

Point

風力発電事業において問題になっているバードストライクの多くは「夜間」に発生していますが、これまで夜間のバードストライク対策について検討されたことはほとんどありませんでした。ここで紹介する対策により、夜間に起こるバードストライクの約8割を防止できる見込みです。

風力発電施設におけるバードストライク対策の検討

国土環境研究所 自然環境保全部 小村 健人、西川 正敏、益子 理、田悟 和巳

はじめに

わが国では、2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする「2050年カーボンニュートラル」を目指すことが宣言され、温室効果ガスの排出量を2030年度に2013年度比46%削減することが表明されました。風力発電事業の拡大はグリーン成長戦略の一つであり、今後、風力発電施設の建設が急速に進むことが想定されます。

風力発電施設の建設ではバードストライク(鳥類が人工構造物に衝突し死傷する事故。風力発電施設では風車のブレードへの衝突が問題となる)が大きな問題です。スピード感をもって風力発電の導入を実現するためには、建設の際に行う環境影響評価の短縮化が求められますが、そのためにはより低予算で効果的な保全対策が必要不可欠となります。

当社では、さまざまな環境影響評価業務に携わってきた経験を生かし、バードストライクに関する調査および保全対策の検討を行っています。本稿では当社で開発した「いであバードストライク対策システム」について紹介します。

バードストライクの現状と対策

アメリカの研究¹⁾では、風車に衝突して死亡する鳥の個体数は全米で年間573,000羽と推定されています。この値と風力発電量をもとに日本のバードストライクの数と推定すると、全国の風力発電施設で年間約39,000羽の鳥が風車に衝突して命を落としていることとなります。

バードストライクの発生形態は大きく2種類に分けることができます。一つは日中に猛禽類等の大型の鳥が衝突するケース、もう一つは夜間に渡り途中の渡り鳥が衝突するケースです。一つ目についてはノルウェーの研究²⁾により、風車のブレードを1枚黒く塗装することで視認性が上がり、バードストライクの約70%を削減できることが報告されています。しかしこの対策で効果があるのは、風車を視認できる日中のみであり、夜間のバードストライクには効果がありません。さらに、アメリカの研究¹⁾では、バードストライクで死亡する鳥の約85%が小鳥類であり、その多くが夜間の渡り鳥であると考えられます。このことから、夜間のバードストライク対策の開発が重要となります。

夜間のバードストライク対策としてはこれまでに、ブレードを発光させ夜間の風車の視認性を上げるという方法が考えられています。しかし、渡り鳥は悪天候の際に光に誘引されることが知られており、かえって風車に衝突する危険性がありました。また、夜間には目視調査ができないため、対策を実施しても、その効果を定量的に評価することができないという問題もありました。

そこで、当社では鳥類が嫌がる音声を使って渡り鳥に風車を回避させる保全対策を検討しました。スピーカーとアンプに特殊な音声を自動再生するようプログラムしたシステムを技術開発し、鳥の回避率をレーダを使うことで定量的に検証しました。

バードストライク対策の効果の検証

(1)夜間における対策の検証

調査は、秋の渡り期(2020年9月および10月)に北海道北部地域において、夜間に行いました。渡り鳥を対象に、鳥が嫌がる音声を鳴らし、その時の飛翔の変化により回避の状況を検証しました。

渡りの多くは目視観察が困難である夜間に行われるため、当社が開発した船舶レーダを用いた手法で調査をしました。また、指向性のあるスピーカーを使用することで、音声は主に上空方向に流れるようにし、地上付近に生息する生物への影響を最小限にしました(写真1)。



写真1 効果検証に使用したスピーカー(左)と船舶レーダ(右)

検証実験では、まず鳥が飛翔してくるルートレーダにより把握し、その進行方向が保全対策を実施している範囲(音声の届く範囲。具体的には風車のブレードの回転域を想定し、幅200m程度、高度50~200mとした)を通過すると予測される飛跡を選別しました。これを調査対象の母数とし、その飛跡が保全対策範囲に入った直後に

進行方向と違う方向に100m以上移動した場合に回避行動があったとしました。

検証実験の結果、回避行動の有無が確認できた飛跡は計66飛跡であり、その約80%である53飛跡において回避行動の種類が確認されました(図1)。回避行動としては、東西に移動、引き返し、高度の上昇、もしくは組み合わせ合わせて回避する行動等が確認されました。レーダにより記録された鳥の飛跡例を図2に示します。この例では、鳥は風車を回避するのに十分な高度まで上昇しています。

