

## 研究ノート

# ヤギの体重変化と排泄量を基にした採草量の推定

浅風祥子<sup>1)</sup>・加藤元海<sup>1, 2)</sup>\*

### 要 旨

高知県長岡郡大豊町の耕作放棄棚田において放牧されている2匹のヤギ(モモコ、アイコ)を対象に、放牧区域内の植生調査と採草量の推定を行なった。モモコは23から30ヶ月齢まで、アイコは12から19ヶ月齢まで試験に供試し、その間の体重についてモモコは33 kgから42 kg、アイコは22.5 kgから27.5 kgまで増加した(2013年4月から11月まで)。1日当たりの採草量を推定するため、1日の体重変化と排泄量を測定した。ヤギの体重は午前9時、正午、午後3時の3回測定し、排泄量は午前9時から午後3時までの間の糞と尿の量を調べた。日内の体重増加および排泄量は午前の方が午後より多い傾向が2匹に共通してみられた。午前9時から午後3時までの間の体重の増加量に糞と尿の排泄量を加えたものを採草した重量とみなすと、2013年における1日当たりの採草量はモモコで5.0 kg、アイコで4.1 kgの生草を食べていたと推定される。

キーワード: ヤギ、採草量、植生、排泄量

中山間地域での農業就業人口の減少や高齢化の影響により、耕作放棄地が増加し問題になっている。このような土地の草地管理として、小型反芻動物であるヤギは、草木の芽や根、木の皮などを食べる広食性であるため、生きた除草機として世界中で注目されている(中西 2009)。ヤギは林地ならびに荒廃果樹園などの機械の入り難い傾斜地に放牧した場合には、優れた除草能力を発揮する(城戸ほか 2003)。ヤギを水田畦畔に定置放牧または繁牧することにより、十分な除草効果が得られる(高山ほか 2009)。しかし、高知県の山間部における草地管理を目的とした生後1年未満の未成熟ヤギの除草効果を検証した結果、草地管理には人の手による追加的な刈り取りが必要だったため、少なくとも生後半のヤギには除草効果を期待できない(卯城・加藤 2012)。

適正な草地管理を行なうには、ヤギの採草量を見積もる必要がある。ウシやブタ、ニワトリなどは古くから重要な家畜であるため、これらの飼養標準や代謝に関しては十分な情報がある(農業・食品産業技術総合研究機構2006、2008、2011、2013)。ヤギについては、エネルギー代謝について(広瀬・朝日田 1954、田先

1957)、飢餓時(田先 1951)や泌乳中(田先・斎藤 1954)の代謝などの報告があるが、いずれも試験檻に収容して一定品質の乾草が与えられた乳用ヤギを対象としている。放牧されたヤギの採草量を見積もった研究はこれまでのところない。本研究では、放牧された2匹のヤギを対象に、1日の体重変化と排泄量から1日当たりの採草量を推定した。

### 材料と方法

高知県長岡郡大豊町怒田地区において、桑畑であったが1975年以降は耕作を中止した棚田3筆にわたって、高さ1.8 mの牧柵で囲った面積1075 m<sup>2</sup>を放牧実験区(以下、牧区という)とした。ヤギは、2011年4月24日生まれのモモコと、モモコの異父姉妹で2012年4月6日生まれのアイコと名付けられた2匹の日本ザネン種の雌である(Fig. 1)。モモコの放牧は生後62日目の2011年6月24日から、アイコの放牧は生後92日目の2012年7月6日から開始した。

2匹のヤギの生後からの成長をみるにあたって、生後からの日数(日齢: $x$ )と体重( $y$ )の回帰直線を求めた。また、ヤギの成長曲線の形をみるために日齢と体重の自然対数( $\log_e$ )をとって、対数変換した値についての回帰直線も求めた。

ヤギの採草量を日内の体重変化から推定するため、2013年4月16日、7月23日、7月29日は9:00と

2014年5月7日受理; 2015年1月8日受理

1) 高知大学理学部生物科学コース理論生物学研究室  
〒780-8520 高知市曙町2-5-1

2) 高知大学大学院黒潮圏科学部門  
〒780-8520 高知市曙町2-5-1

\* 連絡責任者 e-mail address: genkai@kochi-u.ac.jp

12:00の2回、7月17日、8月21日、9月24日は12:00と15:00の2回、8月19日、9月8日、9月12日、11月17日は9:00、12:00、15:00の3回、モモコとアイコの体重を測定した。体重は採食によって増える一方、排泄によって減少することから排泄量に関しても調べた。糞に関しては、目視によって排泄を確認し次第、市販のひしゃく（容量660 mL）を用いて採取し、取りこぼした分はゴム手袋を装着して手で採取し、個数を数え、デジタル天秤（D-26、パール金属）を用いて重さを量った。糞を排泄する際には目立った前兆は見られないが、ヤギは尿を排泄するにあたって少しかがむ姿勢をすることから、尿の採取には縄でつないだヤギの背後を尾行し、排尿の前兆が見られ次第、尿の全量をひしゃくで採取し、上述のデジタル天秤で重さを計った。1回当たりの糞の数と重さは7月17日から9月24日までの間に両ヤギとも9回の採取を行なった。1回当たりの尿の量は7月29日から9月24日までの間にモモコは5回、アイコは6回の採取を行なった。午前（9:00から12:00）と午後（12:00から15:00）の糞と尿の頻度については目視による確認を行ない、両ヤギとも午前中の頻度は7月23日、8月19日、9月12日に計測し、午後の頻度は7月17日、8月21日、9月12日、9月24日に計測した。体重変化と排泄量について、午前と午後もしくはモモコとアイコの間の平均値はt検定を用いて比較した。

