

### 3、第6回研究会講演要旨

(昭和42年10月28日 於農林省新冠種畜牧場)

新しいWarm Loose-housing Systemについて

北海道開発コンサルタント株式会社

松川 五郎

畜舎施設は家畜管理作業の拠点であり、投下資本の重要な地位を占めるものであって、経営的に見てきわめて重要な位置を占めている。しかも簡単に改築等の出来ないものなので、之が建設には特に慎重を期さねばならない。

畜舎施設の備えておらねばならない重要な要素は多々あるが、省力合理化に完成されたと思われるもの<sup>(1)</sup>、未完成と思われるもの<sup>(2)</sup>との二つに分けて見ると

(1) 完成されたと思われる装置 (スタンション式、フリーストール式夫々に於て)

- (a) 給餌・給水装置
- (b) 自給飼料の貯蔵装置
- (c) 搾乳装置
- (d) 牛乳処理装置

(2) 未完成と思われる装置

- (a) ふん尿の処理装置
- (b) ふん尿貯蔵と草地への還元装置

となる。即ち未完成の部分については、すでに長い間いろいろ研究され、スタンション式牛舎にあっては、パンクリーナーが現われて、しきわらふん尿は人力によってクリーナーの上に落せば堆肥にゆくが、その堆積は人手によらねばくずされず、その作業は足場のわるいぬるぬるの堆肥の中の重労働である。更にこの堆肥場から圃場への運搬は従来通りマニユアスプレダーに積み込み、僅かずつ撒布せねばならず、撒布のゆるされた期間内に撒布しかね、残してしまう場合も多かったが、この点につきヨーロッパに於て盛なる研究が行なわれてきたが、最近にいたりきわめてすぐれた畜舎施設が考案され、すでに実施にうつされて非常によい成績があげられているので、これら外国の資料に基づいて

1. 100頭用 13カ月～18カ月令育成牛舎 2種

2. 50頭用 搾乳牛専用牛舎 1種

の設計、工事費見積、設備費見積及びふん尿処理、撒布還元方法並にその効果、舎内労力等につききわめて不完全ではあるが、その概要をしめた。幸いにして斯界のため幾分なりとも寄与するところあれば望外のよろこびとするところである。猶このSystemは牛の外めん羊、豚、にわとりにも応用することが出来るがこれはまた別にした。

## I 牛舎施設の概要

### (1) 育成牛舎について

図 1、2-1、2-2、2-3、3、4-1、4-2、に示した各部の説明

#### (a) 各部の構造

(i) Cubicles、Slotted-floor、ふん尿タンク、飼槽、稀釈タンクはいずれも鉄筋コンクリート製、Cubiclesの仕切りは鉄パイプ製

(ii) 乾草舎床は土間又は簡易舗装

(iii) 牛舎の外囲壁は木骨波鉄板張り、乾草舎の外囲壁は木骨貫すかし張り

(iv) 屋根は木骨長尺鉄板葺

(v) サイロはタワー型の場合は火山灰ブロック建、フラット型の場合はバンカーサイロで外囲はコンクリート支柱に木板、床はコンクリート

#### (b) 各部の解説

(i) Cubiclesは牛が1頭あてはいつて休息するだけでふん尿の排泄で床をよごすことがないように工夫され、したがってしきわらの使用も不用としている。その代り牛の大きさに適合した寸法が必要をわけて之については今後の研究にまたねばならぬことが多い。

(ii) Slotted-floorは牛の通路、給餌場の床である。

(iii) ふん尿タンクはSlotted-floorをとうして家畜のふん尿、雑用水をうけて最小限度一冬分を貯蔵するコンクリートタンクである。

以上三つの部分がふん尿処理と囲場えの還元とを従来と比較にならない位の省力と、生産コストの削減に役立つはたらきを可能ならしめている。

註：Slotted-floorはSlatを一定間隔をあけてしきならべた床である。

(iv) 稀釈タンクはふん尿タンク内のSlurry(ふん・尿・水の混合液、ドイツではGülle)をポンプで吸い上げ、之に水を注入して希望の濃度(3倍乃至7倍)にうすめて撒布するためのタンクであつて、肥倍度の正確を期する上に便利であるのと、金肥又は石灰の施用の場合この中で水に溶かして撒布するのに至便である。その攪拌はポンプのプロバックを利用する。

(v) 乾草舎はべールした乾牧草を貯蔵すると同時にその一面に柵とし、牛が自由に採食しうる

ような給餌場にしたものである。

(vi) サイロはタワー型とフラット型（バンカーサイロ）とを採用した。タワー型はアンローダーを動かすことが出来るので設備としてアンローダーを入れて設計した。サイロの型によって給餌場のつけ方が変わるので全体の型態は自らがって来るが経費の点ではあまり大きい差はない。然し管理使用の面では大きな差があるので、いずれをえらぶべきか経営体の実情にあわせてきめられねばならない。

## (2) 搾乳牛舎について

図1-1、1-2、2-1、2-2と育成牛舎の図2-3、4-1、4-2とを参照。

各部の構造、解説は育成牛舎と同じなのでこれは省略、搾乳室、乳室等は従来のルース式牛舎と同様なので特に説明の要なしと認めてここには省く。これらのところから出る雑用水はタンクに落すことが出来る。

## II 主なる利点

- (1) 従来の牛舎とちがって休息時に牛体を汚すことが少ないから搾乳時の手間を省き、ミルク汚染度を低め、いつも清潔感をたもちうる利益が大きい。
- (2) Stallの清掃、しきわらの更新、しきわら製造等の手間をなくした点、従来のLoose-Housingにおける給餌場の除雪作業又は雪による被害を全部省くことが出来る。  
但し、Slotted-floorは時々ホウキと水をつかって清掃はするが、ホースから流してはきおとすだけなのできわめて軽い仕事である。
- (3) ふん尿の草地還元は、草の生産量、草の品質等におよぼす影響はきわめて大きく、また作業的にも著しい省力をもち来たし、又金肥施用量の節減等経営技術面に好結果をもたらすことが考えられるが、我が国においては未だハッキリした資料はないが、ドイツ草地研究所のDr. Brünner, Dr. Shöllhornによる南ドイツAllgäu地方の草地酪農経営分析等によってSlurryの使用効果を示したものががあるので、その概要を後章に掲げて参考とされたい。
- (4) Slurryの撒布方法はパイプ、ホース、フアロー・ガン方式、バキュームカー方式等があり、これ等は牛舎と草地との関係、草地地勢、落差の関係等によって、何れか適宜えらばれねばならないがここでは比較的草地は平坦、面積は大体40～50ha位と仮定して設備費を算定した。

## III Slurryの撒布施設

図4-1、4-2 参照。

Slurryの撒布はふん尿処理の方式として重要な部位をしめる施設である。

### (1) 各部の構成

(a) 地下タンクの攪拌はヒドロポンプのブローバックによって高圧の水を射出して行なう。

(b) Slurry の吸い上げ及び圧送は牛舎の地下タンクから一旦稀釈タンク内に吸上げて之に水を注入し、濃度をととのえて圃場に圧送する。

(c) 圧送されたものは立上りパイプから、撒布ホース、フアロー・ガンによって撒布される。

(2) 撒布濃度

各撒布の時期と合わせて適正濃度を定めることが重要であって今後の研究にまたねばならないが大体3～7倍稀釈液を用いているようである。従って一度にはないが相当の水量を必要とするわけである。

(3) Slurry の肥料成分率

この成分率は今後の実験に期待することとしてここには北海道農試測定のおん尿量と畜産大事典の成分率を用いてSlurryの成分量とした。(表1)

表 1

| 区分 | 品目 | 実量 (Kg)<br>1日1頭 | 区分      | N       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |            |
|----|----|-----------------|---------|---------|-------------------------------|------------------|------------|
| 搾乳 | ふん | 40.4 Kg         | %       | 0.29    | 0.17                          | 0.10             |            |
|    |    |                 | 成分量(Kg) | 0.11716 | 0.06868                       | 0.0404           |            |
| 牛  | 尿  | 8.4 "           | %       | 0.58    | —                             | 0.49             |            |
|    |    |                 | 成分量(Kg) | 0.04872 | —                             | 0.04116          |            |
| 牛  | 合計 | 48.8            | %       | 0.3399  | 0.1407                        | 0.1671           | 4.8.8Kgに対し |
|    |    |                 | 成分量(Kg) | 0.16588 | 0.06868                       | 0.08156          |            |

但しNは50%、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>は10%、K<sub>2</sub>Oは20%の歩留まりと見る。

