

北国のアサギマダラの軌跡・・・南下移動のルートが見える(2013.08.24)

金田 忍

アサギマダラは春から夏にかけては繁殖しながら北上し、秋から冬にかけては南下して温暖な地で冬を越すという長距離を移動する昆虫として知られている。その移動の実態を調べるために始められたマーキング調査は、1980年以来30余年の歴史があるが、マーキング調査を提唱された福田晴夫さんによれば、(昆虫と自然1998)『南下移動を引き起こす要因は気温の低下、日長(短日)、蜜源の減少、あるいは食草の衰弱など、いずれも関係があるように思えるが、方向選択の問題とともに明らかではない』とある。それから15年以上経った今日でも、その謎の解明は進んでいるようには思えない。

台湾の陽明山国立公園でアサギマダラの生態調査を長年続けておられる陳建志さんから直接聞いた話であるが、『夏季は100%寄生虫にやられて羽化できない』というのである。

私も京都市内の私宅の庭で、越冬状態を観察したことがあるが、孵化数の半数以上(36体)が蛹化したにも関わらず、蛹になってから寄生蜂に産卵されて死亡し、2頭(6%)しか羽化出来なかった。常緑食草のキジョランが分布したとしても、京都で越冬できるとは言い難い。寄生虫から逃れるために北上するという説も重要である。

アサギマダラのマーキング調査は全国的な広がりを遂げ、海外にまで波及しているが、移動データが年々増え続けてその統計解析が困難になってきている。しかるにasagiやasaginet.sitaなどの移動データを丹念に取り込んでExcelデータに整理して公開して下さっている鷲塚広晴さんのホームページが有るが、ご存知ない方が多いように思うので僭越ながら紹介したい。 http://outdoor.geocities.jp/asagi_sizen/asagi-idou-frame.htm

私は前記データの中から群馬県以北の北日本で標識され、そして再捕獲されたものを抽出して解析に使わせていただいた。まず、鷲塚広晴さんにお礼を申し上げる。前期ホームページには、2008年から2012年までの5年間のデータが収集されているが、再捕獲地別に集計し、地図に色分けして記入してみたところ、共通して太平洋に面している地域に多いことが分かった。だからと言って、これがアサギマダラの南下移動の実態であると言えないところに、マーキング調査の複雑な事情がある。

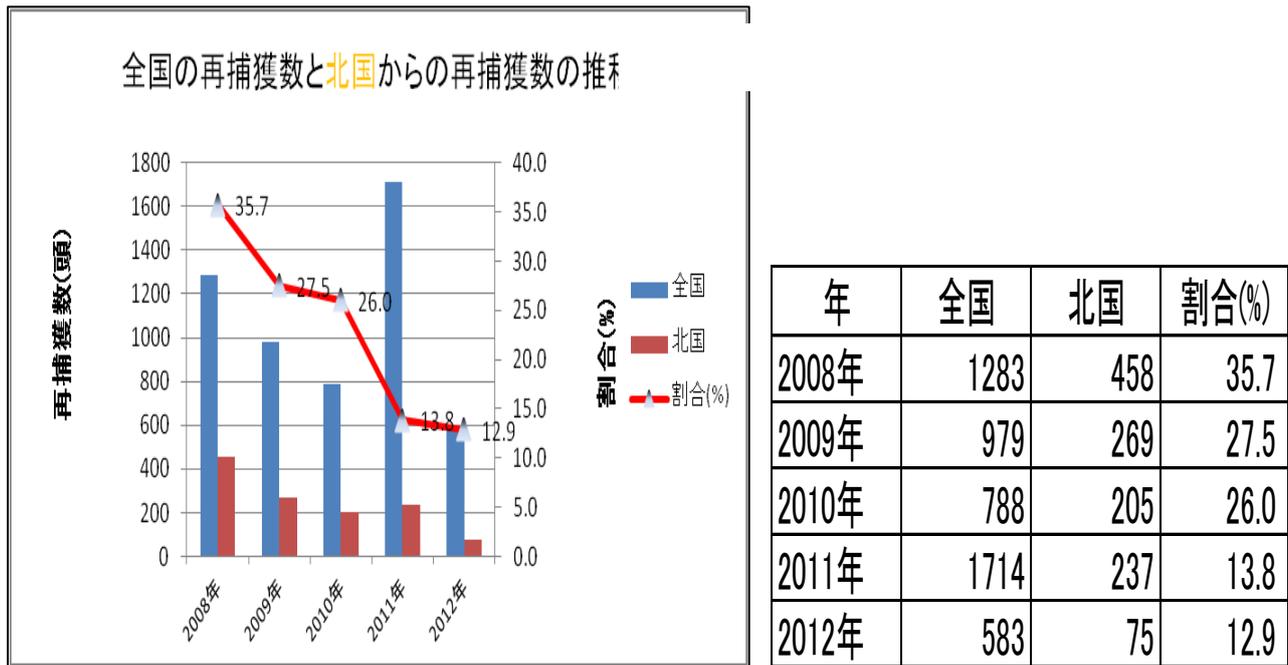
まず、人的な事情から言うと、その地に熱心な調査者や、調査指導者がいるかいないかによって、再捕獲の成果は変わってくるし、またきちんと発表されなければ情報は共有されないのである。山口県の福村拓巳さんが調査に参加されるまでは、中国地方ではほとんど再捕獲が記録されることはなかったし、また大分県の九重山での越夏は知られていなかった。平恵子さんがマーキングを止められてからは奈良県の再捕獲情報は途絶えてしまった。などと人(調査者)に関する調査環境も勘案しなければならないからである。

