

アレチウリ埋土種子の発芽抑制手法の開発に関する基礎的研究

独立行政法人土木研究所水環境研究グループ河川生態チーム 正会員 傳田 正利
 独立行政法人土木研究所水環境研究グループ河川生態チーム 正会員○黒川 貴弘
 独立行政法人土木研究所水環境研究グループ河川生態チーム 正会員 三輪 準二

1. はじめに

アレチウリは「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」の特定外来生物に指定されている。アレチウリはウリ科のツル性植物であり、10m以上に成長し他の植物に覆い被さる生態がある¹⁾。また、アレチウリは埋土種子(シードバンク)を形成し、春～秋の長期間発芽可能なため個体群の再生産能力が高い。これらの生態は、在来植物の生育を脅かしている事例が報告されている。写真-1にアレチウリ生育状況を示す。アレチウリは河川水辺の国勢調査対象河川123河川中80河川で確認されており²⁾、河川管理の現場では、高水敷植物群落の多様性維持を目的として、アレチウリの抜き取り等の管理が実施されている³⁾⁴⁾。

筆者らの研究によれば、高水敷中の一部の埋土種子は分解され、発芽率が減少したものがある⁵⁾。筆者らは、現地状況から、これらの埋土種子は土壤中の分解者による作用が関係していると推定している。

土壤中の分解者としては、細菌類、菌類や節足動物等が存在する。筆者らの現地観察では、分解された埋土種子周辺には、菌糸がなく、また、節足動物も疎らなことから細菌類の分解作用による影響が強いと考えている。もし、細菌類等が埋土種子を分解する状況を意図的に作りだすことが出来れば、個体群の再生産を抑制することが出来ると考えられる。また、アレチウリの抜き取りに加え、埋土種子発芽抑制が可能となれば、より効果的なアレチウリ防除が可能になると考えられる。このような背景から、本研究では、現地状況、特に細菌類の存在状況を室内実験で模倣し、細菌類の種類と埋土種子の分解の因果関係について明らかにすることを目的とする。



写真-1 アレチウリの生育状況

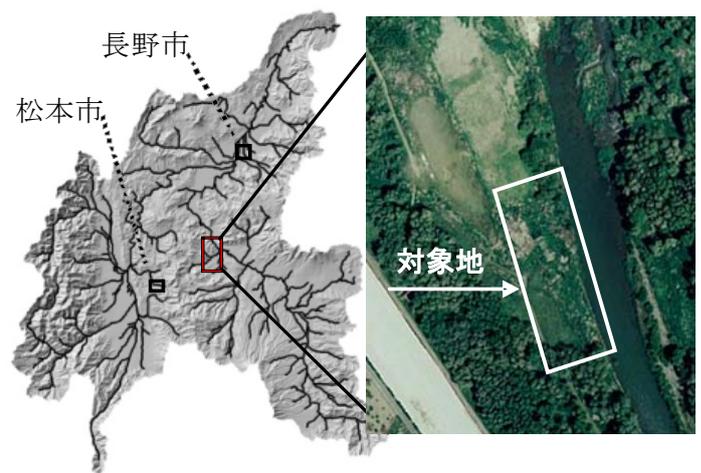


図-1 対象地の概要

2. 研究の方法

(1) 対象地の概要

実験に用いたアレチウリの埋土種子は、信濃川水系千曲川において採取した。千曲川は、流域面積7163km²、流路延長214kmの一級河川である。採取は千曲川中流部に位置する鼠橋付近(長野県埴科郡坂城町)で行った。対象地概要を図-1に示す。対象地内は、アレチウリが繁茂し、アレチウリ個体群が優占する

キーワード アレチウリ, 埋土種子, 発芽抑制, 発芽率, 細菌

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 独立行政法人土木研究所水環境研究グループ河川生態チーム

TEL : 029-879-6775 E-mail : denda@pwri.go.jp, t-kuro44@pwri.go.jp

景観，ハリエンジュにアレチウリが絡みつ়く景観，オギにアレチウリが覆い被さる景観が占めている．生育環境の観察は，アレチウリ個体群が優占する景観を対象に行い，実験に使用する埋土種子は，同景観から採取した．

(2)筆者らの既往研究

既往研究において，筆者らは，埋土種子の発芽実験を行った．発芽実験では，埋土種子の発芽率が高い条件（以下，最適発芽条件と記述する）の探索を行った．インキュベータ（トミー精工社，CF305）を用い，温度（30，15℃）及び照度（有：10000ルクス，無）の条件と，土壤水分（15，30，45，60%）の条件を組み合わせ，合計16ケースの実験を行い，発芽率が最も高かったケース，温度30℃，照度有り及び土壤水分15%の条件を最適発芽条件として選定した．

