

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		金属元素による魚介類へのウイルス感染の促進－魚病発生に及ぼす環境汚染の影響評価－			
研究テーマ (欧文) AZ		Studies on the effect of heavy metal ions on the infectivity of a virus to fish and shellfish-An evidence for the relation between environmental pollution and fish disease outbreak-			
研究氏 代表名 者	カカナ CC	姓) イッシキ	名) タダシ	研究期間 B	2009 ~ 2011 年
	漢字 CB	一色	正	報告年度 YR	2011 年
	ローマ字 CZ	Isshiki	Tadashi	研究機関名	三重大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		三重大学大学院生物資源学研究科・准教授			
概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。)					
<p>海洋型アクアビルナウイルス(MABV)は広い宿主域を持つウイルスであるが、その伝播・感染機構は詳しく解明されていない。本研究では、2 価の重金属イオンを介する電荷的引力によって負に帯電した MABV と植物プランクトン(キートセロスグラシリス、以下はキートセロス)が付着し、その付着物を動物プランクトン(S 型ワムシ、以下はワムシ)が摂餌して取り込むことにより、これら餌料生物を介して MABV が伝播され、魚介類への感染源になるのかどうかを実験的に検討した。</p> <p>キートセロスと重金属塩(CdCl₂, ZnCl₂, PbCl₂)を混合培養した結果、キートセロスに Cd, Zn および Pb が付着した。さらに、MABV を加えて混合培養した結果、いずれの重金属塩が含まれている場合でも、重金属塩が含まれていない場合と比較して、キートセロスに付着するウイルス量が有意に高くなった。また、走査型電子顕微鏡観察により、キートセロスの細胞表面におけるウイルス様微粒子の付着が確認された。MABV の付着したキートセロスをワムシに摂餌させた結果、ワムシは MABV を取り込むことが確認された。しかし、ワムシに取り込まれたウイルス量は 3.19～3.62 LogTCID₅₀/g とあまり多くなかった。MABV と CdCl₂ あるいは ZnCl₂ を添加して培養したキートセロスをアコヤガイに摂餌させる感染実験を行った結果、MABV はアコヤガイに感染することが確認された(感染率:33～40%)。</p> <p>以上の結果から、Cd²⁺, Zn²⁺および Pb²⁺などの 2 価の重金属イオンを介して負に帯電した MABV とキートセロスとが付着し、それを動物プランクトンが摂餌して取り込むことによって、餌料生物を介した MABV の伝播と魚介類への感染が起こり得るものと推察される。したがって、重金属による海洋汚染は、魚介類におけるウイルス感染を助長する重要な要因になるであろう。</p>					
キーワード FA	水域汚染物質	電荷的引力	付着	ウイルス感染	

(以下は記入しないでください。)

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ください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	餌料生物を介する海洋型アควアビルナウイルスの伝播機構に関する研究							
	著者名 ^{GA}	那須由希羽ら	雑誌名 ^{GC}	平成 23 年度日本水産学会秋季大会講演要旨集 (2011 年 9 月 28 日発行)					
	ページ ^{GF}		発行年 ^{GE}	2	0	1	1	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}	
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

Marine type of aquabirnavirus (MABV) is an important pathogen associated with acute and contagious diseases in marine fish and shellfish. Despite findings that MABV shows pathogenicity in various host species, the mechanism of the MABV infection-cycle in the environment remains unknown. Heavy metals constitute one of the largest groups of environmental pollutants in the world and their widespread usage has caused serious hazardous problems for aquatic ecosystem as well as terrestrial environments. To clarify the environmental factors accelerating MABV driven disease, we focused on extracellular sorptive mechanisms based on electrostatic interactions of positively charged heavy metal ions with negatively charged cells of microorganisms. In the present study, we attempted to experimentally develop an infection route via food organisms that fish or shellfish is infected with MABV by feeding ion coagulations of negatively charged virus particles and plankton cells by bivalent cations.

Mixed culture of MABV and *Chaetoceros neogracile* belonging to phytoplankton in the medium supplemented with CdCl₂, ZnCl₂ or PbCl₂ allowed the formation of coagulations of *Ch. neogracile* and MABV. Heavy metal, Cd, Zn or Pb, was detected from the coagulations. Scanning electron microscopy revealed the adsorption of virus like particles to the surface of the cells of *Ch. neogracile*. The presence of bivalent cations, Cd²⁺, Zn²⁺ or Pb²⁺, in the medium enhanced the amount of virus adsorbing to *Ch. neogracile*. Rotifer *Brachionus plicatilis* sp. complex belonging to zooplankton accumulated MABV by feeding the ion coagulations of *Ch. neogracile* and MABV, however, the amount of virus in rotifer was relatively low (3.19~3.62 LogTCID₅₀/g). MABV infection experimentally occurred in pearl oyster *Pinctada fucata martensi* which was fed with the ion coagulations of *Ch. neogracile* and MABV, and the infection rate was between 33 and 40%.

These results suggest that MABV is transmitted to food organisms followed by infecting fish and shellfish via food chain, which is associated with electrostatic interactions of positively charged heavy metal ions with negatively charged cells of microorganisms. Therefore, environmental pollution due to heavy metals will play an important role in development of the MABV infection cycle and fish disease outbreaks in aquaculture environments.