

(2) 鶏舎の建築構造及び施設について

(道南地区調査報告)

北大農学部 池内義則

緒言 昭和41年2月23日の2日間に道南地区として厚真町及び江別市の養鶏場3ヶ所の調査を行った。江別市角山のビニール鶏舎については別項に一括されているので、ここでは主としてブロック鶏舎と木造鶏舎の建築構造及び施設の調査結果並びに考察を述べる。特に、考察では鶏舎設計基準に関する内外の文献内容を紹介して参考に供したい。調査に当つて御協力を賜つた各養鶏場及び厚真並びに江別地区改良普及所の皆様に深甚なる謝意を表する。

1 調査方法

調査せる養鶏場は、上野営農改善組合養鶏場(勇払郡厚真町)、角山国際農友養鶏組合養鶏場(江別市角山)古田島薫平氏養鶏場(江別市東野幌)の3ヶ所で、これらをそれぞれ、A(農家番号8)、B(農家番号6)C(農家番号7)養鶏場とする。

与えられた調査用紙の項目について、聴取りを主体とし、照度、湿度、温度などは調査日当日、照度計、アースマンの乾湿球湿度計を用いて測定した。

尚、A養鶏場については道立滝川畜産試験場の資料「北海道における大規模養鶏について」(昭和39年3月)B養鶏場については同所のパンフレットをそれぞれ参考とした。

2 調査結果

第1表は調査養鶏場の建設及び施設に関する項目を総括して一覧表にしたものである。

第1表で、A鶏舎は建築費の項目を除いて第1鶏舎1棟についての調査結果であり、B鶏舎は新、旧2棟の成鶏舎の内、旧鶏舎についての調査結果である。

3 考察

上述の調査結果の各項目について考察を加える。

1. 鶏舎の形式

鶏舎には現在、ケージ飼と平飼の2形式があり、調査養鶏場は何れもケージ飼が行なわれている。ケージ飼の長所は①駄鶏淘汰の精度が高い、②飼料代が少ない、③消毒や病虫害予防容易、④産卵にむらがない、⑤飼料や飲水に対する鶏の競争がない等であるが、米国ではケージ飼は主として南部の暖地に多く、寒地では防寒のよく行き届いた所で実施されているのが現状である。北海道の如き冬季寒冷地帯では大群平飼が適当と思われるが、ケージ飼の場合には寒冷時に於ける防寒、防風、防湿に特に注意して管理する必要がある。

2. 建築費

普通成鶏1羽当り500～600円(多い所は4,000～5,000円)と云われているが、ビニール鶏舎は別としてA及びC鶏舎は700円及び1,010円であるから少々高級というところであろう。米国では4.5～7.0ドルであるから1ドル100円と考えると日本の場合と大差ないようである。

3. 建築の場所

(1) 位置の選択

地勢は平坦地又はゆるい傾斜地、排水良好、土質は砂質土壌、石灰質の多い所で、車馬、工場、子供の遊び場などを避けた静かな環境がよいとされている。この観点から調査養鶏場は何れもよい位置にあると考えら

れる。ただB養鶏場は泥炭地であるから排水の点で注意を要する。

(v) 気象条件と鶏舎

気温と湿度については後述するが、鶏舎の向きは南々東、南東又は南向き、日光、防風、防雪などについて充分の考慮を払う必要がある。特に北海道では防風防雪対策は重要であるが、A及びC養鶏場では、防風雪林があり良い設計である。尚A養鶏場における鶏舎の配置は第1図の通りである。

(vi) 附帯施設

鶏舎の附帯施設として水、電気、住宅、外柵などが考えられるが水量、水質、電源、盗難、環境衛生上から合理的な設計をすべきである。調査養鶏場ではこれらの点で特に問題はなかつた。

(vii) 敷地の広さと配置

敷地の広さは一般に建坪総数の約3倍が常識となつている。成鶏舎は育雛舎から離し、種鶏舎の場合は住宅に近くして管理に便なるよう心掛けるのがよい。その他、鶏糞乾燥場、飼料倉庫、飼料調理場、放飼場等についてそれぞれ配置を考えるべきである。これらを総合して、A養鶏場は可なり考えて作られたものと思う。飼料調理場を放射状成鶏舎の中心においてあるので、給飼の点ではよいが鶏糞処理に多少不便な点が見られる。

4. 鶏舎の大きさ

鶏舎の大きさは、ケージ飼の場合3.3㎡当り、15羽、20羽、25羽、即ち1羽当り0.22、0.17、0.13㎡と云われ、平飼の場合は1室(Pen)当り500~1,000羽が最大限度で、600羽以上の場合、床面積は0.25~0.3㎡/羽となつている。これは、成鶏の大きさによつて異なるもので、調査鶏舎では、0.126、0.132、0.133㎡/羽となり、C鶏舎がやや床面積が小さいようである。尚、鶏舎の巾は1.3m以上は少なく、軒の高さは1.65羽以上で2.4~2.7mとされている。調査鶏舎の巾は6.3~7.2mで軒の高さは2.1m程度である。

