

穀粒判別器における精度の検証について(案)

令和元年7月
政策統括官

目 次

1	第1回穀粒判別器に関する検討チームにおける御指摘を踏まえた検証事項 . . .	1
2	検証に活用したデータの収集方法	2
	【参考】1000粒に着色粒を1粒、5粒、10粒を混入した試料	3
3	真度（かたより）及び精度（ばらつき）の検証について	4
4	粒数での検証	5
5	重量比での検証	8

1 第1回穀粒判別器に関する検討チームにおける御指摘を踏まえた検証事項

第1回穀粒判別器に関する検討チームにおける御指摘を踏まえ、以下の事項について検証

1 穀粒判別器の真度(かたより)及び精度(ばらつき)の程度

(1) 品種や産地の違いによる穀粒判別器の測定結果への影響

品種や産地の違いによって、穀粒判別器の測定結果の真度(かたより)及び精度(ばらつき)に差がないか検証。

(2) 真値が明らかな試料による真度(かたより)の程度

1000粒に死米を1粒、5粒、10粒を混入するなど、真値が明らかな試料を作製し、真度(かたより)を検証。
ただし、混入割合が少ない試料だけでなく、各等級の基準値程度の混入割合の試料も用いて検証。

(3) 繰り返し測定の精度(ばらつき)の程度

穀粒判別器の繰り返し測定の結果の精度(ばらつき)の度合いを検証。

(4) 真度(かたより)及び精度(ばらつき)の機器(メーカー)による差の程度

新型穀粒判別器を製造しているメーカー(3社)の機器毎に、測定結果の真度(かたより)及び精度(ばらつき)を分析し、機器(メーカー)間で比較検証。

(5) 測定結果の標準偏差と各等級の基準値の差の程度

穀粒判別器の測定結果の標準偏差と各等級の基準値の差(例えば、死米については、1等7%と2等10%の差である3%)を比較すること等により、各測定項目について穀粒判別器を活用することが許容できるか否か検証。

2 穀粒判別器と目視鑑定の精度(ばらつき)の差の程度

穀粒判別器による測定結果のばらつきと、現場で実際に農産物検査を行っている農産物検査員が行う目視鑑定のばらつきを比較。

※着色粒など基準値の値が小さい場合は、穀粒判別器の測定結果のばらつきと目視鑑定のばらつきの比較を基に検証。

2 検証に活用したデータの収集方法

1 穀粒判別器の真度(かたより)及び精度(ばらつき)の検証に必要なデータの収集方法

(1) 全国10地域の産地品種銘柄を選定し、測定項目(死米、着色粒、胴割粒、碎粒)毎に、以下の一定の混入割合の試料(真値が明らかな試料)を農林水産省職員が作製(産地品種銘柄は1粒当たりの重量の違い等も考慮して選定)

- ① 死米、着色粒、胴割粒、碎粒が1000粒にそれぞれ1粒、5粒、10粒混入した試料(10品種×4項目×3混入割合=120試料)
- ② 各等級の基準値程度の混入割合の試料(着色粒は除く)(本試料は5品種とし、3項目で15試料)
 - ア 死米(1等7%) 1000粒に100粒混入した試料(7%と死米の重量換算値が整粒の70%であることを勘案)
 - イ 胴割粒(被害粒計で1等15%) 1000粒に50粒混入した試料(混入割合を5%と仮定し、重量換算値が整粒と同じであることを勘案)
 - ウ 碎粒(被害粒計で1等15%) 1000粒に80粒混入した試料(混入割合を5%と仮定し、重量換算値が整粒の63%であることを勘案)

(2) (1)の試料について、各メーカー(3社)の穀粒判別器で、測定項目毎に測定(10回繰り返し測定)

