水循環のしくみ(1)

私たちは、水道のじゃ口をひねるといつでも水がふんだんに出てくるものと思っていますね。では、この水はいったいどこから来るのでしょうか?

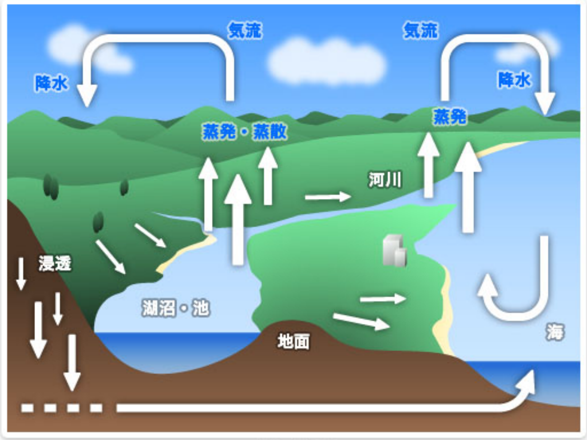
名古屋市の上水道は、木曽川の水を、犬山や一宮にある取水場から採っています。 木曽川の流量は、今までの流量統計を見ましても、ふだんなら名古屋市全体の水需要を十分に満たしています。木曽川だけでなく、長良川、揖斐川などにも水源を確保し、いわゆる木曽三川の河川水を利用できるようになっています。名古屋市は、東京や大阪、福岡など、日本の他の大都市と比べても、最も豊かな水を享受している大都市といえるかもしれません。

木曽川はさかのぼっていくと、岐阜県の飛騨山地に水源をもつ飛騨川・馬瀬川と、長野県の飛騨・木曽山脈に水源をもつ木曽川本流に分かれますが、いずれも乗鞍岳、御嶽山、木曽駒ヶ岳など 3,000 メートル級の山岳が流域の水源地域にはそびえています。

これらの山岳地域を中心に、5,275 平方キロメートルある流域に降る雨や雪が、木曽川の水をもたらしています。木曽川流域の山間部では、年間降水量が 2,000 ミリを超えるところが多く、季節でみると、主に 6〜7 月の梅雨と 8〜9 月の台風と秋雨で半分程度の降水量をかせいでいます。源流の山岳地域では、冬の降雪も決して少なくありません。

水循環のしくみ(2)

しかし、雨や雪はいつも降っているわけではないのに、木曽川の水は、流量の変化はあっても、いつもとうとうと流れています。どうしてでしょうか。それは、流域を覆う森林と土壌のおかげです。



自然の水循環

降った雨や雪は、山地の森林土壌に貯えられ、一部は蒸発し、一部は地下水となって地中を流れていきますが、大部分はゆっくりと地表と、地表近くの地中から川へと流れ込んでいきます。

大量の水分を貯える土壌は、もともと森林植生が創りだしたものですから、森林土壌系というべき地表面のシステムが、降水を貯える大きな自然のダムの役割を果たしているわけです。もちろん、この自然のダムに加え、人工のダムも、水を貯えて、変動する降水量を調節するのに一役買っています。

木曽川水系には現在、岩屋ダム、味噌川ダムという 2 つのダムが、名古屋市の水源維持に貢献しています。しかし、森林土壌系の自然のダムを維持することは、河川水の持続にとって不可欠です。1994 年(平成 6 年)は、空梅雨と酷暑の夏で、飛騨川水系にある岩屋ダムは干上がってしまいましたが、木曽川の流れがなくなることはありませんでした。森林生態系の維持は、水循環の持続と水資源確保にとって、大変重要です。

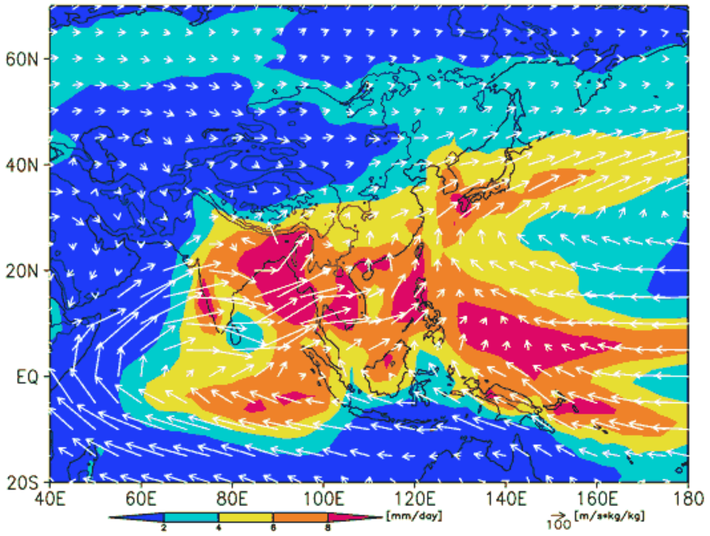
水循環のしくみ(3)

