選考委員特別賞

佐々木嘉和賞

アメリカ研修旅行

レーザー雨量計

徳島県立城南高等学校

レーザー雨量計

徳島県立城南高等学校　１年　松田映　森日向子

１　研究の動機

様々な気象現象の中で雨は、自転車通学や部活動をしている私たち高校生にとって最も身近な関心事であるため、その計測を工夫することにしました。

２　観測装置のアイデアと仮説　～天体観測からのスピンオフ

(1) 高輝度グリーンレーザーを観測に使う

雨量の計測には雨を直接容器に受けるものが一般的で、ネット販売されている商品もあります。私たちは何か別の方法がないかと考え、思いついたのがレーザー光線を用いる方法です。私たちは天体観望会で高輝度グリーンレーザーポインタを使って星座の説明を行っています。これを使うと、緑色の細い棒で天球を突き刺す感覚で、わかりやすく星座を指し示すことができます。グリーンレーザーの光跡が見えるのは、空気中のわずかなちりに強力なレーザー光線が当たって散乱されるためだと考えられます。

さて雨の日の夜は、自動車のヘッドライトの光跡が、雨粒で散乱されてはっきり見えます。レーザー光線も雨滴で散乱される結果弱まり、雨量が多いほどより強く散乱されて弱まる、すなわち、レーザー光線の減衰から、その瞬間の雨量がわかるという仮説を立てました。なお、レーザー光線の強度は、太陽電池を用いた受光器と電流計を使って計測することにしました。

fig.1　高輝度グリーンレーザーの光跡

(2) 微動雲台を利用した装置のコンパクト化

レーザー光線の散乱は、レーザーポインタから受光器までの距離（レーザー基線）が長いほど、雨滴の散乱の影響が大きくなって感度が上がると考えられます。しかし装置が長大になりすぎると、設置や運搬など扱いにくくなってしまいます。そこで、百円ショップで買ってきた鏡でレーザ光線を反射し、レーザー基線を折りたたむようにして装置をコンパクト化しようと考えました（３枚の反射鏡で光線を２往復させ、レーザー基線を４分の１に

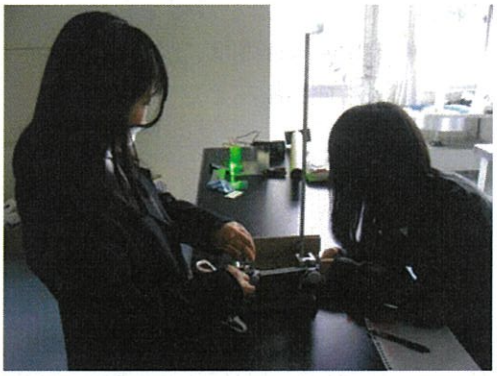


fig.2　鏡によるレーザ光線反射実験

折りたたむ)。ところが鏡のわずかな角度の違いで光線の方向が微妙に変わり、なかなか受光器である太陽電池に光軸が合いません。

複数の反射鏡の角度を微調整し、固定するにはどうしたらいいかと考え、思いついたのが経緯台式天体望遠鏡の微動装置です。天体望遠鏡の経緯台は、高倍率で天体を導入できるよう、水平方向と上下方向に微動できます。今回は鏡をわずかに動かすだけなので、粗動クランプを省略した小型で比較的安価な微動雲台を用いることにしました。

fig.3　経緯台の微動装置の例

(3) 装置は分解可能に

装置のフレームはホームセンターで販売している金属ポール（イレクター）とジョイント等でつくり、分解して運べるようにしました。反射鏡や受光器（太陽電池）等もフレームにネジ止めで着脱できます。鏡やレーザーポインタの雨カバーも、百円ショップで買った合板と蝶番を使って折りたためる構造のものを自作しました。

fig.4　装置を分解して並べた状態

3　装置の構造など

実は、この装置だけで雨量を計測することはできません。レーザー光線の減衰量と同時に実際の降水量を計測しておき、減衰量と降水量との相関関係をグラフ化した検量線を作成する必要があります。検量線が作成できれば、この装置でレーザー光線の減衰量を測定し、検量線から降水量が読み取れるようになります。

右の写真は試作器を設置した様子です。組み立てた装置の大きさは、長さ約 110cm、幅約 45cm、高さは発泡スチロールの台込みで約 45cm です。

装置の中央部が曝露部でその幅が約 65cm あり、レーザー光線はここを２往復するので、雨滴の散乱にさらされるレーザー基線長は約 2.6m あります。

反射鏡、レーザーポインタ、受光器（太陽電池に大判プリンタ用紙の芯を廃物利用したフードを取り付けたもの）は、自作した折りたたみ式の雨カバーで覆っています。なお電流計は長いコードで接続し、雨の当たらないところに置いてあります。

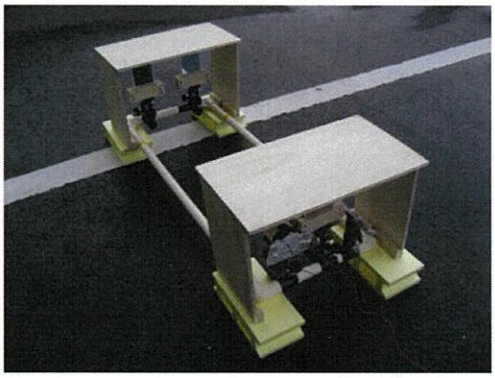


fig.5　装置を設置した状態

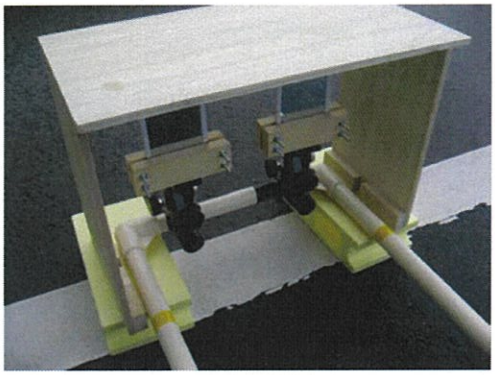


fig.6　1，３番反射鏡

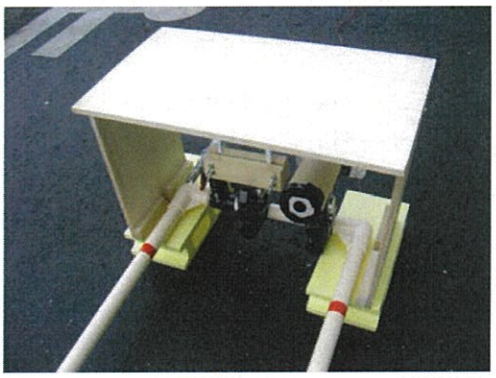


fig.7　２番反射鏡と受光部など

検量線作成に当たって、最初は基礎となる雨量を測定する必要がありますが、これはやむを得ず従来通りの計測をするしかありません。そこで百円ショップで買ってきたケース（内側サイズ 155mm × 110mm → 17050mm^2）に高吸水性樹脂の粉末を敷き詰め、雨にさらした後の重量増加を、デジタルはかりで測ることにしました。

fig.8　雨量計測の準備

４　観測の手順と結果など

〔検量線作成のための観測手順〕

(1) レーザー雨量計

屋根の下で

①装置組み立て・設置と反射鏡調節

②受光確認と曝露前の電流測定

雨天下へ

③ 30 秒間雨天下で電流計測

※電流計の表示をビデオ記録して後で解析

(2) 高吸水性樹脂による降水量計測

屋根の下で

①樹脂をケースに敷き詰める

②デジタルはかりで重量測定後、蓋をする

雨天下へ

③ 30 秒間雨天下に曝露

④すぐにデジタルはかりで重量測定

残念ながら実証テスト時、雨が降ってなかったので、散水ホースで水を霧状モードにして散布することにしました。散水量は水道の蛇口で変化させました。

計測結果は次の通りです。予想通り、降水に伴うレーザー光線の減衰が観測されましたが、計測数が不足しており、また、降水量と減衰量の関係も不明瞭で検量線を得るには至っておりません。散水ホースによる模擬降水も、散水した水滴が風で煽られたりして装置や高吸水性樹脂への降り方に偏りが生じ、誤差を生じていると思われます。また、結果的にかなり強い雨になってしまいました。どのぐらい弱い雨まで計測できる感度があるのかも、現時点では不明です。

