

ミミズの群遊・分散について(仮説)

はじめに

千代田区立外濠公園内(新宿区四谷本塩町)に生息しているヨツヤミミズ(*Amyntas carnosus roki* Blakemore, 2013)の生息密度と分散に関し仮説を立てた。

【ヨツヤミミズの場合】

1. ヨツヤミミズの交接方法

ヨツヤミミズは、観察によれば地中に巣孔をつくるが地表の枯れ葉などを食べている表層採食地中性種 (Anecic) で多年生、冬季は地中で越冬し、春から秋まで採食し糞塊を作り活発に活動する。



図-1



図-2



図-3

通常は夜間に半身を地表に出し採食する(図-1)。ただし降雨がなく高温が1週間ほど続くと地上にも出ず糞塊も出さず地中で夏眠していると思われる。

交接は春から秋まで行われ、隣の巣孔のミミズどうしで行う(図-2)、降雨後の夜間に一部の個体が地表に這い出し移動する(図-3)。

個体群内では糞塊が間隔をあけて点在するのが確認できる(図-4)。ある個体の地表に見える巣孔は糞塊のある場所と少なくとももう一か所近くにつながっている穴があり、そこには糞塊は無い。交接や採食も通常この糞塊のある穴を利用している。採食ではなく糞を出す場合には穴の外に体を一部出しUターンして尾部を出すようにしている(図-5)。

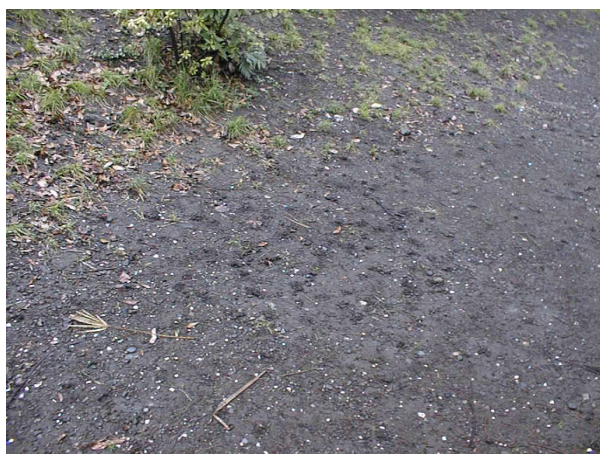


図-4



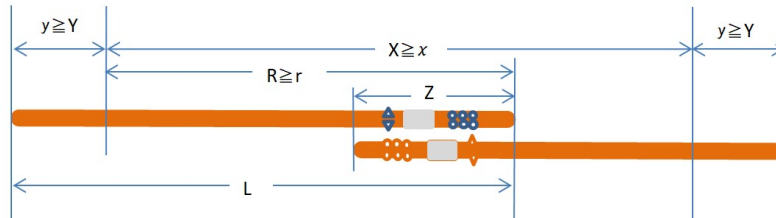
図-5

ヨツヤミミズの交接は、(図-2)のように互いに必ず体の尾部側の一部を巣孔に残し行われる。この交接の仕方はノラクラミミズでも同様に行われている。また科の違うオウシュウツリミミズ

Lumbricus terrestris Linnaeus, 1758 でも報告されている(Nico K.Michiels *et al.*,2001) (Kevin R. Butt,2005). この交接の仕方は危険が迫った場合ただちに巣孔に戻れるためと考えられる.

2. 巣孔間隔に関する仮説

巣孔の間隔及び生息域の密度は、交接のできる距離が制限因子となり一定距離以上にはならない.



X:隣接する巣孔間の最大距離
 x :隣接する巣孔間の距離 $x=2(L-y)-Z$
L:ミミズの体長
Z:交接のために必要な重なり合う長さの最大値
Y:全身のうち回避するために巣孔に残る部分の最低長さ
 y :全身のうち巣孔に残る部分の長さ
R:食事のために巣孔から出せる最大長さ $R=L-Y$
r:食事のために巣孔から出せる長さ

