

家畜体温監視システムによる乳牛における暑熱時の体温動態の解明

The monitoring system of the temperature clarifies the temperature movement of milk cow's heat.

内村 誠・松岡 恭二・武石 秀一¹⁾・宇都宮 茂夫²⁾

要 約

乳牛の暑熱ストレスは、一般的に体感温度や体温の上昇が原因とされている。特にルーメン内の温度上昇が体温を押し上げることが、夏期の生産性を低下させる一因であると言われているが、暑熱時の体温動態は詳細には解明されておらず、直接体温を指標とした防暑対策もみあたらない。

そこで、本県において開発した家畜体温監視システムを用いることにより、遠隔的に体温およびルーメン内温度を測定し、暑熱時の体温動態を解明する。

ルーメン内温度は四季を通じて腔内温度より高く推移した。ルーメン内平均温度で夏期は冬期に比べ 0.31、最低温度は 0.55 有意に上昇した。さらに、ルーメンと腔内との間に季節による相関はみられなかったが、発熱時には高い相関が見られた。

（キーワード：ウシ、体温、監視、モニタリング、ルーメン）

背景及び目的

乳牛における暑熱ストレスは、体感温度や体温の上昇と相関が高いと言われており、特に発酵熱によるルーメン内の温度上昇が体温を押し上げることが、夏期の生産性を低下させる一因と言われている。

しかしながら、暑熱時の体温動態は、詳細には解明されておらず、直接体温を指標とした防暑対策もみあたらない。

家畜やペットは直腸や耳介等から体温を計測することが一般的であるが、手間がかかり連続的に体温を計測することが難しい。

そこで、本県において共同開発した家畜体温監視システム（図 1）を用いて、体温及びルーメン内温度を測定し、暑熱時の体温動態を解明する。

本課題は、センシング技術を用いることで、省力的且つ効率的に生産性を向上させる家畜飼養管理技術の確立を目的として、産官連携で実施したもので

ある。

試験方法

まずは、牛の体温動態を解明するために、家畜体温監視システムにより、遠隔的かつ連続的にルーメン内温度および腔内温度（体温）を計測した。さらに、その集計データからルーメン内温度と腔内温度（体温）の比較解析を行った。

腔内温度については、腔内へ温度センサーを挿入し計測した。ルーメン内温度はフィステル装着牛 2 頭を供試し、専用容器に入れた温度センサーをルーメンへ直接投入することで計測を行った（図 1）。

家畜体温監視システムは、専用の温度センサーで連続的に（5 分毎）、さらに無線により遠隔的に温度を計測可能なシステムである。このことから、ルーメン内に投入された温度センサーから受信機へのデータの受信感度を確認し、現システムによりルーメン内温度が計測可能か調査を行った。

