

流動層乾燥機による粳の高温乾燥とその品質

申江克己・甲斐俊二郎

(九州農業試験場)

1. はじめに

わが国における米の生産は、量より質の段階へ、さらに絶対的過剰の状態となって、新用途開発を必要とする段階になった。米の製品品質を大きく左右する乾燥工程については、従来、炊飯用良質米を調製するために、乾燥速度を遅く穀温を低く抑える方法が採られてきた。しかし、新用途を開発する立場からは、より広範な条件での乾燥法を試行し、その実用可能性を検討する必要がある。この実験は、このような情勢に対応し、従来の乾燥機に比べて高温大風量の空気を送風し、短時間に急速な水分乾減を行う流動層乾燥機を供試し、広範な温度条件のもとでコンバイン収穫粳の急速乾燥を行い、その製品の品質を調査し、新用途開発の一助にしようとしたものである。

2. 実験方法

- 1) 供試乾燥機：流動層乾燥機K社製0.75T型
- 2) 供試材料：水稻レイホウ，コンバイン収穫粳
- 3) 実験の要因と水準：

要因	水準
初期水分	●生粳(27%), ○半乾粳(19%)
乾燥時間	⑩ 2分, ⑳ 10分
送風温度	① 65℃, ② 85℃, ③ 105℃, ④ 125℃, ⑤ 145℃, ⑥ 165℃

注) 数値は概略値で、実際値は処理区ごとに異なる。
質量風量比：2 kg'/s. 100kg,

4) 乾燥処理法と試料の調整：初期水分の異なる粳は別日に乾燥処理した。乾燥は粳を連続的に流しながら乾燥時間（排出バルブ回転数）及び送風温度（バーナー燃焼量）の水準を変えて実験を行った。品質調査試料は処理区ごとに張込粳（対照）及び排出粳を採取した。排出粳はコンクリート床上でただちに放冷した後には含水率サンプルをとり、張込粳とともに常温通風乳乾燥機で仕上含水率まで乾燥した。

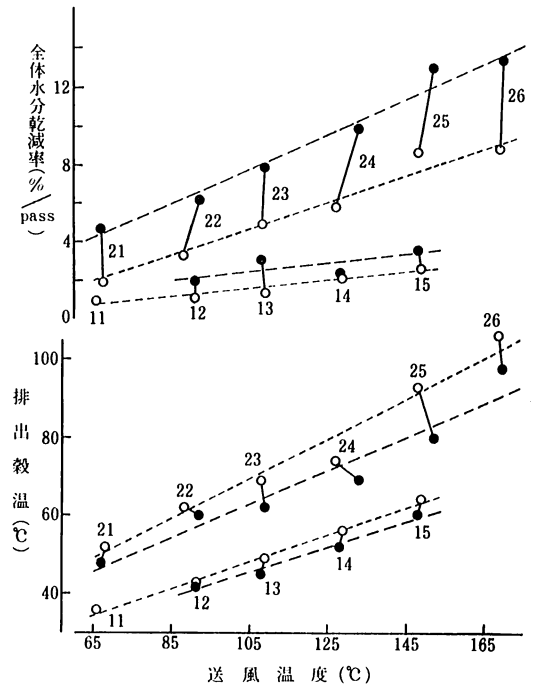
3. 実験結果

1) 乾燥処理による水分乾減（第1図）：乾燥機1パスによる水分乾減率は、送風温度が高ければ大となり、初期水分・乾燥時間の水準ごとに直線回帰式がえられた。乾燥時間2分の場合は送風温度に応じた乾減率の増加割合は低いが、乾燥時間が10分でとくに穀粒水分が高い場合には急増した。送風温度145℃以上での10分間乾燥で

は、生粳で13%、半乾粳で8%以上の乾減率がえられ、仕上含水率より低くなり、過乾燥になった。

2) 乾燥処理による穀温の上昇（第1図）：乾燥機通過直後の穀温も、送風温度に対して初期水分、乾燥時間の水準ごとに直線回帰式がえられた。排出穀温は乾燥時間が長く、初期水分が低い場合に高くなり、送風温度上昇に伴う穀温の上昇の割合も高くなって、165℃10分乾燥での排出穀温は100℃前後に達した。

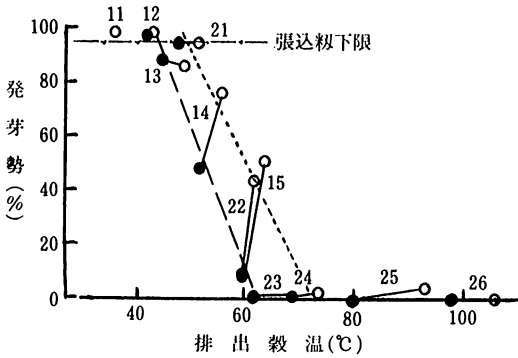
以上の結果、穀粒水分が高く、乾燥時間が長い件で、高温送風による乾燥効果が穀温上昇効果より高いといえるよう。



第1図 試験要因と穀温の上昇及び水分の乾減状態
注 全体水分乾減率：乾燥機から排出後コンクリート床上に放置放冷して常温になるまでの乾減率。図中の記号は処理区No.

