

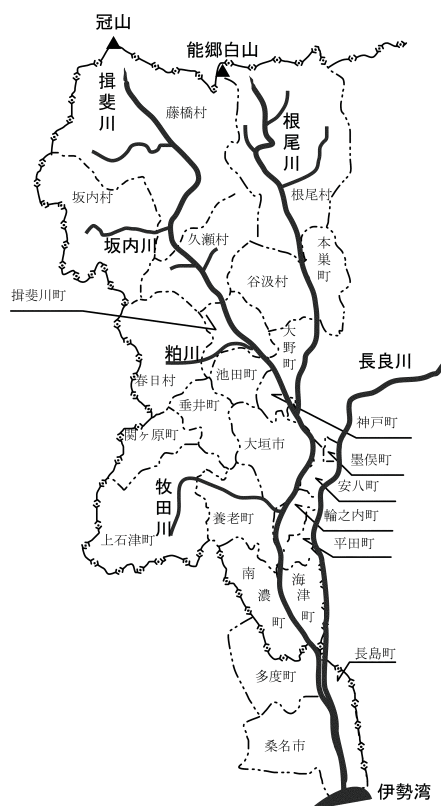
1. じゃぐちの向こうへ水の旅

(1) 揖斐川流域の概要 (資料編第4章(3) 流域とは?参照)

揖斐川は、その源を揖斐郡藤橋村の冠山^{かんむりやま} (標高 1,257m) に発します。揖斐郡揖斐川町付近で濃尾平野に出た後は粕川^{かす}を加え、揖斐郡大野町で、本巣郡根尾村の能郷白山^{のうごうはくさん} (1,617m) を源とする根尾川と合流して南下し、養老町において牧田川が流入します。最後は桑名市で長良川と合流し、伊勢湾に注ぎます。

流域面積は 1,840km²、幹川流路長は 121km に及び、揖斐川の豊富な水量を利用して、上流域では発電が盛んです。

地質は、多くが美濃帯と呼ばれる堆積岩類 (泥質混在岩、砂岩、泥岩、石灰岩、チャート等) で形成されていますが、褶曲作用を受けているとともに、根尾谷断層に代表される活断層が発達しているため、複雑かつ脆弱な地質構造となっています。



(2) みっちゃんって誰？カワトロ君って誰？

越美山系砂防事務所が、地域住民の方々との親近感を高めるために、本編に登場する「みっちゃん」が生まれました。

「みっちゃん」という名前は、「越美」の「美(み)」に由来しています。そして、この「みっちゃん」が案内役を務めるのが、越美山系砂防事務所広報誌「みっちゃん通信(えつみだより)」です。



みっちゃん

「みっちゃん通信」は、越美山系砂防事務所の仕事を流域住民に理解してもらうと共に、揖斐川流域の自然・文化などを紹介することで、地域間や住民同士の幅広い交流に貢献しようという目的でつくられました。年4回の季刊発行となっており、平成15年(2003年)秋号で通算38号を数えました。

本編のもう1人の主役であるカワトロ君はカッパです。カッパは、日本各地の民話に出てくる想像上の動物です。全国の民話の内容はおおよそ同じで、カッパがかわいげのある悪さをして人間に叱られ、懲らしめられてしまうというお話です。



カワトロ君

ただ、カッパの呼び名は全国各地では様々に異なっています。揖斐川流域にある越美山系砂防事務所管内の近隣町村でも異なる呼び名があります。例えば、藤橋村ではカワラコまたはカワタロ、久瀬村ではカワタロ、旧徳山村ではガワイロ、揖斐川町ではノシ、谷汲村ではノーシ、根尾村ではカワイロ、大垣地方ではドチ、スッポン、ノシなどと呼ばれていました。「カワトロ」と呼んでいたのは春日村です(カワタロとも呼ばれていました)。これらの呼び方の由来を調べてみるのもおもしろいかも知れません。

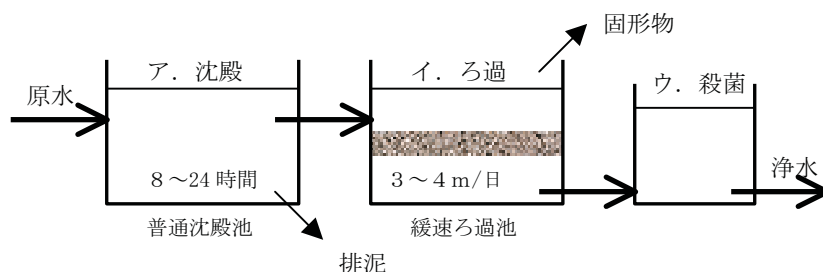
(3) 考えてみよう！ 「浄水場」って何？

きれいな地下水や渓流水でも、砂やゴミなど飲めないものも混じります。

浄水場では、それらを取り除いて水道水にしています。飲用にするための元の水を「^{げんすい}原水」、汚れなどが取り除かれた水を「浄水」と呼びます。浄水をつくる方法は「緩速ろ過」と「急速ろ過」の大きく二つに分かれます。

