

バイオマス造林樹種ヤナギの低コスト高収穫のための施策

森林総合研究所北海道支所 上村 章, 原山尚徳, 北岡 哲, 宇都木玄

はじめに

自然エネルギーの有効利用として、バイオマスエネルギーが着目されている。バイオマスエネルギーは、植物が光合成により太陽光エネルギーを使いCO₂を吸収し炭素として蓄積したエネルギーである。したがって、燃焼によるCO₂放出は、大気中の正味のCO₂濃度の増減を導かず、その利用は、化石エネルギーの代替利用により地球温暖化防止に貢献できる。

食物生産との競合問題から、木質バイオマスの利用が推進されている。しかし、これまでの木質バイオマスの利用は、廃棄物系がほとんどで、林地残材などの未利用物や資源作物の作出によるものは限られていた。バイオマス利用を目的とした短伐期で行われる樹木の育成は、その技術が確立していない状況にある。

北海道では、採草放棄地や未利用地を利用したヤナギの短伐期栽培による木質バイオマス資源の作出作業が着手され始めた。ヤナギは、成長が早く、さし木による増殖が容易で、萌芽再生能力が旺盛で繰り返し収穫できるというバイオマス利用に関する利点がある。ヤナギの種類は、北海道内に広く分布し、成長の良いエゾノキヌヤナギとオノエヤナギが選ばれている。しかし、その種特性は十分解明されていない。

我々は、北海道下川町に中規模（面積1.02ha）試験地を設け、ヤナギの効率的・効果的な栽培の実証試験を行っている。実際の栽培地では、土壌の礫の多さ、土壌乾燥、土壌の貧栄養、雑草の高い成長量、シカ食害などヤナギの植栽や成長を阻害する要因が多数存在する。本報告では、栽培地の現状と阻害要因を低コストで排除するための施策を示す。

材料と方法

主要調査は、北海道下川町で行われた。五味温泉試験地（面積0.05ha）は、2007年秋にエゾノキヌヤナギ10クローン、オノエヤナギ6クローンが植栽された。この試験地では、成長や収量に関する基礎的データ収集を目的とした。2008年に出た枝を刈り取り、2009年枝（萌芽枝1年生）～2011年枝（萌芽枝3年生）を得た。

2009年に下川町サンル（標高250m）に奥サンル試験地を設置した（面積1.02ha）。試験地は、採草放棄地を2009年秋に全面をディスクハローで砕土・整地した。試験地の一部は、2010年秋に除草目的で再度“地がき”を行った。試験地周囲は、シカ対策用電気柵で囲まれた。ヤナギ穂の植栽は、2010年春（合計2160本、エゾノキヌヤナギ6クローン、オノエヤナギ4クローン）と2011年春（合計2400本、エゾノキヌヤナギ9クローン、オノ

エヤナギ6クローン）の2回に分けて行った。施肥は、緩効性肥料（エコロング140、後記参照）を用い、2010年7月、通常施肥量（100kg N/ha）と施肥半分量（50kg N/ha）で地面に均等に散布した。雑草量を明らかにするために、2011夏に地面処理条件の異なる5か所において、1×1m方形区で刈り取り調査をおこなった（n=6）。

施肥の種類の違いによる成長への影響を調べるために、2011年に森林総合研究所北海道支所苗畑で試験を行った。肥料は、肥料成分の溶出を調節するコーティングを施した化成肥料“エコロング”（ジェイカムアグリ株式会社製。ポリオレフィン系樹脂と無機鉱物などの材料で特殊加工した膜で粒状の硝酸系化成肥料を被覆した肥料）を用い、25℃の土壌中で窒素が80%溶出する日数の違いで、40、70、100、140日タイプの4種類を用いた。加えて、一般造林で用いられる日本林業肥料株式会社の天然腐植と肥料成分を混錬造粒した、“新まるやま特号”（NPK=12:8:6），“新まるやま特3号”（NPK=6:12:8）も用いた。初期成長と最終成長への影響を評価するために7月と11月に樹高を測定した。

結果と考察

作業計画では、植栽密度は2万本/ha、3年ごとの収穫を計7回、1年当たりの収量10ton/haを目標としている。五味温泉試験地の結果では、クローンによっては、10ton/ha以上の収量を見込めることがわかった。五味温泉試験地の結果は、ヤナギの好む適湿土壌条件下であり、シカの食害、雑草による被圧を極力抑えた結果であるので、他の場所でこの収量を得るためには、なんらかの対策と工夫が必要であると思われる。

五味温泉試験地の結果では、収穫期とする3年生の萌芽枝は、樹高が5m、直径が4cmを越えるクローンが見られた。萌芽1～2年枝では、年間2m近い樹高成長がみられたが、萌芽3年枝は、1m程度の樹高成長となった。将来目標の機械収穫では、機械の能力から直径7cm以下が良いとされることも含め、3年での収穫は妥当であると考えられる。

奥サンル試験地において、挿し穂植栽年の生残率を調べた（図-1）。挿し穂は、穂の保存管理が正しく、春植えであれば、ほぼ100%発芽する。秋に調べた生残率は、約6割であったが、約1割はシカによる食害を受けていた。シカによる食害は収量を大きく減少させることから、対策を必要とする。試験地においては、電気柵を設置していたが、管理が不十分で、機能が十分発揮せず被害を拡大させた。死亡した挿し穂の多くが雑草による被圧、除草時の誤伐によって死亡した。雑草とヤナギの枝を区

Akira UEMURA, Hisanori HARAYAMA, Satoshi KITAOKA, Hajime UTSUGI (Hokkaido Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI), Sapporo)

The necessary measures to obtain high harvesting by low cost in willow plantation.

