

科学研究費補助金研究成果報告書

平成24年5月12日現在

機関番号：14301

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2009～2011

課題番号：21688015

研究課題名(和文) 情報通信技術を応用した沿岸性魚類の固執・回帰メカニズムの解明

研究課題名(英文) Site-fidelity and Homing mechanisms of coastal fish determined by information and communication technology

研究代表者

三田村 啓理 (MITAMURA HIROMICHI)

京都大学・情報学研究科・助教

研究者番号：20534423

研究成果の概要(和文)：

本研究では、情報通信技術を応用して、沿岸性魚類の詳細な固執・回帰行動をモニタリングした。研究に先立ち、高精度測位バイオテレメトリーシステム(AUSOMS Ver. 3)を開発した。本システムを用いてメバル、カサゴ、クロマグロ、ヒメマスなどの魚類の固執・回帰行動などを実海域で連続モニタリングした。その結果、潮流、海底地形、藻類、他個体の存在などを利用して、固執・回帰行動を示すことが明らかになった。

研究成果の概要(英文)：

We have studied on site-fidelity and homing behavior of coastal fish with information and communication technology. In this study, the acoustic high-resolution positioning telemetry system (AUSOMS Ver. 3) has been developed. Our studies on the coastal fish behaviors demonstrated that they showed the site-fidelity and homing behavior using tidal current, landmarks on sea-bottom, and individuals.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	7,100,000	2,130,000	9,230,000
2010年度	6,300,000	1,890,000	8,190,000
2011年度	5,900,000	1,770,000	7,670,000
年度			
年度			
総計	19,300,000	5,790,000	25,090,000

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：バイオテレメトリー、バイオロギング、固執・回帰行動、メカニズム、

1. 研究開始当初の背景

(1) 沿岸性魚類のメバルやカサゴなどの固執・回帰行動のメカニズム解明に迫るために、“いつ”“どこで”“何をしているか”に着目した。

(2) 従来のバイオテレメトリーでは、多個体の移動を同時に、高頻度かつ高精度にモニタリングすることは難しかった。

2. 研究の目的

沿岸性魚類の詳細な固執・回帰行動メカニズム解明に迫るために、固執行動および回帰行動“いつ”“どこで”“何をしているか”を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

高精度測位バイオテレメトリーシステム(AUSOMS Ver. 3)を開発した。本システム

を中心に、沿岸性魚類メバルなどの固執行動および回帰行動をモニタリングした。

4. 研究成果

開発した高精度測位バイオテレメトリーシステムにより、多個体の移動を同時に、高頻度かつ高精度にモニタリングすることに成功した。沿岸性魚類の固執・回帰行動を実海域で連続モニタリングした結果、潮流、海底地形、藻類、他個体の存在などを利用することが明らかになった。本研究のようなアプローチは北米や欧州諸国などでは挑戦すらされておらず、当該研究分野に大きな刺激を与えるものとなる。

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 12 件)

