

# 提升林地碳匯之森林管理技術

執行單位：林業試驗所

計畫人員：杜清澤、黃菊美、蘇德忠、  
葉芝妘、蔡惠婷、黃得恩

## 摘要

林分生物質產量通常隨著林分密度的增加而增加，邱鳳英等人在2019年進行樟樹不同造林密度造林，發現造林初期依不同造林密度的樟樹幼林生物量、主幹生物量及喬木層碳密度隨造林密度的增大先增加後減小。Shao等人於2017年調查不同密度落羽松人工林的土壤養分特徵認為可以通過影響森林中光照、溫度和水分等因素的分佈，從而影響枯枝落葉的形成、生物量和林下植被的物種多樣性，進而影響森林中的土壤養分。1996年Post等人認為土壤有機碳的儲量是進入土壤的植物殘體量及其在土壤微生物作用下分解損失量二者之間平衡的結果，故一方面取決於枯落物和根際沉積的碳輸入與另一方面分解過程中碳的釋放之間的平衡，直接或間接受到森林管理的影響。

本研究目前已在林業及自然保育署台中分署八仙山事業區 118林班 (裡冷林道13.5K、16K、23K) 及第38林班 (大雪山林道30.5 K)分別設置台灣杉4種不同密度試區及香杉3種不同密度試區，得知伐木後殘材堆置現場，在砍伐 1 年或 2 年後之土壤碳儲量下降幅度分別在5% ~ 15%間，造林初期不同密度林分之土壤呼吸及苗木生長並未呈現一定之規律性。

## 研究方法及目的

**規劃試驗地之育苗及造林作業**  
規劃不同栽植密度所需之苗木培育並進行造林。

新植造林地造林前及旁未伐同質林分之土壤碳量調查。

不同密度新植造林地土壤呼吸監測。

不同密度新植造林地土壤碳量監測。

新植林地不同密度區之造林木生物量監測。

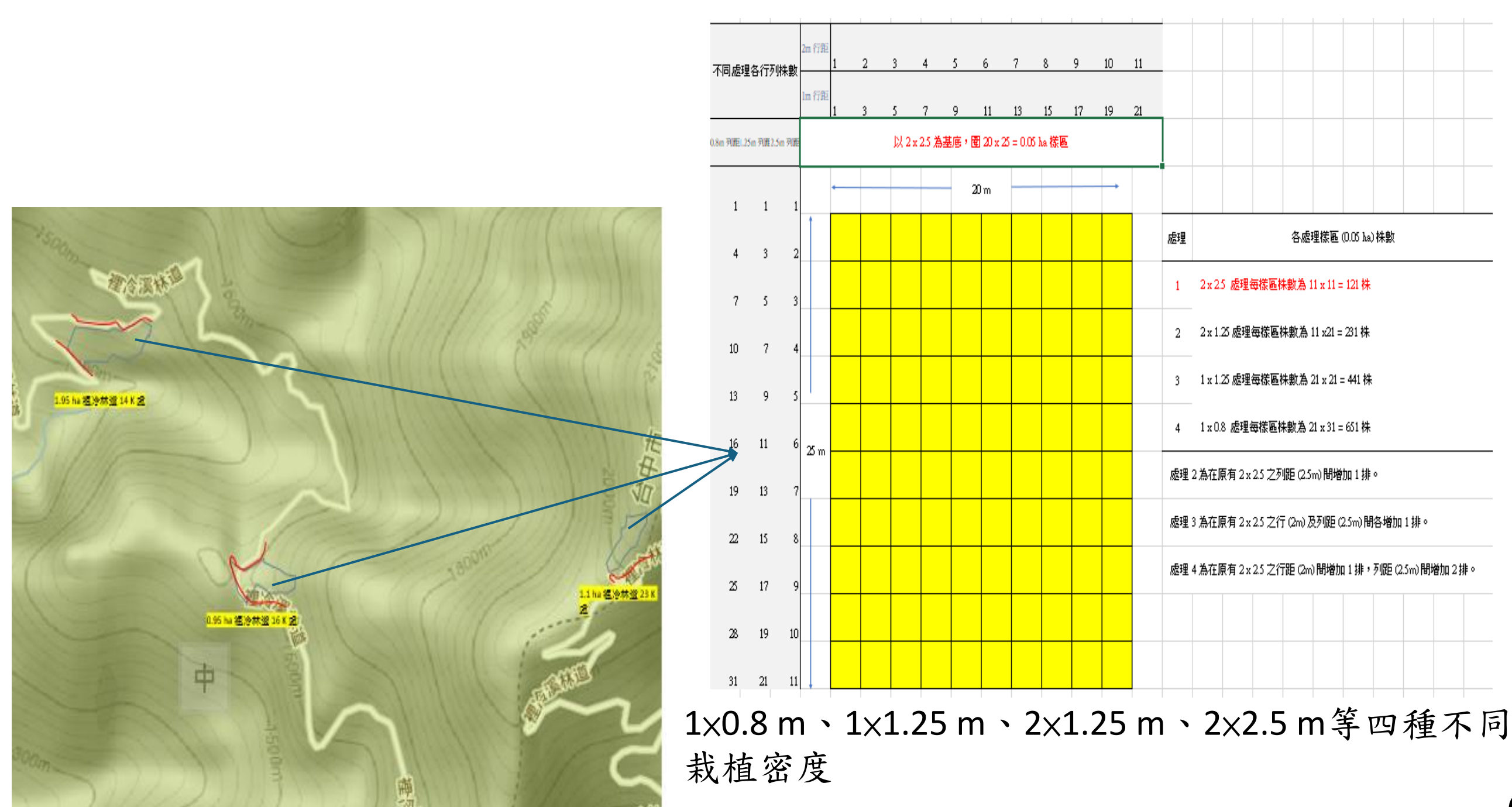
**林地碳匯效益分析**  
依據蒐集之資料，計算各不同密度造林之碳量及其作業成本評估其效益。

