

システム創成学専攻

2021年度 入学試験問題 論理的思考能力を見るための問題②

問題P1 (P1~P3から1問選択して解答せよ)

渦は流体における特徴的な現象の一つである。人類は古くから渦を利用してきたが、渦による事故にも遭ってきた。このため渦をよく理解し、適切に活用する必要がある。

- (1) 一様な空気の流れの中に置かれた物体の後方には、渦ができることがある。置かれた物体が円柱の場合、その後方にどのような流れが生じるか。流体の慣性力と粘性の関係を踏まえて述べよ。
- (2) 機械製品や構造物において、過去に事故を引き起こした、もしくは事故につながりうる、物体後方に生じる渦の例を一つ挙げ、それによる事故を防ぐための方策を述べよ。
- (3) 流体の渦により引き起こされた事故と社会との関わり（社会が事故から受けた影響や、事故を克服したあとで社会と技術がどう発展したか、など）について述べよ。前問に関連する事故について述べても、(1)や(2)で答えた流体の渦と関係なく引き起こされた事故について述べても良い。
- (4) 流体の渦を有効利用している例と、その原理を述べよ。ただし機械製品や構造物に限らなくてもよく、(1)で述べた渦に限らなくてもよい。

問題P2 (P1~P3から1問選択して解答せよ)

$m + n$ 個の d 次元 ($d \geq 3$) の実数値データ $\{\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_{m+n}\}$ が存在する。 $\{\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_m\}$ はクラス C_1 に所属し、 $\{\mathbf{x}_{m+1}, \dots, \mathbf{x}_{m+n}\}$ はクラス C_2 に所属する。また、 m と n は $m \gg 1, n \gg 1$ とする。ここで、ある未分類のデータ \mathbf{x}_0 がどちらのクラスに所属するか、分類することを考える。以下の問に答えよ。各問では図を用いてもよい。

- (1) 分類方法として考えられるものを2つ以上挙げ、それぞれの特徴を論ぜよ。
- (2) (1)で挙げた分類方法のうちの1つについて、そのアルゴリズムを数式、疑似コード*やフローチャートなどを用いて記述せよ。
- (3) 上記(2)で説明した分類方法の精度を評価するにはどうすればよいか、その方法を述べよ。

*疑似コードとは、アルゴリズムを疑似的なプログラミング言語で記述したもの。以下は「眠くなかったら勉強する」という指示を示した例

```
if isSleepy == true:
    Go to bed
else:
    Study
```

問題P3 (P1~P3から1問選択して解答せよ)

新型コロナウイルスの世界的な感染拡大の影響により、2020年4月における世界の1日あたりのCO₂排出量は、前年比で17%減少したという推計がある¹。図は1960年以降の、世界の1日あたりの化石燃料由来とされるCO₂排出量 (10⁶ t-C/day; 炭素換算の値) の推移である^{1,2}。ここで図の各年の値は年平均値であるが、2020年は4月末までにおける排出量の最小値 (4月7日の値) を示している。緑色部分は不確実性の範囲を表す。

- (1) 2020年内における化石燃料由来のCO₂排出量は、過去60年で類を見ない急減を示しているが、それでもなお2006年頃の水準に戻ったに過ぎない。この事実が示唆する世界の化石燃料由来のCO₂排出動向について、考えられる問題を述べよ。
- (2) 上記(1)で挙げた問題を踏まえた上で、今後の世界的な化石燃料由来のCO₂排出に対し、取るべき施策として適切と考えるものを述べよ。

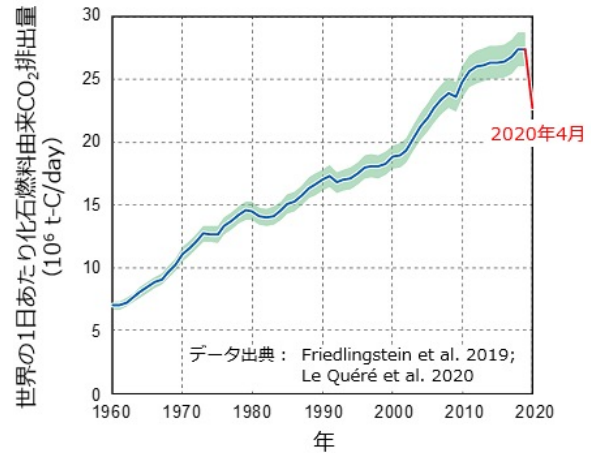


図 世界の1日あたり化石燃料由来CO₂排出量の推移

1. Le Quéré, C. et al. Nature Climate Change 10, 647-653 (2020).
2. Friedlingstein, P. et al. Earth System Science Data 11, 1783-1838 (2019).