

実用化に向けた精油の殺菌抗菌効果の解析 その1. タイムレッド

芋川 浩*, 平神摩紀**, 松崎里咲***, 村瀬美晴****

An investigation into the application of essential oils to act as disinfectants, Part1. Tyme Red

Yutaka IMOKAWA, Maki HIRAGAMI, Risa MATSUZAKI, Miharuru MURASE

Abstract

Contemporary medical studies on essential oils have tended to concentrate upon their abilities to relax the patient and some medical applications have been developed to relax the patient. By contrast, relatively few medical applications of essential oils have been developed as antibacterial agents. The present study focused on the antibacterial effect of essential oils and attempted medical applications of essential oils as an antibacterial agent instead of the other medical agent. The objective was to collect antibacterial effect data capable of contributing to skin care. Antibacterial effect of an essential oil, Thyme Red which has a high antibacterial effect, was analyzed focusing on the relation between concentration of the oil and antibacterial effect. The analysis of the antibacterial effect revealed that 100% of Thyme Red and 50% of Thyme Red were both highly effective in terms of the antibacterial properties against *Staphylococcus epidermidis*. By the way, less than 25% of Thyme Red did not prove to have an effective antibacterial effect. The study was therefore able to conclude that an essential oil, Thyme Red, have high antibacterial effect on high concentration, for example 100% to 50%, and the oil on low concentration did not show high antibacterial effect. Therefore, medical application of Thyme Red could be useful for stabilizing an medical equipment, but not for skin care.

Key words: essential oil, antibacterial effect, *Staphylococcus epidermidis*, Thyme Red

要 旨

精油（エッセンシャルオイル）のリラクゼーション効果については数多くの研究がなされおり、医療現場での実用化も進んでいる。それに対し、精油の殺菌抗菌効果については、あまり実用化がなされていないのが現状である。そこで、殺菌抗菌効果があるという精油の一つとしてタイムレッドに注目し、その殺菌抗菌効果を表皮ブドウ球菌を用いて解析した。今回は、皮膚消毒できる希釈濃度を知る目的として、濃度による殺菌抗菌効果の変化を解析してみた。その結果、100%や50%のタイムレッドには高い殺菌抗菌効果があることがわかった。しかしながら、25%より低い濃度となるとその効果は大幅に下がってしまう。タイムレッドなど精油は原液では皮膚刺激性が高いため、希釈することが必要であるが、希釈により大幅に殺菌抗菌効果が下がることから、現時点では皮膚に対する消毒目的には適さないと考えられる。しかし、高い殺菌抗菌効果をもっていることから、医療器具など殺菌抗菌剤として利用できる可能性は高い。

キーワード：精油，殺菌抗菌効果，表皮ブドウ球菌，タイムレッド

* 福岡県立大学看護学部基盤看護学系
Faculty of Nursing, Fukuoka Prefectural University

** 昭和大学病院
Showa University Hospital

*** 公立学校共済組合 九州中央病院
Kyushu Central Hospital of the Mutual Aid Association of
Public School Teachers

**** 相模原協同病院
Sagamihara Kyodo Hospital

連絡先：〒825-8585 田川市伊田4395番地
福岡県立大学看護学部基盤看護学系
芋川 浩
E-mail: imokawa@fukuoka-pu.ac.jp

緒 言

精油は現在、精油を希釈したアロマオイルのリラクゼーションツールとして使用されている。精油は同じ植物から採れる植物油とは違い、揮発性が高く、非水溶性である（ウィリアムズ, 2000；長島, 2013；日本アロマ環境協会, 2014）。また、精油の名称には「油」という言葉が使われているが、実際には成分分析結果からしても植物油や動物油のような脂質や脂肪酸という油性成分はほとんど含まれていない（ウィリアムズ, 2000；長島, 2013；日本アロマ環境協会, 2014）。20世紀初めにフランスの化学者ルネ・モーリス・ガットフォセ（Rene-Maurice Gattefosse）が精油の治癒力を再発見して近代医学に取り入れ、アロマセラピー（aromatherapy）という概念を規定し、学問としての研究がなされてきた（ヴェルナー, 2004；今西, 2006；ガットフォセ, 2006）。

