

長野県自然保護研究所紀要

第6巻

目次

研究ノート

- 千曲川中流域の河辺植生—現状と保全—
 藤原陸夫・中村恭子・横澤邦子 1～22
- 長野県北部鍋倉山におけるナベクラザゼンソウの生育環境
 大塚孝一 23～28
- 野ネズミによるザゼンソウ属3種の果実及び花序の捕食
 大塚孝一・北野 聡 29～34
- 長野県北部千曲川支流の浅川の魚類相
 北野 聡・大塚孝一・富樫 均・浦山佳恵・畑中健一郎 35～40

資料

- 長野市飯縄山麓におけるラジオテレメトリー法の定位距離と方向の誤差
 浦山佳恵・尾関雅章 41～44
- 長野市飯綱高原のカラマツ人工林の森林構造
 尾関雅章・大塚孝一・浜田 崇 45～48

千曲川中流域の河辺植生 現状と保全

藤原 陸夫*・中村 恭子**・横澤 邦子***

千曲川中流域の延長約16kmの河川敷において、植物相と植物群落の調査をおこない、植物相として、維管束植物432種類を記録した。この内訳は、在来植物269種類、帰化植物153種類、植栽植物10種類である。植物群落として、22群落、12下位群落を記録した。水際には、自然性が高い植物群落が存在していた。帰化率は調査地全体で36.4%と算出され、県内で調査された他の里山地域との比較では約3倍の数値を示した。水際の在来植物の生育域に侵入している帰化植物は、分布の拡大にともない在来植物への影響が予測され、継続的な監視が必要である。有害な帰化植物は刈り取りや抜き取り等の駆除の必要があること、さらに在来植物の補植や植栽による植生の修復を提案した。絶滅危惧種として16種を記録した。大部分の種は個体数が少なく、調査地においては種の存続と繁殖が危ぶまれる状態である。また、絶滅危惧種として選定されていない植物であっても、河辺、水辺を特徴づける在来植物は、立地とともに保全の対象とすることを指摘した。

キーワード：維管束植物、植物相、植物群落、帰化植物

はじめに

河辺には、侵食と堆積により形成される地形に対応して、独特の植物群落が成立している（Miyawaki and Okuda 1972）。里山地域の自然植生は、自然あるいは人為による攪乱の結果、帰化植物および他の群落要素の侵入、在来植物の減少や消失、それにとまなう本来的な植物相や植物群落の変化などが問題化している。とくに、河辺の植生にはそれらの現象が顕著にあらわれている。

長野県の千曲川中流域は、古くから地域住民の生活圏の一部であり、河辺に普遍的なオギ、ヨシ、マコモなどの植物をはじめ自然の生産物は積極的・継続的に利用されてきたと思われる。現在では、調査地として設定した河川敷においては、高水敷の大部分が果樹園や畑地として利用されており、一部にはハリエンジュがまとまった群落としてみられる。耕作地のほかに、運動場や園地などが整備されており、自然植生の原型はほとんど残されていない。

しかし、水際にはコゴメヤナギ、オオタチヤナギ、オニグルミ、エノキなどが単木的に生育している。また、カワヤナギ、タチヤナギなどのヤナギ類やオギ、ヨシ、マコモなどからなる、かつての河辺の自

然を想起させる、オノエヤナギクラス、ヨシクラス、タウコギクラス等に属する様々な植物群落がわずかに認められている。

植生の攪乱が進行している地域の環境保全のためには、現状の把握が基本である。著者らは千曲川中流域において、植物相と植物群落の現状を明らかにし、帰化植物の侵入や絶滅危惧種の状況把握など、保全のための基礎資料を得る目的で現地調査をおこなった。

報告をまとめるにあたり、本研究所の宮脇昭所長および丸山聡主事、秋田県立博物館学芸主事の阿部裕紀子氏のご協力を得た。ここに感謝の意を表したい。

調査地域

調査地域は、長野盆地（善光寺平）のほぼ中央部にあり、最上流部が長野市の千曲川支流犀川と福花川との合流点、最下流部が小布施町の千曲川と浅川、鳥居川との合流点である。その全長は約16km、兩岸堤防間の距離（川幅）は平均的に約1kmである。調査地に近接する長野市（418.2m）の降水量は年平均901.2mm、年平均気温は11.7℃、暖かさの指数は95.6である（東京天文台2001より）。暖かさの指数は、植生帯として常緑広葉樹林帯（ヤブツバキクラス域）の上部付近に位置することを示している（山田他1996）。行政区画上は、長野市、須坂市、小布施町

*長野県自然保護研究所 〒381-0075 長野市北郷2054-120, **〒381-0057 長野市浅川西条416-20, ***〒381-0057 長野市浅川西条416-26

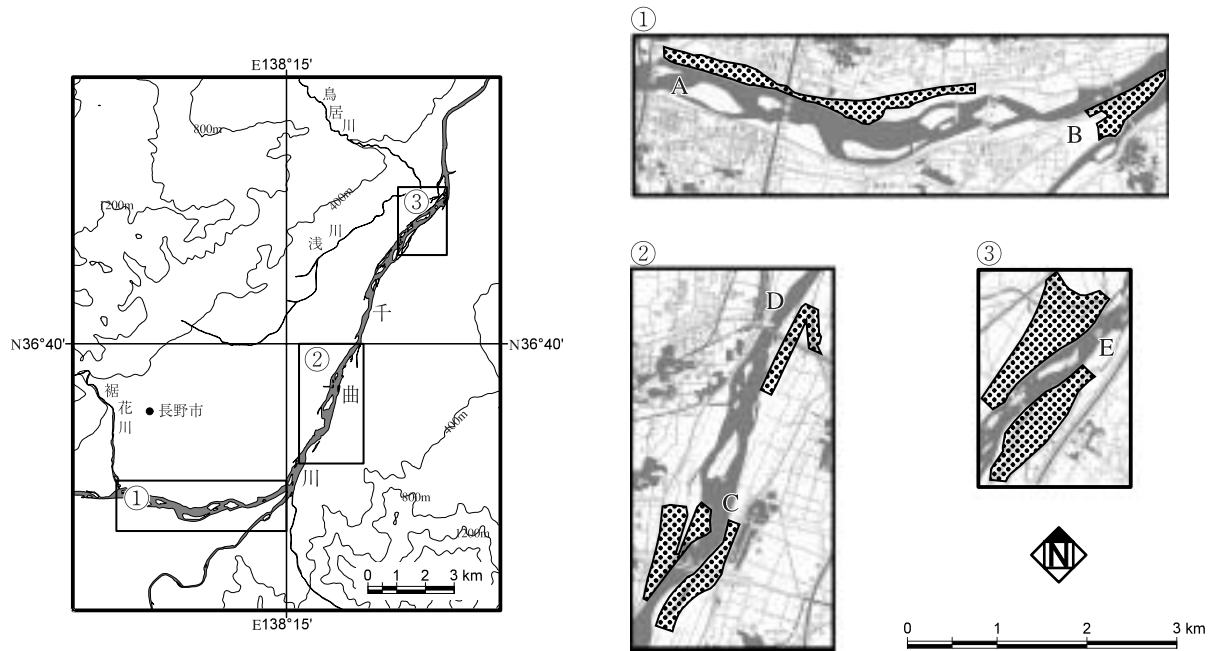


図1 調査地の位置

の一部に属する。

調査地域全体の植物相と植物群落の現状を効率的に把握するため、相観的に多様な立地が存在する5調査区 (A ~ E) を設定した (図1)。上流部から、Aは長野大橋付近の犀川左岸 (長さ約3 km, 金井1972の位置座標系では381364 - 43), Bは落合橋付近の千曲川左岸 (長さ約1 km, 同381364 - 43, 382364 - 13), Cは屋島橋付近の千曲川両岸 (長さ約1.5km, 同382364 - 14), Dは村山橋付近の千曲川右岸 (長さ約1.5km, 同382364 - 14), Eは小布施橋付近の千曲川両岸および浅川, 鳥居川との合流点 (長さ約2 km, 同382365 - 11, 382365 - 12) である。

調査方法

植物相

植物相の調査は、2002年6月から9月の間におこ

なった。調査区内の堤外 (川側) を対象とし、調査区ごとに、踏査によって見出される全ての維管束植物を記録した。現地では識別が困難な植物は、標本作製して検討した。それらの標本は長野県自然保護研究所ハーバリウム (NAC) に保管している。

植物群落

植物群落の調査は、植物相の調査と並行しておこなった。調査は相観的および種組成的に一定程度区分できる均質な立地を対象に、Braun - Blanquet 1964の植物社会学的手法 (鈴木 1971) を用いておこない植生調査資料を得た。この資料をもとに、所定の表操作により各植物群落を抽出した。

表1. フロラ構成

() は帰化植物, 植栽植物の再掲

		科	属	種	亜種	変種	品種	
シダ植物		5	6	8	0	0	0	
種子植物	裸子植物	4 (4)	4 (4)	4 (4)	0	0	0	
	被子植物	双子葉植物	62 (10)	186 (10)	280 (117)	1 (1)	6 (5)	1 (1)
		単子葉植物	16 (4)	66 (17)	128 (33)	0	4 (2)	0
計		87 (18)	262 (85)	420 (154)	1 (1)	10 (7)	1 (1)	
種以下分類群の計		432 (163)						

結果と考察

植物相

各調査区(A~E)において収集した植物分布データ数は、Aは393、Bは156、Cは212、Dは162、Eは463、全体で総計は1,386件である。各調査区における種類数(種以下分類群を含む、以下同じ)は、Aは257、Bは153、Cは205、Dは148、Eは300である。全体で維管束植物87科260属420種12亜・変・品種、種以下分類群の計432種類を記録した(表1、詳細については附表1を参照)。

内訳は、在来植物269種類、帰化植物153種類、植栽植物10種類である。それらを体系的にまとめ、維管束植物目録を作成した(文末に掲載)。植物目録には、全種について在来植物、帰化植物、植栽植物の区分と各調査区(A~E)における出現の有無を付記している。

植物群落

表2. 沈水植物群落

1. 2: <i>Potamogeton crispus</i> community エビモ群落			
Running number	1	2	
Relevé number	45	15	
Date of relevé	2002/7/24	2002/6/24	
Altitude (m)	340	330	
Depth of water (m)	0.15	0.2	
Relevé size (m ²)	3	10	
Aspect	-	-	
Slope (°)	0	0	
Height of vegetation (m)	-	-	
Cover degree of vegetation (%)	40	30	
Total number of taxa	3	1	
Differential taxon of community			
<i>Potamogeton crispus</i>	エビモ	3・3	3・3
Other taxa			
<i>Potamogeton pusillus</i> ?	イトモ?	2・2	・
<i>Callitriche verna</i>	ミズハコベ	+	・

表3. 河岸草本植物群落

1 - 3: <i>Phragmites japonica</i> community ツルヨシ群落						
1. 2: Typical under-community 典型下位群落						
3: <i>Calamagrostis pseudophragmites</i> under-community ホッスガヤ下位群落						
Running number	1	2	3			
Relevé number	31	48	29			
Date of relevé	2002/7/24	2002/7/24	2002/7/24			
Altitude (m)	340	340	340			
Relevé size (m ²)	15	15	6			
Aspect	-	-	-			
Slope(°)	0	0	0			
Height of vegetation (m)	1.1	1.2	1.2			
Cover degree of vegetation (%)	80	90	60			
Total number of taxa	4	2	5			
Differential taxa of community						
<i>Phragmites japonica</i>	ツルヨシ	H	5・4	5・5	+	
<i>Phalaris arundinacea</i>	クサヨシ	H	2・2	2・2	・	
Differential taxa of under-community						
<i>Calamagrostis pseudophragmites</i>	ホッスガヤ	H	・	・	4・4	
<i>Agrostis stolonifera</i>	ハイコヌカグサ	H	・	・	2・2	
Other taxa						
<i>Salix miyabeana</i> subsp. <i>gilgiana</i>	カワヤナギ	H	1・1	・	+	
<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i>	ヨモギ	H	+・2	・	1・2	

各調査区において計65のスタンドを設定し植生調査資料を得た。この資料を用いて群落組成表を作成し、22群落、12下位群落を抽出した。これらの22群落について、立地、分布状況、出現種数、帰化率、出現した絶滅危惧種等を記述した。

水際にみられる、エビモ群落、ツルヨシ群落、マコモ群落、アオガヤツリ タマガヤツリ群落、セリクサヨシ群落は、他の群落にくらべ、種組成および帰化率において高い自然性を示している。

沈水植物群落 (表2)

1) エビモ群落

小河川の流水中および本流の湾凹部などの水がやや停滞する立地。出現種数1~3。帰化率0%。

河岸草本植物群落 (表3)

1) ツルヨシ群落

河岸の流水辺に沿って線状に分布する。出現種数は2~5。帰化率16.7%。下記の2下位群落に区分。

a. 典型下位群落

b. ホッスガヤ下位群落

湿生草本植物群落 (表4)

1) マコモ群落

小河川の河岸および本流の湾凹部に分布。出現種数1~3。帰化率0%。

2) コガマ ガマ群落

小河川の河岸および本流の湾凹部や河川敷の溝。出現種数1~8。帰化率0%。絶滅危惧種タコノアシ。

3) キシュウズメノヒエ群落

表4. 湿生草本植物群落

		1. 2: <i>Zizania latifolia</i> community マコモ群落		3. 4: <i>Typha orientalis-Typha latifolia</i> community コガマ ガマ群落		5: <i>Paspalum distichum</i> community キシュウスズメノヒエ群落		6 - 12: <i>Cyperus nipponicus-Cyperus difformis</i> community アオガヤツリ タマガヤツリ群落		13 - 18: <i>Oenanthe javanica-Phalaris arundinacea</i> community セリ クサヨシ群落		13 - 15: Typical under-community 典型下位群落		16 - 18: <i>Urtica angustifolia</i> under community ホソバイラクサ下位群落		19 - 21: <i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis-Persicaria lapathifolia</i> community スズメノテッポウ オオイヌタデ群落		19: Typical under-community 典型下位群落		20. 21: <i>Vulpia myuros</i> under community ナギナタガヤ下位群落	
Running number	Relevé number	1	2	3	4	5	6	7	8												
Date of relevé		2002/7/18	2002/6/24	2002/7/24	2002/7/18	2002/9/18	2002/8/30	2002/9/18	2002/8/30												
Altitude (m)		330	330	340	330	340	330	340	330												
Depth of water (m)		1	-	-	-	0.01	-	0.01	-												
Relevé size (m ²)		15	1	16	25	15	12	9	12												
Aspect		-	-	-	-	S	-	-	-												
Slope (°)		0	0	0	0	5	0	0	0												
Height of vegetation (m)		1.5	1.5	1.8	1.8	0.5	0.2	0.3	0.2												
Cover degree of vegetation (%)		90	70	60	40	100	60	70	60												
Total number of taxa		3	1	8	1	3	12	12	18												
Differential taxa of community																					
<i>Zizania latifolia</i>	マコモ	H	5.5	4.5	.	.	.	.	.							
<i>Typha latifolia</i>	ガマ	H	+	.	3.4	3.4	.	.	.												
<i>Typha orientalis</i>	コガマ	H	.	.	2.2	.	.	.	.								
<i>Typha angustifolia</i>	ヒメガマ	H	.	.	1.2	.	.	.	.								
<i>Paspalum distichum</i>	キシュウスズメノヒエ	H	.	.	.	.	5.5	.	.												
<i>Cyperus difformis</i>	タマガヤツリ	H	.	.	.	.	.	2.2	2.2	2.2											
<i>Lindernia dubia</i>	アメリカアゼナ	H	.	.	.	.	.	2.3	2.3	2.2											
<i>Ludwigia epilobioides</i>	チョウジタデ	H	.	.	.	.	.	+	+	+						
<i>Ammannia coccinea</i>	ホソバヒメミソハギ	H	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2											
<i>Korippa islandica</i>	スカシタゴボウ	H	.	.	.	.	+.2	+	1.2	+.2											
<i>Cyperus nipponicus</i>	アオガヤツリ	H	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2											
<i>Cyperus microiria</i>	カヤツリグサ	H	.	.	.	.	.	.	1.2	.											
<i>Lindernia procumbens</i>	アゼナ	H	.	.	.	.	.	1.2	.	.											
<i>Cyperus iria</i>	コゴメガヤツリ	H	.	.	.	.	.	.	+	.					
<i>Cyperus pacificus</i>	シロガヤツリ	H	.	.	.	.	.	.	.	2.2											
<i>Eclipta thermalis</i>	タカサブロウ	H	.	.	.	.	.	+	.	+						
<i>Elatine triandra</i> var. <i>pedicellata</i>	ミソハコベ	H	.	.	.	.	.	+.2	.	.											
<i>Eclipta alba</i>	アメリカタカサブロウ	H	.	.	.	.	.	.	+	.					
<i>Fimbristylis miliacea</i>	ヒデリコ	H	.	.	.	.	.	.	+.2	+.2											
<i>Leptochloa chinensis</i>	アゼガヤ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Fimbristylis dipsacea</i>	アオテンツキ	H	.	.	.	.	.	.	.	1.2											
<i>Phalaris arundinacea</i>	クサヨシ	H	.	.	1.2	.	.	.	.	.						
<i>Persicaria thunbergii</i>	ミゾソバ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Humulus japonicus</i>	カナムグラ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Oenanthe javanica</i>	セリ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
Differential taxon of under-community																					
<i>Urtica angustifolia</i>	ホソバイラクサ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
Differential taxa of community																					
<i>Persicaria lapathifolia</i>	オオイヌタデ	H	.	.	.	.	.	+	.	+						
<i>Veronica undulata</i>	カウヂシャ	H	.	.	.	.	.	.	1.2	.											
<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i>	スズメノテッポウ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Barbarea vulgaris</i>	ハルザキヤマガラシ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Poa trivialis</i>	オオスズメノカタビラ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Cardamine flexuosa</i>	タネツケバナ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
Differential taxa of under-community																					
<i>Vulpia myuros</i>	ナギナタガヤ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Lolium perenne</i>	ホソムギ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Lepidium virginicum</i>	マメグンバイナズナ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Bromus japonicus</i>	スズメノチャヒキ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Rumex obtusifolius</i>	エゾノギシギシ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Elymus tsukushiensis</i> var. <i>transiens</i>	カモジグサ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Poa annua</i>	スズメノカタビラ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
Other taxa																					
<i>Bidens frondosa</i>	アメリカセンダングサ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Phragmites australis</i>	ヨシ	H	2.2	.	.	.	.	.	.	.				
<i>Ambrosia trifida</i>	クワモドキ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Scirpus triquetar</i>	サンカクイ	H	.	.	.	3.3	.	.	.	.							
<i>Rumex crispus</i>	ナガバギシギシ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Echinochloa crus-galli</i>	イヌビエ	H	.	.	.	.	.	+	.	.						
<i>Persicaria hydropiper</i>	ヤナギタデ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Salix triandra</i>	タチヤナギ	H	.	.	.	1.1	.	.	.	.							
<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>echinata</i>	ケイヌビエ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Xanthium italicum</i>	イガオナモミ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Stellaria aquatica</i>	ウシハコベ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Glycine max</i> subsp. <i>soja</i>	ツルマメ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Digitaria ciliaris</i>	メヒシバ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i>	ヨモギ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Conyza canadensis</i>	ヒメムカシヨモギ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Penthorum chinense</i>	タコノアシ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Portulaca oleracea</i>	スベリヒユ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Sparganium erectum</i>	ミクリ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Scirpus triangulatus</i>	カンガレイ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Eragrostis minor</i>	コスズメガヤ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Commelina communis</i>	ツクサ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Rosa multiflora</i>	ノイバラ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Paederia foetida</i>	ヘクソカズラ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Persicaria longiseta</i>	イヌタデ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Solidago gigantea</i> var. <i>leiophylla</i>	オオアワダチソウ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Metaplexis japonica</i>	ガガイモ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Rotala indica</i>	キカシグサ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Trigonotis peduncularis</i>	キュウリグサ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Vicia cracca</i>	クサフジ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Chenopodium ambrosioides</i> var. <i>pubescens</i>	ケアリタソウ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Viola tricolor</i>	サンシキスミレ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Phragmites japonica</i>	ツルヨシ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Centipeda minima</i>	トキンソウ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Arenaria serpyllifolia</i> var. <i>viscida</i>	ネバリノミノツツリ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Albizia julibrissin</i>	ネムノキ	H	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>	ノブドウ	H											

表5. オギ群落

1 - 3: *Miscanthus sacchariflorus* community オギ群落
 1. 2: Typical under-community 典型下位群落
 3: *Equisetum hyemale* under-community トクサ下位群落

Running number			1	2	3
Relevé number			55	9	36
Date of relevé			2002/8/17	2002/6/24	2002/7/24
Altitude (m)			340	330	340
Relevé size (m ²)			15	18	5
Aspect			-	-	-
Slope (°)			0	0	0
Height of vegetation (m)			2.5	2	2
Cover degree of vegetation (%)			90	90	80
Total number of taxa			5	10	12
Differential taxon of community					
<i>Miscanthus sacchariflorus</i>	オギ	H	5・5	5・5	5・4
Differential taxa of under-community					
<i>Equisetum hyemale</i>	トクサ	H	・	・	3・3
<i>Equisetum arvense</i>	スギナ	H	・	・	1・2
<i>Poa ochotensis</i>	イチゴツナギ	H	・	・	+・2
<i>Phalaris arundinacea</i>	クサヨシ	H	・	・	+・2
Other taxa					
<i>Amorpha fruticosa</i>	イタチハギ	H	1・1	・	+
<i>Stenactis annua</i>	ヒメジョオン	H	・	+	+
<i>Oenothera biennis</i>	メマツヨイグサ	H	・	+	+
<i>Eragrostis curvula</i>	シナダレスズメガヤ	H	・	・	1・2
<i>Agrostis stolonifera</i>	ハイコヌカグサ	H	・	・	1・2
<i>Barbarea vulgaris</i>	ハルザキヤマガラシ	H	・	1・2	・
<i>Conyza canadensis</i>	ヒメムカシヨモギ	H	・	1・2	・
<i>Phragmites australis</i>	ヨシ	H	1・2	・	・
<i>Rumex obtusifolius</i>	エゾノギシギシ	H	・	・	+
<i>Festuca arundinacea</i>	オニウシノケグサ	H	・	・	+
<i>Metaplexis japonica</i>	ガガイモ	H	+	・	・
<i>Brassica juncea</i>	カラシナ	H	・	+	・
<i>Vulpia myuros</i>	ナギナタガヤ	H	・	+	・
<i>Paederia foetida</i>	ヘクソカズラ	H	+	・	・
<i>Lepidium virginicum</i>	マメグンバイナズナ	H	・	+	・
<i>Torilis japonica</i>	ヤブジラミ	H	・	+	・
<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i>	ヨモギ	H	・	+	・

河岸の砂泥が堆積した湿地。キシウスズメノヒエが密生し、出現種数3。帰化率33.3%。

4) アオガヤツリ タマガヤツリ群落

河岸湾凹部の砂泥が堆積した湿地に成立。出現種数8~18。1年生草本が多い。帰化率23.5%。絶滅危惧種カワヂシャ、アゼガヤ、シロガヤツリ、アオテンツキ。

5) セリ クサヨシ群落

小河川の河岸および本流の湾凹部や河川敷の溝などの水辺に広範囲に分布。出現種数4~8。帰化率13.0%。絶滅危惧種ホソバイラクサ、ミクリ。下記の2下位群落に区分。

- a. 典型下位群落
- b. ホソバイラクサ下位群落

6) スズメノテッポウ オオイヌタデ群落

河岸湾凹部の砂泥あるいは砂礫が堆積した湿地。出現種数11~26。帰化率46.4%。絶滅危惧種カワヂシャ。下記の2下位群落に区分。

- a. 典型下位群落
- b. ナギナタガヤ下位群落

7) オギ群落 (表5)

河川敷のやや安定した立地。出現種数5~12。帰化率54.5%。下記の2下位群落に区分。

- a. 典型下位群落

b. トクサ下位群落

河原および造成地草本植物群落他 (表6)

1) メマツヨイグサ ヒメジョオン群落

河原、河川敷の造成地、堤防の斜面、路傍等。出現種数8~24。帰化率51.3%。絶滅危惧種カワラニガナ。下記の7下位群落に区分。

- a. 典型下位群落
- b. マルバヤハズソウ下位群落
- c. ギョウギシバ下位群落
- d. シバ下位群落
- e. カワラサイコ下位群落
- f. チガヤ下位群落
- g. オヒシバ下位群落

つる植物群落および大型雑草群落他 (表7)

1) クズ群落

林縁や造成地、耕作地、路傍等の周辺に広く分布。出現種数9。帰化率55.6%。

2) カナムグラ群落

林縁や造成地、路傍等の周辺に広く分布。出現種数9~12。帰化率33.3%。下記の2下位群落に区分。

- a. 典型下位群落
- b. ノイバラ下位群落

表7. つる植物群落および大型雑草群落他

1: *Pueraria lobata* community クズ群落
 2: 3: *Humulus japonicus* community カナムグラ群落
 2: Typical under-community 典型下位群落
 3: *Rosa multiflora* under-community ノイバラ下位群落
 4: *Sicyos angulatus* community アレチウリ群落
 5: *Ambrosia trifida* community クワモドキ群落
 6: *Amorpha fruticosa* community イタチハギ群落
 7: *Helianthus tuberosus* community キクイモ群落

Running number	1	2	3	4	5	6	7
Relevé number	54	62	16	37	4	58	68
Date of relevé	2002/8/17	2002/8/30	2002/6/24	2002/7/24	2002/6/24	2002/8/17	2002/9/18
Altitude (m)	340	330	330	340	330	340	340
Relevé size (m ²)	32	100	15	36	50	40	10
Aspect	N30E	-	N50W	-	-	-	-
Slope (°)	10	0	10	0	0	0	0
Height of shrub layer (m)	-	-	-	-	-	2	-
Cover degree of shrub layer (%)	-	-	-	-	-	90	-
Height of herb layer (m)	2	1	1.5	0.7	1	0.5	2.5
Cover degree of herb layer (%)	100	100	100	100	100	60	70
Total number of taxa	9	12	9	4	16	13	3

