

浅間温泉（松本市）2002 年早春の山火事跡地の植生回復（I）

—被害と生活形に応じた 3 ヶ月後の種組成と種密度—

佐藤利幸¹・中山 冽²・横内 文人²・島野光司¹（¹信州大学理学部・²長野県植物研究会）

Re-vegetation patterns on fired slope at Asama-Onsen (Matsumoto) (I) —from views of floristic composition, density and life-form on damage levels in three months—

Toshiyuki Sato¹, Kiyoshi Nakayama², Fumito Yokouchi² and Koji Shimano¹

(¹Faculty of Science, Shinshu University; ²Botanical Society of Nagano Prefecture, Matsumoto 390-8621)

キーワード：浅間温泉、高木・亜高木、松本市北東部、南西斜面、立法枠、生活形要素、植物種密度、草本、低木、山火事

はじめに

春の強風のなか、2002 年 3 月 21 日昼間に松本市浅間温泉（北緯 36 度 16′～17′分、東経 137 度 59′分～138 度 2′分）で山火事があった。アカマツ・カラマツ・ハリエンジュ・ケヤキ・コナラが混交する森林で南西斜面を中心に約 10 時間、ほぼ 100 ヘクタールが焼失した。アカマツの越冬葉を中心に燃え広がり被害度合いは様々であった（島野ら、2003）。被害はさまざまであり林床および樹木全体が黒焦げになった地点から、幹と葉を焼失したところ、幹のみ、林床を中心に焼失したところなどである。強風のなかアカマツ林を覆った大きな炎の塊が風に乗って向かいの山へ飛ぶ姿は地獄絵のようであった。幸いにも南南西の強風であったことから人家のある市街地へは延焼しなかった。森林被害は予想以上に広がった。約 1 月後まわりの木々は芽吹き始めたが被害にあった森林は枯死木に被われまるではまるで冬景色であった。3 ヶ月後、ゆっくりと植物が芽吹き繁茂し始めた。まだ焦げ臭が残る現地で 6 月 25-27 日に再生した林床における草本層の植物相の調査を行った。被害地における優占していた樹木の芽吹きは全く確認できなかった。

2 年後の現在、山火事で枯死したアカマツとカラマツは殆どが伐採され包帯を棚状にまいたような刈り上げ山となっている。尾根によってはまだ枯死・下枝が枯れたアカマツが伐採を待っている。山火事および人為伐採による植生回復を比較研究するための基礎資料として山火事間もない 2002 年初夏の植物相記録を、被害度合いと植物生活形要素に着目して再整理した。

調査地と方法

山火事から 3 ヶ月後（6 月 25-27 日）に再生した植物相を調査した。調査地点は松本市浅間温泉東北部の南向き斜面である（図 1）。黒丸は出火推定地点。A-B-D-C へと火災地点が拡大した（佐藤の観察による）。

被害の異なる 8 地点および無被害の 2 地点の植物相を調べ、5 つの生活形（高木・亜高木＜TREE＞、低木＜SHRUB＞、草本（双子葉）＜HERB (D)＞、草本（単子葉）、シダ類）ごとの種数をまとめた（表 1）。各地点は斜面であることから、約 20m x 20m x 20m の立方枠を想定して出現種を記録し、葉の一部は証拠標本として保管した（TS1-TS314）。各地点の種数は 20m x 20m x 20m 立方枠における種密度に相当する。斜面角度や方角は様々であり地表面積は大きく異なる（図 1）。

被害度合いを大まかに、完全焼失地点区（A1・D1・D3・A2）と半分焼失地点区（B2・B4・D2・B1）に分けた。比較のための対照区として無被害地点区（B3・E）を例に挙げた。これら 3 つの地点区は、標高 700-800m の南斜面において、確認種数がそれぞれ 60~70 種とほぼ同じになるよう配慮した。

実生や変形葉が多いことから全標本の種同定が修了していない（95%修了）。議論の最後に、標高と地形が今回の調査地区とは異なる尾根（C）の山火事跡地の植物リストをアイウエオ順に列挙する。生活形は成長して森林を構成する要素でまとめた。採集できた証拠標本は小型の実生や萌芽が少なくない。