また、アサギマダラの棲息環境としてのフジバカマ植栽もアサギマダラの移動ルートに大きく影響を与えているようだ。前記資料には標識時、または再捕獲時の訪花植物名が記載されているものがあるが、再捕獲時についてはフジバカマが多く記載されている。私は2011年の秋、京都市・水尾のフジバカマに集まる延べ数千のアサギマダラを観察させていただいて驚いたが、フジバカマには途方もない誘引力があるらしい。群馬県・赤城自然園、長野県

大町市・のっぺ山荘、高知県・秋葉山，山口県・リフレッシュパーク豊浦，大分県・姫島などがそうである。フジバカマの植栽を悪しざまに言う人もあるが、これも人間の文化のなせる業であり、人間の存在そのものが最も大きな環境要因であることを考えると、『もしフジバカマが無かったら・・・』などと考えるのは意味のないことである。

アサギマダラは生活適温の環境を求めて夏へかけては標高の高い高原や山地へ、それで足りなければ高緯度の地へと移動して生活しているものと思っているが、日常の変化に対しては光と陰，および風をうまく使い分けることにより、輻射熱を使って体温調節を行っているのではないだろうか。変温動物であるアサギマダラにも生活適正体温があり，私の測定したところによると平均31℃であり，その80パーセントの個体は27℃から35℃の範囲で生活していることが分かっている。

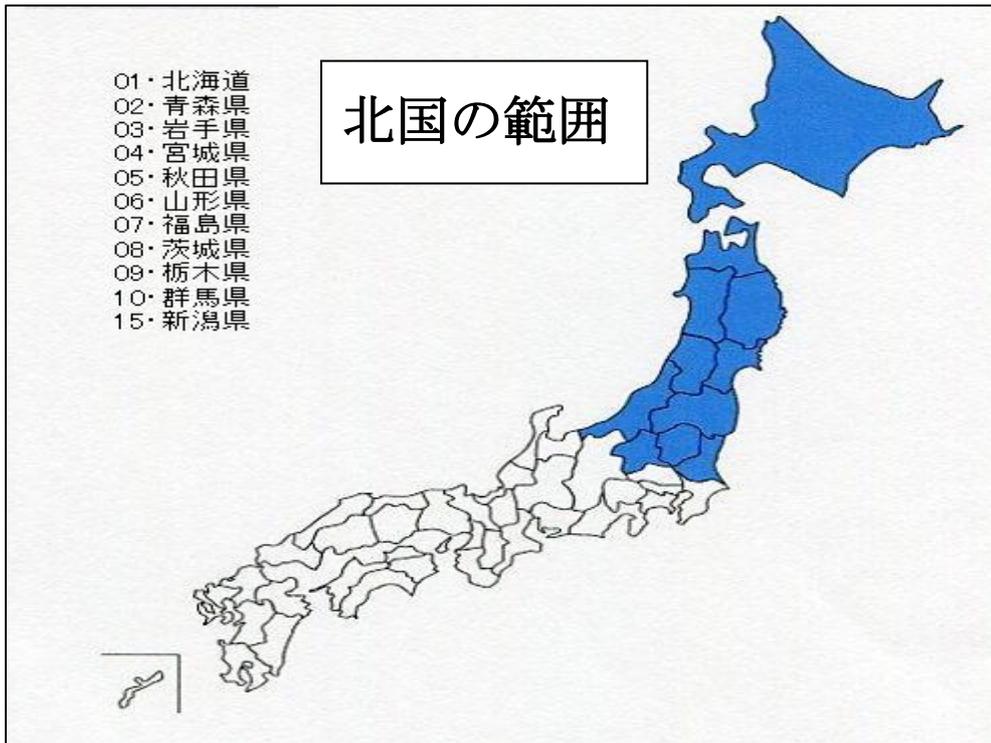
以下、2008年から2012年にかけての5年分の再捕獲一覧表と地域マップを記載する。2008年を例にとると，全国での再捕獲数は1283件であったが，そのうちの458件が北国で標識されたものであり，割合は35.7%に達した。（第1表—1.2）また，5年間の再捕獲数は2008年が458頭であるのに対し，2010年は205頭と倍以上の差異があり，構成比で示すのがベターかと考えたが，やたらに複雑化させるだけで余り意味がないことに気が付き，頭数を採用したものである。



