

整理番号	受付年月日	相談者氏名	相談手段
1-1-1	2013年10月9日	匿名	直接

質問 Q

地球温暖化の評価を IPCC が行ない報告しているようですがそもそも IPCC とはどんな組織なのですか？

回答 A

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change: 気候変動に関する政府間パネル)は、1988年にWMO(世界気象機関)とUNEP(国連環境計画)のもとに設立された政府間機関であり、気候変化に関する最新の科学的知見(出版された文献)についてとりまとめた報告書を作成し、各国政府の地球温暖化防止政策に科学的な基礎を与えることを目的としています。わかりやすく言うと気候変動の原因や影響について、科学的に検討し評価・助言をする国際機関のことです。

現在は、最高決議機関である総会と、科学的評価を担当する第1作業部会、影響・適応・脆弱性についての検討を担当する第2作業部会、緩和・横断的事項を担当する第3作業部会から成る3つの作業部会、及びインベントリー・タクスフォース(各国における温室効果ガスの排出量・吸収量の目録に関する計画の運営委員会)で構成されています。

このIPCCは、すべてのUN(国際連合)及びWMOへの参加国に対して開かれた「政府間パネル」という位置づけであり、IPCCの活動に関する意志決定は、参加各国の代表(研究者/政府関係者)が出席する「IPCC総会」(基本的に年1回開催、必要に応じて複数回開催)において行われます。

参加者としては、政府関係者のほか、多数の科学者がいる。IPCCが発表する報告書や資料などは、温暖化ガス削減目標を定めた京都議定書の基礎になるなど、国際的にも非常に重視されています。

参考：国際連合広報センター プレスリリース 13-068-J 2013年10月01日

環境省 報道発表 平成25年9月28日

地球環境研究センター HP/ここが知りたい温暖化

整理番号	受付年月日	相談者氏名	相談手段
1-1-2	2013年10月9日	匿名	直接

質問 Q

IPCC の第 5 次評価報告書第 1 作業部会報告書が発表されましたが、何人位の IPCC の研究者が共同で評価するのですか？また一部の科学者の意見をまとめただけで、それが正しいとは限らないのでは？

回答 A

報告書の内容について、新聞等のマスメディアで知ることができますが、報道資料では報告書の作成手順まで詳説されることはほとんどありません。そのため「どこかに IPCC 本部があり、そこでは数十人の研究者が雇用され、日々報告書作成のための研究を実施している」というようなイメージが持たれる場合もあるようです。

事実はそうではなく、例えば 2007 年に公表された第 4 次評価報告書の作成には、130 以上の国や地域から 450 人を超える代表執筆者が参加。彼らは第一線の専門家・研究者ばかりで、800 人を超える執筆協力者から情報提供を受け、2500 人以上の査読を経て 3 年がかりでまとめました。

今回の第 5 次報告書は約 9200 本もの研究論文を精査し、800 人以上が執筆にあたったと言われている。

評価書作成にあたり、温暖化に関する最新の科学的知見について包括的かつ客観的な見解を示す報告書となるよう、その作成手順には多くの工夫が凝らされています。

包括性・客観性の高い最新の科学的知見の評価報告を作るために、IPCC 報告書の作成手順には各種の工夫が施されています。大規模かつ透明性の高いレビュープロセスはその一例です。

報告書は誤り・偏りを極力減らして内容を改善することを目的にして公表前に複数回のレビューを受けますが、そのレビューには 2000 人を超す研究者や政府関係者が参加します。

また、温暖化の科学には、依然理解が不十分な点や専門家の間で見解が一致していない点もありますが、報告書はそういった点の不確実性の大きさや見解の一致度についても伝えるように作られています。

