大きいため成虫と 3~5 令若虫の発生の山は時期的に一致したが、10 月に入ると低温のため若虫の發育速度は比較的遅くなり、両者の発生の山に時期的なずれがみられたのであらうと思われる。

また 1・2 令若虫と 3~5 令若虫の発生の山を時期別に比較してみた結果は、必ずしも前者の方が早く現われるとは云えなかつたので、種の同定と撰別に多労を要する 1・2 令若虫を除外して、3~5 令若虫を調査対象とする方が實際利用する場合に有利であると思われる。

末永 ('59)¹⁶⁾は稲汁液の摂取量を測定してセジロウカ 3~5 令若虫の加害は成虫のそれより大きいようであり、セジロウカよりもトビイロウカ 3~5 令若虫は、さらに大きいとのべた。岸本は坪枯れ時のトビイロウカの主体は若虫であることを示した。

以上述べた捕虫のされ方の特徴、加害および増殖性などを考慮すると、被害発生を予想するためにサクシオン・キャッチャーによつてトビイロウカの棲息数を調査する場合には、8 月下旬~9 月中旬では成虫と 3~5 令若虫の合計数、それ以後では 3~5 令若虫数を指標とするのが適當であらうとの結論となつた。

II. 坪枯れの発生と捕虫数との関係

第 1 図に示すように無散布田では最初 1 カ所、散布田では 3 カ所より坪枯れの発生をみた。無散布田における坪枯れ発生開始は 9 月 25 日頃であるが、この時期より少し前の 9 月上旬に出現した個体による加害の影響をかなりうけていると思われる。

さて両圃場とも坪枯れ形成世代には 3~5 令若虫が成虫よりはるかに多い。三宅ら ('56)¹⁷⁾によれば坪枯れ部における株当たり棲息数は、成虫と若虫を合わせると数百頭以上に達するという。岸本の図からすると坪枯れ部では株当たり 4・5 令若虫が平均 60~200 頭であり、末永

('59)はトビイロウカによる坪枯れは出穂期以後では株当たり 50 頭が 2 週間以上に及んで加害した時に発生するとした。坪枯れ発生部の有無にかかわらず採集した今回の調査では、坪枯れ発生時の 3~5 令若虫数は 10 株当たりでさえも無散布田、散布田とも約 50 頭であり、その前の発生の山の最高値は無散布田で 60 頭、散布田で 36 頭であつて、上記の三宅、岸本、末永の報告のいずれよりもはるかに小さい値を示している。

こゝでどれほどの棲息密度であれば坪枯れ発生の危険があるかとの基準を定めることは採集地点数、その地点の大きさなどのサンプリングの問題以外に稲の生育状態、加害時期、他の病害虫発生の有無などが関係して一律には定めがたいが、つぎの考えにもとづいて一応の基準を提示する。すなわち今回の調査において坪枯れの発生をみた 2 圃場の少ない方の 10 株当たり捕虫数を基準とし第 2 表に示した。

Table 2. Relations among surveying time, approximate abundance of the brown planthopper, and days before the appearance of "TUBOKARE".

Surveying time	Total catches per 10 hills	Estimated days before the appearance of "TUBOKARE".
Late Aug.-middle Sept.	Adults and 3rd-5th instar nymphs ≥ 30	40-50
Early Sept.-early Oct.	3rd-5th instar nymphs ≥ 35	about 20
Late Sept.-late Oct.	3rd-5th instar nymphs ≥ 50	within 10

ただしこの表の意味するところはこの値以上の捕虫数であれば坪枯れ発生の危険があることを示すだけで、この値以下の捕虫数であれば坪枯れは発生しないことを示すものではない。

ウンカ類の生態識別に関する paper chromatography の応用 吉目木三男・下川 敬之¹⁾・末永 一 (九州農業試験場)

Mitsuo YOSHIMEKI, Keiji SHIMOKAWA and Hajime SUENAGA

PRELIMINARY REPORT ON THE BIOCHEMICAL STUDY OF INDIVIDUALITY OF THE BROWN PLANTHOPPER BY MEANS OF PAPER CHROMATOGRAPHY.

(Kyushu Agr. Exp. Sta.)

The present study was undertaken to clarify that the paper chromatography on free amino acids can be successfully applied to the discrimination of individuality in the developmental stages of the brown planthoppers, *Nilaparvata lugens* Stål.