ヤギの採食による植生の変化を把握するため、2012年8月10日から2013年11月29日の期間、10回にわたって牧区内の植物の優占種について植生調査を行なった。2匹の食草の嗜好性を知るために、実際に採食し

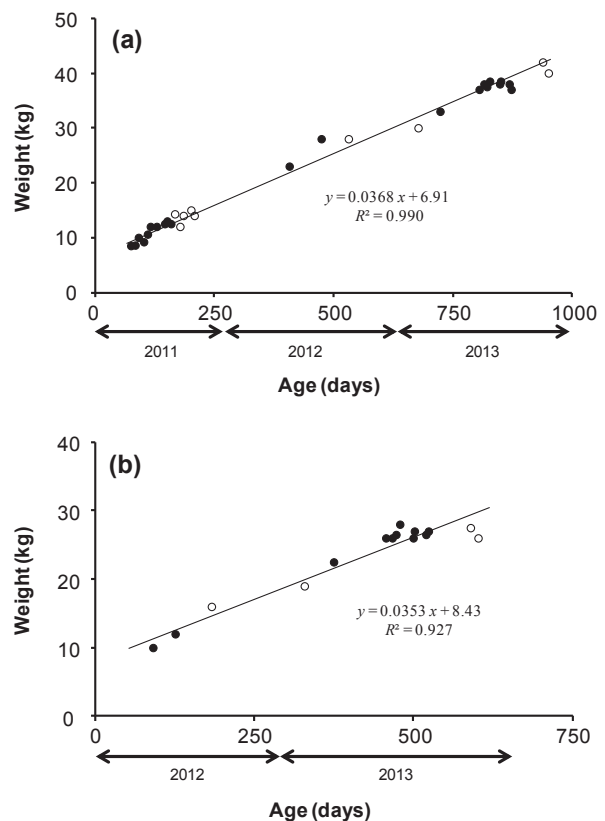


**Fig. 1.** Photograph of female goats Momoko (right) and Aiko (left) taken on 7 July 2013. Momoko was born on 24 April 2011, and put to grazing in the paddock in Nuta Region, Otoyo, Kochi Prefecture, on 24 June 2011. Aiko was born on 6 April 2012, and put to grazing in the paddock on 6 June 2012.

ているところが確認された、または採食形跡のある植物種を観察した。ヤギは、冬期には乾草で飼育することが多いため、牧区内で多くみられるススキの生重量と乾燥重量を測定し、その重量比を求めた。重量の測定は、牧区からある一定量のススキを刈り取り、その重さを測り、天日で3日間ほど乾燥させた後、同じものを乾燥重量として測った。

