

## MRI (Magnetic Resonance Imaging) による深海共生二枚貝の観察

○丸山 正 (海洋研究開発機構)、村上政隆 (生理研)、瀬尾絵理子 (大気海洋研)、多米晃裕 ((株) マリン・ワーク・ジャパン)、吉田尊雄 (海洋研究開発機構)、大石和恵 (海洋研究開発機構)、藤倉克則 (海洋研究開発機構)、瀬尾芳輝 (獨協医大)

21 世紀に入り、生物学では網羅的な遺伝子や生体成分の解析が進んできた。しかし、そのような研究によって得られる物質や活性の情報を、生物の生きている姿として理解するには、生物の構造の中で、それらの物質や活性がどう分布し、ダイナミックに動いているかを見て行く必要がある。そのため、生体内における物質や分子の可視化技術も急速に進歩しつつあり、GFP (緑色蛍光タンパク質) を代表とする蛍光タンパク質-蛍光顕微鏡の使用なども、そのような流れの中で理解することが出来る。しかし、生きた生物で、出来るだけ何もしないで生物の構造、構造の変化 (運動など)、その中における各種の活性、そしてその中における物質の情報や、動きを捉える方法はまだ多くない。

MRI (Magnetic Resonance Imaging) は、電磁波を用いる方法であるが、非侵襲的で、生体に適用可能で、解像度は約  $20 \mu\text{m}$ 、3次元構造の解析も可能で、動きや物質情報も得られる、など強力なツールである。非侵襲的で生体に対するダメージが少ないことから、医学では各種の診断や脳の研究などで良く使用されている。しかし、基礎生物学での利用は少ない。そこで、本研究では、MRI 装置として、国立生理研の Bruker Biospec (磁場 4.7T) および獨協医科大学の Bruker (磁場 7.1 T) を用いて、深海の化学合成共生二枚貝を対象に MRI の有効性を調べることにした。

化学合成共生二枚貝のうち相模湾産のシロウリガイ (姉妹種であるシマイシロウリガイの可能性もある)、シンカイヒバリガイおよび日本海溝産のナギナタシロウリガイを MRI で観察した。二枚貝は殻を有しているが、MRI では、殻を取り外すことなく、殻の中の軟組織の構造を観察することが出来た。シロウリガイやシンカイヒバリガイでは消化器官が退化的で単純化しており、口から肛門まで、ほぼ一平面上をあまり屈曲せず、比較的直線に近い形でつながっている様子が観察された (図 1、2)。その他、鰓の構造なども 3 次的に観察することが出来た。生きたシンカイヒバリガイの観察も可能であったが、消化管の観察には 5 mM Gd-DTPA による造影 (プロトン T2 緩和時間の延長) が有効であった (図 2)。

今回の観察から、海水のように導電性の高い液体中でも MRI により、生体の構造を 3 次的にとらえられることが明らかになった。今後、それらの部分における生理機能や物質の情報をどの程度得ることが出来るか、検討したい。また、MRI では貴重な生物標本の内部構造を、その標本を解剖 (つまり破壊) することなく、3次元像を観察することが可能であることから、貴重な標本の 3次元構造データベースを構築する可能性も考えられる。

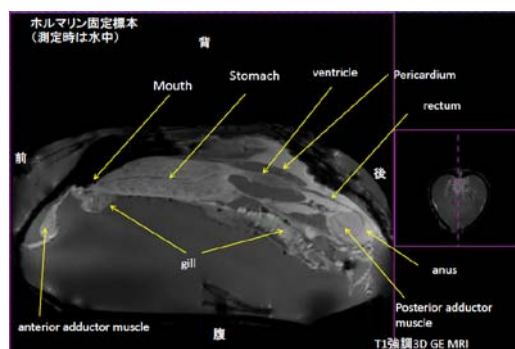


図 1. ホルマリン固定されたシロウリガイのプロトン MRI 像

口から細い消化管がほぼ直線的になっていて、心臓を貫いて、肛門に至る様子が見える。

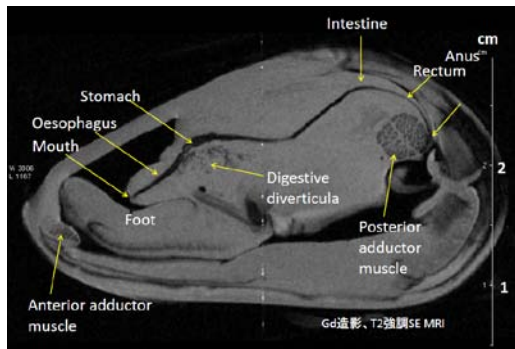


図2. シンカイヒバリガイの生体のプロトンMRI像  
口から胃を経て、消化管がほぼ一平面上に肛門まで  
つながっている様子が見える。