

# 普通期水稻におけるセジロウカ吸汁被害の解析

那波 邦彦

キーワード：セジロウカ、吸汁害、被害解析、被害許容密度、要防除のめやす

近年、長距離移動性とされるセジロウカ、トビロウカ、コブノメイガなどの水稻害虫の多飛来が全国的に恒常化している。とりわけ、セジロウカに関しては1970年代からの多発生の傾向が1980年代にも更に強まり、1990年代に入ってもこの傾向は変わっていない。特に、西日本においては、水稻の収量及び品質の成立に影響する生育ステージに相当する7月中旬から8月中旬にかけて高密度に発生する頻度が高くなっている<sup>10)</sup>。

水稻の生育不良や収量の低下が本種の吸汁加害によって生じることは、手植え時代から多数報告されている<sup>3,4,6,15,20,26)</sup>。機械移植栽培が普及した1970年代後半以降においても、那波・中沢<sup>16)</sup>、那波<sup>17)</sup>、村上・神田<sup>13)</sup>、高山ら<sup>25)</sup>、吉沢・高沼<sup>26)</sup>、村井ら<sup>12)</sup>、井上・深町<sup>9)</sup>、井上・田中<sup>7)</sup>、清田・奥原<sup>9)</sup>などにより、葉鞘変色、減収、坪枯れなどの被害事例が報じられている。

本稿では、広島県の普通期栽培条件における早生種と中生種を対象とした吸汁害の解析試験成績及び現地圃場における吸汁害の実態調査結果を報告した。そして、水稻の生育ステージと被害様相の関係について考察を加え、要防除のめやすについて論考した。

## 材料及び方法

### 1. 吸汁害の解析試験

1989年5月30日、1990年5月28日、1991年5月30日に農業試験場(現農業技術センター、東広島市八本松町、細粒グライ土、浅津統)において、西海190号(農林水産省九州農業試験場より譲与、トビロウカ抵抗性Bp1、9月初旬出穂)を5aに稚苗機械移植し、畦畔板で2×2mに仕切った試験区を36設置した。そして、①7月下旬出穂の品種として1989年は“アキヒカリ”(偏穂重型)、1991年は“ひろひかり”(偏穂重型)、②8月上旬出穂の品種として3か年とも“ホウレイ”(偏穂重型)、③8月下旬出穂の品種として3か年とも“中生新千本”(穂数型)を供試し、1供試品種につき各12試験区内に30×18cmの栽

植密度で1株3本づつ手植えた。これらの品種を西海190号の圃場内にスポット状に植え付けた理由は、ウカ抵抗性品種の西海190号にはセジロウカの飛来成虫があまり定着しないことが予期され、試験区内のウカ感受性品種群での高密度化を図ろうとしたためである。

セジロウカの加害密度水準及び加害期間は、プロフェジン粒剤(4kg/10a)の複数回散布処理を実施することにより設定し、1区3連制とした。初回の薬剤散布処理は、1989年試験では7月22日、1990年試験では6月25日、1991年試験では6月20日とした。セジロウカの密度調査は、初回散布の処理直前から約5～10日間隔で、見取り払い落とし法により実施した。以上の加害密度水準、加害期間及び加害密度の詳細は、各試験年の結果(第1～7表)に記載した。なお、所定の試験期間が終了した以降は、全試験区に薬剤散布を実施し、セジロウカを含む害虫の影響を排除した。

水稻の生育値(草丈、莖数、穂数、稈長、穂長など)は1区につき10株調査した。一穂粒数は1区につき3～5株を抜き取り調査し、登熟歩合及び千粒重は粒数調査対象株から所定量を採取して調査した。粒数調査株を除く全株を採取して風乾後に脱穀し、粒厚1.85mmの縦線米選機により精玄米と屑米を選別し千粒重及び収量を計量した。登熟歩合は比重1.06の食塩水により登熟粒と未熟粒を分別して算出した。

### 2. 吸汁害の実態調査

1982年7～9月に因島市中庄町、安芸郡熊野町上山、同郡安芸町(現広島市東区)福田及び佐伯郡大野町高畑、1983年8～9月に尾道市栗原町において、セジロウカの多発生により水稻の被害が生じた農家圃場で実施した。

1982年の調査では、セジロウカの飛来成虫密度が株当たり10頭前後を記録した圃場(中生種)4筆を対象とした。成熟期(10月中旬)に圃場の周縁部及び中央部から各5株を採取して穂長、枝梗数、一穂粒数及び粒割合を調査した。

1983年の調査では、セジロウンカが多発生したイグサ跡作圃場(7月11日移植, ミネニシキ)を対象とした。登熟後期(9月9日)に圃場の周縁部及び中央部の各3か所(1か所当たり10株)計60株について草丈、茎数及び穂数を調査し、同時に東西方向に畦際から2株間隔で21株、南北方向に5株間隔で32株について稈長及び穂長を調査した。更に、成熟期(10月18日)に圃場の周縁部及び中央部から各5株を採取して枝梗数、一穂粒数、秕割合及び粒厚割合を調査し、周縁部及び中央部の各2か所(1か所当たり25株)計100株について精玄米重を調査した。調査田に隣接した圃場(6月11日移植, ミネニシキ)においても同様の生育及び収量を調査した。なお、両圃場におけるセジロウンカの防除状況について当該農家から聞き取り調査を実施した。

## 結 果

### 1. 試験圃場における吸汁害の解析

1989, 1990, 1991年のいずれにおいてもヒメトビウンカ、ツマグロヨコバイ、トビロウンカは極く少発生であり、またコブノメイガの食害も少発生であった。したがって、各試験年次の供試期間においては、水稻の生育及び品質への主な影響種はセジロウンカとみなすことができた。以下の記述におけるセジロウンカの生息密度は株当たりの平均個体数を表す。

なお、水稻の生育期間中の気象条件は、1989年は顕著な天候不順年ではなかったが、1990年は9月中旬以降秋雨前線の停滞による長雨が続き、また1991年の6月は高温多湿寡照であった。

