

里山広葉樹の木材資源化で  
循環型社会を実現する

神戸大学 黒田慶子氏

## 里山広葉樹の木材資源化で循環型社会を実現する 神戸大学 黒田慶子

## はじめに

日本の森林（国土面積の3分の2）のうち、人工林以外の森林の大半は薪炭などに利用された里山や伐採履歴のある二次林であるが、統計上は「天然林」（天然生林）に分類されている。そのため、里山までも「自然の林」と誤解されてきた。里山は放置しても原生林に戻らず、各地で病虫害による枯死や荒廃が進んでいる。資源としての活用を意識せずに、「天然だから自然に任せるのが最善」という誤解のままでは、次世代に負の遺産を残すことになる。

里山の荒廃が放置できないことは地方行政に認識されつつあるが、補助金による対処では、人工林面積に匹敵する里山の管理は不可能である。里山林は本来は農業用の林だったので、森林所有者の大半は農家（農村集落）で、そこに自発的な管理を促すには、資源利用の再開・収入化へと舵を切る必要がある。しかし、家具や内装用の木材は輸入に依存し、北海道以外の国産材はほとんど流通しない。里山の木は放置あるいはパルプ用に極めて安価に売られ、「国内の木材資源が使えない」状況が続いている。国産広葉樹は、「元薪炭林で材質が悪い」という関係者は多いが、誤解である。日本の広葉樹は樹種数が多いので、適材適所の判断と加工技術が必要なこと、同一樹種が大量に出てこないため、敬遠されやすい。海外への全面依存にはリスクがあり、一方で、半世紀以上放置された里山では蓄積が増えた。再生可能資源の持続的利用こそ、循環型社会にとって重要である。里山利用を地域経済に組み込むには、薪と炭の昔に戻すのではなく、広葉樹材生産やグリーンツーリズムなど新たな仕組みや企画が必須となる。

## プロジェクトとしてのアプローチ

- a) **課題解決への期待** 広葉樹の板材価格は全般に針葉樹材より高価で、里山材が妥当な価格で販売できると森林所有者（農村集落）の管理意識が高まり、国土の持続的管理につながる。しかし、「どこに、どんな材が、どの程度あるか」という情報さえ無い。そこに焦点を定めて、森林産業として地域の収入を増やし、持続的管理によって循環型社会を実現させたい。
- b) **新たな仕組み** 里山材が流通しない理由は、所有者が資源の価値を知らないことが大きい。そこで、「有利に売る」ために、立木段階や出材時に資源をカタログ化（電子記録）し、売り手が優位に立てる仕組みを作っていく。クラウドサーバ上のデータ継承により、里山木材のトレーサビリティが確立できる。消費者には産地情報と木材を合わせて販売する。
- c) **技術開発** 国産材を購入したい企業は増えているが、必要量が入手できない。市場での対面販売、素材業者等による「符号・記憶」依存というアナログ的管理のためである。電子タグ、QRコード、クラウドサーバ利用による電子的管理に移行させると、立木段階から資源を把握して販売できる。また、山から購入者までのトレーサビリティを保証できる。この電子カタログ化技術はほぼ完成し、社会実装を開始したところである。

# 森林資源とは…森は守る対象なのか？

13 気候変動に  
具体的な対策を



## 13. 気候変動に具体的 な対策を

気候変動とその影響に立ち向かうため、緊急対策を取る

15 陸の豊かさも  
守ろう



## 15. 陸の豊かさも守ろう

陸上生態系の保護、回復および持続可能な利用の推進、森林の持続可能な管理、砂漠化への対処、土地劣化の阻止および逆転、ならびに生物多様性損失の阻止を図る

「環境を守ろう」「生物多様性を守ろう」「森の機能はCO2吸収」  
では「森の木を伐るな」になる

しかし

自然はそんな単純なものではない

- 1) 天然林とは何でしょうか？
- 2) なぜ、輸入材に頼りきるのでしょうか？

まず、森林に関する誤解をなくすところから…

## 本題に入る前に：日本の森林に関する誤解を解く

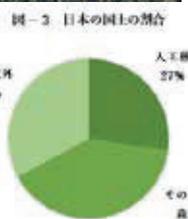
### 原生林・天然林と人工林と里山林

- **原生林/天然林**：日本にはごく僅か  
…**世界遺産・国立公園**として保全

- **人工林**：林業の場所  
針葉樹(スギ・ヒノキ)  
収穫までに**長年かかる農作物**



林業不振



### ● **里山林**

薪炭・肥料を得るための**農用林**だった  
森林面積の3割  
**持ち主は農家→半世紀放置して荒廃**

主に広葉樹とアカマツ

コナラ、カシ、シイ類など

農水省統計では**天然林**（使っていないと言う意味）。しかし**天然の林ではない**

丹波篠山市 放置薪炭林と田畑

## …日本の森林に関する誤解、その2

### ※生物多様性の誤解

#### \* 生物多様性が高い ≠ すばらしい自然

(種の多様性、種内の遺伝的多様性)

