

**旭川市博物館研究報告
第31号**

**旭川市科学館研究報告
第20号**

2024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2024年の記録	
山田直佳, 福澤博明, 川辺英行	1
■旭川市科学館野外自然観察空間の生態系調査について	
川辺英行, 塩田惇, 鈴木紘一, 佐藤真由美, 金谷ユミ子	9
■シリウス B の位置測定と軌道計算	
加藤雅彦	20
■旭川市における長期太陽黒点観測と太陽活動の解析	
近藤祐司	24
■令和6年度旭川市科学館企画展「ヒグマの科学」について	
川辺英行	28
■2024年度に開催した旭川市博物館企画展について	
飯岡郁穂	32

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 2024 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, 2024山田 直佳¹ 福澤 博明² 川辺 英行³
YAMADA, Naoyoshi¹, FUKUZAWA, Hiroaki², KAWABE, Hideyuki³

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、用途廃止により名称が変更になった「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)。

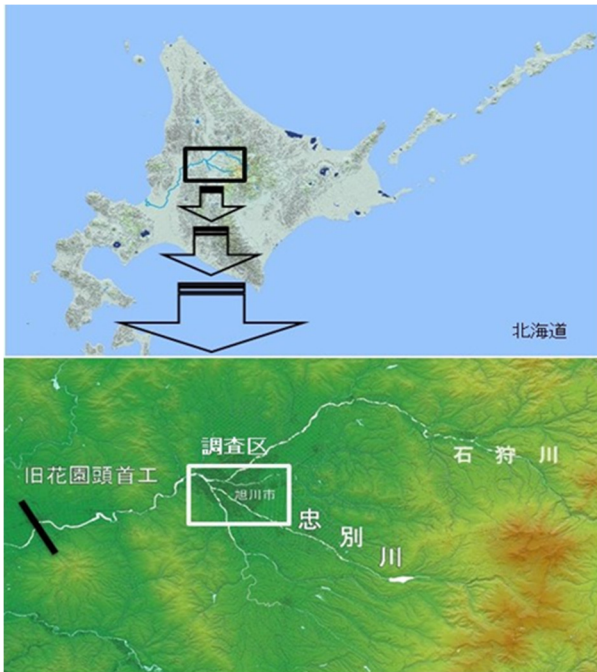


図1 調査区地図(白線は河川を示す)

一方、旭川市内の石狩川本・支流では北海道南部の池産系²⁾サクラマスの発眼卵³⁾での、シロザケは石狩川水系千歳川産の稚魚³⁾ならびに発眼卵⁴⁾での移植放流が行われた。両種とも小規模な放流ながら、その後、遡上親魚の姿、産卵行動中の親魚、川底の産卵床から泳ぎ出てきたと推定される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。

当論文は、今後の自然再生産の状況を把握する資料とするため、2024(令和6)年秋の石狩川水系の支流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まとめたものである。



写真1 下流側から見た旧花園頭首工と2000(平成12)年に右岸側に設置された1番目の魚道



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(平成23)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

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している。

忠別川には、石狩川本流との合流点から上流へ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月上旬頃の遅い時期となっている。ただし、2024(令和6)年は5月下旬に放水量をわずかに増加した程度で融雪洪水は発生しなかった。このことは、冬期の河川水位は、産卵時期より水位減少するため、

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)

産卵床の干上がり対策としてダム放水量の増加が実施されていたため満水にならなかったと推測する。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ダム直下からポン川との合流地点までの22.8kmの区域では水位変動が少ない河川となっている。

忠別川の調査区間は石狩川本流との合流点から上流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)までの間の6.4kmとした(図2)。



図2 調査区間位置図(矢印は川の流れを示す)

調査区間では2016(平成28)年～2020(令和2)年までの5年間、河川工事は行われていない。また、河川管理者などが魚類の繁殖環境に悪影響を与えないよう意識していたが、再び始まった河川の掘削工事による悪影響も懸念されている。

2021(令和3)年の工事は河川流水に悪影響(濁水や流路変化)を与えないように河岸を保全し工事区域を川と仕切った状態で河畔林伐採と砂州掘削工事が行われた。濁水防止のため水中作業は行わず掘削の高さは現況河川水面と同等高さで実施された。

2022(令和4)年は産卵時期に産卵床際の低水路を掘削しており、水位上昇時に河川流水が掘削箇所を洗い濁水が流れていた。2023(令和5)年は濁水施設を十分に計画したとのことで河川工事が行われたが、産卵時期に濁水処理せず河川に濁水を放水していた。濁水により産卵床上に砂泥が覆い被さると産卵床内の受精卵に酸素を含んだ流水が浸透できず酸欠死する確率が高くなる。産卵床内で稚魚に成長していても、産卵床に覆い被さった砂泥が壁となり出口をふさがれ河川の水中に浮上できないで死亡することが推測できる(写真3, 写真4)。

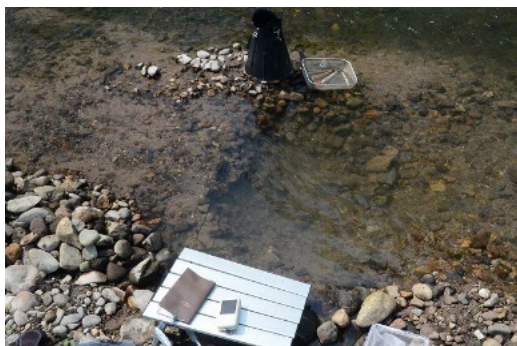


写真3 産卵床・内部の確認状況



写真4 産卵床内での稚魚死亡例

2024(令和6)年は、繁殖期間(産卵時期から稚魚浮上終期)を外した6月から8月に河畔林伐採と川岸周辺の掘削及び砂利採取の工事が行われた。工事区間は3箇所、合計した延長距離は直線で約1.3kmだった。

調査区間上流端の忠別川取水堰(施設管理者・旭川市水道局)の既設魚道は、魚道下流側に親魚が遡上できず蟄集し構造上問題があると考えられる魚道である。河川管理者が魚道機能の改善のため仮設物で改良を重ねており効果が期待できる。(写真5, 写真6)



写真5 忠別川取水堰の魚道(改良前)



写真6 忠別川取水堰の魚道(改良後)

工事が行われると繁殖環境に悪影響をおよぼす可能性が高いことから、可能な限り魚類の生息・繁殖環境の改善も盛り込まれるよう河川管理者などと協議していくことが求められる。

近年、市街地の河畔林でもヒグマの目撃情報が増加しているので、調査の際はヒグマに人間の存在を音で伝えるため「鈴」を携行した。また、ヒグマとの遭遇を想定して、「クマ撃退スプレー」は腰フォルダに取り付け、11月下旬以降の気温が氷点下の際には胸元で暖め、構える練習を行った。さ

らに、ヒグマが活発に活動すると想定される朝夕の時間帯を避けて調査を実施した。

2.2 復元活動

北海道では、ほぼすべてのメスと一部のオスが海と川との間を行き来する生活史を送る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(平成21)年～2013(平成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)を行っていた。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、放流していない周辺の支流にも生息・繁殖域が拡散し始めている。

すべての個体が海と川との間を行き来する生活史を送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(平成21)年～2011(平成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、石狩川本流と忠別川との合流点より上流に位置する石狩川支流愛別川(金富橋付近)と忠別川(ツインハーブ橋付近)の2か所である(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団体で数百～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、石狩川本流にて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～2022(令和4)年までは忠別川のツインハーブ橋付近に稚魚放流地点を変更していた。

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たが、2024(令和6)年は東神楽町教育委員会などが行う約4,300匹(親魚メス2匹分の抱卵数から育った稚魚数に匹敵すると推定)となっている。

3 調査結果と考察

3.1 産卵床

2024(令和6)年の調査は、9月中旬～12月上旬に実施した。調査時期は、2020(令和2)年までは9月下旬から調査を行っていたが、9月中旬の観察で、産卵行動が確認できたため、2021(令和3)年から調査開始時期を9月中旬からに早めた。

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。

新規に確認した産卵床は、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、礫底に河川水がしみこむ確率が高い平瀬と早瀬の境や淵尻に産卵床を造成し、シロザケの場合は礫底から水が染み出ている確率が高い淵頭など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、両種とも産卵床を造成したメスは産卵後力尽きて死ぬまで自分の産卵床付近に滞在する性質が強いため、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魚種を特定するよう努めた。

なお、9月～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(平成26)年～2024(令和6)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。

2024(令和6)年に確認した産卵床は、合計725箇所であった。

親魚の産卵行動が確認できた時期は9月中旬～10月下旬であった。

サクラマスの場合、シロザケと違って産卵床数からメスの数を推測することはできない。メス1尾が造成した産卵床数

表1 サクラマスの時期別産卵床確認数(2024年)

	9月		10月			11月			12月	合計
	中旬	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	59	277	172	1	0	0	0	0	0	509
緑東大橋 ～新神楽橋	5	74	56	2	0	0	0	0	0	137
新神楽橋 ～忠別橋	9	29	33	3	1	0	0	0	0	75
放流地点周辺 (ボン川合流点)	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4
合計	76	381	261	6	1	0	0	0	0	725

は複数の場合もあるが1箇所の場合もある。遡上障害などによって産卵床が過密となる場所では、産卵床が重なり合い産卵直前で別のメスに追われ、造成した産室を放棄する事例も確認している。これとは逆にメス3個体が2～3m間隔で縄張り争いすること無く産卵床を守る姿も確認している。サクラマスの産卵床数は計数できるが、当河川ではメス1個体が造成する産卵床数と産室数は不明瞭である。

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、途切れること無く海から遡上してきた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。

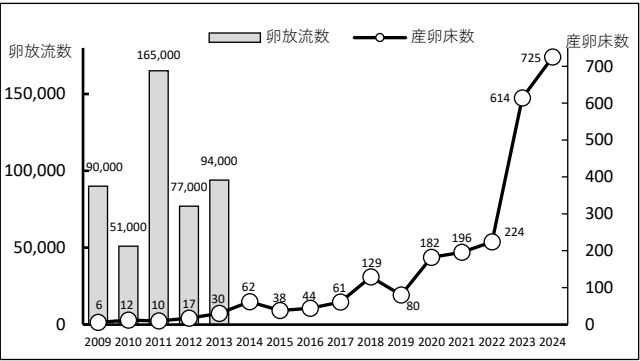


図3 サクラマスの卵放流数と産卵床数の経年変化

3.1.2 シロザケ

調査時期・調査区域ごとに確認したシロザケの産卵床数の記録を表2に示した。2024(令和6)年に確認した産卵床の合計は96箇所だった。

メスの遡上数とメスが造成した産卵床数が同数と仮定し、さらにメス・オスが同数遡上したと仮定した場合、忠別川の2024(令和6)年の推定遡上数は192尾と算出される。

忠別川に遡上するシロザケは3歳(4年魚)で成熟する割合が最も多いことから、2024(令和6)年に回帰した親魚の多くは、単純に4年前の2020(令和2)年産卵によって発生した個体

表2 シロザケの時期別産卵床確認数(2024年)

	9月		10月		11月			12月	合計
	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	
忠別川取水堰 ～緑東大橋	0	6	16	1	6	0	0	0	29
緑東大橋 ～新神楽橋	5	5	7	1	8	3	0	0	29
新神楽橋 ～忠別橋	2	1	11	7	11	4	0	0	36
放流地点周辺 (ボン川合流点)	0	0	1	1	0	0	0	0	2
合計	7	12	35	10	25	7	0	0	96

が多いと推測できるため、4年前の産卵床数55箇所に近い数字を見込んでいたが、予想の174%となる96箇所の産卵床数であった。

比較として、同じ石狩川水系の支流千歳川の千歳市にある捕獲場のシロザケの親魚捕獲数をみると2020年は33.8万匹、2024年は減少して48%の16.1万匹となった。

石狩川水系のシロザケ親魚を含む北海道日本海の来遊数（沿岸漁獲数+河川捕獲数）でみると、2020年は347万匹、2024年は減少して34%の119万匹となった（水産研究・教育機構, 2024）。忠別川では増加し異なるが、産卵・繁殖環境を良好な状態で保たれれば安定的な自然再生産が持続可能と考えられる。

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～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50～250箇所であることが分かる。

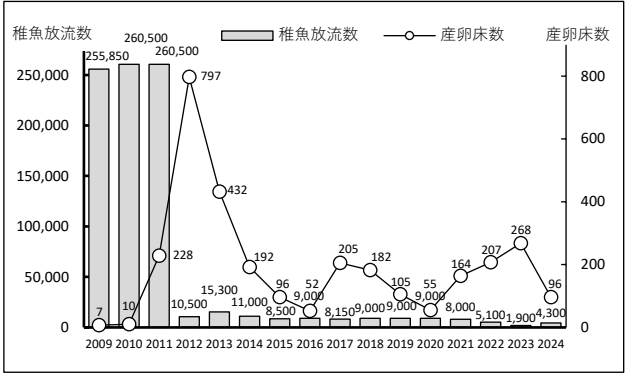


図4 シロザケの放流数と産卵床数の経年変化

2011(平成23)年以降の産卵床数の急激な増加は、2009(平成21)年～2011(平成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）（山田ら, 2016）。

調査区間「忠別橋～忠別川取水堰」の中でJR鉄道橋下流400m区間での産卵床が特に多く、2013(平成25)年～2017(平成29)年までの調査区間全体に占める割合は、平均20%であり、シロザケの再生産適地と推測される（表3、図5）。

ところが、2018(平成30)年に産卵床数の割合が大きく減少した。この地区は2014(平成26)年12月～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、産卵床損壊(朝日新聞, 2015など)があった場所である。これによ

表3 JR鉄道橋下流400m区間の産卵床の割合

	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
忠別川	432	192	96	52	205	182	105	55	164	207
JR鉄道橋下流 400m区間	56	33	29	12	41	7	17	9	29	20
比割合	13%	17%	30%	23%	20%	4%	16%	16%	18%	10%
		産卵	0歳1年魚	1歳2年魚	2歳3年魚	産卵	0歳1年魚	1歳2年魚	2歳3年魚	産卵

2014年級の成育中に産卵床損壊があり、その4年後に産卵床が減少している

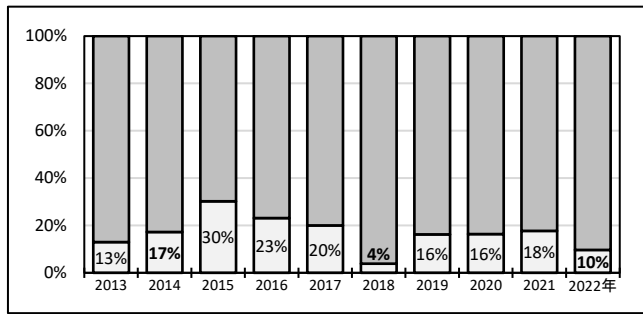


図5 JR鉄道橋下流400m区間の産卵床の割合

り産卵床内の受精卵が凍結や窒息などで死亡したり、稚魚が新規に堆積した砂泥によって出口をふさがれ浮上できなかったりするなど、生残に悪影響があった可能性がある。

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、さらに2018(平成30)年の産卵によって生まれた2世代目の個体の多くは2022(令和4)年に3歳(4年魚)で産卵のため親魚回帰したと推測している。

産卵床損壊があった場所について、2世代にわたり産卵床数が他の年と比較して減少していることが確認できた。

現時点では、JR鉄道橋下流地区の産卵床数が少なかったその他の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。

調査区の中で、2011(平成23)年～2013(平成25)年に産卵床数が最も多かった大規模放流地点(ツインハープ橋付近)では、2012(平成24)年には産卵床数は148箇所であったが、2017(平成29)年以降からの産卵床数は2～12箇所と減少している。

この地点では大規模放流以降も市民による耳石温度標識の無いシロザケ稚魚放流が毎春、同じ放流地点で約5千匹(親魚メス2匹分の抱卵数から育った稚魚数に匹敵すると推定)2022(令和4)年春まで行われている場所でもあるが、



写真7 砂利に覆われていた河原(2012年10月28日)



写真8 コンクリートブロックが露出(2025年3月16日)

産卵床が激減しているのは、流路が直線に変化したことで流れが速くなり川底の砂利が減少している。川底の状況は砂利よりも根固ブロックの割合多く、河床が産卵に不向きな状態に変化していることが一因と思われる(写真7, 写真8)。

調査区全体の産卵床数と放流地点の産卵床数の割合を、表4に示した。

産卵時期について、大規模放流個体群(人工授精時期10月下旬)が回帰し始めた2011(平成23)年以降、10月下旬・11月上旬に集中し産卵行動が確認できていたが、2017(平成29)年頃から産卵時期の早まり及び産卵場所の分散が起きている

