

水稲における出穂期の推定について

— 移植期と出穂期の関係 —

丹野 耕一・高橋 重郎・千葉 隆久・高橋 正道

(宮城県農業センター)

Estimate of Heading Date on Paddy Rice

-Relationships between transplanting date and heading date-

Koichi TANNO, Jūrō TAKAHASHI, Takahisa CHIBA and Masamichi TAKAHASHI

(Miyagi Prefectural Agricultural Research Center)

1 緒 言

3 結果及び考察

水稲の出穂は高温年には早まり、冷涼年には遅れる。又、晩播きすると出穂までの日数が短縮される。

八柳¹⁾は、播種から出穂までの積算温度は、ほぼ一定であるとし、一方、朝隈²⁾は、早植と晩植を行い、移植から出穂までの日平均気温の全積算温度(以下単に積算温度という)と出穂日数の関係から、出穂の有効積算温度と無効積算温度を算出している。しかし、両者とも用いたデータはある1年の栽培に限ったものである。

既に、著者らは出穂期推定の方法として、積算温度と移植期の関係式作成を品種・苗の種類ごとに試みているが、その中で、積算温度が年によって多少異なることを認めている。

本報告は、この点を考慮し、過去数年のデータを用い、積算温度と移植期の関係を示すとともに、簡単な有効温度を用いてより精度の高い出穂期の推定を試みたものである。

2 材料及び方法

昭和48年から52年まで、宮城県農業センター圃場で栽培された稚苗育苗の水稲ササニシキのデータを用いた。移植期は4月20日から6月1日まで、それに対する出穂期は8月4日から8月25日までにわたった。なお、無窒素区、極端な多肥区、疎植区のものには除いた。

日平均気温は当センターにおける日最高気温と日最低気温の平均である。又、有効温度範囲及び有効積算温度は、岩田の方法⁴⁾に順じて求めた。すなわち、まず日平均気温を3℃単位で上限と下限を設定し、上限と下限のあらゆる組合せの温度範囲について積算される日当り温度量を計算した。例えば、温度範囲を9～24℃と設定した場合、日平均気温が26℃であれば15℃(24-9℃)、16℃であれば7℃(16-9℃)、下限より低い6℃であれば0℃が各々の日当り温度量となる。次に、温度範囲別に移植から出穂までの有効積算温度と移植期の関係を図1のように図示し、有効積算温度の幅(2本の点線の縦軸方向の距離)を昭和48年から52年までの8月上・中旬の日当り温度量の平均値で割って出穂期の幅を求めるとともに、1次の回帰式を求め、傾き、 $x=1$ (移植期が4月20日)のときの有効積算温度を算出した。

下限0℃、上限30℃の場合を図1に示した。当センターでは、昭和48年から52年までの5年間、日平均気温が30℃をこえることはなかったため、縦軸の有効積算温度は、積算温度と同じである。積算温度が比較的少ない年(昭和52年)、多い年(昭和51年)の存在すること、同一年の同一移植期でも出穂期が2、3日異なることは、よく起こりうる事がわかる。

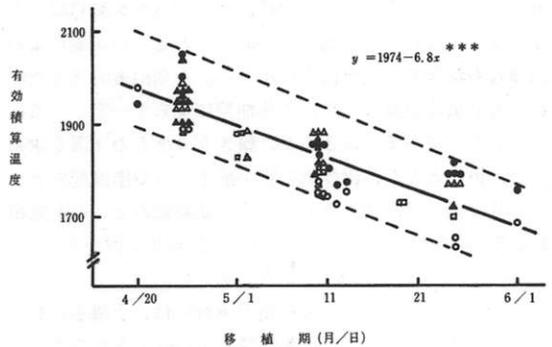


図1 移植期と有効積算温度の関係

- 注. 1) 下限0℃, 上限30℃
 2) □昭和48年 ▲49年 △50年 ●51年 ○52年。
 3) 回帰式の x は、4月20日を1としてその後の経過日数。

後者の原因の1つとして、水稲の生育初期は、気温より水田水温や地温に影響されること⁵⁾、又、その時期の水田水温や地温は、日射量や水深に大きく影響されることより、水管理が初期生育を大きく左右し、出穂にまで影響を及ぼすことが考えられる。従って、気温のみで出穂期を推定する場合には、±2日の誤差が最高の精度となるであろう。

更に、5年間をプールしてみると、積算温度と移植期は、負の相関があり、1次の回帰式で示され、移植期が早い程多くの積算温度を必要としていることがわかる。これは、日平均気温に、出穂に無効な範囲の温度が含まれており、移植から出穂までより多くの日数を必要とする移植期の早

いもの程、その無効な温度をより多く積算しているためと
考えられる。又、この場合の8月上・中旬の日当り温度量
(平均気温と同じ)は、24.2℃であり、出穂期の幅は8.3
日である。

