

南大東島産ゲットウ葉精油の構成成分 及び抗カビ性について†

化学室 池 間 洋一郎
城 間 美 香*
照 屋 輝 一

1. 緒 言

沖縄地域に生育するショウガ科植物のゲットウについて著者らは大量生産の可能なバイオマス資源として位置づけ、その利用を目的とした研究を行ってきた^{1)~3)}

ゲットウは、沖縄県の全域に自生し、なかでも南大東島にはゲットウが大量に自生あるいは栽培されており、ゲットウの供給源として重要な地域である。

南大東島に生育するゲットウ（タイリンゲットウ：*Alpinia uraiensis*）は、沖縄本島に自生するゲットウ（*Alpinia speciosa*. K. Schum）とは品種が異なる⁴⁾。両者を比較すると、南大東島産のゲットウは本島産のゲットウよりも丈が高く、葉の大きさが大きく、また香りは本島産と同質系ではあるが、葉の香りの強さが若干弱い等の差が認められた。

本研究では、沖縄本島産ゲットウとは品種の異なる南大東島産ゲットウの利用を図るために、精油成分及び精油の抗カビ性を検討したので報告する。

2. 試料及び方法

2.1. 試 料

原料に南大東島に生育しているゲットウの葉を使用し、原料 100 kg 単位の工業用水蒸気蒸留機で蒸留して得られた留出液の上層に分離してきた精油を試料として実験に供した。

2.2. 精油の化学処理

精油 20 g を、前報³⁾に準じて 5%炭酸水素ナトリウム水溶液及び 5%水酸化ナトリウム水溶液で処理を行い、カルボン酸部、フェノール部及び中性部の分画を行った。

2.3. 標準試料

標準物質は前報と³⁾同じ標準試薬及び新たに入手した標準試薬を使用した。

2.4. 分析条件

精油成分の分析はガスクロマトグラフィー（GC）で行い、分析条件は前報³⁾と同様強極性の CBP-20（0.33 mm × 50 m）、無極性の CBP-1（0.53 mm × 25 m）の 2 種類のキャピラリーカラムを使用した。温度条件は、前者のカラムでは 50℃、4 分間保持後、200℃まで 3℃/分昇温後 6 分間保持し、後者のカラムでは 55℃、2 分間保持後、190℃まで 3℃/分の速度で昇温した後、3 分間保持した。注入口温度は 250℃、検出器は FID、キャリアーガスはヘリウムガスを使用し

† ゲットウの多目的、高度利用に関する研究（第 4 報）

* 琉球大学工学部

た。試料の注入はスプリットレスで行った。成分の推定には、二種のキャピラリーカラムを使用し、標準試薬の保持時間との一致で行い、相対含有量は、CBP-20カラムのピーク面積から求めた。

2.5. 供試菌株

実験に使用したカビ菌株は、表1に示すようにJISのカビ抵抗性試験⁵⁾に使用されている菌株と同種の4菌株及び *Alternaria alternata* を使用した。これらのカビは食品や一般にみられる菌である。菌株は、26℃、MA培地で10日間培養した後、5℃の冷蔵庫に保存しておき、実験の際に供試した。

表1 抗カビ性測定に使用した菌株

- | |
|--|
| 1. <i>Aspergillum niger</i> |
| 2. <i>Penicillium citrinum</i> |
| 3. <i>Cladospouium Cladosporioides</i> |
| 4. <i>Fsarium proriferatum</i> |
| 5. <i>Alternaria alternata</i> |

2.6. 培地組成

菌株保存培地及び抗カビ力測定用平面培地には、MY培地やPDA培地を種々検討した結果、麦芽エキス(2%)、ペプトン(0.1%)、グルコース(2%)、寒天(2%)の組成のMA培地を使用した。

2.7. 抗カビ力の測定

n-ヘキサンで所定濃度に希釈した試料0.2mlを直径3cmの円形ろ紙(NO.2)に均一に滴下し、クリーンベンチ内で20分間放置してヘキサンを揮散したのち、これを6cmシャーレの平面培地上に置いた。

