

2023年度

S 1

総 合

2月25日(土)

情 報 学 部 (行動情報学科)

9 : 30 ~ 11 : 30

【前 期 日 程】

注 意 事 項

試験開始前

- 1 監督者の指示があるまで、問題冊子、解答用紙に手を触れてはいけません。
- 2 監督者の指示に従って、全部の解答用紙(7枚)に受験番号を記入しなさい。

試験開始後

- 3 この問題冊子は、15 ページあります。はじめに、問題冊子、解答用紙を確かめ、枚数の不足や、印刷の不鮮明なもの、ページの落丁・乱丁があった場合は、手をあげて監督者に申し出なさい。
- 4 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
- 5 問題は、声を出して読むてはいけません。
- 6 配点は、比率(%)で表示してあります。

試験終了後

- 7 問題冊子は、必ず持ち帰りなさい。

- 1 以下の文章を読んで、次の各問に答えよ。解答は、解答用紙の枠内に楷書で記述せよ。また、問2の(1)、問3の(1)および(2)は、解答だけでなく、計算過程も解答用紙の枠内に記述せよ。(配点25%)

気象庁は、「気候リスク管理」の有効性を示す実例を示すための委託調査を実施した。この調査では、気候の影響を受けやすい産業分野として清涼飲料分野を対象とし、一般社団法人全国清涼飲料工業会および会員企業2社の協力を得て、平均気温等の変動と自動販売機(以下、自販機)による清涼飲料の販売数の増減との関係を定量的に分析している。その結果は、報告書[1]にまとめられている。

この報告書で示されていることのうち、会員企業2社が屋外に設置した自販機による、コーヒー飲料等(COLD)や炭酸飲料といった清涼飲料の販売数データと、気象データを用いて、分析をおこなうことにした。なお、販売数データは自販機1台あたりの1日の販売数として整理されている。これは、1日の全自販機での販売数を設置台数で割ることで求める。この値を日別データと呼ぶ。例えば、ある年度の7月1日のコーヒー飲料等(COLD)の日別データは、11.8であった。

[1] 気象庁、「気候情報を活用した気候リスク管理技術に関する調査結果について～清涼飲料分野～(平成28年度)」を一部改変

https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/H28_drink_chousa.html

問1. まず、ある年度の12ヶ月分のコーヒー飲料等(COLD)の日別データを対象に分析することにした。各月で調査実施日数が異なっているため、記録されている各月の日別データ数も異なる。そこで、分析対象とする各月の日別データ数をそろえるため、各月の日別データから無作為に10日分のデータを標本として抜き取り、計120個の日別データで図1-1のヒストグラムを作成した。なお、ヒストグラムの各階級の区間は、左側の数値を含み、右側の数値を含まない。

次の文章内の(1)、(2)、(3)に入る最も適切な階級を、解答群(A)から(K)より選択せよ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

- 中央値が含まれる階級は (1) である。
- 第1四分位数が含まれる階級は (2) である。
- 第3四分位数が含まれる階級は (3) である。

< 解答群 >

- | | | |
|------------------|------------------|-----------------|
| (A) 1.6以上2.6未満 | (B) 2.6以上3.6未満 | (C) 3.6以上4.6未満 |
| (D) 4.6以上5.6未満 | (E) 5.6以上6.6未満 | (F) 6.6以上7.6未満 |
| (G) 7.6以上8.6未満 | (H) 8.6以上9.6未満 | (I) 9.6以上10.6未満 |
| (J) 10.6以上11.6未満 | (K) 11.6以上12.6未満 | |

