

## 芳香族脂肪酸の化学構造と抗菌性 (第10報)

武 市 一 孝 (徳島大学工学部)

Studies on the Relation between the Antimicrobial Action and  
Chemical Structure of Aromatic Fatty Acids (X)

Kazutaka TAKEICHI (Facult. Engin., Tokushima Univ.)

Alpha-Naphthyl acetic acid,  $\beta$ -(1-naphthyl) propionic acid,  $\beta$ -(2-naphthyl) propionic acid,  $\gamma$ -(1-naphthyl)butyric acid,  $\gamma$ -(2-naphthyl) butyric acid,  $\beta$ -(1-naphthoyl) propionic acid,  $\beta$ -(2-naphthoyl) propionic acid and  $\beta$ -(2-naphthyl) acrylic acid were prepared and their antimicrobial actions were compared.

It was found that the antimicrobial activity of naphthalene derivatives having saturated fatty acid group mentioned above is higher as the number of carbon atom increases, and that the activity of  $\alpha$ -naphthalene derivatives is always higher than the corresponding  $\beta$ -naphthalene derivatives.

## 1 緒 論

ナフタリン核を有する脂肪酸の抗菌性については余り多くは報告されていないようである<sup>1)2)</sup>.

著者はさきに  $\delta$ -(1-ナフチル)ブタジエン・ $\alpha$ -カルボン酸や  $\beta$ -(1-ナフチル)アクリル酸の抗菌性について報告<sup>3)4)</sup>し、これらの薬剤が酵母菌類並びに糸状菌類に対しては余り効力はないが、細菌類に対してはかなり強力な抗菌作用のあることを認めた。

今度は主としてナフタリン核の側鎖に飽和脂肪酸を有する場合並びにケト酸を有する場合及びそれらの側鎖がナフタリン核の $\alpha$ -位(1位)或は $\beta$ -位(2位)に位置することによる抗菌性の差異について比較検討した。即ち用いた薬剤は $\alpha$ -ナフチル酢酸、 $\beta$ -(1-ナフチル)プロピオン酸、 $\beta$ -(2-ナフチル)プロピオン酸、 $\gamma$ -(1-ナフチル)酪酸、 $\gamma$ -(2-ナフチル)酪酸、 $\beta$ -(1-ナフトイル)プロピオン酸、 $\beta$ -(2-ナフトイル)プロピオン酸及び $\beta$ -(2-ナフチル)アクリル酸の8種類であつて、これらの薬剤を購入もしくは合成精製し、それらの抗菌性試験を行なつた。

## 2 実 験 の 部

## 〔I〕 薬剤の製法

(A)  $\alpha$ -ナフチル酢酸

市販の特級試薬級のものを購入した。この薬剤のmp130°C(文献通り)で、そのまま抗菌性試験に使用した。

(B)  $\beta$ -(1-ナフチル)プロピオン酸の製造<sup>5)</sup>

$\beta$ -(1-ナフチル)アクリル酸<sup>6)</sup>を水中に懸濁さし攪拌しながら約10倍量の2.5%ナトリウム・アマルガムを加え約3日間反応さし、その反応液を希硫酸中に投入すると結晶が析出する。この結晶をエタノールより再結晶すると無色針状晶のmp148°C(文献通り)の目的物が得られた。元素分析の結果も計算値とよく一致した。

(C)  $\beta$ -(2-ナフチル)プロピオン酸の製造<sup>6)</sup>

$\beta$ -(2-ナフチル)アクリル酸(H項参照)を水中に懸濁さし前項と同様に処理し、最後に水より再結晶すると無色板状晶のmp129~130°C(文献通り)の目的物が得られた。元素分析の結果も計算値と殆んど一致した。

(D)  $\gamma$ -(2-ナフチル)酪酸の製造<sup>7)</sup>

$\beta$ -(2-ナフトイル)プロピオン酸(F項参照)(9.3g)と硫黄を含まないトルエン(18.5ml)と氷酢酸(4.1ml)の混合物に水(14ml)を加え、次にSHERMAN法により製造した亜鉛アマルガム(約20g)を加えた後徐々に36%塩酸(32ml)を加えて加温し、最初の1時間、2時間、3時間が終つた後36%塩酸(各々7ml)を新たに加え6時間反応さす、この反応物をエーテルにて抽出し、この抽出液よりエーテルを除去、次に炭酸ソーダ溶液にて中和、再び酸性にすると結晶が析出する。この結晶を希エタノールより再結晶すると白色板状晶のmp99~100°C(文献値100°C)の目的物が得られた。元素分析の結果も計算値と殆んど一致した。

