

第3問 (選択問題) (配点 20)

以下の問題を解答するにあたっては、必要に応じて41ページの正規分布表を用いてもよい。

ジャガイモを栽培し販売している会社に勤務する花子さんは、A地区とB地区で収穫されるジャガイモについて調べることになった。

- (1) A地区で収穫されるジャガイモには1個の重さが200gを超えるものが25%含まれることが経験的にわかっている。花子さんはA地区で収穫されたジャガイモから400個を無作為に抽出し、重さを計測した。そのうち、重さが200gを超えるジャガイモの個数を表す確率変数を Z とする。このとき Z は二項分布 $B(400, 0. \boxed{\text{アイ}})$ に従うから、 Z の平均(期待値)は $\boxed{\text{ウエオ}}$ である。

(数学Ⅱ・数学B第3問は次ページに続く。)

(2) Z を(1)の確率変数とし、A地区で収穫されたジャガイモ400個からなる標本において、重さが200gを超えていたジャガイモの標本における比率を $R = \frac{Z}{400}$ とする。このとき、 R の標準偏差は $\sigma(R) = \boxed{\text{カ}}$ である。

標本の大きさ400は十分に大きいので、 R は近似的に正規分布 $N\left(0, \boxed{\text{アイ}}, \left(\boxed{\text{カ}}\right)^2\right)$ に従う。

したがって、 $P(R \geq x) = 0.0465$ となるような x の値は $\boxed{\text{キ}}$ となる。ただし、 $\boxed{\text{キ}}$ の計算においては $\sqrt{3} = 1.73$ とする。

$\boxed{\text{カ}}$ の解答群

- ① $\frac{3}{6400}$
 ② $\frac{\sqrt{3}}{4}$
 ③ $\frac{\sqrt{3}}{80}$
 ④ $\frac{3}{40}$

$\boxed{\text{キ}}$ については、最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 0.209
 ② 0.251
 ③ 0.286
 ④ 0.395

(数学Ⅱ・数学B第3問は次ページに続く。)

数学Ⅱ・数学B

- (3) B地区で収穫され、出荷される予定のジャガイモ1個の重さは100 gから300 gの間に分布している。B地区で収穫され、出荷される予定のジャガイモ1個の重さを表す確率変数を X とすると、 X は連続型確率変数であり、 X のとり得る値 x の範囲は $100 \leq x \leq 300$ である。

花子さんは、B地区で収穫され、出荷される予定のすべてのジャガイモのうち、重さが200 g以上のものの割合を見積もりたいと考えた。そのために花子さんは、 X の確率密度関数 $f(x)$ として適当な関数を定め、それをを用いて割合を見積もるという方針を立てた。

B地区で収穫され、出荷される予定のジャガイモから206個を無作為に抽出したところ、重さの標本平均は180 gであった。図1はこの標本のヒストグラムである。

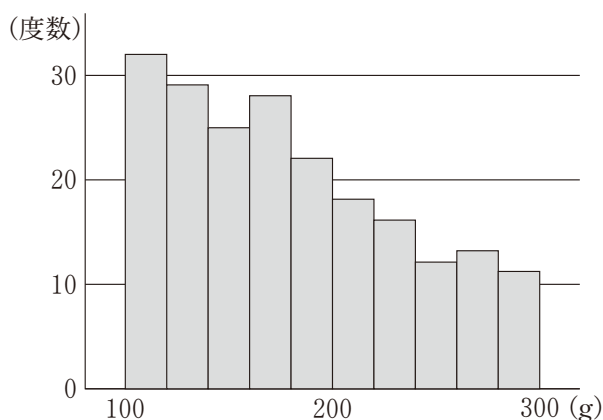


図1 ジャガイモの重さのヒストグラム

花子さんは図1のヒストグラムにおいて、重さ x の増加とともに度数がほぼ一定の割合で減少している傾向に着目し、 X の確率密度関数 $f(x)$ として、1次関数

$$f(x) = ax + b \quad (100 \leq x \leq 300)$$

を考えることにした。ただし、 $100 \leq x \leq 300$ の範囲で $f(x) \geq 0$ とする。

このとき、 $P(100 \leq X \leq 300) = \boxed{\text{ク}}$ であることから

$$\boxed{\text{ケ}} \cdot 10^4 a + \boxed{\text{コ}} \cdot 10^2 b = \boxed{\text{ク}} \dots\dots\dots \text{①}$$

である。

(数学Ⅱ・数学B第3問は次ページに続く。)

花子さんは、 X の平均(期待値)が重さの標本平均 180 g と等しくなるように確率密度関数を定める方法を用いることにした。

連続型確率変数 X のとり得る値 x の範囲が $100 \leq x \leq 300$ で、その確率密度関数が $f(x)$ のとき、 X の平均(期待値) m は

$$m = \int_{100}^{300} x f(x) dx$$

で定義される。この定義と花子さんの採用した方法から

$$m = \frac{26}{3} \cdot 10^6 a + 4 \cdot 10^4 b = 180 \quad \dots\dots\dots ②$$

となる。①と②により、確率密度関数は

$$f(x) = - \boxed{\text{サ}} \cdot 10^{-5} x + \boxed{\text{シス}} \cdot 10^{-3} \dots\dots\dots ③$$

と得られる。このようにして得られた③の $f(x)$ は、 $100 \leq x \leq 300$ の範囲で $f(x) \geq 0$ を満たしており、確かに確率密度関数として適当である。

したがって、この花子さんの方針に基づくと、B地区で収穫され、出荷される予定のすべてのジャガイモのうち、重さが 200 g 以上のものは $\boxed{\text{セ}}$ % ありと見積もることができる。

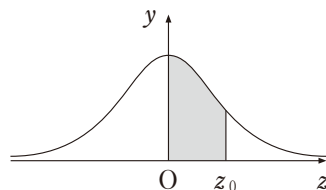
$\boxed{\text{セ}}$ については、最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選べ。

① 33	② 34	③ 35	④ 36
------	------	------	------

(数学Ⅱ・数学B第3問は41ページに続く。)

正 規 分 布 表

次の表は、標準正規分布の分布曲線における右図の灰色部分の面積の値をまとめたものである。



z_0	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990