

【平成24年度】

～「アルプスが育む安曇野の四季」講座～

～第1回～

「さわやか？安曇野 気象の話」



燕岳から見た梅雨明け直後の風景

と き : 平成24年7月19日(木) 午後7時から

場 所 : 穂高会館 第1・2会議室

講 師 : 浅川 行雄 氏

講師プロフィール

浅川 行雄 氏（あさかわ ゆきお）

1951 年生まれ 穂高牧出身

信州大学理学部地質学科卒業

現在、自称「地域環境研究室」の名の下に、地域の自然環境の変化をキーワードに調査研究を行なっている。

持続的可能な暮らし方を目指し、実践している(テレビなし、携帯持たず)。特に、夏季は自給自足のため、無農薬・無化学肥料の野菜作りに励んでいる。農業をする上で正確な気象情報を得ることは大切なことである。

趣味は星を見ること。このところ eclipse chaser をしている。

アルプスが育む安曇野の四季

さわやか？安曇野 気象の話

the Study Of Local Environment

地域環境研究室 浅川行雄

1. 基礎知識

① 標準大気下層部の構造

主要な気象現象は対流圏で起きる。対流圏は上空へ行くほど気温は低下する。この割合は一定で 100 m の高度差で 0.65 °C 変化する。これを気温減率という。

暖かい空気は冷たい空に比べて密度が小さいので、軽くなり上昇できる。

逆に冷たい空気は周りよりも密度が大きくなり重くなり沈降する。

このようにして対流圏では絶えず空気の対流現象が起きている。

② 気温減率

①で説明した気温減率は平均の値で、空気が乾燥しているか（水蒸気が未飽和の状態）それとも水蒸気で飽和しているかで異なる。

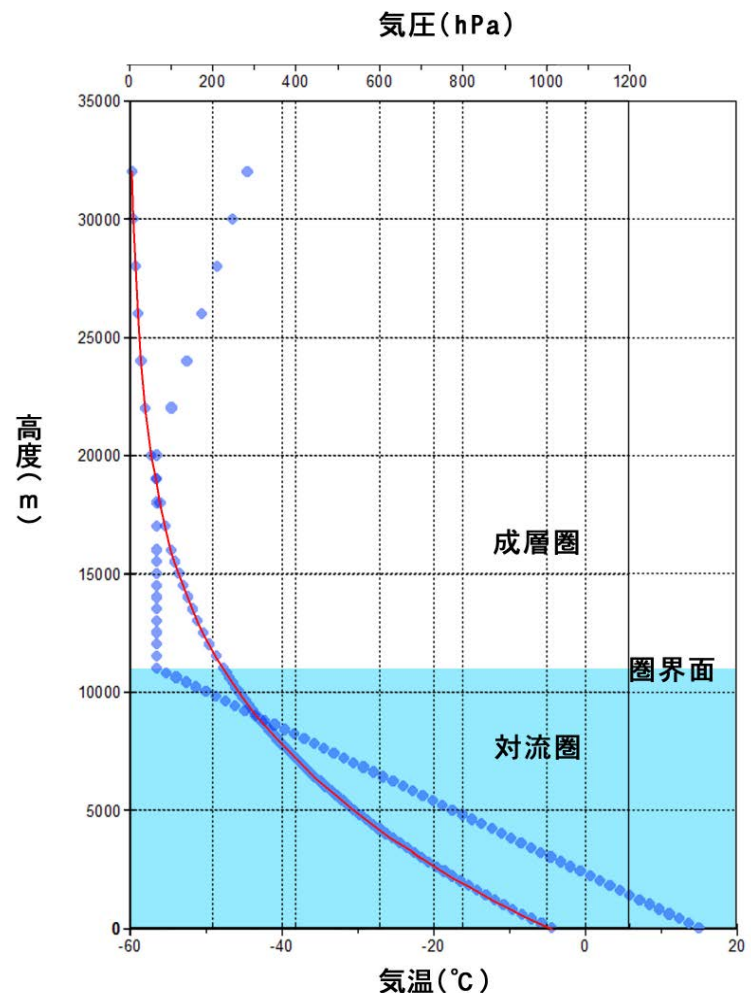
乾燥した空気が上昇する場合を考える。上昇空気塊は断熱膨張し冷却する。このときの気温低下の割合は 100m につき 1.0 °C である。これを乾燥断熱減率と呼ぶ。

上昇空気塊は気温低下に伴いやがて湿度が 100% の高度に達する。そうすると水蒸気は凝結して雲を形成する。

このときの温度を露点温度、高度を凝結高度という。

(付図 1 参照)

