

ろっか

ROKKA

第 63 号
2025年 6 月

ろっか（題字 矢田松太郎氏）



同心円氷紋

放射状氷紋

2025.2.23 撮影：吉田さくら

加賀市山中温泉 九谷ダムの湖にできた氷紋

今年2月23日、九谷ダムの少し上流（刈谷橋付近）に美しい氷紋ができていました。これを発見したのは山中温泉在住の吉田さくらさんです。氷紋とは、ダム湖などにはった氷の板の上に雪が積り、雪の重みで氷の下の水が圧迫され、氷にできた小さな穴から水が噴き出して、その水が氷板の上の積雪に浸み込み、放射線状などの紋様になったものです。写真には、放射線状の他、丸い同心円のものもあります。同心円氷紋は、放射線状氷紋ができるときに、そこに重なるようにしてできることが分っています。（7ページに続く）

（神田）

三次元記録の開拓者 —もうひとつの宇吉郎の業績—

古川 義純（中谷宇吉郎雪の科学館館長）

昨年11月、雪の科学館は開館30周年を迎え、その記念企画の一つとして「科学映画上映会」が開催されました。この上映会では、中谷宇吉郎が制作に関わった5本の映画が上映され、私はその内容に関する科学的な視点からの解説の役割を与えられました。この解説をするにあたり、宇吉郎のもうひとつの業績とも言えることに気がついたので、この機会に紹介したいと思います。それは、科学研究の世界に「映像という三次元での記録媒体の導入を促進した」という業績です。

宇吉郎が最初に映像による記録を残したのは1939年のことで、「雪の結晶」と題する作品として知られています。この映画には、十勝岳での天然雪結晶の観察の様子や低温実験室における人工雪の成長の過程などが記録されています。当時は、観察された現象を記録するための媒体として、ガラス乾板を使った写真がまだまだ先端的な時代でありました。宇吉郎は、このような時代に現象の時間変化を記録できる映像を記録媒体として取り入れたのです。すなわち、科学研究の世界に映画による記録という手法を取り入れた、ほとんど最初の研究者が宇吉郎であったと言えるでしょう。

では、静止画像である写真と、現象の時間変化を記録できる映像との本質的な違いがどこにあるのかを簡単に説明しましょう。私達の住む空間は、三次元であると言われます。すなわち、縦、横、そして奥行の三つの軸方向（次元）で表現されるので、三次元空間となります。しかし、この空間で起きるほとんどすべての現象は、時間とともにその状態が変化していきます。この時間変化も現象を表す軸と考えると、空間の三つの軸と合わせて、私達は四次元の世界で生きているということになります。

この四次元空間で起きる現象を写真に撮ると、その現象を縦軸と横軸で表される二次元平面で切り取った画像として記録することができますが、奥行の軸と時間軸に沿った情報は失われます。一方、映像では、ある瞬間の二次元の画像を一定の時間間隔で連続して取得することにより、二次元平面で切り取った現象の時間変化を記録することができます。すなわち、二次元平面での画像の二つの軸と時間変化の軸方向の情報が取得できるので、三次元での記録ということになります。

このように考えると、宇吉郎が映画による記録を取り入れたことは、科学研究における現象の記録を二次元から三次元へとステップアップさせたと言い換えることができます。宇吉郎は科学研究における三次元記録の開拓者というもう一つの重要な業績を残していることになり、これによって科学研究の進歩を飛躍的に高めたのです。

最後に、現代では、科学研究の世界では映像による記録は極めて日常的に使われ、それ無しでは研究



1950年、大雪山旭岳の麓に作った雪洞の中で映画撮影に臨む中谷宇吉郎 ©一財 中谷宇吉郎財団

は一步も進まないという状況です。さらに近年では、バーチャルリアリティなどに代表される、新しい映像記録の技術が急速に発展を遂げています。先程の次元という視点では、この技術は三次元記録である映像に、最後に残った奥行方向の情報も記録できるのが特徴で、四次元記録と捉えることが出来ます。宇吉郎が取り入れた三次元記録が、90年の時を経て、四次元で起きる現象をそのまま四次元で記録するという新たなステージへと発展を遂げているのです。

