

ラピ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

佐藤 暁子・渡辺 満・小綿 美環子

(東北農業試験場)

Estimation of Maximum Viscosity of Wheat Flour

by Rapid Visco Analyser and Enzyme Method

Akiko SATO, Mitsuru WATANABE and Miwako KOWATA

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

小麦品質検定項目の一つのアミログラムは、小麦粉に水を加え懸濁液を作り、一定速度で加熱しながら糊化する澱粉の粘度変化を回転板に加わる抵抗としてみるものである。登熟期の雨害や刈り遅れにより子実内の α -アミラーゼ活性を含む酵素群が活性化し、その働きで澱粉が損傷すると、アミログラムの最高粘度（以下、アミロ値という）が低下し、「低アミロ小麦」となる。「低アミロ小麦」は、麵をゆでた際にゆで解けてしまうために、実需者は、アミロ値を重要視している。従来、アミログラムの測定には、1点当り65gの小麦粉で56分を要していた。最近、4g程度の粉で測定可能なラピッドビスコアナライザーが導入されている¹⁾。また、 α -アミラーゼ活性を測定し、低アミロ小麦検出に用いる「酵素法」による測定も行われている。そこで、同一品種でアミロ値が異なる材料を用いて、ラピッドビスコアナライザー及び酵素法により小麦のアミロ値をどの程度推定できるかを検討した。

2 試験方法

供試材料は、1993年産の青森県、秋田県及び山形県産のキタカミコムギ26点と、宮城県産のシラネコムギ20点である。それぞれ、ブラベンダーテストミルで製粉し、篩から早く落ちる粉から上位60%を採取し供試した。ラピッドビスコアナライザーでは、原粒の粉砕物を用いた測定についても検討した。表1に主な測定条件を示した。ラピッドビスコアナライザーでは、パソコンで測定条件を多様に設定できるので、いくつかの測定条件について検討した。本報のSTDでは、粉と加水量は、ラピッドビスコアナライザー

の容器に合わせ、3.6gと25mlとし、温度条件はアミログラムと同じ設定とした。RAPID1とRAPID2は、それぞれ北見農試及び農研センターで迅速法として報告されたものを参考に設定し、ともに試験時間が16分、17分と大幅に短縮されている。 α -アミラーゼ活性の測定にはオリゴ糖に標識物質を結合した人工基質であるBPNPG7を用いる方法（キット名：CERALPHA METHOD FOR THE ASSAY OF CEREAL AND MICROBIAL α -AMYLASE）を用いた。

表1 アミログラム、ラピッドビスコアナライザー及び酵素法の主な測定条件

測定条件	アミログラム	ラピッドビスコ			酵素法
		STD	RAPID1	RAPID2	
供試量(g)	65	3.6	3.6	3.6	0.1
加水量(ml)	450	25	25	25	—
開始温度(°C)	25	25	30	34	—
加熱温度(°C/分)	1.5	1.5	10.5	5.0	—
最高温度(°C)	93	93	93	93	—
同上温度保持時間(分)	10	10	10	5	—
測定時間(分/1試料)	56	56	16	17	90分/18点

- 注. 1) 供試量は13.5%水分ベース
 2) STDはアミログラムと同じ温度条件、RAPID1及びRAPID2はそれぞれ北見農試及び農研センター提案を参考に設定した迅速法
 3) 酵素法の測定時間は機器のシステムによって異なる。例えば、オートアナライザー等を使用する場合は測定時間は短縮する。

3 試験結果及び考察

表2にラピッドビスコアナライザーの各種条件で測定した最高粘度及び α -アミラーゼ活性とアミロ値との関係で高い相関係数が得られた回帰式の種類と相関係数及び評価値の標準誤差を示した。今回の試験の中でアミロ値と最も高い相関が得られたのはラピッドビスコアナライザーの

表2 ラピッドビスコアナライザーと酵素法におけるアミロ値との相関係数及び推定誤差

品 種	n		ラピッドビスコ(粉)			ラピッドビスコ(原粒)		酵素法
			STD	RAPID1	RAPID2	STD	RAPID2	
		相関が高い回帰式の種類	直線	指数	指数	直線	指数	直線
キタカミコムギ	26	相関係数	0.996	0.972	0.993	0.961	0.866	-0.968
		評価値の標準誤差 (B. U.)	32	140	60	100	205	119
シラネコムギ	20	相関係数	0.988	0.916	0.977	0.684	0.724	-0.976
		評価値の標準誤差 (B. U.)	49	89	79	232	222	94

- 注. 1) 酵素法における供試数はキタカミコムギ16、シラネコムギ17である。
 2) 表中の相関係数はすべて1%水準で有意。
 3) 酵素法については、アミロ値、 α -アミラーゼ活性とともに自然対数値をとったときの回帰。

