

開花時における高温・高湿処理が日本型水稻の稔実に及ぼす影響

諸隈正裕*・安田佐紀子

(香川大学)

要旨: 開花時における高温・高湿処理が日本型水稻の稔実に及ぼす影響について品種間で比較検討した。試験を圃場条件下で行うために、まず、水田において気温・湿度を制御可能な処理装置を作製した。本装置では、水田圃場において比較的安定した気温・湿度の制御が可能であった。そこで、気温 35℃の条件下で、相対湿度 59%, 72% 及び 88% の 3 段階の湿度処理が日本型水稻 4 品種 (黄金晴, ヒノヒカリ, ササニシキ, ひとめぼれ) の稔実率及び柱頭上受粉数に及ぼす影響について比較検討した。4 品種とも相対湿度 88% の高湿条件下で稔実率が低下したが、その程度は品種により異なり、黄金晴とヒノヒカリで低下程度が大きかった。また、相対湿度が高いほど柱頭上受粉数の少ない穎花の割合が多くなる傾向がみられた。この傾向は黄金晴において特に顕著であった。さらに高湿条件下では、気温 31℃処理においても受粉に関しては 35℃処理と同様な品種間差異がみられたが、稔実率に有意な品種間差は認められなかった。以上から、日本型水稻の開花期高温不稔に対する湿度の影響には品種間差異があり、高湿条件下で柱頭上受粉数の少ない穎花の割合が増加した品種ほど稔実率が大きく低下することが判明した。

キーワード: 高温不稔, 湿度, 受粉, 日本型水稻, 品種間差異。

近年、水稻が出穂開花する 7 月から 8 月にかけて、日最高気温が 35℃を超える日数が増加する傾向にある (気象庁 1999)。今後この傾向はますます高まることも考えられ、日本における水稻の開花期高温障害の発生が危惧される。

Matsui ら (1999, 2000, 2001a, 2001b) は、葯の裂開機構や形態などの詳細な検討から開花期高温不稔発生のメカニズムを明らかにし、さらに日本型水稻における高温不稔耐性には品種間差異が存在することを認め、その差異を葯の裂開能力の違いに帰している。同時に、開花期高温不稔と湿度との関係についても検討し、高湿条件下ほど不稔が高まることを報告している (Matsui ら 1997)。また、西山・佐竹 (1981) もファイトトロンでの試験により 35℃では湿度が低い方が受精率が高まる傾向にあることを報告している。しかしこれらの研究では品種間での検討はされていない。また、これらはポット試験で行われたものであるが、今後は実際に圃場に生育している水稻を対象に高温処理や調査を行い、栽培現場でのデータを蓄積していくことも重要であると考ええる。

このように、水稻の開花期高温不稔に関する研究はこれまでも多数行われているが、水田条件下で温度と湿度を同時にコントロールし、不稔発生の品種間差を検討した報告は見当たらない。そこで本研究では、水田圃場において気温、湿度の制御が可能な処理装置を作製し、その装置を利用して開花時の高温・高湿処理が日本型水稻の稔実に及ぼす影響について品種間で比較検討した。また、適温条件下での高湿処理が稔実に及ぼす影響を明らかにするために、適温・高湿処理が稔実に及ぼす影響についても品種間で比較検討した。

材料と方法

1. 供試材料

試験は、1999 年に香川大学農学部附属農場において、日本型水稻品種ササニシキ、ひとめぼれ、黄金晴及びヒノヒカリの 4 品種を供試して行った。これらの品種は高温に対する感受性に差異があり、ヒノヒカリと黄金晴は感受性の高い品種であると考えられる (諸隈・田尾 2000)。