5. 鶏舎の温度及び湿度

一体、鶏舎の室温、湿度はどの位がよいかという問題については種々の説があり一定していないが、U.S.D. A.が1951年から4年間試験した温度と鶏卵の大きさ及び重さとの関係は第2表の如くであり、又米国の鶏舎設計基準は最適温度13℃、最低温度9.2℃まで許され、冬季の最大湿度は80%となつている。これらのデータから鶏舎内温度及び湿度は13℃及び75%以下が適当とみられる。

第2表 卵生産及び飼料消費量に対する温度の影響
(湿度75%)

舎内温度 ℃	1日1,000 羽当りの 数	1日当り 卵重 kg	1日100羽 当り飼料消 費量 kg	卵1kg当りの 飼料量 kg
-5	26	1.5	18.6	12.3
2.8	65	4.0	15.9	4.0
7.2	74	4.3	15.0	3.5
13.0	78	4.3	14.1	3.3
18.5	75	4.0	13.2	3.3
24.0	68	3.9	12.3	3.4
29.5	56	3.0	11.3	3.9

しかし、北海道では冬季この温度に保つことは困難で、調査鶏舎では最低温度の平均が1.7、3.5及び8.3℃となつている。これでも他地区の調査鶏舎よりは高い方である。一方、低温は成鶏に余り悪影響がないということもいわれているので、むしろ湿度の方が大切と考えられる。湿度については今回の調査で唯一度の測定しか行なわれていないのではつきりした結論は得られない。

A養鶏場では、昭和38年8月以来温度並びに湿度の測定が毎日行なわれているので、これをまとめたのが第2図である。これは午前6時及び正午の平均測定値である。第2図から夏季は高温多湿、冬季は低温多湿の傾向が見られる。特に午前6時の湿度は一年を通じて80%以上を示し、換気の必要性がうかがわれる。

6. 鶏舎の構造

鶏舎は風雪に耐え、丈夫で保温が充分であれば建築費及び維持費が安くなるような材料を用いて建築すればよいわけであるが、アメリカでは従来、コンクリートの基礎上に木造の鶏舎が長い間普及し、コンクリートブロック、煉瓦造りもあつた。戦後、金属屋根や金属壁の鶏舎や強化木が用いられるようになった。

第1表に調査鶏舎の構造について表示したが、以下、米国で行なわれている鶏舎構造の設計基準について述べる。

(1) 基礎

基礎は最低45cm、凍上を考えたら、もつと深くすべきで、アンカーボルト、つか石等を丈夫に作る。第3図及び第4図にその一例が示してある。

(2) 床

土間床は冬は暖かく夏は涼しいので良いが、表面が平滑なこと、ねずみの害がないこと、衛生的であること等の理由でコンクリート床が望ましい。第5図にコンクリート床の断面図を示した。床は地表より20cm以上高くし、コンクリート床の下に砂利を10～15cmの厚さに敷く。床と砂利の間に建築紙を敷き水蒸気止め(Vapor barrier)とする。床上の結露を防ぐために1.5～2.5cmの断熱材を用いる。水洗のため、床を入口の方に向けて傾斜させるよう配慮する。木製床は二階建の場合に階上床に使われるが、フローリングにし、更に波鉄板を張り、5cm位の厚さにコンクリートを流すこともある。この場合、柱の強度に注意を要す。

(3) 骨組

木製の場合、風や雪の重さに耐えられるように丈夫に造る。各部材の接続法、材料については省略する。

(4) 窓

各種の窓があり、それぞれ特徴があるが完全なものではなく、維持管理の点で手数がかかる。例えばカウンターバランス式窓がよく用いられるが錘が時々利かなくなる。木枠の代りにアルミサツシュにすると可なりよくなる。寒地では、特に防寒窓か二重窓にすべきである。採光を要しないならベニヤのシャッターでもよい。窓を明けた時に鳥獣の侵入を避けるため金網を張り、夏の換気には日覆いをつける。窓面積の床面積に対する割合は夏季の換気上から決められているが、寒地では最低4～10%とされている。

(5) 壁

推奨されている壁の作り方を第6図に示す。鶏舎の天井や壁の断熱材には種々の市販品があるが、乾いた木材、鉋屑、鋸屑、きびがら、切藁なども代用品として用い得る。しかし、後者は断熱効果が専用品より少ないねずみの害や火災の危険があることを知っておかねばならない。内壁の仕上げは掃除に便なるようにしておく。

(6) 天井及び屋根

屋根は片屋根、両屋根、モニター、セミモニター、鋸歯形、コンビネーション等があるが、ケージ飼にはモニター、セミモニター或は鋸歯形が用いられる。

両屋根の場合、屋根に断熱材を施すよりも天井を断熱した方が安価で効果が多い。天井裏は必ず通風をよくしておく。天井の断熱材として25～30cmの厚さの藁が使われることがあるが、牧草類はいけな。又、藁を使う時は決して水蒸気止めをしてはならない。天井裏のルーバーの面積は床面積の0.8～0.5%にしておく。

