

NEDO再生可能エネルギー分野成果報告会2025 プログラムNo.1-3

ヤナギ超短伐期施業技術を活用した木質バイオマス燃料 供給体制構築の実証事業

発表日：2025年7月16日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名 近藤亮介

*団体名 (株)グリーンアース、(国研)森林研究・整備機構

問い合わせ先 <https://g-earth.co.jp/>

1. 目的

成長が早く、萌芽再生能力が旺盛なヤナギを超短伐期施業により栽培し、生産性が圧倒的に優れたバイオマス燃料として“商業ベース”で生産する事業モデルを確立する。

2. 期間

2023年11月17日 ～ 2029年3月31日

3. 目標(中間・最終)

- ・エリート穂木生産事業を開始。(千葉と宮崎で、年間100万本以上の出荷体制)
- ・15絶乾トン/ha/年の生産性、9,000円/絶乾トン以下のコストを実現できる生産システムの確立。

4. 成果・進捗概要

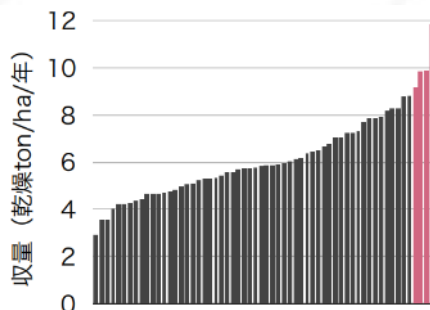
- ・優良系統(エリート)の抽出を継続。4か所の採穂園にて穂木増殖を実施中。
- ・4か所の生産地を造成済。1箇所は2成長期目に入り、2026年秋にはヤナギ仕様のケーンハーベスタで初めての収穫を実施予定。

出典：国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

事業概要 1. エリート穂木生産事業



自生ヤナギの母樹探索、穂木採取



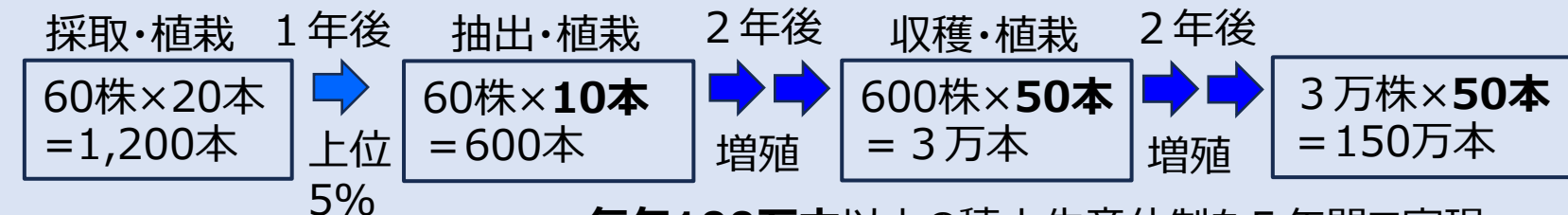
短期間（1年）での優良系統抽出



穂木加工機や工具の検討・開発



穂木用ヤナギの収穫システムの検討・開発



毎年100万本以上の穂木生産体制を5年間で実現

事業概要 2. ヤナギバイオマス生産事業

荒廃農地確保・造成



植栽



獣害柵



植栽 (1.5万本/ha、1.5m間隔)

機械作業を想定した植栽間隔、密度の検討

雑草対策



草刈り



除草剤



穴あきマルチ

雑草対策の費用対効果の検証

収穫



ケーンハーベスタを改良。収穫時に“燃料化”を実現を目指す。

施肥



メタン発酵消化液の活用

施肥量、資材、作業性の費用対効果の検証

“商業ベース”でのヤナギバイオマス生産事業モデル



	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目
造成	1区 70ha	2区 70ha	3区 70ha			
植栽		1区 100万本	2区 100万本	3区 100万本		...
収穫			(3年成長)	1区 3,150 絶乾 t	2区 3,150 絶乾 t	3区 3,150 絶乾 t
売上	0	0	0	4,250万円	4,250万円	4,250万円

- ✓ 経営規模は**200ha**。約**70ha×3区**に分ける。
 - 1年に1区、1区あたり100万本（**1.5万本/ha**）、当初3年間で300万本植栽。
- ✓ 植栽**3年後**に収穫。
 - 収穫後は**萌芽更新**とし、**7度目の収穫**（21年後）後に伐根・再植栽。
- ✓ 3,150絶乾トン/年の収穫、4,250万円/年の売上。
 - 売上単価13,500円/絶乾トン（需要家渡し）、750円/GJ（FIT一般材相当）
 - 原価11,000円/絶乾トン、PIRR3.9%（26年）、投資回収期間18.8年