〔計測結果〕

計測１

①レーザー照射前　13.9 μA
②レーザー照射時　31.5 μA
③降雨減衰時　29.4 μA
②－③　2.1 μA（減衰量）

30 秒間の重量増加　9.0g=9000mm^3
よって 9000 ÷ 17050 ≒ 0.53mm ／ 30 秒
１時間当たりの降水量 63mm

計測２

①レーザー照射前　11.3 μA
②レーザー照射時　28.4 μA
③降雨減衰時　27.1 μA
②－③　1.3 μA（減衰量）

30 秒間の重量増加　12.0g=12000mm^3
よって 12000 ÷ 17050 ≒ 0.70mm ／ 30 秒
１時間当たりの降水量 84mm

計測３

①レーザー照射前　8.2 μA
②レーザー照射時　33.7 μA
③降雨減衰時　27.1 μA
②－③　6.6 μA（減衰量）

30 秒間の重量増加　25.0g=25000mm^3
よって 25000 ÷ 17050 ≒ 1.5mm ／ 30 秒
１時間当たりの降水量 180mm

計測４

①レーザー照射前　4.5 μA
②レーザー照射時　37.7 μA
③降雨減衰時　24.5 μA
②－③　13.2 μA（減衰量）

30 秒間の重量増加　84.9g=84900mm^3
よって 849000 ÷ 17050 ≒ 50mm ／ 30 秒
１時間当たりの降水量 336mm

なお、照射前に電流が発生しているのは、受光器のレーザー光を導くための開口部（直径 2cm の孔）から入射した光のためと考えられます。

右がレーザー照射中の様子です。レーザー光線が雨滴で散乱され、光跡が現れています。

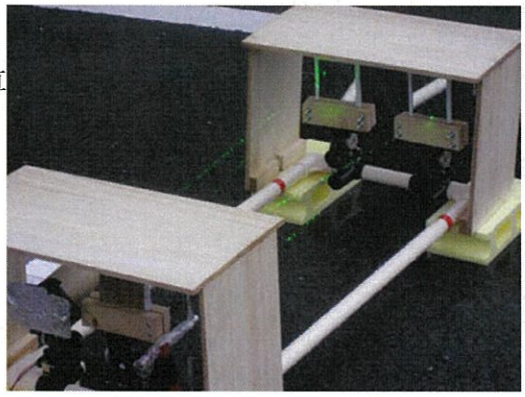


fig.9　雨量計測中の様子

5　今後の課題

(1) 検量線の作成

これが目下の最大の課題です。レーザー雨量計の試作器自体は完成し、計測手順についても概ね確立しましたので、実際の降雨時に観測データを集め、できるだけ誤差の少ない検量線を作成したいと思います。なお、検量線はデータが多いほど信頼性が高まりますので、これからも学校での課題研究として観測を継続していきます。

(2) 装置の改良

これは今後の課題研究として取り組んでいきます。例えばレーザー基線をもう少し短くしても十分な感度が出るなら、装置をさらに小さくできます。これは装置両端の反射鏡の間をつないでいる２本のパイプを短くすればすぐ実験できます。また試作器では、反射鏡や受光器を市販の微動雲台４台に載せて光軸調整を行っていますが、反射式の天体望遠鏡の光軸調整に用いられる押し引きネジのしくみを取り入れるなど工夫すれば、もっと安価に装置を製作できると思います。

選考委員特別賞

衛星賞

衛星オペレーション見学会

雲のマップをつくる

千葉県立長生高等学校

雲のマップをつくる（報告書）

千葉県立長生高等学校　サイエンス部地学班
２年　辻　政孝、　内木　翔太郎

はじめに

我々は、積乱雲の研究を行っている。雲を見ることは簡単だが、その距離や大きさは漠然としかわからない。もし、雲の距離や大きさ、高さを具体的に測定することができたら、

① 積乱雲の発生や成長、移動を明らかにできる。

② 積雲の分布、発生しやすい場所、地形や風向との関係を明らかにできる。

③ 異なる高度の雲の動きから、上空の風向や風速の値、鉛直シアの存在を明らかにできる。

などの研究を行うことができる。

特に積乱雲は、竜巻や突風の原因になることがあり、その観測は重要である。今回考案した方法を実用化することによって、我々高校生でも積乱雲の成長や移動が観測可能になるだけでなく、レーダーや気象衛星では観測できない小規模の現象を捉えることが可能になると考えている。

測定原理

1　雲の距離の測定

距離の測定には、三角視差を利用する。学校屋上の両端（基線長 75m）に置いた２台のデジタルカメラで雲と風景を同時に撮影する。視差によって、２台のカメラから撮影した画像にはわずかなズレが生じる。既に距離がわかっている対象物をもとに、ズレの量（視差）と距離との関係を求め、この関係を雲画像にあてはめることにより、雲の距離を求めることができる。

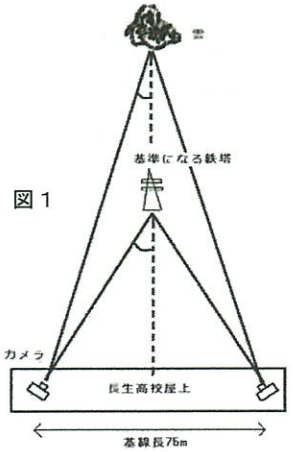


図１

2　雲の位置の測定

位置の測定は、角度（位置角）を利用する。予め、角度の１°がデジタルカメラの画面上で何ピクセルに相当するかを求めておく。基準になる目標（鉄塔など）から、雲までの水平角を画像のピクセルの数で数え、角度に直す。１で求めた雲の距離と２で求めた角度（位置角）があれば、２次元的な雲の位置を求めることができる。これで、地図上に雲の位置を書き込むことができる。

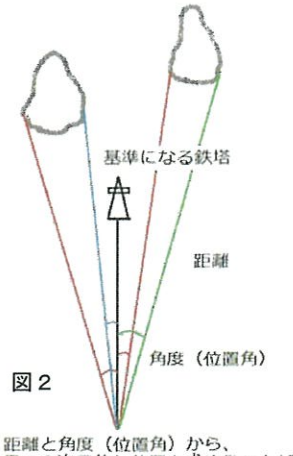


図２

距離と角度（位置角）から、
雲の２次元的な位置を求めることができる。

3　雲の高度の測定

角度（位置角）の測定を高さ方向に応用する。２と同様に基準になる目標からの仰角（雲頂や雲底の角度）を、画像のピクセルの数を数え、角度に直す。

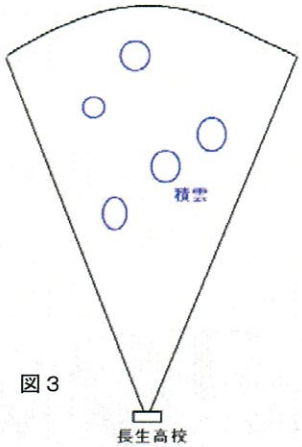


図３

２次元マップのイメージ
これに高さ方向のデータが加われば、３次元マップができる。

4　雲の３次元マップ

上記３つのデータ（距離、位置角、高度）を組み合わせることにより、積乱雲の具体的な大きさや雲頂高度や雲底高度を測定することができる。これらの時間変化を得ることによって、積乱雲の成長や移動を解析できると考えている。

観測装置

・カメラ(Nikon D5100)

・レンズ[マクロレンズ(AF-S DX Micro NIKKOR 40mm　f/2.8G)]

※ 観測（撮影）にあたっては、画像の歪の少ないマクロレンズを選んだ。

測定方法の開発

1　距離の測定方法の開発

まず、長生高校の屋上の両端(基線長　75m)に装置を設置する。学校の屋上の両端から遠方に見える高圧鉄塔線のうち、距離が分かっている５本の鉄塔をターゲットとする。そのうちの１本を基準点の鉄塔と定め、基準点が中心になるように２地点より撮影する。

