

立山一ノ越におけるタテヤマキンバイ群落の現状

吉田めぐみ

富山県中央植物園 〒939-2713 富山県富山市婦中町上轡田 42

The present situation of *Sibbaldia procumbens* community at Ichinokoshi in the Tateyama Mountains

Megumi Yoshida

Botanic Gardens of Toyama,
42 Kamikutsuwada, Fuchu-machi, Toyama 939-2713, Japan

Abstract: *Sibbaldia procumbens* is a perennial herb, which has a circumpolar distribution. It is widespread in arctic regions and at high elevations in temperate regions in the Northern hemisphere. It is considered that the *Sibbaldia procumbens* community at Ichinokoshi is the only habitat of the species in the Tateyama Mountains in Toyama Prefecture. Yoshida (2009) had surveyed this community's simplicity and it seemed that this community had decreased in size. Later I researched this community for the purpose of clarifying the present situation regarding *Sibbaldia procumbens* distribution. 100 individuals exist in a range of $35 \times 30\text{m}^2$ and are clustered in three sites. *Sibbaldia procumbens* lived with *Phyllodoce aleutica*, *Sieversia pentapetala*, *Deschampsia flexuosa*. The coverage of *Sibbaldia procumbens* was high in the community with *Deschampsia flexuosa*, where the ground was gravelly.

Key words: *Sibbaldia procumbens*, Tateyama Mountains

タテヤマキンバイ *Sibbaldia procumbens* L. (図 1) は周北極地域に分布し、日本では北海道（大雪山）、本州（北アルプス北・中部、木曾駒ヶ岳、南アルプス）の雪解けの遅い砂礫地に分布する（清水 1982、豊国 1988）。日本では立山の一ノ越がタテヤマキンバイの初めての発見地であり、立山ではこの場所が唯一の生育地とされている（富山県 1978）。またタテヤマキンバイは、山梨県では絶滅危惧 I B類（山梨県森林環境部みどり自然課 2005）、長野県（長野県生活環境部環境自然保護課 2002）では準絶滅危惧、北海道（北海道環境

生活部 2001）では希少種にランクされており、他県では絶滅が危惧される状況にある。富山県ではレッドデータブックに記載はないものの、その生育環境の現状を把握しておくことが重要であると思われる。

「一ノ越のタテヤマキンバイ群落」は 1978 年の環境庁（現環境省）による第 2 回自然環境保全基礎調査（富山県 1978）において特定植物群落に選定された箇所のひとつである。選定時に植生調査が行われた後、調査は行われてこなかったため、吉田（2009）はこの群落を含めて立山の特定植物群落 5ヶ所につい



図 1. タテヤマキンバイ *Sibbaldia procumbens* L. 2011 年 8 月 18 日撮影.

て 2008 年に約 30 年後の現状調査を行った。その結果、30 年前に比較してタテヤマキンバイの優占度が低下し、タテヤマキンバイ群落が衰退していることが示唆された。そのため今回はこの一ノ越のタテヤマキンバイ群落についてより詳細な調査を行い、現状を把握することを目的とした。

調査方法

調査は 2010 年 8 月 18 日、24 日、27 日の 3 日間行った。調査地は図 2、図 3 に示したように、一ノ越下の東一ノ越へ向かう南東向き斜面で雪渓直下の大きな岩の点在する場所に位置している。最初にタテヤマキンバイ個体の位置を把握するため、生育地のほぼ中央部分にある大きな岩を選びこれを起点とした。個体の位置は超音波測定器（バーテックス）を用いて起点からの距離と方位を測定し、個体の東西方向直径と垂直方向直径をメジャーで測定した。大きな岩を起点に斜面上方に

10m、斜面下方に 20m、東方向に 20m、西方向に 15m の範囲でタテヤマキンバイが見られ、つまり東西方向に 35m、南北方向に 30m の方形区が確定した。次にこの方形区内の植生の概略を記録し、植生図を作成した。

タテヤマキンバイがどのような植生に生育しているかを明らかにするため、上記方形区内に主に見られた群落のうち、タテヤマキンバイとチングルマの混生群落、タテヤマキンバイとアオノツガザクラの混生群落、タテヤマキンバイとコメススキの混生群落の 3 種類の群落についておのおの $1 \times 1\text{m}^2$ の方形区を 5ヶ所設定し、合計 15ヶ所について植生調査を行った。調査方法は Braun-Blanquet の植物社会学的手法（鈴木 1971）に基づき、植被率、群落の高さ、出現する植物の種名とその優占度を + から 5 の 6 段階、群度を 1 から 5 の 5 段階で記録した。

また方形区内で東西、南北方向での植生の移り変わりを明らかにし、タテヤマキンバイ



図2. 調査地の位置.



図3. タテヤマキンバイの生育地概観.

