

白山の室堂と南竜ヶ馬場に侵入したオオバコの個体数とサイズの年次変化

野上 達也 石川県白山自然保護センター
中山 祐一郎 大阪府立大学大学院生命環境科学研究科
柳生 敦志 石川県立金沢桜丘高等学校

YEARLY CHANGES IN THE NUMBER AND SIZE OF *PLANTAGO ASIATICA* L. AT MURODO AND MINAMIRYUGABANBA ON MT. HAKUSAN

Tatsuya NOGAMI, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

Yuichiro NAKAYAMA, *Graduate School of Life and Environmental Sciences, Osaka
Prefecture University*

Atsushi YAGYU, *Ishikawa Prefectural Kanazawa Sakuragaoka Senior High School*

はじめに

白山では白山外来植物対策事業として、ポランテ
ィアによる低地性植物の除去作業が、室堂（標高約
2,450m）では2004年からスズメノカタビラ（*Poa
annua* L.）を中心にオオバコ（*Plantago asiatica* L.）,
フキ（*Petasites japonicus* (Sieb. et Zucc.) Maxim.）,
シロツメクサ（*Trifolium repens* L.）を対象に、南竜
ヶ馬場（標高約2,080m）では2005年からオオバコ、
シロツメクサ、スズメノカタビラを対象に、それぞ
れ行われている。しかしながら、これらの植物は踏
みつけや刈り取りなどのある人為的攪乱環境に適応
した雑草性植物であるため、いったん定着した個体
群を完全に除去するのは容易ではない。したがって、
白山の高山・亜高山帯において、低地性植物が自生
種や景観へ及ぼす影響を低減・緩和するための防除
策と、新たな侵入や分布拡大の防止策を講じる必要
がある（中山ら、2005）。

著者らは、低地性植物の白山の高山・亜高山帯へ
の侵入経路や自生種への影響を調査する過程で、
2004年以前に分布記録がない地点でオオバコの生育
を確認した（中山ら、2005；中山ら、2006）。これ
らのような侵入後まもないオオバコ個体群において
成長や繁殖の過程を追跡調査して、侵入後の動態を
明らかにすることは、低地性植物による害の予防策

を講じる上で重要な知見をもたらすと考えられる。
本報告では、室堂と南竜水平道における侵入初期の
オオバコ個体群について、個体数とサイズの年次変
化について取りまとめた。あわせて、亜高山帯以上
で2007年に新たに確認されたオオバコの分布状況
と、南竜ヶ馬場で実施した除去作業後のオオバコ群
落の変化について報告し、白山におけるオオバコの
侵入対策について考察する。

調査地および方法

白山の高山・亜高山帯において、2004年以降にオ
オバコの侵入が確認された室堂と南竜水平道（標高
約2,080m）では、オオバコの個体数と個体サイズを
調査した（図1）。また、砂防新道から室堂に至る
登山道を踏査し、オオバコが新たに確認された場合
には位置と個体数を記録した。さらに、以前から多
数のオオバコが侵入している南竜ヶ馬場では、除去
作業の効果を検証するために、除去後のオオバコ群
落の変化を観察した。

室堂では、2005年にオオバコの侵入が確認された
室堂センターの五葉坂側のセンター南西に面する平
坦な場所で、約15m×約8mの範囲を調査区として
（図2）、個体数を調査した。また、調査区内に生育
する個体のうち、まばらに分布している場所では全
個体について、密集して分布している場所ではラン

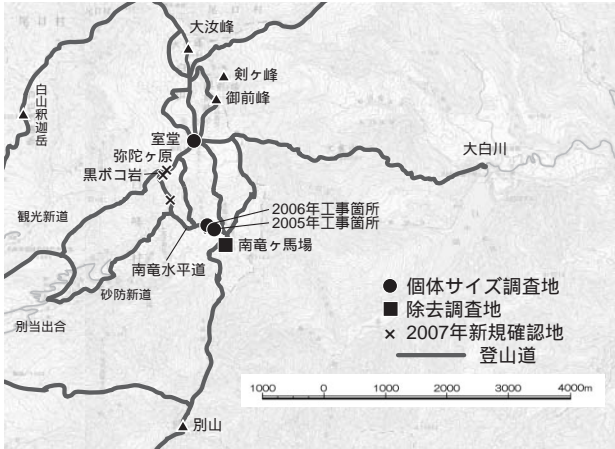


図1 調査地

国土地理院発行 5万分の1地形図「越前勝山」「白山」を使用。

ダムに30個体以上を選んで、葉の枚数や大きさを計測した。ただし、開花している個体は全て計測した。調査は2005年8月19日、2006年8月18日および2007年10月9日に実施した。

南竜水平道では、2005年10月と2006年10月に木道工事が実施されている。工事箇所のうち、2006年にオオバコの侵入が確認された2つの場所をそれぞれ調査区AとBとして(図3)、個体数を調査し、また個体が密集し計測が困難な場合を除き、調査区内に生育するすべての個体の葉の枚数や大きさを計測した。調査は2006年10月20日と、2007年10月23日および30日に実施した。

