

クリの計画密植栽培における縮伐の

程度と間伐時期について

安藤吉寿・青木秋広

I 緒言

10a 当たり94本植えの計画的密植栽培における第一次間伐までの若木時代の生育と収量との関係については青木¹⁾がすでに報告している。

本報では、更に第一次間伐後の縮伐の程度及び第二次間伐時期について1971年から1978年にわたって検討した結果を報告する。

II 試験方法

供試園は1967年3月に、丹沢・伊吹・筑波の3年生樹を用いて移植開園を行い、10a 当たり94本植えの計画的超密植栽培で出発して、1969年(開園後3年目)の収穫後に第一次間伐を行って10a 当たり42.5本にしたものである。

本試験は、第一次間伐後、縮伐の程度及び第二次間伐時期について検討するため、第1表に

示すような試験区を設定して、1970年は均一栽培を行い、同年の収穫後から第二次間伐が終了するまで、毎年それぞれの試験区の目標に沿って、間伐予定樹の縮伐を行った。第二次間伐はA区1971年、B区1972年、C区1973年の収穫後に行った。

1区当たり面積は約8a であるが、成績はすべて10a 当りに換算して表示した。

なお、本試験の第二次間伐は、普通の栽培、(10a 当たり48本植え)の第一次間伐に相当するものであり、本報の成果は普通栽培の第一次間伐についてもそのまま適用することができるものである。

1976年の収穫後に第三次間伐を行い、10a 当たり12本にした。

第1表 試験区の構成

区	樹冠占有率%	第2次間伐時期	冬期剪定後の樹冠間隔	備考
A区(早期間伐)	60	1971年秋	2.0~2.5 m	夏、隣樹との間に若干の空間がある状態
B区(標準)	70	1972 "	1.0~1.5 "	夏、隣樹との樹冠がわずかにふれ合う状態
C区(間伐遅れ)	95	1973 "	0.0~0.5 "	夏、隣樹と樹冠がかなり交さる状態

III 試験結果

1. 樹冠占有率と樹冠容積の推移

樹冠占有率と樹冠容積の推移は第2表のとおりである。

第二次間伐時までの樹冠占有率をみると、A区の1971年(間伐年)が66.5%で、目標の60%を上廻った値を示している。これは間伐予定樹の縮伐を強くすればするほど残存樹の樹冠拡大

がよくなる結果によるもので、この年次の残存樹の樹冠占有率がA区50.5%、B区45.8%、C区46.1%で、3区の中で縮伐の程度が一番強いA区の残存樹が最も高い樹冠占有率を示していることから理解することができる。B区は1971年は71.1%の樹冠占有率で目標値に合致しているが、1972年(間伐年)には86.4%と目標値を上廻り、C区は1972年は97.6%の樹冠占有率で

第2表 樹冠占有率と樹冠容積の推移

項目	区	1971 (8年生)	1972 (9年生)	1973 (10年生)	1974 (11年生)	1975 (12年生)	1976 (13年生)	1977 (14年生)	1978年 (15年生)
樹冠占有率 (%)	A区(早期間伐)	66.5 (50.5)	74.2 ↑	88.4	85.5	85.2	94.2	81.9	87.5
	B区(標準)	71.1 (45.8)	86.4 (65.9)	85.0 ↑	87.1	86.9	94.8	73.6	87.2
	C区(間伐遅れ)	81.7 (46.1)	97.6 (55.4)	104.5 (65.3)	68.3 ↑	68.7	79.5	75.2	94.2
樹冠容積 (10a当たり m ³)	A区(早期間伐)	2,587 (1,986)	3,434 ↑	4,080	4,036	4,204	4,764	4,833	4,712
	B区(標準)	2,733 (1,790)	3,845 (1,769)	3,634 ↑	4,285	4,898	5,411	4,778	4,575
	C区(間伐遅れ)	3,183 (1,865)	4,088 (1,438)	3,761 (2,393)	2,795 ↑	3,264	4,218	4,744	4,552

