

広域を対象とする簡易水質調査を活用した深層崩壊の恐れのある斜面抽出の検討

国土交通省 九州地方整備局 川辺川ダム砂防事務所 下村慎一郎、大原 崇裕
 鹿児島大学 農学部 地頭蘭 隆
 日本工営株式会社 ○河合政岐、石川昌信、松本 敏

1. はじめに

近年の深層崩壊地の現地調査によると、多くの発生箇所、周辺よりも相対的に電気伝導度の高い渓流水・湧水の流出が確認されており、渓流水の水文・水質に着目した調査・検討が進められている^{1)~3)}。一方で、これらの調査の多くは、深層崩壊地周辺や任意の渓流を対象に実施されているものであり、広範囲の流域を対象に水質分布特性を調査した事例は少ない。川辺川流域では、流域全体を対象とした広域の簡易水質調査（水温、電気伝導度、水素イオン濃度）と、その調査結果等に基づき抽出した渓流での詳細な簡易水質・水文調査（水温、電気伝導度、水素イオン濃度、流量）による深層崩壊危険箇所の斜面レベルでの抽出に向けた検討を実施しているところであり、本稿では現在までの検討結果について報告する。

表-1 後背流域の地質毎の水質分布傾向

後背流域 の地質分類	石灰岩 の有無	実施 地点数	平均値		
			EC (mS/m)	pH	水温 (℃)
秩父帯_石灰有	○	45	9.83	7.58	8.36
秩父帯	×	89	6.53	7.52	8.43
四万十帯	×	43	6.51	7.58	9.88
秩父帯+四万十帯	○	16	9.90	7.59	9.08
流域全体	○	193	7.57	7.55	8.79

2. 広域簡易水質調査

2.1 調査内容及び手法

広域簡易水質調査は川辺川流域（498km²）を対象とし、渇水期であるH28年12月11日～13日に193地点の簡易水質の計測を実施した。なお、調査実施前10日間の降雨量は11.5mmと少なく、降雨の影響はほとんどないものと考えられる。

2.2 調査結果概要

調査地点における後背流域の地質分類毎の調査点数は、秩父帯の石灰岩を含まない流域で89地点、秩父帯の石灰岩を含む流域で45点、四万十帯で43地点である。その他、秩父帯と四万十帯の両方が含まれる地点などで計測している。表-1によると、流域全体での電気伝導度の平均値は7.57mS/mであるが、後背流域の地質分類毎に見ると、後背流域に石灰岩を含む、「秩父帯_石灰有」や「秩父帯+四万十帯」で電気伝導度が高い傾向がある。石灰岩を含まない「秩父帯」や「四万十帯」では電気伝導度の平均値は約6.5mS/mと同様な値を示す。図-1を見ると、電気伝導度が相対的に高い箇所は石灰岩が広く分布する仏像構造線近傍に分布している傾向がある。このことは、川辺川流域において渓流水の電気伝導度は石灰岩の影響を受けていることを示している。一方で、石灰岩の分布が認められない「秩父帯」や「四万十帯」では渓流水の電気伝導度は概ね同程度であることから、後背流域の地質分布を考慮すれば、川辺川流域において、相対的に電気伝導度の高い渓流を抽出することが可能であると考えられる。

