

第5章

確率

書籍にも冒頭部分に書きましたが、確率は国家総合職、一般職、地方上級、労基とすべての試験に出題されているのですが、難易度は教養試験の方が難しく、教養試験対策ができていのであれば、ほとんどそれで十分というところがあります。ですので、この章の通常確率については、過去の出題の紹介という側面が強くなっています。教養対策は多くの書籍、過去問がありますので、教養の講義がしっかりしているのであれば、時間がない場合には、工学の基礎ではある程度飛ばしても良いのではないかと考えています。

ただし、「条件付きの確率の出題頻度が高い」と「確率分布が出題される」点には注意が必要です。後者は、教養には全く出題がありません。また、工学の基礎でも国家一般職ではほとんど出題がないのですが、地方上級はコンスタントに出題されますので、その点でも、対策したかしないかで差がついてしまいます。そのため、容易が必要になります。

また、確率は専門試験でも出題されることがあります。土木系では条件付きの確率が出題されたことがありますが、状態遷移の問題は、土木、電気電子情報で出題があります。これを念頭に置いて講義をしてもいいかと思います。ただ、工学の基礎では、国家総合職でしか出題がないため、今回の書籍では問題が入っていませんが…

【例題 5-1】(H.25 市役所試験)

有名なサイコロの問題で、調べれば確実に解けるのですが、計算をして混乱してしまう人が多いようです。実際には計算ではやり方を知らないか難しいかもしれません。ここから 5-4 までは確率の出題例を紹介しているという位置づけです。教養試験の方が難しい問題が出題されていると思います。

【例題 5-2】(H.25 市役所試験)

有名なサイコロの問題で、H.21 国家 II 種にほぼ同一の問題があります。調べれば確実に解けるのですが、計算をして混乱してしまう人が多いようです。実際には計算ではやり方を知らないか難しいかもしれません。ここから 5-4 までは確率の出題例を紹介しているという位置づけです。教養試験の方が難しい問題が出題されていると思います。

【例題 5-3】(H.21 国家 I 種)

国家 I 種の問題ではあるのですが、教養試験では、国家一般職、地方上級などでもっとも難しい問題が出題されています。結果として、この問題は、国家 I 種の問題だと考えるべきではなく、どの試験種でも解くべき問題となります。

ここでこの問題を選んだ理由は、単に基本的というだけではなく、いくつかの解法が考えられるからです。ある方法で解けたとしても、別解を見ておくと参考になることもあるでしょう。

解法 2 はちょっと工夫した解き方です。たとえば「リンゴ、ミカン、ブドウを合計 10 個買う買い方の場合の数を答えよ。ただし、いずれも 1 個以上買うものとする」という問

題では似たような方法を使うことができます。教養試験では何度の出題されていて、パリエーションもかなりあります。

【例題 5-4】(H.16 国家 II 種)

本文にも書かれていますが、余事象と対数の計算練習として選びました。

【例題 5-5】(H.17 国家 II 種)

教養試験ではよく出題されるタイプの問題で、余事象で考えるのか違うのかで方針が大きく分かります。いずれにしても場合分けの練習となります。

解法 1 では、重複を避けながらできる限り場合分けを少なくしようと工夫しています。本問では、場合分けの重複が怖いのですが、細かく場合を分けてしまうと、「1, 2, 3 が NG のとき」「1, 2 のみが NG のとき」「1, 3 のみが NG のとき」「2, 3 のみが NG のとき」「3 のみが NG のとき」と 5 通り出てきてしまい煩雑になります。ここでは「3 が NG の時 (1, 2 は問わない)」には確実に到達不可能になることを利用して、この場合をすべてまとめてしまい、次に敢えて「3 が OK で、1, 2 が NG のとき」と、前の場合を否定するように場合分けをしています。

ただ、問題によってはこれでも煩雑になることもあり、むしろ最初のようにすべての場合を書き出した方が易しいときもあります。

なお、すべての場合を書き出すのなら、到達する場合は 3 通りしかありませんので、この 3 通りを余事象として計算する方法は有力だと思われます。

つまり、全部の場合を列挙する時には、直接考えるか、余事象を考えるのか、場合の少ない方を常に選択できるのが有利な点です。

【例題 5-6】(H.25 国家総合職)

独立試行の確率の練習問題です。非常に基本的な問題で、しかも教養試験まで考えれば頻出ですので、確実に解けるようにしたいところです。本問のように、近年の国家総合職は非常に基本的な問題も出題されています。

【例題 5-7】(H.13 労基 B)

