

粳の貯蔵乾燥に関する試験

第2報 堆積厚さを異にした場合の粳の乾燥

森行 勝也・八木橋六二郎・石橋 八郎

(青森県農業試験場)

1 ま え が き

第1報において常温送風による生粳の貯蔵について、すなわち約 3,600 kgの粳を 1.6 cmの厚さにして常温送風乾燥をしたが粳の変質により不成功だったこと、次に約 4,300 kgの粳を 4 回に分けて堆積厚さ 2 mになるまで張り込み、結果は一応成功だったことを報告した。しかし通常の方法による常温送風乾燥は必要乾燥時間の把握、規定の水分値を得ること、変質を防ぐなどの点で不確実であると判断し、粳の堆積厚さを薄くする、粳を循環させる、風量を多くする、熱風を送るなどの方法を単独に、あるいは組み合わせて用いるべきであるとした。

そこで粳の堆積厚さを薄くすることを主とし、粳を循環させる、熱風を送るなどの方法を組み合わせ、小規模あるいは実用規模で乾燥試験を行ったのでここに報告する。

2 試 験 方 法

1 試験方法

(1) 試験Ⅰ；供試機 A を用いて粳の搬入量を 1 回当たりの堆積厚さで 10, 20, 30 cm となるようにして、堆積厚さ 2 m になるまで毎日午後 4 時に自脱コンバインで収穫した粳を搬入する。この間、昼夜連続常温送風を行う。

(2) 試験Ⅱ；供試機 B を用いて総重量 10.3 t、平均水分 31.5%、堆積厚さ 1.1 m の粳に温度 33~37℃ の風を送り、粳を循環させて 48 時間で乾燥を行う。

(3) 試験Ⅲ；供試機 B を用いて約 9 t の粳を 6 日間に 5 回に分けて搬入し(それぞれ 3.5, 1.6, 1.7, 2.0, 0.2 t)、この間、粳を循環させながら常温送風を行う。その後熱風送風して乾燥を行う。

2 供 試 機

試験Ⅰのためには常温送風機を試作し、試験ⅡとⅢのためには山本製作所製のライスデポ SBD-100 を用いた。供試機の概要を第 1 表に示す。

第 1 表 供試機の概要

	供 試 機 A	供 試 機 B
銘 柄 型 式	試 作 機	山本ライスデポ SBD-100
直 径 (m)	0.45 × 0.45*	4.0
高 さ (m)	2.5	3.1
床 面 積 (m ²)	0.2	12.6
堆 積 高 さ (m)	2.0	1.7
容 量 (m ³)	0.4	21.3
送 風 機	軸 流	シロッコ
風 量 (m ³ /S)	0.07	1.0
循 環 量 (t/h)	な し	2.5

*角柱型

3 試 験 結 果

1 試験Ⅰ

供試粳の搬入時水分は 21% から 26% と異なっていたが、粳水分を 15% まで下げるものとする、それに要するおおよその時間は堆積厚さ 10 cm の場合は 24 時間、20 cm の場合は 50 時間、30 cm の場合は 100 時間となった。胴割の発生はなく、胚の活性度は乾燥時間の長い堆積厚さ 30 cm の区においても乾燥終了時で 90.5 であった。つまり 1 回の堆積厚さが 30 cm、堆積厚さの合計が 2 m までの範囲であれば、既に搬入された粳が下にあっても、24 時間の間を置くことによって粳の乾燥ができたことを示している。

しかし、ここで行った乾燥は風量比 0.04 m³/S・100 kg と比較的風量が多く、堆積厚さが薄い時点では風の吹き抜けにより効率が悪く、堆積厚さが厚くなると風量を多く必要とすること(堆積厚さ 10 cm の時粳水分 1 kg 除去に必要な風量は約 2,000 m³、20 cm の場合は 4,000 m³、30 cm の場合は 8,000 m³)、更にもし 10 a 分の粳を 10 cm の厚さに広げただけで直径 4 m のピンを必要とするなど問題点がある。

