

ヤナギ超短伐期施業の 適地判定とマップ化

(国研) 森林研究・整備機構
森林総合研究所 森林災害・被害研究拠点
高橋 正義

目次

なぜ早生樹ヤナギ？

事業適地を選ぶ

ヤナギが育つ／ヤナギを植えられる

都道府県レベル（北海道）

市町村レベル（下川町）

“エネルギーの森”実証事業とヤナギ適地分析

この成果の一部は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（N E D O）の助成事業（JPNP21002）の結果得られたものです。

なぜ早生樹ヤナギ?

2050年カーボンニュートラルの実現

→木質バイオマスのエネルギー利用推進

燃料材の供給における課題

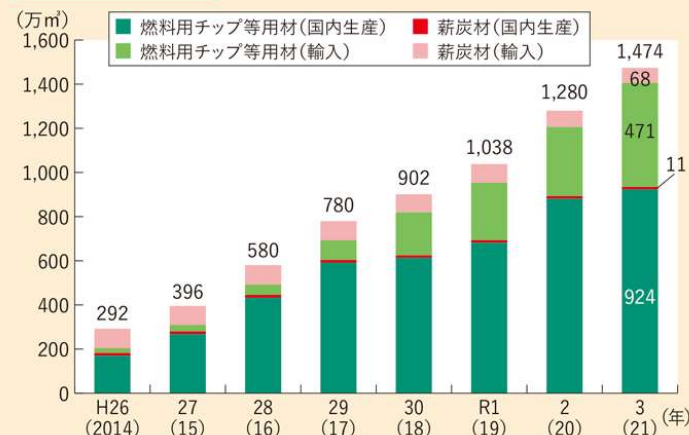
国内供給…伸びは鈍化

輸入チップ…輸送エネルギー多
価格変動

新たな国産燃料材供給源

→ヤナギ類などの早生樹

資料Ⅲ－21 燃料材の国内消費量の推移



注1:「薪炭材」とは、木炭用材及び薪用材である。

2:「燃料用チップ等」とは、燃料用チップ及びペレットである。

3: いずれも丸太換算値。

資料: 林野庁「木材需給表」

資料Ⅲ－22 事業所が所有する利用機器別木質バイオマス利用量



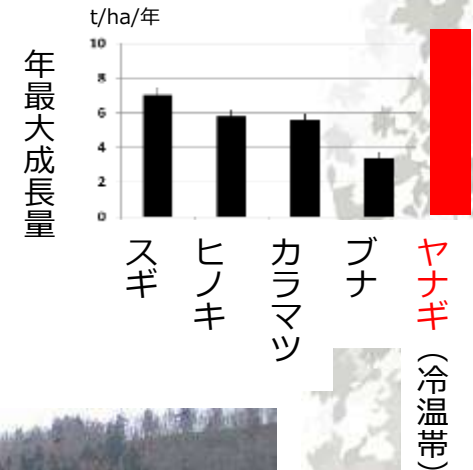
注1: 木材チップの重量は絶乾重量。

2: 計の不一致は四捨五入による。

資料: 農林水産省「令和3年木質バイオマスエネルギー利用動向調査」

ヤナギ類超短伐期施業の特徴

- **優れた成長**ポテンシャル
- **超短伐期(2-3年)**で収穫可能
- 萌芽更新により**再植栽不要**
- 施肥で成長促進



植栽直後 カワヤナギ 植栽後2年

収穫 (植栽/萌芽から2-3年)



