

ハクサンオオバコ (*Plantago hakusanensis* Koidzumi) の 種子発芽におよぼす温度および保存期間の影響

野上達也 石川県白山自然保護センター

SOME EFFECTS OF TEMPERATURE AND STRAGE PERIOD ON SEED GERMINATION OF *Plantago hakusanensis* Koidzumi, "HAKUSAN-OOBAKO"

Tatsuya NOGAMI, Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa

はじめに

白山は高山帯を有する山としては日本の西端に位置するとともに高山帯の面積が小さいことから、そこに生育する高山植物は自然の改変に対して脆いと考えられる。また、Fujii et al. (1995)や Fujii et al.

(1997)の葉緑体DNAの解析によって、白山のハクサンコザクラ (*Primula cuneifolia* Ledeb. var. *hakusanensis* Makino: サクラソウ科) やヨツバシオガマ (*Pedicularis chamissonis* Steven: ゴマノハグサ科) は、白山のものは、それぞれが生育する他の山系のものとは葉緑体DNAが変異し、白山独自のものに固定しており、遺伝的に分化していることが確認されている。また、「生物多様性国家戦略」において、「遺伝子資源保存施設における生息域外保全」の重要性が説かれており、白山の高山植物を遺伝子資源として保存することの重要性が高まっている。

これまで、白山の高山植物を対象にした人為環境下における保全および人工増殖に関する研究としては、ハクサンコザクラについては種子発芽におよぼす温度、光および低温処理の影響が Shimada et al.

(1997)によって研究され、クロユリ (*Fritillaria camtschatcensis* (L.) Ker-Gawl. : ユリ科) については組織培養による増殖法等が Otani & Shimada (1997)によって研究されている。また、ハクサンチドリ (*Orchis aristata* Fischer: ラン科) については Kondo et al. (1997) や大谷ら (1999) において無菌播種条件が検討されている。

本研究ではそのような背景のもと、ハクサンオオバコ (*Plantago hakusanensis* Koidzumi) を対象とし、ハクサンオオバコの生息域外における保全方法を確

立するための基礎的な研究として、ハクサンオオバコの種子を白山で採集し、種子発芽におよぼす温度および保存期間の影響について調査した。

ハクサンオオバコはオオバコ科オオバコ属に属

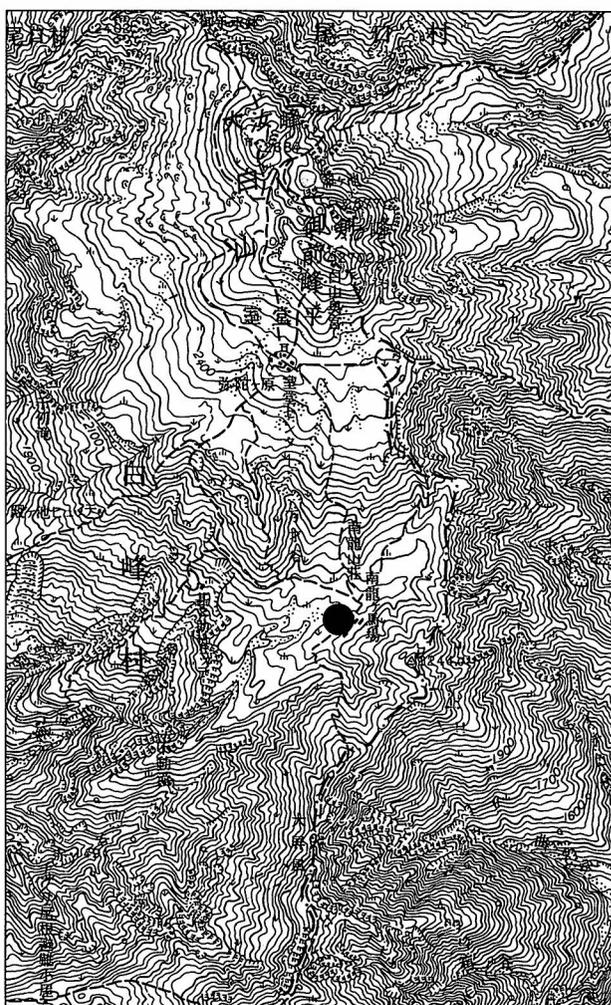


図1 ハクサンオオバコ種子の採集地 (●)
建設省国土地理院発行5万分の1地形図「白山」を使用。

し、本州の東北～中部地方の日本海側に分布し (清水, 1982), 白山を分布の西限としている (米山, 1985)。白山では南竜ヶ馬場の湿地などで見られる (石川県白山自然保護センター (編), 1995) もの、その分布は必ずしも広くはない。南竜ヶ馬場では菅沼ら (1978) によって植生調査が行われ、3,000分の1の現存植生図が作成されると共に辰巳・菅沼 (1978) によって、ハクサンオオバコが優占する群落の調査が行われている。

