

ペニーのゲーム

西山 豊

トランプを使った面白い確率の遊びを紹介しましょう。トランプはスペード、クラブ、ダイヤ、ハートの4種類があり、数字はエース(A)からキング(K)までの13個で合計52枚ありますね。スペードとクラブは黒色、ダイヤとハートは赤色ですから、26枚の黒色カードと26枚の赤色カードということになります。ここではトランプの黒と赤を使った二人のゲームについて説明しましょう。

トランプをよくシャッフルして裏向けにして机の上に置きます。そこで、1枚ずつカードを開いていきますが、出てきそうな3つの色のパターンを予想してもらいます。たとえば、「黒黒赤」とか「赤黒赤」とかです。それで、このようなパターンが先に出た方が勝ちということにします。よろしいですね。何でもいから自由に決めてください。たとえば、あなたは「赤赤黒」にしたとしましょう。そこで私は「黒赤赤」にします。「赤赤黒」対「黒赤赤」ですが、黒と赤の表記は大変なので黒をBlackのB、赤をRedのRとします。すると対戦はRRB対BRRですね。

パソコンの乱数を使えばBとRのランダムな列を作り出すことができます。たとえば、ランダムなBとRの52個の列は次のようになります。

BBRBBRRRRBBBBRBRBBBBRBRBBRBRBRBRBRBBBRRBBBRRBBBRRRRRRRBRBB

カードを1枚ずつ表向けます。そして7枚目まで開いたとき1回目の勝負が決まります。BBRBBRRの7枚ではBRRがRRBより先に出たのでBRRの勝ちとなります。そこでこの7枚を除いてゲームを再開します。つぎつぎと勝負していくこととすれば、つぎのように仕切り目(|)のところで勝負が決まります。最後の3枚は勝負なしです。

BBRBBRR|RBBBBRBBBBRBR|BBRBRBR|RRR|BBBR|BBRR|BRR|RRR|RBB

8回の勝負があり、その内訳は6対2でBRRが勝ちます。「赤赤黒」と「黒赤赤」の表れる確率は等しいので、勝ち負けの確率は同じように思われますが、「黒赤赤」の方が3倍も強いのです。こんなことを信じられますか。

「赤赤黒」で負けたあなたは、今度は「黒赤赤」にすると言うでしょう。そこで私は「黒黒赤」に変更します。「黒赤赤」対「黒黒赤」の対戦(BRR対BBR)です。パソコンによるBとRの別の乱数列は次の通りとします。

RRBRBRBRBRBRBRBRBRBBRRRRBRBBBRRBBBRRBBBRRBBRBRBBRBRBBRBRBBRBRBB

つぎの仕切り目(|)のところで勝負が決まり、11回の勝負があり、7対4でBBR(「黒黒赤」)が勝ちます。またしても私が勝ってしまいました。

RRRBRBR|BRR|RBR|RBB|BRBBBR|RRBR|BBBR|BBBR|BBBR|BRBBR|RBBR|RBR

以上の話しは、このコラムを書くために私がデータを操作しているわけではありません。どちらも後者が勝つことが数学的に証明されていて、最初の対戦(RRB対BRR)では3対1で、次の対戦(BRR対BBR)では2対1でともに後者が勝つこともわかっています。これは1969年にウォルター・ペニーが、コインの裏表を用いて考案した確率の面白いゲームであり、コインの裏表をトランプの赤と黒に置き換えたものです。

何度か対戦をすると、このゲームは後手必勝(後出しじゃんけん)であることがわかるでしょう。ではどのような手を出せば勝利するのか、その場合の勝率はどうなるのか等等興味をわくことでしょうが、詳しくは参考文献をご覧ください。トランプの黒と赤は厳密には等確率ではありませんが、操作性においてコインより優れていますので、興味を持たれた読者は試して下さい。

参考文献 西山豊「数学を楽しむ/確率のパラドックス」『理系への数学』2010年3月号、4-8ページ

(にしやま ゆたか/大阪経済大学)

