

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		緩歩動物クマムシの神経系がもつ乾燥耐性機構の mCT・光顕・電顕による統合 3D 解析			
研究テーマ (欧文) AZ		Integral 3D analysis using mCT, optical microscopy and EM on the mechanism of cryptobiosis of Tardigrada nervous system			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓) ハッタ	名) コウヘイ	研究期間 B	2013 ~ 2015 年
	漢字 CB	八田	公平	報告年度 YR	2015 年
	ローマ字 CZ	HATTA	KOHEI	研究機関名	兵庫県立大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		兵庫県立大学大学院生命理学研究科・教授			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめて下さい。)					
<p>多くの多細胞動物の生存には水が必須であり、細胞内の水分が一度失われて乾燥すると、その後で水を加えても再び復活することはない。ところが、一部の緩歩動物(クマムシ)では、体の大部分の水が失われても、代謝が完全に停止した乾眠状態で保存され、水を加えることによって速やかに復活できる。しかし、クマムシがなぜこのように高度な乾燥耐性を達成できるのか、あるいは、乾燥状態の細胞がいかに生命活動を復活しえるのかについて、そのしくみはまだよくわかっていない。</p> <p>本研究は、乾眠状態のクマムシの内部構造について、組織、細胞、および細胞小器官レベルで調べる事を目的とした。材料としてオニクマムシ <i>Milnesium tardigradum</i> とヨコヅナクマムシ <i>Ramazzottius varieornatus</i> および大学構内で採取したチョウメイムシの一種をもちい、SPring-8 の X 線イメージングビームライン (BL20XU / BL47XU) において、63~500 nm /pixel の解像度で、乾眠状態、活動状態のものを、生きたまま(乾燥もしくは凍結)、あるいは、固定・金属染色・包埋して X 線マイクロ CT (mCT) 解析をおこなった。</p> <p>その結果、無染色の乾眠状態において、2本の口針や口管、咽頭や、卵の輪郭に加え、X 線吸収の少ない細胞小器官を明確に可視化し、その立体構造を明らかにすることにはじめて成功した。さらに、mCT と蛍光観察や電顕観察をひとつひとつ同定した細胞について組み合わせるとおこなう相関顕微鏡観察により、これらの構造は、体腔細胞の脂肪滴であることが明らかになった。活動状態の mCT および電顕観察では、眼点の色素細胞、筋肉細胞、脳や神経節細胞、軸索の束、消化管など、また、蛍光染色によってセロトニン細胞の作る神経回路の同定にも成功しており、現在、乾燥状態における形態変化の追跡を試みている。</p>					
キーワード FA	SPring-8	相関顕微鏡	脂肪滴	イメージング	

(以下は記入しないで下さい。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入して下さい。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Correlative imaging analysis of Tardigrada (water bears) under the active and dehydrated states by X-ray micro-computed tomography, electron microscopy and confocal microscopy.							
	著者名 ^{GA}	Kohei Hatta et al.	雑誌名 ^{GC}	Microscopy					
	ページ ^{GF}	i39~i39	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	Vol. 64, No. S1
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

Some Tardigrades can survive in the dehydrated state called ‘tun’. However how they can achieve such a remarkable ability of anhydrobiosis has not been well understood. We studied the internal structure of the tuns of three Tardigrade species by mCT at SPring-8 (BL20XU and BL47XU) at the resolution of 63~500nm: *Milnesium tardigradum*, *Ramazzottius varieornatus*, as well as *Macrobiotus sp.* collected on the Harima Science campus of the Univ. of Hyogo. Previously we identified stylets, buccal tubes, pharynx, and eggs. Here we succeeded in visualizing organelles with less X-ray absorption. By comparing the mCT images with the ones by confocal microscopy, we identified them as droplets in the coelomic cells in the tun. This allowed us to map the 3D distribution of droplets in a coelomic cell as well as coelomic cells in a tun. We also visualized the structure of organs in the active state, including the brain, eyes, ganglia, muscles, and digestive organs by mCT and TEM. We are now analyzing the structural change during the recovery (rehydration) by cryo-mCT, and the nanostructure of the tun by electron microscopy.