

**旭川市博物館研究報告
第26号**

**旭川市科学館研究報告
第15号**

2019年度

■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	
山田直佳, 福澤博明, 山谷和幸, 川辺英行	1
■展示資料「解説シート」の作成について	
杉山一彦	11
■企画展報告 旭川市博物館第86回企画展「アイヌ文化～暮らしの道具」展の開催について	
飯岡郁穂	16
■走査電子顕微鏡の学校における活用	
三浦弘人	20

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

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, 2019

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, 瀬川.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・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

ている。

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、2019(令和元)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わったので名称は「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)

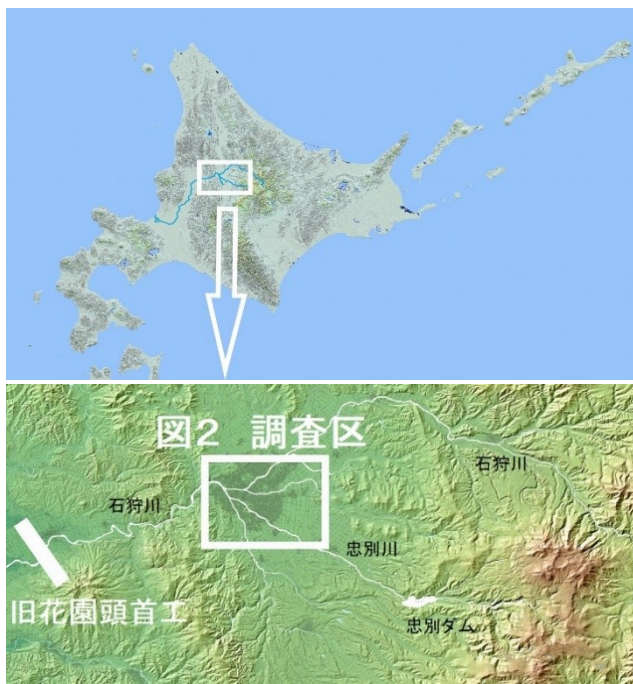


図1 調査区地図 白線は河川を示す



写真1 下流側から見た旧花園頭首工と2000年に増設された右岸側の魚道(写真下の矢印が魚道入口)

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2011年に新設された左岸側の魚道

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・教育機構北海道区水産研究所 (Hokkaido National Fisheries Research Institute)

³ 旭川市科学館 (Asahikawa Science Center)

2 調査地概要

2.1 調査河川および調査区間

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ため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)。

2019(令和元)年は、春の融雪洪水の流量が少なかった。

この現象は、調査を開始した2009(平成21)年以降で初めてのことであった。忠別ダム上流の集水区域における積雪量が例年より少なかったと推測される。融雪水は忠別ダムに貯水された後に例年6月上旬頃から約1か月は放水量を通常の約2倍から3倍に増やして融雪洪水となるが、2019(令和元)年については、約10日間程度と短期間で、放水量も通常の1.5倍程度の少ない放水量であった。その後、調査開始までの期間においても降雨洪水が無かったことから、川底の変化が少なく、前年の2018(平成30)年に造成された産卵床の多くが見た目では変化することなく産卵床の痕跡として確認された。



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⁹⁾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さけますセンター(現・国立研究開発法人水産研究・教育機構北海道区水産研究所)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)年以降に群れて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(有賀ほか.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

2019(令和元)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1週間に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。

産卵個体が集中する区域では、観察頻度を増やし産卵床造成状況の変化を詳細に記録し、産卵床数の重複カウントやカウント漏れがないよう配慮した。また、降雨の影響により川が増水し濁った時など魚影の視認性が悪い状況時には、過去に産卵床が集中していた地点を中心に、産卵行動による水しぶきなど水面変化の観察を行った。

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かった産卵床については、後刻に親魚を再度確認しなおすか、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2014～2019(平成26～令和元)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床数の記録を表1に示した。

2019(令和元)年に確認した産卵床は合計80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月中旬であった。

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。

表1 サクラマスの時期別産卵床確認数

	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	39	13	2	0	0	0	0	0	54
緑東大橋 ～新神楽橋	11	5	0	0	0	0	0	0	16
新神楽橋 ～忠別橋	8	2	0	0	0	0	0	0	10
放流地点周辺 (ポン川合流点)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	58	20	2	0	0	0	0	0	80

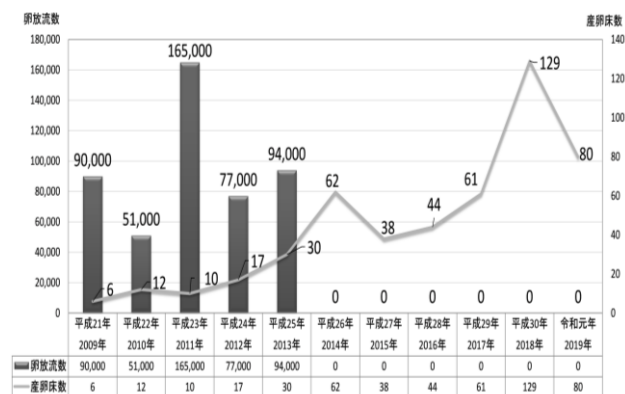


図3 サクラマスの卵放流数と産卵床数の経年変化

サクラマスの放流は、シロザケの稚魚放流と異なり、秋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、途切れることな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。

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。

2019(令和元)年に確認した産卵床の合計は105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2019(令和元)年の推定遡上数は210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⁹⁾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、ピーク時の1/4以下で安定していることが分かる。

2016(平成28)年には産卵床数が52箇所まで減少し、その後2017(平成29)年、2018(平成30)年には、おおむね200箇所まで増加していたが、2019(令和元)年には105箇所、減

表2 シロザケの時期別産卵床確認数

	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	13	4	5	3	3	0	0	0	28
緑東大橋 ～新神楽橋	0	9	8	7	2	1	0	0	27
新神楽橋 ～忠別橋	3	4	17	12	2	1	0	0	39
放流地点周辺 (ポン川合流点)	3	2	3	3	0	0	0	0	11
合計	19	19	33	25	7	2	0	0	105

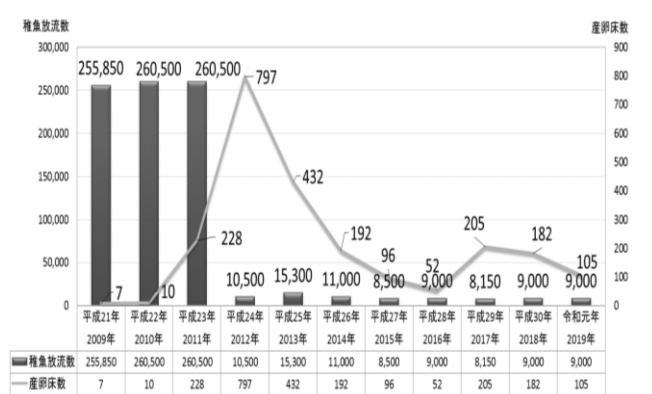


図4 シロザケの放流数と産卵床数の経年変化

少しのが分かる。

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年間にわたる北海道区水産研究所による約25万尾/年の試験放流の成果である(放流稚魚は2008～2010年級)。

調査区の中で、産卵床数が多く記録できていた地区であるJR鉄道橋下流の400m区間では、2018(平成30)年に産卵床が7か所と少なかったが(山田ら.2018),2019(令和元)年の調査では、わずかに増加傾向であった。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ったり、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)で回帰すると推測している。

現時点では、JR鉄道橋下流地区の産卵床数が少なかった要因については分析できていない。

今後、産卵床損壊を受けていない2015(平成27)年以降の産卵により生まれた個体の親魚回帰となるため、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。

6) 稚魚放流数には、北海道区水産研究所による試験放流(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、供与機関である、さけます増殖事業協会からの発眼卵の供与数とした。

3.2 遡上個体 ～サイズ、年齢、耳石標識判定～

3.2.1 2019(令和元)年シロザケ死骸33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～12月上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、採鱗・耳石採取を行った(写真3・4)。

2019(令和元)年に確認したシロザケの死骸数は合計33個体である。

魚体の大きさは、最大個体が雄73.7cm、雌72.0cmで、最小個体は雄50.3cm、雌55.4cmだった。

平均は63.4cmで、雄63.2cm、雌63.6cmで、年齢別によると1歳(2年魚)は1個体で雄50.3cm、2歳(3年魚)は2個体で雄60.5cm、雌55.4cm、3歳(4年魚)は9個体で平均は63.3cm、雄64.9cm、雌62.5cm、4歳(5年魚)は18個体で、平均は64.5cmで、雄63.7cm、雌64.8cm、5歳(6年魚)は雄