「刈谷生まれの雪の殿堂 土井利位」特別研修会報告

友の会幹事（岐阜市） 武藤 彰



令和6年11月2日(土)の午後から、刈谷市歴史博物館の企画展「刈谷生まれの雪の殿堂 土井利位」を友の会特別研修会と位置づけて、下記の日程で団体鑑賞し、同会場で山田功氏による講座を実施しました。

刈谷市生まれの土井利位は20年にわたり観察した雪の結晶を「雪華」と名付けて、その成果を『雪華図説』と『続雪華図説』を刊行し、日本最初の雪の自然科学書として高い評価を得ています。

○日程：

◇前半（13時00分～14時00分）

企画展「刈谷生まれの雪の殿堂 土井利位」見学
学芸員長澤慎二氏によるガイド付き

◇後半（14時30分～15時50分）

講座「雪の結晶の科学－『雪華図説』と私」

講師 山田功氏（愛知県会員 友の会幹事）

雪の結晶のレプリカも柏田会長により持参したものを併せて展示していただき、特に会員以外の方にも興味をもって観察してもらいました

雨が一日降る悪天候の中、前半の企画展の見学には20人、後半の講座には30人の参加がありました（参加人数は会員以外の一般参加の方の人数も含む）。学芸員長澤氏の深い知識に基づく解説と友の会幹事の講師山田氏の自身の研究と所蔵の書籍や資料にもとづく講座は刈谷市歴史博物館の展示と相まって大変興味深い研修会となり、大盛況のうちに終わることができました。

内容の在り方など課題も多く残る企画となりましたが、参加した方々から「解説や講座によってより企画展の内容がより深まった」などの感想も寄せていただき特別研修会の意義は達成できたと考えてい

ます。こうした企画の今後の在り方については、友の会会員からも意見を出していただけるとよいかと思えます。

最後になりますが、刈谷市歴史博物館の学芸員長澤慎二様には今回の企画について大変お世話になりました。ここに感謝申し上げます。

館周辺の工事について

雪の科学館周辺はかつては柴山瀉の湖底であった土地で、能登半島地震による不等沈下、液状化が随所で発生しました。そのため館を長期休館したうえで、館外構、柴山瀉護岸、公園、河川などの改修工事をしています。さらに、隣接する下水道浄化センターは老朽化もあって廃止とし、新設のポンプ場から大聖寺川浄化センターへ送ることとなります。



館外構工事



ポンプ場新設工事

切手に見る雪結晶考

気象予報士・博士(工学)・石川県立大学 村井 昭夫

私は雲・天文、そして雪結晶の3つをテーマにして活動している(※1)。

その活動のひとつとして雪結晶関連グッズの収集も楽しんでいるのだが、ここではコレクションの中から写真を使った雪結晶切手を、結晶分類の視点を加えながらいくつか紹介してみたい。(各切手写真内には、著作権法・郵便切手類模造等取締法に則り斜線を入れてあります)

写真1はフィンランド 2007年「国際極年」：小型シートである。結晶部分が箔押しになっており、光に当てると結晶がキラキラと光る美しい切手。結晶の種類は雪結晶グローバル分類(※2、以降、分類名はグローバル分類による)で「広幅六花」にあたる。

写真2はポルトガル 2015年「世界結晶年」：小型シート。切手に使われているのは「扇付き樹枝」に分類される結晶である。



写真1



写真2

写真3はスウェーデン 2010年「クリスマス 雪の結晶」：小型シート。写真を元にイラスト調に加工されており、右下には「十二花」が扱われている。



写真3



写真4



写真5

写真4はオーストリア 2015年：大型シート。A4版の大きなシートに20種類もの美しい結晶写真が使われており、上段に「十二花」、3段目には「角板」が含まれる。元画像は、次のアメリカ 2013年「雪の結晶」：5種(写真5)とともに雪結晶研究者であり、いくつもの美しい書籍を出しているリブレクトの手によるものと思われる。



