

モニタリングサイト 1000 (高山帯調査) で確認されたチョウ類

中村寛志*・山根仁*・江田慧子*・松井正人**・竹谷宏二**・富沢章**

*信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター

**石川むしの会

Butterflies observed by the investigations of the Monitoring Site 1000 Project
(Alpine zone)

Hiroshi Nakamura*, Hitoshi Yamane*, Keiko Koda*, Masato Matsui**, Kouji Taketani**
& Akira Tomisawa**

*Laboratory of Insect Ecology AFC, Faculty of Agriculture, Shinshu University

**Ishikawa Entomological Society

キーワード：北岳，白山，蝶ヶ岳，トランセクト調査，定点調査，ベニヒカゲ，
クモマベニヒカゲ

Keywords: Mt. Kitadake, Mt. Hakusan, Mt. Chogatake, transect counts, fixed point counts,
Erebia neriene, *Erebia ligea*

緒言

日本列島は、亜寒帯から亜熱帯にまたがる気候や、屈曲に富んだ海岸線と起伏の多い山岳など、変化に富んだ地形を有するため多様な動植物相が見られる。このような多様な生態系について、その生物多様性と生態系の変化を把握するために、環境省生物多様性センターが、2003年度からモニタリングサイト 1000 (以下モニ 1000) の事業を開始した。モニ 1000 は正式名称を「重要生態系監視地域モニタリング推進事業」といい、全国の 1000 か所にモニタリングサイトを設置し、基礎的な環境情報の収集を長期にわたって継続する事業である。サイトは森林、里地里山などの生態系タイプごとに、全国的な生態的地域区分を考慮しながら選定され、これまでに 1028 サイトが設置されている (環境省, 2011a)。

地球温暖化の影響は世界各地で現れており、特に高山帯生態系については、顕著にその影響を受けることが予想される。そこでモニ 1000 では、その変化の状況を的確に把握するために、2008 年度からモニタリングサイト 1000 (高山帯) (以下山モニ) 検討会を設置して、調査サイトや調査手法を検討してきた (環境省, 2010)。その結果、大雪山、北アルプス (立山、蝶ヶ岳～常念岳)、白山、南アルプス (北岳)、

富士山の 5 ヶ所が調査サイトとして選定され、2009 年から気温、地温・地表面温度、植生、開花フェノロジー、ハイマツ年枝生長、チョウ類などの項目について試行調査が行われた (環境省, 2011b)。さらに検討会ではこの結果をもとに、高山帯という厳しい環境においてこれから始まる本格調査のための調査マニュアルが作成された。

高山帯のチョウに関する研究は、いわゆる高山チョウを中心多くの報告があり、生態や分布が明らかになってきている (田淵, 1959; 蛭川, 2008 など)。一方、高山帯において普通種を含めたチョウ類群集の構造を定量的に調査した研究は少ない (有本・中村, 2007)。また高山の環境変動がチョウ類群集に及ぼす影響についてはほとんど調査されていない。

現在、山モニの業務の一環として、高山生態系を長期的にモニタリングし、その変動・変化を明らかにするため、北岳、白山および蝶ヶ岳においてチョウ類調査が進められている。本報告は、モニタリングサイト 1000 高山帯調査の一環として、3 つの高山帯サイトにおけるチョウ類を定量的に調査した結果の一部を取りまとめたものである。

材料と方法

1. 調査地の概要

モニタリング調査を行った3つのサイトは、南アルプス（北岳）、白山、北アルプス（蝶ヶ岳）である。

(1) 北岳

調査地として設定された山梨県にある北岳は日本百名山の一つで、隣接する間ノ岳、農鳥岳とともに白根三山と呼ばれ、日本では富士山に次ぐ標高3193mの高峰である。森林限界を超えてハイマツが出現し、山頂周辺にはキタダケトリカブトやイワベンケイ、北岳固有種のキタダケソウなど多くの高山植物が見られる。

