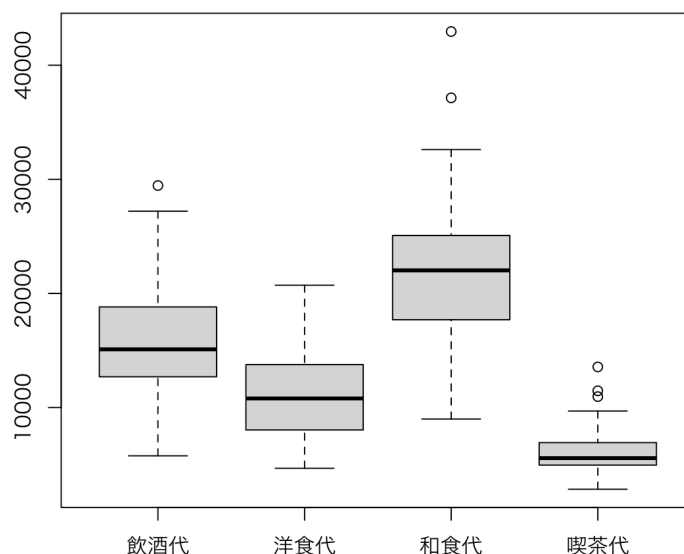


アメリカ式統計学 第6回 演習問題

和から株式会社

問 1 1 世帯当たり品目別年間支出金額及び購入数量（二人以上の世帯）のデータからどのような品目でどの程度の地域差があるのかを明らかにするため、2018 年～2020 年平均の品目別都道府県庁所在市及び政令指定都市（川崎市、相模原市、浜松市、堺市及び北九州市を含む）を対象に飲酒代、洋食代、和食代、喫茶代のそれぞれの平均金額に関する箱ひげ図を作成した。これらの箱ひげ図では、“「第 1 四分位数」－「四分位範囲」×1.5”以上の値をとるデータの最小値、および“「第 3 四分位数」－「四分位範囲」×1.5”以下の値をとるデータの最大値までひげを引き、これらよりも外側の値を外れ値として○で示している。



資料：総務省「家計調査」

この箱ひげ図に関して以下の記述 I～III を考える。

- I. 四分位範囲が最も大きいのは和食代である。
- II. 喫茶代の平均値と中央値は同じである。
- III. 飲酒代の第 1 四分位数は洋食代の第 3 四分位数より大きい。

この記述 I～III に関して、次の①～⑤から適切なものを一つ選べ。

1

- ① I のみ正しい ② II のみ正しい ③ III のみ正しい
- ④ I と III のみ正しい ⑤ I と II と III はすべて正しくない

問2 次の表は、ある学年で模擬試験を行ったときの試験結果の度数分布表である。

階級	階級値	度数	累積相対度数
0～10	5	20	0.167
10～20	15	24	0.367
20～30	25	20	(ア)
30～40	35	16	0.667
40～50	45	12	0.767
50～60	55	10	(イ)
60～70	65	6	0.900
70～80	75	6	0.950
80～90	85	4	0.983
90～100	95	2	1.000

〔1〕 この試験の階級値による平均値はいくつか。次の①～⑤から最も適切なもの一つ選べ。

2

- ① 28.43 ② 33.17 ③ 39.80 ④ 44.22 ⑤ 49.75

〔2〕 空欄（ア）（イ）に入る数値はそれぞれいくつか。次の①～⑤から最も適切なもの一つ選べ。

3

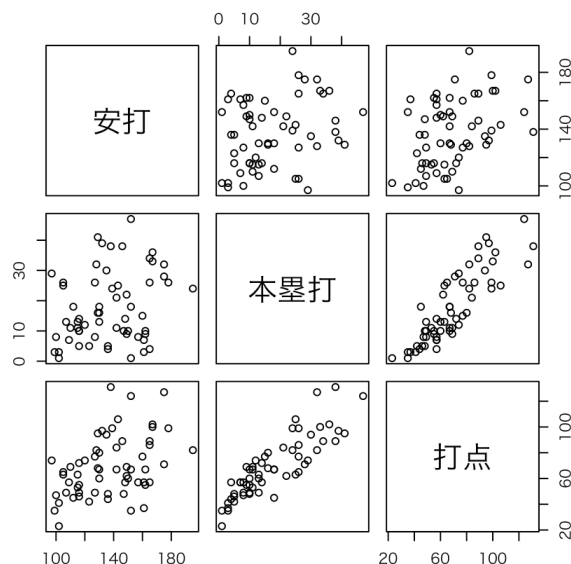
- ① （ア）0.533 （イ）0.800 ② （ア）0.533 （イ）0.850 ③ （ア）0.533 （イ）0.867
 ④ （ア）0.500 （イ）0.800 ⑤ （ア）0.500 （イ）0.850

