

41 溪流底棲魚カジカの生息制限要因について

信州大学農学部（住鯨コンサルタント）

○川俣英之

同上（長野県長谷村役場）

伊澤繁行

同上

宮崎敏孝

1. はじめに

カジカはかつて長野県下のどこの河川でも普通に見ることのできる魚種であったが、近年では姿を見ることができなくなった場所も多い。減少を危惧した自治体によりさかんに放流が行われた時期もあったが、その後の報告はなされていない。カジカが減少した背景には様々な要因が考えられるが、生息環境に直接影響を与える河川・砂防事業は其中でも重大な要因であると考えてよいだろう。本研究ではカジカの生息状況を把握することにより、現在の河川が抱える問題点を明らかにすることを目的としている。

研究対象地として、長野県南部を貫流する天竜川の右支であり中央アルプスを源とする太田切川と、天竜川の左支であり南アルプスを源とする三峰川の右支である黒川を選んだ（図-1）。太田切川上流部は河床勾配が急で深いV字谷が発達し、中・下流域では天竜川の形成した河岸段丘上に大規模な扇状地を作り、それを自ら侵食するいわゆる「田切地形」が存在している。上流部の大半が領家花崗岩で形成されているため、その河床風景は白色の巨礫が覆う独特のものである。太田切川は古くから「暴れ川」として有名であり、災害への対処として多くの砂防構造物が施工されている。黒川は中央構造線地帯の弱い地層を貫流するため土砂の流出が著しく、過去に幾度もの災害をもたらしている。これらの対処として有効高20m前後の砂防ダムが多数施工されているため、その上流では大規模な堆砂域が存在し、その構成礫径は細粒化する傾向にある。更に、この付近で産出される礫は「五色岩」と呼ばれ、庭石としての需要が高くこれらを河床から搬出し売却する「石売り」が過去に行われていたため、現在では大礫がほとんど見られない。同河川は過去多数のカジカが生息していたが、ここ数十年の間にほとんど見ることはできなくなった。減少を危惧した地元の有志によりカジカの放流事業も行われたが、その後の調査は行われていない。

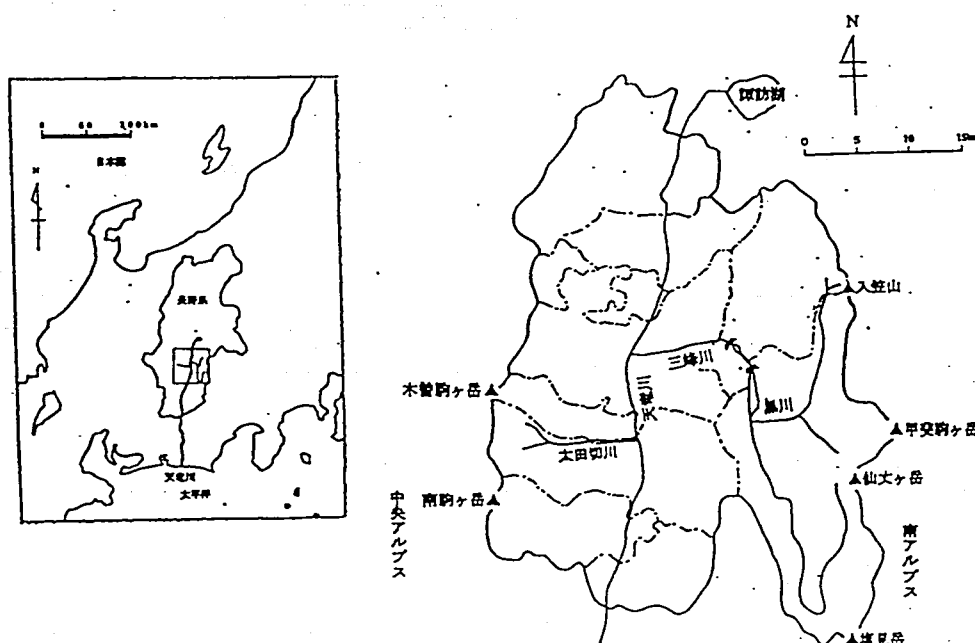


図-1 調査対象河川

2. 調査概要

カジカの生息状況を把握するため、箱眼鏡による目視確認を行った。目視確認は各調査地において一定の時間内で均等に調査するように心掛けたため、確認のみに留まらず、個体数の多少まで把握できた。その後、生息状況と河床状態の関係を明らかにするため、石田（1994）が提案した「線格子法による河床礫径調査の生物生息面への適用」に基づいた、試料の採取、解析を試みた。太田切川においては、秋期に一週間連続の定点観測による水質調査も行った。

