

地域産ヤナギ類による バイオマス発電向け燃材生産の可能性

富山県農林水産総合技術センター 森林研究所

関子光太郎・松浦崇遠・佐々木史・相浦英春

背景



- ✓ カーボンニュートラル社会の実現
- ✓ 木質バイオマス燃料の不足
- ✓ 耕作放棄地や荒廃農地の増加

2022年 富山市早生樹活用協議会 設立

『早生樹を活用した地域循環共生圏構築モデル事業』

耕作放棄地にヤナギ類等の早生樹を植栽し
バイオマス燃料として活用する

目的



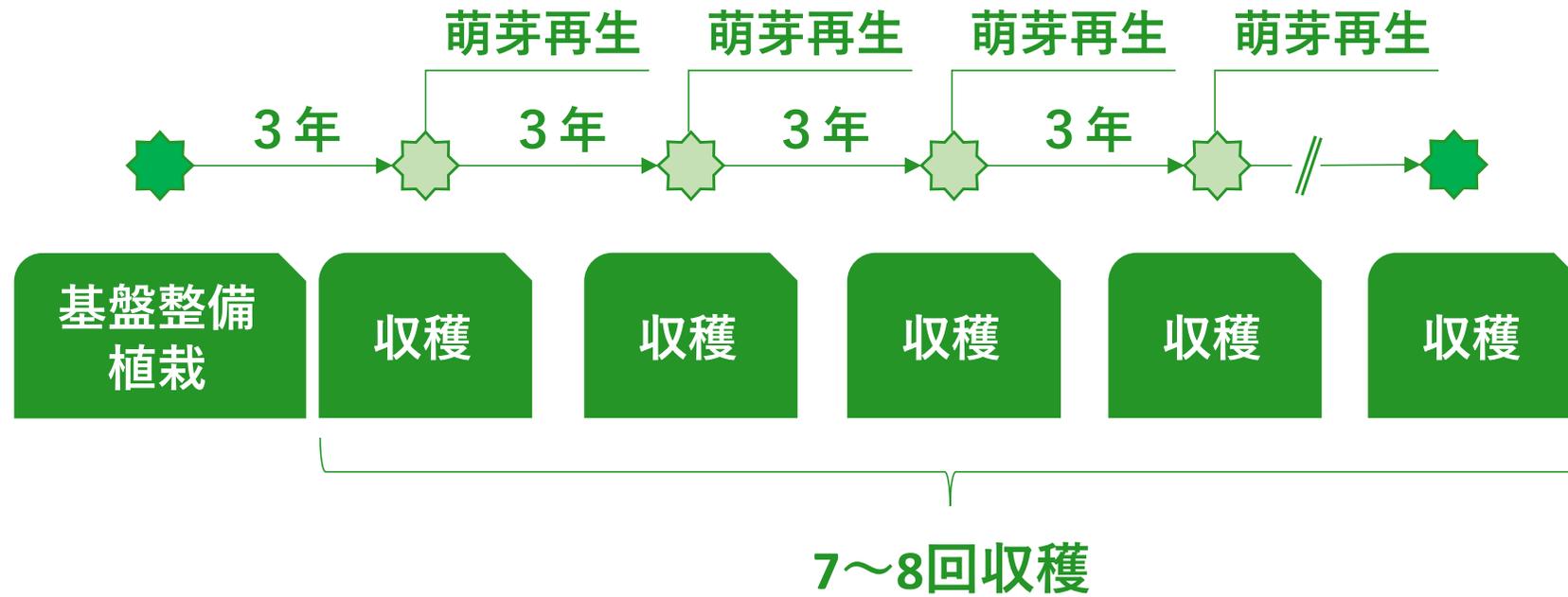
富山県内に自生するヤナギ類による
バイオマス発電所向け燃材生産のための
短伐期栽培の可能性を明らかにする