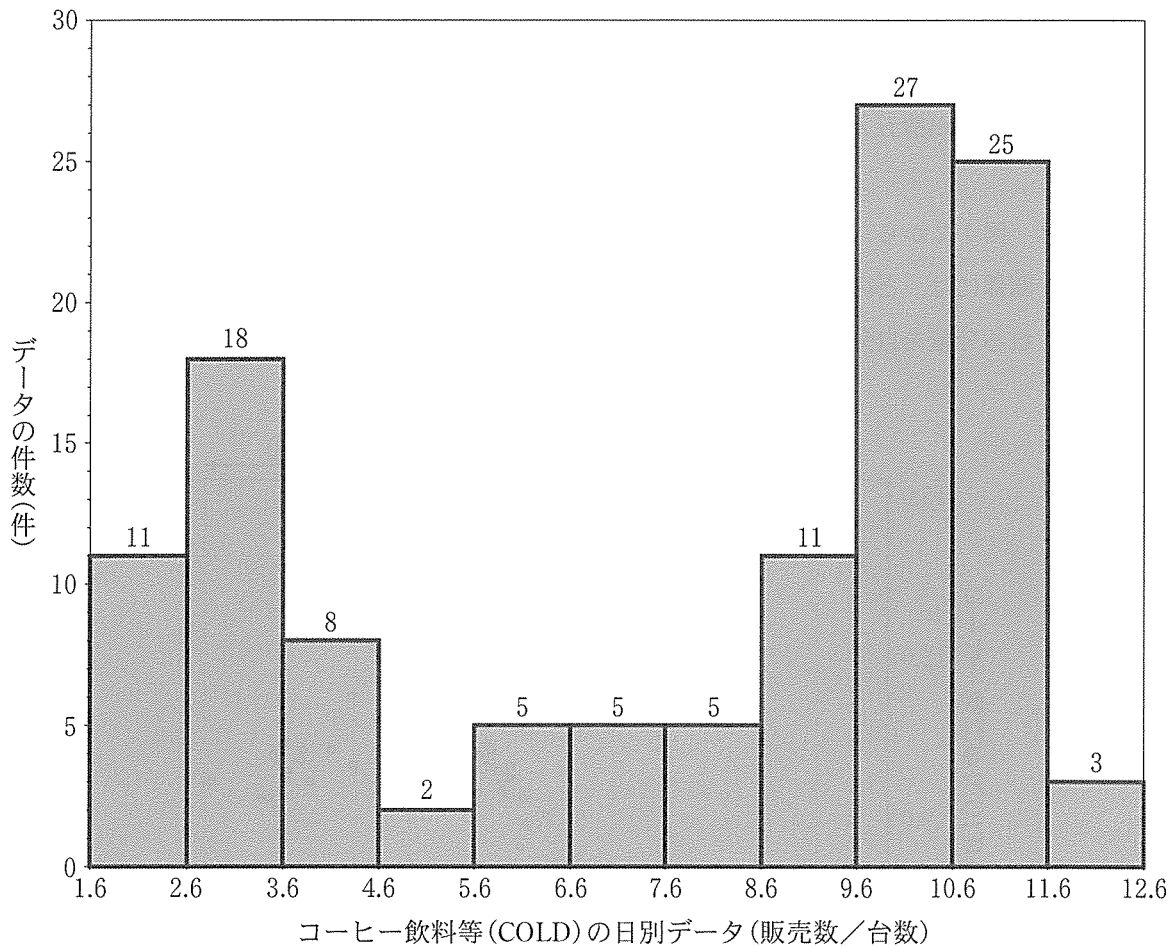


図 1-1. コーヒー飲料等 (COLD) の日別データのヒストグラム

問 2. 報告書では、清涼飲料の日別データとともに、そのデータが取得された日、すなわち、清涼飲料が販売された日の平均気温データも示されている。例えば、ある年度の7月1日のコーヒー飲料等 (COLD) の日別データは 11.8 で、7月1日の平均気温は 20.5(°C)であった。そこで、次に、問1で分析対象とした計 120 個のコーヒー飲料等 (COLD) の日別データと、その日の平均気温データを用いて、平均気温と販売数の関係を分析することにした。

まず、これらのデータで散布図を作成した。その際、平均気温は最小値が 2.8(°C)、最大値が 32.7(°C)であったため、平均気温を、

区間①：2.8(°C)以上 12.8(°C)未満

区間②：12.8(°C)以上 22.8(°C)未満

区間③：22.8(°C)以上 32.8(°C)未満

の3つの区間に分け、それも散布図に記した。その結果、図 1-2 のようになったとする。

次に、各区間のコーヒー飲料等 (COLD) の日別データと平均気温データそれぞれの、平均値、分散、標準偏差、ならびに、両者の共分散を計算した。その結果、表 1-1 から表 1-3 のようになったとする。以下の (1)、(2) に答えよ。

- (1) 表 1-1, 表 1-2, 表 1-3 を参照して, 区間①, 区間②, 区間③それぞれの, コーヒー飲料等 (COLD) の日別データと平均気温データの相関係数を求めよ。解答は小数点第 3 位以下を四捨五入して示すこと。
- (2) 図 1-2 から, 各区間における平均気温データとコーヒー飲料等 (COLD) の日別データの関係には, どのような特徴があるか考察し, 記述せよ。その際, 設問に対して適切と思われる分量を自分自身で判断すること。

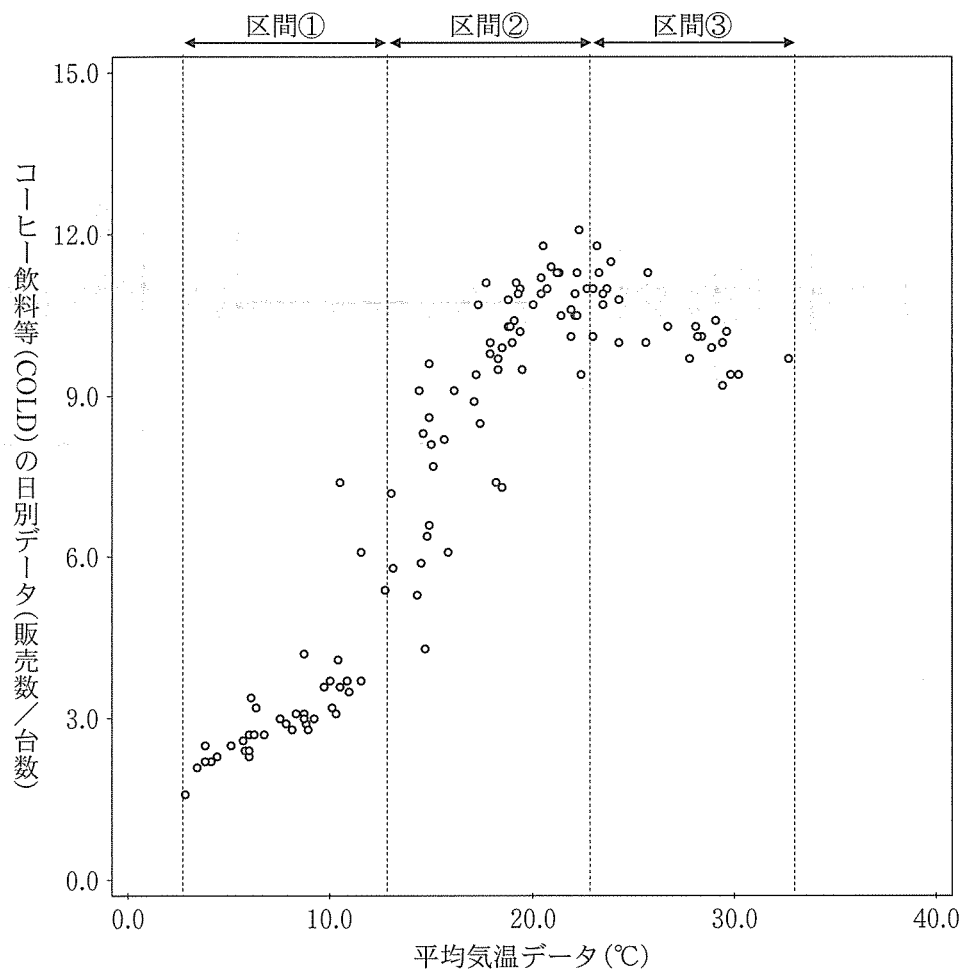


図 1-2. 平均気温データとコーヒー飲料等 (COLD) の日別データの散布図

表 1-1. 区間①のコーヒー飲料等 (COLD) の日別データと平均気温データにおける，データ数，平均，分散，標準偏差，共分散(データ数以外は小数点第 3 位以下を四捨五入)

	コーヒー飲料等 (COLD) の 日別データ	平均気温データ
データ数	39	39
平均	3.18	7.74
分散	1.21	6.77
標準偏差	1.10	2.60
共分散	2.03	

表 1-2. 区間②のコーヒー飲料等 (COLD) の日別データと平均気温データにおける，データ数，平均，分散，標準偏差，共分散(データ数以外は小数点第 3 位以下を四捨五入)

	コーヒー飲料等 (COLD) の 日別データ	平均気温データ
データ数	56	56
平均	9.46	18.36
分散	3.36	7.64
標準偏差	1.83	2.76
共分散	3.91	

表 1-3. 区間③のコーヒー飲料等 (COLD) の日別データと平均気温データにおける，データ数，平均，分散，標準偏差，共分散(データ数以外は小数点第 3 位以下を四捨五入)