各成分の価格はN=95.2円 P=75.3円 K=57.3円と見る。

(4) 搾乳牛の食草量と還元肥料成分との関係

1頭の搾乳牛が還元できるSlurry量は

$$48.8 \text{ Kg} \times 365 \text{ 日} = 17,812 \text{ Kg}$$

1頭の搾乳牛が1年間に摂る草量を青草換算にて

$$60 \text{ Kg} / \text{日} \text{ とすれば年間量は}$$

$$60 \text{ Kg} \times 365 \text{ 日} = 21,900 \text{ Kgである。}$$

草地の青草生産量を10a当り5tonとすれば

此牛の必要草地面積は

$$21,900 \text{ Kg} \div 5,000 \text{ Kg} = 4.4 \text{ aとなり、これに対し}$$

還元ふん尿量は放牧時は直接、食飼時分はタンクに貯蔵しSlurryとして17,812Kgを

還元する。

表 2. 搾乳牛1頭年間ふん尿の肥料成分量と推定還元額

| 成分名                           | 成分率     | 実物量       | 成分量     | 成分金額/Kg | 総金額      | 推定還元額   |
|-------------------------------|---------|-----------|---------|---------|----------|---------|
| N                             | 0.3399% | 17,812 Kg | 7054 Kg | 95.2円   | 6,715円   | 3,358円  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 0.1407% | 17,812 Kg | 2506 "  | 75.3 "  | 1,887 "  | 1,698 " |
| K <sub>2</sub> O              | 0.1671% | 17,812 Kg | 2976 "  | 57.3 "  | 1,705 "  | 1,364 " |
| 計                             |         |           |         |         | 10,307 " | 7,420 " |

となる。

かくすれば44aに対し7,420円を還元することになるので

10a当り7,420円÷4.4=1,686円 自給肥料として還元することになる。

猶この外に石灰分その他の微量成分バクテリアを含み一層の効果をあらわすべく、今後の研究が之を実証するであろう。

(5) Slurry撒布能率について

Slurryの撒布能率は使用するフアローガンの性能によってきまってくる。一例として表3に示す如きフアローガンを用いた撒布施設を考えた。

表 3. 使用するフアローガンの性能 (齊藤興業KK提供)

| ノズル№ | 同 径  | 排水量      | ノズル圧力                | セツト有効長 | 降水量       |
|------|------|----------|----------------------|--------|-----------|
| №50  | 17mm | 345ℓ/min | 42Kg/cm <sup>2</sup> | 26.4m  | 15.2mm/hr |

即ち、仮に100tのSlurryを3倍に稀釈して300tを撒布しようとする場合にどのくらいの時間を要するかは次式の如く

$$300t \div 345Kg \div 870分 \div 1.45時間 (約2日作業)$$

(100tのSlurryは約200日10頭の成牛のものである)

しかしてこの300tのSlurryをどのくらいの単位で撒布するかは草地各部により定められる実際であるから之は如何様にもフアローガンの働きを調整することによって降水量をきめることが出来る。

註：本道における牧草収量は前半に於いて大きく後半に於いて著しく減少するのが普

通であって、このことが本道の酪農経営を困難にみちびく。之に対してSlurryの施用が平均した収量をもたらし、生育期間を秋おそくまで延長することを英国の資料がつかえてきているし、サロベツに於いてもこの事実を大きく実証し得た。ここに於いてもSlurryの効果に大きな期待をもつものである。

IV Slurry撒布施設費について

表 4. Slurry撒布施設一覧表

| 品 目         | 内 容                    | 数量    | 単 価      | 金 額      | 耐用<br>年数 |
|-------------|------------------------|-------|----------|----------|----------|
| 撒 布 ポ ン プ   | ヒドロポンプS1010型           | 1 台   | 83,000円  | 83,000円  | 2.0      |
| 同 上 附 属 品   | サクセツションホース 吐出口バルブ等     | 1 式   | 60,000〃  | 60,000〃  | 2.0      |
| Slurry攪拌ポンプ | ヒドロポンプマイテイ650型ホース270m付 | 1台1式  | 100,000〃 | 100,000〃 | 2.0      |
| 埋 設 パ イ プ   | ポリエチレン30mmの3本ジョイント付    | 1000m | 3.15〃    | 315,000〃 | 2.0      |
| 同上立上りパイプ    | 同上2" チーズ付              | 4 組   | 12,000〃  | 48,000〃  | 2.0      |
| 撒 布 用 ホ ー ス | 〃 30mmの6本1組            | 2 組   | 43,800〃  | 87,600〃  | 2.0      |
| フ ァ ロ ー ガ ン | №.50ノズル(口径17mm)        | 2 台   | 75,000〃  | 150,000〃 | 2.0      |
| 土 工 費       |                        | 1 式   | 150,000〃 | 150,000〃 | 2.0      |
| 合 計         |                        |       |          | 993,600〃 |          |

V Slurryを使用している草地経営の実例について

ここに示す実例は、南ドイツ Allgau地方(アルゴイ)の三農家(A, B, C)についてDr. Brünner等により1958年頃調査されたものである。我が国に於いてはこの種の資料が見当たらないので、今回はこの程度にとどめるより外ないが、これだけを見てもSlurry施用効果の一般を知ることが出来る。

| 農<br>家<br>名 | ① 営農基盤                                   |                 |             |                | ② 施用肥料成分 Kg/ha                |       |        |                | ③ 施肥料現金換算高 DM/ha   |                               |             |             | ④ 収 量        |      |          |           |           | ⑤ 各施肥成分総量に対しスラリー成分量施用(②による) % |                 |     |            |        |           |
|-------------|------------------------------------------|-----------------|-------------|----------------|-------------------------------|-------|--------|----------------|--------------------|-------------------------------|-------------|-------------|--------------|------|----------|-----------|-----------|-------------------------------|-----------------|-----|------------|--------|-----------|
|             | 農用地 ha                                   | 保有家畜 (牛のみ) 頭/ha | 搾乳牛 ha/頭    | 飼料作 成/牛育成牛 頭/牛 | 成分名                           | スラリ l | 厩 肥 Kg | 金 肥 Kg         | 計 Kg               | 成分名                           | スラリ l       | 厩 肥 DM      | 金 肥 DM       | 計 DM | 乳 Kg/一頭年 | 乳 Kg/草地ha | 肉 Kg/草地ha | 濃厚飼料 Kg/草地ha                  | 澱 粉 価/草地ha      | 成分名 | スラリー成分量 Kg | 総 量 Kg | スラリー成分量 % |
| A           | 14.45ha<br>内<br>永年草地<br>84%<br>(12.14ha) | 1.86頭<br>ha     | 1.25頭<br>ha | 0.51ha<br>1    | N                             | 68    | 59     | 18             | 145                | N                             | 90          | 78          | 23           | 191  | 3,465    | 4,169     | 1175      | 76.5                          | 3,611<br>(100%) | N   | 68         | 145    | 47        |
|             |                                          |                 |             |                | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 11    | 27     | 67             | 105                | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 12          | 27          | 68           | 107  |          |           |           |                               |                 | 11  | 105        | 10     |           |
|             |                                          |                 |             |                | K <sub>2</sub> O              | 128   | 66     | 29             | 223                | K <sub>2</sub> O              | 41          | 21          | 9            | 71   |          |           |           |                               |                 | 128 | 223        | 58     |           |
|             |                                          |                 |             |                | CaO                           | 36    | 51     | 336            | 423                | CaO                           |             |             |              |      |          |           |           |                               |                 | 36  | 423        | 9      |           |
|             |                                          |                 |             |                | 計 %                           |       |        |                |                    | 143<br>(39)                   | 126<br>(34) | 100<br>(27) | 369<br>(100) |      |          |           |           |                               |                 |     |            |        |           |
| B           | 26.00ha<br>内<br>永年草地<br>81%<br>(21.06ha) | 1.92頭<br>ha     | 0.92頭<br>ha | 0.41ha<br>1    | N                             | 103   | 27     | 18             | 143                | N                             | 136         | 35          | 17           | 188  | 3,813    | 4,558     | 221       | 21                            | 4,576<br>(127%) | N   | 103        | 143    | 72        |
|             |                                          |                 |             |                | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 29    | 12     | 67             | 121                | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 30          | 12          | 82           | 124  |          |           |           |                               |                 | 29  | 121        | 24     |           |
|             |                                          |                 |             |                | K <sub>2</sub> O              | 156   | 30     | 29             | 246                | K <sub>2</sub> O              | 50          | 10          | 2            | 62   |          |           |           |                               |                 | 156 | 246        | 63     |           |
|             |                                          |                 |             |                | CaO                           | 78    | 23     | 336            | 461                | CaO                           |             |             |              |      |          |           |           |                               |                 | 78  | 461        | 17     |           |
|             |                                          |                 |             |                | 計 %                           |       |        |                |                    | 216<br>(58)                   | 57<br>(15)  | 101<br>(27) | 374<br>(100) |      |          |           |           |                               |                 |     |            |        |           |
| C           | 6.82ha<br>内<br>永年草地<br>94%<br>(6.31ha)   | 2.4頭<br>ha      | 1.7頭<br>ha  | 0.4ha<br>1     | N                             | 113   | 63     | 14             | 190                | N                             | 149         | 83          | 19           | 251  | 3,840    | 7,320     | 237       | 120                           | 5,662<br>(156%) | N   | 113        | 190    | 59        |
|             |                                          |                 |             |                | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 20    | 29     | 63             | 112                | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 20          | 29          | 64           | 113  |          |           |           |                               |                 | 20  | 112        | 18     |           |
|             |                                          |                 |             |                | K <sub>2</sub> O              | 239   | 70     | 4              | 313                | K <sub>2</sub> O              | 75          | 23          | 1            | 99   |          |           |           |                               |                 | 239 | 313        | 76     |           |
|             |                                          |                 |             |                | CaO                           | 65    | 64     | 290            | 419                | CaO                           |             |             |              |      |          |           |           |                               |                 | 65  | 419        | 16     |           |
|             |                                          |                 |             |                | 計 %                           |       |        |                |                    | 244<br>(53)                   | 135<br>(29) | 84<br>(18)  | 463<br>(100) |      |          |           |           |                               |                 |     |            |        |           |
| 備<br>考      |                                          |                 |             |                | スラリー(英)                       |       |        |                | DM=ドイツマルク(日本円90円替) |                               |             |             |              |      |          |           |           |                               |                 |     |            |        |           |
|             |                                          |                 |             |                |                               |       |        | ギュレ(独)(ふん+尿+水) |                    |                               |             |             |              |      |          |           |           |                               |                 |     |            |        |           |
|             |                                          |                 |             |                |                               |       |        | 液肥(日)          |                    |                               |             |             |              |      |          |           |           |                               |                 |     |            |        |           |

