

チョウの活動性

—気温・日射・風力との関係—

山 本 道 也

まえがき

チョウの活動性が気象条件によって異なるということは、経験的事実として受け入れられて来たが、その詳細についての報告は少ない¹⁾。日本各地におけるチョウ群集の比較研究の中で、それらの構成種の種間差・個体群差の研究は今後ますます形態的なものから生態的なものに興味が移って行くと思われる。このような観点から、気象条件と活動性との関係について異なった種同士、また、同種の異なった個体群同士で比較することが重要である。1974年4月より10月まで、北海道大学構内において、10:30—4.6 km センサス²⁾を連日行ない、目撃個体数と気象条件との関係について、数量的解析を試みた。以下はその報告である。

気 象 条 件

チョウの活動性については、すでに2、3の種³⁾で、気象条件として気温と日射量の重要性がいわれて来た。今回は、これに風力と雨を加えた。気温は測定し、これを除く他の3つの気象条件は、階級分けを行なって簡便化した。

日射：日射の強さを4段階に分けた。

無——雲が厚く、太陽の位置を認めること

ができない。影を形成しない。

弱——雲は厚いが、太陽の位置が認められる。輪郭の不明瞭な影が形成される。

中——太陽に薄い雲がかかり、日射が弱められている。輪郭の明瞭な影ができる。

強——日射をさえぎるものがない。

風力：気象台風力階級表による。

0——静穏、煙がまっすぐ上る（風速 0.0～0.5m/s）。

1——風向は煙がなびくのでわかるが、風見には感じない（0.6～1.5）。

2——顔に風を感じず。木の葉が動き、風見も動き出す（1.6～3.3）。

3——木の葉または細い小枝がたえず動く。軽い旗が開く（3.4～5.4）。

4——砂ぼこりがたち、紙片が舞い上がる。小枝が動く（5.5～7.9）。

雨：雨の強さについて3つの階級に分けた。

弱——粒状の雨および霧雨。

中——雨線を形成するが雨音は小さい。

強——雨音が明瞭。

いずれの気象条件も、センサス開始時（午前10:30）と終了時（12:00～12:30）に観測し、2時点の平均を考察の対象とした。

結 果

1974年の連日センサスで、大学構内より、38種、17,382個体が目撃された。うち、10個体以上の目撃数のあった25種について、気温・日射・風力のそれぞれの階級における平均活動数を表1にまとめた。他の13種は、個体数が少ないため考察の対象から除いた（ミドリシジミ—8、

1) 秋山吉幸・関口忠雄・小山長雄「ウラナミアカシジミの飛翔活動」, *New Entomol.*, 18: 1~17, 1969.

広瀬欽一「モンシロチョウの日周活動と気象」『新昆虫』7(3): 33~39, 1954.

池尻周二・浜口常雄・中島喜弘・竹重為敏・持松いづみ・原 秀穂「ベニヒカゲの飛翔活動性」, *New Entomol.*, 29: 55~63, 1980.

2) YAMAMOTO, M., "Notes on the methods of belt transect census of butterflies", *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI, Zool.*, 20: 93~116, 1975.

3) 1)参照.

表 1 種々の環境変化におけるチョウの平均活動数

() 内は観測日数

出現期 (日)	目撃数	気 温 (°C)						日 差 し					風 力 (階級平均)							
		8~12	12~16	16~20	20~24	24~28	28~32	雨	なし	弱	中	強	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3以上	
モンシロチョウ	5,335																			
春	75	751	0.4 (22)	3.6 (15)	10.8 (19)	21.2 (16)	49.3 (3)		0.6 (16)	0.9 (8)	9.7 (14)	14.6 (7)	16.2 (30)	0.5 (6)	12.1 (14)	11.9 (13)	16.8 (12)	10.4 (14)	5.1 (9)	4.1 (7)
夏	54	3,052		0.5 (2)	19.4 (5)	51.6 (20)	71.1 (20)	71.6 (7)	33.4 (7)	55.4 (7)	44.8 (4)	71.6 (8)	59.5 (28)	63.3 (3)	52.6 (9)	65.9 (18)	61.7 (12)	44.5 (6)	27.8 (4)	47.5 (2)
秋	64	1,532	0.0 (2)	2.3 (3)	7.0 (20)	25.4 (27)	57.2 (11)	73.0 (1)	7.6 (9)	21.3 (7)	23.9 (15)	30.1 (13)	28.3 (20)	12.8 (8)	29.8 (9)	24.6 (10)	21.2 (10)	25.5 (12)	25.0 (13)	12.0 (2)
エゾスジグロシロチョウ	4,595																			
春	47	458	0.6 (9)	4.3 (7)	9.9 (15)	16.6 (13)	19.3 (3)		0.5 (8)	1.0 (4)	4.8 (8)	8.2 (5)	16.9 (22)	0.7 (3)	28.0 (6)	14.0 (10)	7.0 (8)	4.0 (11)	8.2 (5)	1.8 (4)
夏	40	1,740			29.0 (3)	58.3 (14)	52.4 (17)	14.0 (6)	42.8 (4)	46.6 (5)	35.3 (3)	72.2 (6)	36.1 (22)	102.5 (2)	12.8 (6)	55.6 (13)	45.8 (9)	23.7 (6)	52.0 (2)	37.0 (2)
秋	73	2,397	0.0 (3)	0.6 (5)	3.3 (20)	32.1 (29)	83.6 (14)	117.0 (2)	8.9 (12)	40.3 (6)	27.8 (17)	40.3 (14)	39.3 (24)	19.9 (8)	44.7 (12)	44.4 (12)	27.5 (15)	29.3 (13)	16.4 (11)	10.0 (2)
モンキチョウ	3,752																			
春	47	91	0.0 (3)	0.0 (5)	1.6 (14)	2.9 (19)	2.2 (6)		0.2 (9)	0.0 (5)	2.9 (8)	2.5 (4)	2.7 (21)		2.5 (10)	1.5 (9)	2.7 (10)	0.8 (8)	0.8 (5)	1.8 (5)
夏	48	1,473			0.0 (2)	20.8 (16)	34.0 (22)	48.8 (8)	6.3 (7)	39.0 (6)	27.4 (5)	32.6 (8)	36.2 (22)	33.3 (3)	27.4 (9)	34.4 (15)	24.0 (11)	40.3 (6)	33.5 (2)	18.5 (2)
秋	62	2,188	0.3 (8)	5.4 (9)	22.2 (18)	62.5 (22)	72.6 (5)		9.6 (9)	14.0 (6)	30.5 (18)	45.8 (11)	53.6 (18)	9.1 (8)	44.3 (7)	45.5 (8)	32.3 (12)	32.6 (14)	48.7 (10)	37.0 (3)
コキマダラセセリ	夏	57	1,272		0.7 (3)	12.8 (21)	28.4 (25)	36.5 (8)	8.4 (7)	53.0 (5)	14.8 (5)	19.1 (11)	22.8 (29)		21.1 (13)	24.7 (19)	21.6 (14)	23.2 (5)	3.5 (4)	27.5 (2)
ベニシジミ	769																			
春	36	70	0.0 (2)	1.0 (9)	2.3 (19)	2.7 (6)			0.4 (5)	0.4 (5)	2.3 (4)	1.8 (4)	2.8 (18)		1.7 (9)	2.4 (8)	2.8 (9)	2.0 (5)	0.5 (4)	0.0 (1)
夏	91	699	0.0 (6)	0.6 (9)	1.5 (20)	8.2 (32)	16.8 (19)	16.4 (5)	2.0 (15)	4.6 (11)	5.2 (21)	8.5 (16)	13.3 (28)	2.8 (11)	12.8 (14)	10.1 (16)	7.0 (19)	8.4 (16)	8.2 (12)	3.3 (3)
ツバメシジミ	460																			
春	27	12	0.0 (2)	0.0 (7)	0.6 (15)	1.0 (3)			0.0 (3)	0.0 (5)	0.3 (3)	0.5 (2)	0.8 (14)		0.4 (8)	0.5 (4)	0.7 (7)	0.0 (3)	0.3 (3)	0.5 (2)
夏	66	448			0.4 (8)	4.3 (28)	10.0 (22)	12.4 (8)	4.0 (10)	8.3 (6)	5.5 (12)	7.7 (11)	7.7 (27)		9.3 (15)	8.4 (16)	7.2 (13)	4.4 (11)	3.9 (8)	1.0 (3)
クジャクチョウ	219																			
春	40	9	0.0 (12)	0.1 (11)	0.7 (10)	0.2 (5)	0.5 (2)		0.0 (7)	0.0 (5)	0.0 (7)	0.4 (5)	0.5 (16)		0.3 (12)	0.7 (7)	0.0 (7)	0.0 (5)	0.1 (8)	0.0 (1)
夏	25	47				1.0 (6)	2.4 (12)	1.9 (7)	0.4 (5)	1.7 (3)	6.0 (1)	2.3 (3)	2.1 (13)		1.3 (7)	2.2 (10)	1.8 (4)	2.7 (3)	0.0 (1)	
秋	45	163	0.0 (1)	1.1 (17)	5.1 (21)	5.8 (6)			4.0 (6)	1.8 (4)	3.3 (12)	3.0 (10)	4.7 (13)		1.7 (12)	5.4 (7)	5.8 (6)	4.1 (7)	3.5 (11)	3.0 (2)
カラスシジミ	夏	61	169		1.5 (4)	2.3 (22)	3.6 (27)	2.1 (8)	0.0 (8)	0.9 (7)	3.2 (6)	2.9 (11)	3.9 (29)		2.3 (14)	2.9 (19)	1.8 (13)	4.0 (9)	2.8 (4)	6.0 (2)
オオウラギン スジヒョー モン	秋	51	168		0.2 (5)	1.8 (20)	5.1 (20)	4.8 (6)	1.0 (9)	1.5 (6)	3.0 (9)	4.6 (8)	4.5 (19)		3.8 (13)	3.6 (10)	3.5 (12)	3.0 (8)	2.3 (7)	4.0 (1)
ルリシジミ	121																			
春	34	33	0.0 (3)	3.0 (3)	0.8 (13)	0.7 (3)	1.7 (3)		0.8 (6)	0.0 (3)	0.9 (7)	1.0 (3)	1.3 (15)		0.6 (5)	1.0 (8)	1.7 (6)	0.6 (8)	1.0 (3)	1.3 (4)
夏	61	88			0.3 (3)	1.1 (22)	1.8 (28)	1.5 (8)	0.3 (8)	0.4 (7)	1.0 (8)	1.6 (14)	2.2 (24)		0.7 (14)	2.2 (17)	0.8 (13)	1.8 (9)	0.6 (5)	3.3 (3)
クロヒカゲ	夏	108	117	0.0 (2)	1.1 (17)	1.3 (49)	0.7 (32)	1.3 (8)	0.9 (15)	1.0 (11)	1.2 (17)	0.8 (16)	1.2 (49)		1.1 (24)	1.1 (27)	1.2 (23)	0.7 (16)	0.8 (12)	1.2 (6)