	コーヒー飲料等 (COLD) の 日別データ	平均気温データ
データ数	25	25
平均	10.36	26.61
分散	0.48	8.41
標準偏差	0.69	2.90
共分散	- 1.43	

問 3. 最後に、炭酸飲料の日別データを対象に分析することにした。炭酸飲料は7月～9月の夏季期間に販売数が伸びると予想されるため、この期間の複数年のデータを分析の対象とした。

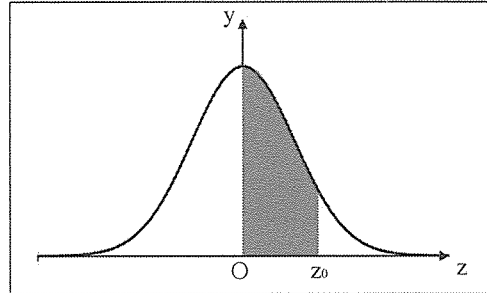
ここで、記録が残っている日別データから無作為に抽出した標本のデータを用いて、日本における炭酸飲料の日別データの母平均の信頼区間を求めることにした。この母集団は正規分布に従うものとする。また、この標本は、母集団からかたよりなく抽出されたとみなす。以下の(1)、(2)に答えよ。

(1) 記録された複数年分の日別データから、無作為に100個の日別データを標本として抜き取ったところ、その標本の平均は7.37、標準偏差は2.53であった。このとき、母平均の95%信頼区間を求めよ。なお、抽出した標本は十分に大きいとみなしてよい。必要であれば、正規分布表(次ページを参照)を用いてもかまわない。解答は小数点第3位以下を四捨五入して示すこと。

(2) 炭酸飲料の販売数を予測する際のひとつの情報として、母平均の95%信頼区間を参考にすることを考えた。しかし、確からしい予測をするためには、信頼区間の幅を0.5以下としたい。問3の(1)で求めた母平均の95%信頼区間の幅を0.5以下とするには、標本の大きさをいくつ以上とすればよいか求めよ。

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。



z_0	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990

2 以下の文章を読んで、次の各問に答えよ。なお、解答だけでなく、計算過程も解答用紙の枠内に楷書で記述せよ。(配点 25 %)

自動運転では、様々なセンサーを用いて状況を判断し、車を適切に制御することが求められる。一方、現段階では技術が十分に発展していないため、すべての判断を人間よりも正確に行えるところまでは至っていない。

そのため、完全自動運転の実用化の前に、自動車が運転者に対して警告を提示することで、事故を未然に防ぐシステムが急速に普及している。しかし、こういったシステムは、安全を担保するために事故などに至る可能性が低い場合にも警告を提示することがあり、警告に従うことが必ずしも事故の予防につながるとは限らない。

警告が提示されたかどうかと、実際に危険であったかどうかの組み合わせについては、以下の表 2-1 のような関係がある。

表 2-1. 警告の提示と実際の危険の関係

	危険あり	危険なし
警告あり	真陽性 (TP : True Positive)	偽陽性 (FP : False Positive)
警告なし	偽陰性 (FN : False Negative)	真陰性 (TN : True Negative)

真陽性と真陰性は、それぞれ、「危険がある時に警告を提示する」「危険がない時に警告を提示しない」というもので、一般的に「正解」といえる。

一方、偽陽性と偽陰性は、それぞれ、「危険がない時に警告を提示する」「危険がある時に警告を提示しない」というもので、一般的に「不正解」といえる。

ほとんどの警告提示システムでは偽陽性と偽陰性をなくすことはできず、複数のセンサーの情報に基づく判断の手がかりを人間に与え、最終的に人間が状況の危険性を判断することになる。

警告提示システムの性能を評価する際には、システムの試験によって「再現率」と「適合率」を求めることが一般的である。「再現率」は、実際に危険があった場合に警告を提示した割合である。「適合率」は、警告を提示した場合に実際に危険であった割合である。それぞれ、以下の式から算出される。式中の TP, FP, FN の意味は表 2-1 を参照すること。

$$\text{再現率} = \frac{TP}{TP + FN} \quad \text{適合率} = \frac{TP}{TP + FP}$$

これらのことを踏まえ、以下の設問に回答せよ。いずれの解答も、必要ならば小数点第 4 位以下を四捨五入して示すこと。

問 1. 危険 X (例えば, スリッしやすい, 歩行者が飛び出しやすい, など)があることがわかっている状況と, 危険 X がないことがわかっている状況を, それぞれ人工的に作り, 危険 X に対する新しい警告提示システム S を 450 回試験した。このときのデータは表 2-2 の通りであった。表 2-2 の数値は, 試験におけるそれぞれの事例の数を示している。

表 2-2. 警告提示システム S の試験結果

	危険 X あり	危険 X なし
警告あり	42	38
警告なし	8	362

この警告提示システム S の「再現率」と「適合率」を計算せよ。

また, この警告提示システム S の正解率 (全試験の中での正解した割合) を求めよ。

問 2. 警告提示システム S の出力は, 「警告する」か「警告しない」かのいずれかである。問 1 で調べた場所とは異なる, 危険 X がある 100 カ所で警告提示システム S を使用したとき, 警告される総回数を k , 警告提示システム S の再現率を p とすると, k は $B(100, p)$ の二項分布に従う。

このとき, 問 1 で求めた再現率を使用して, k の平均と分散を求めよ。

問 3. 実際の交通状況の調査を行った結果, この危険 X は全体の 10 % の場所で生じることがわかった。これは過去からずっと変わらないこともわかった。

危険 X があるかどうかわからない 2 カ所で警告提示システム S を使用することにした。

このとき, 2 カ所を合わせて警告される回数 Z (0 回, 1 回, 2 回) の確率分布を表の形で示せ。

- 3 以下の文章を読んで、次の各問に答えよ。解答の分量は任意である。設問に対して適切と思われる分量を自分自身で判断し、解答を解答用紙の枠内に楷書で記述せよ。(配点 50%)

2015年9月、国連サミットにおいて「誰一人取り残さない」持続可能で多様性と包摂性のある社会の実現を目指す「持続可能な開発のための2030アジェンダ」が採択された。このアジェンダの下で、経済産業省は「脳や神経、それに由来する個人レベルでの様々な特性の違いを多様性と捉えて相互に尊重し、それらの違いを社会の中で活かしていこう」というニューロダイバーシティの考え方を推進している[1]。この理念を実現するためには、人間の多様性に関する理解が必要である。ここでは、発達において生じる多様性の一つである自閉スペクトラム症[2]に関する最近の調査[3]を示す。

- [1] 経済産業省、「ニューロダイバーシティの推進について」

<https://www.meti.go.jp/policy/economy/jinzai/diversity/neurodiversity/neurodiversity.html>

- [2] 米国精神医学会、『精神障害の診断と統計マニュアル』第5版(DSM-5)における神経発達症群に分類される診断名。持続する相互的な社会的コミュニケーションや対人的相互反応の障害、および限定された反復的な行動、興味、または活動の様式であり、幼児期早期から症状が認められる。障害の徴候は、自閉症状の重症度、発達段階、暦年齢によって大きく変化するので、スペクトラムという単語で表現される。

- [3] Pittet, I., Kojovic, N., Franchini, M., & Schaer, M. Trajectories of imitation skills in preschoolers with autism spectrum disorders. *J. Neurodevelop. Disord.* 14, 2 (2022).