埋土種子の発芽実験の結果，発芽能力は種子の状態により異なり，種子内が完全なもの（T1と記述する），種子内が一部分解されているもの（T2と記述する），種子内が完全に分解されているもの（T3と記述する）に分類される．埋土種子の分解状況を写真-2に示す．T1の発芽率は0.77，T2の発芽率は0.158であり，T3については発芽能力を有していない結果を得た⁵⁾．



T1：胚芽・胚乳完全 T2：胚芽・胚乳が溶解 T3：胚芽・胚乳が溶出

写真-2 種子特性の分解状況

(3)埋土種子分解特性の把握

実験は，細菌類による埋土種子分解特性の把握，分解と細菌量の関係性把握の2つの段階で行った．河川水入りサンプル瓶に，好気性細菌の分解が期待できる土壤や草類を入れた実験ケース（ケース1～3），嫌気性細菌の分解が期待できる底泥を入れた実験ケース（ケース4，5）を作成した．ケース1～5は，埋土種子が分解された際に発生するガス量計測のため，窒素を100%充填した．ケース6は，ケース1～5の対照区とした．実験ケースを表-1に示し，各実験ケースの状況を写真-3に示す．実験には，種皮が硬く破損もないT1に相当する種子（以下，供試種子と記述する）を使用した．分解特性は，実験開始から70日後及び158日後に供試種子10個体を取り出し，最適発芽条件下での発芽個体数から発芽率を求め評価した．

表-1 各ケース材料の組合せ

ケース	水	窒素 充填	土壤	草	底泥
好気性細菌の分解を期待	1	○	○	○	
	2	○	○	○	
	3	○	○		
嫌気性細菌の分解を期待	4	○	○		○
	5	○			○
対照ケース	6	○			

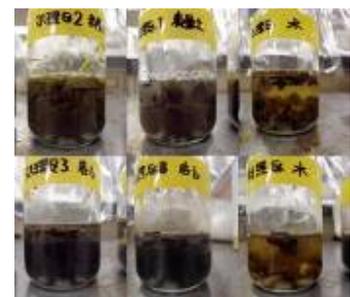


写真-3 各実験ケース

(4)分解と細菌量の関係性把握

分解と細菌量の関係性把握のため，サンプル瓶中の水の細菌量を測定した．細菌量の測定は，寒天培地に植菌し培養後，細菌を測定する寒天培地法を用いた．寒天培地法は，細菌が形成した集落（以下，コロニーと記述する）を計数する方法である．コロニーを写真-4に示す．コロニーの計数方法は，河川水質試験方法（案）に従い，36度に設定したインキュベ

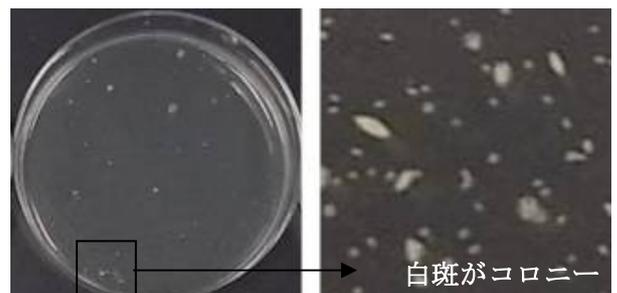


写真-4 細菌のコロニー

タに寒天培地を入れ細菌を培養し、24 時間後の細菌コロニー数を計測した⁶⁾。コロニー数計測後、コロニー数と発芽率の相関関係の有意性を検定した(Pearson 積率相関関係の優位性検定, $p=0.05$)。

3. 結果と考察

(1) 埋土種子分解特性の把握

写真-5 に供試種子を示す。分解された供試種子は、種皮が肥大し、指で押さえると柔らかく内部から胚芽や胚乳が出てくる状況であった。供試種子の発芽実験の結果は、全てのケースで T1 の発芽率 0.77⁵⁾ を下回り、どのケースとも供試種子の分解が確認できた。各ケースの発芽率を図-2 に示す。各ケースの発芽率については、ケース 2, 4, 5 と比較し、ケース 1, 3, 6 が顕著に減少する傾向を示した。

