

# 農林水産業用資材等農山漁村地域における 国産材の需要開発に関する総合研究

## －資材の試作と性能評価－

(国庫大型プロジェクト課題 研究期間 昭和 59～63年度)

専門研究員 中 島 剛  
副主任研究員 竹 原 太賀司  
専門技術員 宗 形 芳 明  
(現：会津若松林業事務所主任主査兼業務係長)

### I はじめに

戦後人工造林された林木は間もなく成熟期を迎え、今後その供給力は急速に増大するものと見込まれている。しかしながら、生産材は中・小径材が主体になるなど利用上、形質的に問題があるものも多く含まれるものと推測されることから、これらの資材を有効に利用するための多面的な取り組みが必要となっている。

このためには住宅分野以外の用途にも木材を積極的に使っていくことが必要である。こうした観点から、本研究においては、組立移動式しいたけ発生舎、鶏舎、簡易木材乾燥舎の試作と性能評価を行い、国産材を総合的に利用することを目的とした。

本研究を行うにあたり、多大なご協力をいただいた県養鶏試験場の方々に深く感謝する。

### II 試験内容

#### ◇ 組立移動式しいたけ発生舎

##### 1. 目的

しいたけ栽培の規模拡大を図る農家が年々増えていることがうかがわれ、発生舎における木材利用拡大を図る必要がある。このため、低コストの木造発生舎建築について検討する。

##### 2. 試験内容

###### (1) 試作施設の概要

夏期における発生場所としての林内と、冬期間の発生場所である露地との間、あるいは分散しているほだ場間での移動可能な組立式として試作を行った。

###### ① 建築面積

24.3 m<sup>2</sup> (間口 4.5、奥行 5.4 m)

###### ② 構造

図-1 に試作品の立面図を示した。(図-1)

構造部材の柱及び桁はスギ 9 cm 正角を、土台はヒノキ 9 cm 正角をクレオソートのハケ塗り (2 回) による防腐処理を施して使用した。部材の接合は全て短ざく金物によるボルト締めとした。

壁面は 40×45mm 平割をパネル棧としてパネルを作成、組入れる方式とし、屋根についても大きさ、

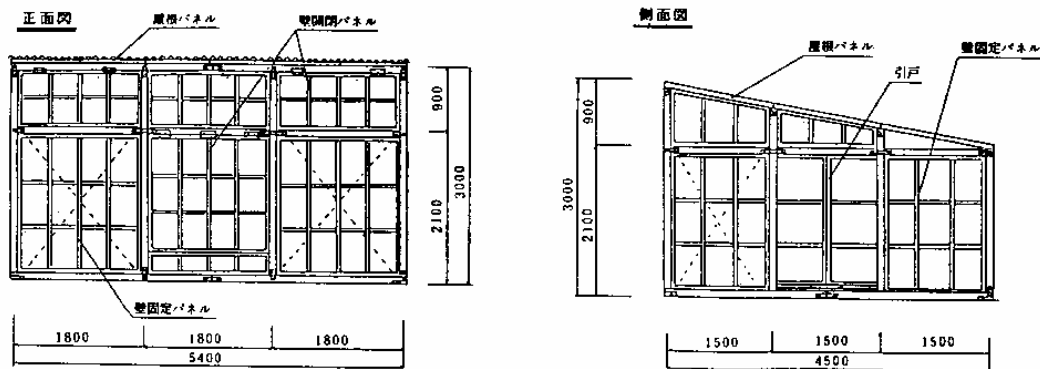


図-1 しいたけ発生舎 立面図

90×153 cmのパネル18枚を桁、はりにボルトで固定した片屋根構造とした。

土台や桁等の長手方向の接合、あるいは土台と柱との接合には長さ30cm、15cmの短ざく金物を、また、コーナーの接合にはL型金物をボルト締めにより接合した。

パネルの組立は釘打ち締結とし、屋根パネルと開閉戸パネルの四隅は金物により補強を行った。

周囲及び屋根の被覆には、それぞれのパネルに厚さ1mmの塩化ビニール製波板を取り付けることにより行った。

### 3. 結 果

#### (1) 原材料の内訳と費用

建築に使用した材料の数量と金額を表-1に示した。総木材使用量は1.615 m<sup>3</sup>となり、単位面積当りでは0.066 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>であった。

原材料費総額は約17万円(6,996円/m<sup>2</sup>)で、材料別費用割合は木材代56.8%、金物代18.2%、塩化ビニール製波板代25.0%であった。