( 26 )

(武市) 芳香族脂肪酸の化学構造と抗菌性 (第10報)

(E)  $\gamma$ -(1-ナフチル)酪酸の製造

$\beta$ -(1-ナフトイル)プロピオン酸(G項参照)を前項と同様に処理して mp 101~102°Cの目的物を得た。元素分析の結果は次の如くである。

|   | 計算値   | 実測値   |
|---|-------|-------|
| C | 78.50 | 78.23 |
| H | 6.54  | 6.62  |

(F)  $\beta$ -(2-ナフトイル)プロピオン酸の製造<sup>8)</sup>

ナフタリン(40 g)と無水コハク酸(20 g)との混合物を、無水の塩化アルミニウム(55 g)をニトロベンゼン(150 ml)に溶かした冷溶液に加え、12時間よく攪拌した後希塩酸をいれてニトロベンゼン及びナフタリンを水蒸気蒸溜で追出し、残った結晶を水にて洗った後、炭酸ソーダ溶液にてとかし再び酸性にすると結晶が析出する。この結晶を酢酸にて再結晶し、次にメタノールより再結晶さすと淡黄色針状晶の mp 172°C(文献通り)の目的物が得られた。元素分析の結果も計算値とよく一致した。

(G)  $\beta$ -(1-ナフトイル)プロピオン酸の製造<sup>9)</sup>

前項にて再結晶に用いた酢酸の母液を3倍量の沸騰している水にて希釈し、炭素末にて処理した後、濾液を冷却すると結晶が析出する。これをメタノールにて再結晶すると淡黄色小針状晶の mp 130~131°C(文献通り)の目的物が得られた。元素分析の結果も計算値と殆んど一致した。

(H)  $\beta$ -(2-ナフチル)アクリル酸の製造<sup>10)</sup>

新しく製した<sup>11)</sup> $\beta$ -ナフトアルデヒド(8 g)とマロン酸(7 g)をアニリンの存在下において所謂 KNOEVENAGEL 反応を行なわしめて目的の酸を得た。この酸をエタノールを用い再結晶すると白色針状晶の mp 203°C(文献通り)の物が得られた。元素分析の結果も計算値と殆んど一致した。

## 〔Ⅰ〕 供試微生物

前報<sup>12)</sup>と同様酵母菌類としては日本醸造協会清酒酵母6号菌と *Sac. formosensis* (396号菌)、糸状菌類としては *Asp. awamori* var *fumeus* AF-1 と *Rh. japonicus* を、細菌類としては *Bac. subtilis* と *Lact. delbrücki* など6種類の菌株を用いた。

## 〔Ⅱ〕 培養基

前報<sup>12)</sup>と同様酵母菌類並びに糸状菌類に対しては HENNEBERG の培地を細菌類に対しては加糖グイヨン培地を使用した。

## 〔Ⅲ〕 実験方法

前報<sup>12)</sup>と同様それぞれの2%寒天培地を作製し、各薬剤を所期の濃度 $\left(\frac{\text{mole}}{\text{L}}\right)$ になるように加え、酵母菌類並びに糸状菌類においてはpH5.6、細菌類においてはpH5.4にて抗菌性試験を行なった。

接種の方法は酵母菌類並びに細菌類は24時間前培養したもの、糸状菌類は1週間前培養して着生した胞子を懸濁したもの1白金耳宛接種し、酵母菌類並びに糸状菌類は30°C、細菌類は37°Cにて培養した。

## 3 実験結果及び考察

上記した8種類のナフタリン系薬剤の抗菌性試験を行なった結果は第1表並びに第2表の如くである。

本実験結果より次の事項を知ることが出来た。

(I)  $\alpha$ -ナフチル酢酸、 $\beta$ -(1-ナフチル)プロピオン酸及び $\gamma$ -(1-ナフチル)酪酸の抗菌性試験

ナフタリン核の $\alpha$ 位(1位)に飽和脂肪酸を有する標記の3つの薬剤の抗菌性試験の結果は第1表Iの如くである。

即ち本実験結果より酵母菌類に対する抗菌力は $\alpha$ -ナフチル酢酸と $\beta$ -(1-ナフチル)プロピオン酸とは殆んど大差なく、対照に比しやや効果がある程度であるが、 $\gamma$ -(1-ナフチル)酪酸はかなり強力になっている。

