

ネットトラップと予察灯による秋期のウンカ捕獲 誘殺実態と気象状況

寒川 一成 (九州農業試験場)

Net- and Light trap catches of rice planthoppers and associated weather conditions in autumn. Kazushige SOGAWA (Kyushu National Agricultural Experiment Station, Nishigoshi, Kumamoto 861-11)

空中に高揚されるネットトラップは、梅雨期に海外からわが国へ飛来侵入するイネウンカ類の調査に用いられているが (寒川ら, 1988), 海外から飛来するウンカのみならず、水稻群落を離れ移動分散しつつあるウンカの空中密度を調査するためにも活用できると考えられる。そこで、稲作期間をとおしてネットトラップによるウンカの捕獲調査を続けたところ、夏秋期にも特徴的な捕獲ピークが認められた。それらの内、梅雨明けから8月31日までの盛夏時に認められるセジロウンカ主体の捕獲ピークは、中国南部から吹走する南西気流、または日本海を東進する低気圧暖域の西～南西気流による移動分散を示唆した (寒川・渡邊, 1990)。

本論文では、9～10月の秋期のトビイロウンカの顕著な捕獲ピークを中心に検討した結果を報告する。

材 料 と 方 法

福岡県筑後市に所在する九州農業試験場圃場に設置した2個のネットトラップ (直径1 m, 高さ10 m) を用いた1987～1990年6～10月のトビイロウンカおよびセジロウンカの日別捕獲資料、および60W 白熱電球を使用した乾式予察灯の日別誘殺資料から、各年次の9～10月の捕獲ピークを抽出した。

捕獲誘殺ピークごとに地上気象要素 (気温, 風向, 風速, 雨量), および顕在する総観規模の気象現象 (前線, 低気圧, 台風, 移動性高気圧など) を、それぞれ九州農業試験場気象月表 (筑後) および気象庁発行の天気図から調査した。日別捕獲誘殺データと気象データを、グラフィックに合成表示するコンピュータプログラムを作成し、検討を容易にした。また、850hPa 面の風系の解析には、下層ジェットを解析するためのコンピュータプログラム (渡邊ら, 1990) を利用した。

結 果

秋期におけるトビイロウンカの発生と気象概況 (1987年)

7月上旬に多飛来したが、各世代の雌成虫の長翅率が高く、世代とともに発生密度は低下し、9月上旬の第2世代成虫の羽化とともにほとんど移出した。

9月は移動性高気圧におおわれ晴の日が多かったが、気温はやや低めで、月末には冷え込んだ。10月は秋雨前線は南岸から離れ、少雨傾向で高温が著しかった。水稻の作柄はやや不良であった。

(1988年)

6月5半旬～7月1半旬に平年並みの飛来があった。第1・2世代は低密度に経過したが、9月中・下旬第3世代密度が上昇し、後期多発傾向を示した。

9月は南海上に秋雨前線が停滞しがちで天気不順であったが、気温はやや高かった。10月は高気圧におおわれ晴の日が多く少雨となった。水稻の作柄は良であった。

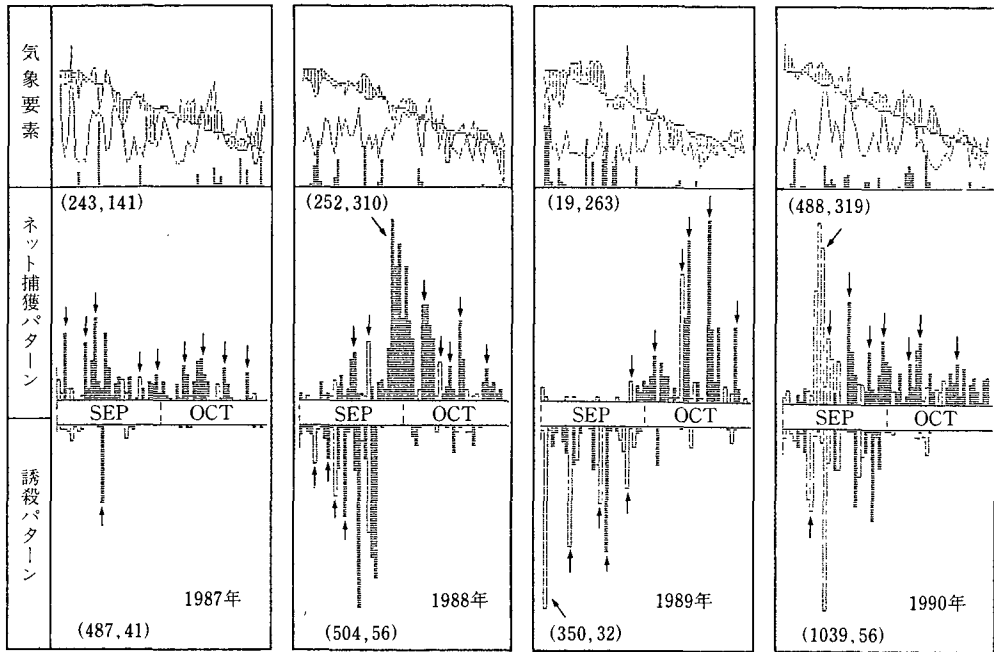
(1989年)

