

## 愛媛大学化学汚染・沿岸環境研究拠点 共同研究報告書

### 研究課題

沖縄島におけるハブとマングースのダイオキシン類汚染に関する研究

### 研究者

田代豊（名桜大学）・国末達也（愛媛大学沿岸環境科学研究センター）

### 研究目的

塩素化ダイオキシン類（PCDD/Fs・DL-PCBs）による環境汚染は、わが国では近年そのレベルが低減傾向にある。しかし一方で、沖縄県では最近、高レベルのダイオキシン類に汚染された大量の廃棄物が米軍基地返還跡地から発見されるなど、局所的な汚染が今なお継続している。こうした沖縄県特有の環境汚染に社会的関心が寄せられている一方で、それらに起因する生態汚染の実態はほとんど明らかにされていない。本研究グループによるこれまでの予備的な分析で、沖縄米軍基地周辺域で採取したマングース（*Herpestes auropunctatus*）やハブ（*Procyon flavoviridis*）の生体組織から、沖縄島中部西海岸の北谷町、嘉手納町などでPCBやDDT類、ダイオキシン類濃度の高い試料が見られ、米軍基地と関連した環境汚染の存在が示唆された。しかしながら、沖縄に生息する野生生物を対象としたダイオキシン類汚染の調査・研究例は乏しく、その態様は未だ十分に理解されていない。本研究では、前年度に沖縄島中部西海岸地域で採集したマングースに残留するダイオキシン類濃度を測定したが、同地域で採集したハブを今年度分析し、それら汚染の実態解明と発生・排出源の推定を試みた。さらに、陸域だけでなく沿岸域の汚染を把握するため、新たなサンプリングも実施した。

## 研究内容

図 1 に示す沖縄島中南部の浦添市～北谷町の H1～8 地点で採集されたハブ肝臓 8 試料をダイオキシン類分析に供試した。試料を抽出・精製・分画し、大量試料導入装置 (SCLV Injection System, SGE) を装備した高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計 (JMS800D, JEOL) で測定した。

また、沿岸域への汚染の流出状況と沿岸域生物への影響を把握するため、図 1 に示す S1～13 の各地点で河川河口底質を採集するとともに、沿岸に生息する魚類、貝類の採集を行った。

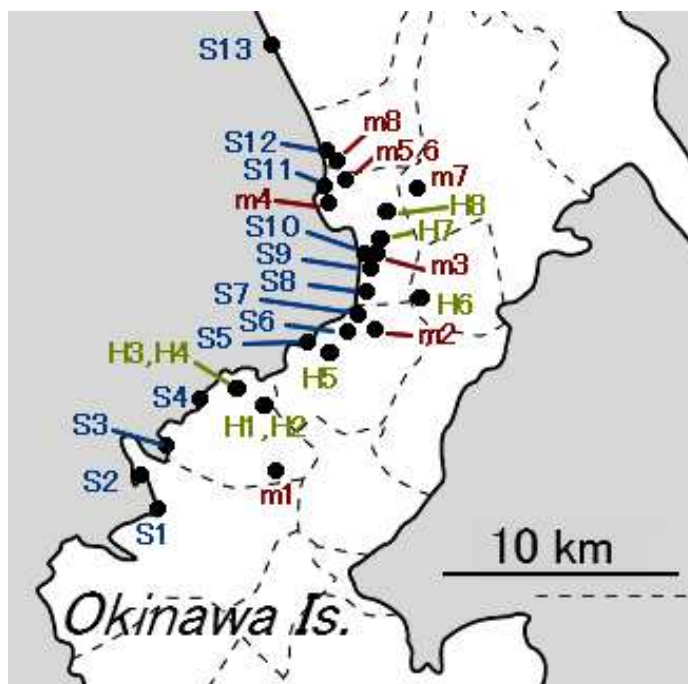


図 1 分析に供試したハブ (H1～8) およびマングース (m1～8)、底質 (S1～13) の採集地点

## 研究成果

ダイオキシン類の分析結果は表 1 および図 2 に示すようになった。

本研究で分析したすべての試料中から、いずれかのダイオキシン類が検出された。このうち、H3、4、7、8からは他の試料よりも相対的に高い濃度のダイオキシン類が検出された。