#### (2) 建築工程別労力

表2に部材加工、組立て施工の工程別労力を示した。

接合部はほぞ加工としなかったため、それほど高度の加工とはならず、パネルをはめ込める柱への溝掘りに特別な刃物を要した程度であった。

パネルの数が屋根、壁面等全部で41枚が必要であり、これらの加

表-1 建築材料と費用明細

品名	規格寸法	数量	単位	金額
1. 木材			本	円
土台	9×9×300	12	2,500	30,000
柱、桁等	9×9×300	16	1,220	19,520
"	9×9×400	8	1,630	13,040
その他	4×4.5×280	164	165	27,060
(パネル栈)	4×4.5×400	20	360	7,200
			小計	96,820
2. 金物				
短ざく	L型	16	70	1,120
	I型	58	60	3,480
ボルト	径9mm、長さ125mm	104	25	2,600
コーナー補強		100	60	6,000
筋交		6	2,000	12,000
その他	(レール、丁番等)			5,840
			小計	31,040
3. 塩ビ板				
波板	60×180	63	600	37,800
平板	60×180	6	800	4,800
			小計	42,600
合計				170,460

工組立てに労力を要した。

表－2 工程別労力

工 程	労 力
1. 部材加工	人
構造部の木取り、プレーナー	0.50
土台防腐処理	0.25
柱溝掘り、はり加工	0.50
パネル栈の木取り、プレーナー及び組立て	6.00
引戸（入口）加工	0.50
塩ビ板取付け	1.25
2. 建築・施行	
土台付設（埋込み）	1.50
構造部材組合	3.50
壁・屋根パネル取付け	2.00
合 計	16.00

注：1人1日8時間とした

#### 4. 考 察

(1) 部材の乾燥は行わず、生材のうち加工したため、施工後、乾燥によるねじれがパネルに発生し再組立施工する場合障害となった。今後は乾燥材を使用する必要がある。

(2) 建物の周囲及び屋根の被覆には、塩化ビニール製波板を取り付けたが、コスト面及び強風により一部が破損したので、今後、代替材料の使用を検討していかなければならないと考える。

(3) 木造ハウスの建築は、特に積雪地帯でもなければ価格的にパイプハウスに対抗することは困難である。

#### ◇ 鶏舎の試作

##### 1. 目 的

自家のスギ間伐小径材を利用し、一般家庭の庭先で飼養でき、自力で施工可能な鶏舎を作り、農山村地域における国産材需要拡大の一助とする。

##### 2. 試 験 内 容

##### (1) 試作施設の概要

##### ① 中規模鶏舎

飼養頭数20～50羽の小規模農家を対象とした鶏舎を試作した。

##### ア 床 面 積

6.48 m<sup>2</sup>（間口1.8、奥行3.6 m）

##### イ 構 造

図-2 に試作品の構造を示した。

構造部材の柱、桁及び土台にはスギ7.5 cm 正角を使用し、床は2 cm正割材ですのこ張りとした。壁材には厚さ0.9 cmの板を使用した。

② 小規模鶏舎

一般家庭の庭先で5羽程度飼養できる小規模の鶏舎を試作した。

ア 床面積

1.75 m<sup>2</sup> (間口1.15、奥行1.52 m<sup>2</sup>)