以上のように大規模かつ透明性の高いレビューを行っており、一部の科学者の意見をまとめただけというような見方は正しくないと思います。

参考：国際連合広報センター プレスリリース 13-068-J 2013年10月01日

環境省 報道発表 平成25年9月28日

地球環境研究センター HP/ここが知りたい温暖化

整理番号	受付年月日	相談者氏名	相談手段
1-1-3	2013年10月10日	匿名	直接

質問 Q

IPCC の第 5 次評価報告書第 1 作業部会報告書が発表されましたが、まとめるとどんな内容ですか？

回答 A

IPCC 第 5 次報告書についての詳細は、環境省の H25.9.27 報道発表資料の添付資料の「気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第 5 次評価報告書第 1 作業部会報告書 (自然科学的根拠)」を参照願います。

○ 第 5 次評価報告書第 1 作業部会報告書の主要な結論は下記のとおりです。

<観測事実>

- ・ 気候システムの温暖化については疑う余地がない。1880～2012 年において、世界平均地上気温 2 は 0.85[0.65～1.06]°C 上昇しており、最近 30 年の各 10 年間の世界平均地上気温は、1850 年以降のどの 10 年間よりも高温である。
- ・ 世界平均地上気温は数十年にわたって明確な温暖化を示しているが、その中には、概ね十年程度の周期での変動や年々の変動もかなり含まれている。過去 15 年 (1998～2012 年) の世界平均地上気温の上昇率は 1951～2012 年の上昇率より小さい。
- ・ 1971～2010 年において、海洋の上部 (0～700m) で水温が上昇していることはほぼ確実である。
- ・ 1992～2005 年において、3000m 以深の海洋深層で水温が上昇している可能性が高い。(新見解)
- ・ 海洋の温暖化は、気候システムに蓄えられたエネルギーの変化の大部分を占め、1971～2010 年の期間ではその 90%以上を占めている (高い確信度)。
- ・ 過去 20 年にわたり、グリーンランド及び南極の氷床の質量は減少しており、氷河はほぼ世界中で縮小し続けている。また、北極の海氷面積及び北半球の春季の積雪面積は減少し続けている (高い確信度)。
- ・ 19 世紀中頃以降の海面水位の上昇率は、それ以前の 2 千年間の平均的な上昇率より大きかった (高い確信度)。(新見解)

<温暖化の要因>

- ・ 人間活動が 20 世紀半ば以降に観測された温暖化の主な要因であった可能性が極めて高い。
- ・ 1750 年以降の二酸化炭素の大気中濃度の増加は、地球のエネルギー収支の不均衡に最も大きく寄与している。太陽放射は 20 世紀にわたるエネルギー収支の不均衡にほとんど寄与していない。

<将来予測>

- ・ 1986～2005 年を基準とした、2016～2035 年の世界平均地上気温の変化は、0.3～0.7°C の間である可能性が高い (確信度が中程度)。
- ・ 2081～2100 年における世界平均地上気温の変化と、世界平均海面水位の上昇は右の表参照
- ・ 世界平均地上気温の上昇に伴って、ほとんどの陸上で極端な高温の頻度が増加することはほぼ確実である。中緯度の大陸のほとんどと湿潤な熱帯域において、今世紀末までに極端な降水がより強く、頻繁となる可能性が非常に高い。
- ・ 二酸化炭素の累積排出量と世界平均地上気温の上昇量は、ほぼ比例関係にある。(新見解)
- ・ 気候変動は陸地と海洋の炭素吸収を一部相殺してしまうことの確信度は高い。この結果、排出された二酸化炭素は、大気中により多く残ることになる。
- ・ 海洋へのさらなる炭素蓄積の結果、海洋酸性化が進行するであろう。

IPCC 第 1 作業部会報告書のシナリオ

名称	CO2 排出量	2081～100年の 気温上昇(°C)
		同海面 水位上昇(m)
RCP2.6 (低位安定化)	今後減少	0.3～1.7(1.0) 0.26～0.55(0.4)
RCP4.5 (中位安定化)	40～50年頃 ピーク、その後減少	1.1～2.6(1.8) 0.32～0.63(0.47)
RCP6.0 (高位安定化)	70～80年頃 ピーク、その後減少	1.4～3.1(2.2) 0.33～0.63(0.48)
RCP8.5 (高位参照)	上昇が続く	2.6～4.8(3.7) 0.45～0.82(0.63)