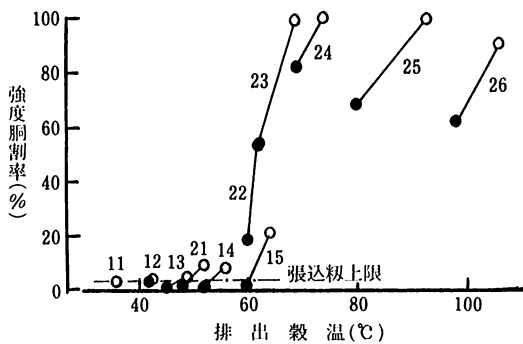
3) 排出穀温と発芽勢（第2図）：発芽勢は生粳では排出穀温45℃程度、半乾粳では50℃程度から対照に対し有意に急激な低下をはじめた。同一処理では、生粳は半乾粳より排出穀温が低いにもかかわらず、発芽勢が低くなった。このことは、製品の発芽に関しては、高水分段

階での乾燥温度について注意を要することを示している。



第2図 排出穀温と発芽勢

4) 排出穀温と胴割率 (第3図) : 強度胴割率は同一処理では常に半乾粳が高い傾向を示し、半乾粳では排出穀温50°C、生粳では60°C程度から対照に対し有意に急激な増加を示した。また、半乾粳の排出穀温69~93°Cではほぼ全粒が強度胴割粒となったが、半乾粳 106°C及び生粳では 100%の胴割率はえられなかった。このように高温段階で胴割率が低下するのは、パーボイルド効果によるものであろう。製品の胴割防止に関しては、低水分段階での乾燥温度について注意をはらう必要がある。



第3図 排出穀温と胴割率

5) 玄米砕粒率: 粳すり時における精玄米砕粒の発生率は強度胴割率との相関が高いが、高温乾燥においても意外に少なく、排出穀温60°Cまでは1%以下であり、最高でも8%に止まった。

6) とう精歩合: 精玄米のとう精歩合は強度胴割率と相関が高く、排出穀温60°C以下では90%以上で、対照に対して有意な低下はなく、最低でも75%程度であった。

7) 白米砕粒率: 精白米の砕粒率は強度胴割率と極めて高い相関を示し、数値としては若干高い値であった。生粳では排出穀温60°C以上、半乾粳では50°C以上で対照に対し有意に増加した。

8) 炊飯特性: 食味に大きな関係をもつ加熱吸水率・膨脹容積はともに排出穀温60°C以上で対照に対し有意に大となり、強度胴割率と高い相関を示した。炊飯液のpHには有意差がなかった。

4. 考 察

穀粒の流動層乾燥機による急速乾燥は、送風温度を高めれば可能となり、穀粒水分が高く、乾燥時間が相対的に長い場合に水分乾減率は大きくなる。この実験では、水分27%の粳の送風温度 145°Cで、わずか10分間の乾燥で水分14%まで乾燥できた。しかし、同時に穀温も上昇し、80°Cとなった。このような水分・温度の急激な変化は、製品の生物的・物理的・化学的品質に大きな影響を与える。発芽勢は生物的品質指標であるが、生粳は排出穀温45°C、半乾粳では50°Cから低下をはじめ、高水分段階での高温乾燥の影響が強いことを示した。強度胴割率は物理的品質指標であるが、生粳は60°C、半乾粳は50°Cから増加がみられ、生粳では発芽勢より高い穀温で品質変化がはじまり、穀温に対する反応が異なった。玄米砕粒率・とう精歩合・白米砕粒率・加熱吸水率・膨脹容積は強度胴割率と相関が高く、強度胴割率をこれら諸指標の代表指標とすることができると考えられる。

この実験では化学的品質指標は炊飯液のpHだけしか調査しておらず、新用途開発にはさらに化学的品質についても検討する必要がある。

なお、この実験では試料含水率と排出穀温の間に高い相関があり、排出穀温60°C以上となった処理では試料含水率が有意に低かった。この原因は明らかでないことを付記する。

第1表 品質諸指標の相互相関表

	排出穀温	発芽勢	強度胴割率
発芽勢	-0.800	—	-0.784
強度胴割率	0.820	-0.784	—
玄米砕粒率	0.752	-0.704	0.866
とう精歩合	-0.815	0.759	-0.928
白米砕粒率	0.823	-0.804	0.997
加熱吸水率	0.791	-0.718	0.920
膨脹容積	0.766	-0.624	0.796
白米含水率	-0.939	-0.694	-0.829