イ 構造

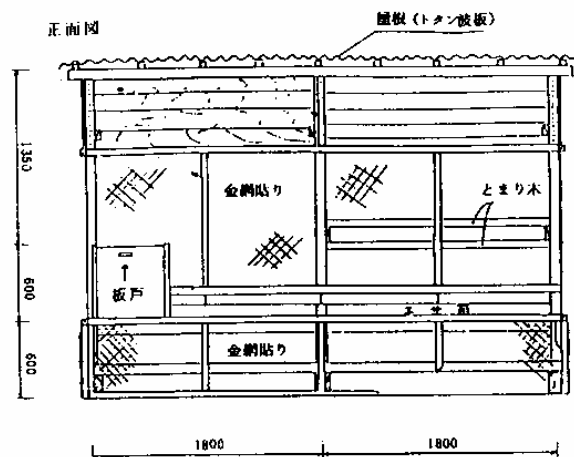
図-3 に試作品の構造を示した。

構造部材の柱には6.5 cmの正割を、桁には2.5×10.5 cmの板を使用し、床は2 cmの正割材ですのこ張りとした。壁材には厚さ0.9 cmの板を使用した。

③ 改良型小規模鶏舎

この鶏舎は、61年度に試作したものを一部改良したものであり、改良点は次のとおりである。

ア 冬期間の防寒を図るため、地上から、



側面図

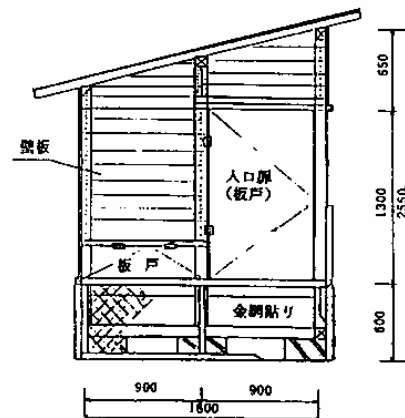
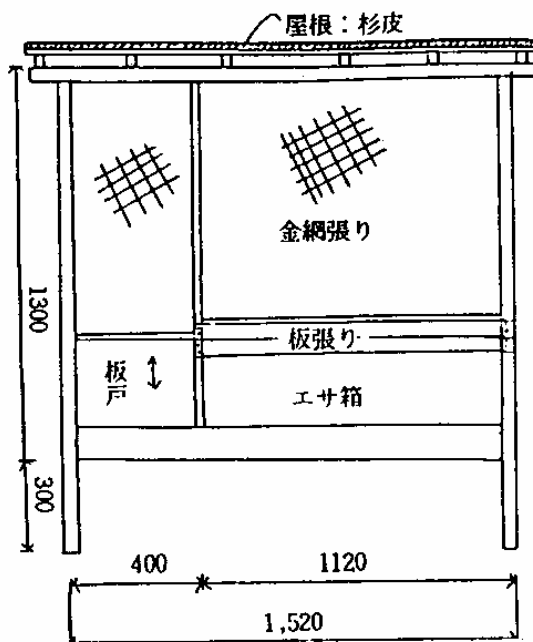


