

ダンゴムシの運動量と給餌の関係性について

大阪府立園芸高等学校 バイオサイエンス科
 バイオ研究部 3年 市川 翔梧

【背景】 これまでバイオ研究部では、酵母細胞を用いて食品の栄養成分の実験をおこなってきた。しかし、酵母では細胞分裂や一部の代謝の速度を比較できたが、運動や学習などへの効果について検討できなかった。

【目的】 小動物を用いた栄養学的な実験を行うための食性および運動量の測定方法に関する基礎的な知見を得ることを目的に、事前調査において適性を見出したダンゴムシの食性に関する調査と運動量を数値化、および餌の内容が運動量に及ぼす影響に関する実験を行った。

【材料】 ダンゴムシは園芸高校（大阪府池田市）の実習庭園で採集したオカダンゴムシ（*Armadillidium vulgare*）を使用した。

【実験1：ダンゴムシの食性実験】

オカダンゴムシ37匹を用い、動物性餌（ソーセージ、卵の殻、にぼし）植物性餌（ニンジン、ピーマン、キュウリ、枯れ葉）を与え、重量変化と餌皿上の糞の数を計測した。きゅうり、にんじん、ピーマンで明らかな重量減少が認められたが、枯れ葉の減少は確認できなかった。動物性の餌では、魚肉ソーセージが明らかな重量減少が認められた（図1、2）。きゅうりの減少が大きいのにに対し、餌皿上にフンはなかった。実験は25℃の定温培養室で行った。

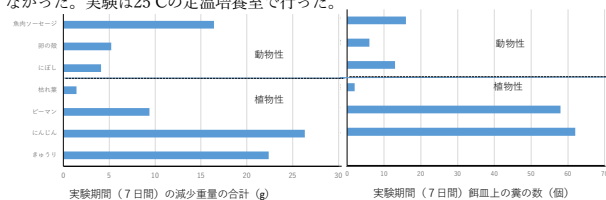


図1. 食性実験における各餌の総減少重量と餌皿上の糞の合計

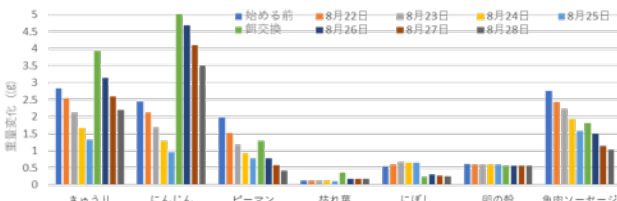


図2. ダンゴムシの食性実験における7日間の重量変化

【実験2：ダンゴムシの実験餌量の計測】

オカダンゴムシ135匹を用いて動物性餌（ソーセージ、卵の殻、にぼし）植物性餌（ニンジン、ピーマン、キュウリ、枯れ葉）を与え、重量変化をデータとして採取した。飼育容器を2つ用意し、片方の飼育容器にはダンゴムシをいれず餌の自然乾燥による重量の変化を測定し、乾燥減少率（餌の減少重量/開始時の餌重量）を求めた。

ダンゴムシの飼育容器での餌の減少量から自然減少した分を除き、摂食量を求めた。実験は3日間行った。25℃一定の部屋で行った。3日間の重量変化の合計は、卵殻を除いて、0.2から0.5gの範囲で各餌の摂食が確認できた（図3）。

動物性と植物性の餌の1日目植物性の餌は3日間までの摂食量では減少傾向であったが、動物性の餌には明らかな減少傾向はなかった（図4）。

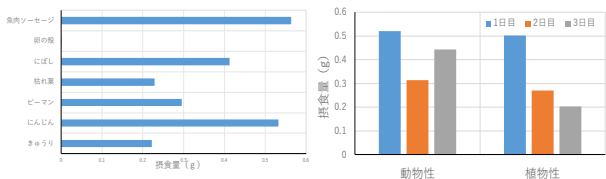


図3. ダンゴムシの食性試験における各材料の3日間の摂食量の合計

図4. 日にちごとの植物性材料と動物性材料の合計摂食量

【実験3：運動量測定法の検討<移動方眼マス目の計数>】

A0サイズの普通紙に5cm四方の方眼マスを印刷し、ダンゴムシを中央におき、30秒間ビデオカメラで上から録画した。各個体について5回計測した。撮った動画から方眼の線をまたいだ回数を計数し、これを運動量指数とした。25℃環境で行った。