表4 放流地点(ポン川)の産卵床の割合

調査年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
忠別川の産卵床数	228	797	432	192	96	52	205	182	105	55	164	207	268	96
放流地点の産卵床数	85	148	100	27	11	8	7	12	11	10	6	2	5	2
比較割合	37%	19%	23%	14%	11%	15%	3%	7%	10%	18%	4%	1%	2%	2%

表5 期別産卵床確認数

	9月		10月		11月		12月		区間合計数
	中旬	下旬	中旬	下旬	中旬	下旬	中旬	下旬	
2009(平成21)年	0	0	1	4	0	0	0	2	7
2010(平成22)年	0	0	0	0	4	3	0	1	10
2011(平成23)年	0	0	0	3	70	113	25	15	228
2012(平成24)年	0	0	2	36	359	214	151	30	797
2013(平成25)年	0	10	25	99	110	144	42	2	432
2014(平成26)年	0	8	9	31	85	45	11	3	192
2015(平成27)年	0	0	0	19	53	18	6	0	96
2016(平成28)年	0	1	4	7	5	12	6	3	52
2017(平成29)年	0	17	33	41	63	35	16	0	205
2018(平成30)年	0	9	43	47	42	31	10	0	182
2019(令和元年)	0	19	19	33	25	7	2	0	105
2020(令和2)年	0	12	8	11	16	8	0	0	55
2021(令和3)年	5	9	50	48	45	6	1	0	164
2022(令和4)年	4	43	39	84	30	6	1	0	207
2023(令和5)年	0	19	91	86	63	4	5	0	268
2024(令和6)年	7	12	35	10	25	7	0	0	96

傾向にある。表5には、2011(平成23)年からの期別産卵床確認数を示した(山田. 2014, 2015, 山田ら. 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023)。

3.2 遡上個体 ～サイズ、年齢判定～

3.2.1 2024(令和6)年シロザケ死骸18個体の解析結果

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、鱗から年齢を調べた。

2024(令和6)年に確認したシロザケの死骸数は合計18個体である。魚体の大きさは、最大個体がオス70cm、メス69cmで、最小個体はオス59cm、メス50cmだった。18個体の平均は62cmで、オス65cm、メス59cmで、年齢別によると2歳(3年魚)はメスが1個体で50cm、3歳(4年魚)は9個体で平均は60cm、オスは1個体で70cm、メスは8個体で59cm、4歳(5年魚)は8個体で、平均は65cmで、オス7個体で65cm、メスは1個体で69cm、表6に示した。

回収した死骸の年齢組成を、表7及び図6に示した。

表6 魚体の大きさ(2024年)

2024年 令和6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
オス	70	59	65	-	-	-	70	70	70	69	59	65
メス	69	50	59	50	50	50	64	56	59	69	69	69

18個体のうち1個体が2歳(3年魚)で全体の6%、9個体が3歳(4年魚)で50%、8個体が4歳(5年魚)の44%であった。

死骸調査を開始した2013(平成25)年～2022(令和4)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)年は割合が低く4歳(5年魚)が多かった。

表7 年齢組成(2024年)

年齢	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 (死骸回収数)
個体数	0	1	9	8	0	0	18
オス	0	0	1	7	0	0	8
メス	0	1	8	1	0	0	10

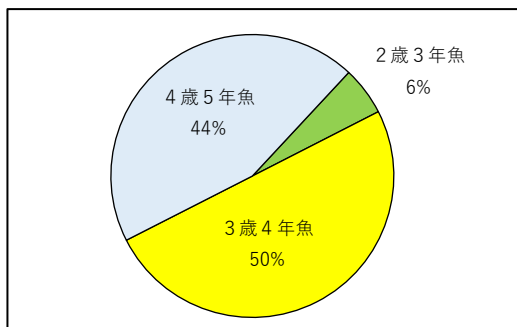


図6 シロザケの年齢組成(2024年)

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～2024(令和6)年までの12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。

2013(平成29)年から2024(令和6)年までの年齢組成を図7に示した。

耳石の採取は2013(平成25)年～2021(令和3)年までの9年間で行っていた。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(年平均0.6匹、1.5%)ことから、少数ながら他河川由来の放流個体が含まれている可能性もある。

3年間行われた独立行政法人水産総合研究センターの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)。

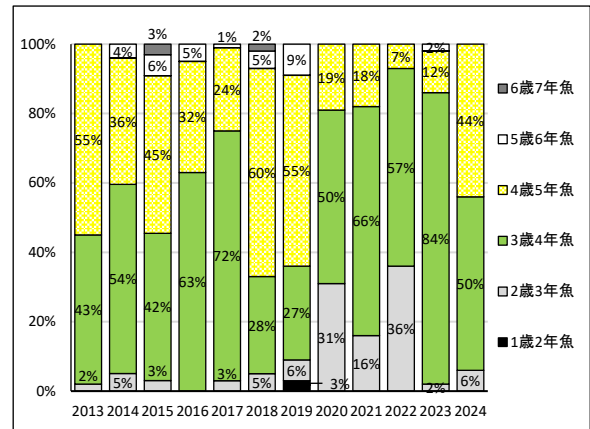


図7 シロザケの年齢組成(2013～2024年)

4 まとめ

石狩川水系忠別川の6.4kmの調査区域における2024(令和6)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とし、以降は孵化場由来(人工授精)の種苗の放流は行っていない。

サクラマスの生活史から、降海した個体は3歳(4年魚)までに親魚として河川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、2024(令和6)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。

2024(令和6)年に確認できたサクラマスの産卵床数725箇所は、前年の2023(令和5)年の614箇所に対して118%と増加

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うかがえる。

比較するため過去に卵放流を行った後、自然産卵が確認されている石狩川上流域の4河川の産卵床数を確認した。

前年の2023(令和5)年と比較したところ1河川のみ97%でわずかに減少だったが、ほか3河川は108%.134%.150%に増加している。このうち2河川においては魚道整備が北海道(旭川建設管理部事業課)により行われている。産卵環境が良くなり大きく増加した可能性が考えられる。

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(2010年以前の小規模な市民放流のみの時期)と比較すると増加している。

2024(令和6)年に確認できたシロザケの産卵床数96箇所は2023(令和5)年の268箇所に対して減少し35%となった。

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、2024(令和6)年の捕獲数は16.1万匹で(サケのふるさと千歳水族館.2024)、2023(令和5)年の32.8万匹の49%に減少していた。

石狩川水系のシロザケと関連が深い北海道の日本海側の来遊数は前年の2023年に比較して2024年は73%(水産研究・教育機構.2024)と千歳川と同様に減少しているが、忠別川ほどの減少には至っておらず異なる結果となった状況であった。

4. 3 今後の調査の予定

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可能な限り継続する予定である。

謝辞

ヒグマの会の山本牧氏には、都市河川で目撃されているヒグマ生息地での踏査方法についてアドバイスを頂いた。

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。

注記

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了したので名称は「旧花園頭首工」となっている。

旧花園頭首工は当初、落差7.3mあったが、用途廃止後の2000年、堰堤の上部3m分を撤去して落差4.3m、幅160mとなり、同時に右

岸に魚道が設置された。

しかしこの右岸魚道は本流への流出口か堰堤より58mも下流にあるため、遡上する魚類が入口を見つけづらく、さらに魚道内に土砂がたまりやすい構造のため、遡上支援の効果は薄かった。堰堤で足止めされたシロザケ及びサクラマスがすぐ下流で産卵したり、息絶えたりする姿が見られた。

その後2009年から2011年の旭川地方での大規模なシロザケ稚魚放流を受けて、2011年に左岸に新たな魚道が設置された。新魚道は堰堤直下に河川水の流出口がある、遡上したい魚が上流への入口を見つけやすく、遡上しやすい構造となり、石狩川上流部への魚類遡上に大きな効果を発揮している。

- 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)
- 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
- 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、さけます増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。

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－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．(ペルソブックス，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>
- 水産研究・教育機構「サケ道県別来遊数」
<https://www.fra.go.jp/shigen/salmon/sokuhou.html#zen>
- 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/vkvn80000000xi0.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, 2014. p.19-21.

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, 2015. 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, 2016. 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, 2017. 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, 2018. 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, 2019. p.1-10.

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2020年の記録. 旭川市博物館研究報告・旭川市科学館研究報告, 2020. p.11-19.

山田直佳, 福澤博明, 宮内康行, 外山義典, 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2021年の記録. 旭川市博物館研究報告・旭川市科学館研究報告, 2021. p.1-6.

山田直佳, 福澤博明, 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2022年の記録. 旭川市博物館研究報告・旭川市科学館研究報告, 2022. p.1-6.

山田直佳, 福澤博明, 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2023年の記録. 旭川市博物館研究報告・旭川市科学館研究報告, 2023. p.1-7.

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

川辺 英行¹ 塩田 惇² 鈴木 紘一³ 佐藤 真由美⁴ 金谷 ユミ子⁵
KAWABE, Hideyuki¹ SHIOTA, Atsushi² SUZUKI, Koichi³ SATOH, Mayumi⁴ KANAYA, Yumiko⁵

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5,000㎡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。

新館の土地造成工事に先立ち、2003年に行った敷地内の生態系調査では、植物107種（うち外来種の割合49.5%）、鳥類11種、昆虫46種、ネズミ類はエゾヤチネズミ（2004）が記録されており、以降は概ね隔年（2007, 2008, 2009, 2011, 2013, 2014, 2016, 2018, 2020）で調査を実施してきた。

今回、経年調査の一環として2024年における植物を対象とする調査を実施したので、その結果を報告する。

2 調査地及び調査方法

自然観察空間を植樹地とトンボ池周辺（池の内部と岸辺）に区分して踏査し、確認された植物種を記録する調査を6月20日と8月5日に実施した。また、植物各種の定量的な知見を得るため、8月20日には東西方向、南北方向それぞれに長さ30m、幅30cmの帯状区（図1）を調査地内に設定し、生育する植物種の株数を記録した。このほか、形態が季節的に変化する種を対象に、補足調査を随時実施した。

調査には延べ5名（川辺、塩田、鈴木、佐藤、金谷）が従事した。



図1 植物調査区

3 調査結果と考察

調査の結果、植樹地から32科82種、トンボ池周辺から14科25種、両区域あわせて36科88種が記録された（表1）。

2022年の調査と比較すると、植樹地で10種減少、池周辺では増減なし、全体では11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外来種は、植樹地で27種、池周辺からは7種、両区域あわせて27種が記録され、外来種率は30.7%だった。2022年の調査との比較では、植樹地で2種減少、池周辺では増減なし、外来種率は1.5%増加した。

3.1 植樹地

表2に植樹地における記録の履歴を示した。

記録された95種のうちイチイ、ヨーロッパアカマツ^{*}、ウナギツカミの3種（^{*}は外来種、以下同様）が新たに確認された。イチイとヨーロッパアカマツの2種は科学館敷地の植栽樹木に由来すると考えられるが、ウナギツカミは2006年に池周辺で記録されたのみであり、植樹地では初記録であった。

また、2008年に記録されたアメリカオニアザミ^{*}と2012年に記録されたビロードモウズイカ^{*}が今回の調査で再び確認された。

一方、前回調査で記録されていたノゲシ、ノボロギク^{*}、ヒメムカシヨモギ^{*}、ヒメスイバ^{*}、ツユクサ、オオヤマフスマ、ミミナグサ、エゾイチゴの8種については、今回の調査では認められなかった。なお、エゾイチゴについては数か所の生育場所を確認していたが、そのすべてがナワシロイチゴに置換されていた。

3.2 トンボ池周辺

表3にトンボ池周辺における記録の履歴を示した。

記録された25種のうちイグサについては、2012年以降の記録であった。また、クゲヌマランについては2018年の初記録から、調査を重ねる毎に分布箇所が増加しているように見受けられる。

このほか、定量的な評価は難しいものの、池内部のヨシの根茎部が池の外部に根茎を伸ばし、池周辺で繁茂しつつある。

トンボ池の管理作業において、障害となるヨシ及びその根茎部については可能な限り除去しているものの、将来的に分布を拡大して植樹地の植生にも影響を及ぼす可能性がある。

¹ 旭川市科学館（Asahikawa Science Center）

² 植物研究家（Botanical Researcher）

^{3,4,5} サイエンスボランティア旭川（Science Volunteer Asahikawa）

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
アオイ	オオハバダイジュ	<i>Tilia maximowicziana</i> var. <i>maximowicziana</i>	○	
アオイ	シナノキ	<i>Tilia japonica</i> var. <i>japonica</i>	○	
アカハナ	メマツヨイグサ	<i>Oenothera biennis</i> *	○	
アジサイ	ノリウツギ	<i>Hydranger paniculata</i>	○	
イチイ	イチイ	<i>Taxus cuspidata</i>	○	
イネ	アキメヒシバ	<i>Digitaria violascens</i>	○	
イネ	オオアワガエリ	<i>Phleum pratense</i> *	○	
イネ	カモガヤ	<i>Dactylis glomerata</i> *	○	○
イネ	クサヨシ	<i>Phalaris arundinacea</i>	○	○
イネ	クマイザサ	<i>Sasa senanensis</i>	○	
イネ	コヌカグサ	<i>Agrostis gigantea</i> *	○	
イネ	シバムギ	<i>Elytorgia repes</i> var. <i>repens</i> *	○	○
イネ	スズメノカタビラ	<i>Poa annua</i>	○	
イネ	ナガハグサ	<i>Poa pratensis</i> *	○	○
イネ	ハルガヤ	<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i> *	○	○
イネ	ヤマアワ	<i>Calamagrostis epigeios</i>	○	
イネ	ヨシ	<i>Phragmites australis</i>		○
ウコギ	ハリギリ	<i>Kalopanax septemlobus</i>	○	
オオバコ	オオバコ	<i>Plantago asiatica</i> var. <i>asiatica</i>	○	
オオバコ	タチイヌノフグリ	<i>Veronica arvensis</i> *	○	
オオバコ	ヘラオオバコ	<i>Plantago lanceolata</i> *	○	
オトギリソウ	セイヨウオトギリ	<i>Hypericum perforatum</i> var. <i>angustifolium</i> *	○	
カツラ	カツラ	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	○	
カバノキ	ケヤマハンノキ	<i>Alnus hirsuta</i>	○	
カバノキ	シラカンバ	<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>	○	
カバノキ	ヨーロッパハンノキ	<i>Alnus glutinosa</i> *	○	
カヤツリグサ	ツルスゲ	<i>Carex pseudocuraica</i>		○
カヤツリグサ	ヒロードスゲ	<i>Carex miyabei</i>	○	○
キク	アキタブキ	<i>Petasites japonicus</i> var. <i>giganteus</i>	○	
キク	アメリカオニアザミ	<i>Cirsium vulgare</i> *	○	
キク	オオアワダチソウ	<i>Solidago gigantea</i> subsp. <i>serotina</i> *	○	
キク	オオヨモギ	<i>Artemisia montana</i> var. <i>montana</i>	○	○
キク	コウリンタンポポ	<i>Pilosella aurantiaca</i> *	○	
キク	セイヨウタンポポ	<i>Taraxacum officinale</i> *	○	
キク	ヒメジョオン	<i>Erigeron annuus</i> *	○	
キク	ブタクサ	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> *	○	
キク	ブタナ	<i>Hypochaeris radicata</i> *	○	
クルミ	オニグルミ	<i>Juglans mandshurica</i> var. <i>sachlinensis</i>	○	○
クワ	ヤマグワ	<i>Morus australis</i>	○	
ゴマノハグサ	ヒロードモウズイカ	<i>Verbascum thapsus</i> *	○	
サトイモ	コウキクサ	<i>Lemna minor</i>		○
タデ	ウナギソカミ	<i>Persicaria sagittata</i>	○	
タデ	エゾノギンギン	<i>Rumex obtusifolius</i> *	○	
タヌキモ	コタヌキモ	<i>Utricularia intermedia</i>		○
トクサ	スギナ	<i>Equisetum arvense</i>	○	○
ドクダミ	ドクダミ	<i>Houttuynia cordata</i> *	○	
ニシキギ	コマユミ	<i>Euonymus alatus</i> f. <i>striatus</i>	○	

