

奥天降における甌穴群と自然環境の保全

鹿児島高専 学生会員 ○片平敦貴 前田航
鹿児島高専 正会員 山内正仁 疋田誠

1. はじめに

霧島市は1市6町が平成17年11月7日に合併した鹿児島県第2の都市として急成長しつつあり、天降川流域を占める。最上流部には霧島連山がそびえ、日本ジオパーク(自然に親しむための公園)の指定を受け、その地域の環境保全に努めている。天降川中流には、「奥天降」と呼ばれる溪流がある。甌穴という数万年かけて形成されてきた自然の営みが天然記念物に指定され、注目されている。本報では、その自然が豊かな溪流と甌穴群の実態を明らかにするために現地踏査を行い、現状と環境保全のあり方について考察をすすめた。本河川の管理者は鹿児島県で、甌穴群の上流には水力発電用の取水区間があり、その影響についても調べた。

2. 奥天降の溪流の自然について

奥天降の溪流は数多くの甌穴や自然の力によって定期的に割れた地盤、昔、人が手で作った用水路跡などが残る場所である(例、写真-1、2)。甌穴は、川の流れの中で小石等が淀みで留まり、その部分の岩盤(軟弱な凝結凝灰岩)の河床を長い年月をかけて削られることによりできる穴のことである。図-1にその模式図を示す。少しずつ削られて、他の甌穴と繋がっていくと、巨大化し、大きな溝、流路が作られていく。奥天降溪流の甌穴群は、まだ形成されきっていないものから、巨大化しているものまでその形成の過程が見て取ることができる¹⁾。奥天降の甌穴群のある場所は、合併前は、隼人町・牧園町・横川町の3町の境目にあり、霧島市になってから管轄が容易になり、天然記念物に指定に至った。



写真-1 代表的な甌穴



写真-2 連結した甌穴

3. 奥天降地点の水利用状況

天降川水系における奥天降と水力発電所の位置を図-2に示す。本報では、塩浸発電所について現地調査を行った。この発電所は霧島市牧園町に昭和9年12月に運転を開始、平成10年2月から平成12年3月にかけて、建物や機器の老朽化に伴うリニューアルを行い、平成12年3月17日に運転を再開した。

この水力発電用の取水堰Aでは、最大で9.21 m³/sの水が導水路を通して塩浸発電所へ送られる。洪水対策や、貯水を目的としたものではないため、必要以上に水量が増える場合は、天降川を横断する堰を超えて越流する。一般的に、ダムや堰では、一定の水量を維持流量として流す必要がある。この取水堰地点における維持流量は、0.56 m³/sである。天降川の堰の右岸側には魚道が併設されており、維持流量が確保されている。魚や川の生き物が堰により上流に登ることができなくなると生息範囲が減る。このため、魚道を遡って、上流まで移動できるようになっていた。

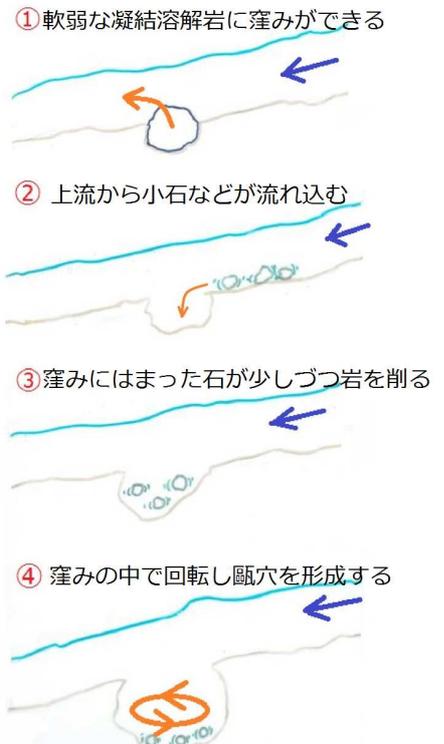


図-1 甌穴形成過程図

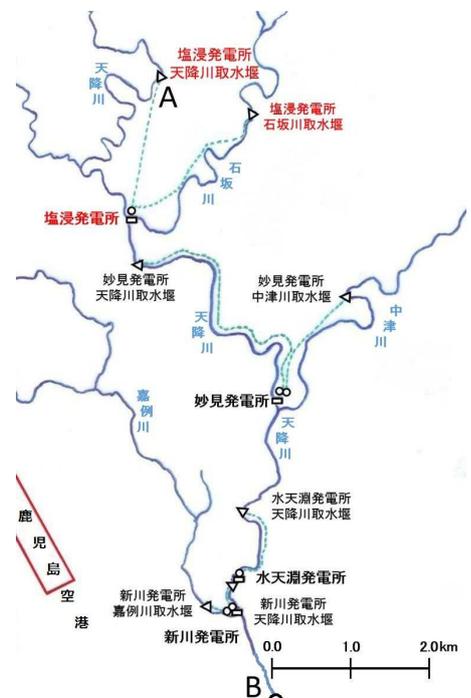


図-2 奥天降の位置と天降川水系の水力発電所

4. 天然記念物の甌穴群

写真-3 に現在の流域における繁茂状況を示す。取水堰近傍では水の流れるも多く川幅も広がったため、植生が広がっていなかったが、それより下流域では、甌穴は剥き出しになり、草の繁茂がひどい状況であった。繁茂が広がるのは溪流の水位低下が原因と考えられ、溪流の水不足を調べる為、図-2 の A 地点と B 地点のそれぞれの年間の日流量の推移を解析した。その結果を図-3 に示す。平成 15 年、平成 20 年の塩浸発電所の取水口 A と、約 12km 下流の湯田橋 B の天降川水系の流量を比較すると、A 地点の取水