カビの接種は、0.005%ラウリン酸ナトリウム水溶液5mlに各菌株の胞子を1白金耳とり、2分間振とう攪拌して胞子を十分に懸濁後、これを0.2ml平面培地上のろ紙に接種滴下して行った。接種した後、恒温器で26℃、3日間培養し、カビの生育状態を観察し、抗カビ力を判定した。

3. 結果及び考察

3.1. 精油の性状

精油は淡黄色でゲットウ特有の香りを有し、比重0.8794の油状物質であった。本島産のゲットウ葉精油²⁾と比較すると、南大東島産精油は比重が小さくて色が薄く、香りの強さは同程度であるが質は若干異なっていた。

3.2. 精油成分の検索

ゲットウ精油を化学処理によってカルボン酸部、フェノール部、中性部に分画した。中性部は表2に示すように量的にも多く、沖縄本島産のゲットウと同様ゲットウの特有香を有していた。得られた中性部のGC分析を行って、精油成分の存在を推定した。

CBP-20カラムによる中性部クロマトグラムから、図1に示すように少なくとも88成分のピー

表2 南大東島産ゲットウ精油の化学処理

区 分	カルボン酸部	フェノール部	中 性 部	合 計
重量 (g)	0.13	0.70	17.29	18.12
割合 (%)	0.7	3.9	95.4	100
性状	淡黄色	褐色	淡黄色	

クを確認した。CBP-1カラムによるクロマトグラムを図2に示す。これらのピーク及び標準試薬のGC保持時間と比較した結果、ゲットウ精油の中性部には、表3に示すように18成分の存在を確認した。

