

ISSN 1341-4119

ISSN 2189-1818

旭川市博物館研究報告
第27号

旭川市科学館研究報告
第16号

2020年度

■旭川市科学館野外自然観察空間の生態系調査について 出羽 寛, 舟橋 健, 塩田 悅, 川辺英行	1
■石狩川水系忠別川におけるサクラマスとシロザケの産卵床数の2020年の記録 山田直佳, 福澤博明, 山谷和幸, 川辺英行	11
■旭川市内で初めて確認されたラン科植物について 舟橋 健	20
■「神楽岡公園小史」ノート 杉山一彦	22
■旭川市博物館第89回企画展「北海道立北方民族博物館所蔵イヌイト版画展」 の開催について 飯岡郁穂	25
■長崎県壱岐島から産出する黒曜石ガラスの化学組成 向井正幸	32
■旭川における特定外来生物アライグマの捕獲記録 川辺英行	40

旭川市科学館野外自然観察空間の生態系調査について

About an ecosystem investigation of Asahikawa Science Center outdoors nature observation space

出羽 寛¹ 舟橋 健² 塩田 悠³ 川辺 英行⁴
Hiroshi Dowa¹, Ken Funahashi², Atsushi Siota³, and Hideyuki Kawabe⁴

1 はじめに

旭川市科学館は、2005年7月23日に旭川市常磐公園から旭川市宮前通に移転開館した。その敷地の一部約5,000m²は、在来樹木の植栽やトンボ池の造成を通して周辺に生息する生き物を誘導し、自然観察をはじめ各種の野外活動を実施するための野外自然観察空間と位置づけている。

2003年、新科学館の土地造成工事に先立ち敷地内の生態系調査を行った結果、植物107種（帰化率49.5%）、鳥類11種、昆虫46種、ネズミ類ではエゾヤチネズミが記録（2004）されており、以後、隔年等（2007, 2008, 2009, 2011, 2013, 2014, 2016, 2018）で調査を実施してきた。

今回、経年調査の一環として調査を実施したので、以下にその結果を報告する。

2 調査地及び調査方法

調査は2020年に出羽、舟橋、塩田、川辺の4名が行い、調査対象地は科学館の敷地を中心とした。

各分野の調査方法及び調査時期は以下のとおりである。

2.1 植物

調査は、自然観察空間を植樹地とトンボ池周辺（池の内部とその岸辺）に分けて行った。

調査は、2020年6月24日、9月8日に調査地を踏査し、生育する植物（植栽樹を除く）を記録した。また、8月6日には植物各種の定量的な知見を得るために、調査地内に東西方向、南北方向それぞれに長さ30m、幅15cmの帯状区（図1）



図1 植物調査区

を設定し、生育する植物種の株数を記録した。

さらに、10月1日にはこれまで対象外としてきた植栽及び自生の木本類について、新たに調査を行った。

2.2 小型哺乳類

2003年から2018年にかけて、ほぼ隔年で8回の小型哺乳類の生息状況調査を行ってきた。その結果、野ネズミ類のタイリクヤチネズミ（亜種名 エゾヤチネズミ）、住家性ネズミ類のドブネズミとハツカネズミの3種の生息が確認されていたが、前回（2018年）の調査までに野外自然観察空間と周辺地域のこれらの小型哺乳類は絶滅したと思われるなどを報告した（出羽ほか、2018）。今回の調査はこの地区の小型哺乳類が絶滅したことを確認するために調査を行った。

2.2.1 調査地

2003年の調査開始時には、造成されたばかりの野外自然観察空間（C区）と周辺の樹木のある調査区A区、B区、D区の4箇所で捕獲調査を行ってきた。また、これらの調査区の周辺には未整備の草地や裸地が広がっていて、灌木の食痕（26箇所）冬の巣坑系（2箇所）などから少数のタイリクヤチネズミの生息が認められた（石川ほか、2004）。

しかし、科学館周辺の整備が進む経過の中で、A区は市民活動交流センターの建設で2010年に消滅、D区一帯は樹木伐採等の整備で2014年に消滅、さらにはB区でも2017年に数本を残して樹木を伐採、茂っていた下草も芝生に整備したため、ネズミ類のすめる環境ではなくなってしまった。

したがって、2010年からはB区、C区、D区の3箇所で、2014年からはB区とC区の2箇所で、2018年はC区の1箇所で捕獲調査を行った。

以上のことから、前回（2018年）に引き続き、野外自然観察空間（C区）のみで調査を行うこととした。

野外自然観察空間（C区）は面積約2,000m²、トンボ池のある半円形の造成された緑地で、植栽されたミズナラ、ハルニレ、イタヤカエデ、ミズキ、トドマツ等の若齢木が生育、林床にはイネ科植物、ヨシ、オオヨモギ、オオアワダチソウ等がやや密生している。（樹冠閉鎖度54.6%，林床植被率32.3%）

¹ オサラッペ・コウモリ研究所 (0-sara-pet Bat Research Center)

² サイエンスボランティア旭川 (Science Volunteer Asahikawa)

³ 植物研究家 (Botanical Researcher)

⁴ 旭川市科学館 (Asahikawa Science Center)

2. 2. 2 調査方法

捕獲調査は2020年9月6日、22箇所にトタン製の生け捕りワナを10メートル間隔で曲線状に設置し、翌7日～9日まで3日間の捕獲作業を行なった。過去の調査と同様に、餌はエンパクを使用、ワナ内死亡を防ぐために綿を入れた。

捕獲した個体は種、性、繁殖状態を判別し、体重を測定し、指切りによって個体識別をした後にその場所で放逐することにした。

この捕獲調査については、令和2年北海道鳥獣捕獲許可第414号（上川総合振興局）により行った。



図2 小型ほ乳類調査区

3 調査結果と考察

3.1 植物

調査の結果、植樹地から69種、トンボ池周辺から28種、両地域あわせて80種が記録された（表1）。2018年の調査と比較すると、植樹地が1種増、池周辺が3種減、全体では1種減少した。植物種の配列及び学名は「日本維管束植物目録」（米倉、2012）に準拠した。

記録された植物のうち帰化植物は、植樹地で26種、池周辺からは8種、両地域あわせて26種が記録され、帰化率は32.5%だった。2018年の調査との比較では、植樹地が3種減少、池周辺が1種減少し、帰化率は3.3%減少した。

表2及び表3に両地域における2005年からの記録状況を示す。

3.1.1 植樹地

記録された69種のうち、キタコブシ、キレハノブドウ、コヒルガオ*、ドクダミ*、ヌスピトハギ、フッキソウ、マイヅルソウ、ミツバフウロ、エゾイタヤの9種（*は帰化植物、以下同様）が今回新たに確認された。（表2）

一方、前回の調査で記録されていた、オオヤマザクラ、オニグルミ、カタバミ、キンエノコロ、クサレダマ、コウゾリナ、シナガワハギ*、ハナクサキビ*、ハルザキヤマガラシ*、ヒヨドリバナ、メドハギ、ユウゼンギク*の12種は、今回の調査では認められなかった。

3.1.2 トンボ池

記録された28種のうち、新たにヤマハギが確認された（表3）。一方、前回の調査で記録されたエゾイチゴ、エゾオオヤマハコベ、オオチドメ、シバムギ*、ヒシの5種は、今回の調査では確認できなかった。

なお、前回の調査で記録された「クゲヌマランsp.」については、環境省レッドリスト2020に絶滅危惧Ⅱ類（VU）として掲載されているクゲヌマランと同定した。

トンボ池にはオオルリボシヤンマなどのトンボ類が飛来し、過去には繁殖も認められているが、過剰に繁茂したヨシは、トンボ類のパトロールや産卵を阻害する場合がある。

また、池周辺に自生するドロノキによる大量の落葉が池の底部に堆積し、腐敗による嫌気的状態が生じる一因ともなっていることから、トンボ池をビオトープとして維持し、トンボ類が生息可能な環境とするためには、これらを適切に除去する必要がある。

令和2年は6月から11月の間に数回の作業を実施しており、それが今回の調査結果に影響した可能性が考えられる。

3.1.3 帯状区調査

東西方向では、20種269株が記録された（表4）。

株数は、コヌカグサ、スギナ、オオアワダチソウ、クサヨシが優勢であった。この4種は2018年の調査でも優勢であり、それぞれの占有率はコヌカグサが23.0%（3.4%増）、スギナが19.7%（2.7%増）、オオアワダチソウが14.5%（1.4%減）、クサヨシが10.4%（12.2%減）であった。

クサヨシの占有率は19.2%（2014年）、9.8%（2016年）、22.6%（2018年）と推移しており、調査年によって大きく異なっている。

記録区画数では、前回調査と同様にスギナ（15区画）、コヌカグサ（14区画）が特に優勢であった。この2種を含む4種の優勢種は、相補的に分布する傾向が認められる。

東西方向の植物相は草丈の高い種類の株数が多く、前回調査から3種増加したが、株数は大きく変わっていない。

南北方向では、19種333株が記録された（表5）。

オオアワダチソウ、シロツメクサ、ビロードスゲ、ハルガヤが優勢であった。この4種は、前回調査でも優勢であり、それぞれの占有率はオオアワダチソウが19.2%（3.5%増）、シロツメクサが14.4%（4.6%減）、ビロードスゲが14.4%（1.6%減）、ハルガヤが14.1%（4.2%減）であった。

記録区画数では、前回調査と同様にハルガヤ（14区画）とビロードスゲ（11区画）が特に優勢であり、次いでシロツメクサ（8区画）が優勢であった。

オオアワダチソウ（5区画）は、少ない区画で多くの株が確認されており、狭い範囲を占有していることがわかる。

南北方向の植物相は草丈の低い種類の株数が多く、全体の株数は前回調査（268株）に比べて大幅に増加している。

3.1.4 植栽樹木等

野外自然観察空間では、造成当時の植栽樹木に加え、記念植樹や児童による体験植樹が認められており、今回初めて実施した木本類の調査では、32種が記録された（表6）。

ヨーロッパハンノキ*については外来種であるが、在来種として開館当初の植栽樹木に指定されたハンノキと取り違え、施工時に誤って植栽したものと考えられる。

表1 記録植物リスト

学名に付した*印は外来種を示す（以下同様）

科名	種名	学名	植樹地	池周辺
トクサ	スギナ	<i>Equisetum arvense</i>	○	○
ドクダミ	ドクダミ	<i>Houttuynia cordata *</i>	○	
モクレン	キタコブシ	<i>Magnolia kobus var. borealis</i>	○	
モクレン	ホオノキ	<i>Magnolia obovata</i>	○	
サトイモ	コウキクサ	<i>Lemna minor</i>		○
ラン	クゲヌマラン	<i>Cephalanthera longifolia</i>		○
クサスギカズラ	マイヅルソウ	<i>Maianthemum dilatatum</i>	○	
ガマ	ガマ	<i>Typha latifolia</i>		○
カヤツリグサ	ジョウロウスゲ	<i>Carex capricornis</i>		○
カヤツリグサ	ビロードスゲ	<i>Carex miyabei</i>	○	○
カヤツリグサ	ツルスゲ	<i>Carex pseudocuraica</i>		○
イネ	コヌカグサ	<i>Agrostis gigantea *</i>	○	○
イネ	ハルガヤ	<i>Anthoxanthum odoratum subsp. odoratum *</i>	○	○
イネ	ヤマアワ	<i>Calamagrostis epigeios</i>	○	
イネ	カモガヤ	<i>Dactylis glomerata *</i>	○	○
イネ	シバムギ	<i>Elytrigia repens var. repens *</i>	○	
イネ	クサヨシ	<i>Phalaris arundinacea</i>	○	○
イネ	オオアワガエリ	<i>Phleum pratense *</i>	○	
イネ	ヨシ	<i>Phragmites australis</i>		○
イネ	スズメノカタビラ	<i>Poa annua var. annua</i>	○	
イネ	ナガハグサ	<i>Poa pratensis *</i>	○	○
イネ	クマイザサ	<i>Sasa senanensis</i>	○	
キンポウゲ	アキカラマツ	<i>Thalictrum minus var. hypoleucum</i>	○	
ツゲ	フッキソウ	<i>Pachysandra terminalis</i>	○	
ブドウ	ノブドウ	<i>Ampelopsis glandulosa var. heterophylla</i>	○	
ブドウ	キレハノブドウ	<i>Ampelopsis glandulosa var. heterophylla f. citrulloides</i>	○	
ブドウ	ヤマブドウ	<i>Vitis coignetiae</i>	○	
マメ	ヤブマメ	<i>Amphicarpaea bracteata subsp. edgeworthii</i>	○	
マメ	ヌスピトハギ	<i>Hylodesmum podocarpum subsp. oxyphyllum var. japonicum</i>	○	
マメ	ヤブハギ	<i>Hylodesmum podocarpum subsp. oxyphyllum var. mandshuricum</i>	○	○
マメ	ヤマハギ	<i>Lespedeza bicolor var. bicolor</i>	○	○
マメ	コメツブウマゴヤシ	<i>Medicago lupulina *</i>	○	
マメ	シロバナシナガワハギ	<i>Melilotus officinalis subsp. albus *</i>	○	
マメ	タチオランダゲンゲ	<i>Trifolium hybridum *</i>	○	
マメ	ムラサキツメクサ	<i>Trifolium pratense *</i>	○	○
マメ	シロツメクサ	<i>Trifolium repens *</i>	○	
バラ	キンミズヒキ	<i>Agrimonia pilosa var. japonica</i>	○	
バラ	エゾイチゴ	<i>Rubus idaeus subsp. melanolasius</i>	○	
バラ	ナワシロイチゴ	<i>Rubus parvifolius</i>	○	○
バラ	ホザキナナカマド	<i>Sorbaria sorbifolia var. stellipila</i>	○	○
バラ	シモツケ	<i>Spiraea japonica</i>	○	
バラ	ホザキシモツケ	<i>Spiraea salicifolia</i>	○	
ニレ	ハルニレ	<i>Ulmus davidiana var. japonica</i>	○	○
クワ	ヤマグワ	<i>Morus australis</i>	○	
ブナ	ミズナラ	<i>Quercus crispula</i>	○	
ニシキギ	オニツルウメモドキ	<i>Celastrus orbiculatus var. strigillosus</i>	○	
カタバミ	エゾタチカタバミ	<i>Oxalis stricta</i>	○	
ヤナギ	ドロノキ	<i>Populus suaveolens</i>		○
ヤナギ	バッコヤナギ	<i>Salix caprea</i>	○	
ヤナギ	シロヤナギ	<i>Salix dolichostyla</i>		○
ヤナギ	オノエヤナギ	<i>Salix udensis</i>		○

科名	種名	学名	植樹地	池周辺
オトギリソウ	セイヨウオトギリ	<i>Hypericum perforatum</i> subsp. <i>perforatum</i> *	○	
フウロソウ	ゲンノショウコ	<i>Geranium thunbergii</i>	○	
フウロソウ	ミツバフウロ	<i>Geranium wilfordii</i> var. <i>wilfordii</i>	○	
ミソハギ	エゾミソハギ	<i>Lythrum salicaria</i>		○
アカバナ	メマツヨイグサ	<i>Oenothera biennis</i> *	○	
ムクロジ	アカイタヤ	<i>Acer pictum</i> subsp. <i>mayrii</i>	○	
ムクロジ	エゾイタヤ	<i>Acer pictum</i> subsp. <i>mono</i>	○	
アオイ	シナノキ	<i>Tilia japonica</i>	○	
タデ	エゾノギシギシ	<i>Rumex obtusifolius</i> *	○	
ナデシコ	オオヤマフスマ	<i>Arenaria lateriflora</i>	○	
ナデシコ	エゾオオヤマハコベ	<i>Stellaria radians</i>	○	
キヨウチクトウ	ガガイモ	<i>Metaplexis japonica</i>	○	
ムラサキ	ノハラムラサキ	<i>Myosotis arvensis</i> *	○	
ムラサキ	ヒレハリソウ	<i>Sympytum officinale</i> *	○	○
ヒルガオ	コヒルガオ	<i>Calystegia hederacea</i> *	○	
モクセイ	ヤチダモ	<i>Fraxinus mandshurica</i>	○	
オオバコ	オオバコ	<i>Plantago asiatica</i> var. <i>densiuscula</i>	○	
オオバコ	ヘラオオバコ	<i>Plantago lanceolata</i> *	○	
タヌキモ	コタヌキモ	<i>Utricularia intermedia</i>		○
キク	ブタクサ	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> *	○	
キク	オオヨモギ	<i>Artemisia montana</i> var. <i>montana</i>	○	○
キク	ヒメジョオン	<i>Erigeron annuus</i> *	○	
キク	ヨツバヒヨドリ	<i>Eupatorium glehnii</i>	○	
キク	ブタナ	<i>Hypochaeris radicata</i> *	○	
キク	フランスキク	<i>Leucanthemum vulgare</i> *	○	○
キク	アキタブキ	<i>Petasites japonicus</i> subsp. <i>giganteus</i>	○	
キク	オオハンゴンソウ	<i>Rudbeckia laciniata</i> *	○	
キク	オオアワダチソウ	<i>Solidago gigantea</i> subsp. <i>serotina</i> *	○	○
キク	セイヨウタンポポ	<i>Taraxacum officinale</i> *	○	

表 2 植樹地の記録植物

科名	種名	学名	2005	2006	2007	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
スベリヒユ	スベリヒユ	<i>Portulaca oleracea</i>	○									
サクラソウ	クサレダマ	<i>Lysimachia vulgaris subsp. davurica</i>							○	○	○	
キョウチクトウ	ガガイモ	<i>Metaplexis japonica</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	
ムラサキ	オニルソウ	<i>Cynoglossum asperrium</i>		○								
ムラサキ	ノハラムラサキ	<i>Myosotis arvensis</i> *			○	○	○	○	○	○	○	
ムラサキ	ヒレハリソウ	<i>Symphytum officinale</i> *	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
ヒルガオ	コヒルガオ	<i>Calystegia hederacea</i> *										○
ヒルガオ	ヒルガオ	<i>Calystegia pubescens</i>						○	○			
ナス	イヌホオズキ	<i>Solanum nigrum</i> *	○	○	○							
モクセイ	ヤチダモ	<i>Fraxinus mandshurica</i>						○			○	
オオバコ	オオバコ	<i>Plantago asiatica</i> var. <i>densiuscula</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	
オオバコ	ヘラオオバコ	<i>Plantago lanceolata</i> *		○	○	○	○	○	○	○	○	
オオバコ	タチイヌノフグリ	<i>Veronica arvensis</i> *			○	○		○			○	
ゴマノハグサ	ビロードモウズイカ	<i>Verbascum thapsus</i> *		○	○	○	○	○				
シソ	チシマオドリコソウ	<i>Galeopsis bifida</i> *			○							
シソ	エゾイヌゴマ	<i>Stachys aspera</i> var. <i>baicalensis</i>			○							
サギコケ	トキワハゼ	<i>Mazus pumilus</i>	○		○							
ハエドクソウ	ハエドクソウ	<i>Phryma leptostachya</i> subsp. <i>asiatica</i>								○		
キク	ブタクサ	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> *	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
キク	カワラハハコ	<i>Anaphalis margaritacea</i> subsp. <i>yedoensis</i>		○	○	○	○	○				
キク	オオヨモギ	<i>Artemisia montana</i> var. <i>montana</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	
キク	アメリカセンダングサ	<i>Bidens frondosa</i> *		○								
キク	キクニガナ	<i>Cichorium intybus</i> *			○	○						
キク	アメリカオニアザミ	<i>Cirsium vulgare</i> *				○						
キク	ヒメジョオン	<i>Erigeron annuus</i> *		○	○	○	○	○	○	○	○	
キク	ヒメムカシヨモギ	<i>Erigeron canadensis</i> *		○	○	○						
キク	ヨツバヒヨドリ	<i>Eupatorium glehnii</i>				○	○	○	○	○	○	
キク	ヒヨドリバナ	<i>Eupatorium makinoi</i>			○	○	○	○	○	○	○	
キク	ブタナ	<i>Hypochoeris radicata</i> *		○	○	○	○	○	○	○	○	
キク	トゲチシャ	<i>Lactuca serriola</i> *		○	○	○						
キク	マルバトゲチシャ	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>integrifolia</i> *		○	○	○						
キク	フランスギク	<i>Leucanthemum vulgare</i> *			○		○	○	○	○	○	
キク	コシカギク	<i>Matricaria matricarioides</i> *		○	○	○						
キク	アキタブキ	<i>Petasites japonicus</i> subsp. <i>giganteus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
キク	コウゾリナ	<i>Picris hieracioides</i> subsp. <i>japonica</i> var. <i>japonica</i>	○	○	○	○						
キク	コウリンタンボボ	<i>Pilosella aurantiaca</i> *		○		○						
キク	オオハンゴンソウ	<i>Rudbeckia laciniata</i> *					○	○	○	○	○	
キク	オオアワダチソウ	<i>Solidago gigantea</i> subsp. <i>serotina</i> *			○	○	○	○	○	○	○	
キク	オニノゲシ	<i>Sonchus asper</i> *		○								
キク	ノゲシ	<i>Sonchus oleraceus</i>		○						○		
キク	ユウゼンギク	<i>Symphyotrichum novi-belgii</i> *			○			○	○	○	○	
キク	セイヨウタンボボ	<i>Taraxacum officinale</i> *	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

表3 トンボ池周辺の記録植物

科名	種名	学名	2005	2006	2007	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
トクサ	スギナ	<i>Equisetum arvense</i>			○	○	○	○	○	○	○	○
サトイモ	コウキクサ	<i>Lemna minor</i>						○	○	○	○	○
オモダカ	ヘラオモダカ	<i>Alisma canaliculatum</i>	○	○	○	○	○					
オモダカ	オモダカ	<i>Sagittaria trifolia</i>	○	○	○	○	○	○	○			
ラン	クゲヌマラン	<i>Cephalanthera longifolia</i>								○	○	
ツユクサ	イボクサ	<i>Murdannia keisak</i>		○		○						
ガマ	ガマ	<i>Typha latifolia</i>			○	○	○	○	○	○	○	
イグサ	イグサ	<i>Juncus decipiens</i>		○	○	○	○	○	○			
イグサ	タチコウガイゼキショウ	<i>Juncus krameri</i>		○	○							
イグサ	クサイ	<i>Juncus tenuis</i>	○		○							
カヤツリグサ	ヒメカワズスゲ	<i>Carex brunnescens</i>						○	○	○		
カヤツリグサ	ジョウロウスゲ	<i>Carex capricornis</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	
カヤツリグサ	ビロードスゲ	<i>Carex miyabei</i>						○	○	○	○	
カヤツリグサ	ツルスゲ	<i>Carex pseudocuraica</i>							○	○	○	
カヤツリグサ	タマガヤツリ	<i>Cyperus difformis</i>	○						○	○	○	
カヤツリグサ	ウシクグ	<i>Cyperus orthostachyus</i>	○									
カヤツリグサ	カワラスガナ	<i>Cyperus sanguinolentus</i>		○								
カヤツリグサ	オオヌマハリイ	<i>Eleocharis mamilata</i> var. <i>cyclocarpa</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	
カヤツリグサ	ハリイ	<i>Eleocharis pellucida</i>	○	○	○							
カヤツリグサ	ホタルイ	<i>Schoenoplectus hotarui</i>	○	○								
カヤツリグサ	カンガレイ	<i>Schoenoplectus triangulatus</i>						○				
カヤツリグサ	アブラガヤ	<i>Scirpus wichurae</i>							○			
イネ	コヌカグサ	<i>Agrostis gigantea</i> *			○	○	○	○	○	○	○	
イネ	オオスズメノッポウ	<i>Alopecurus pratensis</i> *				○						
イネ	ハルガヤ	<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i> *				○	○	○	○	○	○	
イネ	カモガヤ	<i>Dactylis glomerata</i> *			○	○	○	○	○	○	○	
イネ	メヒシバ	<i>Digitaria ciliaris</i>		○								
イネ	アキメヒシバ	<i>Digitaria violascens</i>	○									
イネ	イヌビエ	<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>crus-galli</i>	○	○								
イネ	タイヌビエ	<i>Echinochloa oryzicola</i>	○	○	○	○						
イネ	シバムギ	<i>Elytrigia repens</i> var. <i>repens</i> *							○	○	○	
イネ	エゾノサヤナカグサ	<i>Leersia oryzoides</i>					○	○	○	○	○	

