

長野県霧ヶ峰高原池のくるみ地区における火入れ一年目の植生

川上 美保子*・越石 俊江*・柴平 志保子*・原 千枝子*・吉村 素野香*

Effects of experimental burning on grassland vegetation in Kirigamine,
central Japan

Mihoko KAWAKAMI・Toshie KOSHIISHI・Shihoko SHIBAHIRA・
Chieko HARA・Sonoka YOSHIMURA

はじめに

比較的温暖で湿潤な気候のもとにある日本は、国土のほとんどで森林が成立するが、草刈りや放牧、火入れなど、人の手による攪乱によって植生遷移の途中相として維持されてきた草原景観を見ることができる。そのような攪乱に依存して成立している草原を一般に半自然草原と呼んでいる。明治・大正期に「原野」「荒地」とした面積が日本国土の10%を超えていたとされるが、これらのいわゆる草地(湿原・人工草地を除く)は、およそ一世紀の間に減少し、現在は土の約1%程度と推定されている¹⁾。霧ヶ峰草原は、江戸時代からの採草利用により草原が維持されてきたが²⁾、1955年以降は採草利用が行われなくなったため、植生遷移の結果として草原の森林化が進み、草原内にズミ、アカマツ、シラカンパなどの樹木が目立つようになってきた³⁾。

霧ヶ峰草原の最高峰である車山(1925 m)の東側南向き斜面は、茅野市に属し40年以上にわたって草原景観維持の目的で42haの草原に火を入れてきた。そのため、比較的火に強いカシワの小個体が点在するものの、草原景観はやや良好な状態に維持されている。一方、西側の諏訪市に属する地域では、森林化が長い間放置されてきたため樹木の侵入が進行していた。そこで諏訪市と地元財産区の協議により2005年から野焼きによる草原管理の可能性を探るための火入れ実験がおこなわれている。第一期として2005年から2007年までの3年間は、忘れ路の丘地区で火入れ実験とその後の植生再生についてのモニタリング調査などが実施された。2008年は池のくるみ地区に場所を変えて実験が継続された。

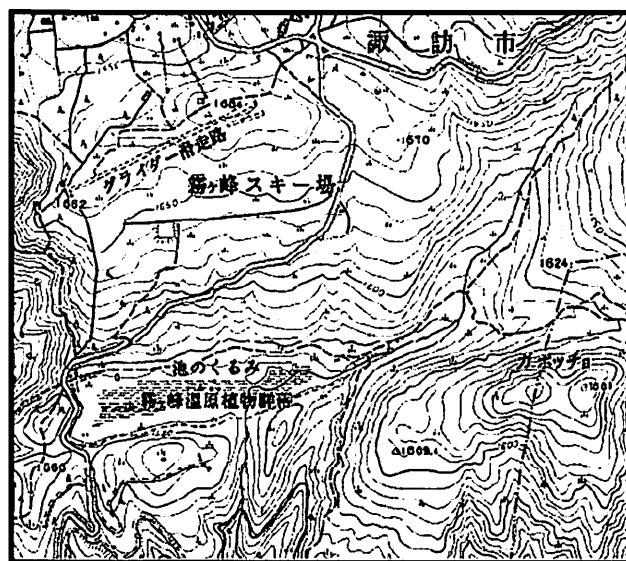
本研究では草原再生を目的とした火入れが半自然草原植生にどのような影響を与えるのかを明らかにすることを目的とし、火入れ地と非火入れ地(対照地)において、植生の組成や構造の調査、および草

原景観の構成要素として重要な着花状況の調査を実施した。

調査実施にあたり、諏訪市及び地権者の小和田牧野農業協同組合と長野県諏訪地方事務所環境課、霧ヶ峰自然保護センターには多大なご協力をいただきました。記して感謝申し上げます。

調査地の概要

日本列島の中央付近に位置する霧ヶ峰高原は、車山火山を中心に多様な植生景観を持つアスピーデ式のなだらかな高原である(図1)。約3000 haの高原には広大な半自然草原が広がり、国指定特別天然記念物に指定されている八島ヶ原湿原、踊場湿原、車山湿原を含む湿地が各所に点在している。半自然草原、湿原、樹林など、霧ヶ峰高原全体では地衣類を含め1300種近い植物が生育して



