

## 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

卯城 光<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、生後1年に満たないヤギの除草効果をみるため、生後3ヶ月のヤギを2011年6月から11月までの半年間、面積約180 m<sup>2</sup>の放牧実験区で飼育し観察を行った。生後半年未満のヤギは嗜好性が狭くクズとススキ以外はほとんど食べなかった。その結果、放牧実験区内の草は時間の経過とともに伸びたことから、少なくとも生後半年のヤギには除草効果は期待できない。生後半年を超えるあたりから草本に対する嗜好性は広がり、採食が確認された草本は21種であった。植生に関して、放牧初期にはいったん種多様性が増加するが、放牧を継続するにともなって種多様性が減少する傾向がみられた。ヤギの嗜好性が強いクズ、ススキ、カラムシなどが放牧後早い段階でなくなり、最終的には嗜好性の低いカキドオシやコナスビ、採食圧に耐性があるギョウギシバなどが残ることが示唆された。

キーワード：耕作放棄地、植生、除草効果、放牧、ヤギ

近年、中山間地域では農業就業人口の減少や高齢化の影響により、耕作が中止され、遊休化や放棄される農地が増加している。急傾斜地域の棚田が遊休化されると、数年でススキなどの大型化する雑草が繁茂して土地が荒廃する上（松村・武田、2008）、イノシシやシカなどの獣害という問題も出てくる。中四国地域の山間部では、作業道の狭さ、棚田の一枚の小ささ、棚田が急傾斜にあることから、大型の機械が使えないため、定期的な雑草の刈り取りなど、人力による管理が不可欠である。耕作放棄地の荒廃防止対策として、食植性動物の放牧は有効な方法である（小山ほか、2004）。しかし牛の場合、1頭放牧するのに必要な面積が大きく、急傾斜地域の棚田には向かない。一方、ヤギは牛に比べ小型で扱いやすく、身軽で急斜面に強く、野草に対する嗜好性も高い（萬田、2000；の場ほか、2003）、必要とする飲用水が少なくすむ（高山ほか、2009）などの利点をもつ。近年、そのような耕作放棄地の管理におけるヤギの除草効果が検証されている（高山ほか、2009）。これまでに報告されてい

る放牧効果についてはすべて成熟したヤギに関するものであったが、本研究では高知県の山間部における草地管理を目的とした生後1年未満のヤギの除草効果を検証した。

### 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1筆の一部に、高さ1.8 mの牧柵で囲った面積184.4 m<sup>2</sup>の区画と、区画



Fig. 1. Experimental paddock with an area of 184.4 m<sup>2</sup> in Nuta Region, Otoyō, Kochi Prefecture.

2012年2月13日受領；2012年3月9日受理

1) 高知大学理学部生物科学コース  
〒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

内にヤギ小屋 (1.9 m × 1.9 m) を設置し、放牧実験区 (以下、牧区という) とした (Fig. 1)。牧区内のヤギ小屋を除いた草地面積は1808 m<sup>2</sup>である。ヤギは、2011年4月24日生まれの「ももこ」と名付けられた日本ザーネン種の雌である (Fig. 2a)。放牧は、生後62日目の6月24日に開始した。約半年にわたり牧区内の青草を採食させ、0歳のヤギに除草効果があるのかを調べた。放牧を開始してからのヤギの体重変化を記録した。またヤギが牧区内を自由に移動できる状態と、牧区外で2 m程度のロープでつなぎヤギが自由に植物を食べられる状態とで、採食する植物種を観察した。草本に対するヤギの相対的な嗜好性を求めるにあたっては、採食行動を10分間観察した。ヤギが採食行動に費やした時間のうち、各草本種に対する採食時間を、

(a)



(b)



Fig. 2. (a) A female immature goat named Momoko, as of 151 days old (September 21, 2011). Momoko was born in April 24, 2011, and put to grazing in the paddock in Nuta Region, Otoyo, Kochi Prefecture, on June 24, 2011 (62 days old). (b) A five-year-old male mature goat named Mimi pastured for 5 years in Yaune Region, Otoyo.

