

エネルギー作物としてのヤナギ

「北海道におけるヤナギ栽培手法開発の 現状と課題」



国立研究開発法人 森林研究・整備機構

森林総合研究所 北海道支所 原山尚徳

北海道育種場 矢野慶介

本日の話題

1. ヤナギの特徴と栽培手法
2. 北海道での試験研究結果
3. 課題
4. まとめ

本日の話題

1. ヤナギの特徴と栽培手法

2. 北海道での試験研究結果

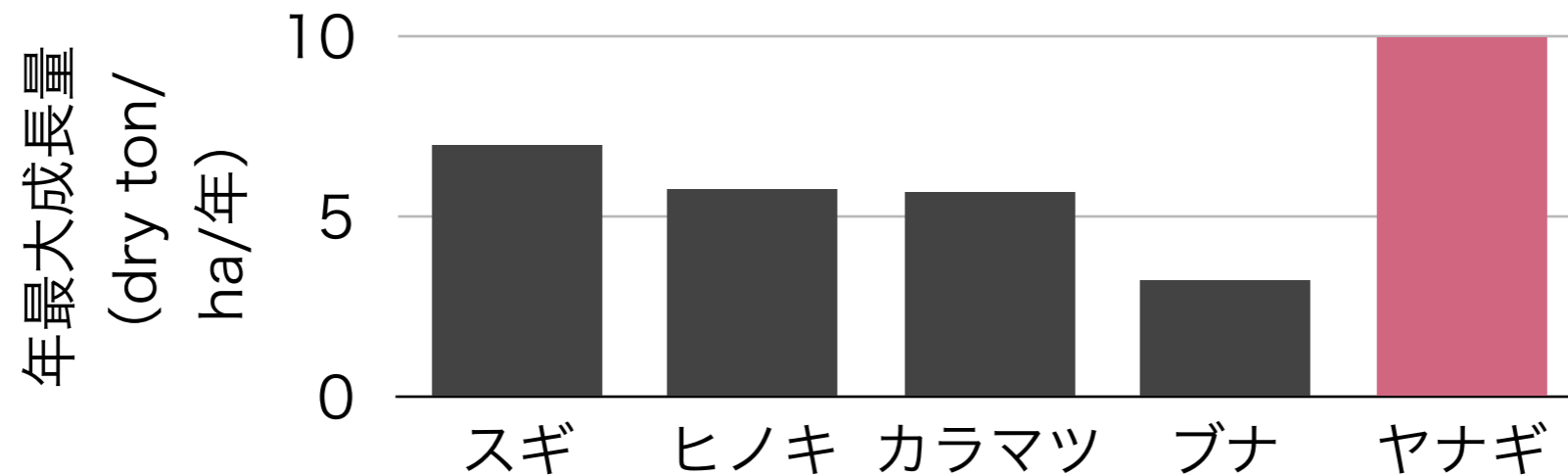
3. 課題

4. まとめ

1. ヤナギの特徴

◆寒冷地でも初期成長が早い

落葉広葉樹林の10~15倍 (SUNY-ESF 2017)



◆挿し木が容易 → 優良品種の増殖が簡単

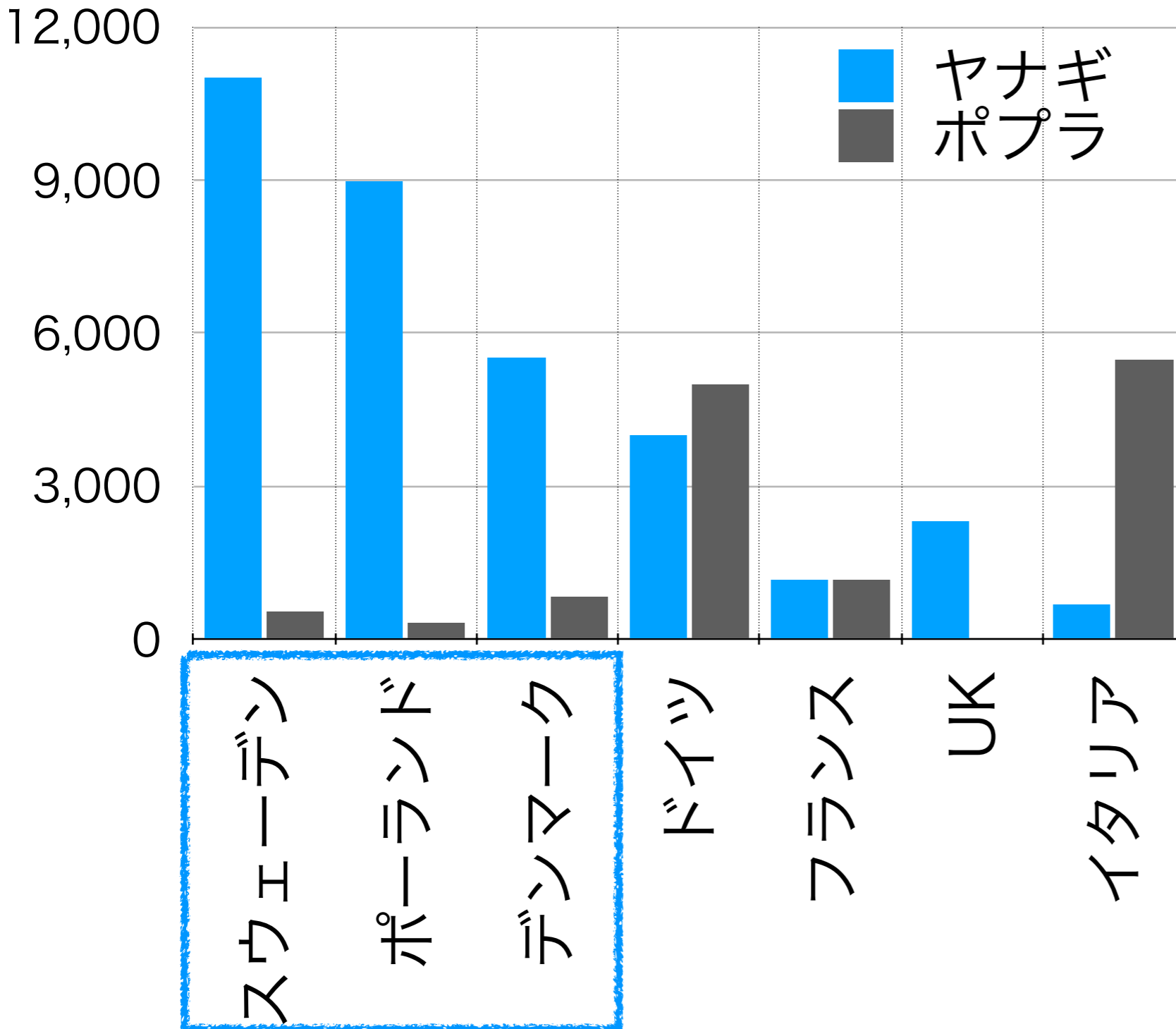
◆萌芽再生能が優れる

→ 短伐期で繰り返し収穫可能

▶ 寒冷地でのエネルギー作物に最適

1. ヤナギの特徴

[ha] ヨーロッパの栽培面積 (2011年)



