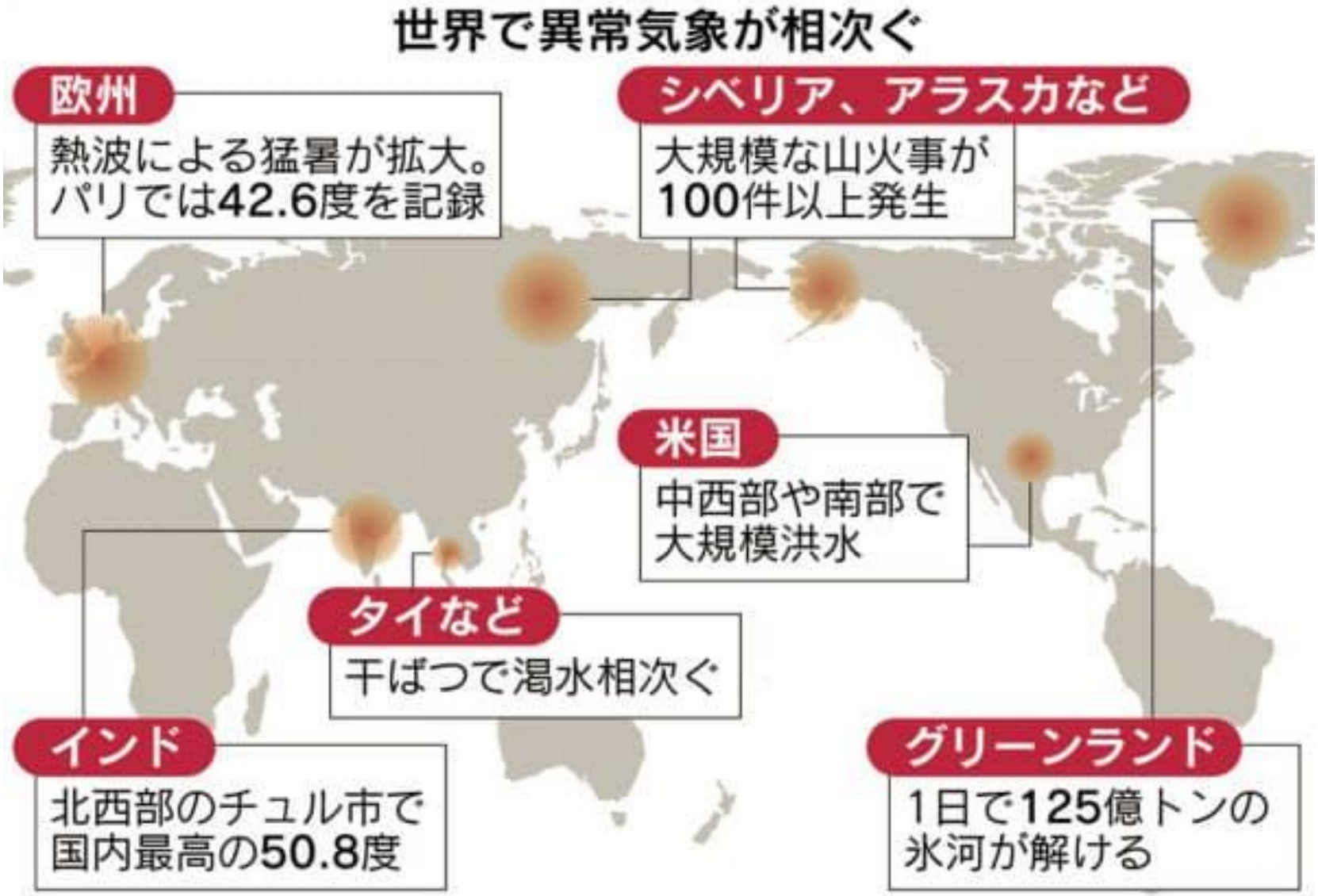
大磯エネシフト
2020年10月4日

自然エネルギーの持続可能性とは？特にバイオマス発電に焦点をあてて

国際環境NGO FoE Japan
みつた　かんな
満田夏花

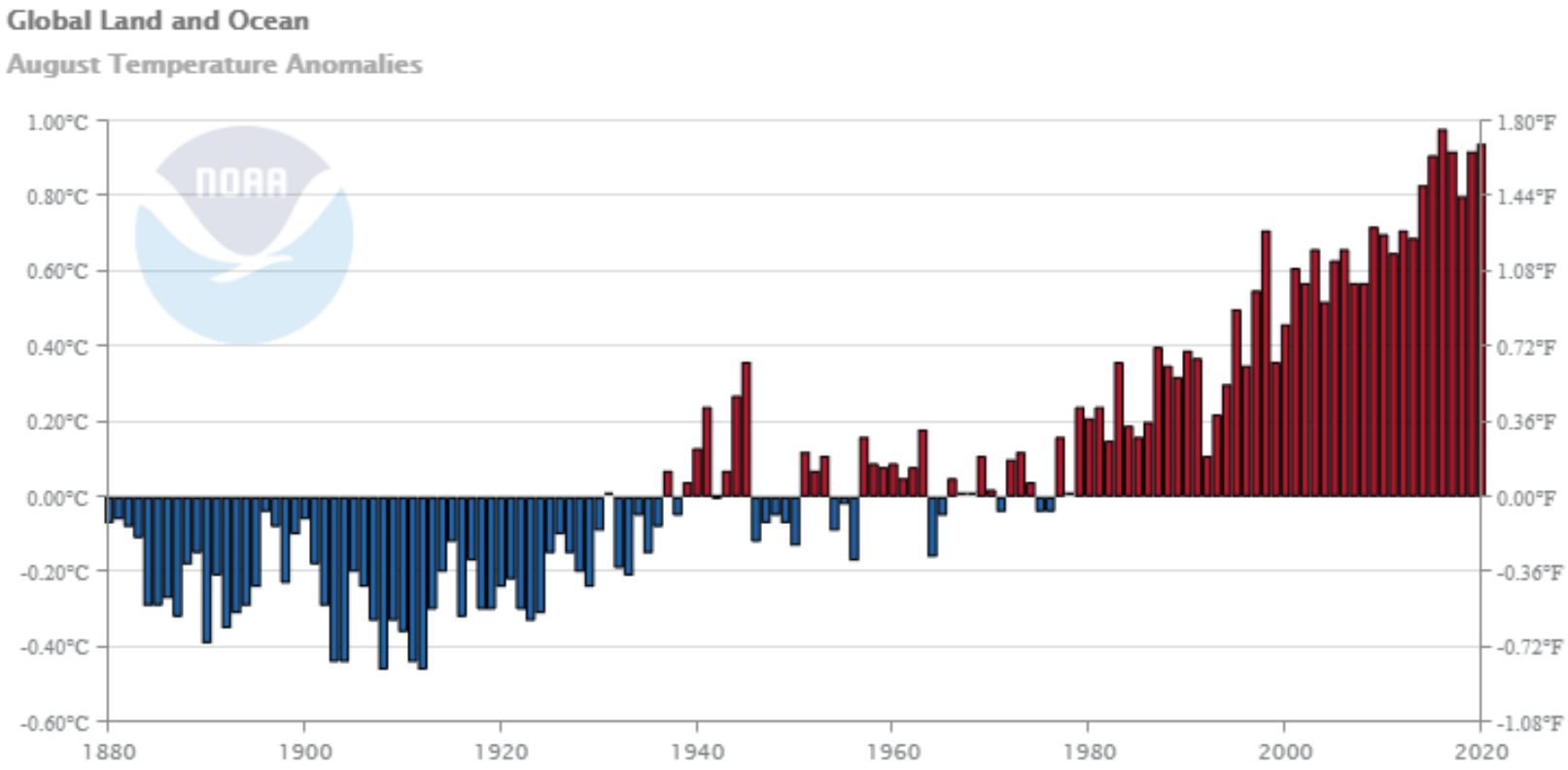
本日お話ししたいこと

- 再生可能エネルギーの重要性
- 日本で急増するバイオマス発電
- 大規模バイオマス発電の問題点
- 私たちの提案



日経新聞「**気候危機、世界経済むしばむ　30年までに250兆円損失**」2019年8月19日

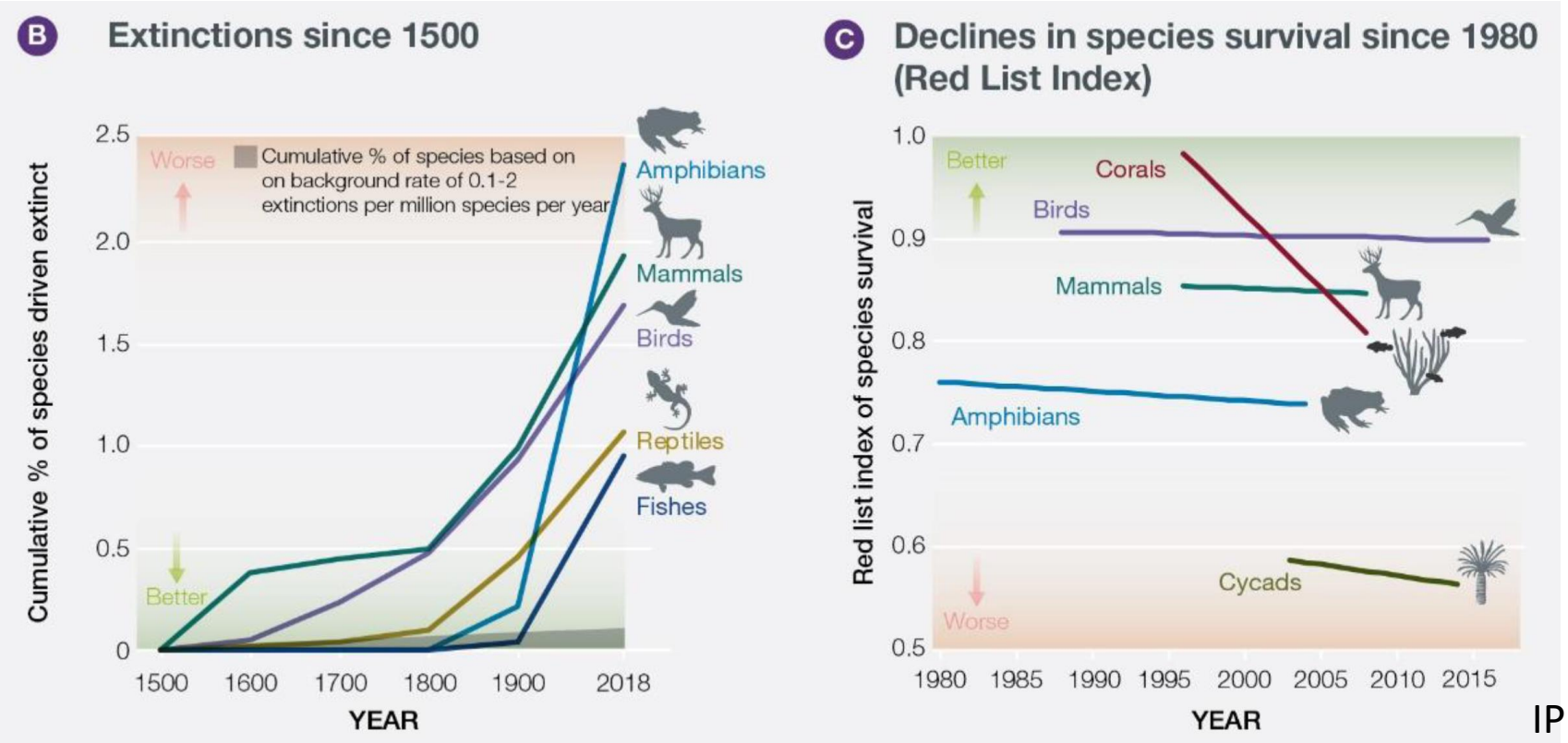
8月の世界の平均気温の経年変化



出典：NOAA「Global Climate Report - August 2020」

急速に進む種の絶滅

- 生物の絶滅年間４万種自然の絶滅速度の1000倍
- 地球の歴史上、６回目の大絶滅
- 人為的な影響が大



IPBES

IPBES（生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム）報告書

- およそ 100 万種が、今後数十年間のうちに絶滅する恐れ
