



## 温暖化ウォッチ (14) ～データから読み取る～

### チョウの分布域北上現象と温暖化の関係

山梨県環境科学研究所 動物生態学研究室 主幹研究員 北原 正彦

#### 1. はじめに

現在、地球的規模で進行しつつある気候の温暖化の現象は、自然界に存在する様々な生物の生活様式に多大な影響を与えつつある。日本でも近年になり、温暖化の生物への様々な影響が話題に上るようになったが、なかでも南方系(亜熱帯・暖帯性)のチョウ類がその分布域を北方に広げていく現象が大きく注目を集めている。この例としては、ナガサキアゲハ、ミカダアゲハ、ツマグロヒョウモン、イシガケチョウ、タテハモドキ、クロコノマチョウ、ウスイロコノマチョウ、ムラサキツバメ、ムラサキシジミ、クロセセリなどのチョウが知られているが、なかでもナガサキアゲハはその代表的な例として、年代に伴う北方への分布域拡大の変遷史が、かなり詳細に調べられている(図1)。

#### 2. ナガサキアゲハの分布北上と温暖化の関係

私達は、このナガサキアゲハの分布北上の時代的変遷と新しく本種が分布するようになった各都市の気温の推移に注目し、両者の相互関係を解析してみた。その結果、予想以上にはっきりと両者の間に相関関係が認められ、本種の分布北上の経過と、各々の年代の北限地点での気温の上昇(温暖化)の経過は、ほぼ合致していることが分かった(表1)。すなわち、気候の温暖化により各地の気温が上昇するに連れて、本種の分布域が北に拡大したことが判明した。さらにこの解析からは、分布北限地での年平均気温と最寒月平均気温の平均値も算出され、各々15.46℃と4.51℃であることが分かった。表のデータからも、各都市の年平均気温が約15℃を超えるとナガサキアゲハが侵入し生息するようになったことがよく分かる。

このようにナガサキアゲハでは、気温の上昇(温暖化)と分布(生息域)北上

の間に極めて密接な関係があることが判明したが(図2)、実はこの解析だけでは、ナガサキアゲハの分布域北上現象は、気候の温暖化が主因であることを証明したことにはならない。なぜならばチョウの分布北上は、気候の温暖化を介さずともチョウ自ら耐寒性を増大させたり休眠期間を長くさせるなどの適応を通じて、成し遂げることが可能だからである。しかしナガサキアゲハについては、どうもこのような生活史特性の変化を通じて分布域が北に拡大したのではないらしいことが、大阪府立大学の吉尾政信氏らのグループの研究で分かった。吉尾氏らは本種の南方グループの個体と北上を果たしたグループの個体の休眠性について比較実験を行い、両者の間で休眠性について殆ど大きな違いが存在しないことを明らかにした。一方、本種がもし耐寒性を増大して北上したとするならば、その分布域はある一定の気温枠からはみ出し、より気温の低い北の地方まで分布域を拡大してもよいと考えられるが、今のところそのような現象も報告されていないので、この可能性もほぼ否定できる。こうしてナガサキアゲハの分布域の北方拡大は、ほぼ間違いなく気候の温暖化が主因とな

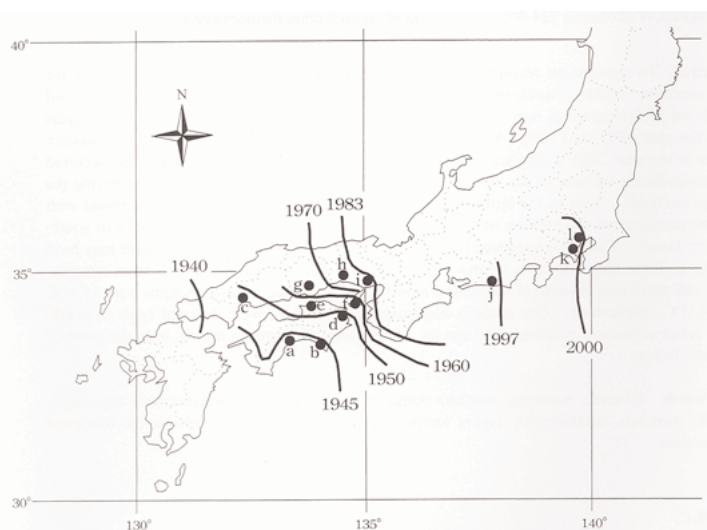


図1 ナガサキアゲハの分布域北上の様子(数字は年号、a~lは気温の解析を行った全12の都市や地点)(北原ら、2001より抜粋)