キアゲハ		55																		
春	36	17	0.0 (3)	0.3 (3)	0.3 (14)	0.8 (13)	0.3 (3)		0.8 (6)	0.0 (3)	0.3 (8)	0.5 (3)	1.1 (16)	0.3 (6)	0.3 (8)	1.0 (6)	0.0 (8)	0.3 (3)	0.8 (5)	
夏	49	38			0.0 (5)	0.6 (19)	0.9 (19)	1.5 (6)	0.1 (9)	0.4 (6)	0.2 (9)	1.3 (8)	1.3 (17)	1.0 (13)	0.6 (10)	1.2 (12)	0.7 (7)	0.7 (6)	0.0 (1)	
エゾシロチョウ	26	43	0.0 (2)	0.4 (5)	2.7 (12)	1.3 (7)		0.0 (3)	0.0 (4)	0.7 (3)	1.8 (4)	2.8 (12)	2.4 (5)	1.8 (8)	2.0 (7)	0.0 (2)	0.8 (4)			
コチャバネセセリ	32	39		0.3 (3)	1.1 (11)	1.6 (14)	1.3 (4)	0.0 (2)	0.6 (5)	1.0 (1)	1.2 (5)	1.5 (19)	1.3 (6)	1.4 (12)	1.2 (6)	0.3 (4)	1.0 (2)	2.0 (2)		
ミドリヒョーモン	42	38		0.2 (9)	0.9 (22)	1.4 (10)	1.0 (1)	0.0 (5)	0.8 (4)	0.7 (10)	1.4 (7)	1.1 (16)	1.0 (10)	0.3 (7)	1.0 (8)	1.0 (8)	0.0 (7)	3.0 (7)	0.0 (2)	
コムラサキ	52	35		0.0 (5)	0.5 (19)	0.8 (20)	1.3 (8)	0.0 (9)	0.5 (6)	0.7 (9)	0.3 (8)	1.1 (20)	0.4 (13)	0.8 (12)	0.5 (11)	0.8 (9)	1.3 (6)	0.0 (1)		
ヘリグロチャバネセセリ	21	30			0.4 (8)	1.9 (10)	2.7 (3)	0.2 (5)	3.3 (3)	1.0 (3)	1.5 (4)	1.7 (6)	2.3 (7)	0.8 (5)	1.6 (7)	1.0 (1)	0.0 (1)			
アカマダラ		25																		
春	11	3	0.0 (2)		1.0 (3)	0.0 (4)	0.0 (2)		0.0 (1)	0.0 (2)		0.5 (2)	0.3 (6)	0.0 (1)	0.0 (3)	0.5 (2)	0.3 (3)	0.5 (2)		
夏	19	22			0.0 (2)	1.3 (8)	1.0 (8)	1.0 (1)	0.0 (1)	1.3 (3)	0.8 (5)	2.0 (2)	0.9 (8)	0.5 (2)	1.4 (5)	1.3 (3)	1.0 (4)	0.5 (4)	1.0 (1)	
フタスジチョウ	35	25			0.5 (2)	0.3 (12)	0.7 (15)	1.5 (6)	0.0 (6)	0.0 (4)	1.5 (2)	0.2 (6)	1.2 (17)	0.6 (7)	0.6 (13)	0.3 (7)	1.0 (5)	1.0 (1)	2.5 (2)	
ヒメアカタテハ	31	16	0.0 (1)	0.5 (15)	0.4 (14)	1.0 (1)		0.0 (3)	0.5 (2)	0.6 (8)	0.3 (8)	0.6 (10)	0.5 (10)	0.3 (6)	0.5 (2)	0.5 (6)	0.5 (6)	0.0 (6)	0.0 (1)	
アカタテハ	27	14	0.0 (1)	0.3 (15)	0.7 (11)			0.0 (3)	1.0 (2)	0.1 (7)	0.8 (8)	0.6 (7)	0.2 (10)	0.3 (6)	1.0 (2)	0.5 (4)	0.6 (5)			
ウラゴマダラシジミ	14	13		0.5 (2)	1.0 (8)	1.0 (4)		0.5 (2)	3.0 (1)	0.0 (1)	1.3 (3)	0.7 (7)	3.0 (1)	0.8 (5)	0.7 (3)	1.0 (2)	1.0 (2)	0.0 (1)		
スジグロシロチョウ	24	13		0.0 (1)	0.3 (8)	0.5 (11)	0.5 (4)	0.0 (4)	1.0 (2)	0.7 (3)	0.4 (5)	0.3 (10)	0.3 (8)	0.6 (5)	0.4 (7)	0.5 (2)	0.0 (2)			
ウラギンシジミ	38	12		0.0 (2)	0.3 (12)	0.3 (15)	0.4 (9)	0.0 (6)	0.3 (6)	0.3 (4)	0.8 (6)	0.3 (16)	0.3 (11)	0.2 (10)	0.2 (9)	0.2 (6)	1.5 (2)			
アゲハチョウ	50	12		0.0 (5)	0.2 (20)	0.2 (19)	0.8 (6)	0.0 (9)	0.1 (7)	0.1 (8)	0.1 (8)	0.5 (18)	0.2 (14)	0.3 (9)	0.2 (12)	0.3 (7)	0.3 (7)	0.0 (1)		

シータテハ—6, ウラギンヒョーモン—5, サカハチチョウ—3, ヒオドシチョウ—2, ヒメウラナミジャノメ—2, カラスアゲハ—2, キベリタテハ—2, コツバメ—1, オオチャバネセセリ—1, オオミドリシジミ—1, トラフシジミ—1, ミヤマカラスアゲハ—1)。

考 察

ある観察日の目撃数の多少は、その日の気象条件および以前の気象条件にもとづく活動要求性の違い、そして絶対個体数の多少とによってきまる。しかしながら、第二番目の原因が目撃数の変動に与える影響は、連続センサスを行なうことにより推定できる。また、第三番目の絶対個体数が原因で起こる目撃個体数の変動は、幅が小さいと仮定できよう。それゆえ、あるチョウの出現期間中における目撃個体数の大きな

