

環境への取り組み

二酸化炭素の削減について考える

環境再生技術研究所

環境変化

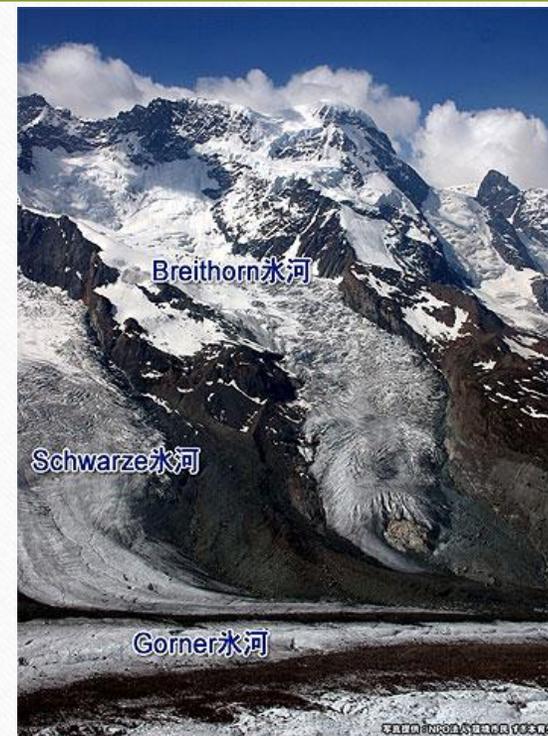
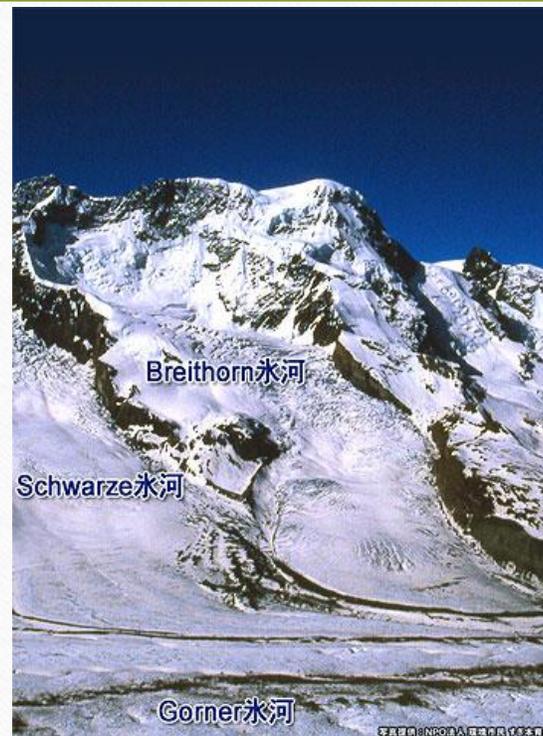
— 氷河の減少 —

東京都教育員会HPより引用

山岳地方の氷河や積雪面積の減少が指摘されています。例えばスイスやフランスでは、山に雪があまり積もらなくなり、氷河が大幅に減少するといわれています。

ネパールやブータンなどの山岳では、氷河が急速に融け出し、氷河からの流出量が増え、泥流や岩なだれを起こす一因ともなっています。

また、グリーンランドや南極の氷床が崩壊しつつあり、海面水位の上昇の一因にもなっています。



スイスアルプスのマッターホルンから連なる4000M級の山々から流れ出る氷河 左は1984年6月撮影, 右は2006年6月撮影
1985年から20年の間にスイスでは全氷河の22%が減少したと報告されています。
この15~20年間で気温上昇は0.1~0.2℃とわずかですが、氷河は2つの写真を見比べて明らかなようにこれだけの影響を受けてます。
今後、1.8~4.0℃上昇した場合、多大な影響を受けることが考えられます。YY

「撮影 NPO法人環境市民 本育生 (<http://www.kankyoshimin.org/>) 全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト (<http://www.jccca.org/>) から

環境変化

ー サンゴの白化 ー

東京都教育員会HPより引用

1998年の夏、世界各地の海で、大規模なサンゴの白化現象が確認されました。

サンゴはイソギンチャクと同じ刺胞動物の仲間で、褐虫藻というソウ類と共生しています。褐虫藻は光合成をしながらサンゴに栄養を供給しています。海水温が30度を超えると褐虫藻が減少し白化現象が生じます。それが長期間続くとサンゴも死滅してしまいます。

2003年9月には、小笠原諸島母島列島沿岸で高水温によると思われる大規模な造礁サンゴの白化が起こり、多くのサンゴが死亡しました。サンゴ礁は有用魚類の餌場や住み場所となるだけでなく、観光資源としても利用され、小笠原の産業に大きな役割を果たしています。白化率は同列島の西側浅海域で高く40%から70%、白化したサンゴの死亡率は42%から70%でした。



沖縄県 慶良間列島 阿嘉島周辺のサンゴ礁
(1994, 阿嘉島臨海研究所)

全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト(<http://www.jccca.org/>) から

沖縄県 慶良間列島 阿嘉島周辺のサンゴ礁の
白化

(1988, 阿嘉島臨海研究所)

全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト(<http://www.jccca.org/>) から

環境変化の原因

— IPCC 報告 —

環境省HPより引用

環境変化は、地球の温暖化により引き起こされていると言われていますが、温暖化の原因は人為的な温室効果ガスによるものということが、IPCCから報告されています。

IPCC報告

公表年 人間活動が及ぼす温暖化への影響についての評価

第1次報告書 First Assessment Report 1990(FAR)

1990年「気温上昇を生じさせるだろう」人為起源の温室効果ガスは気候変化を生じさせる恐れがある。

第2次報告書 Second Assessment Report: Climate Change 1995(SAR)

1995年「影響が全地球の気候に表れている」識別可能な人為的影響が全球の気候に表れている。

第3次報告書 Third Assessment Report: Climate Change 2001(TAR)