- ① Hiromichi Mitamura, Keiichi Uchida, Yoshinori Miyamoto, Toshiharu Kakihara, Aki Miyagi, Yuuki Kawabata, Kotaro Ichikawa, Nobuaki Arai. Short-range homing in a site-specific fish: search and directed movements. *The Journal of Experimental Biology*. 2012. (in press)
- ② Hiromichi Mitamura, Nobuaki Arai, Thavee Viputhanumas. Fishermen knowledge of Mekong giant catfish at the Kaeng Krachan reservoir, Thailand. *Proceedings of the 7th international Symposium on SEASTAR2000 and Asian Bio-logging Science*. 2012: 55-57.
- ③ Matiss Zagars, Kou Ikejima, Nobuaki Arai, Hiromichi Mitamura, Kotaro Ichikawa, Takashi Yokota, Prasert Tongnunui. Migration patterns of juvenile *Lutjanus argentimaculatus* in a mangrove estuary in Trang province, Thailand, as revealed by ultrasonic telemetry. *Environmental Biology of Fishes*. 2012. Vol. 94, 377-388.
- ④ Hiromichi Mitamura, Eva B. Thorstad, Ingebrigt Uglem, Pal Arne Bjorn, Finn Okland, Tor F. Nasje, Tim Dempster, Nobuaki Arai. Movements of lumpsucker females in a northern Norwegian fjord during the spawning season. *Environmental Biology of Fishes*. 2012. Vol. 93, 475-481.
- ⑤ Hiromichi Mitamura, Keiichi Uchida, Yoshinori Miyamoto, Nobuaki Arai, Toshiharu Kakihara, Takashi Yokota, Junichi Okuyama, Yuuki Kawabata, Tohya Yasuda. Telemetry monitoring of fine-scale movement: behavior of black rockfish in a small home range. *Proceedings of the 6th international Symposium on SEASTAR2000 and Asian Bio-logging Science*. 2011: 103-107.
- ⑥ 新家富雄, 鴨志田隆, 市川光太郎, 三田村啓理, 荒井修亮. 魚類用高精度音響測位システムの開発. *信学技報*. 2011: vol. 111; No.191, 11-16.
- ⑦ Ingebrigt Uglem, Pål Arne Bjørn, Hiromichi Mitamura, Rune Nilsen. Spatiotemporal distribution of coastal and oceanic Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) sub-groups after escape from a farm. *Aquaculture Environment Interactions*. 2010. Vol. 1 11-19.
- ⑧ Hiromichi Mitamura, Nobuaki Arai, Yukiko Yamagishi, Yuuki Kawabata, Thavee Viputhanumas, Metha Khachaphichat. Hatchery-reared F2 Mekong giant catfish spent their time above hypoxia in the Mae peum reservoir, Thailand. *Proceedings of the 5th international Symposium on SEASTAR2000 and Asian Bio-logging Science*. 2010: 79-82.
- ⑨ Hiromichi Mitamura, Yasushi Mitsunaga, Nobuaki Arai, Yukiko Yamagishi, Metha Khachaphichat, Thavee Viputhanumas. Seasonal movement of one Mekong giant catfish *Pangasianodon gigas* in relation to the environment condition in the Mae Peum Reservoir, northern Thailand. *Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie*. 2010. Vol. 30 1369-1371.
- ⑩ Hiromichi Mitamura, Nobuaki Arai, Yasushi Mitsunaga, Thavee Viputhanumas, Metha Khachaphichat. Hatchery-reared Mekong giant catfish utilized deep areas in the Mae Peum reservoir, northern Thailand. *Proceedings of the 4th international Symposium on SEASTAR2000 and Asian Bio-logging Science*. 2009: 73-76.
- ⑪ Hiromichi Mitamura, Keiichi Uchida, Yoshinori Miyamoto, Nobuaki Arai, Toshiharu Kakihara, Takashi Yokota, Junichi Okuyama, Yuuki Kawabata, Tohya Yasuda. Preliminary study on homing, site fidelity, and diel movement of black rockfish *Sebastes inermis* measured by acoustic telemetry. *Fisheries Science*. 2009. Vol. 75 1133-1140.
- ⑫ Hiromichi Mitamura, Nobuaki Arai, Yukiko Yamagishi, Yuuki Kawabata, Yasushi Mitsunaga, Metha Khachaphichat, Thavee Viputhanumas. Habitat use and movement of the hatchery-reared F2 Mekong giant catfish in the Mae peum reservoir, Thailand, studied by acoustic telemetry. *Fisheries Science*. 2009. Vol. 75 175-182.