ストップウォッチを用いて計測し記録した。10分間の採食行動観察を3回行ない、その平均値として相対的な嗜好性を算出した。

牧区内の植物種を把握するため、2 m × 2 mの方形枠5箇所て調査区を設置し、2011年8月31日と10月19日の2回調査を行なった。植生調査は、調査区内の草本層の植被率と高さを測定し、すべての出現種の被度 (%) と平均草丈を測定した。牧区外においても、2 m × 2 mの方形枠4箇所て調査区を設置し、2011年10月19日に植生調査を行なった。草本の分類と種名は、日本原色雑草図鑑 (沼田ほか、1968) を参考にした。

生後1年未満のヤギの比較対象として、同町八畝地区で草地管理のため5年前から飼育されている成熟したヤギの観察も行なった。比較対象のヤギは、「ミミ」と名付けられた5歳の日本ザーネン種の雄である (Fig. 2b)。牧区の面積は約1200 m<sup>2</sup>で、2 m × 2 mの方形枠を2箇所設定して8月31日に植生調査を行なった。

放牧による草本群落の種多様性の変化をみるにあたって、草本の種数に加えて、Shannonの指数 $H$ を算出した (Shannon and Weaver, 1949)。

$$H = -\sum p_i \log_{10} p_i \quad (1)$$

ただし、 $p_i$ は種 $i$ の草本全体に対する相対優占度を表す。

## 結果

**体重変化** ヤギの体重は、6月24日の実験開始時 (生後62日目) の8.5 kgから、11月18日 (生後208日目) には14 kgに、約5ヶ月の放牧期間で5.5 kg増加した (Fig. 3)。体重は時間とともに単純に増加することはなく、急激な増加や停滞期、また減少をとともう増加がみられた。

**嗜好性** ヤギはワラビ (*Pteridium aquilinum*) とウマノアシガタ (*Ranunculus japonicus*) は毒性があるため (三橋、1988) 食べなかったが、これら2種以外にも採食には嗜好性がみられた。放牧を開始した6月と7月では、クズ (*Pueraria lobata*) に対する嗜好性が極めて高かった (Table 1)。クズに対する採食圧が高かったため、8月31日にはそれまで牧区で優占していたクズは高くても被度が20%程度まで激減していた (Fig. 4)。8月に入ると、クズの代わりに

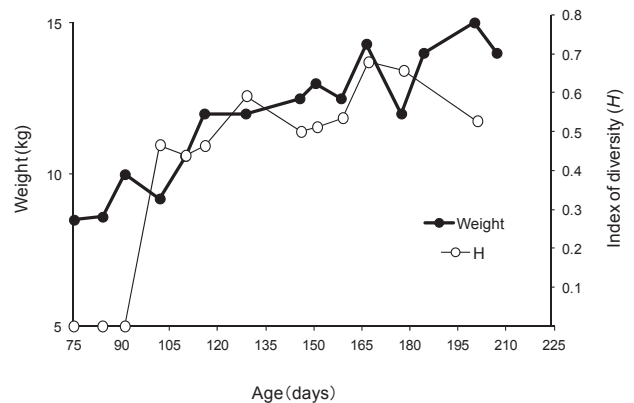
**Table 1. Plant species grazed by the immature goat in relation to its age. Relative grazing pressure on each species was classified in terms of time allocation as follows: ⊙, >75%; ○, 10–75%; +, <10%.**

