

鳥取県におけるロードキルの発生特性

山口由美子¹・井田美子¹・藤宮雄太¹・尹陽陽¹・増田貴則²・史承煥³・細井由彦⁴

¹鳥取大学学部生 工学部社会開発システム工学科 (〒680-8552 鳥取市湖山町南 4-101)

²正会員 工博 鳥取大学助教授 工学部社会開発システム工学科 (〒680-8552 鳥取市湖山町南 4-101)

E-mail:masuda@sse.tottori-u.ac.jp

³正会員 工博 鳥取大学教務職員 工学部社会開発システム工学科 (〒680-8552 鳥取市湖山町南 4-101)

E-mail:sa@sse.tottori-u.ac.jp

⁴正会員 工博 鳥取大学教授 工学部社会開発システム工学科 (〒680-8552 鳥取市湖山町南 4-101)

E-mail:hosoiy@sse.tottori-u.ac.jp

国土交通省国土維持出張所の落下物処理データにより、事故にあった動物の場所、種類、年月日を抽出し、それをGISにより視覚化することで、地理的な要因や区間件数を分析した。その結果、動物の種類別事故件数では、圧倒的にタヌキが多く、ついでネコ、イタチ、トリの順で多いことが分かった。また、山間地域にタヌキの事故発生率が高く、市街地はネコの事故発生率が高いこともわかった。タヌキの事故件数を月別に整理してみたところ3、4月と9～11月に多く、タヌキの交尾や親子での摂食活動など、季節的な生活行動で説明できた。ネコの事故件数には季節影響は見られなかったが、市街地面積率、人口密度との相関が認められた。

Key Words: road kill, Tottori prefecture, raccoon dog, cat, GIS

1. はじめに

近年車がますます増える傾向にある。その中で人間と動物が共存できるような道路環境を目指すことが重要である。動物が自動車道路を横断できるようなエコロードの設置なども行われているがまだ少数である。エコロードの建設やその他の動物交通事故対策を効果的に進めていく上で、それぞれの動物の習性と事故との関係を明らかにすることが重要である。そこで本研究では、動物の交通事故を防ぐ対策を検討するために、鳥取県内の主要な道路で発生している動物の交通事故の発生特性を明らかにすることを試みた。

2. 方法

平成11年4月～平成16年3月までの、国土交通省国土維持出張所の落下物処理データから、鳥取県内の主要な国道である国道9号線、53号線、29号線について、

事故にあった動物の場所、種類、年月日のデータを抽出した。図1に鳥取県の主要な国道を示す。東西を海岸線沿いに横断しているものが9号線で、鳥取市を起点として岡山に至る道路が国道53号線、姫路に至る道路が国道29号線である。対象とした各国道の区間延長を表1に示す。

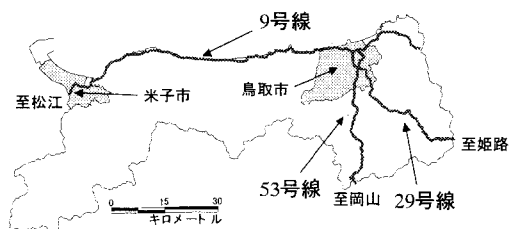


図1 対象国道

抽出できたデータは3568レコード(事故匹数に直すと3585匹)であった。記録されていた動物種はタヌキ、ネ

コ、イタチ、イヌ、
キツネ、テン、ウサ
ギ、シカ、ヌートリ
ア、イノシシ、アナ
グマ、ヘビ、カメ、

表1 対象とした区間

国道	延長(km)	距離標
9	119.80	185k70～305k50
29	49.48	71k82～121k30
53	46.53	91k47～138k00

トリ、カモ、カラス、キジ、サギ、シギ、タカ、トビ、
ニワトリ、ハト、不明または記録無しの 25 分類が記録
されていた。このうち、トリ～ハトまでの鳥類 10 種を
トリ類としてまとめた。

