

第3章 幼木期の整枝法の違いが乾物生産と器官別の分配に及ぼす影響

緒言

著者は‘ゴールド二十世紀’間伐樹の幼木期の整枝法の違いが、樹冠拡大と収量、果実生産効率に及ぼす影響について比較を行い、主枝数の多い整枝法の樹体の方が樹冠拡大と収量の増加が速いこと、果実生産効率が高いことを報告した(第1章, 第2章)。しかし、果実収量は、年間の純生産量と果実への分配率で決定されるので、収量について検討するには、物質生産としての評価が不可欠である(平野, 1989; 高橋, 1998)。

果樹の乾物生産量と器官別分配に関する報告は、リンゴ(Forshey・McKee, 1970; Forsheyら, 1983; 福田ら, 1987; 福田ら, 1991; 福田・瀧下, 1993; 猪俣ら, 1998; 小池ら, 1990; 倉橋・高橋, 1995; 斎藤・藤塚, 1984), ウンシュウミカン(平野・森岡, 1975), カキ(文室, 1997; 長谷ら, 1982; 林ら, 2002), ニホンナシ(小豆沢・伊藤, 1983; 文室ら, 1999; 文室, 2000; 内田・高橋, 1995), ブドウ(高橋, 1986), モモ(Scorzaら, 1986; 寿松木ら, 1986)等で多数報告されている。しかし、幼木時から成園化に至るまで、整枝法の違いが乾物生産と器官別の分配率に及ぼす影響について継続調査した事例は見あたらない。そこで本報では、ニホンナシ‘ゴールド二十世紀’の整枝法の違いが、乾物生産量と器官別の分配に及ぼす影響について、樹齢2年生から11年生に至るまでの期間、10年間にわたって同一樹体の継続調査を行い比較、検討した。

材料および方法

実験材料は、第1章, 第2章のとおりである。すなわちマンシュウマメナシ台のニホンナシ‘ゴールド二十世紀’の幼木を、異なる7種の樹形に整枝し、それぞれを処理区として、2年生時(1989年)から11年生時(1999年)にかけての乾物生産量を比較した。

用いた整枝法は3本主枝永久樹(PT), 3本主枝間伐樹(3-SF), 4本主枝間伐樹(4-SF), 6本主枝間伐樹(6-SF), 改良二分8本主枝間伐樹(I-8-SF), 8本主枝間伐樹(8-SF)および改良二分12本主枝間伐樹(I-12-SF)であった。それぞれの主枝本数は、苗木から発生した最初の新梢のうち、所定の本数以外を、休眠期せん定によって切除して設定したものである。

永久樹, 間伐樹ともに、8年生時(1995年)までは、樹冠の拡大を続けたが、間伐樹では9年生時以降、永久樹の拡大に伴って樹冠が縮小され、11年生時を最後に伐採された。

樹体成長の調査

永久樹については7樹, 間伐樹については、各整枝法につき4樹ずつを選定し、調査樹とした。

1. 新梢乾物重

新梢の乾物重は古川ら(1987)の方法により求めた。これは、新梢の長さ(L)と中央部の枝径(D)を計測し、求められる値($L \cdot D^2$)を説明変数(V)として、別に求めた回帰式により乾物重を推定する方法である。推定に用いた回帰式は、せん定によって切除された新梢337本をサンプルとして求めた(図3-1)。

2. 旧枝乾物重

旧枝の乾物重も新梢同様の方法により求めた。ただし、古川ら(1987)が、短果枝の乾物重を別に推定しているのに対し、今回の実験では、各旧枝に付随した枝として含めて求めた。また、旧枝の区切りを枝齢別に分け、これを基部側, 先側に二分して、それぞれ別に乾物重を推定

