

## 動物の排出物は種子散布に貢献するのか

生物資源科学部 生物環境科学科

1年 吉田 菜々穂

1年 木野内 亜美

1年 熊谷 茉奈加

1年 小川 りさ

指導教員 生物資源科学部 生物環境科学科

助教 坂田 ゆず

学生支援スタッフ 4年 鈴木 虎太郎

### 【背景と目的】

植物は動くことができないため様々な方法で種子を散布し、分布を拡大している。その中で、動物に果実を食べさせることで散布される動物散布には大きく分けて、①羽毛や体毛に引っかかって運ばれる付着型、②種子自体が餌資源であるが、食べ残された、あるいは置き忘れられた種子が発芽する食べ残し型、③種子自体ではなく、周りに発達した果肉が食べられる周食型の3つがある。周食型動物散布は、哺乳類や鳥類に果実が食べられて種子が糞やペリットとして運ばれるものである。本研究では、この周食型動物散布に着目した。秋田県立大学周辺や東北の森林における哺乳動物の糞に混入している種子の種類、数、またそこから得られる発芽率を調査した。

### 【調査方法】

#### 1. 糞の採取

実験対象である哺乳類動物の糞を得るために、大学周辺とその他の7つの場所から5月から11月の間、糞の採取を行った。採取場所は、①小泉瀉公園、②大学周辺の圃場、③松林砂地、である。また、その他にも、④白神山地(青森県～秋田県)、⑤飯豊町(山形県)、⑥五葉山(岩手県)、⑦寒風山(秋田県男鹿市)で採取を行った。

なお、県外から採取してきた糞は、現地に行くことが困難だったため、自主研メンバーの両親や、森林研究室の先輩方に協力してもらった。

#### 2. 糞の分析

得られた糞にどのような種子が含まれているのか調べるために、糞分析を行った。まず、採取してきた糞を実験用ふるいで濾すことで余分な付着物などを落とした。次に、ふるい上に残ったものを一つまみ程度取ってシャーレに移し、その後、実体顕微鏡を用いて観察した。観察した際に見つけた種子は、種類ごとに数を記録し、色・形・大きさなどから、文献を用いて同定した。

#### 3. 発芽実験

動物の糞の中に含まれていた種子の発芽率を調べるために、発芽実験を行った。糞から得られた種子を低温室に3か月以上保存することで発芽処理を行った。その後、種子を育苗用トレイに植え、約25°Cに設定した恒温室およびインキュベーターで生育し、水やりを定期的に行った。発芽したら、適宜、その種子の数を数えた。また、芽が成長したところで、図鑑などを用いて子葉の枚数・形・色合いなどからもう一度同定を行い、最終的な確認をした。

#### 4. センサーカメラによる動物の調査

どのような動物が生息しているのかを調べることを目的に、動物の糞がよく見られた③松林砂地にカメラを設置した。10月~1月の期間中、2、3日間隔でカメラの設置・回収・動画の確認を繰り返した。(使用したカメラ：Bushnell TROPHY CAM HD)

