

旭川市科学館野外自然観察空間の生態系調査について

磯 清志*¹・出羽 寛*²・成田 一芳*³・舟橋 健*³・南 尚貴*⁴

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。科学館の敷地の一部約5,000m²は、在来樹木の植栽、トンボ池の造成をとおして周辺に生息する生き物を誘導し、自然観察をはじめ各種の野外活動を実施するための野外自然観察空間と位置づけている。

2003年、新科学館の土地造成工事に先立ち敷地内の生態系調査を行い、植物107種（帰化率49.5%）、鳥類11種、昆虫46種、ネズミ類ではエゾヤチネズミが記録された（石川ほか 2004）。以後、植物については毎年、鳥類及びほ乳類・昆虫類については隔年で調査を実施してきた（磯ほか 2007、成田ほか 2008）。

今回、経年調査の一環として調査を実施したので、以下にその結果を報告する。

2 調査地と調査方法

調査は2008年に磯、出羽、成田、舟橋、南の5名が行った。調査対象地は科学館の敷地を中心とし、対象分野によっては隣接する場所も調査した。

各分野の調査方法及び調査時期は以下のとおりである。

(1) 植物

調査地は、自然観察空間を植樹地とトンボ池周辺（池内とその岸辺）に分けて行った（磯 ほか 2007、成田 ほか 2008）。

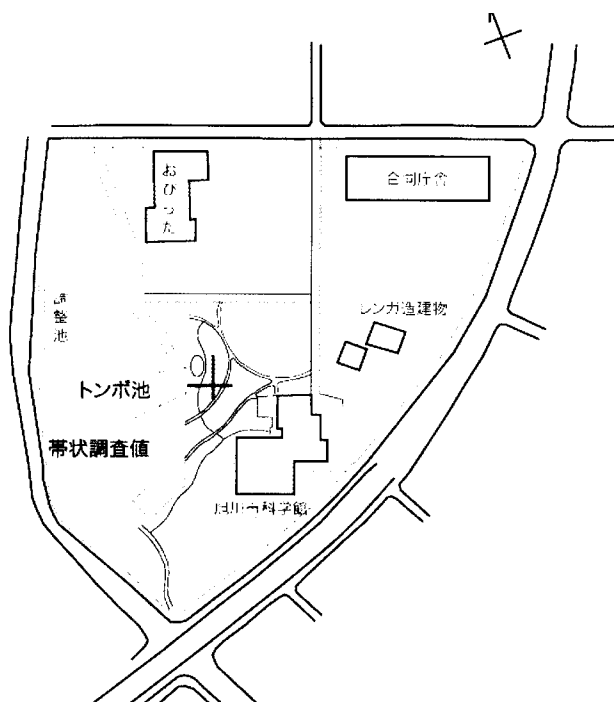


図1 植物調査区

*¹北海道旭川農業高等学校 *²旭川大学教授 *³サイエンスボランティア旭川特別学芸員 *⁴旭川市博物科学館

調査は、2008年6月10日、9月16日に調査地を踏査し、生育する植物（植栽樹を除く）を記録した。また、8月8日には植物各種の定量的な知見を得るため、調査地内に東西方向、南北方向それぞれに30m、幅15cmの带状区（図1）を設定し、生育する植物種の株数を記録した。東西方向の带状区の中で起点から15.9m～16.9m間は散策路、20.2m～22.4m間は裸地となっている。また、南北方向の带状区では、起点から24.1m～24.7m間は散策路、27m～27.6mには排水溝の蓋があり、植物が生育しない環境となっている。

（2）小型ほ乳類

調査区の概要

調査区は前回2003年の調査時と同じA区、B区、C区、D区の4箇所である（図2）。

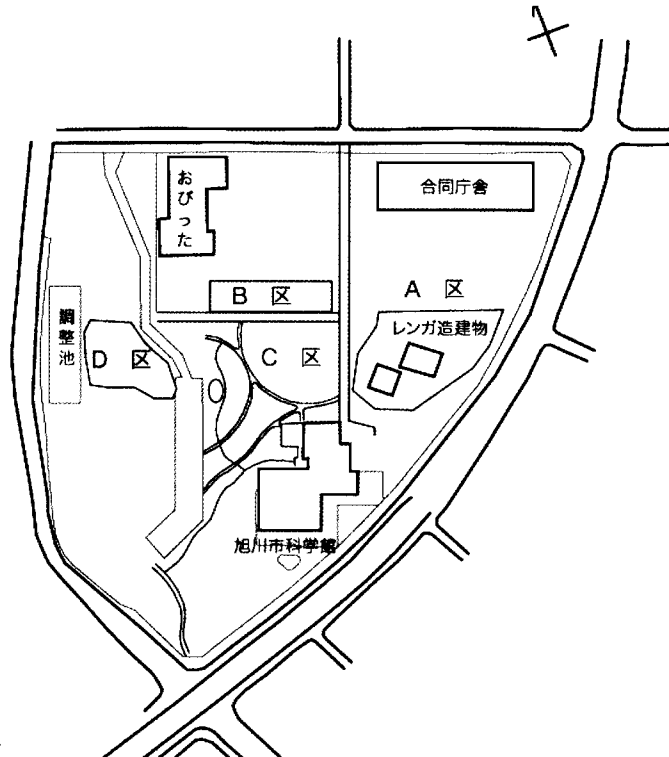


図2 小型ほ乳類調査区

A区—レンガの建物が2棟あり、その周辺にミズナラ、ハルニレ、シラカンバ、ニセアカシア、ナナカマド等の樹木があり、数本の大径木がある。林床植生は貧弱で裸地状部分が多いが、一部にオオアワダチソウ、オオヨモギ等の草本類が生育し、2006年に比べて林床植被率は高くなっている。樹間閉鎖度29.6%、林床植被率43.3%。

B区—細長い小林地で、樹種はニセアカシア、シラカンバ等の若齢木が多い。林床にはオオアワダチソウ、オオヨモギ、イネ科植物が密生している部分が多く、植生は2006年とほぼ同じである。樹間閉鎖度21.9%、林床植被率66.5%。

C区—トンボ池のある草地で、ムラサキツメクサとカモガヤ等のイネ科草本が比較的密生しているが草丈は低く、植生は2006年とほぼ同じである。樹間閉鎖度1.1%、林床植被率70.0%。

D区—ヤマナラシの大径木が列状にあるほか、ニセアカシア、トドマツなどがある小林地

地。林床植生は貧弱な部分もあるが、オオアワダチソウ、クマイザサ等の密生部分が多く、植生は2006年とほぼ同じである。樹間閉鎖度47.0%、林床植被率56.0%。

調査方法

捕獲調査はこれまでと同様に、トタン製の生け捕りワナを使用、A区12個、B区13個、C区9個、D区10個の合計44個をそれぞれの調査区に10メートル間隔で、曲線状に設置した。餌はエンバクを使用、ワナ内には死亡を防ぐために綿を入れた。捕獲した個体は種、性、繁殖状況を判別、体重を測定、指切りによって個体識別を行った後に放逐した。

調査期間は10月20日にワナを設置、21日から23日まで3日間の捕獲作業を行った。

なお、この捕獲調査は北海道鳥獣捕獲許可第126号（上川支庁）により行った。

(3) 鳥類

調査方法は磯ほか(2007)と同様で、繁殖期は6月29日に越冬期は11月10日に実施した。

(4) 昆虫

調査はトンボ池を中心に科学館敷地内において見つけ捕り、ピットホールトラップ、すくい網法などで4月から10月にかけて実施した。

3 調査結果と考察

(1) 植物

調査の結果、植樹地から75種、トンボ池周辺から56種、両地域あわせて99種が記録された(表1)。2007年の調査と比較すると、植樹地が24種、池周辺が14種、全体では24種が多く記録された。植物種の配列は環境庁自然保護局編「自然環境保全基準調査植物目録」(1994)などに基づいた。

記録された植物のうち帰化植物は、植樹地で42種、池周辺からは21種、両地域あわせて44種が記録され、帰化率は44.4%だった。2007年の調査との比較では、植樹地が10種、池周辺が5種、全体では9種が多く記録されたが、帰化率は約3%低下した。

表2及び表3に両地域における2005年からの記録状況を示す。

植樹地

記録された75種のうち、エゾノバッコヤナギ、ハルニレ、ナガバギシギシ、オオヤマフスマ、サクラマンテマ、ウシハコベ、オランダイチゴ、オキジムシロ、ミツモトソウ、ナワシロイチゴ、ゲンノショウコ、ノハラムラサキ、チシマオドリコソウ、エゾイヌゴマ、アメリカオニアザミ、ヨツバヒヨドリ、コヌカグサ、オオスズメノテッポウ、ホソムギの19種が今回新たに記録された。一方、前年に記録されたイヌホオズキ、ユウゼンギク、フランスギク、イヌビエ、ハナクサキビは今回見あたらなかった。

トンボ池

2008年には、エゾノバッコヤナギ、エゾヤナギ、ミミナグサ、エゾオオヤマハコベ、アカザ、ミツモトソウ、エゾノミツモトソウ、エゾタチカタバミ、エゾイヌゴマ、ヘラオオバコ、オオアワダチソウ、オオスズメノテッポウ、ハルガヤ、エゾノサヤヌカグサ、オオアワガエリ、ヨシ、ナガハグサの17種が新たに記録された。一方、前年に記録され

た植物でノミノフスマ、ナズナ、ヒメグンバイナズナ、シロバナシナガワハギ、アゼナ、ヨモギ、ヒメムカシヨモギ、トゲチシャ、タチコウガイゼキショウ、ツルヨシ、イチョウウキゴケは今回記録されなかった。

带状区調査

東西方向からは25種506株が記録された（表4）。ブタクサとセイヨウタンポポが優勢しており、それぞれの占有率は28.9%、20.2%、次いでコヌカグサ、ヒメジョオン、シロツメクサ、キンエノコロが多く見られた。セイヨウタンポポは帯条区の中で広く見られたが、ブタクサの分布は科学館敷地外に近い方に集中してみられる傾向がある。

南北に設定された帯条区からは18種573株が記録された（表5）。東西方向の帯条区と同様セイヨウタンポポ（20.9%）とブタクサ（19.2%）が優勢で、シロツメクサ、コヌカグサ、エゾノギシギシ、キンエノコロ、ヒメジョオンが多く見られた。また、セイヨウタンポポ、コヌカグサ、シロツメクサは帯条区の広い範囲で見られたが、ブタクサ、ヒメジョオンは限られた場所に生育している様子が見られた。

表1 記録植物リスト

科名	種名	学名	植樹地	池周辺
シダ植物				
トクサ	スギナ	<i>Equisetum arvense</i>	○	○
種子植物				
被子植物				
双子葉植物				
離弁花類				
ヤナギ	ドロノキ	<i>Populus maximowiczii</i>		○
	エゾノバッコヤナギ	<i>Salix hultenii</i> var. <i>angustifolia</i>	○	○
	エゾヤナギ	<i>Salix rorida</i>		○
	オノエヤナギ	<i>Salix sachalinensis</i>		○
ニレ	ハルニレ	<i>Ulmus japonica</i>	○	
タデ	イヌタデ	<i>Persicaria longiseta</i>	○	○
	ヒメスイバ	<i>Rumex acetosella</i> *	○	○
	ナガバギシギシ	<i>Rumex crispus</i> *	○	
	エゾノギシギシ	<i>Rumex obtusifolius</i> *	○	○
ナデシコ	ミミナグサ	<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>angustifolium</i>	○	○
	オオヤマフスマ	<i>Moehringia lateriflora</i>	○	
	ヒロハノマンテマ	<i>Silene alba</i> *	○	
	サクラマンテマ	<i>Silene pendula</i> *	○	

科名	種名	学名	植樹地	池周辺
	ウシハコベ	<i>Stellaria aquatica</i>	○	
	エゾオオヤマハコベ	<i>Stellaria radians</i>		○
アカザ	シロザ	<i>Chenopodium album</i>	○	○
	アカザ	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>	○	○
アブラナ	ハルザキヤマガラシ	<i>Barbarea vulgaris</i> *	○	
	ナズナ	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	○	
	ヒメグンバイナズナ	<i>Lepidium densiflorum</i> *	○	
	スカシタゴボウ	<i>Rorippa islandica</i>		○
	キレハイヌガラシ	<i>Rorippa sylvestris</i> *	○	○
バラ	キンミズヒキ	<i>Agrimonia japonica</i>	○	
	オランダイチゴ	<i>Fragaria × ananassa</i> *	○	
	オキジムシロ	<i>Potentilla supina</i> *	○	
	ヒメヘビイチゴ	<i>Potentilla centigrana</i>		○
	ミツモトソウ	<i>Potentilla cryptotaeniae</i> var. <i>insularis</i>	○	○
	エゾノミツモトソウ	<i>Potentilla norvegica</i> *	○	○
	エゾイチゴ	<i>Rubus idaeus</i> var. <i>aculeatissimus</i> f. <i>concolor</i>	○	
	ナワシロイチゴ	<i>Rubus parvifolius</i>	○	
マメ	ヤブハギ	<i>Desmodium podocarpium</i> ssp. <i>oxyphyllum</i> var. <i>mandshuricum</i>	○	
	ヤマハギ	<i>Lespedeza bicolor</i>	○	
	コメツブウマゴヤシ	<i>Medicago lupulina</i> *	○	
	シロバナシナガワハギ	<i>Melilotus officinalis</i> ssp. <i>alba</i> *	○	
	シナガワハギ	<i>Melilotus officinalis</i> ssp. <i>alba</i> f. <i>suaveolens</i> *	○	
	ムラサキツメクサ	<i>Trifolium pratense</i> *	○	○
	シロツメクサ	<i>Trifolium repens</i> *	○	○
カタバミ	エゾタチカタバミ	<i>Oxalis fontana</i>	○	○
フウロソウ	ゲンノショウコ	<i>Geranium thunbergii</i>	○	
スミレ	サンシキスミレ	<i>Viola tricolor</i> *	○	
ミソハギ	エゾミソハギ	<i>Lythrum salicaria</i>		○
アカバナ	カラフトアカバナ	<i>Epilobium glandulosum</i> var. <i>asiaticum</i>		○
	メマツヨイグサ	<i>Oenothera biennis</i> *	○	○
合弁花類				
ガガイモ	ガガイモ	<i>Metaplexis japonica</i>	○	
ムラサキ	ノハラムラサキ	<i>Myosotis arvensis</i> *	○	

科名	種名	学名	植樹地	池周辺
	ヒレハリソウ	<i>Symphytum officinale*</i>	○	
シソ	ナギナタコウジュ	<i>Elsholtzia ciliata</i>		○
	チシマオドリコソウ	<i>Galeopsis bifida*</i>	○	
	エゾイヌゴマ	<i>Stachys riederi</i> var. <i>villosa</i>	○	○
ゴマノハグサ	トキワハゼ	<i>Mazus pumilus</i>	○	
	ビロードモウズイカ	<i>Verbascum thapsus*</i>	○	
	タチイヌノフグリ	<i>Veronica arvensis*</i>	○	
タヌキモ	タヌキモ	<i>Utricularia australis</i>		○
オオバコ	オオバコ	<i>Plantago asiatica</i>	○	○
	ヘラオオバコ	<i>Plantago lanceolata*</i>	○	○
キク	ブタクサ	<i>Ambrosia artemisiifolia*</i>	○	○
	カワラハハコ	<i>Anaphalis margaritacea</i> ssp. <i>yedoensis</i>	○	
	オオヨモギ	<i>Artemisia montana</i>	○	○
	アメリカセンダングサ	<i>Bidens frondosa*</i>		○
	アメリカオニアザミ	<i>Cirsium vulgare*</i>	○	
	キクニガナ	<i>Cichorium intybus*</i>	○	
	ヒメムカシヨモギ	<i>Conyza canadensis*</i>	○	
	ヒメジョオン	<i>Erigeron annuus*</i>	○	○
	ヒヨドリバナ	<i>Eupatorium chinense</i> var. <i>oppositifolium</i>	○	
	ヨツバヒヨドリ	<i>Eupatorium chinense</i> ssp. <i>sachalinense</i>	○	
	コウリンタンポポ	<i>Hieracium aurantiacum*</i>	○	
	ブタナ	<i>Hypochoeris radicata*</i>	○	○
	トゲチシャ	<i>Lactuca scariola*</i>	○	
	マルバトゲチシャ	<i>Lactuca scariola</i> f. <i>integrifolia*</i>	○	○
	コシカギク	<i>Matricaria matricarioides*</i>	○	
	アキタブキ	<i>Petasites japonicus</i> var. <i>giganteus</i>	○	
	コウゾリナ	<i>Picris hieracioides</i> var. <i>glabrescens</i>	○	
	オオアワダチソウ	<i>Solidago gigantea</i> var. <i>leiophylla*</i>	○	○
	セイヨウタンポポ	<i>Taraxacum officinale*</i>	○	○
	単子葉植物			
オモダカ	ヘラオモダカ	<i>Alisma canaliculatum</i>		○
	オモダカ	<i>Sagittaria trifolia</i>		○
イグサ	イ	<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i>		○

科名	種名	学名	植樹地	池周辺
	クサイ	<i>Juncus tenuis</i>		○
ツユクサ	ツユクサ	<i>Commelina communis</i>	○	
	イボクサ	<i>Murdannia keisak</i>		○
イネ	コヌカグサ	<i>Agrostis alba*</i>	○	○
	オオスズメノテッポウ	<i>Alopecurus pratensis*</i>	○	○
	ハルガヤ	<i>Anthoxanthum odoratum*</i>	○	○
	カモガヤ	<i>Dactylis glomerata*</i>		○
	タイヌビエ	<i>Echinochloa crus-galli var. oryzicola</i>		○
	エゾノサヤヌカグサ	<i>Leersia oryzoides</i>		○
	ホソムギ	<i>Lolium perenne*</i>	○	
	クサヨシ	<i>Phalaris arundinacea</i>	○	○
	オオアワガエリ	<i>Phleum pratense*</i>	○	○
	ヨシ	<i>Phragmites australis</i>		○
	スズメノカタビラ	<i>Poa annua</i>	○	○
	ナガハグサ	<i>Poa pratensis*</i>	○	○
	キンエノコロ	<i>Setaria pumilla</i>	○	
	エノコログサ	<i>Setaria viridis</i>	○	
ガマ	ガマ	<i>Typha latifolia</i>		○
カヤツリグサ	ジョロウスゲ	<i>Carex capricornis</i>		○
	ハリイ	<i>Eleocharis congesta</i>		○
	ヌマハリイ	<i>Eleocharis mamillata var. cyclocarpa</i>		○

外来種には学名の後に*を付した。

表2 植樹地の記録植物

科名	種名	学名	2005	2006	2007	2008
シダ植物						
トクサ	スギナ	<i>Equisetum arvense</i>		○	○	○
種子植物						
被子植物						
双子葉植物						
離弁花類						
ヤナギ	エゾノバッコヤナギ	<i>Salix hultenii var. angustifolia</i>				○