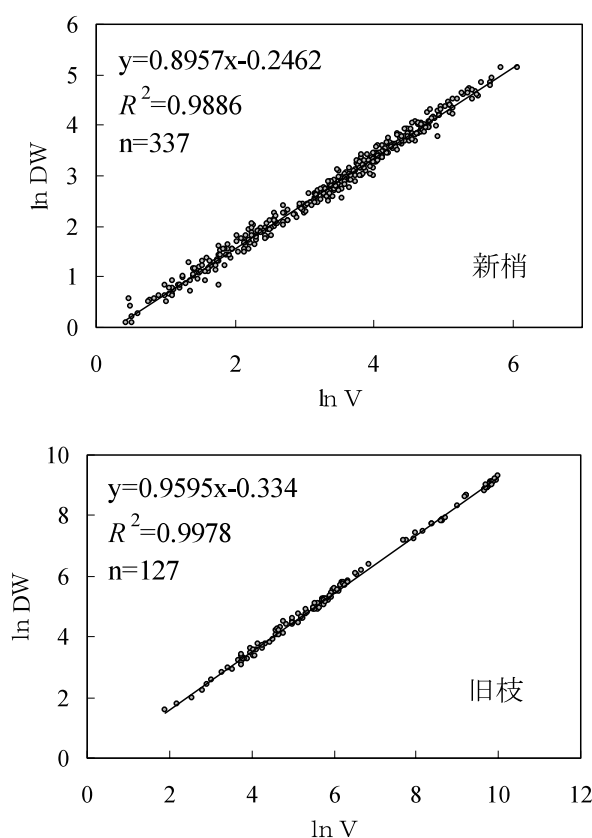


図3-1 ‘ゴールド二十世紀’の旧枝と新梢における枝長、枝径の値による説明変数(V)と乾物重(DW)との関係。説明変数(V)の算出は次式による $V = L \times D^2$ 。ただし、Lは枝長、Dは枝中央部の直径を示す。

した。推定用の回帰式は、枝齢2～9年の旧枝127本をサンプルとして求めた(図3-1)。

旧枝の年間の乾物生産量(W_i)は次式によって求めた。これは、前年のせん定後の樹体が、1年間に旧枝として肥大した量である。

$$W_i = W_o - (W_w - W_p)$$

(ただし、 W_o は当年落葉後の旧枝乾物重、 W_w は前年落葉後の地上部全樹体乾物重、 W_p はせん定による切除枝の乾物重)

3. 葉乾物重

葉の乾物重は、樹齢に応じて2つの手法を用いて求めた。2～4年生樹については、果そう葉と新梢葉に分けて全葉数を数え、これに一部の葉をサンプリングして求めた平均個葉乾燥重を乗じて求めた。

5年生樹以降は、新梢葉と短果枝葉に分けて、それぞれ葉重を求めた。新梢葉は、サンプル枝($n=197$)から求めた新梢長と葉乾物重との関係式から推定した。また短果枝葉は226本の垂主枝について求めた短果枝数と果そう葉数との関係式から1樹当たり葉数を推定し、これに平均個葉乾物重を乗じて求めた。

4. 果実乾物重

果実の乾物重は、収穫直前に数えた1樹あたり着果数と、50～60果の果実調査による平均果重から1樹当たりの収量を求め、これに一部の果実サンプルで求めた乾物率を乗じて求めた。

結果および考察

1. 器官別の乾物生産量

表3-1に樹齢別、器官別の乾物生産量を示した。全ての樹体が隣接樹の干渉を受けずに樹冠拡大を続けた8年生までの推移をみると、各器官とも、概ね主枝本数の多い整枝法の区で生産量が多い傾向であった。

果実については、初結実した3年生時には処理区間の差がみられなかったが、4年生以降8年生まで、主枝本数の多い8-SFとI-12-SFの値が、主枝本数の少ないPTと3-SF(ともに3本主枝)に対して、常に有意に大きい数値で推移した。著者は、主枝本数の多い整枝法ほど、結果部位となる枝が早期に形成され、収量の増加が早いことを示したが(第1章)、果実の乾物重の推移は、この結果を裏付けるものである。

葉も果実と同様の傾向を示し、処理区の設定に従って主枝本数が制限された3年生時以降、7年生時まで、8-SFとI-12-SFの値が、主枝本数の少ないPTと3-SFに比べて、常に有意に大きい数値で推移した。著者は、主

枝本数の多い整枝法ほどLAIの増加が早いことを報告したが(第1章)、葉の乾物生産量もこれに沿った推移であった。

新梢についても、他器官と同様に主枝本数が多い整枝法の処理区ほど乾物生産量が多い傾向で推移したが、果実や葉ほど明確な差ではなく、主枝本数の多い8-SF、I-12-SFの値と、主枝本数の少ないPT、3-SFの値に有意差が認められたのは3年生、8年生時点のみであった。

旧枝の乾物生産量も、主枝本数の多い整枝法の区ほど多い傾向で推移したが、主枝本数の多少による値の差は、果実や葉ほど明確ではなかった。これは新梢と同様である。

地上部器官全体の乾物生産量は、ほぼ果実や葉と同様な傾向で推移し、主枝本数の多い整枝法ほど生産量が大きかった。3年生時から8年生時まで、主枝本数の多い8-SFとI-12-SFの値が、主枝本数の少ないPTと3-SFに比較して、常に有意に大きい数値で推移した。

なお、9年生以降は、主枝本数に応じて乾物生産量が多いという傾向が不明確となった。これは、全ての間伐樹で、樹冠の縮小が始まったためである。間伐樹の最後の生育樹齢である11年生時では、樹冠拡大を続けるPTの果実、葉、旧枝の乾物生産量が、間伐樹に対して有意に多くなった。