図-6

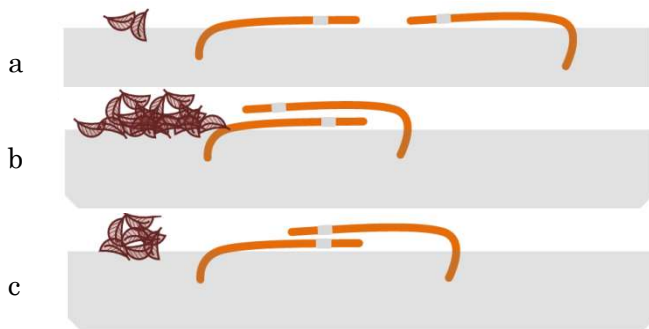


図-7

その最大の距離は $X=2(L-Y)-Z$ となり(図-6), 個体群内の個体の大きさによって決まる.

最大の距離 X は最も多く体が露出していて捕食者につかまるリスクが高い. 一方, 巣孔に残した部分の長さ y が長いと捕食されるリスクは軽減する.

巣孔間の距離 x は餌の量により変動する. 餌資源が乏しいと, より広い範囲をえさ場とする必要があるが(図-7a). これだと巣孔から抜け出し体のすべてを地表に出し, 無防備の状態になり安全な交接ができない. 一方, 餌が十分にある場合は巣孔間隔は狭くてもよく密度は高くなる(図-7b).

餌の供給と消費のバラン

スが保たれている場合は巣孔間隔は一定で推移するが, 多年生のため個体数が増えたり, 餌が自然減したりして環境収容力が低下する場合, 巣孔間隔は限界まで広がる(図-7c).

3. 個体群に関する仮説

これまでではペアで見てきたが, 個体群構造としてみた場合, 巣孔間の距離が最大限の X の場合ミミズの密度は6角形内に7個体いるので $\rho = 14\sqrt{3}/(9X^2)$ となり(図-8), 餌資源の減少や個体数が増えた場合, 他所へ移動するミミズが出てくる. 資源が豊富で広範囲の場合(図-9)も個体数が増え個体群の規模が増大する時, 移動することになる. とともに分散として生息域を広げることになる.

その餌資源と交接可能距離の制限が前提条件で, 呼吸しながら移動できる降雨後が出発の合図となり新たな巣孔探しのため移動し生息域の拡大か新たな生息域にたどり着く.