糸状菌類に対するこれら3つの薬剤の抗力力は $\beta$ -(1-ナフチル)プロピオン酸が他の2つの薬剤に比しやや低下していることは不思議であるが再現性があるので再検討の要があるが、 $\alpha$ -ナフチル酢酸と $\gamma$ -(1-ナフチル)酪酸の抗力力を比較してみるとやはり側鎖の炭素数の増加は抗力力増強に関係があるものと思われる。

細菌類に対するこれら3つの薬剤の抗菌力は明らかに側鎖の炭素数の増加と共に増大していることが認められ

NII-Electronic Library Service

( 28 )

(武市) 芳香族脂肪酸の化学構造と抗菌性 (第10報)

第 2 表

| 分 類 | 薬 剂 名                                                                            | 菌 名    |                                             | 酵 母 菌 類      |    |    |    |    | 絲 状 菌 類                 |   |    |    |    | 細 菌 類        |    |   |    |    |               |    |    |   |    |               |    |    |    |   |                 |    |    |    |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------|--------------|----|----|----|----|-------------------------|---|----|----|----|--------------|----|---|----|----|---------------|----|----|---|----|---------------|----|----|----|---|-----------------|----|----|----|----|
|     |                                                                                  | 培養 日 数 | 稀 釈 度<br>( $\frac{\text{mole}}{\text{L}}$ ) | Kyokai No. 6 |    |    |    |    | Sac. form.<br>(No. 396) |   |    |    |    | Asp. awamori |    |   |    |    | Rh. japonicus |    |    |   |    | Bac. subtilis |    |    |    |   | Lact. delbrücki |    |    |    |    |
|     |                                                                                  |        |                                             | 1            | 3  | 5  | 10 | 15 | 20                      | 1 | 3  | 5  | 10 | 15           | 20 | 1 | 3  | 5  | 10            | 15 | 20 | 1 | 3  | 5             | 10 | 15 | 20 | 1 | 3               | 5  | 10 | 15 | 20 |
| I   | $\beta$ -(1-Naphthyl)-<br>propionic acid<br><chem>Cc1ccc2cc(C(=O)O)ccc2c1</chem> | 1      | 3                                           | 5            | 10 | 15 | 20 | 1  | 3                       | 5 | 10 | 15 | 20 | 1            | 3  | 5 | 10 | 15 | 20            | 1  | 3  | 5 | 10 | 15            | 20 | 1  | 3  | 5 | 10              | 15 | 20 |    |    |
|     |                                                                                  | —      | —                                           | —            | —  | —  | —  | —  | —                       | — | —  | —  | —  | —            | —  | — | —  | —  | —             | —  | —  | — | —  | —             | —  | —  | —  | — | —               | —  | —  |    |    |
|     |                                                                                  | —      | —                                           | —            | —  | —  | —  | —  | —                       | — | —  | —  | —  | —            | —  | — | —  | —  | —             | —  | —  | — | —  | —             | —  | —  | —  | — | —               | —  | —  |    |    |
|     |                                                                                  | —      | —                                           | —            | —  | —  | —  | —  | —                       | — | —  | —  | —  | —            | —  | — | —  | —  | —             | —  | —  | — | —  | —             | —  | —  | —  | — | —               | —  | —  |    |    |
|     |                                                                                  | —      | —                                           | —            | —  | —  | —  | —  | —                       | — | —  | —  | —  | —            | —  | — | —  | —  | —             | —  | —  | — | —  | —             | —  | —  | —  | — | —               | —  | —  |    |    |
| I   | $\beta$ -(2-Naphthyl)-<br>propionic acid<br><chem>Cc1ccc2cc(C(=O)O)ccc2c1</chem> | 1      | 3                                           | 5            | 10 | 15 | 20 | 1  | 3                       | 5 | 10 | 15 | 20 | 1            | 3  | 5 | 10 | 15 | 20            | 1  | 3  | 5 | 10 | 15            | 20 | 1  | 3  | 5 | 10              | 15 | 20 |    |    |
|     |                                                                                  | —      | —                                           | —            | —  | —  | —  | —  | —                       | — | —  | —  | —  | —            | —  | — | —  | —  | —             | —  | —  | — | —  | —             | —  | —  | —  | — | —               | —  | —  |    |    |
|     |                                                                                  | —      | —                                           | —            | —  | —  | —  | —  | —                       | — | —  | —  | —  | —            | —  | — | —  | —  | —             | —  | —  | — | —  | —             | —  | —  | —  | — | —               | —  | —  |    |    |