科名	種名	学名	植樹地	池周辺
ニシキギ	ニシキギ	<i>Euonymus alatus</i>	○	
ニレ	ハルニレ	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</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> var. <i>sargentii</i>	○	
バラ	シモツケ	<i>Spiraea japonica</i> var. <i>japonica</i>	○	
バラ	ナナカマド	<i>Sorbus commixta</i>	○	
バラ	ナワシロイチゴ	<i>Rubus parvifolius</i>	○	○
バラ	ホザキシモツケ	<i>Spiraea salicifolia</i>	○	
バラ	ホザキナナカマド	<i>Sorbaria sorbifolia</i> var. <i>stellipila</i>	○	○
ヒルガオ	コヒルガオ	<i>Calystegia hederacea</i>	○	
フウロソウ	ゲンノショウコ	<i>Geranium thunbergii</i>	○	
ブドウ	キレハノブドウ	<i>Ampelopsis glandulosa</i> var. <i>heterophylla</i> f. <i>citraloides</i>	○	
ブドウ	ヤマブドウ	<i>Vitis coignetiae</i>	○	
ブナ	カシワ	<i>Quercus dentata</i>	○	
ブナ	ミズナラ	<i>Quercus crispula</i>	○	
マツ	トドマツ	<i>Abies sachalinensis</i>	○	
マツ	ヨーロッパアカマツ	<i>Pinus sylvestris</i> *	○	
マメ	コメツブウマゴヤシ	<i>Medicago lupulina</i> *	○	
マメ	シロツメクサ	<i>Trifolium repens</i> *	○	○
マメ	ヌスビトハギ	<i>Hylodesmum podocarpum</i> subsp. <i>oxyphyllum</i> var. <i>japonicum</i>	○	
マメ	ムラサキツメクサ	<i>Trifolium pratense</i> *	○	○
マメ	ヤブハギ	<i>Hylodesmum podocarpum</i> subsp. <i>oxyphyllum</i> var. <i>mandshuricum</i>	○	○
マメ	ヤブマメ	<i>Amphicarpaea edgeworthii</i>	○	
マメ	ヤマハギ	<i>Lespedeza bicolor</i> var. <i>bicolor</i>	○	○
ミズキ	ミズキ	<i>Cornus controversa</i>	○	
ミソハギ	エゾミソハギ	<i>Lythrum salicaria</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>	○	
ムクロジ	オオモミジ	<i>Acer amoenum</i> var. <i>amoenum</i>	○	
ムクロジ	ハウチワカエデ	<i>Acer japonicum</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> *	○	○
モクセイ	ハシドイ	<i>Syringa reticulata</i>	○	
モクセイ	ヤチダモ	<i>Fraxinus mandshurica</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>	○	
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> subsp. <i>dolichostyla</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>	○	
ラン	クゲヌマラン	<i>Cephalanthera longifolia</i>	○	○
			32 科 82 種	14 科 25 種

表2 記録植物の推移 (植樹地)

[illegible]

科名	種名	学名	2005	2006	2007	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024
キク	カワラハハコ	<i>Anaphalis margaritacea</i> var. <i>yedoensis</i>			○	○	○	○						
キク	キクニガナ	<i>Cichorium intybus</i> *			○	○								
キク	コウゾリナ	<i>Picris hieracioides</i> subsp. <i>japonica</i> var. <i>japonica</i>	○	○	○	○					○			
キク	コウリンタンポポ	<i>Pilosella aurantiaca</i> *		○		○							○	○
キク	コシカギク	<i>Matricaria matricarioides</i> *		○	○	○								
キク	セイヨウタンポポ	<i>Taraxacum officinale</i> *	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
キク	トゲチシャ	<i>Lactuca serriola</i> *		○	○	○							○	
キク	ノゲシ	<i>Sonchus oleraceus</i>		○						○			○	
キク	ノボロギク	<i>Senecio vulgaris</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	ヒヨドリバナ	<i>Eupatorium makinoi</i>			○	○	○	○			○			
キク	ブタクサ	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> *		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
キク	ブタナ	<i>Hypochaeris radicata</i> *		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
キク	フランスギク	<i>Leucanthemum vulgare</i> *			○		○	○	○	○	○			
キク	マルバトゲチシャ	<i>Lactuca seriola</i> var. <i>integrifolia</i> *		○	○	○	○							
キク	ユウゼンギク	<i>Symphytotrichum novi-belgii</i> *			○			○	○		○			
キク	ヨツバヒヨドリ	<i>Eupatorium glehnii</i>				○	○	○	○	○	○	○	○	
キョウチクトウ	ガガイモ	<i>Metaplexis japonica</i>		○		○	○	○	○	○	○	○		
キンボウゲ	アキカラマツ	<i>Thalictrum minus</i> var. <i>hypoleucum</i>						○		○	○	○		
キジカクシ	オオアマナ	<i>Omithogalum umbellatum</i> *							○					
キジカクシ	マイヅルソウ	<i>Maianthemum dilatatum</i>										○		
クルミ	オニグルミ	<i>Juglans mandshurica</i> var. <i>sachalinensis</i>								○	○	○	○	○
クワ	ヤマグワ	<i>Morus australis</i>								○	○	○	○	○
コウヤワラビ	コウヤワラビ	<i>Onoclea sensibilis</i> var. <i>interrupta</i>								○				
ゴマノハグサ	ビロードモウズイカ	<i>Verbascum thapsus</i> *		○	○	○	○	○						○
サギゴケ	トキワハゼ	<i>Mazus pumilus</i>		○		○								
サクラソウ	クサレダマ	<i>Lysimachia vulgaris</i> subsp. <i>davurica</i>							○	○	○			
シソ	エゾイヌゴマ	<i>Stachys aspera</i> var. <i>baicalensis</i>				○								
シソ	チシマオドリコソウ	<i>Galeopsis bifida</i> *				○								
スベリヒユ	スベリヒユ	<i>Portulaca oleracea</i>	○											
スミレ	サンシキスミレ	<i>Viola tricolor</i> *		○		○								
タデ	イシミカフ	<i>Persicaria perfoliata</i>		○										
タデ	イヌタデ	<i>Persicaria longisetata</i>	○	○		○	○	○	○				○	
タデ	ウナギソカミ	<i>Persicaria sagittata</i>												○
タデ	エゾノギンギン	<i>Rumex obtusifolius</i> *	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
タデ	オオイヌタデ	<i>Persicaria lapathifolia</i> var. <i>lapathifolia</i>					○							
タデ	サナエタデ	<i>Persicaria lapathifolia</i> var. <i>incana</i>	○	○										
タデ	ソバカズラ	<i>Fallopia convolvulus</i> *		○										
タデ	ナガバギンギン	<i>Rumex crispus</i> *				○	○	○						
タデ	ハイミチヤナギ	<i>Polygonum aviculare</i> subsp. <i>Depressum</i> *		○										
タデ	ヒメスイバ	<i>Rumex acetosella</i> subsp. <i>pyrenaicus</i> *			○	○	○	○	○	○			○	
ツゲ	フッキソウ	<i>Pachysandra terminalis</i>										○		
ツユクサ	ツユクサ	<i>Commelina communis</i>	○	○		○	○						○	
トクサ	スギナ	<i>Equisetum arvense</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ドクダミ	ドクダミ	<i>Houttuynia cordata</i> *										○		○
ナス	イヌホオズキ	<i>Solanum nigrum</i>	○	○	○									
ナデシコ	ウシハコベ	<i>Stellaria aquatica</i>				○								
ナデシコ	ウスベニツメクサ	<i>Spergularia rubra</i> *		○										
ナデシコ	エゾオオヤマハコベ	<i>Stellaria radians</i>					○		○		○	○	○	
ナデシコ	オオヤマフスマ	<i>Arenaria lateriflora</i>				○		○		○		○	○	
ナデシコ	カラフトホソハコベ	<i>Stellaria graminea</i> *						○						
ナデシコ	サクラマンデマ	<i>Silene pendula</i> *				○	○							
ナデシコ	ツメクサ	<i>Sagina japonica</i>		○			○							
ナデシコ	ノハラツメクサ	<i>Spergula arvensis</i> var. <i>arvensis</i> *		○										
ナデシコ	ノミノフスマ	<i>Stellaria uliginosa</i> var. <i>undulata</i>		○										
ナデシコ	マツヨイセンノウ	<i>Silene alba</i> *			○	○	○	○						
ナデシコ	ミミナグサ	<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i> var. <i>angustifolium</i>		○		○		○					○	
ニシキギ	オニツルウメモドキ	<i>Celastrus orbiculatus</i> var. <i>strigillosus</i>								○	○	○		

科名	種名	学名	2005	2006	2007	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024
ニシキギ	コマユミ	<i>Euonymus alatus f. striatus</i>										○	○	○
ニシキギ	ニシキギ	<i>Euonymus alatus</i>										○	○	○
ニシキギ	ヒロハノツリバナ	<i>Euonymus macropterus</i>										○	○	
ニレ	ハルニレ	<i>Ulmus davidiana var. japonica</i>				○	○	○	○	○	○	○	○	○
ハエドクソウ	トキワハゼ	<i>Mazus pumilus</i>		○		○								
ハエドクソウ	ハエドクソウ	<i>Phyma nana</i>								○				
バラ	アズキナシ	<i>Aria alnifolia</i>										○	○	○
バラ	エゾイチゴ	<i>Rubus idaeus</i>			○	○	○	○	○	○	○	○	○	
バラ	エゾノミツモトソウ	<i>Potentilla norvegica</i> *			○	○								
バラ	オオヤマザクラ	<i>Cerasus sargentii var. sargentii</i>								○	○	○	○	○
バラ	オキジムシロ	<i>Potentilla supina</i> *				○								
バラ	オランダイチゴ	<i>Fragaria ×ananassa</i> *				○								
バラ	キンミズヒキ	<i>Agrimonia pilosa var. viscidula</i>			○	○	○	○	○	○	○	○		
バラ	シモツケ	<i>Spiraea japonica var. japonica</i>					○		○	○	○	○	○	○
バラ	ナナカマド	<i>Sorbus commixta</i>										○	○	○
バラ	ナワシロイチゴ	<i>Rubus parvifolius</i>				○	○	○	○	○	○	○	○	○
バラ	ホザキシモツケ	<i>Spiraea salicifolia</i>									○	○	○	○
バラ	ホザキナナカマド	<i>Sorbaria sorbifolia var. stellipila</i>							○	○	○	○	○	○
バラ	ミツバツグリ	<i>Potentilla freyniana</i>					○	○		○				
バラ	ミツモトソウ	<i>Potentilla cryptotaeniae</i>				○	○							
ヒユ	アオゲイトウ	<i>Amaranthus retroflexus</i> *	○											
ヒユ	アカザ	<i>Chenopodium album var. centronubrum</i>	○	○	○	○								
ヒユ	コアカザ	<i>Chenopodium ficifolium</i> *		○										
ヒユ	シロザ	<i>Chenopodium album var. album</i> *	○	○		○	○						○	
ヒユ	ノハラツメクサ	<i>Spargula arvensis var. arvensis</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> *						○	○					
フウロソウ	イチゲフウロ	<i>Geranium sibiricum</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 var. wilfordii</i>										○		
ブドウ	キレハノブドウ	<i>Ampelopsis glandulosa var. heterophylla f. citrulloides</i>										○	○	○
ブドウ	ノブドウ	<i>Ampelopsis glandulosa var. heterophylla</i>						○		○	○	○		
ブドウ	ヤマブドウ	<i>Vitis coignetiae</i>					○	○	○	○	○	○	○	○
ブナ	カシワ	<i>Quercus dentata</i>										○	○	○
ブナ	ミズナラ	<i>Quercus crispula</i>						○	○	○	○	○	○	○
マツ	トドマツ	<i>Abies sachalinensis</i>										○	○	○
マツ	ヨーロッパアカマツ	<i>Pinus sylvestris</i> *												○
マメ	コメツブウマゴヤシ	<i>Medicago lupulina</i> *			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
マメ	シナガワハギ	<i>Melilotus officinalis subsp. suaveolens</i> *			○	○					○			
マメ	シロツメクサ	<i>Trifolium repens</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	ヌスビトハギ	<i>Hylodesmum podocarpum subsp. oxyphyllum var. japonicum</i>										○	○	○
マメ	ムラサキツメクサ	<i>Trifolium pratense</i> *		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
マメ	メドハギ	<i>Lespedeza cuneata var. cuneata</i>						○			○			
マメ	ヤブハギ	<i>Hylodesmum podocarpum subsp. oxyphyllum var. mandshuricum</i>			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
マメ	ヤブマメ	<i>Amphicarpaea edgeworthii</i>					○			○	○	○	○	○
マメ	ヤマハギ	<i>Lespedeza bicolor var. bicolor</i>			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ミズキ	ミズキ	<i>Cornus controversa</i>										○	○	○
ミソハギ	エゾミソハギ	<i>Lythrum salicaria</i>					○	○	○					
ムクロジ	アカイタヤ	<i>Acer pictum subsp. mayrii</i>								○		○	○	○
ムクロジ	エゾイタヤ	<i>Acer pictum subsp. mono</i>										○	○	○
ムクロジ	オオモミジ	<i>Acer amoenum var. amoenum</i>										○	○	○
ムクロジ	ハウチワカエデ	<i>Acer japonicum</i>										○	○	○
ムラサキ	オニルリソウ	<i>Cynoglossum asperium</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> *	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
モクセイ	ハシンドイ	<i>Syringa reticulata</i>										○	○	○
モクセイ	ヤチダモ	<i>Fraxinus mandshurica</i>							○			○	○	○

科名	種名	学名	2005	2006	2007	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024
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>									○	○	○	○
ヤナギ	オオバヤナギ	<i>Salix cardiophylla</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>				○		○	○		○	○	○	○
ユリ	オオアマナ	<i>Ornithogalum umbellatum</i> *							○					
ユリ	マイヅルソウ	<i>Maianthemum dilatatum</i>											○	
ラン	クゲヌマラン	<i>Cephalanthera longifolia</i>											○	○

表3 記録植物の推移（トンボ池周辺）

種名に付した*は幼木であったことを示す。（以下同様）

科名	種名	学名	2005	2006	2007	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024
アカバナ	カラフトアカバナ	<i>Epilobium ciliatum</i> subsp. <i>ciliatum</i>		○		○								
アカバナ	メマツヨイグサ	<i>Oenothera biennis</i> *		○		○	○	○	○	○				
アゼナ	アゼナ	<i>Lindernia procumbens</i>	○		○									
アブラナ	キレハイヌガラシ	<i>Rorippa sylvestris</i> *		○		○								
アブラナ	スカシタゴボウ	<i>Rorippa palustris</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> *			○									
イグサ	イグサ	<i>Juncus decipiens</i>		○	○	○	○	○						
イグサ	クサイ	<i>Juncus tenuis</i>		○		○								
イグサ	タチコウガイゼキショウ	<i>Juncus krameri</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	エゾノサヤヌカグサ	<i>Leersia oryzoides</i>				○	○	○	○	○				
イネ	オオアワガエリ	<i>Phleum pratense</i> *				○								
イネ	オオスズメノテッポウ	<i>Alopecurus pratensis</i> *				○								
イネ	カモガヤ	<i>Dactylis glomerata</i> *			○	○	○	○		○	○	○	○	○
イネ	キンエノコロ	<i>Setaria pumilla</i>		○										
イネ	クサヨシ	<i>Phalaris arundinacea</i> *			○	○		○	○	○	○	○		○
イネ	コヌカグサ	<i>Agrostis gigantea</i> *			○	○	○	○	○	○	○	○		
イネ	シバムギ	<i>Elytrigia repens</i> var. <i>repens</i> *						○	○		○		○	○
イネ	スズメノカタビラ	<i>Poa annua</i>			○	○			○					
イネ	タイヌビエ	<i>Echinochloa oryzicola</i>	○	○	○	○								
イネ	ツルヨシ	<i>Phragmites japonicus</i>			○		○			○				
イネ	ナガハグサ	<i>Poa pratensis</i> *				○		○	○	○	○	○	○	
イネ	ハナクサキビ	<i>Panicum capillare</i> *	○	○										
イネ	ハルガヤ	<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i> *				○	○	○	○	○	○	○	○	○
イネ	メヒシバ	<i>Digitaria ciliaris</i>		○										
イネ	ヨシ	<i>Phragmites australis</i>				○	○	○	○	○	○	○	○	○
ウコギ	オオチドメ	<i>Hydrocotyle ramiflora</i>					○	○	○	○	○			
オオバコ	オオバコ	<i>Plantago asiatica</i> var. <i>asiatica</i>		○	○	○	○	○	○	○				
オオバコ	ヘラオオバコ	<i>Plantago lanceolata</i> *				○				○				
オトギリソウ	オトギリソウ	<i>Hypericum erectum</i>											○	
オモダカ	オモダカ	<i>Sagittaria trifolia</i>	○	○	○	○	○	○	○					
オモダカ	ヘラオモダカ	<i>Alisma canaliculatum</i>	○	○	○	○	○							
カタバミ	エゾタチカタバミ	<i>Oxalis stricta</i>				○								
ガマ	ガマ	<i>Typha latifolia</i>			○	○	○	○	○	○	○	○		
カヤツリグサ	アブラガヤ	<i>Scirpus wichurae</i>							○					
カヤツリグサ	ウシクグ	<i>Cyperus orthostachyus</i>	○											
カヤツリグサ	オオヌマハリイ	<i>Eleocharis mamillata</i> var. <i>cyclocarpa</i>		○	○	○	○	○	○	○				
カヤツリグサ	カワラスガナ	<i>Cyperus sanguinolentus</i>		○										
カヤツリグサ	カンガレイ	<i>Schoenoplectiella triangulara</i>					○							
カヤツリグサ	ジョウロウスゲ	<i>Carex capricornis</i>		○	○	○	○	○	○		○	○		
カヤツリグサ	タマガヤツリ	<i>Cyperus difformis</i>	○											
カヤツリグサ	ツルスゲ	<i>Carex pseudocuraica</i>							○	○	○	○	○	○
カヤツリグサ	ハリイ	<i>Eleocharis congesta</i> var. <i>japonica</i>	○	○		○				○				
カヤツリグサ	ヒメカワズスゲ	<i>Carex brunnescens</i>						○	○	○				