上 写真3 シロザケ雄死骸 尾叉長50.3cm

下 写真4 シロザケ雄死骸 尾叉長73.7cm

個体で、62cmと72.5cm、雌1個体のみで62.0cmだった。

鱗からは年齢が分かり、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)。

耳石温度標識がついていない個体は、野生魚もしくは市民放流由来の個体と考えられるが、他河川由来の可能性もある。

耳石鑑定の結果は、採取した死骸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(3%)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が確認された。

2016～2019(平成28～令和元)年の耳石鑑定で、試験放流個体が確認できなかったことから、試験放流個体の回帰は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。

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%で表5及び図5に示した。

死骸調査を開始した2013(平成25)年から2019(令和元)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2019(令和元)年までの7年間で2個体のみの確認だった。

遡上個体の死骸調査を開始した2013(平成25)年から2018(平成30)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)。

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)年からは発見した全死骸を調査対象としている。

表 5 年齢組成

死骸解析数	個体数	性別	個体数
	33	♂	21
		♀	12
雄(♂) 雌(♀)			
1歳2年魚 (2017年級)	1	♂	1
		♀	0
2歳3年魚 (2016年級)	2	♂	1
		♀	1
3歳4年魚 (2015年級)	9	♂	3
		♀	6
4歳5年魚 (2014年級)	18	♂	5
		♀	13
5歳6年魚 (2013年級)	3	♂	2
		♀	1
6歳7年魚 (2012年級)	0	♂	0
		♀	0

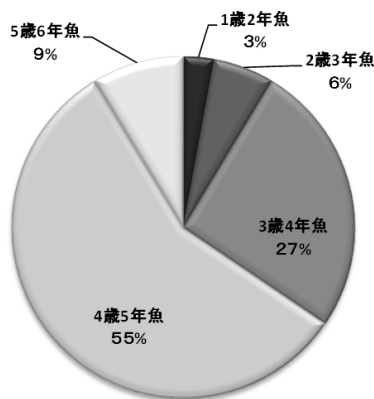


図 5 年齢組成

表 6 年齢組成

死骸解析数	個体数	性別	個体数
	47	♂	24
		♀	23
雄(♂) 雌(♀)			
2歳3年魚 (2010年級)	1	♂	1
		♀	0
3歳4年魚 (2009年級)	20	♂	10
		♀	10
4歳5年魚 (2008年級)	26	♂	13
		♀	13
5歳6年魚 (2007年級)	0	♂	0
		♀	0
6歳7年魚 (2006年級)	0	♂	0
		♀	0

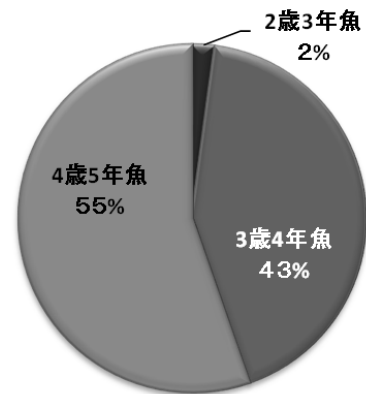


図 6 年齢組成

表 7 耳石鑑定結果

死骸解析数	放流魚				野生魚				放流魚(迷入)				解析不能			
	試験放流個体				野生魚・市民放流				他地域放流個体							
	個体数	性別	個体数	性別	個体数	性別	個体数	性別	個体数	性別	個体数	性別	個体数	性別	個体数	性別
2歳3年魚	1	♂	1	0	♂	0	0	♂	0	0	0	♂	0	0	♂	0
3歳4年魚	15	♂	8	3	♂	2	0	♂	0	2	♂	0	0	♂	0	0
4歳5年魚	22	♂	10	3	♂	2	1	♂	1	0	♂	0	0	♂	0	0
5歳6年魚	0	♂	0	0	♂	0	0	♂	0	0	♂	0	0	♂	0	0
6歳7年魚	0	♂	0	0	♂	0	0	♂	0	0	♂	0	0	♂	0	0

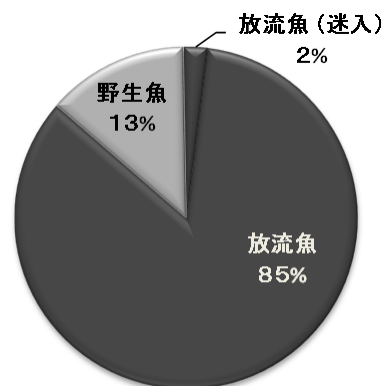


図 7 野生魚と放流魚の割合

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64cmで、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61cmで、雄64cm、雌58cm。

4歳(5年魚)は平均67cmで、雄69cm、雌65cmだった。

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%で、表6及び図6に示した。

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7及び図7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

採取した死骸の数は合計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66cmで、雄67cm、雌65cm。年齢別にすると2歳(3年魚)の平均は60cm、雄は1尾のみで58cm、雌は3尾で61cm。3歳(4年魚)は平均65cmで、雄66cm、雌64cm。4歳(5年魚)は平均68cmで、雄70cm、雌68cm、5歳(6年魚)は71cmで、雄は71cmと73cmの2尾で、雌は68cmの1尾のみだった。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%で、表8及び図8に示した。

表8 年齢組成

死骸解析数	個体数	性別	個体数
	74	♂	33
		♀	41
内 訳 雄(♂) 雌(♀)			
2歳3年魚 (2011年級)	4	♂	1
		♀	3
3歳4年魚 (2010年級)	40	♂	21
		♀	19
4歳5年魚 (2009年級)	27	♂	9
		♀	18
5歳6年魚 (2008年級)	3	♂	2
		♀	1
6歳7年魚 (2007年級)	0	♂	0
		♀	0

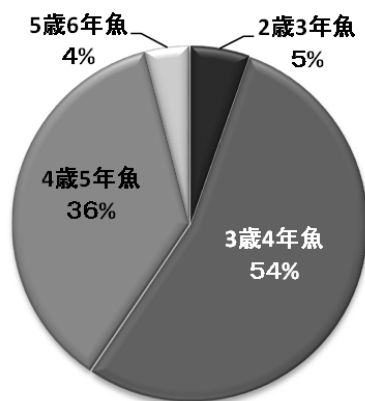


図8 年齢組成

耳石鑑定の結果は、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9及び図9に示した。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。

表9 耳石鑑定結果

死骸解析数	放流魚		野生魚		放流魚(迷入)		解析不能	
	試験放流個体	個体数	野生魚・市民放流	個体数	他地域放流個体	個体数	個体数	個体数
2歳3年魚	0	0	2	1	2	0	0	0
3歳4年魚	32	16	8	5	0	0	0	0
4歳5年魚	19	8	7	1	1	0	0	0
5歳6年魚	3	2	0	0	0	0	0	0
6歳7年魚	0	0	0	0	0	0	0	0

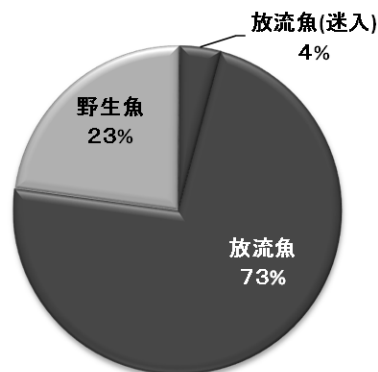


図9 野生魚と放流魚の割合

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65cmで、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)は平均62cmで、雄70cm、雌61cm。4歳(5年魚)は平均67cmで、雄72cm、雌66cm。5歳(6年魚)は雌62cmと66cmの2尾のみで、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る。

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%で、表10及び図10に示した。

耳石鑑定の結果は、31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で、表11及び図11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。

表10 年齢組成

死骸解析数	個体数	性別		個体数
		♂	♀	
内 訳	33	♂	♀	7
2歳3年魚 (2012年級)	1	♂	♀	1
3歳4年魚 (2011年級)	14	♂	♀	2
4歳5年魚 (2010年級)	15	♂	♀	4
5歳6年魚 (2009年級)	2	♂	♀	0
6歳7年魚 (2008年級)	1	♂	♀	0
		♂	♀	1