<https://doi.org/10.1186/s11689-021-09412-y>

この調査では、自閉スペクトラム症と関連した特性として、他者の振る舞いに対する模倣に注目した。人間の発達や学習において模倣を遂行する能力が大きな役割を果たすことは以前から指摘されており、模倣の個人差を測定するための様々な検査が開発されている。ここでは、そのうちの一つを採用することで、参加者の「模倣スコア」を測定した。この検査では、参加者と相対する調査者が行う複数の動作(デスクに設置されたベルを鳴らす、自身の鼻を触るなど)を模倣することが求められる。

図3-1は、この調査における参加者の年齢分布を示している。横軸に参加者の年齢、縦軸に参加者番号を示している。なお、参加者番号は、初回の調査を受けた年齢順に付与されている。図3-1中の円形のデータは自閉スペクトラム症の診断を受けた参加者(以降、自閉症児と表記)、十字のデータは診断を受けていない参加者(以降、定型発達児[4]と表記)と対応する。同一の参加者が異なる時期に複数回の調査を受けた場合、対応するデータ同士が水平に引かれた直線によって結ばれている。以下、2回目以降の調査のことを「繰り返し調査」と呼ぶ。自閉症児は177名、定型発達児は43名が参加した。このうち、126名の参加者が繰り返し調査に参加し、全体で396のデータが取得された。

- [4] 定型発達とは発達障害に関わる診断がなされていない人々を指す用語。

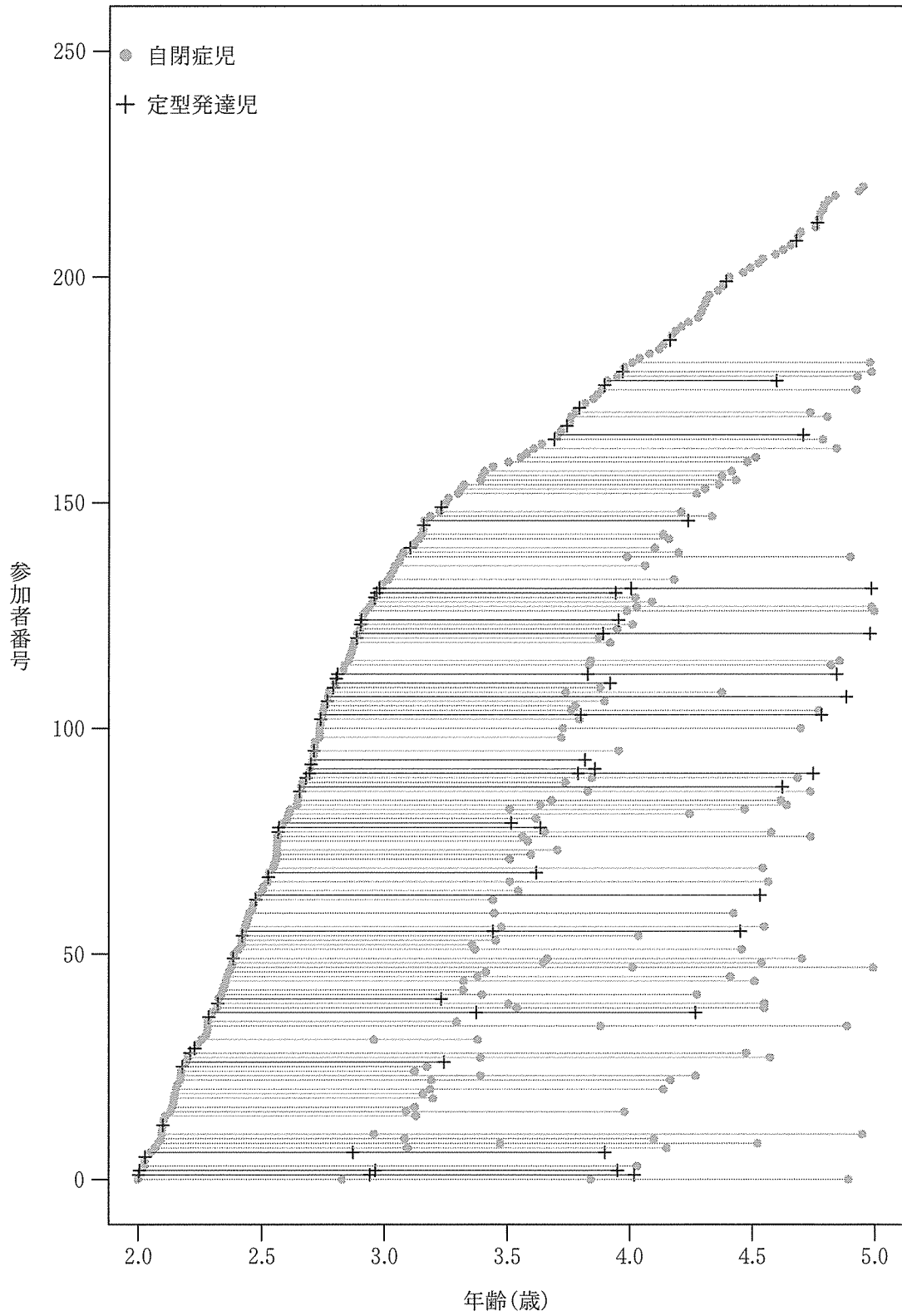


図 3-1. 調査参加者の年齢分布(原著論文の図からデータを復元し作成)