以上、略々理想的な鶏舎の構造の概略を述べたが、経済的な面が大きな要素になつている日本の現状では、必ずしもこの設計基準によることは出来ない。調査鶏舎でも可なり高級に作られているが、上述の構造からすれば未だしの感がある。

7. 換気装置

換気装置は大別して、自然換気と強制換気に分けられる。第7図(a)及び(b)は自然換気の状態を示す。天候に応じ吸気口を調節し、排気口より暖い空気を排気してやる方法で、調節に手数がかかるならば自動調節にすることも考えられる。

よく風熱された鶏舎、或は密閉された鶏舎には強制換気が利用される。ファンの容量は少なくとも3mm水柱の静圧で1羽当り $0.074 \text{ m}^3/\text{min}$ の風量が必要である。この計算で250羽とすると $21 \text{ m}^3/\text{min}$ となる。しかし、室全体を完全に空気を入れ換える必要もあるから、1羽当り $0.112 \text{ m}^3/\text{min}$ 以上とし、サーモスタットをつけて低温になつたら(1.7°C 以下)ファンを止めるとか、大小2組のファンをつけ、小ファンにサーモスタットをとりつけるとか、2段変速モーターで運転するというような調節方法により、寒冷時に風が強過ぎないようにする。

ファンは天井よりも壁の方が取りつけ易い。第8図は強制換気の一例である。この図は寒い時には床に近い所から吸気し、暖い時は、天井に近い所から吸気するようなダクト付きの換気装置を示す。又、風量調節のためにダンパーがついている。20m以上の長さの鶏舎では第8図のように北側面にファンをとりつけ、冬は南側から暖い空気を吸い込み、夏はファンの向きを逆にして北側から冷い空気を吸い込むようにする。

15m以上の巾のある両屋根の鶏舎では、排気ファンを屋根の頂上真下の天井につけ垂直ダクトを通して排気するものもある。この場合、逆に外から吸気する方式もある。第9図はこの例を示す。

ファンモーターは防塵形で過電流防止装置をつけ火災を防ぐようにする。

吸気口は100羽当り $2.5 \times 30 \text{ cm}$ 以上の断面が必要で逆流(back draft)防止の構造にしておく。

以上はU.S.D.A.の換気装置について述べたが、調査鶏舎でファンを南北両側に取りつけたり、地表に近い所に吸気口を設けてある例があつたが、これは換気装置の設計としては拙いと思われる。即ち、前者では屋根の吸気口から入つた外の冷い空気が直接、屋根裏に沿つてファンから排気されるだけで、室内の換気に役立たず、又、後者では積雪時、地表に近く雪融けの飽和蒸気が吸気口から吸い込まれて室内の湿度を高める結果となるからである。

8. 内部設備

内部設備として、ケージ、給水装置、給飼器、照明器具、鶏糞処理装置、飼料調製装置、洗卵、選卵、包装装置などがあるが、ここでは寒冷時における鶏舎の施設ということで、特に関係のある2,3の項目について述べる。

(1) ケージ

これは前に述べた如く、元来暖地に適するものであるから寒地では保温の点に充分留意する必要がある。ケージの種類、ケージ台、ケージの配置などを考慮して取りつけるべきであるが、ここでは省略する。

(2) 給水装置

自動制御式と連続流水式とあるが、何れにしても冬季の凍結には充分注意する必要がある。調査鶏舎中にウォーターピップを使用した例があつたが、異常寒気のため凍結し、修理に困難を極めたということである。これは室内を 0°C 以上に保つておけばよいわけであるが、給水装置そのものに電熱器を利用する方法もある。電熱線の使い方には2通りあり、水路中に入れるものと、パイプの外に巻きつける方法とである。第10図(a)及び(b)は、それぞれこの2つの方法を示したものである。又、この場合の所要電力を第3表に示した。この表から仮りに室内温度 -6.6°C で長さ200ft、 $\frac{1}{2}$ "パイプの中に電熱線を入れた場合、所要電力は1.85ワットとなる。

第3表 給水器の凍結防止用電熱装置の所要電力

(カリフォルニア大学のデータによる)

電熱線の使用法	32°F以下で1°F 当り1ft当りの電 力 (ワット)	異なつた室内温度におけるパイプ100ft 当り の電力 (ワット)			
		0°F	10°F	20°F	30°F
パイプの中へ電熱線を入れた場合:					
1/2" パイプ	0.07	224	154	84	14
3/4" パイプ	0.10	320	220	120	20
パイプの外側に電熱線を巻く場合:					
1/2" パイプ	0.17	544	374	204	34
3/4" パイプ	0.20	640	440	240	40

