

応用生態研究助成

WEC応用生態研究助成：令和3年度の概要

Ecology and Civil Engineering Research Fund of Water Resources
Environment Center: Summary of 2021

研究第三部 上席主任研究員 一柳 英隆
研究第三部 上席主任研究員 細井 啓示
研究第三部長 渡邊 茂

一般財団法人水源地環境センターは、ダムに係わる生態環境について調査・研究の促進を図ることを目的として、公募研究助成「WEC 応用生態研究助成」を実施している。令和3年度には、継続研究2件、新規研究3件の計5件の研究に対して助成し、このうち2件の研究助成が終了した。

キーワード：WEC応用生態研究助成，概況報告

Water Resources Environment Center offers the research grant, "Ecology and Civil Engineering Research Fund of Water Resources Environment Center", with the aim of enhancing scientific research on natural surroundings of the reservoir. In 2021, we funded five research projects, two continuing research projects and three newly adopted projects. Two of them have been completed.

Key words : Ecology and Civil Engineering Research Fund of Water Resources Environment Center, summary report

1. はじめに

一般財団法人水源地環境センターは、ダムに係わる生態環境についての公募研究助成「WEC応用生態研究助成」を行っている。この助成は、平成17年度を第1回として、毎年募集し、令和3年度で第17回を数えた。

本報告では、令和3年度に完了した研究について紹介する。

2. 制度概要

「WEC応用生態研究助成」は、ダムに係わる生態環境について調査・研究の促進を図り、その研究成果の公表により社会へ還元することを目的としている。毎年1回の公募で、ダムに関わる調査・研究における課題を設定し、その課題に適応した研究に対して助成している。令和3年度募集課題は、「ダム貯水池に係わる生態系・水環境（上下流・周辺を含む。）に関する研究」であった。助成対象は、「大学、高等専門学校等の学校、独立行政法人等の法人、地方公共団体、公益法人、民間企業、NPO法人およびこれらに付属する機関に所属する研究者で、十分な遂行能力を有する者」であり、とくに若手や民間組織の研究者の応募を歓迎している。

募集は、毎年2～4月に行われ、外部審査員による審査を経て、5月に採択研究を決める。研究期間は1

～2年、助成金額は研究1件につき単年度最大100万円、2年間の研究については総額最大150万円である。

本助成は、この分野の発展に寄与するため、助成者に対して、応用生態工学会等での発表を義務づけている。また、水源地環境センターが事務局を務める「水源地生態研究会」等の研究者、国土交通省関連研究機関や水源地環境センターの職員が参加する発表会の席上で完了研究の報告を受けている。成果報告に対しては、今後の研究の発展を考慮し、外部審査委員からなる研究助成審査委員会で審査し、助成対象者にコメントしている。

3. 令和3年度完了研究

令和3年度は、前年度からの継続研究2件にあわせ、新たに3件の採択をし、合計5件の助成を行った。このうち、2件（両者ともに2ヶ年度の研究）の助成が終了した。この2件の完了した研究の発表会は、令和4年9月8日にオンラインで行われた。

以下にその2件を紹介する。これらの研究成果概要については、本所報pp.95—96を参照していただきたい。

a) 助成番号2020-03

この助成は、名古屋大学減災連携研究センターの宇

佐見亜希子氏の「流域に火山を有するダム直下の減水区間におけるガス湧出帯の水環境とその影響の解析」と題する研究に対して行われたものである。

活火山御嶽山近くの牧尾ダム直下には、恒常的に水とガスが湧出し、ダムによる減水・無水化によってガス湧出の影響が顕著になり、独特の生態系が形成されている。研究では、そのガス湧出帯の水環境や生態系、下流への水質の影響を明らかにすることを目的としている。その結果、CO₂ガスが年中湧出しており、常にpH4.5-5.5の炭酸酸性、炭酸-カルシウム型の水質であること、特異な藻類、底生動物群集になっていることが明らかになった。また、ガス湧出帯の水質は、減水区間終了後には希釈され、影響が検出されないことがわかった。

