

# クニマスとヒメマスの行動比較（概要）

～ 近畿大学と山梨県水産技術センターの共同研究 ～

とりまとめ：瀬部孝太・光永靖（近大院農）

山梨県西湖でクニマス (*Oncorhynchus kawamurae*) が再発見されて以来、西湖においてクニマスとヒメマス (*Oncorhynchus nerka*) は遺伝的に交雑していないこと、クニマスの産卵場が特定され産卵環境の特徴が把握されつつあること、ヒメマスは再生産があっても小規模であること、などの知見が得られているが、両種の相互関係への理解は未だ限定的である。そこで水産技術センターと近畿大学で遠隔測定法（バイオテレメトリー）による両種の行動追跡を実施、繁殖生態を中心とする知見を取得してクニマスの保全や管理に資することを目的とした。調査結果は、2016年10月から12月にかけての行動追跡調査の概要である。

## 材料及び方法

### 遠隔測定法（バイオテレメトリー）

遠隔測定法は、追跡個体に装着した発信機の超音波信号を受信機によって検出し行動情報を蓄積、のちに受信機を回収してダウンロードすることで行動情報を解析することができる。

追跡個体は2016年10月のヒメマス遊漁期間において、特別採捕許可のもと実施した釣獲調査によって捕獲したクニマス ( $n=6$ ) とヒメマス ( $n=4$ ) を用いた。なお、クニマスの個体番号はK-1601からK-1606、ヒメマスはH-1607からH-1610とした。追跡個体には超音波発信機（V7-2LまたはV9-1L, Vemco社）を外科的手術により腹腔内に挿入し装着した。超音波受信機（VR2W, Vemco社）は計14機設置し、西湖全域における水平分布の様子を把握した（図1）。

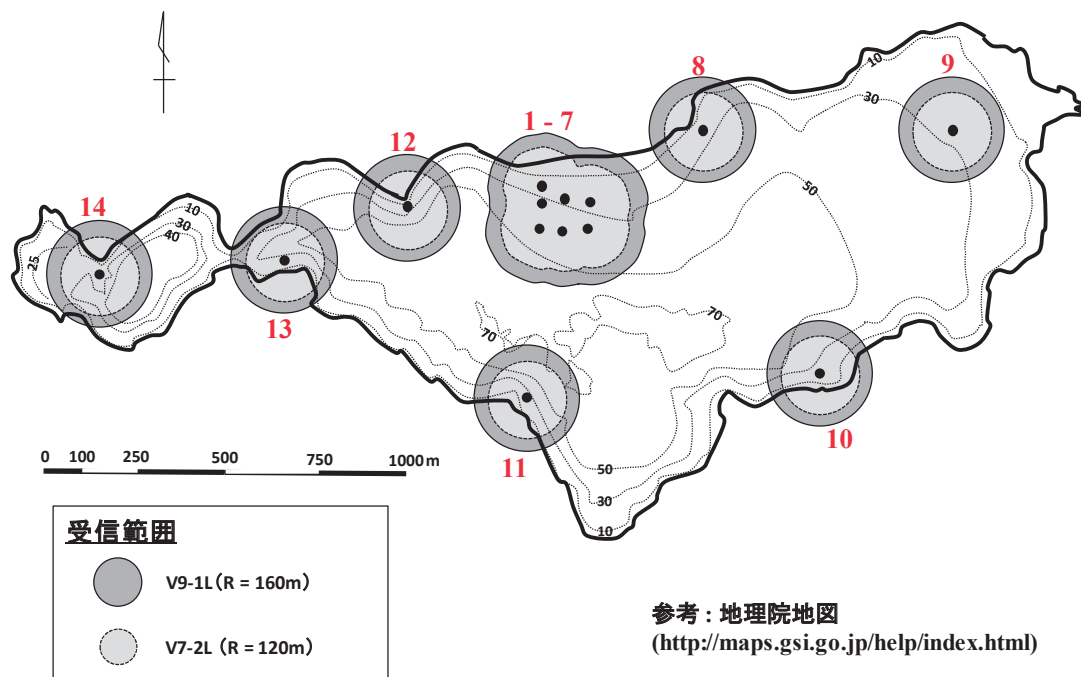


図1 西湖全域に配置した超音波受信機とその受信範囲

## クニマス産卵場周辺における利用状況の比較

西湖に設置した受信機 14 機中の 7 機は、西の越沖のクニマス産卵場付近に密に設置し、追跡個体の詳細な位置情報を取得する高精度水中音響測位システム VPS (Vemco Positioning System) を構築した。VPS は、3 機以上の受信機によって追跡個体に装着した発信機の信号を検出し、距離の差から生じる受信時間の差から、追跡個体の水平位置を推定する技術である。VPS から取得した位置情報と受信時間から、追跡した両種の産卵場利用について把握した。また、この周辺に対して魚群探知機 (HDS シリーズ, Lowrance 社) による音響探査を行い、砂礫地の存在する範囲を把握した。