6月6半旬, 7月2・3半旬に断続的な少飛来があった。発生密度は極めて低く経過し、9月中旬に少数の成虫が羽化したのみであった。

9月に入っても太平洋高気圧の勢力が強く、秋雨前線は日本海側に停滞した。残暑がきびしく、高温多雨となった。10月は高気圧におおわれ少雨傾向であったが、上旬に寒気が流入した。水稻の作柄はやや良であった。

(1990年)

反復飛来し、7月1, 4半旬の飛来虫が主要な増殖源となった。7月下旬から8月中旬の短翅型雌密度は要防除水準を越え、9月上旬第2世代密度が上昇したが、雌羽化成虫の短翅率が低く、大多数の羽化成虫が移出したため、第3世代はむしろ減少した。



第1図 1987~1990年9~10月の地上気象要素の日変化(上段)とトビロウカの日別捕獲誘殺数の推移(下段)
 上段: 1) 曲線・折線合成グラフ=日平均気温の平年値(曲線)と実測値(折線), 縦軸の範囲=10~35℃
 2) 折線グラフ=日平均風速, 縦軸の範囲=0~8 m/s
 3) 棒グラフ=日別降水量, 縦軸の範囲=0~200mm
 下段: 1) 上・下グラフ=ネットトラップ・予察灯による捕獲誘殺数
 2) 矢印=解析対象にした捕獲誘殺ピーク
 3) グラフの横縞・白ぬき部分=北西~北東風・その他の風向での捕獲誘殺
 4) 各グラフのスケール=各年次の最多値を上限とする相対値
 5) 各グラフ中の()内の数値は, 9・10月の総捕獲誘殺虫数

9月上旬は残暑が厳しく, 中下旬は秋雨前線や台風の影響で多雨となった。10月前半前線が南海上に停滞し天気は不順であったが, 後半は移動性高気圧による秋晴れが続き暖秋になった。水稻の作柄は平年並であった。

9~10月のトビロウカ捕獲誘殺状況

9~10月にネットトラップおよび予察灯に入ったトビロウカとセジロウカの割合は, それぞれ63.5:36.5および25.4:74.6であったが, 発生盛期が夏期であるセジロウカに較べて, 秋期に発生密度が高まるトビロウカは, より詳細な捕獲誘殺数の日変動を示した。また, トビロウカの場合, 予察灯では9月に最も多く誘殺され, 10月には誘殺数が急減したが, ネットトラップでは9~10月をとおして捕獲された。

第1図下段に1987~1990年9~10月ネットトラップと予察灯によるトビロウカの日別捕獲誘殺パターンを示した。各年次のトビロウカの捕獲誘殺概況は下記のとおりであった。

(1987年) ネットトラップでは, 9月第3半旬前後に

捕獲最多時期となり, 10月下旬まで漸減しつつ断続的に捕獲が続いた。一方, 予察灯では9月14日に集中的に誘殺された後, 顕著な誘殺は見られなかった。

(1988年) ネットトラップでは, 9月第6半旬~10月第1半旬に最多捕獲ピークが見られ, 10月中も数次の明確な捕獲ピークが現れた。予察灯による誘殺最多時期は9月第4~5半旬であった。その後, 顕著な誘殺は見られなかった。9月5日, セジロウカが多数誘殺された。