これらを、国土交通省の平面図や距離標などの資料を
もとに、道路の区間別に、動物の種類、事故発生年月の
データを整理し、GIS上で距離当たりの事故数を視覚
化することによって大まかな傾向をつかむことにした。
道路区間は合計で 215 区間をGISに作成した。1 区間
の長さが短いと、距離当たりの分析に対して影響がでる
と考え、1 区間の長さは 250m～数 km とした。

これらの結果を踏まえた上で、道路区間別の動物種類
の事故件数と土地利用や人口密度など周囲の地理的な要
因との関係について定量的な分析を行い、ロードキルの
発生特性を明らかにすることを試みた。

3. 結果

(1) 事故件数の概況

表 2 に各国道の年度別動物事故数[匹]を示す。国道ご
とに記録の対象となっている区間延長が異なるので、事
故数を区間延長[km]で除した数値を表 3 に示す。これ
によると、1 年間に 1km あたり約 2.8 匹～5.0 匹の動物
が事故に遭遇しており、総事故数については道路や年度
によって大きな違いがないことがわかる。なお、国道 9
号線については、1999 年度、2000 年度の事故数が 2001
～2003 年度の半数以下であり、記録の信頼性に欠けるた
め、分析対象から外すことにした。

表 2 主要国道の年度別動物事故数

国道	1999	2000	2001	2002	2003	合計
9	180	141	486	405	421	1633
29	193	242	193	222	247	1097
53	131	153	165	204	202	855
合計	504	536	844	831	870	3585

表 3 各国道の距離あたり事故数[匹/km・年]

国道	1999	2000	2001	2002	2003	合計
9	-	-	4.06	3.38	3.51	3.65
29	3.90	4.89	3.90	4.49	4.99	4.43
53	2.82	3.29	3.55	4.38	4.34	3.68

図 2～図 4 に各国道における事故動物の種類割合をグ
ラフで示す。各国道ともにタヌキの事故件数が最も多く、
全体の 6 割程度を占めている。ついでネコが多く、全体
の 2 割程度であった。3 番目に多い動物種は国道によっ
て異なっており、国道 29 号線、53 号線ではイタチ、国
道 9 号線ではトリ類となっている。特に国道 29 号線で
はイタチが 12%、国道 9 号線ではトリ類が 9%を占めて
おり、他の国道には見られない特徴を示した。

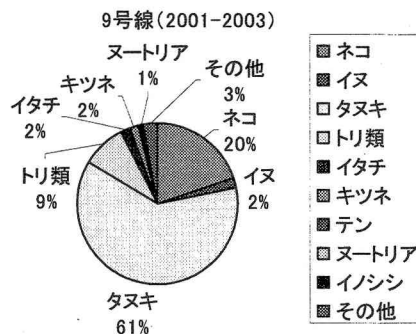


図 2 国道 9 号線の事故動物の種類割合

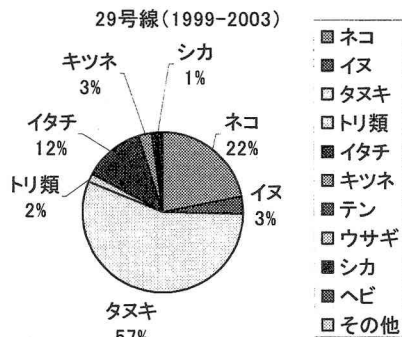


図 3 国道 29 号線の事故動物の種類割合

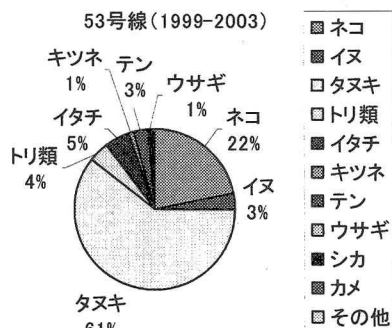


図 4 国道 53 号線の事故動物の種類割合

ついで図 5 に、各国道別に動物種類別の距離あたりの
事故件数のグラフを示す。各国道の特徴がでるとともに、

タヌキとネコの事故率の高さが見て取れる。タヌキにいたってはネコ以外の動物の10倍以上の事故率の高さを示している。我が国においては特にタヌキのロードキルが多いことが示されており¹⁾、鳥取県においても同様の傾向を示した。

