

肉用牛舎様式の変遷

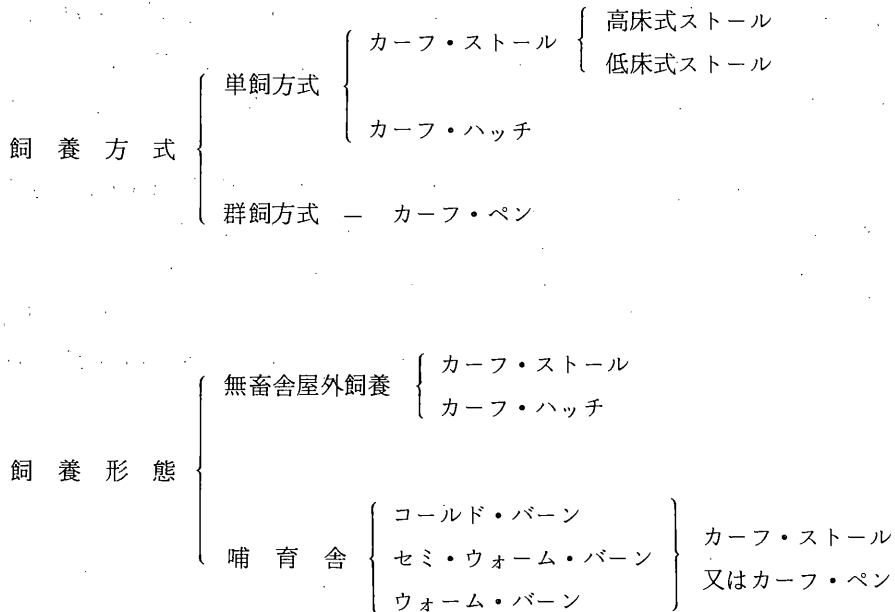
大町 一郎

(ホクレン畜産課)

I 哺乳期の施設

生後7～10日令の仔牛を導入し、これを離乳までの間飼養する。いわゆる「哺乳期」施設は、この段階での疾病事故が多いため肉牛の生産施設の中で最も難しい。

哺乳期の飼養環境で、重大な関心をはらわなければならない点は、湿気と「すきま風」（外気が直接接仔牛に当る風）を防ぐこと、病原微生物に環境を汚染されないようにすることなど、保健衛生を十分に考えたものでなければならない。又1頭毎の「単飼」か、5～8頭の「群飼」どちらがよいのかの問題は、これら衛生的な面から見て「単飼」が基本であるが、土地条件、飼養頭数、労力、などから「群飼」が成功することもあり、いちがいに結論は出せない。



1. カーフ・ストール（高床式・低床式）

この二つは図1、2にみるようなもので、両者とも移動可能なものである。高床式ストールは床がスノコ式になっていて排水を良好にする。しかしスノコの上に直接仔牛を入れると問題が多く、通常スノコの上にシキワラをしきつめて飼うのがよいようである。この方法は一般的に普及しているが、ストール下部の清掃、ストール本体の衛生管理など作業性が悪く、又冬期間の冷えこみも強く、この高床式ストールで成功している例は極めて少ない。特に鉄製金網などのスチール製は、仔牛にとって「ストレス」、「冷えこみ」、体全体が常に外気にさらされる「ハンモック効果」、移動の困難性（重い）による衛生管理の難しさなども問題が多く、これらの方法としてはすすめられない。

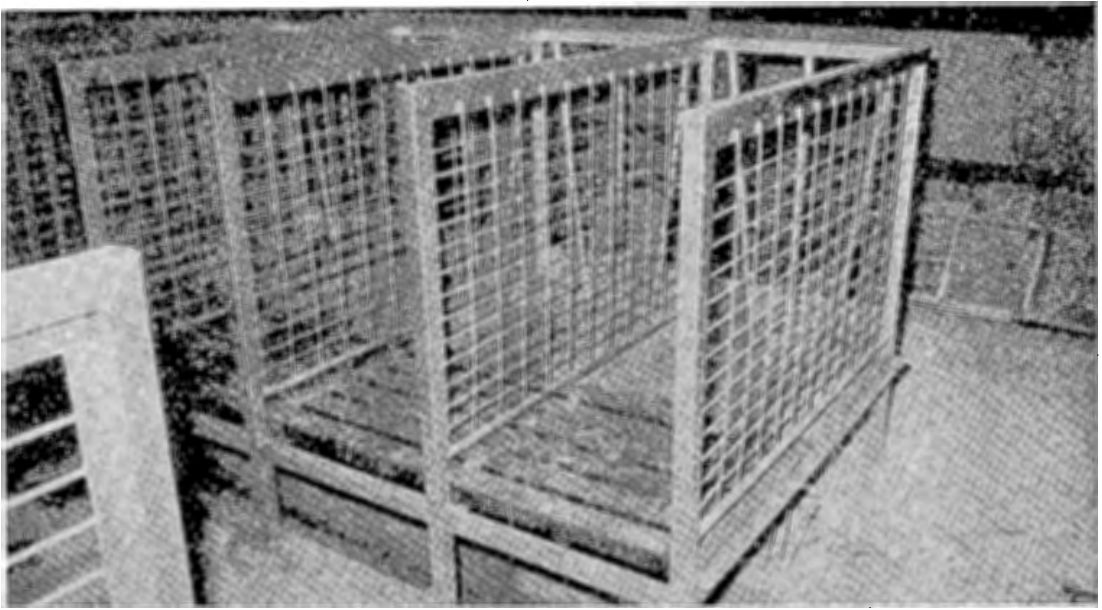


図1 高床式カーフ・ストール

低床式ストールは図2、図3にみる通り木製の簡易なもので、水はけの良い場所を選び、床面にオガクズを十分にしきつめた上にストールを置くが、北西の風と西日を避けるため、南々東又は南東を前面にして配置する。屋根はビニールシートが良く、トタン等は照り返し、冷え込みが、強いので使ってはいけない。

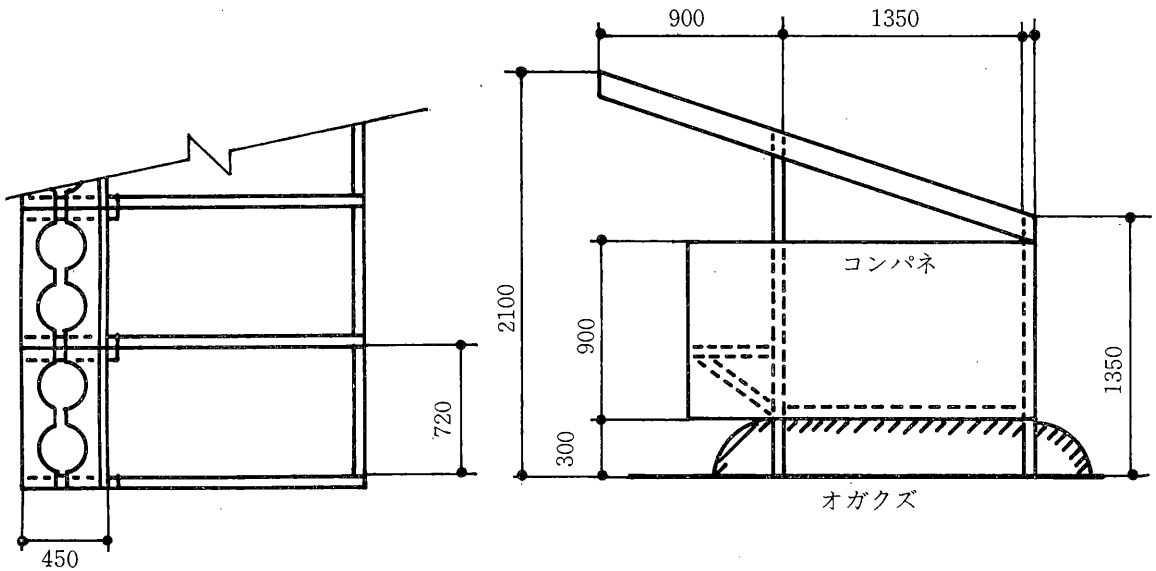


図2 低床式カーフ・ストール (簡易木製移動式)