科名	種名	学名	2005	2006	2007	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
イネ	ハナクサキビ	<i>Panicum capillare</i> *	○	○								
イネ	クサヨシ	<i>Phalaris arundinacea</i> *			○	○	○	○	○	○	○	○
イネ	オオアワガエリ	<i>Phleum pratense</i> *				○						
イネ	ヨシ	<i>Phragmites australis</i>				○	○	○	○	○	○	○
イネ	ツルヨシ	<i>Phragmites japonicus</i>			○		○			○		
イネ	スズメノカタビラ	<i>Poa annua</i> var. <i>annua</i>			○	○			○			
イネ	ナガハグサ	<i>Poa pratensis</i> *				○		○	○	○	○	○
イネ	キンエノコロ	<i>Setaria pumila</i>	○									
マメ	ヤブハギ	<i>Hydrodesmus podocarpum</i> subsp. <i>oxyphyllum</i> var. <i>mandshuricum</i>					○	○	○	○	○	○
マメ	ヤマハギ	<i>Lespedeza bicolor</i> var. <i>bicolor</i>										○
マメ	シロバナシナガワハギ	<i>Melilotus officinalis</i> subsp. <i>albus</i> *			○		○			○		
マメ	ムラサキツメクサ	<i>Trifolium pratense</i> *		○	○	○	○		○	○	○	○
マメ	シロツメクサ	<i>Trifolium repens</i> *		○	○	○						
バラ	ヒメヘビイチゴ	<i>Potentilla centigrana</i>		○	○	○						
バラ	ミツモトソウ	<i>Potentilla cryptotaeniae</i>				○						
バラ	エゾノミツモトソウ	<i>Potentilla norvegica</i> *				○						
バラ	エゾイチゴ	<i>Rubus idaeus</i> subsp. <i>melanolasmus</i>						○		○		
バラ	ナワシロイチゴ	<i>Rubus parvifolius</i>								○	○	○
バラ	ホザキナナカマド	<i>Sorbaria sorbifolia</i> var. <i>stellipila</i>								○	○	○
ニレ	ハルニレ	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>								○	○	○
クルミ	オニグルミ	<i>Juglans mandshurica</i> var. <i>sachalinensis</i>								○		
カタバミ	エゾタカバミ	<i>Oxalis stricta</i>				○						
ヤナギ	ドロノキ	<i>Populus suaveolens</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○
ヤナギ	バッコヤナギ	<i>Salix caprea</i>			○							
ヤナギ	オオバヤナギ	<i>Salix cardiophylla</i>				○	○					
ヤナギ	シロヤナギ	<i>Salix dolichostyla</i>								○	○	
ヤナギ	エゾヤナギ	<i>Salix rorida</i>				○	○		○	○	○	
ヤナギ	オノエヤナギ	<i>Salix udensis</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○
フウロソウ	ゲンノショウコ	<i>Geranium thunbergii</i>							○	○		
ミソハギ	エゾミソハギ	<i>Lythrum salicaria</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ミソハギ	ヒシ	<i>Trapa japonica</i>										○
アカバナ	カラフトアカバナ	<i>Epilobium ciliatum</i>		○		○						
アカバナ	メマツヨイグサ	<i>Oenothera biennis</i> *		○		○	○	○	○	○	○	
アブラナ	ナズナ	<i>Capsella bursa-pastoris</i>			○							
アブラナ	ヒメグンバイナズナ	<i>Lepidium apetalum</i> *				○						
アブラナ	スカシタゴボウ	<i>Rorippa palustris</i>	○	○	○	○						
アブラナ	キレハイヌガラシ	<i>Rorippa sylvestris</i> *		○		○						
タデ	イヌタデ	<i>Persicaria longiseta</i>	○	○	○	○						
タデ	タニソバ	<i>Persicaria nepalensis</i>	○									
タデ	ウナギツカミ	<i>Persicaria sagittata</i> var. <i>sibirica</i>			○							
タデ	ヒメスイバ	<i>Rumex acetosella</i> *		○	○	○						
タデ	エゾノギシギシ	<i>Rumex obtusifolius</i> *			○	○	○	○	○			
ナデシコ	ミミナグサ	<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i> var. <i>angustifolium</i>				○						
ナデシコ	ツメクサ	<i>Sagina japonica</i>	○									
ナデシコ	エゾオオヤマハコベ	<i>Stellaria radians</i>					○	○	○	○	○	○
ナデシコ	ノミノフスマ	<i>Stellaria uliginosa</i> var. <i>undulata</i>		○	○							
ヒユ	シロザ	<i>Chenopodium album</i> var. <i>album</i> *		○		○						
ヒユ	アカザ	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>				○						
スペリヒユ	スペリヒユ	<i>Portulaca oleracea</i>	○									
キョウチクトウ	ガガイモ	<i>Metaplexis japonica</i>						○	○	○	○	
ムラサキ	ヒレハリソウ	<i>Sympphytum officinale</i> *						○	○	○	○	○
オオバコ	オオバコ	<i>Plantago asiatica</i> var. <i>densiuscula</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	
オオバコ	ヘラオオバコ	<i>Plantago lanceolata</i> *					○					
アゼナ	アゼナ	<i>Lindernia procumbens</i>	○		○							
シソ	ナギナタコウジュ	<i>Elsholtzia ciliata</i>		○		○						
シソ	エゾイヌゴマ	<i>Stachys aspera</i> var. <i>baicalensis</i>										
サギゴケ	トキワハゼ	<i>Mazus pumilus</i>	○									
タヌキモ	コタヌキモ	<i>Utricularia intermedia</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○
キク	ブタクサ	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> *		○	○	○	○					
キク	ヨモギ	<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i> *				○						
キク	オオヨモギ	<i>Artemisia montana</i> var. <i>montana</i>			○	○	○	○	○	○	○	○
キク	アメリカセンダングサ	<i>Bidens frondosa</i> *		○	○	○	○	○	○			
キク	ヒメジョオン	<i>Erigeron annuus</i> *		○	○	○	○	○				
キク	ヒメムカシヨモギ	<i>Erigeron canadensis</i> *			○	○						
キク	ブタナ	<i>Hypochoeris radicata</i> *		○	○	○						
キク	トゲチシャ	<i>Lactuca serriola</i> *			○							
キク	マルバトゲチシャ	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>integrifolia</i> *				○	○					
キク	フランスギク	<i>Leucanthemum vulgare</i> *								○	○	○
キク	オオアワダチソウ	<i>Solidago gigantea</i> subsp. <i>serotina</i> *				○	○	○	○	○	○	○
キク	セイヨウタンボポ	<i>Taraxacum officinale</i> *			○	○	○					
ウコギ	オオトドメ	<i>Hydrocotyle ranunciflora</i>						○	○	○	○	○
ウキゴケ	イチョウウキゴケ	<i>Ricciocarpus natans</i>		○	○	○	○	○	○			

表4 帯状区（東→西）

科名 種名	距離 (m)																														株数	区数	
トクサ	スギナ		1	4							3				2	3	3	5	3	3	3	6	9	4	1		3			53	15		
カヤツリグサ	ビロードスグ																									4	8	5	3	1	21	5	
イネ	コヌカグサ				2	5	10				3	4	4	9	6	3										5	3	3	2	3	62	14	
イネ	ハルガヤ																									3					3	1	
イネ	シバムギ	8	8																							3	2			1	22	5	
イネ	スズメノカタビラ										8	5													4	1		5	5	28	6		
イネ	ナガハグサ																1															1	1
マメ	ヤブマメ																														2	2	1
マメ	ヤマハギ							1																							1	1	
マメ	ムラサキツメクサ															1	1													2	2		
マメ	シロツメクサ																													5	5	1	
マメ	キンミズヒキ										1																			1	1		
バラ	ハルニレ																	1	3	1	1	1	2	1					10	7			
バラ	ミズナラ																		3	1									4	2			
ニレ	ゲンノショウコ	2	1	3	1						1									1									9	6			
ブナ	ブタクサ										1																			1	1		
カタバミ	オオヨモギ	3																												3	1		
フウロソウ	ブタナ										1																			1	1		
キク	オオアワダチソウ																													1	1		
キク	スギナ																													39	7		
種数		3	2	2	1	1	2	1	1	1	2	3	2	2	1	3	2	1	3	3	3	4	4	4	3	6	5	4	2	4	269		
(備考) 種数 (2018年)		2	1	2	1	1	3	1	3	1	2	2	1	2	1	1	1	0	3	3	3	4	4	4	3	5	4	4	3	5			

表5 帯状区（南→北）

科名 種名	距離 (m)																																	
トクサ	スギナ										2				2	3	7	10	2						1								27	7
カヤツリグサ	ビロードスグ		2	1	5	3	5	10	10	5	5	1													1					48	11			
イネ	コヌカグサ																													3	3	6	2	
イネ	ハルガヤ	5	5	4	3						4	5	4			5	4	2	2	1	1									2	47	14		
イネ	シバムギ														1															1	1			
イネ	スズメノカタビラ										1	3	3												2	3	3	5	5	3	1	22	7	
イネ	ナガハグサ																													4	6	3	20	6
マメ	ヤブマメ														1	1	5														5	13	5	
マメ	ヤマハギ													1																1	1			
マメ	ムラサキツメクサ	3													1	3	3	1												11	5			
マメ	シロツメクサ																													1	2	8		
バラ	キンミズヒキ										1	1																		2	2			
ニレ	ハルニレ	1	1																	1	1									4	4			
ブナ	ミズナラ			2																										2	1			
フウロソウ	ゲンノショウコ														1	1													2	2				
キク	ブタクサ														3														3	1				
キク	オオヨモギ					1	1			2	1																	5	4					
キク	ブタナ									5	15	15	15	14														5	2					
キク	オオアワダチソウ																													64	5			
種数		2	4	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	4	2	4	4	3	4	4	3	2	3	2	5	3	3	2	2	3	2	4	333	
(備考) 種数 (2018年)		2	2	2	2	4	3	2	3	1	3	2	1	1	1	2	1	3	1	2	1	4	4	3	2	2	2	3	2	2				

表6 植栽樹木等の記録

科名	種名	学名
マツ	トドマツ	<i>Abies sachalinensis</i> var. <i>sachalinensis</i>
モクレン	キタコブシ	<i>Magnolia kobus</i> var. <i>borealis</i>
モクレン	ホオノキ	<i>Magnolia obovata</i>
カツラ	カツラ	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>
マメ	ヤマハギ	<i>Lespedeza bicolor</i> var. <i>bicolor</i>
バラ	アズキナシ	<i>Aria alnifolia</i>
バラ	オオヤマザクラ	<i>Cerasus sargentii</i>
バラ	ホザキシモツケ	<i>Spiraea salicifolia</i>
ニレ	ハルニレ	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>
クワ	ヤマグワ	<i>Morus australis</i>
ブナ	ミズナラ	<i>Quercus crispula</i>
ブナ	カシワ	<i>Quercus dentata</i>
クルミ	オニグルミ	<i>Juglans mandshurica</i> var. <i>sachalinensis</i>
カバノキ	ヨーロッパハンノキ	<i>Ailanthus glutinosa</i> *
カバノキ	ケヤマハンノキ	<i>Ailanthus hirsuta</i> var. <i>hirsuta</i>
カバノキ	シラカンバ	<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>

科名	種名	学名
ニシキギ	ニシキギ	<i>Euonymus alatus</i>
ニシキギ	コマユミ	<i>Euonymus alatus</i> f. <i>striatus</i>
ヤナギ	ドロノキ	<i>Populus suaveolens</i>
ムクロジ	ヤマモミジ	<i>Acer amoenum</i> var. <i>matsumurae</i>
ムクロジ	ハウチワカエデ	<i>Acer japonicum</i>
ムクロジ	アカイタヤ	<i>Acer pictum</i> subsp. <i>mayrii</i>
ムクロジ	エゾイタヤ	<i>Acer pictum</i> subsp. <i>mono</i>
アオイ	シナノキ	<i>Tilia japonica</i>
アオイ	オオバボダイジュ	<i>Tilia maximowicziana</i> var. <i>maximowicziana</i>
ミズキ	ミズキ	<i>Cornus controversa</i>
アジサイ	ノリウツギ	<i>Hydrangea paniculata</i>
モクセイ	ハシドイ	<i>Syringa reticulata</i>
ウコギ	ハリギリ	<i>Kalopanax septemlobus</i>

3.2 小型哺乳類

表7に2003年からのネズミ類の調査区別捕獲数と100TN値(相対密度)の推移、表8にタイリクヤチネズミの調査区別、性別、齢別の捕獲数の推移、表9にドブネズミとハツカネズミの捕獲数の推移を示す。

また、図3に調査区別のタイリクヤチネズミの捕獲数の推移、図4にドブネズミとハツカネズミの調査区別個体数の推移を示す。

調査の結果、2018年(前回)と同様、小型哺乳類は1頭も捕獲されなかったことから、野外自然観察空間も含めてこの地域での小型哺乳類の絶滅が確認されたと判断した。

住家性のドブネズミ、ハツカネズミについても、隣接する障害者福祉センターや市民活動交流センターで生息している可能性は低いと思われる。

絶滅に至った過程については、2018年度の調査結果で詳しく示した(出羽ほか、2019)ように、生息環境(調査区)の孤立化と、面積の減少及び消滅が決定的に影響したと考えられる。

忠別川右岸の整備も進んでいることから、野ネズミやトガリネズミ類、エゾリスなどが、生息域としている神楽岡の森や河畔林から移動することは難しい。もし、移動してきたとしても唯一残された約2,000平方メートルの野外自然観察空間のみでは、個体群を維持する可能性はほとんど無いと考えられる。ただしキツネなどの中型哺乳類が通過することは考えられる。

この野外自然観察空間を造成した目的は、周辺の自然域からさまざまな生き物を誘導することにあったが、昆虫や鳥類のような動物では可能であっても、哺乳動物については周辺の敷地の整備を考えると、無理な計画であった。

今後、これ以上小型哺乳類の調査を続ける必要はなく、むしろ前回の報告で示したように、この地域のネズミ類の個体群が絶滅する過程を学習する場として活かすことができると思われる。

4 おわりに

植生については、開館から15年を経てなお、新たな種が記録されているほか、植物相は東西方向と南北方向で変化の傾向が異なっており、今後もその変遷を把握するための調査を継続していく必要がある。

今回の調査で絶滅が確認された小型哺乳類については、生息地の餌資源となる林床植生と孤立した生息地の面積や配置、生息地間の距離が草食性のタイリクヤチネズミ個体群の維持に関する資料として重要であった。

本調査は、科学館造成後の敷地内に池の造成とさまざまな在来樹種の植栽と生育によって木立を造成し、生き物を呼び寄せるビオトープを作る過程を記録することが主たる目的であった。そのため記念植樹や児童による体験植樹も行われたが、近隣には商業施設が建設されるなど、科学館周囲の環境は生き物の棲息環境としては大変貧弱になった。

今後の調査については、野外自然観察空間の本来の目的をベースに、今後の課題や方向性について検討の場を設け

て進める必要がある。

引用文献

【植物】

五十嵐 博. 北海道外来植物便覧. 北海道大学出版会. 2015.

石川 信夫ほか. (仮称) 旭川市青少年科学館建設予定地の生態系調査について(第1報).

石川 信夫ほか. 旭川市青少年科学館報. 第2号. 2004. p. 2-14.

舟橋 健ほか 旭川市科学館敷地内の草本植物調査. 旭川市科学館研究報告第1号. 2006. p. 1-4.

磯 清志ほか 旭川市科学館野外自然観察空間の生態系調査について. 旭川市科学館研究報告第2号. 2007. p. 1-22.

成田 一芳ほか 旭川市科学館野外自然観察空間の植物調査について. 旭川市科学館研究報告第3号. 2008. p. 33-39.

磯 清志ほか 旭川市科学館野外自然観察空間の生態系調査について. 旭川市博物科学館研究報告第1号. 2009. p. 1-26.

磯 清志ほか 旭川市科学館野外自然観察空間の生態系調査について. 旭川市博物科学館研究報告第3号. 2011. p. 27-58.

磯 清志ほか 旭川市科学館野外自然観察空間の生態系調査について. 旭川市博物科学館研究報告第5号. 2013. p. 17-46.

磯 清志ほか 旭川市科学館野外自然観察空間の生態系調査について. 旭川市科学館研究報告第10号. 2015. p. 27-39.

出羽 寛ほか 旭川市科学館野外自然観察空間の生態系調査について. 旭川市科学館研究報告第12号. 2017. p. 29-35.

出羽 寛ほか 旭川市科学館野外自然観察空間の生態系調査について. 旭川市博物館研究報告 第25号・旭川市科学館研究報告第14号. 2019. p. 1-10.

岩月 善之助編 日本の野生植物 コケ 平凡社. 2001.

大橋広好ほか (2015~17) 改訂新版 日本の野生植物1~5. 平凡社.

佐藤 孝夫. 新版北海道樹木図鑑 亜璃西社. 2004.

清水 健夫編 日本の帰化植物 平凡社. 2003.

梅沢 俊. 北海道の草花 北海道新聞社. 2018.

米倉 浩司. 日本維管束植物目録. 北隆館. 2012.

米倉 浩司. 維管束植物分類表 北隆館. 2013.

松井 洋. 北海道維管束植物目録. 2015.

北海道ブルーリスト2010

環境省レッドリスト2020

【哺乳類】

石川信夫・小河幸次・斎藤和範・塩田惇・鈴木紘一・出羽寛・藤井忠行・佐々木恵一・坂本孝生・南尚貴. (仮称) 旭川市青少年科学館建設予定地の生態系調査について(第1報). 2004. 旭川市青少年科学館報第2号. p. 2-14.

出羽寛・舟橋健・塩田惇・藤原出雲. 旭川市科学館野外自然観察空間の生態系調査について. 旭川市博物館研究報告 第25号・旭川市科学館研究報告第14号. 2019. p. 1-10.

表7 ネズミ類の捕獲数の推移

調査区	種類	2003年		2006年		2008年		2010年		2012年		2014年		2016年		2018年		2020年	
		捕獲数	100TN																
A区	タイリクヤチネズミ	1	2.4	0	0	9	25.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
B区	タイリクヤチネズミ ドブネズミ	2	9.5	8	24.4	9	23.1	5	10.2	3	9.1	0	0	0	0	-	-	-	
C区	タイリクヤチネズミ ドブネズミ ハツカネズミ	1	6.7	3	11.1	5	18.5	10	30.3	15	33.3	2	3.9	1	2.0	0	0	0	
D区	タイリクヤチネズミ ドブネズミ	4	13.3	6	20.0	3	10.0	3	9.1	5	10.4	-	-	-	-	-	-	-	
合計		8	7.4	19	15.4	31	24.6	21	18.3	23	18.3	2	2.1	5	5.3	0	0	0	

※100TN: ワナ100か所あたりに換算した相対密度

※2003年は5月調査のため捕獲数は少ない。

表8 タイリクヤチネズミの調査区別、性別、齢別捕獲数の推移

		2003年	2006年	2008年	2010年	2012年	2014年	2016年	2018年	2020年
A区	オス A	0	0	3	-	-	-	-	-	-
	Y&SA	0	0	3	-	-	-	-	-	-
	メス A	1	0	1,2	-	-	-	-	-	-
	Y・SA	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	合計	1	0	9	-	-	-	-	-	-
B区	オス A	1	0	1	1	1	0	0	-	-
	Y&SA	0	3	1	2	2	0	0	-	-
	メス A	0	1	3,1	1	0	0	0	-	-
	Y・SA	1	4	3	1	0	0	0	-	-
	合計	2	8	9	5	3	0	0	-	-
C区	オス A	1	0	0	6	0	1	0	0	0
	Y&SA	0	1	1	1	3	0	1	0	0
	メス A	0	1,1	1	1,1	2,1	1	0	0	0
	Y・SA	0	0	3	1	9	0	0	0	0
	合計	1	3	5	10	15	2	1	0	0
D区	オス A	2	0	0	0	1	-	-	-	-
	Y&SA	0	2	0	2	1	-	-	-	-
	メス A	2	1,1	2	0	1,1	-	-	-	-
	Y・SA	0	2	1	1	1	-	-	-	-
	合計	4	6	3	3	5	-	-	-	-
総計		8	17	26	18	23	2	1	0	0

※太字は繁殖または繁殖可能個体（大文字は経産個体）

※ A: 成体 S・A: 亜成体 Y: 幼体

※2003年は5月調査のため捕獲数は少ない。

表10 樹冠閉鎖度と林床植皮率の推移

	樹冠閉鎖度 (%)				林床植皮率 (%)			
	A区	B区	C区	D区	A区	B区	C区	D区
2006年	42.7	35.5	1.1	30.5	8.6	70.5	78.3	55.4
2008年	29.6	21.9	1.1	47.0	43.3	66.5	70.0	56.0
2010年	-	27.8	3.2	50.9	-	74.7	92.7	64.5
2012年	-	15.9	16.0	51.6	-	80.0	86.3	60.9
2014年	-	28.3	20.3	-	-	71.0	72.9	-
2016年	-	38.9	26.2	-	-	72.1	60.3	-
2018年	-	-	27.4	-	-	-	52.9	-
2020年	-	-	54.6	-	-	-	32.3	-

※2003年は植生の記録を取っていない

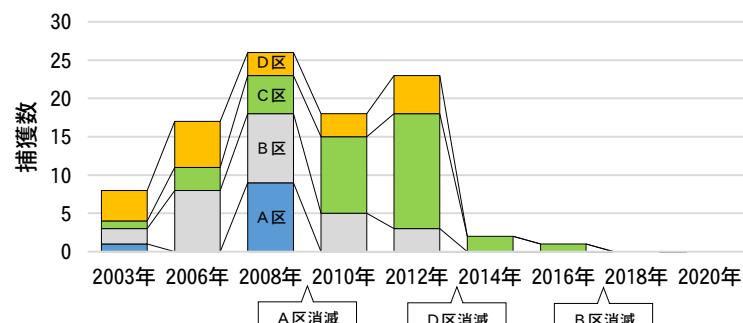


図3 タイリクヤチネズミの捕獲数の推移

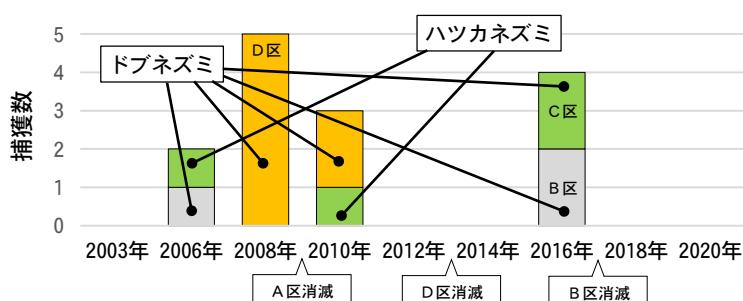


図4 ドブネズミ, ハツカネズミの捕獲数の推移

石狩川水系忠別川におけるサクラマスとシロザケの産卵床数の2020年の記録

A Record of the number of redd on masu salmon *Oncorhynchus masou* and chum salmon *O. keta* in the Chubetsu river, Ishikari river system, Hokkaido, 2020

山田 直佳¹ 福澤 博明² 山谷 和幸² 川辺 英行³
Naoyoshi Yamada¹, Hiroaki Fukuzawa², Kazuyuki Yamaya², and Hideyuki Kawabe³

1 はじめに

旭川市は、石狩川の上流域に位置している。その旭川市の下流側に位置する深川市に農業用取水施設「花園頭首工」¹⁾が構築されたのは、1964(昭和39)年である。当河川の生態系を上下に分断するこの河川工作物(落差7.3mのダム)の出現により旭川市内の川では海から遡上してくるサクラマス・シロザケ等の通し回遊魚の姿が見られなくなったと推察される(旭川市. 1994, 濑川. 2001, 出羽. 2003)。

その後、「旧花園頭首工」¹⁾に魚道が設置された(図1, 写真1及び写真2)。

また、旭川市内からは北海道南部の池産系²⁾サクラマス発眼卵及び、シロザケについては石狩川水系千歳川産の稚魚³⁾ならびに発眼卵⁴⁾の移植放流が行われ、両種の遡上親魚の姿、産卵行動中の親魚、浮上稚魚が旭川市内の河川で頻繁に確認されるようになった(毎日新聞2009, 北海道新聞2010, 朝日新聞2012など)。そして、後述する3年間行われた大規模なシロザケ稚魚放流は2011(平成23)年に終了し

また、サクラマスの卵放流は2013(平成25)年秋に終了している。

当論文では、今後の自然再生産の状況を把握する資料とするため、2020(令和2)年秋の石狩川水系忠別川の旭川市内に設けた調査区間におけるサクラマス・シロザケの産卵床数の観察記録を報告する。

1)「花園頭首工」は、1987(昭和62)年に上流の北空知頭首工の改築に伴い統合されたことにより取水施設としての役割は終えたので名称は「旧花園頭首工」となっている。

2) 池産系 淡水池で継代飼育させた系統

3) 稚魚 石狩川水系千歳川産(北海道区水産研究所千歳さけます事業所で稚魚まで飼育)

4) 発眼卵 石狩川水系千歳川産(真狩ふ化場で発眼卵まで管理)



写真1 下流側から見た旧花園頭首工と右岸側に設置された1番目の魚道

※段差(高さ) 7.3mだったが上部3mを魚道設置時に撤去している。川幅160m・高さ4.3m・魚道幅0.5m。

遡上が困難な段差部分に上流へ遡上するための魚道入口は無く、落差のある部分より下流へ約58mの位置に遡上する魚類が確率的に入りづらいと考えられる位置に魚道入口がある。