変動は、第一番目の原因である気象条件によるものと考えられる。このような観点にたつて表1から、気温・日射・風力および雨が、目撃個体数の変動に与える影響を考察してみたい。

1. 気 温

昆虫の側からみて、気温は、活動開始温度・好適温度・高温抑制温度が重要であり、それらは種間および同種の異世代間で異なっている。

1.1. 活動開始温度：各温度帯ごとに該当種を列記すると、

8~12℃——モンシロチョウ (春), エゾスジグロシロチョウ (春), モンキチョウ (秋)。

12~16℃——モンシロチョウ (夏・秋), エゾスジグロシロチョウ (秋), ベニシジミ (夏), クジャクチョウ (春), ルリシ

ジミ (春), キアゲハ (春)。

16~20°C——エゾスジグロシロチョウ (夏),
モンキチョウ (春), コキマダラセセリ
(夏), ベニシジミ (春), ツバメシジミ
(夏), クジャクチョウ (秋), カラスシ
ジミ (夏), オオウラギンスジヒョーモ
ン (秋), ルリシジミ (夏), クロヒカゲ
(夏), エゾシロチョウ (夏), コチャバ
ネセセリ (夏), ミドリヒョーモン (秋),
アカマダラ (春), フタスジチョウ (夏),
ヒメアカタテハ (秋), アカタテハ (秋),
ウラゴマダラシジミ (夏)。

20~24°C——モンキチョウ (夏); ツバメシ
ジミ (春), クジャクチョウ (夏), キア
ゲハ (夏), コムラサキ (夏), ヘリグロ
チャバネセセリ (夏), アカマダラ (夏),
スジグロシロチョウ (夏), ウラギンス
ジヒョーモン (夏), アゲハチョウ (夏)。

24°C以上を活動開始温度とする種はいない。
となる。チョウの出現期を大きく、春・夏・秋
の3つに区切った場合、3種 (ベニシジミ, ツ
バメシジミ, モンキチョウ) を除いて、夏>秋
>春の順で活動開始温度が高くなっている。複
数世代を持つ種では、いわば春に活動していた
温度帯では、夏は活動しないという現象が生じ
ている。

1.2. 好適温度：表1に基づいて類型分けが
できる。

16~20°C——クジャクチョウ (春), アカマ
ダラ (春)。

20~24°C——エゾスジグロシロチョウ (夏),
モンキチョウ (春), クロヒカゲ (夏),
キアゲハ (春), エゾシロチョウ (夏),
アカマダラ (夏), アカタテハ (秋), ウ
ラゴマダラシジミ (夏)。

24~28°C——モンシロチョウ (春), エゾス
ジグロシロチョウ (春), モンキチョウ
(秋), ベニシジミ (春・夏), ツバメシ
ジミ (春), クジャクチョウ (夏・秋),
カラスシジミ (夏), オオウラギンスジ
ヒョーモン (秋), ルリシジミ (春・夏),

コチャバネセセリ (夏), ミドリヒョー
モン (秋), ヒメアカタテハ (秋), スジ
グロシロチョウ (夏)。

28~32°C——モンシロチョウ (夏・秋), エ
ゾスジグロシロチョウ (秋), モンキチ
ョウ (夏), コキマダラセセリ (夏), ツ
バメシジミ (夏), キアゲハ (夏), コム
ラサキ (夏), ヘリグロチャバネセセリ
(夏), フタスジチョウ (夏), ウラギン
スジヒョーモン (夏), アゲハチョウ
(夏)。

1.3. 高温抑制温度：今回のセンサスで得ら
れた最高温度は32°Cであり、ほとんどの種にお
いては、それ以上の温度において高温抑制が起
こるものと考えられる。高温抑制を認めた種は
わずかで、次の通りであった。

28~32°C——エゾスジグロシロチョウ (夏),
クジャクチョウ (夏), カラスシジミ
(夏)。他に、この付近に高温抑制温度
のありそうな種として、オオウラギンス
ジヒョーモン (秋), ルリシジミ (夏),
コチャバネセセリ (夏), ミドリヒョー
モン (秋) がいる。

活動個体数は温度の上昇とともに、指数関数
的に増加し、好適温度付近で横ばいになるいわ
ゆるS字型曲線を描くものと思われる。好適温
度帯の成立は、進化史的な適応の結果として生
じて来たはずである。とすれば、チョウとして
は、その生息域で最も遭遇する可能性の高い温
度帯を好適温度帯として生理的に獲得する結果
となろう (Predictability hypothesis)⁴⁾。表1
のカッコ内に、それぞれの温度階級の頻度が記
されている。これと好適温度帯との関係は、

1) 温度の頻度分布のピークと好適温度帯の
一致する種——モンシロチョウ (夏), エゾス
ジグロシロチョウ (夏), モンキチョウ (春),
クジャクチョウ (夏), カラスシジミ (夏), オ
オウラギンスジヒョーモン (夏), ルリシジミ

4) WIKLUND, C., "Oviposition, feeding and spatial
separation of breeding and foraging habitats in
a population of *Leptidea sinapis* (Lepidoptera)",
Oikos, 28 : 56~68, 1971.

表 2 雨天での活動個体数

	8月5日	6日	7日	8日	9日
天 候	快 晴	雨 (強)	雨 (弱)	雨 (弱, 一時 日が差す)	晴 れ
温 度 (℃)	30.0~31.3	21.3~22.0	21.5~21.6	20.8~22.0	22.6~25.3
風 力 (階 級)	0~1	0~1	1~2	1	0~1
モンシロチョウ	78	0	41	71	74
エゾスジグロシロチョウ	0	0	15	20	68
モンキチョウ	58	0	17	21	19
ツバメシジミ	25	0	6	25	30
コキマダラセセリ	28	0	15	25	22
ベニシジミ	11	0	6	6	29
オオウラギンスジヒョーモン	7	0	2	5	5
キアゲハ	3	0	0	1	3
クロヒカゲ	1	0	1	5	1
ヘリグロチャバネセセリ	5	0	0	1	1
クジャクチョウ	1	0	0	1	3
カラスシジミ	3	0	0	0	1
フタスジチョウ	2	0	0	0	2

