

平成22年5月12日現在

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2007～2009

課題番号：19380111

研究課題名（和文）アジア・ユーラシア海域における海洋汚染に関する研究

研究課題名（英文）Study on Marine Pollution in the Asian and the Eurasian waters

研究代表者

宮崎 信之（MIYAZAKI NOBUYUKI）

東京大学・海洋研究所・教授

研究者番号：40101464

研究成果の概要（和文）：人間の生産活動が活発になるにつれて、局所的な海洋環境が悪化してきた。特に、アジア・ユーラシア海域では汚染状況が深刻である。各国の研究者の協力を得て、有害化学物質（有機塩素系化合物、有機スズ化合物、重金属、他）の分布特性や蓄積特性を調べ、これらの海域における海洋汚染の実情を把握するとともに、その生物影響について調査した。これらの研究成果は著書（1編）および原著論文（31編）として公表された。

研究成果の概要（英文）：In order to monitor the present environmental condition in the Asian and the Eurasian waters, the international cooperative research of marine pollution situation by hazardous chemicals (organochlorine compounds, organotin compounds, heavy metals, etc.) and their biological impact has been conducted with cooperation of scientists of five Asian countries (Indonesia, Malaysia, Thailand, Philippines, and Vietnam) and Russia. Through this activity, one book and 31 original scientific papers were published.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
19年度	6,400,000	1,920,000	8,320,000
20年度	5,600,000	1,680,000	7,280,000
21年度	3,300,000	990,000	4,290,000
年度			
年度			
総計	15,300,000	4,590,000	19,890,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：水産学・水産学一般

キーワード：アジア、ユーラシア、有害化学物質、環境汚染、分布特性、蓄積特性、生物影響、環境汚染対策

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 人間の生産活動により、有害化学物質による海洋汚染が深刻な状況になっており、その影響が懸念される。

(2) 特に、アジア海域やユーラシア海域で

は、汚染が進んでおり、その実態が国際的に注目されている。

## 2. 研究の目的

(1) 本研究では、海洋汚染が深刻な日本を

含めたアジア海域やユーラシア海域を対象に、汚染の実情を明らかにすることを目的にした。

(2) 国際的なネットワークを通じて、国際共同研究体制を強化する。

### 3. 研究の方法

(1) 本研究代表者が構築した国際ネットワークを利用して、アジア5ヶ国（インドネシア、マレーシア、タイ、フィリピン、ベトナム）およびロシアの研究者と協力して本研究を計画し、実施した。

(2) 生物学的な試料や底泥試料は現地の協力者と共同して採集した。

(3) 採集した試料は、東京大学海洋研究所に運搬し、研究所の分析機器で分析した。

(4) 分析結果を解析し、その成果を学会発表するとともに、学術論文として発表した。

### 4. 研究成果

(1) アジア海域やユーラシア海域における有害化学物質（有機塩素系化合物、有機スズ化合物、重金属など）の海棲動物への蓄積特性や底泥中の分布特性を明らかにした。これらの成果は、著書1編と学術論文31編で公表された。

(2) 2008年に使用が禁止されている有機スズ化合物がアジア沿岸域の底泥やイガイやイルカなどの海洋動物から依然検出されているだけでなく、代替化学物質も検出されたことから、今後の研究の展開が国際的にも注目された。

(3) インドネシアの北部スラワッシにおける金精錬工場から水銀が排出されていることを明らかにした。この成果は2009年インドネシアのマナドで開催された国際会議「World Ocean」で発表し、国際的に注目された。現地の研究者と今後の具体的な対策についても議論を行った。

(4) バイカルアザラシから高濃度のフロン化合物が検出された。これまでこの物質の詳細な挙動が知られていなかったことから、世界的に注目された。

(5) カスピカシアザラシから高濃度な有機塩素系や有機スズ化合物が検出され、ジステンパー・ウイルスやインフルエンザ・ウイルスの完成との関係が注目された。

(6) ヤマメとサツキマスに蓄積している有機塩素系化合物濃度を調査し、体内分布や生息環による違いについて明らかにした。特に、これらの化学物質が魚によって海洋中から河川に運搬される可能性が指摘された。

(7) 2007年にタイのバンコックでASEAN国際会議「沿岸環境保全（研究代表者：宮崎信之）」を開催した。この会議では、ASEAN諸国の研究者や行政官を招聘し、各国の環境汚染の実情や今後の課題について情報を交換し

