

# 公園緑地における生態的環境評価手法に関する研究

## Study on Habitat Evaluation of Parks and Open space for Wildlife

(研究期間 平成 16～19 年度)

環境研究部 緑化生態研究室  
Environment Department  
Landscape and Ecology Division

室長 松江 正彦  
Head Masahiko MATSUE  
主任研究官 飯塚 康雄  
Senior Researcher Yasuo IIZUKA  
研究官 佐伯 緑  
Researcher Midori SAEKI

We surveyed mammalian wildlife in parks and open spaces in Mito Area within a framework of ecological network planning. This year, 9 raccoon dogs were radio-tracked to detect habitat use within and around a Prefectural forest park. We found that the raccoon dogs were used green belts and bush to move and rest and that park spaces were not large enough to maintain local population.

### [研究目的及び経緯]

近年、生物の生息地の減少、生息環境の汚染、生息地の分断化・孤立化等により生物多様性の低下が問題となるなかで、生物の生息・生育空間の保全・創出を目的としたエコロジカルネットワークの創出が重要な課題となっている。このような状況において、公園緑地は、身近にある生物の生息地であり、都市の緑を恒久的に担保する貴重な空間である。特に大規模な公園緑地はエコロジカルネットワークにおける生息地としてのコアエリアに位置づけられる。そのため、公園緑地において、野生生物が共存できる環境を備えることも重要な要素となっている。そこで、本研究では、エコロジカルネットワーク

において重要な役割を果たすと考えられる公園緑地について、野生中・小型哺乳類の利用実態とその地点及び周辺の環境を調査し、野生動物の環境選好性等を把握するとともに、公園利用者との関係を把握した上で、野生動物と共存できる公園緑地の整備手法をとりまとめることを目的としている。

### [研究内容]

初年度である平成 16 年度は、公園緑地における生態的環境機能を整理し対象公園の抽出及び分類を行い(図 1)、カメラトラップを仕掛けて公園ごとに野生哺乳類の生息種を確認した。平成 17 年度は、食肉目を対象に捕獲を行い、捕獲されたホンダヌキをテレメトリ追跡し、公園