#3は運動量にばらつきが見られたが#2と#4は比較的安定していた（図5）。#5は上昇傾向が見られた。運動量の個体差がおおきく安定している個体もあった。

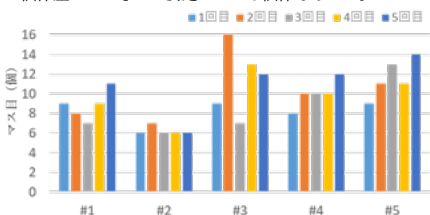


図5. 運動量指数（計測用5cm四方方眼紙の移動歩数/30秒）



写真1. 実験5記録の様子

【実験4：運動量測定法の検討<疲労現象の確認>】

ダンゴムシ5匹を供試し、30秒間の運動の計測した。各個体20回計測し、5回ごとに運動量の平均値と標準誤差を算出した。

供試した5個体のうち、運動量の減少は#3の1個体のみであった（図6）。なお、#1と#5は運動指数8前後、#2と#4は、運動指数6前後で安定していた。

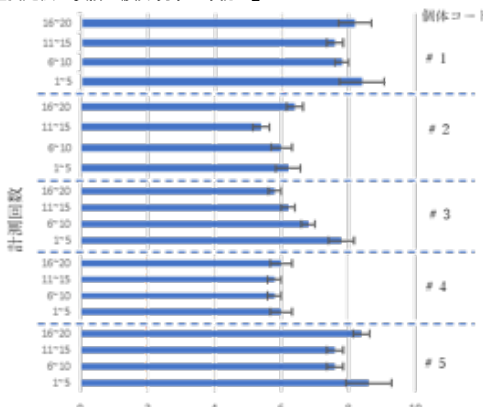


図6. 5匹ダンゴムシ5個体の運動量指数の計測回数による変動（計測用5cm四方方眼の移動歩数/30秒）

実験5：給餌内容と運動量の関係性（運動量増減指数）

体長1cmのダンゴムシを9匹採集し、実験5と同様に20秒間の運動を20回計測した。ダンゴムシ各3個体それぞれの背中に色を付けた（赤色・青色・黄色）。重量を測定した動物性の餌（鯛、豚もも肉）のみと植物性の餌（ピーマン、ニンジン、キュウリ）のみとその両方の餌を区分けして飼育容器に入れダンゴムシを3匹ずつ投入した。実験2と同様にダンゴムシを入れていない餌のみの飼育容器を作り、実摂食量を求めた。7日間観察、餌替えを行った。25℃の定温培養室で行った。7日後、実験前と同様に運動量を測定し、運動量増減指数を求めた。動物性の餌のみのダンゴムシは運動量が減少傾向が見られた。植物性のみのダンゴムシは全体的に運動量が低下していた。両方の餌を与えたダンゴムシは運動量が全体的に高く、増加傾向が見られた。

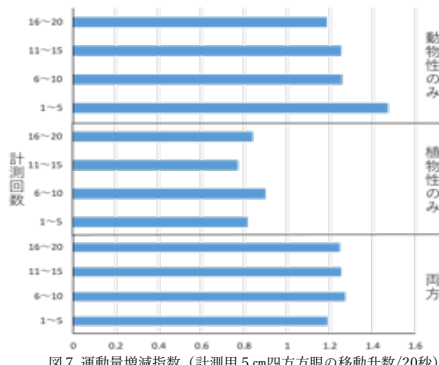


図7. 運動量増減指数（計測用5cm四方方眼の移動歩数/20秒）

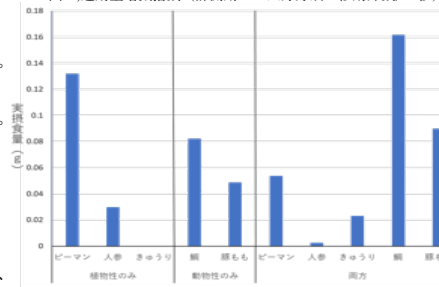


図8. 7日間の実摂食量の合計

【考察】

ダンゴムシの食性について、実験1、2において示されたデータは、ダンゴムシが従来いわれてきたように動物性、植物性いずれの餌も摂食する雑食性であり、生息環境にない魚肉ソーセージのような餌も積極的に摂食することが確かめられた。また、自然乾燥による重量減少を補正することで、実摂食量を数量的に取り扱えることが確かめられた。

ダンゴムシの運動量の計測方法について、5cm四方の方眼上で30秒間の移動マスを運動指数とできる可能性を見出すことができた。また一部に疲労現象が確かめられたが、反復回数20回までおおよそ安定的であるとともに、個体によって運動量に高低があることが示された。

ダンゴムシの給餌内容と運動量の関係性について、動物性のものだけを食べてと体力が付きやすく、植物性のものだけ食べてと全体的に運動量が減少する。しかし、両方の餌をバランスよく摂食しているダンゴムシは運動量が上がるということが確かめられた。

【参考文献】

- 松良俊明、2009、ダンゴムシの摂食活動が植物生産に与える正の効果、京動誌第20:0第1号、31-34(209)
- 渡辺弘之、1978、オカダンゴムシの食物嗜好性についての実験
- 渡辺弘之、1967、オカダンゴムシのいろいろな温度条件下での摂食量
- 小野 貢、大森 俊夫、榎 霞、貝瀬 輝夫の実験である生徒の運動能力と体格に対する日常の運動と栄養の影響に関する研究