の出現する場所がどのような特徴があるかを明らかにするため、タテヤマキンバイの生育地が入るように東西方向と南北方向におのおの 10m のベルトを 2 本設定し、1 つのベルトについて $1 \times 1\text{m}^2$ の方形区 10 ヶ所の植生調査を行った。

結果

1. タテヤマキンバイ個体群の分布

タテヤマキンバイ個体群の分布についてバーテックスを用いて測量を行った結果を図 4 に示した。タテヤマキンバイは起点の岩 ($N36^\circ 34' 10.9''$ 、 $E 137^\circ 36' 46.6''$ 、標高 2671 m) をもとに斜面に東西方向に 35m、南北方向に 30m の範囲内に 100 個のパッチが見られた。この範囲内を概観すると全体として岩が点在する岩礫地であって、西側は登山道から引き続き比較的岩の小さい砂礫地で、植生も点在していた。起点の岩より東側 5~10m の間が沢となり大きな岩で構成されていた。沢の西側は高台となり、徐々に斜面の角度が高くなっていた。

タテヤマキンバイは大きく分けて 3 つの北西、南西、南東の個体群に分かれて分布していた。北西側の個体群は 35 個のパッチで構成され、特に約 20 パッチは斜面方向に直線状に分布していた。タテヤマキンバイのパッチはアオノツガザクラやコメススキに隣接していることが多くなっていた。南西側の個体群は約 40 個のパッチで構成されており、岩やアオノツガザクラ、チングルマに隣接していた。南東側の個体群は 20 個のパッチが見られ、北西から南東まではほぼ直線状に配列し、アオノツガザクラ、チングルマ、ミヤマアキノキリンソウなどと隣接していた。

各パッチを橢円に近似し、面積 = $\pi \times$ 東西方向半径 \times 南北方向半径で面積を算出してパッチの面積の階級分布を図 5 に示した。東西方向直径、南北方向直径はいずれも 3cm から 58cm までの長さであり、平均は東西方向

直径が 11.5cm、南北方向直径が 12.2cm であった。上記式より求めたパッチの面積は 20 cm^2 から 160 cm^2 までばらつきが多く、 40 cm^2 の頻度が最も多くなっていた。また 300 cm^2 以上のパッチも 10 個見られた。

2. タテヤマキンバイ群落の植生調査

タテヤマキンバイの生育する 15 地点を選び、 $1 \times 1\text{m}^2$ のコドラーートを設定して植生調査を行い、その結果を表 1 から表 3 に示した。表 1 はチングルマとの混生群落の植生調査結果である。調査した 5 つのコドラーートにおいてチングルマが優占度 2~3 で優占し、タテヤマキンバイは優占度 1 であった。タテヤマキンバイはチングルマの群落の縁や裸地部分に生育していた(図 6)。全コドラーートでミヤマアキノキリンソウとコメススキが出現し、他にミヤマタネツケバナやイワギキョウが見られた。全体の植被率は 50% から 95% と幅があった。表 2 はコメススキが混生する群落の植生調査結果である。コメススキの優占度が 1 から 3、タテヤマキンバイの優占度も 1 から 3 であった。ほかにミヤマアキノキリンソウ、ミヤマタネツケバナ、キンスグなどが見られた。タテヤマキンバイはコメススキと同所的に分布していた(図 6)。全体として植生が点在する群落であり、植被率はコドラーート 6 をのぞき、40~50% と低くなっていた。表 3 はアオノツガザクラが混生する群落の植生調査結果である。アオノツガザクラの優占度は 1 から 3 であり、タテヤマキンバイは全コドラーートとともに優占度 1 であり、アオノツガザクラに囲まれるように生育していた(図 6)。ほかにコメススキ、ヒロハノコメススキ、ハクサンボウフウ、ミヤマタネツケバナなどが出現した。植被率は 90% と高くなっていた。