早生樹林業と林業・地域・農業の課題

遊休地（荒廃農地／耕作放棄地）

→（林地に比べ）地形条件や地味は良好

（農業に比べ）早生樹の労働条件はゆるやか

未利用有機資源（家畜排せつ物由来等）

→ 施肥に活用

林業収入の短期化、多様化

→ 降雨時の仕事

地域の資源を有効活用化した新たな仕事

エネルギー費削減、自給の可能性

小さな町でも数億円／年のエネルギー費

防災との親和性高

都農町：地域分散型エネルギーと木質バイオマス利用

事業適地を選ぶ

ヤナギ超短伐期施業による木質バイオマス エネルギーの生産

大量に生産 → 条件の良い場所

効率よく生産 → 効率的に作業できる場所

効率よく資材が運べる場所

効率よく運搬 → 利用場所に近い場所

マイナス要因が少ない：例：病虫獣害対策

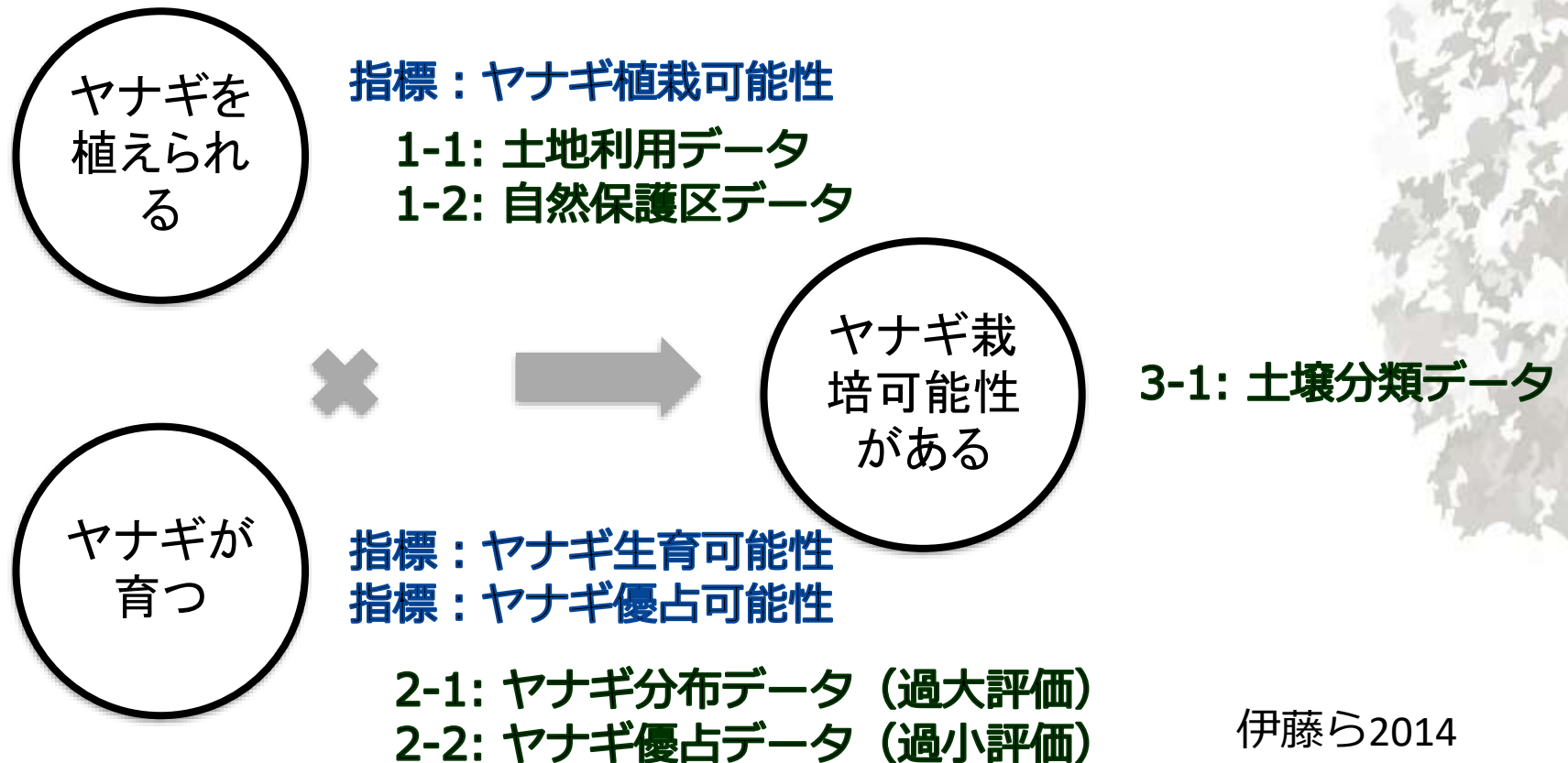
GISと空間解析で評価し、結果をマップ化
施策の企画立案、推進

エネルギー資源としてのバイオマス資源の広域栽培の可能性 －GISを用いた地域評価手法－

北海道内でヤナギ栽培可能な土地をGISから解析し、その面積を算出する。

ヤナギ栽培可能性の評価

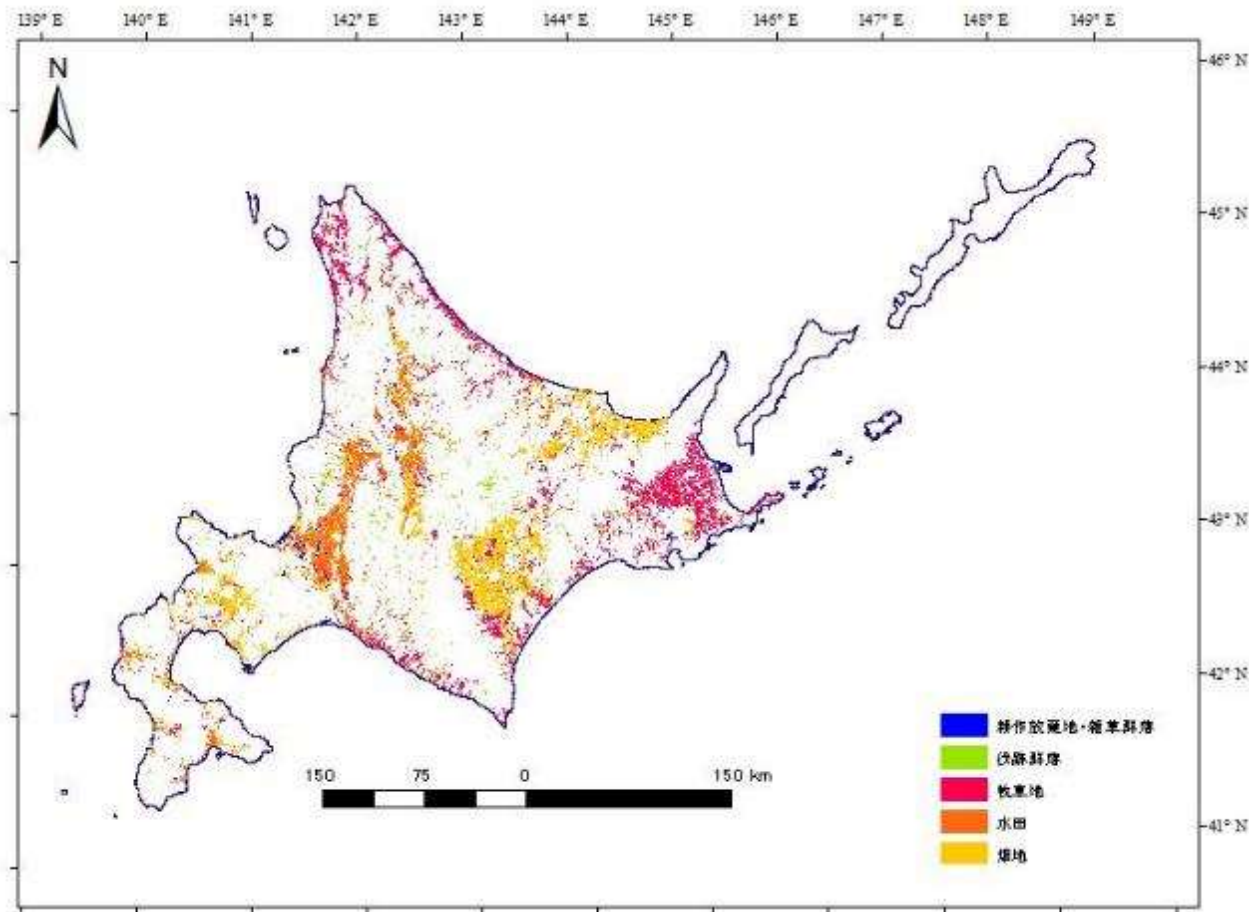
GIS環境情報の利用



伊藤ら2014

使用データ 1-1 土地利用

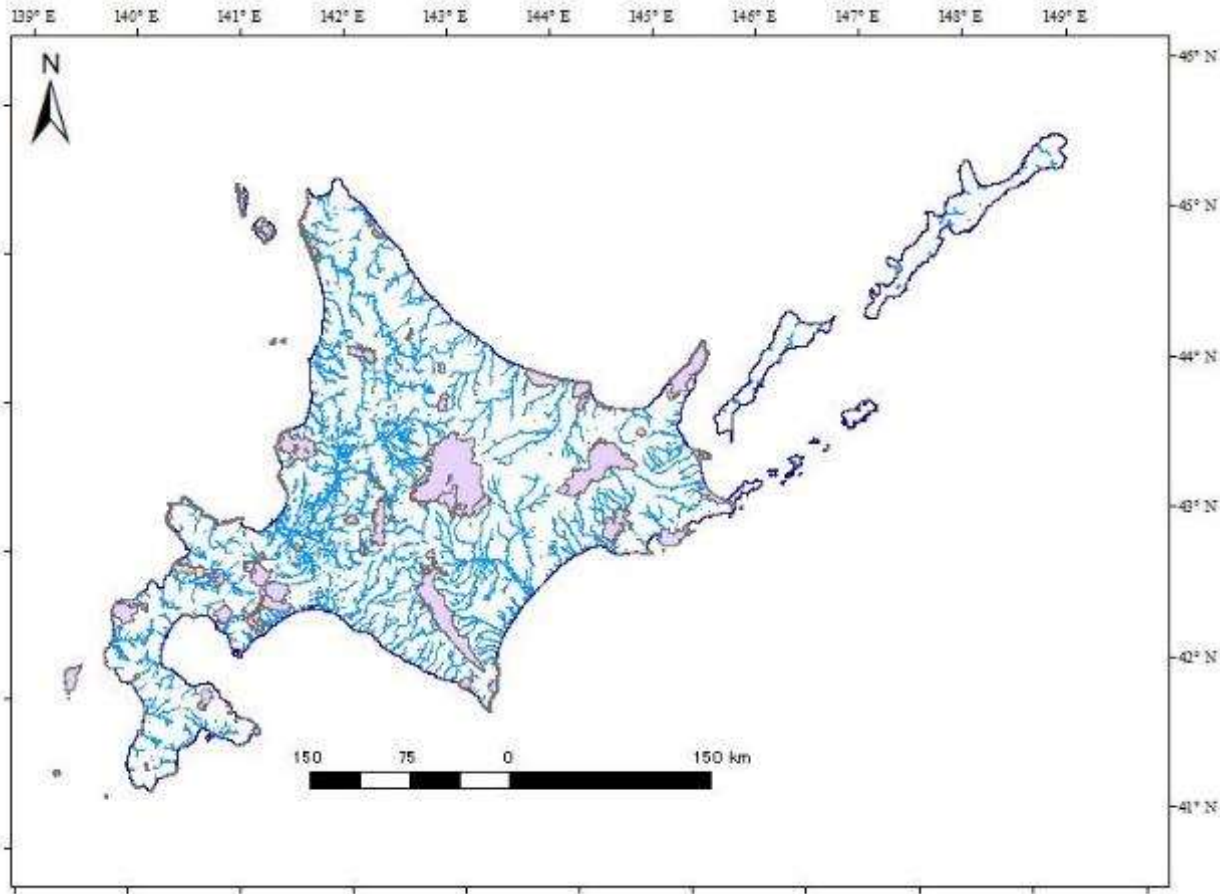
ヤナギ
を植え
られる



自然環境情報GIS（環境省・H11）から耕作放棄地・雑草群落 伐跡群落
牧草地 水田・畑地など人為利用地域を抽出した地理情報データ
白部分は自然植生地域と都市部（北方領土はデータなし）

使用データ 1-2 自然保護地域

ヤナギ
を植え
られる



国土交通省国土調査課：20万分の1土地保全基本調査における原生自然環境保全地域・自然公園地域・自然公園特別保護地区・自然公園特別地域・自然保全地域・自然保全特別地区

北方領土を除く北海道面積の約20%が自然保護地域に該当する



ヤナギ植栽可能性の評価（土地利用別）

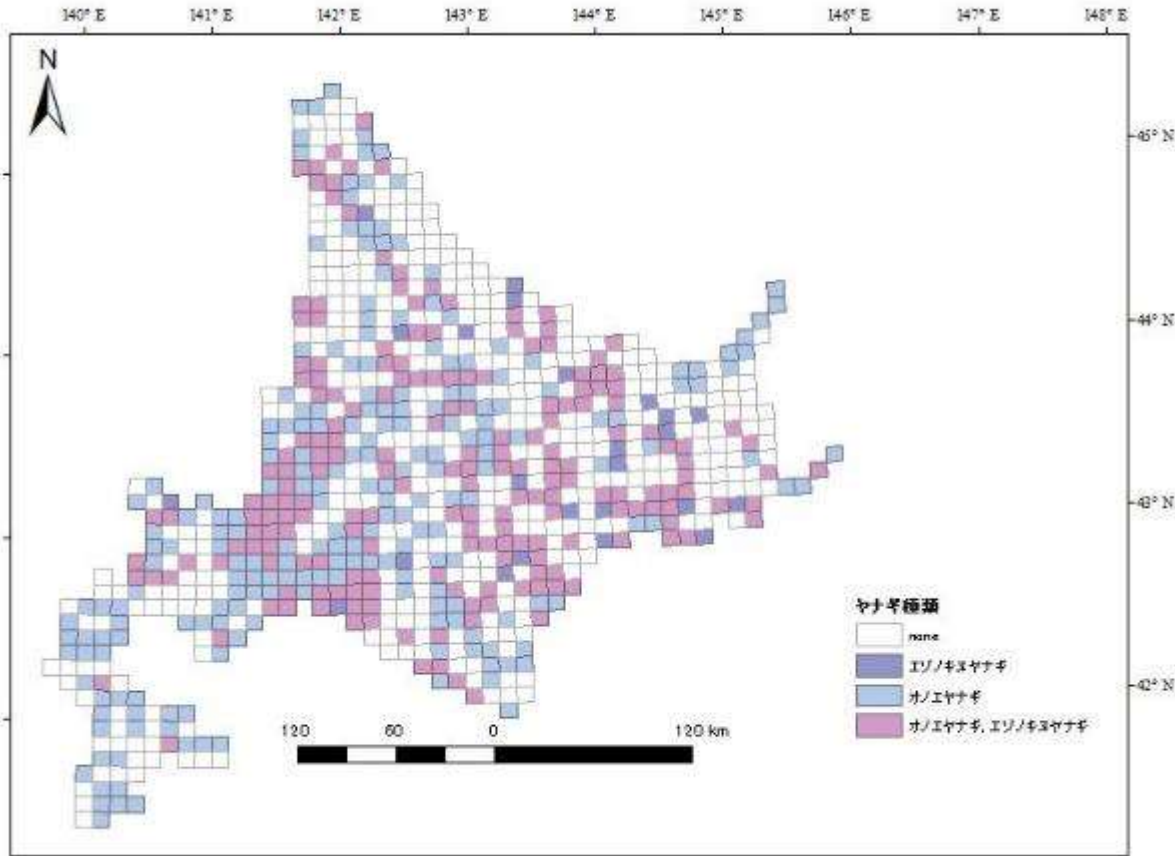
ヤナギ
を植え
られる

ヤナギ栽培適性	土地利用	土地の有効活用	機械導入	施肥
A	耕作放棄地・ 雑草群落	◎	○	△
B	伐跡群落	◎	△ 傾斜と林道整備 状況に依存	△
B	牧草地	△	○	○ 畜産廃棄物の利用
C	水田・畑地	△	○	△
D	自然植生	△	△	△
E	自然保護区	×	×	×