科名	種名	学名	2005	2006	2007	2008
ニレ	ハルニレ	<i>Ulmus japonica</i>				○
タデ	ソバカズラ	<i>Fallopia convolvulus*</i>		○		
	イヌタデ	<i>Persicaria longiseta</i>	○	○		○
	イシミカワ	<i>Persicaria perfoliata</i>		○		
	サナエタデ	<i>Persicaria scabra</i>	○	○		
	ハイミチヤナギ	<i>Polygonum arenastrum*</i>		○		
	ヒメスイバ	<i>Rumex acetosella*</i>			○	○
	ナガバギンギシ	<i>Rumex crispus*</i>				○
	エゾノギンギシ	<i>Rumex obtusifolius*</i>	○	○	○	○
スベリヒユ	スベリヒユ	<i>Portulaca oleracea</i>	○			
ナデシコ	ミミナグサ	<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>angustifolium</i>		○		○
	オオヤマフスマ	<i>Moehringia lateriflora</i>				○
	ツメクサ	<i>Sagina japonica</i>		○		
	ヒロハノマンテマ	<i>Silene alba*</i>			○	○
	サクラマンテマ	<i>Silene pendula*</i>				○
	ノハラツメクサ	<i>Spergula arvensis*</i>		○		
	ウスベニツメクサ	<i>Spergularia rubra*</i>		○		
	ノミノフスマ	<i>Stellaria alsine</i> var. <i>undulata</i>		○		
	ウシハコベ	<i>Stellaria aquatica</i>				○
アカザ	シロザ	<i>Chenopodium album</i>	○	○		○
	アカザ	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>	○	○	○	○
	コアカザ	<i>Chenopodium ficifolium*</i>		○		
ヒユ	アオゲイトウ	<i>Amaranthus retroflexus*</i>	○			
アブラナ	ハルザキヤマガラシ	<i>Barbarea vulgaris*</i>			○	○
	セイヨウアブラナ	<i>Brassica napus*</i>	○	○		
	ナズナ	<i>Capsella bursa-pastoris</i>		○	○	○
	ヤマタネツケバナ	<i>Cardamine scutata</i>		○		
	ヒメグンバイナズナ	<i>Lepidium densiflorum*</i>			○	○
	スカシタゴボウ	<i>Rorippa islandica</i>	○			
	キレハイヌガラシ	<i>Rorippa sylvestris*</i>		○		○
バラ	キンミズヒキ	<i>Agrimonia japonica</i>			○	○
	オランダイチゴ	<i>Fragaria × ananassa*</i>				○
	オキジムシロ	<i>Potentilla supina*</i>				○

科名	種名	学名	2005	2006	2007	2008
	ミツモトソウ	<i>Potentilla cryptotaeniae</i> var. <i>insularis</i>				○
	エゾノミツモトソウ	<i>Potentilla norvegica</i> *			○	○
	エゾイチゴ	<i>Rubus idaeus</i> var. <i>aculeatissimus</i> f. <i>concolor</i>			○	○
	ナワシロイチゴ	<i>Rubus parvifolius</i>				○
マメ	ヤブハギ	<i>Desmodium podocarpium</i> ssp. <i>oxyphyllum</i> var. <i>mandshuricum</i>			○	○
	ヤマハギ	<i>Lespedeza bicolor</i>			○	○
	コメツブウマゴヤシ	<i>Medicago lupulina</i> *			○	○
	シロバナシナガワハギ	<i>Melilotus officinalis</i> ssp. <i>alba</i> *		○	○	○
	シナガワハギ	<i>Melilotus officinalis</i> ssp. <i>alba</i> f. <i>suaveolens</i> *			○	○
	タチオランダゲンゲ	<i>Trifolium hybridum</i> *		○		
	ムラサキツメクサ	<i>Trifolium pratense</i> *		○	○	○
	シロツメクサ	<i>Trifolium repens</i> *		○	○	○
カタバミ	カタバミ	<i>Oxalis corniculata</i>		○		
	エゾタチカタバミ	<i>Oxalis fontana</i>		○	○	○
フウロソウ	ゲンノショウコ	<i>Geranium thunbergii</i>				○
スマレ	サンシキスマレ	<i>Viola tricolor</i> *		○		○
アカバナ	カラフトアカバナ	<i>Epilobium glandulosum</i> var. <i>asiaticum</i>		○		
	エゾアカバナ	<i>Epilobium montanum</i>		○		
	メマツヨイグサ	<i>Oenothera biennis</i> *		○	○	○
合弁花類						
ガガイモ	ガガイモ	<i>Metaplexis japonica</i>		○		○
ムラサキ	オニルリソウ	<i>Cynoglossum asperrimum</i>		○		
	ノハラムラサキ	<i>Myosotis arvensis</i> *				○
	ヒレハリソウ	<i>Symphytum officinale</i> *	○	○	○	○
シソ	チシマオドリコソウ	<i>Galeopsis bifida</i> *				○
	エゾイヌゴマ	<i>Stachys riederi</i> var. <i>villosa</i>				○
ナス	イヌホオズキ	<i>Solanum nigrum</i>	○	○	○	
ゴマノハグサ	トキワハゼ	<i>Mazus pumilus</i>		○		○
	ビロードモウズイカ	<i>Verbascum thapsus</i> *		○	○	○
	タチイヌノフグリ	<i>Veronica arvensis</i> *			○	○
オオバコ	オオバコ	<i>Plantago asiatica</i>		○	○	○
	ヘラオオバコ	<i>Plantago lanceolata</i> *		○	○	○
キク	ブタクサ	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> *		○	○	○

科名	種名	学名	2005	2006	2007	2008
	カワラハハコ	<i>Anaphalis margaritacea</i> ssp. <i>yedoensis</i>			○	○
	オオヨモギ	<i>Artemisia montana</i>		○	○	○
	ユウゼンギク	<i>Aster novi-belgii</i> *			○	
	アメリカセンダングサ	<i>Bidens frondosa</i> *		○		
	フランスギク	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> *			○	
	アメリカオニアザミ	<i>Cirsium vulgare</i> *				○
	キクニガナ	<i>Cichorium intybus</i> *			○	○
	ヒメムカシヨモギ	<i>Conyza canadensis</i> *		○	○	○
	ヒメジョオン	<i>Erigeron annuus</i> *		○	○	○
	ヒヨドリバナ	<i>Eupatorium chinense</i> var. <i>oppositifolium</i>			○	○
	ヨツバヒヨドリ	<i>Eupatorium chinense</i> ssp. <i>sachalinense</i>				○
	コウリンタンポポ	<i>Hieracium aurantiacum</i> *		○		○
	ブタナ	<i>Hypochoeris radicata</i> *		○	○	○
	トゲチシャ	<i>Lactuca scariola</i> *		○	○	○
	マルバトゲチシャ	<i>Lactuca scariola</i> f. <i>integrifolia</i> *		○	○	○
	コシカギク	<i>Matricaria matricarioides</i> *		○	○	○
	アキタブキ	<i>Petasites japonicus</i> var. <i>giganteus</i>	○	○	○	○
	コウゾリナ	<i>Picris hieracioides</i> var. <i>glabrescens</i>	○	○	○	○
	オオアワダチソウ	<i>Solidago gigantea</i> var. <i>leiophylla</i> *			○	○
	オニノゲシ	<i>Sonchus asper</i> *		○		
	ノゲシ	<i>Sonchus oleraceus</i>		○		
	セイヨウタンポポ	<i>Taraxacum officinale</i> *	○	○	○	○
単子葉植物						
ツユクサ	ツユクサ	<i>Commelina communis</i>	○	○		○
イネ	コスカグサ	<i>Agrostis alba</i> *				○
	スズメノテッポウ	<i>Alopecurus aequalis</i>		○		
	オオスズメノテッポウ	<i>Alopecurus pratensis</i> *				○
	ハルガヤ	<i>Anthoxanthum odoratum</i> *		○	○	○
	メヒシバ	<i>Digitaria ciliaris</i>		○		
	イヌビエ	<i>Echinochloa crus-galli</i>	○	○	○	
	ホソムギ	<i>Lolium perenne</i> *				○
	ハナクサキビ	<i>Panicum capillare</i> *		○	○	
	クサヨシ	<i>Phalaris arundinacea</i>			○	○

科名	種名	学名	2005	2006	2007	2008
	オオアワガエリ	<i>Phleum pratense*</i>			○	○
	スズメノカタビラ	<i>Poa annua</i>		○		○
	ナガハグサ	<i>Poa pratensis*</i>		○	○	○
	アキノエノコログサ	<i>Setaria faberi</i>	○	○		
	キンエノコロ	<i>Setaria pumilla</i>	○	○	○	○
	エノコログサ	<i>Setaria viridis</i>		○	○	○
	ムラサキエノコロ	<i>Setaria viridis f. misera</i>		○		

表3 トンボ池周辺の記録植物

科名	種名	学名	2005	2006	2007	2008
シダ植物						
トクサ	スギナ	<i>Equisetum arvense</i>			○	○
種子植物						
被子植物						
双子葉植物						
離弁花類						
ヤナギ	ドロノキ	<i>Populus maximowiczii</i>			○	○
	エゾノバッコヤナギ	<i>Salix hultenii var. angustifolia</i>				○
	エゾヤナギ	<i>Salix rorida</i>				○
	オノエヤナギ	<i>Salix sachalinensis</i>			○	○
タデ	イヌタデ	<i>Persicaria longiseta</i>	○	○	○	○
	タニソバ	<i>Persicaria nepalensis</i>	○			
	アキノウナギツカミ	<i>Persicaria sieboldii</i>		○		
	ヒメスイバ	<i>Rumex acetosella*</i>		○	○	○
	エゾノギシギシ	<i>Rumex obtusifolius*</i>			○	○
スベリヒユ	スベリヒユ	<i>Portulaca oleracea</i>	○			
ナデシコ	ミミナグサ	<i>Cerastium holosteoides var. angustifolium</i>				○
	ツメクサ	<i>Sagina japonica</i>		○		
	ノミノフスマ	<i>Stellaria alsine var. undulata</i>		○	○	
	エゾオオヤマハコベ	<i>Stellaria radians</i>				○

科名	種名	学名	2005	2006	2007	2008
アカザ	シロザ	<i>Chenopodium album</i>		○		○
	アカザ	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>				○
アブラナ	ナズナ	<i>Capsella bursa-pastoris</i>			○	
	ヒメグンバイナズナ	<i>Lepidium densiflorum</i> *			○	
	スカシタゴボウ	<i>Rorippa islandica</i>	○	○	○	○
	キレハイヌガラシ	<i>Rorippa sylvestris</i> *		○		○
バラ	ヒメヘビイチゴ	<i>Potentilla centigrana</i>		○	○	○
	ミツモトソウ	<i>Potentilla cryptotaeniae</i> var. <i>insularis</i>				○
	エゾノミツモトソウ	<i>Potentilla norvegica</i> *				○
マメ	シロバナシナガワハギ	<i>Melilotus officinalis</i> ssp. <i>alba</i> *			○	
	ムラサキツメクサ	<i>Trifolium pratense</i> *		○	○	○
	シロツメクサ	<i>Trifolium repens</i> *		○	○	○
カタバミ	エゾタチカタバミ	<i>Oxalis fontana</i>				○
ミソハギ	エゾミソハギ	<i>Lythrum salicaria</i>	○	○	○	○
アカバナ	カラフトアカバナ	<i>Epilobium glandulosum</i> var. <i>asiaticum</i>		○		○
	メマツヨイグサ	<i>Oenothera biennis</i> *		○		○
合弁花類						
シソ	ナギナタコウジュ	<i>Elythria ciliata</i>		○		○
	エゾイヌゴマ	<i>Stachys riederi</i> var. <i>villosa</i>				○
ゴマノハグサ	アゼナ	<i>Lindernia procumbens</i>	○		○	
	トキワハゼ	<i>Mazus pumilus</i>		○		
タヌキモ	タヌキモ	<i>Utricularia australis</i>		○	○	○
オオバコ	オオバコ	<i>Plantago asiatica</i>		○	○	○
	ヘラオオバコ	<i>Plantago lanceolata</i> *				○
キク	ブタクサ	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> *	○	○	○	○
	オオヨモギ	<i>Artemisia montana</i>		○	○	○
	ヨモギ	<i>Artemisia princeps</i>			○	
	アメリカセンダングサ	<i>Bidens frondosa</i> *	○	○	○	○
	ヒメムカシヨモギ	<i>Conyza canadensis</i> *		○	○	
	ヒメジョオン	<i>Erigeron annuus</i> *		○	○	○
	ブタナ	<i>Hypochoeris radicata</i> *		○	○	○
	トゲチシャ	<i>Lactuca scariola</i> *			○	
	マルバトゲチシャ	<i>Lactuca scariola</i> f. <i>integrifolia</i> *			○	○

科名	種名	学名	2005	2006	2007	2008
	オオアワダチソウ	<i>Solidago gigantea</i> var. <i>leiophylla</i> *				○
	セイヨウタンポポ	<i>Taraxacum officinale</i> *			○	○
単子葉植物						
オモダカ	ヘラオモダカ	<i>Alisma canaliculatum</i>	○	○	○	○
	オモダカ	<i>Sagittaria trifolia</i>	○	○	○	○
イグサ	イ	<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i>		○	○	○
	タチコウガイゼキショウ	<i>Juncus krameri</i>		○	○	
	クサイ	<i>Juncus tenuis</i>		○		○
ツユクサ	イボクサ	<i>Murdannia keisak</i>		○		○
イネ	コヌカグサ	<i>Agrostis alba</i> *			○	○
	オオスズメノテッポウ	<i>Alopecurus pratensis</i> *				○
	ハルガヤ	<i>Anthoxanthum odoratum</i> *				○
	カモガヤ	<i>Dactylis glomerata</i> *			○	○
	メヒシバ	<i>Digitaria ciliaris</i>		○		
	アキメヒシバ	<i>Digitaria violascens</i>	○			
	イヌビエ	<i>Echinochloa crus-galli</i>	○	○		
	タイヌビエ	<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>oryzicola</i>	○	○	○	○
	エゾノサヤヌカグサ	<i>Leersia oryzoides</i>				○
	ハナクサキビ	<i>Panicum capillare</i> *	○	○		
	クサヨシ	<i>Phalaris arundinacea</i>			○	○
	オオアワガエリ	<i>Phleum pratense</i> *				○
	ヨシ	<i>Phragmites australis</i>				○
	ツルヨシ	<i>Phragmites japonica</i>			○	
	スズメノカタビラ	<i>Poa annua</i>			○	○
	ナガハグサ	<i>Poa pratensis</i> *				○
	キンエノコロ	<i>Setaria pumilla</i>		○		
ガマ	ガマ	<i>Typha latifolia</i>			○	○
カヤツリグサ	ジョロウスゲ	<i>Carex capricornis</i>		○	○	○
	タマガヤツリ	<i>Cyperus difformis</i>	○			
	ウシクグ	<i>Cyperus orthostachyus</i>	○			
	カワラスナガ	<i>Cyperus sanguinolentus</i>		○		
	ハリイ	<i>Eleocharis congesta</i>	○	○		○
	ヌマハリイ	<i>Eleocharis mamillata</i> var. <i>cyclocarpa</i>		○	○	○

科名	種名	学名	2005	2006	2007	2008
	ホタルイ	<i>Scirpus hotarui</i>	○	○		
コケ植物						
コケ綱						
ウキゴケ	イチョウウキゴケ	<i>Ricciocarpos natans</i>		○	○	

(2) 小型ほ乳類

捕獲調査の結果、A区でエゾヤチネズミ9頭(100TN値25.0、以下同じ)、B区でエゾヤチネズミ9頭(23.1)、C区でエゾヤチネズミ5頭(18.5)、D区でエゾヤチネズミ3頭(10.0)、ドブネズミ5頭(16.7)、合計で2種31頭(24.6)のネズミ類が捕獲された(表6)。2003年、2006年の結果と比較すると、草丈の低い草地であるC区で捕獲数が少なく、草本類の密生するB区、D区で多いのはこれまでと同様である。しかし、どの調査区でも2006年に比べて捕獲数、100TN値が増えていることと、特にA区で捕獲数が増加していることは違っている。この2つの現象の原因については少なくとも2つのことが考えられる。1つは、ネズミ類の生息数の年次変動が影響している可能性が考えられること。また、2003年、2006年には捕獲数が1頭ないし0であったA区でエゾヤチネズミが9頭と多く捕獲された原因には2003年、2006年に比べて、一部にオオアワダチソウやオオヨモギ等の草本類が密生したことの影響が考えられる。この種は草本類が密生する環境を好むからである。ただし、2003年は生息数のまだ少ない5月に調査を行っているため捕獲数は少ない。

表6 ネズミ類の捕獲結果

調査区	種 類	2008.10.21-23			2006.10.17-19			2003.5.17-19		
		のべ わな数	捕獲数	100TN	のべ わな数	捕獲数	100TN	のべ わな数	捕獲数	100TN
A	エゾヤチネズミ	36	9	25	33	0	0	42	1	2.4
B	エゾヤチネズミ	39	9	23.1	33	8	24.4	21	2	9.5
	ドブネズミ		0	0.0		1	3.0		0	0
C	エゾヤチネズミ	27	5	18.5	27	3	11.1	15	1	6.7
	ハツカネズミ		0	0		1	3.7		0	0
D	エゾヤチネズミ	30	3	10.0	30	6	20.0	30	4	13.3
	ドブネズミ		5	16.7		0	0		0	0
合 計		126	31	24.6	123	19	15.4	108	8	7.4

100TN: ワナ 100 個、一晚あたりに換算した捕獲数

2003年は5月の調査のため捕獲数は少ない

この3回の調査結果から、この野外自然観察空間の将来のあり方について、次の2つのことを指摘しておきたい。1点目は、この野外自然空間の野ネズミ類の多様性を増加させるためにはカラフトアカネズミや森林性のエゾアカネズミとヒメネズミを周辺の森林から誘導することである。しかし、前回の報告(磯ほか 2007)でも指摘したように、隣接する忠別川の河畔林や神楽岡公園の森林には少数のカラフトアカネズミ、ドブネズミ、ハツカネズミと多くのエゾヤチネズミは生息するが、エゾアカネズミやヒメネズミは生息していない。従って、考えられる可能性は、カラフトアカネズミの生息する神楽岡の森との連続性の確保、さらにエゾアカネズミ、ヒメネズミが生息している下流の嵐山から石狩川、忠別川の河畔林の連続性を確保し、C区、D区の西側に隣接する現在の

空き地に森林性のネズミ類が生息できるような林地を造成することである。このことは、野ネズミ類だけでなく、むしろ多くの野鳥や昆虫類の生息種数を増加させ、また景観を改善する視点からも重要だと考えられる。

2点目は、裸地や通路で隔離された小林地と草地（A，B，C，D区）に生息しているエゾヤチネズミ個体群についてである。現在、この種は比較的高い密度で個体群を維持しているが、それはこれらの小林地間を移動、分散によってつないで全体を利用していることによると考えられる（今回の短期間の調査では調査区間の移動は確認されていない、表7）。今後、エゾヤチネズミ個体群がこうした孤立した小林地でどうやって個体群を維持しているのかを調査することは生態学的にも重要なことである。しかし、レンガ建築物のあるA区の再利用計画、B区、D区の小林地が今後の土地利用によって消滅すれば、エゾヤチネズミは減少もしくは絶滅する可能性が高い。野外自然観察空間として位置づけられているトンボ池のあるC区だけでは個体群は維持できないと考えられる。従って、これらの緑地を可能な限り保存することと、前述したC区、D区の西側の空き地に野外自然観察空間を広げ、林地を造成することが必要だと考えられる。

