

## 抗菌性を利用したナメコ子実体形成促進試験

|       |            |
|-------|------------|
| 誌名    | 青森県林業試験場報告 |
| ISSN  | 03887766   |
| 著者    | 中里, 康和     |
| 巻/号   | 34号        |
| 掲載ページ | p. 19-29   |
| 発行年月  | 1984年9月    |

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 2. 抗菌性を利用したナメコ 子実体形成促進試験

| 研 究 目 標           | 研 究 課 題                 | 項 目     | 予算区分          | 担当科・氏名    |
|-------------------|-------------------------|---------|---------------|-----------|
| 特用林産物栽培<br>技術の高度化 | 食用きのこ栽培のコス<br>トダウン技術の開発 | 新技術開発試験 | システム化<br>普及事業 | 経営科・中里 康和 |

### はじめに

この試験は林業普及情報活動システム化事業「食用きのこ栽培のコストダウン技術に関する調査」という課題の中の「新技術開発試験」という項目で実施したものである。

### 目 的

実際のナメコ栽培において、害菌が付着した菌床からはナメコ子実体が早く形成されるという現象は、しばしば見られる。又、細菌類の一部から、担子菌類の原基誘導物質が確認されていることなどから考えると、ナメコ栽培において普通に見られる害菌の内にも、原基形成を促進させる菌が存在する可能性があると考えられる。そこで、この試験では、いわゆる害菌がナメコ子実体形成の促進に関与しているかどうかを確認することと、もし関与しているのなら、どの菌が最も効果があるかを判定するとともに、積極的にそれらの菌をナメコ栽培に利用できるかどうかを確認することを目的としている。

### 方 法

#### 1 供 試 菌

*Gliocladium* sp., *T. veride*, *T. koningii*, *H. pachibasioides*,  
*Penicillium* sp., *Aspergillus* sp. I, *Acremonium* sp., *Mortierella*  
sp. (以上、長野県林業指導所より分与), *Aspergillus* sp. II, *Mariannella* sp.  
(当场で分離)の10種を、あらかじめジャガイモ寒天斜面培地で培養後、供試した。

#### 2 容 器

250 cc入り、及び、150 cc入り三角フラスコ

### 3 培 地

ブナオガクズと米ヌカを10対1（容積比）に混合し，含水率を60～65％に調整した。

### 4 殺 菌

オートクレーブを使用。125℃で60分間。

### 5 接 種

1) 供試したナメコの品種

森13号菌（極早生種）

2) ナメコ菌の接種月日

昭和58年10月28日（250 cc入），11月5日（150 cc入）

3) 供試菌接種時期

① 昭和58年11月4日（250 cc入），11月8日（150 cc入）：ナメコ菌が培地表面の活着後

② 昭和58年11月21日：ナメコ菌が培地全体にまん延後

③ 昭和58年12月8日：芽出し操作開始直前に，各区とも菌かき後と菌かきしないものに分けた。

4) 供試菌接種方法

培養していた供試菌のコロニーを5 mm四方に切断して，ナメコ菌床面の中央部に接種した。

### 6 培 養

恒温器内，22℃で培養

### 7 芽 出 し

1) 開始時期

昭和58年12月12日

2) 方 法

栓をとり除き，若干散水後に濡れた新聞紙をかぶせて湿度を保持させるとともに，温度を5～10℃に下げた。

### 8 発 生

1) 発生期間

昭和59年1月23日～3月12日

2) 発生方法

恒温恒湿器内で温度10～15℃，湿度は90％で保持。

## 結果と考察

供試菌を接種したことによるナメコ菌床の変化は表-1.2に示すように、ナメコ菌の気菌糸の発菌が促されて、供試菌の接種源を被覆したか、又は包囲した。これは、供試菌の接種がナメコ菌に刺激を与えたことによると考えられる。又、その時の供試菌は殆んどが未発菌であるが、*Gliocladium* sp., *T. viride*, *T. koningii*, *Mariannella* sp. のような菌寄生菌は発菌して、ナメコ菌と拮抗状態になった。接種時期が遅い程、供試菌が発菌する傾向にあった。ナメコ菌のコロニーの変色は、逆に接種時期が早い程、明瞭であった。これは、ナメコ菌のコロニーの変色には時間が必要であり、供試菌の接種時期が遅いと、その時間がないためと思われる。ナメコ菌のコロニーの変色は先にあげた菌寄生菌の他に、*H. pachibasoides* や *Mortierella* sp., *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp. I などの腐生菌にもみられた。

