

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 5 日現在

機関番号：24506

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2010～2012

課題番号：22658082

研究課題名（和文）野生動物の画像情報収集システム・バイオロギング構築のための実験研究

研究課題名（英文）Development of a terrestrial animal-borne video system for wildlife research

研究代表者

森光由樹（YOSHIKI MORIMITSU）

兵庫県立大学・自然・環境科学研究所・講師

研究者番号：20453160

研究成果の概要（和文）：

野生動物の行動の研究は、これまで直接観察法が主体であった。しかし、多くの野生動物は人間を忌避し、観察が困難な場合が多い。そこで本研究では野生動物に超小型撮影装置を装着し、動物側から撮影し情報を収集することに着目した。動物側の目線で撮影された画像を解析することで動物の生態を解明する手法を開発した。開発したビデオカメラは、首輪に装着するタイプで、昼夜問わずに撮影できる。また、動物の行動に影響を及ぼさないよう、超小型軽量タイプを開発した。撮影した動画分析から、採食物の種同定を実施することが可能であった。今後、野生動物にカメラを装着し画像情報を分析する研究は増加すると思われる。

研究成果の概要（英文）：

Behaviors of wild animals have been studied mainly with a direct observation method. In many cases, however, observation is difficult because wild animals tend to avoid human beings. This is why, in our studies, we were focused on photographing and information collection from the viewpoints of wild animals by attaching animal-borne video systems to them. We developed a method to reveal behaviors of wild animals by analyzing images photographed from their viewpoints. The very small video cameras could take images night and day. We succeeded in identifying species of the animals' food by analyzing the moving images.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	1900,000	0	1900,000
2011 年度	700,000	210,000	910,000
2012 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3200,000	390,000	3590,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：畜産学・獣医学、畜産学・草地学

キーワード：GPS 発信器、ツキノワグマ、ニホンジカ、バイオテレメトリー、バイオロギング、大型野生動物、画像情報収集

1. 研究開始当初の背景

(1) 野生動物の調査方法は年々、開発が進み精度が高くなっている。野外研究では、GPS

発信器により、動物の位置情報が連続して記録できるようになった。また、直接観察の難しい野生動物は、連続して観察データをとる

ことは困難であったが、自動撮影カメラの精度が向上したため、動物がカメラに接近すれば、赤外線センサーが反応し、動物の行動を撮影することが可能となった。しかし、これらの新技術には、それぞれ限界も認められる。GPS 発信器の場合、得られた位置情報は、GIS で生息環境が解析される。しかし、現在の地図情報では詳細な生活圏の情報を地図上から解読することは困難である。また、位置情報のみでは、情報データは限られている。自動撮影カメラは、設置した一定の箇所では野生動物の情報を収集することができず、記録されるデータには限界がある。

2. 研究の目的

(1) 野生動物を対象とした野外研究は、人側の目線からデータを収集する直接観察法が主である。本研究では、発想を逆転して動物側にカメラを装着し、動物側の目線から情報収集を実施することに着目した。また、各種センサーを装着し行動、生理生態情報を収集し新たな研究アプローチ法を開発することも可能である。個々のデータを、それぞれ集約して従来の方法では明らかにできなかった野生動物の生態を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 動物用装着超小型カメラの開発

ツキノワグマ、ニホンジカ、ニホンザルに装着する小型カメラの開発を実施した。小型の赤外線照明内蔵のカメラを、電源とともに防水ケースに収納し、脱落機能の付いた GPS 発信器首輪に取り付けた。カメラは、長時間連続録画及び静止画撮影が可能なもの（ポータブルセキュリティーレコーダー YOKO TECHNOLOGY 社）を選択した（図-1）。



図-1 使用したビデオカメラと収容ケース

夜間の映像収集は、困難であるとされてきたが、小型赤外線 IR LED がカメラに搭載されており、撮影可能であった。超小型タイマーを取り付けて、録画時間の設定、赤外線照明のオンオフの設定を可能とした。この機能を設けることで小型、省電力が可能となった。

録画媒体は、小さく軽度で記録容量が多い SD カードを採用した。カメラ、録画媒体、バッテリーを収容するケースは、耐衝撃性にすぐれたポリカーボネイト製を用いた（図-2）。電源は、軽量で高容量の塩化チオニールリチウム電池を採用し、DC/DC コンバータ（入力 8-40V 出力 5V3A）で降圧・定電圧化してカメラに供給するように設計した（図-3）。

また、連続撮影を行う上で問題であった、バッテリーの容量不足を補うために、バックアップ電源の装着、動物検知モード（動物が動くと撮影を開始する仕組み）の開発を行い、媒体容量並びに節電できる装置を開発した。

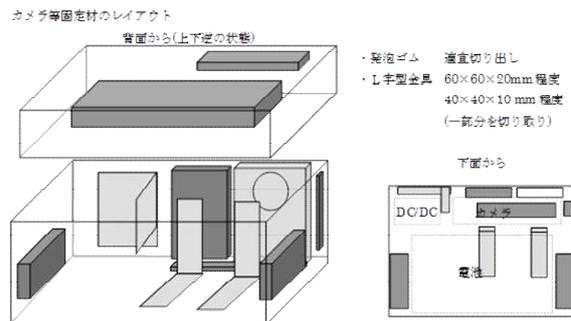


図-2 ビデオカメラとバッテリーの収納状況

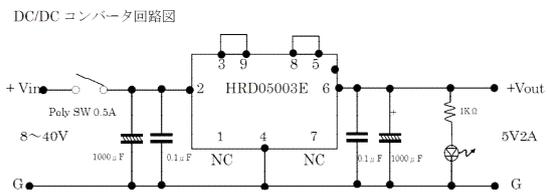


図-3 設計した DC/DC コンバータ

(2) 開発した動物用超小型カメラの安全性試験

飼育ニホンジカを用いて、開発した超小型カメラを装着し、生体への影響について調査を行った。成獣オス及びメスにそれぞれ1頭に首輪型カメラを装着した（図-4）。カメラは、首下にくるようにした。シカの行動に影響がないか観察した。また、収集した映像データの有効性について検証した。



