

夏季活動を気圧と気温でふりかえる

運営委員 山本 明 利

気象データロガー

2016年の夏季活動は東伊豆方面でした。海あり、山あり、滝あり、トンネルあり、と起伏に富んだ興味深い見学コースでした。このコース沿いに気圧や気温を測ったら面白いのではないかと思い、図1のような「気象データロガー」を行動中、ザックの中に入れて持ち歩いてみました。

「データロガー」とは「自動計測記録装置」のことで、この装置の場合、気圧・気温・湿度を決まった時間ごとに自動的に測って、記録をメモリーに蓄えてくれます。記録されたデータは、帰宅後パソコンのUSB端子に差し込んで読みとります。シャーペンの長さほどの小型の装置ですが、1分間隔なら約2週間連続で休みなく気象データを計測・記録してくれます。これを、ザックのポケットに入れて行動中持ち歩きました。



図1 気象データロガー DT-174B

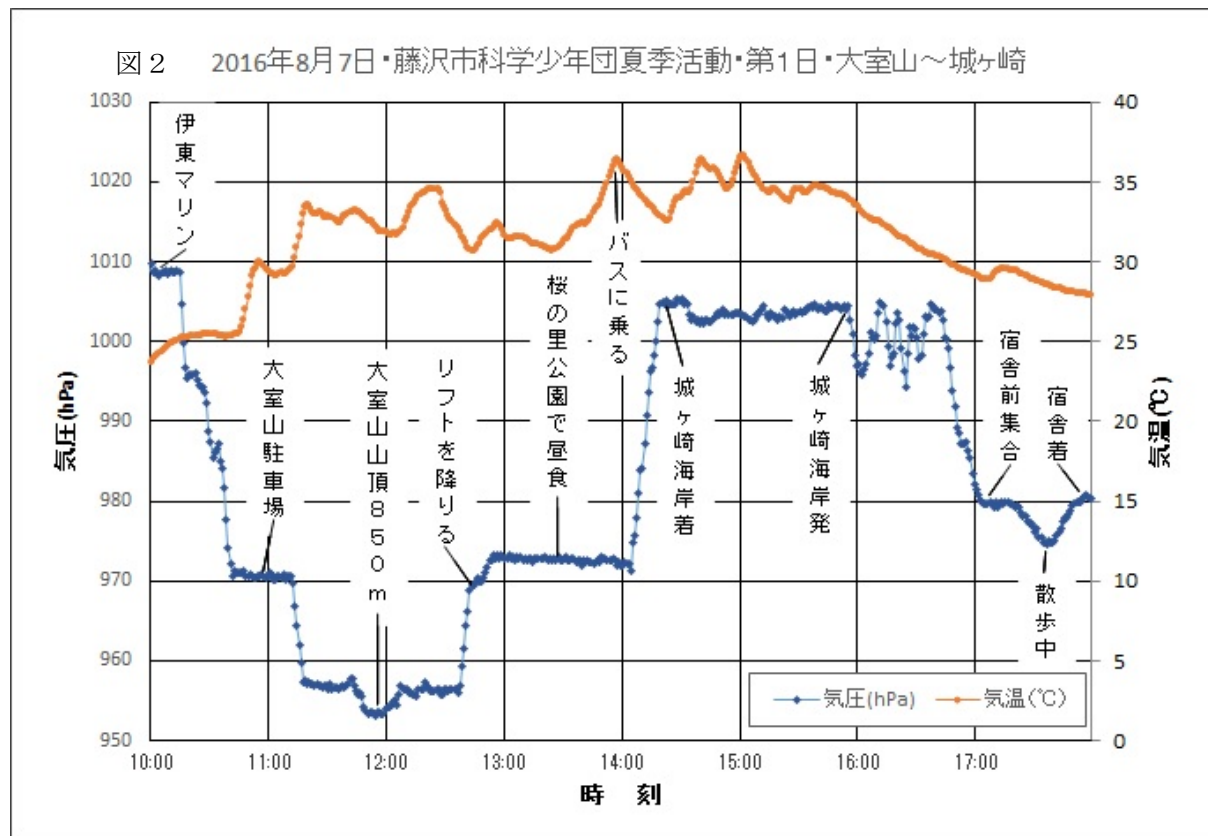
気圧や気温と高さの関係

気圧は地球の大気の大気圧力ですから、言うなれば自分より上にある「空気の重さ」を感じているようなものです。高い山に登れば、自分より上にある空気は少なくなるわけですから気圧は下がります。海岸（海拔0m）での気圧は約1000hPa（ヘクトパスカル）で、その付近では高さが10m上がるごとに気圧は約1hPa下がります。この下がり方は上空へ行くほどゆるやかになっていきます。富士山頂(3776m)の気圧は約700hPa、エベレストの山頂(8848m)では約300hPaです。このように、気圧と高度の間にはかなりはっきりした関係があるので、気圧を測って高度を求める「高度計」もあります。

