

導入天敵昆虫等の新たな生態系影響評価方法と導入判断基準

生物多様性研究領域 望月 淳

はじめに

近年、外来生物の生態系に与える影響が問題となっています。海外からの導入天敵昆虫等（ダニ類を含む）は、侵入害虫により生じる農業被害を防止するため、その原産国より意図的に導入される天敵です。このような利便性のある昆虫類であっても、外来生物であるので、これらのわが国の生態系に与える影響を評価する必要があります。そのため、環境省は平成11年に「天敵農業に係る環境影響評価ガイドライン」を策定し、導入天敵昆虫等の生態系影響評価方法を示しています。しかしながら、この方法は、定性的なものであり、海外の天敵昆虫等を導入する際に必要な事前評価のための判断基準や導入判断基準について、必ずしも明確ではありません。そこで、すでにヨーロッパで提唱されている評価指標を使用して導入天敵昆虫等の定量的評価手法を参考に、わが国の環境にも適用可能な新たな基準を作成し、客観的で透明性の高い導入判断基準を提示してみました。

導入昆虫の生態系影響評価手法

導入天敵昆虫等が生態系に与える影響を、その可能性と程度とに分けて、定着等の6つの評価項目について、それぞれわが国に適合した5段階の基準を設けました。導入天敵昆虫等の事前評価に係る時間やコストを最小限にするため、評価のプロセスを2ステップで行います。評価の第1ステップでは、種ごとに定着、分散性、寄主範囲の各評価項目について、1次基準に基づき、それぞれの影響の可能性（L）と程度（M）を5段階評価します（表1）。各項目におけるL×Mの値の総和を、対象とする天敵種の生態系影響1次指標とします。評価の第2ステップは、わが国の生態系影響評価に必要な「稀少種や地域固有種への直接影響、近縁天敵との競争、近似種との交雑」の3項目からなる2次基準を新たに設け（表2）、これらに対するL×Mの和を求め、1次指標と合わせて、総合指標とします。

導入昆虫の導入判断基準

わが国及び海外の導入天敵に関する生態系影響

表1 導入天敵昆虫の生態系影響評価1次基準

L：生態系影響の可能性

L	定着（可能性）	分散性（導入ステージの余命）	寄主範囲（天敵の摂食量÷体長）
1	越冬、越夏不能	1週間未満	1mm 未満
2	年1化、休眠性なし	1週間以上 2週間未満	1mm 以上 3mm 未満
3	年2化以上、休眠性なし	2週間以上 3週間未満	3mm 以上 5mm 未満
4	年1化、休眠性有り	3週間以上 4週間未満	5mm 以上 10mm 未満
5	年2化以上、休眠性有り	1ヶ月以上	10mm 以上

M：生態系影響の程度

M	定着	分散性（導入ステージの移動速度）	寄主範囲（標的種との関係）
1	ごく限られた地域だけ	10cm/s 未満（無風、以下同じ）	同属の種
2	10%未満の地域	10cm/s 以上 50cm/s 未満	同科の種
3	10以上 25%未満の地域	50cm/s 以上 1m/s 未満	同目の種
4	25以上 50%未満の地域	1m/s 以上 2m/s 未満	同綱の種
5	50%以上の地域	2m/s 以上	門内あるいは門をまたがる

の事例（約60種）を参考に指標を計算すると、生態系影響が報告されていない種は1次指標が40未満でした。そのためこの数値を第1ステップでの導入基準値としました。したがって、1次指標が40を超えない種は、第2ステップの評価を行うことなく、わが国への導入が可能であり、1次指標が40を超える種については、第2ステップの評価を行うべきです。生態系影響が海外でも指摘されている種は、すべてが総合指標が80を超えているので、総合指標が80を超える種は、導入を見送るか、野外に逃亡しない方策をとる必要があります。表3にはわが国に導入された外来天敵昆虫等の生態系影響指標の計算例を示します。

おわりに

本手法は、対象種の既往のデータを利用して、比較的容易に生態系影響指標が算出でき、「導入判断基準」に基づいて天敵導入の可否を判定できます。そのため「天敵農業に係る環境影響評価ガイドライン」に先立って、本法による事前評価を行うべきです。海外から導入する天敵昆虫等は、たとえわが国に同一種が生息する場合でも、遺伝的に異なる可能性があるため、導入に当たっては、この評価方法を適用すべきです。

表2 導入天敵昆虫の生態系影響評価2次基準

L：生態系影響の可能性

L	稀少種や地域固有種への直接影響	近縁天敵との競争	近似種との交雑
1	生息場所・時期が異なる	寄主範囲が重ならない	なし
2	生息場所・時期が重なることがある	寄主範囲が一部重複	種間交雑率が低い
3	生息場所・時期が常に一部重なる	寄主範囲が50%程度	重複種間交雑率高、雑種性比が偏る
4	生息場所・時期が5割程度重なる	寄主範囲が大部分重複	種間交雑率高、雑種性比は1：1
5	生息場所・時期が完全に一致する	寄主範囲がほぼ一致	種間雑種は、親より強勢

M：生態系影響の程度

M	稀少種や地域固有種への直接影響	近縁天敵との競争	近似種との交雑
1	稀少種等は寄主となりえない	常に勝敗に優劣なし/劣勢	形態的な差が大きい
2	稀少種等の近縁種+30種以上が寄主	寄主の存在下で共存	雌雄交信信号に種間差がある
3	稀少種等の近縁種+10以上30種未満が寄主	1-2種に対しては勝利	近似種の雌が多回交尾可能
4	稀少種等の近縁種+10種未満が寄主	数種の相手に勝利	近似種の雌が1世代に2-3回交尾
5	標的種より稀少種の近縁種を好む	広い範囲の相手に勝利可	近似種の雌は1世代に1回交尾

表3 導入天敵の生態系影響指標の計算例

天敵の種類 / 評価項目		定着	分散性	寄主範囲	1次指標	直接影響	競争	交雑	総合指標
ヒメクサカゲロウ	L	5	1	4	47	3	4	2	67
	M	5	2	5		3	2	2	
	LxM	25	2	20		6	10	4	
オキシデンタリスカブリダニ	LxM	10	4	3	17	2	10	1	30
ククメリスカブリダニ	LxM	2	4	5	11	1	10	1	23
ベダリアテントウ	LxM	20	9	6	35	3	2	1	41
ナナホシテントウ*	LxM	25	20	20	65	6	15	12	98

*ナナホシテントウは、日本を含むアジアに広く分布する種で、他国産の導入は行われていないが、欧米で環境影響が報告されているので、導入事前評価として指標を計算した。