

# ヤンバルトサカヤスデの群遊期における臭気成分

新垣和代, 平良淳誠

## Smell Components in *Chamberlinius hualienensis* Wang at the Stage of Migration

Kazuyo ARAKAKI and Junsei TAIRA

**Abstract** : Millipede, *Chamberlinius hualienensis* Wang, often invade into residence with their bad smell. In order to investigate smell components, the millipedes were collected on October at the stage of migration. The methanol extract of the millipede was measured by gas chromatography and mass spectrometry. By comparison with authentic compounds, each component was identified as follows: phenol, *p*-cresol, guaiacol, methylbenzoate, benzaldehyde dimethyl acetal and creosol. All of these components were comparatively contained a large amount in female.

**Key Words** : Millipede, *Chamberlinius hualienensis* Wang, Migration, Gas Chromatography and Mass Spectrometry (GC-MS), Phenol, *p*-Cresol, Guaiacol, Benzaldehyde dimethyl acetal, Creosol

### はじめに

ヤンバルトサカヤスデ *Chamberlinius hualienensis* Wang (Polydesmida : Paradoxosomatidae) は台湾の花蓮が原産地で、国内では1983年11月に沖縄本島北中城での大発生が初めての記録である<sup>1)</sup>。1989年までに本島のほぼ全域に分布をひろげ、その後も生息地を拡大し続けており、現在、奄美大島、鹿児島でも異常発生が確認されている<sup>1-2)</sup>。毎年局地的な異常発生をおこし、生体は刺激をすると異臭を発するので、その外見の悪さと合わせ不快害虫として、多くの苦情が住民からよせられている。特に10月から12月にかけて、ヤンバルトサカヤスデは生殖活動を行うため、地上に現れ群遊するので、多くの苦情がこの時期に持ち込まれる。

しかしながら、これまで報告されたヤンバルトサカヤスデの放つ臭気成分はわずかである<sup>3-4)</sup>。今回、ヤンバルトサカヤスデの群遊期の臭気成分を探索し、興味ある知見が得られたので報告する。

### 方 法

#### 1. 採集期間

ヤンバルトサカヤスデは2000年10月8日に大里村で採集した。

#### 2. 雌雄及び発育段階の決定法

採集後、それぞれの個体の体長及び重量を計測した。性別は生殖肢を持つ個体を雄、持たない個体を雌と判別し、個体は体節数19の7令幼虫(亜成体)の雄(n=5, 重量 $96 \pm 12.9$  g, 体長 $22.5 \pm 0.8$  mm)及び雌(n=5, 重量 $88 \pm 6.7$  g, 体長 $21.7 \pm 0.8$  mm)を用いた<sup>5)</sup>。

#### 3. 試料調製及びGC-MS条件

ヤスデの成分抽出は、メタノール(1 ml)に室温で1時間行った。各検体の抽出液は、遠心ろ過後、内部標準にアントラセンd-10 (Merck製)を用いて、ガスクロマトグラフ質量分析計(GC-MS)で測定した。成分同定のための標準品は、東京化成製を用いた。

測定は以下のGC-MS条件で行った。

使用機器：HP-6890 (HEWLETT PACKARD)

使用カラム：DB-1 (320  $\mu$ m  $\times$  30 m, 膜厚0.25  $\mu$ m)

キャリア - ガス：ヘリウム (純度99.9999%)

注入法：スプリットレス

検出法：スキャンモード

注入口温度：250

検出器温度：280

カラム温度：40 (1min)で保持後、10 /minで240

及び20 /minで280 まで昇温

## 結果及び考察

### 1. 抽出成分の分析

図1にヤンバルトサカヤステのメタノール抽出成分のトータルイオンクロマトグラムを示した。検出された各成分のピークはマスフラグメンテーションからフェノール類縁化合物及び安息香酸類縁化合物と推定された。以下に各成分の結果を示す。

ピークA(フェノール): 分子イオンピーク(m/z 94), フラグメントイオンピーク(m/z 66, 65, 51)及びトータルイオンの保持時間(5.31 min)は標準品のフェノールと一致した。

ピークB(*p*-クレゾール): 分子イオンピーク(m/z 108), ベースイオンピーク(m/z 107)及びフラグメントイオンピーク(m/z 77, 51)はクレゾールと推定された。クレゾールは3種の構造異性体を持つが, m/z 108とm/z 107の強度比及びトータルイオンの保持時間(6.92 min)は, 標準品の*p*-クレゾールと一致した。

ピークC(グアイアコール): 分子イオンピーク(m/z 124), ベースイオンピーク(m/z 109)とフラグメントイオンピーク(m/z 81, 51)及びトータルイオンの保持時間(6.99 min)は, 標準品のグアイアコールと一致した。