3. ベルトトランセクト植生調査

方形区内において、タテヤマキンバイが分布する場所が入るように 10m のベルトを東

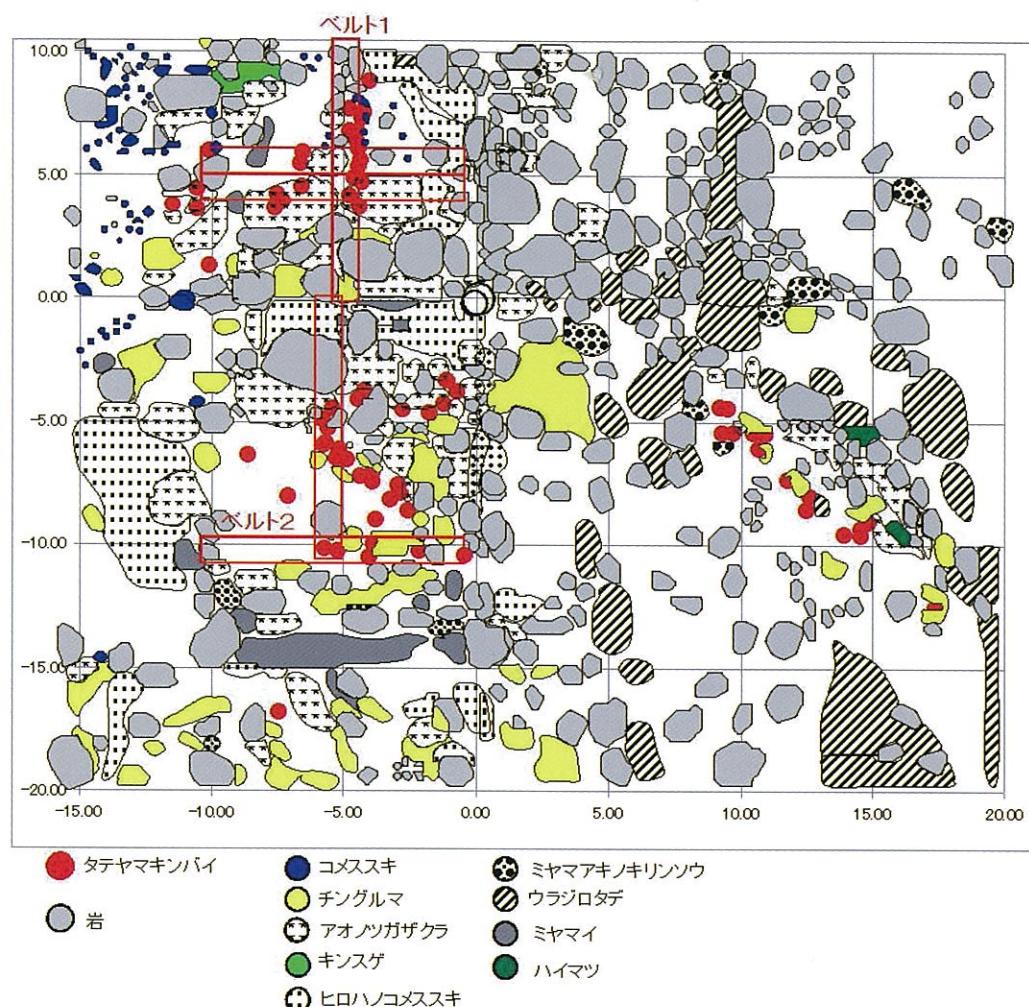


図4. タテヤマキンバイ個体の分布.

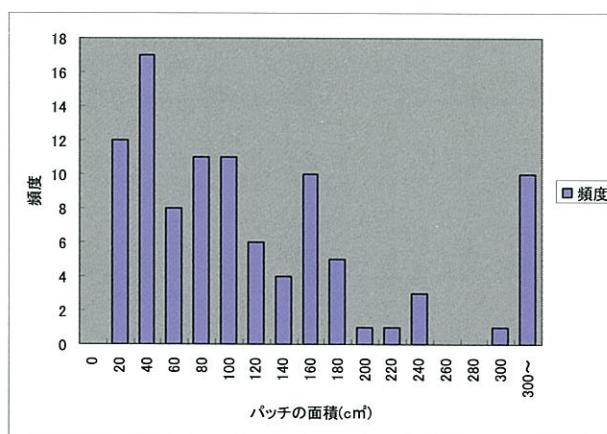


図5. タテヤマキンバイのパッチの面積の階級分布.

表1. タテヤマキンバイ植生調査 チングルマ混生群落の植生表.

コドラートナンバー	1	2	3	4	15
草本層 高さ	~0.1m	~0.15m	~0.4m	~0.28m	~0.19m
草本層 植被率	60%	50%	80%	70%	95%
種名	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S
草本層					
チングルマ	2·2	2·2	3·3	2·2	3·3
ミヤマアキノキリンソウ	1·1	+	+	+	1·1
タテヤマキンバイ	1·1	1·1	1·1	1·1	+
コメススキ	+	1·1	+	+	+
ミヤマタネツケバナ	+	+			
ウラジロタデ			1·1		
イワギキョウ			+	+	
ミヤマキンバイ			+		
ハクサンイチゲ				1·1	
ハクサンボウフウ				+	
アオノツガザクラ					1·1
ヒロハノコメスキ					+
キンシグ					+
ミヤマリンドウ					+

表2. タテヤマキンバイ植生調査 コメスキ混生群落の植生表.

コドラートナンバー	5	6	7	8	9
草本層 高さ	~0.17m	~0.16m	~0.25m	~0.20m	~0.18m
草本層 植被率	40%	70%	40%	50%	40%
種名	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S
草本層					
コメスキ	1·1	3·3	2·2	1·1	1·1
タテヤマキンバイ	1·1	2·2	1·1	3·3	1·1
ミヤマアキノキリンソウ	+	+	+		+
ミヤマタネツケバナ		+	+	+	+
ウラジロタデ	+				
ヒメクワガタ		+			
チングルマ			+		+
ミヤマリンドウ		+			
キンシグ				1·1	1·1
アオノツガザクラ				+	
シラネニンジン					+

表3. タテヤマキンバイ植生調査 アオノツガザクラ混生群落の植生表.