PCDDs の中では hexa-～octa-CDD が多く、PCDFs の中では penta-および hexa-CDFs が多かった。この結果は、前年度に分析したマングース (図 1、m1～m8) で OCDD が多量に蓄積されていた組成 (図 3) とは異なっていた。また、ダイオキシン様 PCB では、2,3,3',4,4'-PentaCB (105)、2,3',4,4',5-PentaCB (118)、2,3,3'4,4'5-HexaCB (156) の割合が高いハブが多かったが、マングースでは 2,3',4,4',5-PentaCB (118)、2,3'4,4',5,5'-HeptaCB (167) が多い傾向が見られており (図 3)、両種間の違いが見られた。こうした組成の違いは、両種

間の食性あるいは体内における代謝が異なることによると考えられる。

本研究の結果から、沖縄島中部の北谷町内および浦添市内の一部地域において、地表にダイオキシン類による汚染が存在し、その起源はマングースの分析によって推定されたPCPによるものだけではなく、多種類のものであることが示唆された。また、同地域においてはPCBによる汚染が存在することも示唆された。本研究グループでは、これらハブ試料の脂肪組織中の有機塩素化合物の分析も実施したが(田代ら、2018)、その結果でも、H3、4、7、8からは他の試料よりも高い濃度のPCBが検出されていた。

