

蝶の発生時期と標高・緯度の関係に係る検討 (兵庫県と他府県の比較)

大角昭夫・立岩幸夫

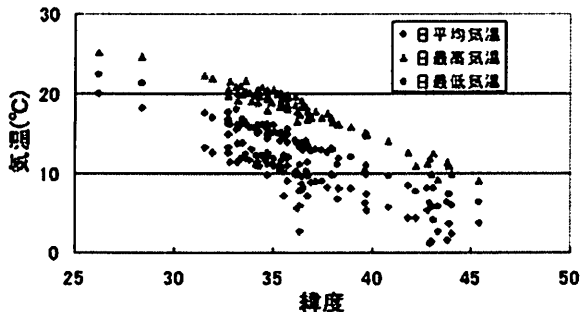
蝶類の発生時期に関して、同一種であっても兵庫県内や他府県の各地では発生時期が異なる事は良く知られている。蝶類の発生時期に影響を及ぼす主な要因は気温であると考えられる。また、気温はその地点の緯度及び標高により変化する。日本列島は南北に長く内陸部は山地が多い地形で緯度・標高差が多様であり、蝶の発生時期も地域により差異が生じている。

本資料は、兵庫県内や他府県各地との比較において、地域による緯度・標高差と気温、延いては蝶の発生時期との関係に係る因果関係について検討したものである。

1. 緯度と気温の関係

日本各地気象官署の日平均気温、日最高気温、日最低気温の観測記録の30年間の平均値によると、気温と緯度は直線関係にある。日本列島の緯度範囲(北緯25°～北緯45°)では、地表面が受け取る日射量は低緯度から高緯度に向かって直線的に減少していると考えてよいので、日平均気温、日最高気温、日最低気温の平均値は観測地点が受け取る日射量に支配される。緯度36°付近に直線から大きく外れた記録があるが、ほとんどが中部地

図1 日本気象官署の日平均・最高・最低気温の緯度依存性



方の標高の高い観測地点である。(ホームページ お天気入門より転記)

図-1より、観測地点の緯度が1° 高くなるに従い平均気温はおおよそ0.86°C低くなる。

2. 標高と気温の関係

標高が高いほど気温が低くなる。これを気温の遞減率と言い海拔0～2,000m付近では標高が100m高くなるに従い、気温は0.6°C低くなる。(ウキペディア百科事典より)

3. 春季の気温変化と緯度・標高の関係

各地の2007年の気温観測記録は表-1に示す通りである。4月から8月に掛けての間に気温が1°C上昇するのに必要な日数(平均値)及び、これを基に標高/緯度が上昇する毎の気候の遅れ日数を計算した値は表の右欄に示す通りである。

即ち、近畿以北では標高が100m上昇する毎に春季の気候変化は約4.5日遅くなり、緯度が1度高くなる毎に約6.5日遅くなる。近畿以南では南方に行くほど気候変化の日数は長くなり、これは南方ほど季節変化に伴う温度変動が穏やかな為である。

注)桜の開花日は緯度1°につき5日遅くなる。(別表-1参照)春先は気温の上昇率が大きい為である。即ち、正確には春先は上記の6.5日でなく5日になる。

4. 蝶の発生日についての検証

最初に述べたとおり蝶の発生時期はその地域の気温に依存していると考えられ、気温は緯度・標高により変化する。以下に実際の蝶の代表種についての関連性を検証する。

各種毎に基点とする発生地を決め、各地の標高を0mに補正した場合の発生日の日数差(標高を補正しているので、日数差は緯度差による事になる)と各地の緯度から算出される日数差を表示した。この2つの値が一致しておれば緯度及び標高と発生日との関連性が位置づけられた事になる。

尚、ここでは近畿以南の地域に対しても緯度及び標高の補正値はそれぞれ4.5日/100m及び6.5日/度で算出した。

表-1 2007年の平均気温及び関連値(気温は国土交通省 気象庁ホームページより)

地点	緯度(°)	平均気温(°C)						4~8月の1ヶ月毎の気温差 平均値	1°C上昇するのに必要な平均日数	標高100m(0.6°C)当りの必要日数*	緯度1°(0.86°C)当りの必要日数**
		3月	4月	5月	6月	7月	8月				
神戸	34.7	9.9	14.4	19.4	23.3	25.7	29.0	3.8	7.9	4.7	6.8
豊岡	35.5	7.5	12.0	17.5	22.1	23.9	27.7	4.0	7.5	4.5	6.5
札幌	43.1	0.9	6.3	12.5	18.8	19.6	23.5	4.5	6.7	4.0	5.8
青森	40.8	2.3	7.6	13.8	19.1	20.3	24.6	4.5	6.7	4.0	5.8
秋田	39.7	3.5	8.9	14.8	20.8	22.3	25.1	4.3	7.0	4.2	6.0
福島	37.8	6	10.5	16.9	21.6	21.9	26.6	4.1	7.3	4.4	6.3
松本	36.2	4.6	9.6	16.1	20.1	22.3	25.8	4.2	7.1	4.3	6.1
京都	35	8.6	13.5	18.9	23.1	25.3	29.1	4.1	7.3	4.4	6.3
佐世保	33.2	11.4	14.9	19.7	23.3	25.9	28.9	3.5	8.6	5.1	7.4
鹿児島	31.6	13.3	16.3	20.8	24.5	27.9	29.1	3.2	9.4	5.6	8.0
屋久島	30.4	15.2	17.1	21.2	24.2	27.7	27.9	2.5	12	7.2	10.3
名瀬	28.4	17.5	18.8	22.1	26.1	29.6	28.6	2.2	13.6	8.1	11.7
那覇	26.2	19.6	20.7	23.8	26.7	29.6	28.8	1.8	16.7	10.2	14.3
石垣島	24.3	21.6	22.7	25.6	28.5	30.5	29.2	1.5	20	12.0	17.2

