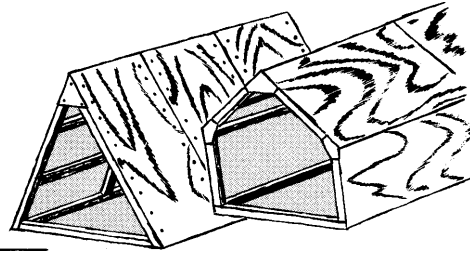


# カーフ・ハッチ

## 木材工業からのアプローチ



山 科 創

### カーフハッチとは

カーフハッチ (Calf Hutch) という言葉は我々木材を扱う者にとって耳なれない言葉ですが、酪農界で注目されつつある新しい子牛飼育法に用いる小型牛舎の名称です。

この飼育法は米国で考案されたもので、従来、母牛と一諸に置いて保育していた子牛を、生まれた直後からカーフハッチと呼ぶ保育箱に移し、飼育しようとする方法です。

道内においては、道立新得畜産試験場、帯広畜産大学等で実験が進行しており、その成果も報告されつつあります。また、十勝、後志地方の若干の酪農家はすでに実行に移し、その成果は大きいといわれています。

当場では、このカーフハッチを木質材料の新たな用途として位置づけており、ここでは木材工業の面からみた問題点について整理してみました。

### 考え方の概略

この飼育法の効果は十分期待できますが、日本の酪農の現状ではまだ受け入れられ難いものがあります。それは「生まれたばかりの子牛を母牛から離すのはとてもかわいそうでできない」という心情的な抵抗感がまだ強いからです。まず、こうした酪農家の発想の転換を喚起する必要があります。これについては、大学畜産関係、畜産試験場、農協などの専門分野からの積極的な指導体制の確立が必要と考えられます。

米国におけるカーフハッチの基本型（後述のプロトタイプ）は図-1に示してありますが、4×8フィート（120×240cm）合板と2×4インチ（3.8×8.9cm）材で、1.2×1.2×2.4mの箱型に組み立てられたものです。これをそのまま我が国に取り入れるには、前述の酪農家の考え方は別としても、日本の合板寸法90×180cmを念頭におい

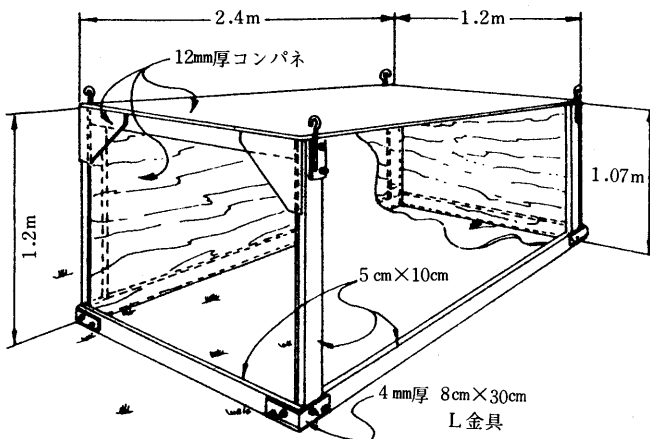


図-1 カーフハッチ概略図

### 材 料 内 訳

耐水ベニヤ	1.2×2.4m 12mm厚	4枚
垂木	5×10cm×2.4m	3本
ク	5×10cm×1.2m	5本
金網	{ 目開き20×30cm 1×6m, 径6mm }	1
アングル	7.5×3.2×30cm	4枚
ボルト	9mmφ×7.5cm	32本
補強材	4.5mm×6×22.5cm	4枚
吊ボルト	12mmφ×15cm	4本

ほかにクギ少量

カーフ・ハッチ

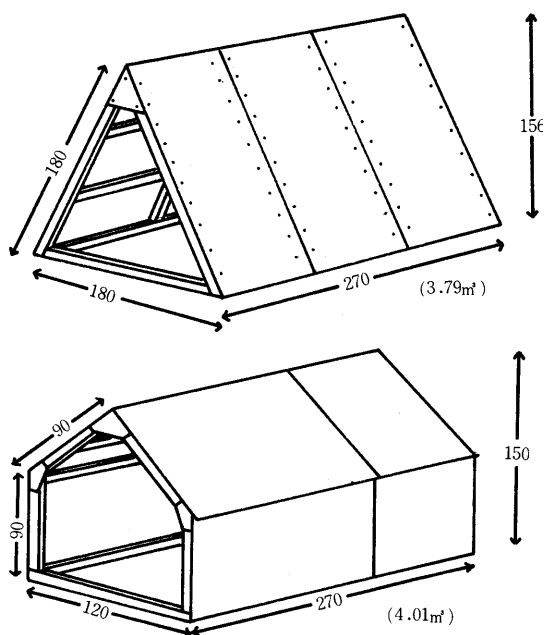


図-2 三角型、家型ハッチ概略図(単位:cm)

