

落葉広葉樹 35 種の結実豊凶に関する資料

滝谷 美香・水井 憲雄・寺渾 和彦・梅木 清

Annual fluctuation of seed production in thirty-five deciduous broad-leaved tree species

Mika TAKITA, Norio MIZUI, Kazuhiko TARAZAWA, Kiyoshi UMEKI

はじめに

水井 (1991, 1993) は、落葉広葉樹 30-35 種について、個体レベルでの結実の豊凶を 5~11 年にわたって調査した。その結果から全樹種に共通する結実の豊凶評価基準の提案及び各樹種の豊凶特性の類型化を試みた。

ここでは、水井 (1991, 1993) が報告した 1991 年までの単位枝長当たりの種子生産量の資料に加え、1992 年以降継続して調査された 1996 年までの種子生産量を示す。また、1987 年以降、一樹種の試料数を増やすために、追加して調査されてきた個体の種子生産量の資料を加えて報告する。これらの結果を元に、水井 (1991) の方法によって各樹種の結実豊凶のための評価基準を示した。

結実調査方法

(1) 毎年一回、各樹種の結実のピークの時期に、調査対象の個体から枝を 5~10 本選び、調査を行った。調査枝は、特定の方位や樹冠部位に偏らず、着果の多い枝と少ない枝が含まれるように考慮した。

(2) 調査枝の先端から 50cm の範囲に着生している果序数あるいは果実数を調査した。但し、枝の主軸から発生した小枝に着果する樹種については、長さ 50cm 幅 20cm の枠内の着果数を調査した(図-1)。樹種によって、果実が大きく、一つ一つ独立して着いており、比較的数量えやすいものと、小さい果実が果序となって多数着いているものがある。果序数あるいは果実数のどちらを調査するかは、表-1 に示した。

(3) 同時に着果可能と見られる枝 10~50 本 (総枝数) を選び、そのうち着果している枝の本数率を調査した。

(4) 調査枝 1 本あたりの着果数の平均値に、着果枝の本数率を乗じて、単位枝長 (50cm) 当たりの平均果実数 (平均果序数) を求めた。

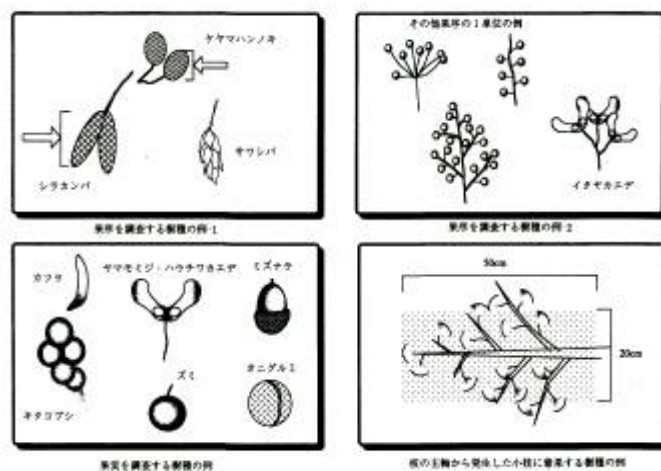


図-1 結実調査と、調査範囲の例

*北海道立林業試験場 Hokkaido Forestry Research Institute, Bibai, Hokkaido 079-0198

[北海道立林業試験場報告 第 35 号 平成 10 年 3 月, Bulletin of the Hokkaido Forestry Research Institute, No.35. March, 1998]

(5) 平均果実数 (平均果序数) に、表-1 に示した果序当たりの果実数の平均値、果実当たり種子数の平均値をかけ、単位枝長当たりの平均種子数を推定した。

結 果

(1) 単位枝長当たりの平均種子数

各個体・樹種について、1981年から1996年までの単位枝長当たりの平均種子数を表-2 に示した。

(2) 結実豊凶判定基準

水井 (1991) は、平均種子重と最多着果年の種子数および調査期間中の平均生産種子数とが両対数軸上で負の直線関係にあることを見いだした。この関係を用いて、全樹種に共通する客観的な結実豊凶の評価基準を提案した。

ここでは、水井 (1991) の方法に従い、平均種子数と単位枝長当たりの種子数との関係を新たに作成した (図-2)。これは、今回の資料としてとりまとめた 1981-1996 年の生産種子数のデータから、得られたものである。その結果、平均種子重と最多結実年の種子数との関係は、

$$y = 2202.5x^{-0.6697},$$

$$(R^2 = 0.791),$$

の直線 (図-1 (b)) で回帰された。また平均種子重と調査期間中 (1981-1996 年) の平均生産種子数との関係は、

$$y = 379.6x^{-0.6493},$$

$$(R^2 = 0.763)$$

の直線 (図-1 (a)) で回帰された。x は、いずれも平均種子重である。

結実程度の相対的な評価は、豊作、並作、不作、凶作に区分されることが多い。水井 (1993) は、これを区分する客観的方法として、先の平均種子重と最多生産種子数および年平均生産種子数の回帰直線を用いている。水井 (1993) の方法に従って豊凶区分線を次のように求めた。回帰直線 (a) は、年平均生産種子数の回帰直線であり、並作に値する結実程度は (a) の上下付近に位置する。回帰直線 (b) は、最多生産種子数の回帰直線であるので、豊作の結実程度は、この直線の上下付近に位置する。両直線は先に示した回帰式からわかるように、勾配には殆ど差がないので、平行な直線とみなし、両対数軸グラフ上で (a)、(b) の中間点を通る直線 (c) を計算によって求めた。これは豊作と並作の境界線である。直線 (d) は、a-c 間と同間隔で (a) の下方に設定した。更に c-d 間と同間隔で (d) の下方に (e) を設定している。これらの直線を豊凶の区分線とし、