実施計画 1. エリート穂木生産事業（千葉）

森林総研が確保済の優良系統（事前検証にて）

①オノエヤナギ	2 系統	175株	④ジャヤナギ	1 系統	175株
②カワヤナギ	1 系統	75株	⑤コギメヤナギ	1 系統	75株
③タチヤナギ	3 系統	150株	合計	8 系統	650株



	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度
苗畑造成	1.4ha 大多喜	2ha 長柄	2ha 印西			
増殖 1 G		1.8万本 大多喜	★ 1.5万本	★ 1.5万本	★ 1.5万本	★ 1.5万本
増殖 2 G						1.5万本 印西 2
増殖 2 G					1.5万本 長柄 2	★ 75万本
増殖 2 G			1.5万本 印西 1		★ 収穫・萌芽更新 75万本	
増殖 2 G			1.5万本 長柄 1		★ 収穫・萌芽更新 75万本	★ 75万本

実施計画 1. エリート穂木生産事業（宮崎）



	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度
探索	母樹60株	母樹60株	母樹60株			
穂木採取	60株×20本 = 1,200本	60株×20本 = 1,200本	60株×20本 = 1,200本			
コンテナ植栽 簡易抽出		60株抽出 (上位 5%)	60株抽出 (上位 5%)	60株抽出 (上位 5%)		
穂木採取		60株×10本 = 600本	60株×10本 = 600本	60株×10本 = 600本		
苗畑造成		0.2ha, 2ha	2ha			
増殖 1 G			600本	600本	600本	3万本★
増殖 2 G				3万本★	3万本★	150万本★
増殖 2 G					3万本	3万本



実施計画 2. ヤナギバイオマス生産事業



1 年目	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目	6 年目	7 年目…
農地確保 集約化 農地造成 耕耘 獣害柵 雑草対策	穂木植栽 施肥 除草		収穫 (1 回目)	萌芽更新 施肥 除草		収穫 (2 回目)
農地2ha	植栽 3 万本		収穫90トン			収穫90トン

生産地 (千葉)	面積	着手	収穫 1 回目
印西	1.6ha	2023	2026
長柄	2.0ha	2024	2027
未定	2.0ha	2025	2028
未定	2.0ha	2026	—
未定	2.0ha	2027	—
未定	2.0ha	2028	—

生産地 (宮崎)	面積	着手	収穫 1 回目
都農	0.3ha	2023	2026
西都 1	0.8ha	2024	2027
西都 2	0.9ha	2024	2027
西都 3	2.0ha	2025	2028
未定	2.0ha	2027	—
未定	2.0ha	2028	—
未定	2.0ha		

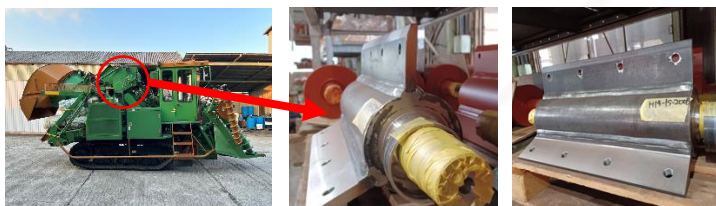


1. ヤナギバイオマスの収穫システムの開発状況 ～ケーンハーベスタの“ヤナギ仕様”

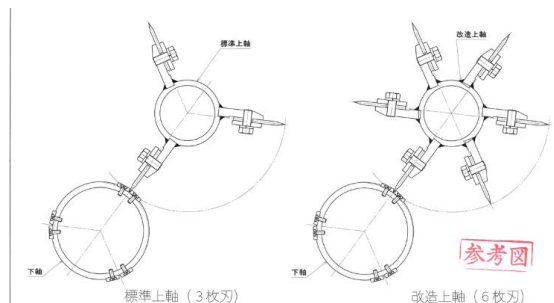
- ケーンハーベスタを使ったヤナギバイオマスの収穫は、複数の先行事例がある。
- 既存のケーンハーベスタでは約20cmの“ビレット”として収穫されるが、それが7cm以下になるようにマシンを改造。チップ加工することなく、そのままバイオマス燃料として利用することを狙う。2025年度中に、改造機を受領予定。