樹冠占有面積で標準化した地上部乾物生産量を表3-2に示した。3～4年生時の値が、概して高いのは、樹冠を構成する主枝の大部分が、仰角70～80度の添え竹に誘引されて斜上しており、枝量に対して樹冠の投影面積が小さかったためである。処理区間の値を比較すると、5～8年生時において、あまり明瞭ではないが、主枝本数の多い区ほど値が大きい傾向が認められた。

5～8年生時の値は、最高値が7年生時のI-12-SFの1,440kg、最低値が8年生時の3SFの830kgであり、その他の年次、および処理区の値は、この間で推移した。ちなみに、8年生時の生産量の低さは、夏期の日射量が極端に少なかったためである。

この値は、地下部の生産量を含んでいないので、総乾物生産量(純生産量)として既報と比較するには、地下部の乾物生産量の補完が必要である。吉田ら(未発表)は、別実験において10～11年生の‘ゴールド二十世紀’の堀上調査を行い、地下部の生産量を樹体全体の7.9%と見積もっている。この比率で、表3-1の値に地下部重量を補完すると、今回の実験における10a当たりの純生産量の範囲は、896～1,559 kgと推定される。

単位土地面積当たり、あるいは樹冠占有面積当たりの年間の全乾物生産量(純生産量)については、多くの報告がある。黒田ら(1996)は、実用的な栽植密度のリン

表3-1 ‘ゴールド二十世紀’の永久樹 (PT) および異なる6種樹形間伐樹 (F) の地上部各器官の乾物生産量の比較

器官・整枝法	樹齡	暦年										
		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
果	PT	—	0.39 ^z a ^y	0.87 d	2.93 c	4.85 e	10.25 d	10.06 b	17.11 ab	15.95 a	24.41 a	
	3-SF	—	0.32 a	1.30 cd	2.74 c	5.21 de	11.48 cd	10.56 b	14.28 b	8.64 b	5.14 b	
	4-SF	—	0.49 a	2.32 abc	4.29 b	7.30 cd	15.00 bc	13.13 ab	15.83 ab	9.60 b	5.43 b	
	6-SF	—	0.51 a	1.86 bcd	5.41 ab	8.64 bc	14.01 bc	12.42 ab	14.01 b	8.36 b	4.21 b	
	I-8-SF	—	0.43 a	2.01 abc	4.75 b	9.10 bc	15.12 abc	12.65 ab	14.41 b	8.92 b	4.76 b	
	I-12-SF	—	0.49 a	2.87 ab	5.48 ab	10.10 ab	16.86 ab	15.88 a	17.41 ab	9.49 b	5.11 b	
葉	PT	0.20 a	0.43 a	3.14 a	6.41 a	11.71 a	19.64 a	16.93 a	18.55 a	9.71 b	4.84 b	
	3-SF	0.24 a	0.62 c	1.54 b	2.00 c	3.17 d	5.22 b	5.71 b	6.48 b	8.83 a	10.58 a	
	4-SF	0.22 a	0.69 cd	1.48 b	2.08 c	3.46 cd	6.18 b	5.97 ab	5.86 b	6.11 b	3.12 b	
	6-SF	0.20 a	0.81 bc	2.09 a	2.94 b	3.98 bcd	6.54 b	6.46 ab	6.02 b	6.26 b	3.00 b	
	I-8-SF	0.24 a	0.65 cd	2.01 ab	2.80 b	4.45 abc	6.40 b	6.23 ab	6.56 ab	6.35 b	3.66 b	
	I-12-SF	0.24 a	1.06 a	2.45 a	3.50 ab	4.52 abc	6.31 b	5.72 b	6.44 b	7.01 ab	3.76 b	
新	PT	0.23 a	0.97 ab	2.47 a	3.86 a	5.00 ab	8.23 a	7.21 a	7.45 ab	6.96 ab	3.81 b	
	3-SF	0.23 a	0.98 d	2.32 b	2.85 a	3.69 b	4.53 c	5.08 b	6.22 d	8.01 b	5.78 a	
	4-SF	0.30 a	1.33 cd	2.60 ab	2.89 a	3.85 b	5.04 bc	4.92 b	7.73 bcd	8.42 ab	4.13 ab	
	6-SF	0.24 a	1.36 cd	3.31 a	3.12 a	4.16 ab	4.57 bc	5.05 b	6.38 cd	8.03 b	3.75 b	
	I-8-SF	0.34 a	1.56 bc	2.21 b	2.95 a	4.16 ab	5.10 abc	5.83 ab	8.65 ab	8.68 ab	4.68 ab	
	I-12-SF	0.32 a	2.01 ab	2.72 ab	3.07 a	4.36 ab	4.94 bc	5.81 ab	10.45 ab	11.31 a	5.01 ab	
旧	PT	0.23 a	2.04 a	3.20 a	3.48 a	5.13 a	5.49 ab	6.63 a	8.48 ab	9.27 ab	4.83 ab	
