

日本沿岸に生息するヒトデ類の有効利用に関する研究

香取明仁・広瀬美紗子・石崎松一郎*・長島裕二
東京海洋大学 海洋科学部 食品生産科学科 生体物質化学研究室
* ishizak@kaiyodai.ac.jp

研究背景

日本沿岸に約300種類ほど生息していると言われるヒトデ類は、浅い砂地から深海に至るまで広く分布している。このヒトデ類は、しばしば異常発生によりサンゴ礁や魚介類に深刻な被害を与え、漁業や海洋環境に深刻な影響をおよぼしている。特に、北海道においては年間1万5千トン近く水揚げされ、そのほとんどが焼却処分されており、処理コストを負担する漁業者にとっては大きな負担となっている。

ヒトデ類には様々な生理活性を有することで知られるサポニンが含有されていることが明らかとなっているため、このサポニンの性状および生理活性を明らかにすることにより、海の厄介者であるヒトデ類の資源利用および薬剤としての利用を目指す。

試料および方法

鳥取県で採取されたキタクシノハクモヒトデの乾燥粉末および北海道で採取されたキヒトデの凍結物を試料とした(Fig. 1)。Yasumotoらの方法¹⁾により粗サポニンを抽出し、TLC (Silica gel 60F-254)によって成分の確認を行った(Fig. 3)。その後、ペーパーディスク法によって6種類の真菌に対する抗真菌効果を検証し(Fig. 4)、高架式十字迷路試験を用いた行動観察試験により抗不安活性を検証した(Fig. 5)。

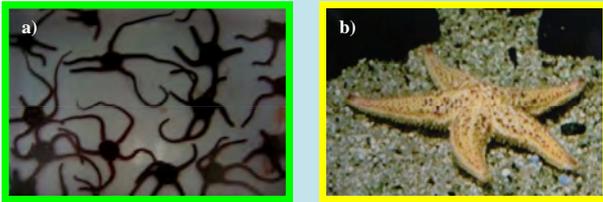


Fig. 1. 本実験で用いた2種のヒトデ。
(a) キタクシノハクモヒトデ (*Ophiura sarsi*). (b) キヒトデ (*Asterias amurensis*).



Fig. 2. ヒトデ粗サポニンの抽出方法。

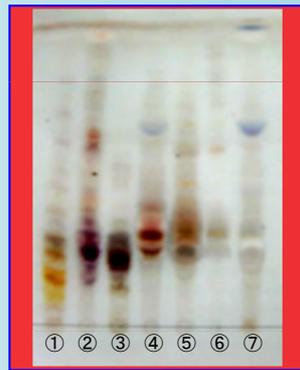
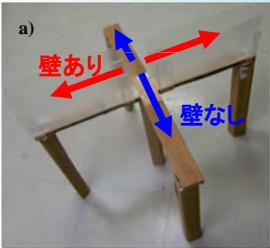


Fig. 3. サポニンのTLCパターン(50%硫酸で呈色)。

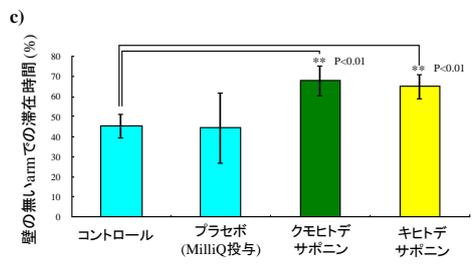
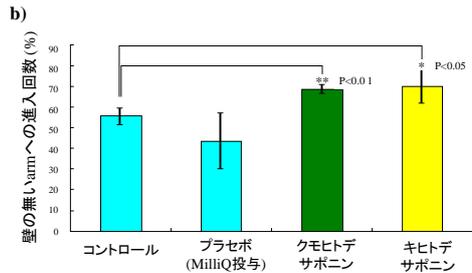
- ①キラヤサポニン, ②大豆サポニン, ③茶の実サポニン,
- ④キヒトデサポニン, ⑤クモヒトデサポニン(夏季採集),
- ⑥クモヒトデサポニン抽出残渣(分子量500以下),
- ⑦クモヒトデサポニン(冬季採集)。



《高架式十字迷路試験》

マウスは、高所による不安ストレスを感じると壁のあるarmへの進入回数および滞在時間が増加し、ストレスを感じていないと壁の無いarmへ探索行動を示す。

この性質を利用して、壁の無いarmへの滞在時間および進入回数を指標とし、サポニン投与によるマウスの抗不安効果を評価した。



壁のないarm: 5 cm × 30 cm
壁のあるarm: 5 cm × 30 cm × 15 cm
中央: 5 cm × 5 cm
高さ: 38 cm

Fig. 5. サポニンの抗不安活性試験
抗不安活性試験の評価には、高架式十字迷路(a)を用い、マウスの壁のないarmへの進入回数(b)および壁のないarmでの滞在時間(c)を測定した。