2001年「可能性が高い」(66%以上) 過去50年に観測された温暖化の大部分は、温室効果ガスの濃度の増加によるものだった可能性が高い。

第4次報告書 Forth Assessment Report: Climate Change 2007(AR4)

2007年「可能性が非常に高い」(90%以上) 温暖化には疑う余地がない。20世紀半ば以降の温暖化のほとんどは、人為起源の温室効果ガス濃度の増加による可能性が非常に高い。

第5次報告書 Fifth Assessment Report: Climate Change 2013(AR5)

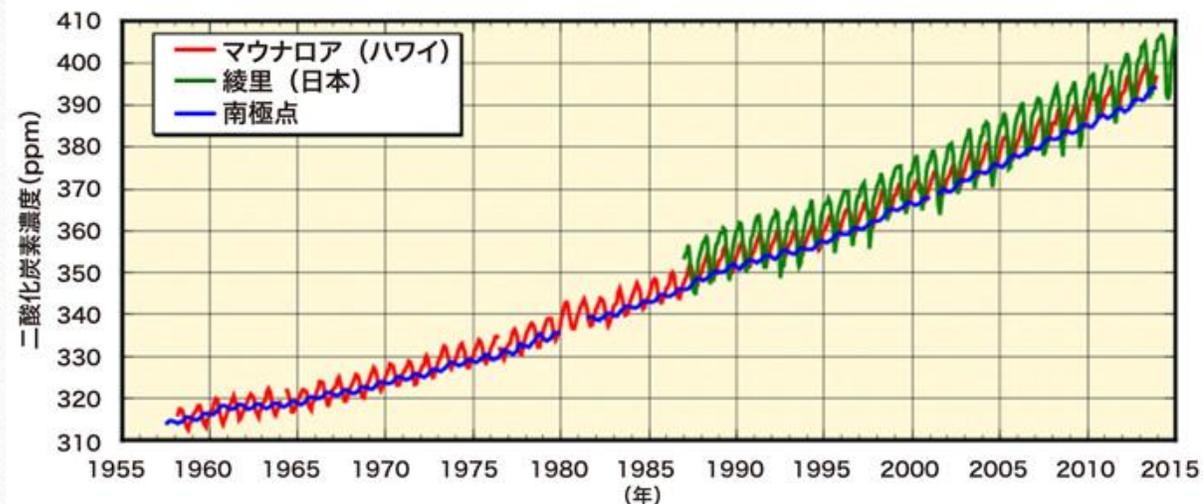
2013~14年「可能性が極めて高い」(95%以上) 温暖化には疑う余地がない。20世紀半ば以降の温暖化の主な要因は、人間の影響の可能性が極めて高い。

大気中のCO2濃度変化

JCCCA HPより引用

大気中の二酸化炭素濃度は、1990年からの25年で50ppmほど増加しています。まだ右肩上がりのグラフとなっていて、今後も今以上の増加となりそうな勢いです。

大気中の二酸化炭素濃度の経年変化



出典) 気候変動監視レポート2014

出典) 温室効果ガスインベントリオフィス
全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト
(<http://www.jccca.org/>)より

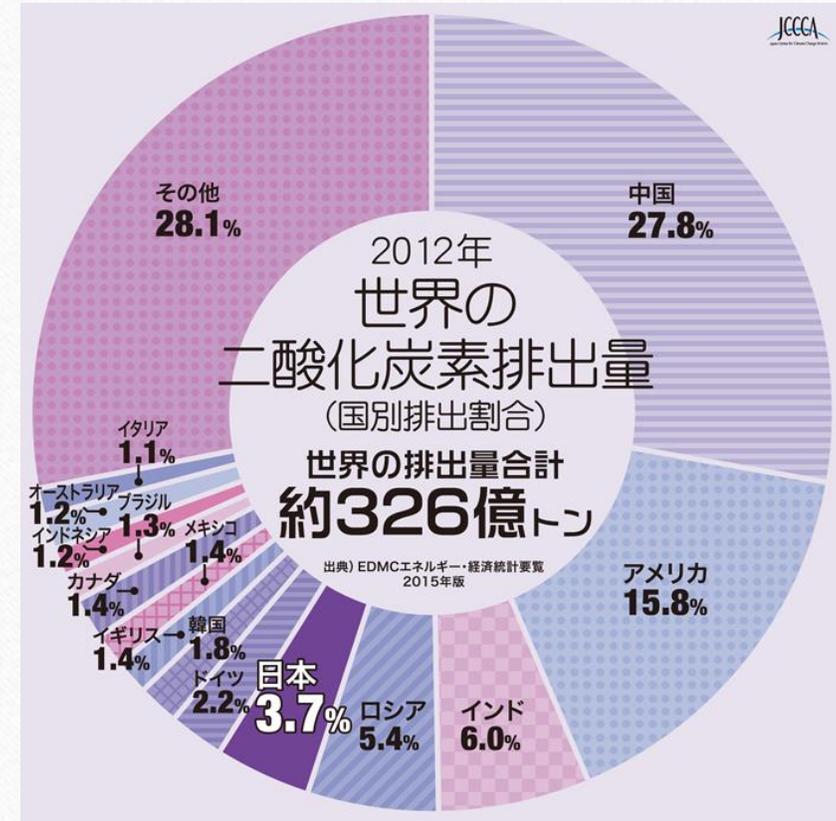
世界のCO2排出量

— 国別 —

JCCCA HPより引用

2012年の世界のCO2排出量は232億トンで、1位中国、2位アメリカ、3位インドとなっています。

中国は排出量1位ですが、一人当たりの排出量は日本よりも低く、人口が多いことが起因していると考えます。



出典)EDMC/エネルギー・経済統計要覧2015年版

出典) 温室効果ガスインベントリオフィス
全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト
(<http://www.jccca.org/>)より

