

# 地域のバイオマス収集システムの構築と 木質バイオマス発電での利用(仮題)

バイオマス産業社会ネットワーク第163回研究会  
2017/2/16

Bioフォレストレーション株式会社  
代表取締役 近藤亮介

# 私の“ミッション”

「FIT制度を徹底活用して、我が国の森林・林業を再生すること」

(32円/kWhは、そのためでしょう?)

- × 木質バイオマス発電で、我が国の再エネ率を上げること。
- × 木質バイオマス発電事業で、死ぬほど儲けること。
- × 林業やバイオマス燃料の流通・製造・販売で、死ぬほど儲けること。

(これらは、“ミッション”ではなく、“結果”)

我が国の森林・林業の再生を、本気で、“ミッション”としていない木質バイオマス関連事業は、遅かれ早かれ、滅亡する。

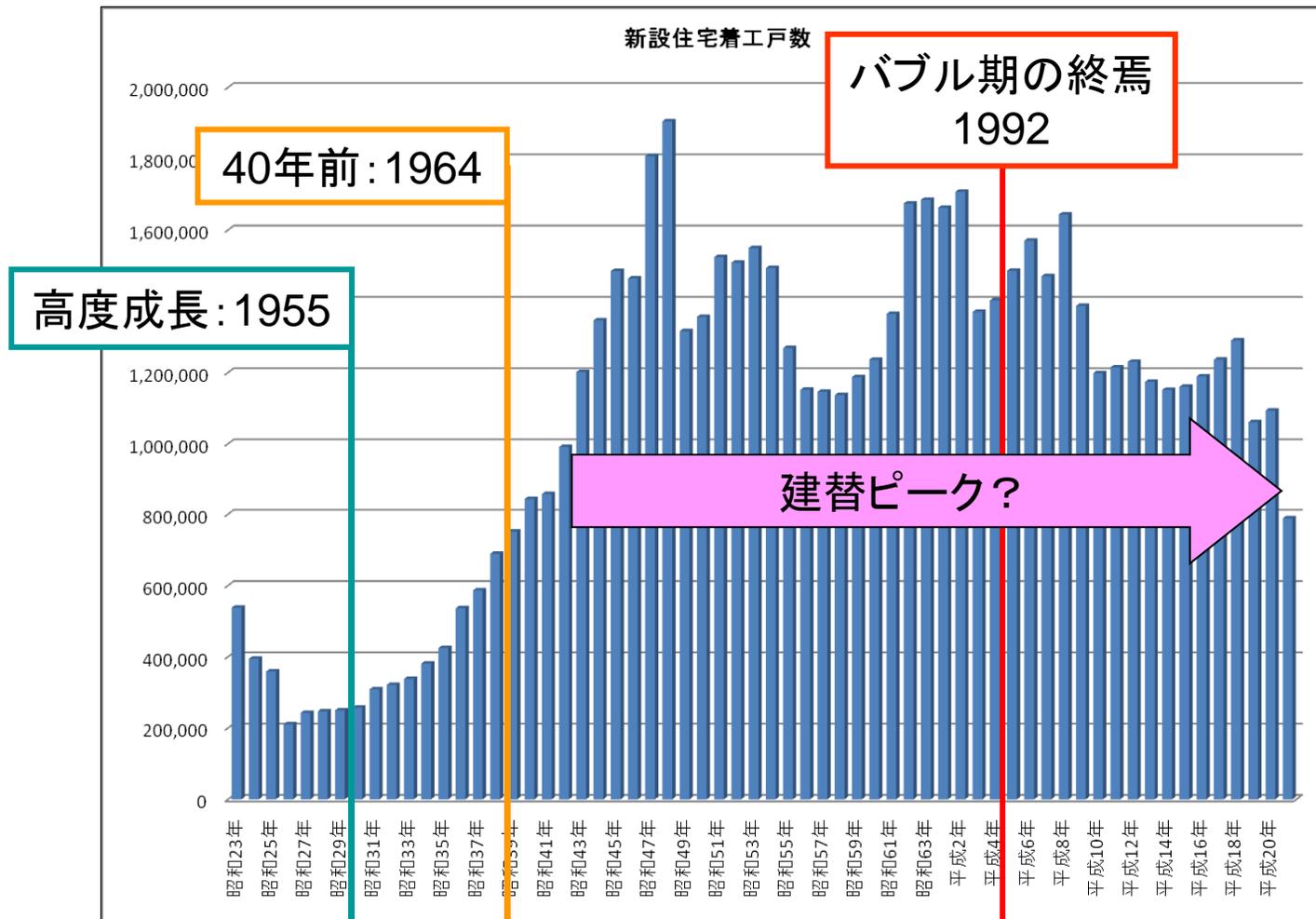
# きっかけは、市原グリーン電力



- 発電出力: 49,900kw
- 発電効率: 36%
- 蒸気温度: 541°C
- 蒸気圧: 12.75MPa
- 燃料使用量30万トン/年  
900トン/日(4,500m<sup>3</sup>・チップ車75台)  
→ 建廃チップ(20wt%)として  
→ RPF、PKSも併用
- 循環流動層ボイラー＋蒸気タービン
- 2008年2月、営業運転開始
- 2004年設立

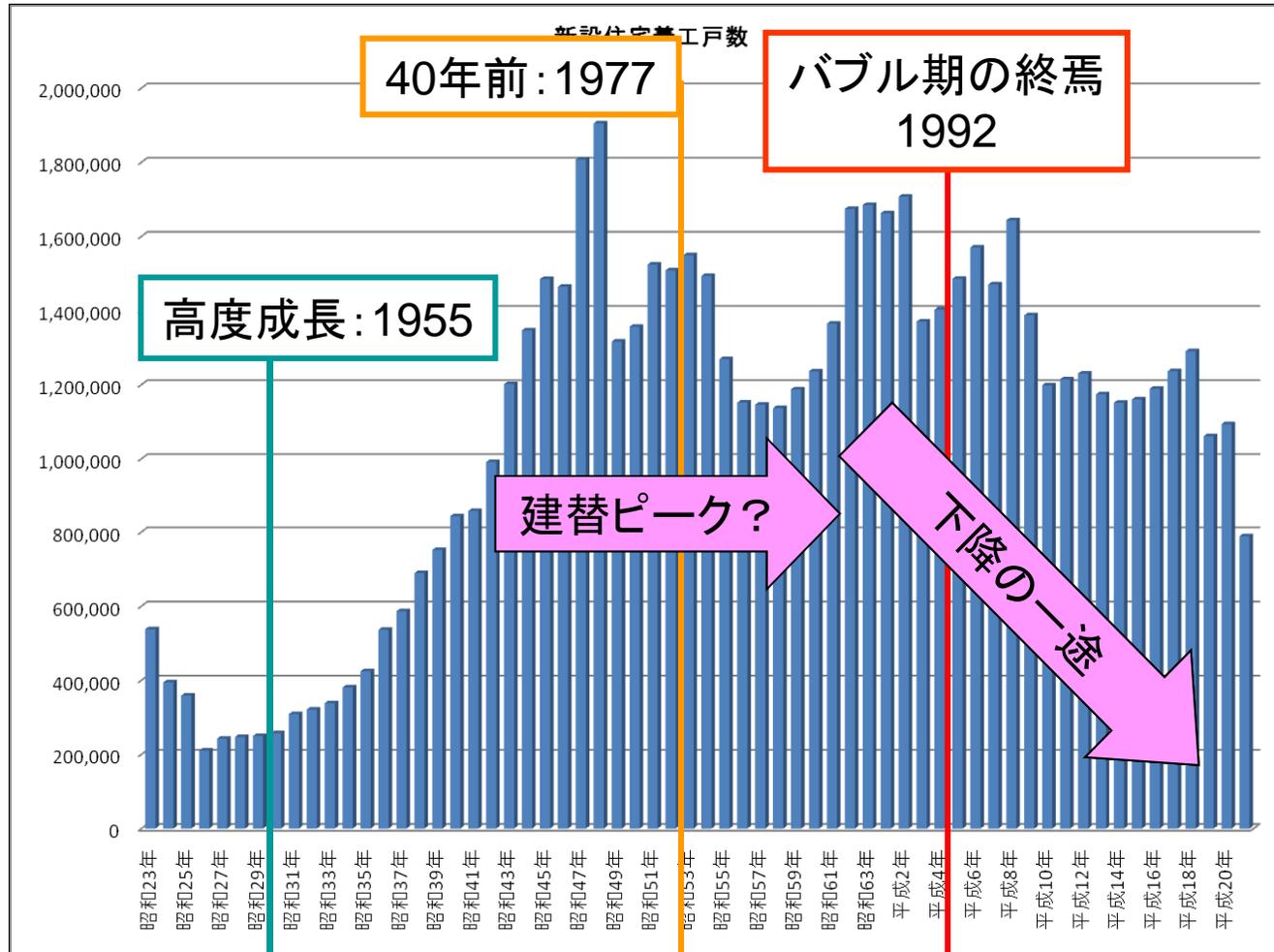


# 解体廃棄物の発生見通し(解体木くずの処理の危機！)



- 2000年 建設リサイクル法(木くずリサイクルの義務化)
- 2004年 市原グリーン電力PJスタート

# 解体廃棄物の発生見通し(建廃チップは続かんな・・・)



●2017年・・・解体木くずはピークアウト

「間伐材発電」には、高い単価が設定されました。

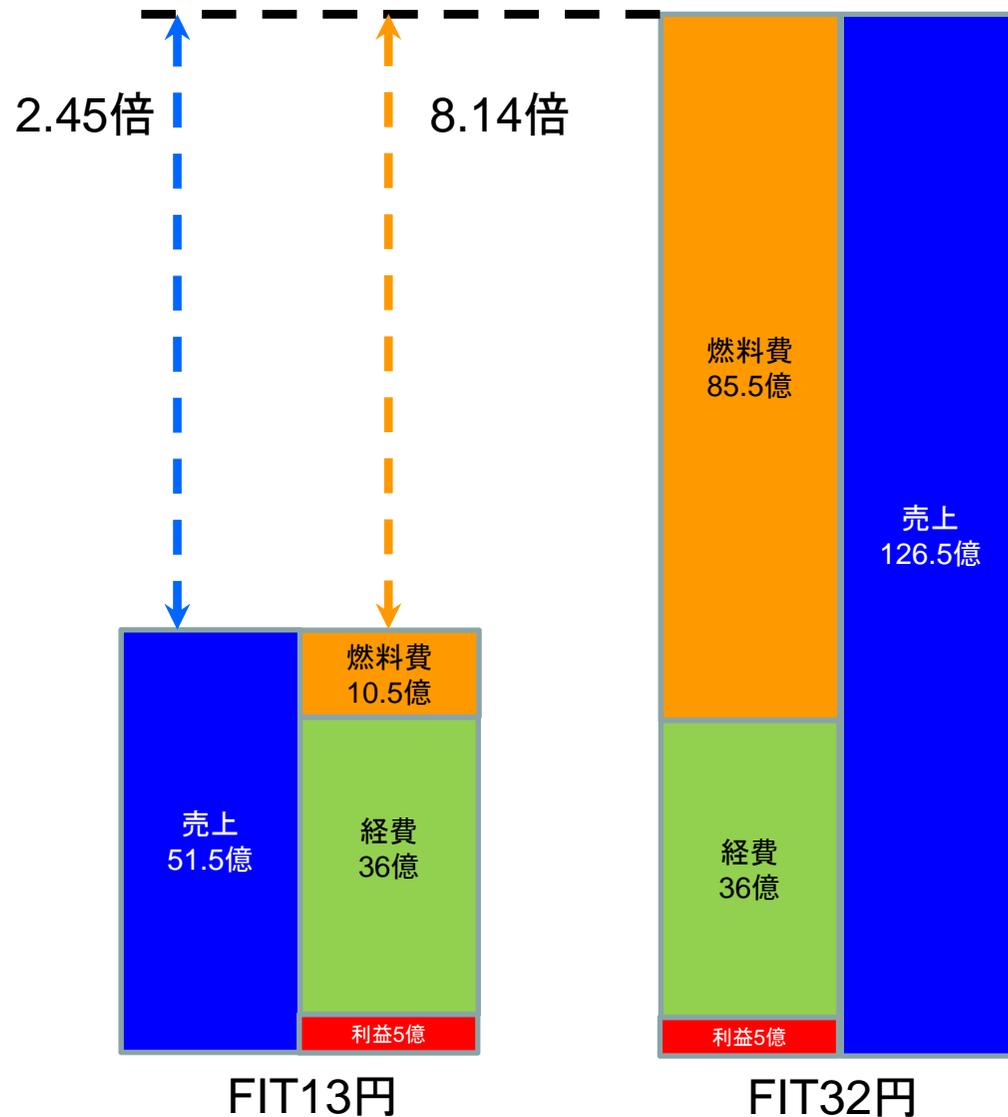
固定価格買取制度 (FIT)  
2012/7/1



バイオマス	メタン発酵 ガス化発電	未利用木材 焼炭発電 (※1)	一般木材等 焼炭発電 (※2)	廃棄物 (木質以外) 焼炭発電 (※3)	リサイクル 木材焼炭発電 (※4)
調達価格	40.95円 (39円+税)	33.6円 (32円+税)	25.2円 (24円+税)	17.85円 (17円+税)	13.65円 (13円+税)
調達期間	20年間	20年間	20年間	20年間	20年間

(楽勝で集められるだろう)

# チップを買える単価は、2.45倍ではない。(概念図)



売上増加分は、すべて、  
燃料単価に反映できる。  
(絶乾ベースで)

\* おおざっぱな、仮の、  
想定事業モデル

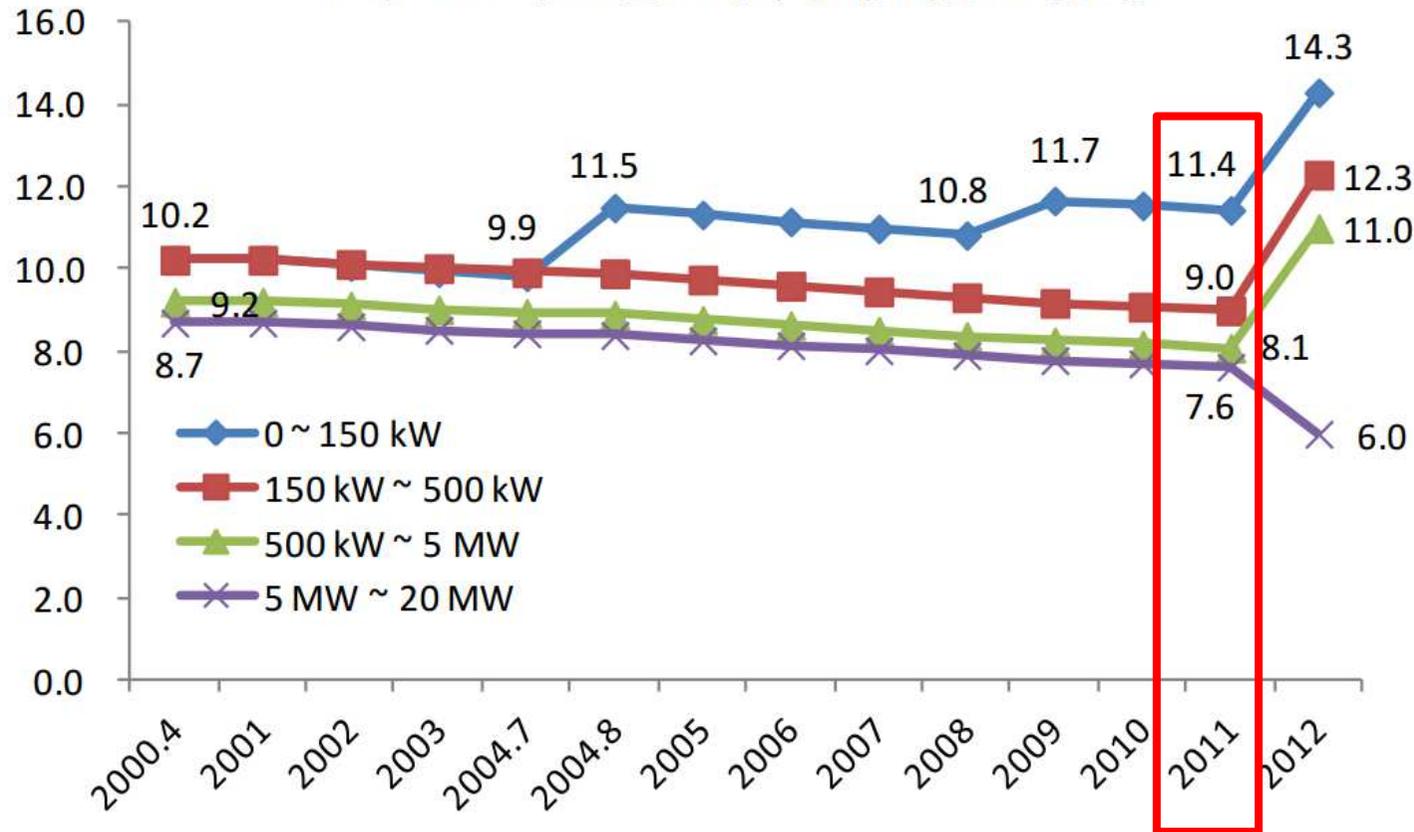
- ・売電5万kw
- ・330日稼働
- ・発電効率36%
- ・廃棄物チップ3.5円/kg  
(wet20%)

ドイツと違うな・・・

(1.35円/ユーロセント€)

ユーロセント/kWh

### バイオマス発電の買取価格の推移



- そもそも20,000kW以上はFITの対象外。
  - 小型は、さらに、原料・CHP・技術(ガス化、ORC)ボーナスがつく。
- 20MW級は7.6€、150kW以下でフルボーナスでは22.4€(2.94倍)

# この程度の差じゃあ・・・

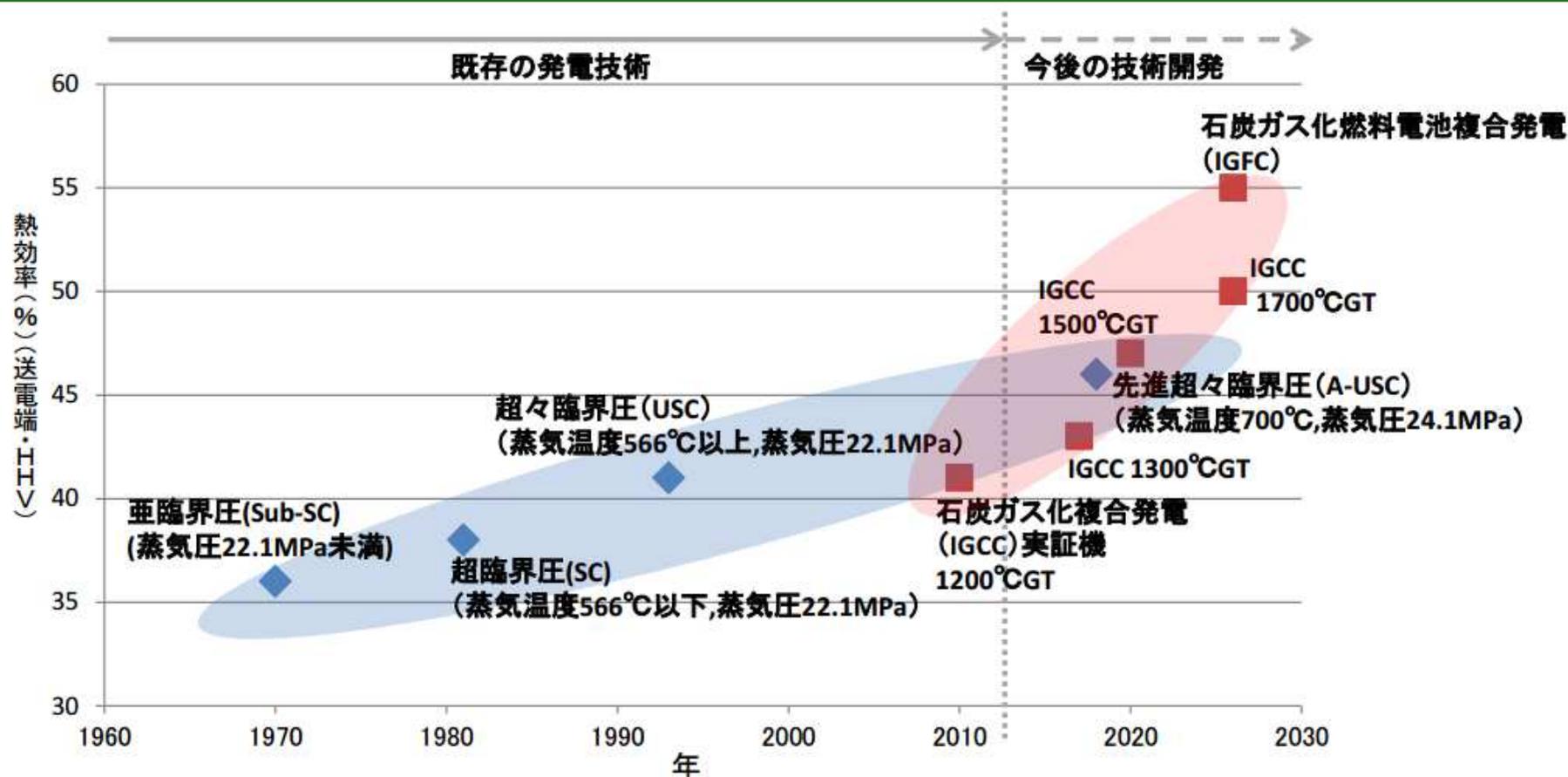
## 平成27年度調達価格及び調達期間についての委員長案

### ③木質バイオマス(2,000kW未満の未利用木材):

	平成27年度(案)
調達価格(税抜)	40円/kWh
資本費	62万円/kW
運転維持費	6.4万円/kW/年
燃料費	9,000円/トン
IRR(税引前)	8%
調達期間	20年