#### \* 里山は人が管理した結果、生物多様性が高まった

→多様性を上げるための管理は本末転倒(無理)

#### \* 里山風景 → 資源を使ったことによる「機能美」

「美しく見せる」のではなく、資源管理の結果美しくなった

### ※森林の目標を決めるのは「プロ」の仕事

→ボランティア団体に整備計画を丸投げしてはダメ

…認識間違いが多いので言いたいことは多いが、今日は封印

## グローバルな視点

### 近畿～中国地方と同じ緯度の場所は？



- ❖ 高緯度地域の森林では、樹木の種類が少なく、管理しやすい
- ❖ 「多様性の保全」を重視する

シダ植物以上の維管束植物

高緯度 フィンランド 1100種

ドイツ 2600種

温暖湿潤 日本 約6000種

熱帯雨林 マレーシア 15000種

- ❖ 温暖湿潤な環境では植物が繁茂しすぎる
- ❖ 欧米基準の生物多様性重視とずれる

# 森林の持続性：現状把握

鳥取県大山2020年

樹木を燃料として使った歴史が長い

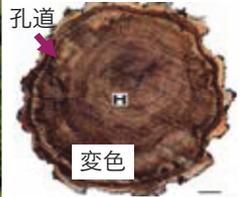
半世紀以上の放置と大木の温存により  
**ナラ枯れ**(伝染病による集団枯死)激化

温暖化による現象ではない

病原菌 (カビ)  
*Raffaelea quercivora*



媒介者: カシノ  
ナガキクイムシ  
体長5mm程度



時々伐採すると罹病しない

木材が売れると枯れなくて済む

# 里山二次林を天然林とした事による誤解

1. 里山を生産林として扱わない→管理目標が「景観整備」になった→誤ったボランティア活動へ
2. 里山所有者は農村と農家→林家ではないので、国・役所から情報が届かない
3. 生物多様性の礼賛→資源利用の里山は多様性が高い→放置により急激に低下
4. 針広混交林化の推奨→混交林化が不要(困難)な地方自治体でも目標に(西日本)

わかりやすい説明が混乱を招いている。  
管理の結果として混交する場所はある。



# 循環型社会に向かうには・・・里山資源を上手く使う

里山の温存を美德（善）と考えると持続しない

- ※ 「自然に任せる」のでは荒廃・災害が増える。  
**原生林にはならない。**
- ※ 持続には、資源循環のための管理目標と**経済的な期待**（所有者の収入）が必須。