- c 以上 豊作,
- c-d 並作,
- d-e 不作,
- e 以下 凶作,

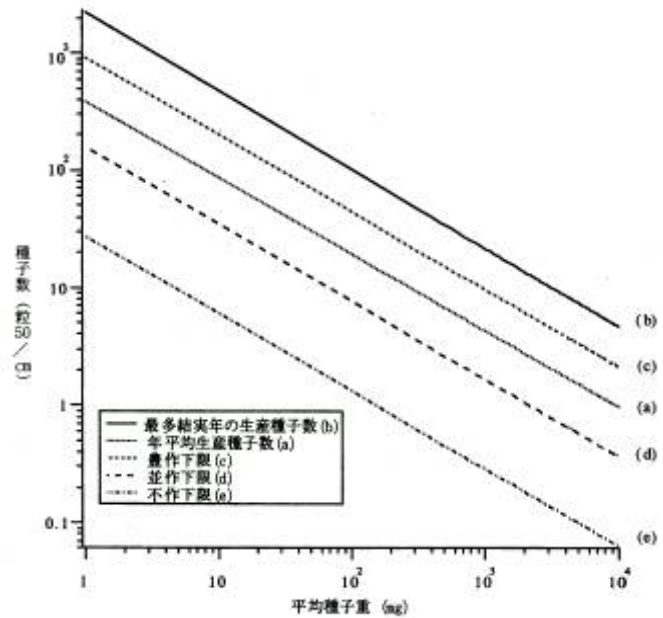


図-2 種子重・種子数関係を用いた種子生産量の豊凶区分

と区分した。それぞれの直線の式は

$$c; y = 914.3x^{-0.6598},$$

$$d; y = 157.6x^{-0.6598},$$

$$e; y = 27.16x^{-0.6598},$$

となった。

平均種子重と a ~ e の式によって求めた、各樹種の豊凶区分の値を表-3 に示した。

文 献

- 久保田泰則 1979 広葉樹の実生による繁殖. 光珠内季報 49: 16-26
水井憲雄 1991 種子重-種子数関係を用いた落葉広葉樹の種子の結実豊凶区分. 日林誌 73:258-263
水井憲雄 1993 落葉広葉樹の種子繁殖に関する生態学的研究. 北林試研報 30: 1-67
清和研二・菊沢喜八郎 1989 落葉広葉樹の種子重と当年生稚苗の季節的伸長様式. 日生態会誌 39
5-15
竹内虎太郎 1975 緑化用樹木の実生繁殖法. 271pp, 創文, 東京

表一 1 各樹種の平均果実数および平均種子数と、平均種子重(水井、1993 を一部改編)

樹種	調査の単位*	果序当たりの 果実数の平均	果実当たりの 種子数の平均	平均種子重 (mg) **
1 <i>Juglans ailanthifolia</i> CARR. オニグルミ	F	—	1	6,960
2 <i>Carpinus cordata</i> BLUME. サワシバ	I	32	1	7.32
3 <i>Castanea japonica</i> SARG. アサダ	I	12.7	1	9.95
4 <i>Corylus sieboldiana</i> BLUME. ツノハンバミ	F	—	1	652
5 <i>Benala ermanii</i> CHAM. ダケカンバ	I	242	1	0.614
6 <i>Benala maximowicziana</i> REEGL. ウダイカンバ	I	642	1	0.48
7 <i>Benala platyphylla</i> SUKAT.var. <i>japonica</i> HARA シラカンバ	I	562	1	0.257
8 <i>Alnus hirsuta</i> TURCZ. ケヤマハンノキ	I	115	1	1.02
9 <i>Alnus pendula</i> MATSUM. ヒメヤシヤブシ	I	76	1	0.454
10 <i>Quercus mongolica</i> TURCZ.var. <i>grosseserrata</i> ミズナラ	F	—	1	2,980
11 <i>Cercidiphyllum japonicum</i> SIEB.et ZUCC. カワウ	F	—	24.8	0.677
12 <i>Magnolia kobus</i> DC.var. <i>borealis</i> SARG. キタコブシ	F	—	3.8	169
13 <i>Rosa rugosa</i> THUNB. ハマナス	F	—	60.6	22.2
14 <i>Prunus grayana</i> LINN. ウツミズザクラ	I	14	2	59.9
15 <i>Prunus sargentii</i> REHDER. エゾヤマザクラ	F	—	1	104
16 <i>Malus sieboldii</i> REHD. ズミ	F	—	6	8.92
17 <i>Sorbus alnifolia</i> C.KOCH. アズキナン	F	—	2	16.6
18 <i>Sorbus commixta</i> HEDL. サナカマド	I	69.2	3.8	3.6
19 <i>Maackia amurensis</i> RUPR.et.MAXIM.var. <i>buergeri</i> C.K.SCHN. イヌエンジュ	I	24	2.3	38.8
20 <i>Robinia pseudoacacia</i> L. ニセアカシア	F	—	4.4	18.4
21 <i>Phellodendron amurense</i> RUPR.var. <i>sachalinense</i> FR.SCHM. キハダ	I	38.5	5	9.3
22 <i>Euonymus alatus</i> SIEB. ニシキギ	F	—	1	20.8
23 <i>Euonymus platanifolius</i> KOEHNE. オオツリバナ	F	—	4.6	19.3
24 <i>Acer japonicum</i> THUNB. ハウチワカエデ	F	—	2	96.9
25 <i>Acer mono</i> MAXIM.var. <i>mayrii</i> KOIDZ. アカイタケ	I	14.1	2	166
26 <i>Acer palmatum</i> THUNB.var. <i>matsumurae</i> MAKINO. ヤマモミジ	F	—	2	66.7
27 <i>Tilia japonica</i> SIMK. シナノキ	F	—	1	67.3
28 <i>Tilia maximowicziana</i> SHIRASAWA. オオバボダイジュ	F	—	1	84.4
29 <i>Kalopanax pictum</i> NAKAI. ハリギリ	I	352	2	3.3
30 <i>Cornus controversa</i> HEMSLEY. ミズキ	I	45.8	1	60.3
31 <i>Styrax japonica</i> SIEB.et Zucc. エゴノキ	F	—	2	221
32 <i>Styrax obassia</i> SIEB. et Zucc. ハクウンボク	I	10.8	1	414
33 <i>Fragaria mandchurica</i> RUPR. var. <i>japonica</i> MAXIM. ヤチダモ	I	67	1	132
34 <i>Fiburnum opular L.</i> var. <i>calvescens</i> HARA. カンボク	I	36.6	1	37.7
35 <i>Fiburnum wrightii</i> MIQ. ミヤマガマズミ	I	27.8	1	35.5