気圧は天気予報などでも大切な役割を果たします。夏季活動でも天気図の練習をしたときに、気圧が必ず読み上げられていましたね。高気圧、低気圧の配置を知ることは予報上も重要です。ただ、上で説明したように、気圧は土地の高さや気温の影響も強く受けてしまうので、各地の観測点で測った気圧はそのままでは使えません。高さや温度の補正をして海水面と同じ高さ（海拔0m）の気圧に換算したものが天気図に表されている「海面校正気圧」です。

一方、高い山の上では気温が低いこともよく経験します。地表付近では、100m高度が上がることに平均的に約0.65℃気温が下がると言われています。ただ、気温は日射や周辺環境など高さ以外の原因によっても大きく変動するので、気温と高度は単純には結びつきません。

さて、夏季活動中に測った気象データからどんなことが読み取れるのでしょうか。図1のデータロガーは気圧・気温・湿度を測ってくれますが、ここでは気圧と気温に特に注目してみましょう。



8月7日・大室山～城ヶ崎

図2は夏季活動初日のグラフです。大きく上下している下の曲線が気圧、上の曲線が気温のグラフです。気圧は左の目盛、気温は右の目盛で読みます。横軸は時刻です。

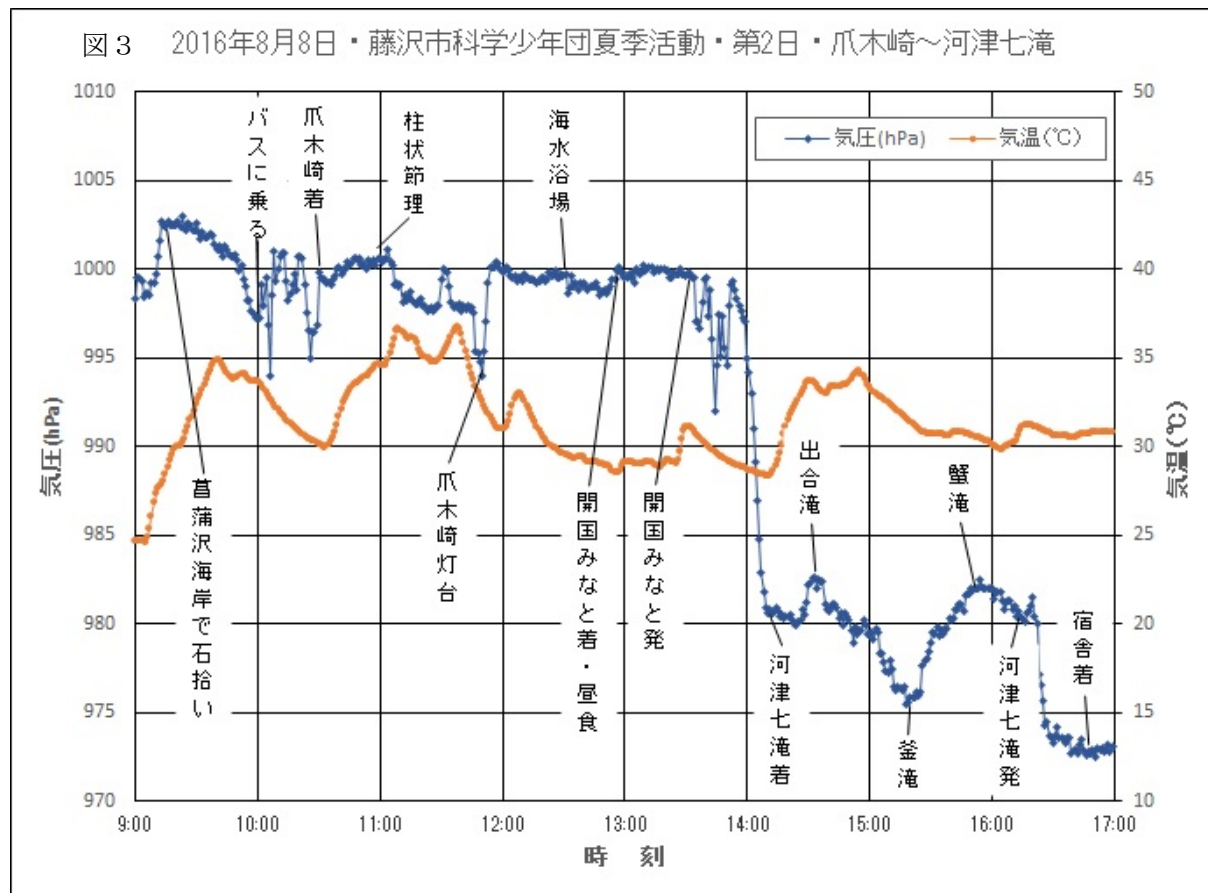
バスは7時半頃湘南台を出発しました。途中、10時頃に伊東の海岸に近い、「幸せの黄色いトイレ」がある「道の駅伊東マリンタウン」で休憩したところからグラフが始まっています。

