

ヤブツバキの結実について

長崎県五島支庁林務課 久保 完 二
 多久島 正

1. はじめに

長崎県五島地方では、昔からツバキ油の生産が行なわれている。南松浦郡新魚目町では、昭和49年から、同町振興公社がツバキ種子の集荷・製油・販売を行なっており、年間700～4570ℓの生産量をあげている。ツバキの実の採取は天然林を利用しているが、安定した採取量を確保するためには未利用の天然林改良及び、優良木の育成等が考えられる。五島支庁林務課では昭和55年度よりヤブツバキの結実調査を行なっている。この調査結果から結実数の予測の可能性について検討したので、その結果を報告する。

2. 調 査

昭和55年に20本の標準木を定め、樹高・枝幅・胸高断面積・幹本数・葉の長さ・葉の幅・果実数・果実重量を、56年に果実数・果実重量を、57年に果実数・果実重量・種子重量を測った。(57年までに5本が欠)

3. 結果と考察

表-1が調査結果である。結実数予測には重回帰分析を用いることにした。ヤブツバキの結実には表-1からも判るように、豊凶較差がある為に3年間のうち、各標準木の最多果実数及び、最少果実数を豊作果実数及

表-1 標 本 木 調 査 表

標本木 No	樹高 m	枝幅 m	枝幅 樹高 %	胸高 断面積 cm ²	幹 本 数	55年			56年			57年				葉長 mm	葉幅 mm
						果実数 ヶ	果実量 kg	平均重 g	果実数 ヶ	果実量 kg	平均重 g	果実数 ヶ	果実量 kg	平均重 g	種子重 g		
1	4.61	3.90	84.6	86.59	1	191	11.70	61	85	5.31	62	150	9.69	65	862	61	34
2	5.30	4.80	90.6	145.17	5	352	13.80	39	59	2.64	45	309	11.15	36	1,488	90	43
3	5.87	5.20	88.6	250.67	4	149	3.70	25	160	4.20	26	262	5.79	22	1,026	66	33
4	7.00	3.45	49.3	163.91	2	110	3.60	33	66	2.23	34	78	2.26	29	430	68	38
5	6.20	3.10	50.0	237.88	3	222	9.30	42	131	5.96	45	140	5.86	42	1,042	74	36
6	3.80	3.60	94.7	66.20	2	146	5.40	37	52	1.68	32	131	4.16	32	747	72	34
7	3.65	3.90	106.8	61.26	4	119	5.40	45	4	0.11	27	87	2.06	24	379	82	46
8	6.45	3.40	52.7	176.71	1	81	2.30	28	8	0.21	26	169	3.67	22	670	88	44
9	4.15	2.60	62.7	74.57	7	19	0.70	36	80	3.21	40	71	2.43	34	462	78	43
10	3.15	2.10	66.7	45.84	4	64	1.80	28	17	0.66	39	56	1.66	30	162	72	38
11	3.20	3.00	93.8	54.07	2	6	0.20	33	41	0.99	24	64	1.57	25	277	72	37
12	3.20	2.70	84.4	35.02	5	7	0.30	42	9	0.37	41	—	—	—	—	—	—
13	3.50	2.15	61.4	42.82	4	10	0.20	20	3	0.05	16	—	—	—	—	—	—
14	4.10	1.50	36.6	35.53	2	15	0.40	27	16	0.36	23	—	—	—	—	—	—
15	4.85	2.25	46.4	100.20	4	7	0.20	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	3.00	2.80	93.3	41.69	2	50	1.30	26	18	0.39	22	50	1.16	23	186	76	38
17	2.50	2.50	100.0	98.26	7	17	0.40	24	46	1.08	23	8	0.19	24	37	75	37
18	3.85	2.00	51.9	125.27	3	30	0.60	20	54	1.38	26	34	0.68	20	70	90	39
19	3.30	2.40	72.7	79.43	6	63	1.90	30	107	3.50	33	131	3.58	27	670	76	43
20	3.10	2.20	71.0	62.87	3	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計	84.78	59.55	70.2	1983.96		1,658	63.20	651	956	34.33	584	1,740	55.91	455	8,509	1,140	583
平均	4.24	2.98		99.20	4	83	3.16	33	53	1.91	32	116	3.73	30	567	76	38.9