国土地理院発行 5万分の1地形図「霧ヶ峰」を使用

図1 霧ヶ峰高原

* 霧ヶ峰草原植物生態研究会 〒386-0005 上田市古里2117

いと言われている⁴⁾。八島ヶ原湿原周辺における1985年から2007年までの気象観測記録によると、最高気温および最低気温の年平均値は、それぞれ+11.0℃と-5.5℃だった。また、年平均降水量は冬季の積雪量をふくめ1640mm(推定)だった⁵⁾。

本研究の調査地は、霧ヶ峰高原西部の池のくるみ地区にある。特別天然記念物に指定されている踊場湿原(北緯36°5′5″、東経138°9′50″)の北側に位置する小高い丘(標高1680m)の南向き斜面である。調査地一帯の土壌は黒ボク土に分類されている⁶⁾。火入れ実験地は小丘の中腹を東西に走る道路と踊場湿原に挟まれた約13haの斜面で、火入れ前は高さ約10mのアカマツやシラカンバなどが点在していた(写真Ⅰ)。これらの樹木は火入れに先立つ3年間をかけて伐採され、伐採木は搬出せずにその場で火入れ時に焼却された。

火入れは、2008年5月4日午前8時より実施された。当日の天候が快晴だったことに加え、4月28日から降水のない日が続いたこともあり⁷⁾、火入れ時の火勢は強かった(写真Ⅱ)(写真Ⅲ)。

なお、火入れ実験地の東側に隣接し、火を入れない斜面(約3ha)を対照地とし、火入れ地との比較のためのデータを採取した。

調査方法

火入れが植生に与える影響について明らかにする目的のため、火入れ地と対照地の植物群落の調査と、数種の植物の着花状況調査を実施した。

火入れ地と対照地のそれぞれに2m×2mの方形区をランダムに13個ずつ設置し、方形区内に出現する植物を対象に、種ごとの最大個体の草丈(cm)と被度(%)を計測した。また、池のくるみ地区に比較的多く生育し、霧ヶ峰草原の景観構成要素として重要と考えられるコウリンカ、ヨツバヒヨドリ、ヤナギラン、オミナエシ、キオンの5種について、方形区内の着花個体数を調べた。これらの調査は火入れ後の植物群落がおおむね再生したと考えられる2008年8月に実施した。

調査結果

火入れ地と対照地の植生の組成(被度(%))と種ごとの平均最大高(cm)を表1に示す(表1)。ワレモコウ、オオアブラススキ、ニガナ、タチフウロ、チダケサシ、フモトスミレ、ヘビノネゴザ、マ



写真Ⅰ 樹木伐採および火入れ前の池のくるみ地区
(撮影 2004年9月28日)



写真Ⅱ 池のくるみ地区の火入れ
(撮影 2008年5月4日)



写真Ⅲ 樹木伐採および火入れ後の池のくるみ地区
(撮影 2008年9月27日)

ルバハギ、リンドウ、ツボスミレ、ノハラアザミ、コウリンカなどを含む種群は、火入れ地のみに出現したか、または対照地に比べて火入れ地に高頻度で出現した植物である。逆に、アキノウナギツカミ、イネ科 sp.、ハルザキヤマガラシ、キンミズヒキ、ヘラバヒメジョオンは火入れ地に比べて対照地で優

火入れ地で高さが大きかった種もあった。たとえば対照地のススキの平均最大高は 162.6cm だったが、火入れ地では 132.0cm だった。同様にメマツヨイグサやオニツルウメモドキなどは火入れにより小型化する傾向が認められた。逆に、ヤナギラン、ワラビ、シシウドなどは対照地における個体サイズが小さく、火入れにより大型化した。

霧ヶ峰草原（池のくるみ地区）の景観構成要素として代表的な5種の火入れ地および対照地における着花数を表2に示す。池のくるみ地区で代表的な種として選定した5種では、ヨツバヒヨドリ、ヤナギラン、コウリンカの3種が火入れ地と対照地の両方で生育が確認されたが、3種とも火入れ地

表1 池のくろみにおける火入れ地と対照地の植生の組成

数字は被度(%). ただし1%未満は+と表示.

