

## イネの収量と品質・食味に及ぼすいもち病の影響

誌名	愛知県農業総合試験場研究報告 = Research bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center
ISSN	03887995
著者	小泉, 信三 藤, 晋一
巻/号	25号
掲載ページ	p. 45-50
発行年月	1993年10月

## イネの収量と品質・食味に及ぼすいもち病の影響

小泉信三\*・藤 晋一\*

**摘要：**良食味イネ品種ササニシキ及びミネアサヒを用い、薬剤散布の有無によりいもち病の発生程度が異なる区を作り、本病の発生がイネの収量と外観品質・食味に及ぼす影響を調査した。ミネアサヒ、ササニシキとも穂いもちの被害もみ率と精もみ重、精玄米重、精玄米千粒重及び精玄米完全米率との間には負の相関関係があり、精玄米心白・腹白米率及び死米率と穂いもち被害もみ率との間には正の相関関係があった。また、しいな重及びびくず米重は穂いもちの発生程度が著しくなるにつれ増加した。一方、基準としてササニシキで穂いもち被害もみ率6%、ミネアサヒで同1及び2%の区の精白米を用い、基準より発病程度の高い区の精米の食味を官能検査した。その結果、総合評価ではササニシキで穂いもち被害もみ率40%以上、ミネアサヒで同34%以上の区が基準より劣り、味、粘り及び香りも総合評価と同様の傾向を示した。さらにミネアサヒで精米の食味関連の理化学的性質を調査したところ、穂いもち被害もみ率と精米の窒素含量との間に正の相関関係、糊率とHON[Mg/(K・N)]値との間に負の相関関係が認められた。

**キーワード：**イネ、いもち病、収量、品質、食味

## Effect of Blast Disease on Yield and Quality of Rice

Shinzo KOIZUMI and Shin-ichi FUJI

**Abstract:** The effects of blast disease, caused by *Pyricularia oryzae*, on yields and grain and eating quality of rice were evaluated in 1991 and 1992. Several fungicides were applied to produce different levels of the disease severity in paddy field plots. There were positive correlations between leaf and panicle blast severity, and panicle blast severity was correlated negatively with grain yields, 1000-grain weight, ratio of perfect grains, and nitrogen content of polished rice and positively with ratios of white and opaque grains. Amylose content of polished rice was not affected by the disease, but eating quality was lowered with increase in panicle blast severity.

**Keywords:** rice, blast disease, yield, grain quality, eating quality

緒 言

近年、消費者の要望もあり良食味のイネ品種の栽培が急激に増加している。しかし、良食味のイネ品種のほとんどはもち病に対し強いほ場抵抗性を持たない<sup>1)</sup>。このため、最近でも本病の多発生が報告されている<sup>2)</sup>。

イネの本病による被害については、勝部<sup>2)</sup>によって明らかにされている。しかし、近年栽培されているイネの良食味品種については十分調査されていない。また、勝部<sup>2)</sup>はいもち病によって米の品質が損われると報告しているが、本病の発生が米の食味に及ぼす影響についてはまだ検討されていない。

そこで、著者らは、東北地方の代表的良食味イネ品種であるササニシキと愛知農総試山間技術実験農場で育成された良食味品種であるミネアサヒを用い、もち病の発生程度と収量、品質及び食味との関係について検討した。なお、本試験の一部は東北農業試験場水田利用部で行った。

材料及び方法

1 試験場所・供試品種

本試験は1991年に秋田県大曲市の東北農業試験場水田利用部内の水田で品種ササニシキを、1992年に愛知県稲武町の山間技術実験農場内の水田で品種ミネアサヒを用いて行った。

2 耕種概要

第1表に耕種概要を示した。

第1表 東北農業試験場と山間技術農場における耕種概要

項目	試験場所	
	東北農業試験場	山間技術実験農場
播種日	4月24日	5月15日
移植日	5月15日	5月23日
移植方法	機械移植	機械移植
栽植密度	30×14cm	30×14cm
基 肥	N 0.9kg/a	N 0.6kg/a
追 肥	N 0.3kg/a	N 0.6kg/a

