平成３１年度看護学科推薦入学試験

総 合 問 題 ②

注 意 事 項

1　問題冊子は、係員の指示があるまで開かないでください。
2　受験番号・氏名を解答用紙（２枚以上ある場合は、全ての解答用紙）に記入してください。
3　解答は、問題ごとに、解答用紙の所定の欄に記入してください。

1 次の文章を読んで、下記の問いに答えなさい。

この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません

問１　この文章に適切なタイトルをつけなさい。

問２　この文章を読んであなたの考えを 400 字以内で述べなさい。

2 以下の文章を読み、各設問に答えなさい。

死亡率は集団の健康状態を示す重要な指標となっています。ただし、死亡率は年齢の影響を強く受けるため、比較に際しては年齢構成に対する配慮が不可欠となります。それでは、どのような問題が生じ、それにどのように対処するのか見ていきます。なお、一般的に比率はパーセントで表記されますが、死亡率はパーセントで表記すると、小さな値になるため、千人当たり、あるいは、10 万人当たりに換算した値を用いて、3.5（人口千対）、あるいは、350（人口 10 万対）のように表されています。ここでは、人口千対を用いることにします。

問 1　3.5（人口千対）をパーセントで表しなさい。

年齢別の死亡率は、通常、年齢を 1 歳間隔で区切って求めますが、ここでは、「年少」（15 歳未満）、「生産年齢」（15 歳以上 65 歳未満）、「老年」（65 歳以上）の 3 区分として考えてみます。また、年齢区分別死亡率と区別するために、集団全体での死亡率、すなわち、総死亡数を総人口で割った値を「粗死亡率」と呼ぶことにします。

年齢区分	人口		死亡数		死亡率（人口千対）	
	A	B	A	B	A	B
年少	4, 000	2, 000	60	20		
生産年齢	5, 000	4, 000	60	20		
老年	1, 000	4, 000	110	320		

上の表は、集団Ａ、Ｂの年齢区分別人口と死亡数を示しています。

問 2　集団別に、粗死亡率（人口千対）を求めなさい。

問 3　集団別に、年齢区分別死亡率（人口千対）を求めなさい。

問 2 の結果から、粗死亡率は集団Ｂの方が高くなることが分かります。しかし、問 3 での結果を見ると、全ての年齢区分において、集団Ｂの方が死亡率は低くなっています。なぜこのような逆転現象が起こるのでしょうか。それは、高死亡率である老年人口の割合が、集団Ｂの方が大きくなっているためです。この例から、人口構成が異なった集団間を、粗死亡率で比較すると、誤った解釈に陥る危険性があることが分かります。

この問題に対処するために考えられたのが、年齢調整死亡率と SMR（Standardized Mortality Ratio）という指標です。

年齢調整死亡率は、次のように計算されます。まず、基準集団（基準人口）を設定します。次に、当該集団での死亡率で基準集団の死亡が発生すると仮定し、年齢区分ごとに期待死亡数を求めます。総期待死亡数を、基準集団の総人口で割った値が年齢調整死亡率となります。下の表に示した基準集団（基準人口）の場合、計算すると、集団Ｂの年齢調整死亡率が、集団Ａより低くなることが分かります。

年齢区分	基準人口	死亡率（人口千対）		期待死亡数	
		A	B	A	B
年少	3, 000				
生産年齢	5, 000				
老年	2, 000				

問４　集団別に、年齢調整死亡率（人口千対）を求めなさい。

年齢調整死亡率が適用できるのは、人口規模が大きな集団に限られます。人口規模が小さい集団では、例えば、ある年齢区分での人口が１人の場合、死亡率は 0%か 100%にならざるを得ないように、計算に利用される年齢区分別死亡率の信頼性が低くなってしまうからです。人口規模が小さい集団に適用されるのが、SMR という指標です。SMR は、「基準集団での年齢区分別死亡率（基準死亡率）を用いて」計算されます。具体的には、基準死亡率に従って当該集団での死亡が発生すると仮定し、総期待死亡数 M を求め、それで実際の死亡数 N を割った値 N／M を SMR としています。なお、SMR は死亡率とは異なり、パーセントや人口千対に換算されず、そのままの値で示されます。

