

トドマツ人工林の間伐試験 ()

間伐 7 年後の葉量と葉齡構成

水井憲雄*・菊沢喜八郎*・浅井達弘*・清和研二*

A thinning experiment on a todo - fir (*Abies sachalinensis*) planted stand ()

Leaf biomass and composition of leaf age in the 7th year
after thinning

Norio MIZUKI* , Kihachiro KIKUZAWA* , Tatuhiro ASAI and
Kenji SEIWA*

要 旨

間伐後 7 年を経過した林齡 30 年生のトドマツ間伐試験地から、間伐方法別（無間伐、全層間伐、下層間伐の各林分）に径級の異なる各 3 本の個体を伐倒し、葉量を測定した。

単木の葉量は間伐方法によって異なった。全層間伐では中径木以上で葉量が多く、下層間伐では最も少なかった。推定した林分葉量は無間伐、全層間伐がともに 16.6 で /ha であり、差がなかった。しかし、下層間伐では 12.2 トン/ha であり、他よりも少なかった。葉量の垂直分布を調べた結果、下層間伐では樹幹上方に集中していたのに対し、全層間伐では樹幹中央部の葉量が多い。齡別葉量の配分率によると、下層間伐では相対的に若い葉で構成されていたが、全層間伐では下層間伐よりも齡の高い葉の構成割合が高かった。

間伐方法による葉量や葉齡構成の違いは、間伐の効果として直径成長量に反映したとみられる。

はじめに

トドマツ人工林の保育目標を、一定期間内に所定の径級以上の木の収穫を最大にすることとした場合、下層木を主体にした間伐ではその目標を十分に達成し得ないことが収量 - 密度図を用いた分析によって示された(菊沢, 1981)。つまり、大径木生産のためには上、中層木も間伐の対象として Y - N 曲線を左側へ移動させる必要があり、単に Y - N 曲線の尻尾の部分の部分を切捨てる下層間伐では十分な効果は得られない。このような理論的分析結果はすでにいくつかの樹種で検証が進められている(阿部・菊沢, 1983, 清和ほか, 1986, 菊沢, 1987)。それらの一つとして設定したトドマツ間伐試験地においても、間伐後 4 年目には間伐方法の違いによってその効果に差が現れ、全層間伐区において大径木が増加することを確認している(水井ほか, 1987)。成長量の多少は葉量に依存するのが一般的である。単木および林分葉量については森林の生産力を解析する立場からすでに多くの調査が行われてきた。佐藤ら(1981)は林齡 20 年生の密度の異なる林分における林分葉量は 10 ~ 14.6 トン/ha であることを確認した。

* 北海道立林業試験場 Hokkaido Forestry Research Institute , Bibai , Hokkaido 079-01

[北海道林業試験場研究報告 第 28 号 平成 2 年 12 月 , Bulletin of the Hokkaido Forestry Research Institute , No . 28 . November , 1990]

春木ら(1979)は9年生から38年生林分を調べ1.29~13.69 t_干/haの範囲にあること、また、53年生林分(阿部, 1980)では12.3 t_干/haであることなどが報告されている。このように、葉量の林齢による違い、あるいは同齢林の林分密度による違いなどが明らかにされてきたが、間伐方法の違いによる差は不明である。

今回、トドマツ人工林の間伐試験地において、間伐方法別に葉量を測定した。単木の葉量、その垂直分布、葉齢構成および推定した林分葉量について部分的な検討を行った。ここでは、これらの結果に加えて、トドマツの葉量に関する幅広い活用に供するため、資料として実測値を報告する。

間伐試験の経過と葉量測定方法

葉量を測定した林分は、道有林滝川経営区の芦別市常盤に位置し、林齢23年生時の1981年に間伐試験地に設定した。同年に第1回目の間伐を実施した。今回測定の対象とした試験区は全層間伐区、下層間伐区、無間伐区の3区である。間伐方法や間伐前後の林分概要および間伐後6年目までの間伐効果についてはすでに報告した(水井ほか 1987, 進藤・小野, 1989)。

葉量の測定は間伐後7年目の1988年に行った。無間伐区と全層間伐区は7月下旬、下層間伐区は10月中旬である。各区から優勢木、準優勢木、劣勢木の3本を選び伐倒した。伐倒後に測定した樹高、胸高直径などは表-3-1以降にそれぞれ示した。各伐倒木は現地において枝階高を測定し、各枝階の輪生枝、枝階間の節間枝を幹から切り離し、枝階ごとにまとめて実験室に持ち帰った。樹幹は通常の樹幹解析で実施される所定の長さで切断し、生重を秤量した。各材幹から厚さ3~10ccの円板を採取し生重を秤量して持ち帰った。各個体の輪生枝および節間枝は、枝階別、枝階間別に葉と枝に切り離した。この際、齢別葉量を測定するため各区の準優勢木についてはすべての輪生枝、節間枝を齢別に分離した。優勢木と劣勢木は各枝階から最大の輪生枝1本を選びそれについて齢別に分離した(表-1)。その他の輪生枝および節間枝については齢別分離を行っていない。分離した葉、枝は熱風乾燥器(80℃)で定常重量になるまで乾燥させ、乾重を秤量した。以上の方法で各個体について葉乾重、枝乾重の全量を測定した。一方、円板は約4ヵ月間風乾させた後、葉や枝と同じように熱風乾燥器で3日間乾燥させた。円板の重さに変化がないことを確認してから最終的な乾重を秤量した。

表-1 齢別葉量を測定した枝階当たりの輪生枝本数

区	個体番号	齢別葉量の測定輪生枝数	枝階葉量の測定枝
無間伐	C-1	1	全枝
	C-2	全枝	全枝
	C-3	1	全枝
全層間伐	D-1	1	全枝
	D-2	全枝	全枝
	D-3	1	全枝
下層間伐	E-1	1	全枝
	E-2	全枝	全枝
	E-3	1	全枝

結果と考察

1 単木および林分の葉量

図-1に伐倒木の胸高断面積と葉量との関係を間伐区別に示した。間伐区間を比較すると、全層間伐区の単木の葉量は胸高断面積が増加するにつれ他区よりも多くなる傾向を示した。下層間伐区の胸高断面積の増加に伴う葉量の増加は最も緩やかであり、3区の中では最も少ない。つまり、全層間伐区では胸高断面積が約200 cm²、胸高直径にすると約16 cm以上の個体の葉量が他区よりも多くなっている。しかし、それ以下では少なく、必ずしも全個体の葉量を増加させているわけではない。葉量に関して、間伐の効果は中、上層木に対して強く現れた。また、下層間伐は中、上層木の葉量の増加に対して大きな効果が認められなかった。

各区の全個体について、胸高直径から胸高断面積を算出し、単木の葉量を回帰計算した。その積算値を林分の推定葉量として表 - 2 に示した。表 - 2 の林分本数、林分材積、胸高断面積合計は 1987 年現在の値であり、葉量測定とは 1 年間の差がある。全層間伐区と無間伐区のエ分葉量はほとんど同じであった。しかし、下層間伐区ではそれらより 4.4 トン/ha 少なかった。この値は最大葉量として一定になっているのか、あるいは中間的な段階にあり、今後増加して他の区と同じになるものかどうかはわからない。