しかし、精油は、学問として研究される以前から痛みの緩和、治癒の促進、殺菌の目的として使用され、新たな活力と健康の維持をもたらしてきたと言われている（プライス, 2004）。また、精油は、創傷を防ぎ、傷を治し、傷口の癒合をはやめ、熱をさげ、痛みを緩和するともいわれている（ヴェルナー, 2004）。

現在、西洋医学の発展により、治療薬の研究や開発が進み、多くの抗生物質が発見使用されている。しかし、抗生物質の過剰な投与は薬剤耐性菌が生み、医療現場で問題となっている（島田, 安達, 田中, 上条, 佐々木, 畠山, 稲松, 浦山, 1983）。それに対し、精油は、100種類以上の成分から成り立っているため、微生物がそれらすべてに対して耐性になることは困難であり、薬剤耐性菌ができにくいいため、抗生物質の代用として使用できると期待されている（バックル, 2004）。すなわち、精油の殺菌抗菌作用を抗生物質の代用として使えるのではないかと考えられる。

精油の殺菌抗菌作用に関する研究は、19世紀末、チャンパーランド（Chamberland）による精油の殺菌作用を証明する研究が最初であると言われている。この研究は、汚水中の培養細菌に対する35種類の精油の効果を検討した20世紀初頭のキャベル（Cavel）の研究に引き継がれた（プライス, 2004）。1000 mlの細菌培養液を殺菌するのに最も強力な精油は、タイム（必要量0.7 ml）であることが見出さ

れ、よく知られた精油で高い効果を示したのはスウィートオレンジ（必要量1.2 ml, 3番目）とペパーミント（必要量2.5 ml, 9番目）であった。精油の殺菌抗菌効果に関する研究において、タイムは先行研究によりカンジダ（*Candida albicans*）、化膿連鎖球菌（*Streptococcus pyogenes*）、クレブシエラ菌（*Klebsiella pneumoniae*）、大腸菌（*Escherichia coli*）、緑膿菌（*Pseudomonas aeruginosa*）など多くの細菌に対して高い効果があった（プライス, 2004）。すなわち、種々の精油の中でタイムの効果は非常に強いと言われている。また、タイムは、多くの防腐剤にもまざっているため、消毒用石鹼にも含まれている（プライス, 2004）。

このように、タイムはさまざまな細菌に対して殺菌抗菌効果を持つ。そこで、本研究では、種々のタイムのうちでタイムレッド（*Thymus vulgaris* (thymol c.t.)) に着目し、身体の常在菌である表皮ブドウ球菌に対する殺菌抗菌効果を希釈濃度別に調べ、医療への実用性を解析した。

研究方法

1. 使用した精油

精油はタイムレッド（*Thymus vulgaris* (thymol c.t.)), Batch No. C040041142, Quinessence Aromatherapy社）を購入し使用した。

2. 対象細菌

対象細菌は、研究室で維持管理している表皮ブドウ球菌（*Staphylococcus epidermidis*）を使用し、表皮ブドウ球菌専用の卵黄加マンニット食塩寒天培地（栄研化学）を使用した。

3. 実験方法

殺菌抗菌効果の解析方法として、細菌学で用いる「阻止円」を形成させる方法で行った。表皮ブドウ球菌を卵黄加マンニット食塩寒天培地に一面に頒布させ、その上に精油20 μ lを染み込ませたろ紙（直径10 mm）を乗せた（図1）。タイムレッドの濃度は100%、50%、25%、12.5%、6.25%とし、ホホバオイル（ヴェレダ社）を用いて希釈した。この際、阻止円形成の正の対照実験として、カナマイシン（Km, 日本ベクトン・ディッキンソン社）やアンピシリン（Ap, 日本ベクトン・ディッキンソン社）を使用した。また、精油希釈溶媒の対照実験としてホホバオイルも使用した。阻止円の形成は、細菌を一面に頒布した後、精油等を染み込ませたろ紙