Differential taxa of community		H	1	2	3	4	5	6	7
<i>Pueraria lobata</i>	クズ	H	5・5	.	.	.	.	.	.
<i>Melilotus officinalis</i> subsp. <i>alba</i>	シロバナシナガワハギ	H	+	.	.	.	.	.	.
<i>Humulus japonicus</i>	カナムグラ	H	.	5・4	1・2	.	+	.	.
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>	ノブドウ	H	.	2・2	2・2	.	.	.	.
Differential taxa of under community									
<i>Rosa multiflora</i>	ノイバラ	H	.	.	3・3	.	.	.	.
<i>Persicaria perfoliata</i>	イシミカワ	H	.	.	2・2	.	.	.	.
Differential taxa of community									
<i>Sicyos angulatus</i>	アレチウリ	S	.	.	.	.	.	+	.
<i>Chelidonium majus</i> var. <i>asiaticum</i>	クサノオウ	H	.	+	.	2・2	.	.	.
<i>Carex aphanolepis</i>	エナシヒゴクサ	H	.	.	.	+	.	.	.
<i>Solidago gigantea</i> var. <i>leioophylla</i>	オオアワダチソウ	H	.	.	.	1・2	.	.	.
<i>Ambrosia trifida</i>	クワモドキ	H	2・2	.	+	.	5・5	+	.
<i>Elymus tsukushiensis</i> var. <i>transiens</i>	カモジグサ	H	.	.	.	.	+	.	.
<i>Trifolium repens</i>	シロツメクサ	H	.	.	.	.	+	.	.
<i>Miscanthus sinensis</i>	ススキ	H	.	.	.	.	1・2	.	.
<i>Brassica napus</i>	セイヨウアブラナ	H	.	.	.	.	+	.	.
<i>Glycine max</i> subsp. <i>soja</i>	ツルマメ	H	.	.	.	.	1・2	.	.
<i>Rumex crispus</i>	ナガバギシギシ	H	.	.	.	.	+	.	.
<i>Lolium perenne</i>	ホソムギ	H	.	.	.	.	1・2	.	.
<i>Lepidium virginicum</i>	マメゲンバイナズナ	H	.	.	.	.	+	.	.
<i>Amorpha fruticosa</i>	イタチハギ	S	.	.	.	.	.	5・5	.
<i>Elymus racemifer</i>	アオカモジグサ	H	1・2	.	1・2	.	.	.	.
<i>Festuca arundinacea</i>	オニウシノケグサ	H	.	.	.	.	.	1・2	.
<i>Metaplexis japonica</i>	ガガイモ	S	.	.	.	.	.	+	.
<i>Bryonia japonica</i>	スズメウリ	H	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus diandrus</i>	ヒゲナガスズメノチャヒキ	H	.	.	.	.	.	2・3	.
<i>Lespedeza juncea</i> var. <i>subsessilis</i>	メドハギ	H	.	.	.	.	.	+	.
<i>Helianthus tuberosus</i>	キクイモ	H	.	.	.	.	.	.	4・5
<i>Agrostis gigantea</i>	コヌカグサ	H	.	.	.	.	.	.	+
<i>Digitaria ciliaris</i>	メヒシバ	H	.	.	.	.	.	.	1・2
Other taxa									
<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i>	ヨモギ	H	2・3	.	+	.	1・2	1・2	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	クサヨシ	H	.	+	+	.	+	.	.
<i>Bromus japonicus</i>	スズメノチャヒキ	H	.	.	.	.	1・2	1・2	.
<i>Poa pratensis</i>	ナガハグサ	H	.	.	.	.	+	2・2	.
<i>Stenactis annua</i>	ヒメジョオン	H	+	.	.	.	+	.	.
<i>Conyza canadensis</i>	ヒメムカシヨモギ	H	.	+	.	.	+	.	.
<i>Paederia foetida</i>	ヘクソカズラ	S	.	.	.	.	.	+	.
<i>Phytolacca americana</i>	ヨウシュヤマゴボウ	H	1・2	.	.	.	.	+	.
<i>Phragmites australis</i>	ヨシ	H	+	+	.	.	.	.	.
<i>Setaria faberi</i>	アキノエノコログサ	H	.	+	.	.	.	.	.
<i>Conyza sumatrensis</i>	オオアレチノギク	H	.	+	.	.	.	.	.
<i>Persicaria lapathifolia</i>	オオイヌタデ	H	.	.	.	.	.	.	.
<i>Commelina communis</i>	ツユクサ	H	.	+	.	.	.	.	.
<i>Oenothera biennis</i>	メマツヨイグサ	H	.	1・1	.	.	.	.	.
<i>Persicaria longisetata</i>	イヌタデ	H	.	.	+	.	.	.	.

3) アレチウリ群落

林縁や耕作地，路傍等の周辺。出現種数4。帰化率50.0%。

4) クワモドキ群落

林縁や造成地，耕作地，路傍等の周辺に広く分布。出現種数16。帰化率56.2%。

5) イタチハギ群落

林縁や造成地，路傍等の周辺。出現種数13。帰化率46.2%。

6) キクイモ群落

林縁や造成地，路傍等の周辺。出現種数3。帰化率66.7%。

ヤナギ群落 (表8)

1) タチヤナギ群落

高さ3~4mのヤナギ林。河岸，河川敷の水辺。出現種数7~19。帰化率48.1%。下記の3下位群落に区分。絶滅危惧種タコノアシ。

- a. 典型下位群落
- b. ガマ下位群落
- c. カワヤナギ下位群落

帰化木本植物群落 (表9)

1) シンジユ群落

表6 . 河原および造成地草本植物群落

- 1 - 21: *Oenothera biennis*-*Stenactis annua* community メマツヨイグサ ヒメジョオン群落
 1 - 11: *Kummerowia stipulacea* under-community マルバヤハズソウ下位群落
 12 - 14: *Cynodon dactylon* under-community ギョウギシバ下位群落
 15: *Zoysia japonica* under-community シバ下位群落
 16 - 18: *Potentilla chinensis* under-community カワラサイコ下位群落
 19: *Imperata cylindrica* var. *koenigii* under-community フシゲチガヤ下位群落
 20 - 21: *Eleusine indica* under-community オヒシバ下位群落

Running number	1	2	3	4	5	6	7	8
Relevé number	6	17	18	19	23	42	44	53
Date of relevé	2002/6/24	2002/7/18	2002/7/18	2002/7/18	2002/7/18	2002/7/24	2002/7/24	2002/8/17
Altitude (m)	330	330	330	330	330	340	340	340
Relevé size (m ²)	25	25	32	6	15	20	15	9
Aspect	-	-	-	-	-	-	-	-
Slope (°)	0	0	0	0	0	0	0	0
Height of vegetation (m)	0.2	0.2	0.7	0.3	0.3	0.2	0.6	0.2
Cover degree of vegetation (%)	30	20	60	70	80	50	30	30
Total number of taxa	17	18	13	8	11	12	12	11
Differential taxa of community								
<i>Stenactis annua</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lespedeza juncea</i> var. <i>subsessilis</i>	H	+	2:2	+	+	+	+	+
<i>Conyza canadensis</i>	H	+	1:2	1:2	+	1:2	1:2	+
<i>Lepidium virginicum</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oenothera biennis</i>	H	1:2	+	+	+	+	1:2	+
<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i>	H	+2	+	2:2	+	+	+	+
<i>Melilotus officinalis</i> subsp. <i>alba</i>	H	1:2	+	2:3	+2	+2	2:3	+2
<i>Eragrostis curvula</i>	H	2:2	1:2	2:2	+	1:2	+2	+
<i>Plantago lanceolata</i>	H	+	+2	2:2	+	+	+	1:2
<i>Digitaria ciliaris</i>	H	2:2	+2	+	+2	+	+	+
<i>Bromus japonicus</i>	H	+	+	1:2	+	+	+	1:2
Differential taxa of under-community								
<i>Kummerowia stipulacea</i>	H	2:2	2:2	2:2	4:4	1:2	3:3	+2
<i>Setaria viridis</i>	H	+	+	+	+	+	+	2:2
<i>Silene armeria</i>	H	+	+	+	+	+	1:2	+
<i>Artemisia capillaris</i>	H	+	+	+	+	+	2:2	+
<i>Cynodon dactylon</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Zoysia japonica</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Indigofera pseudotinctoria</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Potentilla chinensis</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Galium verum</i> var. <i>trachycarpum</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dianthus superbus</i> var. <i>longicalycinus</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Eleusine indica</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Eragrostis minor</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
Other taxa								
<i>Ambrosia trifida</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trifolium repens</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vulpia myuros</i>	H	+2	2:2	+2	+	+	+	+
<i>Conyza sumatrensis</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Polygonum aviculare</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Elymus tsukushiensis</i> var. <i>transiens</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lespedeza juncea</i>	H	+	+2	+	+	+	+	+
<i>Elymus racemifer</i>	H	+	+	+	+	+2	+	+
<i>Festuca arundinacea</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Barbarea vulgaris</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Euphorbia maculata</i>	H	+	+	+	+	+	+	+2
<i>Amorpha fruticosa</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Xanthium italicum</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Metaplexis japonica</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vicia cracca</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chenopodium album</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Poa pratensis</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trifolium pratense</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Eragrostis ferruginea</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cuscuta pentagona</i>	H	+	+	+	+	2:3	+	+
<i>Agrostis gigantea</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Holcus lanatus</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Miscanthus sinensis</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Eragrostis ciliaris</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Poa annua</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phragmites japonica</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Bromus diandrus</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lolium perenne</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Persicaria lapathifolia</i>	H	+	+	+	1:2	+	+	+
<i>Digitaria ischaemum</i> var. <i>asiatica</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hemarthra sibirica</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Coreopsis lanceolata</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Panicum dichotomiflorum</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Plantago asiatica</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cosmos bipinnatus</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cyperus microiria</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ixeris tamagawaensis</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Setaria glauca</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Saponaria officinalis</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Taraxacum officinale</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sonchus oleraceus</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Agrostis stolonifera</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Verbascum thapsus</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Silene armeria</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Kummerowia striata</i>	H	+	+	+	+	5:4	+	+
<i>Phragmites australis</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Echinochloa crus-galli</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oxalis corniculata</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lactuca indica</i>	H	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rumex crispus</i>	H	+	+	+	+	+	+	+

表 8 . ヤナギ群落

1 - 3 : <i>Salix triandra</i> community タチヤナギ群落		2 : <i>Typha latifolia</i> under-community ガマ下位群落		3 : <i>Salix miyabeana</i> subsp. <i>gilgiana</i> under-community カワヤナギ下位群落	
1 : Typical under-community 典型下位群落					
Running number		1		2	3
Relevé number		50		32	10
Date of relevé		2002 / 8 / 17		2002 / 7 / 24	2002 / 6 / 24
Altitude (m)		340		340	330
Relevé size (m ²)		32		32	40
Aspect		-		-	-
Slope(°)		0		0	0
Height of tree layer (m)		-		-	-
Cover degree of tree layer (%)		-		-	-
Height of sub-tree layer (m)		-		-	-
Cover degree of sub-tree layer (%)		-		-	-
Height of shrub layer (m)		3		4	4
Cover degree of shrub layer (%)		80		80	70
Height of herb layer (m)		1		1.5	0.8
Cover degree of herb layer (%)		5		20	30
Total number of taxa		7		7	19
Differential taxa of community					
<i>Salix triandra</i>	タチヤナギ	S	5・4	5・5	1・1
			+	.	+
<i>Phalaris arundinacea</i>	クサヨシ	H	+	2・2	1・2
Differential taxa of under-community					
<i>Typha latifolia</i>	ガマ	H	.	2・2	.
<i>Penthorum chinense</i>	タコノアシ	H	.	1・2	.
<i>Scirpus triquet</i>	サンカクイ	H	.	+・2	.
<i>Persicaria thunbergii</i>	ミゾソバ	H	.	+	.
<i>Oenanthe javanica</i>	セリ	H	.	+	.
<i>Salix miyabeana</i> subsp. <i>gilgiana</i>	カワヤナギ	S	.	.	4・4
Differential taxa of community					
Other taxa					
<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i>	ヨモギ	H	+	.	1・2
<i>Barbarea vulgaris</i>	ハルザキヤマガラシ	H	+	.	+・2
<i>Portulaca oleracea</i>	スベリヒユ	H	+	.	.
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	ブタクサ	H	+	.	.
<i>Rorippa islandica</i>	スカシタゴボウ	H	+	.	.
<i>Vulpia myuros</i>	ナギナタガヤ	H	.	.	1・2
<i>Conyza canadensis</i>	ヒメムカシヨモギ	H	.	.	1・2
<i>Xanthium italicum</i>	イガオナモミ	H	.	.	+
<i>Festuca arundinacea</i>	オニウシノケグサ	H	.	.	+・2
<i>Cerastium glomeratum</i>	オランダミミナグサ	H	.	.	+
<i>Trisetum bifidum</i>	カニツリグサ	H	.	.	+・2
<i>Elymus tsukushiensis</i> var. <i>transiens</i>	カモジグサ	H	.	.	+
<i>Agrostis gigantea</i>	コヌカグサ	H	.	.	+
<i>Eragrostis cilianensis</i>	スズメガヤ	H	.	.	+
<i>Poa pratensis</i>	ナガハグサ	H	.	.	+・2
<i>Lolium perenne</i>	ホソムギ	H	.	.	+・2
<i>Cayratia japonica</i>	ヤブガラシ	H	.	.	+
<i>Agrostis stolonifera</i>	ハイコヌカグサ	H	.	.	2・2
<i>Poa trivialis</i>	オオスズメノカタビラ	H	.	.	1・2

表 9 . 帰化木本植物群落

1 : <i>Ailanthus altissima</i> community シンジュ群落		2 : <i>Robinia pseudoacacia</i> community ハリエンジュ群落		
Running number		1	2	
Relevé number		38	40	
Date of relevé		2002 / 7 / 24	2002 / 7 / 24	
Altitude (m)		340	340	
Relevé size (m ²)		50	100	
Aspect		-	-	
Slope(°)		0	0	
Height of tree layer (m)		-	11	
Cover degree of tree layer (%)		-	70	
Height of sub-tree layer (m)		8	5	
Cover degree of sub-tree layer (%)		95	20	
Height of shrub layer (m)		2	1.7	
Cover degree of shrub layer (%)		20	90	
Height of herb layer (m)		0.6	0.5	
Cover degree of herb layer (%)		70	1	
Total number of taxa		14	9	
Differential taxa of community				
<i>Ailanthus altissima</i>	シンジュ	T2	5・5	.
		S	2・3	.
		H	4・4	.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	ハリエンジュ	T1	.	4・4
Other taxa				
<i>Paederia foetida</i>	ヘクソカズラ	H	+	+
<i>Amorpha fruticosa</i>	イタチハギ	T2	.	1・2
		S	+	.
		H	+	.
<i>Celtis sinensis</i> var. <i>japonica</i>	エノキ	T1	.	1・1
		T2	+	.
<i>Rhus javanica</i> var. <i>roxburghii</i>	ヌルデ	T2	.	1・1
		H	+	.
<i>Juglans mandshurica</i> var. <i>sachalinensis</i>	オニグルミ	S	+	.
		H	+	.
<i>Pueraria lobata</i>	クズ	T2	1・2	.
		S	+	.
<i>Celastrus orbiculatus</i> var. <i>strigillosus</i>	オニツルウメモドキ	T2	+・2	.
<i>Elymus racemifer</i>	アオカモジグサ	H	+・2	.
<i>Dioscorea batatas</i>	ナガイモ	S	+	.
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>	ノブドウ	T2	+	.
<i>Rosa multiflora</i>	ノイバラ	S	1・2	.
<i>Glechoma hederacea</i> subsp. <i>grandis</i>	カキドオシ	H	+・2	.
<i>Stenactis annua</i>	ヒメジョオン	H	+	.
<i>Sicyos angulatus</i>	アレチウリ	H	.	+
<i>Dactylis glomerata</i>	カモガヤ	H	.	+
<i>Sasaella ramosa</i>	アズマザサ	S	.	5・5
<i>Morus australis</i>	ヤマゲウ	T1	.	1・1

高さ8mの亜高木林。造成地，耕作地，路傍等の周辺。出現種数14。帰化率28.6%。

2) ハリエンジュ群落

高さ11mの高木林。造成地，耕作地，路傍等の周辺。このスタンドでは林床にアズマザサが優占。出現種数9。帰化率44.4%。

畑地雑草群落 (表10)

1) スベリヒユ エノキグサ群落

ダイズ植栽。出現種数13。帰化率33.3%。

表10. 畑地雑草群落

Portulaca oleracea-Acalypha australis community スベリヒユ エノキグサ群落			
Running number			1
Relevé number			80
Date of relevé			2002 / 9 / 18
Altitude (m)			330
Relevé size (m ²)			15
Aspect			-
Slope (°)			0
Height of vegetation (m)			0.7
Cover degree of vegetation (%)			90
Total number of taxa			13
Differential taxa of community			
Acalypha australis	エノキグサ	H	+・2
Digitaria ciliaris	メヒシバ	H	+・2
Portulaca oleracea	スベリヒユ	H	+・2
Veronica persica	オオイヌノフグリ	H	+
Cyperus microiria	カヤツリグサ	H	+
Cyperus iria	コゴメガヤツリ	H	+
Stellaria media	コハコベ	H	+
Chenopodium album	シロザ	H	+
Galinsoga quadriradiata	ハキダメギク	H	+
Other taxa			
Glycine max (cult.)	ダイズ(植栽)	H	5・5
Siegesbeckia orientalis subsp. pubescens	メナモミ	H	+
Rorippa islandica	スカシタゴボウ	H	+
Equisetum arvense	スギナ	H	+

水田雑草群落 (表11)

1) オモダカ群落

イネ植栽。出現種数5。帰化率25.0%。

表11. 水田雑草群落

Sagittaria trifolia community オモダカ群落			
Running number			1
Relevé number			81
Date of relevé			2002 / 9 / 22
Altitude (m)			330
Relevé size (m ²)			12
Aspect			-
Slope (°)			0
Height of vegetation (m)			0.7
Cover degree of vegetation (%)			90
Total number of taxa			5
Differential taxa of community			
Sagittaria trifolia	オモダカ	H	+・2
Eclipta thermalis	タカサブロウ	H	+
Other taxa			
Oryza sativa (cult.)	イネ(植栽)	H	5・5
Eclipta alba	アメリカタカサブロウ	H	+・2
Oenanthe javanica	セリ	H	+

果樹園 (表12)

1) オオイヌノフグリ メヒシバ群落

モモ植栽。出現種数24。帰化率65.2%。

帰化植物

帰化植物は，長田(1976)を参考にして，野生状態で生育する国外原産植物とした。その大部分は新

表12. 果樹園

Veronica persica-Digitaria ciliaris community オオイヌノフグリ メヒシバ群落			
Running number			1
Relevé number			79
Date of relevé			2002 / 9 / 22
Altitude (m)			330
Relevé size (m ²)			64
Aspect			-
Slope (°)			0
Height of shrub layer (m)			4
Cover degree of shrub layer (%)			40
Height of herb layer (m)			0.2
Cover degree of herb layer (%)			90
Total number of taxa			24
Differential taxa of community			
Digitaria ciliaris	メヒシバ	H	3・3
Veronica persica	オオイヌノフグリ	H	2・3
Stellaria media	コハコベ	H	2・2
Stellaria aquatica	ウシハコベ	H	1・2
Mazus japonicus	トキワハゼ	H	+・2
Chenopodium album	シロザ	H	+
Other taxa			
Prunus persica (cult.)	モモ(植栽)	S	3・1
Eleusine indica	オヒシバ	H	2・2
Echinochloa crus-galli	イヌビエ	H	1・2
Rumex crispus	ナガバギシギシ	H	1・2
Taraxacum officinale	セイヨウタンポポ	H	+・2
Poa annua var. reptans	ツルズズメノカタビラ	H	+・2
Erigeron philadelphicus	ハルジオン	H	+・2
Oenothera biennis	メマツヨイグサ	H	+・2
Rumex obtusifolius	エゾノギシギシ	H	+
Coryza sumatrensis	オオアレチノギク	H	+
Plantago asiatica	オオバコ	H	+
Oxalis corniculata	カタバミ	H	+
Solanum nodiflorum	テリミノイヌホオズキ	H	+
Barbarea vulgaris	ハルザヤマガラシ	H	+
Stenactis annua	ヒメジョオン	H	+
Amaranthus patulus	ホソアオゲイトウ	H	+
Phytolacca americana	ヨウシュヤマゴボウ	H	+
Artemisia indica var. maximowiczii	ヨモギ	H	+

帰化植物とよばれているものである。

帰化植物として153種類を記録した。科別の種類数は，キク科植物36種類，イネ科植物26種類の順に多い。

在来として扱った植物の中にも，河辺や水辺に固有な植物以外の，人里植物など周辺の様々な群落の要素，あるいは国内帰化とされる植物が多く認められる。

帰化植物153種類の中で，5調査区の全てに出現した植物は32種類，4調査区出現は24種類，3調査区出現は15種類，2調査区出現は28，1調査区にのみ出現は54種類である。3調査区以上に出現する約70種類は，河辺において普遍的な分布をする帰化植物と考えられ，長野県の里山地域全体においても同様の傾向を示すものと推定される。

一定地域の植物相における帰化植物の割合を示す帰化率は，帰化植物 / (在来植物 + 帰化植物) × 100の式で算出され，数値は自然撹乱の指標のひとつとして参考にされている(清水 2001)。

各調査区(A~E)の帰化率は，Aは39.6%，Bは41.5%，Cは41.3%，Dは40.0%，Eは36.2%とほ

表13. 各調査区の帰化率

調査区	在来植物種類数	帰化植物種類数	帰化率(%)
A	154	101	39.6
B	89	63	41.5
C	118	83	41.3
D	92	54	40.0
E	189	107	36.2
全調査区	269	153	36.4

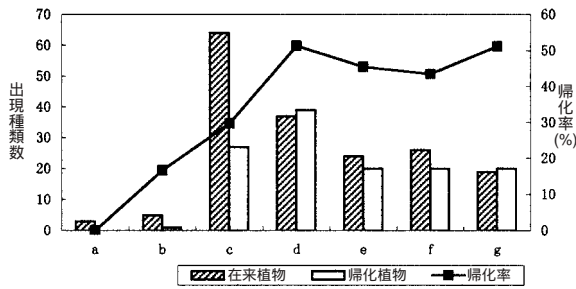


図2. 相観的群落区分の出現種類数と帰化率 a: 沈水植物群落. b: 河岸草本植物群落. c: 湿生草本植物群落. d: 河原および造成地草本植物群落. e: つる植物群落および大型雑草群落他. f: 木本植物群落. g: 耕作地雑草群落 (畑地・水田・果樹園).

ほぼ同じ程度の数値であり、全体では36.4%を示した (表13)。藤原 (2001) は長野県内の4地域 (北信, 東信, 中信, 南信) について、主として里山地域を中心に広域的に植物相を調査し、各地域の帰化率を算出している。それによれば、地域ごとの帰化率はおよそ6~8%の範囲にある。ただし、本報告とは帰化植物の定義に相違があり、定義を同じくして算出すればおよそ10~15%になる。河辺の帰化率は、里山地域全体とくらべ約3倍の高率を示しており、河辺の自然攪乱がとくに著しいことが把握される。

群落との関連では、ほとんど全ての群落に帰化植物の侵入があり、その中でも河原および造成地の植物群落が帰化植物の種類数 (39)、帰化率 (51.3%) とともに最大である (図2)。

オキジムシロ、キシウスズメノヒエなどは、長野県では最近になって新たに見出されたものであり、水辺において分布の拡大が予測され、今後さらに新しい帰化植物の侵入が予想される。

シンジュは3調査区で記録されている。河川敷の一部に亜高木林としてまとまった群落が存在するほか、低木や幼苗が広く観察されており、今後の急激な分布拡大が予測される。

有害植物として、花粉症との関連ではブタクサ、クワモドキ、セイタカアワダチソウ、カモガヤ、オオアワガエリなどが注目されており (長田 1976)、調査地ではクワモドキとセイタカアワダチソウがとくに広い面積で観察されている。

アレチウリは、全調査区で記録された。夏季に旺盛な生長をして、群落を被覆し、在来植物の生育に影響をあたえている。

シナダレスズメガヤは調査区の全域に分布を広げている。強固な株をつくる多年草で、もともとは砂防用として法面などに植栽されていたものである。

村中・鷲谷 (2001) も指摘しているように、増水時には株の周囲に砂が堆積し、周辺全体が砂漠状を呈し、河辺に固有な在来植物の生育を阻害している。シナダレスズメガヤは生長にともない、小型の在来植物を被覆し、さらにその生育の場を占有している。今夏、増水後の水際の砂泥地において、多くの幼苗が観察されており、急激な増加が予測される。

湿地生の帰化植物、ホソバヒメミソハギ、アメリカカタカサプロウ、ハイコヌカグサ、キシウスズメノヒエ、オオクサキビなどは、湿地生の在来植物の生育域に侵入しており、今後の拡大に注目する必要がある。帰化植物の種子の侵入抑止は現実には不可能であり、抜き取り等による対処が必要であろう。

アレチウリ、クワモドキ、セイタカアワダチソウなど、とくに有害とされる帰化植物は、抜き取り等による駆除が考えられる。駆除後、水条件等の立地に対応した、ハンノキ、エノキ、ヤナギ類などの木本類、オギなどの大型多年生草本の補植や植栽を、植生復元の試みのひとつとして提案したい。

絶滅危惧種

調査地で記録された植物の中で、長野県レッドデータブック維管束植物編 (2002) に掲載されている植物は次の16種である。それぞれの出現した調査区と生育立地、個体数等は表14のとおりである。

絶滅危惧種は、希少性や絶滅の危険度を重視して選定された植物である。しかし、そのカテゴリー区分を含めて、他の植物との境界が明らかではない。現在まで、国や県レベルで絶滅危惧種の選出がおこなわれているが、希少性や絶滅の危険度の基本となるデータの質や量に限界があり、それにともない、

表14. 千曲川中流域で確認された長野県版レッドデータブック (長野県 2002) 掲載種のリスト

長野県版カテゴリー和名	生育地	備考 (個体数等)
絶滅危惧 I A 類		
サデクサ	E 区の湿地	数m四方の1集団 (個体数不明)
ミソコウジュ	E 区の湿地	2個体
サンオモダカ	A, E 区の湿地	それぞれ1~数個体
アゼガヤ	E 区の湿地	数m四方の1集団 (個体数不明)
アテンツキ	E 区の湿地	数十個体
絶滅危惧 I B 類		
ヌマガヤツリ	A, E 区の湿地	それぞれ数~数十個体
シロガヤツリ	E 区の湿地	数~数十個体
絶滅危惧 類		
タコノアシ	A, E 区の水辺や湿地	それぞれ数~数十個体
カワラニガナ	A 区の河原	1個体
ミクリ	C 区の水辺	数十個体
準絶滅危惧		
ホソバイラクサ	A~E 区の湿地	場所によっては広面積
イヌハギ	A, C, E 区の造成地等	それぞれ1~数個体
カワチシャ	A, E 区の湿地	それぞれ数~数十個体
情報不足		
オオタチヤナギ	A, C-E 区の河岸	それぞれ数個体
コモチゼキショウ	E 区の湿地	数個体
ヒエガエリ	E 区の湿地	数個体