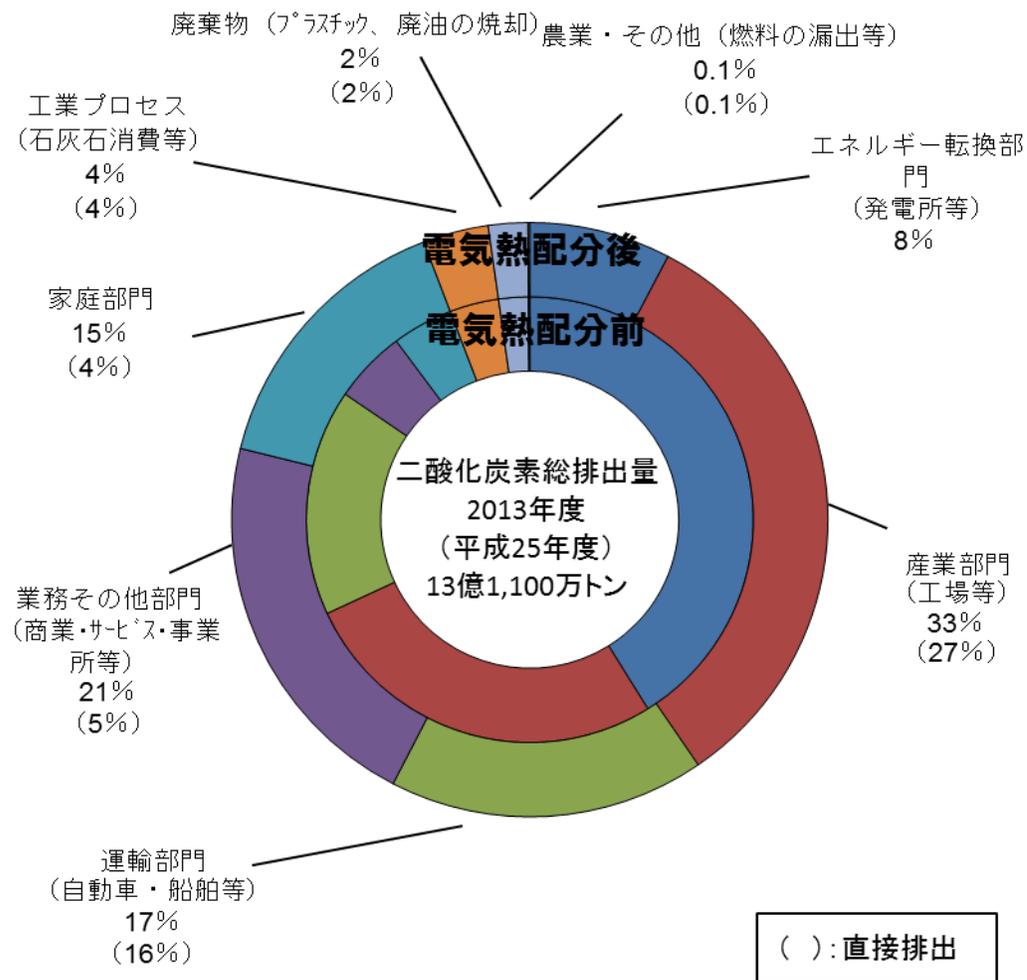
日本のCO2排出量

— 部門別 —

環境省まとめHPより引用

環境省によると、日本のCO2総排出量は13億トン程度で、家庭からの排出はその15%程度となっています。

一人あたりの排出量は10トン/年程度となっています。



国立環境研究所 温室効果ガスインベントリオフィス

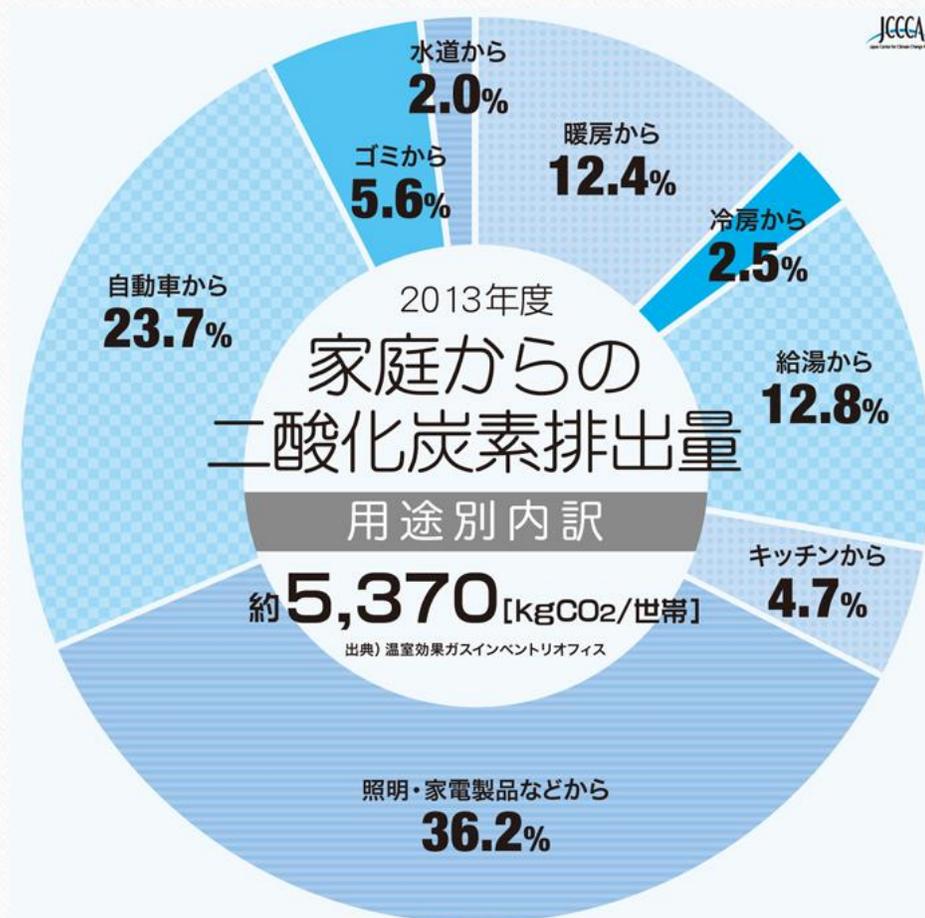
<http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/nir/nir-j.html>

