

仮説・アサギマダラは風によって旅をする(2014.7.5)

はじめに

アサギマダラは、海を越えて長距離(2000kmを超える記録がある)の旅をするチョウとして知られている。1980年頃、鹿児島県の福田晴夫さん達の仲間が、アサギマダラは渡り鳥みたいに旅をするのではないかと気がつき、全国の同好者に呼びかけてマーキング調査が始められた。その後30年以上になるが、全国に仲間が増えてマーキング調査も盛んになり、たくさんの移動データが蓄積されてきた。そのかわり、アサギマダラ的生活史もだんだん明らかになってきたが、海を越えてまでなぜ、どのようにして、そんな危険な旅をするのかについては、まだ分かっていない。

アサギマダラの仲間、北アメリカ大陸縦断の旅をするオオカバマダラは、成虫で越冬するが、春から夏にかけて越冬地のメキシコから、世代交代を繰り返しながらカナダまで北上を続け、秋には一気にメキシコまで3800キロメートルもの旅をして、毎年きまった場所で成虫で越冬するのが知られている。そして越冬した成虫は、春になると再び北へと旅立ち、食草であるトウワタ類に卵を産みながら、1200キロメートルもの旅をして、アメリカのテキサス州あたりで一生涯を終るといふ。この世代は往復5000キロメートルもの旅をするわけである。

アサギマダラとオオカバマダラ的生活する風土は違っても、それぞれ独自に進化を遂げて現在に至っているのだから、その生活や移動の行動様式に共通点は多い筈である。長距離移動に必要なのは風との関係であり、アサギマダラやオオカバマダラが風の持つ力をどのように利用しているのかに焦点を絞って考察してみたい。

オオカバマダラ的生活史

オオカバマダラの研究は、カナダの昆虫学者ウルクハート博士や、アメリカの昆虫学者・ブラウワー博士等によって1920年代に始められた。多くの学術論文や文献、書籍、映像などがあるが、私は主として、そのうち下記2本のテレビ番組、および海野和男さんの『チョウの大旅行■オオカバマダラの山をもとめて』(1979年刊)を参考にさせていただいた。

- ・NHK2007年10月25日放映『オオカバマダラ 神秘の蝶 驚異の大冒険～北米大陸5000キロ』
- ・TBS2013年3月9日放映・THE 世界遺産【アメリカ縦断！10億の蝶が森へ～メキシコ】

それらの資料によると、オオカバマダラは秋には巨大な集団で南下するため、その映像は気象衛星のレーダーで捕えられており、移動ルートや規模などの一部が解明されている。

アサギマダラが半日蔭に生育するキジョランなどの食草を食べながら、若齢幼虫で越冬するのに対し、オオカバマダラはメキシコの高地で、しかも成虫で集団越冬する。その数10億ともいわれ、気温が12℃を超える3月には交尾をすませて北へ旅立つ。メキシコと国境を接するアメリカのテキサス州あたりに着く頃にはもう春で、オオカバマダラの食草であるトウワタ類が一面に新芽を出しており、オオカバマダラは卵を産みながら更に北上を続け、北上第一世代は6～8か月という長い生涯を終わるのである。

オオカバマダラは日向に生育する食草をも利用できるのだから、林縁部や斑に陽が射す疎林の食草しか利用できないアサギマダラとの繁殖率の差は大きいものと思われる。びわ湖バレイには、スキーコースの終日陽があたる場所にも食草のイケマが数株あり、初夏の頃沢山の産卵が見られるが、終日日向の環境では幼虫に生育することなく消滅してしまう。半日蔭で生活する習性は成虫になっても変わらず、アサギマダラは半日蔭、または近くに木陰のある環境に好んで棲息するのにに対し、オオカバマダラは、灼熱の砂漠をも縦断できるのだから。

オオカバマダラの南下移動の習性に関しては、①地磁気や紫外線を感知する・②方向性が非常に正確である・③熱上昇気流を利用して高所へ上がり滑翔飛行する・などのほかに、大きな湖の手前などでは、あたかも予知能力があるかのよう、何日でも順風が吹くのを待つ、などが挙げられている。

アサギマダラの生活

アサギマダラの場合はどうであろうか。①についての差異はあまり無いとしても、②については、越冬地が狭い地域に限定されない、それほど重要視はされないし、移動実績が示すように毎年再捕獲が多い地域が異なるなど、移動の方向性にも変化があるようだ。③に関しては大陸と島国の差があり、日本列島や島には様々な風が吹き、海岸に近い温暖な地で産卵しながら南下するアサギマダラの旅を、上昇気流が助けているものと思われる。

