ウミガメを用いた空間情報センシングのための誘き出し手法の研究

槇田 篤哉[1], 工藤 宏美[2], 中村 和彦[1], 小林 博樹[1],
[1]東京大学 空間情報科学研究センター, [2]東京大学 大気海洋研究所
連絡先: <amakita@csis.u-tokyo.ac.jp>

(1) 動機：環境モニタリングによる空間情報センシングには様々な課題が存在する．例として，電源や情報インフラが整っていない場所では人手を介した非効率的な調査手法が必要となってしまう．また，原子力発電所の放射能漏れ事故後の周辺森林地域等，人が立ち入るのが非常に危険な対象地域も存在する．近年，DTN 技術やバイオロギング技術といった情報通信技術を野生動物に応用し，こうした問題点の解決を試みる研究が進んでいる．これまでの解決手法の研究は主に陸上の野生動物に対して行われていたが，本研究はこれを海洋で生活するウミガメに適用しようとする試みである．この構想の提案は，海洋環境において，単独行動時にセンシングして個体同士の接触時に取得情報を共有することで，集団構造と生息空間の環境情報をも直接観測する機構として発表した（CSIS DAYS 2013 発表、図1）．これは，野生動物の習性・群れ行動を利用した「野生動物用タッチアンドゴーシステム」（以下，「タッチアンドゴー」）や「動物間ネットワークシステム」で構成される．さらに，タッチアンドゴー時の産卵位置の繰り返し精度が高い”しつこい性格”の個体を特定する試みに関しても発表してきた（CSIS DAYS 2014 発表）．本年度はこれに加えて，ウミガメの各種刺激に対する反応に着目し，より狭い領域にウミガメを誘き出すことを目的とした評価を行っている．ここでは各種刺激の中から特に音刺激を利用して誘き出しが可能かどうかを評価するシステムの構築と評価の現状を記す．これの実現により，タッチアンドゴー時に対象個体へのワイヤレス給電といった応用が考えられる．

(2) 方法：習性を用いたウミガメ誘き出し手法として，各種刺激に対する反応に着目した．具体的にはウミガメに，光，音，色，形といった非日常の刺激を与えた際の行動に関しての分析を進めている．これらの刺激に関する反応を分析することにより，各個体の性格を識別するためのデータを蓄積する．さらに音や光といった刺激に対して興味を得られた場合には，基地局付近でのより精密な誘導が可能となる．この評価は，大分県佐伯市間越海岸にある”はざこネイチャーセンター“に集められたウミガメを対象としている．評価のために，カメラと行動追尾が可能な観察ソフトを導入した．ここでは特に音刺激にたいする評価結果の現状を記す．事前評価として音刺激対象周波数の水槽内での音圧確認評価を行った（図 2）．実験用水槽を使用し，音源の対象周波数は，事前に調査されたウミガメの聴覚感度表をもとに 300 Hz と設定した．評価は空中スピーカーから発生させたサイン波を水槽内の水中マイク（水槽内 6 点，深さ 8 0 cm）で受信し，オシロスコープで測定を行っている．これよりウミガメの可聴音圧以上の音圧（>110 dB ref. 1μPa）を水槽内の全域で確保する設定を明らかにした．音刺激の提示をする際には，事前評価と同位置にスピーカーを設置した後，順化の時間を 10 分間与えて評価を始めた．300 Hz のサインバースト波を 5 分間発振し，5 分間休み，再度 5 分間聞かせるという手順で 3 個体のウミガメにそれぞれ刺激を提示してみた．

(3) 結果：結果，停止した状態から，音刺激提示後に周辺探索を始め，異常がみられないとまた停止といった動きを見せる個体が1個体，残りの個体は探索のような行動をみせるが，音刺激との明確な関連性を確認できていない．今後，評価時の映像データ解析を含めて，実験サンプル数（n）を増やすことにより，刺激にたいする反応時間や音源への移動状況等を数値化する．これにより音刺激への反応の定義づけを行い問題の解決を図る．

(4) 謝辞：本研究は，JST さきがけ（11012）・総務省（SCOPE）（162103107）・科研費若手研究 A（17H04720）・科研費新学術（17H05969）の助成をうけたものである．

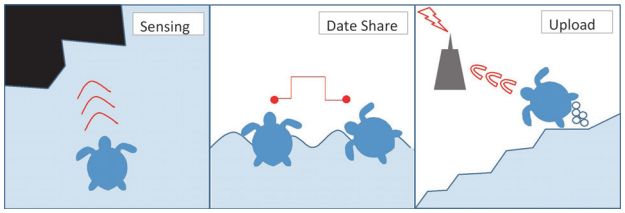

図 1: ウミガメを用いた空間情報センシング概念図

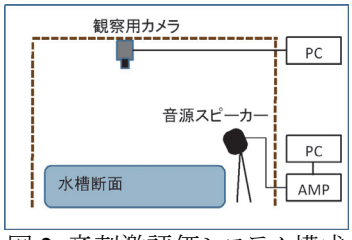

図 2: 音刺激評価システム構成