



中谷宇吉郎 雪の科学館 通信

NAKAYA UKICHIRO
MUSEUM OF
SNOW AND ICE

第 14 号

2007(平成19).3.31

発行／中谷宇吉郎 雪の科学館

〒922-0411 石川県加賀市潮津町イ106番地
TEL 0761-75-3323 FAX 0761-75-8088
URL ▶ <http://www.city.kaga.ishikawa.jp/yuki/>
E-mail ▶ yuki-mus@blue.hokuriku.ne.jp

平成19年度の主な行事

「宇吉郎と教科書」をテーマに企画展(6.21～9.4) と公開座談会(6.30)

宇吉郎の雪の研究をモデルにして、自然探求の進め方を冒頭5ページで教える中学理科教科書が、18年度から使用されています。この機会に、宇吉郎の随筆が教科書に載った多くの事例や、宇吉郎が執筆・編集した教科書『自然』など、宇吉郎と教科書の関わりについて紹介する企画展を開催します。

関連の公開座談会「宇吉郎と科学教育」では、宇吉郎のメッセージの今日的意義などについて語り合います。(→2、12～13頁)



子ども雪博士教室

平成16年度から始まった「子ども雪博士教室」は、文科省・科博の委託事業が18年度で終了し、19年度は館の主催で実施します。教室にたくさん参加して「子ども雪博士認定証」が与えられた子ども(写真)は、18年度は14人で、17年度より10人増えました。

19年度も、ユニークで信頼できる方々を講師にお招きし、11回開催します。子ども雪博士まつり(8.5)の「一日館長」なども企画し、子どもの出番を増やす方針です。



11月から雪のデザイン賞入選作品展

5月末日で募集受付が終了する「第4回雪のデザイン賞」は、2回の審査で各賞が決まり、11月1日から平成20年2月19日まで入選作品展を開催します。

今回の募集を記念して、館は「ラトヴィアの冬」「雪華デザインの鞘」「白山の雪形」などの企画展を開催しました。

海外では、ラトヴィア国立自然史博物館がホームページに応募要項を現地語で全文紹介しており、その結果が注目されます。

ラトビア大使を歓迎

写真展「ラトヴィアの冬」の開催を機に、ペーテリス・ヴァイヴァルス大使一行3名が2月1日、初めて雪の科学館を訪れ、その後、加賀市長を表敬訪問しました。写真は館での歓迎会で挨拶する大使(右から2人目)。(→10～11頁)



雪華デザインの鞘

14代加賀藩主前田慶寧(よしやす)が愛用した刀「石目地雪花文半太刀拵」(個人蔵)の鞘には雪結晶のデザインが施されており、雪のデザイン賞募集記念で特別陳列しました。背景の写真は9代大聖寺藩主前田利之(としこれ)が愛用した「雪華文七宝鐔」。(→6頁)



グリーンランド氷河の原で吹奏

霧が流れる中庭に、10月21日、地元・片山津中学校の吹奏楽部による音楽が響きました。テレビ局の企画にあわせた、中庭では初めての音楽の試みでした。

19年度も、アルプホルン演奏(8月5日)などを予定。



▶ 金沢で館が2つの出展 - ISTS宇宙シンポと科学の祭典

＜ISTS＞ 平成18年6月4日から11日まで、内外の宇宙関係者による第25回宇宙技術および科学の国際シンポジウム（ISTS）が金沢市で開催されました。金沢市教育委員会の呼びかけに応じて、館はISTS協賛として金沢21世紀美術館の一室に雪の科学館コーナーを設け、市民やISTS関係者に雪の折り紙、結晶の立体観察などを体験してもらいました。

ISTS開会式が行われた5日、夜のレセプションで、館長は、宇宙飛行士の毛利衛氏、向井千秋さんともお話する機会に恵まれました。

その後、8日には、外国人を含むISTS参加者42名の

ツアーが雪の科学館を訪れ、見学しました。

＜科学の祭典＞ 10月7～8日、青少年のための科学の祭典2006金沢大会が金沢駅東口もてなしドーム地下で開かれ、雪の科学館は「氷のペンダント・雪の折り紙」のコーナーを設置し、ステージ実験にも参加しました。2日間の参加者は約9,000人で、親子連れなどが実験や工作を楽しみました。祭典で館への関心を深めた親子が、その翌日に館を訪れ、子ども雪博士教室の会員に登録するケースもありました。

2つの出展の際、金沢市在住の友の会員、雪氷関係者などがボランティアで協力しました。



金沢21世紀美術館に設置された雪の科学館コーナー



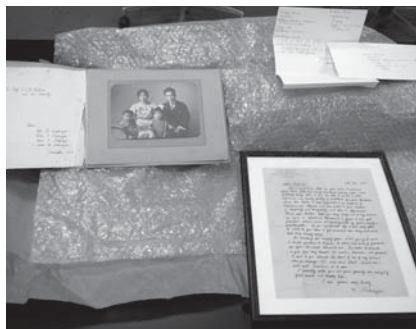
ISTS参加者42名が雪の科学館に来訪



科学の祭典で館のコーナーを手伝う金沢泉丘高校の江頭君（右）

企画展「宇吉郎と教科書」を開催します（→1,12～13㉟） 6月21日(木)～9月4日(火)

霧箱の研究で有名な
イギリスのノーベル賞
科学者ウィルソンへ、
宇吉郎が七十六年前に
送った手紙や写真がこ
のほど里帰りしました。
二人の交流について紹
介します。



「親愛なるウィルソン教授」
里帰りした手紙と写真

同時開催

今年中間子論で日本人初
のノーベル賞に輝いた湯川秀
樹博士の生誕百年。短歌や墨
絵と一緒に楽しむなど、親し
かった湯川博士と宇吉郎の交
流について紹介します。

同時開催

〈生誕百年〉湯川博士と宇吉郎



宇吉郎の墨絵と湯川博士の短歌の掛軸



1958年北海道講演旅行で

▶ 追想集『旅 東晃とともに』 と 出版記念の会



宇吉郎晩年の講座の助教授で、中谷宇吉郎雪の科学館の開設に尽力された故・東晃先生(1922 - 2000)を追想する本が、瑋子夫人により出版されました。北大、国際基督教大学の門下の方など15名から寄せられ追想と、詳しい著作目録が掲載され、東先生の業績や人柄

がわかる本になりました。東家の庭の植物などを瑋子夫人が撮った美しいカラー写真のページもあり、彩りをそえています。

発行日の7月2日、東家の遺族と出版に関わった人たちが北海道の積丹半島・余別の「いい田」で出版記念の会を開きました。翌日は、神威岬、倶知安の風土館などをいっしょに巡り、風土館では、ニセコ山頂で着氷研究に

目次

19年度の主な行事、ラトビア大使を歓迎、 雪華デザインの鞘、氷河の原で吹奏	1
金沢で(ISTS、科学の祭典)、教科書展	2
東氏の追悼集 吉田六郎・雪の写真展	3
科学奨励賞、氷を切る装置の寄贈	4
「どちらから?」、対外的な活動	5
18年度館主催事業の報告、リーガの吹雪	6~7
子ども雪博士教室の報告	8~9
「ラトヴィアの冬」と大使のご来館	10~11
「表紙を開くと雪の結晶」(結城)、座談会	12~13
片山津の氷室跡(竹井)、 手取川下流域からの雪形、筋状雲、シモバシラ	14~15
「南極観測50年と宇吉郎」(渡辺)	16~19
編集後記	19
19年度の行事予定	20

使われた飛行機の翼を見学し、矢吹俊男館長から説明を受けました。

『旅 東晃とともに』を読んでみたい方は、雪の科学館までご相談下さい。

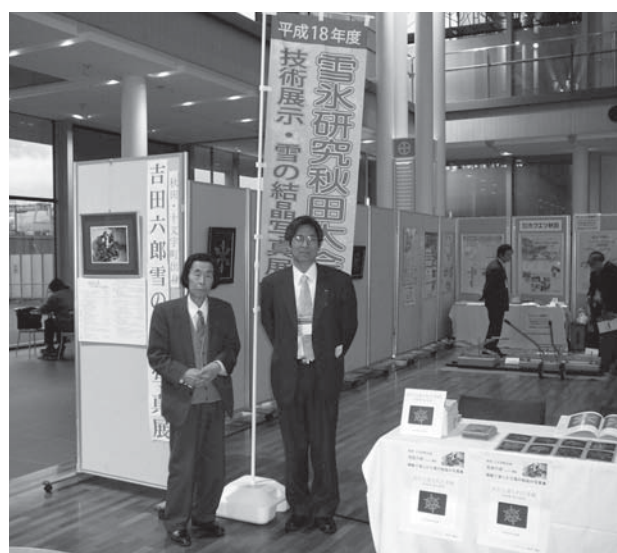
▶ 「吉田六郎・雪の結晶写真展」 雪氷研究全国大会（秋田）で開催

雪氷研究秋田大会（雪氷学会・雪工学会の共催）期間中の11月14日～16日、秋田出身の吉田六郎氏が撮影した雪の結晶の写真展が開催されました。

吉田六郎氏（1919 - 95）は秋田県十文字町の出身。吉田氏の結晶写真は、「一光源二色照明法」という独自の撮影方法で撮ったもので、雪の科学館で常設展示しています。館が編集した『天から送られた手紙』は、実質的に吉田氏の最初の写真集といえるものでした。

吉田氏の素晴らしい写真を地元の人に知って欲しいと考え、館が提案し、遺族の吉田覚氏などの協力で、大会企画として開催されました。地元書店も協力し、写真集の販売も行われました。

写真展は秋田駅前アルヴェのきらめき広場で開催され、元十文字町長の西成辰雄氏や、秋田県内の友の会員も見学に訪れました。その後、秋田魁(さきがけ)新聞は、2007年1月29日夕刊の1面トップで、秋田県内で吉田氏の業績に改めてスポットが当たりつつあることを報じています。