有効温度を、あらかじめ多くの対応様式を策定し、多様
な温度条件下におけるその適合性を検証することにより帰
納的に求める方法として、変動係数が多く用いられるが、
本報では、温度範囲の上限、下限を変えた場合の有効積算
温度と移植期の関係の変化をみるため、出穂期の幅、回帰
式の傾きを別個に計算した。上限・下限を動かした場合、
いずれも有効積算温度と移植期の関係は一次的回帰式で示
されたが、出穂期の幅や回帰式の係数は変化した。

図2に、上限・下限による出穂期の幅の変化を、幅が最
小になった範囲を中心に、一部についてのみ示した。図2
によると、出穂期の幅の等値線は、上限27℃から30℃、下
限9℃を中心に半輪紋状の曲線で画かれ、中心から離れる
にしたがって大きくなった。名取では、日平均気温が27℃
以上となることは少ないので、上限30℃、27℃ともほぼ同
じとなる。

回帰式の傾きは、下限を動かした場合大きく変化した
が、図2より、出穂期の幅が最小となる温度範囲がわかっ
ているので、上限が30℃(名取では、日平均気温が30℃以上
となることはない)のときの下限による回帰式の傾きの変化を
図3に示した。有効温度を考えた場合、有効積算温度は、
年次や移植期によらず一定となるはずである。従って、
図3より、傾き0のときの下限を求めると、10℃となり、
出穂期の幅が最小となる温度範囲とほぼ一致した。又、
図4より、この温度範囲のときの有効積算温度(傾き0
であるので、回帰式は $y=kx$ で表わされる。但し、 k は定数)
は880となることわかる。

以上より、ササニシキで稚苗の場合には、下限を10℃と
する温度範囲(名取では日平均気温30℃以上となることは
ないので、上限は考えなくともよい。)を日平均気温にあ
てはめて積算した有効積算気温880で出穂に達する。又、
この場合は、日平均気温を積算した場合と異なり、移植期
によらず一定となり、出穂期の幅もせばまり出穂期推定
の精度が高まる。

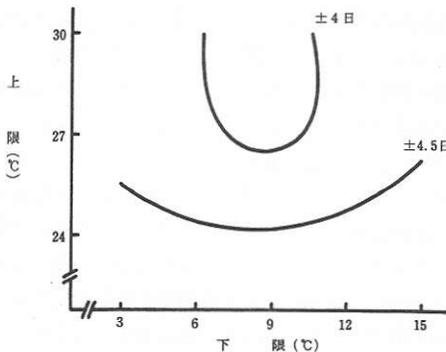


図2 上限、下限による出穂期の幅の変化

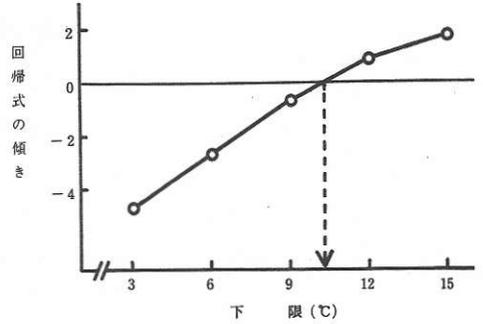


図3 下限による回帰式の傾きの変化

注. 上限30℃

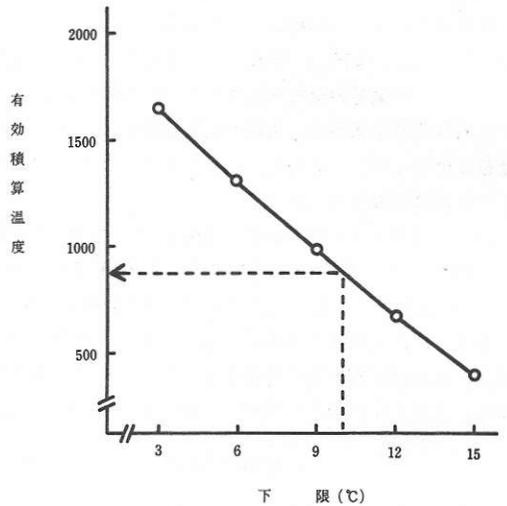


図4 下限による、 $x=1$ (4月20日)における有効積算温度の変化

注. 上限は30℃

引用文献

- 1) 八柳三郎. 東北地方における稲作の計画栽培について (5). 農業及び園芸 35, 1565-1569(1960).
- 2) 朝隈純隆. 生態的特性からみた水稻早晩期用品種 (2). 農業技術 13, 204-206(1958).
- 3) 宮城県農業センター農産部試験成績(1976).
- 4) 岩田文男. トウモロコシの栽培理論とその実証に関する作物学的研究. 東北農試研報 46, 63-129(1973).
- 5) 松島省三・角田公正. 水稻収量成立原理とその応用に関する作物学的研究 XLIX, 生育各期の水温の高低並びにその日較差の大小が水稻の生育収量及び収量構成要素に及ぼす影響. 日作紀 27, 357-358(1959).
- 6) 村上利男・和田道宏・吉田善吉. 寒冷地における水稻生育の気象反応に関する定量的研究. 東北農試研報 45, 33-100(1973).