

糯米と粳米の胴割発生の差異について

鳥羽清・小山

弘・佐竹治男

I はしがき

胴割米については、西南曇地に早期栽培が導入されるようになった昭和30年前後より、米質上の重要課題として、あらためて研究論議されるようになり、長戸氏らによって、乾燥機の吸湿または急激な乾燥が胴割を誘発する要因であることが指摘された。その結果、適期刈取と、通風乾燥機などによる適切な穀乾燥法が普及奨励され、漸次胴割が減少してきたことは周知のとおりである。

しかしながら、最近徳島県下において穀の政府買上米に胴割が多くみられ、その原因がどこにあるか究明が急がれている、梗に比較して穀の栽培面積が少ないため、収穫乾燥などの作業に慎重さが欠けているのか、あるいは本質的に梗米より穀米が胴割を起しやすいのか明らかでない。

そのため筆者らは、梗と穀の間に胴割発生に差異があるかどうかを知るため、昭和39年産の梗および玄米を用い、それらの吸水または乾燥過程における胴割の発生消長を検討したので、その概要を報告する。

なお本試験遂行にあたって農業試験場富岡分場技師村部幸夫氏ならびに阿南地区農業改良普及所技師 笹田悦仙氏には 資料採取に多大の協力を得たのでここに記して謝意を表する。

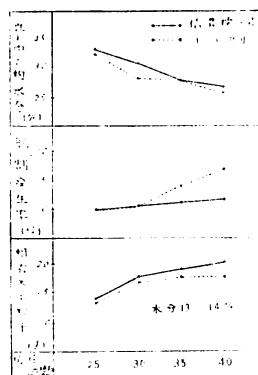
II 試験方法および結果

試験 1. 早期水稻の立毛中における胴割

試験方法：早期栽培地帯である阿南市で2戸の農家を選び慣行栽培によった梗種と穀種について、出穂時の4時期に穂部を刈り取り調査した。検定方法は、手で穀殻を除き玄米にして京大式胴割検定器で行なった。調査粒数は、刈り取り直後500粒、浸水3時間後は300粒とした。また水分調査は赤外線含水率計によった。

結果および考察：登熟時期別に立毛中における胴割発生状況をみると、両品種とも出穂25日後では全く胴割はみられず、また、30日後においてもおよそ1%以下の発生率であった。しかし、出穂

35日以降においては品種間に差がみられ、信濃穀3号が35日で1.4%、40日後に1.9%であるのに対し、コシヒカリは35日後に4.5%、40日後には7.3%に達し概ね3倍の胴割米がみられた。



第1図 登熟過程における
粒水分と胴割

長戸氏によると立毛中に発生する胴割は粒含水量と降雨との関係が深く、米の水分含量が平均22%以上の場合は雨にあっても胴割ができるないが21%近くになると雨で胴割が発生するようである。本試験では材料採取時の粒水分は少ないもので25.9%であったが、収穫適期頃になると1穂全体の水分は比較的高くとも、1穂中にも成熟の早い粒と遅い粒があって、早い粒ではかなり水分が減少しているため降雨による吸水にともなって一部胴割が生ずるものと思われる。立毛中に発生する胴割は、主として米の水分と降雨に関連するものであるから当然成熟期間における水分含量の多少（登熟の早晚）に影響することが大きい。すなわち、第1回の登熟別粒水分をみても明らかなように信濃穀3号に比べコシヒカリの粒水分の減少が早く、同一登熟日数下ではコシヒカリが胴割を生じやすいことが予想される。これはコシヒカリより信濃穀3号が晚生で登熟日数が長いために水分の減少が遅く、従って出穂後の日数が同じであれば胴割が少ないものと考えられるがそれ以外に梗と穀とでは何か本質的に胴割発生の相違点があるのではないかと思われる。しかしいずれにしても本調査ではコシヒカリより信濃穀3号の胴割が少なく、信濃穀3号では立毛中における胴割の発生は大きな問題ではないことが認められた。