トランセクト調査のルートは、北岳の山頂より南側、標高3090mの吊尾根分岐からお花畑のトラバース道をとおり北岳山荘（2880m）を経て、中白根岳に至る2.286kmを設定した（図1）。定点調査地として北岳山頂の北側、標高3010mにある肩ノ小屋から標高2910mの水場までのお花畑が広がる斜面を設定した（図1）。

(2) 白山

白山は、白山国立公園内の石川県白山市と岐阜県白川村にまたがる標高2702mの山である。昔から信仰の対象とされ富士山、立山と共に日本三霊山の一つである。調査に設定した白山市市ノ瀬からのコースは日帰りもできるとあって、砂防新道や観光新道は大勢の登山者で賑わっている。トランセクト調査は、観光新道の殿ヶ池ヒュッテ（2000m）から馬のたてがみ（2200m）と黒ボコ岩を経て室堂（2450m）に至る約2.2kmのルートを設定した（図2）。定点調査を行っている馬のたてがみは観光新道上部に位置し、360度の絶景と一面のお花畑は白山随一の超人気スポットで、登山者が渋滞するところである（図2）。

(3) 蝶ヶ岳

調査地として設定された長野県にある蝶ヶ岳は北アルプスの一部で、チョウ類の調査地域としたのは標高2677mの蝶ヶ岳の尾根筋である。本調査ではトランセクトルートとして、大滝山からの登山道鞍部から蝶ヶ岳ヒュッテ、横尾分かれを経て蝶ヶ岳に至る2.424kmを設定した（図3）。

定点調査地として蝶ヶ岳近くの標高2664mの三角点（定点1）と蝶ヶ岳ヒュッテから約500m南の標高約2520mにあるお花畑（定点2）を設定した（図



図1 北岳のトランセクトルートと定点調査地点



図2 白山のトランセクトルートと定点調査地点

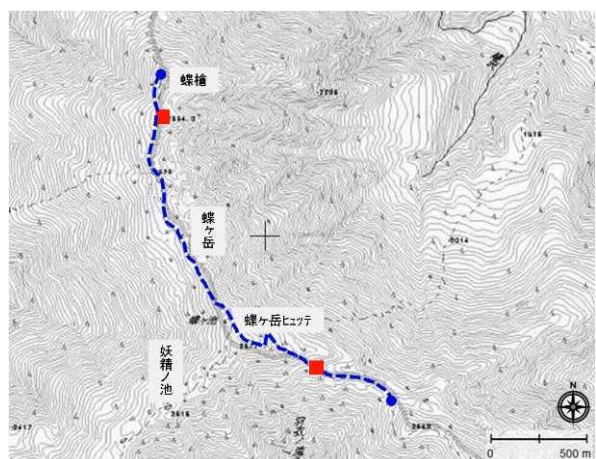


図3 蝶ヶ岳のトランセクトルートと定点調査地点

3).

2. 調査方法

高山帯のチョウ類群集を定量的に把握するために、以下の2種類の調査を実施した。調査の方法は、検討委員会が現在作成中の山モニ調査マニュアルに準

拠した。

(1) トランセクト調査

設定したルートを一定速度で歩き、左右、前方、上方を広く見渡し、目撃したチョウの種名と個体数を同一個体の重複を避けて記録した。本調査では、センサスの幅についての厳密な設定は行わなかった。本来トランセクト調査では、目視同定の困難な個体はネットで捕獲し、種を同定後放逐する。しかし北岳をはじめ山モニの調査地域は国立公園特別保護地区であるため、一時捕獲の許可は得ているものの、登山道を離れてお花畑に入りチョウを捕獲することはできない。そのため調査中に目視同定できなかった個体は、調査マニュアルに従って次のように記録した。