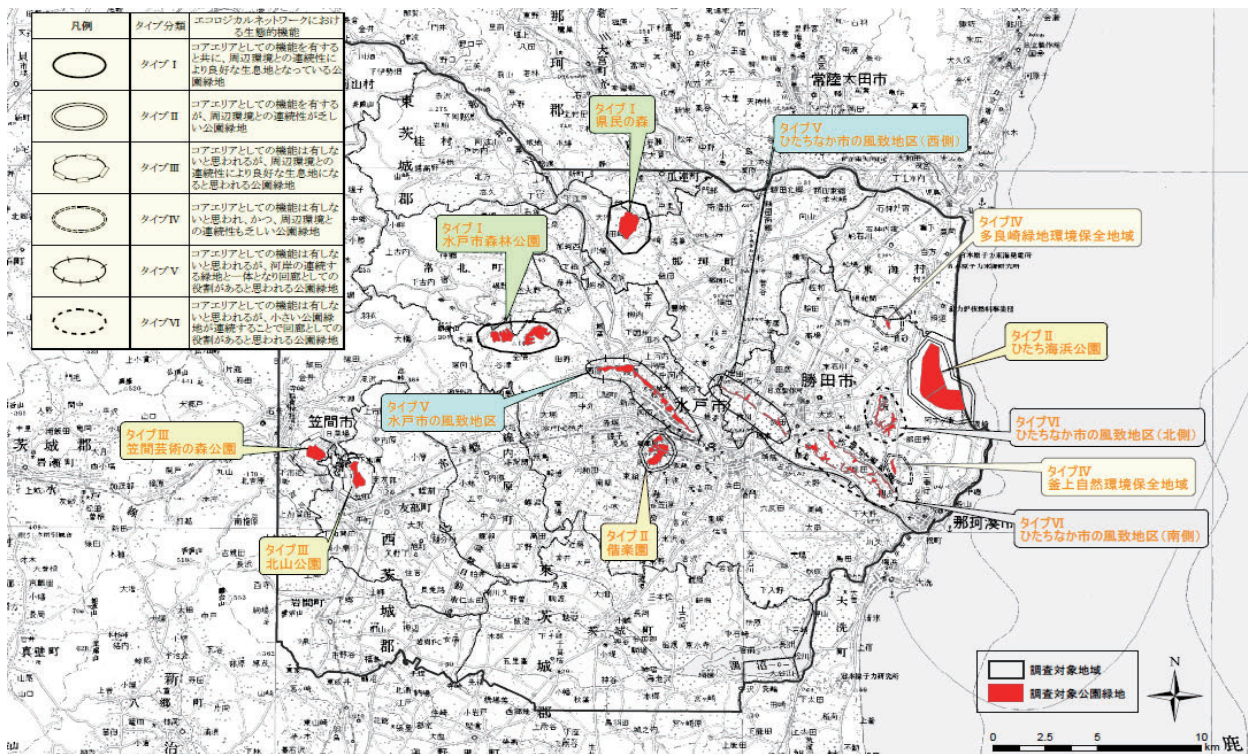


図 1 調査対象として抽出した公園緑地

緑地の利用と生息地環境との関係を調査した。今後は、利用実態調査及び環境調査を続け、公園緑地において生息地環境評価モデルの構築を検討し、生態的環境評価手法とコアエリア整備指針案をとりまとめる。

【研究成果】

1. 公園緑地における行動調査

捕獲は茨城県県民の森と水戸市森林公園において2005年10月から12月に捕獲を行った。捕獲された個体は、外部計測と発信器装着後放逐した。1回のテレメトリ追跡は1個体を3泊4日かけて連続で行い、活動時には30分に1回、非活動時には1時間に1回の三角測量法による位置確認を行った。各個体で11～12月の秋に1回と1～2月の冬に1回の最低2回の追跡を行うようにした。行動圏には固定カーネル法を用いて、95%と50%を算出し、それぞれ行動圏とコアエリアとした<sup>1)</sup>。固定カーネル法で使用するデータは活動点のみの位置データとした。また、位置データを基に30分あたりの移動距離を算出し、個体ごとに日周期による移動距離を求めた。さらに、2000年12月4日に撮影されたIKONOS画像を用いて、パソコン画面上から判読できる緑地部分を読み取り、それを基にポリゴンを作成した。

捕獲されたホンダタヌキはオスが8頭、メスが3頭であった(表1)。また、推定された年齢区分ではオスの当歳が3頭、オスの1歳以上が5頭、メスの当歳が2頭、メスの1歳以上が1頭であり、11頭中5頭が1年未満の個体で、平均体重は4.5kg(n=11)であった。連続追跡ができたのは8頭であり、うち5個体については秋と冬の2回の連続追跡ができた(表2)。固定カーネル法により算出した各個体の行動圏及び、各個体の行動圏に占める県民の森の割合を表3に示す。なお、今回の調査中で生存不明を除いた8頭中6頭は疥癬により死亡していることから、その死亡率は75%に達することになる。

秋季の各個体の行動圏は大きく重複していた(図2)。個体Aと個体Bと個体Kはコアエリアが重複していた。また、個体Eと個体Gと個体Hのコアエリアも重なり合うように形成されていた。個体Cは少し西側にはずれた形で形成されていた。個体Iは個体Jと重なっている可能性もあるが、個体Jの位置データが少ないため詳細は不明である。冬季の行動圏配置は多くの個体が死亡したため、重複を確認されたのは個体Gと個体Hのみであった。それ以外の個体は行動圏同士が離れる形で配置していた。

移動については、全個体のデータから薄明薄暮の傾向を示した。特に、秋でその傾向が強く、冬になると日中にも小さなピークが現れていた。全体的にみると夕方の移動は時間ごとで距離にばらつきがあるが、明け方の移動は徐々に距離が伸び、段々収束する様子が見て取れた(図3)。

今回捕獲された個体には、県民の森を中心に使う個体、県民の森と周辺環境を利用する個体、県民の森を使わず

表1 捕獲されたタヌキの概要

個体	捕獲日	捕獲場所	性別	年齢	体重(kg)
A	2005/10/22	県民の森	♀	当歳	3.56
B	2005/10/22	県民の森	♀	1～2歳	4.38
C	2005/10/23	県民の森	♂	当歳	3.1
D	2005/10/27	県民の森	♂	1歳以上	4.22
E	2005/10/27	県民の森	♂	2歳以上	4.78
F	2005/11/4	森林公園	♀	当歳	3.22
G	2005/12/11	県民の森	♂	1歳以上	5.6
H	2005/12/11	県民の森	♂	当歳	5.2
I	2005/12/14	県民の森	♂	1～2歳	5.06
J	2005/12/14	県民の森	♂	1～2歳	5.2
K	2005/12/15	県民の森	♂	当歳	5.04