計測した葉の枚数や大きさは個体サイズの指標と

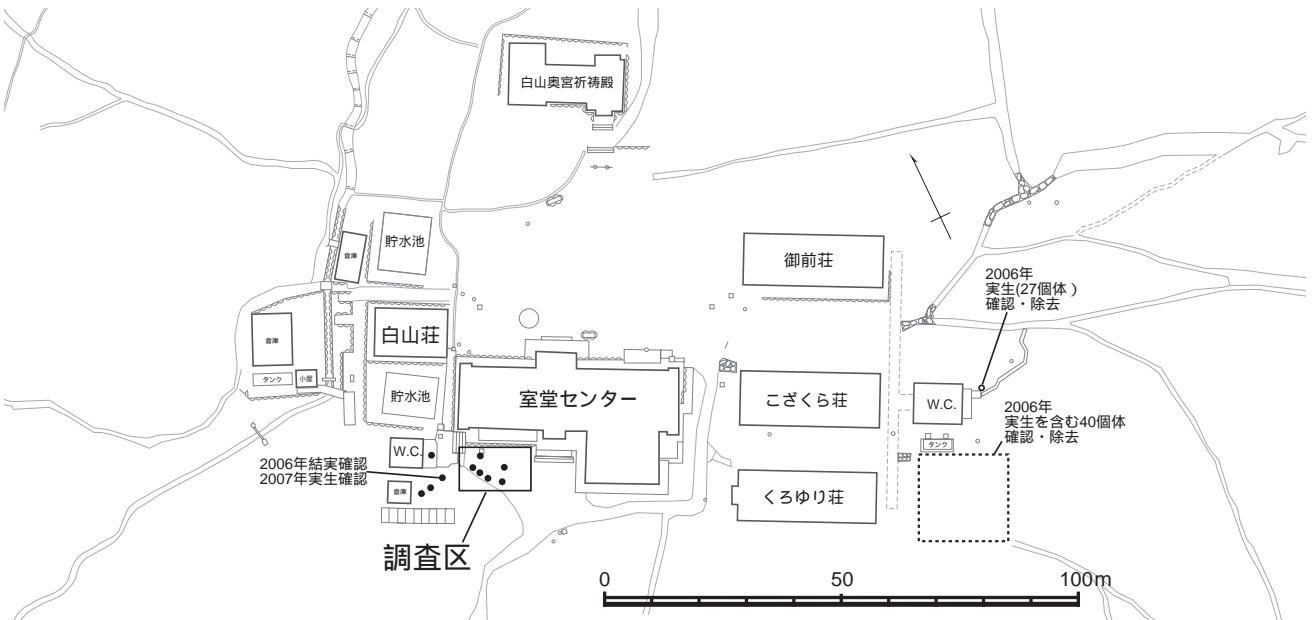


図2 室堂における調査範囲

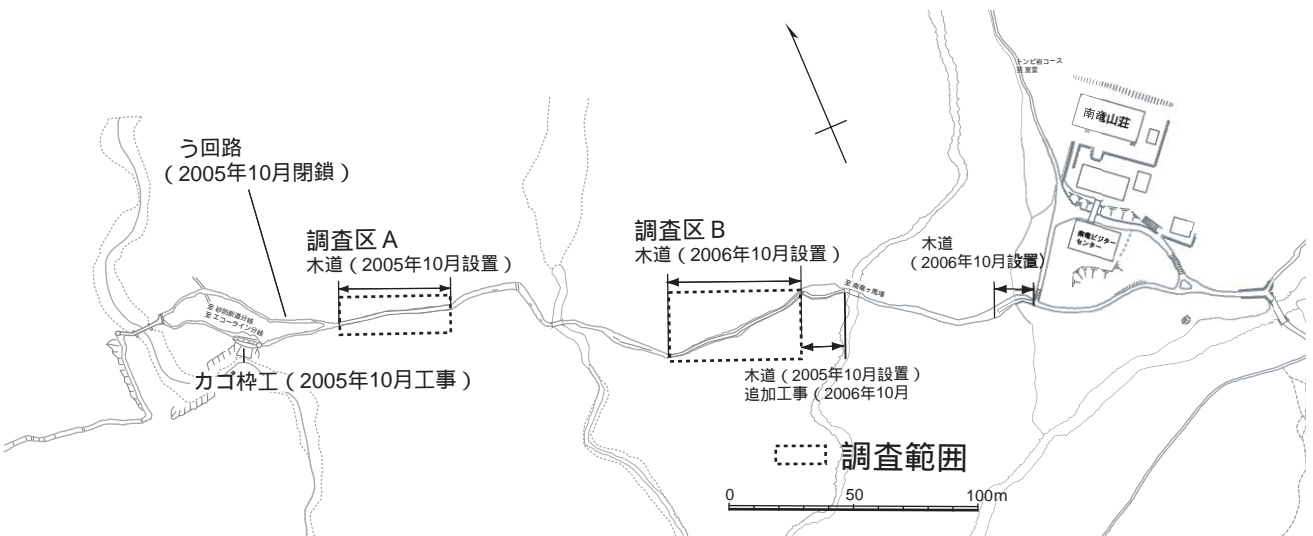


図3 南竜水平道における調査範囲

なる。葉の枚数（以下NLとする。他も同様）は、葉身がほぼ展開して葉柄が伸長しつつある若い葉を含めた本葉の現存数である。葉の大きさについては、最大の葉を1枚選び、葉脈数（LV）を数え、また葉身の長さ（LL）、葉身の幅（WL）、葉柄の長さ（LS）をメジャーを使用してmm単位で計測した。その後、葉面積の指標として最大葉の長さ×幅を掛け合わせた値（LL*WL）を、葉の形態の指標として葉身の幅を長さで割った値（WL/LL）と葉柄の長さを葉の長さ（葉身と葉柄の長さを足したもの）で割った値（LS/(LL+LS)）を求めた。これらの形質について、年次や場所によって違いが認められるかどうかを統計的に検証した。なお、年次間で異なる個体を測定した場合や個体識別できなかった場合があるので、各形質の測定値は年次間で対応のない独立したデータとして扱った。統計解析には統計解析パッケージR var.2.6.1（R Development Core Team, 2007）を使用した。そのうちKruskal-Wallis検定とSchefféの方法による対比較には、群馬大学社会情報学部情報行動学科情報行動学講座の青木繁伸博士がインターネット上に公開しているプログラム「クラスカル・ウォリス検定（plus 多重比較）」（<http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/R/kruskal-wallis.html>）を用いた。