2 葉の垂直分布

樹幹先端から積算した葉量を図 - 2 に示した。劣勢木はいずれも積算葉量の最大が樹幹上方にある。しかし、各区の樹高に大きな差があるため、葉量の垂直分布の間伐による明瞭な違いは読み取れない。準優勢木では間伐方法によって異なる傾向を示した。全層間伐区の個体は樹幹中央部まで緩やかな曲線で増卸し続けるのに対して、下層間伐区の個体は樹幹の上方で最大値に達し、樹幹中央部での大幅な増加はみられない。無間伐区の個体は樹幹の下方まで徐々に葉量が増加した。優勢木は 3 個体とも連続的に葉量が増加した。積算葉量の最大値が最も樹幹下方にあるのは全層間伐区である。次いで無間伐区、下層間伐区の順にやや高い位置にあった。

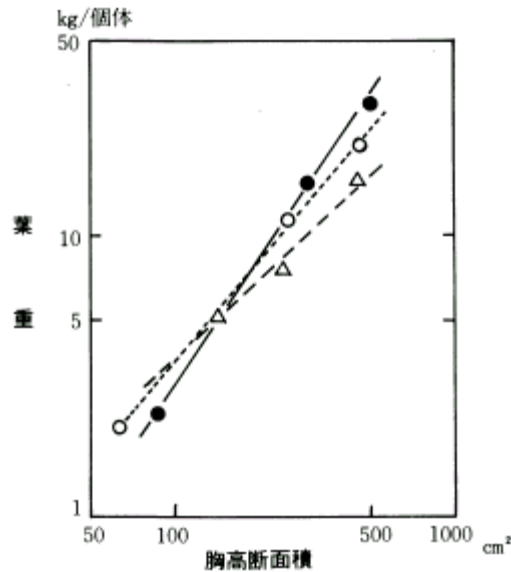


図-1 胸高断面積と個体葉量との関係
 無間伐区 (○) : $Y = 16.03X^{0.17743}$
 全層間伐区 (●) : $Y = 3.016X^{1.49815}$
 下層間伐区 (△) : $Y = 49.55X^{0.99157}$

表 - 2 葉量測定前 (1987 年) の林分概要と推定林分葉量 (1988 年)

区	林分本数 本/ha	林分材積 ・/ha	胸高断面積合計 ・/ha	推定葉量 トン/ha
無間伐	1675	307	38.6	16.63
全層間伐	1228	273	32.8	16.58
下層間伐	1304	299	36.4	12.21

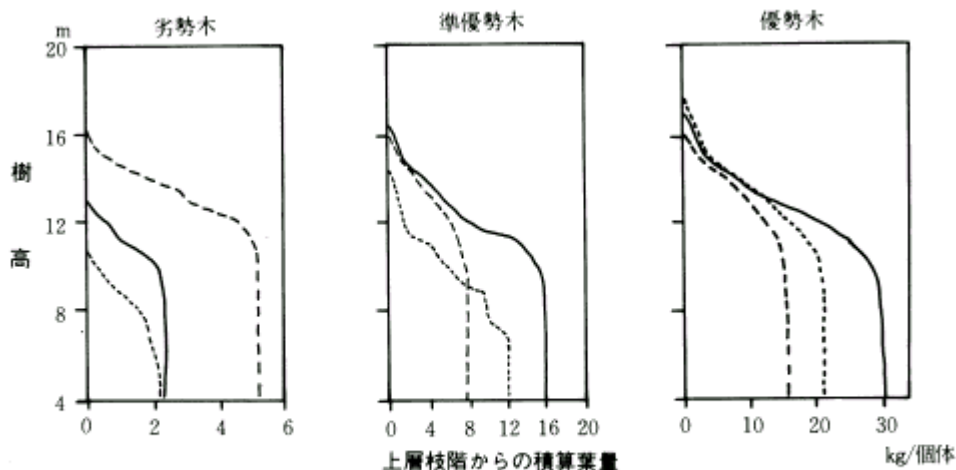


図-2 間伐方法による積算葉量の違い
 : 無間伐 — : 全層間伐 - - - : 下層間伐

3 着生葉の齡構成

各個体の全葉量に対する各齡の葉量の割合を、若い葉から積算して図 - 3 に示した。図 - 2 と同様に優勢木、準優勢木、劣勢木をそれぞれまとめた。全個体とも当年生の葉の占める割合は 20% 前後である。最も高齡な葉は 8 年生までが確認されたが、その割合は著しく低かった。積算配分率の曲線を間伐区間で比較すると、劣勢木では下層間伐区の個体が上方に描かれ、他の区の個体よりも若い葉で構成されることがわかる。次いで全層間伐区、無間伐区の順であった。このような順位は準優勢木、優勢木についても同じである。ただし、大きい個体になるにつれ間伐区間の差は小さくなった。下層間伐区では齡の高い葉を減少させ、若い葉の構成割合を相対的に高くして物質生産を営んでいる。一方、全層間伐区、無間伐区は下層間伐区よりも齡の高い葉の構成割合が高い。したがって、全層間伐区において個体葉量が多いことは、新しい葉の生産量が多いことに加えて落葉量を減少させた結果であることが推測される。

以上のような間伐方法による葉量および垂直分布、齡構成の違いは成長量に現れた間伐の効果(水井ほか 1987, 進藤・小野, 1989) に強く反映しているものと考えられる。一定期間内に目標径級以上の木の収穫を最大にするためには、上層木も間伐の対象とし、樹冠の競争を緩和する必要がある。ここで確認したことは、全層間伐の結果として上、中層木の葉量が垂直的、水平的に増大したことである。このことが直径成長量に寄与しているものと考えられる。

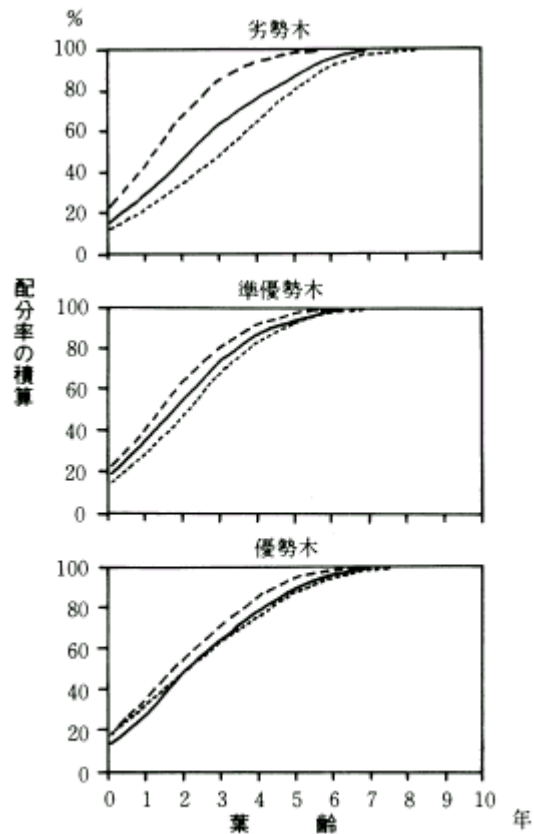


図-3 齡別葉量の配分率の積算
: 無間伐 —: 全層間伐 - -: 下層間伐

おわりに

間伐後 7 年を経過した林齡 30 年生のトドマツ間伐試験地において間伐方法別に単木葉量を測定した。トドマツの間伐林分における単木の齡別葉量を垂直的、水平的に調べた報告例はみあたらない。トドマツ葉量に関して広範囲な活用に供するため、今回の報告は資料として実測値を主体にした。現存量に関する解析、あるいは葉量と成長量、落葉量や着葉率との関係などの詳しい分析は今後の機会にゆずり、ここでは単木の葉量、林分葉量の推定、葉の垂直分布と齡構成についての一部の解析結果にとどめた。