* F : 果実 I : 果序

** 平均種子重は、竹内 (1975)、久保田 (1979)、清和・菊沢 (1989) によった。

表 2-1 1981-1996 年の単位枝あたりの平均種子数

	DBH (cm)	H (m)	成育状況	発生状況	樹高 (m)	調査地	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	
1 <i>Agave attenuata</i> CARR.																							
オニグルミ																							
A	31.6	17	A	P	40	豊木園					3.0	0.0	2.2	4.0	0.5	1.1	1.4	5.5	2.1	0.3	1.8		
B	20	15	A	P	20	沼の内町							6.4	4.0	0.3	2.4	1.4	3.4	2.9	2.9	3.9	0.0	
E	47	24	A	S	140	我路公園							4.2	0.2	0.4	1.5	2.0	2.1	0.7	1.7	2.8	0.1	
F	30	18	F	S	125	実験林							2.0	1.0	0.0	0.2	1.6	2.1	1.9	0.2	0.5	0.0	
G	30	18	A	S	285	実験林							2.9	2.0	2.0	1.4	1.7	4.7	2.8	0.5	0.8	0.0	
H	28.8	13	F	S	290	実験林							6.4	1.8	1.1	2.6	3.2	4.2	4.2	0.9	1.4	0.0	
I	25	15	A	P	20	朝見町							5.4	0.0	0.0	1.7	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
J	26.7	14	F	S	300	実験林							0.3	0.0	0.2	1.3	0.7	0.1	0.0	0.5	0.0	0.0	
2 <i>Carpinus cordata</i> BLUME.																							
サワシバ																							
B	9	6	S	S	175	実験林	96.0	64.0	112.0	100.0	32.0	0.0	12.0	100.0	34.1	7.0	7.7	23.0	0.0	102.4	0.0		
C	18	9	F	S	140	我路公園							0.0	1.6	77.8	1.1	0.0	0.0	17.1	0.0	102.4	0.0	
3 <i>Omrya japonica</i> SARG.																							
アサダ																							
A	26.8	18	S	S	250	中央研究林							0.0		0.0	22.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	
B	45.3	17	A	N	130	我路公園			0.0	102.0	0.0	0.0	0.0	0.0	170.2	16.9	6.5	4.8	48.8	7.9	106.7	0.0	
C	28.6	20	S	S	250	中央研究林				89.0			1.3		24.8	32.8	3.3	14.5	17.1	13.5	77.7	0.0	
4 <i>Corylia avellana</i> BLUME.																							
ツノハシバミ																							
A	4.5	3	A	P	40	花本園		7.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.5	3.6	1.3	0.1	0.0	1.1	0.0	2.3	0.0	
5 <i>Betula ornata</i> CHAM.																							
ダケカンバ																							
A	17.2	9	A	P	40	花本園								242.0	0.0	336.6	43.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
B	42	25	A	S	300	戸別市道有林							943.8	486.1	570.2	605.0	246.8	988.2	48.4	0.0	16.9	0.0	
C	63.5	22	A	S	300	戸別市道有林							919.5	784.1	1,263.8	542.1	290.4	1,682.8	0.0	4.8	28.6	0.0	
6 <i>Betula macrostachya</i> RECEL.																							
ウダイカンバ																							
A	24	22	F	S	190	実験林							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	90.3	0.0
B	39	20	F	S	190	実験林	0.0	0.0	3,346.0	0.0	42.8	69.3	0.0	0.0	116.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5,187.4	0.0	
C	26	17	F	S	210	実験林			11,556.0	0.0	51.4	4,686.4	0.0	0.0	1,810.4	128.4	0.0	0.0	0.0	5,482.7	0.0		
D	40.3	17.5	S	S		グリーンプール							0.0	2,150.7	0.0	690.2	1,977.4	77.0	0.0	0.0	4,571.0	0.0	

