

# 牛舎天井の必要性

NF board

## NFボードの特長

- ◎ 白くて明るく腐らない
- ◎ 汚れが落ちやすい
- ◎ 加工がしやすい
- ◎ 耐水性に優れ、高圧洗浄に強い
- ◎ 耐薬品性に優れている

## 天井や壁に【NFボード】

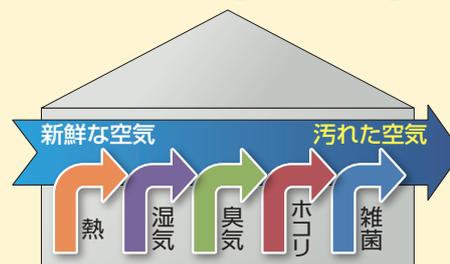


図1 トンネル換気の原理

## NFボードの紹介

NFボードは一般家庭から分別排出されたプラスチックをリサイクルした製品です。NFボードを牛舎天井および内装に使用することで、衛生環境改善・生産性の向上が期待できます。

NFボードは表層面の撥水性が高く、水滴が残りにくいことから、洗浄後の乾燥時間が短くなる傾向があります。これにより、大腸菌群やサルモネラ菌群などバクテリア類の増殖に必要な水分が、他資材よりも早く無くなるため増殖抑制効果が期待できます。また、カビ菌が発生した場合でも資材表面にカビの根が浸透しにくいことから、高圧洗浄するだけで綺麗になり、再発しにくいことが証明されています。

## トンネル換気法による生産性向上

トンネル換気とは、牛舎の端側に換気扇および、もう一方の端側に入気口を設置し、牛舎を天井や壁などで囲い密閉状態に保ってトンネル状態することで、新鮮な空気と強制的に換気を行う方法です。また、あわせて天井の高さを調整することで牛舎内の空気容積を減らし、より効率的な換気（風速増）を行なうことが可能になります。

### 1) ヒートストレス低減が期待できる

フロリダ大学畜産学部※②によれば、ヒートストレスの影響は、①飼料摂取量の低下、②産乳量の低下、③代謝の低下に繋がります。対策には、牛を冷やすことや飼料濃度を上げることが効果的であると述べています。天井や壁などで囲ったトンネル換気を導入すれば、横断換気※よりも風速を確保しやすく、牛の熱放散が促進されることで、ヒートストレスの低減が見込めます。

※横断換気は牛舎の軒面に換気扇を設け、牛舎の短手方向に向かって換気する方法

### 2) 効率的な肥育が期待できる

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構畜産草地研究所※③の研究では、育成牛の成長速度は、冬より夏の方が低く、また、環境温度 30°C、相対湿度 52%の場合、体重 200 ~ 350 kg の育成牛の採食量は環境温度が 20°Cの時と比較して 17%の低下、増体量の低下は 38%であったと報告しています。つまり、夏季の暑熱対策が肥育に大きな影響を与えるといえます。天井や壁などで囲ったトンネル換気を導入することで、暑熱対策をとることができます。

### 3) 乳量の増加が見込める

農研機構東北農業研究センター※④では、青森県、岩手県、秋田県の 14 農場で暑熱期と平温期の乳牛の 24 時間行動時間配分を調査したところ、横断換気農場では立位時間（休息、摂食、反芻）が長くなり、横臥位時間（反芻、休息）が短くなることがわかりました。対して、トンネル換気利用農場では横断換気農場に比べ横臥位時間が長くなったと報告されています。

横臥位姿勢は乳房の血流量を増やし、乳量を増加させることから、横臥位時間の増加によって乳量増加が期待できます。

## 天井の高さを調整したトンネル換気の事例

- 1) 米国ウィスコンシン大学獣医学部※⑤によれば、牛舎から熱・有毒ガス・水分を除去するためには十分な換気量が必要であり、吊り天井で空気容積を減少させたトンネル換気（強制換気）にすることで換気効率を高めています。
- 2) 兵庫県和田山農業改良普及センター※⑥によれば、トンネル換気を導入する場合は、牛舎の気密性、牛舎の容積（断面積）、入気条件などを考慮して、暑熱対策としてトンネル換気目標風速は 2m/ 秒以上を確保する必要があるため、天井を低くし、牛舎容積を少なくすることで、目標風速を確保できると報告されています。（NF ボードを使用した吊り天井の施工参考例を図2に示します）

## トンネル換気による畜舎環境改善への効果

天井や壁などで囲ったトンネル換気は温度、湿度、臭気、ほこり、雑菌を含んだ汚れた空気を排出できるうえ、冬期の結露防止にも効果があります。そこへ天井および壁に断熱材を施工することで、さらなる結露防止や暑熱対策に有益となります。

- 1) 筑波大学※⑦の報告では、気流分布の再現モデルの数値シミュレーションを行い、一方向流の換気形態（トンネル換気）の方が有害物質の排気に効果的であると結論付けています。

## NF ボードを天井に設ける利点（必要性）

NF ボードは耐水性・耐腐食性・洗浄性に優れているため「牛舎の天井材」には最適です。洗浄後や結露環境下などで水滴形成が少なく滴下しづらいことから、大腸菌群やサルモネラ菌群など増殖抑制効果があるうえ、耐カビ再発性等の衛生的な機能がいくつもあります。他にも光の反射率が高いため作業環境が明るくなる効果も期待できます。

### 〈天井に NF ボードを使用した事例〉 ※照明器具は蛍光灯



図2 トンネル換気の参考例

### ◆参考文献

- ①「NF ボード」JFE プラリソース WEB サイト  
<http://www.jfe-plr.co.jp/>
- ②G. E. Dahl, Late gestation heat stress of dairy cattle programs dam and daughter milk production  
<https://academic.oup.com/jas/article-pdf/95/12/5701/27120820/5701.pdf>
- ③野中 最子（農業・食品産業技術総合研究機構）「地球温暖化が日本における家畜の生産性に及ぼす影響評価の現状と課題」地球環境 Vol.14 No.2 215-222 (2009)
- ④深澤 充（農研機構東北農業研究センター）「農業技術大系・畜産編 2017 年版（追録第 36 号）」  
<http://lib.ruralnet.or.jp/taikei/ps/tebiki/c36.htm>
- ⑤Nigel B. Cook “Assessing Options for Ventilating Adult Cow Barns – Making Sense of Too Many Choices!”  
[https://www.wiagribusiness.org/fourstatedairy/2017/21\\_cook.pdf](https://www.wiagribusiness.org/fourstatedairy/2017/21_cook.pdf)
- ⑥大崎（兵庫県和田山農業改良普及センター）「トンネル換気による暑熱対策」<http://hyougo.lin.gr.jp/ghyogo/68/gjitu.htm>
- ⑦星典宏（筑波大学）「数値解析による畜舎内空気分布特性に関する研究」農業施設 32 巻 4 号 2002. 3. 185 ~ 194