結果

山火事から3ヶ月後の確認種と標本番号を表1(3枚)に列挙した。高木・亜高木要素の種数の少ない場所から順に種組成を並べた。完全焼失4地点では68種の再生が見られ、半分焼失4地点では70種、無被害2地点では59種が確認された。10地点での総種数は133種である。完全焼失地点でのみ確認できた種類は32種、半分焼失地点のみでは31種、無被害地点のみでは24種である。すべての地点でみられた共通種は18種にとどまる。

生活形ごとに完全焼失・半分焼失・無被害区で整理したのが図1である。シダ植物はわずか5種、草本(単子葉植物)では15種である。高木・亜高木要素が27種、低木要素が36種、草本(双子葉植物)が51種である。ここで着目する点は、被害に応じた地点でのみ確認できた植物要素の比率である。高木・亜高木要素では焼失地点(8種) > 無被害地点(6種) > 半分焼失地点(3種)の順で種数が多い。低木要素では半分焼失(10種) > 無被害(6種) > 完全焼失(4種)の順である。草本要素(双子葉・単子葉・シダ類)は完全焼失(20種) > 半分焼失(18種) > 無被害(12種)の順となる。すべて生活形要素を積算すると完全焼失(32種) > 半分焼失(31種) > 無被害(24種)と、比率にはあまり違いがない(図1参照: 中心部は焼失・半焼・無被害での共通種数。外側は右回りに焼失・焼失+半分焼失・半分焼失・半分焼失+無被害・無被害・無被害+焼失地点における種数。TREE: (高木+亜高木)要素。SHRUB: 低木要素。HERB(D): 草本(双子葉植物)要素。HERB: 草本(双子葉・単子葉・シダ植物)要素。TOTAL: すべての植物での被害に応じた種数分布を示した)。すべての区で確認できた種数の比は $100 \times 18 / 133 = 13.5$ (%) となる。山火事の被害をうけた区のみで確認された種数比は $100 \times (32+31) / 133 = 47.3$ (%) にもおよぶ。一方無被害区でのみ見られた種数比は $100 \times 24 / 133 = 18.0$ (%) にとどまる。

考察

これら初期回復の見られた植物相の最大の特徴は、山火事跡地にのみ出現した植物比率が47.3%とかなり高いことである。島野ら(2003)によると、アカマツ林での比較から山火事跡地での樹木の種多様性が高まるが、コナラを除くと生産量(在積量)が少ないことが示され、ぼう芽更新によるコナラ林への移行が示唆されている。山火事のあった南西斜面は、無被害区か

ら予想されるようにもとよりシダ植物や単子葉植物が少ない乾燥地域であったと推定される。

今回は植物相変化を継続調査するために、採集による証拠標本をともなった立法枠での種密度を記録したことに特徴がある。地形の複雑な場所での方形枠の想定は困難が伴うことから、立法枠を想定した。立法枠によるシダ植物だけをとりあげた種密度分布の地域間の比較研究はすでに行われている(Sato et al., 2000; 佐藤, 2003)。維管束植物をすべてとりあげた立法枠での種密度の比較は新しい試みとおもう。

10地点における種密度は15から69種と様々である。この森林はアカマツ・カラマツ・ハリエンジュ・ケヤキ・コナラが優占するものであった。類似した種数が確認された被害度の違う比較によると(図2)、無被害では高木・低木・草本の割合が比較的にており、イネ・スゲ属やシダ類を含め5つの生活形が含まれている、一方強い被害のうけたところでは高木比率が少なく、イネ・スゲ属が欠落したり、草本比率が高かった。これらの調査地点では、B3を除くとシダ植物の比率はきわめて低い(0~6%)。この周辺地域(松本市)ではシダ植物の比率は約10%である(松本市史, 2000)。シダの生育する湿潤地まで火が回らなかったのかも知れない。いずれにしても南斜面にはシダ植物が極端に少ないと言える。

