

黒糖開発研究の新展開

- 黒糖コーティング、GABA 黒糖、黒糖試作装置の開発 -

沖縄県農業研究センター

広瀬 直人

(1) GABA 黒糖の開発

サトウキビ搾汁液（蔗汁）を乳酸発酵させて製糖すると、 γ -アミノ酪酸（GABA）が増強された黒糖の製造が可能であった。蔗汁にグルタミン酸を添加して乳酸発酵させると、更に高濃度の GABA を含有する黒糖が製造できた。グルタミン酸を添加した蔗汁の乳酸発酵には *Lactobacillus brevis* NBRC3345 が適していた。GABA の生産には酵母エキスの添加が必要であり、グルタミン酸(ナトリウム塩)と酵母エキスを各 0.2% 添加すると、最も効率良く GABA を生産した。蔗汁は加熱殺菌前にライミング処理を行い、殺菌条件を 95℃ で 30 分間または 105℃ で 15 分間とすることで、加熱による品質低下を抑制できた。乳酸発酵させた蔗汁を製糖すると、278.6~419.3mg (100g 乾燥重あたり) の GABA を含有した黒糖が製造できた。黒糖の GABA 含有量や性状は、乳酸発酵時間や製糖時の新鮮蔗汁添加によって調節可能であった(表)。

表 GABA高含有黒糖の試作条件と特性比較

	対照	試作A	試作B	試作C	試作D
試作条件					
乳酸発酵時間(時間)	-	24	30	30	30
新鮮蔗汁の添加*	-	なし	なし	あり	あり
ライミング調整pH	7.5	7.5	7.5	7.5	7.0
乳酸発酵蔗汁					
GABA(mg/100ml)	4.7	67.1 ± 3.4	102.7 ± 4.0	104.5 ± 5.2	103.2 ± 4.5
ライミング後のpH	7.1	7.9 ± 0.17	8.0 ± 0.10	7.9 ± 0.21	7.0 ± 0.28
試作黒糖(100g乾燥重あたり)					
GABA(mg)	15.1	278.6 ± 12.9	419.3 ± 26.4	315.5 ± 8.1	319.3 ± 22.6
グルタミン酸(mg)	1.9	271.7 ± 23.8	79.0 ± 21.5	55.4 ± 20.5	55.4 ± 25.1
ショ糖(g)	93.5	93.3 ± 1.1	91.3 ± 1.6	89.8 ± 1.4	91.6 ± 1.2
乳酸(mg)	12.1	965.2 ± 32.4	1244.8 ± 105.0	869.6 ± 43.1	937.2 ± 130.9
試作黒糖の特徴					
a/b(色相)	0.15	0.50 ± 0.05	0.71 ± 0.10	0.47 ± 0.10	0.37 ± 0.11
ICUSMA色価	11973	14497 ± 645	18441 ± 2097	16089 ± 1466	15720 ± 1980
製糖時の固まりやすさ**			×		
黒糖の硬さ	硬い	硬い	軟らかい	軟らかい	やや硬い

数値は平均値 ± 標準偏差で、試作条件の差異は Δ で示した。

*乳酸発酵蔗汁800mlに新鮮蔗汁200mlを添加してライミングに供した。

**固まりやすさの評価は、 Δ :通常の黒糖製造と同程度、 Δ :やや固まりにくい、

Δ :固めるために長時間の攪拌冷却を必要とする、×:固まらずにアメ状となる、とした。

(2) 卓上黒糖試験製造方法の開発

黒糖の製造工程である「搾汁」「濃縮」「仕上げ加熱」「冷却攪拌」「固化」のうち、黒糖の品質に大きな影響を及ぼすと考えられる「仕上げ加熱」及び「冷却攪拌」に着目し、これらを機械的に行う卓上型黒糖試験製造方法を開発した(図)。

実工場の製造条件を参考に、シラップの加熱温度を設定した。アルミ製ヒーティングブロックを装着することで、安定した加熱を得ることができた。仕上げ加熱後のペーストを加熱しつつ攪拌・冷却することで、安定して黒糖を製造することが可能であった。攪拌にはステンレス製タービンをを用い、攪拌速度 300 rpm とした場合の攪拌時間は 4 分間程度であった。冷却攪拌終了後のペーストを 1.0~2.0 cm 角の成形用型枠に流し込むことで、立方体型の黒糖を製造することが可能になった。

