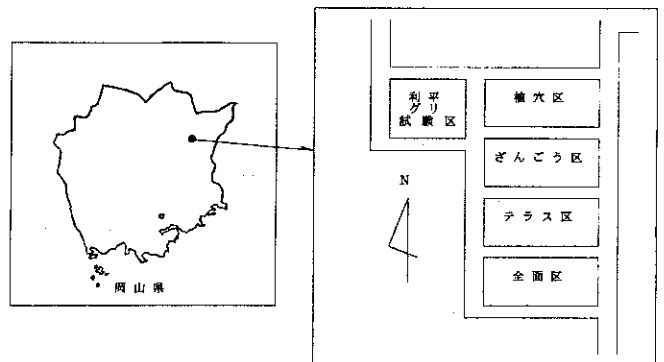


図-1 クリ試験区の概要

各試験区の概要を表-3に示す。試験区を造成する前の全面区、テラス区の母材はともに三紀層の粘土質土壌で、有効土層深は50cmであるのに対し、ざんごう区、植穴区はともに火山灰土壌で、有効土層深は80cm程度となっており、両者の土壌特性は大きく異なっている。

各試験区は1967年3月に開園し、当初10a当たり30～40本の計画密植を行った。クリ試験区に植え付けた苗木の総本数は60a当たり200本である。全面区は斜面畑で、全面を深さ60cmに大型機械で耕起した試験区、テラス区はテラス状に造成し、テラス面を大型機械で造成した試験区、ざんごう区は斜面畑で植え付け位置を斜面に沿って幅290cm、深さ60cmに大型機械で耕起した試験区、植穴区は造成時に手掘りで植栽位置を縦90cm、横90cm、深さ60cmの大きさに深耕した試験区である。

各試験区とも樹齢10～14年時に順次間伐を行い、10a当たりの残存本数を約20本程度に調整し、以後、現在に至っている(写真-1)。樹齢別残存本数の推移は図-2に示すとおりである。1999年8月現在、60a当たり89本(10a当たり約15本)となっており、苗木の植え付け時に比べ、本数は約45%に減少している。栽培品種は現在、早生品種の丹沢、伊吹(収穫期間9月上旬～中旬)、中生品種の筑波、有磨(9月下旬～10月上旬)となっており、このうち丹沢が全体の38.2%、

表-3 クリ試験区の概要

試験区	圃場傾斜 (°)	造成工法	試験区面積 (a)	植栽品種 植栽本数	総本数
全面区	9	斜面畑 全面深耕	15	丹沢 10 筑波 8	伊吹 4 22
テラス区	12	テラス工 テラス面深耕	15	丹沢 8 筑波 8	伊吹 5 有磨 3 24
ざんごう区	8~15	斜面畑 ざんごう深耕	15	丹沢 7 筑波 8	伊吹 3 有磨 5 23
植穴区	8~15	斜面畑 植穴深耕	15	丹沢 9 筑波 6	伊吹 3 有磨 2 20
合計			60	丹沢 34 筑波 30	伊吹 15 有磨 10 89

注.本データは1999年8月末現在の数値である

筑波が33.7%、伊吹が16.9%、有磨が11.2%となっており、丹沢、筑波主体の品種構成となっている。

利平グリ試験区はクリ試験区に隣接しており、栽培面積は15aで、1999年12月現在、上記試験区と同様、樹齢33年生に達している(写真-2)。植栽本数は当初26本であったが、1995年の道路拡幅に伴い、現在、8本だけが残っている。

(2) クリ試験区の管理

クリの樹型は樹齢10年生までは主枝をそのまま残す主幹型に、樹齢11年生以降は主幹部を取り除き、変則主幹型に仕立てた。整枝・せん定作業は毎年、12月~翌年3月まで実施しているが、樹齢25年生以降は樹高を3~4mに抑え、低樹高型仕立てに誘導している。

適正結果母枝数は毎年1㎡当たり4~6本に調整した。

整枝・せん定作業により露出した主枝、亜主枝の切口は作業後速やかにベイズイミダール系剤(成分:チオファネートメチル)を塗って切口の保護を行った。

整枝・せん定作業により取り除かれた不要枝は試験区より搬出し、岡山県林場試験内ですべて焼却した。



写真-1 全面区の概況

クリ試験区の草生は、クリ苗を植え付けした後、土壌改良剤として、10a当たりけいふん100kg、炭酸カルシウム120kg、リン酸70kgを投入するとともに、10a当たりオーチャードグラス1.2kg、ケンタッキーブルーグラス0.2kg、ラジノクロ-

バー0.4kgを混播した。

下草管理は、毎年、6月上旬、7月中旬、8月末の年3回程度、試験区内の下草を刈り払いとともに、穿孔性害虫のシロスジカミキリ、ミヤマカミキリ、コウモリガによる被害を回避するため、主幹部の周囲は常に下草に覆われないように管理している。

クリ試験区への施肥管理は当年12月~翌年2月に元肥、6~7月に追肥、10月上旬に礼肥をそれぞれ実施している。元肥は年間施肥量のうち、窒素60%、リン酸100%、カリウム50%程度を基準にして、残りを礼肥、追肥に等分した。樹齢7年生までは窒素12kg、リン酸8kg、カリウム10kg、樹齢8~14年生まで窒素18kg、リン酸12kg、カリウム15kg、樹齢15年生以降は窒素20kg、リン酸14kg、カリウム17kgをそれぞれ全面散布している。肥料形態は即効性の化成肥料である。

クリタマバチの防除は冬期の整枝・せん定により結果母枝の被害芽を取り除くことにより対応した。

クリの収穫後には果実害虫のクリミガ、クリシギゾウムシの防除(岡田1986)のために、毎年、試験区内のイガはすべて集めて焼却を行っている。

カツラマルカイガラムシ、クリカキカイガラムシの防除は1~3月にマンシ油剤(95%)20倍液を用い、1990年まで発生に合わせ適宜実施した。

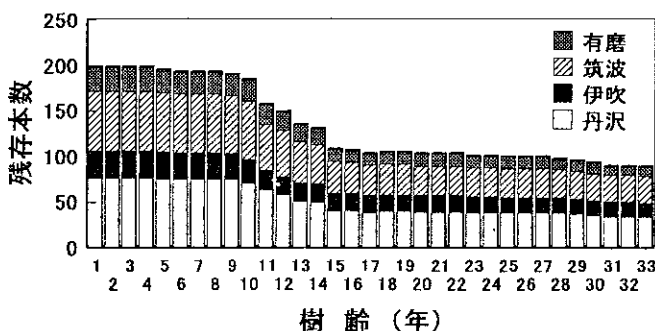


図-2 樹齢別残存本数の推移

モノゴマダラノメイガ、イガアブラムシのきゅう果害虫の防除は1990年まで7月上旬、中旬、8月上旬、中旬の計4回、1991~1999年には8月上旬、中旬の計2回MEP粉剤(2~3%)を10a当たり6kg散布した。散布に当たっては粉剤が直接きゅう果に強く当たるように行った。