現在の土地利用によって異なる植栽可能性を考慮した面積試算が必要

使用データ 2-1 ヤナギ分布

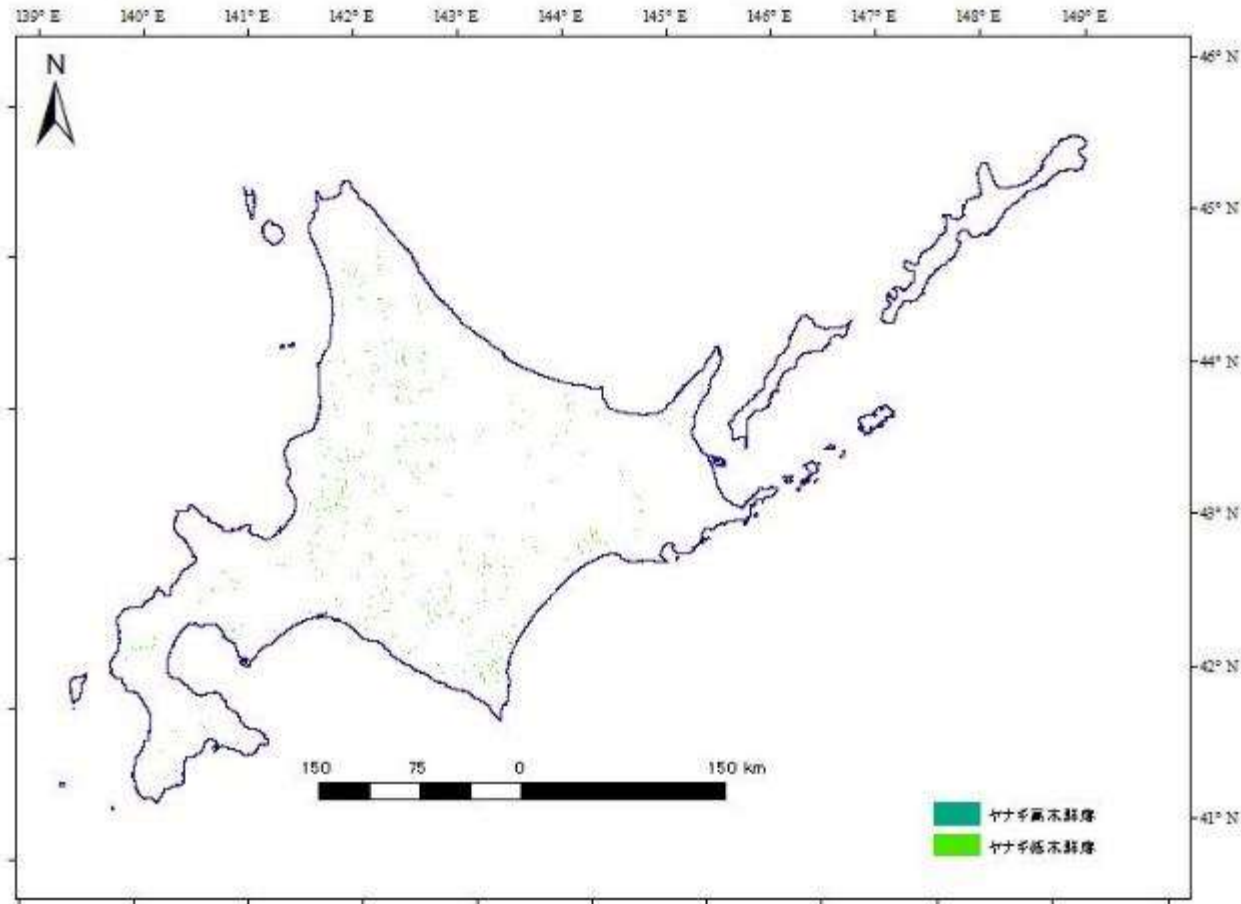
ヤナギ
が育つ



三次メッシュ内におけるオノエヤナギ・エゾノキヌヤナギの
有無を記録したデータ

使用データ 2-2 ヤナギ優占

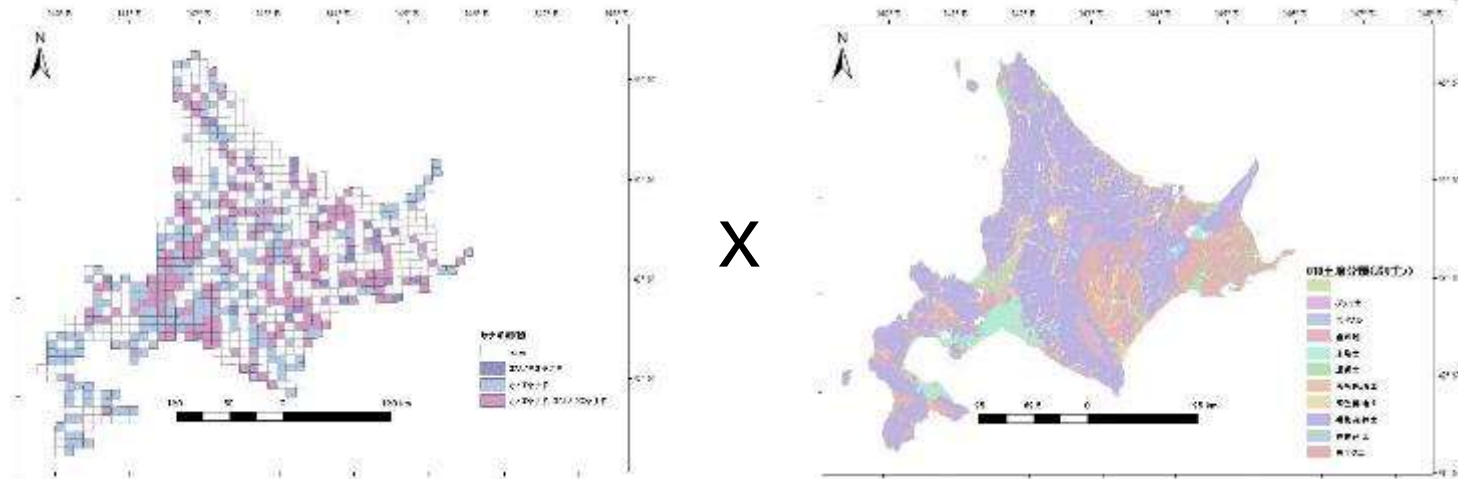
ヤナギ
が育つ



自然環境情報GIS（環境省・H11）からヤナギ高木/低木群落
を抽出した地理情報データ

ヤナギ分布 x 土壌分類

ヤナギ
が育つ



計算： 土壌分類群別ヤナギ分布確率＝

土壌分類Aのヤナギありメッシュに含まれる面積 ÷ 土壌分類Aの総面積

ヤナギ分布データは1個体でも見つかったら「ヤナギあり」

生育可能範囲とほぼ同意

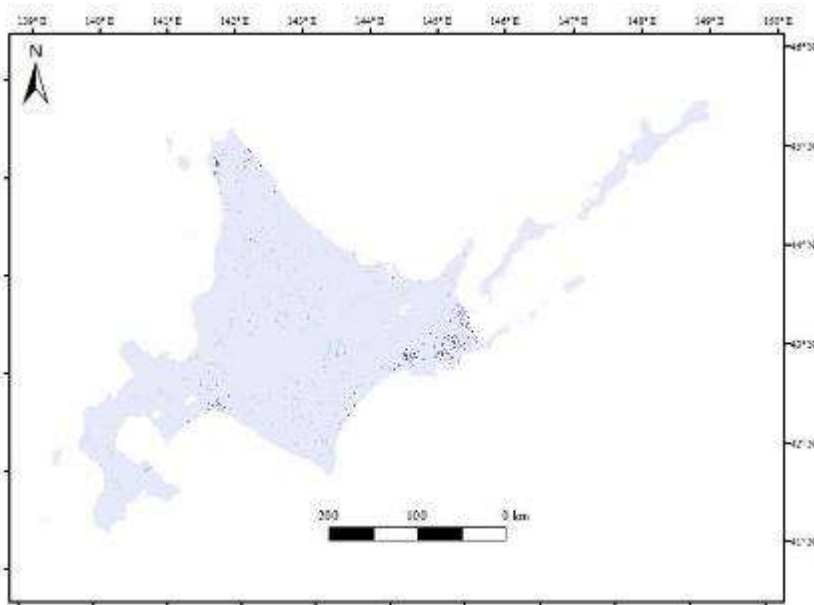
ヤナギありメッシュに含まれる土壌型をすべてカウントするので実際にはヤナギが分布しない土壌型もヤナギありとなる