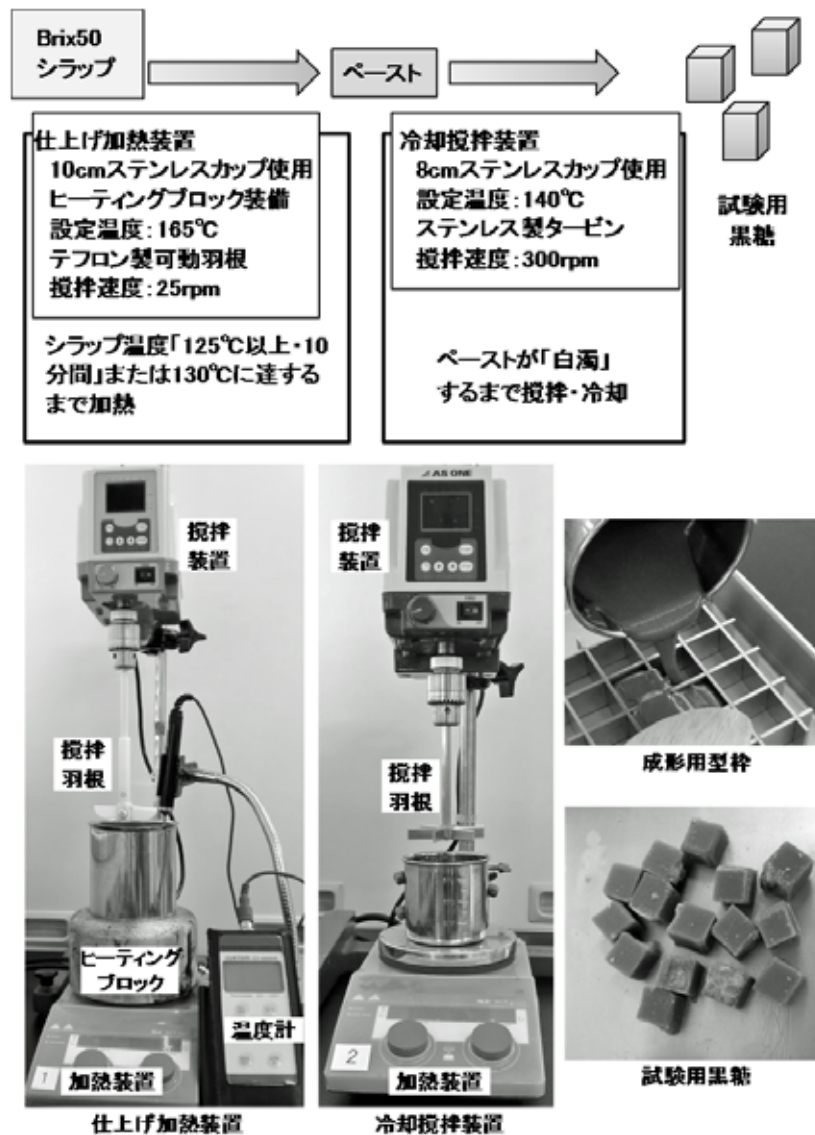


図 黒糖試験製造方法の概要

(3) 黒糖コーティング法の開発と菓子を試作

黒糖コーティングを行うためには、黒糖を溶解状態で安定に保ち、かつ、冷却により速やかに固化させる必要がある。しかし、40～50℃の比較的低温で溶解するチョコレートと異なり、黒糖は加熱による溶解が困難である。そこで、黒糖の製造工程における「冷却・攪拌」に着目した。砂糖の結晶が生成した時点で攪拌を止めることで、黒糖コーティングが可能となった。ペーストを適度に加熱することで、「冷却・攪拌」に要する時間が長くなり、コーティング操作に適するものと思われた。コーティングした黒糖は、時間が経過すると、ひび割れが生じた。そこで、トレハロースを黒糖に添加したところ、ひび割れを抑制することが可能であった(写真)。



写真 試作した黒糖コーティング菓子

トレハロースを0.05%添加