写真-2 利平グリ試験区の現況

クスサン、クリオオアブラムシの防除は冬期に越冬卵をワイヤーブラシですり潰した。

カミキリ類、コウモリガの防除は1～6月の間、両害虫が侵入した箇所を切開し、虫糞をきれいに取り除いた後、ME P水和剤を注入し、最後に粘土で密封した。

(3) クリの収量調査

クリが自然落下した後、試験区別、品種別に収穫及び選果を行った。選果は、健全果、不良果（裂果、腐敗果、虫害果）に区分し（以下 果実内訳）、健全果、各不良果の重量をそれぞれ10g単位で測定した。

3. クリの健全果率

樹齢2年生～33年生までの32年間（1969～1999年）、岡山県林業試験場内のクリ試験区で得られた丹沢、伊吹、筑波、有磨の健全果、不良果（裂果、腐敗果、虫害果）の収量データを参考にして、全収量に占める健全果の割合をそれぞれ0.1%単位で算出した。

利平グリについては16年間（1984～1999年）にわたる健全果、不良果（裂果、腐敗果、虫害果）の収量データを用いて、上記と同様の解析を試みた。

4. クリの大果率

10年間（1990～1999年）、岡山県林業試験場内のクリ試験区で収穫された丹沢、筑波、利平グリについて、各品種とも健全果と不良果を仕分けした後、各品種の健全果について、丸孔式選果方法により精選し、健全果に占める2L以上（丸さい目3.5cm以上）の大果なクリの割合を調査し、大果率を0.1%単位で算出した。

5. クリの粗収益性

粗収入(GI(t))を試算するために必要なクリの卸売価格(P1、P2)、平均卸売価格(Pm)、ある樹齢(t)における収量(S(t))、クリの健全果率(G)、大果率(B)を用いて、以下の式によりクリの粗収入を算出した。

$$\begin{aligned}
 GI(t) &= P1 \cdot S(t) \cdot G \cdot B + P2 \cdot S(t) \cdot G \cdot (1-B) \\
 &= S(t) \cdot G (P1 \cdot B + P2(1-B)) \\
 &= S(t) \cdot G \cdot Pm
 \end{aligned}$$

ただし、P1：等級が2L以上のクリ卸売価格（円/kg）  
 P2：等級がL級以下のクリ卸売価格（円/kg）  
 Pm：クリの平均卸売価格（円/kg）

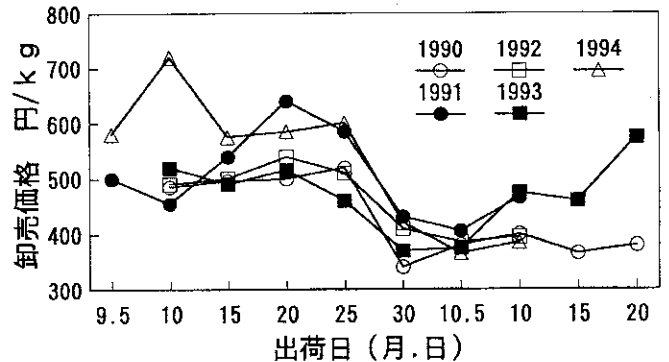


図-3 クリ卸売価格の変動（JA勝英）

注.クリの卸売価格は2L以上の大玉果について示す

Ⅲ. 結果及び考察

1. 市場におけるクリの卸売価格変動

1990～1994年9～10月にJA勝英が兵庫県姫路市場にクリを出荷した際のクリ卸売価格の変動を図-3に示す。クリの出荷日が9月25日以降になると、キロ当たりのクリ卸売価格は2L以上の大玉果の場合でも400円程度まで低下することが明らかになった。このことは9月下旬～10月上旬にかけて筑波、銀寄、有磨（以上 中生品種）、10月上旬～中旬には石鎚、岸根（以上 晩生品種）が結実し、これらの品種が一斉に市場へ出回り、需要より供給が過剰となるために発生すると考えられる。岡山県の場合には宮崎、熊本両県のように8月中～下旬の早期収穫は期待できないが、9月に入れば早生品種の丹沢、やや遅れて伊吹が結実し、収穫可能となる。この点より、両品種は2L以上の大玉果の場合、本県ではキロ当たり最低500～600円で取引され、中生品種の筑波、有磨より販売上有利であることが指摘できる。両品種以外に、クリの成熟期が早生品種の丹沢、伊吹と中生品種の筑波との間に

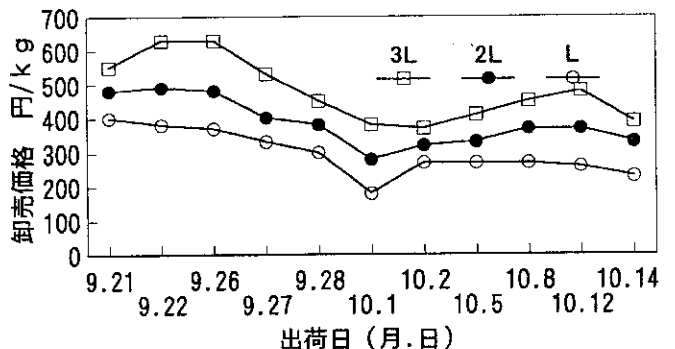


図-4 クリ等級別卸売価格の変動（JA勝英）

ある品種として国見が挙げられる（中原ら1984、岡田ら1984、並河ら1984、川上ら1984）。岡田らは国見の果実成熟期は丹沢>伊吹>国見>筑波の順であり、国見は丹沢より8日程度遅れて9月下旬、岡山県では5カ年平均で9月13日～25日の間が果実の成熟期に相当し、最盛期は9月20日であることを明らかにしている（岡田ら1984）。この点からすれば、国見も丹沢、伊吹と同様に9月25日位までに市場へ出荷できれば、キロ当たり500円以上の卸売価格で取引されることになる。このことは2L以上の大玉果の場合を示しているが、1990年におけるクリ等級別卸売価格の変動をみても（図-4）、クリの等級が3LとL級では卸売価格でさらに1.5倍程度の開きがみられることから、大玉果の方が小玉果より卸売価格が高い傾向がみられる。クリの生産においては大果率をいかに高めていくかがクリの粗収益性を高める上で重要なポイントである。