ストールは、哺育が終る毎に場所を移動することが基本であるが、これは最も重要な衛生消毒管理を容易且つ完全にするためである。汚染は主に床面がひどく、哺育が完了すると必ず移動するが、病気の発生時や、乾燥が思わしくないときも場所を移動させる。

この木製の「低床式ストール」は、次にのべる「ハッチ」の簡易型で、成績は「ハッチ」よりは劣るが、管理が比較的容易で衛生的であり、一度に多数の哺育を行う乳用雄仔牛の生産に良く使われる。

この方法の難点は、1頭当りの居住面積が小さく、仔牛がここに強制的に押しこまれることは、すなわち、仔牛が好む環境を自由に選べないことであるから、冬期の使用には限界がある。したがって、5月～11月にかけての季節利用になるが、成績も良く、次にのべる「ハッチ」とともに推奨される哺乳施設である。



図3 低床式木製ストールによる哺乳期の飼養

2. カーフ・ハッチ

カーフ・ハッチは図4にある通り、一方だけがオープンになっている独立した箱に小さなペンがついている。箱の中にバケツを2個おく給餌器を設け年間を通し戸外におく。哺乳期の仔牛施設としてはこのカーフ・ハッチが最も秀れていて、どんな寒冷地でも、仔牛は風邪もひかず健康に育つ。その理由としては……

- ・新鮮な空気いつもさらされているので換気状態が最高に良い。
- ・乾燥しやすい条件がととのっている。すなわち日光と風がふんだんに利用できる。
- ・おのおのハッチを完全に隔離出来るので伝染性疾患の予防に最適である。
- ・かんたんに場所が移動出来るので、土壤が汚染されたと考えられるときは、すみやかに移動出来る。又風向きや、陽当りの角度に応じて向きを変えられる。
- ・直射日光による消毒効果を利用出来る。
- ・ハッチの箱をきちっと作ることによって、北面からの「すきま風」を防げる。
- ・建設コストが安い。

・建設コストが安い。

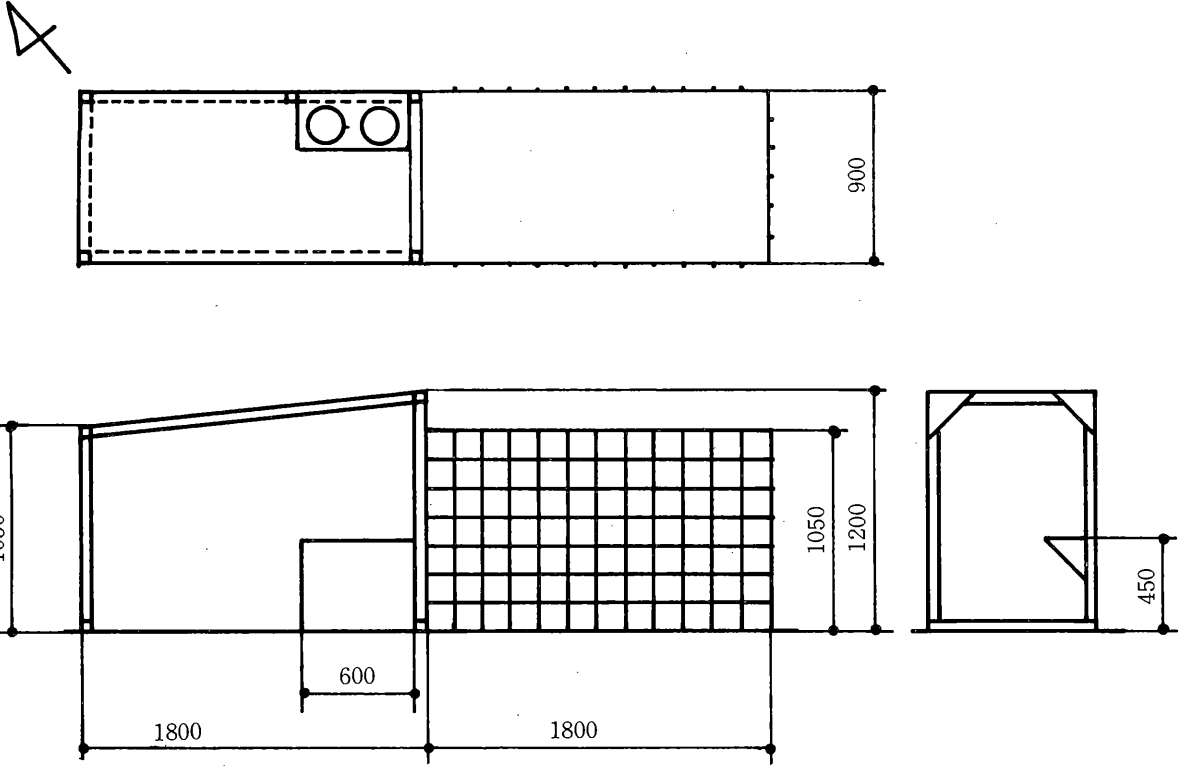


図4 カーフ・ハッチ

「ハッチ」は、このように、哺育施設として満足いくものである。配置場所が、移動を含め相当広く必要なこと、又冬期間の管理が難点であるが、仔牛の疾病による経済損失の重大さを考えると、この「ハッチ」の通年使用を真剣に検討する必要がある。又豪雪地帯においても、せめて5～11月の間



図5 カーフ・ハッチによる冬期間の哺育

は「ハッチ」の使用がすすめられる。春から秋まで、この「ハッチ」を使用し、この間「哺育舎」を完全に明けることは、冬期間の「哺育舎」の使用にも良い影響を与えらる。

「カーフ・ハッチ」使用上の注意としては、哺育が完了し、この「ハッチ」から次の育成舎に仔牛を移すが、この育成舎の環境が悪い場合、強いストレス症状を呈すのでこの段階での環境、とくに換気に十分注意する必要がある。

3. コールド・バーン哺育舎（自然換気型畜舎）

哺育施設の基本は、「仔牛が満足する衛生的な環境」、をどうして作るかにあるが、それと同時に、管理し易いものでなければならない。

仔牛の健康のためには、換気が良く、乾燥した敷料がしきつめてある牛床、が大きなポイントであり、これが十分であれば、冬期間、相当の低温でも健康上問題はない。

哺育施設としては、先に述べた様に「屋外ハッチ」が最高なのは、これらの条件を満たしているからである。従って、建物としての哺育施設、即ち「哺育舎」は、この「ハッチ」の長所を十分に取り入れる必要がある。