本研究では、南西諸島におけるダイオキシン類による環境汚染の存在を、同諸島に生息する野生生物であるハブおよびマングースを分析することによって明らかにすることができ

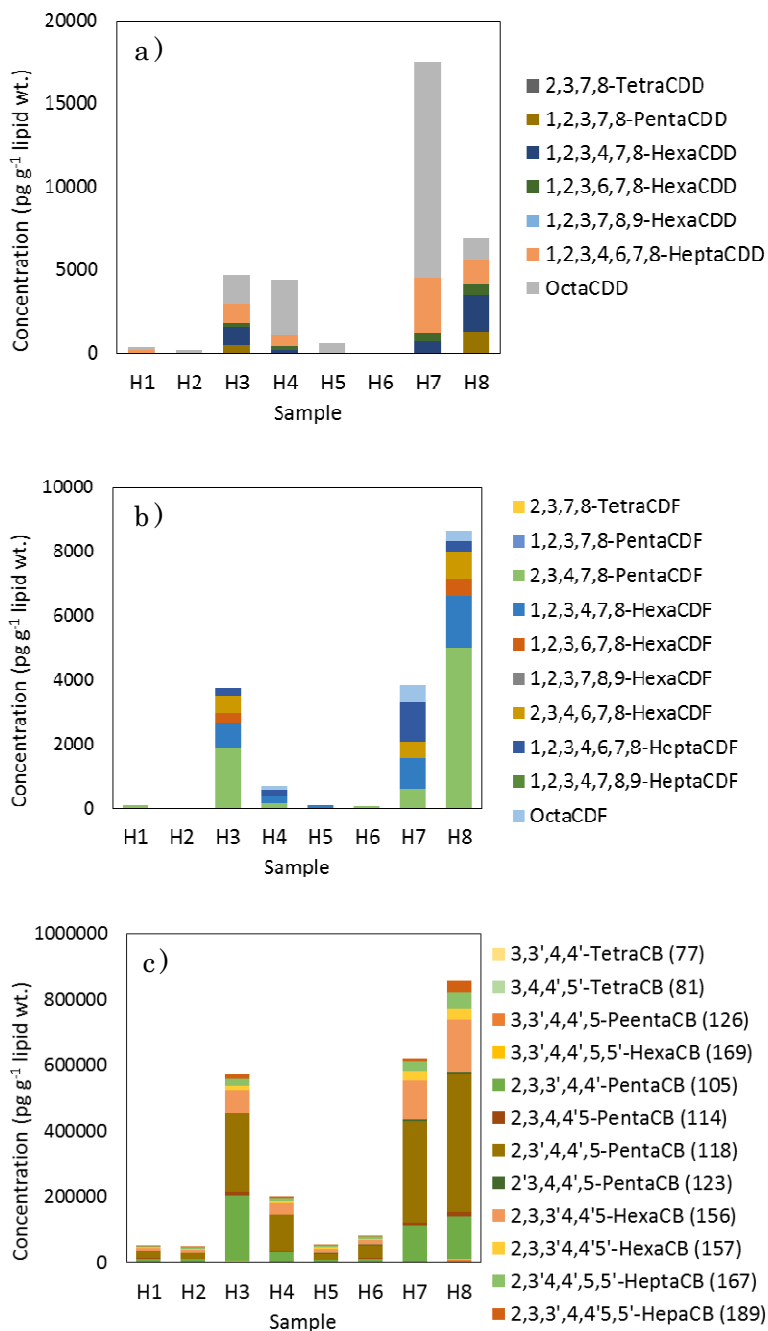
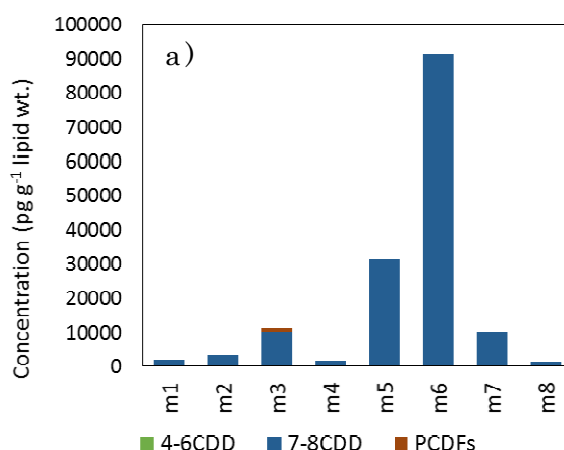


図 2 ハブ肝臓中のダイオキシン類分析結果 a)PCDDs、b)PCDFs、c)ダイオキシン様 PCB

た。両種のように行動圏の異なる複数の生物を用いることは流出経路の解明に有効であるとともに、生物種による物質間や同族体間の蓄積特性の違いを考慮することにより、より正確な汚染物質の起源推定が可能になると考えられる。



### 成果の発表

本研究の成果は、2019年6月に開催される第28回環境化学討論会で発表する予定である。

### 今後の課題

今年度までの研究によって明らかになった沖縄島中部地域のダイオキシン類による汚染について、表流水や地下水

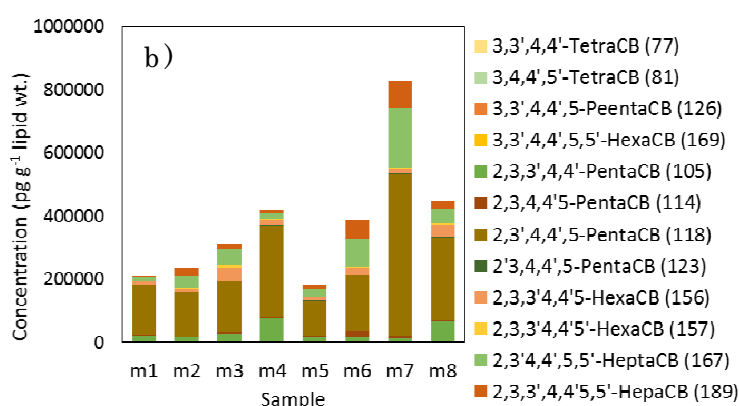


図 3 前年度に実施したマングース肝臓中のダイオキシン類分析結果 a)PCDDs および PCDFs、b)ダイオキシン様 PCB

の流れによる汚染の移動や拡散状況について解明することも必要であり、このために各排水経路の底質等の詳細な分析も必要である。さらに、環境への影響を解明するために、沿岸海域生物試料の分析も今後必要と考える。今年度中にこれら試料の収集を進め予備的な分析も実施したが、今後さらに収集および分析を実施したい。