〔3〕 この試験の点数の階級値に関する中央値と歪度について、正しい記述を次の①～⑤から一つ選べ。

4

- ① 平均値は中央値より小さく、歪度は正の値をもつ。
 ② 平均値は中央値より小さく、歪度は負の値をもつ。
 ③ 平均値は中央値より小さく、歪度は0に近い。
 ④ 平均値は中央値より大きく、歪度は正の値をもつ。
 ⑤ 平均値は中央値より大きく、歪度は負の値をもつ。

問3 下図のグラフは、2018年の日本プロ野球(NPB)のペナントレースにおける規定打席を満たした打者の成績データにおける安打、本塁打、打点の散布図行列である。これをもとに下記の各問に答えよ。



資料：プロ野球データ Freak <https://baseball-data.com/>

〔1〕 相関係数の大きさが大きい順に並べ替えたものとして、次の①～⑤から適切なものを一つ選べ。 5

- ① 安打と本塁打の相関係数 > 本塁打と打点の相関係数 > 打点と安打の相関係数
- ② 安打と本塁打の相関係数 > 打点と安打の相関係数 > 本塁打と打点の相関係数
- ③ 本塁打と打点の相関係数 > 打点と安打の相関係数 > 安打と本塁打の相関係数
- ④ 本塁打と打点の相関係数 > 安打と本塁打の相関係数 > 打点と安打の相関係数
- ⑤ 安打と本塁打の相関係数 > 打点と安打の相関係数 > 本塁打と打点の相関係数

〔2〕 安打と打点のデータに関する下記の記述を考える。

打点のデータをすべて1加えた新しいデータの変動係数は、元の打点のデータの変動係数よりも(ア)。また元々調べていた安打と打点の相関係数は三振数の影響があったため、それを取り除いたことにより相関係数の大きさが無相関に近いことがわかった。このように要因を取り除いたことによる相関係数の大きさを(イ)という。

空欄(ア)(イ)に入る語句の組み合わせとして正しいものを、次の①～④から一つ選べ。

6

- ① (ア) 大きくなる (イ) 偏相関係数
- ② (ア) 大きくなる (イ) 見せかけの相関係数
- ③ (ア) 小さくなる (イ) 偏相関係数
- ④ (ア) 小さくなる (イ) 見せかけの相関係数

問 4 次の表は、2019 年 12 月から 2020 年 8 月までの不動産価格指数（全国、マンション、2010 年平均を 100 としたもの）である。

年月	不動産価格指数
2019 年 12 月	(ア)
2020 年 1 月	151.5
2020 年 2 月	150.9
2020 年 3 月	151.9
2020 年 4 月	152.8
2020 年 5 月	154.5
2020 年 6 月	152.1
2020 年 7 月	151.1
2020 年 8 月	152.9

資料：国土交通省「不動産価格指数」

〔1〕 2020 年 1 月の不動産価格指数の前月比の変化率は 1.53%であった。このとき、(ア) に当てはまる数値はいくつか。次の①～⑤から最も適切なものを一つ選べ。 7