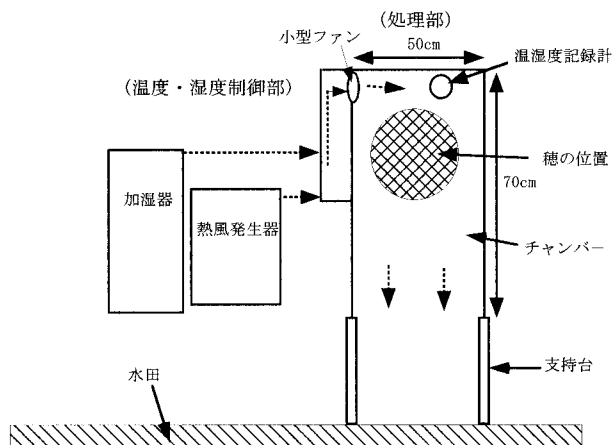
2. 栽培

5 月 12 日に成苗ポットに播種、育苗後、6 月 23 日に水田圃場に移植し、その後湛水状態で栽培した。移植は 1 株 2 本植とし、また 1 回に 3 株を処理できるように一辺 15 cm の正三角形の形に配置した。各品種とも出穂の約 45 日前に化成肥料 ($N:P_2O_5:K_2O_5=16:16:16$) を成分量で 10 a 当たり 6 kg ずつ施した。

3. 処理装置

第 1 図に温度・湿度処理装置の模式図を示した。処理装置は処理部と温度・湿度制御部から構成されている。処理部は透明の亚克力製チャンバー (50×50×70 cm) と高さ調節を兼ねた支持台からなる。チャンバーは下側を開放しており、正三角形植の 3 株全体を覆うことができる。また支持台の調節により図に示したようにチャンバー内での穂の位置が一定になるように工夫した。温度制御には熱風発生機 (HAS-1, 竹綱製作所製) を使用し、湿度制御には超音波加湿器 (NP 334-N 843, ニッポー社製) からでる水蒸気量を変化させた。熱風発生器と加湿器を通過してきた外部空気はチャンバー手前の空間で混合した後、チャンバー上部に取り付けた小型ファンで内部に導入し、穂部を通過してチャンバーの下側から外部へ流れるように工夫し

た. そのためチャンバーの上下では温度差が認められたが, 穂のある位置では温湿度記録計と同様な温度であることを確認した. またチャンバー内の穂の位置での風速が0.5 m/sを超えないように小型ファンの風向及び風速を調節した. チャンバー内上部には通風のために小型のファンを取り付けた塩ビ管を設置し, その中に温湿度記録計 (TR-72, ティアンドデイ社製) を備え付け, 30秒ごとにチャンバー内の気温と相対湿度を測定した.



第1図 温度・湿度制御装置の模式図.

図中の点線は処理部への導入空気の流れを示す.

4. 処理方法

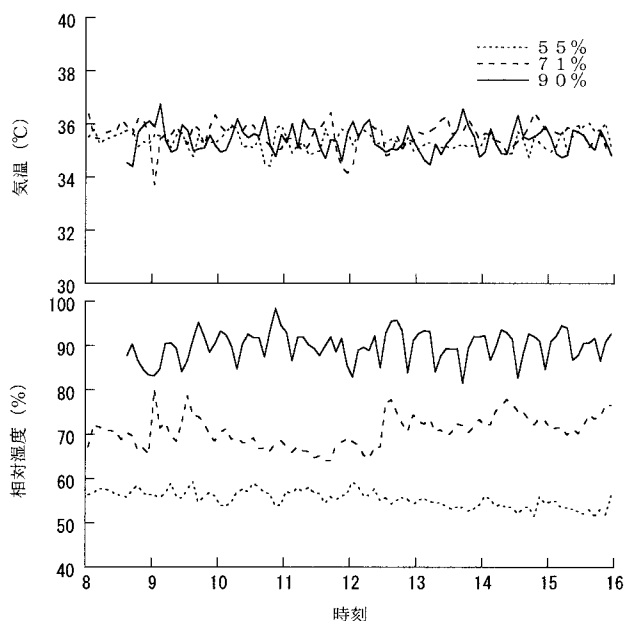
処理は各品種の出穂期 (8月10~12日 (ササニシキ), 8月14~16日 (ひとめぼれ), 8月20~22日 (黄金晴), 8月28~30日 (ヒノヒカリ)) に行い, 1処理につきチャンバー内には3株をセットした. 午前7時30分に処理装置を水田内の1ヶ所に設置し, 30分後にはチャンバー内が所定の気温, 相対湿度となるように調節し, 午前8時から午後4時まで8時間の処理を行った. チャンバー内の気温は35℃, 相対湿度は55~60%, 70~75%及び85~90%の3段階に設定した (高温・高湿処理). また, 黄金晴, ヒノヒカリ, ひとめぼれの3品種を供試して, チャンバー内の気温を31℃, 相対湿度を90%に設定した条件下でも同様な処理を行った (適温・高湿処理). 光は自然光であった. なお各品種とも1日のみの処理を1回ずつ