調査区サイズ: 2m×2m. 調査日: 2008年8月31日

調査区番号	B101	B102	B103	B104	B105	B106	B107	B108	B109	B110	B111	B112	B113	C101	C102	C103	C104	C105	C106	C107	C108	C109	C110	C111	C112	C113	火入れ地	対照地	火入れ地	対照地	
種数	19	27	21	23	24	19	28	31	27	23	26	15	26	23	24	21	12	12	17	10	15	14	8	13	16	15	23.77	15.38			
出現種名	頻度(各13方形区)																												平均最大高(cm) (出現方形区のみ)		
フレモコウ			15	+	3		2	+	1	1	3	3	4	1	+													11	1	90.09	74.00
オオアブラスキ	1	+				+	+		+	2	+	1	+	1		1	+											10	2	99.10	60.00
ニガナ	+	8		+	+				1	+	+		+	1	+				+									9	2	48.67	24.00
タチフウロ	2	+	+	+				2	1	1				5		1	+										8	2	59.63	55.00	
チダケサシ		+	5	+	+				1	2		2	20		10	10											8	2	80.25	85.50	
フモトスミレ	+	+		+				+	+	+		+				1											7	1	3.00	7.00	
ヘビノネゴザ	1	5	+				1		1		1		5		1		1										7	1	43.29	53.00	
マルハハギ		12	+					1	15	+	+			5		1											7	1	43.86	58.00	
リンドウ			+				+	+	+	+	1	1			1												7	1	43.43	59.00	
ツボスミレ	+		+	+			+		+	+																	6		2.33	-	
ノハラアザミ		10					2	+		15		2	3														6		87.50	-	
コウリンカ	+						+	+	+				1		+												5	1	32.20	65.00	
オオトラノオ		10	+					+		+																	4		51.00	-	
ツリガネニンジン						+		+						2													4		91.00	-	
トダシバ		+							1	1		1															4		78.00	-	
ヒメシロネ						1	3				+	+													+		4	1	63.75	59.00	
ヤマホタルブクロ	10		+				+	+							+											+	4	1	8.5	11	
アキノナギツカミ																	4	3		3					2	1	2		7	-	96.71
イネ科SP														5	+			+							2	1		1	6	21.00	50.33
ハルザキヤマガラシ																			2	+					1	+	+	5	-	30.40	
キンミズヒキ																		+	1						1	+	+	4	-	75.25	
ヘラバヒメジョオン								+							+			+							+		1	4	90	58.25	
ススキ		15	70	13	2	15	50	25	50	67	67	80	60		75	70	90	95	80	98	90	80	98	96	90	90	12	12	132.00	162.58	
ヨウゼンシスゲ	5	3	3	2	2	2	10	10	10	15	5	1	1		8	3	2	+				1		+		1	13	9	43.77	46.00	
ヨモギ	15	15	10		2	10	6	20	15	10	3	1	10			1	1	5	5	8		5	2		1	7	11	9	117.73	121.58	
ミツバツチグリ	20	30	20	5	2	10	5	30	20	3	5	16	10		3	+		+	+	+		1	+	+	+		13	6	28.00	20.33	
サクラスミレ	+	+	5	2	2	+	+		+		+	+			+	+						1		1	+		9	9	17	31.55	
ノコンギク	15	8				+			1			+	2		+	+	1	+	1	1	+	1		+	+		7	10	62.43	65.00	
ヨノハヒヨドリ	15	8		+		6	7	6	8	10	13	15			+	8	13		+					6	5	+	10	7	101.90	98.14	
オオヤマフスマ	+			+		+	+			+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		4	10	5.75	21.2	
メマツヨイグサ	+					+		+	+	+	1				+	+	2	+		1		+	+	+	+		6	8	5.5	42.75	
カワラマツバ	+	5	+	+	+		+	1	+	+		1	+	+		+						1		1	+		9	5	51.67	62.40	
オニツルウメモドキ			3	2	+				1	1		1	1		1								+	2	2	2	6	5	42.50	92.00	
ミヤナギイテゴ							1	1				12	2	5	+							2	15		5	5	3	7	55.33	62.71	
ヤナギラン				10	2	3				4	7											1	2			1	6	3	126.40	94.33	
ワラビ	1	10	5					9	6			6	4	+	2												6	3	93.87	63.33	
シシウド		+						20			4			6		7	+	+	+								3	5	63.33	58.6	
イタドリ					10	2				2		1			+	+							+	4			4	4	52.50	53.50	
ノアザミ	1		+					1	2								1			2		1	1				4	4	84.00	86.25	
アキノキリンソウ			+	2				+	2	1		1		+	1												6	2	58.67	63.00	
スズラン			3							2	5	+		3	+	3											4	3	17	19.66	
サルマメ	5	10					20	10	25															+	+		5	2	38.00	25.50	
カラマツソウ				+				+							+		2		+								2	3	54.5	52.33	
ヤマカモジグサ						2						2	+		+		2	+									2	3	54	30.33	
オトギリソウ	+		+																					+			2	2	21	81.5	
頻度が3%以下の53種は省略																															