- ① 149.2 ② 150.0 ③ 150.5 ④ 153.1 ⑤ 154.4

〔2〕 2020 年 1 月から同年 5 月までの間の 1 ヶ月あたりの平均変化率はいくつか。次の①～⑤から最も適切なものを一つ選べ。 8

- ① 36.28% ② 48.35% ③ 49.14% ④ 52.32% ⑤ 75.00%

〔3〕 2020 年 6 月における 4 項移動平均の式として、次の①～⑤から適切なものを一つ選べ。 9

- ① $\frac{152.8 + 154.5 + 151.1 + 152.9}{4}$
- ② $\frac{152.8 + 154.5 + 152.1 + 151.1}{4}$
- ③ $\frac{154.5 + 152.1 + 151.1 + 152.9}{4}$
- ④ $\frac{152.8 + 154.5 + 0.5 \times 152.1 + 151.1 + 152.9}{4}$
- ⑤ $\frac{0.5 \times 152.8 + 154.5 + 152.1 + 151.1 + 0.5 \times 152.9}{4}$

問 5 1,000 人を対象にしたアンケート調査を北海道と沖縄でそれぞれ行った。回答者は属性 X と Y のいずれかに分類され、質問に関する回答は「はい」または「いいえ」の二者択一とする。

- [1] 沖縄のアンケートで、属性 X に分類された回答者は 1,000 人中 300 人、「はい」と答えた回答者は 1,000 人中 200 人だった。属性ごとに「はい」と答えた割合が同じだったとすると、属性 Y で「いいえ」と答えた人は何人か。次の①～⑤から適切なものを一つ選べ。 10

① 60 ② 140 ③ 240 ④ 560 ⑤ 800

- [2] 北海道でのアンケートの回答者の属性と質問に対する回答を集計すると次のクロス集計表が得られた。

人数	はい	いいえ
属性 X	300	200
属性 Y	200	300

属性と回答の間の関連の強さを数値で表すため、属性と回答に数値を割り当てて相関係数を求める。属性 X には 0, 属性 Y には 1, 「はい」には 0, 「いいえ」には 1 を割り当てた時の相関係数を r_1 とする。 r_1 の大きさはいくらか。次の①～⑤から適切なものを一つ選べ。 11

① 0.60 ② 0.40 ③ 0.30 ④ 0.25 ⑤ 0.20

- [3] 北海道のアンケートで、属性 X には 0, 属性 Y には 1, 「はい」には 1, 「いいえ」には 0 を割り当てた時の相関係数を r_2 とする。また、属性 X には -1 , 属性 Y には 1, 「はい」には -1 , 「いいえ」には 1 を割り当てた時の相関係数を r_3 とする。3 つの相関係数 r_1 , r_2 , r_3 の関係として、次の①～④から適切なものを一つ選べ。 12

① $r_1 = r_2 = r_3$ ② $-r_1 = r_2 = r_3$ ③ $r_1 = -r_2 = r_3$ ④ $r_1 = r_2 = -r_3$

問 6 次の記述 I～III は、ジニ係数とローレンツ曲線に関するものである。

- I. ジニ係数は所得の不平等性以外にも、エネルギー使用量の地域格差を捉えることにも使われる。
- II. 完全平等線とローレンツ曲線で囲まれる部分の面積が 0.4 のとき、ジニ係数は 0.4 である。
- III. ジニ係数は 1 を超えることはない。

この記述 I～III に関して、次の①～⑤から最も適切なものを一つ選べ。 13

- ① I のみ正しい ② I と II のみ正しい ③ I と III のみ正しい
④ II と III のみ正しい ⑤ I と II と III はすべて正しい

問 7 次の表は、2018 年および 2019 年における「牛肉」と「豚肉」の 1 世帯当たり（全国，二人以上の世帯）の年間の購入数量（g）および平均価格（円/100g）である。

	2018 年		2019 年	
	購入数量	平均価格	購入数量	平均価格
牛肉	6,717	325.59	6,538	323.91
豚肉	21,518	142.17	21,179	139.94

資料：総務省「家計調査」

2018 年を基準年（指数を 100 とする）として、「牛肉」と「豚肉」の 2 種類の価格からラスパイレス価格指数を作成する場合、2019 年の指数を求める計算式はどれか。次の①～⑤から適切なものを一つ選べ。 14