2 試験Ⅱ

床面積 12.6 m² の円形のピンに堆積厚さ 1.1 m にした重量 10.3 t、水分 31.5% の粳を、循環量約 3 t/h、

風量 $1.0 \text{ m}^3/\text{s}$, 送風温度 $33 \sim 37^\circ\text{C}$, 熱風送風時間 47 時間 40 分で水分 14.5 % にすることができた。試験の結果は第 2 表に示すとおりで, 毎時乾減率 $0.36 \text{ \%}/\text{h}$, 灯油消費量 140 kg , 除去水量 1 kg 当たり灯油消費量 14.7 kg となった。胴割は粳水分 18 % (乾燥時間 30 時間) ころから発生し, 3 % の増加となった。これは乾燥後半に送風温度調節器の不調により送風温度が高めになったためと考えられる。粳を循環させる, 熱風を送るなどの方法を採用したこの乾燥機の能力は, 自脱コンバイン 1 台 (4 条刈) で 1 日に収穫した粳を 2 日間で乾燥するという想定をほぼ満足させるものであった。

第 2 表 試験Ⅱ乾燥結果

試 験 月 日		10 月 5 日~7 日
収 穫 法		自脱コンバイン
所 要 時 間 (h)		47 時間 40 分
灯 油 消 費 量 (kg)		139.9
送 風 温 度 ($^\circ\text{C}$)		$33 \sim 37$
粳	重 量 (kg)	10289
	水 分 (%)	31.5
	堆 積 厚 さ (m)	1.1
毎 時 乾 減 率 ($\text{\%/h}$)		0.36
毎 時 除 去 水 量 (kg/h)		42.9
粳水分 1 kg 除去に要した灯油量 (kg/kg)		14.68

3 試験Ⅲ

試験Ⅱと同じ乾燥機を用いて自脱コンバインで収穫した粳を順次搬入し, この間粳を循環させながら常温送風し, 最後に熱風送風によって仕上乾燥を行った。粳の搬入, 送風の経過は第 3 表に示すとおりである。延べ 6 日間で搬入した 9 t の粳は, まず主に昼間の 56 時間にわたる粳循環, 常温送風によって平均水分 27.5 % が 21.2 % に低下した。それを更に 31 時間の熱風送風によって, 灯油 114 l を消費して粳水分 14.5 % になった。常温送風中に 1 回当たりの粳堆積厚さを $15 \sim 35 \text{ cm}$ として粳を循環させた効果は明らかで, 風量比 4 分の 1 で堆積厚さ 20 cm として乾燥したのに相当する結果を得た。第 4 表に当初想定した粳乾燥と実際の結果との比較を示す。試験ⅠとⅡから得た結果を基に送風時間等を算定し, 1 週間で収穫乾燥が終わるものとしたが, 実際には粳量が少なかったのにもかかわらず常温送風時間, 熱風送風時間ともに多く要し 10 日間

第 3 表 粳搬入と送風の経過

月 日	粳搬入量 (t)	送風時間 (h)
9 月 26 日	3.47 (25.3)	6
9 27	0	4
9 28	1.59 (28.1)	5
9 29	1.71 (24.7)	15
9 30	2.01 (25.5)	17
10 1	0.18 (25.5)	9 + 2.5 *
10 2	0	7.5 *
10 3	0	7 *
10 4	0	7 *
10 5	0	7 *

() 内の数値は搬入時粳水分 (%)

送風中のみ粳を循環させる。

* 印は熱風送風時間。

第 4 表 乾燥試験の計画と結果

	計 画	結 果
収 穫 期 間 (日)	4	6
粳 重 量 (t)	11	9
常温送風時間 (h)	32	56
粳水分の変化 (%)	$28 \rightarrow 22$	$27.5 \rightarrow 21.2$
熱風送風時間 (h)	25	31
粳水分の変化 (%)	$22 \rightarrow 14.5$	$21.2 \rightarrow 14.5$
乾減率 * 常温送風	$15 \text{ \%}/\text{day}$	1.1
熱風送風	$0.3 \text{ \%}/\text{h}$	0.2

* 正味送風時間における乾減率

を費して乾燥が行われた。連続乾燥した場合と断続的に乾燥を行った違いが現れたものと思われる。

4 ま と め

乾燥操作が容易で粳米の品質保持に有効な方法として粳を循環させ, あるいは粳堆積厚さを薄くして常温送風することを示した。しかし青森県の気象条件によれば通常の常温送風乾燥では粳水分を規定の値に下げる点での確実性が薄れるので熱風送風が考慮されなければならない。貯蔵乾燥の方法を採用した場合にも, 確実に粳水分を下げることに粳の貯蔵コストの取扱いに方策を講じなければならない。粳の貯蔵乾燥について今後も検討が必要であろう。最後にこの試験を行うに当たり乾燥機を提供して下さった山本製作所に感謝の意を表する。