|     |                                                                                  | —      | —                                           | —            | —  | —  | —  | —  | —                       | — | —  | —  | —  | —            | —  | — | —  | —  | —             | —  | —  | — | —  | —             | —  | —  | —  | — | —               | —  | —  |    |    |
|     |                                                                                  | —      | —                                           | —            | —  | —  | —  | —  | —                       | — | —  | —  | —  | —            | —  | — | —  | —  | —             | —  | —  | — | —  | —             | —  | —  | —  | — | —               | —  | —  |    |    |
| I   | $\beta$ -(1-Naphthyl)-<br>acrylic acid<br><chem>C=Cc1ccc2cc(C(=O)O)ccc2c1</chem> | 1      | 3                                           | 5            | 10 | 15 | 20 | 1  | 3                       | 5 | 10 | 15 | 20 | 1            | 3  | 5 | 10 | 15 | 20            | 1  | 3  | 5 | 10 | 15            | 20 | 1  | 3  | 5 | 10              | 15 | 20 |    |    |
|     |                                                                                  | —      | —                                           | —            | —  | —  | —  | —  | —                       | — | —  | —  | —  | —            | —  | — | —  | —  | —             | —  | —  | — | —  | —             | —  | —  | —  | — | —               | —  | —  |    |    |
|     |                                                                                  | —      | —                                           | —            | —  | —  | —  | —  | —                       | — | —  | —  | —  | —            | —  | — | —  | —  | —             | —  | —  | — | —  | —             | —  | —  | —  | — | —               | —  | —  |    |    |
|     |                                                                                  | —      | —                                           | —            | —  | —  | —  | —  | —                       | — | —  | —  | —  | —            | —  | — | —  | —  | —             | —  | —  | — | —  | —             | —  | —  | —  | — | —               | —  | —  |    |    |
|     |                                                                                  | —      | —                                           | —            | —  | —  | —  | —  | —                       | — | —  | —  | —  | —            | —  | — | —  | —  | —             | —  | —  | — | —  | —             | —  | —  | —  | — | —               | —  | —  |    |    |
| I   | $\beta$ -(2-Naphthyl)-<br>acrylic acid<br><chem>C=Cc1ccc2cc(C(=O)O)ccc2c1</chem> | 1      | 3                                           | 5            | 10 | 15 | 20 | 1  | 3                       | 5 | 10 | 15 | 20 | 1            | 3  | 5 | 10 | 15 | 20            | 1  | 3  | 5 | 10 | 15            | 20 | 1  | 3  | 5 | 10              | 15 | 20 |    |    |
|     |                                                                                  | —      | —                                           | —            | —  | —  | —  | —  | —                       | — | —  | —  | —  | —            | —  | — | —  | —  | —             | —  | —  | — | —  | —             | —  | —  | —  | — | —               | —  | —  |    |    |
|     |                                                                                  | —      | —                                           | —            | —  | —  | —  | —  | —                       | — | —  | —  | —  | —            | —  | — | —  | —  | —             | —  | —  | — | —  | —             | —  | —  | —  | — | —               | —  | —  |    |    |
|     |                                                                                  | —      | —                                           | —            | —  | —  | —  | —  | —                       | — | —  | —  | —  | —            | —  | — | —  | —  | —             | —  | —  | — | —  | —             | —  | —  | —  | — | —               | —  | —  |    |    |
|     |                                                                                  | —      | —                                           | —            | —  | —  | —  | —  | —                       | — | —  | —  | —  | —            | —  | — | —  | —  | —             | —  | —  | — | —  | —             | —  | —  | —  | — | —               | —  | —  |    |    |

