

# テーマ

## 竹林の拡大問題と竹材の活用

グループ名：バンブー16

太田経子・大田直子・雑喉良・沼舘廣彦

# 日本人と竹・竹の種類

縄文時代遺跡から竹の漆塗りの籠・櫛発掘  
竹取物語は九世紀に書かれた。

日本には「竹の生活文化」がある 沖浦和光氏による



かぐや姫



七夕



竹の器や筍料理)



地鎮祭



楽器や武具



東大寺修二会  
竹の籠松明



竹灯明

## 竹の種類

およそ240種類 林野庁による



真竹マダケ (6割)



孟宗竹 (2割)



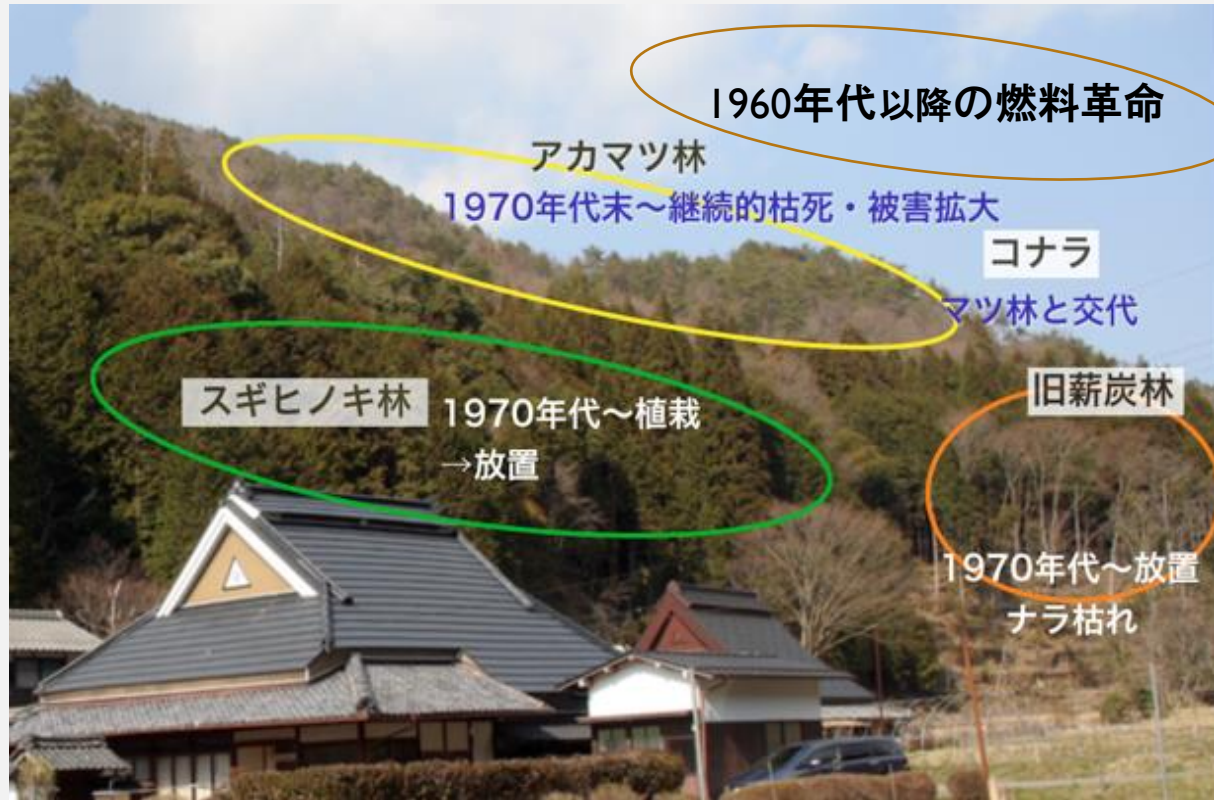
淡竹ハチク (1割)