研究者からの情報発信が足りなかった

温暖化防止・CO2削減の観点では

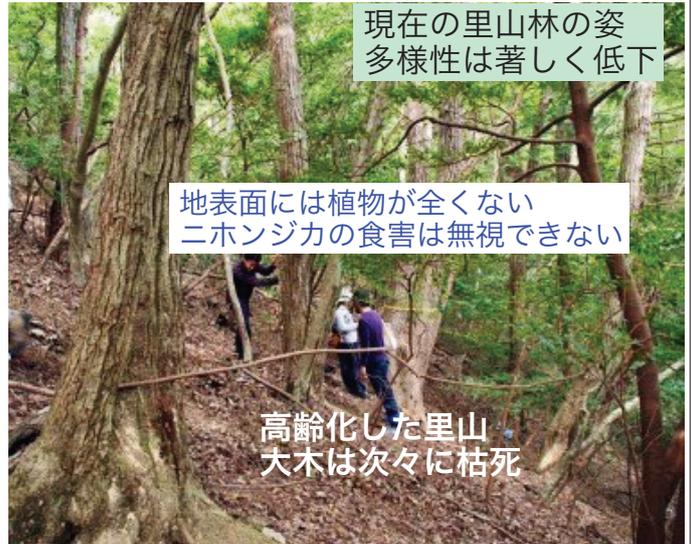
- \* 輸入木材への全面依存ではなく、  
自国資源の利用を増やす

企業に期待するのは、

里山景観整備やボランティア活動  
ではなく「事業方針への組み込み」

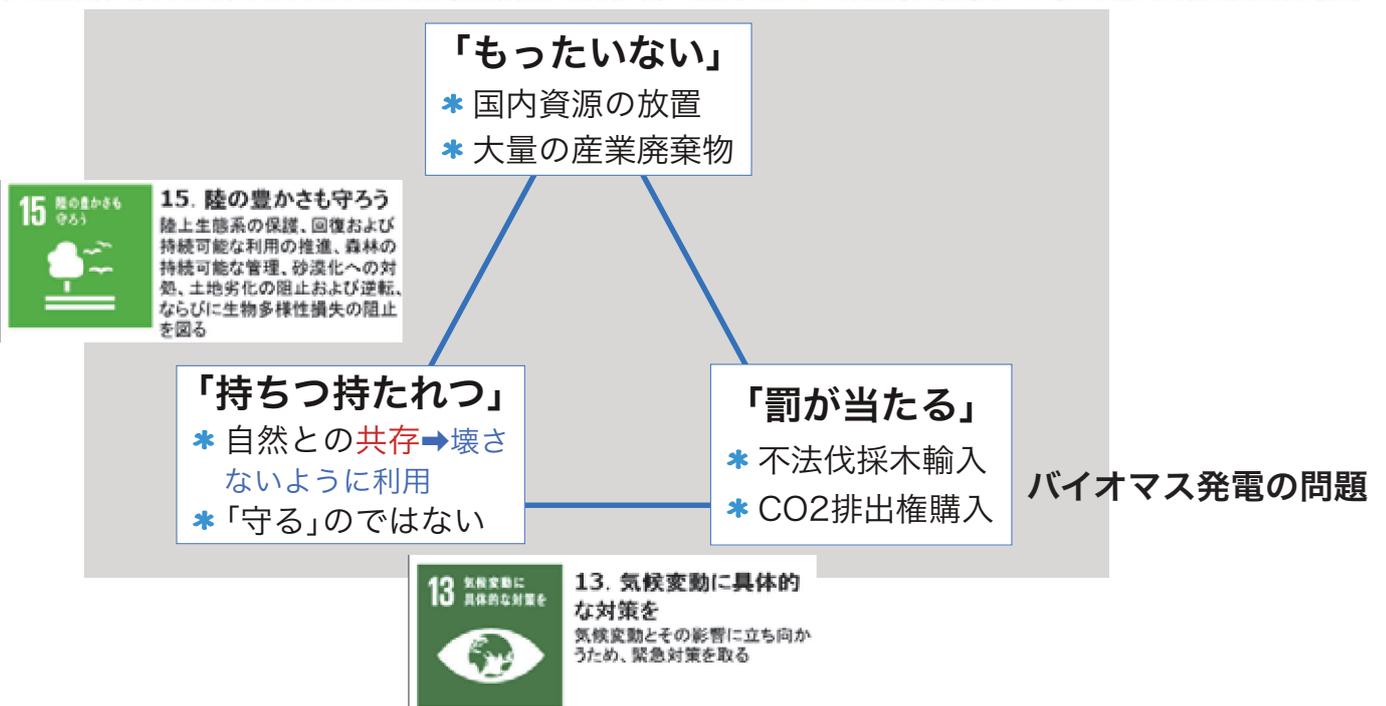
=財務がグリーンであるか

例：社屋新築で国産広葉樹材の内装に



早生樹を植える前に、蓄積分を伐採して使う  
それから広葉樹造林・育林へと進むのが順序

# SDGs・・・循環型社会は「腑に落ちる」と推進できる



## 伝統的里山林の管理

※ 15～30年周期で順々に伐採・収穫(畑に近い)

\* 毎年小面積の伐採→薪・炭の生産

\* 枝や落ち葉の採取→焚き付け・肥料

伝統的薪炭林 兵庫県川西市のクヌギ林

ナラ枯れは起こらない

数年たった林

伐採直後



ぼうがこうしん  
↑ 萌芽更新

❖ 切株からの芽生えで再生するので**植林不要**  
❖ 伐っては育てて使う、**効率的な資源生産**



## トトロの世界の間違い探し

10

公開許可画像

設定1950年代  
絵は今の里山 (1988制作)



一見、ゆたかな緑におおわれている  
しかし、樹木を資源として全く使っていない



## 日本の森林の課題

### 1. 資源を使わないため、森林が荒廃しつつある

森林面積と蓄積は減っていない。森林破壊ではない

### 2. 木材輸入が極めて多い

1兆2千億円/年・・・森林があるのに国内の資源を使っていない

総輸入額は80兆円

### 3. 日本の森林施策は、人工林間伐と天然林(里山)の景観整備に

なっている →これでは森林管理とは言えない

**本日の話題**：森林を健康に持続させるには**資源の賢い活用**が必須  
その第一歩の取り組みを紹介

## 里山広葉樹林の 「今風」循環を考える

①所有者の意欲 ②関連産業との連携 ③支援システム

奥山の広葉樹林の管理とは分けて考える

# きっかけは神戸大学農学部のエノキの大木 13



神戸大: 樹齢50年のエノキ  
農学部の畑が日陰になっ  
て伐採 2016年2月

SHARE WOODS (神戸市)  
山崎正夫氏の采配で実現  
木材コーディネーター

高級キッチンKOBÉ STYLE  
社長が神戸大学出身



神戸市役所ロビー



研究室のテーブル



ストーリーを欲しがる消費者  
ここに利用のヒントと課題が...