## 結果の解析

追跡個体の水平分布や利用範囲の解析と可視化は、地理情報システムソフトウェア (ArcGIS, ESRI 社) と、拡張ソフトウェア (Hawth's Analysis Tool, Spatial Ecology. com) を用いた。

西湖全域における水平分布は、14 機の受信機から得た追跡個体ごとの受信回数から受信率を算出しバーチャートで示した。また、受信記録が得られた受信機を最外郭法によって多角形で結び、追跡個体の行動範囲を示した。バブルチャートを用いた水平分布は、追跡期間における発信機の理論値 (総発信回数) に対する受信率を時系列で示し、受信率を表すバブルの大きさは、相対比較を行うために受信率の下限を 0%, 上限を 8% で示した。

クニマス産卵場周辺の利用状況は、利用範囲の推定と利用時期から把握した。利用範囲の推定は、VPS によって取得した位置情報を基に最外郭法と固定カーネル法から 95% と 50% 利用分布を算出し、最大利用範囲とその内部構造を把握した。利用時期は、VPS を構築した 7 機の受信機から得られた受信回数を 1 日ごとの時系列に示し把握した。

クニマス産卵場付近の砂礫地は、魚群探知機から得られたデータを用いて、水中地形図ソフトウェア (ReefMaster) で湖底基質反応の解析によって把握した。なお推定した砂礫地の範囲は、潜水調査による目視確認された砂礫地の範囲を含む。クニマス産卵場周辺の利用状況の把握は、追跡個体の利用範囲と推定された砂礫地を Google Earth 上に描写した。

## 結果の概要

### 西湖全域における水平分布

各追跡個体の水平分布を代表して、クニマスは K-1604 を、ヒメマスは H-1610 の結果を図 2 に示す。クニマス (K-1604) は西湖全域を利用しつつも、受信機番号 1 - 7, 12, 13 で比較的高い受信率を示した。対してヒメマス (H-1610) は、副湖盆を利用せず、受信機番号 9 と 10 で高い受信率を示した。

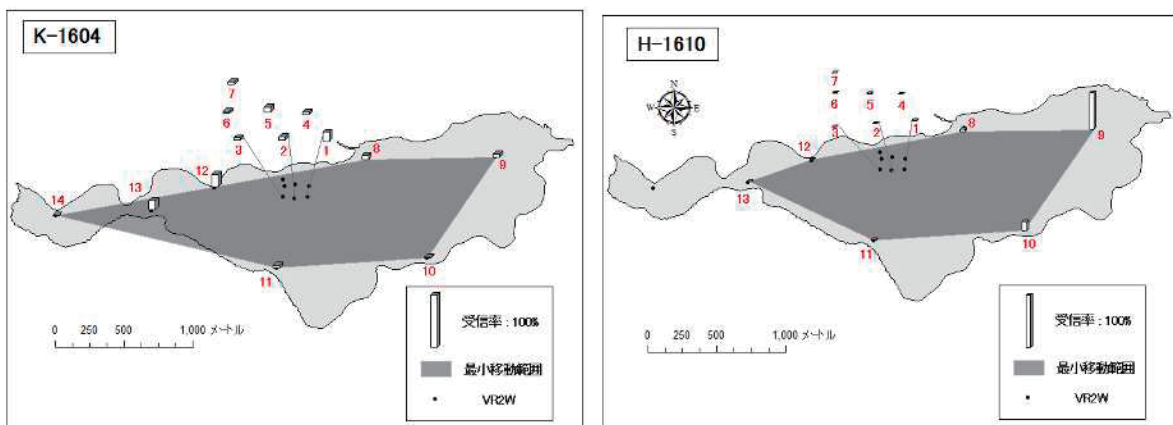


図 2 西湖全域における水平分布 (左がクニマス, 右がヒメマスを示す)

各追跡個体の水平分布を図3にまとめて示す。各追跡個体のグラフは10月と11月以降の受信機ごとの受信率を示しており、クニマスは主湖盆の西側を、ヒメマスは東側を中心に利用するような、水平分布に差がみられた。