県内に自生する5種類のヤナギを対象に

- ✓ 生育と収量
- ✓ 収穫作業の生産性
- ✓ 燃料品質

短伐期栽培

Short Rotation Coppice



栽培樹種



1.
オノエヤナギ



2.
カワヤナギ



3.
コゴメヤナギ



4.
タチヤナギ



5.
マルバヤナギ

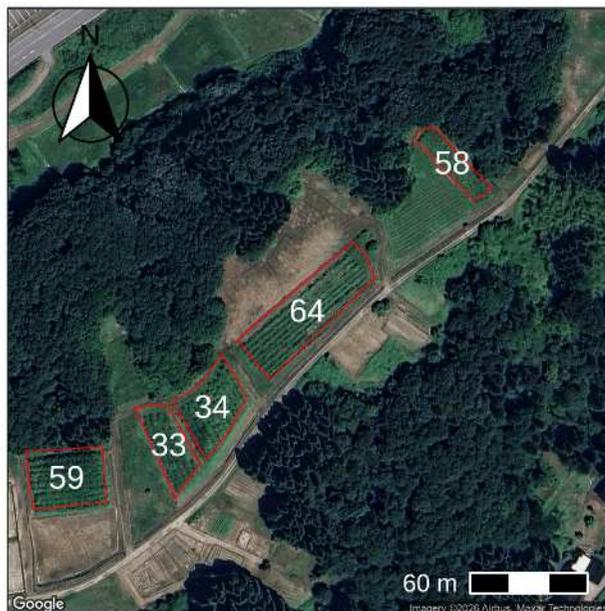
県内に広く分布し、休耕田にも出現
挿し木による活着性能の高い樹種

比較のため北海道において選抜された
オノエヤナギの優良個体（8クローン）も併せて栽培

圃場の設置と整備



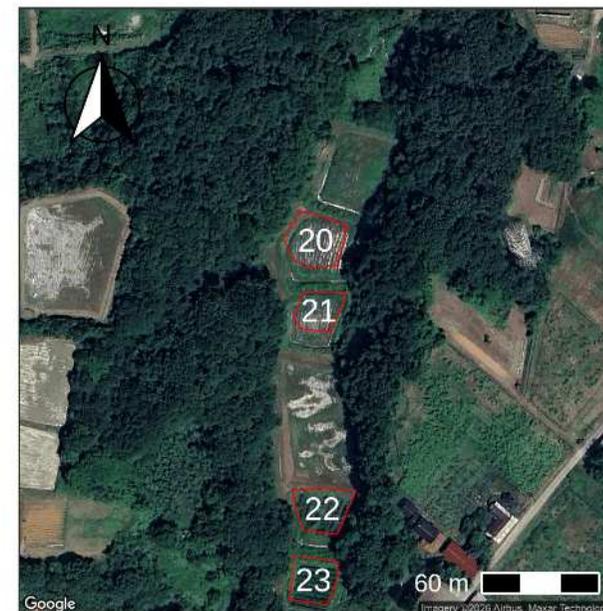
D圃場



E圃場



F圃場



富山市婦中町地内の耕作放棄地を圃場（3圃場11区画、0.7ha）として使用

基盤整備 2022年9月～2023年3月

- 牛糞堆肥および鶏ふん堆肥の施用
- 耕耘、畝立て
- 防草用マルチシート敷設

採穂と植栽

採穂と挿し穂の作成

2023年3月に県内の自生地より1~2年生の枝を採取し、挿し穂を作成

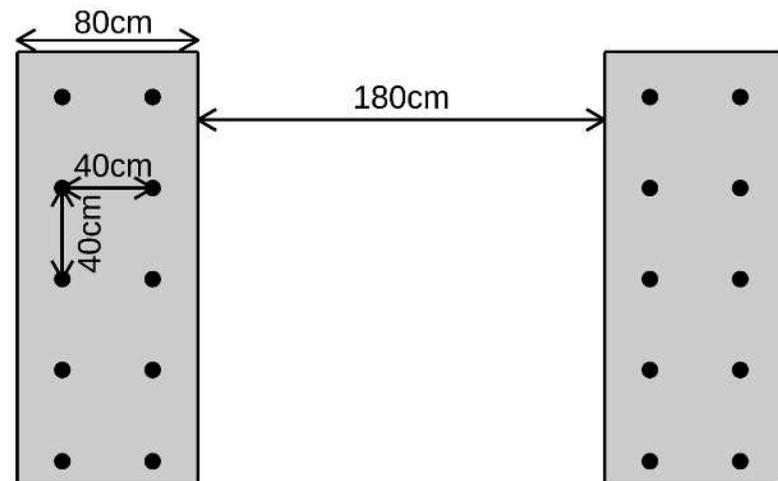
オノエヤナギのみ2022年10~11月に採取



植栽

2023年3月末に植栽

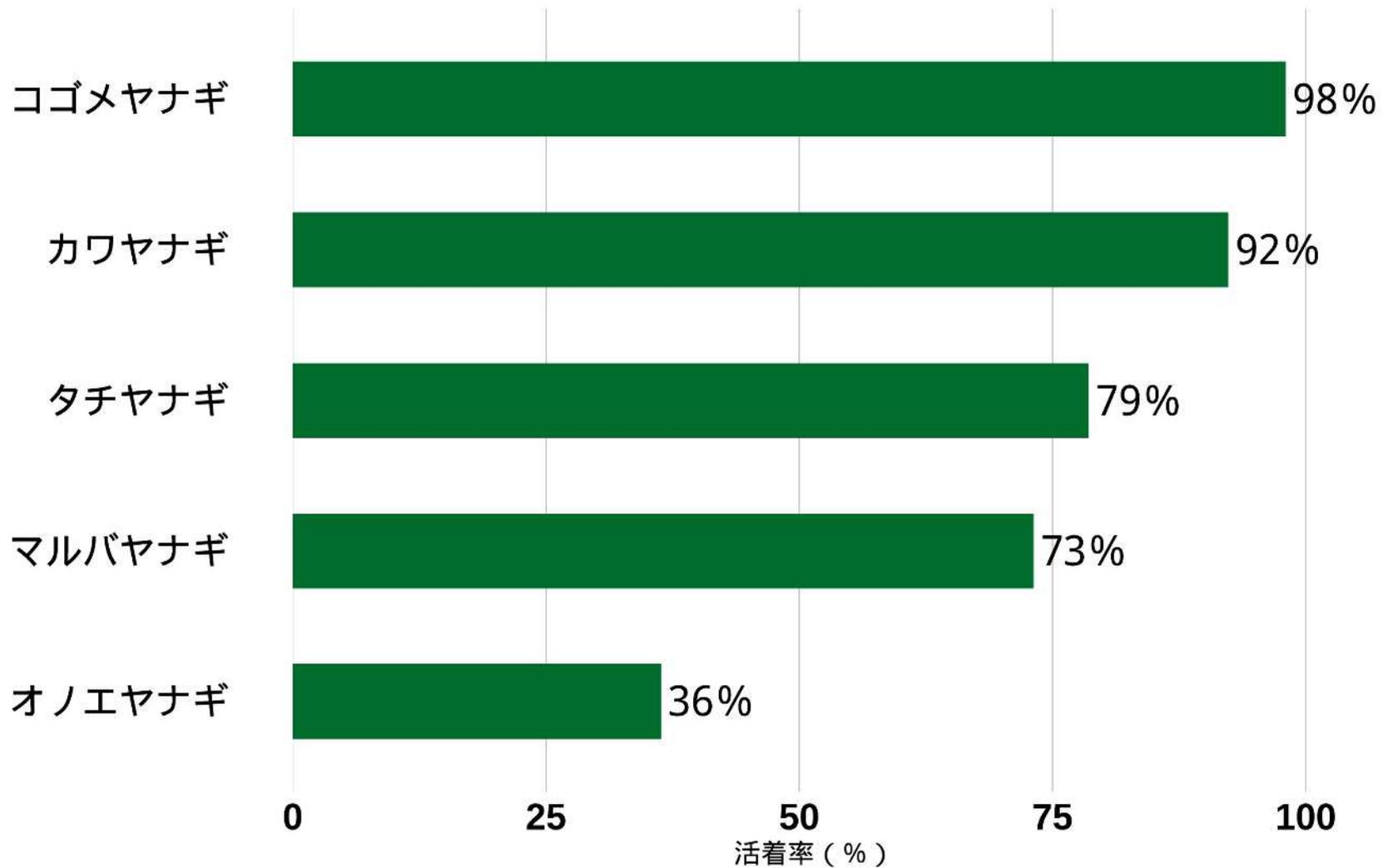
植栽密度：20,000本/ha



- 植栽位置
- 畝 (マルチシート敷設)

