

小麦のアミログラム最高粘度推定のためのラピッド・ビスコ・アナライザーとフォーリングナンバー法の比較

誌名	日本作物学会東北支部会報
ISSN	09117067
著者名	和田,道宏 高橋,康利 加藤,幸子 岡島,正昭
発行元	日本作物学会東北支部
巻/号	48号
巻号補足	
掲載ページ	p. 67-69
発行年月	2005年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



小麦のアミログラム最高粘度推定のためのラピッド・ビスコ・アナライザーと フォーリングナンバー法の比較

和田道宏・高橋康利*・加藤幸子*・岡島正昭*
(東北製粉協同組合・*全農岩手県本部営農対策室)

Comparison of Rapid Visco Analyzer and Falling Method for Maximum viscosity of Amylograph in Wheat

Michihiro WADA, Yasutoshi TAKAHASHI*, Sachiko KATOH* and Masaaki OKAZIMA*
(Tohoku Flour Milling Cooperative,
*Iwate Prefectural Headquarter National Federation of Agr. Cooperatives)

近年小麦流通における品質検査が厳しくなり、等級ばかりでなく蛋白含量、容積重、灰分含量、澱粉粘度の基準値が定められ生産奨励金などに反映されることになった。小麦粉の澱粉粘度は正式にはアミログラムの最高粘度(アミロ値)として測定されるが、流通には簡易なフォーリングナンバー(FN法)が使用されることが多い。このため、2005年産麦から澱粉粘度の評価基準値がFN法で300以上、許容値が200以上と定められた。

全農岩手県本部(以下全農いわて)では2001年産より成分分析事業の一環として、年間600-700点の県内小麦のアミロ値を簡易なラピッド・ビスコ・アナライザー(RVA法)を導入して測定し栽培指導に供してきた。しかし、従来の報告によれば全粒粉で測定したRVA値がアミログラムで測定した値と相関が高い場合¹⁾と、低い場合があり²⁾、また、FNとの関係も必ずしも明確にされていない。このため本論文では各測定法によるアミロ値の比較を通してRVAの測定精度と、アミロ基準値およびアミロ許容値を明らかにしようとした。

材料および方法

供試材料は全農いわてで測定した農家や集団及び集荷施設から集めたナンブコムギのうち、低アミロ小麦および健全小麦と見られる試料を用いた。2001年産は全県から14点、2002年産はS農協大沢地区とI農協彦部地区の45点を用いた。RVAとFNの測定に用いる全粒粉は原粒を超遠心粉碎機(レッチェ社製ZM100, 0.75mm目篩)で粉碎したものを使用した。また、RVAとアミログラムの測定に用いる小麦粉は原粒をブラベンダーテストミルで挽砕し、70メッシュ篩下を等分

に区画して得た上質A粉を使用した。測定は各機器の取り扱い説明書に記された常法に従った。第1表には各測定条件を示す。

第1表 アミログラム、ラピッド・ビスコ・アナライザー(RVA法)及びフォーリングナンバー(FN法)の測定条件

項目	アミロ グラム	ラピッド・ ビスコ	ラピッド・ ビスコ	フォーリング ナンバー
試料	小麦粉	小麦粉	全粒粉	全粒粉
供試量(g)	65	3.5	4.0	7.0
加水量(cc)	450	25	25	25
開始温度(℃)	30	50	50	100
加熱温度(℃/分)	1.5	6	6	-
最高温度(℃)	95	95	95	100
同保持時間(分)	10	5	5	-
測定時間(分)	54	12	12	3~8

* 澱粉粘度の測定

アミログラム法: 容器中の小麦粉に加水、徐々に加熱糊化する澱粉の最高粘度を回転板抵抗として測定。

RVA法: 同様な方法で極微量の小麦粉または全粒粉を急速加熱して測定。

FN法: 容器中の全粒粉の加熱糊化した澱粉中をリング付き攪拌棒が一定距離沈降する時間として平均粘度を測定。

結 果

1. アミログラムに対するFNおよびRVAの相関

第1図全粒粉FN: 大沢地区の試料は健全粒・低アミロ粒が混在し、小麦粉アミログラム最高粘度に対して指数で表わされる相関があった。一方、彦部地区の試料はアミログラムが高い健全粒のみで、FNとの相関は低く指数関係からは大きく逸脱し、両地区全体でのFNとアミログラムの相関は低かった。

第2図全粒粉RVA：アミログラムに対し、大沢地区では指数関係にあるが、彦部地区ではRVAで低アミロ試料が多い。01年産試料は両地区に近接して分布していて全体ではアミログラムとの相関は低かった。

第3図小麦粉RVA：アミログラムに対し、彦部・大沢・01年産の全体を通して指数で表わし得る高い相関があった。彦部地区の試料では低アミロが測定されなかった。

以上から、地域や年次の違いを通してアミロ値を簡易に推定する3方法のうち、小麦粉をRVAで測定する方法が最も精度が高かった。また、アミロ値の推定には大沢地区の関係式が有効であったが、小麦粉RVAでは彦部を含めても大差がなかった。