元十文字町長西成辰雄氏と神田館長。写真展会場で

▶ 中宇吉郎科学奨励賞

18年度は、雪氷関係の若手研究者の部で、名古屋大学大学院環境学研究科雪氷圏変動グループの奈良間千之氏に贈られました。

奈良間氏は、中央アジアの山岳地帯で野外調査を行い、現在より6℃ほど気温が低下した7.5万～1万年前の最終氷期やその後の気候変動について詳しく分析し、光励起ルミネッセンスという方法を初めて研究に適用したことが評価されました。

表彰式は1月30日、館の映像ホールで開催され、その後、奈良間氏が「中央アジアとヒマラヤにおける最終氷期の氷河変動について」の題で記念講演しました。奈良間氏は18年度からノルウェー王国オスロ大学の客員研究員も兼ねており、講演ではノルウェーのお国柄などについても触れられました。

尚、今年度は市内中学生の部の授賞該当者はありませんでした。



受賞した奈良間千之氏

中宇吉郎科学奨励賞 受賞者一覧

年度	加賀市中学3年生	雪氷若手研究者
7	土山 克樹 (錦城中) 近藤 直樹 (片山津中) 中巳出 智子 (山代中) 東和中科学部	*
8	錦城中理科部 河村 拓磨 (片山津中) 藪井 良康 (東和中)	尾関 俊浩
9	錦城中理科部	藤田 耕史
10	天日 聖 (錦城中) 坂上 陽介 (東和中) 川崎 梓 (山代中)	長島 和茂
11	鹿野 晃司 (錦城中) 北村谷 仁美 (東和中)	八久保 晶弘
12	該当なし	深澤 裕
13	該当なし	坂井 亜紀子
14	該当なし	飯塚 芳徳
15	諸寄 卓之 (東和中)	竹内 望
16	該当なし	松岡 健一
17	中川 翔太 (山代中)	中澤 文男
18	該当なし	奈良間 千之

* 雪氷若手研究者の部は平成8年度から始まった

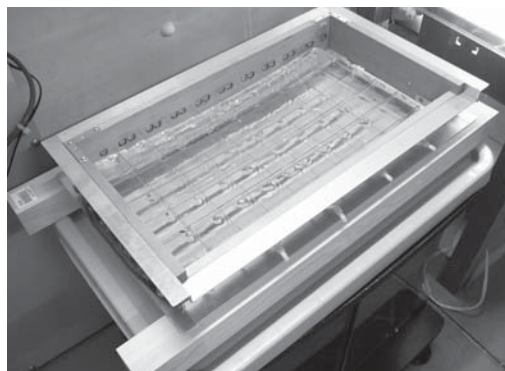
▶ 氷を4センチ角に切る装置の寄贈

チンダル像と氷のペンダントの両方に使えるサイズに氷を切る装置が開発され、館に寄贈されました。

館では従来、チンダル像のための氷を、3cm角のサイズに熱線で切る装置を使って準備してきました。その後、第3回雪のデザイン賞で入賞した「六つの花こおり」(小野延雄氏)が、六花モールドとしてグッズ化されましたが、館では、これを使った氷のペンダント作りを、いつでも体験できるようにしました。ところが、氷のペンダントのためには4cm角の氷が必要になり、そのため、金属板の熱伝導を利用して、氷を手作業で切ってきました。しかし、省力化が課題になり、氷を4cm角に切る装置の必要性は切実でした。そんな悩みを、金沢での科学の祭典の際、河田脩二氏(金沢大学名誉教授)にお話したところ、「私が作りましょう。そういう工作は好きですから」と言って下さいました。それから5ヶ月後の3月19日、河田氏による氷切り装置が完成し、館に寄贈されました。

この装置で、厚さ2cm程度の氷の板を10分余りできれいに4cm角に切ることができます。切った氷は、偏光板で検査し、結晶の大きなものをチンダル像用に、それ以外の多結晶のものなどをペンダント用に選別します。(ペンダント用の氷はその後、吊す糸を付けるためドリルでちょっと穴をあけ、糸を挿しこんで水を一滴たらし、冷凍庫で凍りつかせます。)

六花モールドを購入した機関や個人が増えているので、今後氷切り装置の需要が高まり、量産や低価格化が実現すれば、氷のペンダントは一層普及すると期待されます。



氷を4cm角に切る装置



チンダル像と氷のペンダント

「どちらから？」 地図にシール貼るアンケート

館では、入館者がどこから来られたかを統計的に把握するため、11月から受付の横に地図パネルを設置し、これに小さなシールを貼ってもらうアンケートを実施しています。

このアンケートはシールを貼る体験が楽しいこと、その結果が一目でわかることなどから好評で、高い回答率が得られています。シールを貼りながら、「うちの県からは意外に少ないな。もっとPRしなくっちゃ」などと感想が述べられることもあります。

アンケート結果を見ると、大阪・京都など関西方面からの入館者が多いこと、県内では金沢市からが多く、加賀市からはふるさと学習での小学6年生は多いものの、一般の入館者数は少ないことなどがわかります。

アンケート結果は1ヶ月ごとに集計していますが、月による特徴的な変化が現れることもあります。例えば、2月は大阪からの入館者が大きく増えました。これには、1月28日の読売新聞（大阪本社）夕刊に館の紹介を含む雪特集が大きく載ったことの影響が考えられます。3月末に福井テレビで紹介された後、福井県から増えています。

11月から3月までの5ヶ月間の集計では、入館者数11,231人に対して回答者が7,503人（回答率67%）でした。入館者の多い県は、石川2,673人、大阪951人、京都599人で、以下、福井、愛知、兵庫、富山、滋賀、奈良、東京の順、石川県内は3つに分けていますが、加賀市1,004人、金沢市922人、それ以外が747人という結果でした。

このアンケートは少なくとも今年10月までの1年間は継続する予定です。



「どちらから？」シールアンケート（2007年2月）

平成18年度 館の対外的な活動

■講演・発表

- 5.10 石川県博物館協議会総会で17年度職員研究奨励事業の研究
成果発表「白山雪形の伝承をよみがえらせよう」（神田）
- 7.13 市民会館で加賀市観光ボランティア大学第7回講座「知られ
ざる宇吉郎・久弥の世界 - 子どもに語ろう先人の足跡 -」
（神田・北出）
- 9.29 小松高校でチャレンジサイエンス特別講義「中谷宇吉郎と
雪の結晶」（神田）
- 11.17 雪氷学会全国大会（秋田）で発表「続々白山の雪形」
（納口・神田・小川）
- 12.1 平成18年度県理数大好きモデル地域事業「第1回サブ地域実
践交流会」（中能登町立滝尾小学校）で「中谷宇吉郎と雪・氷
～科学館と学校との連携」（神田）小中教師30名

■実験紹介

○錦城小学校「雪の教室」の活用

- 5.17 5.20 6.17 7.8 10.14 11.18 12.9 1.19
錦城小ふるさと塾の一つとして「中谷博士と雪」教室を土
曜に8回実施（児童9名と母1名参加）（神田）

- 7.22 加賀市観光ボラン
ティア大学第8回講座「宇
吉郎の世界を体験！
- 夏に雪の結晶 自
然を愛する心を体験
で」として雪氷実験
（神田・小橋）



○その他

- 8.13 文化会館で加賀青年会議所主催子どもミュージカル「伝説
の三又大杉」の際、「氷のペンダント」などのコーナー
（神田・田中・谷村）
- 8.20 山中幼稚園で「雪と氷であそぼう」（小橋）
- 10.7～8 青少年のための科学の祭典2006金沢大会（金沢駅東口
もてなしドーム地下）で、「氷のペンダント・雪の折り
紙」（実験解説集p.44）（神田・河田・竹井・吉野・
萩谷・本田）

■執筆（神田）

- 4.20 ゆき（雪センター）No.64,2006.4にトピックス
「中谷宇吉郎雪の科学館の近況報告」（p.69～70）
- 5.15 雪氷（日本雪氷学会）Vol.68, No.3 May 2006に雪氷写真
館51「ラトヴィアの霜」（p.i～ii）、「雪と氷との対話」展
のためのラトヴィア滞在記」（p.207～212）、「『雪と極地
の博物館探訪バスポート』が出来ました」（p.226）
- 7.2 『旅 東兎とともに』（東瑋子 発行）に「雪の科学館のため
尽力された東先生」（p.12～17）
- 9.25 雪氷Vol.68, No.5 September 2006に「ニセコ山頂着氷観
測所の実験機の検証」（菊地・神田・山崎）（p.441～448）
- 12.1 山と溪谷No.849,2006.12の『スノー フレーク』（雪の結
晶の翻訳本）の広告ページに、無題（雪の結晶は…）（p.147）
- 2007.1.25 博物館研究（日本博物館協会）Vol.42, No.2（通巻
464）に「支部情報 北信越支部／白山の雪形 - 伝承
の発掘 -」（p.18～21）
- 1.27 読売新聞（大阪本社）夕刊の広告企画 nature graphic paper:
n（エヌ）の雪特集に「雪の便り」
- 3.1 自然人（橋本確文堂）2007春, No.12に「北陸の自然遺産第
7回 続・白山の雪形」（p.49～51）

■協力

- 6.4～11 ISTS（第25回宇宙技術および科学の国際シンポジウム）
に協賛し、21世紀美術館で雪の科学館のコーナー
- 11.14～16 雪氷学会秋田大会「吉田六郎・雪の結晶写真展」
- 2007.2.17 テレビ金沢「ラララ白山」番組（3月31日放送）のた
めの雪氷実験を白山里で（神田）



