

# 冬季におけるモンゴル放牧羊のエネルギー収支と栄養状態

古戸翔也<sup>1</sup> Luodian<sup>2</sup> 梅村和弘<sup>3</sup> 山中典和<sup>4</sup> 篠田雅人<sup>2</sup> 吉原佑<sup>1</sup>

(1 三重大大学生物資源, 2 名古屋大学環境学, 3 北海道農業研究センター, 4 鳥取大学乾燥地研究センター)

## 背景

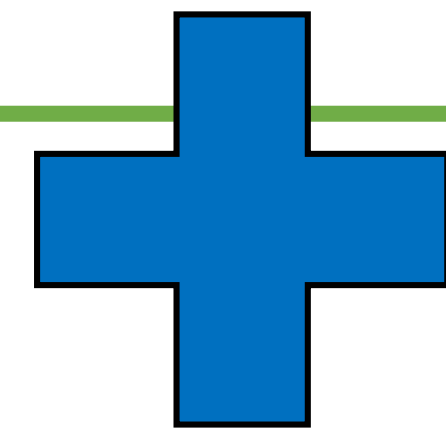
全人口の約3分の1が牧畜を中心とした遊牧生活を行っているモンゴルの遊牧民は、冬の大雪や寒さにより大量の家畜が死亡してしまうモンゴル特有の雪害「ゾド」に苦しんでいる。ゾドによる家畜の死亡リスクを軽減するため、ゾドによる家畜への死亡メカニズムを扱う動物学からのアプローチが必要である。本研究では、実際のヒツジの行動データを用いてヒツジの冬期間の摂取・消費エネルギー、それによるエネルギー収支を推定する。また、冬の前後での実際のヒツジの栄養状態を把握する。

## 結論

**ヒツジの冬期のエネルギー収支は-5.39Mcal/日と推測され、深刻なエネルギー不足が発生していること、また冬期間を通してヒツジの栄養状態が低下していることが分かった。**

### 推定摂取エネルギー

$$\text{推定摂取エネルギー量} = \text{①バイト(噛みちぎり)回数} \times \text{②バイト当たりの摂取量} \times \text{③調査地における植物の代謝エネルギー量}$$



①バイト回数: バイトカウンターを雌ヒツジ3匹に装着し、2016年11月20日から2017年3月6日の間バイトカウンターによるバイト回数を計測

②バイト当たりの摂取量: 2016年11月に1m×1mの調査区を14箇所設置し、調査区内の植物の刈り取りを行い、植物の種類・草高を調査 得られた植物の草高を用いて推定

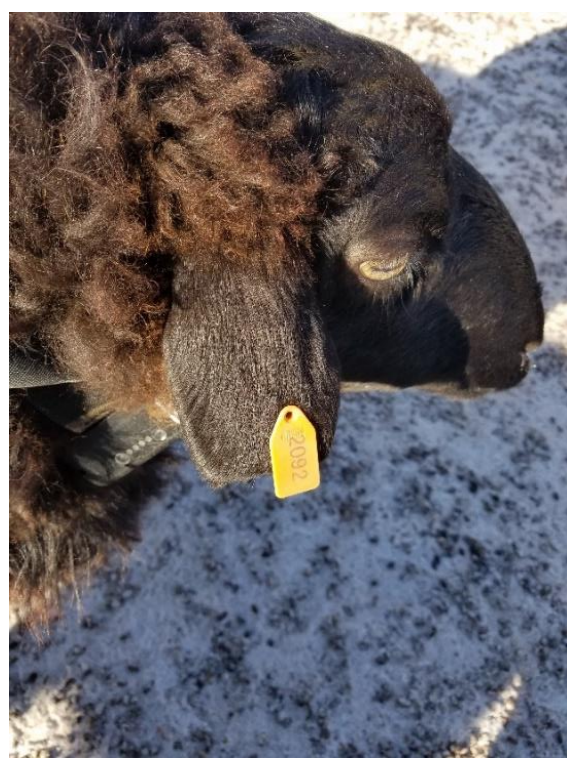
$$\text{イネ科植物の摂取量(mg)} = -33.4 + 17.2 \times \text{草高}$$