# 見えてきた課題：森から家具までに多くの工程 14



ここがボトルネック

森林管理・伐採



搬出できる業者が少ない

搬出・運搬



製材

ここがボトルネック

乾燥



栈積みをして乾燥

乾燥場所の確保が困難

輸入材に負けてしまう



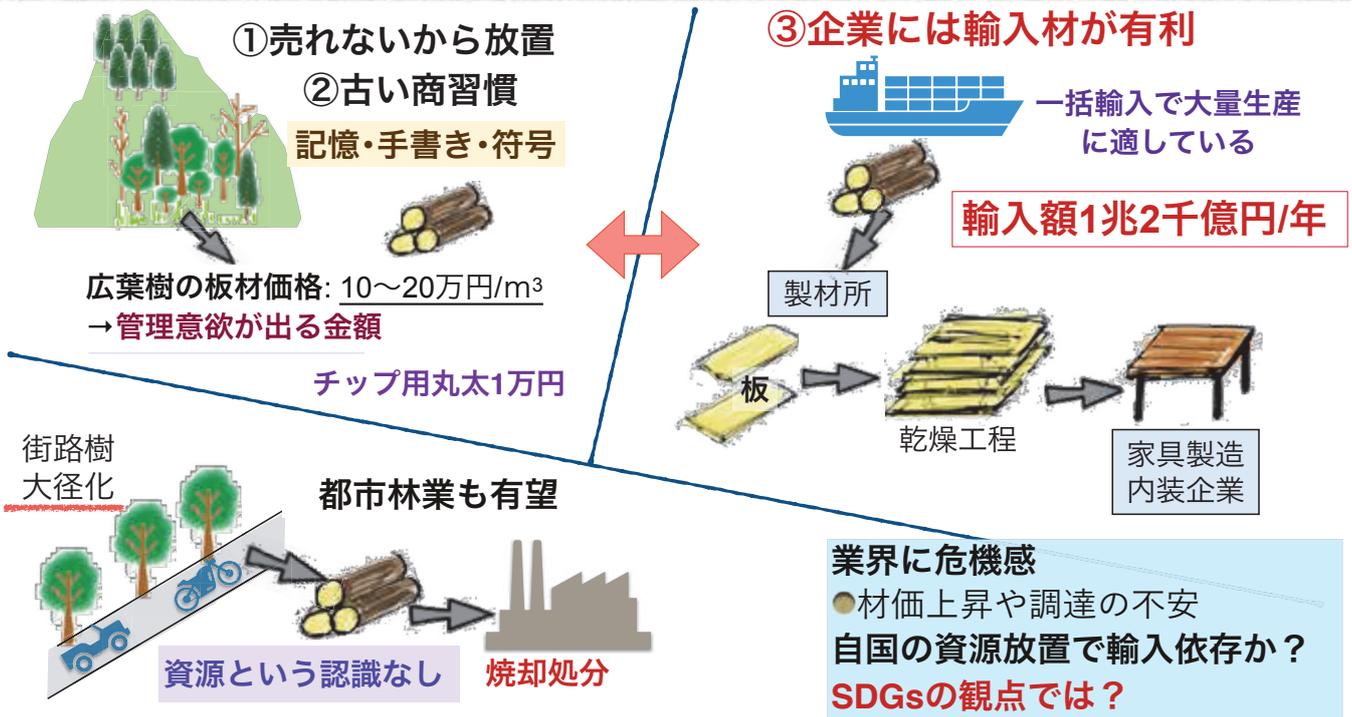
デザイン・製品化



板への加工

- 輸入材の使用が標準
- 北米は広葉樹人工林がある
- 品質の安定した素材→材質下がりつつある

# 国産資源の活用と流通の課題



## 針葉樹 英名は主な輸入材

- スギ・ヒノキ・カラマツ
- エゾマツ・ツガ・カヤ・ヒバ
- モミ・トドマツ **Fir**
- アカマツ **Pine**

## 広葉樹高木種

- ミズナラ・コナラ **Oak**
- アカガシ・シイ類
- カエデ類 **Maple**
- サクラ類 **Cherry**
- クルミ類 **Walnut**
- カバノキ類 **Birch**
- タモ・トネリコ **Ash**
- ケヤキ
- ブナ
- ハルニレ・アキニレ
- エノキ
- カツラ
- センダン
- キハダ (生薬を採取)
- ウルシ (漆塗りの材料)