文 献

- 阿部信行 1980 トドマツ人工林の施業に関する研究() - 53 年生林分の現存量 - . 北林試報 19 : 115 - 128
 阿部信行・菊沢喜八郎 1983 間伐効果に関する定量的研究() ベータ型 Y - N 曲線による間伐試験林分の解析 . 日林誌 65 : 207 - 214

- 春木雅寛 1979 トドマツ人工林の物質現存量に関する基礎的研究．北大演報 36(1):147 - 254
- 菊沢喜八郎 1981 間伐効果に関する定量的研究(1) 収量 - 密度図を用いた分析．日林誌 63:51 - 59
- 1987 ヨーロッパトウヒの間伐試験．北林試研報 25:28 - 35
- 水井憲雄・菊沢喜八郎・浅井達弘・清和研二 1987 トドマツ人工林の間伐試験(Ⅰ) - 間伐後4年間の生長量と葉量の回復 - ．北林試研報 25:18 - 27
- 佐藤清左衛門・坂本 武 1981 植栽本数と生産量．北方林業 33:118 - 123
- 進藤浩彰・小野邦夫 1989 間伐方法の違いによる間伐の収支と林分成長． - トドマツ人工林について - ．昭和63年道林研論:50 - 53
- 清和研二・菊沢喜八郎 1986 カラマツ人工林の間伐試験 - 強度間伐の有効性 - ．日林北支論 35:122 - 124

表 - 3 - 1 トドマツの同化部,非同化部重量(乾重)

個体番号 C - 1 樹高 11.3m 枝下高 4.3m 胸高直径 9.0cm 枝下高直径 7.5cm

地上高 (m)	幹重 (g)	枝階順	枝階高 (m)	輪生枝 枝重(g)	節間枝 枝重(g)	枝重計 (g)	輪生枝 葉量(g)	節間枝 葉量(g)	葉重計 (g)
0~0.3	1045	0	11.1	1.0		1.0	2.4	1.6	2.4
1.3	2787	1	10.8	7.5	0.2	7.7	11.8	3.1	13.4
3.3	4365	2	10.5	12.8	0.3	13.1	24.0	4.4	27.1
5.3	2764	3	10.3	29.8	0.2	30.0	62.2	11.4	66.6
7.3	1926	4	9.8	78.1	1.8	79.9	116.6	20.2	128.0
9.3	861	5	9.3	135.5	4.9	140.4	193.5	16.1	213.7
11.3	190	6	8.8	124.8	4.4	129.2	192.0	34.2	208.1
		7	8.3	270.6	10.0	280.6	343.1	29.7	377.3
		8	7.8	270.5	9.7	280.2	309.3	18.3	339.0
		9	7.2	292.9	8.8	301.7	296.1		314.4
		10	6.5	200.0		200.0	116.0		116.0
		11	5.9	185.0		185.0	123.2		123.2
		12	5.4	119.6		119.6	77.2		77.2
		13	4.7	137.7		137.7	66.4		66.4
		14	4.3	138.4		138.4	56.9		56.9
		計		2004.0	40.3	2044.5	1990.4	139.1	2129.7

表 - 3 - 2 齡別枝葉量 個体番号 C - 1 (輪生枝 1本) 上段:葉重(g) 下段:枝重(g)

枝階順	枝,葉の齡(年)														計	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14
0	0.4															0.4
	0.4															0.4
1	3.1	1.6														4.7
	1.1	1.4														2.5
2	5.3	3.3	1.2													9.8
	1.8	2.0	1.7													5.5
3	6.3	4.9	3.0	0.2												14.4
	1.7	2.2	2.8	2.0												8.7
4	11.6	8.1	11.1	5.8	1.0											37.5
	2.8	4.1	5.7	5.4	8.8											26.8
5	20.7	18.3	15.4	12.1	6.8	1.1										74.4
	4.0	5.5	7.7	8.9	15.6	15.2										56.9
6	15.1	14.4	14.2	13.9	10.2	10.2	0.7									78.7
	2.7	3.9	4.9	5.7	9.0	8.9	11.7									46.8
7	12.4	19.0	23.6	15.5	21.6	13.3	7.4	0.2								113.0
	2.6	5.1	7.3	7.1	14.6	17.7	19.5	18.5								92.4
8	15.1	17.1	17.9	15.0	21.9	19.8	16.1	4.8	0							127.7
	3.3	5.0	6.6	7.0	12.6	17.1	20.3	24.0	25.3							121.2
9	6.0	9.4	16.5	20.6	27.9	22.7	18.9	9.7	1.6	0						133.3
	1.5	2.5	4.2	5.7	9.3	12.2	15.4	18.6	23.2	21.5						114.1
10		0.4	3.4	5.8	12.2	14.4	10.7	3.6	0.6	0	0					51.1
		0.1	0.8	1.0	3.3	5.5	7.0	7.4	8.9	16.4	17.1					67.5
11		0.6	3.8	8.7	15.2	14.1	11.4	7.1	3.0	1.4	0	0				65.3
		0.1	1.0	1.9	4.8	6.5	7.9	10.4	12.8	17.7	25.3	22.8				111.2
12		0.1	3.3	9.7	13.1	18.1	15.5	12.7	3.4	0.6	0.3	0	0			77.3
		0.1	0.5	2.6	2.9	5.9	7.1	9.6	11.5	13.1	18.2	25.0	23.2			119.7
13			0.8	8.8	12.5	17.5	16.8	7.8	1.7	0.4	0.1	0	0	0		66.4
			0.2	1.6	3.6	5.6	7.9	8.4	9.7	13.6	14.8	17.6	27.6	27.1		137.7
14			0.8	7.8	11.8	12.8	10.3	7.7	4.2	1.6	0	0	0	0		57.0
			0.2	1.5	3.2	4.8	6.0	7.1	7.5	10.9	13.1	16.0	22.8	25.1	20.4	138.5
計	96.0	97.1	115.0	123.9	154.2	144.2	107.8	53.6	14.5	4.0	0.4	0.3				911.0
	21.9	32.0	43.6	50.4	87.6	99.4	102.8	104.0	98.9	93.2	88.5	81.4	73.6	52.2	20.4	1049.9

