

# 잣나무結實에 있어서 毬果中の 穉果中의 穉果의 變異<sup>1</sup>

全尚根<sup>2</sup>·鄭炫培<sup>2</sup>·洪鍾均<sup>2</sup>

## Variation of the Number of Empty Seeds per Cone in *Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.<sup>1</sup>

Sang Keun Chon<sup>2</sup>, Hyun Pae Chung<sup>2</sup>, Jong Kyun Hong<sup>2</sup>

### 要 約

잣나무 成熟木(45~50年生)의 毬果當 平均 穉果의 數는  $10.03 \pm 0.61$ 個였고 全體種子(正常種子和 穉果의 合算)에 對한 穉果의 比率는 平均  $7.38 \pm 0.35\%$ 였으며, 正常種자에 對한 穉果의 比率는 平均  $8.42 \pm 0.49\%$ 였다. 그리고 이들은 母樹의 生立位置나 結實年度 및 個體木에 따라 差異를 나타내고 있었으며 이 要因들이 毬果當 平均 穉果의 數에 미치는 寄與率은 各各 3.50%, 8.06% 및 55.41%로 個體에 따른 影響이 가장 컸었다. 毬果當 穉果의 數나 種子數에 對한 比率와 結實量(成熟毬果의 着果量 및 무게, 毬果當 種子數 및 무게)間, 그리고 母樹의 胸高直徑 間에는 相關이 없었으나 母樹의 幼毬果(1年生) 着果量 間에는 正의 相關關係를 갖고 있었다.

### ABSTRACT

The average number of empty seeds per cone on the mature tree was  $10.03 \pm 0.61$ . The ratios of empty seeds to total seeds and to full seeds were  $7.38 \pm 0.35\%$  and  $8.42 \pm 0.49\%$ , respectively in average. The number of empty seeds per cone and the ratios were varied with the site condition, fruited year, and individual tree. The contribution rates of these sources of variance to the number of empty seeds per cone were respectively 3.50%, 8.06%, and 55.41%. No relationships were found between the amount of empty seeds in number or ratio and the cone production, and the D.B.H. of mother tree. However, both the number of empty seeds and the ratio of empty seeds to total seeds showed significant positive correlations with the number of 1-year-old cones per tree.

Key words : *Pinus koraiensis*; seeds; empty seeds.

### 緒 論

잣나무林의 受益性을 높이기 위한 種子 結實量의 增大는 대단히 重要하다고 생각한다. 그런데 種子의 結實量을 增大시키기 위해서는 母樹의 着果量을 늘리는 積極的인 方法과 着果된 毬果의 落果를 防止하

고 또 毬果內 種子의 充實度를 增進시키는 等의 小極的인 方法을 생각할 수 있을 것이다. 現在까지 우리나라에 있어서 잣나무의 結實量과 關連된 研究는 그리 많은 것 같지 않다. 全(1978)은 잣나무 成熟木의 結實量에 對해 調查 報告한 바가 있으며, 또한 잣나무 種子의 形質에 미치는 結實量의 影響에 對해서도 研究 報告한 바가 있다(全, 1977). 그리고 잣나

<sup>1</sup>接受 5月 23日 Received May 23, 1984

<sup>2</sup>慶熙大學校 産業大學 College of Industry, Kyung Hee University, Seoul, Korea.

무에 있어서 結實量이 落果量에 미치는 影響에 關한 研究에서 落果率은 平均 75.1%로서 着果한 毬果의 3/4 以上이 落果된다고 했다(全, 1979). 그러나 잣나무에서 形成되는 種子에서 穢정(穢)이(empty seed)가 어느 程度의 比率을 차지하고 있는지 또 그 形成原因이 무엇인지에 對해서는 報告된 바가 없으며 앞으로 이에 對한 研究가 實施되므로써 잣나무에 있어서의 種子 充實率의 增大를 위한 基礎가 마련될 것으로 생각된다. 그런데 삼나무의 境遇, 不稔種子의 形成은 주로 雌性配偶體의 發育異常에 起因하는 것 같다고 하며, 其他 몇 가지 樹種에 對해서도 不稔種子의 形成에 對한 研究報告가 있으나(梶 1974, 松田 1978, 橫山 1969, 1976, 1979) 아직 不稔種子의 形成原因과 이것을 減少시키기 위한 方法 등에 關해서는 밝혀져야 할 問題가 많이 남아있는 것 같다(梶 1974, 橫山 1976).