- 注1. ()内は第2次間伐後の残存樹。
 2. 樹冠占有率、樹冠容積は収穫後の測定値。
 3. 樹冠容積は樹冠長径×同短径×樹高×0.7として算出。
 4. 表中の矢印は残存樹の間伐後の樹冠拡大状況を示す。

目標値と合致しているが間伐年の1973年は104.5%と目標値を上回る結果となった。

このように、間伐年における樹冠占有率は各区とも目標値をオーバーする結果にはなったが各区間の差は明らかであったといえる。

このような状態で第二次間伐が行われた後の各区の残存樹の樹冠拡大状況をみると、間伐時期が最も早いA区は、間伐時における残存樹の樹冠占有率が50.5%であったものが、間伐の翌年(1972年)には74.2%となり、間伐後の樹冠拡大は極めて良好であった。標準のB区の間伐

時(1972年)における残存樹の樹冠占有率は65.3%であったものが間伐の翌年(1973年)には85.0%になり、間伐前の間伐樹を含めた全体の樹冠占有率と同じにまで回復し、A区と同様に間伐後の樹冠拡大は良好であった。A・B区に比べて、間伐遅れのC区は間伐年次の1973年における残存樹の樹冠占有率は65.3%で、すでに間伐が済んでいるA区88.4%、B区85.0%に対して残存樹の樹冠拡大が遅れており、間伐の翌年(1974年)も68.3%で、ほとんど樹冠が拡大せず、3年後(1976年)になってようやく79.5%

第3表 収 量 (kg/10a)

項目	区	1971 (8年生)	1972 (9年生)	1973 (10年生)	1974 (11年生)	1975 (12年生)	1976 (13年生)	1977 (14年生)	1978 (15年生)	1971~1978年 合計
総収量	A区(早期間伐)	481	269	732	657	554	434	178	603	3,908 (110)
	B区(標準)	576	113	622	575	430	478	211	502	3,547 (100)
	C区(間伐遅れ)	589	40	782	491	520	451	198	540	3,611 (102)
上 物 収 量	A区(早期間伐)	384	188	582	503	389	351	113	528	3,038 (112)
	B区(標準)	476	51	515	432	327	309	126	476	2,712 (100)
	C区(間伐遅れ)	463	12	624	377	335	358	133	440	2,742 (101)