表 - 4 - 1 トドマツの同化部, 非同化部重量 (乾重)

個体番号 C - 2 樹高 14.7m 枝下高 6.7m 胸高直径 18.4cm 枝下高直径 13.3cm

地上高 (m)	幹重 (g)	枝階順	枝階高 (m)	輪生枝 枝重(g)	節間枝 枝重(g)	枝重計 (g)	輪生枝 葉量(g)	節間枝 葉量(g)	葉重計 (g)
0~0.3	3465	0	14.4	5.7		5.7	8.8		8.8
1.3	8339	1	13.5	80.6	5.6	86.2	92.1	15.9	108.0
3.3	15378	2	12.6	275.8	61.3	337.1	313.6	126.4	440.0
5.3	11496	3	11.7	266.8	87.7	354.5	337.7	251.5	589.2
7.3	8086	4	11.3	564.1	49.2	613.3	468.8	122.4	591.2
9.3	5972	5	10.6	1112.1	740.3	1852.4	1108.2	1089.0	2179.2
11.3	2710	6	9.8	492.8	424.7	917.5	448.2	695.5	1143.7
13.3	1037	7	9.5	983.9	677.3	1661.2	814.9	687.8	1502.7
14.7	116	8	9.1	1080.5	55.7	1136.2	695.3	99.1	794.4
		9	8.0	2837.6	570.3	3407.9	1728.7	367.5	2096.2
		10	7.6	1515.4		1515.4	619.4		619.4
		11	7.1	1983.3		1983.3	850.8		850.8
		12	6.7	2016.4		2016.4	570.8		570.6
		計		3215.0	2672.0	15887.0	8057.1	3455.1	11512.2

表 - 4 - 2 齡別枝葉量 個体番号 C - 2 (輪生枝 全数) 上段: 葉重(g) 下段: 枝重(g)

枝階順	枝, 葉の齡(年)													計	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13
0	8.8														8.8
	5.7														5.7
1	79.4	12.7													92.1
	39.9	40.7													80.6
2	174.5	128.7	10.4												313.6
	61.7	118.1	96.0												275.8
3	144.9	120.7	65.3	6.8											337.7
	31.0	59.1	88.8	87.9											266.8
4	95.4	180.8	125.4	63.2	4.0										468.8
	40.8	83.1	141.9	161.5	136.8										564.1
5	230.8	247.5	282.4	257.4	89.0	1.1									1108.2
	38.6	76.1	133.7	208.3	296.0	359.4									1112.1
6	53.2	74.5	111.3	114.0	58.6	36.3	0.3								448.2
	11.2	22.1	41.0	64.1	98.5	132.5	123.4								492.8
7	96.0	133.7	189.6	195.4	117.5	60.3	22.3	0.1							814.9
	17.0	33.9	62.4	106.2	173.3	231.1	250.3	109.7							983.9
8	36.4	90.4	126.7	189.2	143.1	68.5	35.9	5.1	0						695.3
	10.2	25.1	44.9	85.3	121.6	152.2	196.7	241.6	202.9						1080.5
9	60.0	147.1	264.2	440.9	349.3	267.7	155.8	43.7	0	0					1728.7
	11.6	32.9	55.2	124.0	193.6	265.4	417.1	532.0	633.3	572.5					2837.6
10	6.5	30.3	78.7	149.9	178.9	106.5	49.8	16.5	1.9	0.1	0.3				619.4
	2.5	7.1	20.0	51.7	45.0	103.0	124.8	148.5	213.4	402.2	397.2				1515.4
11	32.0	66.0	117.1	190.2	173.6	139.7	102.7	29.3	0.2	0	0	0			850.8
	7.0	17.7	35.4	68.9	92.4	118.5	142.7	172.1	242.6	440.6	475.0	170.4			1983.3
12	13.4	30.7	63.0	149.9	121.8	107.3	59.8	23.8	0.9	0	0	0	0	0	570.6
	7.0	8.7	19.4	48.6	50.8	78.2	87.2	103.0	108.6	168.5	201.8	294.4	540.4	303.7	2016.4
計	1031.3	1263.1	1434.1	1756.9	1235.7	787.4	426.7	118.4	3.1	0.1	0.3	0	0	0	8057.1
	280.3	524.6	738.7	1006.5	1208.0	1440.3	1342.2	1306.9	1400.8	1583.8	1074.0	464.8	540.4	303.7	13215.0

表 - 5 - 1 トドマツの同化部,非同化部重量(乾重)

個体番号 C - 3 樹高 18.8m 枝下高 7.1m 胸高直径 24.0cm 枝下高直径 17.8cm

地上高 (m)	幹重 (g)	枝階順	枝階高 (m)	輪生枝 枝重(g)	節間枝 枝重(g)	枝重計 (g)	輪生枝 葉量(g)	節間枝 葉量(g)	葉重計 (g)
0~0.3	3465	0	18.3	6.1		6.1	6.0		6.0
1.3	8339	1	17.8	107.4	0.6	108.0	105.1	0.5	105.6
3.3	15378	2	17.0	208.5	89.6	298.1	253.9	165.7	419.6
5.3	11496	3	16.1	383.4	86.7	470.1	503.2	198.6	701.8
7.3	8086	4	15.3	494.6	186.7	681.3	483.5	446.8	930.3
9.3	5972	5	14.4	682.6	345.0	1027.6	1194.5	674.3	1868.8
11.3	2710	6	13.7	920.0	332.2	1252.2	1303.5	690.0	1993.5
13.3	1037	7	13.1	1868.2	299.7	2167.9	3232.2	514.7	3746.9
15.3	116	8	12.3	1927.2	209.4	2136.6	2395.6	507.9	2903.5
17.3		9	11.5	2187.9	187.8	2375.7	2220.8	432.1	2652.9
18.8		10	10.6	2046.1	497.8	2543.9	1925.3	735.5	2660.8
		11	9.6	1842.8	1353.6	3196.4	1237.1	1100.0	2337.1
		12	8.6	1539.8	190.0	1729.8	563.6	96.7	660.3
		13	7.9	1090.7	81.9	1172.6	278.1	49.0	327.1
		14	7.1	361.4		361.4	97.5		97.5
		計		15666.7	3860.8	19527.7	15799.8	5611.7	21411.7

表 - 5 - 2 齡別枝葉量 個体番号 C - 3 (輪生枝 1本) 上段:葉重(g) 下段:枝重(g)

