

小田の池周辺の気候

小田の池は、大分川の上流域、標高770mのなだらかな山麓の傾斜地にあります。ここは、降水量が多くて、年間平均2400ミリを超えています。大分川や大野川の下流域の年降水量が1600～1800ミリですから、こうした地域と比べると3～5割増しという多雨地域です。この多量の降水（雨や雪）によって池の水が供給されています。

小田の池を中心とした一帯の降水量の分布は、JR久大本線に沿った低地で2000ミリ前後でやや少なく、崩平山からくじゅうの山なみにかけては2600ミリ以上に達しています（図1）。

高原地域は低地よりも気温が低いのですが、この理由の一つとして風が吹いて空気が上下に混ざるときに、上昇する空気が断熱冷却することが大きくはたらいています。

図2は、くじゅう地域一帯で、気温が高度とともにどう変わるかを示したものです。

これから、高度100m登るごとに最高気温で約0.8℃、最低気温で約0.4℃、そして年平均気温で約0.6℃気温が下がることがわかります。

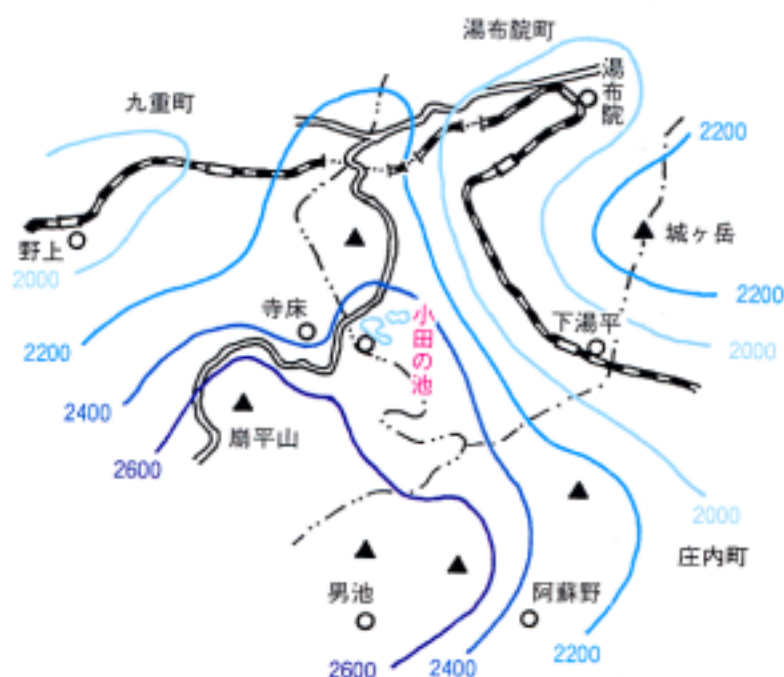


図1. 年平均降水量の分布（ミリ）

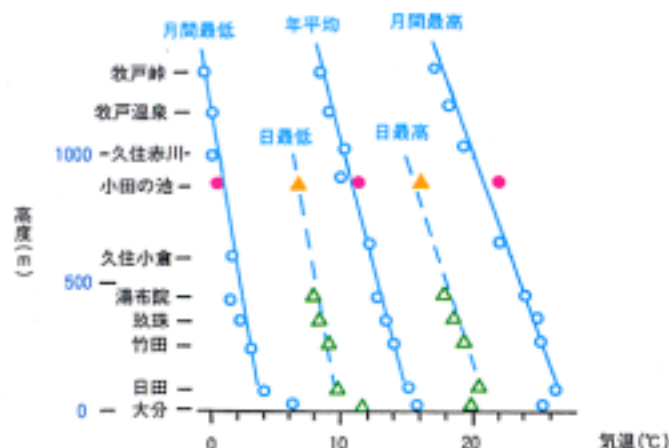


図2. 高さによる気温の変化

月間最低、月間最高の線：それぞれの地点の1か月の間に観測された最高及び最低の気温を1年間にわたって平均したもの

日最低、日最高の線：それぞれの地点の毎日の最高及び最低気温を1年間にわたって平均したもの

年平均の線：それぞれの地点の年平均気温を示す

小田の池では、年平均気温は約11℃と低地よりもかなり低くなっています。夏は、日中の最高気温が平均して27℃、夜の最低気温が18℃と涼しいのですが、冬になると日中の気温が4～5℃、夜の最低気温が平均して－4℃、最も冷え込んだ時で－10℃まで下がるという厳しい寒さです。



冬の小田の池

小田の池の水環境

小田の池の水深は、最も深いところで120cmぐらいで全般に浅いようです。

暖かい季節には、池の水温は表面では高くで底では低く、安定な温度成層をなしています。

10月頃の観測では、最深部の水温が14.4℃で最も低く、そこから岸に向かって15℃以上まで上がっています（図3）。

もし、地下水などが地中深いところから池の底に湧きだしているとする、池の水の温度は年平均気温である11℃に近いと考えられます。池の底で14.4℃よりも冷たい水が観測されなかったということは、小田の池では池の底からの地下水による水の供給は少ないという証拠です。