本 研究는 잣나무(*Pinus koraiensis* S. et Z.)에서 生産되는 種子로부터 可能한 限 穢정(穢)이량을 減少시켜서 種子의 質的 向上을 통한 種子 增産에 目的을 두고, 그 研究의 一環으로서 잣나무에 있어서의 個體木當 毬果內 種子中의 穢정(穢)이數와, 이들 穢정(穢)이數가 母樹의 生立條件이나 着果量 그리고 結實年度에 따라 어떻게 달라지는가를 調查 檢討한 것이다.

### 材料 및 方法

調查林分은 江原道 洪川郡 北方面 北方里에 所在하고 있는 45年生(1974年 現在) 잣나무 人工植栽林을 對象으로 하였으며 林分의 傾斜方向, 位置, 土壤條件 등을 考慮하여 400~600㎡ 크기의 調查區(plot) 7個를 對象林分에 設置하였다. 調查林分은 잣나무 純林으로서 比較的 土壤이 肥沃하고 土深이 깊어 잣나무의 生長에 適合한 土壤條件을 갖고 있었으며, 林分密度는 調查區의 位置에 따라 多少 差異가 있어 密度가 높은 곳은 ha當 775本(個體間 平均距離 3.59m)이었다. 樹高는 最低 13m에서 最高 20m에 達하고 있었으며 平均樹高가 16.48±0.56m였다. 胸高直徑은 最小 16cm로부터 最大 38.5cm에 이르며 平均直徑이 25.29±0.26cm였다. 傾斜方向은 南西 또는 北西쪽을 向하고 있었으며, 傾斜度는 B plot가 平均 15°로 가장 緩한데 C plot가 平均 36°로 가장 強한 傾斜를 갖고 있었다. 土深은 A plot가 平均 45cm로 最小였으며 B plot가 平均 150cm로 最大

였다(全, 1978). 以上의 7個 調查區에 對해서 1975年度부터 1978年度까지 4個年間 全體 調查區內의 林木總 243本에 對해서 個體木別로 結實量을 調查하였다. 每年 9月 初旬에 個體木別로 毬果를 採取하여 1個月間 室內에서 陰乾시킨 다음, 個體木別 毬果의 着果數 및 毬果의 무게를 測定하고, 個體木當 毬果 着果數가 5個 以下인 境遇는 그 全量을 5個 以上인 境遇에는 5個의 毬果만을 任意로 抽出하여 이 毬果들로부터 種子를 精選하고, 毬果當 種子粒數, 種子무게 등을 測定하였다. 이들을 다시 各 毬果別로 물을 넣은 500cc의 비커에 3日間 浸漬한 後, 위에 뜨는 것을 穢정(穢)이로 하였으며, 가라앉은 種子를 充實種子로 하였다. 上記 資料中 本 研究에서는 總 調查木中 4年間 穢정(穢)이를 繼續 測定할 수 있었던 68本에 對한 資料만을 整理, 分析에 利用하였다. 以上의 資料에 의해서 個體木別 毬果當 穢정(穢)이數와, 正常種子和 穢정(穢)이를 合한 全體種子에 對한 穢정(穢)이의 比率 및 正常種子에 對한 穢정(穢)이의 比率이 母樹 個體나 結實年度, 母樹의 크기, 生立位置, 그리고 結實量 등에 따라 어떻게 變하는 가를 檢討하여 보았다. 여기서 全體種子에 對한 穢정(穢)이의 比率 및 正常種子에 對한 穢정(穢)이의 比率은 角度數變形法에 의해서 變形시켜서 統計分析의 資料로 利用하였다.

