

冬期気象の類似法による昆虫類発生量予想

東京農業大学昆虫学研究室

平井 一男 (ひらい かずお)

作物害虫は年次や地域により大発生することがある。大発生時に防除しなかったり、防除に失敗すると大被害になる。近年は水稻のウンカ類、コブノメイガ、カメムシ類、イネアオムシ、アワヨトウ、野菜のオオタバコガ、コナガ、果樹のカメムシ類、モンクロシャチホコなどが目立つ。これらの大発生（多発生）の前兆を早期につかむことが可能であろうか。本報では、冬の気象の類似法による昆虫発生量予想を試みたので報告する。

昆虫の多発生を区分すると、まず昆虫類には多発地では越冬できず、越冬可能な周年発生地（飛来源）で多発し大量移動して、侵入地で多発するグループがいる。これには早期少飛来し定着後、餌作物や気象条件に恵まれ多発する例もある（図-1-①②）。これらは飛来性ウンカ類、コブノメイガ、アワヨトウ、オオタバコガ、ハスモンヨトウ、コナガ等のグループであり突発性害虫として

知られている。

もう一群は発生地（飛来源）で越冬し周年発生を繰り返すグループである。その越冬期間と生育期間を含め、数年間好適環境条件に恵まれると、個体数は年々徐々に増加し、数年後に多発する、いわゆる漸進性多発害虫の例で、ヒメトビウンカ、カメムシ類、イネアオムシ、モンクロシャチホコ等の例が知られている。これを図-1でいうと、飛来源からの移動距離は普通、前者は長く後者は短い。いずれも移動先で好適な餌・気象等の生育条件に恵まれると多発する。

昆虫の多発要因は、①非生物的要因：気象、地勢、②生物的要因（競争）：餌、密度、天敵等に大別され、多要因が相互に影響しあう。

予備試験として、これらの要因の中で、解析可能なデータが揃っていて、近年はネット情報として公開され入

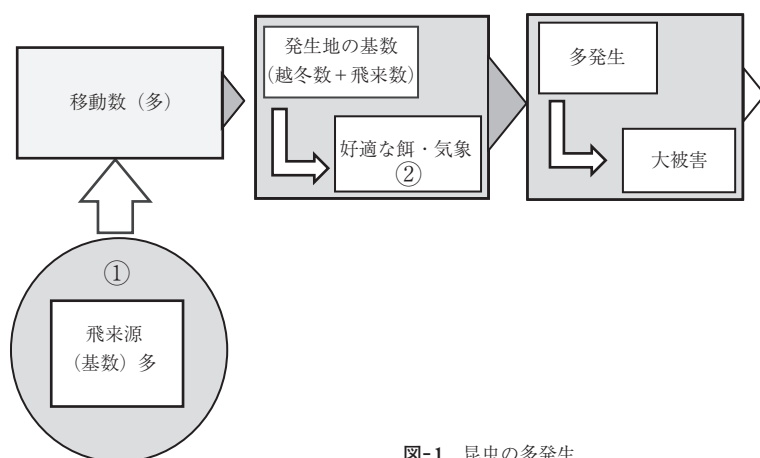


図-1 昆虫の多発生

A searching trial of similar winter-weather patterns involved with insect-outbreak forecast by Kazuo Hirai.

手しやすい気象要因（気温と降水量）について，数種昆虫の多発生との関係を解析したところ，各要因の平均値を含む，温暖で少雨のレンジに多発年が見られた（図-2）。その一因には越冬期や暖候期（＝発育増殖期）が温暖で少雨のレンジに恵まれると，昆虫は発育しやすく物

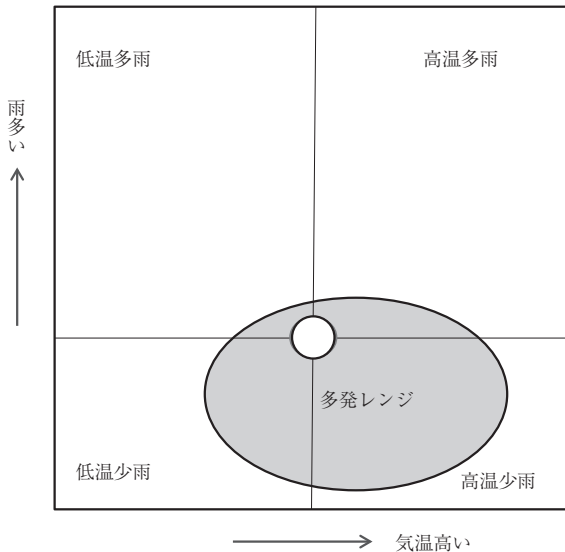


図-2 気象から見た昆虫の多発レンジ

○: 平均値.

