

武蔵学園に生息するタヌキの外食率を探る —東京都区部の狭い孤立林内の二つのため糞から出現した 種子と人工物に注目して—

飯島 昌弘¹・斎藤 昌幸²・白井 亮久^{3*}

(¹生物部・²山形大学農学部・³生物科)

*shirai.akihisa@musashi.ed.jp

要 旨

東京都練馬区の狭い孤立林である武蔵学園 (7.8ha) に生息するホンダタヌキの食性を糞分析で調べた。糞分析の結果、6 種類の種子 (エノキ、マメガキ、センダン、ムクノキ、カキノキ、ウリ科) と、布製の紐やイヤホン、布片、人工芝などの人工物が出現した。糞から出てきた種子のほとんどは学園構内で結実している樹木であったが、カキノキは構内には生えていなかった。このことは、武蔵学園のタヌキが明らかに構外に出て採食していることを示している。ただし、糞から出てきた種子の中でカキノキの割合は 4%と低かった。従って、ため糞場を利用したとされる秋から冬にかけては、狭い孤立林であっても武蔵学園内で採食のほとんどを賄うことが可能だと考えられた。また、一般にタヌキが好むとされるイチヨウは構内に群生しているものの糞からは見つからなかった。

Keywords: ホンダタヌキ, 糞分析, 種子, 人工物, 都市孤立林,
東京都, 練馬区, 結実調査, 外食率

1. はじめに

食肉目イヌ科に属すホンダタヌキ *Nyctereutes procyonoides viverrinus* (以下タヌキ) は本州・四国・九州に生息する哺乳類である。タヌキは本来山地の森林や農村付近の森林を主な生息地としてきたが、近年では東京都内の公園でも多く目撃されている (吉野, 2010 ; 斎藤・金子, 2018)。タヌキの食性は生息する土地に大きく影響されるといわれ、農村などの自然資源の豊かな場所では昆虫や果実などを多く食べ、都市部などの自然資源の乏しい場所では人為的残飯など人間由来のものを多く食べる (例えば, 山本・木下, 1994 ; 佐伯, 2008 など)。このように都市のタヌキは人的な活動の影響を強く受けているといえる。しかしながら、都心にもかかわらず皇居や赤坂御用地では、自然豊かな場所と同じように昆虫や果実などが多く採食されている (手塚・遠藤, 2005 ; 酒向ほか, 2008)。これは、皇居

や赤坂御用地が都心にありながら多くの樹木を有する大きな孤立林であるからだと考えられる。一方、東京 23 区内にある武蔵学園には 180 種あまりの樹木があり（福田，2011），四方を道路や住宅地で囲まれている孤立林であるが，その広さは皇居の 115ha や赤坂御用地の 51ha と比較して 7.8ha と極めて小さい。23 区という人が密集した場所で都心のタヌキがどのように暮らしているかを考える時に，狭い孤立林に注目すればタヌキの都市部での適応を探ることができる。また，狭いながらも武蔵学園では過去 20 年以上にわたりタヌキの生息が確認されていることから（白井，2017），これらの問題を考えるのに武蔵学園は良いフィールドであるといえる。

そこで本研究では，食性の面から東京区部の狭い孤立林でタヌキがどのように生息しているかを捉えることを目的とした。食性の推定には，直接観察や糞分析，胃内容物分析などがあり（福江ほか，2011），本研究では野生生物に対して非侵襲的でより多くのデータが得やすい糞分析を用いた。タヌキは決まった場所に糞をする「ため糞」の習性があり（佐伯，2008）効率的に糞の採集ができる。さらに，ため糞から出現した種子の樹木が学園の敷地内にあるかどうかを調べ，ため糞場を利用したタヌキの行動を推定した。加えて，文献調査によりタヌキの糞中から出現する人工物をまとめ，比較した。

2. 方法

調査地の概要

本研究は東京都練馬区に位置する武蔵学園で行った。学園の広さは約 7.8ha で構内には「濯川（すすぎがわ）」と呼ばれる人工河川や多数の樹木があり，ホンダタヌキのほかの食肉目ではハクビシン *Paguma larvata* とイエネコ *Felis catus* の生息が確認されている（白井，2017）。学園周辺は住宅街で，周囲に千川通り（都道 439 号線），環状七号線（都道 318 号線），目白通り（都道 8 号線）の 3 本の主要な道路で囲まれていることから都市部の狭い孤立林といえる（図 1）。構内には 3 か所のタヌキのため糞場が確認されており，それぞれ MG-1，MG-2，MG-3 とした（図 1；白井，2017 の図版 4）。ただし，MG-3 は 2018 年 8 月の大学図書館の空調室外機の設置に伴い現在は消失している（白井，2018）。

調査方法

2-1. 糞分析

2016 年 4 月 13 日にため糞場 MG-1（大学 9 号館の濯川側），MG-2（高中図書館棟の雑木林側）において，積みあがっていた糞塊を全て採取し，分析に用いた（図 1；図 2；白井，2017 の図版 4 の写真 b と d）。MG-1 は武蔵学園内に古くからあるため糞場で，センサーカメラでは糞をするタヌキも撮影されている（白井，2018）。

