

河川整備に伴う発生物の有効利用について

□関係自治体との連携による資源としての活用に向けて□

帯広開発建設部 池田河川事務所 計画課 ○林田 寿文
 平野 正則
 豊頃町 産業課 金川 正次

河道拡幅及び河川維持管理に伴う、泥炭の廃棄場所及び河畔林伐採物の処理コストに課題を抱えている。

泥炭に関しては畑の土壌改良材として地域に提供することで、廃棄物の有効活用と地域貢献が可能となる。また、伐採物に関してはバイオマスエネルギーの原料として地域に提供することで、処理コスト縮減と地域貢献及び地球環境への貢献が可能となる。

自治体と連携を取りながら、泥炭提供は実施段階に、伐採物に関しては河畔林管理手法の検討に入っている。

キーワード：産業振興、地域活性化、省エネルギー、維持・管理、温暖化防止

1. はじめに ～ 背景

十勝川下流部(池田河川事務所管内)における治水事業として河道拡幅を行った場合の発生土には、泥炭(写真-1)が大きな割合を占める。

泥炭は十勝川下流域に広く分布し、河川整備基本方針の設定断面による河道拡幅工事を行った場合、約350万 m^3 発生すると推測される。

発生土は築堤の盛土材として使用することが望ましいが、泥炭は含水比が高い上に高繊維質^{1) 2)}で空隙率が高く、使用することが困難である³⁾。そのため、今後発生する大量の泥炭をどこに廃棄するのかが大きな問題となっている。

また、十勝川下流部には、約370haの河畔林が繁茂している状況にある⁴⁾。高水敷等に繁茂するヤナギを中心とした河畔林は流下阻害となるだけでなく、洪水により流木化した場合、沿岸部のサケ定置網漁などに対して大きな被害をもたらすことになる。

平成15～17年度の池田河川事務所管内における十勝川水系の伐採工事では、1ha当たり320 m^3 の伐採物が処理されている。廃棄物処理場における伐採物の処分費は3,000円/ m^3 ほどであり、仮に河川整備計画の計画対象期間30年間で370haの河畔林すべてを順次伐採していくとすると、毎年1,000万円の処分費がかかることになる(伐採費、運搬費は除く)。

しかも、十勝川下流部における河畔林の主要樹種は早生樹であるエゾノキヌヤナギやオノエヤナギなどのヤナギ類であり、伐採後10年経てば新たに樹高5m以上(オノ

エヤナギの場合⁵⁾の河畔林に成長してしまう。

さらに、十勝川河口部に位置する豊頃町の大津漁業協同組合では、漁具の破損などのおそれがあるため、海上での流木処理に多大な労力・費用をかけているとのことである。

2. 逆転の発想 ～ マイナスをプラスに

このように、泥炭や河畔林はそのままにしておけば流下能力の阻害要因や流木の発生要因になり、掘削・伐採後の発生物を廃棄物として扱おうと負担となる。しかし、これらを有効利用できれば、負担を軽減できるだけでなくマイナスをプラスに逆転できる可能性が出てくる。

有効利用方法を調査したところ、泥炭には土壌改良材としての利用方法があり、河畔林伐採物にはバイオマスエネルギーの材料としての利用方法が考えられることがわかった。

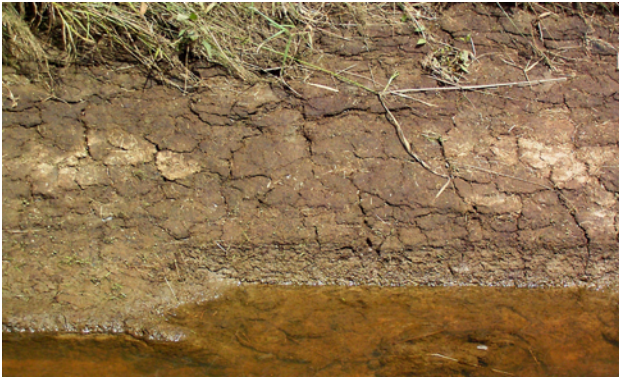


写真-1 泥炭層の露頭(十勝川下流部の堤内排水路)