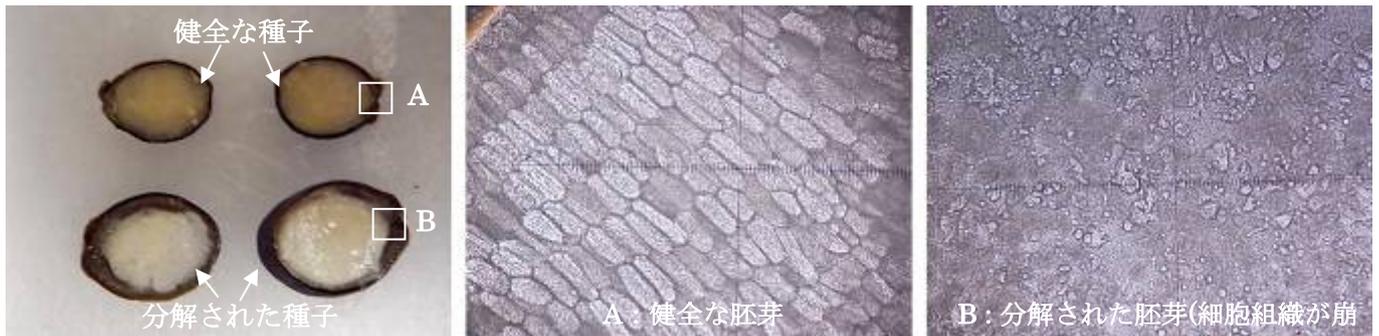


写真-5 供試種子

(2) 分解と細菌量の関係性把握

細菌量測定の結果、各実験ケースのコロニー数は大きく異なった。各ケースのコロニー数を図-3 に示す。ケース 4, 5 は、コロニーが少なかった。このことから底泥中では細菌が増殖しにくいと考えられる。一方、コロニーが多かったのは、ケース 3, 6 の河川水のみであり、底泥を含まない方が、好気性細菌が増殖し易かった。なお、好気性細菌による分解が期待されたケース 2 については、細菌量が増加しなかった。これは河川等における底質が水中の溶存酸素を消費することが一般的に知られており⁷⁾、ケース 2 においても溶存酸素量が減少し、細菌の増殖が抑えられ分解が進まない状況が生じていたと推測される。

図-4 にコロニー数と発芽率の相関図示す。コロニーが増加すると発芽率が低下する傾向を示し、発芽率が有意に低下した(Pearson 積率相関関係の優位性検定, $p=0.043$)。

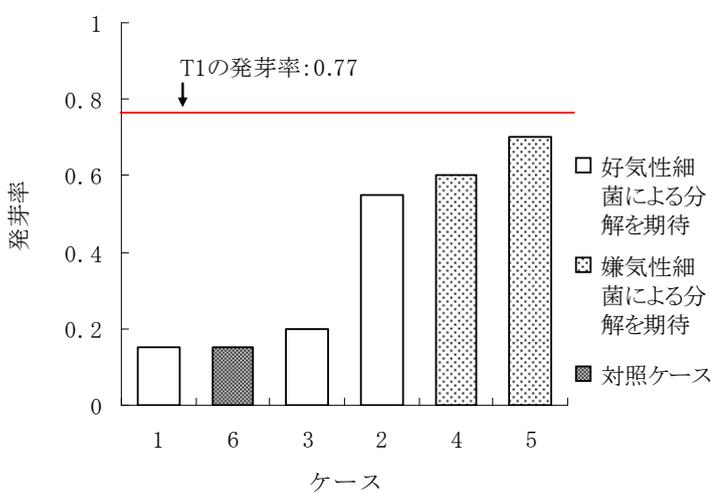


図-2 各ケースの発芽率

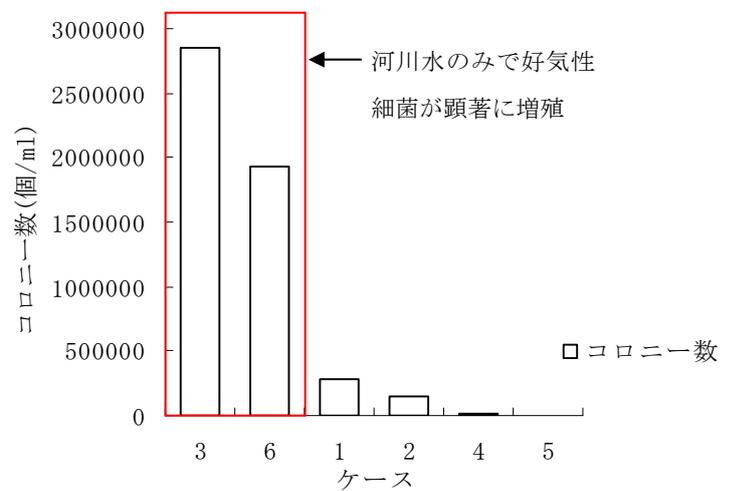


図-3 各ケースのコロニー数

これらの結果から、埋土種子が水中に存在し、水中の好気性細菌が増加すると分解作用により埋土種子の胚芽が分解され、埋土種子の発芽率が低下すると考えられる。実際の河川でアレチウリの発芽抑制を行う場合には、アレチウリの発芽期前に、実験期間と同程度生育地を湛水させる方法が考えられる。これは、本研究で示したように好気性細菌の増殖を促進させ、埋土種子の発芽率を抑制することを期待できる。