ヤナギ分布確率の上限の指標を示し、評価は**過大評価**

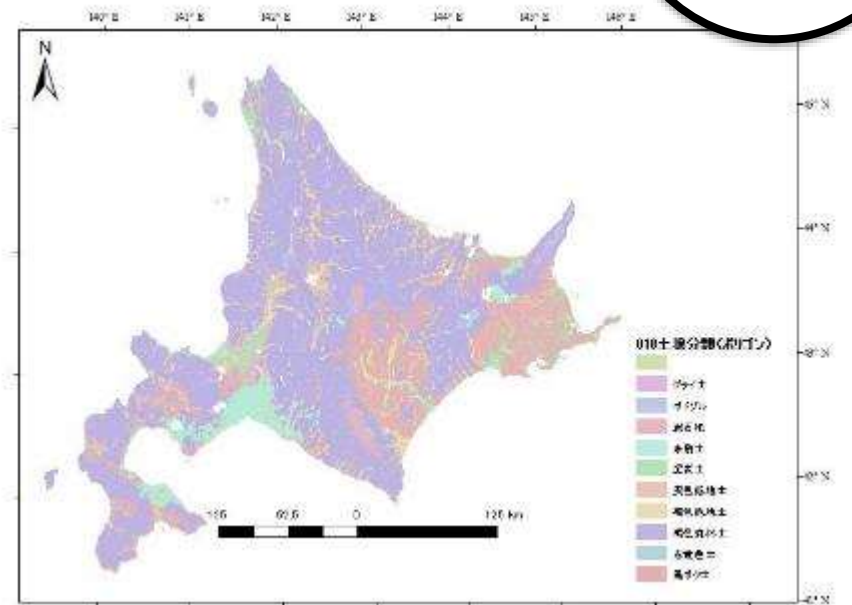
未熟土、泥炭土、褐色低地土で分布確率がやや高く、黒ボク土、褐色森林土で分布確率が低い

ヤナギ優占 x 土壌分類

ヤナギ
が育つ



X



土壌分類群別ヤナギ優占確率=

土壌分類Aのヤナギ群落である面積 ÷ 土壌分類Aの総面積

ヤナギ分布データはヤナギ群落

生育可能性に加えて、人為利用圧や他樹種との競争の影響を受ける

排他的な栽培条件下では高成長となる土壌分類が抽出されない可能性あり

過小評価だが、この確率が高い土壌分類群はヤナギ生育可能性が極めて高いと推定

砂礫地、褐色低地土、グライ土、灰色低地土など低地で水系に関連した土壌型が高い

土壌分類別の土地利用面積

結果: 土壌分類別、上位20項目。面積単位はkm²

1km²(=100ha)のヤナギ畑で1000人分のバイオマス資源が調達可能



土壌分類1	土壌分類2	耕作放棄地・雑草群落	伐跡群落	牧草地	水田・畑地	自然植生	保護区
▲ 褐色森林土	褐色森林土Ⅱ	58	703	746	619	26411	2260
黒ボク土	黒ボク土壌 a (黒ボク土)	24	148	746	566	2791	1509
● 泥炭土	低位泥炭土壌	35	16	487	571	882	742
● 褐色低地土	褐色低地土壌	24	18	352	850	905	19
● 褐色低地土	粗粒褐色低地土壌	19	32	411	809	1325	81
未熟土	砂丘未熟土壌	20	1	53	44	253	220
灰色低地土	灰色台地土壌	13	23	302	499	614	59
黒ボク土	累層黒ボク土壌	10	39	458	157	1211	330
● 褐色森林土	褐色森林土Ⅳ	11	32	326	293	915	87
● 未熟土	粗粒火山抛出物未熟土壌	9	55	220	266	1612	1016
● 灰色低地土	細粒灰色低地土壌	12	8	180	465	333	5
● グライ土	細粒グライ土壌	13	4	123	432	198	12
泥炭土	高位泥炭土壌	14	0	34	172	54	39
黒ボク土	未熟黒ボク土壌	6	26	511	141	798	401
● 灰色低地土	灰色低地土壌	10	7	138	398	339	27
黒ボク土	湿性累層黒ボク土壌	8	16	210	301	387	40
褐色森林土	褐色森林土ー黒ボク土	1	60	116	68	2724	458
● 未熟土	湿性粗粒火山抛出物未熟土壌	9	2	52	135	187	25
褐色森林土	暗色系褐色森林土ーポドゾル化土壌	0	72	0	2	2429	3007
黒ボク土	淡色黒ボク土壌 b (ローム質黒ボク土)	4	17	52	400	417	30

生育適地の抽出

土壌分類群に基づくヤナギ
生育可能性

(生育条件)

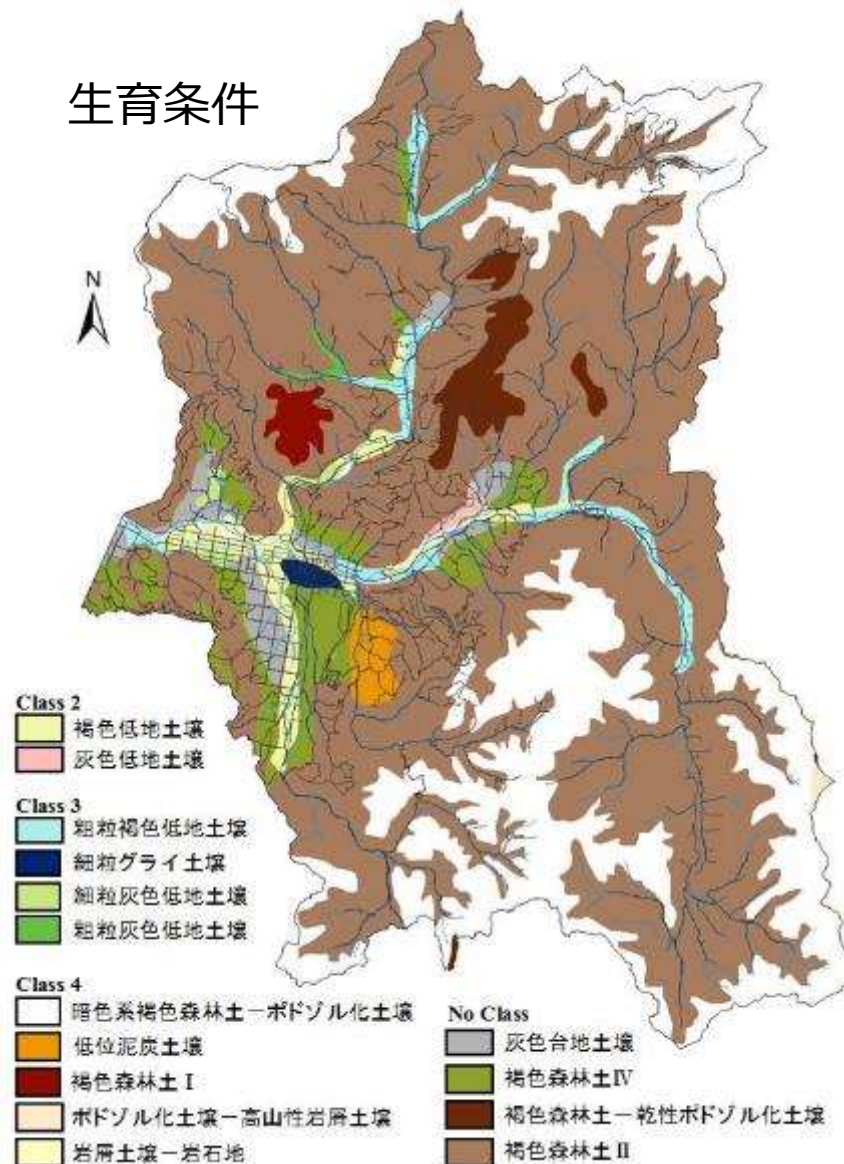
土地利用形態に基づくヤナギ
栽培転換可能性

(土地利用)

農機導入のための傾斜条件

(傾斜15度以下)