対 照

た。

即ちナフタリン核の側鎖の飽和脂肪酸の炭素数の増加は一般に抗菌力増強に役立つことが認められた。この傾向はさきに報告<sup>13)</sup>したフェニール化合物における結果と同様であることを認めた。

#### (Ⅱ) $\beta$ -(2-ナフチル)プロピオン酸並びに $\gamma$ -(2-ナフチル)酪酸の抗菌性試験

ナフタリン核の $\beta$ -位(2位)に飽和脂肪酸を有する標記2つの薬剤の抗菌力を比較した結果は第1表Ⅱの如くである。これら2つの薬剤の間には供試微生物全般に亘り、側鎖の脂肪酸の炭素数の増加が抗菌力増大に役立つことが認められた。又本実験においても $\beta$ -(2-ナフチル)プロピオン酸の抗微生物力は対照に比しやや効力がある程度で殆んど無効に近かった。

#### (Ⅲ) $\beta$ -(1-ナフトイル)プロピオン酸並びに $\beta$ -(2-ナフトイル)プロピオン酸の抗菌性試験

ナフタリン核の $\alpha$ -位或は $\beta$ -位に炭素数の等しい同型のケト酸をもつ標記の2つの薬剤の抗菌力を比較した結果が第2表Ⅰである。

この実験結果より $\alpha$ -位化合物が $\beta$ -位化合物より供試微生物全般に亘り抗菌力が勝っていることが認められた。

又側鎖の炭素数の等しい $\gamma$ -(1-ナフチル)酪酸と $\beta$ -(1-ナフトイル)プロピオン酸並びに $\gamma$ -(2-ナフチル)酪酸と $\beta$ -(2-ナフトイル)プロピオン酸の抗菌力を比較してみると酵母菌類並びに糸状菌類に対しては何れの場合も前者の方がやや勝っており、細菌類に対しては明らかに前者の作用力が勝っていることが認められる。この傾向はさきに報告した<sup>13)</sup>  $\gamma$ -(フェニール)酪酸と $\beta$ -(ベンゾイル)プロピオン酸の場合にも認められた。

#### (Ⅳ) $\beta$ -(1-ナフチル)アクリル酸並びに $\beta$ -(2-ナフチル)アクリル酸の抗菌性試験

標記2つの薬剤の抗菌力を比較した結果が第2表Ⅱである。

本実験結果よりみるとこれら2つの薬剤は酵母菌類に対してはやや抗菌作用があるけれども抗微生物力は対照よりややある程度で殆んど無効に近い。しかし細菌類に対する作用力はかなり強力である。このように細菌類に対して選択的に抗菌力が増大するのは、さきに報告<sup>3)4)14)15)</sup>した如く薬剤の化学構造が共役系になつていることに起因するものと考えられる。

又 $\beta$ -(1-ナフチル)アクリル酸と $\beta$ -(2-ナフチル)アクリル酸の抗菌力を比較すると酵母菌類並びに糸状菌類に対する効力は大差ないようであるが、細菌類に対しては明らかに $\beta$ -(1-ナフチル)アクリル酸の方が勝っていることが認められた。

なお $\beta$ -(1-ナフチル)アクリル酸と $\beta$ -(1-ナフトイル)プロピオン酸及び $\beta$ -(2-ナフチル)アクリル酸と $\beta$ -(2-ナフトイル)プロピオン酸の抗菌力を比較してみるとある場合には大差ないものもあるが全般的に云つて不飽和酸を側鎖に有する薬剤の抗菌作用が勝っていることが認められた。この傾向もさきに報告<sup>16)</sup>した結果と同様である。

#### (Ⅴ) 対応するナフタリン系 $\alpha$ -位化合物と $\beta$ -位化合物の抗菌力の比較

$\beta$ -(1-ナフチル)プロピオン酸と $\beta$ -(2-ナフチル)プロピオン酸、 $\gamma$ -(1-ナフチル)酪酸と $\gamma$ -(2-ナフチル)酪酸、 $\beta$ -(1-ナフトイル)プロピオン酸と $\beta$ -(2-ナフトイル)プロピオン酸及び $\beta$ -(1-ナフチル)アクリル酸と $\beta$ -(2-ナフチル)アクリル酸の抗菌力を比較してみるとある場合には大差ないものもあるが、殆んどの場合供試微生物全般に亘り $\alpha$ -位化合物が $\beta$ -位化合物より抗菌作用が勝っていることが認められた。

### 4 要 約

$\alpha$ -ナフチル酢酸、 $\beta$ -(1-ナフチル)プロピオン酸、 $\beta$ -(2-ナフチル)プロピオン酸、 $\gamma$ -(1-ナフチル)酪酸、 $\gamma$ -(2-ナフチル)酪酸、 $\beta$ -(1-ナフトイル)プロピオン酸、 $\beta$ -(2-ナフトイル)プロピオン酸及び $\beta$ -(2-ナフチル)アクリル酸を調製し、それらの薬剤が酵母菌類、糸状菌類及び細菌類に対し如何なる抗菌作用を有するか比較試験を行なつた結果、ナフタリン核に飽和脂肪酸を有する薬剤においては、側鎖の炭素数の増加が一般に抗菌力増強に役立つことを認めた。又対応するナフタリン系脂肪酸においては $\alpha$ -位化合物の方が $\beta$ -位化合物より一般に抗菌力が勝っていることを認めた。

