

都市域における山羊を利用した緑地管理活動の研究

A study on urban greenspace management activity using goats

曾根 佑太* 山田 順之* 山本 富晴**

Yuta SONE Yoriyuki YAMADA Tomiharu YAMAMOTO

Abstract: Mowing of greenspace is essential for maintaining the designed landscape, its accessibility, and the ecosystem. Mechanical mowing causes environmental impacts such as noise, emission of CO₂, and discharge of waste. Moreover, if the frequency of mowing is insufficient, it may lead to infestation of invasive species and degradation of the desired vegetation, and therefore lead to negative impact to the ecosystem. Prescribed grazing by herbivores can be a solution to these issues, but few cases have been conducted in an urban area. In this paper, grazing of an urban greenspace in Tokyo was conducted using goats, and the management methods, effects on the vegetation, and influences to the local residents were studied. It was revealed that the continuous grazing by goats decreased the cover of large perennial weeds including invasive alien species, and fundamental knowledge of prescribed grazing in urban greenspaces was obtained. Also, it was made clear that the grazing with goats had a positive effect on local residents for raising awareness of the natural environment.

Keywords: urban greenspace, goat grazing, invasive plant management, interaction with nature

キーワード: 都市緑地, 山羊除草, 植生管理, 自然との触れ合い

1. 研究の背景と目的

人口が密集し自然との触れ合い機会の少ない都市域において、健康で文化的な生活を送るため、都市緑地は非常に重要な環境要素であり、日本国内の都市においても積極的な緑地保全と緑化推進への取り組みが進められている。例えば、東京都では緑あふれる東京の再生を目指して「緑の東京10年プロジェクト」¹⁾が定められ、民有地の緑化推進などにより新たに1000haの都市緑地を創出することが計画されている。一方、都市緑地の保有者は適切な維持管理作業を実施する必要がある。特に、草地は、草刈りなどの人為的管理が不足した場合、遷移による草高の変化や外来雑草の侵入により、本来意図していた景観を維持することが難しくなり、加えて人の利用できる状態を保持することが困難になる。

草地において維持管理作業が不十分なため、一旦繁殖力が旺盛で強靱な性質をもつ外来雑草が繁茂した状態になると、本来の管理頻度では根絶が不可能となり、年々状況が悪化することとなる。このような状況に陥ると、都市住民に良好な生活環境を提供するために整備された緑地が害虫・害獣の発生源となり、防犯上もふさわしくない空間となる可能性がある²⁾。また、緑地面積が限られた都市域では緑地が生き物にとって貴重な生息・生育地となるため、緑量を確保することが重要であるが³⁾、近年、草地の面積や在来植生の減少が問題となっている⁴⁾。よって、緑量を確保するとともに、侵略性のある外来種の繁茂を防止し、在来種が被圧された状況を防ぐことが都市域の生態系保全のために求められる。

景観の維持、人の利用、生態系の保全のため、都市緑地は適切な管理を行う必要があり、その重要な管理項目の一つとして除草が挙がる。都市域の草地では住居などが近接している場合が多く、草高が高くなり過ぎることによる苦情を避けるため一定の頻度で人手による機械除草を行っている。しかし、コスト削減により除草頻度が不足している緑地も少なくない。また、機械除草は騒音、CO₂排出、廃棄物の発生が伴うため、費用面だけでなく様々な環境負荷をかける結果となっている。一方、里地里山エリアでは高

齢化・過疎化により耕作放棄された農地において、繁殖力が旺盛な外来雑草が短期間のうちに侵入・繁茂することが問題となっている。この解決策として、耕作放棄地において戦前行われていた山羊を用いた除草（以下、山羊除草）が試行⁵⁾されており、人手不足の解消、植物性残さの処理、管理機械が不要であることから今後の展開が期待されている。

里地里山エリアでの研究では、水田畦畔で定期的に行われる除草によってセイタカアワダチソウやススキなど草高が高い多年生草本の優占が防がれ、同時に出現植物種の多様性が保持されることが報告されている⁶⁾。また、城戸らは荒廃果樹園に放牧した山羊がクズ、セイタカアワダチソウ、ススキを活発に採食し、その結果、出現植物種数が放牧後に増加したと発表している⁷⁾。頻度の少ない機械除草と比較すると、継続的な山羊除草により、大型の多年生草本の地下茎への栄養移動を防ぎ、踏圧を加えることで、シノ型の植生に移行させる効果が期待できる。なお、都市緑地の除草に活用できる草食動物として、山羊以外に羊⁸⁾、馬⁹⁾、牛¹⁰⁾などの活用が考えられる。しかし、本研究では年間2万円程度でレンタルされるなど¹¹⁾コストが比較的安く、管理手法がある程度確立されている山羊除草が有望と考え、その活用について検討した。