(1989年) 9月中ネットトラップではほとんど捕獲されなかったが, 10月第3半旬と第4~5半旬にまとまった捕獲が認められた。予察灯による最多誘殺日は9月2日であった。また同日, セジロウカも著しく多数(6371頭, 5~10月の総誘殺虫数の約82%)誘殺された。その他9月中には, 9, 18, 20, 26日を中心とする明瞭な誘殺ピークがあった。しかし, 10月にはほとんど誘殺されなかった。

(1990年) ネットトラップでは9月10~12日に最多捕獲ピークが突然出現し, 10月下旬に向かって漸減しつつ

第1表 1987~1990年9~10月のトビイロウンカ捕獲誘殺ピークと気象状況

ピーク ^{a)} 月 日	気温(°C)		風向 最大時	風速 (m/s)		降雨 (mm)	移動性 高気圧	秋雨 前線	低気圧 ^{b)}	台風 ^{c)}	850hPa面 ^{d)} 強風域
	平均	最高		平均	最大						
(1987)											
9.03 N	24.7	30.5	N	2.5	5.1	—	○				
9.09 N	25.1	30.9	NNE	2.7	5.4	—	○				
9.12 N	20.8	23.2	NNE	3.3	5.1	72.5		○			
9.14 L	26.1	31.7	NNE	1.6	3.8	—				○T13	
9.24 N	20.9	23.8	NE	1.7	4.9	23.0		○	○S		○
9.30 N	21.4	25.7	NE	2.1	4.3	—	○				
10.08 N	22.0	28.7	N	2.0	4.8	—	○				
10.13 N	19.9	25.3	NNE	2.9	5.3	—	○				
10.20 N	15.5	20.6	NW	1.9	5.0	—			○E		○
10.27 N	17.4	23.7	N	2.1	4.7	—	○				
(1988)											
9.05 L	22.8	24.2	E	1.3	2.4	50.0		○	○S		○
9.09 L	24.5	29.3	N	1.9	4.6	—	○				
9.11 L	24.3	25.7	S	3.1	5.4	29.5		○	○N		○
9.14 L	24.0	30.3	NNE	2.4	4.3	—				○T18	
9.17 N	24.7	30.3	NNE	3.5	6.0	—	○				
9.21 N	23.8	27.0	SSE	1.7	5.0	0.5		○			
9.28 N	19.9	25.8	NNE	3.1	6.5	—		○			
10.07 N	18.9	24.4	NNE	3.6	6.9	—				○T24	◎
10.12 N	20.0	26.2	WNW	2.5	5.2	—			○E		○
10.15 N	16.9	23.6	NNE	1.7	3.4	—	○				
10.18 N	18.6	25.5	N	1.8	5.3	—	○				
10.26 N	16.7	24.0	NNE	2.2	5.1	—	○				
(1989)											
9.02 L	23.9	25.5	SSW	3.7	7.9	90.5		○	○N		○
9.09 L	27.1	32.6	SE	1.5	3.7	1.0		○	○N		
9.18 L	27.6	32.3	NNW	1.7	3.8	—		○	○N		○
9.20 L	22.4	27.9	NE	1.4	4.6	—		○		○T22	
9.26 L	24.1	28.6	SSW	1.1	3.3	—	○				
9.27 N	23.8	28.5	SSW	3.2	7.9	0.5		○	○N		○
10.04 N	20.0	25.1	N	3.5	5.7	—		○			
10.12 N	18.6	25.3	SSW	1.4	3.5	—			○N		○
10.20 N	15.3	22.0	N	1.6	4.4	—	○				
10.23 N	16.1	23.0	N	2.0	5.2	—	○				
10.28 N	17.6	22.9	N	2.4	6.4	—				○T28	◎
(1990)											
9.08 L	27.6	33.3	WSW	1.4	3.5	—	○				
9.10 N	27.3	32.7	SSW	2.2	4.7	—		○	○N		○
9.14 N	25.7	30.2	SSW	2.1	6.8	9.0		○	○N		○
9.20 N	21.7	26.3	N	3.1	5.6	—	○				
9.26 N	23.0	27.6	NNE	2.5	5.3	—		○			
9.30 N	23.1	27.0	N	2.7	6.8	—				○T20	◎
10.08 N	19.4	21.6	N	4.0	8.0	17.0		○		○T21	◎
10.11 N	17.6	23.9	NW	1.6	3.0	—	○				
10.22 N	17.2	23.3	N	2.8	6.0	—	○				

