

## 環境問題—地球温暖化の授業実践にあたって

— 広島大学附属福山高等学校 和田文雄 —

地球温暖化は、興味深く、総合的な発展性のある学習テーマである。持続可能な社会を考えさせる地球的課題としての地理学習の好例であり、生徒の興味・関心も高い。地球温暖化については、マスコミがことあるごとに大きくとりあげ報道している。学習指導要領解説も学習内容の例として明記していることもあってか、いずれの教科書もかなり大きく扱っている。しかし、これはまた、大きな難しいテーマでもある。地球温暖化をとりあげ、その要因、影響および対策についての授業を実践するにあたり、ふまえるべき点をすこし整理してみた。

### 温室効果は確かである

地球表面の平均気温は、この100年において上昇傾向にある（右図）。

20世紀がこの1000年間で最も暖かかっただけでなく、1990年代が最も暖かい10年であり、1998年は北半球の気温が最も高かった年である。この温度上昇に人為的な温室効果が影響しているのは明らかである。

### 気温の予測はむずかしい

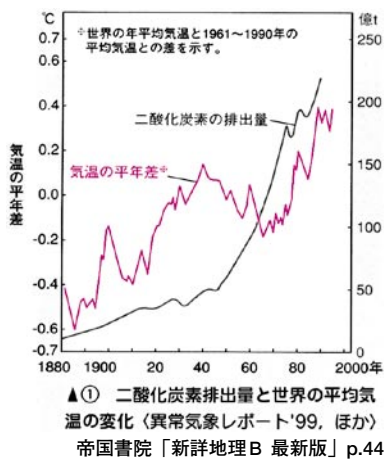
気候はきわめて複雑なシステムであり、気温の予測は簡単ではない。その計算には大気、海、地表面、氷層、人間活動などの要素がからんでいる。そのため気象学者たちは大循環モデル（GCM）を用いスーパーコンピュータで予測している。ここでむずかしいのは、大気中の微粒子（エアロゾル）がもつ温室効果を弱める冷却効果のモデル化や最大の温室効果ガスである水蒸気としての雲の複雑なはたらきをいかにモデル化するか、などである。その結果として、「気候変動に関する政府間パネル」（IPCC）の第3次（2001年）の報告書によれば、2100年までの気温上昇は1.4～5.8℃と、かなりの幅がある。気候予測の正確なモデルの完成までには、あと10年はかかるといわれている。

### 温暖化の要因は他にもある

温暖化の要因には、人為的なもの以外に、太陽活動によるものも指摘され、黒点周期と地球の平均気温との間に明確な相関があるという研究成果も報告されている。気温上昇の理由には自然的なものとな人為的なものの両方があるのが妥当であろう。これは、二酸化炭素の気候に対する影響が過大評価されているのではないかという疑問にもつながる。

### 異常気象は増加しているのか

温暖化の影響として、異常気象の頻発がさまざまに予測されている。ところが、たとえば、エルニーニョが激化するという指摘に対し、その理由は温暖化によるものではないという研究もなされている。IPCCの第2次報告書（1996）によれば、



20世紀にとくに異常気象が増加したという証拠はない。また、台風や暴風雨が増えたということは理論面においても実際の観測からもほぼ完全に否定されている。

### 温暖化にはメリットもある

温暖化の影響について、いずれも災害であるという否定的な予測がなされている。重要なことはこれが地球的規模のものであり、また不可逆的であるということである。地球が温暖化しているといっても、地表の温度が、全体的に均一に上昇したのではなく、寒冷地域の上昇が大きいということは地理的にも重要である。しかも、明らかに夏より冬の気温が上昇しており、それは健康面から、有益だと論じられるむきもある。また二酸化炭素の増加や気温の上昇による作物の生育の促進は、農業にとってプラスになると考えられている。

### 温暖化対策に時間はある

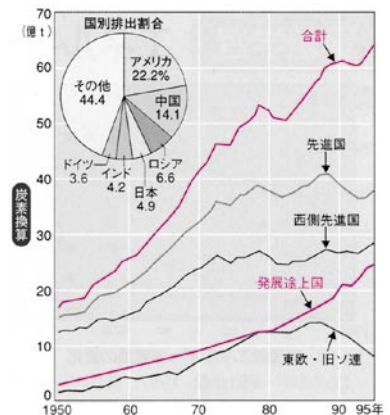
温暖化対策の前提は、取り返しのつかない影響が起こる前に、いま対策を立て実行すべきである、というものである。温暖化対策を考えるにあたり注意しなければならないことは、これらの影響がすぐに深刻な形であられる、と考える傾向があるということである。つまり、温暖化の影響にゆっくりとスムーズに対処するという考え方ができなくなっている。温暖化による海面上昇は、急に起こるものではなく、21世紀を通じてのものであり、それへの対策を講じる時間は十分にある、ということである。

### 京都議定書の効果を考える

地球温暖化防止京都会議(1997)で採択された京都議定書の基本的な考えは、「地球温暖化による気温上昇を回避するために、温室効果ガスの排出量を減らさなければならない」である。それは二酸

化炭素の排出量削減について、拘束力ある合意をめざした初の試みであった。先進国は、2008～2012年で二酸化炭素総排出量を減らし、1990年の排出量を5.2%下回る水準にすることが決まった。重要なことは、これで地球温暖化を完全に防止できないということである。議定書による排出量削減は、2100年の気温上昇をわずか6年間遅らせるだけなのである。議定書は途上国の排出量(下図)に制限を設けなかったこともあり、その効果は実にマイナーであるといわざるをえない。

温暖化の進展をストップさせるには、これよりもはるかに多くの温室効果ガスの削減が行われなければならない。そして注意しなければならないことは、そのためのコストは膨大なものとなる、ということである。



▲2 世界の二酸化炭素排出量<環境白書 平成12年版>  
帝国書院「新詳地理B 最新版」p.294

### 正しく事実を認識する

以上、地球温暖化の授業で、ふまえるべきいくつかの点を示した。その扱いやどこまで教えるかは各先生方にまかされる。教師が教えることができるのは、より間違いの少ない科学的知識である。正しく事実を認識することはむずかしい。それゆえ、地球温暖化にかぎらないが、生徒に対し、明らかな点と同時に不明な点もきちんと明示することは大切である。それは生徒による適切な発問をもたらし、生徒による探求を正しく導くものである。