

○メタンや CO₂ のほかに地球温暖化の原因となるといわれている温室効果ガスはないのか？

○メタンやフロンなどの温室効果ガスの発生量に差があるのか？

○メタンや CO₂ の他に、温室効果ガスと呼ばれる物質にはどのようなものがあるか？

→温室効果ガスとしては、水蒸気、オゾン、二酸化炭素、メタン、一酸化窒素などがあるが、影響が大きいのは水蒸気と二酸化炭素で、水蒸気量は人間活動に左右されない。このため、人為によって増加した温室効果ガスの約 77%を二酸化炭素が占めると考えられている。

○ビニールハウスの説明で、ビニールハウスは地球放射を反射することはないが、暖められた空気が軽くなり、ビニールハウスの上部に溜まり、ハウス全体が暖かくなるとのことであったが、地球からの放射熱と暖かい空気の上昇とは全く別の事象なのか？

→全く別の現象で、放射による温度上昇は、放射を吸収した物体（二酸化炭素や水蒸気など）が温まることによって生じる。一方、ビニールハウス内では、暖められた空気がハウスの中に閉じ込められることによって生じる。

○地表面付近が 10 cm くらい隙間が空いたビニールハウスは暖かくなるか？

→暖かくなるであろうが、隙間から風が吹き込むであろうから、密閉した方が暖かくなるであろう。

○二酸化炭素濃度は年々上昇しているが、一年の周期で夏は減少している。今後、世界の気温が上昇したら、それによって二酸化炭素濃度が減少することは考えられないか？

→夏季の二酸化炭素濃度の低下は、植物の活動によって生じるため、気温上昇にともなって植物の活動も盛んになれば、盛んになった分だけ二酸化炭素濃度が低下する可能性はある。

☆A 気候や常春の H 気候、B 気候などの四季がない、あるいは不明瞭な地域でも CO₂ 濃度の年変化はのこぎり型のグラフを描くのか？

→赤道付近では、季節変化は小さくなり、また、陸地が少ない南半球の方が北半球よりも季節変化も濃度も小さくなる。詳しいデータは気象庁の HP（ホーム > 気象統計情報 > 地球環境・気候 > 温室効果ガス監視情報 > 二酸化炭素濃度の経年変化、<http://ds.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/ghgp/21co2.html>）でみられる。

○気温の平年差のグラフの意味が分からない。どの気温の平均値なのか？世界各地の平年値の差を平均しているのか？

→世界の数百から数千地点（年によって地点数は異なる）で観測された気温を基に、各地点の気温の平年差（最近 30 年の気温の平均値と求める年の気温との差）を求めて、それを世界全体で平均した値の年変化を示したのが世界の気温の平年差のグラフになる。詳しくは、気象庁の HP（ホーム > 気象統計情報 > 地球環境・気候 > 地球温暖化 > 気温・降水量の長期変化傾向 > 世界の平均気温 > 世界の平均気温の偏差の算出方法、http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/temp/clc_wld.html）に記載されている。

○どのようにして過去の気温（測温技術が未発達の時代の気温）を導き出しているのか？

→1880 年以降は、観測データが整備されている。それ以前は、気温と関係するさまざまな指標（堆積物中の酸素同位体比や、木の年輪幅など）を基に推測している。気温の推測法に関しては、第四紀の気候変化のところで詳しく説明する。

○2100 年には地球の気温が 1.4-5.8℃高くなると予測されているという記述が教科書にあったが、どのようなデータからこの数値が計算されたのか？

→気候変化を予測するモデルから計算によって求められている。気象研究所の HP（気象庁 > 気象研究所 > 気候研究部 > 第 4 研究室 > 地球温暖化の基礎知識 > 3-1 気候モデル、<http://www.mri-jma.go.jp/Dep/cl/cl4/ondanka/frame.html>）に簡単な説明があるが、気象学を深く勉強しないと理解するのは難しい。