種類の少ない  
輸入材

日本産

## 実は使える、里山の多様な広葉樹

代表的な里山の樹木36種 大五木材「森のかけら」



## 常識の変革～新たな動き

日本の里山林



樹木の種類が多い  
種の多様性が高い

これまで

**放置・パルプ・バイオマス発電**

所有者は里山は無価値という判断

発電効率が悪い、  
燃やすのは枝

**一般的な木材企業の感覚**

- \* 多様な色や樹種は人気が無い→本当か？
- \* 虫喰いや変色は商品にならない
- \* 国産材はまとまった量が入手できないから輸入

「どんな材が、どこに、どの程度存在するのかわかれば、購入側に提供できる」

**新たな動き：カリモク家具→協働へ**

- \* 家具は大木でなくても良い
- \* 国産材は種類が多いことを生かす  
→輸出家具

**新感覚の木工作家**

- \* 常識に囚われない。個性を意識

## SDGs・・・資源循環型社会につながる森林管理とは

植林イベント× 林床整備(単なる地面の掃除)×

樹木を資源化しながら持続させる3つのステップが必要

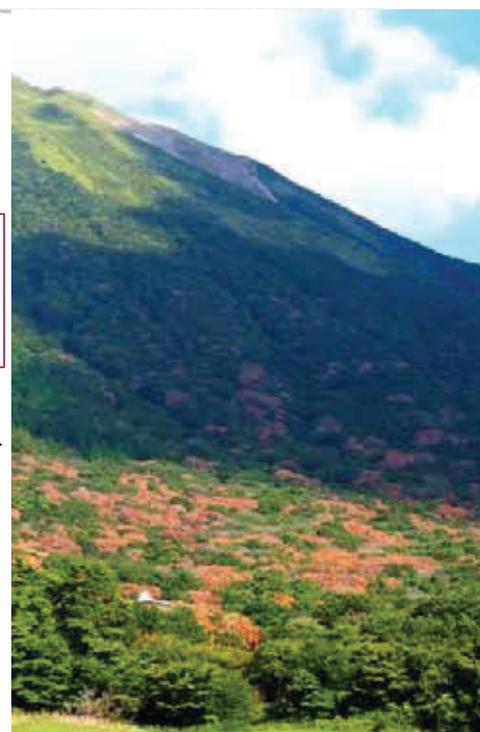
今日はここ

1. 目的にあった伐採 …… 茂りすぎて暗い林は持続しない
2. 伐採したら資源を使う …… 売れる・使えれば管理が進む
3. 再生させて次世代に渡す …… 安全管理と定期的な伐採

