

気温とトビイロウンカが生息するイネ群落内環境との関係

長森 茂之

Relationship between Air Temperature and Environment within Rice Plant Communities where Brown Planthoppers Inhabit

Shigeyuki Nagamori

緒 言

トビイロウンカ *Nilaparvata lugens* は日本では越冬できず、海外からの飛来虫が発生源となることが知られている。2013年には岡山県中南部の中・晩生水稲で9月下旬以降にトビイロウンカが急増し、本虫による坪枯れ被害が目立った。本虫はイネ株元に集中して生息する特性があり（久野，1968），正常に活動するためには，成虫及び幼虫とも相対湿度90%以上の極端な高湿度条件を必要とすることが明らかとなっている（Isichaikul・Ichikawa，1993；市川・Isichaikul，1994）。また，トビイロウンカの発育ゼロ点（developmental zero，発育を休止する温度）が12℃（野田，1989），発育上限温度は28℃，さらに，幼虫が正常に活動する温度域の上限は30～32℃で，33℃以上では幼虫の生存率が極端に低下し，33～35℃で産下卵の大部分は胚子が発育できないとされている（末永，1963）。このことから，発育停止温度を33℃として，近隣のアメダスデータなどから有効積算温度を算出し，次世代予測を行う方法が一般的である。これについては，久野（1968）の日平均気温を用いた平均法による報告や菖蒲（2002）の日最高・最低気温を用いた三角法による報告などがある。

ところで，2013年のトビイロウンカの多発要因として，松村・真田（2014）は，平年より早い時期の飛来と夏期の高温，薬剤感受性の低下と薬剤防除効果の不足（適期散布の困難さや個人防除手段の欠如など），種間相互作用（セジロウンカとの競合）の働きの弱さなどを挙げている。このうち，夏期の高温について，末永（1963）は33℃以上の高温はトビイロウンカの成育を抑制するとしているが，松村・真田（2014）の報告では促進する方向に作用すると解釈できる。

この点についてさらに整理するためには，イネ株元環境についても考察する必要がある。しかし，これまで

で本虫の生息部位であるイネ株元における温湿度推移については，日鷹・中筋（1990）の9月中旬における自然農法圃場と慣行農法圃場との比較を示した報告及び高須・木村（1972）が10月上旬における日較差や標準気温との偏差の日変化を示した報告があるが，イネの栽培期間を通じて調査した報告は確認できない。

そこで，本報告ではトビイロウンカが生息するイネ群落内温湿度をイネの生育と併せて経時的に調査し，気温と群落内温湿度との関係について検討した。

試験方法

試験は2015～2017年の3年間，岡山県農林水産総合センター農業研究所（岡山県赤磐市）内の水田圃場で7～10月のイネの生育期間中に行った。

1. 試験圃場

圃場は病虫研究室の予察圃場（20×5m）と直線距離で約50m離れたA-1圃場（（50×20m）の一部（20×15m））を用いた。なお，この2圃場は，農業研究所気象観測装置（緯度：北緯34°47'1"，経度：東経134°0'54"）から直線距離で西方向にそれぞれ約230m，約260m離れた場所に位置する。

2. 試験区の概要

栽培は3年間を通じて，同一の条件下で行った。すなわち，品種は，予察圃場では‘朝日’，A-1圃場では‘アケボノ’を用いた。播種は5月下旬，移植は6月中旬で，稚苗機械移植栽培とした。栽植様式は，条間30cm×株間18cm，植え付け本数は1株当たり2～3本，管理は，当研究室の慣行に準じた（窒素成分：0.6kg/a，リン酸成分：0.9kg/a，加里成分：1.0kg/a，湛水期間：9月末まで，中干：7月15日頃～7月30日頃）。両圃場とも水稻栽培期間中は，箱剤を含め殺虫・殺菌剤散布を行わなかった。

3. 調査方法

調査方法についても，3年間を通じて統一した方法で

行った。

(1) 温湿度調査

温湿度測定には温湿度ロガー（HIOKI 3641, (株) 日置電機）を用いた。設置場所は、予察圃場及びA-1圃場各圃場内のほぼ中央のイネ条間に1か所とした。ただし、A-1圃場の2015年及び2016年には2か所とした。2か所設置する場合、300 m²の試験区を150 m²の面積に分割して各々の中央の条間に設置した（以下、当該データを2015年Ⅰ、2015年Ⅱ、2016年Ⅰ及び2016年Ⅱとする）。センサーの設置高は、トビイロウンカが主に生息する部位である田面上15 cm（以下、15cm区）及びイネの穂の高さに相当する80cm（以下、80cm区）の2種類とした。センサー保護資材は、自然通風式シェルター（KDC-A01-6, ノースワン（株））を用いた（図1）。センサーは、保護資材内に設置し、センサー部への直射光と降雨や結露による影響を防いだ。温湿度は1時間間隔で測定した。調査期間は7月下旬～10月20日（84～92日間）とした（表1）。

温度については、15cm区の温度、80cm区の温度及び農業研究所気象観測装置の気温（百葉箱で測定）を比較した。なお、気象庁によると、気温の観測は1.5mの位置で観測することを標準としており、15cm区及び80cm区のデータを「温度」、気象観測装置のデータを「気温」と呼称することとする。湿度については、農業研究所気象観測装置では計測していないため、15cm区の湿度と80cm区の湿度を比較検討した。なお、経時変化を比較する場合には、日最高値、日最低値及び日平均値の旬別平均値を、全体傾向を比較する場合には調査期間全体を通じた日最高値、日最低値及び日平均値の各平

均値を用いた。

さらに、気象庁では、日降水量が1mm以上の日数を降水日数としており（気象庁、2020）、本報告ではこれに従い、日降水量が1mmより少ない日を晴れ、日降水量が1mm以上の日を雨とした。これに基づき、農研気象データの日降水量により、イネ群落内データ及び気象観測装置データを整理した。

(2) イネの生育及び照度調査

温湿度ロガーを設置した周辺の任意の10株についてイネの草丈を調査した。同時に温湿度ロガーを設置した15cm及び80cm位置の照度を測定した。照度測定には、デジタルマルチ環境計測器（LX-1336, (株) FUSO, 測定範囲0～20,000 lx）を用い、概ね晴れ～薄曇りの日の午前11時に、各位置の水平照度を測定した。調査期間は、7月25日～9月6日とし、5～15日間隔で行った。

(3) トビイロウンカ虫数調査

イネの生育及び照度調査に併せて、トビイロウンカの成幼虫数を各区中央部の任意の25株について目視で調査した。

結 果

1. 2015～2017年のイネ群落内の温湿度

(1) 温度

3か年で得られたイネ群落内温度及び気温データそれぞれの日最高値、日最低値及び日平均値の旬別平均値の推移を図2、3に示す。また、調査期間全体を通じた同データの日最高値、日最低値及び日平均値の各平均値の比較を図4に示す。なお、80cm区と15cm区との比較は、両データが揃っている組合せについてののみ