表2-2 1981-1996年の、単位枝当りの平均種子数

DBH (cm)	H (m)	成育状況	発生状況	海拔 (m)	調査地	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	
7 <i>Betula platyphylla</i> SUKAT. var. japonica HARA.																						
シラカンバ																						
A	38.8	22	A	P	40	試験場構内	1,932.0	0.0	0.0	2,700.0	1,456.0	2,097.6	2,373.6	0.0	2,504.4	3,179.5	3,128.0	22.1	699.2	2,031.4	0.0	
B	26.5	23	A	P	40	試験場構内	1,380.0	0.0	5,520.0	0.0	3,091.2	2,704.8	0.0	1,514.1	1,661.5	2,442.4	0.0	128.8	2,384.6	0.0	0.0	
C	48.4	25	A	P	40	普木園						3,312.0	1,766.4	0.0	3,201.6	662.4	3,237.5	33.1	59.8	202.4	0.0	
D	24.4	14.3	A	P	40	普木園								2,815.2	2,704.8	92.0		0.0	0.0		0.0	
E	25	14.4	A	P	100	我路公園								3,284.4	276.0	1,449.0	690.0	1,711.2	331.2	220.8	0.0	
8 <i>Alnus firma</i> TURCZ.																						
ケヤマハンノキ																						
A	30	13	F	S	80	光珠内町						0.0	69.0	0.0	248.4	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	716.5	0.0
B	30	12	F	S	80	光珠内町	2,645.0	748.0		0.0	345.0	0.0	0.0	268.0	0.0	272.6	104.3	6.3	18.4	0.0	375.7	0.0
C	44	22	F	S	110	実験林							239.0	103.5	34.5	178.3	98.6	11.5	27.6	0.0	253.0	0.0
D	20	22	F	P	100	実験林							1,288.0	552.0	138.0	427.1	409.4	151.8	202.4	0.0	291.5	0.0
E	16	8	S	P	195	実験林							149.5	162.9	80.5	80.5	115.0	28.8	24.9	0.0		0.0
F	19	9	F	P	195	実験林							977.5	1,481.2	1,219.0	1,340.6	644.0	408.3	271.1	289.4		140.3
G	18	18	F	N	22	実験林						552.0										
H	18	18	A	N	130	我路町											287.5					0.0
I	20	15	F	N	180	グリーンプール											306.2	108.7	304.8	151.8	455.4	0.0
9 <i>Alnus pendula</i> MATSUM.																						
ヒメヤシヤブシ																						
A	18	18	18	P	195	実験林	380.0	384.0	1,520.0	1,520.0	798.0	1,763.2	1,763.2		537.4	306.2	553.3					
B	18	18	18	P	40	志木園						676.4	178.6	121.6	60.8	26.6	337.8					
C	18	18	18	P	195	実験林									1,055.3							
10 <i>Quercus mongolica</i> TURCZ. var. <i>grossenerrata</i>																						
ミズナク																						
D	33	18	F	S	140	我路公園	5.0	5.0	8.0	1.0	0.0	4.8	1.6	0.4	2.7	2.8	1.4	1.4	3.1	0.5	2.5	
E	8.5	6	A	S	40	光珠内町	10.0		2.0	8.0	0.5	8.1	0.0	2.5	4.8	0.6	2.5	3.5	1.7	2.3		
F	41	14	A	S	70	実験林						1.4	0.8	0.0	2.5	5.1	0.7	1.7	1.3	1.1	4.6	
G	91.37	91.14	F	S	6	光珠内町							0.4	0.1	0.0	0.8						
H	32.5	12	A	S	40	光珠内町												0.7	1.3	0.6	0.1	2.6
I	24	12	F	S	50	実験林												0.1	0.9	0.9	0.0	0.0