カラスアゲハ？（カラスアゲハとミヤマカラスアゲハの区別がつかないとき）

モンシロチョウ？（モンシロチョウ、スジグロシロチョウ、ヤマトスジグロシロチョウの区別がつかないとき）

ヒョウモンチョウ類

タテハチョウ類（クジャクチョウ、ヒオドシチョウ、キベリタテハ、エルタテハの区別がつかないとき）
セセリチョウ類

(2) 定点調査

高山帯におけるチョウ類の日周活動を把握し、トランセクト調査と出現種を比較するため、定点調査を実施した。北岳では高山帯のお花畑を通る登山道に500mのルートを設定し、8:00～14:00の間の1時間に1回15分～30分の間に往復して、確認したチョウの種名と個体数を記録した。また白山と蝶ヶ岳では、周囲を見渡せる定点において確認したチョウの種名と個体数を記録した。さらに1回の調査ごとに風向・風速（m/s）・気温（℃）・照度（lux）を測定した。

3. 調査時期

マニュアルでは調査は年1回、環境省のレッドリスト種（環境省、2000）の準絶滅危惧に指定されているクモマベニヒカゲとベニヒカゲの両種の発生が重なる時期（地域により異なるが、概ね7月中旬から8月中旬の間）に実施するとしている。北岳と白山ではマニュアル通りクモマベニヒカゲとベニヒカゲの発生に合わせて年1回の調査、蝶ヶ岳では8月

表1 モニタリングサイト1000（高山帯）実施したチョウ類調査一覧

サイト	年	日	天候	調査方法	備考
北岳	2009	8/28	晴れ	トランセクト	距離 1.357km ×2 (北岳山荘まで往復)
		8/28	晴れ午後ガス	定点	500m ルート (6:00～14:00)
	2010	8/24	晴れ	トランセクト	距離 2.286km
		8/24	晴れ午後ガス	定点	500m ルート (7:00～14:00)
白山	2009	8/3	快晴	トランセクト	距離 2.2km
		8/4	晴れ	定点	馬のたてがみ定点 (8:00～12:45)
	2010	8/3	晴れ	トランセクト	距離 2.2km
		8/6	晴れ時々曇	定点	馬のたてがみ定点 (8:00～14:15)
蝶ヶ岳	2010	7/19	晴れ	トランセクト	距離 1.478km ×2 (ヒュッテから蝶ヶ槍往復)
		7/19	晴れ	定点	定点1 蝶ヶ槍付近 (8:00～9:30)
		7/19	晴れ	定点	定点2 お花畑 (8:00～11:30)
		8/16	ガス	トランセクト	距離 2.424km
		8/16	晴れ後ガス	定点	定点2 お花畑 (7:00～12:30)

に加えて、高山チョウであるタカネヒカゲとミヤマモンキチョウの発生する7月中旬にも調査を行った。調査を行った場所と日付などを表1に要約した。

結果と考察

表1に示したチョウ類に関して実施された3つのサイトにおけるトランセクト調査と定点調査で、確認されたチョウの種名と個体数をそれぞれ表2と表3に示した。なおここには科名は確認できたが種名を同定できなかったチョウは含めていない。

1. 北岳

(1) 2009年調査

北岳における2009年8月28日のトランセクト調査は、吊り尾根分岐から北岳山荘まで1.357kmを往復した。さらに北岳山荘前とトラバース分岐標識前での休息時間中に目撃した個体も表2に含めた。このトランセクト調査では、6科10種440個体が確認された。1kmあたりの個体数は162.1であった。