第1表—1.2 全国の標識数及び北国からの再捕獲数とその比率

注1，2011年の北国からの再捕獲数と比率の低下は，群馬県・赤城自然園の休業と関係がある。

注2，2012年の北国からの再捕獲数の低下は，栗田昌裕さんの福島県での標識が少なかったのが大きな原因である。

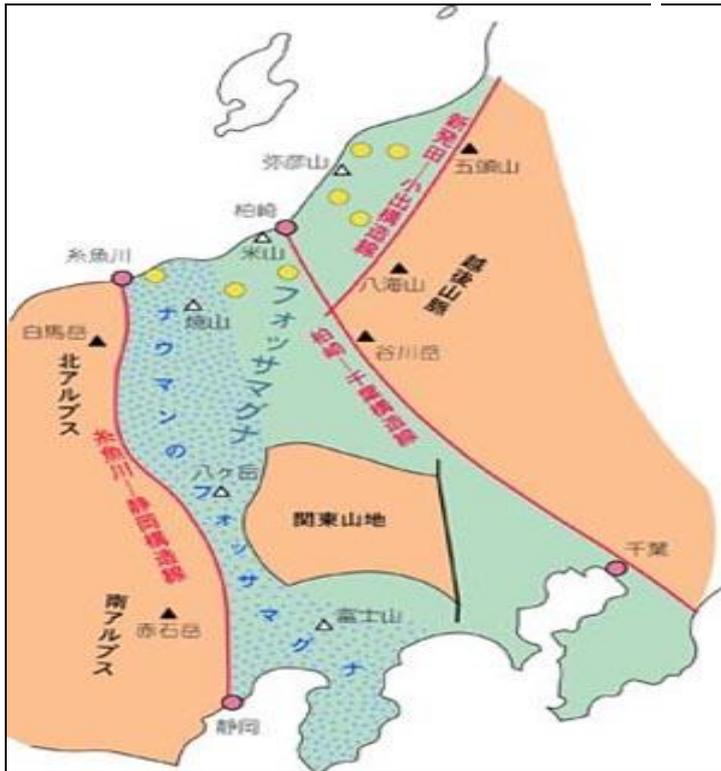


第 1 図 北国の地域は群馬県以北である。

群馬県以北の地域は数千万年前の地質時代に日本列島が形成されたとき、以南の地域と切り離されてその間の地域は数千メートルの深い海となり(フォッサマグナ)、数百万年を経過して地殻変動により再び陸地化したとされており、生物相もそれなりに特徴が認められるとの事である。(第 2 図)

移動情報は標識地から再捕獲地への点の記録(線ではない)であるが、これを都道府県別に集計し、北国(第 1 図)で標識され、再捕獲されたものを都道府県別に集計して面から面への移動情報として取り扱った。

その結果明らかになったのは、地形との関係であり、東海三県(愛知・静岡・三重)は常に全国再捕獲数の 40%以上を占めており、2010 年については 50%を上回っているという事実であった。(第 2 表)



第2図—1.2 (フォッサマグナミュージアム

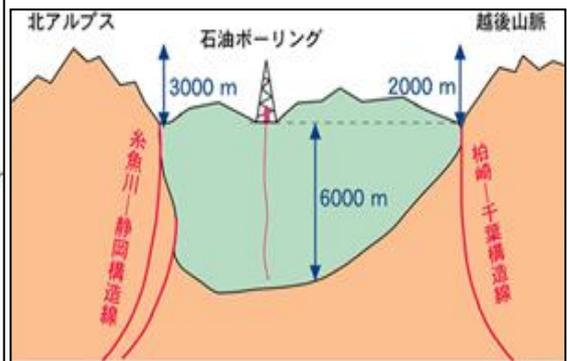
のホームページから引用)

西縁は糸魚川—静岡構造線

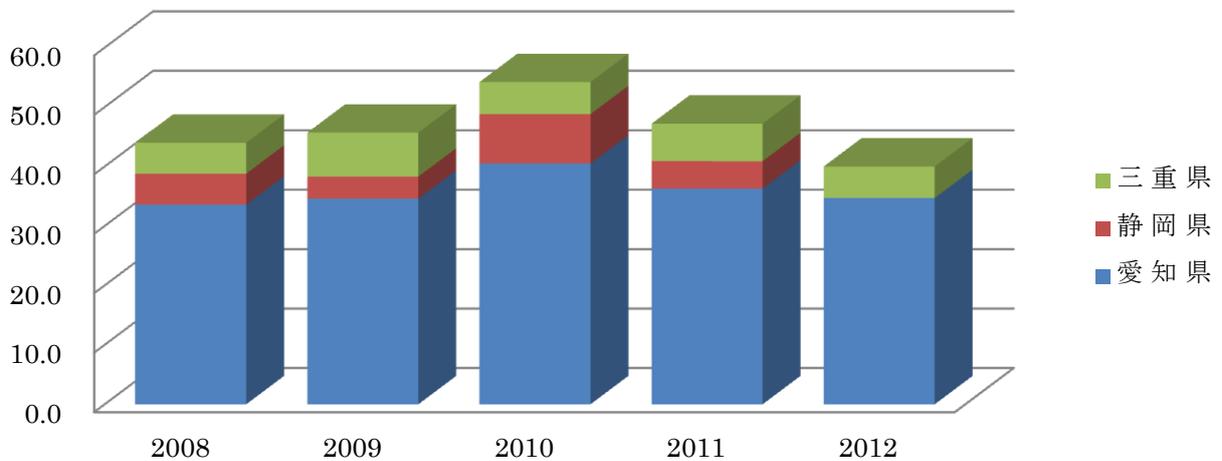
東縁は新潟—小出構造線

+ 柏崎—千葉構造線

フォッサマグナの範囲は植村(1988年)