#### 1) 7月下旬出穂の品種における被害解析

##### (1)1989年試験：アキヒカリ(第1表)

7月22日の初回薬剤散布(穂ばらみ期)までのセジロウンカ密度は、薬剤散布を計3回実施した対照区及び穂ばらみ～出穂加害区ともほぼ同等であった。初回散布の約1週間後(出穂期)におけるセジロウンカ密度は、対照区の約7頭に対して、無散布の穂ばらみ～出穂加害区では約11頭であった。第2回散布後では、8月2日(穂揃期)においては対照区の約1頭に対して、穂ばらみ～出穂加害区では約22頭であった。

この結果、穂長、二次枝梗数、登熟歩合、千粒重については対照区、穂ばらみ～出穂加害区ともほぼ同等であったが、穂数は穂ばらみ～出穂加害区が対照区に比べて16%減、稈長及び一穂粒数はいずれも5%減となり、また精玄米重は13%減となった。すなわち、穂ばらみ期から出穂直後までの期間における11～22頭の加害により減

収が認められた。

##### (2)1991年試験：ひろひかり(第2表)

6月20日(分けつ期)に薬剤散布を開始し、7月8日(幼穂形成期)、8月2日(出穂期)にも薬剤散布を実施した対照区における密度は、7月2日まで約1頭、穂ばらみ期には若齢幼虫主体の約16頭であった。

8月19日(糊熟期)まで無防除であった幼穂形成～糊熟加害区における密度は、幼穂形成期までは約3～8頭、穂ばらみ期では約18頭、出穂期では約17頭と高密度で経過し、8月19日の散布処理直前でも約6頭であった。対照区と比較して、生育にはあまり落ち込みが認められなかったが、稈長がやや減少した。二次枝梗数は10%減、一穂粒数は8%減、登熟歩合は5%減となり、精玄米重15%減(5%の危険率で有意)と大幅な収量の低下が認められた。

以上の結果から、幼穂形成期～穂ばらみ期で10頭前後の加害では、粒数の確保にやや悪影響が認められるが、生育の抑制や収量の低下は顕著には生じないことが明らかとなった。更に、穂ばらみ期から出穂期まで長期にわたって約20頭前後の高密度となれば、収量が大幅に減少することが明らかとなった。

#### 2) 8月上旬出穂の品種における被害解析

1990年、1991年のいずれの試験においてもホウレイを供試した。

##### (1)1990年試験(第3表)

6月25日から7月12日までの水稻の生育ステージは、分けつ期～幼穂形成期であった。この期間中、対照区(6月25日に薬剤散布)では約3～15頭で経過したのに対して、7月12日時点ではまだ薬剤散布されていない分けつ加害区及び分けつ～穂ばらみ加害区では約8～20頭とやや高密度に経過した。穂ばらみ期(7月27日)の密度は、対照区では約2頭、分けつ加害区では約1頭であったのに対して、この時点まで無防除で経過した分けつ～穂ばらみ加害区では約42頭と高密度となった。

対照区と比較して、幼穂形成期まで無防除で経過した分けつ加害区では、草丈や茎数などの生育量はほぼ同等であったが、精玄米重は9%減となった。

穂ばらみ期まで無防除で経過した分けつ～穂ばらみ加害区の生育は、対照区と比較して稈長は7%減、二次枝梗数は12%減、一穂粒数は7%減となり、精玄米重は7%減となった。

以上の結果から、分けつ期までは10頭前後の加害があっても穂数の確保への影響は小さいが、幼穂形成期から穂ばらみ期における約20～40頭の高密度加害が加わることにより、減収程度が更に高まることが明らかとなった。

第1表 セジロウカの密度推移とアキヒカリの生育・収量 (1989年)

セジロウカの密度 <sup>a)</sup> (調査月日)	幼穂形成期 (7/11)	穂ばらみ期 (7/22)	出穂期 (7/28)	穂揃期 (8/2)
対照区	6.20	0.63 ↓ <sup>b)</sup>	6.70 ↓	1.37 ↓
穂ばらみ～出穂加害区	6.43	1.25	11.33	22.05 ↓

  

水稻の生育・収量構成要素	稈長 (cm)	穂数 (本/株)	粒数 (粒/穂)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	精玄米重 (g/㎡)
対照区	85.0(100)	16.5(100)	109.0(100)	67.0(100)	21.6(100)	539(100)
穂ばらみ～出穂加害区	80.4 (95)	13.8* (84)	104.7 (95)	74.0(110)	21.4 (99)	467* (87)

注)<sup>a)</sup>: 頭/株, <sup>b)</sup>: 薬剤散布, \*: 5%水準で有意

第2表 セジロウカの密度推移とひろひかりの生育・収穫 (1991年)

セジロウカの密度 <sup>a)</sup> (調査月日)	分けつ期 (6.25)	最高分けつ期 (7.2)	幼穂形成期 (7/8)	穂ばらみ期 (7/19)	出穂期 (8/2)	糊熟期 (8/19)
対照区 ↓ <sup>b)</sup>	0.67	1.15	3.66 ↓	16.30	1.73 ↓	0.20 ↓
幼穂形成～糊熟加害区	2.77	2.95	8.00	17.53	17.00	5.87 ↓

  

水稻の生育・収量構成要素	草丈 <sup>c)</sup> (cm)	茎数 <sup>c)</sup> (本/株)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/株)	二次枝梗数 (本/穂)
対照区	50.5(100)	14.6(100)	84.1(100)	21.4(100)	18.1(100)	17.4(100)
幼穂形成～糊熟加害区	50.4(100)	14.0 (96)	80.7* (96)	21.8(102)	17.2 (95)	15.7 (90)

  

水稻の生育・収量構成要素	粒数 (粒/穂)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	わら重 (g/㎡)	粒重 (g/㎡)	精玄米重 (g/㎡)
対照区	103.3(100)	77.3(100)	22.7(100)	501(100)	738(100)	576(100)
幼穂形成～糊熟加害区	95.1 (92)	73.7 (95)	22.1 (97)	443 (88)	643 (87)	488* (85)