- a) L=予察灯誘殺ピーク, N=ネットトラップ捕獲ピーク
b) E=沿海州付近の低気圧, N=日本海低気圧, S=南岸低気圧.
c) T=台風の番号
d) 強風域=風速 10m/s 以上の地点を含む風域
○=低気圧に関連した強風域, ◎=台風とともなう強風域

次の捕獲ピークを形成した。予察灯では、9月9、13、16~17、22、27に明確な誘殺ピークがあらわれ、13日が最多誘殺日であった。10月中の誘殺はほとんどなかった。

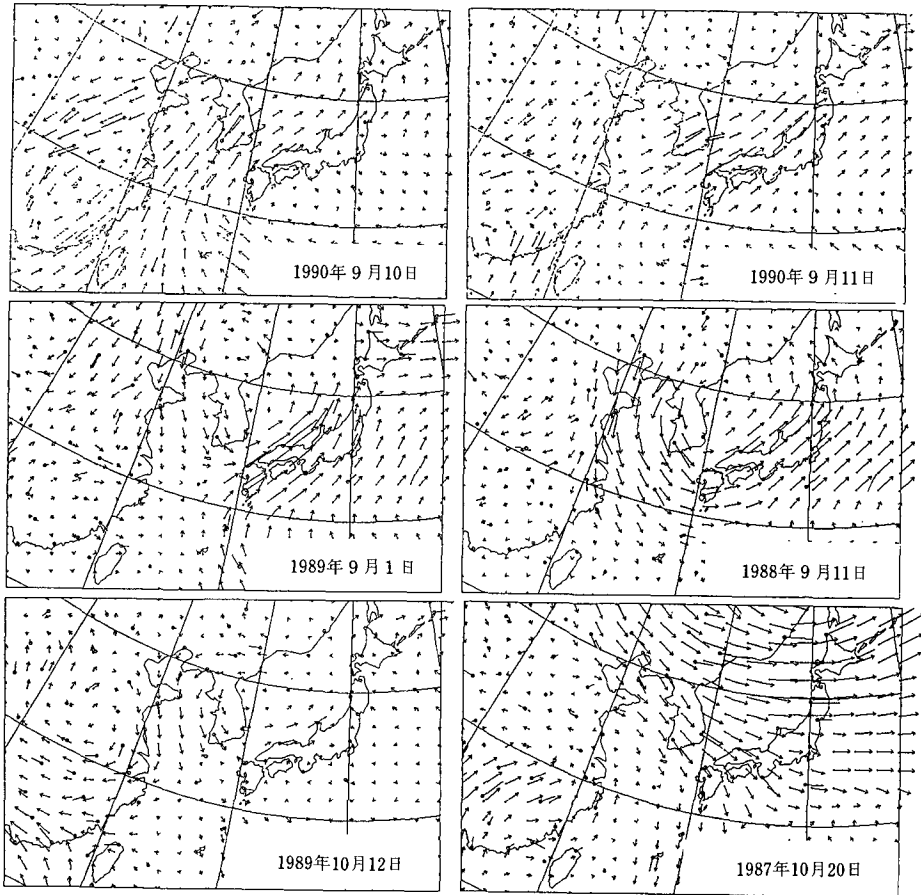
9~10月のトビロウカ捕獲誘殺ピークと気象状況

第1図に1987~1990年9~10月のネットトラップまたは予察灯によるトビロウカの日別捕獲パターン(下段)とともに、地上気象要素を示した(上段)。また、第1表には、日別捕獲誘殺データから抽出した42次の捕獲誘殺ピーク時期の地上気象要素、総観規模の気象現象、850hPa面での強風域の有無をまとめた。第2表には、

第2表 1987~1990年9~10月のトビロウカ捕獲誘殺ピークの主要気象現象の出現頻度

月	移動性 高気圧	秋雨前線 +低気圧	秋雨 前線	台風	台風 +前線	低気圧	合計
9	8	9	4	3	1	0	25
10	10	0	1	2	1	3	17
合計	18	9	5	5	2	3	42
%	41.9	21.4	11.9	11.9	4.8	7.1	100