写真１
屋上の両端で撮影を行う

次に、画像処理ソフトを使い２地点から撮影した写真を重ねる。重ね合わせた写真からターゲットとなる鉄塔のズレの量(視差)を求め、地図から調べた実際の距離と比較した。

写真２　２枚の写真を重ねた画像
ズレの測定がしやすいように、一方の画像を赤く着色している。

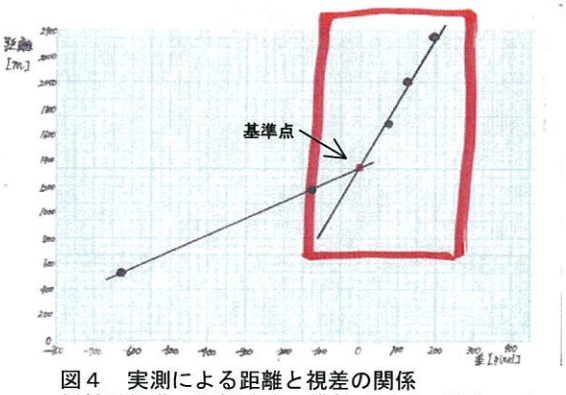


図４　実測による距離と視差の関係
縦軸が鉄塔の距離（m）、横軸がズレの量（pixel）である。遠距離ではほぼ比例関係が成立する。

縦軸を距離（m）、横軸を視差（pixel）としてグラフを作成した（図４）。基準点を境に、基準点より遠距離の物体と近距離の物体では逆方向にずれる。しかし、写真２を見ると、全ての雲が同じ向きにずれており、視野内の雲はすべて基準点より遠方にあることがわかる。よって、雲の距離の測定では、図４の赤線で囲んだ部分を一次方程式とて使用する。グラフの傾きから次の式が求められる。

$y = 4.6x + 1360$　　ただし、y：雲までの距離〔m〕　x：視差〔pixel〕

距離のわかっている建物で検証した結果、長生高校から雲までの距離が誤差数十mで求められることが確かめられた。

２　位置の測定方法の開発

位置は基準点からの角度(位置角)で求める。

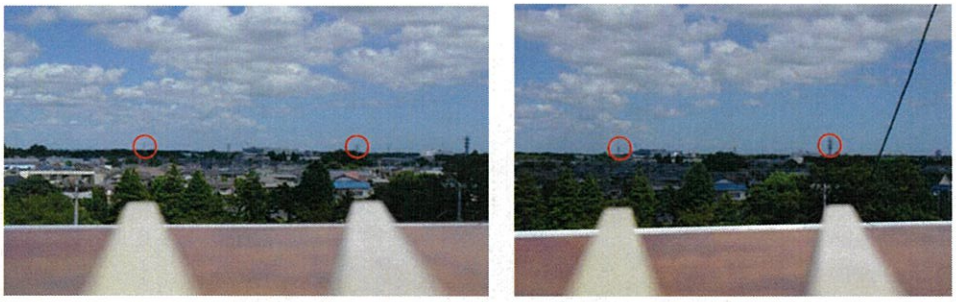


写真３・４　基準となる鉄塔の位置角
下に写っている２本の棒でターゲットをねらい、その角度を分度器で測定し、画像上の２地点の座標の差（pixel）との関係を求める。こうした測定を複数の対象で行う。

下記の表は同じ場所から見える建物や鉄塔などの２地点の角度とその２地点の座標(ピクセル)の横方向の差を表したものである。

表１　角度〔°〕と画像の座標〔pixel〕の関係

角度〔°〕	左〔pixel〕	右〔pixel〕	差〔pixel〕	1°〔pixel〕
17	1176	3556	2380	140
15	1432	3591	2159	143.9
23	896	4178	3282	142.2
平均				142.2

表１より、１ピクセルあたりの角度は　7.0×10^{-3}〔°〕である。重ね合わせた写真上で雲のズレを x〔pixel〕とし、その雲と基準点までの位置角を θ〔°〕とする。雲の位置角は次の式で求められる。

$\theta=(7.0\times10^{-3})x$　　ただし、θ：位置角〔°〕　　x：画像の座標の差〔pixel〕

３　雲の高度測定

高度は三角関数の原理を使う。２で開発した方法を利用し地面から雲底までの高度を求める。

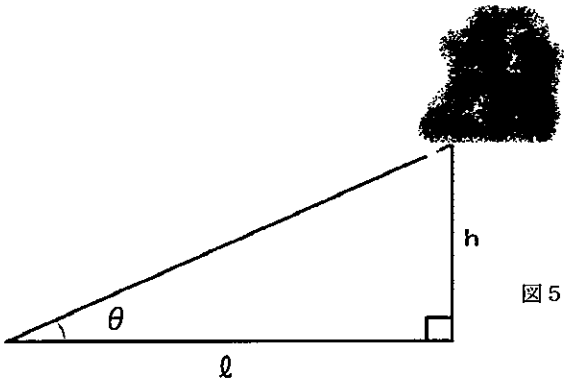


図５　雲底の高度を求める

写真の縦のピクセル数から雲の底のピクセル数を引くことで地面から雲底のピクセル数が求められる。このピクセル数と２の式を使い高度を求める。１で雲までの距離が分かっているので図５より次の式で雲底までの高度が求められる。