ケーンハーベスタによる収穫



標準チョッピング上刃（3枚刃）



- チョッピング上刃を3枚から6枚に変更し刃へ変更し、ビレット長を半分にし、さらにチョッピングモーターの回転速度を上げることでビレット長をさらに短くして“7cm以下”にする。

◆ 約20cmの標準サイズのビレットは、概ねこのまま“穂木”として利用できる見込み。

- 上刃の入れ替えと回転速度調整により、“穂木収穫モード”、“燃料収穫モード”を切り替え。

2. 施肥 ～メタン発酵消化液の活用

- バイオエナジー（大田区）、Jバイオフードリサイクル（川崎市）からメタン発酵消化液を購入。運搬距離が50km程度あり経済性に問題があること、両施設ともに“都市型”のメタン発酵発電所であるため消化液の大量出荷を想定されておらず、消化液のスムーズな“受け取り”に課題。
- 施肥 1 年目では、消化液による成長量の違いが明確になっておらず、原土壌、施肥、“できあがり”の土壌、ヤナギの成長に関してデータ分析を実施する必要がある。



消化液の調達

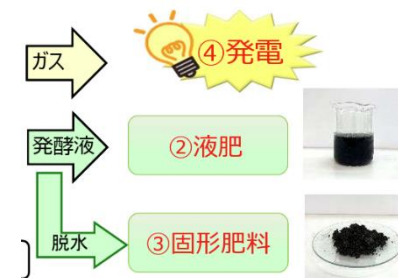


消化液の散布



消化液の効果

- 今年度は新たにJ&T環境・千葉バイオガスセンター（千葉市）からメタン発酵消化液を調達し、運搬コストを削減。
- 発酵残渣から製造される固形肥料も併用する。



※ バイオエナジー・Jバイオフードリサイクル・J&T環境千葉バイオガスセンターのメタン発酵消化液、固形肥料はすべて肥料登録済み。

事業の進捗・成果・今後の取り組み

3. “雑草との闘い”

2024 “魔の2週間”



株間シートマルチ



細粒防草材



草マルチ



竹チップマルチ



➤昨年度は、草刈り、除草剤以外の雑草対策を一切せず。想定の5倍以上の雑草対策コスト。

➤“救出”できず、全滅ゾーンも。

2025年5月23日



雑草なし
竹チップマルチ



雑草20cm
マルチ+防草材



雑草100cm
獣害柵の外

➤“先制攻撃”により、雑草の発生抑制に成功。“魔の2週間”を回避。現時点では“草刈り”は不要な状態。

➤コスト面でも、事前の雑草対策が“不可欠”と結論。

4. 萌芽更新 ～2月1,2日に“台切り”・穂木収穫を実施（大多喜採穂園）



2/1, 2
穂木収穫



4/22 70cm 5/23 120cm

＜オノエヤナギ＞



4/22 70cm 5/23 120cm

＜タチヤナギ＞



萌芽更新



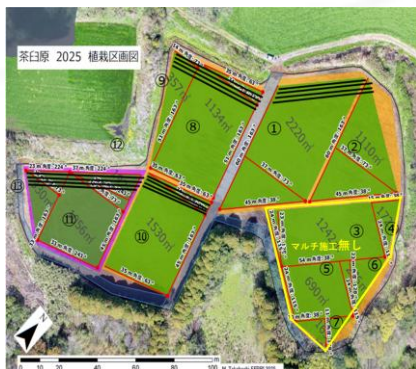
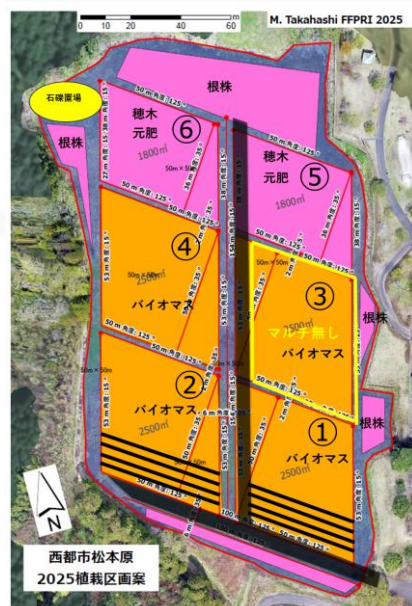
中耕



- 収穫後、列間の中耕と細粒防草材を散布。その効果は絶大。（中耕とは栽培中に“畝間”の土の表面を耕すこと。除草、通気性確保、干ばつ対策等の目的）
- 台切り後の成長は、既に根が張っていることもあり、植栽後の成長とは明らかに勢いが異なる。