コドラートナンバー	10	11	12	13	14
草本層 高さ	~0.22m	~0.24m	~0.23m	~0.15m	~0.23m
草本層 植被率	90%	90%	90%	60%	95%
種名	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S
草本層					
アオノツガザクラ	3·3	2·2	3·3	1·1	3·3
タテヤマキンバイ	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1
コメスキ	+		+	+	+
ヒロハノコメスキ	+	1·1			
ハクサンボウフウ	+	1·1	+		
ミヤマタネツケバナ	+			+	
ヒメクワガタ	+		+		
キンシグ		1·1			+
ミヤマアキノキリンソウ			+		+
シラネニンジン		+	+		
イワギキョウ				+	
ミヤマリンドウ				+	+
タカネヨモギ				+	+

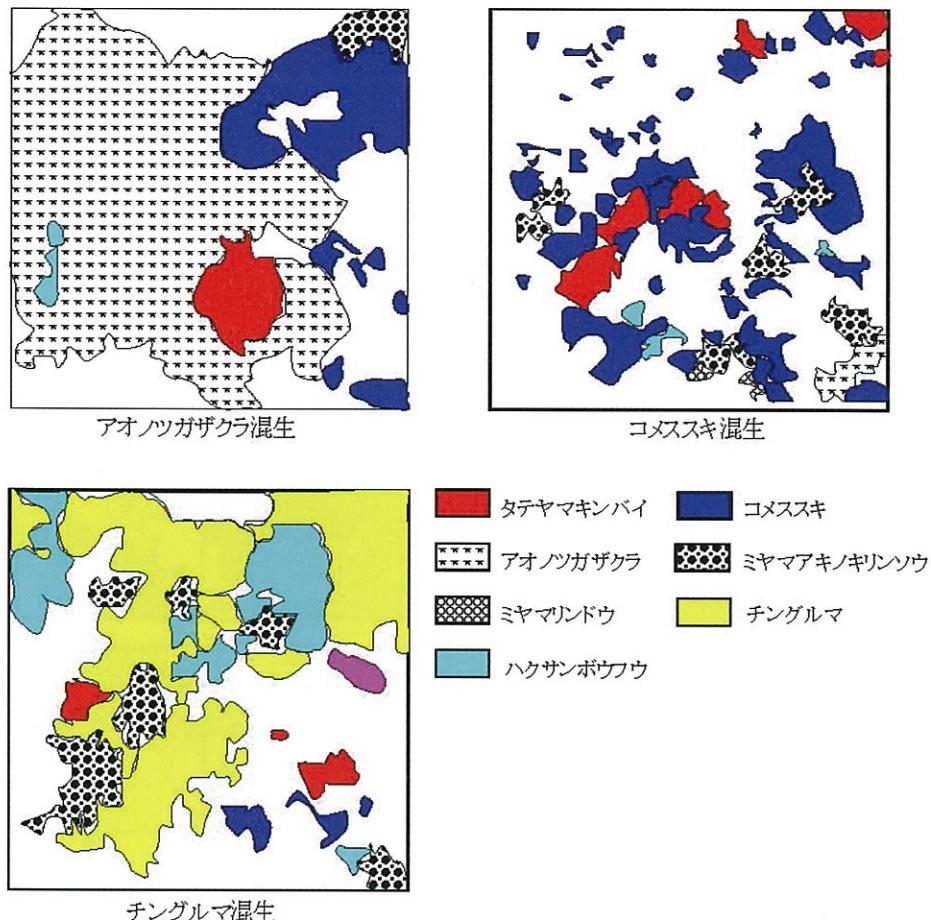


図 6. タテヤマキンバイ群落の植生図。

表 4. タテヤマキンバイ群落ベルトトランセクト、ベルト 1 東西方向の植生表。

コドラート番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
草本層高さ	0.25m	0.28m	0.30m	0.41m	0.25m	0.33m	0.14m	0.19m	0.42m	0.39m
草本層植被率	50%	30%	50%	75%	45%	45%	30%	30%	80%	80%
キンシゲ	D-S 2・2	D-S 1・1	+ 2・2	+ 1・1	+ 1・1	+ 2・2	+ 1・1	+ 1・1	+ 1・1	2・2
コメスキ	+	1・1								
アオノツガザクラ	D-S 2・2	+ 2・2	+ 1・1	+ 1・1	+ 1・1	+ 2・2	+ 1・1	+ 1・1	+ 1・1	
ミヤマアキノキリンソウ			+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ 1・1	1・1
タテヤマキンバイ	+									+
ヒロハノコメスキ	+	+	+	+					3・3	2・2
ミヤマタネツケバナ	+									
ハクサンボウフウ	+				1・1	+				
チングルマ	+									+
ヒメクワガタ										
シラネニンジン									+	+
ミヤマキンバイ									+	+
ハクサンイチゲ									1・1	+
ミヤマイ					3・3					

表5. タテヤマキンバイ群落ベルトトランセクト, ベルト1 東西方向上部の植生表.