$h=\ell\tan\theta$

雲頂高度も同様の方法で求めることができる。

実際の測定と雲のマップ作成

1　雲のマップ作成

これまでに開発した距離と位置、高さのの測定データを用いて雲の３次元マップを作成する。

① 積雲のマップ（その１）

写真５

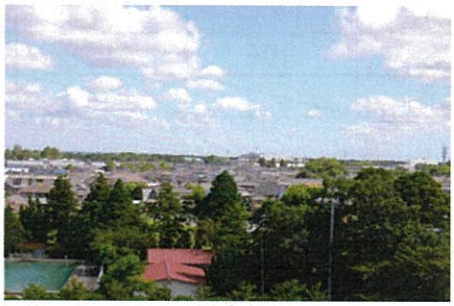


写真６

写真５と写真６は、９月 22 日 9:20 に校舎の両端から撮影した２枚の画像である。この写真を画像処理ソフトで重ね合わせると、写真７のようになる。

写真７

写真７から雲の両端の距離と位置を求める。そうすると、雲の横方向の大きさが分かる。

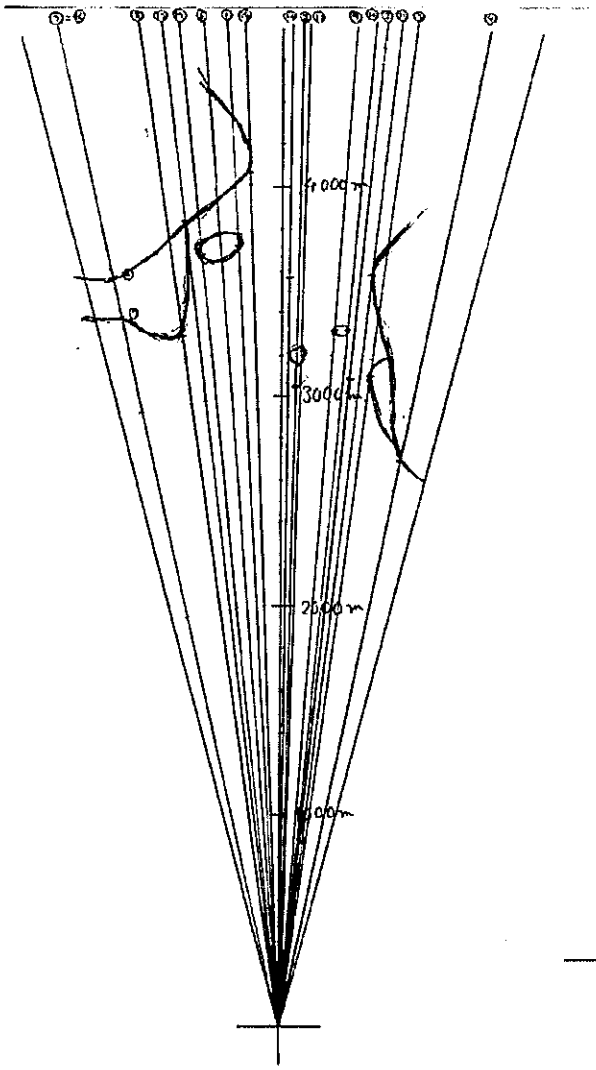


図６　長生高校から見た距離と位置角による積雲の２次元マップ

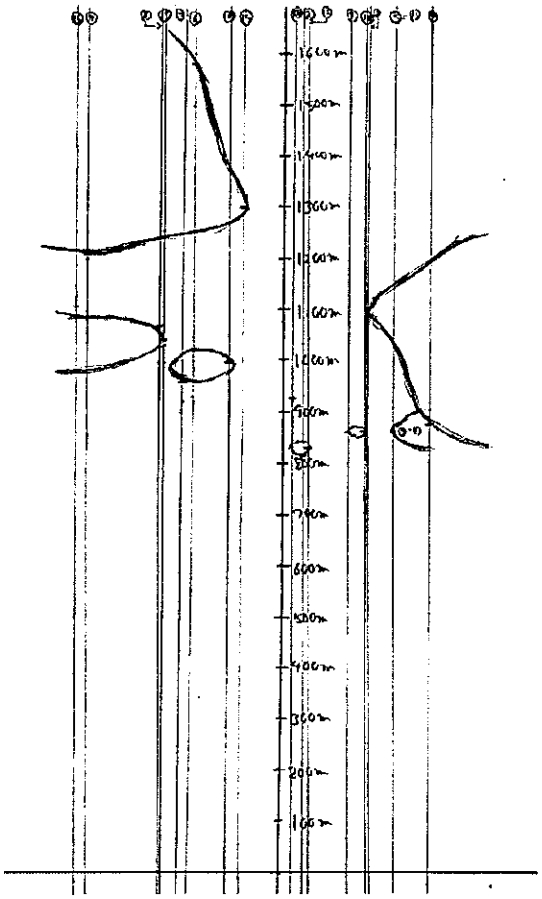


図７　積雲の高さ方向のマップ

図６は、距離と位置角による積雲の２次元マップである。これらの積雲までの距離は、長生高校からおよそ 2500～5000mの間にあることがわかる。図７により、これらの積雲の高度は、およそ 800～1600m程度であることがわかる。この２枚のマップによって、積雲の３次元的な分布を明らかにすることができた。

② 積雲のマップ（その２）

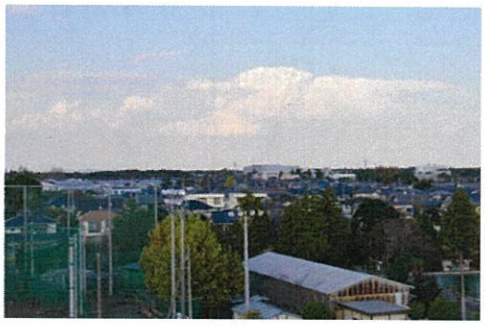


写真８

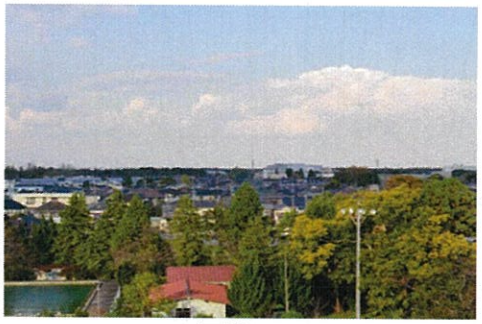


写真９

11 月 14 日、大型の積雲が現れた。写真８・写真９は同日の 14:49 の撮影画像である。これらの写真を画像処理ソフトで重ね合わせると写真１０のようになる。

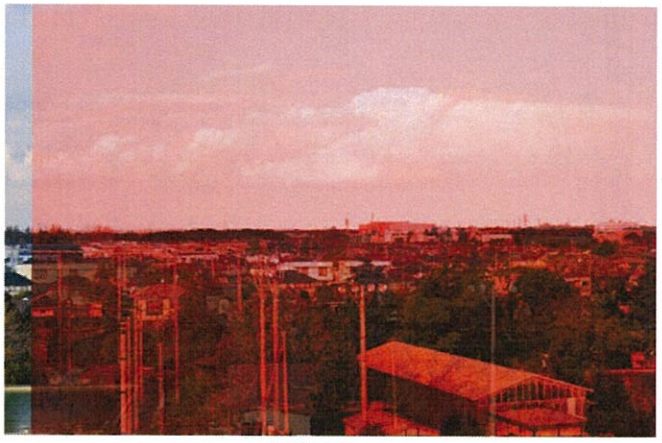


写真１０

写真１０より積雲の距離、大きさ、高度を求めてみた。

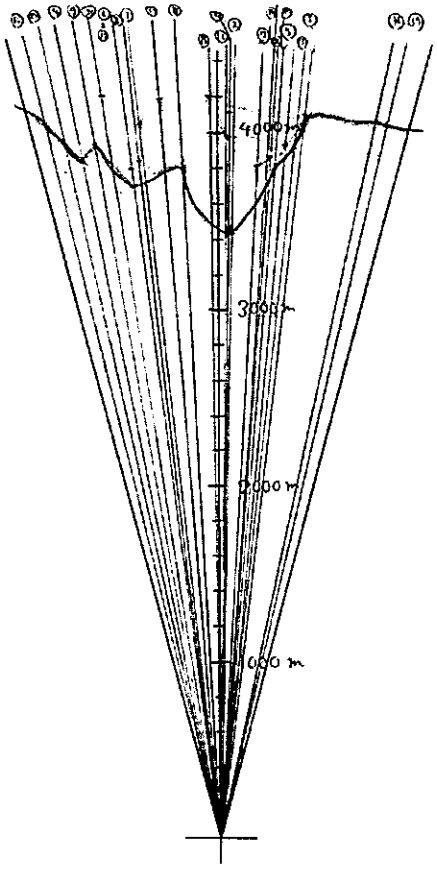


図８　長生高校から見た距離と位置角による積雲の２次元マップ

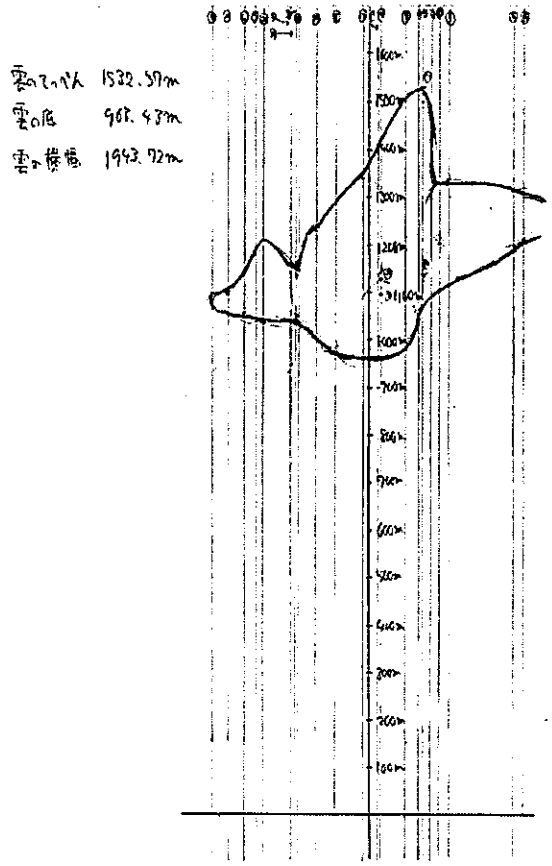


図９　積雲の高さ方向のマップ

この積雲は、距離、3500m～4000m 付近からはじまり（奥行きは不明）、横幅は 1940m、雲頂高度は 1530m、雲底高度は 970m と求めることができた。