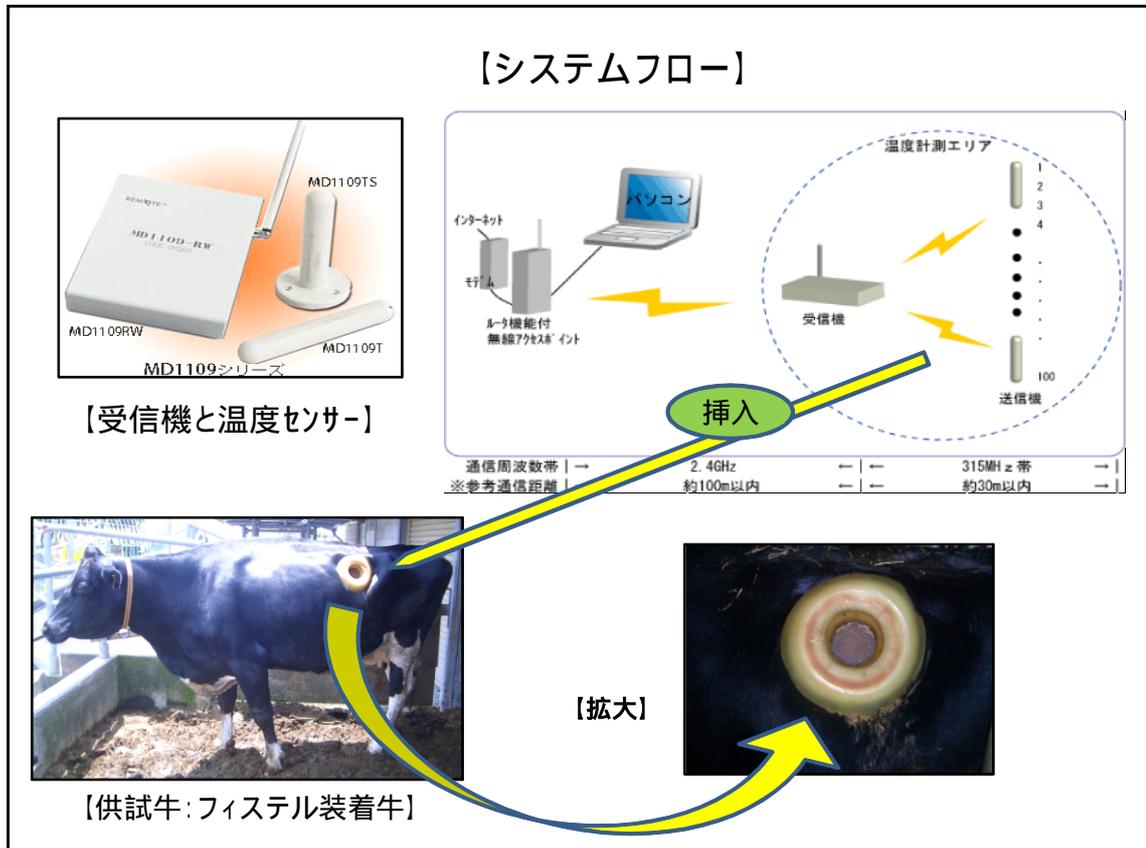
1)大分県農林水産部畜産振興課

2)（株）リモート

なお、受信されたデータはインターネットを介し専用のWebサイトから常時確認することができ、1
とが可能である。

日毎のデータをエクセルファイルとして読み込むこ

図 1 システムの概要



結果および考察

家畜体温監視システムにより、腔内温度およびルーメン内温度を連続的に計測することができた。ただし、ルーメン内のセンサーの位置等によってはデータ欠損がみられる場合があったため、温度センサーの受信感度については、今後の改良が必要と思われた。

ルーメン内温度は四季を通じて腔内温度より高く推移した(図2、図2)。さらに、夏季のルーメン内温度(一日平均値)は冬季に比べ0.31、最低温度は0.55 有意に上昇した(表1)。腔内の温度は、秋期に若干の上昇はみられたが、四季を通じて大き

な変化はなかった(表1、図2)。

飲水により、最大夏期は0.83、冬期は1.13 ルーメン内の温度上昇を抑制していた(表2、図3)。飲水回数は冬期は6回/日、夏期は8回/日であった(表2、図3)。季節間での温度差は水温の影響によるものと思われた。夏期は飲水回数を多くすることでルーメン内温度を下げていると考えられた。

ルーメン内温度と腔内温度との間に、季節による相関はみられなかったが、発熱時には高い相関が認められた(図4)。

このことから、ルーメン内温度を指標とすること

で暑熱ストレスを推定できることが示唆された。

さらに、ルーメン内の連続温度を計測することで、暑熱ストレスや疾病等によるルーメンの温度異常を事前に知ることができ、早めに対策を行うことがで

きると考えられた。

課題として経口投与によりルーメン内に留まることが可能な小型温度センサーの開発が必要である。

表 1 ルーメン内温度と腔内温度の推移

	ルーメン内温度			腔内温度		
	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値
春（3～5月）	38.87	39.67	37.04	38.43	38.78	38.07
夏（6～8月）	39.19	39.80	37.62	38.32	38.65	38.02
秋（9～11月）	38.97	39.75	37.77	38.50	38.92	38.18
冬（12～2月）	38.88	39.67	37.07	38.42	38.71	38.06