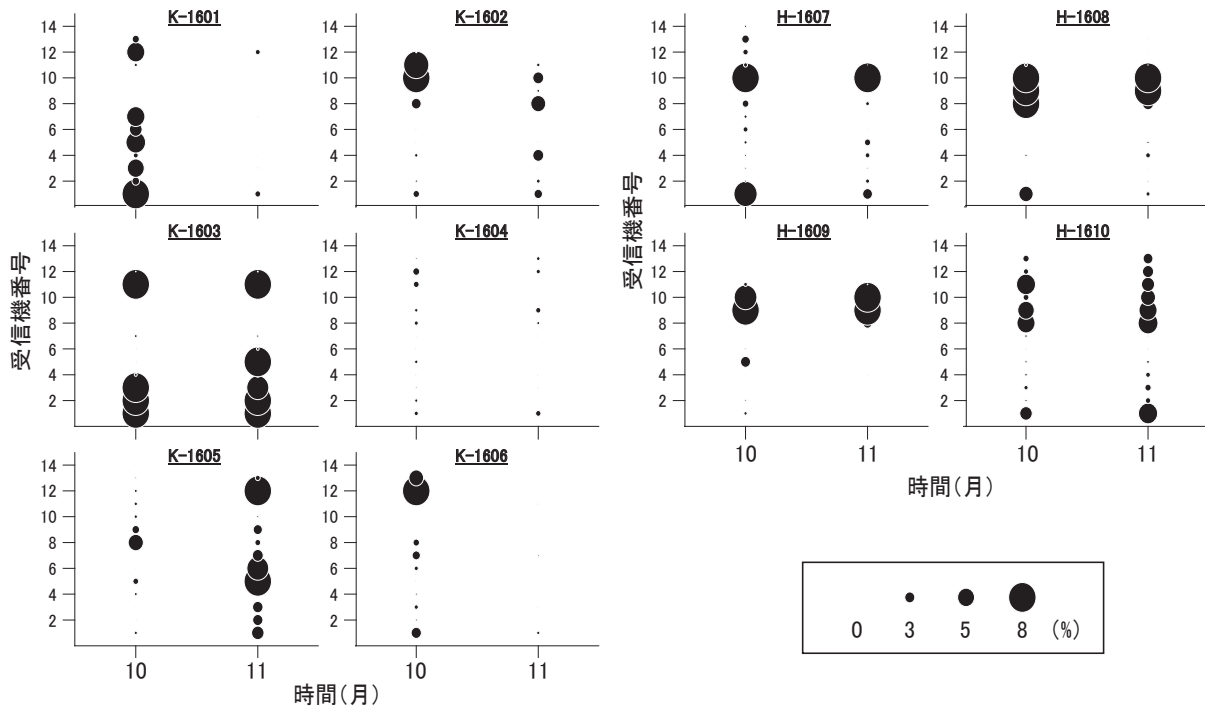


図3 追跡個体10尾の水平分布  
(左図がクニマス6尾を、右図がヒメマス4尾を示す)

### クニマス産卵場周辺の利用状況

VPSによって取得した位置情報を基に推定した利用範囲の結果を図4に示す。なお、VPSの位置情報が十分得られなかったクニマス2尾(K-1602, K-1603)とヒメマス1尾(H-1608)はこの解析から除外した。各グラフについて、実線で示す多角形が最外郭法により推定した最大利用範囲、緑と黄色の範囲が固定カーネル法によって推定した95%と50%の利用分布範囲を示す。利用範囲を推定した両種ともにクニマスの産卵場付近を利用していた。

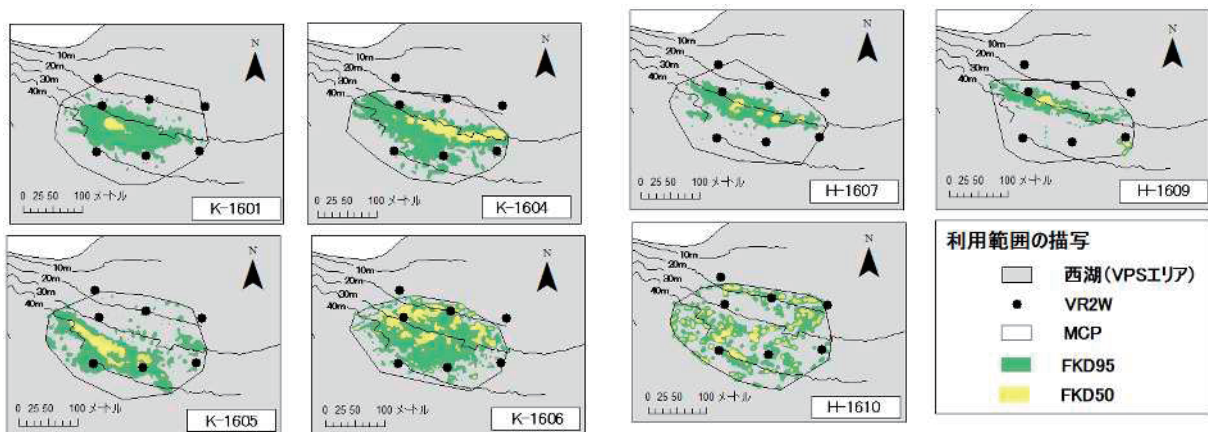


図4 クニマス産卵場付近における追跡個体の利用範囲

1日ごとの受信回数を時系列で示した結果では(図5),放流直後では両種とも出現していたが,クニマスの産卵期にあたる11月以降では,ヒメマスはこの範囲をほとんど利用していなかった。