4週齢ddy雄マウスに対し、クモヒトデおよびキヒトデサポニンを10 mg/kgを経口投与した場合、コントロール群と比較して壁の無いarmへの進入回数および滞在時間が有意に上昇したことから、両ヒトデサポニンに抗不安活性を示す成分が含まれている可能性が明らかとなった。

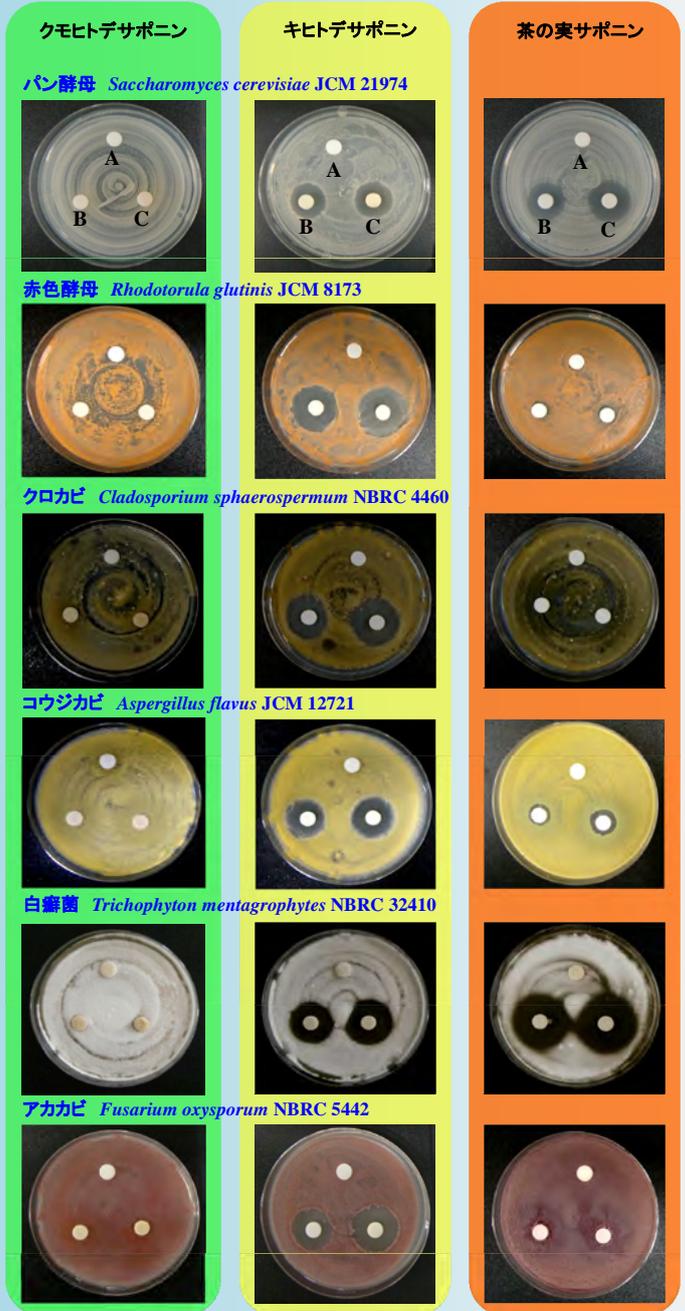


Fig. 4. ペーパーディスク法による各種サポニンの抗真菌活性試験
酵母2種類およびカビ4種類を含む供試菌6種の真菌に対し、クモヒトデサポニンは、抗真菌活性を示さなかった一方、キヒトデサポニンはこれらの真菌に対して総じて抗真菌活性を示した。
ディスク配置:A. 滅菌水. B. 5 mg サポニン. C. 10 mg サポニン。

結果

TLC分析により、キヒトデおよびクモヒトデ由来サポニンの組成の違いが明らかになった。ペーパーディスク法により、両ヒトデサポニンの抗真菌活性試験を行った結果、キヒトデサポニンは6種の真菌に総じて抗真菌活性を示したのに対し、クモヒトデサポニンは総じて示さなかった。また、高架式十字迷路を用いて、両ヒトデサポニンの抗不安効果を検証した。4週齢ddy雄マウスに、サポニン10 mg/kgを経口投与することにより、高架式十字迷路における壁の無いarmへの進入回数および滞在時間がコントロール群と比較して有意に上昇した。

まとめ

TLC分析によりクモヒトデおよびキヒトデから抽出したサポニンの組成の違いおよび6種の真菌に対する抗真菌活性において両サポニンの生理機能の違いを明らかにした。さらに、ヒトデサポニンによる抗不安効果の報告は本報告が初めてであり、漁業や海洋環境に被害を出すヒトデ由来サポニンが新たな抗不安薬となる可能性を示した。

参考文献

- 1) T. Yasumoto, T. Watanabe, and Y. Hashimoto, "PHYSIOLOGICAL ACTIVITIES OF STARFISH SAPONIN" Nippon Suisan Gakkaishi, vol. 30, pp. 357-364, 1964.