	3-SF	0.28 a	1.19 c	2.74 c	4.02 bc	4.13 b	8.54 a	5.82 a	8.77 a	9.46 a	11.32 a	
	4-SF	0.31 a	1.30 bc	2.77 c	3.15 c	4.63 ab	9.54 a	5.92 a	7.02 a	7.33 ab	2.63 b	
	6-SF	0.27 a	1.70 ab	3.50 bc	4.09 bc	4.27 ab	8.43 a	4.97 a	7.76 a	4.78 b	3.01 b	
	I-8-SF	0.24 a	1.34 bc	3.80 b	4.91 ab	5.00 ab	9.95 a	4.92 a	8.15 a	8.42 ab	2.61 b	
	I-12-SF	0.28 a	2.18 a	3.96 b	5.79 a	5.33 ab	10.83 a	4.76 a	8.73 a	7.79 ab	4.48 b	
合	PT	0.28 a	1.83 ab	5.11 a	5.74 a	5.36 a	9.78 a	4.93 a	9.22 a	8.57 ab	3.13 b	
	3-SF	0.66 a	3.10 d	7.47 d	11.80 c	15.85 e	28.54 c	26.66 b	38.58 bc	42.25 a	52.09 a	
	4-SF	0.87 a	3.66 cd	8.15 cd	10.86 c	17.16 de	32.25 bc	27.37 b	33.90 c	30.51 b	15.01 b	
	6-SF	0.83 a	4.40 bc	10.97 b	14.35 b	19.70 cd	34.53 b	29.61 ab	35.99 bc	28.68 b	15.20 b	
	I-8-SF	0.70 a	4.72 bc	9.88 bc	15.70 b	22.24 bc	35.46 b	29.40 ab	37.37 bc	31.82 b	15.17 b	
	I-12-SF	0.82 a	3.85 cd	10.00 bc	15.54 b	22.00 bc	34.21 b	29.25 ab	37.58 bc	34.17 ab	17.99 b	
計	PT	0.87 a	5.87 a	12.00 ab	18.50 a	24.86 ab	42.16 a	34.52 a	46.57 a	36.27 ab	17.08 b	
	3-SF	0.82 a	5.40 ab	13.92 a	19.50 a	27.19 a	43.15 a	35.71 a	43.70 ab	34.51 ab	16.61 b	
	4-SF	0.82 a	5.40 ab	13.92 a	19.50 a	27.19 a	43.15 a	35.71 a	43.70 ab	34.51 ab	16.61 b	
	6-SF	0.82 a	5.40 ab	13.92 a	19.50 a	27.19 a	43.15 a	35.71 a	43.70 ab	34.51 ab	16.61 b	
	I-8-SF	0.82 a	5.40 ab	13.92 a	19.50 a	27.19 a	43.15 a	35.71 a	43.70 ab	34.51 ab	16.61 b	
	I-12-SF	0.82 a	5.40 ab	13.92 a	19.50 a	27.19 a	43.15 a	35.71 a	43.70 ab	34.51 ab	16.61 b	

^z 乾物生産量 (kg/年) を示す^y 器官別の同一カラムの異なる英文字の値には多重比較法 (Tukey-Kramer test) による 5%水準の有意差が認められる

表3-2 ‘ゴールド二十世紀’の永久樹 (PT) と異なる6種樹形の間伐樹 (F) の樹冠占有面積当り地上部乾物生産量

暦年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
整枝法\樹齢	3 (年生)	4	5	6	7	8	9	10	11
PT	1,969 ^z a ^y	1,214 b	877 c	842 b	1,135 b	865 b	1,076 b	1,031 a	1,108 a
3-SF	2,188 a	1,419 ab	993 c	977 ab	1,228 ab	830 b	1,143 ab	1,259 a	1,137 a
4-SF	1,933 ab	1,809 a	1,228 ab	1,042 a	1,331 ab	854 b	1,157 ab	1,129 ab	1,139 a
6-SF	1,922 ab	1,250 b	1,120 ab	1,108 a	1,242 ab	939 ab	1,374 a	1,167 a	909 a
I-8-SF	2,027 a	1,326 b	1,064 bc	1,130 a	1,434 a	1,199 a	1,199 ab	1,161 a	1,020 a
8-SF	1,523 b	1,668 a	1,290 a	1,152 a	1,337 ab	950 ab	1,244 ab	1,116 b	1,096 a
I-12-SF	1,784 ab	1,604 a	1,183 ab	1,084 a	1,445 a	955 ab	1,105 b	943 b	1,140 a