考察

これまでの研究によって、雲の３次元マップの作成方法を開発することができた。この方法を用いることによって、次のような研究が可能になると考えている。

（１）積乱雲の成長と移動

積乱雲の具体的な大きさ（幅、高さ）とその時間変化、積乱雲の位置（移動）を観測することができる。これによって、長生高校付近に現れた積乱雲の活動を追跡できる。

（２）積雲の発生と地形・風向との関係

長生高校付近では、積雲が１列に並んで現れる現象がたびたび観測されている。恐らく、地形や風向となんらかの関係があると思われる。また、積雲は、平地側にくらべて、台地側（長生高校は台地と沖積平野の境界にある）の方が多く発生しているようである。今は何となくそのよう

に感じているだけであるが、積雲の位置を地形図上にマッピングすることによって、このような現象を検証することができる。

これらの研究テーマについて、来年の春から夏を目標に、時間をかけて検証していきたいと考えている。

このように、我々は雲の３次元マップをつくる方法を開発することに成功したが、全く問題がないわけではない。この装置は図６、図８で示したように、画角が狭く、約 33° しかない。これは、測定精度を上げるため、歪の少ないマクロレンズ（Micro NIKKOR 40mm f /2.8G）を選んだことと関係しているが、現状では全天の一部の雲しか測定することができない。そこで、次の目標は観測できる範囲の広角化である。

広角レンズを用いれば撮影範囲を広げることができるが、一般に広角レンズは歪が大きいといわれているので、実際に撮影して検証したい。あるいは、レンズは歪の少ないマクロレンズをそのまま用いて、カメラの向きを変えて何枚か撮影して、その画像を横方向につなげて広角化する方法も考えられる。今後検討していきたい。

おわりに

この研究のアイデアは以前から持っていて、少しずつ予備実験を進めていたが、今回、WNI 気象文化創造センターの助成をいただくことができ、一気に進展させることができた。

秋から冬になって、積雲が現れることが少なくなり、なかなか撮影できなくて心配だった。11 月 14 日の撮影は、授業と授業の間の 10 分間の休み時間に撮影したものである。本当は積雲の移動や変化を追跡したかったが、次の授業が始まってしまうためできなかった。冬の間に広角化の開発をすすめて、春になったら本格的な観測を始めたいと考えている。

最後に、本研究に助成をいただいた WNI 気象文化創造センターの皆様にこの場を借りて御礼申し上げます。

代表理事特別賞

私の夕焼け予報

茨城県立東海高等学校

「私の夕焼け予報」

茨城県立東海高等学校
1年　照山　楓

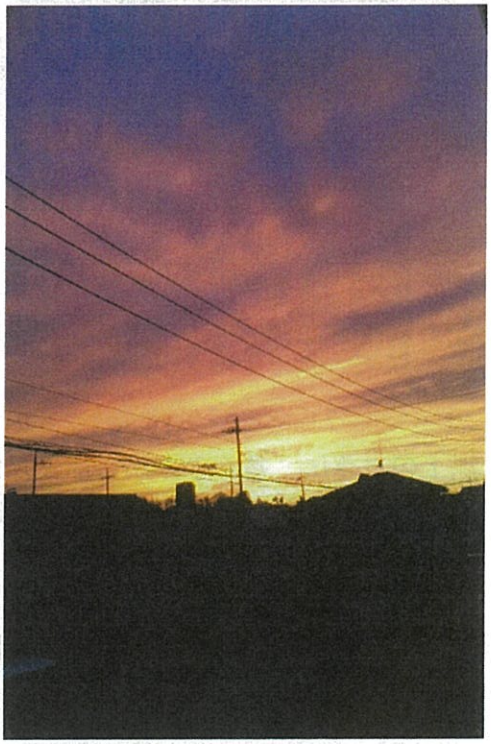
1．きれいな夕焼けとは？

夕焼けとは、1日の終わりを告げる光の芸術です。その刹那の時間をいかに過ごすか、誰と過ごすか考えてみました。

夕焼けとは、ただ赤いだけではなく、空に赤から黄色、黄色から青、そして黒へと移り変わる光の表情。短い時間の中で1日の終わりを告げる輝きはあなたの心にはどう映るのでしょうか？

この写真は私が撮った一番感動的な1枚です。ただ赤いだけではなく、雲の間からさしこむ黄色味を帯びた光が神秘的で、あたたかいから好きです。

真っ赤な夕日、雲の多い夕日、あなたの心に響く夕焼けが一番きれいな夕焼けでしょう。



2．夕焼け予報機器を作った理由

あわただしい日常の中で空を見る機会はほとんど無いでしょう。しかし、四季の美しい日本に生まれ、空を見て自然を感じることのできる喜びをより多くの人に伝えたいと思い、この夕焼け予報機器「ズラ子」を考えました。

髪がなびいていれば風がある。くちびるが青ければ空気が乾燥している。この機器の良さは、機器の意味がわからない人でも、一目見るだけでそのときの気象状況が分かるところだと思います。人々の興味を引き、少しでも多くの人に空を見ることを楽しいと感じてもらいたいです。

３．夕焼けの予報機器の説明

夕焼け予報機器「ズラ子」です。特徴は髪の毛と、くちびるです。

長い髪の毛はその時の風速を計るためのものです。風速 0～20mでなびく様子をレベル 1～5 に段階分けしました。同様に、くちびるに観測約２時間前につけたシリカゲルで湿度をレベル 1～5 まで 90%以上～10%以下と設定しました。

この風速と湿度、そして天気図をもとにその日の夕焼け予報をします。

髪型（風速）レベル

レベル 1
約 0m

レベル 2
約 1m

レベル 3
約 5m

レベル 4
約 10m

レベル 5
約 20m以上

くちびる（湿度）レベル

レベル 1
約 90%以上

レベル 2
約 70%

レベル 3
約 50%

レベル 4
約 30%

レベル 5
約 10%以下

４．夕焼け予報のやり方

観測を始めた頃は機器の形状や「私の夕焼け予報」の基準がほとんど決まっていなかったので「気象計ケストレル 4500」を使って、お昼 13 時頃と放課後 16 時頃の２回、湿度、温度、風速、気圧を計測し、お昼の空模様と天気図から夕焼けを予報し、日々の夕焼けを「デジタルビデオカメラ」で撮影していました。

その後、毎日の計測から、「私の夕焼け予報」の基準が決まってくると、マネキンのカツラ、シリカゲルを使った観測機器を作成するなどして、今の観測体制ができました。

＜私のきれいな夕焼けの目安＞　湿度：低い　　温度：あまり関係ない　　風速：強い　　気圧：低い

きれいな夕焼けのレベル別けは１～10 としました。レベル１は雲が多すぎて太陽がいつ沈んだのかも分からない夕焼けで，レベル 10 は私が考える一番きれいな夕焼けです。なおレベル別による見え方は，レベル１～２は“見えない”，レベル３～５は“ちょいきれい”，レベル６～８は“きれい”，レベル９～１０は“とてもきれい”としました。

５．夕焼け予報および観測結果

観測データ　湿度（%），温度（℃），風速（m），気圧（hPa）

11 月 8 日（木）

＜予想＞　夕焼け　　きれい

＜理由＞　気圧が低い。風速が強い。

＜結果＞　夕焼け　きれい

＜観測データ＞

お昼　湿度 40.3　温度 18.4　風速 2.4　気圧 1004.8

夕方　湿度 43.4　温度 17.7　風速 1.1　気圧 1005.6

11 月 9 日（金）

＜予想＞　夕焼け　ちょいきれい

＜理由＞　どの値もまぁまぁ。

＜結果＞　夕焼け　きれい

＜観測データ＞

お昼　湿度 41.2　温度 18.5　風速 1.1　気圧 1011.2

夕方　湿度 42.6　温度 17.3　風速 2.4　気圧 1011.2

11 月 10 日（土）

＜予想＞　夕焼け　きれい

＜理由＞　気圧が高い

＜結果＞　夕焼け　とてもきれい

お昼　湿度 39.3　温度 18.9　風速 1.2　気圧 1016.5

夕方　湿度 49.8　温度 19.4　風速 0.7　気圧 1020.6

11 月 11 日（日）
＜予想＞　夕焼け　見えない
＜理由＞　湿度・気圧が高い

＜結果＞　夕焼け　見えない
お昼　湿度 60.3　温度 18.9　風速 0.4　気圧 1016.5
夕方　湿度 59.1　温度 17.1　風速 1.1　気圧 1020.6