- 直接原因：
  ①土地利用転換
  ②過剰伐採や乱獲
  ③気候変動
  ④汚染
  ⑤外来種
- 先住民族や地元のコミュニティによって管理されてきた土地の生物多様性は、比較的守られている。しかしこれらの土地も、資源収奪やプランテーション開発、鉱山開発、運輸、エネルギーインフラの建設に直面

森林火災①　アマゾン

2019年１~８月の間に約435万haが消失
（＝九州と同じくらいの面積）

昨年の同時期とくらべ火災発生件数が85%増加

少なくとも1億1700万トン相当のCO_2が発生

＜原因＞

- 森林伐採
- 牧場開発のための火入れ
- 乾燥化　など

AFP通信

アマゾン森林の炭素ストック（1.4兆トン）＝人為活動のCO2排出量の140年分
（イエール大学の研究）

森林火災②　インドネシア

- 2015年には260万haが焼失し、約16億3600万トンのCO_2が発生
（日本の年間排出量＝約13億トンを上回るレベル）
- 今年も86万ha以上が焼失
- 原因の一つは、パーム油生産のための農園開発
- 泥炭による延焼

パーム油は日本にも輸入。
近年、パーム油を燃料としたバイオマス発電が急増。
固定価格買取制度（FIT）により、24円／kWh、20年間の買い取りにより促進されている。

