

数種の糸状菌の生長に対するラウリン酸の影響

西 上 一 義
島根大学文理学部生物学教室
(1975・9・6 受理)

The Effects of Lauric Acid on the Growth of Some Species of Fungi

Kazuyoshi NISHIGAMI

Abstract

The additional effects of lauric acid as a carbon source on the growth of *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus ochraceus*, *Penicillium citrinum* and *Penicillium notatum* were examined. Lauric acid has value as a carbon source of these four kinds of fungi on plate culture. But this acid has no value to the growth of *Penicillium citrinum* and *P. notatum* on the static liquid cultures. Fair inhibition effects of lauric acid were seen on the shaking liquid cultures of these organisms. Almost the perfect inhibitions of growth were seen on the anaerobic cultures of these organisms with carbon dioxide.

脂質は水に溶解難いという性質を持っているために、微生物特に菌類による利用に関する研究は立ちおくれていた。従って、菌類の生長に対する炭素源としての脂肪酸の価値の研究の歴史も、同じ理由により比較的新しいものである。しかし、脂質の分析技術が、RIの利用やクロマトグラフィーによって、飛躍的に向上した現在、脂質代謝に関する研究は極めて活潑におこなわれるようになった^{1,2,3,4)}。

先に筆者は、数種の菌類の生長に対して、種々の濃度の脂肪酸が、炭素源としてどのような意味を持っているかを調べ、その際、ラウリン酸が特殊な影響を与えることを見出した⁵⁾。この度の報告は、前報に引きつづき、数種の糸状菌に対するラウリン酸の生長阻害効果を、やや掘り下げて調べてみたものである。

材料および方法

材 料

糸状菌として *Penicillium citrinum* IFO 6352, *Penicillium notatum* IFO 4640, *Aspergillus oryzae* IFO 4290, *Aspergillus ochraceus* IFO 4069 の4種を使用した。

培 養 基

(1) YP 培地 (basal medium)

酵母エキス 3g

ペプトン 10g
蒸留水 1000ml

(2) YPG 培地

YP 培地に2%ブドウ糖を加える。

(3) YPF 培地

YP 培地にラウリン酸を加える。

培養条件

液体培地は静置培養と振盪培養に使用し、前者は、さらに嫌氣的条件を強めるため、二酸化炭素を封入した培養もおこなった。また、比較のため、平板培養もおこなった。培養時間は、静置培養では150時間、振盪培養では54時間。培養温度は30°C。

生長量測定

1 フラスコあたり、又は1シャーレあたりの菌体乾燥量で求めた。

実 験 結 果

(1) 静置培養

Aspergillus ochraceus は YPG 培地で非常によく生長する。しかし、炭素源のブドウ糖を欠如させた YP 培地では、収量は約 $\frac{1}{5.5}$ となった。この YP 培地にラウリン酸を徐々に加えてみると、1%までの濃度では、コントロール YP 培地の場合と収量に大差はない。しかし、4%にまでラウリン酸の濃度を上げると、この酸は炭素源としてブドウ糖以上の価値を持っていることがわかる。しかし、*Aspergillus oryzae* に対しては、ブドウ糖ほどの価値を持ち得ないようである。これに対して、*Penicillium* の2種に対しては、ラウリン酸は炭素源として価値を持たないか、又は生長阻害剤としての働をするということがわかった。(Fig. 1)