頻度が3以下の53種は省略

表2 火入れ地と対照地における代表的5種の着花個体数

2008年8月3日調査

		火入れ地													対照地																
調査区番号	B101	B102	B103	B104	B105	B106	B107	B108	B109	B110	B111	B112	B113	合計	平均	C101	C102	C103	C104	C105	C106	C107	C108	C109	C110	C111	C112	C113	合計	平均	
種名																															
ヨツバヒヨドリ		23	21		0		17	12	12	5	15	17	0	122	12.2	0	10	10		0						0	6	0	26	3.7	
ヤナギラン				10	2	8				10	15			45	9.0							3	1					0	4	1.3	
コウリンカ	0						0	1	0				2	3	0.6		0											0	0	0	
オミナエシ				0			1				1			2	0.7													-	-	-	
キオン										7				7	7.0													-	-	-	
合計														179	29.5													30	5.1		

の方が着花個体数が大きかった。また、オミナエシとキオンは、未着花の個体を含めても対照地には出現しなかった。とくに個体数が大きかったヨツバヒヨドリは、対照地で26個体だったのに対し火入れ地では5倍近くの122個体が花を着けていた。この調査で対象とした5種の合計では、火入れ地で対照地の6倍近くの花を咲かせていたことになる(表2)。

考察

池のくるみ地区は霧ヶ峰高原の入口にあたり採草地として頻繁に利用されてきた場所である^{2) 9)}。1941年発行の「霧ヶ峰の植物」によれば、ススキの穂の多くは眼下に見下ろすことができると記述されており⁹⁾、採草利用が盛んで攪乱が強かった時代には、現在よりも群落の高さが低かったようだ。なお、採草利用されていたススキは高さ30cm以下だったとの記述²⁾もあるが、ススキ草原の退行遷移で出現するトダシバが多く含まれていた可能性があったのではないかと考えられる。諏訪市教育委員会が実施した1981年の植生調査によれば、池のくるみ一帯はスズラン・ススキ群集と位置づけられていることから⁴⁾、採草利用の中止後約26年経過した時点でもススキ型の良好な半自然草原であったことがわかる。その後24年経過した2008年の火入れ前の池のくるみ一帯は、樹高10m前後のアカマツ、シラカンバ、ズミなどの樹木が点在するようになっていた。長年管理放棄されてきた場所(対照地)ではススキが人の顔の位置(平均最大高; 約163cm)まで生長していたが、火入れ地ではススキの高さが顔のよりも低くなっており(平均最大高; 約132cm)、利用が盛んだった頃の状況に近づいたように思われる。

表1によれば、平均出現種数が火入れ地で23.8種、対照地で15.4種だったことと、火入れにより消滅または減少した植物が5種で、新たに出現もしくは増加したものが17種だったことの二点から、方形区単位での多様性は火入れにより高くなったと考えられる。池のくるみでは対照地に優勢な種としてハルザキヤマガラシとヘラバヒメジョオンの外来種が認められ、逆に火入れ地で勢力を増した種としてワレモコウ、コウリンカ、ツリガネニンジンなどの草原生の種が認められたことから、火入れは草原植生の維持に比較的良好な効果をもたらしている可能性が高いと推測されるが、現状では調査区数が少な

