

## 北海道産海藻の抗菌活性について

Antimicrobial Activity of Algae collected in Hokkaido

林 隆章 桂 英二 長谷川伸作  
金島 弘恭 安藤 芳明 山岸 喬

Takaaki Hayashi, Eiji Katsura, Shinsaku Hasegawa,  
Hiroyasu Kaneshima, Yoshiaki Ando and Takashi Yamagishi

近年、海産の動植物より生理活性物質および医薬品、医薬品原料への利用成分の検索が試みられ、すでに海藻から脂肪酸<sup>1) ~3)</sup>、プロムフェノール類<sup>4) 5)</sup>、テルペノン<sup>6)</sup>などの抗菌活性物質が分離されている。しかし、研究に供されている海藻の種類は少なく、脂溶性成分を中心に研究されており、水溶性の抗菌活性物質に関する報告は少ない。今後、海藻の脂溶性成分とともに水溶性成分についても抗菌活性を試験することにより、より多くの抗菌活性物質が明らかになるだろうと考えられる。今回、北海道沿岸で採取した57種の海藻の脂溶性画分と水溶性画分の抗菌活性を調べたので報告する。

供試海藻：北海道沿岸で1981～1983年に採取した57種の海藻（緑藻類6種、褐藻類18種、紅藻類33種）を実験に用いた。海藻を凍結乾燥後、各々48メッシュのふるいを通して大きさに粉碎し、試料とした。試料（生の海藻4 g相当）をクロロホルム-メタノール混合溶媒（1:1）および70%エタノールの2種類の溶媒30mlでそれぞれ室温下、30分間抽出した。ろ過後、減圧下で溶媒を留去し、残渣をメタノールまたは70%エタノール2 mlに溶かし試料溶液とした。

抗菌活性試験：感受性ディスク用培地（栄研）20mlに各試料溶液1 ml（生の海藻2 g相当）を加えてよく攪拌した後、直径9 cmのシャーレに流し平板とした。培地が固まった後、あらかじめニュートリエントブロースで37°C、18時間培養した菌液（菌数、約10<sup>8</sup> 個/ml）から1白金耳すつとり、2 cmずつ画線し、30°C、18時間培養後、菌の発育の有無を肉眼的に判定した。酵母についてはMY培地（麦芽、酵母培地pH6.0）で培養の菌液を用いた。対照としてメタノールおよび70%エタノールを添加したもの用いた。

供試菌には *Staphylococcus aureus* ATCC6538P, *Bacillus cereus* ATCC19637, *Salicina lutea* ATCC 9341, *Escherichia coli* IAM1264, *Klebsiella pneumoniae* ATCC1003, *Pseudomonas aeruginosa* SH-101, *Proteus vulgaris* OX-2, *Yersinia enterocolitica* Y-2, *Saccharomyces cerevisiae* ATCC9263, *Nocardia* sp. SH-51 の10種を用いた。

以上の方で、北海道産海藻57種のクロロホルム-メタノール混合溶媒抽出物（脂溶性画分）および70%エタノール抽出物（水溶性画分）の抗菌活性を試験した結果、表1, 2に示すように21種の海藻に抗菌活性が認められた。しかし、以下に記載した36種の海藻には抗菌活性は認められなかった。

*Ulva pertusa*, *Enteromorpha intestinalis*, *Enteromorpha linza*, *Chaetomorpha moniligera*, *Dictyopteris bivaricata*, *Tinocladia crassa*, *Heterochordaria abietina*, *Nemacystus dicipliens*, *Scytoniphon lomentaria*, *Colpomenia sinuosa*, *Chorda filum*, *Laminaria* sp., *Alaria crassifolia*, *Pelvetia wrightii*, *Cystophyllum hakodatense*, *Sargassum miyabei*, *Nemalion vermiculare*, *Hyalosiphonia caespitosa*, *Neodilsea yendoana*, *Gratelouphia divaricata*, *Gratelouphia turuturu*, *Pachymenia cariosa*, *Carpopeltis flabellata*, *Gloioptelis furcata*, *Tichocarpus crinitus*, *Gigartina pacifica*, *Iridaea coruncopiae*, *Rhodoglossum pulcherum*, *Chondrus ocellatus*, *Chondrus crispus*, *Chondrus armatus*, *Rhodymenia palmata*, *Lomentaria hakodatensis*, *Ceramium kondoii*, *Campylaephora hypnaeoides*, *Laurencia* sp.

