鬼ごっこにおける生き残り人数の理論曲線追加報告

1 はじめに

このレポートでは、鬼ごっこにおいて、最後のひとりになる時間予測・理論式との妥当性について考察する。理論式の導出については、前レポート『鬼ごっこにおける生き残り人数の理論曲線』を参照のこと。

2 各理論式

今回の鬼ごっこにおける理論式は、以下のとおりである：

2.1 初期条件等

今回の初期条件は、$A = 26, N(0) = 23$ である。
C については、$N(0) = 23$ であったから、
$Ke^{-C} = \dfrac{3}{23}$

2.2 まさみ近似

最初に捕まった時刻 $(t = 5)$ において、$N(5) = 22$ であることから、
$e^{-440K} = \dfrac{46}{33}$ すなわち $K = -3.32 \times 10^{-3}$

2.3 しばたん近似

最後の 2 人が決定した時刻 $(t = 75)$ において、$N(75) = 2$ であることから、
$e^{-1500K} = 92$ すなわち $K = -3.01 \times 10^{-3}$

2.4 中点近似

鬼ごっこの実施時間の中間点の時刻 $(t = 37.5)$ において、$N(37.5) = 9$ であることから、
$e^{-750K} = 9$ すなわち $K = -3.56 \times 10^{-3}$

3 理論曲線のと比較

以上の理論曲線と、実際の生き残り人数のプロットとの比較を図 1 に示す。ただし、

$f(t) = \dfrac{26}{1 + \frac{3}{23} \times e^{6.64 \times 10^{-2} \times t}}$ ……まさみ式

$g(t) = \dfrac{26}{1 + \frac{3}{23} \times e^{6.02 \times 10^{-2} \times t}}$ ……しばたん式

$h(t) = \dfrac{10}{1 + \frac{3}{23} \times e^{7.12 \times 10^{-2} \times t}}$ ……中間式

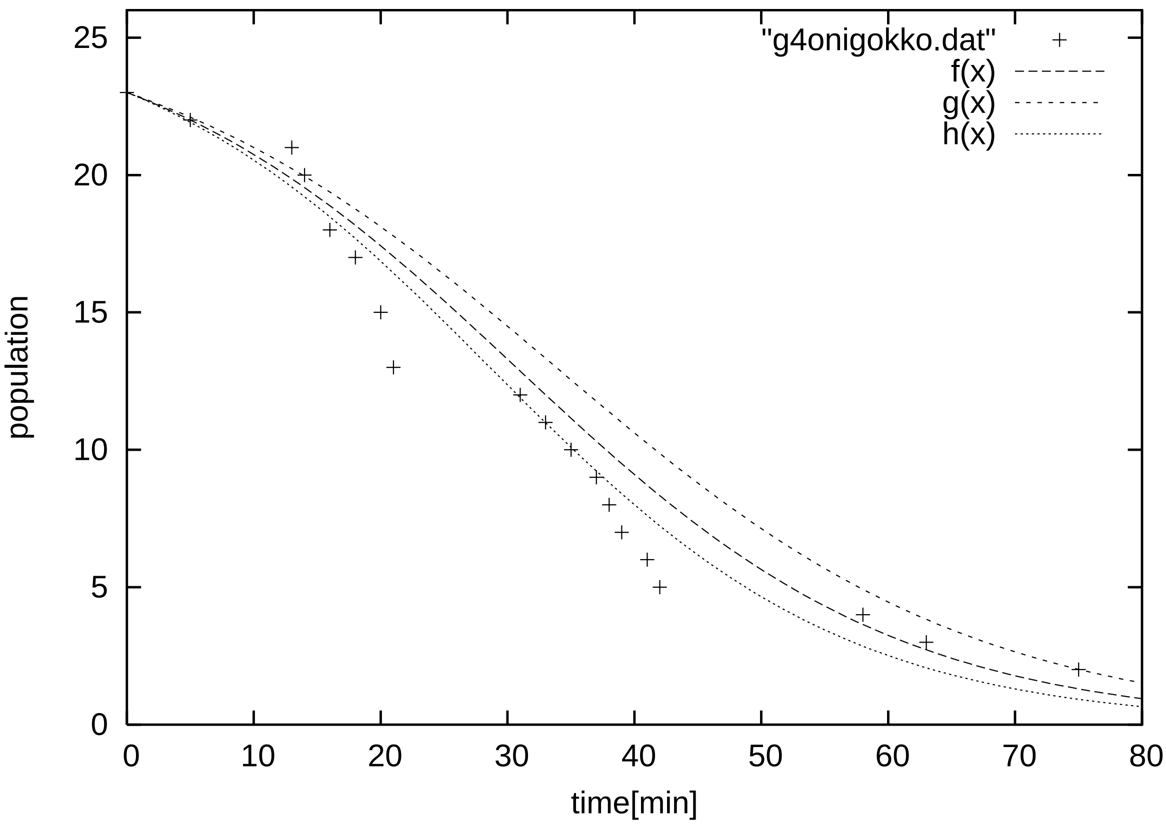

図 1　鬼ごっこの結果と理論曲線

4　最後のひとりとなる時間

今回の鬼ごっこでは、時間の都合上 80 分で終了し、その時点では 2 人残っていた。よって、今回求めた理論式から、最後のひとりになる時間を計算すると：

まさみ式………79 分

しばたん式……87 分

中間式…………74 分

これらから、平均すると 80 分となるが、$N(80) = 2$ であったことから、しばたん式の 87 分が最も妥当であろう。

5　考察

今回の理論式は、どこを基準にしても各定数はほぼ同じ値となった。これは、前回の鬼ごっこでは前参加者数が 10 とかなり少なかったのに対して、今回は 26 人に増えていることが大きな要因として考えられる。

一方で、今回のデータと理論曲線を比較してみると、データのほうはやや理論式より下側にシフトしているのがわかる。この原因としては、今回は鬼ごっこに不慣れな人が参加していたことが挙げられる。その人たち

が比較的はやく捕まったことで、データがやや下側にシフトしたものと考えられる。

もしも鬼ごっこ定数に何らかの理論式を考えるならば、これまで化学反応の衝突理論的[†1]に考えれられていた、人の平均の速さ (分子の平均の速さ)・リーチ (衝突断面積)・人口密度 (各分子の数密度) のほかに、鬼ごっこの慣れ具合を表す係数を盛り込む必要がある。この係数は、平均の速さ同様に、マクスウェル・ボルツマン分布のようになんらかの形で分布していると考えられる。これを仮に「慣れ分布」とすれば、この慣れ具合は、慣れ分布で平均する必要がある。

6　参考文献

†1. P.W.ATKINS 著・『物理化学 (下)』・東京化学同人