

ありふれていますが…宝くじの確率

有朋高校単位制課程 大谷 健介

0 はじめに

期待値のところなのですが、教科書の例題（史教の大判「新高校数学A」というやつです）
[例題] ある町の商店Aでは、福引き券を300枚作り、その景品は表1のようであった。また、
商店Bでは、福引き券を1000枚作り、その景品は表2のようであった。これら2つの商店の福引き券はどちらが有利だろうか。

等級	商店A		商店B	
	景品	枚数	景品	枚数
1等	1000円券	30	5000円券	20
2等	500円券	60	1000円券	70
3等	100円券	210	100円券	910
計		300		1000

これはとてもいいです。1つのくじの期待値を求める入り方よりも、とてもねらいがはっきりしているのが好きです。で、期待値は商店Aの方が270円、商店Bの方は261円となり、「商店Aの方が有利」

となるわけですが…

生徒「まあそういわれてもBの方に行くけどね」

そのとおり。景品の高い方に魅力があると決まっています。

ここの学習はちょうど冬休み前だったこともあり、年末ジャンボにドンピシャなわけです。

1 年末ジャンボ宝くじの期待値

(1) 宝くじのしくみ

まずは宝くじのしくみから生徒に説明します。日本の宝くじは自治体が主催していること、その業務を銀行が委託を受けていること、そこから得られる収入の行方、01組～100組の100000～199999を1ユニットと呼ぶこと、…etc

ほとんどの生徒はこんなことは知らないなので、とても良く聞いてくれます。そして、特に関心を持ってくれるのが「1等の賞金は3億円ではなく、2億円である」「3等から急激に賞金が低くなる」ということです。この急激に賞金が低くなることと先ほどの「そうは言われてもBの方に～」がうまくつながります。

(2) 期待値を求める

当せん本数は70ユニットで記されています(高額当せん本数を多く見せるための心理的作戦と思われます)。これらを1ユニットあたりの本数になおします。

それはその方がずっと計算しやすく、いかに高額当選の確率が低いかということを明らかにするためですね。1ユニットあたりの本数が分かったら、あとはひたすら計算です。「ケータイの電卓機能を使っていいよ」というと生徒達は喜んで携帯電話を取り出し計算をはじめます。

しかし、携帯電話で計算するのは思いのほか遅くて、電卓で計算する3倍くらいの時間がかかります。

で、期待値は141.99円となります。ここ10年くらいずっと変わっていないはずです。

(3) 授業での結論

「期待値はほぼ142円なので、1枚につき158円損をする」という結論が導かれました。まあ1枚158円が“夢の値段”ということです。

一方、主催者の視点では、1ユニットの総学30億円のうちの半分以上が利益につながる、それが72ユニットくらい売れたりするので…すごい利益であることを理解してもらいます。

「だから、『宝くじはあんまりたくさん買うべきではないのですよ』と親御さんに教えてあげてください」というのがこの授業の本当の結論です。

今回この授業をしたところ、生徒から次のようなコメントをもらいました。

数学Aで「年末スペシャル2009年 年末ジャンボ宝くじの確率」を勉強して、お父さんにその結果と買いすぎないでね！ってメールしたら、「楽しんでもうけるからには、リスクがあつてあたりまえ。当たればたくさんの夢が叶うし、周りの人も幸福にしてあげられると思うからお父さんは買うのです」っていわれました\(^o^)/

☆おわり☆

2 どのくじの確率が高いか

次に年末ジャンボとロト6、ミニロトの当選確率を考えてみました。このほかにナンバーズと言うのもあって、この辺りは順列や組合せの計算にはもってこいです。

ここでは、当せん金の似通った等級に絞って確率を考えてみることにしました。

「ロト6」の2等が1500万円(理論値)、「ミニロト」の1等が1000万円(理論値)なので、1000万円を基準に考えました。

しかし、年末ジャンボは1000万円という当せん金がないので、500万にしました。

①年末ジャンボの500万円は1ユニット(1000万本)あたり10本あるので $\frac{1}{100万}$

②ロト6の2等は、申込数字5個とボーナス数字1個が一致なので、

$$\frac{{}_6C_5 \times 1}{{}_{43}C_6} = \frac{6}{6,096,454} = \frac{1}{1,016,075}$$