注. 合計数量()内は標準区を100とした比数。

に回復した。

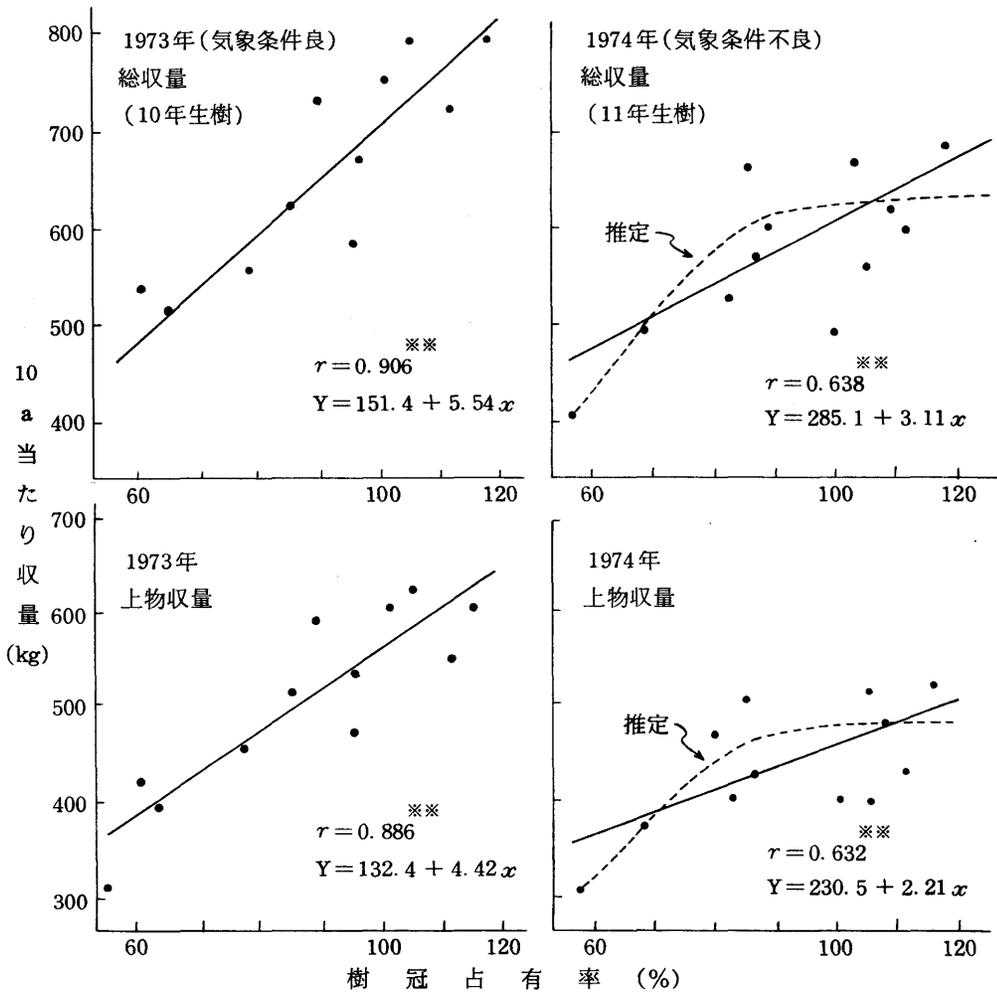
樹冠容積についても樹冠占有率とほぼ同様な傾向を示しており、第二次間伐までの縮伐の程度が弱くて、間伐時期が遅いC区の回復が鈍く間伐前の状態に戻るのに3~4年を要した。

2. 収量の推移

収量の推移は第3表のとおりである。

1978年までの10a 当たり累年収量は早期間伐のA区が総収量3,908kg, 上物収量3,038kgで最も多く、B・C区に比べ、約10%の多収を示した。

これを、第二次間伐までの期間についてみると、1971年はC区>B区>A区の順で、C区とB区はほぼ同収量であったが、この両区に比べてA区の収量が著しく少なかった。また1973年はC区>A区>B区の順で、B区の収量が他の2区に比べて少なかった。この区ごとの収量順位で1971年と1973年の両年を通じて共通しているのは、園地の樹冠占有率が高いほど多収を示していることであり、1971年のA区の収量が少なかったのは、縮伐程度が強かったことによる



第1図 樹冠占有率と収量との関係

ものであり、1973年のB区は第二次間伐の翌年で、他の2区に比べて樹冠占有率が低かったことによるものである。

1972年はクリイガアブラムシの異常発生によって各区とも収量が著しく少なかったが、3区の中では前年に第二次間伐を行って、樹冠占有率が低かったA区が10a当たり総収量269kg、上物収量188kgで最も多く、樹冠占有率が97.6%で、3区中最も混んでいたC区の総収量は、わずかに40kg、上物収量12kgでほとんど収穫皆無の状態であり、クリイガアブラムシの被害は樹が混んでいるほど多い結果を示した。1977年にもクリイガアブラムシの発生をみているが、1972年と同様に園地の樹冠占有率が高いほど収量が少ない傾向を示している。

次に、第二次間伐後の収量の動きをみると、A区は間伐翌年がクリイガアブラムシの異常発生に遭遇したために明らかでないが、B・C区はいずれも間伐翌年（B区1973年、C区1974年）の収量が他の2区に比べて少なく、間伐による減収を示している。間伐後の収量の回復は間伐が早いほど順調であり、間伐が遅いC区が間伐翌年の収量低下が大きいと同時に、回復するのにも長期間を要している。