3 試験区

1試験区の面積はササニシキで18㎡、ミネアサヒで5.8㎡で、いずれの区も正方形とした。

いもち病の発生は自然発生によったが、本病の発生程度と収量、品質及び食味との関係を知るため、第2表に示した農薬を一部の試験区に施用し、発病程度の異なる区を得た。

第2表 いもち病の防除に用いた薬剤

	試験場所	
	東北農業試験場	山間技術実験農場
種類	プロパゾール粒剤	トリシクソール粉剤
	トリシクソール粒剤	カスガイシン・フザイド粉剤
	フザイド粒剤	トリシクソール水和剤
		トリシクソール粒剤 カスガイシン・フザイド水和剤

4 発病調査

本病の発病程度は、葉いちは発生最盛期に、穂いちは出穂期23~28日後にイネ株1株ごとに浅賀の基準<sup>1)</sup>によって調査した。しかし、ササニシキの試験では葉いもちの発生が少なかったため、葉いもちについては株当りの上位3葉上の進展型病斑数を数えた。1区当たりの調査株数はササニシキで40株、ミネアサヒで20株とした。なお、浅賀の基準から得られた調査値を葉いちは病斑面積率(%)に、穂いちは被害もみ率(%)にそれぞれ換算した<sup>1)</sup>。

5 収量・品質

各区からイネ80株を刈り取り、収量調査に供試した。さらに、ササニシキでは番外区のイネ株を穂いもちの被害率で0から100%の間で10%毎に分け、分けた株ごとにそれぞれ50から80株を刈り取り、それらの収量も調査した。また、同品種では、番外区から500本の穂を取り、これらの穂の1穂の発病もみ率と穂重を調査し、各穂を発病もみ率で0から100%の間で10%ごとに分け、各群の登熟歩合と粒厚分布及び粒重を調べた。

品質は収量調査後得られた精玄米について調査した。なお、調査粒数は、1区当たりササニシキで約3000粒、ミネアサヒで約1000粒であった。

6 食味

(1) 官能検査

ササニシキでは食品総合研究所の方法<sup>1)</sup>を一部変更し、硬さと香りを除き、官能検査を行った。また、ミネアサヒでは同研究所の方法<sup>1)</sup>に準じ官能検査を行った。基準としてササニシキでは穂いもち被害もみ率6%、ミネアサヒでは穂いもち被害もみ率1及び2%の区から得られた精米を用い、12から15人のパネラーにより、各区の精米の食味を官能検査した。

(2) 精米の理化学的性質

ミネアサヒの精玄米から得られた精米について、近赤外分光分析計(NIRECO 6500)を用い、ブレイクダウン値、窒素含有率、ヨウ度呈色度、HON (Mg/(K・N)) 値及びアミロース含量を調査した。

## 結 果

### 1 いもち病の発生状況

葉いもちの初発日は、ササニシキで7月8日、ミネアサヒで7月13日であった。ササニシキでは葉・穂いもち共に多発生したが、ミネアサヒでは葉いもちの発生時期が低温であったため、葉いもちの発生が少なかった(第3表)。

両品種ともいもち病の発生は、農薬の散布により抑制され、ササニシキでは葉いもちの発生の多い区程、穂いもちの発生が著しかった。また、ミネアサヒでは葉いもちの発生がイネの生育初期に低温のため抑制され、後期に進展したこともあり、葉いもちと穂いもちの発生程度との間に正の相関関係( $r=0.83^{**}$ 、第1図)が認められた。

なお、両品種とも農薬の施用によるイネの葉害は認め

第3表 農薬の無散布区におけるいもち病の発生状況

試験場所	葉いもち	穂いもち <sup>1)</sup>
東北農業試験場 (1991年)	2.97 % <sup>1)</sup> ( 8.1 ) <sup>2)</sup>	48.4 % ( 9.2 )
山間技術実験農場 (1992年)	3.08個 <sup>3)</sup> ( 7.29 )	42.5 % ( 9.11 )

