

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 25 年 6 月 7 日現在

機関番号：12605

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22780141

研究課題名（和文） ニホンジカの高密度化による森林生態系の改変がツキノワグマに与える影響

研究課題名（英文） Effect of overabundant of sika deer on the Asiatic black bear

研究代表者

小池 伸介（KOIKE SHINSUKE）

東京農工大学・大学院農学研究院・講師

研究者番号：40514865

研究成果の概要（和文）：本研究はこれまでシカの分布・生息密度が制限されてきた山岳・森林地帯を主要な生息地とするツキノワグマの生態、特に食性と行動にニホンジカの増加が与える影響の調査・解析を行った。ニホンジカの増加前後の時期のツキノワグマの食性を糞分析および体毛の安定同位体比分析により比較した。その結果、ツキノワグマはニホンジカの増加の直接的・間接的影響を受け、利用する食物を変化させている可能性が示唆された。

研究成果の概要（英文）： I compared the food habits of Asiatic black bears (*Ursus thibetanus*) from before (–1990) and after (2001–) 2000 using both fecal contents and carbon and nitrogen stable isotope ratios in bear hairs. The bear population's diet changed over 2 decades. Habitat conditions may have changed, causing bears to adjust their food habits. We discuss some factors, such as vegetation changes caused by overabundant deer or bears eating deer carcasses, that may be partly responsible.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	800,000	240,000	1,040,000
2011 年度	700,000	210,000	910,000
2012 年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	2,200,000	660,000	2,860,000

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：大型哺乳類、ツキノワグマ、生態系改変、ニホンジカ

1. 研究開始当初の背景

国内の多くの森林生態系では、近年ニホンジカ（以下、シカ）の個体数増加や生息分布の拡大とともに、その健全性や生物多様性が失

われつつある。その中でも、植生への影響は深刻である。植生以外にも、土壌の物質循環、他の動物相（鳥類、小型哺乳類、土壌動物）へ

の影響が海外では知られる。国内では近年になりこれらへの影響や、種間相互作用に関する研究が徐々に行われ始めたが、クマに与える影響は知られていない。北海道では肉食性の強いヒグマの食性にシカ(駆除残滓)増加が影響する報告が1例のみ知られるが、行動に影響する事例は国内外ともない。ただ、海外では従来からシカ類がクマ類の食物資源のため、シカ類の行動がクマ類の行動に影響する事例が知られる。

研究代表者のこれまでのツキノワグマ(以下、クマ)の長期的生態研究を通じ、クマは栄養的に効率の高い食物(基本的には植物食で、春から夏は草本やササ、夏から秋は果実類)を利用し、経年的な食物資源変動(結実変動など)に対し柔軟に食性、行動を変化させることを観察してきた。そこで、

- (1) シカによる植生改変(草本やササの消失)
→クマの食物資源量を減少?
- (2) しかし、過去30年間でシカ増加地域でのクマの生息状況に衰退はほとんどない。
→何らかの代替食物の存在?
- (3) シカの増加は自然死亡個体の増加や未利用の駆除個体残滓の林内放置の増加につながる。
- (4) クマは高栄養な動物の死体などのまとまった食物資源を発見すれば積極的に利用する。
→クマの食性が季節的に従来の植物質から、シカ(死体)に変化しているのでは?
- (5) さらに、クマは効率性の高い食物資源(例えば生ごみなど)に対して執着性のある行動をとる。
→クマの行動にシカの存在が影響しているのでは?

と考え、本課題の着想に至った(図1)。

2. 研究の目的

近年のシカの爆発的増加が生息地の改変による食物の増加と暖冬によってもたらされたと仮定すると、シカが生態系に及ぼす影響は不可逆的である。本課題は、この生態系の一部が急速に変化する現象「生態系レジームシフト(構造変化)」の実体に迫ることを目的として、シカの高密度化が森林生態系を構成する生物間の相互作用ネットワークにどのような影響を及ぼしているのかを、森林生態系のアンブレラ種であり、環境の変化に合わせて柔軟に生態を変化・対応できるクマに焦点を当て、その直接的・間接的影響を明らかにすることである。

