

2021年 時事問題 (理科)

5

右の表は、3種類の化石燃料を1gずつ完全燃焼させたときに発生する二酸化炭素の重さと発熱量をまとめたものです。これについて、次の問いに答えなさい。

	二酸化炭素	発熱量
石炭	2.4g	6600 カロリー
石油	3.2g	11000 カロリー
天然ガス	2.8g	13200 カロリー

- (1) 石炭を完全燃焼させて 20℃の水 1t^{トン} を加熱したところ、ちょうど1時間で水温が90℃になりました。石炭と同じ重さの石油を完全燃焼させて20℃の水1tを90℃まで加熱するには何分かかりますか。ただし、一定時間に燃焼する化石燃料の重さはどれも同じものとし、また、化石燃料で水を加熱するとき、発生した熱量の63%だけが水温を上げるために使われるものとし、
- (2) (1)と同様のことを、石油と天然ガスを使って行ったとします。加熱を始めてから20分後に発生する二酸化炭素の重さを比べたとき、天然ガスは石油の何倍ですか。ただし、答えが割り切れない場合は、約分できない分数で答えなさい。
- ◎ 化石燃料は火力発電所の燃料として多くの国で使われますが、1 先進国は価格が高くても天然ガスを使う一方、発展途上国では安価な石炭が大量に使われることが多くなっています。日本は、東日本大震災による福島原発事故で国内の原子力発電所を停止させることになり、主力電源の多くを火力発電所に頼っています。2021年秋のCOP26で岸田首相が、「2050年までに二酸化炭素の排出量を最小限に抑えた石炭火力発電所を新設する」と発表したことで、世界130か国の1500を超えるNGOのネットワークから、2 化石賞を与えられるという不名誉なことになりました。
- (3) 石炭を完全燃焼させたときに得られる発熱量を石油と天然ガスで得ようとするときに排出される二酸化炭素の重さは、それぞれ石炭の場合の何倍になりますか。
- (4) (3)から考えて、下線部1のような傾向がある理由を25字以上35字以内で説明しなさい。
- (5) 下線部2の化石賞は、「地球温暖化(A)に最も(B)的だった国に与えられる」とされています。AとBの()内にあてはまる言葉を、どちらも漢字2字でそれぞれ答えなさい。

(1) (2) (3) 石油 石炭

(4)

(5) A B

2021年 時事問題 (理科)

5

- (1) 36分 (2) 0.875倍 (分数不可) (3) 石油…0.8倍 天然ガス… $\frac{7}{12}$ 倍
(4) 同じ発熱量を得るときに排出される二酸化炭素が最も少ないから。
(5) A 対策(抑制) B 消極

解説

- (1) 同じ重さの石炭と石油の発熱量の比は $6600 : 11000 = 3 : 5$ なので、同じ重さの水の温度を同じだけ上げるのに必要な時間の比は $5 : 3 = 60 \text{分} : 36 \text{分}$ となる。発熱量の 63% しか水に伝わらないとしても、その割合は石炭でも石油でも同じなので、必要な時間の割合とは無関係である。このように、与えられている数値が必ずしも計算式に含まれるとは限らない。
- (2) 1g の化石燃料の完全燃焼で生じる二酸化炭素の重さの比は、石油 : 天然ガス = $3.2\text{g} : 2.8\text{g} = 8 : 7$ である。20 分後に完全燃焼した石油と天然ガスの重さは等しいので、この比は変わらない。したがって、 $7 \div 8 = 0.875 \text{倍}$ となる。この割り算は小数第 3 位で割り切れるので、分数で答えてはならない。
- (3) 石炭 : 石油 : 天然ガス = $2.4 : 3.2 \times \frac{66}{110} : 2.8 \times \frac{66}{132} = 2.4 : 1.92 : 1.4 = 60 : 48 : 35$ となるので、石油は $48 \div 60 = 0.8 \text{倍}$ 、天然ガスは $35 \div 60 = \frac{7}{12} \text{倍}$ となる。
- (4) 先進国は発展途上国に比べて二酸化炭素の排出量をより多く削減する義務を負っているので、同じ熱量を得るときに排出される二酸化炭素が石炭の 6 割以下(約 0.58 倍)の天然ガスを使おうとしている。逆に発展途上国は二酸化炭素排出量の削減義務がゆるやかなので安価な石炭を多く使おうとしている。
- (5) 化石賞は、気候行動ネットワーク(CAN)が「温暖化対策に最も消極的な国」を選んでいる。化石という名称には、温室効果ガスを発生させる化石燃料という意味と合わせ、現代に残る古い考え方に対する批判の意味もこめられている。2021 年の COP26 で、日本は石炭火力発電所の新設を発表したことで 2 年連続の不名誉な受賞となった。しかし、日本は東日本大震災以降、原子力発電所の多くが動かせず、火力発電所を動かして電力供給をまかなっている。ヨーロッパの国々と異なり、日本は再生可能エネルギーを利用した発電にはマイナスとなる地理的な条件が重なっている。また、日本の石炭火力発電所は、二酸化炭素の排出量が世界で最も少ない高性能なプラントであり、日本は石炭を使わざるを得ない発展途上国の多くに、最新鋭の石炭火力発電所を輸出するなどの貢献も行っている。さらに、世界の国別の二酸化炭素の排出量は、中国が 28% で最も多く、次いでアメリカの 15%、EU の 9.8% と続いている。これら 3 つの国と地域で全排出量の 53% を占めていて、日本は 3.4% で世界第 6 位である。そのため、日本の化石賞受賞については、「他に非難されるべき国がある」として CAN の選考を批判するなど、さまざまな意見があるのも事実である。