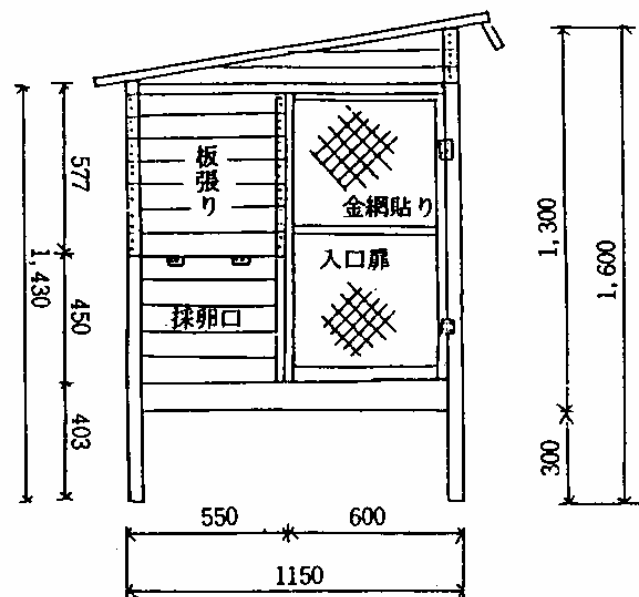
図-2 試作鶏舎の構造 ↑

図-3 試作鶏舎の構造 ↓

正面図



側面図



すのこ床までの間に板壁を取り付け、冬期間以外は取り外し可能な構造とした。

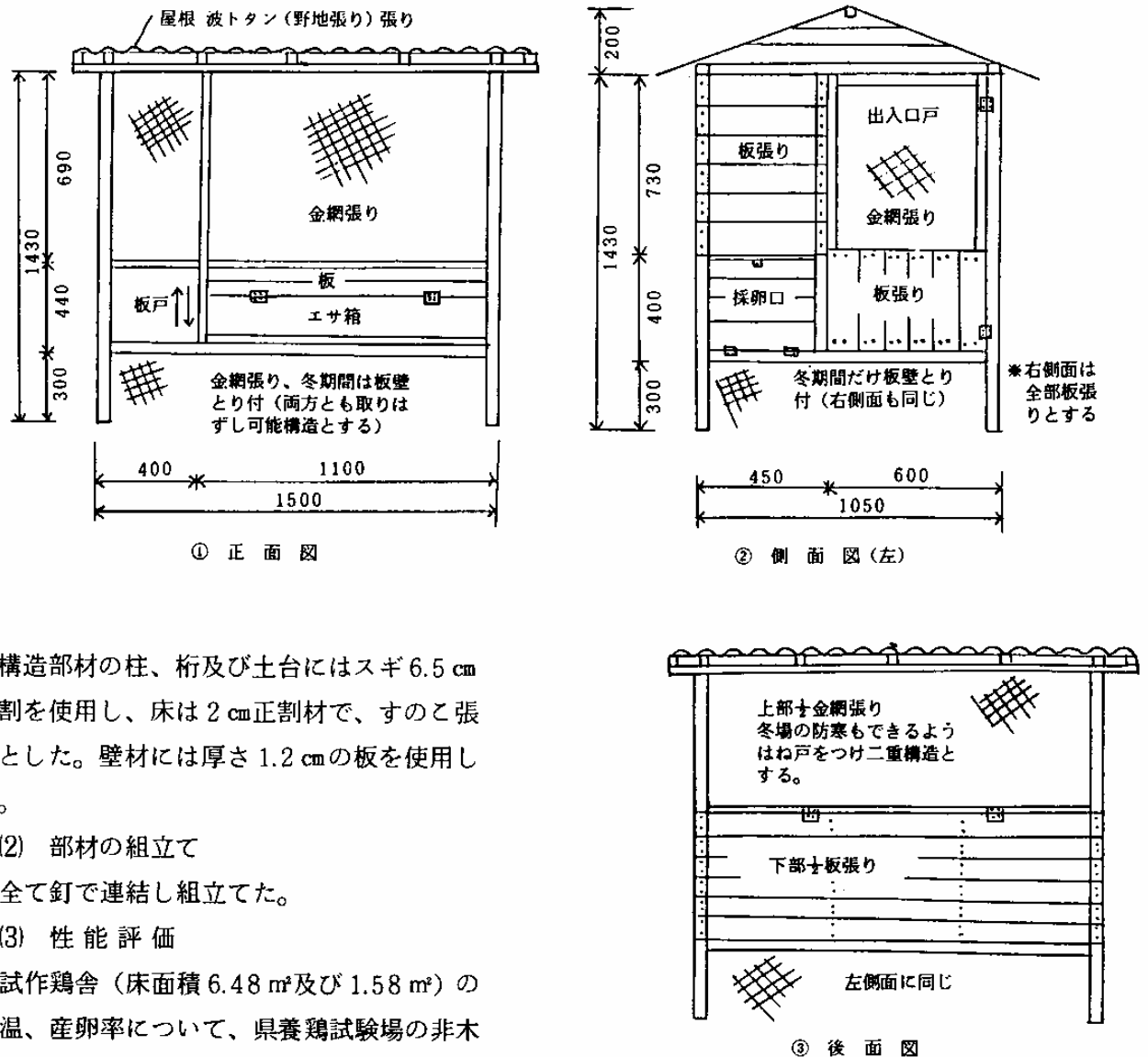
イ 後面の上部 1/2 は夏の風通しを良くするため、内側は金網張りにしたが、冬の防寒もできるような外側に板のはね戸を付け二重構造にした。

ウ 床面積

1.58 m<sup>2</sup> (間口 1.05、奥行 1.5 m)

エ 構造

図-4 に試作品の構造を示した。



構造部材の柱、桁及び土台にはスギ 6.5 cm 正割を使用し、床は 2 cm 正割材で、すのこ張りとした。壁材には厚さ 1.2 cm の板を使用した。

(2) 部材の組立て

全て釘で連結し組立てた。

(3) 性能評価

試作鶏舎 (床面積 6.48 m<sup>2</sup> 及び 1.58 m<sup>2</sup>) の気温、産卵率について、県養鶏試験場の非木質系開放鶏舎 (378 m<sup>2</sup>) と比較した。

### 3. 結果

(1) 原材料の内訳と費用

製作に使用した材料の数量と金額を表-3~5 に示した。中規模鶏舎の木材総使用量は 0.875 m<sup>3</sup> となり、単位面積あたりでは 0.135 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> であった。小規模鶏舎の木材総使用量は 0.278 m<sup>3</sup> であり

図-4 鶏舎の構造

単位面積あたりでは0.159 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>、改良型小規模鶏舎の木材使用量は0.484 m<sup>2</sup>で、単位面積あたりでは0.306 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>であった。

表-3 建築材料と費用明細 (中規模鶏舎)

品名	規格寸法	数量	単位	金額
1. 木材	cm	本	円	円
土台	7.5×7.5×180	3	615	1,845
	7.5×7.5×400	3	1,350	4,050
柱・桁等	7.5×7.5×300	13	1,010	13,130
床板	2.0×2.0×180	72	45	3,240
	3.0×9.0×180	7	295	2,065
壁板	厚さ9mm	11.34	455	5,160
その他	3.6×4.0×300	18	260	4,680
	3.6×4.0×360	36	355	12,780
	1.5×1.0×400	4	360	1,440
			小計	48,390
2. 金物				
トタン波板	60×300	7	825	5,775
金網		18	165	2,970
その他	(かさ釘等)			900
			小計	9,645
合計				58,035