- ① $\frac{323.91 \times 6,538 + 139.94 \times 21,179}{325.59 \times 6,717 + 142.17 \times 21,518} \times 100$
- ② $\frac{323.91 \times 6,717 + 139.94 \times 21,518}{325.59 \times 6,717 + 142.17 \times 21,518} \times 100$
- ③ $\frac{323.91 \times 6,538 + 139.94 \times 21,179}{325.59 \times 6,538 + 142.17 \times 21,179} \times 100$
- ④ $\frac{323.91 \times 6,538 + 139.94 \times 21,179}{323.91 \times 6,717 + 139.94 \times 21,518} \times 100$
- ⑤ $\frac{325.59 \times 6,538 + 142.17 \times 21,179}{325.59 \times 6,717 + 142.17 \times 21,518} \times 100$

問 8 太郎君は友達の家遊びに行くと 25%の確率で帽子を忘れてしまうとする。ある日太郎君は、裕太君、茂雄君、隆君の家に順に遊びに行き、家に帰ってきたとする。

[1] 家に帰ってきた太郎くんが帽子を持って帰ってきている確率はいくつか。次の①～⑤から最も適切なものを一つ選べ。 15

- ① 0.25 ② 0.42 ③ 0.58 ④ 0.67 ⑤ 0.75

[2] 家に帰ってきた太郎くんが帽子がなかった状況で茂雄君の家に忘れてきた確率はいくつか。次の①～⑤から最も適切なものを一つ選べ。 16

- ① 0.25 ② 0.33 ③ 0.44 ④ 0.59 ⑤ 0.75

問 9 ある会社が主催する統計セミナーに参加した人たちの中で、社会人が 60%、学生が 40%であったとする。そのうちで過去のセミナーに参加したことのある人は社会人では 60%、学生は 40%であったとする。ある参加者が過去のセミナーに参加したことがあることがわかっているとき、その人が社会人である確率はいくつか。最も近いものを次の①～⑤から一つ選べ。 17

- ① 50% ② 60% ③ 70% ④ 80% ⑤ 90%

問 10 1 から 8 の目が等しい確率で出る 8 面サイコロを 9 回投げたとき、2 以下の目が出る回数を X とする。

[1] X の期待値と標準偏差はそれぞれいくつか。次の①～⑤から適切なものを一つ選べ。 18

- ① 期待値 2.25 標準偏差 1.30 ② 期待値 2.25 標準偏差 1.69
③ 期待値 2.25 標準偏差 2.25 ④ 期待値 4.50 標準偏差 1.22
⑤ 期待値 4.50 標準偏差 1.50

[2] 確率 $P(X = x + 1)$ と $P(X = x)$ の比は以下になる。

$$\frac{P(X = x + 1)}{P(X = x)} = \frac{-x + a}{3x + b}$$

a, b に入る数値の組み合わせとして次の①～⑤から適切なものを一つ選べ。 19

- ① $a = 5, b = 3$ ② $a = 7, b = 2$ ③ $a = 9, b = 3$
④ $a = 9, b = 5$ ⑤ $a = 9, b = 7$

〔3〕 確率 $P(X = x)$ の最大値, つまり X の最頻値はいくつか。次の①～⑤から適切なものを一つ選べ。 20

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

問 11 ある市の 1 年間における交通事故発生件数は 485 件であった。この市の 1 日あたりの交通事故発生件数は独立に同一のポアソン分布に従うものとする。ただし, パラメータ λ のポアソン分布の確率関数は $f(x) = \lambda^x e^{-\lambda} / x! (x = 0, 1, 2, \dots)$ で与えられ, この市の 1 日あたりの交通事故発生件数の平均は $\hat{\lambda} = 485/365$ と推定される。

〔1〕 この市の 1 日あたりの事故発生件数の分散の推定値はいくつか。次の①～⑤から最も適切なものを一つ選べ。 21

- ① $\sqrt{\frac{485}{365}}$ ② $\frac{485}{365}$ ③ $\left(\frac{485}{365}\right)^2$ ④ $\sqrt{\frac{485}{365} \times \frac{(485 - 365)}{365}}$ ⑤ $\frac{485}{365} \times \frac{(485 - 365)}{365}$

〔2〕 平均の推定値 $\hat{\lambda} = 485/365$ を用いてこの市における 1 日で交通事故が少なくとも 1 件は発生する確率はいくつか。次の①～⑤から最も適切なものを一つ選べ。ただし, $e^{485/365} \doteq 3.78$, $e^{(485-365)/365} \doteq 1.39$ とする。 22