表15. 各調査区の絶滅危惧種

調査区	絶滅危惧種
A	サジオモダカ, ヌマガヤツリ, タコノアシ, カワラニガナ, ホソバイラクサ, イヌハギ, カワヂシャ, オオタチヤナギ
B	ホソバイラクサ
C	ミクリ, ホソバイラクサ, イヌハギ, オオタチヤナギ
D	ホソバイラクサ, オオタチヤナギ
E	サデクサ, ミゾコウジュ, サジオモダカ, アゼガヤ, アオテンツキ, ヌマガヤツリ, シロガヤツリ, タコノアシ, ホソバイラクサ, イヌハギ, カワヂシャ, コモチゼキショウ, ヒエガエリ, オオタチヤナギ

さまざまな不確実な要素が入り込むことがある。現時点では、河辺や水辺の在来植物全種を保全の対象とし、絶滅危惧種およびそのカテゴリーは、保全の象徴として扱われることが妥当と考える。

絶滅危惧種は全調査区で確認されている。とくに浅川、鳥居川との合流点付近のE調査区においては、絶滅危惧 A類全種をはじめ、絶滅危惧種16種のうち、14種が分布している(表15)。

群落との関連では、水際の湿生草本植物群落の、コガマ ガマ群落、アオガヤツリ タマガヤツリ群落、セリ クサヨシ群落など、自然性の高い群落の構成種として生育している植物が多い。ホソバイラクサを除き、いずれも個体数や出現頻度が小さく、サデクサ、ミゾコウジュなどは植生調査資料には記録されていない。

サデクサ、ミゾコウジュ、サジオモダカ、アゼガヤ、アオテンツキ、シロガヤツリ、タコノアシ、カワラニガナ、ミクリ、カワヂシャなど、個体数が極端に少ない植物や小面積の群落は、個体群の存続と繁殖においてきわめて危険な状態にある。

水際の植物群落は、自然の攪乱と破壊および微妙な水分条件と土壌条件のもとに維持されており、わずかな環境変化によって生育地から消滅する可能性がある。少なくとも、人為による環境の改変はできる限り回避することが必要である。

コンクリートによる護岸や放水路では、ほとんど無植生の状態が観察されている。また、種によっては踏みつけなど、わずかな圧力により絶滅する可能性がある。護岸工事、河川改修等の工事にあたっては慎重な事前調査と適切な対応が望まれる。

前項で述べたように、帰化植物の侵入と分布拡大も、絶滅危惧種をはじめ在来植物の存続に深刻な影

響を与えることが考えられる。

おわりに

現状をさらに詳細に把握するためには、河辺全域を網羅的に多くのサイトを設置し、環境条件の変化、季節相の変化、種の生活史、帰化植物侵入の度合などについて、総括的・継続的な調査をおこなう必要がある。

河辺の植物群落は、水条件などの微妙な環境のもとに変化し維持されている。このような不安定な立地に生育している植物をどのように保全していくか、今後の大きな課題である。

文 献

- 藤原陸夫(2001)長野県の植物分類地理学的研究・長野県自然保護研究所紀要・4(別冊1):11-206.
- 金井弘夫(1972)日本植物の分布型の研究(3)産地の表記法について・植物研究雑誌47:215-221.
- 国土交通省(監)(2001)平成11年度(CD-ROM)河辺水辺の国勢調査年鑑(河川版)植物調査編・山海堂.
- Miyawaki, A. and Okuda, S (1972) Pflanzensoziologische Untersuchungen über die Auen-Vegetation des Flusses Tama bei Tokyo, mit einer Vergleichenden Betrachtung über die Vegetation des Flusses Tone. Vegetatio. 24(4-6): 229-311. (in German)
- 村中孝司・鷲谷いづみ(2001)鬼怒川砂礫質河原における外来牧草シナダレスズメガヤの侵入と河原固有植物の急激な減少:緊急対策の必要性・保全生態学研究・6(2):111-122.
- 長野県(編)(2002)長野県版レッドデータブック維管束植物編・297頁.
- 長田武正(1976)原色日本帰化植物図鑑・425頁・保育社.
- 清水建美(監)(1997)長野県植物誌・1735頁・信濃毎日新聞社・長野.
- 清水建美(2001)図説植物用語事典・323頁・八坂書房.
- 鈴木時夫(訳)(1971)ブラウン ブラウケ植物社会学・359頁・朝倉書店.
- 東京天文台(編纂)(2001)理科年表・984頁・丸善.
- 山田常雄・他(編)(1996)岩波生物学辞典第4版・2027頁・岩波書店.

附表1 千曲川中流域の維管束植物目録

		区分	調査区				
			A	B	C	D	E
Pteridophyta	シダ植物						
Equisetaceae	トクサ科						
	1. <i>Equisetum arvense</i> L.	スギナ	+	+	+	+	+
	2. <i>Equisetum hyemale</i> L.	トクサ	+				
	3. <i>Equisetum ramosissimum</i> Desf. var. <i>japonicum</i> Milde	イヌトクサ	+		+		
Dennstaedtiaceae	コバノイシカグマ科						
	1. <i>Peridium aquilinum</i> (L.) Kuhn var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw. ex A.Heller	ワラビ	+				
Dryopteridaceae	オシダ科						
	1. <i>Dryopteris uniformis</i> (Makino) Makino	オクマワラビ	+				
Thelypteridaceae	ヒメシダ科						
	1. <i>Thelypteris palustris</i> (Salisb.) Schott	ヒメシダ					+
Athyriaceae	イワデンドクサ科						
	1. <i>Athyrium niponicum</i> (Mett.) Hance	イヌワラビ					+
	2. <i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Tod.	クサソテツ			+		
Spermatophyta	種子植物						
Gymnospermae	裸子植物						
Ginkgoaceae	イチヨウ科						
	1. <i>Ginkgo biloba</i> L.	イチヨウ	帰化				+
Pinaceae	マツ科						
	1. <i>Cedrus deodara</i> (Roxb.) G.Don ex Loudon	ヒマラヤスギ	帰化				+
Taxodiaceae	スギ科						
	1. <i>Cryptomeria japonica</i> (Thunb. ex L.f.) D.Don	スギ	植栽				+
Cupressaceae	ヒノキ科						
	1. <i>Chamaecyparis pisifera</i> (Siebold et Zucc.) Endl.	サウラ	植栽		+		
Angiospermae	被子植物						
Dicotyledoneae	双子葉植物						
Juglandaceae	クルミ科						
	1. <i>Juglans mandshurica</i> Maxim. var. <i>sachalinensis</i> (Miyabe et Kudô) Kitam.	オニグルミ					+
	2. <i>Juglans regia</i> L. var. <i>orientis</i> (Dode) Kitam.	カシグルミ	帰化				+
Salicaceae	ヤナギ科						
	1. <i>Populus nigra</i> L.	セイヨウハコヤナギ	帰化				+
	2. <i>Salix babylonica</i> L.	シダレヤナギ	帰化				+
	3. <i>Salix gracilistyla</i> Miq.	ネコヤナギ					+
	4. <i>Salix integra</i> Thunb. ex Murray	イヌコリヤナギ					+
	5. <i>Salix jessoensis</i> Seemen subsp. <i>serissaefolia</i> (Kimura) H.Ohashi	コゴメヤナギ					+
	6. <i>Salix miyabeana</i> Seemen subsp. <i>gilgiana</i> (Seemen) H.Ohashi	カワヤナギ					+
	7. <i>Salix pierotii</i> Miq.	オオタチヤナギ					+
	8. <i>Salix triandra</i> L.	タチヤナギ					+
	9. <i>Salix udensis</i> Trautv. et C.A.Mey.	オノエヤナギ					+
Betulaceae	カバノキ科						
	1. <i>Alnus japonica</i> (Thunb.) Steud.	ハンノキ					+
Fagaceae	ブナ科						
	1. <i>Castanea crenata</i> Siebold et Zucc.	クリ	植栽				+
	2. <i>Quercus acutissima</i> Carruth.	クヌギ	植栽				+
Ulmaceae	ニレ科						
	1. <i>Celtis sinensis</i> Pers. var. <i>japonica</i> (Planch.) Nakai	エノキ					+
	2. <i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	ケヤキ					+
Moraceae	クワ科						
	1. <i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent.	カジノキ	帰化				+
	2. <i>Fatoua villosa</i> (Thunb. ex Murray) Nakai	クワクサ					+
	3. <i>Humulus japonicus</i> Siebold et Zucc.	カナムグラ					+
	4. <i>Humulus lupulus</i> L. var. <i>cordifolius</i> (Miq.) Maxim.	カラハナソウ					+
	5. <i>Morus alba</i> L.	マゴウ	帰化				+
	6. <i>Morus australis</i> Poir.	ヤマゴウ					+
Urticaceae	イラクサ科						
	1. <i>Pilea mongolica</i> Wedd.	アオミズ					+
	2. <i>Urtica angustifolia</i> Fisch.	ホソバイラクサ					+
	3. <i>Urtica platyphylla</i> Wedd.	エゾイラクサ					+
Santalaceae	ビャクダン科						
	1. <i>Thesium chinense</i> Turcz.	カナビキソウ					+

		調査区					
		区分	A	B	C	D	E
Polygonaceae タデ科							
1.	<i>Fallopia dentatolata</i> (F.Schmidt) Holub	オオツルイタドリ			+		+
2.	<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Spach	ヤナギタデ	+	+		+	+
3.	<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Gray	オオイヌタデ	+	+	+	+	+
4.	<i>Persicaria longiseta</i> (Bruyn) Kitag.	イヌタデ	+		+	+	+
5.	<i>Persicaria maackiana</i> (Regel) Nakai	サデクサ					+
6.	<i>Persicaria orientalis</i> (L.) Spach	オオケタデ	帰化				+
7.	<i>Persicaria perfoliata</i> (L.) H.Gross	イシミカフ	+	+	+	+	+
8.	<i>Persicaria scabra</i> (Moench) Moldenke	サナエタデ		+	+		
9.	<i>Persicaria senticosa</i> (Meisn.) H.Gross	ママコノシリヌグイ		+		+	
10.	<i>Persicaria sieboldii</i> (Meisn.) Ohki	アキノウナギツカミ	+				+
11.	<i>Persicaria thunbergii</i> (Siebold et Zucc.) H.Gross	ミソソバ	+		+	+	+
12.	<i>Persicaria vulgaris</i> Webb et Moq.	ハルタデ					+
13.	<i>Polygonum arenastrum</i> Boreau	ハイミチヤナギ	帰化	+	+		
14.	<i>Polygonum aviculare</i> L.	ミチヤナギ	+	+	+	+	+
15.	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	イタドリ	+		+	+	+
16.	<i>Rumex acetosa</i> L.	スイバ			+		+
17.	<i>Rumex acetosella</i> L.	ヒメスイバ	帰化	+	+		+
18.	<i>Rumex crispus</i> L.	ナガバギシギシ	帰化	+	+	+	+
19.	<i>Rumex japonicus</i> Houtt.	ギシギシ	+	+		+	
20.	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	エゾノギシギシ	帰化	+	+	+	+
Phytolaccaceae ヤマゴボウ科							
1.	<i>Phytolacca americana</i> L.	ヨウシュヤマゴボウ	帰化	+	+	+	+
Portulacaceae スベリヒコ科							
1.	<i>Portulaca grandiflora</i> Hook.f.	マツバボタン	帰化				+
2.	<i>Portulaca oleracea</i> L.	スベリヒコ	+	+	+	+	+
3.	<i>Portulaca oleracea</i> L. var. <i>sativa</i> DC.	タチスベリヒコ	帰化	+	+	+	+
Caryophyllaceae ナデシコ科							
1.	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. var. <i>viscida</i> (R.J.Loisel.) Asch.	ネバリノミノツツリ	+				+
2.	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	オランダミミナグサ	帰化				+
3.	<i>Cucubalus baccifer</i> L. var. <i>japonicus</i> Miq.	ナンバンハコベ					+
4.	<i>Dianthus superbus</i> L. var. <i>longicalycinus</i> (Maxim.) Williams	カワラナデシコ		+			
5.	<i>Sagina japonica</i> (Sw. ex Steud.) Ohwi	ツメクサ					+
6.	<i>Saponaria officinalis</i> L.	サボンソウ	帰化	+	+		+
7.	<i>Silene antirrhina</i> L.	ムシトリマンテマ	帰化	+	+		
8.	<i>Silene armeria</i> L.	ムシトリナデシコ	帰化	+	+		+
9.	<i>Silene firma</i> Siebold et Zucc.	フシグロ					+
10.	<i>Stellaria alsine</i> Grimm var. <i>undulata</i> (Thunb. ex Murray) Ohwi	ノミノフスマ					+
11.	<i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop.	ウシハコベ	+	+	+	+	+
12.	<i>Stellaria media</i> (L.) Villars	コハコベ	帰化	+	+	+	+
Chenopodiaceae アカザ科							
1.	<i>Chenopodium album</i> L.	シロザ	帰化	+	+	+	+
2.	<i>Chenopodium album</i> L. var. <i>centrorubrum</i> Makino	アカザ	帰化		+		+
3.	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L. var. <i>pubescens</i> (Makino) Makino	ケアリタソウ	帰化	+	+	+	+
4.	<i>Chenopodium carinatum</i> R.Br.	ゴウシュウアリタソウ	帰化	+			
5.	<i>Chenopodium serotinum</i> L.	コアカザ	帰化		+		
6.	<i>Chenopodium virgatum</i> Thunb.	カワラアカザ	+	+	+		+
7.	<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.	ホウキギ	帰化	+			+
8.	<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad. var. <i>sieversiana</i> (Pall.) Ulbr. ex Asch. et Graebn.	シラゲホウキギ	帰化				+
Amaranthaceae ヒコ科							
1.	<i>Achyranthes bidentata</i> Blume var. <i>tomentosa</i> (Honda) H.Hara	ヒナタイノコズチ	+	+	+	+	+
2.	<i>Amaranthus lividus</i> L.	イヌビユ	+				+
3.	<i>Amaranthus patulus</i> Bertol.	ホソアオゲイトウ	帰化	+	+	+	+
4.	<i>Amaranthus powellii</i> S.Watson	イガホビユ	帰化				+
5.	<i>Amaranthus viridis</i> L.	ホナガイヌビユ	帰化	+	+	+	
Ranunculaceae キンボウゲ科							
1.	<i>Clematis apiifolia</i> DC.	ボタンツル			+		+
2.	<i>Clematis terniflora</i> DC.	センニンソウ	+		+		
3.	<i>Ranunculus cantoniensis</i> DC.	ケキツネノボタン					+
4.	<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	タガラシ					+
5.	<i>Ranunculus silerifolius</i> H.Lév. var. <i>quelpaertensis</i> (H.Lév.) Ohwi et Kitag.	ヤマキツネノボタン	+				
Menispermaceae ツツラフジ科							
1.	<i>Cocculus trilobus</i> (Thunb. ex Murray) DC.	アオツツラフジ	+		+	+	
Actinidiaceae マタタビ科							
1.	<i>Actinidia chinensis</i> Planch.	オニマタタビ	帰化	+			
Guttiferae オトギリソウ科							
1.	<i>Hypericum perforatum</i> L. var. <i>angustifolium</i> DC.	コゴメバオトギリ	帰化	+			

			調査区					
			区分	A	B	C	D	E
Papaveraceae ケシ科								
1 .	<i>Chelidonium majus</i> L. var. <i>asiaticum</i> (H.Hara) Ohwi	クサノオウ		+		+		+
2 .	<i>Macleaya cordata</i> (Willd.) R.Br.	タケネグサ				+		+
Cruciferae アブラナ科								
1 .	<i>Barbarea vulgaris</i> R.Br.	ハルザキヤマガラシ	帰化	+	+	+	+	+
2 .	<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern.	カラシナ	帰化	+				+
3 .	<i>Brassica napus</i> L.	セイヨウアブラナ	帰化					+
4 .	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	ナズナ						+
5 .	<i>Cardamine flexuosa</i> With.	タネツケバナ			+			+
6 .	<i>Draba nemorosa</i> L.	イヌナズナ						+
7 .	<i>Lepidium virginicum</i> L.	マメゲンバイナズナ	帰化	+	+	+	+	+
8 .	<i>Rorippa indica</i> (L.) Hochr.	イヌガラシ		+	+	+	+	+
9 .	<i>Rorippa islandica</i> (Oeder) Borbás	スカシタゴボウ		+	+	+		+
10 .	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	カキネガラシ	帰化		+			+
11 .	<i>Thlaspi arvense</i> L.	ゲンバイナズナ	帰化					+
Crassulaceae ベンケイソウ科								
1 .	<i>Sedum bulbiferum</i> Makino	コモチマンネングサ						+
2 .	<i>Sedum sarmentosum</i> Bunge	ツルマンネングサ	帰化	+	+			
Saxifragaceae ユキノシタ科								
1 .	<i>Penthorum chinense</i> Pursh	タコノアシ		+				+
Rosaceae バラ科								
1 .	<i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke	ヤブヘビイチゴ						+
2 .	<i>Duchesnea major</i> (Makino) Makino	ヘビイチゴ					+	+
3 .	<i>Potentilla chinensis</i> Ser.	カワラサイコ		+	+	+		
4 .	<i>Potentilla sundaica</i> (Blume) Kuntze var. <i>robusta</i> (Franch. et Sav.) Kitag.	オヘビイチゴ						+
5 .	<i>Potentilla supina</i> L.	オキジムシロ	帰化					+
6 .	<i>Prunus persica</i> Batsch	モモ	帰化	+				
7 .	<i>Rosa multiflora</i> Thunb. ex Murray	ノイバラ		+	+	+	+	+
8 .	<i>Rubus parvifolius</i> L.	ナワシロイチゴ		+		+	+	+
Leguminosae マメ科								
1 .	<i>Aeschynomene indica</i> L.	クサネム			+			+
2 .	<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	ネムノキ		+		+	+	+
3 .	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	イタチハギ	帰化	+	+	+	+	+
4 .	<i>Amphicarpaea edgeworthii</i> Benth. var. <i>japonica</i> Oliv.	ヤブマメ		+		+		+
5 .	<i>Cassia mimosoides</i> L. subsp. <i>nomame</i> (Siebold) H. Ohashi	カワラケツメイ			+			
6 .	<i>Gleditsia japonica</i> Miq.	サイカチ	植栽			+		
7 .	<i>Glycine max</i> (L.) Merr.	ダイズ	植栽					+
8 .	<i>Glycine max</i> (L.) Merr. subsp. <i>soja</i> (Siebold et Zucc.) H. Ohashi	ツルマメ		+	+	+	+	+
9 .	<i>Indigofera pseudotinctoria</i> Matsum.	コマツナギ			+			+
10 .	<i>Kummerowia stipulacea</i> (Maxim.) Makino	マルバヤハズソウ		+	+	+	+	+
11 .	<i>Kummerowia striata</i> (Thunb. ex Murray) Schindl.	ヤハズソウ			+	+		+
12 .	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	ヤマハギ		+		+		
13 .	<i>Lespedeza juncea</i> (L.f.) Pers.	カラメドハギ		+	+	+		
14 .	<i>Lespedeza juncea</i> (L.f.) Pers. var. <i>subsessilis</i> Miq.	メドハギ		+		+	+	+
15 .	<i>Lespedeza tomentosa</i> (Thunb. ex Murray) Siebold ex Maxim.	イヌハギ		+		+		+
16 .	<i>Lotus corniculatus</i> L.	セイヨウミヤコグサ	帰化	+				
17 .	<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>japonicus</i> Regel	ミヤコグサ		+				
18 .	<i>Medicago sativa</i> L.	ムラサキウマゴヤシ	帰化	+				
19 .	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall. subsp. <i>alba</i> (Medik.) H. Ohashi et Y. Takeishi	シロバナシナガワハギ	帰化	+	+	+	+	+
20 .	<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi	クズ		+	+	+	+	+
21 .	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	ハリエンジュ	帰化	+	+	+	+	+
22 .	<i>Trifolium pratense</i> L.	ムラサキツメクサ	帰化	+	+	+	+	+
23 .	<i>Trifolium repens</i> L.	シロツメクサ	帰化	+	+	+	+	+
24 .	<i>Vicia amurensis</i> Oett.	ノハラクサフジ			+			+
25 .	<i>Vicia angustifolia</i> L.	ヤハズエンドウ				+		
26 .	<i>Vicia cracca</i> L.	クサフジ		+				+
27 .	<i>Vicia villosa</i> Roth var. <i>glabrescens</i> Koch	ナヨクサフジ	帰化			+		+
28 .	<i>Wisteria floribunda</i> (Willd.) DC.	フジ						+
Oxalidaceae カタバミ科								
1 .	<i>Oxalis articulata</i> Savigny	イモカタバミ	帰化	+			+	
2 .	<i>Oxalis corniculata</i> L.	カタバミ		+	+	+	+	+
3 .	<i>Oxalis fontana</i> Bunge	エゾタチカタバミ						+
Geraniaceae フウロソウ科								
1 .	<i>Geranium nepalense</i> Sweet subsp. <i>thunbergii</i> (Siebold et Zucc.) H. Hara	ゲンノショウコ				+		
Euphorbiaceae トウダイグサ科								
1 .	<i>Acalypha australis</i> L.	エノキグサ		+	+	+	+	+
2 .	<i>Euphorbia maculata</i> L.	オオニシキソウ	帰化	+	+	+	+	+
3 .	<i>Euphorbia supina</i> Rafin. ex H. Boissieu	コニシキソウ	帰化	+	+	+		

		調査区					
		区分	A	B	C	D	E
Simaroubaceae	ニガキ科						
1.	<i>Ailanthus altissima</i> (Miller) Swingle	シンジュ	帰化	+		+	+
Anacardiaceae	ウルシ科						
1.	<i>Rhus javanica</i> L. var. <i>roxburghii</i> (DC.) Rehder et Wilson	ヌルデ		+	+		+
Sapindaceae	ムクロジ科						
1.	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	フウセンカズラ	帰化	+			
Balsaminaceae	ツリフネソウ科						
1.	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	キツリフネ		+			
Celastraceae	ニシキギ科						
1.	<i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb. var. <i>strigillosus</i> (Nakai) Makino	オニツルウメモドキ		+			+
2.	<i>Euonymus fortunei</i> (Turcz.) Hand.-Mazz. var. <i>radicans</i> (Siebold ex Miq.) Rehder	ツルマサキ				+	
3.	<i>Euonymus sieboldianus</i> Blume var. <i>sanguineus</i> Nakai	カントウマコミ		+	+	+	+
Rhamnaceae	クロウメモドキ科						
1.	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	ケンボナシ		+		+	
2.	<i>Rhamnus japonica</i> Maxim. var. <i>decipiens</i> Maxim.	クロウメモドキ			+		
Vitaceae	ブドウ科						
1.	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> (Maxim.) Trautv.	ノブドウ		+	+	+	+
2.	<i>Cayratia japonica</i> (Thunb. ex Murray) Gagnep.	ヤブガラシ		+	+	+	+
Malvaceae	アオイ科						
1.	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	イチビ	帰化	+			
2.	<i>Hibiscus syriacus</i> L.	ムクゲ	帰化	+			
3.	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	ゼニアオイ	帰化	+			
4.	<i>Malva sylvestris</i> L. var. <i>mauritanica</i> (L.) Boll	ゼニアオイ	帰化	+	+		
Sterculiaceae	アオギリ科						
1.	<i>Firmiana simplex</i> W.Wight	アオギリ	帰化	+			
Elaeagnaceae	グミ科						
1.	<i>Elaeagnus umbellata</i> Thunb. ex Murray	アキグミ					+
Violaceae	スミレ科						
1.	<i>Viola tricolor</i> L.	サンシキスミレ	帰化		+		+
2.	<i>Viola yezoensis</i> Maxim.	ヒカゲスミレ			+		
Elatinaceae	ミゾハコベ科						
1.	<i>Elatine triandra</i> Schkuhr var. <i>pedicellata</i> Krylov	ミゾハコベ		+	+		+
Cucurbitaceae	ウリ科						
1.	<i>Bryonia japonica</i> Thunb. ex Murray	スズメウリ		+	+		+
2.	<i>Gynostemma pentaphyllum</i> (Thunb. ex Murray) Makino	アマチャヅル		+			+
3.	<i>Sicyos angulatus</i> L.	アレチウリ	帰化	+	+	+	+
4.	<i>Trichosanthes kirilowii</i> Maxim. var. <i>japonica</i> (Miq.) Kitam.	キカラスウリ		+	+	+	
Lythraceae	ミソハギ科						
1.	<i>Ammannia coccinea</i> Rottb.	ホソバヒメミソハギ		+	+		+
2.	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	サルスベリ	帰化				+
3.	<i>Rotala indica</i> (Willd.) Koehne	キカシグサ					+
Trapaceae	ヒシ科						
1.	<i>Trapa japonica</i> Flerow	ヒシ					+
Onagraceae	アカバナ科						
1.	<i>Ludwigia epilobioides</i> Maxim.	チョウジタデ		+	+		+
2.	<i>Oenothera biennis</i> L.	メマツヨイグサ	帰化	+	+	+	+
Haloragidaceae	アリノトウグサ科						
1.	<i>Myriophyllum</i> sp.	フサモ属の一種					+
Cornaceae	ミズキ科						
1.	<i>Swida macrophylla</i> (Wall.) Soják	クマノミズキ			+		
Araliaceae	ウコギ科						
1.	<i>Aralia cordata</i> Thunb. ex Murray	ウド					+
2.	<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem.	タラノキ					+
3.	<i>Eleutherococcus spinosus</i> (L.f.) S.Y.Hu	ヤマウコギ					+