### 結果 및 考察

#### 1. 個體木別 毬果當 穢정(穢)이數

7個 調查區의 68本에 對한 個體木別 穢정(穢)이數를 調查한 結果 毬果當 平均 穢정(穢)이數는 最少 0.00個로부터 最多 64.60個로 變異의 幅이 넓었으며, 毬果當 全體 平均 穢정(穢)이數는 10.03±0.61個였다. 調查年度別 各 調查區의 毬果當 平均 穢정(穢)이數에 있어서는 75年度의 D plot가 5.21±1.12個로 最少였고, 78年度의 E plot가 23.14±10.89個로 最多값을 나타냈으며 역시 變異가 커서 最多값은 最少값의 4.4 배에 이르르고 있었다(Table 1). E plot의 한 個體는 年平均 毬果當 穢정(穢)이數가 41.6個로 全體 平均의 4倍 以上이나 되었으며 이로 인해 E plot의 分散(C.V.=122.34%)에 크게 影響을 주었다고 생각된다. 調查區別 그리고 年度別 平均 穢정(穢)이數를 보면(Table 2), 調查區別로는 D plot에서 7.58±1.05個로 最少였고 E plot에서 13.66±3.74個로 最多였으며, D, B, G, C, F, A, E plot의 順序로 많아졌다. 年度別로는 75年度에 平均 7.75±0.71個로 最少, 78年度에

**Table 1.** Range and average of the number of empty seeds per cone

Plot Year	Range(number)	Average(number)	C. V.(%)	
A	75	1.00-16.34	8.70±1.35	51.49
	76	2.50-44.20	11.72±3.65	103.32
	77	1.60-37.00	8.32±3.03	120.85
	78	3.91-39.25	17.17±3.36	64.81
B	75	1.00-18.50	6.89±1.15	74.68
	76	1.83-24.00	9.55±1.35	63.00
	77	1.00-24.00	7.04±1.11	70.44
	78	4.40-34.00	11.34±1.72	67.65
C	75	1.00-20.13	10.55±2.95	74.03
	76	2.20-25.80	11.24±3.58	31.83
	77	2.00-16.00	8.50±1.81	56.36
	78	4.25-31.33	14.81±3.83	68.35
D	75	1.00-10.00	5.21±1.12	56.80
	76	4.50-21.75	10.49±2.63	66.37
	77	0.00-16.40	5.53±2.21	105.83
	78	4.00-19.54	8.96±1.85	54.56
E	75	1.75-31.50	8.77±5.75	146.52
	76	5.00-26.20	10.96±3.97	80.92
	77	1.50-44.14	11.76±8.18	155.44
	78	5.67-64.60	23.14±10.89	105.22
F	75	3.50-22.75	8.34±2.31	78.39
	76	4.50-32.50	14.58±3.30	63.96
	77	2.00-15.86	7.31±1.62	62.85
	78	3.00-29.82	15.59±3.26	59.12
G	75	4.34-15.00	7.24±0.96	41.71
	76	3.00-23.20	10.27±2.04	62.69
	77	4.00-13.00	8.19±0.99	38.36
	78	3.20-20.60	10.17±1.91	59.47

**Table 2.** Range and average of the number of empty seeds per cone

	Range(number)	Average(number)	C. V.(%)	
Plot	A	1.00-44.20	11.48±1.54	88.79
	B	1.00-34.00	8.70±0.69	71.42
	C	1.00-31.33	11.28±1.54	72.41
	D	0.00-21.75	7.58±1.05	73.43
	E	1.50-64.60	13.66±3.74	122.34
	F	2.00-32.50	11.45±1.45	71.55
	G	3.00-23.20	8.97±0.78	54.75
Year	75	1.00-31.50	7.75±0.71	75.58
	76	1.83-44.20	10.97±0.99	74.18
	77	0.00-44.14	7.79±0.88	93.18
	78	3.00-64.60	13.61±1.28	77.26