同日の定点調査では5科7種82個体であった(表3)。翌29日も定点調査を行ったが、曇りでガスがため、ベニヒカゲなど3種12個体が観察されただけであった。

表2 モニタリング 1000（高山帯）のトランセクト調査で確認されたチョウの種類と個体数

科 名	種 名	北岳		白山		蝶ヶ岳	
		2009	2010	2009	2010	2010 7月	2010 8月
アゲハチョウ科 Papilionidae	キアゲハ <i>Papilio machaon</i> Linnaeus	2	1			2	
	ミヤマカラスアゲハ <i>Papilio maackii</i> Menetries	1					7
シロチョウ科 Pieridae	モンシロチョウ <i>Pieris rapae</i> (Linnaeus)				1		
	ヤマトスジグロシロチョウ <i>Pieris nesis</i> (Fruhstorfer)					2	
	ミヤマモンキチョウ <i>Colias palaeno</i> (Linnaeus)					2	
シジミチョウ科 Lycaenidae	ベニシジミ <i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus)				1		
	ウラナミシジミ <i>Lampides boeticus</i> (Fabricius)	1					
タテハチョウ科 Nymphalidae	ヒメアカタテハ <i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus)	1					
	アカタテハ <i>Vanessa indica</i> (Herbst)		2				
	エルタテハ <i>Nymphalis l-album</i> (Esper)		1				
	キベリタテハ <i>Nymphalis antiopa</i> (Linnaeus)	2	2	1		1	
	コヒオドシ <i>Aglais urticae</i> (Linnaeus)	1					
	クジャクチョウ <i>Inachis io</i> (Linnaeus)	3	12				
	ルリタテハ <i>Kaniska canace</i> (Linnaeus)		1				
	ミドリヒョウモン <i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus)					2	
ジャノメチョウ科 Satyridae	ベニヒカゲ <i>Erebia neriene</i> (Bober)	424	151	29	47		2
	クモマベニヒカゲ <i>Erebia ligea</i> (Linnaeus)		1		6		
	ヒメキマダラヒカゲ <i>Zophoessa callipteris</i> (Butler)				6		
	タカネヒカゲ <i>Oeneis norna</i> (Thunberg)					22	
マダラチョウ科 Danaidae	アサギマダラ <i>Parantica sita</i> (Kollar)	1		15	5	1	
セセリチョウ科 Hesperiidae	イチモンジセセリ <i>Parnana guttata</i> (Bremer & Grey)	4	2				7
個体数合計		440	173	45	66	32	16
補正個体数/1km		162.1	75.7	15.0	30.0	10.8	6.6
種数合計		10	9	3	6	7	3

本調査では長野県のレッドリスト種（長野県自然保護研究所，2004）の準絶滅危惧に指定されているコヒオドシ，ベニヒカゲおよびクモマベニヒカゲの高山チョウ 3 種が確認された。トランセクト調査では高山性のベニヒカゲが 424 個体が確認され，この種だけで 96.4%を占めていた。定点調査では市街地性のイチモンジセセリが優占 1 位で 35 個体 (42.7%)，次いでベニヒカゲが 34 個体 (41.5%) であった。また市街地性種のウラナミシジミやヒメアカタテハがみられた。

(2) 2010 年調査

北岳における 8 月 24 日のトランセクト調査は，設定した中白根岳まで 2.286km のルートを調査した。この調査では 4 科 9 種 172 個体が確認された。1km

あたりの個体数は 75.7 個体であった。定点調査では 5 科 6 種 71 個体を確認した。種数と個体数は 2009 年，2010 年ともに，定点調査よりトランセクト調査の方が多かった。

トランセクト調査で観察された種構成は，マニュアルで調査対象種になっているベニヒカゲが最も多く，次いでクジャクチョウ，イチモンジセセリの順であった。もう 1 つの調査対象種のクモマベニヒカゲは 1 個体確認された。

定点調査でもベニヒカゲ (51.2%) が最も多く，次いでクジャクチョウ，イチモンジセセリの順であった。クモマベニヒカゲは 3 個体確認された。調査当日は午前中の 9 時から 10 時頃に雲が一時的に太陽を隠すことはあったが概ね晴れていたが，14 時頃からガスが発生し，以降は晴れることはなくチョウは

活動しなかった。

2. 白山

(1) 2009 年調査

白山における 2009 年 8 月 3 日のトランセクト調査は、設定した室堂まで 2.2km のルートを調査した。この調査では 3 科 3 種 45 個体が確認された。1km あたりの個体数は 15.0 個体であった。定点調査では 4 科 7 種 145 個体を確認した。確認した種数と個体数はともに、定点調査の方が多かった。

