

ライコムギの葉面積拡大に及ぼす温度と窒素の影響 —コムギ・ライムギとの比較—
義平大樹¹・唐澤敏彦²・小阪進一¹

(¹ 酪農学園大学・² 中央総合農業研究センター)

Effects of temperature and nitrogen on the enlargement of leaf area in triticale
in comparison with wheat and rye

Taiki Yoshihira¹, Toshihiko Karasawa² and Shinichi Kosaka¹

(¹Rakuno Gakuen University, ²National Agricultural Research Center)

属間雑種ライコムギは、多収の濃厚飼料用またはホールクロップサイレージ用作物としてヨーロッパ、オーストラリア、中国などで普及している。北海道においては試作段階過ぎないが、年次間差異、品種間差異を考慮しても、コムギやライムギに比べて多収を示す品種が多く存在する(義平ら 2000)。このライコムギの多収要因の 1 つは、ライムギより引き継いだライコムギの栄養成長期の高い葉面積指数であり(第 1 図, 義平ら 2005)、低温条件においてライコムギとコムギにおける葉面積指数の差異が拡大する。多くの作物において、葉面積と窒素吸収の間には密接な関係があることから、この葉面積拡大速度の作物間差異にも、窒素吸収量(ΔN)または窒素吸収量当りの葉面積拡大能($\Delta L/\Delta N$)の温度反応が関与することが予想される。

そこで、人工気象室において生育温度と施肥窒素量を変えて、ライコムギ、コムギ、ライムギを栽培し、葉面積とその関連形質の変化を調べ、寒冷地においてライコムギとライムギが高い葉面積拡大速度を示す要因を温度および窒素反応から明らかにしようとした。

【材料および方法】ライコムギ、コムギ、ライムギそれぞれ Presto, ホクシン, Warko を供試した。

実験 1: 温度処理として昼間 12.5, 15, 17.5, 20, 22.5°C: 夜間 7.5, 10, 12.5, 15, 17.5°C: 移行期 10, 12.5, 15, 17.5, 20°C の計 5 段階(低温 II, I, 中温, 高温 I, II 区)を設けた(第 1 表)。試験配置は主区を温度処理、副区を作物とする分割区法で、1 処理につき 3 ポットを調査した。

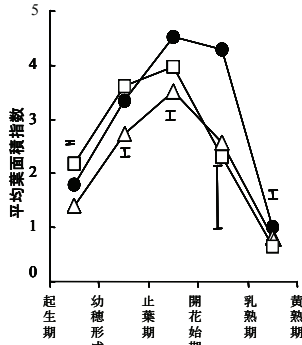
実験 2: 人工気象室(コイトロン, 3S-315A)において、自然光の条件で 5 月上旬から 8 月下旬にかけて栽培した。温度処理として低, 中, 高温区の 3 処理(第 2 表)を、窒素処理として 5000 分の 1 ワグネルポット当り窒素を 0.4, 0.8g を硫酸で施用する区と無窒素区の 3 処理を設けた

【結果】実験 1 における窒素吸収量に対する葉面積の回帰直線の傾き($\Delta L/\Delta N$)は、すべての作物において高温 II 区で最も大きく、低温になるに伴い小さくなった(第 2 図)。 $\Delta L/\Delta N$ は、ライコムギとライムギがコムギに比べて常に大きかったが、その作物間差異は低温区ほど拡大する傾向がみられ、低温 II 区では有意差が認められた($P=0.05, 0.04$)。

実験 2 における葉面積は 3 作物とも温度よりも窒素に大きく影響され、多 N 区では無 N 区の 2 倍以上の大きさで推移した(第 3 図)。ライコムギとライムギの葉面積は生育期間を通してコムギに比べて高かった。どの温度区においても、窒素施肥量が増すと、窒素吸収量は直線的に増加した(第 4 図)。直線の傾き、すなわち施肥窒素の利用率は、ライコムギとライムギでは温度に影響されず、0.55 前後を示したのに対して、コムギは低温になるほど利用率が低下し、低温区においては、ライコムギとライムギがコムギに比べて有意に高かった($P=0.07, 0.05$)。温度区の間には 3 作物とも直線的な関係が認められ(第 5 図)、温度の上昇に伴う出葉速度はライコムギとライムギがコムギよりも高かった($P=0.01, 0.02$)。さらに、開花始期の窒素吸収量と葉面積の間には、3 作物に共通して有意な正の相関関係が認められ(第 6 図)、窒素吸収量に対する葉面積の拡大効率($\Delta L/\Delta N$)はライコムギとライムギがコムギに比べて高かった($P=0.08, 0.06$)。