写真6



写真7



写真8

他にも写真を使った雪結晶切手は英領南極1986年(写真6)、同じくアメリカ2006年(写真7)、フィンランド2016年(写真8)、イギリス1989年、さらに、日本1999年など、数自体は多くないものの世界中で発行されている。

ところが、これら切手に使われている写真・図は全て板状の結晶であり、実際の降雪のなかで多くを占める、「角柱」や「針状」、板状と柱状の複合型である「鼓状」、あるいは「立体状結晶」、「放射状結晶」、雲粒が付着したグループ「雲粒付結晶群」などが一切扱われていない。

結晶分類的に見れば、グローバル分類で121種に分類されている雪結晶のうち、切手に使われているような板状の結晶は、(二花、四花や十八花などの分離・多重六花結晶を含めても) わずかに20種=全体の16.5%に過ぎず、圧倒的に少数派なのである。

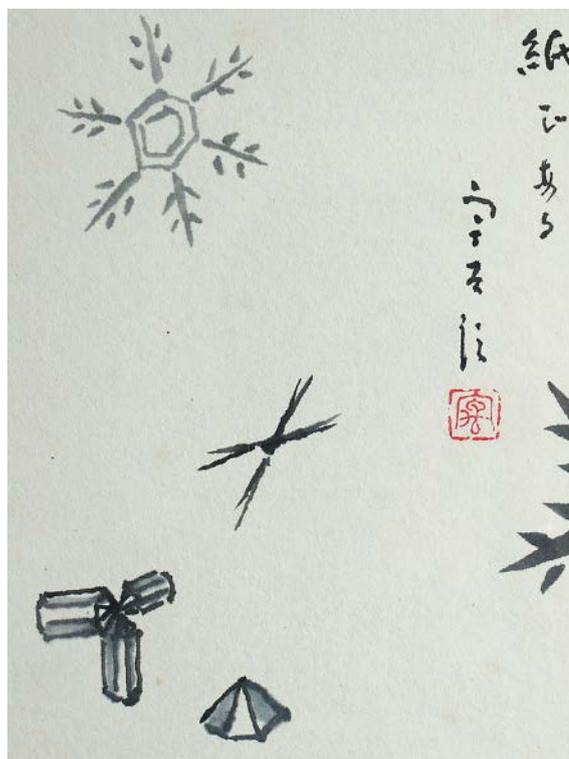


写真9

切手に限らず、書籍・TVなどの媒体あるいは教育者・指導者などの、このような「見た目優先」の恣意的選択が、一般の人々に「結晶は六角形の板状のものである」という、誤解あるいは刷り込みを与えていることを忘れてはいけない。

雪結晶を「自然」あるいは「サイエンス」の視点で見る時には注意すべきであり、(雪の科学館も含めて) 雪結晶の教育・普及に関わる者は、偏った概念を人々に与えないように特に配慮しなければならないと思う。

余談ではあるが、中谷宇吉郎先生は彼の雪華図の掛け軸や色紙に、板状の結晶と共に針集合や砲弾集合、角錐を平等に描いている(写真9・筆者所有の雪華図色紙の一部)。これこそ本当の意味で科学的なものの見方=自然現象に向き合う姿勢だと考える。

(本文は日本雪氷学会誌：「雪氷」第86巻(2024)1号・談話室コーナーに掲載された拙文「切手に見る雪結晶」※3を再編集・加筆して作成したものです)

《参考・引用》

- ※1: webサイト「雲と空の休憩室」
URL: <http://www.1.linkclub.or.jp/~kinoko/>
- ※2: 菊地勝弘, 亀田貴雄, 樋口敬二, 山下 晃, 雪結晶の新しい分類表を作る会のメンバー(2012): 中緯度と極域での観測に基づいた新しい雪結晶の分類-グローバル分類-. 雪氷, 74(3), 223-241.
URL: https://www.seppyo.org/publication/seppyo/seppyo_archives/74_2012/74_03_2012/attachment/74-3_223/
- ※3: 村井昭夫(2024): 切手に見る雪結晶, 雪氷, 86(1), 20-22.

