

急速な温暖化の進行が昆虫に与える影響

かるべ はるき
苅部 治紀(学芸員)

はじめに

2023年の夏はまさに「酷暑」を絵に描いたような高温が続きました。各地で猛暑日の日数記録が更新され、熱中症による搬送が連日報道される状況だったことは、皆さんも記憶に新しいところだと思います。これまでも「地球温暖化の進行」による急速な気温の上昇の可能性について警鐘が鳴らされてきましたが、我々はその渦中にあることを実感させられたのではないのでしょうか。

こうした異常高温下の生活は、大変きつく健康面のリスクも大きいですが、それでも、人間はクーラーなど様々な気温コントロール手段を持っており、何とか耐え忍ぶことが可能です。しかし、野生の生物はそうはいきません。筆者は急速な温暖化が昆虫に与える影響の研究を進めており、現段階でわかってきたことを紹介します。

南方種の北上

昆虫研究者が温暖化の進行を実感し始めたのは、2000年代頃からはないかと思われまふ。気温の上昇がもたらす現象として、昆虫では南方種の北上があります。それぞれの種は一般に生理的な温度限界により分布の北限が決まっていますが、温暖化の進行はその限界域の最前線を徐々に北上させていきました。1990年代後半頃から、多くの昆虫で急激な分布の北上が目立つようになりました。当時の温暖化は現在のような極端なものではありませんでしたが、飛翔能力の高いチョウやトンボでは個体の移動距離も大きいため、温暖化の影響も目に見える形で進行していきます。例えば、ナガサキアゲハは、かつては九州・四国が北限だったものが、1990年代に急激な北上が始まり、神奈川県にも2000年代初頭に侵入し、あっという間に身近な種類となっていきました。本種は、現在では東北地方南部まで北上しています。筆者の専門のトンボ類でも、タイワンウチワヤンマ、ホソミイトンボが2000年代以降急激な北上が始まり、いずれも神奈川県にも定着し、特にホソミイトンボは今

ではもっとも身近に見られるイトトンボです。この種がちよつと前まで県内に分布していなかったとは思えない状況です。同様の現象は多数の昆虫で生じています。筆者が大学生だった1980年代には、南日本を訪れてこうした昆虫を見ると「ああ、南に来たな」と実感したのですが、数十年後に彼らを地元神奈川で普通に見ることになるとは、当時は考えもしませんでした。

北方種の衰退

一方、昆虫の中には低温に適応している種(逆に言うと高温に耐性がないか高温に弱い種)も多数存在し、日本ではそれらは各地の高山域や北海道など高緯度地方のような寒冷な地域に残存しています。

現在進行している急激な温暖化は、これらのグループに深刻な打撃を与えている可能性が高いと考えました。南方種の北上は、その地域に分布していなかった昆虫が急激に定着し増加していくので、研究者の興味を引くことが多く、また現象としても明確なので記録に残される例が多いです。しかし、北方系の種が徐々に衰退していく様相を捉えることは、その可能性に気が付かないと調査されることもなく、気が付いたらいつの間にかいなくなっていたり、減少していたりしてしまいます。

中部山岳の事例

筆者は、中部山岳高地きよくげんに局限して生息する北方系のトンボである、ホソミモリトンボやムツアカネなどの調査に数年前から着手していますが、分布域の中で標高の低い産地で近年の確認例がなくなっている事例や、過去には盛夏(7月末～8月中旬)が最盛期だった種が、6月末から7月初旬に最盛期を迎えるなど発生時期が大幅に変化している例を確認しています。異常高温の影響は北方種の衰退だけではなく、近年亜高山域の湿原や池へ低地のトンボ類の侵入が目立ってきていることも心配です。例えば、御嶽山おんたけさんや乗鞍岳のりくらだけなどでは、シオカラトンボ