トランセクト・定点調査ともにベニヒカゲが最も多かったが、トランセクト調査でアサギマダラが 15 個体 (33.3%) も確認された。

(2) 2010 年調査

白山における 2010 年 8 月 3 日のトランセクト調査は、設定した室堂まで 2.2km のルートを調査した。この調査では 4 科 6 種 66 個体が確認された。1km

あたりの個体数は 30.0 個体であった。

8 月 6 日の定点調査では 4 科 6 種 168 個体を確認した。この間に観察したのは、ベニヒカゲやクモマベニヒカゲ、アサギマダラなどで、この時もベニヒカゲ (67.3%) が最も多かった。

3. 蝶ヶ岳

(1) 2010 年 7 月調査

蝶ヶ岳 7 月 19 日のトランセクト調査は、蝶ヶ岳ヒュッテから蝶ヶ岳のルート (1.478km) の往復データを取った。この調査では、5 科 7 種 32 個体が確認された。1km あたりの個体数は 10.8 個体であった。

定点 1 の調査では 4 科 4 種 20 個体を、また定点 2 では 5 科 8 種 26 個体を確認した。ヒョウモンチョウ類と判断できたが、種まで同定できなかったものが 6 個体みられたが表 3 のデータから除いた。

トランセクト調査と定点調査ともに長野県の天然記念物で高山チョウのミヤマモンキチョウ (環境省

表 3 モニタリング 1000 (高山帯) の定点調査で確認されたチョウの種類と個体数

科 名	種 名	北岳		白山		蝶ヶ岳 2010		
		2009	2010	2009	2010	7月 定点 1	7月 定点 2	8月 定点 2
アゲハチョウ科 Papilionidae	キアゲハ <i>Papilio machaon</i> Linnaeus			1		1		1
	ミヤマカラスアゲハ <i>Papilio maackii</i> Menetries							1
	カラスアゲハ <i>Papilio dehaanii</i> C. & R. Felder	3			2			
	オナガアゲハ <i>Papilio macilentus</i> Janson							1
シロチョウ科 Pieridae	ヤマトスジグロシロチョウ <i>Pieris nesis</i> (Fruhstorfer)	6					2	
	モンキチョウ <i>Colias erate</i> (Esper)						1	
	ミヤマモンキチョウ <i>Colias palaeno</i> (Linnaeus)					4	7	
タテハチョウ科 Nymphalidae	ウラギンヒョウモン <i>Fabriciana adippe</i> (Denis & Schiffermuller)			1				
	ヒメアカタテハ <i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus)				3			3
	アカタテハ <i>Vanessa indica</i> (Herbst)	1			1		1	
	エルタテハ <i>Nymphalis l-album</i> (Esper)			1				
	キベリタテハ <i>Nymphalis antiopa</i> (Linnaeus)		1					
	クジャクチョウ <i>Inachis io</i> (Linnaeus)	2	13				1	
ジャノメチョウ科 Satyridae	ベニヒカゲ <i>Erebia neriene</i> (Bober)	34	42	119	113			33
	クモマベニヒカゲ <i>Erebia ligea</i> (Linnaeus)	1	3	12	14			7
	ヒメキマダラヒカゲ <i>Zophoessa callipteris</i> (Butler)			2	2			
	タカネヒカゲ <i>Oeneis norna</i> (Thunberg)					14	10	
マダラチョウ科 Danaidae	アサギマダラ <i>Parantica sita</i> (Kollar)		1	9	33		3	
セセリチョウ科 Hesperiidae	イチモンジセセリ <i>Parnana guttata</i> (Bremer & Grey)	35	11			1	1	11
個体数合計		82	71	145	168	20	26	57
種数合計		7	6	7	7	5	8	7

