

ダム湛水初期の生態系変化

水源地生態研究会

水源地生態研究会は、ダムが生み出す生態系を科学的に把握し、水源地域の保全のあり方を探求する研究組織です。
http://www.wec.or.jp/centers/works/work3s/work3_1.html

ダムの建設によって、周辺生態系に劇的な変化が起きることが予想されます。ダム本体（堤体）だけでなく、周辺道路などの施設も陸上の様々な場所を改変します。ダム本体の工事が終了すると、試験湛水として水を最大限の水位まで貯めてさまざまなチェックを行うのですが、この時期には、通常の運用では水が貯まらない場所まで水位が上昇し、生態系にも、通常の運用では生じない変化が起きることがあります。

水源地生態研究会では、佐賀県にある嘉瀬川ダムにおいて、ダム本体着工前から試験湛水を経る形での長期的研究を行っています。この研究により、ダム湛水初期に起きる生態系の変化が明らかになりました。

嘉瀬川ダムのあらまし

嘉瀬川にある嘉瀬川ダム(佐賀県)は国土交通省が管理する多目的ダムです。



青線はサーチャージ水位時の水際線を示します。嘉瀬川ダムにはダム湖内に副ダムがあります。

嘉瀬川ダム事業の主要項目年表

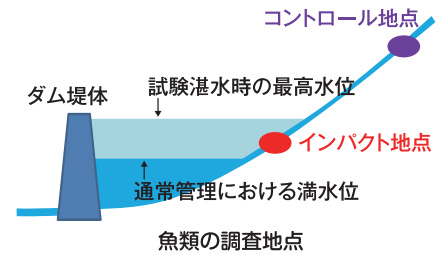
年	事項
1968	計画発表
1988	建設事業着手
1996	住民移転開始
2005(9月)	ダム本体基礎掘削開始
2010(10月)	試験湛水開始
2011(11月)	サーチャージ水位到達
2012(3月)	竣工
2012(4月)	管理開始

ダム湖流入河川の魚類相

ダム湖の存在は、流入河川の水生生物に影響を与えます。ダム湖に流入する河川では、ダム湖に近い場所に本来下流に生息している魚類が定着するようになりました。また、ヤマメなどが放流されたことにより魚類相に影響を受けたことが確認されました。

ダム湖流入河川で見られた主な魚たち

イベント	コントロール地点	インパクト地点
湛水前	タカハヤ カワムツ	タカハヤ カワムツ
試験湛水中	タカハヤ カワムツ	オイカワ
運用開始時	タカハヤ カワムツ	タカハヤ カワムツ オイカワ
運用2年後 (ヤマメが多い時)	タカハヤ ヤマメ	タカハヤ ヤマメ オイカワ コイ
運用2年後 (ヤマメが少ない時)	タカハヤ カワムツ	タカハヤ カワムツ オイカワ



試験湛水で水没した地点（インパクト地点）と水没しなかった上流側の地点（コントロール地点）の魚類相をモニタリングしました。

インパクト地点では、元々、タカハヤとカワムツが主に生息していましたが、試験湛水中に水位が上がると下流から上がってきたオイカワだけになりました。水位が下がって通常の管理の水位になると、タカハヤとカワムツが再び出現し、オイカワと混在するようになりました。試験湛水後、インパクト地点が湖沼（止水）から河川上流域（流水）に戻っても、すぐ下流にダム湖があることで、本来なら中下流に生息するオイカワが定着できるようになったと考えられます。

ダム運用から2年経って、他流域由来のヤマメが放流されるようになりました。これは、ダム事業により漁業権のあり方が変わったことに由来しています。ヤマメが増えた結果、生態的に競合するカワムツが減少しました。現在は、放流されたヤマメが多い年はカワムツが減り、ヤマメが少ない年はカワムツが増える現象を繰り返しています。

一方、試験湛水で水没しなかったコントロール地点では、タカハヤ、カワムツなどの元々、生息する魚が、ダム運用開始時まで継続的に生息していました。しかしながら、最近はこの場所にもヤマメが放流されたため、インパクト地点と同様に、ヤマメの増減によってカワムツの数が変動しています。

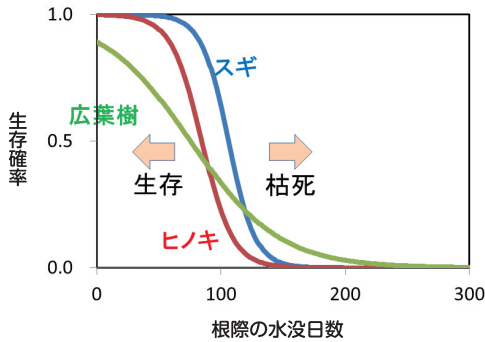
上流型 群集	中下流型 群集	中下流・ 上流 混合型群集	上流型群集 放流魚 追加型	中下流 型群集 放流魚 追加型
-----------	------------	---------------------	---------------------	--------------------------