表7 捕獲個体の計測値と捕獲位置

個体 No.	種名	性 別	体重(g)	年齢	繁殖状況	捕獲位置		
						10月21日	10月22日	10月23日
1	エゾヤチネズミ	♀	21.0	亜成体	V(-) M(-)	B区		B区
2	エゾヤチネズミ	♀	38.0	成体	V(-) M(±)	B区	B区	B区
3	エゾヤチネズミ	♀	44.0	成体	V(-) M(+)	B区	B区(死亡)	
4	エゾヤチネズミ	♀	32.0	成体	V(-) M(±)	B区	B区	B区
5	エゾヤチネズミ	♀	35.0	成体	V(-) M(±)	B区		
6	エゾヤチネズミ	♂	35.0	成体	T(-)	A区		A区
7	エゾヤチネズミ	♂	17.0	幼体	T(-)	A区	A区	A区
8	エゾヤチネズミ	♀	19.5	亜成体	V(-) M(-)	C区		
9	エゾヤチネズミ	♀	22.0	亜成体	V(-) M(-)	C区		C区
10	エゾヤチネズミ	♀	28.0	成体	V(±) M(-)	D区		D区
11	ドブネズミ	♀	38.0	幼体	V(-) M(-)	D区	D区	
12	ドブネズミ	♀	37.0	幼体	V(-) M(-)	D区	D区	
13	ドブネズミ	♂	40.0	幼体	T(-)	D区		
14	ドブネズミ	♀	42.0	幼体	V(-) M(-)	D区		D区
15	エゾヤチネズミ	♀	23.0	亜成体	V(-) M(-)		B区	
16	エゾヤチネズミ	♂	26.0	成体	T(-)		B区	B区
17	エゾヤチネズミ	♀	12.5	幼体	V(-) M(-)		B区	B区
18	エゾヤチネズミ	♀	30.0	成体	V(-) M(-)		A区	
19	エゾヤチネズミ	♂	23.0	成体	T(-)		A区	
20	エゾヤチネズミ	♀	35.0	成体	V(-) M(±)		A区	
21	エゾヤチネズミ	♂	22.0	亜成体	T(-)		A区	A区
22	エゾヤチネズミ	♂	22.5	亜成体	T(-)		C区	
23	エゾヤチネズミ	♀	19.0	亜成体	V(-) M(-)		C区	
24	エゾヤチネズミ	♀	26.0	成体	V(-) M(-)		D区	D区
25	エゾヤチネズミ	♀	22.0	亜成体	V(+) M(-)		D区	
死亡	エゾヤチネズミ	♂	10.0	幼体	T(-)			B区
26	エゾヤチネズミ	♂	23.0	亜成体	T(-)			A区
27	エゾヤチネズミ	♀	28.0	成体	V(-) M(±)			A区
28	エゾヤチネズミ	♂	26.5	成体	T(-)			A区
29	エゾヤチネズミ	♀	27.0	成体	V(-) M(-)			C区
30	ドブネズミ	♂	42.0	亜成体	T(-)			D区

繁殖状況 ♀ V (膣口) +開口 ±やや開口 -開口 ♂ T (睾丸) +降下 ±やや降下 -未降下

(3) 鳥類

繁殖期の調査では6月29日に9科11種、越冬期では11月10日に8科8種を記録した(表8, 9)。

表8 繁殖期の観察鳥類

種名	ラインセンサス 3:53~4:30	定点センサス① 4:35~4:50	定点センサス② 4:50~5:05	合計
<i>Milvus migrans lineatus</i> (Gray) 比		1		1
<i>Streptopelia orientalis orientalis</i> (Latham) キジバト	1		2	3
<i>Columba livia</i> Gmelin カラハト(ドバト)	3	1		4
<i>Dendrocopos major japonicus</i> (Seebohm) アカガラ	1		2	3
<i>Motacilla alba lugens</i> Gloger ハセキレイ			1	1
<i>Parus major minor</i> Temminck & Schlegel ジュウカウ		1	2	3
<i>Emberiza cioides ciopsis</i> Bonaparte ホジロ	2		1	3
<i>Carduelis sinica minor</i> (Temminck & Schlegel) カラヒワ	1		1	2
<i>Passer rutilans rutilans</i> (Temminck) ニュウハイヌメ	1			1
<i>Passer montanus saturatus</i> Stejneger スメ	7	5	7	19
<i>Corvus corone orientalis</i> Eversmann ハシボウガラス	6		1	7
合計	22	8	17	47

表9 越冬期の観察鳥類

種名	ラインセンサス 6:36~7:04	定点センサス① 7:07~7:22	定点センサス② 7:22~7:37	合計
<i>Milvus migrans lineatus</i> (Gray) 比	1			1
<i>Motacilla alba lugens</i> Gloger ハセキレイ		1		1
<i>Hypsipetes amaurotis amaurotis</i> (Temminck) ヒヨドリ		2	2	4
<i>Turdus naumanni euromus</i> Temminck ツグミ	1	1	1	3
<i>Parus major minor</i> Temminck & Schlegel ジュウカウ	9		3	12
<i>Carduelis sinica minor</i> (Temminck & Schlegel) カラヒワ	4			4
<i>Passer montanus saturatus</i> Stejneger スメ	10	8	1	19
<i>Corvus corone orientalis</i> Eversmann ハシボウガラス	14	1	3	18
合計	39	13	10	62

※ラインセンサスは科学館敷地の外周を時計回りに時速約2kmで歩行しながら敷地内の片側50m以内に出現した個体数をカウントした。

※定点センサス①は観察場所を定め、そこから半径25m以内に出現した個体数を15分間カウントした。

※定点センサス②は観察場所を定め、そこから科学館の敷地内に出現した個体数を観察距離は特に定めず、15分間カウントした。

前回(2006年)の調査では本調査地に定着している「生息種」は確認できず、採餌や移動のために一時的に訪れた「放浪種」だけが観察された(磯ほか2007)。

今回の調査では、調査地内でハシボソガラスの繁殖が確認された。この繁殖個体以外は周辺環境から侵入したものと考えられる。

観察された鳥類の種組成を調査地とその周辺の環境との関連から考察したい。

調査地と周辺の環境

調査地である旭川市科学館の敷地は面積2.7haでほぼ長方形に近い形をしており、西と南側は道路に面し、北側は公共施設の駐車場で東側は煉瓦造りの廃屋とそれを囲む僅かな木立に接している。本調査地北側のトンホ池周辺は在来種を植樹し、草刈りは行っていない。このエリア以外の樹木はトンボ池近くのハルニレの高木の数本を除き、植栽されたもので、東側で小規模な林地となっている。地上部は草刈りが行われ、管理されている。

このように調査地周辺は道路や駐車上などの人工的な裸地に占められている割合が高い。しかし、調査地から南東方向には忠別川を挟んで神楽岡公園がある。神楽岡公園は面積44.47ha、忠別川の河畔から河岸段丘上に発達したハルニレ、ドロノキ、ミズナラなどの広葉樹を主要樹種とする森林公園である。公園から調査地までの最短直線距離は約36mである。

調査地で観察された鳥類と環境との関連

観察された鳥類はスズメ、ドバト、ハクセキレイ、ヒヨドリ、ハシボソガラスなどのいわゆる都市鳥のほかに、アカゲラのような森林性の鳥類や林縁や明るい開けた環境を好むホオジロやシジュウカラ、カワラヒワなどである。

樋口他(1982)は様々な面積の森林とそこに生息する繁殖期の鳥類の関係を調べ、面積の増大に応じた種数の増加、及びそれに関わる種構成の変化に法則性があることを指摘した。その中で1ha未満の非常に狭い林には、スズメ、キジバト、ヒヨドリ、シジュウカラ、ムクドリ、オナガなどのごく限られた鳥だけが低い率で出現するとしている。

また、一ノ瀬・加藤(2003)は樹林地や都市公園の周囲の土地利用状況が、鳥類群集の種組成に影響を及ぼすとしている。すなわち、人為的な影響の強い土地利用と接している部分の割合が高いほど、ドバト、スズメ、ハクセキレイといった種が高頻度で出現しやすいという結果を得ている。

これらの先行研究から、本調査地で都市鳥が優占する理由は樹木が量的に少ないこと、調査地周辺で道路や駐車場などの人工的な裸地や建物の占める割合が高いことが考えられる。

しかし、一方でこれら都市鳥以外の森林性あるいは林縁を好む種も記録されている。

一ノ瀬(2006)は大阪市中心部で越冬期の鳥類の街路樹の利用状況を調査し、2ha以上の緑地から300~400mの範囲までは、個体が集中して出現することを明らかにした。す

なわち、大規模緑地に近接して位置することによって、街路樹が鳥類に利用されるとしている。

本調査地は忠別川や道路で隔てられてはいるが、大規模緑地である神楽岡公園に直線距離で約360mと近接しているため、公園に生息する森林性や林縁を好む種が調査地の樹木も利用していると考えられる。

前田(1993)は都市の植生は一般に高木層に比べ、地表に近い部分の草本・低木層が非常に少ないことを指摘し、大型ツグミなどの地上性の種や、ウグイス、アオジなどの下藪を必要とする種のニッチ不足が深刻であるとしている。このような視点から、本調査地内のトンボ池周辺での在来樹種の植栽と下草刈りを行わないという取り組みは、都市の中に生物の生息環境を積極的に保全、創出していくものとして注目したい。

(4) 昆虫

調査の結果、記録昆虫目録のとおり、27科54種が記録された。前回調査（磯ほか2007）に比して科数で12、種数で35減少しているが、これは、調査者による捕獲努力の差によって生じたものである。特にコウチュウ目に顕著に表れている。

トンボ池に出現するトンボについて、今回の調査でギンヤンマとキトンボが記録されなかった。一方、今回の調査では、ヒメリスアカネが新たに記録された。また、ウッドデッキ上でコオニヤンマを採取したが、本種は流水生息性のトンボであるため、迷行してきたと考えられる。

ガマが池全体に広がり開放空間が減少しているため、植物の整理をして大型のヤンマが飛来できる環境を整える必要がある。

また、自然観察空間は、植生の変化からも明らかなように、安定した環境ではない。そのため、経年調査を繰り返すことにより、トンボ池及び観察空間内の昆虫相の把握に努める必要がある。

旭川市科学館野外自然観察空間記録昆虫目録

ODONATA トンボ目

Lestidae アオイトトンボ科

1 *Lestes sponsa* アオイトトンボ

トンボ池 (7.17以降多数)

2 *Sympecma paedisca* オツネトンボ

トンボ池 (4.30, 1♂1♀)

Agrionidae イトンボ科

3 *Coenagrion lenceolatum* エゾイトトンボ

トンボ池 (5.24以降多数)

Aeshinidae ヤンマ科

4 *Aeschna nigriflava* オオルリボシヤンマ

トンボ池 (7.21羽化殻, 8.17 1♀, 8.22 1♂)

Gomphidae サナエトンボ科

- 5 *Sieboldius albardae* コオニヤンマ
ウッドデッキ (8.5 1♂)

Libellulidae トンボ科

- 6 *Libellusa quadrimaculata asahinai* ヨツボシトンボ
トンボ池 (5.24, 7.18, 8.22 目視確認)
- 7 *Sympetrum risi yosico* ヒメリスアカネ
トンボ池 (9.3 1♂)
- 8 *Sympetrum infuscatum* ノシメトンボ
科学館敷地内 (9.3以降多数)
- 9 *Sympetrum frequens* アキアカネ
科学館敷地内 (9.3以降多数)

ORTHOPTERA バッタ目

Gryllidae コオロギ科

- 9 *Teleogryllus yezoemma* エゾエンマコオロギ
科学館敷地内 (7.31以降多数)

Oecanthidae カンタン科

- 10 *Oecanthus indicus* カンタン
科学館敷地内 (7.31以降多数)
- Tettigoniidae* キリギリス科
- 11 *Gampsocleis ussuriensis* ハネナガキリギリス
自然観察空間 (7.31鳴き声により確認)
- 12 *Homorocoryphus jezoensis* ヒメクサキリ
自然観察空間 (8.23鳴き声により確認)
- 13 *Phneroptera falcate* ツユムシ
自然観察空間 (8.23 1♂)

Acrididae バッタ科

- 14 *Ognevia longipennis* ハネナガフキバッタ
自然観察空間 (7.31目視確認)
- 15 *Chorthippus brunneus* ヒナバッタ
自然観察空間 (7.31目視確認)
- 16 *Locusta migratoria* トノサマバッタ
自然観察空間 (7.31目視確認)
- 18 *Oedaleus infernalis* クルマバッタモドキ
自然観察空間 (9.4 1♀)

HEMIPTERA カメムシ目

Lygaeidae ナガカメムシ科

- 19 *Nysius expressus* エゾヒメナガカメムシ

自然観察空間 (9.5 1ex.)

Rhopalidae ヒメヘリカメムシ科

- 20 *Rhopalus sapporensis* ケブカヒメヘリカメムシ

自然観察空間 (7.21 1ex.)

- 21 *Stictopleurus punctatonervosus* ブチヒゲヘリカメムシ

自然観察空間 (9.4 1ex.)

Pentatomidae カメムシ科

- 22 *Dolycoris baccarum* ブチヒゲカメムシ

自然観察空間 (9.4 1ex.)

- 23 *Carpocoris purpureipennis* ムラサキカメムシ

自然観察空間 (9.4 1ex.)

- 24 *Eysarcoris lewisi* オオトゲシラホシカメムシ

自然観察空間 (9.5 1ex.)

- 25 *Lelia decempunctata* トホシカメムシ

自然観察空間 (9.13 1ex.)

COLEOPTERA コウチュウ目

Carabidae オサムシ科

- 26 *Pterostichus samurai* オオキンナガゴミムシ

自然観察空間 (7.30 6exs.)

Scarabaeidae コガネムシ科

- 26 *Heptophylla picea* ナガチャコガネ

科学館敷地内 (8.12街灯下に多数)

- 27 *Anomala rufocuprea* ヒメコガネ

自然観察空間 (8.1 1ex.)

Coccinellidae テントウムシ科

- 28 *Harmonia axyridis* ナミテントウ

自然観察空間 (7.19 ホザキナナカマド 1ex.)

Chrysomelidae ハムシ科

- 29 *Atrachya menetriesi* ウリハムシモドキ

自然観察空間 (7.21 ヒメジョオン 1♂1♀)

HYMENOPTERA ハチ目

Vespidae スズメバチ科

- 30 *Vespa mandarinia* オオスズメバチ
自然観察空間 (9.13 1♀ アズキナシに飛来)
- 31 *Vespa simillima simillima* ケブカスズメバチ
自然観察空間 (9.13 1♀ レンガ倉庫軒下に造巢)
- 32 *Vespa analis* コガタスズメバチ
自然観察空間 (9.13 3♀ アズキナシに飛来)

Apidae ミツバチ科

- 33 *Bombus terrestris* セイヨウオオマルハナバチ
自然観察空間 (7.19, 7.21 ホザキナナカマドに多数飛来)
- 34 *Apis mellifera* セイヨウミツバチ
自然観察空間 (9.13 1♀)

Crabronidae ギングチバチ科

- 35 *Ectemnius continuus* ナミギングチ
自然観察空間 (7.21 1♀ ホザキナナカマド)

Megachilidae ハキリバチ科

- 36 *Megachile tsurugensis* ツルガハキリバチ
自然観察空間 (9.4 1♀, 9.15 ブタナに飛来)

DIPTERA ハエ目

Syrphidae ハナアブ科

- 37 *Episyrphus balteatus* ホソヒラタアブ
自然観察空間 (9.14 1ex.)
- 38 *Sphaerophoria phianthus* キタヒメヒラタアブ
自然観察空間 (9.14 1ex.)
- 39 *Syrphus ribesii* オオフタホシヒラタアブ
自然観察空間 (9.19 2exs. バタフライガーデン)
- 40 *Melanostoma scalare* ホシツヤヒラタアブ
自然観察空間 (9.19 1ex. バタフライガーデン)

Muscidae イエバエ科

- 41 *Phaonia hokkaidensis* エゾトゲアシイエバエ
自然観察空間 (9.5 1ex.)

Calliphoridae クロバエ科

- 42 *Lucilia caesar* キンバエ
自然観察空間 (9.19 1ex. バタフライガーデン)

Sarcophagidae ニクバエ科

- 43 *Sarcophaga similis* ナミニクバエ
自然観察空間 (9.5 1ex.)

Tachinidae ヤドリバエ科

- 44 *Cylindromyia brassicaria* アカヒョウタンハリバエ
自然観察空間 (7. 21 1ex. ホザキナナカマド)

LEPIDOPTERA チョウ目

Papilionidae アゲハチョウ科

- 45 *Papilio bianor* カラスアゲハ
ウッドデッキ (8. 26 目視確認)

Pieridae シロチョウ科

- 46 *Pieris brassicae* オオモンシロチョウ
自然観察空間 (7. 31 目視確認)
- 47 *Pieris rapae crucivora* モンシロチョウ
自然観察空間 (7. 31 目視確認)
- 48 *Colias erate poliographus* モンキチョウ
自然観察空間 (7. 31 目視確認)
- 49 *Aporia crataegi adherbal* エゾシロチョウ
自然観察空間 (5. 24 エゾノコリングに幼虫確認)

Nymphalidae タテハチョウ科

- 50 *Inachis io geisha* クジャクチョウ
自然観察空間 (7. 19 ホザキナナカマドに飛来)
- 51 *Neptis rivularis bergmanii* フタスジチョウ
自然観察空間 (7. 31 1ex. 科学館事業参加者採集)

Lycaenidae シジミチョウ科

- 52 *Lycaena phlaeas daimio* ベニシジミ
自然観察空間 (7. 31 科学館事業参加者採集)
- 53 *Everes argiades* ツバメシジミ
自然観察空間 (7. 31 科学館事業参加者採集)
- 54 *Celastrina argiolus* ルリシジミ
自然観察空間 (7. 31 科学館事業参加者採集)

引用文献

<植物>

- 舟橋健・成田一芳・南尚貴 2006. 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, 1:1-4.
- 成田一芳・舟橋健・南尚貴 2008. 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, 3:33-39
- 五十嵐博 2000. 北海道帰化植物便覧. 北海道野生植物研究所.

