

## 猿出現データを用いた山間部豊凶作状況と出現地域の分散傾向

照井一暉† 中井一文‡ 江崎修央‡ 山端直人\* 杉浦彰彦†

静岡大学大学院 情報学研究科† 鳥羽商船高等専門学校‡ 三重県農業研究所\*

### 1. まえがき

害獣被害のある地域において、猿の出現予測に関する研究が進められている[1]。これまでに我々は2年間(2012年7月～2014年6月)、山間部における猿の食物に豊凶作や秋口の冷え込みが、猿の出現に大きく影響していることを明らかにしてきた[2]。しかし実験対象の猿の群数や地域が限定されており、一般性について検証する必要がある。そこで本研究では、年度ごとにおける出現の分散に着目を置いた。そこから基準地域を求め、どのように出現場所が変化するか求めていく。

### 2. 目的

#### 2.1 山間部の豊作状況に対する影響

民家の畑の作物が山間部の豊凶作状況によって襲来数が異なることが分かった。実際に2012年は豊作、2013年から2015年は凶作であることが豊凶作状況の判定アルゴリズムから判断することができた。更に、年間を通した比較によってブナの豊凶予測実験では出現倍率平均が1.59倍上昇することも明らかにしてきた。そこで年度ごとや秋口における出現数比較が豊凶作に影響を与えているのか確認する。

#### 2.2 猿郡の群れの縮小に対する影響評価

2012年7月から2014年6月まで瀧郡6頭(群れ100頭)に発信機を装着していたが、2015年1月から3頭に発信機を装着した猿を制限した(群れ25頭)。さらに広域出現において分散指数が減少したことが出現範囲に影響を与えたのだと考えられる。そこで影響に対する評価を行う。

### 3. 提案手法

#### 3.1 豊凶作判定

豊凶作状況の判定はブナの豊凶作業アルゴリズムを用いて行う。アメダス気象データから、4月5月の日最低気温平均は平年より1℃以上高いかの条件を満たす場合には、翌年の秋に凶作、さらに翌年の秋には豊作の可能性が高いことが分かっている。以上のように各年度の秋口において豊凶作状況を求めたところ、2012年度は豊作13年度から15年度までは凶作の結果が得られた[3][4]。よって得られた豊凶作状況から年度と秋口においてどのような出現の変化が現れるか傾向分析を行う。

### 4. 実験

#### 4.1 実験環境と手順

実験では三重県伊賀市周辺の山間部を対象とした28ヶ所の観測点(AP:アクセスポイント)を設置しており、発信機のついた猿が受信機の近くを通るとデータをサーバに送るシステムである。送られた情報を保存しているサーバには、月日、時間、秒、AP番号、発信機番号、RSSI(受信強度)を含めた情報がある。出現回数は1時間単位で、あるAPの周辺に出現した回数(時間)を示す。出現とされたデータは2012年7月から2014年6月までの6頭の猿に発信機を装着したデータを使用している。さらに頭数制限後の2014年10月から現在までの3頭に発信機を装着したデータも使用している。収穫時期の秋を比較するため、9月から11月のデータを秋口の出現データとして近接出現・広域出現に分けて1時間単位で合計した総出現数を求めた。次に実験手法では、始めにサーバに送られてくる全ての出現と判断されたデータから月ごと、年度ごとで抽出を行い、近接出現・広域出現で分類を行う。この時に曜日ごとに分類を行う。そして各発信機ごとに集計を行い、出現割合(曜日)の算出を行う。

#### 4.2 集中値の条件

出現地域における天候のデータから出現分析を行う。まず割合とは発信機別の出現数を総出現数で除算したものを示す。

“Related value of harvest situation in the mountainous region and the dispersion tendency of the appearance area using the monkey appearance data”

† Kazuki Terui, Akihiko Sugiura

Graduate School of Informatics, Shizuoka University

‡ Kazuhumi Nakai, Nobuo Ezaki,

Toba National College of Maritime Technology,

\* Naoto Yamabata, Hitoshi, Kojiya

Mie Prefecture Agricultural Research Institute

Table 1 dispersion tendency of proximity area

年	地域	AP番号	距離計算	時間枠	総時間数	割合	合計	分散指数
12年度 [豊作]	蓮池	39	0	564	2035	0.253	0.913	1.527
	摺見	59	3	533		0.239		
	高山	43	1	523		0.235		
	富岡	57	3	285		0.128		
	喰代	33	1	130		0.058		
13年度 [凶作]	蓮池	39	0	449	1854	0.219	0.904	2.003
	高山	43	1	430		0.210		
	摺見	59	3	348		0.170		
	滝川	51	2	179		0.087		
	喰代	33	1	137		0.067		
	川上	52	7	133		0.065		
	坂下	45	5	101		0.049		
15年度 [凶作]	比自岐	54	4	77	2614	0.038	0.909	1.879
	摺見	59	0	983		0.342		
	下川原	56	5	395		0.137		
	岡波	36	2	357		0.124		
	蓮池	86	3	226		0.079		
	高山	43	2	196		0.068		
	比自岐	54	1	171		0.059		
	領主谷	44	3	162		0.056		
喰代	33	4	124	0.043				