まず、気圧のグラフに注目してみましょう。伊東マリンを出たバスは、一気に伊豆高原に登り、やがて大室山の駐車場（標高約400m）に着きます。伊東マリンは海岸ですから、高さの差は約400m。この間、気圧はぐんぐん下がって約39hPa減少しました。10mにつき約1hPaになっていますね。

リフト乗り場は大変こんでいて30分ほど待たされました。この間、気圧のグラフは横ばいです。リフトに乗ると再び気圧が下がり始めます。リフトの終点からしばらく歩いて、12時頃に大室山山頂の最高点（標高580m）に着きました。駐車場からの高さの差は180m、気圧差は18hPaですから、ここでも10mあたり1hPaの変化になっています。これを使えば気圧を測って高さを知ることができそうですね。それが高度計の原理です。

大室山を下って桜の里公園で昼食をとった後、バスで城ヶ崎海岸へ。海まで一気に下り気圧は急上昇。城ヶ崎の溶岩流の上の遊歩道は海拔20mほどで断崖絶壁の上を通っています。このため、気圧の数値は朝の伊東マリンの数値までは上がりません。細かいことを言うと、5hPaもの違いは計算と合いませんね。このことは、また最後に詳しく考えることにしましょう。

宿舎についてのは5時過ぎ。まだ準備中だったので、全員で周辺散策に出ました。林道を登って行って引き返してくる様子が、気圧のグラフにもはっきり表れています。



8月8日・爪木崎～河津七滝

図3は2日目のグラフです。宿舎を出てまず向かったのは菖蒲沢の海岸。台風の接近で海が荒れていたので、波打ち際に近づかないように注意しながら石拾いをしました。この日は、その後も爪木崎で波に洗われる溶岩流、柱状節理の観察をし、海水浴場の砂浜を歩き、「道の駅下田開国みなと」で昼食をとるなど、海岸すなわち海拔0mに近いところにいることが多かったため、この間、気圧は高めです。