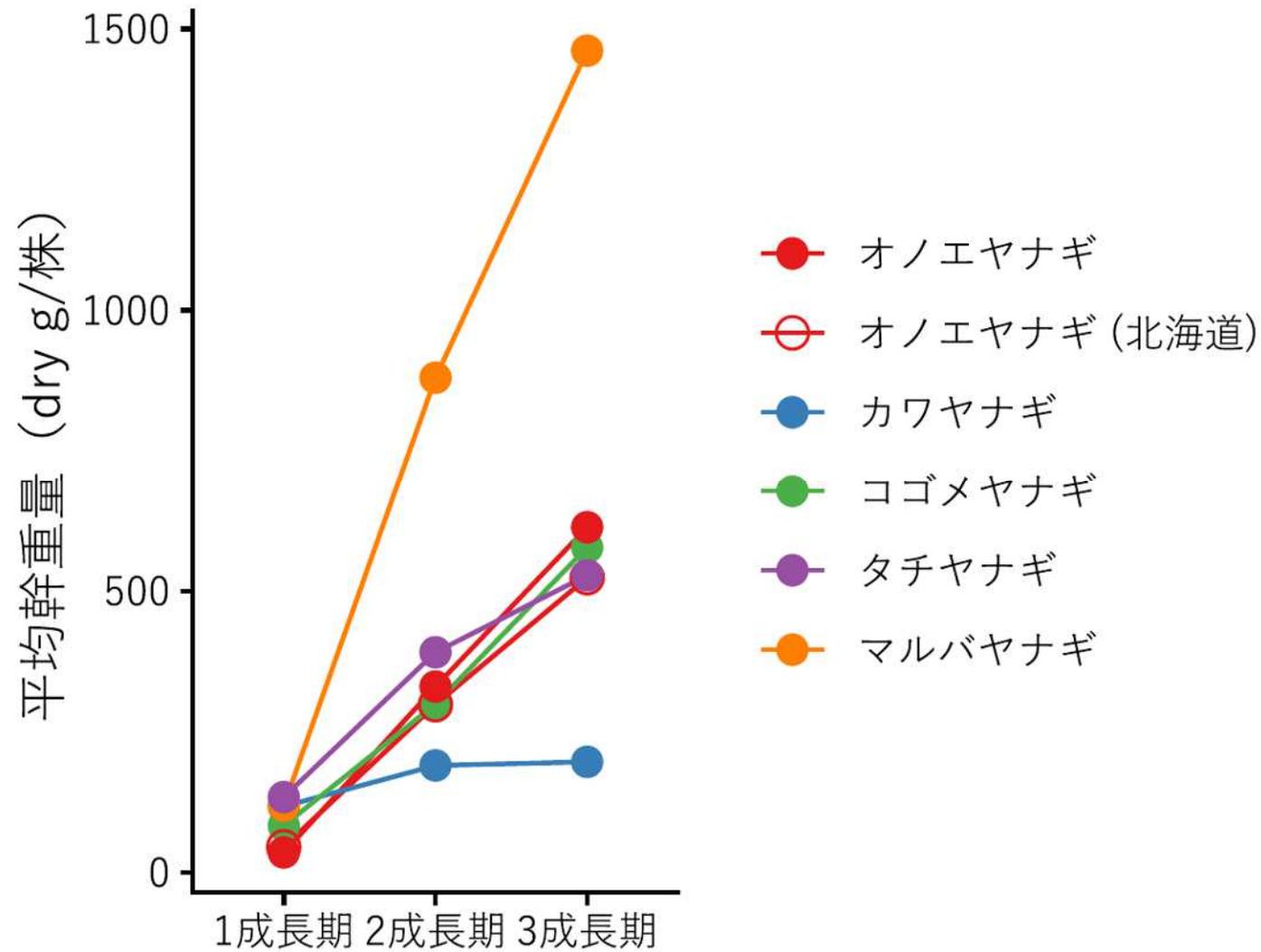


活着率



活着性能の高い樹種を選んだが、活着率には大きな差が認められた

成長量

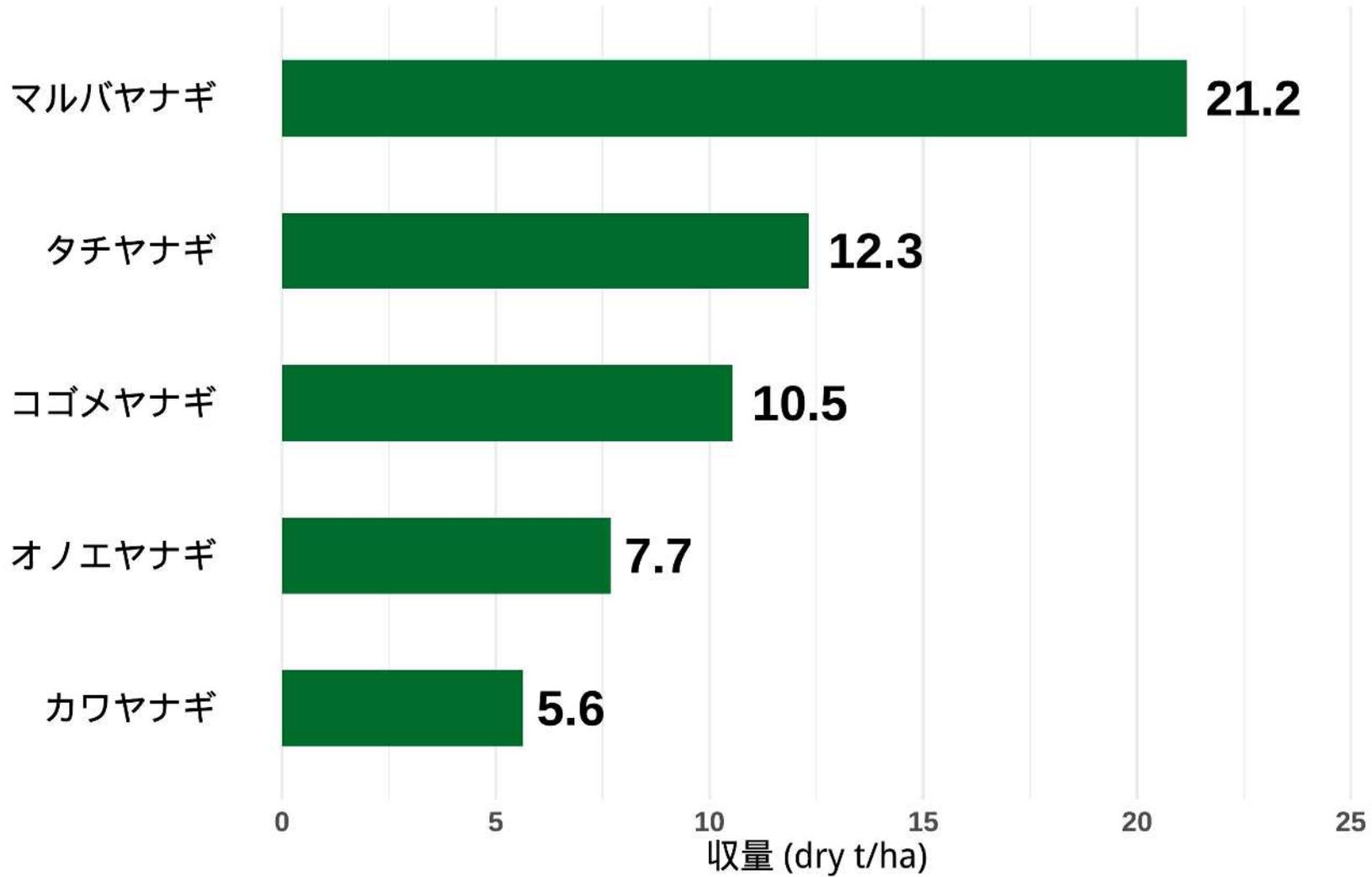


樹種別の1株当たり幹重量の推移

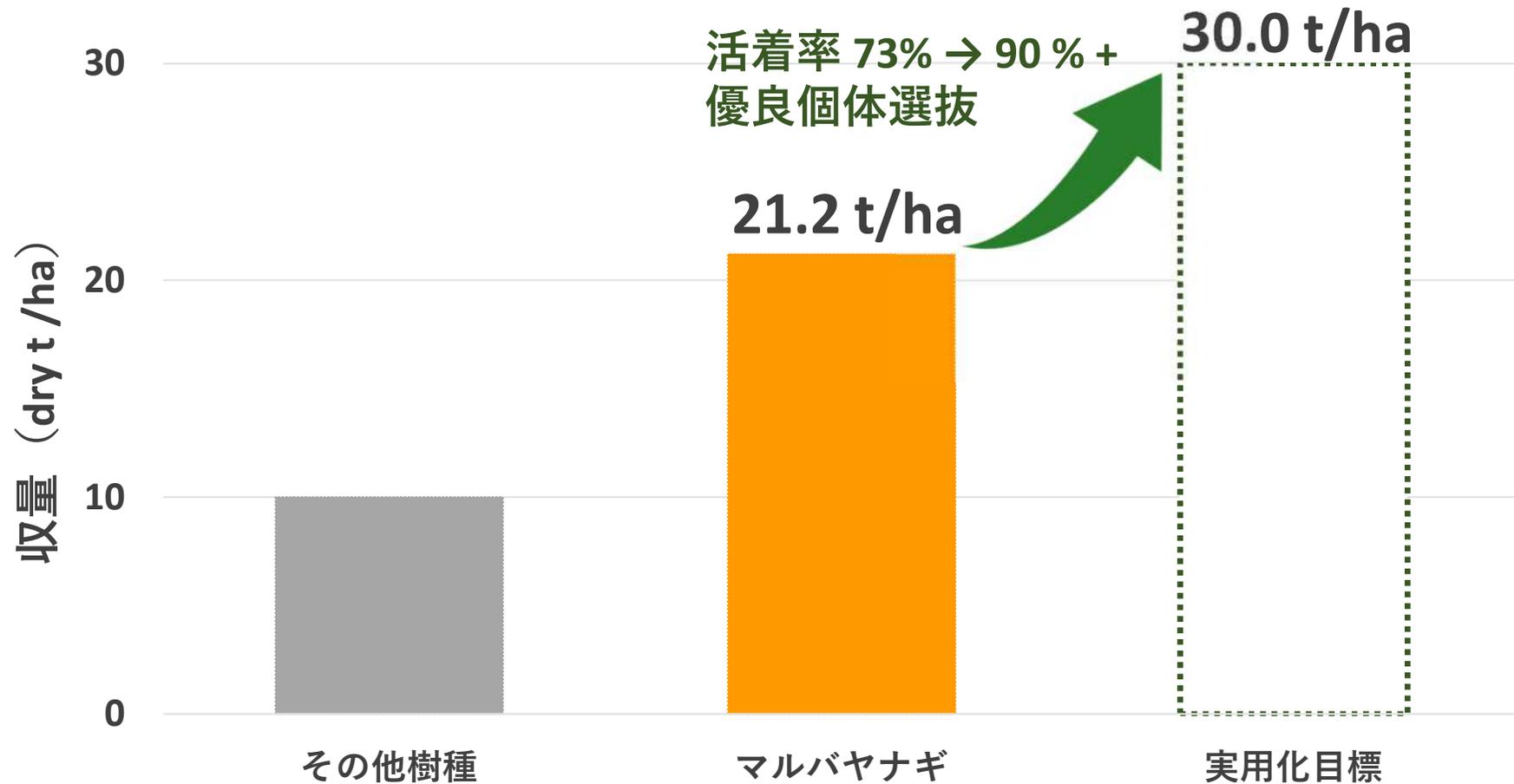
収 量