3. 結果及び考察

カジカの生息を確認した地点を図-2, 3に示した。

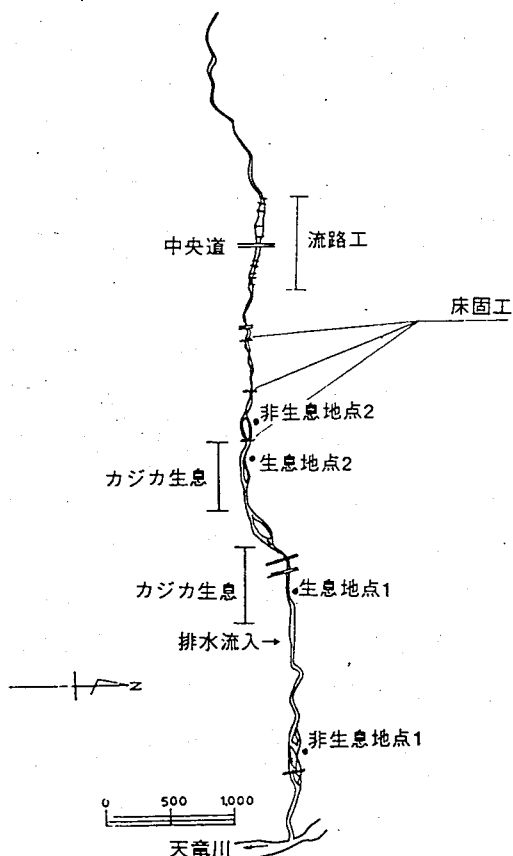


図-2 太田切川生息確認地点

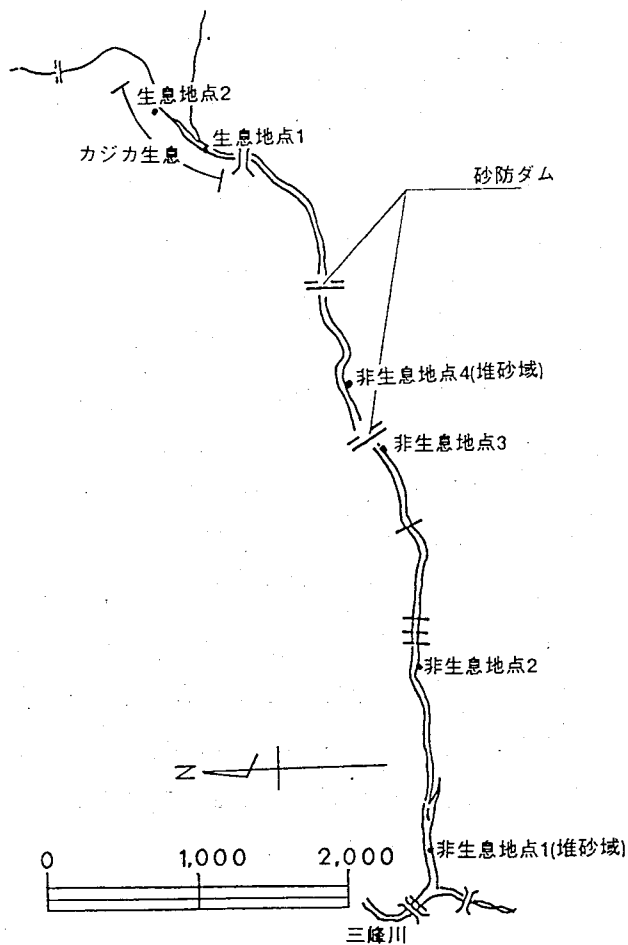


図-3 黒川生息確認地点

太田切川、黒川での河床礫径調査の結果を縦軸を個数百分率とする粒径加積曲線によって表した（図-4, 5）。

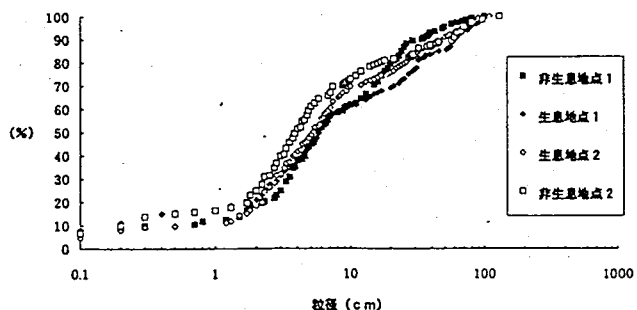


図-4 太田切川粒径加積曲線

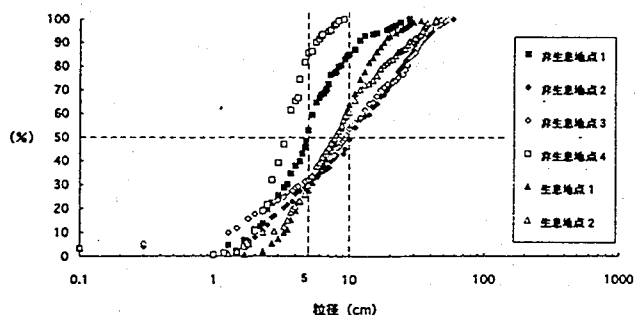


図-5 黒川粒径加積曲線

太田切川においては、カジカ生息地点と非生息地点との間の河床状態に際立った差は現れなかった（非生息地点1と2，生息地点1と2，生息地点2と非生息地点2の3組の平均値の差の検定を行ったところ、

いずれも危険率5%で限界値を超えず有意な差は認められなかった)。一方黒川においては、カジカの生息状況と河床状態に以下のような関係が確認された。

- ・カジカ生息地点における50%粒径は8 cmであるが、堆砂域（非生息地点1，4）では50%粒径が4 cmだった。

- ・非生息地点2，3では、50%粒径が10cmだった。

- ・生息地点2と非生息地点4、生息地点2と非生息地点3の平均値の差の検定の結果、前者は危険率1%で高度に有意であり、後者は危険率5%で有意、1%では有意な差は認められなかった。

すなわち、非生息地点の内、河床状態が生息地点と大きく異なっているのは堆砂域であり、粒径は細粒化する傾向にある。しかし、2基の砂防ダム下流の非生息地点2，3では生息地点よりも粒径は大きい。

生息地点1，2は1990～91年にかけてカジカの放流が行われた場所であり、生息地点2においては稚魚の確認もできた。従ってこの付近ではカジカは定着しているものと思われる。非生息地点2，3のように河床を構成する礫径が大きいことは、礫底を主な生息場所とするカジカにとって良好な環境であると考えてよい。更に、この付近はカジカの餌となる水生昆虫も生息地点と同程度生息しており、カジカが生息可能な環境であると思われる。両地点の間には大規模な砂防ダムが2基と、その堆砂域があわせて2 km

（非生息地点4を含む）存在するため、それらが何らかの影響を及ぼし、より下流の生息可能と思われる場所（非生息地点2，3など）まで分布を広げることができなかったと考えられる。