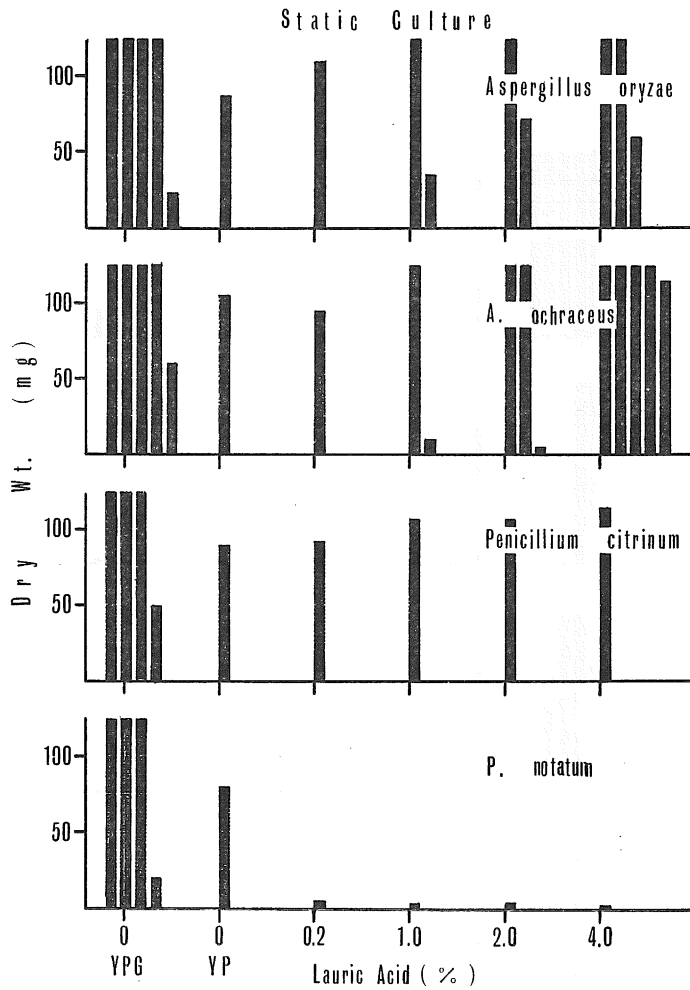


Fig. 1. Effect of lauric acid on the growth of four kinds of fungi in the static liquid culture. Medium YP (basal medium): 0.3% Yeast extract, 1% Peptone. Medium YPG: YP, 2% glucose. Medium 0.2% Lauric Acid: YP, 0.2% Lauric Acid. Medium 1.0% Lauric Acid: YP, 1.0% Lauric Acid. Medium 2.0% Lauric Acid: YP, 2.0% Lauric Acid. Medium 4.0% Lauric Acid: YP, 4.0% Lauric Acid.

(2) 振盪培養

前述のように、*Aspergillus* に対して炭素源としての意味を持ったラウリン酸も、振盪培養をすると、きびしい生長阻害剤として働くことになる。2種の *Penicillium* に対しても全く同様である。(Fig. 2)

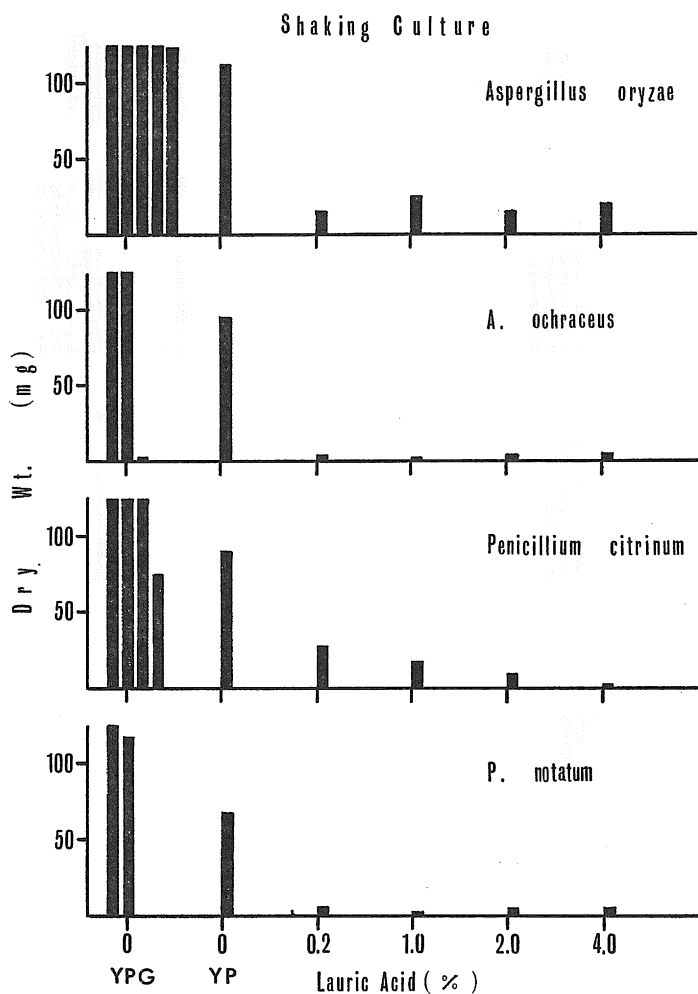


Fig. 2. Effect of lauric acid on the growth of four kinds of fungi in the shaking liquid culture. The composition of media is the same as Fig. 1.