ナメコ子実体の採取重量をみると、表-3.4に示すように、対照区に比較して供試菌の接種による減少はあまりみられず、むしろ増加している試験区が多かった。とくに、250 cc 入区の場合には全区が対照区を上回ったが、とくに、*H. pachibasoides* 区が良かった。150 cc 入区では、供試菌や接種時期によってバラツキはあったが、*Aspergillus* sp. I, *T. koningii*, *Mariannella* sp. を除くと、対照区より良い結果となった。接種時期では、*T. koningii* を除くと、差がなかったが、*T. koningii* 区では接種時期が早い程、採取重量の減少がみられた。菌かきについては、供試菌によって結果が異なり差がないと考えられた。

採取部位でみると、表-3の注に示しているように、記号Aは供試菌の接種により子実体が形成されたと判断して良く、記号Bについてもその可能性がある。記号C, D, Eについては接種の影響が少ないと考えられる。初回発生の採取部位は、250 cc 入の場合、Aより採取された区が殆んどであり、その後、B, Cという順に採取部位が移動した。このことは、初め供試菌の影響により接種源周囲で子実体が発生し、その後菌床の成熟に伴い全面より発生したということであろう。150 cc 入の場合にも、初回発生部位はAが多く(70%)、2回目はD(50%)、3回目はD(50%)、C(43%)の順に移動していった。250 cc 入の場合は異っているが、これは容器が小さいために子実体が発生する菌床が狭く、その結果、採取部位とくにC, Dの判定が難しかったことと、培地重量が小さいために熟度の差が表われなかったことによると推察される。

採取の開始時期は、表-3, 4に示したように、おおむね1月23日となっており、対照区と同時期になったが、これは、対照区に合せて採取を開始したからである。採取期間をみると、250 cc 入の場合、図-1, 2から、11月4日接種分では *Mariannella* sp. を除くと他菌は9~13日早く全採取量の90%以上を採取していた。12月8日接種分では、*T. viride* が9日位早く、他菌は対照区と同じであった。150 cc 入の場合、11月8日接種分については、*Penicillium* sp. *Aspergillus* sp. II, *H. pachibasoides* が6日早く、11月21日接種分については、*Aspergillus* sp. I, *Mariannella* sp., *H. pachibasoides*, *Acremonium* sp., が4~6日早く、12月8日接種分については、*Aspergillus* sp. I. II, *H. pachibasoides* が6~9日早かった。他区は、対照区と同じであった。但し、*T. koningii* の11月21日接種分は対照区より遅かった。これは、*T. koningii* の再発菌力が強く、ナメコ菌床を侵害したからである。以上の結果から、供試菌を接種することにより、採取期間が4~13日程度短縮される可能性がある。

初回採取量を調査した結果は、図1～8にみられるように、採取開始時期は1月23日と同じであるが、対照区では全採取量の10%以下であった。それに対して、250 cc入の場合、11月4日接種分で36～60%、12月8日接種分で21～41%と初回採取量の占める割合が大きくなった。150 cc入の場合、対照区で全採取量の15%を占した1月30日時点で比較すると、11月8日接種分では34～62%、11月21日接種分では30～74%、12月8日接種分で35～65%と、どの供試菌も対照区に比べて、全採取量に占める割合が大きくなった。このことと、先の採取期間の短縮とを考えると、供試菌を接種したことにより、初回の子実体発生が早くなると共に、初回の発生量が多くなることがわかった。

次に、供試菌別に考察してみると、菌寄生菌である*Gliocladium* sp., *T. viride*., *T. koningii*, *H. pachibasoides* については、とくに効果が明らかであった。但し、*T. koningii*では菌寄生性が強く、逆に、採取開始時期の遅れや、採取重量の減少を招いた区もあった。その他の腐生菌については、*Aspergillus* sp. I, IIを除くと、その効果には接種時期によるバラツキが大きかった。