めて出会う指導者ではどういう形でルールを徹底させるのかを工夫する必要がある。
(ずっとしゃべれない一般のプログラムと違い、このプログラムでは場面の切り替えがある)。

②他学年のプログラムについて

理科の天文分野では、4年生の他に6年生でも「月と太陽」の単元が、中学校でも「地球と宇宙」の学習が行われる。

○小学校6年生「月と太陽」の単元のプログラム化

学習のねらい

月と太陽を観察し、月の位置や形と太陽の位置を調べ、月の形の見え方や表面の様子についての考えをもつことができる。

ア 月の輝いている側に太陽があること。また、月の見え方は、太陽と月の位置関係によってかわること。

イ 月の表面の様子は、太陽と違いがあること。

学習の中で、「月の位置と形、太陽の位置を観察する」活動が位置付くと考えられる。プラネタリウムで「月と太陽の位置とその時の月の形」を観察し、常設展示の「月の満ち欠け」で太陽と月の位置関係と見え方を確認するというプログラムが可能と考える。その際、常設展示の「月の満ち欠け(※)」の使い方の指導についても指導が大切である。

○中学校「地球と宇宙」の単元のプログラム化

学習のねらい

身近な天体の観察を通して、地球の運動について考察させるとともに、太陽や惑星の特徴及び月の運動と見え方を理解させ、太陽系や恒星など宇宙についての認識をふかめる。

本学習は、観察者の視点を地球の外に移動させて考えることがもとめられている。

その導入としての、日没直後の月の位置と形の観察、同時刻での季節による星座の変化等、ねらいの中の「身近な天体の観察」という部分をプラネタリウムで体験するプログラムが可能と考える。なお、中学校は教科担任制であり、理科の学習は理科専門の教師が当たることになるので、「プラネタリウムでどんなことが可能か」という研修を行うとプログラムの形が見えてくると考える。

8 考 察

本実践は「観察への意欲を高め、観察技能を確かにする」ことを目指してきた。観察技能の向上は、本実践でも十分な効果が見られた。さらに時間配分や教具の工夫を図ると、より有意義なプログラムとなると考える。観察への意欲についても、プラネタリウム活用だけでも十分高まるが、全体構造や児童にとって星座を身近にする手立てにまだ工夫の余地があると考ええる。

学校教育から見た時、本実践の価値は極めて高いと考える。「2実践した単元について」で前述した「月と星」の一般的な課題の解決策として十分に機能している。また「6実践の分析 ④実践全体から」で「担任からの評価」にも述べたように、担任の実践上の悩みの解決に十分に貢献している。

実践前はプラネタリウムを「直接体験を補う間接情報」として考えていたが、実際は「疑似空間における直接体験」であることを感じた。バーチャルという言葉は様々なところで耳にするが、プラネタリウムの天球型の星空は、TV・VTRの平面の星の比ではない質感を持っている。理科の学習においては「直接体験」は不易の重要事項である。その充実の手立てとして、プラネタリウムの有効性はまだまだ無限である。

(※)月の満ち欠けや日食・月食のしくみを学ぶ旭川市科学館の体験型常設展示。

プラネタリウムを活用した実践についての集計（一覧表）

児童	1		2				3	4	
	(1)	感 想	今まで	実践	今後	理 由			今 後
1	×	星座早見は星が小さく見える	2	2	1	なぜかずれた	片目で書く	2	2
2	○	おもしろかった	2	1	1	○	○	2	1
3	○	星座の大きさが違った	1	1	1	○	○	1	1
4	×	オリオンの場所が……	2	2	2	シートが動いた	未記入	2	1
5	○	星座早見が見づらかった	2	2	1	オリオンが端によった	余裕をもった位置	3	2
6	○	むずかしかった	2	2	1	ビルが真ん中	ビルを下に書く	2	2
7	○	早見と空が同じ場所だった	2	1	1	○	○	2	1
8	×	なし	2	1	1	○	○	2	2
9	○	おもしろかった	1	1	1	○	○	2	1
10	×	初めての星も調べられてすごよかった	2	2	未記	はみでたから	友だちに押さえてもらう	1	2
11	○	しっかりあっていた	1	2	1	シートがずれた	ずれないようにする	2	1
12	○	場所がきちんと合っていた	2	2	1	オリオンがよく見えなかった	オリオンの目印を見つける	2	1
13	○	明るさの違いがわかった	1	1	1	○	○	2	1
14	○	プラネタリウムがわかりやすい	1	2	1	ずれたから	友だちに押さえてもらう	2	1
15	○	プラネタリウムがわかりやすい ライトで照らしてもらって	1	1	1	○	○	2	1
16	○	プラネタリウムの方が見つけやすい	1	2	1	未記入	慎重に書く	1	2
17	○	初めて星を調べられた	2	2	1	はみ出たから	はみ出ないように気をつける	1	1
18	○	オリオンの動きは右上と思った	2	1	1	○	○	2	1
19	○	なし	2	1	1	○	書く時に押さえてもらう	1	1
20	○	夏の大三角の位置がずれていた	1	1	1	○	○	2	1
21	○	おもしろかった	2	2	1	途中でわけがわからなくなった	星の形を覚えておく	2	2
22	×	星はすごいな	2	1	1	暗くて見えなかった	星座早見をうまく使う	2	1
23	○	両方見たら探しやすかった	1	1	1	○	○	2	1
24	○	わからないことがわかった	2	1	1	○	○	1	1
25	?	すごく感動した	3	1	1	○	静かに	1	1
26	○	星座早見はプラネタリウムをそのまま写したようで使いやすい	3	1	1	○	しっかりと目印似合わせて観察する	2	1
27	○	星が大きいのは明るい星がわかった	2	1	1	○	○	1	2
28	○	早見は探しやすいがプラネタリウムは探にくい	2	1	未記	○	○	2	2
29	○	星座早見の星はずっと小さかった	2	2	1	ビルの位置を間違えた	ビルを端に寄せて書く	1	1
30	×	早見の星は見づらかった	1	1	1	○	○	2	2
31	○	早見の星座もプラネタリウムと同じだった	未記	未記	未記	未記入	未記入	未記	未記
32	未記	未記入	2	2	1	星をうまくうつせなかった	きちんとうつす	1	1
33	○	早見の大きさは思ったより小さかった	1	1	1	○	○	1	1
34	○	星がどこにあるかわかった	1	2	1	手が震えてできなかった	きちんとやる	2	1
35	○	夏の夏の大三角がどこにあるかわかった	3	1	1	○	はみ出さないように気をつける	2	1
36	○	冬には何座がみえるか	1	3	2	○	○	2	1
37	○	星の大きさが違った	3	2	1	はみ出してしまった	はみ出さないように気をつける	2	1
38	○	星座早見を使うと見つけやすい	2	1	1	○	早く星を見つける	2	1
39	○	人がなぜ星になるの？	3	未記	2	未記入	懐中電灯をつけるのができなかった	2	2
40	○	プラネタリウムは早見より星が多かった	2	2	1	星座早見から探せなかった	しっかりと星を探す	1	2
41	○	微妙に違う気がした	2	2	2	シートを合わせられない	手伝ってもらってもつ	2	1
42	○	早見を使うと早く星を探せた	1	2	1	○	星を書く位置に気をつける	1	1
43	×	たくさんのことを感じた	2	2	1	はみ出した	未記入	1	1

児童自己評価用紙の問題一覧

問題 1 - (1)	プラネタリウムの中で星座早見を使って星を上手く探すことができましたか。	
問題 1 - (2)	星座早見とプラネタリウムの星を比べてどんなことを感じましたか	
問題 2 (今まで)	星座の動きの観察が上手くできましたか。	
	1 上手く観察できていた	3 観察方法がわからず、やらなかった
	2 観察はしていたが正しくはないと思う	4 観察が嫌いでやらなかった
問題 2 (本実践)	オリオン座の動きの観察が上手くできましたか。	
	1 上手く観察できていた	3 上手く観察できな理由がわからない
	2 上手く観察できないが、理由はわかる	
問題 2 (今後)	今度星座を観察するとしたら、上手にできるだろうか	
	1 上手く観察できる	2 上手に観察できない
問題 2 (理由)	上手く観察できない理由はなんだと思いますか (できなかった人だけ)	
問題 2 (今後)	今度星座を観察するとしたら、何に気をつけますか	
問題 3	星座の話聞いてどう思いましたか	
	1 おもしろい話なので、星を見ようと思った	3 おもしろい話だがよくわからなかった
	2 おもしろい話だった	4 あまりおもしろくなかった
問題 4	今日のプラネタリウムの学習をどう思ったか	
	1 おもしろく、わかりやすく、またやりたい	3 おもしろかったけど、よくわからなかった
	2 おもしろかったし、わかりやすかった	4 おもしろくなかった

プラネタリウムを活用した実践についての集計（統計）

問題1-（1）プラネタリウムの中で星座早見を使って星を上手く探すことができましたか。

問題1の（1）	人数	割合
星を星座早見で上手に探せた	34	0.79
星を星座早見で上手に探せなかった	7	0.16
未回答	1	0.02

問題1-（2）星座早見とプラネタリウムの星を比べてどんなことを感じましたか

問題1の（2）早見とプラネタリウムを比べて	人数	割合	
実際の星座の大きさを感じている	A	3	0.07
プラネタリウムの見やすさを感じている	B	7	0.16
同じように見えることを感じている	C	5	0.12
おもしろさを感じている	D	4	0.09
難しさを感じている	E	2	0.05
星座早見のよさを感じている	F	3	0.07
わかったことを書いている	G	11	0.26
感動した	H	3	0.07
その他	Z	5	0.12

星を探せない原因が、「星座早見とプラネタリウムの違い」と想定した取組であったが、様々な感想があった。質問紙の設問の不適切さがあったと考える。どう集計するかが、むずかしかった。実践の中で、もう少し星探しをさせ、その上適切な選択肢を用意した方がよかった。

問題2（今まで）星座の動きの観察が上手くできましたか。

問題2-（1）	人数	割合
今までうまく観察できた	14	0.335
正しくはできなかつたかも	23	0.53
技能がなく、やらなかつた	5	0.12
意欲がなく、やらなかつた	0	0

今まで夏の星座観察に取り組んできたはずであるが、左のような結果となった。児童の自己評価であり客観的なパフォーマンス評価ではないが、今までの観察への評価と今後への自信の5割の差は大きい。

知識として（テストで選択する問題は解ける）教えるだけでなく、実際の夜空で星を指させるような児童の育成のためには、本実践のような取組は大切である。

問題2（本実践）オリオン座の動きの観察が上手くできましたか。

問題2-（2）	人数	割合
うまくできた	21	0.49
できなかつたが理由はわかる	19	0.44
できず理由もわからない	1	0.02
未回答	2	0.05

問題2（今後）今度星座を観察するとしたら、上手にできるだろうか

問題2-（3）	人数	割合
今度はできる	36	0.84
やっぱりできない	4	0.09
未回答	3	0.07

問題2（理由）上手く観察できない理由はなんでしょうか（できなかつた人だけ）

問題2 今回の課題	人数	割合	
できたからなし!!!	A	22	0.51
星座がよくわからない	B	2	0.047
記録の位置が悪い	C	7	0.16
シートがうすい、ずれた	D	7	0.16
その他	E	3	0.07

今回の課題と今後の方向性はおおむね一致していた。本実践のねらいからいけば、今回の観察が失敗しても、原因等がわかればよいが、大部分の児童はもてた。今後、家庭で実際に星を観察させた時にどうだったかの相関をとるとより効果がわかる。もちろん、夏の星座の観察ができていたかの客観的な評価もつなげるとより明確になる。

問題2（今後）今度星座を観察するとしたら、何に気をつけますか

問題2 失敗の原因がわかっているか	人数	割合
うまくできた	21	0.49
失敗したが原因はわかっている	20	0.47
失敗した原因がわからない	2	0.05

問題2から、観察技能の向上に関わる結果を分析（今まで、本実践、今後の3つのつながりから）

問題2 観察技能の向上に関して	人数	割合	
これまでもきちんとできていた	a	8	0.19
これまではできなかつたが今回できた	b	13	0.3
これまでもできず、今回もできなかつたが、その原因がわかり自信がある	c	17	0.4
今回の取組を通して、改善できなかつた	d	4	0.09
その他	e	1	0.02

3つの設問の回答を<a>1-1-*（これまでもきちんとできていた）、2-1-*（これまではできなかつたが今回できた）、<c>*-2-1（今回できなかつたが、次回是可以）、<d>2・3-2-2（今回の取組では改善できなかつた）と連続的に考えた。

問題3 星座の話聞いてどう思いましたか

問題3 星座の話	人数	割合
おもしろく、意欲高まり	14	0.33
おもしろい	27	0.63
おもしろいがわからない	5	0.12
あまりおもしろくない	0	0

問題4 今日のプラネタリウムの学習をどう思いましたか

問題3 と4について、こちらが選択肢の順番を複雑にしたために、正確に欠けると考える。	問題4 学習は	人数	割合
	おもしろく、またやりたい	30	0.7
	おもしろかつた	12	0.28
	おもしろかつたが、よくわからん	0	0
	おもしろくなかつた	0	0

プラネタリウム利用学校に対するアンケート調査について

中村 裕子*

1 はじめに

旭川市科学館のプラネタリウムでは、季節の星座などの解説を行う一般番組のほか、学校での天文学習の理解促進と子どもたちの天文分野への関心を高めることを目的に、「太陽の動きと季節の星座」（小学校3年生向け）、「月の動きと形、季節の星座」（小学校4年生向け）、「地球の動きと星の動き」、「太陽と太陽系」（中学生向け）という学習指導要領に沿った学習番組を団体の希望に応じて投影している。

学習番組の利用促進とより学習効果の高い番組を作るためには、科学館を利用する学校教諭と生徒・児童がプラネタリウムに対してどのような意識を持っているかを知ることが必要であると考え、アンケート調査を実施したので、その結果を報告する。

2 調査方法

平成19年4月1日～平成19年12月29日にプラネタリウムの団体観覧を行った小・中学校の引率教諭にアンケート用紙を送付し、回答を求めた。

上記期間の利用学校団体数は、140校164組で、小学校67校、中学校30校の計97校から回答があった。

アンケートの内容は別項のとおりである。

3 調査結果と考察

結果は、アンケートと比較しやすいよう項目番号毎にまとめる。

「3 観覧した番組」は、図1のとおり、一般番組が34%、幼児番組20%、ドームシアター13%、学習番組は小学校、中学校合わせて33%だった。幼児番組は、小学校1～2年生の利用が多く見られた。

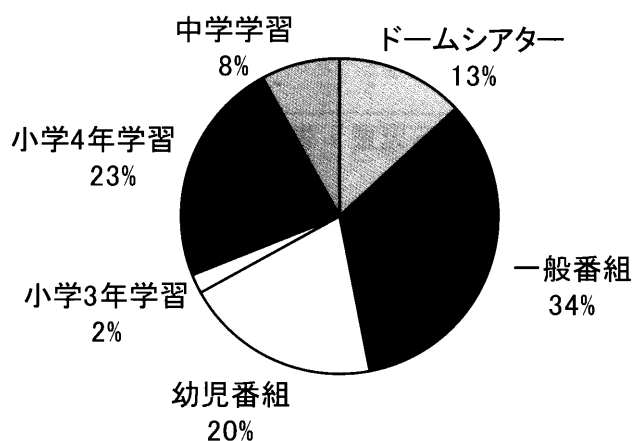


図1 「3 観覧した番組」

* 旭川市博物科学館

「4番組を選んだ理由」として、一般番組では、「理科教師に相談し、生徒の実情に合わせて」、「惑星や星座に興味や関心を持ってほしいという希望から」、「星の学習で子どもたちの身近な空について知ってほしかったから」、「オーソドックスなプラネタリウム番組に親しむことで宇宙への興味・関心を高めたいと考えたから」、「季節の星座の話やクリスマスにまつわる話があると聞いたので」という理由が挙げられていた。

幼児番組の指定理由として「低学年であるため、分かりやすい内容」、「学年の発達を考慮し分かりやすい内容」と低学年という発達段階を意識した理由が挙げられていた。

小学3年、小学4年、中学校向けの学習番組に対しては、学校の授業との関連と実際に星空を観察することの困難さからという理由が見られた。

「4-2指定した番組を見て良かったか」という先生への問いについては、「はい」94%、「いいえ」2%、「どちらでもない」4%と好意的な結果だった。その理由として「天文について興味を持った生徒が増えた」、「ねらいに沿った内容であった」、「年齢にあった分かりやすい内容でした」、「教科書の内容と対応していた」、「学習したことを見たので、より興味を持ってみられた」など、それぞれの学年の発達段階や授業との関連から選択したことが反映されていた。

「5児童・生徒の反応」については、図2のとおり、天文学習としての効果があったことがうかがえる。

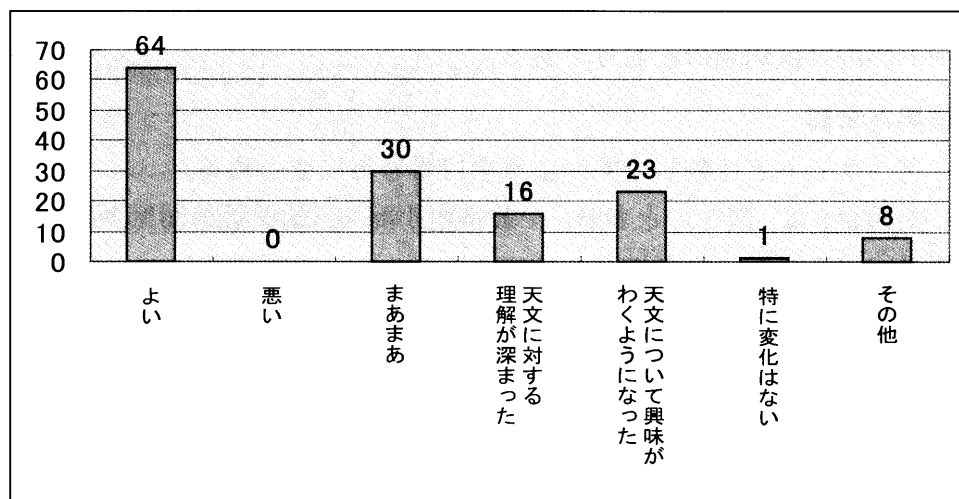


図2 「5児童・生徒の反応」

「6児童・生徒が特に興味を持った星座や解説内容」については、図3のとおり、星や星座の名前や伝説に興味を持ったようである。

その他については、「生物の進化や海底・銀河の様子について（ドームシアター）」、「七夕のお話（一般番組）」、「星の動き方、星の多さ」、「歌（七夕さま）（幼児番組）」、「皆既月食について（小学4年学習）」、「月や星の動き（小学4年学習）」、「太陽の通り道（地球の動きと星の動き）」が挙げられていた。

「7必ず解説に組み込んで欲しい事項があるか」の問いに対しては、「ある」が35%、「いいえ」が65%で、現状の番組でも学習観覧には効果があるように思われる。解説に

求められる要素として設定した「7-2 どのようなことを組み込んで欲しいか」という問いには、図4のとおり「時刻や季節によって星座の位置が移り変わる事」や「月の形、月の出時刻は毎日変わる事」という項目が多く選択された。