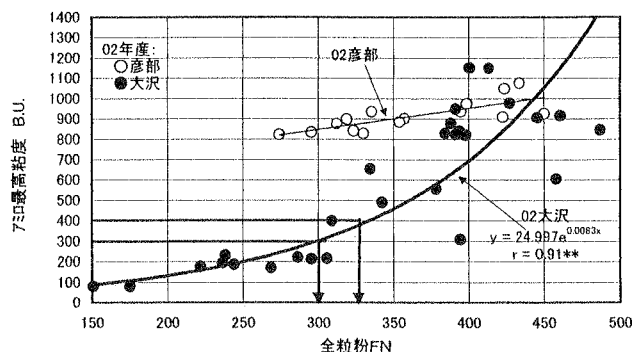
地域によるアミロ値に差異が見られた要因として、02年産収穫時期の調査によれば大沢地区の低アミロは雨害と刈遅れで発生したが、彦部地区の低アミロは40%前後の高水分麦の早刈りに伴うものと考えられた。ただし、02年と03年に成熟期別に手刈りし、架干してアミロ値の推移を調べた別の実験結果によれば水分50～40%の早刈りでも低アミロは発生しなかった。このことから、彦部地区で発生したRVA測定の低アミロは収穫～貯蔵～乾燥作業のいずれかに問題があると予想された。

2. アミロ基準値の比較

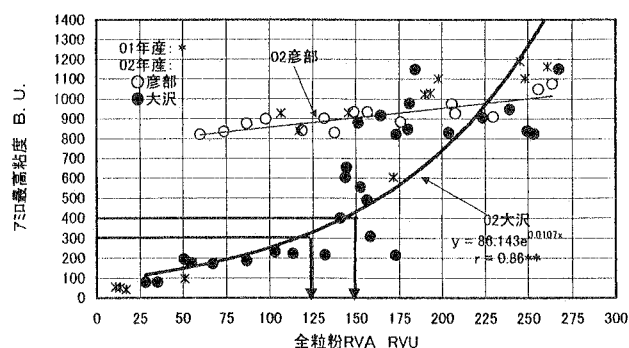
一般に、雨害や収穫～乾燥過程でアミログラムの最高粘度が300B.U.以下または400B.U.以下に低下し、加工適性が悪化した小麦を「低アミロ小麦」と称している。

2005年産から奨励金に関わるアミロ基準値はFNで300以上、許容値は200以上とされるので、これに対応するアミログラム値を第1図の大沢地区のデータから求めると、基準値は300B.U.以上、許容値は125B.U.以上であった。また、対応するRVA値を第2図の大沢地区や第3図のデータから求めると、全粒粉、小麦粉を用いたRVAではほぼ一致し、それぞれ基準値は

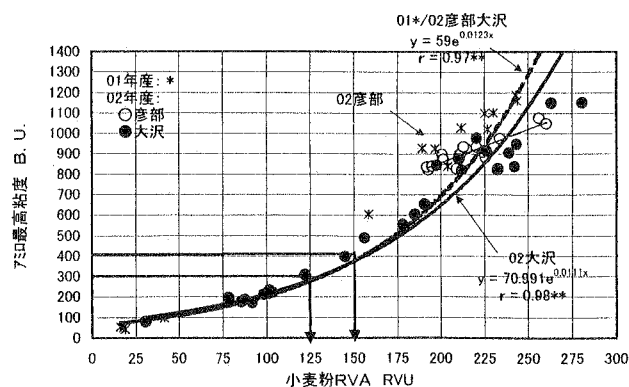
125RVU以上、許容値は50RVU以上であった。第2表には各測定法で得られた対応するアミロ値を示す。



第1図 全粒粉FNとアミロ最高粘度 (ナンプコムギ)



第2図 全粒粉RVAとアミロ最高粘度 (ナンプコムギ)



第3図 小麦粉RVAとアミロ最高粘度 (ナンプコムギ)

第2表 アミロ基準値および高品質目標値

	アミロ値		アミロ値	高品質 目標値***
	許容値	基準値		
アミログラム (B.U.)	125	300**	400**	700
RVA (RVU)*	50	125	150	200
FN	200以上	300以上	325	400

*) 全粒粉は4.0g、小麦粉は3.5gの試料を分析

**) 一般には300B.U.以下又は400B.U.以下を「低アミロ小麦」と称している

***) 東北製粉協同組合の要望値

3. 全農いわてにおける小麦の低アミロ率

第2, 3図の結果から, R V A測定ではアミログラムと同様に小麦粉を使うことが精度を高め, 合理的であろうが, やや手間のかかる製粉工程を要する. このため, 全農いわてでは2002, 2003年産小麦については, まず全試料を全粒粉で測定し, 次いで低アミロ値125RVUよりやや高い150RVU以下を示した試料のみを製粉して小麦粉で再測定する方針とした. その結果, 第3表左に示すように全粒粉では低アミロは11~12%であったが, 表右の小麦粉による二次測定では6%に半減した. 特に, 彦部を含むI農協では全く検出されなかった.