STDで、評価値の標準誤差は2品種ともに50B.U.以下であった。キタカミコムギとシラネコムギで回帰直線にやや違いがみられたが、低アミロ小麦とされる300B.U.以下ではほとんど違いがなかった(図1)。ラピッドビスコアナライザーの迅速法では、直線回帰よりも指数回帰の方が相関が高かった。また、RAPID2(図2)がRAPID1よりも相関係数が高く、評価値の標準誤差は80B.U.以内であった。ラピッドビスコアナライザーで原粒を用いて測定すると、STD(図3)、RAPID2ともに有意な相関がみられたが、キタカミコムギのSTDを除き、評価値の標準誤差が200B.U.以上あり、アミロ値の推定法としては適当ではないと考えられた。酵素法ではRAPID2に次ぐ相関係

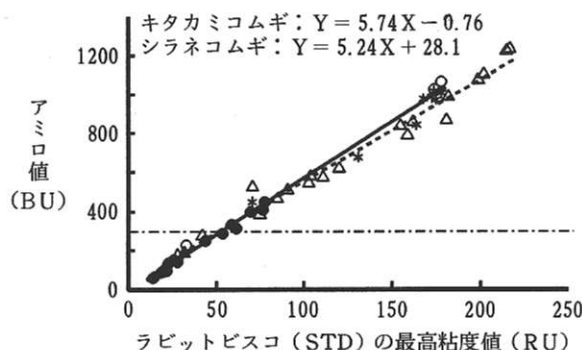


図1 ラピッドビスコアナライザーで小麦粉を用いてアミログラムと同一温度条件で測定したときの最高粘度値とアミロ値との関係

注: ●: 青森キタカミコムギ ○: 秋田キタカミコムギ
*: 山形キタカミコムギ △: シラネコムギ
アミロ値300B.U.のときの値 キタカミコムギ: 52R.U.
シラネコムギ: 52R.U.

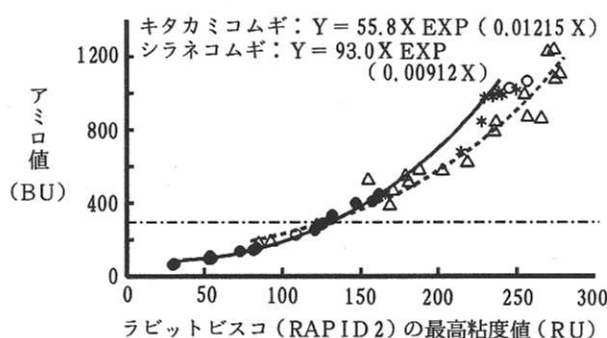


図2 ラピッドビスコアナライザーで小麦粉を用いて迅速法(RAPID2)で測定したときの最高粘度値とアミロ値との関係

注: 図中の記号は図1と同じ。
アミロ値300B.U.のときの値 キタカミコムギ: 138R.U.
シラネコムギ: 128R.U.

数が得られ、評価値の標準誤差も100B.U.前後で収まったが、300B.U.のときの α -アミラーゼ活性に品種による違いがややみられた。シラネコムギはキタカミコムギに比べ、 α -アミラーゼ活性の増加に対するアミロ値の低下が小さかった(図4)。

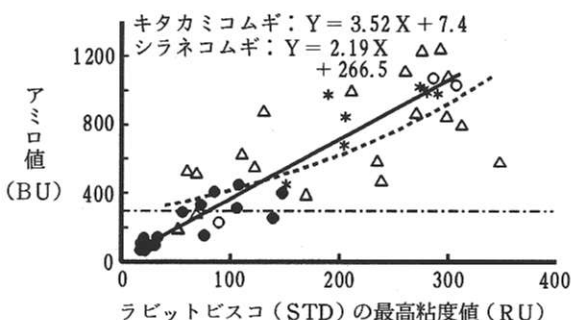


図3 ラピッドビスコアナライザーで原粒粉を用いてアミログラムと同一温度条件で測定したときの最高粘度値とアミロ値との関係

注: 図中の記号は図1と同じ。

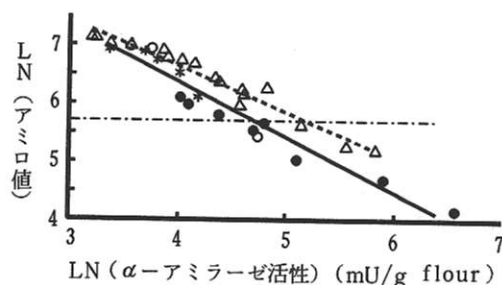


図4 α -アミラーゼ活法とアミロ値との関係

注: 図中の記号は図1と同じ。
アミロ値300B.U. キタカミコムギ: 114mU/g. flour
のときの値 シラネコムギ: 191mU/g. flour

4 ま と め

同一品種の場合、ラピッドビスコアナライザーを用いて、アミログラムと同じ温度条件で測定すれば、3.6g供試粉で標準誤差50B.U.以内で、迅速法でも標準誤差80B.U.以内でアミロ値を推定できた。また、 α -アミラーゼ活性からも標準誤差100B.U.前後でアミロ値を推定できた。

引 用 文 献

- 1) 渡辺英夫, 鈴木 修. 1991. ラピッドビスコアナライザーによる小麦粉ビスコグラムブレイクダウンの簡易測定. 日食工誌 38: 44-48.