



砂糖の利用に関する研究（II）：廃糖蜜を原料とせる食用着色剤について（第二報）：その工業的製造試験について

浜口, 栄次郎
清水, 俊秀
河本, 正彦
小島, 俊彦

(Citation)

兵庫農科大学研究報告. 農芸化学編, 1(2):66-68

(Issue Date)

1954-12

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/81008135>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81008135>



砂糖の利用に関する研究(II)
 廢糖蜜を原料とする食用着色剤について(第二報)
 —その工業的製造試験について—

浜口榮次郎, 清水俊秀, 河本正彦, 小島俊彦

Research on the Utilization of Sugars (II)

(Part 2) On the edible coloring matter prepared from final molasses.
 —A test of factory scale for the preparation of it—

Eijirō HAMAGUCHI, Toshihide SHIMIZU, Masahiko Kōmoro and Toshihiko OJIMA

前報⁽¹⁾に於て廢糖蜜を原料として従来の製法と著しく差異を有し、然も実施容易と考えられる所謂カラメル色素の製造条件について報告し、この製造条件による着色剤製造法を兵庫農大法と命名した。

本報に於ては兵庫農大法による食用着色剤製造に関する工業試験の結果を報告する。尙、本試験は当大学農産製造学講座附属工場で行つた。

(I) 製造装置及び器具

製造装置の主要部は Fig. 1 に示されるが、それ以外に次の施設及び器具を用いた。

(a) ボイラー：堅型、伝熱面積 2.367m²、最大圧力 6.0kg/cm²

(b) 木桶：容量 1 石のもの 4、

(c) 可搬式攪拌機：1HP, 350r.p.m

(d) 計量器

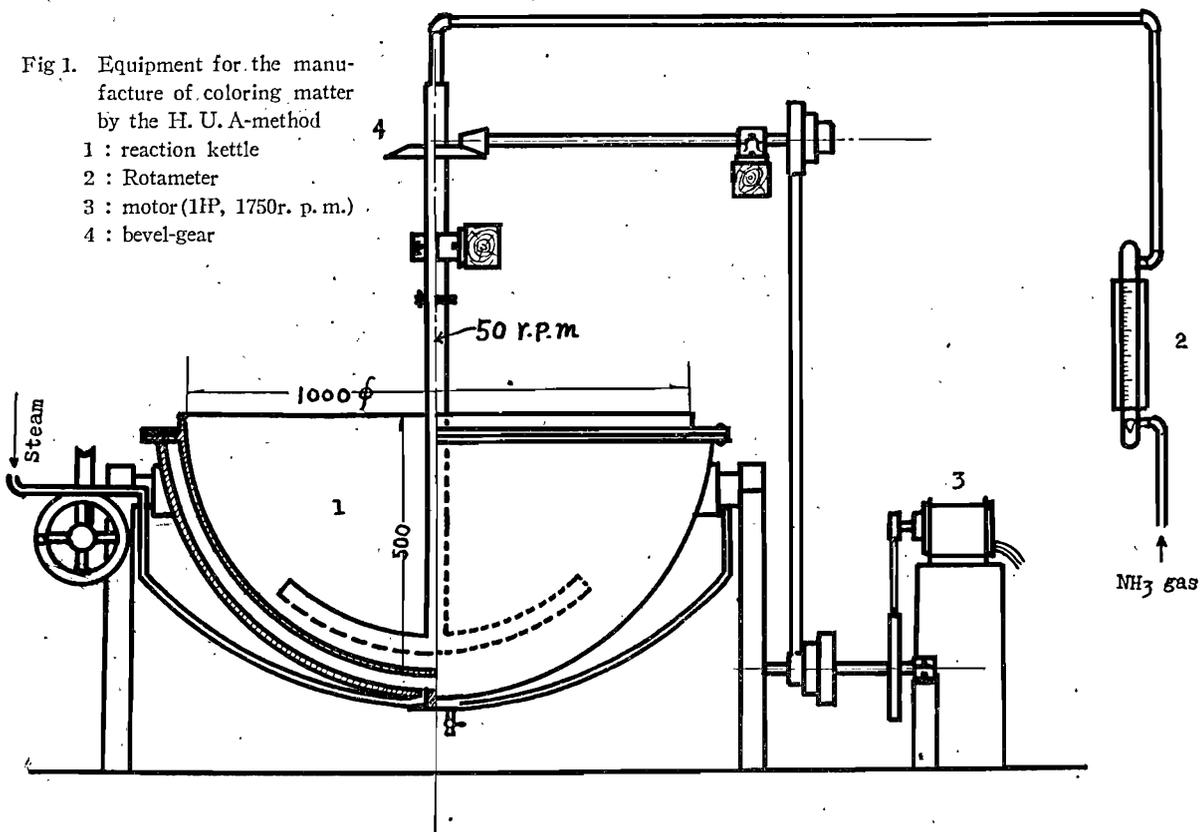
〔II〕原料及び副原料

(a) 廢糖蜜 供試廢糖蜜は某精糖工場産のものを某商事会社の手を経て入手した。分析は各ドラム罐について行つたがその平均組成を Tab. 1 に示す。

(b) 硫酸(転化用) B_é 65° の接触法硫酸を用いた。

Fig 1. Equipment for the manufacture of coloring matter by the H. U. A-method

- 1 : reaction kettle
- 2 : Rotameter
- 3 : motor (1HP, 1750r. p. m.)
- 4 : bevel-gear



Tab. 1 The composition of final molasses (mean of 15 samples)

Bx	true purity	reducing sugar	sulfated ash
80.12	3.32	18.15 %	5.24 %

(c) 生石灰及び沈降性炭酸石灰 (中和用)

(d) 液体アンモニア (鉄製ポンペ入り)

(III) 製造工程