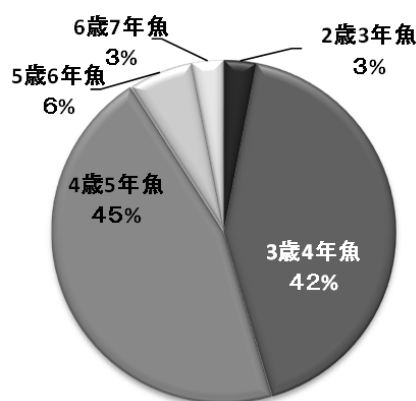


図10 年齢組成

表11 耳石鑑定結果

死骸解析数	放流魚			野生魚			放流魚(迷入)			解析不能		
	試験放流個体			野生魚・市民放流			他地域放流個体					
	個体数	性別	個体数	個体数	性別	個体数	個体数	性別	個体数	個体数	性別	個体数
2歳3年魚	0	♂	0	1	♂	1	0	♂	0	0	♂	0
3歳4年魚	0	♂	0	12	♂	1	0	♂	0	2	♂	1
4歳5年魚	10	♂	2	5	♂	2	0	♂	0	0	♂	0
5歳6年魚	1	♂	0	1	♂	0	0	♂	0	0	♂	0
6歳7年魚	1	♂	1	0	♂	1	0	♂	0	0	♂	0

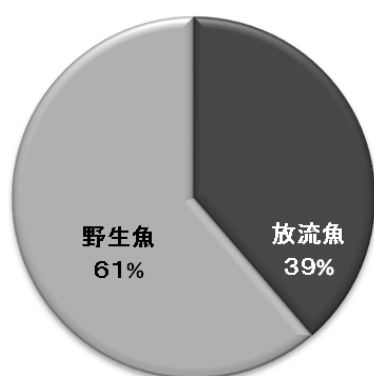


図11 野生魚と放流魚の割合(解析不明の2個体を除いた割合)

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65cmで、雄65cm、雌62cmで、年齢別によると3歳(4年魚)は平均64cmで、雄65cm、雌62cm。4歳(5年魚)は平均66cmで、雄67cm、雌は1個体で61cm。5歳(6年魚)は雄1個体で61cmだった。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%で、表12及び図12に示した。

表12 年齢組成

死骸解析数	個体数	性別		個体数
		♂	♀	
内 訳	19	♂	♀	15
2歳3年魚 (2013年級)	0	♂	♀	0
3歳4年魚 (2012年級)	12	♂	♀	9
4歳5年魚 (2011年級)	6	♂	♀	5
5歳6年魚 (2010年級)	1	♂	♀	1
6歳7年魚 (2009年級)	0	♂	♀	0

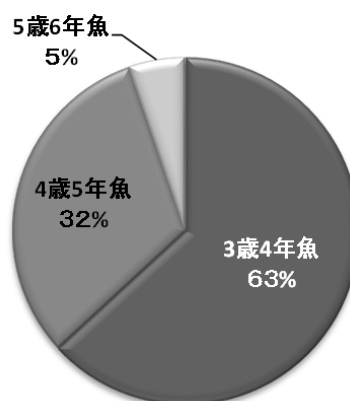


図12 年齢組成

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13及び図13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ていることが推測できる。

表13 耳石鑑定結果

死骸解析数	放流魚			野生魚			放流魚(迷入)			解析不能		
	試験放流個体			野生魚・市民放流			他地域放流個体					
	個体数	性別	個体数	個体数	性別	個体数	個体数	性別	個体数	個体数	性別	個体数
2歳3年魚	0	♂	0	0	♂	0	0	♂	0	0	♂	0
3歳4年魚	0	♂	0	12	♂	9	0	♂	0	0	♂	0
4歳5年魚	0	♂	0	6	♂	5	0	♂	0	0	♂	0
5歳6年魚	0	♂	0	1	♂	1	0	♂	0	0	♂	0
6歳7年魚	0	♂	0	0	♂	0	0	♂	0	0	♂	0



図13 野生魚と放流魚の割合

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65cmで、雄67cm、雌63cmで、年齢別によると2歳(3年魚)は2個体で雄57cm、雌53cm。3歳(4年魚)は平均64cmで、雄66cm、雌63cm。4歳(5年魚)は平均68cmで、雄70cm、雌66cm。5歳(6年魚)は雄72cmの1個体のみだった。

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%で、表14及び図14に示した。

表14 年齢組成

死骸解析数	個体数	性別	個体数
	78	♂	40
内 訳			
雄(♂) 雌(♀)			
2歳3年魚(2014年級)	2	♂	1
		♀	1
3歳4年魚(2013年級)	56	♂	29
		♀	27
4歳5年魚(2012年級)	19	♂	9
		♀	10
5歳6年魚(2011年級)	1	♂	1
		♀	0
6歳7年魚(2010年級)	0	♂	0
		♀	0

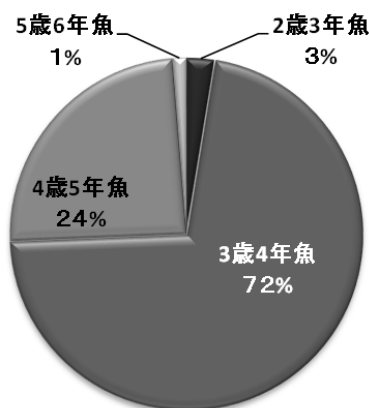


図14 年齢組成

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個体が天塩川放流個体の迷入で、表15及び図14・15に示した。

石狩川上流部での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の主体となっていることが推測できる。

表15 耳石鑑定結果

死骸解析数	放流魚 試験放流個体			野生魚 市民放流			放流魚(迷入) 他地域放流個体			解析不能		
	個体数	性別	個体数	個体数	性別	個体数	個体数	性別	個体数	個体数	性別	個体数
2歳3年魚	0	♂	0	2	♂	1	0	♂	0	0	♂	0
		♀	0		♀	1		♀	0	0	♀	0
3歳4年魚	0	♂	0	55	♂	29	1	♂	0	0	♂	0
		♀	0		♀	26		♀	1	0	♀	0
4歳5年魚	0	♂	0	19	♂	9	0	♂	0	0	♂	0
		♀	0		♀	10		♀	0	0	♀	0
5歳6年魚	0	♂	0	1	♂	1	0	♂	0	0	♂	0
		♀	0		♀	0		♀	0	0	♀	0
6歳7年魚	0	♂	0	0	♂	0	0	♂	0	0	♂	0
		♀	0		♀	0		♀	0	0	♀	0

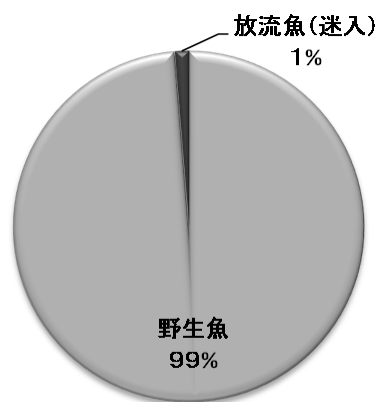


図15 野生魚と放流魚の割合

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・雌ともに74.5cmであった。最小個体は雄55.5cm、雌53cmだった。平均は63cmで、雄65cm、雌61cmで、年齢別によると2歳(3年魚)は3個体で雄55.5cmと57cm、雌51cm(尾びれ欠損)。3歳(4年魚)の平均は60cmで、雄62cm、雌58cm。4歳(5年魚)は平均65cmで、雄66cm、雌63cm。

5歳(6年魚)は雄のみで66cm、73cm、74.5cmの3個体で、6歳(7年魚)は雄66.5cmの1個体のみだった。

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%で、表16及び図16に示した。

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、表17及び図17に示した。

石狩川上流部での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の主体となっていることが推測できる。

表16 年齢組成

死骸解析数	個体数	性別	個体数
	64	♂	31
		♀	33
内 訳		雄(♂)	雌(♀)
2歳3年魚 (2015年級)	3	♂	2
		♀	1
3歳4年魚 (2014年級)	18	♂	7
		♀	11
4歳5年魚 (2013年級)	39	♂	19
		♀	20
5歳6年魚 (2012年級)	3	♂	3
		♀	0
6歳7年魚 (2011年級)	1	♂	0
		♀	1