$$\text{広葉植物の摂取量(mg)} = -45.2 + 17.2 \times \text{草高}$$

③調査地における植物の可消化エネルギー量: 刈り取った植物の可消化エネルギー量(TDN)を調査

$$\text{TDN(\%)} = \text{真の可消化非構造性炭水化物} + \text{真の可消化粗タンパク質} + (\text{真の可消化脂肪酸} \times 2.25) + \text{真の可消化中性デタージェント繊維} - 7$$

→得られたTDNを代謝エネルギー(ME)に変換  $\text{ME(Mcal/kg DM)} = \text{TDN1kg} / 4.41 \times 0.82$



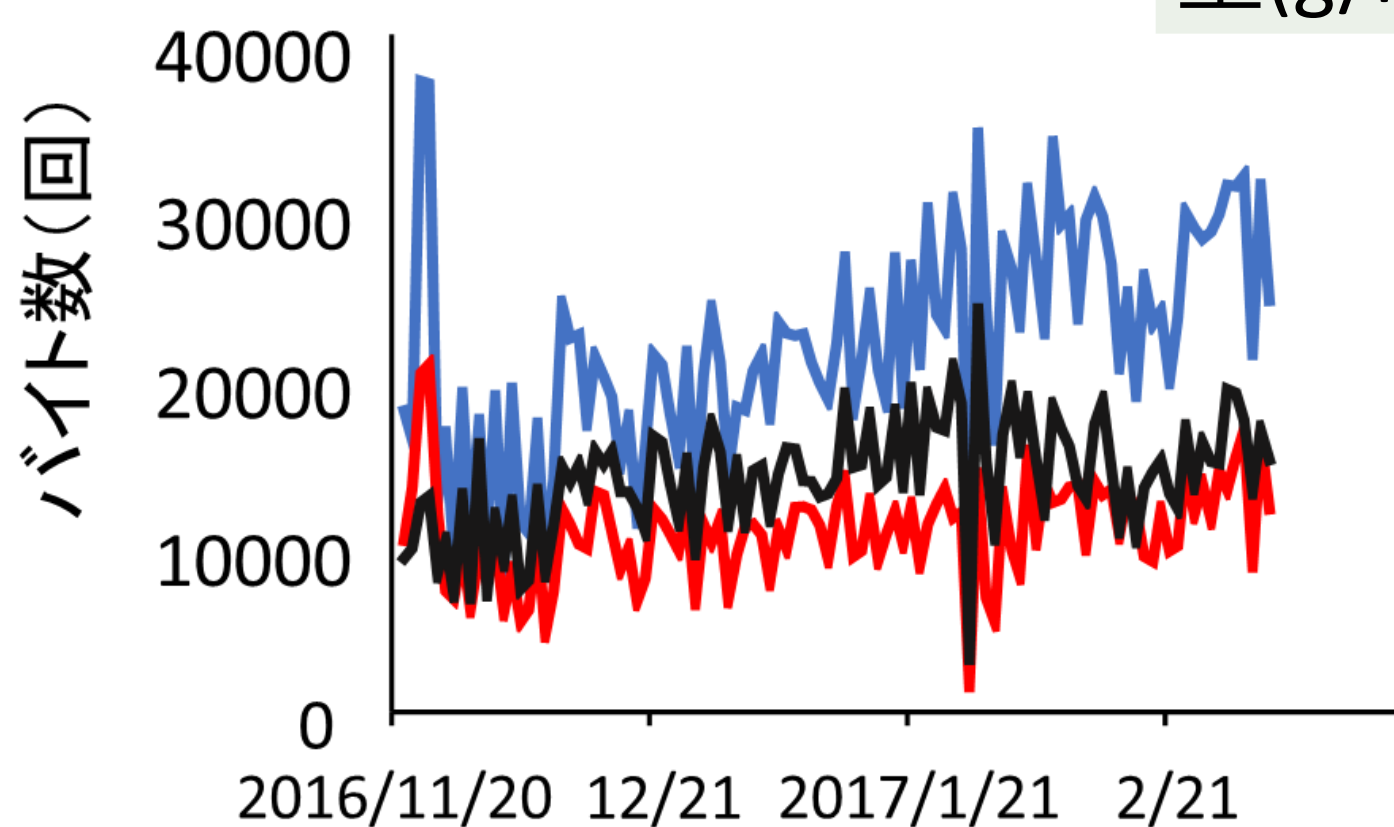
バイトカウンター



調査地のヒツジ

### 各牧草種の栄養分析結果

	Stipa	Caragana	Carex	Artemisia Frigida	Artemisia adamsii	Potentilla acaulis
NDF(%)	69.8	64.0	64.0	54.8	44.2	38.0
Ash(%)	5.90	3.10	3.95	3.30	1.40	1.70
ADL(%)	45.7	45.2	46.0	42.4	35.6	30.2
CP(%)	4.66	10.75	6.22	7.25	8.78	8.88
NDICP(%)	2.88	4.69	3.72	3.47	3.69	5.59
ADICP(%)	3.59	5.16	4.72	5.06	5.38	6.25
EE(%)	7.71	6.77	3.12	2.79	8.89	10.8
