[東京工業大学 2016 年前期 $\boxed{2}$]

$\triangle\mathrm{ABC}$ を一辺の長さが 6 の正三角形とする。サイコロを 3 回振り, 出た目を順に X, Y, Z とする。出た目に応じて，点 P, Q, R をそれぞれ線分 BC, CA, AB 上に

$$\overrightarrow{\mathrm{BP}}=\frac{X}{6}\overrightarrow{\mathrm{BC}},\ \overrightarrow{\mathrm{CQ}}=\frac{Y}{6}\overrightarrow{\mathrm{CA}},\ \overrightarrow{\mathrm{AR}}=\frac{Z}{6}\overrightarrow{\mathrm{AB}}$$

をみたすように取る。

(1) $\triangle\mathrm{PQR}$ が正三角形になる確率を求めよ。

(2) 点 B, P, R を互いに線分で結んでできる図形を T_1，互いに C, Q, P を互いに結んでできる図形を T_2，点 A, R, Q を結んでできる図形を T_3 とする。T_1, T_2, T_3 のうち，ちょうど 2 つが正三角形になる確率を求めよ。

(3) $\triangle\mathrm{PQR}$ の面積を S とし，S のとりうる値の最小値を m とする。m の値および $S=m$ となる確率を求めよ。