資源循環を意識しないと20年後が無い→

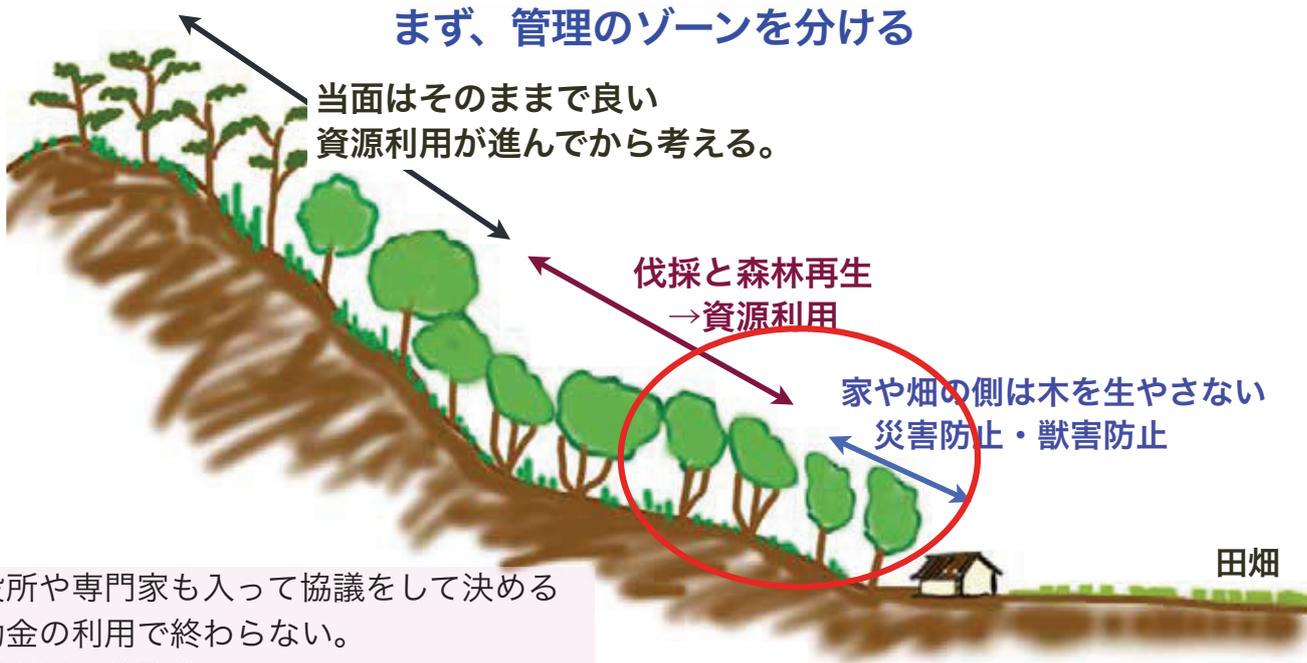
薪や炭は使わないとしても、

- \* 森林は多様な資源という認識は非常に重要
- \* 防災の意味では、「見ている」ことが重要



# 里山管理方法の選択・・・ボランティア丸投げはあり得ない

## まず、管理のゾーンを分ける



市役所や専門家も入って協議をして決める  
補助金の利用で終わらない。  
資源利用を義務化する

## 1. 伐る：環境譲与税を活用した材の利用

樹木の繁茂→田畑に日照が足りない→お米の味が低下



2009 航空写真



- \* ナラ類伐採木は木材利用へ
- \* 細い部分は薪・チップ
- \* この場所は森林を再生させない

## 1. 伐る: 現場のアバウトな判断を変える



伐ってから販売を考える  
のでは、高く売れない



まとめてパルプチップに

- \* 少しの欠点で「用材にならない」と判断
- \* 家具に使える木が、安価なパルプチップに



伐採請負者の知識不足  
判断が適當すぎる



ボランティア活動では

薪で満足



小径材の使用  
(カリモク家具)