太田切川では河床状態以外の原因を探るため、水質調査を行った（図-6）。なお、図中のECは電気伝導度、DOは溶存酸素を示す。

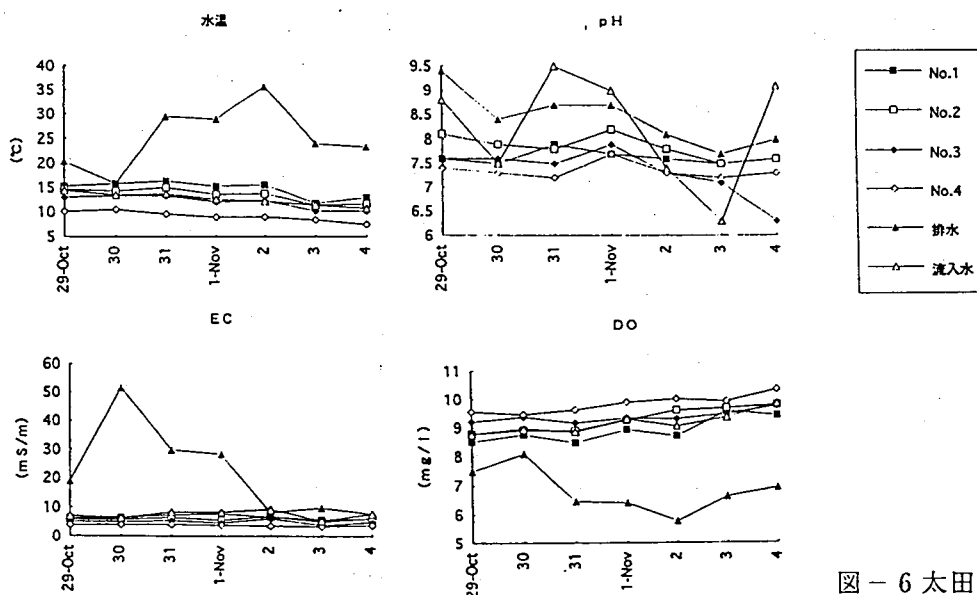


図-6 太田切川水質調査結果

その結果、工場排水などの流入水の水質が太田切川の本流とは異なる値を示していることが確認された。夏期の流量減少時にはそれらが下流（非生息地点1）に影響を及ぼすのではないかと予想される。また、生息地点2と非生息地点2の間には有効高4 m程度のブロック積み床固工が存在し、上流部にも同程度の横工が数多く存在するために、カジカの移動を妨げ分布範囲を狭める結果になったと考えられる。

以上、今回の調査結果を総合すると、太田切川、黒川におけるそれぞれのカジカ生息制限要因として次のような事柄が考えられる。

1) 太田切川におけるカジカ生息制限要因

- ・流入する工場排水などによる水質の悪化

・横工による移動障害

2) 黒川におけるカジカ生息制限要因

・砂防ダムによる移動障害

・砂防ダム堆砂域の特殊な河床状態（粒径の細粒化）による分布範囲拡大への障害

太田切川では、今回調査を行った上流に、床固工下流部を斜路形状にし景観や生物に配慮した流路工、「太田切流路工」が施工されている。ここでは実際に魚類の遡上実験も行われており、アマゴの遡上が確認されている。これをカジカが遡上できるかという疑問も残るが、斜路の勾配を緩くしたり、一部にスリットを設けるなど改良を加えれば、遡上も可能になるだろう。今後はこれをモデルとして下流の既設横工を改善して行くことが移動障害緩和の方策であると考えられる。

黒川は大規模な砂防ダムが連続して設置してあるため、移動障害を緩和させることは困難である。更にその堆砂域も生物生息環境に悪影響を与えているようであり、これらを解決する方法は見当たらない。また、前述のように「石売り」という問題も残されている。河床から巨礫が除去されてしまうと、河床を構成する礫が均質化し、瀬と淵のバランスが崩れるなどの流況の変化が起こるものと考えられる。「石売り」に関する資料がほとんど残されていないため、その影響を評価することは難しいが、「石売り」が行われていた時期と、カジカなどの生物の生息状況の変化からその影響を推測することや、過去の写真から河床状態の変化を確認することも可能である。近自然工法の主要素として水生生物への影響を評価することは今後の課題のひとつであり、場合によっては河川に再び巨礫を投入することも検討する価値があるだろう。

4. 今後の課題

今回の調査ではカジカの生息範囲とその生息数の多少については概ね把握することができたと考えている。しかし、調査方法に関しては問題点も多い。今回行った線格子法による河床状態の検討では、カジカの生息条件に必要な「浮き石」を表現することはできず、これを表現する方法については今後の課題として残されるであろう。また、水質に関しては、酸性降下物による河川水の酸性化、特に、春期の雪解け水が酸性を示す可能性があり、カジカの産卵・孵化の時期にそれが重なることもあり、これを明らかにする必要があるだろう。

また、調査方法の検討もさることながら、カジカの基礎的な生態を明らかにしない限り、生息制限要因を特定することは困難であると思われる。

本研究室では河川で捕獲したカジカの飼育を試み現在も飼育中であるが、その中でもカジカの生態に関する興味深い事例がいくつかある。例えば、水質の悪化に対する抵抗力であるが、カジカの飼育を試みている他の多くの場所で、水槽に冷却装置を取り付け水温の上昇を防ぐ措置を施している（15℃前後に設定されている場所が多い）のに対し、本研究室ではそれを一切行わず飼育を続けた。その結果、カジカは夏の間、水温25℃前後の状態が続いても生存し続けることが確認され、pH値5前後まで生存し続けられることも同時に確認できた。これはカジカが水質の変化にある程度の抵抗力があることを示している。今後は、コンクリート打設時の水質のアルカリ化や工事中排出される濁水への抵抗も調査する必要がある。また、河床状態、特に隠れ家や産卵場所となる礫底の状態とカジカの関係性を明らかにするために、水槽内で産卵行動を観察する必要もある。

参考文献

石田孝司1994「溪流魚の生息環境に配慮した砂防工法に関する基礎的研究」

建設省中部地方建設局天竜川上流工事事務所1991「竜西流域保全砂防施設検討業務委託報告書」