【結論】ライコムギとライムギの高い葉面積拡大速度は温度にかかわらず、窒素吸収量当りの葉面積拡大速度($\Delta L/\Delta N$)が高いことによってもたらされ、コムギとの差異が低温条件下で拡大するのは、 $\Delta L/\Delta N$ の差異が大きくなることに加えて、高温では明確な差異がみられなかった窒素吸収量(ΔN)、すなわち施肥窒素の利用率の差異に基づくと考えられた。

義平ら 2005 日作紀 74:330-338. 義平ら 2000 日作紀 69:165-174.



第1図 平均葉面積の推移(1995～1999年の平均)。
●:ライコムギ(Presto), △:コムギ(ホクシン), □:ライムギ(Warko)

第1表 実験1で設定した温度

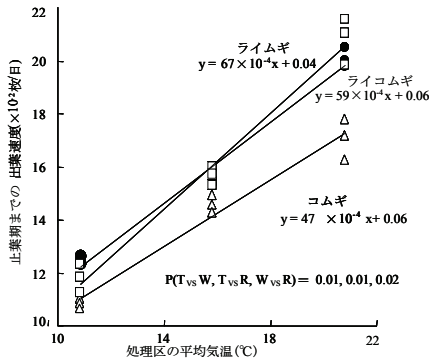
処理区	温度 (°C)		
	昼間	夜間	移行期
高温II区	22.5	17.5	20.0
高温I区	20.0	15.0	17.5
中温区	17.5	12.5	15.0
低温I区	15.0	10.0	12.5
低温II区	12.5	7.5	10.0

日長は5時間とし、前後に各1時間の移行期を設けた。

第2表 実験2で設定した温度および窒素量

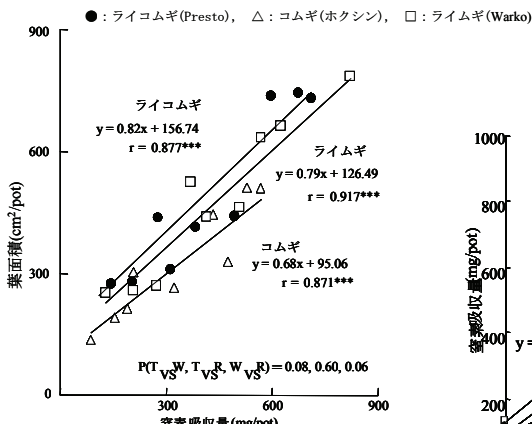
処理区	温度 (°C)			窒素量 (g/pot)
	昼間	夜間	移行期	
高温多N区	22.5	17.5	20.0	0.8
高温標N区	22.5	17.5	20.0	0.4
高温無N区	22.5	17.5	20.0	0
中温多N区	17.5	12.5	15.0	0.8
中温標N区	17.5	12.5	15.0	0.4
中温無N区	17.5	12.5	15.0	0
低温多N区	12.5	7.5	10.0	0.8
低温標N区	12.5	7.5	10.0	0.4
低温無N区	12.5	7.5	10.0	0