「南極観測50年と中谷宇吉郎」の題で講演する渡辺興亜氏（→16～19ㄱ）



特別陳列した雪華デザインの鞘（実物）と、鐺の写真（→1ㄱ）



企画展「白山の雪形」の展示風景



平成18年度 雪の科学館主催事業（報告）

（委託事業「子ども雪博士教室」は8～9で報告）

1. 講演会（私の宇吉郎シリーズ⑧）「南極観測50年と中谷宇吉郎」

7月1日（土）、会場：テリーナホール

講師：渡辺興亜氏（国立極地研究所名誉教授）

当初予定した磯崎新氏の都合が悪くなり、急きょ館の運営委員でもある渡辺氏にお願いしました。来場者は約60名でした。（→16～19で講演録を掲載）

会では冒頭、パワーポイントを使って館の近況を紹介し、次に片山津コーラスの合唱が2曲あり、渡辺氏の講演に移りました。講演会の後、友の会総会と懇親会が行われました。

2. 第4回雪のデザイン賞募集

18年度に募集、19年度に審査・展示・表彰を行う計画により、平成19年1月1日に募集を開始しました（募集期間は5月31日まで）。ポスター・応募要項を作成・配布し、館のホームページに日本語と英語で応募要項を掲載し、日経デザイン2月号に広告を掲載しました。又、デザイン賞募集を記念して、次の3つの展示を開催しました。

○写真展「ラトヴィアの冬」「〈雪と氷との対話展〉物語」12月14日～19年2月28日

○特別陳列「雪華デザイン前田家ゆかりの刀鞘」1月18日～19年2月28日

○企画展「白山の雪形～自然が作り、人が見たてた雪のデザイン～」3月1日～5月1日

写真展「ラトヴィアの冬」は、ラトビアでの展覧会「雪と氷との対話展」から1年という節目の意味も持ち、展覧会について詳しく紹介し、ラトビアの自然や人々の暮らしの一端も紹介しました。

* ラトビア大使の加賀市来訪

平成19年2月1日、写真展を機に、ラトビアの在日大使ヴァイヴァルス・ペーテリス様ご一行3名が雪の科学館に来訪されました。東京のラトビア大使館は2006年にできたばかりで、大使の加賀市訪問は初めてでした。

その日は久しぶりに雪が降る寒い日でした。大使ご一行と、同行の中谷芙二子さんを、片山津など加賀の市民や関係者が出迎え、館内のご見学の後、映像ホールで歓迎会が開かれました。その後、加賀市役所の太幸甚市長ほか、商工会議所の新家康三会頭を表敬訪問し、博物館などを精力的に見学してまわられ、各地で市民と交流されました。翌2日は、県知事らへの表敬訪問のため、金沢に向かわれました。（→10～11で）

リーガの吹雪

たそがれどき
オルガンコンサートのように 荘厳に
はじまる吹雪

はじまりは おおきな おおきなばた雪
いつしか どこかどかどか
まるで空の倉庫から すべりおちるように降りしきる雪

雪かきぐるまは

せかせかと あたかも

天空のアイスクリームを手でかくごとし

かいては積み かいては積み上げる

車に積まれて 雪は

たちまち えらそうな得意顔

えへん、おれさまは車で行くぞ！ きみたちは歩いて行き
たまえ

おお なんと無礼な奴なんだ！

ぼくは 雪のつぶてをつくって投げつける

ああなんと 雪のつぶてでも えらそうに

笑いながら 車に乗って行ってしまった

ぼくは車になんかちつとも乗りたくなかったんだ

電球のひとつひとつに

ひらひらと柔らかな雪

並木道のベンチは

ふわふわのソファになっている

歩くべきは

路面電車のきしむ音が

雪に包まれて

鳩の鳴き声に変わるときなんだ

なんてすごい吹雪なんだ！

いつもは自分だけがこの世でいちばん正しいと言い張ってる

ぼくの友だちが

船乗りを寄せ集めても負けないほど ロが悪いというのに

今日はにこやかにやってきた

雪の針で覆われた ハリネズミのようなその姿

オヤールス・ヴァーツイエティス（黒澤 歩訳）
ラトヴィアの国民的詩人（1933～83）
（現代詩手帖2006・3所収）

〈ラトビアの首都リガ〉か〈ラトヴィア、リーガ〉か

2つの表記法があり、外務省は〈ラトビア、リガ〉を使っています。しかし、現地で発音を尊重し、通信13号の記事や写真展では〈ラトヴィア、リーガ〉を使いました。黒澤 歩さんが翻訳した詩は「リーガの吹雪」、著書は『木漏れ日のラトヴィア』です。この件で、ラトビア大使がご来館された時にお話したと

ころ、大使は外務省と同様に使っておられるとのことでしたので、通信14号もそれに合わせました。ただし、『ラトヴィアの冬』のようにすでに固有名詞化したものは、そのままにしています。

平成18年度報告 子ども雪博士教室（3年目）

16年度から始まった「子ども雪博士教室」は、文部科学省・国立科学博物館の委託事業として行われ、3年目の18年度はその最終年度でした。この年度は、前年度より多い16回の教室と2日間の子ども雪博士まつりを行いました。総参加者数は子どもが443人で、6回以上参加した14名に子ども雪博士「認定証」を贈りました。毎回参加の子どもや、特に用事のないときは必ず参加する家庭も増え、3年間の活動の中で、理科大好きな子どもたちを増やすことができたと感じています。

以下、実施した教室の概要と参加した子どもの感想を記します。

平成18年4.22(土) シャボン玉の中の雲

＜指導＞皆巳幸也（石川県立大学講師）

カップ麺容器に洗剤と湯を入れ、ストローでシャボン半球を作って観察。その中に雲粒が成長するが、大きくなると雨になって降るので減り、再度ストローで息を入れると凝結核が増えて雲粒が再び増えるという気象の実験。（子ども21名、大人15名）

*シャボン玉の中にきりができるなんてすごい。きりがくものしゅだなんてはじめて知りました。（小3）



シャボン玉の中の雲

5.4 (祝) 白山の雪形しらべ

＜指導＞納口恭明（防災科学技術研究所）

山の雪どけによってできる残雪模様の雪形の楽しみ方を紹介。近年わかってきた白山の雪形の伝承について、立体模型で理解し、外に出て観察。（子ども24名、大人27名）

*雪形をさがすのがおもしろかった。そうそうするのが楽しかった。（小5）

6.17 (土) 水レンズで顕微鏡をつくろう

＜指導＞戸田一郎（北電ワンダーラボ）

ガラス球をレンズにすると、大きいのと小さいので倍率はどちらが大きい（小さい方）を確かめ、小さな水滴をレンズにした顕微鏡作り、ゾウリムシなどを観察する。（子ども21名、大人13名）

*ゾウリ虫を3しゅるいのレンズでみたら、レンズの大きさによって、大きくなったり小さくなったりしました。（小3）

7.22 (土) 氷であそぼう1

＜指導＞神田健三（館長）

氷のペンダント、氷のレンズ、チンダル像の実験で、熱の伝わり方を考える。チンダル像に適した氷を家で作ってくることを宿題にした。（子ども14名、大人10名）

*こおりは外からしかとけないと思ったけど、中からもとけることがわかった。（小2）

7.29 (土) 氷であそぼう2

＜講師＞神田健三（館長）

一人ずつ、家で作ってきた氷でチンダル像の実験をし、スクリーンに投影させて観察。グリーンランドの氷の気泡を観察し、復氷の実験も行う。（子ども10名、大人7名）

*切ってもきれない氷がすごかった。グリーンランドの氷がおいしかった。（小4）

8.5~6 (土・日) [特別企画]子ども雪博士まつり

＜指導＞木村龍治（放送大学教授）他

木村教授は「冬の北西季節風の中に発生する筋状雲」「偏西風の蛇行」「ペットボトルを利用した気圧の実験」「宇宙から見た地球環境を示す模型（昼と夜、季節の変化）」「水を用いたトリチェリの気圧実験」の気象実験とお話をされた。

その他、ナットで作る六花の雪、サンタが贈る雪の切紙（山田高嗣氏）、からくり噴水、ペンギン・イルカの折紙（菊池紀子さん）、手作りマジック、ふしぎな仕切り板、人工の虹、空き缶分光器、太陽光でアイスフラワー、切っても切れない氷、雪の折紙、雪の万華鏡、雪と氷のABCカルタ、ラトヴィアのお話、氷室のお話、紙の雪を浮かべる、シャボン玉など沢山のコーナーや教室を設置した。友の会・日本雪氷学会北信越支部と共催し、スタッフ側参加者は40名を数えた。

