

琉球大学学術リポジトリ

稲の生育と温度 ー特に高水温の影響についてー

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農家政学部 公開日: 2011-06-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 宮里, 清松, Miyazato, Kiyomatsu メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/20355

稲の生育と温度

— 特に高水温の影響について —

水稻はもとも熱帯の原産で、高温を好む作物とされていますが、日本各地の単位面積当りの収量をみると、沖縄、九州のような暖地よりも気温の比較的低い地域で収量が高くなっています。例えば、米作日本一の成績をみて九州、四国のような暖地よりも東北、北陸の方が成績が良く、昭和34年度の日本一賞は秋田県の日本海に面した南秋田郡琴浜村から出ています。しかも日本一賞規定の内規によって賞外記録になったが、7石台を突破したのが秋田県から2、長野県から1点出ています。

また、沖縄でも比較的気温の低い時期に生育する第1期作よりも高温の時期に生育期の大半を過ごす第2期作は、台風被害のない平年においても収量が減少しています。

このように熱帯性の稲も高温ではむしろ減収になっていますが、その理由としては次の点があげられます。

(1) 熱帯原産の稲も永年の間に品種の改良がおこなわれて、比較的低温の地域でも栽培可能な適品種が育成されてきたこと。

(2) 暖地では有機物の分解消費が著しくなり、土地の利用率も一般に高いために地力の減退が早いこと。

(3) 高温では稲の生育上いろいろと障害のおこることなどがあげられますが、ここでは高温特に高水温の影響について考えてみましょう。

A 稲の生理面への影響

稲の生理作用からみて高温は必ずしも有利にのみは働かない、もっと具体的に云えば、日中は高温でも良いが夜間の温度が高いことは稲の生理上不利です。今生理面への影響の主なる点を述べると次の通りです。

(1) 根の働きが低下する。

水温が高くなると、土壌は還元状態になり、根の呼吸作用がおとろえて水分や無機成分の吸収が減少しますが

これには品種間の差があつて寒地の早生品種に比べて台中65号は高水温での機能の低下が少ないようです。

(2) 呼吸による消耗が著しくなる。

同化作用は光が十分にあると25°C附近で最も盛んになり、32-33°Cまではそれほど低下しないが、35°C以上になると著しくおとろえてきます。しかし呼吸作用はむしろ温度の高いほど盛んになるので、見掛けの同化作用(真の同化-呼吸)は減少します。いかえると、温度が高いと同化作用は増加しないが、他方呼吸作用は盛んになるので、差引きの乾物生産量は高温ほどかえって減少します。

更に夜間は呼吸作用だけが行なわれるために、夜温が高いとそれだけ呼吸による消耗が著しくなつて不利になります。

(3) 植物の昼寝の現象がみられる。

植物は太陽光線を受けると、葉緑素を含んだ部分で同化作用をいとなみ、根から吸収された水と空気中の炭酸ガスによって炭水化物を作りますが、同化作用は日射の弱い朝夕は弱く、日射の強い日中には盛んなのが普通です。然し、日中の同化作用の強さは必ずしも光の強さに比例しないで、光がある程度以上強くなると、同化はそれ以上増えないで一定になるか、あるいは却つて低下する場合もあります。これを同化作用の日中低下、または植物の昼寝と呼んでいます。これは同化作用が光だけでなく他の要因によって大きく左右されていることを意味します。

以上のように夜温の高いことは、むしろ暑い夏の夜に我々が寝苦しいのと同じく、稲の生理上不利です。

九州で調査されたのによると、気温の日較差(1日の最高気温と最低気温の差)が10°C以下の地域では秋落的傾向がみられるといっていますが、沖縄での日較差は平年で6°C内外であるため夜間の水温を出来るだけ下げる工夫が必要です。

B 稲の生育に及ぼす影響

夜間の水温が高いと稲の生育上にどんな影響を与えるかについて、台中65号を用いて実験したが、その主な点を述べると次の通りです。

(1) 分けつ数、穂数が減少し、有効茎歩合が低下する。

分けつ数の増加には水温の日較差が大きく影響します。即ち、日中の水温が高く、夜間の水温の低い方が有利です。穂数は日較差も影響するが、夜間の水温が一層重要な意義をもち、夜間の高水温は穂数の確保上不利になりしたがって有効茎歩合が低下します。