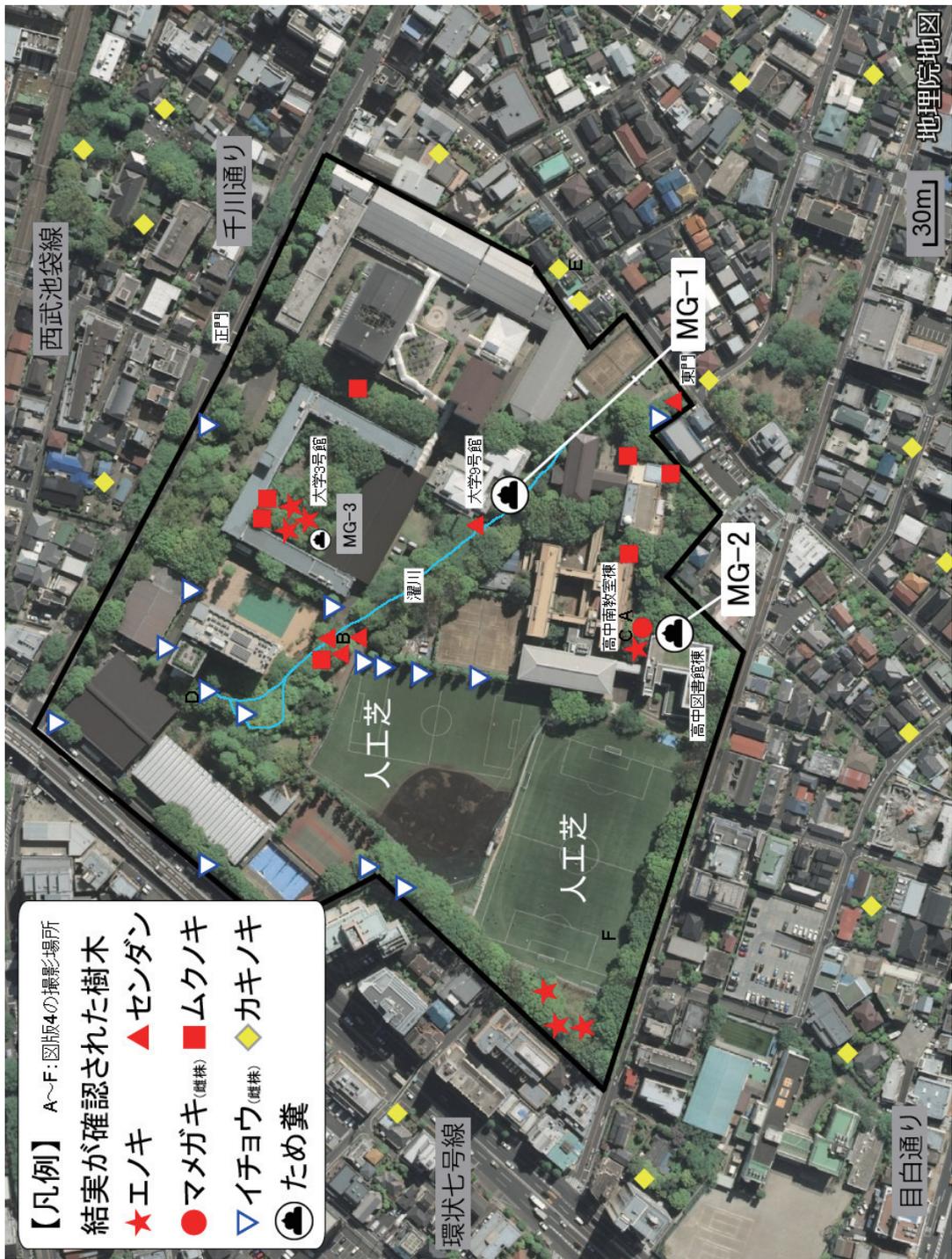


図 1. 武蔵学園構内のため糞の位置と、糞分析から出た種子の結実樹木
 太線枠内は武蔵学園構内を示す。樹木に隠れているが、学園中央に循環式の人工河川である「濯川」が流れており、流路を水色のラインで示した。背景には国土地理院の空中写真(2009年撮影)を使用した。

糞分析は松山ほか（2006）を参考にして行った。糞を水または湯で溶き、5 mmメッシュの茶こしで残渣を取り出し、出てきた残渣を無水エタノールに入れ保存した。次に、残渣の中身を選び分け、目視あるいは双眼実体顕微鏡下で「種子」と「人工物」に分け、それら以外を「その他」に分類した。種子の同定は鈴木ほか（2012）を、結実期は鈴木（2005）を参考にした。



図2. 試料として用いた糞塊の一部（ため糞場 MG-1）。乾燥した状態で発見された。

なお、「種子」は本来「胚珠が成熟したものを」を指し、「果核（内果皮が硬化したもので、内部に1つないし複数の種子を含む）」とは区別される。ただし本研究では可食部の中に含まれ、糞中から出るものとして便宜的に果核も「一つの種子」として扱った。

2-2. 構内の樹木の結実調査

タヌキは地表徘徊の好機能的雑食性で（佐伯，2008）行動範囲にあるものを食べる。そのため、構内の樹木の結実や落果を調べれば行動の推定の材料になる。白井（2017）でタヌキの目撃情報があった場所とため糞場周辺を中心に、2016年8月～11月と2018年9月～10月に構内の樹木の結実調査を行った。糞分析で出現した種子の樹木を「武蔵学園樹木マップ（福田，2011）」を参考に实地踏査し、結実の有無を調べ地図上にプロットした。また、構内で見つからなかった樹木については構外の学園周辺まで範囲を広げ、その結実を調べた。加えて、手塚・遠藤（2005）や吉野（2000）など都市部で生息するタヌキの糞中から出現することの多いイチヨウ *Ginkgo biloba* も構内での結実調査の対象とした。

2-3. タヌキの糞中から出現する人工物の文献調査

これまで報告されている国内のタヌキの糞分析に関連する文献を対象とし、出てきた人工物が具体的に書かれているものから品目を抽出し、リスト化した。それらに基づき、タヌキの糞から出現する人工物の傾向と武蔵学園のため糞から産する人工物の比較を行った。参考のために、主に轢死体の胃内容物を調べた文献も若干加えた。

3. 結果

採取した糞塊はいずれも薄茶色で乾燥した状態で積みあがっていた。分析に用いた糞の

重量は 554g (MG-1 が 352g, MG-2 が 202g) だった。

3-1. 糞分析

武蔵学園内のため糞場 MG-1 と MG-2 の糞塊から合計 1049 個, 6 種類の「種子」が出現した(表 1; 図版 1)。エノキ *Celtis sinensis* が最も多く(41.1%), 次いでマメガキ *Diospyros lotus* (27.3%), センダン *Melia azedarach* (18.8%) の上位 3 種で 9 割近くを占め, ムクノキ *Aphananthe aspera* (8.8%), カキノキ *Diospyros kaki* (3.7%), ウリ科 *Cucurbitaceae* の種子 (0.4%) であった。糞から出てきた種子は, いずれも秋から冬の結実期だった (表 1)。

二つのため糞場の上位 3 種は, MG-1 ではエノキ(41.8%), センダン(30.9%), マメガキ (17.4%) で, MG-2 ではマメガキ(40.4%), エノキ(40.1%), ムクノキ(14.2%) で, どちらも全体の 9 割を占めていた。エノキは MG-1, MG-2 両方に共通して多く出現したが, エノキに次いで MG-1 ではセンダンが, MG-2 ではマメガキがエノキと同程度に多かった (図 3)。

表 1. 2016 年 4 月採取の糞から出現した種子の個数と結実期

植物名	結実期	個数	ため糞場 (MG-1/MG-2)
<i>Celtis sinensis</i> エノキ	9-11月	431	(250/181)
<i>Diospyros lotus</i> マメガキ	10-11月	286	(104/182)
<i>Melia azedarach</i> センダン	10-1月	197	(185/12)
<i>Aphananthe aspera</i> ムクノキ	10月頃	92	(28/64)
<i>Diospyros kaki</i> カキノキ	9-11月	39	(27/ 12)
<i>Cucurbitaceae</i> ウリ科		4	(4 / 0)

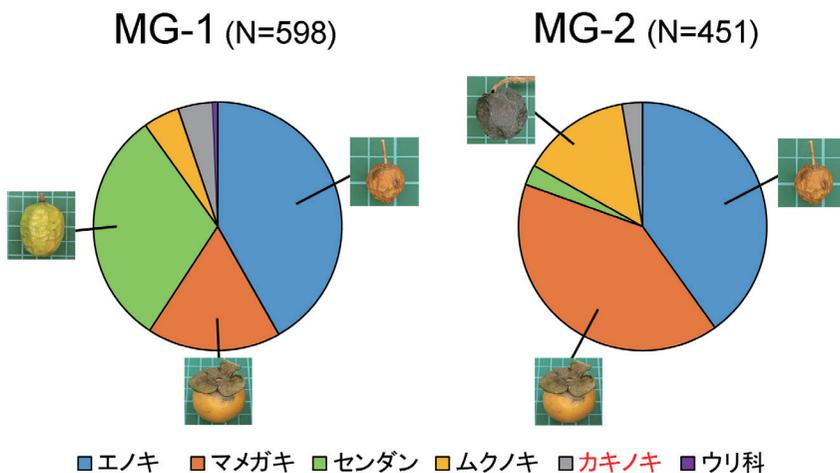


図 3. 二つのため糞場から出現した種子の割合の比較。

どちらも上位 3 種で 90% 近くを占めている。構内に生えていないカキノキを赤字で示した。

「人工物」は布製の紐、布片、イヤホン、ビニール片、ゴム片、人工芝が出現した（表 2；図版 2）。種子と人工物に含まれない「その他」には、トリの羽と羽軸、甲虫片、単子葉植物片、魚の耳石、カワニナの殻、タヌキと思われる毛が確認された（図版 3）。