**建構優化增匯的人工林建造初期經營模式**

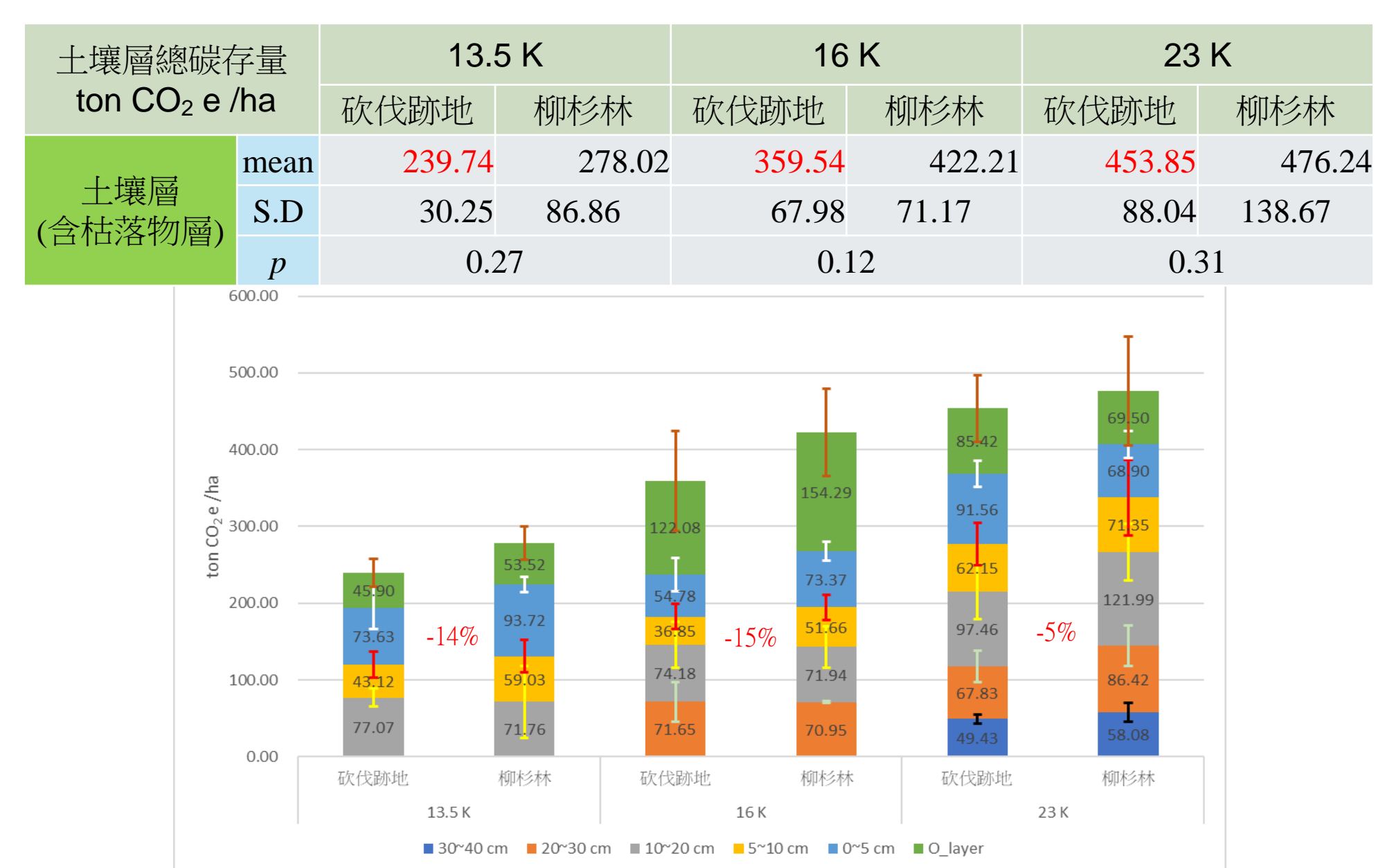
## 研究成果

### ● 試驗地之設置及造林

- 八仙山事業區 118林班裡冷林道13.5K、16K、23K) 台灣杉 4種不同密度試區



### ● 伐木後殘材堆置現場，在砍伐 1 年或 2 年後之土壤碳儲量下降幅度分別在5% ~ 15%間



### ● 不同密度林分之土壤呼吸並未呈現一定之規律性。

SITE	監測次數	緯度	經度	海拔	平均氣溫	最大土壤含水率	最大土壤電導率	平均土壤二氧化碳通量	R2	土壤二氧化碳最大值
13.5	234	24.14	120.99	1451.9	26	0.271	0.011	2.59	0.9944	547.1
A(柳1)	9	24.14	120.99	1472.7	22.8	0.087	0.004	5.01	0.9988	499.7
B(A2)	3	24.14	120.99	1489.7	34.5	0.184	0.011	2.85	0.9972	479.1
C(A1)	3	24.14	120.99	1474.8	29.4	0.046	0.004	3.49	0.9979	477.5
D(D1)	183	24.14	120.99	1445.2	25.9	0.199	0.01	2.17	0.9933	479.7
E(B2)	3	24.14	120.99	1477.8	30.2	0.054	0.004	4.11	0.9984	476.7
F(B1)	3	24.14	120.99	1471.6	29.4	0.08	0.005	2.5	0.9977	472.3
G(C1)	3	24.14	120.99	1465.4	29.9	0.093	0.004	3.62	0.9979	475.4
H(D2)	9	24.14	120.99	1465.1	30	0.271	0.007	3.85	0.998	481.1
I(C2)	9	24.14	120.99	1481.9	27.3	0.039	0.003	3.95	0.9987	482.1
J(B2)	9	24.14	120.99	1482.7	18.4	0.103	0.005	5	0.9982	547.1
23	57	24.13	121.00	2044.6	19.8	0.407	0.02	2.85	0.9969	516.1
A(B2)	9	24.13	121.00	2027.7	21.4	0.378	0.019	2.92	0.9971	495.1