上昇気流の利用は、体温調節にも有益であった。初夏のころ、山麓の気温が 25℃を越える頃になるとアサギマダラは山麓から姿を消し、そして標高 1000 メートルのびわ湖バレイの高原に姿を現すのが確認されている。太陽熱で暖められた山腹の空気は、稜線へ向けて山腹に沿っての上昇気流となり、気温は断熱膨張により高度 100m 当たり 0.6 度あまり下がるので、山上は 20 余りの快適な生活適温帯となるのである。

山上ではヨツバヒヨドリの茎などに口吻を伸ばすアサギマダラ(♂)が観察されているが、人や車に踏まれたものや、鹿に齧られた茎などには数頭～数十頭ものアサギマダラが群れているのが観察されている。

アサギマダラの雄は、ヨツバヒヨドリやフジバカマ・スナビキソウなどの大きな群落にも強く誘引されながら旅を続けるものらしい。それらの植物の香りを風が運んでアサギマダラに情報を伝え、アサギマダラはその香りをたどってそれらの植物に辿り着くものと思っている。

アサギマダラの雌は、ヨツバヒヨドリやフジバカマ・スナビキソウなどに特別に誘引されることはないが、産卵をするために食草であるガガイモ科の植物を求めて山中を飛翔しているようだ。中でもイケマ、オオカモメヅルなどは溪谷の沖積地に繁茂し、斑に陽が射す林縁部などに生育する食草に、多数の産卵が見られることがある。

日本列島に吹く風

まず海岸地帯に吹く海陸風が挙げられる。比熱の小さい陸地は急速に太陽光に熱せられ、地上の空気に熱を伝えるので、空気は膨張して軽くなり、上昇気流となって海上の空気を呼び込むので海風と呼ばれる。日中は安定して海から陸地へ向かって吹く風で、滑空飛行する昆虫などにとっては都合の良い上昇気流である。ほかにも山谷風、川風、湖風など上昇気流を伴う多様な風がある。

気象学的には地形性上昇気流・対流性上昇気流(熱上昇気流)・大規模運動性上昇気流などと区分されているが、アサギマダラはこれらの上昇気流をうまく利用して旅をするよう進化して来たに違いない。上昇気流に、季節風の利用が加わると、非常に低コストの旅が実現するのである。

パラグライダー

パラグライダーは、上昇風を使って大空を飛ぶスカイスポーツである。落下が専門のパラシュートから進化して 1980 年代後半には商品化され、安全なスポーツとして普及した。北海道から沖縄まで約 100 か所のフライトエリアと 10,000 人を越える愛好家があり、世界規模の競技会への日本人選手の参加も増えている。飛行記録にも目を見張るべきものがあり、直線距離では 400km 以上は珍しくないし高さでも 4,500m を越える記録がある。滞空時間では沖縄で 24 時間が記録された。

フライヤー(人間)には風が見えているわけではないが、紫外線が見える鳥類・爬虫類・昆虫類には風が見えている可能性が高い。紫外線は空中の様々なエアダストに反射散乱されるので、紫外線に輝く風が竜巻のように立ち昇る姿が見えるのではないかと思っている。紫外線を変調して可視光線にするメガネは無いものであろうか。

アサギマダラの体温調節と移動

アサギマダラは日向と日陰の輻射熱差、および標高差と緯度による気温差を利用して体温調節を行っている。私は昨年一年間、季節を追ってアサギマダラの体温を測定してきた。その結果夏の滞在期においては体温が平均 30 度余りであることが分かった。太陽輻射熱による体温上昇は 10 度ぐらいであり、その場合の気温は 20 度～25 度ぐらいが生活適温となるようだ。

朝の気温が 20 度の、6 月の晴れた日を例にとると、8 時過ぎには気温は 23 度を越え、山麓には山腹に沿った上昇気流が生じる。アサギマダラはその風に乗って山上へと向かうので、山麓の気温が 25 度を越える頃には姿を消してしまうのが山麓で観察されている。一方 1000 メートルの山上の気温はその頃 20 度を越え、アサギマダラが次々と姿を現して、今年は 5 頭が玉になって纏れて飛ぶのを見た。山麓の気温が 30 度を越える午後 3 時頃には山上の気温も 25 度ぐらいに上昇し、アサギマダラはひなたから姿を消して日陰に入ってしまう。この日は 130 頭に標識した。

びわ湖バレイでは、山上の気温が 25 度を越える日が数日続くと、アサギマダラが見られなくなる。食草のイケマにも新しい産卵は見られなくなり、今年は 6 月の末に 3 齢幼虫を数匹見た。ちゃんと子孫を残して北の生活適温の地へと旅立ったのである。