南竜ヶ馬場では、2005年からボランティアによるオオバコの除去作業が行われている。除去方法としては、地表面の土砂を掘り起こすことのないように、根切や鋏などの刃先を地表すれすれあるいは地中に差し込んでオオバコの地上部のみを切除している。その効果を検証するために、南竜ヶビン前（図1）に50cm×50cmの調査区を2個設置し、2005年10月6日に同様の方法で地上部を除去して、その後の群落の変化を1年間観察した。

結果および考察

室堂におけるオオバコの個体数とサイズの変動

室堂の調査区におけるオオバコの個体数（2005年の個体数に対する割合）は、2005年では329個体（100%）、2006年では107個体（32.5%）、2007年では82個体（24.9%）と、年々減少した（表1）。この調査区では2005年7月28日に初めてオオバコの生育が確認され、同年8月19日に記録された329個体はすべて出芽後1年未満の実生と判断された（中山ら、2005）。その後は2007年の調査まで、この調査区では実生は確認されていない。ただし、室堂でも、調査区域外にある倉庫前で2006年に開花・結実して

いた個体の周囲では、2007年に実生が確認された（図2）。また、2006年9月16日にはくろゆり荘東側の裸地（図2）に実生を含む40個体のオオバコが新たに確認されている。調査区のある室堂センターの五葉坂側の平坦面は2001年に室堂センターの改築工事で出た残土を整地のために投入した場所で（中山ら、2005）、また、2004年の秋には、し尿処理タンクが低地からヘリコプターで運ばれているので、これらの作業の際にオオバコの種子が持ち込まれて2005年に出芽したと考えられる。オオバコの種子が土中で生存できる期間はほとんど調べられていないが、白山の南竜ヶ馬場の地表直下に埋めた種子では1年後でも発芽能力が維持されていた（中山、未発表）。室堂の調査区で新規参入個体が見られなかったのは、2005年までに持ち込まれて地表にあった種子のほとんどは発芽して、その後は強く踏み固められているのでたとえ土中に種子があっても光発芽性をもつオオバコの種子（山本、1978）は出芽できず、さらに新たな種子の持ち込みも少なかったためと考えられる。しかし、土が掘り返されるような攪乱が生じて埋土種子が地表に現れたり、開花・結実した個体が種子を散布することによって、調査区域にも新規個体が参入してくる可能性はある。

オオバコの分布は、2005年では室堂センターの建物の階段の脇、基礎部分、コンクリートで固められたマンホールや止水弁の周囲、ロープ柵の周囲に集中していた（図4）。2006年には、マンホールや止水弁の周囲のオオバコはほとんど消失していた（図4）。これらの範囲は人の踏みつけが多くほぼ裸地化しており、タカネスイバ（*Rumex lapponicus* (Hiitonen) Czernov）やミヤマガラシ（*Barbarea orthoceras* Ledeb.）の幼植物と、以前から侵入しているスズメノカタビラがわずかに見られるだけであった。2006年まで生き残っていたオオバコは、人があまり歩かないロープ柵の周囲に多く分布していた（図4）。2007年では個体の位置は記録していないが、生き残っていた個体の分布範囲は2006年とほぼ同様であった。オオバコでは、出芽した実生の多くは定着できずに死亡し（松尾、1988）、成長後も様々な攪乱やストレスが個体の死亡要因となることが知られている（中山ら、1997）。白山の亜高山帯に侵入したオオバコでも、風雨や雪、登山者による踏みつけにさらされることの多い砂防新道と南竜水平道の分岐点（標高2,100m）に生育していた個体は、2005年の夏までに繁殖することなく消滅している（中山

表1 室堂におけるオオバコの個体数と葉の形態的形質 (平均値 ± 標準偏差) の年次間差異

調査年	個体数	NL (枚)**	VL (本)***	LL (mm)***	WL (mm)***
2005年	329	3.5 ± 1.1 (n=89) a	3.0 ± 0.2 (n=89) a	13.9 ± 5.2 (n=89) a	9.4 ± 3.7 (n=89) a
2006年	107	4.6 ± 1.6 (n=39) b	4.3 ± 1.1 (n=39) b	32.4 ± 11.8 (n=39) b	24.6 ± 9.5 (n=39) b
2007年	82	3.9 ± 1.6 (n=34) ab	3.9 ± 1.0 (n=34) b	35.1 ± 16.2 (n=29) b	25.2 ± 11.6 (n=33) b

調査年	LS (mm)***	LL*WL***	WL/LL*	LS/(LL+LS)***
2005年	4.7 ± 2.7 (n=89) a	147.2 ± 114.2 (n=89) a	0.69 ± 0.14 (n=89) a	0.24 ± 0.07 (n=89) a
2006年	15.2 ± 8.5 (n=39) b	892.4 ± 601.3 (n=39) b	0.79 ± 0.22 (n=39) b	0.31 ± 0.09 (n=39) b
2007年	23.6 ± 13.2 (n=34) b	989.0 ± 910.0 (n=28) b	0.70 ± 0.07 (n=28) ab	0.37 ± 0.07 (n=29) c