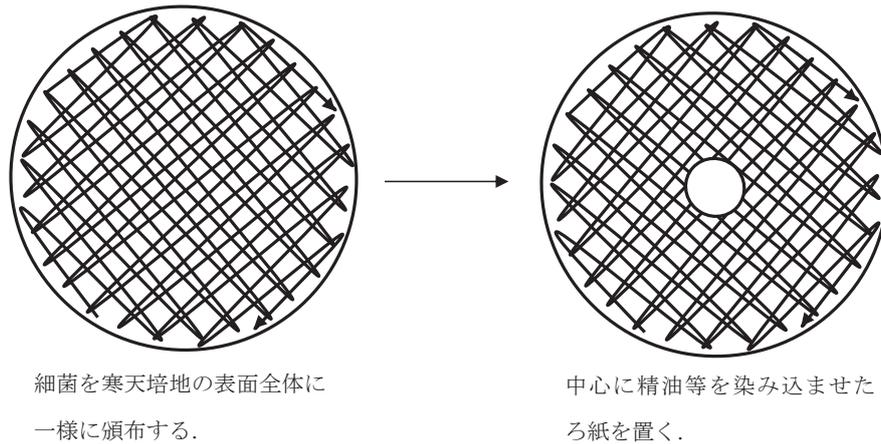


図1 細菌の頒布方法

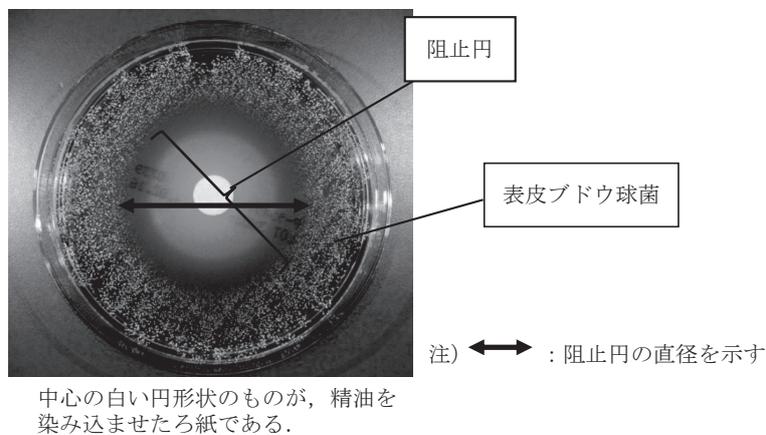


図2 殺菌抗菌効果の測定 (表皮ブドウ球菌に対する100%タイムレッドの阻止円)

を乗せた寒天培地を37℃で20時間培養することで行った。殺菌抗菌効果の測定としては、ろ紙を含む阻止円の直径を測定し、比較・解析した(図2)。

結果

1. 表皮ブドウ球菌に対するタイムレッド希釈濃度別殺菌抗菌効果

タイムレッドには高い殺菌抗菌効果があるといわれている。そこで、表皮ブドウ球菌に対する殺菌抗菌効果とその希釈濃度別に調べた。表皮ブドウ球菌を卵黄加マンニット食塩寒天培地に一面に頒布させた後、精油等を染み込ませたろ紙を乗せて培養し、形成された阻止円の大きさを解析した。その結果、タイムレッド100%(原液)の場合に直径が50mm(図3A)、50%の場合直径25mm(図3B)、25%の場合直径13mm(図3C)、12.5%の場合直径12mm(図3D)の阻止円が観察された(表1)。しかし、6.25%の濃度のタイムレッドでは、阻止円は形成さ