た、カーフハッチ製作上の問題点(工程数、価格、耐久性など)を検討しておく必要があります。これを整理すると次のようになります。

1. 販売時における製品形状について

受け入れ側(酪農家)の状況、価格等を考慮すると、次の三つの場合が考えられます。

1) 完成品: ユーザーの手間は省けるが、価格、運搬等に問題が残る。

2) 組み立て方式(組み立て手引き書付き): 最も現実的と考えられるが、加工については整理が必要。

3) 原材料(製作手引き書付き): 最もローコストとなるが、ユーザーがのこ引きから組み立てまですべて行わなければならないので、詳しい手引き書が必要となる。

2. 原材料の問題

これについては、価格と耐久性を整理した上で選択していく必要がありますが、検討項目は次のとおりです。

1) 合板の品質(等級、厚さ、樹種)低下: ローコスト化、運搬、組み立ての省力化 耐久性は低下。

2) 合板サイズ: 米国規格合板(120×240cm)の供給状況と国内規格合板(90×180cm)使用時の木取り。

3) 逆寸合板使用: 使用可能ならばローコスト化及びカラマツ小径木合板の用途拡大。

4) タルキの品質(等級、樹種)低下: ローコスト化.....耐久性、強度との関係整理。

5) 接合方法: ガゼット、ホゾ、ボルト接合等、いくつか考えられるがユーザーの技量と関連してくる。

6) 木取り: できるだけ簡略化することにより省力化をはかる。

表-1 カーフハッチ各タイプ別材料費概算

タイプ	箱 型	三 角 型	家 型
寸 法 (内容積)	1.2 × 1.2 × 2.4 m (3,465 m³)	1.8 × 1.56 × 2.7 m (3,791 m³)	1.2 × 1.64 × 2.7 m (4,01 m³)
材料費概算	22,200円	13,900円	15,200円
積算の内訳	合板 4枚 18,000円 I類 120 × 240 cm 12mm厚 @ 4,500円 小角材 8本 2,700円 特等 0.06 m³ 5.5 × 5.5 cm × 3.65 m 小幅板 6枚 1,500円 2等 0.044 m³ 2.5 × 12 cm × 3.65 m	合板* 7枚 9,100円 I類 90 × 180 cm 9 ~12mm厚 @ 1,300円 小角材 10本 3,300円 特等 0.774 m³ 5.5 × 5.5 cm × 3.65 m 小幅板 6枚 1,500円 2等 0.044 m³ 2.5 × 12 cm × 3.65 m	合板* 8枚 10,400円 I類 90 × 180 cm 9 ~12mm厚 @ 1,300円 小角材 10本 3,300円 特等 0.074 m³ 5.5 × 5.5 cm × 3.65 m 小幅板 6枚 1,500円 2等 0.044 m³ 2.5 × 12 cm × 3.65 m

(注) \* コンパネ合板を使用し、単価は12mm厚で算出。

### 3. 製品性能について

1) 耐久, 耐候性: 米国ではおよそ5年を使用年数としているが, これについては材料の品質(等級, 樹種)と関連してくる。耐久性付与がコスト化かの選択。

2) 塗装, 防腐剤塗布: 耐久性付与.....牛に対する影響を調べる必要あり。

3) 断熱: 必要か否かの検討と対処方法.....コストとの関連でも整理。

4) 排せつ物処理: 病死の原因の一つとなっているので検討の必要がある。

5) 夏期の通風: 開閉窓の設置。

6) 飼料箱, ケージ: 残材の利用

等の多くの問題がありますが, 飼育箱として満たさねばならない環境条件のうち,

1) 雨もりがしない

2) すき間風が入らない

3) 内容積の確保

の3点に留意しつつ, 原材料から製品への流れの中で検討してみることにします。

ここで用いられている米国規格合板は道内でも生産されていますが, 大半は輸出されており入手が難しいことも考えられます。図-1と同じタイプのハッチを国内規格合板で作成するには木取りの手間がかかり, かつそれによってできるすき間から風が吹き込むことになり, 好ましい環境とはいえません。

そこで, 国内規格合板を用いてできるだけ加工工程を簡略化し, 必要な条件を満たすハッチの作成について考えることにします。

### 新たなタイプのカーフハッチ

子牛にとって必要な生育環境条件が満たされれば, 材料, 形状等ともさほど細かい配慮を施さなくとも良いと思われます。先に述べた満たさなければならぬ条件のうち, 内容積を確保した上で雨もりとすき間風対策を考えてみましょう。図1のタイプのハッチの内容積は $3.46\text{m}^3$ であり, これを下回らず国内規格合板を用いてできる限り木取りを簡略化し外形にこだわらず考えてみると,

三角形又はその変形である家型のものになります。

これらの実際の形状, 寸法, 内容積については併せて図-2に示します。ここでの木取りの簡略化はもちろん, 継ぎ目が少ないことを意味し, すき間風を防ぐという目的にも有利です。その他にもいくつか利点がありますが後述することになります。

また, 各タイプの材料, コスト等についての比較はユーザー側にとって大いに関心があるところですから, 表-1にケージも含めた木質材料の総量と大体のコストを示します。ここでのコストは木質材料にかかわるもののみであり, クギ等の接合具や塗料, 防腐剤等のコストは含んでいません。