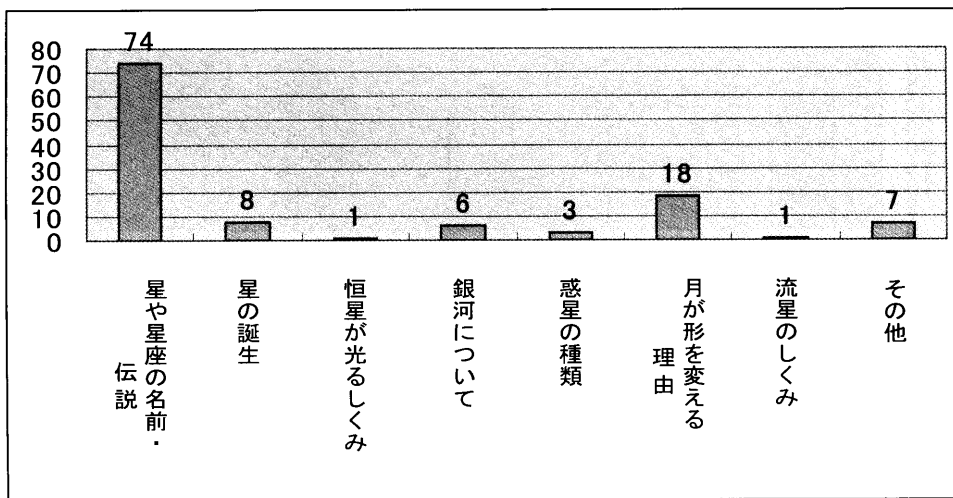


図3 「6 児童・生徒が特に興味を持った星座や解説内容」

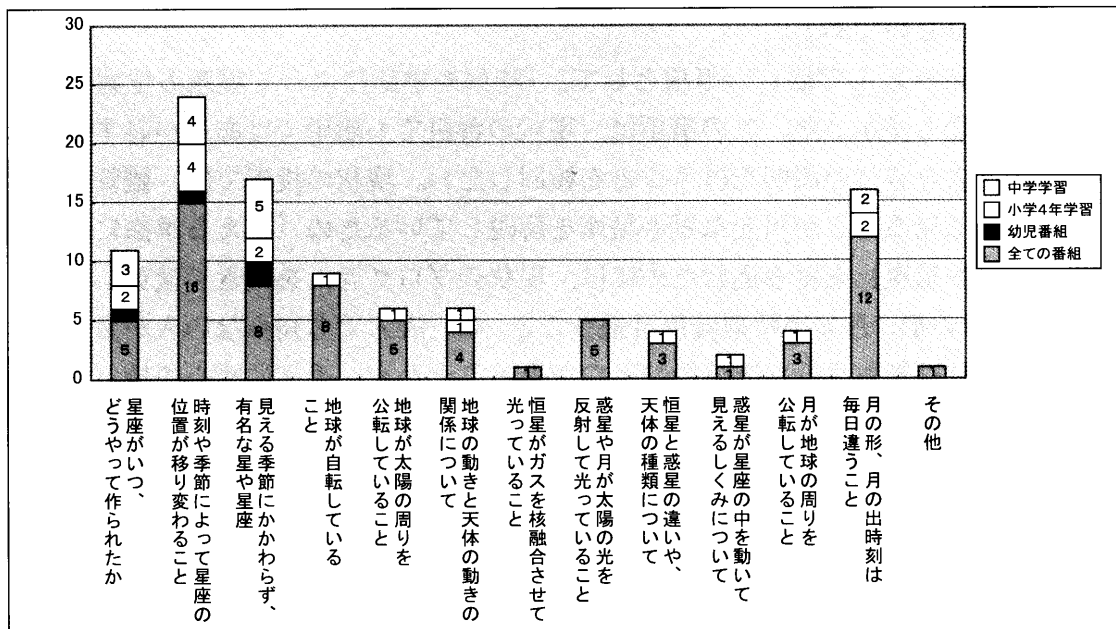


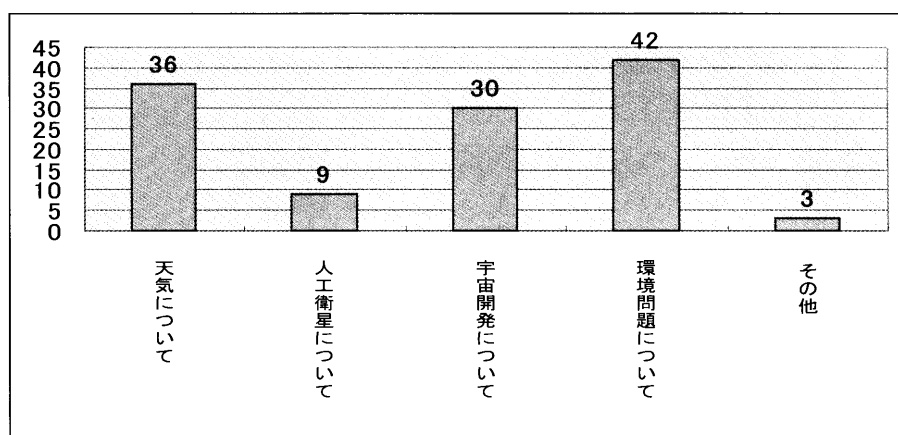
図4 「7-2 どのようなことを組み込んで欲しいか」

「8 天体や天文現象のほかに、取り上げて欲しいテーマ」については、環境問題、天気、宇宙開発の順で多かった。

まとめ

今回のアンケート調査の結果、多くの先生が番組を指定した理由として、その学年の発達段階を考慮して決めたことが分かった。特に小学4年生の理科「月と星」の学習を深めるため、プラネタリウムを利用する傾向が高い。また、94%の先生が指定した番組に満足している。

児童・生徒の反応もよく、天文について興味を持ったようだが、教科書に載っている学習の内容に興味を持ったというよりは、星や星座の名前・伝説に関心があることがその理由のようだ。



「8天体や天文現象のほかに、取り上げて欲しいテーマ」

天文に興味を持つきっかけとなる番組を作っていくためには「星や星座の名前・伝説」は必要不可欠なものである。

必ず解説に組み込んで欲しい事項として、「時刻や季節によって星座の位置が移り変わること」が最も多かった。この事項は、現状の番組でも簡単ではあるが必ず解説している。今後はより詳しい説明を行うことを検討したい。現状の投影では、観覧している日の夜に実際に見ることが可能な星や星座を解説しているため「見える季節にかかわらず、有名な星や星座」を組み込むためには、現状のプログラムを大きく変更しなければならない。「月の形、月の出時刻は毎日違うこと」は、大人でも知らない人が多い事項である。また、月は最も身近な天体のひとつであることから、天文に関心を持ってもらうためにも解説に組み込む必要がありそうだ。

天体や天文現象の他に取り上げて欲しいテーマとして、「環境問題について」や「天気について」、「宇宙開発について」が挙げられた。これらの内容は、プラネタリウムの多様な利用形態の可能性について検討する際の参考としたい。

プラネタリウムは、擬似空間であるとはいえ、天候に左右されず立体的な天文学習を行うことができるという学習利用にとって有利な条件を備えている。こうした利点と今回の調査で明らかになった観覧する側の興味関心を踏まえて新たな学習番組を制作したい。

4 おわりに

今回のアンケート調査にあたりご協力いただいた方々に厚くお礼を申し上げます。

石川信夫・小河幸次・斎藤和範・塩田惇・鈴木紘一・出羽寛・藤井忠行・佐々木恵一・坂本考生・南 尚貴 2004. (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). 旭川市青少年科学館報, 2:2-14.

磯清志・出羽寛・成田一芳・舟橋健・佐々木恵一・南尚貴・山崎理子 2007. 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, 2:1-22.

岩月 善之助編 2001. 日本の野生植物 コケ 平凡社.

環境庁自然保護局編 1994. 自然環境保全基準調査「植物目録」修正版.

佐竹 義帆ほか編 1999. 新装版日本の野生植物 草本Ⅰ～Ⅲ 平凡社.

佐藤 孝夫 2004. 新版北海道樹木図鑑 亜璃西社.

清水 健夫編 2003. 日本の帰化植物 平凡社.

梅沢 俊 2007. 新北海道の花 北海道大学出版会.

<鳥類>

樋口広芳・塚本洋三・花輪伸一・武田宗也 1982. 森林面積と鳥の種数との関係 *Strix* 1:70-78.

一ノ瀬友博 2006. 大阪市中心部の街路樹と越冬期の鳥類の出現状況の関係 *ランドスケープ研究* 69(5):537-540.

一ノ瀬友博・加藤和弘 2003. 都市域の小規模樹林地と都市公園における越冬期の鳥類の分布に影響する要因 *ランドスケープ研究* 66(5):631-634.

磯清志・出羽寛・成田一芳・舟橋健・佐々木恵一・南尚貴・山崎理子 2007. 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(2).

前田琢 1993. 鳥類保護と都市環境-鳥のすめる街づくりへのアプローチ- *山階鳥研報* 25:105-136.

<ほ乳類>

磯清志・出羽寛・成田一芳・舟橋健・佐々木恵一・南尚貴・山崎理子 2007. 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:1-22.

<昆虫>

磯清志・出羽寛・成田一芳・舟橋健・佐々木恵一・南尚貴・山崎理子 2007. 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:1-22.

釧路地域から産出する黒曜石ガラスの化学組成

向井 正幸*

1 はじめに

黒曜石（正しくは黒曜岩）は、ほとんどの場合、流紋岩質～デイサイト質の組成を持つガラス質火山岩である。肉眼的にはガラス光沢を有するが、黒曜石内部に含まれる結晶と晶子の大きさや含有量により、にぶい光沢を呈する他、黒色～灰色、赤色～赤茶色、そして時にはほぼ無色透明、希に光をほぼ通さず黒色になる天然のガラスである。更に、数mm程度の白色の球顆が集まったり、約0.01mm前後の長柱状の結晶や晶子が縞状に配列することによって肉眼的に流理構造が見られたり、白滝産で特徴的に見られるような球顆そのものが発達し約1.0cm前後になることもある。固結した黒曜石は、通常1.0%以下しかH₂O成分を含まず、1.0～10%程度のH₂O成分を含むピッチストーン（ガラス質流紋岩）と一般的に区別される。偏光顕微鏡下では、無色のガラスと様々な晶子、すなわち黒い点状のグロビュライトや、それらが数珠のようになったマーガライト、1つの点から多数の放射線のような線を描いて見えるトリカイトなどが観察される他、石英や斜長石、ごく少量の黒雲母や角閃石、単斜輝石の結晶が観察される。

通常、ガラス質火山岩である黒曜石の内部にはほとんどの場合、元となった溶岩の冷却に伴い“永久歪み”が存在し、そのため破壊時には貝殻状断口と呼ばれる扇状形、若しくは円形の窪んだ形状をした割れ口ができ易く、且つ鋭利な切片になることが多い。このように他の岩石にはあまり現われない特異性により、黒曜石は古くから現在に至るまで人々の関心を集めて来た岩石である。特に先史時代においては、尖頭器・石鏃など剥片石器の材料として積極的に利用されるなど、当時の人々の日常生活において身近で、且つ重要な石材であったと考えられる。

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

このように、これまで黒曜石に関する研究は、主として考古学的な側面から行われて来た。これに対し最近では、岩石学的な立場からユニークな分析方法として波長分散型電子プローブマイクロアナライザー（以下、EPMAと称）を利用し、従来では試みられ

* 旭川市博物科学館

なかった、定量的に黒曜石ガラスの主成分化学組成を測定し、分類する方法も行われている。これによって北海道を含む東日本から産出する黒曜石ガラスの化学組成分類については、ほぼ既に確立されてきており（向井ほか，2000），（向井・和田，2001），（向井ほか，2002），（向井・和田，2003），（向井ほか，2004），（向井・和田，2004），（向井・和田，2004），（向井，2005），（向井，2005），（向井，2005），（向井，2006），最近では、環日本海におけるアジア大陸をも含めた広範囲にわたる先史時代の人々の交易・交流を明らかにしていく事を目的に、九州地方の黒曜石ガラスの主成分化学組成の分類がなされてきた（向井，2007），（向井，2008）。

今回、釧路地域から新たに黒曜石が産出するという情報を元に、これまでと同様に現地において地質調査を兼ねて黒曜石の分布調査及び採取を実施した。その後、薄片製作室において分析試料をつくり、北海道教育大学旭川校地学研究室所有のEPMAによって分析をし、分析値の解析を進め様々なことを検討した結果、これまでにはなかった新しい2種類の組成グループに属する黒曜石を採取したので報告する。

2 黒曜石の産地と産状

今回、EPMAによる分析を行った黒曜石試料35点の採取地点と露頭写真等を別図に示した。以下、各産地における産状やそこで採取した黒曜石の特徴を記載する。

2-1 釧路市釧路

釧路市では、2箇所において合計21試料の分析を行った。

2-1-(1)釧路地区（鶴丘，舌辛原野）（試料番号：鶴丘A-3，11～13，13'，14～16，16'，18，舌辛原野A-1～6，6'，7，11～13） 21試料

釧路地区の鶴丘は、釧路市役所から直線距離にして西北西約15km付近の釧路空港北東側に位置するスキー場の斜面である。そこには第3段丘堆積層（水野ほか，1963）が分布し、デイサイト質溶結凝灰岩中に含まれる黒曜石レンズの礫として採取可能である。礫の大きさは数cm程度である。この礫の表面は、風化するとくすんだ独特の汚れた感じの黒色を呈するが、新鮮な断面は水に濡れたような輝きを呈する。この礫は元々溶結凝灰岩中にレンズ状に含まれていたため、ハンマーで叩くと小さな剥片状、若しくは板状・塊状に割れ、明瞭な貝殻状断口は持たない。

釧路地区の舌辛原野は、釧路市阿寒町の中心部から北北西約3kmに位置する土砂の採取場である。そこには更新世前期に相当する釧路層群が堆積し、最上部に第3段丘堆積層が見られる（加藤ほか，1990）。軽石を主体とする火砕流堆積物（釧路層群）中から採取できる黒曜石は、長径2.0cm前後の円礫であり断面は貝殻状断口を有し、ガラス光沢がある。また第3段丘堆積層中には鶴丘で見られたものと同様なデイサイト質溶結凝灰岩中に含まれる黒曜石レンズの塊も採取できる。

2-2 標茶町字クチヨロ原野

標茶町では、1箇所において合計14試料の分析を行った。

2-2-(1)クチヨロ原野地区（久著呂川）（試料番号：久著呂川A-1～4，6～10，12～16）14試料

標茶役場から直線距離にして北西約24km付近のクチヨロ原野を流れる久著呂川上流に分布する。河床堆積物の中に混ざって長径2.0cm前後の礫として採取可能である。角

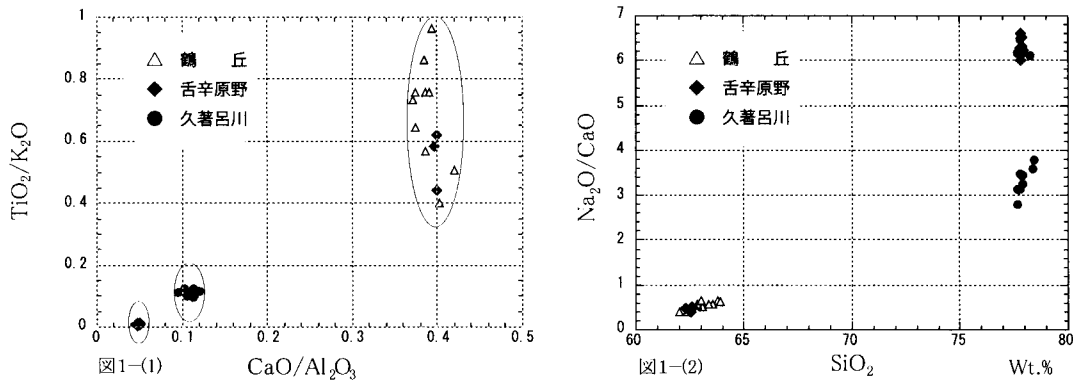


図1 鉧路地域における $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{TiO}_2/\text{K}_2\text{O}$ 及び SiO_2 - $\text{Na}_2\text{O}/\text{CaO}$ の関係図。

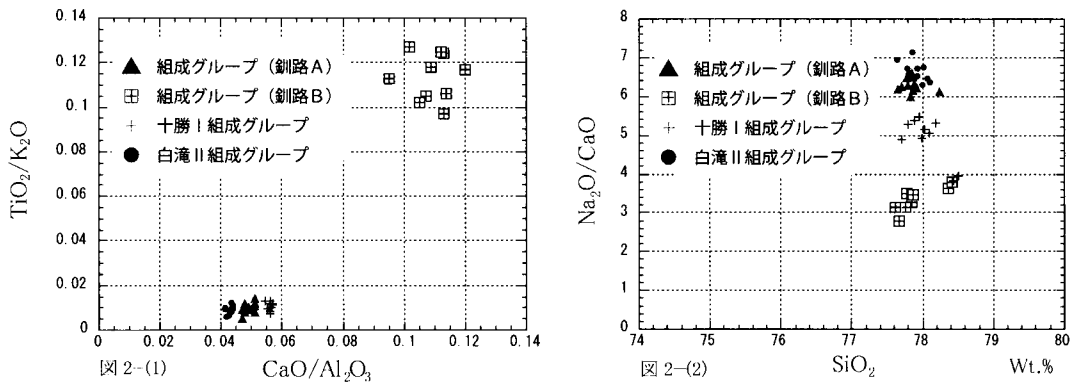


図2 北海道内(一部)及び鉧路地域における $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{TiO}_2/\text{K}_2\text{O}$ 及び SiO_2 - $\text{Na}_2\text{O}/\text{CaO}$ の関係図。

張った礫が比較的目立つ。断面は貝殻状断口を有し、ガラス光沢がある。黒曜石の量はさほど多くはないが、確実に採取することができ、近くにその供給源があると推測される。

3 分析方法

調査地域から採取した黒曜石を分析用に採取地ごとに分け、ペトロポキシによって、約 $2.5\text{mm} \times 4.5\text{mm} \times 5.0\text{mm}$ 程度の大きさのブロックに固めた後、平面研磨してスライドガラスに接着し、更に約 0.03mm 程度の厚さまで削って薄片試料を作製した。その後、ダイヤモンドペースト ($1\mu\text{m}$) で鏡面研磨し、炭素蒸着を行って分析試料とした。黒曜石ガラスの主成分化学組成は、北海道教育大学旭川校地学教室のEPMA (JEOL-JXA8600) による10元素 (Si・Ti・Al・Fe・Mn・Mg・Ca・Na・K・Cl) 定量分析から得られた。標準試料は、Siが SiO_2 、Tiが TiO_2 、Alが Al_2O_3 、Feが Fe_2O_3 、Mnが MnO 、Mgが MgO 、Caが天然珪灰石 (CaSiO_3)、Naが天然ヒスイ輝石 ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$)、Kが KTiOPo_4 、Clが天然タグツパイト (tugtupite, $\text{Na}_2\text{BeAlSi}_4\text{O}_{12}\text{Cl}$) である。補正はZAF法による。測定は、加速電圧 15.0kV 、電流値 $0.80 \times 10^{-8}\text{A}$ のもとで、Naの損失がないことを十分確認したうえで、電子ビームを径 $10 \times 10\mu\text{m}$ の範囲に走査させて行った。一つの薄片試料において、異なる測定領域を10~13点分析した。測定時間はピーク15秒、バックグラウンド5秒の条件で行った。EPMA分析データのパソコンへのデータ転送は、志村 (1995) の方法によった。

4 黒曜石ガラスの主成分化学組成による分類

釧路地域では3カ所で合計35試料の黒曜石ガラス等を測定した。各試料は、10箇所分析値の平均を求めた。10元素の酸化物の重量%の合計平均は、98.65%（釧路地区：鶴丘）、99.29%（釧路地区：舌辛原野）、99.92%（クチヨロ原野地区：久著呂川）であった。また標準偏差は、0.90%（釧路地区：鶴丘）、0.89%（釧路地区：舌辛原野）、0.73%（クチヨロ原野地区：久著呂川）であった。これらの測定データについて、酸化物の重量%の合計を100%に再計算し標準化した。付表1に黒曜石ガラス等の化学分析値を示した。

黒曜石ガラス等は、 SiO_2 が62.02wt.%～63.88wt.%（釧路地区：鶴丘）、62.29wt.%～77.91wt.%（釧路地区：舌辛原野）、77.61wt.%～78.42wt.%（クチヨロ原野地区：久著呂川）までのものがあり、ほぼデイサイト質の組成を持った溶結凝灰岩中の黒曜石レンズと流紋岩の組成を持った黒曜石ガラスである可能性を示した。

次に、各地区において黒曜石ガラスの主成分化学組成を採取地ごとに比較・検討し、各組成グループに分類した。

4-1 釧路地区（鶴丘、舌辛原野）、クチヨロ原野地区（久著呂川）

釧路地区は隣接しており、双方に第3段丘堆積層が分布することや、露頭における産出状況や肉眼及び偏光顕微鏡における観察からしても一部は同一のものと推定できる。また、クチヨロ原野地区ともさほど離れていないことを考慮し、各地区で採取した黒曜石ガラス等の主成分化学組成を比較した。 $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2/\text{K}_2\text{O}$ と $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}/\text{CaO}$ 関係図を図1に示した。すると図1-(1)の $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2/\text{K}_2\text{O}$ 関係図において3種類の組成グループに細分されることが分かる。次に図1-(2)の $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}/\text{CaO}$ 関係図で比較すると SiO_2 が63.88wt.%以下のグループがある。これは試料の断片を光にかざしたり、薄片にしても光をほとんど透過しないのが特徴であることからして、デイサイト質の組成を持った溶結凝灰岩中の黒曜石レンズと判断される。よって組成グループから除外した。

