

様式3

愛媛大学沿岸環境科学研究センター  
共同利用・共同研究拠点「化学汚染・沿岸環境研究拠点」  
共同研究報告書

平成30年2月27日

化学汚染・沿岸環境研究拠点 拠点長 殿

申請者（研究代表者）

所属機関 名桜大学国際学群

職 教授

氏名 田代 豊

下記の共同研究について、別紙の通り報告します。

1 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

2 研究組織

氏名	所属	職	分担研究課題
代表者	名桜大学国際学群	教授	
拠点対応教員 国末達也	愛媛大学沿岸環境 科学研究センター	教授	

3 研究内容（別紙）

## 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。本研究グループではこれまでに、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*）の生体組織を分析し、PCBや有機塩素系農薬類汚染の実態を明らかにしてきた。その結果、沖縄島中部西海岸の北谷町、嘉手納町などでPCBやDDT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。ダイオキシン類についても、これまでの予備的な分析で、これらの地域から他地域よりも高濃度の試料が見られている。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。そこで本研究では、沖縄島中部西海岸地域で採取したハブおよびマングースに残留するダイオキシン類濃度を測定し、それら汚染の実態解明と発生源の推定を試みた。

### 研究内容

沖縄島中南部の浦添市～嘉手納町の範囲内で、マングースおよびハブを収集した。このうち、図1に示す地点で最終されたマングース肝臓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。

#### 研究成果

ダイオキシン類の分析結果は表 1 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、PCDDs については、試料 2、3、4、6 から高い濃度の OctaCDD が検出された。これらは、北海道で採集されたアライグマ（Someya et al., 2007）や神奈川県で採集されたタヌキ（Kunisue et al., 2006）に近い濃度であったが、過去に沖縄島北部で採集されたマングース（Someya et al., 2007）よりも高く、また、宜野湾市内の普天間飛行場周辺で採集されたマングース（染谷ら、2013）と同等以上のレベルであった。一方、PCDFs は、ほとんどの試料で検出されなかったが、試料 6 で検出された。また、mono-ortho PCBs 濃度はいずれの試料も高く、上述の普天間飛行場周辺のマングースと同等のレベルであり、アライグマやタヌキと比較して一桁以上高かった。non-ortho PCBs 濃度は、とくに高いものは見られなかった。

以上の結果から、北谷町から沖縄市南部の範囲の地表に OctaCDD による汚染が存在することが示唆された。これは、過去に使用または廃棄された PCP に由来する可能性が考えられる。また、沖縄島中部西海岸側で広範囲にわたって PCB による汚染が存在することが示唆された。これは、この地域マングース筋肉およびハブ脂肪組織中の PCB 分析結果（田代ら、2016）とも一致する結果であった。

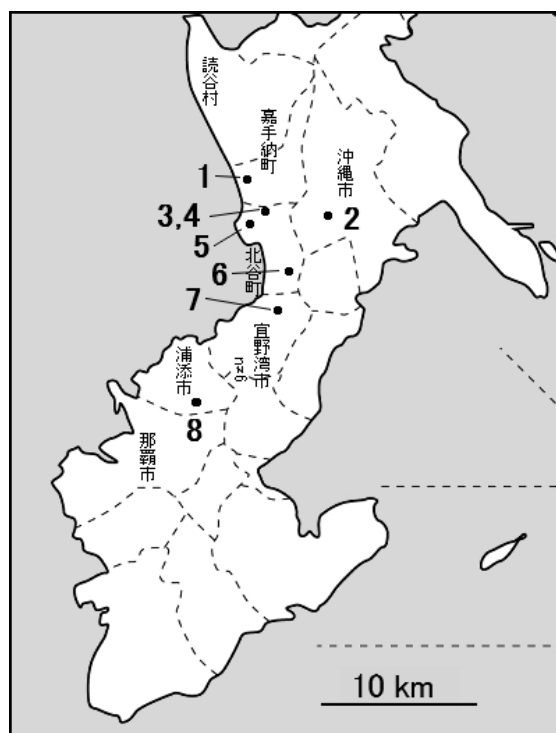


図 1 分析に供試したマングースの採集地点

表 1 マンダース肝臓のダイオキシン類分析結果 (pg g<sup>-1</sup> lipid wt.)