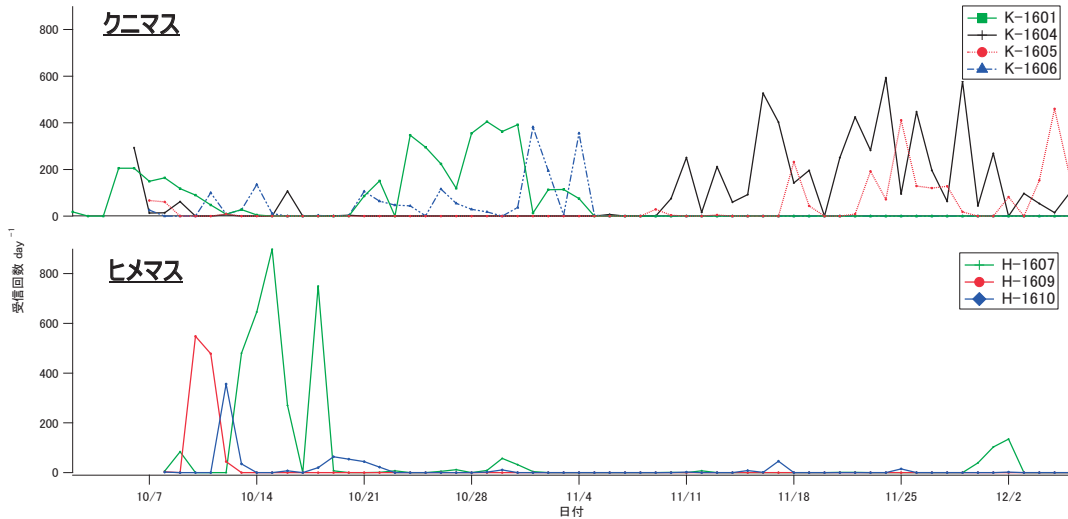


図5 クニマス産卵場付近における両種の利用時期

11月下旬におけるクニマス2尾(K-1604, K-1605)と,魚群探知機のデータから推定した砂礫地の範囲を重ねて描写した結果を図6に示す。クニマスの産卵期を含む11月下旬において,2尾の利用範囲は砂礫地に重複していた。

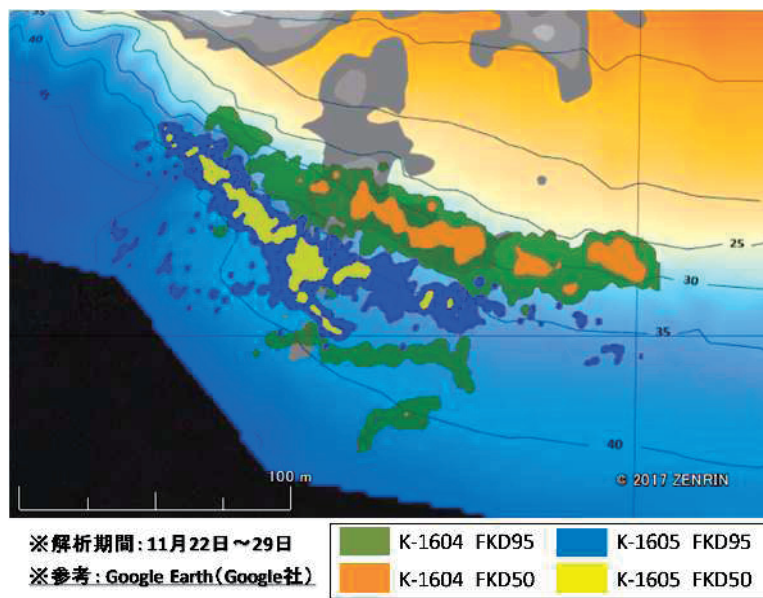


図6 クニマスの利用範囲と砂礫地の描写

クニマスの産卵期は11月から翌年3月とされており,以上の結果から,両種の繁殖地利用もしくはその時期が隔離している可能性が示唆された。今後も継続して行動追跡を実施し,両種の空間分布や繁殖期における産卵場利用について検討する予定である。