Kruskal-Wallis検定によるP値：* < 0.05, ** < 0.01, *** < 0.001

異なるアルファベット間にはSchefféの方法による対比較で有意水準5%で有意な差があることを示す

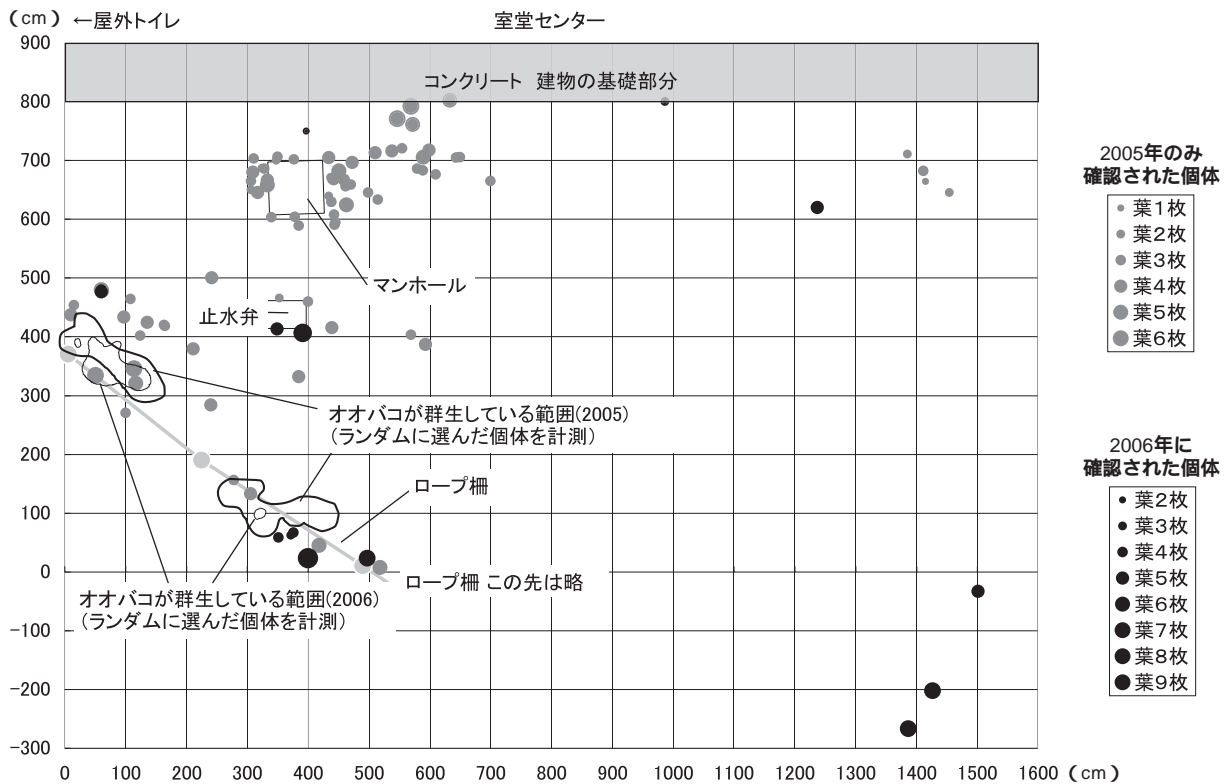


図4 室堂におけるオオバコの分布 (2005年, 2006年)

ら, 2005)。さらに気象条件が厳しいと考えられる室堂では, 特に踏みつけの多い場所で死亡する個体が多かったものと考えられる。

以上のように, 室堂の調査区で2005年に萌芽したオオバコでは, その後の2年間で個体数が減少したが, 生き残った個体の多くはサイズを増加させていた(図5~9)。個体サイズの指標となる葉の枚数や大きさには, すべての形質で年次間で有意な差がみられた(表1)。年次間での対比較では, ほとんどの形質で2005年と2006年の間と2005年と2007年の間には有意差がみられたが, 2006年と2007年の間には有意水準5%での差はなかった(表1)。したがって, 萌芽から1年以内の実生と2年目(1年後)

の個体では葉の大きさや形に差があるが, 萌芽後2年以上が経過してある程度まで成長した個体では葉の大きさや形があまり変化しないと考えられる。ただし, 葉柄の長さは変動が大きく, 有意水準5%での差はなかったものの2006年と2007年の間で平均値は増加し, 個体ごとのばらつき(標準偏差)も大きくなっていった。また葉長に対する葉柄の割合LS/(LL+LS)は年次ごとに有意に大きくなっていった。また, 2007年に計測した個体では, LSとLL*WLとの間とLSとNLとの間には有意な正の相関が見られ, 葉の大きな個体や, 枚数の多い個体ほど, 葉柄は長くなっていった(図10, 11)。葉柄の長さは環境条件の変化によって大きく変動し, とく弱光下では著し

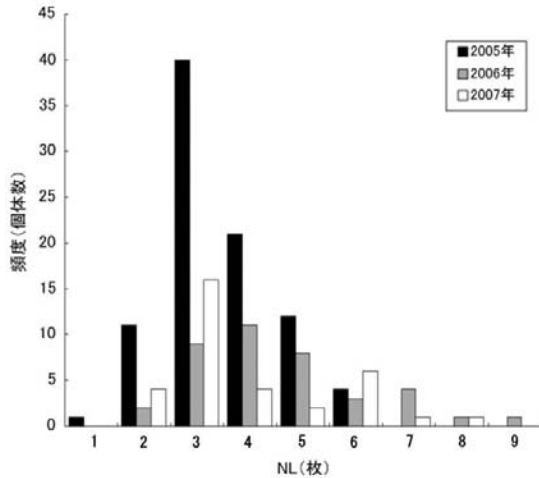


図5 室堂におけるオオバコの葉数の頻度分布 (2005～2007年)

