

# レーダーによる鳥類の飛翔調査 技術について

FRSコーポレーション株式会社 技術顧問 平山 明

## はじめに

わが国ではエネルギーの安定的な供給を目指すため、石油系エネルギーから多種多様なエネルギーに移行する施策がとられている。その動きは、低炭素社会や循環型社会を形成するにあたり重要な一翼を担っている。特に風力発電は、再生可能エネルギーの中でも発電の効率がよいことや、島国である日本は風を受ける海岸線が多いといった点で、導入が期待されている発電方式のひとつである。一方で、風車のローター部に鳥類が衝突するバードストライクの問題等もあり、希少な鳥類に与える影響について懸念もある。また近年、風力発電施設の設置において、法律に基づく環境影響評価が求められて

おり、その影響予測手法および評価手法の確立が急務となっている。

当社では、二〇一四年より鳥類飛翔経路の追跡調査に船舶用レーダーを取り入れて情報収集に取り組んできた。風力発電事業に適した立地が多数存在する、北海道並びに東北地方にて、希少猛禽類を中心にとした渡り経路の調査を実施



船舶用レーダーと専用車

し、データ解析を行っている。本稿では、これまで当社が取り組んで来た「自然と人の共生に向けた情報収集」の一つ、船舶用レーダーを利用した鳥類飛翔経路の追跡技術について紹介したい。

## レーダー技術とは

レーダーとは、発射された電磁波が物体に衝突して戻ってくる反射波を検出することで、物体が空中のどこにあるかを知ることができ

るものである。レーダーの波は線状のビームで発射されるので、アンテナを三六〇度回転させて空間をスキャンすることで、水平方向に回転させた場合は、レーダーが届く方向について物体までの距離を知ることができる。また、鉛直方向に回転させた場合は、物体の位置する高さ、つまり飛んでいる物体の高度を知ることができる。すなわち、この原理を利用することで、飛翔している鳥類の移動経路や飛翔している高さの情報を取得することが可能となる。

本来、レーダー技術は飛行機や船舶等の位置を把握する手段として軍事目的から発展してきた。特

に、第二次世界大戦時に爆音や肉眼に頼っていた移動物体の位置確認手法がレーダーを使った追跡技術に切り替わったことで、その検出能力や精度は飛躍的に向上し、戦略や戦術が大きく変化したと言われている。その後、レーダーが飛翔する鳥類を検出することに有効であることが確認され、鳥類が航空機に衝突するバードストライク問題の対策として、米軍により空軍基地で活用されていった。

当社では、キャンピングカーやワンボックスカーを改造した専用車に、レーダー一式とデータ収集と解析が可能な設備を搭載し、全国、どんな場所でも調査が行える体制を備えている。また、目標とする鳥類像のみを効率よく抽出するために、レーダーが鳥類にぶつかり反射した波と、それ以外とをクラッターノイズ（地面や海面、雲、雨等）として除外した画像を解析に用いている。

## 当社の実績

二〇一五年一月に、当社が調査した宮島沼での観測事例を紹介する。宮島沼を集団ねぐらにして、周辺の餌場を往来するガン・カモ



ねぐら入りするガン・カモ類(宮島沼)

類の日周行動を調査した。宮島沼は札幌市の北東、約四五kmに位置する石狩川の河跡湖で、面積は約四一haのラムサール条約登録湿地である。道内の他の登録湖沼が五〇〇ha以上もあることと比較すると小さな湖沼であるが、国内最大級のガン・カモ類の渡りの中継地として知られている。当沼の西側は丘陵地帯であり、石狩川が並走する。一方で、北、東、西側は米作を中心とする耕作地が広がり、農閑期には鳥類にとって絶好の採餌環境となる。

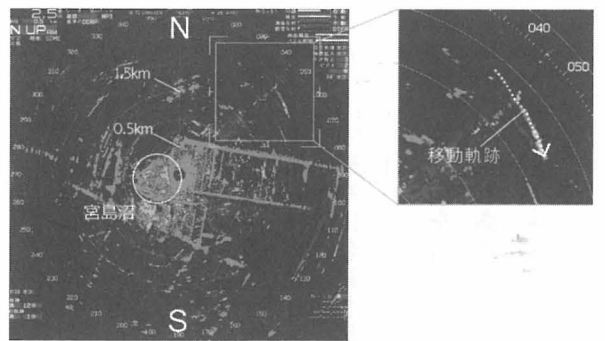
我々は沼の東側一〇〇mの位置にレーダーを設置し、連続二日間観測を実施した。一日目はガン・カモ類のねぐら立ちとねぐら入り

時の活動について、その時間帯や飛翔経路および飛翔方向をとらえることを目的とした。現地の早朝四時頃は霧が出ており、鳥類の鳴き声は聞こえるものの、視界は約一〇〇m以下で、目視では鳥類の行動を確認するのは困難な状況であった。レーダーのアンテナ部を水平方向に稼働させ、半径二・五kmを観測帯とした。レーダー観測の画像上では、沼がざわめくような画像が見られ、鳥類が動き出した状況が確認された。その後、それらの一群は沼の上空を旋回飛翔し、数回に分けて北東から南西方面に向けて飛翔する状況をとらえた。二日目は飛翔高度の変化を把握することを目的として、アンテナ部を東西方向に鉛直に回転させてデータを収集した。夕方のねぐら入りでは、鳥類の一群は一五〇m以下の高度で侵入し、沼から二〇〇m付近で急に高度を下げ、着水する動きがとらえられた。この他、遠方からの飛来個体は沼から約三五〇mの高度で侵入し、急降下して着水する様子が画面上で確認できた。レーダーを用いて観察することにより、肉眼ではとらえられない、或いはとらえがたい時

わが国では、明治以降、官民を挙げて経済等の国力の増強が図られて来た。その結果、当社が所在する北海道では、入植者が急増するとともに、港湾や道路網が整備され、農林水産業や炭鉱等の第一次産業のみで無く、鉄鋼や船舶産業等の製造や製品の運搬、販売等の第二次、第三次産業等も急速に発展してきた。このような変化と

### おわりに

間帯(夜間)や状況下(霧)においても、個体の活動状況や、移動飛翔の経路・高度・速度・方角を把握することができる。



宮島沼で鳥類飛翔をとらえたレーダー画像(水平方向にアンテナを回転)。  
○で囲んだところが宮島沼。同心円の中心がレーダー設置個所である。  
鳥類の軌跡は点で表され、飛翔方向と速度を知ることができる。

共に、道路や公園の整備、山河や海岸での防災等が図られ、日常生活をより安全で、快適なものにする社会資本が充実してきた。人の暮らしが豊かになった反面、これまで身近に存在していた動植物が減少し、自然の景観が損なわれていくことも現実である。当社は環境調査会社として、社会基盤の整備に貢献する業務に日々励んでいる。今後も最新の技術を取り入れ、関連技術と連動させながら、環境保全に資する情報を提供していくために研鑽を積んでいく所存である。

### 平山 明●ひらやま あきら

FRSコーポレーション(株)技術顧問、技術士(建設部門)、博士(理学)一九五一年和歌山県生まれ。九州大学大学院理学研究科博士課程修了。大学の水産土木学教室で砂泥底のアンカーパイプを研究。その後、大学院では藻場における魚類と付着動物の関係性、ヨコエビ類の系統分類と地理学の研究等に従事。学位取得後、建設コンサルタント会社にて、公共事業計画に環境面から配慮する提案作りに積極的に取り組む。二〇一五年から現職。