施肥量と収量との比較 (ha当り)

| 農<br>家<br>名 | ⑥ 肥料現金換算高 (ha当り)   |     |                    |     |                    |     |                   |     |                    |     | ⑦ 収量  |     |       |     | ⑧ 自給肥料依存度     |               |                |
|-------------|--------------------|-----|--------------------|-----|--------------------|-----|-------------------|-----|--------------------|-----|-------|-----|-------|-----|---------------|---------------|----------------|
|             | 自給肥料               |     |                    |     |                    |     | 購入肥料              |     | 総計                 |     | 乳量    |     | 肉量    |     | 自給肥料          | 購入肥料          | 計              |
|             | ズラリー               |     | 厩肥                 |     | 計                  |     | 金額                | 比   | 金額                 | 比   | Kg/ha | 比   | Kg/ha | 比   |               |               |                |
|             | 金額                 | 比   | 金額                 | 比   | 金額                 | 比   |                   |     |                    |     |       |     |       |     |               |               |                |
| A           | DM 143<br>円 12,870 | 100 | DM 126<br>円 11,340 | 100 | DM 269<br>円 24,210 | 100 | DM 100<br>円 9,000 | 100 | DM 369<br>円 33,210 | 100 | 4,169 | 100 | 118   | 100 | DM 269<br>73% | DM 100<br>27% | DM 369<br>100% |
| B           | DM 216<br>円 19,440 | 151 | DM 57<br>円 5,130   | 45  | DM 273<br>円 24,570 | 102 | DM 101<br>円 9,090 | 101 | DM 374<br>円 33,660 | 101 | 4,558 | 109 | 221   | 188 | DM 273<br>73% | DM 101<br>27% | DM 374<br>100% |
| C           | DM 244<br>円 21,960 | 171 | DM 135<br>円 12,150 | 101 | DM 379<br>円 34,110 | 141 | DM 84<br>円 7,560  | 84  | DM 463<br>円 41,670 | 125 | 7,326 | 176 | 237   | 202 | DM 379<br>82% | DM 84<br>18%  | DM 463<br>100% |

⑨ Slurry 成分

| 成分名                           | %     | 比   |
|-------------------------------|-------|-----|
| 乾物                            | 1.9   |     |
| N                             | 0.127 | 4.1 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 0.031 | 1.0 |
| K <sub>2</sub> O              | 0.220 | 7.1 |
| CaO                           | 0.080 | 2.6 |
| PH                            | 7.6   |     |

⑩ Allgäu地方草地酪農経営 Slurry 施設原価

| 費目                                            | 10ha  | 20ha  |
|-----------------------------------------------|-------|-------|
|                                               | 草地経営  | 草地経営  |
| ① 施設費(槽、ポンプ、パイプ等)                             |       |       |
| DM/ha                                         | 978   | 1237  |
| DM/頭                                          | 440   | 533   |
| 全上50%補助の場合 DM/ha                              | 489   | 619   |
| 槽容積 m <sup>3</sup> /頭                         | 6.5   | 8.1   |
| パイプ m/ha草地                                    | 33    | 63    |
| 草地:施用面積                                       | 1:2.0 | 1:1.7 |
| 施用面積当り施用量 m <sup>3</sup> /ha                  | 89    | 91    |
| 年間施用量 m <sup>3</sup> /ha                      | 178   | 155   |
| ② 施用面積当り費用 DM/ha                              |       |       |
| 固定費(償却、利子)                                    | 63    | 77    |
| 運搬費                                           | 25    | 40    |
| 維持費                                           | 35    | 32    |
| 維持費                                           | 3     | 5     |
| Slurry m <sup>3</sup> 当り全費用 DM/m <sup>3</sup> |       |       |
| DM                                            | 0.67  | 0.79  |
| 円                                             | 60.3  | 71.1  |

⑩ Slurry 施設の年間運転時間数と費用

| 経営戸数 | 施用面積(ha) | 単位施用面積当り施設費 (DM/ha) | 年間運転時間数  |
|------|----------|---------------------|----------|
| 3    | 2以下      | 1900 ~ 2333         | 15 ~ 30  |
| 3    | 2-5      | 1209 ~ 1333         | 35 ~ 45  |
| 8    | 5-10     | 600 ~ 1580          | 12 ~ 140 |
| 8    | 10-20    | 306 ~ 808           | 20 ~ 150 |
| 8    | 20-25    | 295 ~ 508           | 40 ~ 200 |



Ⅶ. 牛舎施設建築及び設備費について

(1) 牛舎工事及び設備費総括一覧表

| 区 分                                  |                      | 搾 乳 牛 舎              | 育 成 牛 舎              |                      |                         |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
|                                      |                      |                      | タワー・サイロ付             | フラット・サイロ付            |                         |
| 建<br>物<br>工<br>事<br>費<br>設<br>備<br>費 | 建 物 費                | 1 6,8 4 7,0 0 0 円    | 2 2,3 1 6,0 0 0 円    | 1 6,0 5 6,0 0 0 円    |                         |
|                                      | 牛 舎 本 屋              | 1 0,8 4 1,0 0 0      | 1 2,5 4 4,0 0 0      | 9,7 5 6,0 0 0        |                         |
|                                      | 附 属 舎                | 2,5 2 1,0 0 0        | 2,8 0 2,0 0 0        | —                    |                         |
|                                      | サ イ ロ                | 3,4 8 5,0 0 0        | 6,9 7 0,0 0 0        | 6,3 0 0,0 0 0        |                         |
|                                      | 設 備 費                | 3,8 7 4,0 0 0        | 2,0 8 4,0 0 0        | 1,0 4 4,0 0 0        |                         |
|                                      | 搾 乳 室 ・ 乳 室          | 1,9 3 0,0 0 0        | —                    | —                    |                         |
|                                      | サ イ ロ                | 9 5 0,0 0 0          | 1,0 9 0,0 0 0        | 5 0,0 0 0            |                         |
|                                      | Slurry 撒 布           | 9 9 4,0 0 0          | 9 9 4,0 0 0          | 9 9 4,0 0 0          |                         |
|                                      | 合 計                  | 2 0,7 2 1,0 0 0      | 2 4,4 0 0,0 0 0      | 1 7,1 0 0,0 0 0      |                         |
|                                      | 建物規模基準 (家畜頭数)        |                      | 5 0 頭                | 1 0 0 頭              | 1 0 0 頭                 |
| 建<br>物<br>面<br>積<br>内<br>訳           | 本<br>屋               | 搾 乳 室                | 4 0 m <sup>2</sup>   | —                    | —                       |
|                                      |                      | 乳 室                  | 2 0 m <sup>2</sup>   | —                    | —                       |
|                                      |                      | 管 理 室                | 2 0 m <sup>2</sup>   | —                    | —                       |
|                                      |                      | 小 計                  | 8 0 m <sup>2</sup>   | —                    | —                       |
|                                      | 分                    | 牛 室                  | 4 1 7 m <sup>2</sup> | 5 6 0 m <sup>2</sup> | 4 2 0 m <sup>2</sup>    |
|                                      |                      | 稀 積 タ ン ク            | 2 5 m <sup>2</sup>   | 2 5 m <sup>2</sup>   | 2 5 m <sup>2</sup>      |
|                                      |                      | 小 計                  | 4 4 2 m <sup>2</sup> | 5 8 5 m <sup>2</sup> | 4 4 5 m <sup>2</sup>    |
|                                      | 附<br>属<br>舎<br>分     | 草 舎                  | 1 1 0 m <sup>2</sup> | 1 4 0 m <sup>2</sup> | (3 8 0 m <sup>2</sup> ) |
|                                      |                      | 飼 槽                  | 1 3 m <sup>2</sup>   | 2 4 m <sup>2</sup>   | —                       |
|                                      |                      | サ イ ロ                | 4 0 m <sup>2</sup>   | 8 0 m <sup>2</sup>   | 3 8 0 m <sup>2</sup>    |
| 小 計                                  |                      | 1 6 3 m <sup>2</sup> | 2 4 4 m <sup>2</sup> | 3 8 0 m <sup>2</sup> |                         |
| 合 計                                  | 6 8 5 m <sup>2</sup> | 8 2 9 m <sup>2</sup> | 8 2 5 m <sup>2</sup> |                      |                         |