枝階順	枝,葉の齡(年)																計
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
0	1.9																1.9
	3.0																3.0
1	18.8	4.1															22.9
	10.3	13.4															23.7
2	35.6	20.4	3.1														59.1
	11.5	15.6	19.2														46.3
3	49.2	46.3	25.8	3.0													124.5
	10.2	16.9	21.8	27.4													76.3
4	48.9	36.6	33.6	12.1	2.6												133.8
	9.7	15.0	21.7	26.3	31.5												104.2
5	38.1	30.9	20.5	10.6	6.5	0											106.6
	7.5	10.3	14.0	17.4	24.8	26.9											100.9
6	67.1	53.7	50.4	37.5	27.8	8.8	0										245.3
	11.3	16.2	18.8	21.8	32.2	47.6	48.3										196.2
7	74.4	65.8	81.9	65.3	35.9	38.4	10.6	0									372.3
	11.2	16.2	22.7	26.4	36.5	52.7	58.5	61.2									285.4
8	35.2	70.3	87.7	71.8	50.0	45.5	24.4	4.5	0.2								389.6
	6.2	13.8	22.2	24.9	31.0	40.4	54.2	72.9	67.2								332.8
9	45.2	45.0	56.9	81.2	72.5	39.0	21.9	10.1	0	0							371.8
	7.2	10.1	14.9	20.1	27.9	33.6	42.8	53.9	75.7	69.3							355.5
10	21.7	23.3	39.7	44.5	46.4	91.7	44.6	27.8	6.0	0.2	0						345.9
	4.1	6.4	10.5	14.4	20.1	37.9	34.9	40.1	46.5	74.7	67.0						356.6
11	8.6	17.5	25.5	47.2	44.8	48.0	41.2	28.2	8.8	2.7	0						272.5
	1.7	3.7	6.3	11.9	17.0	26.3	31.2	31.9	30.1	38.6	70.5	50.3					319.5
12	4.5	8.1	16.5	24.6	33.3	35.9	32.3	20.6	4.3	0	0						180.1
	1.0	2.1	4.8	7.7	12.5	17.7	21.7	28.1	30.1	37.6	56.5	68.3	55.1				343.2
13	0.4	1.6	2.5	10.2	13.5	16.9	16.3	8.9	0.5	0.1	0.1						71.0
	0.1	0.4	0.6	2.1	4.4	8.1	11.1	14.7	16.8	21.2	26.0	38.4	57.0	44.6			245.6
14	0	0.7	6.3	12.8	15.5	15.9	20.0	15.9	4.9	0.7	0						97.7
		0.3	1.5	3.1	5.3	8.4	12.0	18.7	19.3	23.7	33.7	36.2	62.9	79.1	57.1		361.4
計	449.8	424.3	450.5	421.0	348.9	344.9	211.3	115.9	24.5	3.7	0.1	0	0	0	0		2794.8
	94.9	140.2	179.1	203.6	243.3	299.6	314.8	321.6	285.5	265.1	253.7	193.1	175.1	123.8	57.1		3150.3

表 - 6 - 1 トドマツの同化部, 非同化部重量 (乾重)

個体番号 D - 1 樹高 13.5m 枝下高 7.8m 胸高直径 10.6cm 枝下高直径 7.5cm

地上高 (m)	幹重 (g)	枝階順	枝階高 (m)	輪生枝 枝重(g)	節間枝 枝重(g)	枝重計 (g)	輪生枝 葉量(g)	節間枝 葉量(g)	葉重計 (g)
0~0.3	1011	0	13.2	3.4		3.4	5.4		5.4
1.3	2893	1	12.7	22.9	0.8	23.7	30.7	6.4	37.1
3.3	5245	2	12.4	43.7	1.3	45.0	67.8	8.7	76.5
5.3	3158	3	12.0	129.5	7.2	136.7	212.0	44.7	256.7
7.3	3111	4	11.4	144.0	13.7	157.7	220.6	67.5	288.1
9.3	1909	5	10.9	172.0	9.3	181.3	161.3	44.2	205.5
11.3	1085	6	10.4	275.5	7.2	282.7	364.4	40.1	404.5
13.5	318	7	9.8	382.3	21.3	403.6	529.8	85.4	615.2
		8	9.2	61.7	11.0	339.4	327.7	32.0	359.7
		9	8.5	102.6	2.7	64.4	66.5	3.7	70.2
		10	7.8		59.8	162.4	12.1	19.4	31.5
		計		1666.1	134.4	1800.3	1998.3	352.1	2350.4

表 - 6 - 2 齢別枝葉量 個体番号 D - 1 (輪生枝 1本) 上段: 葉重 (g) 下段: 枝重 (g)

枝階順	枝葉の齡 (年)										計	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
0	1.4											1.4
	0.9											0.9
1	5.4	1.7										7.1
	2.2	2.8										5.0
2	10.4	6.2	1.8									18.4
	3.0	4.2	3.6									10.7
3	15.0	13.3	7.4	1.4								37.2
	3.7	5.5	6.8	6.8								22.8
4	15.5	13.4	17.7	11.2	1.5							59.3
	3.6	5.6	7.9	9.4	11.5							37.9
5	8.4	16.7	16.9	10.0	5.3	1.1						58.5
	3.3	5.9	8.5	9.9	12.7	12.8						53.0
6	9.4	12.8	19.1	19.1	12.4	8.6	0.4					81.7
	1.8	3.6	5.9	8.3	10.8	13.6	12.8					56.7
7	2.0	5.7	12.7	34.4	18.8	16.3	11.7	0.1				101.7
	1.0	2.7	4.4	7.0	8.8	10.2	17.0	20.6				71.6
8		0.1	4.6	12.0	15.9	13.8	7.8	0.8	0			54.9
		0.1	0.8	2.7	5.0	6.9	10.4	14.7	12.5			53.1
9		0.1	2.0	4.5	7.4	12.0	22.2	18.2	0.1	0		66.5
		0.1	0.5	1.9	3.5	5.7	8.5	10.6	14.0	17.0		61.8
10				0.6	1.6	2.3	4.3	1.9	0.4	0.1	0	11.1
				0.9	1.8	3.5	5.7	7.4	8.3	15.4	18.1	61.0
計	67.4	69.8	82.3	93.3	62.9	54.1	46.3	20.9	0.6	0.1	0	497.5
	19.4	30.2	38.3	46.9	54.0	52.7	54.4	53.3	34.9	32.4	18.1	434.4

表 - 7 - 1 トドマツの同化部, 非同化部重量 (乾重)

個体番号 D - 2 樹高 17.0m 枝下高 7.3m 胸高直径 19.5cm 枝下高直径 15.8cm

地上高 (m)	幹重 (g)	枝階順	枝階高 (m)	輪生枝 枝重 (g)	節間枝 枝重 (g)	枝重計 (g)	輪生枝 葉量 (g)	節間枝 葉量 (g)	葉重計 (g)
0~0.3	4427	0	16.5	21.2		21.2	18.5		18.5
1.3	10850	1	15.8	88.8	14.6	103.4	118.8	35.1	153.9
3.3	17322	2	15.0	241.3	49.4	290.7	346.1	133.5	479.6
5.3	15226	3	14.4	433.4	50.5	483.9	599.7	150.3	750.0
7.3	13502	4	13.7	604.8	111.3	716.1	876.9	327.7	1204.6
9.3	10147	5	13.0	886.0	192.3	1078.3	1138.0	543.0	1681.0
11.3	6987	6	12.3	932.1	152.0	1084.1	1193.9	357.8	1551.7
13.3	3940	7	11.9	1128.2	19.8	1148.0	1222.1	50.9	1273.0
15.3	1914	8	11.7	1880.5	229.6	2110.1	1654.0	243.5	1897.5
17.0	230	9	11.0	2518.3	436.1	2954.4	2102.8	587.9	2690.7
		10	10.2	2200.7	295.7	2496.4	1482.2	344.8	1827.0
		11	9.5	1988.9	131.6	2120.5	1127.4	97.2	1224.6
		12	8.9	1156.3		1156.3	489.6		489.6
		13	8.1	1179.3		1179.3	311.6		311.6
		14	7.3	285.4		285.4	53.2		53.2
		計		15545.2	1682.2	17228.0	12734.7	2871.7	15606.5