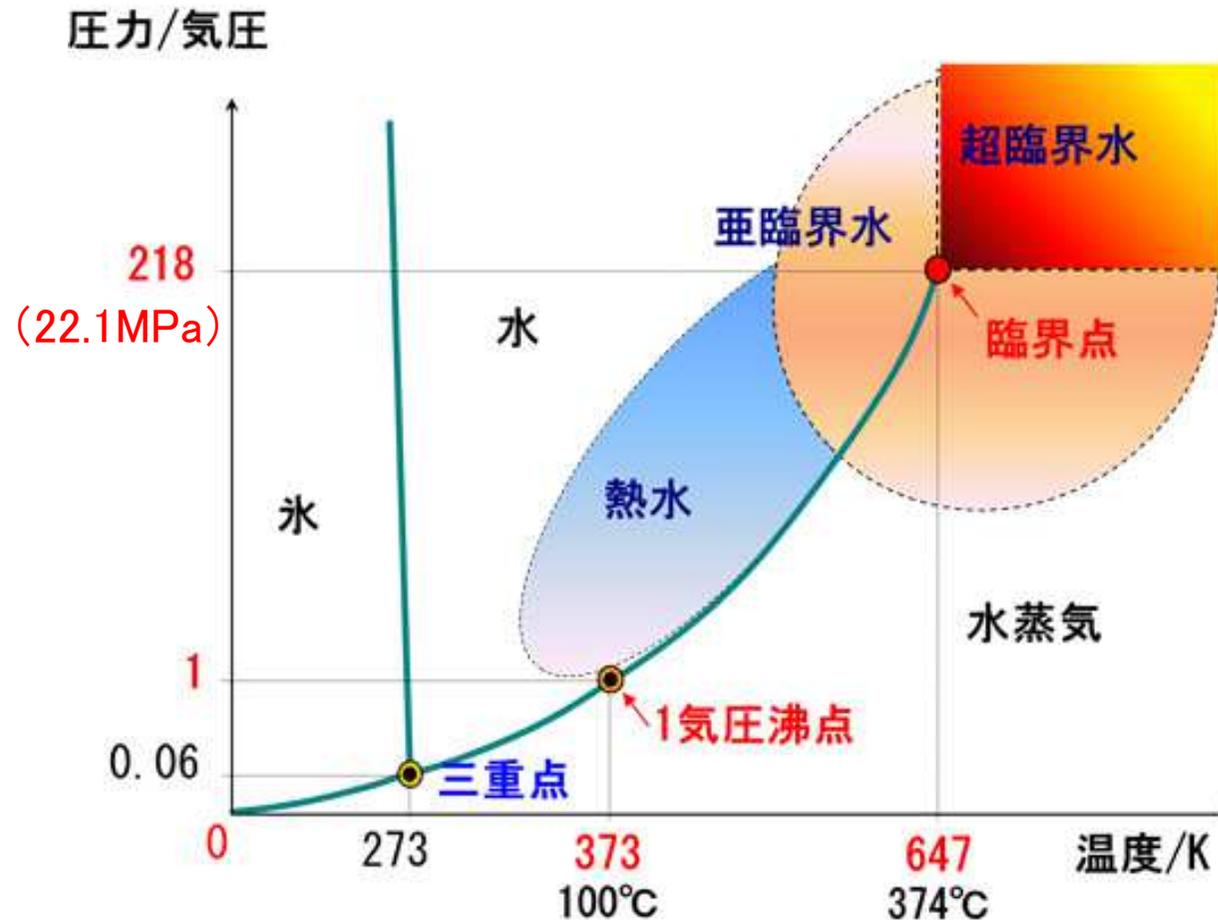
(ほとんど普及していない)

# 超々臨界の微粉炭に混焼、とかでも“アリ”なわけよね？



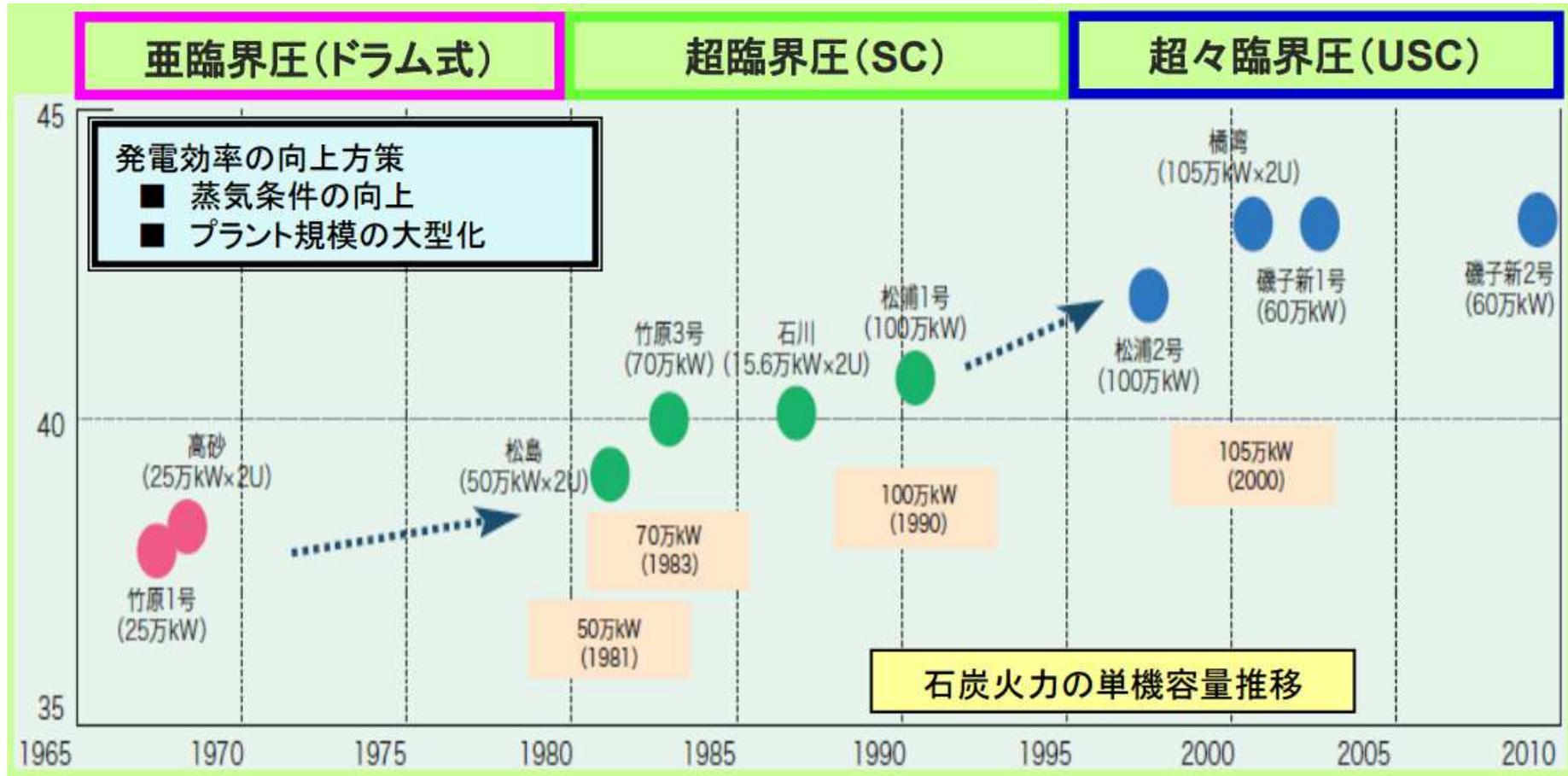
- 時代は、先進超々臨界圧(24.1MPaで700°C)で、発電効率45%超が視野に入っている世界。(発電原価は数円/kWh)
  - “バイオマス”だからと言って、小型にハンデをつけて、ムダに燃やしていいのだろうか？ →ドイツが正しいのか？
- \* 大型のバイオマス発電所で、バカ高く、32円材チップを買ってあげた方がよくない？

## 参考:「超臨界圧」



- 劇的に発電効率は上がる。
- 高い技術が不可欠 = 大型化  
(218気圧って、危ないが・・・)

# 参考: 石炭火力発電所の蒸気条件の推移

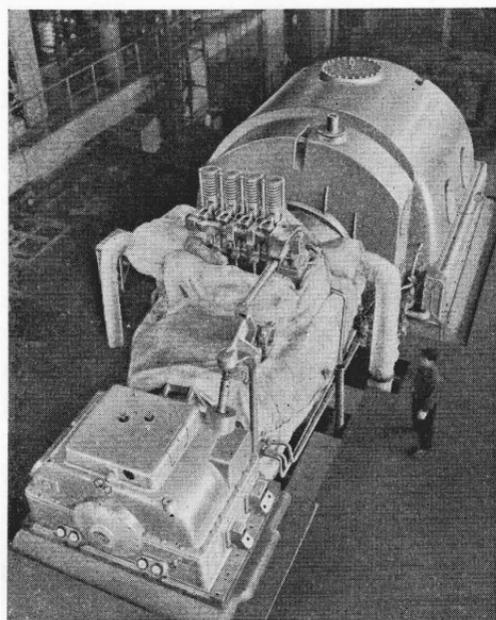


- 超臨界って30年前の技術。今は、超々臨界圧が主流。  
→ 発電効率43%以下の燃費の悪い火力発電所は作るな、という時代。  
(バイオマスなら25%とかでムダに使ってもいいのか...)

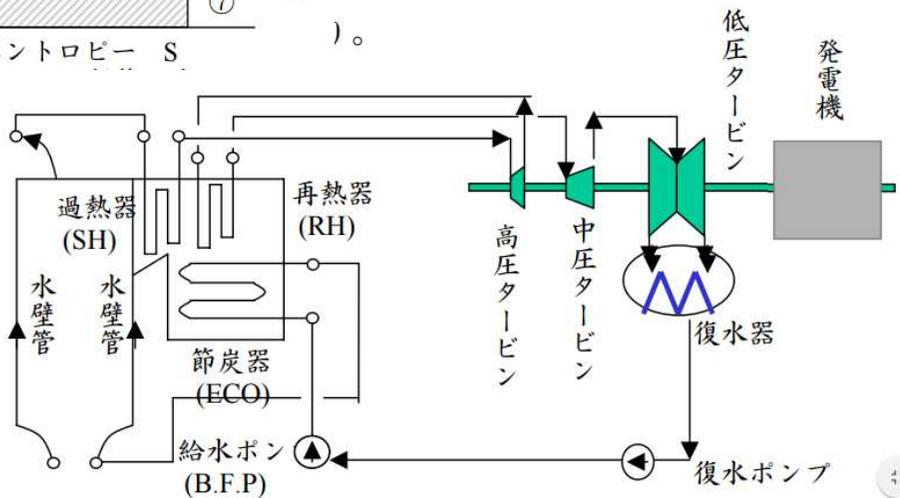
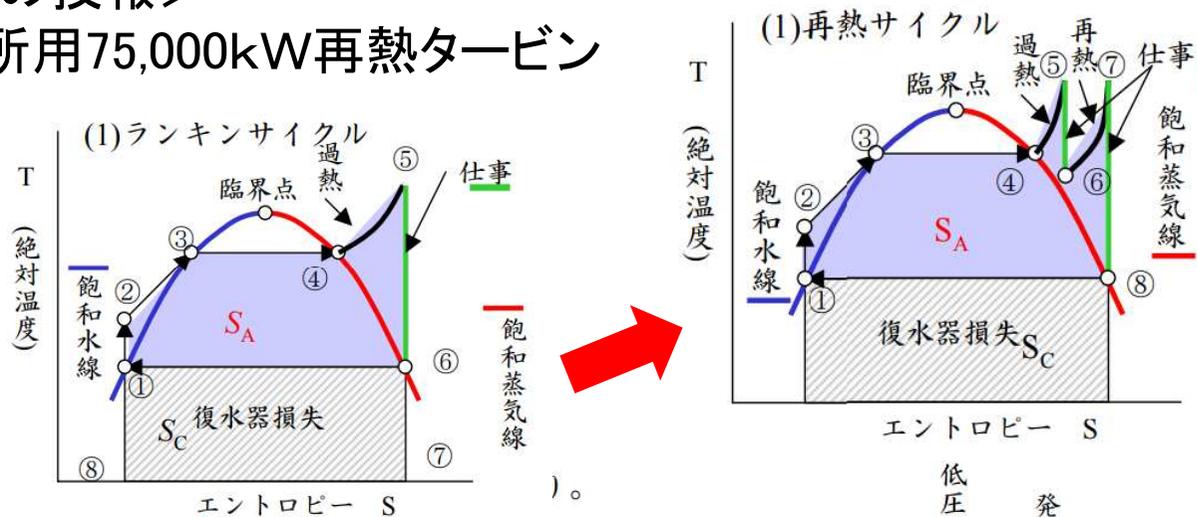
# 参考：再熱式蒸気タービン

＜1957年の日立製作所の技報＞

東京電力、新東京発電所用75,000kW再熱タービン



第1図 工場試験中の75,000kW再熱タービン



- 再熱器(リヒーター)により、燃費が12~13%改善する。  
→発電効率**36%**が**40%超**など



でも、設備費は、かなり高くなる。  
→60年前から75メガ以上と言われている。

# “バンカブル”なバイオマス発電事業投資

「バンカブル」

=機関投資家、銀行(プロジェクトファイナンス)など、大きなリスクを取れない投資家に好まれる、ということ。

→生命保険や年金など、老後の大事なお金は、明らかなリスクのある案件には投資してはいけないし、**させてもいけない**。

①20年間、安定的な燃料調達が可能な事業

→20年間、固定価格で、供給量保証をしてもらえる。

(供給保証=供給できなかったら、発電所の損失を補填・ペナルティ)

→20年間、潰れることなく、保証できる能力のある会社より。(クレジット)

\*クレジットのある大手商社等から供給を受けられる“北米材”しかない。

×PKS・・・20年固定価格では誰も売らない。売れない。

×東南アジア材・・・プランテーションのクレジット? 政情リスク?

×国内の間伐材・・・そもそも保証なんてしない。クレジット?

間伐補助金が枯渇したら?

クレジットがある素材生産業者? 森林組合?

②クレジットがあるエンジニアリング会社によるEPCで、世界的に実績があり、

発電効率40%以上の循環流動層再熱ボイラー。

(出力保証=不良品で保証出力が出なかったときは、発電所の損出を補填)

→75メガ以上でないと投資効率が低い。

# “バンカブル”なバイオマス発電事業投資？

## “大きな”会社によるバイオマス発電事業投資 (微粉炭ボイラーへの木質ペレット混焼は除外)

名称	事業主体	サイズ	燃料(発表資料)	ボイラー
MPM王子エコエネルギー(八戸)	王子/三菱製紙	75M再熱	木チップ、PKS/石炭	バルメット
大船渡発電	太平洋セメント/イーレックス	75M再熱	PKS、EFB90/石炭10	
エア・ウォーター(小名浜)	エア・ウォーター	75M再熱	PKS、ペレット/石炭	
豊前ニューエナジー	イーレックス/九電工、九電みらい	75M再熱	PKSペレット	
釧路石炭火力発電所	IDI/Fpower	112M再熱	石炭/バイオマス	
室蘭バイオマス発電	東燃ゼネラル石油/日揮	75M再熱	PKS	フォスターウィーラー
海田バイオマス混焼発電所	広島ガス/中国電力	112M再熱	ガス、石炭/バイオマス45	
EW&エネルギー・パワー山口	エア・ウォーター/中国電力	112M再熱	PKS、未利用材45/石炭	フォスターウィーラー
京浜バイオマス発電所	昭和シェル石油	50M	ペレット、PKS	バルメット
サミット半田パワー	サミットエナジー	75M再熱	木チップ(国内外)、PKS	フォスターウィーラー
サミット酒田パワー	サミットエナジー	50M再熱	ペレット、チップ	フォスターウィーラー
イーレックス佐伯	イーレックス	50M	PKS/石炭	バルメット
紋別バイオマス発電	住友林業/住友共電	50M	未利用材・PKS/石炭	フォスターウィーラー
市原グリーン電力	三井造船/三井物産/鹿島	50M	いろいろ。	三井造船自家製。

(社長の個人保証や、コーポレートローンで、“勝負です！”という感じがない事業)