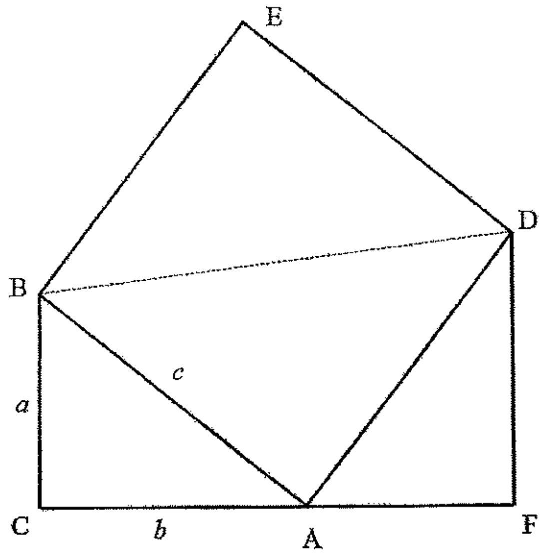
SMR は、1 より大きいときは基準集団より死亡リスクが高く、1 より小さいときは低いことを示します。下の表に示した基準集団（基準死亡率）に対して SMR を求めると、集団Ａでは 1 より大きく、集団Ｂでは 1 より小さくなることが分かります。

年齢区分	基準死亡率（人口千対）	人口		期待死亡数	
		A	B	A	B
年少	10				
生産年齢	10				
老年	100				

問５　集団別に SMR を求めなさい。なお、値は、既約分数で示しなさい。

3 以下の文章を読み、各設問に答えなさい。

ABを斜辺とする直角三角形ABCにおいて、辺の長さを「$BC=a,\ AC=b,\ AB=c$」とすると、「$a^2+b^2=c^2$ ・・・ ①」という等式が成り立ちます。これは、三平方の定理、あるいは、ピタゴラスの定理と呼ばれています。この定理に対しては、多くの証明法が知られていますが、ここでは、代表的な方法を2つ見ていきます。



上の図のように、斜辺ABを1辺とする正方形ADEBを描き、Dから辺CAの延長線に垂線をひき、延長線との交点をFとします。すると、△ABC≡△DAF （≡は合同を示す）となり、四角形CFDBの面積をSとすると、四角形が3つの三角形に分割されているので、

$$S=\triangle ABC+\triangle ADB+\triangle DAF=\frac{ab}{2}+\frac{c^2}{2}+\frac{ab}{2} \quad \cdots \quad ②$$

となります。一方、四角形CFDBはCFを高さとする台形になっているので、その面積は、aとbのみを用いて、

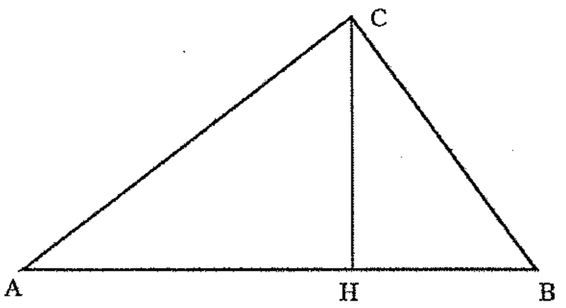
$S=$ $\boxed{ア}$

と表されますが、これを②に代入して整理すると、①が導かれます。

問1 △ABC≡△DAF となることを、証明しなさい。

問2 **ア** に当てはまる数式を、a、bを用いて表しなさい。

次に、三角形の相似関係を利用した、別な証明を見てみます。



C から斜辺 AB にひいた垂線と斜辺との交点を、H とします（上図）。すると、直角以外の他の 2 角が等しくなるので、△ABC ∽ △ACH となります（ ∽ は相似を示す）。したがって、「 AC : AH ＝ AB : AC 」となり、AH＝ イ と表されます。同様に、△ABC ∽ △CBH となるので「 BC : AB ＝ BH : BC 」となり、BH＝ ウ と表されます。さて、「 AH＋BH ＝ AB ＝ c 」となりますが、この式に上の関係式を代入して、整理すると、①が導かれます。

問３　**イ** と **ウ** に当てはまる数式を、a、b、c を用いて表しなさい。

さて、①を満たす自然数の組（ a、b、c ）は、ピタゴラス数と呼ばれています。例えば、（ 3、4、5 ）や（ 5、12、 エ ）はその 1 例です。ピタゴラス数は無数に存在します。なぜならば、ピタゴラス数（ a、b、c ）全体を n 倍した、（ na、nb、nc ）もやはりピタゴラス数になるからです。このような、共通約数を持つ組とは別に、共通の約数を持たない組は「原始ピタゴラス数」と呼ばれています。上にあげた 2 つの例以外に、例えば、（ 8、15、 オ ）も原始ピタゴラス数になります。

原始ピタゴラス数もまた、無数に存在します。なぜならば、 m、n を「互いに素 かつ $m>n$ かつ $m-n$ は奇数 」を満たす自然数とすると、（ m^2-n^2 、 カ 、m^2+n^2 ）が原始ピタゴラス数となるからですが、この組が原始ピタゴラス数になっていることの証明は省略します。

問４　**エ**、**オ** に当てはまる数値を求めなさい。

問５　**カ** に当てはまる数式を m、n を用いて表しなさい。