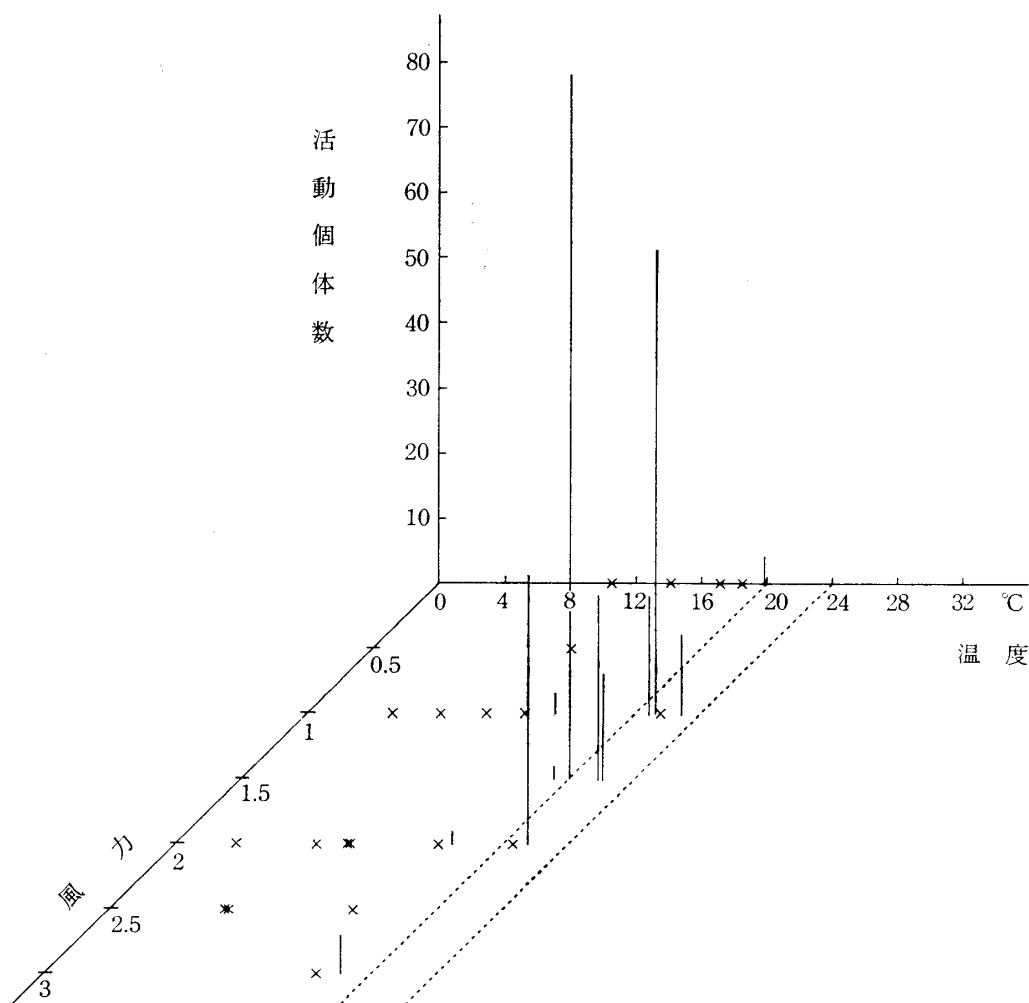


図 1 雨天における気温・風力とモンシロチョウ活動個体との関係

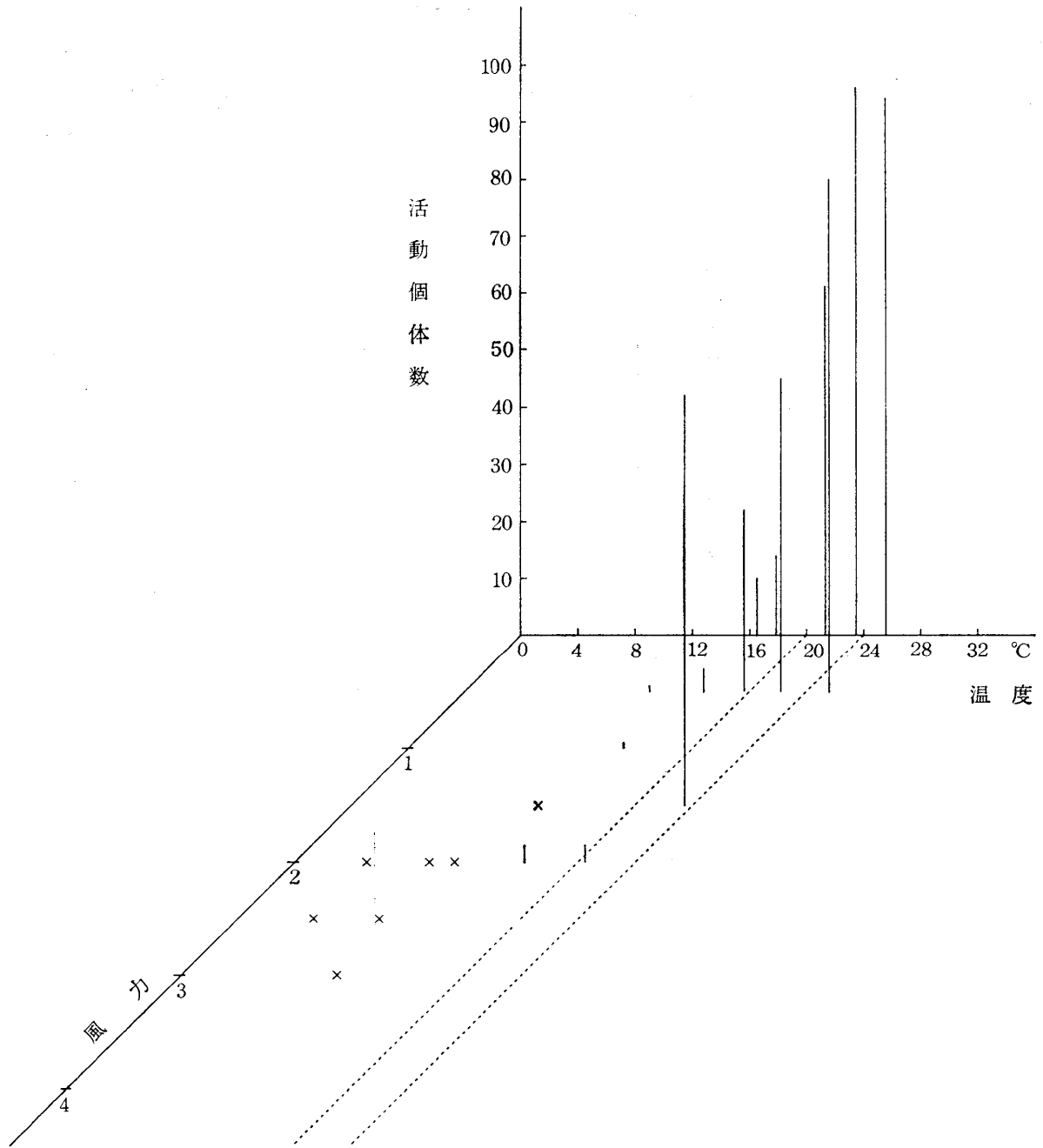


図 2 無日射日における気温・風力とモンシロチョウ活動個体との関係

(夏), クロヒカゲ (夏), キアゲハ (春), エゾシロチョウ (夏), コチャバネセセリ (夏), アカマダラ (夏), ウラゴマダラシジミ (夏), スジグロシロチョウ (夏)。

2) ずれている種——モンシロチョウ (春・秋), エゾスジグロシロチョウ (春・秋), モンキチョウ (夏・秋), コキマダラセセリ (夏), ベニシジミ (春・夏), ツバメシジミ (春・夏), クジャクチョウ (春・秋), ルリシジミ (春),

キアゲハ (夏), ミドリヒョーモン (秋), コムラサキ (夏), ヘリグロチャバネセセリ (夏), アカマダラ (春), フタスジチョウ (夏), ヒメアカタテハ (秋), アカタテハ (秋), ウラギンスジヒョーモン (夏), アゲハチョウ (夏)。

となっている。予想に反して2)の種が多過ぎ、好適温度帯成立の原因を他の説に求めなければならぬかも知れない。しかしながら、大学構内のチョウ相構成種のほとんどが、オープンラ

