

薄層下で籾乾燥する場合の胴割発生経過について

竹園 尊・井上 喬二郎

(九州農業試験場)

TAKESONO, T. and INOUE, K.

Increase of Cracks in Rice Kernels by Artificial Drying of Thin Laid Grains

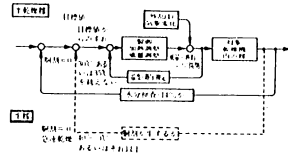
胴割歩合は玄米品質の重要な形質の一つで、高能率に籾乾燥する場合には、当然、重要な管理目標になる(第1図)。したがって、これに関する報文も多く、胴割発生機構に関するもの¹⁾²⁾³⁾、乾燥方法に関するもの⁴⁾⁵⁾などがあるが、乾燥作業管理の見地からすれば、単に、解析的であるだけでなく、解析とともに総合化が重要であり、かつ、要因間の関連を全体的に把握することが要請されるところである。

籾の人工乾燥には、通常、籾の堆積状態から、積層および薄層での乾燥があるが、積層は薄層の累積とみなせるから、薄層下での乾燥は籾乾燥の基本といえよう。

ここでは、乾燥作業管理上の実用的な指針をうるため、薄層下での人工乾燥に伴う胴割発生について、2・3の実験を行ない、若干の知見をえたので報告する。

I. 実験方法

(1) 試験区、乾燥温度を30℃、40℃、50℃および80℃の4区、初期含水率を17%、25%および27%の3区。各区2反復とした。(2) 材料、「ホウヨク」。高水分籾をうるため早めに刈り取った(成熟前5日)材料を手で脱穀し、日変化のない室内で自然乾燥。ビニール封入の後、約一週間放置して含水率の異なる



第1図 籾の人工乾燥の過程

3種の材料をえた。(3) 試験機器、理化学実験用通風乾燥器(平面500mm×1000mm)を用い、機内の乾燥むらによる実験誤差を小さくするよう工夫した。

(4) 調査方法、含水率は、乾燥直後、密封し室温との一致をもって、Kett型PB-2L米麦水分計で測定し、胴割は、乾燥終了後、すみやかに外気遮断、保温などの処置により材料の急激な変化をさけ、漸次室温にならし、48時間経過後試験用籾すり器・Kett型透視器を用い、各区とも任意に50粒づつ4回抽出調査した。胴割の判定は食研の基準に従った。なお、各区の材料は、紙製バット内に一層の厚さに広げて乾燥し、所定時間経過後、逐次、バットごとランダムに取り出し、含水率と胴割歩合の調査に供した。

第1表 各乾燥条件における乾減速度 (%/hr)

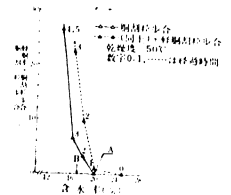
	初期含水率 (%)	標準含水率到着時の毎時乾減速度 (%/hr)(含水率%)	備考
試験1	16.5	0.83 (14.0)	乾燥温度 30℃
	25.6	0.63 (14.9)	
	27.8	0.81 (14.1)	
試験2	16.9	1.60 (13.7)	乾燥温度 40℃
	25.6	1.56 (14.7)	
	27.2	1.64 (15.7)	
試験3	16.4	2.50 (13.9)	乾燥温度 50℃
	25.1	2.28 (14.4)	
	27.0	2.49 (15.3)	
試験4	17.3	12.30 (13.2)	乾燥温度 80℃
	25.4	11.30 (14.1)	

注) 送風空気絶対湿度0.008~0.010kg/kg

第2表 胴割発生含水率および割胴急増含水率の推定値

	初期含水率 (%)	胴割発生含水率 (%)	胴割急増含水率 (%)
試験1	16.5	12.0	10.5
	25.6	—	—
	27.8	14.0	—
試験2	16.9	12.0	11.0
	25.6	16.5	15.0
	27.2	17.0	16.0
試験3	16.4	14.0	12.0
	25.1	19.5	17.0
	27.0	20.5	19.5
試験4	17.3	17.0	15.5
	25.4	22.0	21.0