(1) 泥炭 = 土壌改良材として

a) 泥炭とは

泥炭は、湖沼や低湿地に生育したヨシ、スゲなどの植物遺体が、低温、水分過剰など分解作用が進まない条件下で、長年にわたり堆積して生成されたものである²⁾。

そのため、含水比が高く(十勝川寒々平樋門付近で約400%⁶⁾)、高繊維質である¹⁾ため仮比重(物質の乾燥重量÷体積)が0.26g/mL²⁾と低く、空隙率も大きい。

生成に要する時間を見ると、厚さ4.5mで約8,000年かかっている泥炭(地下0.7~5.2m)もある⁷⁾。

b) 十勝川下流部の農地状況と土壌改良材となる泥炭

十勝川下流域にある農地には、粘土含量が高く、粘質でしかも組織の堅密な重粘土層が主体となる箇所が多く存在している。このような土地では透水性は著しく不良で、降水量が多いと停滞水を生じて過湿状態となる反面、乾燥時には干ばつを招きやすく、土壌が強く固結して耕運が困難になる。こうした問題の一般的な対応策としては排水性の確保が重要であり、暗渠排水や農地に水の通り道をつける心土破碎などが行われている。また、根本的な土壌の改良には、購入土による客土が有効であるが、極めて高コストであり、一般的には堆肥などにより有機物の補給を行っている現状にある。

泥炭は土壌中での分解が遅く、有機物の蓄積性が高いことや、重量に対して10~30倍の水分を保持できることなどにより、土壌の膨軟化や保水性の改善を用途とした土壌改良材となり、地力増進法(昭和59年法律第34号)において政令指定土壌改良資材に指定されている(泥炭はか11品目)⁹⁾。

また、分解(腐植化)が進むにつれてCEC(塩基置換容量。これが大きい場合には土壌の肥沃度が高く、作物の生育もよくなる)を増大させるため土壌の保肥力を高める⁸⁾。

したがって、河川工事によって発生した泥炭をこれらの農地に給付することで、耕運などの管理労力が低減されるほか、土質環境を改善させ作物収量を向上させることが期待できる。

(2) 河畔林伐採物 = バイオマスエネルギー源として

a) バイオマスエネルギーの価値と課題

近年、環境問題に対する意識の高まりと石油価格の乱

高下を背景に、バイオマスエネルギーへの社会的関心、国家的関心が高まっている。ジュラ紀などの恐竜時代に形成されて以降⁹⁾、数千万年以上の間地下に存在していた石油とは異なり、バイオマスエネルギーは、大気中にある二酸化炭素(CO₂)からできているので、燃料使用するときにもCO₂を排出しないものと見なされる(図-1)。

十勝地方においても、足寄町で木質ペレット燃料(おが粉を圧縮してペレット化した燃料)の製造工場、豊頃町でBDF(バイオディーゼル燃料)製造工場が建設されるなど、バイオマスエネルギーへの注目度は高い。