主要な気象現象別に、捕獲誘殺ピーク数を集計した。(移動性高気圧)



第2図 ウンカの移動分散を示唆した850hPa面の代表的な風系の事例

- 左右上: 太平洋高気圧北西縁に沿って華南に上陸した熱帯低気圧から、日本海低気圧に向かって強い南西気流が形成され、トビロウカの年次最多捕獲ピークを記録した(1990年9月10~11日)。
- 左中: 朝鮮半島から山陰沖に東進した日本海低気圧に向かって、強い南西の暖湿気流が流入し、翌日、予察灯でセジロウカおよびトビロウカの年次最多誘殺ピークが生じた(1989年9月1日)。
- 右中: 低気圧が日本海で発達しながら北上し、中心からの寒冷前線が九州を縦断する間に、ネットトラップによるセジロウカとトビロウカの捕獲ピークが認められた(1988年9月11日)。
- 左下: 前線をともなわない寒冷低気圧が朝鮮半島から能登半島沖に進み、強い北よりの風が吹く中で、トビロウカの顕著な捕獲ピークが生じた(1989年10月12日)。
- 右下: 前線を伴った低気圧が日本海西部から沿海州に東北進し、中心から伸びる寒冷前線が日本列島を通過した。北西気流とともに寒気が流入する中で、トビロウカの小規模な捕獲ピークが生じた(1987年10月20日)。

9～10月の全捕獲誘殺ピークの約42%は、移動性高気圧の影響下で出現し、ネットトラップでは平均風速約2.3m/sの北寄りの気流中で捕獲された(第2表)。1989年10月20日のピークは、水田での9月中旬の発生盛期とは一致しない同年の最多捕獲ピークであった。

(秋雨前線上の低気圧)

9月中の捕獲誘殺ピークの約1/3は、秋雨前線上を低気圧が東進する時に認められた(第2表)。とくに日本海低気圧暖域の850hPa面に、南寄りの強い風域が出現している場合に、捕獲誘殺ピークが見られた。8例中、下記の2例はとくに顕著であった。

1989年9月1～2日(第2図左中)、東シナ海から日本海に伸びる秋雨前線上に低気圧が発生し、発達しながら朝鮮半島沖から山陰沖へ東進した。日本列島に沿って強い南西風(約14m/s)が生じ、暖湿気流の流入による強風中、1日にはネットトラップに、2日には予察灯に多数のトビイロウンカとセジロウンカが入った。とくにセジロウンカは、この日のみで6～10月の全誘殺虫数の82%に当たる6371頭が誘殺された。

1990年9月10～12日(第2図左右上)、中国東南部から日本海へ連なる強い南西気流が形成された。9月9日華南に上陸した台風17号が熱帯低気圧に変わり、10日日本の南海上に張り出した太平洋高気圧の北西縁に沿って、華南の低圧部から朝鮮半島方面に吹走する強風帯(14～17m/s)が生じた。11日には日本海に伸びた秋雨前線上の黄海および本州東北付近に低気圧が発生し、華南からの強風域が日本海に進出した。この期間に当該年次で最多のトビイロウンカがネットトラップで捕獲された。

(台風)

台風が日本の南海上に接近中または南岸通過後、北寄りの弱風(平均風速1.4～2.4m/s)中では予察灯に誘殺され(1987年9月14日、1988年9月14日、1989年9月20日)、強風(平均風速2.4～4.0m/s)中ではネットトラップに捕獲された(1988年10月7日、1989年10月28日、1990年9月30日および10月8日)。とくに1988年9月5日、セジロウンカが予察灯に多数誘殺された(349頭、第3番目の多誘殺日)。

(その他)

主として9月に秋雨前線のみが顕在する気象下で、トビイロウンカがネットトラップで6回捕獲されているが、次の2例を除き、少数の捕獲であった。1988年9月27日～10月4日、日本の南海上に秋雨前線が、佐渡付近に前線を伴わない小規模な低気圧が停滞し、地上では平均風速2.1～3.4m/s(最大風速4.6～6.5m/s)の北寄りの強い風が連吹する状況下で、同年の全捕獲虫数の約44%を