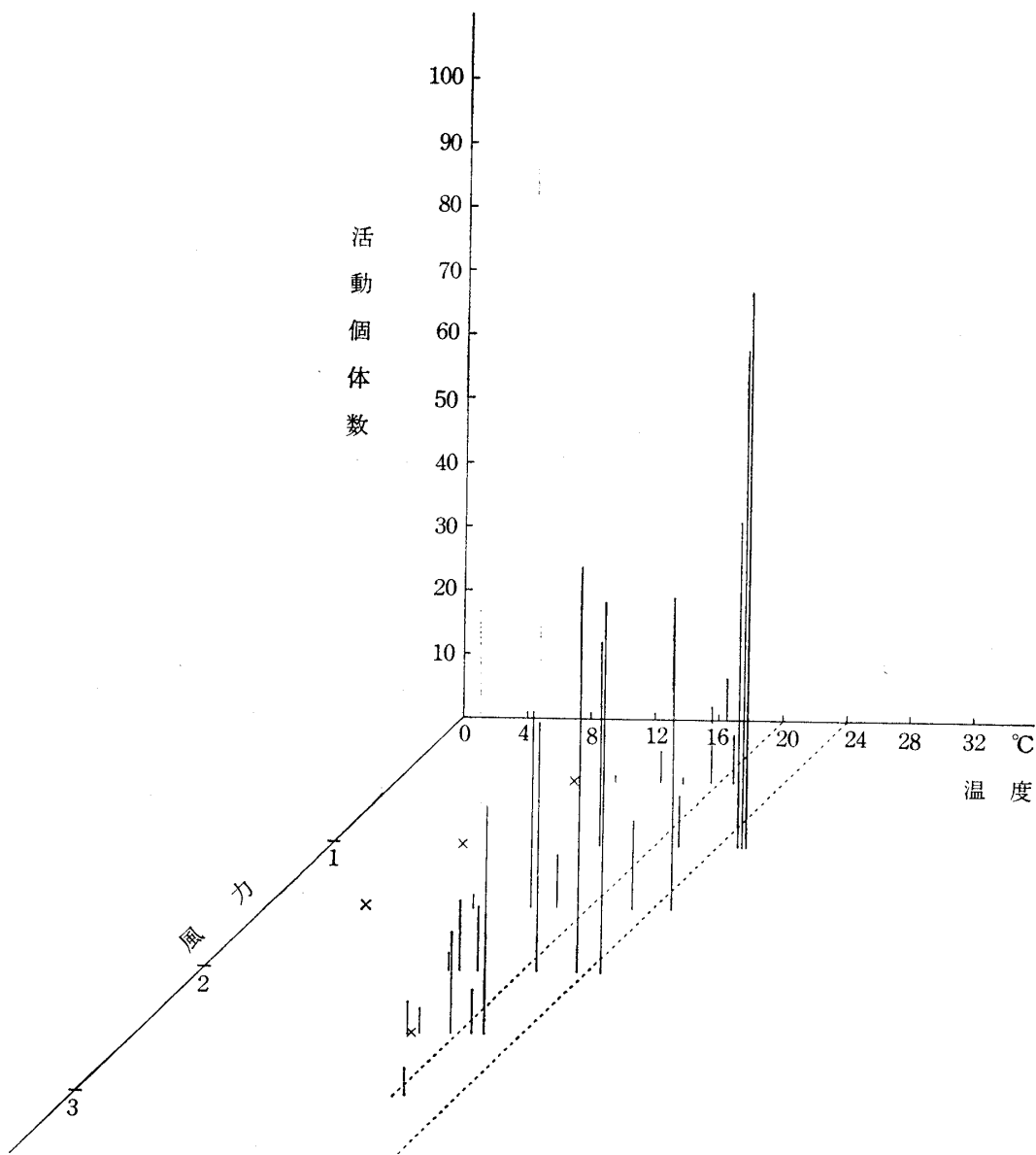


図 3 弱日射日における気温・風力とモンシロチョウ活動個体との関係

ンドを好む進化史的に比較的新しい種であることや、周辺のチョウ生息域から隔離された特殊な集団であることなどを考慮した場合、好適温度帯成立の原因としての Predictability hypothesis を捨ててしまうには危険が伴う。

2. 日 射

日射の強さと活動個体数との関係は、雨天も考慮して6つのタイプに分けられる。

全天候——モンシロチョウ (夏), エゾスジグロシロチョウ (夏), ツバメシジミ (夏), クジャクチョウ (秋), ルリシジ

ミ (春), クロヒカゲ (夏), キアゲハ (春), ウラゴマダラシジミ (夏)。

日射の増加とともに活動個体数が増加する種——モンシロチョウ (春), エゾスジグロシロチョウ (春), モンキチョウ (秋), ベニシジミ (夏), ルリシジミ (夏), コチャバネセセリ (夏), アゲハチョウ (夏)。

雨天でさえなければ、活動個体数は日射の影響を受けない種——エゾスジグロシロチョウ (秋), モンキチョウ (夏), ミドリヒョーモン (秋), コムラサキ (夏), アカマダラ (夏), ヒメアカタテハ (秋),

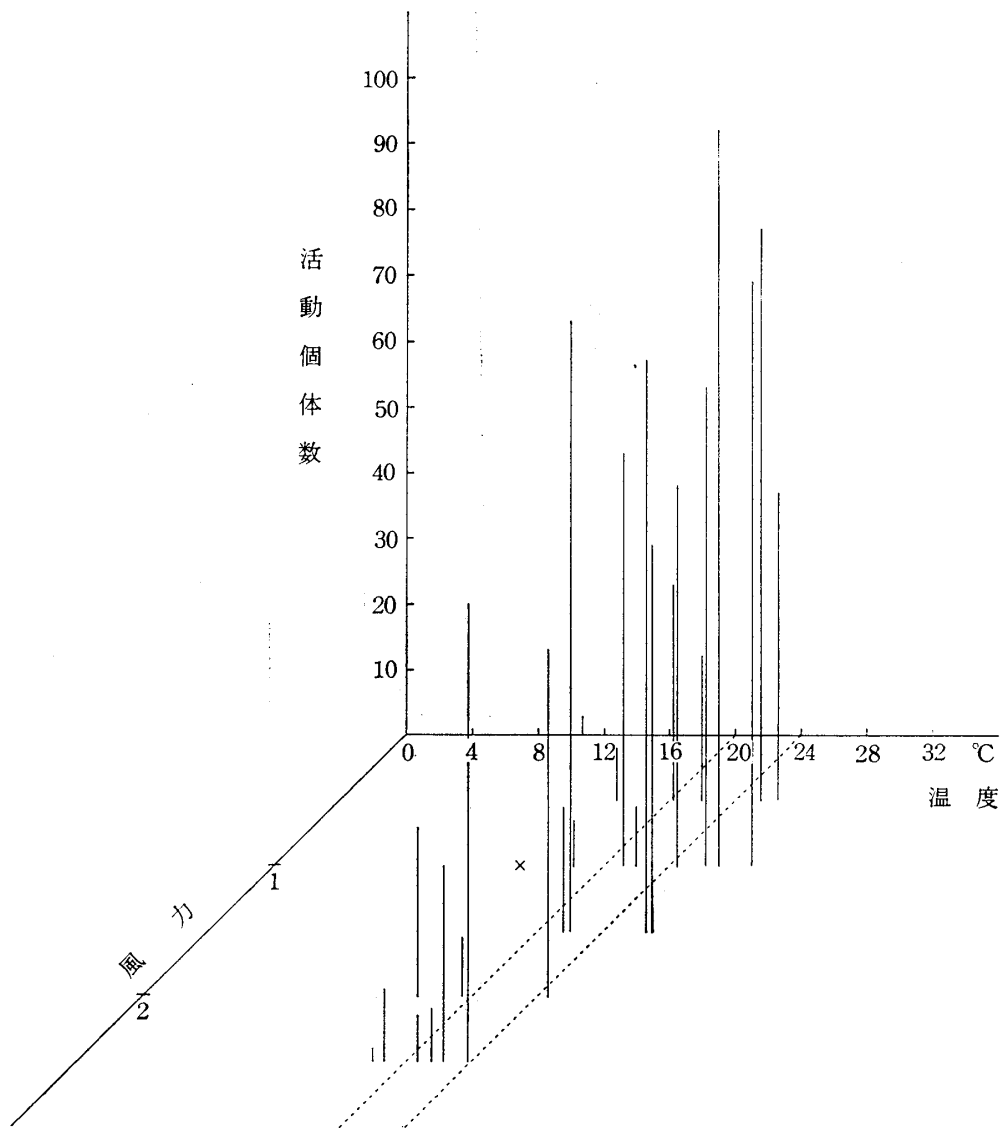


図 4 中日射日における気温・風力とモンシロチョウ活動個体との関係

アカタテハ (秋), ウラギンスジヒョーモン (夏)。

日射がなければ活動しない種——モンキチョウ (春), ベニシジミ (春), ツバメシジミ (春), カラスシジミ (夏), オオウラギンスジヒョーモン (秋), エゾシロチョウ (夏), アカマダラ (春), フタスジチョウ (夏)。

活動のためにかなりの強い日射を必要とする種——クジャクチョウ (春), キアゲハ (夏)。

日射が強いと活動抑制の起こる種——モンシロチョウ (秋), コキマダラセセリ (夏),

クジャクチョウ (夏), ヘリグロチャバネセセリ (夏), スジグロシロチョウ (夏)。

日射の強さと活動個体数の関係については、体感温度測定により、明確な理由づけができると考えている。雨天はともかく、他の天候においては、日射の強さと気温の両者が体感温度に大きな影響を与えるだろう。しかしながら上述の類型分けでみる限り、単に生理的反応の結果としてのみにとどまらず進化史的な観点の導入も必要であろう。例えば、活動開始温度以上においてさえ、なお日射条件の好みに種特異性が現われている。もし体感温度だけが問題ならば、