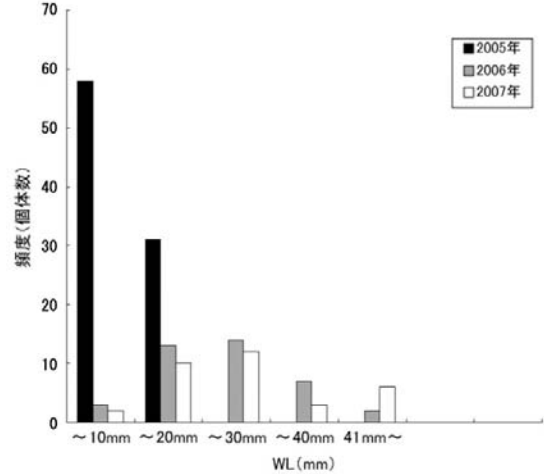


図8 室堂のオオバコの最大葉の幅の頻度分布 (2005～2007年)

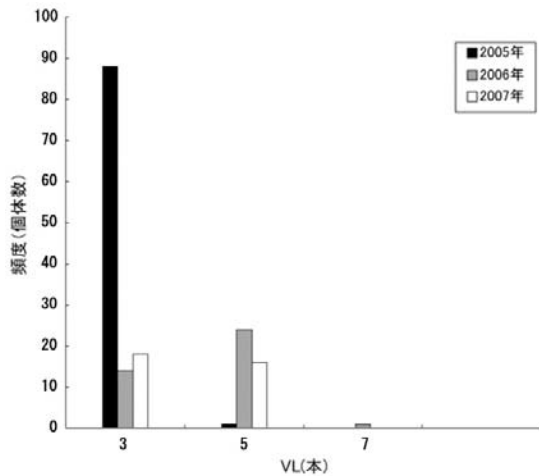


図6 室堂におけるオオバコの最大葉の葉脈数の頻度分布 (2005～2007年)

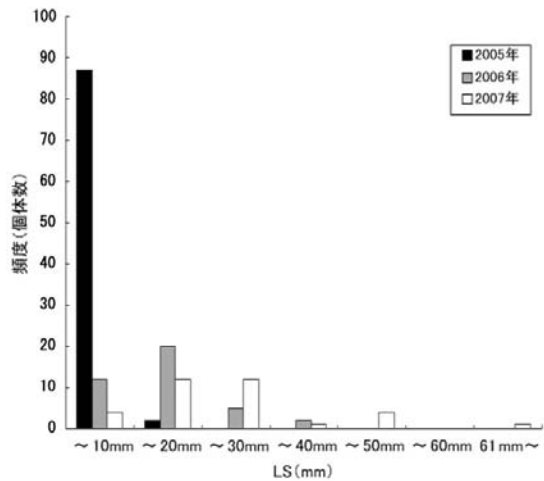


図9 室堂のオオバコの最大葉の葉柄長の頻度分布 (2005～2007年)

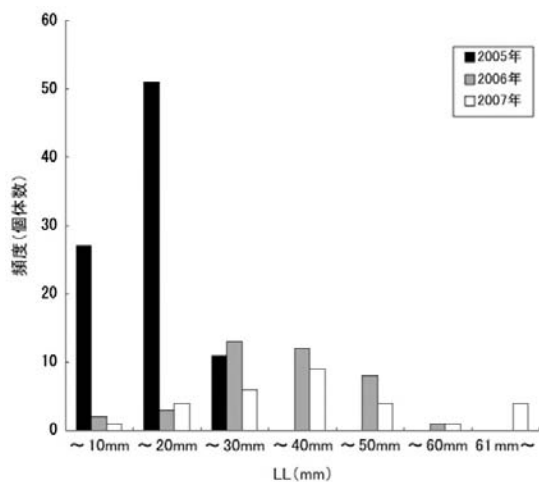


図7 室堂におけるオオバコの最大葉の葉身長の頻度分布 (2005～2007年)

く伸長する(中山, 1997)。オオバコの葉柄長に見られた年次間や個体間での変動は, 周囲の個体の大きさや密度の変化に対応したり, 個体内での葉の重なりを防ぐために生じたものと考えられる。

開花した個体数は, 2006年には2個体であったが, 2007年には7個体に増加した。2007年に調査した個体のサイズを開花個体と非開花個体に分けて見ると, 個体サイズの指標であるNL, VL, LL, WL, LS, $LL \times WL$ では, 開花個体が非開花個体よりも有意に大きかった(連続性の補正をしたWilcoxonの順位検定 $P < 0.05$, 表2)。多くの植物には開花成熟するために必要な大きさ(開花の臨界サイズ)がある。オオバコでも出穂時の個体サイズ(最大葉の葉身長 \times 葉身幅 \times 葉の厚さ \times 葉数の常用対数値)に開花個体と非開花個体との間に差異があることから,