図 1 標準大気下層部の構造



理科年表のデータを元に作図

③ 水の三態変化

水は状態変化をする時に熱のやりとりをする。この熱が大気を動かす原動力となる。

2. 中央高地式気候（日本の内陸気候に対してつけた名称）

特徴は以下の通りである。

- ・年間を通して湿度が低め。
- ・年間の降水量が少ない。
- ・秋から春にかけて強い放射冷却現象が起きやすい。
- ・日較差・年較差が大きい。

3. 安曇野はさわやか？

夏の暑さに対しての問いかけである。

暑かったと自分のメモ書きにあった 2007 年 8 月 10 日をひとつの例としてあげる。

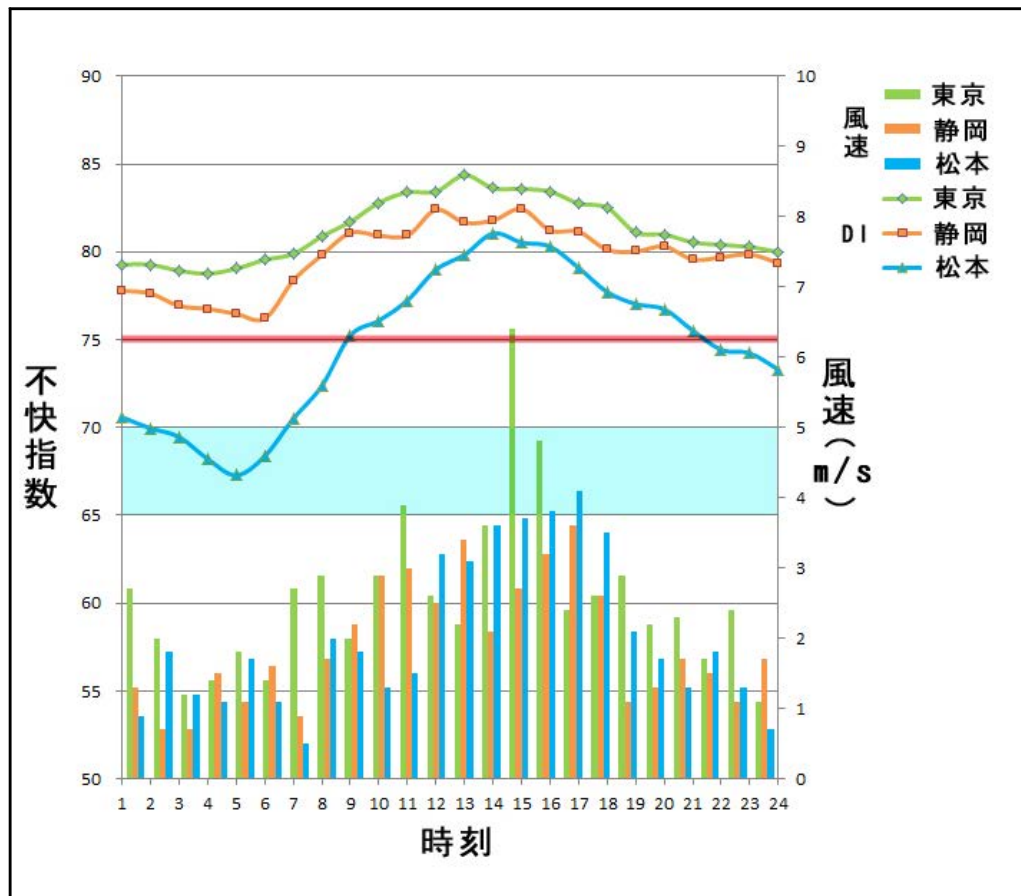
この日の午後は静岡よりもはるかに高温となった。

平年値で比較しても最高気温は東京、穂高、静岡とも大きな違いはない。

数字で見るかがり穂高のアメダス地点は、夏の日中は暑いといえる。

気象庁の統計データから消えた不快指数を使って安曇野と東京、静岡を比較してみた。
不快指数を計算するためには相対湿度のデータが必要となるので、ここでは穂高の近くの松本を使った。

図2 2007年8月10日の不快指数比較



気象庁統計資料より作図

安曇野の夜は過ごしやすい

- ・ 日中は気温が高くても湿度は低めである。
- ・ 夏でも気温較差は大きいので、夜は沿岸部に比べて気温は低くなる。
- ・ 夜は風向が北寄りのことが多い。
- ・ 標高差による気温の差（東京：6.1m・穂高：540m）。
- ・ 田園地帯の緑が視覚的にさわやかさを与える。