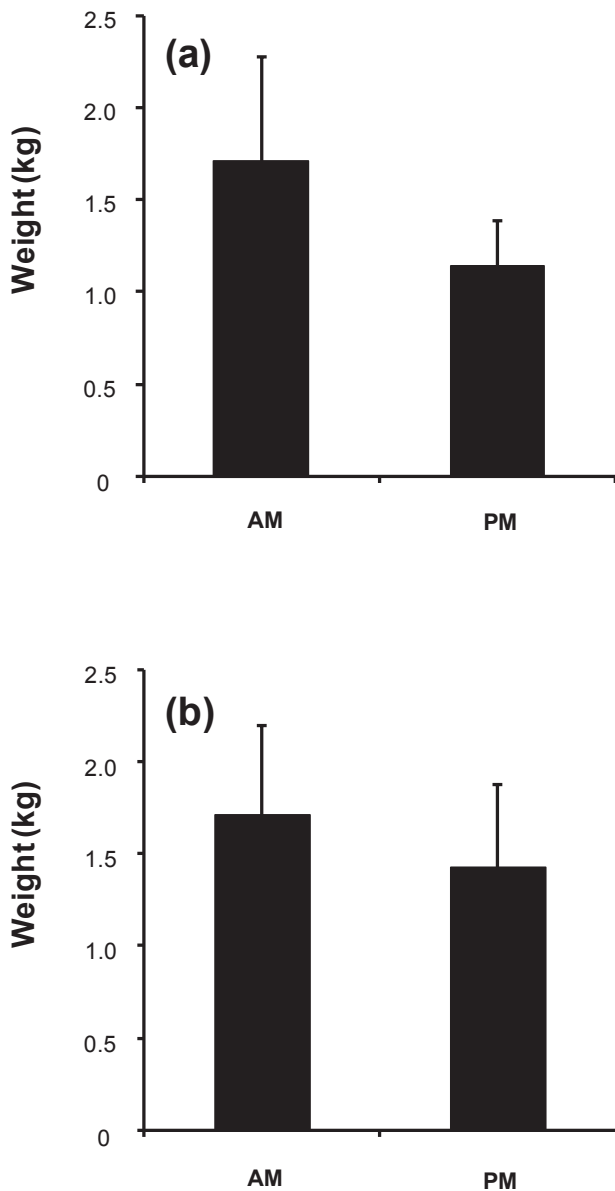
## 結果

**体重変化** モモコの経時的な体重変化に関しては、0歳時（2011年）は20 kgに満たなかったが、1歳時（2012年）では20 kgを超え、2歳時（2013年）では30 kg台になり、2013年11月29日時点で40 kgに達した（Fig. 2a）。アイコに関しては、0歳時（2012年）ではやはり20 kgに満たなかったが、1歳時（2013年）では20 kg台になり、2013年11月29日時点で26 kgに達した（Fig. 2b）。2匹の体重は日齢とともに単調増加しているわけではなく、多少の減少を伴いながら増加していた（Fig. 2）。体重と日齢から算出した回帰直線の傾き



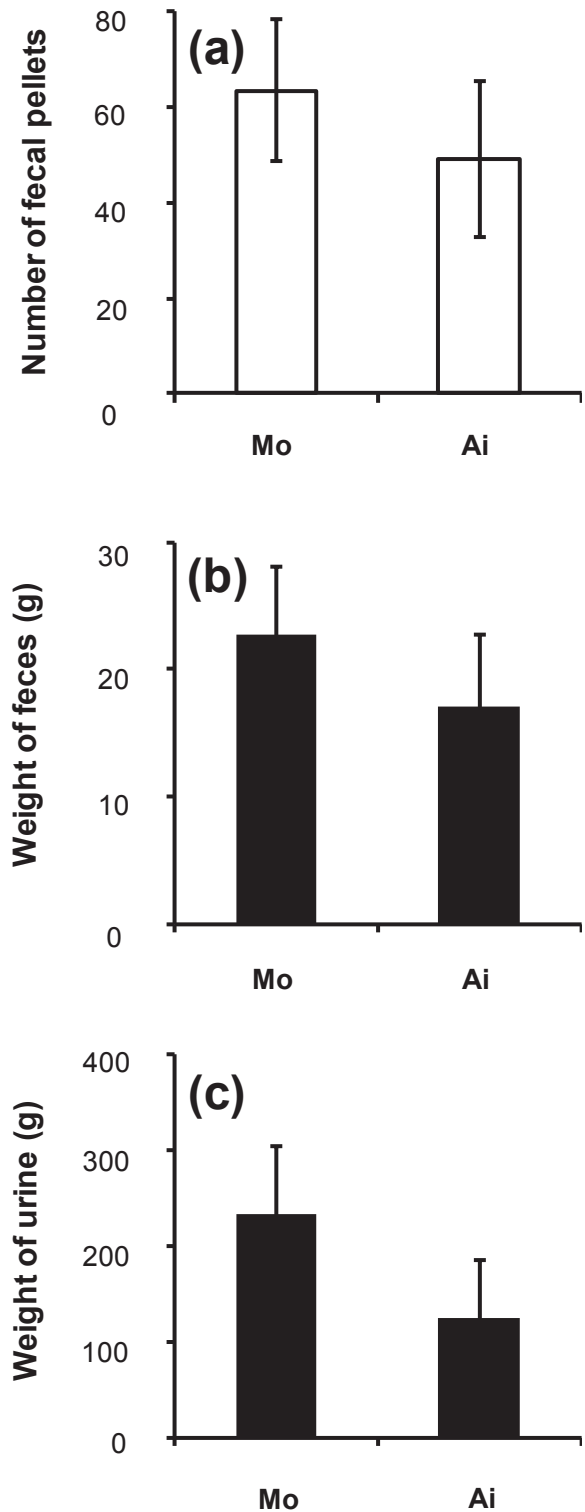
**Fig. 2.** Relationships between age ( $x$ ) and body weight ( $y$ ) for Momoko (a) and Aiko (b). Closed and open circles are the data collected from April to September (warm season) and from October to March (cold season), respectively.

は、モモコの方がわずかに大きかった。回帰直線の傾きから、モモコは1ヶ月(30日間)当たり1.10 kg、1年では13.4 kg増加していたと計算される。アイコは、1ヶ月当たり1.06 kg、1年では12.9 kg増加していたと計算される。体重の変化は夏期(4月から9月)には回帰直線よりも変化の傾きが大きくなり、冬期(10月から3月)には回帰直線よりも緩やかな傾きとなる傾向がみられた(Fig. 2)。体重と日齢を対数変換した回帰直線から、体重( $y$ )と日齢( $x$ )との関係はモモコが $\ln y = 0.629 \ln x - 0.614$  ( $y = 0.541 x^{0.629}$ )、アイコが $\ln y = 0.552 \ln x - 0.166$  ( $y = 0.847 x^{0.552}$ )となり、 $x$ の指数が1より小さくなった。



**Fig. 3.** Comparison of the increases in body weight between morning (9:00 am to noon) and afternoon (noon to 3:00 pm). (a) Momoko and (b) Aiko. Values are mean  $\pm$  SD.