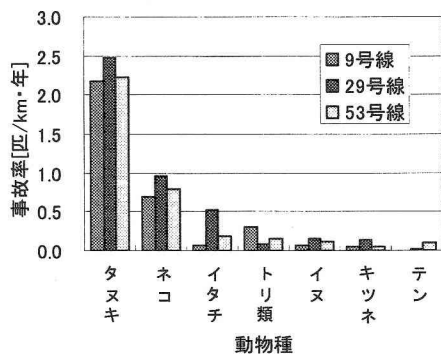


図5 動物種別の事故率

(2) 動物種別事故発生件数の分布

図6に1kmあたりの事故数になおした動物事故の分布を示す。ここでは代表的な動物であるタヌキ、ネコ、

イタチ、トリ類とそれ以外を示すその他として主題図を作成した。

この図を見ると、1km当たりの事故数は0.3～15匹/年と変化が大きく、動物事故数が多い地域と少ない地域があること、また動物によってもそれぞれ多い地域と少ない地域とがあることがわかる。全体の件数について見ると、9号では鳥取県東部の兵庫県境に位置する岩美郡(A)や、鳥取県中央部の羽合町・泊村(B)、西部の中山町・名和町(C)で事故が多く、29号と53号では鳥取市内(D)と県境付近(E)が事故の多い地域である。これらの場所は、道路の見通しが悪く、山や田畑があるいは人口の多い場所となっている。このことから、動物の生息領域を道路が通過している場所や、道路の見通しが悪く人間の交通事故と同様に、事故が起こりやすい場所に件数が集まる傾向にあると考えられる。

次に、動物別に見てみると、タヌキは9号の岩美郡(A)、羽合町・泊村(B)、53号の県境付近(E)で多く見られる。これらの場所は、道路をはさんで片側が山、もう片側が田畑となっており、タヌキの生息領域を道路が横断しているような場所である。一例として、鳥取県東部岩美郡においてタヌキの事故割合が高い地域の地図を図7に示す。東部山間域では動物事故のほとんどをタヌキが占めており、その事故率も高い。

