# 琉球大学学術リポジトリ

沖縄産植物の成分検索-ベニモンアゲハ、ジャコウアゲハの産卵・摂食刺激物質-

メタデータ	言語:
	出版者: 南方資源利用技術研究会
	公開日: 2014-10-26
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 新屋敷, 博人, 荻原, 和仁, 比嘉, 松武, 与儀, 誠一
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002016724

講演演題;沖縄産植物の成分検索

-ベニモンアゲハ、ジャコウアゲハの産卵・摂食刺激物質-



氏名;○新屋敷博人,\*荻原和仁,\*比嘉松武,\*与儀誠一

所属機関;琉球大学大学院理工学研究科・21世紀COEプログラム公募研究員,\*同大理学部

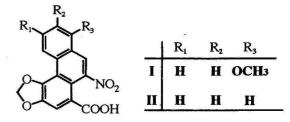
## [緒言]

本研究ではこれまでにベニモンアゲハ (Pachiliopta aristolochiae) とジャコウアゲハ (Atrophaneura alcinous loochooana)の産卵ならびに摂食刺激物質の明らかにしてきた。 ベニモンアゲハは宮古島以南に生息してい たが1980年代後半から沖縄本島、次いで奄美諸島への進入・定着が確認されている。ジャコウアゲハは宮古 亜種、沖縄奄美亜種ならびに本土種に分けられ西日本を中心に本州でも多く見られる。琉球列島ではこれら チョウはコウシュンウマノスズクサ (Aristolochia tagala)、リュウキュウウマノスズクサ (A. likiuensis)を 食草とし、 本土種のジャコウアゲハ ( Atrophaneura alcinous ) はウマノスズクサ ( A. debilis ) を食草として いる。チョウも食草もそれぞれが互いに近縁種同士で、これらのチョウの生活環にウマノスズクサ科植物は 寄主植物として深く関わっている。 ウマノスズクサ科植物にはフェナンスレン環にニトロ基を有するアル カロイドのaristolochic acidが特徴的に含まれている。チョウはそれを防御物質として利用し、外敵から身を 守ることに成功している。そして、 琉球列島に自生するウマノスズクサ科植物において産生する化学物質 が本土種とは異なり、さらにそれに対応してチョウの産卵・摂食刺激活性物質も異なることが明らかになっ た。このような産卵・摂食刺激活性物質の違いは地理的な条件による食草への適応の柔軟性なのか競合を避 けそれぞれの食草を確保するための明確な棲み分けに因るものかは明らかではない。

このように本州から沖縄にかけて温帯、亜熱帯の異なる気候帯と海洋を隔てた不連続な地理的条件下で自 生するウマノスズクサ科植物に含まれる化学物質とそれを産卵・摂食刺激物質として利用するチョウの関係 を解明することは非常に意義深いものと考えられる。そこで本研究では南西諸島に自生するウマノスズクサ 科植物中に含まれるチョウの産卵および摂食行動に関与する化学成分を地域ごとに比較し、その化学成分の 地理的特異性を明らかにした。さらにこの結果をもとにベニモンアゲハが石垣、宮古、沖縄奄美と約十年ご とに生息北限を伸ばしてきたことの原因を化学物質の観点から考察した。

#### [結果および考察]

コウシュンウマノスズクサ、リュウキュウウマノ スズクサのMeOH抽出物を各種有機溶媒で分配し た。生物検定の結果からCHCI3可溶部とH2O可溶部 を混合することでチョウの産卵・摂食行動におい て顕著な活性の増加が確認された。CHCI3可溶部 からaristolochic acid-I (1, AA-I), AA-II (2)、H2O可 溶部からmyo-inositol (3), D-(+)-pinitol(4), glucose (5), fructose (6), sucrose (7) を得た。特にAA-I (1), AA-II (2)と D-(+)-pinitol(4) は活性の主要な因子 で、単独で摂食・産卵刺激試験に供した場合より も両者を組み合わせることで著しい活性の増加を 示した。ジャコウアゲハとベニモンアゲハ(とも に沖縄産宮古亜種) は摂食・産卵刺激活性試験に おいて同様な傾向を示し、少なくとも二つ以上の



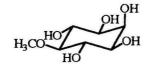
aristolochic acid (1), (2)

myo-inositol (3)