やキイトンボなど、過去には見られなかった低地性の種が普通に確認できるようになっています。気候によるバリアによって守られていた亜高山性の種がバリアの消滅により、一般に競争に強いとされる低地性の広域分布種との競合にさらされるリスクが高まったと言えるでしょう。

なお、このような昆虫相の変化を把握するためには、各地でその地域の地道なデータ収集を継続していた昆虫研究者の存在が重要です。しかし、昆虫研究者の世界でも高齢化の進行は顕著で、地元の研究者がいなくなり近年の状況がわからない地域も増加しています。以前は冗談で言っていた「虫よりは虫屋(昆虫研究者)が先に絶滅するんじゃない?」という話が現実味を帯び、変化を捉えることが困難な時代を迎えつつあるのです。

北海道の事例

温暖化影響は、神奈川が位置する南関東のようなもともと温暖な地域より、寒冷地でより大きく現れます。国内でこのような調査に好適なのが北海道です。道内の気温の上昇は非常に顕著で、以前は30℃を超える日がひと夏に数日あるかないか、という印象が強い涼しい場所の典型であったはずですが、近年では道内でも熱帯夜を普通に体験するようになっており、それまで必要性の薄かったクーラーが急速に普及しています。

筆者の学生時代の北海道の昆虫調査は、盛夏に出現する種の発生時期の目安として、7月後半の夏休みに気温が20℃台後半に到達するのを待って訪問していましたが、今ではその気温は6月頃に訪れます。夏でも寒い日にはストーブを焚くほどだった道東地方の釧路や根室でも、30℃を超える日は珍しくなくなっています。

気象庁の公開データによると、釧路地方標茶しべちや(以下、標茶)では今夏30℃を超える真夏日が7月で7日間、8月で8日間あり、35℃を超える日も1日ありました。道内では夏季の気温が高いことでも知ら

表1. 北海道旭川と標茶の気温の状況

旭川7月の最高気温平均の変化（直近5年と1993年前後の5年の比較）					
2019	2020	2021	2022	2023	5年間の 月最高 気温平均
27.7	27.1	31.1	28.1	28.1	28.4
1991	1992	1993	1994	1995	
24.7	24.9	25.1	27.1	26	25.6
標茶7月の最高気温平均の変化（直近5年と1993年前後の5年の比較）					
2019	2020	2021	2022	2023	
21.8	21.4	24.6	23.4	26.2	23.5
1991	1992	1993	1994	1995	
19.4	22.1	19.1	22.5	22.4	21.1

旭川の真夏日日数の変化（直近5年と1993年前後の5年の比較）						
	2019	2020	2021	2022	2023	30度を超 える日の 平均日数
7月	4	4	19	7	10	8.8
8月	8	12	11	1	17	9.8
	1991	1992	1993	1994	1995	
7月	0	2	1	9	3	3.0
8月	1	1	1	13	0	3.2
	標茶の真夏日日数の変化（直近5年と1993年前後の5年の比較）					
	2019	2020	2021	2022	2023	
7月	3	0	6	3	7	3.8
8月	4	4	3	0	8	3.8
	1991	1992	1993	1994	1995	
7月	0	0	0	1	1	0.2
8月	0	0	0	8	0	1.6

れる道央の旭川では、真夏日が6月で3日間、7月で10日間、8月で17日間もあり、35℃を超える日も2日間ありました。

比較のために30年前の気温データを調べてみると、1993年の標茶では、真夏日は7月・8月とも0日です。旭川では、7月・8月で各1日間と現代とは大きく異なっていることが分かります。7月の真夏日の月平均日数は1990年代初頭は標茶で0.2日→直近5年で3.8日、旭川では同様に3日→8.8日と急激な上昇を示しています。1993年を中心にした5年間と2023年以前の5年間で最高気温の月平均データを比較してみると、表1のとおりで、旭川の7月のデータを見ると、1993年を挟んだ5年間で25.6℃、2023年以前の5年間で28.4℃と+2.8℃の上昇を示し、標茶では1993年を挟んだ5年間で21.1℃、2023年以前の5年間で23.5℃と+2.4℃の上昇を示しています。我々の記憶の中の「夏でも涼しい北海道」は現実だったことがわかります。さらに標茶では真夏でも20℃に達しない日も珍しくなかったのです。

