

**特定外来生物等分類群専門家グループ会合（植物会合）  
小笠原諸島における外来種リスク評価システムヒアリング結果**

外来植物については、第3回植物会合において今後影響を評価する仕組みづくりを進めていくこととされた。

これを受けて影響評価の仕組みづくりの参考とするため、小笠原諸島において実際に外来種のリスク評価モデルに基づく評価を実施した首都大学東京 牧野標本館の加藤英寿博士から、5月26日に事務局においてヒアリングを行った。概要は以下のとおり。

1. 小笠原における外来種リスク評価システム（WRA）の適用

（1）モデルの概要

モデルは、オーストラリア、ニュージーランド等の植物検疫で活用されている WRA（Weed Risk Assessment）システム（Pheloung 氏らによる）をハワイ用に改変したモデル（Deahler 氏らによる）を活用した。種ごとに49の設問に回答し、スコアの集計点から導入の可否を判定する。

（2）リスク評価システムの活用方法

導入前の植物：侵入種となる可能性のある種を事前に予測し、導入を阻止する。

導入後の植物：大きな被害を与える可能性のある種を特定し、防除対策を効果的に実施するための優先順位を決める。 同じモデルでは不十分

（3）小笠原における WRA の有効性

小笠原に過去に導入された外来植物 130 種について、複数の研究者による評価を行ったところ、小笠原における侵略性の実態と整合性の確認を行った結果は以下のとおりである。

評価方法	判定結果	Expert survey results		
		有害	弱有害	無害
1次評価	導入可	0 (0%)	3 (7%)	19 (43%)
	要調査	5 (12%)	11 (25%)	18 (41%)
	導入不可	36 (88%)	30 (68%)	8 (18%)
1次+2次評価	導入可	1 (2%)	5 (11%)	28 (64%)
	要調査	2 (5%)	4 (9%)	7 (16%)
	導入不可	38 (93%)	35 (80%)	10 (23%)

WRA による評価に当たっては、評価対象種の小笠原における情報は用いていない。

## 2 . W R A の課題

### ( 1 ) 課題

- ・設問（評価項目）に関する判断基準の明確化が必要
- ・回答の根拠となる情報源の入手方法とその信頼性の確保
- ・島嶼生態系の特殊性をどう考えるか
- ・「導入可」と判定することの危うさ
- ・農業などの産業における有効性の検証

### ( 2 ) その他の留意事項

- ・評価には、情報の収集に信頼性の検証等を伴うため、かなりの時間を要する。
- ・結果だけでなく、評価の過程で得られた情報が重要である。
- ・評価の対象となる生態系・地域が狭ければ狭いほど評価の精度は上がる。
- ・評価対象地域によっては、各設問の内容や評価基準または重み付けなどの変更も考慮する必要がある。
- ・評価の過程で得られた情報は重要な外来生物のデータベースとなる。
- ・進入実績のあるものとなないものの評価は、場合によっては分けたほうがよい。
- ・評価精度を上げるには、複数の専門家が作業を行いつつ精度を高めていくことが重要。

## 小笠原諸島における外来種リスク評価システムの有効性と活用法

東京都立大学理学研究科・牧野標本館 加藤 英寿

### 小笠原の外来植物問題

外来種による生態系への影響は、ハワイやガラパゴス、小笠原諸島など世界中の海洋島において、最も深刻な問題となっている。海洋島は大陸に比べて生物種の数少なく、特定の分類群に偏っているため、生態的に空いたニッチが多く存在し、外来生物が侵入しやすい条件を備えている。しかも島の生物は、外来種に比べて繁殖力や競争力が劣り、外敵に対する耐性を欠如していることが多いため、外来生物による攪乱に対して極めて脆弱である。

小笠原諸島に固有の維管束植物は約 160 種が記録されているが、この 2/3 にあたる 108 種が絶滅危惧種としてレッドデータブックに記載されている。これらの絶滅危惧種の直接的な減少要因は、外来種による影響だけでなく、開発による生育環境の破壊や盗掘、干ばつや台風などの自然現象などが大きく関わっている。しかしながらこれらの絶滅危惧種の個体群が自力で回復・存続していく上で、侵略的な外来植物の存在は最も大きな障害となっている。