さて、木曽川水系にもたらされる降水は、梅雨や秋雨、台風の雨が中心であるとのべましたが、これらの降水現象は、大きくみると、アジアの夏のモンスーン(季節風)に伴った現象です。

アジア大陸の東に位置する日本列島には、夏季に非常に湿ったインド洋・熱帯太平洋からの水蒸気がアジアモンスーンの流れとともに北上してきます。

この大きな水蒸気の流れが、初夏にオホーツク海を中心に発達する冷たい気団(高気圧)にさえぎられるかたちで収束して形成されたのが梅雨前線です。秋雨前線は夏の終わりに同様のメカニズムで生じる前線です。盛夏にしばしばもたらされる渇水は、梅雨明け後の太平洋高気圧の強さに密接に関係しています。

北半球夏（6～9月）における降水量分布と水蒸気の流れ



1994 年の夏は、日本列島は酷暑に見舞われ、木曽川水系でも大渇水となりました。このような酷暑と渇水は、太平洋高気圧の日本付近での張り出しが異常に強く、また長期間持続したためです。この太平洋高気圧の動向が、何で決まっているか、まだ完全にはわかっていませんが、アジアモンスーンを含めた熱帯の大気と海洋の状態と中・高緯度の偏西風の流れとの相互作用によって決まっていることがわかってきました。

岩屋ダム・干上がったダム湖

すなわち、木曽川水系を含む日本列島の降水の増減は、アジアモンスーンと中・高緯度の大気循環の変動の組み合わせで微妙に影響を受けています。一方、冬の降雪量は、北西季節風(モンスーン)として知られるシベリア高気圧からの吹き出しの強弱によって大きく変動します。シベリア高気圧は、冬にユーラシア大陸が強く冷却されて形成されます。この高気圧からの寒気の吹き出しは、1980 年代後半から非常に弱くなり、日本海側の積雪は、最近 20 年間、めっきり少なくなっています。(昨冬、すなわち 2005/2006 年の冬は、久々に寒冬・大雪となりましたが。)

水循環のしくみ(4)

日本列島の水資源のもとは、このように、夏と冬のアジアモンスーンに伴う雨と雪に頼っているわけです。したがって、CO2 などの温室効果ガス増加に伴う「地球温暖化」で気温の上昇が心配されていますが、私たちがもっと心配すべきは、この「温暖化」で水資源を維持している雨や雪がどうなるか、という問題です。

「地球温暖化」が地球の水循環をどう変化させ、日本を含む地球上の雨や雪をどう変化させるかは、気温予測よりもはるかに難しい問題で、現在の最先端の気候モデルによる予測でもまだ大きな不確定さを示しています。

「温暖化」により、梅雨前線は、より活発化するという予測もありますが、狭い南北幅の前線の北と南は渇水をもたらす高気圧が張り出しており、前線のわずかな位置のずれで、水系での降水量は大きく変わってしまいます。

梅雨前線の影響下にある本州より西の日本列島は、まさに旱魃（かんばつ）と洪水が隣り

合っているわけで、前線のわずかな位置の変化で、水資源への影響は大きく変わることになりますが、現在の気候モデルでは、このようなわずかな位置の変化まで正確に予測することはまだできません。

冬季には、「地球温暖化」により、シベリア寒気団の弱まることが予測されており、降積雪の減少が深刻になることが懸念されます。　近年の暖冬続きと日本海側での積雪の大幅な減少は、「地球温暖化」の影響がすでに現れている証拠と考える研究者も少なくありません。

しかしながら、「地球温暖化」が水循環に与える影響は複雑であり、まだまだ多くの不確定、未解決の問題をかかえています。豊かな水に恵まれた木曽川水系、あるいは日本列島の水資源の将来も決して予断を許さない状況です。

水道の栓をひねるたびに、このような問題を思い起こし、水の貴重さを肝に銘じていただくことも必要ではないでしょうか。