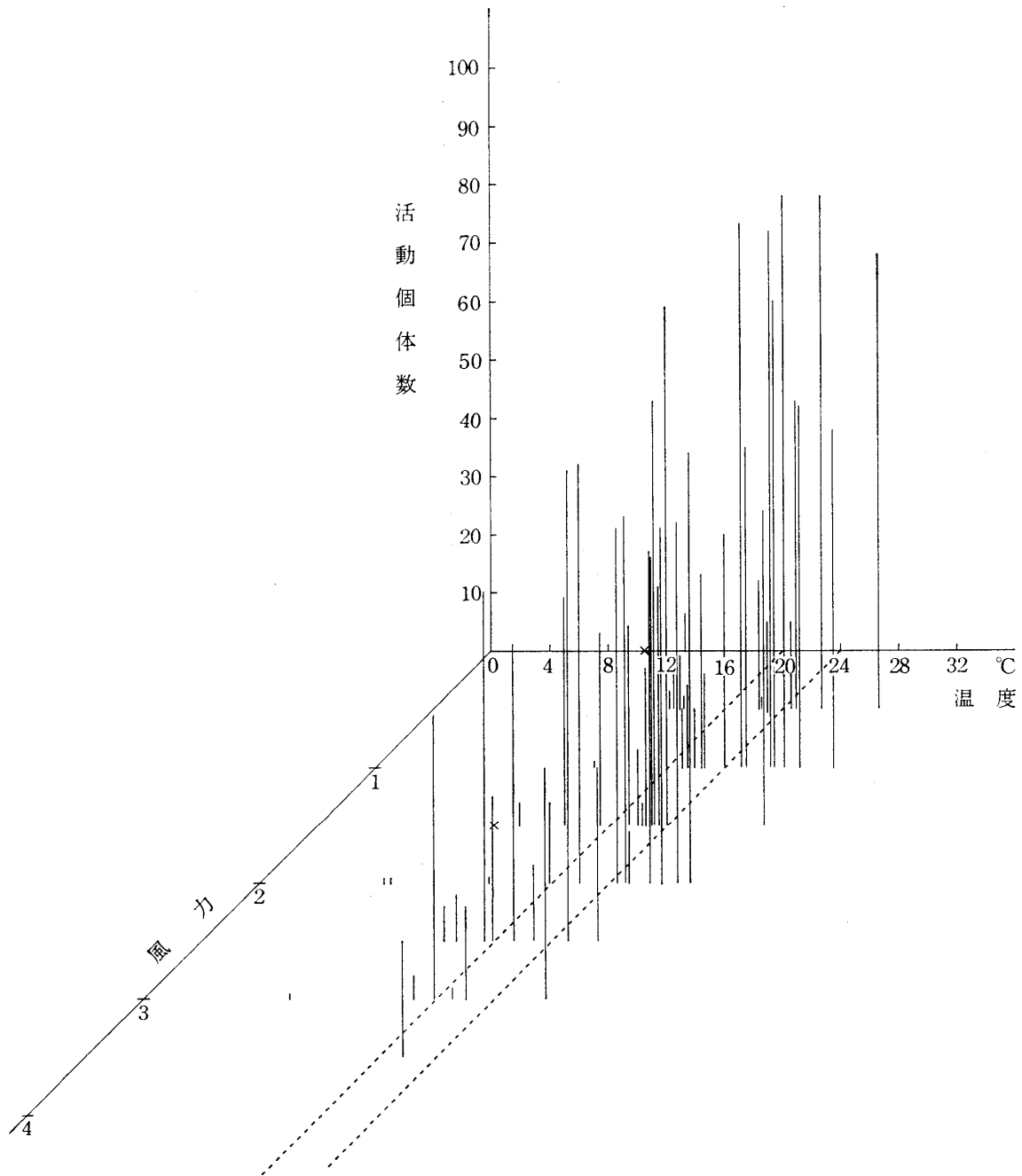


図 5 強日射日における気温・風力とモンシロチョウ活動個体との関係

前述の温度で全天候型，もしくはそれに近い種が大部分となってよいはずである。

3. 風 力

今回のセンサスにおいて風力階級値の最大は4であった。それゆえ，物理的に活動がまったく不可能であるような風力は考察の対象外となっている。風力と活動個体数との関係は次の3つに分けられた。

観察の範囲内の風には影響を受けない種——

エゾスジグロシロチョウ (夏)，モンキチョウ (春・秋)，コキマダラセセリ (夏)，ツバメシジミ (春)，クジャクチョウ (秋)，カラスシジミ (夏)，オオウラギンスジヒョーモン (秋)，ルリシジミ (春・夏)，クロヒカゲ (夏)，キアゲハ (春)，コチャバネセセリ (夏)，ミドリヒョーモン (秋)，アカマダラ (春・

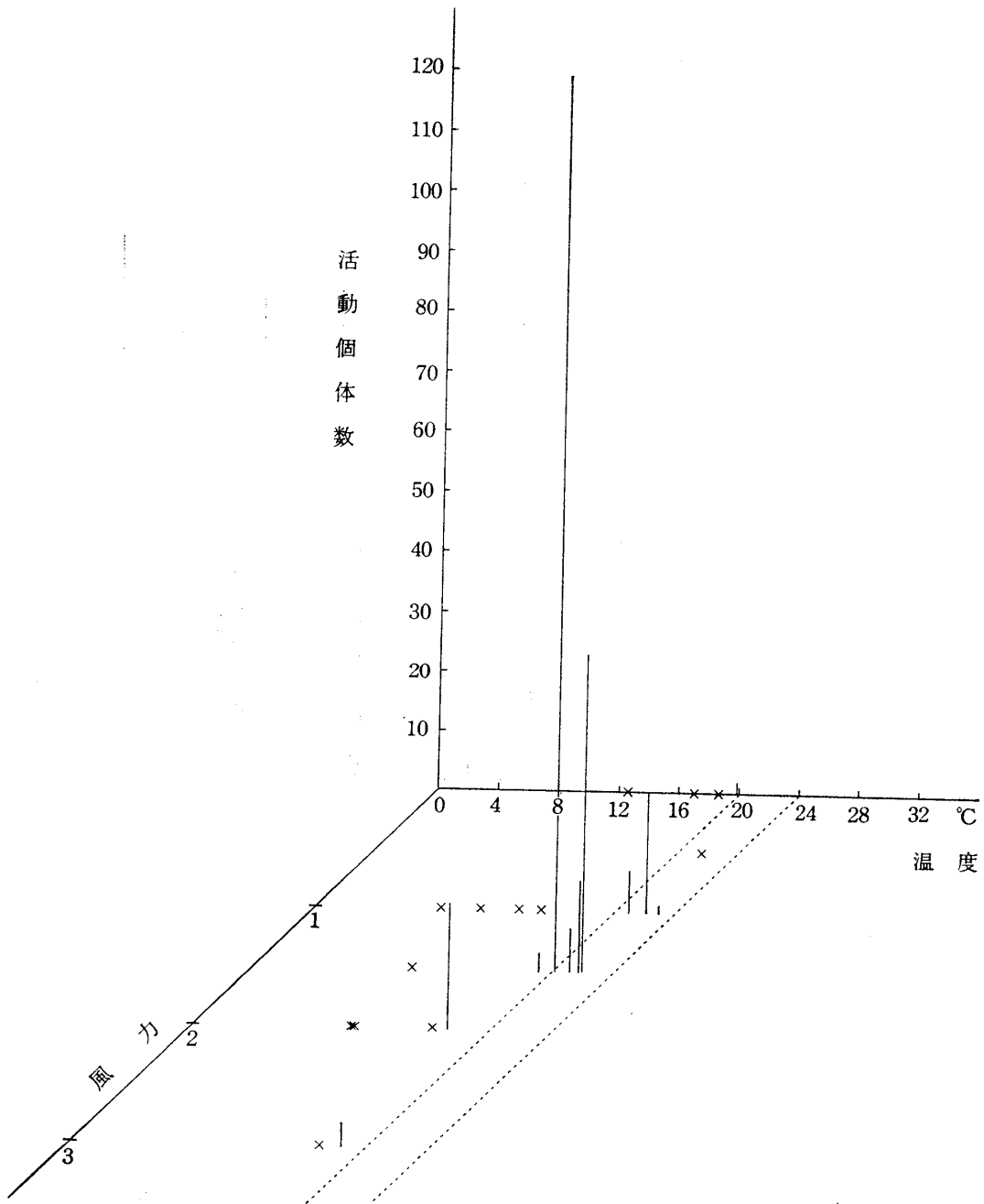


図 6 雨天における気温・風力とエゾスジグロシロチョウ活動個体との関係

夏), フタスジチョウ (夏), アカタテハ (秋), ウラギンスジヒョーモン (夏)。
 無風および強風下で活動抑制の起こる種——
 モンシロチョウ (春・秋), エゾスジグ
 ロシロチョウ (春・秋), ベニシジミ
 (夏)。
 強風下で活動抑制の起こる種——モンシロチ
 ヨウ (夏), モンキチョウ (夏), ベニシ

ジミ (春), ツバメシジミ (夏), クジャ
 クチョウ (春・夏), キアゲハ (夏), エ
 ゾシロチョウ (夏), コムラサキ (夏),
 ヘリグロチャバネセセリ (夏), ヒメア
 カタテハ (秋), ウラゴマダラシジミ
 (夏), スジグロシロチョウ (夏), アゲ
 ハチョウ (夏)。