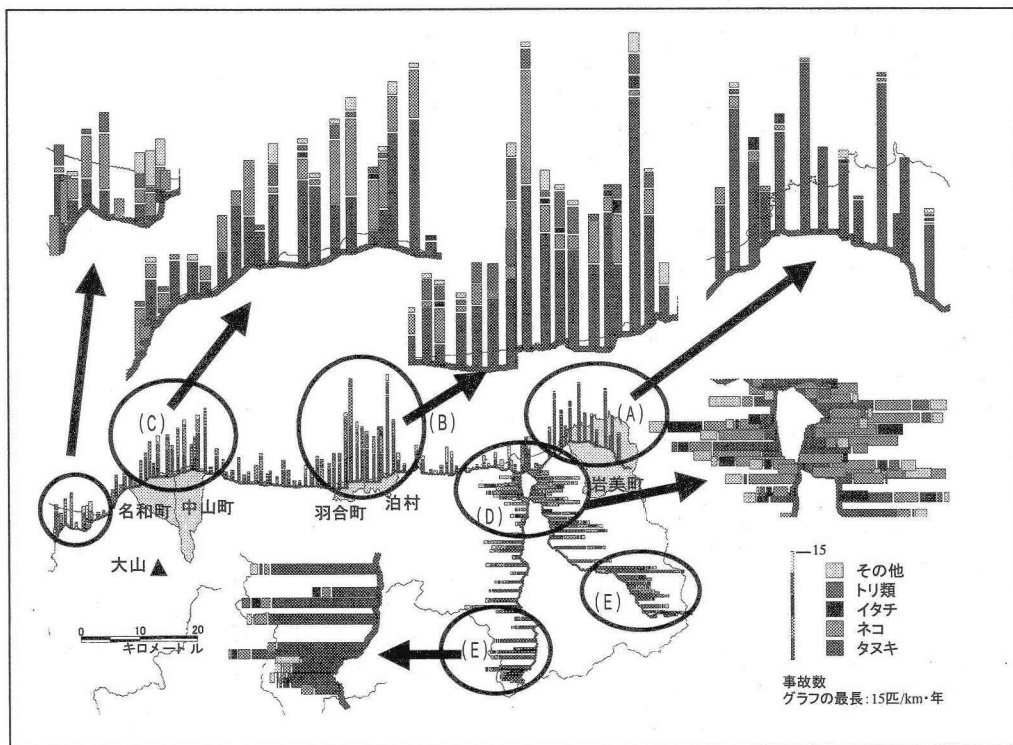


図6 動物事故の分布図

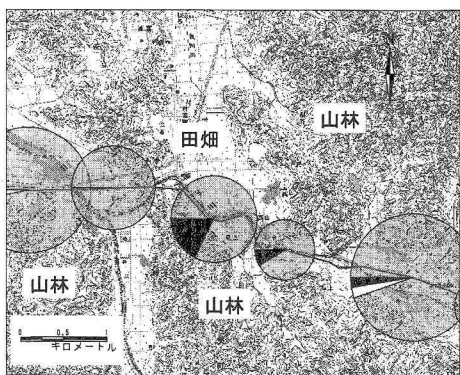


図7 タヌキの事故多発地域の例

一方、これらの地域に比べて、29号の県境付近、県中部の沿岸の道路（砂丘沿い）や、米子市、鳥取市の市街地においてはタヌキの事故発生件数が少ない。29号の県境付近には、山はあるがあまり民家はなく田畑も少ない。一方、県中部の沿岸道路や鳥取市や米子市の市街地においては、民家もあり田畑も所々にあるが、タヌキの生息する山林が道路近くに少ない。従って、生息領域から道路が遠いと、事故が少なくなるが、山間の道路など道路が生息域を横断している場合でも、雑食性であるタヌキの餌場となる田畑が近くにない場合は事故が少なくなるのではないかと考えられる。

ネコに関してみると、9号、53号、29号が通る鳥取市や米子市などを中心とした人口の多い市街地や9号の中山町・名和町（C）あたりの比較的人口の多い場所で発生件数が多くなっている。一例として、鳥取市中心部の事故分布図を図8に示す。市中心部においては、どの動物も被害にあっているものの、相対的にネコの被害が目立つ。

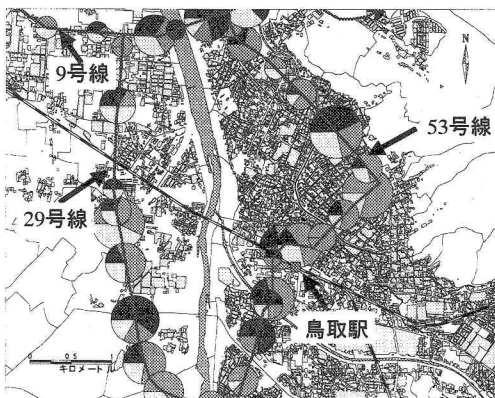
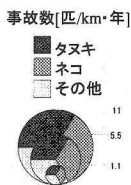


図8 鳥取市中心部のネコ被害状況

一方、イタチ、トリ類については目立った特徴をつかむことは困難だが、トリ類に関してみると、9号が通る岩美郡（A）や29号、53号の県境付近（E）の比較的开けていない山奥では、発生件数が少ない。これらの場所に比べて、鳥取県中部を中心とした9号の沿岸域に多く被害がみられた。9号は、岩美郡を除くと大体が山奥ではなく、道の両側とも自然が少ない場所や荒地、海浜などが多い。このことから、木などの車よりも背の高いものがなく、そのままの高度で通過してしまうことによって、大型車などの車高が高い車にあたってしまうのではないかと考えられる。

(3) 地域特性と動物事故の関係

動物の事故特性をさらに詳しく調べるために、道路沿線の人口密度および土地利用との関係を調べた。

a) 土地利用との関係

国土数値情報土地利用メッシュ（L03-09M）を用いて、各道路区間が面する地域の土地利用特性と事故数との関係を分析した。

タヌキの移動最大距離が林縁から1000mとされていることから、GISのバッファリング機能を利用して、道路区間を中心に両側1000mの領域を作成し、この領域内の土地利用種別の面積を求めることで、各道路通過区間の土地利用を算出し、道路特性とした。