家庭からのCO2排出

— 燃料種別 —

JCCCA HPより引用

家庭からのCO2排出はおよそ4割が電化製品を使用することが原因となっています。その次に自動車からの排出となっています。



出典) 温室効果ガスインベントリオフィス
全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト
(<http://www.jccca.org/>) より

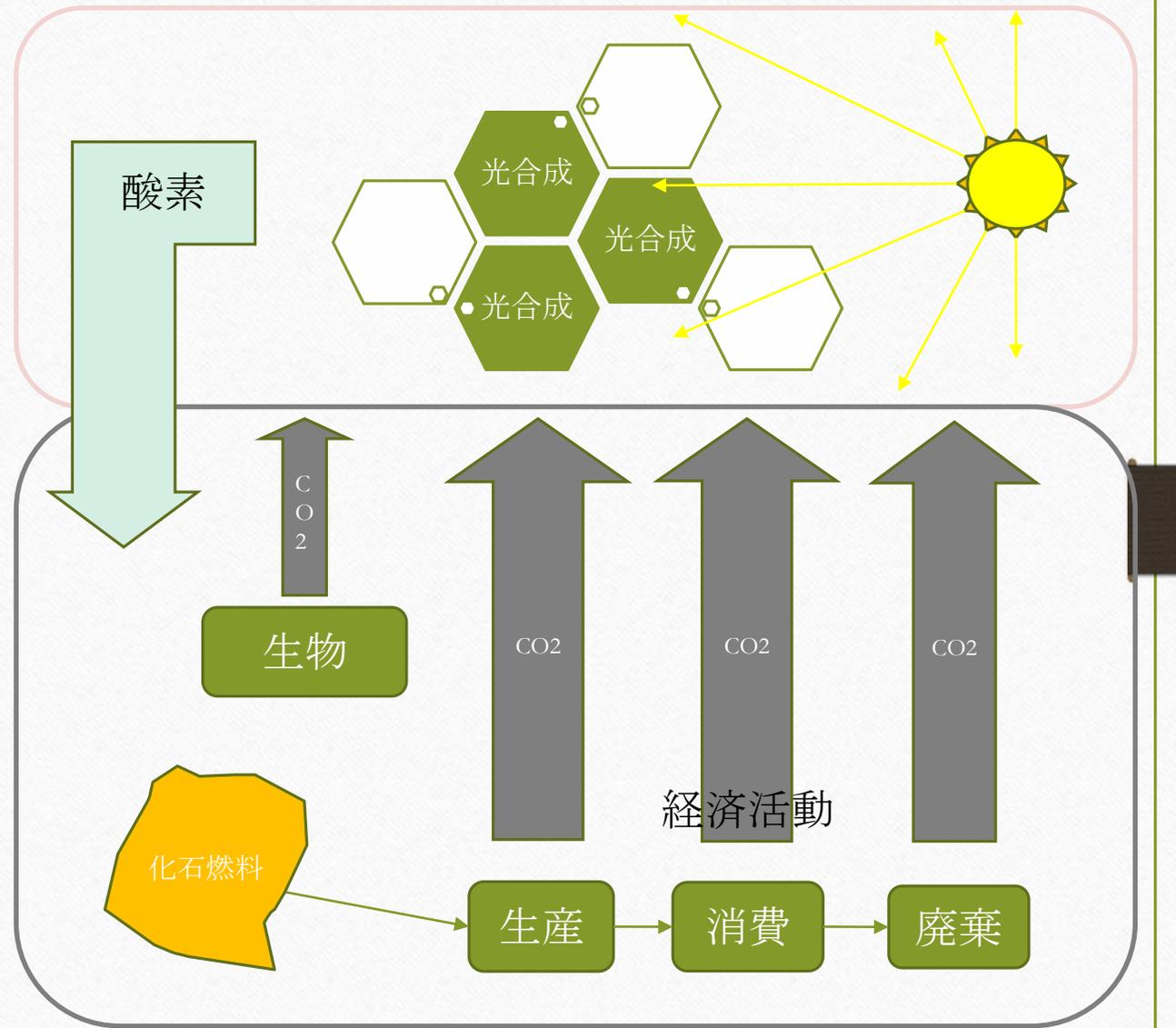
CO2量の削減

— CO2循環構造 —

人間の経済活動は、主に二酸化炭素を排出する方向で成り立っています。地球上の二酸化炭素濃度が増加しているのは、その排出に対して植物などの消費が間に合わなくなっているからだと考えられます。