次に、これまで北海道内で採取された黒曜石の組成グループ（近似する分）と釧路地域内で採取された黒曜石を比較するため $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2/\text{K}_2\text{O}$ と $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}/\text{CaO}$ 関係図を図2に示した。 $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ が0.047～0.051の範囲内の組成グループ（釧路A）は、従来の白滝Ⅱ組成グループと十勝Ⅰ組成グループに近似しており、更に図2-(2)の $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}/\text{CaO}$ 関係図で比較検討した。すると、白滝Ⅰ組成グループと十勝Ⅱ組成グループとの間で区分できることが分かった。また、図2-(1)の $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2/\text{K}_2\text{O}$ の関係図において、 $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ が0.095を超える組成グループ（釧路B）は明らかに独立した新しい組成グループであることがわかった。

以上から前者を釧路Ⅰ組成グループ、後者を釧路Ⅱ組成グループとする。

5 考察

5-1 主成分化学組成と鏡下の観察による黒曜石ガラスの分類・特徴

黒曜石の大部分は、粘性度の高い流紋岩～デイサイト質などの組成をもつマグマが噴火口から流出後、過冷却の状態になった溶岩が更に冷却する過程において、結晶をほとんど晶出せずに固まったガラスである。従って、マグマ自体の化学組成がそのまま黒曜石ガラスに保持され、その化学組成の違いは、そのまま組成グループごとの化学組成の

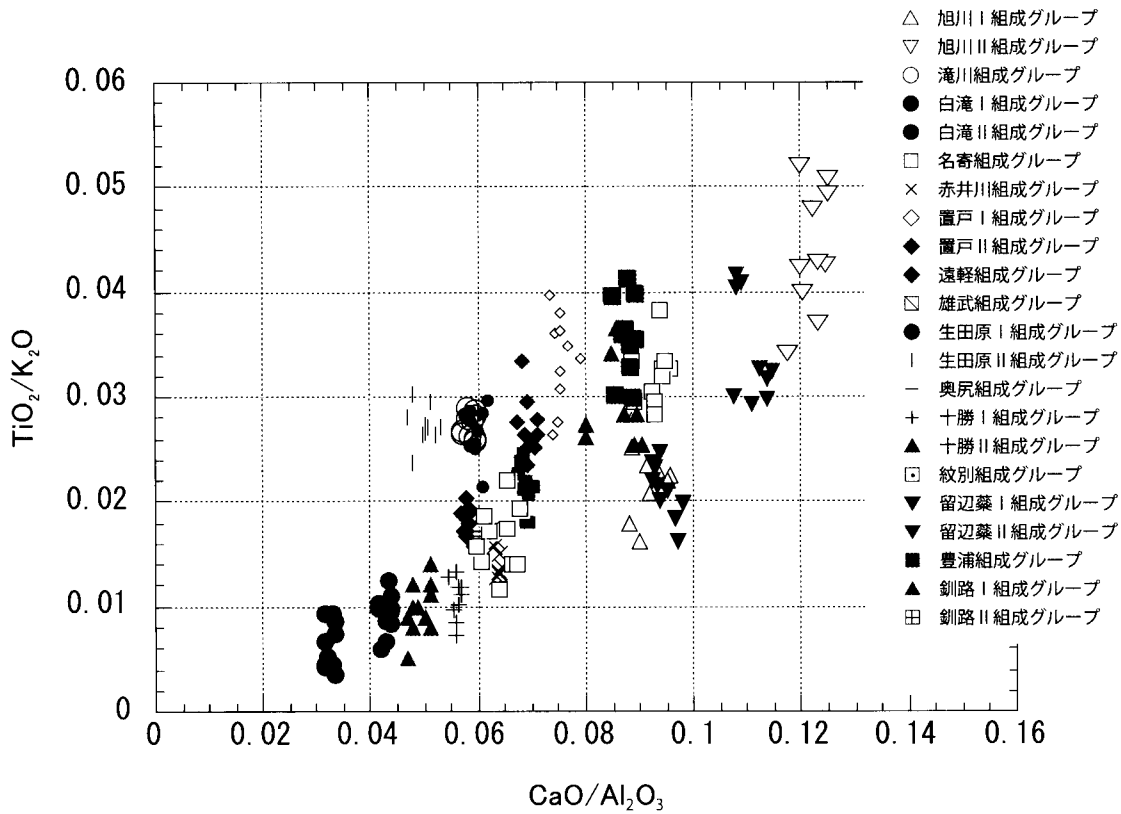


図3 北海道における $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{TiO}_2/\text{K}_2\text{O}$ の関係図.

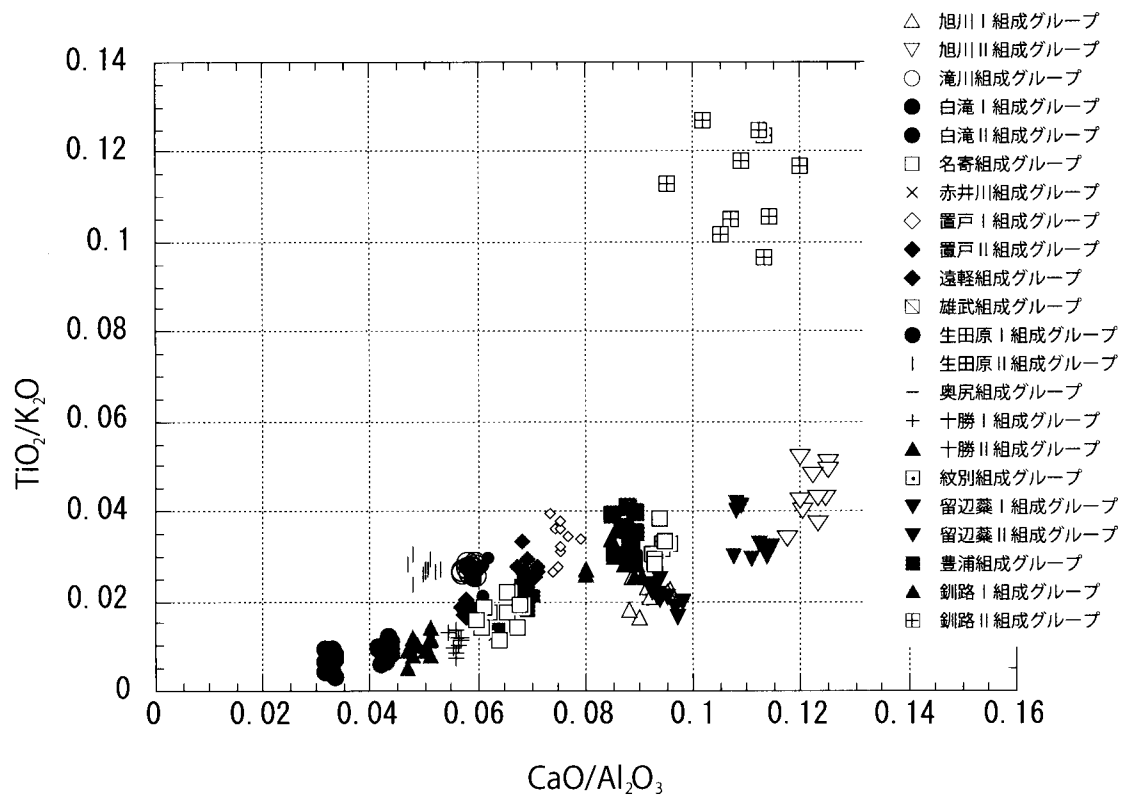


図3' 北海道における $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{TiO}_2/\text{K}_2\text{O}$ の関係図.

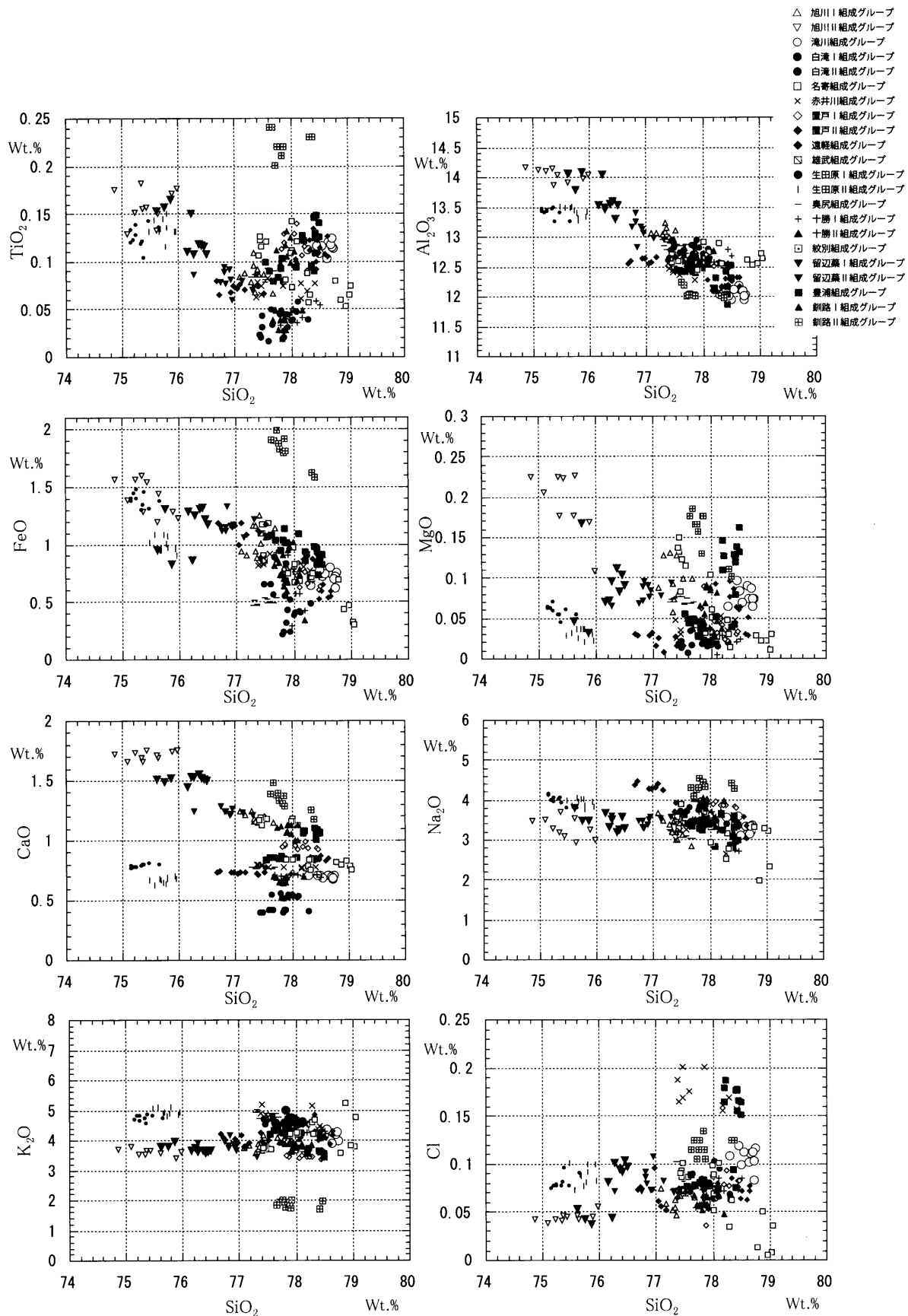


図4 北海道におけるSiO₂-TiO₂,Al₂O₃,FeO,MgO,CaO,Na₂O,K₂O,Clの関係図.

違いになってあらわれていると考えられる。この違いを明瞭に表現したのが、 $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2/\text{K}_2\text{O}$ の関係図であり、黒曜石をつくったマグマの化学組成を示す重要な指標になる。

今回、EPMAによって分析した釧路地域から産出する黒曜石ガラスの全ての各組成グループの化学組成を比較するため、 $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2/\text{K}_2\text{O}$ 関係図を図3、図3'に示し、更に、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 FeO 、 MgO 、 CaO 、 Na_2O 、 K_2O 、 Cl のそれぞれを縦軸に、 SiO_2 を横軸にとった関係図を図4で示した。すると北海道から産出する黒曜石ガラスは、15地域において独立した22種類の組成グループになることが確認できた。

以下、今回新しく見つかった2つの組成グループについての特徴を述べる。

5-1-(1) 釧路Ⅰ組成グループ

$\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 値は、0.047~0.051の範囲を示し、白滝Ⅱ組成グループの同値(0.041~0.044)と十勝Ⅰ組成グループの同値(0.055~0.057)に近似する。しかし、 $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}/\text{CaO}$ 関係図においても釧路Ⅰ組成グループは、 $\text{Na}_2\text{O}/\text{CaO}$ が6.008~6.598の範囲を示し、白滝Ⅱ組成グループの同値(6.316~7.163)、十勝Ⅰ組成グループの同値(3.820~5.486)のほぼ中間に位置し区別することができる。

5-1-(2) 釧路Ⅱ組成グループ

$\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 値は、0.095~0.120の範囲を示し、これまで分かっている北海道内のどの組成グループにも属さない。

5-2 黒曜石の原産地(噴出源)について

5-2-(1) 釧路Ⅰ組成グループ(釧路地区:舌辛原野,クチョロ原野地区:久著呂川)

釧路地区の舌辛原野Aの釧路層群中の火砕流堆積物から採取できる。またクチョロ原野地区の久著呂川Aから河川の礫として採取できるなど、比較的広い範囲で採取できそうである。黒曜石自体は、更新世前期の釧路層群中の軽石を主体とする火砕流に参与していると考えられる。このため、この火砕流を発生させた噴出源が黒曜石の原産地と推定できる。

5-2-(2) 釧路Ⅱ組成グループ(クチョロ原野地区:久著呂川)

釧路Ⅰ組成グループの黒曜石と同様にクチョロ原野地区の久著呂川Aから河川の礫として採取できる。更に上流域には、“弟子屈火山”の基底火山碎屑物中に黒曜石の破片を含む(佐藤・垣見,1967)など、この火山に関係していると推定できる。

まとめ

- (1) 釧路地域における現地調査と、そこから採取した黒曜石ガラスのEPMAによる主成分化学組成の分析・分類から2種類の組成グループに分類することができた。この結果、北海道内からは15地域において22種類の組成グループが存在することが明らかとなった。
- (2) 北海道内の遺跡から発掘される黒曜石製石器の原産地同定への応用がより一層可能となった。また、現地調査を実施し文献を調べるなど常に地質学的な立場から考察を実施したことで、ある程度、黒曜石の噴出源の推定ができた他、これまで黒曜石の産出場所が分散し、そのため従来別々に分類されていた黒曜石についても同一の組成グループにまとめることやその可能性を考察することができ、より正確な先史時代の

人々の交流を解明することが可能になった。

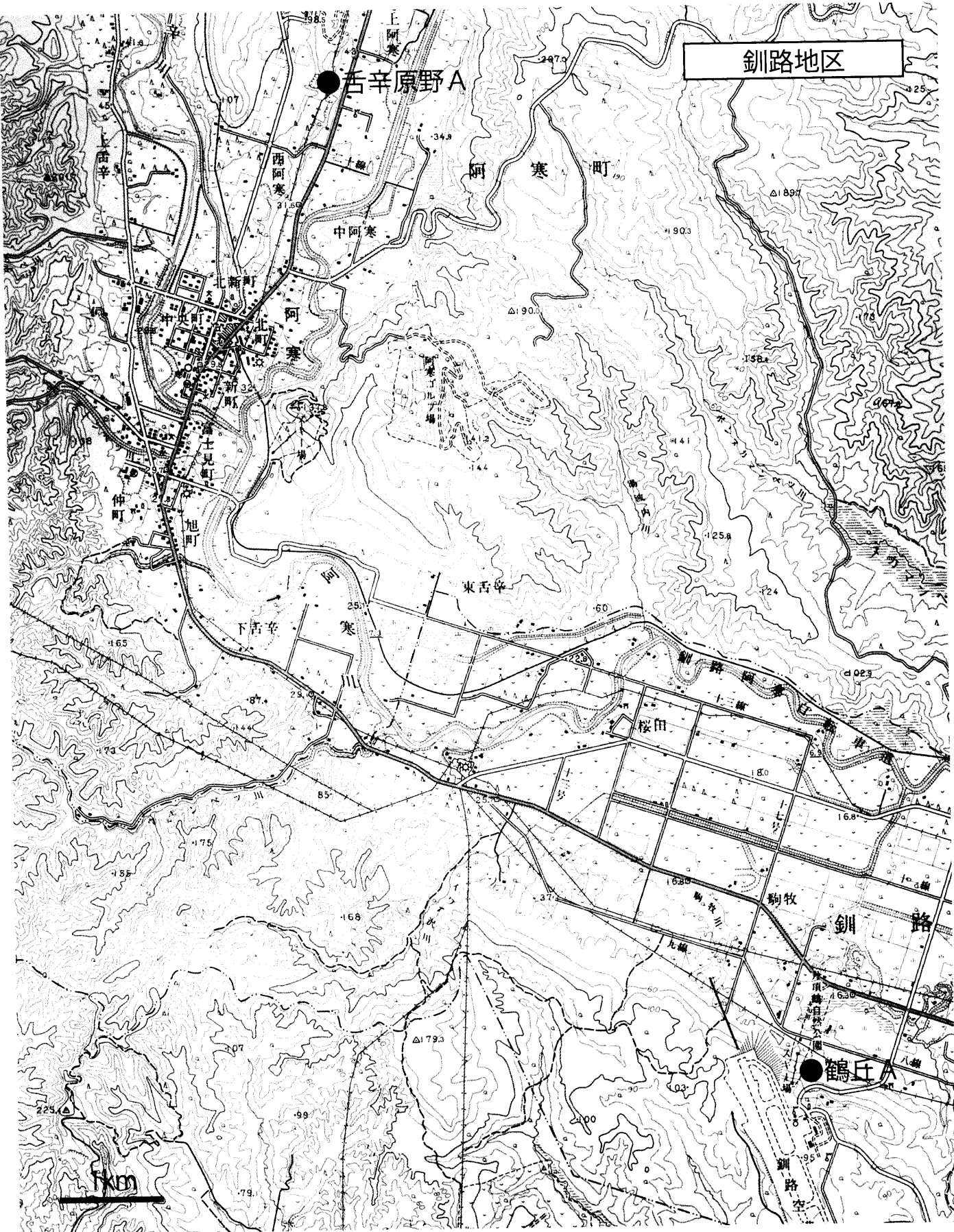
- (3) 今回のEPMAによる主成分化学組成による分析・分類方法は、これまで実施されている蛍光X線分析法などを補完する新しい手法であるとともに、これまでの原産地同定の結果について再検証可能な手法となった。
- (4) 今回（これまで）の調査・分析結果は、古代から中世、そして近世にかけて発展していく環日本海における大陸も含めた交易・交流を探るための基礎研究として確立され、今後その応用が十分期待できるものとなった。