科名	種名	学名	2005	2006	2007	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024
カヤツリグサ	ヒロードスゲ	<i>Carex miyabei</i>						○	○	○		○	○	○
カヤツリグサ	ホタルイ	<i>Schoenoplectiella hotarui</i>	○	○										
キク	アメリカセンダングサ	<i>Bidens frondosa</i> *	○	○	○	○	○	○		○				
キク	オオアワダチソウ	<i>Solidago gigantea subsp. serotina</i> *				○	○	○	○	○	○	○		
キク	オオヨモギ	<i>Artemisia montana var. montana</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
キク	セイヨウタンポポ	<i>Taraxacum officinale</i> *			○	○	○							
キク	トゲチシャ	<i>Lactuca serriola</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	ブタクサ	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> *	○	○	○	○								
キク	ブタナ	<i>Hypochaeris radicata</i> *		○	○	○								
キク	フランスグク	<i>Leucanthemum vulgare</i> *							○		○	○		
キク	マルバトゲチシャ	<i>Lactuca seriola var. integrifolia</i> *			○	○								
キク	ヨモギ	<i>Artemisia indigca var. maximowiczii</i>			○									
キョウチクトウ	ガガイモ	<i>Metaplexis japonica</i>						○	○	○				
クルミ	オニグルミ	<i>Juglans mandshurica var. sachlinensis</i>								○			○	○
サギゴケ	トキワハゼ	<i>Mazus pumilus</i>		○										
サトイモ	コウキクサ	<i>Lemna minor</i>						○	○	○	○	○	○	○
シソ	エゾイヌゴマ	<i>Stachys aspera var. baicalensis</i>				○								
シソ	ナギナタコウジュ	<i>Elsholtzia ciliata</i>		○		○								
スベリヒユ	スベリヒユ	<i>Portulaca oleracea</i>	○											
タデ	イヌタデ	<i>Persicaria longiseta</i>	○	○	○	○								
タデ	ウナギツカミ	<i>Persicaria sagittata var. sibirica</i>		○										
タデ	エゾノギンギシ	<i>Rumex obtusifolius</i> *			○	○	○	○						
タデ	タニソバ	<i>Persicaria nepalensis</i>	○											
タデ	ヒメスイバ	<i>Rumex acetosella subsp. pyrenaicus</i> *		○	○	○								
タヌキモ	コタヌキモ	<i>Utricularia intermedia</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ツユクサ	イボクサ	<i>Murdannia keisak</i>		○		○								
トクサ	スギナ	<i>Equisetum arvense</i>			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ナデシコ	エゾオオヤマハコベ	<i>Stellaria radians</i>				○	○	○	○	○	○			
ナデシコ	ツメクサ	<i>Sagina japonica</i>		○										
ナデシコ	ノミノフスマ	<i>Stellaria uliginosa var. undulata</i>		○	○									
ナデシコ	ミミナグサ	<i>Cerastium fontanum subsp. vulgare var. angustifolium</i>				○								
ニレ	ハルニレ	<i>Ulmus davidiana var. japonica</i>								○	○	○	○	○
バラ	エゾイチゴ	<i>Rubus idaeus</i>							○		○			
バラ	エゾノミツモトソウ	<i>Potentilla norvegica</i> *				○								
バラ	ナワシロイチゴ	<i>Rubus parvifolius</i>								○	○	○	○	○
バラ	ヒメヘビイチゴ	<i>Potentilla centigrana</i>		○	○	○								
バラ	ホザキナナカマド	<i>Sorbaria sorbifolia var. stellipila</i>								○	○	○	○	○
バラ	ミツモトソウ	<i>Potentilla cryptotaeniae</i>				○								
ヒユ	アカザ	<i>Chenopodium album var. centrorubrum</i>				○								
ヒユ	シロザ	<i>Chenopodium album var. album</i> *		○		○								
フウロソウ	ゲンノショウコ	<i>Geranium thunbergii</i>							○	○				
マメ	シロツメクサ	<i>Trifolium repens</i> *		○	○	○							○	○
マメ	シロバナシナガワハギ	<i>Melilotus officinalis subsp. albus</i> *			○			○		○				
マメ	ムラサキツメクサ	<i>Trifolium pratense</i> *		○	○	○	○		○	○	○	○	○	
マメ	ヤブハギ	<i>Hylodesmum podocarpum subsp. oxyphyllum var. mandshuricum</i>						○	○	○	○	○	○	○
マメ	ヤマハギ	<i>Lespedeza bicolor</i>										○	○	○
ミソハギ	エゾミソハギ	<i>Lythrum salicaria</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ミソハギ	ヒシ	<i>Trapa jeholensis</i>									○			
ムラサキ	ヒレハリソウ	<i>Symphytum officinale</i> *					○	○	○	○	○	○	○	○
ヤナギ	エゾヤナギ	<i>Salix rorida</i>				○	○		○	○				
ヤナギ	オオバヤナギ	<i>Salix cardiophylla</i>					○	○						
ヤナギ	オノエヤナギ	<i>Salix udensis</i>			○	○	○	○	○	○	○	○		
ヤナギ	シロヤナギ	<i>Salix dolichostyla subsp. dolichostyla</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>				○								
ラン	クゲヌマラン	<i>Cephalanthera longifolia</i>									○	○	○	○

3.3 帯状区調査

3.3.1 東西方向

東端から西端のまでの距離(m)と記録種及びその株数を表4に、当区間における植生の構成割合を図2に示した。

東西方向では、38種1,011株が記録された。植物相は草丈の高い種類の株数が多い傾向があり、局所的に高密度なナガハグサに対してクサヨシは低密度で広範囲に分布しており、両者の間には相補性が認められる。

種では、ナガハグサ(48.9%)、シバムギ(7.8%)、ヤマハギ(7.8%)、クサヨシ(6.4%)、オオアワダチソウ(5.2%)が優勢であった。

科ではイネ科(69.9%)が極めて優勢で、これに次いでマメ科(11.0%)とキク科(7.7%)で全体のおよそ9割を占めていた。

記録区画数では、30区間のうちクサヨシが12区間で最多であった。

3.3.2 南北方向

南端から北端のまでの距離(m)と記録種及びその株数を表5に、当区間における植生の構成割合を図3に示した。

南北方向の調査区域に池周辺が含まれないため、東西方向よりも少ない29種696株が記録された。

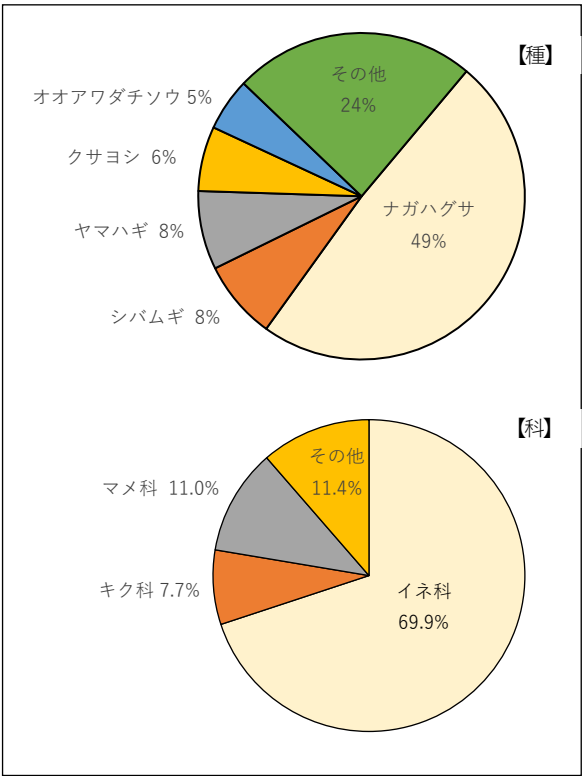


図2 植生の構成割合（東西方向）

表4 帯状区の調査結果（東端→西端）

	東端からの距離 (m)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-25	25-26	26-27	27-28	28-29	29-30	株数	区数	
アオイ	オオバボダイジュ												1																				1	1
アオイ	シナノキ				1																												1	1
アカバナ	メマツヨイグサ			1		1																											2	2
イチイ	イチイ															1																	1	1
イネ	ナガハグサ			1		12	30	150	150					91	60													1					495	8
イネ	シバムギ		10				1						45			15	5					3											79	6
イネ	クサヨシ							1	3	12	12	5								15	1		4	6	1		1		4				65	12
イネ	イグサ																		6								4		3	17	7		37	5
イネ	オオアワガエリ	4	10																														14	2
イネ	カモガヤ															3		5															8	2
イネ	スズメノカタビラ																								2	4							6	2
イネ	ハルガヤ	2		1																													3	2
カヤツリグサ	ビロードスゲ															1			4				2				7	2		6	9	4	35	8
キク	オオアワダチソウ																		7	7	22			13	4								53	5
キク	セイヨウタンポポ	1	1	2	1	1					1	1																		1	3		12	9
キク	ブタナ											1																			3		4	2
キク	オオヨモギ						1							1										1									3	3
キク	ヨツバヒヨドリ																									1			2				3	2
キク	ヨツバヒヨドリ																					2		1									3	2
クルミ	オニグルミ									1																							1	1
タデ	ウナギツカミ																						1	1									2	2
トクサ	スギナ																1		1	3		1	2			3	5	1					17	8
ニシキギ	ヒロハノツリバナ										1	1	1	1								1	2										4	4
ニレ	ハルニレ	2	4	2	4	2					1		1							2	1						1			2			22	11
バラ	ホザキナナカマド																					2	2	1									5	3
バラ	ナワシロイチゴ											1											1										2	2
フウロソウ	ゲンノショウコ																					1											1	1
ブナ	カシワ		1	1	2				1		1																						6	5
ブナ	ミズナラ*										1		1		1																		3	3
マツ	ヨーロッパアカマツ*			1																													1	1
マメ	ヤマハギ							1	1			1		2	11	33	25		5														79	5
マメ	ムラサキツメクサ	2	1	2	2	1							1		1	1	3																14	9
マメ	シロツメクサ											1					1	4													7		13	4
マメ	ヌスビトハギ	4		1																													5	2
ムクロジ	イタヤカエデ*							1																									1	1
ヤナギ	オオバヤナギ																														1		1	1
ラン	クゲヌマラン															1						1	1							1	5		9	5
種数		6	6	9	5	5	3	4	4	2	6	7	6	4	4	7	6	0	6	4	4	5	7	6	4	4	6	0	5	6	5	1011	37	

表5 带状区の調査結果（南端→北端）

	南端からの距離 (m)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-25	25-26	26-27	27-28	28-29	29-30	株数	区数	
イネ	クサヨシ	4	5			9	2		1			6	6	8	8	4	8	5	9	1	14	18	16	1					2		2	129	20	
イネ	ハルガヤ		4	20	20	18	9			1						6				1			3				1		3	5	9	3	103	14
イネ	ナガハグサ																									11	15	48				7	84	5
イネ	スズメノカタビラ																									8	5						13	2
イネ	コヌカグサ												2										5										7	2
イネ	カモガヤ													1	2											2							5	3
イネ	シバムギ																		1							1							2	2
オオバコ	オオバコ																									1							1	1
オオバコ	ヘラオオバコ																			1													1	1
オトギリソウ	セイヨウオトギリ					1																											1	1
カタバミ	エゾタチカタバミ																				1												1	1
カヤツリグサ	ヒロードスゲ					1	1	5	16	17	7	15	15	6	4	2																	89	11
キク	オオアワダチソウ	4	2				2	5	3	12	14	1																					43	8
キク	セイヨウタンポポ														1					2		2	1	2	5	6	2	3	1	2	4		31	12
キク	ブタナ					1																	1		1		3		2	1	1		10	7
キク	オオヨモギ						1					2																					3	2
キク	ブタクサ																		1		1												2	2
トクサ	スギナ																			1	1										1		3	3
ニレ	ハルニレ*	1			1				1					1	1										1								6	6
バラ	ナワシロイチゴ							1			1	1																					3	3
フクロソウ	ゲンノショウコ									1											1					1					1		4	4
ブナ	ミズナラ				1																												1	1
ブナ	ミズナラ*																								1								1	1
マメ	シロツメクサ		1													1	1	1	1	9	3	1	7	13	12	19	16	6	3	1	1		96	17
マメ	エゾヤマハギ					1	1							1	1	9	13	3	3	3	1	1				1				1			39	13
マメ	ヤブハギ															3	1	3							1								8	4
マメ	ムラサキツメクサ																		2	1								1					4	3
ミズキ	ミズキ*																						1	2									3	2
ムクロジ	イタヤカエデ*									1									1				1										3	3
	種数	3	4	1	3	6	6	3	4	5	3	5	3	5	6	5	4	4	7	9	7	4	7	5	6	10	5	5	7	5	7	696	29	

種の構成はクサヨシ(18.5%), ハルガヤ(14.8%), シロツメクサ(13.8%), ビロードスゲ(12.8%), ナガハグサ(12.1%)が72%を占め、東西方向に比べて特定の種に集中する傾向は弱かった。科の構成はイネ科(49.2%)の割合が小さく、マメ科(21.1%), キク科(12.8%), カヤツリグサ科(12.8%)が比較的大きな割合を占めた。

4 おわりに

本調査は、科学館造成後の敷地内に様々な在来樹種の植栽と生育によって木立を造成し、トンボ池も含めたビオトープを作る過程を記録することを主たる目的として開始された。しかしながら、開館から20年が経過しようとする中で近隣には商業施設が建設されるなど、科学館の周囲は当初想定されていた多様な生物が生育・棲息できる環境から乖離している側面がある。

一方で、トンボ池の周囲に生えたドロノキは代表的なバイオニア植物の一種である。造成から約20年を経て大きく成長した樹冠部は、水面に降り注ぐ陽光を遮断する。また、降雨時にトンボ池の周囲から流入する土壌粒子は、光が届かず滞留時間も長い池の底部に落葉とともに堆積し、嫌気的な環境を形成しやすい。

野外自然観察空間を、トンボ池を中心としたビオトープとして維持していくには、過度に生育した樹木の剪定・伐採やトンボ池周辺の再造成など、管理者としての関与が必要である。今後はこうした方向性について、再考する必要がある。

引用・参考文献

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) .

