



# CanApple ニュース (4)

カーボン・エネルギーコントロール社会協議会 (CanApple)

事務局：民秋均  
発行責任者：井上晴夫  
編集責任者：八木政行

## カーボンコントロールと人工光合成

人類は18世紀後半の産業革命までは、主に植物の光合成産物である薪を燃やしてエネルギーを得ていた。緑色植物が営む光合成は、光のエネルギーを利用して二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)と水(H<sub>2</sub>O)から炭水化物((CH<sub>2</sub>O)<sub>n</sub>)を生成してエネルギーを貯める。逆に、光合成の生成物(炭水化物)を完全燃焼すれば、貯められていたエネルギーが燃焼の熱エネルギーとして放出され、発熱する。つまり、光合成で大気中の二酸化炭素を固定化した生成物—例えば炭水化物のセルロースなどでできた薪を完全燃焼すると熱エネルギーが得られるが、同時に二酸化炭素を排出するのだ。ただし、樹木の成長期間程度の時間スケールで伐採・消費(燃焼)が行われるのであれば、大気中の二酸化炭素濃度は増えもしないし減りもしない。というのは、植物が光合成で大気中から二酸化炭素を取り入れることによって炭水化物中に固定した炭素(C:カーボン)が、燃焼後に二酸化炭素に戻って大気中に放出されるだけだからである。このように、燃やしたりして利用しても大気中の二酸化炭素が増えも減りもしないことを「カーボンニュートラル」とよぶ。産業革命以前の人類は、薪という資源を燃やしてエネルギーとして利用していたが、カーボンニュートラルを大きく逸脱はしていなかったと言える。

ところが、石炭、石油、天然ガスなどの化石燃料は、地球の歴史に匹敵する長い時間スケールで、光合成生物が大気中の二酸化炭素を固定した炭水化物がもとになっており、地層中に埋蔵されてきたものである。産業革命以降、化石燃料を極めて短期間に大量に消費するようになった結果、地層中に埋設されていた炭素が二酸化炭素として大気中に大量に放出されている。燃やすなどして利用すると大気中の二酸化炭素が増えることを、「カーボンプラス」とよんでいる。

1988年に設立された気候変動に関する政府間パネル(略称:IPCC)は、学術機関として気候変動に関する知見を評価して科学的判断の基準を提供しており、2007年にはノーベル平和賞を受賞した。国際政治に大きな影響力をもつこの機関が、実際にどのぐらい大気中

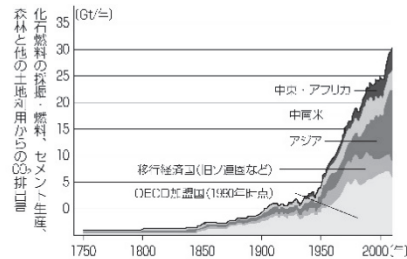


図 世界のCO<sub>2</sub>排出量：縦軸は、1年間あたりの、燃料、セメント、フレアおよび林業・土地利用起源のCO<sub>2</sub>排出量(Gt=109 t)を示す。(出典：IPCC 第5次評価報告書WGIII Figure TS.2)

の二酸化炭素が増え続けていると報告しているのか、図を見てみよう。

1860年頃(産業革命)まではほとんど二酸化炭素濃度は増えていないのに対し、その後は加速度的に増加していることが読み取れる。特に第2次世界大戦終了後(1945年)、石油を大量に使いだすようになってからは著しい。二酸化炭素には温室効果があるので、いわば地球はどんどん厚い布団にくるまったようになり、地球の温度上昇は避けられなくなる。そのため、IPCCは4次報告(2007年)や5次報告(2014年)で世界に警鐘を鳴らした—このまま放置すれば、温度上昇など大規模な気候変動、海面上昇、生態系への深刻な影響が出ることは目に見えており、各国の政府は早急に二酸化炭素排出の抑制施策を実施すべきである—。1992年には、気候変動に関する国際連合枠組条約が署名され、締約国会議(略称COP)が1995年から毎年開催されており、気候変動の主因とされる二酸化炭素の排出制限をめぐって世界中で取り組まれている。人類は文明生活を維持する大量のエネルギーを得るために、大量の化石燃料を使用して大量の二酸化炭素を排出し続けてきたが、今そのつけが回ってきているのである。

さあ！そこで人工光合成の登場である。カーボンプラスからカーボンニュートラルへ、さらにはカーボンマイナスへと、カーボンの地球循環をコントロールして快適な地球環境を持続させようとする挑戦が始まっている。

(ブルーボックス「人工光合成とは何か」より 一部改変)