竹は草か木か

竹はイネ科で筍は青果市場で農産物、  
竹材となると 林業分野。

竹林は地下茎と根で ヒノキ林に比べて  
5～10倍土をつかむ力が有る

# 里山放置林と放置竹林



## 現状凍結型「里山放置林」

主に神戸大学 森林資源学研究室 黒田慶子氏による

## 萌芽更新・輪伐・柴刈り

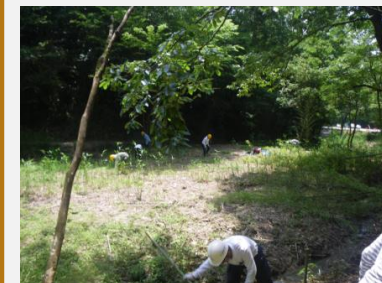


パッチワーク状の里山



川西市黒川の利用される里山

放置竹林



あいなの里山竹林整備

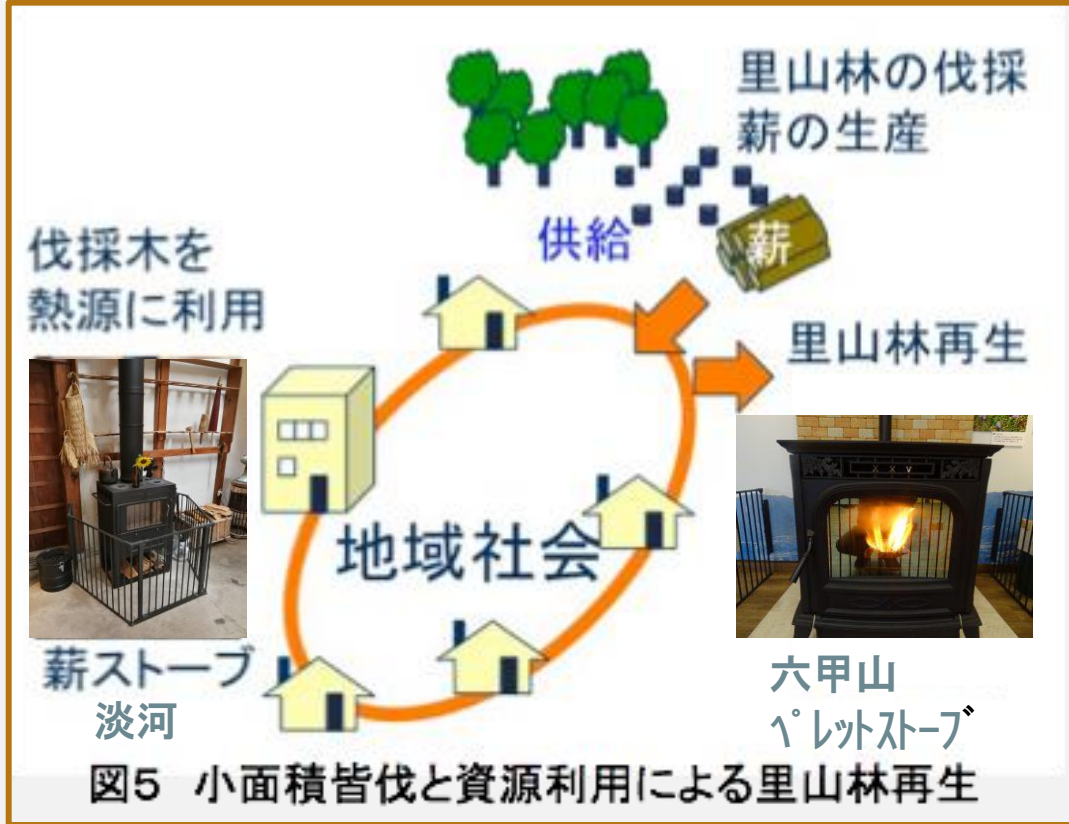
## 「竹林と竹藪」

竹林は伐採して  
明るくしておかな  
ければ 7年後には  
外の明るい方向へ  
面積が2倍に拡大する

整備されて明るくなった竹林



# 里山再生と竹林活用



主に神戸大学森林資源学研究室 黒田慶子による



萌芽更新の台場クヌギ



楮・今年の枝を刈る



菊炭



手漉き和紙

里山林での台場クヌギの萌芽更新を  
使った菊炭  
楮の今年伸びた枝を刈り取った  
和紙作り

竹林の日本的な地域循環型利用を考えたい

# 竹の新しい活用

## 竹材利用

用途	利用量 (トン)	利用率 (%)
パルプ (紙)	20,416	53.5
丸竹 (造園建設土 木、農漁業)	13,203	34.6
割竹 (生活資材、 集成加工)	3,244	8.5
チップ (燃料)	343	0.9
パウダー	114	0.3
その他	763	2.2
計	38,160	100.0

竹材以外の用途・タケノコ 3.6万トン  
竹炭 500トン・竹酢液 19万kl

## 竹の新しい需要

### チップ

エネルギー利用 (竹チップボイラー)  
(竹バイオマス発電)

### パウダー

農業用肥料

CNF (セルロースナノファイバー)

### 繊維

布など (衣類・寝具)

プラスチックに・紙

### 抽出成分

抗菌剤

山本拓氏とバンブー-16による

# 淡路島環境未来構想

## エネルギーパーク洲本あわじ 環境未来島構想の事例を聞く

2018年11月4日

横山孝雄関西学院大学講師と

ご当地エネルギーはりま設立会に参加



洲本市役所農村振興係長

高橋壺氏から

## 「再生可能エネルギーを地域の 資源と考える」

洲本市バイオマス産業都市構想

竹チップを主燃料とする

バイオマスボイラーの話聞く



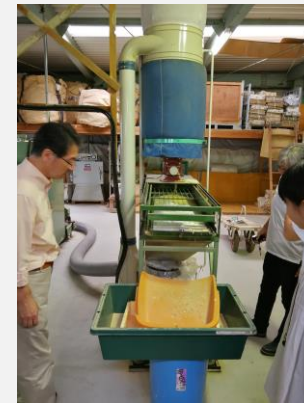
洲本市バイオマス産業都市構想から



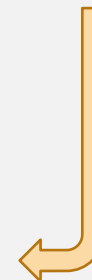
## 竹チップの利用ー淡路島の地産地消

関西学院大・台湾国立成功大学生と  
竹の資源化を目指す  
杉本林業（株）杉本龍亮社長 訪問

ウェルネスパーク五色に  
竹チップを主燃料とする  
バイオマスボイラー導入  
ゆ〜ゆ〜ファイブの  
温泉加熱を見学



竹パウダー・竹チップ製造（杉本林業）



# 竹ストロー・木製ストロー

## 竹ストロー

竹ストロー・ストロー収集  
台湾・インドネシアから輸入  
日本製は無い



## 木製ストロー

アキュラホームと  
ザ・キャピトル ホテル東急が  
開発 間伐材など国産材を使用  
削ったスギをらせん状に  
巻いて筒状に加工 再利用不可



木製ストロー



地球環境大賞・農林水産大臣賞受賞  
2020年

かな削りの  
木のストロー





# 紙ストローと竹紙

## 紙ストロー

### プラスチック製ストローから転換提案

- ◆日本ストロー 年間60億本生産  
植物素材や生分解素材開発
- ◆日本製紙2019年4月発売
- ◆スターバックス・ガスト、など  
2020年までにプラスチック  
ストロー全廃
- ◆三菱ケミカルなど  
水中で自然分解するストロー  
素材開発