表-4 使用材料と費用明細 (小規模鶏舎)

品名	規格寸法	数量	単位	金額
1. 木材等	cm	本	円	円
柱	6.5×6.5×182	4	410	1,640
間柱	3.5×4.0×182	2	140	280
桁	2.5×10×182	7	240	1,680
	2.5×10×300	2	400	800
スノコ受	2.5×10×182	3	240	720
スノコ	2.0×2.0×182	26	40	1,010
野地板	1.5×5.0×300	7	120	840
	0.9厚	1	450	450
壁材	0.9厚	33	450	1,485
扉	3.5×3.5×182	3	100	300
とまり木	4.0×4.5×182	1	150	150
餌箱	1.0×12×100	2	70	140
	1.0×10×100	1	50	50
	1.0×14×100	1	80	80
杉皮		4	1,800	7,200
巣箱	0.9厚	0.75	450	338
タルキ	4.0×4.5×182	6	150	900
			小計	18,063
2. 金物				
金網		2.06	165	340
角丁番	64mm	2	70	140
	51mm	4	98	392
その他	釘			500
			小計	1,372
合計				19,435

※ 木材使用量 0.2778 m<sup>2</sup>

表-5 使用材料と費用明細（改良型小規模鶏舎）

品名	寸法	数量	単位	金額	備考
1. 木材	スギ cm	本	円	円	
柱	6.5×6.5×150	4	322	1,292	
間柱	6.5×6.5×220	1		322	
半柱	2.8×6.0×300	1		176	
土台	6.5×6.5×300	2	649	1,298	
桁	6.5×6.5×182	2	394	788	
梁	6.5×6.5×200	1		300	
棟木	6.5×6.5×182	1		272	
タキ	3.6×4.0×182	8	92	736	
スノコ	3.0×6.0×300	1		191	
スノコ	2.0×2.0×150	27	21	567	
窓台	2.5×6.0×240	1		126	
止り木	5.0×5.0×150	1		133	
野地板	1.2×16.0×210	1.03坪	1,385	1,427	
破風板	1.2×9.5×400	1		163	
外壁板	12%	2.03坪	3,000	6,090	
出入口枠	2.7×3.3×220	1		71	
	2.7×6.0×150	1		83	
巣箱	3.2×3.5×200	1		78	
	1.0×10.0×400	2	276	552	
採卵口枠	2.8×3.2×150	1		50	
床下金網	2.7×3.0×300	4	85	340	
床下板戸材	2.7×3.0×210	2	60	120	
	1.2×10.0×140	6	58	348	
	1.2×10.0×300	2	124	248	
エサ箱	2.2×11.5×100	1		88	
	2.2×6.0×100	1		50	
	2.2×10.0×100	2	78	156	
鶏出入口戸	2.3×3.0×100	1		21	
	1.0×17.0×35	2	22	44	
鶏出入口階段	3.0×3.5×100	2	78	156	
	1.0×8.0×200	1		57	
表面囲い板	1.0×8.5×110	2	32	64	
	2.8×6.0×100	1		60	
後面ハネ戸枠	2.8×3.0×500	1		145	
小計				16,612	0.484 m <sup>2</sup>
2. 金物その他					
波板	6尺	4枚	325	1,300	
屋根断熱材	φ10% 3'×6'	3"	163	489	
金網	亀甲5分目	6m	220	1,320	
丁番	65%	6	150	900	
傘釘		0.5kg	480	240	
釘		5"	150	750	
小計				4,999	
計				21,611	