蔗糖蜜 140kg と水 60kg を木桶にて混合し、生蒸気を吹き込んで品温を 60°C にせるものに Bé65° の硫酸 7kg を添加して蔗糖蜜中の蔗糖を転化せしむ。転化を完全に行わしめるために約 3 時間放置する。次いで石灰乳又は沈降性炭酸石灰にて中和する。中和時の pH は 6.0 が適当である。中和によつて生じた石膏が沈殿するまで一昼夜乃至二昼夜放置、後約 120kg の上澄液を反応釜に入れ 50r. p. m の速度で攪拌しつつ濃縮する。濃縮の初期は泡立ちが多いため溢損しない様に蒸気量を調節する事が必要である。着色現象は 80°C 前後から開始するが pH は 6.0 附近が最適であるために適当量のアンモニアガスを吹き込み続ける必要がある。濃縮が進んでくると木蓋をして品温を約 110°C に保ちつつ操作する。この際糖の分解その他の原因によつて生ずる酸性物質による pH の低下を防止するためにアンモニアガスを適宜増加しなければならぬ。もし pH5.4 以下になれば 20%食塩水により製品が塩析する危険がある。アンモニアガス流量は回転メーターで管理するが 20~30l/min の流量で pH6.0 附近を維持し得る。

以上の如くして pH6.0、品温 110°C に保ちながら約 3~4 時間経過すると赤系統の色調に富んだ優良な着色剤を得る事ができる。所期の着色度に達した事を確かめた後蒸気を止め着色剤の固化を防ぐため約 3 l の水を徐々に混じて品温が 80°C 以下になつて樽詰めする。品温の高い間に樽詰すれば罍内でガスが発生して溢出するおそれがある。尚、水を添加する際はアンモニアガスを通じつつ行う。

(IV) 試験結果

上記製造工程によつて 42 回試験を行つたがその結果を Tab.2 に示す。収量は前報(1)の如く転化糖蜜固形分量

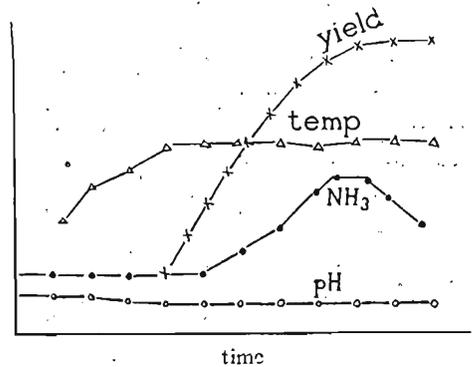


Fig. 2. Diagram of the variation of several factors during the colouration

に対する色価 1 の製品重量の百分率で表わした。製造中の pH、アンモニアガス使用量、品温及び色価の消長について一例を Fig.2 に示した。Fig.2 により知れる如く

Tab. 2. The results of tests

Nr.	Consumed amount of NH ₃ per solid of raw material (%)	yield of coloring matter (%)		Salting-out by 20% Na Cl soln.	Reaction time (mins)
		Amount of coloring matter solid of raw material	× color intensity × 100		
9	8.1	75.5	—	—	270
10	7.3	85.6	—	—	210
11	11.2	85.1	—	—	245
13	6.0	99.0	—	—	245
14	7.5	87.6	—	—	260
15	8.7	89.3	—	—	230
16	5.5	91.1	—	—	240
17	6.0	88.6	—	—	240
22	8.5	92.5	—	—	270
23	7.6	92.0	—	—	270
24	6.8	90.0	—	—	270
25	9.2	91.2	—	—	300
26	7.0	96.5	—	—	240
27	3.3	97.9	—	—	210
28	4.4	92.2	—	—	220
29	5.7	98.2	—	—	290
30	6.9	93.0	—	—	270
31	8.1	91.3	—	—	300
36	9.6	87.0	—	—	300
37	5.5	89.5	—	—	240
39	5.3	92.1	—	—	230