## 竹紙

### 中越パルプ工業

鹿児島（竹林面積全国一）

薩摩川内市工場2009年より生産

竹紙  
製品



# 竹紙の作り方



水に半年～1年浸けこみ、  
発酵させる



3日間くらい煮てから  
水にさらし、皮を取り除く



砧（きぬた）で2日間たたく



細かく砕いたものを水で溶かし  
溜めすきで、一回ですく



竹紙

「西陣テラ」小林亜里さんから

小林さんは「和紙と違って、竹紙には決まりがありません。」といひます



# 竹パウダーの紙づくり



牛乳パックの  
再生紙と  
竹パウダー  
を使用



竹繊維から  
の紙づくり

竹ファイバー  
からの  
紙づくり

和紙（左）と竹パウダー＋牛乳パック再生紙の比較  
繊維が絡み合わず紙にならない



# 竹ファイバーの紙作り

福井市 BAMBOO GLOBAL

竹を綿繊維と同じくらいの太さまで開繊し  
綿状竹繊維にして綿繊維と混紡して糸をつ  
むぎ生地を織る

この生地は土に埋めると自然分解し  
土に戻ります



中国の滋竹で日本の竹とは異なり株立ちで熱帯性の特徴を持ち  
竹布（抗菌性と吸収性が有る）の原材料

これを利用して紙づくりに再度挑戦  
竹100%、牛乳パックの紙に  
竹50・33・20%の混合率で手漉き  
竹33%の紙が最良  
紙を丸めるとストローになります



## 竹パウダー 地産地消の農業用途

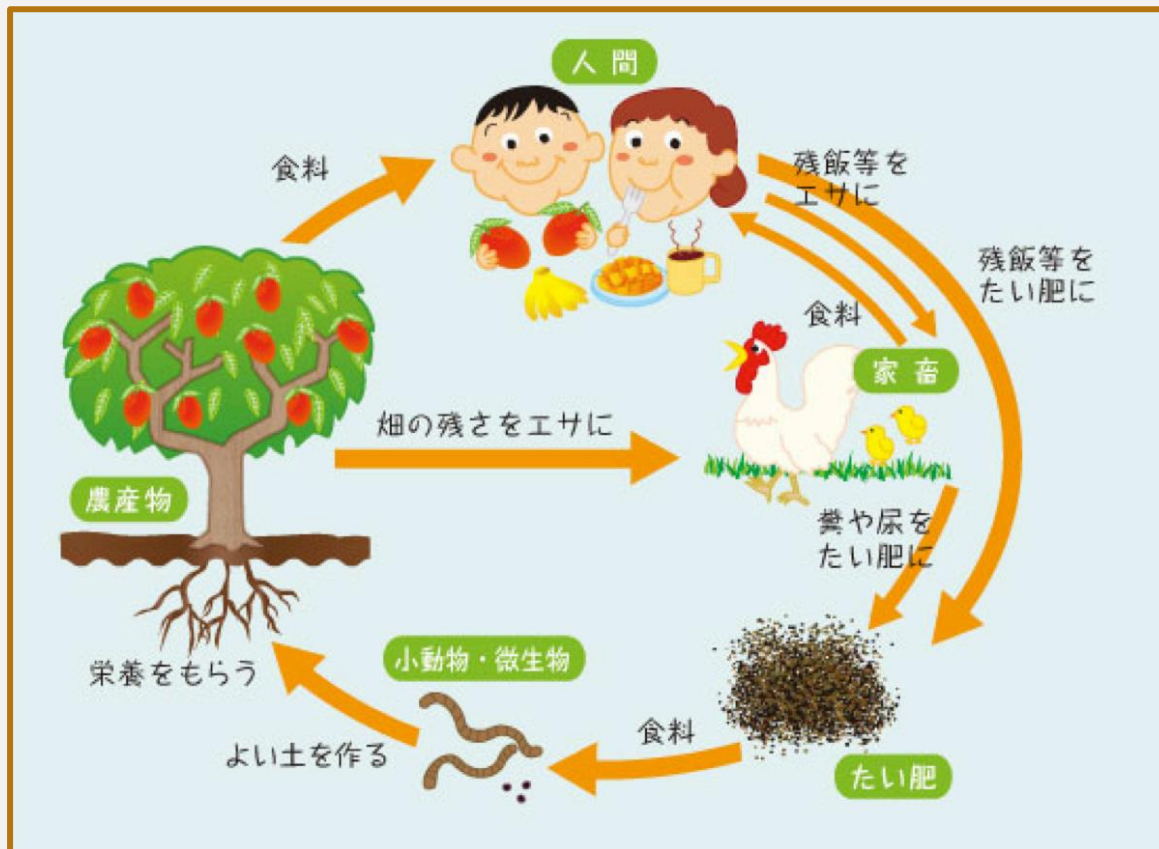
2019年1月の三田市シルバー人材センター竹炭班佐藤匡昭氏の講習会に参加

- ①竹パウダーに家庭の生ごみを混ぜる  
一世帯1年分の生ごみ（約180kg）  
を竹パウダーボカシにすることが出来る。
- ②竹パウダーボカシに鶏糞・竹炭・草木灰  
を加え竹パウダーコンポストとして  
肥料登録している