表 2-3 1981-1996 年の、単位枝あたりの平均種子数

	DBH(cm)	H(m)	成育状況	発生状況	海拔(m)	調査地	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
11 <i>Cercidiphyllum japonicum</i> SIEB. et ZUCC. カツラ																						
A	14.3	57.3	A	N	170	東美唄町					4,960.0	496.0	984.6	5.0	17.4	345.5	1,506.6	487.8	1,180.5	318.9	1,727.6	
B	32	16	S	S	225	実験林								148.8	8.7	4.1	282.7	364.6	240.2	251.5	519.8	
C	23.5	15	A	P	40	花木園											96.7	73.2	14.3	0.0	0.0	0.0
D	39.4	26	A	P	40	試験場構内												222.0	0.0	0.0	866.0	
G	35.8	24	A	P	40	試験場構内												237.0	138.9	87.8	928.5	
12 <i>Magnolia kobus</i> DC. var. <i>borealis</i> SARG. キタコブシ																						
C	60	15	A	S	70	光珠内町	34.0	4.0	0.0	13.0	0.0	0.0	0.4	4.6	0.1	0.1	0.1	29.9	0.0	0.3	2.1	0.0
D	35.2	22	F	P	30	進徳町							3.8	0.2	0.1	0.1	0.1	0.9	1.0	2.7	6.6	0.0
E	UK	UK	UK	UK	30	美唄市東							9.5	1.5	1.0	1.0	2.4	0.5	1.1	3.4	8.7	
F	20	11	F	S	70	実験林							3.8	1.3	0.1	0.9	0.2	3.0	10.9	0.1	1.0	0.0
G	45	22	A	P	40	試験場構内							0.4	0.1	0.0	0.1	0.1	5.1	0.0	0.1		
H	42	13	F	P	150	グリーンアール							1.5	0.1	0.4	1.1	0.9	1.5	0.1	0.2	0.0	
13 <i>Rosa rugosa</i> THUNB. ハマナス																						
A	1.3	1	A	P	40	花木園	506.0	101.0	253.0	304.0	202.0	405.0	106.3	91.1	141.7	117.4	182.2	109.3	99.2	123.0	66.5	148.8
14 <i>Prunus grayana</i> LINN. ウワズミザクラ																						
A	22.6	9.1	A	P	40	花木園				126.0	0.0	84.0	126.0	72.8	224.3	184.0	84.0	61.6	45.9	95.8	78.4	
15 <i>Prunus sargentii</i> REHDER. エゾヤマザクラ																						
A	30.9	12	A	P	40	試験場構内							4.2	31.0	5.5	6.0	13.4	55.5		1.4	15.0	
16 <i>Malus sieboldii</i> REHD. ズミ																						
J	20.4	13	U	P	40	花木園		90.0	108.0	30.0	480.0	66.0	467.0	62.2	99.8	76.4	102.5	119.5	219.8	83.0	307.7	277.6
H	UK	UK	UK	P	40	花木園							274.8	12.3	290.2	160.8	145.8	34.6	0.0	0.0	372.6	0.0
17 <i>Sorbus alniifolia</i> C. KOCH. アズキナシ																						
A	15	8	F	S	175	実験林							0.0	0.0	0.0	26.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B	19.5	10	A	N	130	我路公園			0.0	160.0	60.0	8.2	8.3	4.3	102.0	0.0	2.1	53.7	0.0	98.1	0.0	
C	39	15	F	S	300	実験林							6.0	24.0	50.0	38.0	0.0	0.0	67.2	0.0	37.5	
D	UK	UK	UK	P	40	花木園									11.0	1.7	80.4					
E	UK	UK	UK	UK	UK	実験林									49.4	14.2	0.0	4.7	3.0	2.2	9.2	
F	18	12	F	S	150	グリーンアール													0.0	0.0	27.0	

表 2-4 1981-1996 年の、単位枝あたりの平均種子数

	DBH(cm)	H(m)	成育状況	発生状況	海拔(m)	調査地	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
18 <i>Sorbus commixta</i> HEDL.																						
ナカマト																						
A	25.2	10	A	P	30	光珠内町	1,578.0	1,578.0	526.0	526.0	789.0	0.0	973.0	131.5	289.3	357.6	5.3	236.7	68.4	402.3	405.0	102.6
B	25.6	10	A	P	30	進徳町							788.9			497.0	441.8	299.8	423.4	276.1	399.7	147.3
C	35.5	13	S	P	40	試験場構内							525.9	368.1	336.6	994.0	284.0	686.3	210.4	483.8	473.3	
D	19.9	16.1	U	P	40	花木園							105.2	683.7	39.4	341.8	8.8	8.8	5.3	349.7	177.5	0.0
E	18	9	F	S	230	実験林							157.8	105.2	8.8	157.8	0.0	8.8	52.6	8.8	168.3	0.0
F	UK	UK	UK	P	40	花木園							525.9	394.4	39.4	615.3	0.0	61.4				
G	18.7	14	U	P	25	空知神社								683.7	8.8	399.7	420.7	124.3	294.5	294.5	94.7	0.0
19 <i>Maackia amurensis</i> RUPR. et. MAXIM. var. <i>buergeri</i> C. K. SCHIN.																						
イヌエンジュ																						
A	14.4	9	F	P	40	花木園							0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0	6.9	16.6	0.0	0.0
B	7	5	A	P	25	菜の花通			276.0	1.1	110.0		0.0	0.0	75.1	0.0	0.0	0.0	5.5	0.0	61.8	17.7
C	8	5	A	P	25	菜の花通			221.0	2.0	276.0		22.1	14.7	89.4	16.6	0.0	25.2	24.8	13.8	84.5	33.1
E	6.8	5	A	P	26	菜の花通							0.0	0.0	53.0	0.0	0.0	6.9	6.4	11.0	70.7	65.7
20 <i>Robinia pseudoacacia</i> L.																						
ニセアカシア																						
A	UK	UK	UK	P	40	試験場構内	0.0	154.0	0.0	44.0	57.0	22.0	41.6	15.4	5.0	20.9	7.0	12.1				
B	42.9	19	A	P	130	我路公園							19.8	0.0	0.0	26.1	4.4	40.3	0.0	13.3	2.3	
C	33	20	A	S	130	我路町							66.4	26.0	66.5	72.9	6.2	24.6	8.1	37.5	2.3	
D	60	20	A	P	20	沼の内							30.4	95.5	11.4	30.7	38.2	19.5	15.0	65.1	0.6	
21 <i>Phellodendron amurense</i> RUPR. var. <i>sachalinense</i> FR. SCHM.																						
キハダ																						
B	25	9	A	S	50	光珠内町		963.0	183.0	0.0	385.0	96.0	442.8	231.0	216.6	173.3	256.0	256.0	261.8	294.0	292.6	261.8
C	23.5	11	A	P	40	花木園			963.0	0.0	19.0	19.0	338.8	96.3	96.3	67.4	66.0	196.4	207.9	154.0	309.9	0.0
D	58.8	12.5	S	P	130	我路公園							404.3	0.0	28.9	163.6	92.4	154.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	66	26	A	P	25	空知神社								0.0	239.6	0.0	317.6	100.1	256.0	107.8	188.7	390.8
F														57.8	77.0	92.4	65.0	125.1	38.5	75.1	17.3	
22 <i>Euonymus alatus</i> SIEB.																						
ニシキギ																						
A	4.8	4	A	P	40	花木園	72.0	18.0	72.0	36.0	11.0	0.0	2.4	3.4	4.8	5.0	0.0	2.5	0.0	0.0	9.3	4.1
B	0.7	1.4	U	P	40	薬樹園										46.4	0.0	28.1	1.9	26.4	23.1	
23 <i>Euonymus planipes</i> KOEHNE.																						
オオツリバナ																						
A	5.2	6	U	P	40	花木園		294.0	117.0	294.0	59.0	353.0	33.1	78.2	4.8	41.9	0.5	46.0	65.0	3.9	19.5	37.5
B	4	6	S	S	140	我路公園							0.9	2.8	1.9	4.6	0.2	2.4	3.9	3.0	9.2	7.2
C	5.2	6	U	P	40	花木園							75.0	44.2	4.9	29.9	0.0	77.4	0.0	0.0	17.4	27.6