図6にコールドバーン型「哺育舎」の1例を示してある。

これは、1ベン当り、5～8頭の群飼で、換気が良く、作業性も良いのが特徴である。哺乳期は衛生的にみて「単飼」が基本であるが、建物の中に「ストール」を配置した場合、作業性などから、結果としては、衛生管理が不十分になることが多く、コールドバーンの場合は、むしろ、このようは小さなロットの群飼で成功している例も多く見られる。

但し、移動が出来ないこれらの「哺育舎」を、連続して使用した場合、病原菌の蓄積、現象が大きな問題で、これを避けるため、一定期間ごとに畜舎をカラにし、完全に清掃と消毒を行うことが必要となる。もちろん病牛のための隔離施設も必要であるが、これらの休閉期や病牛のための施設としては、「屋外ストール」や「ハッチ」を有効に使うのがよいと考えられる。

又、哺育舎の構造は、木造が最も良く、鉄骨は出来るだけさけるべきであろう。



図6 コールドバーンによる哺育

4. ウォーム・バーン哺育舎

これは、強制換気型畜舎で一般に「ウインドレス」の名で呼ばれているが保温、換気、および暖房設備をもった建物で、室温および換気の自動調節装置を備えており、バーンクリーナーを設備した高床式ストールが用いられる例が多い。

この種の施設は、作業する者には快的な環境になるが、仔牛にとっては、バクテリアやウィルスによる潜在的な病染作用が急速に蓄積、されることが重大な問題となり、成功している例は極めて少ない。

一般には、コールドバーンや戸外ハッチの方が好成績を上げており、建設コストが高い上に、疾病多発の危険があるこの種の哺育舎は、特別なケースを除き採用しない方が良いと考えられる。

又、このウォーム・バーンの簡易型として、強制換気と暖房を装置しているが、窓などの開口部も大きく、夏はコールド・バーンとして使う、いわば中間型のものが普及しているが（セミ・ウォーム・バーン）これもウォーム・バーンと同じ問題があり、長期間にわたり好成績を上げた例は少ないものと思われる。

5. 哺育施設のまとめ

仔牛の健康と、牛舎の立地、施設構造、湿度および換気などの環境とは密接な関係がある。哺育、育成期間に多発する肺炎、下痢の発生予防の第1条件は、施設の設計を、保温よりも換気に重点を置くことである。わが国では、牛舎環境と疾病に関する研究は少く、実証的な資料は不十分であるが、アメリカにおける広範な調査に加え、道内での飼養実態からみての一応の結論として、次のことが云えると思われる。

(1) 仔牛の施設の比較

	管理性	疾病ストレス	建設コスト
ウォームバーン	>	最 悪	最 悪
セミウォームバーン			
コールドバーン	良	良～悪	良
屋外ストール	悪	良	最 良
屋外ハッチ	最 悪	最 良	最 良

(2) 仔牛施設の具体的な使用例

- ① カーフハッチの通年使用が最も良い。
- ② 冬期、積雪などから、この期の「ハッチ」使用が困難な場合。
春～秋期（5～11月）～「カーフ・ハッチ」
冬期（12～4月）～「コールド・バーン」哺育舎
冬期、哺育期の前半をハッチ、後半をコールドバーン哺育舎で利用する方法もある。
- ③ 土地条件、労力などから「ハッチ」使用が困難な場合
春～秋期（5～11月）～木製「低床式カーフストール」による屋外飼育
冬期（12～4月）～「コールド・バーン」哺育舎

- ④ 通年個体管理（単飼）をしたいが、「ハッチ」の使用が困難な場合
 春～秋期（5～11月）～木製「低床式カーフストール」による屋外飼育
 冬期（12～4月）「コールドバーン」哺育舎による低床式カーフストールの利用（夏期使用のストールをコールドバーンに持ちこんで使用して良い）。

上記①～④は哺育施設としての推奨例であるが、要するに、連続使用による環境汚染の防止を基本に考えると、「カーフハッチ」、「低床式ストール」、「コールドバーン哺育舎」などを、生産者個々の条件の中でいろいろと組み合わせて使用するのが最も良いことになる。勿論、施設、管理具、周辺などの徹底した消毒と乾燥を行い、清潔な環境で飼養することは言うまでもない。

II 初期育成舎 — 離乳直後の施設（2～3カ月令）

離乳後の初期育成舎は、哺育施設と同様に、良い換気と、乾燥した牛床が基本条件で、これに常時新鮮な水が飲めるような適切な水槽を設置することと、適当な飼槽を設けることが必要である。

従来、離乳後の施設としては、厩舎の馬房のようなペンでの5～10頭の群飼が一般的であったが、換気、衛生、作業性が優れたものは極めて少ないようである。とくに、換気が悪く、牛床全体がいつも汚れているような畜舎では、呼吸器系の病気が多発することになる。

この期の施設としてひとつのモデルを、図7に示した。これは基本的にはコールドバーン哺育舎と同じもので良く、哺乳施設が無く、これにvari 飼槽が固定設置されたものとなる。

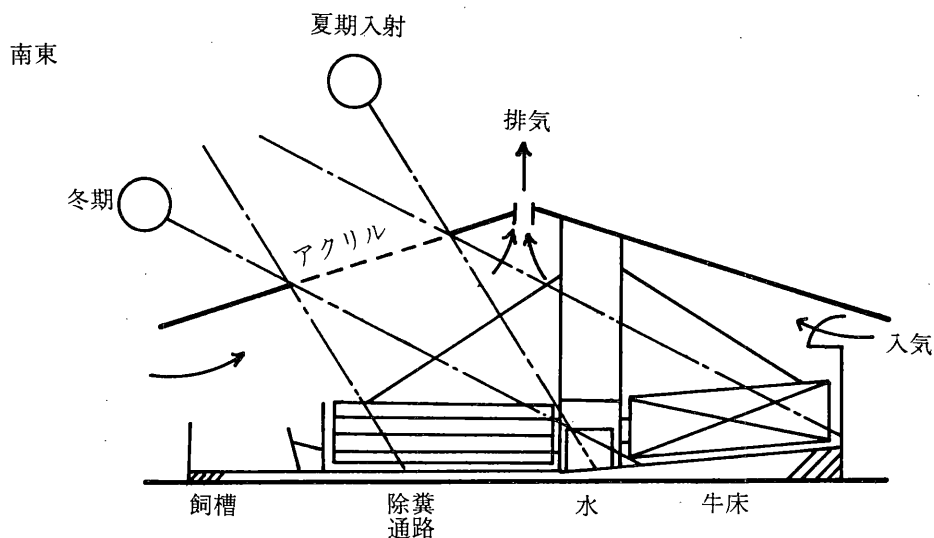


図7 初期育成舎

設計の基本条件としては

- 1) 作業通路（飼槽側）は東南の方位とし、冬期の北西の風、夏の西日をさえぎること。
- 2) 南東面を除く三方を、板張りのフェンスとし、牛床面への外気直接の風（すき間風）を防ぐこと。

- 3) 軒下入気、天井排気の自然換気とすること。
- 4) 飼槽を作業通路に沿って連続的に設置し、水槽は、前後のフェンスの間に設置するのが良い。
- 5) 畜舎の構造としては、木造が最も良い。鉄骨構造の場合でも出来るだけ「木」を多用することが望ましい。