# 竹資源の循環型のモデル

## 地産地消、自足自給で持続可能な循環型の有機農法のイメージ



竹パウダーや竹パウダーコンポスト（生ゴミ堆肥）を果樹や畑に施肥すると土壤の微生物が増え、作物が良く育つ。竹に含まれるケイ素が有効に働くと発表されています

（竹の特徴）  
竹パウダーが多孔質であること  
維管束の穴に竹の乳酸菌・枯草菌がすんでいることがあげられます

公益社団法人三田市シルバー人材センター  
竹・バイオ資源活用普及会  
竹炭普及会による





# バンブー16の竹パウダーボカシ作り

メンバー全員に各家庭で  
バンブー16  
竹パウダーボカシ 作りに取りかかる  
ボカシが出来るのに3か月必要  
2019年3月1日から開始



洗濯ネット  
防虫と通気性



ガーデンバック  
外において日にあてる



三田から  
竹パウダーの入手



細かくした生ゴミを  
竹パウダーと混ぜる  
竹パウダーボカシ

# 竹パウダーボカシで二十日ダイコン

- ① 培養土
- ② 培養土+バンブー16製竹パウダーボカシ  
(竹パウダー+生ゴミ)  
(47.6グラム)+草木灰(2.4グラム)
- ③ 培養土+竹パウダーコンポスト  
(50グラム)  
(生ゴミ堆肥、木炭、草木灰をブレンド)

上記の3種類の土をダイソーの10号鉢に入れて  
7月30日に各家庭で蒔く。



毎日毎日  
生ゴミを  
入れて  
3ヶ月間  
混ぜる

失敗のメンバーも  
花バエの大量発生

## 竹資材の含有成分調査

- 農林総合研究センター農業試験場 「竹資材の分解特性その利用法」

	水分 (%)	① C/N 比	窒素 (%)	② リン酸 (%)	加里 (%)	備考
生竹粉	48	137	0.36	0.18	1.82	
竹チップ	64	56	0.82	0.11	0.21	3年堆積
稲わら	18	62	0.70	0.21	1.97	
もみ殻	10	108	0.32	0.06	0.37	

- ① 生竹粉の直接すき込みでは、著しい**窒素飢餓**が  
起こるため、施用量は10a当り0.5t程度まで
- ② C/N比15～20では土壤中の微生物などが最も  
活躍する環境といわれている



# 竹パウダーボカシの比較栽培

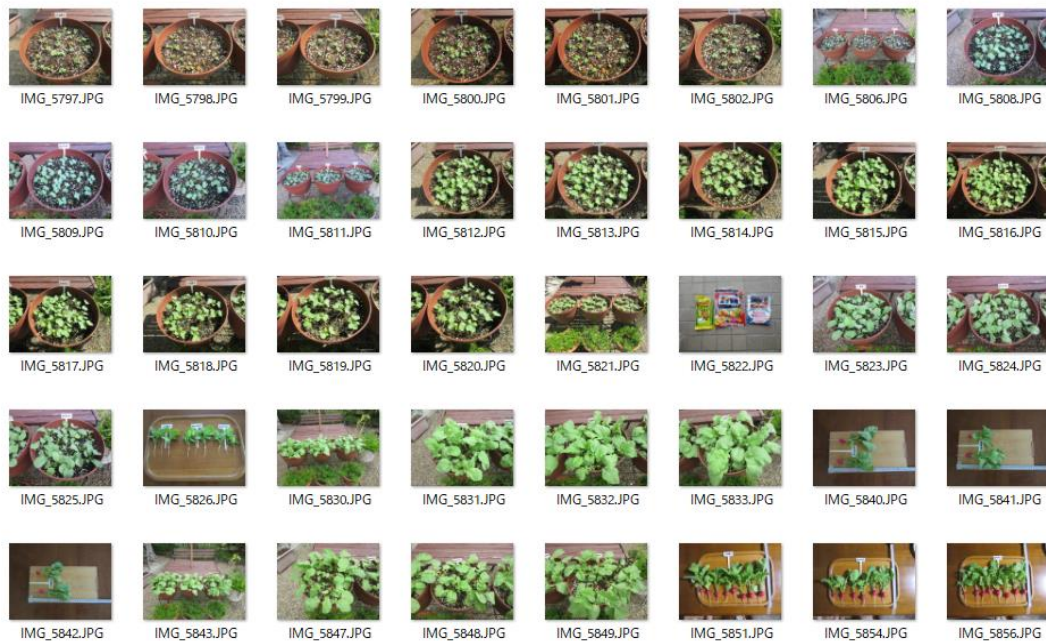
## 7/30~8/10

A. 培養土

B. 竹パウダーボカシ バンブー16製

C. 竹パウダーコンポスト 登録肥料

成長のようす



## 二十日ダイコンのサイズ

A 培養土



B ボカシ



C コンポスト



数値  
 上段は二十日ダイコン  
 円周 (cm)  
 下段は  
 全長 (cm)