表2 各個体の位置確認数

個体	秋			冬			総計
	活動	非活動	集計	活動	非活動	集計	
A	83	56	139	94	99	193	332
B	76	53	129			0	129
C	77	28	105	80	40	120	225
D		1	1			0	1
E	94	101	195			0	195
F			0			0	0
G	57	53	110	84	137	221	331
H	97	36	133	85	154	239	372
I	76	43	119	73	76	149	258
J	1		1	1	8	9	10
K	66	62	128			0	128
計	627	433	1060	417	514	931	1991

表3 各個体の行動圏面積(ha)及び行動圏に占める県民の森の割合

個体	秋			冬		
	50%	95%	占める割合(%)	50%	95%	占める割合(%)
A	57.9	232.5	69.1	11.4	66.2	52.5
B	18.2	67.4	11.2	-	-	-
C	17.4	68.4	72.3	10.1	49.1	1.7
D	-	-	-	-	-	-
E	48.8	214.3	4.4	-	-	-
F	-	-	-	-	-	-
G	30.6	118.5	21.2	7.6	33.0	0
H	24.1	134.2	14.1	10.5	37.9	0
I	18.3	77.6	0	92.7	365.7	0
J	-	-	-	-	-	-
K	2.8	12.6	50.4	-	-	-

固定カーネル法による。50%をコアエリアとする。



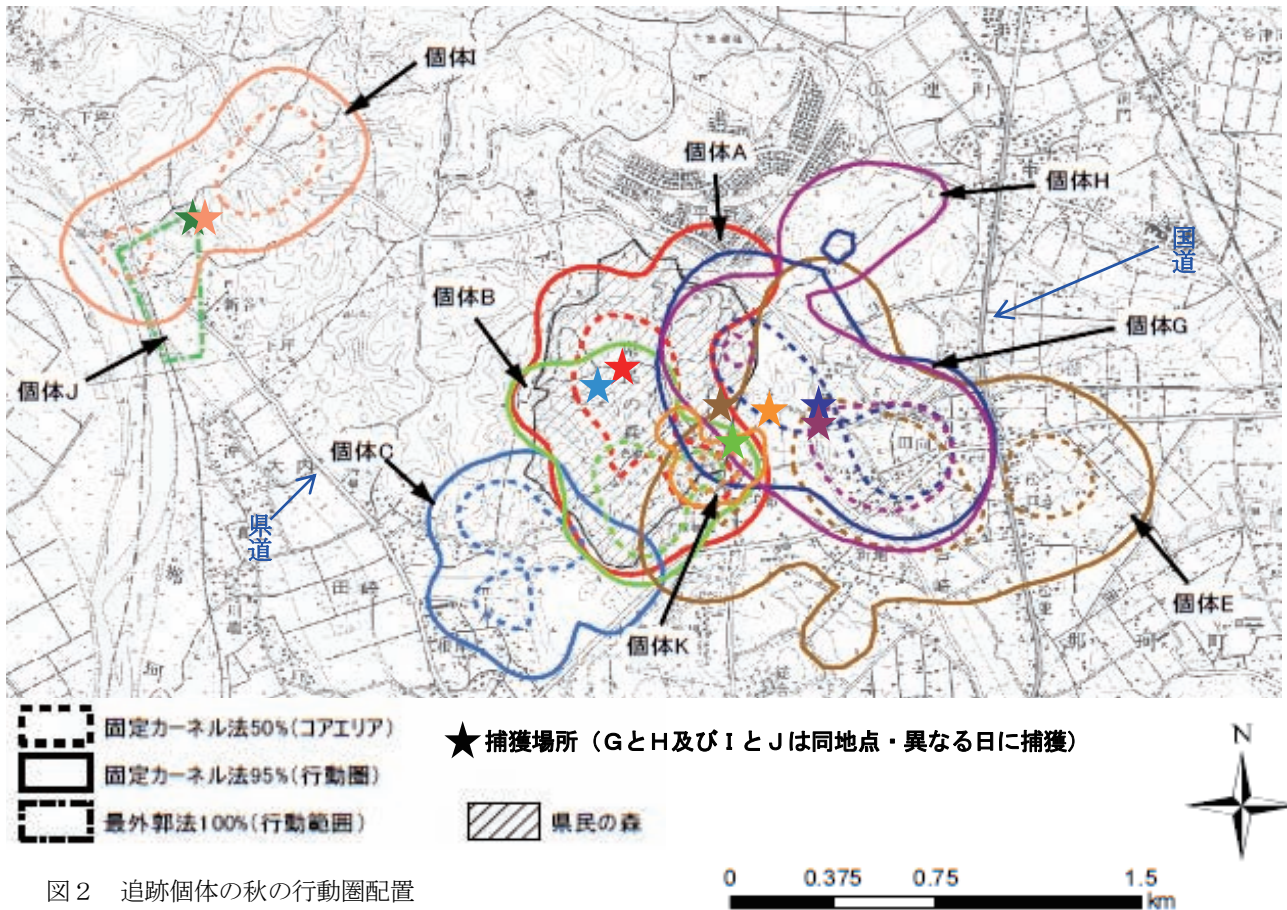


図2 追跡個体の秋の行動圏配置

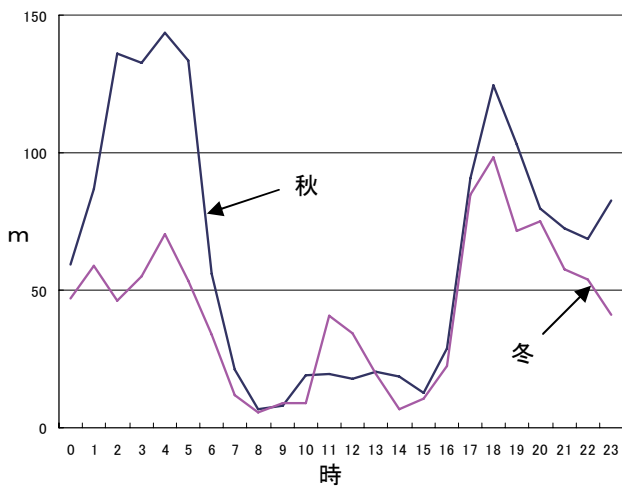


図3 タヌキ8頭の秋と冬の時刻別平均移動距

に、周辺環境のみを使う個体など様々な行動圏を持つ個体が確認された。すなわち、県民の森のような90ha程度の比較的大きな公園緑地でもその環境だけでは個体群を維持することはできず、周辺環境との連続性が重要であることが確かめられた。また、集落周辺ではパッチ状にある緑地を飛び地的に利用していることが確認された(図4)。このように小さい樹林でも連続性を保っていれば、タヌキが生息できることがわかった。追跡期間中、一部の個体では国道のような交通量の多い道路でも横断し利用していることも確認されているが(特に個体E)、

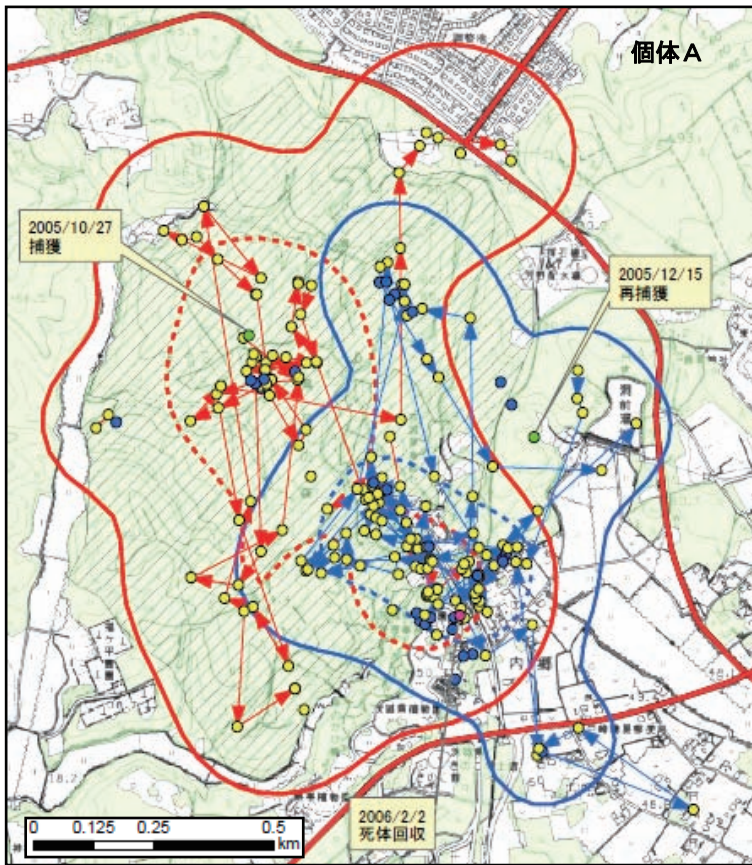
この国道を渡らない個体(個体GやH)もあり、緑地の連続性については今後事例を増やし確かめる必要がある。県道によりコアエリアが分断されるような形になるものがあることから、ボトルネックになっていることもわかった。道路に対しては個体差も相当あると考えられる。