た。

### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計30件）

- ① Hiroya Harino, Takaomi Arai, Madoka Ohji, and Nobuyuki Miyazaki. Organotin contamination in deep sea environment. 2009. Page 95-108. In: *Ecotoxicology of Antifouling Biocides* (eds. T. Arai, H. Harino, M. Ohji, W. J. Langston). Springer, pp. 437.
- ② Hiroya Harino, Takaomi Arai, Madoka Ohji, Ahmad Bin Ismail, Nobuyuki Miyazaki. Contamination profiles of antifouling biocides in selected coastal regions of Malaysia. 2009. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 56: 468-478.
- ③ Jian Yang, Yuji Oshima, Ito Sei, Nobuyuki Miyazaki. Metabolism of tributyltin and triphenyltin by Dall's porpoise hepatic microsomes. 2009. *Chemosphere*, 査読有, 76:1013-1015
- ④ Tomohiko Isobe, Yoko Ochi, Karri Ramu, Takahito Yamamoto, Yuko Tajima, Tadasu K. Yamada, Masao Amano, Nobuyuki Miyazaki, Shin Takahashi, Shinsuke Tanabe. Organohalogen contaminants in striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) from Japan: Present contamination status, body distribution and temporal trends (1978-2003). 2009. *Marine Pollution Bulletin*, 査読有, 58: 396-401.
- ⑤ Hart Kimberly, Kurunthachalam Kannan, Tomohiko Isobe, Shin Takahashi, Tadasu Yamada, Nobuyuki Miyazaki, Shinsuke Tanabe. Time trends and transplacental transfer of perfluorinated compounds in melon-headed whales stranded along the Japanese coast in 1982, 2001/2002, and 2006. 2008. *Environmental Science & Technology*, 査読有, 42(19): 7132-7137.
- ⑥ Rumengan, I. F. M., Ohji, M., Arai, T., Harino, H., Arfin, Z. and Miyazaki, N.. Contamination status of butyltin compounds in Indonesian coastal waters. 2008. *Coastal Marine Science*, 査読有, 32 (1): 116-126.
- ⑦ Harion, H., Arai, T., Ohji, M., Ismail, A. B. and Miyazaki, N.. Organotin contaminations in Malaysia. 2008. *Coastal Marine Science*, 査読有, 32 (1): 96-101.
- ⑧ Harino, H., Eguchi, S., Yamamoto, Y., Kurokawa, Y., Kawai, S., Arai, T., Ohji, M., Yamato, S., Kobayashi, N. and Miyazaki, N.. Distribution of organotin compounds in representative coastal areas from Japan. 2008. *Coastal Marine Science*, 査読有, 32 (1): 88-95.