行った.

5. 調査

調査は処理時に出穂していた3株の全穂を対象とし, 処理中に開花した穎花の全てに処理終了後赤の油性マーカーで印を付けた. 出穂20日後頃に収穫を行い, それらの穎花について稔実を調査した. なお, 触手により子房の膨らみが確認できたものを稔実とみなし, 株ごとに稔実率を算出し, 3株の平均値を各処理の稔実率とした.

処理中に開花した穎花の中から, 1処理につき30粒 (処理中に開花した穎花の3~5%) ずつランダムに採取し, FAA固定液 (ホルマリン: 酢酸: 50%エタノール = 5: 5: 90) 中に固定した. 各穎花からそれぞれ柱頭を切り取り, プレパラート上でコットンブルーを用いて染色した後, 光学顕微鏡 (BHB, オリンパス社製) を用いて柱頭上にトラップされた花粉数 (柱頭上受粉数) を調査した.



第2図 処理中におけるチャンバー内の気温及び相対湿度の推移 (黄金晴).

図中の数値は処理中における相対湿度の平均値を示す.

第1表 各品種における高温条件下での稔実率 (%) に対する湿度の影響.

品 種	59%区	72%区	88%区	処理間 (LSD5%)
黄金晴	93.4	83.7	41.7	12.4
ヒノヒカリ	88.1	89.9	74.0	7.4
ササニシキ	90.2	91.3	87.4	11.4
ひとめぼれ	95.8	92.0	85.0	5.2
品種間 (LSD5%)	5.2	5.8	13.6	

- ・統計処理は品種と相対湿度処理を要因とする分散に基づき, 多重比較検定 (Fisher's PLSD法) を行った.
- ・処理中の平均気温は35.4℃であった.
- ・稔実率は3株の平均値として求めた.

第2表 各品種における高温条件下で開花した穎花の平均柱頭上受粉数(個)に対する湿度の影響.

品 種	相対湿度			処理間 (LSD5%)
	59%区	72%区	88%区	
黄金晴	66.0	26.8	25.0	23.7
ヒノヒカリ	107.4	95.5	80.1	33.4
ササニシキ	146.6	103.7	91.4	24.8
ひとめぼれ	121.4	135.1	94.1	26.9
品種間 (LSD5%)	29.1	25.2	23.0	

- ・統計処理は品種と相対湿度処理を要因とする分散に基づき、多重比較検定 (Fisher's PLSD 法) を行った.
- ・平均柱頭上受粉数は3株の平均値として求めた.

結 果

1. 処理中の気温及び相対湿度の推移

処理中におけるチャンバー内の気温及び相対湿度を5分間の平均値として求め、黄金晴におけるそれらの推移を第2図に示した. チャンバー内気温は各湿度条件下とも35℃前後で推移し、湿度が低いほど安定していた. チャンバー内の相対湿度は図のように高湿条件下ほど振れが大きかったが、振れ幅は設定湿度 $\pm 10\%$ 以内であった.