4. 放射冷却

地表面は太陽の可視光線で暖められる。

また地表面からは赤外線が宇宙空間に向かって放射されている。この放射を地球放射と呼ぶ。これで地表面が熱くなりすぎないようにしている。

内陸盆地では放射冷却が強く働き、特に秋から春にかけてはこの影響が大きい。

① 降霜

農家にとって霜は怖い存在である。特に春の霜は育ち始めた野菜や果樹の新芽を枯らせてしまう。

霜が降りやすい条件

- ・ 上空に寒気が入る
- ・ 空気が乾燥している
- ・ 晴天
- ・ 風が弱い
- ・ 土壌水分が少ない

図3 太陽放射と地球放射

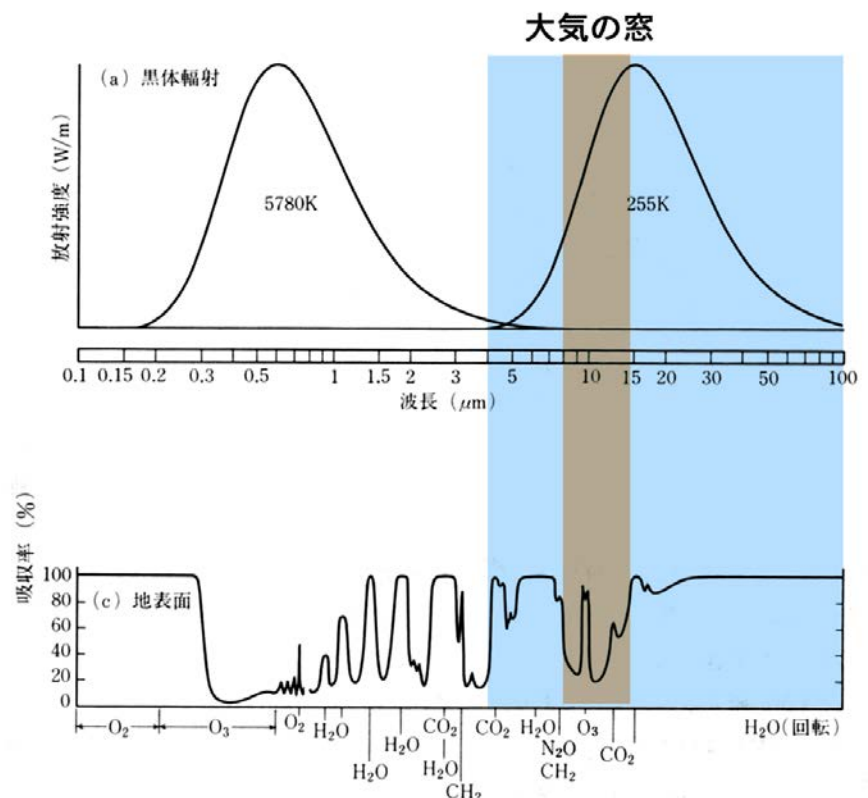


図4.2 太陽放射・地球放射に対する大気吸収特性。曲線の下面積が全放射強度に比例する。ただし、右と左とはスケールを変えて描いてある。(a)温度が5780 Kと255 Kの黒体放射(それぞれ、太陽放射と地球放射に対応する)