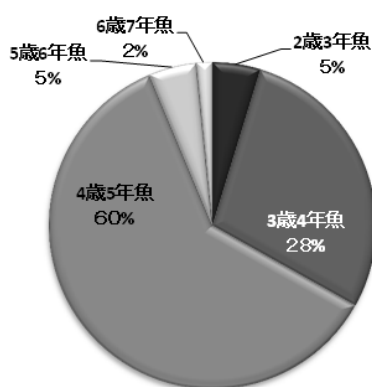


図16 年齢組成

表17 耳石鑑定結果

死骸解析数	放流魚 試験放流個体			野生魚 野生魚・市民放流			放流魚(迷入) 他地域放流個体			解析不能		
	個体数	性別	個体数	個体数	性別	個体数	個体数	性別	個体数	個体数	性別	個体数
2歳3年魚	0	♂	0	3	♂	2	0	♂	0	0	♂	0
		♀	0		♀	1		♀	0	0	♀	0
3歳4年魚	0	♂	0	18	♂	7	0	♂	0	0	♂	0
		♀	0		♀	11		♀	0	0	♀	0
4歳5年魚	0	♂	0	39	♂	19	0	♂	0	0	♂	0
		♀	0		♀	20		♀	0	0	♀	0
5歳6年魚	0	♂	0	3	♂	3	0	♂	0	0	♂	0
		♀	0		♀	0		♀	0	0	♀	0
6歳7年魚	0	♂	0	1	♂	0	0	♂	0	0	♂	0
		♀	0		♀	1		♀	0	0	♀	0

図17 野生魚と放流魚の割合⁷⁾

7) 印刷ミスの修正 既報(山田ら. 2018)において、「グラフ18-B: 野生魚と放流魚の割合」の表示が野生魚99%と誤っていた。当報告で100%に修正する。

4 まとめ

石狩川水系忠別川の6.4kmの調査区域における2019(令和元)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。

シロザケは2011(平成23)年以降、試験放流由来の親魚が群れて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北海道区水産研究所の試験放流以前と比較すると増加している。

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)年までで概ね終了している。

市民放流稚魚数は毎年ほぼ一定数という条件下なので、2019(令和元)年の遡上親魚の大半が自然産卵による野生の親魚と推測される。

2019(令和元)年に確認できたシロザケの産卵床数105箇所は2018(平成30)年の182箇所の58%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、2019(令和元)年の捕獲数は25.8万匹で(千歳水族館. 2019)、2018(平成30)年の13.9万匹の186%に増加しており、違う状況であった。

サクラマスについては、2013(平成25)年秋の卵放流を最後に放流は中止している。

放流個体の回帰については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、2019(令和元)年に記録した親魚は自然産卵由来の野生魚の可能性が高いと推測できる。

2019(令和元)年に確認できたサクラマスの産卵床数80箇所は2018(平成30)年の129箇所の62%に減少しているが、放流に頼らない自然での再生産維持の可能性が伺える。

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。

今後も、サクラマス、シロザケともに調査を継続して、推移を見守りたい。

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'鱒'か. その謎にせまる！. 日本水産学会監修. 成山堂書店. 2014, p. 151. (ベルソープックス, 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. (しれとこライブラリー, 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/nijimasu.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50万尾を放流ー石狩川サケ天然資源回復試験ー. 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.
- 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/vkvv80000000xi0.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.
- 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, 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.
- 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.

展示資料「解説シート」の作成について

Making Commentary Sheets of the Exhibitions

杉山 一彦¹

Kazuhiko Sugiyama¹

1 はじめに

旭川市博物館の展示室は1階と地階の2層からなり、それぞれのフロアで大きなテーマ¹⁾のもと資料やジオラマ、復元家屋などを展示しており、観覧者には各展示の解説板や個々のキャプションをとおして、資料の名称やどの時代のものか、時代背景などを表示・解説している。

しかしながら、それらの解説板やキャプションだけで十分な情報提供は難しい面もあり、しばしば観覧者から展示について質問されることがあり、個別に補足解説をすることも少なくない。

こうした中でアイヌの歴史・文化と伝承について紹介するコーナーと上川盆地の地質と地形、生息する生き物などの自然について紹介するコーナーでは、それぞれ「解説シート」を作成して配置し、自由に持ち帰ってもらえるようにしている(写真1)。



写真1 チセの「解説シート」

それらは展示についての解説や補足的な情報をコンパクトにまとめたもので、観覧者の興味関心、疑問に応えるものとなっており、観覧者が「解説シート」を手に取り持ち帰る姿を見ていると、展示についての「補足(解説)情報」のニーズは意外と高いことに気付かされる。

そこで、これまで取り組まれていなかった近現代資料展示においても、「補足情報」の提供に「解説シート」を作成し配置する試みを始めたところ、観覧者に手に取って見ていただけているようで、新たに配布を始めた「解説シート」の内容等に対しての質問や意見(指摘など)が寄せら

れることもあり、観覧者の反応は当初の予想以上であると言つてよい。観覧者の「声」を大切に受け止め、再検討の機会と捉えながら内容等の修正や加筆、書き換えなど、改善を行いより分かりやすくする試行錯誤の途上ではあるが、この近現代資料展示「解説シート」作成の試みについていくつか紹介させていただく。

1) 1階は「先住の民アイヌの歴史と文化」、地階は「厳寒を生き抜く動植物と人」をそれぞれテーマとする。

2 近現代資料展示「解説シート」の作成

当館の近現代資料展示(写真2)は明治20年前後から始まり、旭川村・永山村・神居村の誕生と行政機関の設置、屯田兵や一般入殖による開拓、第七師団の移駐とその後のまちの発展、さらに戦前・戦中・戦後の市民の暮らしを、それぞれの時代の資料で構成し、まちのあゆみと移り変わりを観覧者に紹介している¹⁾。



写真2 近現代資料展示

「解説シート」作成の試みの初めとして、「ゆきんぼコーナー」²⁾に展示している「スタルヒン像」のレプリカ(写真3-1)を取り上げた。「解説シート」(A4版タテの用紙に1,000字ほど)には解説板(写真3-2)を補足する内容として、旭川とスタルヒン投手の縁(ゆかり)や旭川時代のエピソード、名前を残す球場は地元の球児たちのあこがれの舞台であり、市民有志が今も顕彰し続けていることなど、地元ならではの「情報」を盛り込んでいる。(シート例1)

¹ 旭川市博物館 (Asahikawa City Museum)

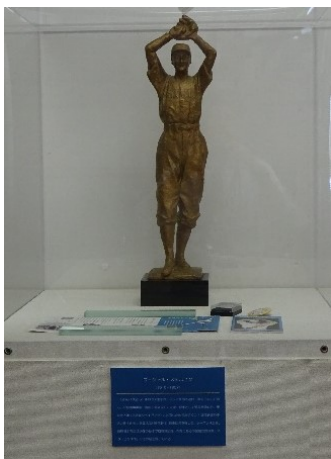


写真 3-1

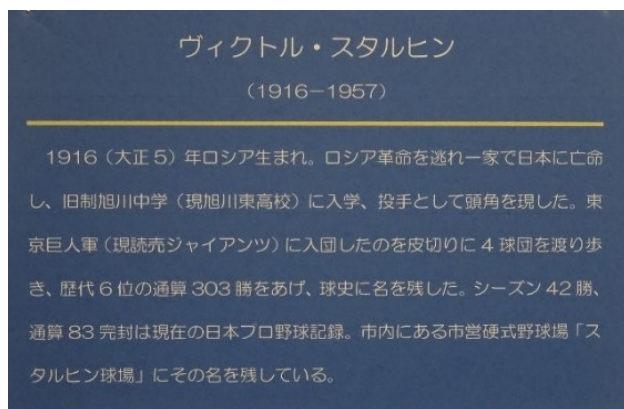


写真 3-2

この「解説シート」を実際に観覧者に提供してみて、改めてどういった角度からの情報提供がよいか、どれくらいの文字数が適当か、読みやすいスタイルはどのようなものかなど、「反響」を見ながら再検討できたことで、以降の「解説シート」作成にあたって「反省点」を活かしているところである。

実際に「解説シート」を作成する手順として、まずどの展示を解説するか、どのような情報を提供するかを検討して「解説シート」の「タイトル」を仮決めし、とりあえず自身の知識と記憶、手持ちの資料などに基づいて「あらすじ」を書く。そこで改めてできるだけ多くの文献や資料に目を通し、個々の事項の確認を行いながら原稿を仕上げ、館内のスタッフに必ず回覧して意見をもらい、そこで表現や構成を点検し事実の再確認などとして原稿を調整する。専門分野の違うスタッフからの様々な意見・助言は、違った「視点」からのものだけに欠かせないものであり、こうして内容を十分吟味した上で観覧者に「解説シート」として提供するようにしている。

昨年から作成を始めた近現代資料展示の「解説シート」について、観覧者の様子を見ていますとすべてを持ち帰る人、関心のあるテーマだけ持ち帰る人など様々ではあるが、課題が多いと思われる中でも何とか当初の目的であった「補足情報」のニーズに応える役割を果たせているのではないかと考えている。

