

周年放牧を可能とする「家畜飲水管理システム」

技術開発のねらい

周年放牧では冬季の飲水管理の省力化が重要な課題となります。冬季は飲水の凍結により、放牧牛が長時間にわたり飲水できない状況となるため、凍結が予想される日は毎日、水槽の氷を割るなどの作業を余儀なくされます。

耕作放棄地等の現場では商用電源がないことが多いため、消費電力が大きいヒータ式給水器などの利用は困難です。また電力を用いない不凍給水器などもありますが、コスト面から容易な導入は難しい状況が考えられます。

これらの課題を解決するため、農家等が容易に入手できる資材で比較的簡易に構築できる家畜飲水の凍結抑制法を開発しました。

開発成果の特長：

飲水槽内の水の凍結を抑制するためには、低温時の外気が可能な限り水に触れないこと、日中にわずかながら温度が上がった水槽内の水の放熱を抑制すること、すなわち断熱を図ることが重要となります。私たちの住生活関連では、以前より、浴槽の保温マットや窓のペアガラスなどがあり、発泡スチロールなどの断熱資材や空気層を活用して熱を制御する方法が採られています。開発した技術は、これらの方法を家畜飲水槽に応用したものです。空気層と発泡スチロールという二つのキーワードから、ペットボトル（以下、PET ボトル）と発泡スチロール製ビーズ（以下、EPS ビーズ）を採用しました。考案した方法は次のとおりです。方法1：一般的な飲料用のPET ボトル（500～600mL）にEPS ビーズ（直径2～3mm）を約半容量入れ、飲水槽の水面をできるだけ覆うようにボトルを浮かばせる方法です（図1）。なお、PET ボトルによる家畜の飲水障害はありません。方法2：冬季の低温特性によっては、PET ボトルのみの対策では凍結抑制が困難な場合もあり得ることを想定し、方法1に次の2つの機能を付加しました。機能①：日中の気温を利用し比較的温度的の高い水を確保するため、飲水槽に隣接して簡易ビニールハウスを設け、飲水槽より高い位置に給水タンクを設置します。タンクの周囲もビニールで覆い二層構造とします。この機能は方法1にも付加できます。機能②：夜間の低温時間帯に、一定時間間隔で水中ポンプにより飲水槽の水を給水タンクに戻し、タンク内の保温水が飲水槽に断続的に供給される機能です。これにより、水槽内の水温を氷点まで低下させず、凍結を抑制する方法です（図2）。

「無処理」に比べ、「方法1」は総じて氷厚は小さいですが、低温が続いた期間（1月23日～2月8日）では、厚さ50mmを超える凍結が生じています。ただし「方法1」の場合の凍結は主にPET ボトル間の隙間において生じており、ボトルの底部は凍結がないか、生じていても薄氷の状態が多かったです。日中に隙間の氷が少しずつ溶ければ、PET ボトルは容易に分散できるようになり、PET ボトルの利用により一定の凍結抑制効果を得ることができそうです。一方、「方法2」では著しい凍結は回避されており、PET ボトルと水循環を組み合わせた方法により、1日の気温変化特性にもよりますが、最低気温が-10℃前後の状況でも凍結を抑制できることがわかりました（図3）。