謝 辞

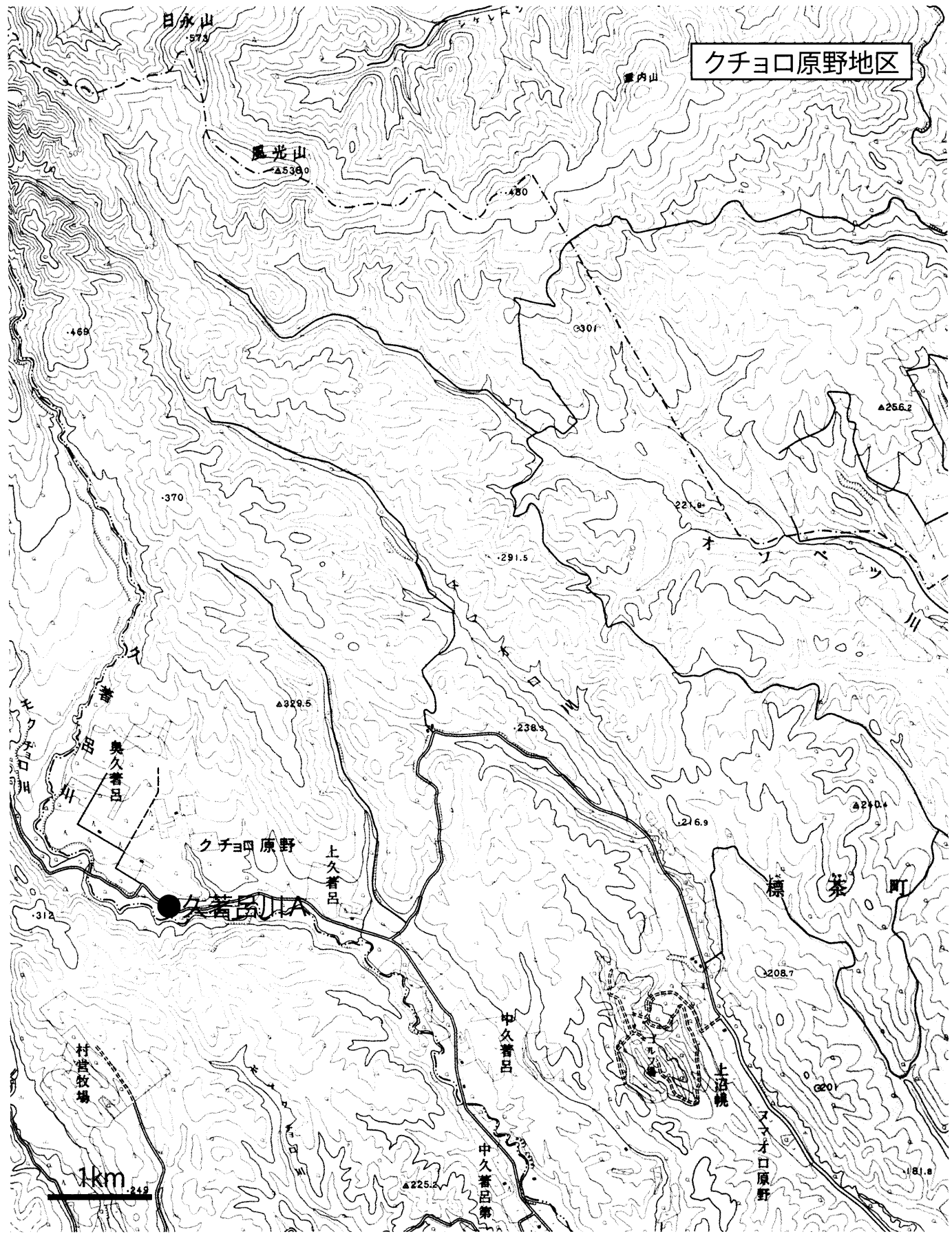
EPMA (JEOL-JXA8600) の使用に関して、北海道教育大学の和田恵治教授に大変お世話になりました。また株式会社パレオ・ラボ北海道営業所の中村賢太郎氏（当時）には、釧路地域における黒曜石の産出地について貴重な情報を提供して頂きました。以上の方々に深く感謝致します。

引用文献

- 加藤 誠・勝井義雄・北川芳男・松井 愈 (1990) 日本の地質1 北海道地方, 共立出版株式会社, 337p.
- 奥水達司 (1991) 名寄市智北4遺跡の年代および同遺跡出土の黒曜石片の原産地. 名寄市文化財調査報告書 VI, 73-78. 名寄市教育委員会.
- 水野篤行・佐藤 茂・角 靖夫 (1963) 5万分の1地質図幅および同説明書「阿寒」. 北海道開発庁, 67p.
- 向井正幸・長谷川仁彦・和田恵治 (2000) 旭川周辺地域における黒曜石ガラスの化学組成 -黒曜石の産地特定への適用-. 旭川市博物館研究報告, No. 6, 51-64.
- 向井正幸・和田恵治 (2001) 旭川西方, 秩父別・北竜地域から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告, No. 7, 23-30.
- 向井正幸・和田恵治・大倉千加子 (2002) 置戸地域・赤井川地域から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告, No. 8, 47-58.
- 向井正幸・和田恵治 (2003) 遠軽地域・雄武地域から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告, No. 9, 19-26.
- 向井正幸・渋谷亮太・和田恵治 (2004) 生田原地域から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告, No. 10, 35-40.
- 向井正幸・和田恵治 (2004) 奥尻島から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告, No. 10, 41-46.
- 向井正幸・和田恵治 (2004) 十勝地方から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告, No. 10, 47-56.
- 向井正幸 (2005) 紋別地域, 留辺蘂地域, 豊浦地域から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告, No. 11, 9-20.
- 向井正幸 (2005) 青森県津軽地方から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告, No. 11, 21-30.
- 向井正幸 (2005) 秋田県男鹿半島から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告, No. 11, 31-38.
- 向井正幸 (2006) 東日本から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告, No. 12, 27-61.
- 向井正幸 (2007) 九州北部から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告, No. 13, 13-34.
- 向井正幸 (2008) 南九州から産出する黒曜石ガラスの化学組成. 旭川市博物館研究報告, No. 14, 1-30.
- 佐藤博之・垣見俊弘 (1967) 5万分の1地質図幅および同説明書「弟子屈」. 北海道開発庁, 67p.
- 志村俊昭 (1995) EPMAからパソコン用表計算ソフトへのデータ転送システム. 情報地質, 6, 31-40.
- 堤 隆 (1998) 氷期の終末と細石刃文化の出現. 科学, 68: 329-336.
- 藁科哲男・東村武信 (1983) 石器原材の産地分析. 考古学と自然科学, 16: 59-89.



北海道釧路市釧路地区における黒曜石の採取地。（国土地理院発行5万分の1地形図「阿寒」を使用）



北海道川上郡標茶町クチヨロ原野地区における黒曜石の採取地。(国土地理院発行5万分の1地形図「弟子屈」を使用)



写真1 鶴丘A地点. 第3段丘堆積層からなるスキー場斜面からデ
イサイト質溶結凝灰岩中の黒曜石レンズの部分の礫を採取できる.



写真2 鶴丘Aの産出状況. 写真の中央部に黒曜石レンズの部分
の礫がある. 第3段丘堆積層からは, この類ばかり採取できる.



写真3 舌辛原野A地点. 露頭は更新世前期に相当する釧路層群.
最上部に第3段丘堆積層が見られる. 写真右下に車両が見える.

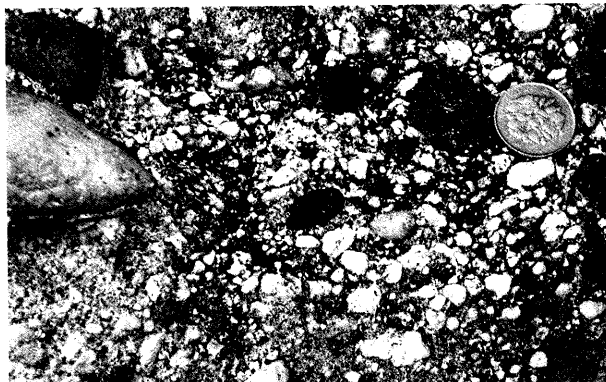


写真4 舌辛原野Aの産出状況. 軽石を主体とする火砕流堆積物
中に2.0cm 前後の黒曜石礫(釧路I 組成グループ)が含まれる.

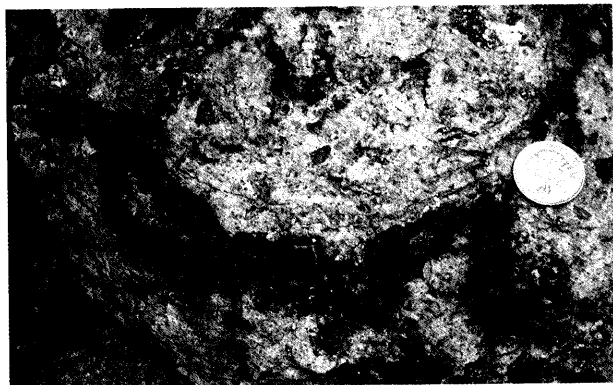


写真5 舌辛原野A地点. 釧路層群の上部に位置する第3段丘堆
積層中のデイスイ質の溶結凝灰岩. 黒曜石レンズを含む.



写真6 久著呂川A地点. 河床礫の中に黒曜石礫が含まれる. 量
はさほど多くはないが確実に黒曜石を採取できる.

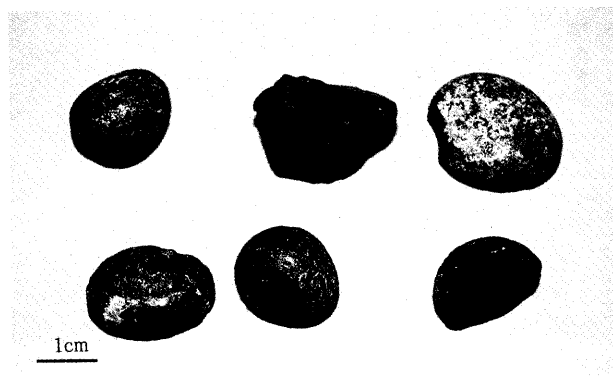


写真7 舌辛原野Aで採取. 釧路層群中の火砕流堆積物から産出.
円礫で黒色ガラス質の黒曜石が目立つ(釧路I 組成グループ).



写真8 久著呂川Aで採取. 長径2.0cm 前後の角張った黒曜石の
礫が目立つ. 釧路II 組成グループに分類できる.

プラネタリウムを有効に活用した実践について

布施 司*

1 はじめに

プラネタリウムで映し出される星空は大変美しい。学校で旭川市科学館へ行く場合は、見学の定番コースでもある。本当の空ではなかなか見ることのできない星空を解説付きで学習できることの教育的効果は高い。

理科の学習において「直接体験」は不易の重要事項である。しかし、天文分野では夜に家庭で観察するため取組の個人差が大きくなったり、天候に左右されたりと課題も多く、VTR等の「間接情報」を活用しての学習となる傾向が強い。

これまでプラネタリウムは、授業時間では見ることのできない星空を見る「直接体験を補う間接情報」として活用されてきた。今回は、プラネタリウムのより有効な活用を目指して、4年理科「月と星」の単元で以下のような実践に取り組んだ。

2 実践した単元について

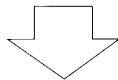
4年生理科「月と星」のねらい

月と星を観察し、月の位置と星の明るさや色の変化及び位置を調べ、月や星の特徴や動きについての考えをもつことができるようにする。

ア (省略)

イ 空には、明るさや色の違う星があること。

ウ 星の集まりは、1日のうちでも時刻によって並び方は変わらないが、位置が変わること。
「学習指導要領 理科」より一部抜粋



本単元の一般的な課題

①時間や空間のスケールの大きさをどうとらえさせるのか？

実際の観察時間は10分を3回断続だが実際星は一晩中大きく動いていく。
星座早見や教科書の写真では、実際の星空の大きさは実感できない。

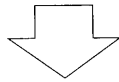
②夜に各家庭で正確な観察ができるだろうか？

星座早見を使い星を見つける基本的な技能を習得しているとはかぎらない。
月はともかく、視直径の小さな星の動きを観察記録することは難しい。

③児童がひとりで観察するための意欲付けをどうするか？

宿題だからではなく、星空の雄大さ・美しさ・不思議さを感じながら、
空を見上げる子どもを育てたい(=理科のねらい「自然を愛する心情」)

*旭川市立啓明小学校教諭



本実践で目指すもの

家庭での取組の前に「観察への意欲を高め」、星座を見つけたり、その動きを観察記録したりできる「観察技能を確かにする」ためのプラネタリウムの活用のあり方

3 実践した児童について

旭川市立啓明小学校 4年1組2組 合計43名

児童の実態

- プラネタリウムの経験は、大部分の児童が複数回あり5回以上も4割いる。
- プラネタリウムの感想は、大変楽しいと答えた児童が過半数である。
- 知ってる星座を尋ねると、「さそり・白鳥・オリオン……」と教科書と同じか、占い等で使われる黄道12星座を答えた
- 今日（11月20日）夏の大三角は見えるかを尋ねると、見える見えないがほぼ同数となった。

以上のような点から、啓明小4年生の児童はプラネタリウムの経験は多いが、その中身についての実感はそれほどではない実態が見える。また、夏に星座の観察に取り組んでいるが、その後の星空への関心はそれほど高くはない。

4 本実践のねらい

本実践は、児童の実態を加味しながらも、単元の課題の解決を第1に考え、プラネタリウムの有効な活用のあり方を探ったものである。本実践が夏であれば夏休みの観察に向けたものとなるが、この時期の実践であるため夏の学習を確認しながら冬休み等の観察へと向かうことをねらう。具体的には、観察への意欲と技能を高めることを目指し、45分の1単位時間を3つのユニットとして考えた。

本実践の三つのユニット

- ①ユニット1（星座早見を活用して星座を探す技能の向上）
- ②ユニット2（星座の動きを観察する技能の向上）
- ③ユニット3（星空への興味を高め、観察意欲を高める）

ユニット1と2の技能とユニット3で高まった意欲があれば、今後冬休み等での観察活動に取り組めると考える。

5 本実践の日時と具体

日 時 平成20年11月27日（木） 10時10分～55分

場 所 旭川市科学館プラネタリウム



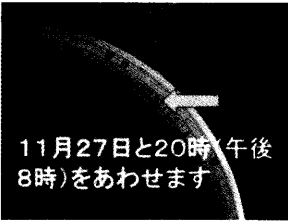
児 童 旭川市立啓明小学校 4年1組2組 合計43名

指導者 旭川市立啓明小学校 布施 司

本時のねらい

- ・冬の星座観測へ向けての意欲を高める。 (関心・意欲・態度)
- ・星座観察の技能（星座早見を使つての星座探し，TPシートを活用しての星座の移動記録の取り方）を高める。 (知識・技能)

以下，実践の具体を示す。

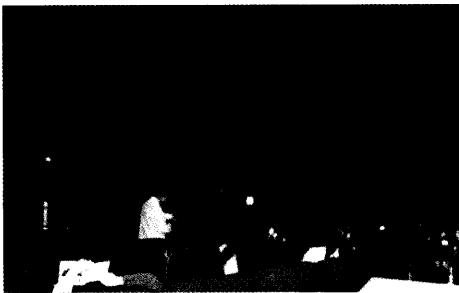
	児童の活動	教師の働きかけ	プラネタリウム
導 入	<p><10:03開始></p> <p>①プラネタリウムを視聴する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・きれいだね ・知っている星はあるかな？ <p>②友と話ながら、星座等を探す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前に習った夏の星座はどこ？ ・あれが夏の大三角だよ ・夏の星座は見えないと思うよ ・夏の三角形はもっと上だよ ・冬の星座なんて知らないよ <p>③課題を確認する。</p>	<p>②知っている星座を自由に探させる。 「この中から知っている星や星座を探して下さい。友だちと話しながらでもいいです。」</p> <p>③課題を提示する。</p>	<p>①投影開始 ～20時</p> <p>一般的な投影で開始し、20時で止める。</p>
<p>プラネタリウムの中で星座を観察しよう</p>			
ユ ニ ツ ト	<p>④夏の星座を探す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・もう見えるはずはないよ ・西の空に見えているのがきっとそうだよ <p>(指差しながら自由に話し合う)</p> <p>*レーザーポインタで星空を示しながら、自分の予想を発表する</p>	<p>④夏の星座を探させる。</p> <p>「はくちょう座は見えるかな？夏の三角形は？」</p> <p>*数人を指名し、星座を指し示させる</p>	
<p>自由に友だちと話をしている時には、正しい方向を示している児童もみられた。しかし、通路近くの数人の児童を指名した時は、大部分の児童は天頂近くの星を三角形に結び、夏の観察時の位置のイメージがそのままになっていた。東の空の全く別の部分（オリオン等）を示した児童もいた。</p>			
1	<p>⑤星座早見を使い、星座を探す。</p> <p><星座早見を使う児童></p> 	<p>⑤星座早見の使用を指示し、夏に学習した使用方法を確認する。</p> <p>*懐中電灯使用指示</p> <p>*教師の説明にあわせて映像を映してもらう</p>	<p>⑤星座早見の使い方を南天へ投影する。</p> <p><使い方の確認映像1></p>  <p>11月27日と20時(午後8時)をあわせませす</p>

- ・星座早見の使い方を思い出した
- ・夏の三角形は、今は西の空に見えているんだ



- ⑥夏の星座の位置を確認する。
- ・やっぱり夏の三角形は見えていたんだ。でも、ずいぶん位置が違うね。

〈星座を探す児童の様子〉



- ・はくちょう座は十字の形だったね

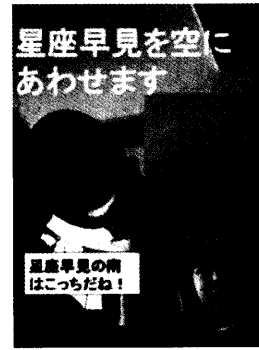
〈使い方の確認映像 2〉



- ⑥夏の星座の位置を絵を使いながら確認していく。

* 数人を指名し、星座を指し示させる

〈使い方の確認映像 3〉



- ⑥夏の星座絵と星座の線を投影する。

はくちょう座
わし座
こと座
夏の三角形の線

数名の児童を指名し、レーザーポインタを持たせ、夏の星を示させた。児童にとってレーザーポインタは初めての機器であり、使い方のとまどいがあった。(ボタンの位置がわからない、ボタンをすぐに離してしまいポイントが消える等)

その上で、星を結ぶ線や星座絵を投影し、星座の位置を全体で確認した。

ユ
ニ
ツ
ト
2

- ⑦冬の星座について知る。
- ・東の空にオリオン座があるね
- ⑧星の動きを予想する。
- ・確か南の空に動くんだよ
- 〈オリオンの動きを予想し、指で示す〉



- ⑦冬の代表であるオリオン座を示す。

- ⑧星の動きを予想させる。

「オリオン座がこの後どう動くか想像できるかな？」

- ⑦オリオン座の星座絵を投影する。

数人の児童を指名しポインタで軌道を示させた。天頂を通した児童もいたが、大部分の児童は比較的正しい軌道を描いていた。その後全員で指で動きを示した。

⑨ 1時間の星の動きを確認する。

・オリオン座が高くなってきた

⑩ TPシートを使い，オリオン座と目印のビルの位置を記録する。

TPシートをもった手をいっばいに伸ばし，ビル（空に映る長方形）とオリオン座を書き込む



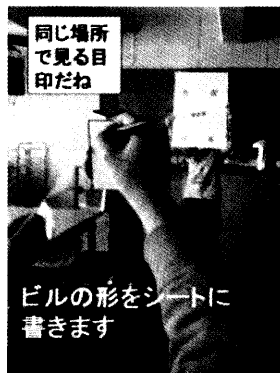
〈観察記録をとる児童の様子〉



⑩星座の動きの観察方法を確認する。

* 教師の説明にあわせて映像を映してもらおう

〈記録の取り方映像2〉

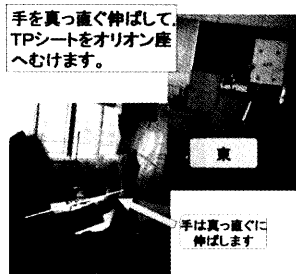


* 定点観察となるように手を真っ直ぐに伸ばして記録させる

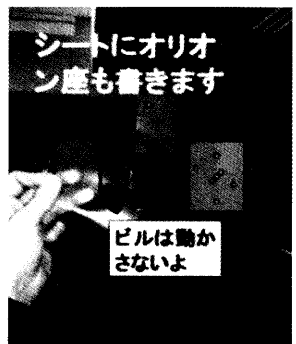
⑨ 星空を1時間分進める（21時へ）。

⑩ 観察記録の取り方の映像を南天へ投影する。

〈記録の取り方映像1〉



〈記録の取り方映像3〉



児童は苦労しながらも，ビルとオリオン座をシートに写していた。移動後の記録をとる際に定点からの観察となるように目印としてビルを設定し，目と記録シートの位置を固定するために，手を伸ばし距離を一定とさせた。しかし，手を伸ばして観察していない児童も見られた。また，シートが柔らかく，上手く写せない児童も見られた。

