

課題 4

エネルギー消費量の増加が引き起こす問題の一つとして、大気中の二酸化炭素濃度の上昇による地球温暖化問題が挙げられる。そこで、今後の全世界におけるエネルギー消費量の増加について考えることにする。

世界のエネルギー消費を表 1 に示す 15 の国または地域に区分して考え、各区分において西暦 2004 年におけるエネルギー消費量を基準（初期値）とし、毎年一定の成長率でエネルギー消費量が増加（もしくは減少）するものと仮定する。

1. 各区分におけるエネルギー消費量の成長率を入力すると、2005 年から 2050 年各年における全世界のエネルギー消費量（15 区分の総和）および 2005 年から 2050 年までの全世界累積エネルギー消費量（46 年間の総和）を出力するプログラムを作成しなさい。

2. 下記のケース（1）－（3）について、作成したプログラムを用いて 2050 年までの各年のエネルギー消費量を計算し、その結果を西暦を横軸にとった 1 つのグラフにまとめなさい。

（1）1990-2004 年の全世界総計の平均成長率（1.31%）を 15 区分すべてに当てはめる場合。

（2）1990-2004 年の各区分の平均成長率をそれぞれに当てはめる場合。

（3）アメリカ、カナダ、イギリス、日本などの先進国が負の成長率を示し（目安として 2025 年のエネルギー消費量が概ね 1990 年のエネルギー消費量になるようにすること）、その他がケース（2）の成長率を示す場合。

3. 3 つのケースそれぞれについて、以下の 2 つのシナリオにおける 2005 年-2050 年までの二酸化炭素排出量の総計を求めなさい。なお、石油、石炭、天然ガスを 1 石油換算トン燃焼させたときに発生する二酸化炭素量は、炭素換算でそれぞれ 0.78 t、0.96 t、0.60 t であるとする。（プログラムを用いても用いなくてもよい。）

シナリオ A（現状維持）：2050 年まで、石油、石炭、天然ガスのエネルギー消費に対する割合が現在とほぼ同じ 35.2%、26.5%、27.3%である場合。ただし、残り 11.0%は水力発電などその他のエネルギー源からと考え計算からは除外してよい。

シナリオ B（エネルギーシフト）：2050 年まで、石油、石炭、天然ガスのエネルギー消費に対する割合が 25.0%、15.0%、35.0%である場合。ただし、残り 25.0%は水力発電などその他のエネルギー源からと考え計算からは除外してよい。

レポートは、ケース（3）の説明（参考にした「もの」がある場合は明記すること）および計算に用いた成長率の一覧表、3 つのケースのエネルギー消費量の各年推移を示したグラフ、2050 年までの累積エネルギー消費量、二酸化炭素の総排出量（表でまとめてもよい）、およびこれらの結果（内容）に対する考察および感想が必ず含まれるようにまとめること。作成したプログラム（ソースファイル）と実行例（1 例でよい）は、最後にまとめて記載すること。

【考察にむけての補足】二酸化炭素 21 億炭素換算トンが、大気中の二酸化炭素濃度およそ 1 ppmv に相当する。また、1880-1980 年の 100 年間に大気中の二酸化炭素濃度はおよそ 50ppmv 上昇した（290ppmv→340ppmv）といわれ、世界平均気温は 0.5 度程度上昇したとされる。〔註〕大気温度上昇と二酸化炭素濃度上昇との関連については、まだ分かっていないことも多い。

（なお、出典は敢えて明記していません。興味のある人は、ウェブページ、学内の書籍検索などを用いて勉強してみてください。IPCC、地球温暖化、気象庁などのキーワードがよいでしょう。）

もちろん演習時に講述しなかった命令文を使ってもかまいません。（その時は、自分でその用法をよく理解しておくこと。）