- ⑨ Jiang Yang, Hiroya Harino, Hongbo Liu, Nobuyuki Miyazaki. Monitoring the organotin contamination in the Taihu Lake of China by bivalve mussel *Anodonta woodiana*. 2008. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 査読有, 81: 164-168.
- ⑩ Tetsuro Agusa, Kumiko Nomura, Takashi Kunito, Yasumi Anan, Hisato Iwata, Nobuyuki Miyazaki, Ryo Tatsukawa, Shinsuke Tanabe). Interelement relationships and age-related variation of trace element concentrations in liver of striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*) from Japanese coastal waters. 2008. Marine Pollution Bulletin, 査読有, 57: 807-815.
- ⑪ Hiroya Harino, Madoka Ohji, Robert L. Brownell, Takaomi Arai, Nobuyuki Miyazaki. Concentrations of organotin compounds in the stranded killer whales from Rausu, Hokkaido, Japan. 2008. Arch. Environ. Contam. Toxicol. , 査読有, 55: 137-142.
- ⑫ Natsuko Kajiwar, Mafumi Watanabe, Susan Wilson, Tariel Eybatov, Igor V. Mitrofanov, David G. Aubrey, Lev S. Khuraskin, Nobuyuki Miyazaki, Shinsuke Tanabe). Persist organic pollutants (POPs) in Caspian seals of unusual mortality event during 2000 and 2001. 2008. Environmental Pollution, 査読有, 152: 431-442.
- ⑬ Natsuko Kajiwar, Satoko Kamikawa, Masao Amano, Azusa Hayano, Tadasu K. Yamada, Nobuyuki Miyazaki, Shinsuke Tanabe. Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) and organochlorines in melon-headed whales, *Peponocephala electra*, mass stranded along the Japanese coasts: Maternal transfer and temporal trend. 2008. Environmental Pollution, 査読有, 156:106-114.
- ⑭ Ishibashi, H., Iwata, H., Kim, E-Y., Tao, L., Kannan, K., Amano, M., Miyazaki, N., Tanabe, S., Batoev, V. B., Petrov, E. A.. Contamination and effects of perfluorochemicals in Baikal seal (*Pusa sibirica*). residue level, tissue distribution, and temporal trend. 2008. Environ., Sci. Technol. , 査読有, 42: 2295-2301.
- ⑮ Nobuyuki Miyazaki. Marine pollution of hazardous chemicals in Asian waters. 2008. In Coastal Systems and Continental Margins Volume II. Asia-Pacific Coasts and Their Management. States of Environment (edited by Nobuo Mimura). , 査読無, Page101-111. Springer, pp.365.
- ⑯ Hiroya Harino, Takaomi Arai, Madoka Ohji, Ahmad Bin Ismail, Gullaya Wattayakorn, and Nobuyuki Miyazaki. Occurrence of antifouling biocides in Southeast Asia – Malaysia, Thailand and Vietnam-. 2008. In: The ASEAN International Conference “Conservation on the Coastal Environment” , 査読無, Pages: 91-111. (Eds. Nobuyuki Miyazaki and Gullaya Wattayakorn), Shinjusha, Tokyo, pp. 132.
- ⑰ Nobuyuki Miyazaki. Marine pollution of hazardous chemicals in the Asian waters. 2008. In: The ASEAN International Conference “Conservation on the Coastal Environment” , 査読無, Pages: 17-33. (Eds. Nobuyuki Miyazaki and Gullaya Wattayakorn), Shinjusha, Tokyo, pp. 132.
- ⑱ Harino Hiroya, Ohji Madoka, Wattayakorn Gullaya, Adulyanukosol Karnjana, Arai Takaomi, Nobuyuki Miyazaki. Accumulation of organotin compounds in tissues and organs of dolphins from the coasts of Thailand. 2008. Anch Environ. Contam. Toxicol. , 査読有 54 (1): 145-153.
- ⑲ Yang Jian, Takashi Kunito, Yasumi Anan, Shinsuke Tanabe, Nobuyuki Miyazaki. Subcellular distribution of trace elements in kidney of a mother-fetus pair of Dall’s porpoises (*Phocoenoides dalli*). 2008. Chemosphere, 査読有, 70: 1203-1210.
- ⑳ Shusaku Hirakawa, Hisato Iwata, Yoko Takeshita, Eun-Yomg Kim, Tomohiro Sakamoto, Yuka Okajima, Masao Amano, Nobuyuki Miyazaki, Evgeny A. Petrov, and Shinsuke Tanabe). Molecular characterization of cytochrome P450 1A1, 1A2, and 1B1, and effects of polychlorinated dibenzo-p-dioxin, dibenzofuran, and biphenyl congeners on their hepatic expression in Baikal seal (*Pusa sibirica*). 2007. Toxicological Science, 査読有, 97 (2): 318-335.
- ㉑ Harino, H, Ohji M, Wattayakorn G, Adulyanukosol K, Arai T, Miyazaki N. Concentrations of organotin compounds in tissues and organs of dugongs from Thai coastal waters. 2007. Anch Environ. Contam. Toxicol. , 査読有, 53 (3): 495-502.
- ㉒ Harion H, Ohji M, Wattayakorn G, Adulyanukosol K, Arai T, Miyazaki N. Concentrations of organotin compounds in killer whales. 2007. Anch. Environ. Contam. Toxicol., 査読有, 53 (1) 119-125.
- ㉓ Oka M, Arai T, Miyazaki N. Differences in organochlorine accumulation in masu salmon *Onchorynchus masou masou* between fluvial and sea-run forms. 2007. Water Air and Soil Pollution., 査読有, 178 (1-4): 309-313.
- ㉔ Hiroya Harino, Yoshikazu Yamamoto, Sayaka Eguchi, Shini’chiro Kawai, Yuko Kurokawa, Takaomi Arai, Madoka Ohji, Hideo Okamura, Nobuyuki Miyazaki. Concentrations of antifouling biocides in sediment and mussel samples collected from Otsuchi Bay, Japan. 2007. Anch. Environ. Contam. Toxicol., 査読有, 52: 179-188.

②⑤ Hiroya Harino, Madoka Ohji, Gullaya, Wattayakorn, Kanjana Adulyanukosol, Takaomi Arai, and Nobuyuki Miyazaki. Accumulation of organotin compounds in tissues and organs of stranded whales along the coasts of Thailand. 2007. *Anch. Environ. Contam. Toxicol.*, 査読有, 53: 119-125.

②⑥ Madoka Ohji, Takaomi Arai, Nobuyuki Miyazaki. Comparison of organotin accumulation in the masu salmon *Onchorhynchus masou* accompanying migratory histories. 2007. *Estuarine, Coastal and Shell Science*, 査読有, 72: 721-731.

②⑦ Yang, J., H. Harino, N. Miyazaki. Transplacental transfer of phenyltin to fetus of Dall's porpoises (*Phocoenoides dalli*) to her fetus. 2007. *Chemosphere*, 査読有, 67: 244-249.