都市域において山羊除草を実施した場合、上記の植生に関する影響や環境負荷低減効果に加え、都市住民の生き物との触れ合い機会を創出すること、かつて日本の農村部で見られた山羊がいる景観を再生すること、加えて、山羊乳などの自然の恵みの提供が可能になる。一方、都市域は、鳴き声、臭いなどの近隣住民に与える影響、狭い敷地で柵などを設置できない場合の係留方法、毒草などを避けるための維持管理手法など様々な課題が考えられるが、関連する研究事例は羊による一時的な除草手法の研究などに限られている⁸⁾。そこで、本論文では、都市域の草地において山羊除草試験を行い、1)都市域における山羊除草の管理手法の検討、2)除草量や植生変化など除草効果の分析、3)山羊除草が都市住民へ与える影響を把握、の3点を検討することを目的とした。

*鹿島建設株式会社

**有限会社アルファグリーン

2. 研究方法

(1) 研究対象地、期間及び供試家畜

本研究は、これまで年2回機械除草を行ってきた都市域の草地を対象に、継続的な山羊除草試験を実施した。対象となった草地は東京都調布市飛田給にある集合住宅付属緑地(草地A)及び廃家屋庭(草地B)の二箇所(図-1, 2)である。草地Aの面積は約600m²、形状は矩形でセイタカアワダチソウやオギなどの大型の多年生草本が優占する草地となっている。草地Bの面積は約450m²、庭の中心に植栽された大型木本を中心に、セイタカアワダチソウやメヒシバが優占する草地と林床区が混在している。両草地は府中崖線上の縁端に位置しており、50m程度離れて近接している。現在、周辺は住宅に囲まれているが、この地域はかつて畑や水田が広がっていたこともあり畦畔植物も確認できる。

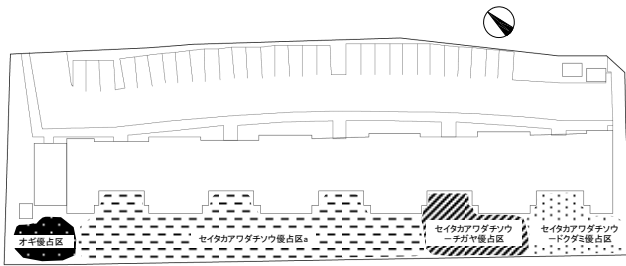


図-1 草地A平面図(集合住宅付属緑地)

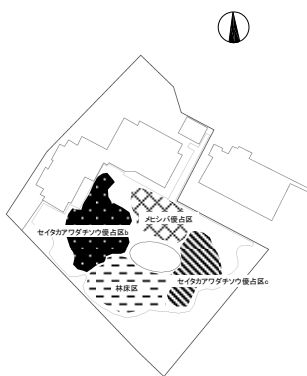


図-2 草地B平面図(廃家屋庭)



写真-1 日本ザーネン種



写真-2 シバ山羊

過剰な除草は裸地化へとつながってしまうため、試験は2010年3月から2011年7月までの期間中、除草の状況を確認しながら実施した。その結果、草地Aは5回除草を行い、平均17.4日/回、合計87日間。草地Bも同様に、平均9.2日/回、合計46日間、5回の除草を実施した。供試山羊には係留状態での除草経験のある日本ザーネン種成雌3頭(4才、体重約36kg)、シバ山羊成雄1頭(4才、体重約34kg)を用いた(写真-1, 2)。都市域での山羊飼育は、臭い、鳴き声などによる苦情が予想されたため、除草開始前に近隣住民に対して掲示物などにより試験内容を説明するとともに、除草期間中に山羊と触れ合い、山羊乳を味わえる機会を設け、十分な情報発信に努めた。

(2) 研究の流れ

本研究の手順を図-3に示す。まず、除草方法、除草効果の評価手法検討のため、既往論文レビューや山羊の飼育機関へのヒアリングを行った。次に、都市域で山羊を安全に飼育するための係留方法や健康管理手法の検討を行い、実地試験として除草期間中、係留装置の不具合や山羊の健康管理などをチェックシートにより毎日に記録した。これにより、都市域の山羊除草の管理に関する様々な課題を検討した。さらに、山羊除草効果、植生の変化を把