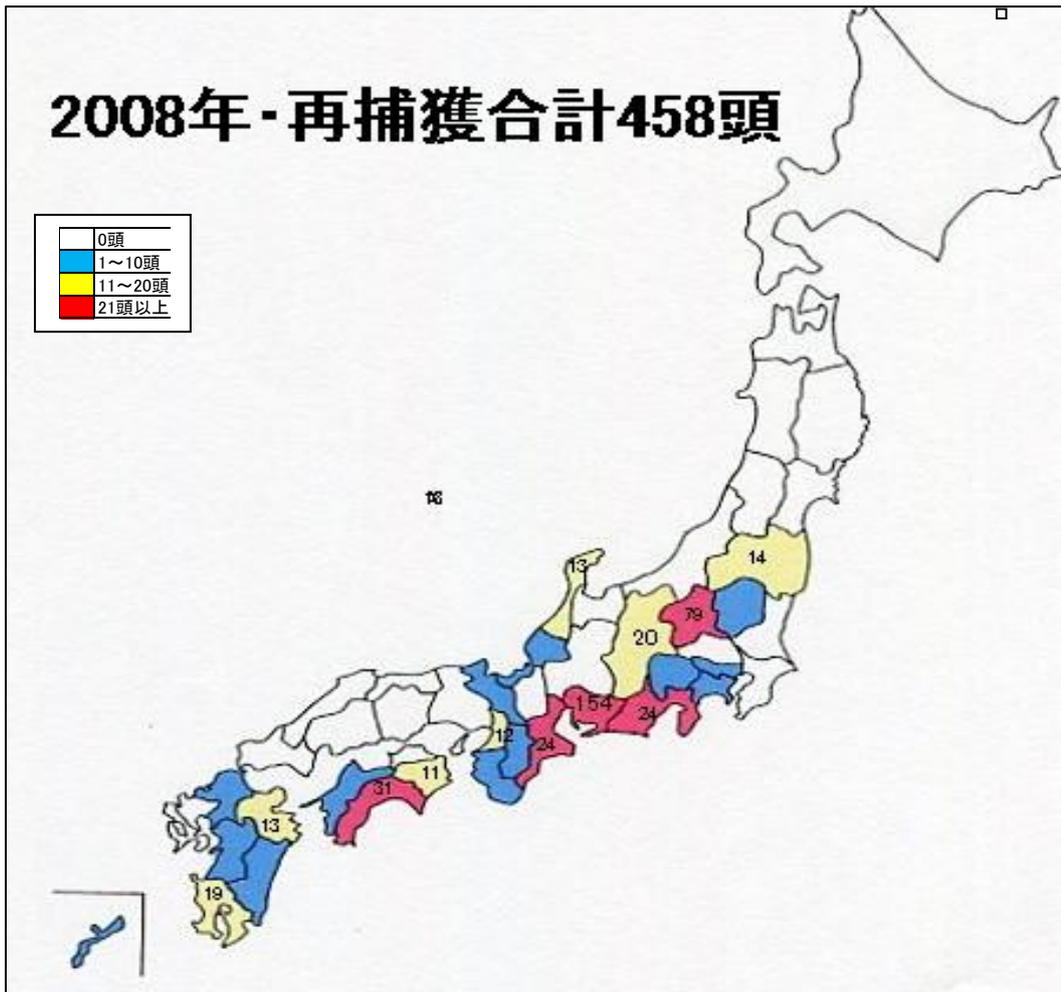


東海3県合計比率(%)