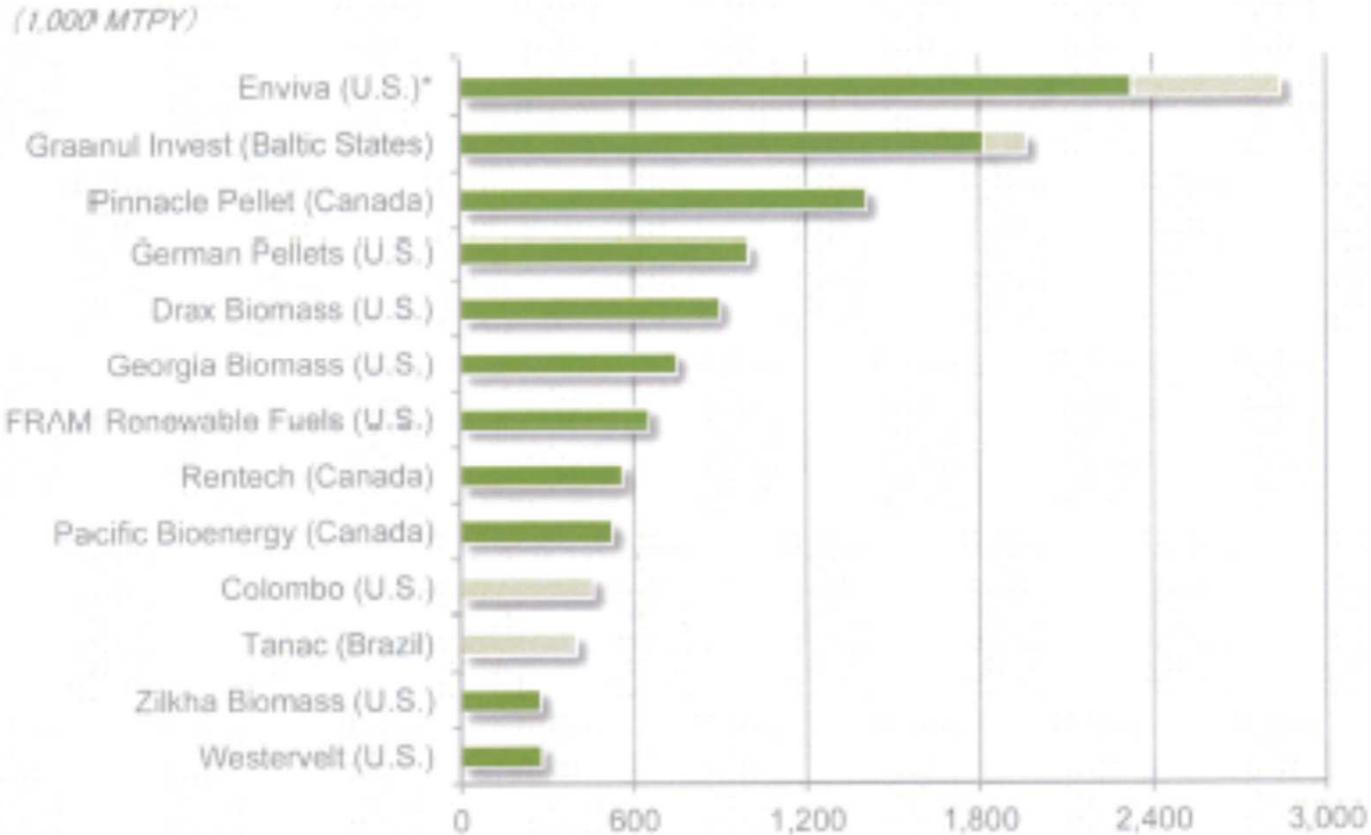
# “バンカブル”なバイオマス発電事業投資？

## 唯一の投資対象

- ①112M、75Mのフォスターウィーラーか、バルメットの再熱式循環流動層ボイラー
  - 発電効率は40%以上
  - 112Mを超えると、我が国では、フルアセスの対象になってしまう。
  - 75M以下は、基本的に、ラインナップされていない。
  - 多くのPJがEPCの“順番待ち”をしている状況が予想される。
  
- ②輸入材を前提にした事業
  - バンカブルな北米材を中心に。
  - 高価な北米材だけでは、収益的に厳しいので、リスクを取ってPKSを利用。
  - PKSを使う計画は、事業主体にPKS供給調達会社が入り、  
スポンサーサポートを入れないと、プロジェクトファイナンスはつきにくい。
  - 20年の調達計画を具体的に立ててスタート。
  - 燃料計画を固めてしまうので、今後、林業の活性化とともに32円材の流通量が増えてきても、使いにくい。
  
- ③大型バース(4万トン船が着岸可能で、水深13m程度)を保有、あるいは近接。

## ×ペレットの生産者

世界的な工業用ペレットの生産者と地域別生産量



\* エンビバの3,000万トンのうちの30万トンで、75メガ(再熱)ができる。  
→現状、輸入材は、いくらでも手に入る。

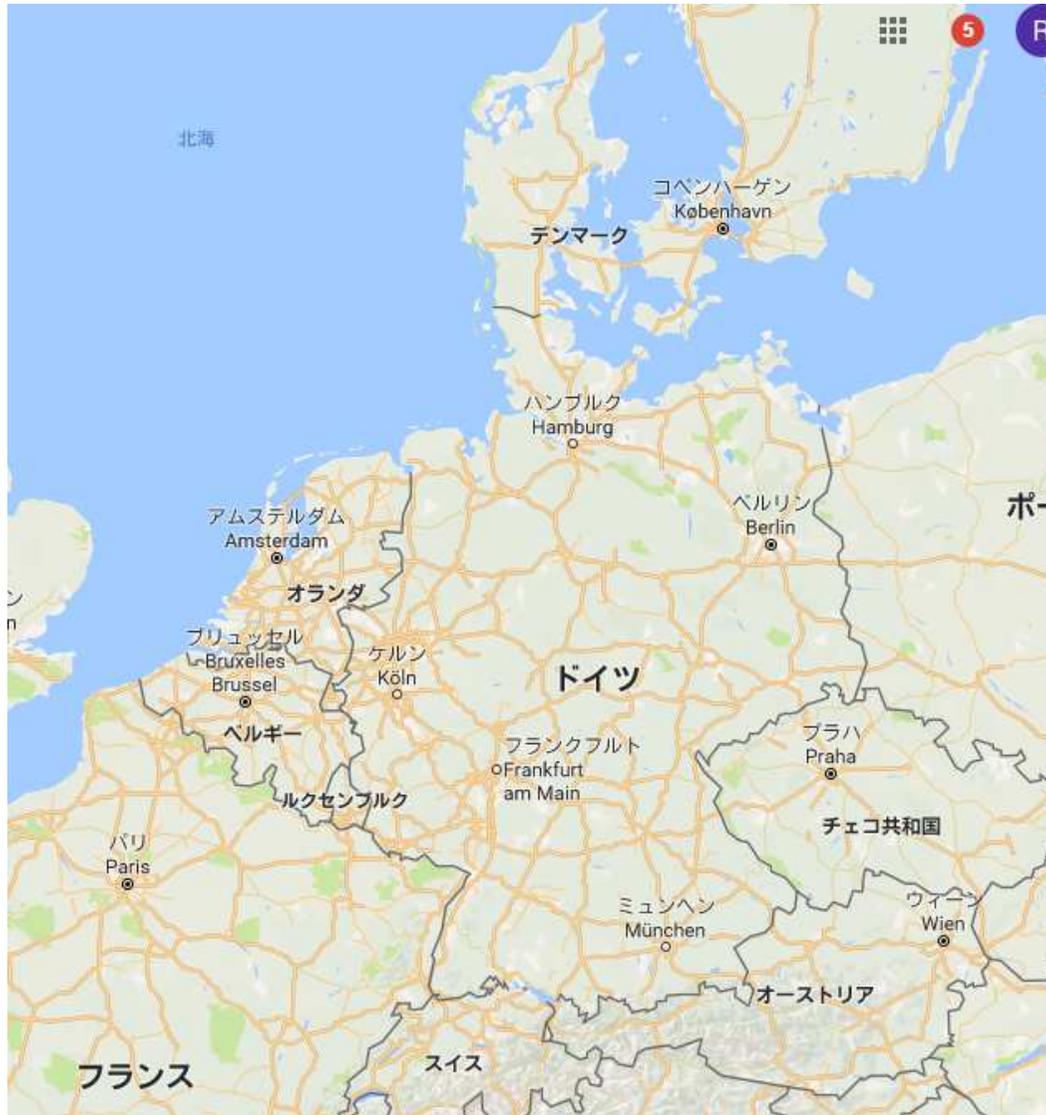
# 世界最大のバイオマス専焼発電所



- ・MGT Power社
- ・ティーズサイド港
- ・総事業費6.5億ポンド  
(約850億円)
- ・米国木質ペレット100万MT/y  
(エンビバ社と契約)
- ・EPCはサムソン物産
- ・ボイラーは  
フォスター・ウィーラー

- \* 英国の再エネ政策
  - ・再エネ購入義務制度  
RO
  - ・差額決済契約制度  
CFD
  - ・2030年に30%

# ドイツとオーストリア



日本、英国と異なり、  
「港が少ない・ない」

・国内材の分捕り合いが発生するので、小型を普及させるしかなかった。

→小型CHPの買取価格を大きく優遇。

→5メガ以上で、中途半端にデカく、燃費が悪く、熱利用ができないやつを実質的に撲滅。



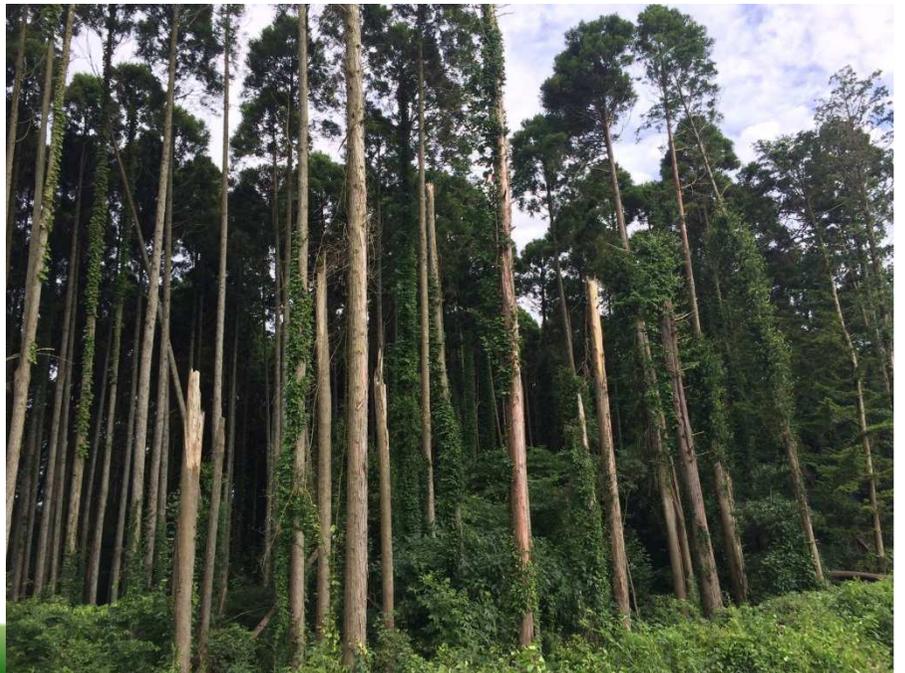
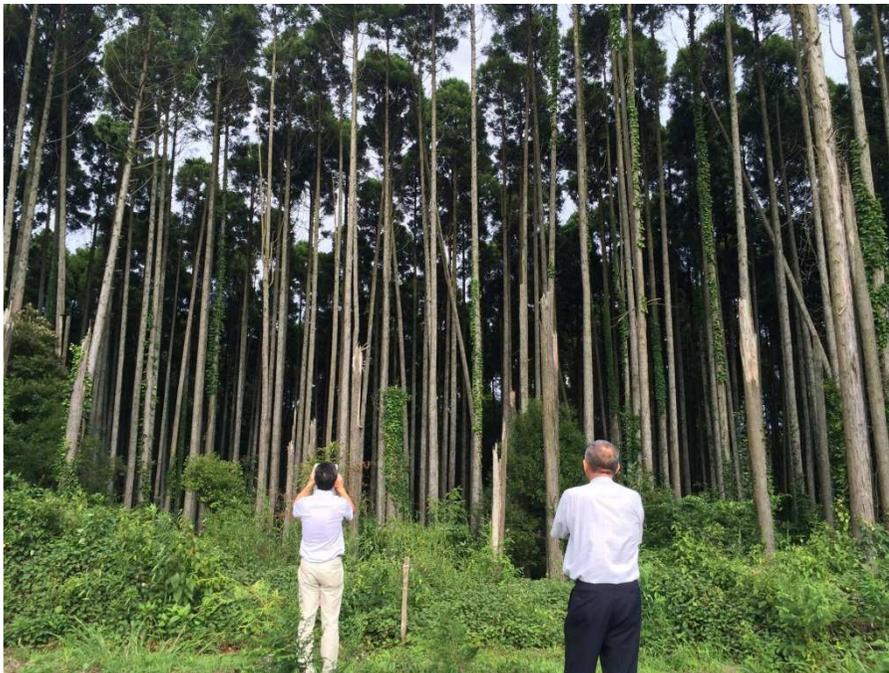
千葉でよく見る光景



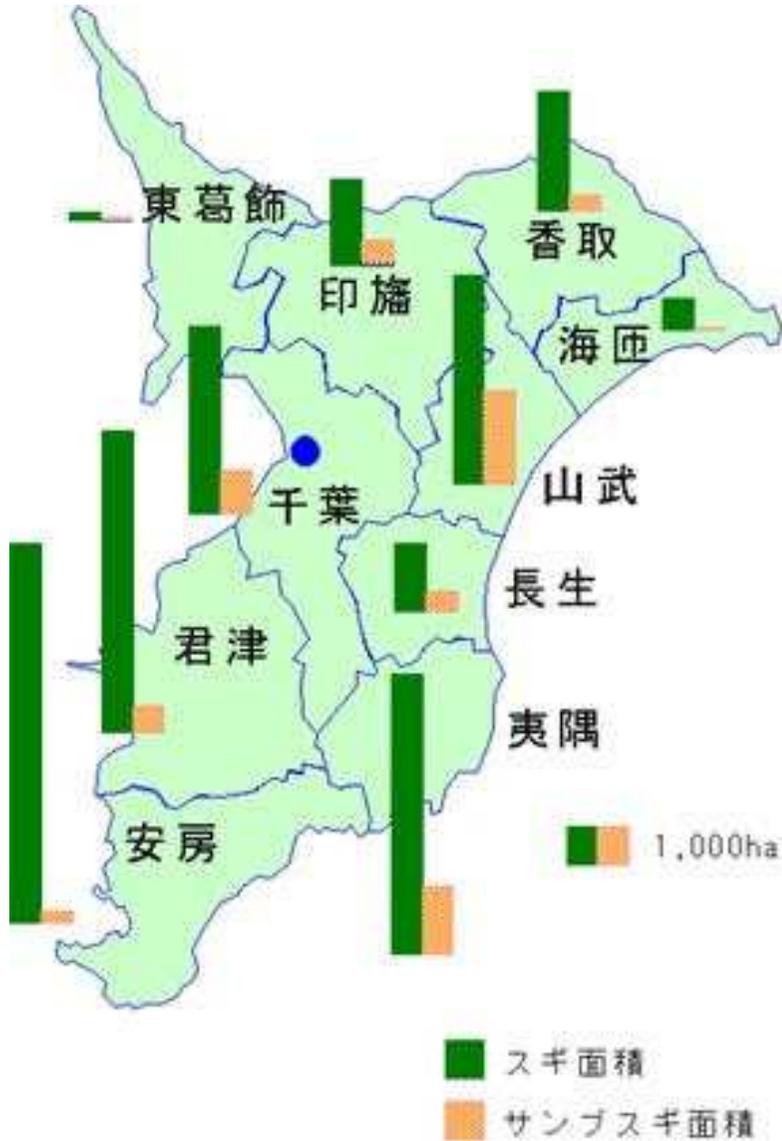
サンブスギの溝腐病



(山武市で撮影)



# 溝腐病が千葉県の実業を壊滅状態に。



- サンプスギ林の面積  
7,734.7ha  
(県のスギ林面積の17.8%)  
→山武地域では、44.8%が“サンプスギ”
- 県内の約4,000ヘクタールのサンプスギ林は溝腐病が発生。



溝腐病

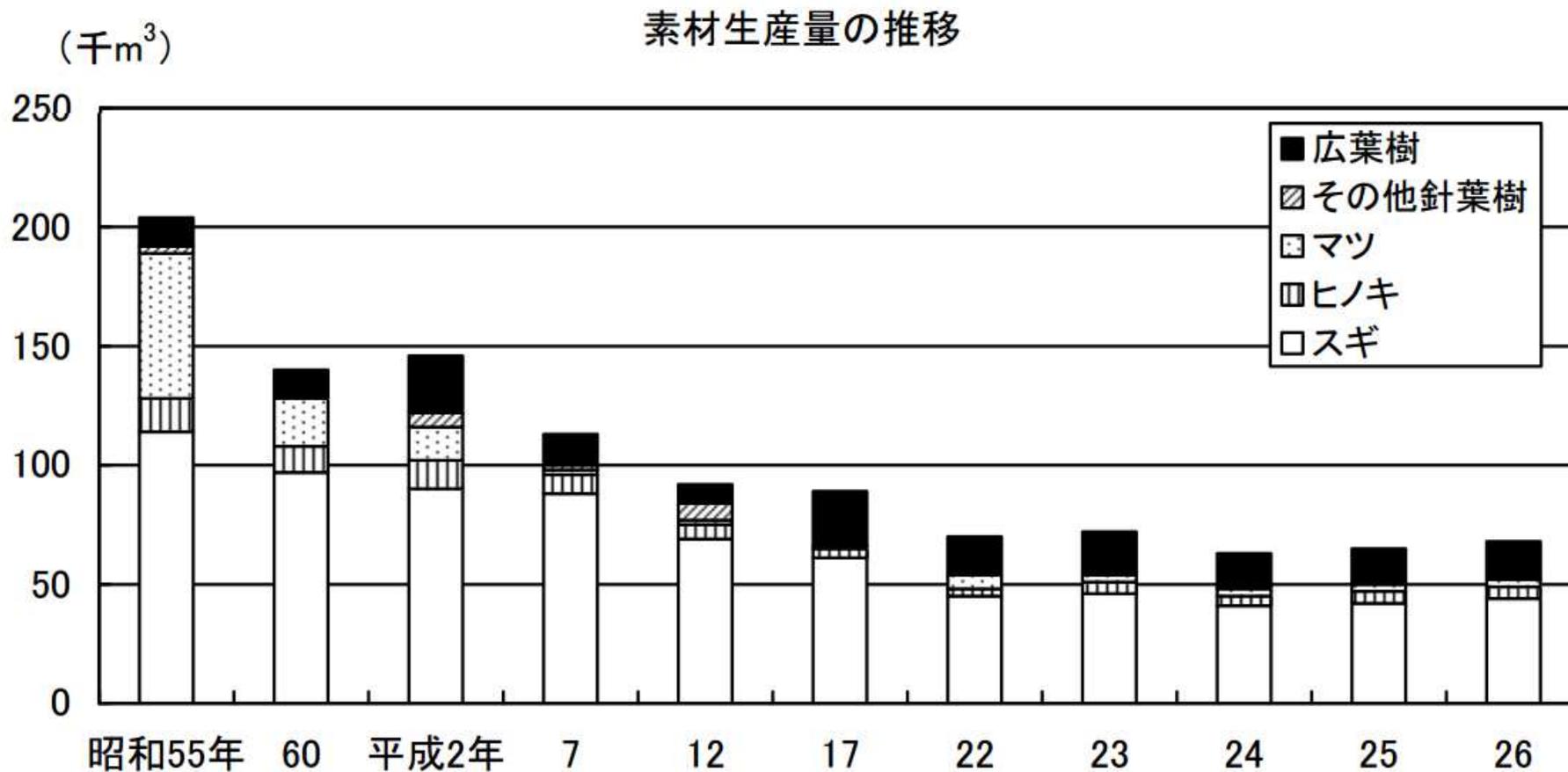
# 健全なサンプスギの林



区 分	特 徴
繁殖方法	挿し木による(発根性が良い)
成 長	早生型
材の性質	通直, 完満であり, 断面は正円に近い
材 色	淡紅色で美しい
枝の性質	細く枯れ上がりが早く自然落枝しやすい
樹冠の形状	樹冠(クローネ)の幅が狭い
針葉の形	先端が鋭く握ると痛い
花粉症対策	雄花(花粉)をほとんど着けない
病虫害抵抗性	赤枯病にかかりにくい スギカミキリの被害を受けにくい スギ非赤枯性溝腐病に弱い
気象害抵抗性	冠雪害、風害に弱い

建材として最高！

# 千葉県における素材生産(平成26年度)



約65,000m<sup>3</sup>

(このうち、55,000m<sup>3</sup>は“林業”ではなく“開発伐採”によるもの)

# 千葉県における素材生産(平成26年度)

(単位=面積：ha、蓄積：千m<sup>3</sup>)

区 分		面 積						蓄 積			
		総数	立木地			竹林	その他	総数	人工林	天然林	
			総数	人工林	天然林						
再 掲	所 有 区 分	国有林	7,755	7,387	5,122	2,264	2	365	1,476	1,276	200
		県有林	7,117	6,391	3,813	2,578	17	709	1,397	1,124	273
		市町村有林	1,985	1,727	960	768	29	229	417	344	73
		私有林	140,941	120,322	51,445	68,877	5,873	14,747	24,989	18,350	6,639
	計	157,798	135,826	61,340	74,486	5,921	16,050	28,278	21,093	7,185	

$$21,093,000\text{m}^3 \div 51,000\text{m}^3/\text{年}(\text{人工林}) = 413\text{年}$$

(こんなに植えたのだから、40万m<sup>3</sup>ぐらい伐らないと！)