		区分	調査区				
			A	B	C	D	E
Umbelliferae セリ科							
1.	<i>Cryptotaenia japonica</i> Hassk.	ミツバ	+				
2.	<i>Daucus carota</i> L.	ノラニンジン	帰化	+			
3.	<i>Oenanthe javanica</i> (Blume) DC.	セリ	+		+	+	+
4.	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	ヤブジラミ		+	+	+	+
5.	<i>Torilis scabra</i> (Thunb. ex Murray) DC.	オヤブジラミ	+		+		+
Ebenaceae カキノキ科							
1.	<i>Diospyros kaki</i> Thunb.	カキノキ	帰化	+			+
Oleaceae モクセイ科							
1.	<i>Ligustrum obtusifolium</i> Siebold et Zucc.	イボタノキ	+				
Asclepiadaceae ガガイモ科							
1.	<i>Metaplexis japonica</i> (Thunb. ex Murray) Makino	ガガイモ	+	+	+	+	+
Rubiaceae アカネ科							
1.	<i>Galium spurium</i> L. var. <i>echinospermon</i> (Wallr.) Hayek	ヤエムグラ					+
2.	<i>Galium verum</i> L. var. <i>trachycarpum</i> DC.	エソノカワラマツバ	+	+	+		+
3.	<i>Paederia foetida</i> L.	ヘクソカズラ	+	+	+	+	+
Convolvulaceae ヒルガオ科							
1.	<i>Calystegia hederacea</i> Wall.	コヒルガオ		+			+
2.	<i>Calystegia japonica</i> Choisy	ヒルガオ	+	+	+	+	+
3.	<i>Cuscuta japonica</i> Choisy	ネナシカズラ					+
4.	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	アサガオ	帰化	+			+
5.	<i>Cuscuta pentagona</i> Engelm.	アメリカネナシカズラ	帰化	+	+		+
6.	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	マルバアサガオ	帰化		+		+
Boraginaceae ムラサキ科							
1.	<i>Bothriospermum tenellum</i> (Hornem.) Fisch. et C.A.Mey.	ハナイバナ					+
2.	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	ノハラムラサキ	帰化			+	
3.	<i>Symphytum officinale</i> L.	ヒレハリソウ	帰化		+		+
4.	<i>Trigonotis peduncularis</i> (Trevir.) Benth. ex Hemsl.	キュウリグサ					+
Verbenaceae クマツヅラ科							
1.	<i>Verbena bonariensis</i> L.	ヤナギハナガサ	帰化		+		
Callitricheaceae アワゴケ科							
1.	<i>Callitriche verna</i> L.	ミスハコベ					+
Labiatae シソ科							
1.	<i>Clinopodium chinense</i> (Benth.) Kuntze var. <i>shibetschense</i> (H.Lév.) Koidz.	ヤマククルマバナ				+	+
2.	<i>Glechoma hederacea</i> L. subsp. <i>grandis</i> (A.Gray) H.Hara	カキドオシ	+		+	+	+
3.	<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.	メハジキ		+	+		
4.	<i>Lycopus lucidus</i> Turcz. ex Benth.	シロネ					+
5.	<i>Lycopus ramosissimus</i> (Makino) Makino var. <i>japonicus</i> (Kudô) Kitam.	コシロネ	+				
6.	<i>Mentha arvensis</i> L. subsp. <i>piperascens</i> (Malin. ex Holmes) H.Hara	ハッカ		+		+	+
7.	<i>Mosla dianthera</i> (Buch.-Ham. ex Roxb.) Maxim.	ヒメジソ	+				+
8.	<i>Mosla scabra</i> (Thunb.) C.Y.Wu et H.W.Li	イヌコウジュ	+				
9.	<i>Perilla frutescens</i> (L.) Britton	エゴマ	帰化			+	
10.	<i>Perilla frutescens</i> (L.) Britton var. <i>crispa</i> (Thunb.) Decne.	シソ	帰化	+	+	+	
11.	<i>Salvia plebeia</i> R.Br.	ミソコウジュ					+
12.	<i>Stachys riederi</i> Cham. var. <i>hispidula</i> (Regel) H.Hara	イヌゴマ	+		+	+	
13.	<i>Teucrium japonicum</i> Houtt.	ニガクサ			+		
Solanaceae ナス科							
1.	<i>Lycium chinense</i> Mill.	クコ	+	+	+	+	+
2.	<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Pers.	オオセンナリ	帰化	+			
3.	<i>Solanum americanum</i> Mill.	アメリカイヌホオズキ	帰化				+
4.	<i>Solanum carolinense</i> L.	ワルナスビ	帰化				+
5.	<i>Solanum nigrum</i> L.	イヌホオズキ			+		
6.	<i>Solanum nodiflorum</i> Jacq.	テリミノイヌホオズキ	帰化	+		+	+
Scrophulariaceae ゴマノハグサ科							
1.	<i>Lindernia dubia</i> (L.) Pennell	アメリカアゼナ	帰化	+			+
2.	<i>Lindernia procumbens</i> (Krock.) Borbás	アゼナ	+	+			+
3.	<i>Maclura japonica</i> (Thunb. ex Murray) Kunze	トキワハゼ				+	+
4.	<i>Verbascum thapsus</i> L.	ビロードモウズイカ	帰化	+	+	+	+
5.	<i>Veronica arvensis</i> L.	タチイヌノフグリ	帰化				+
6.	<i>Veronica persica</i> Poir.	オオイヌノフグリ	帰化	+	+	+	+
7.	<i>Veronica persica</i> Poir. form. <i>alba</i> Durand	シロバナオオイヌノフグリ	帰化				+
8.	<i>Veronica undulata</i> Wall.	カワヂシャ	+				+
Bignoniaceae ノウゼンカズラ科							
1.	<i>Catalpa ovata</i> G.Don	キササゲ	帰化			+	
2.	<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.	キリ	帰化	+			+

		区分	調査区				
			A	B	C	D	E
Plantaginaceae オオバコ科							
1.	<i>Plantago asiatica</i> L.	オオバコ	+		+	+	+
2.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	ヘラオオバコ	帰化	+	+	+	+
Caprifoliaceae スイカズラ科							
1.	<i>Lonicera japonica</i> Thunb. ex Murray	スイカズラ	+			+	
2.	<i>Lonicera morrowii</i> A.Gray	キンギンボク				+	
3.	<i>Sambucus racemosa</i> L. subsp. <i>sieboldiana</i> (Miq.) H.Hara	ニワトコ					+
Compositae キク科							
1.	<i>Achillea millefolium</i> L.	セイヨウノコギリソウ	帰化		+		
2.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	ブタクサ	帰化	+	+		+
3.	<i>Ambrosia trifida</i> L.	クワモドキ	帰化	+	+	+	+
4.	<i>Anaphalis margaritacea</i> (L.) Benth. et Hook.f. subsp. <i>yedoensis</i> (Franch. et Sav.) Kitam.	カワラハハコ					+
5.	<i>Arctium lappa</i> L.	ゴボウ	帰化				+
6.	<i>Artemisia capillaris</i> Thunb.	カワラヨモギ	+	+	+	+	+
7.	<i>Artemisia indica</i> Willd. var. <i>maximowiczii</i> (Nakai) H.Hara	ヨモギ	+	+	+	+	+
8.	<i>Aster ageratoides</i> Turcz. subsp. <i>ovatus</i> (Franch. et Sav.) Kitam.	ノコンギク					+
9.	<i>Aster inumae</i> Kitam. ex H.Hara	ユウガギク				+	
10.	<i>Aster subulatus</i> Michx.	ホウキギク	帰化	+		+	+
11.	<i>Bidens biternata</i> (Lour.) Merr. et Sherff	センダングサ	+				
12.	<i>Bidens frondosa</i> L.	アメリカセンダングサ	帰化	+	+	+	+
13.	<i>Boltonia asteroides</i> L'Hér.	アメリカギク	帰化	+		+	+
14.	<i>Carduus crispus</i> L.	ヒレアザミ	帰化		+		+
15.	<i>Centipeda minima</i> (L.) A.Br. et Asch.	トキンソウ	+	+			+
16.	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L.	フランスギク	帰化	+			
17.	<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.	ノアザミ			+		
18.	<i>Cirsium pendulum</i> Fisch. ex DC.	タカアザミ					+
19.	<i>Cirsium</i> sp.	アザミ属の一種					+
20.	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	ヒメムカシヨモギ	帰化	+	+	+	+
21.	<i>Conyza pusilla</i> (Nutt.) Cronquist	ケナシヒメムカシヨモギ	帰化				+
22.	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) Walker	オオアレチノギク	帰化	+	+		+
23.	<i>Coreopsis lanceolata</i> L.	オオキンケイギク	帰化	+	+		
24.	<i>Coreopsis tinctoria</i> Nutt.	ハルシャギク	帰化	+		+	+
25.	<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	オオハルシャギク	帰化	+		+	+
26.	<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	キバナコスモス	帰化	+			
27.	<i>Eclipta alba</i> (L.) Hassk.	アメリカカタカサブロウ	帰化	+			+
28.	<i>Eclipta thermalis</i> Bunge	タカサブロウ					+
29.	<i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) Raf. ex DC.	ダンドボロギク	帰化				+
30.	<i>Erigeron philadelphicus</i> L.	ハルジオン	帰化	+		+	+
31.	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	コメギク	帰化		+	+	
32.	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz et Pav.	ハキダメギク	帰化		+	+	+
33.	<i>Gnaphalium luteoalbum</i> L. subsp. <i>affine</i> (D.Don) Koster	ハハコグサ			+		+
34.	<i>Gnaphalium pensylvanicum</i> Willd.	チチコグサモドキ	帰化				+
35.	<i>Helianthus annuus</i> L.	ヒマワリ	帰化	+	+		
36.	<i>Helianthus argophyllus</i> Torr. et A.Gray	シロタエヒマワリ	帰化	+			
37.	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	ククイモ	帰化	+	+		+
38.	<i>Ixeris tamagawaensis</i> (Makino) Kitam.	カワラニガナ	+				
39.	<i>Lactuca indica</i> L.	アキノノゲシ	+	+	+	+	+
40.	<i>Lactuca serriola</i> L.	トゲチシャ	帰化	+	+	+	+
41.	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	カミツレ	帰化				+
42.	<i>Petasites japonicus</i> (Siebold et Zucc.) Maxim.	フキ				+	+
43.	<i>Rudbeckia hirta</i> L. var. <i>pulcherrima</i> Farw.	アラゲハンゴンソウ	帰化	+	+		
44.	<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	オオハンゴンソウ	帰化	+			
45.	<i>Senecio vulgaris</i> L.	ノボロギク	帰化		+		
46.	<i>Siegesbeckia orientalis</i> L. subsp. <i>pubescens</i> (Makino) H.Koyama	メナモミ					+
47.	<i>Solidago altissima</i> L.	セイタカアワダチソウ	帰化	+	+	+	+
48.	<i>Solidago gigantea</i> Aiton var. <i>leiophylla</i> Fernald	オオアワダチソウ	帰化	+	+	+	+
49.	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	オキノゲシ	帰化		+		+
50.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	ノゲシ	帰化	+			+
51.	<i>Stenactis annua</i> (L.) Cass.	ヒメジョオン	帰化	+	+	+	+
52.	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	セイヨウタンポポ	帰化	+	+	+	+
53.	<i>Xanthium italicum</i> Moretti	イガオナモミ	帰化	+			+
54.	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	オニタビラコ					+
Monocotyledoneae 単子葉植物							
Alismataceae オモダカ科							
1.	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L. var. <i>orientale</i> Sam.	サジオモダカ	+				+
2.	<i>Sagittaria trifolia</i> L.	オモダカ	+				+
Hydrocharitaceae トチカガミ科							
1.	<i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) St.John	コカナダモ	帰化				+
Potamogetonaceae ヒルムシロ科							
1.	<i>Potamogeton crispus</i> L.	エビモ					+
2.	<i>Potamogeton pusillus</i> L. ?	イトモ?	+			+	

		区分	調査区				
			A	B	C	D	E
Liliaceae コリ科							
1.	<i>Allium macrostemon</i> Bunge	ノビル					+
2.	<i>Allium tuberosum</i> Rotl. ex Spreng.	ニラ	+	+			+
3.	<i>Asparagus officinalis</i> L.	オランダキジカクシ	+	+	+	+	+
4.	<i>Hemerocallis fulva</i> L. var. <i>kwanso</i> Regel	ヤブカンゾウ	+		+	+	
Amaryllidaceae ヒガンバナ科							
1.	<i>Lycoris squamigera</i> Maxim.	ナツズイセン					+
Dioscoreaceae ヤマノイモ科							
1.	<i>Dioscorea batatas</i> Decne.	ナガイモ	+	+	+		+
Juncaceae イグサ科							
1.	<i>Juncus diastrophanthus</i> Buchenau	ヒロハノコウガイゼキショウ					+
2.	<i>Juncus effusus</i> L. var. <i>decipiens</i> Buchenau	イグサ				+	+
3.	<i>Juncus leschenaultii</i> J.Gay ex Laharpe	コウガイゼキショウ	+	+			+
4.	<i>Juncus monticola</i> Steud.	コモチゼキショウ					+
5.	<i>Juncus tenuis</i> Willd.	クサイ	+	+	+	+	+
6.	<i>Juncus wallichianus</i> Laharpe	ハリコウガイゼキショウ	+				
Commelinaceae ツククサ科							
1.	<i>Commelina communis</i> L.	ツククサ	+	+	+	+	+
Bambusaceae タケ科							
1.	<i>Neosasa morpha stenophylla</i> (Koidz.) Sad.Suzuki subsp. <i>tobagenzoana</i> (Koidz.) Sad.Suzuki	ヒメカミザサ			+		
2.	<i>Pseudosasa japonica</i> (Siebold et Zucc. ex Steud.) Makino	ヤダケ			+		
3.	<i>Sasaella masamuneana</i> (Makino) Hatsus. et Muroi	クリオザサ	+				
4.	<i>Sasaella ramosa</i> (Makino) Makino	アズマザサ	+		+	+	+
Poaceae イネ科							
1.	<i>Agrostis</i> × <i>dimopholemma</i> Ohwi	バケヌカボ					+
2.	<i>Agrostis gigantea</i> Roth	コヌカグサ	+	+	+	+	+
3.	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	ハイコヌカグサ	+	+	+	+	+
4.	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol. var. <i>amurensis</i> (Kom.) Ohwi	スズメノテッポウ					+
5.	<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb. ex Murray) Makino	コブナグサ	+				
6.	<i>Beckmannia syzigachne</i> (Steud.) Fern.	ミノゴメ					+
7.	<i>Briza maxima</i> L.	コバンソウ					+
8.	<i>Bromus carinatus</i> Hook. et Arn.	ヤクナガイヌムギ			+		
9.	<i>Bromus diandrus</i> Roth	ヒゲナガスズメノチャヒキ	+	+	+	+	+
10.	<i>Bromus japonicus</i> Thunb. ex Murray	スズメノチャヒキ	+	+	+	+	+
11.	<i>Bromus pauciflorus</i> (Thunb. ex Murray) Hack.	キツネガヤ	+				
12.	<i>Bromus tectorum</i> L.	ウマノチャヒキ			+		+
13.	<i>Bromus unioloides</i> Humb.	イヌムギ	+		+	+	+
14.	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	ヤマアワ		+			
15.	<i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Haller f.) Koeler	ホッスガヤ	+				
16.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	ギョウギシバ	+	+	+	+	+
17.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	カモガヤ	+	+	+	+	+
18.	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel.	メヒシバ	+	+	+	+	+
19.	<i>Digitaria ischaemum</i> (Schreb.) Schreb. ex Muhl. var. <i>asiatica</i> Ohwi	アキメヒシバ	+				
20.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	イヌビエ	+	+	+	+	+
21.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv. var. <i>echinata</i> (Willd.) Honda	ケイヌビエ	+	+	+	+	+
22.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv. var. <i>praticola</i> Ohwi	ヒメイヌビエ		+			+
23.	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	オヒシバ	+	+	+	+	+
24.	<i>Elymus racemifer</i> (Steud.) Tzvelev	アオカモジグサ	+	+	+	+	+
25.	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	シバムギ			+		+
26.	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould var. <i>aristatus</i> Baumg.	ノゲシバムギ					+
27.	<i>Elymus tsukushiensis</i> Honda var. <i>transiens</i> (Hack.) Osada	カモジグサ	+	+	+	+	+
28.	<i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Link ex Vign.-Lut.	スズメガヤ	+		+	+	+
29.	<i>Eragrostis curvula</i> (Schrad.) Nees	シナダレスズメガヤ	+	+	+	+	+
30.	<i>Eragrostis ferruginea</i> (Thunb. ex Murray) P.Beauv.	カゼクサ	+	+	+		+
31.	<i>Eragrostis minor</i> Host	コスズメガヤ	+	+	+		+
32.	<i>Eragrostis multicaulis</i> Steud.	ニワホコリ	+			+	+
33.	<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P.Beauv.	オオニワホコリ		+			
34.	<i>Eriochloa villosa</i> (Thunb. ex Murray) Kunth	ナルコビエ		+	+		
35.	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	オニウシノケグサ	+	+	+	+	+
36.	<i>Festuca rubra</i> L.	オオウシノケグサ	+				
37.	<i>Hemarthria sibirica</i> (Gandog.) Ohwi	ウシノシッペイ	+	+	+		
38.	<i>Holcus lanatus</i> L.	シラゲガヤ	+	+	+		+
39.	<i>Hordeum murinum</i> L.	ムギクサ	+		+		+
40.	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) P.Beauv. var. <i>koenigii</i> (Retz.) Pilg.	フシゲチガヤ	+	+	+	+	+
41.	<i>Leersia oryzoides</i> (L.) Sw.	エゾノサヤヌカグサ	+				
42.	<i>Leersia sayanuka</i> Ohwi	サヤヌカグサ	+				
43.	<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees.	アゼガヤ					+
44.	<i>Lolium perenne</i> L.	ホソムギ	+	+	+		+
45.	<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A.Camus var. <i>polystachyum</i> (Franch. et Sav.) Ohwi	アシボソ	+				
46.	<i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maxim.) Benth.	オギ	+	+	+	+	+
47.	<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.	ススキ	+		+		+

	区分	調査区				
		A	B	C	D	E
48. <i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) Roem. et Schult.	ケチヂミザサ	+				
49. <i>Oryza sativa</i> L.	イネ 植栽					+
50. <i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	オオクサキビ 帰化	+	+	+		+
51. <i>Paspalum distichum</i> L.	キシウスズメノヒエ 帰化	+		+	+	
52. <i>Paspalum thunbergii</i> Kunth ex Steud.	スズメノヒエ	+				
53. <i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Spreng.	チカラシバ	+				+
54. <i>Phalaris arundinacea</i> L.	クサヨシ	+	+	+	+	+
55. <i>Phleum pratense</i> L.	オオアワガエリ 帰化			+		
56. <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	ヨシ	+	+	+	+	+
57. <i>Phragmites japonica</i> Steud.	ツルヨシ	+	+	+	+	+
58. <i>Poa annua</i> L.	スズメノカタビラ			+	+	+
59. <i>Poa annua</i> L. var. <i>reptans</i> Hausskn.	ツルスズメノカタビラ 帰化	+		+	+	+
60. <i>Poa compressa</i> L.	コイチゴツナギ 帰化		+	+		
61. <i>Poa nipponica</i> Koidz.	オオイチゴツナギ				+	
62. <i>Poa ochotensis</i> Trin.	イチゴツナギ	+			+	
63. <i>Poa palustris</i> L.	ヌマイチゴツナギ 帰化					+
64. <i>Poa pratensis</i> L.	ナガハグサ 帰化	+	+	+	+	+
65. <i>Poa trivialis</i> L.	オオスズメノカタビラ 帰化					+
66. <i>Polygonum fugax</i> Nees ex Steud.	ヒエガエリ					+
67. <i>Setaria faberi</i> Herrm.	アキノエノコログサ	+	+	+	+	+
68. <i>Setaria glauca</i> (L.) P.Beauv.	キンエノコロ	+	+			+
69. <i>Setaria pallidifusca</i> (Schum.) Stapf et Hubb.	コツブキンエノコロ	+				+
70. <i>Setaria</i> × <i>pynocoma</i> (Steud.) Henrard ex Nakai	オオエノコロ	+	+	+		
71. <i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	エノコログサ	+	+	+	+	+
72. <i>Trisetum bifidum</i> (Thunb. ex Murray) Ohwi	カニツリグサ					+
73. <i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel.	ナギナタガヤ 帰化	+	+	+	+	+
74. <i>Zizania latifolia</i> (Griseb.) Turcz. ex Stapf	マコモ			+	+	+
75. <i>Zoysia japonica</i> Steud.	シバ	+	+	+		
Araceae サトイモ科						
1. <i>Acorus calamus</i> L.	ショウブ					+
2. <i>Pinellia ternata</i> (Thunb. ex Murray) Breitenb.	カラスビシャク			+		
Lemnaceae ウキクサ科						
1. <i>Lemna miniscula</i> Herter	ヒノウキクサ					+
2. <i>Lemna minor</i> L.	コウキクサ					+
3. <i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schleid.	ウキクサ					+
Sparganiaceae ミクリ科						
1. <i>Sparganium erectum</i> L.	ミクリ			+		
Typhaceae ガマ科						
1. <i>Typha angustifolia</i> L.	ヒメガマ	+				
2. <i>Typha latifolia</i> L.	ガマ	+		+		+
3. <i>Typha orientalis</i> C.Presl	コガマ	+				
Cyperaceae カヤツリグサ科						
1. <i>Carex aphanolepis</i> Franch. et Sav.	エナシヒゴクサ	+		+		
2. <i>Carex fedia</i> Nees var. <i>miyabei</i> (Franch.) T.Koyama	ヒロードスゲ			+		
3. <i>Carex neurocarpa</i> Maxim.	ミコシガヤ	+	+	+	+	+
4. <i>Carex planata</i> Franch. et Sav.	タカネマスキサ					+
5. <i>Carex rochebrunii</i> Franch. et Sav.	ヤブスゲ					+
6. <i>Carex stenostachys</i> Franch. et Sav.	ニシノホンモンジスゲ	+			+	+
7. <i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Hassk. var. <i>leirolepis</i> (Franch. et Sav.) T.Koyama	ヒメクグ	+				
8. <i>Cyperus difformis</i> L.	タマガヤツリ	+	+			+
9. <i>Cyperus globosus</i> All.	アゼガヤツリ	+				
10. <i>Cyperus glomeratus</i> L.	ヌマガヤツリ	+				+
11. <i>Cyperus iria</i> L.	コゴメガヤツリ	+	+	+		+
12. <i>Cyperus microiria</i> Steud.	カヤツリグサ	+	+			+
13. <i>Cyperus nipponicus</i> Franch. et Sav.	アオガヤツリ	+				+
14. <i>Cyperus pacificus</i> Ohwi	シロガヤツリ					+
15. <i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. et Schult. var. <i>longiseta</i> Svenson	マツバイ					+
16. <i>Eleocharis congesta</i> D.Don	ハリイ					+
17. <i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. et Schult.	ヒメヒラテンツキ	+				
18. <i>Fimbristylis dipsacea</i> C.B. Clarke	アオテンツキ					+
19. <i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	ヒデリコ	+				+
20. <i>Fimbristylis squarrosa</i> Vahl	アゼテンツキ					+
21. <i>Scirpus fluviatilis</i> (Torr.) A.Gray	ウキヤガラ				+	+
22. <i>Scirpus juncooides</i> Roxb. var. <i>hotarui</i> (Ohwi) Ohwi	ホタルイ	+				
23. <i>Scirpus triangulatus</i> Roxb.	カンガレイ	+				+
24. <i>Scirpus triquetus</i> L.	サンカクイ	+		+		
25. <i>Scirpus wichurae</i> Boeck.	アブラガヤ					+
Zingiberaceae ショウガ科						
1. <i>Zingiber mioga</i> (Thunb.) Roscoe	ミョウガ 帰化	+				

The Vegetation along the waterside of the midstream of Chikuma River,
Central Japan
The present status and it's conservation

Rikuo FUJIWARA*, Kyoko NAKAMURA** and Kuniko YOKOSAWA***

* *Nagano Nature Conservation Research Institute, 2054-120 Kitago, Nagano 381-0075 Japan*

** *416-20 Asakawa Nishijo, Nagano 381-0057, Japan*

*** *416-26 Asakawa Nishijo, Nagano 381-0057, Japan*

Key words : vascular plant, flora, plant community, naturalized plant

長野県北部鍋倉山におけるナベクラザゼンソウの生育環境

大塚孝一*

長野県北部の飯山市鍋倉山の7地点におけるナベクラザゼンソウの生育環境を調査した。生育地は、溪流沿い(2地点)、灌木林下の湿地(3地点)、ブナ林の林床(1地点)、開けた湿原(1地点)の4タイプに類別された。また、生育地の植生調査から、ブナ ナベクラザゼンソウ群とニッコウシダ ナベクラザゼンソウ群の2グループが認められた。

キーワード：ナベクラザゼンソウ，生育環境，鍋倉山，長野県

はじめに

ナベクラザゼンソウ *Symplocarpus nabekuraensis* Otsuka et K.Inoue は、腎円形の幅広い葉身と小さな仏炎苞、葉の展開と花が咲くのがほぼ同時であること、また、仏炎苞の全体が地上にでていて特徴づけられるザゼンソウ属 *Symplocarpus* の1種で、長野県北部の飯山市鍋倉山で発見され新種記載された(Otsuka *et al.* 2002)。鍋倉山(1288m)は、長野県と新潟県の県境に約20数kmにわたって北東方向に連なる関田山脈の最高峰であり、この地域は多雪地帯で、植生はヒメアオキ ブナ群集に含まれ(長野県 1971)、ブナ *Fagus crenata*、ミズナラ *Quercus crispula* を主体とする落葉広葉樹が優占し、また、ブナの巨木があることでよく知られている。ナベクラザゼンソウは鍋倉山を含む関田山脈には広く分布し、全国的には岩手県から福井県にかけての日本海側のやや標高の高い多雪地帯に分布する(大塚 2002)。また、長野県では関田山脈にのみ知られ、「長野県版レッドデータブック」で、絶滅危惧 類の種類とされている(長野県 2002)。

ナベクラザゼンソウの生育環境は、森林下の沼沢地や開けた湿地とされている(Otsuka *et al.* 2002)が、周辺の植生を含めた生育環境に関するより詳しい報告はない。本研究は、ナベクラザゼンソウがどのような場所に生育しているのかを明らかにすることを目的に、鍋倉山における生育地の植生及び環境を調査したので以下に報告する。

調査地及び方法

調査は2002年7月5日に、ナベクラザゼンソウが生育する鍋倉山の7地点(A~G)で行った(図1)。各地点の海拔高度及びおよその生育面積は以下のとおりである。A:1040m, 10m×20m, B:1010m, 10m×15m, C:1110m, 10m×25m, D:1085m, 10m×30m, E:1090m, 10m×15m, F:1130m, 20m×20m, G:1130m, 20m×25m。

調査内容は、生育地の植生調査と環境並びに生育状況である。植生調査はBraun-Blanquetによる植物社会学的手法(鈴木他 1985)を参考にして生育地の中心部付近に1区画を設定し行った。生育地の環境については、樹冠開空度、斜面の方位傾斜、土質を調査した。樹冠開空度(%)の測定について、写真撮影にはデジタルカメラと魚眼レンズ(Fisheye-

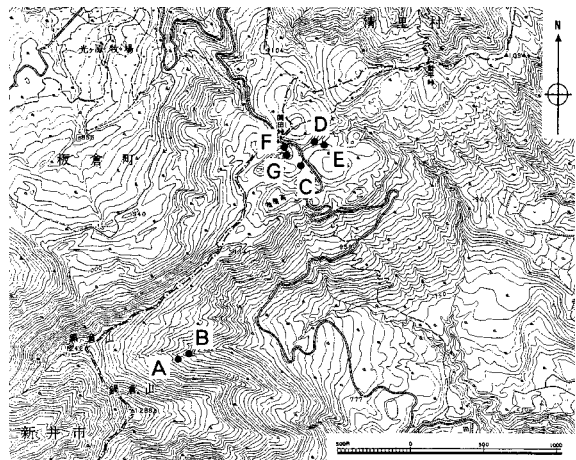


図1 調査地の位置(国土地理院発行2万5千分の1地形図「野沢温泉」を使用)。A, B, C, D, E, F及びGは調査地点を表す。

Fig. 1. Map showing the study area in Mt. Nabekura. A, B, C, D, E, F and G are survey points.