れなかった(図3E)。また、カナマイシン(Km)では19mm、アンピシリン(Ap)では29mmの阻止円が形成された(図3F-G、表1)。精油を希釈する希釈溶媒を用いた100%ホホバオイルを負の対照実験として使用したが、精油で得られるような阻止円の形成はみられなかった(図3H)。

今回、抗生物質Apの阻止円の直径29mmを基準とし、各濃度別阻止円の相対値を求めたところタイムレッドでは100%の場合1.72、50%の場合0.86、25%の場合0.45、12.5%の場合0.41となった。抗生物質Kmは0.66となった(表1)。

考察

本研究は、精油の殺菌抗菌効果を利用した医療技術の開発をめざして開始された。そこで、高い殺菌抗菌効果があるといわれているタイムレッドに注目し、その殺菌抗菌効果の解析を、表皮ブドウ球菌を用いて行った。精油は通常希釈して利用するもので

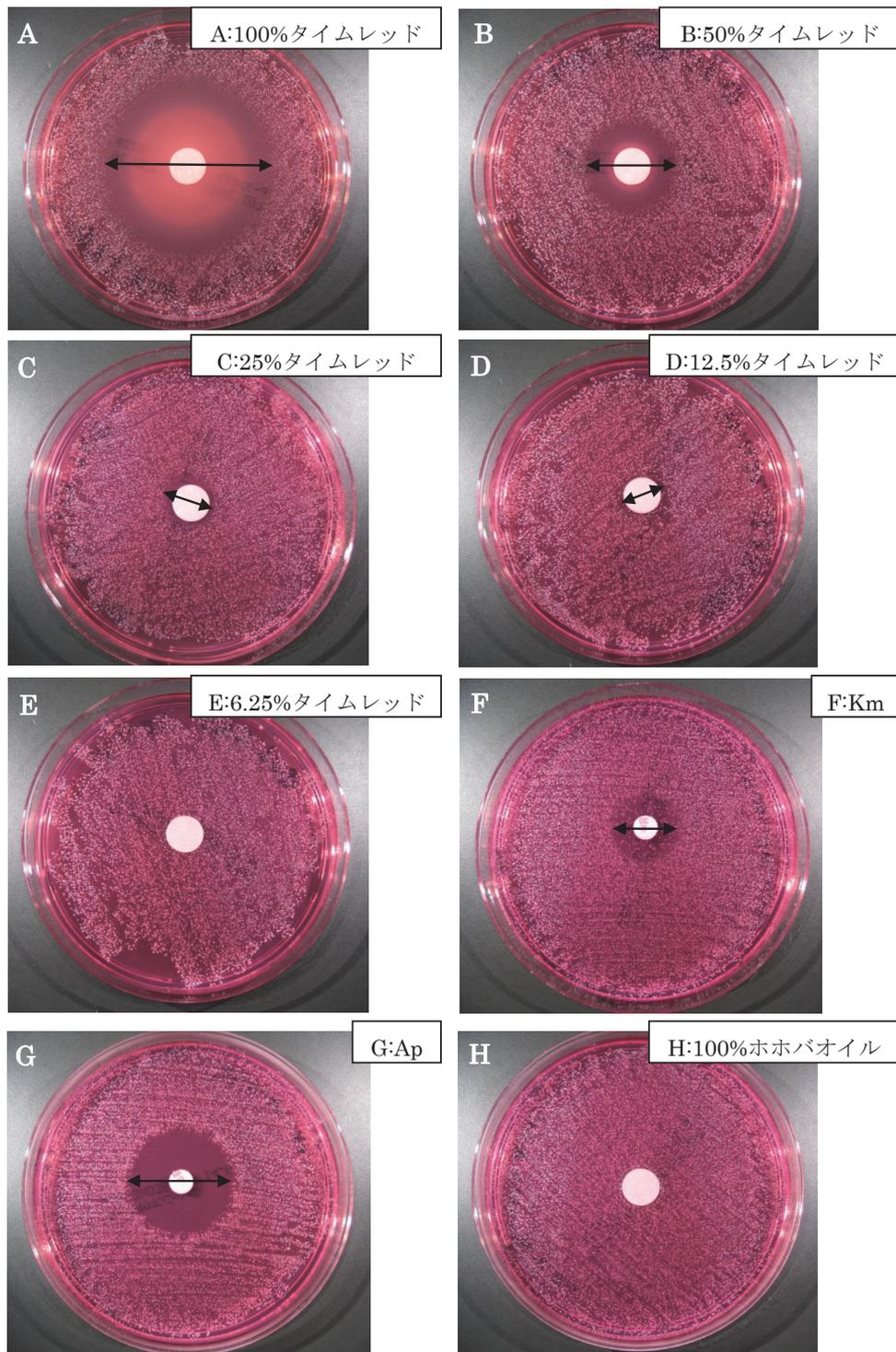


図3 表皮ブドウ球菌に対する濃度別殺菌抗菌効果

あり、殺菌抗菌効果があるといわれている原液のまま使用することはない。そこで、高い殺菌抗菌効果があるといわれているタイムレッドについて、その濃度の違いによる殺菌抗菌効果の変化を解析した(表1, 図3)

タイムレッドの表皮ブドウ球菌に対する殺菌抗菌効果は100%で直径50 mm, 50%で直径25 mm,

25%で直径13 mm, 12.5%で直径12 mmであった(表1, 図3)。この結果より、タイムレッドの濃度が高いほど表皮ブドウ球菌に対する殺菌抗菌作用が強いことが明らかとなった。また、抗生物質Apで形成された阻止円の直径29 mmを基準値1とし、タイムレッドでの各阻止円の相対値を求めたところ、100%の場合1.72, 50%の場合0.86, 25%

表1 表皮ブドウ球菌に対するタイムレッドの阻止円の大きさとその相対値

	100%タイムレッド	50%タイムレッド	25%タイムレッド	12.5%タイムレッド	6.25%タイムレッド	Km	Ap	100%ホホバオイル