寒冷国で
ヤナギ栽培



北海道へ導入

1. 海外での栽培手法

ヤナギの栽培マニュアル



- ◆スウェーデン
- ◆フィンランド
- ◆アイルランド
- ◆アメリカ
- ◆ニュージーランド

農業的栽培、3年周期の超短伐期栽培

Site Preparation



1

Planting



2

Coppice (cut-back)



3

Minor Maintenance



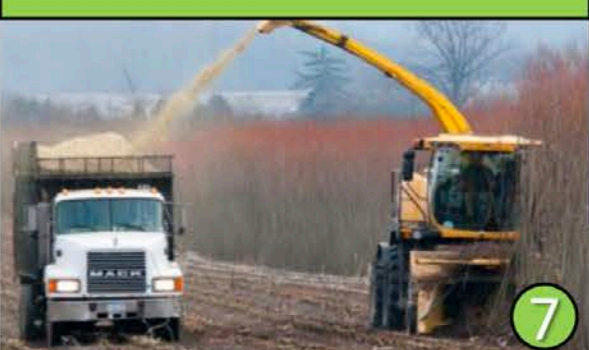
5

Three Years Growth



6

Harvest Biomass



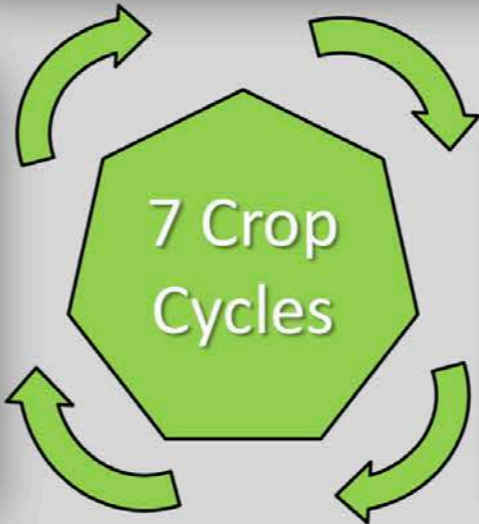
7

Rapid Regrowth



4

1 Crop Establishment



7 Crop Cycles

30 dry ton/ha/
harvest



8

7 Harvests

1. 海外での栽培手法

1. 圃場整備（植栽前年）

1. 除草剤散布…雑草完全駆除 **超重要!**

2. 耕耘

3. 整地



Short Rotation Coppice Willow Best Practice Guidelines 2015 より引用

「ヤナギの芽生えはプリマドンナ。 雑草に勝つことはできない」

(Shrub willow biomass producer's Handbook 2010 より)



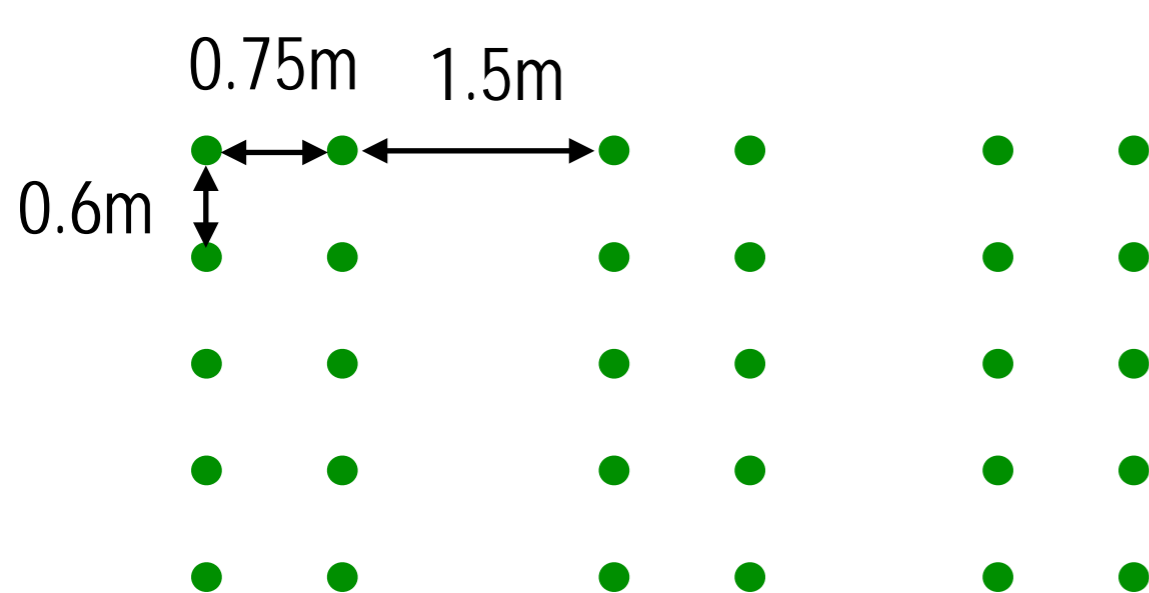
=



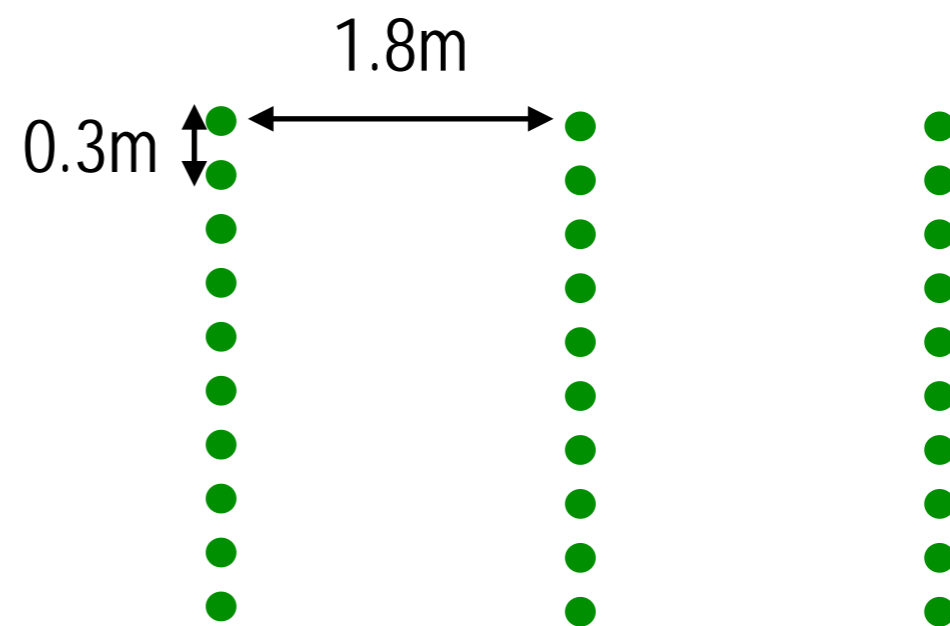
1. 海外での栽培手法

2. 植栽

- ◆ 長さ20cm、直径1cm程度の穂木→地面に挿す
- ◆ 植栽密度；13,000~16,000本/ha
←収穫機械の走行路を確保した配置
- ◆ 6以上の品種を混ぜる…病虫害、気象害対策



