

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2007 ～ 2010

課題番号：19405004

研究課題名（和文） インドシナ半島の養殖場における抗生物質汚染と薬剤耐性遺伝子の拡大

研究課題名（英文） Antibiotic contamination and spreading of antibiotic resistance genes in aquaculture site in Indochina

研究代表者

鈴木 聡 (SUZUKI SATORU)

愛媛大学・沿岸環境科学研究センター・教授

研究者番号： 90196816

研究代表者の専門分野：環境微生物学

科研費の分科・細目：環境影響評価・環境政策

キーワード：抗生物質，薬剤耐性，耐性遺伝子，養殖場

1. 研究計画の概要

近年発展途上国から先進国へ輸入される養殖水産物から残留抗生物質が検出される事例が増加しており、食の安全確保の点から問題視されている。インドシナ半島の養殖場では安価な抗生物質（サルファ剤、キノロン系）の投与が行われ、日本のように出荷前に休薬期間を設けないため、薬剤の残留が起こる。無秩序な薬剤の使用は、薬剤耐性菌の増加を促す。本研究では、現地調査で現場環境中の薬剤濃度を測定して汚染実態を解明し、同時に使用薬剤に対する耐性菌出現率を測定することで汚染と耐性出現の相関を解明する。さらに、特定の薬剤耐性遺伝子のゲノタイプを調べ、遺伝子の分布拡散実態を把握する。

2. 研究の進捗状況

2007～8年度ではベトナムおよびタイ国でエビ、魚類の養殖場モニタリングを行い、ベトナムではサルファ剤汚染実態が明らかになった。サルファ剤耐性遺伝子では、欧米で主要と言われる *sul2* 遺伝子ではなく、*sul1* 遺伝子が主要であり、この地域の特性が明らかになった。近年多剤耐性が世界的に問題になっている *Acinetobacter* 菌がベトナム水圏の耐性菌で多く検出され、アジアの養殖場が本菌のリザーブであることが示唆された。タイでもサルファ剤等多くの薬剤でベトナムより高い濃度の薬剤汚染が明らかになった。キノロン耐性菌は汚染の有無に関係なく広く水圏に存在することが分かった。インドシナ2カ国の調査で様々な耐性遺伝子が高頻度で分布する実態が初めて明らかになった。2009 年はインドシナから離れたフィリピンで調査を行い、ラグナ湖の養殖場ではサルフ

ア剤が検出された。調査時が洪水の直後であり、汚染が希釈されている可能性が高かったことから、100 ng/L 程度の濃度があったことから、常時薬剤汚染があると考えられる。また、サルファ剤耐性菌は 8～87%と高かった。現在遺伝子検索を行なっている。フィリピンではテトラサイクリン汚染、耐性菌いずれも低く、インドシナとは異なるプロファイルを示した。本研究ではインドシナおよび同じ熱帯アジアでも陸続きではない国の実態を把握することで、薬剤耐性遺伝子の涵養中での拡散状況がわかってきた。今後は、さらに細菌間での耐性遺伝子の伝播状況も明らかになることが期待される。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。タイ国の共同研究者に不測の事態が起き（妊娠と政情不安）、2009 年度の調査が出来なかった以外は順調である。結果の論文発表が若干遅れているが、最終年度には当初予定を完了できる予定である。

4. 今後の研究の推進方策

当初の予定通り進んでいるが、タイ国については再調査できなくなった状況なので、フィリピンの実態を詳細に研究し、インドシナ半島のベトナム、タイ国と比較する予定である。さらに、養殖場よりは養豚場での薬剤使用が深刻であることが分かってきたので、当初の計画に加えて、今後は養豚場起源の薬剤および耐性菌の調査にも広げていく予定である。

5. 代表的な研究成果

（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 10 件)

① Hoa, P. T. P., Managaki, S., Nakada, N., Takada, H., Anh, D. H., Viet, P. H., Hien, P. T. and Suzuki, S. (2010) Abundance of sulfonamide-resistant bacteria and their resistance genes in integrated aquaculture-agriculture ponds, north Vietnam. *Interdisciplinary Studies on Environmental Chemistry*, vol.3, Biological Response to Chemical Contaminants: from Molecular to Community Level. 15-22.

② Neela, FA., Nonaka, L., Rahman, MH and Suzuki, S. (2009) Transfer of the chromosomally encoded tetracycline resistance gene *tet(M)* from marine bacteria to *Escherichia coli* and *Enterococcus faecalis*. *World J. Microbiol. Biotechnol.*, 25, 1095-1101.

③ Hoa, P.T.P., Nonaka, L., Viet, P.H. and Suzuki, S. (2008) Detection of the *sul1*, *sul2*, and *sul3* genes in sulfonamide-resistant bacteria from wastewater and shrimp ponds of north Vietnam. *Sci. Total Environ.*, 405, 377-384.

④ Suzuki, S., Kobayashi, T., Suehiro, F., Tuyen, B.C. and Tana, T.S. (2008) High occurrence rate of tetracycline (TC)-resistant bacteria and TC resistance genes relates to microbial diversity in sediment of Mekong river main waterway. *Microbes Environ.* 23, 149-152.

⑤ 鈴木 聡 (2008) 水環境における薬剤耐性菌の発生—増殖する遺伝子リスク—, 用水と廃水, 50(7), 616-620.

〔学会発表〕(計 10 件)

① 鈴木 聡. 水圏環境の薬剤耐性菌：東南アジアの抗生物質汚染と薬剤耐性菌分布の現状, 第 43 回腸炎ビブリオシンポジウム, 2009 年 11 月 26 日, 岡山市.

② 高巢裕之, D. H. Anh, P. H. Viet, 鈴木 聡. ベトナム北部の水圏における薬剤汚染および薬剤耐性菌の出現実態, 第 24 回日本微生物生態学会, 2008 年 11 月 26 日, 札幌市.

〔図書〕(計 3 件)

① 鈴木 聡 (2009) 編著 分子でよむ環境汚染, 東海大学出版会. pp. 252.

② Suzuki, S. and Takada, H. (Eds) (2009) 編著 Chemical Pollution in Indochina, Tokai University Press, pp. 200.

〔産業財産権〕

○取得状況 (計 1 件)

名称：ウイルス捕捉用フィルタおよびその保存方法

発明者：鈴木 聡

権利者：国立大学法人愛媛大学

種類：特許

番号：特許第 4292271 号

取得年月日：2009 年 4 月 17 日

国内外の別：国内

〔その他〕

鈴木 聡. 朝日新聞, 2007 年 9 月 16 日全国版, 海洋細菌の薬剤耐性遺伝子, 体内の菌に移る？