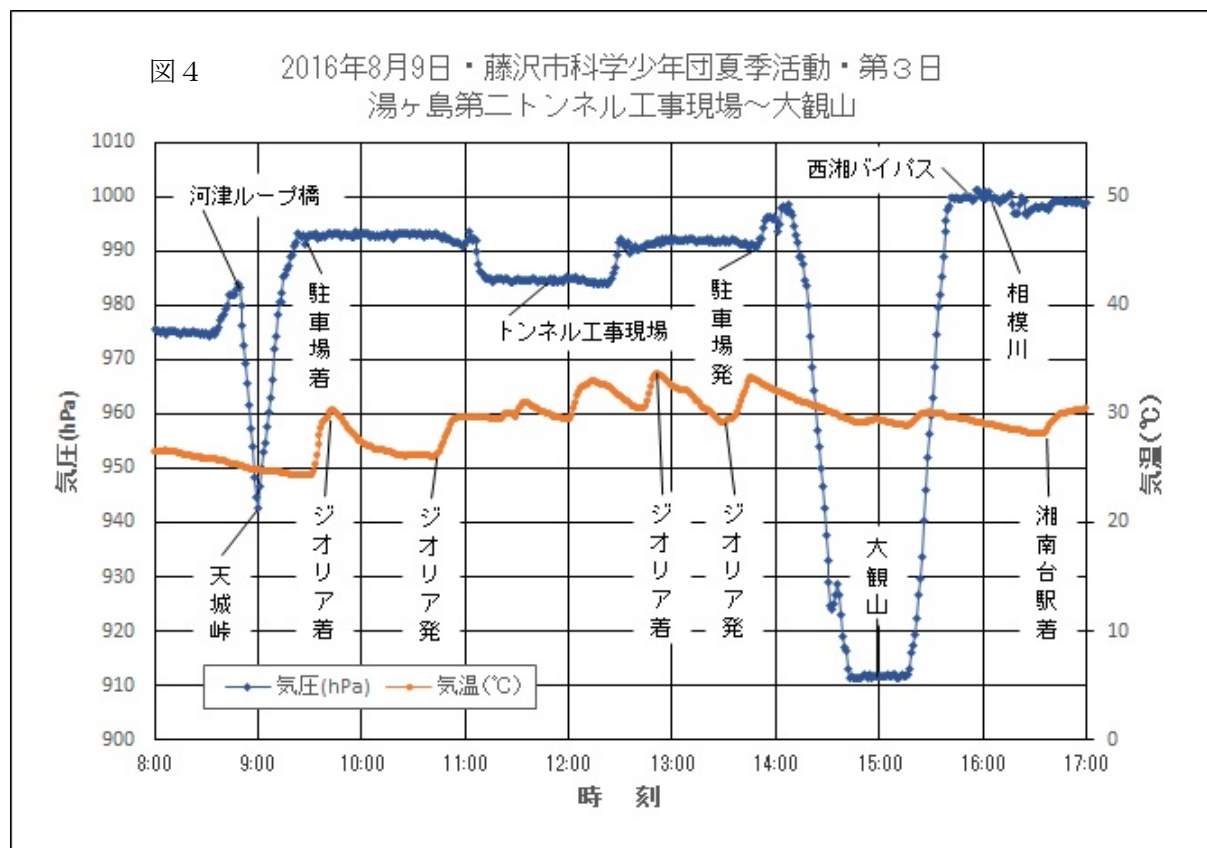
午後に歩いて見学した河津七滝（かわづななだる）では、駐車場から谷に下って最初に見学した出合滝（であいだる）と最上流の釜滝（かまだる）での気圧差は約7hPaです。このことから出合滝と釜滝のところの道の高さの差は約70mだろうと推定できます。

午後5時頃、宿舎に帰ったときの気圧は973hPaで、前日の同じ時刻と比べて7hPaも下がっていました。伊豆半島が1日で70mも隆起した？・・・そんなはずはありませんね。このことにはまたあとで触れることにしましょう。

8月9日・トンネル工事現場～大観山

最終日のグラフを次ページの図4に示します。8時半に宿舎を出発したバスは、河津ループ橋を上り、一気に天城峠を越えます。気圧のグラフが鋭い谷を作っています。

ジオリアで見学や食事をしている間、あるいは湯ヶ島第二トンネルの工事現場を見学している間は高さが変化しないので、気圧は水平なグラフになります。この日の最高地点は箱根の大観山でした。最後のトイレ休憩をした箱根山や富士山が一望できるレストハウスです。ここの



