

多摩川水流調査マニュアル

(市民調査用)

1. マニュアル策定の目的

このマニュアルは、流域住民の皆さんが多摩川流域の現状調査を実施するにあたって、流域全体で統一的な方法で調査を実施していただく目的として、調査方法や結果の記録方法を紹介したものです。

自分で実際に河川に近づいて現地の様子を調査することによって、普段は気づかなかった多摩川の様子を発見することができます。ぜひこのマニュアルを活用して、多摩川における現状調査に御協力ください。

1.1 調査にあたっての注意事項

調査の実施にあたっては、下記の【最低限守るべき項目】、【その他配慮すべき項目】に十分配慮するようにしてください。

【最低限守るべき項目】

- ① 調査は必ず1グループ3～5名で行ってください。単独行動は危険なので絶対にやめてください。
- ② 河川の流れは想像以上に速い場合があるので、川の中に入る場合には、速さを十分に確認してから入るようにしてください。ひざ下くらいまでの水深までとし、これよりも深いところには入らないようにしてください。
- ③ 川の底にはビンやカン等があって危険な場所があるので、長靴等をはいて調査してください。また川底が急に深くなったり、やわらかい泥で足をとられたりする危険がありますので、十分に注意してください。壊れやすいものや先のとがったものを身につけていると大変危険です。
- ④ 天候や水位の変化に十分注意し、危険を感じたら直ちに調査を中止してください。
- ⑤ 万一に備えて、病院の場所や連絡方法について事前に確認しておいてください。

【その他配慮すべき項目】

- ① 橋の上や道路脇等では車の往来に十分注意してください。
- ② 足場が悪く危険を伴うような場所には十分注意してください。
- ③ 庭先などの私有地に入る場合は、必ず許可を得てから入るようにしてください。また、付近を荒らさないように注意しましょう。
- ④ 服装は動き易いように配慮しましょう。(Gパンは水に濡れると重くなり動きにくくなりますのでなるべく避けてください。)運動靴は履きなれたものが良いです。また、カッパ(合羽)を常備しておくとも良いでしょう。
- ⑤ ノートはポケットに入るサイズで硬い表紙の野帳(測量用のスケッチブックかレベルブックが最適です。大きな文房具店に置いています。)が便利です。また、ボールペンは紙が濡れると書けなくなるので、鉛筆を用意しておきましょう。

1.2 調査の記録についての共通事項

実施していただいた調査の結果については、必要事項を出来る限り正確に記入する必要があります。下記の事項は全ての調査に対して共通に記録が必要となる事項ですので、わかる範囲で記録に残してください。

1.2.1 調査位置を地図に記録する

1/2,500 地形図（都市計画図など）に下記項目を記入してください。1/2,500 地形図が無い場合はできるだけ縮尺の大きな地図(なるべく詳細な地図)を使用してください。

【1/2,500 都市計画図は一般的には市役所、町役場等で販売しています。】

- ・ 調査した位置をポイントで示す。(地点の名前がわかる場合には、名前も記入してください。また、調査を複数の地点で実施する場合は実施した順番を数字等で記載してください。)
- ・ 河川や水路などの調査をする場合には、流れの方向を矢印で示す。
- ・ 写真撮影した位置をポイントで、撮影方向を矢印で示す。