(3) 照 明

冬季、日が短くなると人工照明によつて補光するが、普通、鶏舎の照明時間は昼夜を通して13~14時間が適当である。朝、点灯し夜消灯するためタイムスイッチを使用すれば便利である。調査鶏舎でもタイムスイッチは取り付けられていたが、故障で働かないものもあつた。鶏舎内の明るさは32~43ルクスが標準で、18㎡当り40~60ワットの白熱電球又は15ワット蛍光灯1ケの割合になる。これを2.5m間隔に壁から1.5m位離して取りつける。終夜灯は18㎡当り10~15ワットの白熱電球1ケを給水器や給飼器の近くにつけておく。

調査鶏舎は何れも概ね上の標準以上であるが、一部、積雪の影響で照度不足の所がみられた。

室内照明の外に盗難、火災の予防のため、外灯や警報器の取付が望ましい。

(4) 鶏 糞 処 理

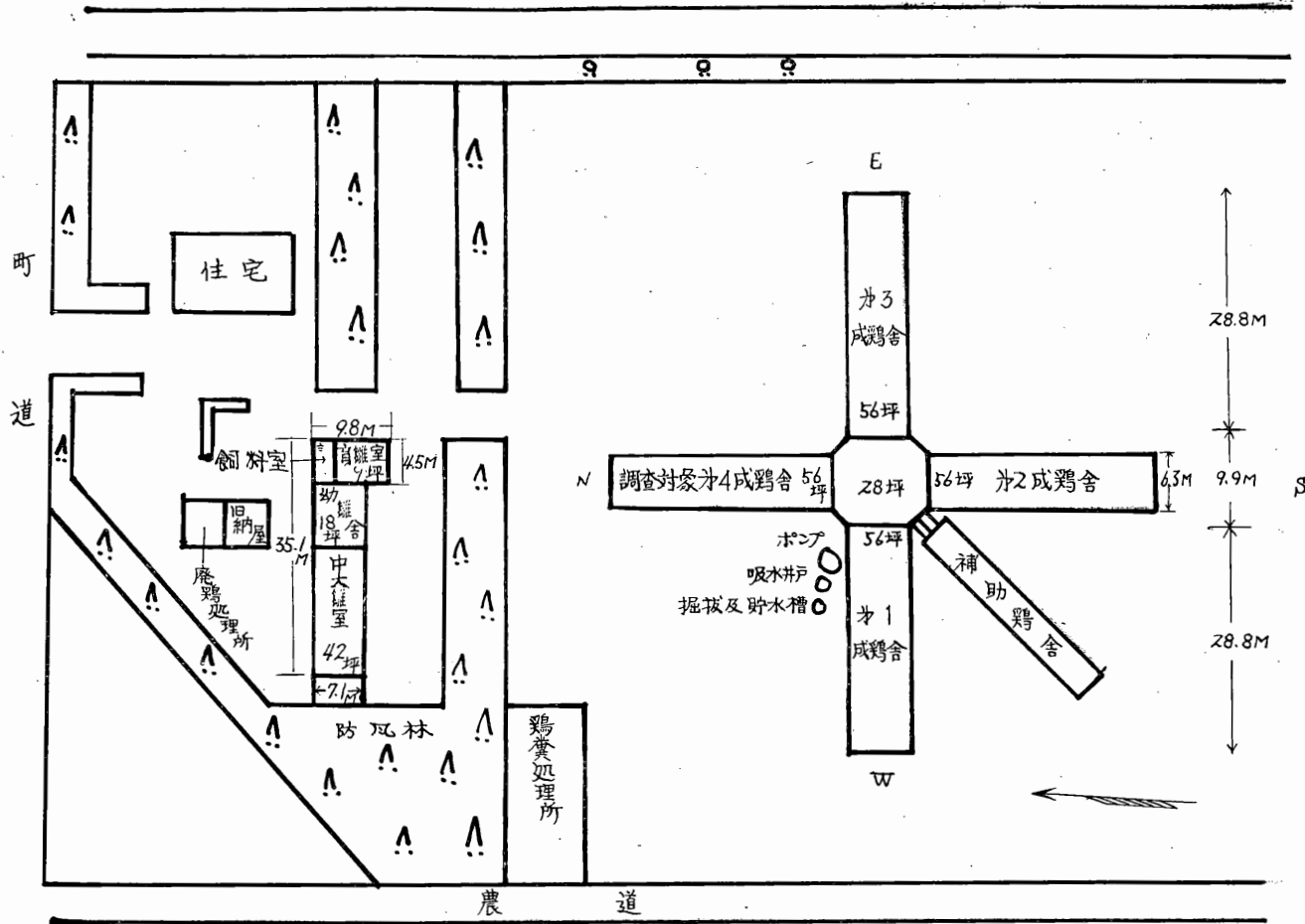
冬季、鶏舎内湿度を高める原因として鶏糞の水分が考えられるので、鶏糞の早期除去が好ましいが、実際には仲々実行出来ていない。A鶏舎では手動式スクレーパーを使用し鶏糞乾燥施設を持つていたがスクレーパーの牽引ロープが切れ易いという難点があつた。鶏糞処理の問題は機械化の一分野として今后大いに研究の余地があると思われる。