(c)大気(地表面以上)の吸収率。横軸にある記載は、その波長における大気吸収に寄与している気体。

岩波書店 地球システム科学より

② 霧

放射霧は秋の安曇野の風物詩である。

秋のよく晴れた夜に放射冷却が強く働くと接地逆転層が形成される。

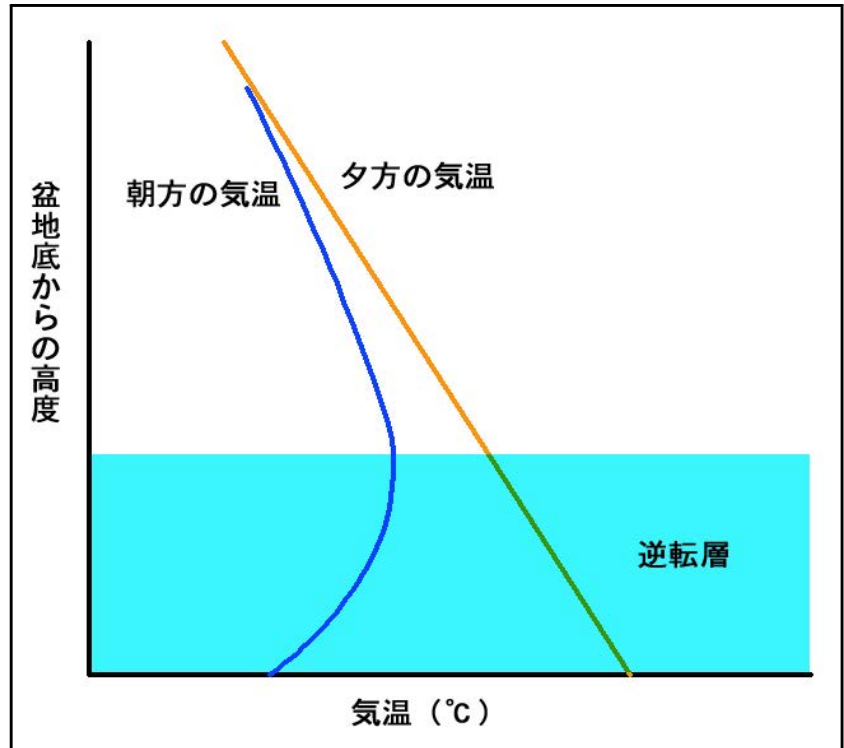
逆転層とは上空ほど気温が高くなっている気層をいう。

逆転層は安定な層で、理屈上は対流が起きない。

よく冷えた朝に空気中に適量の水蒸気があれば凝結して雲をつくる。これが霧である。盆地の底の方では冷気がたまっているので、ここに厚い霧雲（層雲）をつくる。

少し高いところから見下ろせば盆地全体が層雲の海になっていて、見事な雲海を見ることができる。

図4 接地逆転層説明



蒸発霧は真冬の冷え込んだ朝に観察できる。

このタイプの霧は暖かい水面上を冷たい空気が通る時に発生する。

③ 雲海

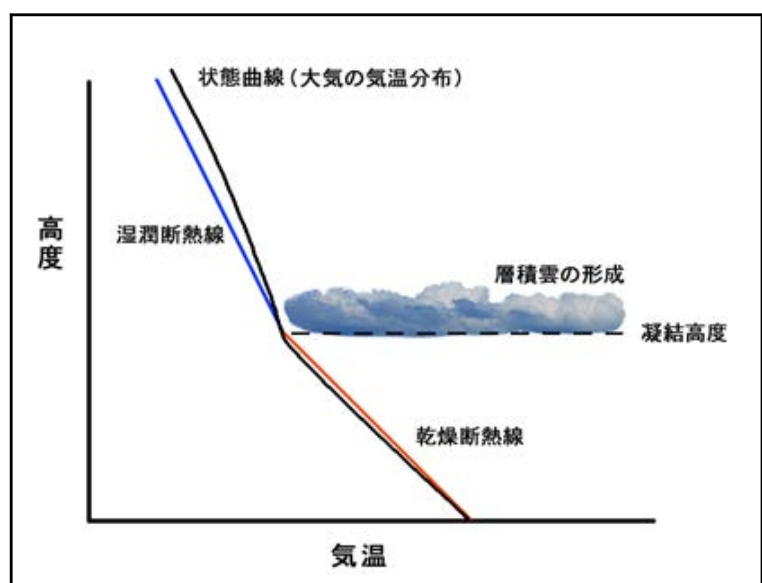