表 2. 糞から出現した人工物の種類
(○は出現，－は確認されず)

項目	MG-1	MG-2
ヒモ	○(12本)	○(8本)
イヤホン	○(1本)	－
布片	○	○
ビニール片	○	○
ゴム片	○	－
人工芝	○	○

3-2. 構内の樹木の結実調査

糞分析で出現したウリ科の植物を除く 5 種類の植物の学園構内の分布を調べたところ、カキノキを除くすべての樹木がみつきり、その結実も確認できた（図 1）。マメガキは 3 本見つけたが、結実した雌株は高中南教室棟そばの 1 本の高木だけだった。エノキ、センダン、ムクノキは実をつける株が少なくとも 5-7 本確認できた。一方、カキノキは構内のどこにも生えていなかった。学園周辺の踏査により、カキノキは近隣の人家の庭に普通にみられ、少なくとも 18 本が散在し結実が確認できた（図 1，図版 4-E）。また、今回、糞中からは出てこなかったものの、タヌキの好物とされるイチョウは構内の北部と中央部に群生して合計 35 本以上みつきり、そのうちの少なくとも 16 本は結実が確認された雌株で、樹下には種子であるギンナンも多数落ちていた（図 1，図版 4-D）。

3-3. タヌキの糞中からの人工物の出現リスト

本研究を含む 17 地点の調査報告から具体的な人工物の記載が確認された。それらをビニール、輪ゴム(rubber band)、アルミホイル、ゴム製品（輪ゴム除く）、プラスチック、発泡スチロール、布・ガーゼ・綿の 7 つの項目とその他に分け、リスト化した（表 3）。ビニールには、ビニール袋・ポリ袋(plastic bag)が、ゴム製品には、ゴム手袋の一部やゴム紐、ゴム風船などが含まれた。プラスチックには、ビニールを除いたプラスチックビーズや製品片などが含まれた。その他には、絆創膏、ティッシュ、ラップ片、皮革製品、紐状のもの、残飯がみられた。なお、参考として調べた胃の内容物からの人工物には、それらに加え糞分析では消化されて出てくることの少ない残飯やドッグフードなどの給餌物と考えられるものも多くみつきり。

タヌキの糞中から出現する人工物の頻度は、最も多いビニールは 13 地点、次いで輪ゴムは 11 地点、アルミホイルとゴム製品（輪ゴム除く）が 8 地点であった。人工物の出現時期は冬から早春にかけて多くみられた。

表3. タヌキの糞中から出現した人工物リスト

調査地	(地名・場所)	生息環境	出現した人工物		由来	検体数	出現時期*	文献
			その他	布・プラスチック・アルミ・紙・その他				
能ヶ谷町	(東京都町田市)	市街地	●	●	ラップ片	糞	-	小川(1998)
城山	(鹿児島県鹿児島市)	孤立林(2.3ha)	●	●		糞	11月*	松山ほか(2006)
武蔵学園	(東京都練馬区)	孤立林(7.8ha)	●	●	● ヒモ、織紐、イヤホン、人工芝	糞	4月*	本研究
"	"	"	●	●	● 絆創膏、織紐、紙片、ガムテープ片	糞	5-11月*	飯島(未発表データ)
津田塾大学	(東京都小平市)	孤立林(10ha)	●	●	● 菓子の包装紙、皮革製品の破片、荷造りヒモ	糞	秋を除く	高槻(2017)
小平キャンパス	(千葉県千葉市中央区)	孤立林(6.6-53.7ha)	●	●		糞	12月*	今関ほか(1994)
千葉県中央神生庭園(県立千葉の森公園の一部)	(東京都千代田区)	孤立林(115ha)	●	●	● シート、ティッシュ	糞	2-4月に多い	酒向ほか(2008)
伊奈町	(埼玉県北足立郡)	平地	●	●	● 残飯(海産魚類、藻類、調理済み食品の一部)	糞	1年中	糟谷(2001)
大磯	(神奈川県中郡大磯町)	丘陵地	●	●	● 荷札、ナイロン生地、合成皮、釣針、残飯(ヒジキ)	糞	7 冬に多い*	青木(1997)
多摩森林科学園	(東京都八王子市)	丘陵地	●	●	●	糞	105 冬に多い	Takatsuki <i>et al.</i> (2018)
入間市	(埼玉県入間市)	丘陵地	●	●	● ひも(ロープ)	糞	-	小暮・小暮(2002)
飯能	(埼玉県飯能市)	丘陵地	●	●	● 針金、残飯(こんにやく、シメジ)	糞	-	盛口(1993)
日の出町	(東京都日の出町)	丘陵地	●	●	● ティッシュ	糞	344 冬季と6月に多い	Hirasawa <i>et al.</i> (2006) 高槻(2016)
丹沢札掛	(神奈川県登甲郡清川村)	山地	●	●	● ラップ片など	糞	177 早春に多い	Sasaki and Kawabata (1994)
入笠山	(長野県中西部)	山地	●	●		糞	127 冬から早春に多い	山本(1994)
馬放島(秋島)	(宮城県宮城郡七ヶ浜町)	島(15ha)、海岸域	●	●		糞	-	増井(1980)
高島(長崎半島)	(長崎県西彼杵郡高島町)	島(112ha)	●	●		糞	140 -	Ikeda <i>et al.</i> (1979)
仙台湾	(宮城県仙台市)	海岸域	●	●	● 皮革製品、絆創膏、食品の包装紙(粉末スープ、チョコレート)	糞	113 秋~春に多い	高槻ほか(2018)
【参考: 胃の内容物】								
川崎市	(神奈川県川崎市)	市街地	○	○	● 残飯(ニンジン、ご飯粒、パン、豚肉、麺類、ジャガイモ、サツマイモ、タマネギ、キャベツ、レンコン、卵焼き)、給餌物(ドッグフード、うどん、ソーセージ)、紙	胃	130 年間	山本・木下(1994)
津市	(三重県津市)	市街地	○	○	● 石鹸、残飯(茶殻、貝、白菜の漬物、シロネギ、肉、しらたきなど)	胃	19 5月*	池山(1994MS) in 森(2016)
関東山地(標高500m)	(群馬県多野郡上野村)	山地			● 金属製釣り針(渓流用)	胃	1 11月*	坂庭ほか(2009)
鈴鹿山脈山麓	(三重県員弁郡)	山地	○		● セロファン片、ナイロン糸屑、ビニール紐、織紐	胃	10 -	寺西(1986)
仙丈ヶ岳山麓(標高800-1200m)	(長野県上伊那郡長谷村)	山地			● 残飯(牛肉、鶏肉、エビ、米、茶殻、ニンジン、筍、こんにやく、大根など)	胃	1 4月*	三石(1965)

