

# クリの計画密植栽培における若木時代の 生育と収量との関係

青木 秋 広

## I 緒 言

クリの開園時の栽植距離は4.5～5mで、10a当り40～48本植えとするのが普通であり、本県においてもそのように指導されてきた。(1, 5)

これも、樹令が進んで樹冠が拡大するにつれて縮・間伐を行ない、成木になったときは9～10m間隔で10a当り10～12本にすることを目標とした計画密植栽培である。この場合、成園に達するまでには7～8年を要する。

クリは果樹のなかでは寿命がもっとも短かいものの一つであって、なかには30～40年生の樹でも健在で好成績をあげている例も少なくはないが、園としてまとまったものは稀であり、園としての経済的寿命は15、6年とみてよいように思われる。したがって、成園となって一人前の収量をあげるまでに7～8年を要していたのでは、クリ園一生のうちの半分が育成のための期間であったということにもなりかねない。

そこで、未成園期間をさらに短縮するためにモモ・クリ3年のたとえのように、クリは結果樹令に達するのが早いことに着目してミカンの例<sup>(6)</sup>にならってとり入れたのが10a当り80～100本植えの計画的超密植栽培である。(6, 7)

クリにこのような超密植栽培がとり入れられてから日が浅く、技術的にみて、早くからより多くの収量をあげるためにはどのような生育をさせたらよいか、樹令が進んで密植になったときに縮・間伐をどの時点で、どの程度にやったら収量の低下をみないで、スムーズに粗植に移行させることができるか、また、間伐後の樹の生育や収量にどんな影響があるのかなど明ら

かにされなければならない多くの問題を含んでいる。

本研究は、このような諸問題を解明するために行なったものであり、本報では第一次間伐までの若木時代の結果について述べることにする。

## II 材料および方法

試験は3年生樹移植開園による試験と苗木開園による試験の二つになっているが、これは試験年限の短縮をはかるための措置である。

### 1. 3年生樹移植開園による試験

苗木購入後2年間仮植(1.8×1.2m)しておいた3年生樹を用いて1967年3月に移植開園を行ない、10a当り42.5本植えの標準区と94本植えの密植区とし、密植区についてはさらに標肥区と多肥区を設け、計3区とした。

供試品種は各区とも丹沢、伊吹および筑波の3品種で、10a当り品種別内訳は標準区が丹沢9本、伊吹20本、筑波13.5本、密植区は丹沢29.5本、伊吹20本、筑波44.5本である。

密植区は2年め(5年生)の収穫後に第一次間伐予定樹の縮伐を行ない、翌3年め(6年生)の収穫後に第一次間伐を行なって標準区と同じく10a当り42.5本とし、同時に第二次間伐予定樹の縮伐を行なった。

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

### 2. 苗木開園による試験

この試験は、3年生樹移植開園試験では得られなかった4年生までの幼木期の状態を知るために行なったもので、1968年3月に1年生苗木

を用いて10a当り88.3本植への計画密植開園を行ない、標準区と少肥区の2区を設けて生育と収量との関係を検討した。

供試品種は丹沢および筑波の2品種で、10a当り品種別の内訳は丹沢23.5本、筑波64.8本である。

1区当り面積は13.2aであるが、成績はすべて10a当りに換算して表示した。

### III 試験結果

#### 1. 3年生樹移植開園による試験

10a当り収量は第1表のとおりで、開園後3年め(6年生)までは標準区にくらべて密植区が多く、3年間の総収量の累計は標準区485kg、密植区844~926kgで、標準区にくらべて1.7~1.9倍になっている。

第一次間伐が終了した4年め(7年生)の収量は密植区553~613kg、標準区662kgで、これまでとは逆に標準区の収量が多くなっているが、

密植区も間伐による減収はなく、間伐前にくらべて増収している。

4年めまでの累年収量は、総収量で標準区が1,147kgであるのに対して密植区は1,381~1,539kgで、標準区にくらべて20~34%の増収であり、上物収量についても密植区が20~38%の増収になっている。

この10a当り収量を密植区について施肥量との関係を見ると、2年め(5年生)までは標準区と多肥区の間には差はないが、3年めと4年めは多肥区の収量が少なく、4年間の累計で多肥区は標準区にくらべて総収量で157kg、上物収量で167kg少ない結果を示した。

樹冠の園地利用率(本試験では樹冠が交さしている場所は重複して計算されているために、園地利用率が100%を越している場合もあるが、樹の混み具合を示す指標として便利なのであえてそのようにした)と樹冠容積の推移は第2表のとおりで、3年めの6年生までは標準区にく

第1表 3年生樹移植開園における10a当り収量の推移(kg)