生育条件



生育適地の抽出

土地利用

農機利用

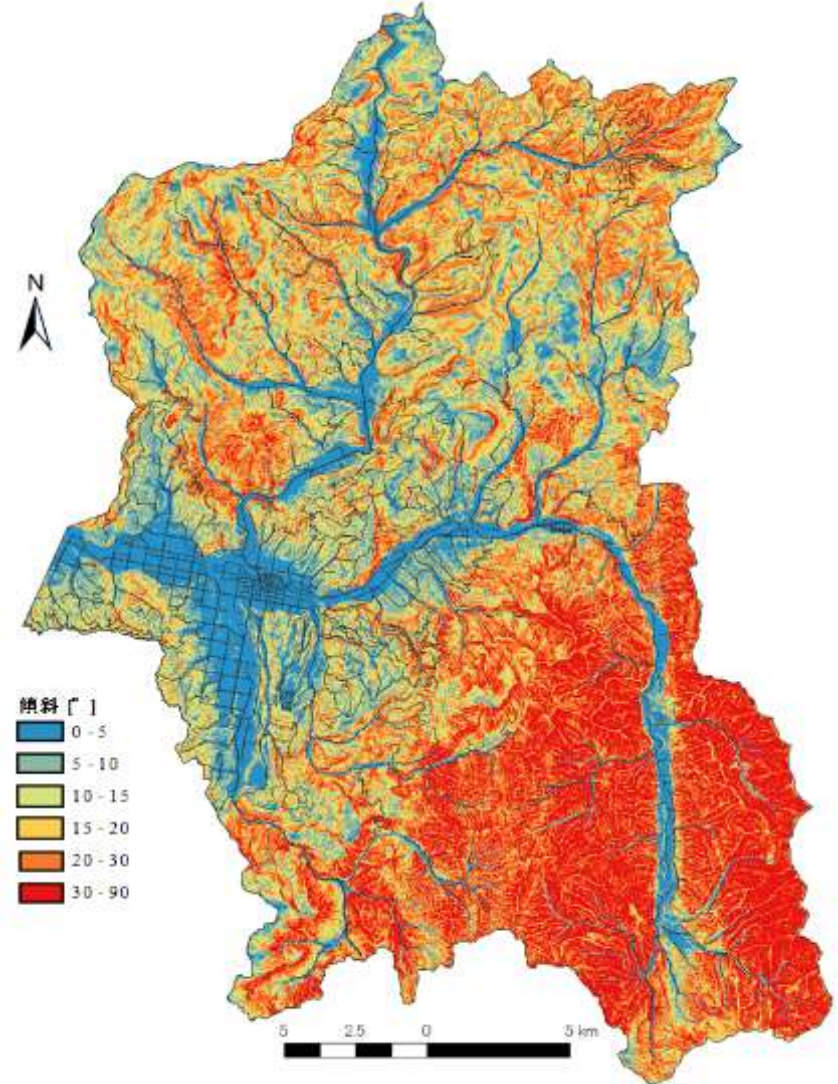
植生自然度: 土地利用/植生

- 1:市街地
- 2:農耕地
- 3:外国産針葉樹植林地

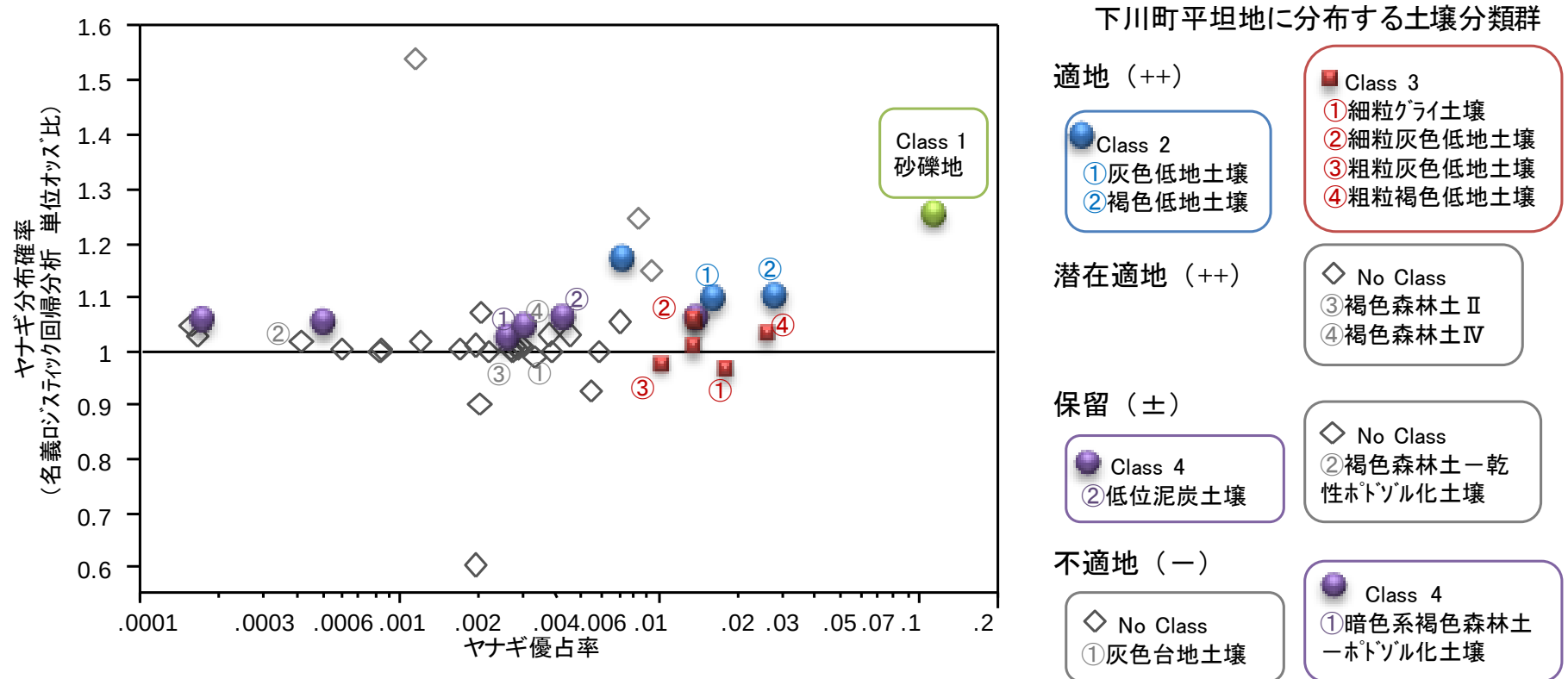
- 4:耕作放棄地・
雑草群落・
伐跡群落

- 5:ササ草原

- 6:植林地
- 7:伐採跡地・
二次林・
シラカンバー
ササ群落
- 8:ダケカンバ群落
- 9:落葉広葉樹林・
針広混交林・
亜高山針葉樹林
- 10:雪田草原・
高茎草原・
ササ自然草原

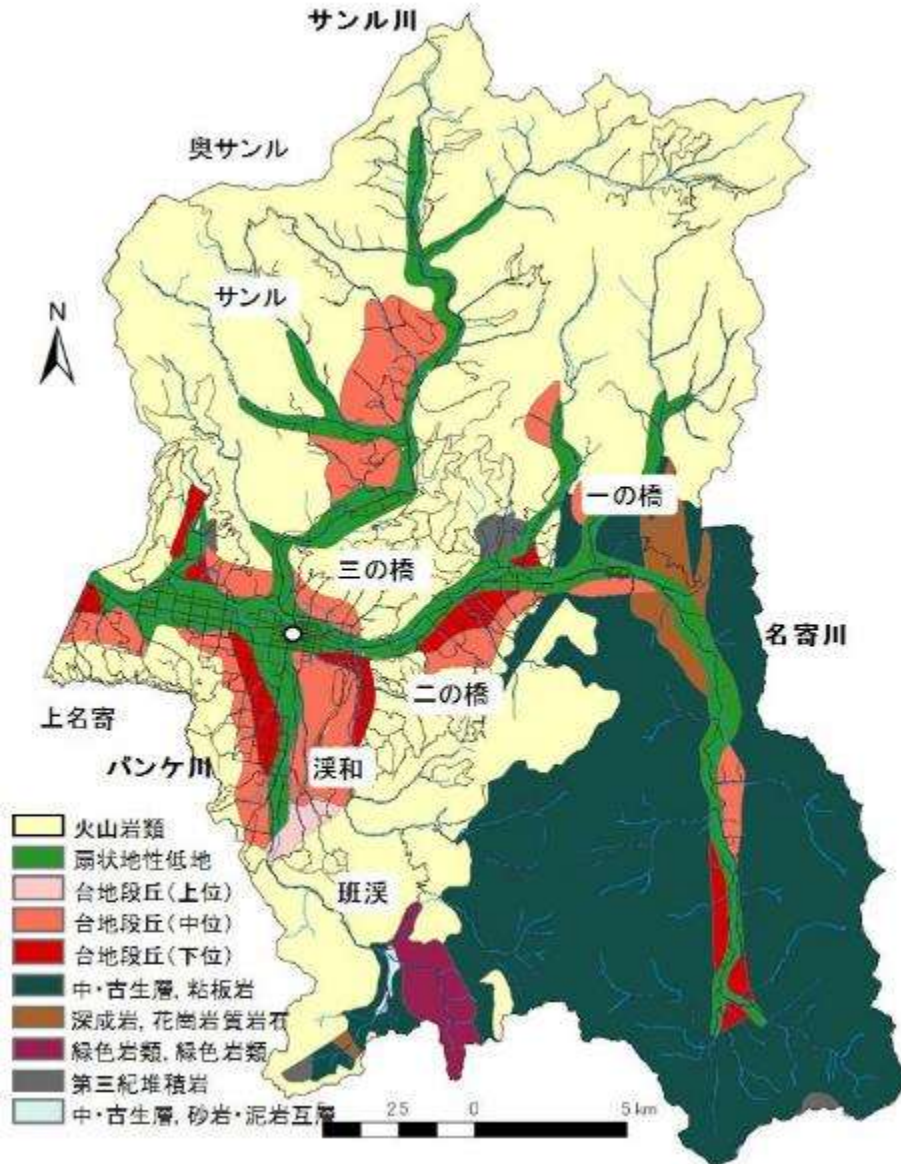


生育適地の抽出



図－5 下川町内の土壌分類群におけるヤナギ生育可能性
ヤナギ分布確率とヤナギ優占率による土壌分類群クラスター分類の結果 ((2)を改稿)