強風下での活動抑制は経験的に納得できるが、

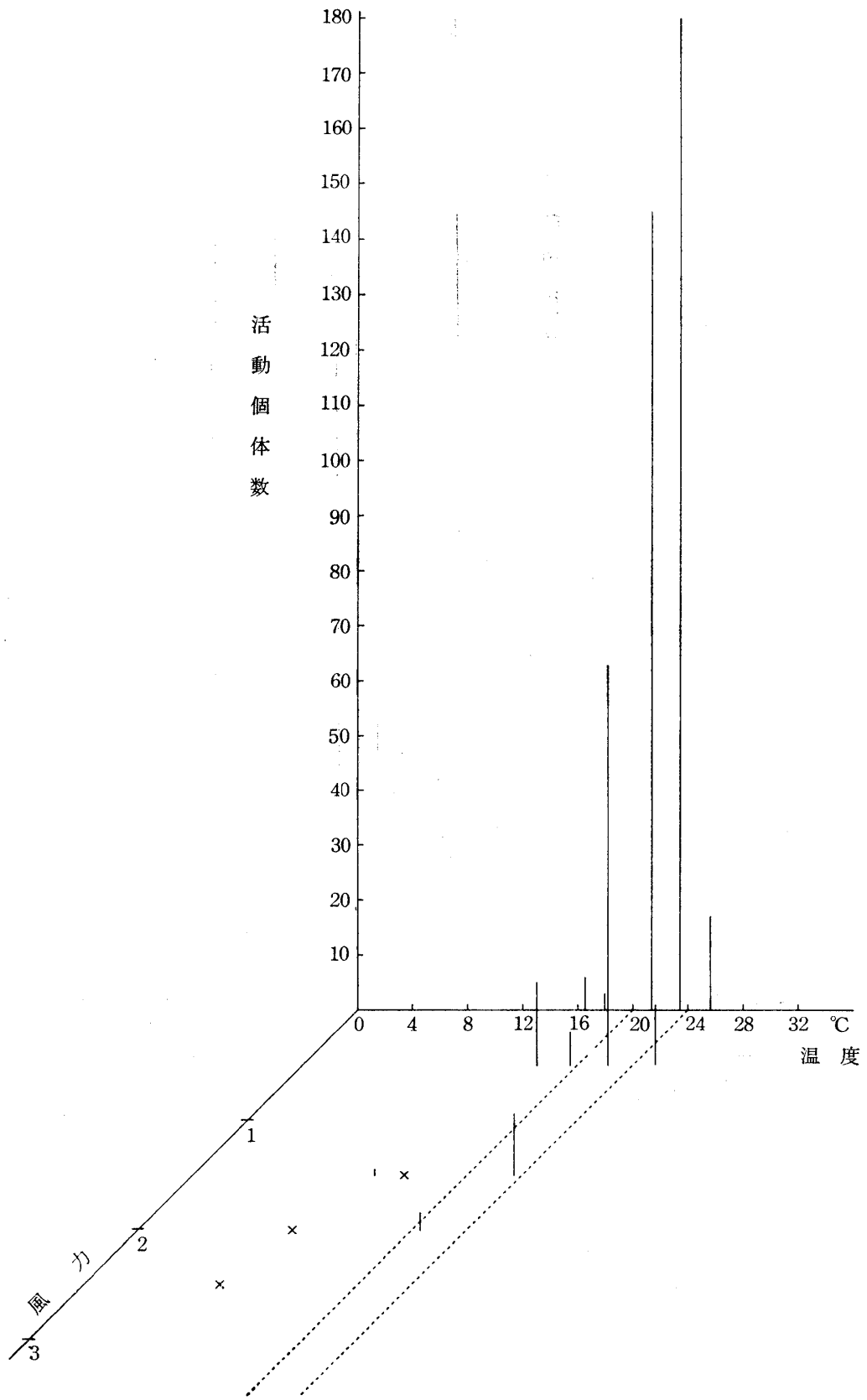


図7 無日射日における気温・風力とエゾスジグロシロチョウ活動個体との関係

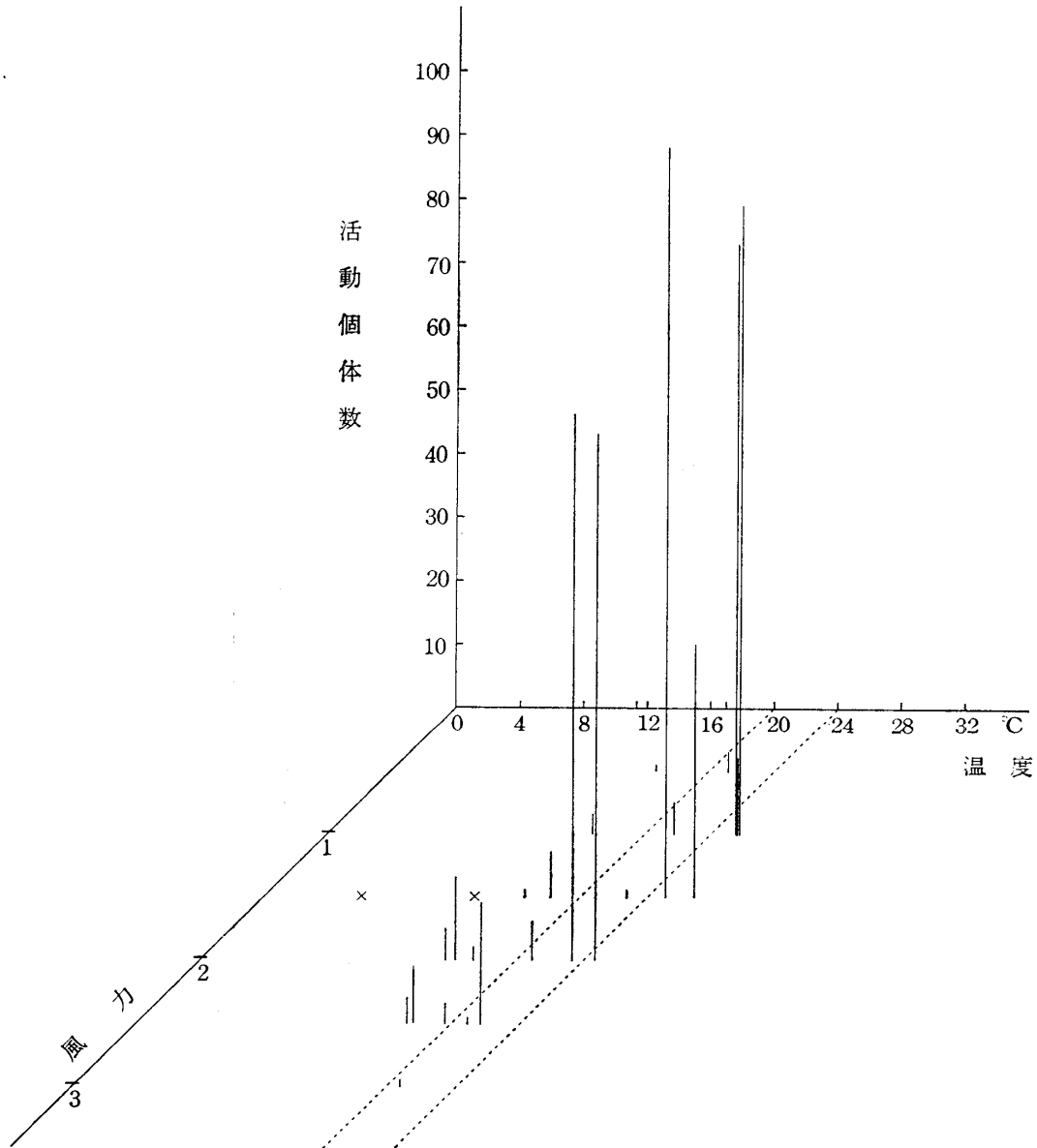


図 8 弱日射日における気温・風力とエゾスジグロシロチョウ活動個体との関係

無風下でも同様の傾向があるようである。その原因については今後の研究を俟ちたい。

4. 雨

雨天でも活動する種が少なくない。表 2 は、8 月における 3 日間連続雨天時のセンサスの結果であり、雨の強さが、活動個体数の多少に影響を与えることが一目瞭然となっている。強雨の中では、雨滴のため物理的に活動が抑制されるが、弱雨条件下では活動できる個体が多くなり、さらに日射が加わることにより活動個体数は増加する。

以上、各気象条件別に類型分けを行なって来たが、実際には、それぞれの気象条件が相補的にチョウの活動性に影響を及ぼしているとみるのが現実的であろう。しかし、今回の連続センサスで得られた結果から、それについて考察するには、個体数が多く出現期が連続的に長い種以外は、情報量が不足している。前述の条件を満足している 2 種のチョウ——モンシロチョウとエゾスジグロシロチョウ——について各気象条件の相補性と活動個体数の関係を図 1～10 に示した。