〔学会発表〕(計 24 件)

- ① 平成 24 年度日本水産学会春季大会. 最新の加速度発信機によるキジハタ活動量測定. 吉田奈緒、三田村啓理、佐々木雅人、岡本英明、吉田司、荒井修亮.2012.3.26-30. 東京都
- ② 平成 24 年度日本水産学会春季大会. 屋外生簀でのクロマグロの群行動の定量評価. 藤岡紘、福田漢生、三田村啓理、荒井修亮、市川光太郎、竹内幸夫.2012.3.26-30. 東京都
- ③ 平成 24 年度日本水産学会春季大会. 広域高精度測位バイオテレメトリーを用いたヒメマスの母川回帰行動モニタリング. 三田村啓理、市川光太郎、河野時廣、新家富雄、荒井修亮.2012.3.26-30.東京都
- ④ 8th International Symposium on SEASTAR 2000 and Asian Bio-logging Science. Preliminary study on estimating activity of red-spotted grouper in the field using brand-new acoustic acceleration transmitters. Nao Yoshida, Hiromichi Mitamura, Hideaki Okamoto, Tsukasa Yoshida, Nobuaki Arai. 2012.2.20-21.Bangkok,Thailand.
- ⑤ 8th International Symposium on SEASTAR 2000 and Asian Bio-logging Science. Behavioral characteristics of rockfish *Sebastes cheni* inhabit the seawall. Yuko Sakurai, Keiichi Uchida, Hiromichi Mitamura, Yoshinori Miyamoto, Toshiharu Kakiyama, Nobuaki Arai. 2012.2.20-21.Bangkok,Thailand.
- ⑥ 8th International Symposium on SEASTAR 2000 and Asian Bio-logging Science. Local knowledge for Mekong giant catfish fishery at the Kaeng Krachan reservoir, Thailand. Hiromichi Mitamura, Nobuaki Arai, Thavee Viputhaumas. 2012.2.20-21.Bangkok,Thailand.
- ⑦ 平成 23 年度日本水産学会秋季大会. 垂直護岸域におけるシロメバルの日周鉛直行動. 櫻井優子、内田圭一、三田村啓理、宮本佳則、柿原利治、荒井修亮.2011.9.28-10.2. 長崎市.
- ⑧ 平成 23 年度日本水産学会秋季大会. バイオテレメトリーを用いた小型魚類の行動研究 2 新技術の開発とアカメバルの移動モニタリング. 三田村啓理、市川光太郎、小路淳、新家富雄、荒井修亮.2011.9.28-10.2. 長崎市.
- ⑨ 平成 23 年度日本水産学会秋季大会. バイオテレメトリーを用いた小型魚類の行動研究 1 高精度音響測位システムの開発. 市川光太郎、三田村啓理、荒井修亮、新家富雄、小路淳.2011.9.28-10.2.長崎市.
- ⑩ 電子情報通信学会研究会 超音波研究会. 魚類用高精度音響測位システムの開発. 新家富雄、鴨志田隆、市川光太郎、三田村啓理、荒井修亮.2011.8.30.茨城県神栖市.
- ⑪ 1st International Conference on Fish Telemetry. Development of a fine-scale acoustic positioning telemetry system. Kotaro Ichikawa, Hiromichi Mitamura, Tomio Shinke, Yoshiaki Shida, Harutaka Watanabe, Takashi Yokota, Jun Shoji, Nobuaki Arai. 2011.6.12-18.Sapporo,Japan.
- ⑫ 1st International Conference on Fish Telemetry. A brand-new acoustic positioning telemetry system monitors movements of a site-specific fish, the black rockfish *Sebastes inermis*. Hiromichi Mitamura, Kotaro Ichikawa, Yoshiaki Shida, Harutaka Watanabe, Takashi Yokota, Jun Shoji, Tomio Shinke, Nobuaki Arai. 2011.6.12-18.Sapporo,Japan.
- ⑬ 平成 23 年度日本水産学会春季大会. バイオテレメトリー新技術を用いた水圏生物研究 4 新技術の開発とアカメバルの移動モニタリング. 三田村啓理・市川光太郎・至田佳晃・渡邊春隆・横田高士・小路淳・新家富雄・荒井修亮.2011.3.27-31. 東京都
- ⑭ 平成 23 年度日本水産学会春季大会. バイオテレメトリー新技術を用いた水圏生物研究 3 高精度音響測位システムの開発. 市川光太郎・三田村啓理・渡邊春隆・横田高士・荒井修亮・至田佳晃・新家富雄・小路淳.2011.3.27-31.東京都
- ⑮ 平成 23 年度日本水産学会春季大会. 環境変化に対するメバルの行動調査の試み. 櫻井優子・柚木光・内田圭一・三田村啓理・宮本佳則・柿原利治・荒井修亮. 2011.3.27-31.東京都
- ⑯ 7th International Symposium on SEASTAR 2000 and Asian Bio-logging Science. Behavior of brown trout *Salmo trutta* in Lake Shikotsu using biotelemetry technique in 2008 and 2009 (preliminary report). Kazuya Sawazaki, Tokihiro Kono, Nobuaki Arai, Hiromichi Mitamura, Minoru Kihara. 2011.3.8-9.Bangkok,Thailand.
- ⑰ 7th International Symposium on SEASTAR 2000 and Asian Bio-logging Science. Mekong giant catfish tracking project since 2001. Hiromichi Mitamura, Nobuaki Arai, Yasushi Mitsunaga, Metha Khachaphichat, Thavee Viputhanumas. 2011.3.8-9.Bangkok,Thailand.
- ⑱ 平成 22 年度日本水産学会秋季大会. バイオテレメトリー手法によるホシガレイ種苗の松川浦移動分散の解明. 和田敏裕・神山亨一・三田村啓理・荒井修亮. 2010.9.22-25.京都市