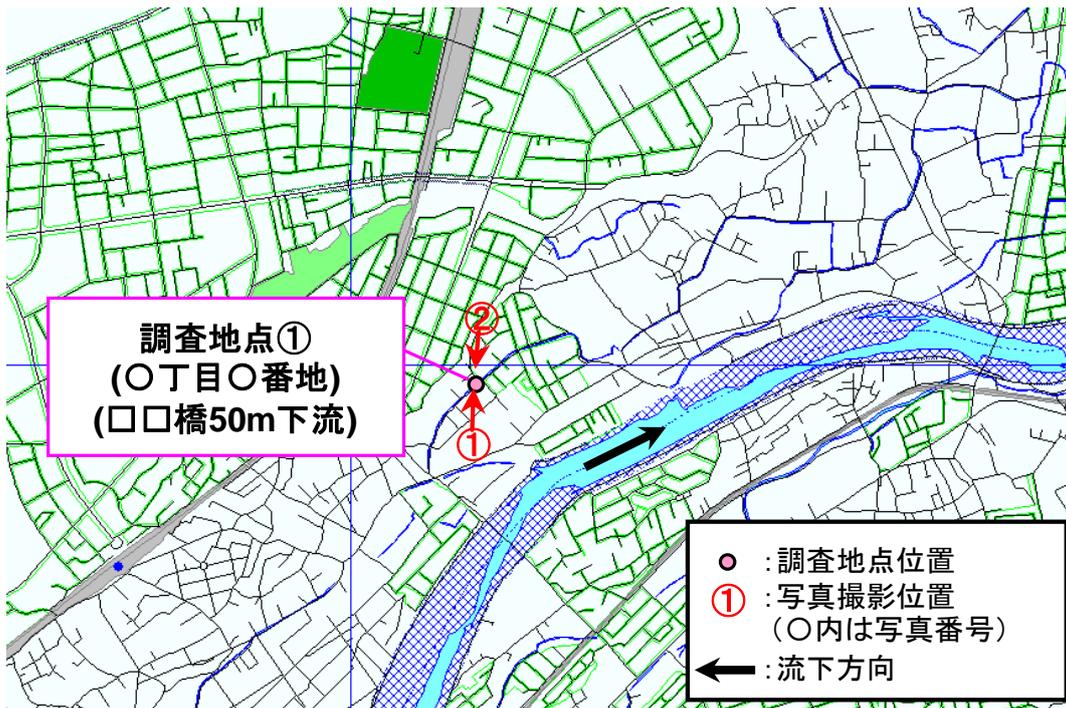


図 1 地図の記入例（地図は 1/2,500 地形図）

1.2.2 周辺の写真撮影をする。

調査実施時の様子(天候や周りの状況等)を記録する手段として写真は非常に大切です。必ずカメラ(デジタルカメラ)を持参し、周辺の状況撮影を行ってください。

また、(1)に示したように撮影地点を地図上に記録しておくようにします。

1.2.3 その他記録事項

調査記録の内容は調査対象によって異なりますが、下記事項は全ての調査項目に対して共通の記録事項ですので、忘れずに記録してください。

- 調査の名称（湧水量調査、用水路水質調査など）
- 実施日時（平成○年○月○日 ○時○分 開始、○時○分 終了）
- 調査地点名（住所、通称の地点名、橋の名前、目立つ建物など）
- 天候（晴れ、暑い（気温などがわかれば記入してください。））

結果の記録方法（記録用紙）は次頁以降に各調査対象項目別に添付していますので、そちらを利用してください。

2. 湧水の水質調査について（地点確認・水量・水質・生物調査）

2.1 湧水地点確認調査

各自治体において湧水地点調査が実施されていますが、ジワジワしみだしている湧水等未確認な湧水もあります。湧水は、右の模式図に示すように地下水が地表に現れるところに存在するもので、例えば崖の下あたりで良く見られます。

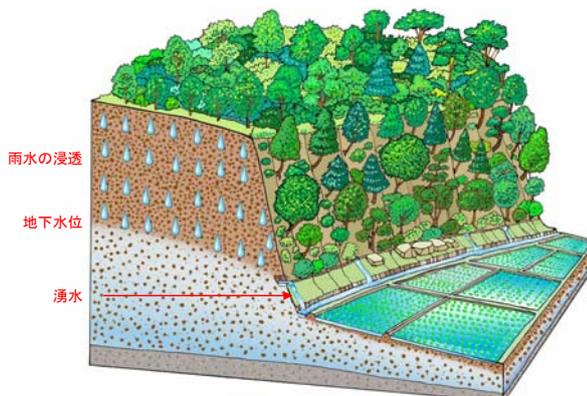


図2 湧水のイメージ

◆ 湧水地点の記録

湧水地点を確認した場合は、下記に従い記録を行ってください。

- 湧水を確認できた場合は、「1.はじめに」に示すように、地図上に地点を記入し、写真撮影を行ってください。
- 水量等を観測する用意が無い場合は、目視により湧水の状況を記録してください。
 - ・ 殆ど乾いている
 - ・ 湿っている
 - ・ 染み出している
 - ・ 水溜りが出来て川となって流れている
- 湧水は、季節や数日前の雨の状況によって湧出したり、涸れたりします。可能な場合は月に2回程度は、湧水の状況を確認することが望ましいです。その際には、数日前からの天候の様子等も記録しておくことで、湧水が出ている時と涸れている時の要因分析等も可能となります。