占める最多捕獲ピークが現れている。しかしこの期間に、850hPa面に強風域は認められなかった。また、1989年9月9日、秋雨前線が九州北部、山陰から東北にかけて、台風19号が九州のはるか南海上に停滞する状況下で、多数のトビイロウンカが予察灯に誘殺された。風速1.5m/sの弱い南東風があったが、ネットトラップでは捕獲されなかった。

10月中下旬、低気圧南側の北西～西北西の寒冷気流中で、少数のトビイロウンカがネットトラップで2回(1987年10月20日、第2図右下;1988年10月12日)捕獲された。1989年10月12日の捕獲ピークは、小さな寒冷低気圧が、朝鮮半島から能登半島付近に移動する時期に捕獲された。これらの捕獲時期には、850hPa面にも強風域が形成されていた(第2図左下)

考 察

イネ群落を離脱したトビイロウンカの空中浮動個体数の日変動を示すネットトラップデータは、長翅型成虫の発生量のみならず、それらの分散動態を示唆する情報を含んでいると考えられる。そこで、主にネットトラップによるトビイロウンカの秋期に見られる各捕獲ピーク時の気象状況を調査し、出穂後の水田で多数羽化する長翅型成虫の移動分散の可能性を考察した。

捕獲ピーク時に顕在した主要な気象現象は、移動性高気圧、秋雨前線、低気圧、台風であった。捕獲最盛時期は、1989年を除き、概ねネットトラップを設置した近傍の水田における長翅型成虫の発生時期と同調しており、またほとんどの捕獲ピーク出現時に、広域移動を示唆する気流の発生は見られなかった。このことから秋期の大多数の捕獲ピークは、移動性高気圧による日中の昇温、秋雨前線帯の擾乱、台風の影響による暖湿流の流入などによって、秋期に多数羽化する長翅型成虫の水田からの飛び立ちが促進された結果であると考えられた。とくに10月の捕獲ピークの大半は、移動性高気圧による晴天下のものであった。トビイロウンカは16℃以下の気温では飛翔しないため(大久保、1973)、日没後気温が低下する10月には、予察灯へほとんど入らなくなるが、気温が上昇する晴天日には、日没前に飛翔しネットトラップに捕獲されるものと思われた。夏の終わりから秋に山地の雑草上で見られるいわゆる「渡りウンカ」は、このような状況下で水田から移分散したものであろう。

しかし、9月に入っても太平洋高気圧の勢力が強く、秋雨前線が日本海側に停滞した1989、1990年9月の下記の2事例は、前線上に発達した低気圧に関連した強風域が日本付近に出現した当日の気象状況、および水田での

発生実態の検討から、移動分散をともなった捕獲誘殺ピークである可能性が示唆された。

①1989年9月1～2日：9月1日に日本海低気圧暖域の強い南西気流中で、セジロウンカ主体の捕獲があった。なお、同年8月29～30日にも、同様な気象状況下で多数のセジロウンカが捕獲されていた(寒川・渡邊, 1990)。そして、9月2日に突如異常な数のセジロウンカが予察灯に誘殺された。同年のセジロウンカの発生最盛期は8月上旬であり、下旬には発生がほとんど終息していた。従って、これらの捕獲誘殺は、他所からの飛来を強く示唆した。

②1990年9月10～12日：華南の熱帯低気圧と、日本海低気圧を結ぶように南西の強風帯が形成され、多数のトビロウンカが捕獲された。さらに14日、新たに発生した日本海低気圧暖域の強い南西風中でも捕獲が続いた。この捕獲ピーク時期は、本種第2世代の発生盛期であり、長翅型羽化成虫の広域分散が起こっていた可能性を指摘できる。

一方、1989年10月12日、帯状高気圧の南側に取り込まれるように出現した小規模な寒冷低気圧南西縁で、黄海、朝鮮半島方面から西日本に吹走する北西風による多数のトビロウンカの捕獲は、例外的な事例といえる。同年10月現地の水田では、長翅型成虫の羽化はすでにほとんど認められなかったことから、捕獲虫は他所からの飛来と考えられた。10月20日の移動性高気圧の影響下での捕獲ピークは、12日に飛来した個体群の飛び立ちによるものとも考えられた。