以上の結果から、供試菌を接種したことによりナメコ子実体の形成が促進されたことが明らかになった。その機構については不明な点が多いけれど、推察すると、ナメコ菌床へ異種の菌を接種することによりその菌の出す消化酵素等に反応して表-1.2に示したようにナメコ菌の気菌糸形成が活発となり、それに伴って、接種源周辺での栄養分の集積が行なわれる。その結果、接種源周辺でのナメコ菌床の熟度が進み、ナメコ子実体が早く形成されると思われる。従って、接種される菌が異種な菌なら、程度の差はあるが、効果があると思われる。*Trichoderma* sp. のような菌寄生菌であれば、それに対抗するためにナメコ菌の気菌糸の再生は活発となり、より効果があると思われる。但し、今回の試験結果にもみられたように、*T. koningii*のような強い寄生性を有する菌を接種すると、ナメコ菌がそれに対抗できなくて、逆に侵害される格好になり、発生量の低下、発生時期の遅れをもたらす場合もある。従って、ナメコ子実体の形成を促進させる効果の大きさは、接種する菌の寄生性又は腐朽性の強さと接種した菌体量との積と、ナメコ菌床の有する抗菌力との関係によって決まると考えられる。即ち、接種された菌が弱ければ効果がなく、強すぎれば悪い結果となると考えられる。

今回の試験の目的は、ナメコ菌床での害菌によるナメコ子実体形成に与える影響について解明することにあったが、以上のように害菌が何らかの刺激によりナメコ子実体形の形成促進に関与していることが判明し、害菌の中でもとくに*Trichoderma* sp. のような菌寄生菌でその刺激が強いことがわかった。しかし、これを栽培に利用して、害菌を接種して収量の増大、栽培期間の短縮を図るのは問題が残っている。とくに、接種する害菌の接種量の問題と、接種した害菌が生存していなければ効果が少ないという問題である。接種量については、試験を繰り返すことによりある程度解決されるが、後者の接種菌の生存については、活力のない死滅菌を接種することは前にも述べたように効果は期待できないので、生きた菌を接種することになるが、それによる栽培環境の汚染が問題となってくる。栽培サイクルの1回ごとに完全な殺菌が可能ならば解決できるが、それは実際の栽培では不可能であろう。従って、生きた菌を接種することは、現状では栽培環境の汚染につながるので採用できない技術といわざるをえない。

## お わ り に

害菌によるナメコ子実体形成の促進の効果はあるが、現状の栽培体系においては、ナメコ子実体の発生環境が害菌にも好適環境にあるので、ナメコ菌床へ害菌の侵入を許すことは、最終的には収量の低下の原因となる。従って、現状のナメコ栽培においては、害菌の侵入は絶対に防がなくてはならないと考える。

表-1 (250 cc入)

| 供 試 菌            | 接種月日  | 供試菌の変化 |     | ナメコ菌の変化 |     | 対峙関係 |
|------------------|-------|--------|-----|---------|-----|------|
|                  |       | 発 菌    | 侵 入 | 発 菌     | 変 色 |      |
| Gliocladium sp.  | 11. 4 | +      | +   | +       | +   | △    |
|                  | 12. 8 | ±      | ±   | +       | -   | △    |
|                  | "     | +      | ±   | +       | -   | △    |
| T. viride        | 11. 4 | -      | -   | +       | ±   | ○    |
|                  | 12. 8 | +      | ±   | +       | -   | △    |
|                  | "     | +      | ±   | +       | ±   | △    |
| H. pachibasoides | 11. 4 | -      | -   | +       | -   | ○    |
|                  | 12. 8 | -      | -   | +       | -   | ○    |
|                  | "     | -      | -   | +       | -   | ○    |
| Mariannella sp.  | 11. 4 | ±      | -   | +       | ±   | △    |
|                  | 12. 8 | +      | ±   | +       | -   | △    |
|                  | "     | +      | ±   | +       | -   | △    |

- 注) 1. 12月8日接種の上段は無菌かき区, 下段は菌かき区  
 2. 発菌+: 明瞭 ±: 不明瞭 -: 無発菌  
 3. 侵入+: ナメコ菌床中へ侵入 ±: 接種源上のみ -: 無発菌  
 4. 変色+: 接種源上及びその周辺で明瞭  
    ±: 不明瞭  
    -: 変色なし  
 5. 対峙関係○: ナメコ菌が供試菌を被覆  
    △: ナメコ菌と供試菌が対峙  
    ×: 供試菌がナメコ菌を被覆  
 以上は表-2にも共通である。