自然通風式シェルター
KDC-A01-6

図1 温湿度測定に用いたセンサー保護資材

表1 各年の調査期間

年度	温湿度調査期間 (調査日数)
2015年	7/23～10/20 (90日)
2016年	7/21～10/20 (92日)
2017年	7/29～10/20 (84日)

行った。

1) 最高温度

80cm区の最高温度は、両圃場のほぼ全期間において最高気温より高く推移した。

15cm区の最高温度は、両圃場において7月下旬または8月上旬にかけて最高気温より高かった。8月中旬以降は、両圃場において最高気温より低く推移した。

調査期間全体では、両圃場のいずれの年においても、最高温度は80cm区が15cm区より高かった。また、80cm区は最高気温よりも高かったが、15cm区は最高気温より低かった。

2) 最低温度

80cm区の最低温度は、両圃場のほぼ全期間において最低気温より低く推移した。

15cm区の最低温度は、2015年ⅡのA-1圃場を除いた両圃場のほぼ全期間において、最低気温よりわずかに高く推移した。

調査期間全体では、両圃場のいずれの年においても、最低温度は15cm区が80cm区よりも高かった。80cm区では両圃場のいずれの年においても最低気温より低かった。15cm区ではA-1圃場の2015年Ⅱを除き、最低気温より高かった。

3) 平均温度

80cm区の平均温度は、2015年の予察圃場を除いた両圃場のほぼ全期間において平均気温よりわずかに低く推移した。

15cm区の平均温度は、両圃場のほぼ全期間において平均気温より低く推移した。

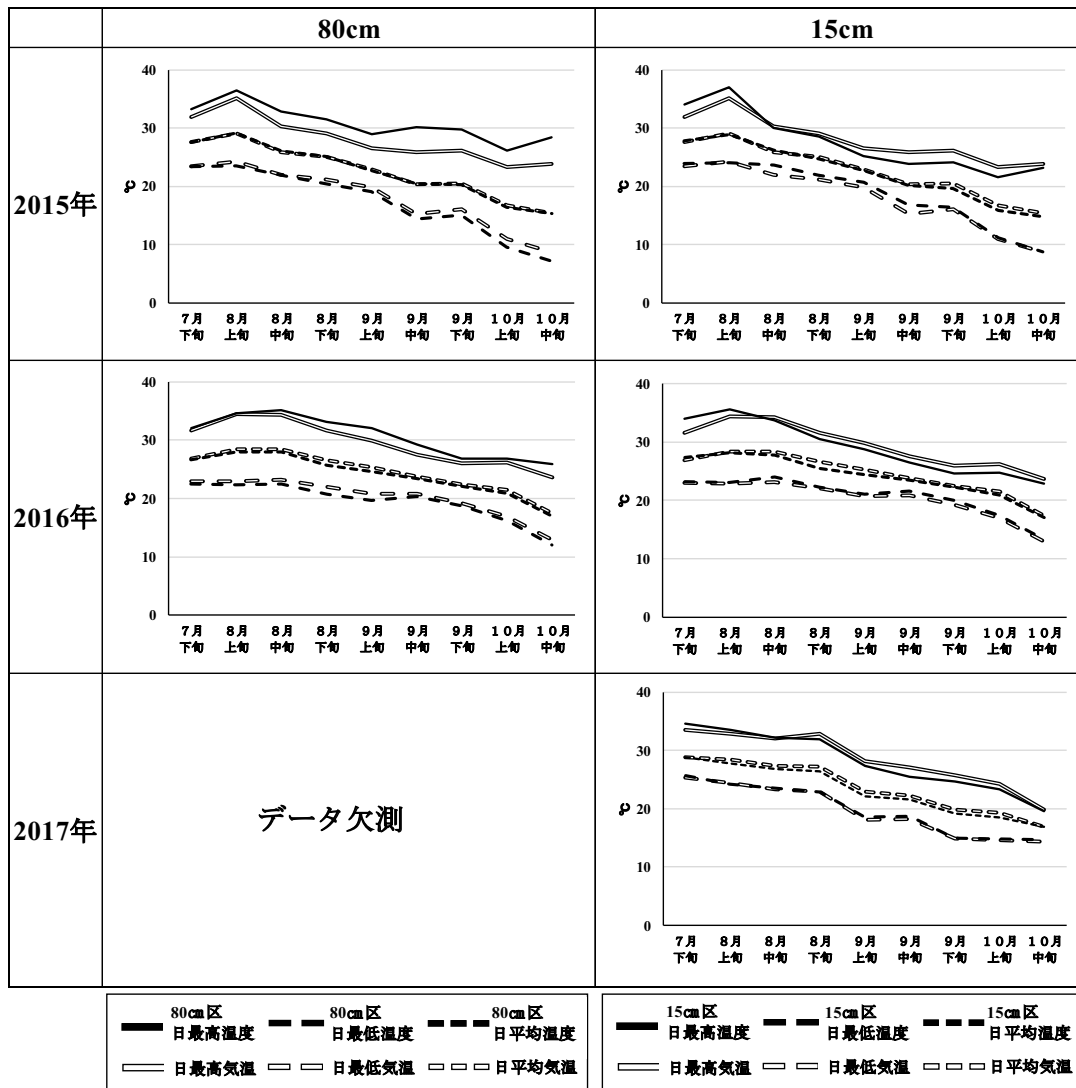


図2 旬別のイネ群落内温度及び気温の推移（予察圃場（朝日））

注）各年度における80cm区及び15cm区それぞれの温度及び気温の日最高値、日最低値、日平均値の旬別平均値の推移を示す

調査期間全体では、2016年の予察圃場を除き、平均気温は80cm区が15cm区より高かった。80cm区では、平均気温より低かった（2015年の予察圃場では同程度）。15cm区では、両圃場のいずれの年においても平均気温より低かった。