小笠原諸島には、過去に 300 種以上の維管束植物が人為的に導入されてきたことが確認されている。このうち、トクサバモクマオウ（モクマオウ科）やアカギ（トウダイグサ科）、ギンネム（別名ギンゴウカン、マメ科）など 20 種を超える外来植物が在来生態系を脅かす侵入種となっている。これらの外来種問題を解決するためには、以下のように外来種の導入から侵入に至る段階に応じた施策を検討・実施する必要がある。

- (1) 導入前：予防
- (2) 導入直後：早期発見・有害性の迅速な評価・徹底した管理
- (3) 侵入後：抑制・さらなる拡散の防止・排除

周りを海に囲まれた島嶼地域は、有害な外来種の侵入防除や管理が比較的容易であり、排除後の効果の持続性も高いという点で、上記の外来種対策に取り組むべき意義は大きい。しかしアカギの例にもあるように、(3)の段階になると対策も大がかりになるため費用は相当なものとなり、また完全に排除することは現実的に極めて困難である。それに比べて(1)の段階、つまり侵入種となる可能性のある生物種の導入を未然に防ぐことは、最も低コストかつ確実な対策であり、そのような検疫システムを早急に確立すべきとの声が高まりつつある。

### 外来種リスク評価

人間がその地域で生活していく上で、生物の持ち込みは避けられないことが多い。例えば、農林園芸業に用いられている植物や街路樹などの緑化植物は、島民の生活基盤を支えるものであり、すべての外来植物の持ち込みを禁止することは不可能であろう。一方、小笠原の生態系において侵入種として問題になっている植物種のほとんどは、有用植物として意図的に導入されたものであり、導入時にはこれほど深刻な事態を引き起こすことは予測されていなかったと思われる。このような有害性をあらかじめ予測していれば、島への持ち込みを制限したり、あるいは在来生態系への侵入を防ぐための管理を徹底することが可能であったかも知れない。

近年、世界中で外来種問題への様々な取り組みが急速に進展し、各地で問題を引き起こしている侵入種に関する情報を、インターネットなどを通して容易に入手することができるようになった。これらの情報は、新たな地域への侵入種の導入を未然に防ぐ上で、非常に役立つものである。

外来植物リスク評価 (weed risk assessment : WRA) と呼ばれるシステムは、ある地域に人為

的に導入しようとしている植物が、導入後に様々な環境に侵入する危険性を、既存の情報からあらかじめ予測するものであり、これまでに様々な方法が考案されている (Groves et al. 2001)。このうち、Pheloung et al. (1999)の WRA システムは汎用性・信頼性が高く、オーストラリアとニュージーランドの植物検疫において実際に活用されている。このシステムは、導入対象となっている植物種について、他の地域での栽培・野生化などの状況や生物学的な特性に関する 49 の設問に yes/no または数値で答え、個々の回答に与えられたスコアの集計点で侵入種となる危険性を判定する方法である。情報不足などにより部分的に設問に回答できなくても評価が可能であり、ハワイなどの海洋島でも設問やスコアを多少変更するだけで活用できることが示されている (Daehler & Carino 2000)。

筆者らは、ハワイ用に改変された WRA システム (Daehler et al. 2004、表1及び図1) の小笠原における有効性を検証するため、過去に小笠原へ意図的に導入された植物種約 130 種についてリスク評価を実施した (循環論をさけるため、回答の根拠に小笠原の情報は全く含めていない)。その結果、侵入種のほぼすべてが「導入不可」もしくは「要調査」と判定され、侵入する危険が少ない (野生化していない) 種の半数以上が「導入可」と判定されたことから、小笠原でもこの WRA システムを適用できると思われる。ただし本システムで注意しなければならないのは、各設問の判断基準が曖昧なために、そのままでは評価者によって判定結果が変わることが起こりうることである。リスク評価は客観性と透明性が前提であり、評価精度を高めるためにも、事前に各設問の意味と判断基準を明確に定め、各回答の根拠となった情報源も併せて記録することが望ましい。本システムの意義は、単に判定結果だけでなく、各設問の回答とその情報源が記入された設問票そのものが植物の侵略性情報データベースとなり、導入前の判断材料や導入直後の管理対策にも活用できることにある。