問 1. 図 3-1 を読み取り, 以下の (1), (2) に解答せよ。

(1) 図 3-1 から読み取れることについて, 以下 a ~ f の記述の正誤を○× で判断しなさい。

- a. 初回調査よりも 2 回目の繰り返し調査, 2 回目の繰り返し調査よりも 3 回目の繰り返し調査の参加者が少ない。
- b. 初回調査の年齢が 3.5 歳以上の参加者の割合が高い。
- c. 繰り返し調査の間隔は, 多くは 1 年程度である。
- d. 初回調査の年齢が 3.5 歳以上の参加者は 3 回目の調査を受けていない。
- e. 全参加者の約半数が 3 回の調査に参加している。
- f. 2 歳から 3 歳にかけて初回調査を行った参加者が半数以上を占める。

(2) 下の文の①から④を埋めることで, 今回の研究で想定された 2 つの母集団を表現せよ。その際, 母集団の記載順は問わない。図 3-1 の横軸の値, 凡例のラベルを用いることで, 標本抽出の対象となった母集団の範囲を明確にすること。

一方の母集団は【 ① 】の範囲の【 ② 】であり, 他方の母集団は【 ③ 】の範囲の【 ④ 】である。

問 2. 模倣の結果は調査者により, 最大得点 20 点の模倣スコアとして得点化された。図 3-2 は計測された模倣スコアと調査対象者の年齢を関係づけるグラフである。図 3-1 と同様, 円形のデータが自閉症児, 十字のデータが定型発達児を示している。直線で結ばれたデータは, 同じ参加者の繰り返し調査の測定結果を示している。図 3-3 は図 3-2 から, 繰り返し調査を受けた自閉症児のデータを抽出したものである。また, 図 3-3 上では, これら自閉症児のデータが 3 つのグループに分けて示されている。これらのグループのデータは, それぞれ, 四角, 十字, 円形の記号によって示されている。

(1) 定型発達児と自閉症児について, 図 3-2 から観察されるそれぞれの特徴を記述せよ。その際, 模倣スコアの分布(最小値, 最大値, 目視される代表値や分散の程度など), および年齢との関係に注目すること。

(2) 図 3-3 の 3 つのグループは、クラスタ分析と呼ばれる手法により分類された。この手法は、類似した数値をもつデータ同士を集めることで、クラスタと呼ばれるデータの集合を機械的に形成するものである。今回の調査における分析では、2 段階のクラスタ分析が行われた。まず、初回の調査時点の模倣スコアの得点によって以下の 2 つのクラスタが作成された。

- クラスタ 1：初回の調査時点で模倣スコアの高いデータの集まるクラスタ
- クラスタ 2：初回の調査時点で模倣スコアの低いデータの集まるクラスタ

その後、クラスタ 2 を更に分割するクラスタ分析が行われた。2 段階目のクラスタ分析では、1 段階目のクラスタ分析とは異なり、模倣スコアの傾きを分類のための数値として利用した。これにより、以下 2 つのクラスタが新たに形成された。

- クラスタ 2-1：初回の調査時点で模倣スコアが低く、その後の模倣スコアが大きく上昇したクラスタ
- クラスタ 2-2：初回の調査時点で模倣スコアが低く、その後に模倣スコアがそれほど上昇しなかったクラスタ

上記のクラスタ 1、クラスタ 2、クラスタ 2-1、クラスタ 2-2 が図 3-3 中のどの記号(四角、十字、円形)のデータと対応するのかを丸を付けて回答しなさい。また一つのクラスタに複数の記号が当てはまる場合はすべての記号に丸をつけなさい。

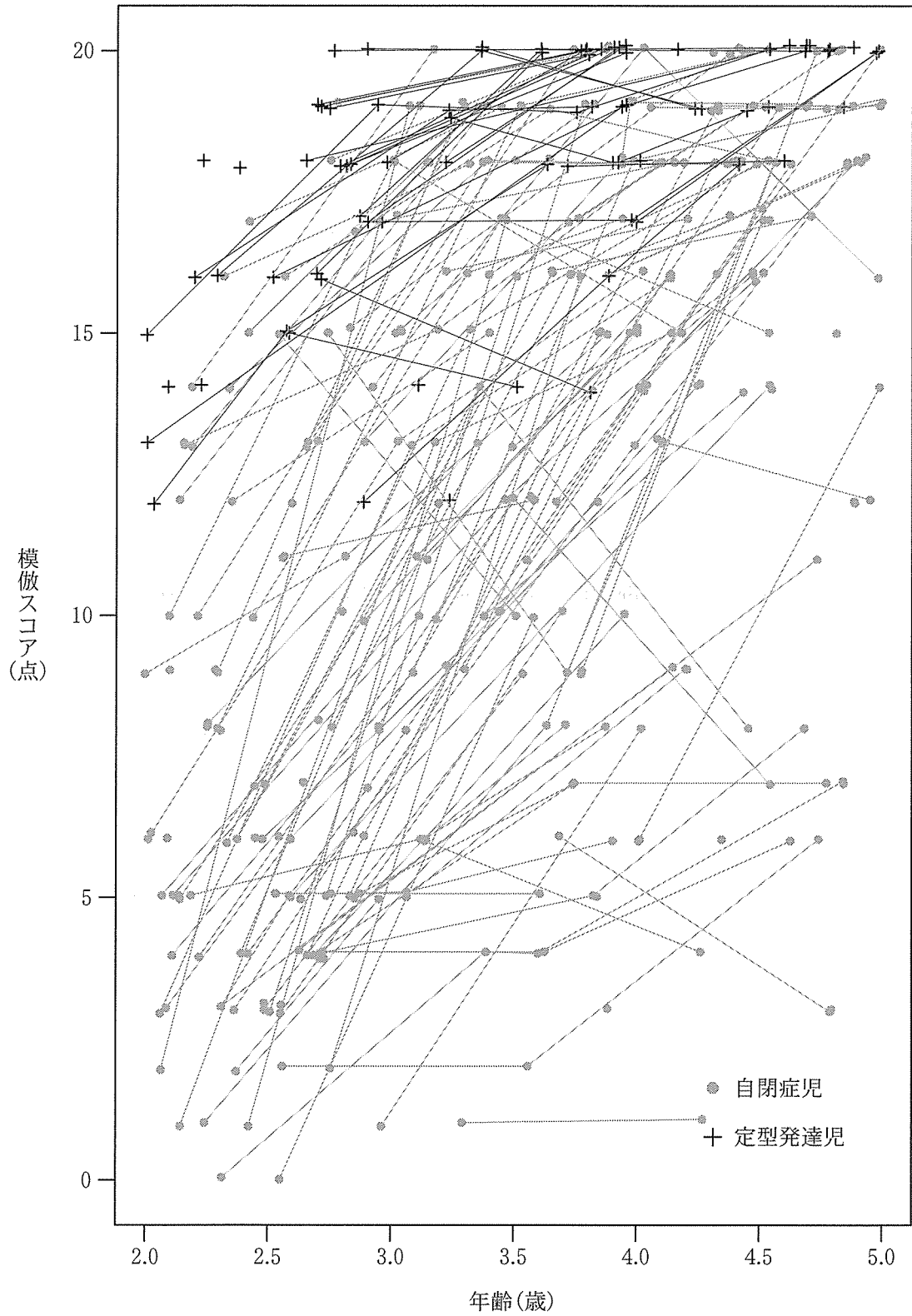


図 3-2. 模倣スコアと年齢の関係(原著論文の図からデータを復元し作成)

