

整理番号	受付年月日	相談者氏名	相談手段
1-3-1	2012年7月17日	匿名	直接

質問 Q11

樹木はCO₂を吸収すると言うが、木はいずれ枯れて腐ってしまう。そうするとCO₂を吐き出すことになる。植樹は温暖化対策の一時的なしのぎであって、本当に有効と言えるのか？

回答 A11

植樹による温暖化対策

植樹の効果について考える鍵は、植林地において植林活動の前後でどのように状態が変化するかを比較することにあります。下図は、放棄された農地等の荒地に対して植林を実施した場合について、樹木の成長や伐採に伴う森林生態系（植林地の地上部と、根や土壤中を含む地下部全体）における炭素の蓄積の変化の様子を、これまでに得られている各種の研究データにもとづいて模式的に表したものです。

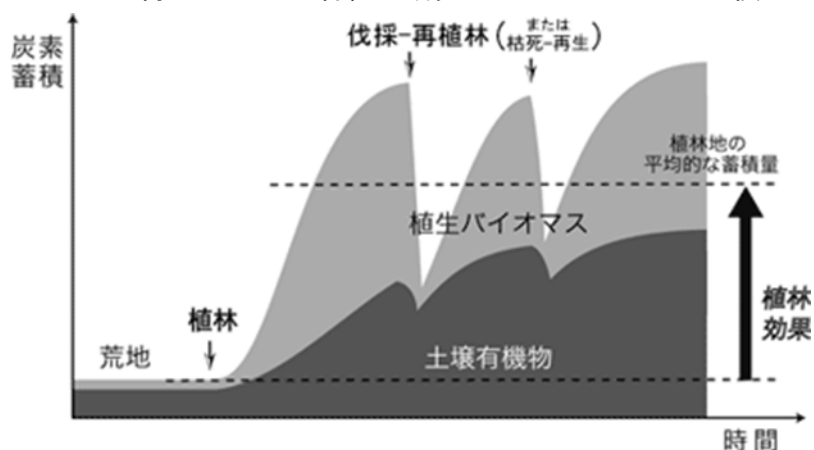


図 植林の実施前後における炭素蓄積量の変化

森林生態系は、樹木の成長に伴い二酸化炭素（CO₂）を吸収します。一方、枯れ葉や枯れ枝、枯死木の全てが直ぐに分解されて大気中にCO₂として還るわけではなく、炭素を含んだ土壌有機物として土壌に蓄積し、少しずつ分解しCO₂を放出してゆきます。図では、植生と土壌に蓄積される炭素が、植林と伐採（あるいは枯死）の繰り返しによって長期的にどのように変化するかを示しています。

この図を見ると、確かに伐採によって森林における炭素の蓄積量は一時的に減少しますが、土壌中に蓄えられた炭素は着実に増え続けていることがわかります。すなわち、植林後の森林では、伐採と再生のサイクルを繰り返す中で、全体の炭素の蓄積は徐々に増大してゆくことがわかります。そして、土壌中に蓄えられる炭素は、諸条件にもよりますが、平均的には植生中の炭素量に匹敵する、あるいはそれ以上の量となります。すなわち、植林による温暖化対策の効果は、短い間で増えたり減ったりする炭素量ではなく、長期的に見たときに森林全体に蓄えられる炭素蓄積の平均値を増大させる効果で評価することができます。

また落ち葉や枯死した木は土壌中の微生物等により樹木や葉を燃料として呼吸することでCO₂を放出しますが、ここで排出されるCO₂の中の炭素原子はもともと空気中に存在した炭素原子を植物が取り込んだものであるため、大気中のCO₂総量の増減には影響を与えません。

整理番号	受付年月日	相談者氏名	相談手段
1-3-2	2012年7月18日	匿名	直接

質問 Q12

森林破壊が進み、森林面積が減少していると聞かすが、一方で植物による CO2 吸収量は増えているという話も聞いたことがある。本当か？

回答 A12

独立行政法人 国立環境研究所 地球環境研究センターのホームページの“ココが知りたい温暖化”の中に全く同じ質問とその回答が出ていますので、詳細はそちらを参照願います。

ここではその要約を下記に転記します。

森林の減少と CO2 吸収量

世界の森林面積が全体として減少しているのは本当です。ただし、熱帯林が急速に減る一方でヨーロッパやアジアの温帯林が少しずつ増えるなど、森林面積の変化は地域によって大きく異なります。

また、植物による CO2 吸収量が過去に比べて増えているかどうかについては、まだ正確な答えは得られておらず、現在も研究が進められています。

世界の森林面積が減少すると、樹木の葉・枝・幹・根などに蓄えられていた炭素が、燃焼や分解により大気へ放出されます。また、それまで CO2 を吸収していた森林が失われるのですから、世界の森林による CO2 吸収量も減少するだろうと予想する人も多いでしょう。ところが必ずしもそうとは限りません。正味の吸収量は、日射量・気温・降水量といった気象条件、大気中の CO2 濃度、樹木の種類や年齢などによって増えたり減ったりするので、**世界の森林面積が減ったからといって、世界の植物による CO2 吸収量も単純に減るとは限らないのです。**