*は年間の調査でないもの

4. 考察

4-1. 糞分析に基づく東京区部の狭い孤立林にすむタヌキの食性

・果実類

今回、同定された種子 5 種はいずれも秋から冬にかけて結実するものであった (表 1)。果実を付けた種子が比較的すぐに採食されるならば、糞は秋から冬にかけてされたものと考えるのが妥当で、学園構内は用務員により定期的に清掃されていることから、用いた糞塊は採取時期から 2015 年の秋から冬と考えられる。

出現した種子は個数の多い順に、エノキ、マメガキ、センダン、ムクノキ、カキノキ、ウリ科植物の 6 種類だった。このうち、エノキ、マメガキ、センダンで全体の 9 割近くを占め、ムクノキ、カキノキ、ウリ科植物はどれも 1 割以下であった (表 1)。武蔵学園にすむタヌキは、少なくともため糞場の利用期間においては、エノキを中心としてマメガキやセンダンなど高木から落果したものを良く食べていた。

東京都区部の狭い孤立林である武蔵学園構内のタヌキの主な果実利用は、一般的なエノキのほか、他ではあまりみられないマメガキやセンダンであった。エノキとムクノキは皇居や赤坂御用地などの広い孤立林で良く出現する (手塚・遠藤, 2005; 酒向ほか, 2008)。カキノキも里山や都市のため糞からよく出現する種子である (小池・正木, 2008; 高槻, 印刷中)。一方、センダンは島根の無人島、鹿児島島の都市近郊林と屋久島で報告がある程度で (宮田ほか, 1989; 松山ほか, 2006; 辻野・揚妻-柳原, 2006)、都市の広い孤立林やその他の場所では見かけない (小池・正木, 2008; 高槻, 印刷中)。マメガキも同様に報告例は皇居のみで、出てくる種子の数もそれほど多くない (酒向ほか, 2008; Akihito *et al.* 2016)。

・人工物

武蔵学園構内のため糞から見つかった人工物は、ビニールやゴム製品、布片など他の調査地で普通にみられるものがある一方、靴紐やイヤホン、人工芝は他ではあまり見られないものが含まれていた (表 2, 表 3, 図版 2)。イヤホンやガーゼ、運動靴由来と考えられる靴紐や湿布と思われる布片は、学園 (大学・高校中学) の利用者によって捨てられたゴミといえ、調査地の特性を良く反映していた。

これらの人工物を意図して食べたのかどうかは、次の 2 つの可能性が考えられる。1 つ目は、タヌキはゴルフボールなどの人工物を噛んで遊ぶことがあり (盛口 1997)、イヤホンや布片、靴紐も噛んで遊んでいる際に誤飲したことである。2 つ目は、食べるものが少なく飢えしのぎに意図して食べたことである。食料の不足する冬になると人間由来の物を多く食べるようになる (糟谷, 2001) が、後述するように潜在的な栄養資源として考えられているイチョウの種子が出ないことを加味すると、誤飲の可能性が高い。

糞分析から出現した人工物の具体的な記載のある17地点の報告をまとめた表3を見ると、ビニールと輪ゴムは非常に多くの調査地の糞から出ており、これらはタヌキが食する代表的な人工物であることがわかる。アルミホイルも高頻度で出現し、これは主に残飯や捨てられたゴミなどを食べていることに起因すると考えられる。本研究では、松山ほか(2006)や Hirasawa *et al.* (2006)などで確認されているアルミホイルなどの残飯由来と考えられる人工物は見つからなかった。このことから武蔵学園に生息するタヌキは、少なくとも今回用いたタメ糞場を利用している期間には残飯に依存してはいない、あるいは依存度は低いと推測される。これは皇居を調べた酒向ほか(2008)などの大きな孤立林と同様であった。武蔵学園では構内のゴミは用務員により毎日清掃・収集され、集積場で保管されることから、構内のタヌキがゴミや集積場を積極的に利用している可能性は低いと考えられる。

そのほか、本研究で糞中から検出された人工物のうち既存の報告では見られないものうち、特筆すべきはちぎれた人工芝である(図版2-B,C,F)。人工芝は学園の南西のサッカーグラウンドと野球グラウンドにあり(図1, 図版4-F)、近隣には広い範囲の人工芝はないことから、糞中から出てきた人工芝は明らかに学園由来で、タヌキが構内で食した可能性が高い。今回用いた糞から出てきた人工芝はそれほど多くないものの、2016年夏季に構内で採取した糞からは「多い時、少ない時、出てこない時」などさま



図4. 人工芝(緑色と青色がある)と黒いゴムチップ

ざまであった(飯島, 未発表データ)。これは人工芝の上に落ちた昆虫を食べた時に同時に誤食されたように思われたが、一つの糞から出てきた人工物と昆虫片の量に正の相関はみられずグラウンド内で食べたとは考え難い(飯島, 未発表データ)。さらに、人工芝のグラウンドには黒いゴムチップが大量に撒かれており(図4)、人工芝と同時に出てくることが期待されるが糞中からはほとんど出現しなかった。このことは、グラウンドで何かを食べた時に人工芝が混入したというよりも、ちぎれた人工芝が風や水で流されたたまり場や排水路といった水の溜まりなどで他のものと一緒に体内に入ったと考えることが妥当であろう。

・その他(鳥類・甲虫片・単子葉植物の葉, カワニナ, 魚の耳石)

種子と人工物以外では、鳥類, 昆虫片, 単子葉植物の葉, カワニナ, 魚の耳石, タヌキの毛などが見つかった(図版3)。鳥の羽と羽軸はMG-1, MG-2両方からみつきり, 羽根の参考標本との比較からドバト, シジユウカラ, ヒヨドリなどと考えられた。構内には多

くの樹木があり鳥類も多数生息しており、年間を通して落鳥個体がみつかることから、それらを食べたと考えられる。

甲虫片ではコガネムシ科の後翅と脚が MG-1 と MG-2 から少量みつかった。構内にはアオドウガネやカナブン、コフキコガネなどが普通にみられ、それらを食べたと思われる。2012年8月に学園の建物内に紛れ込んだ夏毛のタヌキの糞中から甲虫の破片が多く含まれ（白井, 2017）、2016年夏季の糞中からもそれらの脚や後翅が多量に出現している（飯島, 未発表データ）。それらと比べて本研究では極めて少なかった。糞をした時期は種子の結実期から秋～冬と推定され、一般にタヌキは冬に果実、夏に昆虫を多く食べる傾向があることから（佐伯, 2008）、武蔵構内にすむタヌキも同様の傾向を持つのかもしれない。

単子葉植物の葉はイネ科とみられた。一つの糞からまとまって出現していることと、手塚・遠藤（2005）によればイヌと同様に葉を食べる習性があることから、タヌキが意図して食べたと考えられる。

その他、カワナナの稚貝の殻と魚の耳石がみつかった（図版 3-A）。耳石は大きさ、色から魚の耳石の扁平石と判断した。構内には全長 200m ほどの人工河川の濯川が流れ（図 1）、カワナナやモツゴ、タモロコ、メダカ、アメリカザリガニなどが生息している。そのため出てきたカワナナや魚の耳石は人工河川で食べられた可能性がある。ただし、少数しか出現しないことから食料面での利用頻度はそれほど高くないと推測される。里山のタヌキの糞を調べた糟谷（2001）はアメリカザリガニの破片が出ることからタヌキの河川利用を報告しているが、今回の用いた糞からは見つからなかった。白井（2017）は 2017 年 9 月に濯川下流の水のたまり場でのタヌキの水のみ行動を報告しているが、少なくとも冬場は動物性の食料の採食場として人工河川を積極的に利用していないものと考えられる。