注)<sup>a)</sup>: 頭/株, <sup>b)</sup>: 薬剤散布 (初回目は6月20日), <sup>c)</sup>: 7月10日調査, \*: 5%水準で有意

第3表 セジロウカの密度推移とホウレイの生育・収量 (1990年)

セジロウカの密度 <sup>a)</sup> (調査月日)	分けつ期 (6/25)	分けつ期 (6/30)	最高分けつ期 (7/7)	幼穂形成期 (7/12)	穂ばらみ期 (7/27)	乳熟期 (8/10)
対照区	0.08 ↓ <sup>b)</sup>	5.54	2.50 ↓	14.54	1.88 ↓	0.00 ↓
分けつ加害区	0.05	9.67	7.67 ↓	22.00	1.42 ↓	0.17 ↓
分けつ～穂ばらみ加害区	0.05	12.92	8.50	16.83	42.13 ↓	0.13 ↓

  

水稻の生育・収量構成要素	草丈 <sup>c)</sup> (cm)	茎数 <sup>c)</sup> (本/株)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/株)	二次枝梗数 (本/穂)
対照区	71.3(100)	23.3(100)	90.2(100)	19.4(100)	24.5(100)	11.3(100)
分けつ加害区	71.5(100)	23.1 (99)	90.0(100)	19.4(100)	23.0 (94)	11.2 (99)
分けつ～穂ばらみ加害区	68.3 (96)	24.9(107)	83.8 (93)	19.3(100)	24.9(102)	9.9 (88)

  

水稻の生育・収量構成要素	粒数 (粒/穂)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	わら重 (g/㎡)	粒重 (g/㎡)	精玄米重 (g/㎡)
対照区	84.6(100)	83.1(100)	22.7(100)	535(100)	805(100)	599(100)
分けつ加害区	83.5 (99)	86.0(103)	22.8(100)	497 (93)	769 (96)	536 (91)
分けつ～穂ばらみ加害区	79.1 (93)	78.1 (94)	23.7(100)	493 (92)	753 (94)	558 (93)

注)<sup>a)</sup>: 頭/株, <sup>b)</sup>: 薬剤散布, <sup>c)</sup>: 7月10日調査

第4表 セジロウンカの密度推移とホウレイの生育・収量 (1991年)

セジロウンカの密度 <sup>a)</sup> (調査月日)	分けつ期 (6/25)	分けつ期 (7/2)	最高分けつ期 (7/8)	幼穂形成期 (7/19)	出穂直前 (8/2)	乳熟期 (8/19)
対照区 <sup>b)</sup>	0.63 <sup>b)</sup>	2.15	4.56 <sup>↓</sup>	29.87	0.60 <sup>↓</sup>	5.13 <sup>↓</sup>
分けつ加害区	2.87	11.95	9.63 <sup>↓</sup>	17.53	0.33 <sup>↓</sup>	0.80 <sup>↓</sup>
分けつ～乳熟加害区	2.87	11.95	4.57	20.80	18.93	6.60 <sup>↓</sup>
水稻の生育・ 収量構成要素	草丈 <sup>c)</sup> (cm)	茎数 <sup>d)</sup> (本/株)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/株)	二次枝梗数 (本/穂)
対照区	47.7(100)	15.0(100)	86.2(100)	18.8(100)	18.4(100)	12.5(100)
分けつ加害区	46.5(97)	13.4(89)	84.0(97)	18.3(97)	17.7(96)	11.9(95)
分けつ～乳熟加害区	44.5*(93)	11.5*(77)	81.1*(94)	18.9(101)	15.9(86)	11.5(92)
水稻の生育・ 収量構成要素	粒数 (粒/穂)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	わら重 (g/㎡)	粒重 (g/㎡)	精玄米重 (g/㎡)
対照区	89.5(100)	84.6(100)	23.2(100)	565(100)	728(100)	580(100)
分けつ加害区	86.9(97)	90.9(107)	23.1(100)	510*(90)	656*(90)	523*(90)
分けつ～乳熟加害区	85.6(96)	82.0(96)	22.5(97)	454*(80)	574*(79)	436*(75)

注)<sup>a)</sup>: 頭/株, <sup>b)</sup>: 薬剤散布 (初回目は6月20日), <sup>c)</sup>: 7月10日調査, \* : 5%水準で有意

第5表 セジロウンカの密度推移と中生新千本の生育・収量 (1989年)

セジロウンカの密度 <sup>a)</sup> (調査月日)	分けつ期 (7/11)	最高分けつ期 (7/22)	幼穂形成期 (7/28)	穂ばらみ期 (8/2)			
対照区	13.67	0.13 <sup>b)</sup>	15.10 <sup>↓</sup>	0.07 <sup>↓</sup>			
幼穂形成加害区	11.40	1.65	23.48	30.13 <sup>↓</sup>			
水稻の生育・ 収量構成要素	稈長 (cm)	穂数 (本/株)	二次枝梗数 (本/穂)	粒数 (粒/穂)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	精玄米重 (g/㎡)
対照区	79.8(100)	20.7(100)	14.3(100)	82.2(100)	75.0(100)	22.6(100)	545(100)
幼穂形成加害区	75.7(95)	20.6(100)	13.1(92)	77.2(94)	74.0(99)	22.3(99)	500(92)

注)<sup>a)</sup>: 頭/株, <sup>b)</sup>: 薬剤散布

第6表 セジロウンカの密度推移と中生新千本の生育・収量 (1990年)