（子ども185名、大人325名）



子ども雪博士まつり。木村教授の気象のふしぎ実験コーナー



水を使ったトリチェリの実験。フラスコの上に真空の部分ができる

8.19 (土) 氷であそぼう3

＜講師＞神田健三（館長）

塩で氷に穴を開ける、氷を釣る、の2つの実験を加え、持参した氷でのチンダル像実験、復氷、氷のレンズなど、氷について復習。（子ども19名、大人9名）

*氷をつったのが、おもしろかった。かんたんだったから、家でもしてみたいと思った。（小4）

8.27 (土) 万華鏡作り

＜指導＞角谷亨（館職員）

万華鏡の語源や歴史、鏡を使ってその仕組みを理解し、ビー球万華鏡作りを行った。（子ども16名、大人14名）

*まんげ鏡の鏡は3まいだった。テープをはるのが少しむずかしかった。（小5）

9.16 (土) グリーンランドの岩石しらべ

＜指導＞北村栄一（金沢錦丘高校）

館の中庭のグリーンランドの岩石がテーマ。地球史上に位置づけ、鉱物に分解して理解することを学び、中庭で結晶片岩などを探した。（子ども13名、大人7名）

*グリーンランドの石にいろいろな種類があった。石をけんびきょうでみたきれいだった。（小4）

9.30 (土) ミヨーバン結晶を育てよう

＜指導＞山田芳子（安城市在住）

ミヨーバン結晶作りの豊富な経験をもとに、「寝かせて」成長させる方法をやさしく紹介し、家でできるように材料を配付した。（子ども10名、大人8名）

*ミヨーバンけっしょうを育てるには、ねかせ式がいいとわかった。ライトスコープでけっしょうができるしゅんかんを見て、きれいだった。（小5）



ミヨーバン結晶を育てよう

10.22 (土) 風のふしぎ

＜指導＞中村順吉（金沢子ども科学財団）

風に関して工夫された実験が沢山紹介された。特に、風は物を吹き飛ばすだけでなく、逆に吸い寄せることもあることを実験で学んだ。（子ども19名、大人13名）

*風がふいているのに、ものがすいついてすごかった。紙風せんをたたくだけでふくらんだのがふしぎだった。（小2）

11.11 (土) あれこれ音（おと）っと

＜指導＞月僧秀弥（春江中学校）

透明パイプに息を吹き込んで音が伝わる様子が見えるようにするなど、音に関する良く工夫された実験が次々に紹介された。（子ども16名、大人12名）

*ながさがちがうことで音の高さがちがうとわかりました。（小2）

12.16 (土) 雪の観察と学習 1

＜指導＞神田健三（館長）

町で見かける雪のデザインを検討し、自然の雪のいろいろな形を学ぶ。次に、インターネットサイト〈Snow Days〉をスクリーンに投影させ、切り紙による雪の形作りを楽しんだ。（子ども17名、大人9名）

*けっしょうは、おんどのちがいで、かたがちがうことがわかりました。（小2）

平成19年.1.6 (土) 雪の観察と学習2

＜指導＞神田健三（館長）

ペットボトルで作る平松式人工雪、雲箱で作るダイヤモンドダストの実験を行い、北海道旭岳温泉（小笠原正氏）から届いたフワフワの雪の感触を楽しむ。冬の北西季節風で日本海にできる筋状雲の実験も行った。（子ども14名、大人9名）

*じんこうであんなけっしょうができたのは、びっくりです。すじの雲はきもちわるかった。（小3）

1.13 (土) 雪の観察と学習3

＜指導＞神田健三（館長）

平成18年豪雪の雪雲をレーダーで捉えたビデオ（長岡雪氷研中井専人氏提供）を見る。雪の分子模型、観察の仕方3回シリーズを終る。（子ども13名、大人10名）

*雪のけっしょうが六角形だとはじめて知りました。いつもじっけんができて楽しいです。（小2）

1.20 (土) 氷のステンドグラス

＜指導＞竹井巖（北陸大学助教授）

冒頭、年間6回以上参加した子ども14名に雪博士認定証を渡した。2枚の偏光板に薄い氷を挟んで光を通すと多色に色付くことを観察。偏光板の原理をやさしく紹介し、紙コップを使った偏光観察器を作る。（子ども19名、大人13名）

*つらがとけてくると、とける前よりきれいな色になりました。コップを回すとつらの色がかわったのがふしぎでした。（小2）

2.11 (日) 雪と氷のABCカルタであそぼう

＜指導＞中谷香代子（英語塾講師）

アルファベットを練習し、（全文読みでなく）キーワードでとることにし、2グループに分けて競った。最後に父母が全文読みで行う。（子ども12名、大人9名）

*えい語がわからなかったけど、今日べんきょうしたからわかりました。（小2）



雪と氷のABCカルタ

写真展
ラトヴィアの冬

＜雪と氷との対話展＞物語

昨年、ヨーロッパのラトヴィアで、中谷宇吉郎博士の功績紹介を含む芸術と科学の展覧会「雪と氷との対話展」が開催されました。その展覧会の様子と、ラトヴィア人が撮影した写真による美しい冬の風景を紹介します。

12月14日(木)～平成19年2月27日(火)



雪の結晶を両手で抱く

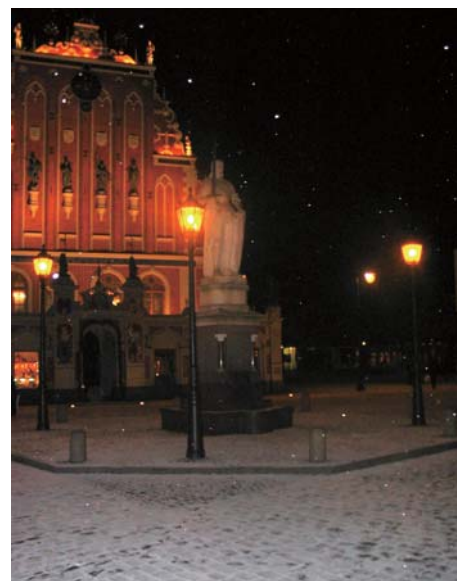


赤のペンダントを持つ少女



世界遺産の首都リトー
(100万部の19) 街並みから見る

主催（会場）：中谷宇吉郎雪の科学館
〒622-0411 石川県加賀市奥津町イ106 電話：0761-75-3323
観覧時間：AM9:30～PM4:30（入館は4:30まで）
休 館 日：水曜日、12月24日、1月1日（1月3日は半日で休館）



リガの名所「ブラックヘッドのギルド」。
セルゲヤス・ビスナコフス氏撮影



アーマンス・プンダース氏が撮影した霜。「ラトヴィアの冬」では大部分アーマンス氏が撮影した写真を展示した



展示風景。映像ホール側から見る



写真展を見る幼稚園児たち



2月1日、ラトヴィアの在日大使ヴァイヴァルス・ペーテリス様
(右から2人目)ご一行が雪の科学館に来訪された



「＜雪と氷との対話展＞物語」のパネル



大使の歓迎会は、日本の童謡「雪やこんこん」が歌われるなど、なごやかな雰囲気ですめられた



大使ご一行は、加賀市役所の大幸 葛市長（右側奥から2人目）を表敬訪問され、その後、商工会議所の新家康三会頭にも表敬訪問された



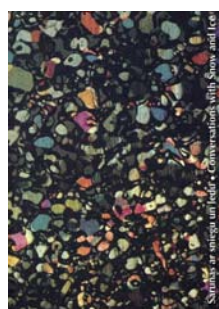
歓迎会の参加者



大使ご一行は加賀市内の博物館などを見学された。九谷焼の工房では、陶芸作家の山本長左氏（写真・右）から九谷焼の説明をうけ、質疑が交された



2005年にラトビアで開催された「雪と氷との対話展」は、その内容の評価をもとに、2006年デカルト賞（サイエンス・コミュニケーション部門）にノミネートされました。惜しくも入賞は叶わなかったものの、2007年3月8日、ベルギーのブリュッセルで開かれたデカルト賞の授賞式に招待され、ラトビアの関係者と日本から中谷芙二子さんが出席しました。デカルト賞は「時代を構造化する」というEUのプログラムの一環として、科学と社会をつなぐ研究と実例に与えられる名誉ある賞です。



写真展「ラトヴィアの冬」に合わせるように、発行が遅れていた「雪と氷との対話展」の図録がラトビアで完成し、日本にも届きました。英語とラトビア語のバイリンガルで書かれ、80頁。館でも頒布中です。



2003年になるかならないかの冬、教科書の編集者からファックスが届いた。「自然現象に興味関心を持ち、自ら計画して観察や実験を行い、えられた成果をレポートや報告に仕上げる。自然探求のこうした流れを、中学生に教科書のプロローグで紹介したい。」このような趣旨だったと記憶している。

このとき、「仮説をたてるとはどういうことか」、「レポートはどのような形で仕上げればよいか」など、単なるやり方の説明では子どもたちの心に響くプロローグにはならないだろうという話になった。そこで考えられたのが、実際の科学者の研究の過程をたどりつつ、探究の手法を示す書き方である。先人の足跡をたどることで研究の手法を学ぶのみならず、科学者の研究に対する姿勢や成果、さらにはその背景を知ることにも繋がれば、これから科学を学ばんとする子供達の為によりプロローグになるだろうと思われ、科学者の選択と執筆を引き受けた。

ところが、実際に科学者を選ぶ段になって、これがなかなか難しいことに気がついた。どんな科学者の研究でも、一つの探究の過程として教科書のプロローグのわずか5ページにまとめてしまうのは極めて難しい。もっとも、中学に入学したての子供達が対象なので、ある程度おおまかに、子供達の理解の範囲におさめて単純化することは許されるだろう。そう、自分でしぼりを緩やかにしてみたが、やはり難しかった。

まず、中学理科一分野の学習範囲でおおむね理解できる話でなければ困る。中学理科一分野とは、物理、化学の範囲である。有名な科学者をと考え、例えばノーベル賞受賞者などが思い浮かんだが、物理分野では朝永、湯川両先生に始まって最近の小柴先生のご研究にいたるまで、原子より小さな素粒子の世界が対象であり、その内容は高校生の物理も後半にならないと触れることさえない。

そこで研究対象を光、音、電気、磁気など物質の物理・化学的性質の基礎的部分に関するものとし、子供達の理解を考えて、抽象概念ではなく具体的な対象物の研究を探すことにした。さらに、昔の科学者も興味深いのが、できれば20世紀に入ってから、それも日本の研究者にターゲットを絞って考えてみた。探究の足跡をレポート作成の手法に合わせて提示しやすいことも必要なので、簡略でも一応概観を捉えられる程度に表現できる研究内容であることも不可欠である。そんなこんなで、多くの科学者の仕事を見直した結果、「寺田寅彦」、「中谷宇吉郎」などの名前が候補として残ってきた。

最終的に中谷先生を選択したのは、研究対象が身近にあるもので、多くの子供達が関わりやすく、なによりも雪の結晶という実に美しい自然の創造物であることによる。水蒸気、水、氷と変わる物質の三態はまさに物理の学習範囲である。水という物質は化学分野の基礎から欠かすことはできない。



