

冬も換気していますか？

(厳寒地における乳用牛舎の換気方法)

地域技術グループ 堂腰 顕

(E-mail : dokoshi-akira@hro.or.jp)

1. 背景・ねらい

これまで厳寒期の乳用牛舎では適切な換気量や換気構造、換気方法に関する情報が不足しており、牛舎内の凍結や結露の発生、暴風雪時には換気のための開口部からの雪の吹き込みの問題が多く見られました。

このため、牛舎の実態調査を基に換気構造が牛舎内の温湿度環境に及ぼす影響を明らかにし、適切な換気量と厳寒期に対応した換気構造、換気方法を示しました。

2. 技術内容と効果

1) 調査方法

温湿度は温湿度データロガー（ハイグロクロン）を天井、中柱、側壁に設置し、10分間隔で測定しました。設置位置に関して、天井は棟開口部から牛舎内の天井（約2m下）、中柱は飼槽に面した柱（高さ約3m）、側壁は側壁に面した柱（高さ約3m）としました。

換気量は水分収支法（昭和58年指導参考事項）を用いて23時台の温湿度データで計算しました。また、訪問時（2回）に二酸化炭素濃度（濃度計型番：GCH-2018）を測定しました。

2) 換気構造と舎内環境との関係

①自然換気牛舎

自然換気牛舎であるフリーストール牛舎およびフリーバーン牛舎（A～F牛舎；表1）に関して、舎内温度が -3°C 以下だったE、F牛舎では牛舎内の凍結の問題がありました（図1）。

また、棟開口部を閉鎖し、軒開口部がないC、D牛舎では牛舎内の絶対湿度が他の牛舎に比べて高く、C牛舎では結露の発生、D牛舎では構造材の腐食が顕著でした（図1）。

そのため、換気量は牛舎内が凍結しない温度（ -3°C 以上）で、湿度をできるだけ低く抑えるために5～6回/時が適切であると考えられました。また、換気量との関係から二酸化炭素濃度は800ppm以下が目安となると考えられました。

表1 調査牛舎の概要

牧場名	A牛舎	B牛舎	C牛舎	D牛舎	E牛舎	F牛舎	G牛舎	H牛舎
牛舎構造	木造	鉄骨	木造	鉄骨	木造	木造	木造	木造
飼養方式	フリーストール	フリーストール	フリーストール	フリーストール	フリーバーン	フリーバーン	タイストール	タイストール
収容頭数(頭)	225	320	98	152	90(育成30)	70(乾乳)	80	75
牛舎面積(m ²)	3255	3576	1261	1806	1426	1268	997	964
牛舎容積(m ³)	21187	22241	7280	8959	8975	8502	3799	3813
棟構造	リッジキャップ	リッジキャップ	セミモニタ	オープンリッジ	セミモニタ	セミモニタ	なし	煙突
棟開口幅	150mm×2	180mm×2	1000mm ²⁾	420mm	570mm	570mm	—	20cm ² ×12
間口あたり ¹⁾	3.95cm	3.64cm	0-10.6cm	4.59cm	6.15cm	6.09cm	—	—
軒開口幅	230mm	200mm	なし	なし	150mm	140mm	なし	35mm
機械換気	なし	送風機	送風機	なし	なし	送風機	トンネル換気	送風機

1) 棟開口部の牛舎間口当たりの広さ

2) カーテンにより開口部の広さを調整可能だが、冬期間は閉鎖

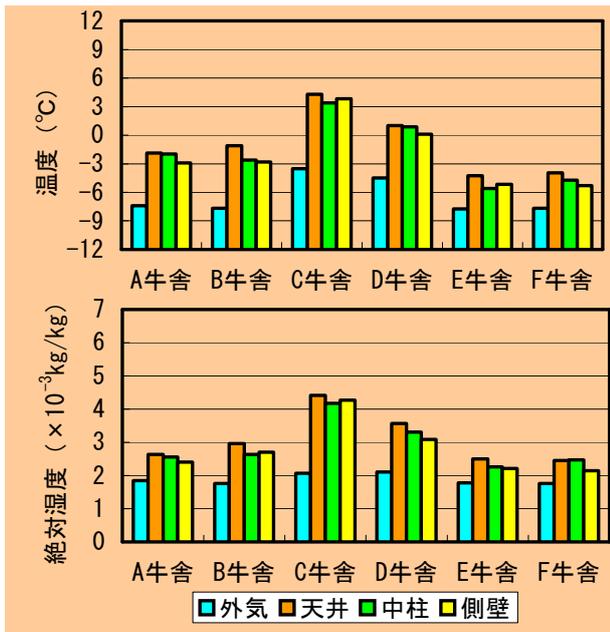


図1 自然換気牛舎における温度（上段）および絶対湿度（下段）

②つなぎ牛舎

つなぎ牛舎（G牛舎およびH牛舎）の舎内温度は給水設備の凍結が起こらない4℃以上で推移していました。H牛舎の絶対湿度はG牛舎に比べて高く、結露の問題がありました（図2）。