2.2 湧水量調査

湧水量を計測するには、「(1) たくさん溢れていて流れがある」、「(2) 流れがない(ジワジワしみだしているなど)」の2つの場合で計測する方法が異なります。計測方法は以下のとおりです。

(1) 「たくさん溢れていて流れがある」場合

1) 浮きを流す方法

浮きを流して一定距離を流れるのにかかる時間を計測し流速を測定します。流速と断面積から流量を測定する簡易な方法です。

- ① 水深 H を物差しで測ります。
- ② 比較的川幅が一定である場所を選んで川幅 B を測定します。
- ③ (b) で選んだ場所で、浮きを 1 m 流すのに要する時間を測ります。計測は 3 回以上実施し、時間は平均値を採用します。
- ④ 湧水量 (m^3/s) = $1(\text{m}) / \text{測定時間}(\text{秒}) \times \text{水深 } H(\text{m}) \times \text{川幅 } B(\text{m})$ により大まかな湧出量を求めることができます。

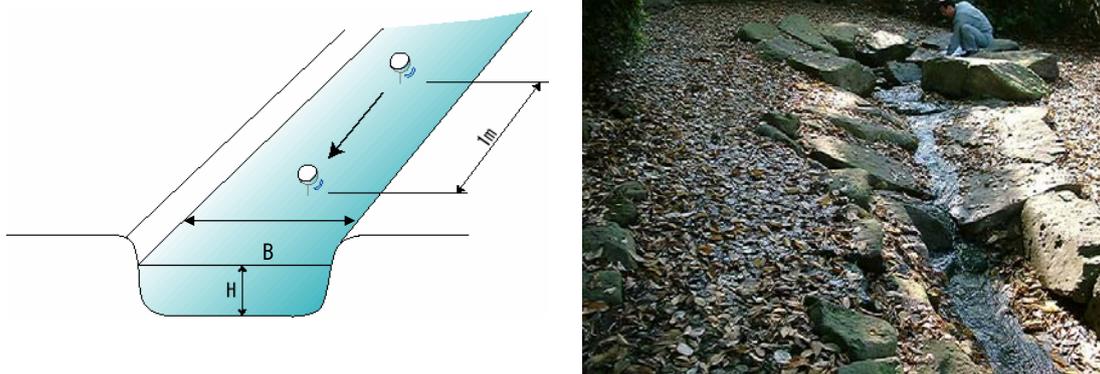


図 3 浮きを流した流量測定

2) 堰（三角堰）を設置する方法

水路に堰（三角堰）を設置し、そこから溢れる水位（越流水深）から流量を測定する方法です。この方法は、川幅が約 50cm～約 1.5m、水深が 10cm 以上の場合に用いる方法です。

- (a) 図 4 に示すような板を三角に切り抜いた堰を作成してください。その際には、三角の頂点が 90° になるようにしてください。また、図 4 に示す B と D の長さを計測しておきます。（計測器機会社等で購入することもできます。）
- (b) 図 4 に示すように切り抜いた三角の部分からのみ水が越流するように三角堰を設置します。（他の部分から水が漏れる場合は土などで埋めます。）
- (c) 水位票などを用いて三角堰から越流する水深（図 4 の H の高さ）を測定します。（計測は 3 回実施し平均値を採用します。）

- (d) 測定した越流水深 (H) と三角堰の B と D から下に示す公式を用いて流量を算定します。

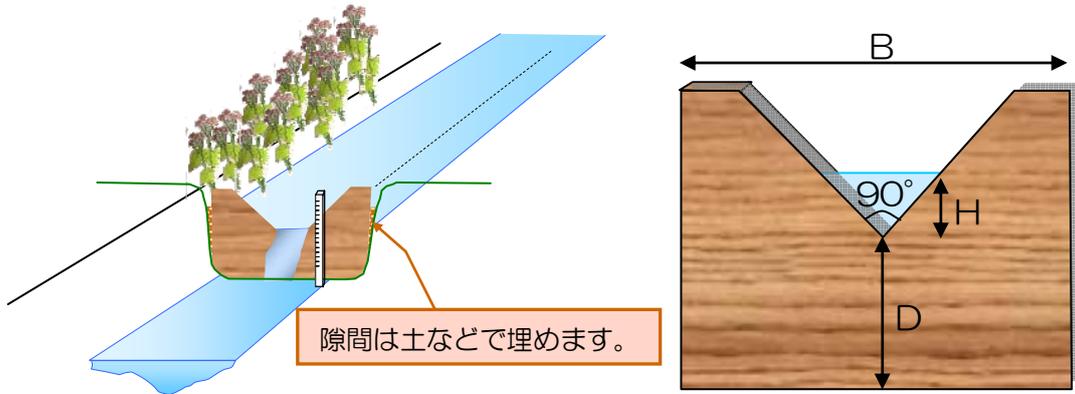


図4 三角堰を用いた流量測定 (右図は三角堰の断面を示します。)