注) 推定にあたっては軽胴割の推移も考慮し、胴割発生時およびその量を決めた。



第2図 乾燥経過と胴割歩合の関係

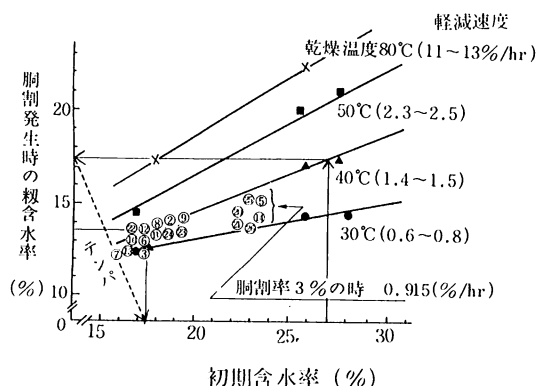
II. 実験結果

1) 乾燥経過 籾は減率乾燥の過程を経て減水し、農産物規格規定を満足する乾燥程度の含水率(標準含水率)まで乾燥した場合の乾燥速度は、薄層下の乾燥で送風温度以外は制限要因とならず、乾燥開始時の初期含水率より乾燥温度が支配的で、乾燥温度を30℃とした時、毎時0.6~0.85%、40℃では毎時1.5~1.65%、50℃では2.0~2.5%および80℃時11.0~12.5%となった(第1表)。

2) 含水率の低下と胴割歩合 両者には次の特徴がみられる(第2図)。(1)乾燥の進行に伴う含水率の低下により胴割歩合は増加し、(2)含水率がある点「A」に達すると胴割が認められるようになり、更に、乾燥が進行し、含水率が「B」点に達すると胴割歩合は急増する。この関係は、初期含水率あるいは乾燥速度が異なっても、同様に認められた。ここで、前者(A点)の含水率を「胴割発生含水率」、後者(B点)を「胴割急増含水率」と呼ぶことにする。初期含水率と胴割発生含水率の関係は、乾燥温度(速度)をパラメータにして、直線の関係にあることが認められた(第2表、第3図)。

III. 考察

胴割発生の経過については、すでに、胴割発生機構の解明あるいは実用的観点から、立毛籾などの経時的胴割調査を行ない、米粒中の水分の低下と共に胴割歩合は増加する関係を報じ、供試品種、乾燥方



法、供試材料の前歴の違いで、数値は異なるが、胴割発生の限界含水率の存在を指摘したものが多い。²⁾ ^{3), 6) 7)} 籾の人工乾燥を行なった本実験結果でも、これらの結果とよい一致をみることができ。また、²⁾ 長戸らは詳細な微細構造学的研究によって、胴割の発生は、第1に、吸水または放湿による米粒内における部分的不均衡からのstressが発生すること、第2に、胚乳がそのわずかのstressに応じて亀裂が生ずるだけ十分に堅硬であることをあげ、米粒中水分状態と胴割の関係が基本的なものであることを指摘した。これらから、籾を乾燥する場合には、籾含水率の低下が胴割発生量を知る最も重要指標であるといえよう。

籾の胴割をおこさずに乾燥できる限界能率は、従前からの多数の乾燥試験で、我国では送風温度35℃以下、関係湿度30%以上となっている。しかし、最近普及の多いコンバインからの高水分籾の処理に対しては、必ずしも充分でなく、テンパリング方式の研究も進められ、高温乾燥と胴割の関係の知見が望まれているところである。

本実験では、籾含水率の低下と胴割発生量との関係は、初期含水率と胴割発生(または急増)含水率の関係で把握されることをみた。これより、初期含水率と乾燥条件が定まれば、簡便に、胴割をみず(または水準以下で)乾燥できる限界含水率を知ることができるので、特に、籾乾燥作業の際に、この関係図(第3図)は有効と考える。なお、九州各県農試で行なった乾燥性能試験の成績(積層状態での試験)と本結果との対応をみたところ概ね一致した。

IV. おわりに

現在、半乾燥籾の乾燥の際も籾水分の測定が必須の事項である。将来、乾燥施設に種々の高水分籾が搬入される場合には、当然、乾燥過程での水分管理が問題になろう。新しい水分測定方法とともに、実用性のある管理図の作成を切に望むものである。

V. 文献

- ①岡村保(1940)大原農研特報(5), ②長戸一雄他2(1964)自作紀33(1), ③中村公則・原城隆(1966)東北農試速報(6), ④垂井不二雄(1966)福井農試特報(2), ⑤小原勝義他2(1968)愛知農試報(23), ⑥石倉敏光他1(1967)農業技術22(6), ⑦九州農試(1965)昭和39年度収穫乾燥に関する試験報告書