(2) 建築設計の主なる諸元

本設計上 Cubicle、飼料貯蔵施設、Slurry タンクの規格の基礎的諸元下記の如し。

| 牛種     |                                                                                              | 搾乳牛                                |  |                                      | 13カ月-18カ月令育成牛 |                                                                                                              |  |                                     |  |    |  |      |  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------|--|----|--|------|--|
| 頭数     |                                                                                              | 50                                 |  |                                      | 100           |                                                                                                              |  |                                     |  |    |  |      |  |
| 貯蔵飼料   |                                                                                              | サイレージ                              |  | 乾草                                   |               | サイレージ                                                                                                        |  | 乾草                                  |  |    |  |      |  |
| 飼料給与諸元 | Kg/1日1頭                                                                                      | 20Kg                               |  | 5Kg                                  |               | 20Kg                                                                                                         |  | 2.4Kg                               |  |    |  |      |  |
|        | Kg/1日全量                                                                                      | 1000Kg                             |  | 250Kg                                |               | 2000Kg                                                                                                       |  | 240Kg                               |  |    |  |      |  |
|        | Kg/230日                                                                                      | 230ton                             |  | 57.5ton                              |               | 460ton                                                                                                       |  | 55.2ton                             |  |    |  |      |  |
|        | ton/m <sup>3</sup>                                                                           | 600Kg                              |  | 150Kg                                |               | 600Kg                                                                                                        |  | 150Kg                               |  |    |  |      |  |
|        | 所要容積                                                                                         | 384m <sup>3</sup>                  |  | 384m <sup>3</sup>                    |               | 767m <sup>3</sup>                                                                                            |  | 368m <sup>3</sup>                   |  |    |  |      |  |
| 貯蔵場面施積 | タワーサイロと草舎の場合                                                                                 | 径5.5m 高17m<br>1基 404m <sup>3</sup> |  | (1.1m×5m×4m)<br>×2=440m <sup>3</sup> |               | 径5.5m 高17m<br>2基 808m <sup>3</sup>                                                                           |  | (18m×4m×3m)×2<br>=432m <sup>3</sup> |  |    |  |      |  |
|        | バンカーサイロの場合                                                                                   |                                    |  |                                      |               | 3.2m×10m×2.5m<br>=800m <sup>3</sup>                                                                          |  | 3.2m×10m×1.5m<br>=480m <sup>3</sup> |  |    |  |      |  |
|        |                                                                                              | ふん                                 |  | 尿                                    |               | 計                                                                                                            |  | ふん                                  |  | 尿  |  | 計    |  |
| 排泄物諸元  | Kg/1日1頭                                                                                      | 40.4                               |  | 8.4                                  |               | 48.8                                                                                                         |  | 17                                  |  | 19 |  | 26   |  |
|        | Kg/1日全量                                                                                      |                                    |  |                                      |               | 2440                                                                                                         |  |                                     |  |    |  | 2600 |  |
|        | ton/230日                                                                                     |                                    |  |                                      |               | 562                                                                                                          |  |                                     |  |    |  | 598  |  |
|        | ton/m <sup>3</sup>                                                                           |                                    |  |                                      |               | 1                                                                                                            |  |                                     |  |    |  | 1    |  |
| タンク容積  | Slurry                                                                                       |                                    |  | 718m <sup>3</sup>                    |               | タワーサイロ付の場合                                                                                                   |  | 1120m <sup>3</sup>                  |  |    |  |      |  |
|        | タンク容積                                                                                        |                                    |  |                                      |               | バンカーサイロ付の場合                                                                                                  |  | 960m <sup>3</sup>                   |  |    |  |      |  |
| 備考     | タンク容積=(本屋分面積-Cubicles面積)×2m<br>=(497m <sup>2</sup> -138m <sup>2</sup> )×2m=718m <sup>3</sup> |                                    |  |                                      |               | タワーサイロ付の場合<br>5.6m×10m×1.5m=840m <sup>3</sup><br>バンカーサイロ付の場合<br>(60m×7m+3m×10m×2)×1.5m<br>=720m <sup>3</sup> |  |                                     |  |    |  |      |  |

(3) 牛舎別工事費見積表

表 6-1 搾乳牛舎施設工事費見積 (本屋分)

(50頭用)

| 工事名      | 摘要  | 数 量 | 単 位            | 単 価    | 金 額         | 備 考                       |
|----------|-----|-----|----------------|--------|-------------|---------------------------|
| 仮設工事     |     | 487 | m <sup>2</sup> | 380円   | 185,060円    | 稀釈タンク 25m <sup>2</sup> 含む |
| 土工事      |     | 487 | m <sup>2</sup> | 900円   | 438,300円    |                           |
| コンクリート工事 |     | 512 | m <sup>2</sup> | 7,300円 | 3,737,600円  |                           |
| 木工事      |     | 487 | m <sup>2</sup> | 6,000円 | 2,922,000円  |                           |
| 屋根工事     |     | 487 | m <sup>2</sup> | 650円   | 316,550円    |                           |
| 金属工事     |     | 487 | m <sup>2</sup> | 1,000円 | 487,000円    |                           |
| 塗装工事     |     | 487 | m <sup>2</sup> | 287円   | 140,000円    |                           |
| 建具工事     |     | 1   | 式              |        | 100,000円    |                           |
| 雑工事      |     | 1   | 式              |        | 400,000円    |                           |
| 電気工事     |     | 1   | 式              |        | 150,000円    |                           |
| 給水工事     |     | 1   | 式              |        | 550,000円    |                           |
| 小計       |     |     |                |        | 9,426,510円  |                           |
| 諸経費      | 15% |     |                |        | 1,413,977円  |                           |
| 総計       |     |     |                |        | 10,840,487円 |                           |

搾乳牛舎施設工事費見積 (附属建物分)

|          |     |     |                |        |             |                                                    |
|----------|-----|-----|----------------|--------|-------------|----------------------------------------------------|
| 仮設工事     |     | 133 | m <sup>2</sup> | 380円   | 50,540円     | 2.75m <sup>2</sup> ×3.14×17m<br>=404m <sup>2</sup> |
| 土工事      |     | 133 | m <sup>2</sup> | 900円   | 119,700円    |                                                    |
| コンクリート工事 |     | 133 | m <sup>2</sup> | 5,000円 | 665,000円    |                                                    |
| 木工事      |     | 133 | m <sup>2</sup> | 5,100円 | 678,300円    |                                                    |
| 屋根工事     |     | 133 | m <sup>2</sup> | 650円   | 86,450円     |                                                    |
| 金属工事     |     | 133 | m <sup>2</sup> |        | 250,000円    |                                                    |
| 塗装工事     |     | 133 | m <sup>2</sup> | 240円   | 319,200円    |                                                    |
| 建具工事     |     | 1   | 式              |        | 60,000円     |                                                    |
| 雑工事      |     | 1   | 式              |        | 100,000円    |                                                    |
| 電気工事     |     | 1   | 式              |        | 150,000円    |                                                    |
| サイロ工事    |     | 404 | m <sup>3</sup> | 7,500円 | 3,030,000円  |                                                    |
| 小計       |     |     |                |        | 52,21,910円  |                                                    |
| 諸経費      | 15% |     |                |        | 783,287円    |                                                    |
| 総計       |     |     |                |        | 6,005,197円  |                                                    |
| 建物工事費    |     |     |                |        | 16,847,000円 |                                                    |
| 総額       |     |     |                |        |             |                                                    |