草類を摂餌することによる体重の日内増加は、モモコでは午後(平均1.14 kg)より午前(同1.71 kg)の方



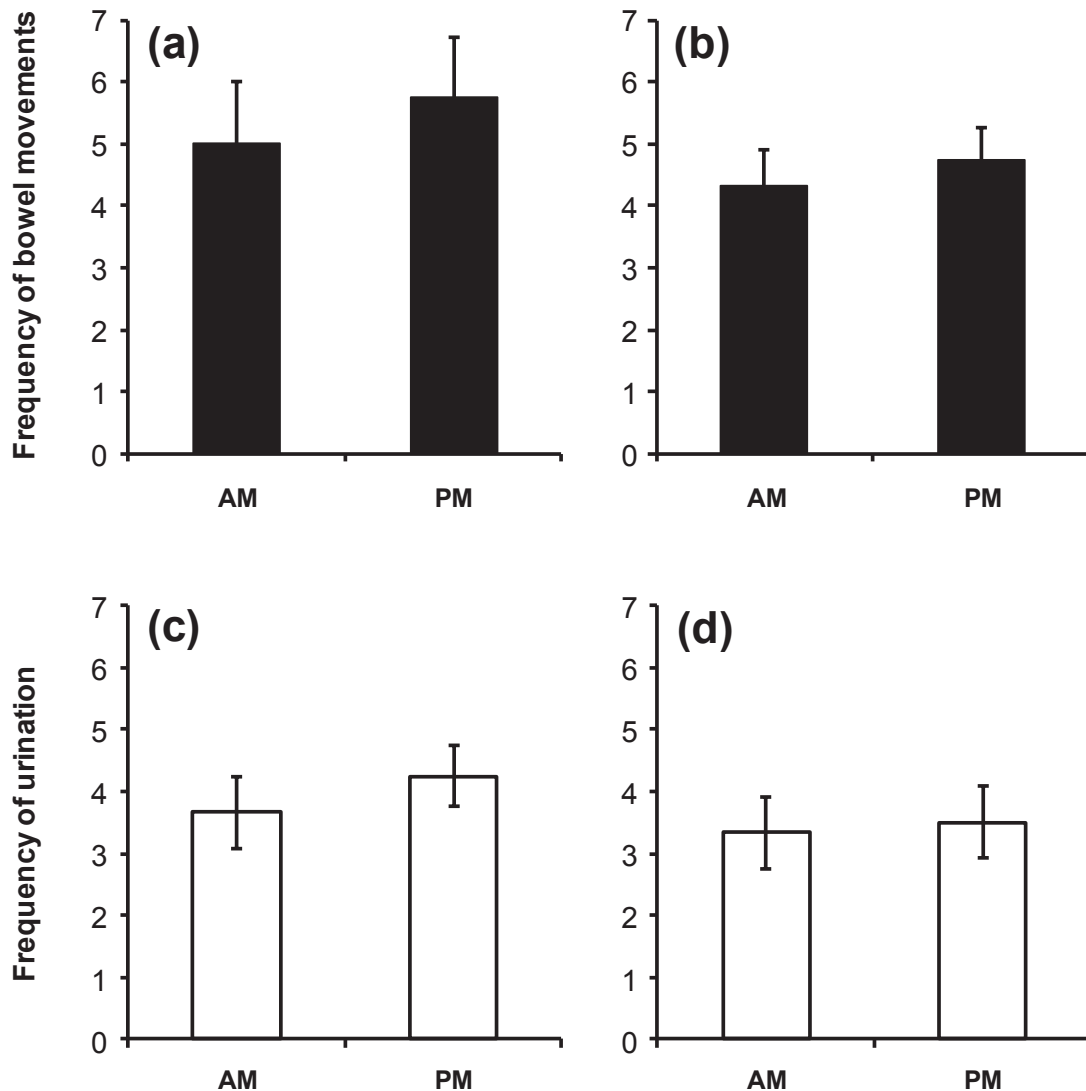
**Fig. 4.** Comparison of the amounts of feces and urine per one excretory event between Momoko (Mo) and Aiko (Ai). (a) The number of fecal pellets per one bowel movement, (b) mass of feces per one bowel movement, (c) mass of urine per one time of urination. Values are mean  $\pm$  SD.