## 5. DNA 実験

オランダイチゴとヤマグワ(表1)は、同定が不確定だったため、葉からDNAを抽出し、葉緑体のバーコーディング領域を確認した。

### 【結果と考察】

#### 1. 採取した糞について

9種の糞を計35個採取し、そのうち24個の糞に種子が混入していた(表1)。またそのうち、8個の糞において、混入していた種子の発芽が見られた。

#### 2. 採取した糞と種子

採取した糞から出てきた種子は17目23科28属20種であった(表1)。

表1 採取した糞の種類と含まれていた種子のリスト

①小泉湧公園				④白神山地				⑦寒風山			
日付	動物	種の数	種名	日付	動物	種の数	種名	日付	動物	種の数	種名
2019.6.8	テン	11	カスミザクラ	2019.11.2	サル	1	ヤマブドウ	2019.9.10	キツネ	3	メヒシバ
2019.6.14	テン	17	カスミザクラ			1	不明F			2	ゲンノショウコ
2019.7.5	テン	33	不明A	2019.11.2	サル	1	ヤマブドウ			1	ミズキ
		31	カスミザクラ							1	タネツケバナ
		9	不明B	⑤飯豊							
2019.7.19	テン	12	カスミザクラ	日付	動物	種の数	種名	※環境棟前			
2019.7.19	不明	2	スギの雄花	2019.5.29	クマ	6	イネ	日付	動物	種の数	種名
2019.7.19	テン	7	カスミザクラ			2	ヨウシュヤマゴボウ	2019.10.16	テン	159	ヨウシュヤマゴボウ
2019.7.19	テン	28	カスミザクラ			1	不明G				
				2019.10.27	クマ	834	アスバラ				
						294	ヨウシュヤマゴボウ				
						132	ヒメシロビユ				
						23	イヌビエ				
						12	メヒシバ				
						11	不明H				
						7	センリナホオズキ				
						7	ホソアオゲイトウ				
						3	ネバリタテ				
						3	ヒメクグ				
						3	オヒシバ				
						2	ヤマグワ				
						2	スベリヒユ				
						1	カタバミ				
						1	オダマキ				
						1	イネ				
②圃場				⑥五葉山							
日付	動物	種の数	種名	日付	動物	種の数	種名				
2019.6.20	タヌキ	54	カスミザクラ	2019.7.19	アナグマ	1	不明I				
		2	ハコベ	2019.7.19	シカ	11	ラン科 sp.				
2019.7.12	タヌキ	148	カスミザクラ			1	不明J				
		1	タネツケバナ			1	セントウソウ				
		1	ハコベ			1	不明K				
③松林砂地											
日付	動物	種の数	種名								
2019.7.24	ハクビシン	137	カスミザクラ								
		66	ヤマグワ								
		3	不明D								
2019.7.25	ハクビシン	524	ヤマグワ								
		22	ムラサキツメクサ								
		18	カスミザクラ								
2019.7.25	ハクビシン	3	カスミザクラ								
		1	キキョウ								
2019.7.25	ハクビシン	779	オランダイチゴ								
		194	ヤマグワ								
		39	カスミザクラ								
		1	ハコベ								
2019.7.25	ハクビシン	91	カスミザクラ								
2019.7.25	ハクビシン	59	カスミザクラ								
2019.10.25	ハクビシン	1	不明E								

※ 黄色になっているものは発芽したものである。発芽率については表2に示した。また、不明となっているものは、種子からも芽生えからも同定できなかった。

※ 環境棟前は調査地に入っていなかったが、偶然見つかった。

それぞれの場所で採取した糞はほぼ同じ動物によるものであった。糞を採取できた月に偏りがみられる

のは、調査地に行ったが、糞を見つけられなかったこと、採取した糞に種子が含まれていなかったことなどがあげられる。これは、動物の食性や生息地が季節によって変化したためだと考えられる。種子の種類に着目すると、テンやハクビシン、タヌキ、クマの糞からは共通してカスミザクラ、ヨウシュヤマゴボウの種子が多くみられた(図2)。これらは動物散布に頼っているのではないかと考えられる。また、秋に採取したクマの糞からは多数の種子がみられ、さらにクマは行動範囲も広いため、植物の種子散布において重要な役割を果たしていると考えられる。イネ、アスパラ、イチゴなどの農作物も食害していた。1種の糞当たり、種子が一つしか採取できていないものに関しては故意に食べたわけではないと思われる。クマ、テン、ハクビシンは全体的に液状の果実(液果、集合果・複合果)がほとんどを占めている。(図1)。また、発芽したものについても液果がほとんどであった。