中学理科教科書『新編新しい科学・1分野上』（東京書籍）。最初の見開きページ

温度、湿度などというキーワードも理科一分野には早々に登場する。美しいだけでなく、うってつけの題材だった。

一方で、科学者である中谷先生の著作には教育者としての側面が強い作品も多々ある。この企画のため改めて多くの文章を読み直し、実に数多くの含蓄のある言葉子供達の為に残しておられたのだなあ…と感動した。子供達、つまりは後を託すことになる者達を育む中谷先生の温かい眼差しが、文章の端々に現れていた。あるときは、自然現象に興味関心を持つことを促し、またある時は、根気を要する地味な研究を応援し、科学の限界と可能性を論じ、知識に固まり現象を軽んずる姿勢をいましめている。

先人として高みから手を差し伸べ、さとする姿勢とは少し違う。ちょうど先日、中谷先生の姿勢を彷彿とさせるような幼児の話を幼稚園の先生から聞いた。

「2才くらいの女の子が草原で転んでしまいました。わあっと泣き出した時、4才くらいの女の子が気づいて走っていきました。その子は駆け寄ったので、抱き起こすか何か言葉をかけるのだらうと、大人達は様子を見ていました。すると、その子は同じように小さい子の横にばたんと転んで、小さい子を見ました。泣いていた子は驚いたのか泣き止んで、2人は顔を見合わせ、とうとう笑い始めました。「たっちしようね」と大きい子が言って、2人で一緒に立ち上がりました。それだけのことです。でも、私達大人には思いつきもしなかった解決法を、幼子は持っていますね。」

中谷先生の著作を読むと、こんなふうに相手と等しい土俵に降りて来て、ともに考え、ともに解決しようと声をかけてくださっている気がする。

中谷先生のこれらの言葉も伝えるのであれば、教科書に取り上げた価値が半減する。そう考え、紙面には研究紹介と

共に、そうした文章をはめ込むことにした。プロローグは「疑問をもつ」や「仮説、観察・実験の計画」など、探究の段階を5つに分けて構成し、その折々に子供達に投げかけるのに適した言葉を抜粋して配置した。

「驚きがなければ科学は始まらない。」中谷先生は学生達にそう語りかけたようだ。子供が目を丸くして驚き夢中になる。現在の情報社会はそんな場面を潰す方向へと働きがちである。知っていることが偉いのではなく、知ろうとする心に価値があること、答そのものが大切なのではなく、答を見つけないと夢中になる心の動きが子供の力を伸ばすこと。探究を考える上で、これは大人の側もしっかりと意識しておかなければならないことだ。

丁寧な探究の手法も、要領のよい結果の提示のしかたも、教わっていかねば身につかないものではあるが、教わる子どもに、やってみようか、やってみたい、という気持ちを起こさせなければ、結果はむなしいものだ。その意味で、このプロローグは、教科書を使って指導する現場の先生に向けたメッセージでもある。

紙面が完成するまでには、雪の科学館をはじめ多くの方々の協力が得られ、資料や写真を費沢に使わせていただくことができた。この場を借りて御礼申し上げたい。あれこれ欲張った原案から、編集者やデザイナーが苦労して現在の形にまで昇華させて下さったが、伝えたいことを削らぬように努力して下さったことに心から感謝している。

雪が「天から送られた手紙」であるならば、中谷先生の探究は、子供達に科学の世界をかいま見せてくれる、時を超え

た先人からのメッセージでもあったと思っている。このメッセージから、子供達が探究の手法を知り、自ら楽しんで科学の世界に踏み込んで行ってもらいたいと思う。



ゆうきちよこ

専門は物理学、理科教育学。埼玉大学、上智大学などで非常勤講師。調布市在住。小学校生活科・小学校理科・中学校理科・高校物理の教科書(東京書籍)を執筆。理科振興プロジェクトscience-with-mamaを主宰。<http://www.science-with-mama.com/>

『くつつくふしぎ』(福音館)、『理科っておもしろい-重力の不思議-』(実業之日本社)、プロジェクトサイエンスシリーズ(コロナ社)、『探究のあしあと-霧の中の先駆者たち-日本人科学者』、『家族で楽しむ科学のシリーズ・やってみよう天文』(東京書籍)など著書・訳書多数

企画展「宇吉郎と教科書」関連

公開座談会「宇吉郎と科学教育」

□日時 6月30日(土) 午後1時30分～3時
(その後、友の会総会があります)

□会場 片山津地区会館テリーナホール

□パネラー

結城千代子(教科書執筆、諸大学で物理学・理科教育法を担当、science-with-mama主宰)

大野 正雄(アジア・アフリカ国際理解資料センター、「寅彦＝宇吉郎ラインの理科教育」筆者)

公下 隆(片山津中学校教諭)

神田 健三(中谷宇吉郎雪の科学館館長)〔司会〕

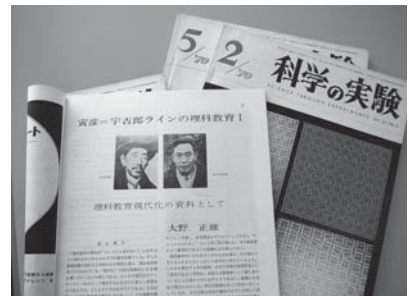
(入場無料。どなたも参加できます。会場は雪の科学館から車で約4分です。)

宇吉郎と出会い 理科教師になった大野正雄氏

現在さいたま市の自宅にアジア・アフリカ国際理解資料センターを開いている大野正雄氏は、1947年、宇吉郎に「寅彦の没後の門人にしてください」と手紙を書いて以来、8回の往復書簡が交され、講演会で面会する機会もありました。

そんな出会いから、大野氏は教師の道へ進みました。大野氏が最初の授業の感想を書いた手紙を出すと、宇吉郎からお祝いの葉書が届きました。「…その最初の時間の印象を十年もちづつければ大てい人は日本一の教育者になれます。日本一にならなくてもいいから三年くらいにまけておきましょう。お祝いのことばとして」(1951.5.4)

大野氏は、寅彦と宇吉郎の随筆の教育観がにじみ出た文章をもとに、「寅彦＝宇吉郎ラインの理科教育」(『科学の実験』1970年1・2・5月号)を執筆されています。



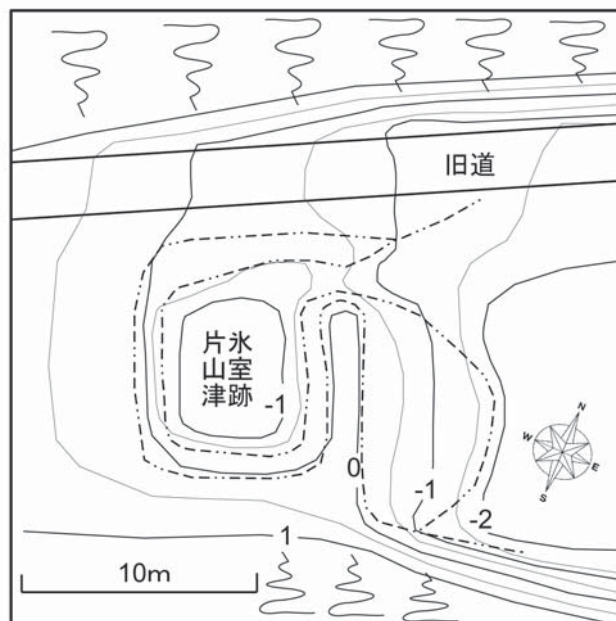
1914年(大正3年)に国鉄の動橋駅から片山津までの2.6kmが私設鉄道でつながった。レールを敷いた上を馬車で走る鉄道であった。このとき小松中学校の寄宿生であった宇吉郎は、この鉄道を帰省に利用したのであろうか。

ところで、中谷宇吉郎雪の科学館が、地元の方に呼びかけて雪形や氷室の情報を募ったのは平成17年からのことである。白山の雪形の情報については、昨年度の館通信で神田館長が報告しているように多くの情報が集まり、雪と地元の生活との関係が再発見されつつある。他方、冬期の雪を貯蔵して夏期に利用するための施設である氷室の情報も、加賀市周辺で20件近く寄せられている。

その中で、片山津の街の背後の丘陵に大正時代に使用した氷室(雪穴)があるという話が、関係者の方から寄せられた。旧私設鉄道片山津駅跡である現在のバスターミナルから南西に丘陵へ入って行くと、竹野坂という山道があり、その谷筋に氷室跡がある。現在は、穴は廃材などで埋め立てられて、深さ1m程度のくぼ地となっているだけだが、簡易測量図や写真に示したように貯雪施設としての規模や様子を窺うことができる。谷筋に作られた氷室で、谷下側に堤を築いて7m×9mの規模の長方形の穴とし、谷に沿った旧道に近い方の堤を切り下げて出入り口が設けられていた。

この氷室の利用された時期は、大正時代から昭和初期であったという。所有者の坂口富子(大正15年生)さんとその息子の岡田修三さんの話によれば、坂口魚店は大正時代の創業で、魚は橋立などから船で潟を經由して運搬し片山津に陸揚げしていた。当時はまだ干拓されていないので、梯川、今江潟を通って柴山潟へ海から船が行き来していたのである。先代(義父)の坂口駒吉さんは、陸揚げした鮮魚を、この氷室の貯蔵雪を利用して片山津から動橋駅に列車で送り、大阪・京都方面へ出荷していたという。

富山県の黒部では1924年から1939年(大正13年～昭和14年)の期間、サバ(6～8月)を雪山の貯蔵雪を用いて生地駅から大阪方面に出荷していたことが知られているが、同様な貯蔵雪を用いた鉄道による鮮魚輸送がこの片山津でも行われていたようである。



