

中学校社会科地理的分野学習指導案（Ⅱ限）

授業者：土肥大次郎
 クラス：2年C組 40名（男子20名、女子20名）
 場所：社会科教室

1. 単元

環境問題

1. 環境問題の背景を考えた酸性雨を例にー：1時間（本時）
2. さまざまな環境問題について知る：1時間
3. 環境問題への対策を考えた一地球温暖化を例にー：1時間

2. 単元計画

社会のとらえ方 (地域のとらえ方)	教育内容	学習対象 事例となる事象	事例となる地域
客観的に存在する社会 (社会システムに規定される地域)	環境問題の背景を考える ～環境問題の背景として存在する ことを、地域的・空間的見方 から見いだして考える	酸性雨	ヨーロッパ (補助：日本)
主体的に作り出される社会 (社会システムを形成する地域 ー自己意識を備えた行為主体 としての地域)	さまざまな環境問題について知る ～さまざまな環境問題について、 影響、原因・背景、対策などに ついての知識・教養を得る 環境問題への対策を考える ～環境問題への対策に対する 地域によるさまざまな立場を、 地域的・空間的見方から考える	熱帯林の破壊、 砂漠化、 オゾン層の破壊、 地球温暖化 地球温暖化 ー京都議定書ー	世界 アメリカ、 発展途上国

4. 単元の評価基準

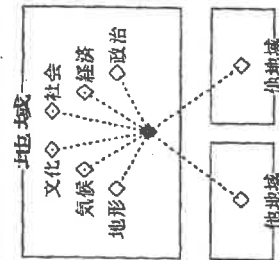
- 環境問題について、地域的・空間的見方から見いだして多角的に考えることができる。
- 環境問題を地理的事象と捉えて考察していく際、地理的技法を用いることができる。
- さまざまな環境問題の影響(被害)、原因・背景、対策などに関する知識を知っている。

5. 本時の目標

1. 環境問題の背景について、地域的・空間的見方から見いだして多角的に考える。
 - ①環境問題の背景を、地域の経済との関係をもとに、経済学的に考える。
 - ・経済は、企業の利潤追求を重要な原理として動いている。(資本主義経済)
 - ・企業は利潤を追求するので、社会的費用を負担しない。(外部不経済)
 - ・企業は利潤を追求するので環境問題には無関心で、環境問題は深刻化する。(市場の失敗)
 - ②環境問題の背景を、地域の政治・社会との関係から考える。
 - ・社会が環境問題に関心が強い場合、政治は環境問題への対策を行わず、経済は企業が利潤を追求し、環境問題は深刻化する。
 - ③環境問題の背景を、空間的な関係(他地域との結び付き)から考える。
 - ・近年注目される環境問題の多くは、一定の地域内だけの問題ではなく、他地域に拡大する。
2. 環境問題を地理的事象と捉えて考察していく際、さまざまな地理的技法を用いる。
- ①所与の地理的情報を、計算・読図・地図化・図化などにより、考察に必要な形に加工する。
 - ②地理的事象の因果関係を考察するために、地図の比較をしたり、図を利用する。
3. 酸性雨の影響(被害)・原因についての事象的知識を知る。
- ・酸性雨は、森林を枯らし湖沼の生物を死滅させ、また歴史的建造物や像を腐蝕させる。
 - ・酸性雨は、エネルギー消費の原に放出される硫黄酸化物や窒素酸化物を原因としている。