4-2. 糞分析と樹木の結実調査からみた構内のタヌキの食事情

糞分析から出現した種子の果実をつける樹木のほとんどが構内でみつかった。糞中から最も多く出てきたエノキは大学 3 号館の中庭やグランド奥に集中して生えていた（図 1）。タヌキの目撃情報が多い大学図書館の 3 号館中庭付近には寝床があると考えられており（白井, 2017）、長く留まることの多いその場所で食べた可能性が高い。また、エノキはため糞場 MG-2 近くにもあり（図版 4-C）、構内では比較的普通にみられる樹木でもあること（福田泰二調べ）から、比較的広い範囲で食べている可能性もある。一方、マメガキの結実樹木は構内では高中南教室棟南の 1 本のみで（図 1）、このことから構内にすむタヌキはこの高木の落果を利用していると考えるのが妥当である（図版 4-A）。センダンも東門と濯川周辺に多く見られた。東門付近でもタヌキの目撃情報があり（白井, 2017）、通り道や寝床に近いと考えられている大学 9 号館裏（白井, 2017; 2018）の高木の下にも毎年多くの

落果がみられることから、センダンも食べられるチャンスが高いといえる（図版 4-B）。ムクノキは構内ではエノキ、センダンと隣り合うように生えていることが多く、それらと一緒に食べているものと思われる。

一方、カキノキは構内に1本も生えておらず、構外の学園周辺にある人家の庭に普通に見られ多くの果実をつけていた（図 1, 図版 4-E）。このことから武蔵学園に生息するタヌキは構外でも採餌を行っているといえる。糞から出たカキノキの種子の形は細長いタイプと丸いタイプがあり（図版 1 の E と F）構外に出たタヌキは異なる栽培品種の樹木の果実を利用していると思われる。また、カキノキの種子の合計は 39 個で（表 1）、一つの果実に 5-6 つの種子が入っていることを加味しても構外での採餌は複数回行っていると考えられる。しかし、その割合は 1049 個中 39 個（3.7%）と僅かであった。カキノキは他の 4 種と比べると可食部の果実が大きいという点は考慮すべきだが、主要な食料としての利用頻度はそれほど高くないのかもしれない。

従って、糞分析から出てきたものに基づけば、武蔵学園に生息するタヌキは構内にある果実を中心的に食べていると考えるのが妥当であろう。もちろん、エノキ、マメガキ、センダン、ムクノキを構外で食べていることも考えうるが、それらの大きな樹木は構外の学園周辺にはまとまってみられない。加えて夜間構内を巡回する警備員によれば、夜間のどの時間帯でもタヌキが目撃されること、24 時台と 3 時台に目撃のピークが見られることから、構内で夜間活発に行動しているとされ（白井, 2017）、糞中からグランド由来と考えられる人工芝も検出されることから、武蔵学園のタヌキが主に構内で採食している可能性は高いといえる。

これらのことから、武蔵学園という都市の狭い孤立林にすむタヌキは、僅かながら構外で採食しているものの、糞分析から得られた種子の樹木のほとんどが構内に存在することから、秋から冬にかけては構内で採餌の大部分を賄うことが可能であろうことが示された。

4-3. 構内の二つのため糞場の内容物の比較

武蔵学園構内にある二つのため糞場 MG-1 と MG-2 の内容物を比較すると、出現する種子にほとんど違いはないが、その割合は多く異なっていた（図 3）。エノキが 4 割を占めることは共通するものの、MG-1 ではセンダンがそれにつぐ 30.9%、MG-2 ではエノキと同程度にマメガキが多かった（表 1, 図 3）。一方、MG-2 では、MG-1 で多くみられたセンダンの利用は 2.7%と極端に低かった（図 3）。構内の分布をみると、センダンは MG-1 近くの人工河川周辺に多く生えており（図 1）、落果したものが水に流され下流部にたまっていることもある。一方マメガキは MG-2 周辺にのみ生えており（図 1）、すなわち、ため糞場の近くにあるものを多く食べているといえる。

二つのため糞の内容物の割合の違いが生じた原因を、二つのため糞場を1匹のタヌキが利用していた場合と、それぞれ別のタヌキが利用していた場合に分けて考える。前者の場合、食べてから糞として排出されるまでの時間を考えると、糞をしたタヌキはある一定期間続けて同じルートで徘徊し同じため糞場を利用したと考えられる。後者の場合は、複数のタヌキが存在しそれぞれのタヌキが異なるルートで採餌を行ったといえる。その場合、MG-2を利用する個体はセンダンが多く生えている人工河川付近にはほとんど通っていないと考えられる。ただし、MG-1を利用するタヌキは、MG-2近くの構内に一カ所しか見られないマメガキも食べに来ていることになる。いずれにせよMG-1とMG-2を使うときに採餌ルートが異なると考えられ、構内にすむタヌキは果実の種類に固執があるというよりも、歩いているルート上に多く存在する果実を食べているのであろう。これは佐伯(2008)によるタヌキが好機主義的雑食性であることとも矛盾がない。

ちなみに、時期は異なるがこれらの二つのため糞場が同時期に利用された2016年8月下旬から12月下旬の毎日調査では、MG-1とMG-2で一晩にされた糞の総数は多いときでおおよそ4-5個だった(飯島, 未発表データ)。

4.4. 武蔵学園のタヌキはイチョウを食べていないのか

武蔵学園にすむタヌキの果実利用の特筆すべきこととして、一般にタヌキの好物といわれるイチョウの種子のギンナンが出現しないことがあげられる。ギンナンは、里山をはじめとして皇居や赤坂御用地など都市でのタヌキの糞分析でもほとんどの場所から得られる代表的な秋～冬の種子で(手塚・遠藤, 2005; 小池・正木, 2008), カキノキの果肉と並びイチョウの果実質の外種皮は秋の重要な食料といわれている(Hirasawa *et al.*, 2006; 佐伯, 2008)。しかしながらイチョウは構内に多く自生しているにも関わらず(図1), 今回用いた二つのため糞の糞塊554gから得られた1049個の種子のうちひとつもみつからなかった。加えて、予備的に調べた別のため糞場MG-3の糞でもみつからず、2016年夏季の糞でも確認されていない(飯島, 未発表データ)。

これらを踏まえると武蔵学園に生息するタヌキはイチョウを食べていない可能性が高い。その理由は「歩くルートに落ちていない」、「イチョウよりも好む果実がある」、「個体による嗜好性の違い」、あるいは「好物とされているが栄養資源としては利用していない」、「ある程度の体サイズにならないと食べない」など様々なことが考えられるが、詳しくは分からない。あるいは、「他にもため糞場があり、イチョウを食べている時にはこれらのため糞場は利用しない」可能性もある。ギンナンの果肉質の外種皮のみを食べることも考えられるが、構内16箇所のイチョウ雌株の下に落ちている種子の大きさは様々で、小粒のものを食べているならば少量でも出現しうる。構内のアスファルトの道路は用務員により高頻度

で清掃されているものの、樹下の地面には長く残り地域の住民もギンナン拾いに来ることもあることから、夜間タヌキが食べるチャンスは十分にある。白井（2017）は2016年春から2017年秋までの一年半、警備員らの100件近い目撃情報をまとめた「武蔵たぬきマップ2016」を作成しており、それと比較するとイチョウの雌株の分布と目撃情報はほとんど重ならなかった。このことは、イチョウのあるルートを通らないということをサポートするものだが、より詳しく調べる必要がある。