表2-5 1981-1996年の、単位枝あたりの平均種子数

	DBH(cm)	H(m)	成育状況	発生状況	海拔(m)	調査地	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
24 <i>Acer japonicum</i> THUNB.																						
ハウチワカエデ																						
A	27.2	12	A	P	40	試験場構内	14.0	29.0	14.0	29.0	9.0	0.0	3.0	2.0	2.1	8.7	2.4	10.8	0.0	0.1	16.2	
B	UK	UK	UK	P	40	花木園							2.2	2.6	4.1	46.8						
C	12	8	F	S	230	実験林				20.0	40.0	6.0	5.4	29.6	20.9	4.0	2.8	12.8	2.6	10.0	13.1	2.5
D	25	15	F	S	140	我路公園								12.8	13.1	5.0	2.4	23.0	11.5	5.3	17.3	4.0
E																						
25 <i>Acer mono</i> MAXIM. var. <i>mayrii</i> KOIDZ.																						
イタヤカエデ																						
A	UK	UK	UK	UK	UK	グリーンブール										42.3	0.7	21.2	3.2	6.8	36.1	
B	UK	UK	UK	UK	40	試験場構内	80.0	160.0	0.0	0.0	80.0	30.0	28.2	22.6	24.0	78.7						
D	38.7	17	S	P	40	樹木園							0.0	25.4	2.8	29.6	1.7	13.5	0.3	0.0	5.6	0.0
F	34.2	17	F	S	150	中央研究林							45.1	51.6	45.1	53.3	14.1	55.8	40.6	36.1	88.8	28.2
G	UK	UK	UK	UK	UK	実験林										66.9	1.2	14.7	32.1	25.7	38.1	0.0
26 <i>Acer palmatum</i> THUNB. var. <i>matsumurae</i> MAKINO.																						
ヤマモミジ																						
A	50	10	F	P	20	沼の内		388.0		0.0	124.0	0.0	88.0	39.0	37.2	51.7	36.4	65.7	8.7	62.1	46.3	45.8
C	25.2	11	S	P	40	試験場構内							14.4	0.0	10.7	2.2	20.0	17.9	0.3	5.3	3.5	63.0
D	18	15	F	S	140	我路公園							11.8	22.8	29.3	34.2	13.3	47.7	23.8	35.5	39.2	0.0
F	UK	UK	UK	UK	40	花木園							15.6	19.2	8.0	0.0	7.2	10.2	40.9	0.0	34.4	0.0
G	20	15	S	P	25	空知神社							63.4	0.0	9.8	18.0	26.6	28.6	0.0	26.7	43.7	23.0
H	42	10	A	P	25	空知神社	124.0	80.0	15.0	20.0	0.0	40.0	46.8	8.2	0.0	7.3	31.1	33.6	0.0	25.9	54.0	3.4
I	29.3	25	A	P	30	進徳町									73.4	0.7	1.0	48.6	0.0	1.5	103.5	
27 <i>Tilia japonica</i> SIMK.																						
シナノキ																						
A	17.9	18	F	P	40	花木園	175.0	100.0	55.0	3.0	150.0	5.0	21.4	0.0	8.7	24.1	17.8	0.0	20.1	0.0	7.6	3.6
B	6	9	F	S	100	実験林							12.4	0.0	0.0	31.6	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	29.8
C	31	10	F	S	255	実験林							5.2	0.0	0.0	28.9	0.0	19.6	0.0		0.0	29.2
E	12	16	A	S	70	光栄内町							5.9	1.5	3.3	0.0	0.5	1.9	5.0	49.8		68.6
28 <i>Tilia maximowicziana</i> SHIRASAWA.																						
オオバボダイジュ																						
A	68	11	F	S	255	実験林							5.9	0.0	19.2	0.9	11.8	0.0	0.4	0.0	3.8	0.1
29 <i>Kalopanax pictus</i> NAKAI.																						
ハリギリ																						
B	52.2	16	A	N	135	我路公園							563.2		169.0	704.0	0.0	211.2	0.0	591.4	0.0	0.0
C	UK	UK	UK	S	60	実験林		704.0	0.0	0.0	704.0	0.0	140.8	14.1	563.2	0.0	154.9	0.0	0.0	0.0		
E	38	16	F	S	75	実験林							633.6	0.0	563.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	591.4	0.0