### 引用文献

田代ら、(2018) 第 27 回環境化学討論会講演要旨集、293-294.

表 1 ハブ肝臓のダイオキシン類分析結果 (pg g<sup>-1</sup> lipid wt.)

Sample No.	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8
<i>ins(2378-substituted dioxins)</i>								
2,3,7,8-TetraCDD	<21	<21	<21	<21	<21	<21	<21	<21
1,2,3,7,8-PentaCDD	<43	<43	460	<43	<43	<43	<43	1300
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	<100	<100	1100	200	<100	<100	750	2200
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	<81	<81	270	220	<81	<81	480	650
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	<89	<89	<89	<89	<89	<89	<89	<89
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	180	<100	1100	690	<100	<100	3300	1500
OctaCDD	180	180	1800	3300	610	<120	13000	1300
<i>ms(2378-substituted furans)</i>								
2,3,7,8-TetraCDF	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
1,2,3,7,8-PentaCDF	<57	<57	<57	<57	<57	<57	<57	<57
2,3,4,7,8-PentaCDF	130	<48	1900	180	<48	62	630	5000
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	<88	<88	800	210	130	<88	950	1600
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	<100	<100	270	<100	<100	<100	<100	550
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	<87	<87	<87	<87	<87	<87	<87	<87
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	<110	<110	560	<110	<110	<110	510	830
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	<110	<110	250	190	<110	<110	1200	350
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
OctaCDF	<120	<120	<120	120	<120	<120	560	300
<i>Non-ortho PCBs</i>								
3,3',4,4'-TetraCB (77)	<18	220	<18	150	<18	220	<18	<18
3,4,4',5'-TetraCB (81)	<22	<22	<22	<22	<22	110	<22	<22
3,3',4,4',5'-PentaCB (126)	320	390	2300	820	340	500	2500	8300
3,3',4,4',5,5'-HexaCB (169)	120	120	1900	190	<78	230	650	3100
<i>Mono-ortho PCBs</i>								
2,3,3',4,4'-PentaCB (105)	11000	9900	200000	33000	8000	9700	110000	130000
2,3,4,4',5-PentaCB (114)	940	1100	9900	800	1000	1800	8300	13000
2,3',4,4',5-PentaCB (118)	22000	19000	240000	110000	19000	40000	310000	420000
2',3,4,4',5-PentaCB (123)	370	530	1700	1600	370	1300	4000	6300
2,3,3',4,4',5-HexaCB (156)	9400	8200	68000	34000	13000	15000	120000	160000
2,3,3',4,4',5'-HexaCB (157)	2100	2300	14000	7600	4000	3900	26000	32000
2,3',4,4',5,5'-HeptaCB (167)	4200	4400	21000	8800	5400	7200	30000	49000
2,3,3',4,4',5,5'-HepaCB (189)	1800	1500	16000	3100	2500	3800	8400	36000
Total PCDDs	360	180	4700	4400	610	ND	18000	7000
Total PCDFs	130	ND	3800	700	130	62	3900	8600
Total PCDD/Fs	490	180	8500	5100	740	62	22000	16000
Total non-ortho PCBs	440	730	4200	1200	340	1100	3200	11000
Total mono-ortho PCBs	52000	47000	570000	200000	53000	83000	620000	850000
Ttotal DL-PCB	52000	48000	570000	200000	54000	84000	620000	860000