陸上植物は森林面積減少相当分の CO2 を吸収できるのでしょうか？ 実は、同じ種類の植物で比べると 50 年前や 100 年前の植物に比べて現在の植物の方が CO2 をたくさん吸収しているのではないかと主張する研究結果が報告されています。そうした研究では、植物による CO2 吸収量が増える理由として、(1) 大気中の CO2 濃度上昇による施肥（せひ）効果、(2) 人為起源の窒素酸化物による施肥効果、(3) 地上気温の上昇による効果などがあるのではないかと推測しています。

(1) の大気中の CO2 濃度上昇による施肥効果とは、光合成の原料である CO2 の濃度が高いほど植物は CO2 を吸収しやすいため、光合成が促進される効果をいいます。(2) の窒素酸化物による施肥効果とは、人間活動の影響によって大気に放出された窒素酸化物が、雨に溶けるなどして森林に降り注ぎ、植物の利用できる窒素肥料が増えるために成長がよくなる効果をいいます。(3) の地上気温上昇による効果とは、特に高緯度帯や高山帯などの寒冷地で生育している植物にとって、気温上昇により光合成速度が上がったり、1 年のうちで光合成を行うことのできる季節が長くなったりする効果をいいます。

植物の CO2 吸収量が地球規模で本当に増加しているかどうかについてはまだ正確な答えがありません。現在、世界中の森林の CO2 吸収量の変化を調べるため、植物生態学・林学・気象学といったさまざまな分野で研究が進められ、樹木の年輪を調べる方法、樹木の直径成長量を計測する方法、気象学的方法で大気から森林が吸収した CO2 量を計測する方法など、さまざまな計測技術の開発も進められています。将来は世界中の植物による CO2 吸収量の総量をより正確に求めることができるようになるでしょう

整理番号	受付年月日	相談者氏名	相談手段
1-3-3	2013年3月6日	匿名	直接

質問 Q64

C02が農業にも利用されており、トリジェネレーションシステムという言葉もあるそうですが、具体例等を含めて教えてください。

回答 A64

野菜や花のハウス栽培で、作物の生育を促進するためCO2をハウス内に投入することで成果を上げています。ハウスに投入されたCO2は日中、作物の光合成に利用され、生育の増進に寄与します。CO2源として一番多く使われているのがガスエンジン（発電機）の排気でのようです。

電気と熱（蒸気と温水）に加えて、エンジンの排ガスまでも利用しようというのがトリジェネレーションです。（熱源の電+熱+二酸化炭素と排出されるだけの二酸化炭素まで使ってエネルギーを供給するシステムのこと）従来の「コージェネレーション（co-generation：熱併給発電）」の電気・排熱に加えて、二酸化炭素（CO2）の3要素（トリ）に由来する造語になります。

農業用トリジェネレーションは発電電力を照明や換気ファン、ポンプ等の動力に、エンジン廃熱を冬は温水、夏は冷水に変換して、温室内または地中の冷暖房に利用するとともに、コージェネレーションの排ガスに含まれるCO2を植物の光合成促進に利用して、収穫量を高めようとするものです。

トリジェネレーションシステムは、花卉栽培が盛んな日照量の少ないオランダやデンマーク等で実用化されている技術で、寒冷地・冬季における農業経営の合理化、高収益化、環境改善を目的としています。

米国ではガスエンジンの排気に含まれるCO2を農業に利用する試みは始まったばかりですが、上記のように欧州ではすでに導入例が多いようです。

日本でも、大阪ガスや農業・食品産業技術総合研究機構花き研究所などが、2004年頃から農業トリジェネレーションの導入に取り組んできました。

大気中のCO2濃度は、通常360PPM（1PPMは100万分の1）だが、同研究所の実験結果を見ると、CO2濃度を700～1000PPM程度に上げると、葉野菜で25～30%、果物で20%程度、花きでは40%程度の収穫増が認められているそうです。

実際の畑での導入例としては、大阪ガスが茨城県つくば市と協力して、同市内の花き栽培農家でガスエンジンを使ったトリジェネレーションを構築した実績もあります。営業ベースでも、トヨタ自動車系の花き生産・販売会社、トヨタフローリテック（青森県六ヶ所村）が、マイクロガスタービンを使ったトリジェネレーションを導入、年間約400万鉢を生産しています。

またH21年には青森県（商工労働部）が産業振興プロジェクトの一環として「あおもり農工ベストミックス構想推進協議会」を立ち上げその中に“高収量通年型温室園芸システム「農業トリジェネレーション・システム」”を盛り込み推進しようとしているようです。

