

天然物由来揮発性物質の真菌抑制効果に関する研究

Antifungal activity of volatile substances of natural plants

ライフサイエンス専攻 0240405 今井綾乃 Ayano Imai

1.はじめに

衣類保管時に、市販防カビ・防虫剤を使用するが、それらの中にはシックハウスの原因の一つとされるパラジクロロベンゼンなどの化学物質が含まれているものも少なくない。

一方、抗カビ作用があるとされる天然物について、皮膚糸状菌等 (*Epidermophyton inguinale*、*Trichophyton interdigitale* など)での報告¹⁾²⁾³⁾が見られるが、居住環境中に見られる真菌に対する抗菌性の報告例は少ない。

そこで本研究では衣類保管を想定し、抗菌性が高いとされている市販品の揮発性物質を用いて、衣類から分離した2種の真菌についての発育抑制効果を明らかにした。また、市販防カビ剤と同様の抗カビ作用を得られるものとしてシックハウスの危険性が少ないと考えられる天然物由来成分を提案することを目的とした。

2.実験方法

供試菌: *Cladosporium*, *Aspergillus niger*
(長期保管衣類の汚れから採取・培養した)

使用培地: ポテト・デキストロース寒天培地 (PDA)

試料: 精油:17, 混合精油:3, 市販防カビ剤:6

試料は培地に直接触れないようにシャーレの蓋に設置した(液体試料は、1cm角の滅菌したろ紙に染み込ませた)(Fig.1 参照)

培養: 25°C、7日間(*Cladosporium*: 三点、*A.niger*: 一点)
7日で発育の無かったものは30日間培養し、発育の有無を確認した

判定: ①効果大: 30日以上発育なし

②効果中: 7日以上30日未満で発育

③効果小: 7日未満で発育。

→③の中での程度の大小はコロニー直径の「試料負荷時」/「コントロール(試料無)」の割合(以下直径率)で示した。

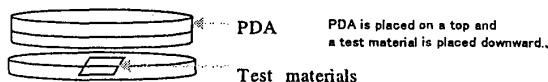


Fig.1. Preparation of test materials

3.結果と考察

Table1 に試料の抗カビ作用結果を示す。

市販の防カビ剤(エムペントリン製剤、しょうのう、ナフタリン製剤、パラジクロロベンゼン系)は *Cladosporium*, *A.niger* の両真菌に対して強い抗カビ作用を表した。香を主な原料とする「におい袋」については2種とも中程度の抗カビ効果で9-15日後に *Cladosporium* の発育を認めた。

3-1. *Cladosporium* に対する発育抑制効果

Cladosporium では17種中8種(ローズウッド、シナモンリーフ、レモンユーカリ、マージョラム、レモングラス、ティートリー、ラベンダー、ゼラニウムエジプト)の精油が7日間以上の発育阻止効果を示した。7日以内に発育をみとめた精油についても直径率で0.6を超える

ものはなく、*Cladosporium* の発育抑制効果を表すことが明らかになった。混合精油は7-30日で発育が確認され、中程度の発育抑制効果を示した。

3-2. *A.niger* に対する発育抑制効果

17種中9種の精油(ユーカリグロブルス2種、シナモンリーフ、ユーカリラジアタ、レモングラス、ローズウッド、レモンユーカリ、ゼラニウムエジプト、マージョラム)が7日間以上の発育阻止効果を示した。

ジンジャー、グレープフルーツ、レモン、オレンジについては直径率が1.0を超えていた。しかし、Fig.2に示すように、コントロールに対して明らかに発育の程度が遅かった。これは菌糸の垂直方向の発育が揮発成分により抑制され、その分水平方向に伸長した結果であると考えられる。つまり、わずかではあるが成育抑制が見られたといえる。

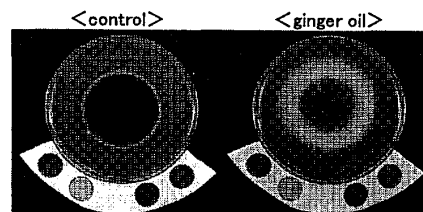


Fig.2. Comparison of growth of *Aspergillus niger* of control with ginger (25°C/7 days)

3-3. *Cladosporium*, *A.niger* の比較

Table2 に試料の主成分、科名、抽出部位を示す。

<2菌種で作用が共通していた精油>

Cladosporium、*A.niger* の二つの真菌に対して大きな抗カビ作用(市販の防虫剤と同程度(30日間))を示した精油はシナモンリーフであった。

Cladosporium, *A.niger* に中程度以上の発育抑制効果を及ぼした精油はレモングラス、ローズウッド、マージョラム、レモンユーカリ、ゼラニウムエジプトであった。