11 月 12 日（月）
＜予想＞　夕焼け　見えない
＜理由＞　湿度が高い。

＜結果＞　夕焼け　きれい
お昼　湿度 90.7　温度 17.3　風速 0.7
　　気圧 1001.9
夕方　湿度 85.3　温度 17.2　風速 1.4
　　気圧 1002.1

11 月 13 日（火）
＜予想＞　夕焼け　きれい
＜理由＞　湿度が高い。気圧が低い。

＜結果＞　夕焼け　きれい
お昼　湿度 49.4　温度 21.2　風速 0.5　気圧 1000.5
夕方　湿度 70.2　温度 18.2　風速 0　　気圧 988.7

11 月 14 日（水）
＜予想＞　夕焼け　とてもきれい
＜理由＞　湿度・気圧が低い。

＜結果＞　夕焼け　とてもきれい
お昼　湿度 31　温度 18.9　風速 0.7　気圧 998.1
夕方　湿度 55.4　温度 12.6　風速 0.6　気圧 999.2

11 月 15 日（木）
＜予想＞　夕焼け　とてもきれい
＜理由＞　湿度・気圧が低い。

＜結果＞　夕焼け　きれい
お昼　湿度 37.6　温度 13.6　風速 0.9　気圧 1009.7
夕方　湿度 37.5　温度 16.5　風速 0.3　気圧 1010.4

11 月 16 日（金）
＜予想＞　夕焼け　ちょいきれい
＜理由＞　どの値もまぁまぁ。

＜結果＞　夕焼け　きれい
お昼　湿度 41.1　温度 16.5　風速 0.6　気圧 1019.4
夕方　湿度 42.9　温度 16.6　風速 0　気圧 1020.5