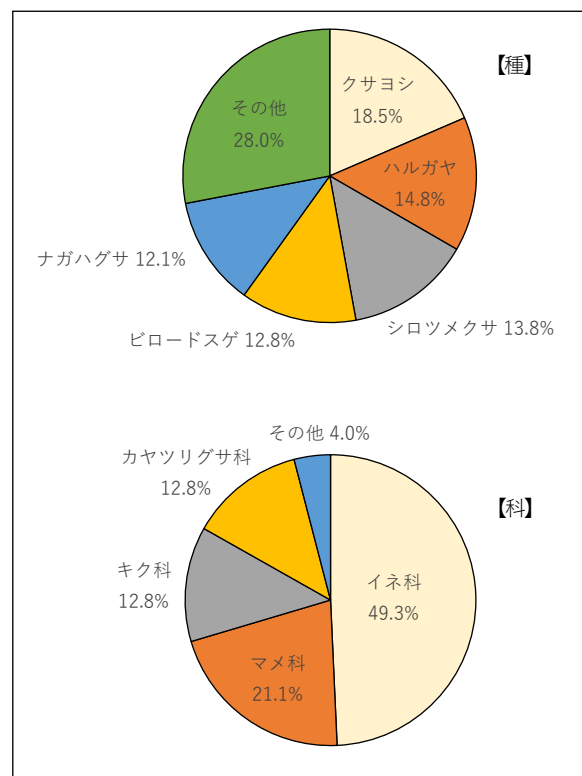


図3 植生の構成割合（南北方向）

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 亜細亜社. 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

出羽寛・舟橋健・塩田惇・川辺英行. 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27号・旭川市科学館研究報告第16号. 2020. p.1-10

舟橋健・塩田惇・川辺英行. 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29号・旭川市科学館研究報告第18号. 2022. p.24-31

シリウス B の位置測定と軌道計算

Observational determination of Sirius-B's position and orbit Calculations

加藤 雅彦¹
KATO, Masahiko¹

1 はじめに

旭川市常磐公園内千鳥ヶ池湖畔に設置されていた旭川市天文台は2005年に同公園の旭川市青少年科学館が旭川市宮前に旭川市科学館サイパルとして移転開館すると同時に同館屋上に設置された。

第1天文台には三鷹光器製GNF-65（65cmフォーク式カセグレン望遠鏡）を、第2天文台には同じくGNR-20（20cmドイツ式屈折望遠鏡）を有している。（表1）

黒点観測は旧天文台より引き続き継続しており、1951年からの観測データの蓄積がある。また、開館時間帯は通年、天文台見学を実施しており、晴天時には「太陽黒点」あるいは「昼間の星」として3等星までの恒星を青空の中で観測することができる。市民向け夜間観測会は月に1～2回程度実施しており、毎回50名定員で開催している。

本報告では、2025年前後に連星系を成すシリウスとその伴星の離角が大きくなる時期に合わせ、主望遠鏡である65cmカセグレン望遠鏡で撮影し、主星・伴星の位置関係を測定した。また、すでに知られているシリウスBの軌道要素から楕円軌道を描き、観測結果と比較した。

表1 旭川市科学館天文台の諸元

	第1天文台	第2天文台
	三鷹光器 GNF-65	三鷹光器 GNR-20
形式	カセグレン式反射望遠鏡	屈折式望遠鏡
架台	フォーク式	ドイツ式
口径	65cm F12 fl.7,800mm	20cm F10 fl.2,000mm
所在地	東経142度22分13.01秒	東経142度22分13.14秒
	北緯43度45分23.12秒	北緯43度45分22.72秒
	標高 142.55m	標高 139.80m

2 恒星シリウスについて概説

マイナス1.5等級を誇るおおいて座のシリウスは、冬の夜空でひとときわ明るく輝き、「焼き尽くすもの」と異名をとるこの星は全天で最も明るい恒星である。オリオン座のベテルギウス・こいぬ座のプロキオンと共に冬の大三角形を構成する星でもある。

1844年ドイツの天文学者フリードリヒ・ヴィルヘルム・ベッセルがシリウスの位置の揺らぎから伴星の存在を示唆し

ていたが、発見には至らず、1862年望遠鏡製作者アルヴァン・グラハム・クラークにより初めてその存在が確認された。

シリウスは主星Aとその周囲を公転する伴星Bからなり、連星系を形成している。Bは惑星同様Aを焦点とする楕円軌道上を動いており、その公転周期は50.1年、2025年前後に遠星点を通過するとされている。

主星AはA型主系列星でマイナス1.5等級、伴星Bは白色矮星で8.5等級であり、両者の明るさは10000倍程度の差になる。地球からの距離は8.6光年である。

3 撮影方法及び位置測定方法

本館主望遠鏡65cmカセグレン望遠鏡の直接焦点にデジタルカメラ（NIKON D810A）を装着し撮影した。

カメラの諸元は表2のとおり。

表2 NIKON D810Aの諸元

形式	レンズ交換式一眼レフレックスタイプ デジタルカメラ
撮像素子	35.9×24.0mm CMOSセンサー
有効画素数	3,635万画素
記録画素数	7,630px×4,912px

撮影画像からシリウスA・Bの位置を測定するにあたって、国立天文台が提供している「すばる画像処理ソフト:Makali'i（マカリ）v2.1」を使用した。「マカリ」は観測で得られたFITS等画像データから測位・重心検出・分光・測光・画像演算等ができ、天文教育普及目的であれば無償で使うことができる。今回はこのソフトウェアを活用し、シリウスA・Bの相対的位置を測定した。

この65cmカセグレン望遠鏡はフォーク式の赤道儀に同架されており、鏡筒回転装置が無いと、望遠鏡がどの方向を向いても焦点面は赤道座標に対して回転はしていない。

また、副鏡の4本足スパイダーによる回折像は通常邪魔な存在ではあるが、今回は上記の理由により主星との相対的位置関係が変わらないため画像のXY軸として利用することとした。

スパイダーは望遠鏡が南中時に水平に保たれていることから、天の赤道と常に平行である。よって座標を測定するにあたり、シリウスAを座標原点とし、スパイダーによる回折像の水平部をX軸、垂直部をY軸とした。

¹ 旭川市科学館（Asahikawa Science Center）

図1のように点線の円の中に含まれる回折像の重心位置を座標の中心とし、それぞれNo.1, 2, 3, 4について座標を求めた。また、同様にシリウスA及びBは像より少々大きめの測定範囲から重心位置を求めた。測定結果はCSVファイルとして保存ができる。

マカリで位置測定する場合、画像の左上を原点として平面座標で示され、ピクセルのそれぞれの位置が座標点として扱われることから、本観測では7,630×4,912の座標平面として扱われる。

また、今回の望遠鏡主焦点とカメラNIKON D810Aの組み合わせでは、撮影範囲は東西948"南北636"である。

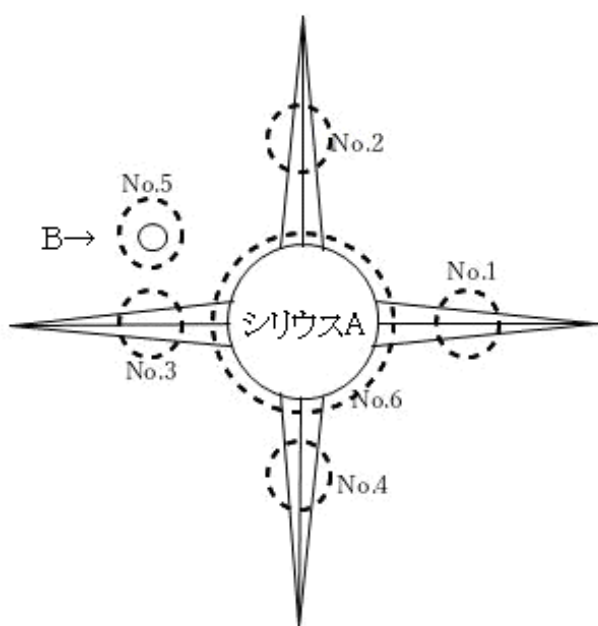


図1 スパイダーによる回折像

4 軌道計算

天界2021年5月号に掲載されている軌道要素（表3）を元に2000年から2049年までのシリウスBの位置を求めシリウスAとの位置関係を図式化したものが図2である。

軌道要素から天体の位置を求めるには、ケプラー方程式

$$M = E - e \sin E$$

の解法が必要になるが、この式は超越方程式であるため代数的に解を求めることができない。

ここではニュートン法を用い近似的に数値計算した（天文計算入門・天体軌道論：恒星社に詳しい）。

「天界」（2021年5月号）の記事に記載があるように、計算者の採用した軌道要素の数値、誤差の取り方、計算方法により、結果にはそれぞれ数年の差が出るようである。

計算結果はシリウスAを原点としてBの位置は極座標で表されるが、プロットしやすいようXY座標に変換した。

図2は秒単位で示している。

計算過程におけるプログラミング及び作図にはEXCELのMacroを使用している。

表3 シリウスBの軌道要素及び関係式

軌道要素		数値
P	公転周期（年）	50.052
T	近点通過時刻（ ）	1894.164
e	離心率（—）	0.5923
a	軌道長半径（ ）	7.501
i	軌道傾斜角（°）	136.62
ω	近点引数（°）	148.07
Ω	昇交点黄経（°）	44.86
M	平均近点角（°）	—
E	離心近点角（°）	—
v	真近点角（°）	—
θ	位置角（°）	—
ρ	離角（°）	—

$$n = \frac{360}{P}$$

$$M = n(t - T) = E - e \sin E$$

$$r = a(1 - e \cos E)$$

$$\tan \frac{1}{2} v = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \tan \frac{1}{2} E$$

$$\tan(\theta - \Omega) = \pm \tan(v + \omega) \cos i$$

$$\rho = r \cos(v + \omega) \sec(\theta - \Omega)$$

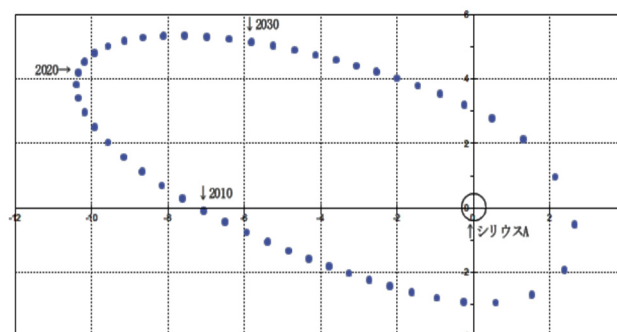
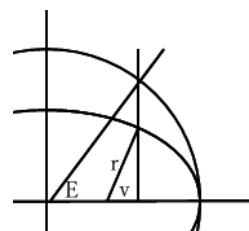


図2 シリウスA・Bの軌道計算結果

5 観測

期間をおいて撮影した4回の観測から良像を選び、前述の方法により位置測定を行った。（写真1～写真4）

測定にあたり、カメラの受光面が赤道座標（スパイダーの水平方向）に対して傾きを持っているため、その補正を行う必要がある（写真1を見ると明らかに回転している）。

図1のX軸方向No.1とNo.3の座標の差をタンジェントとし、その角度を求める。その後、No.1,2,3,4,5の測定値に対してシリウスAの座標であるNo.6を原点として座標を回転し、新しく原点との差からNo.1'、2'、3'、4'、5'を求める。

この操作を観測回数分行い一覧にしたものが表4である。またこの結果を図2の軌道図上にプロットしたものが図3である。

表4 観測に基づく位置測定結果

観測年 (No.)		撮影素子上の 位置	シリウスA(原点) に対する相対位置	角度(秒)
2018 (①)	X座標	3,578.06	-79.58	-9.89
	Y座標	2,928.03	25.71	3.33
2019 (②)	X座標	2,730.69	-61.68	-7.66
	Y座標	2,116.54	21.90	2.84
2020 (③)	X座標	3,546.85	-78.06	-9.70
	Y座標	2,594.89	35.57	4.61
2021 (④)	X座標	3,751.15	-76.20	-9.47
	Y座標	2,704.38	43.39	5.62



写真1 観測写真（2018年4月17日）



写真2 観測写真（2019年4月13日）



写真3 観測写真（2020年4月28日）

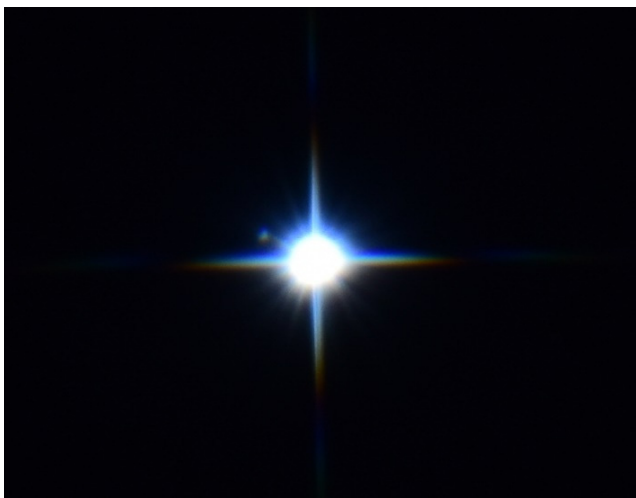


写真4 観測写真（2023年3月25日）

6 考察

図3を見て解るように①、④は多少の誤差はあるものの、軌道曲線に沿った位置で観測されている。しかし②、③は大きく外れており、③は特に著しい。写真を確認するとシリウスBの像は確認できるものの①、②の画像と比べると非常に不鮮明である。

これは撮影時のシーイングによる影響が大きく、また、撮影時期が4月の中・下旬であり高度が低かったことが、より撮影を難しくしたと思われる。

位置測定の観測は本来、南中時のシーイングの良い天候を選ぶべきではあるが、実際は本館実施の天体観測会終了時の撤収の合間を縫って撮影したものであり、研究のための撮影時間を確保するには難しい現状もある。

できうるなら軌道曲線のフィッティングも行ってみたいが観測数や観測精度はまだ足りないようである。また、焦点距離をバローレンズ等で拡張すれば、より測定精度を上げることも可能と考えられる。

7 最後に

著者が高校生の頃もシリウスBの離角が大きい時期であり、

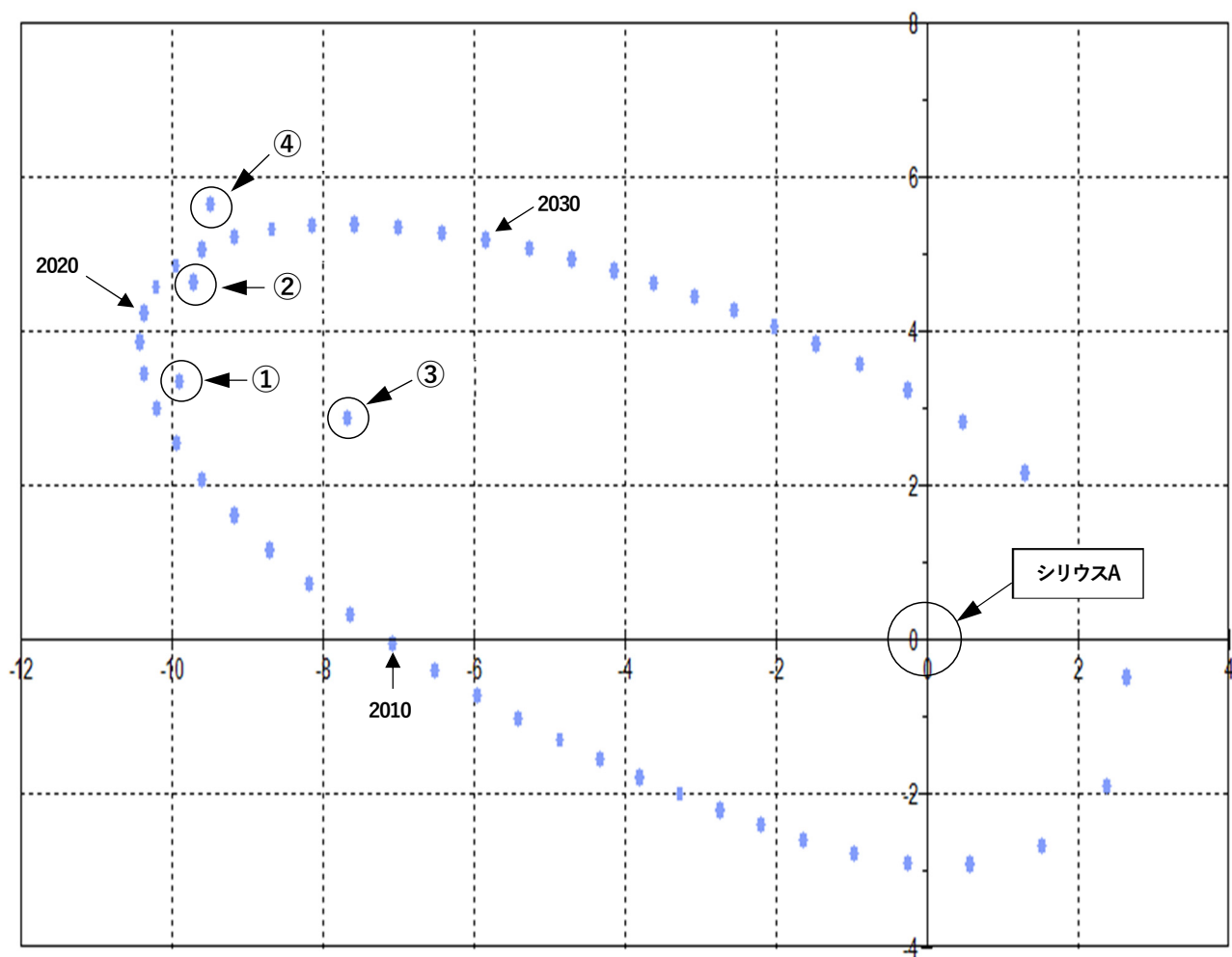


図3 軌道計算と観測結果の比較

この話題は天文雑誌等で取り上げられていた。もちろんその頃は観測しうる機材も身近に無く、反射系では副鏡のスパイダーによる回折像で観測が難しいことが言われていた。

その打開策として筒先に「アンチデフラクションマスク」なるスパイダーを避けて幾つか丸い穴を開けた蓋のようなものが必要とされていた。本館の2018年の観測の折、撮影できなければ準備するつもりであったが、全くの杞憂であった。逆にスパイダーの回折像が思わぬ働きもして、位置測定の基本として役立ってくれた。

シリウスBの離角はまだ大きく観測に適した期間なのでこれから機会を見て観測を続けたいと考えている。

また、前述でケプラー方程式の解法について代数解は存在しないと記したが、近年、東北大学の浅田氏により解析的に軌道を求める方法が発見されたとの日本天文学会のHPに記載があった。今後これについても研究を進めてみたい。

参考資料

チャレンジ！シリウスB. 星ナビ 2022年11月号. アストロアーツ, 2022
 チャレンジ！シリウスB. 星ナビ 2022年12月号. アストロアーツ, 2022
 約50年ぶり！白色矮星シリウスBが見ごろ. 天界 2021年5月号. 東

亜天文学会, 2021

長谷川一郎. 天文計算入門. 恒星社, 1978

長谷川一郎. 天体軌道論. 恒星社, 1983

長沢 工. 天体の位置計算. 地人書館, 1981

長沢 工. 軌道決定の原理. 地人書館, 2003

鈴木文二, 洞口俊博. あなたにもできるデジカメ天文学. 恒星社, 2015

国立天文台編. 理科年表2025. 丸善出版, 2024

旭川市における長期太陽黒点観測と太陽活動の解析

Long-term Sunspot Observations and Solar Activity Analysis in Asahikawa City.