植物の生活形要素によって、山火事での消長(被害および再生)には違いがありそうである。完全消失区でのみ出現した高木・亜高木要素の種が最も多い(8種)。半分消失区でのみ出現した低木要素の種が最も多い(10種)。植物相全体(生活形すべて)では、完全焼失・半分焼失・無被害区それぞれ固有の植物種数は32・31・24と大差はない。2地区間での共通種も7-10種程度であり、植物相全体としては被害度合い(3区)ごとの種数比率はバランスよく図示されている(図2、左下TOTAL)。

比較のために標高900m尾根の山火事跡地における植物相を以下に列挙する。この地点はもとより乾燥南斜面とは違う植物相からなっていたと考えられる。以下のように12種以上の植物がこれまでの3地点区には確認されていないものである。

{C-(65種)} 高木(14): アオカガシ・ウリカゲ・ウリハカゲ・カスミダラ・キンメヤギ・クサギ・クヌギ・ケヤキ・コナラ・タラシ・ヌルデ・マルバアザミ・モ・ヤマウルシ・ヤマグリ。低木(15): アケビ・ウツギ・ガマズミ・サンショウ・ツノハバミ・ニシキギ・ノブドウ・キハギ・フジ・マルバハギ・ミツバアケビ・シヤウゲ・イサガラ・シヤナギ・イコ・ムササギ・ヤマブキ。草本(32): <双>; アキカマツ・イタデ・イモギ・オバクサヅ・オバコ・

ヨモギ・オカトラノオ・オケラ・キンミズ・オニタビラコ・キンミズヒキ・クズ・クサコアカ
ソ・タケナグサ・ツリガネ・ネンジ・ソトゲチシャ(キレバ)・ヒメジ・オン・ヒヨドリバナ・
ヘクソカズラ・ミズヒキ・ミヤマナルコユリ・ヤクシソウ・ヤマハッカ・ヤマホタルブクロ・ヨツ
バ・ハギ・ワレモコウ・シソ科?・キク科?・＜単＞; オオアブススキ・サルメ・タチ
ドコロ・ウツクサ・ヤマカシウ。シダ類(4): イヌワラビ・オウレンシダ・ヘビノネ
ゴサ・ワラビ。

これらをふまえ、人為管理を含めた山火事跡地の植物相変遷を見守っていききたいものである。この研究の一部は学長裁量経費（山岳基礎科学部門：鈴木代表）および松高基金（島野代表）の援助によった。

参考文献

佐藤利幸 2003 山岳・里山が創出維持する局所の植物多様性。「山に学ぶ 山と生きる」山岳科学叢書 1 信州大学山岳総合科学研究所編、信濃毎日新聞社 p 125-137.

Sato, T., Guan, S. L. and Furukawa, A. 2000 A quantitative comparison of pteridophytes diversity in small scales among different climatic regions in eastern Asia. *Tropics* 9: 83-90.

島野光司・高橋耕一・藤田淳一・松田行雄・佐藤利幸 2003 浅間温泉山火事跡地における植生の回復 信州大学山岳科学総合研究所年報 第1号 p 104-105.