中国大陸で1977、1978年に実施された調査によれば、8月末から9月上旬以降に、北緯33度以北から南方の越冬地帯へ向けて、北東季節風による波状的な回帰移動のあることが示されている(JIANG et al., 1982)。RILEY et al. (1991)は、1988年9月中下旬に揚子江下流域で、レーダーを用いた調査によって、トビロウンカの移動を直接観察した。モンゴル付近に中心を持つシベリア高気圧の乾燥した晴天域で、午後水田から飛揚したウンカが、気温約16℃の400～1000mの高度に、濃密な集団を形成し、風速毎秒3～20mの北北東の気流中を移動している事実が明らかにされた。

アジアモンスーン地域の850hPa面における風系の解析によれば、9月上旬頃から大陸東南部では北東風が卓越するが、より高緯度に位置する日本付近で、9～10月に卓越している風は、華北、朝鮮半島付近から吹き出す北西風である(MATSUMOTO, 1992)。従って、秋期に発生したウンカが、大陸内では華中から華南、インドシナ半島方面へ回帰できる可能性があるが、日本で発生した

ウンカにとって、大陸南部へ回帰するための気象条件は、基本的に存在していないといえる。

一方、WADA et al. (1987)は、850hPa面の気流の解析から、梅雨期と気団配置が類似する秋霖期にも、ウンカが揚子江下流域から東シナ海を横切り、九州西部に海外飛来することを示す流跡線を得ている。しかし前線帯の南側に下層ジェット気流が発達する梅雨期と異なり、9～10月に大陸東部から日本方向に吹走する定常的な風系はなく、むしろ大陸内と日本付近で風系が異なっている点は、前節に既述したとおりである。今回の4年間の捕獲誘殺資料に基づく調査結果においても、日本海低気圧暖域の風系に依存した比較的狭い範囲での移動分散が示唆されたに過ぎなかった。

要 約

1. 1987～1990年9～10月のトビロウンカの日別捕獲誘殺資料から、42ピークを抽出し、各ピークごとに地上気象要素(気温、風向、風速、雨量)、および顕在する総観規模の気象現象(前線、低気圧、台風、移動性高気圧など)を調査した。

2. 捕獲誘殺ピーク時に顕在した主要な気象現象は、移動性高気圧、秋雨前線、低気圧、台風であり、秋期の大多数の捕獲ピークは、移動性高気圧による昇温、秋雨前線帯の擾乱、台風による暖湿流の流入などによって、秋期に多数羽化する長翅型成虫の水田からの飛び立ちが促進された結果と考えられた。

3. 850hPa面の風系から、日本海側に停滞した秋雨前線上に発達する低気圧の暖域、および日本付近の寒冷低気圧周縁の気流中での3例の捕獲誘殺ピークは、局地的な移動分散を示唆した。

4. 秋期における日本から中国南部方面への回帰移動、および大陸東部から日本への海外飛来を示唆する気象条件をともなった捕獲誘殺ピークは認められなかった。

引 用 文 献

- 1) JIANG, G., TAN H., SHEN W., CHENG X. and CHEN R. (1982) *Acta Ent. Sin.* 25 : 147-155.
- 2) MATUMOTO, J. (1992) *Asian monsoon* (ed. M. MURAKAMI) *Meteorol. Soc. Japan*: 257-273.
- 3) 大久保宣雄 (1973) *応動昆* 17 : 10-18.
- 4) RILEY, J. R., CHENG X., ZHANG X., REYNOLDS, D. R., XU G., SMITH, A. D., CHENG J., BAO A. and ZHAI B. (1991) *Ecol. Ent.* 16 : 471-489.
- 5) 寒川一成・渡邊朋也 (1990) *九病虫研究会報* 36 : 90-94.
- 6) 寒川一成・渡邊朋也・鶴町昌市 (1988) *九病虫研究会報* 34 : 79-83.
- 7) WADA, T., SEINO, H., OGAWA, Y. and NAKASUGA, T. (1987) *Ecol. Ent.* 12 : 321-330.
- 8) 渡邊朋也・清野裕・北村實彬・平井剛夫 (1990) *九州農試報告* 26 : 233-260.

(1993年4月30日 受領)