次に、旭川にスキーをもたらしたレルヒ中佐³⁾についての展示（写真 4-1）の「解説シート」（シート例 2）について紹介する。



写真 4-1

展示写真には「レルヒと将兵」としかキャプションがないため、「解説シート」ではレルヒ中佐とはどのような人物か、旭川とどのような関わりがあるのか、また時代的な背景や当時の様子、伝えられているエピソードなど、また市内にある顕彰碑の写真を紹介している。

「北国の暮らし」の展示（写真 4-2）には「一本杖スキー」が置かれているが、多くの将兵をはじめ市民にも広まったスキー術は、やがて旭川の冬の暮らしのなかで「スキー文化」となり、盛んになったこともレルヒ中佐の「おかげ」であることを紹介している。



写真 4-2

このように近現代資料展示コーナーを見ていただく際に、「解説シート」によって参考となる「補足情報」をできるだけ手短に、たくさん観覧者に提供するように心掛けている。

近現代資料展示の「解説シート」のほかにも、旭川のまちの「歴史」（主に明治期以降について）をまとめた「年表」の作成にも取り組んだ。これは「博物館内にまちの歴史をたどる年表の展示がない」という市民からの「指摘」にどう応えるか検討した結果であった。市民から寄せられた意見は、「展示にまちの歴史年表、まちの偉人を紹介するコーナーがなく物足りない。」というものであったが、現状の中で新たにスペースを見出すことは難しく、また当

館では展示構成の中でそうした「年表」等は考えていなかった。そもそもそうした「年表」等の必要性に疑問をもつ声も少なからず聞かれ、市民が希望するような展示の「改善」にすぐには対応が難しいと思われたことから、そうした「情報」を求める観覧者がいるのであれば、「旭川の近現代のあゆみ」を簡単にまとめた「年表」を作って配布し、観覧の際の参考にしてもらうことにしたのである。

「年表」(A3版ヨコ)は、「明治・大正編」、「昭和編」、「平成編」(現在は「平成・令和編」)の3枚を綴じたもので、当初「ゆきんぼ」コーナーに配置してみたところ持ち帰る観覧者が多く、現在は地階の近現代史資料展示コーナーで「明治・大正編」、「昭和編」、「平成・令和編」に分けてそれぞれに関連する資料群のそばに配置し、その当時の旭川のできごとや時代背景などの「補足情報」として提供し、展示をより分かりやすく解説できればと期待しているところである。

これからも観覧者に対して個別の質問等にそれぞれ対応することはもとより、この様な近現代資料展示の「解説シート」等もいろいろ作成して積極的に活用し、博物館の展示について発信していくことがこれから更に求められてくるのではないだろうか。

- 1) 明治以降のアイヌ政策、給与予定地問題等については、「上川アイヌのあゆみ」のコーナーで展示している。
- 2) 常設展示室入口横に設けられた「昔の道具」などの展示コーナーで、観覧は無料。
- 3) レルヒは少佐として来日し、旭川に赴任した時は昇任して中佐になっていた。

3 近現代資料展示「解説シート」作成の課題とその活用

昨年来、近現代資料展示についての「補足情報」提供を目指す試みを進めてきたが、実際に取り組んだものを振り返り、またこれから新たに作成を継続することを考える中で、これまでよりも意識的に取り組む必要があると感じている「課題」について以下にまとめる。

- (1) 観覧者は、「北海道の地理・歴史に詳しくない」ことを前提とした解説が必要である。

地名などは地図を活用するなど、より具体的に分かりやすく情報提供する。

- (2) 北海道・日本・世界のそれぞれの歴史の中での関連性が分かるような解説が必要である。

その時代の様子や時代背景、他とのつながりなどを幅広い視点から情報提供をする。

- (3) 「旭川のまち」について「コンパクト」に解説することも必要である。

「どんなまちか」、「どのような歴史をたどってきたか」を手軽に知りたいという観覧者の「ニーズ」にも応えられるような、簡潔で分かりやすい情報提供をする。

- (4) 当館の展示資料から、次のステップへと興味関心を広げてもらえる解説も必要である。

個別のテーマに関心を持つ観覧者に役立つ、様々な事項や参考文献の情報提供をする。

- (5) 観覧者の年齢、海外からの観覧者にも配慮した内容で作成する必要がある。

小中学校の児童生徒向けにはより分かりやすいものを、またインバウンド向けには外国語版(まずは英語版)をそれぞれ検討して具体化する。

こうした課題に取り組みながら、今後は「情報発信」のツールとしてもっと活用していくとともに、博物館見学の事前学習や来館前の予備情報としても活用いただけるよう、PDFデータ化してホームページからダウンロードできるようにすることも考えていきたい。

いずれにしても、引き続き観覧者からの意見や要望、スタッフとの意見交換などを参考にしながら、「解説シート」の作成(既存の手直しを含む)を継続していきたいと考え、より満足していただける「情報提供」の仕方等を工夫していきたいと模索を続けているところである。

「解説シート」のスタイルや表現方法などお気づきの点について、是非ともみなさまからご教示を賜りたい。

(なお、以下に掲出する「解説シート」2例は、今回のレポート作成に際しいずれも当初のものから手直しを加えている。)

スタルヒンを知っていますか

日本プロ野球草創期の大家スーパースター ヴィクトル・スタルヒン（大正5年・1916～昭和32年・1957）は、亡命ロシア人の両親に伴われ大正14年（1925）に旭川にやって来て8条通8丁目（現在は「八条スタルヒン通り」と呼ばれています。）に落ち着きました。

当時の旭川市長の英断で日章小学校に入学して野球を始め、一躍エースピッチャーとして大活躍し、全道少年野球大会では相手チームから17の三振を奪うなど、チームメイトより頭一つ大きくずば抜けた身体能力を生かした剛速球で、「怪童ウィジャール」と呼ばれていました。

旧制旭川中学（現北海道旭川東高等学校）に進学してからも、エースとして活躍し全道大会に進みますが惜しくも決勝で敗退。旭川市民の大きな期待のなか甲子園出場は果たせませんでした。

スタルヒンの剛腕は東京にも知られるようになり、昭和9年（1934）には日米野球に出場する全日本チームに選出され、初来日したベーブルース率いるアメリカチームと対戦し、誕生したばかりの職業野球（プロ野球）から誘われ、苦悩の末上京して東京巨人（現読売巨人）に入団しました。191cmの長身を生かした剛速球を武器に、連続最多勝、年間最多勝利記録42勝（この記録は未だに破られていません。）をマークするなどここでも大活躍でした。

戦時中は「須田博（すたひろし）」と改名させられ「敵性外国人」として監視されるなか、ついには球団を追放されてしまいますが、戦後プロ野球界に復帰して昭和30年（1955）には初めての300勝投手となり303勝まで記録を伸ばしながらも、この年惜しまれるなか引退しました。昭和32年（1957）に交通事故により40歳という若さでこの世を去り波乱の生涯を閉じました。

「故郷」旭川では、「記録」と「記憶」にその名を残したスタルヒンの功績を讃え、市営球場を改修後「旭川市営スタルヒン球場」と命名（昭和59年・1984）し、選手の名前を冠する全国で初めての球場として当時話題になりました。スタルヒン球場は、高校野球地区予選や北海道大会の会場として多くの球児たちの憧れの舞台であり、毎年プロ野球の公式戦も開催されます。

「旭川八条スタルヒン通り会」のみなさんは、誕生日の5月4日にスタルヒンの功績を広く紹介し顕彰する行事を毎年続けていて、生誕100年を迎えた平成28年（2016）にはいろいろな記念行事を開催しました。

〈参考文献〉

- 『ロシアから来たエースー300勝投手のもう一つの戦い』 ナターシャ・スタルヒン／著 1986
- 『白球に栄光と夢をのせて』 ナターシャ・スタルヒン／著 1979
- 『もう一つの昭和史2ー風雪日本野球V・スタルヒン』 牛島秀彦／著 1978
- 『ヴィクトル・スタルヒン生誕100周年記念事業の記録』 杉尾昇、長谷川僚茂／編 2017 ほか

展示資料は、スタルヒン球場入口に建つ「スタルヒン像」（本田明二氏制作）のレプリカ

（当初は旭川市総合体育館前に設置（昭和54年・1979）され、球場の整備に伴い現在地に移設されました。）

レルヒ中佐と旭川

～1 本杖スキー講習～

オーストリアの軍人、テオドール・エドラー・フォン・レルヒ中佐¹⁾ (明治2年・1869～昭和20年・1945) は、明治43年 (1910) に日露戦争の「戦勝国」日本へ交換将校として軍事視察に訪れました。