☆越流水深 H から流量に換算する式 (記号は図4と同じです)

$$\text{流量 } Q \text{ (m}^3/\text{s)} = C \times \text{越流水深 } H \text{ (m)}$$

$$C = 1.354 + 0.004 \div H + (0.14 + 0.2 \div \sqrt{D}) \times (H \div B - 0.09)^2$$

(JIS規格より)

(2). 「流れがない (ジワジワしみだしている)」場合

- (a) 湧出口が特定できる場合は、容量のわかっているカップ等で湧水を受けて、その容器が一杯になるまでの時間を計測します。(計測は3回以上実施し、時間は平均値を採用します。)
- (b) 湧水量(リットル/分) = 容器の容量(リットル) ÷ 測定時間(分) により求めることができます。
- (c) 湧出口が複数ある場合は、湧水が集まってできた水路等で測定を行います。
- (d) 少しずつしみ出していて、カップ等では計測できない場合は、湧水の状況(乾いている、湿っている、しみだしている 等)を記録するだけでもかまいません。



2.3 湧水水質調査（パックテスト）

簡易的な水質調査手法として「パックテスト」が一般的です。ここでは、パックテストによる測定手法を示します。（その他にも電気伝導度を利用した計測機器も比較的安価に手に入れることができます。）

パックテストは、ポリエチレンの容器に入った試薬と採取した水を反応させ、変色した色の濃さを比色表と比べ、濃度を測るものです。計測方法と注意点は下記のとおりです。



- ◆ チューブの中に入った水が少ないからといって、水の中で絶対に空気の出し入れをしないように注意してください。
- ◆ 項目によって反応時間が違います。特に COD は温度の影響が大きいため、反応時間を守り水温が変化しないよう（長時間握り締めたりしない）にしましょう。
- ◆ 標準色の中間の色の場合は目分量で読み取ります。一番濃い色の場合はもっと濃い可能性があるため、水道水などの清水で希釈してから測ります。
- ◆ 項目によって数値が二段書きとなっています。何を測定しているか注意しましょう。（COD 以外の項目では、上はイオン濃度、下はイオンの中の物質の濃度です。下の数値を読み取ります。）

【参考：透視度の調査方法】

測定器(長い筒状グラスがあれば代用可能)を用いて、透視度を測定する方法があります。

①測定器の上から水を注いで口いっぱいまで入れる。

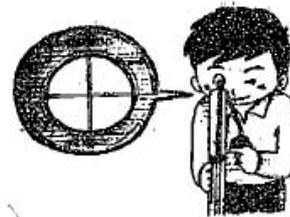
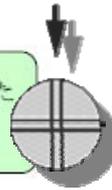
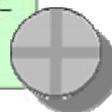
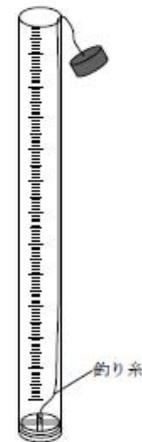
②水面の上にフロートグラスをのせる。(水面の乱反射防止のため)

③水面から少し離れた(10 cm以上)ところから覗きながら、標識板についた釣り糸を引き、標識板を上昇させる。

④標識板の二重線が識別できるようになったところをチェックする。

⑤標識板の二重線がはっきり見えるようになったところをチェックする。

⑥ ④と⑤の測定結果を記入用紙に記入する。



見えはじめたところから、はっきり見えるところの2点をチェックする
二つの点をチェックするにあたっては、標識板を上げたり下げたりして繰り返し、それぞれ平均的な数値を採用する

2.4 湧水の生物調査

湧水口やその周辺には、湧水を好む生物が生息している可能性があります。これらの生物は、湧水の環境を示す指標にもなります。湧水の周りを良く観察し、生物を発見した場合には、写真撮影をして採取の場所を記録してください。図鑑等を調べて生物種がわかる場合には、種名も記録してください。