参考： 環境省 報道発表 平成 25 年 9 月 28 日

(注) RCP は放射強制力の大きさ。気温、海面水位上昇の力コ内は平均

整理番号	受付年月日	相談者氏名	相談手段
1-1-4	2013年10月16日	匿名	直接

質問 Q

カーボンフットプリント (CFP)、エコロジカルフットプリント (EF)、環境フットプリント (ENVFP) はそれぞれどう違うのか簡単に説明してください。

回答 A

(1) カーボンフットプリント (以下 CFP) とエコロジカルフットプリント (以下 EF)

EF は地球の環境容量をあらわしている指標で、人間活動が環境に与える負荷を、資源の再生産および廃棄物の浄化に必要な面積として示した数値です。通常は、生活を維持するのに必要な一人当たりの陸地および水域の面積として示されます。1990 年代に、人間活動が環境に与える負荷を資源の再生産や廃棄物の浄化に必要な面積として表す概念として提唱されました。

一方、CFP は EF の由来と同じく、「人間活動が (温室効果ガスの排出によって) 地球環境を踏みつけた足跡」という比喻からきており、一般的に製品が販売されるまでの温室効果ガス排出量によりあらわされています。

両者を比較すると、前者は国家や行政区画などの大規模なコミュニティ単位で環境負荷を考える際に、面積で表すのが分かりやすいのに対し、後者は個人や企業単位で考え、単に排出される温室効果ガスの量を量れば良い。よって、二酸化炭素の排出量を表すのに用いる重量をそのまま用いています。

評価単位：

EF : 面積(gha) (平均的な生物生産力をもつ土地 1ha) に相当する「グローバル ha」)

CFP : 温室効果ガス排出量 (重量) t-CO₂eq (二酸化炭素換算トン) で表す。

(2) 環境フットプリント (ENVFP)

製品のみならずバリューチェーン全体での GHG 排出量の算定、公表や GHG 以外の環境負荷指標を考慮に入れた基準作りの動きが存在します。2013 年 10~11 月をメドに、製品分野ごとや業種ごとに環境フットプリントの算定ルールを検討するパイロットプロジェクトに着手するようです。

欧州で検討中の ENVFP は、製品・サービスの環境負荷を一定の算定基準で数値化し、製品への表示の義務化等が想定されています。

即ち原料の採取から廃棄・リサイクル (再利用) まで、製品や企業活動が環境にどれだけの負荷を与えているかを定量的に示す指標で対象を温暖化ガスの排出量に限定せず、水の使用量や、化学物質の使用・排出の量、廃棄物の排出量、木材の使用量などを明らかにし、そのうえで、こうした物質の排出や資源の消費が、気候変動や大気、水質の汚染といった環境問題に、どれだけの影響を与えるのかを「見える化」することを目的としています。

欧州に輸出を行う我が国事業者もこの政策の対象になるため、我が国の関連事業者、団体、省庁が知見を集約し、パイロット事業へ積極的に参画して、適切に対応することが必要と思われる。

参考： 日経エコロジー2013年8月号

みずほ情報総研 HP — 環境フットプリント —

整理番号	受付年月日	相談者氏名	相談手段
1-1-5	2013年11月20日	匿名	直接

質問 Q

最近よく新聞で COP19 という言葉をよく見ますが、これは何ですか？ どのような目的で何が話し合われているのですか？

回答 A

COP とは、1992 年の地球サミット(国連環境開発会議)で採択された「気候変動枠組条約」の締約国により、温室効果ガス排出削減策等を協議する会議。条約に関する最高決定機関であり 95 年の第 1 回会議(COP1、ベルリン)以来、毎年開催されています。今年で 19 回目だから「COP19」と呼びます。COP(Conference of the Parties) は「条約を結んだ国々の会議」という意味です。