# 二十日ダイコン各生育試験

二十日大根栽培結果

7月20日 単位mm

		コンポスト	ボカシ	培養土	コメント
大田 (直)	全長	340	310	310	発芽は培養土が少ない 成長はコンポストがおおきい。竹ボカシより丸く主根ができた
	根茎直径	35	35	20	
太田 (経)	全長	200	180	180	コンポストだけ 主根が成長
	根茎直径	25	7	5	
沼館	全長	400	320	180	発芽はコンポスト>竹ボカシ>培養土 間引くと大きく、ダンゴ虫はコンポストに多く、根はコンポスト細長く竹ボカシは丸い
	根茎直径	20	18	15	
雑喉	全長	200	200	180	主根が成長ならず 虫くわれは竹ボカシが最もおおきい
	根茎直径	2	2	2	



# 竹パウダー肥料の比較試験 畑栽培 あいなのに里山 畑グループに参加

保田ボカシは8月10日に米ぬか・油かす・魚粉・牡蠣殻石灰・地域の水を入れて作りました。



あいなのに里山畑を耕す



保田ぼかしをつくる



種じゃがいも植え付け (8月27日)

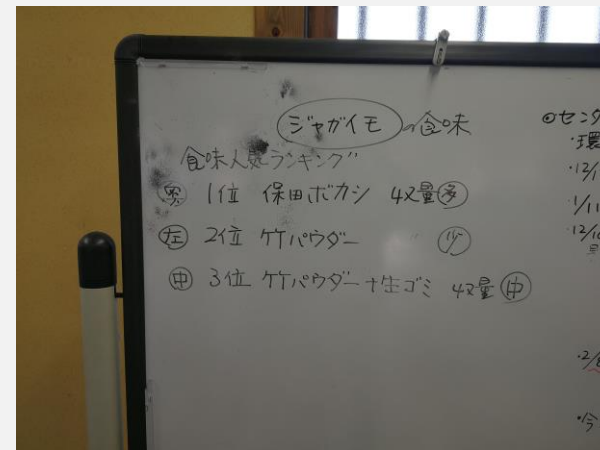


生育状況



# じゃがいも生育結果

## あいなの里山フレンズ18人によるじゃがいも味の比較評価



生育状況  
手前から  
保田ボカシ  
竹ボカシ  
右奥  
竹パウダー



収穫左から竹パウダー・竹ボカシ・保田ボカシ

# ジャガイモ収量

2019/12/14 (1株収穫味見用)

じゃがいも1株収穫	1個重量 (g)					総重量 (g)	1個平均 (g)	味見評価者 (人数)
保田ぼかし5個	301	252	274	275	186	1,288	258	8
竹パウダーボカシ3個	239	213	187			639	213	3
竹パウダー4個	174	136	94	168		572	143	7

12月23日

じゃがいも収穫	総重量 (g)
保田ぼかし	6,490
竹パウダーボカシ	6,250
竹パウダー	6,180



# プリンスメロンとトウモロコシ

竹パウダーと保田ボカシの比較試験5月18日  
植え付け



左側は  
保田ボカシ  
右側は  
竹パウダー



トウモロコシは  
生育したが  
アライグマ  
に食べられる



7月14日



507g  
345g  
8月8日  
収穫



# 竹パウダー＋納豆＋落葉＋米ぬか＝新しい堆肥



8月1日  
施肥  
9月8日  
種まき

新しい竹パウダー堆肥をつくる  
落葉だけでは腐葉土になるには一年間かかる  
がさらに 納豆 米ぬか 米ぬかと同量の  
竹パウダーを加えると堆肥になる時間が  
1/3 に短縮できる



