

【資料・解説】

タンチョウ (*Grus japonensis*) をモデルとした ウエストナイルウイルスによる希少鳥類絶滅可能性評価

大沼 学¹ 桑名 貴¹ 浅川 満彦²

(1 (独)国立環境研究所 2 酪農学園大学獣医学部感染・病理教育群)

序

野生種の保全医学的施策を検討する上で、ある感染症発生時における危険評価(リスク・アセスメント)は基盤資料となるはずである。ところが、日本では、このような手法に関して馴染みが薄く、その重要性が十分理解されてはいない。これを打開するためには、具体的なモデルを提示しつつ、まず実感を持って頂くことが教育的に有効であろう。

そこで、今回、ウエストナイルウイルス(以下、WNV)が日本国内に分布を拡大した場合に、絶滅危惧野生鳥類の個体数がどのように変化するかシミュレートした。このモデルとして絶滅危惧野生鳥類中、個体群動態に関する環境省の情報(繁殖開始年齢、齢別死亡率、産卵数等)が蓄積されているタンチョウ(*Grus japonensis*)を対象に、かつタンチョウがカラス類(*Corvus spp.*)と同程度の感受性²⁾を示すものと仮定し、ソフトは米国シカゴ動物学協会が無料で提供する VORTEX Population Viability Analysis Software (<http://www.cbsg.org/cbsg/vortex/>)を使用した。今回の報告は環境省地球環境研究総合推進費事業「渡り鳥による希少鳥類に対する新興感染症リスク評価に関する研究(D-0907)」(課題代表 桑名貴:国立環境研究所)の助成を受けた。

方 法

1) WNVの影響がない場合の個体数変化予測:まず、WNVの感染が無い場合のシミュレーションを実施した。シミュレーション実施にあたり、①現在の生息面積が維持されること、②冬季の給餌を継続すること、の以上2点を前提条件とした。この前提条件および正富¹⁾をもとにシミュレーションを行い、実際のタンチョウの個体数変化(図1)に類似する個体数変化を示すようにパラメータを設定した(附録)。

2) WNVが北海道で侵入しタンチョウに感染した場

合の個体数変化予測:次に WNV が北海道に侵入し、さらに、タンチョウがカラス類と同等の死亡率を示す場合、タンチョウ個体数変化をシミュレーションした。すなわち、北米のアメリカガラス(*C. brachyrhynchos*)ではその個体群が、約7年間で半減したとされているが、これは結果的にアメリカガラスの通常(感染がない場合)の齢別死亡率を全年齢で約10%上昇せしめことを示している。そのため、1)で設定された感染がない場合の死亡率に外挿値として10%を加え、タンチョウの個体群変動のシミュレーションを実行した。なお、WNVの北海道侵入年を2009年とした。