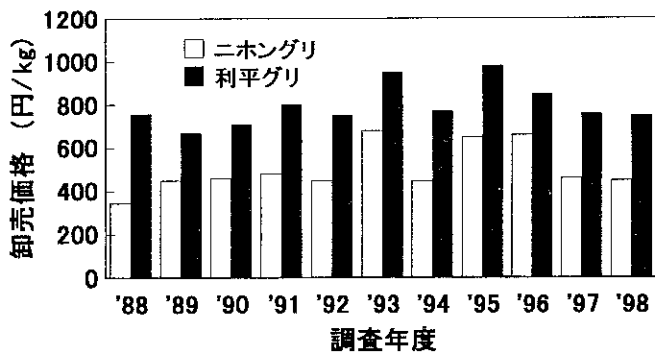


図-5 クリ卸売価格の推移 (JA勝英)

注:クリの卸売価格は2L以上の大玉果について示す。

今回、クリの卸売価格の動向については1990～1994年までのデータを用いたが、さらに最寄りのJA勝英（前JA美作）において、町内で生産されたクリを姫路・鳥取市場に出荷した際のクリ卸売価格は早生～晩生品種を含めたニホングリの場合でも、1993、1995、1996年を除き、2L以上の大玉果ではキロ当たり400円～450円の範囲で取引されており、さらに最近の1997、1998年の価格水準も1989～1992年と同程度であることが明らかになった（図-5）。

さらに東京都中央卸売市場のクリ年平均価格の推移をみても、1989～1998年の間では1993年のキロ当たり531円を除けば、年平均価格は351円～477円の間で推移しており、かつ最近5年間の平均価格も1980年の価格水準をさらに下回っていることから（岡山県農林）、クリの平均価格は過去10年以上安定傾向にあると考えられる。

今後、大きな気象災害によりクリの作柄が全国的に不良となる場合や韓国からの輸入グリが大きく減少する場合を除けば、ニホングリの卸売価格が上昇する要因は見当たらない。

利平グリの場合、JA勝英（前JA美作）の例でも、2L以上の大玉果では1995年にはキロ当たり900円台と最高値に達したのを始め、1997～1998年でもキロ750円前後で推移しており、ニホングリに比べ明らか

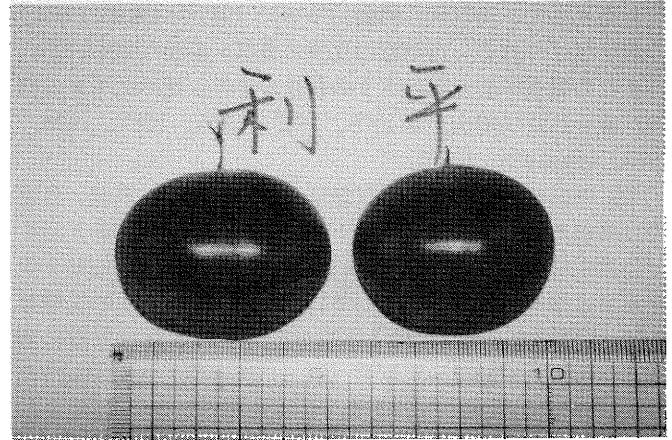


写真-3 利平グリの果実

に高値で取引されている。ただし、この原因を考える場合、利平グリの結実時期は中生品種の筑波、有磨と同じであり、早生品種の丹沢、伊吹に比べ遅く、早生品種にみられる結実時期による利点によるものではない。利平グリの利点として、以下の点が指摘できる。外観上の利点として、果皮が暗紫褐色でニホングリに比べ明らかに色が濃いこと、果実の形状が扁円形でニホングリよりも丸みを帯びており高級感があること、さらにニホングリとチュウゴクグリの雑種であることから、現在、流通しているニホングリと容易に区別できる点が挙げられる（写真-3）。果実の果肉もニホングリよりも黄色が濃く、かつ甘みが強いので、食味が良く、渋皮もニホングリに比べ剥がれやすい特徴を有している（農文1984、茨城1980）。以上の点から、ニホングリに比べ、利平グリの卸売価格は明らかに高く、現在、流通しているクリの品種の中では、最も市場性の高い品種であった。

## 2. クリの樹齢別収量

クリの樹齢別収量を図-6に示す。1968～1999年の調査期間で、果実肥大時期に相当する夏期の7～8月において、記録的な異常気象として認知されている例として、1980年（樹齢14年生）の夏期の低温・少雨、1985年（樹齢19年生）の夏期の少雨・干ばつ、1993年（樹齢27年生）の夏期の低温・多雨、1994年（樹齢28年生）の夏期の高温・少雨が挙げられる。さらにクリの収穫前、または収穫中に発生した特筆すべ

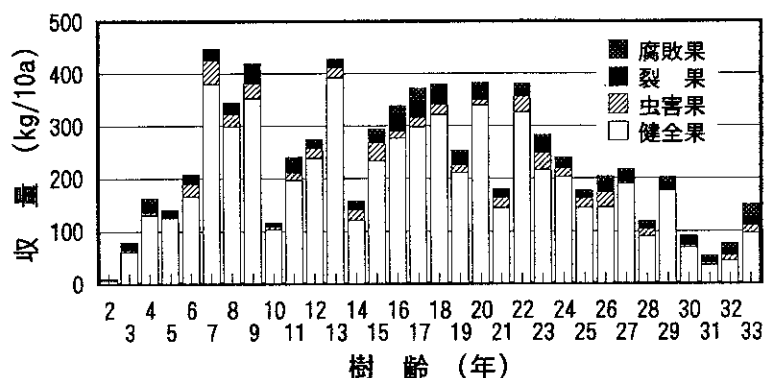


図-6 クリの樹齢別収量推移

き台風として、1976年（樹齢10年生）、1987年（樹齢21年生）の例が挙げられる。1993年の夏期の低温・多雨の事例を除き、いずれの調査年度ともにクリの収量が平年に比べ低下する傾向がみられた（岡山気象1976、1980、1985、1987、1993、1994、西山1995、1996）。

本試験区の場合、クリの収量は、丹沢、伊吹、筑波、有磨では苗植え付け後2年目（以下 幼木期）から、利平グリでは苗植え付け後3年目からそれぞれ収穫が得られ、樹齢6年生までは徐々に収量が増加していたが、10a当たりの収量は200kg未満であった。樹齢7年生からクリの収量は急激に増加し、以後、樹齢11～20年生（以下 成木期）では10a当たり300kg以上の収量を記録した。特に樹齢7、9、13年生時には不良果も含めると、10a当たり400kg以上の収量があった。

