

14 富士山の雲の連続的記録とその分析

1. 動機

- ①我々の学校からは、愛鷹山の向こう側に富士山を眺めることができる。富士山の周囲には、いろいろな雲ができていくことにとても興味を感じた。そこでこのような雲の変化の様子も連続的に記録したいと思った。
- ②雲の姿やその形の変化は、季節によっても大きく変わる。そこで長時間の変化の様子を効率よく正確に記録した結果と、雲の形成に影響を与えると思われる気象データ（気温・風速・風向）とを関連付けて調べたいと思った。
- ③富士山上空の雲は、富士山の南側や西側では少なく、東側で多いことにも気付いた。そこで富士山に対してどの方向かで、気象的な違いが生じることが予想されたので、地域的な違いについても調べることにした。

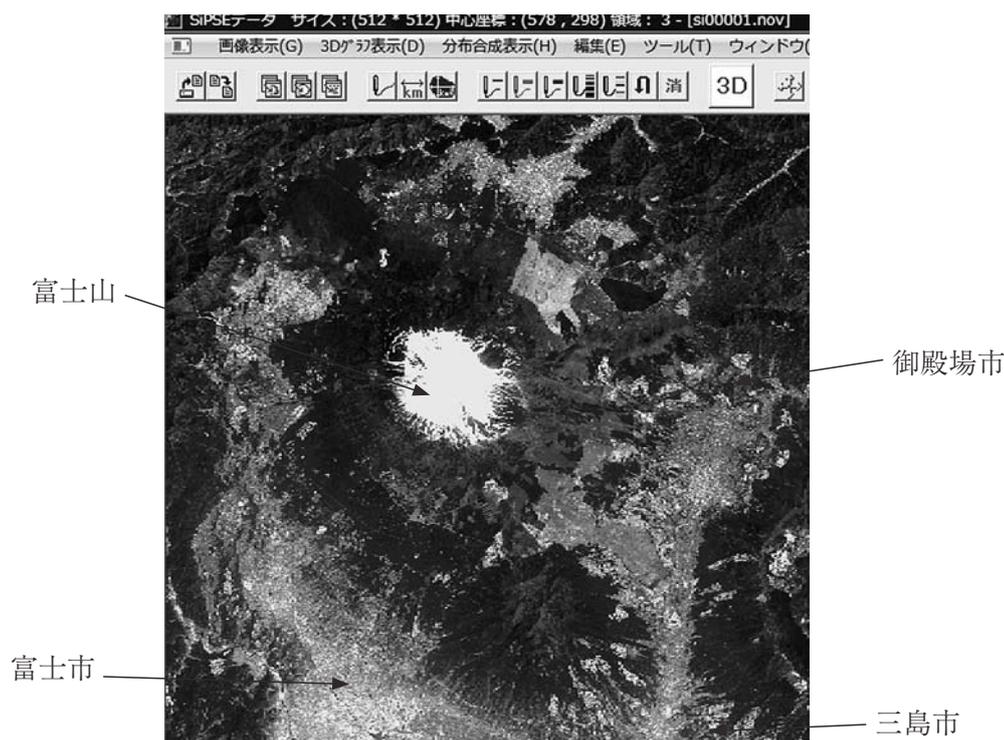


写真 記録場所と富士山との関係（衛星写真利用：sipseより）

2. 目的

- ①富士山にかかる雲を長時間、鮮明に記録する方法を工夫する。（記録に適した機材を探す）
- ②記録した画像から、富士山の周囲に生じる雲の範囲や天気への影響を調べる。また、気象データをホームページを利用して調べる。
- ③記録した画像から、富士山に生じる特徴ある雲について探し出し、その雲の時間的変化について調べる。また、特徴ある雲が生じたときの気象データを調べ、雲の変化と気象データの関係について考察する。

3. 方法

(1) 富士山にかかる雲の記録方法

器具：デジタルカメラ（リコー “カプリオG4” とACアダプター）、吸盤つきの雲台

方法：①本校の北校舎4階生物実験室前の廊下にインターバル撮影機能を持つデジタルカメラを設置する。

②カメラは吸盤つきの雲台に取り付け、廊下の北側の窓の内側上部に固定する。

③2分間隔で富士山とその周辺を撮影する。

④記録した画像データは専用の外付けハードディスクに保存した。その後、撮影した画像から夜間の部分の画像を消去した。

⑤残った画像を画像ビューワーソフトの高速スライドショー機能を使い60分を3秒程度にして観察する。このようにして、富士山にかかる雲の規模や、特徴のある雲についてその出現時刻やその変化の様子を動画的に観察する。（利用した画像ビューワーソフトはフリーソフト “ViX” で、最速0.1秒毎の間隔で、多数枚の画像を連続提示可能である。）



写真1 記録カメラの設置場所



写真2 使用したカメラ



写真3 記録写真例(山旗雲)

(2) 記録画像から富士山の周囲に生じる雲の範囲調べる。また、当時の気象データをホームページで調べる。

ア 分析対象期間：2008年11月～2009年6月までの9ヶ月、気象庁からの過去20年の日平均降水量は、10月（2008年）と6月（2009年）の2ヶ月

イ 分析対象地域：富士山の東側（写真内富士山右側：御殿場市付近）、南側（三島市付近：撮影場所の上空：三島北高校付近）、西側（写真内で富士山の左側：富士市付近）

①記録画像を用いて、富士山の東側（写真内富士山右側：御殿場市付近）、南側（三島市付近：写真撮影場所上空：三島北高校付近）、西側（写真内富士山左側：富士市付近）の雲の広がり方を判定する（2008年10月～2009年6月までの9ヶ月）。判定は雲の掛かり具合から、目視で（晴れ：0、曇り：1、雨：2）の3段階でおこなう。判定は同一人物が行い基準をずらさないように配慮する。