(2) 分けつの出る節位が上昇する。

夜間の水温が高過ぎると植え傷みが著しくなり、下位分けつが出なくなり分けつ節位が上昇します。したがって生産上有利な下位分けつを利用することが出来なくなります。これは第2期作で穂数の減少する一因とも考えられます。

(3) 有効分けつの最少葉数が増える。

主茎の節から出て来た分けつは第3葉頃までは主として主茎からの養分によって養われるが、第4葉頃からは分けつ自らの根で吸収した養水分と、葉で同化した養分によって独立栄養をいとなむようになります。このことは、種子から発芽した苗が4葉頃には乳が消費しつくされて離乳期になり、独立してゆくのと同様です。したがって個々の分けつは一般に4枚以上の葉をつけたものが有効茎となり、それ以下のものは無効分けつになるものと考えて差し支えありません(勿論品種その他で差があります)。

ところが夜間の水温が高すぎると、完全葉5枚をもった分けつでも無効になるのが多くなり、有効茎の最少葉数が増加します。

一般に作物は地上部の生長に用いられた残りの養分が地下部に移動して根の生長に用いられるといわれているが、この場合も地上部に比べて根の生長が悪いために独立して生活をいとなむ時期がおくれるものと考えられます。

(4) 一穂粒数が減少する。

夜間の高水温では穂の枝連の発達が悪くてその数が少なくなり、枝梗上につく粒数も少ないために一穂当りの着粒数が減少します。従って先に述べた穂数の減少と相まって、1株当りの着粒数が著しく少なくなります。

(5) ヒ歩合が高くなる。

高水温では土壌が還元されて根の呼吸作用が悪くなり養水分の吸収が低下するためにヒが多くなるものと考え

られます。

C 高水温対策

(1) 水の管理

第2期作では水温の高いことが不利になるので、天水田など水の不自由なところではダム、溜池等、灌漑施設が完備しなければ水の掛け流しは不可能でしょうが、水の豊富なところでは掛け流し灌漑によって水温を下げると同時に、土壌中に酸素をおくりこむことが大切です。水が比較的少なく、1日1回程度の水の入れ換えしか出来ないところでは、日没後に水を入れ換えると夜中に温度の比較的低い水が地下部に滲透して温度を下げ、酸素を供給するので根の生理上好都合となります。反対に水の入れ換えを朝にすると、日中田面で暖められた水が地下に滲透するのでその効果は少なくなります。

なお、九州農業試験場ではカーボンブラックなどを使って水温の上昇を防ぐ試験が行なわれているので将来は薬剤によって水温を調節して稲を栽培することも考えられます。

(2) 栽培時期の移動

現行の第2期作の田植えは8月上中旬であるが、この時期の高水温は分けつの発生上極めて不利であり、第2期作で穂数減少の一因もそこにあると考えられます。そこでこの田植えを5月下旬から6月上旬にもつければ分けつ期の温度が比較的低いので分けつの発生が助長され、穂数の増加することが予想されます。勿論そのためには第1期作でも播種期、品種などで再検討の必要があります。第2期作の栽培時期の移動については稚苗移植とも関連して試験を進めていますのでいづれ明らかな成績が出るものと思います。

なお今後の問題として、

a・年2作だけでなく、品種の選定と関連して水稲を年3作にするか

b・現行のように稲を2作にして、その間に他の作物を入れて年3-5作にするか

c・水稲は最も条件の良い時期に1回だけ作って後は畑作物を入れるか

という点について検討すべきだと考えられますが、作付体系の合理化を推進するためには灌漑施設の完備が望まれます。灌漑施設がととのい、必要に応じて何時でも水田にし、または畑状態にするいわゆる田畑輪換が可能になれば土地利用および単収増加の面で著しい効果が期待されます。

(宮里 清松)