人参  
生育  
状況  
左が  
竹パウダー堆肥  
右は竹パウダー



ワサビ菜  
生育状況  
左が  
竹パウダー堆肥  
右は竹パウダー

# 淡河バンブープロジェクト メンマを作ろう



淡河のメンマ



純国産福岡糸島めんま



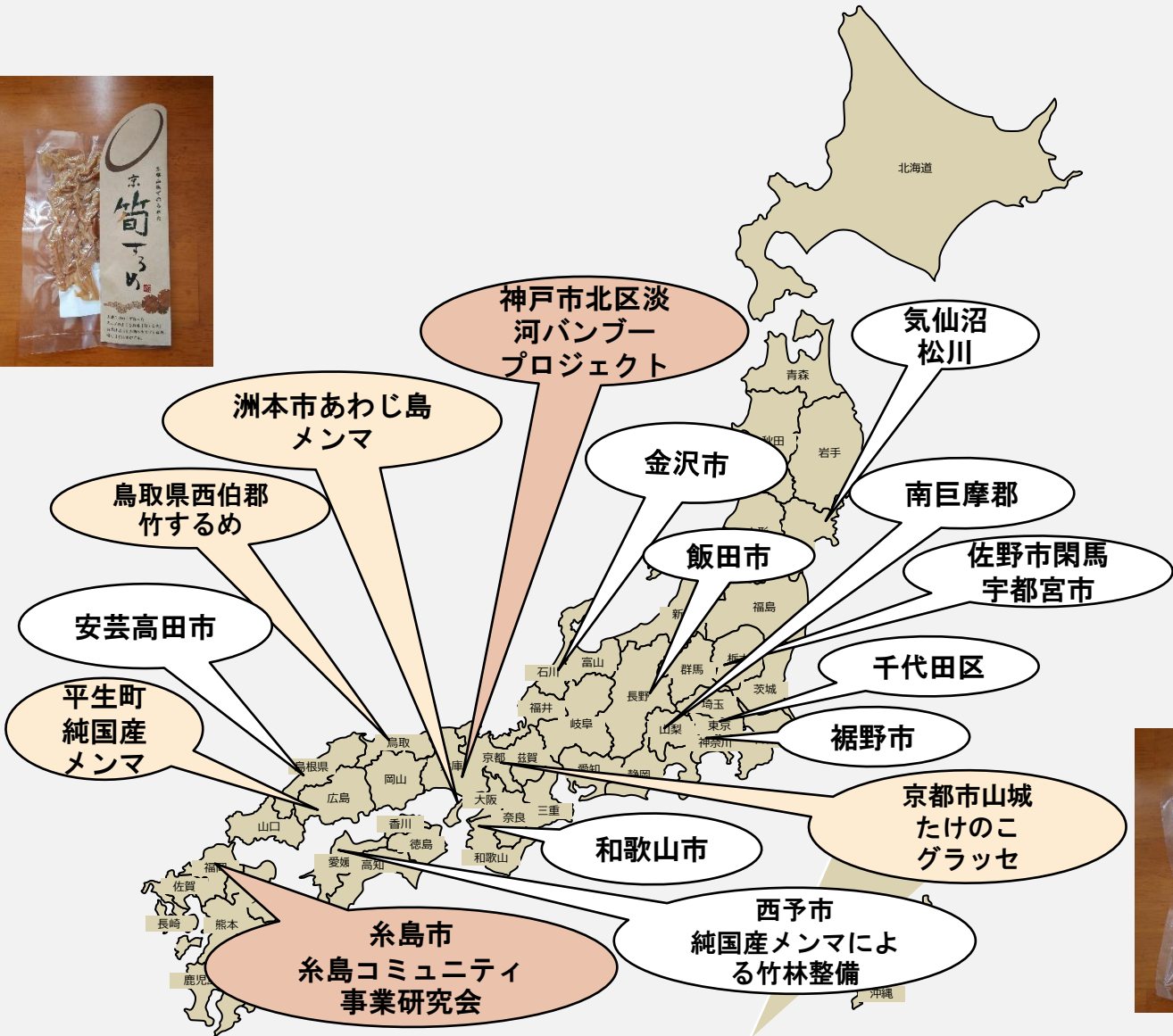
メンマ（支那竹）は中国南部や台湾などの  
マチク（麻竹）を使用  
収穫時鎌で切り取れる。  
日本のマダケとは別種  
乳酸発酵させた加工食品 99%は輸入品



淡河本陣バンブー  
プロジェクトに  
聞く  
幼竹の刈り取りか  
ら参加したかった  
が今年度は中止



# 日本のメンマプロジェクト



## 1 3. 竹林が分布する可能性の高い地域

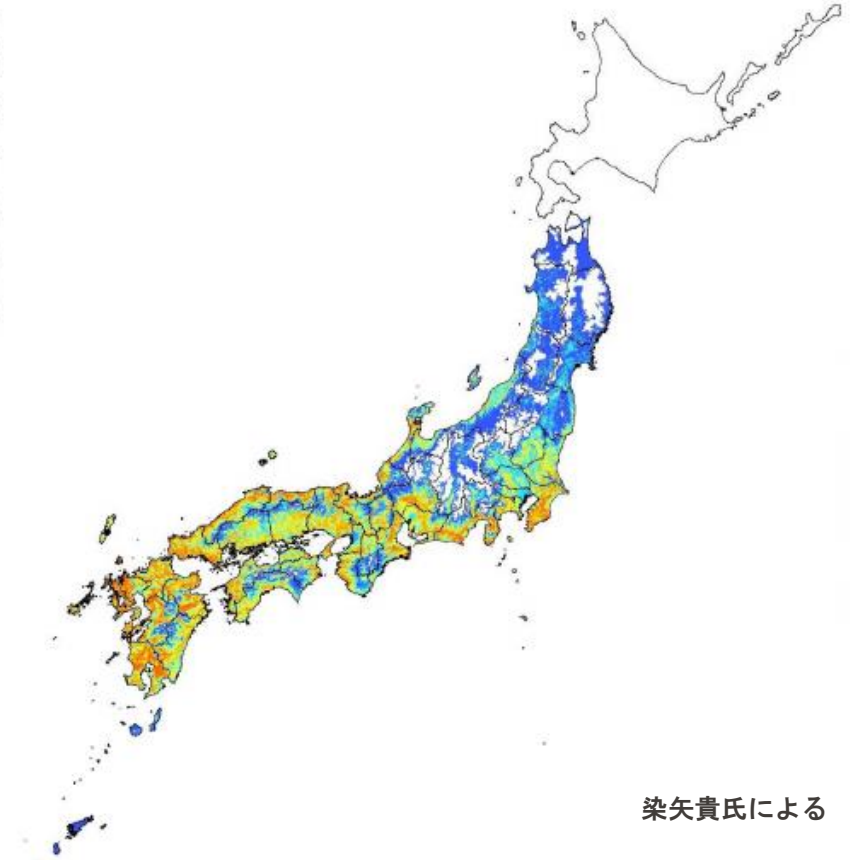
凡例

竹林分布確率  $P(x)$

□ 解析領域外

- 0.0 - 0.1
- 0.1 - 0.2
- 0.2 - 0.3
- 0.3 - 0.4
- 0.4 - 0.5
- 0.5 - 0.6
- 0.6 - 0.7
- 0.7 - 0.8
- 0.8 - 0.9
- 0.9 - 1.0