コドラーート番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
草本層高さ	0.28m	0.35m	0.34m	0.35m	0.25m	0.24m	0.27m	0.20m	0.32m	0.40m
草本層植被率	90%	80%	65%	50%	85%	40%	30%	40%	75%	95%
キンスゲ	D・S 2・2	D・S 2・2	D・S + 1・1	D・S + 1・1	D・S + 1・1	D・S 2・2	D・S 1・1	D・S 1・1	D・S 2・2	D・S 1・1
ミヤマアキノキリンソウ	+	1・1		+		+	+	+	1・1	1・1
コメススキ	+		1・1	+	+					
アオノツガザクラ	3・3	2・2	2・2	1・1	3・3					
ミヤマタツツケバナ				+	+	+	+	+	+	
ハクサンボウフウ	1・1	+		+	+					+
ヒロハノコメススキ		+		+	+				2・2	3・3
タテヤマキンバイ					1・1		1・1	+	+	
チングルマ							+	+		+
ミヤマイ		1・1	+							
ヒメクワガタ					+					
シラネニンジン								+		

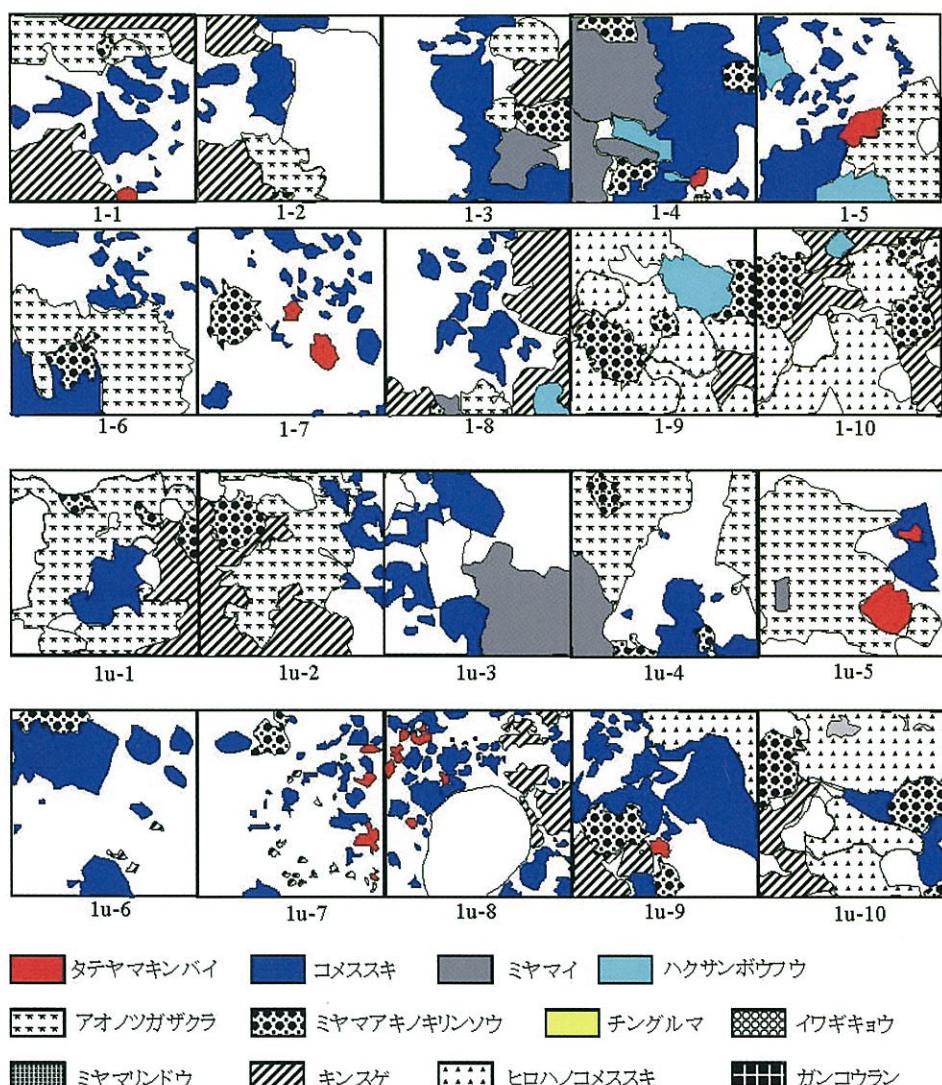


図7. ベルトトランセクト, ベルト1 東西方向の植生.