カリフォルニアの山火事、「気候変動で加速」　科学者が警告

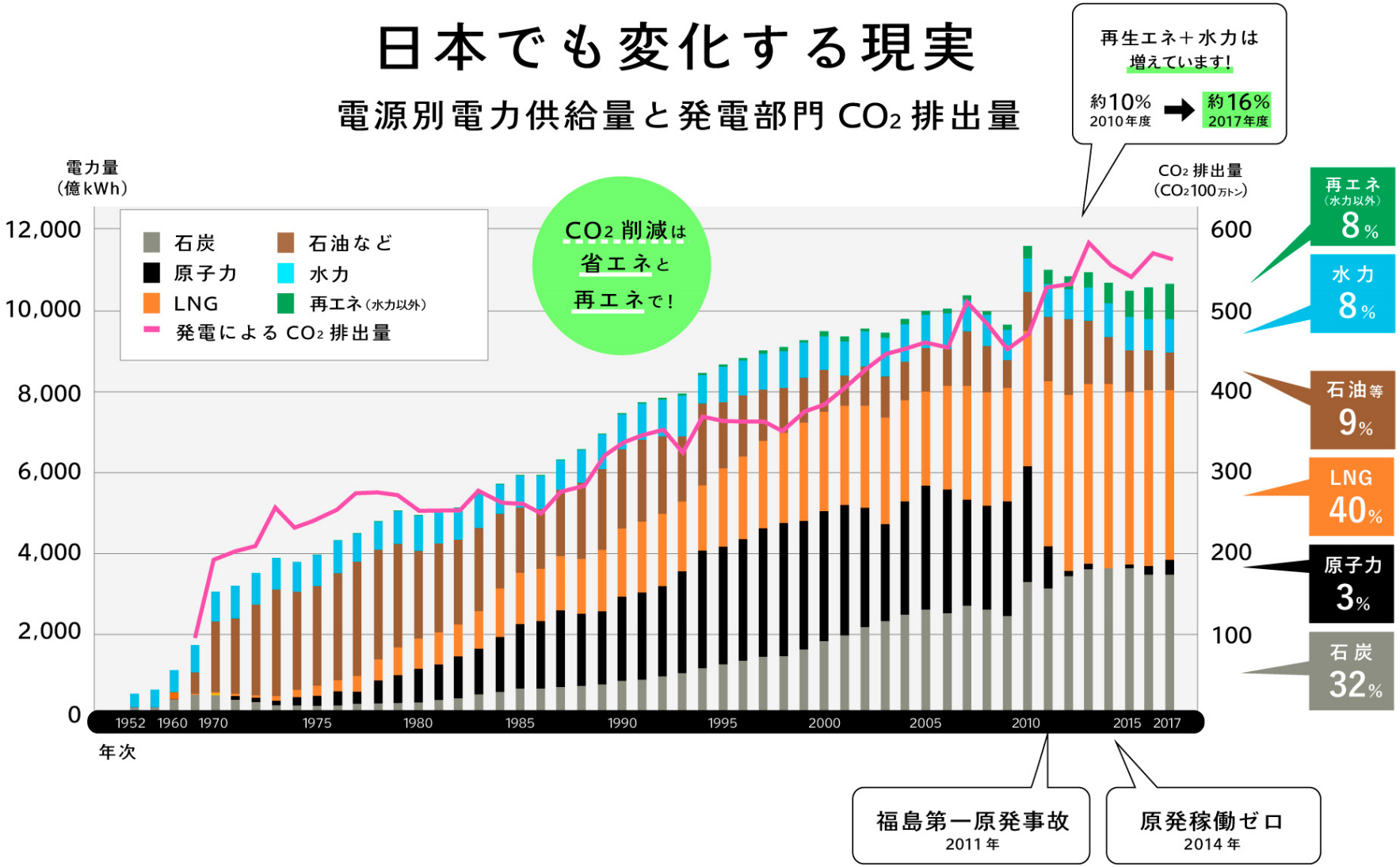
- 気候の自然な変化に温暖化による高温・乾燥化した状態が重なると、激しい山火事が起こる
- 「現在起こっている傾向や、山火事の規模、それが過去40年間で8～10倍に拡大ていること、こうした傾向は気候変動で加速している」

原発は気候変動対策にはならない

- 大規模集中型の原発は、かえって電力需要を促進する。社会全体が「電力中毒」に
- 原発は不安定で事故・トラブル続き
- 原発は気候変動に弱い
  …海水温の上昇による冷却機能の低下（ヨーロッパでで原発を止めた例も）
  …海面上昇、高潮や台風などの影響
- 現在求められているのは、小規模分散型の電源を「調整」すること
- 日本では、原発稼働なしでもCO_2排出は減少傾向
- そもそも、解決不可能な核のゴミを生み出す危険な原発を、気候変動のために使うことは誤り