この各道路区間の土地利用と事故発生件数について散布図を作成し、動物別に土地利用の影響を調べた。

タヌキに関して作った散布図（図9～図12）をみると、タヌキが生息するための餌場として関係する森林や畑地が多いところに事故発生率が多くなっていることがわかる。ただし、森林においては森林の占める割合が60%を超えて大きくなると、タヌキの事故数が減少しているのが見られた。また、畑地面積率と事故発生数の相関は弱い。事故件数と餌場の面積率は多少なりとも関連があると考えられる。一方、タヌキの生息に関係ない水田や建物用地においては、面積率と事故発生数との関連が読み取れなかった。

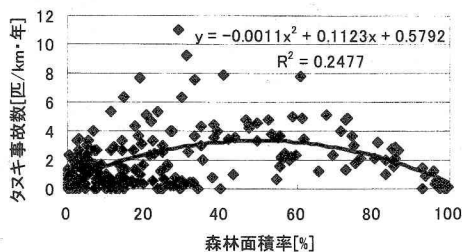


図9 森林の面積率とタヌキの事故数の関係

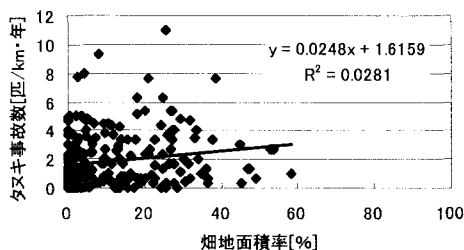


図10 畑の面積率とタヌキの事故数の関係

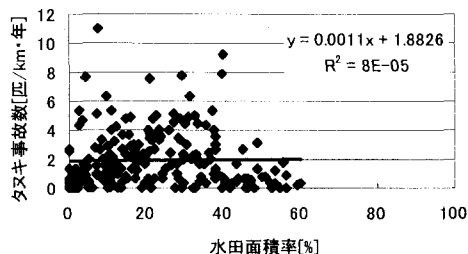


図11 水田の面積率とタヌキの事故数の関係

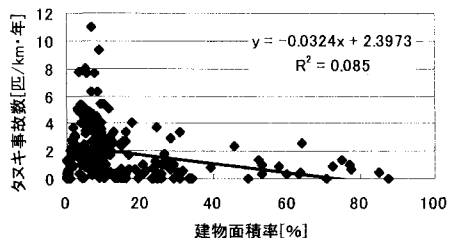


図12 建物の面積率とタヌキの事故数の関係

次にネコに関して作った散布図をみると、建物用地に対して若干の正の相関が見られた以外、どの土地利用に対してもまったく相関は見られなかった。このことから、森林、水田、畑地には、ネコの事故発生数との関連はあまりなく、これらの要素以外のものが要因と考えられる。

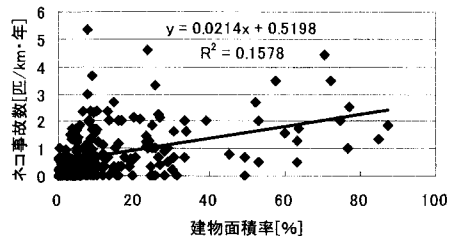


図13 建物の面積率とネコの事故数の関係

b)人口密度との関係

平成7年の国勢調査統計結果を用いて、人口密度と事故数との関係を分析した。各道路区間が通過する字・丁目の人口密度をもとに、各道路通過区間の人口密度を計算した。

図14に道路通過区間の人口密度を示す。この図と図6に示した動物事故分布の主題図とを合わせて見ると、ネコの発件件数は、その区間における動物別の割合では、人口密度の高い米子市や鳥取市に多い。