ピークD(安息香酸メチル): 分子イオンピーク(m/z 136), ベースイオンピーク(m/z 105)とフラグメントイオンピーク(m/z 77, 51)及びトータルイオンの保持時間(7.11 min)は, 標準品の安息香酸メチルと一致した。

ピークE(ベンズアルデヒドジメチルアセタール): 分子イオンピーク(m/z 152), ベースイオンピーク(m/z 121)とフラグメントイオンピーク(m/z 105, 91, 77)及びトータルイオンの保持時間(7.51 min)は, 標準品のベンズアルデヒドジメチルアセタールと一致した。

ピークF(クレオソール): 分子イオンピーク(m/z 138), ベースイオンピーク(m/z 123)とフラグメントイオンピーク(m/z 95, 77)及びトータルイオンの保持時間(8.73 min)は, 標準品のクレオソールと一致した。

今回の研究で同定できた上述の構造式を, 図2に示した。安息香酸メチルはヤンバルトサカヤステの分泌成分として既に報告されているが<sup>3)</sup>, 他の成分は本研究で初

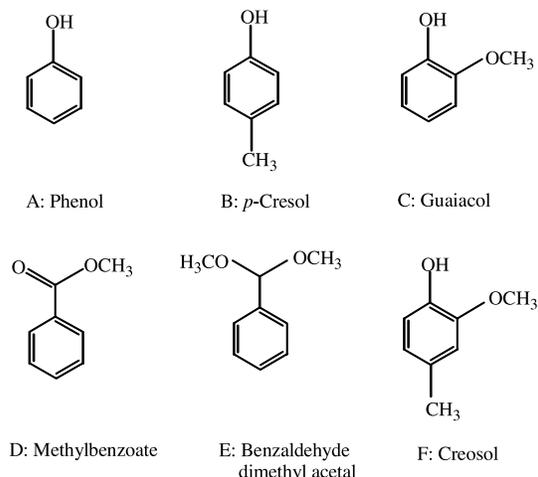


Figure 2. Chemical structures were obtained from the methanol extract of *Chamberlinius hualienensis*.

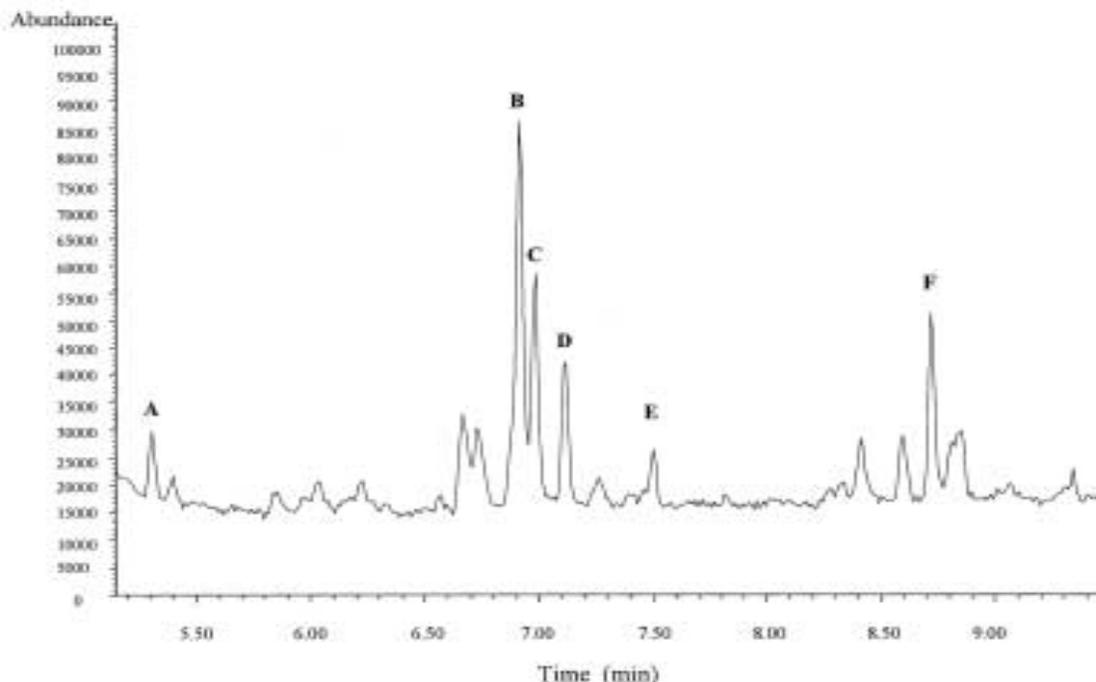


Figure 1. Total ion chromatogram of the methanol extract of *Chamberlinius hualienensis*. Each peak was identified as follows: peak A: phenol, B: *p*-cresol, C: methylbenzoate, D: guaiacol, E: creosol and F: benzaldehyde dimethyl acetal.