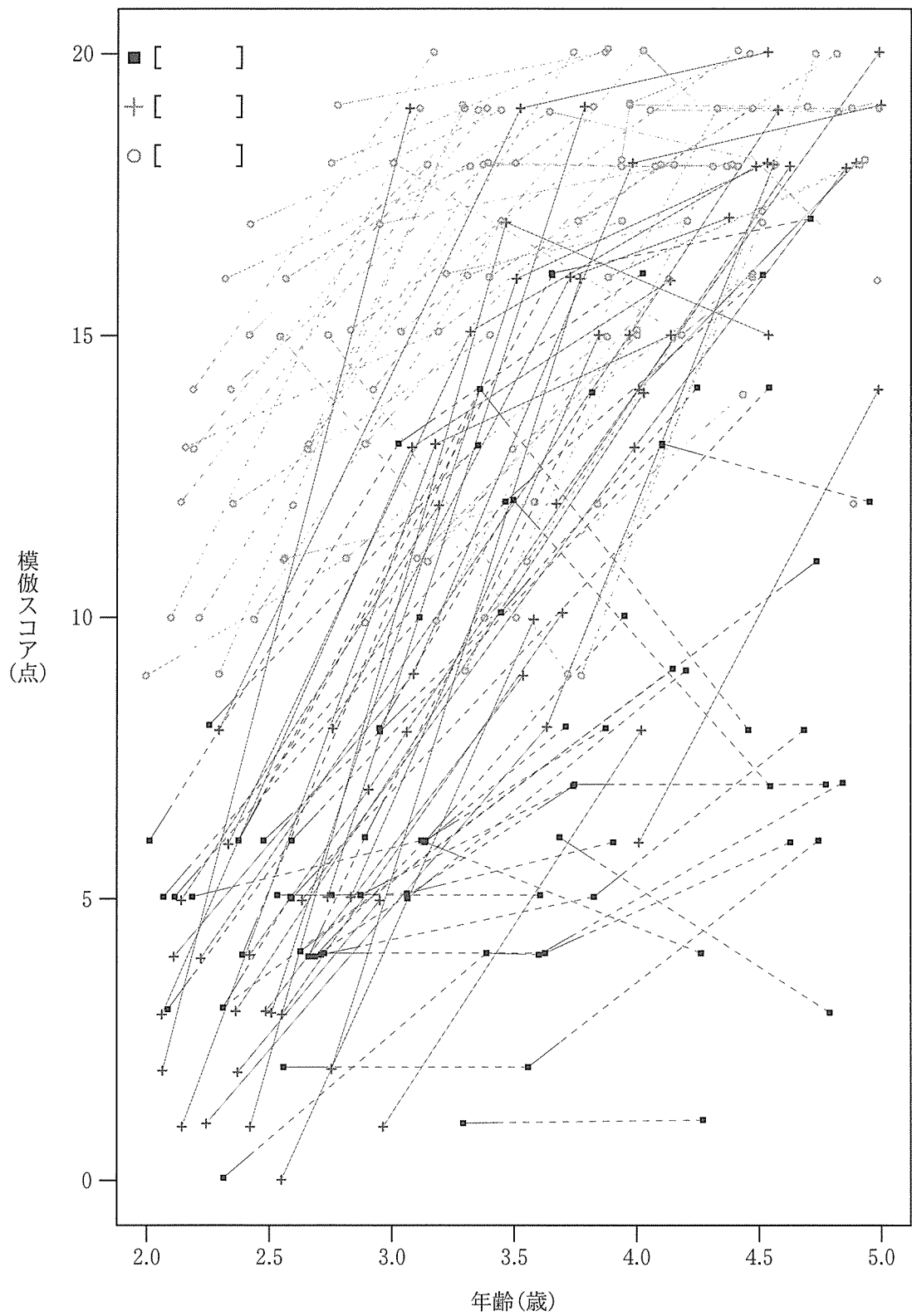


図 3-3. 自閉症児の模倣スコアの変化(原著論文の図からデータを復元し作成)

問 3. 表 3-1 は自閉症児の模倣スコアと個人の特性を表す他の指標との相関係数を示している。この表中で、「症状の重さ」とは自閉スペクトラム症の症状の重さ、「認知機能検査」とは知的な発達の度合いの検査、「受動言語能力」とは他者から発せられた言葉を理解する能力、「表出言語能力」とは自身で言葉を発する能力である。なお、表に示される相関係数は全て偶然に得られるものよりも大きいものとなっている。また、ここでは相関係数の絶対値の解釈として、0.1 を小さい、0.3 を中程度、0.5 以上を大きいものとする。

表 3-1. 自閉症児の模倣スコアと個人の特性を表す他の指標との相関係数

	初回調査時の症状の重さ	初回調査時の認知機能検査	初回調査時の受動言語能力	初回調査時の表出言語能力	2 回目の調査時の受動言語能力	2 回目の調査時の表出言語能力
初回調査時の模倣スコアとの相関係数	- 0.582	0.671	0.778	0.738	0.372	0.412

- (1) 表 3-1 より、自閉症児の初回調査時の模倣スコアが、そのときの自閉スペクトラム症の症状、認知機能、言語能力とどのように関係するかを記述せよ。
- (2) 表 3-1 より、自閉症児の模倣スコアが、将来の言語発達とどのように関係するかを記述せよ。

問 4. 今回の調査の活用により、どのようにして多様性を包摂する社会が導かれるか、あなたの考えを述べよ。採点においては、ここまでの問に対する解答が踏まえられていること、本調査結果に関する妥当な言及がなされていること、明確かつ論理的に記載されていることを重視する。