- 1) 株当たり病斑面積率。
- 2) 調査月日。
- 3) 株当たり上位3葉上病斑数。
- 4) 被害もみ率。

第4表 穂いもち被害もみ率(x, %)と収量要素(y)との関係

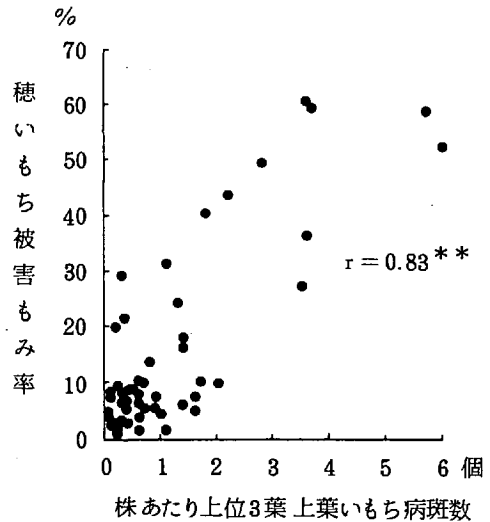
収量要素 (y)	品種	回帰式	相関係数	n <sup>1)</sup>
全重(kg/10a)	ミネアサヒ	$y = 863.5 - 5.16 x$	-0.877 **	60
精もみ重(kg/10a)	ササニシキ	$y = 560.3 - 5.07 x$	-0.934 *	5
"	"	$y = 760.4 - 5.52 x$	-0.963 **	9
"	ミネアサヒ	$y = 863.5 - 5.16 x$	-0.877 **	60
枇重(kg/10a)	ササニシキ	$y = 1.78 + 0.04 x$	0.887 **	9
"	ミネアサヒ	$y = 11.69 + 1.07 x$	0.858 **	60
精玄米重(kg/10a)	ササニシキ	$y = 381.2 - 4.78 x$	-0.845	5
"	"	$y = 579.1 - 5.08 x$	-0.982 **	9
"	ミネアサヒ	$y = 667.6 - 6.99 x$	-0.918 **	60
精玄米千粒重(g)	ササニシキ	$y = 18.75 - 0.03 x$	-0.875 **	10
"	ミネアサヒ	$y = 20.96 - 0.02 x$	-0.876 **	30
屑米重(kg/10a)	ササニシキ	$y = 4.71 + 0.04 x$	0.568	9
"	ミネアサヒ	$y = 56.6 + 2.77 x$	0.914 **	60

1) 標本数。

られなかった。

### 2 収量

穂いもちの被害もみ率と精もみ重、精玄米重及び精玄米千粒重との間にはササニシキ、ミネアサヒとも負の相関関係があった(第4表)。また、穂いもちの被害もみ率と精玄米重との間に成り立った直線回帰式から無発病区の精玄米重を計算し、この計算値から各区の減収率を算出したところ、ササニシキ、ミネアサヒとも減収率と穂いもちの被害もみ率との間に負の相関関係があり、直



第1図 葉いもちと穂いもちの発生の関係  
(品種ミネアサヒ)

線回帰式で計算された両品種の減収率はそれぞれの穂いもちの被害もみ率と近似した値を示した(第6表)。なお、両品種とも穂いもちの被害もみ率が増加するにつれてしいな重、くず米重も増加した(第4表)。

ササニシキでは1穂当たりについてみると、発病もみ率と全重、もみ重、登熟歩合、粗玄米重、精玄米重、精

第5表 1穂の発病もみ率(x, %)と収量要素(y)との関係(品種ササニシキ)

収量要素 (y)	回帰式	相関 係数	n <sup>1)</sup>
1穂重(g)	$y=3.01-0.03x$	-0.881**	500
1穂当たり籾重(g)	$y=2.86-0.03x$	-0.982**	11
登熟歩合(%)	$y=79.13-0.87x$	-0.973**	11
1穂当たり粗玄米重(g)	$y=2.21-0.02x$	-0.982**	11
1穂当たり精玄米 <sup>2)</sup> 重(g)	$y=1.62-0.02x$	-0.934**	11
精玄米率(%)	$y=83.8-0.86x$	-0.985**	11
精玄米千粒重(g)	$y=20.23-0.04x$	-0.937**	11

1) 標本数。

2) 粒径1.8mm以上を精玄米とした。

第6表 穂いもちの被害もみ率(x, %)と減収率(y, %)との関係

品種	回帰式	相関 係数	n <sup>2)</sup>
ササニシキ	$y=1.254x-0.008$	0.845**	5
"	$y=0.877x-0.001$	0.982**	9
ミネアサヒ	$y=1.048x-0.003$	0.918**	60