話し合っている内容は、地球温暖化防止対策で、今一番の焦点は、温暖化の原因になるCO2などの排出を減らすため、すべての国が参加する新しい体制を作ることです。

COP19(ワルシャワで開催)は今年 2013 年の 11 月 11~22 日に開かれます。地球温暖化の原因となる温室効果ガスの排出を世界的にどう抑えていくか。すべての締約国が参加する新しい削減の枠組みを 15 年までに採択して、20年に発効させることが、前回のCOP(COP18)までに合意されています。つまり、残された時間はあと2年。会議は今回を含めてあと3回あり、15年にパリで開催される予定の COP21 で合意するのが目標です。

従って COP19 では、2020 年以降の温室効果ガス削減の枠組み作りに向けて、どこまで議論が進むのかが注目されます。

先進国に削減義務を課した現在の枠組み「京都議定書」は、5 年間(2008~12 年)の削減期間が終わり、20 年までの削減については京都議定書が延長されましたが、日本は 20 年まで削減義務を負わず、自主的な削減に努めることになっています。

世界で最も多くの二酸化炭素を排出しているのは、中国で世界の排出量(11 年)の 26%を占めています。2 番目は米国で 17%。両国で、世界の4割を超えています。08~12 年の削減について定めた京都議定書では、中国は削減義務がなく、米国は議定書に参加していなかった。このトップ2か国が、新しい枠組み作りに参加している意義は大きいといえます。

新しい枠組みでは、米中を始めとする主要排出国が応分の削減義務を負わなくては、温暖化は食い止められません。ただ中国などの新興国や一部の途上国は、18 世紀の産業革命以降、温室効果ガスを排出してきた先進国が率先して取り組むべきだという従来の主張を繰り返すとみられており、会議の行方が気のなるところです。

日本は、20 年まで削減義務を負わず、自主的な削減に努めることになっていますが、今回会議で国内の温室効果ガス削減目標について、2020 年度までに 05 年度比 3.8%減を表明しました。

同時に、温室効果ガスを観測する新しい人工衛星の打ち上げを 17 年度に目指すことや、官民合わせ 15 年度までの 3 年間で途上国に 160 億ドル(約 1 兆 6000 億円)を支援することを柱とする「攻めの地球温暖化外交戦略」もまとめて発表しました。

参考：2013 年 11 月 5 日 & 2013 年 11 月 11 日 読売新聞
2013 年 11 月 14 日 朝日新聞

整理番号	受付年月日	相談者氏名	相談手段
1-1-6	2013年12月9日	匿名	直接

質問 Q

PM2.5とはどのようなものですか？またどのようにして発生するのですか？

回答 A

微小粒子状物質(PM2.5)とは、大気中に浮遊する小さな粒子のうち、粒子の大きさが $2.5\mu\text{m}$ ($1\mu\text{m}=1\text{mm}$ の千分の1)以下の非常に小さな粒子のことです。その成分には、炭素成分、硝酸塩、硫酸塩、アンモニウム塩のほか、ケイ素、ナトリウム、アルミニウムなどの無機元素などが含まれます。また、さまざまな粒径のものが含まれており、地域や季節、気象条件などによって組成も変動します。

PM2.5の発生源ですが、物の燃焼などによって直接排出されるもの(一次生成)と、環境大気中での化学反応により生成されたもの(二次生成)とがあります。

一次生成粒子の発生源としては、ボイラーや焼却炉などばい煙を発生する施設、コークス炉や鉱物堆積場など粉じんを発生する施設、自動車、船舶、航空機などのほか、土壌、海洋、火山など自然由来のものや越境汚染による影響もあります。また家庭内でも、喫煙や調理、ストーブなどから発生します。