13.61±1.28個로 最多였으며, 75, 77, 76, 78 年度의 順序였다. 以上の 資料를 가지고 分散分析을 한 結果 Table 7 에서 보는 바와 같이 調查區別, 年度別 그리고 個體木別로 毬果當 平均 쪽정어 數에 있어서

모두 高度의 有意差를 認定할 수 있었으며, 調查區, 年度 그리고 個體木의 毬果當 平均 쪽정어 數에 對한 寄與率은 各各 3.50%, 8.06%, 그리고 55.41% 로 個體木에 다른 影響이 큼을 알 수 있었다. 結局 調查區들 間, 그리고 年度 間에 有意差가 보인 것은 그 原因이 確實치는 않으나 結實量의 過多에 의한 樹體의 營養消耗, 또 土壤環境의 不良條件에 따른 養分吸收의 不足이나, 消耗營養의 回復遲延, 또는 密度에 따른 光線條件의 不良等 樹體의 營養狀態에 關聯된 것(淺川 1966, Brondbo 1970, 長谷川 1943, 小林 1970, 小澤 1958, 1962, 內嶋 1970, Skoklefeld 1970)과, 特히 個體木에 다른 寄與率이 큰것으로 미루어 母樹 個體의 遺傳的인 素質의 影響 (Skoklefeld 1970) 등이 複合的으로 作用한 結果로 思料된다.

年度別로 보면 쪽정어 數가 많았던 78, 76年度와 比較的 적었던 77, 75年度間에 有意差를 認定할 수 있었으며, 또한 77年度와 75年度 間에는 有意差가 없었지만 78年度와 76年度 間에는 有意差를 認定할 수 있었다. 그런데 여기서 隔年結實의 境遇와 같이 한 해석 걸려서 쪽정어량이 많이 나타나는 傾向이 있었으며, 幼毬果가 많이 着生한 그 다음 해에는 成熟毬果의 着果數 및 쪽정어 數는 많았으나 그해의 幼毬果 着果量은 적었는데 이것은 着果量이 많으면 樹體內 養分이 많이 消耗되어서 그해에 幼毬果를 많이 着果하지 못하게 되고, 또한 쪽정어량이 많아지는 것으로 생각되는데, 林地의 施肥 등에 의해 幼毬果의 着果量을 增加시키고 同時에 쪽정어량의 減少도 睥할 수 있을 것으로 생각된다. 그리고 쪽정어 數가 比較的 많았던 78年度와 76年度 間에서도 有意的인 差가 認定되고 있었는데 이것은 種子가 隔年結實이 되면서 또한 豊凶의 週期에 따라 全體的으로 漸次 結實量이 많아지고 있었던 것에 原因이 있는 것 같다.

**2. 全體種子 및 正常種子에 對한 쪽정어의 比率**

各 調查區에 있어서 調查年度에 따른 個體木別 毬果當 全體種子에 對한 쪽정어의 平均 比率은 最少 0.00%로부터, 最高 40.17%에 이르고 있었으며, 全體 平均은 7.38±0.35%였고, 또한 正常種子에 對한 쪽정어의 平均 比率은 最少 0.00%로부터 最高67.15%의 範圍였으며, 全體 平均은 8.42±0.49%였다. 各 調查區의 調查年度別 平均에 있어서 全體種子 및 正常種子에 對한 쪽정어의 比率은 Table 3 및 Table 4