③ミニロトの1等は、申込数字5個が一致なので、 $\frac{1}{{}_{31}C_5} = \frac{1}{169,911}$

というわけで、①と②はほぼ同じで、③はそれらの約6倍ということになり、ミニロトが一番確率がよいということになります。

3 おわりに

せっかくなのでロトについても、期待値を計算すれば良かったのですが今回は見送りました(ロト6は90円弱になると思います)。

このくらいまでやると宝くじについてはとても理解を深めることができますが、最後に3億円がいかにか当たらないかと言うことを他の確率を求めることで数字上の実感してもらいました。

期待値を通じて数字にはいかにか説得力があるか、ということわりと身近なものとして捉えることができ、生徒の反応もとても良かった内容でした。次年度はこのネタをさらにパワーアップさせようかと考えております。

年末ジャンボ宝くじの期待値を求めよ。

2009年の

777: 氏名: _____

等級	当せん金	本数 (70ユニット)
1等	200,000,000円	70本
1等の前後賞	50,000,000円	140本
1等の組違い賞	100,000円	6,930本
2等	100,000,000円	140本
3等	5,000,000円	700本
4等	100,000円	42,000本
5等	10,000円	700,000本
6等	3,000円	7,000,000本
7等	300円	70,000,000本
元気に2010年賞	1,000,000円	7,000本

1ユニットあたりでの期待値を考えてみる

等級	当せん金	本数 (1ユニット)	合計
1等	200,000,000		
1等前後賞	50,000,000		
1等組違い賞	100,000		
2等	100,000,000		
3等	5,000,000		
4等	100,000		
5等	10,000		
6等	3,000		
7等	300		
元気に2010年賞	1,000,000		
合計			



年末ジャンボ宝くじ(見本)

【課題】 どのくじの1000万円が一番当たりやすいんでしょう??

①年末ジャンボ宝くじの1000万円当たる確率は...

②ロト6の1000万円は?

という前にロト6のルール

ア 1~43から異なる六個の数字を選んで申し込む(申込数字)

イ 抽選の結果次のような当せんとなる。

等級	抽選数字との照合	理論上の 当せん金	確率
1等	申込数字6個が一致	1億円	
2等	申込数字5個とボーナス数字1個が一致	1500万円	
3等	申込数字5個が一致	50万円	
4等	申込数字4個が一致	9500円	
5等	申込数字3個が一致	1000円	

③ミニロトの1000万は?

ということでミニロトのルール

1~31から異なる5個の数字を選んで申し込む(申込数字)

等級	抽選数字との照合	理論上の 当せん金	確率
1等	申込数字5個が一致	1000万円	
2等	申込数字4個とボーナス数字1個が一致	15万円	
3等	申込数字4個が一致	1万円	
4等	申込数字3個が一致	1000円	

LOTTO NUMBERS

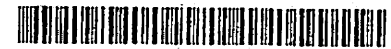
ミニロト

0541回 抽せん日 2009/12/22
02 05 11 16 27

単価1口¥200

各1口 ¥200
支払期限 2010/12/22

040010009352930400021961 954579 I003F041658



ところで...
その他の確率

①ポーカーでロイヤルストレートフラッシュが出る確率は?

②ビンゴゲームが4回でビンゴする確率は?

③さいころを投げ続けて1の目が何回出続ける確率が3億円と同じくらい?

INK

LOTTO 6

数字選択式宝くじロトシックス申込カード

各枠ごとに1~43までの数字の中から異なる6個の数字を選びその数字にマークしてください

枠	A	B	C	D	E
1	11 21 31 41	11 21 31 41	11 21 31 41	11 21 31 41	11 21 31 41
2	12 22 32 42	12 22 32 42	12 22 32 42	12 22 32 42	12 22 32 42
3	13 23 33 43	13 23 33 43	13 23 33 43	13 23 33 43	13 23 33 43
4	14 24 34 44	14 24 34 44	14 24 34 44	14 24 34 44	14 24 34 44
5	15 25 35 45	15 25 35 45	15 25 35 45	15 25 35 45	15 25 35 45
6	16 26 36 46	16 26 36 46	16 26 36 46	16 26 36 46	16 26 36 46
7	17 27 37 47	17 27 37 47	17 27 37 47	17 27 37 47	17 27 37 47
8	18 28 38 48	18 28 38 48	18 28 38 48	18 28 38 48	18 28 38 48
9	19 29 39 49	19 29 39 49	19 29 39 49	19 29 39 49	19 29 39 49
10	20 30 40	20 30 40	20 30 40	20 30 40	20 30 40