二次生成粒子は、火力発電所、工場・事業所、自動車、船舶、航空機、家庭などの燃料燃焼によって排出される硫黄酸化物(SO_x)や窒素酸化物(NO_x)、燃料燃焼施設のほかに溶剤・塗料の使用時や石油取扱施設からの蒸発、森林などから排出される揮発性有機化合物(VOC)等のガス状物質が、大気中で光やオゾンと反応して生成されます。

健康への影響ですが、PM2.5は粒子の大きさが非常に小さい(髪の毛の太さの30分の1)ため、肺の奥深くまで入りやすく、喘息や気管支炎などの呼吸器系疾患への影響のほか、肺がんのリスクの上昇や循環器系への影響も懸念されています。また日本ではPM2.5の環境基準(人の健康を保護する上で維持されることが望ましい基準)として「1年平均値が $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であり、かつ、1日平均値が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること」と定められています。

いくつかのQ&Aを転記しておきます。(出典:PM2.5に関するよくあるQA 環境省&日本エアロゾル学会)

Q:PM2.5が付着した野菜や果物は食べても大丈夫でしょうか？

A:PM2.5の主成分は硫酸塩や硝酸塩などの塩類です。これらは水に溶けやすい物質ですので、口に入れる前に水で洗えば除くことができます。PM2.5は空気とともに吸入すると肺にまで入ってしまい、呼吸器や循環器の病気を引き起こす可能性が指摘されていますが、食べ物を通して口から体内に入る場合には、量的にはきわめて少なく、また病原菌やウイルスのように体に入ってから増殖するようなものでもありませんので、心配する必要はありません。(東京農工大学・畠山氏)

Q:PM2.5と黄砂の関係はどのようですか？

A.黄砂は、東アジアの砂漠から強風により大気中に舞い上がった砂(土壌・鉱物粒子)が浮遊しつつ降下する現象です。日本へ飛来する粒子の大きさは $4\mu\text{m}$ 付近のものが主ですが、一部 $2.5\mu\text{m}$ 以下の微小な粒子も含まれているため、PM2.5の測定値も上昇することがあります。

また、黄砂が輸送される過程で、大気汚染物質の発生が多い地域を通過する場合、これらの物質とともに日本へ飛来することがあります

Q:PM2.5と花粉の関係はどのようですか？

A.花粉の大きさは $30\mu\text{m}$ 程度で、PM2.5よりもかなり大きく、アレルギー疾患の一つである花粉症の原因となることが知られています。花粉とPM2.5の複合影響については、現時点で明確な知見は得られていません