理的に死虫数が少なく病死数が少ないことが推察される。

以上の仮説をもとに，以下の気象と発生数（予察灯による捕獲数）との関係を解析していく。

さて具体例を見てみよう。移動性に富むトビイロウンカ（以下 BPH）ではベトナムの中北部が周年発生地で北方への飛来源とされている。この飛来源の気象を見ると，気温，降水量とも年次変動がある。飛来源の越冬期が温暖で少雨のレンジにあった年に日本で多発していた。

今年は大発生するのか，その前兆はあるのか。近年の冬期の気象と BPH 捕獲数との解析を進めてみよう。

まず突発性害虫の場合，図-1 で説明すると，BPH の飛来源はベトナム中北部とされ（図-1-①）。その地で越冬後，3～4 月に飛び上がった成虫は移動媒体（西風）により北方に飛ばされ移動する。過去の統計情報から多発生になるのは大量飛来した場合，また早期少飛来で定着後多発した例がある。

今年にはトビイロウンカの飛来源の基数（図-1-①）は多いのか，その基数の情報が入手できれば，予想の参考になる。しかし，飛来源とされるベトナム中北部の越冬量は現地で調査されているかもしれないが，定期的に入手できない。越冬量に大きく影響する冬期の気象も長期データとして公表されていないので解析できない。

そこで次善の策として気象情報が公表されている，ハノイ北東約 310 km の華南（南寧，北緯 22.63°，東経

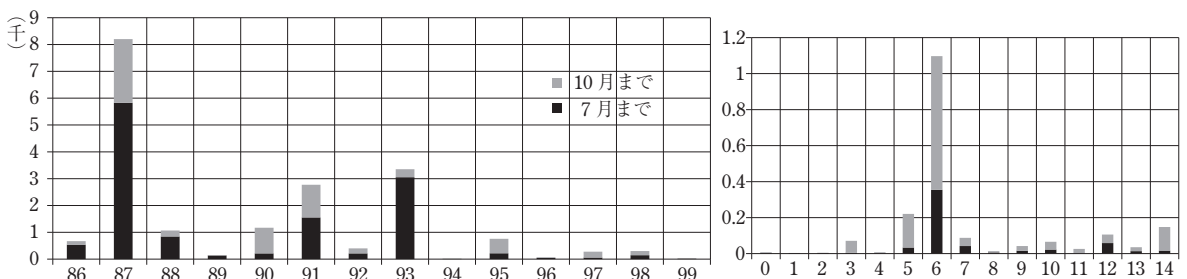


図-3 熊本・長崎，鹿児島の予察灯に捕獲された BPH 数

縦軸は 3 地点の平均捕獲数，横軸は西暦年.

* 2000 年以降は少捕獲だったので縦軸を拡大し別図にした.

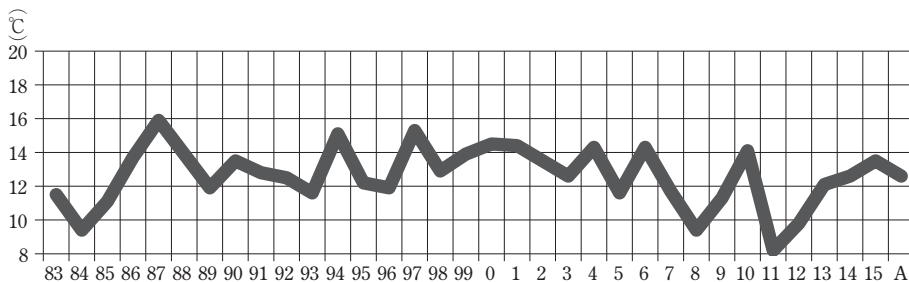


図-4 トビイロウンカ常発地近くの 1 月平均気温の年次変化 (中国・南寧, 1983～2015 年, A: 平均値)

