

Q1-5 水は地中をどのくらいの速さで移動しますか（水の移動）

森林内の地面にとどいた雨は、蒸発散により大気にもどる水、地表や地中を移動して河川に流出する水、地中の深いところを浸透していく地下水に分かれます(Q1-1)。森林内の地面は透水性の高い土壌で覆われているため、台風のような強い雨の時でも、水が地表を流れる場所は限られます。土壌中の大きな孔隙にある水は重力の働きにより速く移動し、降雨後1日以内に河川へ流出します(直接流出)。一方、小さな孔隙にある水は毛管力(Q2-2)の働きにより遅く移動し、一時的に流域に貯留されて河川に流出します(基底流出)(図1)。

遅く移動する水が河川に流出するまでの時間(平均滞留時間)を調べると、流域に貯留されている水の量やその水が入れ替わるのに必要な時間が分かります。平均滞留時間は、降水と溪流水中の酸素と水素の安定同位体比の季節変化から推定します。降水と溪流水中の酸素と水素の安定同位体比は単独では季節変化を示しませんが、 d 値(水素の安定同位体比－酸素の安定同位体比 $\times 8$)を求めると、降水では夏に低く冬に高いという季節変化を示します。溪流水の季節変化の振幅は降水より小さく、振幅が小さいほど平均滞留時間は長くなります。常陸太田試験地内の溪流で平均滞留時間を調べた結果では、平均滞留時間は2.1年から8.0年でした(図2)。このように、浸透した降水は一度に河川へ流出せず、流域によって平均滞留時間が異なります。

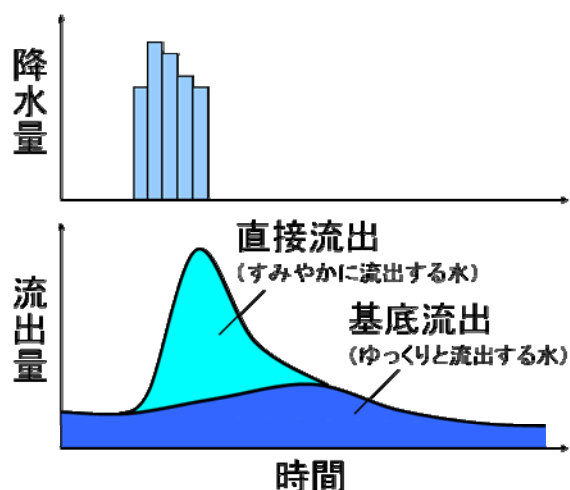


図1 降水による河川流出量の変化

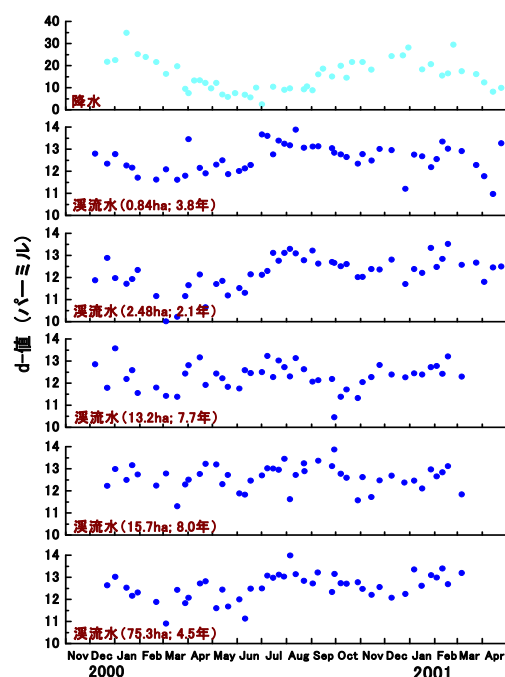


図2 降水と溪流水の d 値の季節変化

括弧内は試験地内にある小流域の流域面積とその平均滞留時間を示す。(久保田ら、2007 を改変)

参考文献

久保田ら（2007）関東森林研究 58、163～165