握するための現地調査を行った。この調査では、除草開始前後の草量を把握するための刈取調査と植生調査、除草期間中の採食植物調査、定点撮影を行った。最後に草地Aが位置する集合住宅において、山羊除草に対する近隣住民の意識を把握するため、アンケート調査を行った。

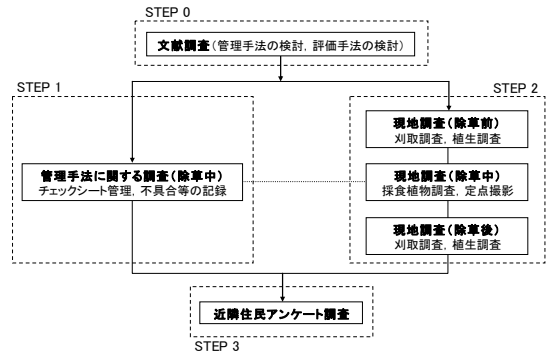


図-3 研究の手順

3. 都市域における山羊除草の管理手法

(1) 係留方法

里地里山エリアと異なり、都市域で山羊除草を行う場合、対象緑地からの山羊の脱走による交通事故や近隣住宅への迷い込みなどの懸念があるため、確実に緑地内に山羊を係留する必要がある。そこで、既往文献調査、及び山羊飼育経験者へのヒアリング調査により最適な係留方法について検討した。その結果、里地里山エリアでは電気牧柵などによる定置放牧が一般的であるが、敷地面積が比較的小さく人間の生活圏と隣り合わせである都市域においては、係留ワイヤーなどによる繋牧が適していると推測された。山羊による繋牧方法は水田畦畔の除草などにおいて様々な手法が検討されている¹²⁾¹³⁾。本研究においては繋牧手法として主に用いられる、緑地形状に合わせて誘導ワイヤーを地表に固定する誘導ワイヤー方式(写真-2参照)と、狭隘部や誘導ワイヤー方式では届かない箇所において、中心に杭を打設し軸管を設置する回転方式(写真-1参照)を採用した。誘導ワイヤー方式は誘導ワイヤーに2~4mの連結ワイヤーで複数頭の山羊を繋ぐ方式であり、各山羊に繋がれた連結ワイヤーが絡まらないように間隔調整をするスペーサーを誘導ワイヤーに通す方式である。係留ワイヤーと連結ワイヤーの接続部、連結ワイヤーと首輪の接続部には撚り戻しのためのスィベルを取り付けた。山羊の繋牧では適当ではない繋ぎ方による除草効率の低下や、係留ワイヤーが首に絡まり、窒息死することなどが指摘されている¹⁴⁾。本研究で採用した係留方法は山羊の移動に過度な制約を与えず十分な除草効果が得られたこと、また、供試山羊の健康上の問題などが認められなかったことから一定の機能を果たしたと考えられる。しかし、草地Bでは景石や切り株などの障害物による連結ワイヤーの絡まりが計16回発生し、適宜人手により回復を行なった。

(2) 健康管理

除草試験を実施した緑地横の道路は日中の通行者数が多くゴミの投げ入れも少なくなかった。そのため、山羊の飼育は、毒草の採食に加えゴミの投げ入れによるビニール袋の誤食などの健康状態の管理が課題となった。そこで、山羊の健康や空腹度などを確認するために1)胃の膨らみ、2)食欲、3)反芻、4)動作、5)涎の有無などをチェックシートにより確認した。このデータ収集は除草試験中、採食植物の記録と同時に毎日に実施した。

毒草の採食による中毒症の発症は2010年3月、及び2010年6月の2回発生した。いずれの発症も草地の周辺に造園木など多種の木本を有する草地Bで発生した。毒草となった可能性の高い植物は、シャクナゲ、サザンカ、ドウダンツツジである。山羊はこ

これらの過剰摂取によって、嘔吐、下痢の症状が発生したと考えられ、自然治癒もしくは薬の投与によって2日程度で回復した。その他に有毒とされている、ヨウシュヤマゴボウ、アジサイ、タケニグサなどの採食が認められたが、2010年6月以降中毒症が発生していない。既往文献¹⁴⁾では、山羊は一度食べた毒草を認識し、食べないようにする学習効果が知られており、今回も、2度の健康被害以降は毒草を認識したと推測される。また、ビニール袋などの誤食は確認できなかった。

4. 山羊除草の除草効果

本研究において継続的に実施した山羊除草による除草効果の評価するため、除草量及び植生変化を調査した。表-1に草地A、草地Bに設置した4箇所の試験区と、各試験区の優占種、準優占種を示す。