表 - 7 - 2 齡別枝葉量 個体番号 D - 2 (輪生枝 全本) 上段: 葉重 (g) 下段: 枝重 (g)

枝階順	枝, 葉の齡 (年)														計	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14
0	185															185
	212															212
1	101.9	16.9														118.8
	36.1	52.7														88.8
2	183.3	144.0	18.7													346.1
	57.6	99.7	84.0													241.3
3	245.6	232.0	108.0	14.1												599.7
	62.7	109.5	131.8	129.4												433.4
4	296.4	253.5	210.7	100.4	16.0											876.9
	74.3	124.3	64.9	182.0	159.3											604.8
5	305.4	285.2	258.1	209.9	79.3	0.1										1138.0
	55.1	106.2	135.5	174.7	197.1	217.4										886.0
6	249.6	248.3	277.5	230.0	101.1	44.7	42.4									1193.9
	45.3	84.0	113.7	142.6	186.5	205.1	155.0									932.1
7	203.1	277.7	310.4	240.3	113.1	65.4	11.9	0.1								1222.1
	28.5	80.0	127.4	163.4	158.0	222.2	160.9	187.7								1128.2
8	257.8	279.4	377.2	388.8	217.7	111.2	21.9	0	0							1654.0
	48.4	99.2	148.2	210.0	234.9	260.9	281.2	344.6	254.2							1880.5
9	251.3	318.5	446.0	469.5	301.0	171.3	139.4	5.8	0	0						2102.8
	40.1	91.5	158.9	215.2	274.8	297.1	311.7	349.8	389.3	380.9						2518.3
10	68.7	147.8	239.0	373.5	295.5	220.8	107.9	14.3	0.6	0	0					1482.2
	9.3	40.6	73.6	134.9	167.1	206.3	236.9	192.5	268.4	468.1	403.0					2200.7
11	14.8	64.8	175.4	307.5	226.5	199.2	105.1	31.9	1.3	0.5	0	0.4				1127.4
	3.4	18.8	50.4	96.6	117.3	146.9	142.5	164.7	222.8	259.4	470.7	295.3				1988.9
12	0.6	5.0	36.9	94.4	124.4	108.5	75.5	41.7	2.7	0	0	0	0			489.6
	0.1	2.4	11.8	25.8	50.8	66.4	82.9	111.1	91.3	158.4	225.9	219.8	109.5			1156.3
13		1.4	23.2	64.6	78.3	81.2	52.3	10.7								311.6
		0.6	6.0	18.8	29.1	48.7	56.1	68.9	77.2	102.5	139.3	181.8	230.2	220.0		1179.3
14			1.4	17.6	17.0	13.3	3.6	0.1	0.2							53.2
			0.4	4.1	7.0	8.8	8.5	10.3	8.3	12.4	26.4	32.3	52.5	66.0	48.4	285.4
計	2197.1	2274.4	2482.6	2510.4	1570.2	1015.7	559.1	104.6	4.8	0.5	0	0.4	0			12734.7
	482.1	909.8	1106.5	1497.4	1582.1	1679.8	1435.7	1429.6	1320.6	1381.7	1265.3	729.1	392.2	286.1	48.4	15546.2

表-8-1 トドマツの同化部,非同化部重量(乾重)

個体番号 D-3 樹高 17.9m 枝下高 7.3m 胸高直径 25.0cm 枝下高直径 19.5cm

地上高 (m)	幹重 (g)	枝階順	枝階高 (m)	輪生枝 枝重(g)	節間枝 枝重(g)	枝重計 (g)	輪生枝 葉量(g)	節間枝 葉量(g)	葉重計 (g)
0~0.3	7097	0	17.0	25.0		25.0	16.7		16.7
1.3	17309	1	16.3	169.2	28.4	197.6	257.1	68.9	326.0
3.3	29256	2	15.4	475.4	136.0	611.4	927.4	362.9	1290.3
5.3	24300	3	14.7	557.5	93.0	650.5	767.4	123.5	890.9
7.3	23628	4	14.2	952.9	74.8	1027.7	1410.3	187.6	1597.9
9.3	16722	5	13.6	1669.9	166.7	1836.6	2729.6	344.7	3074.3
11.3	10833	6	13.1	1858.6	91.8	1950.4	2100.1	224.3	2324.4
13.3	6580	7	12.5	1857.1	765.0	2622.1	1993.2	1163.0	3156.2
15.3	2694	8	11.7	3292.8	1467.3	4760.1	3127.0	1732.4	4859.4
17.9	675	9	10.9	3757.8	811.7	4569.5	3511.2	956.2	4467.4
		10	10.1	3335.6	1176.0	4511.6	2666.4	1170.2	3836.6
		11	9.3	2684.4	1275.1	3959.5	1476.6	838.9	2315.5
		12	8.6	1455.2		1455.2	624.3		624.3
		13	8.0	1860.8		1860.8	599.0		599.0
		14	7.3	898.9		898.9	186.7		186.7
		計		24850.9	6085.7	30936.9	22393.0		29565.6

表-8-2 齡別枝葉量 個体番号 D-3 (輪生枝 1本) 上段:葉重(g) 下段:枝重(g)

