

チーム キャタピッコ

「統計情報を正しく読むための知識とその実践的事例に関する研究」

高瀬 優志 (富山県立大門高等学校 1年) 中町 鴻太 (富山県立大門高等学校 1年)

西田 翼 (富山県立大門高等学校 1年) 平野 正俊 (富山県立大門高等学校 1年)

世間一般に公開されている統計情報の正しい読み方について基本的な知識やその数学的な背景を学び、その知識を実践的な場面で利用することができるようになるため、具体的な事例を選んで実際にアナログ的に実験をして調べてみた。池の中にいる魚の数を予想する捕獲再捕獲法について実際に確かめてみた。また、OR (オペレーティングリサーチ) の手法を利用して日常生活で体験する事象をシミュレーションしながら応用する事例について研究を進めた。一例として同窓会の会費 (1500 円) に対して、幹事が用意すべきおつりの種類や枚数について条件を変えシミュレーションを試みた。シミュレーションには表計算ソフトを利用して研究を進めた。

池の中にいる魚の数を予想する捕獲再捕獲法

池の中にいる魚の総数はすべての魚を捕獲して数えるわけにはいかない。そこで、統計的に予想して魚の数を推定する方法として捕獲再捕獲法という方法を見つけた。対象とする魚を一度サンプルとして捕まえる。捕まえた魚に目印をつけて一度池に逃がしたあと、再捕獲をしてその中に含まれる目印がついた魚の数から全体の数を推測する方法である。

捕獲再捕獲法の原理

標識用の魚に目印をつける。(10匹)
一度池に放流して再度捕獲する。(10匹)
再捕獲した魚のうち、目印がついていた魚の数を n とすると、全体の数 $\times (n / 10) = 10$ 匹として計算する。再捕獲した中の割合と池全体の割合は同じであるとして魚の数を推測する。

捕獲再捕獲法の確認モデル実験

銀色 20 個 (10 個にマーク)
白 60 個



池の中の魚のモデル



目印をつけたモデル

実験結果

mark	1	1	4	1	1
all	3	2	8	1	2
推定	30	20	20	10	20
mark	2	1	2	2	2
all	3	3	5	4	4
推定	15	30	25	20	20

求めた推定値の平均は 21 個である。モデルは 20 個で実験をしたので、ほぼうまく推定できた。

モンテカルロ法を利用したおつりシミュレーション

OR (オペレーティングリサーチ) の手法を利用して同窓会の会費 (1500 円) に対して、幹事が用意すべきおつりの種類や枚数についてシミュレーションを試みた。

エクセルの乱数を利用したシミュレーション

幹事は ¥5000(5), ¥1000(20), ¥500(3) 用意する。やってくる人の想定は ① ¥10000 ② ¥5000 ③ ¥1000*2 ④ ¥1000+¥500 ⑤ ¥500*2 の 5 通りを想定して 50 回シミュレーションをした。結果 (¥1000 札が不足する回数)

何人目	3	4	5	6	7	8	9
回数	0	0	0	1	3	5	2

何人目	10	11	12	13	14	15	16
回数	5	5	5	2	3	3	6

何人目	17	18	19	20	21	22	23
回数	0	3	3	1	1	1	1

実験結果より、幹事がおつりとして ¥1000 を 20 枚用意した場合は、最大で 23 人までは対応できるとわかった。一般的には 11 人から 12 人程度は対応できると予想した。

今後の予定

会費の支払い方法を ⑥ ¥5000+¥500 ⑦ ¥10000+¥500 を増やしてシミュレーションをしたい。また、エクセルのワークシートを改良して VisualBasic または Python を利用したアプリケーションの作成に取り組んでみたいと考えている。また、8 月の同窓会では、実際の支払い実態を調査してその割合を反映させた実験をする。