2025年9月末（3成長期経過）に収穫



実用化の可能性



未選抜のマルバヤナギでも目標の7割を達成。活着性能の改善や優良個体の選抜により、目標収量30 t/haの達成は十分可能。

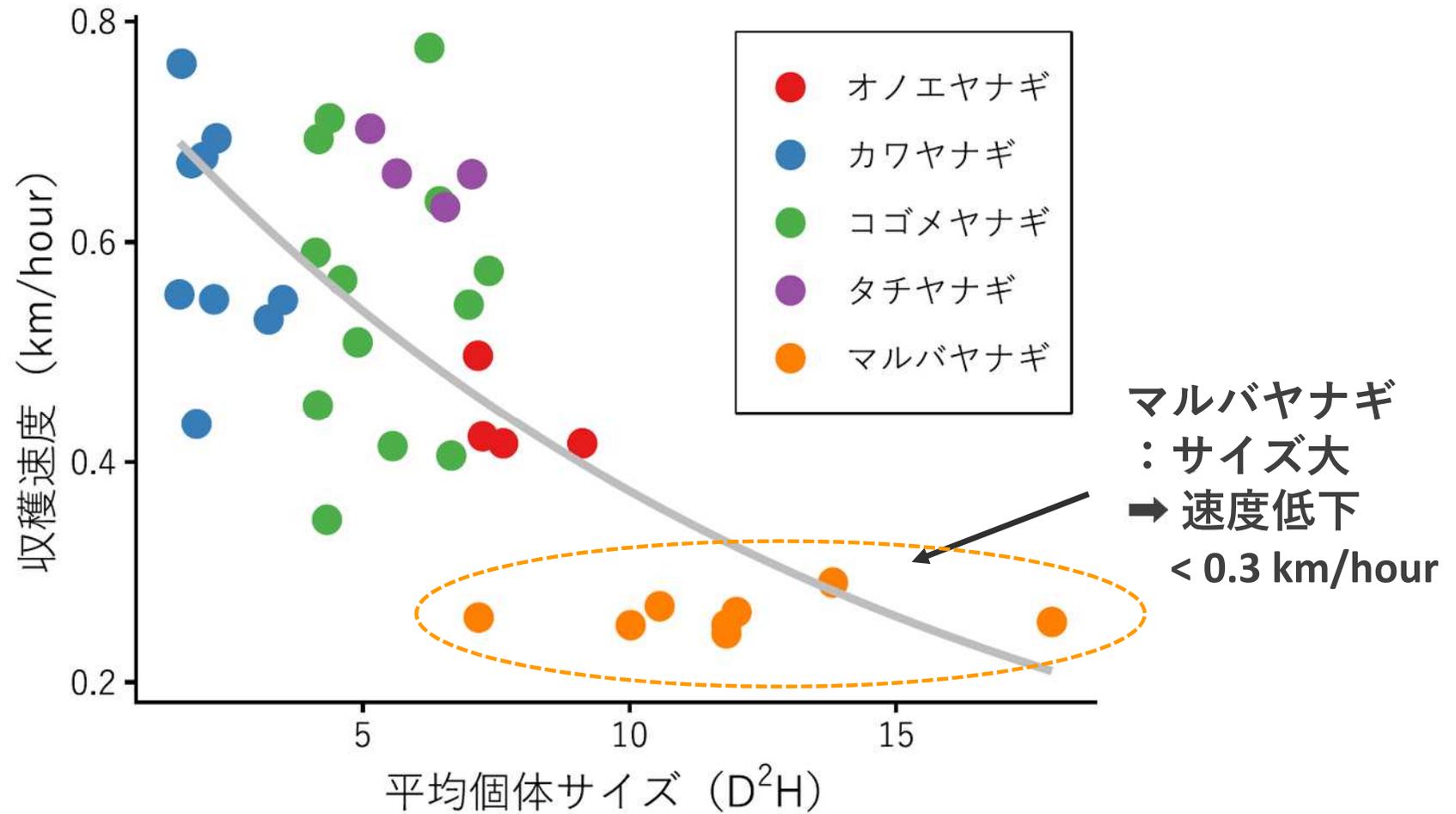
収穫試験



サトウキビ用ハーベスタ UOTANI UK-120K

収穫作業の生産性	収量ベース	0.35 ~ 0.95 dry t/hour