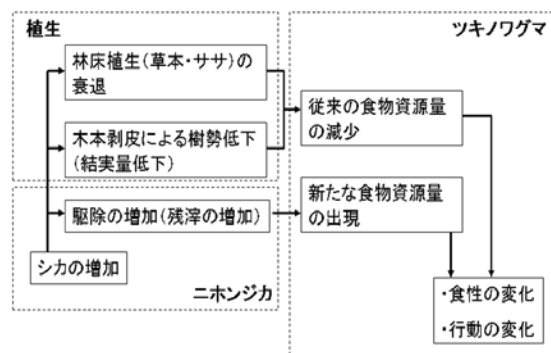


図1. 森林生態系でのシカの増加に伴う考えられるクマの生態(食性・行動)・形態への影響とそれらの相関図

3. 研究の方法

本研究はこれまでシカの分布・生息密度が制限されてきた山岳・森林地帯を主要な生息地とするクマの生態、特に食性と行動にシカの増加が与える影響の調査・解析を行う。具体的な実施内容は、

- (1) 神奈川県丹沢山地のクマを対象に、シカが増加する前後の時期のクマの食性を比較し、食性の変化を解明する。具体的には、糞分析法では既存の食性報告(調査期間1989年-1993年)と比較するために、調査地内で2000年以降に採取した糞を、既存の報告と同様の方法で分析し、内容物お

よびそれらの出現頻度等を比較した。

- (2) 丹沢山地でこれまで狩猟や駆除によって捕獲されたツキノワグマの標本等から、背中の中体毛を採取し、炭素および窒素の安定同位体比を測定し、過去から現在までのクマの食性の変化を時系列的に復元する。クマの食性の長期的な変化の有無、傾向を明らかにし、もし変化が認められる場合には、要因としてニホンジカの増加が影響しているかについて検討する。

さらに、(1)～(2)の結果と経年的なシカ生息数・駆除数の変化等とを比較し、シカの増加がクマの食性・形態に与える間接的な影響を評価する。また、

- (3) 現在のクマの利用環境・生活痕跡調査を行うことで、シカの増加がクマの行動に与える直接的な影響を評価する。

以上の3つの調査をおこなった。

4. 研究成果

- (1) シカの増加前後の期間でのクマの食性比較：糞分析では採集数の少なかった春、夏を除き、秋の食性を既存の報告と比較したところ、主要な利用食品目の種類には変化は認められなかったが、いくつかの品目（つる木本植物の果実、シカ等）では変化が認められた。具体的には、夏から秋にかけて糞から出現するシカの割合が増加した。また、秋は利用する果実類の種類が増えたものの、つる性の果実の利用は減った。これは、シカの増加によりツル性植物や低木性の液果類を結実させる木本の減少の可能性が示唆された。また、過去40年間のクマ食性履歴を体毛の炭素および窒素安定同位体比分析を行って比較した。計19個体（1973年－2009年）から試料を得て、測定結果を比較したところ、夏では窒

素安定同位体比の上昇が認められた。これらの結果より、丹沢山地のクマは、シカの増加の直接的・間接的影響を受け、利用する食物を変化させている可能性が示唆された。

- (2) クマの行動に与えるシカの影響・誘因性調査：東京都奥多摩でGPSによるクマの追跡調査から、クマの集中利用域を解明した。計6頭を追跡し、集中利用域を踏査したところ、2頭の集中利用域ではシカの残滓が発見された。しかしながら、ほかの個体の集中利用域ではシカを利用した痕跡は発見できなかった。

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）

- ① Koike S.（ほか4名、1番目）（2013）
Changes in diet of a small, isolated bear population over time. *Journal of Mammalogy* 94: 361-368.（査読有）doi: <http://dx.doi.org/10.1644/11-MAMM-A-403.1>
- ② Fujiwara S, Koike S.（他3名、2番目）（2013）
Direct observation of bear myrmecophagy: Relationship between bears' feeding habits and ant phenology. *Mammalian Biology* 78: 34-40.（査読有）doi: [10.1016/j.mambio.2012.09.002](http://dx.doi.org/10.1016/j.mambio.2012.09.002)
- ③ Koike S.（ほか4名、1番目）（2012）
Insectivory by sympatric five carnivores in cool-temperate deciduous forests. *Mammal Study* 37: 73-83.（査読有）doi: <http://dx.doi.org/10.3106/041.037.0208>
- ④ Koike S.（ほか7名、1番目）（2012）
Effect of hard mast production on foraging and sex-specific behavior of the Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*). *Mammal study*

37:21-28 . (査 読 有) doi:
10.3106/041.037.0103

⑤斎藤正恵・小池伸介・梶光一(2011)「統合的な野生動物管理システムの構築」へ向けて。哺乳類科学 51 : 197-200. (査読無)

⑥山崎晃司・小池伸介 (2011)ツキノワグマの土地利用は食物資源の変化にどのように対応しているのか?. 哺乳類科学 51: 159-162. (査読無)

⑦Koike S, (ほか 7 名、1 番目) (2011) 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 120:280-290. (査 読 有) DOI: 10.1111/j.1600-0706.2010.18626.x.