表2-6 1981-1996年の、単位枝あたりの平均種子数

	DBH(cm)	H(m)	成育状況	発生状況	海拔(m)	調査地	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
30 <i>Cornus controversa</i> HEMSLEY.																						
ミズキ																						
A-2	16	12	S	S	140	我路公園							57.0	701.4	0.0	0.0	1.5	685.2	42.7	0.0	2.3	0.0
D	21	8	F	S	230	実験林							0.0	50.4	0.0	0.0	0.0	119.5	25.5	0.0	4.6	0.0
E	UK	UK	F	S	230	実験林							0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	119.5	6.1			
F	25	15	F	S	130	実験林							27.5	48.1	0.0	0.0	0.0	26.2	42.7	0.0	0.0	0.0
G	16	9	F	S	60	実験林							270.2	18.3	4.6	2.3	0.0	131.9	58.9	0.0	17.0	0.0
31 <i>Styrax japonica</i> SIEB. et Zucc.																						
エゴノキ																						
A	12.6	5	A	P	40	花木園	15.0	100.0	130.0	1.0	60.0	28.0	33.4	64.2	55.1	41.2					4.9	0.0
B	5.5	2.5	A	P	40	花木園												1.6	4.3	37.1	47.6	
32 <i>Styrax obassia</i> SIEB. et Zucc.																						
ハクウンボク																						
A	12.2	8	F	S	40	花木園	20.0	24.0	12.0	1.0	43.0	0.0	1.1	10.8	17.3	16.8	0.0	19.7	18.9	0.0	42.8	0.0
B	15	19	F	S	60	実験林							25.9	23.8	0.0						36.3	0.0
C	18	8	F	S	60	実験林									12.6	33.5	0.0	5.8	15.6	0.0	33.7	0.0
33 <i>Fraxinus mandshurica</i> RUPR. var. <i>japonica</i> MAXIM.																						
ヤチダモ																						
A	32.9	12.7	A	N	160	東美唄町							67.0	1.3	0.0	175.9	0.0	0.0	268.0	0.0	0.0	0.0
D	UK	UK	UK	P	25	菜の花通							134.0	0.0	0.0	84.4	0.0	258.4	50.3	0.0		
E	69	30	A	P	25	空知神社							0.0	0.0	0.0	26.8	73.7	152.8	201.0	0.0	6.7	5.6
F	27	24	F	S	125	実験林							254.6	0.0	0.0	117.9	0.0	174.2	122.8	0.0	32.8	0.0
G	UK	UK	UK	P	25	菜の花通							241.2	0.0	0.0	321.6	0.0	180.9	103.4		62.5	
H	37.3	18	F	P	25	開発町							227.8	0.0	0.0	241.2	0.0	235.2	0.0	0.0	6.7	33.5
34 <i>Viburnum opulus</i> L. var. <i>calvescens</i> HARA.																						
カンボク																						
A	3.4	2.5	U	P	40	花木園	366.0	146.0	220.0	183.0	256.0	183.0	150.1	78.7		106.1	71.7	117.1	81.3	57.1	50.5	105.4
B	3.3	3.5	U	P	40	花木園									45.8	541.7	244.5	23.8	17.3	34.8	34.8	74.7
35 <i>Viburnum wrightii</i> MOQ.																						
ミヤマガマズミ																						
A	1.9	3	U	P	40	花木園	278.0	83.0	111.0	167.0	139.0	111.0	66.7	62.6	57.8	51.2	8.6	16.7	33.4	29.2	25.5	51.2

調査地

花木園：美唄市光珠内町東山 北海道立林業試験場 花木園； 樹木園：美唄市光珠内町東山 北海道立林業試験場 樹木園； 薬樹園：美唄市光珠内町東山 北海道立林業試験場 薬樹園；
 試験場構内：美唄市光珠内町東山 北海道立林業試験場 構内； 我路町：美唄市我路町； 東美唄：美唄市東美唄町； 開発町：美唄市開発町； 光珠内町：美唄市光珠内町； 沼の内：美唄市沼の内町；
 進徳町：美唄市進徳町； 菜の花通：美唄市内 菜の花通り；我路公園：美唄市我路町 我路公園； 空知神社：美唄市西2； 実験林：美唄市光珠内町 北海道立林業試験場 光珠内実験林；
 グリーンプール：美唄市光珠内町 道有林外地 グリーンプール； 中央研究林：三笠市唐松； 芦別市道有林：芦別市道有林28林班