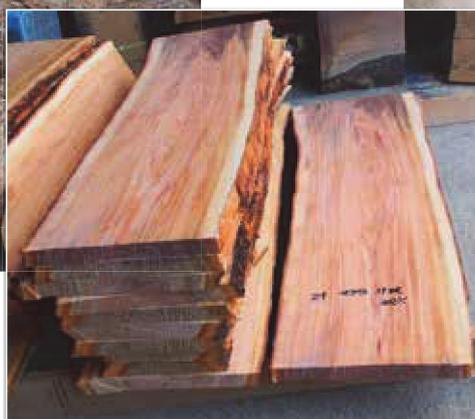
## 2. 使う: 家具用材への利用は有望



- \* 使おうという意欲がまず必要
- \* 森林のプロでない人が牽引の例も

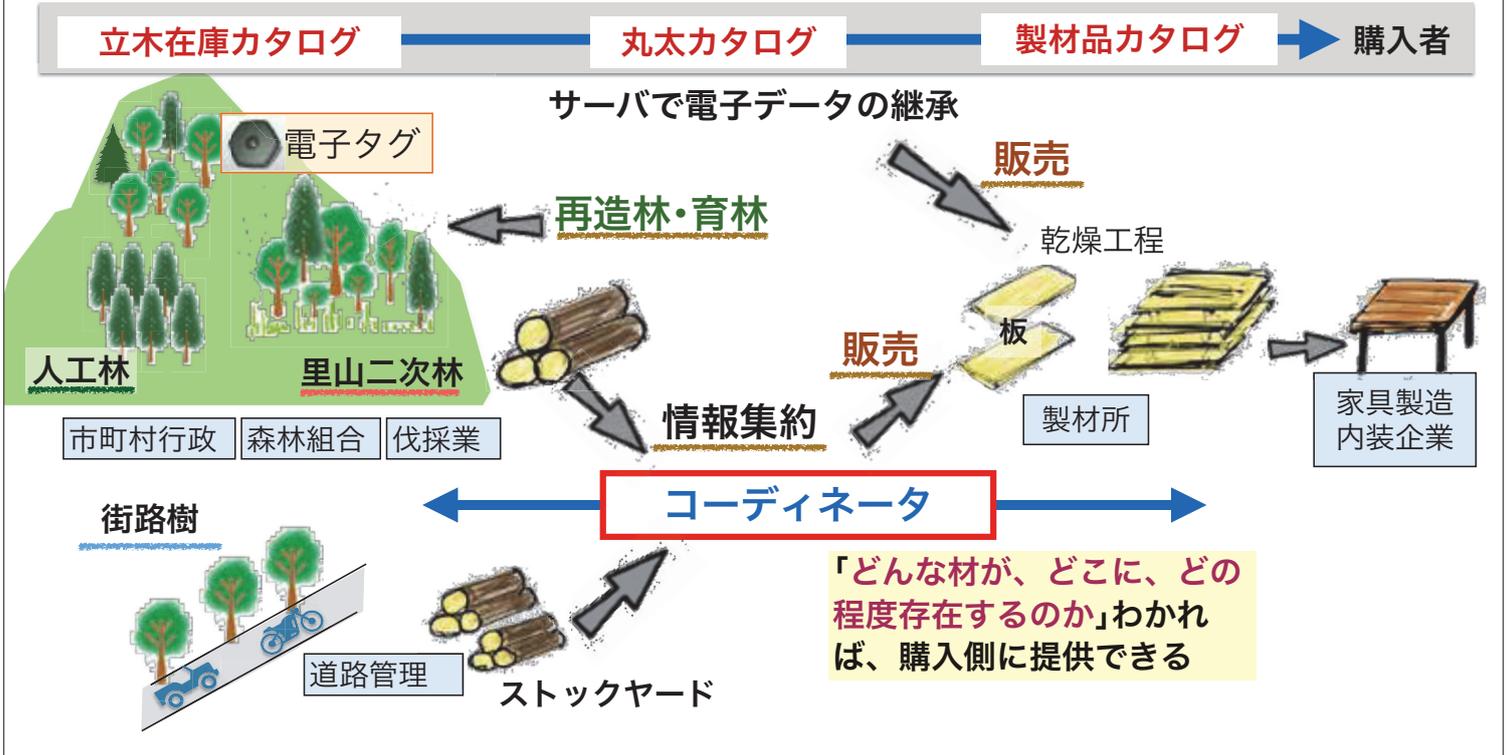


ナラ枯れ被害材



カシノナガキクイムシ幼虫

## 2. 使う: 立木からデジタル管理で売り手有利な流通



## 産学協同から社会実装へ

需要が増えても国産材が売れない→理由は明らか  
 \*アナログな流通のため、欲しい材が買えない

「どんな材が、どこに、どの程度存在するのか」わかれば、購入側に提供できる

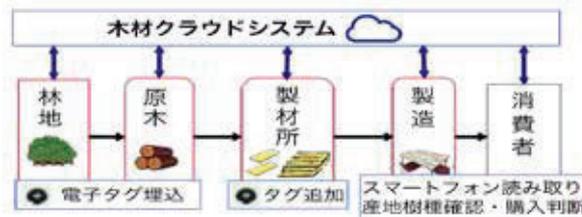
古い商習慣からデジタル化へ

(株)Andecoとの連携

- \* 技術はある：電子タグとスマホで電子的管理
- \* 電子カタログで「商品の見える化」→未利用材の用途開拓
- \* 情報継承：森林所有者の相続に対応
- \* 木材のトレーサビリティ…国産材の確認、伐採合法性の証明

反発は森林の現場から…そんな面倒なことはできない…変革への抵抗  
 賛成も現場から…市町の若手職員…開発に協力したい

所有者ではなく請負側(森林組合など)の反対



## デジタル記録で加速する「循環型社会」化とSDGs

### 1. 林の資源カタログ化で木材が流通可能に

\*コーディネータによる小量木材の集約

### 2. 材の利用促進で、森林管理が活発化

\*市町村は優先的に管理すべき森林を把握

### 3. 行政と所有者の情報共有で次世代に渡す

\*樹種・位置情報を伐採後の**更新/再造林**に活用



### 4. 木材のトレーサビリティ…SDGs

\*生育地・産地への消費者のこだわり

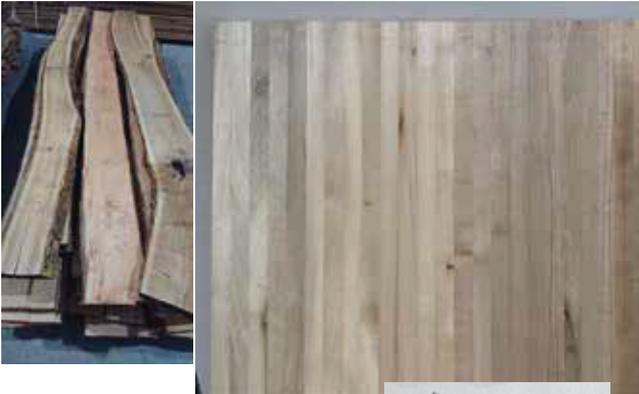
\*国産材の確認、伐採合法性の証明

## 街や農園にも使える樹種が…



# もっと自由な発想で

## 飛騨市のモザイク天板



ク  
ナ  
カ  
ク  
ト  
ク  
ジ  
シ

38% 70日

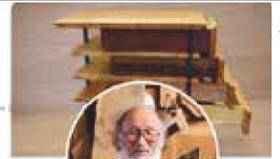
## 沖縄のコーヒー材の例



## グリーンウッドワーク



福畑慎吾



Keihiro Kurosaki

・ 栃木県自然素材士(旧物産官)。純木基で手作り家具

## 虫喰いへの象嵌と拭き漆



**\*消費者は生育地・産地にこだわる→充足感**

# 3. 林を再生させる・・・できていない



放置しない。  
今後どんな林に誘導する？



本来の萌芽林

萌芽更新

## SDGsの「持続的な発展・循環」を意識

補助金では伐採後に放置されやすい

●次世代樹木を育てる→植栽も

●行政・地元で情報管理→子の世代に渡す

### 問題点

\*補助金(税金)で整備すると伐採後に放置

\*広葉樹林は勝手に再生するという勘違い

### 検討が必要なこと

\*環境整備が目標では資源にならない  
=得にならない

\*売れる広葉樹の林に誘導したい

①自然生えから育林、②植林

### 次世代が使うための森林管理

→持続的で健康な森林に育つ

=循環型社会への転換

**結局は「人」・・・誰がやるの？**

# デジタルカタログから始まる変革



枯れるに任せるか、  
木材として生かせるか？



虫喰い材も輸入  
→ナラ枯れ材の導入



枯れ木はパルプ  
に使えるが...