樹齢21年生以降（以下 老木期）では、クリの収量は樹齢22年生時を除き徐々に減少傾向がみられ、特に樹齢31年生に相当する1997年には10a当たり100kg未満にまで落ち込んでいた。1997～1998年に比べ、1999年は豊作年に相当し（特産2000）、不良果も含めると10a当たり約150kgに増加していたが、成木期に比べると、クリの収量は半収に止まっていた。本試験区の品種構成は1999年8月末現在で、丹沢、筑波がそれぞれ38.2、33.7%を占めているが、両品種は現在、国内で最も広く栽培されている品種であることが予想されることから（果実1992）、近年の栽培面積の減少とともに、クリの生産量が全国的に低下傾向にある原因の一つとして、1960～1970年代に両品種を中心として造成された園が老木期に達していることも大きく影響していると考えられる。

園の植栽本数や有効土層の深さにより経済樹齢は大きく変化することが指摘されている（農文1985）。本試験区の場合、土壌は三紀層と火山灰土壌がみられ、火山灰土壌ではクリの根が深根性であるためクリ栽培に適しているが、三紀層の場合は岩石があまり裂けないために古生層、火山灰土壌に比べ劣っていることを指摘している（猪崎1978）。ただし、筆者が1993年に本試験区内で、造成区分別にクリの収量を調査し、造成方法の違いによる収量に大きな差がないことを指摘しており（西山1995）、三紀層に属する土壌であっても大型機械により耕起し、全面区、テラス区のように造成できれば、計画密植で10a当たり30～40本植栽し、その後、樹齢10～14年までに順次間伐を行い、密度本数を10a当たり20本未満に押さえた場合であっても、丹沢、筑波主体の品種構成であれば、樹齢20年まで10a当たり300kg以上のクリを生産することは十分に可能であると考えられる。

次に幼木～老木期におけるクリの収量推移を図-7に示す。伊吹は樹齢7、11年生で既に収量がピークに達していたのに対し、丹沢は15～22年生、筑波は13～22年生でクリの収量がほぼピークに達しており、この時期が各品種の盛果樹齢に相当すると考えられる。盛果樹齢の収量は一樹当たり筑波で25～30kg、丹沢で15～20kg、伊吹で10～17kg程度である。有磨、利平グリは盛果樹齢はともにはっきりしないが、一樹当たりでは有磨では15～30kg、利平グリでは10～15kgの収量を得ることは可能であると考えられる。このことについて、1971～1975年に3樹について茨城県で調査され、有磨は一樹当たり

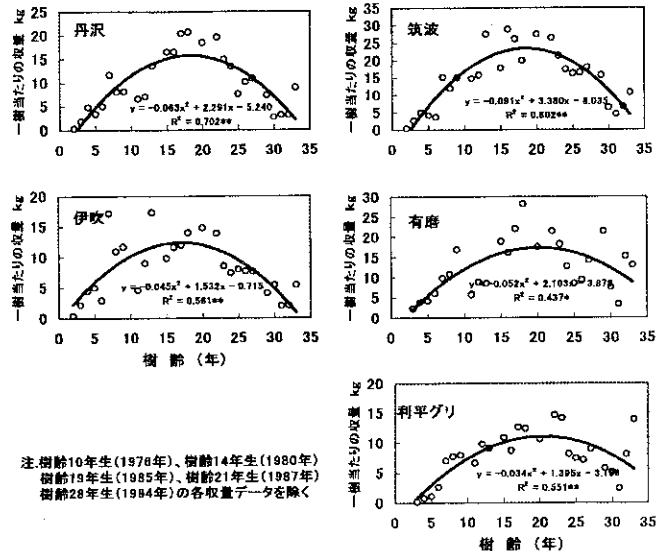


図-7 幼木～老木期におけるクリの収量推移

22.9kgと記録されており、さらにクリの結実性について、2（非常に少い）～8（非常に多い）までの7段階で分けた場合、有磨は筑波とともに7（多）にランクされ、丹沢、伊吹の5（中）、利平グリは4（やや中）に比べ高い評価がなされている（茨城1980）。本結果も有磨が筑波とともに収量の多い品種に分類されることを裏付けていた。

樹齢11～20年生の範囲であれば、10a当たりの残存本数は20本程度が適当であると考えられることから、丹沢、筑波、有磨は10a当たり300kg以上の収量を確保できることが明らかになった。

有磨では樹齢18年生時に一樹当たり28kg台、利平グリでは樹齢22～23年生時に一樹当たり14kg台の収量を記録し、さらに樹齢が25年生以上に達しても、両品種ではピーク時の収量に近い値がそれぞれみられ、加齢によるクリの収量低下は丹沢、伊吹、筑波に比べ小さいことが推察される。

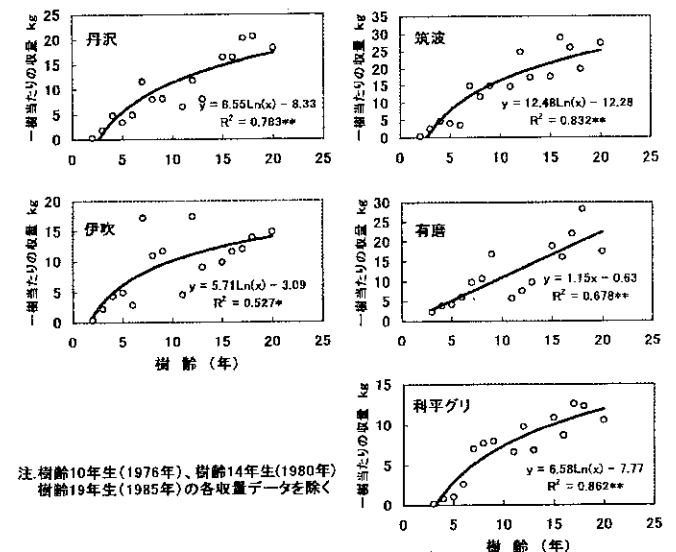


図-8 幼木～成木期におけるクリの収量推移

有磨を除く4品種では樹齢と収量の間には二次関数式により高い相関がみられた( $P < 0.01$ )。有磨の場合、調査年により豊凶の差が大きく、他の4品種に比べ二次関数式による相関はやや低下する傾向がみられた( $P < 0.05$ )。幼木期～老木期について、二次関数式を当てはめた場合、一部、盛果樹齢に達した時の収量の理論値が実測値に比べ明らかに低くなるため、生育段階をさらに幼木～成木期、老木期に区分した。