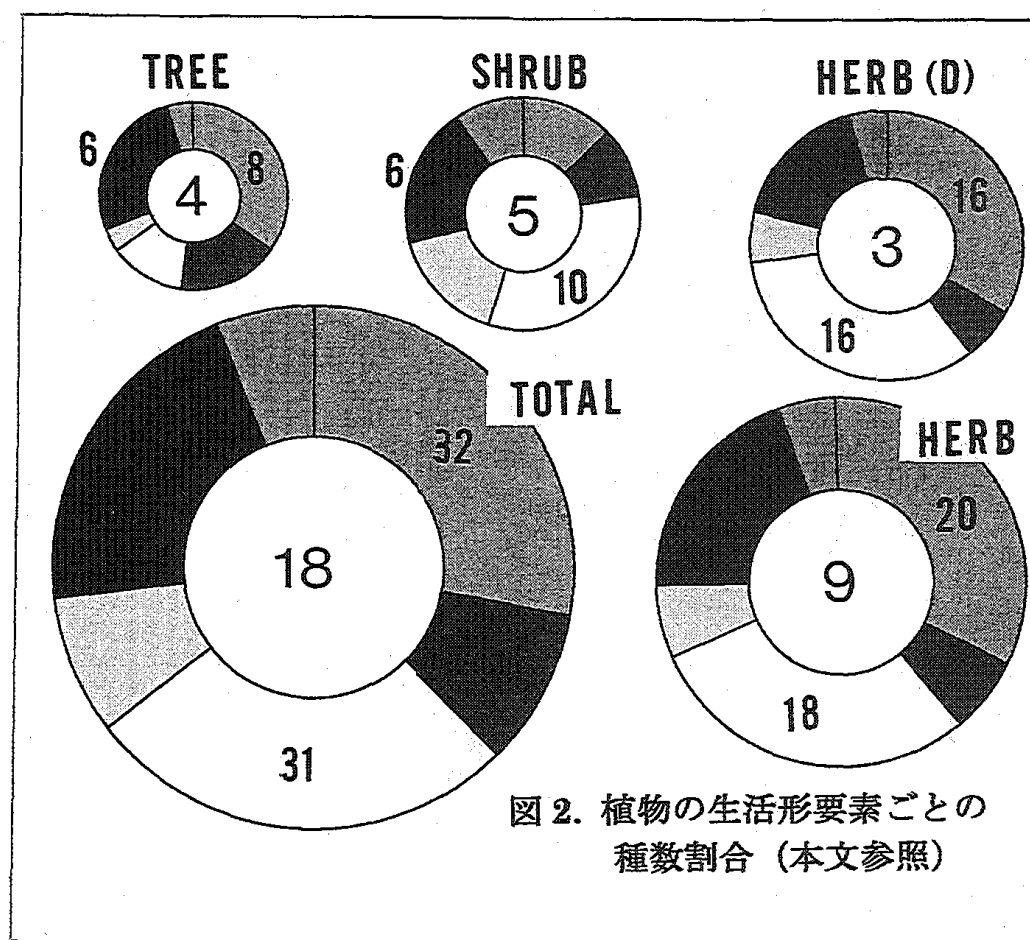
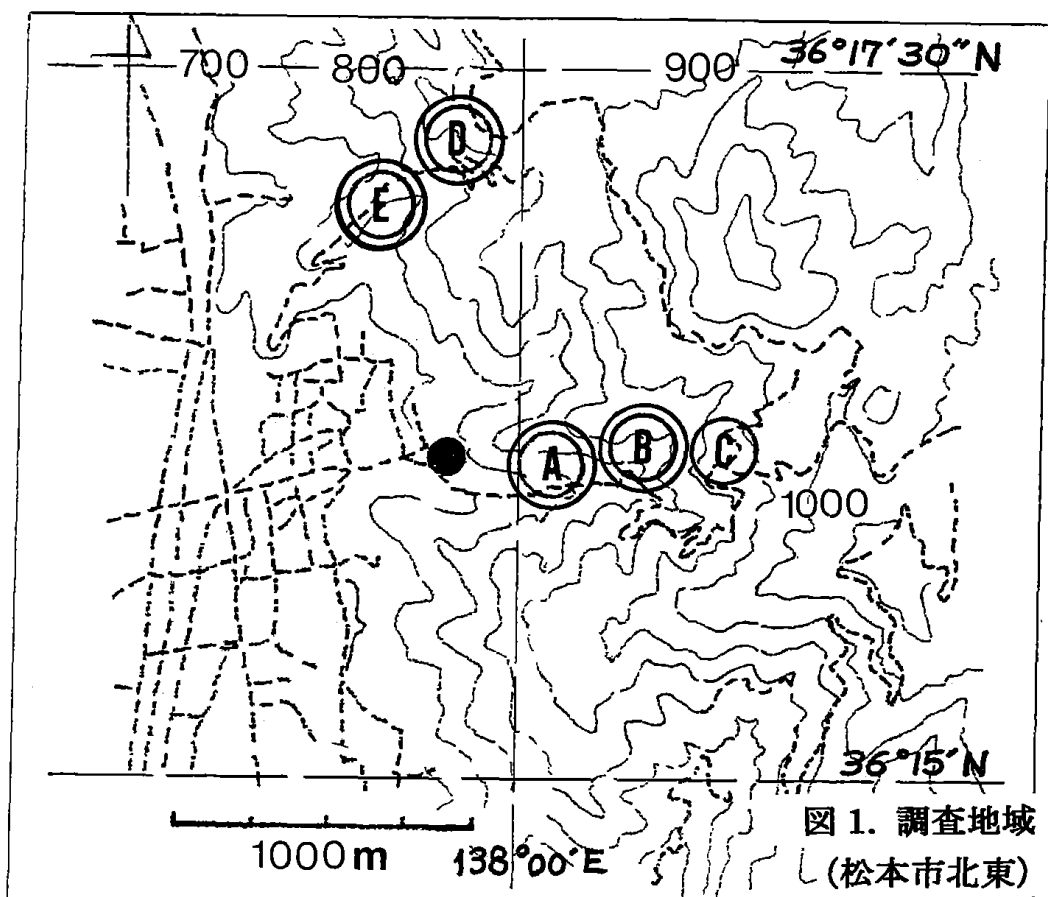


