

(第 35 回 山崎賞)

セミの羽化の条件を探るⅢ～天候によってセミの羽化数はどう変わるか～

焼津市立東益津小学校

5年 平形正樹

1 これまでの研究と今回の動機

(1) 研究Ⅰ (平成 28 年度)

静岡市葵区足久保の山間部に出かけたとき、焼津市の平地ではほとんど聞かれないヒグラシが盛んに鳴いているのを聞いて、山地と平地でセミの分布にどんな違いがあるのか調べてみようと思った。そこで、焼津市石脇の祖父母の家の表庭と裏庭(水田が多い平野の住宅地。以下「住宅地」という)と、そこから北へ約 1 km の、高草山にある寺「林叟院」境内(以下「山間」という)で、8 月 2 日から 19 日の 18 日間、セミの抜殻を採集し、種類を比較した。その結果、住宅地で採集した 75 匹では、クマゼミが 60%、アブラゼミが 21% だったが、山間で採集した 33 匹では、アブラゼミが 85%、クマゼミが 12% と逆転し、種類によって住む環境が違うことがわかった。なお、どちらの観察地でも、ヒグラシ等その他のセミは数% ずつしか見つからなかった。

(2) 研究Ⅱ (平成 29 年度)

羽化のときに好んで使われる植物があるのかを、住宅地と山間で比較した。7 月 15 日から 8 月 18 日までの 35 日間で、住宅地では 266 匹、山間では 57 匹の抜殻を採集した。その結果、どちらの観察地でもアジサイやツツジ、サツキやサカキといった低木が好まれていたこと、地面から 1 m までの高さで全体の約 70% が羽化していること、さらに、50 cm までの高さで全体の約 50% が羽化していることがわかった。また、山間では高さ 10 m 以上のスギやマキが多く見られたが、これらの高木は、たとえ幹の低いところでも抜殻を見つけられなかった。おそらく、幼虫が、鳥などの外敵から姿を隠せる枝や葉の裏に登りつくまでに、時間がかかり、体力を使ってしまうため嫌われたのではないかと考えたが、わりあい開けた境内の高木ではなく、山深いうっそうとした森の中の高木の幹なら、鳥から見えにくいのでどうなのだろうかという疑問が残った。

(3) 研究Ⅲ

天気・気温・大気湿度については昨年も観測しており、(2) で考察したことの他、天候が羽化に与える影響も考察する予定だった。しかし、大気湿度計が不正確だったことに、期間の終わりになって気づいたため、天候についての考察ができなかった。そこで今年度は、天気・気温・大気湿度に加え、雨の影響も考察できるように工夫して、地温や地中水分量も観測し、羽化数との関係をさぐることにした。

2 仮説

(1) 気温・地温との関係

地元の稲作農家の方から、米の場合、穂が出てからの気温のつみ重ねが一定の値になると実が成り、収穫ができるという話を聞いていたので、セミも同じように、終齢幼虫になってから一定の気温が続くか、超えるかすると羽化が始まるのではないか。

(2) 天気・大気湿度・地中水分量との関係

晴れの日、大気湿度や地中水分量が少ないので、脱皮後の体や羽根が早く乾き、早く飛び立てるため、鳥などに捕食されにくくなるので羽化が多く、雨の日には逆に少ないのではないか。

3 研究方法

(1) 時期

昨年は、調査開始日にすでに抜殻が付いていた木があり、羽化の始まりに間に合わなかったため、1週間早い7月8日から調査を始めることにした（8月18日まで42日間調査）。

(2) 観察地

これまでに続いて、祖父母宅の庭を観察地としたが、表庭と裏庭のうち、(5)の考察が行いやすい裏庭（約24㎡）を使うことにした。夏ミカンやサカキ、ツツジ、マンリョウ等の3m以下の低木約35本が植えられている。なお、「山間」での調査は、「住宅地」と距離が近いことから気象現象に大きな差が出ないと考え、行わないことにした。

(3) 羽化数の確認方法

毎日17時頃に抜殻を採集して、前日羽化したセミの種類や性別を集計した。

(4) 観測する気象現象

天気・気温・大気湿度に加え、地温と地中水分量も観測して、羽化が始まるきっかけを探ることにした。地温と地中水分量は、測定器のセンサーの長さの都合で、地中深さ約13cmを観測した。観測は毎日17時頃行った。

(5) 雨の影響の考察

調査の時期は、台風が接近・上陸することはあるが、全体的には雨の日が少ないので、そのまま観測しても雨が羽化にどう影響するかわからない。そこで、観察地の一部を、高さ約40cm、長さ約3mのスチロール製の壁で区切り、壁を越えてセミの幼虫が行き来できないようにして、一方に散水することで、雨が多い状態を人工的に再現し、自然のままにした部分との違いを比較するという工夫をした（それぞれ「雨エリア」と「自然エリア」という）。雨エリアに撒く水の量や間隔は、静岡地方気象台の静岡観測点（静岡市駿河区曲金）の過去5年間の天気と降水量を参考に、3日おきに、1㎡に1日4mmの雨が降ったのと同じ量を散水した（その日に雨が降った場合は、散水の日をずらしたりして調整した）。