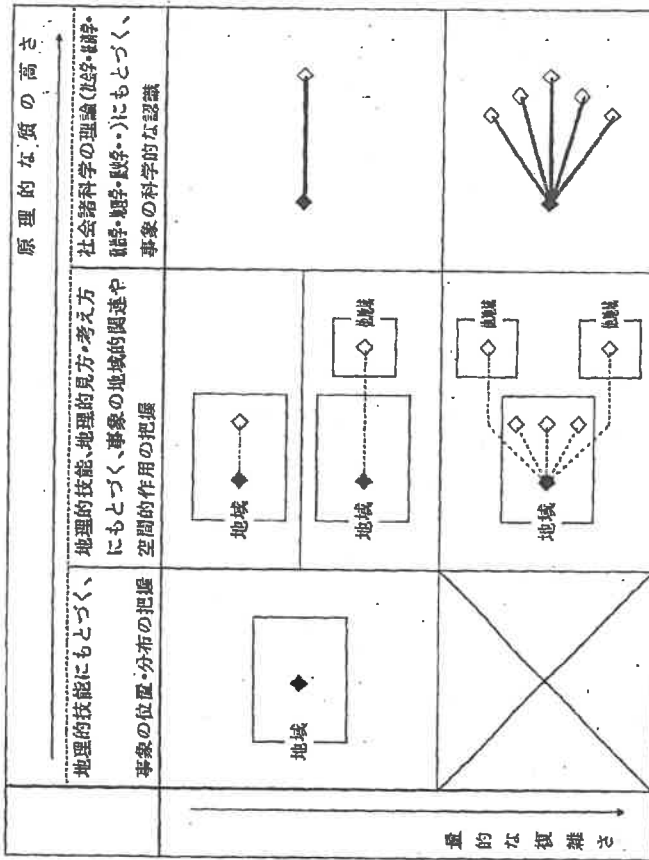
6. 本時の内容について

○地理的見方・考え方のとらえ方



※「◆」は学習対象となる事象
 (地域的特色を構成する事象)
 「◇」は関連がある、作用を及ぼす事象

○事象間の関連・作用のとらえ方



○本時の内容

展開1	展開2-①	展開2-②	展開3-①	展開3-②
把握・認識 の内容	学習対象 に四する 基礎的知識	地域	地域	地域

7. 授業展開過程

	教師の発問・指示	教授学習活動	資料	学習内容	指導上の留意点
導入	・空中からヘリコプターが何かを散布しているが、何をしているのか。 ・なぜ土壌や湖水が酸性化するのか。 ●なぜ酸性雨という環境問題が生じるのか。	T:資料提示、発問する P:予想する T:発問する P:答える T:本時の主題を提示する	①写真「湖水の中和」	・酸性化した土壌や湖水を中和するために、石灰を散布している。 ・近年注目される環境問題の一つに酸性雨の問題があり、酸性雨が土壌や湖水を酸性化させている。	
展開1	・酸性雨とはどのようなものか。 ・酸性雨によりどのような影響(被害)が生じるか。 ・どのようなしくみで雨は酸性になるのか。	T:説明する T:資料提示、説明する T:発問する、資料提示 P:資料を見て理解する	②写真「ドイツの森林被害」 ③写真「フランスの石像の腐食」 ④「酸性雨のメカニズム」	・酸性雨はpH5.6以下の酸性の降水である。 ・酸性雨は、土壌や湖沼を酸性化させて、森林を枯らし、湖沼の生物を死滅させる。また、大理石や青銅等をとかし、歴史的建造物や像を崩壊させる。 ・酸性雨は、工場・発電所・自動車などのエネルギー消費(石炭や石油の燃焼)によって、空气中に放出される硫黄酸化物(SOx)・窒素酸化物(NOx)が原因で生じる。	・化学的なことには深く立ち入らず、簡潔に知らせる。
展開2 1 ①	○なぜ酸性雨という環境問題が生じるのか。 ・雨が酸性になるしくみから考えると、酸性雨はどのような地域で多くみられるか。 ・エネルギー消費量が多い地域は、どのような地域か。 ・推測したことが、実際にそうなっているか確認してみよう。 《世界の州別エネルギー消費に関して、1㎢あたりの消費量を計算しよう。》 ・エネルギー消費量(単位面積あたり)が多い地域はどこか。 《エネルギー消費量が多い地域を地図に示そう。》 《酸性雨の被害が特に大きい地域を地図に示そう。》 ・エネルギー消費量の多さを示した地図と、酸性雨の被害を示した地図とを比較して、どのようなことがいえるか	T:発問する T:発問する P:答える T:発問する P:答える T:発問する T:資料提示、作業指示 P:作業する T:発問する P:答える T:作業指示 P:作業する T:資料提示、作業指示 P:作業する T:発問する P:答える	⑤表「世界の州別エネルギー消費量」 ⑤ ⑥地図「エネルギー消費量が多い地域」 ⑦地図「酸性雨の被害が大きい地域」 ⑥・⑦	・エネルギー消費量が多い地域で、酸性雨は多くみられると推測できる。 ・工業が発達し、企業等の経済活動によるエネルギー消費量が多い地域で、酸性雨は多くみられると推測できる。 ・ヨーロッパ・アングロアメリカ・東アジアは、工業が発達し、企業等の経済活動により、エネルギー消費量(単位面積あたり)が多い。 ・ヨーロッパ・アングロアメリカ・東アジアは、酸性雨の被害が特に大きい地域がみられる。 ○工業が発達し、企業等の経済活動によるエネルギー消費量が多い地域で、酸性雨は多くみられる。	・環境への負荷を考慮し、単位面積あたりのエネルギー消費量で考えさせる。
展開2 1 ②	・なぜ企業は、酸性雨の問題が生じるほどエネルギーを消費し、SOxやNOxを放出するのか。 ・なぜ企業は、酸性雨の問題に関心なのか。 ・企業の経済活動によるSOxやNOxの放出を抑えるためには、何が重要となるか。	T:発問する P:考える T:説明する T:発問する P:答える T:発問する P:答える		・企業は酸性雨の問題に対して基本的に無関心であり、生産や販売の際に酸性雨の問題については考えない。 ・企業は利潤追求を経営活動の動機としているため、費用を生じさせ利潤を減らす酸性雨の問題には無関心である。 ・酸性雨の問題に対しては、政府の役割が重要である。	・対象が中学2年生であることから、「市場の失敗」「外部不経済」などの用語は用いない。
展開3 1 ①	・世界で最も古い時期から、そして広範に酸性雨の問題がみられ、被害が特に深刻な地域はどこか。 ・ヨーロッパに注目して、酸性雨とエネルギー消費量との関係を確認してみよう。 《ヨーロッパ諸国の降水酸性度のレベルについて、地図をもとに表を作成しよう。》 《ヨーロッパにおける降水酸性度とエネルギー消費量との関係について、表をもとに相関関係図を作成しよう。》 ・相関関係図をもとに考えると、酸性雨とエネルギー消費量との関係はどのようなになっているか。 ・エネルギー消費量がヨーロッパ内では特に多いわけではないにも関わらず、極めて強い酸性雨が降る地域(国)はどこか。	T:発問する P:答える T:発問する T:資料提示、作業指示 P:作業する T:作業指示 P:作業する T:発問する P:答える T:発問する P:答える	⑦ ⑧地図「ヨーロッパ諸国の降水酸性度」 ⑨表「ヨーロッパ諸国のエネルギー消費量と降水酸性度」 ⑩図「ヨーロッパにおける降水酸性度とエネルギー消費量との関係」 ⑩	・世界で最初に産業革命が起き、エネルギーの大量消費がはじまったヨーロッパは、世界で最も古い時期から、そして広範に酸性雨の問題がみられ、被害が特に深刻な地域である。 ・酸性雨とエネルギー消費量との関係は、ヨーロッパ内という比較的狭い範囲で見た場合も一定の関係が見いだされるが、一方で例外となっている地域(国)もみられる。 ・東欧のポーランド・チェコ・スロバキアは、エネルギー消費量がヨーロッパ内では特に多いわけではないにも関わらず、極めて強い酸性雨が降る。	・相関をみるためには、地図の比較のほか、相関関係図を利用する方法があることを知らせる。 ・東欧には、「黒い三角地帯」と呼ばれ、極めて深刻な酸性雨の問題がみられる地域があることを知らせる。