適地マップ

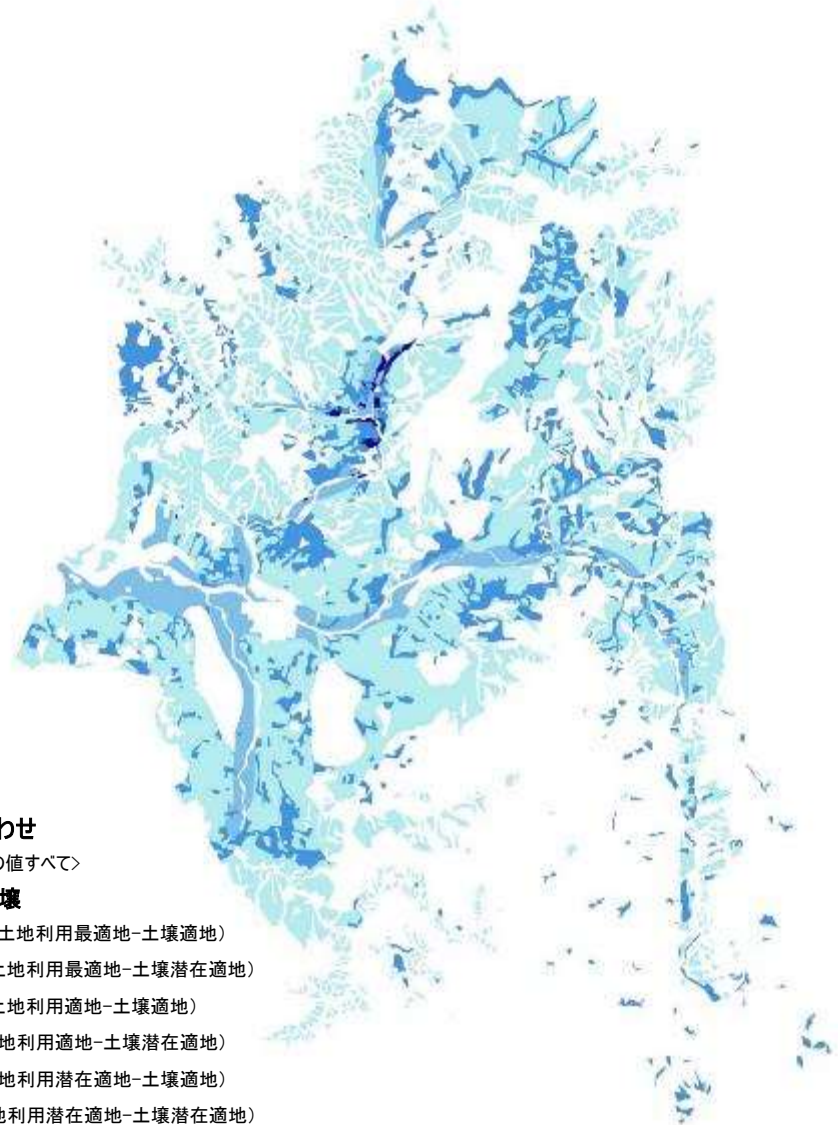


適地組み合わせ

<その他の値すべて>

土地利用-土壌

- +++ , ++ (土地利用最適地-土壌適地)
- +++ , + (土地利用最適地-土壌潜在適地)
- ++ , ++ (土地利用適地-土壌適地)
- ++ , + (土地利用適地-土壌潜在適地)
- + , ++ (土地利用潜在適地-土壌適地)
- + , + (土地利用潜在適地-土壌潜在適地)



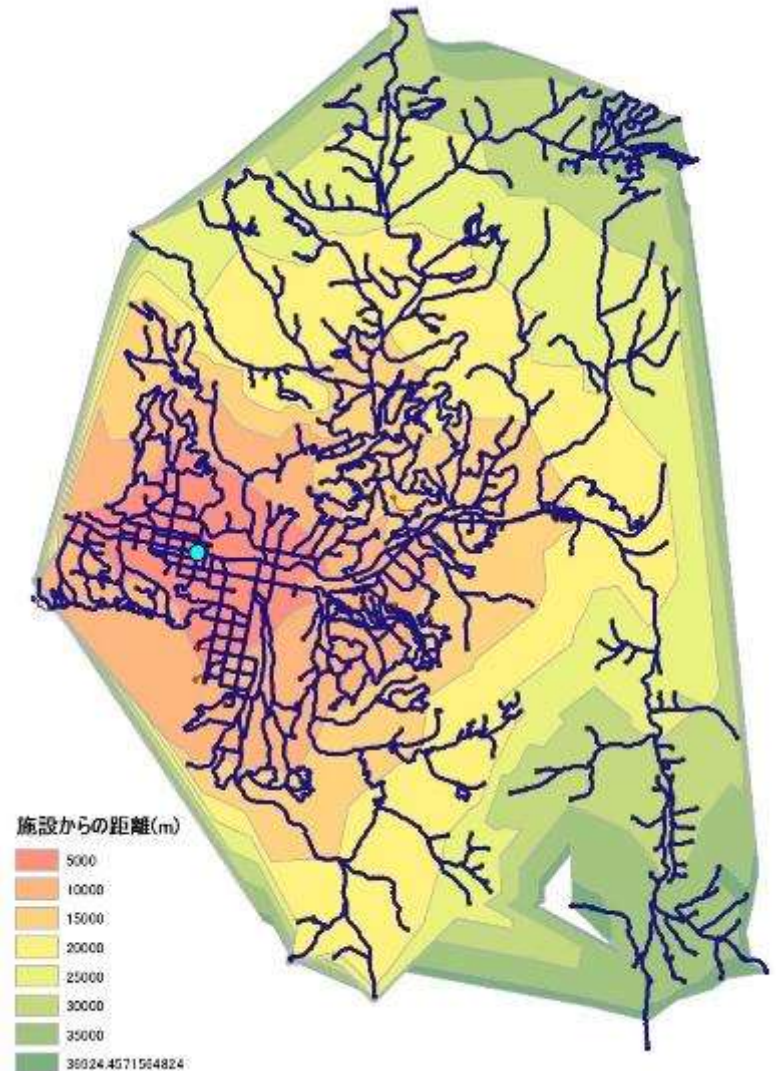
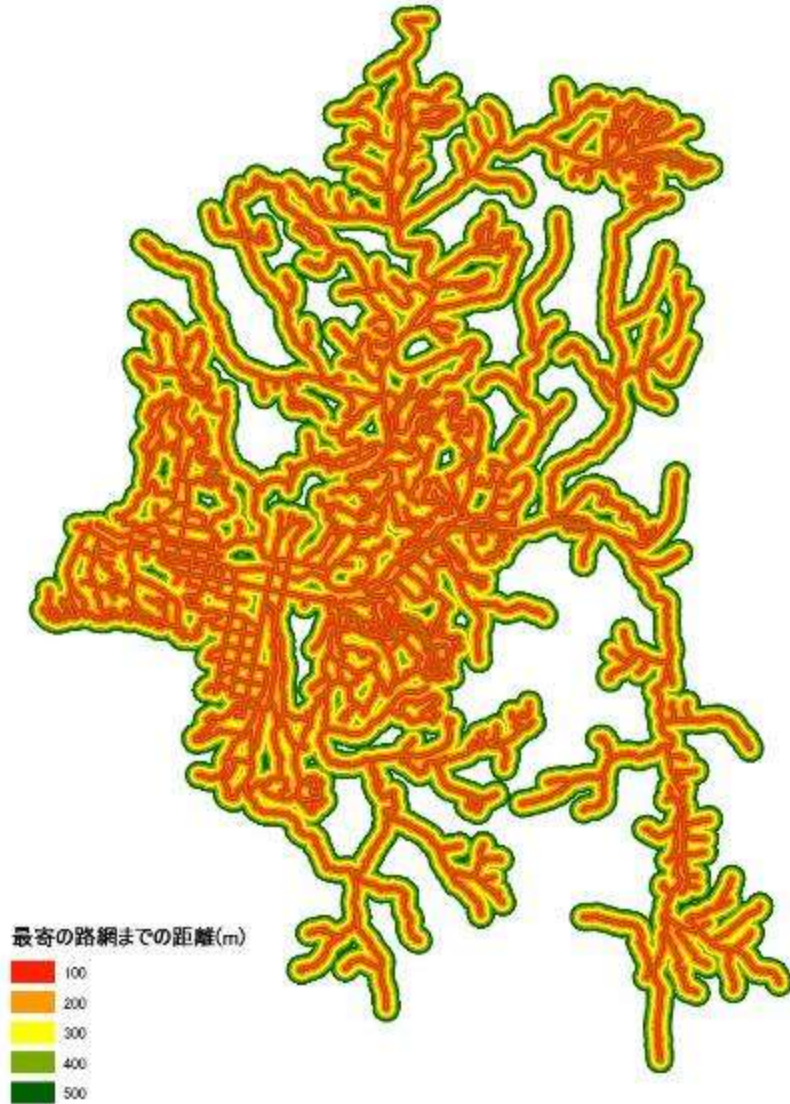
適地面積

適地判定(土地利用)		適地判定(土壌分類群)			総計
		++ 適地	+ 潜在適地	± 保留	
+++	最適地	0.8	0.2	-	1.0
++	適地	2.8	27.5	1.3	31.6
	(適地内訳)				
	ササ草原・種々草原	0.3	5.1	0.3	5.6
	伐跡二次林	0.3	2.0	-	2.2
	伐跡群落	0.1	5.4	0.0	5.5
	シラカンバーササ群落	2.2	15.0	1.0	18.2
+	潜在適地	20.4	86.9	6.0	113.4
	(潜在適地内訳)				
	植林地	3.2	60.6	3.6	67.4
	牧草地	10.5	23.7	2.4	36.6
	水田	4.5	0.4	-	4.8
	畑地・苗圃	2.2	2.3	0.0	4.5
±	保留	1.8	1.0	-	2.8
総計		25.8	115.6	7.3	148.7