いため断定はできない。

対照地では火入れ地に比べて優占種のススキのサイズが大きく、ススキが大型化したために他の構成種の種数が減ったりサイズが小さくなったりしたものと考えられる。逆に火入れ地では、火による攪乱の影響によりススキの勢力が抑えられたため、他種のサイズが大きくなったり着花数が増えたりしたものと考えられる。火入れを実施すると、それ以前に蓄積した多量のリターが焼却され、ススキも小型化するため、光が地表にたくさん届くようになる。発芽床としての裸地の提供と光条件の改善により、多くの種子が発芽しやすくなる条件が提供されて多様性の高い好ましい草原への方向性が示唆された。

霧ヶ峰草原は富士山麓などと共に本州中央部に残る数少ない広大な半自然草原として貴重であるとともに、生物多様性の確保の観点からその永続的な維持が期待されている。今後、さらにモニタリング調査を重ねて火入れの効果を的確に掌握し草原再生のための基礎資料としたい。

摘要

1. 霧ヶ峰高原の西部一帯では、2005年より半世紀ぶりに草原火入れが実施されている。二期目の2008年は、池のくるみの南向き斜面13haにおいて火入れが実施された。火入れ一年目の火入れ地と対照地で、植生のモニタリング調査と主要5種の着花調査を実施した。
2. 対照地および火入れ地における1方形区あたりの平均出現種数は15.4種と23.8種で、火入れ地の出現種数が大きかった。また、火入れにより消滅または減少した植物が5種で、新たに出現もしくは増加したものが17種だった。
3. 対照地では、外来種二種が認められ、火入れ地でワレモコウ、コウリンカ、ツリガネニンジンなど草原生種が勢力を増したことが認められたことから、火入れは草原植生の維持に比較的良好な効果をもたらしている可能性が高いと推測された。
4. 代表的な5種の中で、ヨツバヒヨドリ、ヤナギラン、コウリンカの3種が火入れ地と対照地の両方で生育が確認されたが、3種とも火入れ地の方が着花個体数が大きかった。また、オミナエシとキオンは、未着花の個体を含めても対照地には出現しなかった。
5. 対照地では火入れ地に比べてススキのサイズが

大きくなることで他種の生育を阻害し、逆に火入れ地ではススキが小型化したために、他種の侵入が可能になったり着花数が増えたりしたものと考えられた。

6. 火入れを実施すると、それ以前に蓄積した多量のリターを焼失し、ススキも小型化するため、多様性の高い好ましい草原への方向性が示唆された。

文献

- 1) 小椋純一 (2006) 日本の草地面積の変遷. 京都精華大学紀要 30:159-172
- 2) 浦山佳恵 (2006) 霧ヶ峰における伝統的な草原の利用・管理とその変遷. 「霧ヶ峰における自然環境の保全と再生に関する調査研究. 長野県環境保全研究所研究プロジェクト成果報告 4.」 pp11-16. 長野県環境保全研究所.
- 3) 長野県生活環境部環境自然保護課 (2004) ビーナスライン沿線の保護と利用のあり方研究会提言《最終報告書》.
- 4) 鈴木兵二監修 (1981) 霧ヶ峰の植物目録. 「霧ヶ峰の植物」 pp.22-65. 諏訪市教育委員会.
- 5) 細田浩他 (2009) 長野県霧ヶ峰八島ヶ原湿原周辺の気候的特性. 「法政地理」 41:3-20. 法制大学地理学会.
- 6) 日本第四紀学会編 (1987) 「日本第四紀地図」. 東京大学出版会.
- 7) 気象庁ホームページ <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>,
- 8) 浦山佳恵 (2007) 霧ヶ峰高原の山麓集落による高原資源の利用と生業の変遷—近世から近代を対象に—. 長野県環境保全研究所研究報告 3:71-78.
- 9) 本田正次他 (1941) 霧ヶ峰植物の生態美観. 「霧ヶ峰の植物」 pp66-192. 厚生閣.