2つの高校の授業で宇吉郎の話と雪氷実験

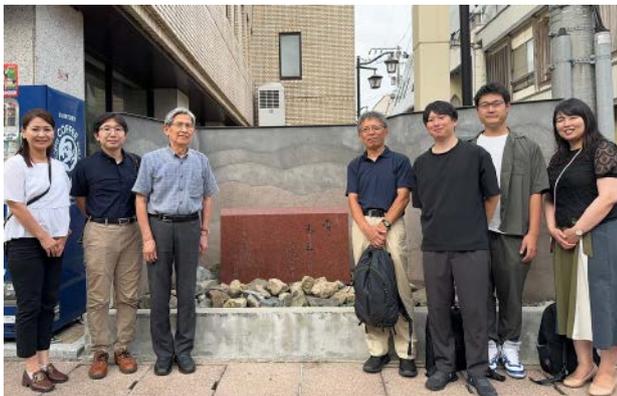
中谷宇吉郎雪の科学館顧問 神田 健三

昨年（2024）秋、2つの高校から相談があり、宇吉郎と雪氷に関する授業を行う機会がありました。

■大阪教育大学附属高校天王寺校舎（10月24日）

同校では、教科横断の「STEAM教育」の開発が試みられていて、この年のテーマの一つが〈中谷宇吉郎と雪の結晶〉とのことでした。

9月1日、同校から7名の先生が視察に来館され、事前に届いていた質問による質疑や、実験、展示等の視察が熱心に行われました。その上で、同校で宇吉郎の話とチンダル像実験の指導をするよう依頼されたのでした。



左から4人目 小西啓之校長(大教大教授)。その右 南先生。生家跡地で

そして、10月24日に南勝仁先生が担当の1年生4クラス（4時間）の化学の授業を一緒に行うことになり、その日までの2月近く、南先生と氷作りや実験準備などで連絡をとりあいました。チンダル像はOHPを使うと観察しやすいのですが、同校では全て処分済みだったことが判り、急遽ビデオカメラによる観察方法に切り換えられました。氷作りも試みられたのですが、授業では主に、館から送った氷



チンダル像とその実験装置

（単結晶に近い）を使用しました。

シャーレに載せた氷にレフランプの強い光をあけるとチンダル像ができます。それを斜め下から別の光を当て、上側からビデオカメラで撮るのです。その装置が理科実験室に10組用意され、壮観でした。実験はほとんどのグループが成功し、よく撮れた映像は黒板に貼ったスクリーンに投影されました。

最初に、私は高校生の時中谷博士について知ったこと、雪の科学館のこと、そして、博士の雪の研究、恩師・寺田寅彦との出会い、博士の考え方（中谷語録など）の話をしました。後日、エクセル表にまとめられた沢山の感想が届きましたが、高校生たちは、話や実験を新鮮に受け止めてくれたように感じました。



■石川県立小松高校（12月17日）

宇吉郎は、小松高校の前身（戦前）の小松中学の出身です。5年間寄宿舎生活をして学びました。中谷博士は小松高校の生徒の大先輩で、学校では、機会をとらえて博士の話がされているようです。正面玄関前には記念碑(1990年度の卒業記念)があります。

12月17日、理系の1・2年生に授業を行いました。小松中学時代の宇吉郎、雪の研究の話などの後、氷晶（ダイヤモンドダスト）とチンダル像の実験をしました。授業を行った階段教室に宇吉郎直筆の掛軸が展示してあります。「一片の雪の中にも千古の秘密がある 一粒の芥子に秋三界が蔵されるやうに 贈 西出外吉君 宇吉郎」。恩師・寅彦の言葉を一部引用した宇吉郎の言葉です。宇吉郎の母校での授業は、特別感がありました。



中谷博士の記念碑



直筆の掛軸

加賀市山中温泉 九谷ダムの湖にできた氷紋

中谷宇吉郎雪の科学館顧問 神田 健三

(1ページから続く) 氷紋を発見した吉田さんの第一印象は「不気味！」で、「九谷ダムの湖が凍ったのを見たことはあるが、こんなのは初めて」だそうです。翌24日、吉田さんは撮った動画をフェイスブックに投稿しました(アカウント名:能村さくら)。そして、友人Mさんにこの現象について相談し、Mさんから念のため私にも相談があったのです。私は、石川県でこんな氷紋ができるのは珍しく、しかも大変美しい状態なので、広く県民に知られると良いと思いました。幸い、北陸中日新聞社から吉田さんと私に取材があり、3月1日のコラム「通風筒」欄に写真付きで紹介されました。