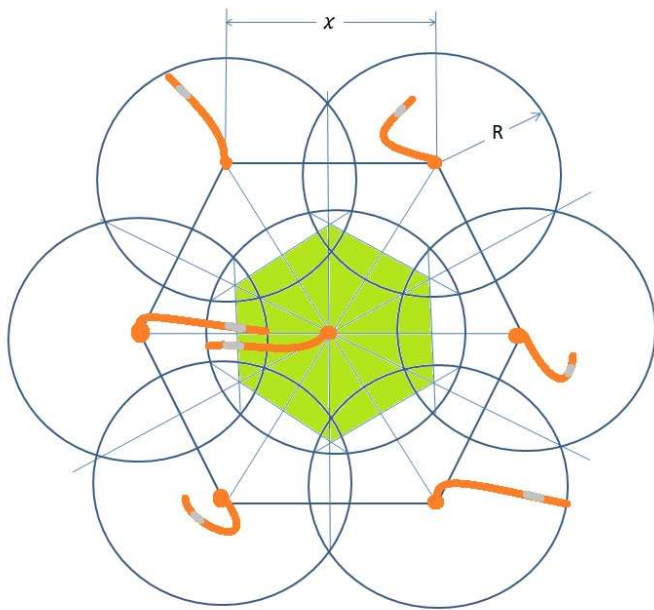


図-8

最低限維持できる餌資源量の状態で巣孔間隔は交接できる限界の最長の状態となる。巣孔間の距離 X は

$$X=2(L-Y)-Z$$

となる。よってミミズの密度は

$$\rho=14\sqrt{3}/(9 X^2)$$

この密度が最低で、この状態で個体数が増えた場合縄張りを確保できない個体は新天地を求め、他所へ移動することになる。このときミミズの這い出し・移動がある。

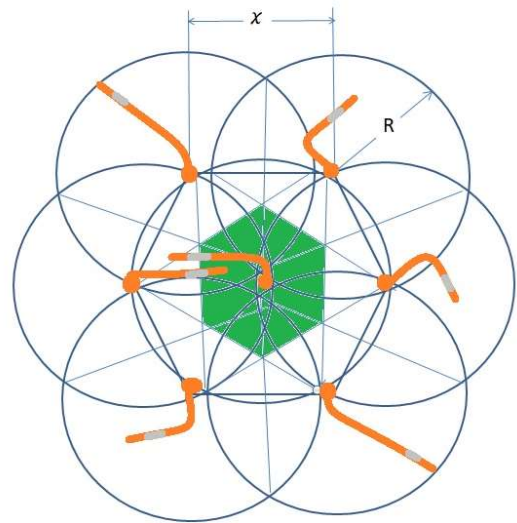
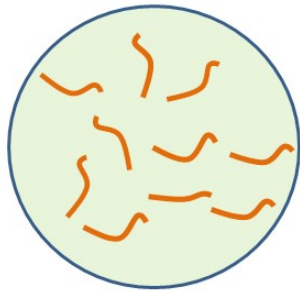


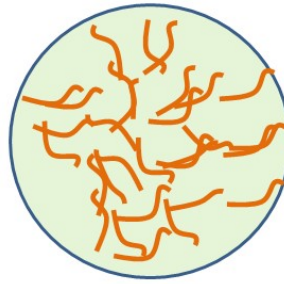
図-9

餌資源量が豊富だと x の距離は安全な交接ができるため縮まっていて密度も低い。餌資源(単位面積当たりの餌の量)の増減がなく個体数が増えてきた場合は巣孔間の距離を限界まで伸ばして対応でき個体群は広がる。この広がる途中でミミズの這い出し・移動がある。

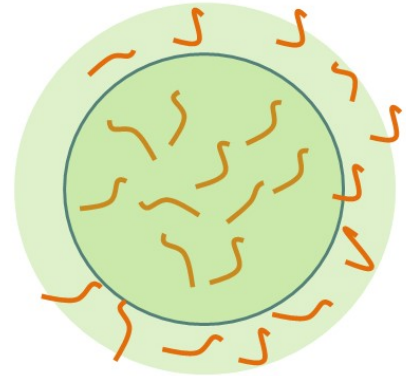
干からびミミズを目にするのは生息地の林・草原の周辺に裸地や道路などがあった場合で巣孔が作れず、夜が明け日光によりそこで死亡することになる(図-10).



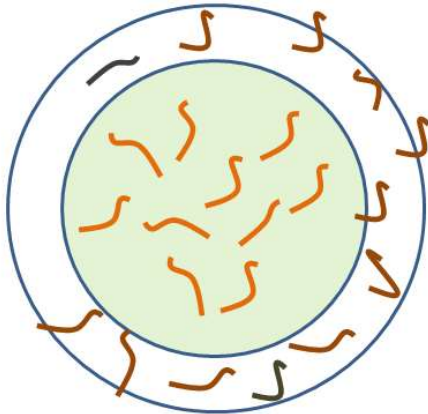
A. 生存可能な一定密度



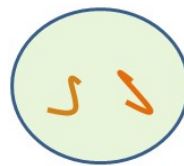
B. 密度が高くなるよう、または密度が高くなった時に降雨後に這い出し移動。絶えず一定間隔で巣孔を作る。



C. 拡散・分散しその地域の密度を生存可能な密度に保とうとする。移動先が生息可能な土壌であれば新たな巣とする。



D. しかし、林・草原の周辺に裸地や舗装道路などがあった場合巣孔が作れず、夜が明け日光により死亡する。



E. 近傍の林床・草原にたどり着いた複数個体は新たな個体群を作れる

図-10

4. 計算による最大巣孔間距離と最低生息密度の仮説

ヨツヤミミズ標本 10 個体の平均体長は 162.2mm.

生体とホルマリン標本にした場合の体長の比はホタルミミズの比を準用 26.64 : 35.44

よって成体の体長は $L=215.7\text{mm}$

$Y=20\text{mm}, Z=40\text{mm}$ とした場合

$X=2(L-Y)-Z$ より

$X=2(215.7-20)-40$

$=351.4\text{mm}$

最大巣孔間距離は 351mm となる.