片山津氷室跡の測量図



氷室跡の測量。竹井・神田が2006年12月25日に実施した

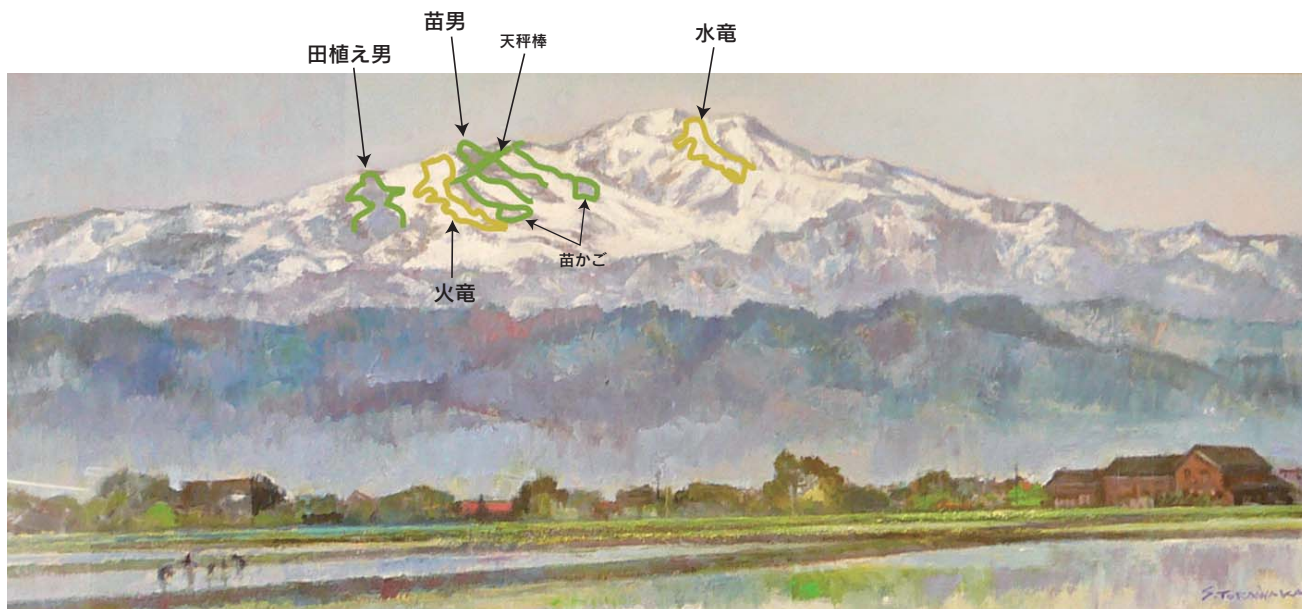


明治時代の鉄道馬車(山代温泉東口)『加賀市史下巻』より

▶ 手取川下流域から見える白山雪形

手取川下流地域でも白山の雪形伝承がわかってきました。わかったのは4つで、2006年5月23日、伝承を知る人や雪形関係者が川北町に集まり、4つの雪形の関係を検討しました。検討結果を、寅若繁画伯の絵（題「五月」）

に重ねてみました。右から、「水竜」「苗男」「火竜」「田植え男」の雪形が、白・黒・白・黒の順に並びます。白は残雪、黒は地肌の雪形です。



▶ 北西季節風が吹く時に日本海にできる筋状雲の実験

冬型の気圧配置のとき、日本海に筋状雲が発生し、それが北陸など日本海側に雪を降らせることが知られています。この現象を実験で理解するため、木村龍治教授（放送大学）にお願ひし、2006年夏の子ども雪博士まつりで実演していただきました。その後、館のスタッフも実験をマスターし、時々入館者に紹介しています。



▶ 斎藤氏からシモバシラの写真アルバム13冊目

東京・高尾山周辺で、枯れた茎に成長するシモバシラの撮影を続ける斎藤義範氏（八王子市在住）から、今年も館にアルバムが届き、計13冊、写真累計は約1,000枚になりました。

シモバシラは夜明け頃に成長しますが、寒い日が続いて昼も融けないと、翌朝、前日の氷に続いて伸びて、多日性のものになります。（上、1995.12.18撮）

しかし、この冬は暖冬で、多日性のものはできず、毎朝新鮮なシモバシラだったそうです。（下、2006.12.20撮）



「南極観測50年と中谷宇吉郎」 渡辺興亜（国立極地研究所名誉教授）

平成18年7月1日、片山津地区会館テリーナホールで行われた講演内容（→6～7頁）

南極大陸の発見

今年は南極観測が始まってから50年目ですが、この50年の歴史を振り返り、我が国の南極活動が何をやってきたか、そして、今日のこの講演会のテーマ、中谷宇吉郎先生と我が国の南極観測がどういう関係にあったかということを紹介したいと思います。

南極大陸の沿岸から2500～3000km沖あいまで、海水、パックスアイス（浮氷）が発達します。こういう状態の時には現在我が国が持っている「しらせ」でも、これは世界でも最強の砕氷艦の一つですが、容易には航海することができません。夏になると、沿岸の定着氷以外ほとんど海水はなくなります。しかし、昔の帆船のようなものではとてもこうした海水の中に入っていくことはできなかったでしょう。定着氷の中を突き進んでいくことは全く不可能でした。ただ南極大陸沿岸には、夏期に氷が全くなくなる所があって、帆船時代の探検隊はそうしたところを長い年月の間に探り当て、手探りのように南極大陸の未知のベールを少しずつ開けていったのです。一方、南極の周辺には年がら年中、低気圧がやってくる暴風圏があり、その航海は帆船には難しいものだったでしょう。壊血病も大きな脅威だった時代が長く続きました。

1772～73年にキャプテンクックがこの南極大陸の発見の為にやってきて、南極大陸の周辺を一周します。大陸は発見できなかったのですが、海氷域には多くの海獣がいるという情報を文明圏にもたらします。当時、鯨の油あるいはアザラシやオットセイの毛皮は非常に価値のある資源でした。この情報をもとに欧米の海獣の狩猟家が大量やってきます。そして少しずつ南極の周辺の自然が明らかになっていきます。キャプテンクックの航海から40年間は、南極大陸発見の探検は行われませんでした。しかし、1820年になると英、米、露の航海者、狩猟家が大陸を発見します。有名なのはロシアのベルングスハウゼンという提督です。彼は艦隊を率いて南極大陸を一周し、数カ所で南極大陸を望見します。

南極大陸の探検

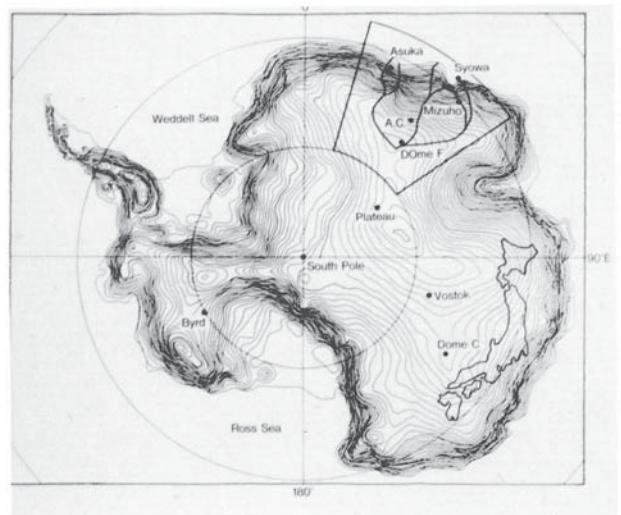
1820年頃に南極が発見され、その後南磁極の探検隊などがいくつかやって来ます。そして、20世紀の初頭に南極大陸に初めて人類が越冬します。その後南極点到達を目指す、いわゆる「英雄の時代」が始まり、我が国から「白瀬探検隊」も参加します。それからまた半世紀、1945年の第二次大戦が終わるまで、南極大陸については多くの未知が残されたままでした。20世紀の半ばになっても南極大陸という空白域を残しておくことは地球科学的に許されない状況となってきました。第二次世界大戦が終わった1946年、アメリカ海軍は南

極大陸の周辺に艦船、航空機を集結し、大探検オペレーションを行います。当時、南極大陸の沿岸地理の60%は白紙でしたが、航空撮影によって南極大陸の輪郭が明らかになります。しかし、それでも大陸内陸部は全く白紙に近い状況でした。

国際極年というものを設定して、世界が協同して高緯度の地方を調査しようという計画が1882～83年（明治15～16年）に始まります。第1回目には日本は参加していません。第2回は1932～33年（昭和7～8）年、日本の気象観測網がこれを契機に整備されたそうです。第1回と第2回の間は50年、第3回目を50年目に行うとすると1982～84年ですが、第二次世界大戦中に科学が急速に進歩し、南極、北極の自然の状況をもはや未知のまま残すことが出来ないということで、第2回目から25年目の1957～58年を国際地球観測年、International Geophysical Year、IGYとして、特に南極の内陸部を調査しようということになります。

IGYの南極観測に12の国が手を上げて、日本も参加します。そうして始まったのが日本の南極観測で、1956年、昭和31年11月8日に「宗谷」という満載排水量4900 tの船に南極観測隊を乗せて出発します。

第一次南極観測隊の時は、たまたま昭和基地周辺の氷の状況が良かったのか、悪いというか、小さな「宗谷」でも大陸に近付くことが出来ました。宗谷海岸付近の定着氷というのは1年間に1m50cmの厚さになりますので、砕氷能力50cmの「宗谷」では通常の状態では定着氷縁に入って行けないのです。1月29日に西オングル島に上陸の印の旗を立てることができました。（第1図）そして11人の越冬隊が観測を開始します。それから今年が50周年に当たります。第1次越冬隊長は西堀榮三郎さんです。この隊は初めての越冬という重圧にも負けず、大いに頑張ります。