Paper chromatographic method was applied to whole specimens of insect, and one-or two-dimensional chromatograms were obtained and qualitative and quantitative differences of individualities were revealed by their respective patterns of ninhydrin-positive substances.

16) 応動昆第 3 回シンポジウム記録 12~14

17) 病害虫発生予察資料 56: 66~78.

1) 現在宮崎県延岡市緑ヶ丘学園高等学校

Thus obtained results were concluded as follows.

1. Though the one-dimensional chromatograms of the 1st to 3rd instar nymphs were easily obtained, two-dimensional ones of them were very difficult because of their small quantities of free amino acids.

2. From the qualitative and quantitative comparisons of two-dimensional chromatographic patterns, three groups of amino acids in 5th instar nymphs, two groups in macropterous females, three groups in brachypterous males and two groups in macropterous males were clearly recognized, respectively.

3. Sensitivities of ninhydrin-reaction of specimens which were reared by mature leaves of rice plant were superior to those of specimens reared by young rice plants. And reactions in autumn generation were far more sensitive than those in summer generation.

Thus, it may be considered that the paper chromatography can be employed as a comparative tool to whole insect specimens.

圃場に出現するウンカ類には、vitality の高い或いは低い個体、増殖能の高い或いは低い個体等いろいろ違った個体群が現れてくるが、それらの特性と生化学的な結び付き、引いては発生予知との関係を解明する目的で、遊離アミノ酸の paper chromatography による識別の可能性をトビイロウンカについて検討してみた。その結果、生態的に可成り違う夏世代と秋世代の相違は勿論、それらの各世代の個体群の中に、生化学的個体変異を見つけることができた。

実験材料および方法

当場予察田よりトビイロウンカの5令幼虫を、8月10日（夏世代）と9月10日（秋世代）に採集し、実験室で25°Cで羽化させた長翅型雌雄を一対として28°Cに保ち、産卵させ孵化した若虫を3令まで集合飼育し、4令以後は個体別飼育を行つた。

また、秋世代のものについては、稲の稚苗と出穂後の止葉を食餌として与え、夏世代と秋世代のトビイロウンカの相違が、成育時期の違う食草を食餌とするためにおこるものかを比較検討した。

供試虫は各令共脱皮後24時間以内に実験に供した。成虫は羽化後24時間以内および7日目の飼育虫と、圃場棲息虫も供試比較した。

試料の調整は、蒸留水の中に供試虫を入れ約2分間（眼色が赤変するまで）沸騰し続けた後、paper chromatography 用東洋濾紙 No.50 に虫ごと押しつぶし、一次元展開溶媒は n-butanol : 氷酢酸 : 蒸留水 (4 : 1 : 2) を用い、2次元展開溶媒には更に80%石炭酸を用いて展開し、遊離アミノ酸の検出を行つた。

展開温度は室温とし、操作は凡て暗室で行つた。呈色はニンヒドリンのアセトン溶液(0.2%)に浸して、反応が均一に行われるように注意した。

chromatogram を量的に表わす方法として、呈色程度を一、±、十、卅、卅の5段階に区分し、それぞれ0, 5, 10, 20, 30の係数を与えて各 spot の占める面積（長径×短径）を掛け合せた総累計値を用いた。

実験結果並びに考察

トビイロウンカで検出された遊離アミノ酸の2次元展開像を模式的に示すと Fig. 1 の様になる。しかし、検出できるアミノ酸の数や呈色程度も供試虫によつて大きく変動する。

Fig. 1. Two-dimensional paper chromatogram of whole specimens of the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* Stål, showing the characteristic free amino acid patterns.

Butanol-acetic acid was used as the first solvent (vertical) and phenol as the second (horizontal direction). Detection of spots was given by ninhydrin. (1): Aspartic acid. (2): Glutamic acid. (3): Serine. (4): Threonine, histidine. (5): Alanine. (6): Unknown substance. (7): Valine. (8): Leucine, isoleucine. (9): Proline. (10): Cystine. (11): Unknown substance.

I. 夏世代の場合：一次元の展開像は1~3令若虫では殆んど同じで、個体間の区別はつけ難い。また遊離アミノ酸の量が少いためか、これらの令期の若虫では2次元展開像を得ることは困難であつた。従つて、4令若虫以降の2次元展開によつて検出された遊離アミノ酸の数による類型化を Table 1 に示した。

4令若虫の展開像は3群に区別されるが、それらの相違は極めて僅かである。5令若虫では呈色反応は非常に

Table 1. Grouping of the brown planthopper populations in each nymphal and adult stage in their summer generation, resulted from the two-dimensional paper chromatograms of free amino acids of them.