4) 温度の変動幅

最高温度（気温）－最低温度（気温）は、80cm区＞気温＞15cm区の順で大きく、これは両圃場において同様の傾向であった。

(2)湿度

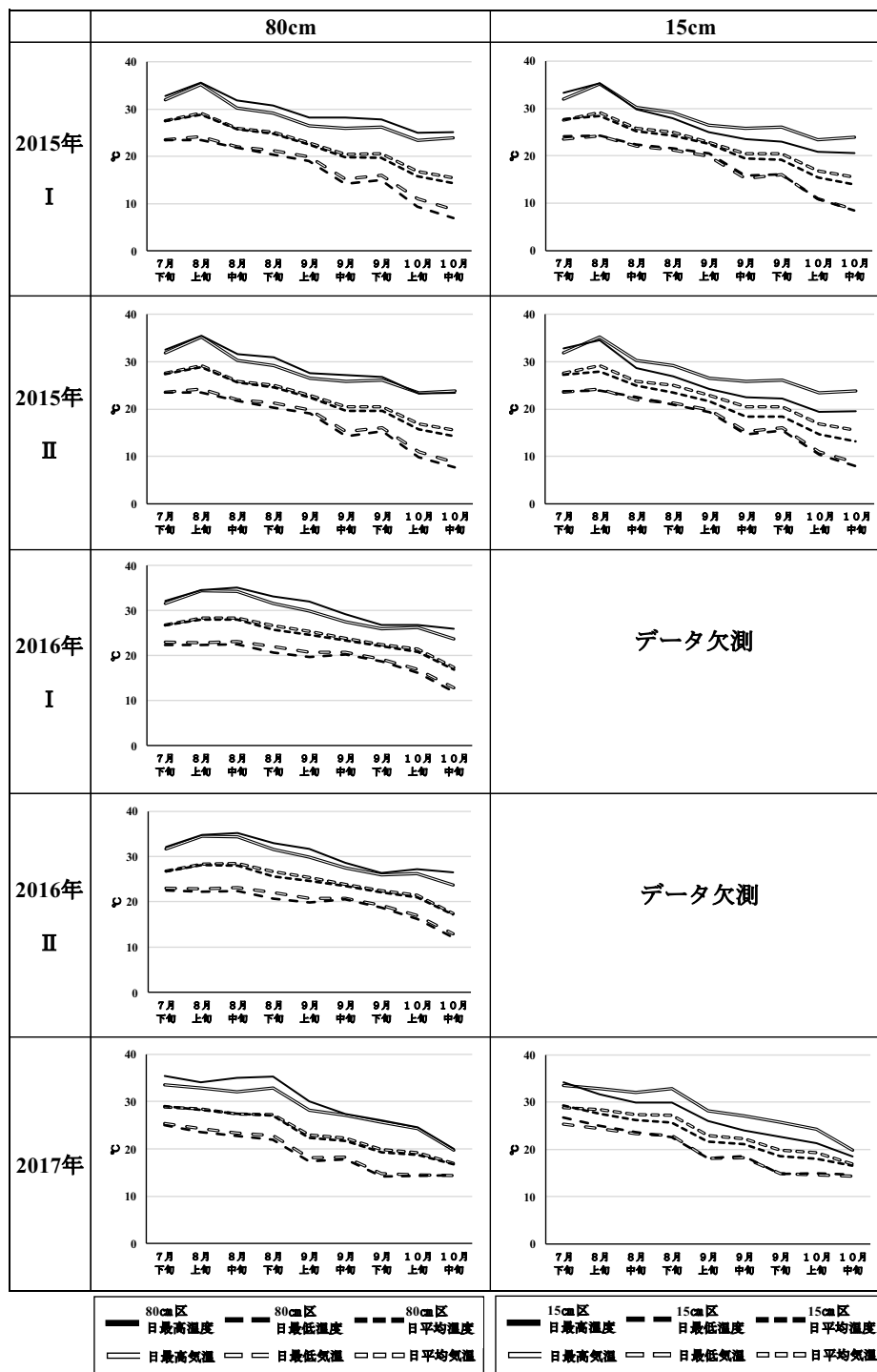


図3 旬別のイネ群落内温度及び気温の推移（A-1圃場（アケボノ））

注）各年度における80cm区及び15cm区それぞれの温度及び気温の日最高値、日最低値、日平均値の旬別平均値の推移を示す

3か年で得られたイネ群落内湿度データの日最高値、日最低値及び日平均値の旬別平均値の推移を図5、6に示す。また、調査期間全体を通じた同データの日最高値、日最低値及び日平均値の各平均値の比較を図7に示す。なお、80cm区の湿度と15cm区の湿度との比較は、両データが揃っている組合せについてのみ行った。