表-2 (150 cc 入)

| 供 試 菌              | 接種月日  | 供試菌の変化 |     | ナメコ菌の変化 |     | 対峙関係 |
|--------------------|-------|--------|-----|---------|-----|------|
|                    |       | 発 菌    | 侵 入 | 発 菌     | 変 色 |      |
| Penicillium sp.    | 11. 8 | -      | -   | +       | -   | ○    |
|                    | 11.21 | -      | -   | +       | ±   | ○    |
|                    | 12. 8 | -      | -   | +       | -   | ○    |
|                    | "     | -      | -   | +       | -   | ○    |
| Aspergillus sp. I  | 11. 8 | -      | -   | +       | ±   | ○    |
|                    | 11.21 | -      | -   | +       | -   | ○    |
|                    | 12. 8 | -      | -   | +       | -   | ○    |
|                    | "     | -      | -   | +       | -   | ○    |
| Aspergillus sp. II | 11. 8 | -      | -   | +       | -   | ○    |
|                    | 11.21 | -      | -   | +       | -   | ○    |
|                    | 12. 8 | -      | -   | +       | -   | ○    |
|                    | "     | -      | -   | +       | -   | ○    |
| Acremonium sp.     | 11. 8 | -      | -   | +       | -   | ○    |
|                    | 11.21 | -      | -   | +       | -   | ○    |
|                    | 12. 8 | -      | -   | +       | -   | ○    |
|                    | "     | -      | -   | +       | -   | ○    |
| Mortierella sp.    | 11. 8 | -      | -   | +       | ±   | ○    |
|                    | 11.21 | -      | -   | +       | -   | ○    |
|                    | 12. 8 | -      | -   | +       | ±   | ○    |
|                    | "     | -      | -   | +       | -   | ○    |
| H. pachibasoides   | 11. 8 | -      | -   | +       | ±   | ○    |
|                    | 11.21 | -      | -   | +       | -   | ○    |
|                    | 12. 8 | -      | -   | +       | ±   | ○    |
|                    | "     | -      | -   | +       | -   | ○    |
| T. koningii<br>* { | 11. 8 | +      | ±   | +       | +   | △    |
|                    | 11.21 | +      | ±   | +       | +   | △    |
|                    | 12. 8 | +      | ±   | +       | ±   | △    |
|                    | "     | +      | ±   | +       | ±   | △    |
| Mariannella sp.    | 11.21 | ±      | -   | +       | -   | ○    |
|                    | 12. 8 | +      | ±   | +       | +   | △    |
|                    | "     | +      | ±   | +       | ±   | △    |

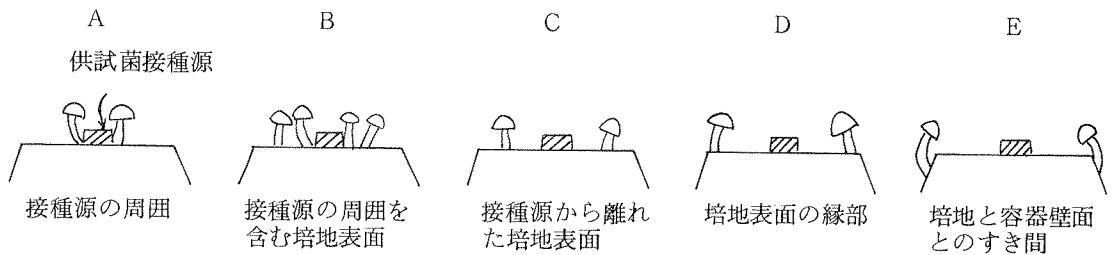
注) \* : 200 cc 入使用

表-3 (250 cc入)

| 供 試 菌            | 接種月日  | 供 本<br>試 数 | 培地重量<br>合 計 | 採 取 子 実 体      |         | 初回採取<br>月 日 | 採 取 部 位<br>パ タ ー ン |
|------------------|-------|------------|-------------|----------------|---------|-------------|--------------------|
|                  |       |            |             | 重 量            | 個 数     |             |                    |
| Gliocladium sp.  | 11. 4 | 本<br>3     | g<br>568    | g %<br>148(26) | 個<br>95 | 1. 23       | A→D→C              |
|                  | 12. 8 | 2          | 354         | 102(29)        | 62      | 1. 23       | A→B→A              |
|                  | "     | 2          | 320         | 90(28)         | 33      | 1. 23       | A→B→C              |
| T. viride        | 11. 4 | 3          | 515         | 149(29)        | 70      | 1. 23       | A→D→C              |
|                  | 12. 8 | 2          | 346         | 91(26)         | 56      | 1. 23       | A→A→D              |
|                  | "     | 2          | 344         | 101(29)        | 66      | 1. 23       | A→B→C              |
| H. pachibasoides | 11. 4 | 3          | 540         | 169(31)        | 90      | 1. 23       | A→C→D              |
|                  | 12. 8 | 2          | 336         | 109(32)        | 64      | 1. 23       | A→B→D              |
|                  | "     | 2          | 355         | 103(29)        | 48      | 1. 23       | A→B→C              |
| Mariannella sp.  | 11. 4 | 3          | 521         | 140(27)        | 107     | 1. 23       | A→B→C              |
|                  | 12. 8 | 2          | 339         | 83(24)         | 32      | 1. 23       | B→C→C              |
|                  | "     | 2          | 343         | 96(28)         | 52      | 1. 23       | A→C→D              |
| ナ メ コ            | 10.28 | 3          | 523         | 128(24)        | 75      | 1. 23       | B→D→C              |