表6. タテヤマキンバイ群落ベルトトランセクト、ベルト1南北方向の植生表。

コドラー番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
草本層高さ	0.29m	0.39m	0.21m	0.18m	0.21m	0.20m	0.42m	0.32m	0.23m	0.32m
草本層植被率	70%	75%	60%	50%	50%	95%	100%	30%	20%	95%
キンスゲ	D・S									
ヒロハノコメスキ	1・1	+	+	2・2	1・1	2・2	1・1	+	+	+
アオノツガザクラ	1・1	1・1	+	+		+	3・3	+		
ミヤマアキノキリンソウ		2・2	+			2・2	+	+	2・2	1・1
コメスキ			+	+	+	+	+	+	+	1・1
タテヤマキンバイ	+	+	2・2	+				+	+	+
ミヤマタネツケバナ	+		+	+	+				+	
チングルマ		+	+	+			+			
シラネニンジン					+	+	+			
ミヤマキンバイ						1・1	+		1・1	
ハクサンボウウカ							1・1			+
ミヤマイ										3・3

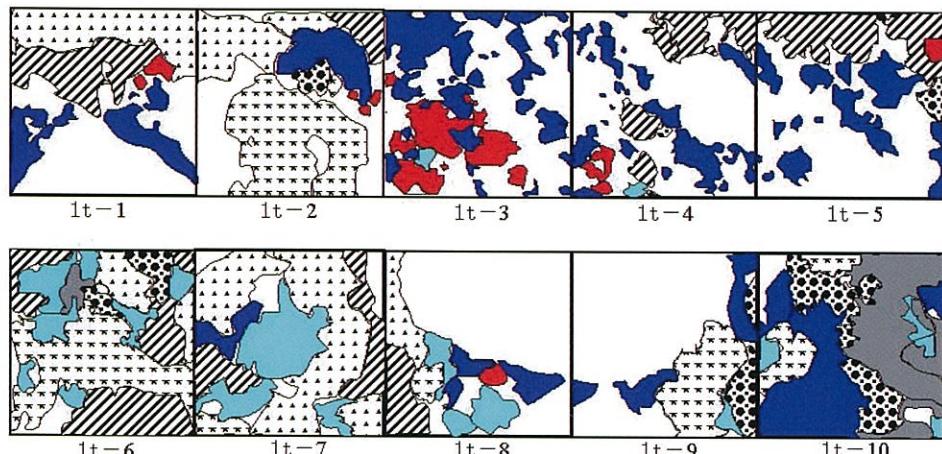


図8. ベルトトランセクト、ベルト1南北方向の植生図。凡例は図7と同じ。

西方向、南北方向とも2本ずつとり（図4）、おのおの1×1m²のコドラー10個について植生調査を行った。ベルト1についてはラインの上部と下部両方についてコドラーをとった。ベルト1は方形区内の北西部にあるタテヤマキンバイの個体群が入るようにとってたものである。ベルト1東西方向の植生調査結果を表4に、植生図を図7に示した。ベルト1ではコドラー1-1、1-5～1-7は植被率が低く、コメスキ、アオノツガザクラ、ミヤマアキノキリンソウが優占していた。1-9、1-10と方形区の中央に近い部分はやや沢状となるため湿り気があり、ヒロハノコメスキ、ミヤマイ、キンスゲなどが繁茂し、植被率が

高くなっていた。タテヤマキンバイは1-1、1-4、1-5、1-7に出現したが、いずれも小さめの砂利が多い場所やコメスキ、アオノツガザクラの群落の縁に生育していた。他の植物の群落内に生育することは見られなかった。

ベルト1南北方向は方形区の上端から起点と同高度まで、方形区北西部のタテヤマキンバイが密集する部分にとったベルトである。植生調査結果を表6に、植生図を図8に示した。1t-1、1t-8、1t-9には大きな岩があった。1t-6、1t-7、1t-10は地表面が低くなってしまっておりキンスゲやヒロハノコメスキが、1t-10ではミヤマイが広く繁茂して植被率が高くなっていた。タテヤマキンバイは1t-1～1t-5、1t-8に

見られた。1t-3 から 1t-5 までは裸地が多く植被率が低くなってしまっており、タテヤマキンバイはコメススキと同所的にそのような裸地部分に多く生育していた。1t-8 では大きな岩の縁に生育していた。

ベルト 2 東西方向は起点より下方 10m に中央から西側方向へとったベルトである。植生調査結果を表 7 に、植生図を図 9 に示した。

2-1 から 2-5 までは岩の周囲にチングルマやアオノツガザクラなどの矮小低木が生育しており、2-6、2-7、2-9、2-10 では粒の小さい岩礫地で裸地の割合が多くなっていた。タテヤ

マキンバイは 2-3、2-5、2-9、2-10 に見られた。

ベルト 2 南北方向は起点と同高度より下方 10m にとったベルトである。植生調査結果を表 8 に、植生図を図 10 に示した。2t-5～2t-10 まで裸地部分が多く、2t-5、2t-7、2t-8、2t-10 にタテヤマキンバイが見られた。2t-10 ではタテヤマキンバイがイワギキョウやミヤマリンゴとともに生育していた。