^z 樹冠占有面積当りの地上部総乾物生産量(kg・m⁻²)を10a当りに換算して示した (PTは7樹, FSはそれぞれ4樹の平均値)

^y 同一カラムの異なる英文字の値には多重比較法 (Tukey-Kramer test) による5%レベルの有意差が認められる

ゴ‘スターキング・デリシャス’の年間の乾物生産量 (純生産量) が, 台木に関係なく, 10a当たりほぼ904~1,299kgの範囲であることを報告し, さらに福田ら (1987) が‘ふじ’で得た値を, 栽植密度167本/10aとして補正すると, 955~1,345kgとなると試算している. また小池ら (1990) は, リンゴ‘ふじ’で得た値を167本/10aで補正し, 1,393kgと報告している. ニホンナシについては, 小豆沢・伊藤 (1983) が‘二十世紀’の成木で, 726~1,419kgを, 内田・高橋 (1995) が, 8年生の‘二十世紀’で, 1,462kgを報告している. また, 文室ら (1999) は, 根域制限栽培の‘幸水’と‘豊水’の5年生樹で, それぞれ1,530kg, 1,710kgを報告している. 今回の実験で得た値の範囲は, 黒田ら (1996), および小豆沢・伊藤 (1983) が示した値に近いものであった.

2. 器官別の乾物分配率

図3-2に, 各処理区の樹齢別, 器官別の乾物生産量の分配率を示した. まず8年生時までの分配率の推移について述べる.

1) 果実への分配率

果実への分配率は, 初結実の3年生時から6年生時にかけて, 各処理区とも急激に増加した. 処理区間で比較すると, 5年生時以降, 不明確ながら主枝本数の多い整枝法の区で, 分配率が高い傾向がみられはじめ, 6~8年生時では, 最も主枝本数の多いI-12-SFと, 主枝本数の少ない区との間に有意な差が認められた. 著者は, 主枝本数の多い区ほど, 樹冠占有面積当たり, あるいは葉面積当たりの果実収量が多いことを報告しているが (第2章), 本章での結果は, これを裏付けるものである.

果樹の純生産量に対する果実の比率については, 多数の報告がある. リンゴについては, 福田ら (1987) が, 22.3~68.5%を, 福田ら (1991) が27.8~65.8%を, 猪

俣ら (1998) が30~35%を, 小池ら (1990) が49~73%を, 倉橋・高橋 (1995) が, 43.1~49.5%を報告している. また, ニホンナシでは, ‘二十世紀’について, 小豆沢・伊藤 (1983) が21.6~32.9%を, 内田・高橋 (1995) が34.5%を報告している. また, 文室ら (1999) が, 根域制限栽培の‘幸水’, ‘豊水’で, いずれも31%前後を報告している.

今回の実験における, 6~8年生時の値は, 30.6% (6年生時のPT) ~47.4% (8年生時のI-12-SF) の範囲であった. これを, 前述のとおり, 地下部への分配率7.9%を想定して補正すると, 28.4~43.9%となった. これは, 小豆沢・伊藤 (1983) が, ‘二十世紀’成木の, 低生産樹と高生産樹の値として報告した範囲を, 若干上回る値であった.

2) 葉への分配率

葉の乾物分配率は, 3年生時において, 主枝本数の多い区ほど高い傾向が認められたものの, それ以降は処理区間での顕著な差が認められなかった. 福田ら (1987) は, リンゴ‘ふじ’の器官別の乾物生産量のうち, 果実や旧枝への分配率が台木によって大きく異なるのに対し, 葉への分配率は15~20%の範囲に収まり, 差が小さいことを報告している. 本実験で初結実した3年生時以降の, 葉への乾物分配率は, 地上部器官の中での分配率として, 15.4~24.1%であった. また, 前述のとおり, 地下部への7.9%の分配率を想定して補正した値は, 14.3~22.4%の範囲であり, 福田ら (1987) の報告に近かった.

3) 新梢への分配率

新梢については, 各区とも若齢時の分配率が高く, 樹齢が進むにつれて低下する傾向が見られた. ただし, 間伐樹では9年生時以降, 樹冠の縮小に伴う強せん定が始まり, 再び分配率が増加した.