条件付きの確率の基本問題です。条件付きの確率は、教養試験でも時として出題がありますが、過去の国家 I 種や地方上級ではかなり巧妙でだまされやすい問題もありました。条件付きの確率だと気づき、確実に引っかけを回避するためには、やはりある程度「条件付きの確率ではないのか」と疑う必要があります。そのためには典型問題の言い回しを覚えておくことが大切ではないかと思います。

なお、ここでは表を使っていますが、要するに全部の場合を把握できていれば、正解まで至ることができるはずです。

【例題 5-8】(H.23 国家 II 種)

期待値の計算問題ですが、実際にはかなり難しく、見ている限り最初から正解できる人はかなり少ないと言えます。計算するために、公式

$$E(X + Y) = E(X) + E(Y)$$

を使っています。これは、期待値は 1 つ 1 つバラバラに考えてよいということを意味しています。しかし、実際には、「10 円もらえる場合」「20 円もらえる場合」… と計算していった、あまりの場合の多さに挫折するようです。

期待値の計算方法について本問で確認していただければと思います。練習問題の No.12 も同趣旨の問題です。

過去に地方上級でそのような問題が出題されたことがあります

【例題 5-9】(H.23 地方上級)

確率分布の問題は、国家総合職では出題がありますが、国家一般職では、練習問題 No.13 の H.12 の問題以来出題がありません。しかし、地方上級ではコンスタントに出題されています。そのため、用意していたかどうかだけで差がついた可能性があります。

本問は基本的ですが、実際に関数を変えただけのような出題がよく見られます。

【No. 1】(H.20 労基 B)

練習問題も、例題と同じく、何か意図があって問題を選んだというよりは、No.9 までは過去の出題例を様々に選んだという意味合いが強い選択になっています。ですので、No.9 までは著者の問題選択に対する強い意図というのはありません。確率に関しては、教養試験と同時に勉強してよいと考えているからです。

この問題は、例題 5-2 の類題となっています。

【No. 2】(H.22 国家 II 種)

球を取り出すといういかにもな確率の基本問題です。解法も様々あります。

【No. 3】(H.12 国家 II 種農業土木職)

前問の類題です。

【No. 4】(H.18 国家 II 種)

前問よりは少し難しくなっていますが、やはり典型的な確率の問題です。積の法則を使う場合、A が 2 つ手に入る場合について、A, A, B, C の出方が、B, C がいつ出るかを考えて $4 \times 3 = 12$ 通りありますので、

$$12 \times \left(\frac{1}{3}\right)^4 = \frac{4}{27}$$

となります。B が 2 つ、C が 2 つの場合も考えればその 3 倍が正解であることはすぐにわかります。

【No. 5】(H.22 国家 I 種)

じゃんけんの確率ですが、実質的には独立試行の確率の練習問題に近いでしょう。勝ち、負け、あいこの確率が等しい理由は、「片方が、ランダムに後出しで手を出した」と考えれば、それぞれの手が 1 種類ずつですので、すぐにわかります。

【No. 6】(H.9 国家 II 種)

前の問題よりは難しい問題です。3 人のじゃんけんの確率が書かれていますが、この確率は覚えておく方が実践的だと思います。

【No. 7】(H.20 地方上級)

余事象の練習問題であると共に、地方上級の出題例の紹介にもなっています。地方上級は、易しい問題と難しい問題が極端に分かれます。

【No. 8】(H.24 労基 B)

やや複雑な確率の問題ですが、教養の問題と比較すれば標準的な内容ではないかと思えます。

【No. 9】(H.19 労基 B)

前の問題の類題です。片方を解説，他方を練習用にも使えるかもしれません。

【No. 10】(H.26 労基 B)

条件付きの確率の出題例，特に「工場の製品検査の問題」の出題例として選んだのですが，実際に個数が計算できてしまうため，かなり簡単な問題だと言ってよいかと思いません。次の問題の方が，ちょうどよい問題かもしれません。

【No. 11】(H.18 国家 I 種)

条件付きの確率の出題例です。国家 I 種の問題ではあるのですが，難易度としては非常に低く，どこで出題されてもおかしくありません。典型的な問題を，ということでこれを選びました。もう少し難しめの問題としては，H.19 国家 II 種が挙げられます。

【No. 12】(H.23 国家 I 種)

期待値の練習問題です。こちらは例題 5-7 と異なり，全部の場合を列挙していても計算できるようですが，もちろん，奇数と偶数でそれぞれ期待値を出す方法が狙いとなります。

【No. 13】(H.12 国家 II 種)

確率分布の計算練習です。この問題以降，国家 II 種，一般職では確率分布の問題は出題されていません。ただし，電気電子情報職では，専門試験の中で出題があります。

【No. 14】(H.22 地方上級)

分散の計算練習の問題です。ただし，一様分布である上，公式が与えられていました。