Date	Jul 8	Jul 17	Jul 24	Aug 4	Aug 12	Aug 18	Aug 31	Sep 17	Sep 22	Sep 30	Oct 8	Oct 19	Nov 11
Age (days)	75	84	91	102	110	116	129	146	151	159	167	178	201
<i>Pueraria lobata</i>	⊙	⊙	⊙	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Miscanthus sinensis</i>				○	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	○	○	○
<i>Boehmeria nippononivea</i>				○	○	○	○	+	+	+			+
<i>Equisetum arvense</i>							+	○	○	○	○	○	○
<i>Morus alba</i>							+	+	+	+	+	+	
<i>Boehmeria spicata</i>							+	+	+	+	+		+
<i>Commelina communis</i>							+	+	+	+	+	+	
<i>Persicaria thunbergii</i>							+	+	+	+	+	+	
<i>Artemisia indica</i>							+			+	○	○	+
<i>Erigeron annuus</i>						+				+	+		
<i>Lactuca indica</i>							+			+			
<i>Achyranthes bidentata</i>							+						+
<i>Clinopodium chinense</i>											+	+	
<i>Teucrium japonicum</i>											+	+	
<i>Cirsium nipponicum</i>						+	+						
<i>Persicaria longiseta</i>							+						
<i>Erigeron floribundus</i>							+						
<i>Corchoropsis crenata</i>											+		
<i>Agrimonia pilosa</i>							+						
<i>Smilax riparia</i>							+						
<i>Lonicera japonica</i>													+

ススキ (*Miscanthus sinensis*) とカラムシ (*Boehmeria nippononivea*) に対する嗜好性が現れた (Table 1)。しかし、8月から9月にかけてはクズ、ススキ、カラムシ以外はほとんど採食せず、結果として牧区内の草は時間の経過とともに伸びた。そのため、10月までに牧区内の植物を草丈約60 cm以下に2回、全面的に人工的に刈り取ったほか、ヤギの嗜好性が極めて低く繁殖力の強いワラビ、ツユクサ (*Commelina communis*)、ヨモギ (*Artemisia indica*) の3種の群落の刈り取りを数回行った。

主に採食しているのはススキとクズではあったが、8月18日 (生後116日) 以降、ヤギが採食する草の種数が増え始め、8月31日の調査では16種の草本を食べていることが確認された (Table 1)。採食している場が直接観察された、もしくは、牧区内で採食の跡が確認されたのは、クズ、ススキ、カラムシ以外には、スギナ (*Equisetum arvense*)、クワ (*Morus alba*)、コアカソ (*Boehmeria spicata*)、ツユクサ、ミゾソバ (*Persicaria thunbergii*)、ヨモギ、ヒメジョオン (*Erigeron annuus*)、アキノノゲシ (*Lactuca indica*)、ヒ

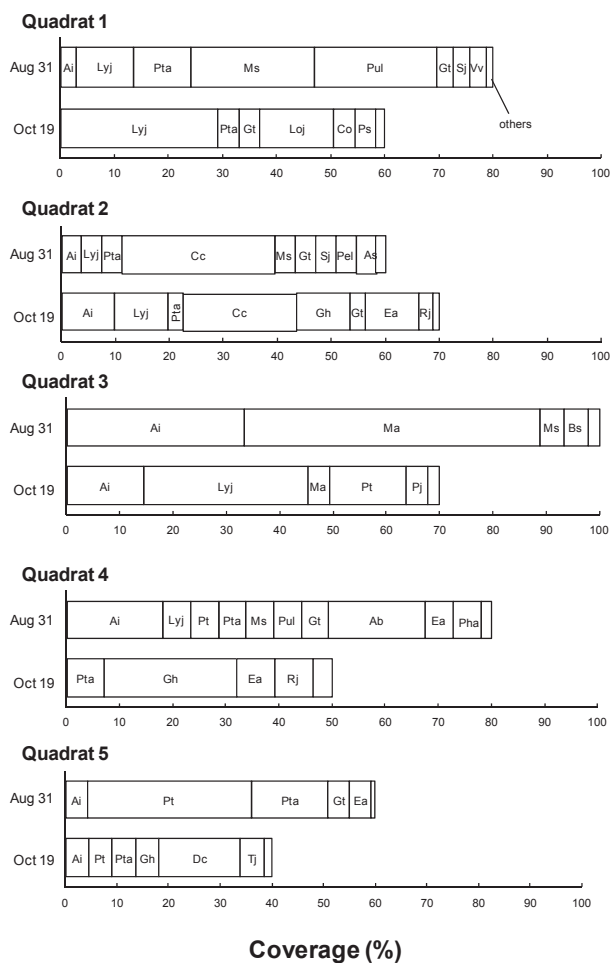
カゲイノコツチ (*Achyranthes bidentata*)、クルマバナ (*Clinopodium chinense*)、ニガクサ (*Teucrium japonicum*)、アザミ (*Cirsium nipponicum*)、イヌタデ (*Persicaria longiseta*)、オオアレチノギク (*Erigeron floribundus*)、カラスノゴマ (*Corchoropsis crenata*)、キンミズヒキ (*Agrimonia pilosa*)、シオデ (*Smilax riparia*)、スイカ