一方、二つの真菌のどちらに対しても発育抑制効果が小さかった精油は6種(グレープフルーツ、レモン、オレンジ、ベルガモット、ナツメグ、ジンジャー)であった。これらのうちナツメグ、ジンジャーをのぞく4種はミカン科植物の精油であった。効果が高いと予想していた同科の植物の精油が共通して有するリモネン、ミルセン等の成分は抗カビ作用が小さいことが示唆された。

<2菌種で作用の異なる精油>

2種の精油:ユーカリグロブルス(A社製、B社製)、ユーカリラジアタは *Cladosporium* に強い抗カビ作用、*A.niger* に弱い抗カビ作用が見出された。これらはユーカリ属植物の精油であり、1.8シネオール、 α -ピネン、リモネンの共通の成分を有している。2社の製品で実験を行ったユーカリグロブルスでは *A.niger* に対する抗カビ作用が強い傾向は同じであったが、その持続時間に違いがあった。製品における成分の割合等も考慮に入れる必要があると考える。

逆に *Cladosporium* により強い抗カビ作用を示した精油はレモングラス、ローズウッド、マージョラム、レモ

ンユーカリ、ティートリー、ゼラニウムエジプト、ラベンダー（真正）であった。

＜既往研究との比較＞

今回使用した精油の成分にはわが国で現在使用されている 111 種類の防菌防霉剤に指定されている物質⁴⁾は含まれていなかった。

また、Oliva らによるとテルピネン-4-ol が多くの微生物に対して MIC (最小発育阻止濃度) が小さく抗カビ作用が強いとの報告⁵⁾があるが、本研究において同成分を含む精油の抗カビ作用が特に強いという結果にはならなかった。

4.総括

本研究では、衣類保管を想定して市販防カビ剤および、新しい試みとして精油の揮発性を利用した真菌抑制効果について検討した結果、以下のことを確認した。

- ・ 長期保管衣類から分離した *Cladosporium*, *A. niger* は市販防カビ剤で発育が抑制された。
- ・ *Cladosporium*, *A. niger* に市販防カビ剤と同程度の強い発育抑制効果を及ぼした精油はシナモンリーフであった。同精油の主成分であるオイゲノール、シンナムアルデヒドに抗カビ作用があることが想定される。
- ・ *Cladosporium*, *A. niger* に中程度以上の発育抑制効果を及ぼした精油はレモングラス、ローズウッド、マージョラム、レモンユーカリ、ゼラニウムエジプトであった。
- ・ レモンユーカリは *Cladosporium*, *A. niger* に抗カビ作用があったが、その他 2 種のユーカリ属植物の精油 (ユーカリグロブルス、ユーカリラジアタ) は *A. niger* に対して弱い効果、*Cladosporium* に対して強い効果があった。

今後、効果のあった精油の個々の成分と抗カビ効果についての検討を行う必要がある。

謝辞

本研究あたり人間文化研究所研究員中井敏博先生、衛生微生物研究センター李憲俊先生のご指導、ご助言を得た。記して謝意を表す。

参考文献

- 1)岡崎寛蔵ら、高等植物の抗菌性 (第 24 報) 精油の抗菌性、1954.4、薬学雑誌 73(4)、p.344-p.347
- 2)勝脇理恵ら、イチゴジャムに添加した香辛料精油とその成分による *A. flavus* の生育阻害、2002.4、防菌防霉 30(4)、p.194-p.206
- 3)上田成子ら、香辛料及び香料の抗微生物作用、1982.2、日本食品工業学会 29(2)、p.111-p.116
- 4) 防菌防霉学会、防菌防霉事典—原体編一、1998 防菌防霉 26
- 5) Oliva B, et. al, Antimycotic activity of *Melaleuca alternifolia* essential oil and its major components, 2003.2, Lett Appl Microbiol, 37(2), p.185-p.187.