☆これまでの 100 年間で 0.5℃の上昇であったのに、今後の 100 年間でなぜ 2℃も上昇するのか？これまでよりも環境保全に力を入れているのにどうしてか？

→世界全体の人口は、今世紀半ばまで増加すると考えられており、人口当たりの二酸化炭素排出量が現在と同程度であっても、世界全体での二酸化炭素排出量は増加する。日本の二酸化炭素排出量を見ても、2008 年以降やや減少したが、これは同年の金融危

機の影響による景気後退によってもたらされたもので、2008年までは増加を続けており、環境保全に力を入れてもそれ以上に経済活動が盛んになると、二酸化炭素排出量は減るとは限らない。また、省エネを上回る大型化があれば、エネルギー消費は増大する。例えば、32型液晶テレビの電力使用量は、2004年製品の約240kwh/年から2006年製品の170kwh/年へと32.4%も消費電力が減り、42型プラズマテレビも2004年製品の約495kwh/年から2006年製品の280kwh/年へと42.6%も消費電力が減った。しかし、32型から42型に買い替えると消費電力は約17%増加することになる。

☆地球温暖化が進み、植生、降水が変化した時、気候区分はどのように変化すると考えられるか？今の区分が少しずつ高緯度になれると思うが、その場合、赤道付近は新しい区分になるのか、それとも、赤道付近は今とそれほど変わらず、熱帯が広がるだけか？

→ケッペンの気候区分では、熱帯気候区の定義として、最寒月の月平均気温が18℃以上となっており、気温の上限は示されていないため、気温が上昇しても定義からはみ出すことはない。

□地球温暖化に対応して、植林することは効果があるのか？

→地球全体で森林が増えれば、その分森林として炭素が固定されるため、大気中の二酸化炭素濃度は低下する。

□日本は温暖化の影響を受けているのか？

→ある程度気温が上昇している。

□温暖化のメリットはないのか？

→これまでに栽培できなかった作物を栽培できるようになる地域はあるはず。イギリスで近年になってぶどう栽培ができるようになったらしいが、温暖化によるものかもしれない。また、北極海の海氷が縮小して、北極海周辺での航路の新設や海底資源の採掘が盛んになりつつある。

□地球の公転軌道は楕円になっており、太陽-地球間の距離は常に一定ではないと聞いたが、その距離の差が地球の気温に影響を与えるということはあるか？

→公転軌道は数万年周期で変化しており、それや自転軸の傾きなどの変化によって、数万年周期の気候変化が引き起こされると考えられている。

□温暖化とは逆に急激に寒冷化はしないのか？

→長期的には寒冷化する可能性はある。詳しくは第四紀の気候変化のところで説明する。

□地震等の地殻変動で、ツバルなどの国は水没に拍車がかかる、あるいは隆起して水没の危機から逃れることはあるのか？

→可能性はある。地殻変動による隆起、沈降は最大1年あたり数mmであり、地球温暖化による海面上昇は1年あたり数mm程度と、同程度ではあるが、地殻変動は地域差が大きいのに対して、海面変化は汎世界的な現象なので、地域によっては影響が緩和されたり促進されたりすることがあるであろう。詳しくは、後半の地殻変動のところで説明する。

□放射冷却のことを夏の間に天気予報等で取り扱わないのは、夏は人間にとって十分に気温が高いからか？

→おそらくそうであろう。

□温度の上昇による海面の上昇というのを聞いたことがあるが、海水の膨張ということか？

→いろいろあるが、海面変化のところで詳しく説明する。

□結論からすると、現在は温暖化が進んでいるのか？

→温暖化が進んでいるというのは確からしい。

□地球の気温変化は周期的なものという説もあったと思うが、具体的な証拠があるのか？

→ある。詳しくは第四紀の気候変化のところで説明する。

□日本で最も危険な生物だとスズメバチが言われているのに、なぜ教育大は特に対策をとる様子をみせないのか？

→網戸をつけているので、あまり被害が大きくなっていないのではないか。

□1900年頃には氷河が拡大していたということは、温暖化している現在の状態の次はまた寒くなると予想されていないのか？

→数万年先には寒冷化すると予想されているが、数十年先に自然の変動でどのようなになるかはよく分からない。詳細は第四紀の気候変化のところで説明する。