つまり、小田の池では、降ってきた雨が直接池の面に落ちるものと周囲から地表を伝って流れ込むものによって、水が供給されていると考えられます。

池の水位は、雨が降ると上昇し、雨の降らない日が続くと下がっていきます。この池の東側には流出口（取水せき）があって、水位がこの下端よりも高いときには、そこから水が流れだします。

そしてしばらく雨が降らないと、水位はこの流出口よりも下がりますが、その後も水位は下がり続けます。

1991年10月20日から12月8日までの流出量や水位の1日の低下量を示すグラフをみると、池の水が流出口の上まであるときは、流出量が大きく、水位が下がるにつれて流出量や一日の低下量が小さくなっていきます。

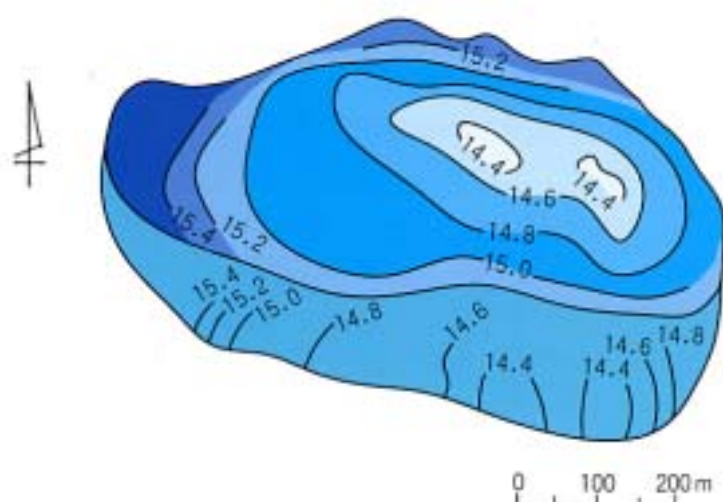


図3. 小田の池の水温分布（1991年10月18日） 単位：℃



コンクリートのえん堤

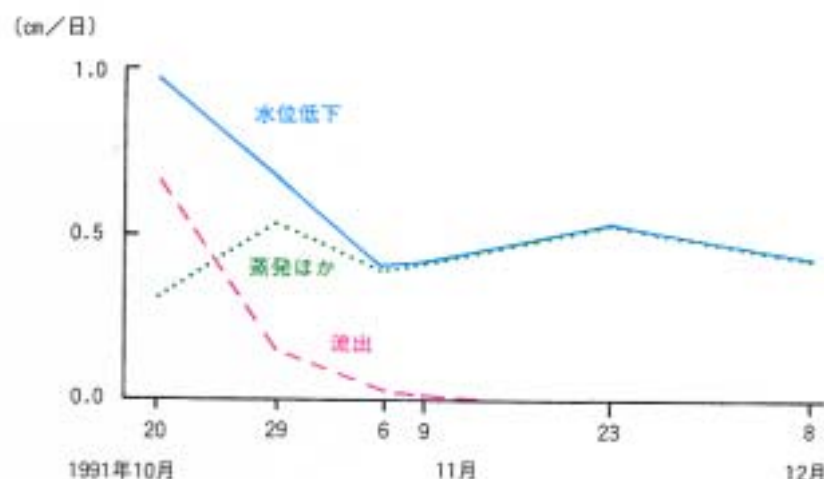


図4. 小田の池の水位の変化

11月9日以降は、水位が流出口よりも下がっているのですが、1日約4ミリの速さで水位が下がり続けています。これは水が池の表面から蒸発するためと、池の底から漏れだすためです。ただし、漏水の方は比較的少なく、蒸発が大部分を占めると考えられます。なぜなら、このあたりではこの時期、1日平均3～4ミリの水が蒸発すると考えられるからです。

小田の池の水質

湖には、川がせき止められてできた湖の地下水が湧き出してできた湖と雨が凹地に溜まってできたものがありますが、それぞれの池の水の供給のされ方によって、その水質は大きく異なります。

小田の池には、流れ込む川がありませんし、池の底から湧き出す地下水もないことがわかっています。つまり、小田の池は、池に直接降った雨と池のまわりに降った雨が流れ込んでできた池です。したがって、その水は雨とほとんど同じ水質です。このような池が高原にはよく見られます。立石の池や志高湖なども高原の凹地に雨水が溜まってできた湖です。

一方、山下池のような川を堰き止めて作った湖は、地下水や川と同じような水質を示します。

森や林に降った雨は、腐植質を含んだ土じょうの中の二酸化炭素を溶かし込み、地下水となって、地下の岩石からケイ酸やカルシウム、ナトリウムなどのミネラルを溶かしだしながら湧水となり、やがて川に流れ込みます。



図1のグラフからもわかるとおり、山下池は小田の池のすぐそばにありながら、含まれている化学成分は、小田の池の8倍以上となっています。川の水が堰き止められてできた山下の池は岩石や土じょうから溶けだしたものを多く含んでいます。小田の池の水は、雨とよく似た塩分量の少ない極めてうすい水です。