Ⅲ 育成舎 (3~6カ月令)

基本的な構造は、「初期育成舎」と同じような「コールドバーン」が良いであろう。この頃になれば、寒さに対する抵抗力もかなり強くなっているが、4カ月令程度までは、牛床側のフェンスを「板張」にして、「すきま風」を防ぐ必要がある。図8、図9に示すように、牛房の形は、間口よりも奥行を十分にとり、常にあまり汚れない牛床があるようにすることが大切である。

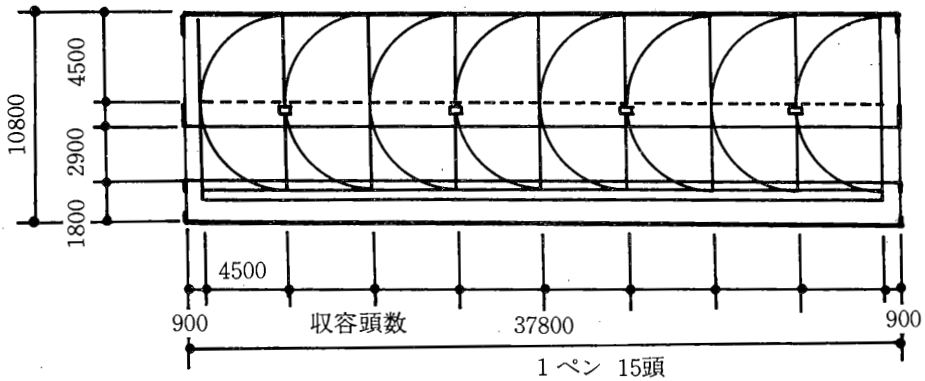


図8 コールドバーン育成舎のモデル

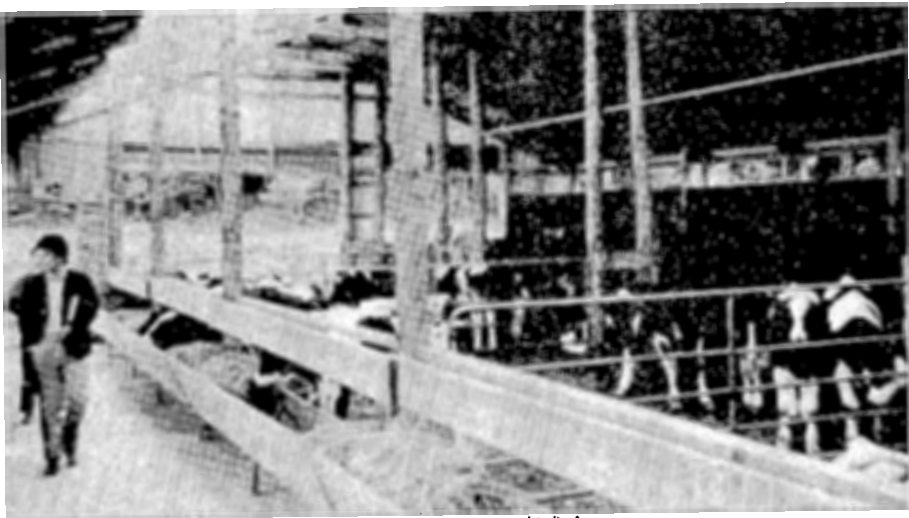


図9 コールドバーン育成舎

IV 肥育舎

肥育期は「肥育前期」（7～12カ月令）と、「肥育後期」（12～18カ月令）に大別されるが、畜舎としての基本は同じである。現在道内でみられる「肥育施設」を分類し、それぞれの特徴をまとめると、およそ次の通りとなる。

1. バーン+フィードロット Barn and feedlot

（避難舎付屋外ロット方式）

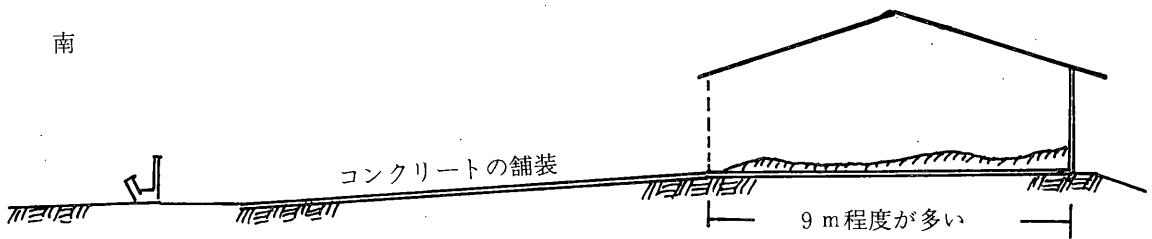


図10 バーン+フィードロット

最も簡易な形態である。牛群は通常屋外ロットにあり、小屋にはめったに入らない。ロットが広いので、牛群も大きくなり、そのため運動量も多く、飼料効率の低下が問題である。又、屋外給飼のため、雨・雪による飼料ロスも大きく、積雪寒冷地帯の畜舎としては疑問がある。

2. マニユアスクレイプ+ロット Manure scrape and Lot

（屋外ロット付コールドバーン）

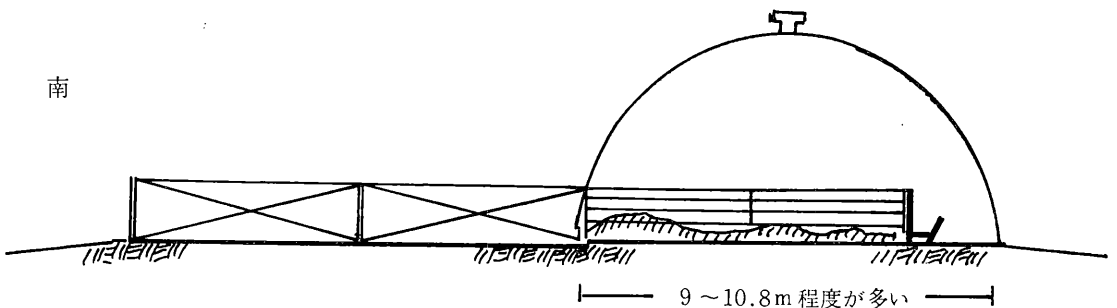


図11 マニユアスクレイプ+ロット

一般に広く普及している肉牛舎で、建設コストは安く、作業性も良い畜舎である。しかし換気不良の例が多く、屋根上部の連続開口などによる換気の改善が必要である。

又、この種の畜舎は次の問題点がある。

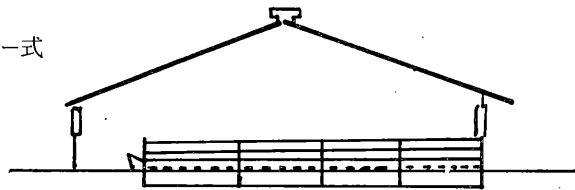
- ① 屋外ペンの冬期間の積雪と凍結、融雪期における泥濘化の防止策が無い。
 - ② 牛床の奥行きが浅いため、畜舎全体の汚れが早く、敷料交換の頻度が高い。～敷料多給型
 - ③ 牛が最も安心出来る背面に、屋外ペンへの連絡口があり、牛群全体の落ちつきがない。
 - ④ 水槽が飼槽と並列することになるが、これによる飼槽の不連続と水槽両サイドの汚れが目立つ。
- 又、使い方として、屋外ロットを常時使う、云わゆる「開放型」と畜舎の清掃時のみ、牛を屋外ロットに追う「閉鎖型」の二通りの利用がある。生産効率は「閉鎖型」が良いが、この場合、換気が良いこと、敷料の十分な使用が条件となる。