幼木～成木期におけるクリの収量推移を図-8に示す。丹沢、筑波、利平グリの場合、樹齢と収量の間には対数式によりいずれも高い相関がみられた( $P < 0.01$ )。伊吹の場合、樹齢7、11年生時に収量がピークに達していることから、対数式による相関は有磨を除く3品種に比べ低下する傾向がみられた( $P < 0.05$ )。盛果樹齢における品種別収量は筑波>丹沢>利平グリであると考えられる。有磨の場合、対数式よりも一次式による相関が高く、樹齢20年まで加齢とともにクリの収量はほぼ直線的に増加しており( $P < 0.01$ )、樹齢が20年位に達すると、一樹当たり20kg程度の収量が期待できることも明らかになった。

老木期におけるクリの収量推移を図-9に示す。樹齢が21年生以上に達すると、丹沢、伊吹、筑波は利平グリ、有磨に比べ、収量の低下が顕著になっていた。3品種とも対数式によりいずれも高い相関がみられた( $P < 0.01$ )。この中で、対

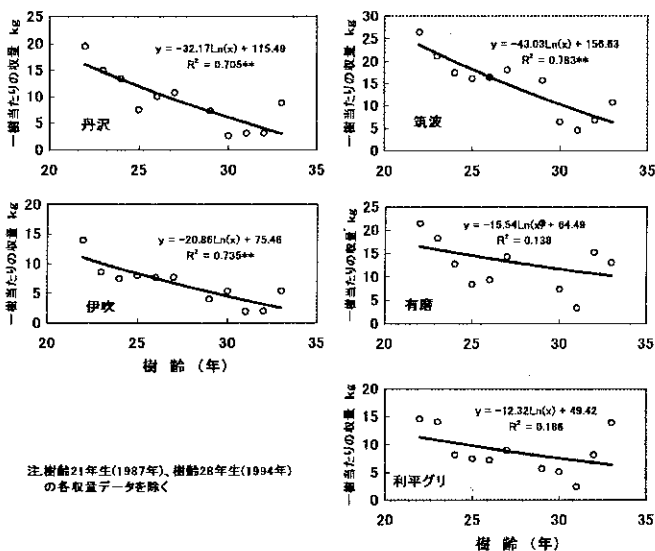


図-9 老木期におけるクリの収量推移

数式の減少勾配は筑波が最も大きく、以下、丹沢、伊吹の順になっていた。盛果樹齢時の収量が多い品種ほど老木期に達した時の収量ダメージが大きい傾向も確認された。

有磨の場合、結実量の変動、つまり豊凶の差が大きい反面、利平グリ同様、丹沢、伊吹、筑波に比べ、樹齢21年生以降の収量低下は小さいことも特徴として挙げられる。このことについて、猪崎は有磨が樹勢が強く、経済樹齢が長いことを指摘している(猪崎1978)。佐藤らによれば、利平グリ等の日中一代雑種は樹勢が強いが、ニホングリに比べてクリの結果期に達するのがやや遅い傾向にあることを指摘している(果樹園芸1974)。今回の調査結果からも、有磨、利平グリでは

ともに樹勢が強い傾向がみられた。

### 3. クリの健全果率

クリの品種別果実内訳の推移を図-10及び表-4に示す。早生品種では丹沢が1980年(樹齢14年生)、1989年(樹齢23年生)、1992年(樹齢26年生)、1994年(樹齢28年生)に、伊吹が1980、1987、1992年、中生品種では筑波が1989年、有磨が1980年に健全果率がその前後の調査年と比べ低い傾向がみられた。このうち、1980、1994年はともに夏期に高温少雨といった異常気象下にあったことから(岡山気象1980、1994)、クリの収量が低下するとともに、きゅう果害虫であるイガアブラムシ、モモノゴマダラノメイガの発生時期が平年より早まったことにより防除が遅れ、特に早生品種の丹沢では虫害果率の上昇による健全果率の低下が発生したと予想される。

調査期間内の平均値では、クリの健全果率は丹沢、伊吹で平均70%台であったのに対し、筑波、有磨、利平グリでは80%台となっており、早生品種に比べ、中生品種の方が健全果率が高い傾向がみられた。

不良果の内訳では、丹沢、伊吹、利平グリの裂果率はいずれも10%を超えており、不良果の中でも、虫害果率、腐敗果率を上回っていた。筑波、有磨は虫害果率がそれぞれ6、5%台でともに不良果の中では最も高い傾向がみられたが、3品種の裂果率に比べると低水準であった。1966～1975年に3樹について茨城県で調査された結果でも、裂果率は、丹沢で16.9%、伊吹で22.1%、利平グリで17.7%に達しており、有磨(6.7%)、筑波(10.2%)に比べ高いことを指摘している(茨城1980)。今回の結果は茨城県の調査例に比べ、3品種とも裂果率は低い数値に止まっていたが、品種間の裂果の多少については茨城県と同様の傾向がみられた。

過去16年間における利平グリの虫害果率は平均では2%台で、クリの結実時期がほぼ等しい筑波、有磨に比べ、明らかに低い傾向がみられた。このことは筑波、有磨に比べきゅう肉が厚く、さらに刺毛密度が高いこと(農文1985、茨城1980)に関係していると考えられる。