準絶滅危惧) とタカネヒカゲ (環境省絶滅危惧Ⅱ類) が確認された。そのほかアサギマダラやヤマトスジグロシロチョウが確認された。

(2) 2010 年 8 月調査

蝶ヶ岳 8 月 16 日のトランセクト調査は設定された 2.424km を歩いたが、朝からガスがでて天候が悪かったため、3 科 3 種 16 個体が確認されたのみであった。1km あたりの個体数は 6.6 個体であった。8 月 15 日の調査は天候悪化のため 9 時以降は中止したので表 2 には示していないが、定点 2 付近で 8:00 から 8:15 の間にベニヒカゲ 8 個体、クモマベニヒカゲ 1 個体が確認された。

8 月 16 日の定点 2 では 4 科 7 種 57 個体を確認した。また尾根筋の定点 1 ではガスと風のためイチモンジセセリ 1 個体が確認されたのみであった。

お花畑の定点 2 ではベニヒカゲ (57.9%) が最も多く、次いでイチモンジセセリ、クモマベニヒカゲの順であった。トランセクト調査では、調査当日は風が強く尾根筋のためベニヒカゲは少なく、飛翔力の強いミヤマカラスアゲハとイチモンジセセリがみられたのみであった。

4. 出現種の比較とマニュアル

3 つのサイトで 8 月に行った調査の出現種から優占種をあげてみると、トランセクト調査では優占第 1 位は北岳と白山でベニヒカゲ、蝶ヶ岳ではミヤマカラスアゲハであった (表 2)。蝶ヶ岳のトランセクトルート上の尾根筋では、8 月の調査時にガスが出て天候が悪化したため、気温の変化に敏感なベニヒカゲが活動しなかったものといえる (福田ら, 1984)。一方、定点調査においては、3 つのサイトともにベニヒカゲが優占第 1 位となった。また定点調査では低地性のイチモンジセセリが北岳では優占第 3 位、蝶ヶ岳では優占第 2 位となっており、低地性種の出現をチェックできるサイトであることが明らかになった (表 3)。

これらのことはモニタリングサイト 1000 (高山帯調査) 検討委員会できとりまとめたチョウ類調査の基本方針 (高山帯サイトに共通する高山チョウのベニヒカゲ・クモマベニヒカゲを指標種としてモニタリングすること、および定点調査では低地性種の増加をモニタリングすること) とそれに沿ったマニュアルの妥当性が証明されたといえる。

表 4 科別出現種数とその割合 (%)

科名	北岳	白山	蝶ヶ岳	長野県
アゲハチョウ科	3 (18.8)	2 (15.4)	3 (18.8)	(8.1)
シロチョウ科	1 (6.3)	1 (7.7)	3 (18.8)	(8.7)
シジミチョウ科	1 (6.3)	1 (7.7)	0 (0.0)	(30.2)
マダラチョウ科	1 (6.3)	1 (7.7)	1 (6.3)	(0.7)
テングチョウ科	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	(0.7)
タテハチョウ科	7 (43.8)	5 (38.5)	5 (31.3)	(24.8)
ジャノメチョウ科	2 (12.5)	3 (23.1)	3 (18.8)	(13.4)
セセリチョウ科	1 (6.3)	0 (0.0)	1 (6.3)	(13.4)
合計	16 (100)	13 (100)	16 (100)	(100)

表 5 生息区分別出現種数とその割合 (%)

生息区分	北岳	白山	蝶ヶ岳	長野県
高山	3 (18.8)	2 (15.4)	4 (25.0)	(6.7)
高原	6 (37.5)	6 (46.2)	4 (25.0)	(34.9)
里山	4 (25.0)	2 (15.4)	5 (31.3)	(38.9)
河畔・郊外	0 (0.0)	2 (15.4)	1 (6.3)	(14.8)
市街地	3 (18.8)	1 (7.7)	2 (12.5)	(4.7)
合計	16 (100)	13 (100)	16 (100)	(100)