表-1 各試験区の優占種、準優占種

草地A	オギ優占区	セイトカアワダチソウ優占区a	セイトカアワダチソウ-チガヤ優占区	セイトカアワダチソウ-ドクダミ優占区
優占種	オギ	セイトカアワダチソウ	セイトカアワダチソウ	セイトカアワダチソウ
準優占種	アオスゲ	ヨモギ	チガヤ	ドクダミ
草地B	セイトカアワダチソウ優占区b	セイトカアワダチソウ優占区c	メヒシバ優占区	林床区
優占種	セイトカアワダチソウ	セイトカアワダチソウ	メヒシバ	チヂミザサ
準優占種	ススキ	ヒメジョオン	ヘビイチゴ	ヘビイチゴ

(1) 除草量

各除草期間の開始前後、それぞれの草地において4箇所設定した試験区において、1.0m×1.0mの方形枠を用いてコドラートを設置した。コドラート内の地際3cmで地上部を刈り取り、通風乾燥機にて乾燥(60℃, 48時間)後、乾物重量を測定した。除草開始前の各試験区の草高、被度はほぼ均一であり、コドラートは各試験区の平均的な草量を有する地点に設置したため、開始前後の刈取調査による乾物重量の差が山羊除草量と同等とみなした。図-4, 5に各試験区の除草開始前後の乾物重量を示す。

草地Aにおける除草量は2010年9月期が期間中最も多くなり260g/m²、2011年4月期が期間中最も少なく50g/m²を下回っていた。これは、夏から秋にかけて優占しているセイトカアワダチソウが繁茂していたためと考えられる。草地Bにおいても同様に夏から秋にかけて除草量が増加する傾向が確認された。

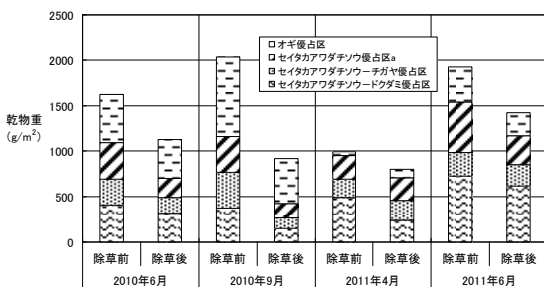


図-4 草地A 各試験区の除草開始前後の乾物重量

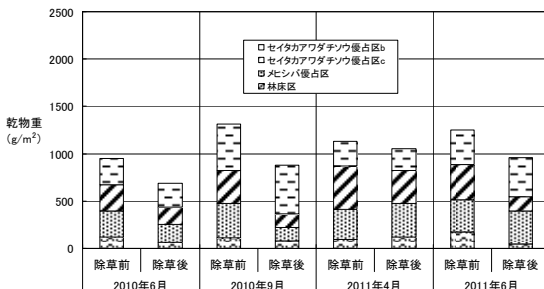


図-5 草地B 各試験区の除草開始前後の乾物重量

また、緑地の面積及び除草期間により1頭あたりの日除草量を計算したところ、草地Aは平均1.2kg/頭/日、草地Bは平均0.8kg/頭/日という値となった。表-2に1頭あたりの日除草量を示す。

表-2 1頭あたりの日除草量

草地A	単位	2010年6月	2010年9月	2011年4月	2011年6月
緑地面積	m ²	600	600	600	600
除草量	kg	74.4	168.0	28.4	76.5
除草日数	日	12	22	23	20
供試山羊頭数	頭	4	4	4	4
1頭あたり除草量	kg/頭/日	1.55	1.91	0.31	0.96
草地B	単位	2010年6月	2010年9月	2011年4月	2011年6月
緑地面積	m ²	450	450	450	450
除草量	kg	29.3	49.3	8.8	33.2
除草日数	日	10	10	8	11
供試山羊頭数	頭	4	4	4	4
1頭あたり除草量	kg/頭/日	0.73	1.23	0.27	0.75

(2) 主要出現植物の変化

主要出現植物の変化に関する調査は、各除草期間の開始前後、それぞれの草地に4箇所設定した試験区において、1.0m×1.0mの方形枠を用いて被度と草高を測定した。被度はBraun-Blanquet(1964)の全推定法による植物社会学的調査法を用い、枠面積に対する比率に応じて6の被度階級に分類し、草高は植物種ごとに最も草高の高い個体を選定し測定した。草地Aのオギ優占区、セイトカアワダチソウ優占区a、草地Bのセイトカアワダチソウ優占区c、メヒシバ優占区の調査結果を表-3に示す。これは計5回実施した除草試験の除草前の出現植物とその草高、被度階級を示したものである。