**Fig. 3. Changes in body weight (closed circles) and diversity index of grazed grasses (open circles) of the immature goat, Momoko, in relation to days after birth. The diversity (*H*) was calculated based on the Shannon–Weaver index (Eq. 1).**

ズラ (*Lonicera japonica*) の合計21種の草本であった (Table 1)。

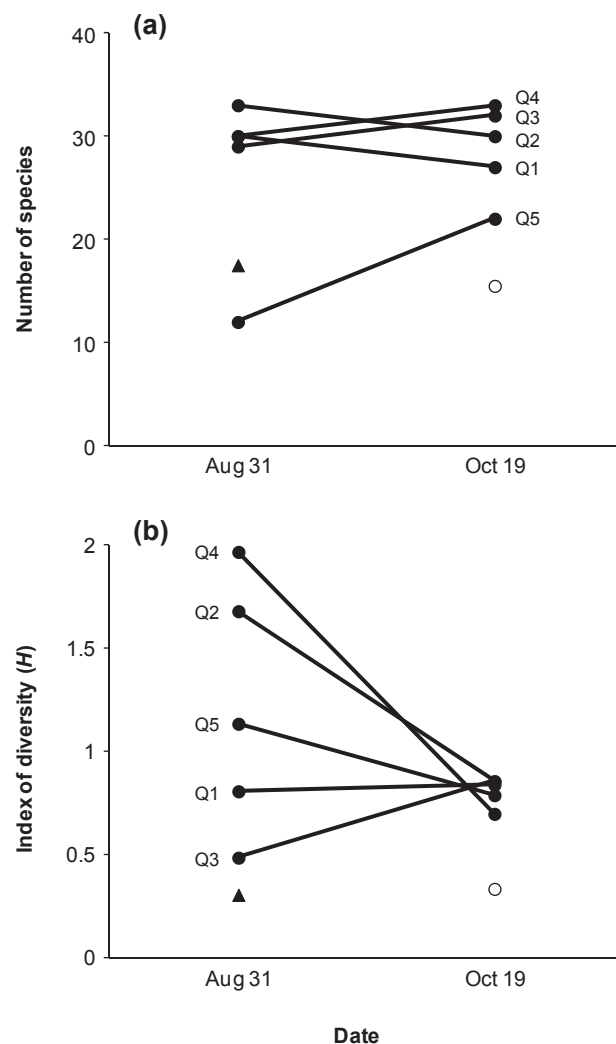
ヤギの嗜好性が高かった種は、牧区内ではクスとススキが圧倒的で、10月以降はスギナやヨモギなどを好んで食べた (Table 1)。牧区外では、クリ (*Castanea crenata*) の葉、トウモロコシ (*Zea mays*)、ケール (*Brassica oleracea*)、スズメノカタビラ (*Poa annua*)、スズメノテッポウ (*Alopecurus aequalis*)、キュウリ (*Cucumis sativus*)、サツマイモ (*Ipomoea batatas*)



