

水稻耐冷性検定用に新設した人工気象装置の性能

丹野 耕一・佐々木 武彦・松永 和久

(宮城県古川農業試験場)

Performance of Newly-Developed Growth Cabinet for Test of Rice Resistance to Cool Weather Damage

Koichi TANNO, Takehiko SASAKI and Kazuhisa MATSUNAGA
(Miyagi Prefectural Furukawa Agricultural Experiment Station)

1980年の冷害を契機として、水稻育種過程における耐冷性検定を強化する目的で人工気象装置を新設した。著者が提示した条件に対し、メーカーは基本型式に改良を加え、ほぼ著者らの期待どおりの性能の装置が得られたので概要を報告する。

1 装置の概要

導入した機種は、コイトロン S 206 A の改造型である。装置の断面図及び仕様内容を、図1及び表1に示す。改造型の空気調整方法は S 206 A 基本型と変わらず、ガラス室内の空気を北側上部の吸込口より隣接した空気調整機に吸込み、加熱器・冷却器の制御によって温度を調整した後、ガラス室の床有孔鋼板全面から吹き出させる構造となっている。

以下、著者が提示した条件及びメーカーが改良を加えた点について述べる。

(1) 室温水平分布の均一化

人工気象装置を用いる耐冷性検定は、ポットに植えられた供試材料を、処理開始適期にポットごとガラス室に入れ、一定期間の冷温処理を行い、発生した不稔歩合によって判定を行う。したがって、誤差をできるだけ小さくするため、処理期間中には穂の高さ付近の室温水平分布ができるだけ均一であることが望まれる。

著者らは、床面より高さ70cm前後での室温水平分布をできるだけ均一にするよう提示したが、メーカーの技術的問題もあり、温度差1℃以内を目標とした。

なお、耐冷性検定は7、8月の外気温高温時に、処理温度15から17℃で行われるが、使用時には、冷害時の低温少照の想定と、後述する消費電力の軽減もかねて、ガラス室を寒冷紗でおおうこととした。

この条件に対し、メーカーは床有孔鋼板を2重にし(図1)、その孔を開閉することと、床有孔鋼板の上に更に高さ10cmの木製スノコを置くことで室温水平分布を調整する方法を採用した。

(2) 消費電力量の軽減

人工気象装置に限らず、装置の運転コストはより安い方が望ましい。著者らは、更に消費電力量の軽減に努力するように指示し、次の対策が採られた。

表1 人工気象装置仕様内容

ガラス室寸法	200 W × 200 D × 180 cm H
温度制御範囲	12℃ ~ 20℃ 昼夜温度切換装置付 昼夜最大設定温度差 15℃
温度制御精度	± 1.3℃
室内風速	約 0.5 m/sec 以下
換気回数	10回/h 以内
全熱交換器	透過式全熱交換器

