

連載



Vol.12

森林資源を利用して生産された高分子化合物であるフルボ酸の国内外での活用

キーワード 森林管理、成長産業化、腐植物質、フルボ酸、海岸防災林

●当連載について【広島県中小企業団体中央会】

現在、社会変化により、これまで取り組んできたノウハウの蓄積とは異なる分野の技術を必要とするケースが増加していると感じています。この課題解決のヒントを求め、技術士の方々に当連載をお願いしました。本件に対する、ご質問・相談は情報調査部にお問い合わせ下さい。(TEL 082-228-0926)

■森林を取り巻く環境の変化

日本の森林面積は、2505万haであり、この森林のうちの4割に相当する1020万haが戦後の拡大造林による人工林となっています。人工林は、戦中に荒廃した森林を再生するための造林や戦後復興・高度経済成長期を支えるための木材供給に向けたものであり、その後の下刈り、間伐などで保育、管理されながら、先人達の多くの人力と時間をかけて形成されてきたものです。これらの人工林は、国土の保全、水源涵養、生物多様性の保全、地球温暖化防止、木材等の物質生産といった多面的機能の発揮を通じて、国民生活に様々な恩恵をもたらしています。

しかし、こうした森林の多面的な機能を維持していくためには、適切な管理によって、「伐って、使って、植える」という循環型の森林利用の形態を構築する必要があります。このような循環型の形態とするために、地域における林業及び木材産業を安定的に成長させ、山村等における就業機会の創出と成長産業への転換を促し、「成長産業化」を実現することが望まれています。

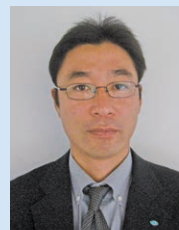
■腐植物質の現状

日本に輸入されているピートモス、ココピート、草炭などの有機質資材(腐植)は、泥炭の形成箇所区分で考えると

国土防災技術株式会社

田中 賢治

技術士 森林、農業、総合技術監理部門  
APEC Engineer(Environmental)  
森林評価士  
日本技術士会 国際委員会 海外対応  
小委員会 委員  
日本緑化工学会 監査  
日本海岸林学会 監査  
日本木酢液協会 理事(法人の部)



国内外の土壌の理化学性評価を行いながら森林及び農地の改善を実施しており、森林資源を利用してフルボ酸を高純度に量産化に成功した発明者です。これらの活動が評価されて、民間部門農林水産研究開発功績者賞、地球環境大賞、気候変動アクション環境大臣賞他、多数の受賞をして現在に至っています。

高位泥炭に相当することから、植物に有用である塩類が集積していないものが多くなっています。腐植は栄養塩類などの養分の宝庫であるとしてある書籍等が多いのですが、実際にはその形成過程の違いによって栄養塩類などの養分の有無は異なっていますので注意が必要です。また、有機物を野外で養生して微生物発酵によって製造されているパーク系の資材についても、野外において雨水によって植物の栄養となる塩類などが流亡して製造されていることから、物理性の改善を目的として農地などに投入することには有効ですが、肥料としての利用については効果が少ないのが実状です。

また、土壌中における有機物は多岐にわたって存在していることが知られており、以下の三つに分類することができます。

- ① 土壌中に存在する土壌動物、土壌微生物、植物根
- ② 未分解の動植物の遺体、分解され易い有機物、さらにその分解過程で生産されたもの
- ③ 微生物などによって分解された結果として安定物質として存在するもの