処理区間で比較すると, 4~6年生の間, 主枝本数の

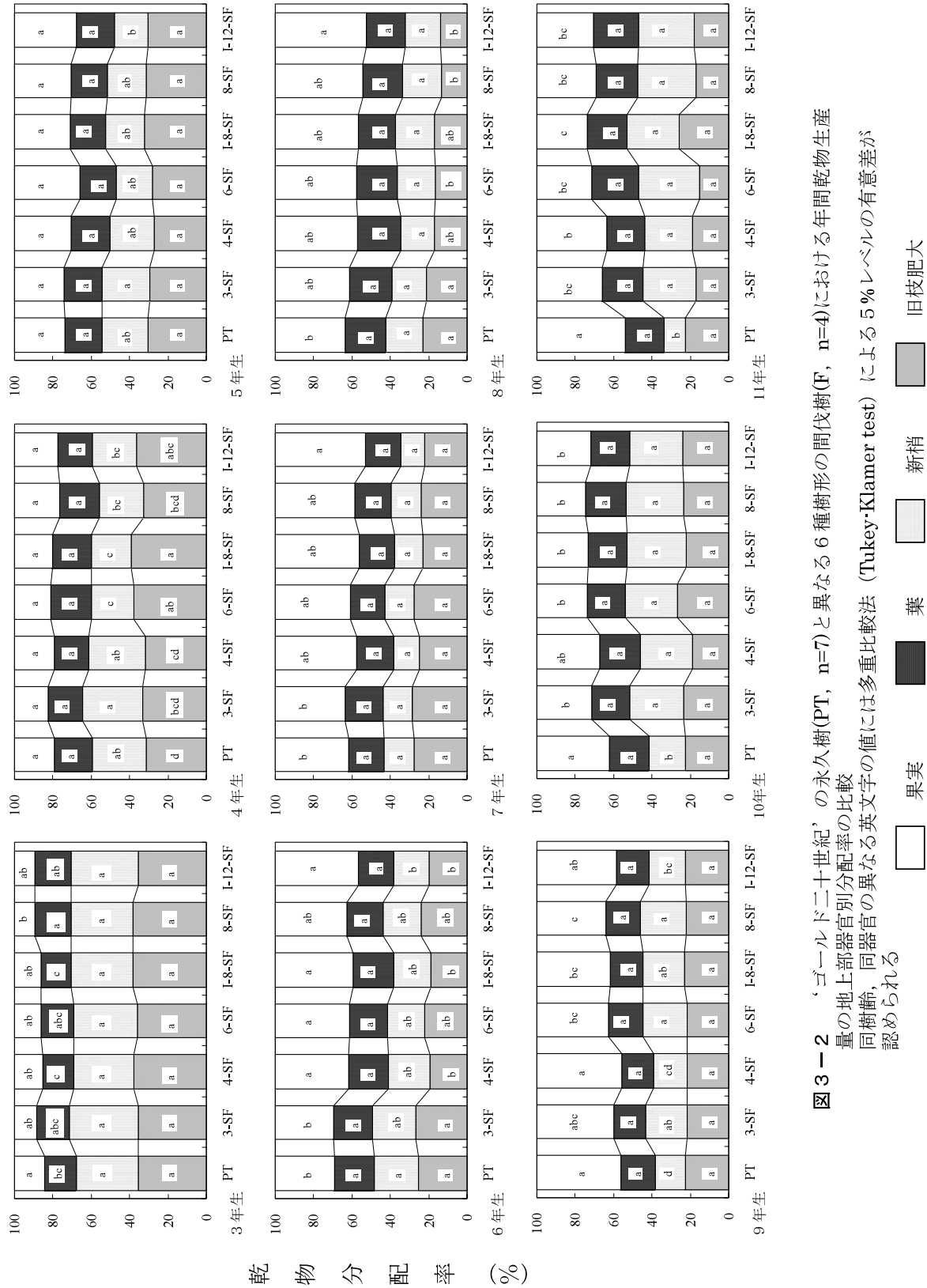


図3-2 ‘ゴールド二十世紀’の永久樹(PT, n=7)と異なる6種樹形の間伐樹(F, n=4)における年間乾物生産量の地上部器官別分配率の比較
同樹齢, 同器官の異なる英文字の値には多重比較法 (Tukey-Kramer test) による5%レベルの有意差が認められる

少ない区ほど分配率が高い傾向が認められ、この期間のI-12SFの平均値が19.9%であったのに対し、PTの平均値は26.7%であった。著者は、この樹齢の間、旧枝長当たりの新梢発生量に差がみられ、主枝本数の少ない区ほど新梢発生が旺盛であることを報告した(第2章)。こ