<参考> 環境省 微小粒子状物質(PM2.5)に関するよくある質問(Q & A)
日本エアロゾル学会 PM2.5に関して頻繁に寄せられる質問

整理番号	受付年月日	相談者氏名	相談手段
1-1-7	2014年2月18日	匿名	

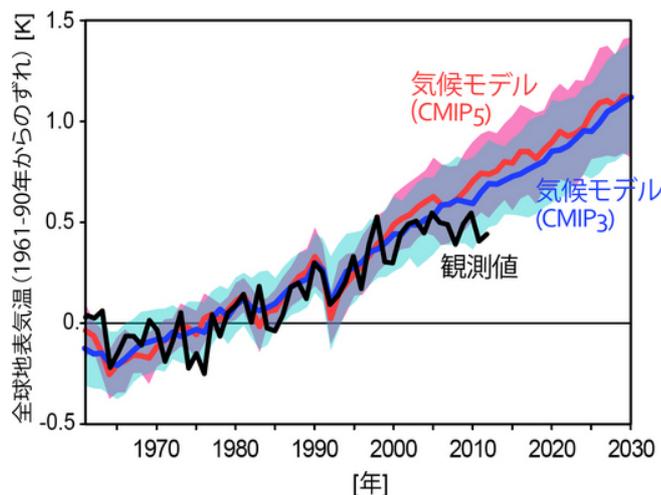
質問 Q29

最近地球温暖化が停滞しているのでは？というニュースでハイエイト現象という言葉が使われていますが、どういうことか教えてください。

回答 A29

20世紀後半以降、地球全体の平均地表気温は上昇の傾向を示しており、2001年以降の10年間の平均気温は、1961～1990年の平均に比べ約0.5℃高くなっています。しかし、21世紀に入ってから温室効果ガスの濃度は上がり続けているのに、10年あたり0.03℃と、気温上昇率はほぼ横ばいになっています。

右図の青線はIPCC第4次評価報告書に使われた第3次CMIP、赤線は第5次報告書に使われた第5次CMIPの結果の平均値で、それぞれの陰影は結果のばらつきです。直近の10年の誤差が大きくなっています。



一昨年ぐらいから話題になっているのですが、ハイエイト（地球全体の気温上昇の停滞状態）と呼ばれている現象です。こうした停滞状態はhiatus（ハイエイト）と呼ばれていますが、その原因は解明されていません。

原因として、「太陽活動が不活発な周期に当たっている」「成層圏で水蒸気が減っている」など諸説あります。しかし、いずれも現象のすべてを説明できるものではなく、主因とは考えられないようです。

地球全体のエネルギー収支のデータを見ると、正味では入ってくるエネルギーの方が多く、2000年以降も地球が温められています。したがって、外因と内因に分ければ、内因に変化があると考えられます。そこで東京大学大気海洋研究所の渡部雅浩准教授らのグループは、海の深層部分の熱吸収が活発になっているのではないか、ということに注目しました。

そして観測データを簡単な理論モデルにあてはめることで、2000年以降のハイエイト現象にともない海洋の約700mを超える深い層で熱の取り込み（熱吸収）が強まっていることを明らかにするとともに、これが少なくとも部分的には気候の自然変動である可能性を示しました。これにより、一見すると止まってしまったかに見える地球温暖化が、実は海洋による熱吸収が活発化した結果であり、現在のハイエイトが一時的なものである可能性が示されたこととなります。同研究所では、これは人間活動による人為起源の気候変化にともなう、将来の地表気温上昇の推定をより確かなものにする上で、非常に重要な示唆を与えるものであるとしています。

これらの成果は、7月18日付で米国地球物理学連合のGeophysical Research Letters（ジオフィジカル・リサーチ・レター）誌に掲載されました。

海洋の熱吸収は、10年規模で起こる自然変動と密接にかかわっており、熱帯太平洋域の近年の気候状態（暖水が西太平洋に溜まっており、エルニーニョが出現しにくい）を解き明かす鍵にもなり得ます。今後10年程度の気候変化予測をより確かなものにするために、継続的な研究が必要です。

平均気温上昇率が横ばいになるハイエイト現象は1950年代にも起きていた事がサイエンスゼロで紹介されていましたが、1950年～1960年代は伊勢湾台風や第2室戸台風など記録的な台風が発生した時期と重なります。熱帯太平洋域の海水温が表層から深層まで高くなった事と関係があるのかもしれませんが。

<参考> 東京大学大気海洋研究所 「近年の地球温暖化の停滞は海洋熱吸収の増大によるものか」 2013.7.12
地球環境研究センターニュース 「地球温暖化は進行しているのか？」研究者とメディア関係者の対話

整理番号	受付年月日	相談者氏名	相談手段
1-1-8	2014年2月20日	匿名	

質問 Q30

『2012年6月にブラジルで開催されたリオ+20にて、世界銀行が呼びかけた、自然資本を会計に組み入れ、これを推進することを表明する「自然資本会計宣言 (Communiqué on Natural Capital Accounting)」に、68の国と90の企業が署名した。』との記事を見ました。どんなことなのでしょう？