【試料のイメージ】

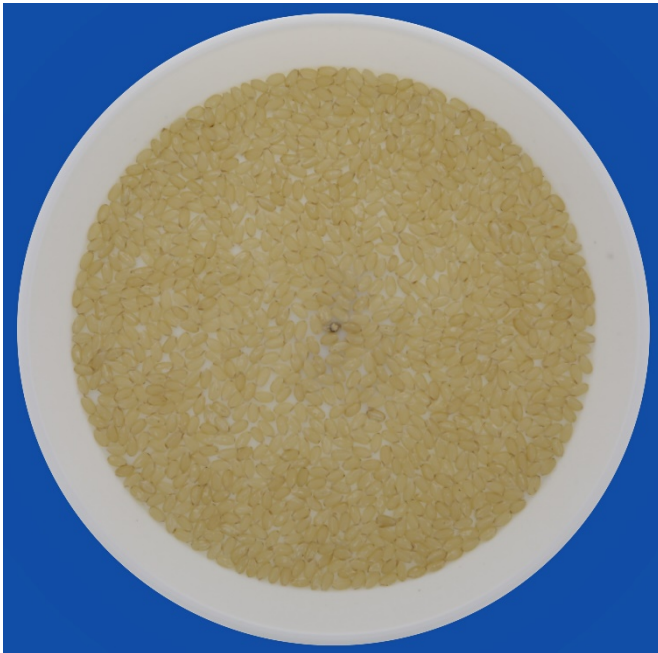
	北海道産 ななつぼし	宮城県産 ひとめぼれ	秋田県産 あきたこまち	栃木県産 コシヒカリ	富山県産 てんたかく	愛知県産 あいちのかおり	兵庫県産 コシヒカリ	鳥取県産 きぬむすめ	徳島県産 キヌヒカリ	熊本県産 森のくまさん
死米	1粒	1粒	1粒	1粒	1粒	1粒	1粒	1粒	1粒	1粒
着色粒	5粒	5粒	5粒	5粒	5粒	5粒	5粒	5粒	5粒	5粒
胴割粒	10粒	10粒	10粒	10粒	10粒	10粒	10粒	10粒	10粒	10粒
碎粒										
とも共通										
死米	100粒	100粒				100粒			100粒	100粒
胴割粒	50粒	50粒				50粒			50粒	50粒
碎粒	80粒	80粒				80粒			80粒	80粒

2 穀粒判別器と目視鑑定の精度(ばらつき)の差の検証に必要なデータの収集方法

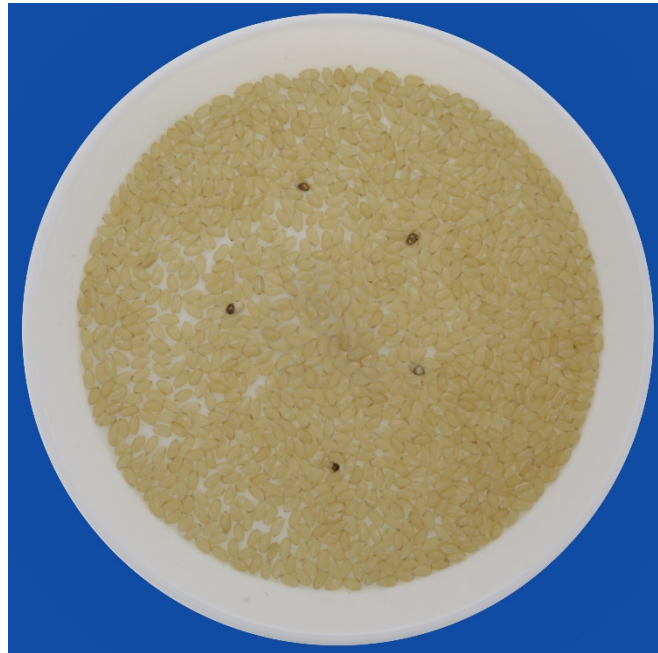
目視鑑定のデータとして、上記の真値が明らかな試料のうち宮城県産ひとめぼれの試料について、10名の農産物検査員が目視により鑑定

【参考】1000粒に着色粒を1粒、5粒、10粒を混入した試料

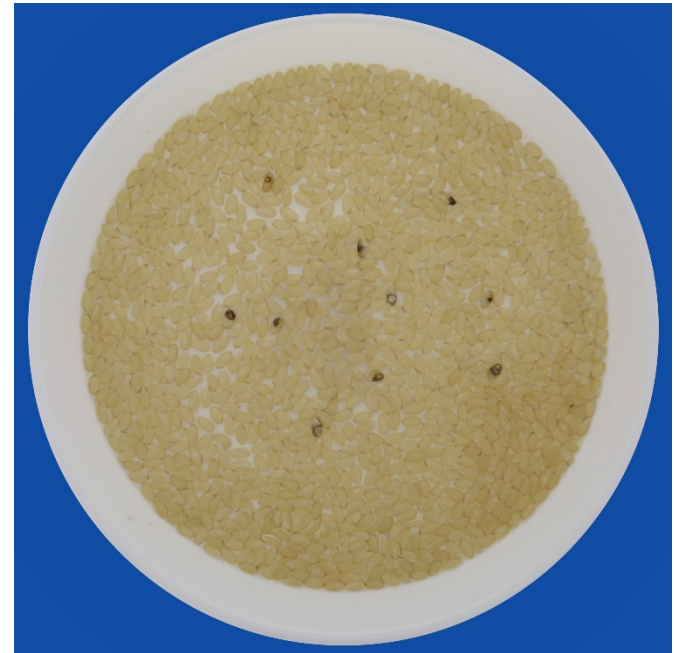
《1粒を混入した試料》



《5粒を混入した試料》



《10粒を混入した試料》



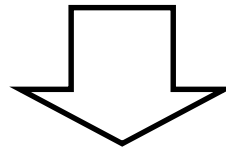
3 真度(かたより)及び精度(ばらつき)の検証について

【真度(かたより)と精度(ばらつき)の検証の考え方】(田中委員の御提案)

