

陸貝に対するコーヒーの忌避効果

宇城市立松橋中学校 2年 西村 亜希子

1 研究の目的

これまで4年間に渡って「ウスカワマイマイ」の食性に関する研究を行ってきた。その結果、餌を探すときに目視ではなくにおいを頼りに餌に到達すること、及び明暗を学習し記憶することも明らかにしてきた。今回、インターネット検索で陸貝の駆除にコーヒーやその水溶性成分のカフェインが有効であると記載されていたので、コーヒーの成分のうち主要なカフェインが「ウスカワマイマイ」に対して、忌避効果や殺効果があるのか、濃度による違いがあるのかについて調べようと思った。

2 研究の方法

- (1) 採取した個体は、個体識別のためにポスカで1個体ごとに色付けした。
- (2) 実験前は約1～3日、休眠状態にするために絶食させた。
- (3) 実験開始30分前に、飼育ケースに霧吹きをし、活動状態にした。
- (4) 観察ケースのスタート地点に色付けした個体を置き、いずれかの給餌台に到達するまで、行動の軌跡を記録した。これを実験Ⅰでは60分間、実験Ⅱ～Ⅴでは30分間繰り返した。
- (5) 給餌台に到達時点でカウントし、再びスタート地点に戻して実験を再開した。その際に、粘液が行動に影響を及ぼさないように、ぬれコットンでよく拭いた。
- (6) 餌は紙の中でもよく好んで食べた新聞紙(西村 2015)を使い、給餌台A、B、Cにコーヒー、カフェインレスコーヒー、精製水をそれぞれしみこませて使った。

3 研究の結果

- (1) 実験Ⅰ（コーヒー及びカフェインレスコーヒー濃度1.4%時における餌到達実験）
全個体の各給餌台への到達割合は、コーヒー約4%、カフェインレスコーヒー約25%、精製水約71%だった。
- (2) 実験Ⅱ（コーヒー及びカフェインレスコーヒー濃度0.7%時における餌到達実験）
全個体の各給餌台への到達割合は、コーヒー約34%、カフェインレスコーヒー約22%、精製水約44%だった。
- (3) 実験Ⅲ（コーヒー及びカフェインレスコーヒー濃度0.7%時における餌到達実験）
個体別のコーヒーへの到達割合は、ピンク個体約72%、青個体約24%、赤個体約22%、黄個体約9%、緑個体0%だった。
- (4) 実験Ⅳ（コーヒー及びカフェインレスコーヒー濃度4.1%時における餌到達実験）
全個体の各給餌台への到達割合は、コーヒー約17%、カフェインレスコーヒー約17%、精製水約66%だった。
- (5) 実験Ⅴ（コーヒー及びカフェインレスコーヒー濃度5.4%時における餌到達実験）
全個体の各給餌台への到達割合は、コーヒー約10%、カフェインレスコーヒー約14%、精製水約76%だった。個体別のコーヒーへの到達割合は、赤個体約25%、ピンク個体約9%、黒個体約8%、他の個体は0%だった。

4 研究の考察

「ウスカワマイマイ」は餌を探するとき、目視ではなく匂いを頼りに餌に到達することや、記憶することが明らかになった（西村 2016）。今回、野菜を食害することもある「ウスカワマイマイ」に対して、コーヒーには忌避効果や殺効果があるとの情報を得た。そこで、このことを検証するために、市販のインスタントコーヒーとカフェインレスコーヒー及び対照として精製水をしみこませた餌に対して、どのように反応するかを明らかにするために、異なる濃度のコーヒー及びカフェインレスコーヒー、精製水をしみこませた餌を与える実験を行った。その結果、コーヒーとカフェインレスコーヒーには忌避効果があることが強く示唆された。つまり、コーヒー及びカフェインレスコーヒーへの到達割合と精製水への到達割合を比較してみると、1 : 3（実験Ⅰ）、1 : 2（実験Ⅳ）、1 : 3（実験Ⅴ）と差が生じていた。また、カフェイン以外には成分的にはほぼ等しいコーヒーとカフェインレスコーヒーへの到達割合を比較してみると、1 : 6（実験Ⅰ）、とさらに差が生じていた。このことから、「ウスカワマイマイ」は、人間には無臭とされているカフェインを感じる嗅覚があるのではないかと考えられた。また、カフェインの影響で殺効果を得られることが強く示唆された。今回の実験を通して 10 個体中 5 個体が途中で死んだ。それら 5 個体は全てコーヒーへの到達を経験しており、その到達割合は、水色個体は 1.4%濃度時に 5 回中 1 回、緑個体は 1.4%濃度時に 12 回中 2 回、黄個体は 0.7%濃度時に 11 回中 1 回、青個体は 0.7%濃度時に 17 回中 4 回と 2.8%濃度時に 21 回中 11 回、白個体は 2.8%濃度時に 15 回中 1 回だった。食べた量に関しては少なすぎて計量できていないが、この 5 個体は、コーヒーへの到達時にコーヒーがしみた新聞紙を食べており、その影響で死んだと考えられた。私はこれまで 4 年間の「ウスカワマイマイ」の食性に関する研究の中で、18 個体も実験に使ってきたが、1 個体も死ぬことはなかった。年は違うが、同じ夏休みの時期で同様な実験環境で飼育し実験に供してきた。しかし、今回は 10 個体中 5 個体が死んでしまい、カフェインに殺効果があると考えるのが最も合理的に説明できると考えた。このことから、個体差はあるが、殺効果にカフェインが影響していると推察された。さらに、実験Ⅱで基準濃度の 1/2 倍（0.7%濃度）を経験したことで、濃度が薄い時のコーヒーやカフェインレスコーヒーを安全なものとして記憶したと考えられた。1.4%濃度から 0.7%濃度に下げて実験した後 2.8%濃度に上げても、0.7%濃度時の経験がある個体のコーヒーへの到達割合は、高かった。1.4%濃度時と 2.8%濃度時を比較すると、ピンク個体は 0%から約 55%、青個体は 0%から約 52%と増大している。また、0.7%濃度時の経験がない個体のコーヒーへの到達割合は、2.8%濃度時で、黒個体 0%、白個体約 6%と低く、0.7%濃度時の経験があるかないかで全く違う結果となった。このことから、薄い濃度を経験することで安全な食べられる餌だと認識した可能性が考えられる。したがって、その記憶をもとに、高濃度の餌に到達したものと考えられた。

5 研究の成果

「ウスカワマイマイ」はコーヒーにより忌避効果が得られることがわかった。また、カタツムリに直接コーヒーをかけなくても、コーヒーがしみこんだ新聞紙を食べることにより殺効果があることもわかった。また、低い濃度のコーヒーを学習すると忌避効果が低下することもあり、はじめから高濃度のコーヒーを使うと忌避効果が高まり、結果的にコーヒー液がついたものを口にせず、死なずにすむこともわかった。今後、忌避効果だけを高めるのに必要な濃度がわかるとカタツムリを殺虫することなく苗や新芽を守ることができると考えられる。