が有意に多かった ( $t$ -test:  $t = 2.45$ ,  $P = 0.039$ )。アイコでは午前 (平均1.71 kg) と午後 (同1.43 kg) で体重の増加に有意な差はなかったが ( $t = 1.14$ ,  $P = 0.277$ )、午前の方が多い傾向があった (Fig. 3)。

**排泄量** 1回当たりの糞の個数では、モモコの方が高い傾向がみられたが (Fig. 4a)、モモコ (平均63.3個) とアイコ (同48.9個) の間では有意な差はなかった ( $t = 1.97$ ,  $P = 0.067$ )。1回当たりの糞の量については、モモコ (平均22.7 g) とアイコ (同17.0 g) の間で有意な差があった ( $t = 2.15$ ,  $P = 0.048$ ; Fig. 4b)。1回当たりの糞の個数と重さから、糞1個当たりの平均の重さは、モモコでは0.36 g、アイコでは0.35 gと計算される。1回当たりの尿の量については、モモコ (平

均234 g) とアイコ (同125 g) の間で有意な差があった ( $t = 2.85$ ,  $P = 0.024$ ; Fig. 4c)。

排泄の回数について、糞に関しても尿に関しても午前 (9:00-12:00) よりも午後 (12:00-15:00) の方が多い傾向にあったが (Fig. 5)、午前 (平均値: モモコ糞5.00回、アイコ糞4.33回; モモコ尿3.67回、アイコ尿3.33回) と午後 (同: モモコ糞5.75回、アイコ糞4.75回; モモコ尿4.25回、アイコ尿3.50回) で有意な差はなかった (モモコの糞:  $t = -1$ ,  $P = 0.37$ ; アイコの糞:  $t = -1$ ,  $P = 0.37$ ; モモコの尿:  $t = -1$ ,  $P = 0.23$ ; アイコの尿:  $t = -0.39$ ,  $P = 0.72$ )。ヤギの1日 (9:00-15:00) の排泄量は、排泄1回当たりの糞と尿の重さに1日の平均回数をかけることによって求めた (Fig. 6)。排泄量は糞でも尿でも体重の重いモモコ