3. スラット Slatted floor Containment barn

(スノコ牛床、閉鎖方式)

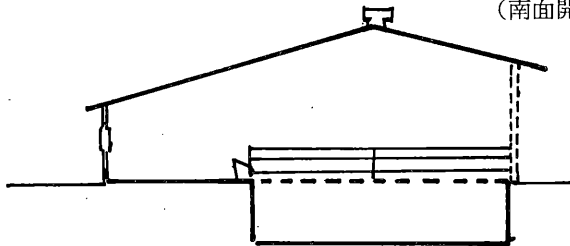
A. コールド・スラット・スクレイパー式

(機械換気、自然換気共用
スラリータンク付属型)



B. コールド・スラット・ディープピット式

(南面開放、糞尿ピット型)



C. ウォームスラット

(断熱構造完全強制換気型)

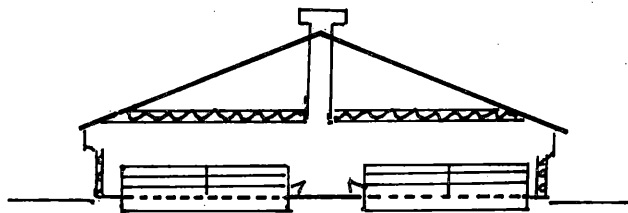


図12 スラット牛床の畜舎

スラット（スノコ）牛床の畜舎は、敷料の入手が困難な場合とか、肉牛飼養の目的が、スラリー利用にウエイトを持つ場合に良く採用される形式であるが、スノコ牛床に起因する趾蹄事故の多発、ストレスなど、生産効率上の問題が多い。又建設コストが割高な点も、経営的に問題で、今後の肉牛施設としては特定なものに限られるであろう。

4. その他の例

両サイド利用型

1) 敷料使用型

これ等は閉鎖式マニュアルスクレイプの一種で、主に省力的管理を目的に考えられたものである。

両サイドを利用するため、牛床の奥行きが浅く、そのため床全体の汚れが早くいつもじめじめした状態になることが多い。

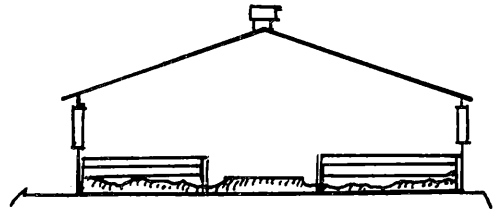


図13 敷料使用型

2) 敷料不要型（デルタスクレイパー装置またはスノコ式）

デルタスクレイパーによる機械排糞の例もあるが、牛床部分が少く牛群が着かない。

換気は機械換気が主体であるが、窓も多く、結果として機械・自然の中間型でどっちつかずの感じがする。

又、両サイドの環境も微妙に異なり、牛舎によっては生産性に差が出ることもあり、一般化している施設の中では、この種のものが最も問題が多い。

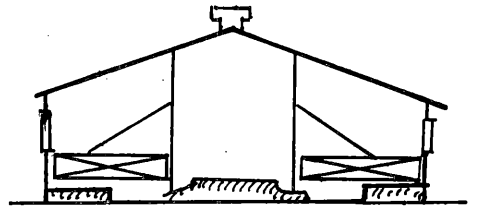


図14 敷料不要型

北海道における肉牛舎の概略については以上の通りであるが、いずれのタイプも、それぞれ問題をかかえている。今後の展開としては ①. 事故率が低く、日増体が良く、飼料要求率の低いこと ②. 建設コストが安く、維持管理費の少ない施設、ことに敷料が節減できること ③. 糞尿処理を主体に省力化出来ること、等が要求されますが、飼養効率の向上と省力化は相反する矛盾をもち、この両者を同時に満足させることは大変難しい問題である。飼養効率を中心に考へると、敷料を使う閉鎖型になるし、省力化を主体にするとスノコ牛床になると云った具合である。

この結論は、いちがいにいえないが、我国のように、資源が少なく、経営規模も小さい肉牛経営では、まず日増体量が大で、飼料要求率の低い施設でなければならぬと考えられる。又、我国の乳用雄の枝肉取引規格が、現実として、350 kg中心という非常に大きい肉量を要求しており、これに対応する生産技術としても、省力管理畜舎の利用には限界がある。（スノコ牛床などでは生体重 500 kg をこえるとDGが極端に悪くなるが多い）

したがって北海道における肉牛舎としては、冬期間の飼養管理、飼料効率の向上などを最大の目標とすれば、自ずから高度な閉鎖型が中心になると思われるが、この典型としては「カウンタースロープ式肉牛舎」が考えられる。

V カウンタースロープ式肥育舎

カウンタースロープ式肉牛舎はその名の通り「向い合った傾斜牛床、をもつ肉牛舎であるが、これは主に次の3つの特徴がある。

① 牛による糞尿のセルフクリーニング効果

牛床の傾斜は1/12、である。この傾斜を採ることにより、牛による糞尿の除糞通路への押し出しが可能である。但し、一般的には、牛床に敷料が使われるので、このときのセルフクリーニング効果は問題だが、実際の使用例からみると、オガクズを使った場合はセルフクリーニングは十分可能である。しかし、バークを使用する場合は排土板などで排出する必要があり、このときの作業性に難がある（傾斜と平床による作業性の差）。しかし、後方傾斜牛床面での排糞が少ないので敷料節減の効果は大きい。

飼槽後方の「採食スラブ」は、敷料を使用しないので、牛によるセルフクリーニングにまかせ、この部分の除糞作業の必要はない。

② 牛が好む環境としての傾斜牛床

この傾斜牛床は、牛舎の中で最も汚れが少ない場所であるとともに、一段高いことから換気条件が良く、牛が好む環境を作り出している。これは牛群がこの場所で良く横臥することで証明できる。又冬期間傾斜面で太陽光線を受けるため、日照がある場合は保温効果もある。



図15 カウンタースロープ式肥育舎における牛群

③ 作業の省力化と敷料節減

除糞通路の糞尿排出が中心で、牛舎環境保全の省力化が出来る。牛床が傾斜しているのに、バーク使用時などはこの部分の作業性に難があるが、敷料交換の頻度が少なく、相対的にメリットがある。又敷料の入手難が問題になっているが、本来この牛舎は、敷料を使わないことを前提に開発されたもので、この場合の、牛体の汚れ、生産効率の若干の低下、ヘドロ状になる糞尿の処理に問題が残るが、いずれにしても、敷料が切れた場合でも、ひどいパニック状態にはならないのは大きな利点である。