その一方で、バイオマスエネルギーに関しては、製造

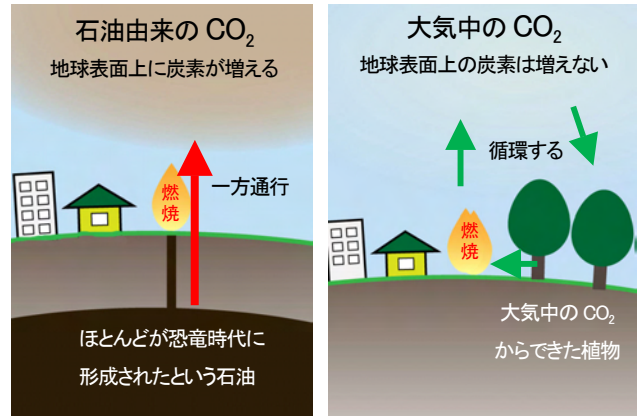


図-1 石油燃料とバイオマス燃料の炭素(CO₂)の流れ

コストおよび原料供給源に次のような課題がある。

すなわち、製造コストの課題としては製造プラント設置にかかる多額のイニシャルコストがあり、また、原料供給源の課題としては、トウモロコシなど穀物を原料とするバイオマスエネルギーにおける利用拡大による食料や飼料への影響¹⁰⁾、ペレットなどの木質バイオマスエネルギーにおける材料搬出コストやエネルギー生産に対する森林の再生能力への不安¹¹⁾などが挙げられる。

b) バイオマスエネルギーとしての河畔林

このバイオマスエネルギーに河畔林伐採物を使用することで、これまで廃棄物であったものを「有効資源」とすることができる上に、バイオマスエネルギーに関する課題の一部を解消することが可能となる。

まず、ペレット燃料にした場合の河畔林資源の価値試算を以下に行った。

ドロヤナギの含水率(絶乾比)122.5%(道林産試に基づく)を河畔林樹木全体の含水率として利用し、ペレット含水率(湿重比)は10%¹²⁾とする。さらにペレット製造工程におけるロス(ペレット製造業者の安全を見た経験値)とする。

河畔林樹木1kgの絶乾重量をDkg、樹木1kgからできるペレット重量をPkgとすると、

$$D = \frac{1}{1+1.225} = \frac{1}{2.225} \text{ kg}$$

$$P = \frac{D}{1.00-0.10} \times 0.8 = \frac{1}{2.225 \times 0.9} \times 0.8 = 0.399 \approx 0.4 \text{ kg}$$

となり、河畔林樹木1kgからは約0.4kgのペレットができることになる。

また、灯油の発熱量を約8,000kcal/L((株)菊川鉄工所談)、ヤナギペレットの発熱量を約4,000kcal/kg以上((株)アグリパワー談)とすると、

$$\frac{4,000\text{kcal/kg}}{8,000\text{kcal/L}} = 0.5\text{L/kg}$$

から、ペレット1kgは灯油換算で0.5リットルとなる。

すると1haの河畔林(推定材重60トン¹³⁾)で木質ペレット燃料が24トン生産できることになり、灯油に換算すると約1万2,000リットルに匹敵する。単純に換算すれば、370haの河畔林は、約444万リットルの灯油に相当することになる。

また、木質バイオマスであることから、食物生産に対する影響は著しく小さい。しかも、前述の通り、伐採後10年ほど経てば早生樹であるヤナギ林はほぼ回復し、新たなエネルギー資源として活用できることになる。

仮に、1年に1/10ずつ10年かけて伐採を行えば、当初伐採範囲の林が10年齢林となることになる(図-2)。

多少のロスを考慮しても、かなり長期的な(半永久的な)エネルギー供給源となり得る。ちなみに444万リットル÷10年=44万4千リットルは、一般家庭における年間灯油使用量1,200リットル¹⁴⁾の370戸分となる。

c) 治水効果と流木発生抑制効果

年成長量が毎年同じと仮定すると、伐採10年後以降には、死水域(阻害率100%)とみなされる樹木群のうち、断面積上50%が伐採されるため必然的に河積の増加による流下断面の確保につながる。さらに、若齢のヤナギは細くしなやかであるため3年齢以下の河畔林が流下阻害しないものと見なすと、さらに死水域の約6%が改善されることになる(図-2)。その際、築堤沿いの河畔林を残すことで洪水流速を抑制する破堤防止機能の確保や、環境面から河畔林の縦断的連続性の確保など、様々な効果を期待した戦略的保全区間を事前に設定することも肝要である。また、水際木の管理を行い側方浸食による流木の発生抑制、年齢管理を行うことで高齢木が減少し枯死木由来の流木の発生抑制につながる(図-3)。