**Table 3.** Range and average of the ratio of the number of empty seeds to the number of total seeds per cone

Plot	Year	Range(%)	Average(%)	C.V.(%)
A	75	0.70-12.90	6.56±1.02	51.61
	76	1.63-20.48	7.65±1.63	70.54
	77	1.33-22.56	5.88±1.81	101.92
	78	2.23-23.73	11.64±2.25	64.25
B	75	0.69-13.33	5.12±0.74	64.40
	76	1.77-31.17	7.62±1.40	82.33
	77	0.78-16.02	5.01±0.70	62.12
	78	3.72-19.50	7.79±0.95	54.58
C	75	1.27-12.65	7.30±1.60	58.11
	76	1.92-15.38	9.01±1.92	56.44
	77	2.46- 8.47	6.41±0.86	35.35
	78	2.45-17.38	9.62±2.04	56.03
D	75	0.67-12.71	4.48±1.46	86.47
	76	2.99-11.89	6.95±1.32	50.39
	77	0.00- 9.77	3.60±1.26	92.89
	78	3.02-10.06	5.81±0.82	37.32
E	75	1.76-28.90	9.04±5.06	125.23
	76	6.15-18.12	9.19±2.27	55.15
	77	1.42-34.72	9.41±6.38	151.52
	78	3.06-40.17	14.69±6.84	104.14
F	75	2.14-22.64	7.87±2.32	83.53
	76	3.59-25.41	12.55±2.60	58.56
	77	1.38-13.12	6.02±1.30	60.99
	78	6.25-26.17	13.05±2.68	58.02
G	75	3.00- 9.46	4.72±0.63	42.04
	76	2.29-13.84	7.22±1.27	55.81
	77	2.82- 9.40	5.98±0.76	40.26
	78	2.41-12.47	6.92±1.01	46.31

**Table 4.** Range and average of the ratio of the number of empty seeds to the number of full seeds per cone

Plot	Year	Range(%)	Average(%)	C.V.(%)
A	75	0.71-14.81	7.15±1.18	54.73
	76	1.65-25.76	8.65±2.07	79.20
	77	1.35-29.13	6.70±2.37	117.40
	78	2.28-31.12	13.95±3.07	72.88
B	75	0.70-15.38	5.52±0.84	68.25
	76	1.81-45.28	8.85±2.06	104.24
	77	0.78-19.07	5.39±0.84	69.37
	78	2.76-24.23	8.18±1.21	66.01
C	75	1.29-14.48	8.07±1.85	60.64
	76	1.96-18.18	9.62±2.53	69.63
	77	2.53- 9.25	6.91±0.96	36.64
	78	2.51-21.03	10.98±2.51	60.49
D	75	0.67-14.56	4.84±1.71	93.32
	76	3.08-13.49	7.60±1.56	54.17
	77	0.00-10.83	3.85±1.40	96.27
	78	3.11-11.19	6.22±0.94	40.18
E	75	1.79-40.65	11.58±7.35	141.94
	76	6.55-22.13	10.41±2.96	63.66
	77	1.44-53.18	13.20±10.03	169.90
	78	3.15-67.15	21.03±11.95	127.08
F	75	2.19-29.26	9.09±3.09	96.20
	76	3.73-34.07	15.10±3.60	67.52
	77	1.40-15.10	6.55±1.51	65.40
	78	6.67-35.45	15.83±3.80	67.95
G	75	3.09-10.45	5.00±0.71	45.12
	76	2.35-16.07	7.97±1.50	59.46
	77	2.91-10.38	6.43±0.86	42.52
	78	2.47-14.25	7.55±1.18	49.23

에서 보는 바와 같다. 이 資料들을 다시 調査區別로 그리고 年度別로 整理한 것을 Table 5 및 Table 6 에 나타냈는데 調査區別로 보면 全體種子에 對한 倣정 이의 比率에 있어서는 Dplot가 가장 적었고, Eplot 가 가장 많았으며 D, G, B, A, C, F, E plot의 順序로 많은 傾向을 보였고, 正常種子에 對한 倣정 이의 比率은 D, G, B, C, A, F, E plot의 順序로 많아졌는데, 이것은 倣정 이의 數 및 全體種子에 對한 比率의 境遇와 비슷하였다. 또한 年度別로 보면 全體種子에 對한 倣정 이의 比率에 있어서는 77年度가 가장 적었고, 78年度가 가장 많았으며, 正常種子에 對한 倣정 이의 比率도 같은 傾向이었는데 그 順序는 모두 77, 75, 76, 78年度 順으로 많아졌다.