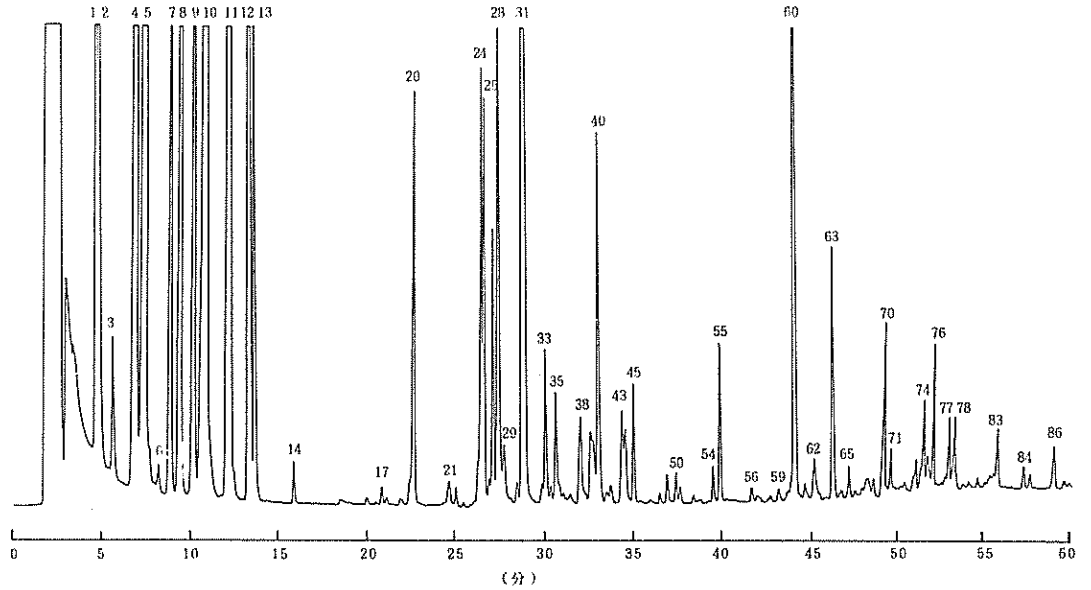


図1 CBP-20カラムによるゲットウ葉中性部のクロマトグラム

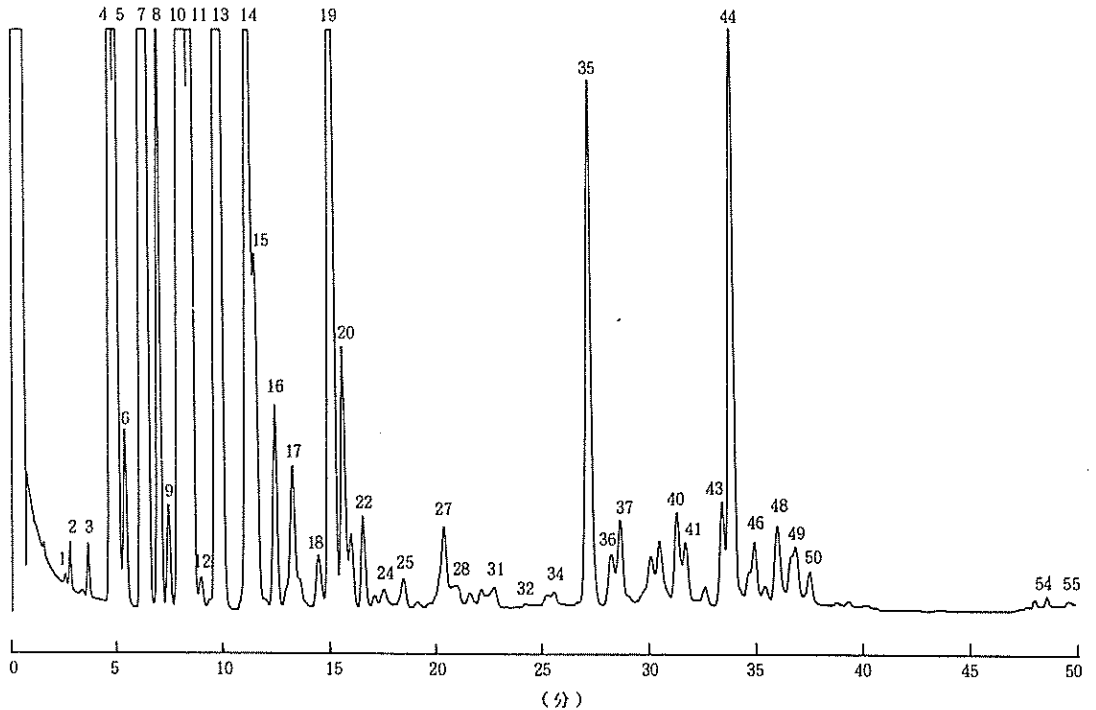


図2 CBP-1カラムによるゲットウ葉中性部のクロマトグラム

表 3 南大東島産ゲットウ葉精油中性部の成分組成

図 1 の ピークNO	図 2 の ピークNO	成 分 名	成分組成(%)
1	5	α -ピネン	2.2
3	6	カンフェン	0.3
4	7	β -ピネン	7.3
10	11	シネオール	16.6
12	10	P-シメン	10.7
24	15	リナロール	1.5
31	19	テルピネン-4-オール	11.5
35	37	α -フムレン	0.4
40	18	ボルネオール	} 0.7
40	20	α -テルピネオール	
43	25	ピペリトン	0.4
48	24	クミンアルデヒド	0.1
49	21	ミルテノール	0.1
54	26	ゲラニオール	0.1
55	24	ベンジルアセトン	0.3
60	44	キャリオフィレン エポキシド	1.7
62	32	けい皮酸メチル	0.1
77	28	イソチモール	0.2
計			54.2

これらの成分のうち、 α -ピネン、ピペリトン、キャリオフィレン エポキシドの3成分は、前報³⁾で本島産の精油に認められた17成分に加えて新たに存在を推定した成分である。精油中性部には、シネオールが最も多く16.6%を占め、次いでテルピネン-4-オール11.5%、p-シメンが10.7%、 β -ピネン7.3%の順に少なくなり、この4成分だけで全体の46.1%を占めている。

沖縄本島産のゲットウ葉精油中性部³⁾と比較すると、南大東島産には本島産に認められた成分と同様80以上の成分が認められたが、その成分組成は全く異なっている結果を示した。本島産のゲットウ精油に含有率の低かった α -ピネン、 β -ピネン、p-シメン、テルピネン-4-オールは南大東島精油に高く、逆に高かったボルネオールやリナロール、けい皮酸メチルは低く、D-カンファーは微量に存在しているためかその存在さえも確認できなかった。また、本島産のゲットウに微量に含まれていたススヘキセン-1-オール、酢酸ゲラニルは成分ピークを確認できなかった。このような成分組成の差異は、ゲットウの品種の差にもよると考えられるが、同時に1回の蒸留規模や蒸留機の構造等の蒸留条件及び蒸留液からの溶媒抽出操作の有無等の分離条件の差とも考えられる。