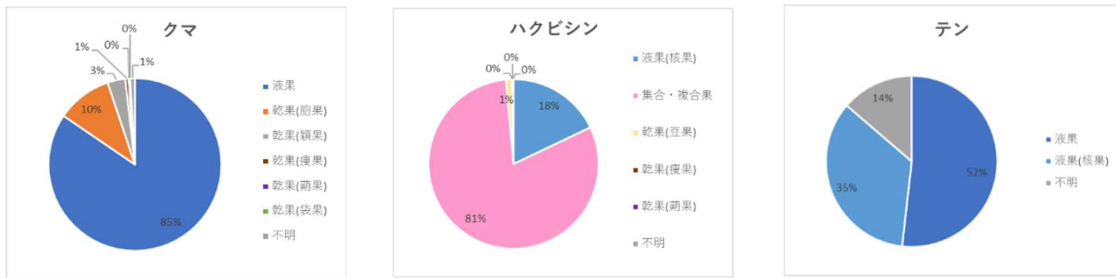


図1 クマ、ハクビシン、テンの糞ごとに含まれていた果実の分類比

フン

クマ



ハクビシン



テン



種子

ヨウシュヤマゴボウ



ヤマグワ



カスミザクラ



芽生え

ヨウシュヤマゴボウ



ヤマグワ



カスミザクラ



図2 糞、種子、芽生えの様子

### 3. 発芽率

採取したすべての糞から得られた 20 種の種子(表 1)に対し、13%が発芽していた。

動物による散布が発芽に貢献しているものもあると考えられる(表 1、表 2)。発芽しなかった種子に関しては、動物が果実を食べたことで消化時に種子が死んでしまっていた、発芽処理がうまくいっていなかった、管理不足などが考えられる。

発芽率に関して、同じ植物、同じ動物でも大きくばらつきがみられた。これは、動物の糞ごと、季節ごとに種子の状態が異なると考えられる。また、ハクビシンの糞に着目した場合、他の動物よりも多くの種子を含む傾向があったが、それによって発芽率が高くなるとは言えないことが分かった。

表 2 採取した種子のうち発芽した割合

①小泉湧公園					
日時	動物	種名	種数	発芽数	発芽率
2019.7.5	テン	不明A	33	3	9%
		カスミザクラ	31	6	19%
②圃場					
日時	動物	種名	種数	発芽数	発芽率
2019.7.12	タヌキ	カスミザクラ	148	9	6%
③松林砂地					
日時	動物	種名	種数	発芽数	発芽率
2019.7.24	ハクビシン	ヤマグワ	66	1	2%
2019.7.25	ハクビシン	ヤマグワ	524	5	1%
2019.7.25	ハクビシン	ヤマグワ	194	32	16%
		オランダイチゴ	779	89	11%
⑤飯豊町					
日時	動物	種名	種数	発芽数	発芽率
2019.5.29	クマ	ヨウシュヤマゴボウ	2	2	100%
2019.10.27	クマ	アスパラ	834	341	41%
		ヨウシュヤマゴボウ	294	12	4%
⑥寒風山					
日時	動物	種名	種数	発芽数	発芽率
2019.9.10	キツネ	ゲンノショウコ	2	1	50%

### 4. カメラを使った調査の結果

調査期間 4 か月の間に、哺乳類動物としてはキツネ、ウサギの姿が確認された。ただし、ウサギの糞は種子が入っていると見込めなかったため、糞分析は行わなかった。また、ハクビシンとタヌキはカメラに写らなかったものの、松林やその周辺で姿を確認した。

#### 【まとめと課題】

種子の種類、数、発芽率に関して、同じ動物の糞でも大きくばらつきがみられた。これは、動物の糞ごと、季節ごとに種子の状態が異なるためだと考えられる。

また、種子のみと糞に含まれている種子の発芽率の違いが分からなかった。今後、種子だけで植えるものと糞ごと植えるものを作り、比較していきたい。さらに、糞のサンプル数をもっと増やすことで、季節ごとの動物の糞の比較が可能になると考えられる。また、種子や芽生えから種を判別できないものもあり、長期的な生育や DNA による同定が有効であると考えられる。

#### 【参考文献】

- ・ 日本植物種子図鑑 著者/中山至大 井之口希秀 南谷忠志 出版/東北大学出版会 2000 年
- ・ 原色図鑑/芽ばえとたね 著者/浅野貞夫 出版/株式会社 全国農村教育協会 1995 年
- ・ 身近な雑草の芽生えハンドブック 著者/浅井元朗 文一総合出版 2012 年
- ・ 身近な雑草の芽生えハンドブック 2 著者/浅井元朗 文一総合出版 2016 年
- ・ 種子散布 助け合いの進化論 2 動物たちがつくる森 テンが運ぶ温帯林の樹木種子 著者/楠井晴雄 楠井陽子 出版/築地書館 株式会社 1999 年
- ・ ネイチャーウォッチングガイドブック 草木の種子と果実 著者/鈴木庸夫 高橋冬 安延尚文 出版/株式会社 誠文堂新光社 2018 年