明治44年 (1911) 1月に新潟県高田 (現上越市) の歩兵第58連隊 (第十三師団) に配属され、将兵に本格的なスキー技術を教えました。これを契機にわが国の軍隊でもスキーが取り入れられるようになりました。 (「八甲田山雪中行軍遭難」 (明治35年 (1902)) の後でもあり、陸軍ではスキー技術に注目していました。)

明治45年 (1912) 2月に旭川の第七師団野砲兵第七連隊付きとなって転属し、第七師団の将兵にもスキーの技術を指導し、師団の練兵場や鷹栖台 (現在は春光台と呼ばれる台地) で「1本杖スキー」の練習が行われ、その様子は新聞紙上に報じられなど当時スキーの話題がしばしば取り上げられていました。

レルヒ中佐は、第七師団のスキー研究委員等を連れて旭川近郊の山へスキー遠足に出かけ野山を自由に滑走し、半面山 (旭川近郊・嵐山) や蝦夷富士 (後志の羊蹄山) でスキー登山 (冬山登山) を敢行し、また近隣の村までスキー演習・行軍を実施した記録も残っています。滞在中には樺太や北海道北部の視察旅行にも出かけました。

旭川滞在は僅か7ヶ月間でした (大正元年 (1912) 9月に帰国) が、軍人ばかりでなく、旭川郵便局員、新聞記者などや多くの市民にもスキーの技術を伝授し、以来郵便局員がこれを契機に配達時にスキーを使用したといえますし、後に第七師団ではスキーが正科として加えられるようになりました。

レルヒ中佐がスキーの練習場に使った第七師団の裏手の台地には、かつてスキーゲレンデがありました。今は住宅地となりスキーをすることはできませんが、その一部は「春光台公園」として市民の憩いの場となっており、「北海道スキー発祥之地」碑 (昭和41年 (1966) 建立) があり、また明治の末に旭川で「1本杖スキー」の技術を広く指導し、当地にスキーの文化をもたらしたスキー普及の「恩人」・レルヒ中佐の「顕彰像」が、平成2年 (1990) に旭川空港駐車場に建てられました (写真)。

1) レルヒは来日当時少佐でしたが、旭川に赴任した時には昇任して中佐になっていました。

〈参考文献・資料〉

『日本スキー・もう一つの源流』 中浦皓至／著

『真相！日本雪艇 (スキー) の源流』 中浦皓至／著

「北海道スキーの発祥地・旭川」 中浦皓至／著

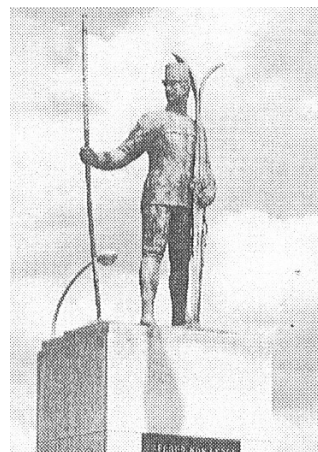
(『旭川研究 昔と今』第11～12号, 20号に所収)

『レルヒ 知られざる生涯』 新井満／著

『旭川の碑』 菅野逸一／著 ほか

「小樽新聞」

「北海道タイムス」 (北海道毎日新聞など3紙統合) ほか



企画展報告 旭川市博物館第86回企画展「アイヌ文化～暮らしの道具」展の開催について

Report about Asahikawa City Museum 86th Special Exhibition
 “Ainu culture - things for clothing, eating and living - “

飯岡 郁穂¹

Ikuho Iioka¹

2019年4月27日から2019年5月19日まで開催した、旭川市博物館第86回企画展「アイヌ文化～暮らしの道具」展では、暮らしの基本である「衣食住」をテーマとし、旭川市博物館が所蔵する資料の中から、アイヌの人びとの生活を支えてきた、様々な道具を紹介した（写真1）。



写真1

北海道やサハリン南部、千島列島などに先住してきたアイヌの人びとの文化は、およそ13～14世紀頃に成立したと考えられている。狩猟・採集・漁撈・農耕によって、食料や道具の材料を手に入れ、また本州や大陸を相手に活発な交易活動を行い、鮭や動物の毛皮といった品物と交換に、



写真2

鉄製品や漆器、木綿の布などを手に入れていた。

こうして暮らしを営んできたアイヌの人びとは、手に入れた素材を巧みに利用している。例えば、アイヌの人びとの衣服には、毛皮や魚皮など動物を素材とした着物や、オヒョウニレやイラクサなど植物素材のもの、木綿などの交易品を用いて作った着物がある。アットウシ（樹皮服）と呼ばれる着物は、主にオヒョウニレの樹木の内皮を利用して作られている。採取した内皮を糸に加工した後、平織りで布にし、着用に仕立てたもので、アイヌ文化を代表する伝統的な着物として知られている。

「着る」に関して展示したアットウシ（写真2）は、樹皮製の地布の上に、交易品である木綿の布を配置し、さらにその上から刺繍をほどこしている。紺の木綿布の上には水色と白の糸で刺繍を、水色の木綿布の上には紺の糸で刺繍がされており、シンプルながらも配色に工夫がみられ、メリハリのある構成となっている。

このほか、「住む」としてはチセ（家）の模型（写真3）やチセ内で使用された道具、「食べる」に関しては調理や飲食に関する道具（写真4、5）のほか、アイヌの人びとが食用にした植物のレプリカや乾燥標本、狩猟・採集のための道具も展示した。展示品は表1のとおりである。



写真3

展示の最後には来館者が触ることができるコーナーを設け、アットウシの端切れやサラニブ（編み袋）などを設置した。来館者アンケートでは、実際に触れるのが良かったという感想が多くみられた。

¹ 旭川市博物館（Asahikawa City Museum）



写真 4



写真 5

また展示室の一角で「ヤヨペヨペ 国立アイヌ民族博物館開館PR展」（主催：国立アイヌ民族博物館設立準備室）の同時開催を行った（写真6）。これは2020年4月24日に北海道白老町ポロト湖畔に開館する国立アイヌ民族博物館のPRのため、道内外を巡回したパネル展である。展示期間中には、当館郷土学習室において、国立アイヌ民族博物館設立準備室研究員（当時職名）中井貴規氏による講演会「アイヌ民族のくらし」を開催し、多くの参加者を得た。



写真 6

表1 旭川市博物館第86回企画展「アイヌ文化～暮らしの道具」展 展示資料

※アイヌ語名については「旭川アイヌ語辞典」（監修 川村兼一，執筆・校閲 太田満，アイヌ語研究所 2005 年）を参照した。

※収集地が空欄のものは不明である。

「着る」

番号	資料名（アイヌ語名／日本語名）	収集地	備考
1	アットウシ / 樹皮服	北海道	収集者：河野広道
2	アッ / オヒョウの樹皮	北海道 二風谷	収集者：由良勇
3	カニツ / 糸巻き木		
4	カタケ / 糸玉		収集者：由良勇
5	アットウシカラベ / 織機		
6	ヌイトサイエブ / 糸巻		
7	ヌイトサイエブ / 糸巻		
8	ヌイトサイエブ / 糸巻		
9	チシポ / 針入れ		制作者：川村兼一
10	ホシ / 脚絆	北海道 旭川	制作者：門野ハルエ
11	タマサイ / 首飾り	北海道	
12	ニンカリ / 耳飾り	北海道	収集者：河野広道
13	ニンカリ / 耳飾り	北海道	収集者：河野広道
14	サバウンベ / 儀礼用冠	北海道	収集者：河野広道

「住む」

番号	資料名（アイヌ語名／日本語名）	収集地	備考
15	(模型) チセ / 家	北海道	収集者：河野広道
16	(模型) プ / 食料庫	北海道	収集者：河野広道
17	(模型) エペレセツ / 熊檻	北海道	収集者：河野広道
18	スワツ / 炉鉤	北海道 旭川	制作者：門野ナンケアイヌ
19	スワツ / 炉鉤	北海道	収集者：河野広道
20	アベパスイ / 火箸	北海道 旭川	制作者：門野ハルエ
21	アベキライ / 灰ならし		
22	チタラベ / ゴザ	北海道	
23	チタラベ / ゴザ	北海道	
24	ゴザ編み人形		制作者：伊澤修一