2条植



1条植 (カナダ)

1. 海外での栽培手法

2. 植栽

2条植



Verwijst et. al 2013より引用

1条植 (カナダ)



Guidi et. al 2013より引用

植栽効率 ; 3ha/時間

1. 海外での栽培手法

3. 収穫

- ◆ 伐採周期；3年（2～5年）
- ◆ 目標；10 t/ha/年（乾燥） = 30 t/ha/収穫
- ◆ 機械収穫

【収穫&チップ化】



Martin 2010 より転載



ESF 2017 Shrub Willow より転載

1. 海外での栽培手法

3. 収穫

◆ 機械収穫

【全木】



Martin 2010 より転載



<http://www.heganbiomass.com/srcwillow.html> より転載

1. 海外での栽培手法

3. 収穫

◆ 機械収穫

【ロール状】



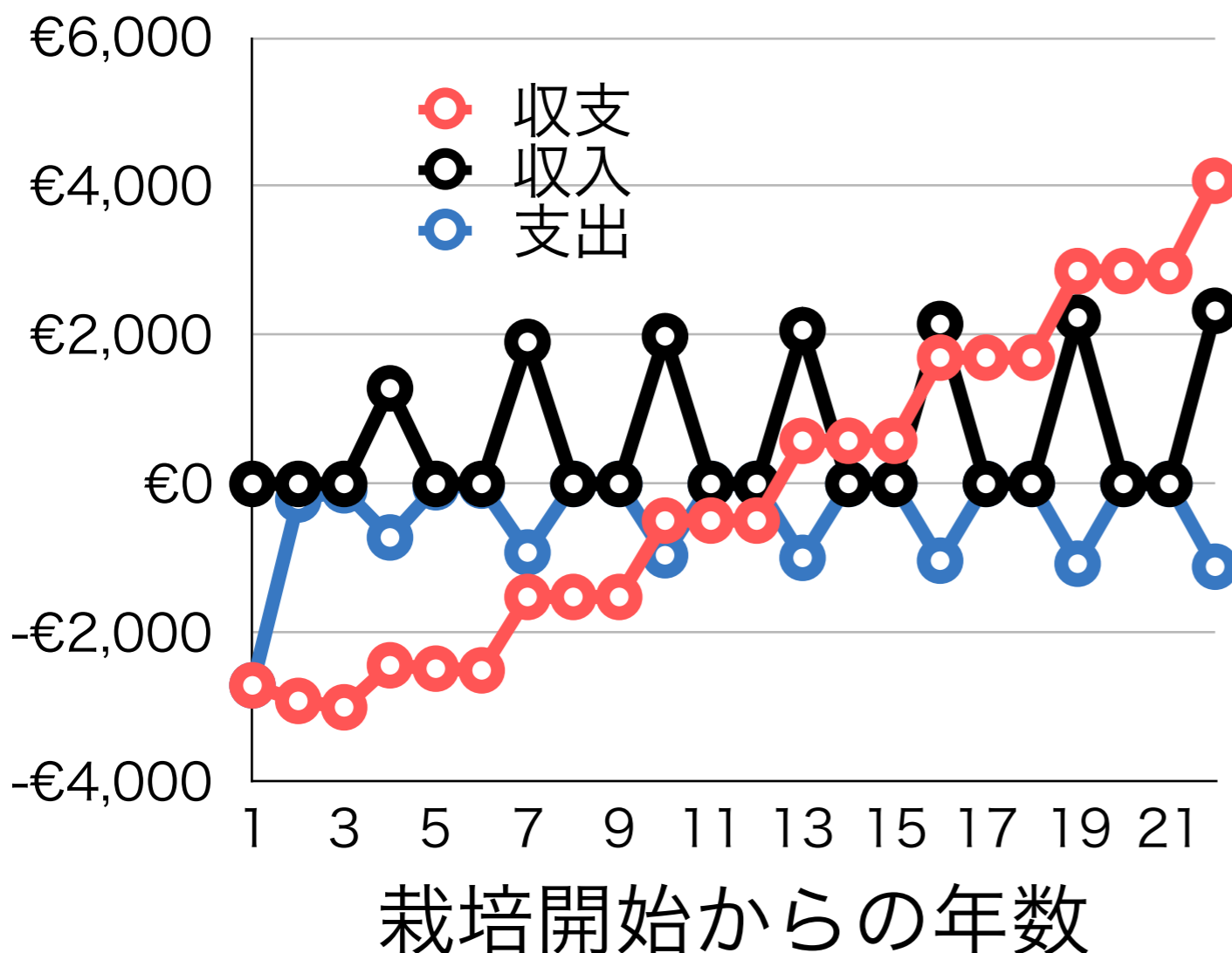
Martin 2010 より転載

1. 海外での栽培手法

4. 収益

収益性は国や地域で様々！

アイルランドの一事例の紹介



収入； €2,000/ha/伐採
(≒25万円)

黒字化
4回目収穫 (13年目)

収益； €4,000/22年/ha
(≒50万円)

