

水稻の生育時期別冠水の影響について

中山 芳明・東海林 覚*・桜田 博**

(山形県農業試験場最上分場・*山形県庁・**藤島農業改良普及所)

Effects of Overhead Flooding at Each Stages on Growth of Paddy Rice

Yoshiaki NAKAYAMA, *Hiroshi TOKAIRIN and **Hiroshi SAKURADA

(Mogami Branch, Yamagata Prefectural Agricultural Experiment Station, *Yamagata Prefectural Government Office, **Fujishima Agricultural Extension Service Station)

1 はじめに

この試験は水害により水稻が、冠水を受けた場合の被害様相と減収程度を明らかにする目的で始められた。水稻の冠水被害の把握は水害を受けた現地の被害調査によるか、ポット栽培した水稻を水槽に入れて冠水処理をし、その被害状況を調査した結果によっている。山形農試では吸水シリンダーを考案し、この装置により水害の被害機構の解明に活用できることがわかり、山形本場化学部と最上分場の2カ所で試験が行われた。ここでは最上分場で行ったほ場試験を中心として報告する。

2 冠水装置

吸水シリンダーの構造は図1のとおりである。

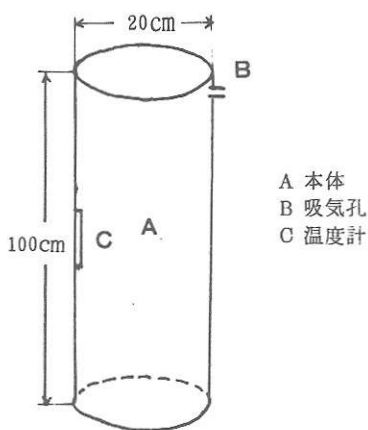


図1 吸水シリンダー

材質はアクリル樹脂で、減圧に耐える強度をもたせている。使用法は、ほ場で株にかぶせて鉄製の脚で固定して吸水孔より脱気すると田面水がシリンダー内を上昇して冠水する

ことができる。この装置の利点は、ほ場の任意の株に冠水処理ができることであるが、一方で晴天日はシリンダー内の水温が上昇しやすい(図2)、水の移動がない、溶存酸素量が少ない(表1)ことがあげられる。

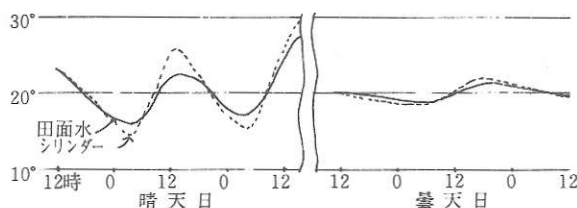


図2 吸水シリンダー内の水温の変化

表1 溶存酸素量

区 分	溶存酸素量 (ppm)		
	4時間後	24時間後	30時間後
水 道 水	10.6	8.6	8.8
水 槽 内	10.6	8.1	8.1
吸水シリンダー内	9.6	7.4	7.3

3 試験方法 (51~53年 最上分場)

冠水処理時期(出穂前日数(-), 出穂後日数(+))

51年; -30, -9, +7, 52年; -35, -23, -8, -3, +5

53年; -29, -21, -11, -4, ±0, +5, +10

冠水処理時間(hr): 51年; 24, 48, 72 52年; 6, 24, 48 53年; 24

冠水処理株数(株): 51年; 2 52年; 4 53年; 8

冠水装置: 吸水シリンダー; 51~53年, 枠(4株同時冠水); 53年

4 試験結果

1. 出穂期

冠水による出穂の変動は表2のとおりである。

表2 出穂状況

処理時期	- 35			- 23			- 8			- 3			無処理
処理時間	6	24	48	6	24	48	6	24	48	6	24	48	
平均出穂日	8月13.2日	12.4	12.5	13.0	12.0	13.5	11.4	12.5	13.1	11.8	12.9	12.8	10.9
無処理対比	+2.3	+1.5	+1.6	+2.1	+1.1	+2.6	+0.5	+1.6	+2.2	+0.9	+2.0	+1.9	-

平均出穂日 = Σ (出穂日 × 当日出穂数) / 全穂数

このように冠水処理により出穂前35日頃の最高分げつ期よりすでに遅延が認められるが、生育時期による遅延幅に一定の傾向は認められない。また、冠水時間が長くなるほど遅延度は大きくなることがわかる。

2. 形態

冠水による形態の変化は表3のとおりである。

表3 形態

処理時期	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	実穂長 (cm)	1次枝梗 (本)	2次枝梗 (本)
-29	74.5	16.2	14.1	8.4	13.9
-21	73.7	16.7	14.5	8.8	15.2
-11	70.6	15.1	13.1	8.4	12.1
-4	68.5	16.6	14.4	8.6	14.6
0	68.2	16.3	14.2	8.3	13.3
+5	74.6	16.6	14.2	8.6	15.4
+10	77.7	16.9	14.8	8.9	15.3
無処理	76.4	16.5	14.4	8.8	13.9