セジロウンカの密度 <sup>a)</sup> (調査月日)	分けつ期 (6/25)	分けつ期 (6/30)	分けつ期 (7/7)	最高分けつ期 (7/12)	幼穂形成初期 (7/27)	穂ばらみ期 (8/10)
対照区	0.42 <sup>b)</sup>	3.63	0.92 <sup>↓</sup>	13.17	0.42 <sup>↓</sup>	0.08 <sup>↓</sup>
分けつ～幼穂形成加害区	0.13	19.25	17.71	26.13	42.63	1.46 <sup>↓</sup>
水稻の生育・ 収量構成要素	草丈 <sup>c)</sup> (cm)	茎数 <sup>d)</sup> (本/株)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/株)	二次枝梗数 (本/穂)
対照区	56.3(100)	18.2(100)	83.2(100)	18.5(100)	24.6(100)	10.3(100)
分けつ～幼穂形成加害区	54.3(96)	19.6(82)	79.4(95)	18.7(101)	22.4(91)	9.2(89)
水稻の生育・ 収量構成要素	粒数 (粒/穂)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	わら重 (g/㎡)	粒重 (g/㎡)	精玄米重 (g/㎡)
対照区	74.4(100)	72.2(100)	19.7(100)	895(100)	608(100)	351(100)
分けつ～幼穂形成加害区	63.9*(86)	59.9*(83)	19.6(99)	719*(80)	532(88)	279*(79)

注)<sup>a)</sup>: 頭/株, <sup>b)</sup>: 薬剤散布, <sup>c)</sup>: 7月24日調査, \* : 5%水準で有意

## (2)1991年試験(第4表)

対照区では、6月20日(分げつ期)に第1回の薬剤散布を実施したため7月8日(最高分げつ期,第2回散布直前)まで約1~5頭と低密度に経過し、幼穂形成期には若齢幼虫主体の約30頭となったものの、8月2日(出穂直前,第3回散布直前)には低密度となった。

7月8日(最高分げつ期)に薬剤散布を実施し、8月2日(出穂直前)にも散布処理を実施した分げつ加害区では、最高分げつ期まで約3~10頭で経過し、幼穂形成期(7月19日)には若齢幼虫主体の約18頭となったが、出穂直前は減少した。対照区と比較して、茎数が11%減となり生育に悪影響が認められたが、穂数は4%減にとどまり、後には生育はやや回復した。二次枝梗数は5%減となったが、一穂粒数及び登熟歩合の低下は認められなかった。しかし、精玄米重は10%減となった。

8月19日(乳熟期)まで無防除であった分げつ~乳熟加害区では、最高分げつ期まで約5~12頭、幼穂形成期は約21頭、出穂直前は約19頭と高密度で経過し、8月19日の薬剤散布処理直前でも約7頭であった。対照区と比較すると、草丈が7%減、茎数も23%減と生育が大きく劣った。更に、稈長は6%減、穂数は14%減と後期生育にも悪影響が認められた。ただし、二次枝梗数は8%減となったものの、一穂粒数及び登熟歩合はいずれも4%減と悪影響の程度は小さくなった。しかし、精玄米重は25%減と大幅な収量の低下が認められた。

以上の結果から、分げつ期における10頭前後の加害により生育、特に茎数の増加に対して悪影響が生じるが、後にはやや回復する。しかし、加害期間が幼穂形成期~乳熟期においても高密度化すれば、主として穂数の減少により減収となることが明らかとなった。

## 3)8月下旬出穂の品種における被害解析

1989年、1990年、1991年のいずれの試験においても中生新千本を供試した。

## (1)1989年試験(第5表)

7月22日の初回薬剤散布時は最高分げつ期であり、この時期までのセジロウンカ密度は、対照区、幼穂形成加害区ともほぼ同等であった。初回散布の約1週間後の幼穂形成期においては、対照区では約15頭であったのに対して幼穂形成加害区では約24頭であった。7月22日の第2回散布後では8月2日(穂ばらみ期)においては、対照区の約0.1頭に対して幼穂形成加害区では約30頭であった。この結果、対照区と比較して、稈長は5%減、二次枝梗数は8%減、一穂粒数は6%減となり、また精玄米重は8%減となった。

以上の結果から、幼穂形成期から穂ばらみ期までの約

15~30頭の加害により粒数が減少し、減収が生じることが明らかになった。

## (2)1990年試験(第6表)

6月25日から7月12日までの水稻の生育ステージは、分げつ期~最高分げつ期であった。この期間中、対照区(6月25日に薬剤散布)では約1~13頭で経過したのに対して、7月12日時点ではまだ薬剤散布されていない分げつ~幼穂形成加害区では約20~30頭と高密度に経過した。幼穂形成期(7月27日)の密度は、対照区では約0.4頭であったのに対して、分げつ~幼穂形成加害区では約43頭と高密度となった。

この結果、穂ばらみ期まで無防除で経過した分げつ~幼穂形成加害区においては、対照区と比較して、草丈は4%減、稈長は5%減、茎数は18%減、穂数は9%減と生育が劣り、二次枝梗数及び一穂粒数の低下も認められた。また、9月の長雨の悪影響も重なって、登熟歩合は20%減、精玄米重は低位水準の20%減となり大幅な悪影響が認められた。

以上の結果から、分げつ期から穂ばらみ期まで加害が高密度に長期化すれば、粒数や登熟歩合の減少により減収が生じることが明らかとなった。

## (3)1991年試験(第7表)

6月20日(分げつ期)に薬剤散布を開始し、7月8日(分げつ後期)及び8月2日(穂ばらみ期)にも薬剤散布を実施した対照区における密度は、7月8日まで約1~8頭、最高分げつ期には若齢幼虫主体の約25頭であった。

8月19日(出穂期)まで無防除であった分げつ~出穂加害区では、分げつ後期まで約2~8頭、最高分げつ期は約54頭、穂ばらみ期は約20頭と高密度で経過したが、8月19日の散布処理直前では約2頭と減少した。対照区と比較すると、草丈が10%減、茎数も落ち込み18%減、穂数も8%減と生育が劣った。二次枝梗数は6%減、一穂粒数は4%減、登熟歩合は8%減となり、精玄米重は28%減と大幅な収量の低下が認められた。