バイオマス量(g/m2)	10.1	1.29	1.64	1.36	0.50	0.57



冬期間におけるヒツジのバイト数の推移

### 結果

バイト数 12094回/日  
 バイト当たりの摂取量 61.0mg/回  
 植物体中の代謝エネルギー量 1.01~2.32Mcal/kg (植物種により異なる)

**推定摂取エネルギー 0.84Mcal/日**

### 推定消費エネルギー

推定消費エネルギー量

- = ①維持エネルギー
- + ②放牧・牧草の消化に用いられたエネルギー
- + ③寒さにより失われるエネルギー
- + ④雌ヒツジの妊娠により失われるエネルギー

$$\text{①維持エネルギー(Mcal/日)} = \{0.26 \times \text{調査地のヒツジの平均体重}^{0.75} \times e^{(-0.03 \times \text{調査地のヒツジの平均月齢} + 12)}\} \div \text{エネルギー利用率}(0.60) \times 0.24$$

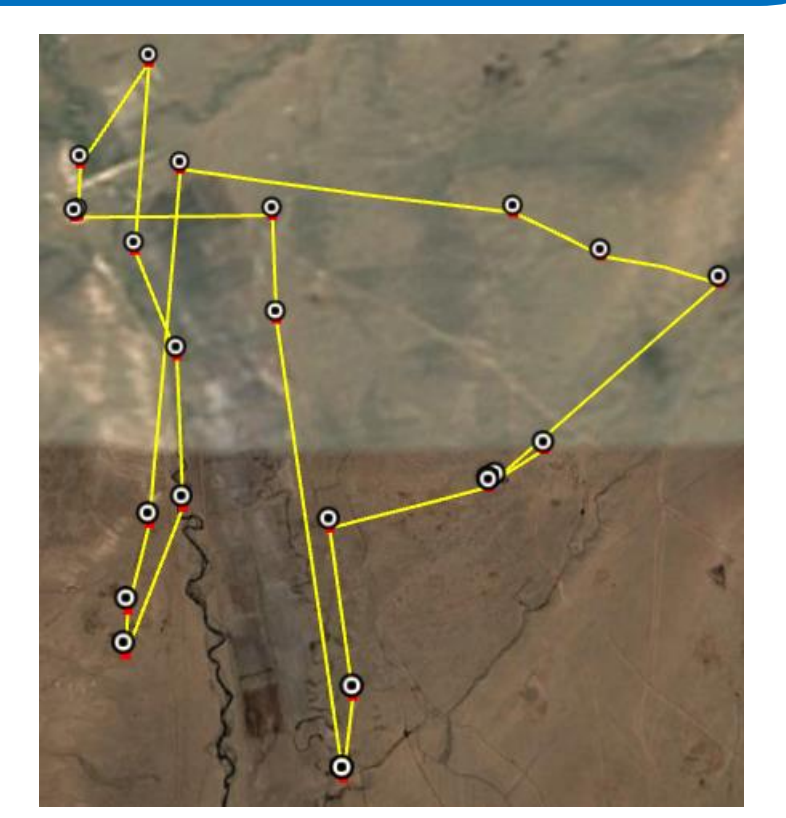
$$\text{②放牧・牧草の消化に用いられたエネルギー(Mcal/日)} = \{[0.05 \times \text{ヒツジの推定摂取エネルギー} \times (0.9 - \text{乾物消化率}) + \{(6.969 + 3.98 \times \text{傾斜角}) \div 10^6 \times \text{調査地のヒツジの平均体重} \times \text{ヒツジの移動距離}]\} \div \text{エネルギー利用率}(0.60) \times 0.24$$