108.22°) の冬期の気温と降水量を参考に、過去の多発年との関係を解析した (図-1-①)。

初めに国内のトビイロウンカ (BPH) の近年の発生状況を見てみよう。

JPP-NET の捕獲データから作成した図-3 は熊本 (天草)・長崎 (諫早)・鹿児島 (農試) の3地点の予察灯に捕獲された BPH 数の年次別平均値である。1993 年までは多数捕獲された年があったが、1994 年以降は少ない。1986～99 年 (前期) の7月までの年間平均捕獲数は918頭、2000 年以降 (後期) は39頭と少なく前半の約4%、8～10月までを見ると前期454頭に比し、後期91頭の約20%であった。5～10月までの年間平均捕獲数では前期1,372頭、後期130頭で、前半の約9%であった。以上のように後期は少捕獲になっていた。

さて5～7月までの捕獲数が多かった多飛来年は

1987 年、1993 年、1991 年、2006 年等であった。冬期の気象と多飛来年との関係を解析すると、多飛来年の気象は、前年12～2月まで高い気温で推移していた。図-4に中国南寧の1月の平均気温の年次変化を示した。その気象的な結果をもとに、2015年の冬の気象で、同年の越冬地の発生量を推察すると、多発年の1987年よりは少なめ、2007年より多いか、2010年より少ない、2013年並みの早期飛来を思わせるように、最寒月の1月の気温は2015年に掛けて高温で推移している。ただし降水量を見ると、1月は2013年に比し20mm多く、2月も2mm多めで、早期飛来をもたらすような越冬量はないと見られる (図-5)。

ところで、南寧の気象統計が入手できない場合はどうするかというと、南寧の気温と相関の高い長崎の気温 ($r = 0.4$) で代用する。いわゆる「遠隔相関、テレコネクション」の発想をもとに飛来源と国内地域との気象の遠隔相関を求め、高い地域の気象で、飛来源の越冬量 (発生量) を予想するオプションを考える。

次に国内で広く発生しているヒメトビウンカについて捕獲数と越冬期の気象との関係を解析してみよう。JPP-NET 情報にある群馬県の予察灯 (3地点) や小倉ら (2014) の捕獲数データを見ると、1984～94年は多発傾向、その後の捕獲数は少なく、そして1999年、2001年、2004年と漸増し、2007年 (夏期多発)、2010年、2012年、2013年は前半7月まで多く捕獲されている (図-6)。2000年まで (前期) の年間平均捕獲数は前半7月までは127頭、2001年以降 (後期) は234頭で約1.8倍多くなっていた。後半9月までは前期359頭、後期914頭捕獲と、約2.5倍で若干多くなっていた。

毎年の6～7月までの捕獲数が多かった1987年、2004年、2010年、2013年における前橋の冬 (前年12～2月) の気象的特徴から2015年の群馬の捕獲数を予