*長野県自然保護研究所 〒381-0075 長野市北郷2054-120

Nikkor 8mm, F2.8)を使用し,地上1mの高さで撮影したのち,画像のコンピューター処理により算出した。方位傾斜はクリノメーターを使用して測定した。生育状況については,生育地(上記の生育面積内)におけるナベクラザゼンソウの現存株数(推定を含む)を, から の5段階のランク別に示した(: 1~50株未満, :50~100株未満, :100~500株未満, :500~1000株未満, :1000株以上)。

結果及び考察

植生調査

7地点の植生調査結果は表1のとおりで,ブナナベクラザゼンソウ群とニッコウシダ ナベクラザゼンソウ群の2グループが認められた。

(1) ブナ ナベクラザゼンソウ群

ブナ ナベクラザゼンソウ群は, A, B, C, D, Fの5地点で見られた。この群は, ブナ, テツカエデ *Acer nipponicum*, ミヤマメシダ *Athyrium melanolepis*, エゾアジサイ *Hydrangea serrata* var. *megacarpa*, アオダモ *Fraxinus lanugiosa* f. *serrata*, アズミイノデ *Polystichum microchlamys* var. *azumiense*, イッポンワラビ *Cornopteris crenulatoserrulata*, ミヤマカンスゲ *Carex dolichostachya* var. *glaberrima*, カメバヒキオコシ *Isodon umbrosus* var. *leucanthus* f. *kameba* により区分される。またこの群には, サワグルミ *Pterocarya rhoifolia*, アキギリ *Salvia glabrescens*, ウワバミソウ *Elatostema japonicum* var. *majus*, リョウメンシダ *Arachniodes standishii* 等を区分種とするサワグルミ下位群と, サワフタギ *Symplocos sawafutagi*, チシマザサ *Sasa kurilensis*, シラネワラビ *Dryopteris expansa* 等を区分種とするサワフタギ下位群の2群が認められた。サワグルミ下位群は, 溪流沿いの湿った立地に成立し, サワフタギ下位群は主に窪地で雪どけが遅い立地に成立する。

E地点は基本的にこの群に含まれるが, 被度が低いため除外した。

(2) ニッコウシダ ナベクラザゼンソウ群

ニッコウシダ ナベクラザゼンソウ群はG地点1カ所で, 開けた湿原という立地に見られた。この群は, ニッコウシダ *Thelypteris nipponica*, オニナルコスゲ *Carex vesicaria*, カキツバタ *Iris laevigata*, ヒメシダ *Thelypteris palustris*, ズミ *Malus toringo* var. *sargentii*, コバギボシ *Hosta sieboldii* f. *lanciofolia* により区分される。

G地点を除いた6地点の内, 4カ所以上に出現した植物はブナ, ヤマモミジ *Acer amoenum* var. *matsumurae*, テツカエデ, サワフタギ, チシマザサ, シラネワラビ, イッポンワラビ, オオバショリマ *Thelypteris quelpaertensis*, ミヤマメシダ, アズミイノデ, ミヤマカンスゲ, ホウチャクソウ *Disporum sessile* の12種であった。また, G地点を除く6地点に共通して出現した植物はブナで, 鍋倉山のナベクラザゼンソウはブナ林と密接な関係にある植物であると考えられる。

植生断面模式図

生育地の植生断面模式図を図2に示す。

図2-1はB地点で, 溪流沿いの湿った立地である。斜面の傾斜の違い, また高木層があるかないかの違いがあるが, A地点も基本的に同様な立地であり, サワグルミの生育が特徴としてあげられる。図2-2はC地点で, D及びF地点が同様な立地である。C及びD地点は高木層を欠く窪地で, 土壌層は発達して, 雪がやや遅くまで残る湿潤な灌木林下である。F地点は, 開けた湿原の周囲の灌木林下で, 湿原から離れるにしたがい, 湿潤ではなくなる。図2-3はE地点で, 傾斜のある安定したブナ林の林床で, シラネワラビやヤマソテツ *Plagiogyria matsumureana*, チシマザサ等が生える中にナベクラザゼンソウが10株程度出現する。この場所は, D地点に隣接し, 直線距離で約10数m, 垂直方向に5~6m高い位置にある。図2-4はG地点で開けた立地の低層湿原であり, 西方向にゆるやかに傾斜していて, 中央に幅30cmほどの浅い小川状の溝があるが, 草本に被植されていて普通水流がない。やや乾燥ぎみの湿原であるが, 樹木は進入していない。ここでは周囲より雪解けがやや早いので, 5月下旬頃からナベクラザゼンソウがいち早く葉を展開させ, 6月中旬~下旬ころまで湿原の優占種となっているが, それ以降はニッコウシダが優占種となり, ナベクラザゼンソウはニッコウシダに埋もれてしまう。埋もれる前には直射日光により葉は日焼けをおこし多少生育に障害を起こすが, 周囲に埋没することで開けた湿原での生育が可能と思われた。

このように, 鍋倉山で観察できた生育立地は, 溪流沿い(2地点), 灌木林下の湿地(3地点), ブナ林の林床(1地点), 開けた湿原(1地点)の4タイプに類別できる。

表1 鍋倉山におけるナベクラザゼンソウ群落の種組成

Table 1. Species composition of *Symplocarpus nabekuraensis* communities in Mt. Nabekura

1 ブナ ナベクラザゼンソウ群 <i>Fagus crenata-Symplocarpus nabekuraensis</i> group								
サブグルミ下位群 <i>Pterocarya rhoifolia</i> under group								
サブフタギ下位群 <i>Symplocos sawafutagi</i> group								
2 ニッコウシダ ナベクラザゼンソウ群 <i>Thelypteris nipponica-Symplocarpus nabekuraensis</i> group								
番号		1	2	3	4	5	6	7
調査地点名		A	B	C	D	F	G	E
調査年		2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002
調査月日(月/日)		7/5	7/5	7/5	7/5	7/5	7/5	7/5
海拔高度(m)		1040	1010	1110	1085	1130	1130	1090
方位		N85 E	N10 S	S10 E	N60 E	S30 W	W	N30 E
傾斜(°)		5	45	5	5	8	5	20
調査面積(m ²)		7×15	5×10	7×15	10×15	15×15	15×15	10×15
高木層の高さ(m)		24						20
高木層の被植率(%)		80						95
最大木の胸高直径		78						46
亜高木層の高さ(m)		10	8	4	5	6		10
亜高木層の被植率(%)		30	50	95	70	80		8
低木層の高さ(m)		2	3	1.5	2	2.5		3
低木層の被植率(%)		20	40	20	20	60		30
草本層の高さ(m)		0.6	0.8	0.6	0.8	0.6	0.7	0.5
草本層の被植率(%)		40	50	70	85	80	100	50
出現種数		34	30	41	20	23	13	21
ブナ ナベクラザゼンソウ群	<i>Fagus crenata</i>	階層						
ブナ		高木	5+4	.	.	.	.	5+5
		亜高木	2+2	2+2	1+2	1+1	1+1	1+1
テツカエデ	<i>Acer nipponicum</i>	高木	1+1	1+1	1+1	1+1	2+2	.
		亜高木	.	.	.	.	.	.
		低木	+	.	.	.	2+2	.
		草本	.	.	.	.	.	+
ミヤマメシダ	<i>Athyrium melanolepis</i>	草本	1+1	1+1	2+2	2+2	2+2	.
エゾアジサイ	<i>Hydrangea serrata</i> var. <i>megacarpa</i>	低木	2+2	.	1+2	+2	.	.
		草本	.	.	1+2	.	+2	+
アオダモ	<i>Fraxinus lanuginosa</i> f. <i>serrata</i>	亜高木	.	1+1	1+1	.	.	.
		低木	.	2+2	.	+	.	+
アズミノデ	<i>Polystichum microclamis</i> var. <i>azumiense</i>	草本	+	+2	.	+2	+2	.
イッポンウラボ	<i>Cornopteris crenatoserrulata</i>	草本	1+1	+2	.	+2	2+2	.
ミヤマカンスゲ	<i>Carex dolichostachya</i> var. <i>glaberrima</i>	草本	1+2	1+1	+2	.	.	+2
カマバヒキオコシ	<i>Isodon umbrosus</i> var. <i>leucanthus</i> f. <i>kameba</i>	草本	.	1+1	1+2	+2	.	.
サブグルミ下位群								
サブグルミ	<i>Pterocarya rhoifolia</i>	高木	1+1	.	.	.	.	.
		亜高木	1+1	.	.	.	.	.
		低木	+2	3+3	.	.	.	.
		草本	+2	+2	.	.	.	.
アキギリ	<i>Salvia glabrescens</i>	草本	+2	+2	.	.	.	.
ウワバミソウ	<i>Elatostema japonicum</i> var. <i>majus</i>	草本	+2	+2	.	.	.	.
リュウモンシダ	<i>Arachniodes standishii</i>	草本	1+2	1+1	.	.	.	.
ミズタバコ	<i>Trigonotis brevipes</i>	草本	1+2	+	.	.	.	.
ミヤマイラクサ	<i>Laportea macrostachya</i>	草本	+	2+2	.	.	.	.
ヤグルマソウ	<i>Rodgersia podophylla</i>	草本	+	1+1	.	.	.	.
ハナチダゲサシ	<i>Astilbe thunbergii</i> var. <i>formosa</i>	草本	+	+	.	.	.	.
トチバニンジン	<i>Panax pseudoginseng</i> subsp. <i>japonicum</i>	草本	+	+	.	.	.	.
サブフタギ下位群								
サブフタギ	<i>Symplocos sawafutagi</i>	低木	.	.	2+2	+2	2+3	+
		草本	.	.	.	+2	.	.
チシマザサ	<i>Sasa kurilensis</i>	低木	.	.	+2	1+1	2+3	2+2
シラネウラボ	<i>Dryopteris expansa</i>	草本	.	.	1+2	1+1	1+2	3+3
オオカメノキ	<i>Viburnum furcatum</i>	低木	.	.	.	1+1	1+2	1+1
ヒメモチ	<i>Ilex leucoclada</i>	低木	.	.	+	+	.	+2
		草本	.	.	.	.	.	+
シオデ	<i>Smilax riparia</i>	草本	.	.	+2	.	+2	+
ユキザサ	<i>Smilacina japonica</i>	草本	.	.	+2	+2	+2	.
ニッコウシダ ナベクラザゼンソウ群								
ニッコウシダ	<i>Thelypteris nipponica</i>	草本	.	.	.	1+1	.	4+5
オニナルコスゲ	<i>Carex vesicaria</i>	草本	.	.	.	.	.	1+1
カキツバタ	<i>Iris laevigata</i>	草本	.	.	.	.	.	1+1
ヒメシダ	<i>Thelypteris palustris</i>	草本	.	.	.	.	.	+2
ズミ	<i>Malus toringo</i> var. <i>sargentii</i>	草本	.	.	.	.	.	+2
コバギボシ	<i>Hosta sieboldii</i> f. <i>lancifolia</i>	草本	.	.	.	.	.	+2
ナベクラザゼンソウ	<i>Symplocarpus nabekuraensis</i>	草本	2+2	2+2	3+3	3+3	3+3	+2
ヤマモミジ	<i>Acer amoenum</i> var. <i>matsumurae</i>	亜高木	1+1	1+1	4+4	3+3	3+3	.
		低木	.	.	.	.	+	.
		草本	.	.	.	.	.	+
ホウチャクソウ	<i>Disporum sessile</i>	草本	+	.	1+2	.	+2	1+1
オオバショリマ	<i>Thelypteris quelpaertensis</i>	草本	.	+2	+2	+2	.	+2
ミヤマシラスゲ	<i>Carex olivacea</i> var. <i>angustior</i>	草本	.	.	3+3	2+3	.	2+3
ツボスミレ	<i>Viola verecunda</i>	草本	.	.	1+2	+2	.	1+1
ヤマソテツ	<i>Plagiogyria matsumureana</i>	草本	+2	+2	.	.	.	1+1
ツタウルシ	<i>Rhus ambigua</i>	草本	1+1	.	.	.	.	1+1
ギンリョウソウ	<i>Monotropastrum humile</i>	草本	+2	.	.	.	.	+2
クロツル	<i>Tripterygium regelii</i>	草本	.	.	+2	.	.	+2
コシノカンアオイ	<i>Asarum megacalyx</i>	草本	.	.	+2	.	+2	.
ケイタドリ	<i>Reynoutria japonica</i> var. <i>uzenensis</i>	草本	+2	.	.	.	+	.
ウスゲミヤマシケシダ	<i>Deparia pycnosora</i> var. <i>mucilaginea</i>	草本	+2	.	.	.	+	.
コシアブラ	<i>Eleutherococcus sciadophylloides</i>	草本	.	.	.	.	.	+
タニギキョウ	<i>Peracarpa carnosus</i> var. <i>circaeoides</i>	草本	+2	.	.	.	.	+
コシノサトメシダ	<i>Athyrium neglectum</i>	草本	.	+	+2	.	.	.
サンカヨウ	<i>Diphylleia grayi</i>	草本	.	+	+2	.	.	.
シロバナカモメツル	<i>Cynanchum sub lanceolatum</i> var. <i>macrathum</i>	草本	.	.	+2	+	.	.
エゾシロネ	<i>Lycopus uniflorus</i>	草本	.	.	+2	.	.	1+1
ヤマイヌウラボ	<i>Athyrium vidalii</i>	草本	+	.	.	.	.	+
ミズキ	<i>Swida controversa</i>	亜高木	.	1+1	.	.	.	.
		低木	+	.	.	.	.	+
ニワトコ	<i>Sambucus racemosa</i> subsp. <i>sieboldiana</i>	低木	+2	.	.	.	.	.
		草本	.	.	.	.	.	.
ハイイヌツゲ	<i>Ilex crenata</i> var. <i>paludosa</i>	低木	.	.	1+2	.	.	.
		草本	.	.	.	.	.	.

1 回出現の種類 番号1:ジャコウソウ *Chelonopsis moschata* 草本1+1、オオカラコウ *Ligularia fischerii* 草本+2、ミヤマベニシダ *Dryopteris monticola* 草本+2、ツノハシバミ *Corylus sieboldiana* 低木+、ヤブデマリ *Viburnum plicatum* var. *tomentosum* 低木+、キヨタキシダ *Diplazium squamigerum* 草本+、番号2: エゾニユウ *Angelica ursina* ? 草本1+1、ジュウモンシダ *Polystichum tripterum* 草本+2、ショウジョウバカマ *Heloniopsis orientalis* 草本+2、ミヤマシシガシラ *Blechnum castaneum* 草本+2、ミヤマタニタデ *Circaea alpina* 草本+、オオメシダ *Deparia pterorachis* 草本+、番号3:ハイイヌツゲ *Ilex crenata* var. *paludosa* 低木1+2、ユキツバキ *Camellia japonica* var. *decumbens* 低木1+2、ケナシヤブデマリ *Viburnum plicatum* var. *tomentosum* f. *glabrum* 低木1+1、ヒメヘビイチゴ *Potentilla centigrana*、草本+2、アブラチャン *Lindera praecox* 低木+、ハクモウイノデ *Deparia pycnosora* var. *albosquamata* 草本+、エンレイソウ *Trillium apetalum* 草本+、ツクバネソウ *Paris tetraphylla* 草本+2、コハウチワカエデ *Acer sieboldianum* 低木+、リュウウ *Clethra barbinervis* 低木+、タムシバ *Magnolia salicifolia* 低木+、オオバクロモジ *Lindera umbellata* var. *membranacea* 低木+、ホオノキ *Magnolia hypoleuca* 低木+、ヤマウルシ *Rhus trichocarpa* 低木+、ツルアリドロシ *Mitchella undulata* 草本+、番号5:ウスバサイシン *Asarum sieboldii* 草本+2

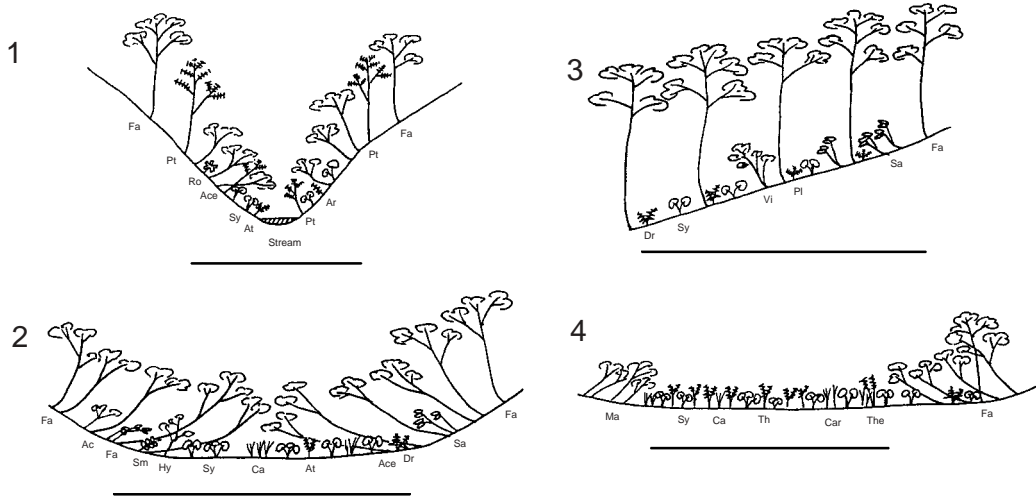


図2 調査地の植生断面模式図．1はB地点、2はC地点、3はE地点、4はG地点の植生断面模式図である．Ac:テツカエデ，Ace:ヤマモミジ，Ar:リョウメンシダ，At:ミヤマメシダ，Ca:ミヤマシラスゲ，Car:オニナルコスゲ，Dr:シラネワラビ，Fa:ブナ，Hy:エゾアジサイ，Ma:ズミ，Pl:ヤマソテツ，Pt:サワグルミ，Sa:チシマザサ，Sm:ユキザサ，Sy:ナベクラザゼンソウ，Th:ニッコウシダ，The:オオバショリマ，Vi:オオカメノキ．図中の線は調査範囲及びスケールを表す(スケール 1～3:10m, 4:20m)．

Fig. 2. Vegetation profiles of survey points. 1: B point, 2: C point, 3: E point and 4: G point. Ac: *Acer nipponicum*, Ace: *Acer amoenum* var. *matumurae*, Ar: *Arachniodes standisii*, At: *Athyrium melanolepis*, Ca: *Carex olivacea* var. *angustior*, Car: *Carex vesicaria*, Dr: *Dryopteris expansa*, Fa: *Fagus crenata*, Hy: *Hydrangea serrata* var. *megacarpa*, Ma: *Malus toringo* var. *sargentii*, Pl: *Plagiogyria matsumureana*, Pt: *Pterocarya rhoifolia*, Sa: *Sasa kurilensis*, Sm: *Smilacina japonica*, Sy: *Symplocarpus nabekuraensis*, Th: *Thelypteris nipponica*, The: *Thelypteris quelpaertensis*, Vi: *Viburnum furcatum*. Bars are survey range and scales (1-3: 10m, 4: 20m).

樹冠開空度

7地点の全天空写真は図3のとおりである。調査日の7月5日は、ナベクラザゼンソウの花期が終わった時期であり、また、樹木の葉の展開がほぼ終わる時期である。全天空写真から算出した樹冠開空度は、低い順にF地点8.3%，C地点9.5%，A地点11.1%，B地点及びD地点11.4%，E地点12.0%，G地点63.4%であった。これらの地点の中で、G地点

は開けた湿原で他と大きく異なっていた。しかし、地上1mの高さで測定しているため、G地点では樹冠開空度が高いが、6月中旬～下旬以降はニッコウシダ等の背の高い草本(約50-70cm)に埋もれ、ナベクラザゼンソウの植物体の高さ(約30-50cm)を基準に見ると、すき間のない状態にあるといえる。7地点とも、基本的には木や草におおわれた中で生育しているといえる。

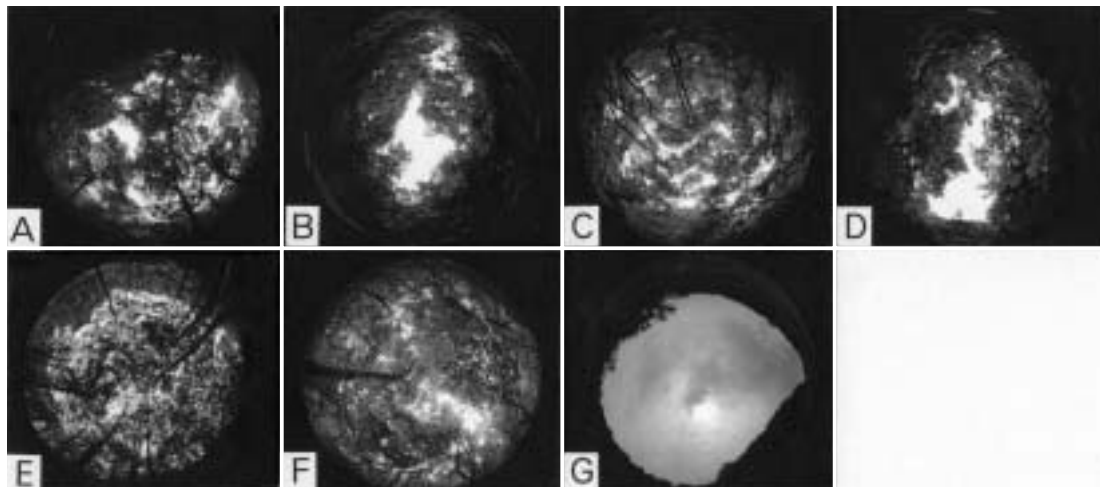


図3 調査地の全天空写真．樹冠開空度はA地点11.1%，B地点11.4%，C地点9.5%，D地点11.4%，E地点12.0%，F地点8.3%，G地点63.4%．

Fig. 3. Hemispherical photographs at survey points. Canopy opennesses are 11.1%(A), 11.4%(B), 9.5%(C), 11.4%(D), 12.0%(E), 8.3%(F) and 63.4%(G).

表2 ナベクラザゼンソウの生育環境

Table 2. Habitat characteristics of *Symplocarpus nabekuraensis*

調査地点	生育立地	斜面の方位	斜面の傾斜 (度)	樹冠開空度(%)	土質	生育状況 (生育株数のランク)
A	溪流沿い	N85E	5	11.1	砂まじりのシルト質土壌	
B	溪流沿い	N80E	20	11.4	"	
C	灌木林下の湿地	S10E	5	9.5	"	
D	灌木林下の湿地	N60E	5	11.4	"	
E	ブナ林の林床	N30E	20	12.0	"	
F	灌木林下の湿地	S30W	8	8.3	"	
G	開けた湿原	W	5	63.4	泥炭土	

(注) 生育株数(推定を含む)のランクは、 : 1 - 50株未満、 : 50 - 100株未満、 : 100 - 500株未満、 : 500 - 1000株未満、 : 1000株以上

生育環境のまとめ

ナベクラザゼンソウの生育環境をまとめると表2のとおりである。

生育地の斜面の方位傾斜について、斜面の方位は北東方向が多かったが、顕著な特徴は見られなかった。傾斜はB及びE地点で20度であったが、その他は5~8度と比較的ゆるやかな傾斜であった。土質については、泥炭土のG地点を除いた6地点は腐植層の厚さにやや違いがみられるが、基本的に砂まじりのシルト質土壌であった。

生育状況については、生育する株数はA及びB地点でランク (50 - 100株未満)、C地点でランク (500 - 1000株未満)で、また、D、F及びG地点ではランク (1,000株以上)と株数はかなり多かった。E地点ではランク (1 - 50株未満)と少なく、湿地ではないため生育の適地とは考えられず、隣接するD地点の生育地から種子が供給されて定着していると考えられる。G地点の開けた湿原においては生育株数は多いが、植物体が小さく日焼けしていることから考えても、この開けた環境はこの種にとって生育の最適地とは考えにくく、周囲の灌木林下に生育するものが湿原へ進出したと考えられる。生育株数も多く安定した環境はC、D及びF地点の灌木林下の湿地と考えられる。この灌木林下の環境が、こ

の種本来の生育場所とも考えられるが、本来の生育地がどのような場所であるかは、今後他の産地の生育環境を調査することが必要である。

謝 辞

植生調査のまとめに関して松本市の松田行雄氏にご協力いただいた。また、樹冠開空度の算出は長野県自然保護研究所浜田崇技師、土壌の判定については同研究所富樫均研究員に協力していただいた。記して感謝いたします。

引用文献

長野県 1971 「長野県の植生」, 75 pp .
 長野県 2002 「長野県版レッドデータブック 維管束植物編」, 297 pp .
 大塚孝一 2002 日本産ザゼンソウ属の分布 特にナベクラザゼンソウについて . 長野県自然保護研究所紀要 5 : 1 - 8 .
 Otsuka K., Watanabe R. and Inoue K. 2002 A New Species of *Symplocarpus* (Araceae) from Nagano Prefecture, Central Japan, J. Jpn. Bot. 77: 96-100. Tokyo.
 鈴木兵二・伊藤秀三・豊原源太郎 1985 植生調査法 . 共立出版株式会社, 東京 .