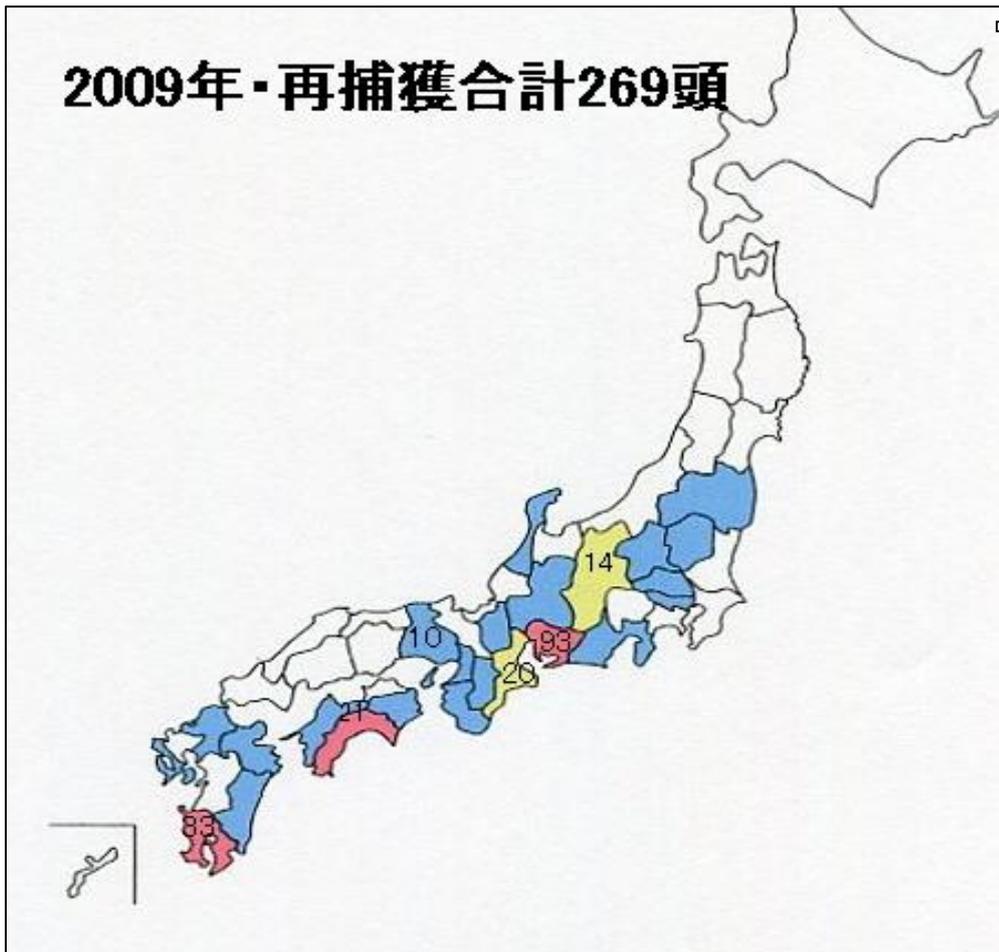
第2表 全国の再捕獲数に占める東海3県の比率

北国から南下して東海3県で再捕獲されたアサギマダラは他府県と比べても圧倒的に多いのであるが、しかし毎年パターンに違いがあるので、年別に見てみよう。



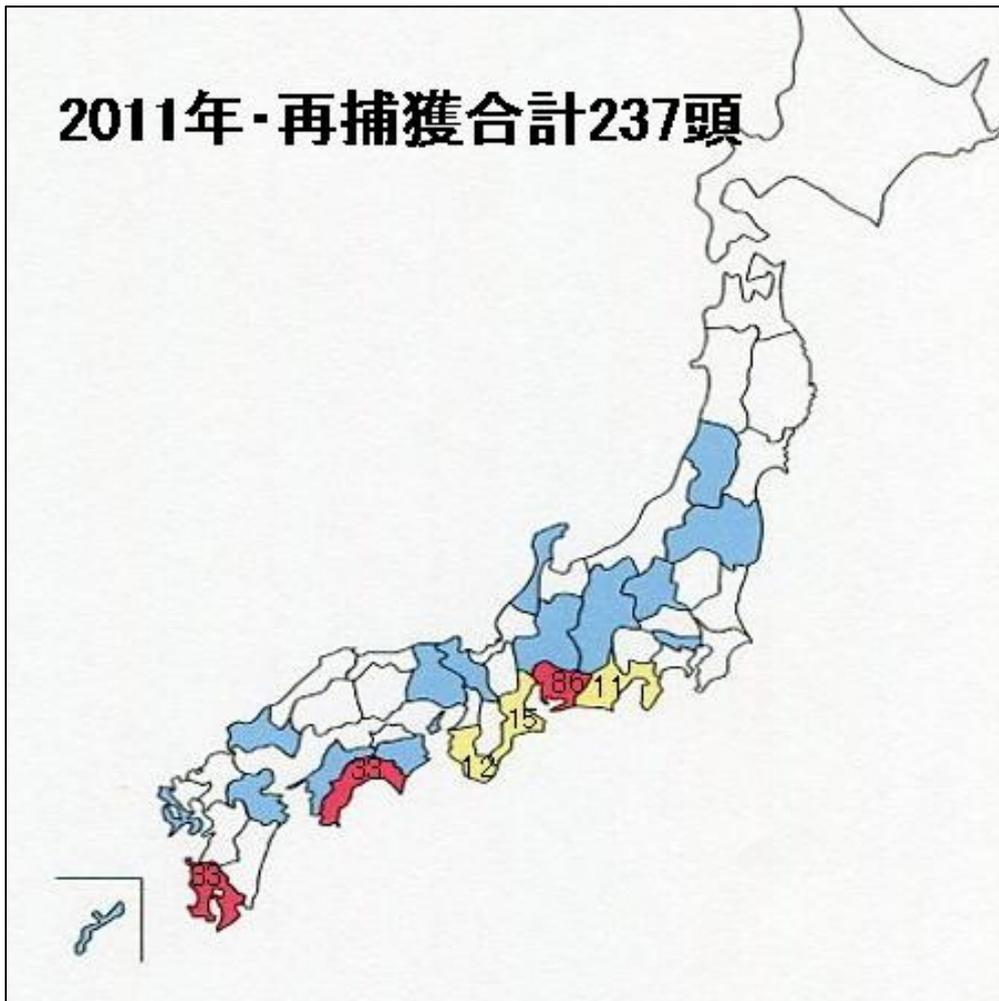
第3図 2008年・北国から飛来して再捕獲された頭数

- ・福島県：県内移動の13件が含まれる。
- ・群馬県：赤城自然園のフジバカマに誘引されたものが多い。
- ・長野県：大町市のフジバカマに誘引されたものが多い。
- ・東海三県(愛知・静岡・三重)：非常に多い。
- ・高知県：海岸線も長いし、標識者も多く、秋葉山にはフジバカマが栽培されている。
- ・大分県：全数姫島のフジバカマに誘引されたものである。
- ・鹿児島県：喜界島，屋久島，奄美大島など島嶼での再捕獲であり，熱心な標識者が多い。