(3) 二酸化炭素封入静置培養

Aspergillus, *Penicillium* 共に、二酸化炭素による嫌気条件下の培養で、増殖量は非常に強く抑制された。ほぼ完全な栄養物質を含んだ YPG 培地のもとにおいてさえ、*Aspergillus oryzae* は、ほとんど $\frac{1}{8}$ の収量となった。炭素の主たるものの欠如した YP 培地においても、生長量は極めてわずかとなり、特に *A. ochraceus*, *P. citrinum*, *P. notatum* においてその生長阻害度が大きかった。炭素源としてラウリン酸を与えた時には、4 種の菌に対する生長阻害は一層大きなものとなり、殆んど完全な生長阻害となった。(Fig. 3)

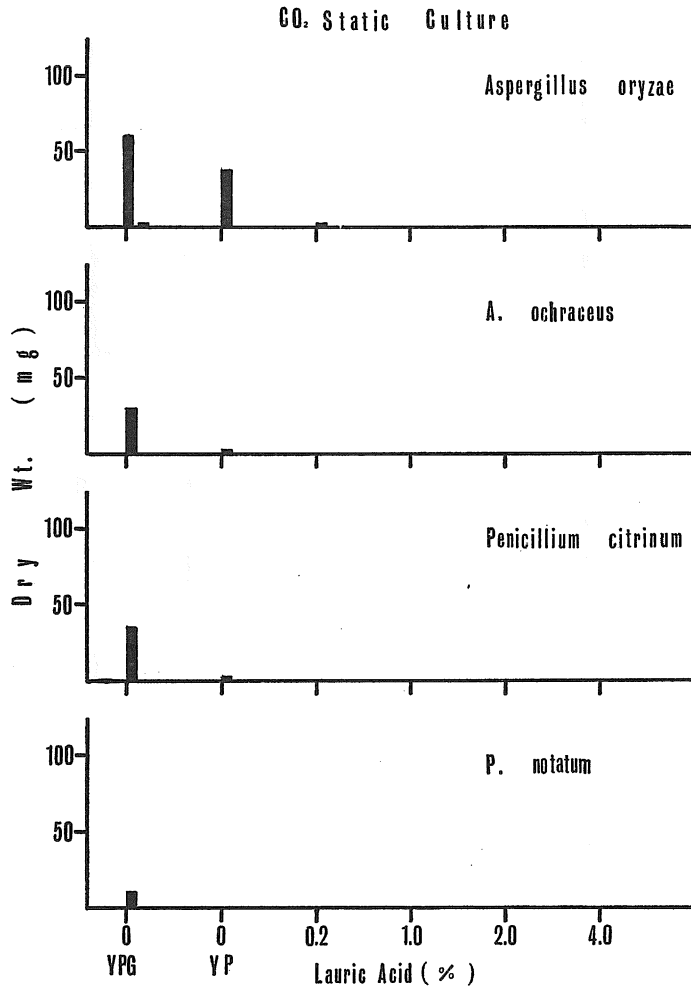


Fig. 3. Effect of lauric acid on the growth of four kinds of fungi in the anaerobic liquid culture. The composition of media is the same as Fig. 1.

(4) 平板培養

前記3種類の培養条件と比べて、この時はかなり対照的な結果となった。ラウリン酸は炭素源としてよく利用された。YPG 培地の中のブドウ糖は2.0%であるから、ラウリン酸の炭素源としての価値は同濃度ではブドウ糖に殆んど匹敵する。4%にまで濃度を上げると、さらに収量は増加し、ラウリン酸が良い炭素源となることを示している。(Fig. 4)

