

郷に入れば郷に適応

—外来昆虫ブタクサハムシは、新しい環境に急速に適応していた—

生物多様性研究領域 田中 幸一

人間活動のグローバル化にともない、海外から侵入する外来生物が増えています。そのなかには、農作物や在来生物に大きな問題を起こしているものも少なくありません。しかし、外来生物にとって侵入地の環境は原産地と異なるため、侵入地に定着するためには、新しい環境に適応する必要があります。その過程や機構を明らかにすることは、外来生物の分布拡大や被害リスクを予測して的確な対策を講じるために重要です。そこで、近年わが国に侵入し分布を拡大した外来昆虫が、侵入地の環境にどのように適応したかを調べました。

外来昆虫ブタクサハムシ

1996年8月、千葉市においてブタクサを食べている日本では未記録の甲虫が見つかりました。これは、北米(メキシコからカナダ南部)に生息するハムシの一種であることが判明し、ブタクサハムシ(図1)という和名がつけられました。成虫の体長は3.5~5mmで、成虫と幼虫ともに、おもに花粉症の原因となるブタクサやオオブタクサを食べますが、栽培作物であるヒマワリも食べて被害を与えることがあるため害虫に指定されました。ブタクサハムシは発見後、急速に分布を拡大し、1999年までの3年間で北は岩手県、南は熊本県まで分布をひろげ、現在は沖縄県を除く都道府県に定着しています。

このように短期間に、気候が大きく異なる地域に分布をひろげたのは、定着当初、各地の気候に適応していなかったブタクサハムシが、それぞれの地域に急速に適応していった可能性があると考えられます。昆虫が気候や季節に適応する特性として、光周性が重要です。光周性は生物が日長に反応する性質で、昆虫ではとくに短日に(昼間の時間が短く)なると休眠して越冬する現象が知られています。そこで、この虫の光周性に着目して、この特性が変化したかを調べました。

休眠に入る季節が遅くなった

ブタクサハムシは、成虫で越冬しますが、短日になると産卵せずに休眠することが報告されています。1999年につくば市で採集されたものでは、50%の個



図1 ブタクサハムシの成虫と卵塊

雌成虫は、春から夏にかけて卵を産みますが、日長が短くなると産卵しなくなります(休眠といいます)。

体が卵を産まなくなる(休眠する)日長(臨界日長)は、14時間より長いと推定されていました。そこで、2005年以降ほぼ毎年、つくば市で採集したブタクサハムシをさまざまな日長条件で飼育し、光周性を調べました。その結果、2005~2012年に採集したものでは、1999年のものに比べて、同じ日長における休眠率が低く、臨界日長は2時間近く短くなっていました(図2)。この結果は、休眠に入る季節が遅くなったことを意味し、この変化が、1999年から2005年までのわずか6年以内に起こったことがわかりました。

新たな環境への適応

さて、光周性が変化したことはわかりましたが、この変化が気候に対する適応であるというためには、つくば市のデータだけでは証拠が不十分です。なぜなら、

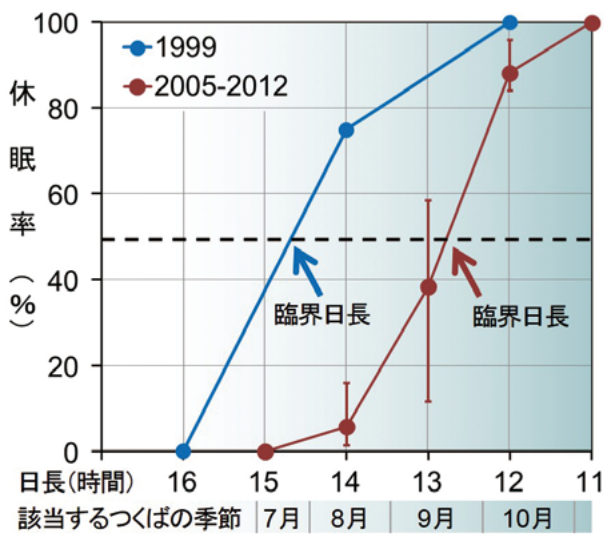


図2 つくば市で採集したブタクサハムシの各日長における休眠率
 休眠率は産卵しなくなった個体の割合。2005～2012年には一定方向の変化がなかったため、平均値(●)と最小値・最大値(縦線)で示しています。

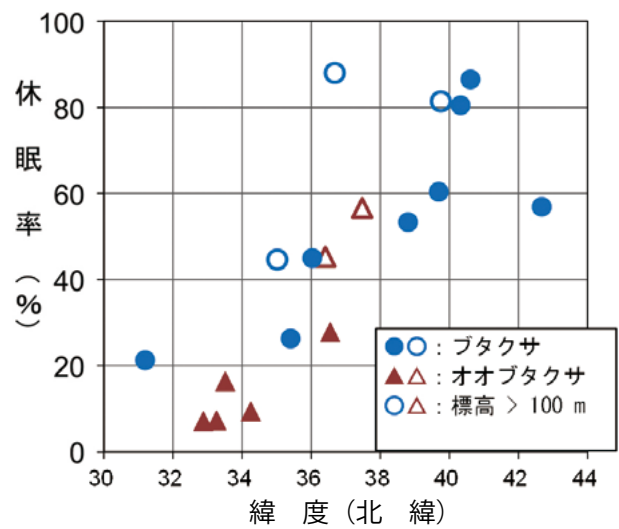


図3 採集地点の緯度と日長13時間における休眠率との関係

生物の特性は、偶然によって変化する場合があるからです。そこで、日本各地からブタクサハムシを採集して調べることにしました。採集したブタクサハムシは、つくば市での臨界日長に近い日長(13時間)で飼育し、休眠率を調べました。さらに、採集地点の緯度、標高、およびブタクサとオオブタクサのどちらで採集されたかが、休眠率に対して影響を及ぼすかどうか重回帰分析をしました。その結果、これらの要因はいずれも有意な効果を示し、緯度が高いほど、標高が高いほど、またオオブタクサよりブタクサで採集した地点の方が、休眠率が高いことがわかりました(図3)。ブタクサやオオブタクサは、緯度が高い地域ほど、また標高が高い地域ほど早く枯れます。またブタクサはオオブタクサより早く枯れます。このことから、得られた結果は、寄主

植物が早く枯れる地域ほどブタクサハムシが早く休眠に入ることを意味し、各地の環境に適應したことを示しています。

今までに知られていない適應・進化の速さ

今まで、外来生物が侵入地の気候環境に適應するには、比較的長い期間を要すると考えられていました。けれども、ブタクサハムシでは6年以内というきわめて短い期間で新たな環境に適應・進化していました(表1)。この結果から、昆虫のなかには、侵入地の環境に適應するように生理・生態的特性が短期間に変化するものがあることがわかり、このことは、外来生物に対する対策をたてる際には、短期間に特性が変化する可能性を考慮する必要があることを示しています。

この成果は、侵入害虫の被害リスクの予測に役立つだけでなく、気候変動にともなう昆虫の分布の変化を予測する場合にも活用することができます。

表1 外来昆虫が侵入地の環境に適應するのに要した期間
 ブタクサハムシが短期間に適應したことがわかります。

種名(特性)	年数	世代数
ヒトスジシマカ(光周性)	15	25~150
ショウジョウバエの1種(翅長)	20	100
アメリカシロヒトリ(光周性)	41	82
ブタクサハムシ(光周性)	6	18~24