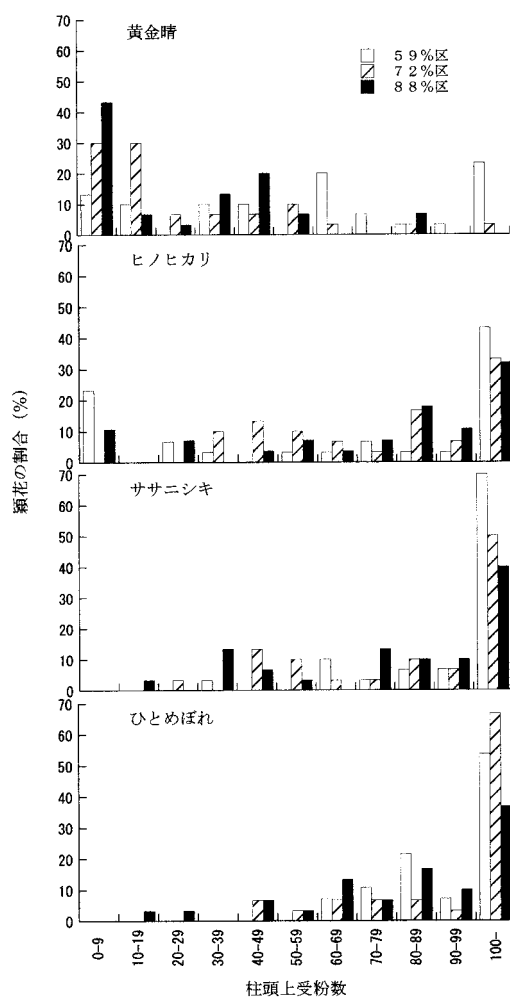
他の品種についても同様な傾向であり、すべての処理における気温の平均値は35.4℃であった. また、処理湿度別に求めた相対湿度の平均値は55~62% (黄金晴: 55%, ヒノヒカリ: 60%, ササニシキ: 62%, ひとめぼれ: 59%), 71~74% (同71%, 74%, 71%, 71%), 86~90% (同90%, 87%, 87%, 86%) の範囲であった. 各処理湿度における4品種の平均値は59%区, 72%区, 88%区であった. そこで、以下の本文中ではそれぞれを59%区, 72%区, 88%区とした.

このように本装置を用いることで、相対湿度55~60%処理におけるササニシキのみが設定値を若干上回った以外は、安定した湿度制御を行うことができた. また、温度についてもほぼ設定値通りであった.

2. 高温・高湿処理

(1) 稈実率

各品種の稈実率に対する湿度の影響を第1表に示した. 最初に、品種別に処理間で比較すると、ササニシキでは稈実率に有意な差はみられなかったが、他の3品種では88%区の稈実率が他の2区より有意に低かった. 次に、処理区別に品種間で比較すると、59%区では各品種とも90%前後の高い稈実率であったが、ひとめぼれとササニシキ及びヒノヒカリ、黄金晴とヒノヒカリとの間に有意差がみられた. ひとめぼれ、ササニシキ、ヒノヒカリの稈実率は72%区でも90%前後で高かったが、黄金晴の稈実率は83.7%で他の3品種より有意に低かった. 88%区ではひとめぼれとササニシキの稈実率は85%以上であったのに対し、ヒノヒカリは74.0%, 黄金晴は41.7%であり、黄金晴の稈実率は他の3品種より有意に低かった.



第3図 各品種における柱頭上受粉数の処理湿度別ヒストグラム.

処理中の気温の平均値は35.4℃であった.