以上の結果から、分げつ後期までの加害は生育への悪影響は小さいが、穂ばらみ期~出穂期における約20~50頭といった高密度加害条件では粒数や登熟歩合の減少により約30%の減収が生じることが明らかとなった。

## 2. 現地圃場における吸汁害の実態

## 1)1982年調査(第8表)

県南部におけるセジロウンカの主な飛来時期は、例年よりも遅く、7月3,5半旬であった。第8表に示すように、幼穂形成期に相当する7月中旬ないし下旬には、セジロウンカの多発生が認められた。しかし、調査圃場では防

第7表 セジロウンカの密度推移と中生新千本の生育・収量 (1991年)

セジロウンカの密度 <sup>a)</sup> (調査月日)	分けつ期 (6/25)	分けつ期 (7/2)	分けつ期 (7/8)	最高分けつ期 (7/19)	穂ばらみ期 (8/2)	出穂期 (8/19)
対照区 <sup>b)</sup>	0.50	0.55	7.60 ↓	25.00	0.13 ↓	0.00 ↓
分けつ〜出穂加害区	1.70	1.85	7.57	53.70	19.40	2.40 ↓
水稻の生育・ 収量構成要素	草丈 <sup>c)</sup> (cm)	茎数 <sup>c)</sup> (本/株)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/株)	二次枝梗数 (本/穂)
対照区	41.4(100)	15.2(100)	78.5(100)	20.0(100)	19.4(100)	16.9(100)
分けつ〜出穂加害区	37.2*(90)	12.5*(82)	75.7(96)	19.7(99)	17.9(92)	15.8(94)
水稻の生育・ 収量構成要素	籾数 (粒/穂)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	わら重 (g/m <sup>2</sup> )	籾重 (g/m <sup>2</sup> )	精玄米重 (g/m <sup>2</sup> )
対照区	91.6(100)	79.1(100)	21.5(100)	541(100)	696(100)	513(100)
分けつ〜出穂加害区	87.9(96)	73.3(93)	20.6(96)	470*(87)	559*(80)	370*(72)

注)<sup>a)</sup>: 頭/株, <sup>b)</sup>: 薬剤散布(初回目は6月20日), <sup>c)</sup>: 7月10日調査, \*: 5%水準で有意

第8表 セジロウンカの多発生田における被害状況 (1982年)

調査場所	品種	セジロウンカ密度/株		防除時期 (月・旬)	穂長 (cm)		一次枝梗数(本/穂)		二次枝梗数(本/穂)		籾数 (粒/穂)	
		7月中旬	7月下旬		周縁部	中央部	周縁部	中央部	周縁部	中央部	周縁部	中央部
因島市	中生新千本	14.80	31.30	7下,8中下	19.3	18.4	7.7	7.0	16.1	14.4	88.5	80.2
熊野町上山	中生新千本	-	9.20	8下	16.6	14.2	6.5	5.7	10.8	6.2	65.2	45.4
大野町高畑	東山38号	9.32	-	8中	15.1	12.9	7.1	5.8	7.9	3.7	61.5	42.5
安芸町福田	(モチ)	-	13.30	8中	16.2	16.2	6.4	6.3	6.2	6.5	50.9	54.7

注) 出穂期: 中生新千本, 東山38号, モチ種-8月下旬

第9表 セジロウンカの多発生田(イグサ跡作・晩植<sup>a)</sup>)における被害状況 (1983年)

調査場所	草丈 (cm)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	茎数 (cm)	穂数 (本/株)	一次枝梗数 (本/穂)	二次枝梗数 (本/穂)	籾数 (粒/穂)	粒厚 (mm) 割合 (%)					精玄米収量 (kg/10a)
									2.0以上	~2.0	~1.9	~1.8	1.8以下	
周縁部の株	91.7	71.4	18.2	16.9	14.3	7.2	10.7	68.1						
中央部の株	74.3	62.3	17.4	10.1	11.6	5.5	5.7	43.5						
普通期植田 <sup>b)</sup>	94.4	-	-	-	21.2	7.0	8.6	60.1						
調査場所	粒厚 (mm) 割合 (%)					枇割合 (%)	精玄米収量 (kg/10a)							
	2.0以上	~2.0	~1.9	~1.8	1.8以下									
周縁部の株	8.6	36.5	28.9	12.0	14.0	4.9	357							
中央部の株	7.5	33.2	24.6	16.6	18.2	20.2	104							
普通期植田	9.9	36.6	33.1	13.2	7.2	4.2	588							

注) <sup>a)</sup>: 7月11日移植, <sup>b)</sup>: 6月11日移植

除時期を逸していたために、周縁部の株に比べて中央部の株では、穂長、一穂当たりの枝梗数及び籾数が少ない傾向が認められた。

## 2) 1983年調査(第9表)

調査対象の晩植田及びこれに隣接した普通期植田におけるセジロウンカの飛来密度及びその増殖経過は明らかではなかった。しかし、県南部におけるセジロウンカの主な飛来時期は6月4半旬、7月1,3~5半旬であり、また調査圃場から約100mの距離にある病害虫発生予察事業の巡回調査圃場における本種の発生状況から、晩植田では7月11日移植の直後から移植約2週間後、すなわち7月中下旬に多飛来があったと推定された。晩植田では8月14~16日にMEP粉剤、8月17日にBPMC粉剤が各4kg/10a散布されたが、薬剤散布以前の7月末から8月中旬において飛来次世代が相当数にわたって多発生したとみなされた。一方、隣接の普通期植田では7月20日にカルタップ・BPMC粉剤が散布されているために、多発生には至らなかったと考えられた。

晩植田の中央部における草丈、稈長及び穂数は、周縁部の株に比べて各々19, 17, 19%少なく、また隣接の普通期植田と比較しても少なかった。また、晩植田の中央部の株では、一穂当たりの一次枝梗数、二次枝梗数及び籾数が周縁部の株に比べて各々24, 47, 34%少なく、逆に秕割合は約4倍と多かった。精玄米重については、晩植田の中央部における株では周縁部の株の約30%、普通期植田の株の約18%であった。外観品質についても、中央部の株における粒厚は周縁部の株あるいは普通期植田の株と比較して、1.9mm以下の割合が高く、粒張が劣った。