1) 最高湿度

80cm区及び15cm区の最高湿度は、両圃場の全ての年において100%で推移した。

調査期間全体でも、最高湿度はすべて100%で

あった。

2) 最低湿度

80cm区の最低湿度は、両圃場において7月下旬から8月上旬にかけて低下し、その後高まる傾向にあった。

15cm区の最低湿度は、両圃場において9月上中旬にかけて高まり、その後も比較的高く推移した。また、A-1圃場が予察圃場より高い傾向にあった。

調査期間全体では、最低湿度は、両圃場のいずれの年においても80cm区が15cm区より低かった。

3) 平均湿度

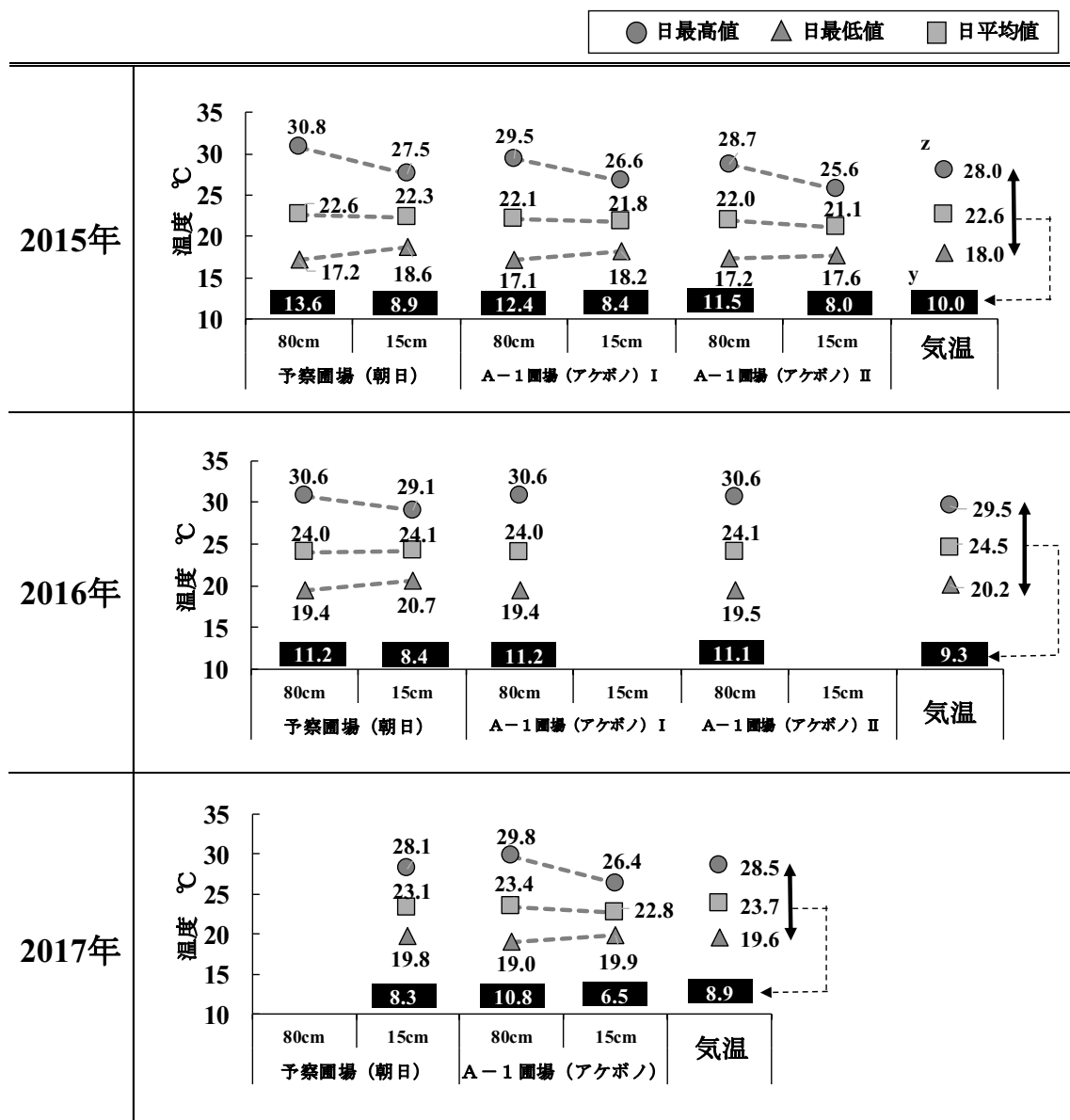


図4 調査期間におけるイネ群落内温度と気温との比較

^zシンボルは調査期間全体を通じた日最高値、日最低値、日平均値の各平均値を示す

^y白抜き数値は、温度の変動幅（最高と最低の差）を示す

平均湿度の推移及び調査期間全体の傾向は、最低湿度とほぼ同様の傾向であった。

4) 湿度の変動幅

最高湿度－最低湿度は、両圃場のいずれの年においても15cm区で80cm区に比べて小さかった。

(3) 温湿度のまとめ

温度及び湿度について3か年のデータを天気別にまとめ検討した(表2, 3)。

1) 最高温度

晴れの日と雨の日を合算した場合(以下、全体)の80cm区の最高温度は、予察圃場で1.9℃、A-1圃場で1.2℃、それぞれ最高気温より高かった。天気別では、晴れの日予察圃場で2.2℃、A-1圃場で1.3℃、雨の日

の予察圃場で1.6℃、A-1圃場で1.0℃、それぞれ最高気温より高く、最高気温との差は晴れの日の方が雨の日より0.3～0.6℃大きかった。

全体の15cm区の最高温度は、予察圃場で0.5℃、A-1圃場で1.9℃、それぞれ最高気温より低かった。天気別では、晴れの日予察圃場で0.4℃、A-1圃場で2.1℃、雨の日予察圃場で0.6℃、A-1圃場で1.4℃、それぞれ最高気温より低かった。

2) 最低温度

全体の80cm区の最低温度は、予察圃場で0.9℃、A-1圃場で0.7℃、それぞれ最低気温より低かった。天気別では、晴れの日予察圃場で0.9℃、A-1圃場で0.7℃、雨の日予察圃場で0.5℃、A-1圃場で0.4℃、それぞれ

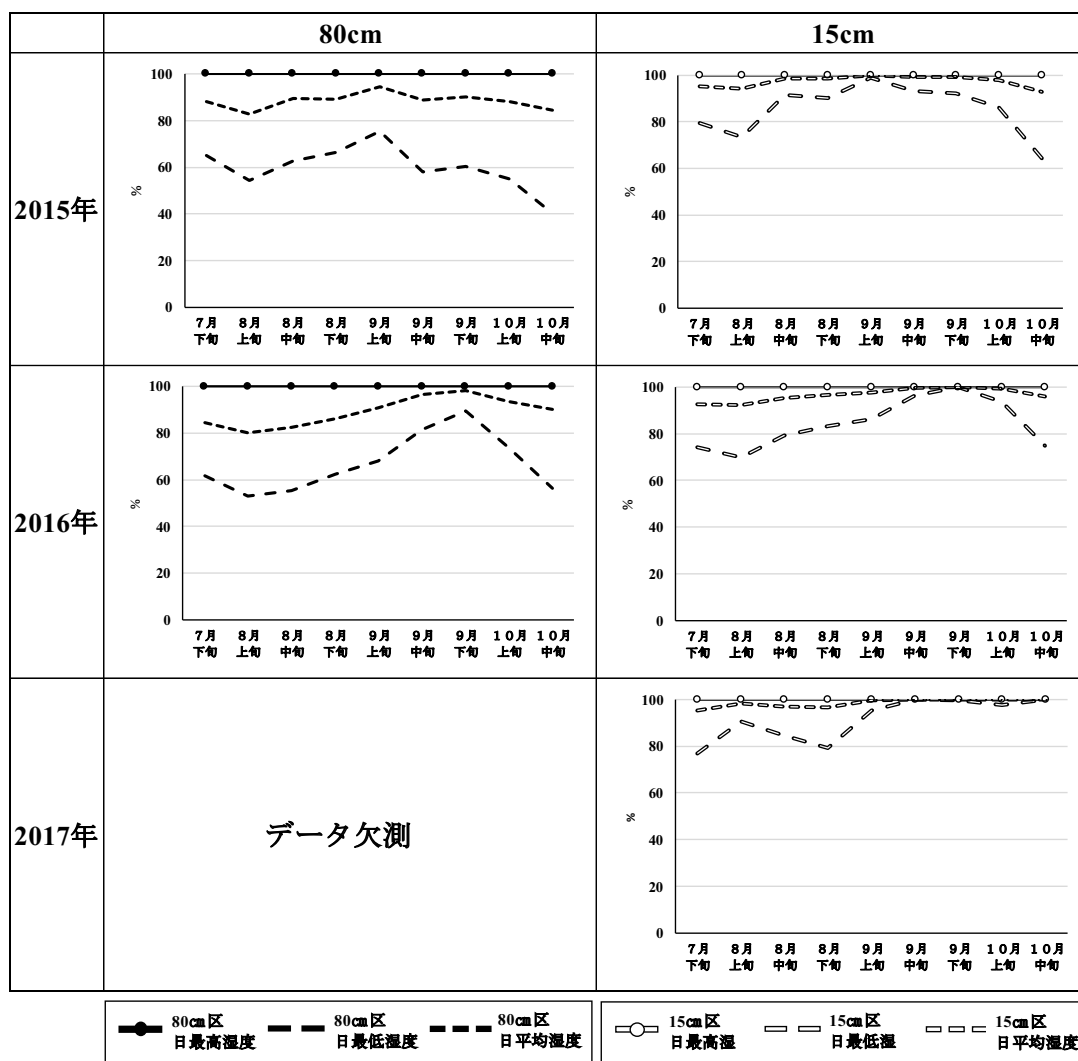


図5 旬別のイネ群落内湿度の推移(予察圃場(朝日))

注) 各年度における80cm区及び15cm区それぞれの湿度の日最高値、日最低値、日平均値の旬別平均値の推移を示す

最低気温より低く、最低気温との差は雨の日の方が晴れの日より0.3～0.4℃大きかった。

全体の15cm区の最低温度は、予察圃場で0.4℃、A-1圃場で0.1℃、それぞれ最低気温より高かった。天気別では、晴れの日の方予察圃場で0.4℃、A-1圃場で0.1℃、