初期投資； €2700/ha
年利； 2%

本日の話題

1. ヤナギの特徴と栽培手法

2. 北海道での試験研究結果

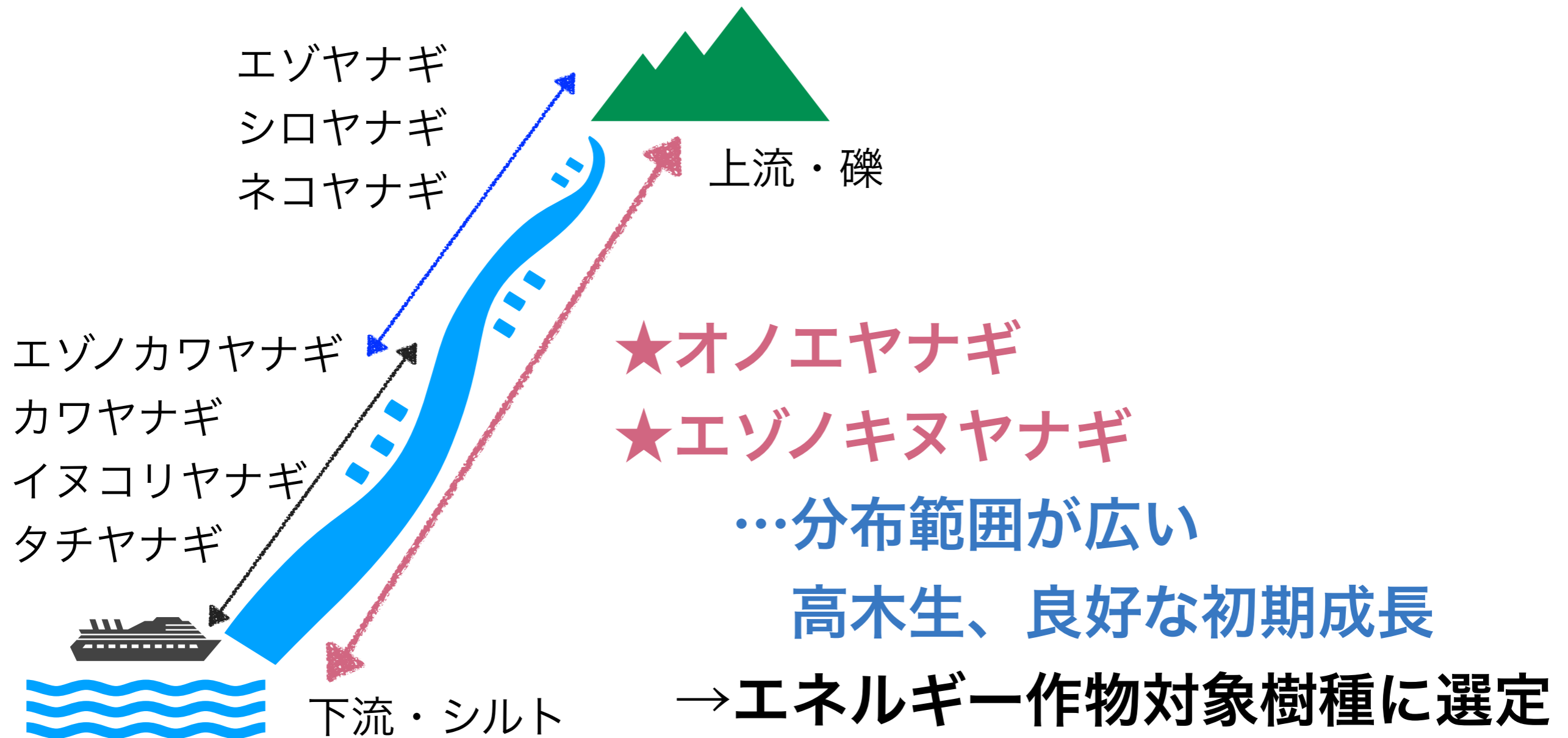
3. 課題

4. まとめ

2. 北海道での試験研究

1. 樹種選択

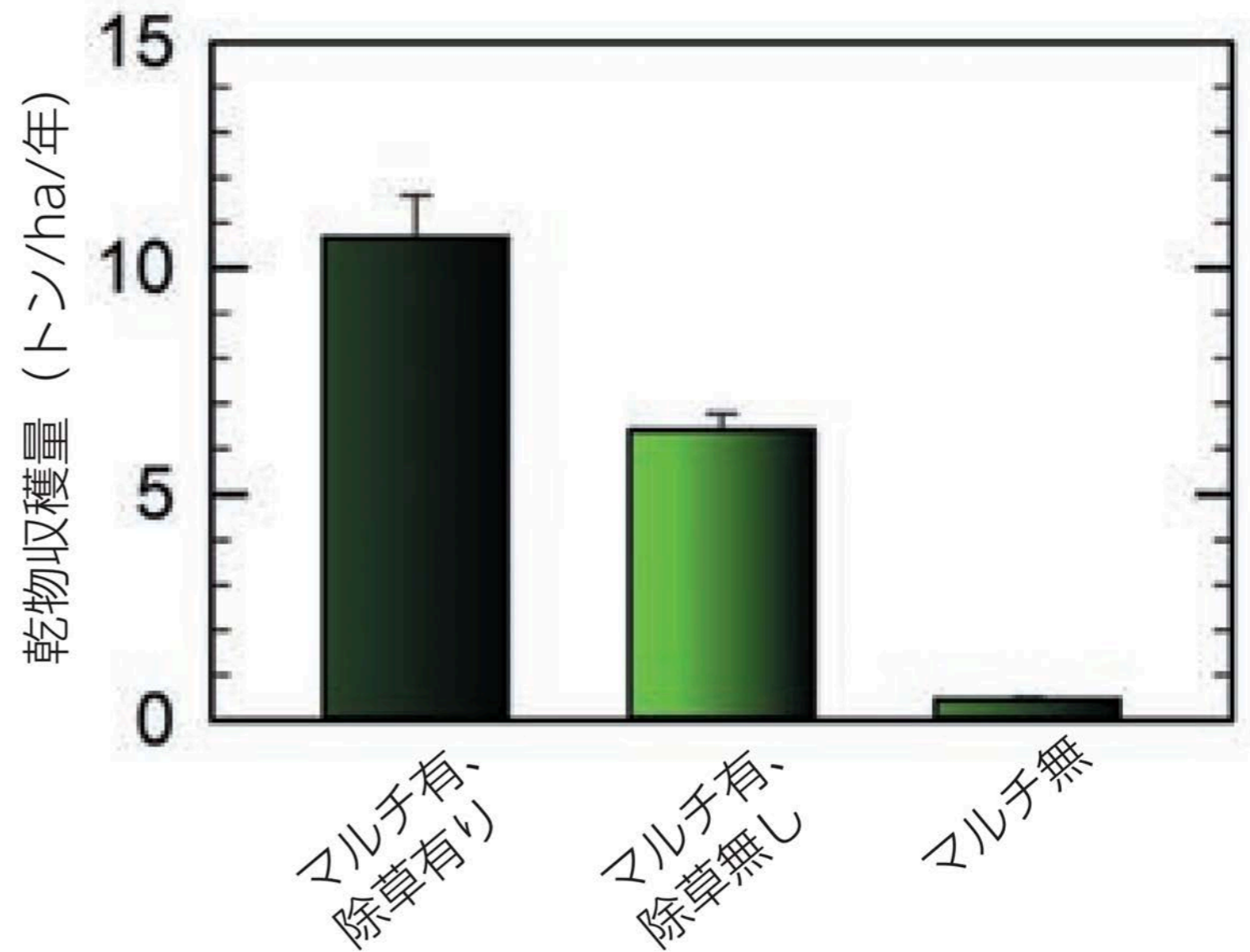
北海道のヤナギ…20種



2. 北海道での試験研究

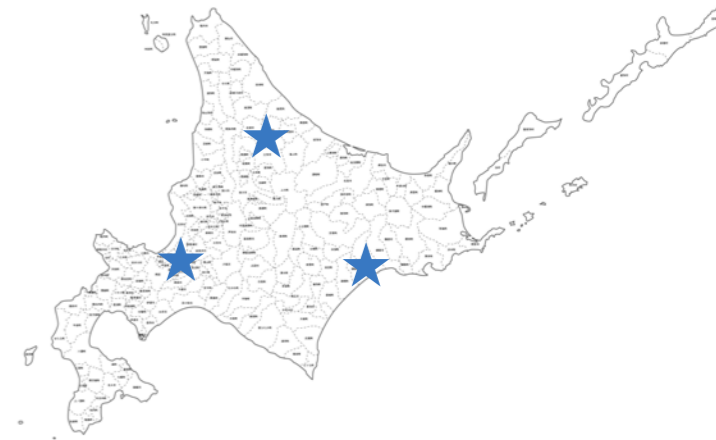