成育状況 A：孤立木； S：林内木； F：林縁木； U：林内被圧木

発生状況 S：二次林； N：天然林； P：植栽木

その他 UK：個体伐採等のため不明

表一 3 各樹種の平均種子量、平均種子数および、豊凶区分値

樹種	平均種子重[mg]	平均種子数(a)	最多結実数(b)	豊作下限(c)	並作下限(d)	不作下限(e)
1 <i>Juglans ailanthifolia</i> CARR. オニグルミ	6,960	1.60	6.4	2.66	0.46	0.08
2 <i>Carpinus cordata</i> BLUME. サワシバ	7.32	37.00	160	245.86	42.38	7.30
3 <i>Ostrya japonica</i> SARG. アサダ	9.95	21.92	170.18	200.78	34.61	5.96
4 <i>Corylus sieboldiana</i> BLUME. ツノハシバミ	652	1.39	7	12.71	2.19	0.38
5 <i>Betula ermanii</i> CHAM. ダケカンバ	0.614	347.24	1,682.83	1,261.47	217.42	37.47
6 <i>Betula maximowicziana</i> REGEL. ウダイカンバ	0.48	978.89	11,556	1,483.98	255.77	44.08
7 <i>Betula platyphylla</i> SUKAT. var. <i>japonica</i> HARA. シラカンバ	0.257	1,232.82	5,520	2,241.00	386.25	66.57
8 <i>Alnus hirsuta</i> TURCZ. ケヤマハンノキ	1.02	290.97	2,645	902.47	155.54	26.81
9 <i>Alnus pendula</i> MATSUM. ヒメヤシヤブシ	0.454	744.56	1,763.2	1,539.52	265.34	45.73
10 <i>Quercus migolica</i> TURCZ. var. <i>grosseserrata</i> ミズナラ	2,980	1.62	10	4.66	0.80	0.14
11 <i>Cercidiphyum japonicum</i> SIEB. et ZUCC. カツラ	0.677	394.38	4,960	1,182.73	203.85	35.13
12 <i>Magolica kobus</i> DC. var. <i>borealis</i> SARG. キタコブシ	169	2.30	34	30.98	5.34	0.92
13 <i>Rosa rugosa</i> THUNB. ハマナス	22.2	184.77	506	118.24	20.38	3.51
14 <i>Prunus grayana</i> LINN. ウワミズザクラ	59.9	98.56	224.28	61.42	10.59	1.82
15 <i>Prunus sargentii</i> REHDER エゾヤマザクラ	104	16.50	55.5	42.68	7.36	1.27
16 <i>Malus sieboldii</i> REHD. ズミ	8.92	150.88	480	215.80	37.19	6.41
17 <i>Sorbus alnifolia</i> C.O KOCH. アズキナン	16.6	19.57	160	143.24	24.69	4.26
18 <i>Sorbus commixta</i> HEDL. ナナカマド	3.6	306.01	1,578	392.69	67.68	11.67
19 <i>Maackia amurensis</i> RUPR. et. MAXIM. var. <i>buengeri</i> C. k. aSCHN. イヌエンジュ	38.8	32.44	276	81.80	14.10	2.43
20 <i>Robinia pseudoacacia</i> L ニセアカシア	18.4	27.98	154	133.83	23.07	3.98
21 <i>Phellodendron amurense</i> RUPR. var. <i>sachalinense</i> FR. SCHM. キハダ	9.3	159.84	963	209.94	36.18	6.24
22 <i>Euonymus alatus</i> SIEB. ニシキギ	20.8	18.01	72	123.43	21.27	3.67
23 <i>Euonymus planipes</i> KOEHN. オオツリバナ	19.3	42.58	353	129.68	22.35	3.85
24 <i>Acer japonicum</i> THUNB. ハウチワカエデ	96.9	11.71	46.8	44.72	7.71	1.33
25 <i>Acer mono</i> MAXIM. var. <i>mayrii</i> KOIDZ. イタヤカエデ	166	29.60	160	31.35	5.40	0.93
26 <i>Acer palmatum</i> THUNB. var. <i>matsumurae</i> MAKINO. ヤマモミジ	66.7	31.38	388	57.22	9.86	1.70
27 <i>Tilia japonica</i> SIMK. シナノキ	67.3	17.24	175	56.88	9.80	1.69
28 <i>Tilia maximowicziana</i> SHIRASAWA オオバボダイジュ	84.4	4.51	23	48.99	8.44	1.46
29 <i>Kalopanax pictus</i> NAKAI. ハリギリ	3.3	201.01	704	415.89	71.68	12.35
30 <i>Cornus controversa</i> HEMSLEY ミズキ	50.3	50.80	701.39	68.93	11.88	2.05
31 <i>Styrax japonica</i> SIEB. et Zucc. エゴノキ	231	33.53	130	25.21	4.34	0.75
32 <i>Styrax obassia</i> SIEB. et Zucc. ハクウンボク	414	14.66	43	17.15	2.96	0.51
33 <i>Fraxinus mandshurica</i> RUPR. var. <i>japonica</i> MAXIM. ヤチダモ	132	70.36	321.6	36.47	6.29	1.08
34 <i>Viburnum opulus</i> L. var. <i>calvescens</i> HARA. カンボク	37.7	135.97	541.68	83.37	14.37	2.48
35 <i>Viburnum wrightii</i> MIQ. ミヤマガマズミ	35.5	80.74	278	86.74	14.95	2.58

平均種子重は、竹内(1975)、久保田(1979)、清和・菊沢(1989)によった。

各種子数は、1981年から1996年のデータによる。

(a), (b), は実数。(c), (d)は推定値。