アサギマダラの南下移動

オオカバマダラは、太陽が 52 度までしか昇らない頃になると南下移動を始めるといふ。アサギマダラの場合はどうであろうか。過去に、びわ湖バレイおよび北に 5km 離れる比良山スキー場間で短距離移動の調査をした共同研究がある。夏の滞在期である 7 月下旬から 8 月中旬にかけての調査では、圧倒的に南下移動による再捕獲が多いという調査結果が残っている。夏至を過ぎると日照時間は日に日に短くなるのは、太陽の昇り切る仰角からも感知できるのであるが、南下促進には直接的に気温の低下が影響するようだ。

オオカバマダラの南下移動は集団で行なわれるので、気象衛星のレーダーの画像でも確認されている。一方アサギマダラは集団にはならないで、しかも常緑の食草に卵を産みながら山地の地表近くを移動するので、平地の気温が生活適温(20℃～25℃)にならないと、平地では観察されにくいという違いがある。もちろんレーダーにも捉えられないであろう。

2013 年の秋は 10 月半ばまで夏日が続き、例年は越えることが出来ない三つのアルプス山脈を越えて移動したようだ。前年までは北日本で標識されたアサギマダラが再捕獲される内の 40%以上を東海三県が占めていたのであるが、この年は僅か 10%にも満たない実績(18 頭)となった。

この年のトピックスはもう一つある。京都府が全国一の再捕獲地(11.8%・22 頭)となったのである。京都市北部の丹波山地の中にある、水尾のフジバカマ畑に多数のアサギマダラが押し寄せたためであるが、水尾は山中にあるとはいえ、標高も低く(250m)、気温も夏日が続いていた。にもかかわらず、なぜか大群となって押し寄せたのであるが、理由があるとすれば、フジバカマの香りがアサギマダラを呼び寄せたとしか考えられない。フジバカマの香りに誘引されるのはみだけであるが、9 月中は 100%み、通期で 99.6%がみという結果が、そのことを物語っている。

アサギマダラの移動ルート

長距離の移動習性をもつアサギマダラは、どのようにな方法で移動するように進化してきたのだろうか。洗練された軽やかな飛翔の姿を見るにつけ、とことん風の力を利用して生活できるよう進化して来たと思えない。

日本列島の地形を一口に言えば、周辺を海で囲まれた山岳地帯と、一部の平野からなっている。パラグライダーのフライトには、日中に海から海岸の陸地(または山地)に吹く熱上昇風(海風)が、もっとも安定していて長距離を飛べる風だという。熱上昇風に限らず、安定した気圧配置の日には、海岸の崖地や山地には夜間も上昇風が生じて、沖縄では24時間連続フライトという世界記録が生まれている。移動のデータを集積して下さっている鷺塚広晴さんのホームページ(http://outdoor.geocities.jp/asagi_sizen/asagi-idou-frame.htm)を見ると、再捕獲地点は圧倒的に海岸近くに多いことに気がつくだろう。

2012年までは、北日本で標識されたアサギマダラの再捕獲のうちの40%以上が東海三県で占められていたのであるが、紀伊半島を挟んで南西に位置する西岸の日高町や日御碕へは、その線上に走る中央構造帯の低山地を通るだろうと熱心に観察した人があった。しかし、その思惑は外れて遠回りではあるが、海岸線沿いに回ってやって来るらしいことが分かったという事であった。

2013年の秋は、10月半ばまで夏日が続いたので、冷涼な山地から平地(海岸線)に降りることが出来なかったようだ。アサギマダラは日常に体温調節のための上昇・下降を繰り返しているようで、これらの行動は体力を使うことなく上昇気流に乗って上昇して適温帯で着地し、下降時も翅をすぼめるだけで足りるのである。

ただ食べ物(蜜源)に向かって飛ぶとき、PA植物の香りをたどって飛ぶとき、危険から逃れるために飛ぶとき、雄が(雌も?)配偶行動をするとき、島を目指して飛ぶときなどは、自力で飛ぶ必要があるに違いない。

おわりに

渡り鳥には地図に描ける移動のルートがある。しかし、アサギマダラには風のルート、生活適温のルート、香りのルートなどがあるようだが、毎年変化するので、決まった地図に描けるルートは存在しない。

これらの気象や植生の要素は、毎年微妙に変化するので予想し難いのが現実であるが、それらのことを頭に入れてアサギマダラの行動を観察すると、見えなかった生態がいくらかでも理解出来るようになるのではないだろうか。

要するに『不思議だ! 不思議だ!』で終わるのはダメで、せめて昔から言う観天望気を志そうと言いたいのである。

風や上昇気流が見えるかのように、自由に空を飛べるベテランのパラグライダー・フライヤーに、一度聞いてみたいと思っている。

- ・日本地図を前に、北海道から台湾までを指さして『貴方なら、どう飛びますか?』と。
- ・すると間髪を入れずに『季節は?・天気図は?・夜も飛ぶのか?』などの質問が返ってくるに違いないと思っている。

文責 : 金田 忍