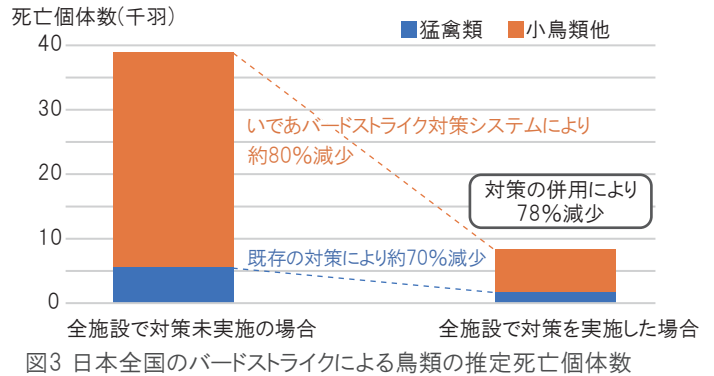


図3 日本全国のバードストライクによる鳥類の推定死亡個体数

(3)保全対策の特長

当社開発の保全対策には3つの特長があります。一つ目は、保全対策の効果が定量的に実証されていることです。バードストライクの対策はさまざまな方法が検討されてきましたが、その効果を定量的に証明した事例はほとんどありません。今回、対策の効果を定量化できたことにより、環境影響評価のより実用的な保全対策として活用できると考えられます。

二つ目は、継続的な効果が期待できることです。音声を使って鳥を回避させる対策は農家等で古くから行われている方法です。しかし、この方法の問題は鳥がすぐに慣れてしまい、対策の効果が継続できないことにありました。しかし、渡り鳥は、一時的に風力発電施設周辺を通過するだけであるため、慣れによる効果の減衰がなく、長期的な効果が期待できます。

三つ目は、システムがシンプルで安価なことです。導入に高価な機材や特殊な技術は必要ありません。そのため、事業者への負担が少なく、より実現性が高いと考えられます。

おわりに

本稿で紹介した「いであバードストライク対策システム」は、その効果が定量的に評価されており、長期的な効果の継続を期待することができ、安価であるため事業者への負担も少ないという特長があります。

本システムを用いることで、再生可能エネルギーの促進とバードストライクの低減の両立に大きく貢献できると考えます。今後、風力発電事業者と協力して、バードストライクの低減に努めます。

【参考文献】

- 1) Smallwood, K. S. (2013), Comparing bird and bat fatality-rate estimates among North American wind-energy projects, Wildlife Society Bulletin, 37(1), 19-33.
- 2) May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø., & Stokke, B. G. (2020), Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities, Ecology and evolution, 10(16), 8927-8935.

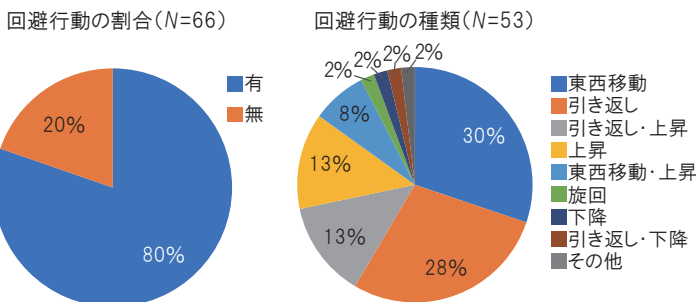


図1 音声による回避行動の割合(左)と回避行動の種類(右)

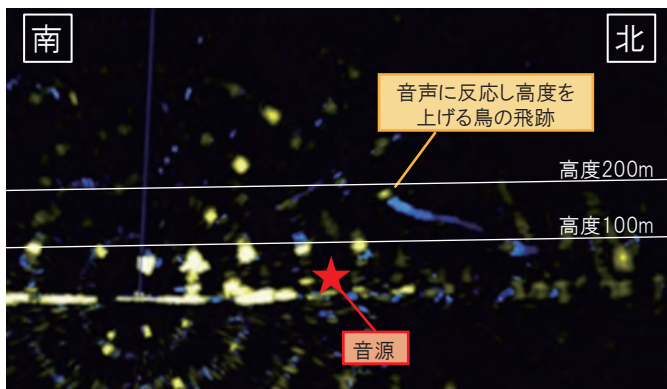


図2 音声により回避行動をとる鳥の飛跡

この検証実験により、風車周辺に渡り鳥が嫌がる音声を流すことで、夜間の風車への衝突率を大幅に軽減できることが明らかとなりました。

(2)対策を実施した場合の効果予測

前述のようにバードストライク対策の対象は、夜間の渡り鳥と日中の猛禽類等に分けることができます。夜間の渡り鳥に対しては当社が開発した「いであバードストライク対策システム」を使用し、日中の猛禽類等については既存の対策(ブレード塗装)を併用することで、バードストライクを大きく減らす効果が期待できます。私たちの試算では、全国の施設で対策を実施した場合、対策が未実施な場合に発生すると推定されるバードストライクによる死亡個体数を78%減少させることが可能であると予測しています(図3)。