近藤 祐司¹

KONDO, Yuji

1 はじめに

太陽は、可視光においてその表面構造を直接観測できる唯一の恒星である。その規模や進化段階は主系列星として大きさも年齢も標準的な天体であり、そのため太陽の研究は、恒星全般の性質を理解する手がかりにもなる。また、黒点の数の増減を記録し、数値化した長期間にわたるデータを蓄積することで、太陽活動の変動を時代ごとに比較することが可能となる。本稿では、1951年の旧旭川市天文台時代から現代に至るまでの観測データをもとに、近年の太陽活動の特徴を整理し、考察を行う。

2 観測方法

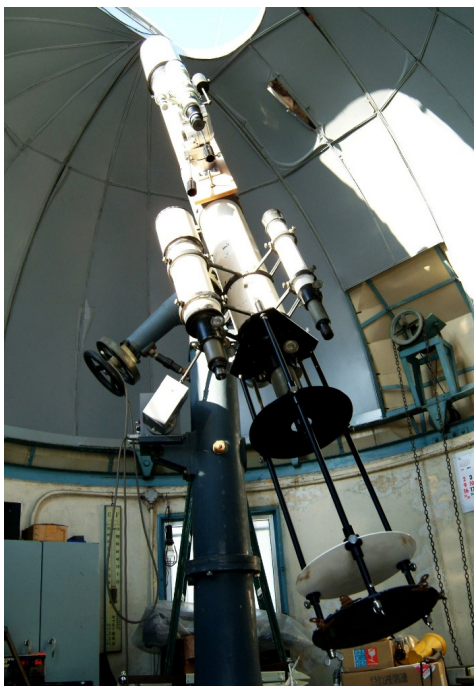
黒点のスケッチ観測は、古くから用いられてきた手法である。

1951年1月から2005年5月までは旧旭川市天文台で、2005年7月から現在に至るまでは移転開館した旭川市科学館天文台で観測を行っており、その観測結果は継続的なデータとして高い価値がある。

2.1 旧旭川市天文台での観測

旧旭川市天文台では、15cm屈折望遠鏡を使用した。(画像1)

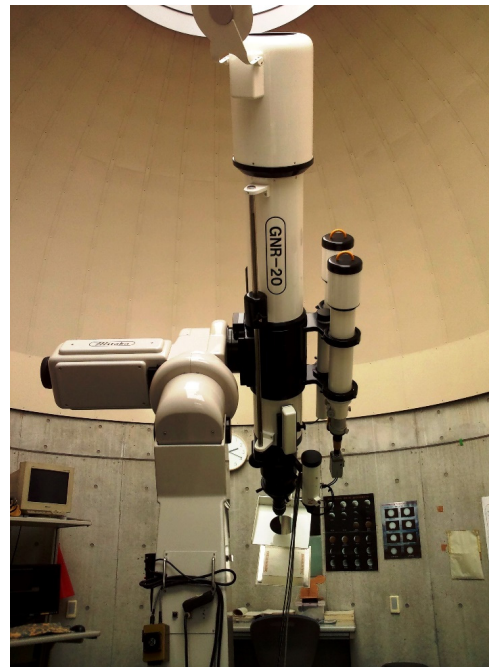
1951年1月から1952年4月までは、フィルターなどで減光した上でアイピースを直接覗く直視観測が実施されていた。新館に移転する2005年5月までは、太陽投影板に太陽像を映し出し、手書きで黒点をなぞる方法でスケッチ観測を行った。



画像1 15cm屈折望遠鏡(旧旭川市天文台)

2.2 新館での観測

科学館の移転・新築に伴い、2005年7月以降の観測は20cm屈折望遠鏡(画像2)へと変更された。これ以降は現在に至るまで、上記と同様にスケッチ観測を行っている。記録方法は、太陽投影板に直径20cmの太陽像を投影し、黒点をスケッチした上でその点数を計測している。黒点には、真っ黒な暗部と、その周囲を取り囲む薄黒い半暗部がある。現在では、暗部のみを数える方法が主流となっているが、当館では従来の方法に従い、半暗部も含めて計測している。



画像2 20cm屈折望遠鏡(旭川市科学館天文台)

2.3 相対数の計算方法について

黒点は単独で出現することは少なく、多くの場合は群れ(黒点群)を形成して現れる。そのため、黒点群の存在を考慮し、1つの黒点群を10個分の黒点として換算するという決まりがある。この手法により、単なる黒点数の計測だけではなく、黒点活動全体の規模をより適切に評価することが可能となる。この数値を黒点の相対数と呼び、ある日の黒点の総数を f 個、黒点群の数を g 個とした場合、相対数 R は次の式で表される。

$$R = k(10g + f)$$

ここで

k (補正係数) : 観測に使用する望遠鏡の性能や、観測者による個人差を補正するための係数

g (黒点群の数) : その日に観測された黒点群の数

f (黒点の総数) : その日に観測された黒点の総数

¹ 旭川市科学館 (Asahikawa Science Center)

補正係数(k)は、観測条件による違いを補正するために用いられる。当館ではこの値を1として設定し、観測データをそのままの値で計算している。

黒点群の数(g)は、黒点が密集している領域ごとにまとめてカウントしたものであり、個々の黒点ではなく、活動領域全体を表す指標として重要である。黒点群の数を考慮することで、単に黒点が多いか少ないかだけでなく、黒点の広がりや活動の規模をより正確にとらえることができる。

3 観測結果の整理

3.1 太陽黒点の11年周期とその変動

太陽黒点は、約11年の周期で増減を繰り返している。旧旭川市天文台で観測を開始した1951年からの年平均相対数の変化を、図1に示した。1755年から始まる太陽活動の極大期を「第1期」として数えると、第19期から第24期までの6つのピーク（黒点相対数の最大

値）があり、現在形成されつつある7つ目のピークは第25期にあたる。

これまでの周期を振り返ると、極小期から極大期に達するまでの期間は3～6年であり、極大期から極小期へ移行するまでには5～8年を要している。前期（第24期）では、2008年に極小期を迎えた後、黒点数が増加し、2014年に極大期に達した。その後、減少を続け、2019年に極小期となり、第24期が終了。そこから第25期が始まっている。本稿で示すグラフは、2024年12月までのデータを反映したものである。前期（第24期）のピークが2014年だったことを考慮すると、11年周期の法則に従い、2025年に向けて黒点数が増加していることが分かる。また、過去のピーク値の推移を見てみると、第21期から第24期にかけては減少傾向であった。しかし、第25期では2024年末の時点で第24期のピークを上回っている。

2025年にはさらなる増加が見られるのか、それとも横ばいになるのか、引き続き注視していく。

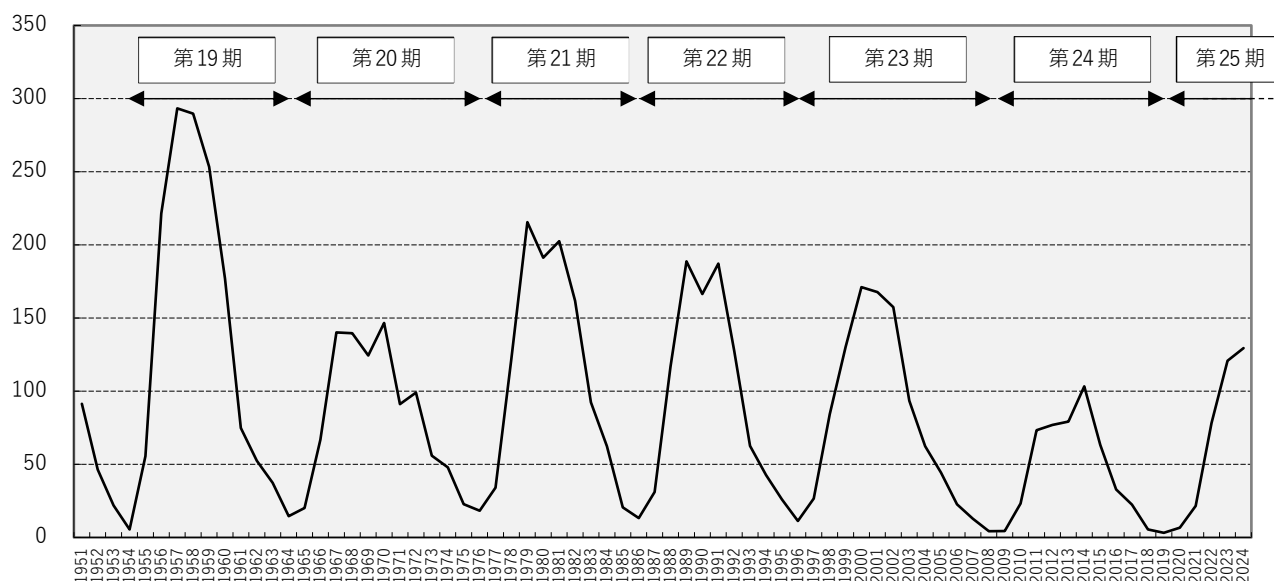


図1 太陽黒点相対数の経時変化（1951-2024）

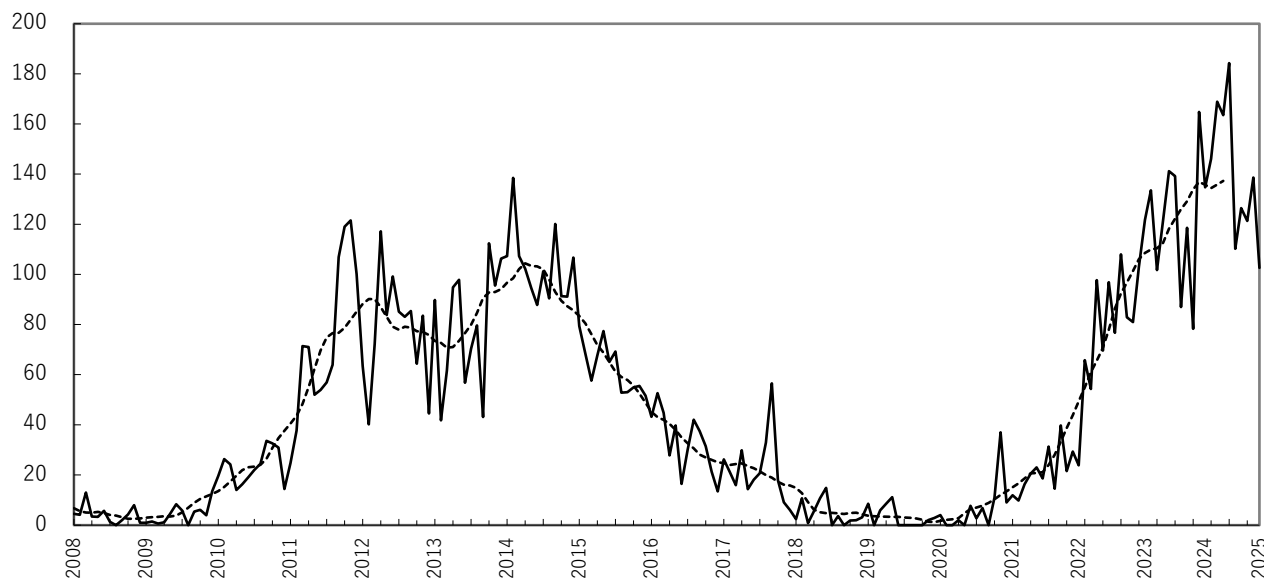


図2 太陽黒点相対数の経時変化（2008年1月～2024年12月）

3.2 13か月移動平均による統計処理

2008年1月（第24期初期）から2024年12月（第25期中期と想定）までの毎月の黒点相対数の変化を図2に示した。

第24期においては、2008年8月に極小値(0.0)を示した後に増加を続け、2014年2月に極大値(138.5)に達した。

その後は2019年に再び極小期を迎えるが、黒点相対数がゼロ付近で変動しており、極小のポイントを正確に捉えることは難しい。

そこで、黒点相対数の変化をより滑らかにし、傾向を把握しやすくするために「13か月移動平均」を用いることとした。これは各月の変動を平均化して全体の推移をより明確にする手法であり、次の式で表される。

$$\bar{R} = \frac{R_{-6} + R_{+6} + 2 \sum_{-5}^{+5} R_i}{24}$$

ここで

$R_{-6} + R_{+6}$ (6か月前と6か月後の数値の合計):
ある月の6か月前と6か月後の数値の合計

$\sum_{-5}^{+5} R_i$ (前後5か月分の数値の合計):
ある月の前後5か月間(11か月分)の数値の合計

3.3 第24期・第25期における太陽黒点の極大・極小

表1に、第24期のピークがあると予想される2014年4月を中心とした前後6か月分の月ごとの数値を示した。

前述のとおり、月別相対数の最大値は2014年2月に138.5を記録しているが、13か月移動平均を用いた場合の最大値は2014年4月の104.4(図2のグラフでは破線)であり、これが第24期のピークであると考えられる。

同様に、2019年の極小期を移動平均で求めるため、2019年12月を中心に前後6か月分の数値を抽出したものが表2である。この期間(2019年～2020年)は黒点相対数がゼロの月が多く、月ごとの相対数から極小期を特定するのは難しい。

しかし、13か月移動平均は2019年12月に最小値(1.2)であり、この時期を極小期と捉えることができる。

表1 黒点相対数と移動平均(第24期の極大期)

	月別相対数		移動平均
2013年 10月	112.4	6か月前	92.8
11月	95.5	前後5ヶ月	93.0
12月	106.3		94.1
2014年 1月	107.3		96.7
2月	138.5		98.4
3月	107.3		102.1
4月	102.3		104.4
5月	94.6		103.4
6月	87.8		103.2
7月	101.2		102.1
8月	90.4		98.0
9月	120.1		93.0
10月	91.3	6か月後	89.5

表2 黒点相対数と移動平均(第24期と第25期の間の極小期)

年	月	月別相対数	期間	移動平均
2019年	6月	0	6か月前	3.2
	7月	0	前後5ヶ月	3.0
	8月	0		2.9
	9月	0		2.6
	10月	0		2.1
	11月	2		1.4
	12月	2.8		1.2
2020年	1月	4		1.6
	2月	0		2.0
	3月	0		2.3
	4月	1.9		2.8
	5月	0	6か月後	4.7
	6月	7.7		6.4

4 まとめ・考察

図3に第25期における最大相対数観測日である2024年8月12日の太陽表面画像を、図4に同日における手書きのスケッチを示した。

観測には投影板を用いているため、画像(正立像)とスケッチ(鏡面像)とでは、東西が入れ替わった反転図となる。

2024年4月から2025年1月までの黒点相対数の推移(図5)からは2024年8月に一時的なピークを迎えた後、減少していくように見える。しかしながら、黒点活動のピークは双峰性(ピークが2つある形状)を示すこともあるため、この短期間の推移で第25期のピークを決定するのは時期尚早である。過去のサイクルを振り返ると、特に第21期や第22期においても、ピーク前後に数年かけて複数のピークが形成されており、一時的な減少が必ずしも活動サイクルの終息を意味するわけではない。