(2) 性能評価

図-5に平均気温、図-6に産卵率を示したが、いずれの鶏舎でもほぼ同じであった。

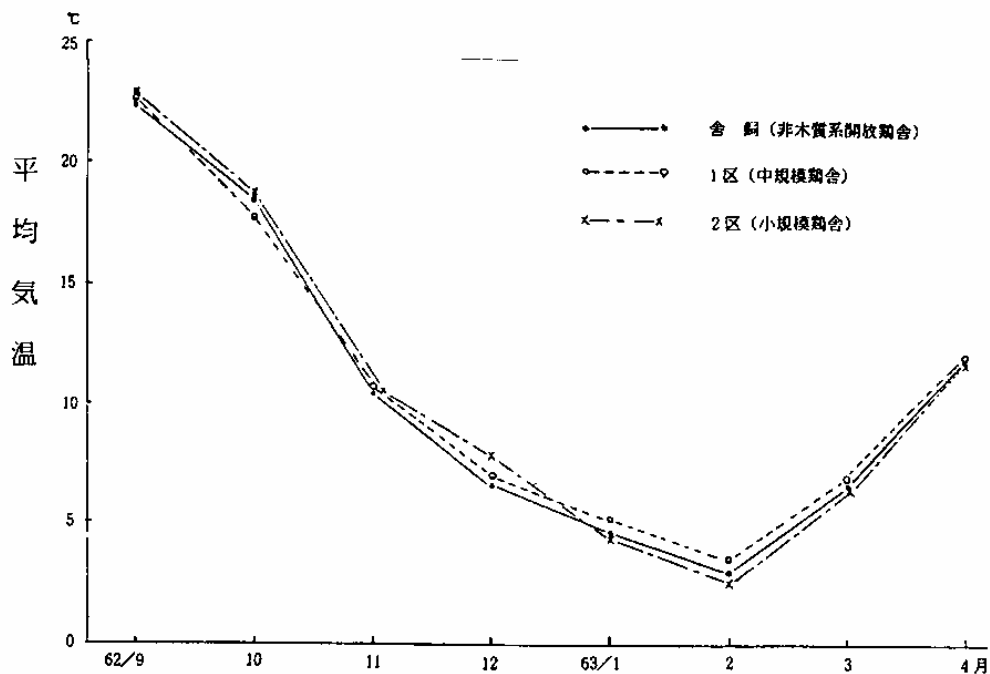


図-5 鶏舎別平均気温

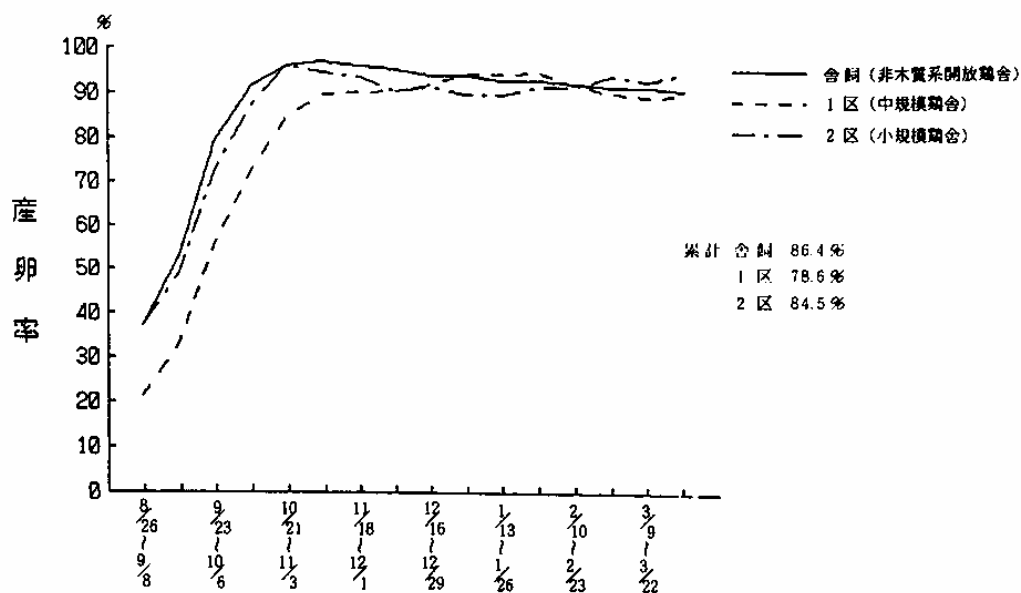


図-6 鶏舎別飼育の産卵率



#### 4. 考 察

(1) 試作の鶏舎は、鶏をときどき庭に放してやることを考えているので、利用の対象は農林家及びある程度の広さのある家庭に限られると思われる。

##### ◇ 簡易木材乾燥舎の試作

#### 1. 目 的

近年、一般建築材に対する乾燥の認識が高まり、乾燥材の供給が要求されるようになってきている。このため、太陽熱利用による天然乾燥法について検討する。

#### 2. 試 験 内 容

##### (1) 試作施設の概要

##### ① 大 き さ

間口 2 m、奥行 4 m の 8 m<sup>2</sup> である。

##### ② 構 造

図-7 に試作品の構造を示した。

構造部材の土台には、スギ 6 × 12 cm の平割 (クレオソート油 2 回塗布処理) を使用し、柱は 6.5 cm の正割、椽木は 2 × 5 cm の材を使用した。外周は厚さ 0.13 mm の農業用ビニール張り、屋根はビニールと塩化ビニール製波板の二重にした。

##### (2) 性能評価

試作した乾燥舎の乾燥促進効果について検討した。

##### ① 供 試 材

##### ア カラマツ材

県内産カラマツを 3.6 × 12 cm × 長さ 3 m の平割材 (36 枚) を用いこのなかから長さ 40 cm に鋸断し、両木口をペンキでエンドコーティングした乾燥経過測定試験材を 4 枚作成し供試した。

