

きしゅう そつき れきしかん
気象測器歴史館

～のぞいてみよう～



-- 入口 --



-- 展示室内の様子 --

わたし す ちきゅう くき たいき
私たちの住んでいる地球の周りには空気などの大気があります。

たいき お げんしょう きしゅう きしゅう はか きかい
大気で起こる現象を気象といいます。そして、気象を測る器械を、

きしゅう そつき てんき よほう きしゅう つよ へんか
「気象測器」といいます。天気予報のために、気象の強さや変化を

せいかく し ひつよう むかし きしゅう そつき もち ふうこう ふうそく
正確に知る必要があります。昔から気象測器を用いて、風向・風速、

きおん きあつ あめ たいよう ひかり はか
気温、気圧、雨、太陽の光などを測ってきました。

きしゅう そつき れきしかん ふる めいじ じだい しょう きしゅう
気象測器歴史館では、古いものでは明治時代に使用していた気象

そつき まえ しょう きしゅう そつき やく てん
測器から、ちょっと前に使用していた気象測器までの約150点

てんじ
ほどを展示しています。

むかし
そつき
昔の測器

いま
そつき
今の測器

きおん

気温

性質のちがう2つの金属をはりあわせたもの(バイメタル)を利用して温度を測りました。



昭和初期

バイメタルしきおんどけい



白金の電気抵抗で温度を測ります。

はつきんていこうおんどけい

かぜ

風

明治の初期頃の風速計風杯の回転によって風速を測りました。



ロビンソンふうりょくけい



プロペラの回転によって風速を測ります。

ふうしゃがたふうそくけい

あめ

雨

一定時間に降った雨の量を雨量升で測りました。



ちよすいがたうりょうけい



雨の量を転倒ますで自動的に測ります。

てんとうますがたうりょうけい

きあつ

気圧

気圧の変化を天秤によって水銀の重さとして記録しました。1930年ころ～



スプリングしきじきせいうけい



気圧の変化を半導体センサで測ります。

でんきしききあつけい

たいようこう

太陽光

ガラス球で太陽の光を集めて記録紙に焼跡を付けて、日照時間を測りました。



カンベルしきにつしょうけい



太陽の光を回転する鏡で焦電素子にみちびき日照の有無を測ります。

かいてんしきにつしょうけい

次に、気象観測の歩みを見てみましょう。

温 度

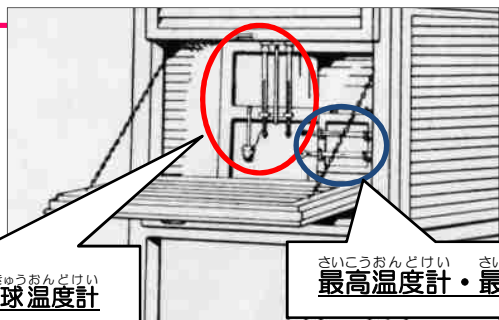
温度とは、物体のあたたかさ、冷たさの度合いを表すものです。特に地球を覆う大気の温度を「気温」といいます。

ガラス製温度計

気温の観測において、ガラス製温度計は古くから使用されている。日射や風雨の影響を避けるため百葉箱に入れて観測していた。現在は観測装置の点検の基準器として使用されている。