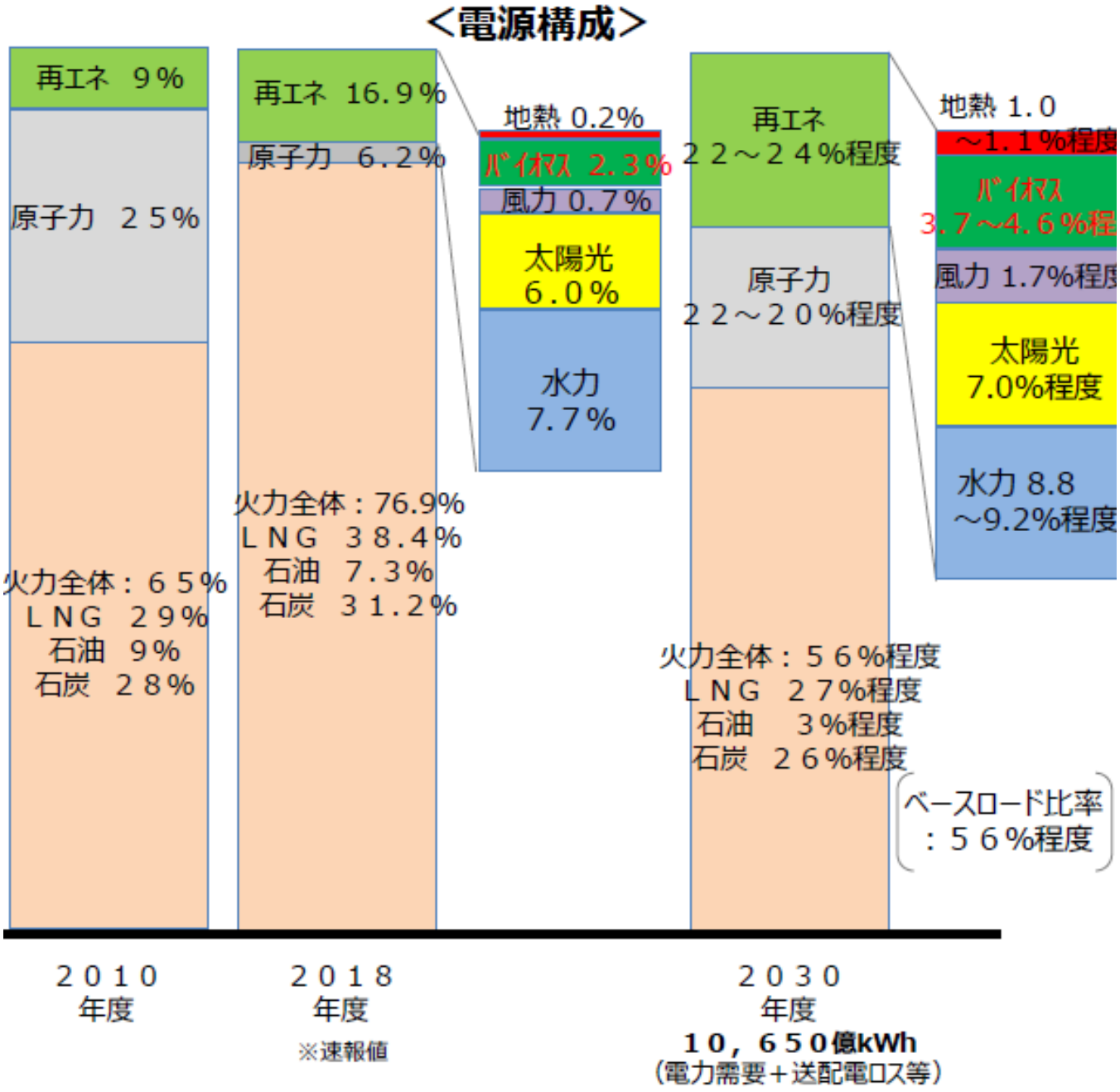
日本でも変化する現実

電源別電力供給量と発電部門 CO_2 排出量



出典：経済産業省等データをもとに原子力資料情報室作成

FoE Japan


＜電源構成＞
再エネ　９％
原子力　２５％
火力全体：６５％
ＬＮＧ　２９％
石油　９％
石炭　２８％
再エネ　16.9％
原子力　6.2％
火力全体：76.9％
ＬＮＧ　３８.４％
石油　７.３％
石炭　３１.２％
地熱 0.2％
ﾊﾞｲｵﾏｽ　2.3％
風力 0.7％
太陽光
6.0％
水力
7.7％
再エネ
２２～２４％程度
原子力
２２～２０％程度
火力全体：５６％程度
ＬＮＧ　２７％程度
石油　３％程度
石炭　２６％程度
地熱 1.0
～1.1％程度
ﾊﾞｲｵﾏｽ
3.7～4.6％程
風力 1.7％程度
太陽光
7.0％程度
水力 8.8
～9.2％程度
ベースロード比率
：５６％程度
２０１０
年度
２０１８
年度
※速報値
２０３０
年度
１０，６５０億kWh
（電力需要＋送配電ロス等）

大規模集中電源から
小規模分散型電源へ

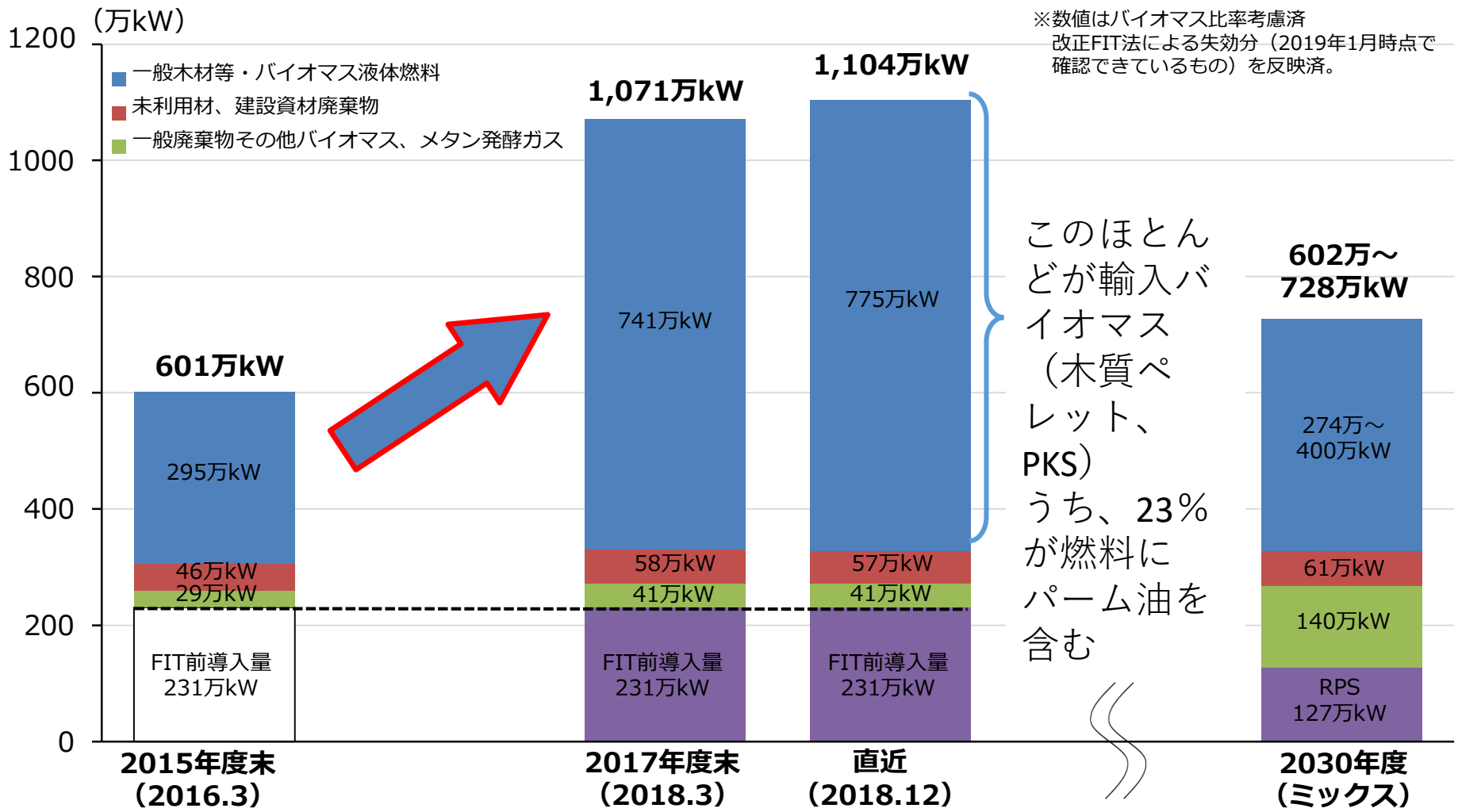
- 日本政府の現在の政策
  …大規模集中型の電源、とりわけ原発、石炭火力を優遇
- 必要とされる電気のあり方
  …小規模分散型