結 語

以上、道南地区の冬期における鶏舎の調査結果に基いて、一般的な鶏舎の設計基準を述べたが、建築構造及び施設に関して云われている事が果して北海道の鶏舎に当てはまるかどうか?ビニール・ケージ飼の鶏舎が温暖地に適すると云われながら道内に普及している現状をどう解釈すべきか?一回の、しかも短期間の調査で、すべてのことに結論を下すことは困難であるが、一つの足掛りを得ようとして非才をも顧みず調査に加わり、ここに報告する次第である。研究会々員各位に参考になることがあれば望外の幸いである。

第1表 調査一覧表

養鶏場名		上野営農改善養鶏場(共同養鶏場) (A)	角山国際農友養鶏場 (B)	古田島氏養鶏場 (C)	
調査項目	所在地	勇払郡厚真町	江別市角山	江別市東野幌	
	鶏舎の形式	ケージ飼	ケージ飼	ケージ飼	
建築費	建築年月日	38年6月 40年10月	38年8月	38年9月	
	建築費(円)	3,805,357	840,000	700,000	
	建坪数(坪)	252	280(4間×70間)	38.5(3.5間×11間)	
	坪当り建築費(円)	15,100	3,000	18,200	
	予定耐用年数(年)	30	8	50	
	償却費(円/年)	114,161	105,000	14,000	
	最大収容羽数(羽)	5,568	7,000	1,008	
	内部施設費(円)	1,819,139	572,000	200,000	
	1羽当り施設費(円)	1,010	202	700	
	建築場所	平地	平地	丘の上	
	建築場所の土質	火山灰	泥炭	植壊土	
鶏舎の大きさ	鶏舎の巾(m)	6.3	7.2	6.3	
	長さ(m)	28.8	12.6	19.8	
	高さ(m)	3.0	3.3	-	
屋根	屋根の材料	3分板+ルーフイング+ナマコ鉄板	生子トタン葺	3分野地板+ルーフイング+トタン葺	
	屋根裏断熱材	無し	有り スチレンボード	無し	
	屋根の型	両屋根	両屋根	両屋根	
	天井	無し	無し	無し	
窓	窓の材料	吊戸. ビニール/重張網	ビニール	引戸 ガラス/重張り	
	窓の面積	(40.8平方m) 床面積190m ²	140坪	11坪(36.3平方m)	
	床面積に対する割合	21.0%	50.0%	28.6%	
壁	壁の材料	テックス+3分板+フェルト+ナマコ板	ビニール、金網	ブロック(窓下4尺)	
	防湿材の有無	無し	無し	入口側と後部(スチレンボード)	
	断熱材の有無	テックス	無し	無し	
床及び土台	床の材料	火山灰コンクリート叩き	土間	コンクリート	
	土台	布コンクリート	3寸丸太	ブロック三段	
ケージ	ケージの種類	単飼	群飼 5羽	単飼(メートルケージ)	
	ケージの個数	1392(116×12)	5,000	1,008(84×12)	
	配列法	ヒナ段 3段 複列	1段 複列	ヒナ段式 3段 複列 1段1羽×2	
	坪当飼育密度	25羽	17.8	28.8	
換気	換気法	強制換気	自然換気	自然換気	
	吸気口	位置	屋根及び窓下側壁	特に無し(出入口その他)	扉窓の開閉による外、床面
		個数		すき間を利用)	近くに吸気孔あり
	排気口	位置	側壁	屋根	屋根、垂直式通風塔
		個数	4ヶ所	10個(6.0×3.5尺)	(1.5×1.5尺) 4
ファン	ナショナルFV40AEA 50Watt 200R/S φ30cm 4個	無し	無し		
給飼器	樋(人力)	樋(人力)	樋(人力)		
給水器	流水式	間ケツ流水式(1日4~5回)	中島式 ウォーターヒツグ		
照明	電灯	白熱電球 30W 23個	白熱電球 40W 36個	白熱電球 40W 10個	
	点灯時間	—	—	1.45	
	照度	中央列 { 床面 3,000Lux 床1m 3,400Lux	中央列 { 換気口下 { 床上40Lux 1m上60Lux 換気口外 { 床上0Lux 1m上0Lux	中央列 { 床上60Lux 100Lux 1m上50Lux 60Lux	
鶏糞処理	手動式スクレーパー4列	人力	人力 リヤカー運搬		