2. 栽培実証試験

森林総合研究所平成29年版研究成果選集 2017より引用



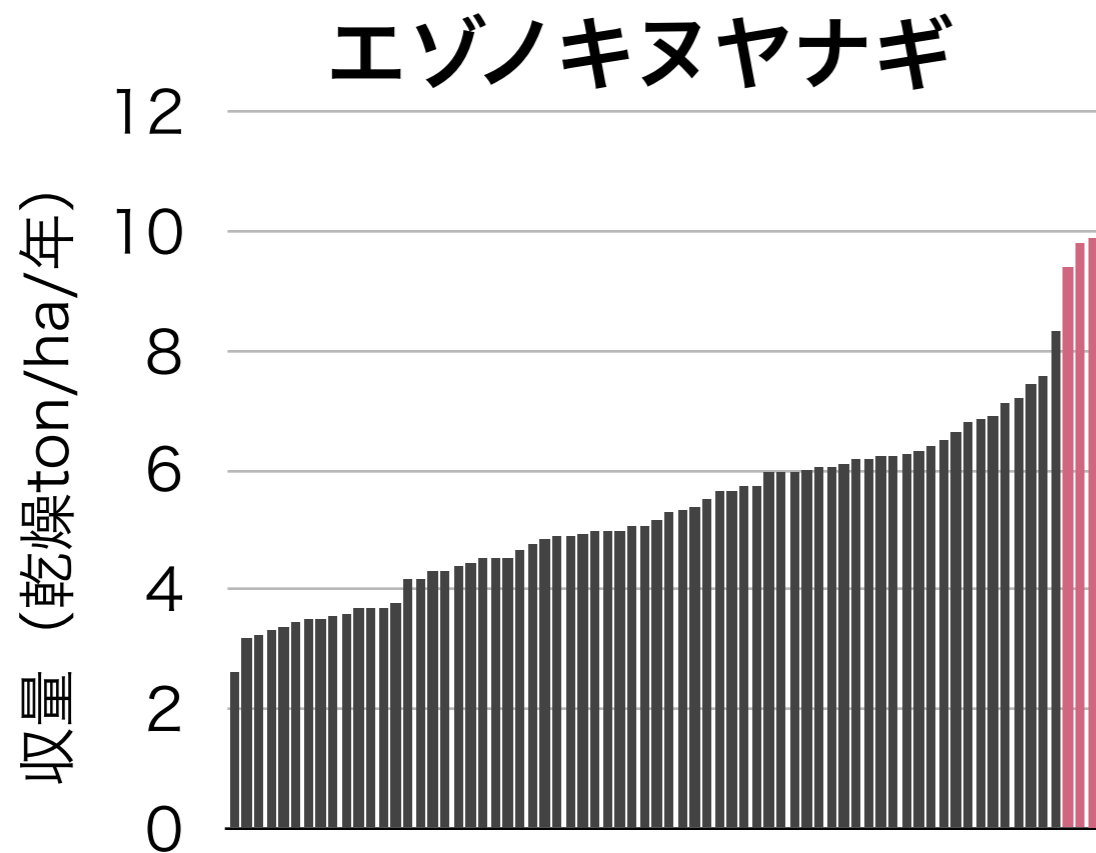
目標収量到達！
10t/ha/年

2. 北海道での試験研究

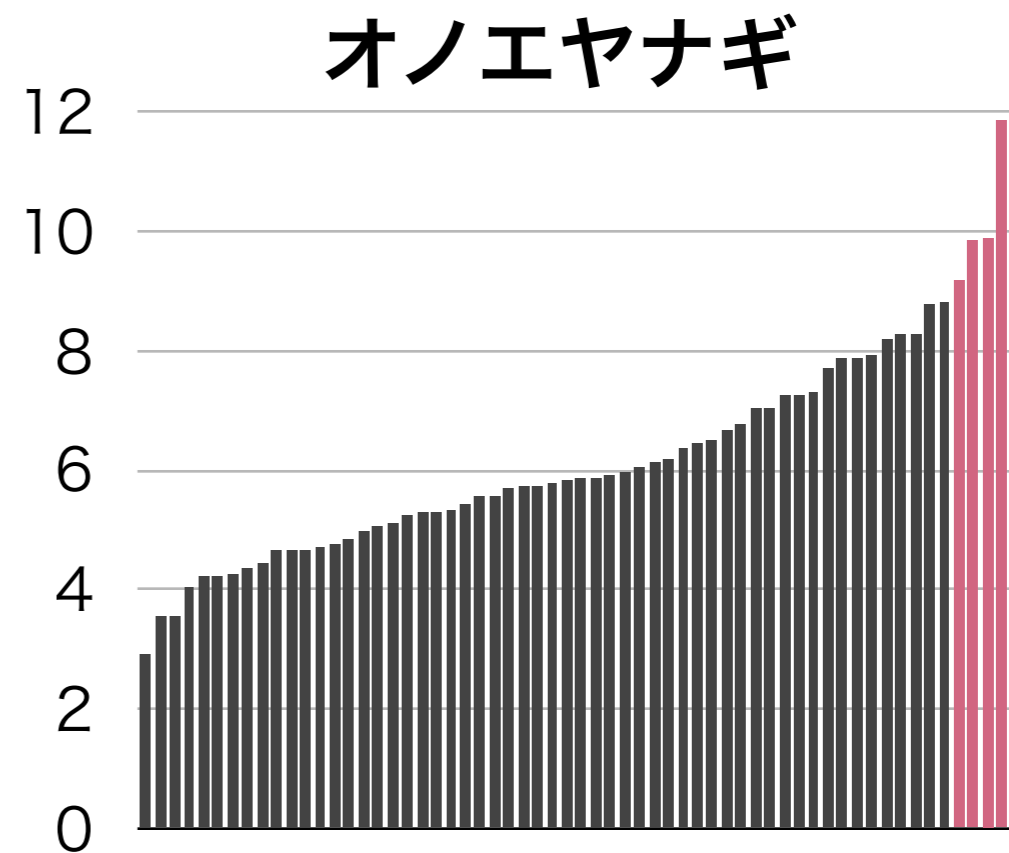


3. 優良クローン選抜

- ・釧路、網走地域の河川敷に生えている母樹から枝採取
- ・道央、道北、道東で選抜試験



下川町試験地の結果 矢野ら (2017)