	○東欧諸国では、なぜ強い酸性雨が降るのか（東欧の3カ国の共通点を考え、エネルギー消費量以外の酸性雨の背景を考えよう）。 ・東欧諸国のエネルギー消費に関する共通点は何か。 ・酸性雨と石炭の使用との関係はどのようになっているか。 ・東欧諸国では、なぜSO_xやNO_xを特に多く放出する石炭を使用するのか。 ・酸性雨の問題では、企業のSO_xやNO_xの放出を抑えるため、政府の役割が重要となる。東欧諸国の酸性雨の問題に対する政府の対策はどのような状況か。 ・東欧諸国では、なぜ酸性雨の問題に対する政府の対策が遅れているのか。 ・なぜ1980年代に西欧諸国では酸性雨の問題に対する政府の対策が進み、東欧諸国では政府の対策が遅れたのか。	T:発問する T:発問する P:答える T:説明する T:発問する P:答える T:説明する T:発問する P:考える T:説明する T:発問する、 資料提示 P:資料を読んで考える T:説明する	①表「ヨーロッパ諸国について」 ⑩ ⑫「西ドイツ(資本主義国)の環境対策のはじまり」 ⑬「旧八幡市(現北九州市)の市歌」	・東欧諸国は、エネルギー消費に占める石炭の割合が高い。 ・石炭の燃焼はSO_xやNO_xを特に多く放出するため、石炭の使用が多い地域に、酸性雨は多くみられる。 ・企業は利潤追求のため酸性雨の問題に対して基本的に無関心である。東欧諸国では石炭が産出され、安価に手に入るため、企業は石炭を多く使用し、酸性雨の問題が深刻化した。 ・東欧諸国は、西欧諸国に比べて酸性雨の問題に対する政府の対策が遅れている。 ・東欧諸国はいずれも1990年頃まで社会主義国であった。社会主義時代に政府は、経済開発を優先し、酸性雨の問題に対しては関心が薄かった。東欧諸国では社会主義時代に酸性雨の問題に対して政府はほとんど対策を行わず、西欧諸国が1980年代から本格的に酸性雨の問題に対して政府が対策を行ってきたのに比べ、対策が大きく遅れ、酸性雨の問題が深刻化した。 ○酸性雨の問題に対する政府の対策が遅れている地域で、酸性雨は多くみられる。 ・1980年代に西欧諸国では市民の酸性雨の問題に対する関心が高まり、政府の対策を求める世論が強くなり、政府は対策を行うようになった。一方、東欧諸国では社会主義政権のもとで厳しい情報統制が行われ、酸性雨の実態が市民に明らかにされず、政府の対策はほとんど行われず、酸性雨の問題が深刻化した。 ○酸性雨の問題に対する世論が弱く、政府の対策が遅れている地域で、酸性雨は多くみられる。	・酸性雨の問題を考える際、エネルギー消費の量だけでなく、内容についても考える必要があることを知らせる。
展開3 ②	《先に作成した相関関係図では、北欧諸国が示されていないが、相関関係図に北欧諸国を示そう。》 ・相関関係図をもとに考えると、北欧諸国について酸性雨とエネルギー消費量との関係をみると、どのようなことが言えるか。 ○北欧諸国では、なぜ強い酸性雨が降るのか（北欧の3カ国の共通点を考え、エネルギー消費量以外の酸性雨の背景を考えよう）。 ・北欧諸国の酸性雨の問題に関する状況はどのようになっているか。 ・北欧諸国はエネルギー消費量が少なく、石炭の使用も少なく、酸性雨に対する世論がはやい時期から強くなり、政府の対策も進んでいるにも関わらず、なぜ強い酸性雨が降るのか。 ・日本各地の酸性雨の状況はどうなっているか。	T:作業指示 P:作業する T:発問する P:答える T:発問する T:発問する P:資料を見て考える T:説明する T:発問する、 資料提示 P:資料を読んで考える T:説明する T:発問する、 資料提示 P:資料を見て考える	⑨・⑩ ⑩ ⑪ ⑭「北欧の酸性雨」 ⑮地図「日本各地の降水酸性度」	・北欧のノルウェー・スウェーデン・フィンランドは、エネルギー消費量がヨーロッパ内では少ないにも関わらず、強い酸性雨が降る。 ・北欧諸国はエネルギー消費量が少なく、石炭の使用も少なく、酸性雨に対する世論がはやい時期から強くなり、政府の対策も進んでいる。 ・北欧諸国では、他地域で放出されたSO_xやNO_xが偏西風で運ばれて、強い酸性雨が降る。酸性雨の問題は、一定の地域内だけの問題ではなく、他地域に拡大する地球的な環境問題である。しかし、長い間国際的な関心が薄く、強制力を伴う国際的な対策が進まず、被害の範囲が拡大した。 ○SO_xやNO_xを放出する地域の風下に位置する地域で、酸性雨は多くみられる。 ・エネルギー消費量が多い大都市・工業地域付近で、酸性雨は多くみられる。 ・日本海側では冬に、中国（工業が急成長、暖房の燃料は石炭が多）などで放出されたSO_xやNO_xが北西季節風で運ばれて、酸性雨が多くみられる。	・日本でもかつては環境問題に対する世論が弱かったことを知らせる。
終結	●なぜ酸性雨などの環境問題が生じるのか。 ・酸性雨などの環境問題への取り組みとして、どのようなことが必要か。	T:発問する P:本時をふり 返り考える		●環境問題は、地域の経済活動・政策・社会状況、さらに他地域での状況などを背景として生じる。 ・環境問題に対しては、地域の企業・政府・市民の取り組み、さらに国際的な取り組みが必要である。	・酸性雨の問題への具体的な取り組みにも、簡単に触れる。