抗菌活性を示した21種の海藻のうち褐藻類と紅藻類の70

%エタノール抽出物にグラム陽性菌と酵母に対して抗菌活性を示すものが多く認められた。

褐藻類のアミジグサはクロロホルム-メタノール混合溶媒抽出物、70%エタノール抽出物ともにグラム陽性菌、酵母および放線菌に対して抗菌活性を示した。また、フシジモク、ウミトラノオ、ハケサキノコギリヒバの70%エタノール抽出物はグラム陽性菌、グラム陰性菌、酵母および放線菌に対して抗菌活性があり、広い抗菌スペクトルを有していた。すでにイソムラサキ、ハケサキノコギリヒバの

脂溶性成分が抗菌活性を有することは藏多らにより報告されており、その有効成分は、プロムフェノール類<sup>4) 5)</sup>であることが知られている。またアミジグサの抗菌活性成分は脂溶性成分のテルペング<sup>6)</sup>であり、今回の実験でもアミジグサのクロロホルム-メタノール抽出物に抗菌活性があることから、抗菌活性成分はテルペングであることを示唆している。

本研究では海藻中の抗菌活性成分の一次的な検索を目的としたため、抗菌活性試験を、1mlの培地中に生の海藻100

表1 クロロホルム-メタノール抽出物の抗菌活性

海 藻		採取地*	微 生 物**									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>緑 藻 類</b>												
エドヒトエグサ	<i>Monostroma angicava</i>	A	-***-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シオグサ	<i>Cladophora</i> sp.	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>褐 藻 類</b>												
アミジグサ	<i>Dictyota</i> sp.	A	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+
ウルシグサ	<i>Desmarestia ligulata</i>	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ワカメ	<i>Undaria pinnatifida</i>	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ノコギリモク	<i>Sargassum serratifolium</i>	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
フシジモク	<i>Sargassum confusum</i>	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ウミトラノオ	<i>Sargassum thunbergii</i>	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>紅 藻 類</b>												
オオノノリ	<i>Porphyra onoi</i>	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
チシマクロノリ	<i>Porphyra umbilicalis</i>	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
テングサ	<i>Gelidium</i> sp.	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ムカデノリ	<i>Grateloupe filicina</i>	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マツノリ	<i>Carpopeltis affinis</i>	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オゴノリ	<i>Gracilaria verrucosa</i>	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オキツノリ	<i>Gymnogongrus flabelliformis</i>	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒラコトジ	<i>Chondrus pinnulatus</i>	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
クシベニヒバ	<i>Ptilota pectinata</i>	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
モロイトグサ	<i>Polysiphonia morrowii</i>	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
イソムラサキ	<i>Symplocladia latiuscula</i>	A	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+
フジマツモ	<i>Rhodomela larix</i>	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ハケサキノコギリヒバ	<i>Odonthalia corymbifera</i>	C	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+

\* 採取地：A忍路；B函館；C室蘭；D枝幸；E神恵内；F小平

\*\* 1: *Staphylococcus aureus* ATCC6538P 2: *Bacillus cereus* ATCC19637 3: *Salicina lutea* ATCC9341

4: *Escherichia coli* IAM1264 5: *Klebsiella pneumoniae* ATCC1003 6: *Pseudomonas aeruginosa* SH-101

7: *Proteus vulgaris* OX-2 8: *Yersinia enterocolitica* Y-2 9: *Saccharomyces cerevisiae* ATCC9263

10: *Nocardia* sp. SH-51

\*\*\* + : no growth ; - : growth

mgに相当するエキスが含まれている条件で行なった。今回の試験で今まで抗菌活性を示すことが知られていた脂溶性画分以外に、多くの海藻の水溶性画分にも抗菌活性が認められたことは興味あることであり、今後さらに活性成分の分離、同定を行ない、その抗菌力を試験する必要がある。