○ 死米、胴割粒、砕粒については、農産物検査規格において、基準値は1%のオーダーで規定(胴割粒、砕粒は個別の基準値はないが、被害粒計が1%のオーダー)。また、着色粒は0.1%のオーダーで規定。
このため、死米、胴割粒、砕粒については測定結果が±0.5%以内、着色粒については測定結果±0.05%以内の真度及び精度を持つことができれば、ほぼ誤判定は起きないといえる。

○ 真度は真値との差、精度は同一の試料を繰り返し測定した時の測定結果のばらつきであり、真度及び精度を標準誤差及び繰り返しの標準偏差として表すことができれば、それを合成することによって、真度及び精度を総合した値の信頼性を表す標準偏差を求めることができる(以下、「合成された標準偏差」※という)。 ※標準誤差の2乗と標準偏差の2乗の和の平方根で求められる

合成された標準偏差は、ある試料を1回測定した時の測定値と真値の差の平均的な値と考えることができる。ただし、比較対象は±0.5%や±0.05%で表されるように範囲であることから、合成された標準偏差を2倍することによって約95%の値の存在範囲に変換し、±0.5%や±0.05%と比較を行うこととする。



検証事項の「1(2) 真値が明らかな試料による真度(かたよりの程度)及び「1(3) 繰り返し測定の精度(ばらつき)の程度」の検証に当たっては、合成された標準偏差(標準誤差の2乗と標準偏差の2乗の和の平方根)の2倍の値をもとに、真度及び精度を総合して検証する。

4 粒数での検証

(1) 品種や産地の違いによる穀粒判別器の測定結果への影響

「死米」、「着色粒」、「胴割粒」、「砕粒」とも、産地品種銘柄によって測定結果に特異的な差が生じているとはいえない。

(2)～(4) 真度(かたより)及び精度(ばらつき)の程度(機器(メーカー)による差も含む)

真値が明らかな試料(「死米1粒、5粒、10粒、100粒」、「着色粒1粒、5粒、10粒」、「胴割粒1粒、5粒、10粒、50粒」、「砕粒1粒、5粒、10粒、80粒」)を用いて、粒数が正確に測定できているかを検証したところ以下のとおり。

(1) 「死米」、「胴割粒」及び「砕粒」(農産物規格の基準が整数で定めた基準のもの(例えば、死米1等7%))

「合成された標準偏差の2倍が5粒(1000粒中の0.5%)以内か。」

について、検証したところ、

① 「1粒」、「5粒」、「10粒」の場合は、3社の機器とも合成された標準偏差の2倍が5粒(1000粒中の0.5%)以内であった。

【合成された標準偏差の2倍】
○ 死米(1粒、5粒、10粒) : A社0.2~0.6、B社0.4~1.2、C社0.5~0.9
○ 胴割粒(1粒、5粒、10粒) : A社0.6~1.2、B社1.3~2.0、C社1.5~3.9
○ 砕粒(1粒、5粒、10粒) : A社0.0~0.6、B社0.4~2.1、C社2.7~3.1

② 「死米100粒」及び「胴割粒50粒」については、3社の機器とも合成された標準偏差の2倍が5粒(1000粒中の0.5%)より大きくなった。「砕粒80粒」については、A社の機器は合成された標準偏差の2倍が5粒(1000粒中の0.5%)より小さいが、他の2社は大きい。

【合成された標準偏差の2倍】
○ 死米(100粒) : A社7.1、B社6.0、C社13.2
○ 胴割粒(50粒) : A社6.7、B社8.9、C社17.7
○ 砕粒(80粒) : A社4.5、B社29.0、C社34.7

(注)この検証においては、死米等の混入割合が小さい場合と大きい場合を比較すると、真値と測定値の差が同じ割合(例えば1割)であったとしても、実際の粒数の差については、10粒混入であれば1粒、100粒混入であれば10粒となり、混入割合が大きい場合に粒数の差が大きくなることに留意。

また、実際の検査試料においては、死米が100粒、砕粒が80粒も混入するケースはほとんどないことに留意。
(例えば、29年度の検査実績において、2等以下の格付けとなった理由として死米が挙げているのは0.9%)

4 粒数での検証(続き)

(2)「着色粒」(農産物規格の基準が小数点第1位まで定めた基準のもの(例えば、着色粒1等0.1%))

「合成された標準偏差の2倍が0.5粒(1000粒中の0.05%)以内か。」について検証したところ、A社のみ合成された標準偏差の2倍が0.5粒(1000粒中の0.05%)以内であるが、他の2社は大きい。