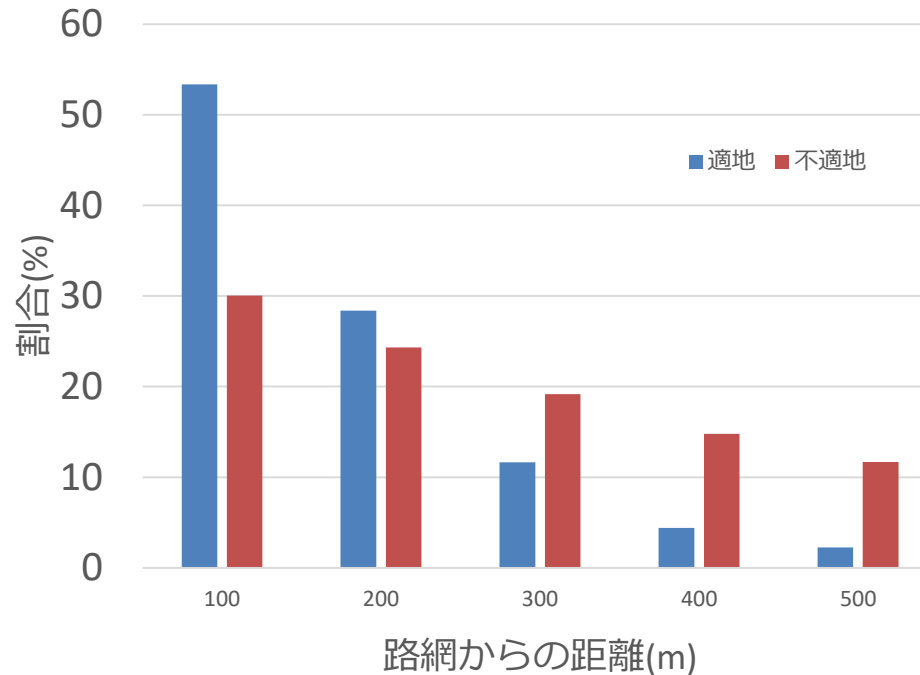
輸送コスト

集材距離（バッファ解析）

運搬距離（ネットワーク解析）

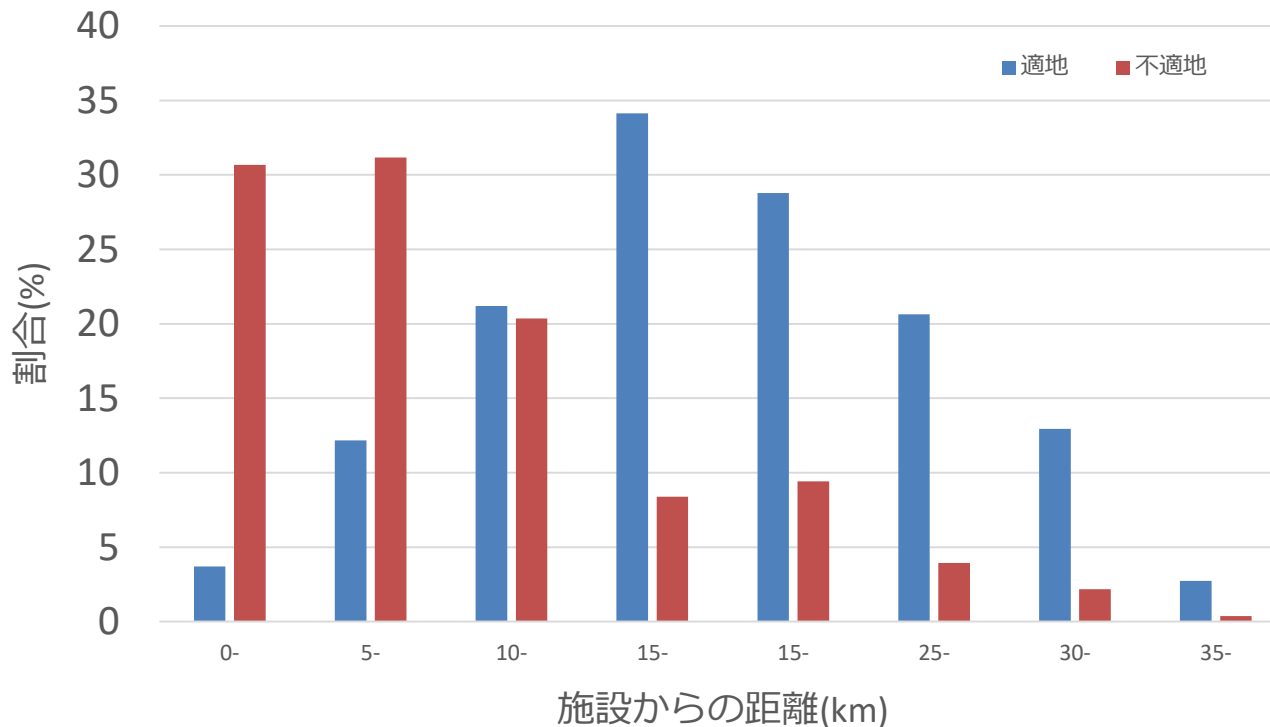


集材距離と適地／不適地



路網からの距離が遠い、南東部の傾斜地が不適地
 搬出の面でも不適
 適地のうち、50%までが道路から100m以内に位置

施設からの距離と適地／不適地割合



適地は施設から遠い場所に分布する傾向
 ⇒適地でないところはすでに他で利用
 ほぼ町内からであれば35km圏内で輸送が可能



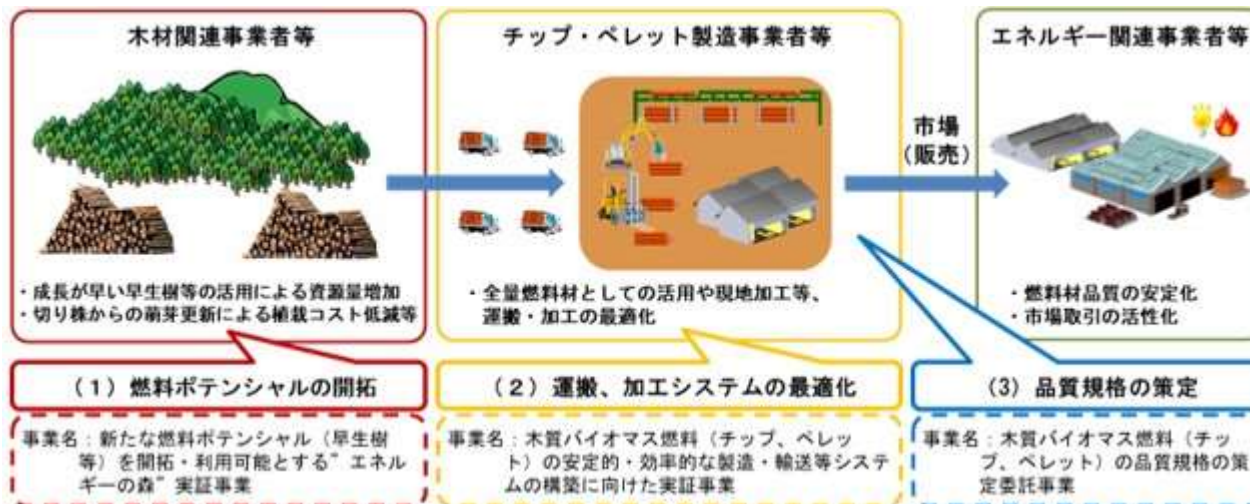
まとめ



NEDOプロジェクト

木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システム構築支援事業 2021年度～2028年度

- 研究開発項目1「新たな燃料ポテンシャル（早生樹等）を開拓・利用可能とする“エネルギーの森”実証事業」
- 研究開発項目2「木質バイオマス燃料（チップ、ペレット）の安定的・効率的な製造・輸送等システムの構築に向けた実証事業」
- 研究開発項目3「木質バイオマス燃料（チップ、ペレット）の品質規格の策定委託事業」



研究開発項目①：新たな燃料ポテンシャル（早生樹等）を開拓・利用可能とする “エネルギーの森”実証事業の採択状況

・早生樹等の活用拡大に向け、日本の気候区分6つ（亜寒帯（北部及び南部）、温帯東日本（日本海側及び太平洋側）、温帯西日本、内陸性気候）毎に育林に適した樹木を選定の上、地域に適した植林・育林・伐採・搬出方法の選定を行い、日本に広く普及可能な技術の確立を目指す。
→2023年度の公募ですべての気候区分で実証事業を採択した。

● 温帯気候（東日本日本海側）
温帯に属し気温が比較的高い。
冬は降雪量が多く、夏は降水量が少ない。
2021年度採択
坂井森林組合：福井県あわら市（コウヨウザン）

● 温帯気候（西日本）
温帯に属し気温が比較的高い。6つの気候区分の中で最も温暖。
・2023年度採択
バイオマスパワーテクノロジーズ（株）：奈良県五條市、明日香村、和歌山県龍神村（センダン、ナラ類、カシ類、ヤナギ）※
・（一社）徳島地域エネルギー：兵庫県宝塚市（広葉樹萌芽更新）
・（株）ジャパンインベストメントアドバイザー
：兵庫県佐用町、愛媛県宇和島市、久万高原町（ユーカリ）
・（株）グリーンアース：宮崎県都農町（ヤナギ）※

● 内陸性気候
内陸（中央高地）に属し気温の年変化や日変化が大きい。
年間を通して降水量、湿度ともに少ない。
2023年度採択
・北アルプス森林組合：長野県大町市（広葉樹萌芽更新：コナラ、クリ、ホノノキ）