さらに、魚道内に土砂が堆積するなど魚類などが上流へ遡上するには困難な状態となる構造になっていた。



写真2 旧花園頭首工と多数のシロザケ回帰が想定される2011年に左岸側に設置された2番目の魚道

2 調査地概要

2.1 調査河川および調査区間

図1 調査区地図(白線は河川を示す)

ている。

¹ 公益財団法人日本釣振興会北海道地区支部 (Japan Sportfishing Foundation)

² 国立研究開発法人水産研究・教育機構 (Japan Fisheries Research and Education Agency)

³ 旭川市科学館 (Asahikawa Science Center)

調査河川である忠別川は、石狩川の一次支流で流域面積約1,063km²、流路延長59km(北海道開発局. 2012)、大雪山連峰の忠別岳(海拔1,963m)の北西斜面に源を発して、旭川市街地を東西に流れ、旭川市亀吉(標高100m: 河口から約155km地点)で石狩川本流に合流する。

忠別川には、石狩川合流点から上流へ31.0km地点に忠別ダム(2007(平成19)年運用開始)がある。このダムが貯水量を満水になるまで貯め込んでから放水するため、当河川のダム下流域の春の融雪洪水は、初夏の6月上旬以降の遅い時期となっている。また、通常の降雨による増水もダムが放水量の制御をおこなっているので旭川市内の区域では水位変動が少ない河川となっている。

調査区間は石狩川合流点から上流3.1km地点の忠別橋(調査域下流端)から9.5km地点の忠別川取水堰(調査域上流端)までの6.4kmの間とした(図2)。

2020(令和2)年は、産卵時期の9月5日から9月25日まで忠別ダムの放水量の増加が行われ、増水した状況でサクラマスが産卵をしていた。

また、前線の通過に伴い豪雨があったことから、忠別ダムでは洪水調整の放水が11月19日から12月1日まで行われており、川は増水していた。



図2 調査区間位置図(矢印は川の流れを示す)

2.2 復元活動

サクラマス資源の復元を目指して、(公財)日本釣振興会北海道地区支部が、地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部さけます・内水面水産試験場(旧・北海道立水産孵化場)の協力を得て、2009~2013(平成21~25)年の5年間に毎年約5万~16万粒規模の放流活動(発眼卵の埋設放流)を行っている。その成果と考えられるが、放流以前より遡上親魚数および産卵床数は増加している。また、支川にも生息が拡散し始めている。

シロザケについては、1985(昭和60)年から忠別川流域の教育委員会によって稚魚放流が行われており、産卵床調査を始めた2009(平成21)年の段階でも小規模ながらも産卵行動個体および産卵床を確認している。

こうした状況の中、石狩川を遡上するシロザケ親魚の調査研究⁵⁾を行うため、2009年から2011(平成21年から23)年

までの3年間に独立行政法人水産総合研究センター(現・国立研究開発法人水産研究・教育機構)によるシロザケ稚魚放流「石狩川本流サケ天然産卵資源回復試験(以下、『試験放流』)」が石狩川上流部の2支流で行われた。

放流地点は、石狩川上流の愛別川と忠別川の2カ所である(各地点約25万尾/年)(鈴木. 2010, 伊藤. 2012, 伴. 2016)。

この試験放流個体の回帰親魚が、2011(平成23)年以降に群れで放流地点付近まで遡上しており、忠別川でも近年は秋になると毎年シロザケの産卵行動が確認できるようになっている(有賀ら. 2013)。

このほかにも、石狩川上流では自然保護団体や教育委員会等がシロザケ稚魚の放流(1団体数百~最大5,000尾程度規模)を行っている。特に「大雪と石狩の自然を守る会」は、石狩川本川にて1983(昭和58)年と最も古くから稚魚放流に取り組んでおり、2013(平成25)年からは忠別川に稚魚放流地点を変更している。

忠別川では、こうした市民団体によるシロザケ稚魚の放流が毎年約9千尾規模で行われている。

5) 石狩川上流域におけるサケ天然産卵資源回復を図りつつ、人工ふ化放流及び天然産卵の組み合わせによる持続的な再生産管理方策を検討するための調査

3 調査結果と考察

3.1 産卵床

2020(令和2)年の調査は、9月下旬~12月上旬に実施した。

基本的な調査は各月の上旬・中旬・下旬に1回、調査区全域を踏査し、目視で産卵床数をカウントした。

産卵床が集中する区域の新旧の産卵床の位置関係については、概略図を作成しながら整理し、調査精度を高めるよう努めた。確認した産卵床は、位置を携帯GPSで記録し、可能な限り写真撮影した。

サクラマスとシロザケの2魚種の産卵床は区別して記録した。多くのサクラマスは、平瀬と早瀬の境や淵尻に産卵床を造成し、シロザケの場合は淵頭を産卵場所として利用することが多い(小宮山. 2003)ので、産卵床が造成された場所(流況)や造成中の親魚を観察し、造成した魚種を区別した。

また、重複して新規に設けられた場合や他の流況で確認できた産卵床については、マウンド(産卵床の盛り上がり)の大きさや産卵床周辺のクボミ(卵を砂利で被すために掘った跡)の形状や大きさで魚種を区別した。

親魚が確認できた場合には2魚種のどちらかを区別した。親魚の姿がない造成途中の産卵床や親魚の区別ができないかった産卵床については、後刻に親魚を再度確認しながら、産卵床が完成してから区別した。

なお、9月から12月までの間に記録した産卵床の中にニジマスの産卵床が含まれる可能性については、下記の観察結果から「ない」と推定した。

北海道では11月~6月の間にニジマスが産卵する記録があるが(小宮山. 2004)、当河川で2014~2020(平成26~令和

2)年に確認したニジマスの産卵時期は2月～5月で、浮上直後の稚魚は6月に確認している。

3.1.1 サクラマス

サクラマスについて、時期・区域ごとに確認した産卵数の記録を表1に示した。2020(令和2)年に確認した産卵床は合計182箇所だった。親魚の産卵行動が確認できた時期は9月下旬～10月上旬であった。

産卵床数の経年変化を放流数と合わせて図3にまとめた。サクラマスの放流は、シロザケの稚魚放流と異なり、秋

表1 サクラマスの時期別産卵床確認数 (2020年)

	9月		10月		11月		12月		区間合計数
	下旬	上旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	
忠別川取水堰～緑東大橋	19	80	5	0	0	0	0	0	104
緑東大橋～新神楽橋	26	28	0	2	0	0	0	0	56
新神楽橋～忠別橋	7	11	1	0	0	0	0	0	19
シロザケ放流地点周辺(ポン川合流点)	1	2	0	0	0	0	0	0	3
合計	53	121	6	2	0	0	0	0	182

に発眼卵を河床内に埋設する発眼卵埋設放流(以下、卵放流)である。卵放流は図3に示すとおり2013(平成25)年秋で終了しているが、毎年、途切れること無く遡上親魚による卵放流河川での産卵行動や産卵床が確認できている。

これらの理由により放流に頼らないでも、サクラマスの自然再生産が定着しつつあると推測している。

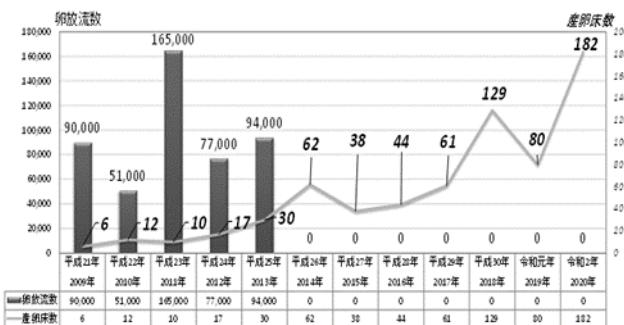


図3 サクラマスの卵放流数と産卵床数の経年変化

3.1.2 シロザケ

シロザケについて、時期・区域ごとに確認した産卵床数の記録を表2に示した。2020(令和2)年に確認した産卵床の合計は55箇所だった。

産卵床数が、それを造成した雌の遡上数と同数と仮定し、さらに雌雄が同数遡上したと仮定した場合、忠別川の2020(令和2)年の推定遡上数は110尾と算出される。

図4には、調査を開始した2009(平成21)年以降の放流数⁶⁾と産卵床数を示した。

産卵床数が2011(平成23)年から2012(平成24)年に向かって急激に多くなっていることと、2012(平成24)年の797箇所をピークとしてその後は減少し、2014(平成26)年以降は約50～200箇所であることが分かる。

表2 シロザケの時期別産卵床確認数 (2020年)

	9月		10月		11月		12月		区間合計数
	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	
忠別川取水堰～緑東大橋	1	3	1	4	2	0	0	0	11
緑東大橋～新神楽橋	0	0	8	7	2	0	0	0	17
新神楽橋～忠別橋	3	3	2	5	4	0	0	0	17
シロザケ放流地点周辺(ポン川合流点)	8	2	0	0	0	0	0	0	10
合計	12	8	11	16	8	0	0	0	55

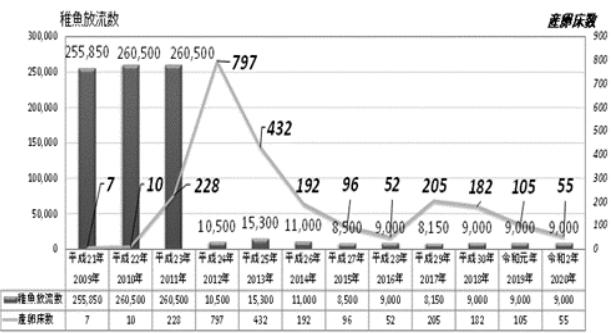


図4 シロザケの放流数と産卵床数の経年変化

2011(平成23)年以降の産卵床数の急激な増加は、後述する耳石鑑定の結果からも分かるように2009～2011(平成21～23)年春の3年間にわたる水産総合研究センターによる約25万尾/年の試験放流の成果である(放流稚魚は2008～2010年級)。

6) 稚魚放流数には、水産総合研究センターによる試験放流(約25万尾/年)のほか、市民による放流数を含む。なお、市民放流については、その実数把握は困難なため、さけます繁殖事業協会から供与を受けた発眼卵の数を稚魚放流数とした。

調査区の中で、産卵床数が全体の13%～30%と多く確認できるJR鉄道橋下流の400m区間では、2020(令和2)年についても2019年(令和元年)と同じ16%の産卵床数が確認できており、シロザケの自然産卵による再生産適地と推定される。なお、2018(平成30)年に限って産卵床数が減少していたが、この地区は2014(平成26)年12月から2015(平成27)年3月までにJR鉄道橋下流で水路内を掘削する工事が行われた。

当地区は工事による産卵床損壊(朝日新聞、2015など)があった場所で、産卵床内の受精卵が凍結や窒息などで死亡率が高まつたり、産卵床上に新規に堆積した砂泥の影響で生き残った稚魚が産卵床内から河川の水中に浮上できないでいたりした可能性が推測される。

JR鉄道橋下流で生まれた稚魚が、生まれた場所に戻ってきて産卵する確率が高いとするならば、工事による初期死亡率の高さが産卵床数減少の主な原因と考えられる。

工事による産卵床損壊があった2014(平成26)年の産卵によって生まれた個体の多くは2018(平成30)年に3歳(4年魚)で産卵のため親魚回帰し、残りの殆どは2019(令和元年)に4歳(5年魚)で回帰したと推測している。

現時点では、JR鉄道橋下流地区の産卵床数が少なかつ

た要因については分析できていない。調査区全体の産卵床数と産卵床損壊があったJR鉄道橋下流400m区間の産卵床数の割合を表3及び図5に示した。

表3 JR鉄道橋下流400m区間の産卵床の割合

	平成25年 2013年	平成26年 2014年	平成27年 2015年	平成28年 2016年	平成29年 2017年	平成30年 2018年	令和元年 2019年	令和2年 2020年
全体の 産卵床数	432	192	96	52	205	182	105	55
産卵床損壊のあった JR鉄道橋下流 400m区間の産卵床数	56	33	29	12	41	7	17	9
全区間の産卵床数 と比較した割合	13%	17%	30%	23%	20%	4%	16%	16%
	産卵	0歳1年魚	1歳2年魚	2歳3年魚	3歳4年魚	4歳5年魚	回帰年齢	

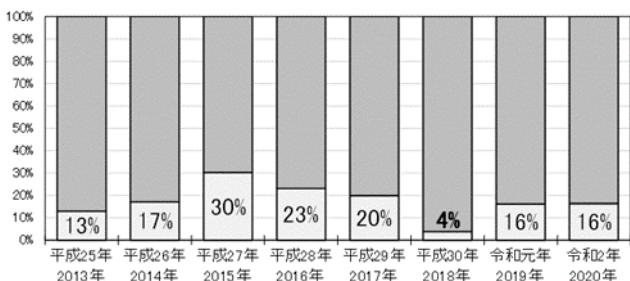


図5 JR鉄道橋下流400m区間の産卵床の割合

今後、産卵床損壊を受けていない産卵により生まれた個体の親魚回帰のため、調査を継続していく中で、当地区の産卵床数が減少した原因を探っていきたい。

3.2 遷上個体～サイズ、年齢、耳石標識判定～

3.2.1 2020(令和2)年シロザケ死骸16個体からの解析結果

産卵を終え死骸となった個体は、9月下旬～11月下旬の間に確認できた。見つけた死骸は、サイズ(尾叉長)を計測し、鱗から年齢を調べ、耳石標識を確認した。

放流された魚の耳石には温度標識がついている可能性がある(浦和.2001, 鈴木.2010, 伊藤.2012, 伴.2016, 福澤ら.2020)。

2020(令和2)年に確認したシロザケの死骸数は合計16個体である。魚体の大きさは、最大個体が雄69cm、雌71cmで、最小個体は雄57cm、雌55cmだった。平均は62cmで、雄64cm、雌61cmで、年齢別にすると2歳(3年魚)は5個体で平均は58cm、雄60cm、雌56cm、3歳(4年魚)は8個体で平均は63cm、雄66cm、雌62cm、4歳(5年魚)は3個体で、平均は68cmで、雄は1個体で69cm、雌68cmで、表4に示した。

表4 魚体の大きさ

2020年 令和2年	魚体の大きさ (cm)			2歳3年魚			3歳4年魚			4歳5年魚		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
♂	69	57	64	64	57	60	67	64	66	69	69	69
♀	71	55	61	57	55	56	68	56	62	71	65	68

年齢は、16個体のうち3個体が4歳(5年魚)で全体の19%，8個体が3歳(4年魚)で50%，5個体が2歳(3年魚)の31%で表5及び図6に示した。

表5 年齢組成

年齢	2020年 令和2年 産卵床数 55	死骸採取数 16				年齢組成			
		1歳 2年魚	2歳 3年魚	3歳 4年魚	4歳 5年魚	5歳 6年魚	6歳 7年魚	計	
割合		0.00%	31.25%	50.00%	18.75%	0.00%	0.00%	100%	
個体数		0	5	8	3	0	0	16	
♀		0	3	5	2	0	0	10	
♂		0	2	3	1	0	0	6	

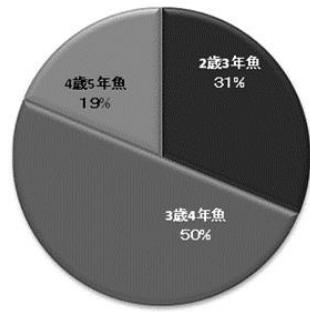


図6 年齢組成

死骸調査を開始した2013(平成25)年から2020(令和2)年までの年齢組成では、3歳(4年魚)の割合が、おおむね半数であったが、2018(平成30)年と2019(令和元)年は割合が低かった。

また、6歳(7年魚)が確認できたのは死骸調査を開始した2013(平成25)年から2020(令和2)年までの8年間で2015(平成27)年に1個体、2018(平成30)年に1個体の合計2個体のみの確認だった。1歳(2年魚)については、2019(令和元)年に1個体のみの確認だった。各年の年齢組成を図7に示した。

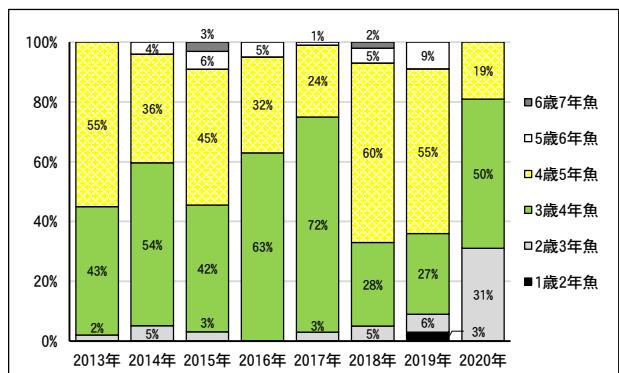


図7 各年の年齢組成

耳石鑑定の結果は、採取した死骸16個体すべてが温度標識は無標識であったことから、野生魚もしくは市民放流由来の個体と推測される。ただし、ほぼ毎年のように他河川で耳石温度標識をつけて放流された個体の迷い込み(迷入魚)を確認していることから、他河川由来の標識についていない個体が含まれている可能性もある。

試験放流個体の回帰は、2015(平成27)年の死骸解析結果で確認されたのが最後だったことから、2015(平成27)年までで概ね終了したと思われ、2016(平成28)年以降は、試

験放流個体の自然産卵によって繁殖した次世代の野生魚が回帰親魚となっていると推測できる(山田ら. 2019)。

遡上個体の死骸調査を開始した2013(平成25)年から2019(令和元)年までの解析結果を年ごとにまとめた(山田. 2014, 2015, 山田ら. 2016, 2017, 2018, 2019)。

なお、2013(平成25)年は死骸調査を試行的に行ったため、発見した全死骸のうち一部を調査した。

2014(平成26)年からは発見した死骸すべてを調査対象としている。

3.2.2 2013(平成25)年シロザケ死骸47個体からの解析結果

採取した死骸47個体の内2個体は動物に捕食されていたので、サイズの計測は45個体で行った。

最大個体は、雄75cm(徳志別川放流個体)、雌は71cmで、最小個体は雄55cm、雌54cmだった。

平均は雄66cm、雌62cmで、年齢別にすると2歳(3年魚)は雄1尾のみで61cm、3歳(4年魚)の平均は雄64cm、雌58cm。4歳(5年魚)の平均は雄69cm、雌65cmで、表6-1に示した。

表6-1

2013年 平成25年		魚体の大きさ(cm)					
性別	区分	♂			♀		
		最大	最小	平均	最大	最小	平均
1歳2年魚	—	—	—	—	—	—	—
2歳3年魚	61	61	61	—	—	—	—
3歳4年魚	71	55	64	62	54	58	—
4歳5年魚	75	62	69	71	59	65	—
5歳6年魚	—	—	—	—	—	—	—
6歳7年魚	—	—	—	—	—	—	—
		75	55	66	71	54	62

採取した鱗の鑑定から、年齢は47個体のうち26個体が4歳(5年魚)で全体の55%、20個体が3歳(4年魚)で43%、1個体が2歳(3年魚)の2%だった。

耳石鑑定の結果、解析不能の2個体を除いた45個体のうち38個体(85%)が石狩川上流における試験放流個体、1個体(2%)がオホーツク徳志別川放流個体、6個体(13%)が野生魚もしくは市民放流由来の個体で、表6-2及び図8-1・図8-2に示した。

この結果によると、忠別川の遡上個体の大半は試験放流

表6-2

2013年 平成25年		産卵床数		432		放流魚 試験放流個体 (耳石標識あり)		放流魚(迷入) 他地域放流個体 (耳石標識あり)		野生魚 (耳石標識なし) (市民放流含む)		解析不能		
		死骸採取数	47	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
年齢	割合	個体数	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1歳2年魚	0%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2歳3年魚	2%	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3歳4年魚	43%	20	10	10	8	7	—	—	2	1	—	2	—	—
4歳5年魚	55%	26	13	13	10	12	1	—	2	1	—	—	—	—
5歳6年魚	0%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6歳7年魚	0%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
合計		47	24	23	19	19	1	—	4	2	—	2	—	—

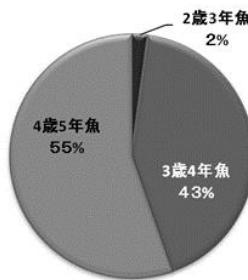


図8-1 年齢組成図

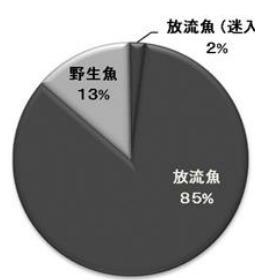


図8-2 放流魚と野生魚の割合

個体であることが分かる。

また、全く別の河川からの迷入魚が1尾確認された。

3.2.3 2014(平成26)年シロザケ死骸74個体からの解析結果

採取した死骸は合計74個体で、魚体の大きさは最大個体が雄・雌ともに76cm、最小個体は雄54cm、雌57cmだった。

平均は雄67cm、雌65cm。年齢別にすると2歳(3年魚)は雄1尾のみで58cm、雌は3尾で平均61cm。3歳(4年魚)は平均で雄66cm、雌64cm。4歳(5年魚)は雄70cm、雌68cm。5歳(6年魚)は雄72cmが平均で雌は68cmの1尾のみで表7-1に示した。

表7-1

2014年 平成26年		魚体の大きさ(cm)					
性別	区分	♂			♀		
		最大	最小	平均	最大	最小	平均
1歳2年魚	—	—	—	—	—	—	—
2歳3年魚	58	58	58	67	57	61	—
3歳4年魚	73	56	66	71	60	64	—
4歳5年魚	76	54	70	76	62	68	—
5歳6年魚	73	71	72	68	68	68	—
6歳7年魚	—	—	—	—	—	—	—
		76	54	67	76	57	65

採取した鱗の鑑定から、年齢は74個体のうち3個体が5歳(6年魚)で全体の4%，27個体が4歳(5年魚)で全体の37%，40個体が3歳(4年魚)で54%，4個体が2歳(3年魚)の5%だった。

耳石鑑定の結果は、74個体のうち54個体(73%)が石狩川上流における試験放流個体、2個体(3%)が千歳川放流個体、1個体(1%)が天塩川放流個体、17個体(23%)が野生魚もしくは市民放流由来の個体で、表7-2及び図9-1・図9-2に示した。

表7-2

2014年 平成26年		産卵床数		192		放流魚 試験放流個体 (耳石標識あり)		放流魚(迷入) 他地域放流個体 (耳石標識あり)		野生魚 (耳石標識なし) (市民放流含む)		解析不能		
		死骸採取数	74	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
年齢	割合	個体数	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1歳2年魚	0%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2歳3年魚	5%	4	1	3	—	—	—	2	1	1	—	—	—	—
3歳4年魚	54%	40	21	19	16	16	—	—	5	3	—	—	—	—
4歳5年魚	36%	27	9	18	8	11	—	1	1	6	—	—	—	—
5歳6年魚	4%	3	2	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—
6歳7年魚	0%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
合計	0%	74	33	41	26	28	—	3	7	10	—	—	—	—

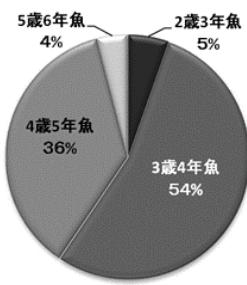


図9-1 年齢組成

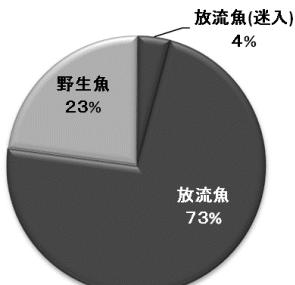


図9-2 放流魚と野生魚の割合

この結果によると、2013(平成25)年と同様、忠別川の遡上個体の大半は試験放流個体であることが分かる。また、全く別の河川からの迷入魚が3個体(8%)いた。

3.2.4 2015(平成27)年シロザケ死骸33個体からの解析結果

採取した死骸の数は合計33個体でうち1個体については頭部が動物により捕食されているため耳石なしの死骸である。魚体の大きさは、最大個体が雄76cm、雌72cmで、最小個体は雄54cm、雌53cmだった。平均は雄68cm、雌64cmで、年齢別にすると2歳(3年魚)は雄1尾で54cm、3歳(4年魚)の平均は雄70cm、雌61cm。4歳(5年魚)の平均は雄72cm、雌66cm。5歳(6年魚)は雌62cmと66cmの2尾のみで、平均64cm。6歳(7年魚)は雌72cmの1尾のみだった。

6歳(7年魚)が確認できたのは死骸調査を開始した2013(平成25)年から2017(平成29)年までの5年間で初めての確認となり表8-1に示した。

表8-1

性別	魚体の大きさ(cm)					
	♂			♀		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均
1歳2年魚	—	—	—	—	—	—
2歳3年魚	54	54	54	—	—	—
3歳4年魚	76	64	70	65	57	61
4歳5年魚	74	70	72	72	53	66
5歳6年魚	—	—	—	66	62	64
6歳7年魚	—	—	—	72	72	72
	76	54	68	72	53	64