##### イ スギ材

県内産スギを 4.5 × 10.5 cm × 長さ 3 m の平割材 (28 枚) を用いその供試材全部から長さ 40 cm に鋸断し、両木口をペンキでエンドコ

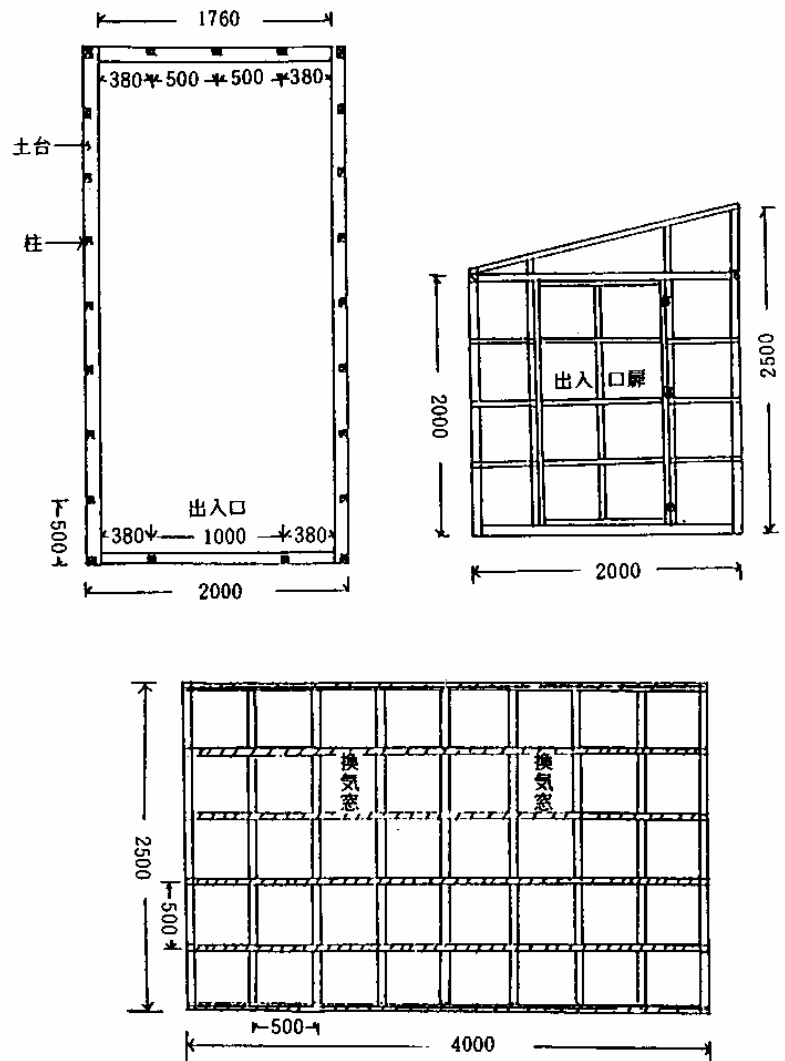


図-7 試作簡易木材乾燥舎の構造

ーティングし、乾燥経過測定試験材に供試した。

② 乾燥方法

乾燥舎内に栈木間隔60cmとして栈積みし、乾燥経過測定試験材を左右（カラマツ）及び最上部（スギ）に置き乾燥した。

乾燥舎内には空気の循環を促すため、栈木側面に径30cm、3枚羽の扇風機を設け、昼間（8時30分～17時）のみ送風を行った。なお、乾燥舎上部側面に換気窓を設置し、自然に排気するようにした。また、対照区として屋外に乾燥舎と同様の方法で栈積みし、自然乾燥を行った。

③ 含水率測定方法

各試験材について4～7日間隔で重量を測定し、試験終了後全乾法により各測定時の含水率を算出した。

3. 結 果

(1) 原材料の内訳と費用

製作に使用した材料の数量と金額を表-6に示した。木材総使用量は0.592 m<sup>3</sup>で、単位面積あたりでは0.074 m<sup>3</sup>であった。