れは、主枝本数の少ない区では、若齢時に主枝本数の設定に伴うせん定の程度が大きかったためと考えられる。

4) 旧枝への分配率

旧枝については6～8年生の間、主枝本数の少ない区

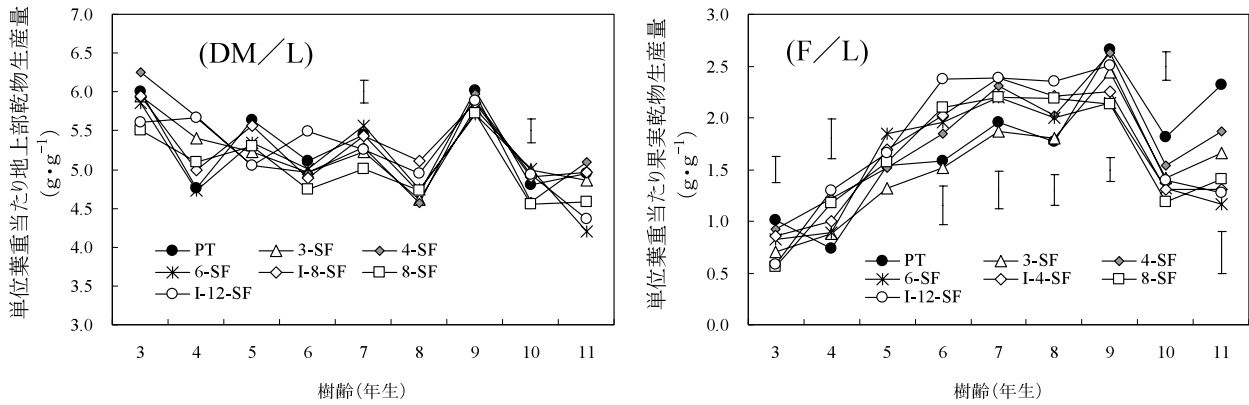


図3-3 ‘ゴールド二十世紀’の永久樹(PT, N=7)と異なる6種樹形の間伐樹(F, N=4)の単位葉乾物重当たりの地上部乾物生産量(DM/L)および果実乾物生産量(F/L)の比較

で分配率が高かった。主枝本数の多い区では、主枝が骨格枝として早期に確保され、その後の新たな旧枝の追加が少なかったのに対して、主枝本数の少ない区では、骨格枝となる垂主枝が、遅れて順次形成されていった。整枝法の違いによる旧枝への分配の差は、このような要因によるものと考えられる。

8年生までの乾物生産量の、器官別分配率の結果を整理すると、果実への分配率は、5年生以降、主枝本数が多い整枝法の区ほど高い傾向が認められた。葉については、3年生を除き、顕著な差が認められなかった。新梢については、4～6年生において、主枝本数の少ない整枝法の区で多い傾向が認められた。さらに、旧枝についても6～8年生において、主枝本数の少ない整枝法の区ほど多い傾向がみられた。このことから、主枝本数の多い樹体の果実生産効率の高さは、若齢時には新梢への分配率が低いこと、樹齢が進んでからは旧枝への分配率が低く、相対的に果実への分配率が高まったことによるものと考えられる。

9年生時以降は、樹冠拡大を続けるPTでは高い果実への分配率が維持されたが、樹冠が縮小されていく間伐樹では、新梢の分配率が増加に転じ、果実への分配率は減少した。

3. 葉重当たりの乾物生産量

図3-3に、各処理区の、葉乾物重当たりの地上部乾物生産量(DM/L)、および、葉乾物重当たりの果実乾物生産量(F/L)を比較した。

樹冠がある程度広がった5年生時から間伐樹の縮伐が始まる前の、8年生時までの値を比較すると、DM/Lは、4.6～5.6gの範囲で変動した。しかし、1樹当たりの乾物生産量でみられたような処理区間での差は明かでなく、主枝本数の違いに伴う値の傾向もみられなかった。なお、想定される地下部の乾物生産量を補完して、DM/Lの値

を補正すると、4.9～6.1gとなった。一方F/Lは、3年生時から6年生時まで、急激に増加した。6～8年生時において、1.5～2.4gの範囲で変動したが、主枝本数の多い区ほど生産量が多い傾向がみられた。

DM/Lでは、処理区間の差が明確でなく、F/Lでは、主枝本数の多い区の値が高い傾向であった。このことは、幼木時の整枝法の違いは、葉の乾物生産力には顕著な差をもたらさず、器官別の乾物分配率に差をもたらしていることを意味している。

これら2つの指標は、葉量を基準とした乾物生産量の比較法として、多く用いられている(猪俣ら, 1998; 福田ら, 1991; 福田ら, 1992; 福田・瀧下, 1993; 文室ら, 1999)。また、この指標による表示がなくても、器官別の乾物生産量の値から算出できる報告も多い。今回の実験によるDM/Lの値は、文室ら(1999)がニホンナシ‘幸水’および‘豊水’で報告した値(6.3gおよび6.6g)を下回り、小豆沢・伊藤(1983)が‘二十世紀’で得た値(3.8～4.8g, データより計算)を上回った。またF/Lの値の範囲は、小豆沢・伊藤(1983)の値(1.0～1.3g, データより計算)を上回り、主枝本数の多い区の値は、文室ら(1999)の値(1.93gおよび2.13g)と同等か、若干上回るものであった。