鱗の鑑定結果によると、年齢は、33個体のうち1個体が6歳(7年魚)で全体の3%，2個体が5歳(6年魚)で全体の6%，15個体が4歳(5年魚)で全体の45%，14個体が3歳(4年魚)で42%，1個体が2歳(3年魚)の3%だった。

表8-2

年齢	割合	個体数	産卵床数		放流魚		放流魚(迷入)		野生魚		解析不能
			♂	♀	試験放流個体	他地域放流個体	(耳石標識あり)	(耳石標識なし)	(市民放流含む)		
1歳2年魚	0%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2歳3年魚	3%	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—
3歳4年魚	42%	14	2	12	—	—	—	—	1	11	1
4歳5年魚	45%	15	4	11	2	8	—	—	2	3	—
5歳6年魚	6%	2	—	2	—	1	—	—	—	1	—
6歳7年魚	3%	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—
合計		33	7	26	2	10	—	—	4	15	1

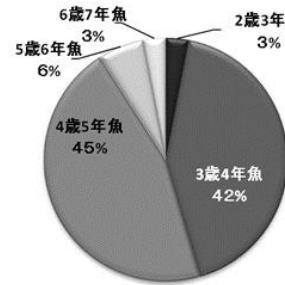
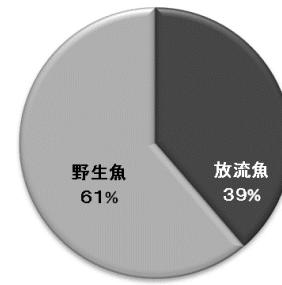


図10-1 年齢組成

図10-2 放流魚と野生魚の割合
(解析不明の2個体を除く)

耳石鑑定の結果は、採取した32個体のうち12個体39%が石狩川上流における試験放流個体、19個体61%が無標識の野生魚もしくは市民放流由来の個体、1個体は解析不能で、表8-2及び図10-1・図10-2に示した。

2014(平成26)年と比較すると試験放流個体の自然産卵によって繁殖した次世代の野生魚が回帰親魚となって増えていることが推測できる。

3.2.5 2016(平成28)年シロザケ死骸19個体からの解析結果

採取した死骸の数は合計19個体で、魚体の大きさは、最大個体が雄72cm、雌68cmで、最小個体は雄、雌ともに58cmだった。平均は雄65cm、雌62cmで、年齢別にすると3歳(4年魚)の平均は雄65cm、雌62cm。4歳(5年魚)の平均は雄67cm、雌は1個体で61cm。5歳(6年魚)は雄1個体61cmで表9-1に示した。

表9-1

性別	魚体の大きさ(cm)					
	♂			♀		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均
1歳2年魚	—	—	—	—	—	—
2歳3年魚	—	—	—	—	—	—
3歳4年魚	71	58	65	68	58	62
4歳5年魚	72	63	67	61	61	61
5歳6年魚	61	61	61	—	—	—
6歳7年魚	—	—	—	—	—	—
	72	58	65	68	58	62

採取した鱗および耳石の鑑定結果によると、年齢は、19個体のうち1個体が5歳(6年魚)で全体の5%，6個体が4歳(5年魚)で全体の32%，12個体が3歳(4年魚)の63%だった。

表9-2

年齢	割合	個体数	産卵床数		放流魚		放流魚(迷入)		野生魚		解析不能
			♂	♀	試験放流個体	他地域放流個体	(耳石標識あり)	(耳石標識なし)	(市民放流含む)		
1歳2年魚	0%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2歳3年魚	0%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3歳4年魚	63%	12	9	3	—	—	—	—	9	3	—
4歳5年魚	32%	6	5	1	—	—	—	—	5	1	—
5歳6年魚	5%	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—
6歳7年魚	0%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
合計		19	15	4	—	—	—	—	15	4	—

耳石鑑定の結果は、19個体全てが無標識の野生魚もしくは市民放流由来の個体であり、表9-2及び図11-1・図11-2に示した。試験放流個体が確認できなかったことから、自然産卵によって繁殖した次世代の野生魚が回帰親魚となっ

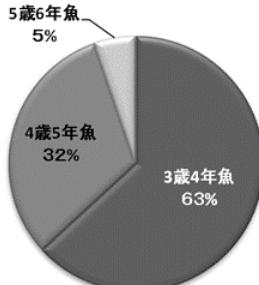


図 11-1 年齢組成



図 11-2 放流魚と野生魚の割合

ていることが推測できる。

3.2.6 2017(平成29)年シロザケ死骸78個体からの解析結果

採取した死骸の数は合計78個体で、魚体の大きさは、最大個体が雄76cm、雌71cmで、最小個体は雄53cm、雌51cmだった。

平均は雄67cm、雌63cmで、年齢別にすると2歳(3年魚)は2個体で雄57cm、雌53cm。3歳(4年魚)の平均は雄66cm、雌63cm。4歳(5年魚)の平均は雄70cm、雌66cm。5歳(6年魚)は雄72cmの1個体のみで表10-1に示した。

表10-1

2017年 平成29年		魚体の大きさ (cm)					
性別 区分		♂			♀		
		最大	最小	平均	最大	最小	平均
1歳 2年魚		—	—	—	—	—	—
2歳 3年魚	57	57	57	53	53	53	
3歳 4年魚	76	53	66	71	51	63	
4歳 5年魚	75	62	70	71	60	66	
5歳 6年魚	72	72	72	—	—	—	
6歳 7年魚	—	—	—	—	—	—	
		76	53	67	71	51	63

採取した鱗および耳石の鑑定結果によると、年齢は、78個体のうち1個体が5歳(6年魚)で全体の1%，19個体が4歳(5年魚)で、全体の24%，56個体が3歳(4年魚)で72%，2個体が2歳(3年魚)の3%だった。

耳石鑑定の結果は、78個体のうち77個体が無標識の野生魚もしくは市民放流由来の個体であり、1個体が天塩川放

表 10-2

2017年 平成 29 年		産卵床数 205		放流魚 試験放流個体 (耳石標識あり)		放流魚(迷入) 他地域放流個体 (耳石標識あり)		野生魚 (耳石標識なし) (市民放流含む)		解析不能	
年齢	割合	個体数	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
1歳 2年魚	0%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2歳 3年魚	3%	2	1	1	—	—	—	—	1	1	—
3歳 4年魚	72%	56	29	27	—	—	—	1	29	26	—
4歳 5年魚	24%	19	9	10	—	—	—	—	9	10	—
5歳 6年魚	1%	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—
6歳 7年魚	0%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
合計		78	40	38	—	—	—	1	40	37	—

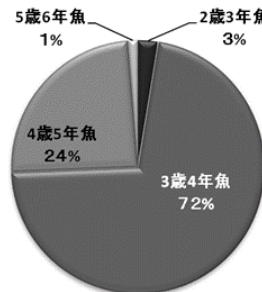


図 12-1 年齢組成

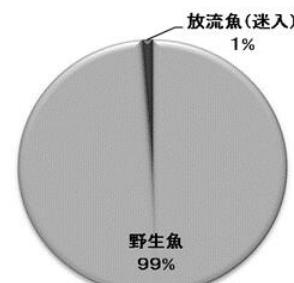


図 12-2 放流魚と野生魚の割合

流個体の迷入で、表10-2及び図12-1・図12-2に示した。

石狩川上流部での試験放流個体が2年連続で確認できなかったことから、自然産卵によって繁殖した次世代の野生魚が回帰親魚の主体となっていることが推測できる。

3.2.7 2018(平成30)年シロザケ死骸64個体からの解析結果

採取した死骸の数は合計64個体で、魚体の大きさは、最大個体が雄75cm、雌56cmで、最小個体は雄53cm、雌51cmだった。

平均は雄65cm、雌61cmで、年齢別にすると2歳(3年魚)は3個体で雄56cmと57cm、雌51cm(※尾びれ欠損)。3歳(4年魚)の平均は雄62cm、雌58cm。4歳(5年魚)の平均は雄66cm、雌63cm。5歳(6年魚)は雄のみで66cm、73cm、75cmの3個体で、平均71cm、6歳(7年魚)は雄67cmの1個体のみで表11-1に示した。

表11-1

2018年 平成30年		魚体の大きさ (cm)					
性別 区分		♂			♀		
		最大	最小	平均	最大	最小	平均
1歳 2年魚		—	—	—	—	—	—
2歳 3年魚	57	56	56	51	51	51	※
3歳 4年魚	67	57	62	63	53	58	
4歳 5年魚	74	60	66	75	56	63	
5歳 6年魚	75	66	71	—	—	—	
6歳 7年魚	—	—	—	67	67	67	
		75	56	65	75	53	61

採取した鱗および耳石の鑑定結果によると、年齢は、64個体のうち1個体が6歳(7年魚)で全体の2%，3個体が5歳(6年魚)で全体の5%，39個体が4歳(5年魚)で全体の60%，18個体が3歳(4年魚)で28%，3個体が2歳(3年魚)の5%だった。

耳石鑑定の結果は、64個体全てが無標識であったことか

表 11-2

2018年 平成 30 年		産卵床数 182		放流魚 試験放流個体 (耳石標識あり)		放流魚(迷入) 他地域放流個体 (耳石標識あり)		野生魚 (耳石標識なし) (市民放流含む)		解析不能	
年齢	割合	個体数	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
1歳 2年魚	0%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2歳 3年魚	5%	3	2	1	—	—	—	—	2	1	—
3歳 4年魚	28%	18	7	11	—	—	—	—	7	11	—
4歳 5年魚	60%	39	19	20	—	—	—	—	19	20	—
5歳 6年魚	5%	3	3	—	—	—	—	—	3	—	—
6歳 7年魚	2%	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—
合計		64	31	33	—	—	—	—	31	33	—

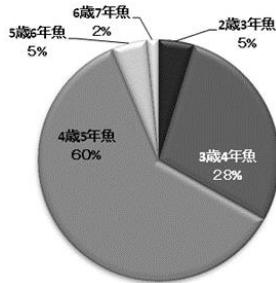


図 13-1 年齢組成



図 13-2 放流魚と野生魚の割合

ら、野生魚もしくは市民放流由来の個体であると推測ができる、表11-2及び図13-1・図13-2に示した。

石狩川上流部での試験放流個体が3年連続で確認できなかったことから、自然産卵によって繁殖した次世代の野生魚が回帰親魚の主体となっていることが推測できる。

3.2.8 2019(令和元)年シロザケ死骸33個体からの解析結果

採取した死骸の数は合計33個体で、魚体の大きさは、最大個体が雄74cm、雌72cmで、最小個体は雄50cm、雌55cmだった。

平均は雄63cm、雌64cmで、年齢別にすると1歳(2年魚)は1個体で雄50cm、2歳(3年魚)は2個体で雄61cm、雌55cm、3歳(4年魚)は9個体で平均は雄65cm、雌63cm、4歳(5年魚)は18個体で、平均は雄64cm、雌65cm、5歳(6年魚)は雄2個体で62cmと73cm、雌62cmの1個体のみで表12-1に示した。

表12-1

2019年 令和元年		魚体の大きさ (cm)					
性別	区分	♂			♀		
		最大	最小	平均	最大	最小	平均
1歳2年魚	♂	50	50	50	—	—	—
2歳3年魚	♂	61	61	61	55	55	55
3歳4年魚	♂	68	62	65	66	60	63
4歳5年魚	♂	74	58	64	72	59	65
5歳6年魚	♂	62	73	67	62	62	62
6歳7年魚	♂	—	—	—	—	—	—
	♀	74	50	63	72	55	64

採取した鱗および耳石の鑑定結果によると、年齢は、33個体のうち3個体が5歳(6年魚)で全体の9%，18個体が4歳(5年魚)で全体の55%，9個体が3歳(4年魚)で27%，2個体が2歳(3年魚)の6%，1個体が1歳(2年魚)の3%だった。

耳石鑑定の結果は、33個体のうち32個体は無標識であったことから、野生魚もしくは市民放流由来の個体と推測される。残り1個体については天塩川放流個体で、別の河川で放流された迷入魚の確認ができ、表12-2及び図14-1・図14-2に示した。

石狩川上流部での試験放流由来の親魚の回帰が終了していることから、自然産卵によって繁殖した次世代の野生魚が回帰親魚の主体となっていることが推測できる。

表 12-2

2019年 令和元年		産卵床数	105	試験放流個体		放流魚(迷入)		野生魚 (耳石標識なし) (市民放流含む)		解析不能	
年齢	割合	個体数	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
1歳2年魚	3%	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—
2歳3年魚	6%	2	1	1	—	—	—	—	1	1	—
3歳4年魚	27%	9	3	6	—	—	—	1	3	5	—
4歳5年魚	55%	18	5	13	—	—	—	—	5	13	—
5歳6年魚	9%	3	2	1	—	—	—	—	2	1	—
6歳7年魚	0%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
合計		33	12	21	—	—	—	1	12	20	—

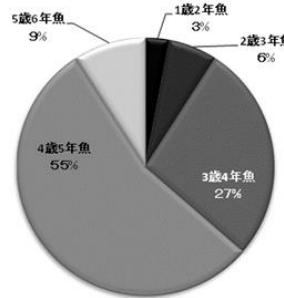


図 14-1 年齢組成

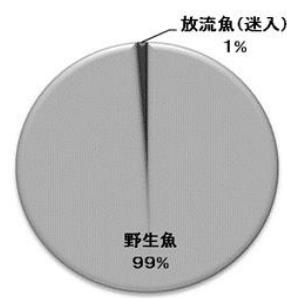


図 14-2 放流魚と野生魚の割合

4まとめ

石狩川水系忠別川の6.4kmの調査区域における2020(令和2)年のサクラマスとシロザケの産卵床数の記録とシロザケの死骸解析の結果を整理した。

4.1 サクラマス

サクラマスは、2013(平成25)年秋の卵放流を最後に孵化場由来(人工授精)の種苗の放流は中止している。

サクラマスの生活史から3歳(4年魚)までに回帰することが報告されており(真山.1992, 大熊.2002, 木曾.2014), 放流由来の親魚の回帰は2017(平成29)年で終了したと考えられる。

このことから、2020(令和2)年に記録した親魚は忠別川における自然産卵由来の親魚(野生魚)の可能性が高いと推測できる。

2020(令和2)年に確認できたサクラマスの産卵床数182箇所は2019(令和元)年の80箇所の232%に増加していることから、自然産卵のみで再生産が維持されている可能性が高いことが伺える。

今のところ放流を行っていない他河川の資源変動と比較・分析をしないとサクラマスの安定した資源が確保できているかは不明である。

4.2 シロザケ

シロザケは2011(平成23)年以降、0歳稚魚の試験放流由来の親魚(放流魚)が群れで回帰することが記録できた。

試験放流由来の親魚の回帰が終了している現在の親魚の遡上数は水産総合研究センターの試験放流以前(2010年以前の規模な市民放流魚のみの時期)と比較すると増加し

ている。

2013(平成25)年から2020(令和2)年の間に記録した死骸361個体から採集した耳石鑑定の結果から試験放流由来の親魚の回帰は2015(平成27)年まで概ね終了している。

市民放流稚魚数は、2015(平成27)年以降、毎年ほぼ一定数(平均9,000匹)という条件下なので(千歳川における稚魚放流数に対する親魚捕獲数は平均約0.6%(森田ら(2019)と推定されている)、忠別川において2020(令和2)年の遡上親魚の少なくとも約半数が自然産卵による野生魚と推測される。

2020(令和2)年に確認できたシロザケの産卵床数55箇所は2019(令和元)年の105箇所の52%に減少している。

比較するため、同じ石狩川水系である千歳川のインディアン水車での捕獲数を確認したところ、2020(令和2)年の捕獲数は33.8万匹で(千歳水族館、2020)、2019(令和元)年の25.8万匹の131%に増加していた。大半が放流魚由来の親魚(5年間の平均96%、森田ら2019)と推定される千歳川とは異なる結果となった状況であった。

4. 3

今後も、忠別川におけるサクラマス、シロザケ両種の資源変動の推移を記録する調査を継続する予定です。

謝辞

地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部 さけます・内水面水産試験場のト部浩一氏にはサクラマスの生態及び生息環境についてアドバイスを頂いた。野生鮭研究所所長の小宮山英重氏には、調査方法や調査を行うにあたっての考え方の指導・アドバイスを頂いた。また、原稿を読んで頂き有益なアドバイスを頂いた。ここに記して感謝の意を表します。

引用・参考文献

旭川市. 「上川盆地の動物たち」. 新旭川市史. 旭川市史編集会議編. 旭川市, 1994, p. 91-98. (新旭川市史, 1).

有賀誠, 山田直佳, 伊藤洋満, 有賀望, 宮下和士. 石狩川上流における *Oncorhynchus keta* の2012年の自然産卵状況－大規模放流個体群回帰2年目の報告－. 旭川市博物科学館研究報告. (6). p. 21-36.

伊藤洋満. 石狩川上流域における自然産卵サケの資源回復を目指して! 北の海から. 水産総合研究センター北海道区水産研究所編. (13). 水産総合研究センター, 2012

浦和茂彦. さけ・ます類の耳石標識: 技術と応用. さけ・ます資源管理センターニュース. (7). さけ・ます資源管理センター, 2001, p. 3-10.

大熊一正. サケ科魚類のプロファイルー2 サクラマス. さけ・ます資源管理センターニュース. (8). さけ・ます資源管理センター, 2002, p. 11-14.

木曾克裕. 二つの顔をもつ魚サクラマス: 川に残る'山女魚'か海に降る'鱈'か。その謎にせまる!. 日本水産学会監修. 成山堂書店. 2014, p. 151. (ペルソーブックス, 043).

小宮山英重. 知床の淡水魚. 斜里町立知床博物館編 北海道新聞社. 2003, p. 115-116. (しれとコライブラリー, 4).

小宮山英重 「ニジマス」. 標津町標津百科事典.
https://www.shibetsutown.jp/dic/contents/04/040501/nijima_su.html

サケのふるさと千歳水族館 「サケ捕獲情報」.
<https://chitose-aq.jp/map/indian/captureinformation.html>

鈴木栄治. 旭川でサケ稚魚50万尾を放流－石狩川サケ天然資源回復試験－. SALMON情報. 北海道区水産研究所編. (4). 水産総合研究センター, 2010, p. 22-24.

瀬川拓郎. 上川盆地におけるサケの生態と漁法. 旭川市博物館研究報告. (7). p. 1-7.

出羽寛 旭川の川と魚たちの現状. 「第4回北海道淡水魚保護フォーラム2003旭川」要旨・解説. 北海道淡水魚保護ネットワーク, 2003, p. 10-13.

伴真俊. 石狩川上流における野生サケ資源回復の試み. SALMON情報. 北海道区水産研究所編 (10). 水産総合研究センター, 2016, p. 41-43.

福澤博明, 鈴木栄治, 坂上哲也, 伴真俊, 伊藤洋満, 中島歩, 山田直佳. 石狩川上流域サケ稚魚大規模放流から10年. SALMON情報. 北海道区水産研究所編 (14). 水産研究教育機構, 2020, p. 15-20.

北海道開発局旭川開発建設部 「忠別川川づくり検討会 設立趣旨」.
<https://www.hkd.mlit.go.jp/as/tisui/vkvvn80000000xi0.html>

真山紘. サクラマス *Oncorhynchus masou*(Brevoort)の淡水域の生活および資源培養に関する研究. 北海道さけ・ますふ化場研究報告. (46). p. 3-4.

森田健太郎, 福澤博明, 鈴木健吾. 北海道千歳川におけるサケ野生魚と放流魚の回帰率の比較. 水産技術, 11(1), 2019, p. 9-14

山田直佳. 2014年秋の石狩川上流・忠別川におけるサクラマス・シロザケ・カラフトマスの産卵観察記録. 旭川市博物館研究報告・旭川市科学館研究報告. (21・10). p. 19-2.

山田直佳. 石狩川水系忠別川におけるサクラマスとシロザケの産卵床数の2015年の記録. 旭川市博物館研究報告・旭川市科学館研究報告. (22・11). p. 5-7.

山田直佳, 福澤博明, 戸嶋忠良, 向井正幸. 石狩川水系忠別川におけるサクラマスとシロザケの産卵床数の2016年の記録. 旭川市博物館研究報告・旭川市科学館研究報告. (23・12). p. 25-28.

山田直佳, 福澤博明, 戸嶋忠良, 向井正幸. 石狩川水系忠別川におけるサクラマスとシロザケの産卵床数の2017年の記録. 旭川市博物館研究報告・旭川市科学館研究報告. (24・13). p. 13-19.

山田直佳, 福澤博明, 山谷和幸, 向井正幸. 石狩川水系忠別川におけるサクラマスとシロザケの産卵床数の2018年の記録. 旭川市博物館研究報告・旭川市科学館研究報告. (25・14). p. 11-20.

おかえり、サクラマス 石狩川支流を今年も遡上. 朝日新聞. 2012-9-21, 朝刊, 12版, p. 28.

山田直佳, 福澤博明, 山谷和幸, 川辺英行. 石狩川水系忠別川におけるサクラマスとシロザケの産卵床数の2019年の記録. 旭川市博物館研究報告・旭川市科学館研究報告. (26・15). p. 1-10.

サケ産卵床損壊 旭川開建認める. 朝日新聞. 2015-3-28, 朝刊, 12版, p. 30.

今年も天然繁殖 旭川のサクラマス. 北海道新聞. 2010-9-25, 朝刊, 16版, p. 1.

サケ産卵床損壊 工事影響認める. 北海道新聞. 2015-3-28, 朝刊, p. 31.

さくらます今年も帰ってきたよ: 北海道. 毎日新聞. 2009-9-16, 朝刊, 13版. p. 24.