## 2. 行動圏内の環境調査

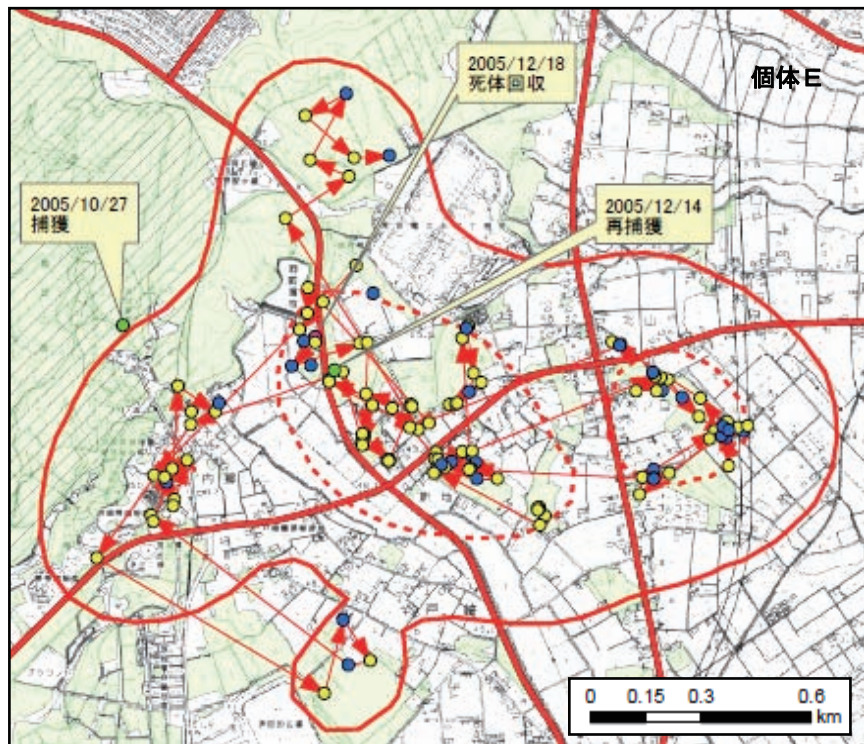
活動場所の環境として、緑地のデータと位置データを用いて、タヌキの位置データと緑地関係、行動圏内の緑地率等、及び道路の横断場所を検討した。休息場所の環境調査は追跡調査中とそれ以外の日中に行った。

連続追跡により取得した位置データが緑地に落ちたものが847点、緑地以外に落ちたものが410点であり、緑地の利用が有意に多くなっていた( $\chi^2$ 検定、 $P < 0.001$ )。行動圏に占める緑地割合は、秋が32.5%(個体E)から81.7%(個体C)の平均59.8%、冬は全体的に下がり、21.2%(個体G)から68.3%(個体A)の平均37.9%であった。また、活動時と休息時で緑地の利用に違いがあるかを調べた結果、全個体をあわせた全体では緑地を活動時によく利用するなどの使い分けが行われていることが示された。道路の横断は5回、目視確認された。各個体の行動圏内の主要道路延長距離は0.1から4.9kmとばらつきがあった(表4)。さらに、30分ごとの追跡で得られた移動経路データから抽出した横断地点からの周辺緑地までの距離と、各行動圏内にランダムに発生させたポイントを繋ぐラインが道路を横切る地点から周辺





