

建立和分析两种物种模型 Modelling and analysing a two-species model

1. 问题描述

这里我们描述并解决一个捕食者和猎物之间相互作用的模型，大致遵循 Rosenzweig-MacArthur 捕食者-猎物模型：

该模型描述了捕食者 P 和猎物 N 的动力学，使用以下微分方程：

$$\begin{aligned}\frac{dN}{dt} &= r\left(1 - \frac{N}{K}\right)N - c_{\max} \frac{N}{N + k_N} P \\ \frac{dP}{dt} &= ec_{\max} \frac{N}{N + k_N} P - mP\end{aligned}$$

r 是猎物最大增长率， K 是猎物的承载能力， c_{\max} 是最大捕食率， k_N 是捕食量为最大值一半时的猎物种群密度， e 为捕食者每消耗一个单位的猎物所增加的种群数， m 为捕食者自然死亡率。

2. 结果展示