エネルギー利用効率の向上と環境負荷の低減をめざし、二酸化炭素を利用する農業用トリジェネレーションシステムの具体化が進むことを期待しています。

参考：日本経済新聞 クリーンテック特集 2013/2/20
大阪ガス（株）のプレスリリース 2005/9/1
青森県HP 2009/2/23

整理番号	受付年月日	相談者氏名	相談手段
1-3-4	2013年3月21日	匿名	直接

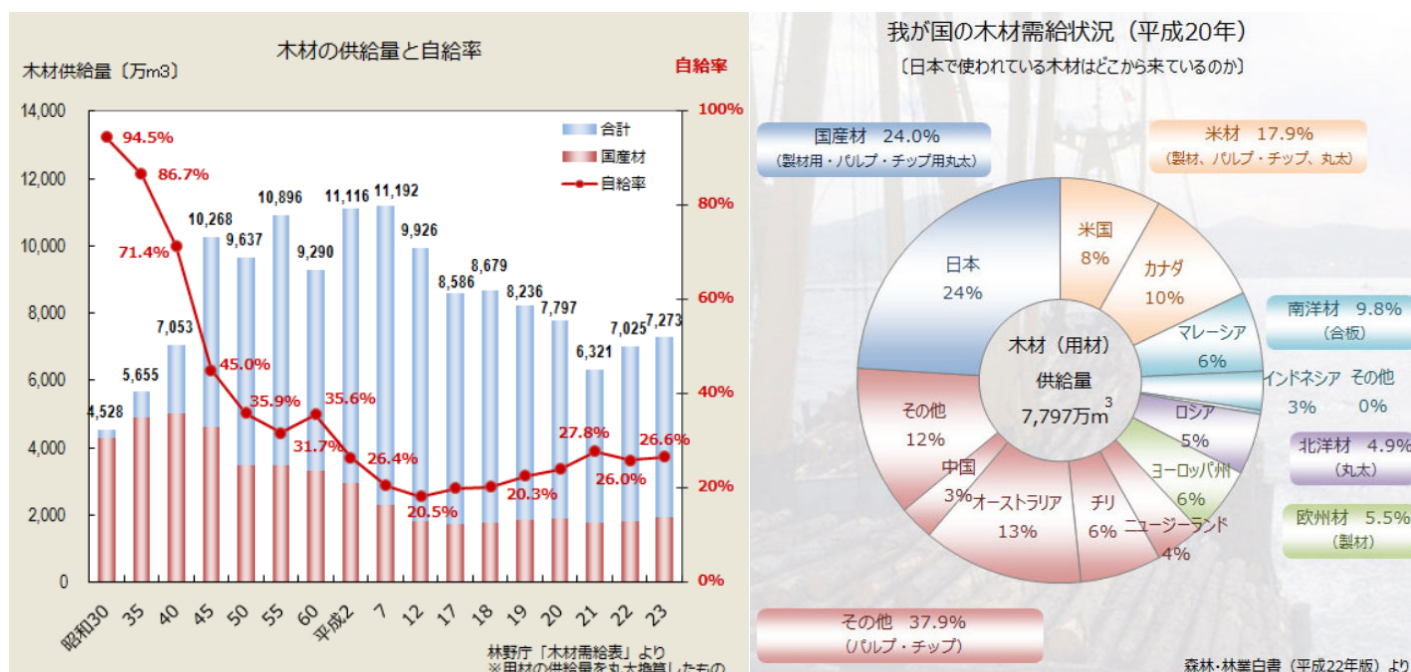
質問 Q67

林業について、身近な話だが山林が荒れ果て間伐もされていないところが多い。山を持っている人に聞いても木材価格が安く手入れする気にもならないというし、極端な例では山林を相続したことも知らなく、自分の山林に行ったこともない、いるならタダであげるよなどの話もあるという。また無関心故か、無料で間伐してあげるといっても“必要ありません”と断られる例もあると聞きました。

日本の木材の需給状況と林業・山村が抱える問題を教えてください。

回答 A67

まず日本の木材の需給状況について、林野庁の森林・林業白書よりのデータで示します。



日本は国土の3分の2が森林で覆われており、木材資源が豊富な世界有数の森林大国ですが上記のとおり大量の木材を輸入しており、その自給率は約27%です。日本の森林の約4割が人工林（育成林）であり、昭和20年代半ばから植林され、成長してきた木々はその多くが本格的に利用可能な樹齢に達しています。

しかしながら、上記のグラフのように最近の木材の消費量は7,000万m³程度で推移しているが住宅着工戸数の減少、人口の減少等も有り長期的には減少すると予想されています。また円高等による輸入木材の価格低下もあり、国内林業の競争力は厳しいのが現状です。

次に、林業を支える山村の現状ですが、①山村での生活条件が厳しい ②山村では過疎化・高齢化が進行 ③過疎地域では森林の放置が増加 等が課題として挙げられています。集落自体が消滅し、消滅集落の森林の管理状況は約50%が放置されているとのデータもあります。

上記のように、日本は山村の過疎・高齢化の課題を抱えており、地域の活性化にもつながる林業の活性化は喫緊の課題と捉えられています。農林水産省はH21年12月に「森林・林業再生プラン」を策定し、その中で「10年後の木材自給率50%以上」が目指すべき姿として掲げました。この実現のためH23年には森林・林業再生プランを法制面で具体化し、「森林・林業再生プラン」の実現に向けた具体的な方策を明らかにした「森林・林業の再生に向けた改革の姿」をとりまとめています。

参考：林野庁 森林・林業白書 H23年度

森林・林業学習館ホームページ

森林・林業の再生に向けた改革の姿

森林・林業基本政策検討委員会 H22年11月