夏山の醍醐味のひとつに雲海から昇るご来光がある。

自分の足下には雲が広がっているが、それより上は晴天で今日一日の好天を約束するものである。

山岳部では上昇気流により積雲が発達してガスにまかれることが多いが、夕方にはガスは消える。

この雲海の正体は何か。

図5 好天型雲海



5. 天気に関することわざ

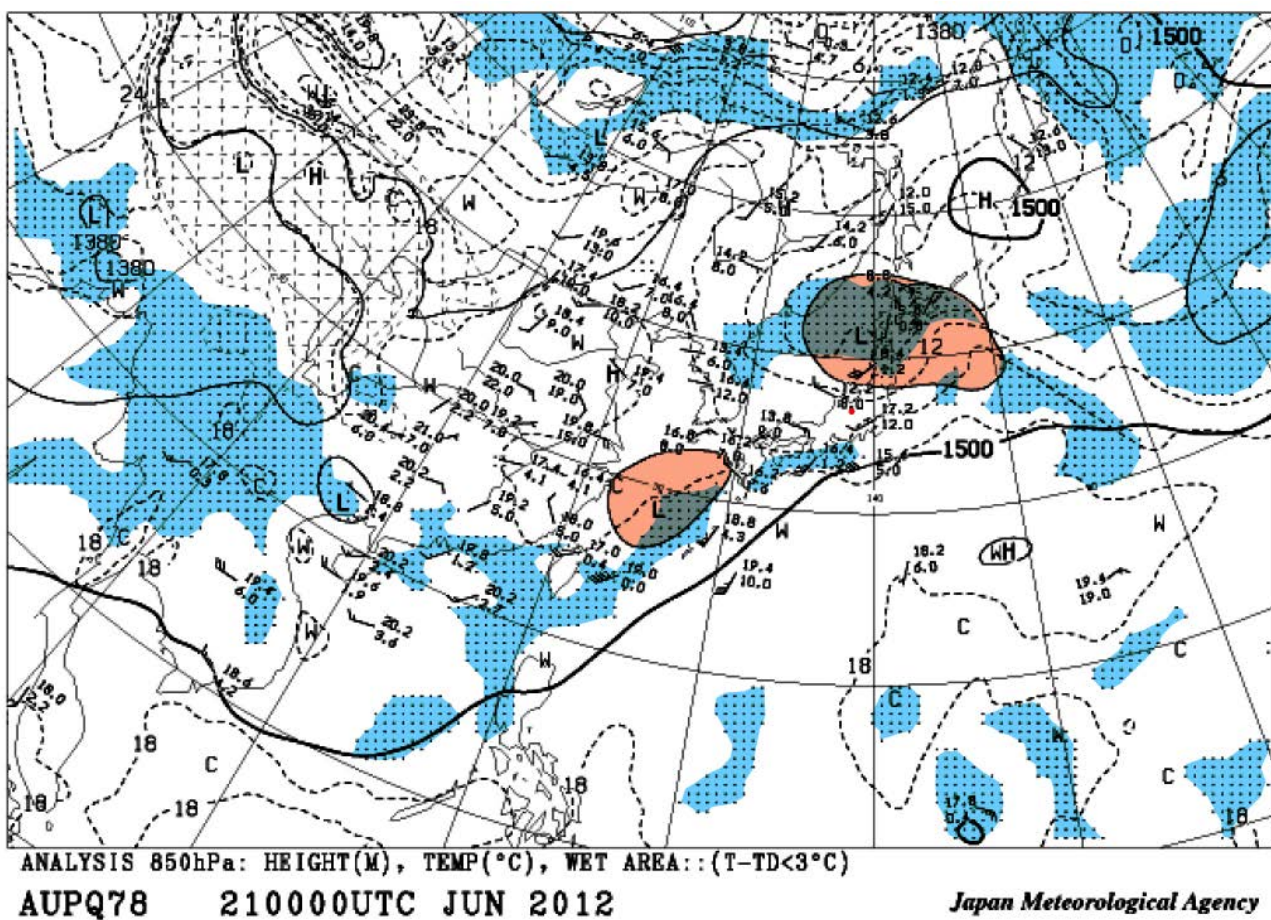
南安曇郡誌・堀金村誌から天気に関することわざを抜粋して紹介する。

ことわざは曖昧な表現を含んでいるので、説明が難しい。

- ・有明山がはちまきをすると天気が変わるか、雨になる
- ・鍋冠山に雲がたなびいている時は天気が悪い
- ・常念岳の下、烏川付近が曇ると雨となる
- ・黒沢山へ雨が降り出すとたちまちこの地へやってくる（夏の雷雨か）
- ・西山の麓のたき火の煙が南へ行けば雨となる（何とも説明がつかない）

上の3つについて、実際の天気変化と雲の形をを見て解釈してみる。