観測時の様子

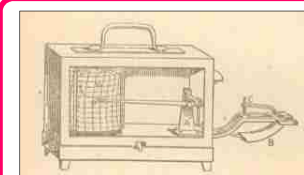


最高温度計・最低温度計

乾球温度計・湿球温度計

乾球温度計で気温を観測し、湿球温度計（液溜めの部分を濡れたガーゼ等で湿らせたもの）の値から湿度を計算する

百葉箱の中の様子



ブルドン式自記温度計

最高、最低気温の起きた時刻を知るために使用されていた。現在は使用されていない。

1886年

1915年

1971年

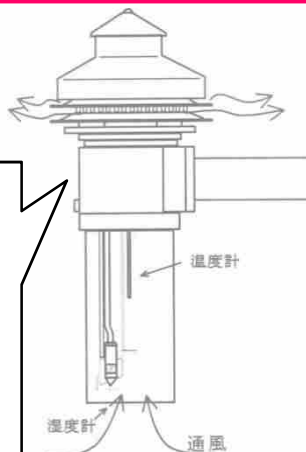
金属製自記温度計

最高、最低気温の起きた時刻を知るために使用されていたが、現在は使用されていない。



通風筒内部の様子

日射や風雨の影響を避けた白金抵抗温度計を通風筒に入れて観測している。通風筒の上部にあるファンを回転させて空気を通すことにより、中に熱がこもるのを防ぎ、正確な温度を観測できるようにしている。



通風筒

白金抵抗温度計

白金という金属の抵抗値（電気の通し易さ）が温度によって変化することを利用した温度計。

現在、気象庁の気温観測は全て白金抵抗温度計が使用されている。

湿度

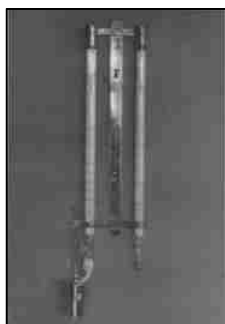
大気中には水が気体（水蒸気）となって存在しています。その量は季節・天気・場所によって大きく変化します。湿度は、大気中にどのくらい水蒸気が含まれるかを数値で表したものです。

気象庁では、ある気温における水蒸気圧（大気中に含まれる水蒸気の量）を飽和水蒸気圧（大気中に限界まで水蒸気を取り込んだ時の水蒸気の量）で割算した相対湿度（%）という数値が良く使われます。他に露点や絶対湿度という表し方もあります。

気象庁での湿度観測のあゆみ

湿球温度計

ガラス製温度計に水で濡らしたガーゼを取り付け、水の蒸発により示す温度が低くなる性質を利用した測器。百葉箱に入れて使用した。

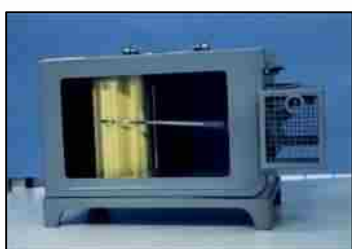


1886年

1915年

毛髪湿度計

人の髪の毛が湿度により長さが変わる性質を利用した測器。百葉箱に入れて使用した。



電気式湿度計

ある種の高分子（プラスチック）が吸湿により電気的性質（誘電率）が変化する性質を利用した測器。通風筒に入れて使用する。



1980年

1995年

露点計（塩化リチウム露点計）

塩化リチウムが吸湿により電気を流したときの発熱量が変化する性質を利用した測器。通風筒に入れて使用した。



気 圧

ひこうき の そらたか じょうしょう みみ ちょうし けいけん
飛行機に乗って、空高く上昇したとき、耳の調子がおかしくなったりした経験はありま
せんか。

わたし ちじょうふきん
私たちのまわりの空気は、地上から空高くまで積み重なっていて、下のほうの空気は、上
の空気に押されています。この空気を押す力のことを「気圧」と呼んでいます。私たちの住
んでいる地上付近では、この空気を押す力が強いので気圧は高く、逆に、
じょうくう
上空では、空気を押す力が弱いので気圧は低くなります。

ひこうき の みみ ちょうし きあつ
飛行機に乗ったとき、耳の調子がおかしくなったりしたのは、まわりの気圧
が低いので、耳の中の鼓膜が外のほうへ押されたためです。