雨の日の方予察圃場で0.5℃、A-1圃場で0.2℃、それぞれ最低気温より高く、最低気温との差は雨の日の方が晴れの日より0.1℃大きかった。

3) 平均温度

全体の80cm区の平均温度は、予察圃場で0.3℃、A-1

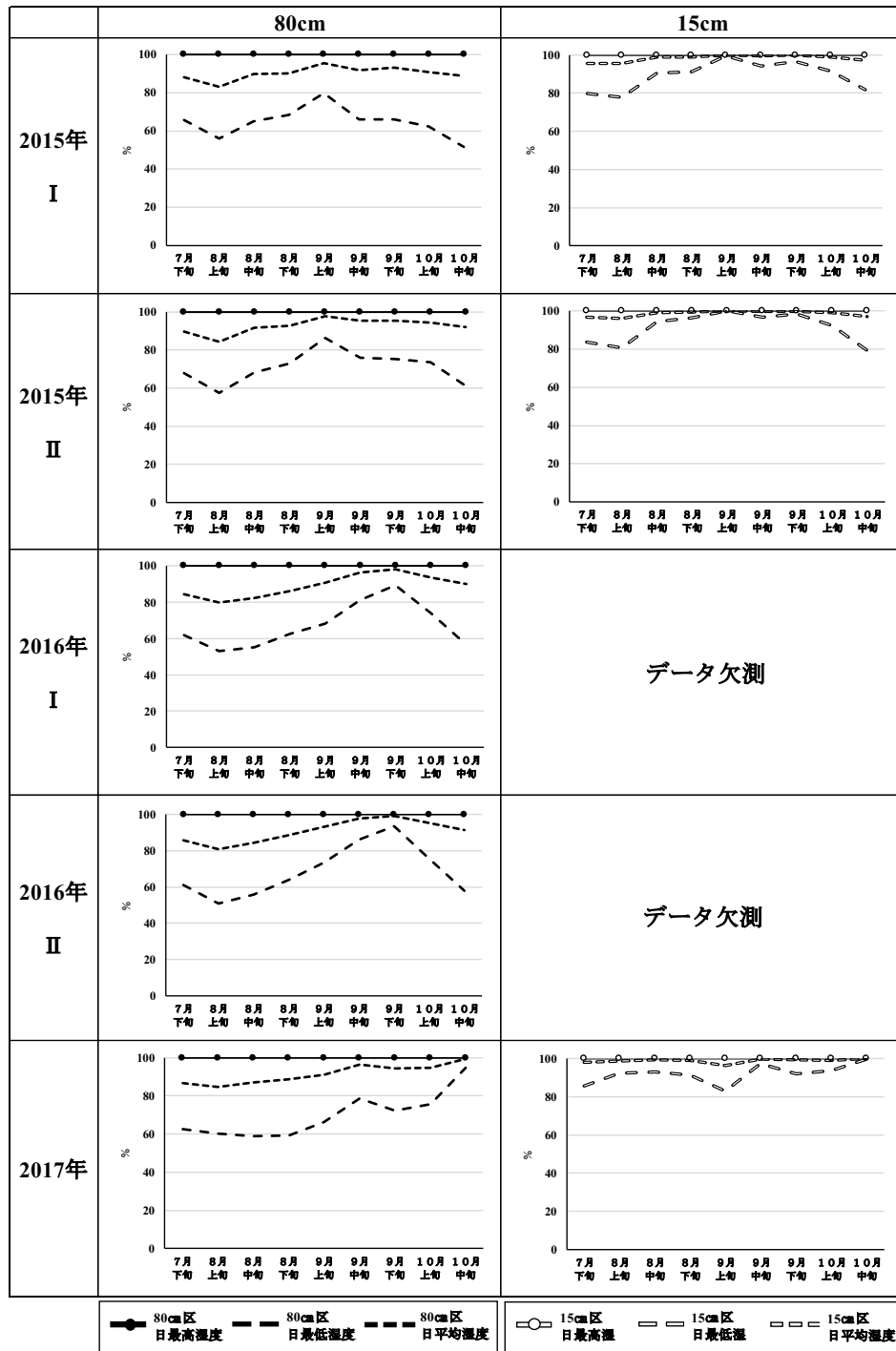


図6 旬別のイネ群落内湿度の推移 (A-1圃場 (アケボノ))

注) 各年度における80cm区及び15cm区それぞれの湿度の日最高値、日最低値、日平均値の旬別平均値の推移を示す

圃場で0.5℃，それぞれ平均気温より低かった。天気別では，晴れの日の子察圃場で0.2℃，A-1圃場で0.6℃，雨の日の子察圃場で0.3℃，A-1圃場で0.5℃，それぞれ平均気温より低かった。

全体の15cm区の平均温度は，子察圃場で0.5℃，A-1圃場で1.1℃，それぞれ平均気温より低かった。天気別では，晴れの日の子察圃場で0.5℃，A-1圃場で1.2℃，雨の日の子察圃場で0.3℃，A-1圃場で0.7℃，それぞれ平均気温より低く，平均気温との差は雨の日の方が晴れの日より0.2～0.5℃大きかった。

4) 最高湿度

最高湿度は，両圃場において天気及び部位にかかわらずすべて100%で15cm区と80cm区との差はなかった。

5) 最低湿度

全体の最低湿度は，15cm区で80cm区より高く，その差は子察圃場で21.5ポイント，A-1圃場で23.5ポイントであった。天気別では，15cm区が80cm区より高く，その差は晴れの日の子察圃場で29.8ポイント，A-1圃場で25.3ポイント，雨の日の子察圃場で18.4ポイント，A-1圃場で14.7ポイントであった。また，晴れの日の方が