	面積ベース	0.045 ~ 0.086 ha/hour

収穫速度の問題



個体サイズが大きくなると（収量が多くなる）、急速に収穫速度が低下

収穫経費



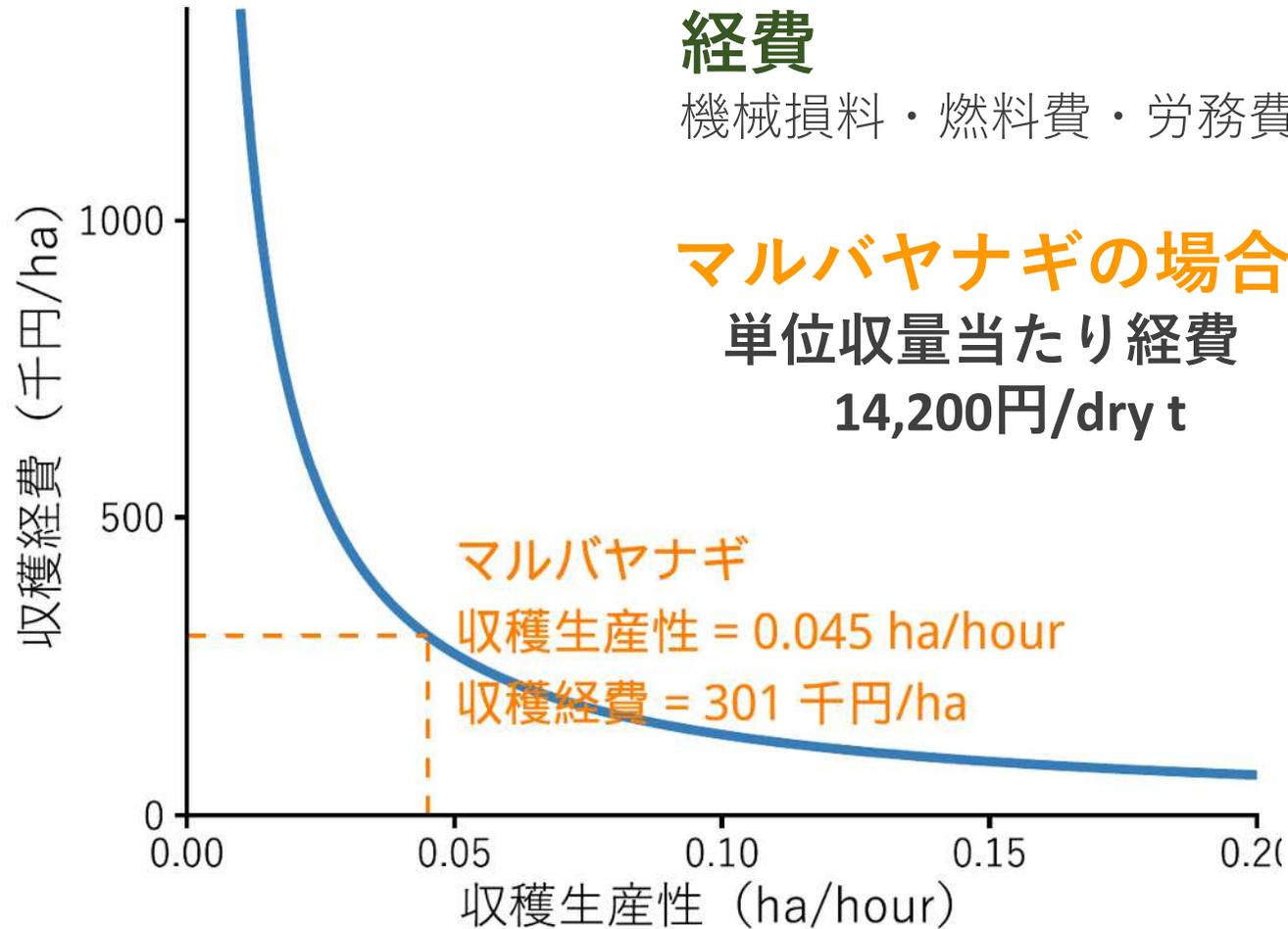
経費

機械損料・燃料費・労務費など

マルバヤナギの場合

単位収量当たり経費

14,200円/dry t



収穫経費だけで燃材売上額を上回るため
現行システムでの採算確保は不可能

欧州の事例



New Holland社

フォレンジハーベスタ
(飼料作物収穫用機械)

+ 木質バイオマス専用ヘッド

収穫と同時にチップ化処理

収量：16.3 ~ 35.2 dry t/ha

収穫作業の平均生産性

収量ベース 20.5 dry t/hour

面積ベース 0.77 ha/hour

収穫経費：19.7 €/dry t (3,605 円/dry t)