別しつ々の除草は、手刈りになるため多大な労力（コスト）がかかる。

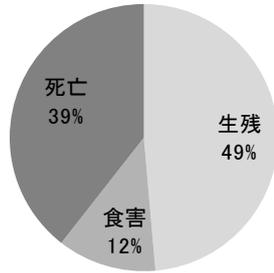


図-1 2011年植栽2400本の生残率(2011/10/25測定)

試験区の違いによる雑草量の違いを示す(図-2)。前年の秋に地がきした試験区では、雑草の量は約1 ton/ha以下であった。一方、地がき後2シーズン目の試験区では、雑草の量は約4~6 ton/haとなった。草丈は、75~122cmあり、除草を行わなければヤナギの成長は望めない状況である。試験区への施肥量との関係が見られることから、雑草を繁茂させない方法で施肥する必要がある。

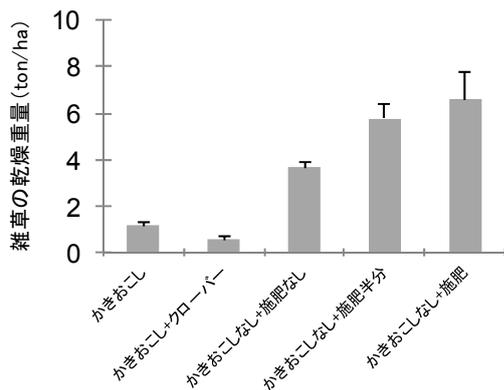


図-2 試験区による雑草量の違い

ヤナギ栽培に施肥はかかせない(1,2)。一方、施肥は、造成から収穫運搬までの現状の生産コストにおいて約3割を占めるため、使用量の削減と効率的な施肥方法の開発が求められている。成分の溶出期間が異なる肥料を用い、成長への影響を調べた(図-3)。肥料の種類の違いによる初期成長、最終的な成長量への影響はほとんど見られなかった。若干、エコロング140が試験した3クローンで平均的に成長が良い傾向が見られた。

工程調査により1サイクル21年間の現状の生産コスト割合を算出した(図-4)。現状の生産コストでは、全生産コストに占める施肥と除草の割合が約5割となる。除草作業(植栽年2回、次年時1回)を農業用黒マルチの敷設に変えることで720,000円/haから178,200円/haに削減可能と試算する。試験的に行われている黒マルチ植栽では、成長の促進効果も見られた。施肥量は、均等播きを直径15cmの円に集中して播くこと(つぼ播き)に変

えることで25kg N/haまで減らし、108,000円/haから54,000円/haに削減可能と試算する。これらにより、現在3,168,790円/ha/21年(15,089円/ton)から2,248,990円/ha/21年(10,709円/ton)に減らすことができると考える。現在ある技術を工夫・応用した場合の目標である7,500円/tonを達成するためには、収穫等の機械化が必須である。

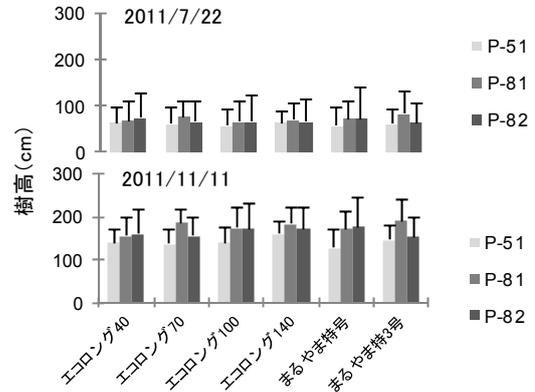


図-3 肥料の種類の違いによる成長への影響

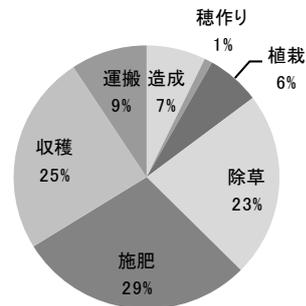


図-4 現在の各作業コストの比率

謝辞：本研究は、森林総合研究所重点課題「新需要の獲得に向けた木質バイオマスの総合利用技術の開発」の実行課題「北海道における木質バイオマス資源作物の生産促進技術の開発」研究の成果の一部である。試験地維持管理、現地調査等、研究遂行においては下川町に多大なる協力をいただいた。ここに感謝を記す。

引用文献

(1)丸山温・北尾光俊・飛田博順・小池孝良(2001)ヤナギ樹種・雌雄クローンの成長と光合成. 日林学術講 112 : 89.
 (2)丸山温・森茂太・北尾光俊・飛田博順・小池孝良(2002)施肥がヤナギの光合成特性と成長に与える影響. 森林立地. 44 : 71-75.