区	初年め (4年生)	2年め (5年生)	3年め (6年生)	4年め (7年生)	累年計	
					総収量	上物収量
標準区	7	175	303	662	1,147 (100)	931 (100)
密植標準区	16	369	541	613	1,539 (134)	1,282 (138)
密植多肥区	11	361	472	533	1,381 (120)	1,115 (120)

注：累年収量の( )内は標準区を100とした比数

第2表 3年生樹移植開園における園地利用率と樹冠容積

項目	区	初年め (4年生)	2年め (5年生)	3年め (6年生)	4年め (7年生)
園地利用率 (%)	標準区	6.7	30.4	57.9	95.3
	密植標準区	14.6	67.1	99.6 (58.3)	93.9
	密植多肥区	16.0	70.9	110.0 (65.2)	95.4
樹冠容積 (m <sup>3</sup> /10a)	標準区	156	965	2,195	4,478
	密植標準区	343	2,282	4,095	4,721
	密植多肥区	377	2,492	4,657	4,620

注：1. 園地利用率、樹冠容積は収穫後の測定値  
2. 園地利用率3年めの( )内は間伐後に残る樹の利用率を示す  
3. 樹冠容積は樹冠長径×同短径×樹高×0.7として求めた

第3表 3年生樹移植開園試験の収益比較(10a当り円)

	標準区(a)			密植区(b)			累計収益差 (b-a)
	粗収入	支出経費	収益	粗収入	支出経費	収益	
初年め	1,050	35,271	-34,221	2,400	68,892	-66,492	-32,271
2年め	23,885	12,369	11,516	54,689	17,717	36,972	-5,815
3年め	46,080	13,974	32,106	85,180	26,818	58,362	+19,441
4年め	106,362	23,298	83,064	101,498	22,338	79,160	+15,937
合計	177,377	84,912	92,465	243,767	135,765	108,402	+15,937

注：1. 支出経費は苗木、肥料、農薬、小農具その他資材および労力費の合計値で建物、農機具の償却、修繕費、水利、賃料料金、資本利子、などは含まない  
2. 密植区は標肥区の例である

第4表 支出経費の内訳(10a当り円)

	標準区					密植区				
	初年め	2年め	3年め	4年め	計	初年め	2年め	3年め	4年め	計
苗木代	9,775	-	-	-	9,775	21,620	-	-	-	21,620
肥料費	9,088	3,475	2,265	2,426	17,254	13,392	3,475	2,265	2,426	21,558
農薬費	408	894	1,409	2,127	4,838	880	1,842	2,053	2,127	6,902
小農具その他資材費	500	1,800	1,600	2,545	6,445	500	2,400	2,000	2,545	7,445
労力費	15,500	6,200	8,700	16,200	46,600	32,500	10,000	20,500	15,240	78,240
合計	35,271	12,369	13,974	23,298	84,912	68,892	17,717	26,818	22,338	135,765

第5表 苗木開園試験における10a当り収量(kg)

区	総収量			上物収量		
	2年め (3年生)	3年め (4年生)	累計	2年め (3年生)	3年め (4年生)	累計
標肥区	114	402	516	103	365	468
少肥区	62	243	305	58	232	290

らべて密植区がはるかに高い値を示しており、密植区が多収を示したこととよく一致している。

第一次間伐後の7年生の園地利用率および樹冠容積は各区とも大体同様であった。

なお、第一次間伐時(6年生)における密植区の残存樹の園地利用率は第2表( )内に示すように標肥区58.3%、多肥区65.2%であった。

本試験の第一次間伐終了までの4年間の10a当り収支比較を行なった結果は第3表のとおりで、4年間の累計で密植区は標準区にくらべて15,937円の増収益となっている。

支出経費の内訳は第4表のとおりで、標準区にくらべて多く要しているのは労力費と苗木代

である。労力は開園(植穴掘り、植付け)と間伐樹の抜根に多く要した。

#### 2. 苗木開園による試験

10a当り収量は第5表のとおりで標肥区が圧倒的に多く、開園後3年め(4年生)の総収量は402kgで成園なみの収量が得られた。これに

第6表 苗木開園試験における園地利用率および樹冠容積

区	園地利用率(%)		樹冠容積(m <sup>2</sup> /10a)	
	2年め (3年生)	3年め (4年生)	2年め (3年生)	3年め (4年生)
標肥区	27.1	85.3	724	3,271
少肥区	16.7	55.9	403	1,968

対して少肥区は 243 kg であり、累年収量では標肥区が 516 kg であるのに対して少肥区は 305 kg にすぎない。

樹冠の園地利用率と樹冠容積は第 6 表のとおりで、3 年めで標肥区の園地利用率は 85.3% となり、隣樹と枝が接しているのに対して少肥区は 55.9% でかなりの空間があり、また、樹冠容積も標肥区 3,271  $m^3$  であるのに対して少肥区は 1,968  $m^3$  であり、標肥区の 60~65% 程度である。