1) 草地A オギ優占区

草地Aのオギ優占区では、優占種であるオギの被度に変化はないが、草高は2010年6月と2011年6月を比較すると、30cm程度低下している。セイトカアワダチソウやヒメジョオンなどの草高が相対的に高い種に関しても、同様の傾向が確認され、山羊の代表的な飼料でもあるクワは、著しく草高が低下した。それに対して準優占種であったアオスゲが2011年4月の時点では優占種となるなど、アオスゲの被度が徐々に拡大していることが確認された。また、つる性の植物であるヘクソカズラ、草高が相対的に低いチヂミザサ、スギナに関しては被度、草高ともに大きな変化は認められなかった。

2) 草地A セイトカアワダチソウ優占区a

草地Aのセイトカアワダチソウ優占区aでは、2010年6月と2011年6月を比較すると、セイトカアワダチソウの被度階級が3から2へ低下、草高は25cm低くなっており、著しい変化が認められた。また、ギョウギシロに関してはセイトカアワダチソウの被度階級が3から1へと著しく低下した2010年6月と2010年9月の間に、被度階級が“+”から1へと上昇している。その他、つる性のヘクソカズラ、ヤブガラシ、相対的に草高が低いチヂミザサ、カタバミ、アオスゲ、スギナ、ヘビイチゴに関しては被度、草高ともに大きな変化は認められなかった。

3) 草地B セイトカアワダチソウ優占区c

草地Bのセイトカアワダチソウ優占区cでは、2010年6月と2011年6月を比較すると優占種であるセイトカアワダチソウの被度階級が3から1へ低下、草高が80cm程度低下しており、著しい変化が認められた。同じく、2010年6月と2011年6月を比較するとカヤツリグサの被度階級が“+”から1へと上昇している。その他、ヘクソカズラ、アケビ、キツタ、ヤブガラシ、フジなどのつる性植物、相対的に草高が低いギョウギシバ、チヂミザサ、リュウメンシダ、アオスゲ、ツユクサに関しては被度、草高ともに大きな変化は認められなかった。

4) 草地B メヒシバ優占区

草地Bのメヒシバ優占区では、2010年6月と2011年6月を比較すると準優占種であるセイトカアワダチソウの被度階級が2

5. 山羊除草に対する住民意識

(1) 調査方法

都市域で山羊除草を実施することで、臭いや鳴き声など近隣住民への影響が心配される。草地Aは3階建の集合住宅に付属しているため、住民と山羊の距離が極めて近い状態にあった。また草地Bは廃家屋の庭のため居住者はいなかったが、周囲に住宅が近接している状況であった。このような状況下、近隣住民の山羊除草に対する印象の悪化が懸念された。その対策として、除草試験を開始する前に掲示板への説明文を掲示し、住宅への訪問による除草試験の目的や概要の説明を行った。また、山羊のもたらす生態系サービス（自然の恵み）の理解を促進するため、近隣住民を対象に山羊と触れ合い、山羊乳や山羊チーズを味わえる機会を計2回提供した。このような啓発活動の結果、都市住民の山羊や自然環境への意識の変化を把握することを目的として、アンケート調査を実施した。調査対象は、長期間にわたり日常的に山羊を目にし、臭いや鳴き声の影響を最も大きく受ける、草地Aに隣接する集合住宅の住民のみとした。近隣住民のうち対象緑地から住居が離れている、または住居が近接していても直接山羊を目にすることができない住民や、通行人などは山羊を目にすることが一時的であったため、調査対象としなかった。

アンケート調査は除草試験開始後の2011年7月2日に実施した。対象となる集合住宅の戸数は30戸であり、その内8戸が空室となっていた。今回、空室を除く全22戸にアンケートを配布し、20戸(91%)から回収することができた。回答者は女性が16人(80%)男性4人(20%)で日中在宅している可能性の高い主婦からの回答が主であった。

(2) 山羊除草のイメージ

アンケート調査の結果を図-7に示す。山羊除草を開始する前に、「鳴き声や臭いなどが心配」と感じていたとの回答が7件(35%)、「多少迷惑だがやむを得ない」と感じていたとの回答が3件(15%)であったが、開始後にはそのように感じているとの回答は無しであった。また、開始前に「環境によいことだから問題ない」「生き物と触れ合い機会があるので問題ない」との回答が合計で9件(45%)であったが、開始後に19件(95%)に増え、これら回答をサイン検定により検証した結果、開始前後の住民のとらえ方に有意な差があることがわかった(P値<0.01)。

