

研究種目：若手研究(スタートアップ)

研究期間：2008～2009

課題番号：20880012

研究課題名(和文) 冷温帯広葉樹林における食肉目の液果の種子散布特性解明に関する研究

研究課題名(英文) The study of clarifying the characteristics of seed dispersal by carnivores in temperate deciduous forest

研究代表者

小池 伸介 (KOIKE SHINSUKE)

東京農工大学・大学院共生科学技術研究院・助教

研究者番号：40514865

研究成果の概要(和文): 日本における冷温帯広葉樹林での食肉目(ツキノワグマ、テン、タヌキ)の液果の種子散布特性を解明・比較するため、各種の質的な種子散布効率として「種子の散布範囲」と「散布された種子の生存率」の2つを明らかにすることを試みた。その結果、いずれの動物種も、種子の体内通過による負の影響は認められず、3種とも有効な種子散布者である可能性が示唆された。また、特にツキノワグマの種子散布範囲を推定したところ、森林生態系において他種よりも長距離種子散布者である可能性が示された。

研究成果の概要(英文): To clarify and compare the characteristics of seed dispersal for fleshy fruits by carnivores (Asiatic black bear, marten, and raccoon dog) in Japanese temperate deciduous forest, I investigate the quantitative seed dispersal efficiency such as seed dispersal distance and seed fate of dispersed seed for each agent. In the results, all species have no negative effect of ingested seed for seed viability, and all species are recognized as potentially effective seed disperser. Especially, the bears have longer seed shadows than other seed disperser and consequently may play a unique role in the maintenance and renewal of forest ecosystem.

交付決定額

(金額単位:円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2009年度	1,050,000	315,000	1,365,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,250,000	675,000	2,925,000

研究分野：保全生態学

科研費の分科・細目：林学・森林工学

キーワード：種子散布、食肉目、ツキノワグマ、生物間相互作用

## 1. 研究開始当初の背景

これまでの周食型散布研究は、9割以上が鳥類が対象であるが、食肉目も138種の果実を利用し、種子散布者として機能する。一般的に体が大きな動物種は利用する果実種と種子散布範囲が広がることから、種子散布者としての食肉目は植物の遺伝子交流への影響が、鳥とは大きく異なる(広い)可能性がある。

各種の種子散布者としての機能や植物への影響を評価するには散布効率(dispersal effectiveness: 植物の適応度への貢献)が課題となる。散布効率は、動物散布の場合、いくつかの定義があるものの、Schupp(1993)は主要要素として「量的な効率」と「質的な効率」の二つで定義している。ただし、食肉目を対象とした場合、直接観察が難しいことが

ら定量的なデータが得にくく「量的な効率」を論じることが難しいため、「質的な効率」を解明することが現実的な手法となる。

## 2. 研究の目的

食肉目各種の種子散布特性を解明・比較するため、各種の「質的な効率」として「種子の散布範囲」と「散布された種子の生存率」の2つの課題の解明に焦点を当て調査を行う。また、対象種は、果実食が強いツキノワグマ(以下クマ)、テン、タヌキの3種とする具体的には

- (1) 各種の種子の体内滞留時間の測定・体内通過種子の発芽能力の検定
- (2) 各種の行動様式の体系的整理と種子散布範囲(距離)の推定
- (3) 各種の糞に含まれた種子の生存率(行方)
- (4) 各種の糞虫相と2次散布者としての可能性の検討

## 3. 研究の方法

(1) 各種の種子の体内滞留時間の測定と体内通過種子の発芽試験：各種飼育個体を用いて、3種によって果実がよく利用されている、ヤマザクラ、ウワミズザクラ、サルナシ、アケビ、ヤマブドウの5種を対象に、同じ母樹から、同じ成熟段階の果実を一定数を採集し、飼育個体に一定数の果実を採食させ、糞として排泄されるまでをビデオ観察を行うことで、体内滞留時間を測定するとともに、排泄された糞から種子を抽出し、同じ条件下で発芽試験を行う。

(2) 各種の種子散布範囲推定とそのための行動特性(移動距離)の算出・体系的整理：クマについては、捕獲。追跡により行動情報を収集する。テン・タヌキについては、これまでの各地の情報を整理して、単位時間あたりの移動距離情報や、季節別生息地利用情報など、種子散布範囲を推定する上で重要な情報の整理を行なう。