1) 各区の減収率は、穂いもちの被害もみ率と精玄米重(kg/10a)との一次回帰式から無発病の精玄米重を導き、導いた値から計算した。

2) 標本数。

玄米率及び精玄米千粒重との間には負の相関関係があった(第5表)。また、発病もみ率が増すにつれ粒厚の薄い玄米の占める割合が増加した(第2図)。

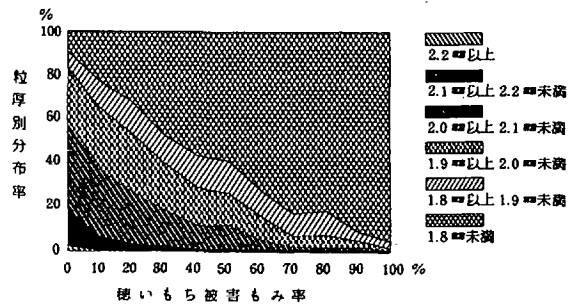
### 3 品質

ササニシキ、ミネアサヒともに穂いもちの被害もみ率と精玄米の完全米比率との間には負の相関関係があり、穂いもちの被害もみ率と精玄米の心白・腹白米比率、死米比率及び茶米比率との間には正の相関関係があった(第7表)。また、ササニシキでは1穂の発病もみ率と精玄米の心白・腹白米比率との間に正の相関関係、1穂の発病もみ率と精玄米の青米比率との間に負の相関関係があった(第7表)。

### 4 食味

ササニシキを用いた食味の官能試験では、穂いもちの被害もみ率6%区を基準としたが、外観の官能値は穂いもちの発生程度に関わらずほぼ基準と同等の値を示した。しかし、穂いもち被害もみ率40%以上の区のうま味、粘り及び総合評価の官能値は基準より劣っていた(第3図)。

穂いもち被害もみ率1及び2%区を規準としたミネアサヒの試験では、外観及び硬さは穂いもちの発生程度と

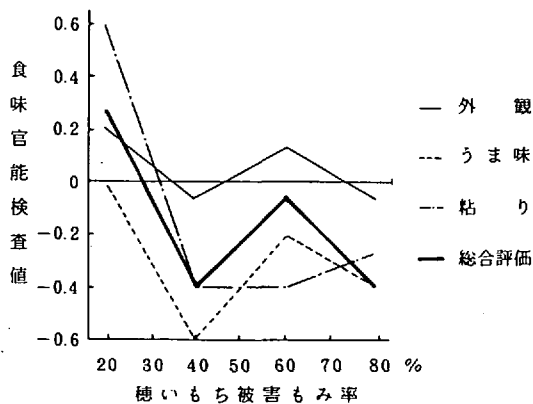


第2図 1穂の発病もみ率と粒厚分布(品種ササニシキ)

第7表 穂いもち被害率(x, %)と精玄米の外観品質(y)との関係

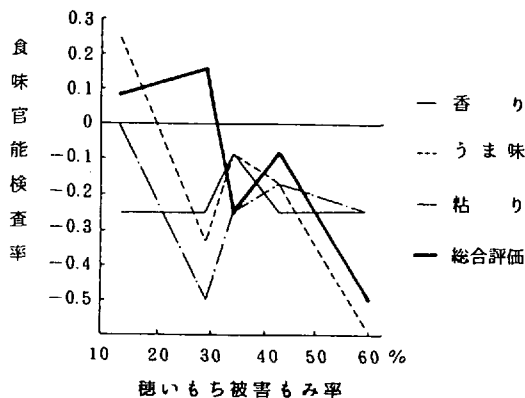
外観品質 (y)	品種	回帰式	相関係数	n <sup>1)</sup>
完全米比率(%)	ササニシキ	$y = 80.31 - 0.14 x$	-0.954 *	5
"	"	$y = 84.13 - 0.09 x$	-0.940 **	9
"	ミネアサヒ	$y = 91.41 - 0.12 x$	-0.749 **	30
心白・腹白米比率(%)	ササニシキ	$y = 9.26 + 0.10 x$	0.937 *	5
"	"	$y = 6.86 + 0.07 x$	0.920 **	9
"	ミネアサヒ	$y = 3.34 + 0.09 x$	0.800 **	30
死米比率(%)	ササニシキ	$y = 3.77 + 0.03 x$	0.836 **	9
"	ミネアサヒ	$y = 0.48 + 0.04 x$	0.776 **	30
茶米比率(%)	"	$y = 0.40 + 0.02 x$	0.609 **	30