表1. 松本市浅間温泉の山火事跡地と周辺における確認植物種と証拠標本番号

高木・亜高木

	A1	D1	D3	A2	B2	B4	D2	B1	B3	E
1 ハリエンジュ	TS-7									
2 エノキ	TS-15			TS-29						
3 スズナ	TS-12	TS-181		TS-22・52			TS-202・215	TS-70		
4 カスミザクラ		TS-176・179								
5 ヨナ		TS-172・174	TS-225	TS-26・51						TS-273・287
6 ヤマウルシ		TS-168	TS-228			TS-136	TS-210	TS-75		
7 マルバアザミ		TS-167・177	TS-223	TS-48・50		TS-145・162	TS-214・216	TS-87	TS-116	TS-268
8 クラナギ			TS-234							
9 ハリエンジュ			TS-222・241							
10 クサギ			TS-231・233					TS-86	TS-134	
11 クヌギ			TS-238							
12 カヤ				TS-49		TS-161				
13 カスミザクラ				TS-39			TS-204・209	TS-99		TS-296・304
14 キリ				TS-32						
15 ナナハ				TS-21・35		TS-139		TS-97	TS-137	TS-280
16 ハリエンジュ				TS-56						
17 ヨブシ					TS-104					
18 タンヨウバイ						TS-146	TS-192		TS-120	TS-285
19 オニグルミ?							TS-190・203			
20 イヌカヤ?								TS-84		
21 ヤマクワ								TS-82		
22 アカマツ										TS-276
23 ネムノキ										TS-253
23 ハリキリ										TS-291
24 ヲヨギ										TS-301

低木

	A1	D1	D3	A2	B2	B4	D2	B1	B3	E
1 ナンヨイチゴ	TS-19									TS-252
2 ノイバラ	TS-5									TS-254
3 ガマズミ		TS-171	TS-237			TS-142	TS-213		TS-115	TS-270・272
4 マルバハギ		TS-175					TS-184・219			TS-269・283
5 ヤマキナンド		TS-178								
6 モミジイチゴ			TS-240					TS-81		
7 ニガイチゴ			TS-239							
8 ノブドウ			TS-244							TS-267・287
9 ミヤマクゲイサカ			TS-229			TS-154				TS-251
10 クツギ				TS-60						
11 サリヨミ				TS-40						
12 アジ				TS-34・44	TS-100・103	TS-144				TS-302
13 ミルバアザミ				TS-55			TS-218			
14 ムラサキオボ				TS-37		TS-155			TS-121	TS-263・265
15 ツタウルシ					TS-101					
16 ヤマブキ					TS-113			TS-69・93		
17 イヌノシユウ						TS-140・156				
18 クロウメモドキ						TS-141				
19 キハギ						TS-158				
20 ゴヨウアザミ						TS-157				
21 ハイヌカヤ						TS-153			TS-118	
22 ミキギ						TS-148				
23 アケビ							TS-189	TS-80・96	TS-123	TS-262
24 サシユウ							TS-185		TS-132	
25 ツノハシバミ							TS-208			TS-271
26 ミヤマタナシ							TS-191			
27 クコ							TS-199			TS-307
28 ハナカサ								TS-66・76		
29 赤キノボク										TS-260