環境問題

環境問題の背景 - 酸性雨を例に -

酸性雨の形成過程

酸性雨とは？

・ pH[5.6]以下の酸性の降水

酸性雨の影響(被害)

- ・ 土壌や湖沼を酸性化させる → [森林が枯れる, 湖沼の生物が死滅する]
- ・ 大理石や青銅などをとく → [歴史的建造物や像が崩壊する]

酸性雨の原因

- ・ [工場] [発電所] [自動車] など → [エネルギー] 消費 (石炭・石油の燃焼)
- [硫黄酸化物 (SOx)] [窒素酸化物 (NOx)] の空気中への放出
- 空気中で硫酸・硝酸に変化し、雨の中に含まれ酸性雨に

酸性雨の被害

- [工業が発達した地域 (ヨーロッパ・アメリカ・東アジア)] は、強い酸性雨が降る
- [企業などの経済活動による] [企業] の酸性雨への無関心
- エネルギー消費量が多い
- 企業は生産・販売の際、酸性雨の問題は考えず

企業は利潤を求めて経済活動

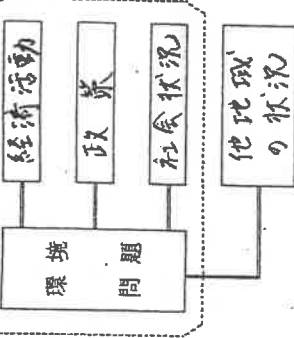
- [東欧諸国 (ポーランド・チェコ・スロバキア)] は、強い酸性雨が降る
- [石炭 (SOx・NOx 放出が多い)] [企業] の酸性雨への無関心
- エネルギー消費の中心
- ・ 酸性雨の問題に対する、
- [政府の対策の遅れ]
- ・ 酸性雨の問題に対する、
- [世論の弱さ]

北欧諸国 (ノルウェー・スウェーデン・フィンランド) は、強い酸性雨が降る

- [地域 (バリスラビ) の] [国 (スウェーデン)] は酸性雨への関心の薄さ
- SOx・NOx の放出
- [偏西風] で運ばれてくる

まとめ：環境問題の背景

酸性雨への対策

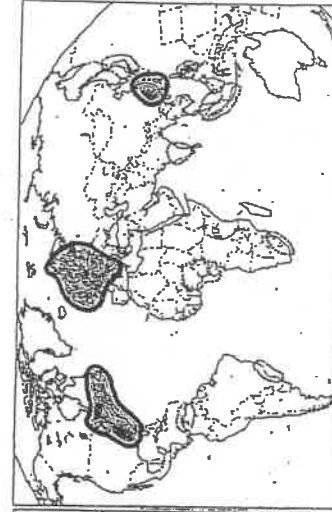


- ・ [企業] による排煙脱硫装置や排煙脱硝装置の設置、自動車のエンジンの改善化
- ・ [政府] による SOx や NOx の排出規制、企業の取り組みへの補助金、環境税の実施など
- ・ [市民] 団体・研究機関・マスコミなどによる酸性雨の状況や被害の調査・報告
- ・ [国際] 的な取り組み

