

生息地破壊を受ける個体群に対する 絶滅待ち時間の漸近的挙動

○ 佐藤一憲¹, 清水昭信²

¹ 静岡大学工学部, ² 名古屋市立大学自然科学研究教育センター

近年, 地球環境問題が社会的に大きく取り上げられるようになって, 保全生態学が希少な生物種の保全に果たす役割は極めて重要である. たとえば, 現状を維持する場合や環境を改善・改悪する場合について, 個体群が絶滅するまでの待ち時間を理論的に示すことは, 保全策を講じるときのひとつの拠り所となるだろう.

本研究では, 松田 (1998) や佐藤 (1999) によって提案されたメタ個体群動態モデル

$$\frac{d}{dt}p_{ij}(t) = p_{i,j-1}(t)\frac{a}{n}(j-1)\{n-(j-1)\} + p_{i,j+1}(t)c(j+1) - \left\{\frac{a}{n}j(n-j) + cj\right\}p_{ij}(t)$$

について, 全パッチサイズが十分に大きい場合の個体群が絶滅するまでの待ち時間の期待値についての解析的な評価を与え, さらに, 生息地破壊の導入による個体群の絶滅待ち時間への影響を考えたい. ここで, $p_{ij}(t)$ は初期時刻で占有パッチが i であるときに時刻 t で占有パッチが j となる確率を, n は全パッチ数を, a/n は各占有パッチの空きパッチ 1 つあたりへの新生率を, c は各占有パッチの空きパッチへの消失率を, それぞれ表わしている.

初期パッチ数が 1 のときに, 個体群の絶滅待ち時間の期待値 $E[T]$ は以下で与えられる:

定理 $r = a/c$ とする.

(i) $r > 1$ の場合

$$E[T] \sim \frac{1}{c} \frac{\sqrt{2\pi}}{(r-1)\sqrt{n}} \left(\frac{r}{\exp(1 - \frac{1}{r})} \right)^n, \quad n \rightarrow \infty$$

(ii) $r = 1$ の場合

$$E[T] \sim \frac{1}{c} \frac{1}{2} \log n, \quad n \rightarrow \infty$$