考 察

1) 小麦粉と全粒粉を用いた測定の差異: 彦部地区試料の全粒粉R V A測定では低アミロから高アミロまで大きな変異が見られたが, 小麦粉では近接した高アミロ値が得られた. このことはアミロ値を低下させるアミラーゼ活性が (内部の澱粉には及んでいないが) 様々な程度に穀皮に局在していること示す. この結果, 彦部地区ばかりでなく, 多少とも大沢地区の試料についても小麦粉で測定するアミログラムに対し, 全粒粉で測定するF NやR V Aの相関を低めている要因になっていると思われる. 一方, 大沢地区の低アミロ試料はアミラーゼ活性が穀皮ばかりでなく内部の澱粉に及んでいるため, 全粒粉と小麦粉のR V A測定にそれほど大きな差は見られず, アミログラムに対する相関も比較的高かったと考えられる.

2) 測定法によるアミロ値の相関: アミログラムとR V Aは供試量と加熱速度は異なるが測定機構がほぼ同じ回転式粘度計であり, F Nも落球式粘度計の一種である. このため相互に高い相関が得られた. 第3図で小麦粉を用いたアミログラムとR V Aの相関は非常に高くなった. また, 全粒粉を用いた彦部と大沢地区を込みにしたR V AとF Nとの間にも $r = 0.89^{**}$ の有意な高い相関が認められた.

3) 測定法によるアミロ基準値の差異: 第2表に示したアミログラムに対応するF N基準値やR V A値は, 文献^{1~5)}において品種や年次を込みにした値と大差ないものと見られた. ただし, 測定法別に品種のアミロ値を調べた別の実験結果によれば, 東北地方の低アミ

第3表 全農いわて成分分析事業における小麦の低アミロ率
(表左の全粒粉RVUが150以下の試料を小麦粉で再度測定して訂正し表右に示した)

年産	農協ほか	全粒粉RVU				小麦粉RVA測定による訂正			
		125以下	126以上	合計	125以下	125以下	126以上	合計	125以下
		点数	点数	点数	%	点数	点数	点数	%
2002	S農協(含大沢地区)	29	60	89	33	30	59	89	34
	I農協(含彦部地区)	27	137	164	17	0	164	164	0
	その他	16	373	389	4	8	381	389	2
	合 計	72	570	642	11	38	604	642	6
2003	S農協(含大沢地区)	14	107	121	12	1	120	121	1
	I農協(含彦部地区)	10	120	130	8	0	130	130	0
	その他	51	343	394	13	37	357	394	9
	合 計	75	570	645	12	38	607	645	6

ロース品種であるネバリゴシはアミログラムやR V A値が通常品種のナンプコムギやゆきちからよりも約2割高いが, F Nでは逆に2~3割程度低く測定された. 石川ら⁴⁾によれば通常品種はアミログラム最高粘度300B.U. が概ねF N 300に相当するのに対し, 低アミロース系統ではアミログラム最高粘度700B.U. がF N 300に相当するとしており, 第2表とかなり差がある. 糊化特性の異なる低アミロース系統については, 各測定法の基準値の見直しが必要かもしれない.

引 用 文 献

- 1) 谷藤健 1999. 小麦アミロ粘度の迅速評価法の比較検討. 育種作物学会北海道談話会報40: 89 - 90.
- 2) 佐藤暁子・渡辺満・小綿美環子 1994. ラビッドビスコアナライザー及び酵素法による小麦のアミログラムの最高粘度の推定. 東北農業研究47: 145 - 146.
- 3) 相澤直樹・鈴木雅・菊池栄一 2001. 山形県におけるR V Aを使用した小麦「ネバリゴシ」の刈取適期. 東北農業研究54: 81 - 82.
- 4) 石川直幸・永嶺敬・高山敏之 2000. 小麦容積重の測定方式間差異およびフォーリングナンバーとアミログラム最高粘度の関係. 平成11年度近畿中国農業研究成果情報: 39 - 40.
- 5) 中津智史・市川信雄・平春枝・斉藤昌義・相馬暁 1989. 低アミロ小麦の二・三の検定法の比較. 北農56 (5): 17 - 33.

謝 辞

本研究に当たり東日本産業株式会社, 岩手県工技センター, 東北農研センターではアミロ測定機器類を使用させて頂き, また, 東北農研センター麦育種研究室の吉川亮・谷口義則両室長, 平将人研究員にはアミロ測定法についてご教示頂いた. 関係者に深く感謝を申し上げます.