**Fig. 4.** Coverage of major herbaceous species at five quadrats in the paddock pastured by the immature goat. Vegetation surveys were conducted on August 31 and October 19, 2011. Species abbreviations: Ab, *Achyranthes bidentata*; Ai, *Artemisia indica*; As, *Asteraceae* sp.; Bs, *Boehmeria spicata*; Cc, *Commelina communis*; Co, *Celastrus orbiculatus*; Dc, *Duchesnea chrysantha*; Eqr, *Equisetum arvense*; Era, *Erigeron annuus*; Ec, *Erigeron canadensis*; Gh, *Glechoma hederacea*; Gt, *Geranium thunbergii*; Loj, *Lonicera japonica*; Lyj, *Lysimachia japonica*; Ma, *Morus alba*; Ms, *Miscanthus sinensis*; Pha, *Phytolacca americana*; Pta, *Pteridium aquilinum*; Pj, *Petasites japonicus*; Ps, *Paederia scandens*; Pt, *Persicaria thunbergii*; Pel, *Persicaria longiseta*; Pul, *Pueraria lobata*; Rj, *Ranunculus japonicus*; Sj, *Salvia japonica*; Tj, *Teucrium japonicum*; Vv, *Viola verecunda*.

のつる、ダイコン (*Raphanus sativus*) の葉なども好んで食べることが観察された。一方、ヤギの嗜好性が極めて低かった種 (毒性のあるものを含む) は、カキドオシ (*Glechoma hederacea*)、コナスビ (*Lysimachia japonica*)、ヘビイチゴ (*Duchesnea chrysantha*)、ヘクソカズラ (*Paederia scandens*)、ワラビ、ウマノアシガタ、ゲンノショウコ (*Geranium thunbergii*)、フキ (*Petasites japonicus*)、スイバ (*Rumex acetosa*) であった。

ヤギの採食頻度に関するデータ (Table 1) を基点数化し (優占度を◎は87.5, ○は42.5, +は1とした)、式 (1) にしたがってヤギが採食した草本の多様



**Fig. 5.** (a) Species richness and (b) diversity index of vegetation inside (closed circles; August 31 and October 19, 2011) and outside (open circle, averaged value; October 19) the paddock of the immature goat in Nuta Region, and inside the pastureland of the mature goat in Yaune Region (closed triangle, averaged value; August 31). Quadrats 1 through 5 inside the paddock in Nuta Region correspond to Q1 through Q5, respectively. The diversity ( $H$ ) was calculated based on the Shannon-Weaver index (Eq. 1).

度を算出した。生後91日目まではクズのみを採食していたため、餌の多様度は0だったが、ヤギの成長とともに餌となる草本の多様度が増加した (Fig. 3)。

**植生** ヤギの採食にともない、8月31日と10月19日の間で牧区内の植生に変化がみられた。季節の変化や刈り取りの影響も考えられるが、10月19日の時点では多くがヤギの嗜好性が低いコナスビ、スイカズラ、カキドオシ、ヘビイチゴなどが中心の植生に変化していた (Fig. 4)。また、牧区内の種数は方形枠3箇所が増加し、2箇所で減少していた (Fig. 5a)。種多様度 (H) は、2箇所の方形枠ではやや増加し、3箇所では減少した (Fig. 5b)。概して、牧区外や成熟ヤギの牧区では、種数と種多様度は未成熟ヤギの牧区内よりも低かった。

成熟したヤギの比較区は、放牧以前は桑畑であった。現在は、イネ科のギョウギシバ (*Cyndon dactylon*)、キク科のヨモギ、ヒメムカシヨモギ (*Conyza canadensis*)、ノコンギク (*Aster microcephalus*) が優占しており、植生は牧区全体にわたって空間的に安定していた。成熟ヤギの牧区の種多様度は、未成熟ヤギの牧区の多様度より低く、牧区外と同程度であった (Fig. 5)。

## 考察

**除草効果** 標準的な乳用日本ザーネン種の雌ヤギは生後6ヶ月で21 kg前後であるが (萬田, 2000)、研究対象としたヤギは生後6ヶ月で14 kgであったことからやや小さいといえる (Fig. 3)。10月までは牧区内の草は時間とともに延び、維持には人の手による刈り取りが必要だったため、少なくとも生後半年のヤギには除草効果を期待できないことが分かった。その主な理由として、生まれて間もないヤギの草に対する嗜好性が狭いので、採食圧のかからない草が伸び放題となるためである。ヤギの成長とともに草本に対する嗜好性が広がることから、生後半年を過ぎたヤギには除草効果がある可能性がある。しかし、10月以降は人工的に牧区内の草を刈り取る必要がなかったものの、秋には植物の成長が遅くなるため、実際には1歳未満のヤギには除草効果があまり期待できないのかもしれない。