- ①9 海洋理工学会平成 22 年度春季大会.
AUSOMS Version 3.0 の開発. 新家富雄・
鴨志田隆・江本博俊・清水浩・服部真人・
三田村啓理・市川光太郎・荒井修亮.
2010.5.20-21.東京都
- ②0 6th International Symposium on SEASTAR
2000 and Asian Bio-logging Science.
Monitoring of fine scale movement: New
information on homing behavior of black
rockfish. Hiromichi Mitamura, Ayumi Doi,
Aki Miyagi, Keiichi Uchida, Yoshinori
Miyamoto, Toshiharu Kakihara, Yuuki
Kawabata, Kotaro Ichikawa, Nobuaki Arai.
2010.3.23-25.Phuket,Thailand.
- ②1 8th Conference on Fish Telemetry held in
Europe. New Information on homing
behaviour of adult Atlantic salmon during
their final migration and river entry. J.G.
Davidsen, A.H. Rikardsen, E. Halttunen,
Hiromichi Mitamura, E.B. Thorstad, J
Skarðhamar, T.F. Næsje.2009.9.14-18. Umeå,
Sweden.
- ②2 8th Conference on Fish Telemetry held in
Europe. The first trial of the fine scale fish
telemetry by GPS-GigBee: preliminary
results of longheaded eagle ray behavior in
the experimental pond. Nobuaki Arai,
Hiromichi Mitamura, Tohya Yasuda, Kotaro
Ichikawa, Takashi Yokota, Hironori Usuki,
Kazutaka Sakiyama. 2009.9.14-18. Umeå,
Sweden.
- ②3 8th Conference on Fish Telemetry held in
Europe. Homing behavior and sensory
mechanisms of the black rockfish *Sebastes
inermis* determined by individual movement
path analyses. Hiromichi Mitamura, Ayumi
Doi, Aki Miyagi, Keiichi Uchida, Yoshinori
Miyamoto, Toshiharu Kakihara, Yuuki
Kawabata, Kotaro Ichikawa, Nobuaki Arai.
2009.9.14-18. Umeå, Sweden.
- ②4 5th Symposium by Japanese Society of
Bio-Logging Science. Huge fish in Southeast
Asia: Mekong giant catfish. Hiromichi
Mitamura.2009.7.27.Kyoto,Japan.

〔産業財産権〕

○出願状況（計 1 件）

名称：水圏生物モニタリング装置及び方法
発明者：三田村啓理、荒井修亮、市川光太郎
権利者：同上
種類：特許
番号：特願 2011-18376
出願年月日：2011年8月22日
国内外の別：国内

6. 研究組織

(1) 研究代表者

三田村 啓理 (MITAMURA HIROMICHI)
京都大学・情報学研究科・助教
研究者番号：20534423