一方、学内に生息する同じ食肉目のハクビシンの屋内の寝床で採集した糞塊からはギンナンがみつかっており（武蔵高中生物部調べ）、狭い孤立林に同所的に生息する食肉目土士の食い分けやすみ分けなどのニッチ分化が生じている可能性もある。ただし、3号館中庭のビワの木の果実利用は共通しているようで（白井、2017の図版6）、構内に同所的に生息しているタヌキとハクビシンの食性や行動様式の比較が待たれる。いずれにせよ、タヌキは好機主義的雑食性で行動範囲にある資源を利用すると考えられているが、都市だけでなく多くの地点で資源として利用されることの多いイチョウを、構内に多く生えているにもかかわらず食べていないことは、武蔵学園に生息するタヌキの独特な食性として興味深い。

4-5. 都市の狭い孤立林に生息するタヌキの行動様式（行動圏と繁殖）

東京都区部にある7.8haの狭い孤立林である武蔵学園では、構内の目撃情報（白井、2017）や糞分析から推測される行動に基づくと、タヌキは主に構内で過ごしている可能性が高いことが明らかになった。しかし、頻度は高くないものの構外への移動（採食）も確実にあることも分かった。これまで皇居115haや赤坂御用地51haなどの大きな孤立林では、敷地内で行動を完結し外に出していないものとされてきたが（川田ほか、2014）、本研究により、狭い孤立林であっても秋～冬にはそれほど頻繁に孤立林外には出ていないであろうことが示された。東京都府中市の東京農工大学府中キャンパス（約27.4ha、農場15haを含む）の研究では、冬季にGPS発信機を着けた個体の行動パターンから、キャンパス内に休息場があること、キャンパス外への移動があることが明らかになっている（斎藤・金子、2018）。間接的な行動圏の推定ではあるものの、より狭い武蔵学園でも同様の傾向がみられたといえる。農工大学のタヌキのキャンパス外への移動の理由は不明としているが（斎藤・金子、2018）、武蔵学園のタヌキは構外に出てわずかながら採食を行っていた。なお、今回糞をしたとされる秋～冬はタヌキがペア形成を行う時期で（佐伯、2008）、翌夏、実際に学園構内で幼獣が見つまっていることから（白井、2017）、今回の結果は繁殖個体特有の狭い行動圏を示している可能性もある（関谷、1998）。

タヌキの行動圏は、ラジオテレメトリーを用いた調査から島嶼では数haから十数ha、本州でも数十ha程度とされるが、場所や季節、個体によって大きく幅がある（斎藤・金子、

2018)。その理由として、餌資源の種類や資源の分散の程度で説明されることがある。金子（2002）によれば、タヌキの行動圏の大きさは、広い範囲にある自然環境下の資源を利用するのか、あるいは限られた場所のヒトが植栽した栽培品種を利用するのか、またはごく限られた人為的餌を利用するのかという特性をよく反映しているとされる。それらはそれぞれ山地、里山、市街地のような環境に対応すると考えられる。本研究の結果から、武蔵学園のタヌキは秋～冬にかけヒトが植栽した樹木を効率的に利用し、都市部であっても小さな孤立林にある限られた自然資源を利用するという里山的なタヌキの特性の一端を見ることができたといえる（ただし、植栽の代表種でもあるイチヨウは利用していない）。そのほか、行動圏のサイズは資源を利用できる季節や、性別や配偶個体の有無などの繁殖生態で変わりうる（佐伯，2008）。

都市のタヌキは、狭い面積であってもわずかな緑があれば繁殖が可能である。武蔵学園でも複数年に渡り繁殖が確認されており（白井，2017）、学園の敷地 7.8ha のうち緑被率は 52%程度で、敷地内の緑地面積はおおよそ 4.1ha であった（飯島・白井調べ：図 1 の 2009 年撮影の国土地理院空中写真を用いて試算）。池田（1991）は東京都内のタヌキの生息と繁殖状況をアンケート調査により調べたところ、都市部で繁殖が確認された最低の林地面積は 2.3ha だった。都市の狭い緑地での繁殖は、武蔵学園だけでなく前述の東京農工大学内でも報告されており（長光・金子，2017）、タヌキの繁殖に大きな緑地は必ずしも必要でないといえる。

武蔵学園での調査から、冬季における都市の狭い孤立林でのタヌキの生息や繁殖の適応を知ることができた。これは、都市のタヌキは好適な食料とすみかささえあれば、狭い孤立林であっても生息や繁殖が可能であるということをサポートするものである。武蔵学園で 20 年以上に渡りタヌキが生息していることは（白井，2017）、学園が創立以来育んできた樹木の存在が、特に秋～冬の資源供給の面で不可欠であったといえるだろう（武蔵学園 70 年史委員会，1993）。武蔵学園という狭い孤立林にすむタヌキは、秋から冬にかけては主に果実利用で、昆虫やその他の動物の利用頻度は少なく、残飯を食べた形跡も見つからなかった。人工物からは、大学・高校中学という人が多く集まり活動をする場所で捨てられたものを利用して遊んでいる可能性が示唆された。

5. 今後の展望

本研究により武蔵学園に生息するタヌキの糞内容物から秋から冬にかけての構内での果実利用が推定され、採食を伴う構外への移動も明らかになった。2016 年 4 月～11 月の糞からは、サクラ・クワ・ビワなどの種子や多数の昆虫片も見つかっており（飯島，未発表データ）、それらの結果を合わせれば、狭い孤立林に生息するタヌキの食性の季節変化も明ら

かにできる。また、タヌキの栄養資源としてミミズなどの土壤生物の重要性も指摘されているため（阿部ほか，2010；關，2015），構内の土壤でみられるミミズも捕食されている可能性が高く，食性を考える上でそれらも考慮すべきだろう。加えて，秋～冬以外の季節の構外への移動の有無や，同所的に生息するハクビシンとの食性や行動との比較，センサーカメラ等を用いてイチョウ付近にタヌキが現れるかどうかなどを検証したい。本研究ではタヌキの食性を糞から出現する種子の個数のみで論じたが，実際には一つの果実に含まれる種子の数の違い（図版5）や，果実の可食部の大きさ，熱量，消化効率などを考慮して，タヌキの生息に必要なエネルギー量などと比較する必要がある。また，行動圏については自然資源の豊富な皇居などの大きな孤立林を除いて，都市のタヌキは点在する緑地を回廊として生息や個体群を維持しているといわれるため（池田，1991），実際に構外でどのような行動をしているかも留意すべきであろう。

6. 謝辞

学園内に生育する樹木や分布について，武蔵学園記念室名誉顧問の福田泰二さんと本校生物科の東馬加奈さんにご教授頂き，実地調査では本校生物部部員ら（卒業生含む）にご協力いただいた。ハクビシンの糞内容物については生物部部員の岡村君と箭子君から情報を頂いた。麻布大学いのちの博物館の高槻成紀さんの厚意により印刷中の原稿を見せて頂いた。本校英語科の楠部与誠さん，K. Bergman さんには英語表現について校閲頂いた。武蔵大学図書館の閲覧係の方々には文献の取り寄せで大変お世話になった。これらの方々にお礼申し上げる。

著者の貢献（研究の役割分担）

研究の着想とデザインは白井・飯島が行い，データ収集と分析は飯島が定期的に斎藤に相談のうえ進めた。得られたデータについての議論は飯島・斎藤・白井で行った。原稿の起草は飯島が作成し，それをもとに白井が追加データを加え原稿の改訂と編集をした。最終稿の承認は著者全員で行った。

引用文献

- 阿部聖哉・松木吏弓・竹内 亨・梨本 真・平田智隆・上野智利・田崎耕一. 2010. タヌキ・アナグマの餌資源としての土壤動物の定量的評価. 環境アセスメント学会誌 8: 40–49.
- Akihito, Sako, T., Teduka, M. and Kawada, S. 2016. Long-term trends in Food Habits of the Raccoon Dog, *Nyctereutes viverrinus*, in the Imperial Palace, Tokyo. Bulletin of the National Science Museum Series A (Zoology) 42: 143–161.

