

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 6月 1日現在

機関番号：11501

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：平成21年～平成23年

課題番号：21580172

研究課題名（和文）生物多様性の喪失をもたらす外来樹種ニセアカシアの種子繁殖メカニズムの解明

研究課題名（英文）regeneration mechanism of Black locust which degrade the biodiversity.

研究代表者

小山 浩正 (KOYAMA HIROMASA)

山形大学・農学部・教授

研究者番号：10344821

研究成果の概要（和文）：外来植物であるニセアカシアの種子の散布および発芽特性について室内の発芽実験と野外の播種実験で検証した。対象としたすべての個体は休眠種子と非休眠種子を生産していた。したがって、ニセアカシアは種子異型性を持つと考えられた。これにより、洪水等により形成された裸地に散布された非休眠種子は、散布後すぐに発芽して水平根を展開し、根萌芽を発生させることで素早く新規の群落を形成する。一方、休眠種子はシードバンクを形成して、既存の群落が攪乱を受けた際に発芽し、群落維持を担うと考えられた。

研究成果の概要（英文）：Black locust shows seed heteromorphism that produce both non-dormant and dormant seeds. To produce non-dormant seeds at younger stage would be advantageous, since they can expand population rapidly by immediate germination and establishment on the newly created open sites. On the other hand, most of elder trees tend to shed dormant seeds which form soil seed bank which contribute to recover following disturbance destroyed mature stands. Consequently, seed heteromorphism in Black locust attributes to its rapid expansion of this species at river basin.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
平成21年度	2,300,000	690,000	2,990,000
平成22年度	700,000	210,000	910,000
平成23年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	3,900,000	1,170,000	5,070,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：森林学・森林科学

キーワード：森林生態・保護・保全

1. 研究開始当初の背景

北米原産のニセアカシアは強い環境抵抗性と優れた成長力が期待されて荒地緑化の目的で世界各地に導入されたが、その旺盛な繁殖力のために周辺の自然生態系に拡大していることが問題となっている。特に、河川周辺における

繁茂は著しい。ニセアカシア林が河畔林で繁茂すると、ヤナギ類など外来種の生育立地が奪われる直接的な問題のほかに、ニセアカシアが昆虫類にとって魅力的な蜜源植物であることから、外来種が訪花昆虫を奪われて結実に至れないと

いう間接的な影響も懸念され、生物多様性の低下を招くとされている。このような諸問題に対処するために、ニセアカシア林のこれ以上の拡大を防止するとともに、すでに成立してしまった林分に対して効果的な駆除方法の確立が望まれている。ニセアカシアは根萌芽による拡大が脅威とされ、研究されてきた。しかし、遠隔地に新規の群落が成立するには種子による繁殖が不可欠になる。従来、同種の種子休眠・発芽生理に関する知見では、不透水性の種皮が種子の休眠性の原因となって、土壌シードバンクを形成するとされる。しかし、これらの発芽の契機については明かにされていない。一方、ニセアカシアは非休眠種子を生産することも明らかになった。ただし、これらの非休眠種子が野外における更新に実際に貢献しているか否かは不明である。

2. 研究の目的

休眠種子および非休眠種子それぞれについて、休眠打破メカニズムと野外での更新の可能性を検証し、ニセアカシアの河川敷における拡大プロセスを明らかにして、同種の駆除あるいは制御方法の確立のための一助とすることを目的とする。

3. 研究の方法

山形県鶴岡市を流れる一級河川の赤川の両岸に生育する38個体に対して、個体ごとに休眠種子と非休眠種子の生産比率を調べた。

休眠種子の発芽のきっかけを調べるために、光条件、変温、低温ヒートショック、高温ヒートショックを与えて発芽実験を行った。

非休眠種子が野外の更新に貢献するかどうか調べるために、選別した非休眠種子を苗畑に播種し、実生の発生・死亡・成長フェノロジーを観察した。

4. 研究成果

本研究で対象とした38個体から採取した種子には必ず非休眠種子が存在していた。したがって、ニセアカシアは休眠性の異なる種子を個体単位で生産しているといえる。非休眠種子と休眠種子の割合は個体間で異なり、その割合の個体間順位は年間(2008年と2009年)で有意な正の相関があった。つまり、非休眠種子を生産しやすいものと、休眠種子を生産しやすいものが、個体の性質として存在するといえる。

赤川では、上流にサイズの大きな個体が多く、これらは休眠種子を多くつくるもので占められていた。これを反映するように、上流のニセアカシア林の土壌では高密度の土壌シードバンクが見つかった。これら休眠種子は、明条件、変温条件、および低温ヒートショックでは休眠打破されず、種皮の損傷と高温ヒートショックを与えた時のみ発芽が促進された。このことは、土壌シードバンクを構成する休眠種子は、洪水や山火事のような攪乱に依存して更新することが示唆された。

一方、非休眠種子を生産しやすい個体は下流のサイズの小さな個体に多い傾向にあった。苗畑における播種試験では、これらの種子は、自然条件においても発芽・定着が可能であることを示した。

繁殖ステージに達した若齢の個体で非休眠種子を多く生産するものがあることは、攪乱が卓越する河川域で新規の立地で更新しながら分布を拡大するのに有利に働くと考えられる。休眠種子の発芽には堅固な種皮が摩耗するか傷がつくような物理的イベントが必要なので、定着適地に散布されたとしても必ずしも直ちに発芽できず、他の先駆種が先に優占することがありえる。実