測定方法

きあつ きあつけい きしやうそくき そくてい
気圧は、「気圧計」という気象測器で測定しています。

おんど しつど ちが きあつ ぶたい お ひ おな ちから
温度や湿度と違って、気圧は物体を押し、引いたりするのと同じ「力」

なので、気圧の力によって、物体を変形させて測定するのが一般的な方法です。



気象庁での気圧観測のあゆみ

1886年

1988年

2002年

フォルトン型 水銀気圧計

ガラス管内に入れた水銀
によるトリチェリーの
真空を応用した気圧計。

大気圧と釣り
合う水銀柱
の高さを測る
ことによって
気圧を測定し
ます。



アネロイド型 気圧計

内部をほぼ真空にした、
金属製密閉容器が膨らん
だり、凹んだりすること
により気圧を測定します。



振動式気圧計

薄い金属製の円筒の中を
真空にして、筒をたいた
ときの音の高さが気圧
によって変化することを
利用して気圧を測定しま
す。



静電容量式 気圧計

中を真空にした平たい
容器の表と裏の面を金属
などの電気を通す物で作
ると、気圧が変化したとき
にこの二つの金属間の
電気的性質（静電容量）
が変化します。この原理を
利用し
て気圧
を測定
します。



風

風は、1886年より観測が始まり、風向と風速によってあらわします。

風向とは、風の吹いてくる方向のこと。例えば、北から南へ風が吹いているときの風向は北とあらわします。

風速とは、風の速さのこと。大気が移動した距離を移動にかかった時間で割り算したものとなります。例えば、風速3メートルといえは、大気が1秒間に3メートル移動したということを示しています。

風の観測開始

矢羽根

羽根に風が当たることにより風が吹いてくる方向に向く原理を利用して風向を観測する。

ロビンソン風力計

回転軸に風杯（お椀のようなもの）をつけ、その風杯の回転速度を計算し、風速を観測する。



瞬間風速の観測開始

ダインス自記風力計

2か所で測定した圧力を計算し風速を観測する。瞬間風速の観測のさきがけとなった。



1886年

1915年

1940年

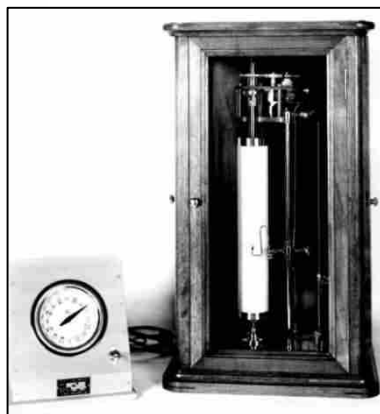
1956年

1988年

自記記録開始

セルシン自記風信器

セルシン発信機とセルシン受信機の組で使用する。発信機に矢羽根を直結し、受信機側の指示計で風向を読み取る。また、記録部の紙へ観測値を記録できる。



風車型自記風向風速計

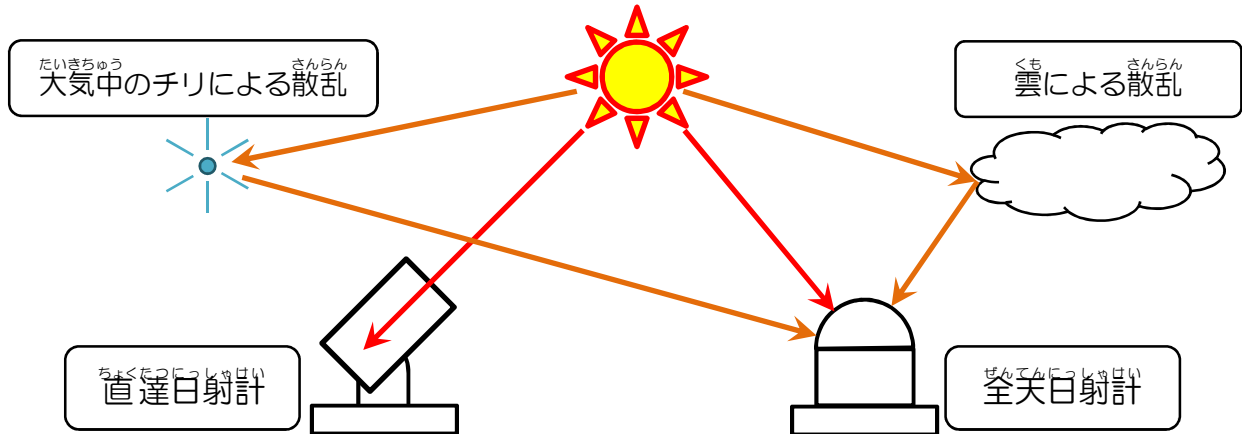
尾翼に風が当たることにより風が吹いてくる方向に向く原理を利用して風向を、風車の回転速度を計算して風速を観測する。技術の進歩とともに、発電式やパルス式等、色々な種類の風車型風向風速計が導入された。