旭川市内で初めて確認されたラン科植物について

The first confirmed Orchidaceae plants in Asahikawa

舟橋 健¹

Ken Funahashi¹

1 はじめに

筆者はこれまで20年にわたって旭川市周辺及び道内各地の山野を踏破し、草花を観察してきた。

近年、過去の文献で旭川市内における確認事例が認められていなかった植物3種について、初めて生育を確認したので報告する。

2 新たに確認した種

2. 1 コフタバラン (*Neottia cordata*)

2. 1. 1 種の特徴

山地から亜高山帯にかけての針葉樹林下に生育するラン科の多年草。(写真1)

北海道では、渡島・桧山・後志・紋別地方を除く各地で確認されており、北海道レッドリスト(2001年、北海道)に希少種(R)として掲載されている。

和名は同属中の他種に比べて小形であり、葉は対生で向かい合って2葉(フタバ)しか付けないことに由来する。



写真1 コフタバラン

2. 1. 2 確認時の状況

2017年6月13日、突哨山(旭川市及び比布町)の散策路を歩きながら植物の開花状況を観察していたところ、散策路から4~5mの針葉樹林内に背の低い植物に覆われた林床があり、群生するツルアジサイの稚樹の中から飛び出している褐緑色の小さな花を発見した。(写真2)

筆者も初めて見る花であったが、葉の配置が特徴的な対生の二枚葉から、本種と同定した。



写真2 コフタバランと周囲の状況

2. 2 トケンラン (*Cremastora unguiculata*)

2. 2. 1 種の特徴

亜寒帯から冷温帯の落葉樹林下に生育するラン科の多年草。(写真3)

北海道では石狩・空知・胆振地方で確認されており、レッドデータブック(環境省、2014)に、絶滅危惧II類(VU)として掲載されている。

和名は本種の葉の斑点をホトトギス(杜鵑・とけん)の胸から腹部に見られる斑紋に見立てたことに由来する。



写真3 トケンラン

¹ サイエンスボランティア旭川 (Science Volunteer Asahikawa)

2. 2. 2 確認時の状況

2020年6月12日、旭山公園（旭川市）の「旭山新四国八十八ヶ所靈場」で、モイワランの近くで生育しているコケイランとよく似た植物を発見した。

撮影した写真を自宅で見返したところ、コケイランではなく本種であると考えられたため、後日に現地で確認し、本種と同定した。（写真4）

なお、本種については、2020年6月17日に突哨山においても生育を確認している。



写真4 トケンランの葉の裏面

2. 3 ミヤマウズラ (*Goodyera schlechtendaliana*)

2. 3. 1 種の特徴

針葉樹林等の林床に生育するラン科の多年草。（写真5）

北海道では、桧山・胆振・日高・空知・十勝・釧路地方で確認されている。

和名は葉の斑点を鶴（うづら）の鶴斑に例えたことに由来する。「ミヤマ」とつくが、深山に限らず浅山にも多く見られる。



写真5 ミヤマウズラ

2. 3. 2 確認時の状況

2020年8月21日、「突哨山と身近な自然を考える会」の定例観察会において、針葉樹林の入口付近で参加者が発見したものを、その場で図鑑と照合し、本種であると同定した。（写真6）



写真6 ミヤマウズラと周囲の状況

3 おわりに

いつも歩いている所で今まで発見できず、どうして今になって見つけられたのだろうか。気候の変動で環境が変わって自生するようになったのか。様々に思いを巡らしながら、自然は日々刻々と移り変わり続けていると、改めて感じている。

旭川近郊では人の手によって多くの自然が損なわれてしまつたように思うが、残された場所も多くある。

そうした自然の面白さや奥深さの再発見を原動力に、今後も大切な自然を見守って行きたいと思う。

引用・参考文献

稻垣貫一. 北海道の植物. 旭川叢書（第四巻）. 1970
佐藤正三. 自然保護調査報告書総集編. 旭川の動植物. 1991
堀江健二. 旭川市維管束植物. 旭川市北邦野草園. 2014
大橋広好. 改訂新版日本の野生植物 I. 平凡社. 2015, p. 191, 205, 215
梅沢俊. 北海道の草花. 北海道新聞社. 2018, p. 41, 48, 54
五十嵐博. 北方山草第26号. 北方山草会. 2009, p. 65, 78
前川文夫編. 牧野新日本植物図鑑. 北隆館. 1965, p. 890, 894, 899
合田勇太郎. 北海道植物誌. 中西出版. 2004, p. 305, 308

「神楽岡公園小史」ノート

Research Note for Short History of Kaguraoka Park

杉山 一彦¹

Kazuhiko Sugiyama¹

1 はじめに

JR函館線旭川駅から南東約3kmのところに緑の小高い丘（標高約200m、比高約30m）がある。四季を問わず多くの市民が訪れ長く親しまれてきた憩いの場「神楽岡公園」である。

この公園は、旭川の市街地を貫流して市内の西端で石狩川に合流する忠別川の左岸にあり、河岸段丘の起伏に富んだ広大な敷地面積40.99ha（約0.41km²）をもち、開園から100年余を経過した市中心部の貴重なオアシスである。

「神楽岡公園」は、「平地公園」として整備された常磐公園に対して、「丘陵地公園」と位置付けられ大正3年（1914）に開園したが、その緑の森には、開拓が始められた明治20年代前半当時のままの樹木も少なくないと聞き、その100年余のあゆみは明治20年代前半にこの地が「上川離宮予定地」に決定されたことに遡ることができる。

本稿は上川開拓のはじめに「神楽岡」が「上川離宮予定地」に決まった経緯とその結末、のちに「離宮予定地」の一部が「公園用地」となり開園を迎えた過程を考察した途中経過の「ノート」である。

2 「神楽岡」の名称

現在「神楽岡」とよばれるこの丘陵地が、いつからそうよばれるようになったかを見ておこう。

上川郡の開拓の歴史にその名を遺す永山武四郎（天保8年・1837～明治39年・1906）は、明治21年（1888）6月15日に第2代北海道府長官に就任し、前任者の岩村通俊が掲げた北海道開発政策を引継ぎ、北海道の内陸部・上川郡の開拓に意をそそいた¹⁾。

同年9月に札幌の実業家等とともに上川郡を視察した永山は、近文山等に登り²⁾さらに美瑛川の対岸へ渡って、のちの「神楽岡」と考えられるところへ足を運んでいた。この時、一行に同行した北海道毎日新聞社の野中掬泉記者は、「上川紀行」³⁾に当時の模様を記している。

この同行記には、「同廿四日（9月24日・筆者）（略）中央路線を通過し美英（ママ）河畔に至りて馬を捨て剣舟（まるきぶね・筆者）に乗して前岸に渡り徒步して行く河岸蝗虫夥多し行くこと数町高台あり此處即ちヘツチエウシなり（略）進んで丘山（きゅうざん・筆者）に登る林木皆槲（かしわ・筆者）なり此林中水晶の碎片地上に散在せり（略）」⁴⁾とある。

これによるなら、当時美瑛川を渡った先の地名は「ヘツチエウシ」であり「神楽」ではなかった。永山が登った「丘山」にも具体的な「地名」はなかったようである。

翌明治22年（1889）9月にも永山は上川視察に訪れ⁵⁾、「上川の清き流れに身をそそぎ神楽の岡に御幸仰がん」と詠んだとされる⁶⁾。のちにこの歌が「永山將軍歌碑」に刻され今も上川神社境内に残されている⁷⁾。この明治22年9月の上川視察当時「神楽の岡」という名称があったことになるが、そもそもこの歌を詠んだとされる時期については次のように疑問点がある。

同年11月14日に永山は当時の内閣総理大臣（代理）三條實美に宛て「北海道石狩國上川郡に北京を設定する建議」⁸⁾（「上川離宮設置の建議」ともよばれるが、あくまで「北京」設置を求めたものであった。）を提出し、その「建議」の中で上川郡の優れた点をいくつも述べ、「御料地内忠英山」という地名をあげ、そこからは新たに開かれしていく上川盆地の様子をよく見ることができるだろうとしていた。

のちに「神楽岡」とよばれる「場所」を指していたと思われるが、この時点でもまだ「神楽岡」（神楽の岡）とはよばれてはいなかったようである。

「建議」に対して明治22年（1889）12月28日に、永山北海道府長官宛ての「離宮設置宣達書」が出され、これ以降「上川離宮設置計画」が動き出す。上川郡に「離宮設置」が決まったことに多くの道民が大きな期待を寄せた。

やがて永山のもと道庁の役人たちが「上川離宮予定地調査」を行い、結果を「調査書」⁹⁾にまとめて明治24年（1891）4月に政府に復命した。そこには「予定地」として「上川郡字ナエオサニ」¹⁰⁾が適当であるとしていたが、そこはのちに「神楽岡」とよばれる「小丘」を指していた。

この「調査書」が提出された時点でも、やはり「神楽岡」とはよばれてはいなかった。

そこで「神楽岡」とよばれるようになった経緯であるが、「ヘツチエウシ」とよばれていた美瑛川対岸の一帯が、北海道府令第5号（明治25年（1892）2月4日）により「上川郡神楽村」となったことにともない、「忠別川沿いの丘」も「神楽」の丘（岡）とよばれるようになり、「神楽岡」となった¹¹⁾と考えられる。

ここで、先に紹介した永山の歌であるが、明治26年（1893）発行の地図でも「忠英山」の地名が見える¹²⁾こと

¹ 旭川市博物館（Asahikawa City Museum）

から考えても、詠まれたのは明治22年よりあとであったろうと思われる。

3 「上川離宮設置計画」

先に述べた永山の「北海道石狩國上川郡に北京を設定する建議」は、石狩國上川郡に「北京（ほっきょう）」を設置して上川郡に移住者を増やし、開発を促進させるという「提案」であった。

「東京」、「京都（西京）」と並ぶ「北京」を北海道の内陸部・上川郡に設け、「定期的」な天皇の行幸を仰ぐことができれば、国民の関心を北海道に向けさせることができ、北海道への移住の促進、北海道への資本投資を促すことができるとの狙いがあった。

この「建議」は内閣の了解を得て法制局に送られ、具体化（勅令案の作成）されるかに見えたが、「北京」設置案に法制局が反対したため、内閣は改めてこれを了解して直接天皇に奏請した。

その後、上川郡に「北京」ではなく「離宮」を設置するように、と天皇が仰せになられた¹³⁾ことから、その指示内容は宮内大臣から内閣総理大臣に申牒¹⁴⁾され、北海道庁長官に伝達されたものが「離宮設置宣達書」¹⁵⁾であった。

かつて初代北海道庁長官岩村通俊も二度にわたって政府に宛てて、「北京」を上川郡に設置するよう「建議」していたが¹⁶⁾、その時はいずれも進展することがなかった。しかし永山の「建議」は、「離宮」設置という形で皇室事案として処理されることになった。

ところで、明治22年（1889）10月には上川郡忠別原野3,165万7,865坪5合（約10,552町歩余・約104.65km²）を、「皇宮附属地」にすべく「上川御料地」として編入¹⁷⁾しており、「離宮設置宣達書」が出される以前から、上川郡に「皇宮附属地」を設けることが「既定方針」としてあったとも考えられる¹⁸⁾。「離宮設置」の「宣達」後、明治23年（1890）11月に先には「上川御料地」に編入されていた10,552町歩余が「皇宮建設見込ノ地」として「世伝御料地」に編入され¹⁹⁾、さらに明治23年（1890）には上川郡内の官有地3万5000町歩（約347.11km²）が「上川御料地」に編入²⁰⁾され皇室の土地が拡大するなか、「離宮設置計画」は進められていったのである。

一方で明治26年（1893）以降、「上川御料地」は、順次小作人や又小作人へと土地の貸下げが行われ、開墾・耕作が始まつて神楽村の開拓が進展した。「上川御料地」の中でも「上川離宮予定地」は「特別な区画」であったため、人の手が入ることなく開拓当時の「豊かな自然」をそのまま残していたことが、のちに「公園用地」として選定される一つの大きな要因となった。

ところで、明治25年（1892）になると札幌方面などから「上川離宮設置」に反対する声が上がりはじめ、北海道庁長官も「反対意見」を出したとされる²¹⁾など、その先行きは徐々に怪しくなっていたが、その前後にも宮内省の役人や侍従がしばしば「離宮予定地」の視察に訪れ、時には御料局長が道内視察の途次立ち寄ることもあった²²⁾。しかし、

日清戦争の勃発（明治27年・1894）による国家財政圧迫などもあり、「上川離宮計画」は棚上げとなってしまった。

「計画」が一向に具体化しない中、明治44年（1911）には東宮（のちの大正天皇）の北海道行啓が決まり、旭川区へも立ち寄られて区内視察が行われることになった。視察の途次には「神楽岡」の「上川離宮予定地」にも足を運ばれるということで、頂上に「御休憩所」が設けられた。

行啓当日は富良野線最寄りの臨時乗降所から、東宮は徒歩で「神楽岡」の「御休憩所」へと向かわれ、頂上から上川盆地の発展の様子をご覧になり、この丘の上からの景色を楽しまれた²³⁾。

明治天皇の御成りこそは実現しなかったが、東宮の行啓によって永山武四郎が開拓初期に待ち望んだ、「御幸を仰ぐ」ことがこの時叶ったと言えよう。

その後、大正10年（1921）に宮内省告示で、「上川御料地」11,856町歩（約117.58km²）は「世伝御料地」から除外²⁴⁾され、事実上「上川離宮設置計画」は頓挫したように見えたのだが、「神楽岡」はその後も「離宮予定地」であり続けた。

4 神楽岡公園の誕生

「離宮予定地」を含む「上川御料地」があった神楽村の隣町・旭川町では、明治30年代ころから「公園用地」をめぐつていくつかの候補地があげられていたのだが、いずれも具体化することなく経過していた。

明治42年（1909）に「近文衛戍地分離独立問題」が起り、その「解決案」として旭川町と第七師団の間で交わされた「協定書」²⁵⁾の中では、石狩川と牛朱別川の中州に位置する「中島」に公園整備を進めることが盛り込まれていた。そのため、「平地公園」として「中島公園」（のちに「常磐公園」）の整備が始まり、あわせて「丘陵公園」として「神楽岡」を公園化する計画も検討された。大正2年（1913）4月には、「上川御料地」の一部について、旭川町が「公園用地」として「借用願」を札幌御料局（宮内省）に提出²⁶⁾した。

このころになると、「神楽岡」では北海道スキー俱楽部の発会式やスキー競技会が開かれるなど、「離宮予定地」から「市民の憩いの場」へと少しずつ変り始め、「運動会」や「園遊会」などが開かれたという新聞記事も目にするようになっていた。

「神楽岡」は「上川御料地」内の「上川離宮予定地」ではあったが、大正3年（1914）4月に「公園用地」としてその一部である47町歩（0.47km²）の「借用願」が許可され²⁷⁾、明治のころから伝えられる自然をそのまま残す「森林公园」として開園することになった。

開園当初は整備といえることはほとんどされていなかつたようだが、大正5年（1916）には旭川町と「神楽岡公園」（神楽村）をつなぐため忠別川に「神楽岡公園橋」（木橋）が架橋され、旭川町の住民が大勢訪れるようになっていたという。「神楽岡公園橋」は大正6年（1917）に「神楽橋」と改められ、さらに昭和9年（1934）にコンクリート橋に

架け替えられ²⁸⁾ 灯籠も設けられていた。やがて大正後期になると公園内にいくつも売店が出店し、ベンチなども整備され、運動場の芝生の植え付けや公園内の道路整備も進んでいた。公園の新たな設計も進められ、「完成の暁には本道一の天然郊外公園」となると期待された²⁹⁾。

大正6年(1917)には上川神社の移転先が「神楽岡」に定め、「神社用地」としての貸付を陳情して、大正9年(1920)に「上川離宮予定地」の5町歩(0.05km²)が無償貸与されることになった。

大正13年(1924)に上川神社はそれまでの宮下通21丁目から「上川離宮予定地」の「神楽岡」へ遷宮し本殿が造営され³⁰⁾、こうして「上川神社」と「神楽岡公園」が、ここに素晴らしい自然環境を残すことになった。

いま、上川神社の境内には「永山武四郎將軍歌碑」、「上川離宮宣達書碑」、「神楽岡碑」といった、「神楽岡公園前史」でもある「上川離宮予定地」の歴史と神楽岡の「由緒」を物語る碑が残されている³¹⁾。¹

5 まとめにかえて

「神楽岡」は「上川離宮予定地」であったことから久しく開墾の手が加わらず、豊かな自然環境が残されてきた。のちに「神楽岡公園」が開園したこと、市街地の貴重な「緑の島」となって、今も「潤い」を与える場所として多くの市民に親しまれている。

これからも「神楽岡公園」のあゆみを語る様々な資料等を収集して、「神楽岡公園史」の考察を進めていくことを今後の課題としたい。

引用・参考文献・注釈

- 1) 北海道庁,『新選北海道史』第4巻, 1937, p. 257-259.
- 2) 旭川市役所,『旭川市史稿』上巻, 1931, p. 139-141.
かつて、明治18年(1885)8月27日にも、当時司法大輔だった岩村通俊とともにこの山に登り、将来の上川開発の夢を語り合ったという。いわゆる「近文山の国見」。
- 3) 「北海道毎日新聞」明治21年(1888)10月2日から10月24まで全8回連載。
- 4) 「北海道毎日新聞」明治21年(1888)10月17日
- 5) 旭川市,『新旭川市史』第5巻, 年表・索引, 2012, p. 32.
- 6) 「永山武四郎將軍が明治22年9月27日此の岡に登り…」とある。上川神社,『上川神社史稿』, 1992, p. 30.
- 7) 村上久吉,「北海道石碑巡り 上川地方編」,『旭川市史資料』第1集所収, 旭川市役所, 1957, p. 276.
- 8) 旭川市役所,『旭川市史稿』上巻, 1931, p. 127-130.
永山「建議」の原文は、国立公文書館デジタルアーカイブで見ることができる。
<http://www.digital.archives.go.jp/owning>
- 9) 「上川離宮建設地調査書」,『旭川市史稿』上巻所収, 旭川市役所, 1931, p. 131-137.
- 10) 由良勇,『上川郡内 石狩川本支流アイヌ語地名解』, 2004, p. 84-85. には「ナヨサニ」とある。
また、陸地測量部5万分の1地形図「旭川」仮製版, 明治31年(1898)にも現在の「神楽岡」付近に「ナヨサニ」の地名が見える。

11) 「神楽岡」の由来(語源)については、「永山の調査によって上川離宮設置の建議となるわけだが、この時すでに永山には、この地をすでに離宮予定地と決めていたろうし、その場合すでに「神楽」という地名を考え、その地名をアイヌ語でいったらどうなるかということで、それまでにないヘッヂェウシという他に例を見ないようなアイヌ語が生まれたのではないか」との説もある。

松井恒幸,「『旭川』地名についての考察」,『遺構から旭川とアイヌ文化』, 松井恒幸遺稿集刊行会, 1983, p. 177.

12) 高橋基は、「離宮地北海道石狩國上川市街村落圖」(明治26年発行)に「忠英山」の記述があることを指摘している。

「断章旭川のアイヌ語地名研究⑦神楽と神楽岡の名称(上)」,「あさひかわ新聞」平成20年(2008)7月1日

13) 『明治天皇紀』第7, 吉川弘文館, 1972, p. 451-453. にこの間の事情は詳しい。

14) 宮内大臣から内閣総理大臣宛の申牒案は、12月21日付と12月25日付の2件が存在し、12月25日付の申牒案に「離宮」設置が指示されていた。『新旭川市史』第2巻, 旭川市, 2002, p. 49-52.

これら2件の「申牒案」は北海道大学附属図書館北方資料データベース(<https://www2.lib.hokudai.ac.jp/hoppodb>)で見ることができる。

15) 明治22年12月28日付公文書, 国立公文書館デジタルアーカイブ
「宣達書案」は明治23年1月16日付「官報」で告示された。

16) 明治15年, 会計検査院長当時の北海道視察で「北京を上川に奠るの議」を, また明治18年, 司法大輔当時の上川視察後に「北京を上川に奠るの再議」(便宜上こうよぶ・筆者)を, それぞれ三條實太政大臣に提出し, 上川郡に「北京」を置き, そこに北海道開発を一元的に担う「殖民局」を設けることを提案していた。『旭川市史稿』上巻, 旭川市役所, 1931, p. 124-127.

17) 旭川市,『新旭川市史』第5巻, 2012, p. 32.

また、「上川離宮豫定愁選定由緒」(『北海道史資料佐藤属復命書』所収), 北海道大学附属図書館北方資料データベース。

18) 「二十二年北海道府長官の進言に基づき石狩國上川郡神楽村(ママ)所在官有地一万五百五十町歩を離宮建設予定地其の他として御料地に編入し上川第一御料地と称した。」とあり, 「宣達」以前に北海道府長官と「御料地」編入についてやり取りがあったかにも見える。『帝室林野局五十年史』, 帝室林野局, 1939, p. 299.

19) 「官報」明治23年11月28日号外, 宮内省告示
この時, 面積の表示はない。

20) 旭川市,『新旭川市史』第5巻, 2012, p. 36.

21) 北垣国道第4代北海道府長官の『上川離宮設置意見書(北垣国道旧蔵)』(全文を北海道大学附属図書館北方資料データベースで見ることができる。)は, 北垣の起草と言われてきたが実際は当時の札幌区民融資の「意見書」と見るべきである。旭川市,『新旭川市史』第2巻, 2002, p. 72-77.

22) 明治25年(1892)に土方宮内大臣, 岩村通俊御料局長が道内巡視の途次, 「上川離宮予定地」視察している。旭川市,『新旭川市史』第5巻, 2012, p. 40.

23) 札幌市役所,『北海道行幸啓誌』, 1955, p. 47-49.

24) 「官報」大正10年8月1日。編入時(10,552町歩・104.65km²)との差1,304町歩(117.58km²)は不明。

25) 「8 旭川町中島に公園を設備し, 居住者の和楽を増進する事」とある。旭川市役所,『旭川市史稿』上巻, 1931, p. 658-661.

26) 「北海タイムス」大正2年4月27日

27) 「北海タイムス」大正3年4月19日, 旭川市,『新旭川市史』第5巻, 2012, p. 40.

28) 関根正次,『旭川の橋』(旭川叢書第19巻), 旭川市振興公社, 1991, p. 24-25.

29) 「旭川新聞」大正15年7月17日

30) 『上川神社史稿』, 上川神社, 1992, p. 30.

31) 菅野逸一,『旭川の石碑』(旭川叢書第20巻), 旭川市振興公社, 1992.

旭川市博物館第89回企画展「北海道立北方民族博物館所蔵イヌイト版画展」の開催について

Report about Asahikawa City Museum 89th Special Exhibition
"Exhibition of Inuit Prints owned by Hokkaido Museum of Northern Peoples"

飯岡 郁穂¹

Ikuho Iioka¹

2020年5月26日から2020年7月12日まで、旭川市博物館第89回企画展「北海道立北方民族博物館所蔵イヌイト版画展」を開催した。北海道立北方民族博物館が所蔵するイヌイト版画79点を借用展示し、イヌイトの人びとの伝統的な生活



写真1

や世界観を紹介したものである（写真1）。

イヌイトは現在のカナダを中心とする極北地帯に暮らしてきた人びとを指し、季節に応じて移動しながら、セイウチやアザラシ、カリブーなどの狩猟や漁撈を主な生業としてきた人びとである。第二次世界大戦後はカナダ政府の政策もあり、イヌイトの人びとは移動生活をやめて村に定住し始め、役場や学校などで賃金労働に従事し、外部から入ってくる物資や食料品に依存するなど、伝統的な生活を大きく変えていくこととなった。その中で始められたのが、彫刻や版画といった作品の制作である。

イヌイトの人びとは伝統的に、儀礼道具や日常道具、狩猟道具などに様々な文様を彫り、またクマやアザラシ、人物像など、多様な彫刻を作り出してきた。1948年、トロントの美術学校で絵画を学んだジェームズ・ヒューストン（James Houston, 1921-2005）はイヌイトのキャンプ地を訪れ、彼らが作る彫刻と出会う。その質の高さに感動したヒューストンは彫刻を集め、モントリオールの画廊で展示即売会を開催し、彫刻を美術市場に売り出すことに成功した。1957年にはケープ・ドーセットで版画制作も開始され、以後、彫刻と版画はイヌイト・アートを代表するジャンルとなった。

ヒューストンは極北地帯を旅しながら、各地のイヌイトに作品制作を勧めるとともに、作品と交換に交易所で食料や生活用品と引き換えられる伝票を渡すという仕組みを構

築する。1940年代以降、毛皮価格の下落により衰退した毛皮交易に代わって、イヌイトの人びとにとって作品制作は物資や収入を得ることのできる新たな手段となった。

版画制作の指導も行ったヒューストンは、1958~59年に来日して日本の版画技術を学び、和紙の使用や落款風のスタンプ、浮世絵の分業スタイル（下絵の制作、彫りの作業、摺りの作業を別の人人が担う（同じ人が担うこともある））をイヌイト版画に取り入れた。現在でもイヌイト版画には和紙が使用されている。絵の題材には、狩猟や漁撈など伝統的な生活の風景、セイウチやホッキョクグマなどの身近な動物、先祖から伝えられてきた物語などが取り上げられている。

展示した版画を3点紹介する。「カリブー狩り」（写真2）はカヤックに乗って、泳ぐカリブーを追う場面を描いている。カリブーはトナカイのことで、夏は北上し、冬は南下するのだが、移動のルート上に湖や川があると泳いで渡っていくため、そこで待ち伏せし弓矢などで捕獲された。肉は食用となり、毛皮は防寒性が高く、衣服や寝具に用いら

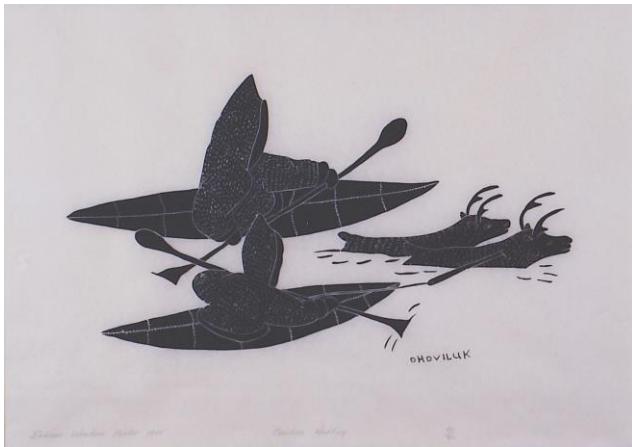


写真2

れる。

イヌイトの人びとは季節に応じて移動する生活を行い、冬は主にアザラシ猟に従事するため海氷上に移動して暮らした。「原題不明：冬のキャンプ」（写真3）では、後方に冬の住まいであるイグルーが描かれ、仕留めたアザラシを引きずりながら歩いている。アザラシは食用になるほか、脂はランプの燃料となり、毛皮は耐水性があり、靴や衣服

¹旭川市博物館 (Asahikawa City Museum)



写真3

の材料となった。

「骨ゲーム」（写真4）はアザラシの後ろ鰭脚の骨を用いた遊びである。骨ゲームには2つの遊び方があり、ひとつは輪のついた紐を使って、袋の中に入っている骨を一度に多く引き上げた方が勝ちというものである。もうひとつは、正確に鰭脚の骨格を並べ直すことができるかを競う遊び方で、版画内の子ども達はこの遊び方をしているように見える。こうした遊びをとおして、知識や集中力を養った