## 考 察

農作物の最終生産物を直接的に加害するのではなく、その「容れ物」が形成される過程、更には、その「内容」が集積される過程を加害する習性をもつ吸汁性害虫による被害の解析には、下記のような問題が必ず伴うと考えられる。被害が明白に生じるまでの一連の過程には、作物の複雑な生理生態的反応(例えば、補償作用)が介在するために、加害量の大きさ(指標としては害虫密度など)が、そのまま被害量の大きさ(指標としては籾数や精玄米重など)として反映しない。更に、試験区間における水稻の生育条件の差異、あるいは害虫の密度分布の差異などに伴う環境の不均質性があれば、統計的有意性を得ることはきわめて難しい。本試験においても、セジロウンカの密度及び水稻の生育・収量データには、ばらつきが少なからず認められた。これらのデータ(平均値の差)を検定した結果は、5%の危険率レベルでの統計的有意さえ

もほとんど得られなかった。したがって、以下に記述した、対照とする試験区との被害量の比較は、被害程度のおおよその傾向を示していることになる。しかし、加害された生育ステージ間においては明らかな被害量の相違が認められたので、本試験の意義は成立していると思われる。

セジロウンカは、トビロウンカ<sup>20)</sup>と同様に節管及び導管から水分とともに、光合成産物に由来する可溶性糖類及び根から吸収された可溶性窒素に由来するアミノ酸類を摂取する<sup>21)</sup>。吸汁により収奪される養水分の量は、セジロウンカの发育態、すなわち個体の大きさに応じて異なると考えられる。加害量の厳密な評価のためには、加害期間中における累積の個体数や发育態割合を考慮する必要がある。

しかし、本試験におけるセジロウンカ密度の調査間隔は約5~10日と粗く、加害量を各調査時点の生息密度から評価することは困難である。幼穂形成期から登熟初期にかけての水稻の生育ステージは約10日ごとに区分される。このことを利用して、本稿では調査日における株当たりの平均個体数を水稻の生育ステージにおける加害量の指標とした。

水稻の収量は、単位面積当たりの穂数、一穂籾数、登熟歩合、千粒重の各構成要素の積で決定される<sup>10)</sup>。収量構成要素のうち前2者は、収量の「容れもの」の容量を、後2者は収量の「内容」となる同化産物量を意味する。収量構成要素が成立する時期においては、気象などの環境条件とともに栄養及び水分生理に関する諸条件の影響を強く受ける。水分や養分の要求度は水稻の生育ステージによって異なるので、セジロウンカの吸汁加害に対する水稻の反応も当然生育ステージごとに異なり、その結果としての被害の様相も加害された時期によって種々様々に現れると考えられる。

収量を積極的に拡大する要因とされる穂数及び穎花数(籾数)は、その分化が窒素量によって決められ、その後の发育は主として炭水化物によって決められる<sup>28)</sup>。また、穂数および一次枝梗数の多少は穂首分化期までの窒素吸収量と密接な関係がある<sup>29)</sup>。1990年及び1991年試験のハウレイ(第3, 4表の分けつ加害区)では、穂首分化期(出穂前32日)以前の生育ステージにおける加害であるため、草丈や穂数などの生育への悪影響も比較的小さく現れた。したがって、幼穂形成期に入る前までの生育ステージにおいては、セジロウンカの吸汁加害により養分や水分の収奪が生じて、収量への悪影響は顕著には生じないと考えられる。

しかし、前記ハウレイの1990年試験での分けつ期~穂

ばらみ期加害区の事例のように、幼穂形成期における加害が更に加わると、籾数への悪影響により減収が生じる。この被害事例は、1982年に筆者が既に報告した結果<sup>10)</sup>を支持するものである。また、1990年試験の中生新千本(第6表)では、分けつ期から幼穂形成期までにおいて加害が継続された事例では、穂数のみならず籾数が減少し、登熟期における長雨による天候不順により被害が増幅され、大幅な減収が生じた。幼穂形成期から出穂期に至る加害事例の1989年試験のアキヒカリ(第1表)においても同様の傾向がうかがえた。また、分けつ期では低密度の加害であったが、穂ばらみ期を高密度で経過した1990年試験のハウレイ(第3表)及び1991年試験の中生新千本(第7表)における分けつ～穂ばらみ加害区でも、穂数の確保への悪影響は小さかったが、主に籾数の減少により大幅な減収をみた。

一穂籾数の成立には穂首分化始期(出穂32日前)から穂ばらみ期(出穂15日前)までの影響が大きく<sup>14)</sup>、一穂当たり枝梗数と正の相関があり、分化穎花数は穎花分化終期における窒素保有量に、また退化穎花数は穎花分化期(出穂20日前)～出穂期の乾物増加量と密接な関係を示す<sup>20)</sup>とされる。このことは、節間が伸長する幼穂形成期から穂ばらみ期までの期間に加害が生じる場合には、収量の「入れ物」の大きさ＝穂数ないし籾数の確保、に対して悪影響が生じることを意味する。

一方、登熟歩合の決まる期間は長く、穂首分化期から始まって黄熟始期(出穂35日後)までとされるが、特に低下しやすい時期は、減数分裂期(出穂10日前)、出穂期及び登熟盛期(出穂15日後)という<sup>14)</sup>。穂ばらみ期から登熟初期にかけては、水分欠乏の影響を最も受けやすく、吸水量が不足すると穎花の発育に支障をきたし登熟不良や不稔が生じるとされる<sup>11,14)</sup>。また、千粒重は二次枝梗分化期(出穂ばらみ期28日前)～幼穂形成期(出穂25日前)に増大し、減数分裂期(出穂10日前)及び登熟盛期(出穂15日後)に減少する<sup>10)</sup>とされる。すなわち、出穂前の減数分裂期頃に籾殻が肥大するので、このころの環境条件が不良に経過すれば籾殻が小さく形成される。しかし、千粒重が収量に及ぼす影響力は他の収量構成要素に比べて小さい<sup>10)</sup>という。