①緩速ろ過

原水をまず長時間池に溜めることで水中の粗い汚れを沈めます（ア）。その後、砂の層にゆっくり（ $3 \sim 4 \text{ m/日}$ ）と水を通します（イ）。この時、砂の層の表面にできた厚さ数 mm ほどの微生物の膜によって汚れが酸化分解、吸着されてきれいになります。この方法は、ヨーロッパで使われるようになって 200 年程の歴史があります。



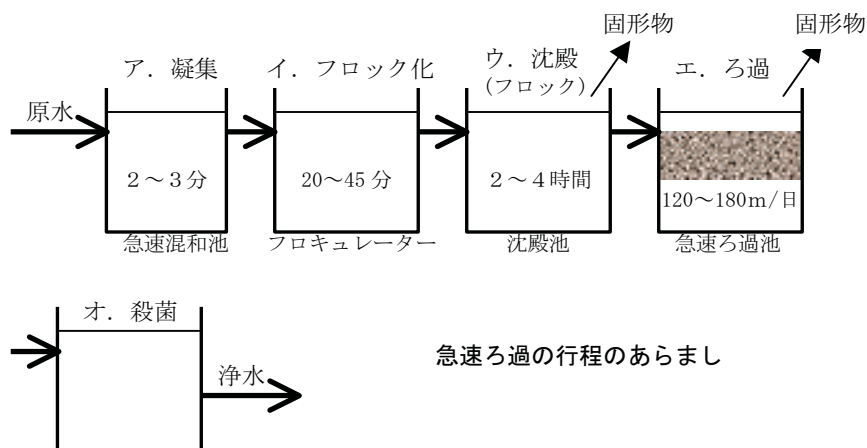
緩速ろ過の行程のあらまし

緩速ろ過では、濃度が低ければ鉄やマンガンなどの金属成分やアンモニアも除去できます。水中のコレラ菌を抑止できた実例もあるなど細菌の除去にも適していますが、念のために最終行程として塩素で殺菌を施すのが普通です（ウ）。ただし、ひどい汚れ、酸化分解後の着色成分、生物膜で除去できない種類の汚れなどに対処しきれない、水需要が高いと供給が追いつかないといった弱点もあります。

②急速ろ過

急速ろ過では、まず原水をアルミニウムで処理して水中の汚れを凝集させます（ア）。それをゆっくりかき混ぜると、溶けるのではなく逆に大きな塊（フロックと言います）になります（イ）。それを沈殿させたら（ウ）、次に粗い砂のろ過池でろ過します（エ）。この砂の層は、緩速ろ過より厚いものの、砂自体はもっと粗いもので、ろ過の速度は $120 \sim 180 \text{ m/日}$ ほどです。急速ろ過は緩速ろ過と違い、鉄、マンガン、アンモニアまでは除去

できませんし、細菌の除去に関しても充分ではないため、最終行程として必ず塩素による殺菌が施されます（オ）。



緩速ろ過、急速ろ過でつくられた浄水は、送水管によって一般家庭に届けられます。

（４）土が水を吸う力

森林のことを、よく緑のダムと言いますが、樹木自体に保水機能があるわけではありません。森林に覆われた土壌と下草に保水機能（水を貯めておく能力）の秘密がかくされています。降った雨はまず最初に森林土壌の隙間にしみ込み、それからゆっくりと地下を通して溪流に流れ出ます。これは大雨の時も同じであり、洪水の発生がある程度抑制されます。

降った雨を最初に吸収する表面付近の土壌の多くは、腐葉土からなっています。腐葉土の中にはモグラやヘビなどの比較的大きな動物から、昆虫、ミミズなどの小動物まで多種多様な生物が住んでいます。これらの生物が移動する時にできるトンネルや、摂食・排泄活動などによって土に隙間ができるなどし、土はやわらかくなります。そして、雨が下草や落ち葉などをつたって、そのやわらかい土の中にしみこみます。

森林がもっている保水機能は、洪水を調節する機能と渇水を緩和する機能だと言えますが、森林の手入れのされかたによって異なります。森林が適切に手入れされないと、森林の地表面に当たる日光が少なく

なり、低木や下草が生えにくくなるなどして、雨水が土壌中に十分にしみこみにくくなることもあり得ます。そのように、保水機能は、土壌に水がしみこむことが基本となり、また年を経た森林の土壌ほど水がしみこみやすいと言われていています（ただ、どのような土壌にも保水機能に限界があり、際限なく水がしみこむわけではありません）。