もちろん、当時も時折酷暑の年はあり、今回データを調べた期間では、1994年は



図1. 高温干ばつで干上がった北海道道北地方の沼。

酷暑だったことがわかります。また、最近5年間では特に道内で高温と干ばつにより農作物に被害を与えたことで知られる2021年と今年2023年は特別暑かったことが分かります(図1)。

こうした数値データでも実証される温暖化は、すでに様々な昆虫に影響を与えている可能性が高まっていることから検証を始めました。道内の水生昆虫の中で調査データが比較的豊富なトンボ類では、1993年当時には北海道に分布しなかったか、道南の函館周辺などでわずかな記録しかなかったクロスジゲンヤンマやショウジョウトンボといった種の急速な定着と北上が記録されています。ショウジョウトンボは、今夏道北端の稚内エリアでも確認しました。一方、逆に道内でも寒冷だった道東や道北に局所的に分布していたアカメイトトンボやエゾカオジロトンボ、イジマルリボシヤンマなどは近年の産地減少が報告されています。これらの減少は、人為影響による生息環境悪化に起因する場合もあり、例えばネオニコチノイド系農薬の水域への汚染や、ウチダザリガニなどの侵略的外来種の侵入、植生遷移などが減少要因になることもあります。しかし、上記のような急速な温暖化がある以上、国内でも特別に寒冷な地域に残存してきた種は、こうした温暖化が地域絶滅の要因である可能性も視野に入れて検証していく必要があります。

また、道内でも大雪山系など山頂部の湿原にのみ生息するクモマエゾトンボのような種は、道内ではそれ以上の寒冷気候がそもそも存在しないので、温暖化がさらに悪化し継続していく中では避難

地もなく、近い将来に国内から姿を消す可能性も高まっています。

おわりに

このように、急速に進行し我々人類にとっても脅威となってきた温暖化は、今回紹介したように寒冷地に適応し局所的に残存してきた種に、新たに深刻な一撃を与える脅威となり得ます。高山の湿原は天然記念物などの保護下にあり、劣化が著しい国内の水域の中では人為的な破壊行為が抑止される安全な環境と思いついてきた面があります。しかし、進行中の温暖化は人間の開発行為からの保護は効果が及ばないものです。また、温暖化問題が深刻なのは、外来種問題や水質汚染などによる減少の場合は、原理的には改善対応が可能なものがほとんどですが(現実的には予算や人材の問題で対応は簡単ではなく解決には程遠いですが)、現在の技術では広域に進む温暖化を現場で抑止したり、絶滅リスクを低減させる対策が存在しません。ただでさえ多くの絶滅危惧種を抱える昆虫の保全現場では、今後非常に困難な課題に直面していくことは容易に予想されます。

筆者は、まずは実態として温暖化が北方系の種にどのような影響を与えているのかの把握を進め、その中で具体的な影響緩和の方策を考えていきたいと考えています。なお、今回紹介できませんでしたが、温暖化がもたらす影響は温度の上昇だけではなく、高温が乾燥化の進行を伴うことで干ばつ被害の増加、逆にゲリラ豪雨の多発、台風の巨大化強化、霧の発生日数の減少など実に多様な環境影響が想定されます。これらの中では、実際にすでに絶滅危惧種の地域絶滅の要因になるなど、現場で被害を与えているものもあります。筆者は、これらについても研究を進めているので、また機会を得て紹介していきたいと思えます。

参考文献

気象庁, online. 過去の気象データ検索.
<https://www.data.jma.go.jp/stats/etnr/index.php> (2023年10月22日アクセス).