図-4 飼育シカに装着した超小型カメラ

(3) 開発した小型カメラの野外試験

野外に生息しているニホンザル及びニホンジカ、ツキノワグマを捕獲して、開発した超小型カメラを装着し放獣した（図-5）（図-6）。動物側からの目線で動画撮影を実施した。脱落装置をそれぞれ7日間後に設定した。脱落した装置を回収して、動画を再生し分析を行った。



図-5 ニホンザルに装着した超小型カメラ



図-6 ツキノワグマに装着した超小型カメラ

4. 研究成果

(1) 連続撮影7日間のバッテリー重量は2Kg、4日間連続は850g、1日間は200gであった。録画スケジュールはタイマーを用いて、30分間隔電源のオンオフで3分間の連続撮影に設定した場合、最大で1ヶ月間の稼働撮影が可能であった。

(2) 開発した動物装着用の超小型カメラの動物への安全性及び映像データ分析が可能かどうか、飼育下の動物を用いて検討を行った。装着したカメラ850g装置では、装着後3時間の観察では、個体への影響は認められなかった。しかし、同じ飼育場で飼育されている他の個体は、首輪カメラを装着した個体を忌避する行動が認められた。そこで、他個体が、馴致するまでの時間を調査した。他の個体がカメラ装着個体を気にせず行動し始めた時間は、装着後6時間後であった。装着した個体の観察では生体への影響は認められず、分析可能な映像データの収集が可能であった。赤外線を用いた夜間撮影では、5メートル程度まで映像を分析することが可能であった。

(3) 回収した超小型ビデオカメラの動画を再生し分析を行った。装着期間中に、行動していた環境を分析することが可能であった。ニホンザル及びニホンジカの場合、他の個体の映像が写っていた（図-7）。



図-7 ニホンジカの生息環境と他個体の画像

採食物の分析では、サルでは、クズ、クワ実、サクラ実など計7種類の種同定が可能であった（図-8）。



図-8 ニホンジカの採食物画像（クワの葉）

シカは、4種、クマは7種で種同定が可能であった。サルの場合、カメラを装着した個体は、農作物被害を起こす群れに所属しており、同定した種には、トマトやナスなどの農作物種も含まれていた（図-9）。



図-9 ニホンザルの採食物画像（トマト）

シカにおいて、夜間撮影の映像では、クズ、アラカシ、アカガシよびササの採食を確認することができた（図-10）。しかし、草本類の種同定は困難であった。今後は、夜間画像について、種同定が可能な、明確な映像を収集することが課題として残された。



図-10 IR LED 撮影による夜間の採食物の映像

また、超小型カメラの撮影稼働時間は、連続撮影の場合、短時間でデータ収集は限られており、今後は長期撮影にむけたバッテリーの改良と記録媒体の開発が重要である。いずれにしても、超小型カメラによる動画分析は、野生動物の生態を解明するための調査手法として大変優れた方法であり、今後、野生動物にカメラを装着し画像情報を分析する研究は増加すると思われる。

5. 主な発表論文等

〔学会発表〕（計4件）

① 森光由樹 野生動物画像情報システム・バイオロギングの開発とその利用法. 日本哺乳類学会2012年度大会 2012年9月20日-23日 麻布大学（神奈川県）

② Yoshiki Morimitsu Alleviation of conflict between non-human primates and humans in Japan. THE 3RD INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SOUTHEAST ASIAN PRIMATES: DIVERSITY AND EVOLUTION OF ASIAN PRIMATES. August 27th - 30th, 2012. Bangkok, Thailand.

③ 森光由樹 ニホンザルの画像情報システム・バイオロギングの開発. 第28回日本霊長類学会大会 2012年7月6日-8日 椋山女学園大学 星が丘キャンパス（愛知県）

④ 森光由樹・阿部豪・中村幸子・横山真弓・室山泰之. 野生動物の画像情報収集システム・バイオロギングの開発. 日本哺乳類学会2011年度宮崎大会 2011年9月8日-11日 宮崎大学（宮崎県）

〔図書〕（計1件）

① 森光由樹 第12章捕獲と標識技術. 「野生動物管理-理論と技術-」, 羽山伸一・三浦慎悟・梶光一・鈴木正嗣編, pp. 171-193, 文永堂出版. 2012年

6. 研究組織

(1) 研究代表者

森光由樹 (YOSHIKI MORIMITSU)

兵庫県立大学・自然・環境科学研究所
・講師

研究者番号：20453160

(2) 研究分担者

室山泰之 (YASUYUKI MUROYAMA)

兵庫県立大学・自然・環境科学研究所
・教授

研究者番号：70314242

横山真弓 (MATYMI YOKOYAMA)

兵庫県立大学・自然・環境科学研究所
・准教授

研究者番号：50344388