注) 1. 重量欄内( )は、培地重量合計に対する採取重量の割合を示す。

2. 採取部位パターンとは、子実体の発生場所を示す。記号は下図のとおり。



以上は表-4 も同様である。



表-4 (150 cc入)

| 供 試 菌             | 接種月日  | 供 本<br>試 数 | 培地重量<br>合 計 | 採 取 子 実 体     |     | 初回採取<br>月 日 | 採 取 部 位<br>パ タ ー ン |
|-------------------|-------|------------|-------------|---------------|-----|-------------|--------------------|
|                   |       |            |             | 重 量           | 個 数 |             |                    |
| Penicillium sp.   | 11. 8 | 本<br>3     | g<br>219    | g %<br>56(26) | 59  | 1. 26       | A→B→C              |
|                   | 11.21 | 3          | 235         | 61(26)        | 44  | 1. 30       | D→D→C              |
|                   | 12. 8 | 2          | 161         | 40(25)        | 35  | 1. 26       | A→B→D              |
|                   | "     | 2          | 144         | 35(24)        | 18  | 1. 23       | A→D→D              |
| Aspergillus sp.I  | 11. 8 | 3          | 281         | 53(19)        | 39  | 1. 23       | A→D→E              |
|                   | 11.21 | 3          | 249         | 61(24)        | 47  | 1. 23       | A→D→D              |
|                   | 12. 8 | 1          | 135         | 21(16)        | 18  | 1. 26       | A→D→D              |
|                   | "     | 2          | 166         | 45(27)        | 29  | 1. 23       | A→C→D              |
| Aspergillus sp.II | 11. 8 | 3          | 218         | 59(27)        | 51  | 1. 23       | A→C→D              |
|                   | 11.21 | 3          | 253         | 65(26)        | 51  | 1. 23       | B→D→D              |
|                   | 12. 8 | 2          | 154         | 38(25)        | 28  | 1. 30       | D→D→D              |
|                   | "     | 2          | 152         | 39(26)        | 32  | 1. 23       | A→B→D              |
| Acremonium sp.    | 11. 8 | 3          | 244         | 55(23)        | 39  | 1. 23       | B→C→D              |
|                   | 11.21 | 3          | 235         | 61(26)        | 45  | 1. 23       | A→B→C              |
|                   | 12. 8 | 2          | 154         | 41(27)        | 27  | 1. 23       | A→A→C              |
|                   | "     | 2          | 164         | 49(30)        | 35  | 1. 23       | A→B→C              |
| Mortierella sp.   | 11. 8 | 3          | 246         | 58(24)        | 41  | 1. 23       | D→D→D              |
|                   | 11.21 | 3          | 228         | 59(26)        | 41  | 1. 23       | B→D→C              |
|                   | 12. 8 | 2          | 171         | 41(24)        | 37  | 1. 23       | D→D→C              |
|                   | "     | 2          | 151         | 42(28)        | 30  | 1. 23       | B→C→D              |
| H.pachibasoides   | 11. 8 | 3          | 238         | 64(27)        | 63  | 1. 23       | B→B→C              |
|                   | 11.21 | 3          | 216         | 58(27)        | 50  | 1. 23       | A→B→C              |
|                   | 12. 8 | 2          | 155         | 33(21)        | 32  | 1. 30       | A→B→A              |
|                   | "     | 2          | 153         | 37(24)        | 37  | 1. 23       | A→D→C              |
| T.koningii<br>*   | 11. 8 | 3          | 257         | 47(18)        | 43  | 1. 26       | A→D→D              |
|                   | 11.21 | 3          | 242         | 51(21)        | 41  | 1. 26       | A→D→C              |
|                   | 12. 8 | 2          | 245         | 61(25)        | 33  | 1. 23       | A→C→D              |
|                   | "     | 2          | 227         | 53(23)        | 35  | 1. 23       | A→B→C              |
| Mariannella sp.   | 11.21 | 3          | 223         | 53(24)        | 42  | 1. 23       | A→D→C              |
|                   | 12. 8 | 2          | 174         | 40(23)        | 25  | 1. 23       | A→D→C              |
|                   | "     | 2          | 156         | 30(19)        | 18  | 1. 23       | A→D→D              |
| ナ メ コ             | 11. 5 | 2          | 167         | 37(22)        | 26  | 1. 23       | B→B→D              |