Keys for signed numbers are given in Fig. 1.

	Free amino acids which were clearly detected		
	Group I	Group II	Group III
4th instar nymph	(1), (2), (3), (4), (5), (6).	(2), (5)	(1), (5).
5th instar nymph	(1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8).	(2), (3), (4), (5), (6).	(2), (4), (5).
Macropterous female	(1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8), (9), (10), (11).	(2), (3), (4), (5), (6), (7).	—
Brachypterous female	(1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (9).	(2), (3), (4), (5), (9).	(2), (3), (4), (5), (6).
Macropterous male	(1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (9).	(1), (2), (3), (4), (5), (6), (9).	(2), (3), (4), (5).

強くなり、明瞭に3群を識別することができるようになる。

羽化第1日目の長翅型雄の展開像には、個体間の差が余り見られないが、2群に大別できるように思われる。長翅型雌では雄に比べて呈色反応は強く、明瞭な2群を識別できる。

羽化第1日目の短翅型雌の展開像は3群に区分される。そして、羽化後1日目のものでも7日目のものでも展開像の上では殆んど相違を指摘することができない。

また、圃場棲息虫では反応程度は飼育虫に比べて弱い。

Fig. 2. Grouping of the brown planthopper populations in each nymphal and adult stage in their summer generation resulted from the quantitative comparisons²⁾ of the sensitivity of the ninhydrin-reaction in two-dimensional paper chromatograms of free amino acids.

次に、(呈色程度)×(面積)によつて、遊離アミノ酸の展開像を量的に表わして見ると、Fig. 2の様になり、供試虫の2次元展開像によつて定性的に分けられた各令期の類型化が一層明瞭に把握された。

2) (Degree of sensitivity of ninhydrin-reaction)×(area of spots)

II. 秋世代の場合：秋世代のウンカは生殖成長期以後の稲を食餌植物としているので、栄養成長期の稲の汁液を摂取する夏世代と比較するために、秋世代のトビイロウンカに稲の稚苗を与え、夏世代と秋世代のウンカの生化学的相違が食餌植物の相違に支配されるかどうかを検討して見た。

a. 稲の稚苗を餌として与えた秋世代。各令幼虫、成虫雌雄の遊離アミノ酸に関する2次元展開検出反応に基づく類型化は夏世代の場合と全く同じであつた。しかし、食餌に関する条件は同じでも、秋世代のものは何れも呈色反応の強さは夏世代のものよりも明らかに強く、両世代の相違は食餌条件以外に既に決定していると思われ、生化学的に識別できることが判つた。

b. 稲の止葉を餌として与えた秋世代。生殖成長期以後の食餌稲として稲の止葉をトビイロウンカに与えて検討した。

飼育した各令若虫、成虫雌雄の2次元展開像に基づく類型化は夏世代のものと全く同じであるが、何れも呈色反応は遙かに強く、特に雌ではその相違が著しい。

圃場棲息虫では雌雄共に飼育供試虫と違って、明瞭な類型化はみとめられない。また、夏世代の圃場棲息虫の呈色反応の程度は飼育虫に劣っていたが、秋世代では逆に圃場棲息虫の方が強い。

このようなことから、生化学的に paper chromatography によつて、夏世代と秋世代のトビイロウンカは明瞭に識別でき、同じ令個体群の中にも、それぞれ違った幾つかの類型化ができることが判つた。

この実験では、これ以上の詳細な吟味は行わなかつたが、同じ翅型の成虫でも、成長期の異なる稲を与えると質的に違った展開像を示し、同じ個体群の中でも反応の上に、いろいろ相違が見られ、自然集団のウンカ類の識別に利用する場合の解明すべき問題を残している。しかし、実際上一次元展開像によつても可成りの程度まで遊離アミノ酸含量の異なる個体群の識別ができるので、2次元展開検出法と相持つて進めてゆくことが望ましいと考える。

結 論

トビイロウンカの夏世代、秋世代の各令幼虫、各翅型成虫および圃場棲息虫について、paper chromatography による遊離アミノ酸の検出反応を利用し、それらの識別を検討して見た。