【合成された標準偏差の2倍】

○ 着色粒(1粒、5粒、10粒) : A社0.4~0.5、B社0.8~1.9、C社0.4~3.5

(5)測定結果の標準偏差と各等級の基準値との差の程度

「標準偏差の2倍が農産物規格の等級間の基準値の差より小さいか。」について検証したところ、「死米」、「着色粒」、「胴割粒」、「碎粒」のいずれも標準偏差の2倍は等級間の基準値の差(死米は30粒(1000粒中の3%)、着色粒は2粒(1000粒中の0.2%)、胴割粒及び碎粒は50粒(1000粒中の5%))より小さかった。

死米(1粒、5粒、10粒、100粒): A社0.2~1.0、B社0.4~2.5、C社0.4~3.1

着色粒(1粒、5粒、10粒): A社0.3~0.5、B社0.7~1.5、C社0.4~1.5

胴割粒(1粒、5粒、10粒、50粒): A社0.6~2.2、B社1.1~3.6、C社1.3~5.5

碎粒(1粒、5粒、10粒、80粒): A社0.0~0.9、B社0.4~5.7、C社1.9~6.4

4 粒数での検証(続き)

2 穀粒判別器と目視鑑定(ばらつき)の差の程度 (宮城県産ひとめぼれ)

穀粒判別器と農産物検査員(目視)の比較では、以下の傾向にあった。

① 「死米」、「胴割粒」については、穀粒判別器の標準誤差及び標準偏差は、目視の標準誤差及び標準偏差より小さい。

○ 死米(1粒、5粒、10粒、100粒)の標準誤差：	A社0.0~4.4、B社0.0~2.2、C社0.0~5.3、目視0.0~6.4
〃	標準偏差：A社0.0~0.5、B社0.0~1.2、C社0.0~1.3、目視0.0~9.0
○ 胴割粒(1粒、5粒、10粒、50粒)の標準誤差：	A社0.0~3.3、B社0.1~1.0、C社0.3~8.2、目視0.6~8.7
〃	標準偏差：A社0.0~1.6、B社0.3~1.2、C社0.5~2.8、目視1.6~10.3

② 「砕粒」については、1粒、5粒、10粒がそれぞれ混入している場合は、穀粒判別器の標準誤差及び標準偏差は、目視の標準誤差及び標準偏差より、A社については小さい。B社についてはほぼ同じ。C社については大きい。

また、80粒が混入した場合は、穀粒判別器の標準誤差及び標準偏差は、目視の標準誤差及び標準偏差より大きい。

砕粒(1粒、5粒、10粒)の標準誤差：	A社0.0~0.1、B社0.0~0.2、C社0.2~2.1、目視0.2~0.3
〃	標準偏差：A社0.0~0.3、B社0.0~0.7、C社0.9~1.6、目視0.4~0.8
砕粒(80粒)の標準誤差：	A社2.4、B社15.1、C社17.8、目視0.3
〃	標準偏差：A社0.7、B社2.3、C社3.0、目視0.7

③ 「着色粒」については、穀粒判別器の標準誤差及び標準偏差は、目視の標準誤差及び標準偏差より大きい。

着色粒(1粒、5粒、10粒)の標準誤差：	A社0.0~0.1、B社0.0~0.7、C社0.0~0.8、目視0.0~0.0
〃	標準偏差：A社0.0~0.3、B社0.0~0.9、C社0.0~0.4、目視0.0~0.0

5 重量比での検証

粒数のほか、重量比についても穀粒判別器で測定し検証を行ったが、粒数の測定結果と重量比の測定結果は概ね同様の傾向となっている。

例えば、「死米」、「胴割粒」及び「砕粒」では、3社の機器とも、1粒、5粒、10粒をそれぞれ混入した場合は、合成された標準偏差は0.5%より小さいが、混入割合が多い場合(死米100粒、胴割粒50粒、砕粒80粒)は、合成された標準偏差は0.5%より大きい。

一方で、着色粒については、A社及びC社の1粒以外は、合成された標準偏差は0.05%より大きい。

穀粒判別器においては、整粒や不良粒(死米など)の種類毎に1粒当たりの重量換算値を設定しており、この重量換算値(例えば整粒では1粒0.0219g)と粒数をもとに重量比を算出している。

このため、粒数では、真値が明らかな試料に混入した粒数と穀粒判別器で測定した粒数が同じであっても、重量比では、重量換算値を用いる穀粒判別器の測定結果と実際に重量を測定した真値に違いが生じている場合がある。

このように、重量換算値と実際の測定重量が違うことによる影響が見受けられるが、不良粒の混入数が少ない試料を測定した場合はその影響は小さいものの、不良粒の混入数が多い試料を測定した場合にはその影響が大きくなる。