(2) 柱頭上受粉数

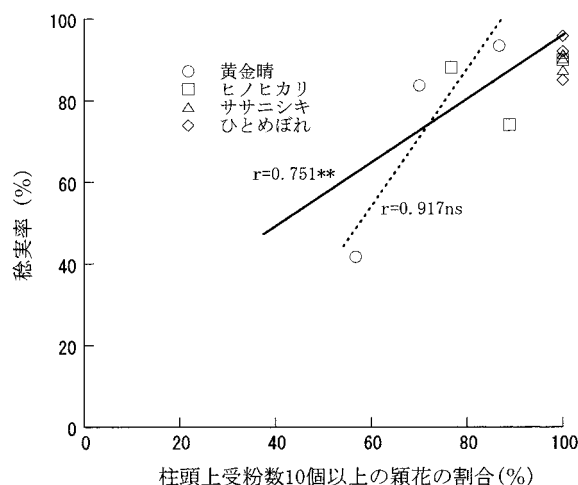
各品種の平均柱頭上受粉数に対する湿度の影響を第2表に示した. 最初に、品種別に処理間で比較すると、ヒノヒカリでは平均柱頭上受粉数に有意な差はみられなかった. 黄金晴とササニシキでは59%区が他の2区よりも有意に多く、ひとめぼれでは88%区が他の区よりも有意に少なかったが、各品種とも高湿度になるほど平均値が小さい傾

向がみられた。次に品種間で比較すると、各処理区とも黄金晴の平均柱頭上受粉数は他の3品種より有意に少なかった。ヒノヒカリの平均柱頭上受粉数も、ササニシキ、ひとめぼれより少ない傾向にあった。

各品種における柱頭上受粉数の処理湿度別ヒストグラムを第3図に示した。柱頭上受粉数によるヒストグラムは品種により分布パターンに違いがみられたが、各品種とも88%区では受粉数の少ない穎花の割合が高まる傾向がみられた。しかしササニシキとひとめぼれでは各処理区とも柱頭上受粉数9個以下の穎花は観察されず、8~9割の穎花は受粉数50個以上であった。一方黄金晴では、処理湿度が高くなるほど柱頭上受粉数9個以下の穎花の割合が高まる傾向がみられ、88%区では4割を上回っており、さらに受粉数0個の穎花が3割を占めていた。ヒノヒカリはこれら両者の中間的な分布を示したが、黄金晴と同様に55~60%の湿度処理においても受粉数0~9個の穎花が観察された。

(3) 稔実率と柱頭上受粉数の関係

各品種における柱頭上受粉数10個以上の穎花の割合と稔実率との関係を第4図に示した。全品種について両者の関係をみると、両者の間には1%水準で有意な相関関係が認められた ($r=0.751^{**}$)。品種別にみると有意な相関関係は認められなかったが、黄金晴では10個以上の穎花の割合が低くなるほど稔実率が低下する傾向がみられた。



第4図 各品種における柱頭上受粉数10個以上の穎花の割合と稔実率との関係。

図中の実線は全品種、破線は黄金晴に関する回帰直線をそれぞれ示した。

**：1%水準で有意，ns：有意性なし。

3. 適温・高湿処理

(1) 稔実率及び平均柱頭上受粉数

各品種の稔実率及び平均柱頭上受粉数を第3表に示した。稔実率は各品種とも90%以上であり、品種間での有

第3表 適温・高湿条件下での稔実率及び平均柱頭上受粉数の品種間比較。

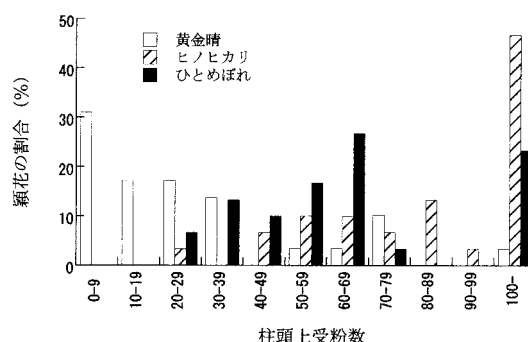
品 種	稔実率 (%)	平均柱頭上受粉数 (個)
黄金晴	92.0	39.8
ヒノヒカリ	95.4	111.9
ひとめぼれ	96.4	77.2
品種間 (LSD5%)	4.7	56.2