* 1°C上昇するのに必要な平均日数×0.6 (0.6°C上昇するのに必要な日数)

** 1°C上昇するのに必要な平均日数×0.86(0.86°C上昇するのに必要な日数)

表-2-1 ミドリシジミのケース

発生地	発生時期	標高	標高補正	日数差	緯度	緯度差	日数差
兵庫 加古川	6月10日	50m	6月 8日	基点	34° 49'	基点	基点
京都 岩倉	6月20日	250m	6月 9日	1日	35° 4'	15'	2日
青森 六ヶ所村	8月 5日	50m	8月 3日	55日	40° 58'	6° 9'	40日

【表の説明】(ミドリシジミ兵庫加古川、京都岩倉 の例での説明)

一方において

兵庫加古川の標高を0mにした場合の発生時期補正日

数 : 50m/100m×4.5日=2日

兵庫加古川の標高を0mとした場合の想定発生時期 : 6月10日-2日=6月8日

京都岩倉の標高を0mにした場合の発生時期補正日数 :

250m/100m×4.5日=11日

京都岩倉の標高を0mとした場合の想定発生時期 :

6月20日－11日＝6月9日

標高補正後の加古川と岩倉の発生時期日数差＝6月9日

－6月8日＝1日

(両地点の標高を0mに補正した後の日数差であるので、
緯度による差とみなす事ができる)

他方において

京都岩倉の兵庫加古川との緯度差による発生時期の想

定日数差：

加古川との緯度差15' / 1° × 6.5日＝2日

標高補正後の発生時期日数差1日、緯度差による発生時期日数差2日となり、両者は一致している(各地点の発生時期の設定の仕方により1～3日の差は誤差の範囲内)ので、緯度及び標高と発生日との関連性が位置づけられることになる。

表-2-2 メスアカミドリシジミのケース

発生地	発生時期	標高	標高補正	日数差	緯度	緯度差	日数差
兵庫 三川山	6月15日	500m	5月23日	基点	35° 32'	基点	基点
滋賀 坂下	6月15日	550m	5月20日	-3日	35° 12'	-20'	-2日
京都 三国峠	6月25日	750m	5月21日	-2日	35° 22'	-10'	-1日
青森 六ヶ所村	7月15日	50m	7月13日	50日	40° 58'	5° 26'	35日

表-2-3 アイノミドロのケース

発生地	発生時期	標高	標高補正	日数差	緯度	緯度差	日数差
兵庫 三川山	6月20日	750m	5月16日	基点	35° 32'	基点	基点
京都 杉の峠	7月 1日	800m	5月25日	9日	35° 9'	-23'	-3日
京都 三国峠	7月 1日	750m	5月27日	11日	35° 22'	-10'	-1日
志賀 武奈が岳	7月 5日	900m	5月25日	9日	35° 13'	-19	-2日

表-2-4 ヒサマツミドリシジミのケース(本種の発生地の標高は藪が谷以外は明確でない為、藪が谷の発生日、緯度による日数差より逆算して記載した参考のケース)

発生地	発生時期	標高	標高補正	日数差	緯度	緯度差	日数差
兵庫 来日岳	6月20日	250m	6月 8日	2日	35° 37'	22'	2日
兵庫 三川山	6月25日	400m	6月 8日	2日	35° 32'	17'	2日
京都 杉の峠	6月25日	400m	6月 7日	1日	35° 9'	-6'	1日
志賀 武奈が岳	7月 5日	650m	6月 6日	0日	35° 13'	-2'	0日
岐阜 藪が谷	6日20日	300m	6月 6日	基点	35° 15'	基点	基点

表-2-5 ジョウザンミドリシジミのケース

発生地	発生時期	標高	標高補正	日数差	緯度	緯度差	日数差
兵庫 三川山	6月25日	600m	5月28日	基点	35° 32'	基点	基点
青森 六ヶ所村	7月20	50m	7月18日	50日	40° 58	5° 26'	35日

表-2-6 ハヤシミドリシジミのケース

発生地	発生時期	標高	標高補正	日数差	緯度	緯度差	日数差
兵庫 耀山牧場	7月 5日	500m	6月13日	基点	35° 26'	基点	基点
青森 六ヶ所村	7月25日	50m	7月 23日	40日	40° 58'	5° 32'	36日