表 6-2 搾乳牛舎設備費及<sup>建築費</sup>設備費合計額

| 品 目           | 摘要    | 数 量 | 単 位 | 単 価     | 金 額         | 備 考        |
|---------------|-------|-----|-----|---------|-------------|------------|
| 1. サイロ設備      |       |     |     |         | 950,000円    |            |
| トップアンローダー     | 20'   | 1   | 式   |         | 950,000円    | A. I.社     |
| 2. 搾乳室設備      |       |     |     |         | 1,530,000円  |            |
| 濃飼設備          | 8頭分   | 1   | 式   |         | 100,000円    | 濃タンク、繰出パイプ |
| パイプラインミルク     |       | 1   | 式   |         | 800,000円    |            |
| ヘンクボーンストール    |       | 8   | セット | 60,000円 | 480,000円    |            |
| 諸掛費           |       |     |     |         | 150,000円    |            |
| 3. 乳室設備       |       |     |     |         | 400,000円    |            |
| スパイラルクーラー     |       | 1   | 式   |         | 100,000円    |            |
| ボイラー          |       | 1   | 式   |         | 140,000円    | 田中式H-1号    |
| 諸掛り費          |       |     |     |         | 160,000円    |            |
| 4. Slurry撒布設備 |       | 1   | 式   |         | 994,000円    |            |
| 合 計           |       |     |     |         | 3,874,000円  |            |
| 建築<br>設備      | 合 計 額 |     |     |         | 20,721,000円 |            |

表 7-1 タワーサイロ式育成牛舎施設工事費見積(本屋分) (13カ月~18カ月用)  
100頭用

| 工 事 名    | 摘要  | 数 量 | 単 位            | 単 価    | 金 額                          | 備 考                      |
|----------|-----|-----|----------------|--------|------------------------------|--------------------------|
| 仮設工事     |     | 560 | m <sup>2</sup> | 380円   | 212,800円                     |                          |
| 土工事      |     | 560 | m <sup>2</sup> | 900円   | 504,000円                     |                          |
| コンクリート工事 |     | 560 | m <sup>2</sup> | 7,300円 | 4,088,000円                   | 稀釈タンク25m <sup>2</sup> 含む |
| 木工事      |     | 560 | m <sup>2</sup> | 6,000円 | 3,360,000円                   |                          |
| 屋根工事     |     | 560 | m <sup>2</sup> | 650円   | 364,000円                     |                          |
| 金属工事     |     | 560 | m <sup>2</sup> | 1,900円 | 1,064,000円                   |                          |
| 塗装工事     |     | 560 | m <sup>2</sup> | 240円   | 134,000円                     |                          |
| 建具工事     |     | 1   | 式              |        | 100,000円                     |                          |
| 雑工事      |     | 1   | 式              |        | 380,000円                     |                          |
| 電気工事     |     | 1   | 式              |        | 150,000円                     |                          |
| 給水工事     |     | 1   | 式              |        | 550,000円                     |                          |
| 小 計      |     |     |                |        | 10,907,200円                  |                          |
| 諸経費      | 15% |     |                |        | 1,636,080円                   |                          |
| 総 計      |     |     |                |        | 12,543,280円<br>(12,544,000円) |                          |

タワーサイロ式育成牛舎施設工事費見積り（附属建物分）

| 工事名      | 摘要  | 数量  | 単位             | 単価                   | 金額         | 備考                                           |
|----------|-----|-----|----------------|----------------------|------------|----------------------------------------------|
| 仮設工事     |     | 164 | m <sup>2</sup> | 380円                 | 62,320円    |                                              |
| 土工事      |     | 164 | m <sup>2</sup> | 900円                 | 147,600円   |                                              |
| コンクリート工事 |     | 164 | m <sup>2</sup> | 5,000円               | 820,000円   |                                              |
| 木工事      |     | 164 | m <sup>2</sup> | 5,100円               | 836,400円   |                                              |
| 屋根工事     |     | 164 | m <sup>2</sup> | 650円                 | 106,600円   |                                              |
| 金属工事     |     | 164 | m <sup>2</sup> | 1,524円               | 250,000円   |                                              |
| 塗装工事     |     | 164 | m <sup>2</sup> | 240円                 | 39,360円    |                                              |
| 建具工事     |     | 1   | 式              |                      | 60,000円    |                                              |
| 雑工事      |     | 1   | 式              |                      | 100,000円   |                                              |
| 電気工事     |     | 1   | 式              |                      | 15,000円    |                                              |
| 小計       |     |     |                |                      | 2,437,280円 |                                              |
| サイロ工事    |     | 808 | m <sup>3</sup> | 7,500/m <sup>3</sup> | 6,060,000円 | 底面40m <sup>2</sup> 容積404m <sup>3</sup> のもの2基 |
| 合計       |     |     |                |                      | 8,497,280円 |                                              |
| 諸経費      | 15% |     |                |                      | 1,274,592円 |                                              |
| 総計       |     |     |                |                      | 9,771,872円 | (9,772,000円)                                 |

建物工事費

総額

2,231,600円

表 7-2 タワーサイロ式育成牛舎設備費及建築費合計額

| 品目             | 摘要  | 数量 | 単位 | 単価 | 金額          | 備考     |
|----------------|-----|----|----|----|-------------|--------|
| 1. サイロ設備       |     |    |    |    | 1,090,000円  |        |
| トツンアンローダー      | 20' | 1  | 式  |    | 950,000円    |        |
| エビーム・キント       |     | 1  | 式  |    | 90,000円     | サイロ2基用 |
| 濃飼タンク          |     | 1  | 式  |    | 50,000円     |        |
| 2. Slurry 撒布設備 |     | 1  | 式  |    | 994,000円    |        |
| 合計             |     |    |    |    | 2,084,000円  |        |
| 建築費合計額         |     |    |    |    | 24,400,000円 |        |
| 設備費            |     |    |    |    |             |        |

表 8-1 フラットサイロ式育成牛舎施設工事費見積 (本屋分)

(13カ月~18カ月令)  
100頭用

| 工事名      | 摘要  | 数 量 | 単 位            | 単 価    | 金 額        | 備 考 |
|----------|-----|-----|----------------|--------|------------|-----|
| 仮設工事     |     | 420 | m <sup>2</sup> | 380円   | 158,600円   |     |
| 土工事      |     | 420 | m <sup>2</sup> | 900円   | 378,000円   |     |
| コンクリート工事 |     | 420 | m <sup>2</sup> | 7,300円 | 3,066,000円 |     |
| 木工事      |     | 420 | m <sup>2</sup> | 6,000円 | 2,520,000円 |     |
| 屋根工事     |     | 420 | m <sup>2</sup> | 650円   | 273,000円   |     |
| 金属工事     |     | 420 | m <sup>2</sup> | 1,900円 | 798,000円   |     |
| 塗装工事     |     | 420 | m <sup>2</sup> | 240円   | 100,800円   |     |
| 建具工事     |     | 1   | 式              |        | 100,000円   |     |
| 雑工事      |     | 1   | 式              |        | 38,000円    |     |
| 電気工事     |     | 1   | 式              |        | 150,000円   |     |
| 給水工事     |     | 1   | 式              |        | 550,000円   |     |
| 小計       |     |     |                |        | 8,474,400円 |     |
| 諸経費      | 15% |     |                |        | 1,281,600円 |     |
| 総計       |     |     |                |        | 9,756,000円 |     |

全 上

(附属建物分)

|              |     |     |                |        |            |  |
|--------------|-----|-----|----------------|--------|------------|--|
| 仮設工事         |     | 380 | m <sup>2</sup> | 380円   | 144,400円   |  |
| 土工事          |     | 380 | m <sup>2</sup> | 600円   | 228,000円   |  |
| コンクリート工事     |     | 380 | m <sup>2</sup> | 5,000円 | 1,900,000円 |  |
| 木工事          |     | 380 | m <sup>2</sup> | 6,000円 | 2,280,000円 |  |
| 屋根工事         |     | 380 | m <sup>2</sup> | 650円   | 227,000円   |  |
| 金属工事         |     | 380 | m <sup>2</sup> | 370円   | 140,600円   |  |
| 塗装工事         |     | 380 | m <sup>2</sup> | 240円   | 101,200円   |  |
| 建具工事         |     | 1   | 式              |        | 150,000円   |  |
| 雑工事          |     | 1   | 式              |        | 200,000円   |  |
| 電気工事         |     | 1   | 式              |        | 100,000円   |  |
| 小計           |     |     |                |        | 5,471,200円 |  |
| 諸経費          | 15% |     |                |        | 820,680円   |  |
| 総計           |     |     |                |        | 6,291,880円 |  |
| 建物工事費<br>総 額 |     |     |                |        | 6,056,000円 |  |

表 8-2 フラットサイロ式育成牛舎設備費及建築費合計額

| 品 目               | 摘要 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額         | 備 考 |
|-------------------|----|-----|-----|-----|-------------|-----|
| 濃 飼 タンク           |    | 1   | 式   |     | 50,000円     |     |
| Slurry<br>撒布設備    |    | 1   | 式   |     | 994,000円    |     |
| 小 計               |    |     |     |     | 1,044,000円  |     |
| 建築費<br>合計額<br>設備費 |    |     |     |     | 17,100,000円 |     |

以上 Warm loose-housing 牛舎建築設計を行なって経費の見積りをしたがこの金額は全部請負に出した場合の請負金額である。従って農家が直営で建築する場合は、資材の入手価格の逓減、手間代の節減等からこの価格より可成り小さくなるであろう。