写真4

という。

版画制作はケープ・ドーセットだけではなく、ホルマンやブーンングニトウクなど、他の地域でも行われ、現在でも

多彩な作品が制作されている。またイヌイット・アート自体も、アップリケや手織りのタペストリーなど、様々なジャンルに広がっている。

最後に、企画展の開催にあたり北海道立北方民族博物館及び同館学芸主幹の笹倉一郎美氏からは、多大な御協力を賜りました。末筆ながら感謝申し上げます。

参考文献

大村敬一「イヌイット・アート－イメージをめぐる交渉と実験の場－」、『国立民族学博物館調査報告』 131号、2015年

小林正佳「ジェームズ・ヒューストンと「イヌイット美術」の出発」、『国立民族学博物館調査報告』 131号、2015年

小林正佳「イヌイット美術の「イヌイットらしさ」」、『国立民族学博物館調査報告』 131号、2015年

スチュアート・ヘンリ「イヌイット文化伝統の装飾について－極北4600年の「美術史」序説－」、『国立民族学博物館調査報告』 131号、2015年

斎藤玲子『極北と森林の記憶 イヌイットと北西海岸インディアンの版画』 昭和堂、2010年

斎藤玲子「北海道立北方民族博物館所蔵のイヌイットの版画について」、『北海道立北方民族博物館研究紀要』 18号、2009年

岸上伸啓「イヌイット語を話す人々（リレー連載・先住民たちの現在8）」、『月刊言語』 34巻8号、大修館書店、2005年

ジェームズ・ヒューストン『北極で暮らした日々：イヌイット美術を世界に紹介した男の回想』 小林正佳訳、どうぶつ社、1999年

岸上伸啓『極北の民 カナダ・イヌイット』 弘文堂、1998年

表1 旭川市博物館第89回企画展「北海道立北方民族博物館所蔵イヌイト版画展」展示リスト

作品タイトル：英題 邦題	作者 彫師 摺師	制作年	技法	制作地
1 Walrus on an Ice Floe 氷上のセイウチ	Johnny Amittuk Johnny Amittuk Mina Ittukallak	1985	ストーンカット ブブングニトウク	
2 A Family Searching for Food in the Spring 春、食べものを求める家族	Sarah Joe Quinuaajuak Sarah Joe Quinuaajuak Rebecca Qumaluk	1984	ストーンカット ブブングニトウク	
3 Hunting in the Traditional Manner 伝統的な狩り	Victoria Mamngushualuk Kayuryuk Elizabeth Tunnuq James Nagugalik	1987	ストーンカット ステンシル	ペイカー・レイク
4 After the Hunt:Sliding and Cooking 狩猟の後、橇すべりと調理	Lukassie Tukalak Lukassie Tukalak Caroline Qumaluk, Leah Qumaluk	1984	ストーンカット ブブングニトウク	
5 Cutting Meat 肉を切る女性	Lucy Meeko Lucy Meeko Caroline Qumaluk	1983	ストーンカット ブブングニトウク	
6 Walrus Surprises Hunter ハンターを驚かすセイウチ	Napachie Pootoogook Timothy Ottochie Timothy Ottochie	1967	ストーンカット ケープ・ドーセット	
7 The Seal Hunters アザラシをとった	Lukassie Tukalak Lukassie Tukalak Rebecca Qumaluk	1983	ストーンカット ブブングニトウク	
8 Untitled 無題：獵師、犬、4羽の大きな鳥	Kiakshuk Eegyvudluk Pootoogook Eegyvudluk Pootoogook	1962	ストーンカット ケープ・ドーセット	
9 Unknown 原題不明：冬のキャンプ	Leah Qumaluk — —	1983	ストーンカット ブブングニトウク	
10 Untitled 無題：春、橇をひいて厳しい獵に向かう男性	Josie Papialuk	※	1984 ペン画	ブブングニトウク
11 Men Attacking the Wolf オオカミを撃つ	Myra Kukiiyaut Myra Kukiiyaut —	1979	ステンシル	ペイカー・レイク
12 Caribou Hunting カリブー狩り	Mona Ohoveluk Kuneyuna Harry Egutak Harry Egutak	1975	ストーンカット ホルマン	
13 Family Hunting Caribou and Fishing in the Lake 湖上でカリブー獵と釣りをする家族	Lukassie Tukalak Lukassie Tukalak Caroline Qumaluk	1985	ストーンカット ブブングニトウク	
14 After the Hunt 獵の後	Isah Papialuk Isah Papialuk Sarah Putugu	1984	セリグラフ ステンシル	ブブングニトウク
15 Unloading the Kamotik After a Successful Hunt 獵の後の橇の荷下ろし	Alasi Audla Alasi Audla Caroline Qumaluk	1985	ストーンカット ブブングニトウク	
16 Building the Snowhouse 雪の家を建てる	Kananginak Pootoogook Pitseolak Niviaqsi Pitseolak Niviaqsi	1993	リトグラフ ステンシル	ケープ・ドーセット
17 Children Bouncing to Keep Warm in the Igloo イグルーの中で暖るために飛び跳ねる子どもたち	Mary Sivuarapik Mary Sivuarapik Rebecca Qumaluk	1985	ストーンカット ブブングニトウク	

18	Putting Up the Tent テントの設営	Mayureak Ashoona Pitseolak Niviaqsi Pitseolak Niviaqsi	1982	リトグラフ ステンシル	ケーブ・ドーセット ブブングニトウク
19	Woman Catching an Arctic Char ホッキョクイワナを捕る女性	Paulosie Sivuak Leah Qumaluk Leah Qumaluk	1984	ステンシル	ブブングニトウク
20	Fishing in the Stream ヤス漁	Lydia Jaypoody Studio Studio	1982	セリグラフ ステンシル	クライド・リバー
21	A Man Wanting a Fish to Eat 食べる魚を欲する男	Josie P. Papialuk Josie P. Papialuk Mina Ittukallak	1985	ストーンカット	ブブングニトウク
22	One Loon Stealing a Fish from Another 他のアビの魚を盗む	Syollie Amituk Syollie Amituk Caroline Qumaluk	1985	ストーンカット	ブブングニトウク
23	Untitled 無題：氷上でのヤス漁	Josie Papialuk	※	1983	ペン画 ブブングニトウク
24	Leaving the Rock Cod Fishing Hole 氷上でのタラ釣りを終えて	Annie Amamatuak Annie Amamatuak Davidee Angutigirk	1984	ストーンカット	ブブングニトウク
25	Women at Home and Men Hunting 女性は家に、男性は狩猟に	Sarah Joe Quinuaajuak Sarah Joe Quinuaajuak Caroline Qumaluk	1984	ストーンカット	ブブングニトウク
26	Working on an Igloo イグルーでの仕事	Hannah Kiqsiuq Francis Kaluraq Francis Kaluraq	1971	ストーンカット	ペイカー・レイク
27	Sharpening the Ulu ウルを研ぐ	Mayureak Ashoona Kavavaow Mannomee Kavavaow Mannomee	1989	ストーンカット	ケーブ・ドーセット
28	Cleaning Sealskins as the Birds Are Arriving 鳥の訪れとともにアザラシ皮をきれいにする	Leah Qumaluk Leah Qumaluk Leah Qumaluk	1985	ストーンカット	ブブングニトウク
29	The Clothing I Make 私の作った服	Kakulu Saggiaktok Timothy Ottocio Timothy Ottocio	1981	ストーンカット ステンシル	ケーブ・ドーセット
30	Matching Braids 三つ編み比べ	Mayureak Ashoona Aoudla Pudlat Aoudla Pudlat	1991	リトグラフ ステンシル	ケーブ・ドーセット
31	Women's Thing 女性の持ち物	Rose Okpik Mosesie Nuviqirq Mosesie Nuviqirq	1978	ステンシル	パングネグトゥング
32	The Kayak Makers カヤック造り	Levi Qumaluk Levi Qumaluk Rebecca Qumaluk	1983	ストーンカット	ブブングニトウク
33	Some People Cutting Up a Seal; Others Making a Kayak アザラシを切る人、カヤックを作る人	Lukassie Tukalak Lukassie Tukalak Mary Qumaluk	1985	ストーンカット	ブブングニトウク
34	Carrying Kayak カヤックを運ぶ	Annie Pitsiulak Lipa Pitsiulak Lipa Pitsiulak	1974	ストーンカット	パングネグトゥング
35	Our Journey by Sea 海路の旅	Pitseolak Ashoona Timothy Ottocio Timothy Ottocio	1981	ストーンカット ステンシル	ケーブ・ドーセット
36	Couple with Two Dogs 男女と2頭の犬	Helen Kalvak Ida Aivek Ida Aivek	1982	ステンシル	ホルマン

37	A Man Feeding His Huskies イヌに餌をやる	Alasi Audla Alasi Audla Annie Qalingo	1985	ストーンカット	ブブングニトウク
38	Foods for the Dogs イヌの餌	Osoochiak Pudlat Pitseolak Niviaqsi Pitseolak Niviaqsi	1984	リトグラフ	ケーブ・ドーセット
39	Ancestors' Tools and Equipments 祖先の道具	Mary K. Okheena Peter Palvik —	1988	ストーンカット ステンシル	ホルマン
40	Escape from the Spring Break-up 解氷から逃れる	Syollie Amituk Syollie Amituk Rebecca Qumaluk	1984	ストーンカット	ブブングニトウク
41	Boy 男の子	Luke Anguhadluq Michael Amarook Michael Amarook	1970	ストーンカット	ベイカー・レイク
42	Children at Play 遊ぶ子どもたち	Ulayu Pingwartok Pitseolak Niviaqsi Pitseolak Niviaqsi	1976	リトグラフ	ケーブ・ドーセット
43	Fishing in the Waves While the Boy Sleds 子どもの橇遊びの間に漁をする	Lukassie Tukalak Lukassie Tukalak Rebecca Qumaluk	1983	ストーンカット	ブブングニトウク
44	Who Will Drum Next? 次に太鼓を叩くのはだれ	Agnes Nanogak Peter Palvik Peter Palvik	1982	リトグラフ	ホルマン
45	Bone Game 骨ゲーム	Mayureak Ashoona Aoudla Pudlat Aoudla Pudlat	1993	リトグラフ	ケーブ・ドーセット
46	Animals and Faces 動物と顔	Johnny Amittuk Johnny Amittuk Mary Qumaluk	1985	ストーンカット ステンシル	ブブングニトウク
47	Let Me Carry You on My Back おんぶしよう	Hannah Kiqusiuq Magdalene Ukpaticu Magdalene Ukpaticu	1986	ストーンカット	ベイカー・レイク
48	Powerful Men 力強い男	Thomasie Alikatuktuk Imoona Karpik Imoona Karpik	1979	ストーンカット	バングネグトゥング
49	Drum Dance Igloo ドラムダンスのイグルー	Peter Palvik Peter Palvik —	1991	リトグラフ ステンシル	ホルマン
50	The Singing House 歌う家	Simon Shaimaiyuk Josea Maniapik Josea Maniapik	1977	ステンシル	バングネグトゥング
51	Angnamgok (Shaman) アングナモック (シャマン)	Mona Ohoveluk Kuneyuna Mona Ohoveluk Kuneyuna —	1979	ステンシル	ホルマン
52	Birdwoman 鳥女	Eegyvudluk Ragee Iyola Kingwatsiak Iyola Kingwatsiak	1970	ストーンカット	ケーブ・ドーセット
53	The Shaman Becomes a Wolf シャマンがオオカミになる	Myra Kukiiyaut Myra Kukkiyaut Myra Kukkiyaut	1980	ステンシル	ベイカー・レイク
54	Calling the Animals Together 動物を呼び寄せる	Luke Anguhadluq Phillipa Aningnerk Iksiraq Phillipa Aningnerk Iksiraq	1980	ステンシル	ベイカー・レイク
55	Innuit Animals イヌイト・アニマルズ	Marion Tuu'luq Phillipa Aningnerk Iksiraq Phillipa Aningnerk Iksiraq	1981	ステンシル	ベイカー・レイク

56	Falcon with Many Feet 多くの脚をもつハヤブサ	Marjorie Esa Phillipa Aningnerk Iksiraq Phillipa Aningnerk Iksiraq	1990	木版 ステンシル	ペイカー・レイク
57	Umingmak Spirit ジャコウウシの精靈	Janet Nipi Ikuutaq Marjorie Esa Marjorie Esa	1984	ストーンカット ステンシル	ペイカー・レイク
58	Mouth of the River 河口	Mary K. Okheena Mabel Nigiyok Mabel Nigiyok	1987	ステンシル	ホルマン
59	Catholic Priest 牧師	Pudlo Pudlat Timothy Ottokie Timothy Ottokie	1973	ストーンカット	ケープ・ドーセット
60	Hunter Dreams of Fish ハンターの魚の夢	Pudlo Pudlat Pee Mikkiga Pee Mikkiga	1989	ストーンカット ステンシル	ケープ・ドーセット
61	Old Man Walking 歩く老人	Luke Anguhadluq Nancy Kangeryuaq Sevoga Nancy Kangeryuaq Sevoga	1980	ステンシル	ペイカー・レイク
62	The Sun and the Moon 太陽と月	Ruth Annaqtuusi Magdalene Ukpaticu Magdalene Ukpaticu	1985	ストーンカット ステンシル	ペイカー・レイク
63	A Kiviuq Adventure キヴィックの冒険	Victoria Mamgushualuk Kayuryuk Nancy Kangeryuaq Sevoga Nancy Kangeryuaq Sevoga	1987	ストーンカット ステンシル	ペイカー・レイク
64	Kiviuq Spits on the Evil Woman キヴィックは邪悪な女につばをかける	Janet Kigusiuq Ugayuittuq Magdalene Ukpaticu Magdalene Ukpaticu	1979	ステンシル	ペイカー・レイク
65	Someone Follows Us 誰かがついてくる	Agnes Nanogak Harry Egutak Harry Egutak	1972	ストーンカット	ホルマン
66	Pipedreams パイプ・ドリームズ	Jessie Oonark Elizabeth Tunnuq Elizabeth Tunnuq	1985	ステンシル	ペイカー・レイク
67	Young Birds at Play 遊ぶ若鳥	Aoudla Pudlat Pee Mikkiga Pee Mikkiga	1988	ストーンカット ステンシル	ケープ・ドーセット
68	A Gyrfalcon Preparing for Flight 飛び立とうとするシロハヤブサ	Syollie Amituk Syollie Amituk Mary Qumaluk	1985	ストーンカット ステンシル	プブングニトゥク
69	Musk-Ox Eating Grass 草を食むジャコウウシ	Luke Anguhadluq Simon Tookoome Simon Tookoome	1973	ストーンカット ステンシル	ペイカー・レイク
70	Loon Feeding an Eel to Its Young 若鳥にウナギを与えるアビ	Leah Qumaluk Leah Qumaluk Leah Qumaluk	1982	ストーンカット	プブングニトゥク
71	An Otter Watching Two Fish 2匹の魚を見るカワウソ	Abraham Niaquq Irqu Abraham Niaquq Irqu Mary Qumaluk	1985	ストーンカット	プブングニトゥク
72	Polar Bear Playing with Cub 子グマと遊ぶホッキョクグマ	Paulosie Sivuak Leah Qumaluk Leah Qumaluk	1985	ステンシル	プブングニトゥク
73	Geese Laying Eggs in the Spring 春、卵を産むガン	Syollie Amituk Syollie Amituk Annie Amamatuak	1981	ストーンカット	プブングニトゥク
74	Arctic Tern Bringing Food to His Mate 抱卵と給餌するアジサシ	Paulosie Sivuak Davidee Angutigirk Davidee Angutigirk	1984	ステンシル	プブングニトゥク

75	Golden Plovers ムナグロ	Jessie Oonark Hattie Amit'naaq Hattie Amit'naaq	1985	ステンシル	ペイカ・レイク
76	Sculpin カジカ	Reepika Iqalukjuaq Studio Studio	1982	セリグラフ ステンシル	クライド・リバー
77	A Jaeger and a Snow Bunting at Play トウヅクカモメとユキホオジロの遊び	Paulosie Sivuak Thomasie Irqumia Thomasie Irqumia	1985	シルクスクリー ンまたはセリグ ラフ	プブングニトウク
78	Eagle with Wolves オオカミを襲うワシ	Simiuni Sivuarapik Simiuni Sivuarapik Davidee Angutigirk	1982	ストーンカット	プブングニトウク
79	Drawing 絵：ジャコウウシ	Simon Tookoomee	※	—	色鉛筆画
					ペイカ・レイク

備考

1. 作者名の綴りは幾通りもあり、基本的に版画に記載されているものを採用している。
2. 表中の「-」は不明である。
3. 作者・彫師・摺師の欄に「※」の記載がある作品は、版画でないため作者のみの記載である。

長崎県壱岐島から産出する黒曜石ガラスの化学組成

Chemical compositions of the obsidian glasses produced from Iki island, Nagasaki Prefecture, Japan.

向井 正幸¹

Masayuki Mukai¹

1 はじめに

黒曜石（黒曜岩）は、ほとんどの場合、流紋岩質～デイサイト質の組成を持つガラス質火山岩である他、ロシア極東ブリモーリ工地域のように安山岩組成を示す“苦鉄質黒曜石”（Mafic Obsidian）も知られるようになった（和田ほか, 2011），（向井, 2012），（V. Popov, 2014）。黒曜石は新鮮な断面の場合、ガラス光沢を有するが、その内部に含まれる様々な結晶と晶子の大きさや含有量により、にぶい光沢を呈する他、黒灰色、赤色～赤茶色、濃青色そして時にほぼ無色透明、希に光をほぼ通さず黒色になる天然のガラスである。更に、北海道赤井川産で代表されるように数mm程度の白色の球顆が集まる他、約0.01mm前後の顕微鏡サイズの長柱状結晶や晶子が縞状に配列・濃集することで肉眼的に流理構造となって見られたり、同じく北海道遠軽町白滝産を特徴づけるように球顆そのものが約1.0cm前後に発達することもある。固結した黒曜石は、通常1.0%以下しかH₂O成分を含まず、1.0～10%程度のH₂O成分を含むピッチストーン（ガラス質流紋岩）と定義上、区別される。偏光顕微鏡下では、無色のガラスと様々な晶子、すなわち黒い点状のゲロビュライトや、それらが数珠のようになつたマーガライト、1つの点から多数の放物線のような線を描いて見えるトリカイトなどが観察される他、石英や斜長石、場合によってはごく少量の黒雲母や角閃石や单斜輝石の結晶、更にはかんらん石微斑晶が観察されるなど一般的な製造された人工のガラスと比較すると自然界における様々な生成条件及び化学組成によってバラエティに富んでいることがわかる。

またガラス質火山岩である黒曜石の内部にはほとんどの場合、元となった溶岩の冷却に伴い“永久歪み”が存在する。そのため破壊時には貝殻状断口と呼ばれる扇形状、若しくは円形の窪んだ特徴的な形状をした割れ口ができ易く、且つ鋭利な切片になることが多い。ただし、再加熱し徐冷した場合、この永久歪みは消失し力学的に均一化され、割れ口は平面状若しくは波打ったカーテン状に変化することが実験から知られている（向井, 2003）。このように他の岩石にはあまり現われない特異性とその加工のし易さから、黒曜石は古くから現在に至るまで人々の関心を集めて来た岩石である。特に先史時代においては、細石刃をはじめ尖頭器・石鏃など様々な剥片石器の材料として積極的に利用されるなど、当時の人々の日常生活において身近で、且つ

重要な石材であったと考えられる。

考古学では従来からそのことに着目して、当時の人々の文化及び交易圏等先史時代においては、細石刃をはじめ尖頭器・石鏃など様々な剥片石器の材料として積極的に利用されるなど、当時の人々の日常生活において身近で、且つ重要な石材であったと考えられる。

考古学では従来からそのことに着目して、当時の人々の文化及び交易圏等を探るため、遺跡から数多く発掘される黒曜石製の石器の原産地を調べる試みがなされてきた（堤, 1998）。この黒曜石の産地特定方法は、発掘される黒曜石の石器に含まれる微量成分を中心に元素分析を行い原産地の黒曜石と比較する蛍光X線分析（藁科・東村, 1983）が利用されている他、フィッショントラック法（FT法）により黒曜石の各原産地の噴出年代と含ウラン濃度を調べ、遺跡から発掘される黒曜石と比較する試み（輿水, 1991）など様々な方法によって精力的に調べられてきた。

このように、これまで黒曜石に関する研究は岩石学的な研究よりもむしろ考古学的な側面から行われて来た。これに対し、筆者を中心とし岩石学的な立場からユニークな分析方法として波長分散型電子プローブマイクロアナライザ（以下、EPMAと呼称）を利用し、従来では試みられなかった定量的に黒曜石ガラスの主成分化学組成を測定し分類する方法も行われてきた。これによって日本国内から産出する黒曜石ガラスの化学組成の分析・分類については、ほぼ既に確立され（向井ほか, 2000），（向井・和田, 2001），（向井ほか, 2002），（向井・和田, 2003），（向井ほか, 2004），（向井・和田, 2004），（向井・和田, 2004），（向井, 2005），（向井, 2005），（向井, 2006），（向井・和田, 2007），（向井, 2009），（向井, 2010），（向井, 2012），（向井, 2013），（向井, 2014），（向井, 2015），（向井, 2016），最近では環日本海におけるアジア大陸をも含めた広範囲にわたる先史時代の人々の交易・交流を明らかにしていく事を目的に、九州地方及び山陰地方を含めた黒曜石ガラスの主成分化学組成の分類がなされており（向井, 2007），（向井, 2008），（向井, 2011），今後は朝鮮半島の白頭山起源の黒曜石ガラスの分析・分類を予定している。

更に、これらのEPMAによって分析された黒曜石ガラスの主成分化学組成の基礎データを利用し、遺跡から発掘された黒曜石製石器の原産地推定も行われてきている（和田・向井ほか, 2003），（和田・向井, 2007），（和田・向井ほか,

¹ 旭川市教育委員会 社会教育部 社会教育課(Asahikawa City Board of Education, Community Education Division)

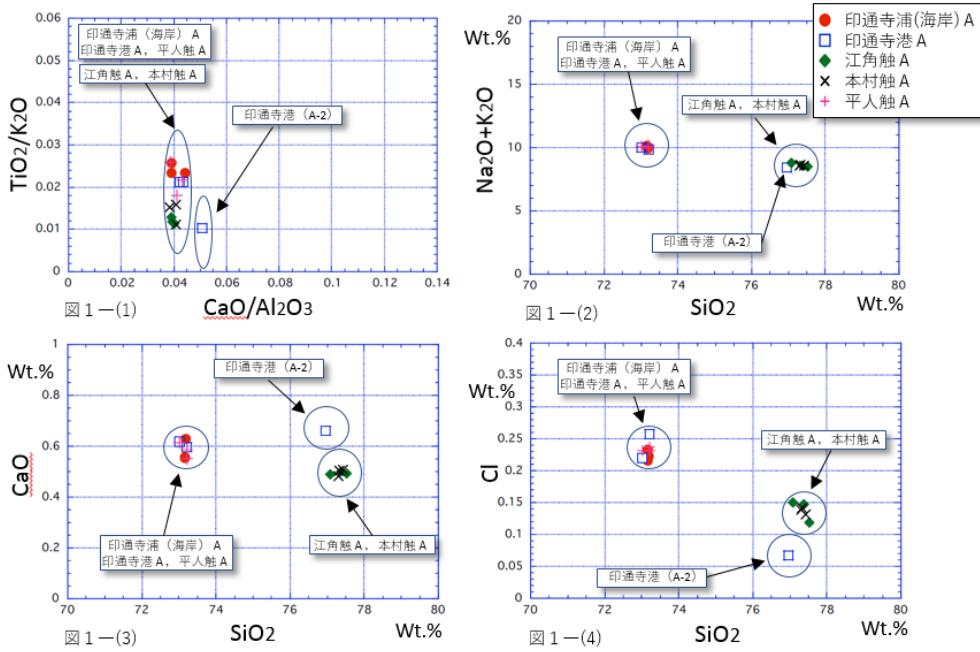


図1 壱岐島における $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{TiO}_2/\text{K}_2\text{O}$, SiO_2 - $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$, CaO , Cl の関係図

2014)。また、ごく最近では、中性子放射化分析及びエネルギー分散型蛍光X線分析の2種類の分析手法による産地同定手法 (Jeffrey R. Ferguson et al, 2014) についても筆者は大きな関心を寄せているところである。

今回、長崎県壱岐島を訪れ現地で調査収集活動を行った。その後の分析の結果、壱岐島から産出する黒曜石について、3種類の組成グループに分類できたので報告する。

2 壱岐島について

壱岐島は、北緯33度44分59秒、東経129度41分28秒に位置（市本庁舎）し、九州北方の玄界灘にある南北17km、東西14km、島の海岸線長は167.5km、面積は134.63km²、最高標高は212.9m（岳ノ辻）、九州と対馬の中間に位置する島である。この島は長崎県壱岐市に属し、2020年12月末現在、5,976人が住んでいる。壱岐島は博多港から郷ノ浦港まで約76km、芦辺港まで約66kmそれぞれ離れており、ジェットフォイルで約1時間要する。飛行機では、長崎空港から壱岐空港まで約94km、約30分の距離にある。

3 黒曜石の産状及び特徴

今回、EPMAによる分析を行った壱岐島における黒曜石試料15点の採取地点と黒曜石の写真を別図に示した。

(1) 印通寺浦（海岸）A（試料番号：印通寺浦（海岸）(A-1～3)）印通寺港A（試料番号：印通寺港（A-1～3)）

壱岐市石田町印通寺浦周辺一帯で採取可能である。港から正面に向かって右手の海に面した崖の中からはかつて黒曜石を採取することができたが、現在はコンクリートで覆われている。断面はガラス質であり貝殻状断口を有する良質の黒曜石である。表面は水磨され白濁している。