稈長はいずれの処理期でも短稈化する傾向にあるが出穂期に近づくほど著しい。節間長調査で伸長期の節間が、冠水により短縮していることがわかり、節間の長い上位節が抑制される出穂期がより短稈化すると考えられる。穂長は出穂前11日頃の冠水処理により最も短穂化している。この時期は減数分裂期にあたり幼穂の伸長の最も著しい時期であり不良環境により枝梗、穎花が退化しやすいとされており冠水により枝梗が退化し短穂化すると考えられる。

3. 収量構成要素

収量構成要素では穂数の変動は明らかでなく、冠水により影響の大きいのは表4に示すように1穂当り穎花数、千粒重、登熟歩合である。

表4 収量構成要素(53年 最上分場)

処理時期	1 穂 当 り				登熟歩合 (%)	千粒重 (g)
	穎数	完全	秕	不稔		
-29	88.5	71.7	12.7	4.1	81.0	21.6
-21	90.0	60.3	18.8	10.9	67.0	21.8
-11	77.7	42.2	8.6	26.9	54.3	20.2
-4	87.2	50.9	11.1	25.2	58.3	22.2
0	82.5	23.8	4.6	54.1	28.8	22.0
+5	90.3	43.9	11.3	35.1	48.6	22.2
+10	91.0	65.1	16.0	9.9	71.5	22.3
無処理	87.8	70.7	11.2	5.9	80.5	22.3

1穂当り穎花数は各時期の冠水処理により減少するが、各年次とも出穂前11日頃に最も少ない。千粒重の変動幅は小さいが、出穂前30日頃より低下し始め出穂後5日頃まで続いており、出穂前10日頃最も低下する。この時期は穎花の大きさが決定される時期であり、冠水により穎花の発育が阻害され千粒重が低下すると考えられる。登熟歩合は出穂前30日頃より低下し始め出穂後も低下するが、表4でも明らかに登熟歩合の低下の要因は生育時期により異なっており幼形期～穂孕期は秕割合の増加が主で、出穂直前～直後は不稔が多発することによる。この不稔発生の原因は、出穂直前は冠水による花粉の機能低下、出穂時、直後は穎花の授精機構の障害によるものと考えられる。また登

熟歩合の低下と冠水処理時期の関係で、幼形期処理では処理後23～25日、穂孕期処理では処理後10～12日、出穂直前処理では処理後0～2日後に出穂した穂で低下する傾向が認められる。

4. 収量

収量は調査株数が少ないために精粒重で調査した。図3は24時間処理で各年次間の精粒重の比較を行ったものである。

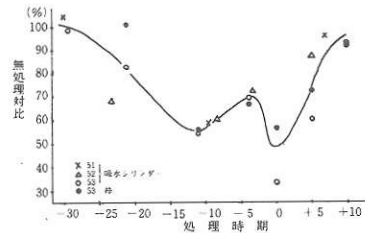


図3 冠水処理と精粒重

精粒重は出穂前30日頃より減少し始め、出穂後10日以降まで続いているが、減少の著しいのは出穂前11～10日頃の減数分裂期と出穂時である。減数分裂期の減少要因は、枝梗数の退化による穎花数の減少、登熟の不良による秕数の増加、玄米千粒重の減少であり、出穂時は不稔粒の多発により完全粒が減少するためである。冠水処理時間が長いほど精粒重は減少しているが、その減少割合は直線的ではなく初期の低下が大きく、その後はやや緩慢になるようである。53年度は吸水シリンダーと共に粋で試験を行っているが、水温が高くなりやすい吸水シリンダーの方が精粒重の減少は多目であるが、水温上昇の少ない粋でも同程度の減少がみられ、停滯水、濁水の場合は、冠水によって受ける被害は相当に大きいと考えられる。

5. 品質

玄米重だけの比較で正確な減収程度を示すことはできない。それは品質の低下があれば、より被害は増加することになるからである。53年度に玄米の品質調査を行ったが、その結果によれば冠水によって品質も大きな影響を受けていることがわかった。中でも品質が低下する時期は、出穂時と出穂後10日であった。出穂時は発芽米に類似した胚の黒変している玄米が多く、出穂後10日は胴割米が多く完全粒が減少した。

5 ま と め

冠水処理により出穂は遅延し、形態的にも短稈、短穂化する。収量構成要素は、枝梗退化に伴う穎花数の減少、秕不稔の多発による登熟歩合の低下、千粒重の低下が認められた。収量は、出穂時、減数分裂期で減少が著しく、他の時期は比較的少なかった。玄米の品質は、冠水処理により低下した。

引 用 文 献

- 1) 佐藤隆ほか、吸水シリンダーによる水稻の水害調査法、農業技術 30 (12), 558-559 (1975)。