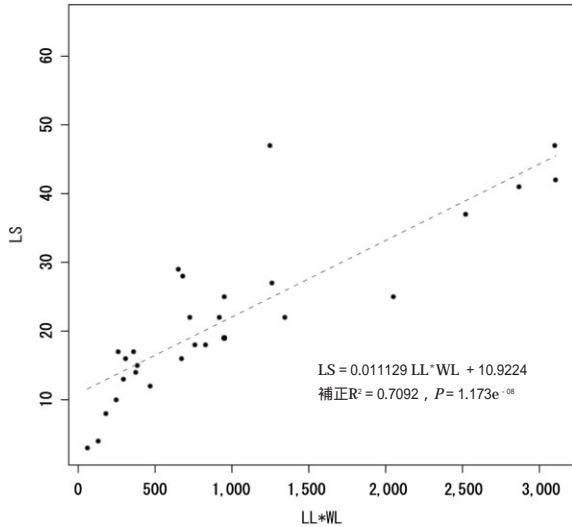


図10 2007年の室堂におけるオオバコの最大葉の葉身の長さ×幅 (LL * WL) と最大葉の葉柄長 (LS) との関係

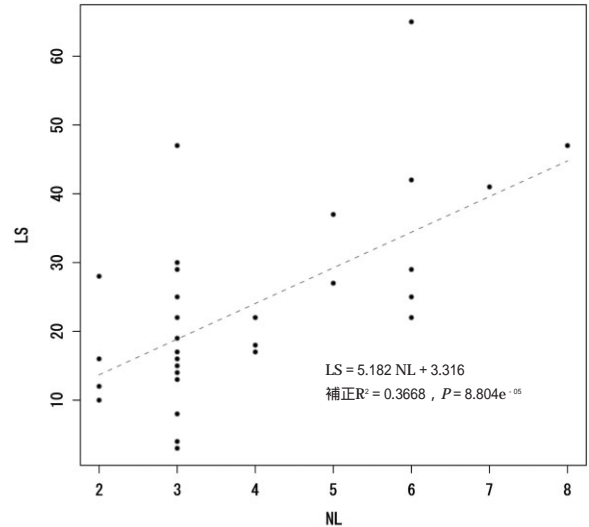


図11 2007年の室堂におけるオオバコの葉数 (NL) と最大葉の葉柄長 (LS) との関係

表2 室堂における2007年に測定したオオバコの開花・非開花別の葉の形態的形質 (平均値 ± 標準偏差)

	NL (枚)**	VL (本)**	LL (mm)**	WL (mm)**
開花個体	5.7 ± 1.5 (n= 7)	5.0 ± 0.0 (n= 7)	59.3 ± 6.5 (n= 4)	40.2 ± 6.9 (n= 6)
非開花個体	3.4 ± 1.3 (n=27)	3.7 ± 1.0 (n=27)	31.3 ± 13.8 (n=25)	21.9 ± 9.7 (n=27)

	LS (mm)**	LL*WL*	WL/LL*	LS(LL+ LS)
開花個体	36.9 ± 14.6 (n= 7)	2556.7 ± 526.0 (n= 3)	0.78 ± 0.07 (n= 3)	0.36 ± 0.07 (n= 4)
非開花個体	20.1 ± 10.6 (n=27)	800.9 ± 751.3 (n=25)	0.69 ± 0.06 (n=25)	0.38 ± 0.07 (n= 25)

連続性の補正をしたWilcoxonの順位和検定によるP値: * < 0.05, ** < 0.01, *** < 0.001

表3 南竜水平道の調査区A (2005年工事箇所)におけるオオバコの個体数と葉の形態的形質 (平均値 ± 標準偏差) の年次間差異

調査年	個体数	NL (枚)**	VL (本)***	LL (mm)***	WL (mm)***
2006年	83	3.5 ± 1.1 (n=66)	3.0 ± 0.0 (n=66)	20.6 ± 9.1 (n=66)	14.5 ± 5.8 (n=66)
2007年	37	4.9 ± 2.5 (n=37)	4.0 ± 1.0 (n=37)	44.2 ± 23.0 (n=37)	32.8 ± 18.2 (n=37)

調査年	LS (mm)***	LL*WL***	WL/LL	LS(LL+ LS)***
2006年	10.6 ± 6.2 (n=66)	346.8 ± 308.3 (n=66)	0.72 ± 0.10 (n=66)	0.33 ± 0.09 (n=66)
2007年	32.5 ± 17.4 (n=37)	1,838.1 ± 1,649.3 (n=37)	0.73 ± 0.13 (n=37)	0.42 ± 0.07 (n=37)

連続性の補正をしたWilcoxonの順位和検定によるP値: * < 0.05, ** < 0.01, *** < 0.001

開花の臨界サイズが存在すると考えられている (中山, 1997)。室堂では、オオバコは出芽後 1 年以内では開花できるサイズにまでは成長できず、開花には出芽から 1 年 ~ 2 年, あるいはそれ以上の期間が必要と考えられる。

南竜水平道におけるオオバコの個体数とサイズの変動

南竜水平道の調査区A (2005年10月木道設置箇所) では、2006年に83個体のオオバコが初めて確認された (中山ら, 2006)。2007年には実生は確認されず、

37個体 (前年比44.6%) に減少した (表3)。個体サイズの指標となる葉の枚数や大きさには、すべての形質において2006年と2007年との間で有意な差がみられた (連続性の補正をしたWilcoxonの順位和検定 $P < 0.05$, 表3)。葉形の指標であるWL/LLには有意な変化がみとめられなかった。室堂における出芽当年 (2005年) と翌年 (2006年) での比較と同様に、出芽した翌年にはオオバコの個体数が大きく減少し、生き残った個体ではサイズが増加していた。この調査区では、オオバコは木道脇の裸地化した部分に生育していた。木道の設置後には人の踏みつけが

表4 南竜水平道におけるオオバコの実生の個体数と葉の形態的形質（平均値±標準偏差）の発生年次間差異

発生年(調査区)	個体数	NL(枚)**	VL(本)**	LL(mm)**	WL(mm)**
2006年(調査区A)	66	3.5±1.1 (n=66)	3.0±0.0 (n=66)	20.6±9.1 (n=66)	14.5±5.8 (n=66)
2007年(調査区B)	41	4.7±1.2 (n=41)	3.3±0.7 (n=41)	25.6±10.6 (n=41)	19.8±8.8 (n=41)