また、タヌキの事故発生件数は、人口密度は市街地に比べて低いが、9号の岩美郡、29号の八東町や若桜町、53号の智頭町や用瀬町付近に多い。これらの場所を地形的にみると、鳥取市などの市街地では、山や田畑があまりなく、開発されている場所が多いのに対して、岩美郡や八東町、智頭町などの市街地に比べて人口密度が低い場所では、道路の周りが山や畑になっていて自然が多く残っている。このことから、事故に遭う動物の種類は、その区間の環境が関係していると考えられる。

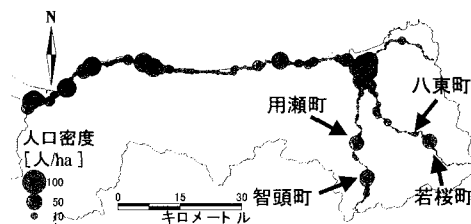


図14 各道路通過区間の人口密度

人口密度と地形とは関連があると仮定し、動物種別の事故数と道路区間の人口密度との相関図を作成した。図15に動物種別をしない事故数のグラフ、図16にタヌキ、図17にネコのグラフを示す。

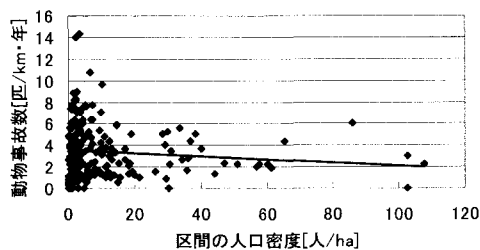


図15 全動物の事故数と道路区間の人口密度の関係

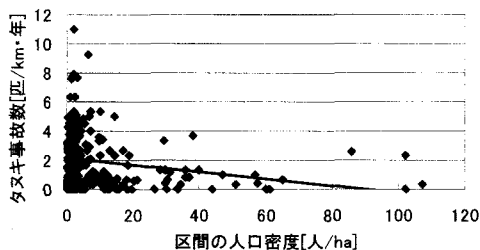


図 16 タヌキの事故数と道路区間の人口密度の関係

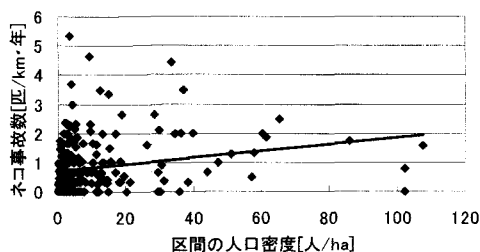


図 17 ネコの事故数と道路区間の人口密度の関係

図 15 に示す全種類の動物事故数と区間の人口密度との相関図からは、人口密度と発生件数との関連はあまり読み取れないが、図 16 のタヌキだけの発生件数と区間の人口密度との相関図からは、人口密度が低くなればタヌキの事故発生件数が多くなり、逆に人口密度が高くなれば事故件数が低くなっていることが読みとれる。このことから、タヌキは人口の少ない場所、自然が多く残る

場所に生息して事故に遭っていることがわかる。このことから、事故に遭う動物の種類と道路環境には関連があるものと考えられる。動物事故の総数と区間の人口密度との相関図からこの関連が読み取れないのは、ネコなどの山奥ではなく市街地に多く生息する動物と、タヌキなどの山に生息し、市街地にはあまり生息していない動物と一緒にグラフ化されているためだと考えられる。

c) ゴミステーションとの関係

市街地にネコの事故が多いのは、タヌキ同様にネコの食性に関係があると思い、ゴミステーションの位置と関係付けて考えてみた。特にネコの被害の多い鳥取市の市街地部分の国道 53 号線沿いに、ゴミステーションの分布を調べた。道路の区間毎にゴミステーションの数を調べ、ネコの事故数との関係をグラフにしたものが図 18 である。この図によると、ゴミステーションの設置数とネコの事故率との間に関連性はないとの結果が出た。