第4図・2009年・北国から飛来して再捕獲された頭数

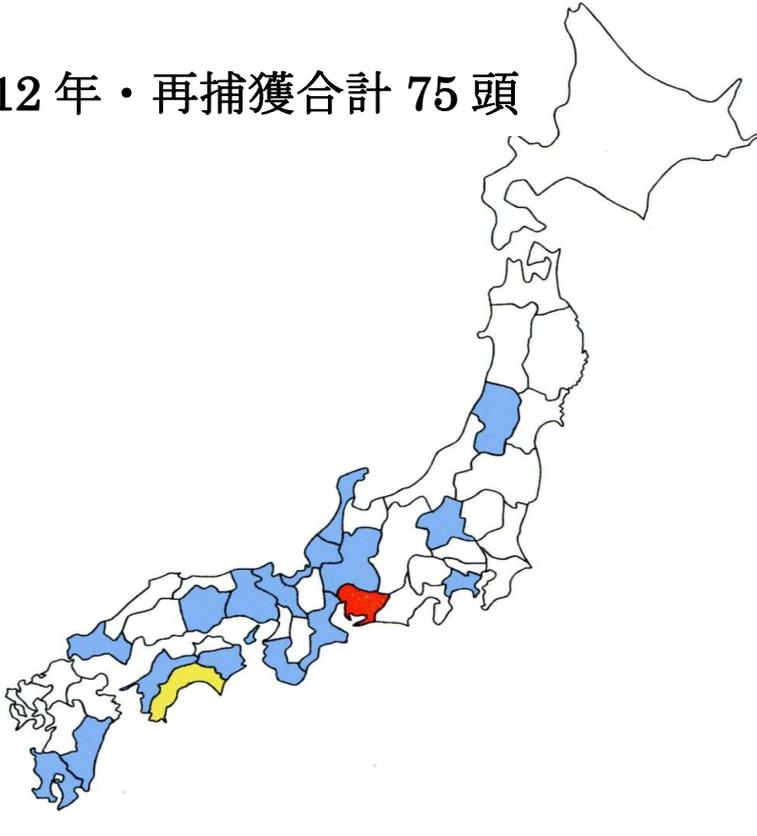
- ・群馬県：赤城自然園は、この年は閉園状態で全く標識がなされなかった。
- ・長野県：大町市のフジバカマに誘引されたものが多い。
- ・愛知県：93頭(34.6%)は、際立って多い。
- ・兵庫県：全数ミズヒマワリに誘引されたもの。
- ・高知県：約半数は秋葉山のフジバカマに誘引されたもので、標識者も多い。
- ・鹿児島県：大半は島嶼での成果であり、福島誠さんの活躍によるところが大きい。
- ・南下移動の流れは太平洋に面した地域にあるが、フジバカマやミズヒマワリなどの果も非常に大きいようだ。



第6図 2011年・北国から飛来して再捕獲された頭数

- ・全国での再捕獲数がずば抜けて多い年であったが、北国からの再捕獲数はそう多くはない。群馬県の赤城自然園が閉園状態で、北国での標識数が少なかったのではないかと考えている。誘引植物と人的環境の変化の影響は非常に大きい。
 - ・愛知県はこの年から田原市権現の森のミズヒマワリ訪花個体(14頭)が加わり、フジバカマも増え始めた。
 - ・高知県も秋葉山中心にフジバカマ訪花中の個体(11頭)が目を惹く。
 - ・京都府では京都市内の山間部に大規模なフジバカマ園ができて2頭も再捕獲された。
- asagiML や asaginetML 等で標識情報や再捕獲または移動情報などをいただくときには、訪花植物名や行動などを記載していただくと、更に情報の価値が高くなるのではないだろうか。

2012年・再捕獲合計 75 頭



第7図 2012年・北国から飛来して再捕獲された頭数

- ・福島県で毎年1万頭前後の標識をしておられた栗田昌裕さんの標識数が少なく、北国全体の標識数にも大きく影響が出た。加えてこの5年間で最も気温の高い夏が9月20日まで続いたので、秋の誘引植物であるフジバカマは花期が早まり、南下が始まってアサギマダラが平地に下りてくる頃にはフジバカマが終わってしまっていたので再捕獲は極端に少なくなったものと思われる。
その反面、夏の間のアサギマダラは、日本の背嶺の山地を多くは西へ南へと集合・分散しながら生活していると思っているが、その結果として北陸・近畿・中国・四国・九州など広い範囲で再捕獲があった。
- ・この5年間で最も再捕獲の少ない年であった。全国的に少なかったという情報が多かったのではあるが、富士山などでは多かったという情報もある。
- ・9月20日頃まで続いた酷暑の夏と無関係ではないと思っているが、9月下旬に急激に気温が下がったのが南下移動のきっかけになったものと考えている。
- ・秋の南下移動の時期の急激な気温低下は、移動方角を南に向かわせる傾向があり、この年の北国のアサギマダラの多くは早くに洋上に飛び出してしまったのではないかと想像している。