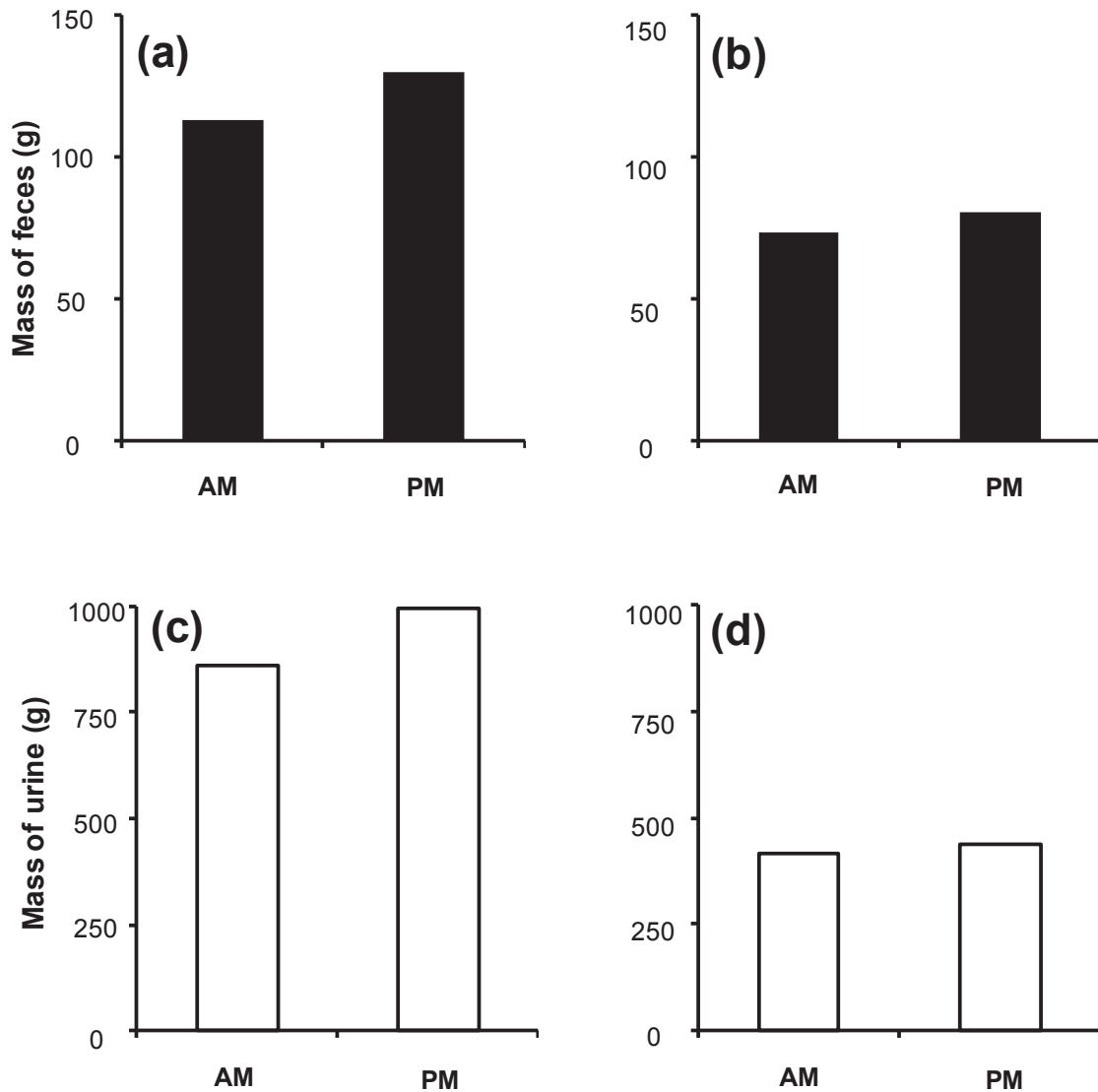


**Fig. 5.** Comparisons of frequencies of bowel movements and urination between morning (9:00 am to noon) and afternoon (noon to 3:00 pm). (a, b) Bowel movements of (a) Momoko and (b) Aiko. (c, d) Urination of (c) Momoko and (d) Aiko. Values are mean  $\pm$  SD.

(午前の糞113 g、午後の糞130 g；午前の尿858 g、午後の尿995 g)の方がアイコ(午前の糞73.7 g、午後の糞80.8 g；午前の尿417 g、午後の尿438 g)より多かった。また、糞よりも尿の排泄量の方が2匹とも多かった。糞と尿を合わせた2匹のヤギの1日の総排泄量は、モモコで2096 g、アイコで1010 gであった。

**植生** 2012年8月から2013年11月までの牧区内で優占する草本をTable 1に示した。ヨモギ (*Artemisia indica*) とカキドオシ (*Glechoma hederacea*) が期間を通して優占していた。次いで、ゲンノショウコ (*Geranium thunbergii*)、ススキ (*Miscanthus sinensis*)、ミゾソバ (*Polygonum thunbergii*)、ワラビ

(*Pteridium aquilinum*) が優占していた。ヘビイチゴ (*Potentilla hebiichigo*)、オランダミミナグサ (*Cerastium glomeratum*)、セイタカアワダチソウ (*Solidago canadensis*)、ヤマネコノメソウ (*Chrysosplenium japonicum*)、コハコベ (*Stellaria media*)、ヒメムカシヨモギ (*Conyza canadensis*)、クサヨシ (*Phalaris arundinacea*) は限定した時期に優占していた。トダシバ (*Arundinella hirta*)、クルマバナ (*Clinopodium chinese*)、カタバミ (*Oxalis corniculata*)、ノイバラ (*Rosa multiflora*)、アキノタムラソウ (*Salvia japonica*)、オオイヌホオズキ (*Solanum nigrescens*) は2012年の夏には優占していたが、2013年の調査では確認されなかった。



**Fig. 6.** Comparison of mass of feces and urine between morning (9:00 am to noon) and afternoon (noon to 3:00 pm). (a, b) Feces of (a) Momoko and (b) Aiko. (c, d) Urine of (c) Momoko and (d) Aiko. The mass was estimated based on the averaged frequencies of bowel movements and urination and the averaged amount of feces per bowel movement and urine per one time of urination in the morning (9:00 am to noon) and afternoon (noon to 3:00 pm).

ヤギの採草量の推定

2匹のヤギは、主にクズ (*Pueraria lobata*)、ススキ、ミゾソバを好んで食べており、ヨモギに関しては秋から冬の時期に枯れたものを食べていた (Table 1)。採

食している様子が直接観察された、もしくは、採食の跡が確認されたその他の草本は、アオツヅラフジ (*Cocculus orbiculatus*)、アキノノゲシ (*Lactuca indica*)、

**Table 1. Plant species and those grazed by two goats in the paddock. ●: dominant species that were grazed by the goats, ○: dominant species that were not grazed by the goats, +: non-dominant species grazed by the goats.**

Year Date	2012				2013					
	10-Aug	06-Oct	31-Oct	20-Nov	01-Mar	26-Mar	16-Apr	31-May	08-Sep	29-Nov
<i>Artemisia indica</i>	●	●	+	●	●	○	○	○	●	●
<i>Glechoma hederacea</i>	○	○	○	○	○	○	○	○		○
<i>Geranium thunbergii</i>		○		○	○	○	○			○
<i>Miscanthus sinensis</i>	●	●	●	●		+	+	+	●	+
<i>Polygonum thunbergii</i>	●	●	●	+				○	●	
<i>Pteridium aquilinum</i>	○	○	○						○	○
<i>Potentilla hebiichigo</i>				○		○	○			○
<i>Equisetum arvense</i>	○	○		+			○			○
<i>Cerastium glomeratum</i>						○	○			○
<i>Erigeron annuus</i>	○			+						○
<i>Conyza sumatrensis</i>		○	+							○
<i>Rubus hirsutus</i>							○		+	○
<i>Solidago canadensis</i>	○								○	
<i>Pueraria lobata</i>	+	+	+	●					+	+
<i>Arundinella hirta</i>	●									
<i>Clinopodium chinense</i>	○									
<i>Oxalis corniculata</i>	○									
<i>Rosa multiflora</i>	○									
<i>Salvia japonica</i>	○									
<i>Solanum nigrescens</i>	○									
<i>Stellaria media</i>						○				
<i>Chrysosplenium japonicum</i>						○				
<i>Conyza canadensis</i>									○	
<i>Phalaris arundinacea</i>										○
<i>Boehmeria nivea</i>	+			+						
<i>Commelina communis</i>	+	+								
<i>Dioscorea japonica</i>		+							+	
<i>Crassocephalum crepidioides</i>			+	+						
<i>Lactuca indica</i>	+									
<i>Cirsium japonicum</i>		+								
<i>Smilax riparia</i>		+								
<i>Achyranthes bidentata</i>			+							
<i>Carex transversa</i>			+							
<i>Poa acroleuca</i>				+						
<i>Cocculus orbiculatus</i>									+	
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>									+	
<i>Ampelopsis glandulosa</i>									+	
<i>Aster yomena</i>									+	
<i>Cuscuta japonica</i>									+	
<i>Juncus effusus</i>										+