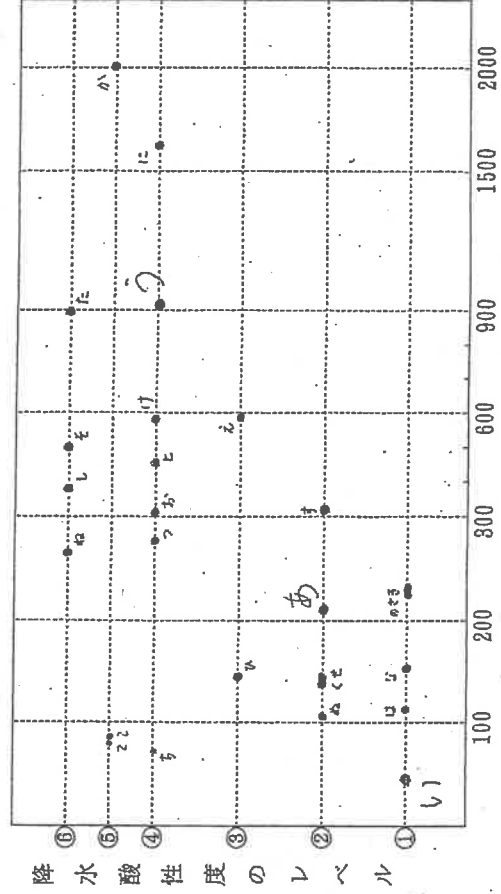
～ヨーロッパでは「長距離越境大気汚染に関するジュネーブ条約」



地図1：エネルギー消費量が多い地域



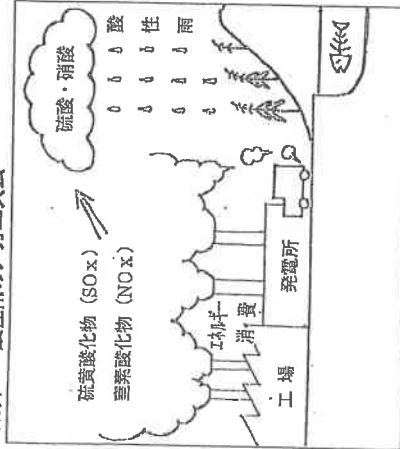
地図2：酸性雨の被害が大きい地域



図：ヨーロッパにおける降水酸性度とエネルギー消費量との関係

資料1 プリント「環境問題の背景-酸性雨を例に-」

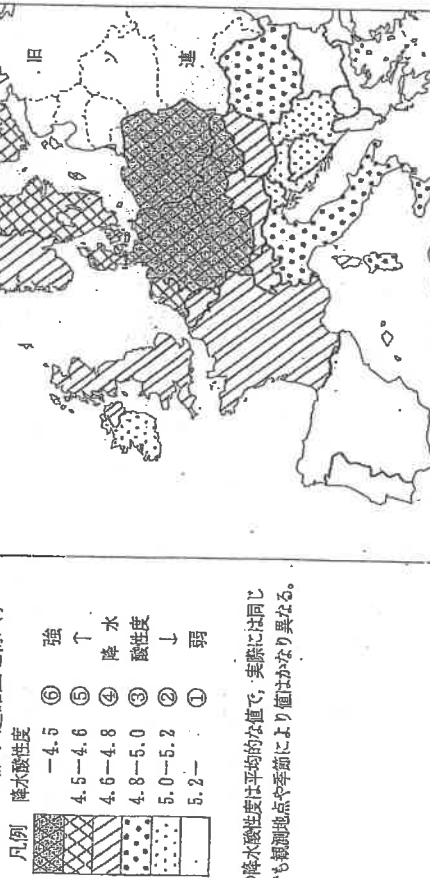
資料1 酸性雨のメカニズム



資料2 世界の州別エネルギー消費量 (石油換算)