#### IV 考 察

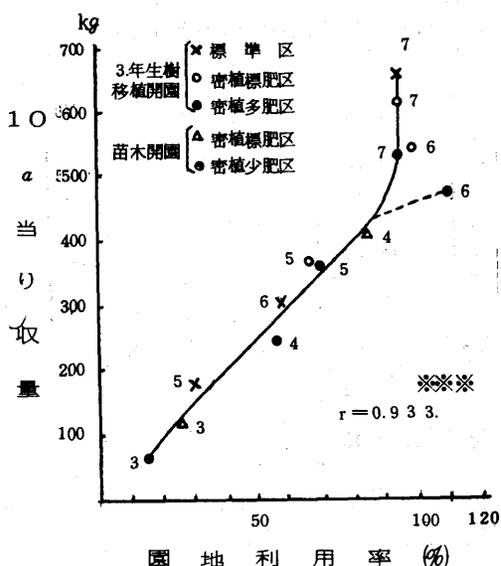
以上の成績から全部の試験区、樹令をこみにして 7 年生までの園地利用率および樹冠容積と収量との関係を見ると第 1, 2 図のとおりである。

園地利用率と収量との間には  $r = + 0.933$  の高い相関が認められ、これをやや詳細に検討してみると、第 1 図に実線で示したように園地利用率 85% までは収量がほぼ直線的に増加し、95% になるとさらに急激な上昇を示している。しかして、それ以上に園地利用率が高くなって、100% を越えるようになると図中に破線で示したように収量上昇の度合はいちじるしく低下する傾向を示している。

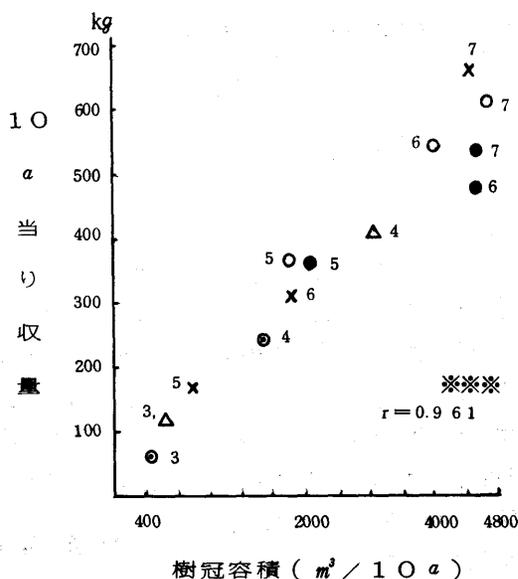
3 年生樹移植開園による試験において、第一次間伐後の 7 年生の収量が標準区にくらべて密植区が少なかったのは 3 年め (6 年生) の園地利用率が標準区は 57.9% で、樹冠が接していないのに対して密植区は 99.6~110% の値が示すように、樹が混みあってきたために標準区にくらべて種枝の充実が悪かったことによるものと考えられる。

また、密植標肥区にくらべて多肥区の収量が少なかったのも同じ理由によるもので、多肥区の方が枝の混み方がひどかったことによるものと考えられる。

樹冠容積と収量との間には園地利用率の場合



第 1 図 樹間の園地利用率と収量との関係  
(図中の数字は樹令を示す)



第 2 図 樹冠容積と収量との関係

と同じく  $r = +0.961$  のきわめて高い相関が認められ、 $10a$  当り  $500\text{kg}$  以上の収量をあげるためには  $4,000\text{m}^3/10a$  以上の樹冠容積が必要なことを示している。

このようなことからみて、クリの若木時代の多収穫をはかるためには、3～4年生までの幼木期には積極的な肥培を行なって樹冠の拡大を早めることが重要であり、6～7年生頃までは樹冠の園地利用率90～95%、樹冠容積  $4,000 \sim 4,500\text{m}^3/10a$  程度として、無効容積をできるだけ少なくするのがよいと考えられる。

これまでのクリ栽培においては、クリは耐蔭性が弱く、<sup>(3,4)</sup> 密植になって樹冠が接するようになると下枝が枯れて冗げあがり、多収を望むことができないために、樹令、樹の大小を問わず樹冠間隔は  $0.5 \sim 1\text{m}$  ぐらいあること（園地利用率約60%）が望ましいとされ、計画密植栽培を行なう場合は樹冠が接する前に縮・間伐を行なうのがよく、<sup>(1,2,4,8)</sup> また、縮伐はとかく中途半端となって密植のへい害からまぬがれることができないので、樹冠が接する前に縮伐を経ないで一挙に間伐をすべきであるという主張もなされてきた。<sup>(8)</sup>