猶現在使用中の牛舎を Warm-loose 式に改築しようとする場合も多いと思うが、そうした場合は、この System を参考として、床をこわして地下タンクを埋め込みその上に Slotted-floor をしき、Cubicles を配置しこの建物に連結して自給飼料の貯蔵施設と給餌場とを附設すればよい。この場合の建築費は前記見積単価から計算することが出来る。もう一つの方法は従来の建物はそのままにして、別に将来を見越した Warm-loose-housing のタンクだけを造りこれと従来の牛舎との連結は現地に則して行って尿とふんをタンクにおとし込むようにし、Slurry 撒布だけを可能のようにし、そのうちこのタンクの上に Warm-loose Housing Barn をつくる。その時に従来の牛舎は何か利用すればよろしく最初の設計の場合にこれを設計に入れておけばよろしい。

ただこの場合には臨時ではあるが雪としきわらの処理については別に考えねばならない。

## Ⅶ 牛舎内労力について

この方式の牛舎内の労力は Alfa-Laval 社の資料によれば搾乳牛 1 頭 1 日当りの所要時間は大体 6.1 分となっている。その内訳は次の通りである。

| 区 分     | 1 頭 1 日 当 り 時 間 |
|---------|-----------------|
| 飼 料 給 与 | 0.5 分           |
| 搾 乳     | 4.1             |
| 清 掃     | 0.7             |
| その他の労力  | 0.7             |
| 浪 費 時 間 | 0.1             |
| 合 計     | 6.1             |

この資料の調査条件は概ね次の通りである。

1. 搾乳頭数        33頭
2. 搾乳施設        5頭複列、10頭立てヘリンボーン式ストール
3. 搾乳回数        朝、夕2回、1回4交替搾り
4. 給    与        機械化

これに対し本設計では50頭で4頭複列8頭立てヘリンボーンストールで朝夕2回、1回7交替搾りであるのと給餌方法が半機械化であるから多少ちがってくるのでこれを考えて下記の通りにしておく。

- ① 飼料給与は20%増しとし0.6分とする。
- ② 搾乳はAlfaの場合1頭当り4.1分であるから10頭立て1回の搾乳時間を逆算すると

求める時間(分)をXとすれば

$$X \times 4 = (4.1 \div 2) \times 33$$

従って  $X = 17$ 分 となり4回搾りであるから

朝、夕とも搾乳時間は  $17$ 分  $\times 4 = 68$ 分である。

次に本業の場合の1頭当りの時間(分)を求めて見ると

$$\text{搾乳回数} \quad 50 \div 8 = 7 \text{回}$$

1回の搾乳時間はやや大目に見て前資料と同じく17分とすれば

$$\text{朝、夕の全搾乳時間} \dots\dots\dots 17 \text{分} \times 7 = 119 \text{分}$$

$$1 \text{頭当り搾乳時間} \dots\dots\dots 119 \text{分} \div 50 = 2.38 \text{分}$$

$$1 \text{日1頭当り搾乳時間} \dots\dots\dots 2.38 \text{分} \times 2 = 4.8 \text{分}$$

- ③ その他のものはAlfaの資料にしたがうこととすると次の通りである。

(現実には頭金がふえているから1頭当りはこれよりも下るわけであるが一応同じとしておく)

| 区 分     | 1頭1日当り時間 |
|---------|----------|
| 飼料給与    | 0.6分     |
| 搾 乳     | 4.8      |
| 清 掃     | 0.7      |
| 其 の 他   | 0.7      |
| 浪費時間    | 0.1      |
| 分 / 1頭計 | 6.9      |

従って1日当り舎内労力は1人5時間45分である。

1日1人の労働時間を9~10時間とすればそのうちの約64%~58%である。夏期は放牧になるので飼料給与がほとんどなくなりほぼ5時間位になる。



スウェーデンでは1人で1日88頭は飼うことが出来ると云われる。

### む す び

畜舎施設の建設は建築界のめざましい発達と畜産経営及び技術の進歩が日に新らしくなり、農家はよいことがわかっていてもついについてゆけないと云うのが実際のような状態である。然し本設計は唯単に建築そのものの改良と云うのではなく、今まで機械化が完成されなかつたふん尿処理の合理化とこれの安価にして誠に当を得た還元法によって草地の改良、草の資質の向上、収量の増加、生育期間の延長等従来望んで得られなかつた部門を改良してあますところないところまでゆきとどいた設計がなされ正に酪農はじめ畜産振興の根本をついているので必らず大きな貢献をすることを信じてうたがわれないものである。

### < 参 考 文 献 >

- (1) Farm and Country, 4月号 (1965)  
Silage Making,  
Organic Irrigation,  
Intensive Dairy Farming,  
Slurryの価値について
- (2) Scottish Agriculture, Spring (1964)
- (3) ALFA-LAVAL GAZETTE, 68, 1965, The Alfa-Laval Cowshed at Hamra,
- (4) Badger Northland, inc, U. S. A., "Liquid Manure Pit Construction", Revised 4-67

No. 23                      No. 24  
 (1) 搾乳牛舎設計略圖 (WARM LOOSE-HOUSING SYSTEM) (50 頭用)

圖 1-1  
 平面圖

$S = \frac{1}{200} M.$

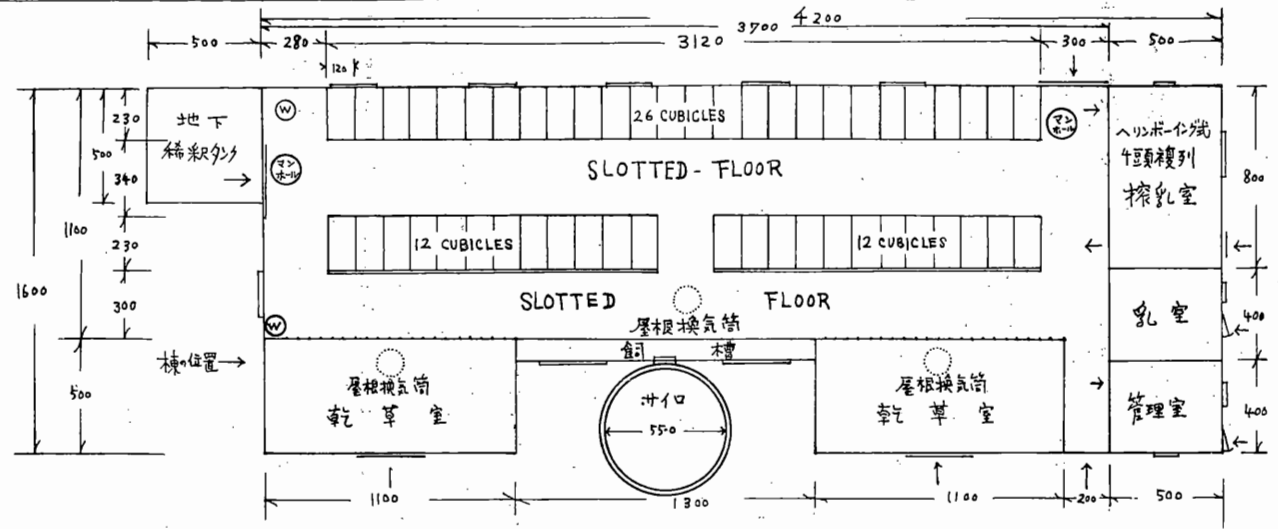


圖 2-1  
 側面圖

$S = \frac{1}{200} M.$

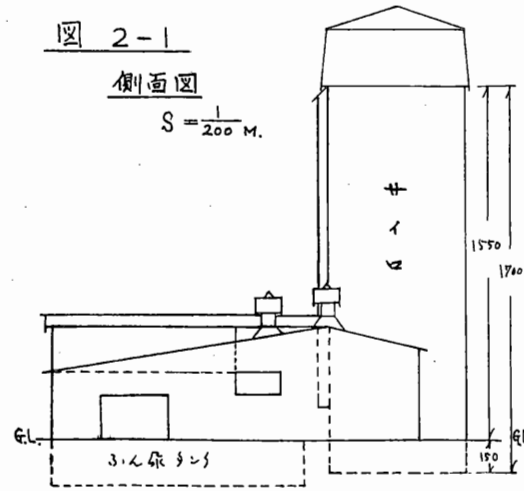
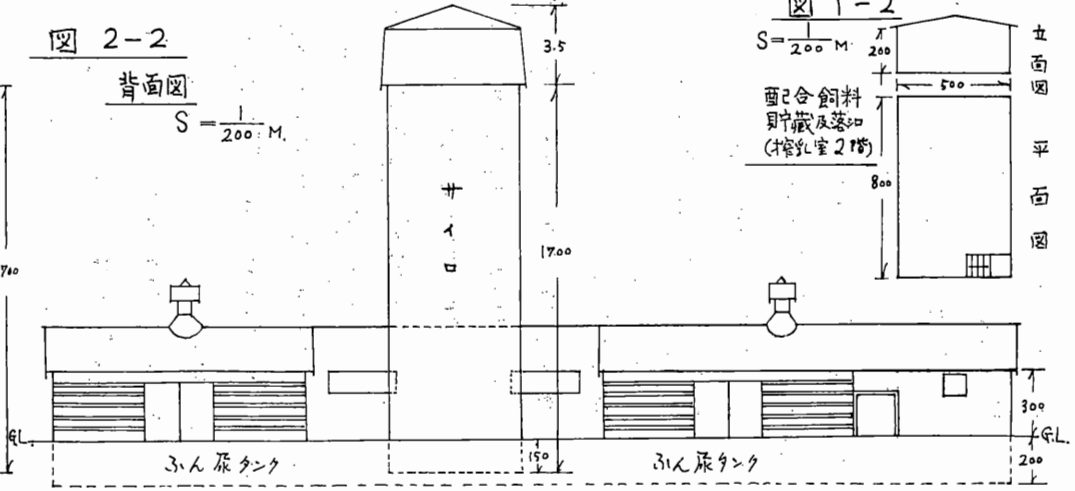