結果と考察

WNVの侵入がない場合の予測で、最も重要な因子となるのは齢別死亡率であり、今回はこれまでの記録(図1)から次のような設定とした。

0~1歳まで:70%

1歳~2歳まで:15%

2歳~3歳まで:15%

3歳以上~20歳まで:5%。

また、実際の個体数変化に適合するパラメータ設定を附録に列挙し、以上の設定による個体数変化の予測結果を図2に示した。

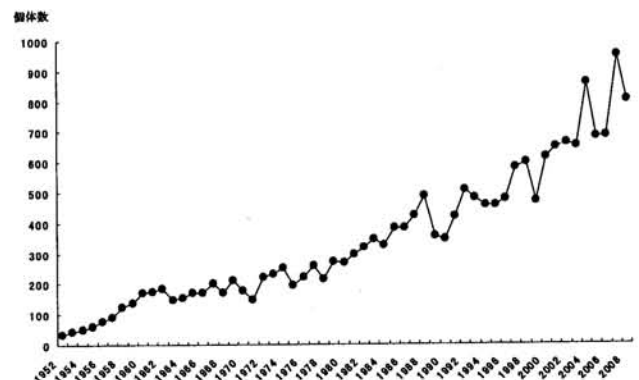


図1 1952年~2008年までのタンチョウ個体数の変化

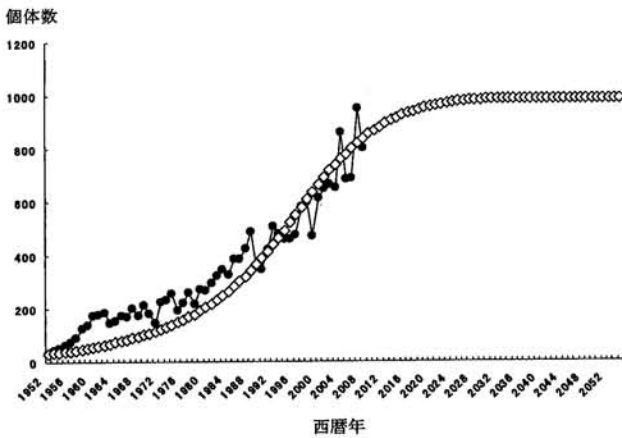


図2 WNVの侵入がなく、また突発的なタンチョウ大量死も発生しない場合の北海道における個体数変動のシミュレーション結果

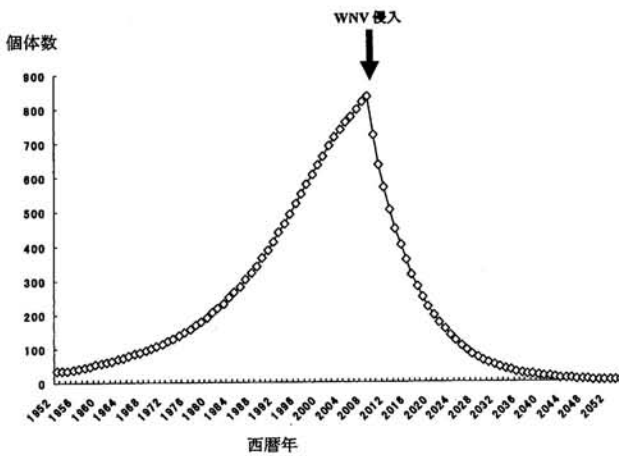


図3 WNVが北海道に侵入した場合(矢印)のタンチョウ個体数変化予測

しかし、2009年にWNVが北海道に侵入し、タンチョウの年齢別死亡率が10%上昇した場合、図3のようなシミュレーション結果となる。特に、顕著なことは最終的には絶滅確率がほぼ100%となることである。その絶滅までに要する期間は最短で24年、最長で72年、平均すると42年という値であった。

ただし、今回の結果は、あくまでもタンチョウがカラス類と同等の死亡率²⁾を示す場合のシミュレーション結果である。したがって、もし、これが正しいものとするれば、有効な選択肢としては、野生個体への防疫対策はあまり現実的ではなく、飼育個体群への対策を、まず優先的に行う必要があることが読み取れた。たとえば、WNVの国内侵入が確認された時点で、可及的速やかに飼育個体群に一斉ワクチン接種の実施、飼育施設周辺の蚊の防

除などといった対策が考えられる。と、いったような具体的な対策の指針が、このようなシミュレーションを提示することにより可能となる。非常に限られた資源(予算、ヒト、施設)などを、短期間に有効活用するためには、平時である今からこのような作業をする必要があると考え、今回、資料紹介をした。関係諸兄のご参考になれば幸いである。

附録 今回のシミュレーションで用いたWNVの侵入が北海道に無い場合のタンチョウ個体数変化予測用パラメーター設定一覧

1 population(s) simulated for 100 years, 1000 iterations
 Each simulation year is 365 days duration.
 Extinction is defined as no animals of one or both sexes.
 No inbreeding depression
 EV in mortality will be concordant among age-sex classes but independent from EV in reproduction.
 First age of reproduction for females : 3 for males : 3
 Maximum breeding age (senescence) : 20
 Sex ratio at birth (percent males) : 50
 Monogamous mating ; % of adult males in the breeding pool=70
 % adult females breeding=70
 EV in % adult females breeding : SD=10
 Distribution of number of separately sired broods produced by a female in a year ...
 0.00 percent of females produce 0 broods (litters, clutches) in an average year
 0.00 percent of females produce 1 broods (litters, clutches) in an average year
 100.00 percent of females produce 2 broods (litters, clutches) in an average year
 Of those females producing progeny,
 0.00 percent of females produce 1 progeny in an average year
 100.00 percent of females produce 2 progeny in an average year
 % mortality of females between ages 0 and 1 =70 EV in % mortality : SD=10
 % mortality of females between ages 1 and 2 =15 EV in % mortality : SD= 5
 % mortality of females between ages 2 and 3 =15 EV in % mortality : SD= 5
 % mortality of adult females (3<=age<=20)= 5 EV in % mortality : SD=2
 % mortality of males between ages 0 and 1 =70 EV in % mortality : SD=10
 % mortality of males between ages 1 and 2 =15 EV in % mortality : SD= 5
 % mortality of males between ages 2 and 3 =15 EV in % mortality : SD= 5
 % mortality of adult males (3<=age<=20)= 5 EV in % mortality : SD= 2
 EVs may be adjusted to closest values possible for binomial distribution.
 Initial size of Population 1 : 33
 (set to reflect stable age distribution)
 Carrying capacity=1000
 EV in Carrying capacity= 0

引用文献

- 1) 正富宏之. 2000. タンチョウ そのすべて. 北海道新聞社
- 2) LaDeau SL, Kilpatrick AM Marra PP. 2007. West Nile virus emergence and large-scale decline of North America bird population. Nature. 447 : 710-713.