鳴き声に関しては係留装置の再配置や草地Aと草地Bの間の移動などの際、山羊が群れから隔離される瞬間があり、そのような場合に顕著であった。その他には係留されている範囲で採食する植物が減少し、すぐ隣に採食可能な植物が豊富に存在した場合などにおいても鳴き声が確認されたが、アンケートの結果からは、鳴き声に関する近隣住民の苦情は認められなかった。臭いに関しては、繁殖期である9月の除草の際、雨の日や風向きによってはシバ山羊成雄の臭いが多少気になったというコメントが2件(10%)あったが、一時的なものであり、通常期には特段の苦情は認められなかった。この結果は実施前に不安を感じていた住人が、除草完了後には不安が解消されていたことを示唆している。

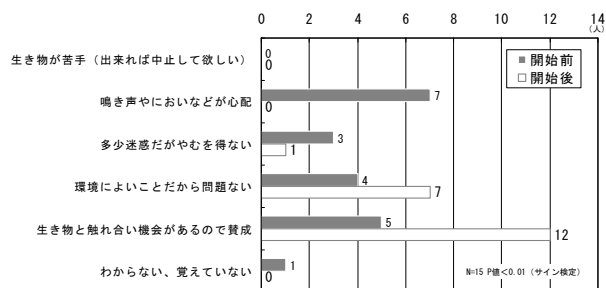


図-7 山羊除草のイメージについて

(3) 自然環境に関する啓発効果

集合住宅の住民に対する自然環境に関する啓発効果を測るため、山羊や緑などの自然環境に関する会話の有無をアンケートにより調査した(図-8)。自然に関する会話の有無では、開始前に「まったく会話に出ない」との回答が3件(15%)であったのに対し開始後には1件(5%)に、「ほとんど会話に出ない」が3件(15%)から無しに減少した。一方、「よく会話に出る」が5(20%)件から10件(50%)に、「たまに会話に出る」が8件(40%)から9件(45%)に増加し、これら回答をサイン検定により検証した結果、開始前後の住民のとらえ方に有意な差があることがわかった(P値<0.01)。この結果は、日常的に山羊を目にすることで、自然環境に関する関心が高まることを示唆していると考えられる。実際、植生調査時などに近隣住民や通行人から山羊や緑地の除草効果に関する質問を受ける機会が多くあり、山羊をきっかけとして都市緑地や自然環境への関心が高まったと思われる。

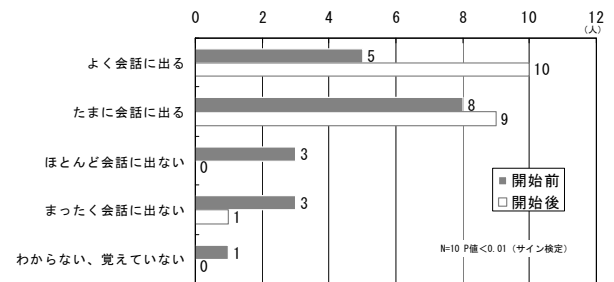


図-8 自然に関する会話の変化

(4) 山羊がいる風景に対する近隣住民の印象

草地Aでは2010年3月から2011年7月の期間中、合計87日間、山羊除草を実施しており、集合住宅の住民はその期間中、日常的に山羊がいる風景を目にしていた。アンケート調査では近隣住民が日常生活の中に山羊がいる風景に対してどのような印象を受けるかも同時に調査した。アンケート調査の結果を図-9に示す。回答結果は、山羊がいることにより景観がよくなるかという質問に対して「そう思う」と答えた世帯が11件(55%)、自然の豊かさを感じるかという質問に対して「そう思う」と答えた世帯が15件(75%)、安らぎを感じるかという質問に対して「そう思う」と答えた世帯が14件(70%)であった。ただし、山羊の飼育は集合住宅では非常に珍しく、新聞などで報道されたため、好意的な回答者の中には報道などの影響もあったと考える。