30	スミシタ									TS-311
31	スミシタ									TS-279
32	スミシタ									TS-298
33	スミシタ									TS-278 - 308
34	スミシタ									TS-282 - 300
35	スミシタ									TS-255
36	スミシタ									TS-286 - 299

草本（双子葉類）

	A1	D1	D3	A2	B2	B4	D2	B1	B3	E
1	オウゴン	TS-4								
2	オウゴン	TS-3								
3	クズ	TS-11		TS-47	TS-102			TS-98		TS-280 - 310
4	オウゴン	TS-16								TS-288
5	オウゴン	TS-1								
6	オウゴン	TS-13								
7	オウゴン	TS-6								
8	オウゴン	TS-14								
9	オウゴン	TS-17								
10	オウゴン		TS-182	TS-235	TS-43 - 63	TS-160 - 166	TS-186			TS-246 - 293
11	オウゴン		TS-243							
12	オウゴン		TS-221 - 230							
13	オウゴン		TS-232							
14	オウゴン		TS-227 - 236				TS-200			TS-294 - 298
15	オウゴン			TS-62						
16	オウゴン			TS-54						
17	オウゴン			TS-36 - 53?						
18	オウゴン			TS-31						
19	オウゴン			TS-20			TS-212	TS-65		
20	オウゴン			TS-33			TS-194			
21	オウゴン			TS-30						
22	オウゴン			TS-25 - 38			TS-217	TS-68		
23	オウゴン			TS-61						TS-277
24	オウゴン			TS-41						
25	オウゴン				TS-105					
26	オウゴン				TS-111					
27	オウゴン				TS-112		TS-206			
28	オウゴン				TS-109			TS-79		
29	オウゴン				TS-110		TS-198	TS-72		
30	オウゴン				TS-114		TS-188 - 193			
31	オウゴン					TS-151				
32	オウゴン					TS-164				TS-264 - 305
33	オウゴン					TS-147			TS-130 - 131	
34	オウゴン					TS-149	TS-207	TS-91		TS-259 - 261
35	オウゴン					TS-165				
36	オウゴン					TS-152		TS-89		
37	オウゴン						TS-201			
38	オウゴン							TS-71		
39	オウゴン							TS-88		
40	オウゴン							TS-90		
41	オウゴン							TS-92		
42	オウゴン							TS-74		
43	オウゴン							TS-78 - 95		
44	オウゴン								TS-135	TS-257
45	オウゴン									TS-281
46	オウゴン									TS-249
47	オウゴン									TS-289
48	オウゴン									TS-255
49	オウゴン									TS-258
50	オウゴン									TS-245 - 248
51	オウゴン									TS-250

草本（単子葉類）

	A1	D1	D3	A2	B2	B4	D2	B1	B3	E
1 カモシグサ	TS-9									
2 タチソデ	TS-2									
3 ヲコサ	TS-18		TS-224	TS-23・44	TS-107		TS-195			
4 ヤノイモ	TS-10			TS-46				TS-83・85	TS-124・129	
5 オニドリ	TS-8									
6 ササメ		TS-173		TS-57						TS-303
7 ヒカゲスゲ		TS-170		TS-24・59		TS-138・143	TS-197・220	TS-67	TS-119・128	TS-284・292
8 オオアブラハスキ		TS-180		TS-27・58	TS-106		TS-187・196	TS-77		TS-309
9 ヤマカササ			TS-226	TS-64		TS-137	TS-211		TS-133	
10 ミヤマナルコサ				TS-28		TS-163		TS-94		TS-278・312
11 キンカクシ						TS-150				
12 カガネウ									TS-126	
13 カガヤ										TS-266
14 イモsp1										TS-306

シダ類

	A1	D1	D3	A2	B2	B4	D2	B1	B3	E
1 クラビ		TS-169		TS-42			TS-205		TS-117	TS-247
2 オシダ			TS-242							
3 イヌワラビ					TS-107			TS-73		
4 トリアシダ						TS-159			TS-125	TS-274
5 イロシダ									TS-122	

完全焼失

半分焼失

無被害

A～E：図1参照