(3) 各種の糞に含まれた種子の行方と糞虫の2次散布者としての可能性

各種の糞に集まる動物(糞虫相以外)および糞の中の種子の行方：前述の果実5種を採食した糞にマーキングした種子を設置し、野外に設置する。糞の上部には、自動撮影カメラを設置し糞に集まる動物種の撮影を行い、集まった動物種の確認と糞(種子)の利用(処理)過程の確認を行う。実験の終了後に、マーキング種子の行方を明らかにする。

各種の糞に集まる糞虫相：各種の糞を

用いたトラップ採取法を用い糞虫の採集を行う。

## 4. 研究成果

(1) 各種の種子の体内滞留時間の測定と体内通過種子の発芽試験：各種の飼育個体を用いて、種子の体内通過実験を行い、通過種子の発芽試験を行った。その結果、クマは4時間から44時間、テン、タヌキは3時間から30時間の体内滞留時間を測定し、いずれの種も体内通過後も種子の発芽能力は著しく減少はしなかった。このような多種間の滞留時間及び体内通過種子の発芽能力の比較はこれまでに事例がほとんどない。

(2) 各種の種子散布範囲推定とそのための行動特性(移動距離)の算出・体系的整理：計13頭のクマの捕獲を行い、種子散布距離を推定したところ、最大で潜在的には22kmを超えることが推定された。この結果はこれまで世界各地で知られている哺乳類の種子散布距離のうち、最大のものであった。また、雌雄、季節により散布距離は異なり、秋のオスによる種子散布距離が大きかった。また、年次間でも異なり、その要因としては、秋では主な食物である堅果類の豊凶が影響している可能性が考えられた。テン、タヌキについては既存の資料をもとに種子散布距離の推定を試み、今後の推定の可能性が示唆された。

(3) 各種の糞に含まれた種子の行方と糞虫の2次散布者としての可能性：クマの散布後の種子の行方を調べたところ、げっ歯類による持ち去り、捕食が多数確認されたが、一部の種子では貯食行動による二次散布が確認され、発芽する種子もみられた。また、糞虫による二次散布も認められ、冷温帯林でもその有効性が確認された。テン、タヌキでもげっ歯類による持ち去りは確認されたが、2次散布の効果はクマに比べて低く、今後の追加実験の必要性が認められた。

## 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8件)

. Koike S et al. Estimate of the seed shadow created by the Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*) and its characteristics as a seed disperser in Japanese cool-temperate forest. *OIKOS* 印刷中(査読有)

- . Koike S (2010) Long-term trends in food habits of the Asiatic black bear in the Misaka mountains, Japan. *Mammalian Biology* 75.17-28.(査読有)
- . Koike S et al. (2008) Influence of fruiting phenology on fruit feeding behavior of Asiatic black bear, central Japan. *Biology of Bear Intrusions* 67-71 . (査読有)
- . Koike S (2009) Fruiting phenology and its effect on fruit feeding behavior of Asiatic black bears. *Mammal Study* 34.47-52.(査読有)

〔学会発表〕(計15件)

- . 小池伸介ほか(2010) ツキノワグマによる種子散布距離に結実量の変動が及ぼす影響 . 2009年度日本生態学会 2010年3月 東京大学
- . 小池伸介ほか(2009)ツキノワグマはどのくらいの距離を種子散布しているか? . 2009年度日本哺乳類学会、2009年11月、台北
- . Koike S et al. How far do bears disperse seeds?. *International symposium on conservation of Asiatic black bear*. 2009年11月、Taiwan
- . 小池伸介ほか(2009) ツキノワグマによる種子散布距離の推定 . -長距離散布者として機能しているのか? 2008年度日本生態学会 2009年3月 岩手県立大学

〔図書〕(計1件)

- . 小池伸介 第5章 食性と生息環境  
特に果実の利用に注目して . クマの生物学 . 東京大学出版会 印刷中 . 2010年10月刊行予定

6. 研究組織

(1)研究代表者

小池 伸介 (KOIKE SHINSUKE)  
東京農工大学・大学院共生科学技術  
研究院・助教  
研究者番号 : 4 0 5 1 4 8 6 5