樹齢31年生以降は利平グリを除き、いずれの品種も健全果

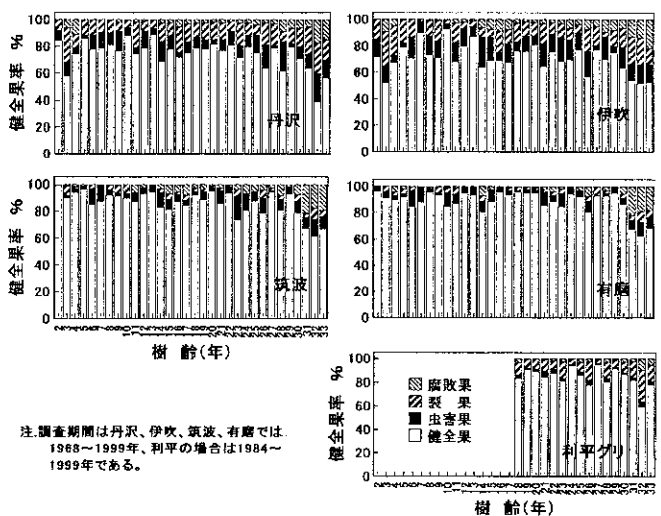


図-10 クリ品種別果実内訳の推移

表-4 クリの品種別果実内訳

品 種	果 実 内 訳				合 計 (%)
	健全果 %	虫害果 %	裂 果 %	腐敗果 %	
丹 沢	74.2±10.0 (38.5~88.3)	9.2± 4.9 ( 1.9~20.8)	12.6±4.9 ( 6.5~22.9)	4.0±4.1 ( 0~17.8)	100
伊 吹	70.6± 9.9 (51.8~92.8)	12.1± 4.9 ( 3.9~22.5)	12.1±5.8 ( 1.4~20.4)	5.2±4.9 ( 0~22.2)	100
筑 波	85.7± 8.8 (61.3~96.1)	6.3± 4.0 ( 0.5~16.6)	3.0±2.2 ( 0.5~ 8.6)	5.0±5.4 ( 0~21.8)	100
有 磨	88.2± 9.9 (62.3~96.4)	5.3± 3.4 ( 1.2~10.8)	2.7±1.7 ( 5.2~ 7.7)	3.8±5.5 ( 0~22.2)	100
利平グリ	83.9± 8.1 (59.3~93.5)	2.5± 1.1 ( 1.0~ 4.1)	10.8±5.4 ( 4.7~26.8)	2.8±2.3 (0.4~ 9.8)	100

注 1. ( ) 内の数値は最小値と最大値の範囲を示す。  
 2. 丹沢、伊吹、筑波、有磨の調査期間は1969~1999年  
 利平グリの調査期間は1984~1999年である。

率が低下する傾向がみられるが、この原因として腐敗果率の上昇が挙げられる。実炭そ病によりクリの腐敗果率は上昇するが、実炭そ病は梅雨が長く、夏期の高湿・乾燥の年に多いといわれ、また密植や害虫による果実への加害などにより腐敗果が増加することが指摘されている(猪崎1976)。10a当たりの残存本数が現在約15本と少なく、かつ強度のせん定により、周囲の樹との間隔を1m以上設けていることから密植であることは考えにくい。クリの腐敗果率が高い主要原因としては冬季の越冬害虫を対象としたマシン油剤による防除及び7月に行うきゅう果害虫であるモノゴマダラノメイガ、イガアブラムシの防除を1991年以降実施していないことが挙げられる。ただし、樹の高齢化に伴い、健全果率が低下することは考えられないことから、樹を適正に管理していれば、クリの健全果率は各品種とも樹齢30年までと同様の健全果率を期待できると考えられる。

4. クリの大果率

過去10年間における丹沢、筑波、利平グリの大果率の推移を図-11に示す。丹沢、筑波の大果率は1994、1995、1999年にはいずれも70%未満であった。1994、1995年にはクリの果実が肥大する7~8月に平年に比べ高温、少雨の影響下にあったこと、1999年の場合は夏期の乾燥とともに結果過多によりクリが小玉傾向にあったことから(岡山気象1994、1995、1999)、クリの大果率が平年に比べ低下したと考えられる。それ以外の調査年の平均値(7年間平均)では、丹沢、筑波ともに大果率は81%台であった。

利平グリの場合、1994、1995、1999年には丹沢、筑波と同様に、クリの大果率が30~40%台に低下する傾向がみられた。

それ以外の調査年について平均すると、利平グリの大果率は66%台となっており、丹沢、筑波の大果率に比べ、さらに低い傾向がみられた。

イガの着きゅう数が多ければクリが小玉化し、クリの大果率が低下するため、クリの主生産地では適正結果母枝数に調整し、クリの安定生産を行うとともに、クリの太玉生産による大果率の維持向上を図っている。丹沢、筑波等の主要品種によるクリ生産では大果率を80%以上に目標設定しているが(猪崎1978)、今回の結果も、丹沢、筑波については整枝・せん定作業により、クリの大果率を80%以上期待できると考えられる。

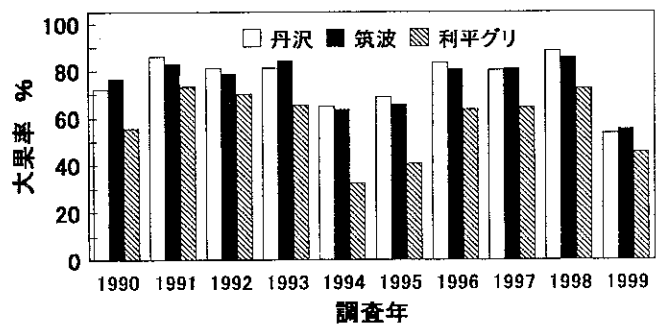


図-11 3品種の大果率推移

5. クリの粗収益性

クリの粗収入を試算するための条件を表-5のとおり設定した。クリの等級別卸売価格(平均価格)、健全果率、大果率のほかに、各樹齢におけるクリの収量を用いて、樹齢別の粗収入を試算した(図-12)。10a当たりの粗収入について、伊吹では樹齢7~13年、丹沢、筑波では7~22年、有磨では7~20年、利平グリでは7~23年であった。この中で、利平グリでは樹齢33年生時に10a当たり11万円台、有磨も樹齢29年生時に約10万円の粗収入があり、他の品種に比べ、老木期における粗収入の低下は小さい。

クリの生育段階別平均粗収入の試算例を表-6に示す。10a当たりの平均粗収入は若木~成木期(樹齢7~10年生)では伊吹が17万円台で最も高く、以下、筑波、利平グリの16万円台、有磨の14万円台、丹沢の12万円台となっており、いずれの品種もこの生育段階の粗収入が最大値を示していた。

成木期(樹齢11~20年)では平均粗収入が最も多い筑波で

表-5 クリの粗収入を試算するための条件設定

品 種	平均価格 (円/kg)	等級別価格 (円/kg)		健全果率 (%)	大果率 (%)	樹齢別の残存本数 (本/10a)		
		2L以上	L級以下			3~10年	11~20年	21年以上
丹 沢	470	500	350	70	80	40	20	15
伊 吹	470	500	350	70	80	40	20	15
筑 波	370	400	250	80	80	40	20	15
有 磨	370	400	250	80	80	40	20	15
利平グリ	663	750	500	80	65	40	20	15