4 結果

(1) 羽化数とセミの種類

42日間で67匹採集した。昨年は裏庭だけだと35日間で82匹だったので、30日換算で比較すると、今年は昨年の約68%と減少していた。猛暑が影響したのかもしれない。種類別ではクマゼミが96%、アブラゼミが3%で順位は昨年と同じだが、クマゼミの比率がより高くなっていた。

(2) 気温・地温との関係

17時の気温が7月10日に30℃を超えるとその夜から羽化が始まった。続く12日から23日にかけての12日間（以下、羽化集中期という）はおおむね30℃から33℃の間で変動し、羽化が多く見られた（58匹）。地温は気温より1～2℃低い値で気温に連動して変化することが多く、羽化集中期はおおむね30℃前後で変動していた。なお、自然エリアの地温は雨エリアの地温より1℃程度低いことが多かった。

(3) 天気・大気湿度・地中水分量との関係

羽化集中期は、晴れの日が続き、雨は12日だけで、曇りも11日と16日だけだった。

この期間の大気湿度は、12日の86%から20日の65%まで差が大きかったが、湿度計が故障してしまい、13日から18日については、静岡地方気象台の静岡観測点の日ごとの平均湿度を、参考データとして集計に利用した。羽化数が9匹で最も多かった14日に、大気湿度が測定できなかったのは残念だった（なお、静岡観測点では66%と低かった）。

また、この期間の雨エリアへの散水は、ほぼ決まりどおりに行ったが（11・14・16・19日。12日に自然の降雨）、地中水分量を測ってみると、測定器の精度が低いいためか、自然エリアと変わらなかった。散水した日の翌日に、雨エリアで羽化した数を見ると、12日（4匹中2匹）、15日（4

匹中1匹)、17日(同左)、20日(同左)で、「散水の影響を受けたので自然エリアより少ない」と言えなくもないが、「あれだけ散水してもまだ雨エリアで羽化するセミがいる」とも言える。それというも、羽化数が最も多かった14日に、9匹のうち雨エリアで5匹も羽化していたからだ。11日に散水して、さらに12日には自然の雨も降ったので、地中水分量の測定値はさておき、地中は相当しめっているはずなのに、雨エリアの羽化の方が多いのだから、地中水分量は、羽化にはあまり影響しないのではないかと感じた。

(調査期間のうち羽化が多かった7月中旬の記録)

上から、17時の天気、散水の有無、気温、大気湿度、地温(自然エリア)、地温(雨エリア)、その夜の羽化数(カッコ内は、うち雨エリアでの羽化数) ※斜め文字は气象台静岡観測点の値

7/10	7/11	7/12	7/13	7/14	7/15	7/16	7/17	7/18	7/19	7/20	7/21	7/22	7/23
晴	曇	雨	晴	晴	晴	曇	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
	散水			散水		散水			散水			散水	
32℃	30℃	28℃	30℃	30℃	33℃	30℃	30℃	32℃	31℃	31℃	31℃	33℃	32℃
70%	66%	86%	75%	66%	73%	77%	76%	78%	70%	65%	70%	70%	72%
30℃	28℃	27℃	29℃	29℃	30℃	31℃	29℃	31℃	30℃	31℃	29℃	32℃	31℃
31℃	29℃	29℃	29℃	29℃	32℃	31℃	30℃	31℃	31℃	30℃	30℃	33℃	31℃
5匹 (2)	0匹	4匹 (2)	5匹 (1)	9匹 (5)	4匹 (1)	5匹 (2)	4匹 (1)	6匹 (1)	4匹 (0)	4匹 (1)	7匹 (0)	0匹	1匹 (0)

5 考察と今後の課題

よく、地下(地中)の温度は地上の気温の変化に関係なく一定だと言われているが、それは深い地下でのことで、地中13cm程度であれば、地温は気温に影響されるようだ。そして、セミの幼虫は、気温が上昇して繁殖に適した時期が来たことを、地温の上昇で察知するということは言えそうだ。それならば、気温の変化が地中の幼虫に伝わらなかった場合はどうなるのか。また逆に、通常の羽化より早い時期に地温を上昇させたらどうなるのだろうか。

また、地中水分量が羽化に与える影響は、気温や地温より小さいようだが、散水や降雨がすぐ地中深くしみこんでしまい、セミの幼虫がいる浅い地中にあまり影響しなかっただけなのかもしれない。そうだとすれば、鳴き始めよりかなり前の6月頃から散水するなど、浅い地中に水がたまるような工夫をすれば、地中水分量の影響がはっきり現れるのではないか。

これらの課題は、実際に実験するのは難しいかも知れないが、来年はぜひ取り組んでみたい。



▲観察地(左側が雨エリア)



▲エリアを分ける壁(左側が雨エリア)