成熟したヤギの牧区では嗜好性が低いキク科3種 (ヨモギ、ヒメムカシヨモギ、ノコンギク) を除くと、草丈は40 cm前後に保たれていた。人による牧区の管

理は年1回、主にヨモギの刈り取りを行なっている程度である。したがって、約1200 m<sup>2</sup>の耕作放棄地が、成熟した5歳の雄ヤギ1匹で過不足なく適度に草地管理されていると考えられる。

**ヤギの嗜好性** 実験を行なった牧区内では、ヤギは草を食べ出してから生後約100日目まではほとんどマメ科のクズのみを採食し、生後100日から150日目まではイネ科のススキとクズを好んで食べることが分かった (Table 1)。城戸ほか (2003) が行なったヤギの採食に関する調査でも、放牧開始当初クズを好んで採食し、ススキへ移行したことが報告されている。一般に草食反芻家畜は嗜好性、採食量ともにイネ科よりもマメ科の牧草をより好み (Reid and Jung, 1965; Simon, 1974)、ヤギも同様であることが知られている (小西・廣田, 1998)。ススキは大型化し、クズは優占すると他の植物を被陰してしまうツル性植物であることから、これら2種を除去することは完全な管理とはいえないが、生後半年未満のヤギでもある程度の除草効果があるのかもしれない。また、生後130日以後は採食できる草本の種が多様化することも分かった (Table 1)。

放牧開始したばかりのヤギは消化器官が未発達のため、食べられる草本種や部位も限られていた。成長するにつれて消化器官が発達し、消化能力が向上および消化管の容量が増加したため、食べられる草本種が増加し、嗜好性が広がったと考えられる。ヤギが成長するとともに栄養要求量が増え、牧区内の嗜好性の高い草本が減り、牧区内では嗜好性が低い他の種も食べざるを得なくなったのであろう。また、一時的な体重の減少もみられたが、餌となる草本の多様度が高くなる時に、体重の大幅な増加がみられた (生後102–116日、159–167日; Fig. 3)。

嗜好性に作用した植物側の要因としては、有毒物質、化学物質 (苦味、酸味、におい物質など)、生育型、繊維成分の含有量が挙げられる (土肥, 1996; 雑賀, 1990)。牧区内でヤギに対して中毒を引き起こす草本種は、ワラビとウマノアシガタであった。植物に含まれる味覚と嗅覚を刺激する化学物質は、嗜好性に対して重要な働きをしている (土肥, 1996)。独特の強い臭気をもつ草本は、シソ科 (カキドオシなど) やキク科の種が多かった。キク科のヨモギはヤギの好む草本とされているが (萬田, 2000)、生後129日目の調査で食痕が確認されるまで給餌してもヤギは忌避行動を示した。そのほかアカネ科のヘクソカズラやフクロ

ソウ科のゲンノショウコも全く食べようとしなかった。強い苦味のあるシソ科のニガクサや、酸味のあるスイバに対する嗜好性も低かった。ヤギは苦味成分に対しヒツジやウシよりも敏感で、大きく嗜好性が低下することが分かっている（土肥、1996）。スイバは多量に摂取すると動物体内でカルシウムの吸収を阻害し、採食を低下させる化学防御物質（酸味を示すシユウ酸や多種類のフラボン類配糖体）を高濃度に含んでいる（福田、2007）。

草食反芻動物は可溶性糖類や甘味物質に対して嗜好を示し（雑賀、1990；土肥、1996）、ヤギについても同様であることが知られている（Goatcher and Church, 1970）。中西ほか（2009）は、ヤギはクズ、クワの葉、新芽などのデンプン質を多く含む植物を好んで食べることを報告している。本研究における生後1年未満のヤギもクズやクワを好んで食べていた。草食反芻動物は不消化性の繊維成分が少ない草本を好むことから（雑賀、1990）、ススキやイネ科植物の新芽、イヌタデやミゾソバの花、トウモロコシの未成熟果、ススキの穂など、比較的繊維質が少なく、デンプンやタンパク質を多く含む箇所を好んで食べることが観察された。出穂時のススキに関しては、ウシやメンヨウは穂の部分を選択的に採食することが知られている（雑賀、1990）。