羽1図 上野学農改善組合養鶏場
鶏舎配置図

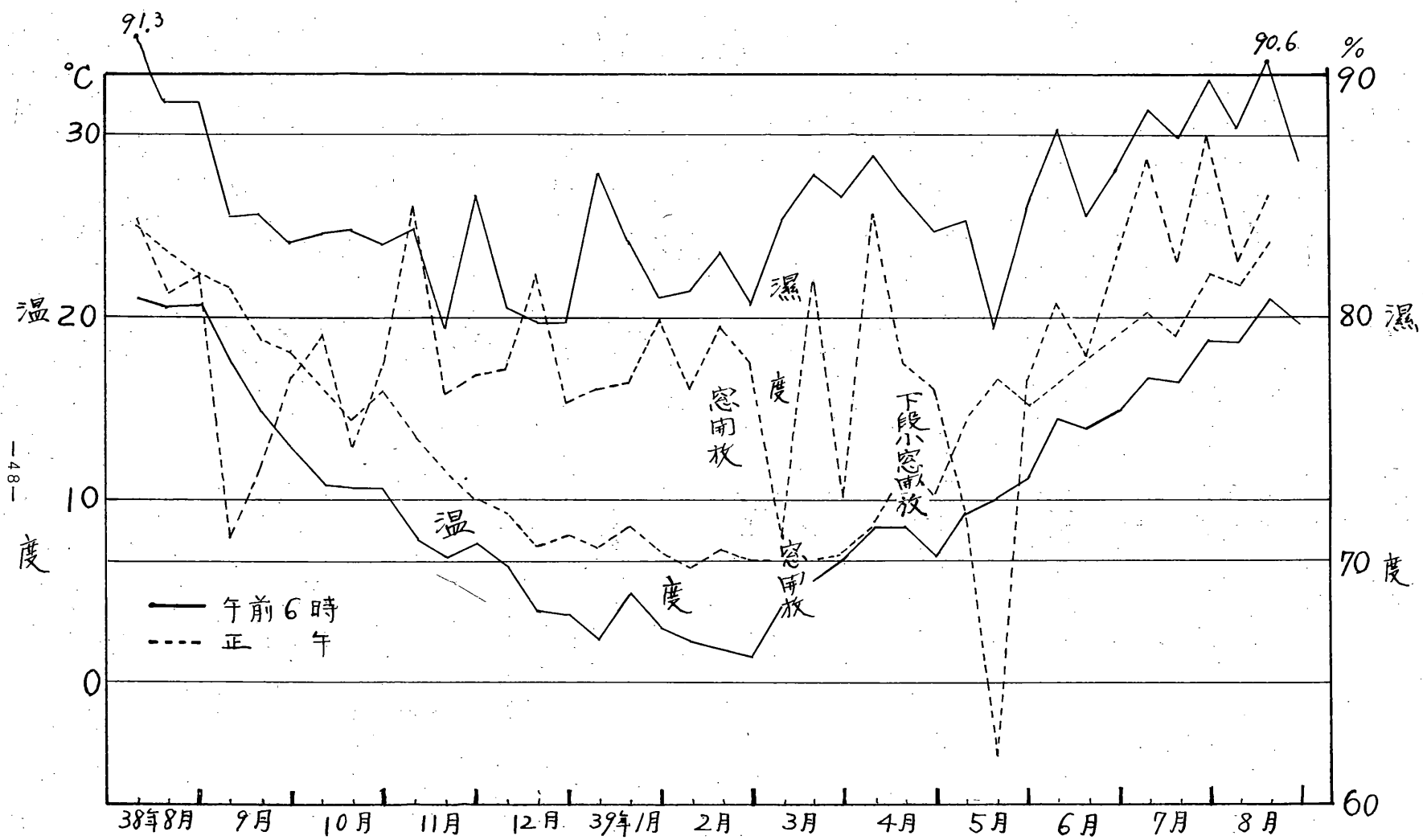


Figure 2: Monthly average indoor temperature and humidity in a chicken coop.