…市民参加型、地産地消の再エネ

バイオマス発電の急増

バイオマス発電のFIT認定の急増

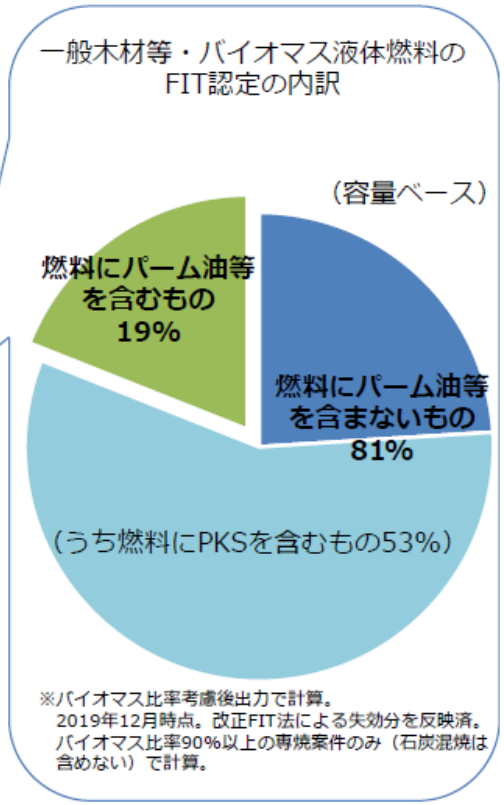
- バイオマス発電のうち、一般木材等・バイオマス液体燃料区分について、**2016年度から2017年度の間に、FIT認定量が急増**した。
（2015年度末時点：295万kW ⇒　2017年度末時点：**741万kW**）



出典：経済産業省「バイオマス持続可能性ワーキンググループ」（2019年4月）資料３

● 2019年12月末時点で、FIT制度開始後に新たに運転を開始した設備は、**約211万kW（411件）**。FIT認定容量は、**約854万kW（662件）**。各区分の内訳は下の表のとおり。

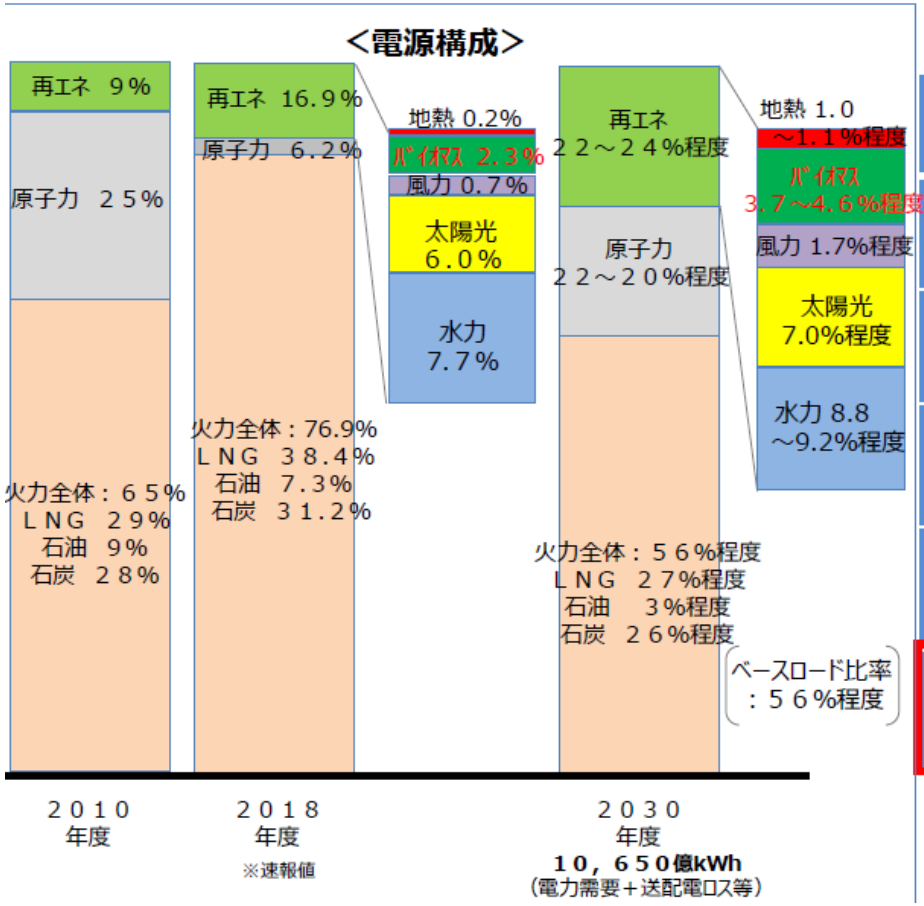
設備導入量（運転を開始したもの）			認定容量
バイオマスの種類 買取価格	**ＦＩＴ 開始前**	**ＦＩＴ 開始後**	
	2012年 6月末までの 累積導入量	**2012年7月 ～2019年12月末 の導入量**	**2012年7月 ～2019年12月末 のFIT認定量**
未利用材 2,000kW未満:40円 2,000kW以上:32円	2万kW	39万kW （70件）	50万kW （127件）
一般木材等 バイオマス液体燃料 10,000kW未満の一般木材等：24円 10,000kW以上の一般木材等：入札 全規模のバイオマス液体燃料：入札	16万kW	129万kW （56件）	747万kW （192件）
建設資材廃棄物 13円	44万kW	9万kW （5件）	9万kW （5件）
一般廃棄物その他バイオマス 17円	168万kW	29万kW （98件）	39万kW （117件）
メタン発酵ガス発電 39円	2万kW	6万kW （182件）	9万kW （221件）
合計	約230万kW	**211万kW （411件）**	**854万kW （662件）**



出典：経済産業省「バイオマス持続可能性ワーキンググループ」（2020年8月）資料１

【参考】エネルギーミックスにおけるバイオマス発電の位置付け

- エネルギーミックスにおいては、2030年度の再エネ比率を22～24%と見通しており、このうち、バイオマス発電は**3.7～4.6%**（**設備容量：602～728万kW**）と見通している。



(kW)	導入水準 (19年12月)	FIT前導入量＋FIT認定量 (19年12月)	ミックス (2030年度)	ミックスに対する導入進捗率
太陽光	5,390万	7,820万	6,400万	約84%
風力	390万	990万	1,000万	約39%
地熱	59万	62万	140～155万	約40%
中小水力	980万	990万	1,090～1,170万	約86%
バイオ	440万	1,085万	602～728万	約66%

※バイオマスはバイオマス比率考慮後出力。
※改正FIT法による失効分（2019年１月時点で確認できているもの）を反映済。
※地熱・中小水力・バイオマスの「ミックスに対する進捗率」は、ミックスで示された値の中間値に対する導入量の進捗。