「食べる」

番号	資料名（アイヌ語名／日本語名）	収集地	備考
25	ニス / 臼	北海道 旭川	制作者：石山エカシ
26	イウタニ / 杵	北海道 旭川	制作者：石山長次郎
27	ポロニマ / こね鉢	北海道	
28	シトペラ / 団子べら	北海道	収集者：河野広道
29	シトペラ / 団子べら	北海道	収集者：河野広道
30	イタタニ / 調理台	北海道 旭川	収集者：門野ナンケアイヌ
31	マキリ / 小刀		
32	オオウバユリの全草	北海道 旭川	収集者：佐々木豊
33	(レプリカ) トウレツ / オオウバユリの鱗茎		
34	トウレツタニ / オオウバユリを掘る棒	北海道 旭川	制作者：門野ナンケアイヌ
35	イルツ / でん粉		
36	オントウレツアカム / オオウバユリの干し団子	北海道 旭川	
37	オントウレツアカム / オオウバユリの干し団子	北海道 旭川	
38	オントウレツアカム / オオウバユリの干し団子	北海道	

39	ムィ / 箕	北海道	収集者：河野広道
40	シツタブ / 掘り具	北海道 旭川	制作者：門野ナンケアイヌ
41	(レプリカ) キト / ギョウジャンニンニク		
42	シケレペ / キハダの実		
43	ペカンベ / ヒシの実		
44	サラニブ / 編み袋	北海道 旭川？	制作者：川村ムイサシマツ
45	サラニブ / 編み袋	北海道 旭川	制作者：杉村フサ
46	ク / 弓	北海道	収集者：河野広道
47	アイ / 矢	北海道	
48	アイ / 矢	北海道	
49	スルクニマ / 矢毒調合皿	北海道	
50	サツチェブ / 干鮭		
51	マレク / 魚突き鉤	北海道	収集者：河野広道
52	イサパキニ / 魚の頭叩き棒	北海道 旭川	収集者：河野広道
53	パラパスイ / 木匙	北海道	収集者：河野広道
54	パラパスイ / 木匙	北海道	収集者：河野広道
55	パラパスイ / 木匙	北海道	収集者：河野広道
56	カスブ / 杓子	北海道	収集者：河野広道
57	カスブ / 杓子	北海道 釧路クッチャロコタン	収集者：更科源蔵
58	イタ / 木製皿	北海道	収集者：河野広道
59	イタ / 木製皿	北海道	収集者：河野広道
60	イタ / 木製皿	北海道	収集者：河野広道

走査電子顕微鏡の学校における活用

Application of Scanning Electron Microscope for school

三浦 弘人¹
Hiroto Miura¹

1 はじめに

旭川市科学館には、2005年の開館時に走査電子顕微鏡（日立S-2600N）が設置され、これまで主として科学館が主体となって行う各種の調査研究に活用されてきた。（写真1）

走査電子顕微鏡は、被写界深度が大きく、高分解能での観察が可能であり、光学顕微鏡では見る事ができない生物や鉱物、工業製品などさまざまなものの精緻な形状を肉眼で見たときのように立体的にとらえることができる。



写真1 旭川市科学館の走査電子顕微鏡（日立S-2600N）

当館では近年、一般向けの顕微鏡観察講座を開催し、参加者が持参した試料を走査電子顕微鏡で見せることで、身近にミクロの世界を体験できる事業を実施するなど、設備の活用の幅を広げることを企図しているところである。

今回、旭川市内の高等学校から、授業の一環で走査電子顕微鏡を活用した調査研究を実施したいとの依頼があったため、これに応じる形で、生徒の皆さんが取り組む前に予備実験として2種類の試料について観察を行ったので、本稿ではその内容を紹介するとともに、学校等での走査電子顕微鏡の活用可能性について検討する。

2 乳酸菌の観察

持ち込まれた試料は、市販の発酵乳から採取した乳酸菌

を寒天培地上で培養した菌コロニーであり、これを走査電子顕微鏡下の高倍率で観察することで、増殖したコロニーに乳酸菌が存在しているかどうかを確認したいとの依頼であった。

細菌の走査電子顕微鏡観察においては、試料に化学固定、脱水、乾燥、導電処理を行い、高真空中において検鏡することが一般的であるが、当館にはこのうち、組織の形状を保ったまま乾燥させるのに必要な、凍結乾燥装置あるいは臨界点乾燥装置を備えていないことから、より簡易な方法で乳酸菌の存在を確認できないか、検討することにした。

当館の走査電子顕微鏡は、低真空モードによる観察機能を備えている。低真空モードでは、通常の走査電子顕微鏡に比べて試料室内の真空度を270Paまで低くすることができることから、含水・含油状態の試料を無処理、無蒸着で観察することが可能である。本稿では、この機能を活用した試料作成条件及び観察条件の検討を行った。

2.1 低真空モードでの観察試料の作成及び観察

観察の対象とした乳酸菌は、市販の乳酸菌飲料から分離した乳酸菌を塩酸で処理した後、寒天培地に接種し恒温器で培養したものである。観察にあたっては、寒天培地上からスパチュラで菌体を掻き取り、次のように処理して試料A及び試料Bを作成した。

試料A 掻き取った菌体を5mm角に切断したカバーガラスに擦り付けた。

試料B 掻き取った菌体を0.5ミリリットルの純水に懸濁させ、これを5mm角に切断したカバーガラスに滴下した。

試料A、試料Bとも、カバーガラスを試料台にカーボンテープで取り付け、乾燥する前に走査電子顕微鏡（日立S-2600N、以後全て観察はこの装置による）の低真空モードで観察した。

2.2 低真空モードでの観察結果

いずれの試料も乳酸菌と思われる桿菌の存在が認められた。掻き取って擦りつけた試料A（写真2）では、菌がかたまりとなっているため、単独の形状や寸法を確認する事が難しかったが、純水に懸濁させ滴下した試料B（写真3）では、観察に適した程度に菌が分散して存在しており、形状や寸法を良好に確認することができた。

¹ 旭川市科学館（Asahikawa Science Center）

低真空モードの観察は、乾燥、蒸着処理を省略することができるため、迅速に観察することが可能であるが、試料の帯電による解像度の低下があるため、高倍率での観察には限界があった。

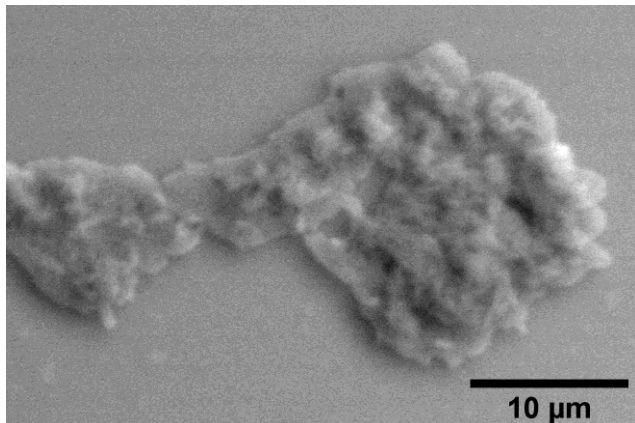


写真2 擦りつけた試料の無蒸着、低真空モードSEM像
(真空度150Pa, 加速電圧20kV, 撮影倍率x3,000)

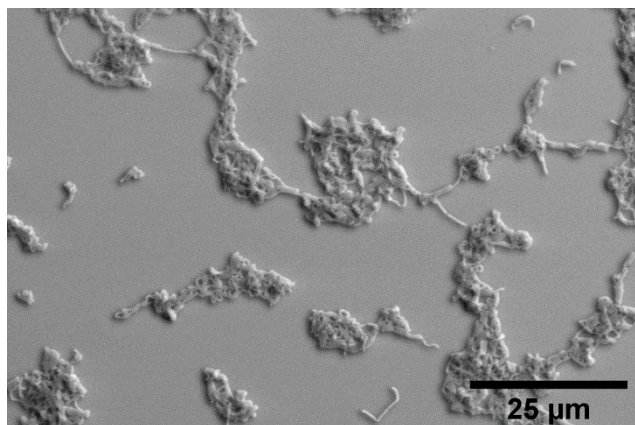


写真3 懸濁し滴下した試料の無蒸着、低真空モードSEM像
(真空度50Pa, 加速電圧15kV, 撮影倍率x1,200)

2.3 高真空モードでの観察試料の作成及び観察

低真空モードで観察した後の試料Bに、イオンスパッタ（日立E-1010）を使用し、ターゲット電流12.5mA、蒸着時間120secでAu-Pdを蒸着し、高真空モードで観察した。