以下、少し補充して紹介します。

■ 2日後(25日)、ほとんど同じ形を確認



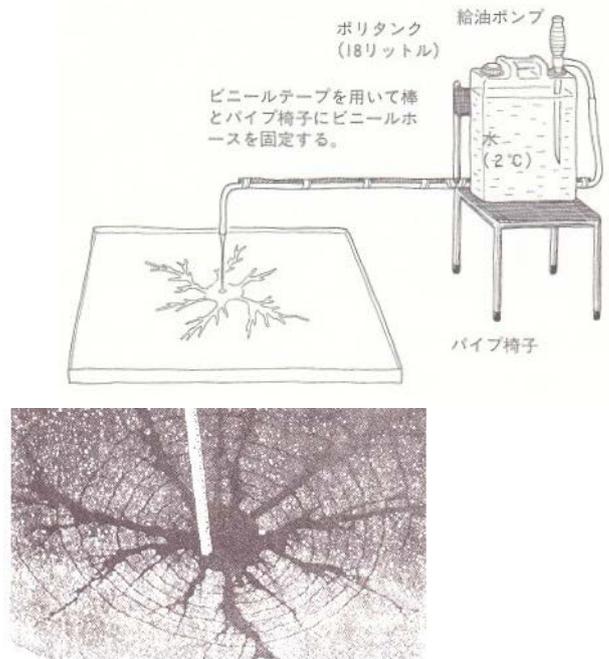
2025.2.25 8:24 撮影 北口由美子

発見2日後の25日、友の会の北口さんが現地に行って撮影してきましたが、氷紋は配置や形が23日とほぼ同じでした。九谷ダムに近い加賀中津原のアメダスでは、24日に15mmの降雪があり、氷紋は雪で覆われたはずですが、その雪にも水が浸み込んで、下の氷紋が現れたのです。氷紋は、氷がとけるまで、数日続きました。

■ 同心円氷紋はどうしてできる？

東海林明雄氏(北海道教育大学名誉教授)は、湖の水の上に雪が積もったところに水を注ぐ実験をしました。すると、放射状の形ができると同時に、その位置に多重の同心円の形ができました。同心円は、水をたっぷり吸って重くなった雪が、中心部で円形

に陥没し、更に、外側に向かって円形の陥没が次々に起ってできたのです。この実験で、同心円氷紋のできる仕組みが分りました。尚、放射線状になるか、同心円氷紋になるかは、雪質の微妙な違いが関係するそうです。



『雪と氷の自然観察』(2001,平凡社) 3) 氷紋の観察(東海林)より

■ 氷紋はいつできた？

今年2月は、北陸に寒波が長く居座り、断続的に雪が降りました。加賀中津原のデータでは、低温で降雪が多い時期が上旬と下旬にあり、特に下旬の19から21日が低く、21日は最低気温が -3.9°C でした。上旬にも低温の日があったが、中旬には上がったので、23日に発見された氷紋の形成につながる氷が合ったのは、21日前後だろうと想像しました。



氷紋の形成には、気温の低下でダム湖に氷がはり、その後に雪が降ることが条件だが、21日の後に少しまとまった降雪があり、条件が整ったと考えられます。しかし、2つの条件が合うタイミングは微妙なのかも知れません。来年の冬も氷紋ができるか、注目したいです。

過年度分会費の納入について

1月14日付でご案内のとおり、館の長期休館にともない令和7年度は会費を徴収しない事といたしました。令和6年度以前の会費が未納の方には郵便振込用紙を同封してありますので納入をお願いいたします。年会費は1,000円ですが、振込手数料が割高なため、2年分2,000円の納入をお願いしております。