（参考）調達価格等の推移

	電源【調達期間】	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	価格目標
急速なコストダウンが見込まれる電源	事業用太陽光（10kW以上）【20年】	４０円	３６円	３２円	２９円 ２７円 ※1 ※１７/1～（利潤配慮期間終了後）	２４円	入札制（2,000kW以上） ２１円（10kW以上2,000kW未満）	１８円（10kW以上2,000kW未満）	入札制（500kW以上） １４円（10kW以上500kW未満）			７円（2025年）
	住宅用太陽光（10kW未満）【10年】	４２円	３８円	３７円	３３円 ３５円 ※2 ※2 出力制御対応機器設置義務あり(2020年度以降は設置義務の有無にかかわらず同区分)	３１円 ３３円 ※2	２８円 ３０円 ※2	２６円 ２８円 ※2	２４円 ２６円 ※2			卸電力市場価格（2025年）
	風力【20年】	２２円(20kW以上) ※4 ５５円(20kW未満) ※3					２１円（20kW以上）※4	２０円 ※4	１９円 ※4	１８円 ※4		８～９円（2030年）
				３６円（洋上風力（着床式・浮体式））				３６円（着床式）※5 ３６円(浮体式)				
地域との共生を図りつつ緩やかに自立化に向かう電源	バイオマス【20年】※6 ※7	２４円(バイオマス液体燃料)					２４円（20,000kW以上） ２１円（20,000kW以上） ２４円（20,000kW未満）	入札制	入札制			FIT制度からの中長期的な自立化を目指す
		２４円(一般木材等)					２４円（20,000kW以上） ２１円（20,000kW以上） ２４円（20,000kW未満）	入札制（10,000kW以上） ２４円（10,000kW未満）	入札制（10,000kW以上） ２４円（10,000kW未満）			
		３２円(未利用材)			４０円(2,000kW未満)						４０円	
					３２円(2,000kW以上)						３２円	
		１３円(建設資材廃棄物)									１３円	
		１７円(一般廃棄物その他バイオマス)									１７円	
		３９円（メタン発酵バイオガス発電 ※8）									３９円	
	地熱【15年】	２６円(15,000kW以上) ※4									２６円	
		４０円(15,000kW未満) ※4									４０円	
	水力【20年】	２４円(1,000kW以上30,000kW未満) ※4					２４円 ２０円(5,000kW以上30,000kW未満) ※4				２０円	
							２７円（1,000kW以上5,000kW未満）※4				２７円	
		２９円(200kW以上1,000kW未満) ※4									２９円	
		３４円(200kW未満) ※4									３４円	

※3　小型風力は、真に開発中の案件に限って経過措置を設ける。　※4　風力・地熱・水力のリプレースについては、別途、新規認定より低い買取価格を適用。　※5　一般海域利用ルールの適用案件は、ルール開始に合わせて入札制移行。
※6　新規燃料は、副産物も含めて、持続可能性に関する専門的・技術的な検討において持続可能性の確認方法が決定されたもののみをFIT制度の対象とし、この専門的・技術的な検討の結果を踏まえ、調達価格等算定委員会で取扱いを検討。
※7　石炭混焼案件について、一般木材等・未利用材・建設資材廃棄物との混焼を行うものは、2019年度よりFIT制度の新規認定対象とならないことを明確化し、2018年度以前に既に認定を受けた案件が容量市場の適用を受ける場合はFIT制度の対象から外す。
一般廃棄物その他バイオマスとの混焼を行うものは、2021年度よりFIT制度の新規認定対象から除き、2020年度以前に認定を受けた案件が容量市場の適用を受ける場合はFIT制度の対象から外す。
※8　主産物・副産物を原料とするメタン発酵バイオガス発電は、具体的な事業計画に基づく詳細なコストデータが得られるまでの当面の間、FIT制度の新規認定を行わない。

資源エネ庁2019年4月

期待されていた地域振興

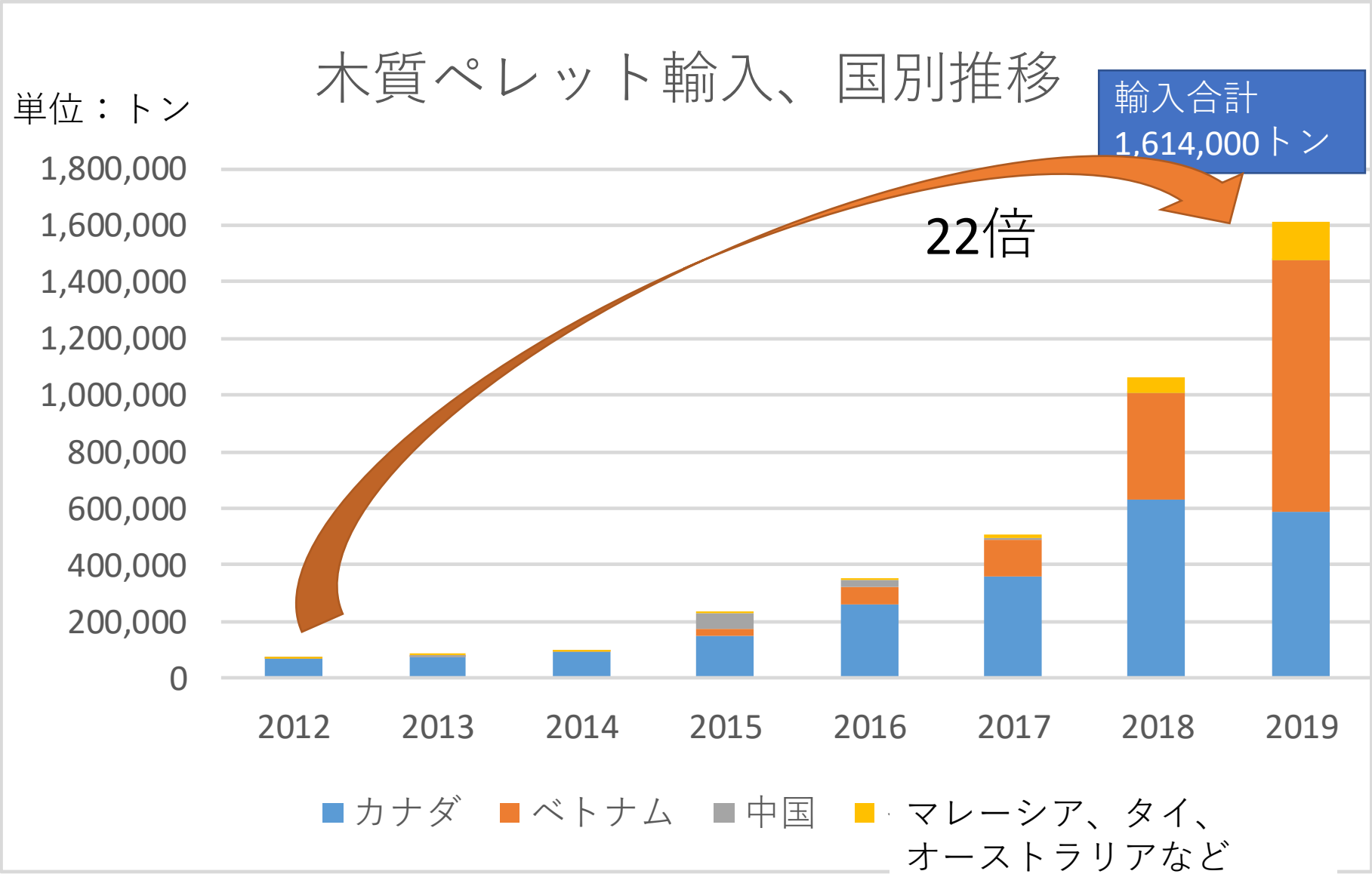
- バイオマス発電は、林地残材、製材廃材、農業残渣などの活用による林業や農山村の活性化が期待されていた
→固定価格買取制度（FIT）による高い買取価格設定で促進