試験 2：早期水稻の収穫乾燥時における胴割の発生

試験方法：阿南市において信濃穀3号とコシヒ

カリの両品種を栽培している5戸の農家を選び、各農家の慣行により収穫乾燥した玄米について、その作業過程における胴割の発生状態について調査した。検定方法は試験1と同様で玄米200粒について行った。

結果および考察

(1) 脱穀時における胴割：刈り取り後一般に1～2日地干が行なわれ、その後に脱穀が行なわれ

ているが、何れの場合もコシヒカリに胴割米が多く、信濃糯3号ではNo.3の農家に僅かにみられた程度であった。無論、地干日数が同じであっても、収穫前および地干中の天候や、田面の湿度、或は刈取時の穀水分などによって、胴割の発生程度は異なるが、このようにれき然とした差を生ずることは、梗と糯とでは胴割のでき方に何等かの相違があるようと思われる。

第1表 収穫乾燥時における胴割の実態調査

品種名	調査番号	収穫期月日	脱 穀 時		糲 乾 燥 後		糲 の 乾 燥 方 法
			穀水分%	胴割米%	糲水分%	胴割米%	
信濃 糯 三 号	1	8.29	15.7	0	10.8	3.0	地干1.5日（晴天1日、曇天0.5日） 廻干2日（但し日中は乾燥を避ける）
	2	9.11	16.4	0	12.6	0	地干1日（晴天） 乾燥機 39°Cで8時間
	3	9.5	18.8	1.0	12.8	0	地干1日（晴天） 乾燥機 40°Cで8時間
	4	9.5	16.9	0	13.9	0	地干1.5日（晴天） 乾燥機 35～38°Cで10時間
	5	8.28	18.6	3.0	11.7	5.0	架干2日（晴天） 乾燥機 38°Cで10時間
コ シ ヒ カリ	1	8.19	18.0	33.0	13.4	46.0	地干2日（降雨1月、晴1日） 廻干2日（但し日中は乾燥を避ける）
	2	8.26	18.5	17.0	14.8	16.8	地干1日（晴天） 乾燥機 35°Cで4時間 40°Cで4時間
	3	8.30	22.5	10.5	13.0	14.0	地干1日（曇天） 乾燥機 37°Cで8時間 40°Cで5時間
	4	8.25	16.8	46.0	13.1	52.0	地干1.5日（晴天） 乾燥機 35°Cで10時間
	5	8.26	18.5	13.0	12.8	16.0	地干1日（晴天） 廻干3日（但し日中は乾燥を避ける）

(2) 乾燥時における胴割：糲の乾燥は、廻干または通風乾燥機で行なわれたものであるが、何れの場合も地干中に生ずる胴割よりは少ない。すなわち乾燥過程では、廻干のコシヒカリNo.1で13%増加した以外は8%以下である。したがって、信濃糯3号のように脱穀時に胴割の少なかったものでは、糲乾燥が高温（糯種はロク化促進をねらって概ね高温乾燥が行なわれている）で行なわれても胴割の増加は余り起らない。

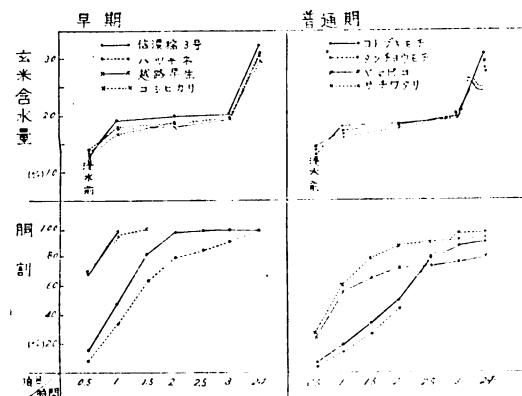
これらのことから、農家の慣行による収穫乾燥時に発生する胴割は主として地干または廻干期間中に生じるものとみなされる。

験験3：乾燥玄米の吸水による胴割の品種間差

異

試験方法：早期栽培と普通栽培でそれぞれ梗2品種、糯2品種の計8品種について完全米（無胴割）を1区100粒（3区制）ずつシャーレに入れ玄米が十分浸る程度に水を加えて、吸水時間別に浸水状態のまま電光により反射させピンセットで玄米をはさんで陰をつくり、その明暗の境に映る亀裂を肉眼で判定した。玄米水分の測定は胴割検定材料と同玄米を別に浸水しておき、時間別にとり出して玄米の表面に附着している水分を除き試験1と同一方法で行なった。胴割調査時の水温は6.1～10.5°C、気温は5.6～12.4°Cであった。