11 月 18 日（日）

＜予想＞　夕焼け　とてもきれい

＜理由＞　気圧・湿度が低い。風速が強い。理想的！

＜結果＞　夕焼け　ちょいきれい

お昼　湿度 28.2　温度 20.5　風速 1.3　気圧 1007.5

夕方　湿度 42　　温度 11　　風速 1.3　気圧 1011.2

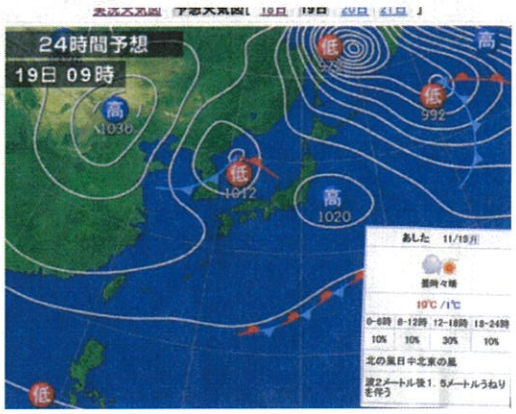
11 月 19 日（月）

＜予想＞　夕焼け　ちょいきれい

きれいな夕焼け予報　レベル４

＜理由＞　湿度・気圧が高め

湿度　レベル２　　風速　レベル２



＜結果＞　夕焼け　きれい

きれいな夕焼け結果　レベル６

お昼　湿度 59.8　温度 11.2　風速 0.5　気圧 1010

夕方　湿度 52.9　温度 11.9　風速 0.8　気圧 1009.2

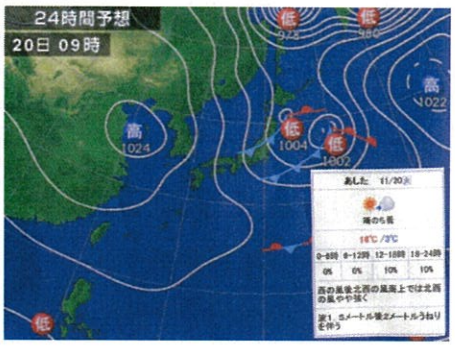
11 月 20 日（火）

＜予想＞　夕焼け　とてもきれい

きれいな夕焼け予報　レベル９

＜理由＞　気圧・湿度が低い。風速が強い。理想的！

湿度　レベル３　　風速　レベル３



＜結果＞　夕焼け　とてもきれい

きれいな夕焼け結果　レベル９

お昼　湿度 36.7　温度 17.9　風速 1.4　気圧 1005.5

夕方　湿度 40.3　温度 14　　風速 1.3　気圧 1006.5

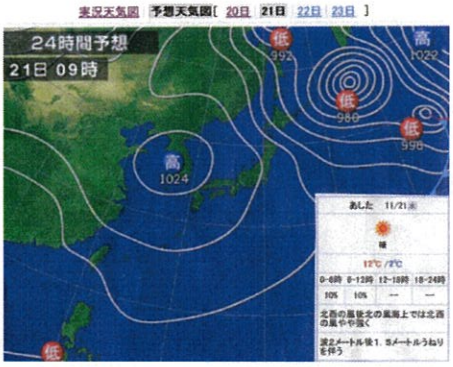
11 月 21 日（水）

＜予想＞　夕焼け　きれい

きれいな夕焼け予報　レベル７

＜理由＞　風速が強い。湿度が低い。

湿度　レベル４　　風速　レベル３



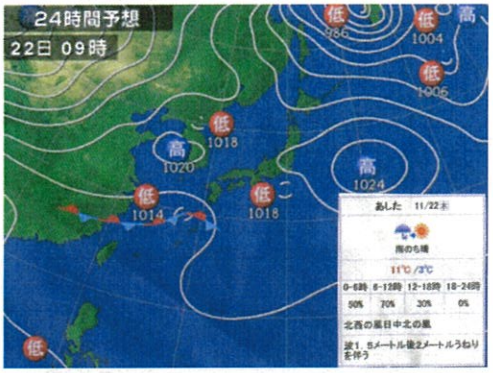
＜結果＞　夕焼け　きれい

きれいな夕焼け結果　レベル８

お昼　湿度 26.1　温度 14.6　風速 1.8　気圧 1014.4

夕方　湿度 33.9　温度 13.5　風速 1.1　気圧 1015.4

11 月 22 日（木）



＜予想＞　夕焼け　きれい

きれいな夕焼け予報　レベル６

＜理由＞　どの値もまぁまぁ。

湿度　レベル２　　風速　レベル３

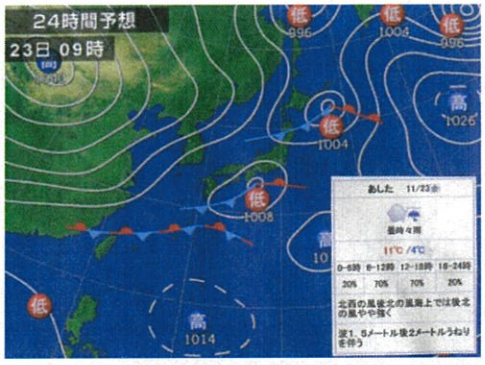
＜結果＞　夕焼け　きれい

きれいな夕焼け結果　レベル８

お昼　湿度 51.2　温度 17.9　風速 0.9　気圧 1012.6

夕方　湿度 62　　温度 14　　風速 0.8　気圧 1011.5

11 月 23 日（金）



＜予想＞　夕焼け　見えない

きれいな夕焼け予報　レベル１

＜理由＞　湿度が高い。天気図に前線がある。

湿度　レベル２　　風速　レベル２

＜結果＞　夕焼け　見えない

きれいな夕焼け結果　レベル１

お昼　湿度 84.4　温度 13.2　風速 0.2　気圧 1004.4

夕方　湿度 74.8　温度 15.5　風速 0　　気圧 1004.1

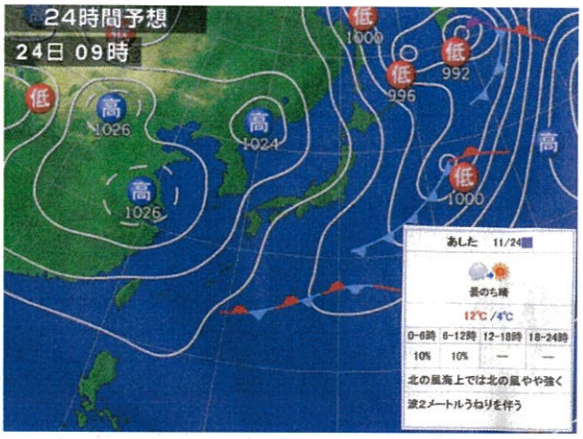
11 月 24 日（土）

＜予想＞　夕焼け　きれい

きれいな夕焼け予報　レベル６

＜理由＞　どの値もまぁまぁ。

湿度　レベル２　　風速　レベル３



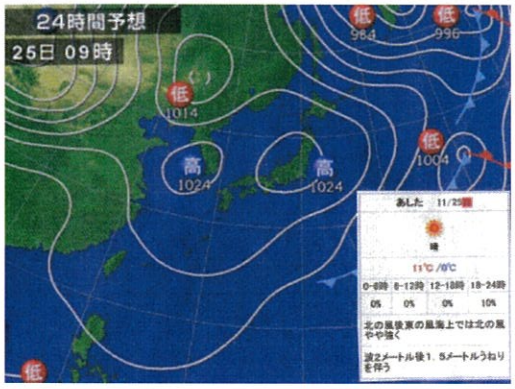
＜結果＞　夕焼け　きれい

きれいな夕焼け結果　レベル６

お昼　湿度 51.5　温度 12.9　風速 2　　気圧 1011.4

夕方　湿度 51.2　温度 15　　風速 0.6　気圧 1013.3

11 月 25 日（日）



＜結果＞　夕焼け　きれい

きれいな夕焼け結果　レベル７

お昼　湿度 23.5　温度 17.3　風速 0.5

気圧 1019.7

夕方　湿度 40.9　温度 11.3　風速 1.4

気圧 1019.6

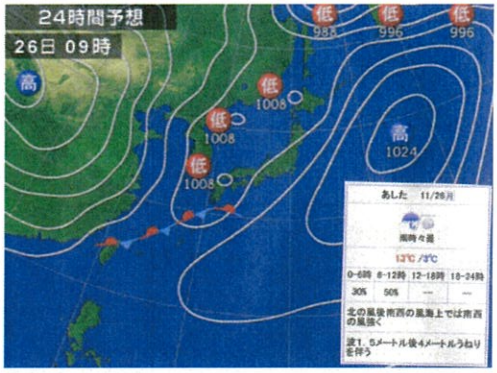
＜予想＞　夕焼け　きれい

きれいな夕焼け予報　レベル６

＜理由＞　湿度が低い。

湿度　レベル４　風速　レベル３

11 月 26 日（月）



＜予想＞　夕焼け　きれい

　　きれいな夕焼け予報　レベル６

＜理由＞　気圧が低い。

　　湿度　レベル１　風速　レベル１

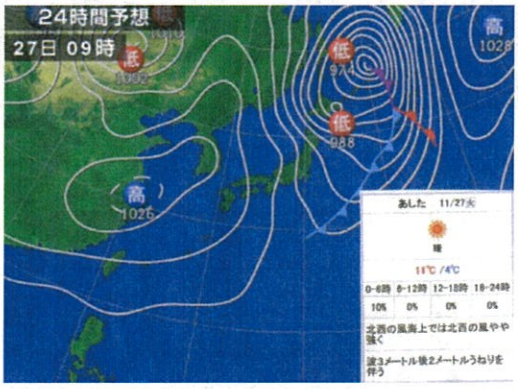
＜結果＞　夕焼け　きれい

　　きれいな夕焼け結果　レベル６

お昼　湿度 71.3　温度 13.5　風速 0　気圧 1000.7

夕方　湿度 64.2　温度 16.3　風速 0.4　気圧 995.9

11 月 27 日（火）

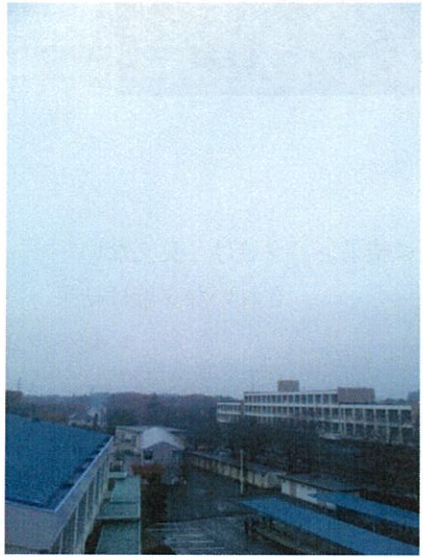


＜予想＞　夕焼け　とてもきれい

　　きれいな夕焼け予報　レベル９

＜理由＞　気圧・湿度が低い。風速が強い。理想的！

　　湿度　レベル３　風速　レベル３



＜結果＞　夕焼け　見えない