第128回日本森林学会大会より引用

優良クローンの選抜！

2. 北海道での試験研究

4. ヤナギ栽培適地の抽出（全道）

GIS環境情報

北海道ヤナギ分布データ

×

土壌分類群

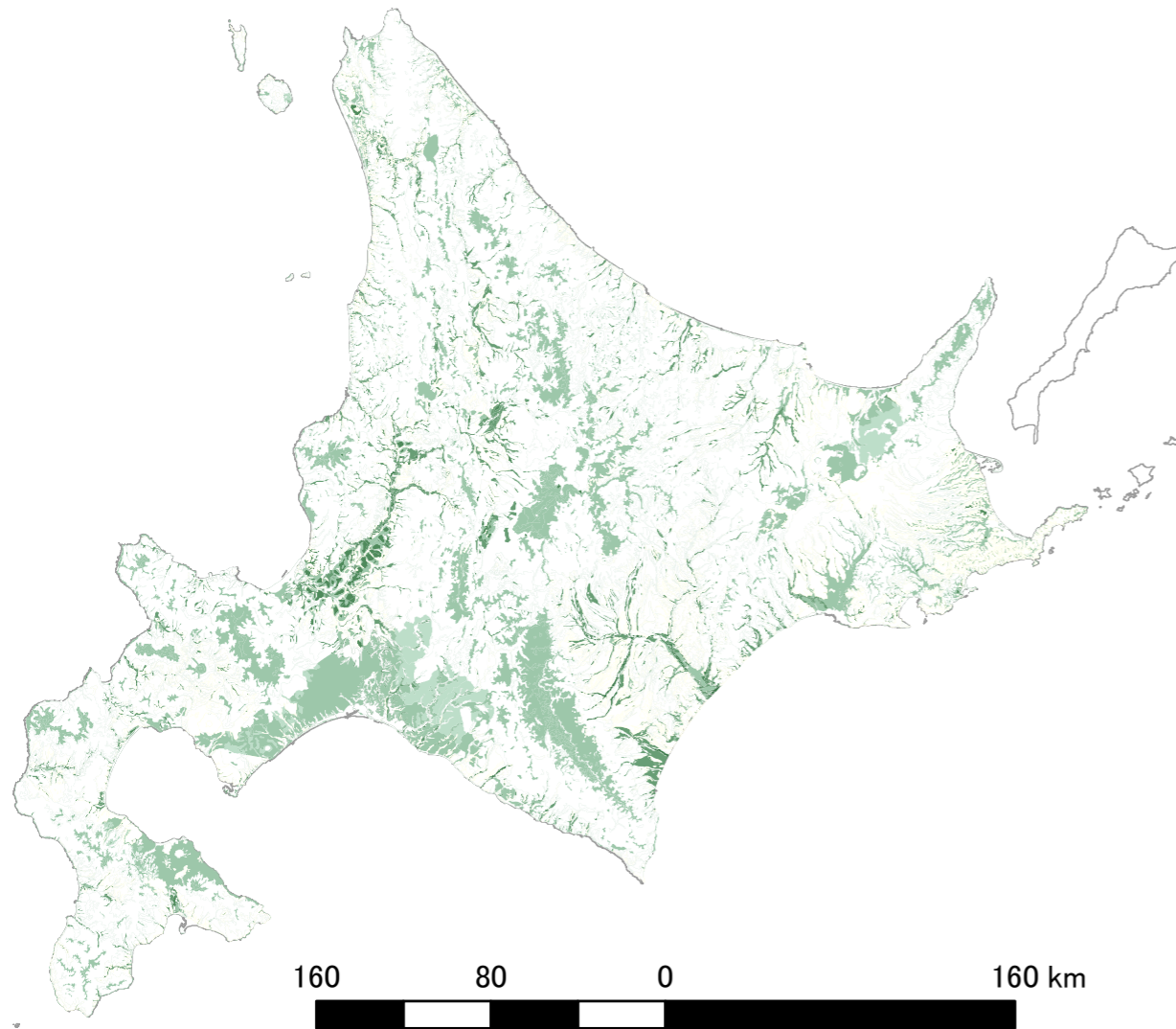


適地土壌

◎砂礫地

○灰色低地土壌

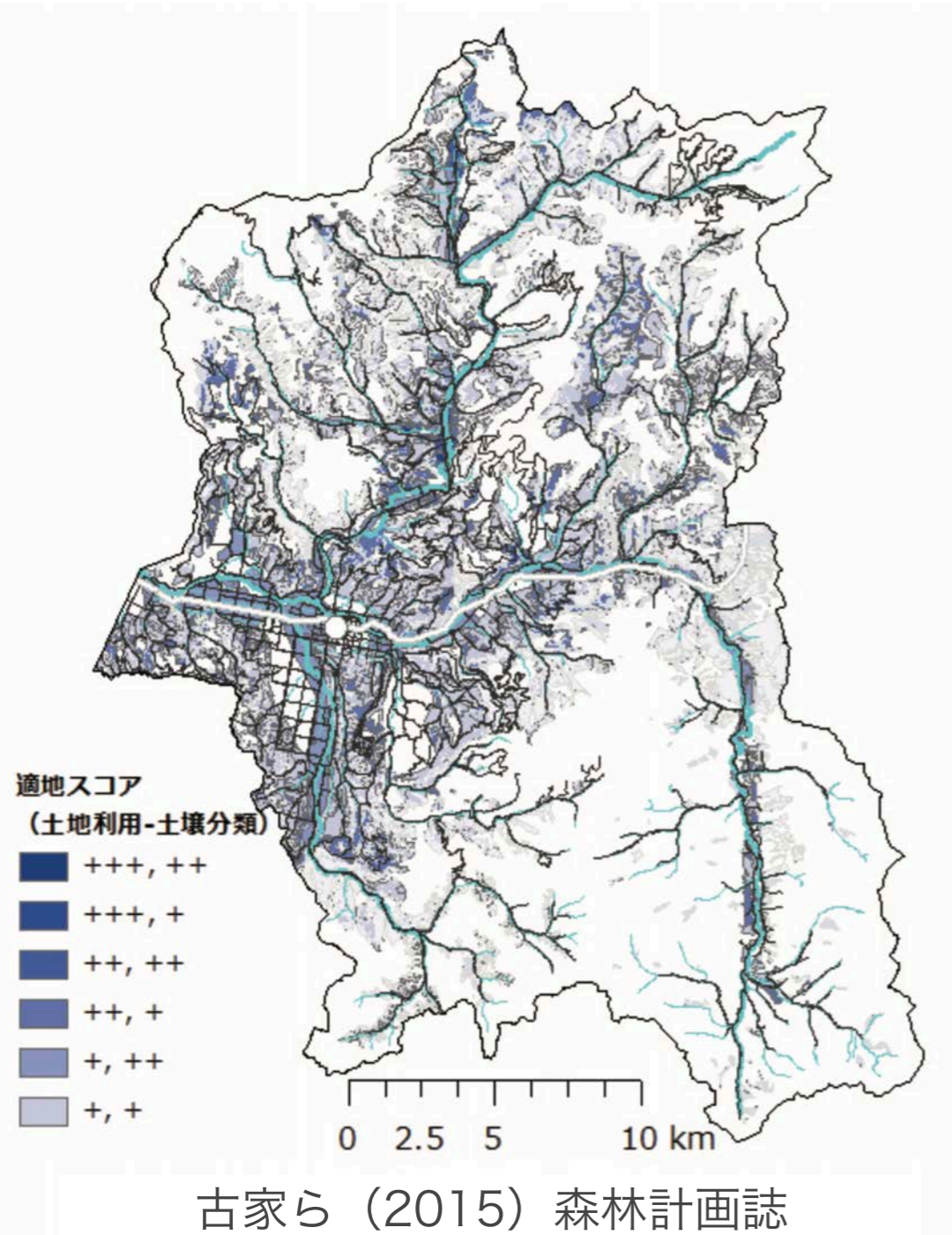
○褐色低地土壌



伊藤ら（2012）北方森林研究

2. 北海道での試験研究

4. ヤナギ栽培適地の抽出（市町村）



GIS環境情報

- 土壌分類 ; ◎砂礫地、
○灰色低地土壌
○褐色低地土壌
- 傾斜 ; 15°以下…収穫機械
- 土地利用 ; 耕作放棄地
雑草群落、ササ草原

→より詳細な適地抽出

本日の話題

1. ヤナギの特徴と栽培手法

2. 北海道での試験研究結果

3. 課題

4. まとめ

3. 課題

1. 機械化（収穫・植栽）



収穫：人力
30万円/0.5ha



機械化必須！

→国内機械で転用可能？

3. 課題

1. 機械化（収穫）

国内農業機械の転用

海外



Martin 2010 より転載

研究実績あり
調査拡充が必要

デントコーン（北海道）