Table 2 dispersion tendency of wide area

年	地域	AP番号	距離計算	時間枠	総時間数	割合	合計	分散指数
12年度 [豊作]	富岡	57	0	3992	13794	0.261	0.903	2.824
	摺見	59	5	3351		0.219		
	蓮池	39	3	2614		0.171		
	高山	43	3	1904		0.125		
	比自岐	54	6	1343		0.088		
13年度 [凶作]	喰代	33	1	590	11269	0.039	0.903	2.444
	摺見	59	0	2362		0.189		
	蓮池	39	3	2151		0.172		
	高山	43	2	1881		0.151		
	富岡	57	5	1744		0.140		
	比自岐	54	1	1151		0.092		
	喰代	33	4	940		0.075		
	瀧	58	5	665		0.053		
15年度 [凶作]	滝川	51	1	375	4816	0.030	0.929	1.805
	摺見	59	0	1388		0.268		
	比自岐	54	1	1226		0.237		
	下川原	56	5	610		0.118		
	蓮池	86	3	363		0.070		
	高山	43	2	334		0.064		
	領主谷	44	3	256		0.049		
	喰代	33	4	255		0.049		
岡波	36	1	222	0.043				
川上	52	4	162	0.031				

次に出現割合(曜日)とは割合を該当月の曜日データの割合で除算したものを示す. そこから最大平均の出現割合(曜日)から最小平均出現割合(曜日)から減算したものが集中度と呼ぶことにする.

### 4.3 分散傾向の条件

出現地域における分散傾向の求める条件として, 始めに月ごと, 年度ごとにおける最も出現割合が高かったものを基準距離として0とする. つぎに基準距離とAP番号ごと距離を算出する. 求め方は基準距離から一つ隣ならば“1”として算出を行う. また対角面に来た場合には“5”として算出を行う. もし対角面であっても5未満で済む場合には, 小さい数字を優先する. 具体的にfig1のAP配置図において, “蓮池”を基準とした場合に, ①に示す高山は“1”として算出を行う. また②に示す坂下は対角に存在するので“5”として算出を行う.

以上の条件で年度ごとで, かつ近接出現と広域出現で算出した結果をTable1, Table2に示す. また分散指数の求め方は, 各年月ごとの各々の割合と距離計算値を乗算して足したものを合計割合で除算した結果となる.

## 5. まとめ

秋口の出現状況から近接出現と広域出現の特性と

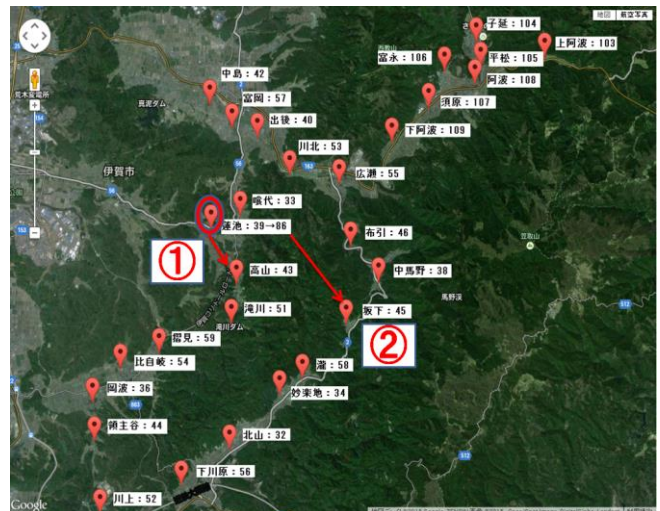


Fig.1 Arrangement of AP

比較をすることができた. またこれまでの収集した同類のデータを比較することで群ごとの特性が明らかになった. 集中度の結果から, 曜日においては豊作時に曜日集中度が小さくなる傾向が見られ, 凶作時には曜日集中度が大きくなった傾向が見られた. よって豊凶作状況は曜日に大きな影響を与えていることが分かった. Table1の近接出現における分散傾向の結果から, 分散指数による12年度[豊作]と13年度[凶作]の比較分散指数が0.476上昇しているのが判断できる. 13年度[凶作]と15年度[凶作]を比較した場合には分散指数が0.124減少していることが判断できる. 次にTable2の広域出現における分散傾向の結果から判断すると12年度[豊作]と13年度[凶作]の結果から0.38減少していることが判断できる. 13年度[凶作]と15年度[凶作]の結果から0.639減少していることが分かった.

この結果から近接出現においては13年度[凶作]だけ分散傾向値が高くなり, 15年度[凶作]においては低下することが分かった. また広域出現の分散傾向の結果では12年度[凶作]が分散傾向値が最も高く翌年から段々値が減っていく傾向が見られることが分かった. よって猿群の行動が限定的になったと判断できる.

### 謝辞

本研究成果の一部は, 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構の委託により実施した「ICTを用いたシカ, イノシシ, サルの防除, 捕獲, 処理一環体系技術の実証」基礎的研究試験に基づくものである.

### Reference

- [1] 石倉功規, 杉浦彰彦, 小林幸秀, 中井一文, 江崎修央, 山端直人, 糀谷斉, “接近検知無線システムを利用した猿の出現予測手法の提案” 第74回情報処理学会全国大会, 2012.
- [2] 照井一暉, 杉浦彰彦, 中井一文, 江崎修央, 山端直人, “猿出現データを用いた山間部豊凶作状況と襲来数の関係評価” 平成27年度電気・電子・情報関係学会, 2015
- [3] 辻大和, “ニホンザルの食性の種内変異: 研究の現状と課題” 霊長類研究28(2), 109-126, 2012-12-00日本霊長類学会
- [4] 自然観察指導員三重連絡会武田恵世 三重のニューズレター第69号vol.3 “伊賀のブナの保護について”