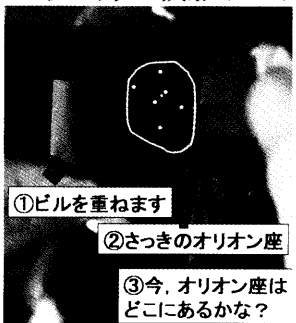
⑪ 1時間後のオリオン座の位置を，記録する。

再び記録シートをもった手をいっばいに伸ばし，シートのビルと星空のビルを重ねる。その後，22時のオリオン座を書き込む。

⑪ 星空を1時間進めオリオン座の観察をさせる。

* 星の動きを記録するため，まずビルを重ねることを確認する

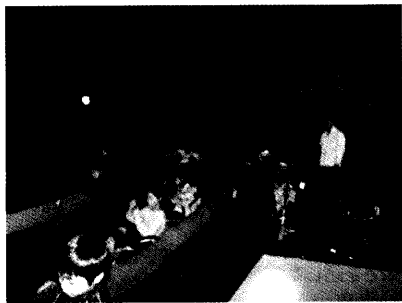
⑪ 1時間星空を進め（22時へ）記録の取り方を投影する。



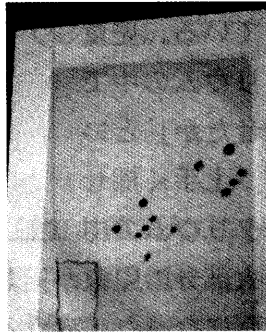
記録シートが柔らかすぎる等の作業のやりづらさはあったが、児童は星座の位置の変化を記録した。4年生段階でねらう程度の星の動きは十分にとらえられたと考える。シートを固定しづらく共同作業になった児童もいたが、正確な定点観察とならない場合もあり、教具の工夫という点で課題は残った。また、個人差も大きく、時間の確保、個別の支援等も工夫が必要である。



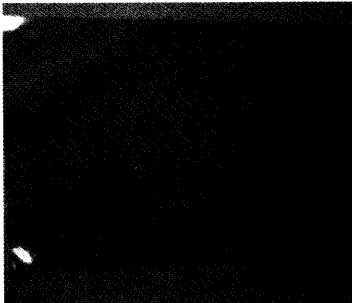
〈二人で協力しては定点観察にならないのだが〉



〈観察記録をとる児童の様子〉



上の記録は星座の動きのイメージをとらえられたと考える。しかし、下の児童は22時の記録が描き込めずに終わっている。21時の記録を手を伸ばさずに大きく描きすぎたことが原因である。しかし、⑧



で星座の動きを予想したことを考えると、21時を描いた段階でそれに気がつくべきである。予想や観察技能が

自分のものとなっていないためと考える。実践して初めて見える部分である。

⑫冬の星座についての話を聞き、観察へ向けての意欲を高める。

⑫冬の星座についてのお話をする。

ユ
ニ
ツ
ト
3

冬の星座の紹介（大犬・子犬・双子・御者・雄牛等）の星座の話を聞き、その後、プレアデスとオリオン座の神話について話を聞いた。冬の星座やそれに関わる神話を知り、星空を見上げる意欲の向上を目指した。

⑬朝までの星空のうごきを観察し、星空の動きに興味をもつ。

⑬朝までの星空を投影する。

⑭プラネタリウムを朝を迎え、学習を終了する。

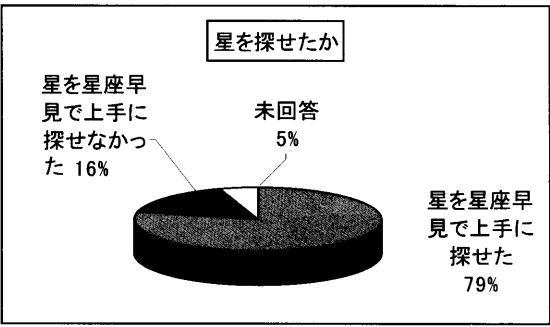
<10:50終了>

6 実践の分析

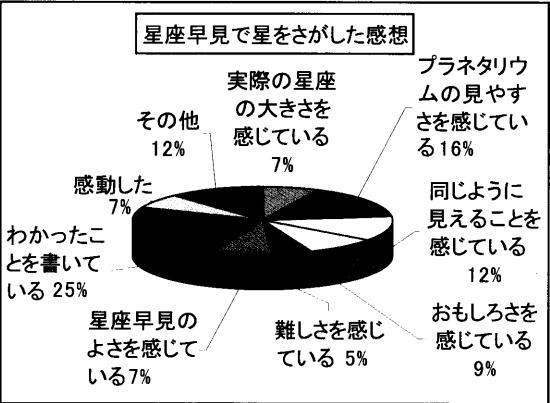
実践後の「児童の自己評価（資料）」「引率してきた担任の評価」「実践者の感想」をもとに、以下のようにまとめた。

① 星座早見の活用の技能の向上について ＜実践を通して＞

本実践の「ユニット1」に対する評価である。「ユニット1」は、星座早見を活用して星座を探す技能の向上を目的としている。児童の自己評価1の(1)「プラネタリウムの中で星座早見を使って星を上手く探せたか」という問いに対して、79%の児童が「上手く探せた」と答えている。実際プラネタリウムの中で指定した星座を指させた時、大部分の児童が同じ方向を示した点からも、かなりの児童が星座早見で星座を探せるようになったと考える。パフォーマンス評価を工夫するともっとはっきりとした結果がわかると考える。



また、1の(2)「星座早見とプラネタリウムの星空を比べてどんなことを感じたか」という問いに対して、「実際の星空の大きさやプラネタリウムの見やすさを感じている」児童が23%と、実践でねらった部分を感じてくれた児童もいるが、25%は質問の意図と違う「わかったこと」を答えている。この辺りは質問紙が不適切であったと考える。



担任は、「実際に使ってみないと使い方が身に付かないので、体験できてよかった」との肯定的な評価をしている。実際に指導してみて、児童にとって貴重な体験になりうると思う。特に西の低い空の星は星座早見を使った時は正面方向にあることになるが、実際は顔を大きくひねって探す必要がある。この辺の感覚は、このような実践でないとできないのではないだろうか。また実際の夜空では視点の違いから、教師と同じ星を本当に示しているかを確認することはむずかしいが、レーザーポインタで示せる本実践ではそこは確かである。

＜今後に向けて＞

○たくさんの星座を探せる時間を確保する

本実践では、時間の超過が心配で夏の大三角とそれに関わる3つの星座、オリオン座しかあつかわなかったが、もっと色々な星座も探せると技能を確かにできる。星座を探す数を増やすとその効果も比例的に上がっていくと思われる。

○主体的な活動を工夫する

また、一般の投影では赤い矢印が動き「この辺りに4つの星が四角形を作っています。これは、ペガスス座……」と、どうしても児童にとって受け身の学習となりがちである。しかし、このような実践では「秋の代表的な星座のペガスス座を早見を使って探してみましよう」と課題を投げかけ、しばらく探させた後に「さて見つかりましたか。では誰かポインタで示してください……」と展開するというのも考えられる。

○教具を工夫する

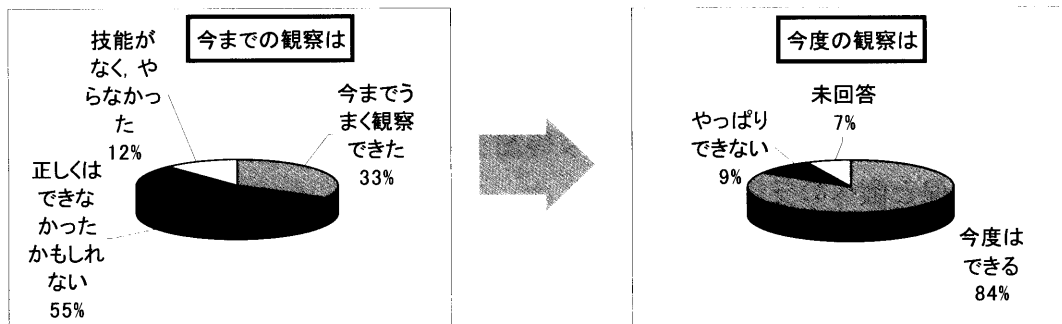
星座早見とそれほど明るくないペンライトをひもでつないだ物を用意するとよい。バラバラの道具では、暗い中で落としたり扱いづらかったりする。また、明るすぎる懐中電灯では、天井の球面にその光が映ってしまう。

②星座の動きを観察する技能の向上

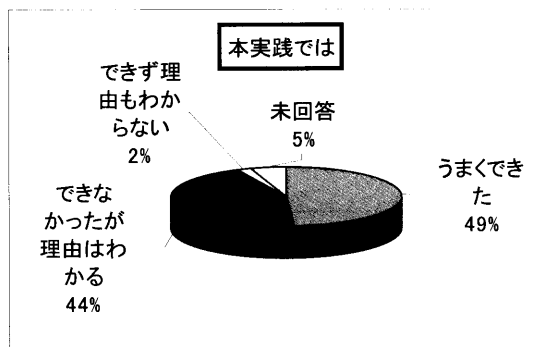
<実践を通して>

本実践の「ユニット2」に対する評価である。「ユニット2」は星座の移動を観察する技能を高め、自信をもたせ、今後の観察への取組を確かにしていくことを目指した。

自己評価では、「今まで」「本実践」「今度は」という時系列で変化を追った。



児童の自己評価からは、今までの観察できていた児童は33%、観察に取り組んではいたが正確さに自信をもっていない児童が55%、やり方がわからず取り組んでいない児童も12%いた。しかし、本実践後では、84%の児童が今度の観察ではできると自信を示している。児童の自己評価から見る限り、実践の価値は高いと考える。



本実践の中では、観察を上手くできた児童が49%、できなかったがその理由はわかる児童が44%と9割以上の児童が、今後の実践につながる肯定的な自己評価をしている。

できなかった理由としては、「最初にオリオン座を記録した位置が悪く、1時間後には記録シートから飛び出してしまった」が7名、「記録シートがずれたり、上手に固定できなかった」が7名、「星座を見つけられなかった」が2名、その他が3名である。できなかった理由のうち「記録の位置」については、今度の観察では本実践での反省を生かし、最

佳理由のうち「記録の位置」については、今度の観察では本実践での反省を生かし、最

初の記録位置を東側に寄せることで記録は可能となる。また「記録シートのずれ等」については指導者が教具の工夫を図ることで解決できると考える。「星座が見つけれない」については、「ユニット1」の星座早見を活用し星座を探す活動を充実させることが解決策となる。

担任からは、「教室の学習では、空のどこを動くのかをとらえさせるのはむずかしい」という実践上の悩みや、「オリオン座の絵と星を1時間分ずらして投影されたものが大変わかりやすい」と今日の実践への肯定的な評価をもらった。

全体的に本実践「ユニット2」の効果は高いと考える。

<今後に向けて>

○教具を工夫する

TPシートをしっかりと固定し、定点観察に取り組みせる教具の工夫が必要である。観察シートが柔らかすぎ書きづらかった。また、腕を真っ直ぐ伸ばすことで定点にしようとしたがそれは徹底されずばらついた。さらに暗い中、道具を落とした児童もいた。定点による観察、道具をバラバラにしないという点から、例えば観察シートに枠をつけたものを用意する、同じ場所から観察するようにのぞき窓をつける、ペンはファイルにひもでつなげておく等を工夫することが大切である。

○時間の確保と個への支援を工夫する

本実践では、時間不足でできない児童も見られた。活動時間の確保は大切である。また、時間があっても上手くできない児童への声かけの手立ても工夫が必要である。

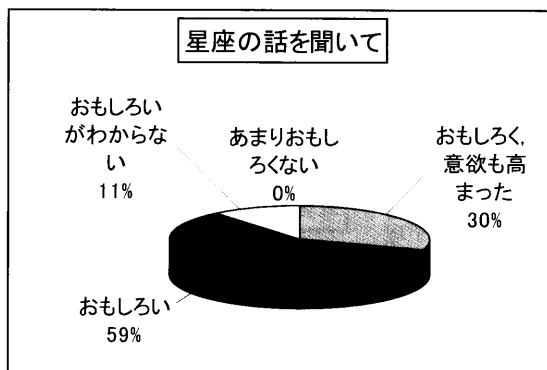
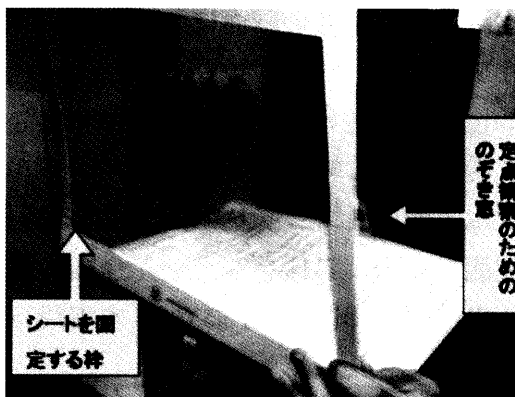
③星空への興味関心の向上について

<実践を通して>

本実践の「ユニット3」に対する評価である。「ユニット3」は、星空への興味を高め観察意欲を高めることを目指した。

児童の評価は「おもしろい」「おもしろいし、観察意欲も高まった」を合わせると9割の児童が肯定的評価をしている。（「おもしろい」「おもしろく意欲を高まった」の区別については質問紙の項目の順番を逆にしたため、疑問が残る。）

担任からは「星に対する興味を持つ入り口の一つになる」との評価を受けている。しかし、ギリシャ神話そのものに対する児童の認識の度合い、ギリシャ神話を身近に感じさせる等工夫の余地があるとも考えられるとの意見ももらった。もしかするとその部分が、児童の自己評価の「おもしろいがわからない」という11%とリンクするのかもしれ



ない。

児童とともに視聴した感想としては、プレアデスとオリオンの動きと神話の話のつながりを児童が理解したかを確認したい気がした。「本ユニットは興味意欲付けであり、理解ではない」とわかっているながら、「確認しなくても児童はわかっているのでは」と思っているながらも、そんな感想を持った。

<今後に向けて>

○ユニット3の効果を把握する調査の実施

教師側の「わかっているのだろうか」という疑問を払拭させるには、もう少し実践を蓄積し、その効果を確かめておく必要がある。例えば、事前に「知っている冬の星座は？」と質問しておいて、事後に同様の質問をしてその変化を比べる。ストレートに「冬の夜空で探したい星座は？」と質問する。実践とそのような自己評価を蓄積し、児童の変容・取組の効果をしっかりと把握したい。知識・理解の確認ではなく、興味・関心をどうとらえるかというのは難しいことであるが、工夫できないものであろうか？

試行実践している学級での、冬休みの児童の取組等からも効果を見ることも可能かもしれない。

○神話と児童を結びつける工夫

神話等を身近に感じさせる工夫が必要である。一般的にいわれている読書量の低下等もあり、児童にとって神話そのものやその中に出てくる名前に馴染みがないのが現状である。ゲームやTV等のキャラクターと関わらせる等の、児童の生活と関連づける工夫が必要ではないだろうか？

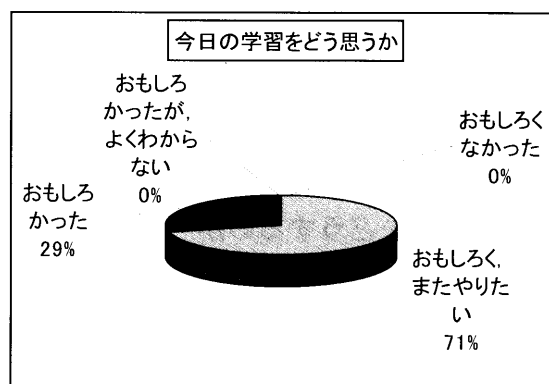
○プログラムの全体構造を工夫する

本実践は授業の一環として、普段のプラネタリウムと同じ夕刻からの動きで導入した。しかし、導入段階から、星座への興味を喚起したがよいと感じた。本実践では夏の学習の継続ということで夏の星座探しをしたが、もっと児童が「その星座聞いたことはあるけど、どこにあるのだろうか」「えっ—そんな星座があるの、探したい」という気持ちで星座を探し、最後にその星座の話で締めくくると全体を通して意識を高めることができる。

④実践全体から

<実践を通して>

児童の自己評価「今日の勉強をどう思うか」という問いに対し、児童の71%が「おもしろい・またやりたい」と答え、「おもしろかった」という児童も含めるとほぼ全員が肯定的に評価している。一般的なプラネタリウム視聴との比較の評価ではないので、今回の活動（星を探す・観察記録をとる）がどれだけ評価に反映したのかは不明ではある。しかし、この



数値は教室から出てプラネタリウムで学習することの楽しさを肯定している。

担任からの評価を以下に記す。(科学館という社会教育施設が学校教育の以下の課題を解決できるということである)

- 児童にイメージさせづらい星空のイメージが、プラネタリウムを使うことによって
視覚的にも理解しやすい
- 天候に左右されない
- 夜の観察会を実践するのはむずかしい状況で、具体的に実際の授業に近い学習ができるのがよい
- 意図的に時間を進めることができ、教えたい内容とぴったりと合っている
- 1週間をかけて家庭で観察させて、それでも観察できない児童がいる現状に対して、短時間に全員に観察させることができる

以上のように、本実践は本単元にあたっての問題点の解決策として有効と考えられる。この点こそが、この実践を一般化するにあたって、学校へのセールスポイントとなる。

7 プログラムの充実を目指して

①本実践を一般化したプログラムにするために

○前提となる児童の実態をどうおさえるか

プラネタリウムを個人的に見に来る児童は、ある程度の知識や興味関心があると考えられる。逆に学校で見学する場合には、個々の意欲や知識の量に大きな差があると考えられる。一般化したプログラムを作るにはその前提条件をどこに置くかを明確にし、それにより内容や時間配分を工夫しなければならない。そのために、いくつかの学校に調査等を依頼し前提となる児童の実態をとらえるてはどうだろうか。また、一般化にあたってはこの実践に取り組む担任向けの簡単な事前アンケートを用意し、活動を選択できるような手立ても考えられる。

○時間をどうするか

本実践では、15分ずつの3ユニットと考えて実践に取り組んだ。各ユニットには時間がもっと必要である。一般化にあたっては、時間にゆとりをもち、ユニット2つくらいに活動を絞った方がよいのではないだろうか。

○指導者をどうするのか

本実践は、担任ではないが同じ学校の教師の指導だった。指導にあたって配慮すべき児童もわかり、指示がある程度とどく程度の顔と名前が一致していた。それでも、物を落として探すために懐中電灯をつけたり、静かになるのに時間がかかった。その場で初

旭川市博物科学館研究報告第1号

平成21年(2009年)3月28日発行

■編集・発行■

旭川市博物科学館(館長 加茂 千秋)

■旭川市科学館■

〒078-8329 旭川市宮前通東

TEL(0166)31-3186・FAX(0166)31-3310

■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