③④寒さ・雌ヒツジの妊娠により失われるエネルギー Tachiiri (2017) のデータを引用

※ヒツジの体重・月齢・乾物消化率, GPSを装着し、得られた移動距離と傾斜角の値を使用



GPS



GPSの位置データ例

### 結果

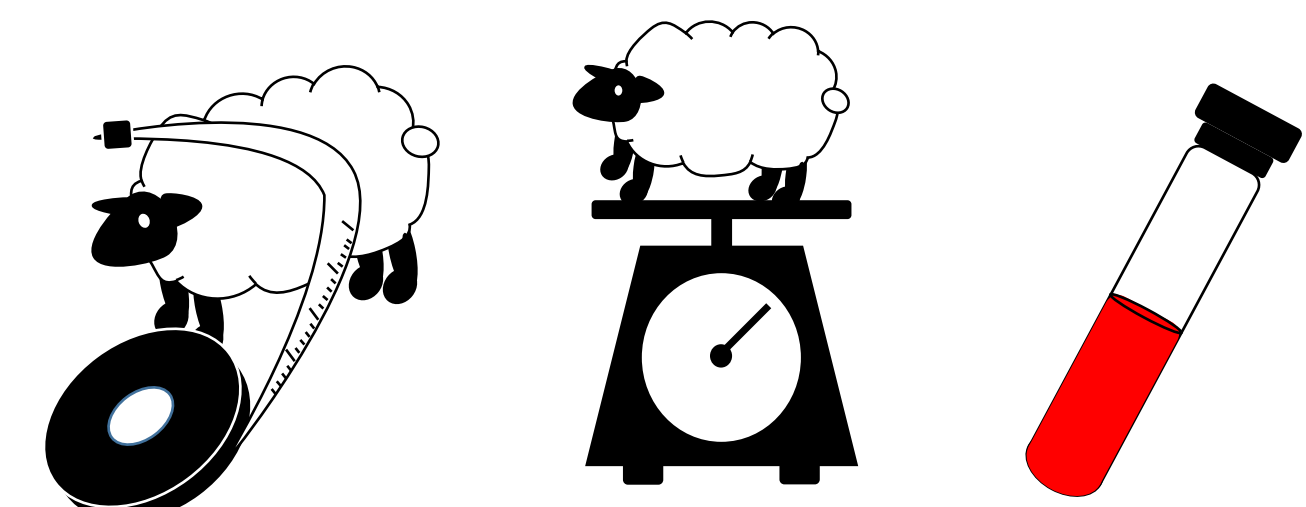
維持エネルギー 1.58Mcal/日  
 放牧・牧草の消化に用いられたエネルギー 1.56Mcal/日  
 寒さにより失われるエネルギー 2.68Mcal/日  
 雌ヒツジの妊娠によるエネルギー 0.41Mcal/日