図1に示すように、土壌中にある非生物のうち、同定可能で除去できる程度の大きな動植物遺体を除いたすべての有機物を土壌有機物とすると、これらは腐植と同義となります。

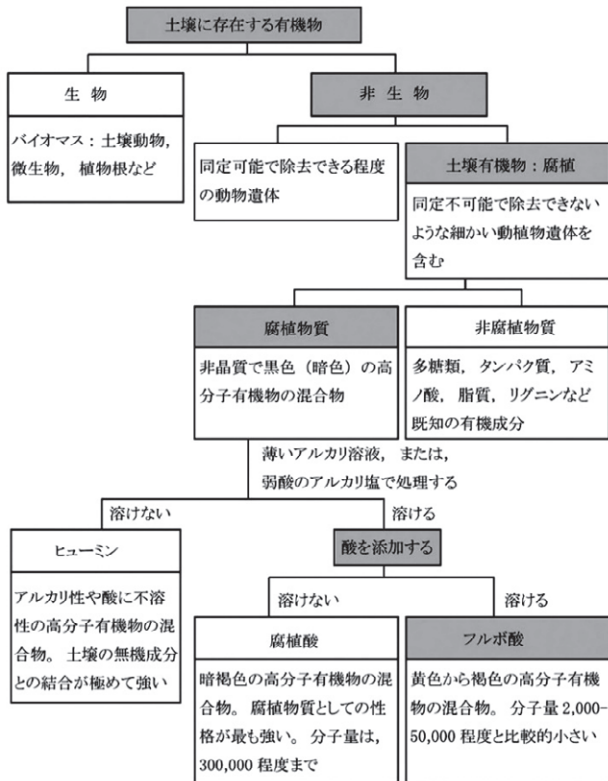


図.1 土壌有機物の区分

これらは更に非腐植物質と腐植物質に区分でき、非生物中の土壌有機物(腐植)は、腐植物質と非腐植物質に分けられて、弱いアルカリ溶液、または弱い酸の溶液で処理して、溶け出さないものがヒューミン、溶け出すものは腐植酸がフルボ酸になります。更に酸を添加して溶けないものが腐植酸、溶け出すものがフルボ酸となります。つまり、pHが酸性であることによって、初めてフルボ酸が溶け出すこととなります。ここで、強調したいのは腐植物質の色調は黒色や褐色であって、透明でないということです。

## ■森林資源を利用した高純度フルボ酸の製造

日本における森林の現状は、スギ、ヒノキに代表される針葉樹の拡大造林期を経て利用が可能な状態となっているものの、材価の低迷によって林業への魅力が減退していることから間伐が進まずに林内照度が暗くなり、森林の持っている水源涵養機能等の公益的機能を発揮できなくなっています。また、同様に森林資源を択伐しながら生業として行われている木炭の生産事業においても諸外国からの輸入資材の価格優位性に圧されて生産意欲が減退しています。このような悪循環を改善する為に、間伐によって産出される木質資材と木炭の生産過程で産出される有機酸を利用して、高純度のフルボ酸を量産化する技術を確認して現在に至っています。

## ■国内外における高純度フルボ酸の利用

世界の各地には、植物や作物が生育できない土壌環境が多く存在しており、このような環境を技術的に改善する手法の確立が望まれています。この背景があり、2013年から挑んだ中華人民共和国の吉林省松原では、高純度フルボ酸を利用して粘土質土壌から塩類を効率的に除去しながら、トウモロコシの収穫に企業で初めて成功しました。この地は、年間降水量が600mm/年と少なく、日本の年平均降水量である1,718mm/年と比較すると3割程度、土壌pHは11~12、EC(電気伝導度)が11dS/m以上の困難な環境でした。



写真1 福島県南相馬 海岸防災林

この技術は、2011年に発生した東日本大震災で壊滅的な被害を受けた海岸林を健全な海岸防災林として復活させる公共事業(写真1)や干葉

県で津波被害を受けた水田の再生に利用されています。近年においては、地球の反対側のパラグアイ共和国のテラローシャ土壌において、土壌の酸性化を緩和しながら、農作物の頑健性を高めることで早魃等の気象環境に対して耐性を持たせて収穫量を維持することに利用されています(写真2-1、2)。また、日本国内ではハウス栽培農家における土壌の高塩類化の緩和に利用できることから、トマト農家を中心として活用が促進されています。

写真2-1 大豆農家  
フルボ酸散布無し  
(パラグアイ共和国)写真2-2 大豆農家  
フルボ酸散布  
(パラグアイ共和国)

## ■持続的社會の推進

現在、北の大地での軍事侵攻に伴って肥料価格が高騰しており、その影響は日本にも及んでいる状況です。また、現在の世界の人口は、80億人に達しており、今後とも施肥によって農作物を安定的に生産し続けることが世界共通の課題となっています。日本は鉱物資源が少ない国ですが、森林資源には恵まれています。持続的に利用できる森林資源を多面的に有効活用していきながら、SDGsの推進に寄与することが企業に求められているのではないのでしょうか。