# 千葉で40万m<sup>3</sup>・・・「アホか」



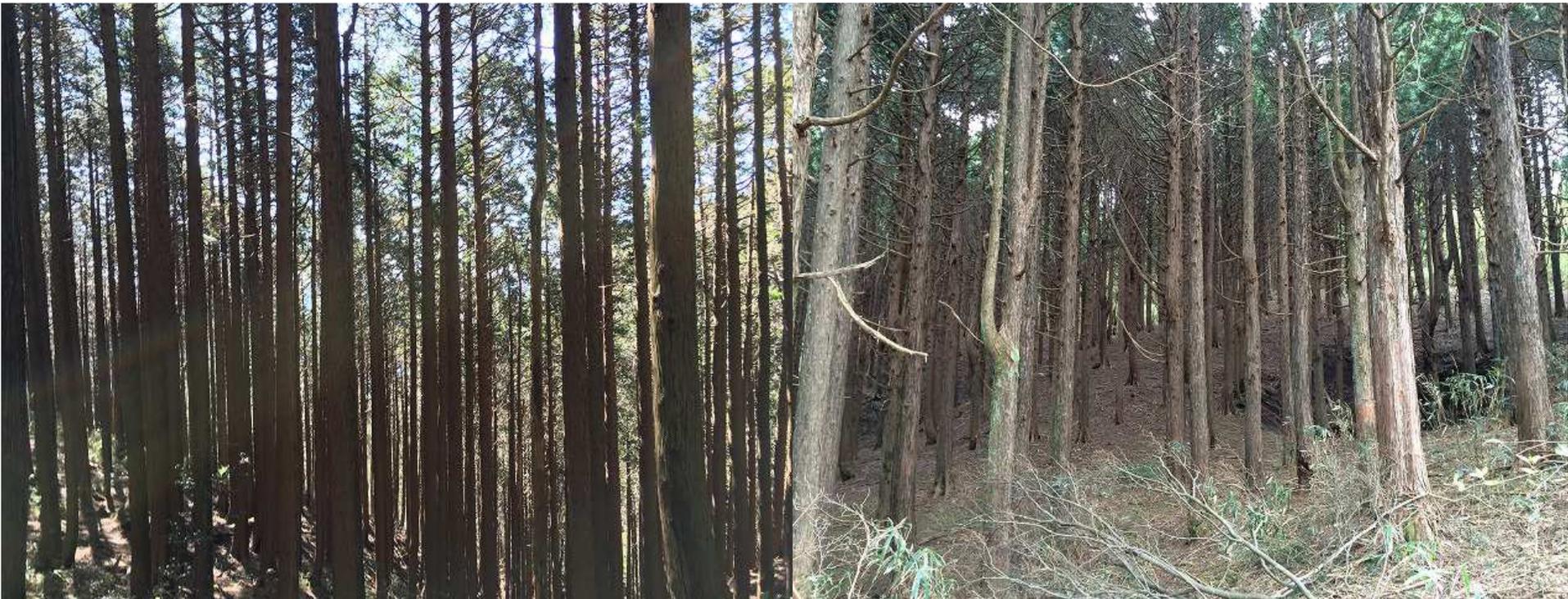
## (一番有名な林業家、速水さんに相談)

- (こんなアホに林業の現状を教えてやる気にもならない様子で)  
まず、100ha以上の山を買って、森林経営計画を立てて、自分で林業をやってみな。
- ちょうどいい山を探してやるから。
- 本を読んでも、統計を見ても、ヒトの話を聞いても、林業の現実なんて、絶対にわからないから。



お隣はプリンスホテルさん、キッコーマンさん、吉池さん。

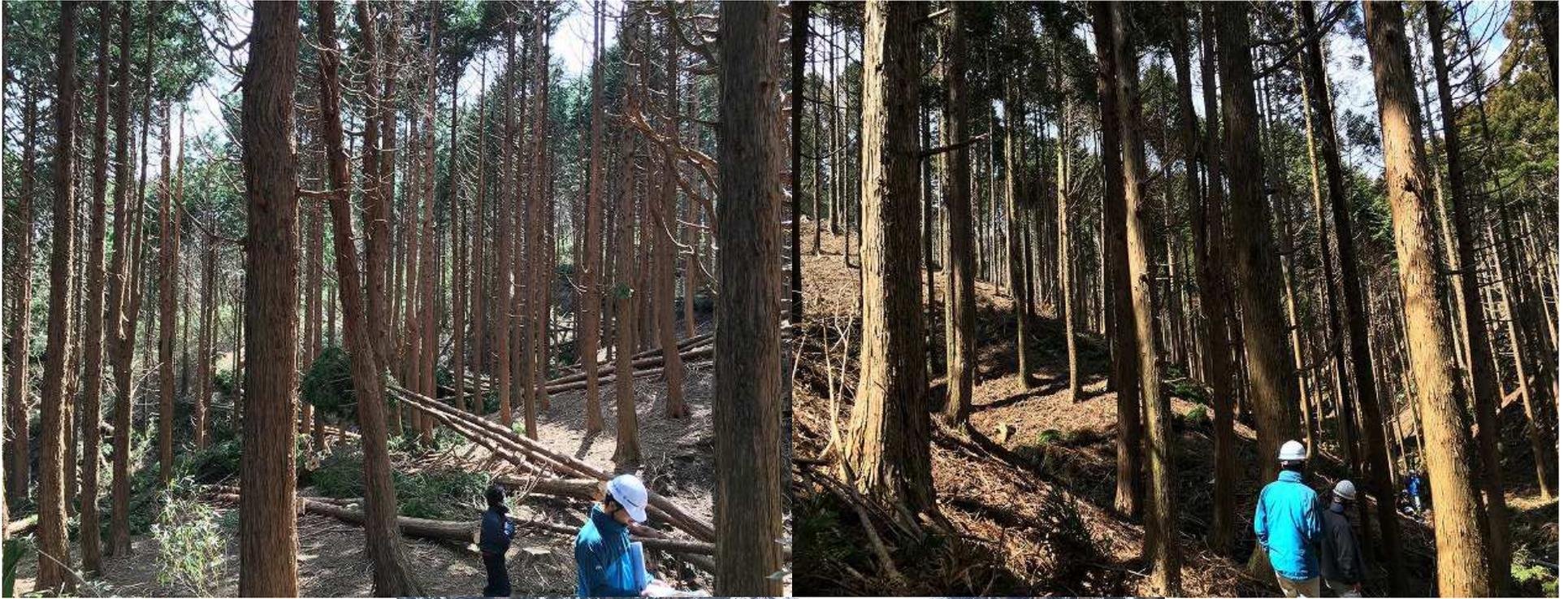
神奈川県湯河原に約900haの山林を保有しています。  
湯河原町の面積の約15%を占めています。  
東急電鉄→マッコーリーグループ→弊社(2014.1月)



土壌が弱り、  
根が  
むき出しに……。。



光が入らず、  
下草も生えず、



33%  
間伐



光が入った！

# 「利用間伐」



# A材、B材。それ以外。(ざっくりいうと、)



A材・B材

(だいたい6割)



低質材

チップにして、みなさんが大好きな  
バイオマス発電所へ

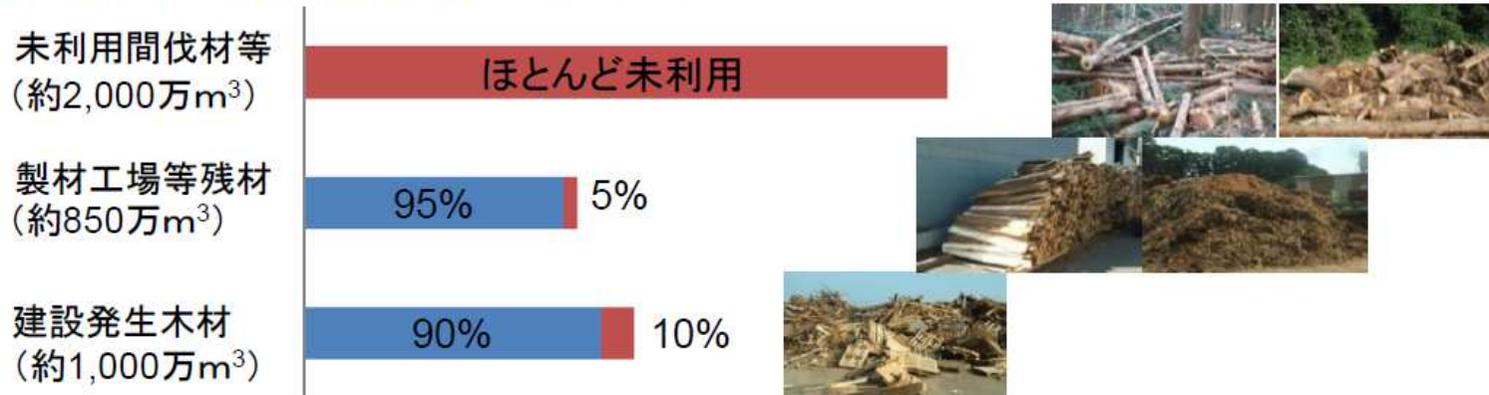
# オンサイトチップ加工



(丸太は、動かしたら負けです)

# 山に伐り捨てられている間伐材。

## ■ 木質バイオマスの発生量と利用状況



資料: 農林水産省「バイオマス活用基本計画」(平成22年)を元に作成。



(捨てるなら、そんなに密植しなけりゃいいのに)

## 土光敏夫信念の言葉より

### 杉と人間」

杉はまっすぐで長いから良材として  
尊重される。

杉は密植する。

密植されるから、杉は隣の杉たちと  
切磋琢磨しながら上へ伸びる。

余分な枝はつけない。

太りすぎないように年輪をきっちり  
と刻む。

まっすぐに高くそびえる。

天を目指す。

(密植の主目的は、「間伐材を利用すること」ではなかったようだ)

(成長競争に負けたスギは、「伐られる」)

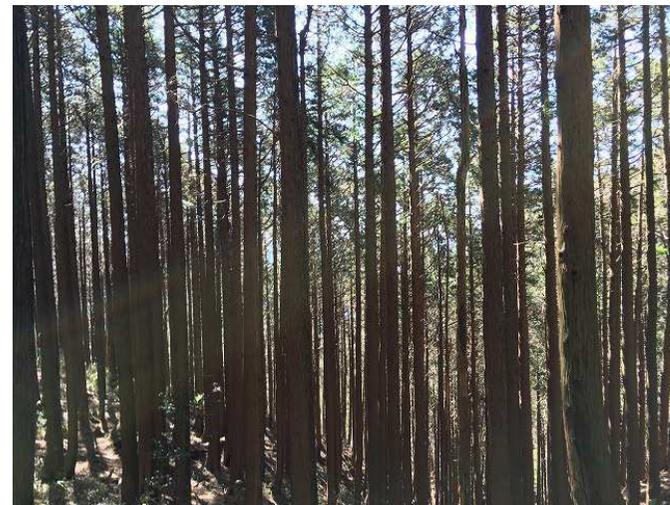
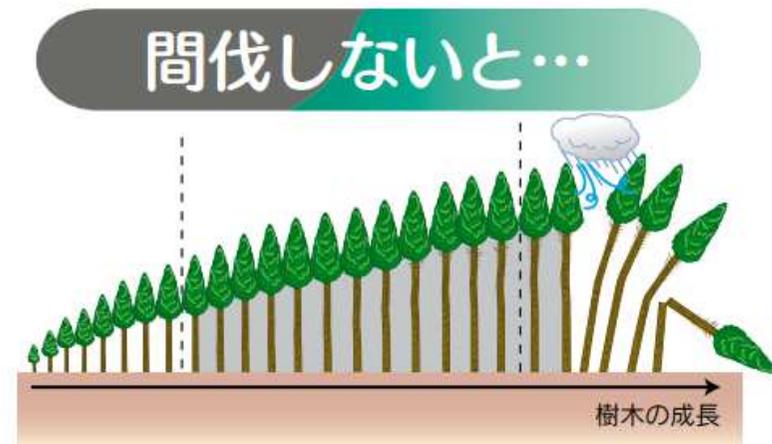
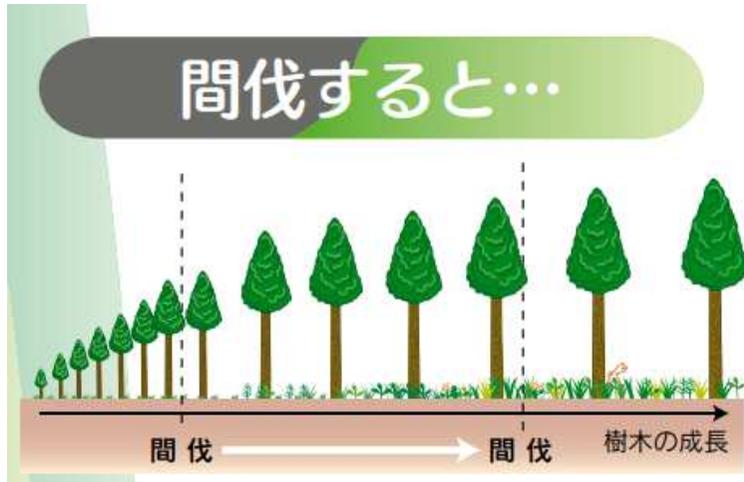
山に伐り捨てられている間伐材。

---



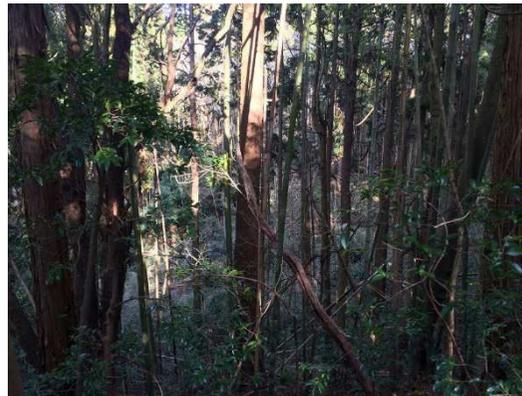
(価値のない負け犬たち。伐り捨てられて、当然?)

# 一方で、間伐をしないと・・・



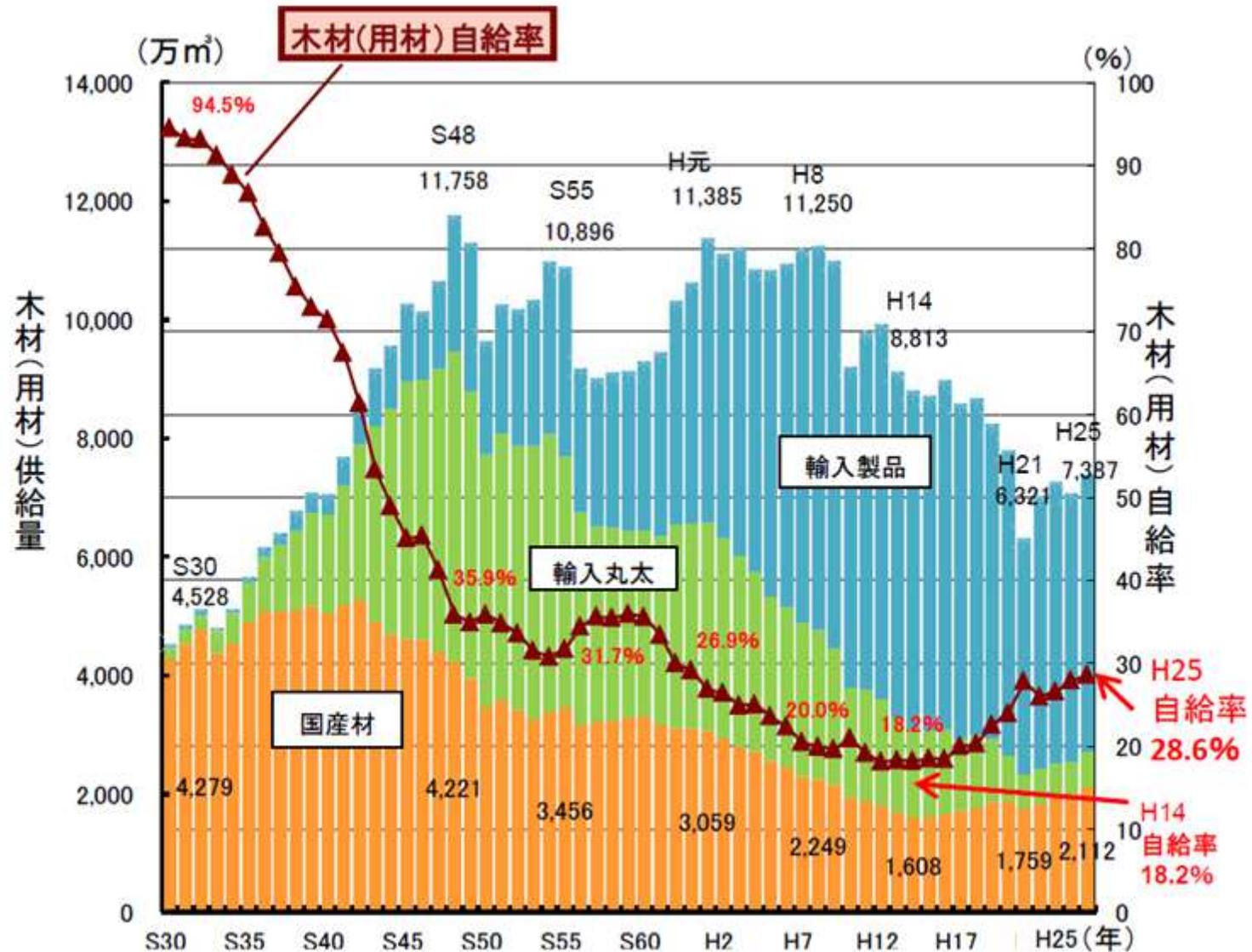
# なぜ、我が国の山主は、山をほったらかしなのか？

- コストをかけて、間伐をして、いい木を育てたところで、いくらも手元に残らない。  
→ヒノキを“あらわし”で使ったり、お風呂を作ったりするなど、  
そういう贅沢がメッキリなくなった。
- 皆伐をすると、その後、再造林しなければならない。  
→長い年月、持ち出しが続く。  
→しかも、木の値段が今後、高くなるとは思えない。
- 間伐＋搬出コストが、間伐材の売上額を上回るから、できない。