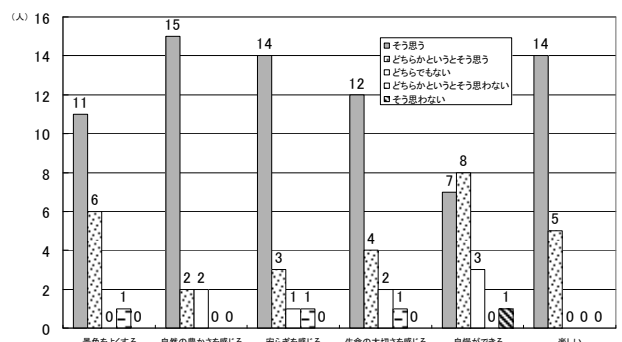


図-9 山羊がいる風景に対する近隣住民の印象

6. 考察

都市域における山羊除草の管理手法、除草効果、住民意識への影響に関する調査結果について以下の考察を行った。

(1) 都市域における山羊除草の管理手法

都市域での山羊除草は、ビル外構、工場、飛行場、埋立地など

様々な場所が想定できるが、近隣住民や交通機関への影響を考慮し、確実かつ安全に対象緑地内に山羊を係留する繋牧方法の検討が重要となる。本研究では十分な除草効果が得られたこと、山羊の健康状態に特に問題がなかったことから、一定の広さを有する定形緑地における誘導ワイヤー方式、回転方式による繋牧方式の有効性を確認することができた。しかし、緑地Bにおいて頻発した障害物への絡まりは、人手による回復処置が必要となるため、それを回避できるような装置の工夫が求められる。

山羊の健康管理に関しては主に毒草の採食や過剰摂取に注意する必要がある。山羊の学習効果に期待するだけでなく、事前の植生調査、除草時の監視体制などの検討が重要となる。事前に毒草が確認されている場合のネットによる養生、係留装置による移動の制限などが対策として考えられる。また、当初ゴミの投げ入れによる誤飲が心配されていたが、結果として誤飲は起こらなかった。その理由として山羊がいることで当該緑地への関心が高まり、ゴミを投げ捨てるようになったことや、ゴミを捨てていた当事者が山羊を見て、ゴミを捨てる行為を避けたことが影響しているのではないかと推察するが、今回の試験では明らかに出来なかった。

(2) 山羊除草の除草効果

1) 除草量

除草量はセイタカアワダチソウが繁茂する夏から秋にかけて増加し、草春期である3月、4月は相対的に少ない傾向が確認された。草春期である3月、4月はロゼット状になった冬季の常緑性の野草と枯死した一年生植物の枯葉層が地際を覆っている状態で除草前の刈取量が少ない上に、除草期間中に新芽が成長し、これが除草後の刈取量に加わるため、相対的に除草量が少なくなると考えられる。こうした事情を考慮しても、地上部の現存量が増加する夏から秋にかけて除草量が増加する傾向が顕著である。山羊は粗食に耐える性質を持つ一方で、食料が十分存在すると摂食量が増加する動物と言われている¹⁴⁾。本試験においても、植物の季節ごとの現存量にあわせて除草量が大きく変動することが確認できた。

また、1頭あたりの除草量に関しては草地Aで1.2kg/日、草地Bで0.8kg/日となり、供試山羊の体重(平均35.5kg)の2.3~3.4%にあたる。これは、乾草を与える場合の目安として存在する乾物摂取量で体重の約2.5~3.5%¹⁵⁾という数字に概ね合致する。草地Aにおける1頭あたりの除草量が草地Bよりも多いのは、草地Aが比較的単純な形状の緑地であり障害物が少ないのに対し、草地Bは形状が複雑で木本などの障害物が多いことが影響していると考えられる。よって、都市域における繋牧による山羊除草を行う場合、対象緑地の形状、障害物の有無などが除草量に影響することを示すことができたと考える。

2) 主要出現植物の変化

2010年3月から2011年7月まで行った除草試験によって、草地A、及び草地Bの両草地におけるセイタカアワダチソウの被度、草高が低下していることが確認され、山羊除草によりセイタカアワダチソウの地下茎への栄養移動が抑制され、徐々に植生に変化をもたらしていることが示された。また、オギなどの大型の多年生草本の勢力が徐々に衰えてくるに伴い、ギョウギンバやアオスゲといったシバ型草地などに見られる多年生草本の被度、草高が高くなってきている傾向も確認された。以上から都市域における緑地管理において山羊除草を行うことで、外来種や大型の多年生草本が繁茂している草地の植生を、草高の低いシバ型の植生に変えていく可能性が示唆された。

(3) 都市域における山羊除草の住民意識への影響

除草試験開始前の通知や説明、除草期間中の啓発活動の開催など、山羊除草の目的や効果を近隣住民へ効果的に伝えたことにより、臭いや鳴き声は本研究においては特に問題とならなかった。