5. 科別種数と生息区分別種数の比較

本調査で確認されたチョウの科別ごとの種数とその割合を表 4 に示した。表には本調査結果とともに長野県に生息する 149 種の科別割合もあわせて示した。これより 3 サイトともに最も多かったのは、タテハチョウ科の 30~44% であり、次いでアゲハチョウ科とジャノメチョウ科の割合が高かった。この傾向は 3 サイトともによく似ており、サイト間で科別割合に有意な差はなかった ($\chi^2 = 4.341$, $P = 0.976$)。

また長野県全体の割合と比較すると、アゲハチョウ科とタテハチョウ科の割合が高く、シジミチョウ科の割合は 4 分の 1 以下になっていることがわかった (表 4)。3 サイトともにこのような出現種の科別割合を示したことは、これが高山帯チョウ類群集の特徴と考えられる。

表 5 は本調査での確認種を「信州の蝶」(浜ら 1996) に基づき生息区分別に分類し、その種数と割合を示したものである。また、長野県全体の 149 種の生息区分別割合もあわせて示した。これによると、高山性と高原性種の割合が 50% を越えているのが特徴で、この傾向は 3 サイトともによく似ており、サイト間で科別割合に有意な差はなかった ($\chi^2 = 8.047$, P

= 0.429)。また、長野県全体の割合と比較すると、高山性種と市街地性種の割合が高いことがわかった。

今後は調査マニュアルの細部の検討や、気候条件に大きく影響される高山帯でのチョウ類調査において、いかに正確にかつ簡便にデータを取るかの技術的な検討が必要であるといえる。

摘 要

モニタリングサイト 1000 高山帯調査の一環として、高山生態系を長期的にモニタリングし、高山生態系の変動・変化を明らかにするため、南アルプス（北岳）、白山、北アルプス（蝶ヶ岳）において 2009 年と 2010 年にチョウ類調査を実施した。調査はトランセクト調査と定点調査を用いた。確認したチョウは北岳では 16 種、白山で 13 種、蝶ヶ岳で 16 種であった。3 つのサイトともに 8 月の調査ではベニヒカゲが優占第 1 位で、また北岳と蝶ヶ岳では定点調査では低地性のイチモンジセセリが観察された。高山帯のチョウ類の種構成は、アゲハチョウ科とタテハチョウ科の割合が高く、シジミチョウ科の割合は低いことが特徴であった。

引用文献

有本 実・中村寛志(2007) 南アルプス北岳と仙丈ヶ

岳周辺のチョウ類群集の定量的調査.環動昆 18:1-15.

福田晴夫・浜 栄一・葛谷 健・高橋 昭・高橋真弓・田中 蕃・田中 洋・若林守男・渡辺康之 (1984) 日本原色蝶類生態図鑑(Ⅲ) 保育社, 大阪.

浜 栄一・栗田貞多男・田下昌志 (1996) 信州の蝶. 信濃毎日新聞社, 長野市, P288.

蛭川憲男(2008) 100 年間の上高地から槍ヶ岳の蝶. ほおずき書籍, 長野, P.248.

環境省 (2000) 日本産昆虫類レッドリスト URL: <http://www.biodic.go.jp/> (環境省生物多様性センター) .

環境省 (2011a) モニタリングサイト 1000. URL: <http://www.biodic.go.jp/moni1000/monitoring> (環境省生物多様性センター).

環境省 (2010) モニタリングサイト 1000 高山帯調査速報 No.1. 環境省生物多様性センター／自然環境研究センター.

環境省 (2011b) モニタリングサイト 1000 高山帯調査速報 No.2. 環境省生物多様性センター／自然環境研究センター.

長野県自然保護研究所 (2004) 長野県版レッドデータブック. 動物編, 長野県, 長野.

田淵行男 (1959) 高山蝶. 朋文堂, 東京. 392P.

(原稿受付 2011. 3. 12)