図3 太陽表面の画像(2024年8月12日)
(旭川市科学館天文台20cm屈折望遠鏡で撮影)

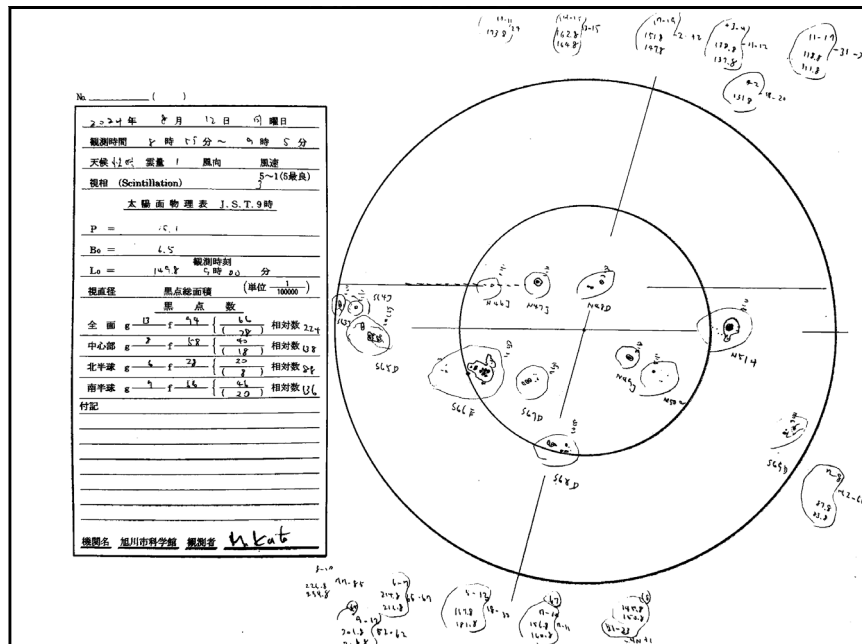


図6 黒点観測時のスケッチ (2024年8月12日)

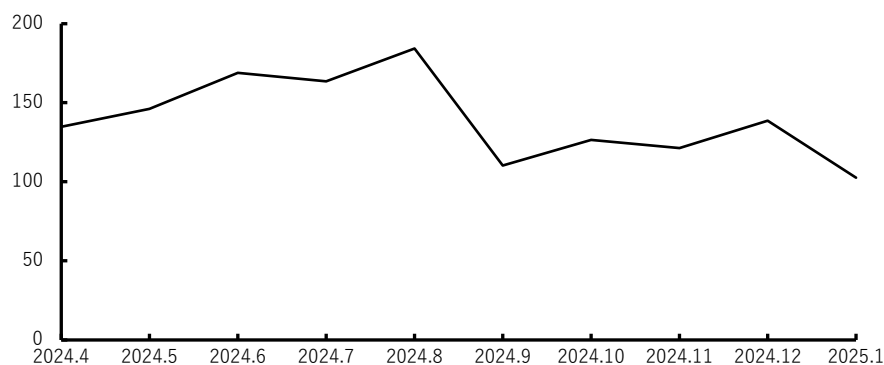


図7 太陽黒点相対数の推移 (2024年4月～2025年1月)

今後、2026年までの観測データが蓄積されれば、13か月移動平均を用いて第25期の最終的なピークを特定できると考えられる。

また、黒点数の変化だけでなく、近年話題のフレアやコロナ質量放出 (CME) との関係性を考慮することで、太陽活動全体の傾向をより詳しく理解することができるだろう。

図1のデータによれば、黒点相対数は第24期まで減少傾向にあった。近年、地球温暖化が進行していると言われる中で、この減少傾向が続いていたことは興味深い。しかし、第25期では相対数が増加に転じている。このことが今後の気候や太陽活動にどのような変化として現れるのか、引き続き注目していく必要がある。黒点活動の変動は長期的な気候変動にも関係するとされており、特にマウンダー極小期 (17世紀後半の黒点が極端に少なかった時期) に見られたような長期的な黒点活動の低下が、地球の気候に大きな影響を与えることもある。近年の黒点活動の増減が、過去の周期と類似する傾向を示すのか、それとも異なるのかを検証することは、気候変動の理解を深める上でも重要である。

5 おわりに

太陽の年齢は約50億歳と推定されている。そのうち、人類が太陽を観測してきたのは、わずか400年ほどにすぎない。これは、太陽の歴史

全体から見れば、ほんの一瞬に過ぎず、まだ解明されていない要素が多く残されていると考えられる。わずかな観測期間で太陽の変化を完全に理解するのは容易ではないが、長期的なデータを蓄積することで、より深い知見が期待できる。

地球の気候についても数年代程度の黒点活動の分析だけでは、どのような影響をもたらすのかを明確にするのは難しい。

しかし、マウンダー極小期のように、黒点の減少と寒冷期が無関係ではないことは、すでにわかっており、黒点の観測を続けることは将来的な気候変動の予測にも重要な手がかりとなる。太陽活動の変動が地球に与える影響の大きさを考えると、今後も継続的な観測を行い、注意深く推移を見守る必要があるだろう。

引用・参考文献

清水一郎編. 太陽観測 アストラルシリーズ7. 恒星社厚生閣, 1983
近藤祐司・石川清弘 2013年の太陽黒点 旭川市科学館研究報告第6号. p.17-19

天文年鑑編集委員会. 天文年鑑2025. 誠文堂新光社, 2024

国立天文台編. 理科年表2025. 丸善出版, 2024

国立天文台編. 暦象年表. 国立天文台, 2024

令和6年度旭川市科学館企画展「ヒグマの科学」について

Report on the Asahikawa Science Center Special Exhibition "Science of Brown Bears" for Fiscal Year 2024

川辺 英行¹KAWABE, Hideyuki¹

1 はじめに

北海道に生息するエゾヒグマ (*Ursus arctos yesoensis*, これより特に言及しない場合「ヒグマ」は本種を指す) は、国内最大の陸上哺乳類である。北海道の豊かな自然生態系を象徴する側面を持つ一方で、近年では市街地で目撃される件数が増加しており、農作物や家畜の被害、さらに人身事故が危ぶまれるなど、人間社会では既に深刻な影響が生じている。

こうした現象の背景には、ヒグマの生息環境の変化だけでなく、人間社会における土地利用の変化や適切でない廃棄物管理など、様々な要素が関わっている。

本来、ヒグマは人間との直接的な接触を避ける動物であるが、食料を求めて人の生活圏に現れるなどの状況を放置すれば、ヒグマによる被害拡大につながるおそれがある。

人とヒグマの軋轢を緩和し、共存を実現するためには、人間にとって危険な個体を排除するだけでなく、そのような個体を生じさせない、ひいては私たちがヒグマの生態を正しく理解し、人間側の行動も見直すことが不可欠である。

こうした背景を踏まえ、市街地にヒグマが姿を見せる理由をその生態と関連付けて周知し、正しく恐れるための知識を普及する機会として、企画展示「ヒグマの科学」を開催した(写真1)。本稿ではその内容について報告する。



写真1 企画展「ヒグマの科学」展示風景

2 企画展の構成

2.1 ヒグマの生物学

2.1.1 ヒグマの分類

ヒグマの分類がホッキョクグマやツキノワグマと異なることや、ヒグマの分類学的な位置付けについてパネルで解説した。アメリカヒグマ(グリズリー)などのヒグマの亜種及びその分布域についてスイッチを押して学べる展示物を設置し、ヒグマ種が北半球だけに生息する動物であること、その中でエゾヒグマは北海道だけに生息する固有種であることを伝えた。(写真2)



写真2 ヒグマの分布

2.1.2 ヒグマの身体

ヒグマの剥製とパネル展示によって身体的特徴(強い筋力や蹴行性など)について解説したほか、体長が同程度の個体が立ち上がったヒグマを実寸大(約2.3m)で再現した写真パネル「ヒグマと背比べ」を展示し、その迫力を体感できるものとした。(写真3、写真4)

また、哺乳類3種(ヒグマ、アムールトラ、エゾシカ)の頭骨を比較展示し、発達した鼻甲介による鋭敏な嗅覚と、犬歯で肉を裂き平坦な臼歯で堅果を砕くことも可能な雑食性であることや、発達した鼻甲介によって犬の6倍ともいわれる鋭い嗅覚を有することを解説した。(写真5)

¹ 旭川市科学館(Asahikawa Science Center)



写真3 剥製標本（所蔵：旭川市博物館、亜種名は不明）

このほか、体毛の色や爪の硬さを毛皮に直接触れて体感できる「毛皮とツメ」を借用展示した。北海道のヒグマと本州のツキノワグマを各々並べることで、体長や体色などクマ属における種としての違いを明確に示すよう心掛けた。



写真6 毛皮とツメ（ヒグマ）（所蔵：NPO法人もりねっと）

2.1.3 ヒグマの食性

人間社会との軋轢は、夏場に餌資源が極端に不足することと関係が深いことから、ヒグマが季節ごとに利用する餌資源をパネルで紹介した。また、餌資源として極めて重要な堅果類を紹介するため、ミズナラとカシワの堅果を枝葉付きで展示したほか、約3kgのミズナラ堅果が入った袋を持ち上げられるように配置した「重さを当ててみよう」では、ヒグマが大量の堅果類を摂取するイメージを体感できるよう工夫した。（写真7、写真8）



写真4 実寸大パネル「ヒグマと背比べ」
（所蔵：ヒグマの会）



写真7 ミズナラとカシワの堅果



写真5 頭骨の比較展示
（左から順にエゾシカ・ヒグマ・アムールトラ）



写真8 重さを当ててみよう

また、ヒグマの排泄物には未消化物が分かりやすい形で残っていることが多く、出現個体の食性と行動を推定し、対策を講じる際の重要な情報源でもある。ここでは、クイズ形式で写真をめくって答えを確認する「ヒグマのうんちクイズ」を展示した。



(小麦を多く含んだもの) (サルナシを含んだもの)

図1 ヒグマのうんちクイズ (展示パネルより抜粋)
(画像提供：旭川市環境部)

2.1.4 ヒグマの生活環

人間社会との軋轢を考える際は、ヒグマの生活環も重要な要素である。出産したメスが子グマを伴う場合を除き、ヒグマが単独で行動する動物であることは、現に生じている問題の原因や対策を考える際に重要な要素である。

これらの理解を助けるため、ヒグマの生活環をパネル展示で解説したほか、出産直後の子グマの大きさと体重を再現したぬいぐるみを設置し、手に取ることで「小さく生まれて大きく育つ」ヒグマの成長度を実感できるよう工夫した。

また、センサーカメラが捉えたヒグマの動画を展示し、同じ個体が撮影された季節の異なる映像を通して、冬眠に備えて体重が大きく増えた様子や、基本的に夜行性の動物であることを解説した。

2.2 ヒグマと人間社会

2.2.1 ヒグマの行動の変容

ヒグマが人に慣れて恐れなくなる過程には、ヒグマと人間の双方に要因があるため、これを解説するパネルを展示した。

ヒグマ側の要因としては、個体数の増加に加え、個体間の相互作用や学習内容の変化が挙げられる。餌場や交尾対象を巡る競争の中で、ヒグマは自分より強い相手を避けることが多い。ヒグマの生息数及び密度が増加すれば、より弱い個体や子連れメスは、人里に近い場所で行動しやすくなる。

人間側の要因としては、土地利用の変化や誘引物の不適切な管理などが挙げられる。人工的な森林管理によって主要な餌資源である堅果類の分布が変化するほか、山林と隣接した農地が転じた耕作放棄地はヒグマにとって安全地帯となる。また、農作物それ自体が誘引物となる場合もある。

現在表面化している問題は、これらの要素が複雑に相互作用した結果である。ヒグマが「人を襲うために山から下りてくる猛獣」ではないことを理解できるよう意識した。



写真9 パネル展示「ヒグマと人間社会」

2.2.2 通報件数の推移

ヒグマと人間社会の関係性を映し出す指標の一つとして、目撃等の通報件数が挙げられる。

基本的には実際のヒグマの動きを反映しているが、社会的な注目が高まる中で同じ個体に対する複数の目撃例や、ヒグマとは無関係の誤報も増えている。

1998年から2022年までの記録から重複と誤報を除いた資料を展示し、かつては山林での目撃等がほとんどであったが、通報件数とともに市街地での情報が増加してきた経過を視覚化した。

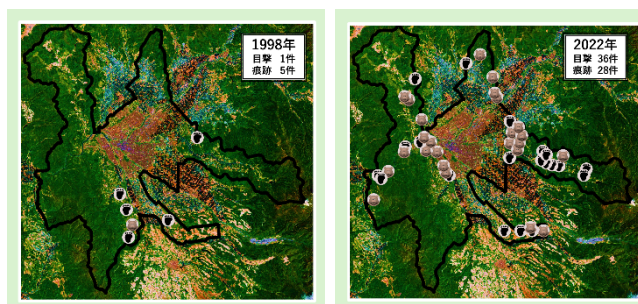


図2 通報状況の推移 (展示パネルより抜粋)
(データ提供：旭川市環境部)

2.2.3 被害と対策

ヒグマによって生じる被害及びその対策を、人身被害と農業被害に分けて展示した。

人身被害については「ヒグマ・ノート」(ヒグマの会発行)から「ヒグマから身を守る」を抜粋して展示した。ここでは1989年から2019年までのデータに基づきヒグマとの遭遇による死亡事故は被害者が単独行動中に発生していることが解説されており、不意の遭遇を避けるための3箇条として「音を出す」「複数人で行動する」「周囲の様子に気を配る」が挙げられている。

農業被害については、北海道から提供を受けた令和4年度のデータに基づき作成した資料を展示した。ヒグマによる農業被害額は増加の一途にあり、被害額の65%に達するデントコーンとビートは、主に山林との隣接地で栽培されている。

このため食害の発生に気付きにくく、被害が拡大しやすいことが結果的に非意図的な餌付けとなり、ヒグマの行動にも影響していることを説明した。

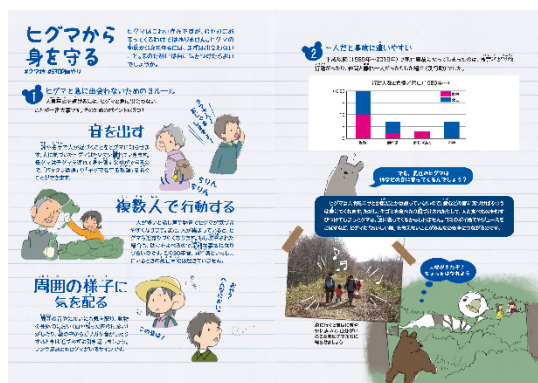


図3 ヒグマから身を守る（ヒグマ・ノートより抜粋）

2.2.4 「箱罠」実寸大模型

ヒグマによる被害への対処方法は限られており、電気柵の使用を除けば、現状では捕獲以外の選択肢は難しい。北海道におけるヒグマの捕殺数は増加傾向であり、令和5年度は1,422頭（前年比で約1.8倍）に急増している。

ヒグマの捕獲手段は銃猟とわな猟のいずれかであり、対象個体の追跡と捕獲には、熟達した従事者の確保が必須であるため、箱罠の設置が比較的容易な対策として行われることが多いが、弊害もある。

ヒグマの鋭敏な嗅覚で、箱罠（の中の誘引餌）が誘引物となって無関係な個体が捕殺されるほか、それによって対策完了と判断されれば、本来の捕獲対象が放置されるおそれもある。また、捕殺によって問題個体を排除できても、人間を怖がらなくなったヒグマの行動を再び変えるほどの効果を、箱罠に期待することは難しい。



写真10 「箱罠」実寸大模型

こうした実態について知ってもらうため、実際に運用されている箱罠と同じサイズで、紐を引いて前扉が落ちる仕組みの木製模型を製作して展示した。（写真10）

展示期間中、解説とともにこれを作動させる実演を実施したところ、木製とはいえ大きな音が出ることもあり、ヒグマの立場になって考えてみるなど、捕獲対策の方向性について観覧者からも大きな反響があった。

2.4 書籍・絵本コーナー

観覧者が小休憩しながらヒグマに関する書籍や絵本を手にとってもらうコーナーを設置した。

子供にもわかりやすい形で人と野生生物の関係に関心をもってもらえるよう、人間による餌付けで不幸な結末に導かれたヒグマの物語「ヌブとカナのおはなし」などを紹介した。



写真11 書籍・絵本コーナー

3 おわりに

本企画展は9月14日から10月27日まで開催し、観覧者数は7,374人であった。本企画展の開催に際し、ヒグマの会及び山本牧氏（もりねっと北海道）には多大な御協力を賜った。この場を借りて謝意を表したい。