- 台切り後は、中耕と細粒防草材の散布のみで、その他の雑草対策コストは計上しなくてよいかもしれない。（そうであれば、“つらい”、“雑草との闘い”は、植栽初年度のみ。）
- 植栽後は、1年目に、いったん“台切り”をした方が、その後の生産性が高い可能性もある。

5. 植栽デザインの“試行錯誤”



- 南からの太陽光を最大限受けるためには、本来は、植栽列を南北方向にした方がよい。（一日中、列全体に太陽光が回る。東西方向だと北側の列が日陰になりやすい）
※ このサイトでは、諸条件から“東西列”とした。
- ケーンハーベスタによる収穫の際に、“列替え”のために、6 mの通路を設置する必要がある。（クローラーで展開をすると土を掘ってしまうため、バックで6 m通路まで戻る）
- 50mに1箇所程度、3 m通路（鬱閉しない幅）を設置することで、管理の作業性を確保する。
- スクエアな作業を志向しつつ、デッドスペースを最小化。



消化液散布



ケーンハーベスタ



鬱閉した列間（1.5m）

事業の進捗・成果・今後の取り組み

6. “2 成長期目”に入った生産地の様子（印西生産地、オノエヤナギ・ジャヤナギ）

3/25



新芽

- 3 月に新芽が発生。
- 1 年目は土壤水分や日当りの違いによる生育の差が大きかったが、2 成長期目に入ると、その差は“相対的には”小さくなってきた。

4/22



- ヤナギが育った列間には、雑草が繁茂していない。（2 成長期目は、草刈りは不要か）

5/24



- 1 成長期目の秋に播種したナギナタガヤは、順調に、雑草よりも先行して成長し、倒伏を開始。雑草対策だけでなく、土壤の保水を期待。



列間（5/22）



草マルチ（5/22）



5/24

～350cm

1



水分多 日当中

～300cm

2



水分中 日当中

～250cm

3



水分少 日当り多

～300cm

4



水分中 日当中

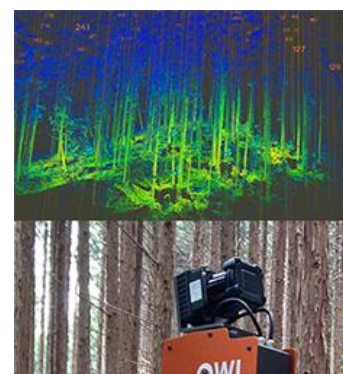
7. バイオマス量の“推計”手法



秋冬は落葉



春からは鬱閉



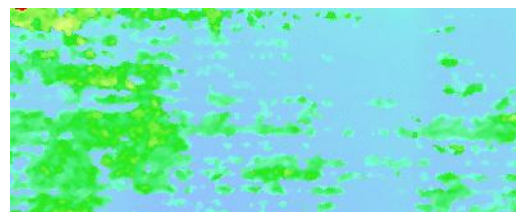
地上レーザースキャナ

➤成長中に、バイオマス量を“推計”する手法を開発する。

- ✓ スギ・ヒノキのように、樹高や胸高直径という“概念”が通用しにくい。
- ✓ ドローンによるオルソ画像撮影か、ドローンまたは地上レーザースキャナによる計測が考えられる。
- ✓ 特に、ドローンによる点群データ解析の場合、撮影（計測）時期によってあまりにも様相が異なること、落葉期には（枝が細すぎて）測定が難しいことなどが課題。