日 射

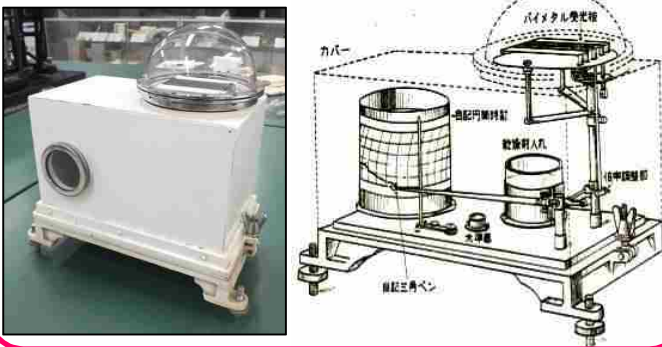
日射とは、太陽から来る光のことで、そのエネルギーを測定します。

太陽から地面に直接来るエネルギーを直達日射、直接ではなく天空の全方向から雲やチリに散乱されて来るエネルギーを散乱日射と呼び、これらを合わせたエネルギーを全天日射と呼びます。



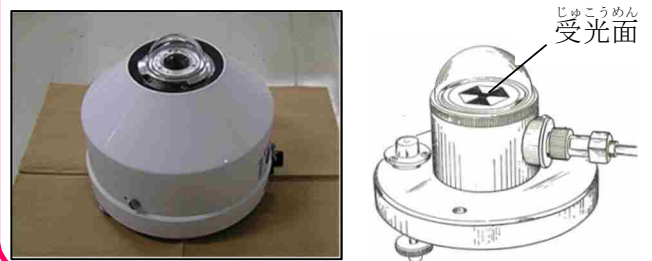
ロビッチ型全天日射計

黒と白に塗られた2組の金属板を利用し、太陽からのエネルギーだけを記録ペンに伝達する。



熱電対式全天日射計

センサーに熱電堆（温度差を電圧に変えるもの）を使用し、天空からの光を水平に置いた黒と白の受光面で受け、その温度差を日射量に換算する。



1931年

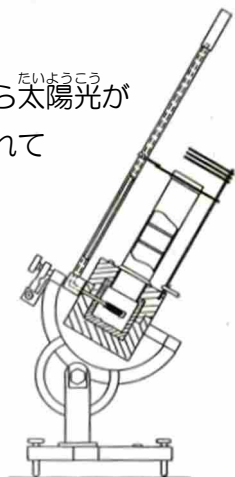
1940年

1971年

銀盤式直達日射計

シャッターを開くと先端の穴から太陽光が入り、内部にある銀盤が熱せられて温度が上がる。

シャッターが閉じている時と開いている時の銀盤の温度変化をガラス製温度計で測定し、太陽の輝きの強さに換算する。



直達電気式日射計



センサーに熱電堆を使用し、直達日射のみを取り込む構造の筒を太陽方向に向け、得られたエネルギーを日射量に換算する。赤道儀という、太陽を追尾する器械に取り付けて使用する。

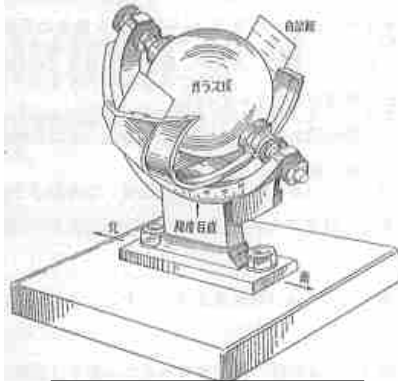
日 照

日照とは、太陽から直接届く光が地表を照らすこと（太陽が照っていること）をいい、「**到達日射量が1 m²あたり0.12kW以上**」として決められています。日照の観測は、日照があった時間（日照時間）を観測します。