州名	エネルギー消費量 (百万t)	あたりエネルギー消費量 (t)
アングロアメリカ	2472.4	21.5
東アジア	1720.0	5.0
C I S	1628.0	11.8
西アジア	898.1	22.1
ラテンアメリカ	494.3	6.9
南アジア	494.0	20.5
オセアニア	391.4	4.5
ヨーロッパ	311.0	30.3
中東	288.7	4.5
北アメリカ	131.8	8.5

資料3 ヨーロッパ諸国の降水酸性度 (旧ソ連諸国を除く)



※各国の降水酸性度は平均的な値で、実際には同じ国内でも観測地点や季節により値はかなり異なる。

資料4 ヨーロッパ諸国のエネルギー消費量と降水酸性度 (石油換算)

国名	1人あたりエネルギー消費量 (t)	降水酸性度のレベル	国名	1人あたりエネルギー消費量 (t)	降水酸性度のレベル
アイスランド	208	⑥	スウェーデン	89	⑤
アルバニア	46	①	スペイン	230	①
イギリス	918	⑥	スロバキア	368	②
イタリア	588	④	スロベニア	319	②
オーストリア	811	④	セルビア	142	②
オランダ	2011	⑤	チェコ	489	⑥
ギリシャ	226	①	ドイツ	898	⑥
クロアチア	139	②	ノルウェー	79	④
スイス	581	④	ハンガリー	276	④

資料5

国名	エネルギー消費に占める割合 (%)				人口密度 (人/㎡)	1990年頃までの 政治体制
	石炭	石油	ガス	その他		
イギリス	17	80	42	11	245	資本主義
イタリア	8	48	36	7	192	資本主義
スウェーデン	7	31	2	59	20	資本主義
旧チェコスロバキア	42	16	27	16	129	社会主義
ドイツ	26	32	26	15	231	資本主義(西)・社会主義(東)
ノルウェー	3	29	27	41	14	資本主義
フィンランド	24	36	14	27	15	資本主義
フランス	6	31	17	46	109	資本主義
ポーランド	67	20	13	—	119	社会主義

資料6 西ドイツ (資本主義国) の環境対策のはじまり

当初、ECの主要国にとって、酸性雨は重要な問題ではなかった。転機は1981年にやってきた。西ドイツの有力な週刊誌「シュピーゲル」が、酸性雨の影響でドイツの森が枯死しはじめているという、ショッキングな特集を組んだのである。「森は死につく」というタイトルで、土壌学者のベルンハルト・ウルリッヒ教授の説を紹介し、ドイツの森の多くは5年以内に枯死するだろうと予測していた。これで西ドイツの空気が一変した。西ドイツは、国土の3分の1が森であり、林業、牧畜、狩猟、レジャーという経済的富を生み出す源泉であると同時に、何よりも広大な「黒い森 (シュバルツバルト)」は、ドイツ人の心の故郷であった。それまでこの国における酸性雨のイメーজは北欧の湖で魚がいなくなったりといった程度のものでしかなかった。

世論に押されたかたちで、西ドイツ政府は1982年から…… (以下略)

(米本昌平「地球環境問題とは何か」岩波新書)

資料7 旧八幡市 (現北九州市) の市歌

♪ 船延々、波濤を焦がし、煙ももう天に漲る、天下の壮观、我が製鉄所、八幡八幡われらの八幡市、市の進展は、われらの責務……

資料8 北欧の酸性雨

酸性雨はイギリスで始まった。産業革命による工業発展の結果、工場の排煙が大気を汚染し、酸性の雨を降らせた。ロンドンではスモッグの都として有名になる。その後、高層煙突の設置などでイギリスの問題は抑えられたが、風で遠くまで運ばれるようになった黒い雲は北欧に強い酸性雨を降らせることになる。スウェーデンやノルウェーの湖沼は、魚類の絶滅が進んでいるという。

汚染源から遠くはなれた地域にまで被害が及ぶ酸性雨は、地球的な環境問題である。

(石弘之「酸性雨」岩波新書)

資料9 日本各地の降水酸性度