竹林の分布



染矢貴氏による







# 竹製品 2

## 生活雑貨

20:48 10月26日(月) 竹塀

### 竹塀

約5~10m  
熊鷹竹塀 最大幅10mタイプ... store.shopping.yahoo.co.jp  
竹塀 製作中:アトリエ海・風の便り atelier.umi.cocolog-nifty.com  
目隠し竹塀3枚【送料無... store.ponparemail.com  
エコユニット式アラ竹塀(支柱止めの... shopping.geocities.jp

関連キーワード  
竹塀 洋風  
竹塀 価格  
竹塀 種類

20:49 10月26日(月) 竹建築

### 竹建築

世界の驚くべき竹建築。6つ。竹の可能性を... miramoshienclassic.com  
建材としての竹が実現するカーボンネガティブな... autodesk.co.jp  
インドネシア | インド... artscape.jp  
建材としての竹が実現するカーボンネガ... autodesk.co.jp

日本 竹 建築 | 画像検索結果 | 竹の建築物... pinterest.jp  
バンブー・アーキテクチャー——竹建... touran.aaj.or.jp  
竹でつくられたタイ・チェンマイの体育館... tokyodesignweek.jp  
竹や木、金属などの素材から生み... archive.sumau.com

竹建築が美しい空港近くのレシ... bali-style.co.jp  
竹製モジュール住宅の建築がフィリピンの住宅開... redshift.autodesk.co.jp  
タイ特集#3 | 世界最大の竹でできた... ideasforgood.jp  
タイ特集#3 | 世界最大の竹でできた学... ideasforgood.jp

20:49 10月26日(月) 竹建築

### 竹建築

竹の大型建築物がバリ島に続々。「環境に... afbb.com  
すべてが竹で出来ている建築物。インドネシ... one-project.biz  
Masacaのバブル浴槽をきっかけに、竹と出... tbaradio.jp  
竹建築 | cookieyou ameabownd.com

バリで竹の建造物が！学校や工場も囉... ecotopia.earth  
META MAGAZINE | ar... pinterest.jp  
D+B blog 建築材料... tojuken.blog.fc2.com  
歴史的建築物特集4・「竹の足場」... pocketpageweekly.com  
竹に草、建材は無敵だ！森林ジャーニ... lkama.cocolog-nifty.com

3月10日に開催会「竹の会所の歩み」を気仙... shinkenchiku.online  
まるで宇宙船。バリ島の「バンブー建築」に... roomie.jp  
竹や木、金属などの素材から生み出される建... archive.sumau.com

関連キーワード  
竹建築 日本  
竹小屋  
竹屋根

20:50 10月26日(月) 竹小屋

### 竹小屋

竹小屋の構造。竹小屋。竹の小屋は生きる... shutterstock.com  
古い竹小屋の古い木製のカーブ歩道橋交差点... istockphoto.com  
竹小屋ストックイメージ | K16651051 | Fot... fotosearch.jp  
運河にある竹小屋 - くら... istockphoto.com

ミニ竹小屋の写真素材・画像素材 Image... jp.123f.com  
新小屋設置 ~竹で屋根を~ | Beyond... beyond-farm.com  
伏拝竹・間伏木を利用したDIYの小屋完成... blog.goo.ne.jp  
クリエイティブ農家のいいかげん農日誌... creativefarmer.blog.fc2.com

竹小屋DIY 1 | Tank Design | 紙傘のデザ... tankdesign.works  
最優秀賞 里山デザイン... mi-sugi.com  
地震に耐える竹製の家。ネ... yadokai.net  
竹ガゼボ&パビリオンガ... japanese.alibaba.com  
意味もなく小屋をフック建てた話 | シ... note.com

20:51 10月26日(月) 竹楽器

### 竹楽器

Amazon | アンクルン... amazon.co.jp  
Amazon.co.jp : アジアの楽器... amazon.co.jp  
竹製 干口 (楽器) 第... chamolyrn.thebase.in  
竹楽器「リンディック」 | 1からバンブー工... derabamboo.base.ec  
竹楽器を2つばかり ウッドプロ... doronko.officeok.biz

使用楽器 | 東京楽団... tokyo-bamboo.com  
使用楽器 | 東京楽団... tokyo-bamboo.com  
バリ島の伝統的な楽器 ガムラン... jmyty.jp  
竹でできている楽器 / 楽器でできてい... saisabatake.ame-zaku.com  
木製 バリ 民族楽器 竹イン... store.shopping.yahoo.co.jp

50+件 | 竹楽器 | お... pinterest.jp  
横笛 バンブーフルート... store.shopping.yahoo.co.jp  
竹の楽器を2つばかり ウッドプロ... doronko.officeok.biz  
Amazon | アジアの楽器 バンブーの竹管(ガム... amazon.jp  
竹製打楽器 バリンピン... mythem.com.jp

20:52 10月26日(月) 竹布

### 竹布

楽天市場 | TAKEFU 竹布 タオ... item.rakuten.co.jp  
楽天市場 | 【送料無料】 2... item.rakuten.co.jp  
楽天市場 | TAKEFU 竹布 タ... item.rakuten.co.jp  
竹ガーゼ守布 200cm TAKEF... ima-coco.jp  
Amazon | 竹布 TAKEFU 和布 (な... amazon.co.jp

