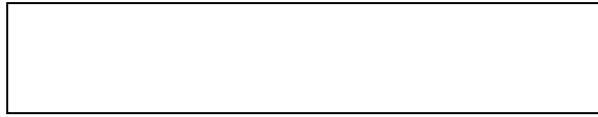
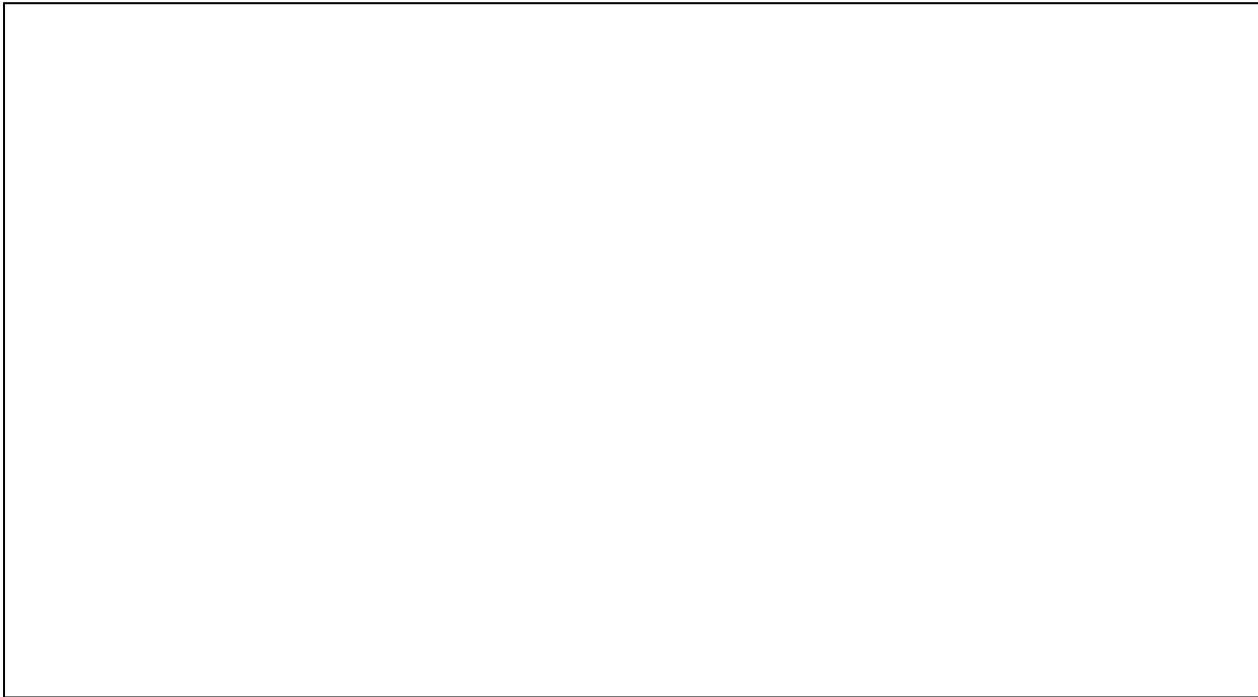


問題1 「雨乞いをすると雨が降る」のように、経験上強く記憶された事柄から、本来無いはずの関係が有り
とされてしまうことを何というか。



問題2 ある日、地震雲が発生した直後に地震が発生した。「地震雲が出現すると地震が発生する」ということ
が真理かどうかを判定する方法を述べよ。必要であれば図や表、数式を用いて説明してもよい。



問題3 次の中から、「主張（論理）に間違い（矛盾）がある」と思うものを選び、反論や疑問を考えてみよう。

- (1) 腹痛に襲われた A くんは、腹痛の原因を確かめようと考え、ゴミ箱から、昨日食べたすべての食品（おにぎり、パン、牛乳）のパッケージを拾い上げ確認した。すると牛乳の賞味期限が 10 日前に切れていたことがわかった。よって「賞味期限が切れた牛乳を飲むと腹痛になる。」と結論づけた。
- (2) 就職指導のプロが経営する就職塾 X に通っている学生の 2019 年度の就職率は 99% であった。よって「この就職塾 X に通うと、就職しやすい。」と結論づけた。
- (3) I 高校は食育に力を入れており、毎日、全校生徒に牛乳を配布し昼休みに飲んでもらった。その結果、3 年間で身長が平均 3 cm も伸びた。このことから「昼に毎日牛乳を飲むと、身長がよく伸びる。」と結論づけた。
- (4) ある地域では、神主 Y 氏が毎日雨乞いの儀式を行っている。その Y 氏の雨乞いの成功率を科学的に分析するため、30 日間密着取材を行った。調査した 30 日のうち、雨が降った日が 30 日あり、なんと雨乞いの成功率は 100% であることが明らかとなった。よって、「Y 氏が雨乞いをすれば、雨が降る。」と結論づけた。
- (5) アイスクリームを販売する G 社は、今年、有名女優 Z をテレビ CM に出演させ PR を強化した。その結果、アイスクリームの売り上げが昨年よりも 1.5 倍となった。「有名女優 Z による PR が成功した。」と結論づけた。
- (6) 医師の D さんは「タバコは寿命を縮めるか」を調べる目的で、A 病院に調査協力を依頼した。A 病院で亡くなった方を喫煙者と非喫煙者にグループ分けして平均寿命を算出した。その結果、平均寿命は、喫煙者 58 歳、非喫煙者 68 歳であった。よって「タバコを吸うことで寿命が 10 年短くなる。」と結論づけた。