牧区内の植生 未成熟ヤギの牧区では、ほとんどの方形枠で全体的な植被率が低下したほか、嗜好性の高いクズ、ススキ、クワが減少し、嗜好性の低いカキドオシ、ゲンノショウコ、ウマノアシガタ、コナスビ、ヘビイチゴが繁茂した（Fig. 4）。コナスビとヘビイチゴは、草丈が低くヤギの嗜好性もそれほど高くなかったことから採食をされなかったと考えられる。高槻（1978）は、シカにあまり採食されない植物の分類のひとつとして、背丈が低く踏圧にも比較的強い匍匐型（p型）やロゼット型（r型）の草本があり、小型であるために採食をまぬがれている植物としている。植生の種多様性に対する放牧の効果として、放牧初期では種多様性が増加し、放牧の継続とともに種多様性が減少することが知られている（山本ほか、1998）。Figure 5において、牧区外の種多様度を放牧開始前、未成熟ヤギの牧区内の種多様度（8月31日と10月19日の両方を含む）を放牧初期、成熟ヤギの牧区の種多様度を長期放牧した値とみなせば、時間の経過とともに種多様度が一山型になっている。

成熟したヤギの牧区で優占していたギョウギシバは、ヤギの嗜好性が高かったが、草食動物の採食への適応として踏圧や採食圧に対する耐性が強く（高槻、1978）、家畜の牧草としても優れている（島袋、1954）。一方、ノコンギクやヒメムカシヨモギに対する嗜好性は低かったと考えられる。ノコンギクはシカの嗜好性も低く、食害によって他の植物が食べつくされてしまった後、日当たりのよい乾燥地ではノコンギクの群落ができることが報告されている（依光、2012）。継続的な成熟したヤギの牧区では、放牧の結果、ヤギの嗜好性が低いものと採食圧に耐えられる草本が残ったのであろう。

生後1年に満たない未成熟ヤギを放牧した大豊町怒田地区の耕作放棄棚田では2011年10月19日時点で、同町八畝地区での成熟ヤギの牧区のような採食圧に強いギョウギシバや嗜好性の低いヨモギやヒメムカシヨモギなどの優占は起こっていない（Fig. 4）。相対的な被度は小さいが、8月31日に比べて10月19日時点ではカキドオシが優占し始めていた（Fig. 4）。高知県の他の地域（須崎市津野町貝ノ川地区）では、耕作放棄地に4頭のヤギ（2歳雄、2歳雌、年齢不詳成熟雄、0歳雌）が放牧されているが、ここではヤギの嗜好性が低いカキドオシが優占する植生に移行している。したがって、本研究で未成熟ヤギを導入した大豊町怒田地区の牧区は、最終的にはカキドオシが優占の植生に遷移する可能性がある。

## 謝辞

本研究を実施するにあたり、大豊町怒田地区でヤギの調査に協力していただいた氏原学氏と飯國芳明教授に感謝いたします。植物同定に助言を下さった石川慎吾教授と世木田和也氏に感謝いたします。査読者の方々からは本原稿に対して有益な助言をいただきました。

## 引用文献

- 土肥宏志. 1996. 草食家畜の嗜好性と化学因子. 日本畜産学会報, 67(3), 314-321.
- 福田栄紀. 2007. 放牧利用される放棄農林草地でのスイバに対するヤギとウシの採食特性. 日本草地学会誌, 54(1), 40-44.
- Goatcher, W. D., and Church, D. C. 1970. Taste