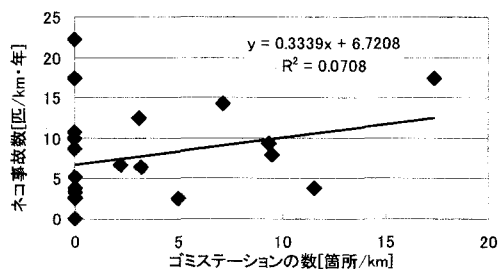


図 18 ゴミステーションの数とネコ事故数の関係

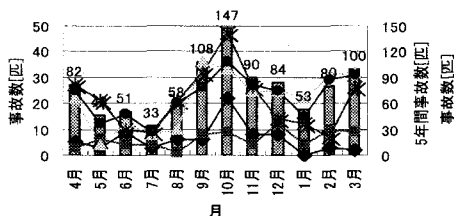


図 19 各月のタヌキの事故数 (9 号)

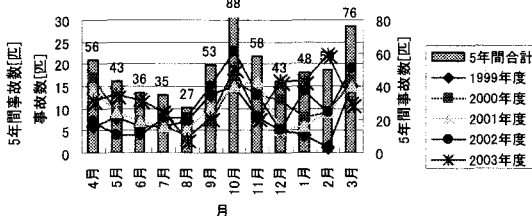


図 20 各月のタヌキの事故数 (29 号)

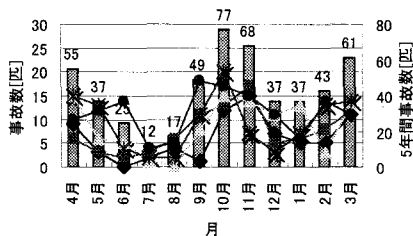


図 21 各月のタヌキの事故数 (53 号)

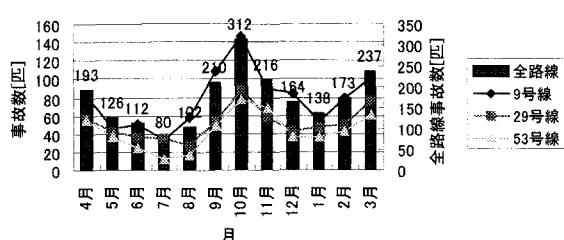


図 22 各月のタヌキの事故数 (全路線合計)

(4) 季節の影響について

動物の種類ごとに月の発生件数を年度別、国道別、全路線に関してグラフ化してみると、周期性があるものとなないのがみられた。このことから、動物によって事故の発生要因が違ふと考えられる。そこで、調査範囲内で特に件数の多かったタヌキとネコについて詳しく調べた。

a) タヌキの事故発生要因

タヌキについての各国道の月別の事故数を図 19～図 22 に示す。タヌキについては、各国道で多少件数に差が見られるものの、どのグラフからも同じ周期性が見られた。このことから、タヌキの習性と発生件数に関連があると考えられる。周期性を見てみると、どのグラフも 3、4 月と 9 月～11 月に事故発生件数が多くなり、夏と冬には少ない。

タヌキの習性としては、春には畑の作物を餌とし、交尾期のため行動範囲が広がり、夏末には一家そろっての採食活動が始まるため行動する匹数が多くなる、秋には子タヌキが成獣するので分散期を迎えると言われている^{3), 4)}。習性と重ね合わせると、行動範囲が広がったり匹数が多くなったり分散期を迎える春、夏の終わり、秋にちょうど発生件数が多くなっている。

b) ネコの事故発生要因

ネコについての各国道の月別の事故数を図 23～図 26 に示す。ネコに関して見てみると、タヌキのような周期性は見られない。(3)～e)でも述べたように、ネコの食性

が発生要因に関係するのかと考え、ゴミステーションの位置との関連を調べてみたが、相関図からは関連性が見られなかった。しかし、各国道を 1kmあたりの発生件数から見ると、9号では約 2,032 匹、29号では約 3,667 匹、53号では約 4,169 匹と、市街地の中心部、もしくは中心部付近を通過している二つの国道で多くなった。区間で見ると、29号、53号とも、市街地の区間ではほかの区間より発生件数が多い。9号でも、米子市の市街地を通る区間は、図 6 の主題図から発生件数が多いことがわかる。図 6 の考察を踏まえると、やはり市街地のなんらかが発生要因に関係することが考えられる。