D-(+)-pinitol (4)

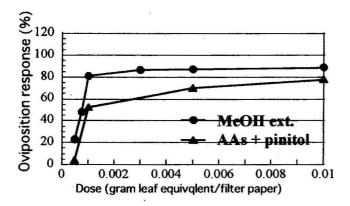
化学物質がこれらのチョウの寄主選択の摂食・産 卵行動発現の鍵物質として関与していることが明 らかとなった。特に摂食刺激活性物質に関して

H2O可溶部では高い割合で様々な糖が存在し、生物検定においてそれらともにを供することで一定時間内の総糞量の増加が確認され、摂食活性がより増強された。これは幼虫の生命活動維持の栄養要求に応えるものと考えられ、糖類が継続因子、飲み込み因子の役割を果たしている可能性が示唆された。これまでに本土種のジャコウアゲハの産卵刺激活性物質としてその寄主植物のウマノスズクサからもAAsとsequoyitolが単離されている(1)。



sequoyitol

sequoyitolもサイクリトールの一種であり、D-(+)-pinitol (4)の立体異性体でエピマーの関係にある。 このようにAAsとサイクリトール類はウマノスズクサ科植物を寄主植物とするアゲハチョウ亜科の生活環に深く関与している。このようなサイクリ



Dose oviposition response relationships of a methanolic extract of A. Tagara and a mixture of the AA-I, AA-II and pinitol.

Dose feeding response of A. alcinous loochooanaa to a mixture of the AA-I, AA-II and pinitol.

Concentration (gle/ml agar)		<u>P*</u>
0.025	8	<0.1
0.05	7	neg.
0.25	7	neg.
0.5	9	<0.05
0.75	8	<0.01
1	10	<0.002
2	11	< 0.001

P\*; wilcoxon's signed lank test

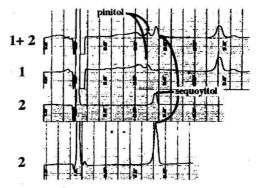
トール類の活性物質としての化学構造の類似性は 南西諸島固有種のチョウと植物の生態系のメカニ ズムを化学的に理解するうえで非常に興味深いも のとなっている。

These compounds were isolated fresh leaves from A. Tagala and A. liukiuensis lochoona.

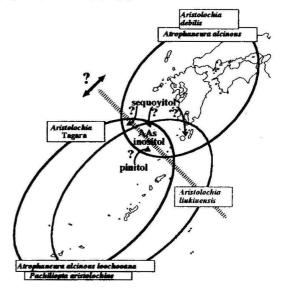
AA-I(1), AA-II (2)

myo-inositol (3), D-(+)-pinitol (4)
glucose (5), fructose (6), sucrose (7)

	Atrophaneura alcinous loochooana	Pachiliopta aristolochiae
ovipesition stimulants	AA-I(1), AA-II (2) D-(+)-pinitol (4)	AA-I(1), AA-II (2) p <sub>+</sub> (+)-pinitol (4)
feeding stimulants	AA-I(1), AA-II (2) D-(+)-pinitol (4) sucrose (7)	AA-I(1), AA-II (2) D-(+)-pinitol (4) glucose (5), fructose (6)



- 1; H2O soluble fr.  $\approx 0.07$ gle+ 2; sequoyitol (authentic);  $6\mu$ g
- 1; H2O soluble fr. ≈ 0.07gle
- 2; sequoyitol (authentic); 6µg
- 2; sequoyitol (authentic) ; 15µg



Pattern diagram of Aristolochiae plants and compounds their contain ea butterflies utilized for hostolants based on their individual circumstance

### [参考文献]

- (1) Nishida R. and Fukami H. 1989. J. Chem. Ecol., vol.15, No.11 2565-2575
- (2) Nishida and Fukami 1989 J. Chem. Ecol., vol.15, No.11 2549-2563
- (3) Daniel R. P. Paul Feey et al. 1992. J. Chem. Ecol. vol.18. No. 5 779-815
- (4) Ono H., Nshida R. et al. 2000. Appl. Entomol. Zool. vol.35 (1). 119-123

## [謝辞]

本研究は琉球大学21世紀COEプログラム「サンゴ礁島嶼系の生物多様性の総合解析」の一環である。