● 亜寒帯気候（北部）
亜寒帯に属し気温が比較的低い。
南部に比べて気温が更に低く、降雪量も多い。
2023年度採択：
・JFEエンジニアリング（株）：北海道由仁町（クリーンラチ、ヤナギ）
・（株）柴田産業：岩手県盛岡市、一戸町（ヤナギ、ホハ、広葉樹萌芽更新、ホノノキ、コリノキ、ハノノキ、キリ）

● 亜寒帯気候（南部）
亜寒帯に属し気温が比較的低い。北部に比べて比較的温暖で、降雪量も少ない。
2021年度採択
・JCOAL/遠野興産（株）/古河林業（株）：福島県いわき市（コウヨウザン、チャンチンモドキ、コリノキ）

● 温帯気候（東日本太平洋側）
温帯に属し気温が比較的高い。冬は乾燥し、夏は降水量が多い。
2021年度採択
・（株）エコグリーンホールディングス：千葉県富里市、山武市、大多喜町（ユーカリ、コウヨウザン、コリノキ、センダン）
2023年度採択
・（株）環境公害分析センター：栃木県益子町等（早生キリ）
・（株）グリーンアース：千葉県大多喜町、茨城県つくば市（ヤナギ）※
・バイオマスパワーテクノロジーズ（株）：三重県松阪市、多気町等（センダン、ナラ類、カシ類）※

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（2023-2028）

【実証事業目標】

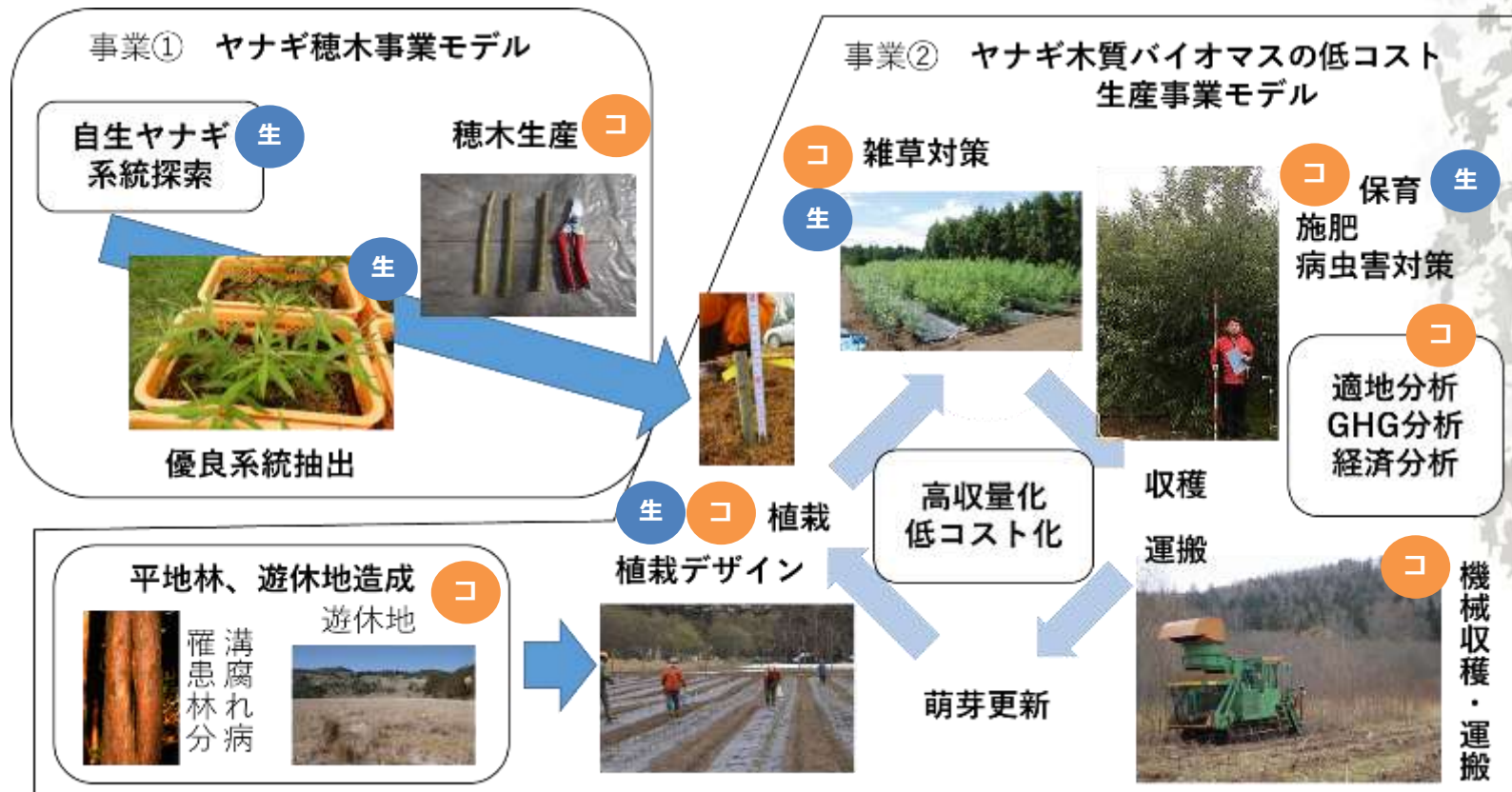
燃料生産コストの最小化
(約3割減、9,000円/t以下)



コ 施業コスト最小化（コスト検証・技術開発）

生産量最大化（目標収量：15絶乾t/ha/年）

【実証事業内容】

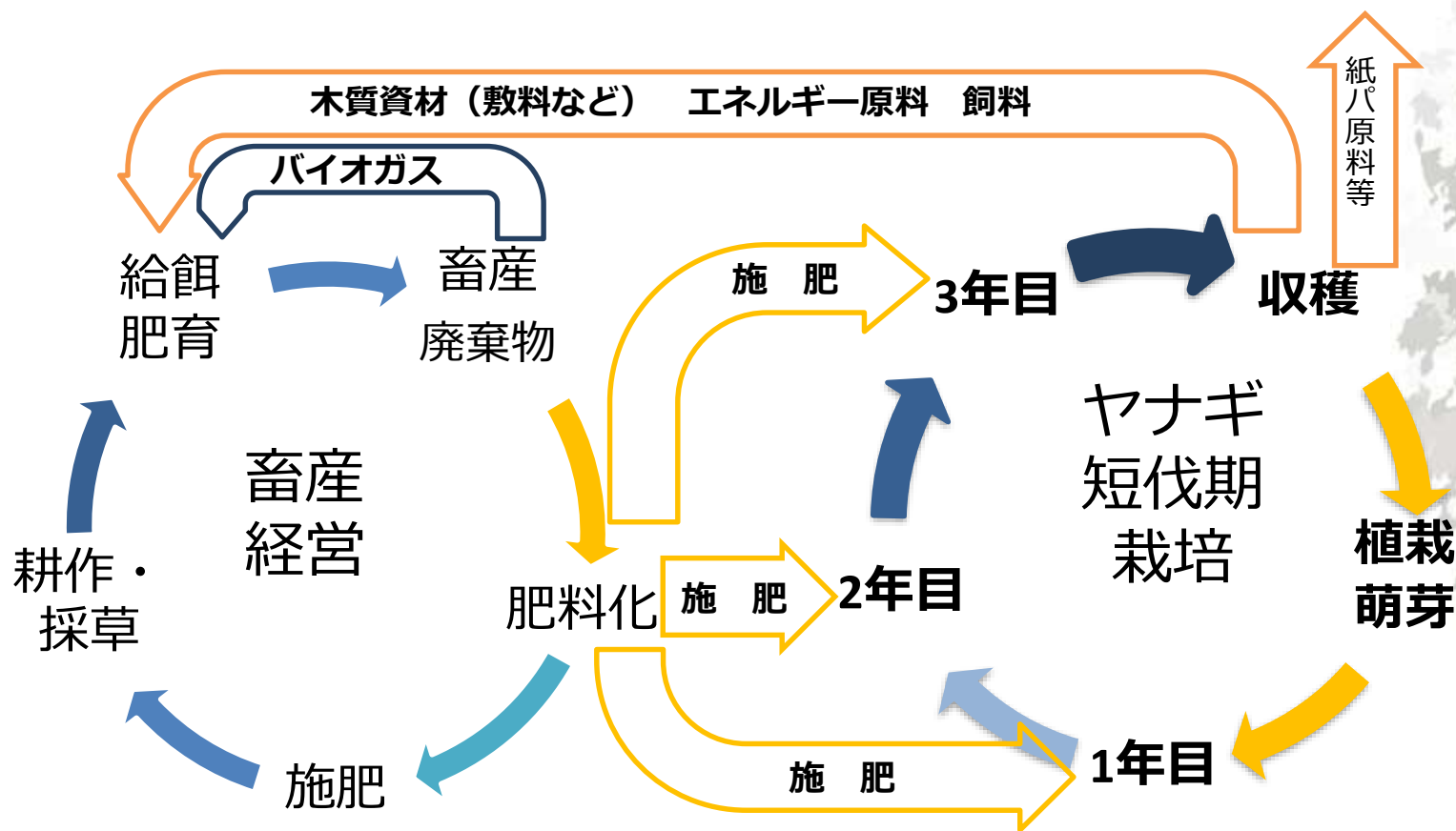


ヤナギ木質バイオマスによる未利用地域資源活用と エネルギーの地域内循環利用

カーボンニュートラルと循環型社会の実現

地球に優しい
地域社会の実現

地域活性化・
防災力強化



遊休地の有効活用