図6 2012年6月21日 9時 850hPa 天気図



6. 大気光学現象

朝焼け・夕焼けあるいは虹などは私たちの日常生活でよく目にする現象である。雲をつくっているのは多くの場合氷の結晶なので、太陽光線（月の光でも同じ）が結晶で反射したり屈折したりすることによって、ある条件下で珍しい現象を見ることがある。

安曇野特有の現象ではないが、珍しいという意味で、またこのような現象を見てみたいと言う意味で紹介する。

図はフリーソフト HaloSim3.6 を使用した。

- ・ 22° ハロ
- ・ 幻日
- ・ 環天頂アーチ
- ・ 環水平アーチ
- ・ 太陽柱
- ・ 彩雲

1979 年（S54 年）再発行 南安曇郡誌 第 1 巻、南安曇郡誌改訂編纂会

1983 年（S58 年） 気象の科学、駒林誠、NHK 出版

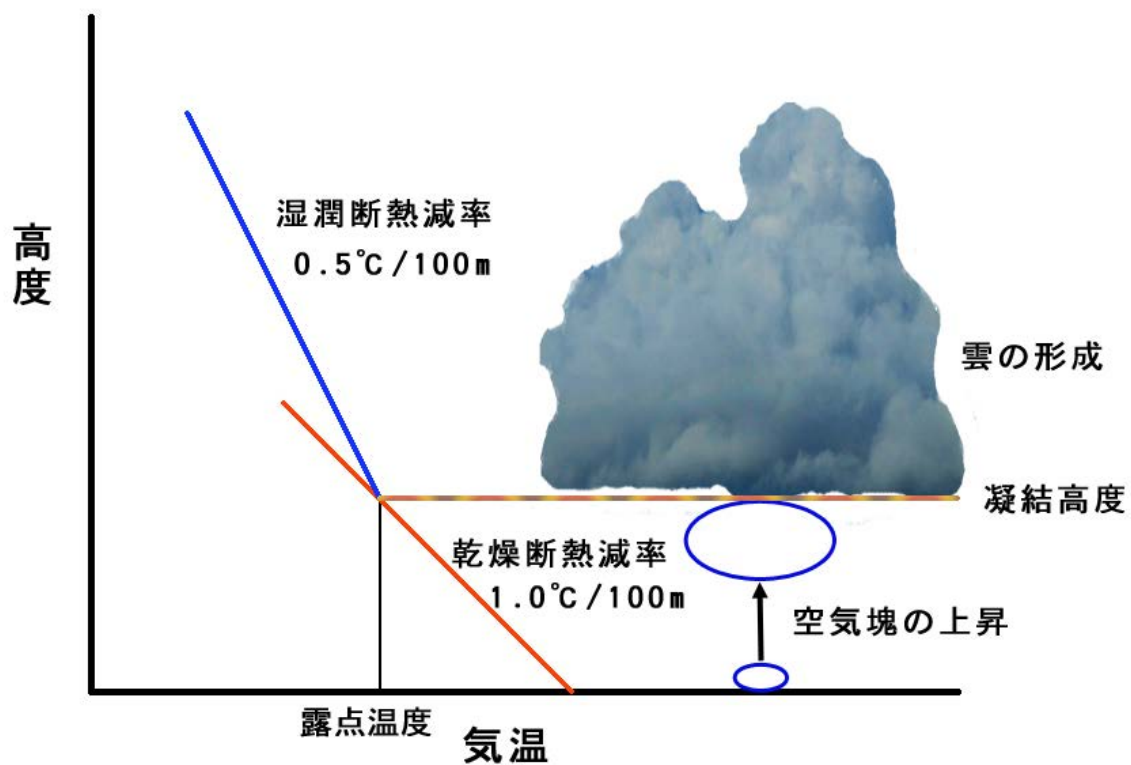
1984 年 3000 メートルの観天望気 穂高の空、今野岳志・飯田睦治郎、山と溪谷社