②⑧ Harino, H., Y. Yamamoto, S. Eguchi, S. Kawai, Y. Kurokawa, T. Arai, M. Ohji, H. Okamura, N. Miyazaki. Occurrences of antifouling biocides in sediment and biological samples collected from Otsuchi Bay, Japan. 2007. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 査読有, 52: 179-188.

②⑨ Madoka Ohji, Takaomi Arai, Sayaka Midorikawa, Hiroya Harino, Reiji Masuda, Nobuyuki Miyazaki. Distribution and fate of organotin compounds in Japanese coastal waters. 2007. *Water, Air, and Soil Pollution. Water, Air and Soil Pollution*, 査読有, 178: 255-265.

③⑩ Jian Yang, Takashi Kunito, Shinsuke Tanabe, Nobuyuki Miyazaki. Mercury and its relation with selenium in the liver of Dall's porpoises (*Phocoenoides dalli*) off the Sanriku coast of Japan. 2007. *Environmental Pollution*, 148: 669-673., 査読有

[学会発表] (計 10 件)

① N. Miyazaki. Sustainable development of marine resources and conservation of marine environment. International Conference on Marine Ecosystem 2009. 26-28 May 2009.

② D. Limbong, I. F. M. Rumengan, D. Rumampuk, T. Arai, N. Miyazaki. Total mercury in muscle of fishes from contaminated coastal waters of North Sulawesi, Indonesia. Page 40. Program "Marine Hazard and Pollution Session" in the World Ocean Conference 2009, Ocean Science, Technology, and Policy Symposium. Manado Convention Center, Manado City, North Sulawesi, Indonesia, 12-14 May 2009.

③ Le Quang Dung, K. Shirai, Nguyen Du Cu, N. Miyazaki, T. Arai. Heavy metals in a tropical eel *Anguilla marmorata* from the central part of Vietnam. Page 39. Program "Marine Hazard and Pollution Session" in the World Ocean Conference 2009, Ocean Science, Technology,

and Policy Symposium. Manado Convention Center, Manado City, North Sulawesi, Indonesia, 12-14 May 2009.

④ H. Harino, N. Iwasaki, T. Arai, M. Ohji, N. Miyazaki. Antifouling biocides contamination in marine environment. Page 29. Program "Marine Hazard and Pollution Session" in the World Ocean Conference 2009, Ocean Science, Technology, and Policy Symposium. Manado Convention Center, Manado City, North Sulawesi, Indonesia, 12-14 May 2009.

⑤ N. Miyazaki. What is the best way to resolve marine pollution issues? Page 8. Program "Marine Hazard and Pollution Session" in the World Ocean Conference 2009, Ocean Science, Technology, and Policy Symposium. Manado Convention Center, Manado City, North Sulawesi, Indonesia, 12-14 May 2009.

⑥ Nobuyuki Miyazaki. Overview of the POME Activities The 8<sup>th</sup> National Coordinators' Meeting, Renaissance Hotel, Melaka, Malaysia 19-20 May 2008. The Japan Society for the Promotion of Science Multilateral Cooperative Research Program "Coastal Marine Science"

⑦ 宮崎信之. バイカルアザラシの生活と環境 第18回日本BICER協議会シンポジウム 2008年6月7日 京都府立大学

⑧ Nobuyuki Miyazaki. Marine Pollution of Hazardous Chemicals in the Asian Waters The ASEAN International Conference "Conservation on the Coastal Environment" at Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand during 12-13 November 2007.

⑨ Nobuyuki Miyazaki. Sea Dumped Chemical and Conventional Munitions in Japanese Waters. The First International Conference on Chemical and Conventional Munitions Dumped at Sea, Halifax, Canada. 10-11 Oct. 2007.

⑩ 岡まゆ子・新井崇臣・宮崎信之. サクラマスの回遊に伴った有機塩素系化合物の蓄積特性 2007 (平成 19) 年度日本水産学会春季大会 235

[図書] (計 1 件)

① Nobuyuki Miyazaki. The ASEAN International Conference "Conservation on the Coastal Environment". 2008. (edited by Nobuyuki Miyazaki and Gullaya Wattayakorn), Shinjusha, Tokyo, pp. 132.

[その他]

ホームページ等

<http://cieplan.ori.u-tokyo.ac.jp/miyazaki/index.html>

6. 研究組織  
(1) 研究代表者

宮崎 信之 (MIYAZAKI NOBUYUKI)  
東京大学・海洋研究所・教授  
研究者番号：40101464

(2)研究分担者

新井 崇臣 (ARAI TAKAOMI)  
東京大学・海洋研究所・准教授  
研究者番号：70323631

(3)連携研究者

佐藤 克文 (SATO KATSUFUMI)  
東京大学・海洋研究所・准教授  
研究者番号：50300695

(3)連携研究者

井上 広滋 (INOUE KOUJI)  
東京大学・海洋研究所・准教授  
研究者番号：60323630