2.5 調査の記録

調査した結果は、次頁以降の調査記録用紙わかる範囲でできる限り正確に記入してください。月1回で年に12回などのように複数回観測する場合は、用紙をコピーして使用してください。（複数地点で調査する場合も同様です。）記録した用紙は1.2（調査の記録についての共通事項）に示す調査位置を示した地図や写真と一緒に保管してください。

《記録用紙【湧水調査】(水量調査)》

調査グループ名： _____ (代表者： _____)

調査年月日	年 月 日	年 月 日
調査場所名 (No.)		
調査地点住所		
地点の目印 (橋や建物等)		
調査時刻	~	~
天 気		
湧水の状況	<input type="checkbox"/> 殆ど乾いている <input type="checkbox"/> 湿っている <input type="checkbox"/> 染み出している <input type="checkbox"/> 水溜りが出来て川となって流れている	<input type="checkbox"/> 殆ど乾いている <input type="checkbox"/> 湿っている <input type="checkbox"/> 染み出している <input type="checkbox"/> 水溜りが出来て川となって流れている
湧水量調査方法	<input type="checkbox"/> 浮きを流す方法 <input type="checkbox"/> 堰を設置する方法 <input type="checkbox"/> カップによる直接採水 <input type="checkbox"/> 目視のみ <input type="checkbox"/> その他 (_____)	<input type="checkbox"/> 浮きを流す方法 <input type="checkbox"/> 堰を設置する方法 <input type="checkbox"/> カップによる直接採水 <input type="checkbox"/> 目視のみ <input type="checkbox"/> その他 (_____)
水量調査結果 (1回目)	(*) L/min (m ³ /s) (_____)	(*) L/min (m ³ /s) (_____)
(2回目)	(*) L/min (m ³ /s) (_____)	(*) L/min (m ³ /s) (_____)
(3回目)	(*) L/min (m ³ /s) (_____)	(*) L/min (m ³ /s) (_____)
(平均)	(*) L/min (m ³ /s) (_____)	(*) L/min (m ³ /s) (_____)
計測器機の諸元 周辺環境の状況 その他気づいたこと などを記入してください。		

(水量調査結果の(*)欄には、流量算定のために計測したデータ(浮き流し法やバケツによる採水の場合は時間、堰を設置する方法の場合は越流水深など)を記入)

《記録用紙【湧水調査】(水質調査)》

調査グループ名： _____ (代表者： _____)

調査年月日	年 月 日	年 月 日
調査場所名 (No.)		
調査地点住所		
地点の目印 (橋や建物等)		
調査時刻	~	~
天 気		
水質の状況	<input type="checkbox"/> きれいで透き通っている <input type="checkbox"/> ややきれい <input type="checkbox"/> ふつう <input type="checkbox"/> ややきたない <input type="checkbox"/> きたない (臭い、ゴミ多い)	<input type="checkbox"/> きれいで透き通っている <input type="checkbox"/> ややきれい <input type="checkbox"/> ふつう <input type="checkbox"/> ややきたない <input type="checkbox"/> きたない (臭い、ゴミ多い)
水質調査方法	<input type="checkbox"/> パックテスト <input type="checkbox"/> 目視のみ <input type="checkbox"/> その他 ()	<input type="checkbox"/> パックテスト <input type="checkbox"/> 目視のみ <input type="checkbox"/> その他 ()
水質調査結果 (PH)		
(COD)	mg/L	mg/L
(アンモニウム)	mg/L	mg/L
(リン酸)	mg/L	mg/L
その他項目 ()	(mg/L)	(mg/L)
その他項目 ()	(mg/L)	(mg/L)
周辺環境の状況 気づいたことなどを記入してください。(工場排水が流入しているなど)		

《 録用紙【湧水調査】(生物調査) 》

調査グループ名： _____ (代表者： _____)

調査年月日	年 月 日	年 月 日
調査場所名 (No.)		
調査地点住所		
地点の目印 (橋や建物等)		
調査時刻	~	~
天 気		
採取した生物		
採取した場所 (川を中心、瀬、淵、左岸側など)		
採取場所の水深 (cm)		
流れの速さ (ふつう、はやい)		
水温 (°C)		
川幅 (m)		
川底の状態 (砂利が多い、頭位の石が多い、泥ばかりなど)		
水の濁り、臭いなど		
その他気づいたこと		