イグサ (*Juncus effusus*)、オオアレチノギク (*Conyza sumatrensis*)、カラムシ (*Boehmeria nivea*)、クサイチゴ (*Rubus hirsutus*)、シオデ (*Smilax riparia*)、スギナ (*Equisetum arvense*)、ツククサ (*Commelina communis*)、トダシバ、ヒカゲイノコヅチ (*Achyranthes bidentata*)、ヒメジョオン (*Erigeron annuus*)、ベニバラボロギク (*Crassocephalum crepidioides*)、ネナシカズラ (*Cuscuta japonica*)、ノアザミ (*Cirsium japonicum*)、ナツツタ (*Parthenocissus tricuspidata*)、ノブドウ (*Ampelopsis glandulosa*)、ミゾイチゴツナギ (*Poa acroleuca*)、ミゾソバ、ヤマノイモ (*Dioscorea japonica*)、ヤワラスゲ (*Carex transversa*)、ヨメナ (*Aster yomena*) であり、食べられたと確認された草本は合計25種であった。

ススキの生重量：乾燥重量比は、 $2.4 \pm 0.1$  (平均  $\pm$  標準偏差,  $n=5$ ) であった。

## 考察

牧区内の植生に関して、2011年はクズとススキが優占していたが (卯城・加藤 2012)、本研究が行なわれた2012-2013年にはヨモギとカキドオシが優占種であった。ヤギのクズとススキに対する嗜好は高いことから (卯城・加藤 2012)、優占度が下がったと考えられる。ヨモギに関しては繁殖力が強く、生草よりも枯葉に対する嗜好性が高いことから優占したと考えられる。独特の強い臭気をもつカキドオシは、いずれのヤギにも採食されているところを確認できなかった。

ヤギの体重変化に関して、モモコとアイコの体重と日齢の回帰直線の傾きはほぼ同じであるため、2匹は同じ速さで成長していると考えられる。冬期において体重増加が緩やかになったのは、牧区内では草丈5 cm以下の植物がみられるものの裸地に近い状態であり、餌資源が少なかったことが原因であろう。植物が繁茂する夏期には、2匹のヤギの体重が急激に増えた。体重と日齢を対数変換した回帰直線における $x$ の指数が1より小さかったことから、モモコとアイコの成長速度は歳とともに緩やかになっていることが分かった。

2匹のヤギの排泄量には違いがみられ、1日の総排泄量に関しては、1歳年上のモモコはアイコの約2倍の量があった。2013年の正午における平均体重はモモコが38.0 kgでアイコが26.3 kgであり、体重当たりで見ると、1日の総排泄量はモモコでは55.2 g/kgでアイコは38.4 g/kgとなり、単位体重当たりの総排泄量でもモモコの方が多い。午前の方が午後よりも体重の増加が

大きく、排泄量は午後の方が多く傾向が2匹に共通してみられた。午前の方が午後に比べより活発に草を食べる様子が観察され、午後は小屋もしくは地面に座って反芻する姿がよく観察された。このことから、午前中は主に採食活動に時間を費やし、午後は食べた草の消化に時間を費やしているため、排泄量も増えたと考えられる。

これまでに行なわれた乳用ヤギの代謝に関する研究では、体重が34 kgから41 kgまでの4匹のヤギを対象に、1日 (24時間) の排泄量が報告されている (田先 1957)。この乳用ヤギの研究では、3匹には乾草が与えられ、1匹には生草が餌として与えられている。生重量：乾燥重量比2.4を用いると、田先 (1957) では、4匹のヤギは生草に換算して2.2-3 kgの餌を与えられたことになる。この条件下で、4匹のヤギは1日に糞を612-858 g、尿を926-2816 g排泄していた。糞の量では乳用ヤギの方が多いが、尿の量では本研究と大きな差はない。本研究で糞の量が少なかったのは、排泄量を測定する時間が乳用ヤギでは24時間に対して、本研究では6時間だったことによる。測定時間が違うにも関わらず糞と尿の量で違いがみられたのは、採食された草の水分は比較的速く排出されるのに対して、ヤギなどの草食動物は反芻をすることが知られていることから草の固形分は時間をかけて消化され、午後3時以降の夕方から夜にかけて糞が排出される可能性があるからだと考えられる。