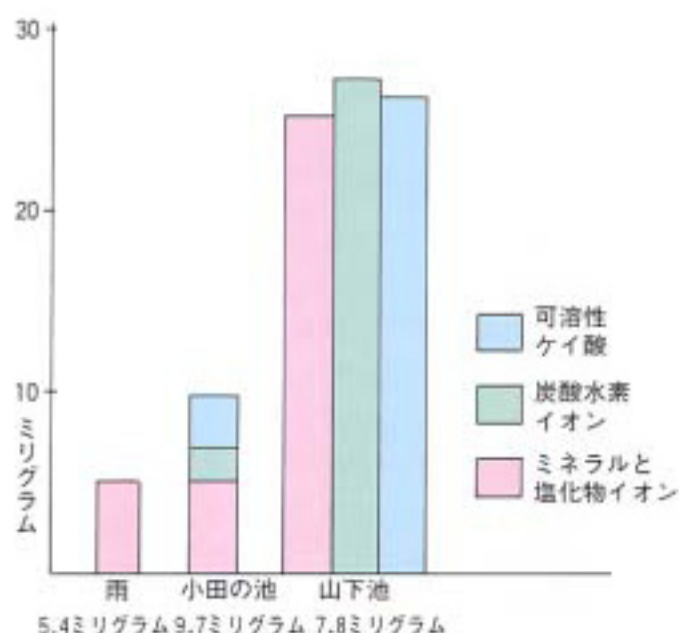


図1. 1ℓ中に溶け込んでいる化学成分



小田の池



立石の池



山下池

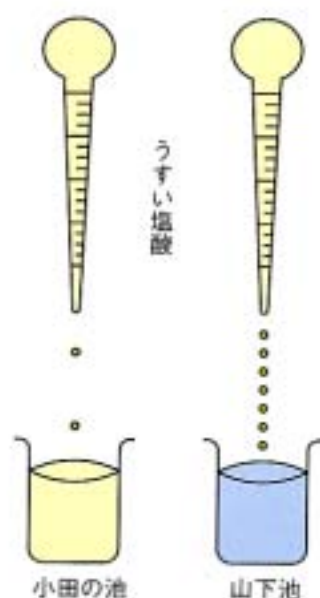


図2. BCG指示薬を入れた池の水

小田の池の水は雨と同じで、山下の池の水とは本質的に違うということです。すなわち一方は、雨が地表を流れてそのまま溜まった池であり、一方は雨が地下にもぐって再び出てきた水だということがはっきりとわかります。

雨の塩分は、大気中にある海の塩の微粒子が溶け込んだもので、平均して1リットル中にミネラルや塩化物イオンを5～6ミリグラム含んでいます。小田の池の水もこれとほぼ同じ量ですが、土壌から溶け出したケイ酸や炭酸イオンが2～3ミリグラムとわずかですが加わっています。

BCG指示薬：pHの指示薬の一つで変色域はpH3.8～5.4。地下からの水は主に HCO_3^- （炭酸水素イオン）が多いので、塩酸をより多く加えないと変色しない。一方、雨水はこのような成分が少ないので、わずかの塩酸で青から黄色に変色する。

小田の池のようにうすい水は、汚れに対する抵抗力が小さく、汚染物質が流れ込むとその影響がすぐに表れます。たとえば、小田の池の水と山下池の水をコップ1杯ずつ汲み取って、BCG指示薬を加え、うすい塩酸（0.1規定）をたらしてみると小田の池の水は1滴で色が変わりますが、山下池の水は、20滴ぐらい加えないと色が変わりません（図2）。

小田の池の水がうすい水であるのには、小田の池がある770mという高度も関係しています。

小田の池の西側は、浅くてヨシなどの植物が生育しています。これらの枯れたものが小田の池の底にせん雑を含んだ腐植質として1m近く堆積しています。これから、腐食酸などの有機物質が溶け出していますので、有機物の目安となるCODが平均 5 mg/l と高原の池としてはやや高い値を示しています。しかし、気温が低いので、酸化分解が進まないため、微生物の発生が抑えられて貧栄養の状態に保たれています。

しかし、人の行為によって現在の状況がかく乱されれば、直ちに富栄養化し、水質が悪化して湿原に影響が及ぶおそれがあります。

小田の池と湿原は、人手が加われば、たちまち、このバランスが崩れてしまうくらいにきわどいバランスの上に維持されているのです。



ヨシ、(手前)クログワイ



※腐植質：土壌中で、分解を受けた有機質

※うすい水：主要化学成分(Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-)の量が雨水に近い組成で、他の池の成分量に比べてかなり少ないので、うすい水という。

※COD：水中の汚染物質が化学的に酸化されるとき必要とする酸素の量をいい、数字が大きいくほど水が汚れていることを示す。

※貧栄養の状態：水中の栄養塩類の濃度が低く、生物生産性が低い状態。水は透明である。

※富栄養の状態：水中の栄養塩類の濃度が高く、生物生産性が高い状態。水は濁っている。

※富栄養化：水中の栄養塩類の濃度が高められることにより、水質が貧栄養から富栄養に変化すること。