問題4 予防接種をすると病気にならないは本当か？①

ある地方で600人を無作為抽出して、インフルエンザウイルスの予防接種の効果を調査した。
 予防接種は有効であったといえるか。有意水準0.01で検定せよ。

		罹 病		
		あり	なし	
予 防 接 種	あり	6	294	
	なし	18	282	

予防接種ありで罹病した人2%、予防接種なしで罹病した人6%なので、予防接種は効果ありと思えるが・・・
 でしょうか。カイ二乗検定を使って確認してみましょう。

帰無仮説「予防接種の有無と罹病の有無は無関係である」

方針 t 値を計算して、基準6.64より大きければ帰無仮説が棄却され予防接種は有効といえる。

問題5 予防接種をすると病気にならないは本当か？②

ある地方で500人を無作為抽出して、インフルエンザウイルスの予防接種の効果を調査した。
 予防接種は有効であったといえるか。有意水準0.05で検定せよ。

		罹 病		
		あり	なし	
予 防 接 種	あり	6	294	
	なし	10	190	

方針 t 値を計算して、基準3.84より大きければ帰無仮説が棄却され予防接種は有効だったといえる。

問題 1

錯誤相関（幻相関・illusory correlation）

問題 2

		地震の発生		左のような四分割表で考える。地震雲の発生ありの時に地震が発生した確率と地震雲の発生なしの時に地震が発生した確率を比較する。 $\Delta P = A / (A+B) - C / (C+D)$ を計算し、 ΔP が 0 なら無関係（連関がない）といえる。
		あり	なし	
地震雲の発生	あり	A	B	
	なし	C	D	

（解説）

例えば雲の観察と地震の有無の記録を 7 日間続けたとしましょう。そして地震雲が発生した日には必ず地震が起きたとしよう。果たして「地震雲が発生すると地震が発生する」と結論付けてよいのでしょうか？答えは NO です。その地域がただ単に地震が多い地域だっただけかもしれませんよね。地震雲が発生しなくても地震が発生したわけです。よってこのデータだけでは、地震雲の発生と地震の発生に因果関係があるとは言えません。

	1 日目	2 日目	3 日目	4 日目	5 日目	6 日目	7 日目
入道雲	×	○	○	○	○	○	○
地震雲	○	×	×	×	×	○	×
地震発生	○	○	○	○	○	○	○

問題 3 全て反論可能である。

(1) 賞味期限切れの牛乳は腹痛には関係なく、実はおにぎりがくさっていたという可能性や、A くんには何かの病気が突然発病した可能性など考えられる。たとえば、A くんと同じクラスの生徒全員（賞味期限切れの牛乳を飲んでいない）を調べた時に、クラス全員が腹痛になっていたとしたら？それは、賞味期限切れの牛乳が原因ではなく、別の要因（たとえば、その日の朝に担任の先生が配ったアメが毒入りだったなど）である。

(2) 就職塾 Z に通っていない学生の就職率を調べる必要がある。

就職塾 Z に通っていない学生の就職率が 99% 以上だったら・・・

(3) 牛乳を飲んでいない高校生を調査する必要がある。牛乳を飲んでいなくても身長は伸びる。

(4) ただ単に雨がよくふる地域だった可能性がある。雨乞いをしなかった場合にどのくらいの確率で雨が降るのか調べる必要がある。例えばもう 30 日間は雨乞いをせずに雨が降るかどうか調べる必要がある。雨乞いをしなくても毎日雨が降ったら・・・

(5) 猛暑でたまたま昨年よりアイスが売れただけかもしれない。有名女優 Z を起用していない他社のアイスクリームの売り上げが昨年よりも 1.5 倍となっていたら・・・言えない。

(6) たとえば、タバコを吸っていた人の中には酒を飲んでいて人も多く、酒が寿命を縮めた可能性が考えられる。他にも、喫煙者グループには男性が多く、非喫煙者グループには女性が多かった場合、もともと生物学的に女性の寿命が長いので非喫煙者グループの寿命が長くなる。よって、タバコだけが原因で寿命が 10 年縮まるとはいえない。