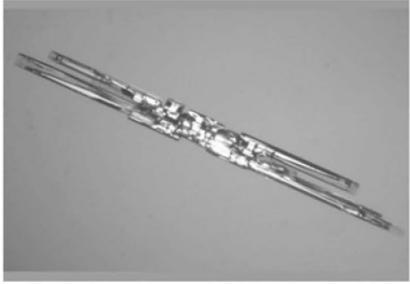
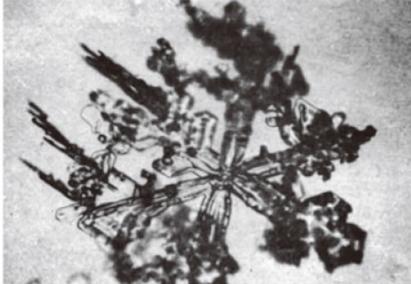
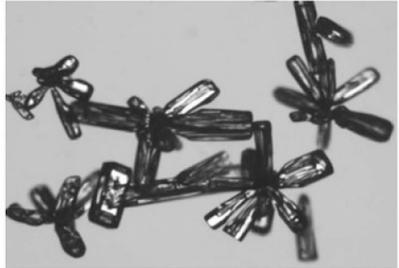
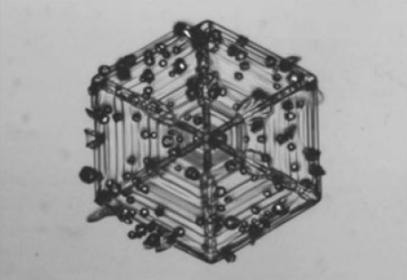
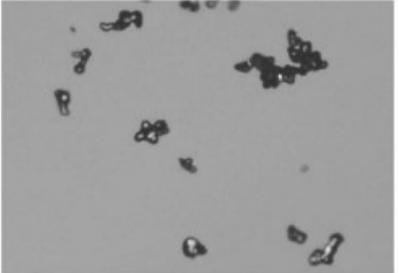
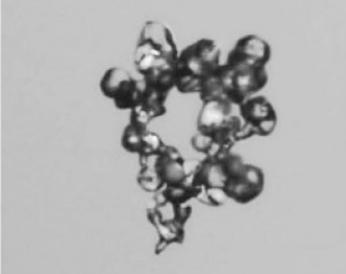


1. 雪の結晶に見るアート

雪の結晶は実に多様であり、非常に幾何学的な模様の印象を受けます。さらに、つくられる環境条件により構造が変化するため、雪の結晶は自然界が生み出すアートの一つと言えます。日本製氷学会誌『雪氷』74巻3号内に掲載されている論文によれば、雪の結晶はグローバル分類で8大分類、39中分類、121小分類ととされています。その全てを紹介することは出来ないため、以下に8大分類中の代表的な雪の結晶を載せておきます。

<p>柱状結晶群 (C1b: 束状針)</p> 	<p>板状結晶群 (P4d: 扇付樹枝)</p> 	<p>柱状・板状結晶群 (CP3a: 針付六花)</p> 
<p>付着・併合結晶群 (A1a: 角柱・砲弾集合等の併合)</p> 	<p>雲粒付結晶群 (R1b: 雲粒付角板)</p> 	<p>初期結晶群 (G3b: 二十面体氷晶)</p> 
<p>不定形群 (I1a: 氷粒)</p> 	<p>その他の固定降水群 (H1b: 連鎖凍結雲粒)</p> 	<p>写真： 日本雪氷学会誌『雪氷』74巻3号 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— 菊池勝弘 他 (2012)</p>

○雪はどのようにつくられるか

雪の結晶は、上空の気温が氷点下 5℃ぐらいになると、空気中に漂う水蒸気が、塵などと、くっつくことから作られ始めます。最初は、六角形の板状だったものが、気温や湿度によって変化していきます。雪の結晶の成長は、角から伸びていきますが、気温による成長の仕方は違います (以下を参照)。