3.3. 精油の抗カビ力

植物の精油、特に香辛料由来の精油は古くから静菌及び殺菌活性を有することが知られているが⁶⁾、ゲットウ葉精油も抗カビ性を有することが確認された。

精油濃度0%から45%までの範囲で抗カビ力を測定した結果、表4に示すように、精油は5種のカビの全てに生育抑制効果を示した。*Pen. citrinum* 及び *Cla. cladosporioides* の2種の菌株に精

表4 ゲットウ精油に対する各カビの生育

菌株名	精油濃度(%)							
	0	20	25	30	35	40	45	
1. <i>Asp. niger</i>	++	++	++	++	+	-	-	
2. <i>Pen. citrinum</i>	++	+	+	+	-	-	-	
3. <i>Cla. cladosporioides</i>	++	+	+	-	-	-	-	
4. <i>Fus. proriferatum</i>	++	++	+	+	-	-	-	
5. <i>Alt. alternata</i>	++	++	+	+	-	-	-	

生育度：++ よく生育している。 + 生育している。 - 生育していない。

油濃度20%から生育阻害がみられ、濃度35%では、*Asp. niger* 菌以外の他の4菌株に対して完全にカビの生育を抑えることが認められた。*Asp. niger* 菌は、ゲットウ精油に対して最も強い抵抗性を示し、他のカビの生育が認められなかった30%、35%濃度でも生育した。しかし精油濃度40%では生育は認められなかった。これまでに、ゲットウ精油の抗菌活性に関する報告は見あたらないが、Maruzzella⁷⁾ は香辛料の精油の抗カビ力を比較し、ゲットウと同じショウガ科のショウガの精油に、ごく弱い活性を認めている。

3.4. 化学処理した分画精油の抗カビ性

化学処理を行って、分画したカルボン酸区分、フェノール区分、中性区分の液を25%に調整し、*Asp. niger* 菌株を使用して各分画液の抗カビ力を調べた。

表5に表したように、カルボン酸部、フェノール部の区分はいずれも抗カビ性を示し、最も量の多い中性部は、他の区分に比較してやや弱い抗カビ性を示した。

3.5. 精油成分の抗カビ力

精油の抗カビ力は構成成分の活性の強さとそれらの構成比率による。

そこで精油構成成分のどの成分が抗カビ性を示すかを検討するために、各標準試薬を0、1、5、10%の濃度で抗カビ力を測定した。試薬菌株

表5 精油分画液に対する *Asp. niger* 菌の生育

	対照	カルボン酸部	フェノール部	中性部
生育	++	-	-	+

++ よく生育している。 + 生育している。
- 生育していない。

にはゲットウ精油に最も高い抵抗性を示した *Asp. niger* 菌を使用した。

表6に示すように、成分によって抗カビ力の強さが異なっていた。上田ら⁸⁾は香料として使用されている45種の合成標品を使用して細菌、カビ、酵母に対する微生物生育阻害を検討し、ボルネオール、ゲラニオール等のアルコール類及びフェノール類、アルデヒド類が抗微生物作用を有すると報告している。本研究においても α -ピネン、カンフェン、 β -ピネン、p-シメン等のテルペン類に抗カビ作用は認められなかったが、リナロール、ボルネオール、 α -テルピネオール、ミルテ

ノール、ゲラニオール等のアルコール類及びアルデヒド類のクミンアルデヒドに抗カビ性がみられた。

また、エステル類のけい皮酸メチルは細菌に対する抗菌性を有し⁹⁾ イソチモールは殺菌力が強いことが知られており¹⁰⁾、本実験でもこれらの成分が抗カビ性を有することを認めた。

