

バイオマス残物の炭化と炭の有効利用による CO₂ 固定化と環境保全型事業

CO₂ fixation by carbonization of biomass residue and non-fuel charcoal use aiming at sustainable development

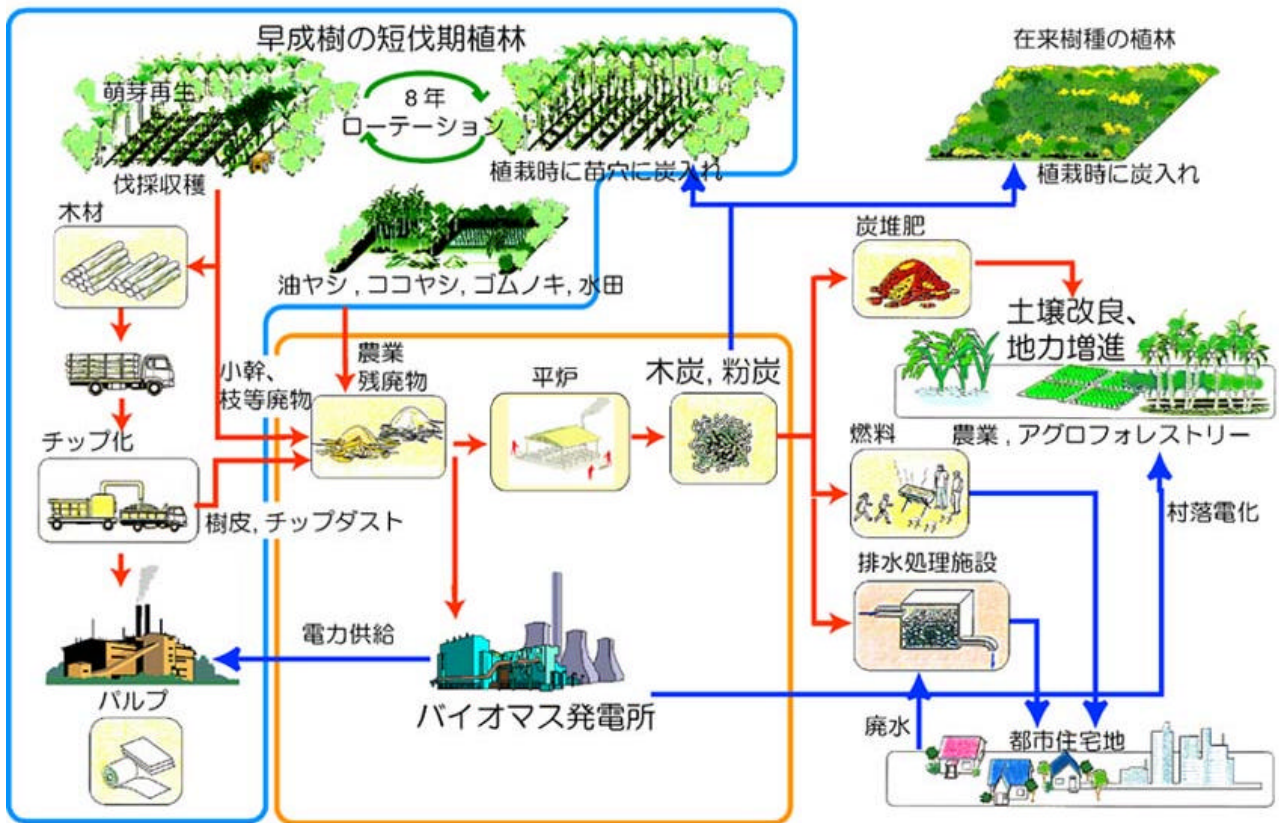
沖森 泰行[1]; 小川 眞[1]

Yasuyuki Okimori[1]; Makoto Ogawa[1]