- 青木雄司. 1997. 大磯町におけるタヌキの食物に関する知見. BINOS 4: 93-94. *
- 福田泰二. 2011. 武蔵学園樹木マップ (リーフレット). 武蔵学園記念室.
- 福江佑子・竹下 毅・中西 希. 2011. 食肉目における食性研究とその方法 その 1—イヌ科, イタチ科, ネコ科—. 哺乳類科学 51: 129-142.
- Hirasawa, M., Kanda, E. and Takatsuki, S. 2006. Seasonal food habits of the raccoon dog at a western suburb of Tokyo. Mammal Study 31:9-14.
- Ikeda, H., Eguchi, K. and Ono, Y. 1979. Home range utilization of a raccoon dog, *Nyctereutes procyonoides viverrinus*, Temminck, in a small islet in western Kyushu. Japanese Journal of Ecology 29:35-48. *
- 池田 啓. 1991. 都市に生きるタヌキたち. UP(東京大学出版会 PR 誌) 229: 1-7.
- 今関真由美・山口剛・落合啓二. 1994. 生態園及び周辺地域における哺乳類の生息状況. 千葉県立中央博物館自然誌研究報告 特別号第 1 号: 205-214. *
- 金子弥生. 2002. タヌキ. フクロウとタヌキ (林良博・武内和彦, 編), pp.77-144. 岩波書店, 東京.
- 糟谷大河. 2001. 埼玉県北足立郡伊奈町におけるホンダタヌキの食性. 自然環境科学研究 14: 111-118.
- 川田伸一郎・手塚牧人・酒向貴子. 2014. ラジオテレメトリーを用いた皇居におけるタヌキ *Nyctereutes procyonoides* の行動圏調査. 国立科学博物館専報 50: 565-574.
- 小暮正夫・小暮健二郎. 2002. キツネとタヌキの大研究. PHP 研究所. 東京. 131p. *
- 小池伸介・正木 隆. 2008. 本州以南の食肉目 3 種による木本果実利用の文献調査. 日本森林学会誌 90: 26-35.
- 増井光子. 1980. 馬放島のタヌキの社会生活. どうぶつと動物園 32: 52-55. *
- 松山淳子・畑 邦彦・曾根晃一. 2006. 鹿児島県におけるホンダタヌキの食性. 鹿児島大学農学部演習林研究報告 34: 75-80.
- 三石 紘. 1965. タヌキを拾う. 採集と飼育 27: 382-383. *
- 宮田逸夫・小川智彦・益岡卓史・松室哲二. 1989. 島根半島築島に生息するホンダタヌキの種子散布行動および実生に及ぼすタメフンの影響. 山陰地域研究 (自然環境) 5. 109-120.
- 森 勇一. 2016. 続・ムシの考古学. 雄山閣. 東京. 231p. *
- 盛口 満. 1993. 里山の博物誌一虫の目、人の目、タヌキの目一. 木魂社, 東京. 205p. *
- 盛口 満. 1997. タヌキまるごと図鑑. 大日本図書株式会社, 東京. 32p.
- 武蔵学園 70 年史委員会. 1993. 武蔵七十年史一写真でつづる学園のあゆみ一. 学校法人根津育英会, 東京. 279pp.

- 長光郁実・金子弥生. 2017. 東京都府中市の微小緑地における食肉目動物の生息状況. 哺乳類科学 57 : 85–89.
- 小川智彦. 1998. タヌキの丘 森の新聞 12. フレーベル館, 東京. 55p. *
- 佐伯 緑. 2008. 里山の動物の生態—ホンドタヌキ. 日本の哺乳類学 2 中大型哺乳類・霊長類 (高槻成紀・山極寿一, 編), pp. 321–345. 東京大学出版会, 東京.
- 斎藤昌幸・金子弥生. 2018. タヌキ—東京都心部にも進出したイヌ科動物. 日本の食肉類生態系の頂点に立つ哺乳類 (増田隆一, 編). pp. 89–111. 東京大学出版会, 東京.
- 坂庭浩之・姉崎智子・田中義朗・黒川奈都子・金井英男. 2009. ロードキルによるタヌキの解剖所見. 群馬県立自然史博物館研究報告 13 : 135–137. *
- 酒向貴子・川田伸一郎・手塚牧人・上杉哲郎・明仁. 2008. 皇居におけるタヌキの食性とその季節変動. Bulletin of the National Museum of Nature and Science. Series A, Zoology 34(2):63–75.
- Sasaki H. and Kawabata M. 1994. Food habits of the Raccoon Dog *Nyctereutes procyonoides viverrinus* in a mountainous area of Japan. Journal of the Mammalogical Society of Japan 19: 1–8. *
- 關 義和. 2015. 糞分析におけるミミズの検出方法. 野生動物の管理のためのフィールド調査法 (關 義和・江成広斗・小寺祐二・辻 大和, 編), pp. 291–294. 京都大学学術出版会, 京都.
- 関谷圭史. 1998. 信州のタヌキ. 郷土出版社, 松本. 144p.
- 白井亮久. 2017. 武蔵学園構内におけるホンドタヌキの生息状況～“守衛さん”の巡回による目撃情報と痕跡調査に基づく 2016 年度の記録と過去の聞き取り調査～. 武蔵高等学校中学校紀要 2 : 33–80.
- 白井亮久. 2018. 武蔵学園構内で確認された疥癬タヌキと 2017～2018 年のタヌキの生息状況. 武蔵高等学校中学校紀要 3 : 81–94.
- 鈴木庸夫. 2005. 葉実樹皮で確実にわかる樹木図鑑. 日本文芸社, 東京. 367p.
- 鈴木庸夫・高橋 冬・安延尚文. 2012. ネイチャーガイドブック草木の種子と果実. 誠文堂新光社, 東京. 272p.
- 高槻成紀. 2016. タヌキ学入門. 誠文堂新光社, 東京. 239p. *
- 高槻成紀. 2017. 東京西部にある津田塾大学小平キャンパスにすむタヌキの食性. 人と自然 28 : 1–9. *
- 高槻成紀 (印刷中). タヌキが利用する果実の特徴—総説. 哺乳類科学.
- 高槻成紀・岩田 翠・平泉秀樹・平吹喜彦. 2018. 仙台の海岸に生息するタヌキの食性 —東北地方太平洋沖地震・津波後に復帰し復興事業で生息地が 改変された事例—. 保全生

態学研究 23 : 155-165. *

Takatsuki, S., Miyaoka, R. and Sugaya, K. 2018. A comparison of food habits between the Japanese marten and the raccoon dog in western Tokyo with reference to fruit use. *Zoological Science* 35: 68-74.