参考：観測頻度の設定について

湧水量調査の観測頻度の設定にあたっては、時系列的な変化を評価するために必要な観測頻度として、月1回は観測を必ず実施する方針とする。なお、月1回以上の観測が可能な場合は、協力市民団体との協議の結果を踏まえ、適宜設定する。ただし、湧水量は計測前の降雨状況に大きく左右される傾向にあるため、極力計測日とその前に降雨が発生した日との期間を空ける必要がある。

以下に水循環モデルにより任意の地点で試算した降雨が湧水量に影響を与える期間を評価した結果を示すが、降雨により発生する「中間流出量」が約10日～12日経過後に、概ね0に近づき安定することが確認されていることから、計測月の中で、前期降雨から10日程度経過した日に湧水量を計測することが望ましい。

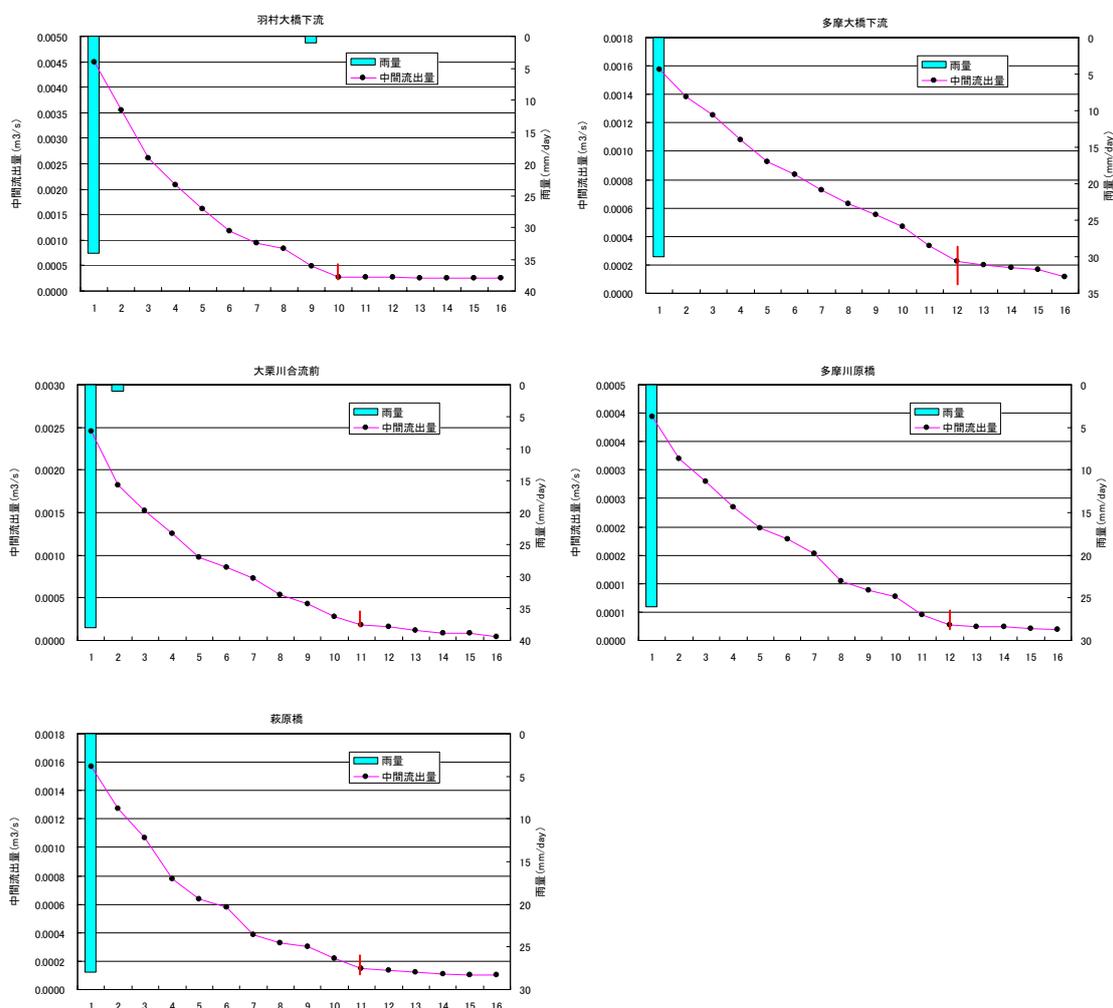


図 1 降雨後の中間流出量の低減状況（水循環モデルによる試算）