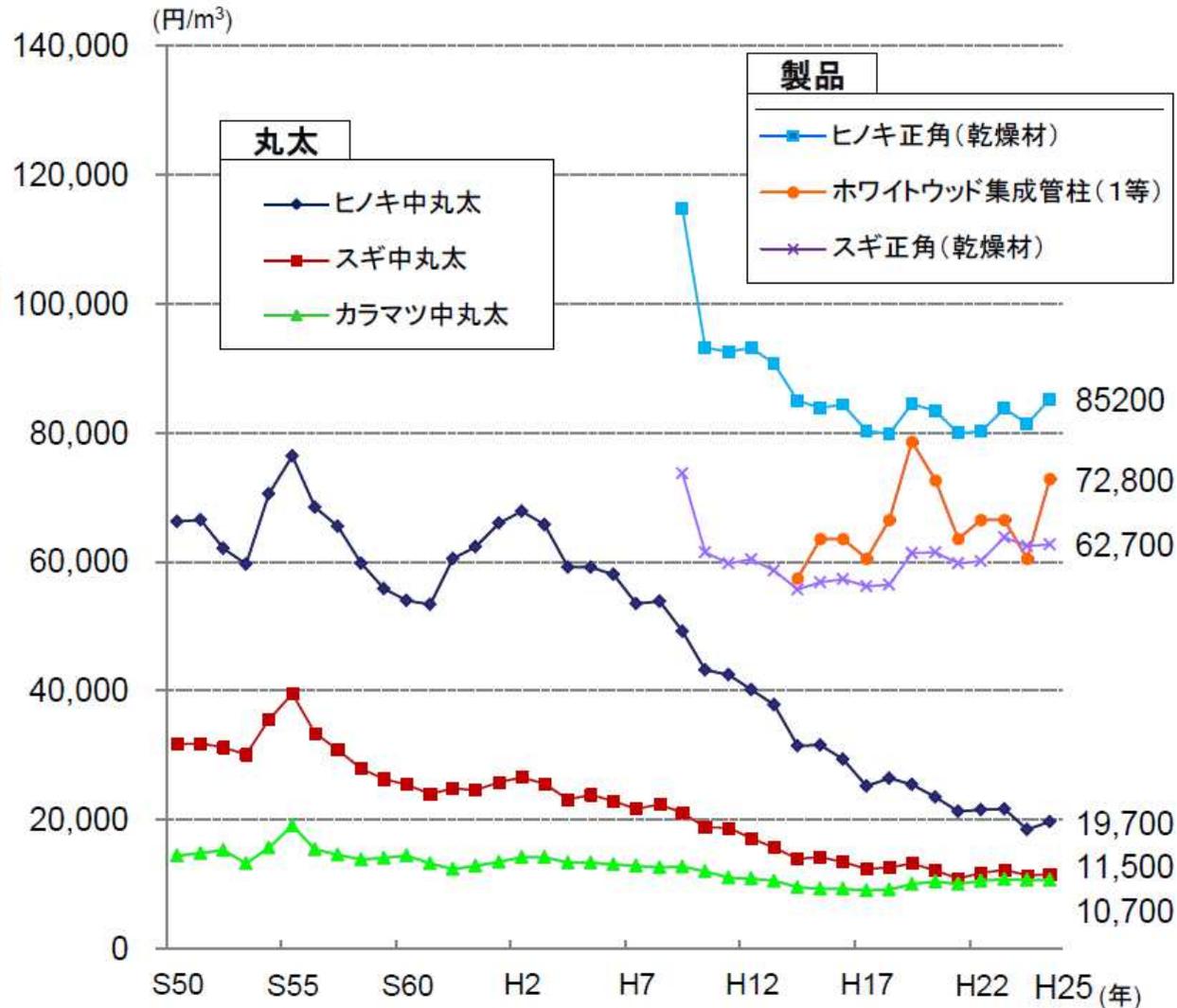
(放っておくしか、手がなかったのです)

# 輸入材の増加とともに、我が国の林業は衰退しました。



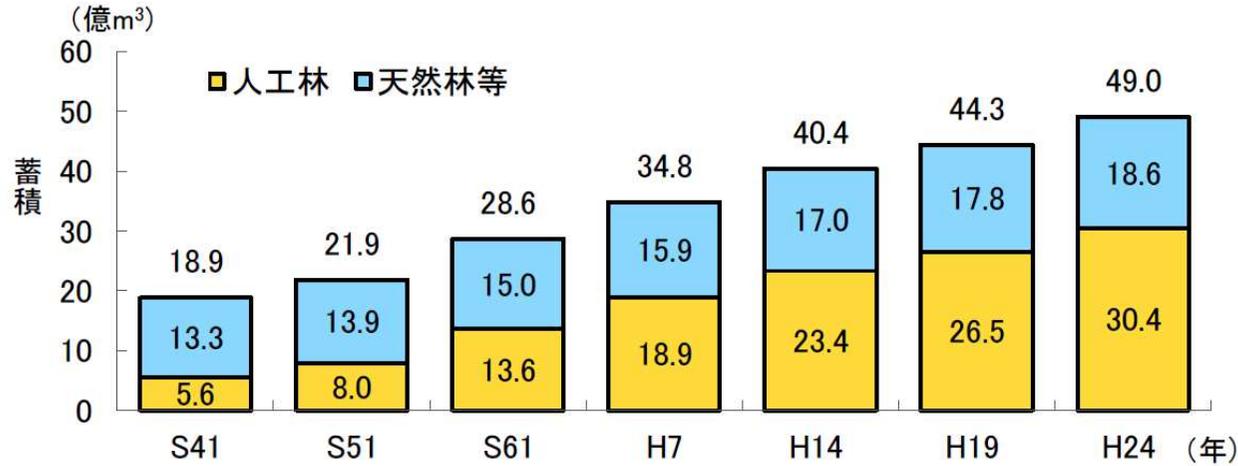
# 木材価格は大きく下落しました。

## ■ 木材(丸太、製品)価格の推移

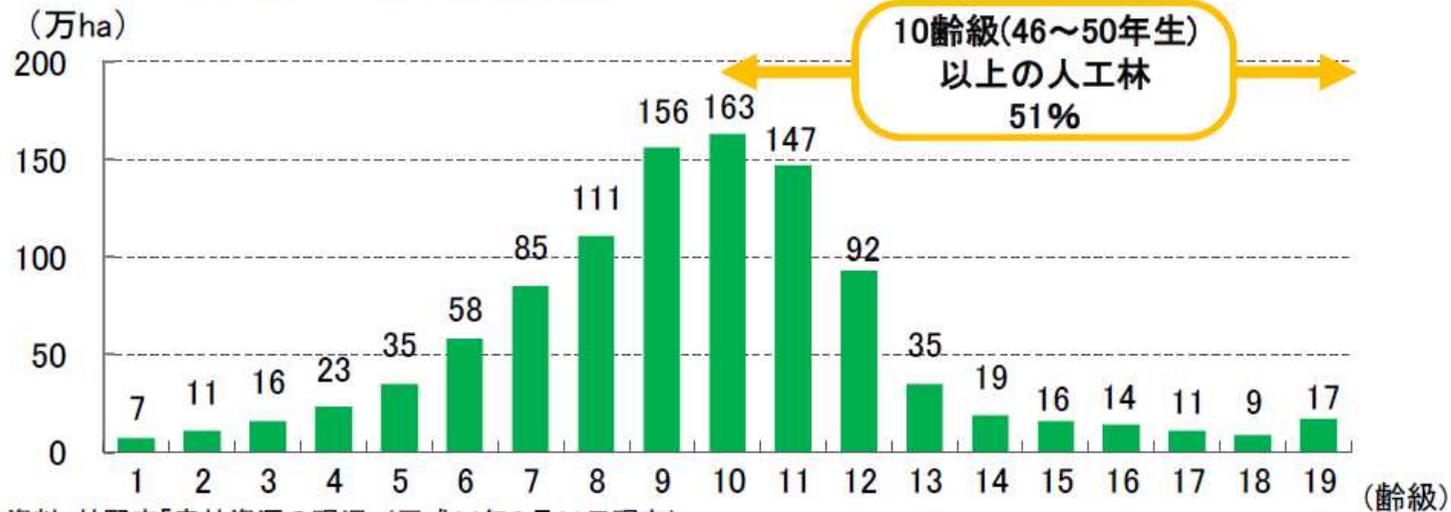


# 今も、森林資源は増え続けています。

## ■ 我が国の森林資源の推移



## ■ 人工林の齢級別面積



# ピラミッドの平準化が不可欠。



- 平準化するには、当面、多めの皆伐・再造林が不可欠  
→ 間伐をいくらやったって、ピラミッドの形は変わらず、右にズレルだけ。
  - ただでさえ、間伐補助金のせいで、丸太の値段が暴落しているのに、皆伐を増やすと、丸太のダブつきがひどくなってしまう。
- \* FITによるバイオマス発電所がある間は、  
「補助金をもらって搬出した木」は、バイオマスで燃やせ、市に出すなど、義務づけたらどうだろうか？」
- \* トランプを見習って、鬼のように、外材に関税をかけるとかも。

# 神奈川県内で増え続ける森林資源量

単位 { 面積 : ha  
蓄積 : 千m<sup>3</sup>

年 度	総面積	国有林 面 積	民		有			林		その他 面 積
			面 積	蓄 積	人 工 林		天 然 林			
					面 積	人工林率	蓄 積	面 積	蓄 積	
昭 40	105,926	13,024	92,902	5,178	30,663	33.0	3,003	55,140	2,175	6,503
45	100,385	13,160	87,225	6,135	32,828	37.6	3,588	48,501	2,547	5,896
50	96,395	12,700	83,695	7,543	32,884	39.3	4,521	45,240	3,022	5,571
55	95,250	12,156	83,094	8,629	32,536	39.2	5,198	43,866	3,431	6,692
60	98,829	12,416	86,413	10,650	34,161	39.5	6,540	45,247	4,110	7,005
平 2	98,332	12,450	85,882	11,463	30,605	35.6	6,244	51,393	5,219	3,884
3	98,242	11,943	86,299	12,282	31,344	36.3	6,890	50,906	5,392	4,049
5	97,347	11,593	85,754	13,293	31,624	36.9	7,600	50,011	5,693	4,119
10	95,579	11,006	84,573	14,650	31,865	37.7	8,748	48,709	5,902	3,999
12	95,415	10,936	84,479	15,233	31,936	37.8	9,156	48,516	6,077	4,027
15	95,276	10,861	84,415	16,051	31,954	37.9	9,786	48,100	6,265	4,061
17	95,278	10,861	84,417	16,051	31,954	37.9	9,785	48,402	6,266	4,061
20	94,902	10,766	84,137	17,310	31,884	37.9	10,781	48,195	6,530	4,057
25	94,857	10,659	84,198	18,550	31,942	37.9	11,770	48,334	6,779	3,923
26	94,880	10,659	84,221	18,558	31,962	37.9	11,778	48,336	6,780	3,923

出典：神奈川県地域森林計画書（平成26年10月変更）（森林再生課）

注：「その他」は、竹林、伐採跡地、採草地・笹地、崩壊地等

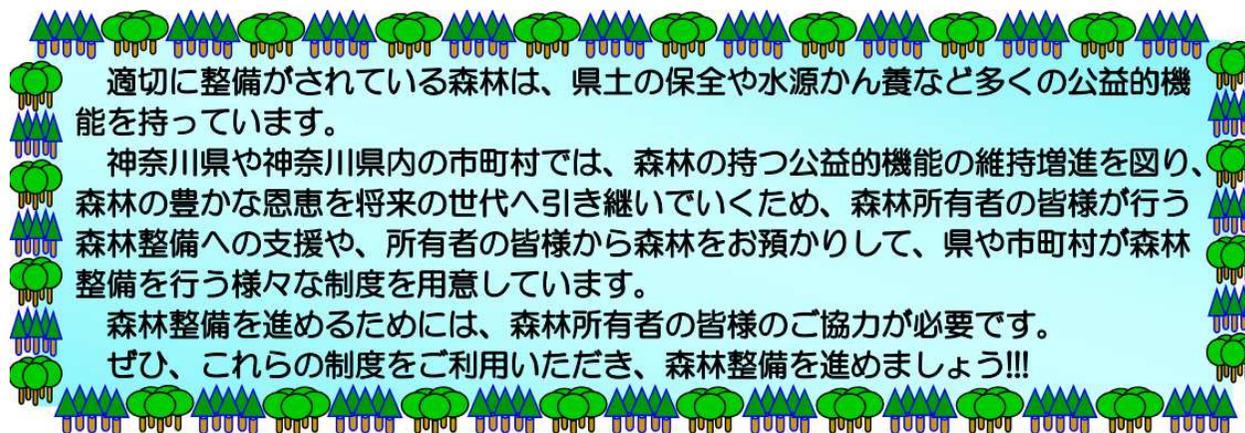
$$11,778,000\text{m}^3 \div 26,000\text{m}^3/\text{年}(\text{人工林}) = 453\text{年}$$

## 弊社で「間伐」ができていない理由

神奈川県の水源環境保全税に基づく予算により、  
水源林整備のための「**間伐材搬出補助金**」がもらえるから。

神奈川県内に森林をお持ちの皆様へ

森林整備  
しませんか？



適切に整備がされている森林は、県土の保全や水源かん養など多くの公益的機能を持っています。

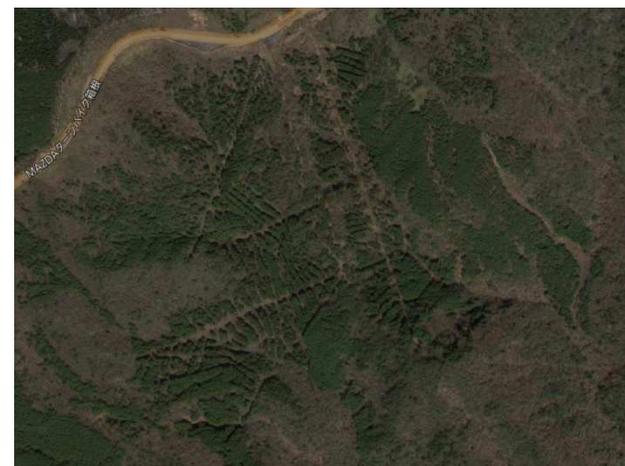
神奈川県や神奈川県内の市町村では、森林の持つ公益的機能の維持増進を図り、森林の豊かな恩恵を将来の世代へ引き継いでいくため、森林所有者の皆様が行う森林整備への支援や、所有者の皆様から森林をお預かりして、県や市町村が森林整備を行う様々な制度を用意しています。

森林整備を進めるためには、森林所有者の皆様のご協力が必要です。

ぜひ、これらの制度をご利用いただき、森林整備を進めましょう!!!

- 「皆伐」には補助金がつかないので、皆伐はやらない。
- 「間伐」に補助金がつかなくなったら、間伐もやらない。

## 選んだ施業方法(列状間伐)



- 補助金がいただける。(=林野庁、神奈川県が推奨している、ということ)
- 間伐材を効率よく搬出できる。
- 伐った木は、「32円材」
- 伐り捨てられる木を減らせる。
- 負け犬を伐り、勝者を残す、という、そもそもの「間伐」の目的から外れている。
- 「やらない」よりも、やった方が、山にとっては確実によい。



# 神奈川県の水源環境保全税

年収額	標準税率	水源環境保全・再生のためのご負担			合計
	(均等割・所得割)	均等割分	所得割分	計	
300万円	23,700円	300円	100円	400円	24,100円
400万円	49,300	300	300	600	49,900
500万円	77,300	300	400	700	78,000
600万円	107,300	300	600	900	108,200
700万円	136,900	300	800	1,100	138,000
800万円	168,900	300	1,000	1,300	170,200
900万円	200,900	300	1,200	1,500	202,400
1,000万円	235,300	300	1,400	1,700	237,000
1,100万円	271,700	300	1,600	1,900	273,600
1,200万円	308,100	300	1,900	2,200	310,300
1,300万円	344,500	300	2,100	2,400	346,900

●約890円／年(納税者1人あたり)

●約39億円／年

\* 平成32年度までの「期間限定」税制。

# 千葉県林業は瀕死

## 森林環境税等実施状況一関東

自治体	名称	開始年月日	年徴収金額(億円)	税額(個人)	税額(法人)
茨城県	森林湖沼環境税	2008.4	16	1000円	法人均等割額の10%
栃木県	とちぎの元気な森づくり県民税	2008.4	8	700円	法人均等割額の7%
群馬県	ぐんま緑の県民税	2014.4	82	700円	法人均等割額の7%
埼玉県	彩の国みどりの基金	2008.4	14	自動車税収入額の15%相当額及び県民や事業者等からの寄附金	
千葉県					
東京都					
神奈川県	水源環境保全税	2007.4	39	300円、所得割0.025%、計平均890円	

みんなの森をみんなで守ろう

# ぐんま緑の県民税

(森林環境の保全に係る県民税均等割の超過課税)

平成26年4月から導入します

群馬県は県土の3分の2を森林が占める関東一の森林県です。森林は、豊かな水を育み、また、災害を防止するなど、私たちの安全・安心な暮らしと活発な経済活動を支えています。

私たちの先人は、山に木を植え、大切に守り育ててきました。しかし、木材価格の低迷から林業が衰退し、適切な管理が行われずに放置された森林や荒廃した森林が増加しています。

また、近年、局地的な集中豪雨の頻発や地球温暖化、そして外国資本による森林買収など、解決しなければならない新たな課題も多く発生しています。

私たちの生活に様々な恵みをもたらしてくれる豊かな森林は、県民共有の財産です。群馬県では、県民・事業者の皆様にご協力いただき、この大切な森林を守り、育て、次世代に引き継いでいくため、県民税均等割の超過課税として「ぐんま緑の県民税(通称)」を平成26年4月から導入します。

皆様のご理解とご協力をお願いします。

### 新たな庶民増税も検討

さらに、県民への新たな増税構想もたくらまれています。「仮称みどり新税」と呼ばれるこの新税は、県民税の均等割1000円を1500円に5割増するという構想です。県議会で、この新税を「取り入れる考えはないか」「導入を決断するか」とくりかえし実施を迫っているのが公明党です。国政で定率減税全廃を提案し「増税戦犯」と言われる公明党が、県政でも増税の旗振り役を務めています。(2007.2月)

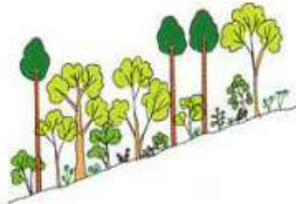
# 神奈川県の水源環境保全税が目指す森林

- 林業をやる(=スギ・ヒノキなどの人工林)をやるなら、ちゃんとやれ！
- ちゃんとやらないなら、とっとと伐っちゃまって、手のかからない、天然林に戻せ！  
(最悪なのは、手入れをしていない人工林！)

## 《参考》 目標とする森林の姿 (目標林型)

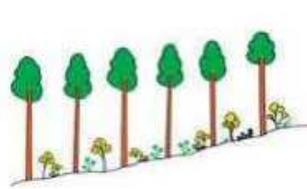
水源の森林づくり事業や地域水源林整備事業では、次のいずれかの林型を目標に森林整備を行っています。

### ● 針広混交林



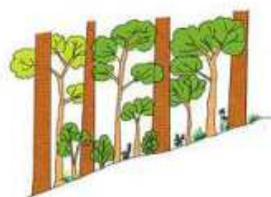
スギ・ヒノキの人工林において、土地本来の広葉樹が生えてくる条件を整え、スギ・ヒノキと広葉樹が混生する森林にします。多様な樹種で構成されることにより、様々な深さに張りめぐらされる根が、土壌の流出を防ぎます。

### ● 健全な人工林



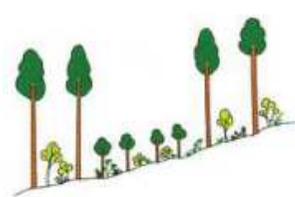
スギ・ヒノキの人工林において間伐等の手入れを行い、林内を明るくすることにより、下草の導入をうながします。下草が生えると、その根の力や、雨が直接地表にあたらなくなることにより、土壌の流出を防ぐことができます。

### ● 巨木林



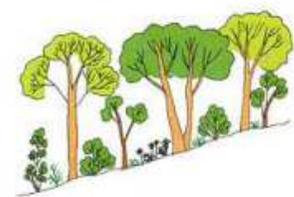
スギ・ヒノキの人工林において長期にわたる間伐などの手入れを行い、樹齢100年以上の巨木林にします。巨木林では、多様な草木が生え、様々な深さに張りめぐらされる根が、土壌の流出を防ぎます。

### ● 複層林



スギ・ヒノキの人工林において一定の林齢になるまで間伐等の手入れを行い林内を明るくしたあと、樹間に植栽を行い、林齢の異なった上下2層の森林にします。上木を切っても、下木が残るため、収穫時の裸地化を防ぎ、土壌の流出を防ぐことができます。