日長および移行期は第1表と同じ。
各ポットにP₂O₅およびK₂Oをそれぞれ、0.9, 0.45 g与えた。



第5図 処理区平均気温と止葉期までの出葉速度の関係(実験2)速度の関係。

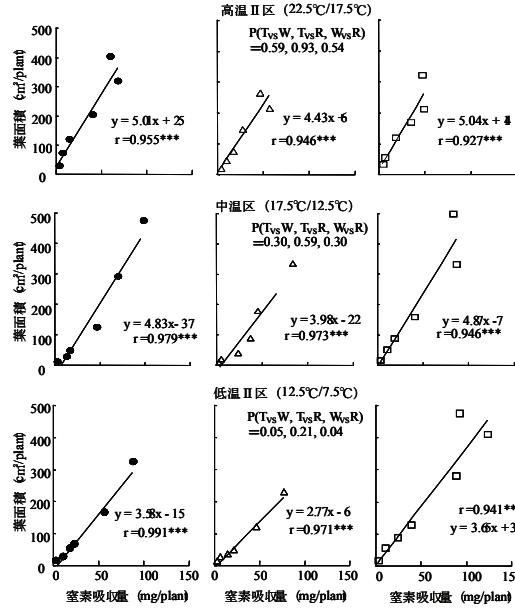
各作物9個のシンボルは3温度処理×3窒素処理からなる。
P(T_{vs}W, T_{vs}R, W_{vs}R)は、それぞれ、ライコムギとコムギ、ライコムギとライムギ、コムギとライムギにおける回帰直線の傾きに差異がない確率を示す。



第6図 開花始期における窒素吸収量と葉面積の関係(実験2)

各作物9個のシンボルは3温度処理×3窒素処理からなる。
P(T_{vs}W, T_{vs}R, W_{vs}R)は、それぞれ、ライコムギとコムギ、ライコムギとライムギ、コムギとライムギにおける回帰直線の傾きに差異がない確率を示す。
***は0.1%水準で有意であることを示す。

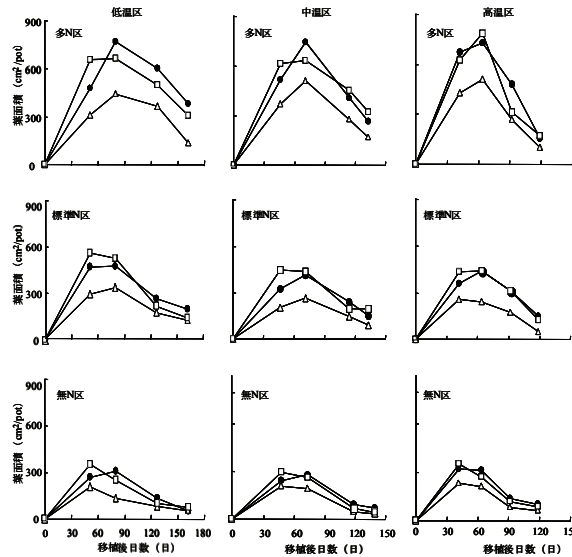
●:ライコムギ(Presto), △:コムギ(ホクシン), □:ライムギ(Warko)



第2図 窒素吸収量と葉面積の関係(実験1)

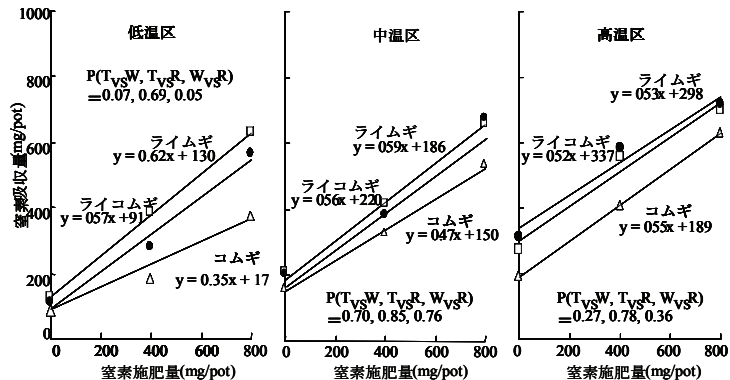
●:ライコムギ(Presto), △:コムギ(ホクシン), □:ライムギ(Warko)
***は水準0.1%で有意であることを示す。

P(T_{vs}W, T_{vs}R, W_{vs}R)は、それぞれ、ライコムギとコムギ、ライコムギとライムギ、コムギとライムギにおける回帰直線の傾きに差異がない確率を示す。



第3図 葉面積の推移(実験2)。

●:ライコムギ(Presto), △:コムギ(ホクシン), □:ライムギ(Warko)



第4図 窒素施肥量と開花始期の窒素吸収量との関係(実験2)。

●:ライコムギ(Presto), △:コムギ(ホクシン), □:ライムギ(Warko)
P(T_{vs}W, T_{vs}R, W_{vs}R)は、それぞれ、ライコムギとコムギ、ライコムギとライムギ、コムギとライムギにおける回帰直線の傾きに差異がない確率を示す。