試験結果および考察



第2図 玄米の吸水時間と胴割の品種間差異

玄米の浸水による胴割の発現は第2図のように品種および栽培時期によってかなりの相違がみられ、最も早く胴割が起るのは越路早生・コシヒカリの早期梗品種で何れも浸水30分後に70%、1時間後には99.6%とほとんどの玄米が胴割する。

これについてサチワタリ・信濃糯3号が浸水1.5時間後に約80%胴割が起る。最も胴割の発現が遅いのはコトブキモチ・タンチョウモチの普通期糯品種で、80%近く胴割するのにおよそ2.5時間要した。これらのことから、品種および作季別に胴割の発現速度をみると、梗米>糯米、早期米>普通期米であった。品種によって胴割の発生に難易があり、早期米のような極早生種に胴割が発生しやすいことは垂井氏によても認められているが、筆者らはそれを確認するとともに同じ熟期のものでも梗と糯の間に差があり、前者の方が胴割の発生速度が速く、胴割しやすいことを認めた。しかしその差が何に原因するものかは本試験の範囲では明らかでない。

なお本試験では吸水3時間後にはヤマビコを除き大部分胴割したが、それまでに割れなかったものはそれ以上浸水時間を延長しても胴割の増加は少ない。これは玄米水分が20%以上となり玄米の細胞組織が膨軟になるため、このことは長戸氏らによても証明されている。

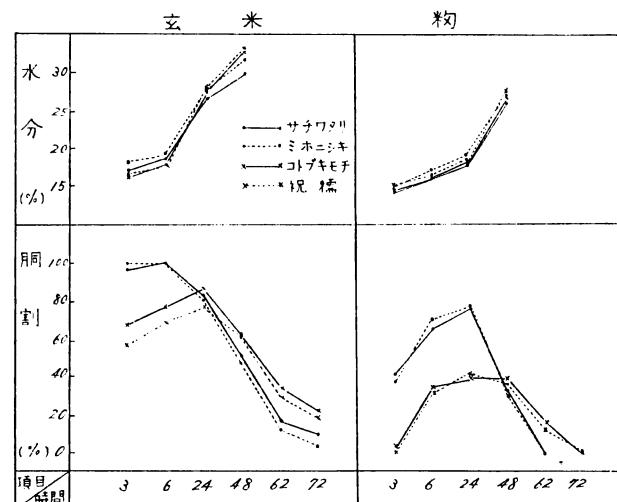
試験4：吸水による胴割の回復

試験方法：普通栽培の梗2品種と糯2品種を用い、糲と玄米について経時的に胴割の消長と含水量を試験3と同一の検定方法で調査した。供試材

料の玄米水分は13.0～13.4%で、調査時の平均水温は9.5°Cであった。

また、これと同一材料を用い十分吸水して胴割が回復したものを高温(50°C)、中温(30°C)、低温(5～15°C常温)で乾燥した場合に再び発生する胴割について調査した。

試験結果および考察：試験3において乾燥玄米に水を加えて吸水させた場合、胴割が発現し、玄米水分が概ね20%以上になれば胴割が停止することを述べた。しかし、さらに浸水時間を延長し十分吸水せしめると、米が一層柔軟になり米粒が著しく膨張し、その圧力で亀裂が癒着して胴割が見えなくなる（筆者らはこのような現象を胴割の回復とよぶ）このような胴割の回復が品種によってどう異なるかを調べたのが第3図および第2表である。