4. まとめ

以上のことより、道路環境、動物の生息地域、習性がかかわって動物事故を発生させていることが考えられる。タヌキの交通事故は、道路がタヌキの生活範囲を横断しており、タヌキの習性と道路環境が重なって起きているものと考えられる。ネコの交通事故は、はっきりとした要因はわからないまでも、市街地のなんらかの要因が関係しているものと考えられる。

謝辞: 本研究で使用したデータを提供いただいた国土交通省鳥取、郡家、羽合の各国道維持出張所、および鳥取市生活環境課廃棄物対策係の関係各位に謝意を表したい。

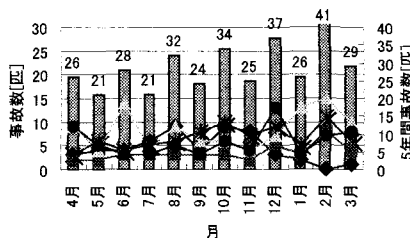


図 23 各月のネコの事故数 (9号)

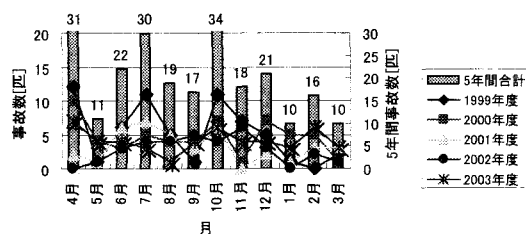


図 24 各月のネコの事故数 (29号)

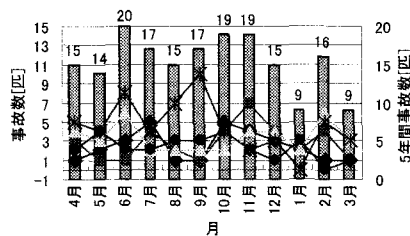


図 25 各月のネコの事故数 (53号)

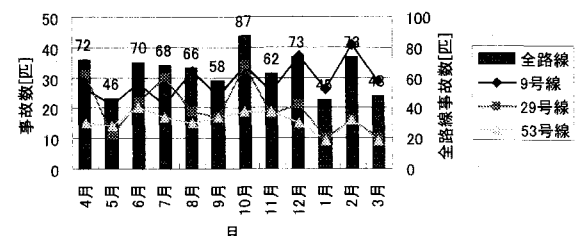


図 26 各月のネコの事故数 (全路線合計)

参考文献

- 1) 大泰司紀之, 井部真理子, 増田 泰: 野生生物の交通事故対策 (エコロード事始め), 北海道大学図書, 1998
- 2) 園田陽一, 倉本 宣: 都市近郊域における緑地の配置とホンダヌキの救護情報の分布の関係について, 環境システム研究論文集, Vol.30, pp.101-107, 2002.
- 3) 後藤 忍, 盛岡 通, 藤田 壮: 市街地における生態ネットワーク特性の評価システムに関する調査研究, 環境システム研究, Vol.26, pp.605-610, 1998.
- 4) 今井敏行, 瓜生美奈子, 笠原さおり, 服部俊宏: 農村地域の道路におけるロードキル多発地点の特色, 平成 14 年度農業土木学会大会講演会講演要旨集, pp.696-697, 2002

CHARACTERISTICS OF ROAD KILL OCCURRENCES IN TOTTORI PREFECTURE

Yumiko YAMAGUCHI, Yoshiko IDA, Yuta Fujimiya, Yoyo I, Takanori MASUDA, Seung-Hwan SA,
Yoshihiko HOSOI

In order to consider effective measures to reduce animal mortality on roads, present state of road kills occurred in Tottori prefecture was examined. Data were obtained from the record of the maintenance office of national roads of Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 25 animal species were recorded. The number of killed animals per road length per year was calculated. It ranged from 2.8 to 5.0 depending on circumstance conditions of road segment. The number of raccoon dog road kills was far most. It increased in spring and autumn and had positive relationship with aerial ratio of farmland and forest. The seasonal variation of raccoon dog road kills was explained by their life style. Cats showed next large number. Cat road kills occurred more in urban areas and showed no seasonal patterns.