Habitat of *Symplocarpus nabekuraensis* in Mt. Nabekura, northern Nagano Prefecture

Koichi OTSUKA*

* Nagano Nature Conservation Research Institute, 2054-120 Kitago, Nagano 381-0075 Japan

Abstract

The habitat characteristics of *Symplocarpus nabekuraensis* Otsuka et K. Inoue were investigated in Mt Nabekura, northern Nagano Prefecture. Seven survey points were classified to four types : the alongside of the mountain stream (two points), the swamp under the shrubs (three points), the forest floor of *Fagus crenata* (one point) and the open bog (one point). Two groups, *Fagus crenata* - *Symplocarpus nabekuraensis* group and *Thelypteris nipponica* - *Symplocarpus nabekuraensis* group, are recognized by the vegetation research at those habitats.

Key words: *Symplocarpus nabekuraensis*, habitat, Mt nabekura, Nagano Prefecture

野ネズミによるザゼンソウ属3種の果実及び花序の捕食

大塚孝一*・北野 聡*

日本産ザゼンソウ属の3種、ザゼンソウ、ヒメザゼンソウ、ナベクラザゼンソウについて、長野県北部の白馬村切久保、長野市飯綱高原、飯山市鍋倉山において果実並びに花序の被食状況を観察した。いずれの種についても観察地にあるほとんどの果実が捕食され、ヒメザゼンソウでは花序がある多くの株で、ナベクラザゼンソウでは一部の株で花序が捕食された。ザゼンソウの花序の捕食は観察されなかった。捕食動物を自動写真撮影装置を使って調査した結果、アカネズミ、ヒメネズミ、ハタネズミの3種の野ネズミが主な捕食者であることが明らかになった。

キーワード：野ネズミ、ザゼンソウ属、果実、花、捕食、自動写真撮影装置

はじめに

動物による捕食は、植物の種子サイズや成熟時期など多様な繁殖様式を進化させる選択圧となってきた(鷲谷・大串 1993)。日本産ザゼンソウ属 *Symplocarpus* には、ザゼンソウ *Symplocarpus foetidus* var. *latissimus*(=*S. renifolius*)ヒメザゼンソウ *S. nipponicus*、ナベクラザゼンソウ *S. nabekuraensis* の3種が知られている(大橋 1982, 大井 1987, Otsuka *et al.* 2002)。いずれの種についても、花及び果実は地上近くに形成されることから、動物による果実の捕食は大きな選択圧になってきた可能性がある。例えば、北海道のザゼンソウについては、エゾアカネズミ *Apodemus speciosus ainu* が種子を食害する一方で、散布者としても重要な働きをしていることが報告されている(和田 1994, 和田・植村 1998)。しかし、本州のザゼンソウやヒメザゼンソウ、ナベクラザゼンソウに関しては、それらの果実や花序をめぐる動物の情報はほとんどない。特に、ナベクラザゼンソウは「長野県版レッドデータブック維管束植物編」(長野県 2002)で絶滅危惧 類の植物とされており、その繁殖戦略を解明することが重要となっている。

そこで本研究では、ザゼンソウ属3種が分布する長野県北部において、開花から果実成熟までの種子生産過程に及ぼす動物による捕食の影響及び捕食動物を明らかにすることを目的に観察を行った。

調査地及び方法

調査は2002年の、ザゼンソウ属植物の開花期から果実成熟期に相当する4～9月にかけて行った。調査地は、長野県白馬村切久保(海拔高度750m, 対象種ザゼンソウ)、長野市飯綱高原(自然保護研究所敷地内、海拔高度990m, 対象種ヒメザゼンソウ)、飯山市鍋倉山(海拔高度1,085m, 対象種ナベクラザゼンソウ)である(図1)。各調査地に設けた調査区の面積はそれぞれ約10m×10m(白馬村と飯綱高原は1区画、鍋倉山は2区画)で、その中に生育するザゼンソウ属の株数は白馬村で約280株、飯綱高原約370株、鍋倉山約160株(2区画の平均)であった。なお、調査区の周辺は、白馬村ではスギ植林、飯綱

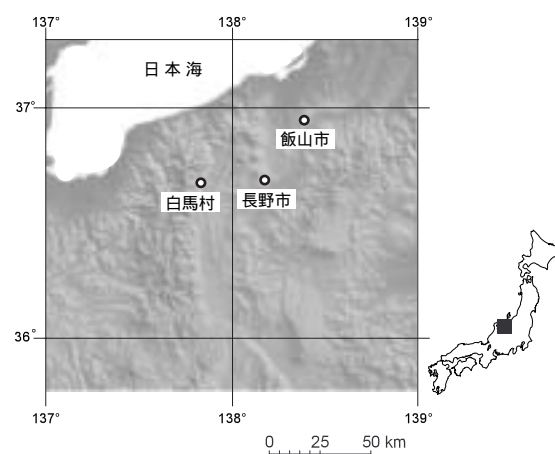


図1 調査地の位置。ザゼンソウは白馬村切久保(海拔高度750m)、ヒメザゼンソウは長野市飯綱高原(海拔高度990m)、ナベクラザゼンソウは飯山市鍋倉山(海拔高度1,085m)で観察を行った。

*長野県自然保護研究所 〒381-0075 長野市北郷2054-120

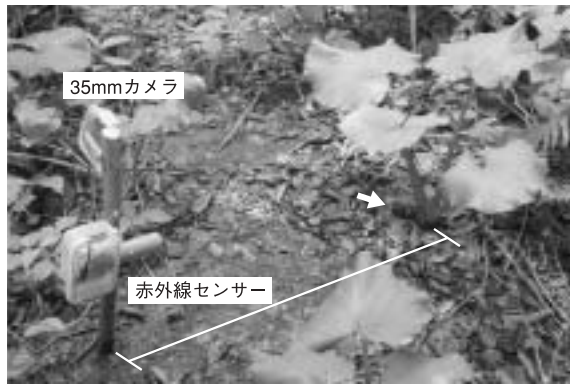


図2 自動写真撮影装置の設置状況(飯山市鍋倉山)。

Fig. 2. A setting example of automatic 35mm camera with infrared trigger unit to detect predators of flowers and fruits of *Symplocarpus* (Araceae)

高原はカラマツ植林、鍋倉山はブナ林である。

ザゼンソウ属は種子で繁殖する多年生の植物である。花は、4枚の花被片をつけ両性で(ただし雌性先熟で雌期~雄期と変化する)、花を密につけた楕円形の肉穂花序を形成し、暗紫褐色の仏炎苞がある。花期は、ザゼンソウで3~5月、ヒメザゼンソウで6~7月、ナベクラザゼンソウで6~7月である。果実は多数の種子を含む球状楕円形の液果で(図3-A1, B1, C1)、成熟後にくずれる。果実の成熟する時期は、ザゼンソウとナベクラザゼンソウでは開花と同年の夏、ヒメザゼンソウでは開花翌年の夏である(大橋 1982, 大塚 2002, Otsuka *et al.* 2002)。

本調査は、同調査地におけるザゼンソウ属の開花・結実に関するフェノロジー調査(大塚, 未発表)と並行して行った。フェノロジー調査では4月より定期的に展葉から開花・結実まで追跡したが、観察個体の繁殖器官(花及び果実)に動物による明らかな食痕(目安として大きさ5mm以上)が発見された場合に、赤外線センサーを用いた自動写真撮影装置を設置した。撮影装置は、白馬村(ザゼンソウ)では7月24日から8月10日の間に果実を、飯網高原(ヒメザゼンソウ)では7月22日から8月7日の間に花序及び仏炎苞を、また、鍋倉山(ナベクラザゼンソウ)では7月18日から8月15日の間に果実をそれぞれ目標物として設置した。この間、約1週間おきに見回り、フィルム(FUJICHROME PROVIA 400F)を交換した。撮影装置と目標物は水平距離で約1m離し、カメラの位置は地面から高さ約70cmとした(図2)。設置台数は、白馬村で2台、飯網高原で1台、鍋倉山で4台とし、目標物の捕食状況から必要に応じ、フィルム交換時に目標株を変更した。

結果及び考察

果実期の捕食

調査期間中、ザゼンソウ属の果実は3種ともに捕食された。捕食の現場で果実は細かく砕かれ、周囲に果実のかけらが残っている状態で発見された(図3-A2, B2, C2)。

ザゼンソウの果実は、6月下旬から7月末頃までの間に捕食された。ヒメザゼンソウでは、5月上旬頃から前年結実した果実が捕食された。ナベクラザゼンソウでは、7月中旬頃から捕食が始まり、8月中旬にはほぼすべて捕食された。3種とも果実は未成熟のうちにほぼ100%捕食され、成熟した種子が残る率はきわめて低いと考えられた。

花期の捕食

ヒメザゼンソウとナベクラザゼンソウは、花序及び仏炎苞が捕食された(図3-B3, 4, C3)。

ヒメザゼンソウでは、仏炎苞が出ると多くの苞及び花序は捕食を受けた。花序は主に雌期のものが捕食された。ただし、花序の下部が部分的に残っているものもあり、これらは後に種子を实らせる可能性があるものと推察された。

ナベクラザゼンソウでは一部、捕食を受けている苞と花序が観察された。同一個体で雌期の花序と雄期の花序がある場合、雌期の花序を捕食し、雄期の花序は捕食されていなかった(図3-C3)。

ザゼンソウでは、花序及び苞への捕食は観察されなかった。

捕食動物

今回の調査で、自動写真撮影装置により動物が撮影されたフィルムのコマ数は238コマで、そのうち野ネズミが229コマ、他の動物が9コマであった(表1)。白馬村のザゼンソウでは25コマあり、そのうち野ネズミが24コマ(96%)、ネコ1コマ(4%)であった。飯網高原のヒメザゼンソウでは32コマで、野ネズミが31コマ(97%)、テン1コマ(3%)、鍋倉山のナベクラザゼンソウでは181コマで、野ネズミが174コマ(96%)、野鳥(ホオジロ、コルリ、キジバト)が4コマ(2.2%)、ツキノワグマが3コマ(1.8%)であった。

このうち、動物の吻端が対象植物体(果実あるいは花序)に接していて捕食中と判断される写真は、

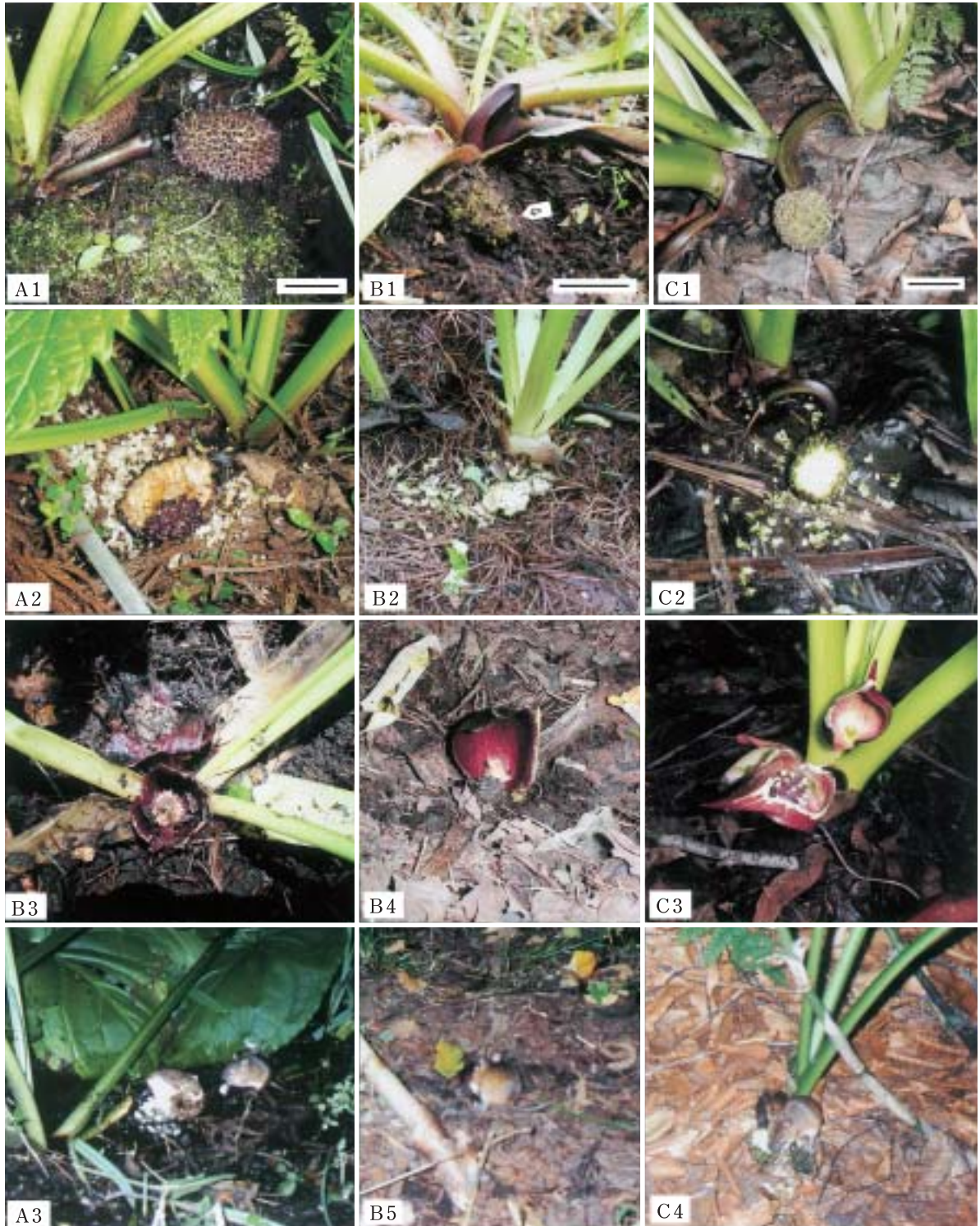


図3 ザゼンソウ属の果実，果実及び花序の捕食と捕食する野ネズミ．A：ザゼンソウ（白馬村）；A1，果実（7 / 20）；A2，果実の捕食痕（6 / 30）；A3，果実を捕食する野ネズミ（7月下旬）．B：ヒメザゼンソウ（飯綱高原）；B1，仏炎苞及び果実（矢印）（5 / 30）；B2，果実の捕食痕（5 / 10）；B3 & 4，仏炎苞及び花序の捕食痕（7 / 4 & 7 / 30）；B5，花序を捕食する野ネズミ（7 / 29）；B4とB5の仏炎苞は同一のものである．C：ナベクラザゼンソウ（鍋倉山）；C1，果実（7 / 30）；C2，果実の捕食痕（7 / 23）；C3，仏炎苞及び花序の捕食痕（6 / 28）；C4，果実を捕食する野ネズミ（8月上旬）．（バーは5cm）．

Fig. 3. Photo-plates showing fruits, flowers and their predators of three species of *Symplocarpus* (Araceae)

表1 自動写真撮影装置により記録された動物のコマ数。カッコ内は捕食中(動物の吻端が果実等に接している)のコマ数を示す。

Table 1. The number of shots of predatory animals taken by automatic cameras

調査地 / 対象種	アカネズミ属			ハタネズミ属	種判定不能の 野ネズミ	その他	計
	アカネズミ	ヒメネズミ	種不明	ハタネズミ			
白馬村切久保 / ザゼンソウ	15 (5)	-	5 (0)	-	4 (0)	1 (1)	25 (5)
長野市飯綱高原 / ヒメザゼンソウ	13 (3)	-	16 (1)	-	2 (0)	1 (2)	32 (4)
飯山市鍋倉山 / ナベクラザゼンソウ	41 (8)	70 (57)	45 (19)	9 (3)	9 (0)	7 (3)	181 (87)
計	野ネズミ229 (96)					9	238 (96)

1 : ネコ1コマ
2 : テン1コマ
3 : 野鳥4コマ(ホオジロ、コルリ、キジバト)、ツキノワグマ3コマ

野ネズミに限られていた(図3 - A3, B5, C4)。これらの野ネズミは、体の大きさ、体色、顔幅、顔の長さ、尾の長さ、耳の突出程度等によりアカネズミ属 *Apodemus* のアカネズミ *Apodemus speciosus*、ヒメネズミ *A. argenteus* 及びハタネズミ属 *Microtus* のハタネズミ *Microtus montebelli* の3種と判断された。この3種については、白馬村(白馬村 1996)、飯綱高原(岸元 2002)、飯山市(飯山市 1993)のいずれの地域でも生息が確認されている。

おわりに

今回の調査では、ザゼンソウ属の果実はいずれの種でも成熟以前の段階でほぼ全てが捕食されていた。このような状況では、いずれの種子も成熟するチャンスはほとんどないように思われる。しかしながら、野ネズミの個体数は一般に大きく変動することが知られており(斉藤 2002)、ネズミの数が少ない年には捕食をのがれて成熟する種子があるのかもしれない。また、ザゼンソウの種子は、そのサイズに個体内で大きな変異があること、種子サイズは捕食の受けやすさや散布様式に影響することが知られている(和田・植村 1998)。ナベクラザゼンソウでもひとつの果実中に生重量で0.01gから0.98gまでの大きさの種子があることから(大塚 未発表)、種子サイズが捕食の受けやすさと何らかの関係がある可能性も残されている。今後はこのように100倍近く異なる大きさの種子が存在することの意義や、ザゼンソウ属植物の繁殖成功に及ぼす野ネズミの影響についてさらに詳しく調べる必要がある。

なお、ツキノワグマはミズバショウやヒメザゼンソウの葉や果実を食べることが知られている(水野・野崎 1985)。鍋倉山では、調査区を含む生育地とは異なる場所であるが、8月中旬にナベクラザゼンソウの群落がなぎ倒され、周囲に残されたフンの中に本種の果実のかけらが多数観察された。ツキノワグ

マは果実を丸ごと採食するらしく、野ネズミによる捕食(図3 - A2, B2, C2)の状況と異なって植物の周囲に果実のかけらは見られず、果実だけが果柄からもぎ取られている状況が観察された。また、飯綱高原でも2001年に、ヒメザゼンソウの周囲の草がたおされ、果実の周囲の地面が掘られた状況からツキノワグマによると考えられる果実の捕食が観察されている(大塚 未発表)。調査区における今回の調査では、ツキノワグマによると考えられる果実の捕食は観察されなかったが、生息密度が高い場所ではツキノワグマによる影響も大きいと考えられるので、栄養器官への捕食も含めた今後の調査が重要である。

謝辞

自動写真撮影装置の制作者で調査期間中装置を貸与して下さったワイルドライフ・マネジメントサービスの後藤光章氏、野ネズミの同定をして下さった長野県自然保護研究所の岸元良輔主任研究員、及び野鳥の同定をして下さった同研究所の堀田昌伸研究員に対し、厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 白馬村 1996 「白馬村の歩み」(白馬村誌自然環境編), 618 pp .
- 飯山市 1993 飯山市誌自然環境編, 741 pp .
- 岸元良輔 2002 飯綱山登山道におけるネズミ類の捕獲記録. 長野県自然保護研究所紀要5 : 43 - 46 .
- 水野昭憲・野崎英吉 1985 白山山系のツキノワグマの食性「森林環境の変化と大型野生動物の生息動態に関する基礎的研究」環境庁自然保護局, pp . 101 - 125 .
- 長野県 2002 長野県版レッドデータブック 維管束植物編, 297 pp .
- 大井次三郎 1987 日本植物誌顕花編, 1584 pp . 至文

- 堂, 東京 .
- 大塚孝一 2002 日本産ザゼンソウ属の分布 特にナベクラザゼンソウについて . 長野県自然保護研究所紀要 5 : 1 - 8 .
- Otsuka, K., Watanabe, R. and Inoue, K. 2002 A New Species of *Symplocarpus* (Araceae) from Nagano Prefecture, Central Japan. J. Jpn. Bot. 77: 96-100.
- 大橋広好 1982 ザゼンソウ属 . (佐竹義輔編) 日本の野生植物 : pp 138 . 平凡社, 東京 .
- 斉藤隆 2002 「森のねずみの生態学」 京都大学学術出版会, 255 pp . 京都 .
- 和田直也 1994 「ザゼンソウとアカネズミ」(「朝日百科 動物たちの地球第10巻」) pp . 102 - 103 . 朝日新聞社, 東京 .
- 和田直也・植村滋 1998 野ネズミによるザゼンソウの種子散布様式に及ぼす種子サイズの影響 植物地理・分類研究 46 : 97 - 101 .
- 鷲谷いづみ・大串隆之 (編) 1993 「動物と植物の利用しあう関係」 286 pp . 平凡社, 東京 .

Predation by rodents on fruits and flowers of three species of *Symplocarpus* (Araceae)

Koichi OTSUKA* and Satoshi KITANO*

* Nagano Nature Conservation Research Institute, 2054-120 Kitago, Nagano 381-0075 Japan

Abstract

We studied predation on fruits and flowers of three species of *Symplocarpus* (Araceae) at Hakuba Village (*S. foetidus* var. *latissimus* [= *S. renifolius*]), Nagano City (*S. nipponicus*) and Iiyama City (*S. nabekuraensis*) in northern Nagano Prefecture. As for flowers, the predation levels varied among species (i.e., non for *S. foetidus*, low for *S. nabekuraensis* and high for *S. nipponicus*). However, high levels of predation were observed for fruits of all species. Researches using automatic 35mm camera with infrared trigger unit revealed that the main predators were three species of rodents, *Apodemus speciosus*, *A. argenteus* and *Microtus montebelli*.

Key words: rodents, *Symplocarpus*, fruits, flowers, predation, automatic photo system.

長野県北部千曲川支流の浅川の魚類相

北野 聡*・大塚孝一*・富樫 均*・浦山佳恵*・畑中健一郎*

長野県北部を流れる千曲川の支流である浅川の魚類相を調査した。調査は2001年8月下旬の4日間に浅川本支流の合計19地点において電気ショッカーを用いて行い、14地点で6科15属16魚種を確認した。標高と種数には有意な負の相関が認められ、標高400mを超える上流域ではサケ科魚類が、中下流域ではコイ科魚類がそれぞれ優占した。これまでに記録のなかったタモロコ、カマツカ、ギギ、タイリクバラタナゴも確認された。

キーワード：浅川，淡水魚，魚類相，標高

はじめに

生活環の一部あるいは全部を淡水域で過ごす魚類は、日本では亜種を含め約300種類が知られているが、長野県で確認されるのは外来種を含め約60種類であり（山本 2000）、在来種に限れば32種類とされる（長野県 2002）。海を持たない内陸県のために総種数としては多くはないが、魚類は古くより流域住民の食料蛋白源として、また川遊びの対象や季節の

風物詩として長野県の人々の暮らしと密接に関わってきた（例えば、サケ *Oncorhynchus keta* について、市川 1977）。

この研究では、飯縄山麓から長野市の市街地を流れる浅川の本支流において魚類相調査を行い、流域全体の魚類相を記述することを目的に行った。また、浅川流域は過去から現在にいたるまで様々な形で人間活動の影響を受けてきた地域であり、そのような人の営みが魚類の分布様式に与える影響についても論議する。

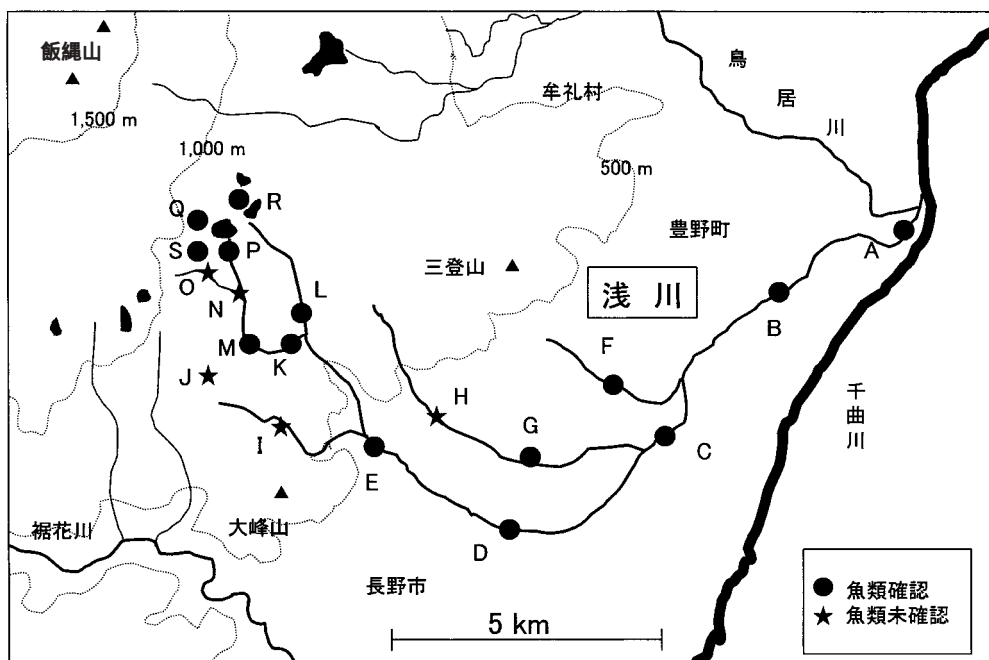


図1 調査地となった浅川の地図。調査地点のうち14地点（●）で魚類が確認され、5地点（★）では確認されなかった。

Fig. 1. Location map of the study reaches (A ~ S) in the Asakawa stream. Fishes were captured at 14 reaches (●), but not at 5 reaches (★).

*長野県自然保護研究所 〒381 - 0075 長野市北郷2054 - 120

表1 2001年8月28日 - 31日におこなわれた浅川魚類相調査のまとめ。調査地点は標高の低い順に配列。数字は成魚 (TL = 5 cm) の個体数であり、稚魚 (TL < 5 cm) の個体数は () 内に示した。

Table 1 Summary of fish capture surveys conducted on 28-30 August, 2001. The numbers of fries (TL < 5cm) were indicated in parentheses.