写真-3 奥天降の草の繁茂

口の流量は年間を通してほぼ一定であるのに対し、B 地点では洪水期の流量に差異がみられた。また、取水口 A で取水する流量には最大値が決められており、塩浸発電所取水口での取水量は上限が制限されるシステムになっている。つまり、最大値を超える流量については、固定堰を越流し、奥天降の溪流へ流下していく。

現場測定から、取水堰近傍より下流における天降川の川幅は約 15m、現在の水面低下は約 20cm（両岸に設けられていた戦前の農業用水路の位置と現在の河床との落差）である。取水可能な流量の最大値である 9.21m³/s を流下された場合、流速は約 3.0m/s となる。この流速があれば、植物の種子が停滞せずに、流下可能である。草の繁茂は 1～2 年で生育する。環境保全のためには、この点を考慮すべきと考えられる。

次に取水堰の越流日について、平成 15 年から平成 25 年までの流量データを用いて検討した結果を表-1 に示す。日流量で越流日を定義し、表以外の日も越流していた可能

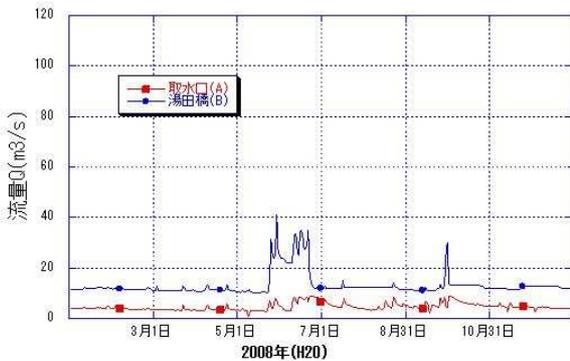
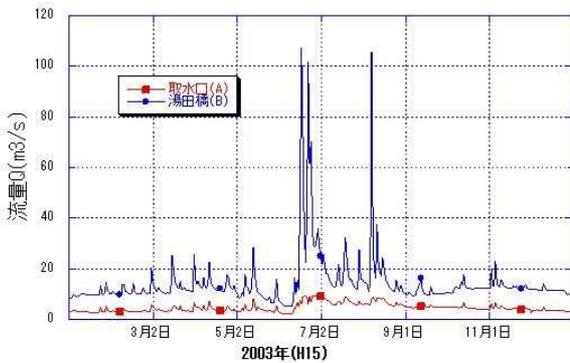


図-3 天降川の日流量年図

表-1 取水堰の越流日

和暦	湯田橋地点で100m ³ /sを越えた日(月/日)	取水堰の越流日(月/日)
平成15年	1) 6/18,6/23,8/8	2) 6/20,6/26~6/29
平成16年	1) 8/30	2) 9/1,9/9
平成17年	1) 7/6,9/5~9/8	3) 9/6,12/6~12/21
平成18年	1) 6/24,7/21~7/23,8/18	3) 11/21
平成19年	欠測	3) 1/16~2/25,7/14,11/6~11/8
平成20年	—	—
平成21年	欠測	—
平成22年	欠測	3) 2/27~5/17,12/18
平成23年	欠測	3) 10/18
平成24年	1) 6/21,7/13	—
平成25年	欠測	3) 4/10~4/14

性もあるが、1)湯田橋地点 B で 100m³/s を越えた日、2)取水量が上限に達し、取水堰から越流した日、3)取水口を閉口している日のいずれかを満たした場合、取水堰から越流し、植物の種子の停滞はなく流下していくと考えると、平成 20 年は、奥天降の溪流での流量が植物の種子を流下させるに必要な流量ではなかったため、草が繁茂したと推察される。なお、翌々年は取水口の閉口を行っているが、植物が根を張っていて流量が十分でも流すことができなかったため、現在でも草の繁茂が続いていると考えられる。

草の繁茂の防止策として、堰から河川水を越流することも一手段として考えられるが、甌穴の風化は防ぐことはできない。今後、草の繁茂や甌穴の風化防止の両面から河川流量の検証が必要ではないかと思われる。

5. おわりに

奥天降の溪流の現地調査と塩浸発電所の現地調査を行い、奥天降の溪流の現状を把握し、天然記念物となった甌穴群の形成と維持管理に関する問題点を知ることができた。現在、奥天降の水量不足により甌穴群が地表に露出し、草の繁茂の箇所も見られた。近い将来、風化により甌穴群がなくなっていく危惧の可能性もある。これまでは荒れていなかった場所がどんどん荒れていくのは、人手が加わったことも考えられる。

甌穴群のある区域は湧水地帯で、旧隼人町の良質な上水道の取水源になっている。今後、奥天降の溪流をジオパークとしても生かしていくためにも奥天降の自然環境の維持は必要不可欠となる。今後の課題として、奥天降の溪流での湧水量の実態の分布を調査し、河川の維持管理に必要な適切な流量を把握、適切な植物の繁茂を防ぐ手法を取り入れること、更に、水力発電との関わりをもう少し調査していくことが必要と考えられる。

謝辞：調査するにあたり、現地をご案内いただいた霧島市教育委員会の鈴木順一氏、資料をご提供いただいた鹿児島県河川課に心より厚く謝意を表する次第です。

参考文献

1)真米甌穴群調査報告書；鹿児島県霧島市、108p、2012.3