そのため、牛舎内が凍結しない温度（4℃以上）で、湿度をできるだけ低く抑えるための適切な換気量は4～5回/時であると考えられました。また、換気量の関係から二酸化炭素濃度は1000ppm以下が目安となると考えられました。

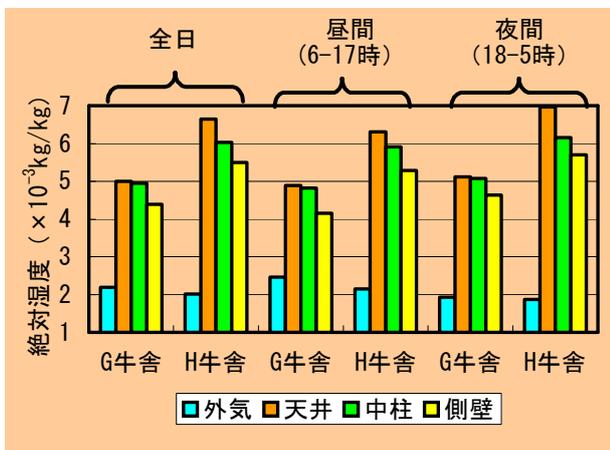


図2 つなぎ牛舎における絶対湿度

3) 換気構造と換気方法

自然換気牛舎では軒および棟を開口し、その開口幅（X）は牛舎の間口3mにつき4cmが適当だと考えられました。また、雪の吹き込み対策として、開口部への防虫ネットの設置や吹き込み防止板の設置が有効です（図3）。

つなぎ牛舎（トンネル換気）では、複数台の換気扇を低速で連続回転させ、換気量は換気扇からの排出空気の風速に基づいて調節します。

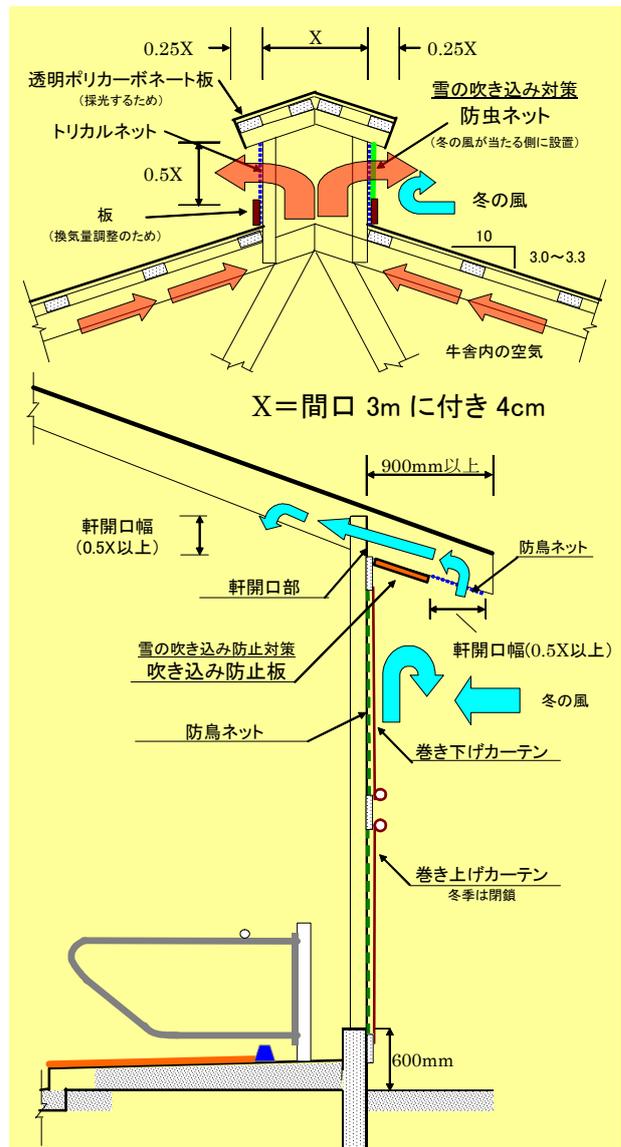


図3 自然換気牛舎の換気構造（上段：棟、下段：軒）

3. 留意点

換気量および絶対湿度の計算方法は根釧農業試験場のホームページに掲載しています。