(2) 江角触A（試料番号：江角触（A-1～3)）

壱岐市芦辺町箱崎江角触にある江角公民館の道路挟んで反対側の小さな山一帯で黒曜石を採取可能である。数cm大の比較的小さな礫が多数散乱している。断面はガラス質で貝殻状断口を持ち、良質の黒曜石である。

(3) 本村触A（試料番号：江角触（A-1～3)）

壱岐市芦辺町箱崎本村触にある高源寺周辺に分布する。黒曜石は褐色の土壤中に破碎され角張った状態で含まれる。黒曜石の表面は溶蝕を受けているがガラス質で良質の黒曜石である。10cm以上の比較的大きな礫を採取することも可能である。

(4) 平人触A（試料番号：平人触（A-1～3)）

壱岐市郷ノ浦町平人触付近一帯の土壤中に黒曜石が産出する。角張った礫が多い。表面は溶蝕を受けており断面は黒色で貝殻状断口を有する。数mm程度の灰白色の球顆を含むこともある。

4 分析方法

薄片試料を作製した後、更にダイヤモンドペースト (1 μm) で鏡面研磨し、炭素蒸着を行って分析試料とした。黒曜石ガラスの主成分化学組成は、北海道教育大学旭川校所有のEPMA (JEOL-JXA8600) による10元素 (Si, Ti, Al, Fe, Mn, Mg, Ca, Na, K, Cl) 定量分析から得られた。補正はoxide ZAF法による。測定は、加速電圧15.0kV、電流値 $0.80 \times 10^{-8}\text{A}$ のもとで、Naの損失がないことを十分確認したうえで、電子ビームの走査領域をRDCモードで2000倍に設定し、径 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ の平方範囲で1点の分析を行った。一つの試料において、異なる測定領域を10点分析した。測定時間はピーク15秒、バックグラウンド5秒の条件で行った。測定方法及び分析精度については、和田ほか (2003) に掲載されている。EPMA分析データのパソコンへのデータ

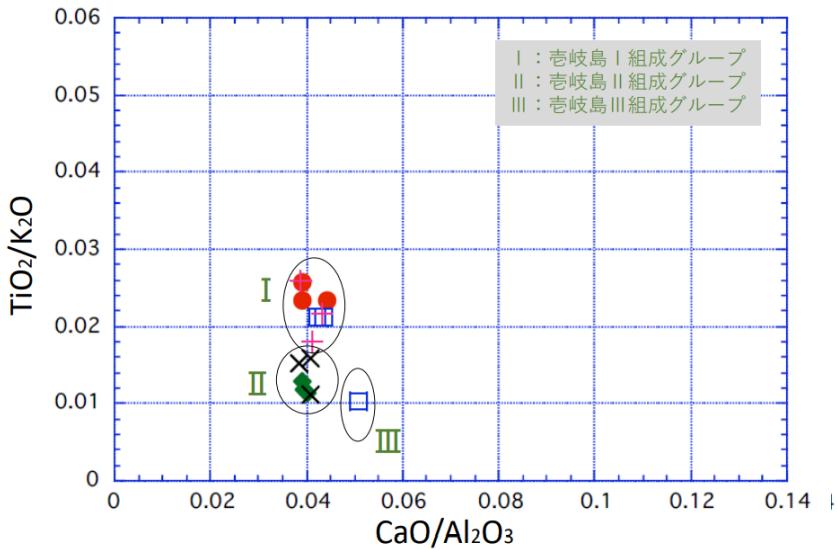


図2 壱岐島における $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{TiO}_2/\text{K}_2\text{O}$ の関係図

転送は、志村（1995）の方法によった。

5 黒曜石ガラスの主成分化学組成

壱岐島の5箇所において計15個の黒曜石ガラス試料を測定した。各試料は、それぞれ10点測定し、その平均値をとった。酸化物の重量%の合計は97.32%～101.39%である。付表1には酸化物の重量%の合計を100%に再計算した化学分析値を示した。黒曜石ガラスは、 SiO_2 が73.01wt.%から77.52wt.%までの範囲ですべて流紋岩の組成を示す。

次に、壱岐島における黒曜石ガラスの主成分化学組成を比較・検討した。まず5カ所で採取した黒曜石ガラスを比較するため $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{TiO}_2/\text{K}_2\text{O}$ と $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O+K}_2\text{O}$, CaO/C1 関係図を図1に示した。 $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{TiO}_2/\text{K}_2\text{O}$ 関係図（図1-（1））では、 $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ が0.039～0.044の値を示すグループと印通寺港（A-2）のように0.051を示すグループのように大きく2つの組成グループに分けられる。次に $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O+K}_2\text{O}$ 関係図（図1-（2））では、印通寺浦（海岸）Aと印通寺港A, 平人触Aのグループと印通寺港（A-2）, 江角触Aと本村触Aのグループに明瞭に分けられる。更に、組分類の主要な指標となる $\text{SiO}_2\text{-CaO}$ 関係図（図1-（3））では、印通寺港（A-2）の $\text{CaO}=0.66\text{wt.}\%$ と $0.48\text{~}0.51\text{wt.}\%$ の範囲を示す江角触Aと本村触Aのグループに分けられ、 $\text{SiO}_2\text{-C1}$ 関係図（図1-（4））でも、同じく印通寺港（A-2）の $\text{C1}=0.07\text{wt.}\%$ と $0.12\text{~}0.15\text{wt.}\%$ の範囲を示す江角触Aと本村触Aのグループに分けられる。以上のことから、壱岐島の黒曜石は、3つの組成グループに分類することができ、印通寺浦（海岸）Aと印通寺港A, 平人触Aについては「壱岐島I組成グループ」, 江角触Aと本村触Aについては「壱岐島II組成グループ」, 印通寺港（A-2）については、「壱岐島III組成グループ」とする。

6 考察およびまとめ

（1）壱岐島における黒曜石の組成グループと分類

日本国内における黒曜石の大部分は、粘性度の高い流

紋岩質～デイサイト質の組成に分類されるマグマに由来する。これらのマグマが水蒸気を主成分とする火山ガスを大量に吐き出して噴火口から流出した後、過冷却の状態になった溶岩が更に冷却する過程において、結晶をほとんど晶出せずにガラスの状態で急速に固まったものが黒曜岩（若しくは黒曜石）である。従って、マグマ本来が持っている化学組成がそのまま黒曜石ガラス中に保持され、その化学組成の違い、すなわちマグマの組成の違いが、そのまま組成グループごとの化学組成の違いになってあらわれていると考えられる。この違いを明瞭に表現しているのが、これまで示して来た $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{TiO}_2/\text{K}_2\text{O}$ の関係図であり、これは黒曜石をつくった直接的なマグマ本来の化学組成を示す重要な指標になると考えられる。

今回、EPMAによって分析した壱岐島産の黒曜石の組成グループはこれまで論じて来たように大きく「壱岐島I組成グループ」と「壱岐島II組成グループ」と分析数は少ないが「壱岐島III組成グループ」の3種類に分類することができた（図2, 図3）。

（2）噴出源及び年代について

壱岐島に関する火山の年代については佐野（1995）によって詳細に調査が行われている。それに従うと印通寺浦（海岸）Aと印通寺港A, 平人触Aなどの壱岐島I組成グループはAR1 ($3.45 \pm 0.18\text{Ma}$) に相当し、江角触Aと本村触Aなどの壱岐島II組成グループはSR1 ($3.59 \pm 0.18\text{Ma}$) などに相当すると推定される。

（3）九州地方における黒曜石利用について

九州地方周辺における黒曜石の原産地は、多数存在するがガラス質で良質と言われる黒曜石の原産地は佐賀県伊万里市の南部にある腰岳に限られる。そのため、壱岐島から産出する黒曜石も対馬海峡の壱岐水道を渡り九州北部へ渡った可能性や同じく対馬海峡の東水道を渡り対馬、更に朝鮮半島へ渡った可能性もあり、今度、朝鮮半島における分析が待たれる。

謝辞

北海道教育大学の和田恵治名誉教授には、偏光顕微鏡並びにEPMA (JEOL-JXA8600) の使用に関して大変お世話になりました。深く感謝致します。なお本研究には、平成21年度科学研究費補助金基盤A「黒曜石の流通と消費からみた環日本海北部地域における更新世人類社会形成と変容」の一部を使用しました。

引用文献

Jeffrey R. Ferguson, Michael D. Glasscock, 出穂雅実, 向井正幸, 和田恵治, 佐藤宏之. 北海道における黒曜石産地化学組成グループの多元的手法による特性評価. 東京大学常呂実習施設研究報告第12集, 2014, p. 103-122.

輿水達司. 名寄市智北4遺跡の年代および同遺跡出土の黒曜石片の原産地. 名寄市文化財調査報告書VI (1991). 名寄市教育委員会. p. 73-78.

向井正幸. 黒曜石製石器の被熱痕跡と加熱処理による石器の強化. 旭川市博物館研究報告No. 9, 2003, p. 11-18.

向井正幸. 秋田県男鹿半島から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告No. 11, 2005, p. 31-38.

向井正幸. 青森県津軽地方から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告No. 11, 2005, p. 21-30.

向井正幸. 紋別地域, 留辺蘂地域, 豊浦地域から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告No. 11, 2005, p. 9-20.

向井正幸. 東日本から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告No. 12, 2006, p. 27-61.

向井正幸. 九州北部から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告No. 13, 2007, p. 13-34.

向井正幸. 南九州から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告No. 14, 2008, p. 1-30.

向井正幸. 釧路地域から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物科学館研究報告第1号, 2009, p. 27-38.

向井正幸. 北海道から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物科学館研究報告第2号, 2010, p. 1-34.

向井正幸. 熊本県球磨郡球磨村大字三ヶ浦地区から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物科学館研究報告第3号, 2011, p. 1-8.

向井正幸. ロシア連邦プリモーリエ地方から産出するMafic Obsidianについて. 旭川市博物科学館研究報告第4号, 2012, p. 1-8.

向井正幸. 島根県隠岐の島から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物科学館研究報告第6号, 2013, p. 1-16.

向井正幸. 東京都神津島から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市科学館研究報告第10号, 2014, p. 1-13.

向井正幸. 黒曜石を産出する流紋岩溶岩の断面～東京都神津島における溶岩を例に～. 旭川市科学館研究報告第11号, 2015, p. 1-4.

向井正幸. 北海道地方から産出する黒曜石ガラスの主成分化学組成について～. 旭川市科学館研究報告第12号, 2016, p. 1-24.

向井正幸・渋谷亮太・和田恵治. 生田原地域から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告No. 10, 2004, p. 35-40.

向井正幸・長谷川仁彦・和田恵治. 旭川周辺地域における黒曜石ガラスの化学組成-黒曜石の産地特定への適用-. 旭川市博物館研究報告No. 6, 2000, p. 51-64.

向井正幸・和田恵治. 旭川西方, 秩父別・北竜地域から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告No. 7, 2001, p. 23-30.

向井正幸・和田恵治. 遠軽地域・雄武地域から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告, 2003, No. 9, p. 19-26.

向井正幸・和田恵治. 奥尻島から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告No. 10, 2004, p. 41-46.

向井正幸・和田恵治. 十勝地方から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告No. 10, 2004, p. 47-56.

向井正幸・和田恵治. EPMAによる北海道産黒曜石の主成分組成分析と原産地同定. 日本文化財科学会第24回大会要旨集, 2007, p. 82-83.

向井正幸・和田恵治・大倉千加子. 置戸地域・赤井川地域から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告No. 8, 2002, p. 47-58.

佐野貴司. 壱岐火山群の地質：主にK-Ar年代に基づく溶岩流層序. 火山, 4, 1995, p. 329-347.

志村俊昭. EPMAからパソコン用表計算ソフトへのデータ転送システム. 情報地質, 6, 1995, p. 31-40.

堤 隆. 氷期の終末と細石刃文化の出現. 科学, 68, 1998, p. 329-336.

V. Popov. ロシア沿海地方の地質発達史および新生代火山活動の特徴. 東京大学常呂実習施設研究報告第12集, 2014, p. 43-56.

和田恵治・向井正幸. EPMAによる北海道産黒曜石の主成分組成分析と産地同定. 日本文化財科学会第24回大会要旨集, 2007, p. 82-83.

和田恵治・向井正幸・出穂雅実・赤井文人・中沢祐一. 厚真町上幌内モイ遺跡旧石器地点出土黒曜石石器の原産地推定：EPMAによる黒曜石ガラスの化学組成. 東京大学常呂実習施設研究報告第12集, 2014, p. 57-74.

和田恵治・向井正幸・武田修. EPMAによる黒曜石ガラスの主成分化学組成-遺跡出土黒曜石の産地特定：常呂川河口遺跡の例-. 北海道教育大学大雪山自然教育研究施設研究報告第37号, 2003, p. 59-70.

和田恵治・V. Popov・向井正幸・出穂雅実・A. Popov・佐野恭平. 苦鉄質黒曜石の産状と岩石微細組織：ロシア極東プリモーリエ地域の玄武岩台地における火山活動の特質, 2011.

藁科哲男・東村武信. 石器原材の産地分析. 考古学と自然科学, 16, 1983, p. 59-89.

付表1 長崎県壱岐島における黒曜石ガラスの化学分析値

地域・地方名	壱岐	壱岐	壱岐	壱岐	壱岐	壱岐	壱岐
地区名	壱岐市石田町印通寺浦	壱岐市石田町印通寺浦	壱岐市石田町印通寺浦	壱岐市石田町印通寺浦	壱岐市石田町印通寺浦	壱岐市石田町印通寺浦	壱岐市石田町印通寺浦
試料名	印通寺浦(海岸) (A-1)	印通寺浦(海岸) (A-2)	印通寺浦(海岸) (A-3)	印通寺港 (A-1)	印通寺港 (A-2)	印通寺港 (A-3)	
読み仮名	インドオジウラ	インドオジウラ	インドオジウラ	インドオジコウ	インドオジコウ	インドオジコウ	
試料番号	091026-02-1	091026-02-2	091026-02-3	091026-03-1	091026-03-2	091026-03-2	
測定点数	10	10	10	10	10	10	
CaO/Al2O3	0.039	0.044	0.039	0.044	0.051	0.042	
TiO2/K2O	0.026	0.023	0.023	0.021	0.010	0.021	
組成グループ ²	壱岐島 I	壱岐島 I	壱岐島 I	壱岐島 I	壱岐島 III	壱岐島 I	
SiO2	73.17	0.30	73.18	0.37	73.16	0.31	73.03
TiO2	0.13	0.03	0.12	0.03	0.12	0.02	0.11
Al2O3	14.19	0.13	14.17	0.12	14.19	0.14	14.12
FeO	1.62	0.22	1.66	0.17	1.55	0.06	1.82
MnO	0.08	0.09	0.07	0.05	0.09	0.07	0.09
MgO	0.03	0.02	0.04	0.02	0.03	0.02	0.04
CaO	0.55	0.04	0.63	0.05	0.56	0.03	0.62
Na2O	4.95	0.18	4.88	0.18	4.99	0.27	4.88
K2O	5.11	0.19	5.08	0.24	5.13	0.21	5.13
Cl	0.22	0.02	0.22	0.02	0.23	0.03	0.22
Total	100.0	100.0	100.1	100.0	100.0	100.0	100.1

地域・地方名	壱岐	壱岐	壱岐	壱岐	壱岐	壱岐	
地区名	壱岐市芦辺町箱崎江角触	壱岐市芦辺町箱崎江角触	壱岐市芦辺町箱崎江角触	壱岐市芦辺町箱崎本村触	壱岐市芦辺町箱崎本村触	壱岐市芦辺町箱崎本村触	
試料名	江角触 (A-1)	江角触 (A-2)	江角触 (A-3)	本村触 (A-1)	本村触 (A-2)	本村触 (A-3)	
読み仮名	ハコザキエスミフレ	ハコザキエスミフレ	ハコザキエスミフレ	ハコザキホンムラフレ	ハコザキホンムラフレ	ハコザキホンムラフレ	
試料番号	091027-02-1	091027-02-2	091027-02-3	091027-01-1	091027-01-2	091027-01-3	
測定点数	10	10	10	10	10	10	
CaO/Al2O3	0.040	0.040	0.039	0.039	0.041	0.041	
TiO2/K2O	0.011	0.012	0.013	0.015	0.016	0.011	
組成グループ ²	壱岐島 II	壱岐島 II	壱岐島 II	壱岐島 II	壱岐島 II	壱岐島 II	
SiO2	77.38	0.26	77.52	0.36	77.08	0.19	77.31
TiO2	0.05	0.02	0.06	0.04	0.06	0.04	0.07
Al2O3	12.42	0.08	12.44	0.12	12.47	0.13	12.47
FeO	0.89	0.15	0.79	0.10	0.89	0.08	0.88
MnO	0.07	0.07	0.09	0.05	0.09	0.09	0.08
MgO	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
CaO	0.50	0.02	0.49	0.01	0.49	0.04	0.48
Na2O	3.90	0.14	3.76	0.34	4.03	0.12	3.92
K2O	4.66	0.15	4.75	0.17	4.75	0.15	4.66
Cl	0.15	0.02	0.12	0.02	0.15	0.02	0.14
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

地域・地方名	壱岐	壱岐	壱岐			
地区名	壱岐市郷ノ浦町平人触	壱岐市郷ノ浦町平人触	壱岐市郷ノ浦町平人触			
試料名	平人触 (A-1)	平人触 (A-2)	平人触 (A-3)			
読み仮名	ヒロウトフレ	ヒロウトフレ	ヒロウトフレ			
試料番号	091026-01-1	091026-01-2	091026-01-3			
測定点数	10	10	10			
CaO/Al2O3	0.039	0.043	0.041			
TiO2/K2O	0.026	0.022	0.018			
組成グループ ²	壱岐島 I	壱岐島 I	壱岐島 I			
SiO2	73.21	0.26	73.01	0.24	73.20	0.34
TiO2	0.13	0.03	0.11	0.04	0.09	0.03
Al2O3	14.15	0.13	14.12	0.10	14.18	0.13
FeO	1.51	0.21	1.74	0.13	1.67	0.16
MnO	0.08	0.07	0.10	0.05	0.10	0.10
MgO	0.03	0.02	0.04	0.03	0.03	0.02
CaO	0.55	0.03	0.61	0.05	0.59	0.04
Na2O	4.98	0.25	4.93	0.19	4.83	0.28
K2O	5.18	0.15	5.16	0.10	5.13	0.21
Cl	0.23	0.03	0.23	0.03	0.24	0.02
Total	100.1	100.1	100.1			

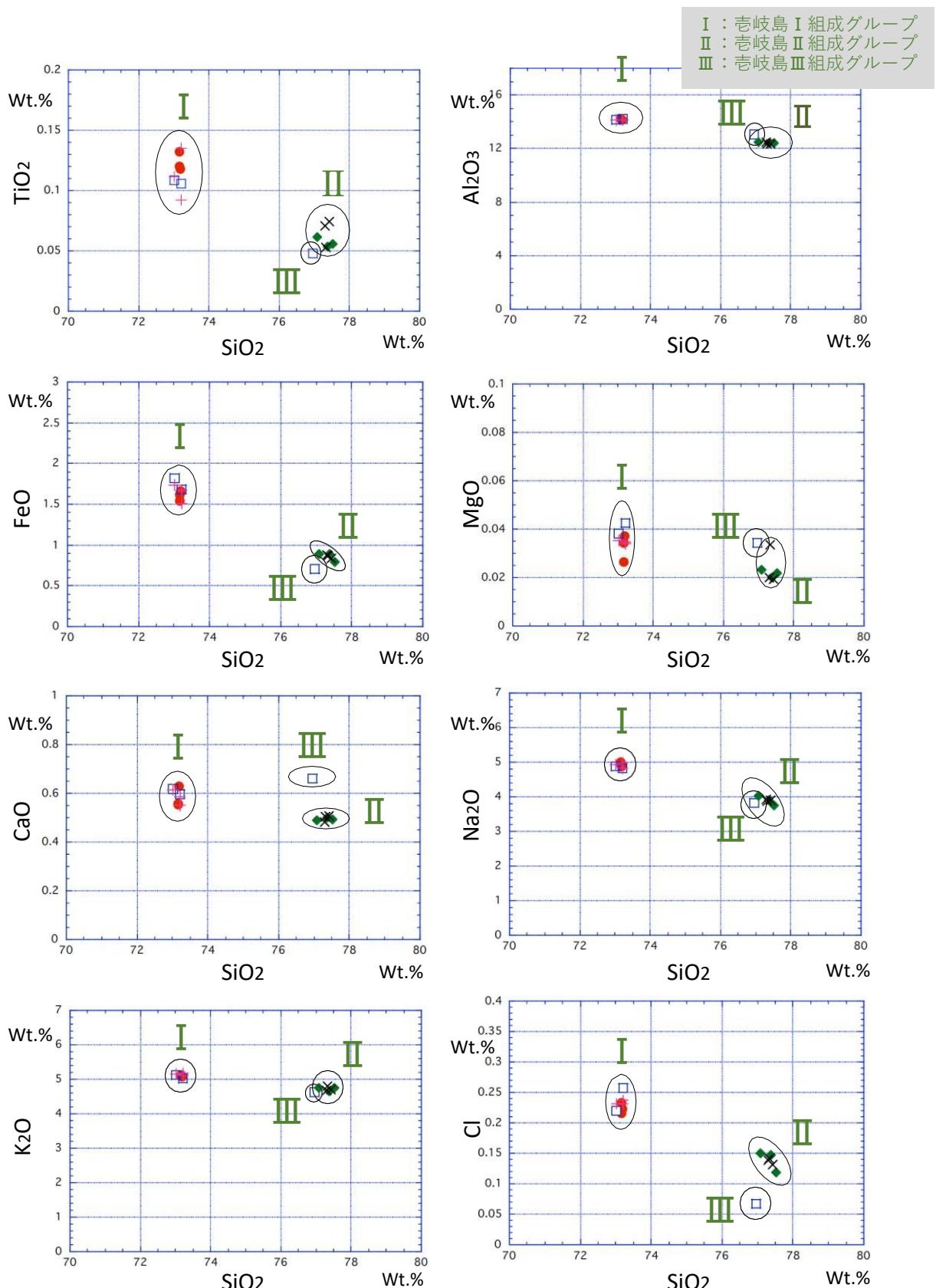






写真1 印通寺浦(海岸)A. 壱岐市石田町印通寺浦. 磯の表面は水磨を受けて擦りガラスのように白濁化している. バーは1cm.



写真2 江角触A. 壱岐市芦辺町箱崎江角触. 現地では小さな礫が散乱している. バーは1cm.



写真3 本村触A. 壱岐市芦辺町箱崎本村触の堆積物中に溶蝕を受けた角礫状の黒曜石が含まれる. バーは1cm.



写真4 平人触A. 壱岐市郷ノ浦町平人触の堆積物中に溶蝕を受けた角礫状の黒曜石が含まれる. バーは1cm.



写真5 本村触Aの露頭. 壱岐市芦辺町箱崎本村触における堆積の様子. 角張った黒曜石の礫が火山灰質の土壤中に含まれる.