1989 年（H 元年） 新・天気予報の手引き、安斎政雄、日本気象協会

1991 年（H3 年）堀金村誌 堀金村誌編纂委員会

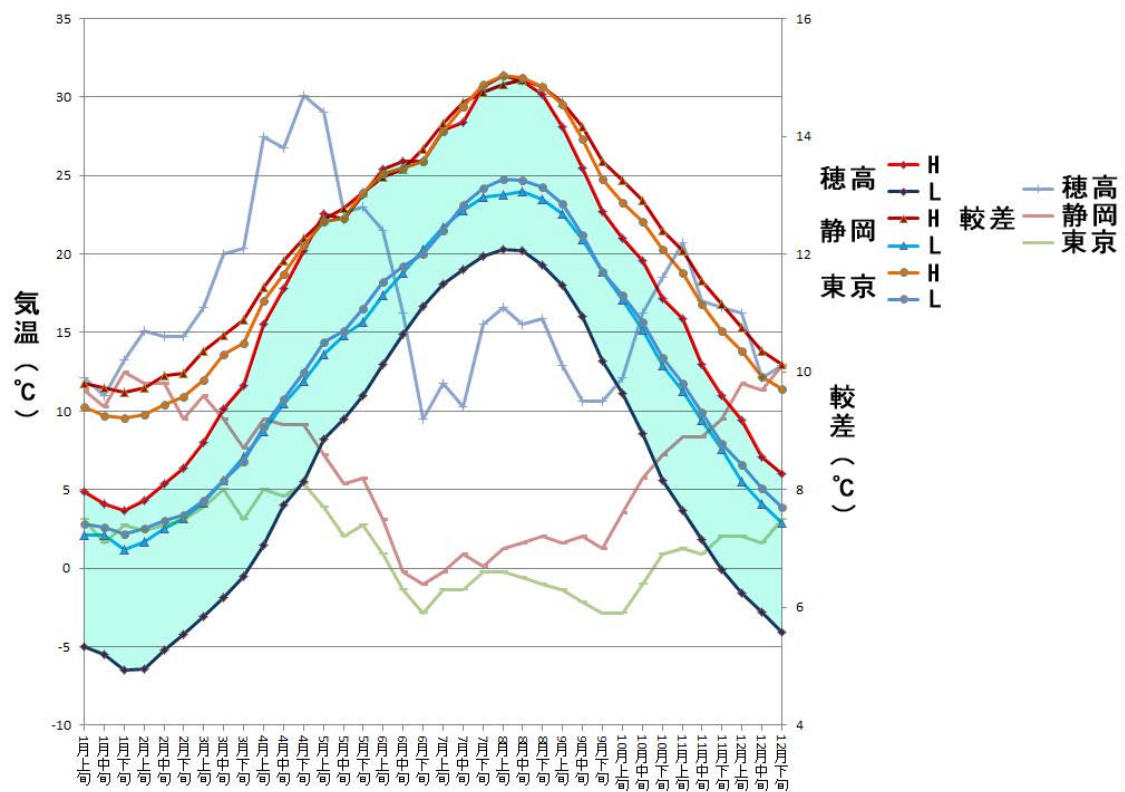
Web サイト Atmospheric Optics

Web サイト 気象庁 気象情報統計

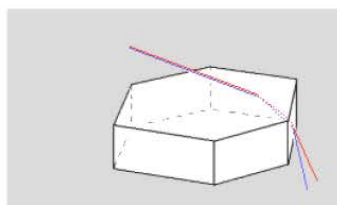
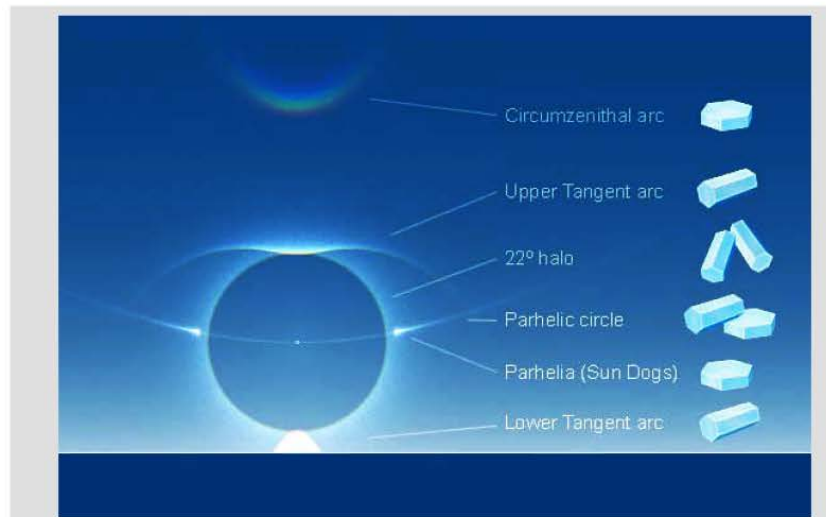