発生年(調査区)	LS(mm)**	LL*WL**	WL/LL**	LS(LL+LS)*
2006年(調査区A)	10.6±6.2 (n=66)	346.8±308.3 (n=66)	0.72±0.10 (n=66)	0.33±0.09 (n=66)
2007年(調査区B)	14.7±8.4 (n=41)	592.1±578.6 (n=41)	0.77±0.12 (n=41)	0.35±0.06 (n=41)

連続性の補正をしたWilcoxonの順位和検定によるP値：* <0.05 ，** <0.01 ，*** <0.001

ほとんどないので、オオバコの死亡要因は気象や個体間での競争、チシマザサの落葉に地表が覆われたことなどと考えられる。調査区B（2006年10月木道設置箇所）では、木道が設置された直後の2006年10月に1個体の実生が確認された（中山ら，2006）。2007年の調査では42個体が確認され、その形態的な特徴から41個体は2007年に発芽した実生で、1個体は前年に確認された個体であると考えられた。木道工事では、2005年から2006年にかけて南竜山荘横に浄化槽を新設した際に出た残土を敷き詰めており、この残土は工事までは野営場に仮置きされていた（石川県自然保護課，私信）。したがって、新たに発生したオオバコは、南竜ヶ馬場の山荘周辺や野営場に以前から侵入しているオオバコの種子が残土とともに運ばれて発芽した可能性がある。

調査区Aで2006年に出芽した実生と調査区Bで2007年に出芽した実生では、すべての形態的形質に有意な差がみられた（連続性の補正をしたWilcoxonの順位和検定 $P<0.05$ ，表4）。すなわち、南竜水平道において2006年に出現した実生は、2007年の実生に比べ、葉は小さく、葉形は縦長で、葉柄は長かった。亜高山帯や高山帯では雪どけの時期が大きく変動する場合があります、そのために生育期間や生育温度が年次で大きく変動して、同じ場所に生育する植物の成長に影響することがある（柴田，1985）。白山では2005年12月～2006年2月の「平成18年豪雪」の影響で雪どけが遅れたことから、オオバコの実生サイズで見られた年次間での違いには生育期間の短縮が影響している可能性がある。

砂防新道から室堂に至る登山道でのオオバコの侵入状況

弥陀ヶ原（標高2,330m）の木道脇では、2007年7月31日に1個体の侵入が確認された（図1）。また、同日、黒ボコ岩（標高2,320m）の周囲に2個体が確認された（図1）が、これらのオオバコの侵入の原因は不明である。なお、弥陀ヶ原では2005年に今回

とは異なる地点で2個体が確認され、うち1個体は年内に開花したが（中山ら，2005）、2006年以降にはこれらの個体や実生は確認されていない。

砂防新道の南竜分岐より上の登山道工事箇所（標高2,143m）では、2007年8月17日に7個体が確認され、うち2個体は開花していた（図1）。この場所では2006年に登山道整備のための工事が行われたので、工事の際に持ち込まれた種子が発芽して成長した個体と考えられる。

南竜水平道の2005年10月にカゴ砕工が行われ土砂が投入された地点（図3）では、2006年に5個体が確認されていたが（中山ら，2006）、2007年には12個体に増加していた。また、2005年10月に閉鎖された南竜水平道のう回路（図3）では、2007年10月23日にフキとスズメノカタビラのほか、オオバコの侵入を確認した。オオバコは67個体が確認され、うち35個体は結実していた。この場所には、南竜山荘横に浄化槽を新設した際に出て野営場に仮置きしていた土砂を2005年秋に投入している。工事の時期と個体サイズから判断して、この個体は2006年には出現していたと考えられる。

オオバコが新たに確認されたこれらの地点は、近年に木道が設置されたり建造物が改修された場所である。白山の亜高山帯や高山帯では、これらの工事に伴ってオオバコは分布を拡大していると考えられる。したがって、低地から建築資材等を運び上げる際に種子の付着・混入に注意するのはもちろん、低地性植物の定着した場所からの土砂の移動は亜高山・高山帯の中であっても避けるべきである。白山では今後も亜高山帯や高山帯において登山道整備の工事が予定されているので、工事終了後からオオバコを含む低地性植物の侵入状況を監視し、侵入が確認された場合には早急に除去して、低地性植物の分布拡大を防いでいくことが必要である。



写真1 南竜ケビン前のオオバコ除去調査
(2005.10.6)
矢印がオオバコ除去区



写真2 南竜ケビン前のオオバコ除去調査
(2006.7.27)
矢印がオオバコ除去区



写真3 南竜ケビン前のオオバコ除去調査
(2006.7.27)
多数の実生が発芽している。矢印は実生ではない個体。



写真4 南竜ケビン前のオオバコ除去調査
(2006.8.27)
除去区外のおオオバコは開花しているが、除去区のおオオバコは未開花。



写真5 南竜ケビン前のオオバコ除去区のおオオバコ
(2006.9.26)
除去区のおオオバコも開花、除去区外のおオオバコは結実。



写真6 南竜ケビン前のオオバコ除去区のおオオバコ
(2006.10.20)
除去区のおオオバコも結実(一部の花茎では開花)。

南竜ヶ馬場における除去作業後のオオバコ群落の変化

2005年10月6日に除去作業を実施した南竜ヶ馬場のケビン前(写真1)では、翌2006年7月27日に実生が確認された(写真2, 3)。除去区で実生でない個体は数個体であった。オオバコの生長点は地表+3mm~-10mm(50個体の平均で-3.9mm)にあるので(柳原, 1990), 根切や鋏の刃先を土に少し差し込んで、オオバコの地下数mmから上を切除すれば、再生する個体はほとんどなくなると考えられる。