## 木材のトレーサビリティ...SDGs

- \*生育地・産地への消費者のこだわり
- \*国産材の確認、伐採合法性の証明

### 発展方向

- 私有林の収入になるので**森林管理が進む**  
→**広葉樹造林**
- 放置林の減少で、**国土保全が進む**  
**企業へのお願い：国内資源の活用への転換**

- 日本の**多様性の高い林が利点に**→消費者には「色や手触りの違い」が魅力→**外材輸入の減少、製品輸出へ**  
**個人へのお願い：資源、木材への意識**

# 無形の資源化 グリーンツーリズム

- \*地元にお金が落ちないと里山管理は続かない
- \*マツ枯れ跡の森林は資源量が少ないので伐れない

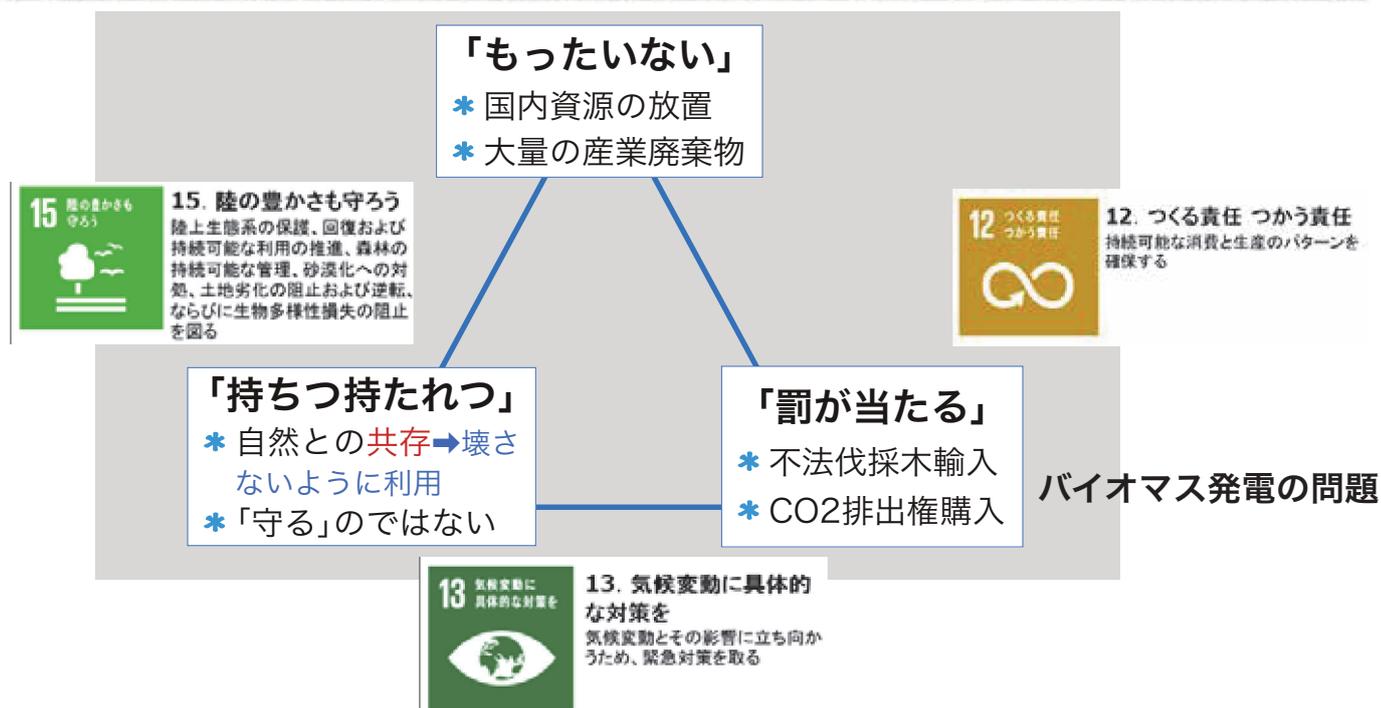
### 課題

- \*ハイキングコースを整備しても利用されない
- \*ガイド付きの散策ツアーが有望（外国人含む）



# SDGs・循環型社会への道は「腑に落ちた」でしょうか

31



## 参考動画の紹介

32

※YouTubeで視聴できます

※APN・神戸大学連携セミナー

身近な森のたくさんのふしぎ、たくさんの課題

<https://youtu.be/z44lHgTPtOg> 高校～大学生向け、大人もOK

※2020年代のための里山シンポジウム やや上級編 (長時間セミナーです)

<https://www.youtube.com/watch?v=smbUNjq06tw>



黒田慶子のホームページ <http://www2.kobe-u.ac.jp/~kurodak/Top.html>