本研究で観察したヤギ2匹の1日 (9:00-15:00) の採草量は、食草による体重の日内増加量に加え、糞と尿として排泄された総量との和と考えることができる。食草による体重の日内増加の平均値は、モモコについては2.9 kg、アイコについては3.1 kgであった。1日の糞と尿を合わせた総排泄量の平均値は、モモコについては2.1 kg、アイコについては1.0 kgであった。このことから、2013年における1日当たりの採草量はモモコで5.0 kg、アイコで4.1 kgの草を食べていたと結論付けられる。

乳用ヤギの場合、体重の維持には乾草で1日当たり体重の約2%のカモガヤ (orchard grass, *Dactylis glomerata*) が必要とされている (広瀬・朝日田 1954)。体重の2%は、モモコでは0.74 kg、アイコでは0.52 kgとなる。ススキの生重量：乾燥重量比を用いて換算した場合、モモコでは生草1.79 kg、アイコでは生草1.24 kgに相当する。本研究では推定された採草量はこれら生草の量より多い結果となったが、乳用ヤギは

比較的狭い檻に収容されているのに対して、モモコとアイコは野外で放牧されていることから運動によるエネルギー消費が大きい。加えて、乳用ヤギの研究では体重維持のための採草量であるのに対して、本研究のヤギでは体重が増加していることから、採草量に大きな差が出たと考えられる。

## 謝辞

本研究を実施するにあたって、大豊町怒田地区でヤギのお世話をしてくださった氏原学氏と飯國芳明博士、植生調査に協力していただいた石川慎吾博士と伊藤慶樹氏、調査を手伝ってくださった方々に深く感謝いたします。

## 引用文献

- 広瀬可恒・朝日田康司. 1954. 乳用山羊のエネルギー代謝に関する研究 I 維持に要するエネルギーの間接測定試験. 日本畜産学会会報, 25(2-4): 199-202.
- 中西良孝. 2009. 山羊飼いになる. 誠文堂新光社.
- 農業・食品産業技術総合研究機構. 2006. 日本飼養標準乳牛. 中央畜産会.
- 農業・食品産業技術総合研究機構. 2008. 日本飼養標準肉用牛. 中央畜産会.
- 農業・食品産業技術総合研究機構. 2011. 日本飼養標準家禽. 中央畜産会.
- 農業・食品産業技術総合研究機構. 2013. 日本飼養標準豚. 中央畜産会.
- 城戸英・石若礼子・飛佐学・重森進・後藤貴文・増田泰久. 2003. 荒廃果樹園におけるヤギの採食による植生の変化について. 日本草地学会九州支部会報.
- 高山耕二・岩崎ゆう・福永大悟・中西良孝. 2009. 山羊放牧による水田畦畔の植生管理.
- 田先威和夫. 1951. 乳用山羊の代謝に関する研究 飢餓時における代謝. 日本畜産学会会報, 22(1): 27-30.
- 田先威和夫・斎藤道雄. 1954. 乳用山羊の代謝に関する研究 II 泌乳中における代謝. 日本畜産学会会報, 25(1): 1-5.
- 田先威和夫. 1957. 乳用山羊の代謝に関する研究 VI エ

- ネルギー代謝測定における呼吸試験法及び栄養素出納試験法の比較. 日本畜産学会報, 28(3): 137-140.
- 卯城光・加藤元海. 2012. 耕作放棄地における生後1年未満のヤギの放牧と除草効果. 黒潮圏科学, 5(2): 147-154.

## Estimation of dietary intake of weeds based on the daily change in body weight and excretion

Shoko Asakaze<sup>1)</sup> and Motomi Genkai-Kato<sup>1,2)\*</sup>

<sup>1)</sup>Department of Biology, Faculty of Science,  
Kochi University, 2-5-1 Akebono-cho,  
Kochi 780-8520, Japan

<sup>2)\*</sup>Graduate School of Kuroshio Science,  
Kochi University, 2-5-1 Akebono-cho,  
Kochi 780-8520, Japan

## Abstract

Two female goats (Momoko and Aiko) were pastured in a paddock in Otoyo Town, Kochi prefecture to estimate the amount of weeds grazed. The average body weight of Momoko was 38 kg at the age of two years and that of Aiko was 26.3 kg at the age of one year in 2013. The daily change in body weight and the daily amounts of feces and urine were measured to estimate the dietary intake of weeds. The body weight was measured at 9:00 in the morning, noon, and 3:00 in the afternoon. Excretion of feces and urine was measured between 9:00 am and 3:00 pm. The increase in body weight was greater in the morning than in the afternoon. The amount of feces and urine were greater in quantity in the afternoon than in the morning. The amount of urine was greater in weight than that of feces. Based on the increase in body weight and the amount of feces and urine excreted from 9:00 am through 3:00 pm, dietary intake of weeds was estimated at 5 kg for Momoko and 4.1 kg for Aiko per day.

**Key words:** goat, dietary intake, vegetation, excretion