東海 3 県にはなぜ再捕獲が多いのであろうか。

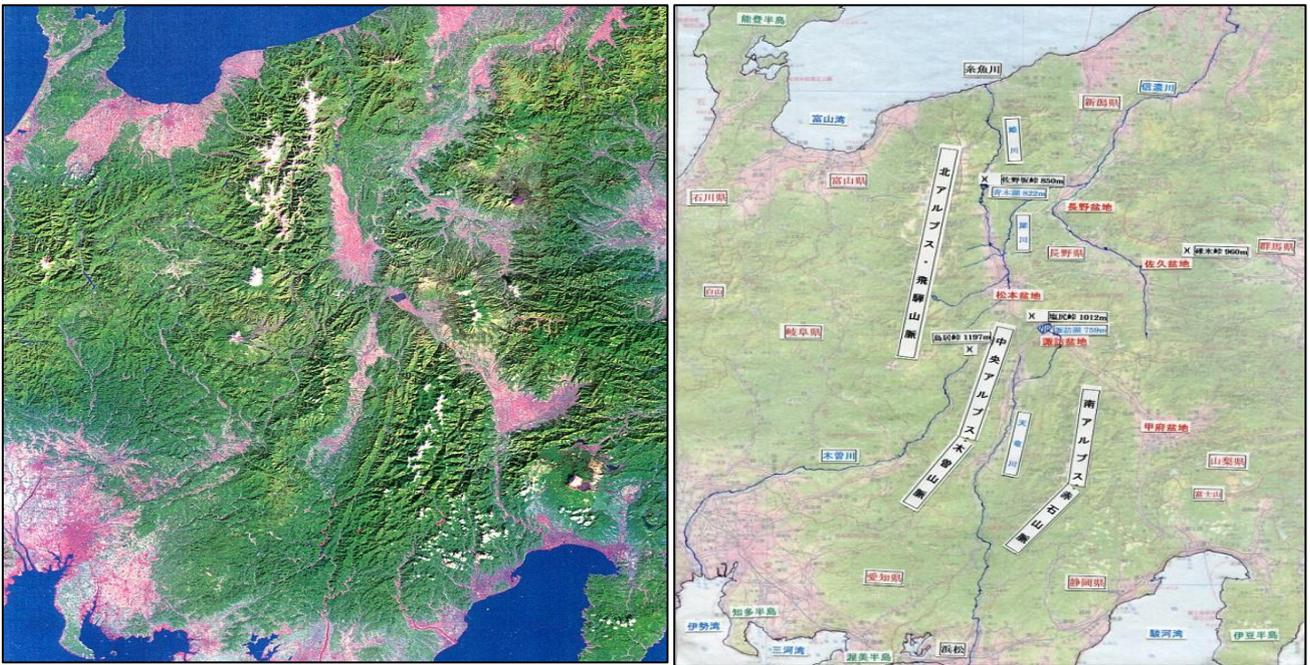
南下時のアサギマダラにとって、北アルプス・中央アルプスおよび南アルプス山脈は、越えることの出来ない低温地帯であり、壁である。

渡り鳥にはルートがあるが、アサギマダラについては固定的なルートは無いと言うのが一般的な見解である。しかし、東海地方の太平洋岸は地形から考えても、統計からみても明らかにルートと呼ぶに相応しいと言えないだろうか。

南アルプスに遮られたアサギマダラは、東に廻りこんで太平洋岸に出るものが多いだろう。

北アルプスに遮られたアサギマダラは、塩尻峠(1012m)を越えて中央アルプスと南アルプスの間の谷(天竜川)を浜松辺りに出るものが多いだろう。

北アルプスに遮られたアサギマダラのうちには、鳥居峠(1197m)を越えて木曾川流域に出るものもあるだろう。下流域には濃尾平野や伊勢平野が広がり、陸路で西日本へ向かう北国のアサギマダラの多くはこのルートを通るに違いない。(第 8 図・1.2)



第 8 図・日本列島を横断する三つのアルプスの壁

南下時の平地の気温は 20 度前後であるが、2000m 上昇すると気温は 12 度下がり、太陽輻射熱を使っても生活体温を維持出来ない。私が測定したところでは、照度 10 万ルクスの晴天の日で、輻射熱で体温を上昇出来るのは 15 度ぐらいが限度で、常に風が吹くことを考えると実質は 10 度ぐらいしか期待できない。つまり、平地の気温が 20 度の条件下では、アサギマダラは 3000m 峰の山脈を越えることは出来ないのである。というわけで北国や中部地方・関東地方で夏を過ごしたアサギマダラの多くは、東海地方の太平洋岸を通して南下するものと思われるが、そこから先では太平洋に面した地域での再捕獲が多いのは何故であろうか。(第 3 図～第 7 図)

山が迫った海岸線は南下移動に有利なルート

近畿地方では秋の南下の時期のマーキングポイントは 200m から 400m の標高の山地に

多い。中部地方や四国の海岸線においても同じ傾向にある。

まず、森には日向と日陰があって体温調節がしやすいという特徴がある。昼夜の気温差の激しい秋季には、棲息高度を上げて高温を避けなければならない日もあり、山が迫った海岸線は好都合である。日中は日向の山腹には常に上昇気流が生じるので、飛翔高度を上げるのにはほとんど体力を要しない。さらに滑空飛翔により体力消耗は少なく済むのである。北アメリカのオオカバマダラがトビの如くに円を描いて上昇気流を利用しているのが観察されており、アサギマダラも季節風をうまく使って長い旅をしていると思われる。

蜜源となる PA を含む植物の誘引力

フェロモンの前駆物質である PA(アルカロイドの一種)を含むと言われているフジバカマとミズヒマワリの誘引力は、想像以上に強力なものであるらしい。

それまでの調査ではアサギマダラが観察されなかった京都市・水尾の地に、2011年に大規模なフジバカマ園が造られたところ延べ5000頭ほどが飛来して驚いたことがある。その秋には池田市の五月山(ヒヨドリバナ)や、宝塚の武庫川(ミズヒマワリ)などのマーキングポイントへの飛来が少なかったのは、水尾に誘引された結果ではないかと思っていたところ、2012年秋には武庫川で標識されたアサギマダラが北上して水尾で再捕獲されたのである。

長野県大町市のフジバカマの栽培規模も相当大きなものらしいので、ひょっとすると太平洋岸から200kmも北上させる影響力を持っているかも知れないと考えているが、地元のMさんは否定的である。しかし、北上個体が多いのは認めており、私は北国からの南下再捕獲例についても、一旦南下した後、フジバカマの香りに誘引されて北上した可能性が高いと考えている。

群馬県の赤城自然園のフジバカマは、北国の標識数や再捕獲数を大きく左右するほどの存在である。

山口県のリフレッシュパーク豊浦に新設中のフジバカマ園も規模が大きいので、株が大きく育つ数年後にはアサギマダラの移動地図を塗り替えるほどの誘引力を発揮する可能性がある。