注) \* : 200 cc入使用

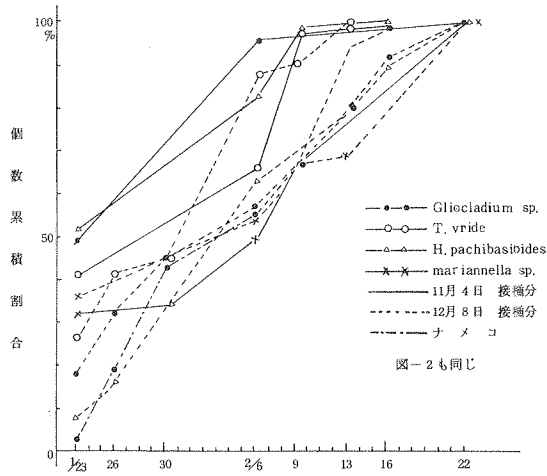


図-1 採取日別個数累積割合 (250 cc入)

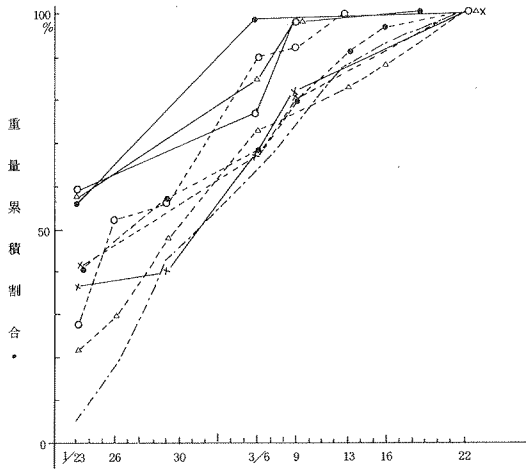


図-2 採取別重量累積割合 (250 cc入)

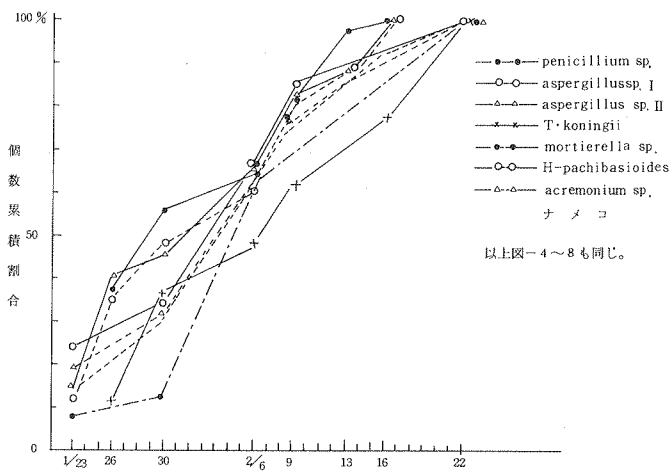


図-3 (150 cc入 11月8日接種分)

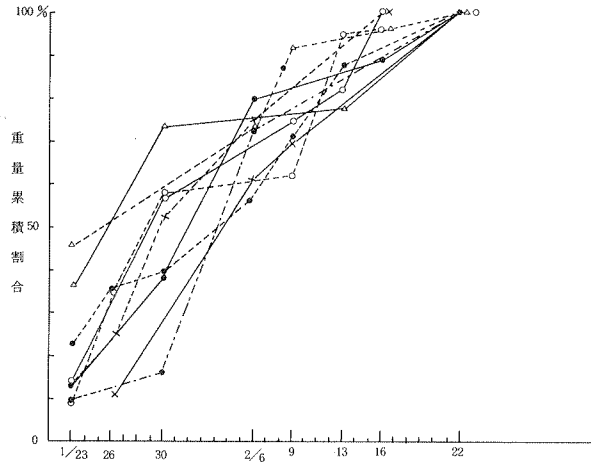


図-4 (150 cc入 11月8日接種分)