考察

吉田（2009）は特定植物群落選定より約 30 年後の現状調査として、一ノ越のタテヤマキ

表 7. タテヤマキンバイ群落ベルトトランセクト、ベルト 2 東西方向の植生表。

コドラート番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
草本層高さ	0.22m	0.22m	0.18m	0.16m	0.10m	0.22m	0.35m	0.55m	0.40m	0.40m
草本層植被率	30%	60%	60%	80%	60%	20%	50%	60%	30%	10%
D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S
アオノツガザクラ 1・1	3・3	2・2	2・2	+	1・1	1・1	1・1	+	+	+
ミヤマアキノキリンソウ	+	+	+	+	+	2・2	2・2	+	+	+
コメススキ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ミヤマタネツケバナ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
チングルマ 1・1	2・2	3・3	3・3	+	+	+	+	+	+	+
シラネニンジン	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ハクサンボウフウ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ハクサンイチゲ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
タテヤマキンバイ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ミヤマリンゴ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ヒロハノコメススキ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ヒメクワガタ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
イワギキョウ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ミヤマセンキュウ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ミヤマキンバイ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
キンスゲ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

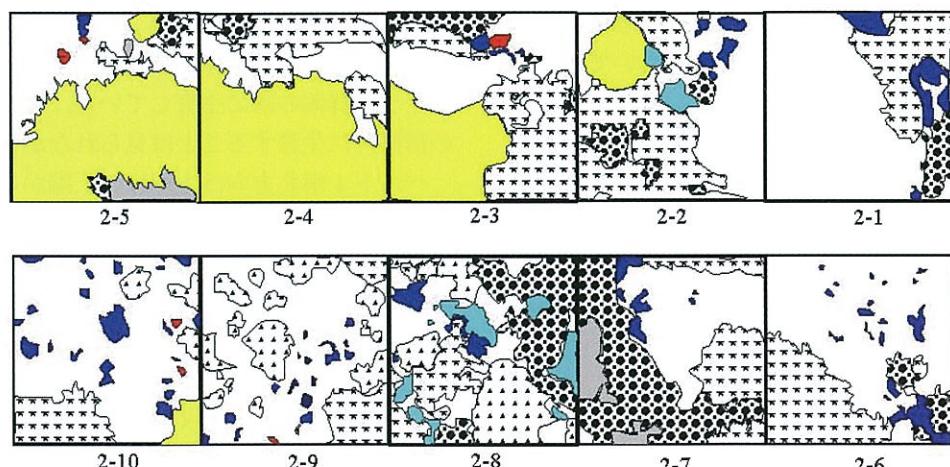


図 9. ベルトトランセクト、ベルト 2 東西方向の植生。凡例は図 7 と同じ。

ンバイ群落を調査し、30年前よりも群落が衰退しているのではないかとした。しかしながら、今回同じ一ノ越でのタテヤマキンバイの分布を詳細に調査した結果、100個のパッチが東西方向35m×南北方向30mの範囲内に生育していた。これらのパッチは方形区内に一様に分布しているのではなく、北西、南西、南東の3つの地点に分かれて、20から30個のパッチがほぼ直線状に集中して分布していた。

タテヤマキンバイはアオノツガザクラ群

団と同様にアオノツガザクラ、ジムカデとともにタカネヤハズハハコーアオノツガザクラ群集の標徴種とされている(宮脇・奥田 1990)。この群集は山稜風背側の雪田で融雪が遅く、また融雪後乾燥する立地に成立する。群落はアオノツガザクラが優占し、チングルマ、シラネニンジン、ハクサンボウフウなどが生育する(宮脇・奥田 1990)。今回、一ノ越におけるタテヤマキンバイの生育環境を明らかにするためチングルマ、コメススキ、アオノツガザクラの3種との混生群落15コドラートを

