

湿原植生の群落学的研究 VI

天狗原の12年間の動態

松田 行雄

Y. MATSUDA : PHYTOSOCIOLOGICAL STUDIES ON THE MOORS VI. CHANGES OF
VEGETATION DURING TWELVE YEARS FROM 1979 TO 1991 IN THE
TENGHARA MIRE, NAGANO PREF., JAPAN

1. 調査地の概要と調査経過

白馬乗鞍岳からひよどり峰にかけての緩やかな尾上の標高約 2,100 m から 2,200 m のオオシラビソの疎林中に天狗原湿原が展開する。天狗原湿原の主な湿原植生は、イワイチョウ・ショウジョウソコ群集、ミヤマイヌノハナ・ヒゲワタ・ミズゴケ群集、ヤチカワズ・スゲ・キダチ・ミズゴケ群集、シラネニンジン・イボミズゴケ群落等である。

天狗原湿原の1979年当時の状況は、湿原の縁に木道が敷かれていたが登山者は湿原内への出入りが自由にでき、登山者は小凹地を避け小隆起上を散策していた。そのため湿原と周辺の植生は著しく破壊され、湿原の泥炭は泥沼となり、流出していた。当時、桐池高原親ノ原から桐池自然園にかけて索道計画がおき、桐池高原総合学術調査団が結成されたのを機会に天狗原湿原の破壊状況を記録し、湿原保護への提

言を含め桐池高原総合調査学術編に報告した。

破壊状況を記録した地点は、最も破壊の進んでいた白馬神社標高 2,204 m から約 100 m 西の木道と直角に交わる地点（写真1、2）に永久帯状方形区（1 m × 73.5 m）を設置した。永久帯状方形区には今後同一地点で調査ができるように起点の 0 m、50 m 地点、最終 73.5 m 地点にはエンピのパイプを埋めた。その後1985年天狗原湿原は木道が延長され、木道沿いにロープが張られ登山客の湿原への踏み込みが禁止されている。12年経過した1991年永久帯状方形区の調査することができたので1979年と比較しながら報告する。今後誰でもが1979年、1991年と比較しながら植生調査ができるように調査資料（表1）並びに土壌調査資料（表2）を添えた。

2. 調査方法

1979年と1991年の植生調査は、Braun-Blanquet



写真1 荒廃が始まった天狗原湿原（1979年8月）



写真2 荒廃が進行する天狗原湿原（1991年8月）

(1964)の植物社会学の手法に従い、各調査方形区内において群落構成種の優占度及び群度を測定した。調査区域内の群落はほぼ同一群落に纏められるが、以後植生の変化を追う目的があるので連続した植生調査と植生図示化(略)を行った。

3. 調査結果

1) 1979年当時の植生概況

調査地域の起点0 mから62.5 mまでは中央がややもりあがる平坦な地形である(上の段の湿原)。62.5 mから64 mまでは高さ約1 m程の斜面(土手)となり下の段の湿原に続く。64 mから71 mまでは平坦な地形(下の段の湿原)となる。71 mから73.5 mまで再び緩斜面となり、その後はハイマツ群落へと続いている。

木道(調査起点0 m)より湿原の内部に向かって5.1 mまでは踏込みによる影響が大きく全面が裸地となっている。原点から5 mを越えると小隆起周辺の凹地には残存植物が見られるようになり、次第に種類数や植被度を増し、25 m付近では裸地は見られなくなり泥炭の流出も止まっている。しかし上の段の湿原の縁に近い45.9 mから49 m、56.7 mから62.5 mにかけては泥炭の流出による裸地化現象がみられた。下の段の湿原は、踏込みは殆どみられず、かつての池塘跡に湿原植生が復元していた。

踏込みによる湿原群落構成主要植物への影響は、起点から35 mまで見られる。35 mまで見られる植物は、弱い踏込みや乾燥に耐えられるイワイチョウ・ミネハライ・ミタケスゲ・ヤチカワズスゲが小隆起周辺の凹地に残存し、イワショウブ・チングルマ・イワカガミが小隆起周辺に痕跡的に生育する。泥炭の流出状況や植物の生育状況から湿原の原植生の見られるのは40 mから50 m離れた地点であった。

湿原の土壌については、検土杖にて湿原表面から基盤までの厚さを起点から1 mおきに調査した。従って検査した土壌は、湿原で形成された泥炭や母岩の分解した層も含まれている。ほぼ原植生の残る25 mから50 mまでの間の土壌の厚さは58 cmから76 cmで、この厚さが周辺部を除いて全域の基盤を覆っていたものと考えられる。この観測値から長年泥炭の流出が続き、起点から湿原の中央に向かって土壌浸蝕が進行しているものと考えられる。1991年の時点では都合により調査は中止したが、植生調査資料や永久方形区近くにある池への土砂(泥炭を含む)の堆積状況から、土壌の厚さは減少しているものと思われる。