材料と方法

種子の採集と保存

ハクサンオオバコの種子は、1999年及び2000年9月に、白山の南竜ヶ馬場 (標高約2,080m) で採集した (図1)。採取した種子は直ちに研究室に持ち帰り、研究室の冷蔵庫 (4℃) に保存した。

発芽率の温度による影響

冷蔵庫で保存された種子は、3% (V/V) アンチホルミンで40分滅菌した後、滅菌水で3回洗い、アンチホルミンを洗い流した。その後、pH5.5に調整したバイオブリッドMS-G培地 ((有) 生物科学産業研究所製) に無菌播種した。培養には、東京理化器械 (株) の温度勾配恒温器 (多室式温度条件試験器) MTI-201B型を使用した。1999年に採集した種子の培養は、5つの恒温室の温度条件をそれぞれ12℃, 15℃, 18℃, 21℃, 24℃の定温状態に設定して行った。また、2000年に採集した種子の培養は、18℃, 21℃, 24℃, 27℃, 30℃の定温状態に設定して行った。照明については、1999年に採集した

もの、2000年に採集したもの、どちらも照度約2,500 Lxの弱光、14時間日長に設定して培養した。播種後、1か月以上経過した後、発芽率を調査した。

発芽率の保存期間による影響

種子の保存期間と発芽率の変化をみるため、冷蔵庫で保存された種子を1週間後、2週間後、1か月後、3か月後、6か月後、12か月後に冷蔵庫から取り出し、無菌播種した。無菌播種の方法は上記と同様にした。また、培養条件のうち温度条件は24℃にし、それ以外の培養条件は上記と同様とした。播種後、1か月以上経過した後、発芽率を調査した。

結果及び考察

発芽率の温度による影響

無菌播種の結果を表1、表2に示した。採集後1週間から2週間後の種子は、27℃で最も発芽率が高く、18℃以下では、ほとんど発芽しなかった。

南竜ヶ馬場では、小川ら (1996) や小川ら (1998) によって地上20cm、地表面、地中20cmの温度観測が行われており、その結果は1994年7月の月平均温度はそれぞれ、15.6℃, 15.9℃, 14.7℃。1994年8月の月平均温度はそれぞれ、15.3℃, 16.4℃, 15.9℃。1995年7月の月平均温度はそれぞれ、13.8℃, 13.7℃, 12.5℃。1995年8月の月平均温度はそれぞれ、14.7℃, 15.4℃, 14.7℃である (小川ら, 1996)。また、1996年7月から8月にかけての日平均温度は15℃前後であった (小川ら, 1998)。今回の無菌播種の結果では、南竜ヶ馬場の温度環境ではハクサンオオバコはほとんど発芽しないと考えられるが、今後、現地で

表1 ハクサンオオバコの発芽率と培養温度 (1999年採集)

採集後	発芽率 (発芽数/播種数)				
	12℃	15℃	18℃	21℃	24℃
1週間後	0.0% (0/40)	0.0% (0/54)	0.0% (0/44)	4.4% (2/45)	63.9% (23/36)
2週間後	0.0% (0/52)	0.0% (0/49)	0.0% (0/31)	2.0% (1/51)	59.5% (25/42)
1か月後	—	—	—	—	47.7% (21/44)

表2 ハクサンオオバコの発芽率と培養温度 (2000年採集)

採集後	発芽率 (発芽数/播種数)				
	18℃	21℃	24℃	27℃	30℃
1週間後	9.1% (1/11)	33.3% (17/51)	69.0% (40/58)	—	57.6% (34/59)
2週間後	—	—	37.5% (18/48)	71.4% (30/42)	56.1% (32/57)
1か月後	—	16.0% (4/25)	25.0% (13/52)	40.7% (11/27)	29.8% (14/47)

表3 ハクサンオオバコの採集後12か月の発芽率

採種後	発芽率	(発芽数/播種数)
1週間後	63.9%	(23/36)
2週間後	59.5%	(25/42)
1か月後	47.7%	(21/44)
3か月後	62.0%	(31/50)
6か月後	71.4%	(25/35)
12か月後	60.7%	(34/56)

のハクサンオオバコの発芽がどのようになっているのかを調査するとともに、低温処理により15℃前後でも発芽するようになるかどうかを調査することが必要と考える。

発芽率の保存期間による影響

結果を表3に示した。12か月後でも60.7%と、採集後1週間後の63.9%と、ほぼ変わらない発芽率を保っていた。ハクサンコザクラでは、冷蔵庫の保存で1年以上保存しても比較的高い発芽能力を保っていることが明らかになっている(Shimada et al., 1997)が、今回の調査で、ハクサンオオバコも同様に、冷蔵庫の保存で1年以上保存しても比較的高い発芽能力を保っていることが明らかになった。ただし、1999年採集の種子の発芽率も2000年採集の種子の発芽率も、採集後1週間後の発芽率と1年後の発芽率を比べると、24℃で培養した場合、それぞれ63.9%から47.7%へ、69.0%から25.0%へ低下しているので軽い休眠があるのかもしれない。