表-6 使用材料と費用明細（簡易木材乾燥舎）

品 名	規 格 寸 法	数 量	単 価	金 額	備 考
1. 木 材	樹種 スギ	丁	円	円	
土 台	4 m × 6 cm × 12 cm	3	1,650	4,950	
柱	3 m × 6.5 cm × 6.5 cm	23	680	15,640	2.0、2.5 mに切り使い
栈 木	4 m × 2.0 cm × 5.0 cm	20	240	4,800	
そ の 他	4 m × 3.0 cm × 5.0 cm	6	350	2,100	
	3 m × 3.0 cm × 6.0 cm	18	315	5,670	
小 計				33,160	0.5917 m <sup>3</sup>
2. 農業用ビニール	厚さ 0.13 mm、幅 3 m	18 m	400	7,200	
3. 塩ビ波板	幅 65 cm × 長さ 182 cm	9枚	600	5,400	
4. 金 物	釘等			450	
合 計				46,210	

(2) 性能評価

ア カラマツ

乾燥は昭和63年7月8日～8月19日までの41日間行った。乾燥舎内の温度は太陽光線が入る場合は38～43℃、曇天、雨天のときは26℃程度であった。図-8に乾燥舎内乾燥と自然乾燥における含水率の経過を示したが、乾燥舎内乾燥でも乾燥時間が短縮されるような効果はみられなかった。7月中は

曇天、雨天の日が多く、月間日照時間が33時間と少なかったなどの梅雨時の影響が大きかったものと思われる。

#### イ ス ギ

乾燥は11月10日から平成元年1月25日までの77日間行った。乾燥舎内の温度は太陽光線が入る場合は15～32℃、曇天、雨天のときは平均10℃程度であった。

乾燥舎内乾燥と自然乾燥の含水率経過を図-8に示した。乾燥舎内乾燥材では、自然乾燥材が平衡状態になった時点の含水率27%に達するには概ね1カ月早く、しかも、平衡状態に達する含水率が自然乾燥に比較して約6%低い21%となった。

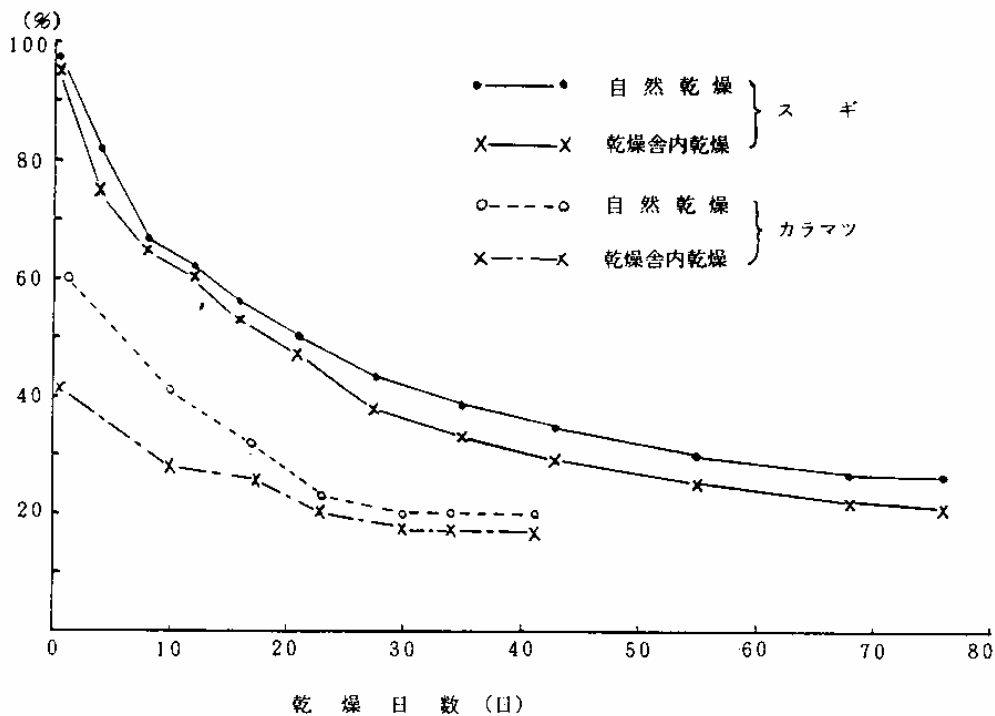


図-8 乾燥舎内乾燥と自然乾燥経過

#### 4. 考 察

(1) 簡易木材乾燥舎の乾燥促進効果は、日照時間の少ない梅雨時期等では期待できないものと思われる。また、構造の面でも問題があると考えられるので今後装置の改善を図る必要がある。

### Ⅲ お わ り に

農林水産業用資材は近年次第に鉄骨やプラスチック等に代替されてきたが、これらの資材に対抗し木材の利用を拡大していくためには、今後部材の規格化、組立ての簡素化等を含め、いかにコストダウンを図るかにあるといえる。また、優れた木材の良さを上手にPRし、木造施設を普及していくことが必要である。