しきにっしやうけい カンベル式日照計

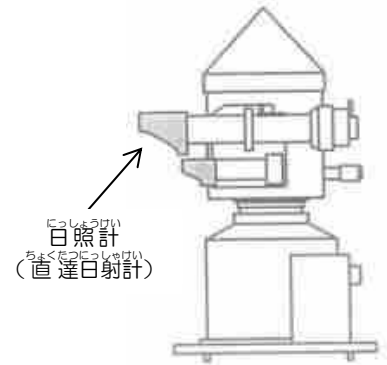
太陽の光をガラス球で集めて、紙の上に焦点を結ばせて紙を焦がします。この焦げ痕の長さを測ることで、日照時間を観測することができます。

なお、現在の日照の基準（到達日射量が1 m²あたり0.12kW以上）は、カンベル式日照計によって観測される日照の有無と、そのときの到達日射量の比較から決められました。



たいやうついびしきにっしやうけい 太陽追尾式日照計

日照計が太陽の方向を向くように動かしながら太陽から直接届く光を測定し、「**到達日射量が1 m²あたり0.12kW以上**」となった時間から日照時間を観測します。



1875年

1888年

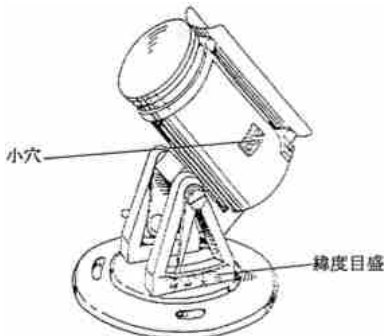
1986年

2002年

2011年

しきにっしやうけい ジョルダン式日照計

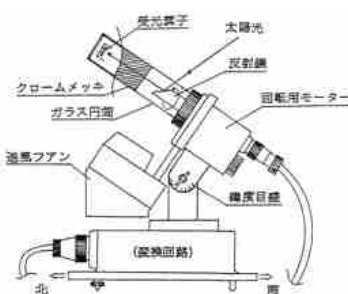
筒の側面に小さな穴を開けておき、太陽から直接届く光が筒の内側に当たるようにします。筒の内側には光が当たるとその部分だけ変色する紙（感光紙）をセットしておきます。太陽からの光が当たって変色してできた軌跡の長さから、日照時間を観測することができます。



かいてんしきにっしやうけい 回転式日照計

回転する鏡で太陽から届いた光をセンサー（受光素子）に当てて、測定した光の強さから日照があるかどうかを判別します。

気象庁で使用している回転式日照計の鏡は、30秒で1回転します。



降 水

降水とは、大気中の水蒸気からできた水滴や氷片が地面や海面に落ちる現象です。液体の水として降るものを雨、氷として降るものを雪・あられ・雹などと言います。雪が半分溶けたものを霙と言います。

ある時間内に降った雨や雪などの量を「降水量」と言い、降水が流れ去らずに地表面を覆ったときの水の深さで表わし、単位はmmです。

測定方法

決められた直径（気象庁では20cm）の口ウトで雨水を集め、たまった水の量を測定し、深さに計算しなおします。貯水型雨量計では、貯水ビンにたまった雨水を雨量マスに移して深さを測ります。現在では0.5mmの雨水がたまるごとにマスが転倒して信号を出す雨量計を使用しています。

1886年

1937年

1968年

直径10cm の雨量計

1888年には直径20cmの雨量計を使用開始した。

サイフォン式自記雨量計、 貯水型雨量計と雨量マス



上：サイフォン式
下：貯水型雨量計と雨量マスによる計測の様子

転倒ます型雨量計



上：受水器
下：計量部



お問い合わせ先

気象庁大気海洋部観測整備計画課
気象測器検定試験センター

〒305-0052

茨城県つくば市長峰1-2

TEL：029-851-4122