<http://www.maff.go.jp/hokkaido/sapporo/photorepo/gannba/280926dento.html> より転載

サトウキビ（沖縄）



3. 課題

1. 機械化（収穫）

海外



Martin 2010 より転載

国内採草地機械の転用？

ロールベラー（北海道）



<http://www.cornesag.com/product/agriculture/roll/v660/feature.html>より転載

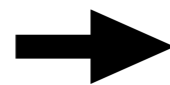
3. 課題

1. 機械化（収穫）

海外



Martin 2010 より転載



国内林業機械の転用

フェラーバンチャー

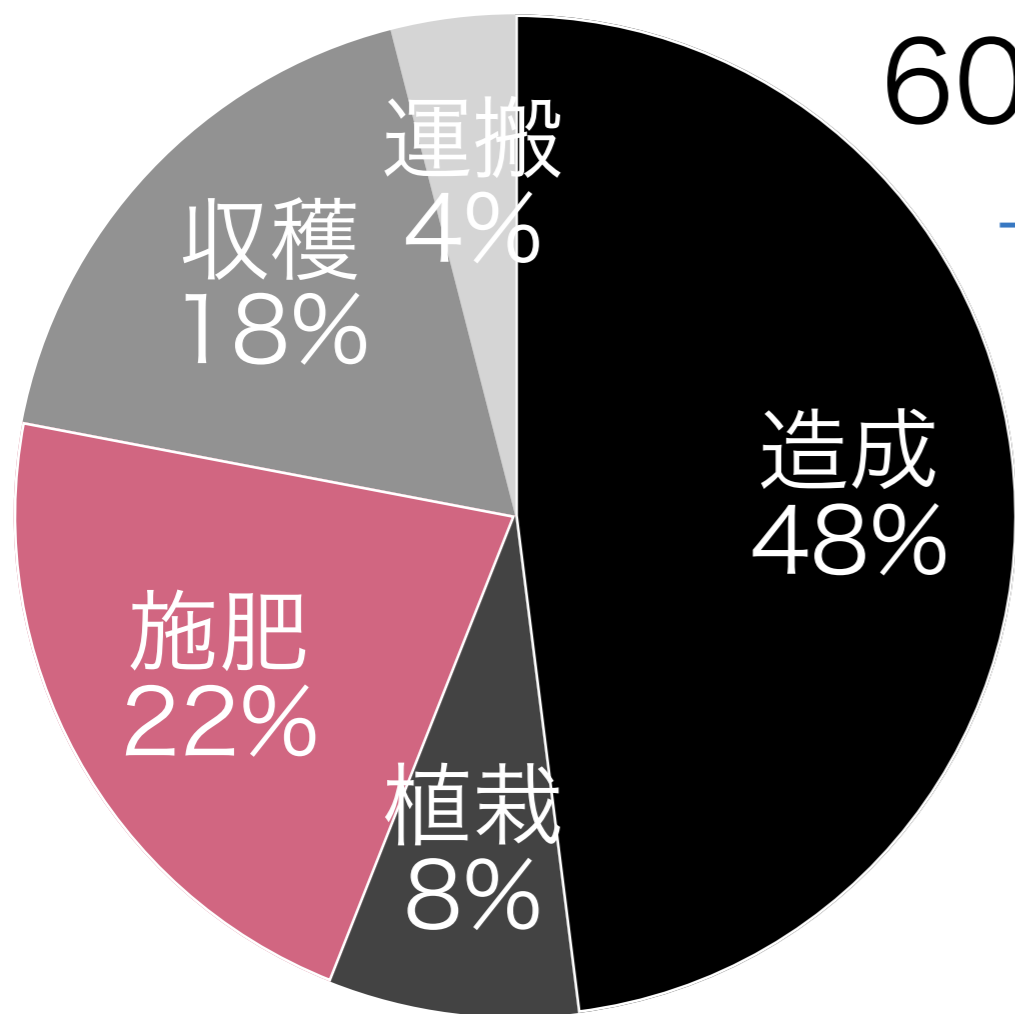


クローラーカート



3. 課題

2. 施肥

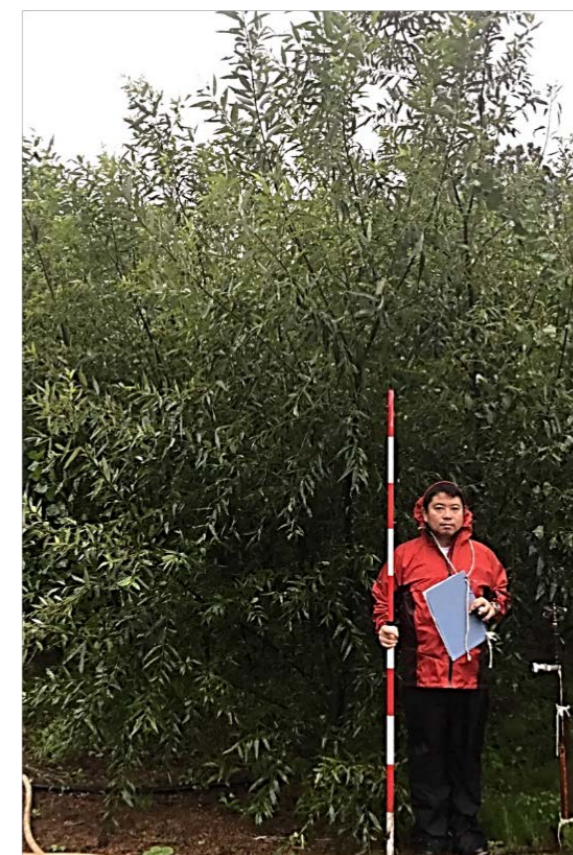


コストの内訳

森林総研 2014

・ヤナギ幹に窒素含有
60kgN/ha/收穫
→施肥コスト高

・牛糞で成長2倍
→収量増大



家畜排泄物利用
低コスト施肥技術開発

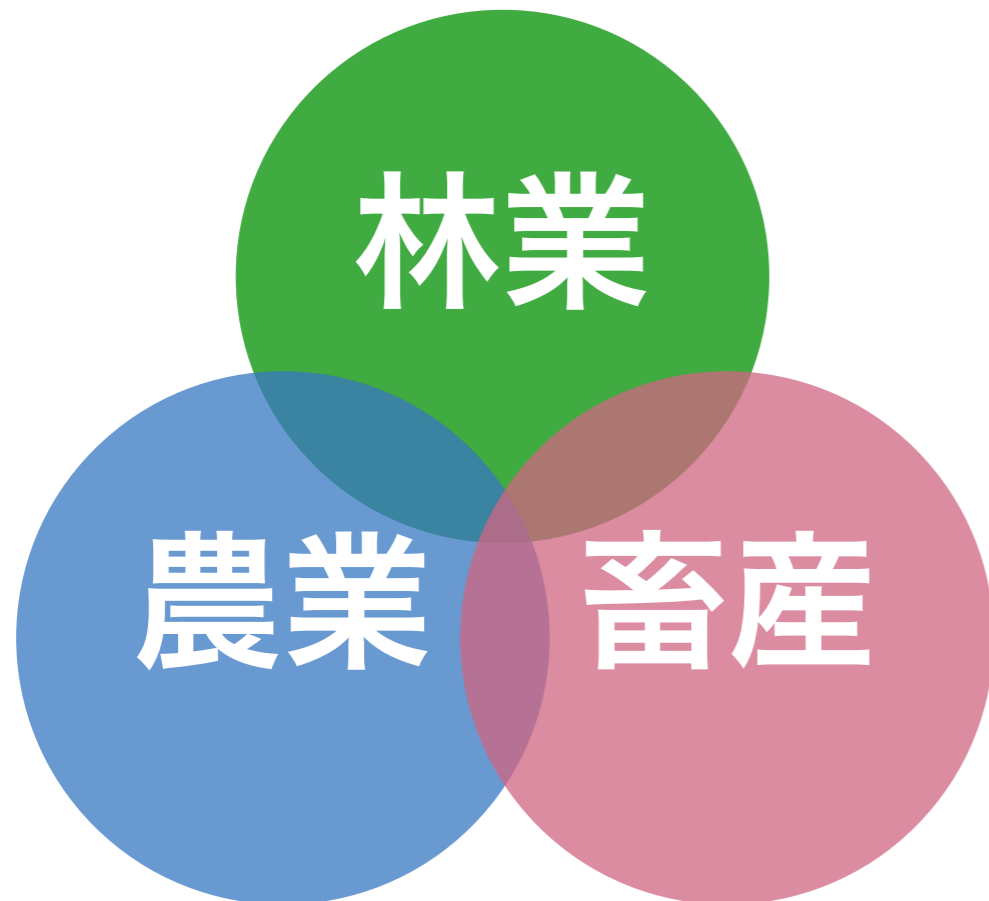