表1 ナガサキアゲハの分布初認時及びそれ以降における各地の年間平均気温 (単位: °C)  
(■は分布が確認された以降の気温、2地点の場合は平均値を示す)(北原ら, 2001より抜粋)

場所 年	高知 室戸	広島 徳島	高松 洲本	岡山	姫路 神戸
1945	15.48	14.33	14.23	13.98	-
1950	16.33	15.28	15.18	14.68	15.18
1960	16.83	15.83	15.68	14.88	15.53
1970	16.13	15.33	15.13	14.58	14.78
1983	16.33	15.83	15.58	16.08	15.38

って引き起こされたと考えられる。

### 3. 解明待たれるその他の南方系チョウ類

前段で述べた分布北上現象の見られる多くの種では、残念ながら上記のような気候温暖化と分布北上の関係解明の研究は進んでいない。しかし最近、ムラサキツバメについては、耐寒性についての重要な報告があった。本種も現在、分布域北上の顕著な種として話題に上ることが多いが、埼玉県環境科学国際センターの嶋田知英氏は、本種の成虫や蛹について、耐寒性をみる一つの目安と考えられる耐凍性(体組織の凍結に耐え得る性質)について調査し、関東地方へ侵入した個体の過冷却点(体組織の凍結開始温度)は意外に高く、本種が耐寒性を増大して北に分布を拡大した可能性は低

いことが示唆された。恐らく、ムラサキツバメの場合もナガサキアゲハと同様、分布の北上は気候の温暖化によってもたらされた可能性が高いと考えられる。なお、残された種についても今後の原因究明が待たれるが、私個人としては、現在北上現象の見られる多くのチョウが、ナガサキアゲハやムラサキツバメ同様、気候の温暖化が主因となり、分布域の北方拡大が生じたと睨んでいる。

### 4. おわりに

現在、生物多様性の著しい衰退、生態系の画一化・均一化、移入種・外来種の侵入、そして地球温暖化の影響といった地球環境問題が、地球上の生態系をグローバルレベルで蝕みつつある。このことは私の住んでいる富士山麓でも決して例外ではなく、チョウだけを例にみても、富士山を特徴づける在来種は著しく数を減らし、その殆どが絶滅危惧のレッテルを貼られ、また今まで見たこともなかった移入種ホソオチョウが飛んできたり、とうとう南方系のナガサキアゲハの記録まで出るようになってしまった。私達は、このような身の回りで確実に起こっている生態系の変化を真摯に受け止め、今こそ地球環境問題の対策について真剣に考え、取り組んでいかねばならないと痛切に感じている。

### 参考文献

北原正彦, 入来正躬, 清水剛 (2001) 日本におけるナガサキアゲハ (*Papilio memnon* Linnaeus) の分布の拡大と気候温暖化の関係. 蝶と蛾 (日本鱗翅学会誌) 52(4) : 253-264.

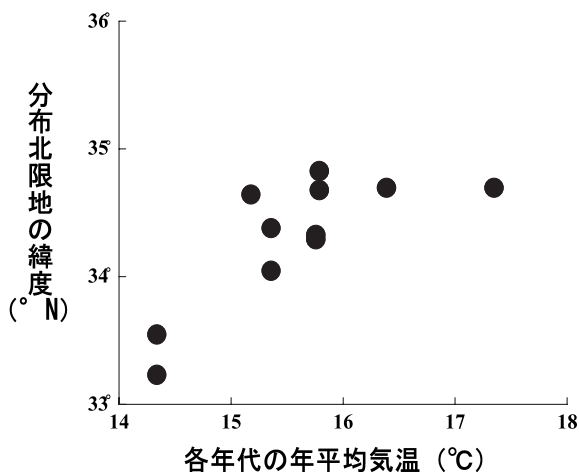


図2 1945年から1998年の間における西南日本各地の年代毎の年平均気温と各年代のナガサキアゲハ分布北限地の緯度との関係 ( $r = 0.770$ ,  $P < 0.01$ ) (北原ら, 2001より抜粋)。気温は各年代の分布北限地点として解析した全12地点の平均値。この関係から、ナガサキアゲハの分布北上には、年平均気温の変化(上昇)が重要な鍵になっていることが分かる。