なお、全体として各区とも10年生を頂点として各年度の収量は漸減している。

3. 樹冠占有率と収量との関係

夏期の降雨が少なく日照が多く、クリ栽培にとって気象条件がよく豊産であった1973年と、生育期間中の降雨が多くて日照が極めて少ない不良な気象条件であった1974年に、当場で実施中であった施肥試験などをも含めた各試験区12例（樹齢はいずれも1973年において10年生）について、樹冠占有率と収量との関係を調査した結果は第1図のとおりである。

両年とも樹冠占有率と収量との間には高い有意な相関関係が認められ、樹冠占有率50~120%の範囲では樹冠占有率が高いほど多収の傾向を

示した。

しかし、これを年次間で比べてみると、気象条件がよかった1973年の収量は回帰直線からのバラツキが少なく、ほぼ一直線上にあるのに対して気象条件が不良な1974年の収量は回帰直線からのバラツキが大きく、かなりかけ離れた収量分布を示し、樹冠占有面積と収量との関係はむしろ、図中に破線で示した推定曲線のようになるのではないかと考えられ、樹冠占有面積が90%以上になると収量増加が鈍くなり、状況によっては密植害が強く現われて減収を招く危険性があると考えられる。

IV 考 察

計画密植栽培では、間伐後の残存樹の樹冠拡大速度を弱めずに、スムーズに成木に移行させることが重要である。クリは、果樹のなかでは耐陰性が最も弱いもので、過密植になると、被陰の悪影響として枝の枯れ上がり、主幹病害虫の増加等により樹勢低下を招き、樹冠拡大速度を著しく鈍らせる結果になる。^{2,3)}

この過密植の限界について園地の樹冠占有率でみると、6~7年生ぐらいまでの若木時代は90~95%の混み方でもあまり問題はなく、高い収量が得られた。¹⁾ 8年生以後の本試験の結果においては、第二次間伐までの樹冠占有率が1971年の66.5~81.7%、1973年の85.0~104.5%の範囲では樹冠占有率が高いほど多収の傾向を示した。しかし、第二次間伐後の残存樹の樹冠拡大と収量の回復は縮伐の程度が軽くて樹冠占有率が高く、間伐時期が遅い区ほど悪く、また1972年のクリイガアブラムシ多発時の被害が大きく、結局、1978年までの8年間の累年収量は第二次間伐までの縮伐の程度が強く、樹冠占有率が66.5%と最も低い早期間伐区が勝る結果になった。

このことから、第一次間伐後、第二次間伐までの期間は、できるだけ高い収量をあげると同

時に、間伐後の残存樹の樹冠拡大と収量の増大が期待できる樹冠占有率を維持することが必要である。そこで、本試験の間伐後の樹冠拡大と収量の回復がよかったA区とB区についてみると、1971年の収量は樹冠占有率71.1%のB区が66.5%のA区より多かったこと、1972年のクリイガアブラムシ多発年は樹冠占有率86.4%のB区が74.2%のA区より、クリイガアブラムシの被害が著しく多かったことなどからみて、第二次間伐までの樹冠占有率は66.5%では低く、86%では過密とみてよく、70~75%ぐらいが好適な樹冠占有率と判断され、第二次間伐までの間伐予定樹の縮伐は、この程度を目標にするのがよいと考えられる。

第二次間伐までの縮伐の程度が強いほど、残存樹の樹冠拡大がよいことはすでに述べたとおりであるが、本試験の結果では間伐後の残存樹の樹冠拡大は、早期間伐のA区（8年生で間伐）と標準のB区（9年生で間伐）ではほとんど差がなく、B区より1年遅れたC区（10年生で間伐）は、A・B両区に比べて間伐後の樹冠拡大が著しく遅れた。このC区の樹冠拡大が遅れたのは過密植の状態に長くおかれたために下枝が枯死し、樹勢が衰弱した結果によるもので、間伐時期としては、明らかに適期を失っていたといえる。したがって、第二次間伐時期は9年生までが限界であると判断され、更に別な観点から残存予定樹の樹冠占有率でみると、A区の50.5%（1971年）では翌年の樹冠占有率74.2%でやや早く、B区の65.9%（1972年）は翌年の樹冠占有率が85.0%で間伐前の状態に完全に復元していることから、適切な縮伐によって残存樹の樹冠拡大を速めて、おおむね60~65%ぐらいになったときを目標にして第二次間伐を行うのが無難と考えられる。