現在の地球上の二酸化炭素の循環はバランスの取れた循環にはなっていないのです。

もともと生物の間だけで循環していた二酸化炭素循環は、人間の経済活動で生産される二酸化炭素が入ったことで、バランスが崩れてきたと考えても不思議ではありません。



CO₂量の削減

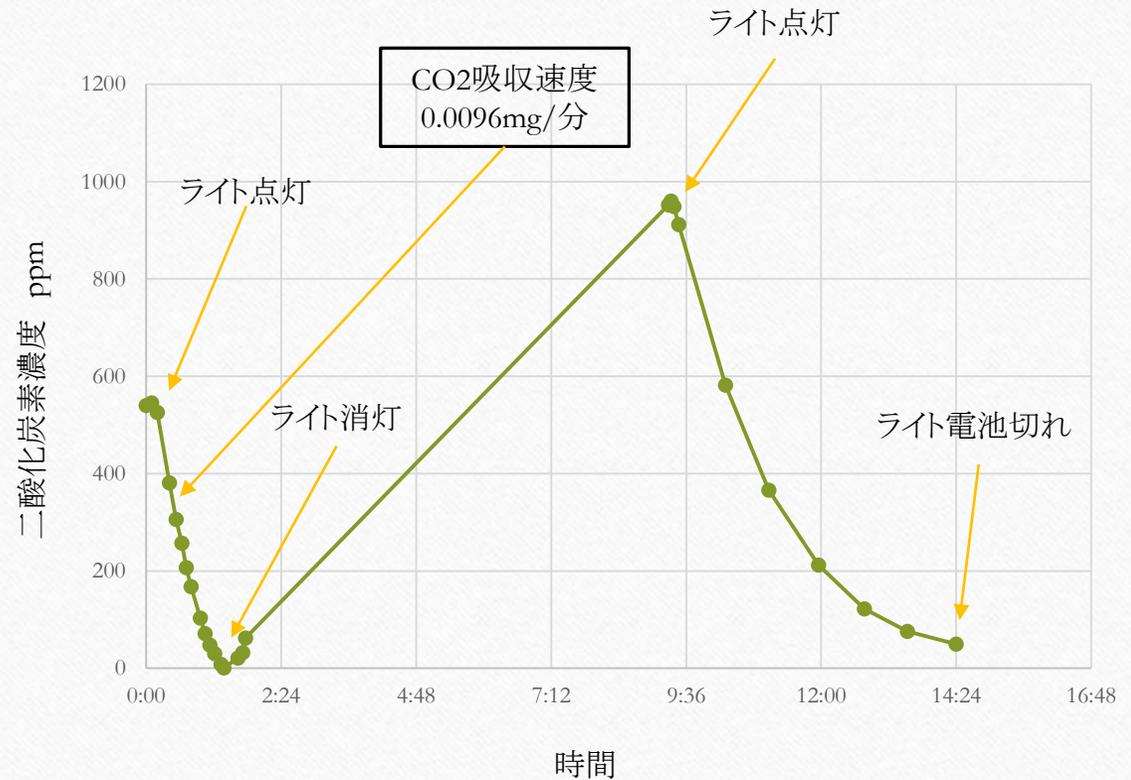
— 植物の光合成能力 —

10cm×15cmの一枚の葉を半径11.5cm×20cmの容器に入れて、その中の二酸化炭素濃度を光を当てたりなどして測定してみました。

右グラフの右下がり傾斜が光を当てたときの二酸化炭素濃度変化、右上がり傾斜部が光を当てないときの二酸化炭素濃度の変化を表します。

濃度変化からCO₂の吸収速度を求めると0.0096mg/分の速度で二酸化炭素を吸収していることが分かりました。

葉っぱのCO₂吸収速度



CO2量の削減

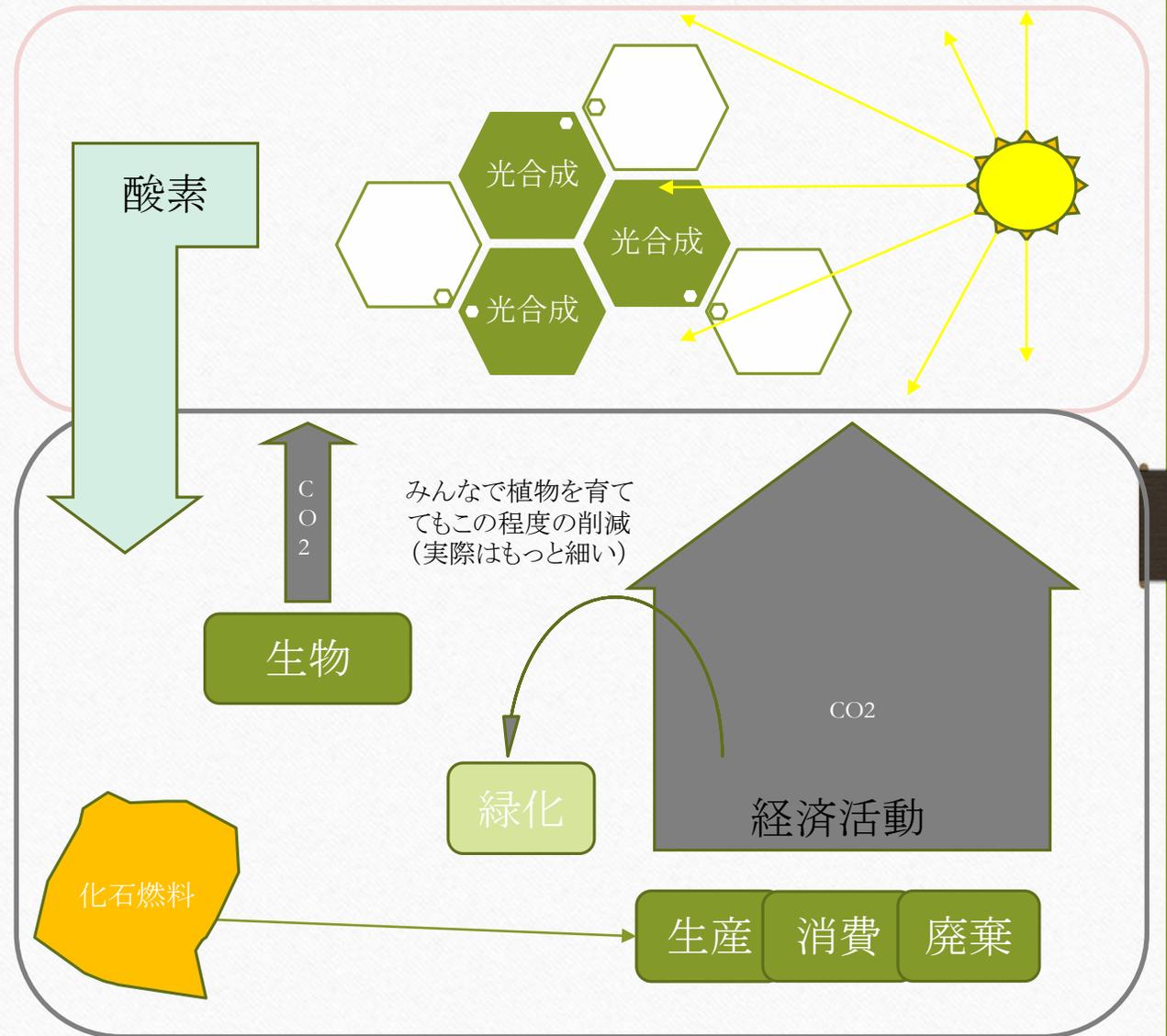
— 植物の力を借りて —

前頁の葉っぱの能力から、同条件で、植物を育てたと考えると、一日12時間、日照時間を30%程度と考え、365日で、約0.75gのCO2を吸収できることとなります。