納入の方法は以下の2とおりです。送金手数料はご負担願います。

- ①同封の振込用紙で納入
- ②口座振込 ゆうちょ銀行 三一八支店1355984
(ゆうちょ口座 記号13150番号13559841)

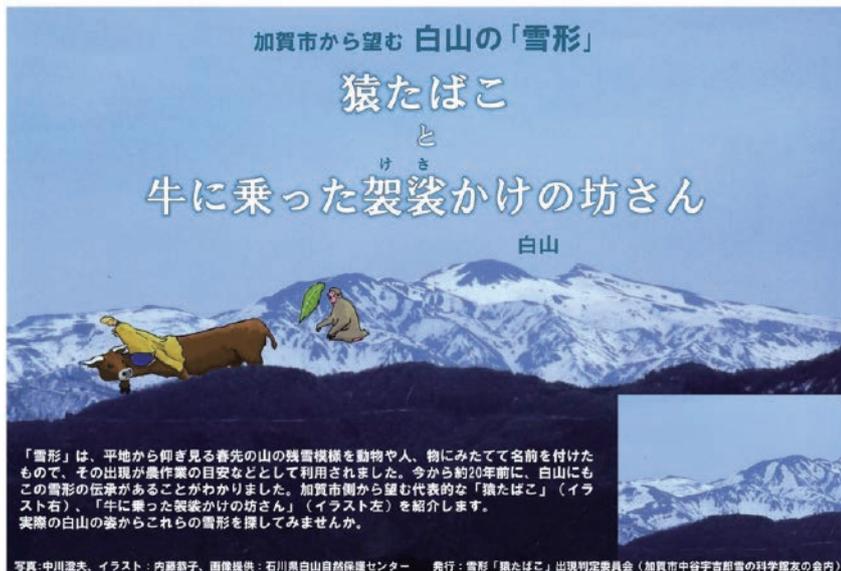
氷釣りコーナーを出店

10月27日(日)に科学館開館30年事業協賛として氷釣りコーナーを出店しました。



雪形「猿たばこ」出現判定委員会

昨年度、加賀市で開催された雪形ウォッチングをきっかけに、白山の雪形「猿たばこ」を広く知ってもらうため、この委員会を結成しました。昨年度の活動は出現日の発表のみにとどまりましたが、本年度は出現を控えた4月上旬にポスター(下図)140枚を印刷し、加賀市内の公共施設、旅館等に配布しました。また、加賀市内の小中学生全員にチラシを配布しました。



本年の雪形「猿たばこ」出現日は、積雪が多かったためか昨年の4月20日より8日遅れの4月28日でした。

主なスケジュール

- 7月5日(土) 友の会定期総会
13時から片山津地区会館テリーナホールにて
※役員を選出など、会の方針を決める重要な会議です。
会員の皆様のご参加をお願いします。
- 8月10日(日) 雪と氷のワークショップin白井
会場：しろい市民まちづくりサポートセンター(千葉県)、子どもゆめ基金助成活動、小学生対象。
- 9月9日(火)～23日(火) 「中谷宇吉郎展」
宇吉郎の人となり、業績を紹介
会場：加賀市立中央図書館ロビー
友の会と江沼地方史研究会の共催
- 9月14日(日) 講演会「中谷宇吉郎と 雪の科学館の30年」
時間：13:30～15:00
会場：加賀市立中央図書館2F 視聴覚ホール
講師：神田健三(中谷宇吉郎雪の科学館顧問)
友の会と江沼地方史研究会の共催

命日のお墓参り

4月11日は中谷宇吉郎の命日。この日は毎年、加賀市中島町の墓地に10時集合でお参りしています。今年はいにくの小雨模様でしたが、9名が墓前に手を合わせました。



編集後記

雪の科学館は4月から最長1年間の長期休館に入りましたが、2名の職員が常駐されることとなりました。工事にともない館を利用できないときもありますが、友の会活動も継続していけるようです。

本年度は役員改選の年です。役員となって会運営をお手伝いいただける方はぜひお知らせください。設立時と比べて地元在住のかたが高齢化し、少なくなっていますので、地元のかたは特に大歓迎です。

T.K