正解・解答例

<p>教科・科目名</p>	<p>総合（前期日程試験：2023年度） 1/6</p>	<p>問題番号</p>	<p>S1</p>
<p>対象学部・ 学科(課程)等</p>	<p>情報学部（行動情報学科）</p>		
<p style="text-align: center;">①</p> <p>配点 25%, 50 点</p>	<p>問 1</p> <p>(1) : (H)</p> <p>60 番目と 61 番目の日別データの平均値が中央値となる。各階級の累積度数を算出すると、中央値が含まれる階級は(H) 8.6 以上 9.6 未満である。</p> <p>(2) : (C)</p> <p>30 番目と 31 番目の日別データの平均値が第一四分位数となる。各階級の累積度数を算出すると、第 1 四分位数が含まれる階級は(C) 3.6 以上 4.6 未満である。</p> <p>(3) : (I)</p> <p>90 番目と 91 番目の日別データの平均値が第三四分位数となる。各階級の累積度数を算出すると、第 3 四分位数が含まれる階級は(I) 9.6 以上 10.6 未満である。</p> <p>問 2.</p> <p>(1) 相関係数 r は、標準偏差を S_x, S_y, 共分散を S_{xy} とすると、</p> $r = S_{xy} / (S_x \times S_y) \quad [1]$ <p>で求めることができる。</p> <p>したがって、表 1-1, 表 1-2, 表 1-3 のデータを用いて、コーヒー飲料等 (COLD) の日別データと平均気温データの各区間の相関係数を計算すると、次のようになる。</p> <p>区間① : $2.03 / (1.10 \times 2.60) = 0.709 \rightarrow 0.71$</p> <p>区間② : $3.91 / (1.83 \times 2.76) = 0.774 \rightarrow 0.77$</p> <p>区間③ : $-1.43 / (0.69 \times 2.90) = -0.714 \rightarrow -0.71$</p>		

正解・解答例

<p>教科・科目名</p>	<p>総合（前期日程試験：2023年度） 2/6</p>	<p>問題番号</p>	<p>S1</p>
<p>対象学部・ 学科(課程)等</p>	<p>情報学部（行動情報学科）</p>		
<p style="text-align: center;">① 配点 25%, 50 点</p>	<p>問 2</p> <p>(2) 解答例は、以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 区間①では平均気温が上昇するにつれて、コーヒー飲料等(COLD)の日別データが緩やかに上昇する。 ・ 区間②でも平均気温が上昇するにつれて、コーヒー飲料等(COLD)の日別データが上昇するが、区間①に比べてその傾きが大きい。 ・ 区間③では平均気温が上昇するにつれて、コーヒー飲料等(COLD)の日別データが下降する。 <p>問 3</p> <p>(1) 標本平均を\bar{x}、標本標準偏差をsとすると、標本が十分に大きいため、母平均μの 95%信頼区間は、</p> $\bar{x} - 1.96 \times \sqrt{\frac{s^2}{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + 1.96 \times \sqrt{\frac{s^2}{n}} \quad [2]$ <p>で求めることができる。</p> <p>したがって、次のようになる。</p> $7.37 - (1.96 \times 2.53) / \sqrt{100} \leq \mu \leq 7.37 + (1.96 \times 2.53) / \sqrt{100}$ $6.87 \leq \mu \leq 7.87$ <p>(2) 求めたい標本の大きさを n' とすると、問 3(1)の[2]式より、母平均の 95%信頼区間の幅を 0.5 以下とするには、</p> $2 \times 1.96 \times \sqrt{\frac{2.53^2}{n'}} \leq 0.5$ <p>となる n' を求めればよい。</p> $2 \times 1.96 \times 2.53 / \sqrt{n'} \leq 0.5$ $\sqrt{n'} \geq 2 \times 1.96 \times 2.53 / 0.5 = 19.8352$ $n' \geq 19.8352^2 = 393.435159$ <p>したがって、標本の大きさは <u>394</u> 以上とすればよい。</p>		

正解・解答例

教科・科目名	総合（前期日程試験：2023年度） 3/6	問題番号	S1
対象学部・ 学科(課程)等	情報学部（行動情報学科）		
<div style="text-align: center;"> 2 配点 25% 50 点 </div>	<p>問 1</p> <p>再現率は、$TP/(TP+FN)$なので、$42 / (42 + 8) = 0.84$ 適合率は、$TP/(TP+FP)$なので、$42 / (42 + 38) = 0.525$ 正解率は、$(TP + TN) / (TP + FN + FP + TN)$なので、 $(42 + 362) / (42 + 8 + 38 + 362) = 0.89777... \approx 0.898$</p> <p>問 2</p> <p>確率変数 Y が二項分布 $B(n, p)$ に従うとき、 平均 $E(Y) = np$、分散 $V(Y) = npq$ (ただし、$q = 1 - p$) である。 今、$p = 0.84$ なので、二項分布は $B(100, 0.84)$。 従って、k の平均と分散は、 平均 $E(Y) = 100 \times 0.84 = 84$ 分散 $V(Y) = 100 \times 0.84 \times 0.16 = 13.44$</p> <p>問 3</p> <p>2カ所で「危険 X あり」と警告される数を Z とすると、Z の取り得る値は 0, 1, 2。 それぞれの場所では、「危険 X がある場合」と「危険 X がない場合」の二通りで、「危険 X あり」と警告される確率が異なる。 「危険 X がある場合」に「危険 X あり」と警告される確率は、$42 / (42+8) = 0.84$ 「危険 X がない場合」に「危険 X あり」と警告される確率は、$38 / (38+362) = 0.095$ それぞれの場所で、本当に「危険 X」があるかないかのパターンは、「あり、あり」「あり、なし」「なし、あり」「なし、なし」の 4 パターン。 また、危険 X は全体の 10% の場所で生じるので、言い換えると、危険 X があるかどうか分からない場所に危険 X がある確率は 0.1。 それぞれのパターンで、Z が 0, 1, 2 を取る確率を計算すると、</p> <p>「あり、あり」 $Z=0 \quad 0.16 \times 0.1 \times 0.16 \times 0.1 = 0.000256$ $Z=1 \quad 0.84 \times 0.1 \times 0.16 \times 0.1 + 0.16 \times 0.1 \times 0.84 \times 0.1 = 0.002688$ $Z=2 \quad 0.84 \times 0.1 \times 0.84 \times 0.1 = 0.007056$</p>		