隣接する集合住宅住民を対象としたアンケートの結果では、除草を開始する前に山羊の臭いや鳴き声に対して不安に思っていた住民が、「環境によいことだから問題ない」、「生き物との触れ合い機会があるので賛成」といった意見が変わったことが示された。また、山羊、緑、自然環境に関する会話が増えているといったデータも得られており、都市域における山羊除草が自然環境に関する啓発活動にもなることが示唆された。さらに、日常の風景の中に山羊がいることに対して、「自然の豊かさを感じる」、「安らぎを感じる」といった印象を受ける住民が多数おり、アンケートのコメント欄には「もっと長く山羊を滞在させて欲しい」、「山羊との触れ合い機会を増やして欲しい」といったコメントが多数あった。これらの結果から、山羊除草は長期にわたり日常的に山羊を目にしている近隣住民に対して自然との触れ合い機会を与え、景観や情緒面で好ましい影響を与えると考えられる。また、今回調査では対象としなかった通行人などに関しても、立ち止まり観察や写真を撮影するという光景があり、さらなる調査が求められる。

7. 今後の課題

都市域における緑地管理は、景観の維持、外来種駆除、在来植生の回復、特定の生物の生息地確保など、様々な目的が考えられるが、山羊除草はこれらの目的を達成するために有効な一手段であることが示され、また、生き物との触れ合い機会創出による生物多様性保全の啓発にも効果があることが示唆された。しかし、本研究において得られた知見は約1年半という限られた期間のデータに基づいており、気候や植物の生育状況などの変動要因を十分考慮しているとは言い難い。よって、都市域における山羊除草を安全かつ効果的に行うためには、繋牧の方法、最適な山羊種類、開始時期などの検討とともに、今後、継続的なモニタリングによるさらなる知見の蓄積が課題として挙げられる。また、今回得た知見を活用し、将来的に都市域で山羊除草を展開するためには、調査対象を拡大し、近隣住民の景観面や情緒面に与える影響をより詳細に検討することが求められる。

参考・引用文献

- 1) 東京都 (2007)：緑の東京10年プロジェクト：基本方針、pp14
- 2) 伊藤操子・伊藤幹二・角龍市朗・安齋達雄 (2008)：都市・市街地の雑草問題に対する意識調査—都市雑草研究会活動報告として—、雑草研究、53(4)、210~215
- 3) 山田順之・島田知幸 (2007)：リモートセンシングとGISを利用した都市域におけるエコロジカルネットワークの評価手法に関する研究—コグラを指標種として—、都市計画論文集、42(3)、145-150
- 4) 小柳英代・楠本良延・山本勝利・大黒俊哉・井手任・武内和彦 (2007)：関東地方平野部におけるススキを主体とした二次草地の過去と現在の種組成の比較：ランドスケープ研究、70(5)、439-444
- 5) 高山耕二・岩崎ゆう・福永大悟・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
- 6) 林春菜・富永達 (2005)：水田畔の植生に与える除草の影響：京都府立大学学術報告、人間環境学・農学、56、109-113
- 7) 城戸英・宮川創・林恵介・佐藤洋行・松藤由貴子・浅野陽樹・池田堅太郎・重盛進・増田泰久 (2002)：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：日本家畜管理学会誌、38(1)、40-41
- 8) 近藤哲也・漁野千穂・松島肇・近藤誠司・中辻浩喜・浅川昭一郎 (2005)：緑地への短期間のヒツジ放牧による草量抑制効果とヒツジを含む風景に対する人の印象：ランドスケープ研究、68(5)、651-654
- 9) 稲葉弘之・河合正人・植村滋・秦寛・近藤誠司・大久保正彦 (1998)：北海道和種馬の夏季林間放牧における採食植物種：北海道大学農学部演習林研究報告、55(1)、18-30
- 10) 西道由紀子・八代真人・谷川珠子・中辻浩喜・近藤誠司・大久保正彦 (2001)：春季の放牧開始時のイネ科草高が牧草生産量および泌乳牛の利用草量に及ぼす影響：日本草地学会誌、47(3)、269-273
- 11) 放牧用ヤギのレンタルシステムについて：鳥取県八頭総合事務所HP <<http://www.pref.tottori.lg.jp/secure/273440/yagirentarunituite.pdf>>、2008年6月更新、2011年11月30日参照
- 12) 豊後貴嗣・野中瑞生・吉川省子・長崎裕司・川嶋浩樹・中西良孝 (2000)：ヤギの繋牧方法：畜産の研究 (1)、54、10-12
- 13) 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畔の植生管理：鹿児島大学農学部学術報告、59、13-19
- 14) 萬田正治 (2000)：ヤギ—取り入れ方と飼育・乳肉毛皮の利用と除草の効果：農山漁村文化協会、pp150
- 15) 家畜改良センター業務課 (2002)：山羊の飼養管理マニュアル：家畜改良センター技術マニュアル6、pp56