同年8月27日には、除去区外ではオオバコは開花していたが、除去区には開花したオオバコはなかった(写真4)。同年9月26日には除去区でもオオバコは開花を始め(写真5)、同年10月20日の除去区では開花や結実しているオオバコがみられた(写真6)。

柴田(1985)は、標高600mにおけるオオバコは実生から当年中に開花が可能になるが、標高2,000mに移植されたものでは5年後でも着花しないと報告している。しかし、白山では、高山帯の室堂において出芽から2年目に開花・結実する個体がみられた。また、亜高山帯の南竜ヶ馬場では、発芽から1年で開花・結実まで成長した。南竜ヶ馬場でもケビン前は雪どけも早く日当たりもよい場所であり、コンクリートによる輻射熱により周囲より温度が高い可能性がある。亜高山帯でもこのような場所では、オオバコは出芽した当年中に開花・結実できることが明らかになった。

オオバコは、生育条件がよければ1年で1個体から2,000~8,000粒以上の種子を生産する(中山ほか, 1997)。また、富山県の立山に侵入しているオオバコでは結実期に個体あたり302~1,552粒(弥陀ヶ原, 標高1,960m)および141~2,848粒(天狗平, 標高2,300m)の種子を付けていた(Kawano and Matsuo, 1983)ことから、オオバコは白山の亜高山帯や高山帯でも多量の種子を生産できると考えられる。したがって、室堂のように侵入の初期にあるオオバコ個体群については開花・結実前にすべて除去するのがよく、オオバコがすでに広範囲に分布している南竜ヶ馬場では葉の枚数やサイズから開花可能と判断できる個体を優先的に駆除して分布拡大を防ぐことが重要である。

摘 要

白山の高山・亜高山帯において、2004年以降にオオバコの侵入が確認された室堂と南竜水平道で、オオバコの個体数とサイズを経年調査した。室堂では、2005年に初めてオオバコが確認され、翌年以降オオバコの個体数は減少したが、生き残った個体ではサイズが大きくなり、開花個体も出現した。調査区内では2005年以降に新たに出芽した個体は確認されていないが、開花個体からの種子供給によって新規に個体が出現する可能性はある。南竜水平道の2005年に木道が設置された場所では、2006年に初めてオオバコが確認され、翌年には個体数は減少したが、サイズは大きくなっていった。また、南竜水平道で2006年と2007年に発生した実生のサイズには違いが見られ、2006年の豪雪のために生育期間が短縮された影響が考えられた。

2007年には、弥陀ヶ原、黒ボコ岩、砂防新道の南竜分岐より上の登山道工事箇所および南竜水平道回路で、新たにオオバコの侵入が確認された。これらの場所で近年に行われた木道設置や建造物改修の工事に伴ってオオバコは分布を拡大していると考えられた。また、亜高山帯の南竜ヶ馬場での除去作業の効果を検証するために除去後のオオバコ群落の変化を観察したところ、ケビン前では除去の翌年に実生が出現し、それから3か月程度で結実する個体があった。高山帯の室堂でも出芽から2年目に開花・結実する個体が現れた。これらのことから、亜高山帯・高山帯における登山道整備等の工事箇所については、工事終了後からオオバコを含む低地性植物の侵入状況を監視し、侵入が確認された場合には開花・結実までに早急に除去して、低地性植物の分布拡大を防いでいくことが必要である。

謝 辞

本調査の一部は平成17年度のいしかわ自然学校プログラム・いしかわエコロジーキャンプ「みんなで白山の植物を調べよう」の行事参加者、北陸朝日放送製作スタッフの森哲夫氏の協力を得て行われた。また、室堂での調査には室堂を管理・運営している(財)白山観光協会の協力を得た。これらの方に謝意を表します。

文 献

- Kawano S. and Matsuo K. (1983) Studies on the life history of the Genus *Plantago* I. Reproductive energy allocation and propagule output in wild populations of a ruderal species, *Plantago asiatica* L., extending over a broad altitudinal gradient. J. Coll. Lib. Arts. Toyama Univ. (Nat. Sci.), 16, 85 - 112 .
- 松尾和人 (1988) オオバコ . Newton special issue 植物の世界第 1 号 (河野昭一監修), 教育社, 134 - 135 .
- 中山祐一郎 (1997) オオバコの種生態学的研究 - 神社仏閣境内における矮小型オオバコの成立 - . 京都大学大学院農学研究科博士論文, 121pp .
- 中山祐一郎・梅本信也・草薙得一 (1997) オオバコ種内 2 型 (普通型と minima 型) の生活史特性 . 雑草研究, 42, 97 - 98 .
- 中山祐一郎・野上達也・柳生敦志 (2005) 白山高山帯・亜高山帯における低地性植物の分布について (4) 高山帯および亜高山帯上部で新たに確認されたオオバコの分布 . 石川県白山自然保護センター研究報告, 32, 9 - 15 .
- 中山祐一郎・野上達也・柳生敦志 (2006) 白山高山帯・亜高山帯における低地性植物の分布について (5) 南竜ヶ馬場および室堂における雑草性植物の侵入状況 . 石川県白山自然保護センター研究報告, 33, 15 - 23 .
- R Development Core Team (2007) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- 柴田 治 (1985) 高地植物学 . 内田老鶴圃, 308pp .
- 山本光男 (1978) オオバコ (*Plantago asiatica* L.) 種子の発芽と光の効果 . 植物生態論集, 429 - 437 .
- 柳原欣彌 (1990) オオバコを用いた実験・観察 (2) - 教材化をめざして - . 遺伝, 44(1), 66 - 65 .