穂ばらみ期を中心とした幼穂形成期から登熟盛期に至る長期的加害条件では、収量の「容れもの」の大きさの被害のみならず、その「内容」の不充実による被害が相加的に生じると考えられる。1991年試験のひろひかり(第2表)が、このような被害の典型的事例である。幼穂形成期に加えて穂ばらみ期から糊熟期までも加害された結果、穂数、籾数及び登熟歩合の減少により収量が大幅に低下

した。更に、1991年試験のハウレイ(第4表・分けつ～乳熟加害区)、あるいは中生新千本(第7表・分けつ～出穂加害区)の各事例のように、収量を構成する各要素が決定される時期に連続してセジロウカが多発生し、高密度加害期間が長期化すれば、水稻の被害は相当に大きくなり、顕著な減収が生じると考えられる。

なお、出穂直後に穂が褐変し、黒点症状の部分着色亀裂粒(いわゆるセジロウカ黒点米)が生じる事例が報告されている<sup>22)</sup>。本試験の一部においても、セジロウカ黒点米の発現事例が認められたが、この点の論議に関しては発現機構を解明する必要がある、稿を改めて報告したい。

1989年試験のアキヒカリ(第1表)、1990年及び1991年試験のハウレイの分けつ加害区(第3,4表)においては、登熟歩合や千粒重は対照区とほぼ同等か、あるいはやや優った。これは最終的收穫物への悪影響を軽減する補償作用が登熟期間中に働き、登熟が良好になったためと推測される。このような補償作用の大小は、出穂の早晩性に伴う登熟日数などの生育特性、穂重型や穂数型などの草型、作期などの違いによっても異なると考えられるが、今回報告したように広島県の普通期栽培条件(5月下旬～6月始め移植)においては、生育特性や草型による明確な差異は認められなかった。

本試験とは作期が大幅に異なる早期栽培や晩期栽培においては、ここに述べた加害時期と被害の関係とは異なった様相を呈すると思われる。例えば、4月移植の早期栽培では、普通期栽培と比較して初期侵入個体群の飛来成虫の定着率が低く、増殖パターンも異なる<sup>19)</sup>とされる。また、九州地方で一般的な6月下旬移植の普通期栽培条件では、移植後2週間の本田初期における加害により生育抑制<sup>29)</sup>、あるいは収量低下<sup>9)</sup>が認められている。今後、様々な作期の栽培条件における増殖パターンと最終的被害の発現状況との関係を更に検討する必要がある。

本種による被害解析試験のうち、九州地方における成苗手植え栽培条件での成績を総括した末永<sup>24)</sup>は、穂ばらみ期以降で株当たり50頭が10日以上加害した場合には20%の減収となるとした。都道府県の農政担当機関等から発行されている病害虫防除に関するガイドブック(“県病害虫防除基準”、“県病害虫防除指針”など)には、本種の要防除のめやすが15府県で記載されているが、これらの値は前記の末永による1950年代の被害解析試験の総括結果<sup>23)</sup>に依拠したものがほとんどである<sup>18)</sup>。

筆者は、機械移植栽培条件では幼穂形成期前後における株当たり10頭以上の加害により、11%の減収が認められたことを既報した<sup>17)</sup>。この他には、飯富ら<sup>2)</sup>の秋田県における報告があるのみで、現行の機械移植栽培条件に適

用可能な被害許容密度に関しては従来明確にはされていない。本報告の試験結果と上記の1982年データ<sup>17)</sup>から、5%減収を生じる被害許容密度は、機械移植の普通期栽培水稻において、幼穂形成期から穂ばらみ期に至る生育ステージでは株当たり概ね10~20頭と設定できる。

本種による被害を軽減するためには、被害許容密度を超える多発生が確認されれば、早急に防除を実施する必要がある。飛来虫の次世代においては被害許容密度が要防除のめやすに相当するとみなしても差し支えないと思われる。ただし、圃場の中央部と周縁部では収量や品質の低下などの被害状況が異なった(第8, 9表)ことから、被害を予測する場合には圃場内での被害程度の株間分布の違いをも考慮する必要がある。成虫が多飛来した場合には圃場内における密度分布の集中度が高まり、周縁部よりも中央部において本種の密度が高くなる傾向が認められる(那波, 未発表)。この現象は、畦際よりの周縁部では、中央部に比べて生息状況が攪乱される要因が多い、いわゆるエッジ効果が働くために生じると考えられる。次世代をも含めた加害量が周縁部に比べて中央部では相対的に大きかったため、中央部の方の被害程度が概ね高くなったと思われる。したがって、圃場内の密度の分布様式に対応した密度調査法が確立される必要があろう。

## 摘 要

- 1) 広島県での5月下旬~6月初め移植の普通期栽培水稻において、セジロウカが吸汁加害する生育ステージと被害の様相の関係を解析した。
- 2) 分けつ後期までは、穂数などの生育への影響は小さいが、幼穂形成期における加害が加わるにより減収が生じる。
- 3) 幼穂形成期から穂ばらみ期においては、節間伸長が抑えられ一穂粒数が減少するため、生育の抑制や減収が生じる。
- 4) 穂ばらみ期を中心として出穂後まで長期にわたり高密度加害を受けると、一穂粒数への悪影響に加えて登熟不良が生じることにより、減収などの被害程度は相当大きく現れる。
- 5) 幼穂形成期~穂ばらみ期における5%減収水準の被害許容密度は株当たり10~20頭と設定した。