Sample No.	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>ns(2378-substituted dioxins)</i>								
2,3,7,8-TetraCDD	<18	<18	<18	<18	<18	<18	<18	<18
1,2,3,7,8-PentaCDD	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38	<38
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	<88	<88	<88	<88	<88	<88	<88	<88
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	<72	<72	<72	<72	<72	<72	<72	<72
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	<78	<78	<78	<78	<78	<78	<78	<78
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	100	370	500	510	<89	540	200	<89
OctaCDD	1400	10000	91000	31000	1700	9800	3100	1800
<i>ms(2378-substituted furans)</i>								
2,3,7,8-TetraCDF	<18	<18	<18	<18	<18	<18	<18	<18
1,2,3,7,8-PentaCDF	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2,3,4,7,8-PentaCDF	<42	<42	<42	<42	<42	290	<42	<42
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	<78	<78	<78	<78	<78	380	<78	<78
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	<89	<89	<89	<89	<89	<89	<89	<89
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	<76	<76	<76	<76	<76	<76	<76	<76
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	<96	<96	<96	<96	<96	<96	<96	<96
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	<97	<97	<97	<97	<97	340	<97	<97
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	<88	<88	<88	<88	<88	<88	<88	<88
OctaCDF	<110	<110	<110	<110	<110	<110	<110	<110
<i>Non-ortho PCBs</i>								
3,3',4,4'-TetraCB (77)	130	<16	<16	190	78	<16	150	130
3,4,4',5'-TetraCB (81)	65	<19	<19	<19	38	<19	<19	<19
3,3',4,4',5'-PentaCB (126)	210	<36	<36	220	56	330	150	160
3,3',4,4',5,5'-HexaCB (169)	300	<69	<69	<69	<69	<69	<69	<69
<i>Mono-ortho PCBs</i>								
2,3,3',4,4'-PentaCB (105)	65000	13000	19000	18000	76000	27000	15000	22000
2,3,4,4',5'-PentaCB (114)	5300	9600	16000	4300	4300	4200	3700	2300
2,3',4,4',5'-PentaCB (118)	260000	510000	180000	110000	290000	160000	140000	160000
2',3,4,4',5'-PentaCB (123)	1200	1100	520	1100	1300	1600	1100	950
2,3,3',4,4',5'-HexaCB (156)	41000	19000	22000	9200	17000	45000	11000	8100
2,3,3',4,4',5'-HexaCB (157)	5200	640	1200	920	3200	7500	880	1100
2,3',4,4',5,5'-HeptaCB (167)	43000	190000	90000	26000	19000	53000	41000	15000
2,3,3',4,4',5,5'-HepaCB (189)	29000	83000	59000	13000	9100	13000	23000	3200
Total PCDDs	1500	10000	92000	32000	1700	10000	3300	1800
Total PCDFs	ND	ND	ND	ND	ND	1000	ND	ND
Total PCDD/Fs	1500	10000	92000	32000	1700	11000	3300	1800
Total non-ortho PCBs	710	ND	ND	410	170	330	300	290
Total mono-ortho PCBs	450000	830000	390000	180000	420000	310000	240000	210000
Ttotal DL-PCB	450000	830000	390000	180000	420000	310000	240000	210000

## 成果の発表

本研究の成果は、2018年5月に沖縄で開催される環境化学討論会で発表する予定である。

## 今後の問題点

今年度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、その発生源を解明するために、さらに詳細な汚染分布に関する情報を得る必要がある。このために、マングースよりも行動範囲が狭く、当該地域陸域の食物連鎖の上位に位置する生物種であるハブについて、次年度に分析を実施したい。さらに、表流水や地下水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必要と考える。今年度中にこれら試料の収集を部分的に進めたが、今後さらに収集および分析を実施したい。

## 引用文献

Someya et al., (2007) *Organohalogen Compounds*, 69, 1721-1724.

Kunisue et al., (2006) *Environmental Pollution*, 140, 525-535.

染谷ら、(2013) 第22回環境化学討論会講演要旨集、134-135.

田代ら、(2016) 第25回環境化学討論会講演要旨集、339-370.