WRA システムのもう一つの利用目的としては、既に導入されて問題となっている種の管理手法や優先順位を決める際の選択基準としての活用も想定されている。ただしこの場合は、その地域の生態系の現状や特性、対策にかかるコスト、実行可能性なども大きく関わるため、同じシステムでは不十分であろう。このような利用を目的とした WRA システムの構築に当たっては、個々の侵入種に対する施策を、対象区域の生態系保全・再生の枠組みの中でどのように実施するかが慎重に検討されるべきである。そのためには、様々な外来種管理モデルを立案して野外において実践し、生態系を構成する生物相全体への影響をモニタリングすることによってモデルの有効性を検証する研究を進めていく必要がある。

## 参考文献

- Daehler C. C. & Carino D. A. (2000) Predicting invasive plants: prospects for a general screening system based on current regional models. *Biological Invasions* 2: 92-103.
- Daehler C. C., Denslow J. S., Ansari S. & Kuo H-C. (2004) A risk-assessment system for screening out invasive pest plants from Hawaii and other Pacific Islands. *Conservation Biology* 18: 360-368.
- Groves R. H., Panetta F. D. & Virtue J. G. (2001) *Weed Risk Assessment*. CSIRO, Australia.
- Pheloung, P. C., Williams, P. A. & Halloy, S. R. (1999). A weed risk assessment model for use as a biosecurity tool evaluating plant introductions. *Journal of Environmental Management* 57: 239-251.

表1. Pheloung et al. (1999)及び Daehler & Carino (2000)をもとに、小笠原諸島用に改変された WRA システムの設問表。各設問にイエス(y)・ノー(n)または数値などで回答し、スコアの合計値で導入の可否を判定する。一部に回答できない設問があっても判定は可能だが、回答数が多い方が明確な判定結果が得られる。

A. 生物地理／歴史		スコア																								
1 栽培植物化	1.01 栽培植物化されたものか? no の場合は2.01へ	y=-3、n=0																								
	1.02 栽培された場所で野生化した事例はあるか?	y=1、n=-1																								
	1.03 種内に雑草系統はあるか?	y=1、n=-1																								
2 気候と分布	2.01 熱帯・亜熱帯気候に適しているか?	低=0、中=1、高=2																								
	2.02 気候適合性の信頼度	低=0、中=1、高=2																								
	2.03 気候への適応性は広いか?	y=1、n=0																								
	2.04 熱帯・亜熱帯地域に自生した野生化しているか?	y=1、n=0																								
	2.05 自生分布域外に繰り返し導入されたことがあるか?	y=-2、?=-1、n=0																								
3 他地域での雑草化 (2.01と2.02のスコア によって重み付けが変わる)	3.01 自生分布域外に野生化したことがあるか?	y = 1×乗数(左表参照) n=2.05のスコア																								
	3.02 庭／行楽施設／攪乱地の雑草か?	y = 1×乗数(左表参照)、n=0																								
	3.03 農地／林地／園芸地における雑草か?	y = 2×乗数(左表参照)、n=0																								
	3.04 自然環境中の雑草か?	y = 2×乗数(左表参照)、n=0																								
	3.05 同属に雑草があるか?	y = 1×乗数(左表参照)、n=0																								
<table border="1"> <tr> <td></td> <td colspan="4">設問 2.01</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">設問 2.02</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1.5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>0.5</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </table>			設問 2.01					0	1	2		設問 2.02	0	2	2	2	1	1	1.5	2		2	0.5	1	2	
	設問 2.01																									
	0	1	2																							
設問 2.02	0	2	2	2																						
	1	1	1.5	2																						
	2	0.5	1	2																						
B. 生物学／生態学																										
4 好ましくない特性	4.01 棘・針・節を持つか?	y=1、n=0																								
	4.02 アレロパシー作用を持つか?	y=1、n=0																								
	4.03 寄生植物か?	y=1、n=0																								
	4.04 草食動物(家畜)の嗜好性が劣るか?	y=1、n=-1																								
	4.05 動物に対して毒性があるか?	y=1、n=0																								
	4.06 害虫や病原体の宿主か?	y=1、n=0																								
	4.07 人体への毒性またはアレルギーの原因となるか?	y=1、n=0																								
	4.08 在来生態系に火災の危険をもたらすか?	y=1、n=0																								
	4.09 生活史の中で耐陰性を有するか?	y=1、n=0																								
	4.10 広範な土壌条件でも生育できるか?	y=1、n=0																								
	4.11 つる性または他の植物を覆い尽くす性質を持つか?	y=1、n=0																								
	4.12 密生した藪を形成するか?	y=1、n=0																								
5 植物のタイプ	5.01 水生植物か?	y=5、n=0																								
	5.02 イネ科植物か?	y=1、n=0																								