ダム湖流入河川の魚類相変化

水没地の植物と昆虫



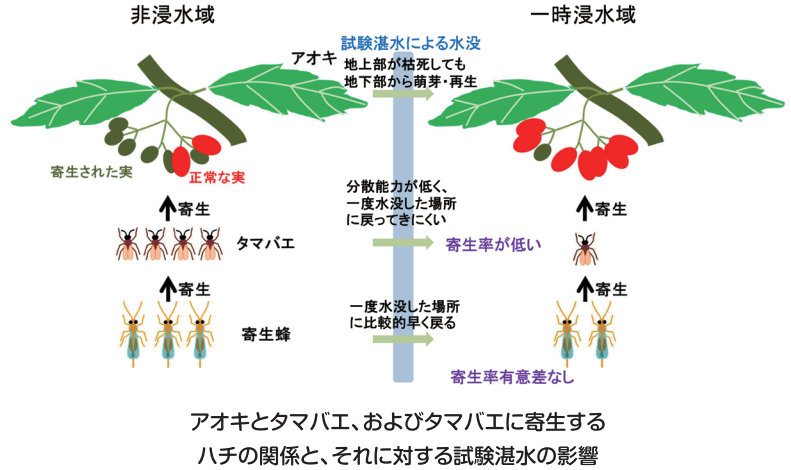
枯死したダム湖岸の樹木(スギ)



試験湛水時の水没日数と樹木の生存確率の関係

平常時最高水位よりも標高の高い場所は、通常のダム管理下では、ほとんど水没することがないため、ダム建設前に生えていた樹木は伐採されないことがあります。しかし、試験湛水により一時的に水没すると、樹種や水没期間によっては枯死してしまうこともあります。

ダム湖では、自然湖沼と比較して水位が大きく変化します。特に試験湛水の間は、通常では水没しない場所まで水に浸かること、水没する時期や場所が事前に予測できること等により、水没の影響調査に有利です。試験湛水の際に、水に浸かった場所の調査をしたところ、植物の水没への耐性、一度水没した場所の生態系の変化や、生物の回復の早さなどがわかってきました。



アオキとタマバエ、およびタマバエに寄生するハチの関係と、それに対する試験湛水の影響

試験湛水時に一時的に水没した場所 (一時浸水域) のアオキは、陸上部が枯れてしまっても多くの場合、再び芽吹くことができます。アオキの実にはタマバエが寄生して虫こぶ (生物が寄生し、植物が部分的に肥大してこぶ状になったもの) が形成されます。一時浸水域と非浸水域 (浸水しなかった場所) のアオキを対象に、タマバエによる虫こぶ形成率を比較した結果、形成率は一時浸水域の方が低いことがわかりました。また、タマバエに寄生する寄生蜂も同時に調査したところ、寄生蜂によるタマバエへの寄生率には統計的に有意な差が見られませんでした。これは、タマバエの分散力が低いため、再侵入に時間がかかること、いっぽう寄生蜂はタマバエよりも分散力が大きく、個体数の回復に遅れが生じないことに起因していると考えられます。このように、水没の影響をうけた場所における生物の回復には、各生物の特性が影響することがわかりました。

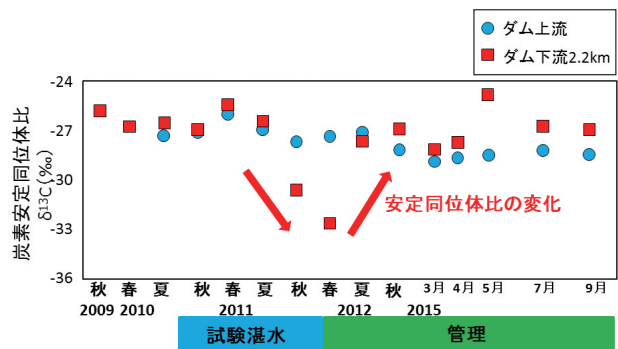
有機物の起源の変化

ダム湖に水が貯まることで、そこから流れ出る有機物の量や起源が変化します。安定同位体比を用いた調査により、湛水初期における粒状有機物の起源の変化が明らかになりました。



流下粒状有機物のネットによる採集

同位体とは質量数の異なる元素のことです。この質量の違いは元素の反応の違いを引き起こすために、同位体比は物質が作られた経緯 (反応経路や起源となる物質) を表すこととなります。たとえば、炭素安定同位体比¹³Cは有機物合成経路に依存し、たとえば、陸上植物 (C₃植物) では¹³Cが-27‰程度、プランクトンはそれよりも高いことが多く、メタン生成菌はかなり低い値を示すことが知られています。そのため、同位体比を調べることで、生態系における物質の起源や代謝の仕組みの変化を知ることができます。



流下粒状有機物の炭素安定同位体比の変化

河川水中を流下する粒状有機物の安定同位体比をモニタリングしました。炭素安定同位体比によって有機物の起源を推定することができますが、この比は、試験湛水後期に低下し、すぐに元にもどりました。この変化については、湛水域に蓄積した陸上植物やその遺骸の分解の影響が考えられますが、それほど長くは継続しないことがわかりました。ダム下流は、ダム管理開始半年後以降、ダム湖内での植物プランクトンの一次生産の影響を受け、炭素安定同位体比がダム上流よりも高くなりました。

水源地生態研究会に関する問い合わせ先

一般財団法人水源地環境センター 研究第三部

【Tel】03-3263-9945 【ホームページ】<http://www.wec.or.jp/>
〒102-0083 東京都千代田区麹町2-14-2 麹町NKビル