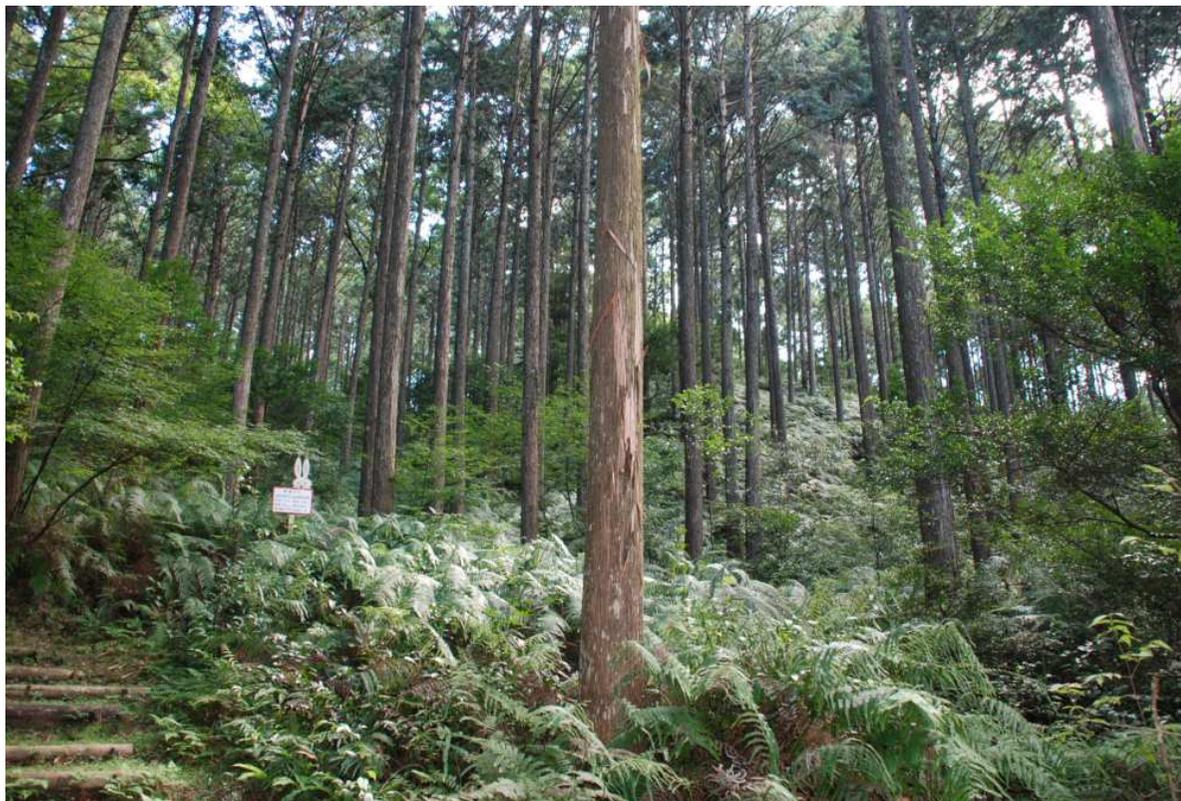
### ● 活力ある広葉樹林



土壌保全工、植生保護柵の設置、森林の手入れ等を行うことにより土壌を安定させ、土地本来の様々な草木を生やします。多様な樹種で構成されることにより、様々な深さに張りめぐらされる根が、土壌の流出を防ぎます。

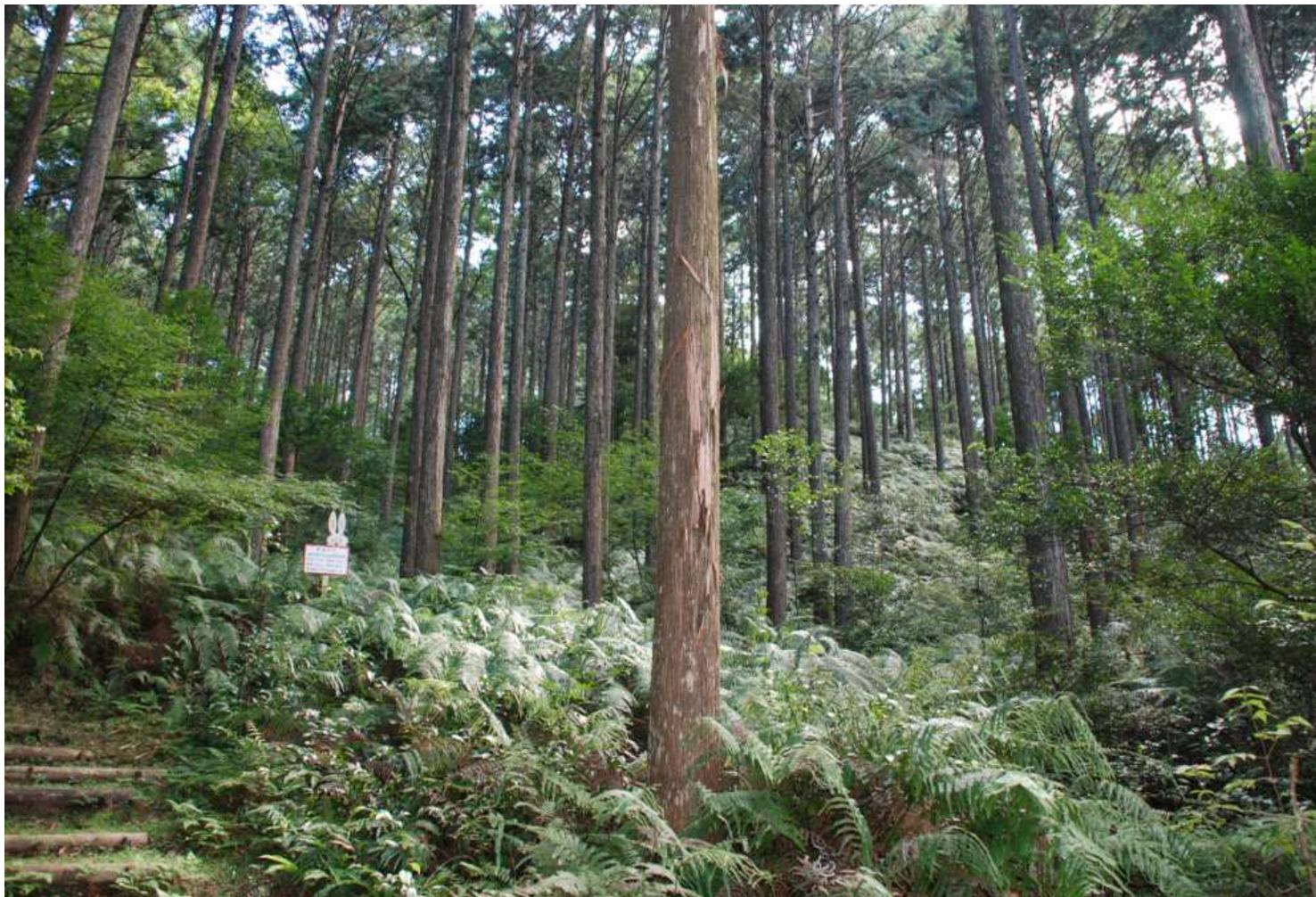
(丸太の生産や、“バイオマス利用”が主目的の税制ではない)

# ①高価な丸太を生産する林業(単層林)



速水さんがやってきた「投資」を、今からやって、  
ビジネスになる「山」は、我が国には、ないです。  
やれるなら、速水さんが山を買い占めています。

# 無理に搬出間伐をしたら、残す木を傷つけちゃう



“天竜”におけるギャップ



<天竜材>



# 最強集団！天竜川流域の森林組合



- ・天竜森林組合 約20,000m<sup>3</sup>
- ・春野森林組合 約16,000m<sup>3</sup>
- ・龍山森林組合 約8,000m<sup>3</sup>

バイオマス材の出材量は、せいぜい、**合計10,000m<sup>3</sup>**か。

「ここは、燃やす木(バイオマス)を生産する現場じゃない」

浜松市



## 木質バイオマス発電プロジェクト (発電開始予定:平成31年度)

- ・ 間伐材などの未利用材を中心に直接燃焼によるバイオマス発電を実施。
- ・ 5,000kWの発電設備により、年間39,600MWhの発電、約11.7億円の売電収入を見込む。

<再エネ政策>

賦存量からすると、**あと10万m<sup>3</sup>**ぐらい、増産・搬出はできるだろう？

(怒られるぞ・・・)

## ②安い木を生産する**雑な林業**(複層林)

(2ha未満、小面積皆伐、帯状間伐、群状間伐)



- (県によっては)補助金がいただける。  
(=林野庁も推奨している)
- 再造林がノルマ。
- 間伐と違い、集材は、超、楽。
- (森林経営計画対象森林なら)  
伐った木は、「**32円材**」
- (集材機を使えば)枝葉も「バイオマス」として、  
収穫することができる。
- (みじめな)ハゲ山ができない。



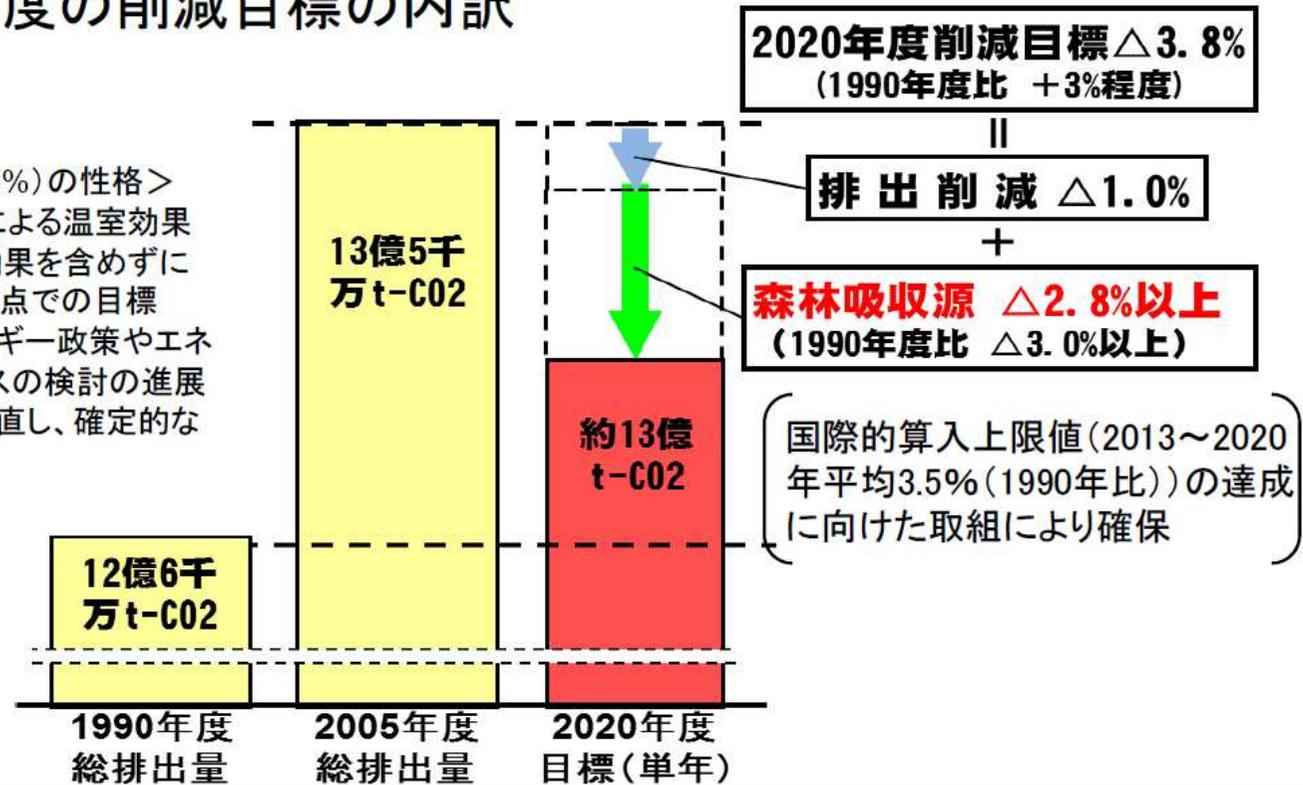
「天然林」はCO<sub>2</sub>を増やしも減らしもしない。

# 我が国のCO<sub>2</sub>削減対策の大部分を「森林」が担っています。

## ■ 2020年度の削減目標の内訳

<新目標(▲3.8%)の性格>

- 原子力発電による温室効果ガスの削減効果を含めずに設定した現時点での目標
- 今後、エネルギー政策やエネルギーミックスの検討の進展を踏まえて見直し、確定的な目標を設定



- 間伐をして、木を太らせて、CO<sub>2</sub>を吸収させる。
- 間伐材をエネルギー利用し、その分、化石燃料の使用を減らすと、もっと、CO<sub>2</sub>を減らせる。

# \*「“目指す森林”へのアプローチ」とバイオマス

- ①速水さん、天竜のような付加価値の高い林業。
  - 林業のやりやすい場所で、経済性がある場所で、高く売れる木を育てる。
  - 丁寧に定性間伐をし、高く売れる木だけを搬出し、低質材は伐り捨てる。
  - そもそも、バイオマスは、あまり出てこない。
  
- ②まず、「これは間伐かよ！」と言われるような、強めの間伐して、用材とともにバイオマス材を出す。そして、その後は、そのままほったらかしておき、広葉樹を誘導し、天然林に戻す。
  - その後は林業をしない。その後は、**バイオマスは出てこない。**
  - 今は、この林業が主流。
  
- ③モザイク施業(小面積皆伐・再造林)

\* 今、バイオマス発電所に集まっている材は、いわゆる“間伐材”ではない。  
→皆伐材か、強間伐材。

(低質間伐材が持続的に、ふんだんに出続ける林業など、ない。)

## \* バイオマス激戦地で見受けられる林業

- ③「これじゃバイオマスのせいでハゲ山ばかりになるじゃないか！」と言われるような小面積皆伐をゲリラ的に行い、用材とともに、バイオマス材を出荷し、その後、ほったらかす。  
あるいは、植林をしている“フリ”をしたり、「シカにやられた！」と嘆く“フリ”をする林業。  
→一応、「再造林予定」として、森林経営計画を立てているので、皆伐材でも32円材として丸太が売れているので、お金は少し残る。  
→その後のことは、考えないので、その後は、**バイオマスは出てこない**。

(FIT期間の20年やそこらは、もつだろう。でも、その後は?)

- \* 今、バイオマス発電所に集まっている材は、いわゆる“間伐材”ではない。  
→皆伐材か、強間伐材。

(間伐材で、バイオマス発電所を満腹にするのは、無理です)

## 「補助金漬け」の現状

---

- 補助金をもらわずに、林業を営んでいるヒトは、  
ほぼ、いません。

→「丸太の売上」よりも、「補助金収入」の方が  
多いことすらある。

(神奈川県の間伐補助は、約15,000円/m<sup>3</sup>)

→つまり、補助金をもらえた分だけ、木を伐る。  
(6,000m<sup>3</sup>→2,800m<sup>3</sup>・・・とか)

(つまり)

Q: 木を伐る量を決めているのは誰？

各都道府県の林業補助金予算を管理している  
“**林務担当者さん**”です。

→全国各地の、バイオマス発電所が必要とする間伐材が、  
「**供給されるはずがない**」ことをご存じでした。

・・・そんなに、林業への補助金予算はないんだから。

(オレのせいだ。)



(“バイオマス”で、搬出間伐が活性化！)

# 林野庁ヒアリング・・・国内材バイオマスは激減

燃料となる木材が安定的に供給されること、既存の用途への影響が少ないことなどを確認するため、以下の対応をお願いします。

## 1. 都道府県林務担当部局等への事前説明について

地域の森林資源の供給及び利用に関する方針や計画は、都道府県林務担当部局が中心となって策定しています。

このため、設備認定申請を行う前に、燃料(原木)の調達範囲となっている都道府県の当該部局に対して、

- ①燃料の使用予定数量に対する木材供給者毎の調達予定数量内訳
- ②素材生産者による増産方策をはじめとする燃料調達計画
- ③既存の需要者への対応

について、十分説明してください。

# 林野庁ヒアリング・・・国内材バイオマスは激減

## 2. 林野庁におけるヒアリングについて

木質バイオマス発電の設備認定の審査に当たっては、林野庁にてヒアリングを実施し、都道府県林務担当者と木材供給者(森林組合等)も交えて事業計画の確認と情報の共有を行います。

ヒアリングに当たっては、記載例を参考に別添の事前チェック票について関係者(都道府県林務担当者、木材供給者等)と調整の上、記載をお願いしています。

なお、ヒアリングは1時間程度の予定です。

**「バイオマス発電所を造るなら、林務担当者と森林組合と一緒に、林野庁(霞ヶ関)にきなさい」**

# FIT設備認定における事前チェックについて

林野庁 木材利用課

## 1. 申請の概要

下記に、当面の搬入希望量を示す。

- 燃料調達の内訳について、下表にまとめて記載すること。その際、FIT設備認定申請書の記載内容との整合を確保すること。

素材生産業者 等名	現状の素材 生産量	今後の素材生産計画量		素材生産量拡大の方策
			うちFIT向け	
<間伐材>				
●千葉県 県森林組合	10,000	15,000	3,000	
●神奈川県 Bio フォレス テーション 西湘造林	700 450	2,000 1,000	1,000 300	-

“今”間伐材を搬出していないヒト = “今後も”出せないヒト

# \* 林業の“数字”（平成26年）

## 1) 間伐実績と間伐材利用量

間伐実績 (千ha)	間伐材利用量 (千m <sup>3</sup> )	率 (m <sup>3</sup> /ha)
465	7,690	16.5

\* 100m<sup>3</sup>/ha伐っても、16.5m<sup>3</sup>しか出材しない。

## 2) 用途別素材生産量

素材生産量 (千m <sup>3</sup> )	製材 (千m <sup>3</sup> )	合板用 (千m <sup>3</sup> )	チップ用 (千m <sup>3</sup> )
19,916	12,211	3,191	4,514
	61.3%	16.0%	22.7%