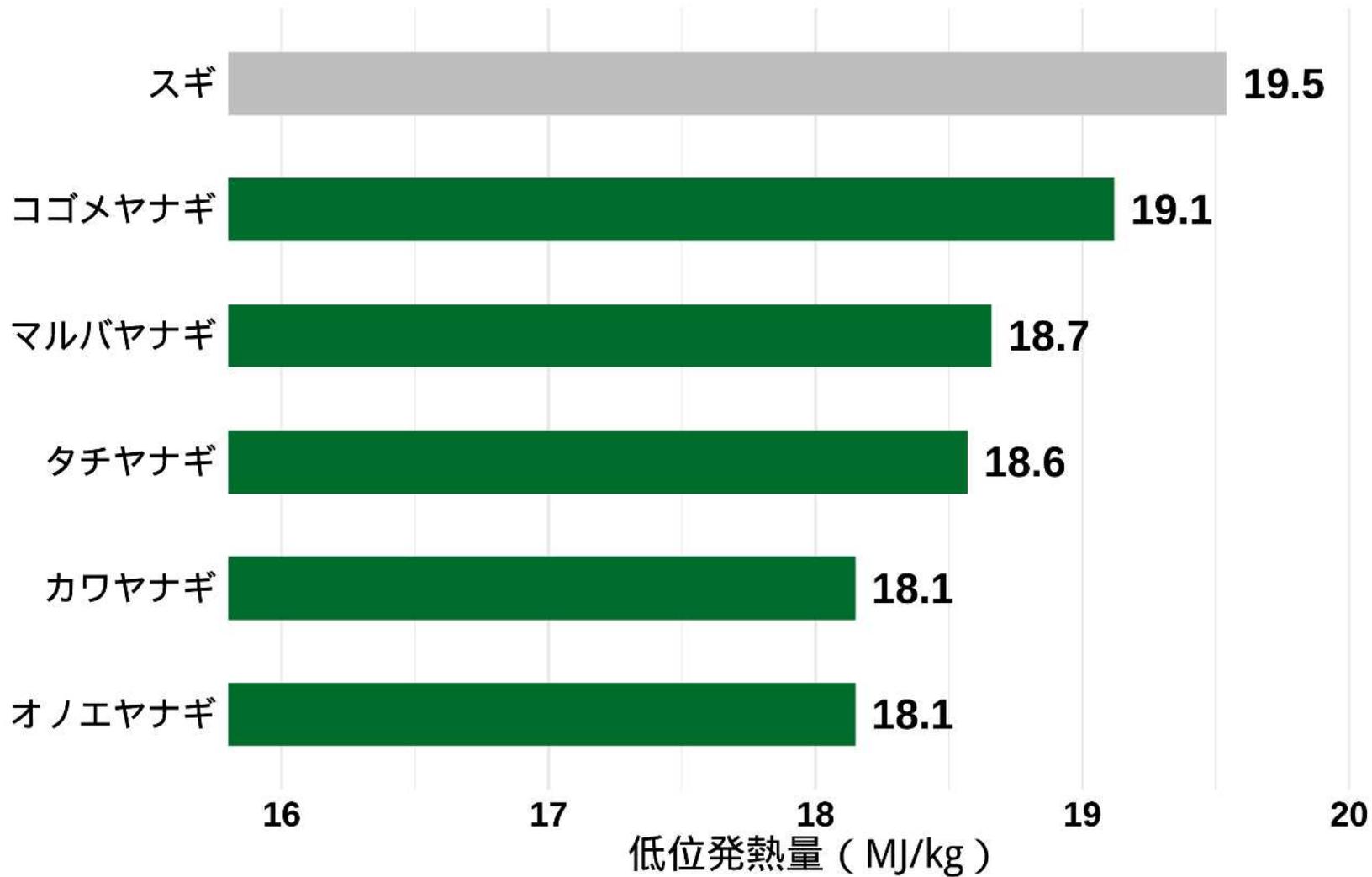
**ヤナギの短期栽培の普及には
欧米で使用されているような
高性能な機械の導入・開発が必要**



Figure 1. New Holland FR 9060 while harvesting 3-year-old willows in double-row system (top) and cutting head 130 FB (bottom). Photo: Janine Schweier.