密度の計算式 $\rho=14\sqrt{3}/(9 X^2)$ より

最低密度は 21.8 個体/ m^2 となる.

(実測の予定は今のところないがぜひ測定したい。)

5. ヨツヤミミズの分布

現在ヨツヤミミズの分布が確認できるのは東京都新宿区と千代田区にかけての四ツ谷駅南側の



図-11

千代田区立外濠公園内だけだが、外堀を挟んで反対側の法政大学側の堰堤や皇居北側の北の丸公園でも大型のミミズが雨後に這い出しているという情報があることから皇居周辺に生息している可能性がある。しかし、皇居内の調査ではヨツヤミミズは見つかっていない(石塚小太郎 *et al.*, 2014)。

ヨツヤミミズの近縁種のヨコハラトガリミミズ *Amyntas carnosus* (Goto & Hatai, 1899)など外見上類似のミミズは現在でも漢方薬の地龍に使われていること

から(2020, 高晓悦), ヨツヤミミズが極めて局所的な生息地であるのは、薬用種として人為的に持ち込まれた可能性が考えられる。

引用文献

1. Kevin R. Butt, 2005. The Dawn of the Dew worm. *Biologist* (London, England) 52(4):218.
2. 石塚小太郎・皆越ようせい・伊藤雅道, 2014. 皇居の大型陸生貧毛類～皇居の生物相調査第Ⅱ期の結果から. *国立科博専報*, (50), pp.29-34.
3. 高晓悦・赵邕・郭颖・年俊杰・张汉明・吴宇・季倩・卜其涛・张磊, 2020. 地龙及其混淆品原动物形态及 DNA 双重条形码鉴定. *中草药* 第 51 卷第 9 期.

資料 *Amynthas* sp. (cf. *carinosus roki*) (ヨツヤミミズ)のデータ

Table 1. Measurements of 10specimens (mm)

Specimen	Body length	Body width	Number of segments
No. 1(解剖実施)	173	5.2	136
No. 2	180	7.2	136
No. 3	176	4.8	136
No. 4	175	5.0	136
No. 5	167	8.0	134
No. 6	190	9.0	115
No. 7	179	9.0	132
No. 8	142	6.3	132
No. 9	135	8.8	120
No. 10(自切あり)	105	9.0	80
平均()はNo. 10を除いた場合	162.2(168.5)	7.23	125.7(130.7)

Table 2.

Specimen	採集地	採集日
No.1	千代田区立外濠公園内(東京都新宿区四谷本塩町)	2009/6/26
No.2	同	2009/6/26
No.3	同	2010/10/2
No.4	同	2010/10/16
No.5	同	2017/5/27
No.6	同	2017/5/27
No.7	同	2017/5/27
No.8	同	2017/5/27
No.9	同	2017/5/27
No.10	同	2017/5/27

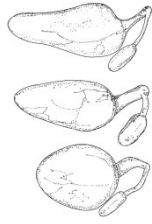
Table 3.

体長 Body length		135~190
体幅 Body width		4.8~9.0
体色 Body cooler	背面	紫がかった灰色
	腹面	肌色
環帯 clitellum	色	紫がかった濃い灰色
	位置	14/15/16
体節数		115~136
受精囊 Spermathecae	数	3 対
	構成	主囊と副囊
受精囊孔 Spermathecal pore	位置	6/7, 7/8, 7/9 体節間溝
性徴 Genital markings		なし
雌性孔 Femali pore		1
外部標徴		なし
雄性孔 male pore	位置	18
	数	1 対
	形状	<i>Metaphire</i> と <i>Amynthas</i> の中間タイプ
貯精囊 Seminal vesicles		
摂護腺 Prostate glands		
腸盲囊 Intestine caecum		突起状型と鋸齒状との中間

figure-1 ヨツヤミミズの内部形態



前部腹面



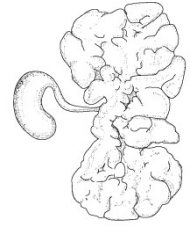
受精囊



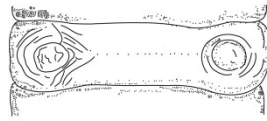
腸盲囊



貯精囊



摂護腺



18 体節 雄性孔

以上