県民の森で捕獲された個体Aは主に県民の森を利用している。



県民の森で捕獲された個体Eは主に県民の森の外の緑地を利用している。

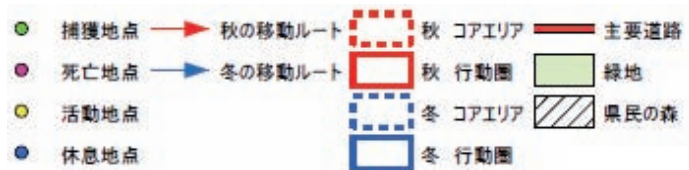


図4 個体Aと個体Eの位置確認データと移動経路

緑地までの距離を比較すると、緑地面積の小さい個体CやGの冬などで道路横断地点と緑地までの距離が短い傾向がみられた(表5)。

表4 行動圏内の主要道路延長距離

	秋	冬
個体A	1.38	0.44
個体B	0.32	-
個体C	0.12	0.67
個体E	4.64	-
個体G	2.35	1.27
個体H	2.33	1.57
個体I	1.37	4.85

単位: km

表5 道路横断地点から周辺緑地までの距離とランダム・サンプルとの比較

個体		実測値			ランダム			U検定
		個数	平均	SD	個数	平均	SD	
A	秋	2	8.9	5.7	37	12.0	14.5	不能
	冬	2	59.0	0.2	12	65.1	27.2	不能
C	秋	-	-	-	-	-	-	-
	冬	9	10.7	6.0	63	36.2	27.2	P<0.001
E	秋	19	14.3	17.1	523	29.3	26.3	P<0.001
	冬	-	-	-	-	-	-	-
G	秋	4	7.1	2.4	382	9.2	6.1	P>0.05
	冬	7	17.7	14.0	427	33.1	21.2	P<0.05
H	秋	7	19.3	22.3	323	20.6	24.2	P>0.05
	冬	10	21.3	16.3	402	29.8	22.1	P>0.05
I	秋	8	22.0	19.6	258	12.8	14.8	P>0.05
	冬	8	6.4	1.6	154	13.6	19.6	P>0.05

また、調査期間中に96件の休息場所(ねぐら)の情報が得られ、地形については84件のデータがあり、その内の57件(68%)は休息場所の地形は平地であるというものであった。土地利用が記録された74件中、休息場所を確認した地点で最も多かったのは森林で37件(50%)であり、次いで多かったのは市街地・人工物で15件(20%)であった。下層植生が記録された61件中37件(61%)で草本が確認され、優占種はほとんどがササであった。次いで多かったのは、低木の11件(18%)で、低木にはツツジやバラやアオキなどが含まれていた。その次に多かったのはクズであり、密生して地面が見えないような環境であった。これらにも有意な偏りがみられ(P<0.001)、ササ藪の利用が多くなっていることがわかった。写真1~3に休息場所周辺環境事例を、写真4~5にねぐら入り口を示す。

県民の森周辺に生息するタヌキは選択的に緑地を利用して生息していることが確かめられ、緑地の重要性が確認された。また、行動圏内に含まれる緑地面積が小さい個体ほど横断地点から緑地までの距離が短い傾向がみら

れたが、緑地の少ないところほど道路横断などの危険を伴う場合には、点在する緑地をカバー(隠れ場所)として利用していることが多くなっているのではないかと考えられた。また、休息場所の環境では、上層が森林で、下層にササなどが1~2mの高さで被度が50%以上で生育している平地が最も好まれる休息場所環境であることがわかった。このような環境は県民の森内部にも多く存在しており、今後もタヌキの住める環境として保持していくことが重要である。一方で、今回の調査中は非繁殖期にあたることから、道路脇で休息したり、何も無い斜面で1日を過ごしたりと、特定のねぐらを持つことなく日中を過ごしている個体が多かった。そのことから、今後調査を続けるにあたって、繁殖期の特に子育てできる環境がどのような場所であるかを調べる必要があると思われる。