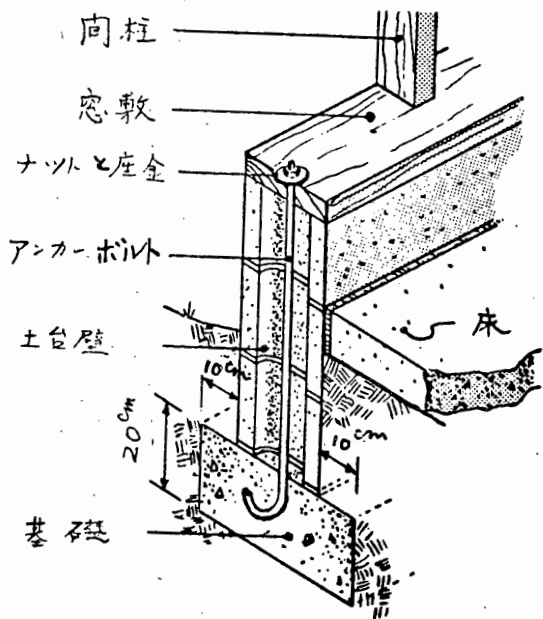


図3 基礎の詳細図

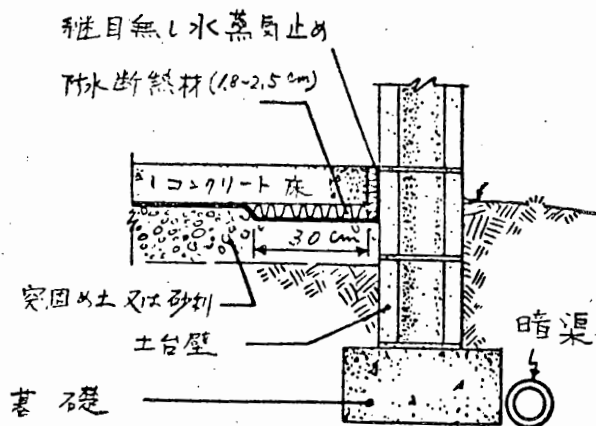


図5 床の断熱状態

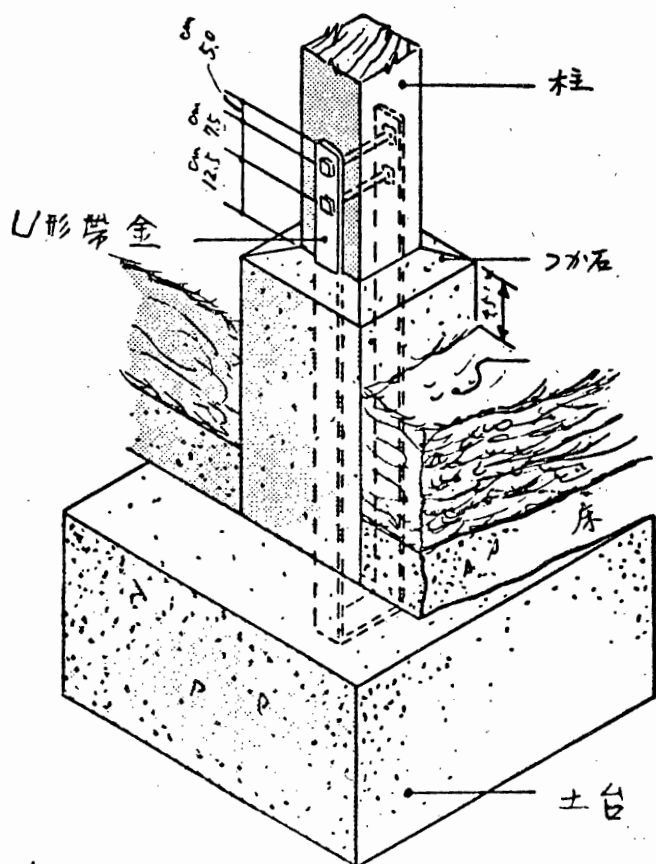
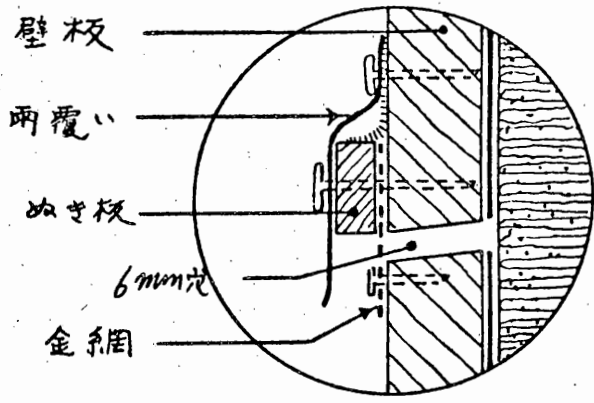
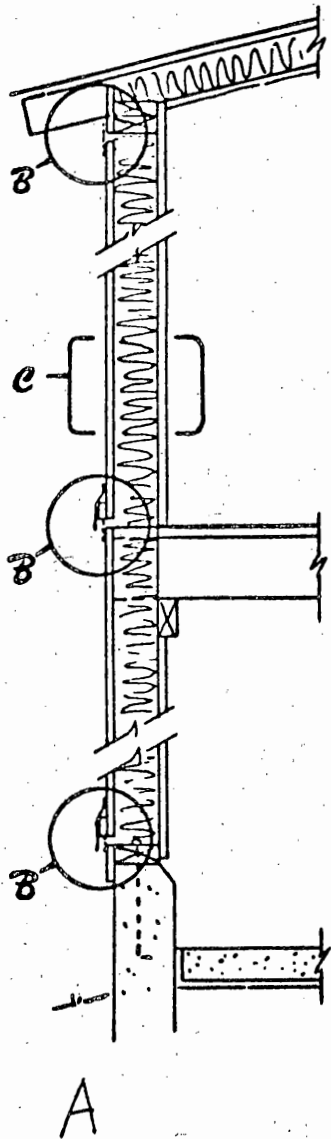
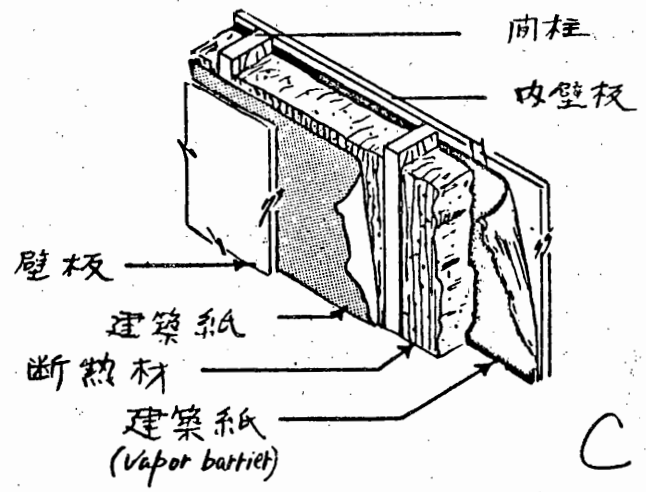