以上の 資料를 가지고 分散分析을 한 結果 Table 7 에서 보는 바와 같이 毬果當 平均 全體種子 및 正常種子에 對한 比率에 있어서 調査區別, 年度別 그리고 個體木別로 모두 高度의 有意差를 認定할 수 있

**Table 5.** Range and average of the ratio of the number of empty seeds to the number of total seeds per cone

		Range(%)	Average(%)	C.V.(%)
Plot	A	0.70-23.73	7.93±0.90	75.54
	B	0.69-31.17	6.39±0.51	70.92
	C	1.27-17.38	8.09±0.83	53.97
	D	0.00-12.71	5.21±0.63	64.47
	E	1.42-40.17	10.58±2.55	107.93
	F	1.38-26.17	9.87±1.22	69.66
	G	2.29-13.84	6.21±0.48	49.20
Year	75	0.67-28.90	6.06±0.58	78.27
	76	1.63-31.17	8.04±0.68	69.37
	77	0.00-34.72	5.74±0.61	88.15
	78	2.23-40.17	9.40±0.82	71.67

었으며, 調査區, 年度 그리고 個體木의 全體種子에 對한 倣정 이의 比率에 미치는 寄與率은 各各 7.12%, 6.81% 그리고 57.75%였고, 또한 正常種子에 對한

**Table 6.** Range and average of the ratio of the number of empty seeds to the number of full seeds per cone

	Range (%)	Average (%)	C. V. (%)
A	0.71-31.12	9.11±1.18	86.02
B	0.70-45.28	6.98±0.68	86.77
C	1.29-21.03	8.89±1.02	60.56
Plot	D 0.00-14.56	5.63±0.73	68.39
	E 1.44-67.15	14.06±4.13	131.24
	F 1.40-35.45	11.64±1.65	80.13
	G 2.35-16.07	6.74±0.56	52.73
Year	75 0.67-40.65	6.76±0.76	92.35
	76 1.65-45.28	9.49±0.92	80.21
	77 0.00-53.18	6.46±0.75	95.70
	78 2.28-67.15	10.95±1.23	92.70

**Table 7.** Analysis of Variance

Source of variance	df	The number of empty seeds per cone		The ratio of the number of empty seeds to the number of total seeds per cone		The ratio of the number of empty seeds to the number of full seeds per cone	
		MS	$\rho$ (%)	MS	$\rho$ (%)	MS	$\rho$ (%)
Total	271	71.2242		33.1671		65.9464	7.72
Plot	6	136.1737**	3.50	116.1096**	7.12	248.5662**	5.07
Year	3	542.0640**	8.06	213.4884**	6.81	320.2972**	59.12
Individual	67	183.1633**	55.41	86.8634**	57.75	176.2144**	
Error	195	23.5210		9.3913		18.5273	

\*\* : Significant at 1% level.

에 있어서는全體種子나 正常種子에 對한 比率이 上述한 바와 같이 7.38% 및 8.42%로 上記 他樹種의 例에 比較 比較的 적은 것임을 알 수 있었다.