写真1 2005年11月4日:ブッシュ内に個体Aのねぐらがある



写真2 2005年11月6日: 個体Bのねぐら周辺は開けている



写真3 2006年1月13日: 個体Cのねぐら周辺





写真4 2005年12月19日：樹林内  
個体Iのねぐら入り口



写真5 2006年2月2日：集落内  
個体Hのねぐら入り口

### 3. 野生動物の環境選好性の検討

今回の調査結果から、追跡個体は周辺部の農地や集落など異なる環境と行き来しており、それらの箇所との生息地の連続性が重要であることが確かめられたため、比較的大きな公園緑地でもその環境だけではタヌキの個体群を維持することは困難であると考えられる。園田<sup>2)</sup>は、1982年、1987年、1992年に神奈川県立自然保護センターによる収集個体のデータを解析した結果、タヌキは森林・農地域、森林・農地・住宅域、農地占有域を有意に選好し、いずれも山林・荒地率、農地率の合計が50%以上であり森林と農地が重要な生息地であることを報告している。Saeki<sup>3)</sup>は、千葉県の里山的環境においてテレメトリ追跡したタヌキには、農地中心に行動圏を持つ個体と、二次林中心に行動圏を持つ個体があり、行動圏内の生息地タイプの選好性にも違いが見られ、農地中心のタヌキでは畑地・庭が、二次林中心のタヌキでは藪・草草が選好されたことを報告している。また、Mabry and Barrett<sup>4)</sup>によれば、生息地の連続性を考える上で、緑地などの生息地パッチを取り囲んでいる部分（今回の場合、田畑など）も移動経路となることが指摘されており、「完全なバリアー」としてではなく、種の体サイズや自然史及び生息地パッチ間の距離やランドスケープのタイプによって異なる「選択的フィルター」<sup>5)</sup>としての役割を果たしていると考えられている。今後はこの生息地パッチを取り

巻く環境の役割についても調べることが重要である。

また、休息場所としてクズやササの藪が重要であることがわかった。また、繁殖期（2月下旬から3月初旬）から特に子育て期に（4月下旬から7月頃）には安全な繁殖巣及び豊富な餌環境の確保が必須であり、生息環境に対しての要求が高まる時期だと考えられる。そのことから、今後はそれらの時期を含めて調査を実施する必要がある。そのことで、個体群を維持する上でどのような場所が重要となってくるのかがわかってくるものと思われる。さらには、自らの行動圏を構えるために出生地を離れ新たな場所へ移動をするタヌキの分散が晩秋から冬にかけて行われるが、この時の分散の成功率にも生息地の連続性は影響を与えると予測され、可能な限り分散個体のモニタリングも行うことが望ましいと思われる。

一般に行動圏には、採食地、休息場、繁殖場、及びそれらを繋ぐ安全な経路の確保が必要であることが知られており、今回は、休息場の環境の把握に努め、移動経路についても活動時の移動間距離や道路の横断を記録して行動圏の構造を推測した。今後は上記のことも踏まえて移動経路や子育て期の巣穴環境など、より生息に影響を与える要因について把握することが重要である。

また、公園管理の面では、公園内の整備と同時に周辺の緑地との連続性も保つ必要がある。公園内部で藪を作ることは防犯上の問題もあるため場所は限られるが、ある区画は野生動物の休息場として使えるような環境を整備することが重要であり、来園者に対する環境教育としても機能すると考えられる。

#### 【引用文献】

- 1) Worton, B. J. (1989) Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology* 70: 164-168.
- 2) 園田陽一. (2001) 神奈川県都市近郊域におけるホンダヌキ *Nyctereutes procyonoides viverrinus* 保全のための保護区の配置に関する研究. 修士論文 (明治大学).
- 3) Saeki, M. (2001) Ecology and conservation of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in Japan. PhD Dissertation, University of Oxford, UK.
- 4) Mabry, K. E. and Barrett, G. W. (2002) Effects of corridors on home range sizes and interpatch movements of three small mammal species. *Landscape Ecology* 17: 629-636.
- 5) Gascon, C., Lovejoy, T. E., Bierregaard, R. O. Jr., Malcolm, J. R., Stouffer, P. C., Vasconcelos, H. L., Laurance, W. F., Zimmerman, B., Tocher, M. and Borges, S. (1999) Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. *Biological Conservation* 91: 223-229.