2) 1979年と1991年の植生の比較

①. 群落構成種の優占度、群度からみた変化

1991年起点近くの裸地化していた地点に初めてミノボロスゲ一株が確認できたが、5.5 mまでは泥炭の流出が続き裸地となっていて、前回に比べ裸地は0.4 m広がる。5 mから8 mまでには植物の被度は高まるが8 mから17 mは再び泥炭の流出現象がみられ、群落構成種数や植被度が低下している。17 mを越すと泥炭の流出は止まり、次第に種類数や植被度が増し、28 m付近で原植生に近づいている。上の段の縁の56.9 mから58.4 mの末端近くでは泥炭の流出がおき、裸地が0.6 m広がる。61 mから62.5 mの裸地は無くなるが61.2 mから62.4 mに裸地がみられた。64 mから71 mの下の段の湿原にみられた池塘跡には湿原植生の復元が前回より進行しているように植被度からいえる。

②. 構成種の変化

上の段の湿原の5 mから8 mまでの間は植物種数にあまり変化が認められないが、8 mから17 mは極端に種数は減少する。25 m以後はワタスゲ、ミヤマイヌノハナヒゲ、キダチミズゴケ等の1種類から4種類の構成種に増加が認められる。しかし下の段で再び種類数の減少がみられるようになる。

調査域に出現する植物種数は、1979年30種類、1991年32種類と殆ど変化はなく、1991年新しくミヤマホツツジ・ツマトリソウ・ホソバノキノコドリ・シッポゴケの1種が確認された。これ等の種類は調査地のなかで1〜2調査地点である。また今回確認できなかった種類は、前回1調査地点で確認されていたイボミズゴケ・ハナヒリノキである。

前回の調査で、裸地を除いて全域に出現し、高い常在度を示したイワイチョウ・ミネハライ・イワショウブ・チングルマ・ミタケスゲ・イワカガミに変化が起きている。それは起点より8 mから18 mにかけて生育が確認されていたイワイチョウ・イワショウブ・チングルマ・ミタケスゲ・イワカガミが消滅し、19 m付近から前述の種類の生育が確認できるが植被度や群度が1ランク低下している。このような現象は24、25 m付近まで見られる。優占種の1種であったミネハライはやはり8 mから18 mにかけて生育は確認できるが、生育状況が悪化している様子が植被度や群度が1ランク低下していることから知ることができる。しかし上記の種類が減少しているのに比べ18 m付近からはワタスゲ、ショウジョウスゲ、ミヤマイヌノハナヒゲ、タテヤマリンドウ、キダチミズゴケの生育が確認される。64 mから71 mの下の段の湿原は、上の段の湿原に比べ、湿原の裸地化は進まず、むしろ植被度からみると回復の傾

向がみられるがミタケスゲ・イワカガミ・ショウジョウスゲ・イボミズゴケが消滅し、イワイチョウが全体的にやや勢力範囲を広げる傾向にある。

3. まとめと考察

湿原植生は、環境のわずかな変化（地下水位の変動、土砂の流入、供給水分の富栄養化等）に因って、湿原植物に微妙な変動、あるいは消滅、急増がおきることが予想される。これ等の変化は時間の経過の中で継続的な調査に因ってのみとらえられる。この変化をとらえる方法としては、永久方形区法（Permanent Quadrat Method）がもっとも広く国際的にも用いられている。この永久方形区法を用いて我が国内において長年湿原植生の変化を追跡されている報告書はあまりみないが、それぞれが目的をもって調査されている。鈴木は1960年霧ヶ峰ハケ原高層湿原に715 mの帯状方形区を設置した。その結果は鈴木他（1981）によって14年間の自然状態における湿原植生の主要構成種の分布と群落の分布状況の変化について報告した。宮脇他（1986）は箱根仙石原湿原近くへの施設設置に伴い、1979年から1985にかけ湿原や湿原植物への影響を調査する目的で永久方形区を設置し、7月から10月毎月それぞれの植物の生育状況を調査し報告した。久保田他（1978）は1976年戦場ヶ原湿原に帯状方形区2本（525m, 553.8 m）と永久方形区5ヶ所に、乾燥化の進行状況、湿原中央を横切る道路の影響を知る目的で設置した。その結果は松田他（1987）が10年間の変動を、波田（1991）が13年間の変動を報告したに過ぎない。

このように永久方形区（帯状、方形）を設置し、湿原植生の変化を時間の経過の中で継続的にとらえようとする試みは、ようやく1970年代から始まったといえる。

今回報告する天狗原湿原における永久方形区は、人為の影響によって破壊された湿原植生は、人為の影響を除去または踏み込みが継続した場合、湿原はどのように変貌するか追究する目的で設置した。しかし村当局の湿原破壊をくいとめる対応によって湿原植生は、人為の影響を除去し、12年間経過した時点での湿原植生の変化を追跡することができた。12年間の変動を下記のようにまとめることができる。