これを1億人の人がやると、約75トンのCO2を吸収することになります。日本の一人あたりのCO2排出量は約10トンなので凡そ7人分の年間排出量を削減できます。

葉っぱ10枚くらいで一枚一枚が同じ能力を持っているとする植物を育てた場合には75人分の排出量を削減できます。

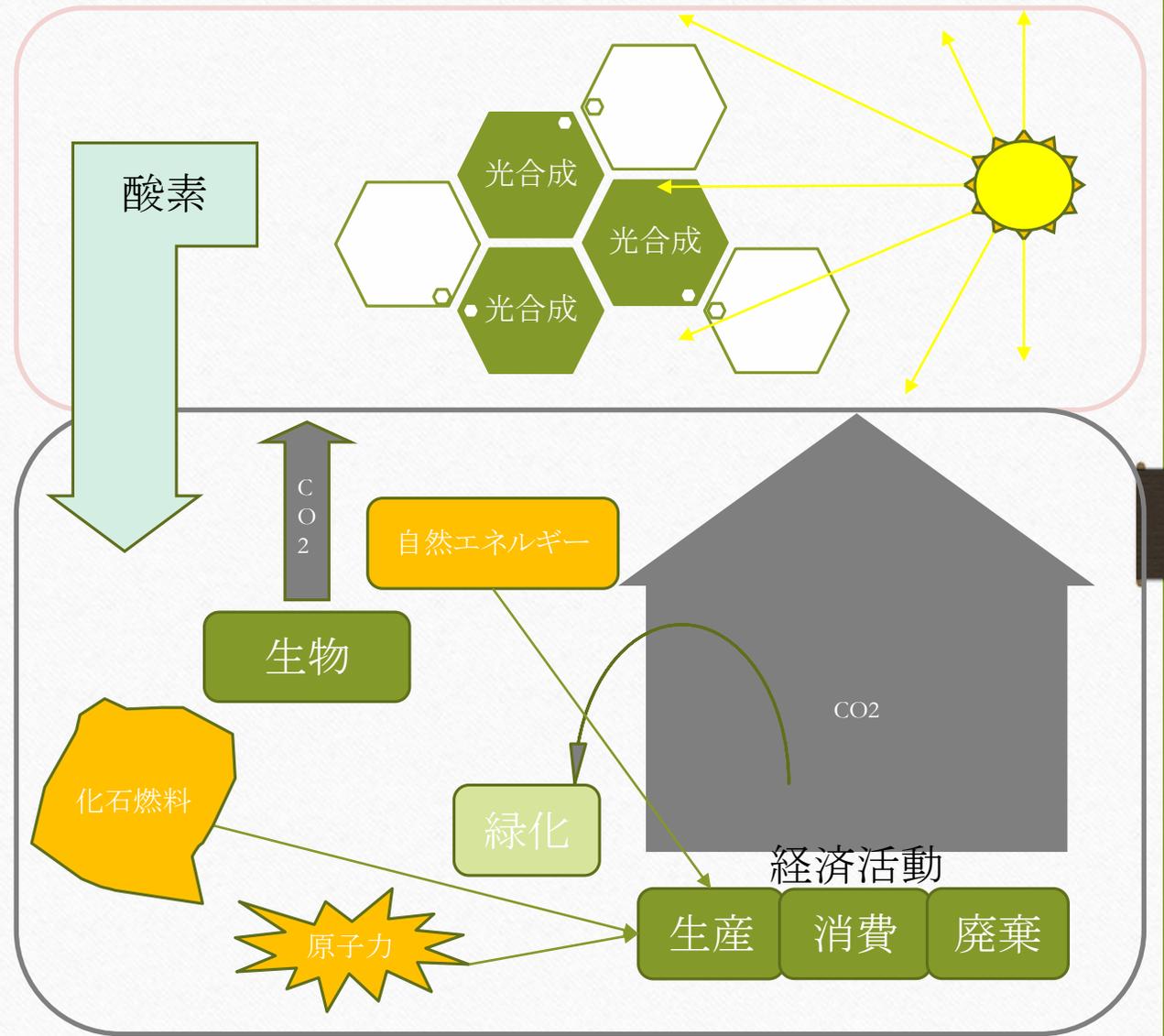
しかし、この量はまだまだ微々たるもので、より大規模な対策が必要です。



CO2量の削減

— 現在の状況 —

現在CO2削減の対策として行われているのは、太陽光発電、水力、地熱、バイオなどの自然エネルギー利用と原子力発電などが主に行われていると感じます。原子力発電については、安定している反面、災害リスクが心配されています。自然エネルギーについては、不安定な供給となっているため、エネルギー供給元としては今一つ主軸になりきれない面があります。今後の動きとしては、政府の動きを見ていると、原子力発電を主軸に自然エネルギーを増やしていく方向で進んでいくように思います。