-5℃~-10℃ : 六角形の板状の結晶面上に水蒸気が着くため、雪の結晶は縦に成長していきます。やがて、角柱状や針状の形に変化していきます。

-10℃~-20℃ : このような低い温度では、結晶面上には伸びなくなって、結晶面の横に広がる方向で成長していきます。最後には、樹枝状の形になります。

○雪の結晶の研究の歴史

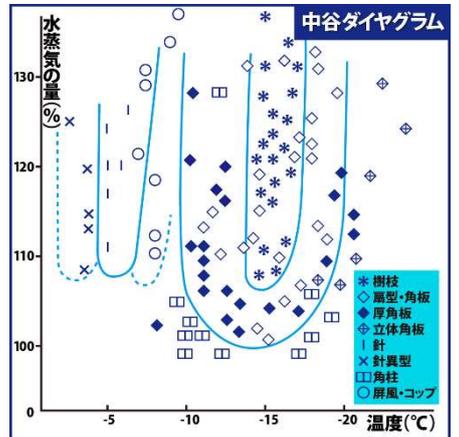
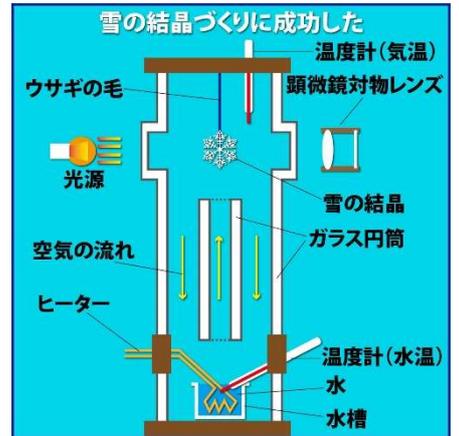
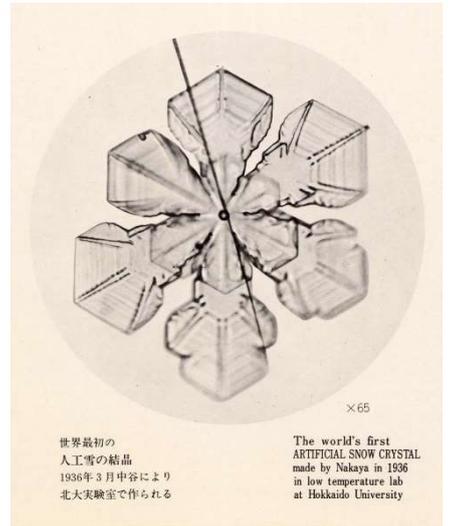
雪の結晶形を分類し、世界で初めて人工雪の結晶の作製に成功したことで知られる中谷宇吉郎です。中谷氏の業績について少し紹介します。



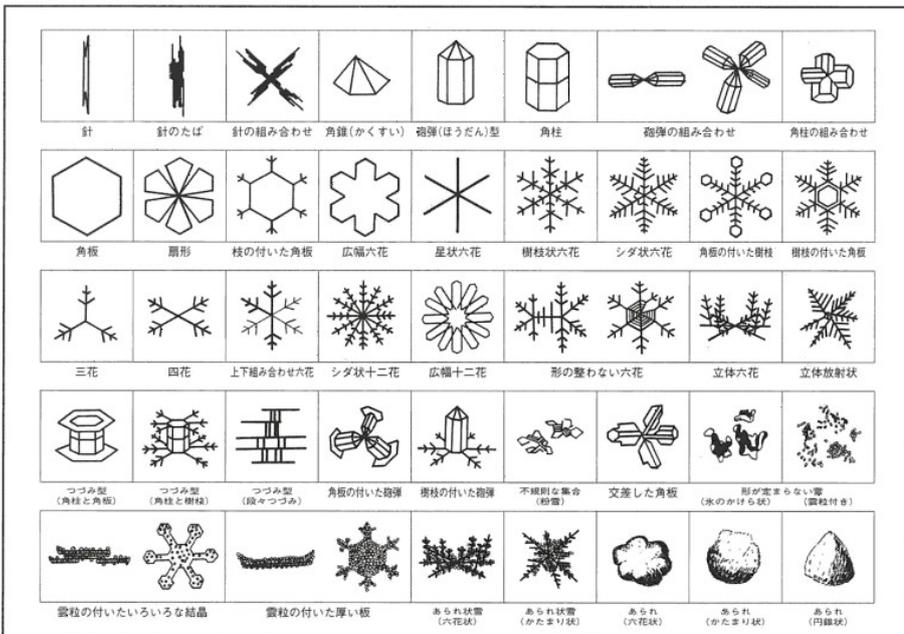
中谷宇吉郎（なかや・うきちろう、1900～62年）教授が初めて雪の結晶写真を撮ったのは、北海道帝国大学(北大)理学部に赴任して2年後の1932(昭和7)年でした。冬が来て雪が降ってきたので、かねて興味があった雪の結晶をガラス板に受け、校舎の廊下にセットした顕微鏡で雪の結晶を覗いてみました。その水晶細工のような微妙な色、鋭い輪郭の中にこめられた変化無限の花模様。透明な結晶のモノクロームの世界の美しさに深く感動しました。それが中谷の雪の研究の原点となりました。

1935(昭和10)年、北大に零下50℃まで下げられる常時低温実験室を開設し、雪の結晶をつくる実験を始めました。苦心の試行錯誤の末、翌年、ガラス管の上部から吊るしたウサギの毛のコブに、六花の結晶を作ることに成功しました(右上)。中谷は世界で初めて実験室の中で雪の結晶をつくったのです。