## 文 献

- 1) Sieburth J. M.: Science, **132**, 676(1960)
- 2) Nadal N. G. M., Rodriguez L. V. and Casillas

- C. M.: Antimicrob. Agents Chemother., **1963**, 68
- 3) Nadal N. G. M., Rodriguez L. V. and Casillas C. M.: ibid., **1964**, 131
- 4) 蔵多一哉、網谷 孝、矢部和夫:日本誌, **39**, 973 (1973)
- 5) 蔵多一哉、網谷 孝:日水誌, **41**, 657(1975)
- 6) Irie T., Kurosawa E. and Masamune T.: Tetrahedron, **26**, 3271(1970)

表2 70%エタノール抽出物の抗菌活性

海 藻	採取地*	微 生 物**									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>緑藻類</b>											
エゾヒトエグサ	<i>Monostroma angicava</i>	A	+	*** +	-	-	-	-	-	-	+
シオクサ	<i>Cladophora</i> sp.	A	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>褐藻類</b>											
アミジグサ	<i>Dictyota</i> sp.	A	+	+	-	-	-	-	-	+	+
ウルシグサ	<i>Desmarestia ligulata</i>	A	-	+	-	-	-	-	-	+	+
ワカメ	<i>Undaria pinnatifida</i>	A	+	+	-	-	-	-	-	+	+
ノコギリモク	<i>Sargassum serratifolium</i>	B	+	+	-	-	-	-	-	+	+
フシスジモク	<i>Sargassum confusum</i>	A	+	+	-	+	+	-	-	+	+
ウミトラノオ	<i>Sargassum thunbergii</i>	A	+	+	-	+	+	-	-	+	+
<b>紅藻類</b>											
オオノノリ	<i>Porphyra onoi</i>	A	-	+	-	-	-	-	-	-	+
チシマクロノリ	<i>Porphyra umbilicalis</i>	A	+	+	-	-	-	-	-	+	+
テングサ	<i>Gelidium</i> sp.	A	-	+	-	-	-	-	-	-	+
ムカデノリ	<i>Grateloupe filicina</i>	C	-	+	-	-	-	-	-	-	+
マツノリ	<i>Carpopeltis affinis</i>	A	-	+	-	-	-	-	-	-	+
オゴノリ	<i>Gracilaria verrucosa</i>	D	+	+	-	-	-	-	-	-	+
オキツノリ	<i>Gymnogongrus flabelliformis</i>	E	+	-	-	+	-	-	-	-	-
ヒラコトジ	<i>Chondrus pinnulatus</i>	A	+	+	-	-	-	-	-	+	+
クシベニヒバ	<i>Ptilota pectinata</i>	C	-	+	-	-	-	-	-	-	+
モロイトグサ	<i>Polysiphonia morrowii</i>	A	+	+	-	-	-	-	-	+	+
イソムラサキ	<i>Symplocladia latiuscula</i>	A	+	+	+	-	-	+	+	+	+
フジマツモ	<i>Rhodomela larix</i>	F	+	+	+	-	-	-	-	+	+
ハケサキノコギリヒバ	<i>Odonthalia corymbifera</i>	C	+	+	+	+	+	+	+	+	+

\* 採取地: A忍路; B函館; C室蘭; D枝幸; E神恵内; F小平

\*\* 1:*Staphylococcus aureus* ATCC6538P 2:*Bacillus cereus* ATCC19637 3:*Salicina lutea* ATCC9341  
 4:*Escherichia coli* IAM1264 5:*Klebsiella pneumoniae* ATCC1003 6:*Pseudomonas aeruginosa* SH-101  
 7:*Proteus vulgaris* OX-2 8:*Yersinia enterocolitica* Y-2 9:*Saccharomyces cerevisiae* ATCC9263  
 10:*Nocardia* sp. SH-51

\*\*\* + : no growth; - : growth