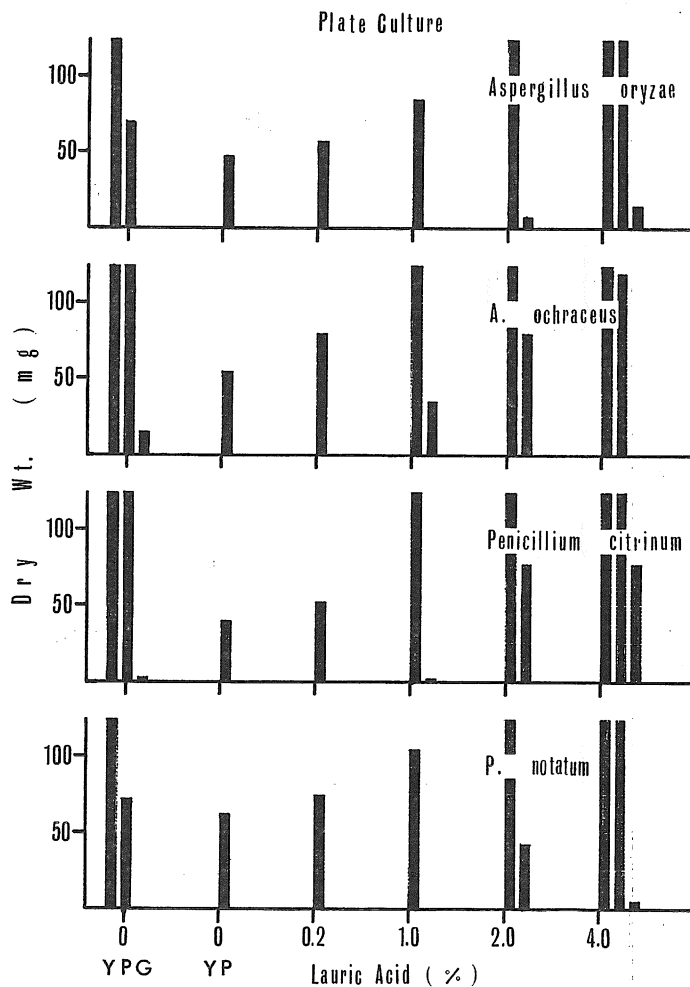


Fig. 4. Effect of lauric acid on the growth of four kinds of fungi in the plate culture. To each medium 3% agar was added. Another composition of media is the same as Fig. 1.

考 察

一般的に高級脂肪酸は、糸状菌にとって良い炭素源となる。しかし、ラウリン酸 (12C) のように炭素数がやや減少してくると、菌によっては炭素源としての価値を持たれなくなることがある。また、培養条件が変わることによって、ラウリン酸は同一菌種に対しても、炭素源となったり、生長抑制物質になったりする。このたび使用した4種類の菌では、*Aspergillus* と *Penicillium* に対して平板培養をおこなうと、ラウリン酸はすべて良い炭素源となった。しかし、液体培地で振盪培養をおこなうと、その傾向は全く反対の結果となり、ラウリン酸はすべて生長抑制効果を持った。培養条件をさらに嫌氣的にして、気相に二酸化炭素を封じた液体静置培養では、ラウリン酸の生長阻害効果は一層顕著なものとなった。これに対して、通常の液体静置培養をおこなうと、ラウリン酸は *Aspergillus* 属の2種に対しては、炭素源として働き、*Penicillium citrinum* に対しては、促進的にも阻害的にも働かず、*P. notatum* にはきびしい生長阻害をおこなっている。このようにラウリン酸の生長阻害様式は単純ではない。このたびの報告では現象面の報告のみにとどまったが、さらにこの酸の生長阻害機作について今後調べてゆく予定である。

結 論

- (1) ラウリン酸は2属4種の糸状菌 *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus ochraceus*, *Penicillium citrinum*, *Penicillium notatum* に対して、寒天平板培養をおこなうと良い炭素源となる。しかし、液体静置培養の場合、*Penicillium citrinum* には炭素源として意味を持たず、*Penicillium notatum* にはさらに生長阻害物質として働く。
- (2) 振盪培養をおこなうと、ラウリン酸はこれら4種の糸状菌に対して、すべて生長阻害剤として働く。
- (3) この阻害効果は二酸化炭素による嫌氣的条件下の培養で一層促進された。

文 献

- 1) TAUSSON, W. O. 1928 Biochem. Z. 193: 85-93.
- 2) THALER, H. and G. GEIST. 1939 Biochem. Z. 302: 121-136.
- 3) THALER, H. and W. EISENLOHR. 1941 Biochem. Z. 308: 88-102.
- 4) STERN, A. M., Z. J. ORDAL and H. O. HALVORSON. 1954 J. BACTERIOL. 68: 24-27.
- 5) NISHIGAMI, K. 1970 Mem. Fac. Lit. & Sci., Shimane Univ., Nat. Sci., 3: 101-111.