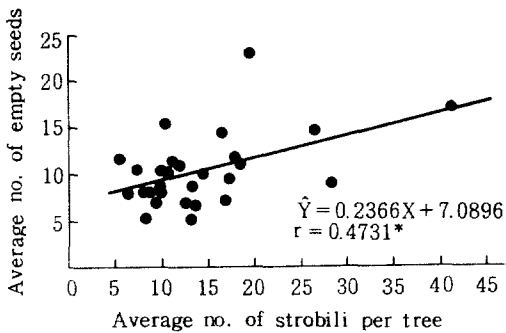
**3. 結實量과 餽정이量과의 相關**

餽정이의 數, 全體種子 및 正常種子에 對한 餽정

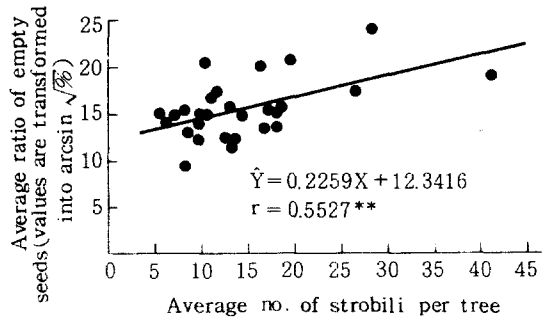
의 比率에 미치는 寄與率은 各各 7.72%, 5.07% 그리고 59.12%였다(Table 7). 全體種子 및 正常種子에 對한 餽정이의 比率에 미치는 個體木에 따른 寄與率이 가장 컸음은 亦是 遺傳的인 影響이 크게 作用하고 있음을 알 수 있다.

橫山(1976)의 잣나무에 關한 研究報告에 의하면 最終的으로 胚를 가지는 成熟한 種子의 比率이 19% 였다고 한다. 또 餽정이는 不稔種子中 76.8%에 達한다고 하며(松田, 1978), 일본잎갈나무에서는 受粉된 胚珠의 數에 對한 充實한 種子의 比率이 18%라고 한다(橫山, 1979). 그리고 潤葉樹인 中國産의 너도밤나무 種子中에는 42%의 餽정이가 包含되고 있다고 한다(橫詰, 1974). 이에 比較해서 잣나무 種子

의 比率과, 幼毬果의 着果量, 成熟毬果의 着果量 및 무게, 種子의 結實量 및 무게, 그리고 母樹의 胸高直徑 및 個體間의 距離와의 相關을 求한 結果, 餽정이의 數 및 全體種子에 對한 餽정이의 比率과 幼毬果의 着果量 間에 있어서 正의 相關關係를 認定할 수 있었다(Table 8). 또 餽정이 數와 幼毬果의 着果



**Fig. 1.** Relationship between no. of strobili and No. of empty seeds.



**Fig. 2.** Relationship between no. of strobili and ratio of empty seeds to total seeds (values are transformed into arcsin  $\sqrt{\%}$ )

**Table 8.** Correlation coefficients between the amount of empty seeds and other variables

	No. of E.	$\frac{E.}{T.} \times 100$	$\frac{E.}{T.-E.} \times 100$
Number of strobili per tree	0.4731*	0.5527**	0.3683
Number of cones per tree	0.2336	0.2004	0.3117
Weight of cones per tree	0.2665	0.1566	0.2405
Number of seeds per tree	0.2658	0.1744	0.2503
Weight of seeds per tree	0.2055	0.1140	0.1921
D. B. H.(1978)	-0.0720	-0.0623	-0.0822
Average distance to other trees	-0.1428	0.1909	0.1220

\*: Significant at 5% level.

\*\* : Significant at 1% level.

'Notice' E. : Empty seeds

T. : Empty seeds plus full seeds

量間, 그리고全體種子에 對한 着果率의 比率과 幼 毬果의 着果量 間에는 各各  $\hat{Y} = 0.2366X + 7.0896$  (Fig. 1) 및  $\hat{Y} = 0.2259X + 12.3416$  (Fig. 2)의 直線 回歸關係에 있음을 알 수 있었다. 이 結果로부터 보 면 幼毬果의 着果量이 많은 境遇에 母樹의 樹體內 營養消耗가 커서 다음해의 着果率이 數가 많아지는 것 으로 생각된다.

### 結 論

잣나무에 있어서 個體木別 毬果當 着果率과, 이 들 着果率이 母樹의 生立條件이나 結實年度, 그리고 結實量에 따라 어떻게 달라지는 가를 알기 위하 여 1975년부터 1978년까지 4年間 45年生 잣나무를 對象으로 調査하였던 바 다음과 같은 結論을 얻을 수 있었다.