火山に伴う水質形成とダムの影響、生物種の分布について、興味深い成果が得られていると評価された。発表会においては、ダムによる減水により生じた特異的な生態系の管理について、その方向性や意義などについて議論がなされた。

b) 助成番号 2020-04

この助成は、北海道大学大学院農学研究院の宮本敏澄氏の「ダムの存在による河川洪水の攪乱頻度と強度の変化が河畔林の立木腐朽に与える影響」と題する研究に対して行われたものである。

樹木では、樹幹の外傷から侵入した菌の作用により、材の変色および生立木腐朽が発生し、幹の強度低下による倒壊のしやすさに影響を与えるものと予測される。ダムによる流況の変化は、攪乱頻度・外傷頻度の変化を介して生立木腐朽に影響を与えると予想される。本研究では河畔ヤナギ林における菌—生立木腐朽の関係、冠水—外傷発生—腐朽の関係を明らかにすることを目的としている。その結果、生立木腐朽の進行により倒壊しやすくなること、腐朽には様々な菌が関与し特に担子菌類の一部の種が強度低下に関わることが明らかになった。また冠水時の流下物衝突により生じた外傷が侵入口となり、樹幹の腐朽範囲が大きくなる可能性も認められた。

河畔ヤナギ林の腐朽と幹折れ、その菌類の同定、水環境との関係について興味深い成果が得られていると評価された。発表会においては、ダムによる流況変化との関係、および、生立木腐朽の河川管理実務への適用について議論がなされた。

WEC応用生態研究助成における過去の課題や概要については、WEBで公開している。

<http://www.wec.or.jp/support/season/result/index.html>

WEC応用生態研究助成は、令和4年度も3件の新規研究を採択した。今後も、ダムに関わる応用生態工学的研究が発展するよう、助成のあり方を引き続き検討していく予定である。

4. おわりに

流域に火山を有するダム直下の減水区間における ガス湧出帯の水環境とその影響の解析

名古屋大学減災連携研究センター 宇佐見 亜希子

1. 目的

活火山御嶽山の南麓を流れる王滝川には、1961年に建設された利水目的の牧尾ダムがあり、平常時に於ける堰堤からの水の流れは無い。本来なら無水区間となるが、堰堤から200m下流までの区間(約0.04km:以降、ダム直下と呼称)には湧水とガスが恒常的に湧出し、流下に伴って支川も加わり王滝川が形成される。この恒常的にガス湧出が観察される河川およびその生態系の仕組みについては、世界的に研究事例がほとんどなく、河川生態学におけるフロンティアの1つと考えられる。本研究では、ダム設置によって出現したガス湧出帯の水環境や生態系の特異性を把握することを目的とし、水質および河床付着物を分析し、ガス湧出帯の特性、河床生物に与える影響、下流への水質の影響を明らかにした。

2. 方法

ダム直下のガス湧出帯水域、御嶽山火孔付近を源流に持つ河川、ダム上流河川、ダム下流河川において、水質(pH・RpH、Na・Ca・Al・Fe・S等の元素濃度等)、水の安定同位体比、湧出ガスの分析、ならびに、流量観測を行い、水質の形成過程や水域の特性、下流への影響を解析した。さらに、ダム直下の河床付着物、底生無脊椎動物を調査し、水質との関係を考察した。