際に、ニセアカシアの休眠種子は土壌シードバンクを形成し、新規群落の創生というより既存群落の再生・維持の役割を担う。これに対し、若齢期に非休眠種子を多く生産すれば、適地に到達したものは直ぐに発芽・定着して新規群落を成立させやすい。新たに成立した群落でも、若齢期に非休眠種子が多く生産されれば、さらに新しい立地で群落創生が期待できる。したがって、ニセアカシアは発達段階の早期に非休眠種子を生産する割合が多いことが、急速な分布拡大の一因になっていると予想される。

国土交通省酒田河川事務所への聞き込み調査によれば、赤川では少なくとも河口から 35 kmにある頭首工より下流においてニセアカシアが植栽された事実はない。したがって、それより上流において、おそらく治山目的で植栽されたニセアカシアから流水散布により種子が供給されることで、次第に下流へ分布を拡大している途上にあると考えられる。

上流の個体が若齢期にある時には、非休眠種子を生産しやすい個体も多かったと考えられる。上流で生産された非休眠種子は莢による流水散布で下流の更新適地に到着すると素早く定着を果たすことが可能である。定着個体がわずかであっても、ニセアカシアは根萌芽による増殖が可能なので、直ぐに新規の群落を成立させることができ、これらが繁殖ステージに達すると、さらに非休眠種子が下流へ散布される。一方、一度成立した群落では個体の加齢に応じて休眠種子の生産比率が高まり、これらが土壌シードバンクを形成し、攪乱等により母樹群落が破壊されても、すぐにギャップを修復できると考えられる。このような過程を繰り返して分布を拡大したために、現在では下流ほど個体サイズが小さく、非休眠種

子を生産しやすいものが多く分布していると思われる。以上のように、ニセアカシアは種子異型性を持つことで、新規拡大と既存群落の維持の両者を達成し、この性質が河川環境において急速に分布を拡大させることができた一因ではないかと考えられた。

河川で繁茂したニセアカシアに対しては、伐根や水平根からの萌芽および土壌シードバンクからの再生を考慮した駆除工法が行われている。ただし、これらは既存群落に対する対策である。本研究の結果では、それに加えて、特に下・中流域で非休眠種子に由来する群落創生が問題であること示している。したがって、新規にできた裸地の前歴がニセアカシア林であったか否かに関わらず同種の更新が始まる可能性がある。それを防ぐためには、少なくともしばらくは定期的にモニタリングを行うのが望ましく、新たな更新が確認された場合にはできるだけ早い段階で実生の抜き取りなどの処置を講じる必要があるだろう。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計1件)

(1) 千葉翔・小山浩正・高橋教夫(2011) 東北森林科学会第16回大会講演要旨集. 査読無.

〔学会発表〕(計8件)

(1) 千葉翔・小山浩正・高橋教夫(2012.3.27) :ニセアカシアの非休眠種子は繁殖に貢献するのか、第123回日本森林学会大会. 栃木県宇都宮市.(宇都宮大学)

(2) 千葉翔・小山浩正・高橋教夫(2011.12.11) :ニセアカシアの非休眠種子は繁殖に貢献するのか、日本生態学会地区大会. 山形県鶴岡市.(山形大学農学部)

(3) 千葉翔 小山浩正 高橋教夫(2011.3.8) ニセアカシアの非休眠種子の割合の個体差一年別の比較とその役割一. 日本生態学会第58回全国大会. 札幌市.(札幌)

幌コンベンションセンター)

(4) 千葉 翔 小山浩正 高橋教夫
(2010. 12. 18) ニセアカシア種子における
休眠と非休眠の生産比率—個体による違
いと河川周辺におけるその分布—。日
本生態学会東北地区会第 55 回大会, 秋田
市。(秋田県立大学)

(5) 佐々木賢哉・小山浩正・高橋教夫・
Maydra Alen Inail (2010. 8. 24) ニセアカ
シア種子の休眠打破に対する繰り返しヒ
ートショックの効果。東北森林科学会第 15
回大会, 盛岡市。(岩手大学)

(6) 千葉 翔 小山浩正 高橋教夫
(2010. 8. 24) ニセアカシア種子における
休眠と非休眠の散布形態の違い。— 莢の
有無が種子の浮力に与える影響 —。東北
森林科学会第 15 回大会, 盛岡市。(岩手大
学)

(7) 千葉翔・小山浩正・高橋教夫
(2010. 2. 5.)ニセアカシア種子における休
眠と非休眠の生産比率 —個体による違い
と河川周辺における分布状況—。
平成 21 年度森林・林業技術交流会発表会。
秋田市。(東北森林管理局)

(8) 千葉翔・小山浩正・高橋教夫 (2009.
08. 23) 東北森林科学会第 16 回大会講演要
旨集。個体別にみたニセアカシアの非休
眠・休眠種子の生産比率とその分布 第 14
回東北森林科学会大会。仙台市。(宮城県自
治会館)

[図書] (計 1 件)

(1) 小山浩正・高橋 文 (2009) : 河川
敷におけるニセアカシアの分布拡大に果た
す種子の役割, 崎尾均 編: ニセアカシアの
生態学, 文一総合出版, 第 6 章 99-112.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小山 浩正 (KOYAMA HIROMASA)

山形大学・農学部・教授

研究者番号 : 1 0 3 4 4 8 2 1

(2) 研究分担者

()

研究者番号 :

(3) 連携研究者

()

研究者番号 :