

成田国際空港におけるバードストライクの実態と対策効果の分析

Analysis of Bird Strikes and Effect of Countermeasure at Narita International Airport

指導教授 轟 朝幸

3008 五十嵐 大騎

1. はじめに

バードストライク（以下、BS）とは、航空機と鳥が衝突する事故を指し、飛行の安全性が損なわれる可能性もある重大な問題の一つである。これまで主な BS 対策として成田国際空港株式会社（以下、NAA）では、緑地帯の草刈りや鳥の駆除、調整池へのテグス設置などの対策を講じているものの、BS 発生件数は近年増加傾向にあることなどから更なる対策の必要性が高い（図-1）。

松井ら¹⁾の研究では、成田空港での BS は 7・8 月に多く、時間帯は早朝 6 時から 10 時、発生箇所は B 滑走路北側、鳥の種類はツバメが多いことが分かった。よって、これらの時期、時間帯、場所にて、2014 年、2015 年の 2 年間、BS 対策を実施した。その結果、対策後の BS 発生件数は一時的に減少したことから、実施した BS 対策は一定の効果が現れていることが示唆される。しかしながら、BS 発生件数は未だ増加傾向にあり、成田空港内の鳥の全個体数自体はそれほど減少していない。また、2 年間の BS 対策のみでは対策前後のデータ数が少ないことから、対策期間を拡大した更なる分析を行う必要があると考えられる。

そこで本研究でも同様の BS 対策を実施し、3 年間の BS 対策の効果について、対策の種類ごとに実施前後、場所別での比較を行い、BS 対策の効果を分析する。また、既存研究のフォローアップ、他空港での BS の取り組みや現状を把握し、成田空港における今後の BS 対策について示唆を得ることを目的とする。



図-1 離発着回数と BS 発生件数

2. 本研究で実施するバードパトロール（以下、BP）

本研究で実施した BP は、以下の 2 つの方法である。1 つ目はセグウェイを用いた BP である。対策期間は 7 月 12 日から 26 日のうち計 10 日間で、飛来した鳥に対して銃声音により空港外への追い払いを行った。2 つ目は鷹匠による BP である。対策期間は 8 月 4 日から 18 日のうち計 10 日間で、ツバメなど小鳥の空港内への侵入および防音堤への住み着き防止を目的に、追い払いを行った。なお、BP 実施時間はいずれも午前 7 時から午前 9 時、B 滑走路北側にて対策を実施した（図-2）。

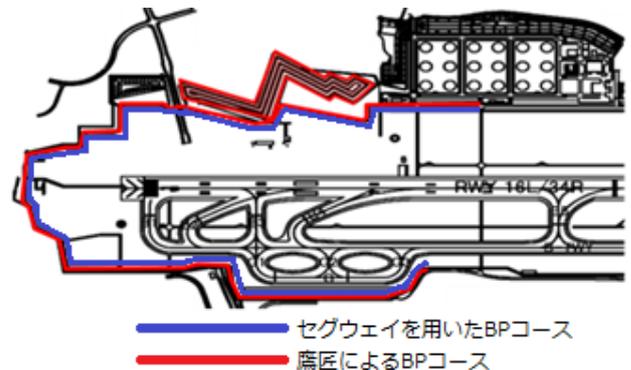


図-2 セグウェイ・鷹匠による BP コース (B 滑走路)

3. 実施した BS 対策の効果検証方法

セグウェイ・鷹匠による BP に対する効果検証は、NAA から頂戴した BS 関連データ 2 つを用いて分析を行う。1 つ目は鳥害一覧データで、BS がいつどこで発生したか記録したデータである。2 つ目はバードチェックデータであり、どの滑走路にどの鳥が存在しているか記録したデータである。

4. BS 発生件数の分析

セグウェイ・鷹匠による BP を実施した 2014 年以降の成田空港全体と、BS 対策を実施した B 滑走路北側の 7・8 月の BS 発生件数を図-3 に示す。なお、信頼度の高いデータであるパイロットレポート（以下、PR）は、成田空港での離着陸時に発生した事案を指し、セグウェイ・鷹匠による BP の実施前後に対して比較を行うと、2014 年以降の BS 発生件数は減少していることから、BP の効果が表れている可能性が考えられる。

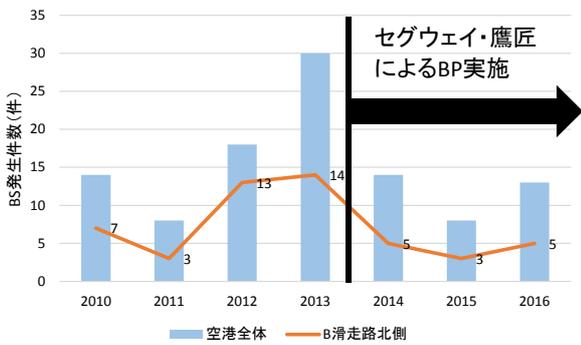


図-3 7・8月のBS発生件数 (PR)