駐車場の標高は 995m です。山を下りて西湘バイパスを通り、午後 4 時頃相模川を渡ったときとの気圧差は約 88hPa、夏季活動の全行程中最大でした。高さ 10m あたり、約 0.9hPa となり、標高が高くなると気圧の減り方が鈍ってくる様子がちょっと表れています。

温度はどう変化したか

図 2 から図 4 にかけて、気温のグラフにあまり注意を払いませんでしたが、ここでまとめてふりかえっておきましょう。始めに述べたように、気温は陽当たりや周辺の環境によって大きく変わるので、高さとの関係はあまりはっきりとは出てきません。それに、このデータロガーは背中のザックのポケットに入っていたのですから、気温というより荷物の温度を測っていることになります。ですから気象データとしての意味はありません。

しかしよく注意してみると、気温のグラフが鋭く折れ曲がっているところは、バスに乗り降りしたり、建物に出入りした時刻が多いことに気がつきます。バスや建物の中は冷房がきいていて 25~28°C の快適温度、一方、外は 30°C を越える気温ですから、温度が急に変化しているのです。さらに、すぐに新たな温度を示すのではなく、その温度に徐々に近づいていく独特の曲線があるのがわかりますか。図 3 や図 4 にその様子が比較的よく表れています。

これはものに熱が伝わり暖まったり冷えたりするのに時間がかかることと、1 秒間に移動する熱量がそのものと周囲との温度差に比例するのが理由です。小中学校で使う棒温度計でも、差し込んですぐに正しい値は示さないで、目盛が変わらなくなるまでしばらく待ちますね。あのと時の変化のしかたと同じだと思えばよいでしょう。温度計自身も熱をやりとりする「もの」なのです。ちょっと難しい話になりましたが、ここでは「温度の値」ではなく「変化のしかた」に注目する練習をしてみました。

天気図と比べてみよう

最後に夏季活動の時の天気図を見てみましょう。日本気象協会の「過去の天気図」のサイト http://www.tenki.jp/past/?selected_type=chart からお借りした図です。科学少年団の皆さんは、毎年天気図の学習をするので、見方はわかりますね。白い等圧線は4hPaごとに描かれています。

1日目の8月7日、大室山登山は快晴に恵まれて山頂からの絶景が見られましたが、この日は天気図で見ると日本列島全体が気圧の峰に覆われて安定した天気となっていました。しかし、太平洋の沖には台風5号があってゆっくりと北に進んでいました。朝9時の天気図から伊豆半島付近の気圧は1008hPaと1012hPaの等圧線の間ぐらいなので約1010hPaぐらいでしょう。図2に示した伊東マリンの気圧1009hPaと大体一致しています。

同じ日の15時には伊豆半島に1008hPaの等圧線がかかっています。台風の進行に伴って気圧が下がり始めていたのです。同じ海の近くののに、伊東マリンと城ヶ崎で気圧が一致しなかったのはこのためです。行動中にも気圧は少しずつ下がり続けていたのです。

2日目の8月8日15時の天気図では台風はさらに関東に接近し、伊豆半島には1000hPaの等圧線がかかっています。これは、爪木崎の海水浴場や、道の駅下田開国みなとでの測定値とほぼ一致します。1日で8hPaの気圧低下があったわけです。

宿舎は山の中にあるので、海面校正をしていない気圧は直接天気図とは比較できませんが、差をとって変化を求めるとおおよその比較をすることができます。7日に宿舎に着いたときの気圧は980hPa(図2)、8日の帰着時は973hPa(図3)でした。前に「伊豆半島が1日で70mも隆起した？」と書きましたが、この気圧の低下は台風の接近によるものでした。

幸いこの台風5号は日本には上陸することなく北へ去って行きましたが、台風が沖で起こした荒波が打ち寄せるさまを伊豆の海岸でたっぷりとみることができました。

以上、夏の思い出を気象データからふりかえてみました。