\* バイオマス材ばかりを出す林業など、ありえない。

## \* 林業の“数字”（平成26年）

### 3) 素材生産量に占める間伐材

素材生産量 (千m3)	間伐材利用量 (千m3)	率
19,916	7,690	38.6%

\* やはり、中心は、皆伐。

### 4) 林業産出額と林野庁予算

林業産出額	木材生産	キノコ	その他	林野庁予算
451,450	235,430	209,800	6,940	291,595
	52.1%	46.5%	1.5%	

\* 木材とキノコが一緒。

# \* 林業の“数字”（平成26年）

## \* 都道府県比較

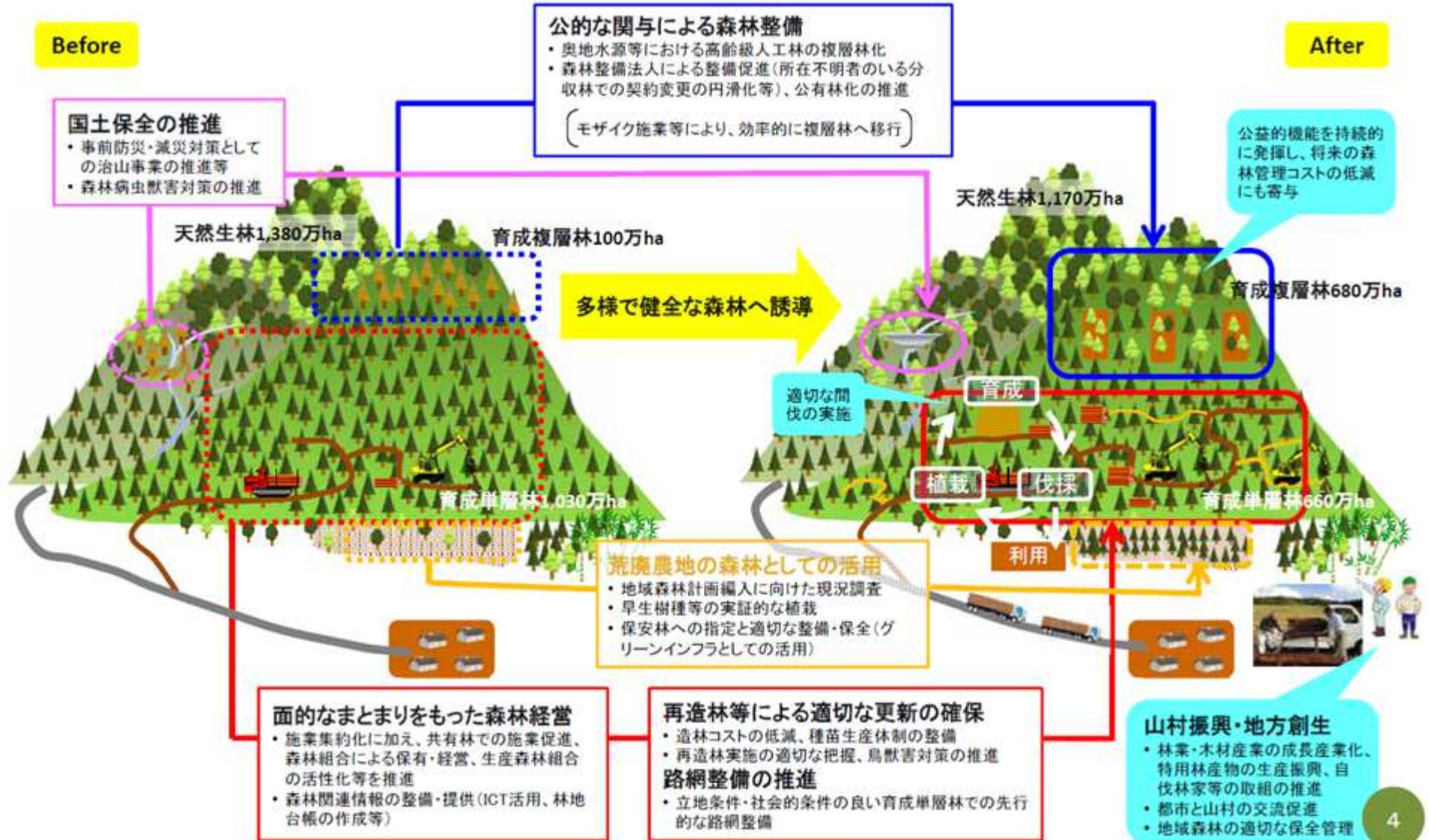
	面積	森林面積	率	人工林	率	材積	m3/ha	国有林	率	針葉樹	成長量	成長率	* 成長量	素材生産量	回転率
	千ha	千ha		千ha		千m3		千ha		千m3	千m3		千m3	千m3	
全国	37,797	25,081	66.4%	10,289	41.0%	3,041,874	295.6	2,229.4	21.7%	615,692	14,007	2.3%	64,644	17,743	171
神奈川	241	95	39.4%	36	37.9%	12,572	349.2	3.7	10.3%	952	20	2.1%	195	15	838
千葉	515	159	30.9%	61	38.4%	20,357	333.7	5.1	8.4%	1,225	33	2.7%	395	52	391
栃木	640	350	54.7%	156	44.6%	44,090	282.6	32.5	20.8%	9,258	115	1.2%	552	412	107
群馬	636	424	66.7%	178	42.0%	61,264	344.2	68.1	38.3%	14,500	221	1.5%	578	202	303
秋田	1,163	840	72.2%	412	49.0%	110,357	267.9	148.8	36.1%	30,138	1,026	3.4%	2,841	1,122	98
宮崎	773	590	76.3%	351	59.5%	118,881	338.7	100.0	28.5%	32,208	1,054	3.3%	3,700	1,614	74
熊本	741	464	62.6%	281	60.6%	108,391	385.7	36.9	13.1%	11,068	375	3.4%	2,856	893	121
北海道	8,342	5,543	66.4%	1,494	27.0%	252,014	168.7	654.8	43.8%	201,570	4,423	2.2%	10,092	2,697	93

# トーセンという会社



- 国内材調達量：約40万m<sup>3</sup>  
→うち、バイオマス材：約10万m<sup>3</sup>
- \* 国内材製材生産量日本一？
- 選んだバイオマス発電所は2メガを  
2カ所で。(栃木・那珂川、山形・鶴岡)  
→2メガで5万トン／年使用。
- 市原では5万トンで4メガ発電できる。  
→乾いたチップは市原へ。  
→むしろ、千葉に製材所を作るか？

# 林野庁の考えるランドデザイン。





●密植されたまま、放置された人工林が多く、このまま放置されて、荒れ果ててしまうことが懸念される。

→立地のよい人工林は、補助金を投入して、路網を整備し、搬出間伐をしながら、**良質材**が収穫できる「**経済林**」として再生を進める。(単層林)

→立地がよくない人工林は、「**水源林**」として健全な森林を維持する必要があるので、補助金を投入して、天然林化を進めるか、低コストな「**モザイク皆伐**」により、複層林化する。良質材は期待できないけど。

ポイントは、「ゾーニング」

(戦後の拡大造林で、“将来の収穫”を考えず、植えまくった！)

## Q: 32円(40円FIT)は何のため?

荒れた単層林から、経済単層林・水源複層林への  
「国家的改造のためのツール」

平成23年7月 森林・林業基本計画(単位:万ヘクタール)

種類	現在	将来
人工単層林	1,030	660
人工複層林	100	680
天然林	1,380	1,170
合計	2,510	2,510

「改造期間」と「FIT20年」は、相性がいい。

(改造期間中だけ、たくさん、バイオマス発電所があるといい)

「改造」で、複層林が増える分は、皆伐される。

種類	現在	将来
人工単層林	1,030	660
人工複層林	100	680
天然林	1,380	1,170
合計	2,510	2,510

単位: ha

\* 20年間で荒れた単層林を複層林に改造すると、  
低質材率50%として、

$$\underline{5,800,000\text{ha} \times 500\text{m}^3 \times 50\% \div 20\text{年} = 72,500,000\text{m}^3 / \text{年}}$$

改造期間中、50メガが**111基**、必要な大改造！  
(@650,000m<sup>3</sup>)

## Q:いつまでに？

第1表 森林の有する多面的機能の発揮に関する目標

	平成22年	目標とする森林の状態			(参考)指向する森林の状態
		平成27年	平成32年	<u>平成42年</u>	
森林面積(万ha)					
育成単層林	1,030	1,030	1,020	1,000	660
育成複層林	<u>100</u>	120	140	<u>200</u>	<u>680</u>
天然生林	1,380	1,360	1,350	1,310	1,170
合計	2,510	2,510	2,510	2,510	2,510

20年で、100万haしか増えないアクションプラン！

$$1,000,000\text{ha} \times 500\text{m}^3 \times 50\% \div 20 = 12,500,000\text{m}^3$$

これなら、50メガが**19基**でいい。

# Q: 林業家としてありがたい発電所は？

---

バイオマス材を、出しただけ分だけ、死ぬほど高い値段で買ってくれる発電所です。

無理な量を要求されるのは嫌です。

買ってくれないことがあるのも嫌です。

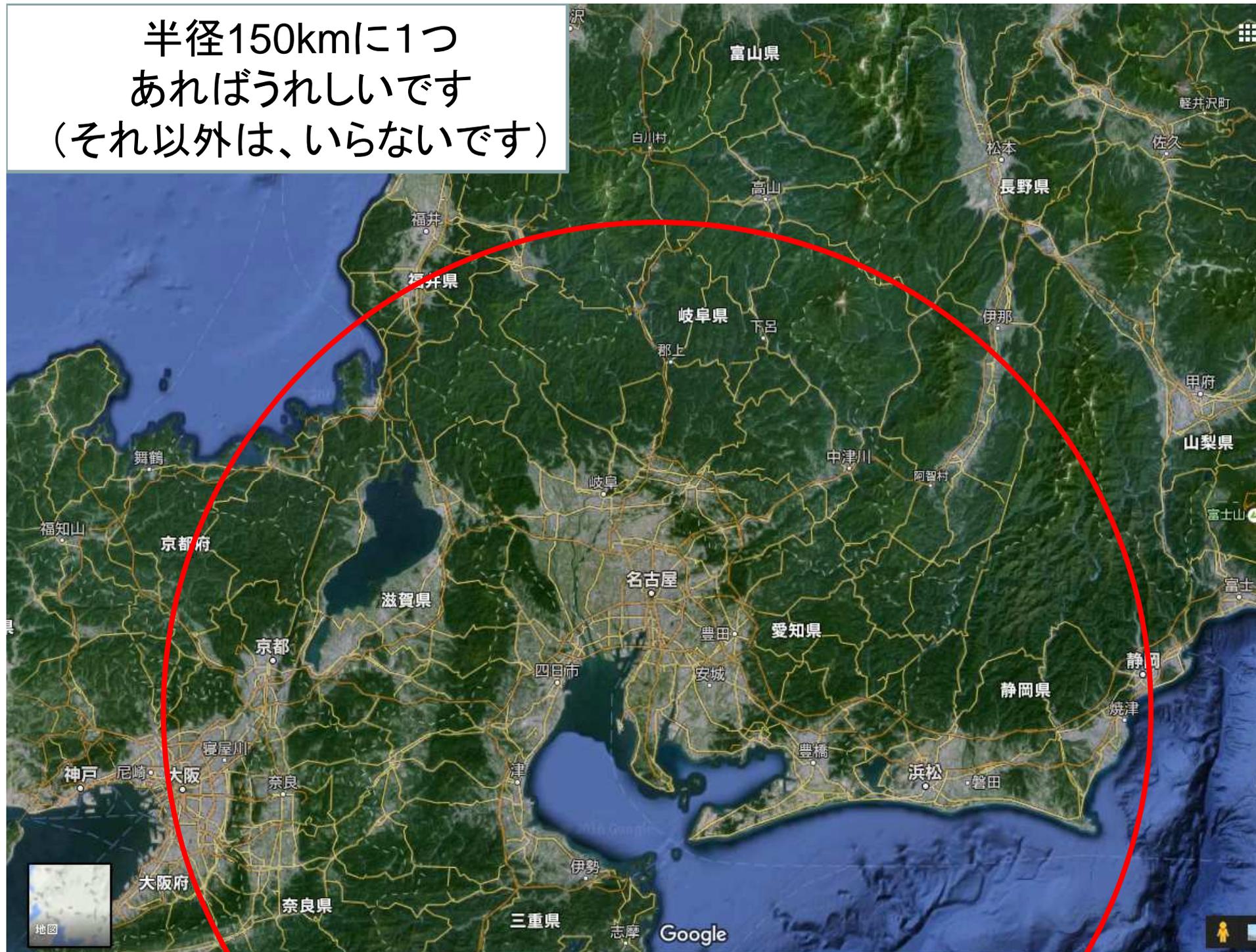
話ばっかで、結局オープンしないのは最悪です。

途中で死なれるのは、もっと最悪です。

ポンコツで、売値が安いのもうれしくないです。

それにより、複層林への移行など、日本の森林・林業を再生することができます。

半径150kmに1つ  
あればうれしいです  
(それ以外は、いらないです)



# まず、112Mの大型BTG発電所をたくさん！

バイオマスエキスポ  
2016にて

●アセスの上限ギリギリの**112M**で。(最低でも50M以上)

●まずは、**輸入材100%**で回る事業計画を。

→我々、国内の林業家からの材をアテにするのをやめてください。(約束は守れません)

→輸入材を、堂々と使ってください。

→PKSも、ありったけ使って、儲けてください。

●日本中の、水深13m以上の、あたゆる重要港湾に造るといいと思います。

国産チップを死ぬほど  
高く買ってください

●リヒーター(再熱器)をつけて、**発電効率を40%以上**、絞り出してください。

→設備費は高くなりますが、FITなら、取り戻せるはず。

森林・林業の再生の  
ために

●できたら海岸線150マイル(240km)に1つ、造ってください。

\* 国内のバイオマス材を高く買えるはずです。

→少しずつ、輸入材から国内材に置き換えていってください。

→**FIT期間、森林・林業の再生が終わったら、解体してください。**

# が～ん・・・

## 平成29年度以降の調達価格及び調達期間についての委員長案

7

### ⑨一般木材等（20,000kW以上）：

	(参考) 平成28年度	平成29～31年度 ※1
調達価格	24円/kWh	21円/kWh
資本費	41万円/kW	今年度の前提を据え置き
運転維持費	2.7万円/kW/年	今年度の前提を据え置き
燃料費	750円/GJ	今年度の前提を据え置き
発電効率	26%	32%
IRR（税引前）※2	4%	今年度の前提を据え置き
調達期間	20年間	今年度の期間を据え置き

- 21円では、“唯一の投資対象”は、成立しなくなる。  
→24円でIDを取れたもので、終了となる(=誰も投資しない)だろう。
  - 現在、駆け込み申請が多く、エネ庁さんは大パニック。  
→昨年12/16の締め切りが、今年の1/20に延び、さらに、9/30まで延長された。
- \*これだけでは、日本の林業再生に必要なバイオマス発電所は足りないと思う。  
→“輸入材100%の前提でプロファイ組成”という姿勢が強すぎたか？

# 気を取り直して・・・国内材32円は無制限のままだ！

(参考) 平成29年度以降の調達価格及び調達期間についての委員長案一覧

1

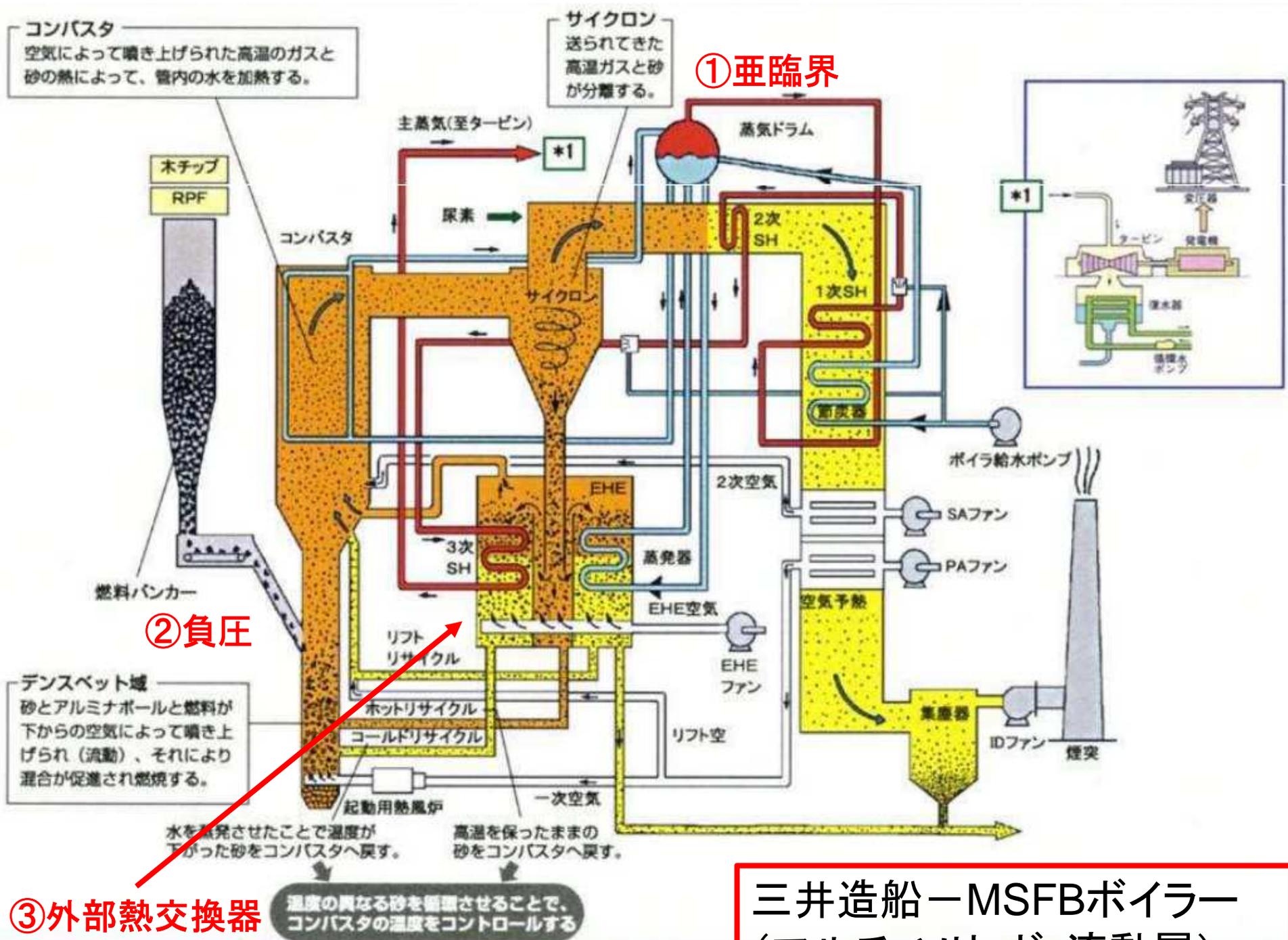
電源	調達区分		1kWhあたり調達価格				調達期間
			平成28年度(参考)	平成29年度	平成30年度	平成31年度	
バイオマス	メタン発酵 ガス化発電		39円＋税	39円＋税		20年間	
	未利用木材 燃焼発電	2000kW以上	32円＋税	32円＋税		20年間	
		2000kW未満	40円＋税	40円＋税		20年間	
	一般木材等 燃焼発電	20,000kW以上	24円＋税	(平成29年9月末まで 24円＋税)	21円＋税	20年間	
		20,000kW未満		24円＋税	20年間		
	廃棄物 燃焼発電		17円＋税	17円＋税		20年間	
	リサイクル木材 燃焼発電		13円＋税	13円＋税		20年間	

# いろいろなバイオマス燃料。FIT区分と特徴。

具体的な区分	FIT単価	発生量	活用度	既存用途現状	課題	評価
間伐材	32	大	小	・放置	・搬出コストの削減	C
特別な皆伐材*	32	中	大	・バイオマス発電	・林業、再造林予算の増額 ・搬出コストの削減	B
開発伐採材	24	中	大	・製紙原料	・太陽光発電が終わったら出てこない。	D
街路樹等剪定枝	17	中	小	・堆肥化 ・焼却処分	・Na/K、クリンカーに強いボイラー ・絡まるので固形燃料化が必要	B
果樹剪定枝	24	小	小	・野焼き	・集荷システムの構築	C
解体木くず	13	大	大	・バイオマス発電 ・製紙原料 ・ボイラー燃料	・これからの調達是不可能	D
製材端材	24	大	大	・製紙原料 ・自家ボイラー燃料	・これからの調達是不可能	D
輸入木材	24	大	大	・製紙原料 ・バイオマス発電	・21円だと使えそうもない。	A →C
PKS	24	大	大	・バイオマス発電	・21円でも、まだいける。 ・長期供給契約が難しい。	C
輸入資源作物	24	大	—	・用途開発中	・Na/K、クリンカーに強いボイラー	C
下水汚泥炭化燃料	17	大	—	・用途開発中	・灰(50%)の処分費	C

\*特別な皆伐材)

- ・国有林、森林経営計画対象森林、保安林等、持続可能な経営がされている森林から発生した皆伐材。  
→開発伐採材や再造林をしない皆伐と異なり、一定の制約がある中での皆伐であり、コストもかかることから、間伐材と同様の高いFIT単価が設定されている。



① 亜臨界

② 負圧

③ 外部熱交換器

温度の異なる砂を循環させることで、コンバスタの温度をコントロールする

三井造船 - MSFBボイラー (マルチ・ソリッド・流動層)



# 市原グリーン電力・・・バイオマスは、こうだと思います。



- 三井造船の千葉事業所内にあり、三井造船の今後の事業展開に向けたショールームプラント。
- 贅沢品が、1グラムもない。



# 市原グリーン電力・・・マルチソリッドオペレーション



# 市原グリーン電力・・・マルチソリッドオペレーション



パンチカードで  
品目区分管理



全便水分測定



分析待ちのサンプル  
事業所内に分析機関あり



2基のトラックダンパーで投入。4つの燃料バンカーに振り分け。

# 市原グリーン電力・・・マルチソリッドオペレーション



4つの燃料バンカーの燃料を、“ヒトが”考えてブレンド。  
(特に間伐材は、1台1台、状態が違うので)

# 市原グリーン電力・・・世界中から集まる“ソリッド”



(半分ぐらいは私のせいかな)

# 市原グリーン電力・・・千葉県内の林業から



# 市原グリーン電力・・・神奈川件の林業から



# かながわ森林資源株式会社



所在地	神奈川県足柄上郡中井町雑色字金屋敷457-1
資本金	1,000万円
役員	代表取締役社長 湯山 栄
株主	湯山林業、巻上造林、相馬造林、湯川林業、鈴木林業、木村林業、西湘造林、田中林業、丹沢、グリーンアース、Bioフォレストेशन