1) 標本数。



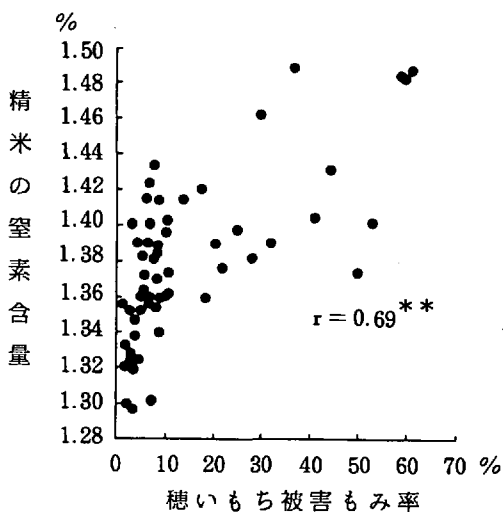
第3図 イネの食味に及ぼすもち病の影響 (品種ササニシキ)

注) 穂いもち被害もみ率6%の区から得られた精米を基準とした。

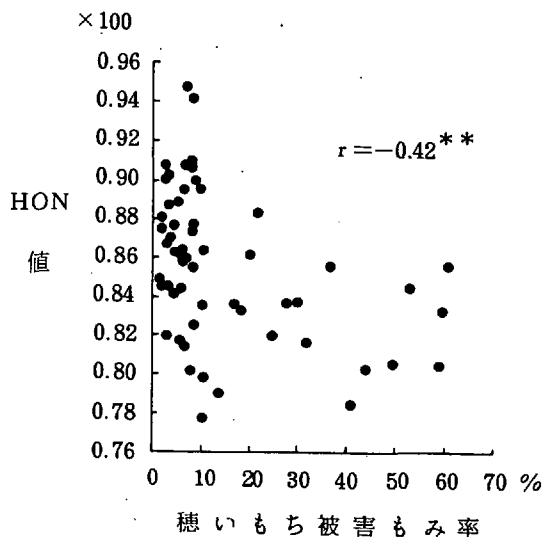


第4図 イネの食味に及ぼすもち病の影響 (品種ミネアサヒ)

注) 穂いもち被害もみ率2%の区から得られた精米を基準とした。



第5図 穂いもちの発生程度と精米の窒素含量との関係 (品種ミネアサヒ)



第6図 穂いもちの発生程度と精米のHON[Mg/(K・N)]値との関係 (品種ミネアサヒ)

無関係であったが、総合評価の官能値は穂いもちの被害もみ率34%以上の区で規準より劣り、香り、うま味及び粘りの官能値も総合評価と同様の傾向を示した(第4図)。

### 5 精米の理化学的性質

精米の窒素含量と穂いもち被害もみ率との間には正の相関関係(第5図)、精米のHON値と穂いもち被害もみ率の間には負の相関関係があった(第6図)。しかし、精米のブレイクダウン、ヨウ度呈色度及び水溶性アミロース含量と穂いもち被害もみ率の間にはこの様な関

係は認められなかった。

## 考 察

穂いもちの発生程度とイネの収量関連要素との関係に関する本研究の結果は、勝部<sup>2)</sup>、勝部・越水<sup>3)</sup>及び佐久間ら<sup>4)</sup>とはほぼ同様であった。しかし、勝部<sup>2)</sup>、勝部・越水<sup>4)</sup>及び佐久間ら<sup>5)</sup>は穂いもちをくびいもちと枝梗いもちに分け穂ごとに調査しているのに対し、本研究では穂いもちの発生を浅賀<sup>1)</sup>の基準により株ごとに調査した。

勝部<sup>2)</sup>はいもち病によるイネの被害を簡便に査定するため、出穂後30日目のくびいもちの罹病率を調査する方法を提案している。しかし、勝部<sup>2)</sup>の方法は穂ごとに調査するため、浅賀<sup>1)</sup>の調査法と比べるとやや煩雑で調査株数に限られる。本研究の結果は勝部<sup>2)</sup>とほぼ同様であり、簡易な浅賀<sup>1)</sup>の様な調査法でも十分本病によるイネの被害を査定できると思われる。