記号	河川名	地点名	標高 (m)	川幅 (m)	底質	水温 (°C)	方法*1	*2 成魚種数 (総種数)	イワナ	ヤマメ	トウヨシノボリ	ウグイ	オイカワ	ニゴイ	カマツカ	モツゴ	タモロコ	ギンブナ	ゲンゴロウブナ	コイ	タイリクバラタナゴ	ドジョウ	ナマズ	ギギ	
A	浅川	水門	325	25	泥	25.0	E	0 (3)					(50)		(1)		(3)								
B	浅川	豊野	330	25	泥/砂	25.7	E	5 (10)				(2) (1)				1 (2)	1 (4)	7 (14)		1 (3)		1 (1)			(1)
C	浅川	古里	335	4-5	砂/小礫		C	7 (7)				10	16 (14)	19	13	2		12							1
D	浅川	吉田	360	3-5	小礫	24.4	E	4 (4)	2		7 (1)					2									7
E	浅川	真光寺	460	3-4	小礫	20.7	E	1 (1)	14																
F	田子川	三才	350	2-3	砂/小礫	24.4	E	3 (3)					1					26 (2)							18
G	駒沢川	吉田	360	3-5	砂/小礫	25.7	E	2 (2)										2							18
H	駒沢川	押田	450	1-2	砂/小礫		E	0 (0)																	
I	南浅川	新安	620	1-2	砂/小礫	20.5	E	0 (0)																	
J	南浅川	門沢	740	1	砂/小礫	18.8	E	0 (0)																	
K	北浅川	竹ノ下	610	1-3	砂/小礫	20.7	E	2 (2)	12																1
L	北浅川	三出沢	615	2-3	砂/小礫/中礫	18.4	E	2 (2)	2	2															
M	北浅川	北郷	650	2	小礫/中礫	17.9	E	1 (1)	7																
N	北浅川	中曽根	710	2	小礫		E	0 (0)																	
O	北浅川	中曽根左	780	1	砂/小礫	18.0	E	0 (0)																	
P	北浅川	大池下	900	1	泥/砂/小礫	22.8	E	1 (1)												1					
Q	北浅川	大池左上	930	1.5	砂/小礫	16.0	E	1 (1)	8																
R	北浅川	大池右上	930	1.5	泥/砂/小礫		E	1 (1)	12																
S	北浅川	丸池下	950	1-2	小礫/中礫	16.3	E	1 (1)										5							

*1 E:電気ショッカー, C:投網
*2 成魚種数とはTL > 5 cmの魚種数

本論に先立ち、今回の電気ショッカーによる捕獲調査に同意をいただいた北信漁業共同組合に感謝申し上げます。なお、この成果は研究プロジェクト「信州の里山の特性把握と環境保全のための総合研究 (平成13~17年度)」の成果の一部である。

方法

調査地の概要

長野市を流れる浅川は標高1,917mの飯縄山の山麓に源をもち、標高330m付近の小布施町で千曲川本流に合流する流程約20kmの河川である (図1)。河川環境は上流と下流では大きく異なり、河川勾配は山間部を流れる上流部で約9%、善光寺平を流れる下流部では約2%である。浅川の主要な支流としては田子川、駒沢川、南浅川がある。

浅川は上流域での土砂生産と下流域での土砂堆積の顕著な河川であり、長野市吉田 (標高360m) 付近

から下流は河床が周辺の土地よりも高い天井川となる (千曲川・犀川河川緑地連絡会 1993; 富樫 2002)。また、土砂災害防止のために上流部には本支流を中心に数多くの砂防堰堤が作られる一方、中下流部のほとんどはコンクリート護岸となっている。

魚類の捕獲

調査は2001年8月28日から30日にかけて、浅川の本支流に設けられた19の調査区間 (A - S) で行われた。各調査区間は50 - 100mとして、2名の作業員により20 - 30分間、電気ショッカー (DC, 250V) とタモ網 (目合5mm) により魚類の採捕を行った。また補足的に投網 (目合20mm) と三手網 (目合12mm) を使用した。採捕された魚は、現場で種を同定し、体長計測の後に採捕区間に放流した。また現場での同定が困難な一部の個体についてはホルマリン標本として研究室に持ち帰り、「日本産魚類検索」(中坊 1993) に従い、魚種の同定を行った。

結果と考察

魚類の分布様式

調査を行った19地点のうち14地点において合計330個体を捕獲し、16魚種を確認することができた(表1)。最も多くの魚種を確認できたのは地点Bの10種類であり、標高400mを超えるほとんどの地点では1種しか確認できなかった。標高と確認種数との間には有意な負の相関が認められた(Spearmanの順位相関, $r = -0.865$, $N = 19$, $P = 0.002$)。

また構成種も流程によって明瞭な違いが認められ、標高400m未満の中下流域にはコイ科魚類が多く、それより高い地点ではサケ科魚類が優占した。ただ

表2 既存の文献調査と今回の現地調査により浅川で確認された魚類のリスト。

タモロコ, カマツカ, タイリクバラタナゴ, およびギギは、今回の調査ではじめて確認された。

Table 2 List of fish fauna recorded by the previous study (left column) and present study (right column) in the Asakawa stream.

種ナンバ	分類群(科)	和名	学名	文献調査	現地調査
1	キュウリウオ科 Osmeridae	ワカサギ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	* 2	
2	サケ科 Salmonidae	イワナ	<i>Salvelinus leucomaenis</i>	* 2, 3	
3		ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	* 2	
4		サクラマス (ヤマメ)	<i>Oncorhynchus masou masou</i>	* 3	
5		シナノユキマス	<i>Coregonus lavaretus maraena</i>	* 2	
6	コイ科 Cyprinidae	オイカワ	<i>Zacco platypus</i>	* 1, 3	
7		ウグイ	<i>Leuciscus (Tribolodon) kakonensis</i>	* 1, 3	
8		アブラハヤ	<i>Phoxinus lagowski steindachneri</i>	* 2	
9		タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>		*
10		モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	* 1, 2, 3	
11		カマツカ	<i>Pseudogobio (Pseudogobio) esocinus</i>		*
12		ニゴイ	<i>Hemibarbus labeo barbatus</i>	* 1, 3	
13		コイ	<i>Cyprinus carpio</i>	* 1, 2	
14		ゲンゴロウブナ	<i>Carassius cuvieri</i>	* 1, 2	
15		ギンブナ	<i>Carassius gibelio langsdorfi</i>	* 2, 3	
16		タイリクバラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>		*
17	ドジョウ科 Cobitidae	ドジョウ	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	* 1, 2, 3	
18	ナマズ科 Siluridae	ナマズ	<i>Silurus asotus</i>	* 1, 3	
19	ギギ科 Bagridae	ギギ	<i>Pseudobagrus (Pelteobagrus) fulvidraco</i>		*
20	バス科 Centrarchidae	オオクチバス	<i>Micropterus salmoides salmoides</i>	* 2	
21	ハゼ科 Gobiidae	シマヨシノボリ	<i>Rhinogobius sp. CB</i>	* 2	
22		トウヨシノボリ	<i>Rhinogobius sp. OR</i>	* 3	

* 1 : 「建設省河川水辺の国勢調査」(1997)

* 2 : 「長野市飯綱高原の豊かな自然環境基本調査」(1993)

* 3 : 「長野市誌, 第11巻, 資料編」(2000)

し、標高600mを超える渓流域においてドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus* やトウヨシノボリ *Rhinogobius sp. OR*, フナ類 *Carassius spp.* が捕獲されることがあったが、これには河川につながる水田や溜池といった周辺環境が影響したと考えられる。

これまでの浅川水系を対象とした魚類調査では、豊野町近くの浅川本流で8種(長野県土木部 1997)、飯綱高原のため池とその流入河川で15種(長野市 1993, 2000)、合計で17種が記録されている(表2)。今回は溜池での現地調査を行っていないためワカサギ *Plecoglossus altivelis altivelis*, オオクチバス *Micropterus salmoides salmoides* などの止水環境に生息する魚種は確認できていないが、流水棲魚類についてはすべてを確認できた。また、中下流の調査地点において、これまでは記録されていないタモロコ *Gnathopogon elongatus elongatus*, カマツカ *Pseudogobio (Pseudogobio) esocinus* ギギ *Pseudobagrus (Pelteobagrus) fulvidraco*, タイリクバラタナゴ *Rhodeus ocellatus ocellatus* が確認された。

魚類と人との関わり

今回の報告を含めこれまで浅川水系で記録された魚類は21種にのぼる(表2を参照)。これらの魚種は、意図的・非意図的を問わず何らかの人為的影響のもとに成立していると考えられる。

まず外来種(国外原産で移入された種、または侵入した種)としては、ニジマス *Oncorhynchus mykiss*, シナノユキマス *Coregonus lavaretus maraena*, タイリクバラタナゴ, オオクチバスがあげられる。また国内移入種(国内原産であるが、浅川には従来分布しないとされる種)としては、ワカサギ, オイカワ *Zacco platypus*, ゲンゴロウブナ *Carassius cuvieri*, ギギがあげられる。外来種や国内移入種の多くは、遊漁目的で他の水系から浅川水系に移入されたものか、あるいはそれらと同時に混入して分布したものと考えられる。例えば、琵琶湖産の稚アユとともにギギが他の水系に広がるという指摘があり(森・名越 1989), 今回発見された個体についても同様の経路で非意図的に移入された可能性が高い。

一方、その他の13種(イワナ *Salvelinus leucomaenis*, サクラマス *Oncorhynchus masou masou*, ウグイ *Leuciscus (Tribolodon) kakonensis*, アブラハヤ *Phoxinus lagowski steindachneri*, タモロコ, モツゴ *Pseudorasbora parva*, カマツカ, ニゴイ *Hemibarbus labeo barbatus*, コイ *Cyprinus carpio*, ギンブナ *Carassius*

gibelio langsdorfi, ドジョウ, ナマズ *Silurus asotus*, トウヨシノボリについては従来の知見(中村 1980)に照らせば, 浅川水系の在来種として差しつかえないであろう。ただし, これらの中にも, 放流記録が残されている事例(例えば, 北浅川のイワナとヤマメ)や自然分布とは考えにくい事例(例えば, 渓流域のギンブナ)などが認められ, 放流によって種の分布様式や遺伝的構成などが従来とは大きく異なっている可能性もある。

シマヨシノボリ *Rhinogobius* sp. CBが確認されている調査報告(長野市 1993)があるが, 本来は千曲川水系に分布しない魚種であることから再調査を含め詳細な検討が必要と思われる。

今回確認されなかったが, かつては生息した可能性のある魚類としては, 海と川を行き来するサケの *O. keta*, ウナギ *Anguilla japonica*, アユ *Plecoglossus altivelis altivelis* なども自然分布していた可能性は高い。また, メダカ *Oryzias latipes*, アカザ *Liobagrus reini*, シマドジョウ *Cobitis biwae*, カジカ *Cottus pollux* などは, 周辺の水系に生息していることから, さらに詳細な現地調査を行うことで確認されるかもしれない。

人工構造物の影響

水域に作られた人工構造物のうち特に砂防堰堤, 河川改修, 溜池と魚類との関連について以下にまとめる。いずれも浅川水系の自然環境として重要な要素であり, 今回確認された魚類群集の構成や現存量にも大きな影響を与えていると考えられる。

砂防堰堤(ダム): 一般にダムや堰堤の建設は水路を通じた水生生物の移動を妨げる。浅川には多くの砂防堰堤が建設されており, 中上流域は細かく寸断されている。例えば, 標高400m(長野市檀田)から800m(長野市中曾根)にかけての浅川本流については, 1993年国土地理院発行の2万5千分の1地形図に記載されているだけでも7箇所の堰堤が確認できる。これらの堰堤のほとんどは数メートルの堤高があり, また魚道が設置されていないことから, 下流から魚類が侵入することができない。堰堤によって孤立した上流個体群は, 集団サイズが縮小し遺伝的多様性が低下するなど個体群の存続にとって極めて危機的な状況に陥ることもある(原田 1999)。今回, 魚を確認できなかった調査地点はいずれも浅川上流域の堰堤上流部にあたるが, これは堰堤が魚類の生息状況に大きな影響を与えた結果かもしれない。

また浅川が流入する千曲川の飯山市下流には昭和14年に東京電燈(現東京電力)により西大滝ダムが建設され, これを境に千曲川流域のサケ漁獲量は激減した(千曲川・犀川河川緑地連絡会 1993; 北陸建設弘済会 2001)。魚道が設置された今日でもダム上流部へのサケの遡上はほとんどなく, アユやウナギを含め海と川を行き来する魚は浅川まで辿り着けない状態が続いている。

河川改修: 河川改修は一般に多くの魚類の生息に負の影響を与える。例えば, 河道の直線化は水深や流速, 底質の多様性を低下させることが多いが, 魚種によって環境の選好性が異なったり, 単一魚種でも生活史の各段階で多様な環境を必要とすることから, 環境が均質になることで魚類群集の多様性は損なわれると考えられる(森 1998)。一方, オイカワのような魚種は河道の直線化に伴って増加するといわれており(天竜川上流工事事務所 1999), 改修にともなって優占種が変化することもある。浅川の中下流域ではほとんどの場所で河川改修とコンクリート護岸が施されているが, これが実施されていないればさらに多様な魚類群集を確認できただろう。

溜池: 飯綱高原には古くから多くの農業用溜池が造成されてきた。水面は農業用水の供給という目的だけでなく, 時として魚類の増殖場としても利用された。例えば, 猫又池については, 1979年にコイ, 1984年にシナノキマスを放流した記録がある。また上水内郡誌編纂会(1965)によれば, 浅川大池, 猫又池および上蓑ヶ谷池でコイの養殖が行われていたという。さらに, 長野市(1993)には, 上ノ倉池には, ゲンゴロウブナが継続的に放流されていること, 浅川大池に隣接した河川ではヤマメとイワナの孵化養魚場があり周辺に逃げ出している可能性があることが記述されている。またオオクチバスは1980年代後半から飯綱高原の溜池での生息が確認されていたが(長野市 1993), 近年のバス釣りブームとそれに伴う無秩序な放流行為によって生息域を広げていると思われる。例えば, 1993年の報告ではオオクチバスが確認されていない大座法師池や浅川大池にも今日ではオオクチバスが生息し, 夏から秋にかけては湖畔に多くのバス釣師を見かけるようになった。

今回の現地調査で浅川上流の渓流域においてギンブナやドジョウ, トウヨシノボリが確認された事例は, 溜池からの魚類の移動を示唆するものである。また溜池は河川流量や温度環境, 栄養塩濃度の改変

を通じて河川の生態系に様々な影響を及ぼしていると考えられる。

おわりに

長野市から豊野町にかけて流れる浅川の自然環境は、過去から現在に至るまで人間活動の影響を強く受けてきた。生息する魚類相もその影響を色濃く反映しているのであるが、魚類相そのものは必ずしも貧弱ではなく、むしろ短い流程区間に多様な魚類が生息する貴重な空間ととらえることもできるだろう。最近では体験学習や環境教育の場としての利用も多くなっており(松岡 2000)、水生生物の分布や生態についてさらに知見を集積することが期待される。

引用文献

- 原田泰志(1999)小集団化に伴う遺伝的劣化。「淡水生物の保全生態学」(森誠一編著), p 33 - 41, 信山社サイテック, 東京.
- 市川健夫(1977)「日本のサケ」, 242 pp, 日本放送協会, 東京.
- 北陸建設弘済会(2001)「千曲川の今昔」, 363 pp, 国土交通省北陸地方整備局千曲川工事事務所, 長野.
- 上水内郡誌編纂会*(1965)「戸隠高原の湖沼」.
- 松岡保正(2000)身近な川からの環境教育. 信州の環境と教育, 3: 29 - 34.

- 森 誠一編(1998)「魚から見た水環境」, 243 pp, 信山社サイテック, 東京.
- 森 誠一・名越 誠(1989)ギギ. 「日本の淡水魚」川那辺浩哉・水野信彦監修, p 404 - 405, 山と溪谷社, 東京.
- 長野県(2002)「長野県版レッドデータブック」, 297 pp, 長野.
- 長野県土木部河川課(1997)河川水辺の国勢調査(魚介類調査要約版), 77 pp.
- 長野市(1993)飯綱高原の豊かな自然環境基礎調査報告書, 421 pp, 長野市飯綱高原自然環境基本調査委員会, 長野.
- 長野市(2000)長野市誌第11巻・資料編, 自然動物, 457 pp, 東京法令出版, 長野.
- 中坊徹次(1993)『日本産魚類検索 全種の同定』, 1474 pp, 東海大学出版会, 東京.
- 中村一雄(1980)「長野県魚貝図鑑」, 284 pp, 信濃毎日新聞社, 長野.
- 千曲川・犀川河川緑地連絡会(1993)「千曲川・犀川の本川の博物学」, 187 pp, 銀河書房, 長野.
- 天竜川上流工事事務所(1999)「天竜川上流の主要な魚」, 135 pp, 松本.
- 富樫 均(2002)地形と流域システム. システム農学会, 18: 81 - 89.
- 山本雅道(2000)長野県在来の魚類相を探る. 「信州からの生態複雑系」(佐藤利幸・加藤憲二編), 55 pp, 松本.

*を付したものは直接参照できなかった.

Fish fauna of Asakawa stream, a tributary of the Chikuma River in northern Nagano Prefecture

Satoshi KITANO*, Koichi OTSUKA*, Hitoshi TOGASHI*,
Yoshie URAYAMA* and Kenichiro HATANAKA*

* *Nanano Nature Conservation Research Institute, 2054-120 Kitago, Nagano 381-0075, Japan*

Abstract

Freshwater fish fauna of Asakawa stream, a tributary of the Chikuma River running through the northern Nagano Prefecture, was surveyed by electrofishing during late August in 2001. A total of 16 species (330 individuals) were captured at the 14 sites of 19 study reaches. The number of species was negatively correlated with the elevation, where predominate fish species varied from cyprinid to salmonid fish along the elevation.

Key words: Asakawa stream, Nagano Prefecture, freshwater fish, fauna, elevation

長野市飯縄山麓におけるラジオテレメトリー法の定位距離と方向の誤差

浦山佳恵*・尾関雅章*

長野市飯縄山麓を対象にラジオテレメトリー法による定位誤差と調査の留意点を明らかにするために、計14ヶ所の発信地点を定位し、その距離と方向について分析した。誤差距離は平均428m (n = 14)であったが、“ピーク”が広範囲を示す受信地点で利得を下げた方向を特定した場合は平均66m (n = 5)となった。定位精度を高めるには、発信地点に可能な限り接近すること、“ピーク”が広範囲を示す受信地点では利得を下げた方向を特定することに留意する必要があると考えられた。得られた定位結果を用いて環境との関連を分析する場合には、こうした定位誤差を考慮すべきである。

はじめに

現在著者らはイノシシと積雪や森林環境との因果関係を明らかにするため、長野市飯縄山麓を対象にラジオテレメトリー法¹⁾を用いたイノシシの定位(ロケーション)により、環境別利用頻度やその季節変化を明らかにする研究をすすめている。

この研究においては、ラジオテレメトリー法によるイノシシの定位が重要な要素となるが、ラジオテレメトリー法による定位にあたっては、定位した方向や距離の誤差を考慮しなければ対象動物の移動距離や行動域の面積等を過大または過小評価するおそれがあると考えられている(大迫 1994)。またラジオテレメトリー法による誤差は、対象地域の地形・用いる機材・定位方法により異なるため、一般的にテレメトリー調査を始める前に調査計画と同一の条件下で野外試験を行い、誤差を評価する必要があるとされる(セオドア 1996)。

実際に誤差を求めた例では、受信地点を2地点に固定し発信地点のみを移動させ定位し誤差距離と誤差角度を求めた大迫(前出)は、平均をそれぞれ2350m, 17 ± 12 S D°とした。GPSが装着されているTelonics社製とTelevilt社製の発信機の測位誤差を求めた玉田他(2002)は、最大誤差をそれぞれ105.6m, 149mと報告した。

本調査では、調査予定地域で位置が特定できる発信地点を定位し、測定誤差について分析した。本稿では、テレメトリー調査の測定誤差を明らかにするとともに、調査を行う際の留意点を報告する。

調査方法

調査範囲は、長野市北部に位置する飯縄山(標高1917m, 北緯36°44'11", 東経138°8'12")中腹にみられる飯綱高原(標高約800~1100m)から長野盆地西縁までの山間地(標高450~800m)とした(図1)。この範囲では、2000年以降にイノシシの痕跡が確認されており、イノシシが年間を通して利用していることが推定されている。

定位誤差に関する調査は、2002年7月30日~9月27日に雨天日を避けて実施し、計14地点の定位を行った。調査者は2名で、1名が調査範囲内で任意の地点の地表高30~100cmに発信機(Radio collar; Advanced Telemetry Systems製)を設置し、他方はラジオテレメトリー法の三角法によりその発信地点の推定位置を求めた。この際、受信者が発信地点に関する情報を得られないように、発信者は受信者に発信地点に関する情報を伝えず、受信者は配置終了の連絡を受けてから定位を始めた。

定位の順序は以下の通りである。

飯綱高原上の道路を、受信機(C-Bレシーバー FT-817; 八重洲無線製)を積みアンテナを付けた自動車走らせ電波を受信する。高原上で受信できない場合は、山間地を下る複数の道路に自動車走らせ受信できる場所を見つける。

電波を受信できたら、受信地点で八木アンテナ(ARAKI製)を用いて電波の方向を特定し、その方向の角度をコンパスにより計測し、基図に受信地点と電波の方向線を記入する。

により電波の方向を特定したら、その方向に接近するよう自動車走らせ、より強く電波を受

*長野県自然保護研究所 〒381-0075 長野市北郷 2054-120



図1 調査地域(太線内)。○はイノシシの痕跡確認地点を示す。2000年冬季に雪上に足跡が発見された畑、2001年夏季に食害を受けた水田、2001年12月17日に複数の寝屋が発見されたスギ林、2002年春に食害を受けたリンゴ畑、2002年7～10月に多数の足跡が発見された獣道、2002年9月12日にヌタウチ被害を受けた水田。

信する場所を見つける。強く電波を受信する場所を見つけたら、その地点で再びの作業を行う。

電波の方向線が交わる地点に接近するよう自動車を走らせ、より強く電波を受信する場所を見つける。その地点で再びの作業を行う。

方向線による多角形がなるべく小さくなるまで、の作業を繰り返す。

出来た多角形の重心を定位地点とする。

また、の電波の方向の特定方法は、最初の9回の定位では“ピーク”が広範囲を示す受信地点で利得を下げず方向を判断したが、定位誤差が大きかったため、後の5回の定位では同様の受信地点で信号音がほとんど聞こえなくなるまで利得を下げ方向を判断した。

1ヶ所の発信地点の定位に要する時間は、およそ3時間以内とした。定位の基図として、国土地理院発行の2万5千分の1の地形図(図幅「若槻」)を用いた。発信地点、受信地点の位置は、ハンディGPS

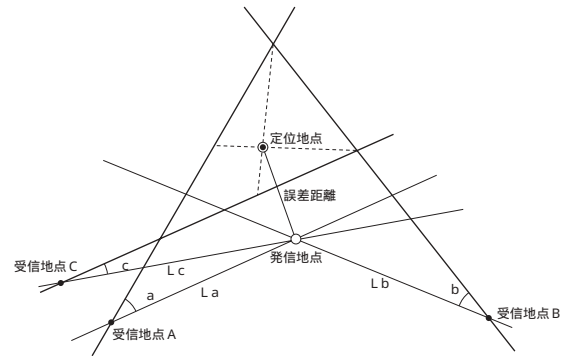


図2 発信地点、受信地点と定位地点の位置関係と測定項目

S (GPS12CX, GARMIN社) を用いて記録するか、基図から判断し記録した。

調査終了後、発信地点、受信地点の緯度経度を、平面直角座標(系)に変換し、その座標値を用いて、受信地点と発信地点間の距離(L_a , L_b , L_c), 定位地点と発信地点間の誤差距離を算出した(図2)。また、受信地点において定位した方向と受信地点から発信地点を結ぶ方向との角度差を誤差角度(a , b , c)として、基図上で求めた。各定位における受信地点と発信地点間の平均距離として、 L_a , L_b , L_c の平均値を用いた。

定位方法は前半の9回と後半の5回で電波の方向の特定方法が異なったため、前者を定位方法A、後者を定位方法Bと区分して定位誤差を評価した。

定位方法の違いによる、誤差距離および誤差角度の差についてはMann-Whitney検定、受信地点と発信地点間の距離と誤差角度の関係についてはSpearmanの順位相関係数を用いてそれぞれ検討した。

結果と考察

計14地点の定位において、その誤差距離を算出したところ、平均 428 ± 502 SD m ($n = 14$)であったが、定位方法によりその誤差距離には差がみられた(表1)。定位方法Aの場合、誤差距離は平均 630 ± 531 SD m ($n = 9$)で、定位方法Bの場合、平均 66 ± 38 SD m ($n = 5$)となった。なお、定位方法Aの場合には誤差距離のばらつきが大きく、一部の定位では、誤差が1000mを越える場合もみられた。本調査では、定位方法AとBではその誤差距離に有意な差は認められなかった。誤差角度については、定位方法Aの場合で平均 24 ± 27 SD $^\circ$ ($n = 43$)、定位方法Bの場合で平均 11 ± 13 SD $^\circ$ ($n = 33$)で、定位

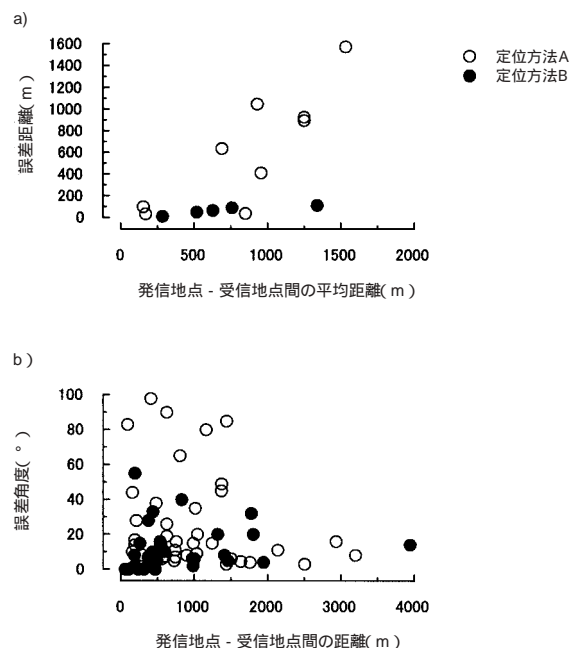


図3 a) 発信地点 受信地点間の平均距離と誤差距離の関係. b) 発信地点 受信地点間の距離と誤差角度の関係.