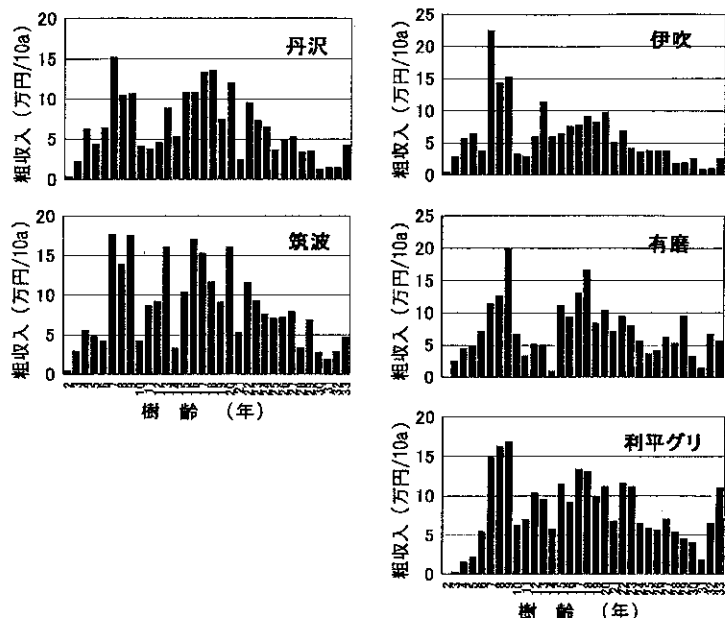


図-12 樹齢別粗収入の試算

も13万円台であり、以下、利平グリが10万円台、丹沢、有磨が9万円台で続いていた。樹齢7～10年生時に最も平均粗収入が多かった伊吹は7万円台に低下しており、他の4品種に比べ、クリの収量低下が顕著であり樹勢が弱いことが推察される。

老木期Ⅰでは平均粗収入が最も多い筑波、利平グリが7万円台、有磨が6万円台、丹沢が5万円台、老木期Ⅱでは利平グリが6万円台、有磨が4万円台、筑波が3万円台となっており、いずれの品種も若木～成木期（樹齢7～10年生）、成木期（樹齢11～20年）に比べ、粗収入の低下が顕著であった。この中で、利平グリ、有磨は樹齢が31年生以上に達すると、丹沢、伊吹、筑波より平均粗収入が多くなっているが、これは丹沢、筑波、伊吹の場合、樹齢が21年以降、クリの収量低下が顕著になるのに対し、利平グリ、有磨の場合は収量の低下が小さいこと、利平グリではキロ当たりの卸売価格が他のニホングリに比べ高いことから、このような結果になったと推察される。

以上の結果より、クリの経済樹齢は伊吹で10～13年程度、その他の品種では20～22年程度と考えられる。それを過ぎると、クリの収量低下とともに粗収入の減少が顕著であることから、改植が必要である。

改植を行う場合、次世代の品種としては粗収入の高い品種を選定する必要がある。またクリの他家受粉を促進させるため、さらに収穫期の労力を分散させるためには2品種以上の混植が要求される。これらの点から、次世代品種としては、栽培年数を10年に限定すれば、伊吹、筑波、利平グリ、栽培年数を20年とすれば、丹沢、筑波、利平グリによる品種構成が考えられる。これらの品種以外に、栽培年数を10年とする場合、樹勢には問題があるが、早生品種では国見、栽培年数を20年とする場合、豊産系で中生品種の銀寄（果樹1974、農文1985）、晩生品種の

石鉞（果樹1974、農文1984）が有望である。

樹齢が20年を超えると、いずれの品種も粗収入の低下がみられるが、改植が困難な場合には、樹勢が強く、老木期に達しても収量の低下が小さい品種を優先的に栽培管理していく必要がある。有磨、利平グリのほか、樹勢が強い中生品種の銀寄、晩生品種の岸根（猪崎1978、農文1985）が知られており、全国的に老木期に達したクリ園が多いことから、今後、これらの品種を主体とした園の維持を考慮していく必要がある。

IV. 結 論

次世代品種の選定を検討する場合、市場性の高い品種、粗収益性の高い品種（栽培年限を考慮）の導入が大きなポイントになる。

市場性の高い品種として、ニホングリではクリの結実時期が早い早生品種の丹沢、伊吹、国見が挙げられる。ニホングリ以外では、食味が良く、かつ外観上、高級感のある利平グリがニホングリの中生品種よりもさらに高値で取引されており、現時点で最も市場性の高い品種である。

今後のクリ栽培のサイクルを10年、20年とそれぞれ仮定した場合、粗収益性の高い次世代品種として、10年サイクルでは伊吹、筑波、利平グリ、20年サイクルでは丹沢、筑波、利平グリによる栽培がそれぞれ有効であると考えられる。これらの品種については、整枝・せん定、害虫防除により、クリを安定的に生産するとともに、クリの大果率、健全果率を高め、高品質の大玉果を生産する必要がある。栽培年数が20年を超えると、いずれの品種も収量の低下に伴う粗収入の落ち込みが顕著であることから、改植を行う必要がある。栽培年数を20年以上、もしくは現在すでに樹齢20年以上の園がある場合、粗収入は成木期に比べ明らかに低下するが、樹勢が強い利平グリ、有磨を優先的に栽培管理していく方法が有効であろう。

現在のクリの市況価格からクリの粗収入を試算すると、盛果樹齢でも10a当たり最大16～17万円台であると推定されたことから、単位面積当たりの粗収入は他の果樹に比べ低いことが指摘される。この点で、クリが他の果樹栽培と異なった経営上の特徴として、クリ栽培は比較的少労働力で栽培でき

表-6 クリの生育段階別平均粗収入の試算例

生育段階 (樹 齢)	品 種				
	丹沢	伊吹	筑波	有磨	利平グリ
幼木～若木期 (3～6年)	4,883	47,029	44,355	48,038	24,115
若木～成木期 (7～10年)	121,673	174,250	164,879	146,960	160,378
成木期 (11～20年)	97,438	76,406	131,168	92,871	106,754
老木期Ⅰ (21～30年)	53,087	38,525	76,284	62,826	70,813
老木期Ⅱ (31～33年)	24,769	15,389	32,297	46,694	64,793

注1. 表中の数値は10a当たりの年間粗収入金額（円）を示す  
 2. 樹齢10、14、19、21、28年生の各データを除く

ること、単位面積当たりの収入は低いが、単位労働に対する収益性は高いことを指摘している(果樹1974)。このことから、今後のクリ経営を考えた場合、栽培の合理化と経費の削減に努めるとともに、収益増加を図るため、経営面積の拡大が考えられる。ただし、クリの経営面積を拡大することが不可能な場合、または経営面積が1ha未満である場合、美作町の例が参考になる。美作町ではクリ生産組合を組織し、生産者一人当たりの経営面積は50a未満であるが、400人以上の組合員が市場性の高い利平グリを中心に栽培を行っている。生産者が一定数集まることで、全体の生産量を維持している。