1) 個體木別 毬果當 着果率 數의 範圍는 0.00 ~ 64.60個였고, 平均은  $10.03 \pm 0.61$ 個였으며, 全體種子에 對한 着果率의 比率은 그 範圍가 0.00~40.17%였고, 平均은  $7.38 \pm 0.35\%$ 였다. 또한 正常種子에 對한 着果率의 比率은 그 範圍가 0.00~67.15%였고, 平均은  $8.42 \pm 0.49\%$ 였다.

2) 毬果當 着果率의 數, 全體種子에 對한 着果率의 比率 및 正常種子에 對한 着果率의 比率은 母樹의 生立位置(調査區), 結實年度, 그리고 個體木에 따라 變異를 보였는데, 이들이 毬果當 着果率 數에 미치는 寄與率은 各各 3.50%, 8.06% 및 55.41%였다.

3) 母樹의 幼毬果 着果率과 着果率의 數 및 全體種子에 對한 着果率의 比率 間에는 正의 相關을 認定할 수 있었고, 結實量(成熟毬果의 着果率 및 무게,

種子의 結實量 및 무게), 胸高直徑의 크기, 그리고 母樹 個體間 距離와 毬果當 着果率의 數, 全體種子에 對한 着果率의 比率 및 正常種子에 對한 着果率의 比率 間에는 相關이 없었다.

### 引 用 文 獻

1. 淺川澄彦, 藤田桂治, 長尾精文, 橫山敏孝. 1966. 카라마ツ採種林의本數密度와環狀剝皮의結實促進效果. 日林誌. 48(6): 245-249.
2. Brondbo, P. 1970. Meteorological factors. Flowering intensity and cone crop of *Picea abies* in Southeastern Norway. Meeting on sexual reproduction of forest trees. Savonlinna, Finland. May 28-June 5. 1970. pp. 1-16.
3. 全尙根. 1977. 잣나무의 着果率이 毬果 및 種子의 몇 개 形質에 미치는 影響. 慶熙大學校 産業科學技術研究所 論文集 5: 61-67.
4. 全尙根. 1978. 잣나무 成熟木의 毬果 및 種子 結實量. 慶熙大學校 産業科學技術研究所 論文集 6: 81-89.
5. 全尙根. 1979. 잣나무에 있어서 結實量이 落果量에 미치는 影響. 慶熙大學校 論文集 9: 649-659.
6. 長谷川孝三. 1943. 林木種子의 活力에 關する 實驗的 研究. 帝林試報 3.
7. 橋詰準人, 山本進一. 1974. 中國地方における ブナの 結實(II) 種子의 檢性 и 形質について. 日林誌. 56(11): 393-398.
8. 梶勝次. 1974. 카라마ツ의 胚珠의 發育와 種子不稔

- 性. 北海道林業試験場報告 12:1-12.
9. 小林章. 1970. 果樹園藝總論. 養賢堂. 東京. pp.57-84.
  10. 松田清, 宮島寛. 1978. スギにおける不稔種子の形成. 日林誌. 60(1): 1-9.
  11. 小澤準二郎. 1958. 林木のタネとその取扱い. 林業技術叢書 19:1-43.
  12. 小澤準二郎. 1962. 針葉樹のタネ—生産と管理—. 地球出版, 東京. pp. 108-434.
  13. Skoklefeld, S. 1970. The effect of nitrogen-phosphorus fertilization on cone and seed production in shelterwood stands of Norway spruce. Preliminary result. Meeting on Sexual Reproduction of Forest Trees. Savonlinna, Finland. May 28-June 5. 1970. pp. 1-11.
  14. 内嶋善兵衛. 1970. 太陽と植物. 東京大學出版會, 東京. pp. 107-112.
  15. 横山敏孝. 1969. カラマツの受粉と胚珠の發育—ひとつの調査例—. 日林誌. 51(5):134-135.
  16. 横山敏孝. 1976. スギにおける不稔種子の形成. 林木の育種 97(5): 13-15.
  17. 横山敏孝, 金子富吉. 1979. カラマツにおける自殖稔性の推定. 日林誌. 61(2): 58-62.