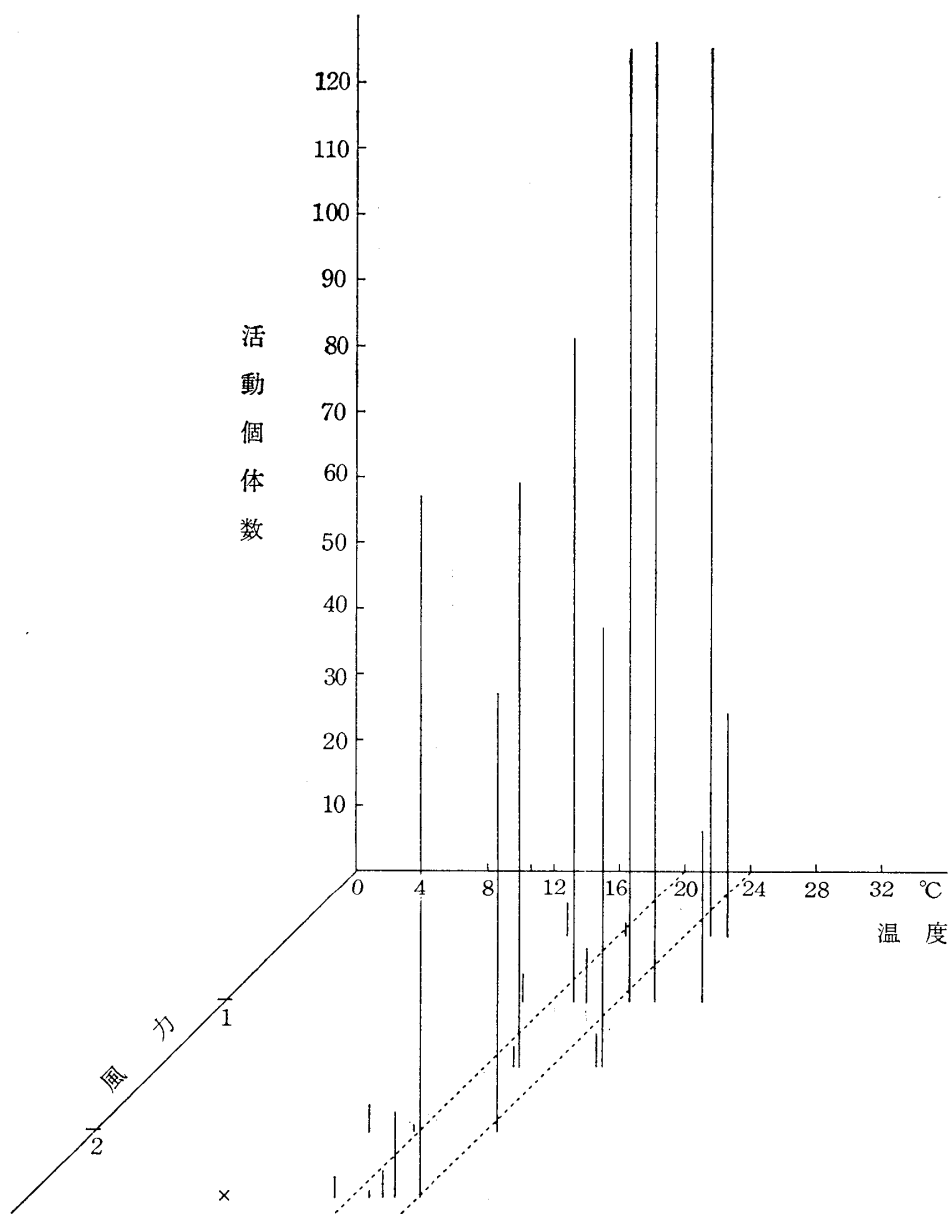


図 9 中日射日における気温・風力とエゾスジグロシロチョウ活動個体との関係

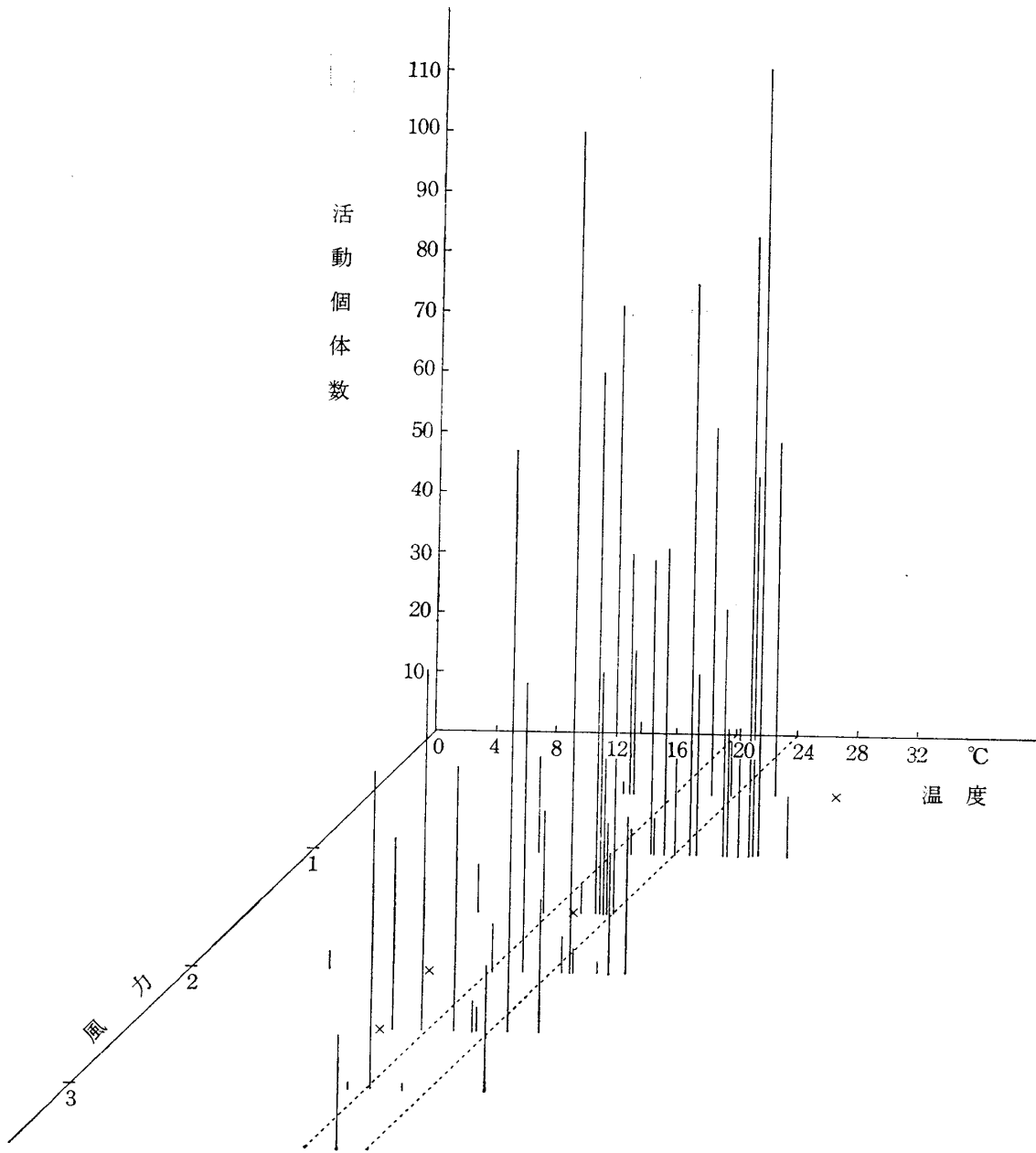


図 10 強日射日における気温・風力とエズスジグロシロチョウ活動個体との関係

おわりに

以上、活動個体数と気象条件との関係について述べて来た。同様な調査を、他の地域群集に拡大することにより、今回の考察の対象外であった森林性のチョウ集団や異所性の同種個体群の活動要因について考察を重ねたならば、チョウという比較的均一なニッチを占めているグループ内の生態的分極化の様相を把握できるだろう。

Synopsis

YAMAMOTO, Michiya. 1981. Flight activities of butterflies in some weather conditions. Ryûtsû Keizai Daigaku Ronshû (The Journal of Ryûtsû Keizai University), Vol. 16, No.

2: 33-47.

Butterfly census was made in successive days at the campus of Hokkaido University, 1974, to know changes of flight activities in some different weather conditions (air temperature, insolation and wind force). Totally, 38 species and 17,382 individuals were observed in this census. Butterfly flight activities increased sigmoidly with air temperature. Optimum temperature differed among species and generations. Insolation was not necessary for their flight activities. The activities was depressed not only in an intense windy condition but also windless one.