● 神奈川県の素材生産業者のほとんどが参画。

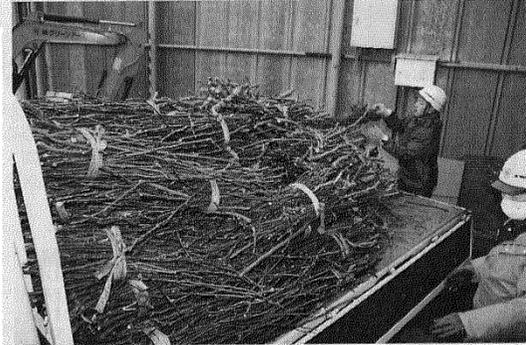
\* “バイオマス”を使って神奈川県の森林・林業を再生していくかどうか？  
→ “紹介”するのは私でも、“決める”のはこの方たち。

# 市原グリーン電力・・・千葉県内の梨剪定枝



# 梨剪定枝で発電用燃料 環境、農家に優しく

JA  
かわ  
いち  
かわ



剪定枝を定められた方法で集積場に持ち込み資源化する梨農家  
(千葉県市川市で)

【千葉・いちかわJA ませる剪定(せんてい)いちかわは、梨農家を悩ませる剪定枝を、バイオマス(生物

由来資源)発電への燃料として活用する取り組みを始めた。これまで管内の農家は周辺住民に配慮し、剪定枝を一般廃棄物として料金を支払って焼却処分しており、燃料として活用できるようになれば、農家の負担軽減に加え二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)削減も期待できる。全国初の取り組みとなるだけに注目は集まっている。

バイオマス発電としても環境負荷は小さく、化石燃料に代わる資源として注目されている。バイオマス発電は、炭素は、もともと植物が光合成で大気中から吸収した分に相当し、燃料と電する。

廃棄物の野焼きは政令で原則禁止されているが、一部の自治体を除き、農林漁業のためにやむを得ない場合は、例外で焼却処分が認められている。また、同JAの梨農家は周辺に住宅があることから住民に配慮し、一般廃棄物として1ト当たり約2万円(税別)の処理費用を払って処分してきた。

一般的に梨の剪定枝は

年間10ヘクタール約600ト発生し、JA管内の市川市では推計で年間約1500トに上る。処理費用は農家負担となっていたことから、JAは剪定枝をバイオマス発電燃料に活用しようと、バイオマス発電(神奈川県相模原市)と連携

し、取り組みを始めた。青島にあるのが、政府の再生可能エネルギー固定価格買取制度だ。梨剪定枝が「一般木質バイオマス」として指定を受け、発電利用されるようになれば、剪定枝を固定価格で買い取ることも可能になる。梨農家の経費削減につながるだけでなく、CO<sub>2</sub>の排出削減などの効果が期待できる。

大助かりだと満ちた。県もJAの取り組みに注目する。3月中旬に、「梨剪定枝を燃料とするバイオマス発電説明会」を開き、梨剪定枝を木質バイオマスにするための手続きや方法など、JAの事例を紹介しながら説明した。

取り組みは今シーズンから始まったばかりだが、既に農家から高い評価を得ている。1〜3月には約250トの剪定枝が一時保管施設に集まった。JA果樹部会の松丸雅俊さん(87)は「剪定枝はかりでなく、幹や根も受け入れてくれるので

# 日本農業新聞

2015.4.20

# 国内最後のバイオマス？

モデル事業実施のお知らせ



## 木の枝・刈り草・葉の資源収集を開始

モデル地区 **中央区全域**  
期 間 **平成28年5月～平成29年3月**  
出し方 **月1回または月2回\***

朝8時までにごみステーションにお出してください。  
※資源収集日や収集回数は、地区により異なります。

### 木の枝

資源収集日のみ



1本の太さ20cm、長さ100cm  
以内に切り、ひもで束ねる

### 刈り草・葉



透明袋・旧指定袋に入れて排出



ここ！





# 輸入材21円時代のバイオマス。



●50Mを安く作り、“マルチソリッド”を駆使して、北米材比率を可能な限り下げる。

→50M以下のBTGは、発電効率・投資効率的に厳しいと思う。

→20M未満で24円というのも、そもそも厳しいと思う。

→現在主流の112~75Mの高価・高性能再熱CFBで21円は厳しくなる。

●150M以上の超臨界再熱ボイラーに、30%輸入材混焼もアリか。

(国内材がどっさり出てくるのは、これからなのです)

トランプが  
怒りそう……

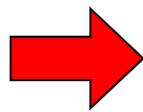
## 小型バイオマスCHP・・・普及させるべきだと思います。

- お湯を、地域で、FITに負けない単価で、市町村等が買ってください。  
→お湯が売れなければ、絶対に成り立たないシステムです。
- 欧州の装置を、日本の大きな会社が国内でライセンス生産して、出力保証等をして、かつ、安く売ってください。  
→EPCのクレジットが、投資においては不可欠です。
- 丸太が高くて買えないようなら、特別に自治体で、間伐材等の搬出に、補助金を出してください。  
→バイオマスは日本の森林・林業再生のため。  
地域の再エネのためだからといって、丸太代を値切らないでください。
- \* 地域の安心・安全電源の確保、熱利用による産業の創出、補助金はすべて地域内でまわる。  
→税金の使い道として、正しいと思うし、ごくわずかなものです。

## バイオマスは“市町村行政”

- 林業は、県行政。
- 再エネ政策は、国。
- バイオマスは、“市町村行政”  
→例えば、バイオマス産業都市は、市町村が応募。

\* 市町村には、林業の専門職や再エネのプロがいないことが多い。  
→高度成長期の林業の感覚、太陽光みたいに“儲かる”誤解。  
→バイオマスは、“地域の森林・林業の再生のため”の欠如



地域の森林・林業にマッチしていない、  
妙なバイオマス発電所の出現

構わねえから伐らせろ！みたいな・・・。

(・・・手本を見せてくださいよ・・・。)

## いい例。・・・熊本県球磨村。

- 熊本県の人工林面積は281,000ha。全国11位。
    - 人工林材積は、約1億1千万m<sup>3</sup>。(50メガの169年分)
  - 球磨村の人工林面積(国有林を除く)は、11,193ha。(平成26年)
    - 人工林材積は、4,398千m<sup>3</sup>。(50メガの6.7年分)
    - 392.9m<sup>3</sup>/ha
    - 村の面積(20,773ha)のうち、87%(18,171ha)が森林。
  - 柳詰町長は元球磨村森林組合の部長で、林業のプロ。
    - 球磨村の産業のほぼすべてが林業。
    - 政治、経済、文化が林業中心にまわっている。
  - 球磨村の素材生産量22,000m<sup>3</sup>。(回転率199年)
    - 今年度は25,000m<sup>3</sup>、今後は33,000m<sup>3</sup>(回転率133年)を目指している。
    - パルプ材(チップ)は現在、日本製紙(八代)、中越パルプ(川内)に出荷。
- \* 1日あたり、10トン/日のチップを、球磨村のバイオマス利活用に供給したい。
- (50メガの468秒分の燃料、必要量の0.54%)

# ボルター



カッコいいだけじゃない。性能もいい。  
問題は、使い方を考える必要があること。

(エンジンなんて壊れてもいいから、FIT向け、燃費追求型のモノを！)

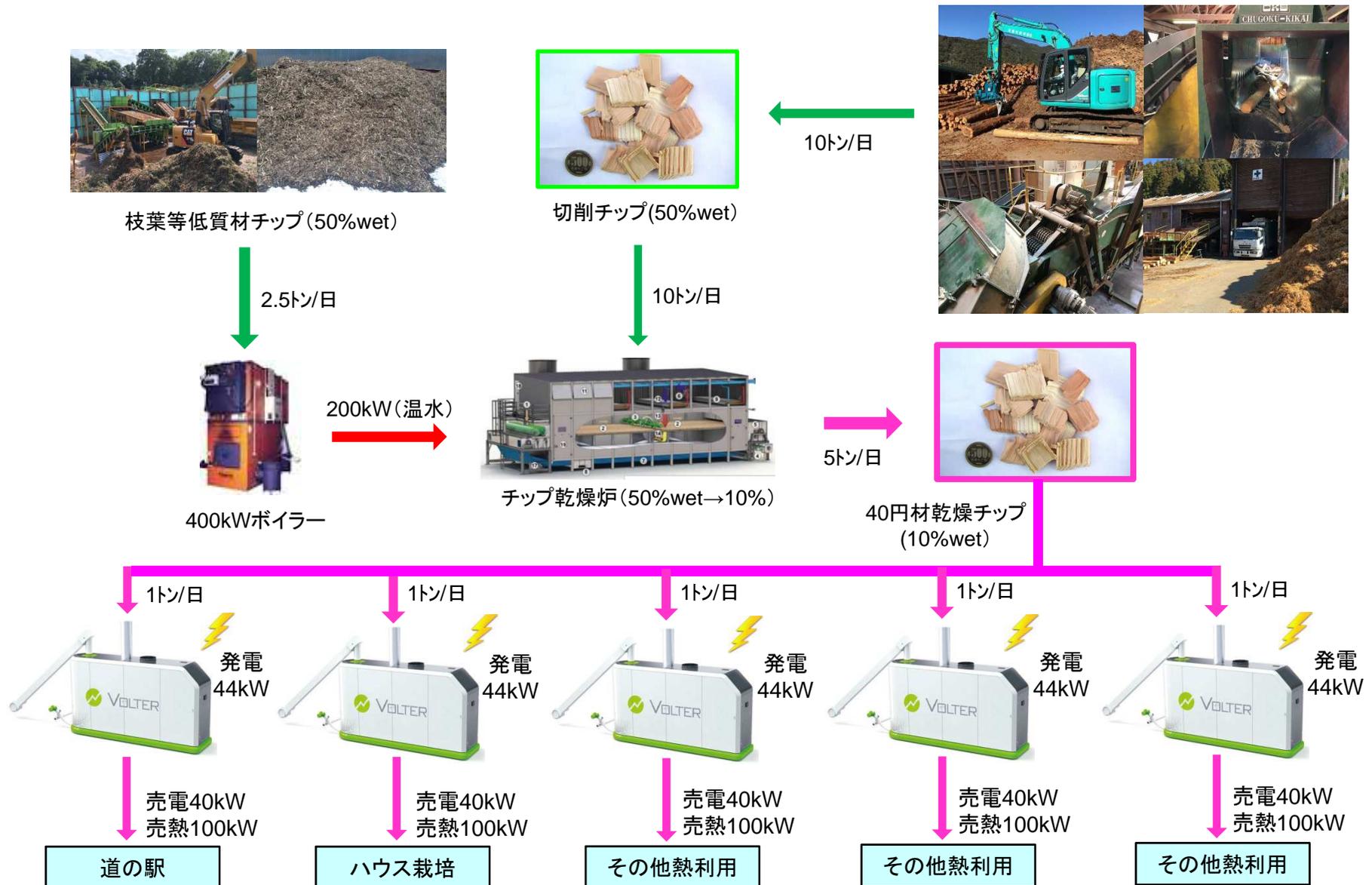
いいところ)

- カッコいい。
- シンプル。
- 均一なガス化を促す機構が秀逸！
- 40KWゆえ、200Vで連系できる。
- 安い。  
→製造原価が安そう。

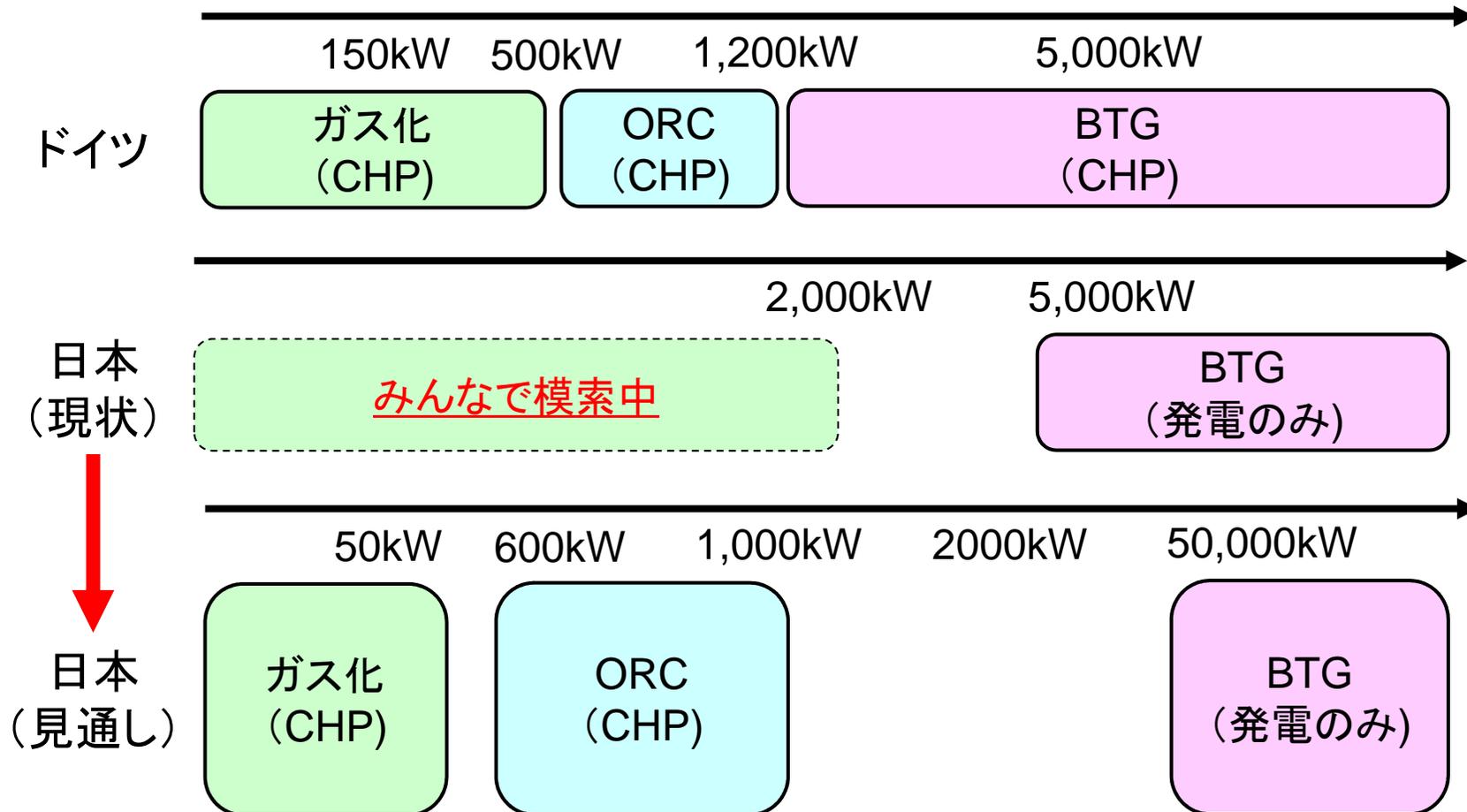
課題)

- ショボいオットーサイクルエンジン。(燃費が悪い)  
→誰か高燃費ディーゼルの小型版、開発して！
- 乾燥チップを作る技術。

# 球磨村モデル



# 木質バイオマス発電の規模別標準システム

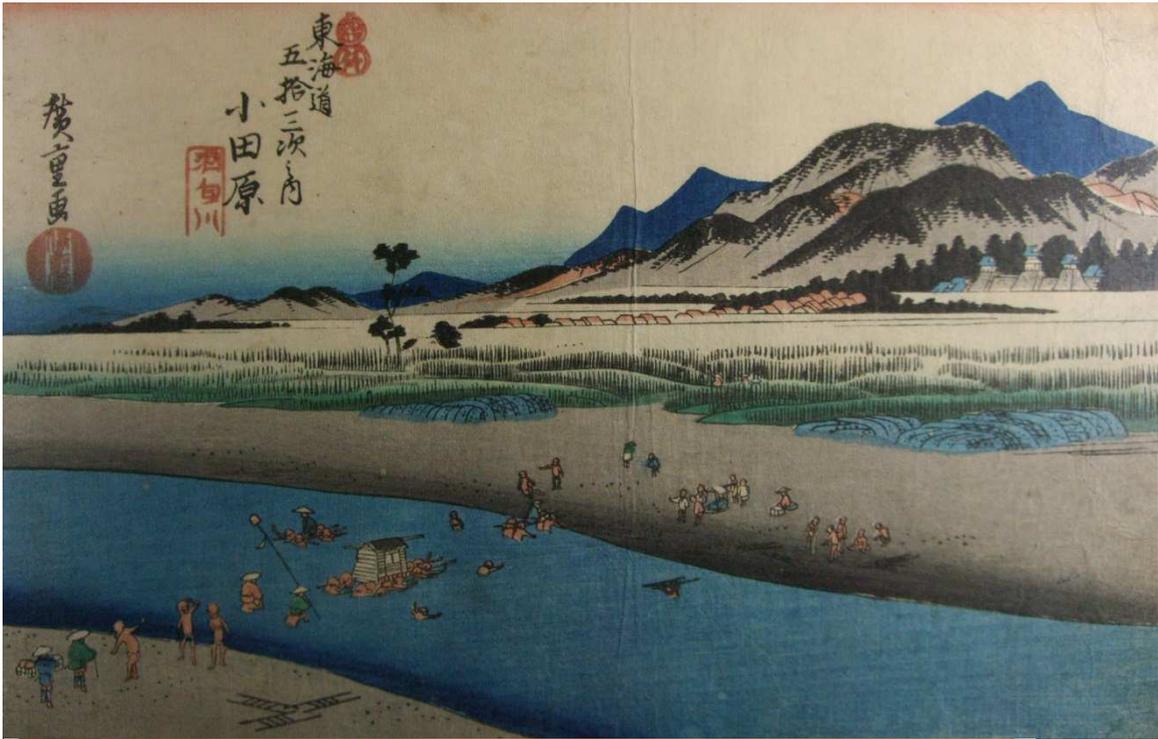


# 「まず、山を買って、林業をやりなさい」



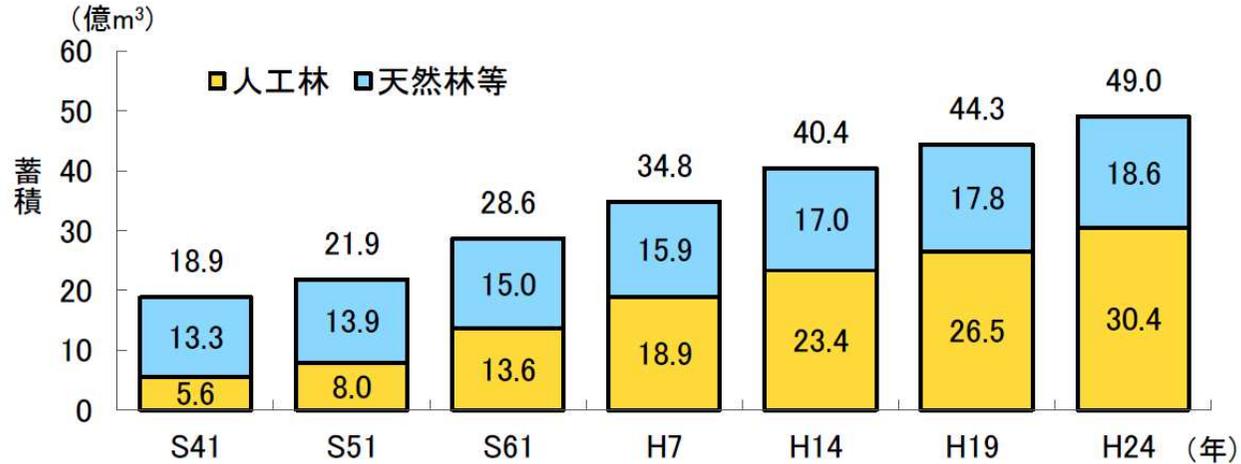
(この一言がなければ、ヤバかった)

# 江戸時代は ハゲ山だらけ



# “ハゲ山”だらけにできたら、たいしたもんだ。

## ■ 我が国の森林資源の推移



## ■ 人工林の齢級別面積



(これを使いながらの再生は、やってできないことはない)