図1 考案した方法1

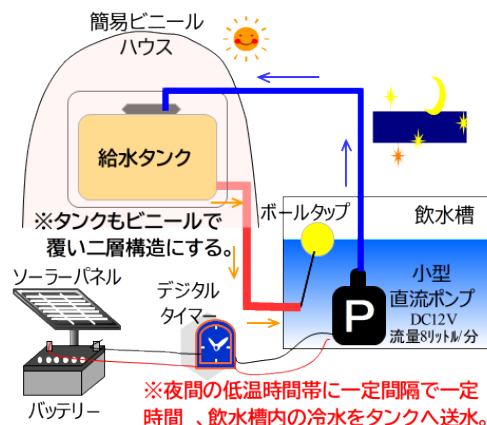


図2 考案した方法2

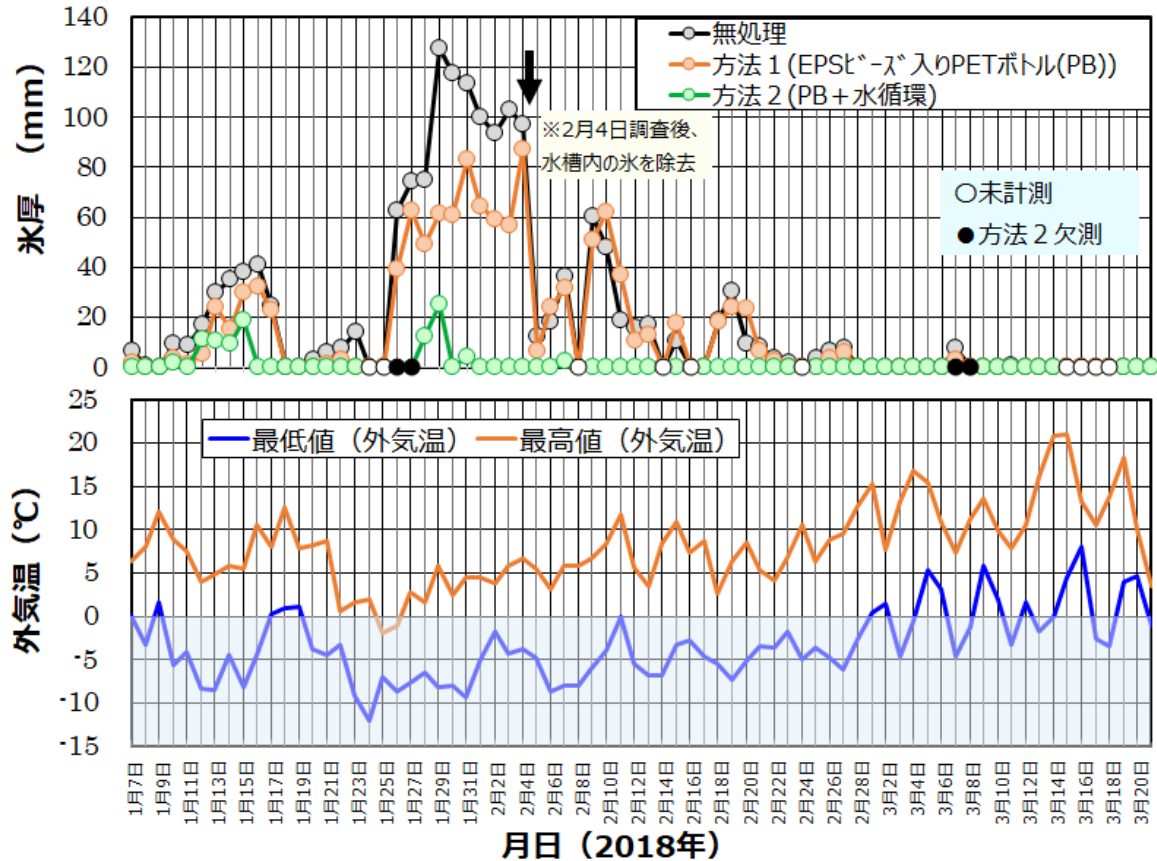


図3 新技術による水槽凍結抑制効果

今後の展開方向・見込まれる波及効果等：

本技術は、周年親子放牧のみならず周年放牧を実施する放牧地における通年での飲水管理を省力化する技術としての普及が見込まれます。特に商用電源のない耕作放棄地や水田・畑を利用した放牧での冬季飲水管理技術としての導入が期待されます。また、牛舎等による屋内飼養における冬季の飲水凍結抑制技術としての利用も可能であり、幅広い場面での導入が期待できます。

特許・品種・論文等

- ・論文：中尾誠司（2020）家畜飲水の簡易な冬季凍結抑制法. 日本草地学会誌. 65(4)；270-278
- ・報道：中尾誠司（2018）飲み水の凍結抑制-ペットボトルにビーズ詰め保温-. 日本農業新聞. 2018. 4. 27；11面

研究担当機関名：（研）農研機構畜産研究部門

問い合わせ先：周年親子放牧コンソーシアム（（研）農研機構畜産研究部門 研究推進部 研究推進室）
お問い合わせフォーム：<http://www.naro.affrc.go.jp/inquiry/index.html>

執筆分担（（研）農研機構畜産研究部門 中尾誠司）