第1図 南極大陸図と我が国の調査域

IGYと中谷先生

中谷先生との関係から言えば、西堀さんは非常に研究熱心な方で、越冬中、盛んに雪の結晶や宇宙塵の研究をされます。そうした研究に行き詰まると、長い電報を中谷先生に送り、自分の撮っている雪の結晶は中谷先生の雪の結晶ダイアグラムのどれに相当するか、そういったことを電報でやりとりをしたと聞いております。西堀さんが日本にお帰りになって、北海道へ中谷先生にお礼に行った時に、そこに樋口先生がおられて、「君も同席したまえ」と言われたという話を聞いたことがあります。この第一次越冬隊と中谷先生との間には非常に深い関係があったということです。

グリーンランドには南極大陸の約10分の1の水があります。平均標高2135m、氷の厚さの平均が1515mあります。地球上の陸上にある淡水の量の90.1%は南極大陸に、9.1%がグリーンランドにあります。あとヒマラヤとかアラスカなどの氷河は0.3%とわずかで。グリーンランドの水が全部溶けると、大体、海水位にして7m分ほどです。南極氷床に比べてグリーンランド氷床は海の影響を非常に受けやすいということもあって、例えば「地球温暖化」で一番影響を受け、反応が大きいのはグリーンランドだといわれています。

中谷先生は、アメリカのグリーンランド研究と非常に関係が深く、1949年に最初にアメリカに行かれて、いろんな関係ができますが、1952年にSIPREという施設をアメリカ陸軍が創設しまして、そこの主任研究員になられます。そして、1955年にはSIPREに滞在されて、そして57年、58年にグリーンランドに行かれるのですが、このグリーンランドのサイト2で当時アメリカはIGY観測のために氷床掘削を始めています。1956年に掘削を始めて305mまで、そして1957年、初めて中谷先生がグリーンランドに滞在された時には411mまで掘られたわけです。その水を使って、いろいろな研究が行われますが、「白い月の世界」という本の中に、中谷先生はグリーンランドの水の中には鎌倉時代の空気が残っていると、非常に早い時期にそのことを認識されていて、将来日本の研究者の中に氷の中に含まれている炭酸ガスを分析して、それを詳しく調べ、温暖化の問題を研究すべきことを言われています。1957年の頃、氷の中に含まれているわずかな気泡中の炭酸ガスを精密に分析する能力は世界的にもなかったし、日本にもありませんでした。中谷先生がグリーンランドに行かれた1957年は、第一次観測隊が昭和基地で越冬した年があります。サイト2で行われたアメリカのボーリングは、その後、キャンプセンチュリーで継続的に行われ、1966年には1387mの氷床の底まで掘削が到達しています。中谷先生の仕事に現地でいろいろ協力したC.ラングウェイ博士というニューヨーク大学の教授は数十年後に私たちと協力関係になります。中谷先生がグリーンランドで苦労されて、お亡くなりになったその後に、日本の氷床雪氷研究は本格化するわけです。

日本の南極観測

南極大陸は直径5000kmの大陸で、一番高い所は4000mです。感覚的には鏡餅のような標高3000m以上の高原が中心を占める地形です。3000m以上の高地の面積は26%にも及びます。一般に、南極大陸という言葉を使っていますが、南極大陸というのは大陸地殻の岩石でできている部分で、平均の標高は海水準に近い。その上に平均の厚さが2000mの非常に厚い氷層が載っています。この氷体が氷床です。氷が全部溶けてしまうと、この大陸地殻は平均で900m程上昇します。氷床に覆われた南極大陸は、普通の大陸に比べて非常に特殊な、気候学的な大陸であるということが言えます。

南極氷床の水は3000万立方km、海水位にして65m分の固体の淡水が載っています。この大陸の質量を毎年涵養している積雪の量は意外に少なく東南極大陸の大部分の年間の平均降水量は100mm以下です。日本の内陸基地のあるドームふじ付近の年間の降水量は50mm以下です。大陸の平均標高が大きく降水をもたらす低気圧が内陸に入りにくいのがその理由でしょう。

南極観測では1965年に2代目南極観測艦船「ふじ」が就航します。ここで新たな南極観測が始まります。私たちの年代はこの頃から南極観測に参加しています。初めての内陸基地を作るとか、あるいは昭和基地でロケットを発射するとか、そういうことをやっていました。しかし、満載排水量9000tの「ふじ」も必ずしも南極観測にふさわしい性能を持っていたわけではなくて、19年間南極観測の輸送に従事したうち、昭和基地にたどりつけたのは三分の一です。船がたどりつけないと大変なのは油の輸送です。それで強力なエンジンを持つ、より重い観測船が必要ということで、1980年に三代目の「しらせ」が就航します。就航から今年で25回目の航海で退役します。

「宗谷」の時代に輸送できた貨物が140 t程度、それに対して「ふじ」で500 tになりました。それでも十分でなく、「しらせ」になり、約1000 tになりました。これで初めて、南極の基地の観測だけでなく、内陸の旅行の燃料など不足なく賄うことが出来るようになりました。船の規模によって我が国の南極観測が次第に本格化し、近代的な観測基地になったといえます。

南極大陸といってもその気候は場所によって大きく変わります。内陸は非常に寒く、沿岸は暖かい、風も内陸奥地では弱く、途中の斜面域には奥地高原で冷やされた接地大気が常に斜面を吹き下る斜面下降風域、寒冷カタバ風帯があります。沿岸は低気圧襲来の頻度が高く、降水量の多い地域です。その気候の違いに対応して、日本の観測基地がつくられています。南極大陸の気候システムに対応する観測プラットフォームの配置、観測システムを現在の我が国がもっていると云えます。

内陸での雪氷観測の最初は手探り状態でした。最初から南極大陸内陸部の地図があったわけではありませんから、観測

の最初は地形図を作ることから始まりました。内陸部の気候や雪氷的環境も調べなくてはなりません。10mの深さの雪の温度はその場所の年の平均気温を示すことが分かっていますから、内陸では30km毎に雪温を計ります。掘り出した雪氷コアからは、様々な方法で年間の降水量を測ります。一番簡単なのは、1960年代、70年代に北半球あるいは南半球で行われた核実験による人工放射性物質の堆積層を見つけ出す方法です。雪は天から送られた手紙と中谷先生は言われましたが、積雪というのは気候の古文書なのです。気象観測所がなくても、我々は内陸各地の平均気温、降水量分布を明らかにすることができるのです。こうした観測が深層掘削計画の基礎研究になりました。

深層氷床掘削計画

グリーンランドで掘削された1367mの深さの氷床コアから過去10数万年間の完全な気候の歴史が復元され、1966年当時、非常に衝撃的な情報として世界の地球科学者に影響を与えました。我々も内陸で氷床掘削を開始しようということになった直接の動機はこのニュースです。アメリカ隊は1966年のグリーンランドの成功に引き続き、翌年1968年には南極のバード基地で2164mまでの全層掘削に成功します。その解析から氷期 - 間氷期規模の気候変動が南半球と北半球で同期して起こっていることがわかりました。南極氷床の氷層中に地球の気候変動を古い時代まで遡れるのではないかと発想が生まれました。昭和基地から300キロ奥地に日本で初めて内陸基地を作り、日本も掘削を開始しました。それは1969年、今から35年前でありまして、この頃は全く手探りの状態でした。

積雪層には、地球の各地の気候の変化や火山の爆発といった事件から発生したシグナルが記されています。例えば火山が爆発しますと、火山から出てきた硫酸のような物質が対流圏の大気循環、成層圏の大気循環を通じて、極域に輸送され、南極大陸の表面に堆積していきます。人間活動による物質も同様です。もちろん非常に希釈されますから、非常にわずかな量ですが、分析技術の発達によって、昔は計れなかったものが今では計れるようになってきました。

南極氷床やグリーンランド氷床はそうした情報の受け皿と考えてよいでしょう。南極大陸の頂上域は、対流圏だけではなく、成層圏経由の物質の終着点でもあったと考えられます。それで私たちは、昭和基地から1000キロ奥地の南極大陸の頂上域に基地を作って、そこで掘削を始めることにしました。氷床の頂上では相当深くまで、その場所で降り積もった雪がまっすぐに沈んでいきます。その場所の積雪中の情報を過去に遡って調べるには、頂上が唯一の場所です。

そこは標高3810mで、昭和基地から荷物を運ぶのに1ヶ月かかります。そのためにSM1100という非常に強力な雪上車が開発されました。

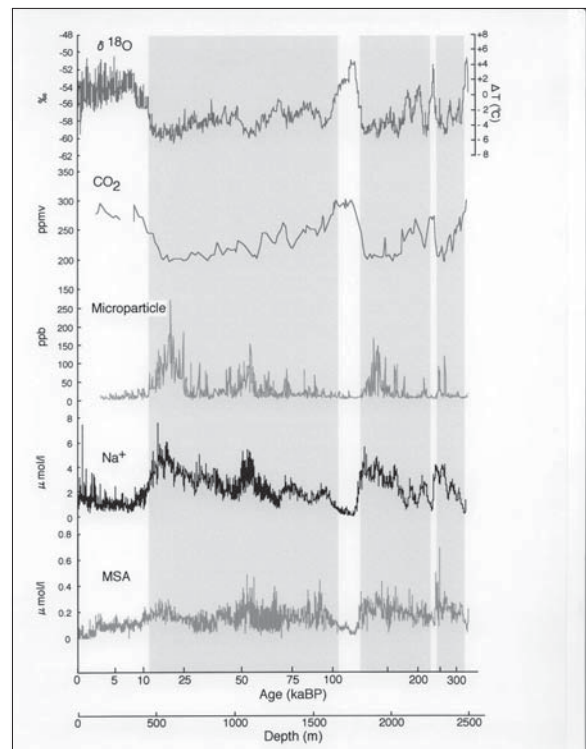
氷床深層掘削は、地上から電気を送り、9mの長さの掘削機

のモーターでドリル先端のカッターを回し、氷は円柱状に掘り進んでいきます。氷層を抜き取った穴はそのままにしておくすぐに氷層の圧力で閉じてしまうので、同じ密度の液を入れて穴が潰れないようにします。こうした技術は中谷先生の手伝いをしたラングウェイ博士が長年氷床コアの研究をグリーンランドで行い、そのラングウェイ博士の弟子が中谷先生の孫弟子である北見工大教授の庄子さんと、庄子さんを通じてこうした技術が日本に伝達されたのです。