枝階順	枝,葉の齡(年)														計	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14
0	1.9															1.9
	3.7															3.7
1	32.6	3.4														36.1
	11.9	15.6														27.5
2	57.9	52.9	3.1													113.9
	11.7	29.5	44.5													85.7
3	52.6	82.7	37.9	2.1												175.3
	8.5	22.4	36.3	58.4												125.6
4	45.4	62.9	35.5	15.8	0.2											159.9
	11.6	23.7	31.2	35.9	32.2											134.6
5	39.5	18.4	92.5	33.6	9.9											193.9
	9.7	13.2	38.8	32.4	41.9	35.0										170.9
6	53.1	85.2	73.3	44.3	32.1	2.6	0.1									290.6
	11.8	24.4	30.7	34.0	42.1	58.9	57.3									259.2
7	52.0	72.6	113.3	106.0	72.3	63.6	11.2	0.2								491.1
	11.3	26.0	33.5	39.8	52.6	79.0	92.3	109.6								444.1
8	37.7	79.0	130.8	108.7	88.4	68.0	37.2	7.7	0.2							557.7
	7.8	22.1	32.3	39.3	50.8	60.5	76.1	122.7	133.0							544.5
9	25.0	56.2	88.8	89.3	72.9	77.8	45.6	16.0	0.5	0.1						472.0
	5.1	15.1	23.3	33.3	38.6	47.2	47.9	70.5	91.4	150.2						523.0
10	18.7	7.6	38.0	67.9	95.5	43.3	42.5	18.7	0.7	0	0.3					333.1
	4.6	5.0	14.3	23.6	41.3	35.8	39.0	41.5	57.0	121.5	16.7					400.2
11	7.8	17.7	42.7	57.4	56.3	53.0	57.2	38.7	5.6	0.2	0	0				336.6
	2.0	5.5	8.7	15.8	22.7	27.7	32.8	40.5	59.4	95.8	112.6	115.1				538.7
12	2.9	11.7	27.6	46.3	44.5	49.3	39.2	15.9	0.7	0	0	0	0			238.0
	1.0	2.8	6.6	11.7	18.2	22.9	27.9	31.5	37.0	58.3	74.9	97.1	102.0			447.1
13	0.2	0.7	12.2	34.7	44.4	41.9	41.2	21.0	6.5	0.2	0	0	0	0		203.0
	0.1	0.2	2.7	8.3	15.3	22.4	31.2	37.1	41.3	56.6	67.9	70.7	118.8	100.5		572.9
14		1.7	12.7	27.1	29.0	21.8	6.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	101.1
		0.4	2.3	5.7	9.4	11.5	12.0	18.6	21.9	20.8	30.8	38.8	51.4	109.7	103.7	491.9
計	427.3	552.6	708.3	633.2	545.3	421.2	280.6	120.5	14.2	0.5	0.3	0	0	0	0	3704.0
	100.8	206.3	305.1	338.1	365.1	400.8	416.4	472.0	441.0	503.2	302.8	321.7	282.2	210.2	103.7	4769.6

表-9-1 トドマツの同化部,非同化部重量(乾重)

個体番号 E-1 樹高 16.3m 枝下高 9.3m 胸高直径 13.4cm 枝下高直径 9.0cm

地上高 (m)	幹重 (g)	枝階順	枝階高 (m)	輪生枝 枝重(g)	節間枝 枝重(g)	枝重計 (g)	輪生枝 葉量(g)	節間枝 葉量(g)	葉重計 (g)
0~0.3	2125	0	15.9	14.4		14.4	10.8		10.8
1.3	6120	1	15.3	68.7	3.3	72.0	62.3	11.5	73.8
3.3	11138	2	14.7	122.1	9.6	131.7	226.7	38.1	264.8
5.3	8367	3	14.1	271.8	18.6	290.4	514.6	78.5	593.1
7.3	7210	4	13.5	383.3	49.9	433.2	659.2	198.9	858.1
9.3	5844	5	12.8	526.0	51.2	577.2	743.2	189.8	933.0
11.3	4190	6	12.1	607.8	61.2	669.0	446.0	164.0	610.0
13.3	2770	7	11.4	720.9	50.1	771.0	775.2	434.9	1210.1
15.3	930	8	10.7	516.3	23.6	539.9	380.9	33.3	414.2
16.3	66	9	10.0	580.5	20.7	601.2	231.8	16.8	248.6
		10	9.3	97.1		97.1	25.9		25.9
		計		3908.8	288.3	4197.1	4076.6	1165.6	5242.4

表-9-2 齡別枝葉量 個体番号 E-1(輪生枝 1本) 上段:葉重(g) 下段:枝重(g)

枝階順	枝葉の齡(年)											計	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	1.8												1.8
	2.3												2.3
1	11.0	0.8											11.8
	4.8	2.7											7.5
2	23.6	11.9	1.9										37.4
	7.7	9.5	9.9										27.1
3	33.6	20.6	14.1	0.7									76.7
	8.5	10.9	14.9	14.7									49.0
4	47.7	41.1	36.4	16.9	0								141.8
	9.4	13.3	18.9	19.9	24.7	0							86.2
5	23.4	29.4	42.1	12.0	3.4	0							110.3
	2.2	8.8	15.1	16.4	22.2	23.5	0						88.2
6	21.1	29.3	39.8	31.9	16.0	5.1	0						143.9
	4.5	8.3	13.7	16.1	22.7	30.3	29.5						125.0
7	21.6	20.4	43.2	36.4	20.1	10.5	0.9	0					161.0
	3.6	6.5	12.2	15.6	21.6	30.9	31.1	32.7					154.2
8	2.5	10.1	27.1	33.8	20.4	5.3	0.3	0	0				99.5
	0.3	1.9	6.3	10.7	14.8	20.0	21.8	26.5	28.0				129.8
9	2.2	5.9	20.5	26.8	15.6	10.8	5.5	0.4	0	0			87.4
	0.7	2.1	5.1	8.0	10.0	14.7	16.3	16.4	22.5	29.4			125.2
10		0.4	3.0	7.8	8.4	4.9	1.5	0	0	0	0		25.9
		0.2	1.1	3.0	5.4	8.2	8.2	8.4	11.2	25.8	25.6		97.1
計	188.1	186.0	227.9	166.0	83.9	37.2	8.1	0.4	0	0	0		897.6
	43.8	64.0	97.1	104.0	121.4	127.1	106.8	84.1	61.7	55.2	25.6		891.3

表 - 10 - 1 トドマツの同化部, 非同化部重量 (乾重)

個体番号 E - 2 樹高 16.8m 枝下高 8.4m 胸高直径 17.7cm 枝下高直径 13.2cm

地上高 (m)	幹重 (g)	枝階順	枝階高 (m)	輪生枝 枝重(g)	節間枝 枝重(g)	枝重計 (g)	輪生枝 葉量(g)	節間枝 葉量(g)	葉重計 (g)
0~0.3	2826	0	16.3	19.3		19.3	14.8		14.8
1.3	11717	1	15.6	68.6	11.7	80.3	88.7	32.2	120.9
3.3	18239	2	15.1	167.4	26.6	194.0	254.8	85.5	340.3
5.3	12908	3	14.4	333.1	42.7	375.8	565.0	162.6	727.6
7.3	11333	4	13.7	395.7	92.1	487.8	625.8	306.0	931.8
9.3	8279	5	13.0	480.4	191.8	672.2	686.5	436.7	1123.2
11.3	6718	6	12.4	825.0	121.8	946.8	997.7	218.0	1215.7
13.3	3448	7	11.5	1122.6	83.7	1206.3	1146.9	167.4	1314.3
15.3	1347	8	10.9	623.7	174.7	798.4	609.7	217.1	826.8
16.8	197	9	10.3	563.4	72.9	636.3	288.0	45.7	333.7
		10	9.9	1199.2		1199.2	502.7		502.7
		11	9.0	294.8		294.8	112.2		112.2
		計		6092.9	817.3	6911.2	5892.7	1671.2	7563.9

表 - 10 - 2 齡別枝葉量 個体番号 E - 2 (輪生枝 1本) 上段: 葉重(g) 下段: 枝重(g)