今後は、さらに保存期間を長くした場合に発芽率がどう変化するのか調査すると共に、発芽した幼植物の栽培方法についても調査を続けたい。

白山は高山帯を持つ山としては最も西に位置し、中部山岳の他の高山帯から隔離された独立峰とする地理的な条件から、そこに分布する植物は、植物学的に重要とされている。米山(1985)は、白山を分布の西限としている高山植物が100種以上あることをあげている。また、Fujii et al. (1995)やFujii et al. (1997)は、白山のハクサンコザクラやヨツバシオガマの葉緑体DNAは、それぞれが生育する他の山系とは変異し、白山独自のものに固定しており、遺伝的に分化していることを指摘している。さらに、新道ら(1995)は白山のハクサンコザクラのアロザイムの解析結果から白山のハクサンコザクラは遺伝的多様性が低く、環境の変化に対して脆弱で

ある可能性を指摘している。

白山の高山植物は、ハクサンコザクラ以外の植物でも同様に遺伝的多様性が低く、環境の変化に対して脆弱である可能性は考えられるため、ハクサンコザクラ以外の植物でも遺伝的多様性の解明を進めると共に、今後も白山の高山植物の保存及び栽培方法についての研究を進め、白山の高山植物の種の保存や保護復元を図る必要がある。

謝辞

無菌播種に関して、石川県農業短期大学資源研究所の大谷基泰氏に指導していただいた。また、本報をまとめるにあたって同氏ならびに同研究所島田多喜子氏に助言をいただいた。両氏に深く感謝します。

文 献

- Fujii N., Ueda K., Watano Y. and Shimizu T. (1995) Intraspecific sequence variation in chloroplast DNA of *Primula cuneifolia* Ledeb. (Primulaceae). *J. Phytoeogr. & Taxon*, **43**, 15–24.
- Fujii N., Ueda K., Watano Y. and Shimizu T. (1997) Intraspecific sequence variation of chloroplast DNA in *Pedicularis chamissonis* Steven (Scrophulariaceae) and geographic structuring of the Japanese "Alpine" plants. *J. Plant Res*, **110**, 195–207.
- Kondo K., Tanaka C., Shimada T. and Otani M. (1997) Developmental morphology of seeds and micropropagation of *Orchis aristata* Fischer (Orchidaceae) in Axenic Culture. *Annals of the Tsukuba Botanical Garden*, **16**, 41–48.
- 小川弘司・米山競一・水野昭憲・東野外志男・上馬康生・野上達也・千木 容 (1996) 調査地の選定と立地条件に関する研究。白山山系における高山植物の多様性の解明と遺伝子資源の保全法の確立に関する研究。平成7年度科学技術庁委託調査研究成果報告書、石川県、22–31。
- 小川弘司・野上達也・東野外志男 (1998) 白山亜高山帯・高山帯における気象観測。平成9年度生態系多様性地域調査(白山地区)報告書、環境庁委託業務報告書、岐阜県・石川県、130–137。
- Otani M. and Shimada T. (1997) Micropropagation of *Fritillaria camtschatcensis* (L.) Ker-Gawl., "Kuro yuri". *Bull. RIAR, Ishikawa Agr. Coll.*, **5**, 39–44.
- 大谷基泰・島田多喜子・野上達也 (1999) 白山別山油坂の頭付近のハクサンチドリの開花結実調査および無菌播種による増殖の試み。石川県白山自然保護センター研究報告、**26**, 13–17。

- Shimada T., Matsushita T. and Otani M. (1997) Some effects of temperature, light and strage on the seed germination of *Primula cuneifolia* var. *hakusanensis*, "Hakusan-kozakura". Bull. RIAR, Ishikawa Agr. Coll. , 5, 33-37.
- 清水建美 (1982) 原色新日本高山植物図鑑 (I). 保育社, 331 p.
- 新道聡美・善藤寛子・綿野泰行・木下栄一郎・植田邦彦・米澤勝衛・野村哲朗・清水建美 (1995) ハクサンコザクラの保全生物学：遺伝的変異と集団の遺伝的分化. 植物地理・分類研究, 43, 103-109.
- 菅沼孝之・芳賀真理子・四手井英一 (1978) 白山南竜ヶ馬場の高山草原植生. 石川県白山自然保護センター研究報告, 4, 33-40.
- 辰巳博史・菅沼孝之 (1978) 白山南竜ヶ馬場のハクサンオオバコ群落について. 石川県白山自然保護センター研究報告, 4, 41-46.
- 米山競一 (1985) 白山を分布の西限もしくは南限とする植物. 白山高山帯自然史調査報告書, 石川県白山自然保護センター, 54-66.
- 石川県白山自然保護センター編 (1995) 白山高等植物インベントリー調査報告書. 石川県白山自然保護センター, 200 p.