しかしながら、本試験成績が示すように、クリの6～7年生までの若木時代の樹の混み方はこれまで考えられていたよりは混ぜてもよく、それが早期多収につながるものであるといえる。

園地利用率90～95%というのは隣の樹と枝先が約50cm入りくんだ状態である。

このような若木時代の好適な園地利用率が90～95%という考え方は、第1図にもみられるように、6年生ぐらまでの樹令では園地利用率110%の混み方でもなお80%の場合よりは収量が多かった（95%の場合にくらべると減収しているが）ことと、さらに、間伐した翌年においても収量が低下しなかった（収量上昇の割合は低かったが）ことから容易に理解されることで

あり、6～7年生ぐらまでの若木時代は未だ樹高が低く、全体として枝数が少ないために、この程度の混み方では下枝が幾分枯れあがりはその問題はない。

また、3年生樹移植開園による試験で、密植区の第一次間伐時において残存樹の園地利用率は58.3～65.2%であり、間伐した翌年（7年生）の園地利用率は約95%となり、間伐でもっとも問題となる収量の低下がみられなかったことから、本試験のような超密植栽培における第一次間伐は、残存樹の園地利用率が約60%に達したときが適期であると考えられる。

計画密植栽培の経済効果については十分な検討ができなかったが、3年生樹移植開園による試験において、密植区は標準区にくらべて4年間の累計で  $10a$  当り約16,000円の収益増であり、労力はすべて自家労力でまかなったと仮定すれば、密植区は標準区にくらべて約47,600円の収益増ということになる。しかし、これらはすべて間伐前の3年間に得られたものであり、計画密植栽培のねらいである早期多収益の目標は十分に達し得られたものと考えられる。

本試験において、開園労力と苗木代を多く要したのは3年生樹移植開園という特殊事情によるものであり、この点は一般の苗木開園の場合とは事情が異なる。

本報は7年生までの若木時代についてのものであり、今後樹令が進んで成木になるにつれて生育、収量がどのように推移するか、これからの縮・間伐をどのように進めたらよいかなどについて引き続き検討する予定である。

## V 摘 要

1. クリの計画密植栽培における生育と収量との関係を明らかにするために、1967～'70年に3年生樹移植開園および苗木開園による計画密植栽培（ $10a$  当り94本および88.3本植え）試験

を行なった。

2. 3年生樹移植開園試験の4年め(7年生)までの累年収量は密植区が多く、標準区にくらべて20-38%の増収であった。密植区と標準区の収量差は間伐前においてとくにいちじるしく、間伐前の3年め(6年生)までの累計では密植区は標準区の1.7~1.9倍の増収であった。第一次間伐後の7年生の収量は標準区が多かったが、密植区も間伐による収量の低下はみられなかった。

3. 苗木開園試験の3年め(4年生)の10a当り総収量は標肥区が402kgで成園なみの収量が得られたが、少肥区は243kgであり、累年収量は標肥区516kgに対して少肥区は305kgにすぎなかった。

4. 樹冠の園地利用率および樹冠容積と収量との間にはそれぞれ $r = +0.933$  および  $r = +0.961$  の高い相関が認められ、クリの計画密植栽培において初期収量の増大をはかるためには、3~4年生までの幼木期は積極的な肥培を行なって樹冠の拡大を早めることが大切であり、6~7年生頃までは園地利用率90~95%、樹冠容積4,000~4,500 m<sup>3</sup>/10aとして無効容積をできるだけ少なくすることが重要と考えられた。

5. 3年生樹移植開園試験の密植区の第一次

間伐時の残存樹の園地利用率は58.3~65.2%で、間伐した翌年の園地利用率は約95%となり、間伐による収量の低下がなく、したがって、第一次間伐の適期は残存樹の園地利用率が約60%になったときであると考えられた。

6. 経済効果について試算した結果、計画密植栽培の有利性が認められた。

#### 参 考 文 献

1. 海老原武士編著(1967)現代のクリ。農業図書。
2. 金戸橋夫(1964)果実日本19(11):62-63。
3. 小林章・吉村不二男(1953)園研集録6:64-68。
4. 佐藤敬雄(1966)クリの増収技術。富民協会。
5. 栃木農試(1963~'70)開園予定地土壌対策調査成績書。
6. 若山善三(1964)クリ栽培に関する私見。宇都宮市、同クリ生産出荷組合。
7. ———(1967)クリの多収栽培。農文協。
8. 安延義弘(1971)果実日本26(2):72
9. 薬師寺清司(1970)愛媛果試研報6。