手塚牧人・遠藤秀紀. 2005. 赤坂御用地に生息するタヌキのタメフン場利用と食性について. *国立科学博物館専報* 39 : 35-46.

寺西敏夫. 1986. タヌキの消化管内容. *マンモ・ス* (名古屋哺乳類研究会機関紙) 50 : 47-50. *

辻野 亮・揚妻-柳原芳美. 2006. 鹿児島県屋久島の森林で発見された外来哺乳類—タヌキ・ノイヌ・ノネコ・ヤギ. *保全生態学研究* 11 : 167-171.

山本祐治. 1994. 長野県入笠山におけるテン, キツネ, アナグマ, タヌキの食性の比較分析. *自然環境科学研究* 7 : 45-52. *

山本祐治・木下あけみ. 1994. 川崎市におけるホンドタヌキの食物構成. *川崎市青少年科学館紀要* 5 : 29-34.

吉野 勲. 2010. 新宿御苑におけるタヌキの生息状況. *ANIMATE* (農大動物研究会会誌) 8 : 33-36.

*は表 3 中のみでの引用

図版一覧

(飯島・白井撮影)

図版 1 糞分析で得られた 6 種類の「種子(果核)」

図版 2 糞分析で得られた「人工物」

図版 3 糞分析で得られた「その他」

図版 4 構内に落ちている果実の様子

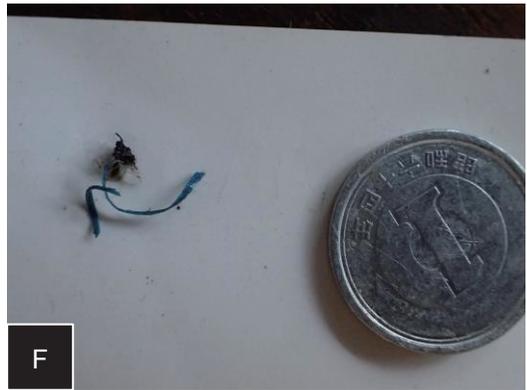
図版 5 構内の 5 種の樹木の結実・落果・種子(果核)

図版 1 糞分析で得られた 6 種類の「種子 (果核)」



- A: エノキ (果核)
- B: マメガキ (種子)
- C: センダン (果核)
- D: ムクノキ (果核)
- E: カキノキ [細長いタイプ] (種子)
- F: カキノキ [丸いタイプ] (種子)
- G: ウリ科

図版 2 糞分析で得られた「人工物」



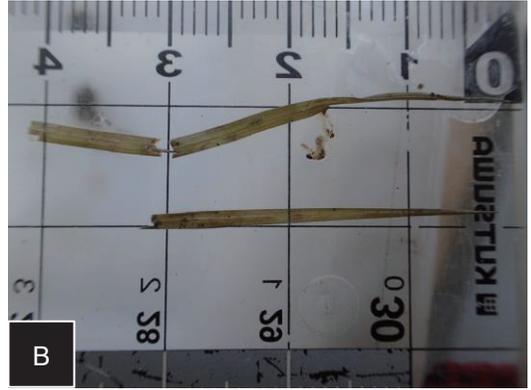
A: ヒモ (MG-2) B: 靴紐 (MG-1) C: イヤホンのイヤピースとコード (MG-1)

D: 布の一部 (MG-1) ガーゼのようなものと湿布らしいものも確認できた。人工芝も付着しており、グランドの使用者が残したものの可能性がある。

E: 布片 (MG-1) 軍手のゴムの一部のようなものもある。

F: 千切れた人工芝 緑色の人工芝だけではなく、青色のものも見つかった。(1円玉はスケール)

図版3 糞分析で得られた「その他」



A : カワニナの稚貝と魚の耳石（扁平石）

B : 単子葉植物の葉

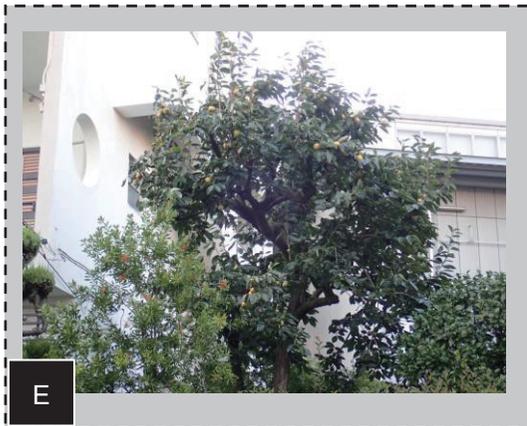
C : 鳥の羽と羽軸

D : タヌキと思われる毛（1円玉はスケール）

E : 昆虫片の脚 [実体顕微鏡で観察]

F : 昆虫片の翅 [実体顕微鏡で観察]

図版4 構内に落ちている果実の様子



A : マメガキ (高中南教室棟裏)

B : センダンとムクノキ (濯川中域の広場)

C : エノキ (高中南教室棟裏)

D : イチョウ (ギンナン) (濯川最上流部)

E : カキノキ (学園構外:学園周辺の人家の庭)

F : 構内の人工芝グラウンド (黒いものはゴムチップ)

(いずれも 2018 年 10 月撮影)

図版5 構内の5種の樹木の結実・落果・種子（果核）



左から、aエノキ、bマメガキ、cセンダン、dムクノキ

上から、結実、熟して落下した果実、種子(果核)を示す。

1つの果実にもメガキ以外は1つの果核を、マメガキは3〜7個程度の種子を含む。

(2018年10月、武蔵学園構内にて採取したもの)

Iijima, M., Saito, M. and Shirai, A. (2018) How about eating out tonight? : Food habits and behavioral patterns of the raccoon dogs living in a small isolated forest in the urban area of Tokyo. The Musashi Bulletin. 3, 57-80.

Abstract

We investigated the food habits of raccoon dogs living on the Musashi Academy Campus (7.8 ha), which has a small isolated forest, in Nerima Ward, Tokyo, by analyzing seeds and artificial materials found in the fecal piles of two different latrine sites on campus. The fecal analyses found six kinds of seeds (*Celtis sinensis*, *Diospyros lotus*, *Melia azedarach*, *Aphananthe aspera*, *Diospyros kaki* and Cucurbitaceae) and artificial materials such as shoe straps, an earphone, a piece of cloth and artificial grass. Based on the fecal analyses, we also estimated the behavioral pattern of the raccoon dogs by identifying the location, in and around the study area, of the trees bearing the seeds under investigation. Most of the fruit trees bearing the seeds are within the campus, while *Diospyros kaki* is not. This indicates that the raccoon dogs go in and out of the campus, and also that they get some food outside the campus. However, the proportion of seeds of fruits eaten outside the campus was as low as 4%. This means that most of the fruits that the raccoon dogs ate were from the trees on campus, suggesting that, from autumn to winter, the campus can provide the raccoon dogs with most of their diet even though it only has a small isolated forest. In addition, although there are a number of ginkgo trees (*Ginkgo biloba*) planted on campus, ginkgo seeds, which are generally considered to be raccoon dogs' favorite, were not found from the feces.