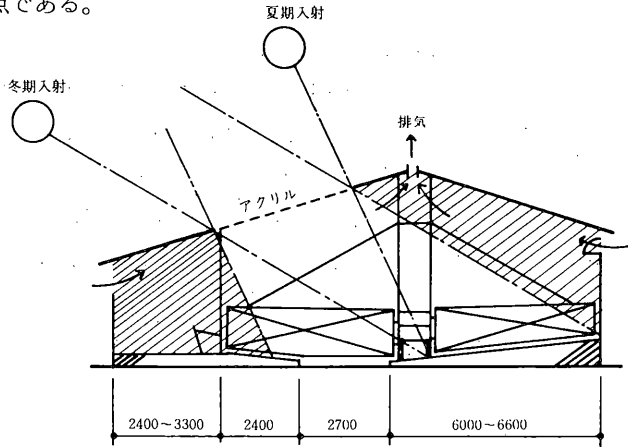


図16 カウンタースロープ式肥育舎

VI カウンタースロープ式肥育舎設計のための考察と注意

1. 配 置

正確に「南東」、もしくは「南々東」に配置して冬期の季節風である「北西の風」と夏の「西日」をさえぎること。

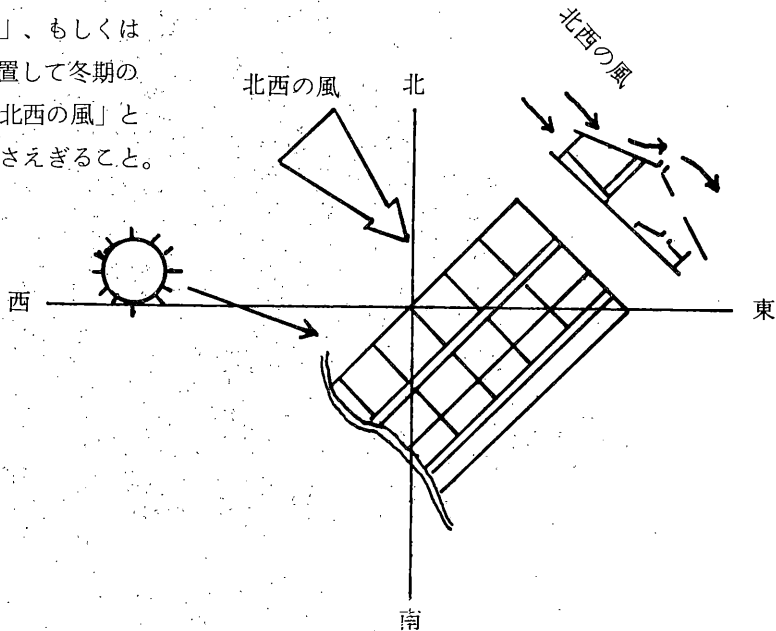


図17 肥育舎の配置

2. 換 気

カウンタースロープ式肉牛舎は、自然換気畜舎（Cold barn）であるので、屋根上部に連続した棟換気口を設けるが、ここから雨、雪、が強く入り込むことを防ぐため、連続開放棟の両側に約30cmの板を平行して設ける。これでも雨や雪が相当入るが、換気の方をより重視すべきである。

南東面は、開放を原則とするが、吹雪の多い地帯、又寒さが特に酷いところでは、冬の入気口を軒下に設け、壁面は連続した窓又は、これに類した施設とし、夏期は開放する。北西面は軒下入気口のみとし、可変ダンパーなどで入気量を調節するが、カーテンなどの簡易なものでも十分である。

この畜舎は、換気が良いのがポイントであるが、これでも冬期、入気量を最低にすると結露現象を生じる。この場合入気量の調節で改善をはかることが必要である。

3. 牛舎の規模

閉鎖型牛舎であるから、牛舎は長すぎないこと、長すぎると除糞作業は困難になるし、換気の面でも思わしくない。通常36m～46m程度が良く、60mが限度（10ペン）でこれをこえると作業性が極端に悪くなる。

4. 牛房（ペン）と牛群

この畜舎は、屋内のみで飼養する、典型的な「自然換気型閉鎖畜舎」で図16にみるように可動フェンスA・Bを使って牛群を前後に移動し、除糞作業・敷料交換を行う。この可動フェンスの長さが、そのまま、1牛房の長さ（巾）になるが、5.4mが、フェンスの強度、牛舎全体のバランスからみて丁度良い。この1牛房に飼養する牛群は、13～17頭で平均15頭である。

このフェンスをダブルにして、1牛房の巾を倍にすることが出来るが、牛群の前後の移動が困難になると、広くすることにより、牛の動きが活発になり、滑走による事故が増えることも懸念される。

5. 各部分の基準サイズ

標準サイズについては、図16に示した。このサイズは非常に重要で、これを大巾に変更した場合は不都合が生じてくる。

たとえば、採食スラブの基準、2.4mを1.5～1.8mにすると（肥育舎の場合）、牛が動き回らないためセルフ・クリーニングの効果はなく、この部分に糞が堆積する。傾斜をゆるめた場合も糞が堆積する。逆に1/12以上の傾斜をとると、滑走事故や、常時緊張することによる関節炎症の多発も予想される。

このように基準サイズは、それぞれの実験や使用実例から決められたものであるから安易に変えないことが大切である。

6. 飼槽、水槽、フェンス等の付帯設備

これらの標準寸法については図19、20に示した。このサイズも非常に重要である。

特に注意すべき点は、せまい場所での密飼いになるので、肢蹄がフェンスなどにはさまり易く骨折事故などが懸念されることである。

これを防ぐには、頭、肢が完全に入らぬように、ネットフェンス又は板張りフェンスにするか、入ってもすぐぬけられる程度の大きな間隔にすることが大切である。

又、フェンスの固定箇所・水槽とその回りなど、牛房の全てに肢蹄がはさまり易い5～10cm程度の間隙がある場合、事故が発生し易いので特に注意が必要である。

水槽は冬期の凍結防止のため、シーズヒータなどを使用する必要がある。

7. コンクリート・牛床の仕上げ

床面はコンクリート牛床にするが、滑走を防ぐため出来るだけ荒く仕上げることが必要である。又、除糞通路の床面段差のコンクリートは鋭角仕上とし、決して「面トリ、などはしないことが必要である。（図18参照）

面トリは、急な傾斜面を作り肢蹄事故の直接原因になる。

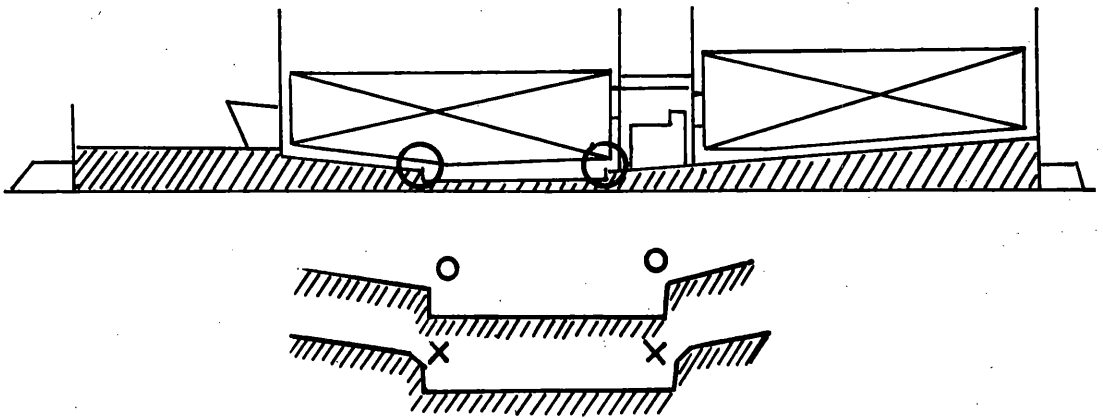
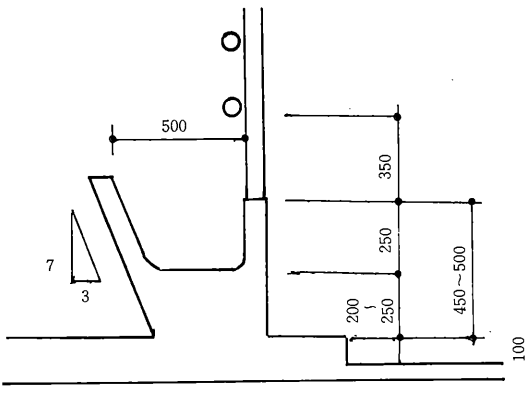