- ・処理中の気温の平均値は30.5~31.3℃，相対湿度は89.7~91.5%であった。
- ・両調査項目とも3株の平均値として求めた。
- ・統計処理は品種を要因とする分散に基づき，多重比較検定 (Fisher's PLSD 法) を行った。

意な差はみられなかった。平均柱頭上受粉数は黄金晴がヒノヒカリより有意に少なかった。

(2) 柱頭上受粉数のヒストグラム

柱頭上受粉数の品種別ヒストグラムを第5図に示した。ひとめぼれとヒノヒカリでは受粉数19個以下の穎花は観察されなかった。黄金晴では受粉数9個以下の穎花が約3割を占めていたが、そのうち受粉数0個の穎花は1割のみであった。



第5図 柱頭上受粉数の品種別ヒストグラム。

処理中の気温の平均値は30.5~31.3℃，相対湿度は89.7~91.5%であった。

考 察

Matsui ら (2001b) は35~40℃の範囲で3段階の温度を設定し、各温度条件下で開花した穎花の稔実調査から日本型水稻における開花期高温不稔の品種間差異について報告している。その報告では、37.5℃及び40.0℃の温度条件下において稔実率に品種間差異があり、35.0℃では差異は認められていない。本研究では、温度を35℃に設定して異なる湿度処理を行った結果、湿度に対する反応には明瞭な品種間差異が認められた。

本研究での湿度処理は、相対湿度55~62% (59%区)、71~74% (72%区) 及び86~90% (88%区) の3段階としたが、供試した黄金晴、ヒノヒカリ、ササニシキ、ひとめぼれの4品種とも88%区の稔実率は、他の2処理区よ

りも低く、ササニシキ以外の品種ではこれらの間に有意差が認められた。品種間差については、ひとめぼれとササニシキでは各処理区とも稔実率は85%以上であったのに対し、黄金晴とヒノヒカリでは88%区の稔実率がそれぞれ80%未満に低下した(第1表)。このように、各品種とも稔実率は高湿条件下で低下したが、その程度は品種によって異なり、黄金晴とヒノヒカリは高湿条件下での稔実率低下が大きいことが判明した。すなわち、稔実率の湿度に対する反応には明らかな品種間差異が認められた。なお、ヒノヒカリはMatsuiら(2001a, 2001b)の試験結果では高温感受性品種と位置づけられているが、気温35℃の条件下では90%以上の稔実率が得られている(Matsuiら2001b)。しかし本研究の結果から、気温が35℃程度であっても相対湿度が85%を超えるような場合には、ヒノヒカリにおいても不稔が増加すると推察された。

人工気象室を使用した開花期高温不稔に対する湿度の影響を調査したこれまでの報告によると、日本型水稻(Matsuiら1997)、インド型水稻(西山・佐竹1981)ともに高湿条件下で不稔が増加するという一致した結果が得られている。これらの報告において、日本型水稻では気温37.5℃、相対湿度45~75%、インド型水稻では気温35℃、VPD12~36 mb(相対湿度でおよそ40~80%)の条件下でそれぞれ処理が行われている。本研究では、西山・佐竹(1981)の報告と同様な気温35.4℃、相対湿度55~90%の条件下で処理を行ったが、高湿条件下では供試したすべての品種で稔実率が低下する傾向が認められた。従って、西山・佐竹(1981)及び本研究の結果から判断すると、気温35℃の条件下では相対湿度80~86%以上が不稔を増加させる条件であると考えられる。従来、個体レベルでの気温・湿度の制御は非常に困難であるため、Matsuiら(1997)及び西山・佐竹(1981)の報告では設備の整った人工気象室が使用されてきた。しかしながら、より実際に近い栽培現場においてデータを蓄積していくことも重要である。このため、本研究のように水田条件下で、しかも個体レベルで得られた知見は、今後の開花期高温不稔耐性品種の育成や高温不稔回避栽培技術の開発に役立つものと考えられる。