B(D2)	9	24.13	121.00	2024.5	21.2	0.407	0.02	2.03	0.9951	493.8
C(C2)	9	24.13	121.00	2034.1	22.7	0.341	0.015	3.38	0.9974	499.1
D(A2)	3	24.13	121.00	2042.3	18.3	0.232	0.009	2.3	0.9967	490.7
E(D1)	3	24.13	121.00	2045.9	18.4	0.275	0.012	2.74	0.9987	496.8
F(C1)	3	24.13	121.00	2050.8	18.8	0.338	0.012	2.05	0.9972	495.1
G(A1)	9	24.14	121.00	2063.5	19	0.215	0.007	2.27	0.9956	504.4
H(B1)	3	24.14	121.00	2052.5	19.5	0.209	0.012	4.45	0.9991	487.7
I(B)	9	24.14	121.00	2068.6	15.8	0.278	0.008	3.59	0.998	516.1
總計	291	24.14	120.99	1568.0	24.8	0.407	0.02	2.64	0.9949	547.1

### ● 不同密度林分之苗木生長並未呈現一定之規律性。

不同處理間三次調查之苗高 cm	對照 1			對照 2		
	A 1	B 1	C 1	A 2	B 2	C 2
113.02.28	64.9	67.0	65.6	65.1	59.8	64.9
113.05.08	65.0	69.9	72.5	73.4	65.4	69.6
113.07.03	83.2	92.2	93.6	94.0	85.9	93.2
2~7月生長量 cm	18.3	25.2	28.1	28.9	26.1	24.1
113.02.28	64.4	60.6	63.4	65.2	67.0	63.7
113.05.08	72.6	68.9	71.0	73.1	69.7	70.4
113.07.03	80.1	85.2	81.7	87.2	81.2	73.6
2~7月生長量 cm	15.8	24.7	18.3	22.0	14.1	10.0
113.02.28	59.2	55.2	56.5	53.6	62.0	55.8
113.05.08	62.0	59.3	59.5	59.5	67.8	62.8
113.07.03	73.8	69.4	66.9	72.3	83.4	81.1
2~7月生長量 cm	14.6	14.2	10.4	18.6	21.4	22.1

■ 最小值  
■ 最大值