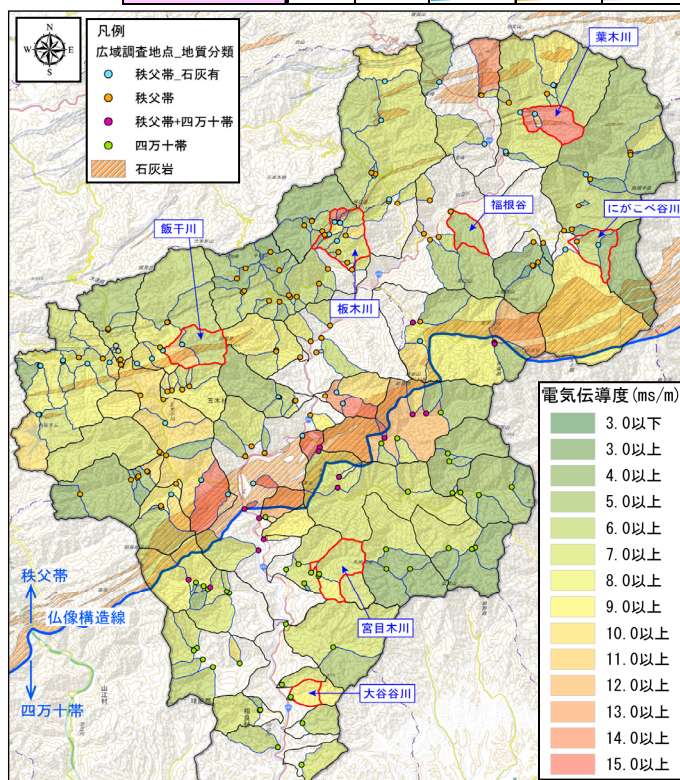


図-1 広域調査での渓流水・湧水の電気伝導度分布

3. 詳細簡易水質・水文調査

3.1 調査内容及び手法

詳細簡易水質・水文調査は、上記の広域簡易水質調査の結果にて相対的に高い電気伝導度を示す渓流を中心に、「深層崩壊渓流レベル評価マップ」⁴⁾における深層崩壊危険度の高い渓流や深層崩壊跡地の有無などから図-1の赤線で囲んだ7渓流を調査対象渓流として選定した上で、H29年1月～4月にかけて、図-2に示すような地点で電気伝導度や流量等を計測した。なお、流量計測は渓流部の状況に応じ、主に容器法と塩分希釈法にて実施した。

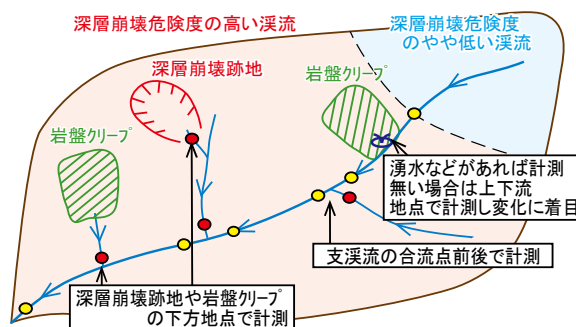


図-2 調査地点の選定イメージ図

詳細調査の結果の例（葉木川）を図-3 及び図-4 に示す。最下流地点よりも 150m 上流の右岸側斜面上方には深層崩壊跡地（図-3,図-4：区間①）が存在し、同斜面の脚部砂岩亀裂部より 14.41 mS/m の湧水が認められる。最下流地点から上流 300m までの区間（図-4：区間①）は同流域内で最も区間比流量が大きくなっている。また、流域内にて明瞭な岩盤クリープ斜面が分布する区間（図-3,図-4：区間②）も区間比流量が大きく、クリープ斜面下部の湧水も 19.69 mS/m と高い値を示す。このように、葉木川では、深層崩壊跡地や岩盤クリープ斜面が含まれる 2 つの区間にて、流量及び電気伝導度が共に増加する（≒地下水が集中する）顕著な傾向が認められ、これらの領域が地下水の集中による深層崩壊危険箇所と推定される。

渓流水調査にて把握した「地下水の集中による深層崩壊危険箇所」は水文特性の観点による抽出結果であり、「深層崩壊渓流レベル評価マップ」による危険度とは評価の観点が異なる。そのため、「深層崩壊渓流レベル評価マップ」による危険度と「地下水の集中」の観点から抽出した領域が重なる領域は、より深層崩壊の危険度の高い領域と推定されることから、両者の重ね合せによる危険箇所の抽出を試みた。

表-3 重ね合せによる評価結果別面積一覧

溪流名	抽出・評価結果別面積 割合					合 計
	A	B	C	D	E	
葉木川	27.0%	7.1%	65.9%	－	－	100%
にがこべ谷川	44.0%	22.7%	33.3%	－	－	100%
板木川	39.2%	19.0%	41.8%	－	－	100%
飯干川	－	－	－	13.5%	86.5%	100%
宮目木川	26.2%	9.6%	64.3%	－	－	100%
大谷谷川	16.8%	－	83.2%	－	－	100%
福根谷	－	34.9%	65.1%	－	－	100%

5. おわりに

【参考文献】

- 582 -