アサギマダラの体温調節と季節移動のしかた

アサギマダラは日向と日陰の間を移動して太陽輻射熱によって体温調節をしながら暮らしているが、体温は気温がベースになっているので、春から夏にかけては気温が25度を越えると高所へ、または北への移動が始まるようだ。また夏から秋にかけては20度を下回る日が数日続くと下山、または南下が始まるように思われる。

移動の始まる要因については気温だけではなく、福田晴夫さんの言うとおりの日長(短日)も関係し、比良山スキー場(内田 孝)とびわ湖バレイ(著者)の間の短距離移動調査によれば、夏季の滞在期間中でも北上移動再捕獲数よりも南下移動再捕獲数の方がはるかに多い結果が出ている。

蜜源の減少も大きな要因で、びわ湖バレイではヨツバヒヨドリの花期が終わる8月中旬にはアサギマダラが姿を消すのがここ数年の通例となってしまった。

このあたりで一番多いアサギマダラの食草はイケマであるが、8月に入るところには産卵しなくなる。イケマが新しい葉を出さなくなるのが原因と思われるが、アサギマダラは新しい葉を選んで産卵する。

数年前までの数年間、私は北アルプスの3000メートル近い高山でアサギマダラを観察してきた。一日がかりで登る高山なのでアサギマダラも大変だろうなと思ったものだが、陽が当たる山腹には常に発生する上昇気流を利用すれば簡単に山稜へ登れることに気がつき、羨ましく思ったものだ。

垂直移動あるいは水平移動については、アメリカ東部のオオカバマダラについての研究が参考になる。オオカバマダラは鷲や鷹のように上昇気流を使って円を描いて上昇するのが観察されている。また、大きな湖や海を渡るときには、あたかも予知能力があるかのように1週間でも10日間でも順風を待っているという。(NHKがNFB(カナダ)と国際協力のもとに製作した番組『神秘の蝶 驚異の大冒険 ～北米大陸5000キロを渡る～』(2007年))

海野和男さんの『チョウの大旅行』(1979年・大日本図書)も参考になる。メキシコのオオカバマダラの越冬地を発見したカナダの昆虫学者・ウルクハート博士(1976年)、およびアメリカの昆虫学者・ブラウワー博士(1977年)に次いで、独自にメキシコで異なる場所の越冬地を発見するに至った記録である。彼は木の緑に着目した。

『チョウの多くは、緑にとっても敏感です。たとえば、アゲハチョウは、緑の木にそって飛ぶ性質がありますし、モンシロチョウも、緑のない場所には、あまり出てきません。出ても、飛び方が急に早くなり、いちばん近くの緑のあるところへ飛んでいきます。

このことからみて、オオカバマダラも、緑を見ながらメキシコまで飛んでくるのではないかと、私は考えています。

この季節のメキシコは、乾季のまっさいちゅうで、低い山や平地には、緑はほとんどありません。しかもミチョワカン州では、この山脈から南には、緑の森はありません。

ですからチョウは、どうしてもここでストップしなければならないのです。』

栗田昌裕さんは、日本鱗翅学会の機関紙『やどりが』(第235号・2013年1月10日発行)で『福島県グランデコススキー場のアサギマダラー11万頭のマーキング調査から見えてきたこと』と題して、アサギマダラ・マーキング史上前代未聞の調査記録および解析を発表された。地球規模での気象の変化などによるアサギマダラの生息数の減少傾向などを考えると、今後この調査を上回る記録は出ないと思われる貴重な調査報告である。

この『北国のアサギマダラの軌跡』で取り上げた再捕獲記録の中にも栗田昌裕さんの標識チョウが多く含まれている。2012年からマーキング数を減らされたようだが、同じ場所で継続的に毎年一か月間にわたり7年間も、1万頭前後もの標識を続けられたのであるが、超人的な記録であり、調査の詳細を公表されることを期待している。

日本に動物行動学を創設された日高敏隆先生は4年前に亡くなられたが、今年(2013年)に入ってからでも9冊もの本を新刊しておられる。その多くは紙誌に連載されたものを単行本として出版されたものであるが、そのうちの数冊を読んだところである。その中には少年時代からの生涯を回顧なさるような場面が数多く出てくるが、動物の行動を見る目を刷新させられた。

日高先生の門下生である大崎直太先生とは不思議な出会いがあり、ご指導やご支援をいただきながらアサギマダラの体温測定を行っている。アサギマダラが長距離の旅をするのは、適正体温を維持するためであり、その結果広い範囲の食草が利用できることになり、多くの子孫を残すことができる生活を獲得したのではないかと考えている。

解析データをご提供いただいた鷺塚広晴さんには先日お目にかかってお礼を申し上げる機会を得た。自分には解析など出来るとは思っていないが、膨大な再捕獲データが顧みられることなく放置されているのは勿体ないと思うとの言葉が印象的だった。

栗田昌裕さんは、福島県グランデコスキー場で長年自ら超人的なマーキングを行う傍ら、マーキング会の指導や講演会などを通じてアサギマダラ・ファンを増やしてこられた。群馬県の赤城自然園での活動とともに北日本のアサギマダラの標識数を増やすのに貢献して来られたわけで、彼の活躍なしにはこの統計解析は成立しなかった。

大崎直太先生にご紹介いただいた滋賀県立大学の西田隆義教授は、別な角度からアサギマダラの体温に関心を寄せておられる。多面的に研究されることにより、アサギマダラの行動の意味がより明確に解明されるのを楽しみにしている。 (2013.08.24)