旭川における特定外来生物アライグマの捕獲記録

A Record of capturing the Invasive Raccoon in Asahikawa

川辺 英行¹

Hideyuki Kawabe¹

1 はじめに

アライグマ (*Procyon lotor*) は、「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」(以下、「外来生物法」という。)で指定された、特定外来生物である。

哺乳類が外来種として本来の生息域外に定着するためには、高い環境適応能力、旺盛な繁殖力、在来種より大型の体躯、幅広い食性、気候等の物理的条件への耐性が必要とされているが、これらの特徴をすべて備えたアライグマは北海道内でも分布域を拡大し、2020年3月末現在では160市町村で生息が確認されている。

旭川市内では少なくとも1992年にはアライグマの生息が確認されていたが、生体が初めて捕獲されたのは2006年であった。翌年の2007年度から、旭川市による農業被害の防止を目的とした取組として箱罠の貸出が開始されたが、アライグマ対策としての効果は限定的であった。

生態系被害防止の取組としては、2011年度にアライグマの生息実態の調査を目的とした「野生化アライグマ捕獲調査事業」が行われ、翌年の2012年度から現在に至るまで、旭川市生物多様性保全推進協議会による捕獲事業が継続して行われている。

本稿では、2012年度から2020年度までの捕獲事業を対象とし、その結果について報告する。

2 調査方法

誘引餌を入れた箱罠を設置、巡回し、捕獲された個体の特徴等を記録した。

捕獲事業は2012年度から毎年実施しており、本報告では2020年12月までの記録を対象としている。

箱罠には主にWoodstream社の折り畳み可能なアニマルトラップ (Havahart, Model-1089) を使用し、内部からの破壊を防止するため、結束バンドを使用して連結部の補強を行った。設置の際は金属杭等で地面に固定し、罠の転倒等による捕獲個体の脱出防止を図った。

設置場所はアライグマの生態を考慮し、主に市郊外の水辺・山林・菜園・建屋周辺とした。足跡等の痕跡や住民からの情報も参考とし、事前に地権者の同意を得て設置した。

誘引餌には、市販のコーン菓子及びドッグフードを用いた。これはアライグマの嗜好に適合し、かつ安価であることに加え、地域で作付けされている農産物（スイートコーンなど）を直接に用いることを避けるためである。

アライグマ及びその他の混獲動物の罠内死亡を防ぐため、原則として1日に一度、設置した箱罠の見回りを行った。

捕獲した個体は、炭酸ガスまたは電気ショックによる安楽殺とし、性別の判定及び体重の測定を行った。

性別の判定は陰茎の有無及び乳頭の有無による。生後数か月の個体については判定が難しいため、陰茎が認められない個体をメスとして区分した。

これら一連の作業（罠の設置及び巡回、捕獲個体の回収、殺処分、性別判定）については、専任の捕獲従事者により行われた。

捕獲したアライグマの情報については、捕獲日、性別、体重、捕獲場所を図1に例示した表によって記録した。

No.	捕獲日	設置日	捕獲場所	メッシュ番号	性別		体重(kg)	備考
					オス	メス		
1	○月○日	○月○日	○○○○	□□	1		5.8	
2	○月○日	○月○日	○○○○	◇◇	1		1.2	No. 2, No. 3は同じ罠で捕獲
3	○月○日	○月○日	○○○○	◇◇		1	1.2	No. 2, No. 3は同じ罠で捕獲
4	×月×日	×月×日	△△△△	○○	1		8.6	

図1 アライグマの捕獲状況の記録例

また、すべての箱罠には固有番号を付与し、設置場所・設置日・捕獲日とともに記録することによって、捕獲努力量及び捕獲効率を把握するよう努めた。

捕獲努力量はTN (Trap-Night, 罠日) で表し、設置日の翌日に捕獲された場合を1TNとして数える。設置から捕獲までを1回の設置とし、同じ場所に罠を再び設置する場合は、別途1回として計数した。

市内におけるアライグマの捕獲場所を視覚的に把握するため、鳥獣保護区等位置図（ハンターマップ）に記載されたメッシュ（約5km四方）をおおよそ細分化した、本調査

番号	設置場所	メッシュ番号	設置環境	□月															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
01	○○○○	□□	建屋（無人）	1	1	1	1	1	1	捕									
01	○○○○	□□	建屋（無人）								1	1	捕						
01	○○○○	□□	建屋（無人）										1	1	1	1	捕		
01	○○○○	□□	建屋（無人）														1	1	1
02	△△△△	◇◇	山林	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	捕	

図2 箱罠の運用状況の記録例

¹ 旭川市科学館 (Asahikawa Science Center)

独自のメッシュ（約500m四方）を設定した。これらの情報については、図2に例示した表によって記録した。

なお、農業被害防止の取組として、農業者による捕獲個体の回収及び処分を市が実施してきたが、現在は協議会事業の捕獲従事者が引き受ける形で連携を図っているため、捕獲状況が図1によって記録されている。

3 結果及び考察

3.1 協議会事業の捕獲努力量

2012年度、2014年度、2020年度の協議会事業における捕獲努力量及び捕獲成功率を表1に示した。

捕獲努力量については、すべての罠の設置日数の合計を「全数」、捕獲に成功した罠の設置日数の合計を「捕獲罠」と表した。罠設置回数についても、すべての罠の設置回数の合計を「全数」、捕獲に成功した罠の設置回数の合計を「捕獲罠」と表した。捕獲努力量と罠設置回数の各々について、捕獲に成功した割合を「捕獲成功率」として表した。

表1 捕獲努力量及び捕獲成功率の推移

	捕獲努力量 (TN)			罠設置回数 (回)		
	全数	捕獲罠	捕獲成功率	全数	捕獲罠	捕獲成功率
2012年度	2,581	367	14.2%	148	35	23.6%
2014年度	4,864	1,637	33.7%	200	92	46.0%
2020年度	9,915	3,594	36.2%	302	188	62.3%

捕獲努力量の「全数」は、2,581TN（2012年度）から9,915TN（2020年度）へと増加している。「捕獲」についても大きく増加しており、捕獲成功率は、14.2%（2012年度）から36.2%（2020年度）に向上している。

罠の設置回数については148回（2012年度）から302回（2020年度）に増加しており、捕獲成功率は20.8%（2012年度）から62.3%（2020年度）に向上している。

捕獲努力量の増加については、4か月間（2012年度）であった事業期間が8か月間（2020年度）に延長されたこと、箱罠の運用がより効果的に改善されたことによる。

また、捕獲成功率については、罠の設置場所の選定及び設置の際の様々な工夫など、捕獲従事者の試行錯誤の繰り返しが経験として蓄積されてきた結果と考えられる。

好奇心が旺盛なアライグマは他の野生動物に比べて捕獲しやすい面があるとされているが、罠のかけ方によっては捕獲に結びつかないこともあります。

誘引餌の置き方だけに着目しても、アライグマを箱罠の内部に誘導する工夫や、内部の踏み板を踏ませて箱罠を作動させて捕獲するための工夫など、アライグマの目線に立って様々な試行錯誤が行われていた。

3.2 捕獲場所の周辺環境

アライグマが捕獲された場所の周辺環境と捕獲回数について、表2に示した。

無人建屋の周囲では、2012年度に114回の罠かけを行い31回の捕獲があった。同様に2014年度にも104回の罠かけ

に対して52回、2020年度には110回の罠かけに対して74回の捕獲があった。空き家などの無人建屋は、越冬だけでなく安全なねぐらとしてアライグマの利用が多いとされており、罠の設置場所として非常に有効であった。

有人建屋では、2012年度及び2014年度ともに捕獲実績が少ないが、2020年度では26回の罠かけに対して16回の捕獲

表2 アライグマ捕獲場所の周辺環境と捕獲回数

周辺環境	2012年度		2014年度		2020年度		備考
	罠設置回数	捕獲回数	罠設置回数	捕獲回数	罠設置回数	捕獲回数	
無人建屋	114	31	104	52	110	74	
有人建屋	9	1	3	0	26	16	
家庭菜園	3	0	68	33	159	97	
河川・水路	19	3	21	7			
山林	3	0	4	0	6	1	
計	148	35	200	92	301	188	

があった。目撃や痕跡などの情報提供に基づいて罠かけを行い、捕獲に結びついた事例が散見されている。

家庭菜園では、2014年度は68回の罠かけに対して33回の捕獲、2020年度には159回の罠かけに対して97回の捕獲があった。2012年度の時点では生態系被害対策（協議会事業）と農業被害対策の線引きが曖昧であったため、家庭菜園での罠かけを避ける傾向があったが、スイートコーン・スイカ・メロンなど、強力な誘引物がある場所での罠かけは非常に有効である。

河川・水路では、2012年度に19回の罠かけに対し3回の捕獲、2014年度には21回の罠かけに対して7回の捕獲であった。河川敷や水路沿いはアライグマの移動経路として一般的に知られているが、増水時の管理が難しいことなどから、2020年時点では積極的な罠かけは行われていない。

山林では、2012年度から2020年度までの捕獲実績は少ないものの、捕獲事例がない場所でのモニタリング的な位置付けで継続的に罠かけを行っている。

3.3 アライグマの捕獲数

2012年度より以前も含む、旭川市内でのアライグマ捕獲数の推移を図3に示した。

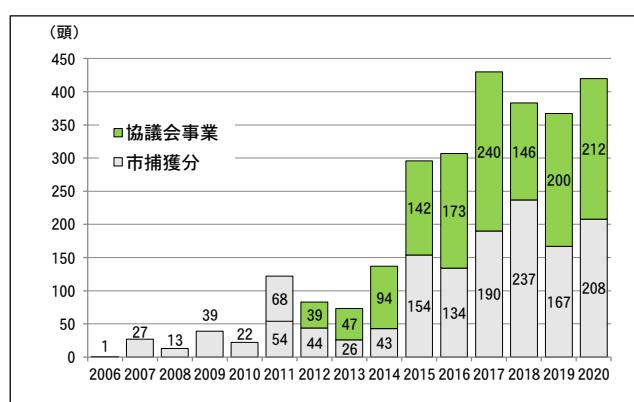


図3 旭川市内におけるアライグマ捕獲数の推移

旭川市内では、2006年の偶発的な捕獲事例を契機に、翌年度から箱罠の貸出を受けた農家による捕獲が開始された。

その他市民からの情報提供に基づく罠かけも行われており、市が捕獲に関与したこれらの「市捕獲分」については、増減を繰り返しながら増加する状況が2014年まで続いた。

市捕獲分については主に農地を対象としているが、一度の捕獲によって排除が完了したと思い込むなど、農家が継続的な罠かけに消極的だったことが要因として考えられる。

2011年度には農地以外の様々な場所に罠を設置する「野生化アライグマ捕獲調査事業」によって過去最多の68頭が捕獲されたことを受け、2012年度から協議会による捕獲事業が開始された。

協議会事業と市捕獲分ともに、2015年度以降に捕獲数が急速に増加しており、その合計は2017年度に初めて400頭を超える結果となった。

協議会事業による捕獲数の増加は、前述のとおり捕獲努力量の増大や罠かけの質向上によると考えられる。

市捕獲分については、主に箱罠を設置する農家においてその運用状況が記録されていない。捕獲数が増加した要因としては、アライグマによる農業被害に対して認知度が高まったこと、農家を対象とした報奨金制度が2013年度から開始されたことなどが考えられる。

捕獲時期と累積捕獲数の関係を図4に示した。

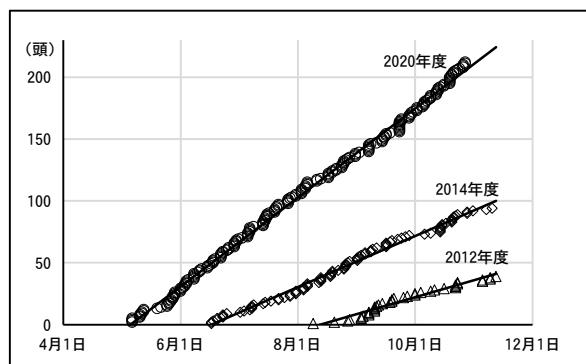


図4 捕獲時期と累積捕獲数の関係

グラフの傾きの増加から捕獲の効率化が認められるほか、捕獲開始の前倒しによって捕獲数が飛躍的に増加している。

アライグマが強い嗜好を示すサルナシやヤマブドウが結実する秋季には罠による捕獲効率が低下するとされているが、2020年度には、ほぼ一定の捕獲ペースを維持している。

協議会事業では一定以上の捕獲効率が確保されていることから、捕獲圧力の最大化を図るために、一定のコストを負担し、十分な事業期間を確保することが重要である。

3.4 捕獲個体の概要

協議会事業における捕獲個体の概要を表3に示した。

捕獲数については、産仔を連れて行動するメスよりも、自由な行動が可能なオスの方が多い傾向が認められる。

アライグマは一度に最大で8頭を出産する能力を持ち、産仔は生後10か月で出産可能となるため、その個体数を減少させるには、メスの効果的な捕獲が課題である。

表3 捕獲個体の概要

性別	捕獲数（頭）	体重（kg）			
		成獣	幼獣	最小	最大
2012年度	オス	23	3	2.1	10.5
	メス	11	2	2.0	6.6
2014年度	オス	32	13	1.8	8.4
	メス	42	7	2.0	7.4
2016年度	オス	72	12	0.6	9.4
	メス	63	19	0.4	7.5
2018年度	オス	51	19	0.6	12.0
	メス	70	14	0.6	8.5
2020年度	オス	103	20	0.7	12.0
	メス	78	11	0.8	8.5

※体重が3kgに満たない個体を幼獣としている

体重についてもオスの方が大きい傾向が認められた。

協議会事業で使用しているサイズの箱罠では、体重12kg以上の個体を捕獲することが難しいため、更に大きな個体の存在については、本調査結果からの判断は難しい。

6月には1kgに満たない個体も捕獲されており、旭川市内では出産したアライグマがこの時期から産仔を連れて行動を開始していると考えられる。

捕獲時期と捕獲個体の体重の関係を図5に示した。

経過日数に対して変化が小さいグループ（A）と、経過日数に比例して増加するグループ（B）の2つに分類することができ、後者は6月から10月にかけて幼獣が成長している様子を示していると考えられる。

3kg未満の個体は季節に関わらず幼獣として扱われるが、当歳の幼獣が11月には4kg近くにまで成長していること、それらが冬の間に繁殖の機会を得た場合、翌春には出産に至る可能性があることが読み取れる。

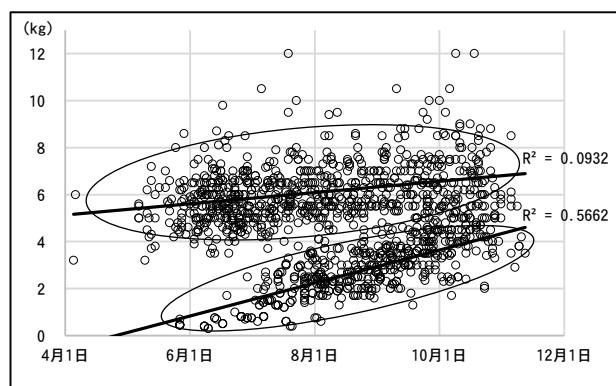


図5 捕獲時期と捕獲個体の体重 (n=1,255)

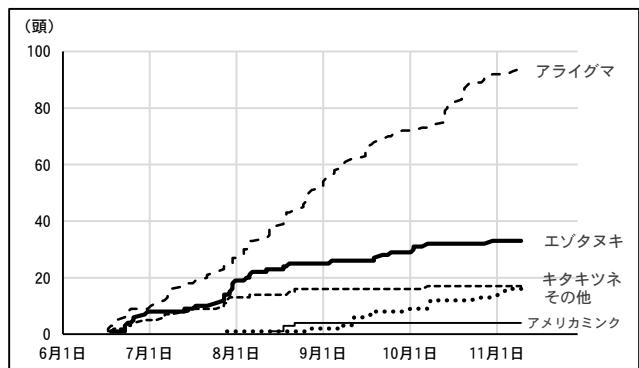


図6 アライグマ以外の動物の捕獲状況 (2014年度)

なお、アライグマのメスは繁殖に失敗した場合に同じ年のうちに2度目の発情期を迎えることがある。よほどどの飢餓状態でない限り、11月付近で認められる体重が2kg～3kgの捕獲個体は、そして遅れて生まれた個体と考えられる。

2014年度におけるアライグマ以外の動物に関する捕獲状況を図6に示した。

箱罠に混獲されたアライグマ以外の動物は、速やかに放棄する必要がある。これは適正な鳥獣保護管理の必要性に加え、混獲によって捕獲努力を無駄にしないためにもなる。

ただし、特定外来生物に指定されているアメリカミンクについては、アライグマと同様に安楽殺処分を行っている。

混獲動物はエゾタヌキの33頭が最も多く、次いでキタキツネの17頭であった。エゾタヌキの中には箱罠に入ることを好む個体が存在する。放棄後に同じ場所で繰り返し捕獲されることも多く、捕獲数は延べ数となっている。キタキツネについては、すべて幼獣であった。

他の混獲動物の内訳については表4に示した。ネコの混獲が生じているため、箱罠の見回りは欠かせない。

表5 混獲動物の内訳（2014年度）

混獲動物	ドブネズミ	エゾリス	ネコ	ハシブトガラス	ミヤマカケス
捕獲数	1	3	6	2	4

3.5 協議会事業の捕獲効率及び生息密度の推定

100TN当たりの捕獲数を捕獲効率（頭/100TN）と表し、その推移を図7に示した。

捕獲努力量を十分に確保できなかった2017年度と2018年度を除き、捕獲効率は1.46～2.37の間で推移した。

捕獲効率から大まかな生息密度を推定する方法である、道央地域における調査結果から導かれた関係式

$$y=1.6045x-0.6924 \quad (y: \text{捕獲効率}, x: \text{生息密度})$$

に2020年度の捕獲効率 2.138(頭/100TN)を適用すると、生息密度1.76(頭/km²)が得られる。これに生息域の面積を乗じることで推定生息数を求めることが可能ではあるが、生息域面積の考え方については、検討が必要と思われる。

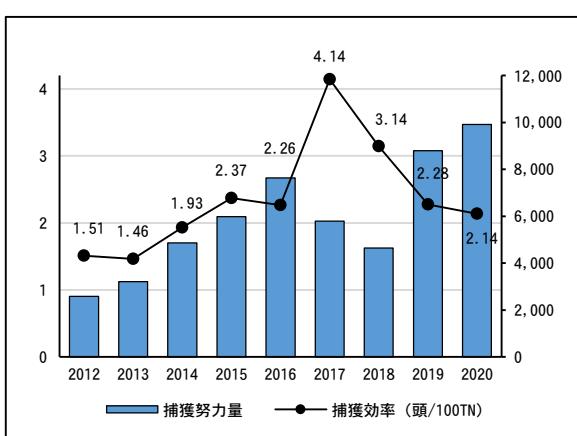


図7 捕獲効率の推移

3.6 協議会及び市によるアライグマ捕獲地域

2014年度及び2020年度のアライグマ捕獲地域を図8-1及び図8-2に、地域別の捕獲数を表5に示した。

2014年度にアライグマが捕獲された地域は、江丹別、神居東部（台場・富沢・共栄）、神居西部、西神楽、東鷹栖、東旭川であった。最も多く捕獲された地域は神居東部（35頭）であり、次いで東旭川（32頭）、神居西部（30頭）であった。これらの地域には空き家、家庭菜園や農地、河川や水路が、後背地には森林が、共通して存在している。

2020年度については東旭川（100頭）、神居東部（77頭）、神居西部（77頭）、西神楽（71頭）で特に多く捕獲され、各地域の捕獲地点は2014年度よりも広範囲に拡がっている。

2020年度は神楽岡公園や中心市街地でも捕獲されている。神楽岡公園では目撃情報を基に罠かけが行われ、2018年度から3年連続でアライグマが捕獲されている。また、中心市街地では家庭菜園の食害に関する情報によって捕獲された。中心市街地での捕獲地点は牛朱別川に近いため、単に迷い込んだ可能性がある一方で、神楽岡公園は忠別川の河川敷と連続した緑地であるため、アライグマの出没が常態化している可能性がある。

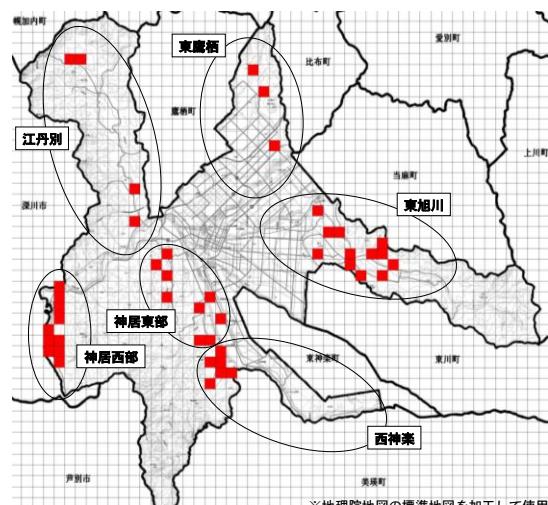


図8-1 旭川市内のアライグマ捕獲地域（2014年度）

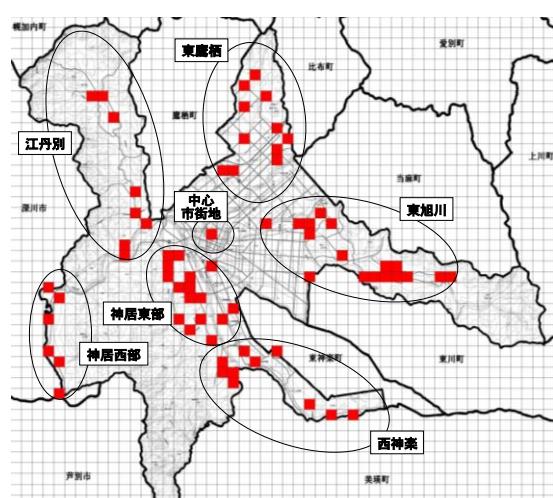


図8-2 旭川市内のアライグマ捕獲地域（2020年度）

表5 地域別のアライグマ捕獲数

地域名	主な水域	2014年度		2020年度	
		協議会	市捕獲分	協議会	市捕獲分
江丹別	江丹別川	11	-	48	5
神居東部	伊野川・雨紛川	23	12	35	42
神居西部	内大部川	11	19	12	65
西神楽	美瑛川	20	1	45	26
東鷹栖	幹線用水路	7	1	12	26
東旭川	ペーパン川	22	10	58	42
その他	-	-	-	2	2
	合計	94	43	212	208

旭川市内の捕獲場所のほとんどは、後背地に森林を有し、アライグマが移動可能な河川敷地を擁する郊外地域である。

旭川市と隣接する自治体においても、その郊外でアライグマが出没し、被害が生じていると考えられる。

北海道の統計によると、道内では令和元年度に18,615頭のアライグマが捕獲されている。そのうち1,990頭が上川管内の実績であり、旭川市（367頭）の4倍以上に達する。

各自治体の捕獲数は不明であるが、その多くは農家による罠かけの成果と推察され、農業被害への対応に追われる中で捕獲努力量の記録や有効な捕獲技術の共有を行うことは難しいと思われる。

4 まとめ

旭川市を含む多くの自治体で行われているアライグマ対策は、農業被害防止のために行われる農地の防衛策であり、言わば「受動的捕獲」である。これに対し、アライグマの出没場所を探し出して捕獲する協議会事業の取組は「能動的捕獲」であり、生息数を減少させることによって生態系も含めた被害軽減を図ろうとするものである。

アライグマの生息数を減少させるためには、その増加（繁殖）を上回るペースで捕獲を継続する必要がある。毎年の捕獲コストと継続年数を最適化し、計画的に生息数を減少させることが理想的ではあるが、実際は極めて難しい。

ここ数年のアライグマ捕獲数は約400頭を維持している。こうした捕獲圧力が繁殖数を上回っているのであれば、捕獲の手を緩めず継続させることで生息数が減少し、それが捕獲数の推移に表れるものと考えられる。

2020年度における捕獲数ベースの捕獲効率から算出した推定生息密度は1.76頭/km²である。原産地のアメリカでは、1頭/km²に満たない低密度地域がある一方で、高密度化した地域では100頭/km²を超えるとの報告がある。

旭川市の推定生息密度はこれに比べて十分に低いが、増え続ける空き家の利用などによってアライグマの生息密度が増加した場合には、アメリカと同様に住居侵入やごみ漁り、感染症などの被害が社会問題化することも懸念され、その対策には、現在の捕獲事業費とは比較にならないほど大きな社会的コストを要すると予想される。

アライグマが多く捕獲されている郊外地域は江丹別川、伊野川、雨紛川、内大部川、ペーパン川などによって、市内を貫流する石狩川水系と結ばれている。また、隣接する

自治体の郊外地域との間も緑地や森林で連続している。

GPSによる冬期間のアライグマの行動調査（浪花, 2017）によれば、アライグマ（オス）の行動範囲は約10kmに及び、水辺だけでなく森林環境も利用している。

能動的捕獲によって生息密度が低下した地域には、地域外から別の個体群が流入している可能性があることから、他自治体と連携して能動的捕獲に取り組むことができれば、地域全体としてアライグマ対策の費用対効果を高めることができると考える。

謝辞

本稿の執筆にあたり、旭川市環境部及び同農政部から、アライグマ捕獲に関するデータの提供を受けた。

旭川市森林組合の近藤貴彦氏には、協議会事業の立ち上げの際に多大なる御協力を頂いた。当時の担当者として、本稿の筆者として、この場を借りて謝意を表したい。

参考文献

池田 透, 遠藤将史, 村野紀雄. 野幌森林公園地域におけるアライグマの行動圏. 酪農学園大学紀要 自然科学編 25(2), 2001, p. 311-319.

Zeveloff, S. I. Raccoons: A Natural History. Smithsonian Institution Press, 2002.

環境省北海道地方環境事務所, EnVision環境保全事務所.

地域からアライグマを排除する手引き, 2008.

北海道, 北海道アライグマ防除指針, 2009.

環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室, アライグマ防除の手引き（計画的な防除の進め方）, 2011.

中国四国地方環境事務所, 行政担当者のためのアライグマ防除体制構築の手引き, 2012.

浪花 彰. GPSテレメトリー法による中川研究林に生息するアライグマの越冬地調査, 北方森林保全技術 第34号, 2017, p. 29-37.

北海道, 北海道におけるアライグマの現状, 2020

<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/araiguma/genjyo.pdf> (閲覧: 2020年12月1日)

旭川市博物館研究報告第27号

旭川市科学館研究報告第16号

令和3年(2021年)3月31日発行

■ 編集・発行 ■
旭川市博物館・旭川市科学館

■旭川市博物館■

〒070-8003 旭川市神楽3条7丁目
TEL (0166)69-2004 / FAX (0166)69-2001

■旭川市科学館■

〒078-8391 旭川市宮前1条3丁目3番32号
TEL (0166)31-3186 / FAX (0166)31-3310