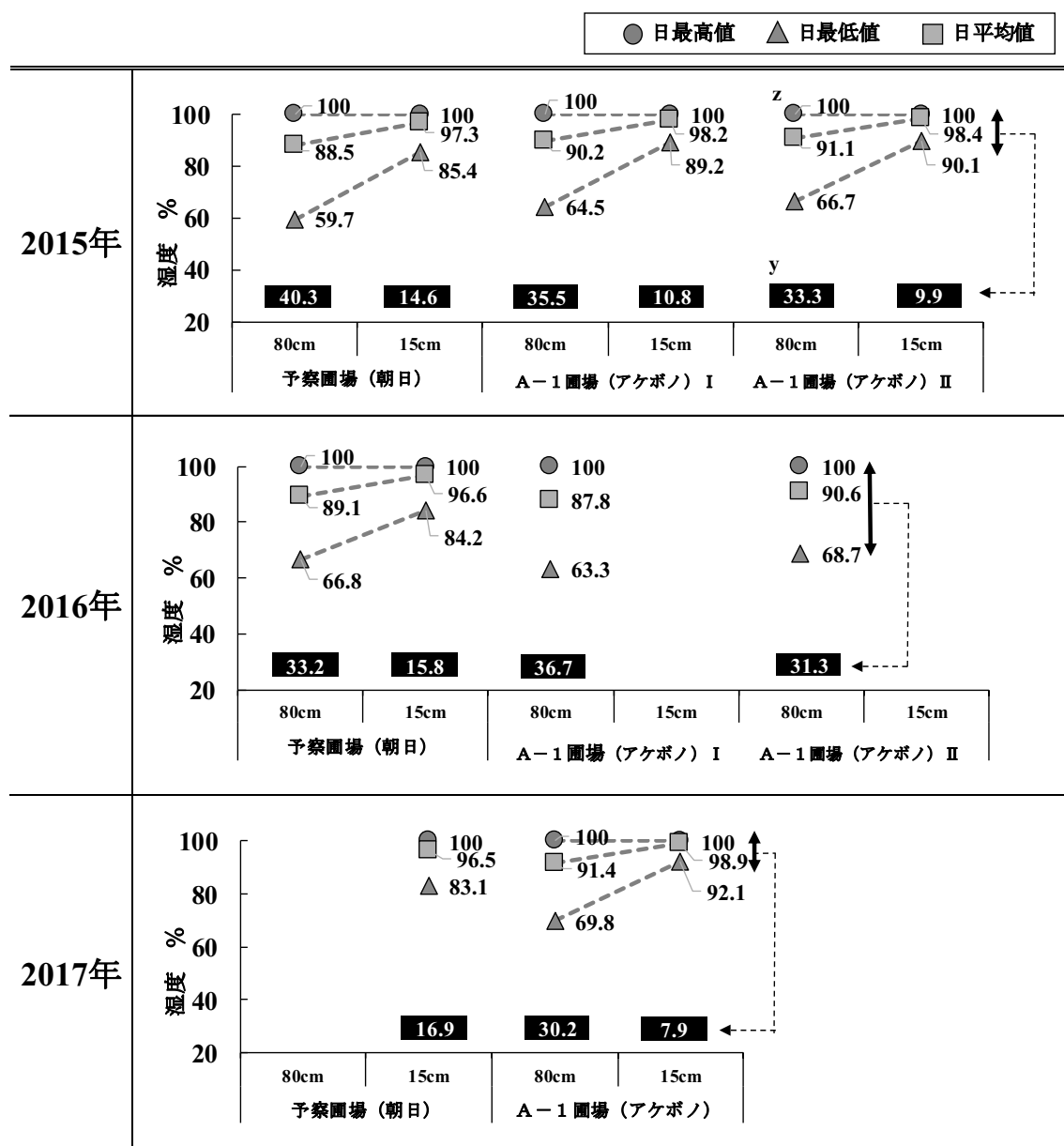


図7 調査期間におけるイネ群落内湿度の比較

△シンボルは調査期間全体を通じた日最高値，日最低値，日平均値の各平均値を示す

△白抜き数値は，湿度の変動幅（最高と最低の差）を示す

雨の日より湿度差が10.6～11.4ポイント大きかった。

6) 平均湿度

全体の平均湿度は、15cm区が80cm区より高く、その差は予察圃場で8.1ポイント、A-1圃場で7.6ポイントであった。天気別では、15cm区が80cm区より高く、その差は晴れの日での予察圃場で10.2ポイント、A-1圃場で8.5ポイント、雨の日での予察圃場で4.3ポイント、A-1圃場で3.9ポイントであった。また、晴れの日の方が雨の日より湿度差が4.6～5.9ポイント大きかった。

2. イネの草丈とイネ群落内の照度

2015～2017年のイネの草丈、部位別照度を7月下旬～9月上旬について旬別にまとめた(表4)。草丈は、‘朝日’及び‘アケボノ’ともに年によりばらつきがみられたが、9月上旬まで順次高くなった。

照度は、80cm区では調査期間中に常に20,000lx以上で推移したのに対し、15cm区ではイネの生育に伴い次第に低下する傾向がみられた。照度の低下程度は、‘アケボノ’で‘朝日’より大きい傾向にあった。また、15cm区で10,000lx未満に低下する時期(表中の黒背景白文字部分)は、いずれの年においても‘アケボノ’で1旬程度早かった。

3. 2015～2017年のトビイロウンカの発生

試験を実施した2015～2017年の調査時には、いずれ

の年にも、いずれの圃場においても本虫の発生を認めなかった。

考 察

トビイロウンカが主に生息するイネ株元環境を明らかにすることを目的に、イネ群落内温湿度、イネの生育、イネ群落内の照度を調査した。

岡山県南部における6月中旬の移植栽培で、イネの草丈とイネ群落内環境の経時変化をみると、イネの株元に当たる15cm区の最高温度は、7月下旬～8月上旬の時点ではイネの草丈が低く混み合った状態ではないため、最高気温より高かったが、その後イネの草丈が高くなるにつれて最高気温より低くなった(図2, 3)。この逆転現象が生じる時期は、両圃場において8月上旬～中旬にかけてであり、15cm区の照度が10,000lx未満に低下する時期(‘朝日’では8月中下旬、‘アケボノ’では8月上中旬(表4))、とほぼ一致した。この時期にはイネの条間や株元が見えにくい状態となり(図8)、混み合い度の高かった‘アケボノ’で、より早くイネの株元環境が変化していることがうかがえた。また、両品種の出穂期にあたる9月上旬以降、イネはさらに条間に上位葉が覆いかぶさる状態となり、イネ株元が高湿度となる方向に拍車をかけていると考えられた。

表2 天気別のイネ群落内温度と気温との温度差

	年度 (日数)	予察圃場(朝日)						A-1圃場(アケボノ)					
		80cm			15cm			80cm			15cm		
		最高温度 温度差 ²	最低温度 温度差	平均温度 温度差	最高温度 温度差	最低温度 温度差	平均温度 温度差	最高温度 温度差	最低温度 温度差	平均温度 温度差	最高温度 温度差	最低温度 温度差	平均温度 温度差
全体 (晴れ+雨)	2015年 (90日)	2.8 ^z	-0.8	-0.1	-0.5	0.6	-0.4	I 1.5	-0.9	-0.5	-1.4	0.3	-0.8
		—	—	—	—	—	—	II 0.7	-0.7	-0.6	-2.4	-0.3	-1.5
	2016年 (92日)	1.1	-0.9	-0.6	-0.5	0.3	-0.6	I 1.2	-0.8	-0.5	欠	欠	欠
		— ^x	—	—	—	—	—	II 1.1	-0.7	-0.5	欠	欠	欠
	2017年 (84日)	欠 ^x	欠	欠	-0.4	0.2	-0.6	1.3	-0.5	-0.3	-2.0	0.4	-0.9
	平均	1.9	-0.9	-0.3	-0.5	0.4	-0.5	1.2	-0.7	-0.5	-1.9	0.1	-1.1
晴れ	2015年 (69日)	3.1	-0.9	0.0	-0.4	0.7	-0.4	I 1.6	-1.0	-0.5	-1.5	0.3	-0.9
		—	—	—	—	—	—	II 0.9	-0.9	-0.6	-2.5	-0.4	-1.7
	2016年 (67日)	1.3	-0.8	-0.5	-0.5	0.4	-0.5	I 1.3	-0.5	-0.8	欠	欠	欠
		—	—	—	—	—	—	II 1.3	-0.5	-0.8	欠	欠	欠
	2017年 (54日)	欠	欠	欠	-0.4	0.2	-0.6	1.5	-0.6	-0.3	-2.3	0.4	-1.1
	平均	2.2 ^z (0.6)	-0.9	-0.2	-0.4	0.4	-0.5	1.3 [↑] (0.3)	-0.7	-0.6	-2.1	0.1	-1.2
雨	2015年 (21日)	1.9	-0.4	-0.2	-0.6	0.7	-0.1	I 1.2	-0.5	-0.4	-0.9	0.4	-0.4
		—	—	—	—	—	—	II 0.5	-0.3	-0.5	-1.7	-0.1	-1.0
	2016年 (25日)	1.3	-0.7	-0.4	-0.5	0.5	-0.2	I 1.3	-0.4	-0.7	欠	欠	欠
		—	—	—	—	—	—	II 1.0	-0.4	-0.6	欠	欠	欠
	2017年 (30日)	欠	欠	欠	-0.7	0.2	-0.5	0.9	-0.4	-0.3	-1.6	0.4	-0.6
	平均	1.6	-0.5 [↑] (0.4)	-0.3	-0.6	0.5 [↑] (0.1)	-0.3 [↑] (0.2)	1.0	-0.4 [↑] (0.3)	-0.5	-1.4	0.2 [↑] (0.1)	-0.7 [↑] (0.5)