1). 12年前に湿原周辺に柵を設置する。融雪時期の春スキーの禁止、木道の延長、湿原植生の復元の為の泥炭の流失防止の工事等が提言されたが、今回の調査から関係機関は、6月の融雪期から10月までの期間木道に沿ってロープを張り湿原を保護したり、木道の延長等を行ってきた。しかし一旦破壊された

湿原植生は、永久調査区の調査結果から、12年経過した現在も湿原植生の退行が進み、今後も湿原植生の退行が予想される。

2). 山地高層湿原を代表する植生にヤチカワズスゲ・キダチミズゴケ群集があり、その標徴種であるキダチミズゴケの生育地点の減少や群落構成種のイワイチョウ・イワショウブ・チングルマ・ミタケスゲが泥炭の流出地域から消滅している。この点から湿原への干渉がなくなっても代表的な群落は退行することがうかがえる。

3). 湿原植生の退行がおきている場合、イワイチョウ・イワショウブ・チングルマ・ミタケスゲ・イワカガミの種が最初の段階で消滅し、続いて湿原においてミネハリイのように乾湿変化のある立地に生育する種に影響がみられるようになる。

4). 泥炭の流出する地域の湿原植生は退行しているが、流出のみられない地域の植生は、踏み込みが停止されたことによって、現在は植生の復元の兆しが見え始めている。従って泥炭の流出する前に保護への施策が行われた場合には、復元への可能性が潜在していると考えられる。

以上の調査結果から、泥炭が流出するまで破壊された湿原は、踏み込みが停止されても泥炭の流出が進行し、裸地化への現象は進行する。天狗原湿原の裸地化の現象を阻止する方法は、水路の変更や湿原植物の移植など人為にたよるしかないだろうか。

文 献

1. 波田善夫 1991 日光戦場ヶ原湿原の植生変化 平成2年度日光戦場ヶ原湿原植生追跡調査報告書pp.131 日本自然保護協会
2. 宮脇昭他 1986 箱根仙石原湿原永久方形区設置地点植生調査研究 第4報 pp.46 横浜植生学会
3. 松田行雄・八幡泰平・横内文人 1980 梶池高原における植物 p.71~283.梶池高原総合調査学術調査編 小谷村
4. ———— 1980 梶池高原に索道計画に対する意見書 p.8~14. 梶池高原総合学術調査団
5. 松田行雄・伊藤浩司 1987 戦場ヶ原湿原植生の10年間の動態 p.431~442. 中西哲博士追悼植物生態・分類論文集 神戸群落生態研究会
6. 鈴木兵二・矢野悟道・松田行雄・波田善夫・竹中則夫 1981 霧ヶ峰の植生 pp.246 諏訪市教育委員会

表1 梶池天狗原湿原

調査番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
原点よりの距離 (m)	0	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
調査面積 (㎡)	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
草本層の高さ (cm)	0	15/15	15/20	15/20	15/20	15/5	15/5	15/5	15/5	15/5	15/5	15/10	10/5	10/5	15/15	15/15	15/15	15/15
草本層の被度 (%)	0	20/30	40/40	40/40	30/2	10/2	40/5	30/10	30/5	20/2	20/2	20/5	10/5	20/15	40/20	50/20	20/20	50/15
コケ層の被度 (%)	0	0/0	0/0	0/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/2	0/2	0/0	0/0	0/0
出現種数	0	3/2	5/7	7/8	4/2	4/1	4/1	5/1	3/1	4/1	5/1	5/2	7/1	4/4	7/6	5/5	6/7	6/7
イワイチョウ	.	23/22	12/22	12/22	12/11	+/-	+/-	+/-	.	+/-	+/-	+2/	+/-	.	+/-	.	+/-	+/-
ミネハライ	.	.	12/11	23/12	+2/+2	13/+	23/12	23/12	23/12	23/+2	12/+	23/+2	23/+2	23/12	23/22	23/12	23/22	12/22
イワショウブ	.	.	+/+	+/+	+/-	.	+/-	+/-	12/-	+/-	+2/-	+/-	+/+	+/+	+2/+	+/+	+/+	+/+
チングルマ	.	.	+/-	+2	.	.	+/-	.	.	.	+/-	+2/-	+/-	+/-	12/+	12/+	12/+	+/-
ミタケスゲ	.	12/11	23/22	12/13	+2/-	+/-	13/-	13/-	12/-	12/-	23/-	12/-	12/-	12/-	12/-	23/-	12/+	12/+
イワカガミ	.	.	.	+/-	.	.	.	.	.	.	.	.	+/-	.	12/-	+/-	+/-	.
ヤチカワズスゲ	.	+2/-	-/+	.	.	+/-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23/-
タテヤマリンドウ	.	.	/+	+/+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
クロマメノキ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ワタスゲ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-/+	.	-/+2	-/+2	-/+	-/+2
シラネニンジン	.	.	.	-/+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-/+
キダチミズゴケ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-12	-/+2	.	.
シモフリゴケ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ハナゴケの1種	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ミネズオウ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ショウジョウスゲ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-/+	-/+	-/+	-/+
モウセンゴケ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
キンゴウカ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/-	.	.
ミツバオウレン	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+/-	.	.	.	.
ミヤマイヌノハナヒゲ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-/+	-12
苔類の1種	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ガンコウラン	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ダケスゲ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
チシマザサ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
コケモモ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ハナヒリノキ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ツルコケモモ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ダケカンバ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
イボミズゴケ	.	.	.	-/+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ハイゴケの1種	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
シッポゴケの1種	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ホソバノキソチドリ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ミヤマホツツジ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
コツマトリソウ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