温度の上昇と共に pH が低下する傾向を示しこれに応じてアンモニアガス流量が増加している。アンモニアガス流量を増加せしめなければ pH が 5.4 以下となり 20% 食塩水による塩析の危険が起るからである。色価は 110 °C に達せる後、時間の経過と共に上昇する。

〔V〕考 察

本試験により兵庫農大法が工業的カラメル色素製造法として極めて優れた特長を有する事が判明した。即ち

(1) 市販最高級品と同程度の製品が供試転化糖蜜の固形分に対し約 90% の収量で得られる。

(2) アンモニア消費量は供試転化糖蜜の固形分に対し約 7% であるが、その価格の製造原価に対する比率は大きくない。

(3) 製品は 20% 食塩水により全然塩析せず、1% 醋酸による褪色度も無視できる程度である。

前報に述べた如くアンモニアガス吹込により糖類からカラメル色素を製造する方法は既に深井氏により考案されていたが、本法は次の諸点で差異を有して居る。

(a) 深井氏の方法によればカラメル製造原料は澱粉糖化液でありその純度はかなり高いものが要求されるが本法は廢糖蜜の如き不純物を多く含んだものを原料とし得る。

(b) 深井氏法の反応温度は 170~180°C を最適とし又酸素の存在を絶対不可とするため密閉容器中でカラメル化を行うが、本法は 110°C 内外で行うため低圧の蒸気を利用する事が可能で、又開放状態で反応を進めるために設備も簡便であり管理も容易である。

(c) 深井氏法は比較的高温で操作するため水分が不足すれば焦付きの現象を見るが兵庫農大法にはその懸念がない。

(d) カラメル製造に要するアンモニア量は深井氏法では原料中固形分に対し 2~3%、兵庫農大法では約 7% である。これは密閉式と開放式との差のためであるが、深井氏法の実際を知らないので詳細について論じ得ない。

(e) 深井氏法によればカラメル製造量は 1 回に 15kg が限度とされるが、⁽²⁾兵庫農大法では本試験に用いた装置でも一回に 60kg の生産が容易である。

(f) B₂O₃ の食塩水により塩析しないカラメルを得るためには兵庫農大法では pH の管理が極めて肝要であるが深井氏法はこの点について触れ居らず、又密閉式であるための pH の管理は困難であらう。

尙本試験では糖液の濃縮とカラメル化を同一容器により行っているが、濃縮を効用罐で行い貯蔵せるものをカラメル化すれば所要時間、燃料の節約が期待できる。

尙本試験では中和後、糖液の濾過を行わなかつたため往々にして製品中に石膏及びコロイド物質の介入が見られた。この事は製品の品質を低下させる原因となるから圧濾器その他による濾過が望ましい。

又カラメル化装置の形状、攪拌機には今後極めて多くの改良が必要で、カラメル製造原価のかなり大きな部分を占めるアンモニアガスの吸収率率もこれらの改良により向上するのであろう。

引用文献

- (1) 浜口・河本・石垣：兵庫農大研報, 1(農化篇)63(1954)
- (2) 深井：農産製造, 2, No.4, 16, (1948)

Summary

A test of factory scale for the manufacturing the caramel was performed by the H. U. A (the Hyōgo university of Agriculture) method. This method is as follows:

The inverted final molasses were heated for 3-4 hrs. with the blowing in NH₃-gas at about 110°C. It was necessary to start to introduce NH₃-gas at nearly 80°C because the coloration began at this temp. And the pH of caramelizing molasses should be maintained at 5.4-6.0 during the heating in order to avoid the salting-out of coloring matter in the product in 20% NaCl solution.

The results of the present test were summarized as follows;

(1) The yield of the caramel (possessed equal color intensity compared with an excellent commercial caramel in the Japanese market) was about 90% per solid of the molasses on the average of 42 tests.

(2) The consumed amount of NH₃ was about 7% on molasses.

(3) The salting-out by 20% NaCl solution and the bleaching out by 1% lactic acid solution for the caramel could not be recognized.

(4) The coloring matter in the caramel obtained from the above mentioned procedure was considered as an organic N-compounds, probably as a type of melanoidin.

From the above results, the authors proposed the following procedure for the preparation of edible coloring material.

The inverted final molasses is heated for 3-4 hrs. at 110°C, keeping the pH of the solution at 5.4-6.0 by blowing in NH₃-gas in it.