また現状のクリの販売価格からすれば、今後も、クリの単価上昇は期待できないことから、新たに市場を開拓したり(産直など取引形態に見直し)、中生～晩生品種では出荷時期を遅らすことによりクリの付加価値を高め、販売価格を高めて取引を行う必要がある。

以上の点について、今後、改善、または見直しを図り、クリ栽培の収益性をさらに高めていくことが今後のクリ活性化に向け必要不可欠であると考えられる。

### おわりに

現在、国内ではクリ価格の低迷、クリ生産量の低下、樹の老齢化、後継者不足に直面し、一方、国外でも韓国からはムキグリ状態で国内に輸入されており、クリ栽培を取り巻く環境は非常に厳しい状況にある。このような状況下で、今後、クリ栽培の経営方法を考える時、まず現在ある園の品種構成、樹齢等を十分に検討する必要がある。経済樹齢を過ぎた品種においては改植を、経済樹齢の範囲にある品種、もしくは樹勢の強い品種については、整枝・せん定作業により適正管理を行っていく必要がある。

最後に本研究が岡山県における今後のクリ栽培活性化に少しでも役立てば光栄である。

### 引用文献

- 茨城県(1980): 種苗特性分類調査報告書(クリ), 127pp  
 猪崎政敏(1978): クリ栽培の理論と実際, 738pp, 博友社, 東京  
 井上悦甫(1963): クリの害虫モモノゴマダラノメイガの生態と防除に関する研究I. 生態と早生グリの被害について, 岡山林試報3, 26~135  
 - (1966a): クリの害虫「モモノゴマダラノメイガ」の生態と防除に関する研究IV. 休眠離脱時期について, 岡山林試報6, 33~34  
 - (1966b): モモノゴマダラノメイガの成虫発生について, 日林関西支講16, 25~26  
 - (1966c): モモノゴマダラノメイガに対するスミチオン粉剤の散布量について, 日林関西支講18, 153~154  
 - 竹下努・柴田英三・原田昌行・岡田剛・中原照男(1966d): クリの害虫モモノゴマダラノメイガの生態と防除に関する研究I. クリの刺毬に対する産卵について, 日林講77, 337~339  
 - (1967): クリの害虫「モモノゴマダラノメイガ」の生態と防除試験(V) 越冬害虫の分散について, 岡山林試報7, 46~47  
 - (1968a): クリの害虫「モモノゴマダラノメイガ」の生態と防除試験(VI) 成虫の発生消長と早生種に対する産卵について, 岡山林試報8, 76~78  
 - 竹下努・柴田英三・長島茂雄・山本忠義・徳本康・柴田英三(1968b): クリの害虫モモノゴマダラノメイガの生態と防除に関する研究III. 産卵消長からみた防除時期, 日林講79, 244~246  
 - (1970a): クリの新害虫ヨシノコバガについて, 森林防疫No.19(11)(224), 276~280  
 - (1970b): クリの凍障害に関する防除試験, 岡山林試報9, 208~213  
 果実日本(1992): 果実日本vol47(3), 104pp, 日本園芸農業協同組合連合会, 東京  
 果樹園芸大事典編集委員会(1974): 果樹園芸大事典, 1309pp, 養賢堂, 東京  
 川上嘉章・並河淳一・中原照男・岡田芳磨(1984): クリの新品種「国見」の特性(IV) -不良果(双子果、裂果、虫害果、腐敗果)の発生率について-, 日林関西支講35, 232~235  
 壽和夫・佐藤義彦・齋藤寿彦・阿部和幸・大村三男・梶原一郎・緒方達志・小園照雄・清家金嗣・金戸橋夫(1994): クリの新品種「紫峰」, 果樹試験場報告26, 15~27  
 中原照男・並河淳一・岡田芳磨・川上嘉章(1984): クリの新品種「国見」の特性(I) -樹齡とクリタマバチによる被害及び収量、果実の大きさの関係について-, 日林関西支講35, 219~223  
 並河淳一・近藤正治・川上嘉章(1984): クリの新品種「国見」の特性(III) -果実の大きさと比重-, 日林関西支講35, 228~231  
 西山嘉寛(1995): 異常気象がクリの作柄に及ぼす影響-夏期の低温、多雨の場合-, 日林関西支論4, 139~142  
 - (1996): 異常気象がクリの作柄に及ぼす影響-夏期の高温、少雨の場合-, 日林関西支論5, 189~192  
 農文協編(1985): クリ・クルミ・オウトウ・アズキ, 19~288, 農山漁村文化協会, 東京  
 岡田芳磨(1967a): クリ品種 特性調査, 岡山林試報7, 31~32  
 - (1967b): クリの優良品種選抜試験, 岡山林試報7, 37~44  
 - (1969a): クリ品種特性検定試験, 岡山林試報9, 90~99  
 - (1969b): クリの優良品種選抜試験, 岡山林試報9, 100~111  
 - (1969c): クリの接木台木に関する調査, 岡山林試報9, 128~131  
 - (1970a): クリの接木台木に関する調査(II), 岡山林試報9, 136~141  
 - (1970b): クリの早期収穫に関する研究, 岡山林試報10, 102~107  
 - (1971a): クリ品種特性検定試験, 岡山林試報11, 108~120  
 - (1971b): クリの優良品種系統適応試験-果樹品種に関

する連絡試験, 岡山林試報11, 121~135

- (1972): クリの接木障害に関する試験, 落果試資46, 35~38
- (1986): 岡山県下におけるクリの果実害虫「クリミガとクリシギゾウムシ」の加害について, 日林関西支講37, 312~315
- 並河淳一・中原照男・川上嘉章 (1984): クリの新品種“国見”の特性(Ⅱ) - 樹勢と果実の成熟期 -, 日林関西支講35, 224~227

岡山県果樹研究会編(1999): 果研50年のあゆみ, 49pp

岡山県農林水産部林政課 (1998): 平成10年次岡山県特用林産物生産流通統計, 99pp

- (1999): 平成9年次岡山県特用林産物生産流通統計, 98pp

岡山气象台編 (1968~1999): 岡山農業気象年報, 日本気象協会岡山県支部

下川利之 (1968): クリの新枝枯性病害, 日林関西支講18, 181pp

- (1969): クリの枝枯性炭疽病, 岡山林試報9, 203~204
- (1970): クリの枝枯性炭疽病, 岡山林試報10, 266~268
- (1971): クリを侵す炭疽病菌(コレトリカム菌)の生活史について, 日林関西支講22, 191~194 104pp

特産情報 (1999): 特産情報vol21(4), 90pp, 農村文化社, 東京

- (2000): 特産情報vol21(6), 90pp, 農村文化社, 東京