圖 2-2  
 背面圖

$S = \frac{1}{200} M.$



(2) 15<sup>号</sup> ~ 18<sup>号</sup>月令畜成牛舎田各回 (100頭用)

No. 25

No. 26

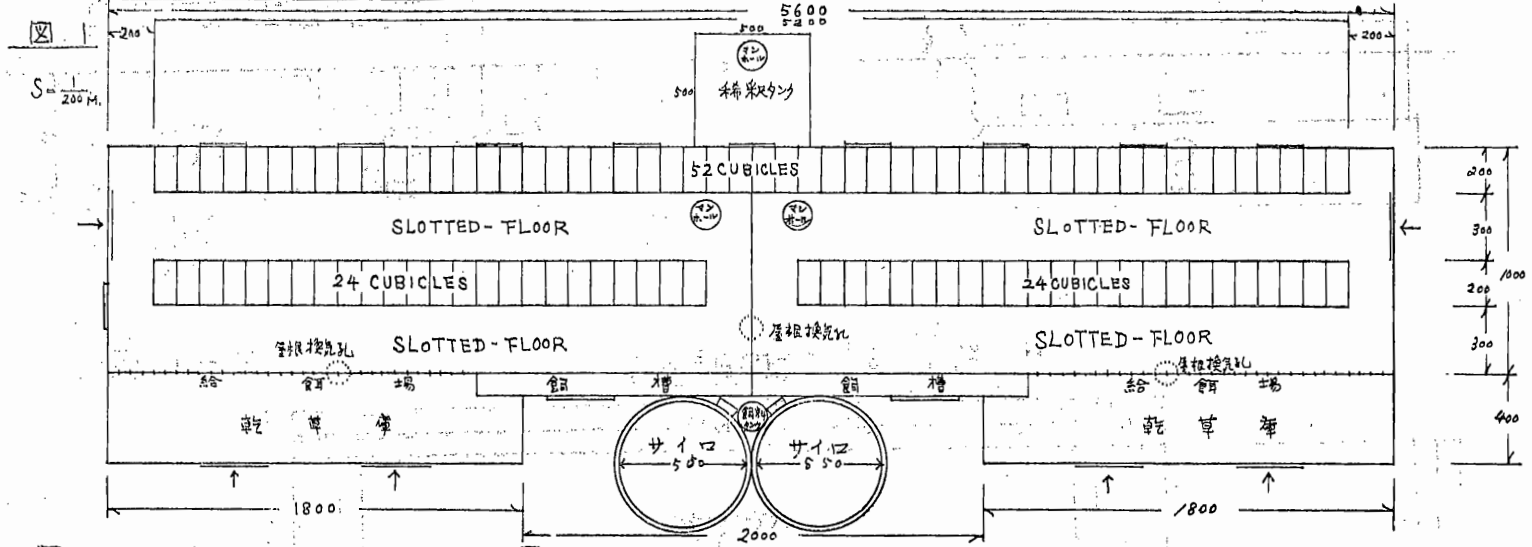


図2-1 立面図(側面)

$S = \frac{1}{200} M.$

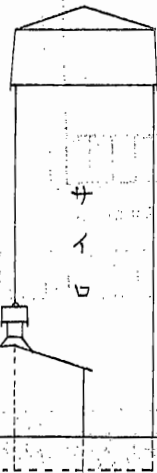
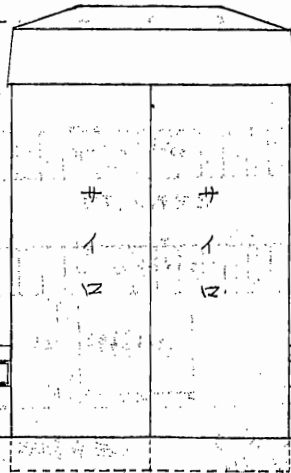


図2-2 背面図

$S = \frac{1}{200} M.$



| 区分            | 数量  | 単位面積                       | 面積        | 容積        |
|---------------|-----|----------------------------|-----------|-----------|
| CUBICLE       | 100 | $1 \times 2 = 2 m^2$       | $200 m^2$ |           |
| SLOTTED-FLOOR |     |                            | $360 m^2$ |           |
| 3.5m深タンク      | 1   |                            | $360 m^3$ | $720 m^3$ |
| 牛舎系総計         |     | $56 m \times 10 = 560 m^2$ | $560 m^2$ |           |
| 附属倉庫          | 1   | $7 \times 24 = 168 m^2$    | $168 m^2$ |           |
| 附属乾草庫         | 2   | $70 m^2$                   | $140 m^2$ |           |
| 附属格納タンク       | 1   | $25 m^2$                   | $25 m^2$  | $50 m^3$  |
| 附属サイロ         | 2   | $40 m^2$                   | $80 m^2$  | $518 m^3$ |
| 附属施設総計        |     |                            | $269 m^2$ |           |
| 総合計           |     |                            | $829 m^2$ |           |

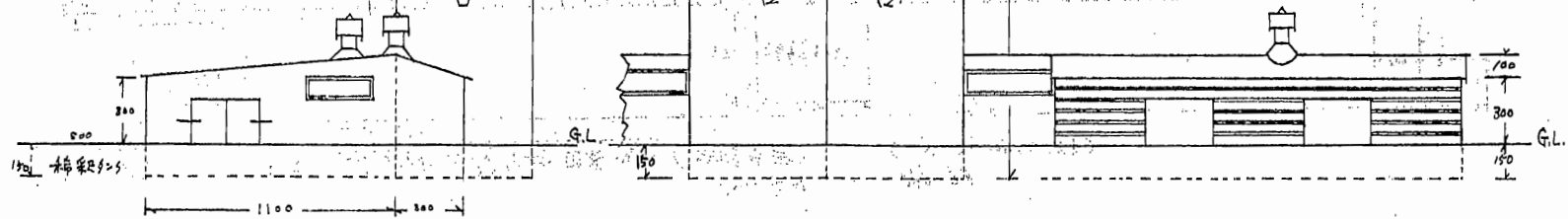


図 1-1

(3) 13月~18月育成牛舎田各図 (100頭用)

No. 27

No. 28

(バンカーサイロ附)