4. 器官別の乾物分配率に差をもたらした要因

8年生時までの、樹体当たりの乾物生産量は、主枝本数の多い区ほど明らかに多く、果実の乾物生産量も多かった。これは主枝本数の多い区の方が、樹冠占有面積の拡大と、結果部となる短果枝が着生した旧枝長およびL A Iの増加が速いこと(第1章)によるものと考えられる。器官別の乾物分配率を比較すると、主枝本数の多い区ほど、新梢や旧枝への分配率が低く、果実への分配率が高かった。著者は、主枝本数の多い樹体の方が葉面積当たり、および樹冠占有面積当たりの収量が多く、果実生産

効率が高いことを見だし、その要因として短果枝が着生した旧枝の密度が高いこと、葉面積のうち、果そう葉の割合が高いこと、そして新梢成長が少ないことをあげている（第2章）。

短果枝の着生した旧枝の密度が高いことは、その枝長を基準として着果させる（古田,1997）‘ゴールド二十世紀’では、着果密度が高いことを意味する。シンク力の強い果実（Hansen,1967）の密度の高さは、果実への乾物分配を増やす大きな要因である。

林（1960）、高橋（1998）は、果実への光合成産物の分配を高めるためには、果そう葉を早期に確保し、新梢への分配を少なくすることが大切であるとしており、小豆沢・伊藤（1983）も、ニホンナシ‘二十世紀’について、生産性の高い樹体ほど果そう葉の割合が高かったとしている。葉への乾物分配率には、整枝法の違いによる明確な差がみられなかったが、前述の果そう葉の面積割合の高さは、乾物分配の点でも、果そう葉の割合が高いことを意味している。この果そう葉比率の高さも、果実への乾物分配率の高さをもたらした要因と考えられる。

幼木に対する強せん定が新梢成長を増大させ、果実生産力を低下させることが多く報告されている（浅見,1953；Cullinan・Baker,1922；Elfving,1990；Elfving・Forshey,1976；Hibbard,1948；黒田・千葉,1999；Mika,1986）。今回の実験において、PTや3-SFのように、主枝本数を少なく制限した区では、若齢の樹体に強せん定が加えられ、新梢の旺盛な成長を招いた。これが、主枝本数の少ない区ほど新梢への乾物分配率が高い要因である。また、新梢成長の旺盛さは、葉量に占める新梢葉の割合を増やし、果そう葉の割合を減らすことにつながる。これも、主枝本数の少ない区の果実への乾物分配率を低下させた原因となっているものと考えられる。

今回の実験における、整枝法の違いによる乾物生産量や器官別分配率の違いは、幼木時の整枝法の違いが、せ

ん定強度の違いを通じて影響した結果と考えられ、主枝本数の設定が多いほど、せん定程度が小さく乾物生産量を増大させ、果実への分配率を高めたものと考えられる。このことは、強せん定を避けて枝数を多く残す整枝法の方が果実生産効率がよく、早期増収に結びつくことを意味している。このような整枝法は、樹形にこだわらず、初期収量の確保を目的とする間伐樹に適していると考えられる。

摘 要

ニホンナシ‘ゴールド二十世紀’間伐樹の幼木期の整枝法のちがいが乾物生産量と器官別の分配に及ぼす影響について比較を行った。

永久樹の整枝法は3本主枝とした。また、間伐樹は6つの異なる樹形、すなわち3本主枝、4本主枝、6本主枝、改良二分8本主枝、8本主枝、改良二分12本主枝にそれぞれ整枝した。間伐樹は、8年生まで樹冠の拡大を続けた後、9年生以降、樹冠が縮小され、植え付け10年目の果実生産を最後に伐採された。

地上部の乾物生産量は、各器官とも、主枝本数の多い区ほど多く、この傾向は果実、葉で顕著であった。

乾物生産量の果実への分配率は、主枝本数の多い区ほど、高い傾向がみられた。また、葉への分配率は、処理区間の差が明かでなかった。

新梢への分配率は、4～6年生時において、また、旧枝への分配率は6～8年生時において、それぞれ主枝本数の少ない区の方が高い傾向が認められた。

葉乾物重当たりの地上部乾物生産量は、処理区間での顕著な差が認められず、葉乾物重当たりの果実乾物重は、主枝本数の多い区の方が、高い値で推移した。

以上の結果より、主枝本数が多い整枝法の樹体ほど、果実の乾物分配が多く、果実生産効率がよく、間伐樹として適することが明らかとなった。