次に実際作業上の問題点, 留意点を各タイプごとに述べることにします。

#### 1. 120×240cm合板使用のプロトタイプ

製作が一番簡単にできると思われます。問題点としては, 合板の入手がやや困難であり, 表-1に示すように現状では高価です。また, サイズが大きいため, 製作時に扱いづらいことなどがあげられます。

製作上の留意点は, 横の力に弱いので補強が必要なこと。屋根に勾配をつけるために合板を切断するとき, まっすぐに切断しすき間ができないようにすることなどです。使用上の留意点は, 多積雪地帯では, 除, 排雪の必要があります。

#### 2. 三角型タイプ

90×180cm合板を7枚使用します。価格は最も安価となるが, 開口部が三角型のため牛の肩口あたりがやや狭くなるので, 牛にとって住みにくいかもかもしれません。利点としては高さがあるので中の作業がやりやすい, 横からの力に強い, 除, 排雪が簡便である等です。強度的には有利なので合板の厚さを9mm程度にしても十分使用可能と思われます。製作上の留意点は, 一人で作成する時はタルキで骨格を組み上げてから合板を張りつける方がやりやすく, 二人以上で行う場合はパネルとしてから組んだ方が作業はスムーズに進行します。

#### 3. 家型タイプ

三角型の間口が狭い欠点を改善したタイプであ

表-2 道内におけるJAS合板製造状況と輸出用合板の推移  
(単位: 万平方メートル)

年	生産量			輸出品		
	普通合板	コンクリート型わく用合板	構造用合板	ドアスキン	ウォールパネル	一般用途
51	2,728	81	—	1,618	603	512
52	2,560	50	—	1,593	711	670
53	2,588	114	0.5	1,079	480	716
54	3,442	401	0.6	723	397	620
55	3,285	356	1.0	493	242	641

注) (財)日本合板検査会「検査統計」による。

表-3 道内における乳、肉用牛飼養状況(51~55年)  
(単位: 100頭, 100戸)

年		51	52	53	54	55
乳用牛	産頭数	6,238	6,567	6,943	7,273	7,516
	うち搾乳牛	2,712	2,832	2,958	3,157	—
	飼養戸数	252	236	229	222	195
	一戸当り飼養頭数	24.7	27.8	30.4	32.8	37.1
肉用牛	総頭数	1,259	1,488	1,596	1,642	1,901
	うち専用種	470	533	555	520	553
	乳用種	780	955	1,041	1,122	1,349
	飼養戸数	71	72	65	59	65
	一戸当り飼養頭数	17.6	20.7	24.6	27.7	29.3

り、内容積は3タイプの中で最大です。合板は8枚使用します。利点等は三角形のものと同様です。製作上の留意点は、山型ラーメン4本をガセット接合で作成し、これを組み立て、最後に合板を張りつけるのが一番やりやすいでしょう。

### おわりに

カーフハッチに対する木材関係からの考え方は以上のとおりです。基本的には120×240cm合板が容易に入手でき、かつ価格も安くなればプロトタイプを製作するのが良いと思われませんが、必ずしもそのような供給状況(表-2)とはなっていないため、国内規格合板使用のハッチを考えて

みました。

現在のところ、カーフハッチ飼育法に対する酪農界の認識はまだ十分とは言えませんが、道内の乳・肉牛飼養状況(表-3)から、木材業界としても合板等の新たな用途・需要拡大へつながることを願っています。

なお、カーフハッチによる飼育が子牛にとっていかに良好な生育環境となるかについては、専門外のことでもあるので、この方式による子牛育成の必要性を唱えている北大農学部堂腰純教授の総説(遺伝1981年1月号)の一部を紹介し、この小文のむすびとします。

従来、子牛は生まれた後、母牛と一緒にして初乳を飲ませ、暖かくすることが最善とされてきた。そして、その多くは搾乳牛舎の成牛と同一空間において飼育されてきた。その結果、多頭飼育の成牛の中には、潜在的に発病しないまま細菌を放散している牛もあり、哺育牛にとっては極めて危険な状況にあることが明らかにされてきた。

ミネソタ大学獣医学部J. F. Anderson 博士、農業工学D. W. Bates 博士の研究によると、子牛の肺炎の原因の大半は、生まれた直後の初乳より与えられる免疫が固定するまでの極く短い期間にあり、現在の換気技術をもってしても、成牛と同一空間においては完全に防ぐことは困難である。

その対策の一つとして、生後6時間以内に初乳の4lを必ず飲ませ、屋外に設けられたCalf Hutch(カーフハッチ)と呼ばれる哺育箱(1.2×1.2×2.4m)に移し、屋外の新鮮空気のもとで飼育する方法が肺炎防止に大きく役立ち、子牛は寒冷に対し十分抵抗力をもつようになる。零下30度に及ぶ厳寒期においても、立派に哺育牛を育てることが実証され、さらに夏冬を問わず全米に普及をみるに至っている。

(林産試験場 木材化学科)