氷床コアの主体である氷の酸素（水素）同位体組成は氷の元の雪の生成温度を示しています。そういう性質を使って、過去の気温を復元します。氷の年代は氷床の流動モデルを使い、氷床表面の毎年の積雪層が氷床深部に沈降していく過程で縮まっていく割合を推定し、ある深さまでに何層の年間積雪層が含まれるかを解析します。積雪量は気候変動、気温の変化と一次的な関係があると仮定します。

第2図中には酸素同位体変動から復元した過去34万年に気温変動（氷期 - 間氷期変動）、炭酸ガス量の変動、海起源物質・陸起源物質の変動が示されています。こうして地球の過去の気候、環境の変動の歴史を復元します。

2500mまでの掘削で過去34万年の気候を復元した後に、一昨年から3000mの深さまでの深層掘削に挑戦しています。この新しい深層掘削計画で100万年前までの気候、環境復元を目指しています。地球の現在の気候システムは70～80万年前に出来上がったと考えられていますので、もし深層掘削に成功し、解析が進めば今日の地球気候システムの変動の全容を知る事ができるのです。



第2図 ドームふじ深層コアの解析図
(酸素同位体組成、炭酸ガス、微粒子、ナトリウム、MSA)

1957年、サイト2で中谷先生は日本人として初めて氷床コアというものを見られました。そして「白い月の世界」、「極北の氷の下町」という著作を通じて私達に様々な信号を送られ、私たちもそれぞれがその信号を受け止めました。中谷先生の時代から、私達が現在の科学的成果に達成するまでに50年近くかかったのですが、多分、世界最先端の仕事といえるでしょう。現場で先頭になって仕事をしている今の若者達はこのことをよく知らないと思いますが、中谷先生という大先達に、歴史的な意味を含めて、深い関わりのあることを感謝しなければならないと思いつつ、講演を終わります。

講演後の樋口敬二氏の発言

今、話が出ましたように、中谷宇吉郎先生と西堀榮三郎さんの両方知っている人というのは意外と少ないんですが、中谷宇吉郎雪の科学館と滋賀県にある西堀榮三郎記念探検の殿堂とは深い交流が行われております。

『南極越冬記』（岩波新書）の中に西堀さんが書いているように、中谷先生の『雪の研究』という厚い本を昭和基地まで持って行ったんですね、そしてそれを読んで、「日本の研究者がこんな立派な仕事をしているのを見ると、自分達は南極でいい仕事をしなきゃいかんと思う」、と書いているわけです。実際先ほど渡辺先生が言われたように、西堀さんは雪の結晶を観察すると、中谷先生の本を見て、「この結晶は何ページの写真の結晶に似ていると思うが、どうでしょう?」、と、今みたいにパッと電波で、映像を送るという訳にはいかず、電信、いわゆる電報で問い合わせ返事をもらう、そういうことをしておられました。ここにいらっしゃる中谷先生の次女の中谷芙二子さんによると、その電報がちゃんと中谷先生のお宅に残っているんだそうです。ちょうど南極観測50年の年にそんな電報が見つかったのは、大変意味があるなあ、と思います。

もう一つ、中谷先生との関連を言えば、皆さんご存知の中谷先生の親友の茅誠司先生が南極観測を最初に始める際にも

のすごく尽力されたんです。当時の日本の国力から言えば、南極観測を始めるのは大変で、戦争に負けた国で、南極観測を始めようとしたのは日本が最初だったんですね。当時、茅先生が書いておられるのを見ると、日本中で科学研究に使っているお金の10分の1位を南極観測に使うことになるので、それを皆に説得するのにものすごく苦労した、とおっしゃっております。

もう一つついでに、中谷先生のグリーンランド研究のお話がありましたが、ちょうどその頃、北極海に氷山が流れておりまして、これを氷の島、氷島と言っていました。その氷島T-3に中谷先生もおいでになりましたし、私も中谷先生の命を受けて滞在して観測しておりました。それで思い出するのは、私が滞在していた1960年の7月4日、ちょうど中谷先生はグリーンランドにおられました。1960年ですから還暦です。そこで、氷島T-3からグリーンランドにいる中谷先生に向けて、祝電を打ったんです。中谷先生の還暦を祝うのに、北極圏をパーツと越えて電報が飛んでいったというのは今だに良い思い出であります。

秋田で開かれた雪氷学会全国大会に出席した神田館長は11月16日、にかほ市にある白瀬南極探検隊記念館を訪問しました。同館は雪の科学館が呼びかけた「雪と極地の博物館探訪パスポート」発行に参加しており、柴田正彦館長と親しく経験を交流し、白瀬の日本人初の南極上陸の偉業などの展示を見学しました。



編集後記

近年、館通信は年1回の発行になっており、14号では、18年度の館の活動やニュースと19年度の予定を紹介しています。前年の13号の時には、講演録を別冊の特別号で出しましたが、今号は1冊にし、ページ数を20に増やしました。この他、子ども雪博士新聞第3号も発行しました。子ども雪博士教室は、3年の委託期間が終わり、19年度は館主催により実施します。

館の日常としては、毎日新しい人工雪を成長させ、実験用水を準備し、入館者には展示や映画はもちろん、雪や氷の実験を紹介し、又、霧の体験も楽しんでもらっています。「オーツ」という驚きや、感動の音が事務室まで聞こえてくることもしばしばです。入館者に満足していただけるのは、館職員にとって嬉しいことです。18年度の入館者数は前年度より微増し、26,172人でした。又、シールによる「どちらから?」アン

ケートにより、入館者の動向が以前にも増して理解できるようになりました。

ラトビアで開催された「雪と氷との対話展」から1年の節目に、写真展「ラトヴィアの冬」を開催し、在日ラトビア大使がご来館されました。地理的には遠いこの国との交流は、インターネットを活用し、さまざまな内容で続いています。

ラトビアと限らず、館のつながりは国際的にもなり、多面的になってきました。館の役割や可能性は広がり、その機会を生かしたいと考えていますが、少人数のスタッフによる運営には困難も少なくありません。心ある多くの人たちのご協力を、これまでも増して、お願い申し上げます。(k.k.)

* 18年度末でPAP財団はなくなり、館は加賀市の直営という運営形態になります。

中谷宇吉郎雪の科学館 平成19年度の行事予定

月	企画展など	子ども雪博士教室
4	企画展 3/1～5/1 白山の雪形 ～自然がつくり、人が見たてた雪のデザイン～	4/21(土) 10時～11時半 白山の雪形をさがそう 神田健三館長ほか
5	写真展 5/3～6/19 猪苗代湖 不思議な 氷の世界 小荒井実写真展	5/3(祝) 10時～11時半 しぶき氷のふしぎ 小荒井実さん(福島県環境アドバイザー)
6	企画展 6/21～9/4 宇吉郎と教科書 同時開催 「湯川博士と宇吉郎」 「里帰りした手紙と写真」	6/23(土) 10時～11時半 草木染めに挑戦しよう 沖 倫子さん(金沢高校)
7	公開座談会 6/30(土) 13:30～15:00 片山津・デリーナホール 「宇吉郎と科学教育」 (結城千代子・大野正雄・ 公下隆・神田健三)	7/7(土) 14時～15時半 鏡を使わない万華鏡作り 小林朝美さん(北陸電力エネルギー館)
8		7/21(土) 10時～11時半 氷であそぼう 神田館長
9	写真展 9/6～10/29 雪の科学館と雪・氷 潮津保 & 操子写真展	8/5(日) 9～16時 子ども雪博士まつり 楽しい実験・工作・お話など。「一日館長」、 アルプホルン演奏も。小野延雄さん(国立 極地研名誉教授)ほか多数。
10		8/25(土) 10時～11時半 ウィルソンの霧箱 戸田一郎さん(サイエンスプロデューサー)
11	10/30 展示替休館	9/8(土) 10時～11時半 空気のすごい力 月僧秀弥さん(春江中学校)
12	11/3 文化の日で無料開放	10/20(土) 14時～15時半 台風・竜巻のふしぎ 坪木和久さん(名古屋大学)
1	公募作品展 11/1～平20/2/19 第4回雪のデザイン賞 入選作品展	11/3(祝) 雪のデザイン賞 表彰式
2		12/1(土) 10時～11時半 結晶のふしぎ 河田脩二さん(金沢大学名誉教授)
3		1/26(土) 10時～11時半 雪の実験と観察 神田館長
		2/11(祝) 10時～11時半 雪と氷のABCカルタ 中谷香代子さん(英語塾講師)

『雪の科学館メールマガジン』会員を募集

館や宇吉郎の情報を携帯電話やパソコンに定期的に配信
します。登録は無料、配信頻度は月1回程度です。
(登録先アドレス)

<http://www.city.kaga.ishikawa.jp/magazine/index.php>



QRコード対応の携帯電話をお
持ちの方はこちらからどうぞ

年末年始も開館します

19年度から、雪の科学館は年末年始も開館し、
休館日は水曜(祝日は開館)だけになります。
但し、展示替のため**10月30日(火)**は休館します。