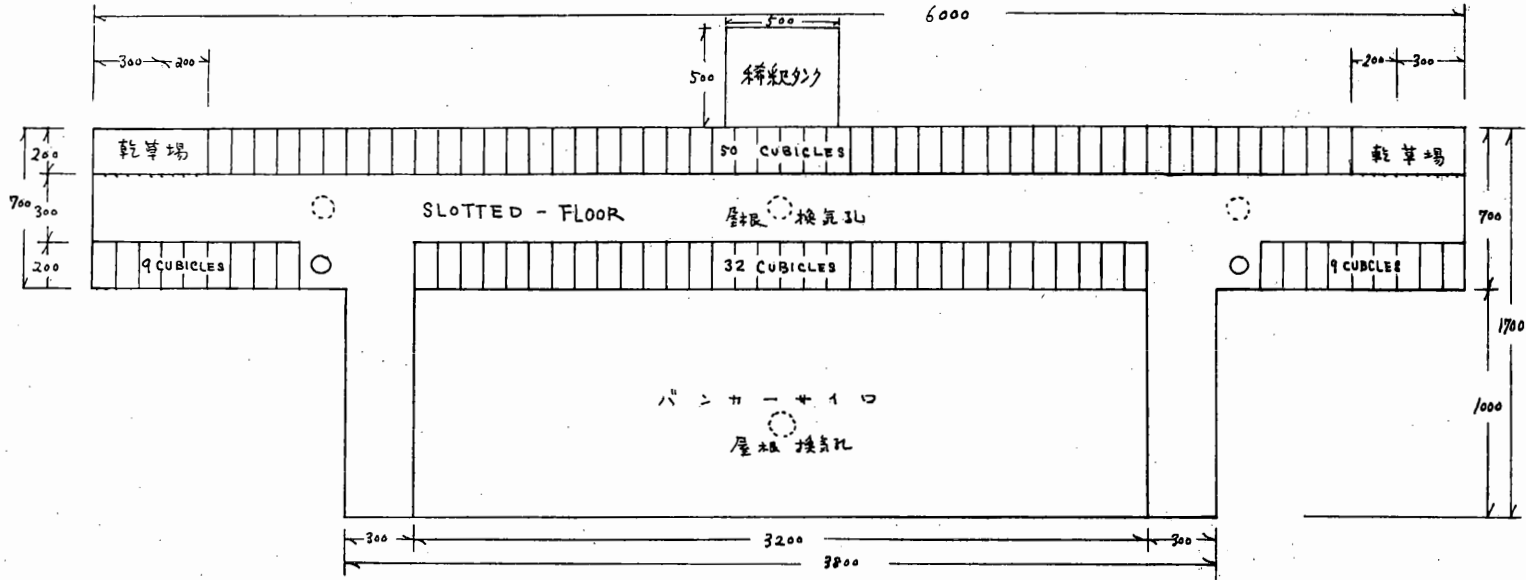
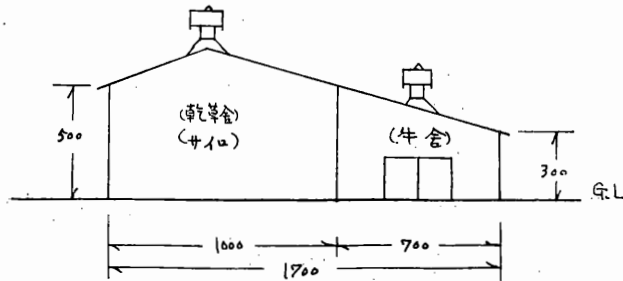


図 1-2

平面図

$$S = \frac{1}{200} M.$$



立面図

$$S = \frac{1}{200}$$

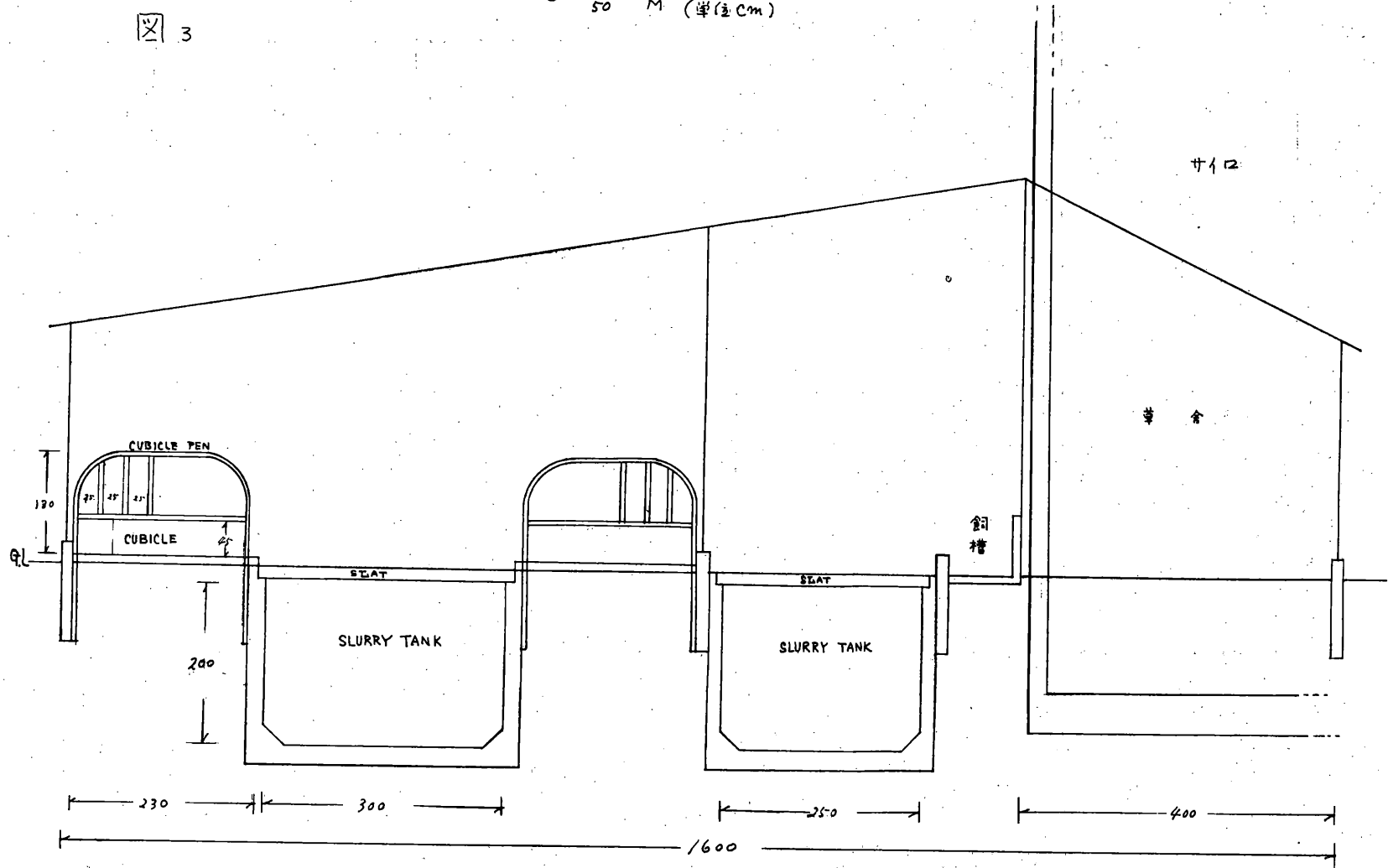
(4) 搾乳牛舎内部略図

NO. 29

NO. 30

$$S = \frac{1}{50} M \text{ (単位Cm)}$$

図 3



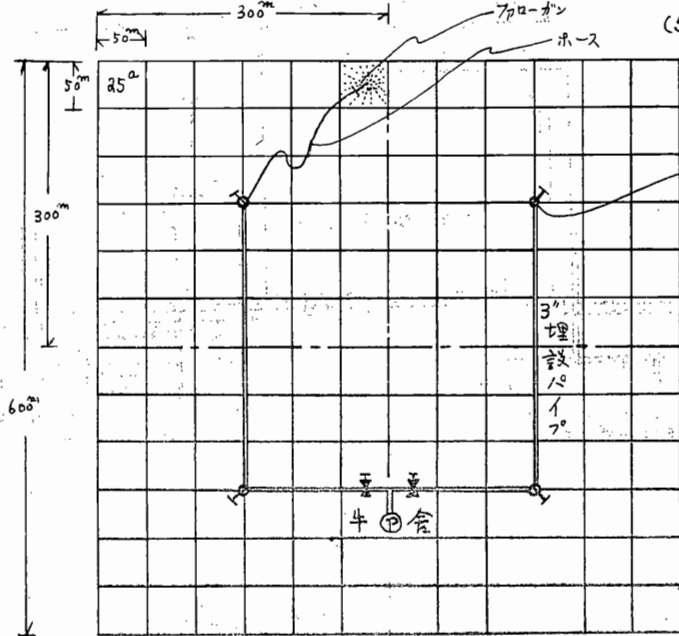
寸1口

牛舎

飼槽

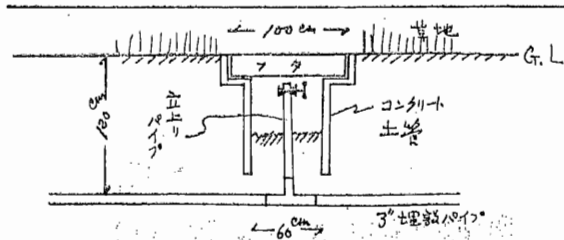
図4-1

No. 31



(5) Slurryの  
撒布方式  
施設配置模式図

全面積 36 ha  
Spray 単位 25a



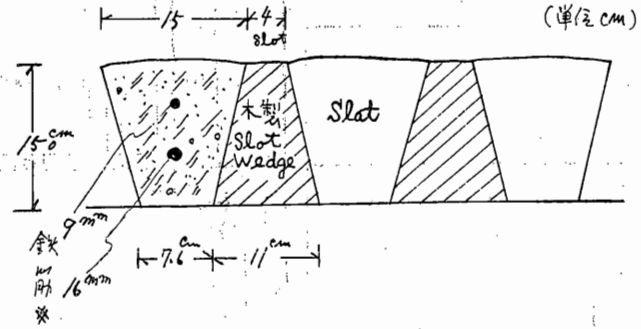
立上りパイプ

図4-2

No. 32

図2-3

Slotted-floor 組方図



(6) Slotted-floor スケッチ

