

○澤井 晃

(九州沖縄農研)

【目的】

高消化性トウモロコシ F₁ 品種「ゆめちから」(Mi29×Mi47) は茎葉の消化率が極めて高く、その要因は、両親である自殖系統「Mi29」「Mi47」に水溶性糖類が多く含まれることによるものと推測される。しかしショ糖より大きいオリゴ糖がトウモロコシの茎葉消化性へ及ぼす影響は、これまでに報告されていない。そこで、比較的大きいオリゴ糖が茎葉消化性へ及ぼす影響を明らかにするため、育成自殖系統について、セルラーゼによる乾物分解率と水溶性画分の特性との関係を調査する。

【材料および方法】

1) 材料: 「Mi29」「Mi44」「Mi47」「Mi62」「Mi91」「Na50」の茎葉 (2 反復) を黄熟期に収穫し室温で風乾し、70℃で 1 時間乾燥直後に粉碎し以下の分析に用いた。

2) 乾物分解率: 乾物で 0.5g 相当量の試料を 1%セルラーゼ (飼料分析用) の 0.1M 酢酸緩衝液中で 40℃4 時間振盪後に、Toyo No. 5A の濾紙で濾過して定量した。

3) 1%トリフルオロ酢酸 (TFA) 抽出: 乾物で 0.5g 相当量の試料に 16ml の 1%TFA を加え 25℃暗所で 24 時間静置し、45 μm メンブレンフィルターで濾過した濾液を直接、または濾液からエタノール沈殿により得られたゲルを 1%TFA に溶解して、薄層クロマトグラフィー (TLC) へ供試した。

4) TLC: HPTLC シリカゲルシート上で、濾液は 1-ブタノール/酢酸/水 (12:3.5) , ゲルの溶液は 1-プロパノール/ニトロメタン/水 (5:2:3) を移動層として 365nm 紫外光連続照射下で展開し、NH₃ 気体中で 365nm 紫外光照射下の青緑色蛍光反応によりフェルラ酸 (FA) 化合物を検出した。

5) 多糖類の加水分解: 3) のゲルを 2M TFA で 120℃ 1 時間加水分解した液を濾紙上で乾燥させ、フタル酸水素アニリン塩を噴霧し 105℃で加熱した。

【結果および考察】

1) セルラーゼによる乾物分解率は、1%TFA による抽出率と直線的関係にあり (図 1, r=0.933), 乾物分解物の約 78%は 1%TFA により抽出された。

2) 1%TFA 抽出液及びゲルの溶液を TLC 分析した結果、FA 特有の青緑色蛍光は、乾物分解率が高い「Mi47」(乾物分解率 39.2%) 「Mi44」(同 33.9) において最も強く、次いで「Mi29」(同 28.1) 「Mi91」(同 29.2) において強く、「Mi62」(同 33.4) 「Na50」(同 32.6) では最も弱かった。

3) これらの青緑色蛍光を発する物質は、FA と結合したオリゴ糖「FA-六炭糖_n」と推定される。その根拠は、(1) TLC 上でのフェルロイル化オリゴ糖の R_f 値の文献情報、(2) 蛍光 R_f 値とアミノ酸呈色反応 R_f 値は異なること、(3) 1%TFA 抽出液からエタノール沈殿法により生じる白色ゲルも同様の蛍光を発すること、(4) この白色ゲルの加水分解物は六炭糖の呈色反応を示すことである。

4) イネ科植物の細胞壁では、多糖類に FA が結合し、この FA どうしが結合した diFA や triFA により多糖類間が橋渡し結合される。高消化性系統や易消化組織の細胞壁においては、このような架橋構造が少ないため、「FA-六炭糖_n」として希酸に溶出し易いと考えられる。

ただし、「Mi29」「Mi91」の「FA-六炭糖_n」蛍光は中程度であったにもかかわらず低消化性であったことから、オリゴ糖以外の要因が茎葉消化性を低下させていると推測される。

5) 結論として、高消化性自殖系統の茎葉には 1%TFA 可溶のフェルロイル化オリゴ糖類が多く、これが高い消化性の要因の 1 つであることが明らかになった。

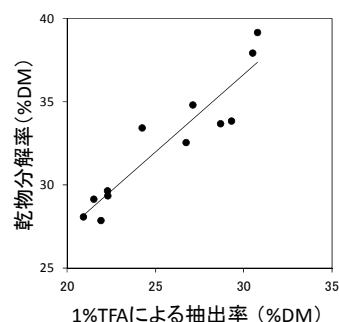


図 1. 1%TFA 抽出率とセルラーゼによる乾物分解率との関係