1. 1~3令では一次元展開像は得られるが、2次元展開像を得ることは困難である。

2. 4令になると、個体間に遊離アミノ酸の種類および量の異なる類型化の傾向が生じ、5令では明瞭に3群が区別される。同様に、長翅型雌、雄ではそれぞれ2

群, 短翅型雌では3群が区別される。

3. 食餌稲の相違も検出可能で, 稲の止葉の汁液を摂

取した虫の呈色反応は強く, また, 秋世代の虫は夏世代の虫よりも呈色反応が強い結果を得た。

ツマグロヨコバイ越冬世代の羽化並びに雑草産卵について (第3報) 越冬次世代成虫羽化状況の実験的予察について 宮原 和夫 (佐賀県農業試験場)・橋爪 文次 (全購連農業研究所)

緒 言

ツマグロヨコバイによる稲萎縮病を予防するために, 普通栽培水稻では苗代期から本田初期までの徹底防除が重視されており, この防除を適確に行なうためには, 越冬次世代成虫の発生時期, 発生量を適確に予察する必要がある。筆者らは 1958 年からツマグロヨコバイ越冬世代成虫の羽化 および その 雑草にたいする 産卵状況を調査し, その結果と越冬次世代成虫の羽化状況との関係について昨年までの成績をそれぞれ第1報及び第2報として既に報告した。

この報文では主として本年度(1960年)における調査成績と過去2か年のそれとを比較検討し, これら一連の生態調査によつて, ツマグロヨコバイ越冬次世代成虫の出現期および量の予察が可能であるか否かを考察する。

I. 野外のスズメノテッポウに対する産卵状況調査による実験予察

昭和33年および昭和34年における産卵調査と同様に, ツマグロヨコバイの越冬密度の高い地点(毎年同一地点)に自生するスズメノテッポウを4月1日から3~7日おき任意に数か所から毎回100茎ずつ採集して産卵状況を調査した。その結果は第1表の通りである。

第1表 ツマグロヨコバイ越冬世代成虫の野外スズメノテッポウ(100茎)に対する産卵状況

調査日	産卵茎数	産卵率(%)	産卵塊数	産卵粒数(A)	新生卵粒数(B)	同左率(%)	眠卵粒数(C)	同左率(%)	既孵化卵粒数(D)	同左率(%)	寄生卵粒数(E)	同左率(%)
IV-1	3	3	3	13	13	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
-4	2	2	2	8	8	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
-8	18	18	20	120	101	84.2	19	15.8	0	0.0	0	0.0
-14	10	10	10	50	35	70.0	10	20.0	5	10.0	0	0.0
-18	10	10	13	69	42	60.9	18	26.1	9	13.0	0	0.0
-22	22	22	31	187	158	84.5	24	12.8	5	2.7	0	0.0
-25	14	14	16	75	49	65.3	24	32.0	2	2.7	0	0.0
-28	17	17	17	132	57	43.2	75	56.8	0	0.0	0	0.0
V-2	21	21	22	165	85	51.5	80	48.5	0	0.0	0	0.0
-7	12	12	12	128	94	73.4	34	26.6	0	0.0	0	0.0
-11	13	13	13	113	43	38.1	52	46.0	18	15.9	0	0.0
-17	15	15	15	130	25	19.2	66	50.8	32	24.6	7	5.4

第1表の調査結果を整理し, 100茎当りの総検出卵粒数の時期別消長を曲線グラフで表わし, 前2か年のそれと比較したのが第1図である。

第1図に見られるように, 本年の越冬世代成虫が野外のスズメノテッポウに対する産卵開始時期は例年通り3月末から4月初めであったが, その後の卵粒検出量は例年より早く4月上旬の間に急増し, 中旬以後はなだら

第1図 ツマグロヨコバイ越冬世代成虫の野外スズメノテッポウに対する産卵状況

な曲線で5月上旬頃の最高の山に連なり, 6月上旬から急に減少している。この産卵状況から考えて本年の越冬次世代成虫の発生時期は33年および34年より早く, 量は33年より多く, 34年より少いと予想した。さて越冬次世代成虫の野外における発生消長を予察灯の誘殺状況によつてみると, 第2図にかかげる通り初誘殺は5月9日で33年の5月3日よりはおそく, 34年の5月26日より非常に早くなっている。しかし

第2図 調査地点近くに設置した予察灯によるツマグロヨコバイ成虫誘殺消長
a: 年次別初誘殺日