第3図 糲と玄米の吸水による胴割の消長

玄米の吸水による胴割の発生は試験3と同様糯より梗が早く、しかも発生率も高いが、糲ではその傾向が一層明らかで、糯は梗のおよそ2分の1程度しか胴割を生じなかった。

また同一品種においても、糲は玄米よりはるかに胴割が起り難い。これは糲の水分増加が玄米に比べゆるやかに行なわれることが主要な原因でないかと考えられる。

吸水後の胴割回復は、玄米より糲が早く、72時間後には全て回復したが玄米では一部回復せずに残った。糲が回復しやすいことは長戸氏らの報告とも一致する。

つぎに胴割回復糲の乾燥過程における胴割の発

第2表 吸水による胴割回復後の乾燥過程における胴割の消長

玄米 穀の別	品種名	高温乾燥区			中温乾燥区			低温乾燥区		
		胴割%	玄米水分%	時間	胴割%	玄米水分%	時間	胴割%	玄米水分%	時間
玄 米	サチワタリ	100	12.6	4	100	12.8	6	97	11.9	120
	ミホニシキ	100	12.8		100	13.2		96	12.1	
	コトブキモチ	100	12.8	4	97	13.2	8	94	12.7	120
	祝 穀	100	12.9		92	13.1		88	12.2	
穀	サチワタリ	100	12.5	6	76	12.9	10	14	12.5	120
	ミホニシキ	100	12.8		74	13.2		8	12.8	
	コトブキモチ	100	12.2	6	33	13.8	12	4	13.7	120
	祝 穀	100	13.5		37	13.3		1	13.0	

生は、玄米では乾燥温度を変えてもほとんど再び胴割を起すが、穀では温度条件により異なる。すなわち、穀を 50°C の熱風で高温乾燥すると各品種とも 100% 胴割を起すが、30°C の熱風乾燥では穀は 4 分の 3、穀は 3 分の 1 程度しか胴割しないし、さらに 10°C 前後の低温乾燥では極く僅かしか胴割ができない。こうした現象から、穀では 1 度できた胴割も吸水によって胴割が回復すると、これを再び乾燥しても乾燥方法によっては再び胴割しない。

しかし玄米では吸水によって胴割が回復し再乾燥過程で胴割を生ずることは穀に比べ水分の放出が速いために米粒内の水分傾斜が大きくなるためと、穀殻による外部からの圧力がないことなどが主たる要因と考えられる。

なお、穀に比べて穀は吸水による胴割および乾燥時における胴割とも少なく、乾湿による胴割発生は起り難いことが実証された。

III 摘 要

(1) 穀種と穀種の胴割発生の差異について 4 項目の調査研究を行なった。

(2) 早期水稻の立毛中において発生する胴割は、穀（コシヒカリ）が穀（信濃穀 3 号）よりも多く、信濃穀 3 号では立毛中の胴割は、ほとんど問題にならない程度であった。

(3) 農家の慣行法による收穫乾燥時に発生する胴割は、主として、刈取後より脱穀までの期間（地干中）において大部分発生し、穀乾燥時（通風乾燥機使用）の胴割はそれほど多くない。穀と

穀とでは同一乾燥法であれば穀がはるかに胴割が少ないと。

(4) 乾燥玄米を吸水させた場合に発生する胴割は、品種および作季別に大きな差があり、概して、穀米が穀米より、また早期米が普通期米より発現が早く、発生率も高い。

(5) 吸水による胴割は、玄米水分が概ね 20% 以上になると発生しなくなり、さらに吸水をつづけると胴割は回復する。

(6) 吸水によって回復した胴割米は、これを再び乾燥させると、玄米では総て胴割を起すが、穀では、乾燥をゆるやかに行なえば再び胴割となることは少ない。

(7) 穀に比べて穀は、吸水による胴割および、乾燥時における胴割とも、その発生がおそく、しかも発生率が低くて、乾湿による胴割発生は起り難い。

参考文献

- 長戸一雄・江幡守衛・石川雅士：(1964) 胴割米の発生に関する研究、日作紀. 33-1
- 佐藤正夫：(1964) 穀の胴割れ機構について、農及園. 39-9
- 垂井不二男：(1966) 水稻生穀の脱穀と乾燥に関する実験的研究、福井農試特別報告第 2 号
- 岡村保：(1937) 胴割れ米に関する研究、農学研究 27
- 反田嘉博：(1963) 米の吸水に関する組織学的研究 1、日作紀. 31-2