表 2 天狗原湿原における土壌の厚さ 1979. 8. 18

原点からの距離 (m)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
土壌の厚さ (cm)	14	8	石	10	14	25	20	23	20	12	25	31	32	30	20	30	38	30	40	40	35	55	40

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
40	48	58	45	60	62	70	65	62	60	68	68	68	62	58	60	72	68	63	58	68	60	66	56	72	47

36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
47.5	49/49.7	50/51	52/52	55	56.7/56.9	57	58/58.4	59/59.6	60/60.6	61/61.2	62.5/62.4	64	64.5	66	70	71/71.6
49	50/51.0	52/52	55/56.9	56.7	57/58.4	58	59/59.6	60/60.6	61/61.2	62.5/62.4	64	64.5	66/70	70	71/71.6	73.5
1.5	1	1.3	2	1	3	4.9	1.7	0.3	1.5	1	1	1.2	1.5	1.6	0.5	1.5
20	15/20	15/20	15/10	15	裸	裸	10	15/20	裸	裸	20/30	20/30	15/15	15	20/20	15/15
50	70/90	80/90	90/98	90	裸	裸	20	70/70	裸	裸	95/95	90/90	50/70	70	90/90	95/95
10	10/5	20/2	10/0	0	地	地	0	5/0	地	地	0/0	10/0	5/10	10	2/0	0/0
8	11/15	13/16	13/10	10			3	6/7			12/10	7/5	10/7	9	10/15	8/10
12	+/+	12/23	23/12	12	-	+	-/12	-	-	-	23/33	34/44	34/45	34	23/22	+2/12
34	34/33	33/12	-	-	-	-	13/23	-	12/12	-	12/+	12/22	23/22	23	-	-
+	+/+	+/+	+2/+	+	-	-	+/+	-	-	-	+/+	-	+12	+2	+/+	-/+
+2	13/12	33/12	23/23	45	-	12	34/33	-	23/34	-	23/12	-/+	+12	12	23/+2	34/23
-	+/+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+12	+12	-	+	-	-
-	23/+	23/+	12/+	12	-	-	+2/+	-	+/+	-	-	-	+/-	-	23/+	+/+2
-	+/+	+/+	+2/+	+	-	-	+/+	-	-	-	+/+	+/+	+12	+2	-/+	+/+
-	+/+2	+/+	+/+	+	-	-	-	-	-	-	12/+	+/+	+/-	-	12/12	+2/12
34	-/+	-	-	-	-	-	-	-	+2/12	-	12/34	-	-	-	-	-
-	-	-/+	-/+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/+	+/+
23	-	-	-	-	-	-	12/-	-	-	-	-	12/-	12/22	12	-	-
-	23/-	12/-	12/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+2/+2	+2	-/12	-
-	-/12	13/-	23/-	+2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	+2/+2	+2/12	+/+	-	-	12	-/+2	-	-	-	-	-	-	-	+2/12	-
-	-/+	13/34	34/45	23	-	-	-	-	-	-	+2/-	+/+	+2/-	-	34/34	45/55
-	-/+	-/+	-	-	-	-	-	-	-	-	+/+	-	-	-	-	-
-	-	-/+	+2/+	+	-	-	-	-	-	-	23/12	-	-	-	-	-
-	-/+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/+	-/+
+2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	13/+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-/12	13/+2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+2/+2	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12/23	+/+
-	-/+	+/+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-/+	+/+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	12/12	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+2	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12/-	-
-	-	-/+2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-/+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/+	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/12	-	-	-	-	-	-/+	-

表の説明 調査年：1979/1991， 13/+：1979年被度1・群度3、1991被度+を示し、-/+：1979年なし、1991年被度+を示す。

49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
65	76	66	47	52	37	24	49	36	55	59	60	105	95	62	20	14	8	5	5	25	24	31	32	27	47	32

土壌の厚さは検土杖にて測定