試験した18成分のうち、抗カビ性を有している成分は13成分にも達し、特にゲラニオール、イソチモールは濃度1%でもカビの生育を阻害した。

しかし、抗カビ性の強い成分は南大東島産ゲットウ精油には少なく、主成分であるシネオールは、5%の濃度で抗カビ性を有しているものの、次に量の多いテルピネン-4-オール、p-シメン、 α -ピネン、 β -ピネンは濃度10%でも抗カビ性を示さなかった。

表6 精油成分に対する *Asp. niger* 菌の生育

成分名	濃度(%)			
	0	1	5	10
① α -ピネン	++	++	++	++
② カンフェン	++	++	++	++
③ β -ピネン	++	++	++	++
④ シネオール	++	++	+	+
⑤ p-シメン	++	++	++	++
⑥ リナロール	++	++	+	-
⑦ テルピネン-4-オール	++	++	++	++
⑧ α -フムレン	++	++	++	+
⑨ ボルネオール	++	++	+	+
⑩ α -テルピネオール	++	++	+	-
⑪ ピペリトン	++	++	++	+
⑫ クミンアルデヒド	++	++	-	-
⑬ ミルテノール	++	++	-	-
⑭ ゲラニオール	++	+	-	-
⑮ ベンジルアセトン	++	++	+	-
⑯ キャリオフィレンエポキシド	++	++	+	+
⑰ けい皮酸メチル	++	++	-	-
⑱ イソチモール	++	+	-	-

++ よく生育している。 + 生育している。
- 生育していない。

4. まとめ

南大東島産のゲットウ (タイリ

ンゲットウ: *Alpinia uraiensis*) 葉精油の構成成分の同定及び5種類のカビを用いて抗カビ力を測定した結果、下記の結果が得られた。

1. 南大東島産ゲットウ精油中性部には、GC分析により少なくとも88成分の存在が認められた。
2. ゲットウ葉精油を化学処理してカルボン酸部、フェノール部、中性部に分画した結果、95%を占める中性部にゲットウの特有香が認められた。
3. ゲットウ葉精油中性部に18成分を同定し、主成分としてシネオール16.6%が含有されていた。
4. ゲットウ葉精油は抗カビ性を有し、*Pen. citrinum*及び*Cla. cladosporioides*に対しては濃度20%から生育阻害を示し、最も抵抗性の強い *Asp. niger* 菌には35%から生育阻害を示した。
5. ゲットウ葉精油に存在を推定した成分の標準試薬を用いて、濃度1%~10%の条件で抗カビ力を測定した結果、18成分のうち13成分にカビの生育阻害が認められた。特にゲラニオール、イソチモールは、最も強い抗カビ性を有し、濃度1%で生育阻害を示した。

参考文献

- 1) 池間洋一郎、照屋輝一：沖繩県工業試験場業務報告、14、67 (1986)
- 2) 池間洋一郎、島袋勇、照屋輝一：沖繩県工業試験場業務報告 15、69 (1987)
- 3) 池間洋一郎、照屋輝一：沖繩県工業試験場業務報告 15、75 (1984)
- 4) 平良喜代志：沖繩の樹木、新屋図書、404 (1987)
- 5) J I S Z 2911 (1981)
- 6) 神田豊輝、山本忠敬、斉藤浩：食品工業、73、2下 (1971)
- 7) J. C. Maruzzella and L. Liguori :J. Am Pharm. Assc. Sci.Ed., 47,(4), 250, (1958)
- 8) 上田成子、山下晴美、中島真理子、桑原祥浩：日本食品工業学会誌 29、111 (1982)
- 9) J. C. Maruzzella, M. Galofalo and J. S. Chiaramonte :American Perfumer, 2, 35, (1961)
- 10) 奥田治：香料化学総覧〔Ⅱ〕、廣川書店、1065 (1980)

編 集 沖縄県工業技術センター

発 行 沖縄県工業技術センター

〒904-2234 沖縄県うるま市字州崎 12 番 2

T E L (098)929-0111

F A X (098)929-0115

U R L <https://www.pref.okinawa.lg.jp/site/shoko/kogyo/>

著作物の一部および全部を転載・翻訳される場合は、当センターにご連絡ください。