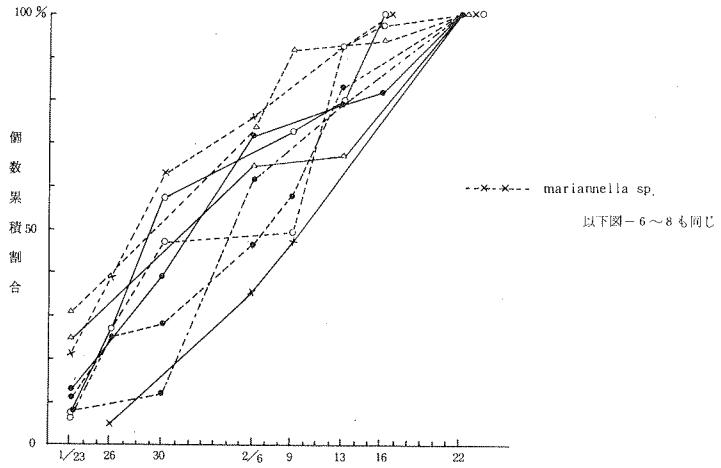


図-5 (150 cc入 11月21日接種分)

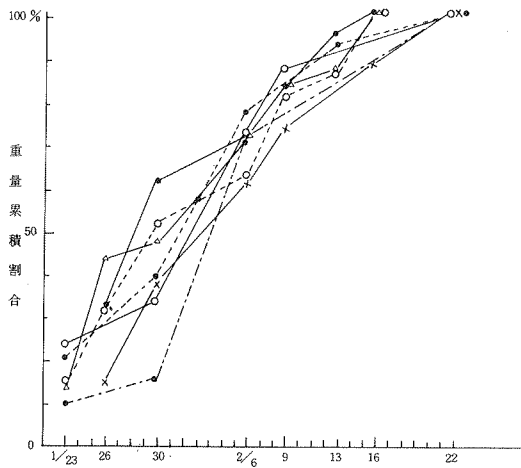


図-6 (150 cc入 11月21日接種分)

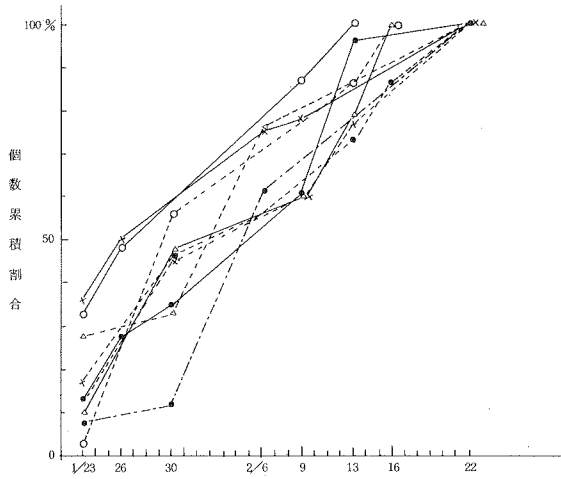


図-7 (150 cc入 12月8日接種分)

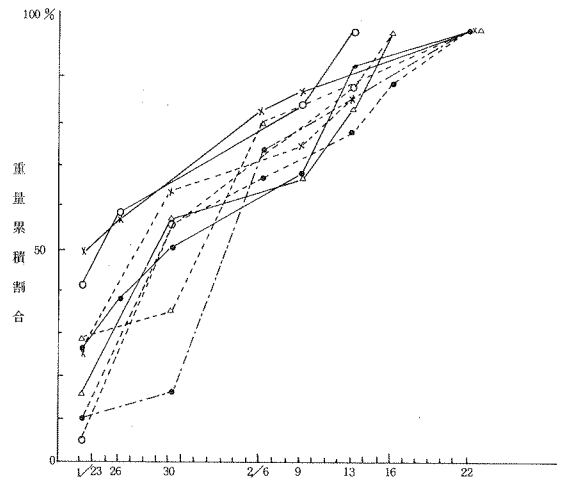


図-8 (150 cc入 12月8日接種分)