阻止円 (mm)	50	25	13	12	10※	19	29	10※
相対値	1.72	0.86	0.45	0.41	—	0.66	1.00	—

※10 mm はろ紙の大きさであり, 阻止円は形成されていない。

$$\text{相対値} = \frac{\text{各阻止円の直径 (mm)}}{\text{Apの阻止円の直径 (mm)}}$$

で0.45, 12.5%で0.41となった(表1)。Apと比較して, 100%では1.72であることから, 100%タイムレッドは抗生物質Apよりも強い殺菌抗菌効果を示すが, 50%ではApより若干弱い殺菌抗菌効果であることもわかった。さらに, 別の抗生物質であるKmの阻止円の直径19 mmを基準値1とし, タイムレッドでの各阻止円の相対値を同様に求めたところ100%の場合2.63, 50%の場合1.32, 25%で0.68, 12.5%で0.63であった。この結果は, 100%および50%希釈されたタイムレッドは抗生物質Kmより強い殺菌抗菌効果を示したことを示している。ただし6.25%タイムレッドでは, 阻止円は形成されなかったことから, 本研究方法では6.25%タイムレッドによる表皮ブドウ球菌への殺菌抗菌効果はないと思われる。従って, 12.5%~6.25%の希釈濃度で, タイムレッドの殺菌抗菌効果が有意に減少することが明らかとなった。

本研究より, タイムレッドには表皮ブドウ球菌への高い殺菌抗菌効果があり, それは抗生物質と同等かそれ以上に強いことがわかった。つまり, タイムレッドは抗生物質の代用として利用できる可能性も高い(ミラー, ミラー, 2002)。また, 本研究グループの興味深いデータとして, 精油の一つであるティートリーの大腸菌に対する殺菌抗菌効果は75%という希釈濃度で最も高く, 原液である100%での殺菌抗菌効果を大きく上回った(藤好, 2010)。従って, タイムレッドに関しても100%より強い殺菌抗菌効果を示す最適濃度がある可能性も高く, 今後解析していく必要がある。