2.4 高真空モードでの観察結果

滴下させた試料にAu-Pdを蒸着したものを高真空モードで観察した場合（写真4）では、菌の個々の形状を高倍率でより明瞭に認めることができた。

いずれの試料も、走査電子顕微鏡の試料室内の真空によって急速に水分が失われているために、細菌の変形がありうることから、そのことを考慮にいれて観察をする必要があるが、菌の存在や、概略的な形状や寸法をとらえるには、これで足りるものと考えられる。

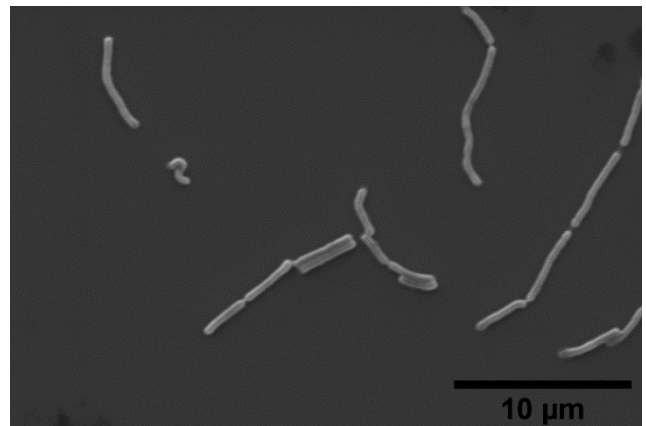


写真4 Au-Pd蒸着試料の高真空モードSEM像
(加速電圧15kV, 撮影倍率x3,500)

3 木炭の観察

持ち込まれた試料は、広葉樹を原料とした木炭であり、走査電子顕微鏡を用いて組織構造を高倍率で観察したいとの依頼であった。木炭は、ほぼすべてが炭素で構成されており、導電性があることと、水やその他の揮発成分をほとんど含んでいないことから、試料台に載せられる形状に分割して、高真空モードでそのまま観察できると考えて観察試料を作成した。

3.1 観察試料の作成及び観察

木炭を、片刃カミソリで一辺が約5ミリメートルの立方体になるよう切り出し、これをニッパで中央から切断して、表面を露出させて観察試料とした。試料は、アルミニウムの試料台にカーボン両面テープで接着し、高真空モードで観察した。

3.2 観察結果

いずれの試料も高真空モードにおいて100倍程度の低倍率から、3,000倍を超える倍率まで良好に観察することができた。

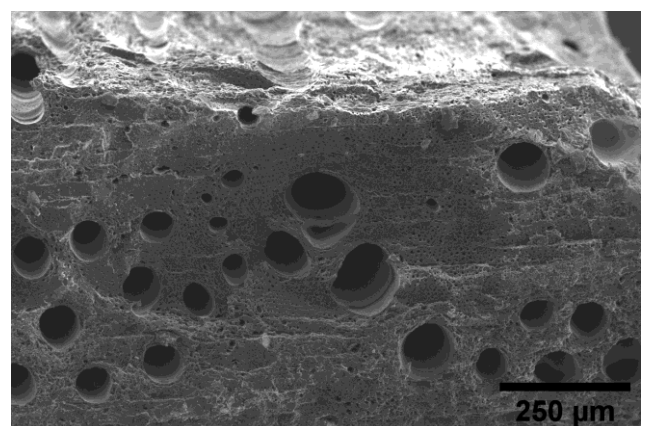


写真5 備長炭（樹種 ウバメガシ）の横断面
(加速電圧8kV, 撮影倍率x100)

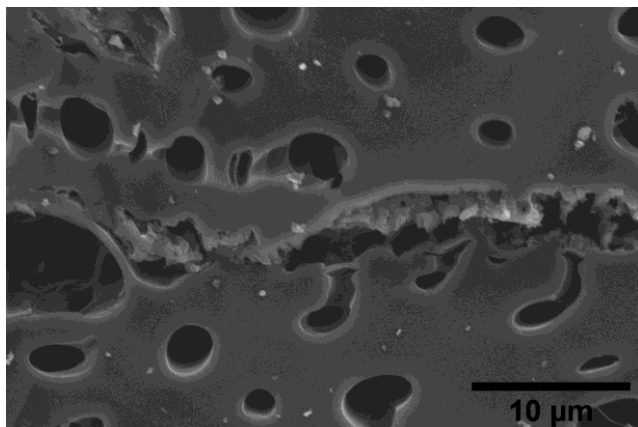


写真6 備長炭（樹種 ウバメガシ）の横断面SEM像
（加速電圧 8 kV，撮影倍率x3,000）

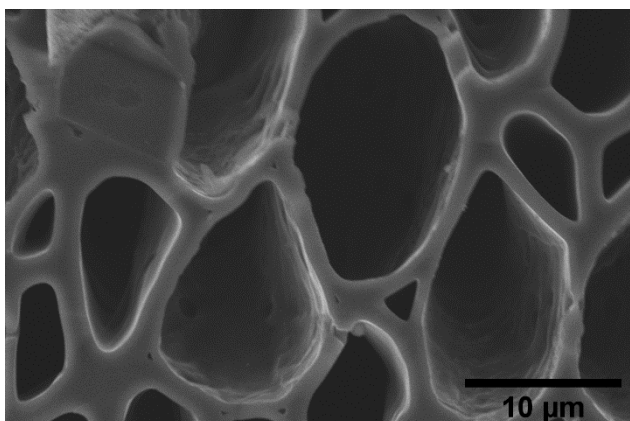


写真7 木炭（樹種不明）の横断面SEM像
（加速電圧 8 kV，撮影倍率x3,000）

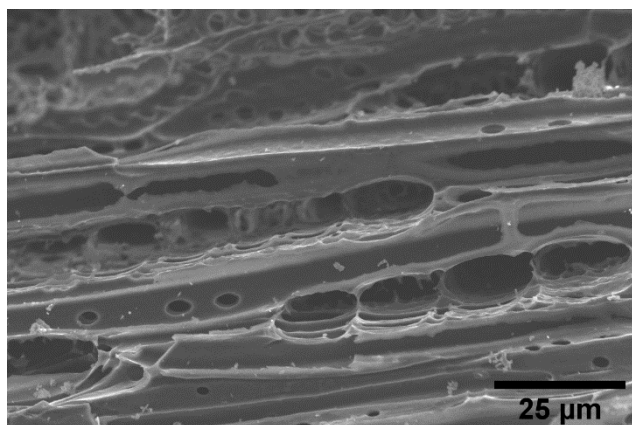


写真8 木炭（樹種不明）の縦断面SEM像
（加速電圧 8 kV，撮影倍率x1,000）

4 今後の活用と課題

今回、高校生の課題研究において活用する形で、走査電子顕微鏡を用いた観察をおこなった。

このほかにも、理科や技術の授業において使用する映像資料の作成や、課外活動における観察の実施など、学校等の教育の場において走査電子顕微鏡を今後活用していただくことが可能であると考えている。

先に述べたように、当科学館の走査電子顕微鏡は、低真空モードを備えており、この機能を活用すれば、植物の葉、花や花粉など、フィールドで採取したばかりの試料や、昆虫や動物の組織、鉱物や金属、工業製品などさまざまなものを特別な前処理をすることなく簡便に観察することができる。このことから、野外活動や実験実習のプログラムの一環として、走査電子顕微鏡による観察を実施することができると考えられる。

旭川市科学館としても、学校教育の場における活用のほか、来館者が気軽に観察できる機会の創出や、さまざまな試料の観察像をストックし、これらを提供、貸出する取組などにより、ミクロの世界を通じた科学への興味の喚起や、普及に取り組んでいくことが必要であると考えているところである。

課題としては、当科学館には観察試料、特に生物組織の標本を作成するために必要となる凍結乾燥装置が備えられていないことから工夫が必要なこと、学校授業や課題研究は限られた時間のなかで実施しなくてはならないため、予備実験や試料作成の準備が十分にできない場合があることなどがあげられる。

しかしながら、これらの課題をおいても、高解像度、高倍率で立体感がある観察像が得られる走査電子顕微鏡観察は、授業や課外活動などの学校教育の場において、知見と理解の新たな広がりをみせることができると確信している。

最後に、今回観察の機会を与えて下さった北海道旭川西高等学校2年6組の喜多柊斗氏、川畠瑠斗氏、福本圭登氏、前崎陸斗氏、森川陽太氏、池田奈菜子氏、伊奈川舞氏、栗原星来氏、小西真央氏、千葉倅愛氏と、指導にあたられた同校の尾田孝広教諭、宮腰幸樹教諭に感謝の意を記す。

旭川市博物館研究報告第26号 旭川市科学館研究報告第15号

令和2年(2020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