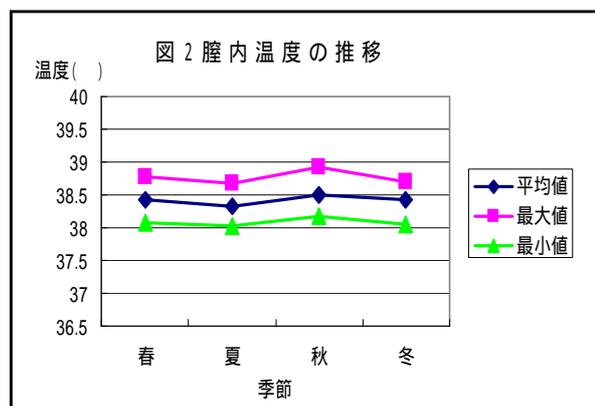
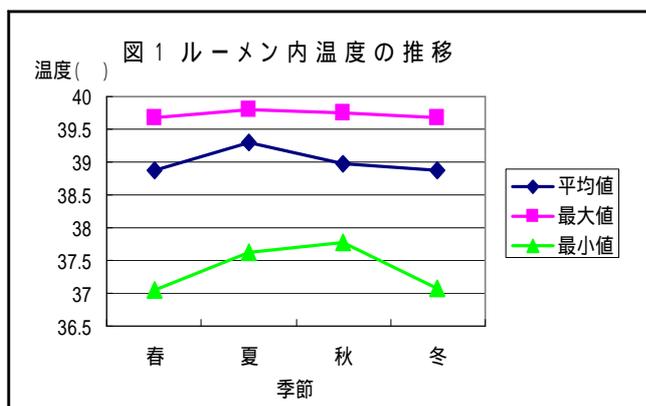


表 2 飲水前後のルーメン内温度比較（夏・冬）

（冬期：2月）				（夏期：8月）				（単位：℃）			
飲水時間	飲水前	飲水後	差	飲水時間	飲水前	飲水後	差	飲水時間	飲水前	飲水後	差
1:00	39.0	38.7	-0.3	0:00	39.7	38.8	-0.9				
3:00	39.5	39.1	-0.4	2:00	40.0	39.7	-0.3				
12:00	39.1	36.9	-2.2	4:00	39.9	39.4	-0.5				
16:00	39.0	37.9	-1.1	8:00	40.0	39.5	-0.5				
18:00	38.7	36.3	-2.4	10:00	39.6	37.7	-1.9				
19:00	38.5	38.1	-0.4	12:00	39.0	38.7	-0.3				
				14:00	39.7	38.7	-1.0				
				18:00	39.7	38.5	-1.2				
平均 6回	38.97	37.83	-1.13	平均 8回	39.70	38.88	-0.83				

図 3 ルーメン内温度の比較 (夏・冬)

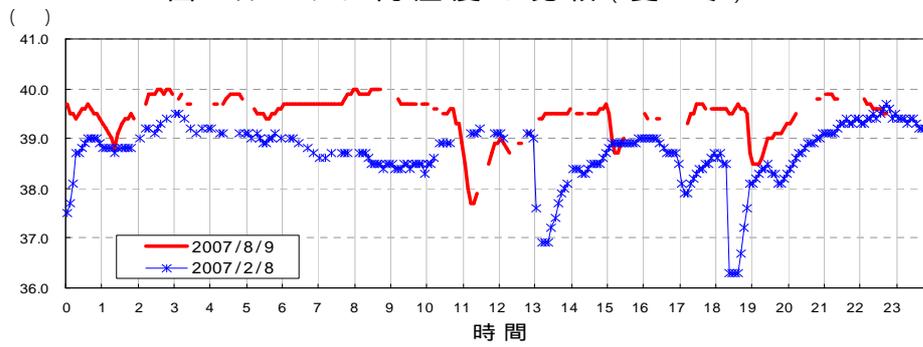


図 4 発熱時の温度変化