回答 A30

2010年に名古屋で開かれたCOP10で、生物多様性の保全に関する2020年までの目標である「愛知目標」が採択されましたが、この目標の中で、国家勘定の中に生物多様性の価値（つまり自然資本）を組み込むことが掲げられています。これに沿った形で上記質問にあるようにリオ+20で自然資本会計宣言が出されました。

一つの例ですが、世界では、毎年1,300万ヘクタールの森林が消失していると言われていています。これはおおよそ日本の国土の1/3、森林面積の1/2にあたります。毎年これだけ広大な森林が失われ続けているのです。

森林は様々な生態系サービス（自然のめぐみ）を私たちに提供しており、林野庁も日本の森林が持つ価値を試算しています。そのうちの比較的経済的価値に換算しやすい二酸化炭素の吸収、土壌の表面浸食防止、土石流等の表層崩壊防止、洪水緩和、水資源貯留、水質浄化、保健・レクリエーションなどのサービスだけでも、年間約70兆円の価値があると評価されています。もちろん、評価に含まれていない森林の価値を加えると、金額はさらに大きくなるでしょう。

正確な金額はともかく、森林破壊によって、私たちは知らず知らずのうちに、毎年莫大な損失を出し続けているのは明らかです。そしてなかなかこれを止めることが出来ずにいます。しかし、もし森林の価値が経済的価値として表現され、会計簿に計上されるようになったとしたらどうでしょうか？このような損失は、決して放置されることはないでしょう。

自然の価値を経済的価値で評価しよう、別の言葉に言い換えれば、自然資本を定量的に測る試みが世界で盛んになってきています。

自然資本は地球の自然財産（土壌、大気、水、植物相、動物相）から成り、それらに起因する生態系サービスによって人間の生活は成り立っています。自然資本からの生態系サービスは年間何兆ドルもの価値を生み出しており、食物、繊維、水、健康、エネルギー、気候保全、その他あらゆる不可欠なサービスを構成しています。

しかしながら、これら生態系サービスだけでなく、それを提供する自然資本のストックも、社会資本や金融資本と比べて適切に価値評価されていないのが現状です。我々の健康に必要な不可欠であるにもかかわらず、その日常使用は今日の経済システムの中でも、ほとんど見過ごされたままです。このような自然資本の使用は持続可能ではありません。民間も政府も我々全てが、自然資本の使用について認識を深め、今日および将来の経済成長と人類の健康の維持にかかる真のコストを認識することが必要です。

世界銀行は、他の国連機関とともに、このような国や企業の意志をスムーズに実行に移せるように、自然資本の価値を国家勘定に組み込むための方法論やツールの開発を進めているようです。

各国が自国の自然資本を経済的価値に換算し、それを自分たちの富として国家勘定に計上するようになると、企業活動は大きな影響を受けることとなります。自然資本を利用したり損ねたりすれば、それへの対価を求められることになるかもしれません。つまり、今までただ同然で利用してきた生態系サービス（自然のめぐみ）に対する費用の支払いや、環境破壊など自然資本の価値を損なうような活動に対する費用の負担を、今以上に求められるようになることが考えられます。

したがって、企業は、事業による環境負荷を低減し、このコストを真剣に削減しなければならなくなるでしょう。地球温暖化などで劣化が進む緑、水、空気、生き物を再生させ、人工社会資本と組み合わせ、次世代に負の自然資本を引き継がない覚悟で、自然資本整備に取り組むことが望まれます。

<参考> Response Ability, Inc. のHP 第8回『国家勘定への自然資本の組み込み』
自然資本宣言事務局HP <http://www.naturalcapitaldeclaration.org>

整理番号	受付年月日	相談者氏名	相談手段
1-1-9	2014年3月24日	匿名	

質問 Q32

気候変動の影響なのか今冬は記録的な豪雪が続きましたが、天気予報の中で「上空 5000 メートル付近に氷点下 36 度以下の強い寒気が流れ込み…」などと解説されています。この上空の気温はどのようにして測っているのでしょうか？また天気予報にどのように利用されているのですか？