　　きれいな夕焼け結果　レベル２

お昼　湿度 38.2　温度 12.9　風速 1.2　気圧 1007.7

夕方　湿度 32.2　温度 13　　風速 1.2　気圧 1010.4

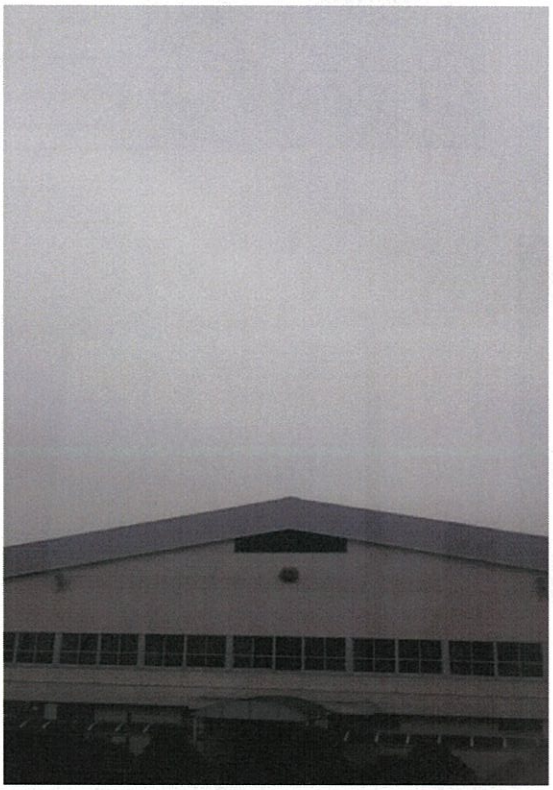
11 月 28 日（水）

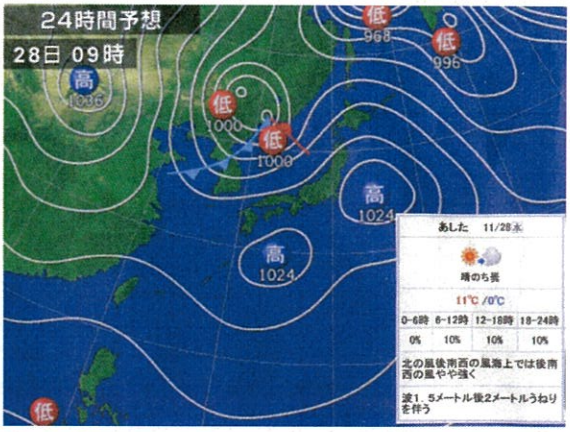
＜予想＞　夕焼け　ちょいきれい

きれいな夕焼け予報　レベル３

＜理由＞　気圧・湿度が高い。

湿度　レベル２　風速　レベル２





＜結果＞　夕焼け　見えない

きれいな夕焼け結果　レベル２

お昼　湿度 53.6　温度 12.1　風速 0.5　気圧 1017.1

夕方　湿度 53.9　温度 13.4　風速 0　気圧 1010.2

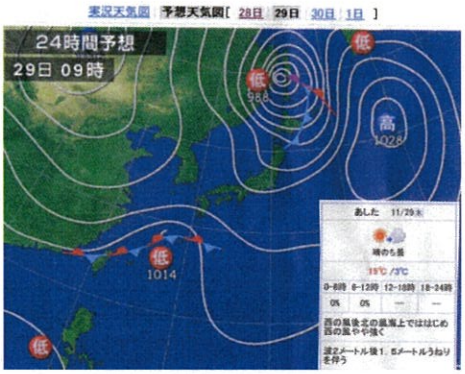
11 月 29 日（木）

＜予想＞　夕焼け　ちょいきれい

きれいな夕焼け予報　レベル４

＜理由＞　湿度が高い

湿度　レベル２　風速　レベル２



＜結果＞　夕焼け　見えない

きれいな夕焼け結果

レベル２

お昼　湿度 51.4　温度 15.4　風速 0.5　気圧 1007.9

夕方　湿度 55.5　温度 13.5　風速 0　気圧 1002.1

11 月 30 日（金）

＜予想＞　夕焼け　見えない

　　きれいな夕焼け予報　レベル２

＜理由＞　低気圧、曇り

　　湿度　レベル２　　風速　レベル２

＜結果＞　夕焼け　見えない

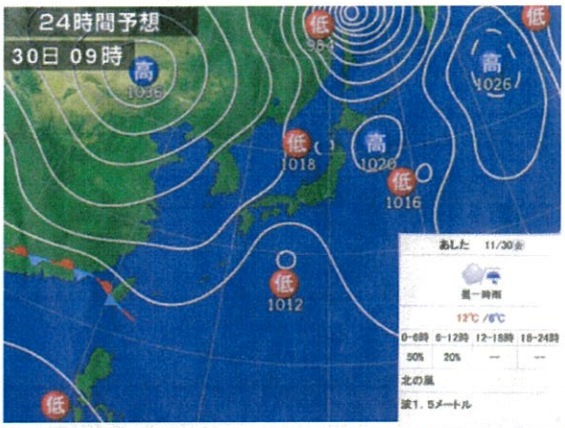
　　きれいな夕焼け結果　レベル２

お昼　湿度 58.1　温度 12.1　風速 1.4

　　気圧 1013.6

夕方　湿度 59.2　温度 11.5　風速 0.8

　　気圧 1014.2



12月1日（土）

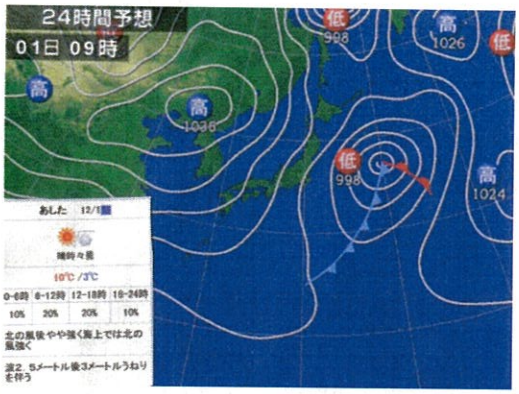
＜予想＞　夕焼け　きれい

きれいな夕焼け予報　レベル８

＜理由＞　風速が強い。

天気図で　高気圧と低気圧に挟まれている。

湿度　レベル３　　風速　レベル４



＜結果＞　夕焼け　きれい

きれいな夕焼け結果

レベル８

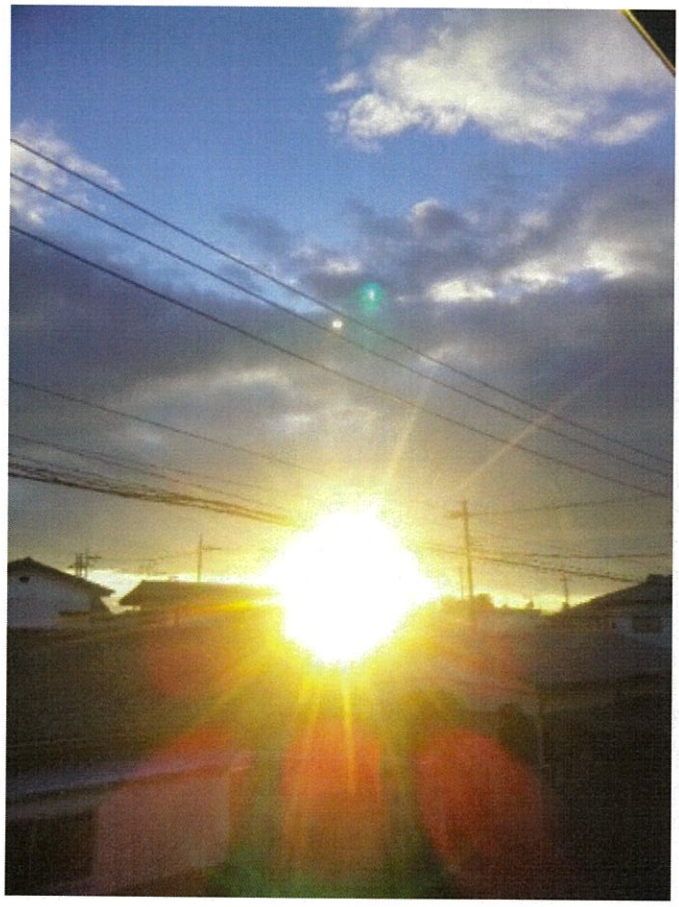
お昼　湿度 71.8　温度 4.8　風速 5.8

気圧 1014.2

夕方　湿度 70.9　温度 5.2　風速 2.5

気圧 1012.6

＜観測期間中で，一番きれいだった夕焼け（11月14日（水）＞



6　まとめ

（1）失敗したこと

最初は温度を測るためにくちびるには塩化コバルト紙を使用しようと思いました。しかし、塩化コバルト紙は、素手で触れるとすぐに色が変わってしまうこと。そして，すぐに空気中の水分と反応して赤くなってしまい、失敗に終わりました。そこで、水分を含んでピンク色になった塩化コバルト紙を青色に戻すために使用していたシリカゲルを使用しようと決めました。

（2）成果

私の夕焼け予報では、“とてもきれい”、“きれい”、“ちょいきれい”、“見えない”の４段階で評価しました。11 月 8 日～12 月 1 日までの計 23 日間（ただし、17 日は除く）観測を行い，その結果５６％ぐらい当たりました。しかし、それは今の季節だからこの予測の仕方でできていたのかもしれません。これからは季節を問わず夕焼け予報ができたらいいなと思います。

表　私の夕焼け予報の的中結果

日付	11／8	11／9	11／10	11／11	11／12	11／13	11／14
予報的中	○	×	×	○	×	○	○
日付	11／15	11／16	11／18	11／19	11／20	11／21	11／22
予報的中	×	×	×	×	○	○	○
日付	11／23	11／24	11／25	11／26	11／27	11／28	11／29
予報的中	○	○	○	○	×	×	×
日付	11／30	12／1					
予報的中	○	○					

ただし，予報が的中した場合を○，外れた場合を×とする

（3）感想

はじめに、このような特別なきかいを与えてくださったＷＮＩ気象文化創造センターと、すすめてくださった先生に感謝の気持ちでいっぱいです。

私は「気象観測機器コンテスト」の話を聞いたとき、「気象ってなに？」から始まりました。辞書やインターネットで気象に関する情報を集め、少しずつ理解していくうちに空の美しさ、自然の大切さ、空は同じ場所から見ても日々違う輝きをしていることを感じ、空が大好きになりました。

学校のみんなも私が観測していると、気象観測機器「ズラ子」に興味を持ち、手を貸してくれました。一緒に空を見たり、風を感じたりしているうちに、会話の中には「空」「夕焼け」「明日の天気」など気象に関する単語が増えていき、短い期間でしたが、楽しく観測することができました。今回、観測できた期間は秋でしたが、初夏など天候の荒れる季節でも観測してみたいです。