旭川市内には多くの河川が貫流している。中心市街地と郊外の農業地域が河畔林によって連続しており、ヒグマとの軋轢が今後も生じると予想される。本企画展でも紹介したようなヒグマの科学的知識が将来的に普及し、正しく恐れることで、ヒグマが市街地に姿を見せた際に市民が様々な立場で冷静に対処できることを期待する。

なお、本企画展は、旭川市博物館第99回企画展「ヒグマの民俗」との連携事業として企画した。開催時期は異なるが、施設の垣根を越えて同一のテーマに取り組むことは、施設間の周遊を促し、観覧者の理解をさらに深める機会にもなる。今後の企画展示では、こうした視点も選択肢として考えたい。

引用・参考文献

- 佐藤喜和. アーバン・ベア. 東京大学出版, 2021.
あかしのぶこ. しれとこのきょうだいヒグマ ヌブとカナのお話. 知床財団, 2021.
ヒグマの会編. ヒグマ・ノート. ヒグマの会, 2022.
ヒグマの会. “ヒグマを知る”, <https://www.higumanokai.org/> (参照 2024.8.31)
知床財団. “ヒグマのこと”, <https://www.shiretoko.or.jp/higumanokoto/higuma> (参照 2024.8.31)

2024 年度に開催した旭川市博物館企画展について

Report on the Asahikawa City Museum Special Exhibition in 2024

飯岡 郁穂¹
IIOKA, Ikuho¹

1 はじめに

旭川市博物館では毎年、常設展示を補完し、様々な資料を市民の観覧に供することを目的として企画展を開催しているが、2024年度は2回の企画展を開催した。

2 第99回企画展「ヒグマの民俗」

2024年7月13日（土）から2024年8月25日（日）まで、第99回企画展「ヒグマの民俗」を開催した。2024年8月17日には、元北海道博物館の池田貴夫氏を講師として、企画展関連講演会「北太平洋地域諸民族の文化とクマ儀礼」を開催した。企画展の期間中入館者は5,762人だった。

2.1 展示の概要

2.1.1 ヒグマについて

ヒグマ（ヒグマはユーラシア北部から北アメリカに広く分布し、多くの亜種に分けられる。北海道に生息するヒグマはエゾヒグマという亜種。この企画展ではヒグマ＝エゾヒグマとして扱った。）は、日本では北海道のみに生息する、日本最大の陸上哺乳類である。体長はオスが約2メートル、メスが約1.5メートルで、体重は大きいオスで約400キログラム、メスでは約200キログラムになることがある。

展示の冒頭では、ヒグマの生態や分布などについて簡単にパネルで紹介し、触ることのできる展示として、毛皮を展示した。また展示の後半では、立ち上がったヒグマの剥製も展示した。

2.1.2 アイヌの人びととヒグマ

アイヌの人びとにとって、ヒグマは狩猟の対象であり、肉は食料に、毛皮や胆嚢は自分たちで使うほか、交易品にもなった。ヒグマはキムンカムイ（山のカムイ）と呼ばれ、春の穴グマ猟の際に連れ帰った子グマを育て、その魂をカムイの世界へ送るイオマンテは、人間世界への再訪を願う大規模な儀礼である。エベレアイ（花矢）やタクサ（清め草）といったイオマンテの儀礼に関連する祭具や、仕掛け弓の部品など、狩猟に関する道具を展示した。

2.1.2 上川開拓とヒグマ

明治20年代から上川地方の開拓が始まり、山林を切り開いて道や農耕地が作られ、本州からの移住者が増加していった。開墾が進んでいくのに伴い、ヒグマによる農作物や家畜への被害がみられるようになっていく。明治から大正にかけて、上川地方で起こったヒグマに関する事件をまとめて、パネルで紹介したほか、そのいくつかの事件について、当時の新聞記事の複写を展示した。また、旭川兵村記念館より「屯田絵巻 巻二 入隊式と禽獣、忠魚の巻」のレプリカを借用し、鮭売りがヒグマと遭遇し、助けを求められた兵員がそのヒグマを退治する場面を展示した。

一方、アイヌの人びとは明治以降、毒矢や仕掛け弓の使用を禁止されたが、鉄砲の貸与を受けるなどして、ヒグマの狩猟や儀礼を続けてきた。また木彫り熊が、アイヌの伝統的な意匠をほどこした工芸品とともに、観光客への土産物として販売されるようになっていく。旭川（近文）地域の木彫り熊



写真1 第99回企画展「ヒグマの民俗」展示風景

¹ 旭川市博物館（Asahikawa City Museum）



写真2 儀礼に関する祭具の展示



写真4 キャラクター化されたヒグマに関する展示



写真3 狩猟に関する道具の展示

は、大正末期に松井梅太郎が始めたとしており、当館が所蔵する木彫り熊の中から、松井梅太郎の作品を展示した。

2.1.4 道民とヒグマ

近年、道内各地でヒグマの出没件数が増加し、人的被害もたびたび発生している。ヒグマは甚大な被害をもたらす危険な動物として恐れられているが、一方では北海道観光土産に用いられ、様々にキャラクター化されたりと、道民にとって身近で親しみ深い面を持っているともいえる。

ヒグマのことをよく知り、正しく恐れ、正しく接し、問題が起こったときには適切に対処することが大切だと考える。展示の最後には、ヒグマのイラストを用いた北海道観光の土産物や、キャラクターを紹介した。

3 第100回企画展「川と暮らし～あさひかわの人びとと川～」

2024年12月14日（土）から2025年2月24日（月・祝）まで、第100回企画展「川と暮らし～あさひかわの人びとと川～」を開催した。2025年2月15日には、国立アイヌ民族博物館の中井貴規氏を講師として、企画展関連講演会「アイヌ文化における川漁 マレクという漁具 ～伝承者育成事業の経験より～」を開催した。企画展の期間中入館者は3,262人だった。

3.1 展示の概要

3.1.1 旧石器文化から縄文文化

旭川は「川のまち」と呼ばれ、石狩川、忠別川、美瑛川、牛朱別川の四大河川をはじめとし、大小130もの川が市内を流れている。この多くの川の流れとともに、この地の人びとは豊かな暮らしを営んできた。

旧石器文化では土器はまだなく、道具は石や骨、角、木などで作られていた。旭川市内での遺跡の分布をみると、旧石器文化の遺跡は桜岡や近文台などの、盆地を見渡すことができる残丘や丘陵、高位段丘面の縁辺にみられ、少ない人数で効率的な狩猟を行うため、川沿いに移動する獲物を探していたと考えられる。

土器を使うようになる縄文文化・縄文文化においても、旧石器文化と同じような場所に遺跡が見つまっている。しかし、より河川に近い中位の段丘面に降りてきた跡もみられ、



写真5 第100回企画展「川と暮らし」展示風景



写真6 第100回企画展「川と暮らし」展示風景

石狩川扇状地の微高地上や、牛朱別川に合流する小さな川の段丘上の平地など、河川氾濫の被害がない段丘や微高地上に拠点を設けた様子がみられる。

また統縄文文化期の遺跡である永山4遺跡からは、幅数十メートルの川の跡が発見され、その川で捕獲されたかどうかは定かではないが、遺跡からコイ科の魚の骨が出土した。この遺跡では、漁撈活動もあったと考えられる。

旧石器文化の遺跡である桜岡5遺跡から出土した石器や、永山4遺跡から出土した土器や石器、遺物の出土状況を撮影した写真パネルなどを展示した。



写真7 永山4遺跡出土の土器

3.1.2 擦文文化・アイヌ文化

擦文文化・アイヌ文化では、漁撈活動が重視されるようになったと考えられる。サケやマスは湧水から流れるきれいな川で産卵を行うが、擦文文化の遺跡が集中する近文には、湧水を意味するアイヌ語「MEM」という地名がみられ、住居跡はサケ・マスの産卵床や小河川に近い、最も低位の段丘面で発見されている。この立地は、増水時に浸水する危険があるが、それを承知のうえで、漁撈と移動に有利な居住地を選択したと考えられている。これは、本州との交易活動が活発化していったことに関係しており、本州産の鉄や漆器を手に入れるため、サケなどを乾燥保存させた干鮭を交易品とする、そのため効率的にサケ・マスを捕獲、加工、運搬する必要があったと考えられている。

擦文文化の遺跡である川端2遺跡から出土した土器や、錦

町5遺跡から出土したサケ・マスの歯・骨、出土状況の写真パネルなどを展示した。

3.1.3 アイヌの人びとと川 ～川漁・交易・地名～

川でとれる様々な魚はアイヌの人びとの食料のひとつであり、中でも7月から8月にかけて捕獲できるマスと、9月から12月上旬にかけて捕獲できるサケは、特に重要な漁獲物とされていた。ウライ（箆）やマレク（魚突き鉤）など、川漁の道具を展示したほか、チブ（丸木舟）、チェブケリ（サケの皮で作った靴）などを展示した。

また、サケが上川アイヌの人びとにとって主要な交易品となっていたことにも触れ、アイヌの人びとの移出品として、サッチェブ（干鮭）やアットウシ（樹皮服）を、移入品としてタマサイ（首飾り）や漆器類などを展示した。ほか、旭川を流れる川のアイヌ語地名をいくつか紹介した。



写真8 川漁に関する道具の展示

3.1.4 旭川村の開村 ～道路・橋・渡船～

明治23（1890）年9月20日、北海道庁令により、神居村、旭川村、永山村の三村が上川郡内に設置されたが、これらは川を境としてその区域が設けられた。また、三村の設置と前後して道路が整備され、あわせて橋も架けられていった。ただ、架橋には莫大な費用がかかり、また治水事業の遅れから河川の流路がしばしば変わるため、橋の建設が難しいという面もあった。そのため、交通の要所には渡船が設けられ、活発化していく人の移動や物流を支える重要な存在となって

いた。現在、渡船場があった場所周辺には橋が架けられ、当時の面影はなくなっている。

三村のはじまりと、道路・橋の建設について地図や写真パネルで紹介し、また渡船について、旭川市河川図（平成11（1999）年）を用いて渡船場のあった場所を示したほか、人やバスを運ぶ渡船の風景を撮影した写真パネルを展示した。

3.1.5 水害

明治・大正頃までの旭川は、河川が複雑に流れ、融雪期や多雨期には、街はたびたび水害にさらされた。そのたびに治水事業を行い、街を復旧してきたこの地域の歴史は、水害とのたたかひの歴史でもあったといえる。

昭和3（1928）年、水害の大きな要因となってきた牛朱別川の流路を切り替えて水路整備を行い、廃河川敷地を埋め立て市街地を拡大するとともに築堤を設けるという計画が立てられた。昭和5（1930）年から昭和7（1932）年にかけて行われた牛朱別川切替工事について、地図や写真で紹介した。

また、この工事の成功を受け、忠別川を現在の両神橋上流で美瑛川に合流させる計画が立てられた。この計画は実現しなかったが、旭川中央図書館には『忠別川美瑛川切替並忠別川地堤式発電水力 工事計画書』が所蔵されており、借用展示を行った。



写真9 『忠別川美瑛川切替並忠別川地堤式発電水力 工事計画書』（旭川中央図書館所蔵）

3.1.6 川のある暮らし

川は人びとを苦しめてきた面を持つが、この地に暮らしてきた人びとは、川を上手に利用し、川と共に豊かで楽しく暮らせるように工夫を重ねてきた。生活・農業・工業用水として川の水を活用するほか、かつては川に製氷場や河川プールが作られた。

現在では、河川敷が旭川の大きなイベントの会場として使用されたり、公園が整備され市民が憩う空間として利用されている。そういった河川利用の風景も写真で紹介した。

4 おわりに

近年の旭川市博物館の企画展は、大きく「考古」「アイヌ」「近現代」の、どれか特定の分野の枠組みを基本として展示を構成することが多かったが、今年度の企画展は両者とも、

「ヒグマ」「川」というテーマに対して複数の分野の担当者が協力し、展示の構成を行った。展示全体の統一性などに課題が残ったが、来館者アンケートでは「川から暮らしをみていく流れがおもしろかった」といった感想もみられた。今後、各分野による専門の企画展のほかに、今回のような分野を横断した企画展も選択肢のひとつとしていきたい。

主要参考文献

【第99回企画展・第100回企画展】

旭川市役所. 旭川市史稿. 上・下巻. 旭川市, 1931.

旭川市史編集委員会. 旭川市史. 第1・2・3・4・5・6・7巻. 旭川市, 1959-1973.

旭川市史編集会議. 新旭川市史. 第1・2・3・4・5・6・7・8巻. 旭川市, 1994-1997.

北海道教育委員会. アイヌ民俗文化財調査報告書. アイヌ民俗調査1～18. 北海道教育委員会, 1982-1999.

萱野茂. アイヌの民具. すずさわ書店, 1978.

川村兼一監修, 太田満執筆・校閲. 旭川アイヌ語辞典. アイヌ語研究所, 2005.

【第99回企画展】

イヨマンテ実行委員会監修. イヨマンテ 上川地方の熊送りの記録. 小学館, 1985.

金巻鎮雄. 北海道屯田兵絵物語. 旭川文庫2. 総北海, 1982.

【第100回企画展】

豊田實大. あさひかわの川. 旭川叢書26巻. 旭川新興公社, 2000.

友田哲弘, 岩橋由久, 大倉千加子, 箕浦剛編. 桜岡5遺跡. 北海道旭川市埋蔵文化財発掘調査報告第26輯, 旭川市教育委員会, 2001.

斉藤傑. 永山4遺跡. 北海道旭川市埋蔵文化財発掘調査報告. 第8輯. 旭川市教育委員会, 1985.

友田哲弘, 岩橋由久編. 永山4遺跡Ⅱ. 北海道旭川市埋蔵文化財発掘調査報告第22輯. 旭川市教育委員会, 1997.

友田哲弘, 岩橋由久編. 永山4遺跡Ⅲ. 北海道旭川市埋蔵文化財発掘調査報告第23輯. 旭川市教育委員会, 1998.

友田哲弘, 岩橋由久, 大倉千加子編. 永山4遺跡Ⅳ. 北海道旭川市埋蔵文化財発掘調査報告第24輯. 旭川市教育委員会, 1999.

岩橋由久, 大倉千加子, 友田哲弘編. 永山4遺跡Ⅴ. 北海道旭川市埋蔵文化財発掘調査報告第32輯. 旭川市教育委員会, 2006.

友田哲弘, 岩橋由久, 佐藤稔, 岡部貴史. 永山4遺跡Ⅵ. 北海道旭川市埋蔵文化財発掘調査報告第35輯. 旭川市教育委員会, 2022.

伊藤千里, 岩橋由久, 大倉千加子, 友田哲弘編. 川端2遺跡. 北海道旭川市埋蔵文化財発掘調査報告第28輯. 旭川市教育委員会, 2003.

瀬川拓郎編. 錦町5遺跡. 北海道旭川市埋蔵文化財発掘調査報告第3輯. 旭川市教育委員会, 1984.

瀬川拓郎. 錦町5遺跡Ⅱ. 北海道旭川市埋蔵文化財発掘調査

報告第6輯. 旭川市教育委員会, 1985.

瀬川拓郎. 錦町5遺跡Ⅲ. 北海道旭川市埋蔵文化財発掘調査報告第10輯. 旭川市教育委員会, 1988.

瀬川拓郎. 旭町1遺跡. 北海道旭川市埋蔵文化財発掘調査報告第20輯. 旭川市教育委員会, 1995.

瀬川拓郎, 友田哲弘. 旭町1遺跡Ⅱ. 北海道旭川市埋蔵文化財発掘調査報告第21輯. 旭川市教育委員会, 1996.

岩橋由久, 大倉千加子, 友田哲弘編. 旭町1遺跡Ⅲ. 北海道旭川市埋蔵文化財発掘調査報告第30輯. 旭川市教育委員会, 2004.

知里真志保. 地名アイヌ語小辞典. 北海道出版企画センター, 1984.

山田秀三. アイヌ語地名の研究. 山田秀三著作集第1巻. 草風館, 1982.

旭川市役所. 牛朱別川切替工事概要. 旭川市, 1932.

渡辺義雄. まちは生きている 上巻 旭川市街の今昔. 旭川文庫3. 総北海, 1983.

渡辺義雄. まちは生きている 下巻 旭川市街の今昔. 旭川文庫4. 総北海, 1984.

国土交通省北海道開発局旭川開発建設部“河川概要”,
<https://www.hkd.mlit.go.jp/as/tisui/vkvvn80000000m9v.html>
html (参照2024. 12. 3)

旭川市博物館研究報告第31号
旭川市科学館研究報告第20号

令和7年(2025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

旭川市博物館研究報告

第31号

旭川市科学館研究報告

第20号

2021年度