²温度差は“80cm温度－気温”及び“15cm温度－気温”を示し、網掛けは気温より高いことを示す

³晴れの日と雨の日との比較で、両圃場において共通して高い傾向があった場合に上向き矢印を付し、カッコ内にその温度差を示した

^x—：未調査、欠：データ欠測を示す

全体傾向を天気別にみると、晴れの日には80cm区の最高温度が最高気温より高くなる傾向にあった。雨の日には15cm区の最低温度及び平均温度が最低及び平均気温よりやや高い傾向にあった。また、15cm区と80cm区との湿度差は、最低湿度及び平均湿度において、晴れの日が雨の日より大きくなる傾向にあった。

これらを包括すると、両区ともに晴れの日には温湿度の変動幅が大きくなり、雨の日には反対に小さくなる傾向にあった。さらに、15cm区は80cm区に比べ、天気にかかわらず変動幅は小さい傾向にあった。

調査期間を通じ15cm区の最高温度は最高気温より0.5～1.9℃、平均温度は平均気温より0.5～1.1℃低かったが、反対に最低温度は0.1～0.4℃高かった。これは、イネの穂の高さに当たる80cm区の最高温度が最高気温より1.2～1.9℃高く、最低温度が最低気温より0.7～0.9℃低かった結果と対照的であった。

15cm区の最低湿度は80cm区の最低湿度より21.5～23.5ポイント高く、平均湿度は7.6～8.1ポイント高かった。高須・木村(1972)が指摘するように、植被に囲まれ、湛水状態のイネ株元環境は、露場に比べて外界の影響を受け難いと考えられ、外気より温湿度の変動幅が小さく、穏やかな環境であることがうかがえた。

これらのことから、仮に気温がトビイロウンカの発育停止温度である33℃であっても、イネ株元の温度は31.1～32.5℃程度であると推察され、加えて高湿度状態が長く続いていることから、夏の高温はトビイロウンカの成育を促進させる方向に働いていると考えられた。

今回の調査で、これまで経験的に想像していたイネ株元の環境について、改めて具体的な基礎データを示すことができたと考える。しかし、今回の調査期間中には圃場でのトビイロウンカの発生は認められず、イ

表3 天気別のイネ群落内湿度の比較

	年度 (日数)	予察圃場（朝日）				A－1 圃場（アケボノ）		
		湿度差（15cm湿度－80cm湿度）				湿度差（15cm湿度－80cm湿度）		
		最高湿度	最低湿度	平均湿度		最高湿度	最低湿度	平均湿度
全体 (晴れ+雨)	2015年 (90日)	0.0	25.7 ^z	8.8	I	0.0	24.7	8.0
		—	—	—	Ⅱ	0.0	23.4	7.3
	2016年 (92日)	0.0	17.4	7.5	I	欠	欠	欠
		— ^x	—	—	Ⅱ	欠	欠	欠
	2017年 (84日)	欠 ^x	欠	欠		0.0	22.3	7.5
	平均	0.0	21.5	8.1		0.0	23.5	7.6
晴れ	2015年 (69日)	0.0	40.5	13.2	I	0.0	27.0	9.3
		—	—	—	Ⅱ	0.0	23.4	7.3
	2016年 (67日)	0.0	19.0	7.2	I	欠	欠	欠
		—	—	—	Ⅱ	欠	欠	欠
	2017年 (54日)	欠	欠	欠		0.0	25.6	9.0
	平均	0.0	29.8 ^{↑y} (11.4)	10.2 [↑] (5.9)		0.0	25.3 [↑] (10.6)	8.5 [↑] (4.6)
雨	2015年 (21日)	0.0	22.9	5.1	I	0.0	16.3	4.3
		—	—	—	Ⅱ	0.0	11.9	2.9
	2016年 (25日)	0.0	14.0	3.5	I	欠	欠	欠
		—	—	—	Ⅱ	欠	欠	欠
	2017年 (30日)	欠	欠	欠		0.0	16.0	4.5
	平均	0.0	18.4	4.3		0.0	14.7	3.9

^z網掛けセルは15cm湿度が80cm湿度より高いことを示す

^y晴れの日と雨の日との比較で、両圃場において共通して高い傾向があった場合に上向き矢印を付し、カッコ内にその湿度差を示した

^x—：未調査、欠：データ欠測を示す

表4 イネの草丈と部位別照度の推移

年度	調査項目	予察圃場（朝日）					A-1 圃場（アケボノ）				
	調査日	7月31日	8月5日	8月14日	8月24日 ^y	9月1日	7月31日	8月5日	8月14日	8月24日	9月1日
2015年	イネ草丈(cm)	61.1	67.1	77.0	86.8	91.4	70.2	75.4	88.2	95.9	104.2
	80cm照度(lx)	>20,000 ^z	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000
	15cm照度(lx)	17,780	15,860	12,080	4,720	2,810	16,780	14,470	3,030	1,410	1,660
	イネ草丈(cm)	— ^x	—	—	—	—	71.4	76.6	88.0	101.6	105.1
	80cm照度(lx)	—	—	—	—	—	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000
	15cm照度(lx)	—	—	—	—	—	15,920	13,340	3,130	1,330	1,480
2016年	調査日	7月27日	8月4日	8月16日	8月31日	9月6日	7月27日	8月4日	8月16日	8月31日	9月6日
	イネ草丈(cm)	58.4	72.1	82.5	96.6	106.5	64.1	79.0	90.4	108.3	112.8
	80cm照度(lx)	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000
	15cm照度(lx)	>20,000	>20,000	16,770	4,680	2,580	13,140	10,380	5,130	530	720
	イネ草丈(cm)	—	—	—	—	—	62.3	76.8	90.5	105.3	112.4
	80cm照度(lx)	—	—	—	—	—	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000
2017年	調査日	7月31日	8月8日	8月14日	8月24日	9月4日	7月31日	8月8日	8月14日	8月24日	9月4日
	イネ草丈(cm)	68.8	76.4	82.8	95.6	103.9	75.8	89.8	94.1	103.7	113.7
	80cm照度(lx)	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000	>20,000
	15cm照度(lx)	>20,000	>20,000	6,560	4,360	5,490	>20,000	6,690	2,260	1,400	2,390