しかし、実際のアレチウリ生息域を湛水させる場合、湛水域の水底は土壌になると考えられる。この場合、土壌は水中の溶存酸素量を減少させ、好気性細菌の活動を抑制することも考えられる。また、好気性細菌の増加に伴い発芽率抑制が期待されたとしても、発芽率が 0.1 以下に減少しない(図-4)。これは、アレチウリ生育地に多数ある埋土種子の一部は発芽する可能性が高く好気性細菌による埋土種子の発芽抑制に限界があることも示している。より効果的な発芽抑制のためには、何らかの方法で埋土種子を土壌中から除去する方法との併用が必要と考えられる。

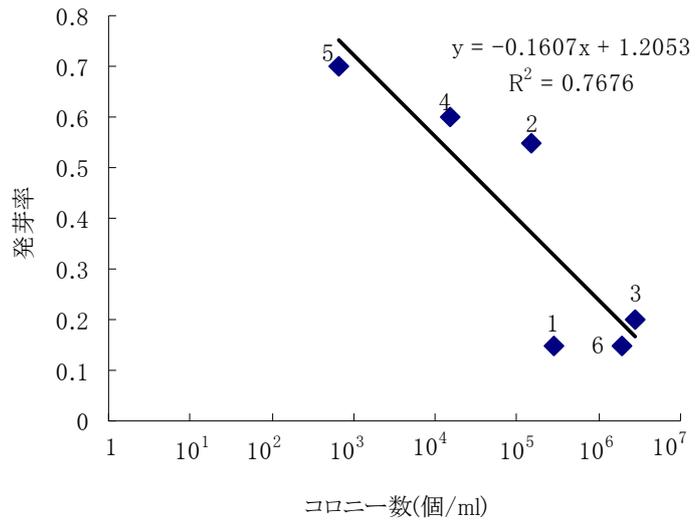


図-4 コロニー数と発芽率の関係

4. まとめ

本研究では、細菌類の埋土種子分解作用明らかにするために、細菌類による埋土種子分解特性の把握、分解と細菌量の関係性把握を室内実験で確認した。その結果、以下を明らかにした。

- ①河川水中に埋土種子を長期間沈めると発芽率が減少することを明らかにした。
- ②細菌類の培養実験結果と発芽率減少の関係性から、①の現象は好気性細菌が埋土種子（胚芽等）を分解するためと考えられた。
- ③ただし、嫌気性土壌等を河川水中に入れた場合、好気性細菌の分解作用が低減し、発芽抑制効果が減少した。
- ④実際の河川管理で応用できるアレチウリ埋土種子の発芽抑制手法としては、アレチウリ生育地を湛水させ埋土種子の発芽率を低下させることが有効と考えられるが、発芽率 0.1 以下にまでは減少しないため、他の方法との併用が必要であると考えられた。

5. 参考文献

- 1)千曲川・犀川のアレチウリ—河川の自然を保全するための外来植物対策—, 千曲川河川事務所編, 2003年2月, pp.3-7.
- 2)河川における外来種対策の考え方とその事例, 財団法人リバーフロント整備センター, 2003年, pp.27.
- 3)杉原直樹:より効率的な駆除方法を模索, 河川レビュー, Vol.125, 2004年, pp.56-60.
- 4)五十嵐祥二:天竜川水系三峰川における地域住民と連携した帰化植物対策, 河川, 2003年12月号, pp.37-42.
- 5)傳田正利・黒川貴弘・三輪準二:千曲川高水敷におけるアレチウリ埋土種子の分布特性とその形成要因に関する研究, 土木学会環境工学委員会第47回環境工学論文集, 2010年11月, pp.34-47.
- 6)河川水質試験方法(案)—試験方法編—, 技法堂出版株式会社, 1997年12月, pp.929-954.
- 7)東野誠・神田徹・上枝千夏:底泥の物性が静水中の溶存酸素消費に及ぼす影響について, 土木学会年次学術講演会講演概要集第2部, Vol.51, 1996年, pp.162-163.