付図2 気温較差の比較

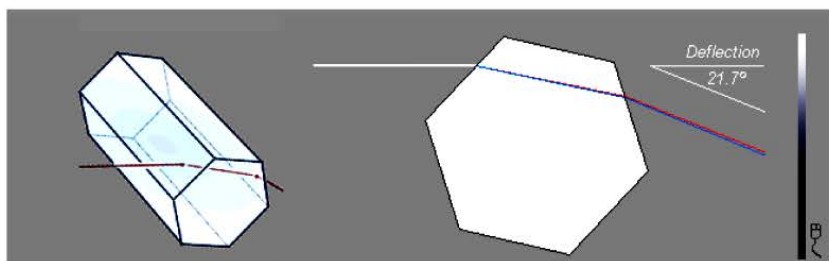
気象庁統計資料より作図



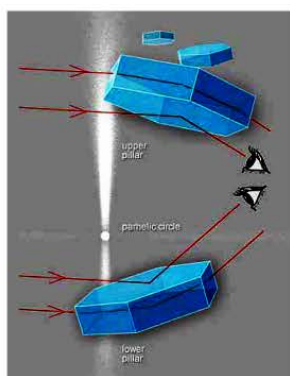
各種光学現象と氷晶の形状



環天頂アーチ



22° ハロ



太陽柱

Webサイト
Atmospheric Optics より

付表 1 2010 年 7 月 18 日から 24 日までの穂高と東京の風速・風向データ

穂高	18		19		20		21		22		23		24	
時	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向
1	0.4	北北西	0.4	北北東	0.9	北西	0.5	北	1.2	北西	1.8	北北西	0.6	西
2	0.5	北西	1.7	南西	0.7	北西	0.7	北東	0.7	西北西	0.9	西北西	0.8	北
3	0.2	静穏	1.7	北西	0.9	東南東	0.3	南	1.1	北西	0.9	北北東	0.8	東北東
4	0.5	東北東	1.6	西北西	0.4	東南東	0.1	静穏	0.6	東北東	0.9	北北東	0.7	北西
5	0.9	西	0.9	北西	0.4	東	1.1	西	0.7	南東	0.6	東南東	1	北
6	0.3	東北東	1.1	北北西	0.9	北西	1.1	北北西	1.1	東北東	0.7	南東	1	北西
7	1	北東	1	北東	1	北北西	0.8	北東	0.8	北北西	0.7	東南東	1	東北東
8	1.1	北東	1.7	南南東	1.4	南東	1	北西	0.4	北	0.7	東	1	東北東
9	1.1	北西	1.4	北北西	1.3	東	1.3	北東	0.8	西北西	1.5	東北東	1.4	北東
10	1.3	南西	1.4	東北東	1.5	北東	0.9	北	1.4	東北東	1.3	北北東	1.7	北北東
11	1.4	北北西	1.2	東南東	1.8	北西	1.7	北西	1.7	北北東	1.5	北西	1.9	北北東
12	1.8	北東	2.1	北北西	2.4	北	2	北北東	1.5	北	1.7	東北東	1.7	北
13	2.4	北北西	2	北西	1.9	北西	2.8	北北東	1.6	北西	0.9	南東	1.7	北北東
14	1.9	北北西	2.4	北西	1.8	北	2.3	北	1.9	北	1.7	北西	2.4	北北東
15	1.5	北	2.6	北北東	1.9	北北西	2.4	北北東	2.4	北北西	1.8	北北東	2.3	北
16	2.4	北北西	2.2	北北東	2	北北東	2.4	北北東	2.8	北	2.4	北東	3.5	北東
17	1.9	北北西	2.3	北東	1.9	北東	2	北	3.1	北北西	2.2	北北東	2.8	北
18	2.2	北北西	1.5	北北東	2.1	北	1.5	北北東	2.2	北北西	4.1	北北西	1.5	北東
19	1.9	北北西	1.1	北北西	1.6	北	1.4	北	3	北北西	2.3	北北西	1.5	北
20	1.8	北	1.2	北西	2.3	北	0.4	東	2	北	2.1	北北東	1.2	北東
21	0.8	西	1.3	北西	1.6	北北西	0.6	北北西	1.7	北北西	1.3	北東	1.8	北東
22	1.1	南	0.8	北西	1.5	北北東	0.7	北	1.7	北北東	1	北西	1.5	北北東
23	0.5	西南西	1.3	北北西	1.5	西北西	1	南南東	1	北北西	1.8	北	1.1	北北西
24	1.4	西	1.3	北北西	1.2	北西	0.5	北	1.5	北北西	0.9	西北西	1.4	南
最高気温	32.9		33.4		33.4		34.1		34.2		34.9		35.2	
最低気温	20.1		19.8		22.4		21.1		23.4		21.1		22.1	
東京	18		19		20		21		22		23		24	
時	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向
1	4.9	南南西	2.8	南南西	2	南	0.8	南南東	2.5	南東	1.5	南	1.6	南
2	4.9	南南西	3.8	南南西	1.7	南南西	1.4	南南東	2.3	南南東	0.4	北東	1.7	南
3	3.3	南南西	1.8	南南西	1.5	西南西	1.6	南	2.3	南	2	南	2	北北西
4	2.6	南	2.5	南南西	1.6	西	0.8	南東	1.6	南	1.9	南	2.2	北北西
5	3.3	南	3.9	南南西	2.8	西北西	0.8	西	1.3	南	2.6	西北西	1.7	北北西
6	3	南南西	1.8	南西	2	西北西	2.3	北北西	1.3	南南東	1.8	北西	2.6	北北西
7	2.7	南	2.2	南西	2	北北東	1.9	北	0.9	南西	1.8	北北西	1.9	北
8	4.3	南南西	2.2	西南西	1.7	北北西	1.8	北北西	1	西南西	1.8	北	1.5	北東
9	4.6	南南西	1.4	南南西	1.3	北北東	1.8	北北東	1.5	南東	2.7	北北西	1	北
10	3.7	南南西	1.6	南	0.9	西北西	1.2	南南西	2.6	南南東	1.5	北北西	2.1	北西
11	5.4	南南東	1.9	南	2.8	南	1.7	西	3.1	南東	1.1	西	2.3	南西
12	5.2	南南東	3.2	南	4.2	南南東	3.3	南南東	3.4	南南東	3.9	南南東	3	南東
13	5.9	南南東	5.5	南南東	4.3	南南東	5.6	南南東	4.3	南東	3.9	南南東	4.2	南南東
14	6.2	南南東	4.8	南南東	3.9	南南東	3.3	南東	4.7	南南東	3.2	南南東	3.4	南南東
15	5.6	南南東	4.9	南南東	3.9	南南東	3.9	南南東	4.3	南南東	3.4	南南東	3.8	南南東
16	6	南南東	5.1	南南東	3.8	南南東	6.8	南南東	4.2	南南東	3	南	3.6	南南東
17	5.2	南南東	2.8	南	2.9	南東	4.9	南東	4	南	3.9	南南東	5.1	南南西
18	5.3	南	3.6	南南東	3.4	南	4.6	南南東	3.7	南	5.5	南南西	4.9	南
19	6.9	南	2.6	南南東	2	南南東	3.4	南東	4	南	4.6	南南西	4.4	南南東
20	5.4	南	3.3	南	3.2	南南東	3.4	南南東	3.7	南南西	2.5	南南西	3.6	南南東
21	5.9	南	2.5	南	2.1	南南東	3.5	南南東	3.2	南南東	2.8	南	1.2	南東
22	4.6	南	2.6	南南東	1.7	南	2	南	3.9	南南東	2.1	南	4	北北西
23	3.8	南南西	2.9	南	2.4	南南東	1.9	南南東	2.7	南南東	2.3	南南東	2.7	北西
24	4.8	南南西	1.8	南南東	2.3	南	2	南南東	2	南南西	2.3	南南東	3	北西
最高気温	31.7		34.5		34.5		36.3		36.1		35.7		35.8	
最低気温	25.6		26.1		27.3		28.0		27.6		26.8		26.5	

気象庁統計資料より