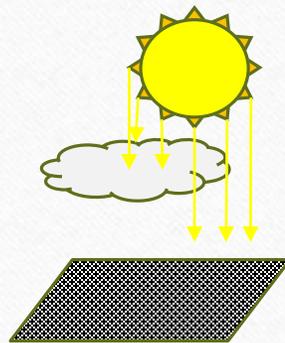


CO2量の削減

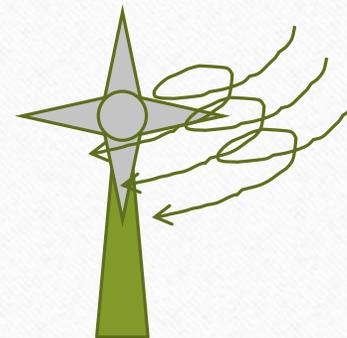
— 自然エネルギーの問題点 —

自然エネルギーは、天候に左右されたり、場所が限定されたり、さまざまな制約があり、なかなか安定的に電力を供給することができない状態となっています。

太陽光発電



風力発電



水力発電



電力供給が天候に左右される



電池に貯めて必要
なとき取り出す。

更に多額の投資が必要。
少しずつ揮発する。

実用化されている自然エネルギーとしては安定しているが、どこにでもつくれるわけではない。

CO2量の削減

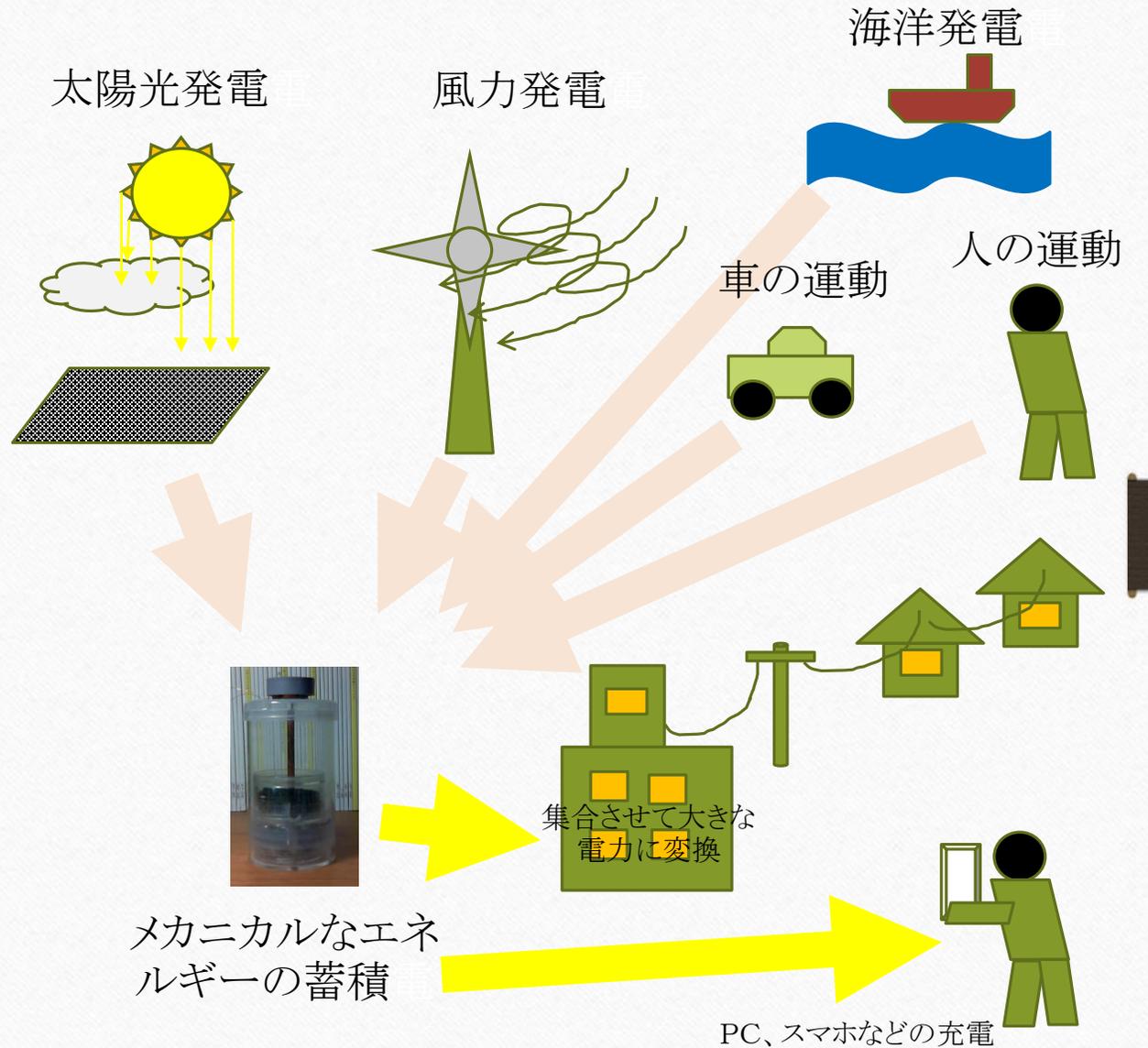
— エネルギー供給の提案 —

不安定なエネルギーはその状態で使用することは難しい状態です。その不安定さを取り除くことで、利便性が増します。

当研究所では、その不安定さの解消に、自然エネルギーをメカニカルに蓄積し、その後必要なエネルギーとして取り出すことを考えています。

メカニカルだから揮発しない。量産性は抜群。輸送などが安易。軽量化が可能。小さな運動エネルギーも設計次第で拾える。など電池と比較すると利便性が増します。

なによりも、エネルギーを大きく蓄積してから、電力に変換することができるので、エネルギーロスを最小にできることが、最もいいところです。



CO2量の削減

— メカニカル蓄エネルギー —

メカニカルにエネルギーを貯めるメカを工作してみました。

下の部分が加速度を受けたときにその加速度分だけエネルギーを貯めるシステムになっています。