図18 除糞通路

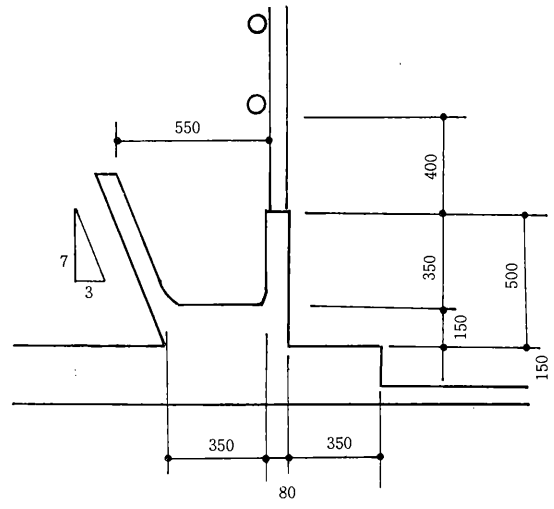
8. 牛舎構造

鉄骨、コンクリート造りが多いが、家畜にとって決して好ましいものではない。

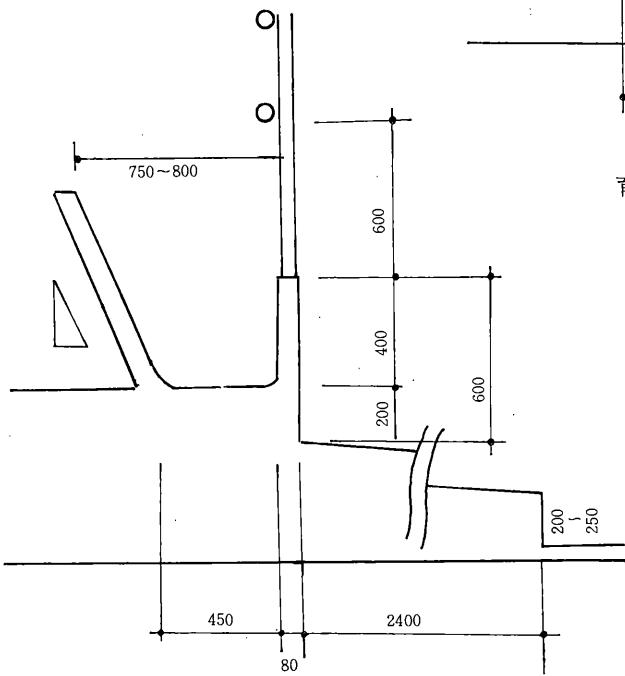
牛舎構造としては、家畜のストレス、寒暑、乾湿に対する緩衝作用からみて木造が最もよい。したがって鉄骨構造であっても牛床の背面、北面の屋根ウラ、天井の「もや」などに「木」を多用することが望ましい。「換気」の項でのべたように、これだけ入気・排気を十分にしても、冬期多量の結露はさけられないが、「木」を多用することにより最低の結露現象におさえることができる。



初期育成舎 (2~3ヵ月令)

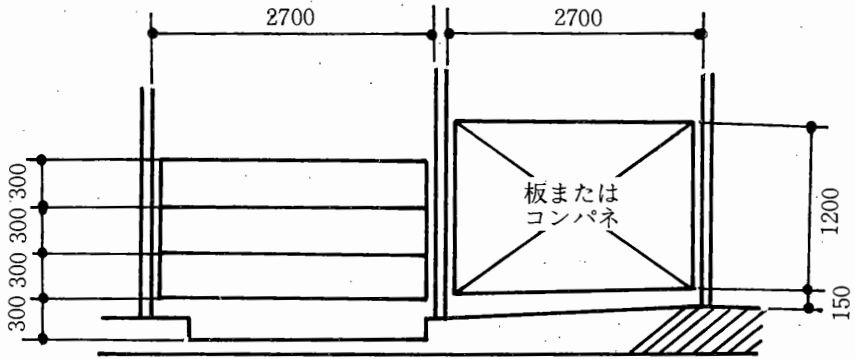


育成舎 (4~6ヵ月令)

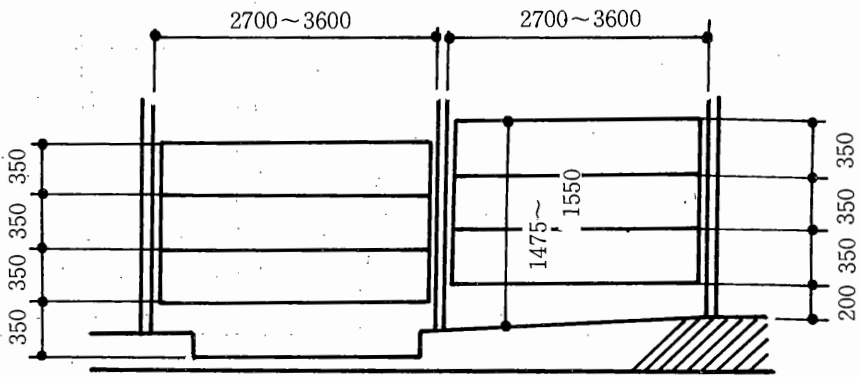


肥育前後期 (7~18ヵ月令)

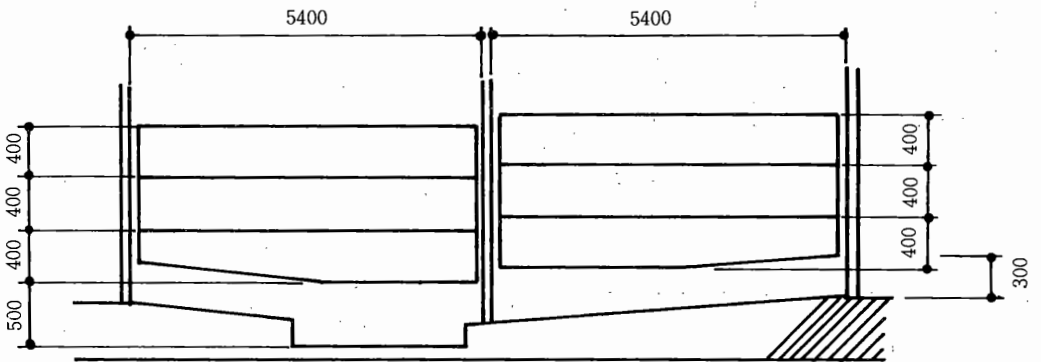
図19 飼槽・ネックフェンスの標準サイズ



初期育成舎 (2~3カ月令)