高温耐性品種は高温下での柱頭上受粉数が多く、葯の裂開能力が高いことが確認されている(Satake and Yoshida 1978, Mackillら1982, Matsuiら2001a)。また湿度が高くなるほど柱頭上受粉数の平均値が減少することも報告されている(Matsuiら1997)。本研究では、処理中に開花した穎花の一部を採取し、それらを柱頭上受粉数で分類し、ヒストグラムとして表す(第3図)とともに、平均柱頭上受粉数を比較した(第2表)。黄金晴では、受精に不利と考えられる受粉数9個以下の穎花の割合は処理湿度が高くなるほど増加する傾向にあり、ヒノヒカリでも、受粉数9個以下の穎花の存在が認められた。平均柱頭上受粉数についてみると、各品種とも88%区の値が他の2処理区より低い傾向がみられた。しかし88%区の値を品種間で比較す

ると、黄金晴が他の品種より有意に低く、ヒノヒカリもひとめぼれやササニシキより低い傾向がみられた。さらに、柱頭上発芽花粉数10個以上の穎花の割合と稔実率との間には密接な関係が認められており(Satake and Yoshida 1978, Matsuiら2001b)、本研究においても、柱頭上受粉数10個以上の穎花の割合と稔実率との間に正の相関関係が認められた(第4図)。これらから、いずれの品種においても湿度の上昇によって柱頭上受粉数の少ない穎花が増加し、稔実率が低下すると判断される。しかし、その程度は品種によって異なり、黄金晴では湿度上昇に伴い、受精に不利な穎花数の増加割合の高まることが、88%区での大幅な稔実率低下をもたらしたと考えられる。また、ヒノヒカリでも、黄金晴ほどではないが同様な傾向が認められた。

前述のように、相対湿度85%以上の高湿条件は、気温35℃での黄金晴の稔実率を低下させたが、気温31℃では稔実率の低下はみられなかった(第3表)。黄金晴の高湿処理区における受粉数9個以下の穎花の割合は、気温31℃の条件下で約3割(第5図)、35℃の条件下で約4割(第3図)であった。すなわち、両温度条件とも受粉数の少ない穎花が3割以上みられたが、35℃の高湿条件では不稔が多発したのに対し、31℃ではその傾向は認められなかった。これらより黄金晴では、35℃の高湿条件下では、高湿処理により受粉数の少ない穎花の割合、特に受粉が全く確認できない穎花の割合が高くなることに加え、受粉後の花粉発芽や花粉管伸長などが阻害され、稔実率が低下すると推察される。一方、31℃の適温下では、ほとんどの穎花で受粉が確認できた。さらに、この温度であれば受粉後受精に至るまでの過程が効率的に進行し、受粉数の少ない穎花であっても高い稔実率が得られるのではないかと考えられる。ただし、本研究では花粉の発芽などは調査していないので、今後はこれらの点について確認していく必要がある。

ヒノヒカリは、葯壁の厚さや裂開腔の発達程度が高温耐性品種より劣っていることが明らかにされている(Matsuiら2001a)。本研究では、葯形態の調査は行っていないが、高湿条件下でヒノヒカリよりさらに稔実率の低い黄金晴の方がこれらの発達がさらに劣っている可能性も考えられる。黄金晴では、開穎直後に採取した穎花から人工培地上に花粉を置床させることが困難な場合が時々観察されたこともあり(諸隈・田尾2000)、黄金晴の葯が極めて裂開しにくい性質であることが示唆される。従って今後は、形態面での調査が必要である。

また本研究では、柱頭上受粉数調査のための穎花の採取をランダムに行ったが、特に黄金晴では穂の部位と受粉数や稔実との関係についての調査を行い、高湿条件下での顕著な稔実率低下の原因についてより詳細に検討する必要があると考える。