- ① 0.26 ② 0.28 ③ 0.50 ④ 0.72 ⑤ 0.74

問 12 あるダーツのトッププレイヤーは真ん中への的への的中率が 0.8 である。このプレイヤーが連続でダーツを投げ, 初めての的を外すまでの試行を考える。

〔1〕 4 回目の投てきで初めての的を外す確率はいくつか。次の①～⑤から最も適切なものを一つ選べ。 23

- ① 0.1024 ② 0.2048 ③ 0.4096 ④ 0.5120 ⑤ 0.8000

〔2〕 初めての的を外すまでのダーツを投げた回数の期待値, 分散, 確率分布の組み合わせとして正しいものを, 次の①～⑤から適切なものを一つ選べ。 24

- ① 期待値 4, 分散 15 の二項分布
 ② 期待値 4, 分散 20 の幾何分布
 ③ 期待値 5, 分散 20 の幾何分布
 ④ 期待値 5, 分散 25 の二項分布
 ⑤ 期待値 6, 分散 25 の幾何分布

問 13 確率変数 X は平均 12, 分散 16 の正規分布に従うとする。

[1] 確率 $P(9 \leq X \leq 17)$ はいくつか。次の①～⑤から最も適切なものを一つ選べ。 25

- ① 0.11 ② 0.33 ③ 0.45 ④ 0.67 ⑤ 0.89

[2] 確率 $P(a < X) = 0.95$ となる定数 a はいくつか。次の①～⑤から最も適切なものを一つ選べ。 26

- ① -14.32 ② 4.16 ③ 5.42 ④ 18.58 ⑤ 19.84

[3] 確率 $P(X < b) = 0.90$ となる定数 b の X における偏差値はいくつか。次の①～⑤から最も適切なものを一つ選べ。 27

- ① 50.00 ② 62.82 ③ 66.45 ④ 69.60 ⑤ 72.32

問 14 ある学校のクラスの生徒は毎月もらうお小遣いがは平均 4000 円, 標準偏差 800 円の正規分布に従うとする。また, このクラスの生徒一人一人の毎月もらうお小遣いは互いに独立とする。このクラスの A さん, B さんの毎月もらうお小遣いについて, A さんより B くんの方が 1000 円以上高い確率はいくつか。次の①～⑤から最も適切なものを一つ選べ。 28

- ① 0.11 ② 0.19 ③ 0.25 ④ 0.31 ⑤ 0.39

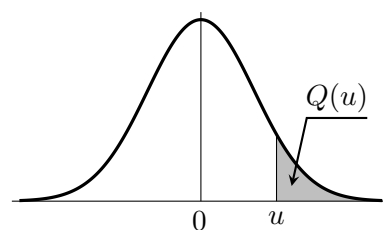
問 15 確率変数 X の確率関数 f が $f(1) = 0.5$, $f(2) = 0.2$, $f(5) = 0.2$, $f(11) = 0.1$ で与えられるとき, X の分散はいくつか。次の①～⑤から適切なものを一つ選べ。 29

- ① 9.0 ② 9.4 ③ 9.8 ④ 10.2 ⑤ 10.6

問 16 確率変数 X の確率密度関数 f が $f(x) = x$ ($0 < x < \sqrt{2}$), 0 (その他) で与えられるとき, X の期待値と中央値の組み合わせとして最も適切なものを, 次の①～⑤から一つ選べ。 30

- ① 期待値 0.500, 中央値 0.500
② 期待値 0.500, 中央値 1.000
③ 期待値 0.707, 中央値 0.707
④ 期待値 0.943, 中央値 0.500
⑤ 期待値 0.943, 中央値 1.000

付表 1. 標準正規分布の上側確率



u	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2564	0.2514	0.2483	0.2451
0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
3.5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
3.6	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3.7	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3.8	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3.9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

$u = 0.00 \sim 3.99$ に対する、正規分布の上側確率 $Q(u)$ を与える。

例： $u = 1.96$ に対しては、左の見出し 1.9 と上の見出し .06 との交点で、 $Q(u) = 0.0250$ と読む。

表にない u に対しては適宜補間すること。