したがって、森林の保水機能とは個々の樹木の働きだけではなく、樹木とそれを支える土壌や有機物、さらに土中で生活する生物など生態系の活動の賜物だと言えるでしょう。一般に、スギやヒノキの林では保水機能が低いと言われていますが、土壌が水を吸い込む働きは、木の種類のみならず地質や森林の年齢などによっても異なるため、ある特定の樹種の森林がもつ保水機能がとびぬけて高いというわけではありません。

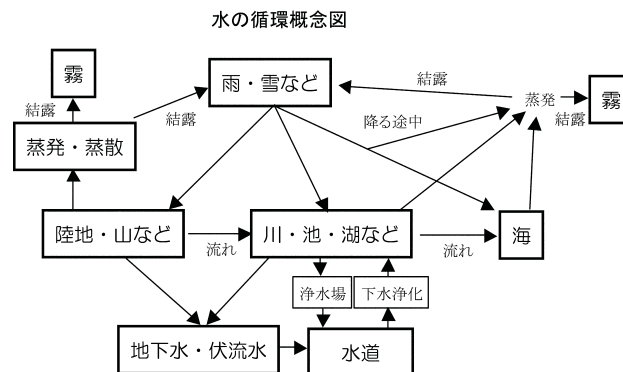
平地では、農地が多く分布するケースもありますし、都市が発達して農地が少ないこともあります。農地が多くあると、雨が降った時、畑には雨水がしみこみやすく、水田では一時的に雨水をためることができるため、河川等の急激な増水を抑えます。しかし、都市化が進みアスファルトなどで地面が覆われてしまうと、その機能が低下して河川等が増水しやすくなります。あるいは、排水が間に合わなくなり、都市内に水があふれてしまうこともあります。

（５）空気に帰る水

植物は二酸化炭素と水と太陽の光で「光合成」を行なっています。光合成は、大気中の二酸化炭素と根から吸い上げる水とで、葉で受ける太陽光をつかって糖と酸素をつくり出す生体活動です。植物は光合成をするための二酸化炭素を、葉にある気孔から取り入れます。気孔は日照や湿度や温度によって開閉し、水分を外部に出す機能もあります。「蒸散」とは、植物の表面から水分が排出される現象ですが、大部分は気孔を通じて行なわれます。これにより植物体内に圧力差が生じ、根が土中の水分を吸い込みます。

森林が行なう蒸散の規模は、森林の状態や日照時間などによって異なりますが、日本では雨量換算で年間 300mm～1,000mm 程度と見積もられています（降水量の 30%程度と言われていています）。これに、枝葉に付着した水や土壌中の水の蒸発量を加えると、森林の存在する土地から水蒸気として大気に帰る水の量はかなり多くなります。森林が発達するにつれて蒸散量が増えるため、河川のトータルとしての流量は減ることになります。

大気中に存在する水蒸気の構成は、海洋から約 88%、植物から約 12%となっており、この 2 つだけでほとんどを占めます。土壌や湖沼から蒸発した水分を合わせても、大気中の水蒸気の 1 % にもなりません。森林があると土壌が侵食されずに保全され、そこに雨水が十分にしみ込む一方、しみ込んだ水の一部は樹木の根が吸収し、それが蒸散によって大気に戻されるなど、森林は水の循環の一部に関わっており、日本では森林をはじめとした植物の蒸散に由来する水蒸気が多いと考えられます。



(6) 水のいろいろなすがた

私たちの住む地球の表面は、約 3 / 4 が海で覆われ「水の惑星」と呼ばれています。地球上にある水のうち、海水が約 97%、南極や北極や山地の雪や氷が約 2 % を占め、川の水や地下水などの水はわずか 1 % にも達しません。

水は温度によって液体・固体・気体の三つの姿に変わります。液体の状態である雨が降ると、池や湖に溜まったり、川となって海へ流れていきます。動物も植物も、生き物は液体の水を体に取り込んで生きています。

水は冷えると固体の「雪」や「氷」になります。雪は標高や緯度が高い所、高い上空などの気温が低い所に多くあり、南極・北極の氷床などは氷です。

そして「水蒸気」とは水の気体の姿であり、水（湯）からだけでなく氷からも蒸発しますし、植物の蒸散によっても大気中に存在しますが目には見えません。しかし、湿気として感じることはできます。水蒸気は気温や気圧が下がると液体に戻ります（標高が高い所など）。それが雲となって再び雨や霧になって地表や森などを潤します。

このように私たちの生活のまわりで、水は液体・気体・固体の三つの姿に変わることによっていろいろな場所に存在し、地球をめぐっているのです。