10、11年生の成木園の樹冠占有率と収量との間には有意な高い相関関係が認められるが、気象条件が不良な年には樹冠占有率が90%以上に

なると密植害が強く現われる危険性があることを試験結果のなかで指摘した。

ここで、第二次間伐後の適正な樹冠占有率について考察してみると、（1）1974年までは3区間には樹冠占有率が高いほど収量が多いという一定の傾向が認められていたものが、1975年以降は、樹冠占有率68.7~94.8%の範囲で一定の傾向が認められなくなったこと、（2）1972年と1977年のクリイガアブラムシ多発年は樹冠占有率が高い区ほど被害が多く減収したこと、

（3）また3区中で累年収量が最も多かったA区の樹冠占有率は各年度平均87.1%であったなどのことから、必ずしも最高収量は望めないにしても、収量の安定性という点から考え、第二次間伐後の樹冠占有率は90%では高過ぎ、つまり80~85%ぐらいが好適樹冠占有率であると考えられる。これは薬師寺ら⁴⁾が温州ミカンの計画密植栽培で最高収量を得たときの樹冠占有率が84.3%であったこととほぼ一致する。

このように、6~7年生の若木時代の好適樹冠占有率が90~95%¹⁾であったのに比べて第二次間伐後の成木園の好適樹冠占有率が80~85%に低下するのは、若木時代より成木期に入ると樹の容積や、樹自体のうっ閉度も高まり、しかも或限界を超えると部分的に日照不足を来だし、着果量を左右する種枝、結果枝及び雌花の着生が減少し、更に枯れ枝の発生を招いて減収することによるものである。

以上の結果から、クリの計画的超密植栽培における第一次間伐から第二次間伐までの期間は樹冠占有率70~75%、第二次間伐後は80~85%を目標にして間伐予定樹の縮伐を行うのがよく、また、第二次間伐は9年生が限界であり、間伐後の残存樹の樹冠占有率が60~65%ぐらいになった時期が適期と考えられる。

V 摘 要

1. クリの計画的超密植栽培における第一

次間伐後の縮伐の程度及び第二次間伐の時期について、1971年から1978年にわたって、栃木県農業試験場果樹園内において試験を行った。

2. 樹冠占有率及び樹冠容積の推移をみると、縮伐程度が軽く、間伐時期が遅い区ほど残存予定樹の樹冠拡大が悪く、また下枝の枯れ上がりが多く、間伐後の樹冠拡大が劣った。

3. 第二次間伐前の収量は縮伐程度が軽く樹冠占有率が高いほど収量が多い傾向がある。

4. 間伐後第1年目は収量が低下するが、その後の回復は間伐時期が早い区ほど速く、累年収量は第二次間伐前の縮伐の程度が強く、間伐時期が早い区が最も多かった。

5. 樹冠占有率と10a当たり収量との間には高い相関関係が認められるが、夏期降雨が多くて日照が少ない不良気象の年には樹冠占有率90%以上になると、密植害が強く現われる可能

性がある。

6. クリイガアブラムシ多発生年の収量は樹冠占有率が高い区ほど被害が多かった。

7. クリの計画的超密植栽培における第二次間伐までの樹冠占有率は70~75%、第二次間伐後は80~85%を目標にして間伐予定樹の縮伐を行うのがよく、また第二次間伐の時期は9年生が限界であり、間伐後の残存樹の樹冠占有率が60~65%になったときが適期と考えられる。

引用文献

1. 青木秋広 (1971) 栃木農試研報15: 89~94
2. 猪崎政敏 (1978) クリ栽培の理論と実際: 252
3. 小林章 (1962) 果樹園芸総論: 63
4. 薬師寺清司 (1970) 愛媛果試研報 6