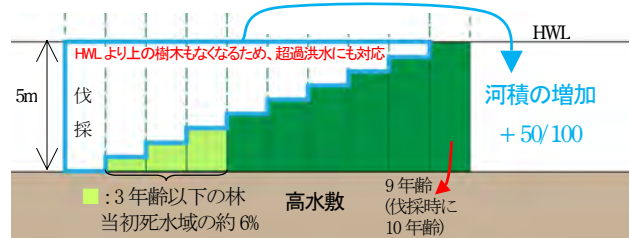
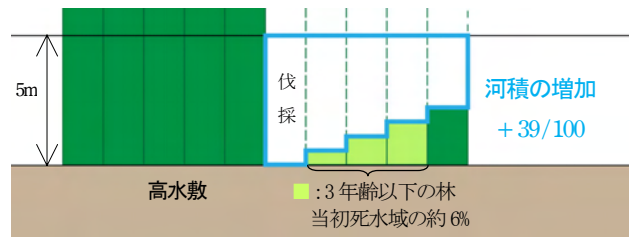
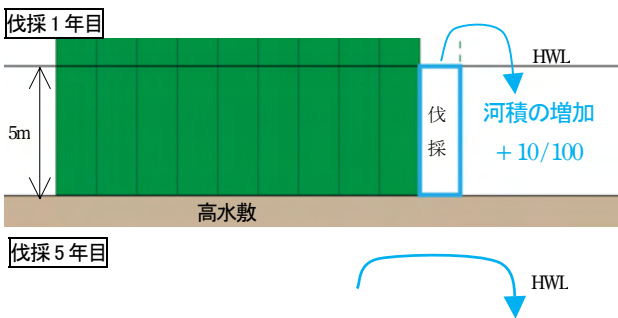


図-2 河畔林全体量の推移概念図(10年齢以上の河畔林を1/10ずつ伐採した場合)。HWL-高水敷高=5mとし、1年の成長量は同じとした。10年後以降、河積は50/100増加で推移

d) 河畔林エネルギーは地球環境保全にも貢献

バイオマスエネルギーは前述のように、燃料として使用するときには二酸化炭素(CO₂)を排出しないものと見なされる(図-1)。

全河畔林を1年に10分の1ずつ10年かけて伐採し、これをペレット燃料として利用すると、年間44万リットルの灯油を節約できその分のCO₂を削減できることになる(ペレット製造等で排出されるCO₂は計算外)。

3. 関係自治体との連携 ～ 重要なポイント

こうした発生物有効利用を進めるためには、関係自治体との連携が最も重要なポイントとなる。

開発局が直接利用者(農家や燃料生産者)に無償で「有価物」を配布することはできないため、まず要処理物としての発生物が自治体を経由することで、利用者に発生物を提供することが可能となる。

そのためには、各自治体が地域需要を集約し、受け入れおよび配布の窓口となることが必要であり、さらに、特に河畔林伐採物の受け入れに際しては積極的な投資も必要となってくる。

例としてペレット燃料に関していえば、ある年間製品生産量606トンの木質ペレット製造施設のインシャルコストは9,440万円であった¹²⁾。

また、需要を支えるペレットストーブに関していえば、その性能は格段に向上し、FF式のものもすでに製品化されている¹⁴⁾。しかし、価格は様々であるが灯油ストーブより高く、十勝支庁ロビーに設置してあるもの(FF式、出力7,300kcal/h:約8.5kw)で27万円程¹⁴⁾とのこと。利用者拡大のためには何らかの補助が必要となる。

自治体としては、ペレット燃料を目的として河畔林伐採物を引き受ける上で、製造方法や利用者の負担軽減について検討しなくてはならない。

ペレット製造コストに関して、処分費と補助金によって負担軽減を図った場合の試算を以下の条件で行った。

処分費に関しては、北海道開発局積算で約3,000円/m³かかるため