5. 鳥個体数による分析

セグウェイ・鷹匠によるBPの鳥個体数の減少を統計的に分析するため、対策実施前後で鳥個体数の比較を行った。なお、実施前後での比較はt検定による平均値の差の検定を行った。また、場所別での比較はカイ二乗検定による変動率の差の検定を行った。

ここで、検定を行う前に、BS対策を実施した2ヶ月間で鳥の個体数には変動が見られるため、対策を実施していない2009年から2013年までのデータを使用し、週別に補正を行う。図-4より、鳥の個体数は変動していることから、7月第1週の個体数の合計を1とし、各週の変動の比率を補正係数として用いる。

実施前後で鳥個体数を比較したt検定の結果を表-1に示す。まず、セグウェイ実施後では鳥個体数に有意差がほとんど見られなかった。一方で、鷹匠実施後では年度により差はあるものの、鳥全体、スズメに対して差があることが明らかになった。

次に、場所別で鳥個体数の変動率を比較したカイ二乗検定の結果を図-5に示す。BS対策を実施したB滑走路北側では個体数が減少しているのに対し、対策を実施していないB滑走路南側では個体数が増加していることから、対策を行うことにより個体数が減少することが明らかになった。

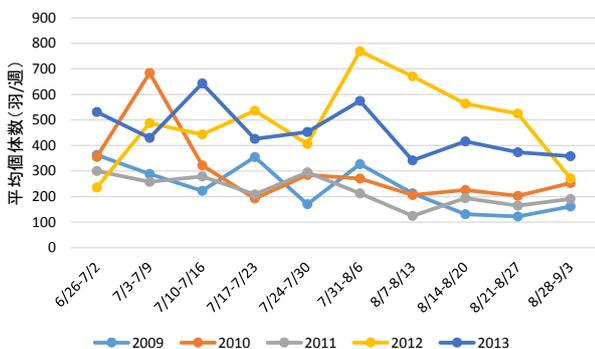


図-4 鳥全種類の個体数の変動

表-1 実施前後での鳥個体数の比較 (t検定)

年度	2014		2015		2016		3年間	
	セ	鷹	セ	鷹	セ	鷹	セ	鷹
鳥全体	—	—	—	—	—	***	—	**
カラス	—	—	—	—	—	—	—	—
スズメ	—	***	—	—	—	*	—	***
ヒバリ	—	—	—	—	—	—	—	—
ツバメ	—	—	*	—	—	—	—	—

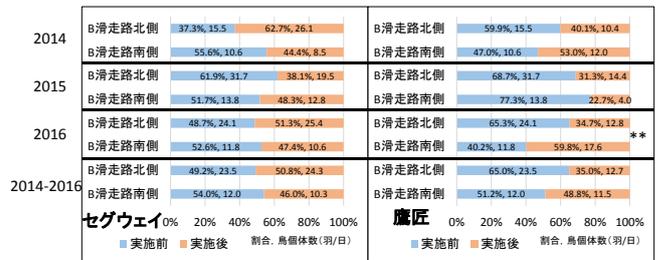


図-5 場所別での変動率の比較 (カイ二乗検定)

* : p<0.1 ** : p<0.05 *** : p<0.01

6. おわりに

3年間行ってきたセグウェイ・鷹匠によるBPを比較すると、t検定の結果より鷹匠によるBPに効果があることが明らかになった。鳥種別では、スズメに対し対策の効果があることが明らかになった。しかし、年度によって検定結果に差が見られることから、定量的に対策効果を把握することは、自然相手がゆえに課題があると考えられる。また、カイ二乗検定の結果では2016年度の鷹匠実施前後で、BS対策を実施したB滑走路北側と実施していないB滑走路南側で鳥個体数の変動率に差が見られることが明らかになった。しかし、他の年度では鳥個体数に有意差が見られなかったため、場所の違いを比較することでBS対策の効果が表れると、一概に判断するのは難しい。

今後のBS対策の課題として、レーザーやドローンといった新たな技術の検討、様々な対策を組み合わせることで効果の継続性をより高めていく必要があると考える。

謝辞

本研究にご協力いただいた成田国際空港株式会社、株式会社ナリコーに感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 松井義明：成田国際空港におけるバードストライクの発生状況に関する基礎分析，平成25年度日本大学理工学部社会交通工学科卒業論文概要集，2014。