- Responses in Ruminants. III. Reactions of Pygmy Goats, Normal Goats, Sheep and Cattle to Sucrose and Sodium. *Journal of Animal Science*, 31, 364-372.
- 城戸英・石若礼子・飛佐学・重盛進・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*, 33(2), 23-29.
- 小西愛・廣田秀憲. 1998. 山羊を用いた草類の嗜好性について. *新潟大学農学部研究報告*, 51(1), 35-43.
- 小山信明・谷本保幸・千田雅之. 2004. 中国中山間地域における耕作放棄地の放牧利用. *近中四農研報*, 3, 47-55.
- 萬田正治. 2000. ヤギ取り入れ方と飼い方 乳肉毛皮の利用と除草の効果. 農山漁村文化協会.
- 的場和弘・吉川省子・野中瑞生・長崎裕司・川嶋浩樹. 2003. 遊休・放棄された棚田でのヤギの放牧. 1. 植生の変化. *Grassland Science*, 49, 190-191.
- 松村俊和・武田義明. 2008. 水田畦畔法面の二次草原における管理放棄後の年数と種組成・種数との関係. *植生学会誌*, 25, 131-137.
- 三橋博. 1988. 原色牧野和漢薬草大図鑑. 北隆館.
- 中西良孝. 2009. ヤギ飼いになる. 誠文堂新光社.
- 沼田真・浅野貞夫・奥田重俊・吉沢長人・桑原義晴・岩瀬徹. 1968. 日本原色雑草図鑑. 全国農村教育協会.
- Reid, R. L., and Jung, G. A. 1965. Factors affecting the intake and palatability of forages for sheep. *Proceedings of IX International Grassland Congress*, 863-869.
- 雑賀優. 1990. 牧草草種・品種間にみられる採食性の差異およびそれに影響を及ぼす要因. *日本草地学会誌*, 36(1), 60-66.
- Shannon, C. E., and Weaver, W. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press.
- 島袋俊一. 1954. 牧草としてのギョウギシバ. *琉球大学農学部学術報告*, 1, 93-96.
- Simon, U. 1974. Palatability and voluntary intake of contrasting legume and grass varieties by grazing sheep. *Proceedings of XII International Grassland Congress*, 487-494.
- 高槻成紀. 1978. シカ生息地の植生－金華山島と奈良公園の比較－. 吉岡邦二博士追悼植物生態論集.
- 高山耕二・岩崎ゆう・福永大吾・中西良孝. 2009. 耕作放棄水田跡地における山羊の除草利用. *鹿児島大学農学部学術報告*, 59, 21-27.
- 宇佐川智也・石橋晃. 2007. 飼料学 (39) . 畜産の研究, 61(7), 805-808.
- 山本嘉人・八木隆徳・斉藤吉満・桐田博充. 1998. 放牧ススキ型草地の植生遷移に伴う群落の種多様度H'の変化. *Grassland Science*, 44(2), 122-126.
- 依光良三. 2012. どう守る三嶺・剣山系の森と水と土－シカ被害対策を考える－シンポジウム (5) . 三嶺の森をまもるみんなの会.
- Effects of pasturing of an immature goat on weed control in an abandoned cropland
- Hikari Ushiro<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

A female goat under a year old was experimentally pastured in a paddock with an area of 180 m<sup>2</sup> to see if the immature goat was capable of weed control in an abandoned cropland in Otoyo Town, Kochi Prefecture. The goat was introduced to the paddock at 62 days old in June 2011. The goat grazed on nothing but *Pueraria lobata*, *Miscanthus sinensis* and *Boehmeria nippononivea*, when it was under a half-year old. Consequently, other weeds in the experimental paddock grew over time, suggesting that a goat younger than a half-year old was unable to control weeds. The number of plant species on which the goat grazed increased after a half-year old, and a total of 21 species were grazed until November 2011. The three species of weeds (*P. lobata*, *M. sinensis* and *B. nippononivea*) almost disappeared from the paddock at an early stage of pasturing due to intensive grazing by the goat, and they were replaced by a number of species with lower grazing pressure. The results suggest that vegetation in abandoned croplands under goat grazing is likely to be finally dominated by species with chemical defenses such as *Glechoma hederacea* and *Lysimachia japonica*, and grazing-tolerant species such as *Cyndon dactylon*.

## 未成熟ヤギの放牧

**Key word:**

Abandoned cropland, immature goat, vegetation, weed control