3. 成果

牧尾ダム直下湧出帯水域は水温8~20℃で、CO₂ガスが年中湧出しており、常にpH4.5-5.5の炭酸酸性、炭酸-カルシウム型の水質であった。CO₂ガスはマグマ起源、湧水は天水起源であることが推定され、火山地域山麓によく出現する冷泉と同様の形成過程であることが示唆された。この特異的な水環境の中で、付着藻類量は1-70 μgChl.a/cm²、光合成速度は0.29-0.95mgC/mgChl.a/hであり、多摩川の厚く付着した藻類観測(相崎 1980)と同程度であった。ガス湧出水域で糸状藻類(*Oscillatoria*属、*Microspora*属、*Mougeotia*属、*Stigeoclonium*属など)や水生貧毛類(Haplotaxidae科、*Globulidrilus riparius*など)が優占するなど、牧尾ダム上流河川とは異なる生物相であった。牧尾ダム直下ガス湧出帯の水域を形成する湧水の流出量は少なく、他の支川による希釈、光合成や水面の擾乱による水中からのCO₂除去によって、徐々に特異性は緩和されていった。ガス湧出帯湧水負荷量と御岳発電所放流の関係から希釈効果を定量し、減水区間終了後の王滝川下流ではガス湧出帯の影響がほとんどなくなることが明らかになった。

4. 今後の展望

恒常的なガス湧出帯の炭酸酸性水内での生物種の同定をさらに進め、また、生態系構造(食物網構造)を炭素・窒素安定同位体を用いて追求し、地中からの炭素供給の生態学的役割を評価する。

ダムの存在による河川洪水の攪乱頻度と強度の変化が河畔林の立木腐朽に与える影響

北海道大学大学院農学研究院 宮本 敏澄

1. 目的

洪水時の河畔林の冠水は、流下物の衝突等により樹木の幹の外傷発生をもたらし、そこから侵入した菌の作用による材の変色および生立木腐朽の発生と、幹の強度低下による倒壊のしやすさに影響を与えるものと予測される。

そこで、本研究では河畔ヤナギ林における①生立木腐朽および材の変色が材の強度低下や幹折れモーメントに与える影響、②材の腐朽および変色に関わる菌種、③冠水が樹幹部の外傷発生や腐朽・変色の発生に与える影響について明らかにすることを目的とした。

2. 方法

河畔林を構成するヤナギの引き倒し試験を行い、幹折れモーメントを求めた。折損部周辺の腐朽部位、変色部位、健全部位の断面積を求めた後、断面積腐朽率と幹折れモーメントの相関関係を調べた。材の各部位から菌の分離を行い、rDNAの塩基配列を解析し菌の種推定とヤナギ材を用いた室内での分解能力試験、ヤナギの枝を用いた変色作用試験を行った。調査地の過去30年間の水位変動を推定し、冠水頻度、最大浸水深および累積浸水深と、外傷面積、断面積腐朽率および断面積変色率との相関関係を調べた。

3. 成果

引き倒し試験から、幹の折損部周辺の断面積腐朽率が高くなるほど幹折れモーメントは有意に低くなることが明らかになった。腐朽・変色部位から分離された菌類による分解能力試験と変色作用試験では、特にヤナギによく発生する担子菌の2種はヤナギ材に対し初めは変色を引き起こし、後に腐朽を引き起こすことが明らかにされた。最大浸水深と外傷の面積の間には有意ではなかったが、正の相関関係が認められた。最大浸水深と断面積腐朽率には有意な正の相関関係が認められた。また、外傷面積と断面積腐朽率との間には有意な正の相関が認められた。このことから冠水時の増水が大きいかほど流下物の量や樹幹部への衝突時の破壊力が大きく、幹に生じた樹皮の剥離外傷が菌の侵入口となり、樹幹の腐朽範囲が大きくなるものと考えられた。

4. 今後の展望

河川の流量調節あるいは人為的な菌の接種により生立木幹の腐朽範囲を拡大し材の強度を低下させることで、河畔林の倒壊を促進すること、あるいは倒木の断片化により出水時の流木サイズを小型化することで、流下能力を向上させる技術への応用につながるものと期待される。しかし、今回の調査では、ダムの存在の有無が実際に生立木腐朽の発生に影響を与えているかどうかについては明らかにされておらず、今後さらに多数の地点における調査が必要である。