表 1. 続き

	5.03 窒素固定を行う木本植物か?	y=1, n=0
	5.04 地中植物か?	y=1, n=0
6 繁殖様式	6.01 自生地で繁殖不成功が確認された証拠があるか?	y=1, n=0
	6.02 発芽能力のある種子を生産するか?	y=1, n=-1
	6.03 自生種・在来系統と交雑するか?	y=1, n=-1
	6.04 自家和合性はあるか?	y=1, n=-1
	6.05 特性の花粉媒介者を必要とするか?	y=-1, n=0
	6.06 栄養繁殖を行うか?	y=1, n=-1
	6.07 繁殖開始までの最短時間 (年)	1年=1, 2~3年=0, 4年以上=-1
7 散布様式	7.01 繁殖体は非意図的に散布されるか?	y=1, n=-1
	7.02 散布体は人によって意図的に散布されるか?	y=1, n=-1
	7.03 繁殖体は生産物に混入して散布されるか?	y=1, n=-1
	7.04 繁殖体は風散布か?	y=1, n=-1
	7.05 繁殖体は水散布か?	y=1, n=-1
	7.06 繁殖体は鳥散布か?	y=1, n=-1
	7.07 散布体は動物の体表に付着して散布されるか?	y=1, n=-1
	7.08 散布体は動物の排泄物とともに散布されるか?	y=1, n=-1
8 持続性に関する特性	8.01 大量の種子を生産するか (>1000 粒/m <sup>2</sup> )	y=1, n=-1
	8.02 2年以上にわたり埋土種子集団を形成するか?	y=1, n=-1
	8.03 除草剤で管理できるか?	y=-1, n=1
	8.04 切断や耕起、火入れに耐性があるか?	y=1, n=-1
	8.05 小笠原に効果的な在来の天敵が生息するか?	y=-1, n=1
スコアの合計値: 1 > 導入可, 1~6 要調査, 6 < 導入不可		

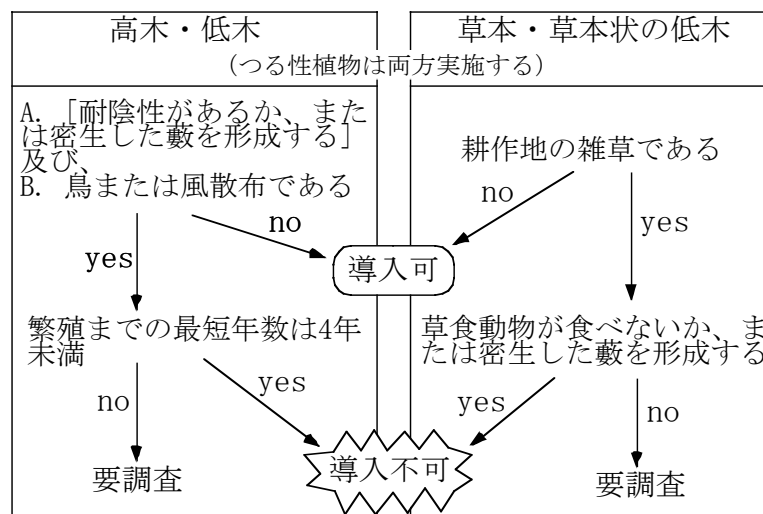


図 1. 1 次評価 (表 1) で「要調査」と判定された種について実施される 2 次評価用の決定樹 [Daehler et al. (2004)を改変]。これにより「要調査」種を半数以下に減らすことができる。