歴史の大きな分岐点となったことは確かで、それ以前をBC(before cortisol [cortisone]), それ以後をAC(after cortisol [cortisone])と呼ぶ人もいほどだ[8]。たまたまぼくは、このBCとACの分岐点にあたる1948年9月に生まれたこともあって、グルココルチコイド療法の開始という事件には個人的な興味を喚起されてもいる。というのも、2013年1月下旬までは、臨床的に、多重がん(悪性リンパ腫+肺がん)だとされていたのに、血清中のIgG4濃度が高値であったことから、IgG4関連全身疾患かもしれないという気分になったものの、生検が困難な病変しかなかったので、確定診断なしで実験的にグルココルチコイドを投与してみたくなってきたからだ。IgG4関連全身疾患ならグルココルチコイドが奏効することが多いとされおり、もしこの実験で、すべての病変が縮小してくれれば、多重がんの疑いが消えるのではないかと思ったのである。ただし、確定診断なしでこうした実験的試行が許可されればの話だが。

2012年9月のCT検査で悪性リンパ腫だろうとされる病変が発見され、さらに、12月のPET/CT検査で、新たに肺がんだろうとされる肺病変まで発見されて、ぼくはかなり怯えていた。ぼくの心境の変化を藤原敦忠の有名な和歌を借りて表現しておこう。

さうみでの のちのころに くらふれは
むかしはものを おもはさりけり

ここで、「さう」=「ぞう」=「像」は、肺がんの疑いで2003年10月に受けたCT検査の画像(「縦隔リンパ節腫脹」が発見され精神的緊張が高まった)、止まない咳と声嘎れのせいでまた肺がんを疑われて2012年9月に受けたCT検査の画像(「縦隔リンパ節腫脹」が1.5倍になっており、新たに悪性リンパ腫が疑われる大動脈弓周囲の病変や左右の腎臓の間の腹部大動脈に隣接部位の病変が発見された)、2012年11月に病変の経

過観察のために受けたCT検査の画像(新たに右肺に結節性病変が発見されたが悪性リンパ腫の浸潤=転移だろうと考えられた)、さらに、生検可能な病変の検索目的で受けた2012年12月のPET/CT検査の画像(集積度の異常な高さから肺の結節は悪性リンパ腫ではなく肺がんの可能性が高いとされ、多重がんの疑いが浮上)のことを意味している。これらの画像を見るたびに、食欲が低下した気もするが、無理に食べても体重が増加しないという体験(がん性悪液質への予感)や2013年1月以降の異常発汗の出現(悪性リンパ腫の典型的症状とされる盗汗への予兆)が多重がんへの怯えを増幅し、ぼくの精神的動揺を増大させたのだ。

参考文献

[0] <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cortisol-3D-vdW.png>
[1] 『西田哲学選集：第六巻』燈影舎 1998年
[2] 高折修二他監訳『グッドマン・ギルマン薬理書：下巻』廣川書店 2013年
[3] Rubin, "A Brief History of Great Discoveries in Pharmacology", *Pharmacological Reviews*, December 2007
[4] Hunder et al., "Rheumatology Practice at Mayo Clinic: The First 40 Years-1920 to 1960", *Mayo Clinic Proceedings*, April 2010
[5] Hench et al., "Effects of cortisone acetate and pituitary ACTH on rheumatoid arthritis, rheumatic fever and certain other conditions", *Archives of Internal Medicine*, April 1950, 545-666
[6] Hench, "The reversibility of certain rheumatic and non-rheumatic conditions by the use of cortisone or of the pituitary adrenocorticotrophic hormone", Nobel Lecture 1950
[7] Biographical Memoirs 47, National Academy of Sciences, 1975
[8] Kirman et al., "Anniversary: 50 years of glucocorticoid treatment in rheumatoid arthritis", *Rheumatology (Oxford)*, February 1999

(やました じゅんいち)