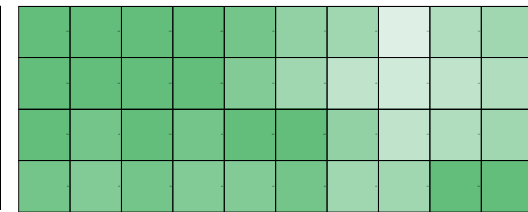
ドローンでオルソ画像撮影



点群データ生成

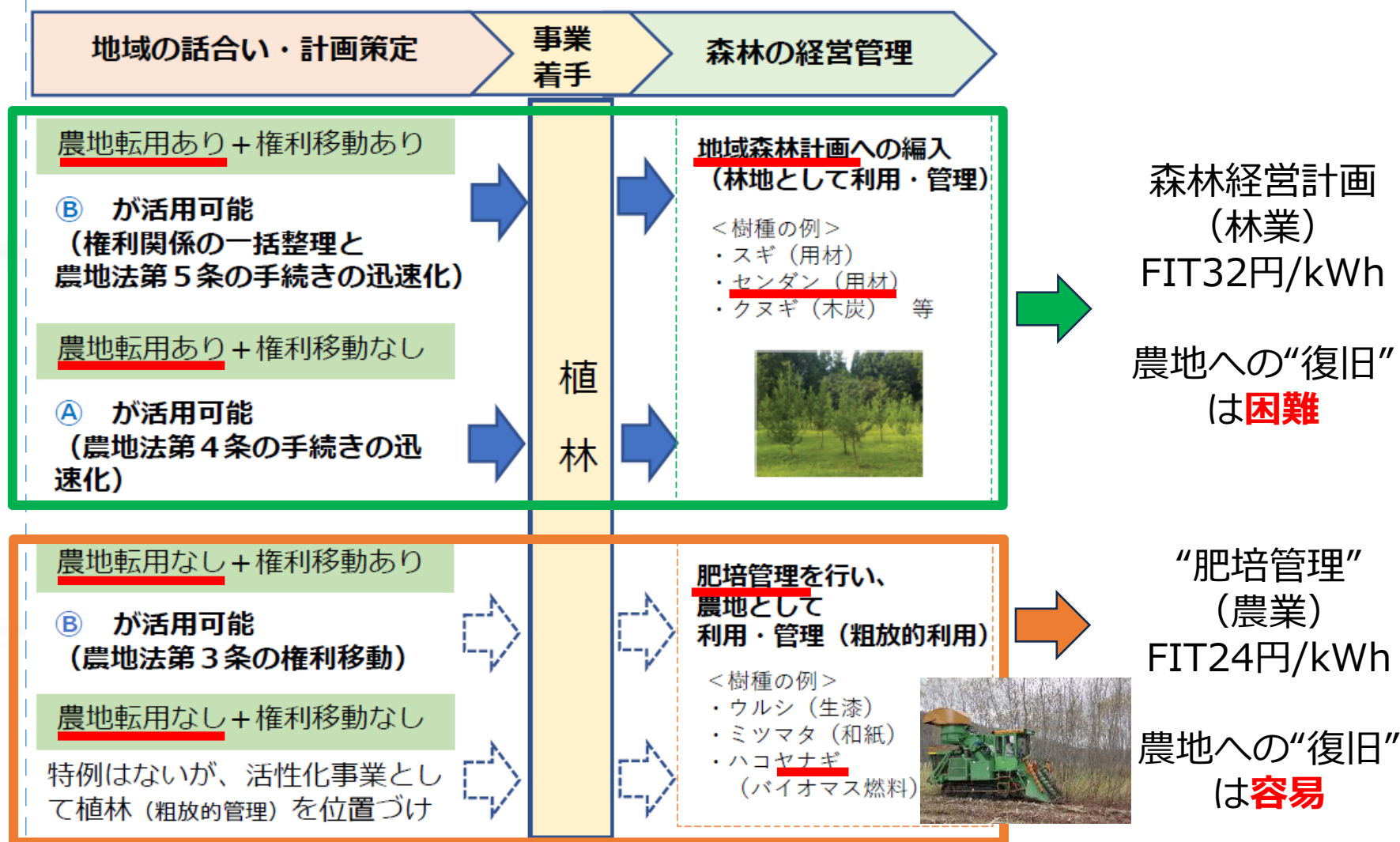


小
推
計
量
大



解析・バイオマス量推計

農地の林地化（植林）に関する支援（農林水産省）



荒廃農地の“再生手段”としての位置づけ

千葉県荒廃農地(令和4年度)

市町村	再生可能	再生困難	計(ha)
市原市	756	700	1,457
いすみ市	232	790	1,022
成田市	630	268	899
千葉市	2	773	775
君津市	89	536	625
香取市	554	0	554
勝浦市	150	360	510
...			
千葉県計	6,313	5,121	11,435

➡ $\div 200\text{ha} = 57\text{か所}$



荒廃していた農地の状況（千葉県長柄町）



広大に集約化された生産地

- 荒廃農地を再生・活用したヤナギ栽培（粗放的な利用）は農林水産省の政策農地の重点政策とも合致。
- 小規模農地を集約化することで、迫力があり、目立つ大規模農地が出現。農地の経済性が向上。
- ヤナギバイオマス栽培よりも付加価値の高い農業での活用ニーズ発生。
→ 本事業は、荒廃農地の“再生手段”としての位置づけ。