育成舎 (4~6カ月令)



肥育前後期 (7~18カ月令)

図20 フェンスの標準サイズ

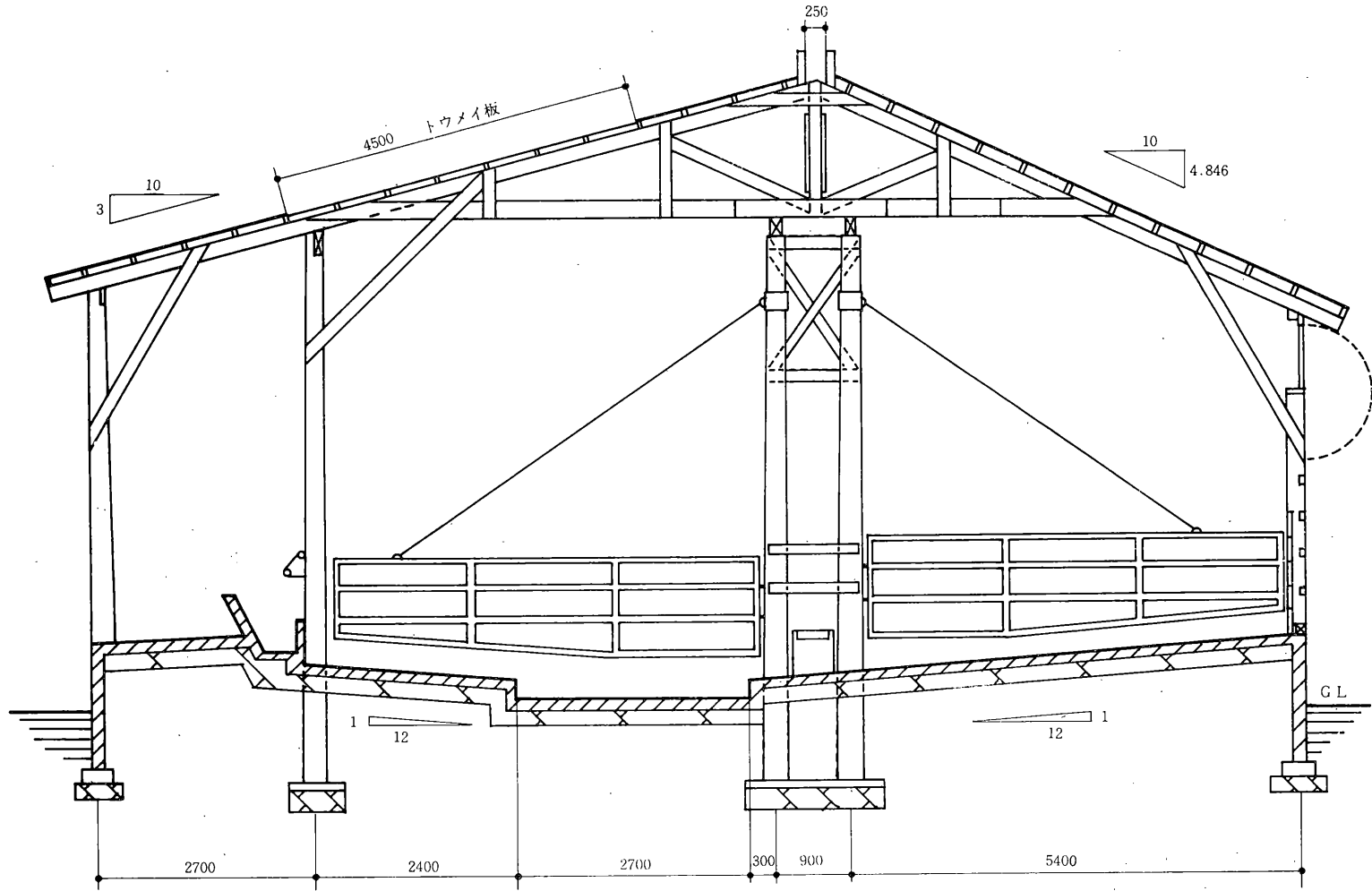


図21 木造カウンター・スロープ式肥育舎 基本デザインC-1

牛舎面積 $144m \times 36m = 5184m^2$

収容頭数 $15H \times 6PEN = 90H$

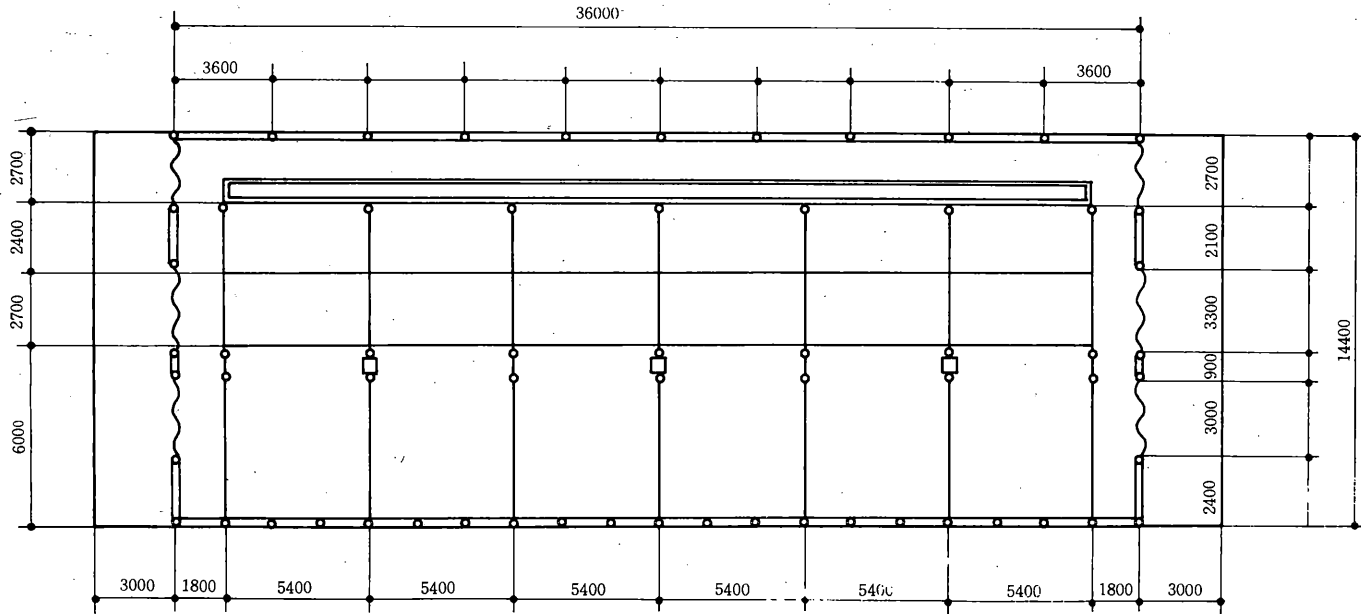


図22 木造カウンター・スロープ式肥育舎 基本デザインC-2