図4 基礎及詳細図 (図は平飼の場合)

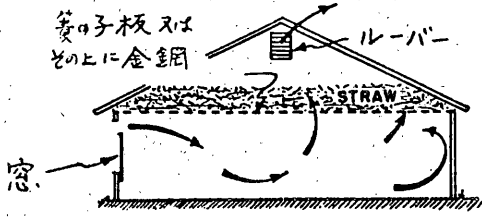


B

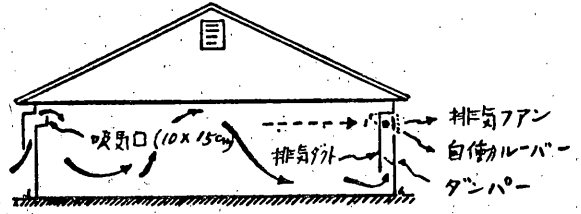


C

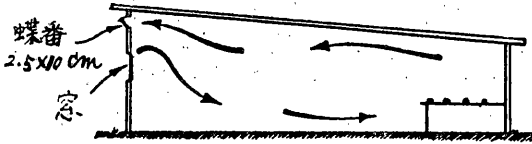
才6図 断熱のよく行き届いた壁の詳細



(a) 兩屋根建築

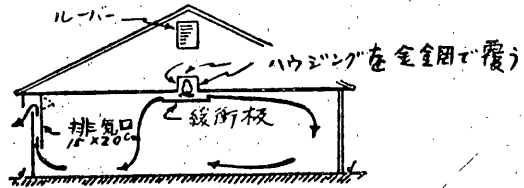
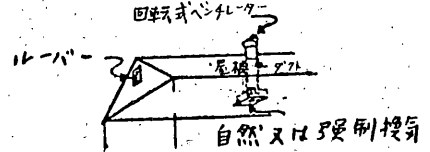


ホ8図 強制換気の一例
(ファン側壁取付)

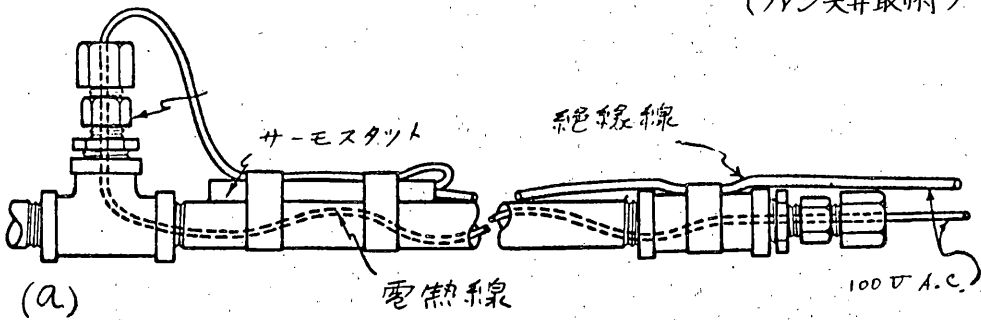


(b) 北屋根建築

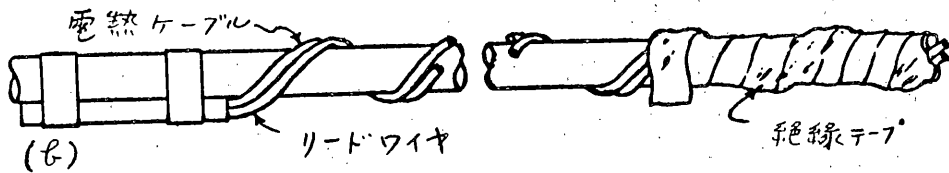
ホ7図 自然換気の一例



ホ9図 強制換気の一例
(ファン天井取付)



(a)



(b)

ホ10図 電熱線応用の給水パイプ凍結防止法