楽天市場 | TAKEFU 竹布 う... item.rakuten.co.jp  
竹布 フェイスタオル | 虎斑竹専門店 竹虎... taketora.co.jp  
天然の竹繊維 | バンブー生... creema.jp  
楽天市場 | TAKEFU 竹布 薄... item.rakuten.co.jp  
竹布 マクワリツツ - ナバリ... verda.biz

竹布ができて...  
竹繊維 100% 竹布 洗剤少ロス...  
竹布 スムース ニット生地

TAKEFU(竹布)ができるまで | TAKEFU(竹布)とは |... take-fu.jp  
竹布洗剤少ロス | 虎斑竹専門店 竹虎... taketora.co.jp  
TAKEFU(竹布) 薄布(すじなしの... ima-coco.jp  
竹布 スムース ニット生地 | AJ... ange-n-japan.com



# 日本の伝統建築での竹 桂離宮（1615年頃～）の竹調査



桂（笹）垣



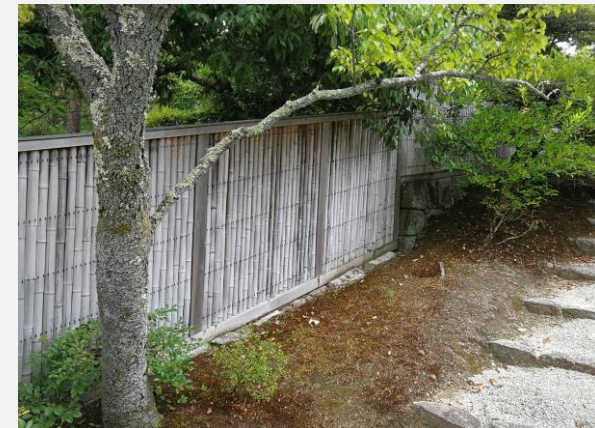
桂離宮は「竹の世界」 建物にも多く使われ、  
用材全体の3割は竹が使われている



穂垣



月の桂の月見台も竹





## 中国の竹林

蘇武（蘇東坡） 1037～1101

食べるものは竹筍

庇う（かばう）ものは竹の瓦

載（の）ぶものは竹の筏

くべくものは竹の薪

衣るものは竹の皮

書くものは竹の紙

履くものは竹の鞋（はきもの）

臥すものは竹の床

真に一日たりとも、このもの

無かるべからずと謂うべし

中国の竹林673万ha（日本の42倍）

755万人が働く

竹産業の総生産額3兆2000億円規模

日本の竹林 16万ha

特用林産物の総生産額は2,787億円



江西省の竹海

3日間車で走っても竹林だった  
山岸義浩氏による



中国の竹林

# 竹のセルロースナノファイバー（CNF）と 高度利用研究センター

## CNFとは

木材等植物の主成分のセルロースを直径数十ナノメートルまで細かくした繊維状の物質です



## 同志社大学竹の高度利用研究センター

2003年（H15）17名が研究する  
竹の剛性・粘り強さを支えている  
繊維に注目

同志社大学と神戸製鋼所が共同開発  
竹繊維の高含有率PP不織布を巻き込  
む方法で竹繊維を押出機へ供給  
成形性と剛性を併せ持つBFRP（新繊維  
プラスチック）実用化に向けて  
取り組み中

徳島大学では竹繊維で強化した生分解複合材料  
も開発されている

# 地産地消で竹の活用を バンブー16の提案

## バイオマスとしての竹

森林型	構成年齢	年生産量ト/ha
マダケ・モウソウチク	5	20~30
熱帯多雨林	40	10~13
温帯広葉樹林	25~30	12~13
草原	2	8~20
ステップ	1	1.2

内村悦三氏による

木質バイオマスの活用  
万博記念公園 自然文化園に  
薪ボイラー設置



「森の足湯」に国産ガシファイア  
竹林から間伐した  
竹燃料棒投入が可能  
地域の燃料を  
「足湯」に利用



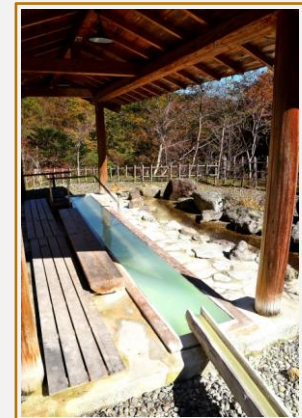
関根忠明氏による

## 地域の燃料が主役



ガシファイア-TA1200

神戸で間伐材を使った足湯を提案  
「あいなりの里山公園」  
「しあわせの村」に  
都市山神戸でこそ現状凍結から  
新しい都市型バイオマスの実現を





# バンブー16が実践できる 地産地消の竹活用を提案していきます

家庭ゴミを削減しながら竹パウダーで  
家庭菜園の肥料づくり

新しい竹パウダー堆肥の実験栽培で  
データを蓄積

家庭の牛乳パックと竹繊維で、  
竹藪からつくる手漉き紙で里山教育を

竹繊維のハンドメイド竹ストロー開発

地元の竹で地元のメンマを作り

プラスチックに変わる竹の素材研究



EcoSouLife



竹の繊維・コーンスターチ・ポリ乳酸樹脂  
などが成分のソースとカップ