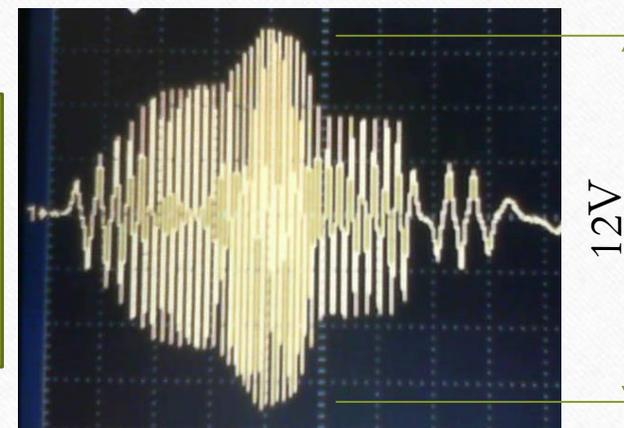
今回は上部にコイルを配置して、発電してみました。

右のグラフは縦軸が電圧、横軸が時間を表します。ピークの電圧は12V程度あり、この程度のコイルで、手動で、このような電圧を得るのは簡単ではありません。エネルギーを貯めて、一機に発電することで可能になりました。

常に運動は加速度を伴って行われる。その加速度を微小なものでも拾って蓄積することで、使用可能なエネルギーにすることができる。



電圧 V



時間

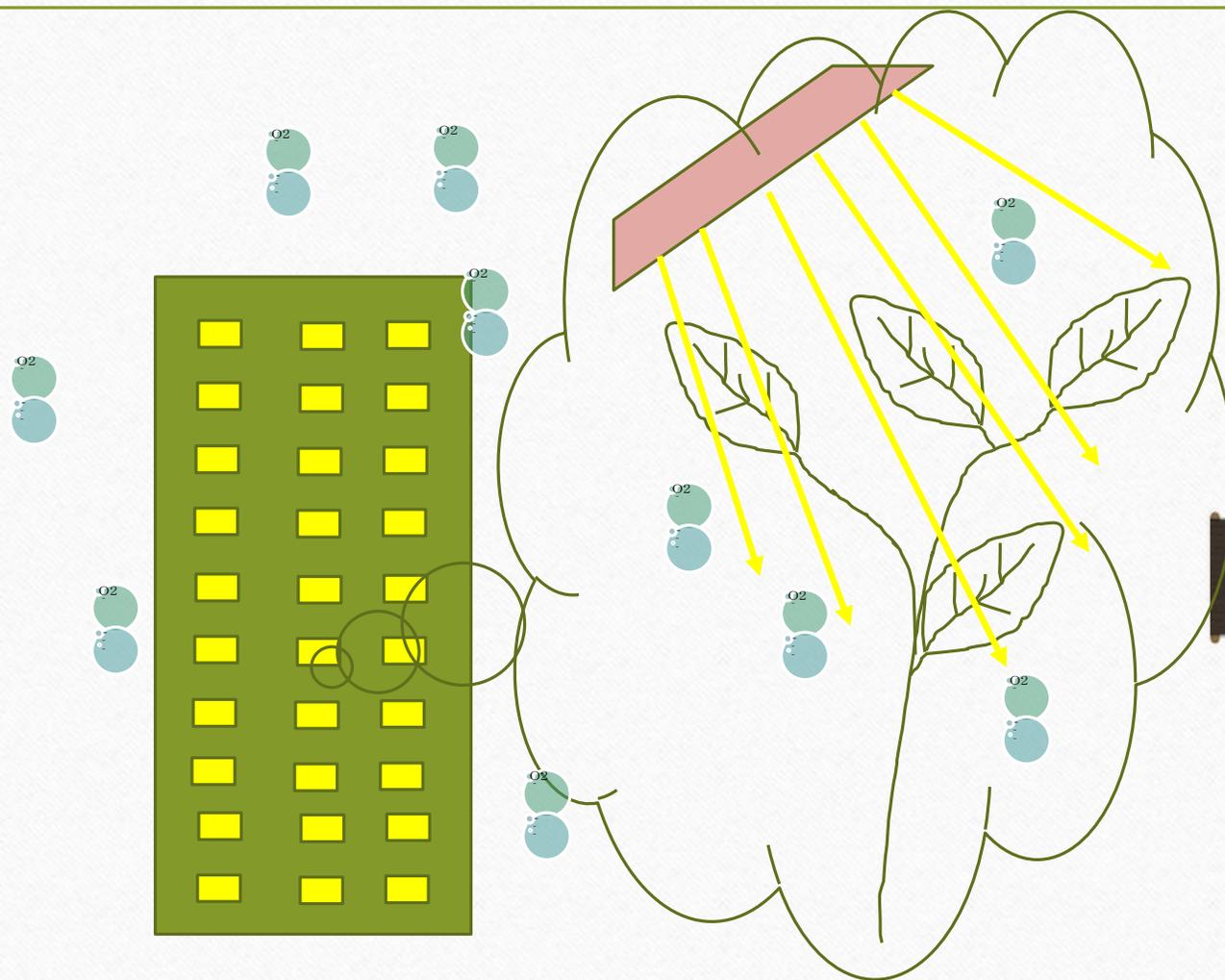
CO2量の削減

— 都市の緑化 —

この蓄エネルギーを使用して、自然エネルギーを蓄積し、光エネルギーに変換し、屋内で植物を効率よく育てることが可能になります。

特に都市部は高層ビルがあり、一つ一つの部屋が縦に配置され、たくさんあります。すべての部屋で植物を育てた場合、一つのビルで大きな森程度の二酸化炭素吸収が実現するかもしれません。(ただし、自然エネルギー由来のエネルギーしか使用していきませんので注意願います。)

二酸化炭素を吸収するだけでなく、新鮮な酸素も供給してくれます。



CO2量の削減

— 目標 —

将来は自然エネルギーを主軸とするエネルギー供給が目標です。

地球上で利用できるエネルギーは、多くは太陽のエネルギー由来です(地熱はマントル由来ですが、)。太陽エネルギーは今後50億年程度は続くといわれています。最終的には、地球上の静止軌道上などの人工衛星に蓄エネルギーシステムを作って、地球に供給することも可能と思います。