表-2-7 フジミドリのケース

発生地	発生時期	標高	標高補正	日数差	緯度	緯度差	日数差
兵庫 来日岳	6月10日	550m	5月15日	基点	35° 37'	基点	基点
兵庫 三川山	6月15日	700m	5月14日	-1日	35° 32'	-5'	-1日
志賀 武奈が岳	6月30日	1050m	5月13日	-2日	35° 13'	-24'	-3日

表-2-8 ギフチョウのケース

発生地	発生時期	標高	標高補正	日数差	緯度	緯度差	日数差
兵庫 加古川	4月 8日	50m	4月 6日	基点	34° 49'	基点	基点
兵庫 神鍋高原	4月15日	450m	3月25日	-11日	35° 30'	41'	4日
京都 岩倉	4月10日	200m	4月 1日	-5日	35° 4'	15'	2日

表-2-9 カラスアゲハ(春型)のケース

発生地	発生時期	標高	標高補正	日数差	緯度	緯度差	日数差
兵庫 加古川	5月 1日	50m	4月29日	基点	34° 49'	基点	基点
京都 修学院	5月 3日	50m	5月 1日	2日	35° 3'	14'	2日
名瀬	3月20日	0m	3月20日	-39日	28° 24'	-6° 25'	-41日
沖縄	3月 5日	0m	3月 5日	-54日	26° 5'	-8° 44'	-57日
石垣島	周年	0m	-	-	24° 23'	-10° 26'	-69日

表-2-10 ミヤマカラスアゲハ(春型)のケース

発生地	発生時期	標高	標高補正	日数差	緯度	緯度差	日数差
兵庫 波賀町	5月10日	400m	4月22日	基点	35° 12'	基点	基点
京都 修学院	4月23日	50m	4月21日	-1日	35° 3'	-9'	-1日
京都 広河原	5月15日	500m	4月23日	1日	35° 15'	-3'	0日
鹿児島屋久島	不明	0m	-	-	30° 23'	-	-

表-2-11 ヒメヒカゲのケース

発生地	発生時期	標高	標高補正	日数差	緯度	緯度差	日数差
兵庫 加古川	5月20日	50m	5月18日	基点	34° 49'	基点	基点
広島 世羅町	6月 5日	400m	5月17日	-1日	34° 36'	-13'	-1日
長野 高ホッチ	7月25日	1600m	5月13日	-5日	36° 9'	1° 20'	9日

5. 考察

基点発生地よりの標高補正後の日数差と緯度差より算出した日数差は、近畿地方近辺においては一部の例外を除き、極めて良く一致している。

青森県六ヶ所村については緯度による算出値に比較し、実際の発生日は15日の遅れが生じている。(ハヤシミドリシジミのみ例外的に5日)これは、六ヶ所村の4月～8月の気温が青森県の標準的な気温より低く、より高緯度の札幌と同等か低い事が原因と考えられる。(下表参照)今後青森県の他の地区の発生時期等を踏まえた検証が必要である。

因みに、青森と札幌の緯度差(表-1参照)2.3°による発生日の遅れは15日であり実際の発生日の遅れと良く一致している。

アノミドリ(表-2-3)については、県外(京都、滋賀)の傾向は良く整合するのに対し、兵庫のみ一致しない(発生標高が高いわりに、発生日が著しく早期である)結果になった。

ギフチョウ(表-2-8)について、積雪地においては高緯度になる程発生時期は早くなる傾向がある事が知られている。よって、本種の場合は特に積雪地域に対しては例外的に本検討の主旨が適応できないものと考えられる。

ヒメカゲ(表2-11)については長野の標高補正後の基点よりの日数差と緯度差より算出した日数差に14日の差異がある。近畿地方近辺以外の北方及び南方の地域については、より多くの記録を照合し、各発生地の特異条件等の検証が必要である。

(AKIO OHSUMI 〒659-0014 芦屋市翠ヶ丘町
16-5-205)

(YUKIO TATEIWA 〒675-0036 加古川市加古川町西
河原97-7サンロイヤル加古川リバー・ジュ2-713)

地点	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
札幌	-1.8	-1.5	0.9	6.3	12.5	18.8	19.6	23.5	19.1
青森	0.8	1.6	2.3	7.6	13.8	19.1	20.3	24.6	20.9
六ヶ所	0.4	0.8	1.5	6.2	12.1	17.4	17.5	22.8	19.3

別表-1 桜の開花日(桜前線研究所 ホームページより)

場所	開花時期	標高	緯度	緯度差	日数差
九州南端	3月25日	0m	31°	-4°	-5日
近畿中部	3月31日	0m	35°	起点	起点
北陸～北関東	4月10日	0m	37°	2°	10日
東北	4月20日	0m	39°	4°	20日
青森北端	4月30日	0m	41°	6°	30日
北海道中部	5月10日	0m	43°	8°	40日