資料Ⅰ－1　林業の成長産業化と森林の適切な管理に向けて

林野庁　平成30年度「森林及び林業の動向」

現実は…

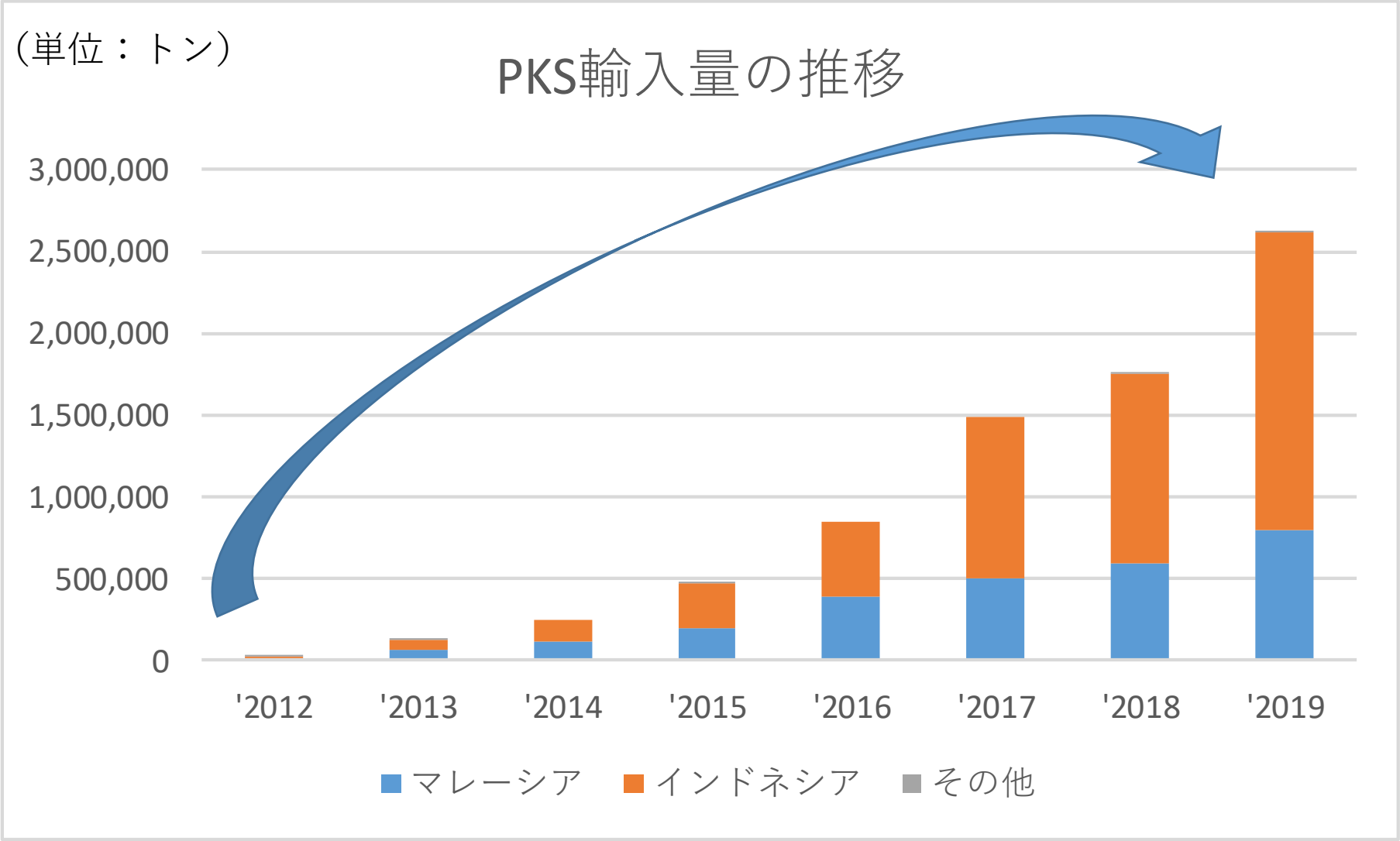
- 輸入木質ペレット、PKS（パーム椰子殻）、パーム油など、輸入バイオマス燃料を前提とした大規模発電所がかなりの割合を占めることに



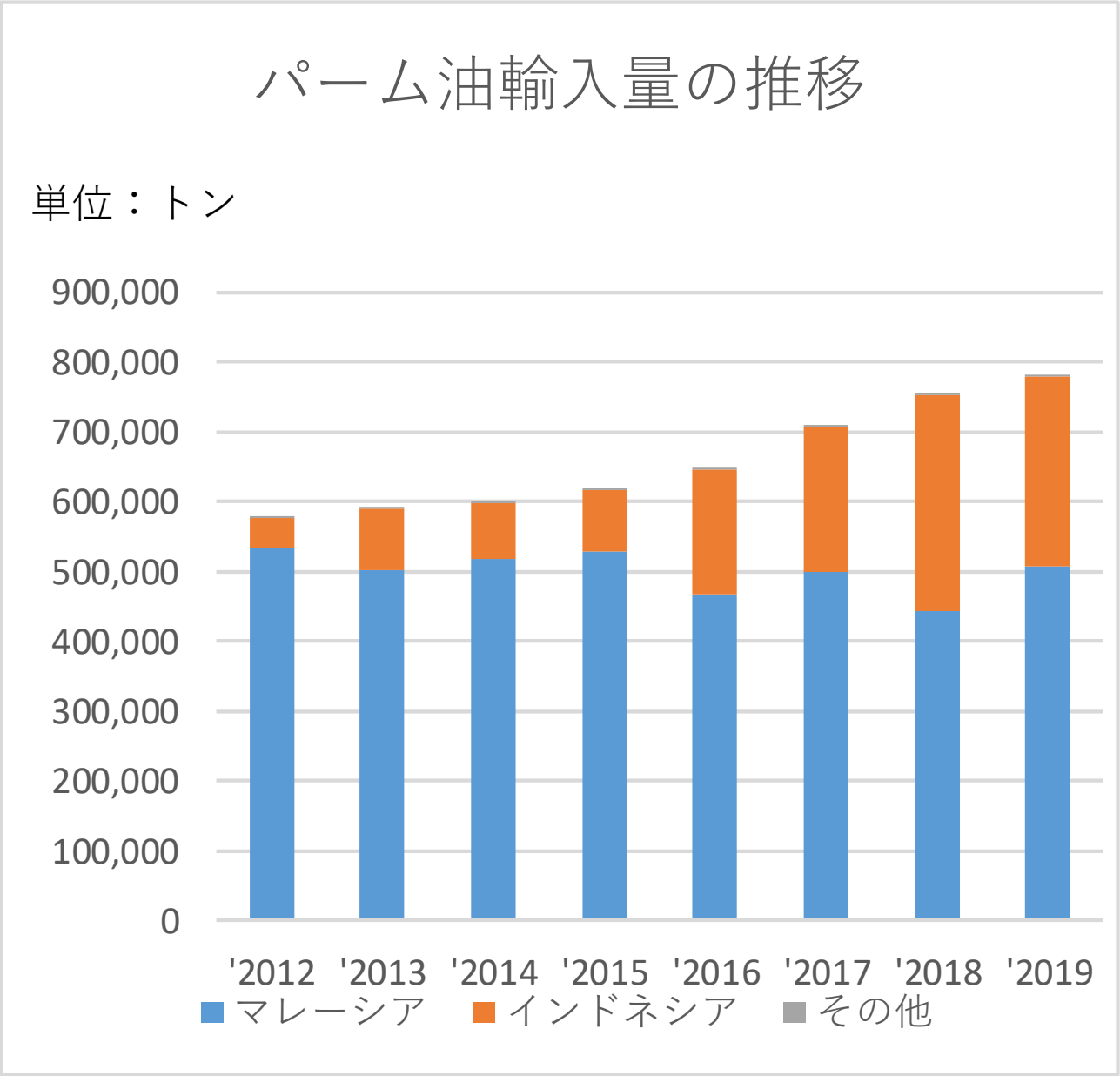
財務省貿易統計をもとに、FoE Japan作成
国産は、林野庁平成30年特用林産基礎資料