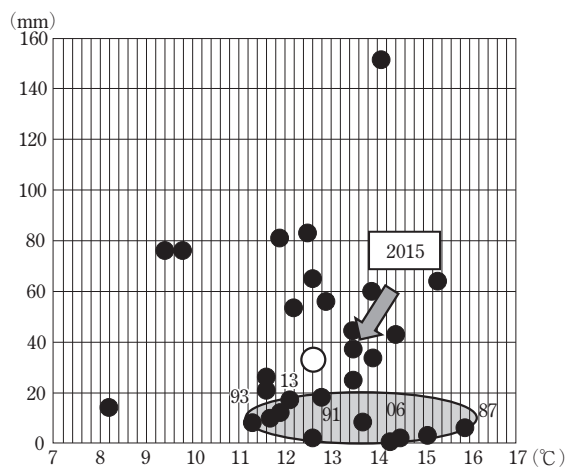


図-5 1983～2015年の1月の平均気温と降水量の散布図 (南寧)
○: 平均、○部分は多飛来年のレンジ。
図中の数字は西暦を示す。

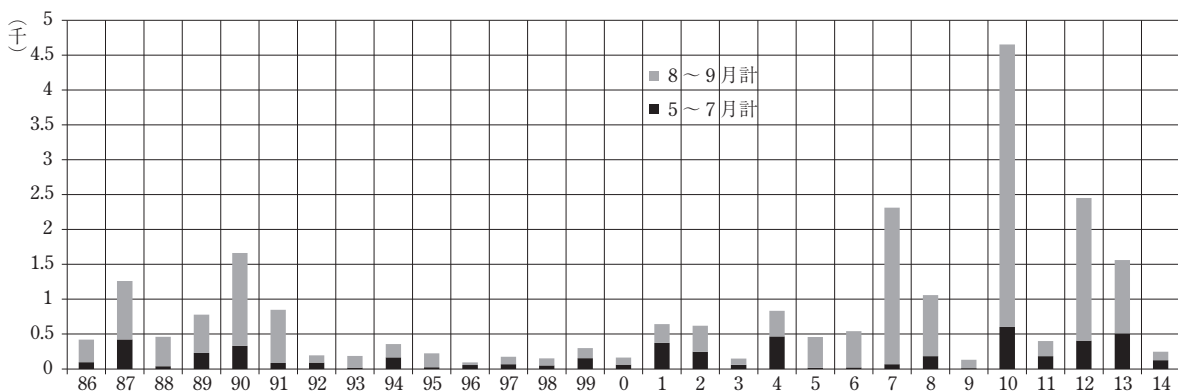


図-6 前橋、館林、富岡の予察灯に捕獲された年次別ヒメトビウンカ数 (平均)

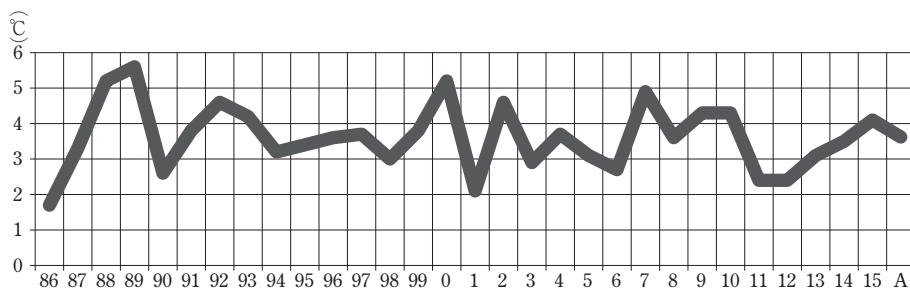


図-7 ヒメトビウンカ周年発生地の1月平均気温の年次変化（前橋，1986～2015年，A：平均値）

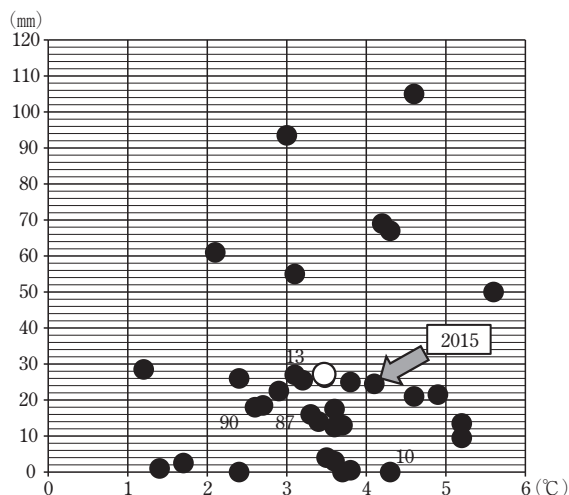


図-8 1983～2015年の1月の平均気温と降水量の散布図（前橋）

○：平均値
図中の数字は西暦年を示す。

想すると，2015年の月平均気温は1987年より1～2月の気温高く，2004年，2010年とも気温は低い。2013年よりは高い気温で推移している。

これに降水量を勘案すると，2015年は1987年，2004年，2010年に比しいずれも1月の降水量は多い。しかし2013年の冬の降水量より少ない（図-7，8）。これにより前年の2014年が少発生だといえ，2013年より多い発生（捕獲数）が予想される。

ウンカ類に限らず，昆虫の発生予察には前年の発生量，当年の越冬期（前年12～2月）の気象解析による発生予想，そして暖候期（6～8月）の見直しによる早期予想が必要になる。今後はなるべく多く事例（年数や昆虫類）を解析し早期予想を試みたいと思う。

また海外飛来性ウンカ類については越冬期の気象解析で越冬量が多いと予想される年には，移動期にJPP-NETの飛来予測モデルを参考に，飛来時期を確認するとともに，冬期の気象による予想を暖候期の気象により修正する。もちろん水田での発生数を早期に確認し防除の参考にするにも必要になる。

参考文献・資料

- 1) 気象庁世界の天候データツール，南寧，1983-2015.
- 2) 気象庁過去の気象データ検索，前橋，1986-2015.
- 3) 日本植物防疫協会JPP-NET，ウンカ飛来量データ，（60W白熱灯）.
- 4) 小倉愉利子ら（2014）：関東東山病害虫研究会報 第61集，p. 13～17.