発表・論文
生活工学研究

1. 今井綾乃, 田中辰明, 近年の医療施設について～総合病院の調査報告～、2002、生活工学研究、4(2)
 2. 今井綾乃, 楠本玲, 田中辰明, *Melaleuca alaleuca* の主な成分と抗真菌活性に関する研究事例、2004、生活工学研究 6(1)
- 口頭発表
1. 今井綾乃, 福永陽, 田中辰明: 手術室における空気質調査 2003.5, 防菌防霉学会第 30 回大会研究発表要旨集 p.90
 2. 今井綾乃, 田中辰明: 医療施設における真菌の動態調査研究 2002.9, 空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集 III p.1365-p.1368
 3. 今井綾乃, 田中辰明, 森正夫: 某総合病院における真菌動態調査 2002.5 防菌防霉学会第 29 回大会研究発表要旨集 p.151

Table 1. Antifungal activity of test materials

no	名前	Clad.	<i>A. niger</i>
1	シナモンリーフ	30≦	30≦
2	レモングラス	30≦	7<30
3	ローズウッド	30≦	7<30
4	マージョラム	30≦	7<30
5	レモンユーカリ	30≦	7<30
6	ティートリー	30≦	0.02
7	ゼラニウムエジプト	7<30	7<30
8	ラベンダー(真正)	7<30	0.62
9	ユーカリラジアタ	0.08	30≦
10	ユーカリグロブルス(A社)	0.20	30≦
11	ユーカリグロブルス(B社)	0.44	7<30
12	ベルガモット	0.15	0.40
13	ナツメグ	0.20	0.78
14	レモン	0.52	1.33
15	ジンジャー	0.59	1.11
16	オレンジ(スイート)	0.72	1.41
17	グレープフルーツ	0.75	1.26
18	ラベンダー, マンダリン, ベルガモット, クラリセージ	7<30	7<30
19	ユーカリ, ペパーミント, ティートリー, ラベンダー, カユプテ	7<30	7<30
20	ゼラニウム, ローズオットー, サンドルウッド, プチグレン, カモミール(ローマン), パルマローザ	7<30	7<30
21	防カビ剤1(エムベントリン製剤)	30≦	30≦
22	防カビ剤2(しょうのう)	30≦	30≦
23	防カビ剤3(ナフタリン製剤)	30≦	30≦
24	防カビ剤4(パラジクロロベンゼン系)	30≦	30≦
25	匂い袋1	7<30	7<30
26	匂い袋2	7<30	7<30

30≦ 30日以上発育なし
7<30 7日以上30日未満で発育
7日未満で発育した時の直径率

Table 2. Principal components of test materials

no	名前	成分	科名	抽出部位
1	シナモンリーフ	オイゲノール, シンナムアルデヒド	クスノキ	葉
2	レモングラス	グラニアル, ネラール, リモネン, 酢酸ガラニル, グラニオール	イネ	葉
3	ローズウッド	リナロール, α-テルピネオール	クスノキ	樹幹
4	マージョラム	テルピネン-4-ol, γ-テルピネン, α-テルピネン, リナロール, サピネン	シソ	花と葉
5	レモンユーカリ	シトロネロール, 酢酸シトロネリル, シトロネロール, イソプレゴール, ネオイソプレゴール	フトモモ	葉
6	ティートリー	テルピネン-4-ol, γ-テルピネン, 1,8シネオール, α-テルピネン, p-シメン, α-ピネン	フトモモ	葉
7	ゼラニウムエジプト	シトロネロール, グラニオール, リナロール, 酢酸ガラニル	シソ	花
8	ラベンダー(真正)	酢酸リナリル, リナロール, テルピネン-4-ol	シソ	花
9	ユーカリラジアタ	1,8シネオール, α-テルピネオール, α-ピネン, リモネン, テルピネン-4-ol	フトモモ	葉
10	ユーカリグロブルスA	1,8シネオール, α-ピネン, リモネン	フトモモ	葉
11	ユーカリグロブルスB	1,8シネオール, α-ピネン, リモネン	フトモモ	葉
12	ベルガモット	リモネン, 酢酸リナリル, γ-テルピネン, β-ピネン, リナロール	ミカン	果皮
13	ナツメグ	サピネン, α-ピネン, β-ピネン, テルピネン-4-ol, γ-テルピネン, リモネン	ニクズク	堅実
14	レモン	リモネン, β-ピネン, サピネン, γ-テルピネン, ミルセン	ミカン	果皮
15	ジンジャー	ジンギベレン, β-セスキフェランドレン	ショウガ	根茎
16	オレンジ(スイート)	リモネン, ミルセン, リナロール	ミカン	果皮
17	グレープフルーツ	リモネン, ミルセン	ミカン	果皮

(指導教官 田中辰明教授)