②その日の正午の画像を利用する。数値化した数字は“曇天率”と呼ぶことにした。

③気象庁のHPから、画像分析を行った月（10月（2008年）と6月（2009年））について、過去20年程度の気象情報（降水量）を入手し、画像分析で得た結果とグラフ化して比較分析した。

(3) 富士山に生じる特徴ある雲の時間的変化の分析、および当時の富士山の気象データ（気温の変化、気圧の変化）を調べ比較分析する。

分析対象：分析対象としては、笠雲（2008年11月18日）、山旗雲（2008年11月20日）、吊るし雲（2009年3月18日）の3種類の雲

(4) ホームページを利用して富士山にかかる雲の特徴やそのでき方について調べる。

主に参考にしたホームページ：日大<http://www.geo.chs.nihon-u.ac.jp>

4. 観察結果

(1) 記録画像による雲量の調査結果と、ホームページ利用の気象データ（降水量）の調査結果

ア 記録した画像からの富士山の周囲に生じる雲量の調査結果

①曇天日が3市で一致しているときは、3市の上空が広く雲で覆われているときで、広範囲な雲があるときである。一方、3市で曇天日は異なるときは、富士山やその周囲に雲が局所的に出現しているときである。

②11月、12月は曇天日が3市でずれることが多い。5月、6月は曇天日が3市で一致することが多い。

③富士市（富士山西側）と御殿場市（富士山東側）では、三島市（富士山南側）よりも雲が出現しやすい。

イ ホームページを利用して調べた富士山周辺の降水量の調査結果

画像から判断された、富士宮・三島・御殿場の曇・雨の日の割合（曇天率）と、気象庁HPより検索した降水量平均ともに、御殿場>富士>三島の順である。気象庁の気象データによる結果と(1)の記録画像による雲の量には同様な傾向が見られる。

(2) 富士山に生じる特徴ある雲とその雲の時間的変化の分析

莫大な画像データを高速再生で観察した結果、次の3種類の雲の画像に注目した。そして、画像に記録した時刻データをもとに、気象庁HPよりその当時の富士山頂上の気象データを入手し、雲の変化を比較した。

ア“笠雲”2008年11月18日7：01～12：01（注目時間帯：7：55～8：31上段）



特徴：笠雲は突然現れた。しばらくすると山頂にまわり着くように消えていった。

空全体には薄い雲が見られた。風景は霞んでいた（湿気があった）。

（注目時間帯 9：25～10：15下段）途中2段になる笠雲で、存在時間は40分であった。

このあと天候の悪化がみられた。



特徴：この笠雲も突然現れた。きれいな姿は10分程度だった。笠雲が崩れるとすぐ空全体に薄い雲が広がった。風景は霞んでいた（湿気があった）。

イ“山旗雲” 2008年11月20日 9：35～15：34（注目時間帯：10：01～14：29）

ほぼ1日中同じ方向になびいている姿が見られた。長時間続いた。この日は全体としては快晴であった。風が比較的強かった。



特徴：雲のでき始めはゆっくりとしていた。不連続な小さな雲の塊が最初にできた。消えるときも不連続な塊がつながったような形になり、塊がだんだん小さくなっていった。

風景はくっきりしていて鮮明だった（空気は乾燥していた）。

ウ“吊るし雲” 2009年03月18日 10：05～18：07（注目時間帯：12：23～16：07）

ほぼ1日見られた。大きな吊るし雲を形成していた時間は、約4時間に及んだ。この日、1日快晴であり、風は比較的強かった。





特徴：最初は薄い小型の雲が1つできた。やがて徐々に大きく発達していった。消えるときは最初に大きく崩れた。その後、断片が小さくなっていった。風景は霞んでいた。

まとめ：山旗雲と吊るし雲は風の強いときにできるようだ。山旗雲は山の斜面からでき、遠くまで一定の高さを保って長く伸びる。吊るし雲は塊となって一定の位置に留まる。山旗雲ができるときは空気が比較的乾燥しているのに対して、吊るし雲ができるときは空気に湿気が含まれているようだ。笠雲は短時間で消える。また、湿気が多いときにできやすい。笠雲が消えた後は薄い雲が空全体を被う。

5. 考察

- (1) 記録画像の観察より、11月、12月の富士山に見られる雲は、富士山の存在で生じる局所的な雲が多いため、3市上空での雲の量に日による違いが見られるが、6月の後半に見られる全天空を覆うような雲は富士山の存在とは関係なく現れる。観測される雲は大きくこの2種類に分けられるといえる。
- (2) 3市の過去の日平均降水量の違いは、最初は富士山にかかる局所的な雲の影響が大きく反映していると予想されたが、気象庁の過去20～30年間の日平均降水量のグラフをよく見ると、全天空を覆うような雲が多い時期は3市とも降水量が増加するが、どの時期でも御殿場市の降水量が三島市や富士市を大きく上回っていることに気づいた。つまり、富士山西側の御殿場市では、全国的に降る雨量の他に、さらに富士山の西側であることが原因で生じる雨量が加算されるものと予想される。
- (3) 今後の研究としては、富士山以外の高い山に注目し、その東側、南側（北側）、西側の市についても、日射量や降水量を調べて、富士山での調査結果と比較してみたい。また、山だけでなく八丈島や屋久島、大島など海洋に単独で存在する島についても、島の方角による日射量や降水量の違いを調べてみたい。（しかし、気象庁のHPには特殊な地域の気象データがないので、データの収集方法を工夫する必要があると思われる）