枝階順	枝葉の齡(年)												計		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	
0	2.6														2.6
	3.2														3.2
1	20.9	3.0													23.9
	9.4	8.4													17.7
2	30.4	17.4	2.7												50.4
	10.5	12.4	11.2												34.1
3	34.3	37.4	23.9	0											95.6
	10.6	14.8	34.0	22.2											81.5
4	60.8	58.4	39.0	18.9	0										177.1
	15.9	18.2	21.8	28.9	34.3										119.1
5	62.1	54.7	71.0	38.9	4.7	0									231.4
	16.7	18.4	28.2	30.4	48.1	41.4									183.1
6	79.5	81.4	75.0	53.1	26.2	7.3	0								322.6
	17.3	22.7	25.3	31.1	44.1	65.1	52.5								258.0
7	26.7	40.8	73.2	47.3	40.1	12.6	0.3	0							241.0
	0.3	8.1	21.3	23.7	29.0	39.9	48.0	54.6							224.9
8	38.3	44.7	65.1	67.8	41.8	30.5	7.0	0	0						295.2
	10.1	12.8	21.3	25.2	31.3	43.4	54.9	83.5	63.8						346.3
9	4.2	16.6	31.2	26.6	16.0	4.9	0	0	0	0					99.6
	0.7	3.4	8.8	13.1	17.9	29.1	0	20.3	18.3	15.6					127.2
10	19.2	25.3	50.1	62.4	52.0	28.7	8.3	0.3	0	0	0				246.3
	4.6	7.6	14.1	20.7	28.2	34.4	38.4	51.1	77.0	87.1	86.8				449.9
11	0	0	4.4	19.4	37.3	28.0	17.8	5.3	0	0	0	0	0		112.2
	0	0	1.0	4.3	10.0	12.6	16.3	20.6	15.3	43.8	57.6	72.0	41.2		294.8
計	378.9	379.8	435.7	334.3	218.2	112.1	33.3	5.7	0	0	0	0	0		1898.0
	99.2	126.8	187.0	199.6	242.9	266.0	210.1	230.1	174.4	146.5	144.4	72.0	41.2		2139.9

表 - 11 - 1 トドマツの同化部，非同化部重量（乾重）

個体番号 E - 3 樹高 18.0m 枝下高 7.9m 胸高直径 23.8cm 枝下高直径 17.8cm

地上高 (m)	幹重 (g)	枝階順	枝階高 (m)	輪生枝 枝重 (g)	節間枝 枝重 (g)	枝重計 (g)	輪生枝 葉量 (g)	節間枝 葉量 (g)	葉重計 (g)
0~0.3	3601	0	17.4	22.2		22.2	13.6		13.6
1.3	14982	1	15.8	106.4	15.2	121.6	102.2	29.9	132.1
3.3	21945	2	15.6	255.7	30.4	286.1	251.2	83.1	334.3
5.3	19644	3	15.2	265.9	19.8	285.7	331.6	74.1	405.7
7.3	15999	4	14.7	500.5	46.1	546.6	631.8	109.6	741.4
9.3	14046	5	14.4	945.5	260.1	1205.6	1057.6	480.6	1538.2
11.3	10154	6	13.7	1515.4	221.8	1737.2	1553.3	440.0	1993.3
13.3	6038	7	12.9	1930.0	2141.4	2141.4	1879.3	454.5	2333.8
15.3	3317	8	12.1	2600.4	2934.6	2934.6	2095.1	514.3	2609.4
17.3	597	9	11.3	2428.0	2669.0	2669.0	1895.6	298.2	2193.8
18.0	32	10	10.5	2607.6	3118.6	3118.6	1326.9	208.2	1535.1
		11	9.7	2143.2	2295.9	2295.9	827.4	116.3	943.7
		12	8.8	599.1	599.1	599.1	202.3		202.3
		13	8.2	611.0	611.0	611.0	163.4		163.4
		14	7.9	443.6	443.6	443.6	99.5		99.5
		計		16974.4	2043.5	19018.2	12431.0	2808.8	15239.6

表 - 11 - 2 齡別枝葉量 個体番号 E - 3 (輪生枝 1本) 上段:葉重(g) 下段:枝重(g)

枝階順	枝,葉の齡(年)														計	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14
0	2.4															2.4
	4.1															4.1
1	17.1	3.1														20.1
	11.2	10.3														21.6
2	29.4	14.5	2.4													46.2
	13.5	17.9	16.8													48.3
3	62.6	40.8	16.2	3.1												122.7
	19.8	23.0	26.5	25.0												94.3
4	41.5	35.8	23.5	9.3	0.2											110.3
	19.6	22.9	24.4	14.5	13.4											94.8
5	81.3	53.9	39.8	16.2	9.6	0										200.8
	22.4	18.0	27.7	25.1	50.1	35.3										178.5
6	76.8	109.0	77.9	39.4	68.0	10.0	0									381.2
	22.9	31.2	34.3	32.1	52.7	79.3	54.8									307.4
7	82.1	115.6	91.1	47.3	33.0	52.8	15.8	0.1								437.9
	26.8	39.4	36.6	33.8	48.1	73.8	78.7	100.9								438.2
8	52.7	72.1	96.0	79.0	62.5	47.2	19.6	2.1	0							431.0
	13.2	21.8	29.8	32.4	46.4	60.9	69.3	104.2	107.3							485.4
9	46.6	51.6	98.0	90.1	84.3	50.4	23.9	5.7	0.8							451.5
	13.9	18.8	31.4	35.7	52.5	65.3	74.4	89.7	140.3							522.0
10	35.3	38.3	72.1	90.1	67.6	34.3	16.9	1.1	0	0						355.6
	7.9	10.6	19.4	31.9	43.6	50.9	51.5	68.9	78.7	103.7	71.0					538.0
11	5.4	22.4	43.3	59.2	51.2	37.2	10.8	2.2	0	0	0					241.5
	3.4	5.8	11.9	18.4	26.3	39.2	36.3	46.1	48.1	86.6	113.4	76.2				511.6
12	4.1	14.9	46.9	47.2	50.3	29.7	8.3	0.8	0	0	0	0				202.3
	0.9	4.1	9.8	13.9	24.1	28.5	36.7	50.7	57.1	73.9	92.7	101.2	105.7			599.1
13	0.7	3.9	23.6	47.1	44.2	29.9	8.6	3.9	0	0	0	0	0			163.4
	0.2	1.3	5.4	11.5	18.0	26.0	28.4	37.6	45.2	56.2	67.7	96.1	135.0	82.5		611.0
14	0	0	1.4	1.7	25.7	29.8	21.7	11.2	5.9	0.9	0.4	0.8	0	0	0	99.5
	0	0	0.3	3.2	6.8	12.9	15.7	14.2	16.5	22.7	35.2	46.7	52.9	64.4	152.3	443.6
計	547.8	575.8	632.3	529.6	496.6	321.2	125.6	27.0	6.7	2.6	0.4	0.8	0	0	0	3266.5
	180.1	225.0	274.2	277.6	381.8	472.1	445.8	512.4	493.1	343.1	380.0	320.2	293.6	146.8	152.3	4879.9