さらに本研究に用いた処理装置には除湿機能がないため、最低湿度の設定は周囲の湿度条件に依存せざるを得な

かった。そのため相対湿度を50%以下に設定することはできなかった。しかし現実的にはより低い湿度条件が稔実に及ぼす影響についての研究も重要であると考えられる(Matsushimaら1982)ことから、今後より低湿度側まで処理が可能な装置を開発し、この点を明らかにしていきたい。

引用文献

- 気象庁 1999. 異常気象と気候変動等の実態. 気象庁編, 異常気象レポート'99 (各論). 大蔵省印刷局, 東京. 3—147.
- Mackill, D.J., W.R. Coffman and J.N. Rutger 1982. Pollen shedding and combining ability for high temperature tolerance in rice. *Crop Sci.* 22 : 730—733.
- Matsui, T., K. Omasa and T. Horie 1997. High temperature-induced spikelet sterility of japonica rice at flowering in relation to air temperature, humidity and wind velocity condition. *Jpn. J. Crop Sci.* 66 : 449—455.
- Matsui, T., K. Omasa and T. Horie 1999. Mechanism of anther dehiscence in rice (*Oryza sativa* L.). *Ann. Bot.* 84 : 501—506.
- Matsui, T., K. Omasa and T. Horie 2000. High temperature at

flowering inhibits swelling of pollen grains, a driving force for thecae dehiscence in rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Pro. Sci.* 3 : 430—434.

- Matsui, T., K. Omasa and T. Horie 2001a. Comparison between anthers of two rice (*Oryza sativa* L.) cultivars with tolerance to high temperature at flowering or susceptibility. *Plant Pro. Sci.* 4 : 36—40.
- Matsui, T., K. Omasa and T. Horie 2001b. The difference in sterility due to high temperature during the flowering period among japonica-type varieties. *Plant Pro. Sci.* 4 : 90—93.
- Matsushima, S., H. Ikewada, A. Maeda, S. Honma and H. Niki 1982. Studies on rice cultivation in the tropics. 1. Yielding and ripening responses of the rice plant to the extremely hot and dry climate in Sudan. *Jpn. J. Trop. Agr.* 26 : 19—25.
- 諸隈正裕・田尾桂子 2000. 開花期高温処理が日本型水稻の花粉発芽に及ぼす影響. 香川大学農学部学術報告 52 : 97—103.
- 西山岩男・佐竹徹夫 1981. イネの高温による障害の研究. 熱帯農業 25 : 14—19.
- Satake T. and Yoshida S. 1978. High temperature-induced sterility in indica rices at flowering. *Jpn. J. Crop Sci.* 47 : 6—17.

Effects of High Temperature and High Humidity during the Flowering Period on Spikelet Fertility in Japonica Rice : Masahiro MOROKUMA* and Sakiko YASUDA (*University Farm, Fac. of Agriculture, Kagawa Univ., Sanuki 769-2304, Japan*)

Abstract : The varietal differences in the effects of high temperature and high humidity on the spikelet fertility of japonica rice cultivars were investigated. We constructed an apparatus that could control air temperature and humidity simultaneously in a chamber placed in a paddy field. We examined the effects of 59 %, 72 %, and 88 % relative humidity at 35 °C air temperature on fertility percentage and the amount of pollen shed on the stigmas among four cultivars (Koganebare, Hinohikari, Sasanishiki, and Hitomebore). The fertility percentages of each cultivar declined under a high humidity of 88 %, and this trend differed among the cultivars. In Koganebare and Hinohikari, the degree of decline was large. The percentage of spikelets with few pollen grains on the stigmas increased with the increase in relative humidity. This tendency was striking in Koganebare. Under high humidity at 31 °C, a varietal difference was observed in pollination but not in fertility percentage. Thus, the effect of humidity on the high temperature-induced sterility varied with the cultivar. The fertility was lower in the cultivars in which the percentage of spikelets with only a few pollen grains on the stigmas was more increased by a high humidity condition.

Key words : High temperature-induced spikelet sterility, Japonica rice, Pollination, Relative humidity, Varietal difference.