Table 1 . Contents of smell components in the methanol extract of the nymph millipedes, *Chamberlinius hualienensis*

Sample No.	Sex	Compounds ( ng/mg-body weight)					
		Phenol	<i>p</i> -Cresol	Guaiacol	Methylbenzoate	Benzaldehyde dimethyl acetal	Cresol
1	Male	0.00	1.07	44.18	4.78	2.51	1.37
2	Male	2.86	4.66	56.35	10.14	9.49	4.47
3	Male	1.73	1.28	63.87	6.81	2.95	1.64
4	Male	1.82	3.26	55.93	8.64	7.32	2.82
5	Male	0.58	0.78	51.19	8.28	3.51	1.71
Average		1.40	2.21	54.30	7.73	5.16	2.40
S.D.		1.12	1.68	7.25	2.03	3.09	1.28
6	Female	2.50	6.51	59.66	15.84	0.00	6.49
7	Female	4.05	8.30	60.48	11.72	10.48	4.02
8	Female	3.21	8.65	66.01	8.17	10.02	7.15
9	Female	2.21	3.87	62.38	10.93	12.01	3.41
10	Female	5.01	17.63	64.36	11.40	24.94	9.16
Average		3.40	8.99	62.58	11.61	11.49	6.05
S.D.		1.15	5.19	2.64	2.75	8.89	2.35

めて明らかにされた。また、トータルイオンクロマトグラムには他にも類似化合物のピークが認められており、今後の研究で明らかにされていくものと思われる。ヤスデから分泌された上述の化合物は、臭気が強く、外敵から身を守るための防御物質として備えているものと一緒に理解されている。ヤンバルトサカヤスデの他、これまでにオビヤスデ目のヤスデ類から、防御作用を有すると思われる成分としてベンズアルデヒド、蟻酸、シアン化水素などの化合物が明らかにされている<sup>6)</sup>。

## 2. 抽出成分の含有量

表1に各個体の成分量を示した。今回の研究では、ヤンバルトサカヤスデから分泌された6種類の臭気成分が、各成分とも雌は雄に比べて高濃度で含有する個体が多く、個体差も大きいのが特徴であった。ヤンバルトサカヤスデは4月から6月と、10月から12月の年に2回群遊を行う。後者は雌雄が交尾をするための生殖群遊で、ヤンバルトサカヤスデの生活史の中で最も重要な時期である。今回の結果に見られるように、この時期の亜成体の成分含有量の雌雄差は、これまで防御物質としてのみ捉えられてきたヤンバルトサカヤスデの臭気成分に、新たな生理作用の存在を示唆するものである。

## <謝辞>

成分分析のための試料を提供して頂いた当所岩永節子研究員、また、ヤンバルトサカヤスデの生態に関して有用なご助言を頂いた比嘉ヨシ子氏（沖縄県環境影響評価審査会委員兼鹿児島県ヤンバルトサカヤスデ対策検討委員会委員）に感謝します。

## 参考文献

- 1) 比嘉ヨシ子, 岸本高男(1987)ヤンバルトサカヤスデの多発事例とその対策. 沖縄県公害衛生研究所報, 20: 62-72.
- 2) 有馬忠行, 塚本純司, 松永禎史, 竹村薫, 上野伸広, 吉國謙一郎, 新川奈緒美, 榎元磨加, 永田告治(2000) 鹿児島県本土で異常発生したヤンバルトサカヤスデ - 生態, 生息分布状況調査 -. 鹿児島県環境保健センター - 所報, 第1号: 74-78.
- 3) Noguchi, S., Mori, N., Higa, Y. and Kuwahara, Y. (1997) Identification of mandelonitrile as a major secretory compound from *Chamberlinius hualienensis* Wang (Polydesmida: Paradoxosomatidae), Jpn. J. Environ. Entomol. Zool. 8(4): 208-214.
- 4) 喜久永徹, 金城弘, 国吉正之(1993) 沖縄産ヤスデからの臭気成分の研究. 琉球大学理学部紀要, 第56号: 91-112.
- 5) 比嘉ヨシ子, 岸本高男, 新島溪子(1992) 沖縄本島におけるヤンバルトサカヤスデの季節消長. 沖縄県公害衛生研究所報, 26: 42-49.
- 6) Eisner, T., Alsop, D., Hicks, K. and Meinwald, J. (1978) Defensive secretions of millipedes, *Arthropod venoms*, pp. 41-72.