正解・解答例

教科・科目名	総合（前期日程試験：2023年度） 4/6	問題番号	S1						
対象学部・ 学科(課程)等	情報学部（行動情報学科）								
② 配点 25% 50点	<p>「あり, なし」</p> $Z=0 \quad 0.16 \times 0.1 \times 0.905 \times 0.9 = 0.1448 \times 0.09 = 0.013032$ $Z=1 \quad 0.84 \times 0.1 \times 0.905 \times 0.9 + 0.16 \times 0.1 \times 0.095 \times 0.9$ $= 0.7602 \times 0.09 + 0.0152 \times 0.09$ $= 0.068418 + 0.001368$ $= 0.069786$ $Z=2 \quad 0.84 \times 0.1 \times 0.095 \times 0.9 = 0.0798 \times 0.09 = 0.007182$ <p>「なし, あり」</p> $Z=0 \quad 0.905 \times 0.9 \times 0.16 \times 0.1 = 0.1448 \times 0.09 = 0.013032$ $Z=1 \quad 0.095 \times 0.9 \times 0.16 \times 0.1 + 0.905 \times 0.9 \times 0.84 \times 0.1$ $= 0.0152 \times 0.09 + 0.7602 \times 0.09$ $= 0.001368 + 0.068418$ $= 0.069786$ $Z=2 \quad 0.095 \times 0.9 \times 0.84 \times 0.1 = 0.0798 \times 0.09 = 0.007182$ <p>「なし, なし」</p> $Z=0 \quad 0.905 \times 0.9 \times 0.905 \times 0.9 = 0.819025 \times 0.81 = 0.66341025$ $Z=1 \quad 0.095 \times 0.9 \times 0.905 \times 0.9 + 0.905 \times 0.9 \times 0.095 \times 0.9$ $= 0.085975 \times 0.81 + 0.085975 \times 0.81$ $= 0.06963975 + 0.06963975$ $= 0.1392795$ $Z=2 \quad 0.095 \times 0.9 \times 0.095 \times 0.9 = 0.009025 \times 0.81 = 0.00731025$ <p>それぞれをすべて足すと,</p> $Z=0 \quad 0.000256 + 0.013032 + 0.013032 + 0.66341025 = 0.68973025$ $Z=1 \quad 0.002688 + 0.069786 + 0.069786 + 0.1392795 = 0.2815395$ $Z=2 \quad 0.007056 + 0.007182 + 0.007182 + 0.00731025 = 0.02873025$ <p>従って, 表にすると,</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 5px;">0回</td> <td style="padding: 5px;">1回</td> <td style="padding: 5px;">2回</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">0.690</td> <td style="padding: 5px;">0.282</td> <td style="padding: 5px;">0.029</td> </tr> </table> <p>小数点第五位を四捨五入しているため, 足して1にならない。</p>			0回	1回	2回	0.690	0.282	0.029
0回	1回	2回							
0.690	0.282	0.029							

正解・解答例

<p>教科・科目名</p>	<p>総合（前期日程試験：2023年度） 5/6</p>	<p>問題番号</p>	<p>S1</p>
<p>対象学部・ 学科(課程)等</p>	<p>情報学部（行動情報学科）</p>		
<p style="text-align: center;">3</p> <p>配点 50% 100 点</p>	<p>問 1-(1)</p> <p>a. ○ b. × c. ○ d. ○ e. × f. ○</p> <p>問 1-(2)</p> <p>① 2歳から5歳 ② 定型発達児 ③ 2歳から5歳 ④ 自閉症児 (②と④の回答は入れ替え可能)</p> <p>問 2-1 定型発達児 模倣スコアの最小値は12点付近に確認できる。最大値はテストの上限である20点であり、この得点に多くのデータが集中している。最頻値は少なくとも18点以上と見られる。分散は大きくない。4歳以上の年齢において模倣スコアが15点を下回った事例は存在せず、2歳の時点でテストの上限に届いた事例も存在しないことから、年齢と模倣スコアに正の相関関係が観察される。</p> <p>問 2-1 自閉症児 模倣スコアの最小値は0点であり、最大値はテストの上限である20点である。得点は幅広く分布しており、大きな分散が観察される。全年齢を通じた代表値を目視することは困難である。3歳以下の低年齢児では5点付近に得点が集中し、3歳から4歳の範囲ではより高得点に分布している。4歳以上の年齢の範囲では10点以下のデータがまばらである。これらより、年齢と模倣スコアに正の相関を確認することができる。</p> <p>問 2-(2)</p> <p>クラスタ 1：○ クラスタ 2：■と＋ クラスタ 2-1：＋ クラスタ 2-2：■</p> <p>問 3-(1) 模倣スコアは、自閉スペクトラム症の症状の重さと大きい負の相関があり、認知機能検査、受動言語能力、表出言語能力と大きい正の相関がある。</p> <p>問 3-(2) 模倣スコアは、将来の受動言語能力、表出言語能力と中程度の正の相関がある。</p>		

正解・解答例

<p>教科・科目名</p>	<p>総合（前期日程試験：2023年度） 6/6</p>	<p>問題番号</p>	<p>S1</p>
<p>対象学部・ 学科(課程)等</p>	<p>情報学部（行動情報学科）</p>		
<p style="text-align: center;">3</p> <p>配点 50% 100 点</p>	<p>問 4</p> <p>問 1 から問 3 までの回答をまとめつつ回答が記述されていればよい。</p> <p>[回答例]</p> <p>言語と模倣の関連が示された。そのため、模倣を伸ばすことで自閉スペクトラム症の特徴を有する個人が包摂される社会を導くことができる。</p> <p>[回答例]</p> <p>自閉スペクトラム症の症状によりその後の模倣スコアの発達は予測できず、模倣スコアの発達により、言語の発達が予測される。そのため、自閉スペクトラム症の社会参加を準備するためには、早期の模倣スコアの測定が必要である。その測定結果を参照しつつ、介入を続けることで、自閉スペクトラム症を有する人が社会参加するための足がかりができ、多様性が包摂された社会が導かれる。</p>		

採点・評価基準(具体的基準)

教科・科目名	総合 (前期日程試験：令和5年度)	問題番号	S1
対象学部・ 学科(課程)等	情報学部 (行動情報学科)		
出題のねらい	<p>① 「数学I」の「データの分析」, 「数学B」の「確率分布と統計的な推測」の基本的内容に基づき, 与えられたデータから基本的な情報を正しく計算し解釈する能力をみる.</p> <p>② 「数学B」の「確率分布と統計的な推測」の基礎的な内容についての計算能力と与えられた条件を正しく把握する能力をみる.</p> <p>③ 行動情報学の関連研究領域を具体例として, その内容を理解し, グラフを正しく読み取るとともに, それを表現する能力をみる.</p>		
採点基準	<p>① 配点25% (50点)</p> <p>② 配点25% (50点)</p> <p>③ 配点50% (100点)</p>		