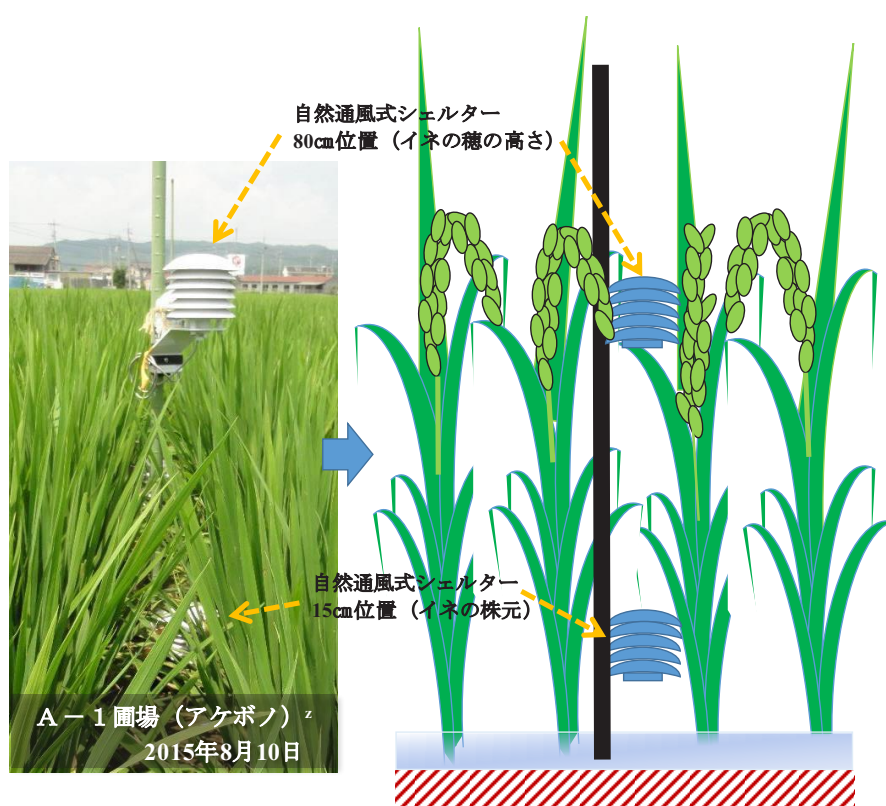
^z網掛け部分は照度が20,000lx以上であることを示す^y調査日の黒背景白文字は15cm照度(lx)が10,000lx未満に低下した時期を示す^x—：未調査を示す

図8 イネ群落内での温湿度測定状況と出穂期以降のイメージ

^zここでは2015年の一例を示す

8月10日時点では、80cm位置のシェルターはイネの上部にあるため目視で確認しやすいが、出穂期以降になるとイネが混み合ってくるため次第に確認しづらくなる。15cm位置のシェルターは、8月10日時点で株元が混み合っているため確認しづらい状況にある

ネ株元の温湿度とトビイロウンカの密度との関係についての検討を行うことはできなかったため、これについては今後検討する必要がある。また、福岡・吉本(2012)は、自然通風式シュルターを用いて群落内温度を測定すると、強日射条件下では日射によるセンサーの昇温を十分に排除できず、観測値は真値よりも著しく高い値となる、としている。このことは、本試験の自然通風式シュルターを用いて測定した15cm区の最高温度においても強日射条件下では真値より高い数値を計測している可能性がある。従ってこの点を考慮すると、実際のイネ株元の温度はさらに低く、気温との差はより大きくなり、トビイロウンカの成長にはより適した環境であったとも考えられるため、これについても今後検討したい。

併せて、今回の試験は‘朝日’(稈長：長，穂数：少，草型：偏穂重型)，‘アケボノ’(稈長：やや長，穂数：中程度，草型：中間型)の晩生2品種(柴田，1984a;1984b)で行ったが、混み合い具合の高かった‘アケボノ’の方が‘朝日’に比べてより早く、トビイロウンカの成育に好適な条件になっていることが示唆された(表4)。

このように、草型や熟期の異なる品種や生育環境の異なる場面では結果が異なってくることも考えられるので、今後もデータの集積が必要である。

摘 要

トビイロウンカが主に生息するイネ株元環境を知るために、イネ群落内温湿度を調査した。イネ株元の最高及び平均温度は、最高及び平均気温より0.5～1.9℃及び、0.5～1.1℃低く、反対に最低温度は最低気温より0.1～0.4℃高かった。さらに、イネ株元では、高湿度状態が長く続いており、イネ株元の環境変化は緩やかであるため、トビイロウンカにとって成育に適した非常に好適環境となっていることが示唆された。

引用文献

- 福岡峰彦・吉本真由美(2012)栽培試験における群落上および群落内気温の観測と利用.日作紀, 81:361-371.
- 日鷹一雅・中筋房夫(1990)自然・有機農法と害虫. 冬樹社, 東京, pp.174-177.
- 市川俊英・Isichaikul,S.(1994)相対湿度および水がトビイロウンカ成虫の絶食耐性に及ぼす影響. 四国植防, 29: 93-99.
- Isichaikul,S.and T.Ichikawa (1993): Relative humidity

as an environmental factor determining the microhabitat of the nymphs of the rice brown planthopper,*Nilaparvata lugens* (Homoptera:Delphacidae). Res.Popul.Ecol, 35: 361-373.

気象庁(2020)ホームページ https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/yougo_hp/tenki.html (2020.10検索)

https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/yougo_hp/kion.html#G33-1 (2020.10検索)

久野英二(1968)水田における稲ウンカ・ヨコバイ類個体群動態に関する研究. 九州農業試験場彙報 14: 131-246

松村正哉・真田幸代(2014)2013年のトビイロウンカの多発要因と今後の課題. 植物防疫 68: 336-340.

野田博明(1989)イネウンカ3種の発育零点と有効積算温度. 応動昆33: 263-266.

柴田和博(1984a)アケボノ, 新編農作物品種解説(川嶋良一 監修). 農業技術協会. 東京, p.82.

柴田和博(1984b)朝日, 新編農作物品種解説(川嶋良一 監修). 農業技術協会. 東京, p.83.

末永 一(1963)セジロウンカ・トビイロウンカの異常発生機構に関する生態学的研究. 九州農試彙報8: 1?152.

菖蒲信一郎(2002)イネウンカ類の発生予察技術の改良. 植物防疫 56: 474-478.

高須謙一・木村和義(1972)圃場の微細気象〔3〕稲田の気温, 湿度, 炭酸ガス濃度の日変化. 農学研究 54: 107-120.

Summary

In order to study the environment at rice plant foot, where the brown planthopper mainly inhabits, the temperature and humidity in the rice plant community were investigated.

The maximum temperature of rice plant foot was 0.5-1.9°C lower, the average temperature was lower 0.5-1.1°C than the outside air. By contrast, the minimum temperature was 0.1-0.4°C higher than the outside air. Add humidity at rice plant foot was always high after the rice plant had grown.

From these results, it was clarified that environment at rice plant foot was very suitable for the brown planthopper growth regardless of the weather.