本実験を行うにあたり御懇篤なる御指導を賜つた大阪大学寺本教授に深謝致します。又本実験の一部を手伝つて頂いた田淵勉君に謝意を表します。

本報告の一部は昭和35年11月大阪醸造学会において発表した。

( 30 )

(大谷, 高橋) 酒精醪の改良に関する研究 (第25報)

## 文 献

- 1) 太田: 本誌, 5, 914~929 (1928).
- 2) LOEWUS, M.W. et al.: J. Biol. Chem. **199**, 857 (1952).
- 3) 武市: 本誌, **38**, 99 (1960).
- 4) 武市: 本誌, **38**, 167 (1960).
- 5) BRANDIS: Ber. **32**, 2156 (1889).
- 6) GATTERMANN: Ann. **393**, 229 (1912).
- 7) FIESER: J.A.C.S. **76**, 1023 (1948).
- 8) BORSCHKE: Ber. **47**, 1645 (1914).
- 9) GIUA: Ber. **47**, 2115 (1914).
- 10) MANIER-WILLIAMS, G.W.: J. Chem. Soc. **89**, 277 (1906).
- 11) Org. Syn. **23**, 64 (1943).
- 12) 武市: 本誌, **39**, 539 (1960).
- 13) 武市: 本誌, **38**, 224 (1960).
- 14) 武市: 本誌, **38**, 106 (1960).
- 15) 武市: 本誌, **38**, 251 (1960), (昭和 35, 8, 27 受付)

## 酒 精 醪 の 改 良 に 関 す る 研 究 (第25報)

*Aspergillus usamii* の生成する糖化アミラーゼの  
精製及び結晶化に就いて (其の1)

大 谷 義 夫・高 橋 慧 (鳥取大学農学部農芸化学教室)

Studies on the Improvement of Alcohol Mash (XXV)  
On the Purification and Crystallization of the Saccharifying ( $\beta_2$ )  
Amylase Produced by *Aspergillus usamii* (1).

Yoshio OTANI and Satoru TAKAHASHI (Dept. Agric. Chem., Facult. Agric., Tottori Univ.)

The authors studied on the saccharifying ( $\beta_2$ ) amylase obtained from the crude extract from the wheat bran culture of *Asp. usamii*.

1) Saccharifying ( $\beta_2$ ) amylase of *Asp. usamii* was purified and crystallized by using ammonium sulphate, Pb-acetate, rivanol and acetone.

2) In each stage of purification of this enzyme, the activities of  $\alpha$ -amylase and maltase besides  $\beta_2$ -amylase were measured. According to the results, the activity of crystalline enzyme was about 200~250 times as high as the crude enzyme.

3) As the purification of this enzyme went on, the peak of the ultraviolet absorption spectrum became distinct and finally showed a maximum at 275 m $\mu$ .

## 緒 言

糸状菌の生産する糖化アミラーゼについては既に多くの成書に見られるように、其の多くは澱粉分子の非還元性末端から葡萄糖単位に切断する作用を有しているので Glucogenic enzyme system<sup>1)</sup>, Gluc-amylase<sup>2)</sup>, Amylo-glucosidase<sup>3)</sup> 或は Taka-amylase B<sup>4)</sup> 等として報告されている。著者<sup>5)</sup>等もこの糖化アミラーゼの作用機作が所謂  $\beta$ -アミラーゼ(澱粉を分解して麦芽糖とする酵素)と異なることを認めてこれを区別するために  $\beta_2$ -アミラーゼとした。

本報告はかねて著者等が研究している *Asp. usamii* の分泌する  $\beta_2$ -アミラーゼが澱粉及びデキストリンの糖化率が高いのみならずマルトースの分解能も強いので、此の酵素の精製及び結晶化を行いその性状を検討したのである。その結果は福本<sup>6)</sup>等が *Rh. delemar* より得たる結晶アミラーゼと極めてよく似て居ることが判明した。尚本実験では *Asp. usamii* の培養基質に麴を使用した。

## 実 験 の 部

## 1. 実験方法

## a) 使用菌株及び培養方法

本実験には *Asp. usamii* R-1-2 を使用し、培養には麴を基質とした。麴は分析の結果澱粉価が42.5, 全窒素2.94%, 水分14.0%のものである。先づこの麴に40°Cの温水を65%になるように撒布してよく混合し布を覆つて約2