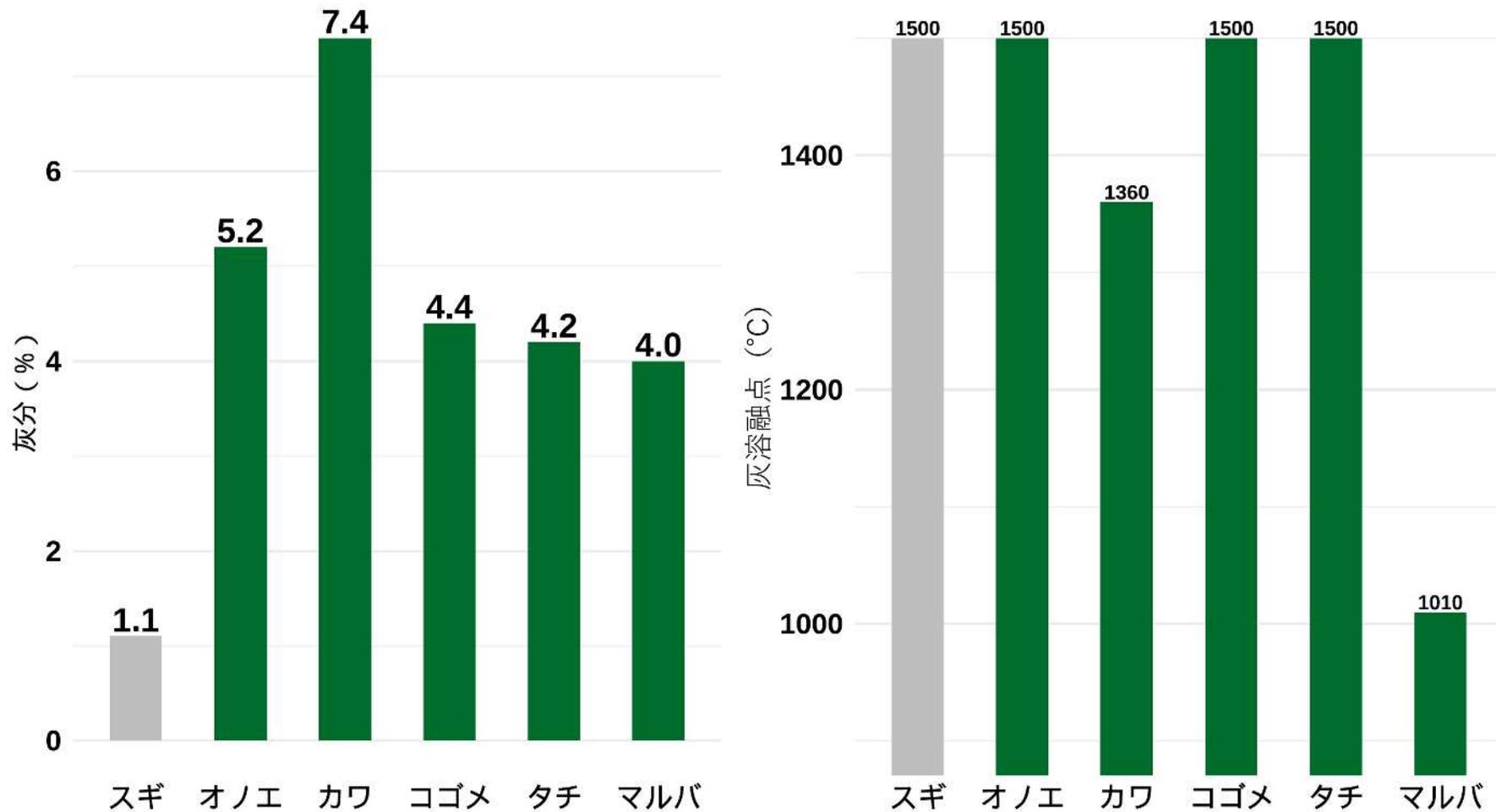
Schweier & Becker (2012)

発熱量



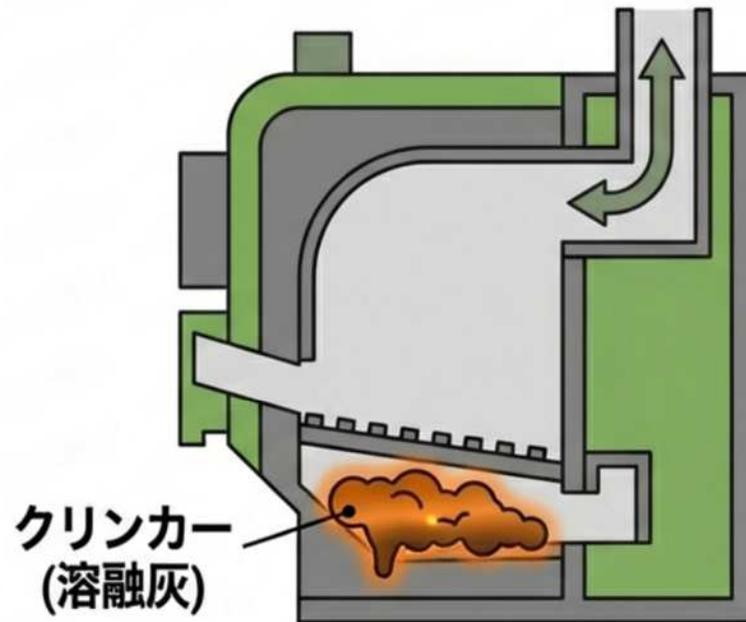
発熱量はスギよりは低い一般的な広葉樹と大きな差はない

灰分と灰溶融点



灰分はスギよりも総じて高い
灰溶融点は樹種によって異なり、マルバヤナギはかなり低い

クリンカー対策



灰分多 + 低融点 (マルバヤナギ 1010°C)
= ボイラー損傷リスク

解決策：混焼 (Co-firing)



スギチップと混合し、灰分濃度を
希釈して燃焼させる運用が必須。

溶融点が低いマルバヤナギを使用する場合は運用上の対策が必要

まとめ



生育・収量

- 活着率や成長量は樹種により大きく異なった。
- **マルバヤナギ**の収量は21 dry t/haを超え、活着率の改善や優良個体の選抜により**実用化レベルに達する可能性**がある。

収穫作業

- **ケーンハーベスタ**による収穫は生産性が低く、収穫経費が高くなるため**採算を確保できない**。
- 欧米で使用されているような**高性能な収穫機械の導入・開発が不可欠**である。

燃料品質

- 発熱量は一般的な広葉樹と同程度だが、灰分が高い。
- 灰溶融点は樹種によって大きく異なる。**マルバヤナギ**は灰溶融点が低いことから**スギチップとの混焼**が望ましい。

謝 辞



本研究の実施にあたり、（株）富山環境整備、富山森林組合、富山市森林政策課、富山県森林政策課の関係各位には、多大なるご支援とご協力を賜りました。

また、森林研究・整備機構 森林総合研究所の宇都木玄博士には、研究の立案および実施に関して貴重なご助言を賜りました。

ここに記して深く感謝の意を表します。

本研究の一部は『みどりの食糧システム戦略緊急対策交付金』により実施しました。