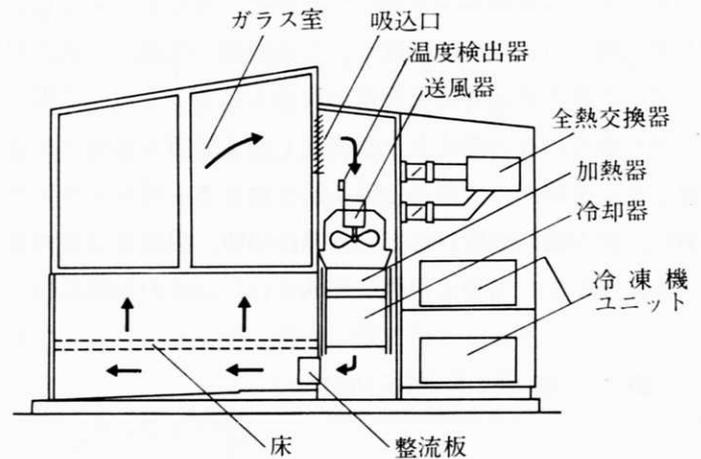


図1 人工気象装置断面図

注. ← 空気流

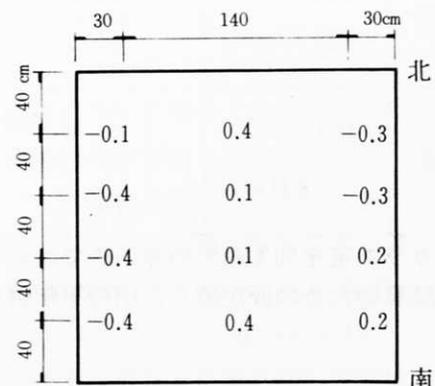


図2 室温水平分布

図中数字は設定温度(17℃)との差
7月17日, 14時, 晴, 気温30℃

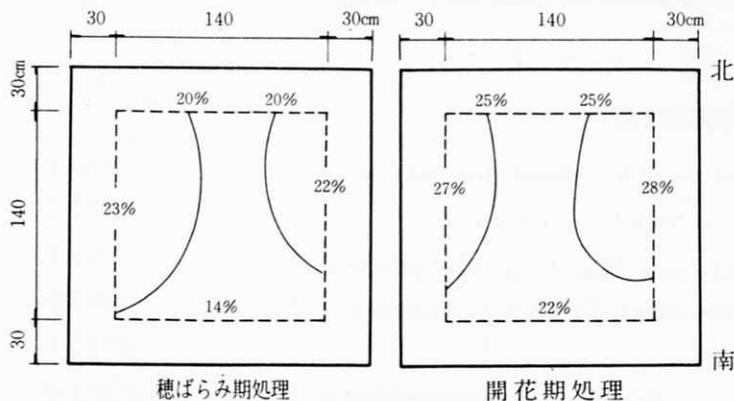


図 3 ガラス室内におけるポット別不稔歩合の分布

ガラス室東西、南腰部高さ50cmを断熱パネル製とし、不必要な日射の侵入を防ぎ、冷房負荷を軽減した。更に、全熱交換装置により、換気の際に冷却及び暖房熱の再利用を計った。

2 装置の性能

(1) 室温水平分布

ガラス室内周囲30cmを除いた内側に、36のポットをたて6列、横6行に均等に配置し、この範囲の床面より高さ70cmでの室温水平分布の温度差が最少となるように、2重の床有孔鋼板の孔の開度及び整流板(図1参照)の向きを調整した。室温水平分布の1例を図2に示す。晴天で外気温30℃、室内設定温度17℃という条件の時、温度差は最大で0.8℃であり、当初の目標は達成された。この温度差は、

表 2 消費電力(1981年)

	期 間 (月/日)	気 温		日 照 時 数		設定温度 (℃)	平 均 消費電力 (kwh/日)
		平 均 値 (℃)	平年値との 差 (℃)	平 均 値 (h)	平年値との 比 (%)		
実 績	7/24 ~ 7/27	23.2	-1.7	7.08	115	20	54.0
	7/27 ~ 8/13	24.3	-0.6	6.44	114	15	60.5
設計試算	7月中旬~ 8月中旬	$\left(\begin{array}{l} 27 \text{ 昼日照時} \\ 24 \text{ 昼曇天雨天時} \\ 22 \text{ 夜} \end{array} \right)^{2)}$		$\left(\begin{array}{l} 2) \\ 4.58 \end{array} \right)^{2)}$		17	30.2

注. 1) ガラス室を50%遮光の寒冷紗でおおった。

2) 試算のための仮定値(古川の平年値を参考)

従来の装置に比べ、きわめて小さい。

次に、以上のような温度条件が、ポット別不稔歩合の発生に差をもたらすかどうかを調査した。穂ばらみ期処理の調査には品種アキヒカリを用い、葉耳間長-5から-2cmの時から15℃で5日間、開花期処理の調査には品種コシヒカリを用い、出穂始めから15℃で7日間の処理を行った。

ガラス室内におけるポット別不稔歩合の分布を図3に示す。不稔歩合の分布は、室温水平分布を反映したものとなり、その差は最大で6から9%であった。

(2) 消費電力量

実際に消費した電力量とその期間の気象条件及びメーカーの設計時の試算電力量とそのため仮定値を表2に示す。7月下旬から8月中旬の調査期間中、気温は平年より低め、日照時数は多めであり、設定温度15~20℃では、54~61kwh/日の電力を消費した。

3 使用上の問題点

本装置のガラス室内におけるポット別不稔歩合の分布には、室温水平分布を反映した定誤差の存在することが明らかとなった。本報告で用いた品種及び処理方法では、不稔歩合の差は最大で6から9%であったが、人工気象装置を用いた耐冷性検定で、この程度の差が許容できるものかどうかは、他の試験によらなければならない。しかし、定誤差を解消するよう努力することは、試験の常道である。1例として、著者らは毎日ポットをランダムに移動している。