回答 A32

上空の気温は気球に取り付けられた「ラジオゾンデ」という機器を使って測っています。

気球に取り付けられた「ラジオゾンデ」が、大気中を上昇しながらその場所の気象状況を観測し、電波で地上の観測所にデータを送信します。ラジオゾンデの意味は、「ラジオ＝無線を利用して・ゾンデ＝探るもの」だそうです。

左の写真がラジオゾンデの飛揚風景で
右の写真がラジオゾンデです。



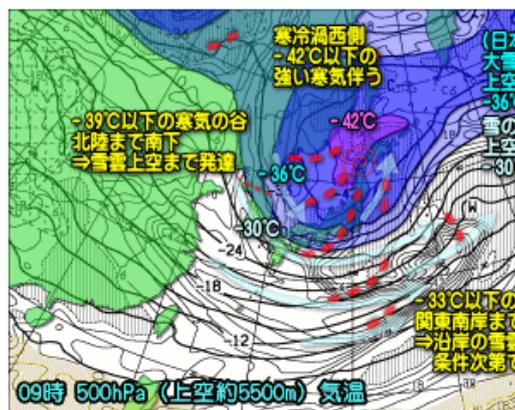
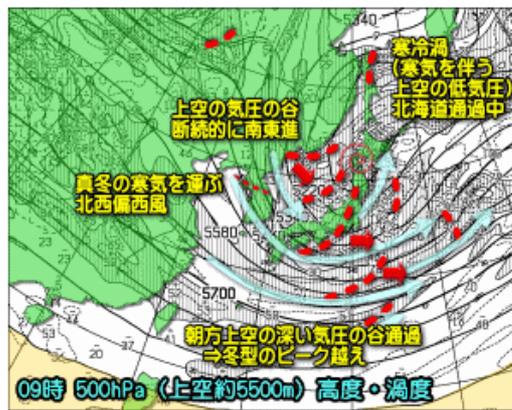
高度約 30 キロまで上昇すると、気球が破裂して観測が終了となり、ラジオゾンデはパラシュートで地上に落下します。ちなみに、高層の気象データを観測し終えたラジオゾンデは、ほとんどが偏西風に流されて太平洋上に落下するが、稀に陸地に落ちることがあるそうです。

このシステムで世界中同時に気温や風などが観測されていて、日本では朝 9 時と夜 9 時に、16 カ所の観測所と南極でデータがとられているそうです。送られてきたデータは世界中の気象機関で共有されます。

天気予報のモトとなるのは、それぞれ一定の高さの状況を示した天気図「高層天気図」です。地上の天気図には、同じ気圧の地点を結んだ「等圧線」が描かれていますが、高層天気図には同じ気圧の高度を結ぶ「等高線」が描かれます。つまり、高層天気図の基準は「同じ高さ（メートル）」ではなく「同じ気圧（hPa）」です。

一般的には 300hPa（上空 10000 メートル付近）、500hPa（上空 5000 メートル付近）、700hPa（3000 メートル付近）、850hPa（1500 メートル付近）が用いられることが多く、これらの図を重ねることによって、低気圧や高気圧の発達具合や寒気や暖気の流れ込みの様子などが推測されるのです。

例えば天気予報では、大雪を降らせる寒気は「500hPa（上空 5000 メートル付近）の天気図で氷点下 36 度以下」を目安にしたりすることで利用するそうです。500hPa を約 5500m とする場合もあるようです（下図）



上図はある日の 9 時の 500 hPa (上空約 5500m) の気圧 (左図) とその時の温度 (右図)

<参考> 気象予報士 伊藤みゆきさん nikkei WOMAN Online 2014 年 1 月 10 日
気象予報士 Kasayan のお天気放談