

## デン粉の酸糖化における含有窒素物の分布

中村亦夫・吉弘芳郎

デン粉を酸糖化しブドウ糖やデキストリン、水飴等を製造する場合に原料の精製デン粉中に含まれている微量窒素化合物が製品中に移行し、それらに重要な影響を与えることはすでに研究されている。しかしそれらの微量の窒素物が糖化の段階に、また精製過程にどのように分布してゆくかについては不明である。これは多量の炭水化物物中に含まれている微量窒素物の定量法が従来行われているものでは非常にわずらわしく、かつ誤差も大きくなりがちなため研究されにくかったことに基因すると考えられる。

すなわち、従来のケルダール分解法では非窒素分である炭水化物の除去に労力を要し、かつあらゆる窒素分を硫酸アンモニウムに変えるため、アミノ態窒素、アンモニヤ態窒素、または酸アミド態等、それぞれの形態における窒素分を測定することはできない。

われわれはニトリットアゾトメトリーとイオン交換樹脂を用いるとこの問題も容易に解決されることを知り、これをデン粉の酸糖化における窒素分布の測定に応用し、三の知見を得たので速報する。

方法と結果……窒素含量 0.022%の精製デン粉に分解酸(約 0.1N HCl および 0.2N  $C_2H_2O_4$ )を第1表のような液量倍数に加え、オートクレーブにて加熱糖化(HCl

のときは2気圧、1時間、 $C_2H_2O_4$ のときは2気圧、2時間)し、糖化残渣と糖液を汎過分離し、糖液について直接還元糖、吸光度をしらべ、この糖化条件での各窒素分布をしらべると第2表のようになる。直接還元糖はレーン氏法、吸光度は日立 EPO-A型比色計を用い、波長 460 $\mu$  のフィルターを通したものである。

第1表のごとく HCl 糖化と  $C_2H_2O_4$  糖化では糖度を同じに分解しても  $C_2H_2O_4$  の場合は吸光度が少なく、着色の少ないことを示している。ここで示した糖化率とは単に傾向を見る意味で 直糖+原料 $\times$ 100 の値である。

第2表において残渣および原液、脱色液の all N はケルダール分解後 NaBrO-アゾトメトリーで全窒素を、アミノ態窒素はニトリットアゾトメトリーで測定し、アンモニヤ態窒素は糖化液をイオン交換樹脂を通し、陽イオン交換樹脂に捕捉されたアンモニウムイオンを HCl で塩化アンモニウムの形で追出し、これを NaBrO-アゾトメトリーで定量したものである。このアンモニヤ態窒素はデン粉中の窒素化合物の中の酸アミドの形態を持つものや、窒素化合物が分解して酸アミドをなし、これらがさらに分解して生じたものと考えられる。

以上の結果からして i) 同じデン粉を用いた場合には液量倍数が変化しても糖化残渣と糖化液中に移行する全

窒素分の比にはあまり変化がない。ii) この分布比は分解酸の種類により異なるため、糖化率を一定にして糖化液中の窒素分を少なくすることができる可能性がある。iii) デン粉の種類や糖化前処理により異なることは当然予想されるが全窒素分の 50% 前後がアミノ態窒素になって糖液に移行し、糖アミノ反応の原因になるものと考えられる。iv) 活性炭脱色では色のみならず相当量の窒素分が除かれる。アンモニヤ態窒素は活性炭処理にはほとんど影響のない結果が出た。

アンモニウム塩の形で糖液中に存在する窒素はアミノ-カーボニル反応によるアミノ態窒素に比べて糖液の着色現象には非常に微力であるが、活性炭処理では、まだ多量のアミノ態窒素やさらにペプチド結合の存在も第2表で知ることができるので、これらが mail-lard 反応の原因となり、着色現象を起すものと考えられる。

(1956. 5. 18)

☆ ☆ ☆

第1表 分解条件

|                   | デン粉  | 液量倍数  | 直糖   | 糖化率  | 吸光度   | 透過度  |
|-------------------|------|-------|------|------|-------|------|
| HCl<br>糖化         | 5(g) | 1:20  | 4.71 | 94.4 | 0.160 | 69.0 |
|                   | 10   | 1:10  | 9.02 | 90.2 | 0.210 | 61.7 |
|                   | 20   | 1:5   | 16.7 | 83.5 | 0.340 | 45.7 |
|                   | 40   | 1:2.5 | 32.4 | 81.0 | 0.442 | 36.0 |
| $C_2H_2O_4$<br>糖化 | 5    | 1:20  | 4.70 | 94.0 | 0.100 | 79.2 |
|                   | 10   | 1:10  | 9.02 | 90.2 | 0.160 | 60.0 |
|                   | 20   | 1:5   | 16.5 | 82.5 | 0.263 | 54.2 |
|                   | 40   | 1:2.5 | 31.4 | 78.5 | 0.440 | 36.1 |

第2表 N 分布

| デン粉               | 原液        |           |        |           | 脱色液       |        |           |
|-------------------|-----------|-----------|--------|-----------|-----------|--------|-----------|
|                   | 残渣        | all N     | アミノ態 N | アンモニヤ態 N  | all N     | アミノ態 N | アンモニヤ態 N  |
| 5(g)              | (mg) 0.16 | (mg) 0.98 | (mg) / | (mg) 0.15 | (mg) 0.64 | /      | (mg) 0.15 |
| HCl<br>糖化         | 10        | 0.34      | 1.88   | 1.17      | 0.28      | 1.14   | 0.69      |
|                   | 20        | 0.75      | 3.85   | 2.13      | 0.57      | 2.56   | 1.40      |
|                   | 40        | 1.64      | 7.38   | 3.75      | 1.10      | 4.90   | 2.50      |
| $C_2H_2O_4$<br>糖化 | 5         | 0.21      | 0.89   | /         | 0.18      | 0.47   | /         |
|                   | 10        | 0.41      | 1.85   | 1.03      | 0.35      | 1.10   | 0.68      |
|                   | 20        | 0.86      | 3.70   | 1.76      | 0.66      | 1.95   | 1.08      |
|                   | 40        | 1.77      | 7.20   | 2.97      | 1.06      | 3.80   | 1.94      |