方法の違いにより誤差角度には有意な差が認められた。

また、発信地点と受信地点間の平均距離と誤差距離の関係では(図3・a)、定位方法A、Bともに、弱い有意な正の相関が認められた(Spearmanの順位相関係数、A: $r_s = 0.75$, B: $r_s = 1$, $P < 0.05$)。発信地点と受信地点間の距離と誤差角度の関係では(図3・b)、定位方法Aの場合には有意な相関関係は認められなかったが(Spearmanの順位相関係数、 $r_s = -0.08$, $P > 0.05$)、定位方法Bの場合には有意な正の相関が認められた(Spearmanの順位相関係数、 $r_s = 0.49$, $P < 0.01$)。なお、定位方法Aの場合には、誤差距離と同様に誤差角度のばらつきが非常に大きく、最大で100°程度の誤差が生じた。このことは、いずれの定位方法においても発信源との距離が遠い地点での定位の場合には、その誤差距離が増加する傾向にあることを示している。

本予備調査から、ラジオテレメトリー法による定位において、“ピーク”が広範囲を示す受信地点で利得を下げて方向を特定する受信方法を採用した定位方法Bの方がより誤差が少なくなることが示された。また、受信地点と発信地点間の距離の増加にともない、誤差角度や誤差距離が増加する傾向にあったことから、対象に可能な限り接近することによりさら

表1 定位方法と誤差距離の関係

	定位方法A (n = 9)	定位方法B (n = 5)	U-value
誤差距離 (m)	630 ± 531 S D	66 ± 38	36 ^{ns}
誤差角度 (°)	24 ± 27	11 ± 13	949*

* Mann-WhitneyのU検定により、 $P < 0.05$ で有意差あり
ns 有意差なし

に誤差を軽減させることが可能になると考えられた。

本研究の今後において、イノシシの定位結果をもとに環境との関連を分析する場合には、これらの定位誤差を考慮する必要がある。例えば、現存植生図など他の環境条件の主題図とイノシシの定位結果をオーバーレイ分析する場合には、定位地点の点情報のみではなく、誤差を加味した範囲内の環境情報を取得する必要がある。また、当地域の地形は高原地と山間地からなり地形による定位誤差の違いが予想されるが、地形による定位誤差の違いの検証については今後の課題として考えられよう。

謝辞

本研究を行うにあたり、ラジオテレメトリー法による調査手法について自然保護研究所の堀田昌伸氏に御教示いただいた。記して感謝申し上げます。

文献

- 朝日稔・川道武男編(1991)現代の哺乳類学。朝倉書店、東京。
- 大迫義人(1994)ラジオテレメトリー法による定位方向と距離の誤差。Ciconia3:43-48.
- セオドア A. ブックホウト(1996)(日本野生動物医学学会・野生生物保護学会監修、鈴木正嗣編訳、2001)。野生動物の研究と管理技術。文永堂出版、東京。
- 玉田克己・宇野裕之・平川浩文・赤松里香(2002)GPSテレメトリーの測定成功率及び測定精度の評価(2)。日本哺乳類学会2002年度大会プログラム・講演要旨集:92。
- 長野市飯綱高原の豊かな自然環境復元基本調査委員会・長野市編(1993)長野市飯綱高原の豊かな自然環境復元基本調査報告書(本編)、長野市。

注

- 1)ラジオテレメトリー法とは、ラジオトラッキングとも言われ、動物の体に小型の発信機を装着し、その周波数で個体識別し、動物の位置を求める方法を指す(朝日・川道編 1991)。

Locating errors of angles and length by radiotelemetry method
in Iizuna Heights, Nagano City

Yoshie URAYAMA* , Masaaki OZEKI*

**Nagano Nature Conservation Research Institute, 2054-120 Kitago, Nagano 381-0075, Japan*

長野市飯綱高原のカラマツ人工林の森林構造

尾関雅章*・大塚孝一*・浜田 崇*

長野市飯綱高原に位置する自然保護研究所敷地内のカラマツ植林(林齢約50年)の二ヶ所(調査区A, B)において、その森林植生に関する調査を行った。調査区内に優占するカラマツの胸高断面積合計は調査区Aで39.7m²/ha, 調査区Bで45.4m²/ha, 幹の密度は調査区Aで888本/ha, 調査区Bで1,081本/haであった。カラマツ以外の樹種では、ウワミズザクラ, ミズナラ, クリなど18種がみられたが、その大半は幼木でカラマツの被陰下に生育していた。今回設定したプロットは、今後のカラマツ植林を用いた環境学習への資料の提供, カラマツ林の管理や遷移のモニタリングサイトとしての活用が期待される。

キーワード: 飯綱高原, カラマツ植林, 毎木調査, 開空度

はじめに

カラマツ *Larix leptolepis* は、本州中部以北に分布する落葉性の針葉樹である。長野県では、主に山地帯域へのカラマツ植林がすすめられており、この植林域の面積は、長野県のおよそ15%を占める(土田・末国 1987)。

長野県自然保護研究所の位置する長野市飯綱高原においても、一部に大正時代末期にカラマツ植林が開始された地域がみられるほか、その後1950年代に拡大的に造林がなされており、その結果として飯綱高原(標高約1,000m)から飯縄山中腹(標高約1,200m)にかけてカラマツ人工林が卓越する現状となっている。

本研究所では、開設以来、研究所に隣接する山林(約15ha)について、自然観察会や環境学習の場としての利用をすすめている。同山林の植生では、周辺の飯綱高原同様カラマツ人工林が卓越している。この山林の履歴については、山林内に炭焼窯跡がみられるほか、聞き取り調査によって1950年代まで炭焼が営まれていたことが確認されている(浦山 未発表)。また、現在の植物相から、当地域においてカラマツ植林が行われる以前には、薪炭林としてクリ・コナラ林が維持・利用されていたことが想定される(藤原 1999)。

このような同山林の植生現況と山林利用の履歴は、周辺の飯綱高原(標高1,000~1,200m)の山林利用と

*長野県自然保護研究所 〒381-0075 長野市北郷 2054-120

類似しており、その典型事例に位置づけられるものと考えられる。本研究所の環境学習事業では、敷地内のカラマツ人工林が主要な場となり、周辺地域を含む山林利用の履歴や現在のカラマツ人工林の管理のあり方、カラマツ人工林の今後植生変化が題材として用いられることも多い。しかし、その植生現況や今後の植生変化に関する基礎資料は十分ではない。そこで、このカラマツ人工林の現況について自然観察の資料として記録し、併せてカラマツ人工林の植生の推移を長期的に観察することを目的として、本研究所敷地内に固定調査区を設けた。ここでは、その調査区においておこなった森林植生調査結果から、カラマツ人工林の森林構造の現状について報告する。

調査地と方法

調査地: 長野県自然保護研究所は、長野市北西部の飯綱高原(標高1,030m, 北緯35°43'21", 東経138°9'24")に位置している。一連の調査は、この長野県自然保護研究所の東側斜面に立地する敷地内において行った。

現在、同敷地内の植生では、カラマツ植林が卓越するが、小規模な湿潤地や流水にはハンノキ、ハルニレを交えた湿性林がみられるほか、一部にはクリ・コナラ林、ドイツトウヒ植林もみられる。調査対象としたカラマツ林は、ほぼ同時期に植林されており、現在の林齢は約50年である。また、植林後現在までに間伐等の森林整備は行われておらず、林床にはクマイザサが密生する林分が卓越している。

なお、本研究所敷地周辺の植物相については、こ

れまでに高木層および亜高木層23種，低木層90種，草本層119種が報告されている（藤原 1999）。また，敷地内の物理的環境情報としては，敷地内を流下する小溪流における水温と気温の季節変化が報告されている（北野ほか 2002）。

方法：本研究所より東方にのびる尾根上の緩斜面にみられるカラマツ林内の2ヶ所に，40m×40mの調査区（調査区A，調査区B）を設けた（図1）。この両調査区内において，毎木調査，林床植生調査，開空度の測定を行った。

毎木調査は，調査区内の胸高直径2cm以上の立木（立ち枯れ状の枯死木を含む）を対象として行い，各立木の樹種を記録し，胸高（地表上130cm）における周囲長（GBH）を測定した。なお，複数の幹が胸高より下部から生じている株については，それぞれの幹を個別の立木として扱った。毎木調査の対象とした立木の胸高には，立木を識別するためにナンバリングテープを固定した。また，調査区内に10m四方のサブプロットを設け，各サブプロットごとに，それぞれの立木の株の根本位置を巻尺と光波距離計（LaserTechnology社，LT200）を用いて測量した。

林床植生（草本層以下の植生）については，両調査区内に2m四方の林床植生調査区を8ヶ所設け，出現種とそれぞれの被度（%）および高さを記録した。

さらに，林冠部の鬱閉状況を把握するため，サブプロットを形成する10m間隔の各交点（25地点）において，地表上150cmの高さでデジタルカメラと魚

眼レンズ（Nikon，CoolPix950およびフィッシュアイコンバーター）を用いて，林冠部の全天空写真を撮影した。撮影は曇天日の日中に行った。

開空度は，撮影したカラー画像（800×600pixel）を256階調のグレースケール画像に変換した後，全天空写真解析ソフトウェア（Simon Fraser Univ.& Institute of Ecosystem Studies，Gap Light Analyzer）をもちいて算出した。なお，開空度算出に必要なグレースケール画像の二値化処理に際しては，植物体に覆われている部分と開空部分の区別に適当なしきい値を各調査区で1画像（調査区の中心点）をもとに定め（調査区A，Bともに160），同じしきい値を用いて全画像を処理した。

これらの調査は2002年6月から10月にかけておこない，毎木調査は，2002年6月，林床の植生調査は2002年10月4日，全天空写真の撮影は2002年10月8・9日に実施した。

結果

毎木調査の結果，調査区Aでは，カラマツおよびその他の樹種をあわせて194本の生存木と50本の枯死木，調査区Bでは，269本の生存木と29本の枯死木が確認された。そのうち，カラマツ生存木の立木密度は，調査区Aで888本/ha，調査区Bで1,081本/haであった。別途調査区Bのカラマツ生存木について計測された樹高（樹高22m）を両調査区の平均樹高と仮定し，立木の本数密度を指標する相対幹距¹⁾は両調査区について求めると，調査区Aでは15.3%，

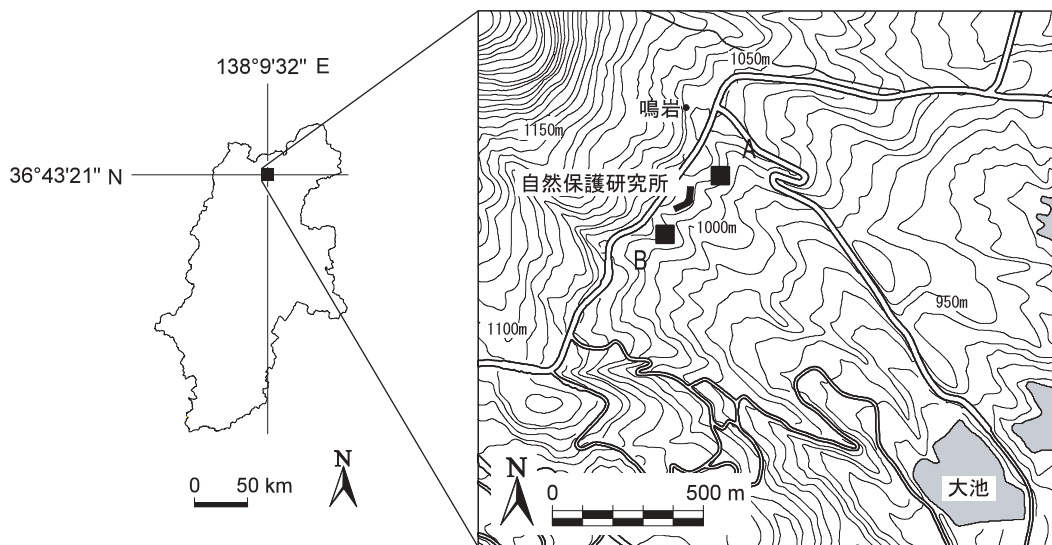


図1．調査地の位置図． が調査区A，Bの位置を示す．

調査区 B では13.8%となった。この相対幹距から、調査区 A, B ともにカラマツ生存木の込み具合は、林業施業上ではやや過密から過密な状況にあるものと判断される。

両調査区における胸高直径 2 cm 以上の樹種では、カラマツのほかウミズザクラ、ミズナラ、クリなど19種が確認され、調査区 A では13種、調査区 B では16種が出現した(表 1)。調査区 A では、カラマツに次いで、ウミズザクラ、ミズナラの立木密度が高かったが、胸高断面積合計では、クリ、シラカンバがカラマツに次いでいた(表 2)。調査区 B では、ミズナラ、サウフタギの立木密度がカラマツに次いで高く、胸高断面積合計では、クリ、ミズナラがカラマツに次いでいた(表 2)。カラマツ以外の樹種は、

表 1. 各調査区(0.16ha)における出現樹種の立木(胸高直径 2 cm)密度(生存木のみ)。

樹種	調査区 A			調査区 B		
	本数	本数/ha	相対値(%)	本数	本数/ha	相対値(%)
カラマツ	142	888	73.2	173	1,081	64.3
ウミズザクラ	26	163	13.4	6	38	2.2
ミズナラ	8	50	4.1	28	175	10.4
クリ	5	31	2.6	10	63	3.7
ミズキ	4	25	2.1	4	25	1.5
ヤマウルシ	2	13	1.0	7	44	2.6
ウリハダカエデ	1	6	0.5			
コシアブラ	1	6	0.5	1	6	0.4
サウフタギ	1	6	0.5	15	94	5.6
シラカンバ	1	6	0.5	1	6	0.4
ツノハシバミ	1	6	0.5	4	25	1.5
ミネカエデ	1	6	0.5			
ミヤマザクラ	1	6	0.5			
アカマツ				1	6	0.4
カスミザクラ				1	6	0.4
キブシ				2	13	0.7
コナラ				3	19	1.1
ヤマグワ				1	6	0.4
リュウブ				12	75	4.5
合計	194	1,212	100.0	269	1,682	100.0

表 2. 各調査区(0.16ha)における出現樹種(胸高直径 2 cm)の胸高断面積合計(生存木のみ)。

樹種	調査区 A			調査区 B		
	m ²	m ² /ha	相対値(%)	m ²	m ² /ha	相対値(%)
カラマツ	6.3581	39.738	97.49	7.2637	45.398	92.53
クリ	0.0498	0.311	0.76	0.2323	1.452	2.96
シラカンバ	0.0442	0.276	0.68	0.0354	0.221	0.45
ミズナラ	0.0389	0.243	0.60	0.0771	0.482	0.98
ウミズザクラ	0.0176	0.110	0.27	0.0454	0.284	0.58
ミズキ	0.0086	0.054	0.13	0.0730	0.456	0.93
ヤマウルシ	0.0011	0.007	0.02	0.0073	0.046	0.09
ツノハシバミ	0.0010	0.006	0.01	0.0052	0.032	0.07
ミネカエデ	0.0008	0.005	0.01			
ミヤマザクラ	0.0006	0.004	0.01			
サウフタギ	0.0005	0.003	0.01	0.0088	0.055	0.11
ウリハダカエデ	0.0004	0.003	0.01			
コシアブラ	0.0004	0.003	0.01	0.0015	0.009	0.02
アカマツ				0.0559	0.349	0.71
カスミザクラ				0.0040	0.025	0.05
キブシ				0.0007	0.004	0.01
コナラ				0.0070	0.044	0.09
ヤマグワ				0.0050	0.031	0.06
リュウブ				0.0274	0.172	0.35
合計	6.5221	40.763	100.00	7.8498	49.061	100.00

いずれの調査区でもほぼカラマツ被陰下の幼木により構成されているため、その胸高断面積合計が非常に小さかった。

カラマツ生存木の胸高直径は、調査区 A で平均 23.2 ± 5.6 SD cm, 調査区 B で平均 22.4 ± 5.8 SD cm であった(図 2)。立木密度には差があるものの、調査区の違いによるカラマツ生存木の胸高直径に有意な差は認められなかった(t検定, t = 1.30, P > 0.05)。また、カラマツ枯死木の胸高直径は、調査区 A で平均 12.9 ± 3.2 SD cm, 調査区 B で平均 11.1 ± 3.5 cm で、生存木同様に調査区の違いによる有意な差は認められなかった(t検定, t = 0.34, P > 0.05)。

また、林冠の鬱閉状況として、開空度を算出したところ、調査区 A では平均 15.3 ± 1.4 SD %, 調査区 B では平均 14.0 ± 2.7 SD % となった。なお、両調査区においては明瞭な林冠ギャップがみられず、ほぼ均質な鬱閉状況を示していた。

両調査区の林床植生については、調査区 A で草本層の高さは平均 138.8 cm, 植被率は平均 82.5%, 調査区 B では同じく 123.1 cm, 77.5% であった。計 16ヶ所の林床植生調査区において 21種がみられたが、各調査区への出現種数は平均 2.1(調査区 A), 3.9(調査区 B) であった。出現種のなかでは、すべての調査区でクマイザサが優占しており、その被度は平均 75.0%(調査区 A) と 76.3%(調査区 B) に達した。

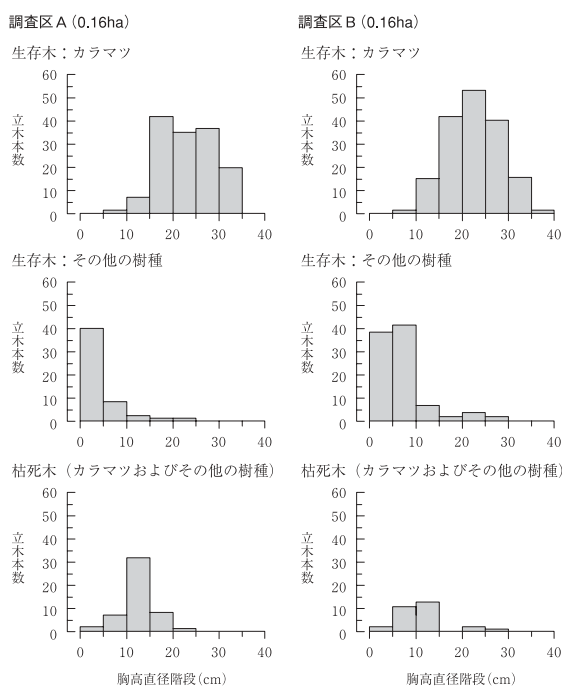


図 2. 調査区(0.16ha)における立木(胸高直径 2 cm)の胸高直径階頻度分布。

おわりに

本調査結果から、調査区内のカラマツ人工林は、カラマツの立木本数密度が高く、したがってカラマツの小径木が込み合って生育している状況であることが示された。カラマツ以外の高木性の樹種に注目すると、ウワミズザクラ、ミズナラ、クリなどがカラマツ林内に点在していた。また、林床では、ミズナラ、カスミザクラ、コブシ、ウリハダカエデ、シラカンバなどの実生が確認されたが、密生するクマイザサの被陰により実生の成長が阻害されていることも考えられた。

現在、長野県においては森林・林業長期構想をさだめ、豊かな森林の創造を目標に森林整備を積極的に進めている。森林の公益的機能への関心が高まる中、今後は森林整備による生物多様性の保全や森林環境の変化についての関心も従前より高まることが予見される。

本稿で報告した当研究所のカラマツ植林内の一部においても、平成14年度に本数調整伐が計画されている。本調査においては、この間伐後の森林植生・環境の変化について追跡調査することも念頭におき、調査区を設定した（調査区Aは調整伐の計画区内、調査区Bは同計画外に位置する）。今後はこれらの調査区を利用し、カラマツ植林の遷移、間伐の評価などに関する継続的・多角的な調査・観測をすすみたい。

謝 辞

今回の報告では、自然保護研究所「自然ふれあい講座(2001年7月)」の参加者とともに調査した結果を一部用いている。ふれあい講座参加者各位と自然保護研究所敷地内のカラマツ植林についてご教示をいただいた長野県林務課および長野地方事務所の方々に深く感謝の意を表す。

文 献

- 藤原 陸夫(1999)植物野外観察資料 長野県自然保護研究所周辺の植物相・長野県自然保護研究所紀要 2:123-127.
- 北野 聡・浜田 崇・尾関 雅章(2002)飯綱高原の小渓流における気温と水温の季節変化・長野県自然保護研究所紀要 5:51-55.
- 土田 勝義・末国 次朗(1987)長野県の自然環境の分布図と分布量 メッシュ法による・信州大学環境科学論集 9:85-91.

注

¹ 相対幹距は、林業施業において立木の込み具合を指標するために用いられる値で、次式により単位面積あたりの、平均樹高に対する平均樹幹距離を百分率で示している。

$$\text{相対幹距} = \frac{10,000}{H \times N}$$

H: 平均樹高, N: 1 haあたりの立木本数

相対幹距は、立木の本数密度が高い森林ほど小さな値を示し、一般に相対幹距が15%以下では間伐が必要な過密な林分と判断される。

Artificial larch (*Larix leptolepis*) forest vegetation in Iizuna Heights, Nagano Prefecture

Masaaki OZEKI*, Koichi OTSUKA* and Takashi HAMADA*

*Nagano Nature Conservation Research Institute, 2054-120 Kitago, Nagano 381-0075, Japan

長野県自然保護研究所紀要
Bulletin of Nagano Nature Conservation Research Institute

投稿者は「投稿規定」を参考に原稿を書き、巻末の投稿申込状を添付して下記の編集委員会あてに提出して下さい。また、投稿あるいは執筆に関して不明な点があれば下記の編集委員会に問い合わせして下さい。

提出先および問い合わせ先

〒381-0075 長野県長野市北郷2054-120
TEL : 026-239-1031 FAX : 026-239-2929
長野県自然保護研究所紀要編集委員会

投稿規程（1997年4月制定・2001年4月改訂）

投稿内容

本誌は、「長野県の自然および自然と人とのかかわり」、「自然保護」、「環境教育」などに関する原著論文、総説、研究ノート、資料、報告、観察記録などを掲載する。これらの原稿は未投稿のものに限る。

校閲

原稿は編集委員会によって校閲を受ける。編集委員会は論文の内容に関して投稿者に原稿の修正を求めることがある。また、原稿の採否は編集委員会において決定される。

原稿の作成

原稿は原則としてワードプロセッサを用いて作成する。原稿はA4版の用紙を用い、1ページは25文字×42行とし、本文にはページ番号をつけプリントする。プリントの際には余白を十分に取る。Abstractも同用紙を用いて、余白を十分に取り、行間はダブルスペースとし、プリントする。また、プリントには字体の指定を行うこと。イタリック体は下線、ゴシック体は波線の下線で示す。

図・表の作成

各図、各表ごとに各紙とし、原則として1ページ（A4版）に印刷できる限度以下とする。図表ごとに、図1、図2のように通し番号をつける。また、通し番号、表題、説明文を別紙にまとめてプリントする。図表を入れたい希望の位置を原稿の右側欄外に朱書きで指定する。

生物名・単位

動物・植物の和名は片仮名書きとし、学名はイタリックの指定（下線）をする。単位は国際単位系（SI単位）を用いるものとする。

謝辞および脚注

謝辞がある場合には、本文の末尾に記す。また、文部省科学研究費などの研究補助費についても明記する。脚注は通し番号をつけて、最後にまとめる。

文献の引用および文献

文献の引用および文献の記載は各自関連学会の形式を参考にすること。

用語とページ制限

投稿論文の本文は、日本語とする。文章は口語体で、現代仮名使いとし、なるべく常用漢字のみを使用すること。また、図・表、英文要旨などを含めた刷上がりページ数（本文1ページは25文字×42行×2段組）は、原則として原著論文・総説は16ページ以内、研究ノート・資料・報告は8ページ以内、観察記録は4ページ以内とする。

原稿の構成

原著論文、総説および研究ノートの構成は以下の通りとする。ただし、資料、報告、観察記録の場合、和文要旨、キーワード、Abstract、Key Wordは必ずしも必要ではない。

表題、著者名・所属（住所含む）、欧文表題、欧文著者名・欧文所属（住所含む）、和文要旨、キーワード、Abstract、Key Word、本文、文献

原稿の1枚目に、表題、著者名・所属（住所含む）、欧文表題、欧文著者名・欧文所属（住所含む）を書く。和文要旨とキーワードを2枚目、AbstractとKey Wordを3枚目、本文は4枚目から書き始める。和文要旨とAbstractがない場合、本文を2枚目から書き始める。

著者の所属が異なる場合、著者名の右上に、*、**の記号を用い区別する。

原稿の提出

投稿する際に、原稿は編集委員会あてにコピー3部を提出する。校閲終了後の最終原稿は本原稿およびそのコピー1部を提出する。ただし、写真などコピーでは著しく不鮮明になるものについては、原図とコピーの両方を提出する。原稿の受理が決定した後、最終原稿と同内容のファイルが入ったフロッピーディスク（3.5 インチ、テキストファイルで作成、著者名、論文名、ファイル名を明記）を提出する。

校正

著者校正は原則として初校のみとし、校正時の加筆は認めない。

著作権

著作権は長野県自然保護研究所に帰属する。

長野県自然保護研究所紀要 編集委員会

編集委員 北野 聡 堀田昌伸 畑中健一郎
尾関雅章 小林久美子

校閲者 松田松二 藤原陸夫 大塚孝一 岸元良輔 富樫 均
陸 斉 堀田昌伸 須賀 丈 浜田 崇 前河正昭
畑中健一郎 尾関雅章

Editorial Board

Kitano, S. Hotta, M. Hatanaka, K. Ozeki, M. Kobayashi, K.

長野県自然保護研究所紀要 第6巻

平成15年3月5日 印刷
平成15年3月12日 発行

編集・発行

長野県自然保護研究所紀要編集委員会事務局
長野市北郷2054-120
Tel: 026-239-1031
Fax: 026-239-2929

印刷

鬼灯書籍株式会社
長野市柳原2133-5

古紙配合率100%再生紙を使用しています。

投稿申込状

年 月 日

原稿の種類 原著 総説 研究ノート 資料 その他 ()
和文表題
欧文表題
著者名 (和文)
著者名 (欧文)
連絡先 (代表者) 氏名 住所 〒 電話 fax e mail
原稿枚数 本文 : 枚 和文要旨 : 枚 図 : 枚 Abstract : 枚 表 : 枚 キャプション : 枚
その他

* コピーでも構いません

Bulletin of Nagano Nature Conservation Research Institute

Vol. 6

Contents

Notes

- The Vegetation along the waterside of the midstream of Chikuma River, Central Japan
—The present status and it's conservation—
Rikuo FUJIWARA, Kyoko NAKAMURA, Kuniko YOKOSAWA 1 ~22
- Habitat of *Symplocarpus nabekuraensis* in Mt. Nabekura, northern Nagano Prefecture
Koichi OTSUKA 23~28
- Predation by rodents on fruits and flowers of three species of *Symplocarpus* (Araceae)
Koichi OTSUKA, Satoshi KITANO 29~34
- Fish fauna of Asakawa stream, a tributary of the Chikuma River in northern Nagano
Prefecture
Satoshi KITANO, Koichi OTSUKA, Hitoshi TOGASHI, Yoshie URAYAMA,
Kenichiro HATANAKA 35~40

Data

- Locating errors of angles and length by radiotelemetry method in Iizuna Heights, Nagano
City
Yoshie URAYAMA, Masaaki OZEKI 41~44
- Artificial larch (*Larix leptolepis*) forest vegetation in Iizuna Heights, Nagano Prefecture
Masaaki OZEKI, Koichi OTSUKA, Takashi HAMADA 45~48

2003

NACRI

Nagano Nature Conservation Research Institute