国産は2018年131,400トン

PKS（パームやし殻）の輸入の推移

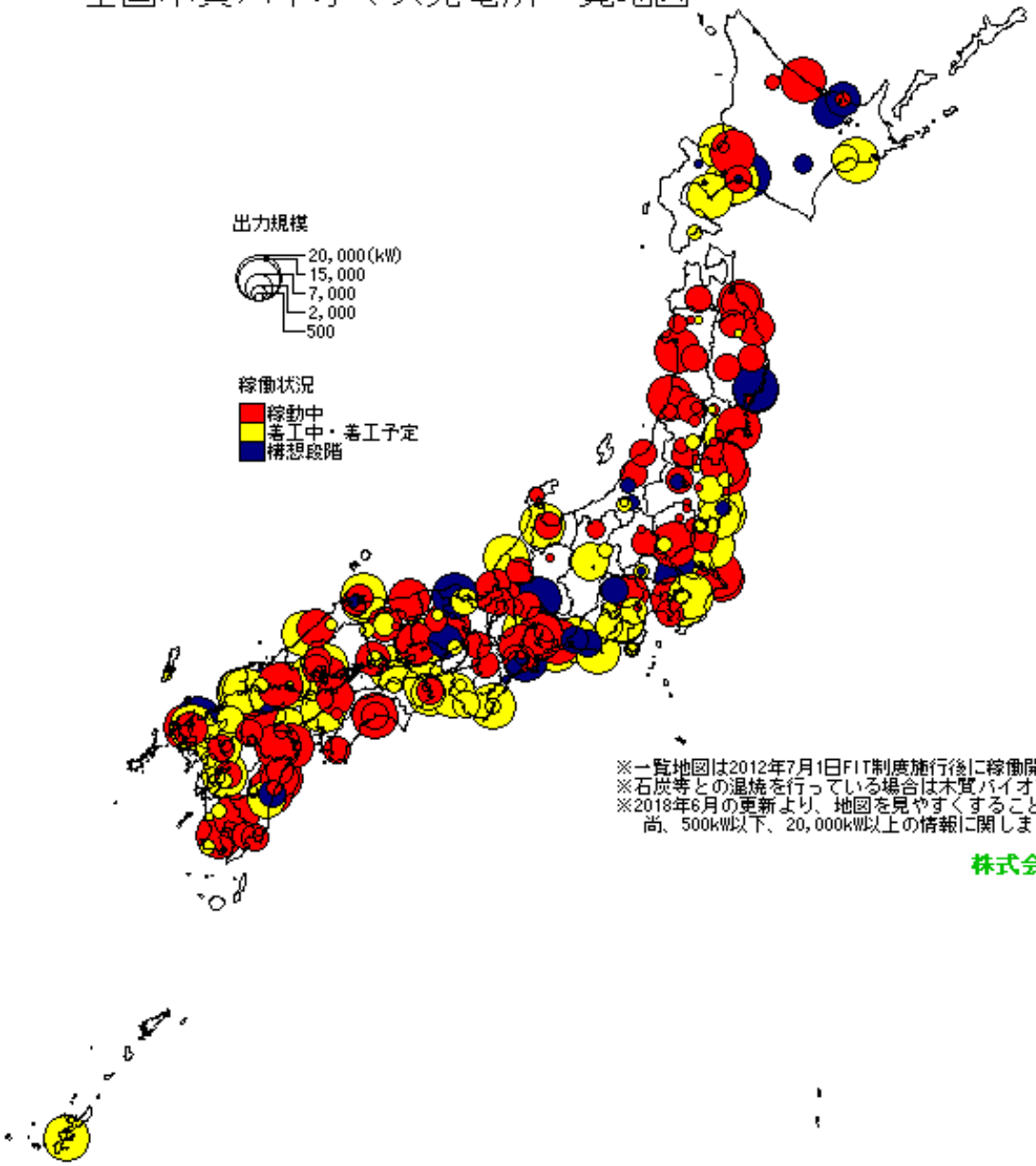


財務省貿易統計をもとにFoE Japan作成



貿易統計をもとにFoE Japan作成

全国木質バイオマス発電所一覧地図



※一覧地図は2012年7月1日FIT制度施行後に稼働開始・稼動予定箇所のバイオマス発電所状況となり
※石炭等との混焼を行っている場合は木質バイオマス燃料のみの比率を推計して出力規模を記載して
※2018年6月の更新より、地図を見やすくすることを目的とし、地図上での出力規模の下限を500kW、
尚、500kW以下、20,000kW以上の情報に関しましては、それぞれ500kW、20,000kWの表記設定とな

株式会社　森のエネルギー研究所

2020年3月末時点

輸入燃料を使った
大規模バイオマス発電の問題点

- 温室効果ガスの削減にならない
- 森林や生態系を破壊するリスクがある
- 食料との競合、農地収奪のリスクがある

パーム油

アブラヤシ・プランテーション開発のために、
伐採された山
（マレーシア・サラワク州）©FoE Japan

西カリマンタンの泥炭地でのプランテーション開発©FoE Japan