浅賀<sup>1)</sup>の方法による調査値から算出した被害もみ率と精玄米重から計算した減収率は、ほぼ同じ値を示した(第6表)。減収率はいもち病菌の穂への感染時期によって異なる<sup>2)</sup>が、もし第6表の回帰式が一般的に成り立てば被害率から直接減収率を推定できる。なお、いもち病の玄米の外観品質に及ぼす影響についても著者らの結果は、勝部・越水<sup>3)</sup>と同様の傾向を示した。

勝部<sup>2)</sup>は穂いもちの発生によりイネの食味が損われることを示唆した。しかし、これまで実際にイネの食味といもち病の発生との関係を調べた試験はなく、著者らの官能試験により穂いもちの発生によりイネの食味が損なわれることが明らかとなった。

一般においしいお米はアミロースと窒素の含有量が低い<sup>4), 5)</sup>。本研究では穂いもちの発生程度と精米のアミロース含量との間には特別な関係は得られなかった。しかし、精米の窒素含量は穂いもちの発生程度の著しい区ほど高い傾向を示した(第5図)。本試験で食味が低下したのは穂いもちの発生によりイネが登熟不良となり、精米の窒素含量が増加したためと考えられる。なお、勝部<sup>2)</sup>も穂いもちの罹病率と玄米のタンパク含量との間に正の相関関係があることを報告している。

穂いもちの発生によつて精玄米の千粒重が減少し、粒厚の薄いイネ粒が占める割合が増加した。松本及び大淵<sup>4)</sup>は、粒厚の薄い玄米ほど玄米の窒素含量が高いことを報告している。本試験で、穂いもちの発生に伴って精米の窒素含量が増加したのは、本病による米粒の発育阻害が原因と思われる。また、本試験では本病の発生により死米、不完全米も増加した。死米、不完全粒は完全粒より粒中の窒素含量は高いことが報告されており<sup>2), 4)</sup>、穂いもちの発生による精米の窒素含量増加の一因として、

死米、不完全米比率の増加が含まれているかもしれない。

本研究からイネはいもち病に罹病することにより、減収し、品質が劣化するのみならず食味も損なわれることが明らかとなった。しかし、これらの被害はイネの品種、栽培方法及び気象条件によって異なるものと思われる。今後、品種、栽培方法及び気象条件がいもち病によるイネの被害に及ぼす影響についてさらに検討する必要がある。

なお、本研究では穂いもちの発生が葉いもちの発生に影響されていた。このため、特に葉いもちの発生と収量、品質及び食味との関係については検討しなかった。

謝辞: 本研究の遂行に当り、東北農業試験場水田利用部、山間技術実験農場及び作物研究所農芸化学研究室の各位には多大の御協力を頂いたここに厚く御礼申し上げる。

## 引用文献

1. 浅賀宏一. イネ品種のいもち病に対する圃場抵抗性の検定方法に関する研究. 農事試験報, 35, 51-138 (1981).
2. 勝部利行. 被害解析. 稲いもち病. 山中 達・山口 富夫編著. 東京, 養賢堂, 1987, p. 156-188.
3. 勝部利行, 越水幸男. いもち病による水稻の被害機構に関する研究 第1報 穂いもちの罹病率と収量構成要素ならびに玄米品質との関係. 東北農試報告, 39, 55-96(1970).
4. 農文協編. おいしいコメはどこがちがうか. 東京, 1992, 256 pp.
5. 奥野員敏. 食味とその検定法. 稲学大成 第三巻 遺伝編. 松尾孝嶺ら編著. 東京, 農文協, 1990, p. 345-354.
6. 佐久間比路子・田中 孝・横山克至・遠藤秀一・斎藤 隆・藤田靖久. 1991年の山形県におけるいもち病の発生様相と収量品質への影響. 北日本病虫研報, 14, 40-41(1992).
7. 八重樫博志. 水稻良食味品種の作付拡大といもち病. 植物防疫, 45, 456-459(1991).

第8表 1穂の発病もみ率(x, %)と精玄米<sup>1)</sup>の外観品質(y)との関係 (品種ササニシキ)

粒質 (y)	回帰式	相関 係数	n <sup>2)</sup>
心白・腹白米比率(%)	$y=1.74+0.05x$	0.829*	8
青米比率(%)	$y=6.93-0.06x$	-0.887**	8

1) 粒径1.8mm以上を精玄米とした。

2) 標本数。