表8. タテヤマキンバイ群落ベルトトランセクト、ベルト2南北方向の植生表。

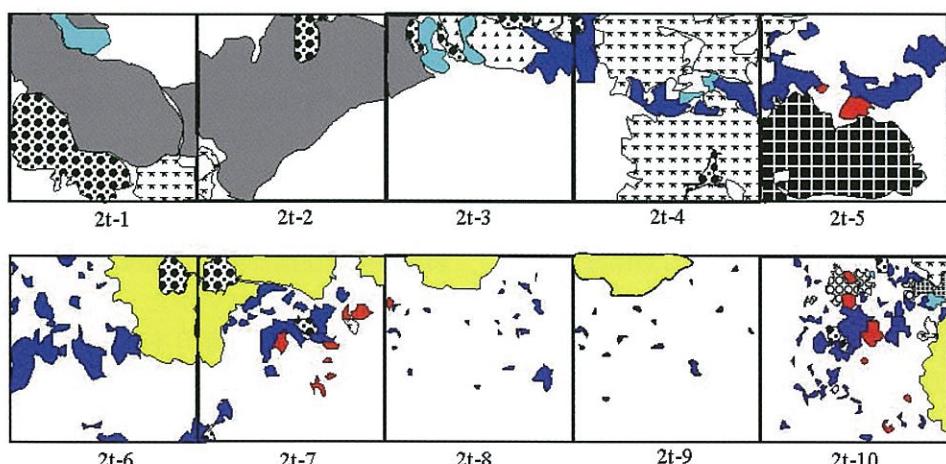


図10. ベルトトランセクト、ベルト2南北方向の植生図。凡例は図7と同じ。

調査した。そのうちアオノツガザクラが7コドラート、チングルマが7コドラート、キンスゲが5コドラートなどタカネヤハズハコーアオノツガザクラ群集の組成種が出現しており、特にアオノツガザクラとの混生群落はこの群集の範疇に入るものと考えられる。しかし、チングルマやコメススキとの混生群落ではアオノツガザクラが出現しないコドラートも多く、またコメススキ、ミヤマアキノキリンソウ、ミヤマタネツケバナなど、より乾燥した砂礫地に生育する種群の優占度が高くなり、タテヤマキンバイの優占度も高くなっていた。特にコメススキとの混生群落では植被率が40%と低く、粒の小さな石が砂利状に堆積した場所であり、このような砂利にタテヤマキンバイはコメススキと同所的に点在していた。したがってタテヤマキンバイの生育地はタカネヤハズハコーアオノツガザクラ群集の生育環境よりも乾燥した立地であると考えられた。

ベルトランセクト植生調査によっても上記と同様なタテヤマキンバイの生育傾向が見られた。タテヤマキンバイが出現するコドラートではアオノツガザクラやチングルマが出現することが多く、タカネヤハズハコーアオノツガザクラ群集に類似した群落で植被率が比較的低く、コメススキの優占度が高い群落であった。したがってタテヤマキンバイは、植被率が低い裸地で、小さな砂利状の石が堆積した場所で、コメススキなどの植物と同所的に生育していることが明らかになった。

立山においては一ノ越の群落がタテヤマキンバイの唯一の生育地である（富山県1978）とされているが、立山自然保護センターの渋谷氏より、室堂乗越上部で約7年前に見たことがあるとの情報をいただいた。そのため8月30日に渋谷氏の案内で現地調査を行った。場所は雷鳥沢から室堂乗越をとおり、剣御前方面へ向かう斜面でチングルマやアオノツガザクラが生育する岩礫地であった。し

かしながらタテヤマキンバイは確認できず、周囲の植生が繁茂したため、消滅してしまったものと考えられた。

したがって一ノ越のみが現在のところ立山においてタテヤマキンバイが確認されている唯一の場所であり、また個体数もタテヤマキンバイが点在して生育することを考えれば100個体と大規模な生育地であると考えられる。しかしチングルマやアオノツガザ克拉との混生群落ではこれらの植物の生育が旺盛でタテヤマキンバイを覆ってしまい、タテヤマキンバイの生育が阻害されている状況も見受けられた。そのため今後ともこの群落を注意深くモニタリングしていく必要があると考えられる。

本研究を進めるにあたり、調査にご同行いただいた富山県立山センターの渋谷茂所長代理、富山県中央植物園の長谷川幹夫氏、国有林野内の入林手続きでお世話になった富山森林管理署寺島史郎氏、原稿を査読いただいた富山大学和田直也教授にお礼申し上げます。

引用文献

- 北海道環境生活部. 2001. 北海道の希少野生生物 北海道レッドデータブック 2001. 309pp. 北海道.
- 宮脇 昭・奥田重俊（編著）. 1990. 日本植物群落図説. 800pp. 至文堂, 東京.
- 長野県生活環境部環境自然保護課. 2002. 長野県版レッドデータブック 長野県の絶滅のおそれのある野生生物 維管束植物編. 329pp. 信濃毎日新聞社, 長野.
- 新潟県環境生活部環境企画課. 2001. レッドデータブックにいがた. 467pp. 新潟県.
- 清水建美. 1982. 原色新日本高山植物図鑑(I). 331pp. 保育社, 大阪.
- 鈴木時夫（訳）. 1971. ブラウン—プランケ植物社会学 I. 351pp. 朝倉書店, 東京.
- 富山県（編）. 1978. 第2回自然環境保全基礎

- 調査 特定植物群落調査報告書. 326pp. 山梨県.
富山県.
- 豊国秀夫. 1988. 日本の高山植物. 719pp. 山と溪谷社, 東京.
- 山梨県森林環境部みどり自然課. 2005. 山梨県の絶滅のおそれのある野生生物. 243pp.
- 吉田めぐみ. 2009. 立山地域における特定植物群落の種組成の特徴—クロベ群落、タテヤマキンバイ群落など5群落について
—. 富山県中央植物園研究報告 14: 1–13.