⑧Kozakai C, Koike S, (ほか 6 名、5 番目) (2011) Effect of mast production on home range use of Japanese black bears. Journal of Wildlife Management 75:867-875. (査読有) DOI: 10.1002/jwmg.122

[学会発表] (計 15 件)

①小池伸介ほか、ブナ科堅果類の結実豊凶がツキノワグマの食性と行動の性差に与える影響。第 124 回日本森林学会。2013 年 3 月 25 日。盛岡。

②根本唯ほか、ツキノワグマの夏期の行動に対する食物資源の影響。2012 年度日本生態学会。2013 年 3 月 7 日。静岡。

③中島亜美ほか、セットより単品で?秋のツキノワグマの採食戦略における消化生理の非加算的効果。2012 年度日本生態学会。2013 年 3 月 7 日。静岡。

④Nakajima A ほか、Seasonal change in foraging strategy of Asian black bears revealed by ecological and physiological factors. 21th International Association for Bear Research and Management. New

Delhi, India. 2012 年 11 月 30 日。

⑤Koike Sほか、Comparing the foraging habits of a small and isolated bear population over time. 21th International Association for Bear Research and Management. New Delhi, India. 2012年11月30日。

⑥小池伸介ほか、哺乳類学への誘いー長期研究の中から見つかる面白さー。日本哺乳類学会 2012 年度大会 企画集会。東京。2012 年 9 月 20 日。

⑦小池伸介、ツキノワグマの採食生態を読み解くカギー多様なアプローチからわかることー。日本哺乳類学会 2012 年度大会 自由集会。東京。2012 年 9 月 20 日。

⑧小池伸介、シカが増えたら、クマの食性は変化するのか。日本哺乳類学会2012年度大会。東京。2012年9月20日。

⑨中島亜美ほか、ツキノワグマが秋に太るメカニズムー消化整理と採食行動からの考察ー。日本哺乳類学会2012年度大会。東京。2012年9月20日。

⑩小池伸介ほか、ツキノワグマの食性の変化に影響を及ぼした要因の検討。第123回日本森林学会。宇都宮。2012年3月25日。

⑪Sugita A.ほか、Feeding activity and intake of Japanese black bears in two different seasons under captive condition. The 5th EAFES International Congress. 滋賀。日本。2012年3月17日。

⑫Arimoto, I.ほか、Habitat selection of Asiatic black bears based on energy distribution of Fagaceae mast at two contrasting habitats. The 5th EAFES International Congress. 滋賀。日本。2012 年3月17日。

⑬Koike S, ほか、Are bears effective seed disperser in the temperate forest

ecosystem? Estimate of the seed shadow created by the Asiatic black bear. 20th International Association for Bear Research and Management. Ottawa. Canada. 2011年7月20日.

⑭川村芙友美ほか、施業方法・林齢・樹種・シカ密度が異なる人工林におけるツキノワグマの食物資源量の推定. 2010年度日本生態学会. 札幌. 2011年3月10日.

⑮有本勲ほか、ツキノワグマの1日の採餌行動パターンの区分. 2010年度日本生態学会. 札幌. 2011年3月10日.

〔図書〕(計3件)

①吉田剛司・小池伸介 (2013) アメリカ合衆国の狩猟. 「野生動物管理のための狩猟学 梶光一・伊吾田宏正・鈴木正嗣 編」. Pp51 - 60. 朝倉書店、東京.

②Koike S, Morimoto H, Kasai S, Goto Y, Kozakai C, Arimoto I, Yamazaki K (2012) Relationships between the fruiting phenology of *Prunus jamasakura* and timing of visits by mammals – estimation of the feeding period using camera traps. In: Phenology and Climate Change, Xiaoyang Zhang ed., pp53-68, InTech publisher, 320p, Rijeka, Croatia

③小池伸介 (2011) 種子散布者としてのツキノワグマが果たす生態系における役割. 「ツキノワグマの生態学 山岳科学ブックレット Vol.8. 信州大学山岳科学研究所 編」. Pp12 - 39. オフィスエム. 松本.

④小池伸介 (2011) 食性と生息環境 特に果実の利用に注目して. 「日本のクマ ヒグマとツキノワグマの生物学 坪田敏男・山崎晃司 編」. Pp155 - 181. 東京大学出版会、東京.

〔その他〕
ホームページ等

http://www.tuat.ac.jp/~for-bio/top_bear.html

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小池 伸介 (KOIKE SHINSUKE)

東京農工大学・大学院農学研究院・講師

研究者番号：40514865