人工雪の成功は、戦前すでにイギリスやアメリカの科学雑誌やラジオなどによって世界に紹介されました。戦後、欧米の研究者たちは、中谷がまとめたグラフを「ナカヤ・ダイヤグラム」と名付け、その業績を讃えました。ナカヤ・ダイヤグラムでは、雪の結晶の形状が、温度と水蒸気量の関係でどのように変わるのかについてまとめられています。中谷教授の研究は国際的に評価され、1941(昭和16)年に雪の研究で学士院賞を受賞しました。また、中谷教授は長年に渡る研究の末、雪の結晶の分類も行いました。



雪の結晶の分類



中谷宇吉郎『Snow Crystals』(1954)による

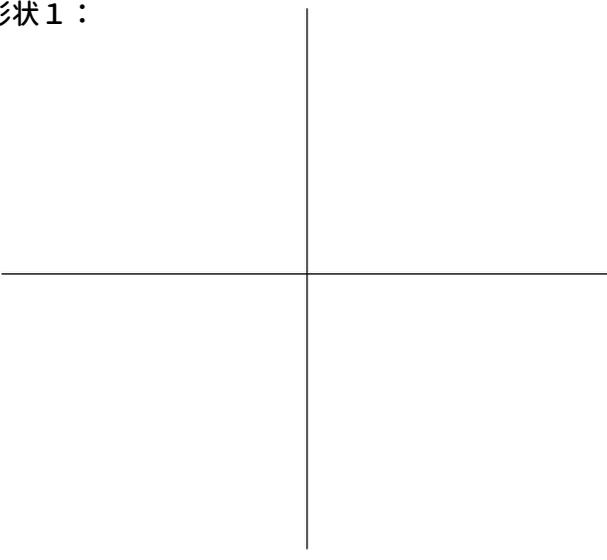
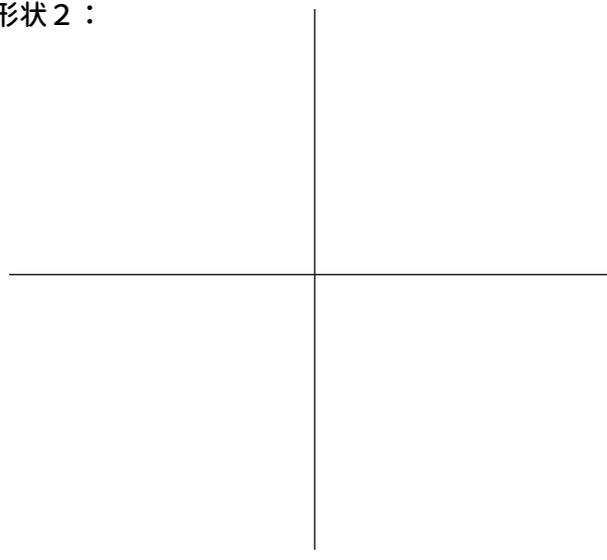
中谷教授は、人工雪の研究以外に、凍上や着氷防止の研究など、低温科学の新しい分野をつぎつぎに開き、晩年はグリーンランドの氷の研究に力を注ぎました。

科学研究のほか、随筆、絵画、科学映画などにも優れた作品を残しています。

○雪の結晶をグラフ計算機ソフトで描画しよう

前ページに載せた雪の結晶の分類を参考に、グラフ計算機ソフトを用いて雪の結晶のイラストを描いてみましょう。今回も「desmos」というオンラインソフトを使います。

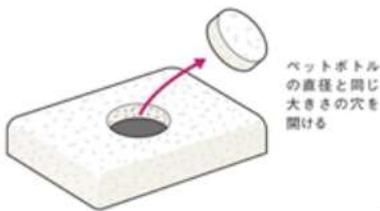
2種類以上の形状の雪の結晶について、図柄を作成し、URLを提出して下さい。

形状1： 	形状2： 
---	--

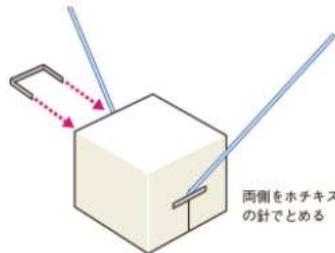
○雪の結晶を実験で作製しよう

低温条件を作り出せば、実験室内で雪の結晶を作製することが可能です。以下に示した手順で雪の結晶を創りましょう。できた結晶は写真に撮り、提出して下さい。

1 発泡スチロールの箱のフタに
穴を開ける



2 消しゴムを切り、つり糸を通す。



3 ペットボトルに息を吹きこむ



4 消しゴムをペットボトルに入れる



5 ドライアイスをしきつめた発泡スチロールの箱の中に、ペットボトルを入れる



6 斜め上から観察する