[1] KANSO テクノス生環研

[1] Environment Inst, KANSO Technos

地球温暖化対策として COP3 (1997 年、京都) で決定された京都議定書は、森林造成などによって直接に大気中の CO₂ を隔離することを CO₂ 吸収源として認めた。植物の高い CO₂ 固定能を維持し、生産物を利用しながら、固定された炭素を大量に不活性化する方法が必要である。その点で、炭化は CO₂ 固定の有効な手段として考えられる。私たちは、大規模産業植林事業や木質産業などから出る大量の残廃材を炭化し、土壌改良材や浄水材など非燃料として利用することで、樹木に合成された炭素を不活性化して完全に固定化しながら、環境保全と地域産業を振興する事業構想を提案し、CFC 構想 (Carbon sequestration by Forestation and Carbonization) と名付けた。1) 炭の特性と効果: 炭化によって樹木体の炭素のおよそ半分は炭に固定される。炭は植物体のセルロースなど高分子炭水化物が熱分解によって、安定した炭素の低分子化合物に変化したものである。細胞壁の構造はそのまま残って小さな孔隙の集合体となり、多孔質構造はをつくるので、表面積は大きい物質を吸着する力が強く、水や空気を大量に含むことができる。また、炭は 200 度 C 以上の高温で焼かれるので微生物の栄養源となる有機物がなく、一般に病原菌を含む糸状菌は繁殖しにくく、腐生性の細菌もさほど増えない。アルカリ性のためにそれに耐えるグループだけが侵入し、植物の根からわずかに有機物が供給されると、共生微生物が繁殖しやすい。炭はこのように植物の根を誘い、独立栄養細菌や共生微生物が宿主に感染する場所を提供している。これらの炭の特性は土壌改良材、浄水材など非燃料の炭の新しい用途開発の道を開き、日本国内での炭の新用途での消費は年 50,000t 以上になり、拡大の傾向である。化石燃料の消費によって生じた CO₂ を、農林業や緑化という広い空間を使って実行し長期にわたって回収し、土壌に封じ込めてさらにバイオマスの増大を図るというカーボンサイクルが成立する。炭化技術は日本をはじめアジア各国で伝統的に行われており、最近では高機能な多種の機械化炭化炉も開発されている。これまで私たちは次の 3ヶ所で CFC 構想の共同実証研究を行っている。湿潤熱帯のインドネシア、および半乾燥地のオーストラリア、日本の九州である。2) 3ヶ国での実証試験: 2.1) インドネシアの試験地は、南スマトラ州の大規模アカシア産業植林-パルプ生産事業地である。この事業地は 190,000ha のアカシア植林地で、年 12,000ha の面積で伐採-植林事業が行われ、パルプ工場では 400,000t のクラフトパルプが生産され、余剰残廃材は総計 200,000t-dw になる。実証研究で簡易な炭化炉を作成し、林地の残材やパルプ工場の廃材を製炭し、低温で炭化したバーク炭は農作物の成長に顕著な効果を示した。残廃材の一部を炭化することで年約 30,000 t-C の炭になり、近隣農民の参画による雇用効果も期待できる。2.2) オーストラリアの試験地は、西オーストラリア州内陸の多目的環境植林事業である。同地域は大面積小麦栽培地で、土壌の塩性化や酸性化が進行し問題になっており、その対策として農場主組合や会社が在来のマリーユーカリを帯状に試験植林している。彼らは短期間で伐採し萌芽更新による早成長をさせながら、収穫物からユーカリオイルを抽出して製品化し、抽出後の大量の残材をバイオマス発電に供給して持続的な植林経営を目指している。実証研究ではその残材の一部を炭化して、その炭の土壌改良効果を農地や植林地で試験している。酸性土壌を用いたポット試験では、マリーユーカリ炭は小麦の収量回復に非常に効果を示した。年 1,000ha の植林で 10,000ha にして、初期伐採を 10 年目、その後 3 年伐期の萌芽更新で成長を維持すると、約 15,000 t-C の炭を生産し、利用することが可能である。2.3) 日本国内の試験地は宮崎県都城市である。国土の 67% が森林である日本では、新たに大規模な植林ができる土地は少なく、炭化資源とするバイオマスは、植林した早生樹のみを対象とすることはできない。都市ではゴミ焼却炉余熱の利用事業として位置づけ、地域では従来は焼却処分されてきた木質系バイオマスも視野に入れ、林業や間伐補助事業で発生する木材をその対象としている。



バイオマス残物を炭化、発電に利用する事業