## 謝 辞

本研究を遂行するにあたり、農林水産省九州農業試験場の寒川一成博士には西海190号譲与の便宜と有益なご助

言を賜った。広島県広島病害虫防除所の本実慈朗及び岩佐逸二(いずれも現農産課)、同尾道病害虫防除所の田中敏章(現病害虫防除所福山支所)及び川上浩之(現県職労書記局)の各氏には現地における被害実態の調査にご協力を頂いた。また、中澤啓一元病害虫部長(現果樹研究所長)及び半川義行環境研究部長には数々のご助言を頂いた。ここに深謝の意を表する。

## 引用文献

- 1) 原 栄一・斉藤 満：1984. イネ品種とセジロウカの密度. 関東東山病虫研報 31: 109.
- 2) 飯富暁康・土橋 茂・佐藤幸夫：1983. 秋田県におけるセジロウカの被害許容密度. 北日本病虫研報 34: 6-8.
- 3) 糸賀繁人・酒井久夫：1953. セジロウカの被害解析. 九州農業研究 12: 114-116.
- 4) 糸賀繁人・酒井久夫：1954. セジロウカの被害解析(第2報). 九州農業研究 14: 225-227.
- 5) 伊藤昭二・井出万二：1967. 長野県曾南地方におけるセジロウカ、トビイロウカの発生と被害について. 関東東山病虫研報 14: 83.
- 6) 井上栄明・深町三朗：1990. 施肥・防除体系の異なる水田でのコブノメイガの発生生態と被害. 九州病虫研会報 36: 103-107.
- 7) ———・田中 章：1991. 施肥体系の異なる水田でセジロウカによる生育阻害. 九州病虫研会報 37: 87-90.
- 8) 加藤陸奥雄：1948. 虫害に関する資料 [1]. 農業及び園芸 23(8): 431-433.
- 9) 清田洋次・奥原國英：1990. セジロウカの被害解析. 第1報. 水稻生育初期における成虫密度と被害の関係. 九州病虫研会報 36: 95-96.
- 10) 松島省三：1967. 稲作の理論と技術. 養賢堂, 東京. pp. 302.
- 11) 宮坂 昭：1975. イネの生理作用 III水分生理. 農業技術体系, 作物編(1)イネ農文協, 東京 PP. 424.
- 12) 村井智子・阿部信夫・小山信行・境谷清光：1986. 青森県で1985年に多発したウカ類の発生実態. 北日本病虫研会報 37: 131-134.
- 13) 村上正雄. 神田 徹：1983. 昭和53年埼玉県におけるセジロウカの発生. 関東東山病虫研会報 31: 110-111.
- 14) 村田吉男：1976. 作物生産と栽培環境. 村田・玖村・石井編「作物の光合成と生態—作物生産の理論と応用—」農文協, 東京 pp. 276.

- 15) 森 常也・都外川修：1953. セジロウカによる水稲幼穂形成期における被害解析. 九州農業研究 12: 47-48.
- 16) 那波邦彦・中沢啓一：1982. セジロウカの被害解析(予報). 応動昆第26回大会講演要旨 114.
- 17) ————：1982. 近年におけるセジロウカの多発と被害. 今月の農業 26(8): 97-101.
- 18) ————：1987. 日本における稲作IPMの過去・現在・未来. 個体群生態学会会報 43: 1-10.
- 19) ————：1991. 近年におけるセジロウカの多発傾向と増殖パターン. 植物防疫 45(2): 41-45.
- 20) 仲野 勝：1961. セジロウカの発生予察と被害. 広島県植物防疫事業10周年のあゆみ 47-49.
- 21) Noda, H., Sogawa, K. and Saito, T.: 1973. Aminoacids in honeydews of riceplanthoppers and leaf-hoppers (Homoptera: Delphacidae, Deltocephalidae). Appl. Entomol. Zool., 8: 191-197.
- 22) 野田博明：1987. セジロウカの発生推移と水稲の被害. 島根県農試報告 22: 82-99.
- 23) 寒川一成：1970. トビイロウカの吸汁習性に関する研究, 第2報 甘露排泄からみた吸汁習性. 応動昆 4: 101-106.
- 24) 末永 一：1959. ウンカ・ヨコバイ類による被害機構と減収査定の考え方. 応動昆第3回シンポジウム要旨 12-14.
- 25) 高山隆夫・岩田直記・田村利行：1984. 1983年群馬県におけるセジロウカの発生について. 関東東山病虫研報 31: 107-108.
- 26) 吉村清一郎・竹内説二：1952. ウンカによる稲の被害に関する解析的研究(予報). 応用昆虫 7(4): 194.
- 27) 吉沢栄治・高沼重義：1986. 1985年長野県北部におけるセジロウカの多発と被害について. 第30回応動昆大会講演要旨: 167.
- 28) 和田源七・松島省三・松崎昭夫：1968. 水稲収量の成立原理とその応用に関する作物学的研究, 第87報出穂期までの乾物生産におよぼす窒素の影響ならびに乾物生産と単位面積あたり穎花数の成立内容との関係. 日作紀 37: 557-563.
- 29) 渡邊朋也・寒川一成：1990. 長距離移動性害虫の被害解析 2. セジロウカによる初期生育の阻害. 九州病虫研会報 36: 201.

Loss Assessment of Feeding Damage due to the White-backed Planthopper, *Sogatella furcifera* Horváth, on Ordinary Planting Paddy in Hiroshima Prefecture

Kunihiko NABA

summary

- 1) The feeding damage due to the white-backed planthopper was studied on rice plants transplanted in normal season (i.e late march to early June) in Hiroshima Prefecture.
- 2) Although the high density of planthoppers in tillering stage caused a little degree of feeding damage, rice yield decreased by severe feeding in panicle formation stage.
- 3) The feeding of planthopper in panicle formation stage to booting stage caused the suppression of internode elongation and the decrease in grain numbers per panicle.
- 4) The severe feeding of planthoppers in booting stage to heading stage caused the decrease in both grain numbers and ripening grains.
- 5) The toralable pest density on 5% yield loss was estimated to 10-20 planthoppers per hill in panicle formation white-backed

Key words : white-backed planthopper, feeding damage, loss assessment, tolerance injury level, pesticide control, control threshold