**推定消費エネルギー 6.23Mcal/日**

## 二

## ヒツジの冬期間のエネルギー収支 -5.39Mcal/日

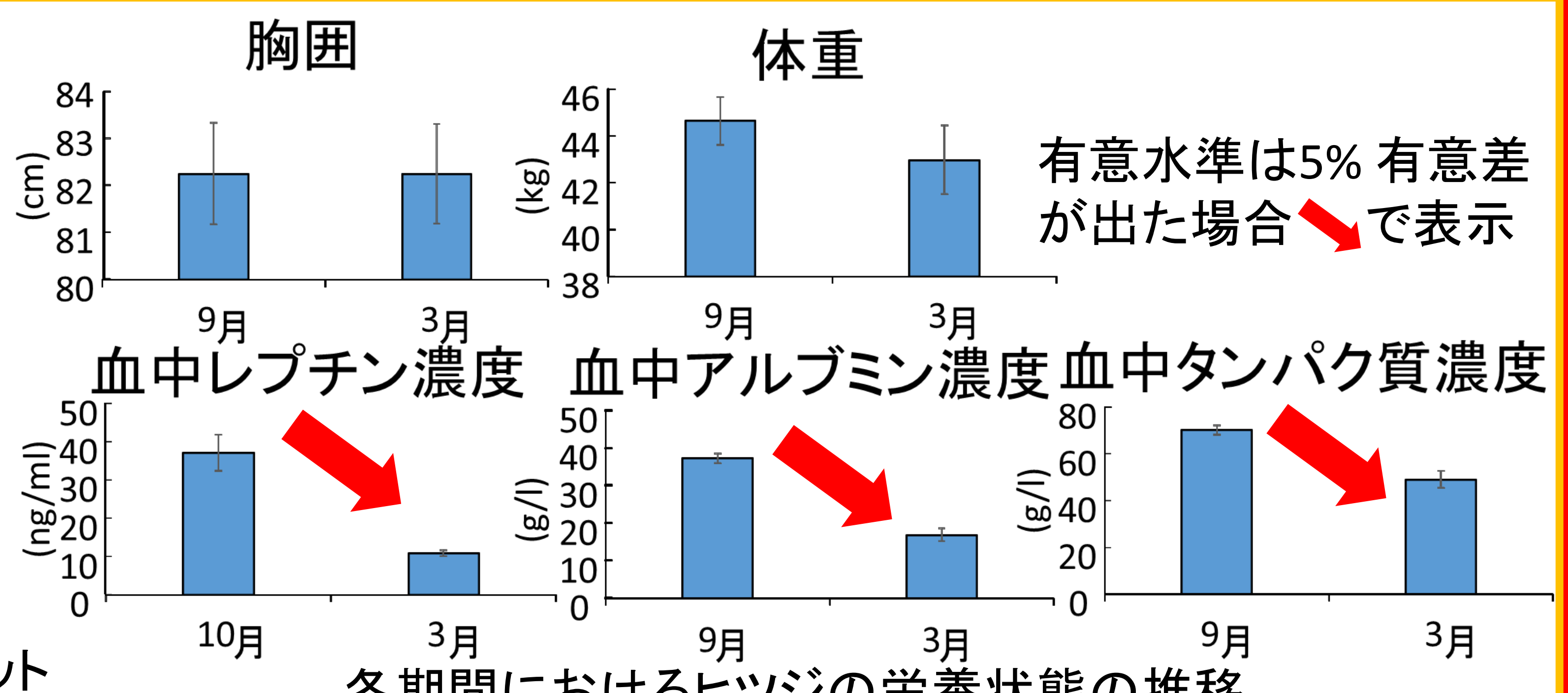
### 冬期間の栄養状態の把握



胸囲  
 体重  
 血中レプチン濃度  
 血中アルブミン濃度  
 血中タンパク質濃度



血液採取・血中レプチン濃度測定キット



有意水準は5% 有意差が出た場合 で表示

冬期間におけるヒツジの栄養状態の推移

**冬期間を通してヒツジの栄養状態が低下していることが分かった。**

冬を迎える前の9月と迎えた後の3月で比較