び、凶作果実数とし、豊作時と凶作時のそれぞれについて、回帰推定式を求めることとした。表-1の樹高(X_1)・枝幅(X_2)・胸高断面面積(X_3)・幹本数(X_4)・葉長(X_5)・葉幅(X_6)を説明変数とし、果実数(y)を目的変数とし、回帰モデルとして

$$y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3 + a_4 X_4 + a_5 X_5 + a_6 X_6 + \epsilon$$

を想定し、回帰推定式を

$$Y = A_1 X_1 + A_2 X_2 + A_3 X_3 + A_4 X_4 + A_5 X_5 + A_6 X_6 + A_7$$

として重回帰分析を行ない、回帰推定式の偏回帰係数は表-2、表-3より表-4のとおりとなり回帰式は豊作時

$$Y = 17.21 X_1 + 67.25 X_2 + 0.055 X_3 + 8.504 X_4 + 2.675 X_5 - 3.658 X_6 - 254.352$$

凶作時

$$Y = -1.176 X_1 + 8.649 X_2 + 0.446 X_3 + 2.492 X_4 - 1.76 X_5 - 1.92 X_6 + 173.543$$

となった。次のこれらの重回帰の有意性検定は表5の分散分析表の分散比のF検定により共に2.5%水準で有意であることが判った。又、説明変数が目的変数に変化をもたらす度合いは、偏回帰係数を基準化し、標準偏回帰係数を求めると表-6のとおりとなり、豊作時では枝幅、凶作時では胸高断面面積が最大であることが

表-3 相 関 行 列

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	y 豊作	y 凶作
X_1	1	0.531	0.821	-0.367	-0.023	-0.036	0.613	0.572
X_2		1	0.484	-0.194	-0.163	-0.161	0.816	0.530
X_3			1	0.157	0.014	-0.194	0.625	0.738
X_4				1	0.190	0.358	0.057	0.098
X_5					1	0.729	0.046	-0.456
X_6						1	-0.034	-0.533
y 豊作							1	
y 凶作								1

表-5 分 散 分 析 表

	変動因	自由度	平方和	分 散	分散比
豊作	全体	14	110829		
	回帰	6	86224	14371	4.672 ※※
	残差	8	24605	3076	
凶作	全体	14	29069		
	回帰	6	22926	3821	4.976 ※※
	残差	8	6143	768	

※※ 2.5%で有意

判った。次に、それぞれの標準誤差を求めると、豊作時 55.48 凶作時 27.71 となり、95%の信頼区間で豊作時 256 個、凶作時 128 個の開きがあり、又、 R^2 が 0.778 及び 0.787 程度であることを考え併せて、決定した回帰式を予測に用いることは、困難であるといえる。したがって今後はデータ数を増加し、又、他の因子(環境因子等)をとり入れるか、設定したモデルを検討してみる必要があると考える。

表-2 因子平方和・積和行列

	X_1 樹 高	X_2 枝 幅	X_3 胸高 断面面積	X_4 幹本数	X_5 葉の長さ	X_6 葉の幅	y 豊作果実数	y 凶作果実数
平均	4.402	3.250	113.83	3.5	75.85	38.82	137.3	47.7
X_1	28.287							
X_2	9.84	12.115						
X_3	1102.69	425.436	63.828					
X_4	-14.566	-5.050	-185.43	55.733				
X_5	-3.827	-18.060	108.59	45.173	1010.4			
X_6	-2.884	-8.530	-746.28	40.540	352.15	230.72		
y 豊作	1085.1	945.7	52.607	-142.67	45.17	-172.70	110.829	
y 凶作	518.95	314.25	31.783	-124.33	2473.7	-1380.6		29.069

表-4 偏回帰係数及び、決定係数表

		豊 作	凶 作
偏 回 帰 係 数	A_1	17.210	-1.176
	A_2	67.250	8.649
	A_3	0.055	0.446
	A_4	8.504	2.492
	A_5	2.675	-1.760
	A_6	-3.658	-1.920
	A_7	-254.352	173.543
決定係数 $R \times R$		0.778	0.787

表-6 標準偏回帰係数

		豊 作	凶 作
標 準 偏 回 帰 係 数	A_1^*	0.275	-0.037
	A_2^*	0.703	0.177
	A_3^*	0.042	0.661
	A_4^*	0.191	0.109
	A_5^*	0.255	-0.328
	A_6^*	-0.167	-0.171