しかし, タイムレッドは皮膚刺激が強いために, 濃度が高いと皮膚が荒れることも分かっている(日本アロマセラピー学会, 2011; 岩城, 2006)。したがって, 皮膚の殺菌抗菌など消毒目的でタイムレッドを使用する際には, 原液ではなく50%, 25%, 12.5%など希釈したものを使用すべきであろう。しかし, 50%, 25%, 12.5%という希釈濃度でも直接

的に皮膚に使用するには高濃度あると考えられ(日本アロマセラピー学会, 2011; 岩城, 2006), 濃度別殺菌抗菌効果と皮膚への刺激濃度との相関関係も今後詳細に調べていくことは重要である。

このように, タイムレッドを抗生物質の代用として利用できる可能性も十分にあるが, タイムレッドの皮膚刺激性を考慮すると, 身体に直接接触するような使用法ではなく, 環境消毒剤として使用することも殺菌抗菌効果を活用する方法として考えられるのではないだろうか。たとえば, タイムレッドを環境消毒剤に用いる方法である。考えられる方法としては, ①タイムレッドを滲み込ませたガーゼ等で医療機器などを拭く方法や②加湿器などによるタイムレッドの蒸気を空気中に放出する方法である(日本アロマセラピー学会, 2011)。ただ, タイムレッドはてんかん, 甲状腺機能亢進症, 高血圧症, 妊娠期には使用できないため(ミラー, ミラー, 2002), 医療技術への応用には注意も必要である。

最後に, 殺菌抗菌作用を持ついくつかの精油を組み合わせることは重要であり, タイムレッドと他の精油の組み合わせによる相乗効果が得られる可能性もある。今後はさらに多くの精油について, その殺菌抗菌効果および有効濃度を調べ, 代替療法につながる研究を進めていきたい。

文 献

- 今西二郎. (2006). 補完・代替医療 メディカル・アロマセラピー, 金芳堂.
- 岩城都子. (2006). アロマセラピー図解事典, 高橋書店.
- デイビッド・G. ウィリアムズ. (2000). 精油 (エッセンシャルオイル) の化学, 東京: フレグランスジャーナル社
- モニカ・ヴェルナー. (2004). アロマセラピー実践事典, 東京堂出版.
- ルネ・モーリス・ガットフォセ. (2006). ガット

- フォセのアロマセラピー, 東京: フレグランスジャーナル社.
- 長島 司. (2013). *精油の化学—ビジュアルガイドイラストで学ぶエッセンシャルオイルのサイエンス*, 東京: フレグランスジャーナル社
- 日本アロマ環境協会. (2014). *アロマセラピー用語辞典*, 公益社団法人 日本アロマ環境協会.
- 日本アロマセラピー学会. (2011). *アロマセラピー標準テキスト 基礎編*, 東京: 丸善出版株式会社.
- ジェーン・バックル. (2004). *クリニカル・アロマセラピー*, 東京: フレグランスジャーナル社.
- 藤好彩. (2010). *濃度の違いによるアロマオイル(ティートリー)の殺菌消毒効果の解析*, 卒業論文.
- シャーリー・プライス. (2004). *プロフェッショナルのためのアロマセラピー*, 東京: フレグランスジャーナル社.
- 島田馨, 安達桂子, 田中喜久子, 上条仁子, 佐々木宗男, 畠山勤, 稲松考思, 浦山京子. (1983). セフェムを含む多剤耐性黄色ブドウ球菌の分離状況と41抗菌剤に対する感受性, *Chemotherapy*, 31 (8), 835-841.
- ライト・ミラー, ブライアン・ミラー. (2002). *アールヴェーダとアロマセラピー*, 東京: フレグランスジャーナル社.

受付 2015. 10. 13

採用 2015. 2. 1