3. 課題

3. 栽培地

- ・機械化 → **高額**機械
収穫機ヘッド；約600万円
全込；約2500万円
→ 最低5ha、
できれば10ha以上の圃場
(海外マニュアル)
- ・有望な候補・・・耕作放棄地、採草放棄地
農地？ vs 林地？

3. 課題

4. 誰がやる？



- ・ヤナギ（早生樹）
- ・農業的施業
- ・農業・牧草地用機械
- ・家畜排泄物
- ・耕作、採草放棄地
荒廃地、二次林

→ **林・農・畜の連携**

→ **ヤナギ栽培の発展**

本日の話題

1. ヤナギの特徴と栽培手法
2. 北海道での試験研究結果
3. 課題
- 4. まとめ**

4. まとめ

◆ヤナギは寒冷地で高成長

→雑草対策が重要



◆北海道でも十分なポテンシャル

◆優良クローン選抜

→栽培技術は整いつつある

◆機械化、施肥が課題

◆林業・農業・畜産の連携

→ヤナギ生産事業の発展

謝辞

- ・ 新エネルギー・産業技術総合開発機構
- ・ バイオエタノール革新技術研究組合
- ・ 生物系特定産業技術研究支援センター
(BRAIN)によるイノベーション創出基礎的
研究推進事業
- ・ 王子ホールディングス
- ・ 下川町
- ・ 下川町森林組合
- ・ 白糠町

研究への助成、ご協力に感謝致します