

# 食とエネルギーの地産地消

甲子園大学栄養学部

川合眞一郎

## 1. 再生可能エネルギーの展望

ドイツの場合: Power to Gas

## 2. わが国の食料とエネルギーの問題

都心のビルの屋上での農業

手作りでの発電

## 3. ソーラーシェアリング

# 我が国の食料とエネルギーの問題

## 1. 食糧自給率は先進国の中で最下位

1) 第1次産業の従事者数の減少と従事者の高齢化、後継者が育っていない。耕作放棄地の増加、農村の人口減少、農村の活性化が必須

## 2. 我が国のエネルギー政策はどこへ向かうのか

1) 福島第1原発事故の課題はあまりにも大きい

\* 事故後の放射性廃棄物のゆくへは

\* そもそも原発稼働に伴う高レベル放射性廃棄物の処分をどうするか

2) 再生可能エネルギーの普及、ドイツやデンマークの例から学ぶこと

2016.11.28

# 福島賠償・廃炉費20兆円

## 経産省試算 政府想定の2倍

東京電力福島第1原発事故の賠償や廃炉などにかかる費用が総額20兆円超に上り、従来の政府想定のおよそ2倍に膨らむと経済産業省が試算していることが27日、分かった。政府は拡大する費用の一部を東電を含めた大手電力と新電力（電力自由化で新規参入した業

者）の電気料金に上乗せする方針で、国民負担の増大は必至だ。経産省は、東電の経営改革や資金確保策を協議する有識者会議を開催しており、年内にも結論を出す方針。試算は議論のベースになるとみられる。政府の従来の想定は、賠償11兆円▽除染2

福島第1原発事故の費用は大きく膨らむ見通し

	現行	見直し案
賠償	5.4兆円 東電中心に 大手電力で負担	8兆円 新電力も一部 負担
除染	2.5兆円 東電株売却益を 充当	4兆～5兆円程度 不足分は東電 などが負担
中間貯蔵 施設	1.1兆円 電源開発促進税 を投入	変わらず
廃炉	2兆円 東電が準備	数兆円規模で 増加 東電が経営改革 で確保
合計	11兆円	20兆円超

・5兆円▽汚染土を保管する中間貯蔵施設の整備1兆円▽廃炉2兆円の計11兆円となっていた。

新たな試算は、賠償が約8兆円、除染が4兆～5兆円程度に膨らむ見通し。廃炉も従来の2兆円が数兆円規模で拡大する公算が大きい。中間貯蔵施設の整備費は変わらないが、全体では20兆円を上回る見込みとなった。政府の従来想定は2013年末時点に見積もったが、賠償対象が増加し、除染期間が長期化している。廃炉も原発内に溶け落ちた核燃料（燃料デブリ）の取り出し費用などが拡大。経産省は既に現状で年800億円の費用が年数千億円程度に達するとの試算

を明かかしている。

費用の工面について、政府はこれまで、賠償は国の原子力損害賠償・廃炉等支援機構がいったん立て替え、東電を中心に大手電力が最終的に負担金を支払い▽除染は国が保有する東電株の売却益を充当▽中間貯蔵施設は電源開発促進税を投入▽廃炉は東電が準備1兆円との枠組みを示してきた。

政府は、賠償費の増加分について、原子力損害賠償・廃炉等支援機構の立て替え増額を検討。これとは別に、大手電力や新電力が送電会社の送電線を利用する料金への上乗せも検討している。この料金は政府の認可となっており、最終的に電気料金に転嫁される。除染費も東電株の売却益で賄えない可能性が高く、東電などに負担を求める案が検討されている。その場合、電気料金に転嫁される可能性がある。

【宮川裕章、岡大介】

# 増え続ける「汚染水のごみ」

## 福島原発、処分方法なく敷地に仮置き

東京電力福島第1原発の廃炉作業では汚染水問題だけでなく、その浄化処理によって発生する放射性廃棄物問題も深刻化している。処分方法はないため敷地に仮置きされているが、地元では「そのまま置き去りにされるのではないか」との懸念が広がる。【柳楽未来】

たまり続ける福島第1原発の放射性廃棄物（汚染水由来）



サリーの廃棄物容器  
(直径1.4m、高さ3.6m) **178体**  
 キュリオンの廃棄物容器  
(直径1.4m、高さ2.8m) **758体**



サリーやキュリオンから出た放射性廃棄物の容器群



● フール30杯分

第1原発では、事故で溶けた核燃料が残る原子炉建屋へ、周囲から地下水が流れ込むなどして汚染水が日々発生している。海へあふれ出してしまつたため、東電は汚染水を複数の浄化装置を経由させたうえで、1〜3号機の冷却水に再利用するなどしている。建屋からくみ上げた汚染水を、米製の浄化装置「サリー」や東芝製の「キュリオン」に流し、放射性セシウムなどを除去。さらに塩分を取り除く「淡水化装置」に通し、62種類の放射性物質を除去でき



福島第1原発の原子炉建屋のイメージ



循環注水冷却システム  
一部は原子炉を冷却するため循環

合計で約1000基(約90万本)

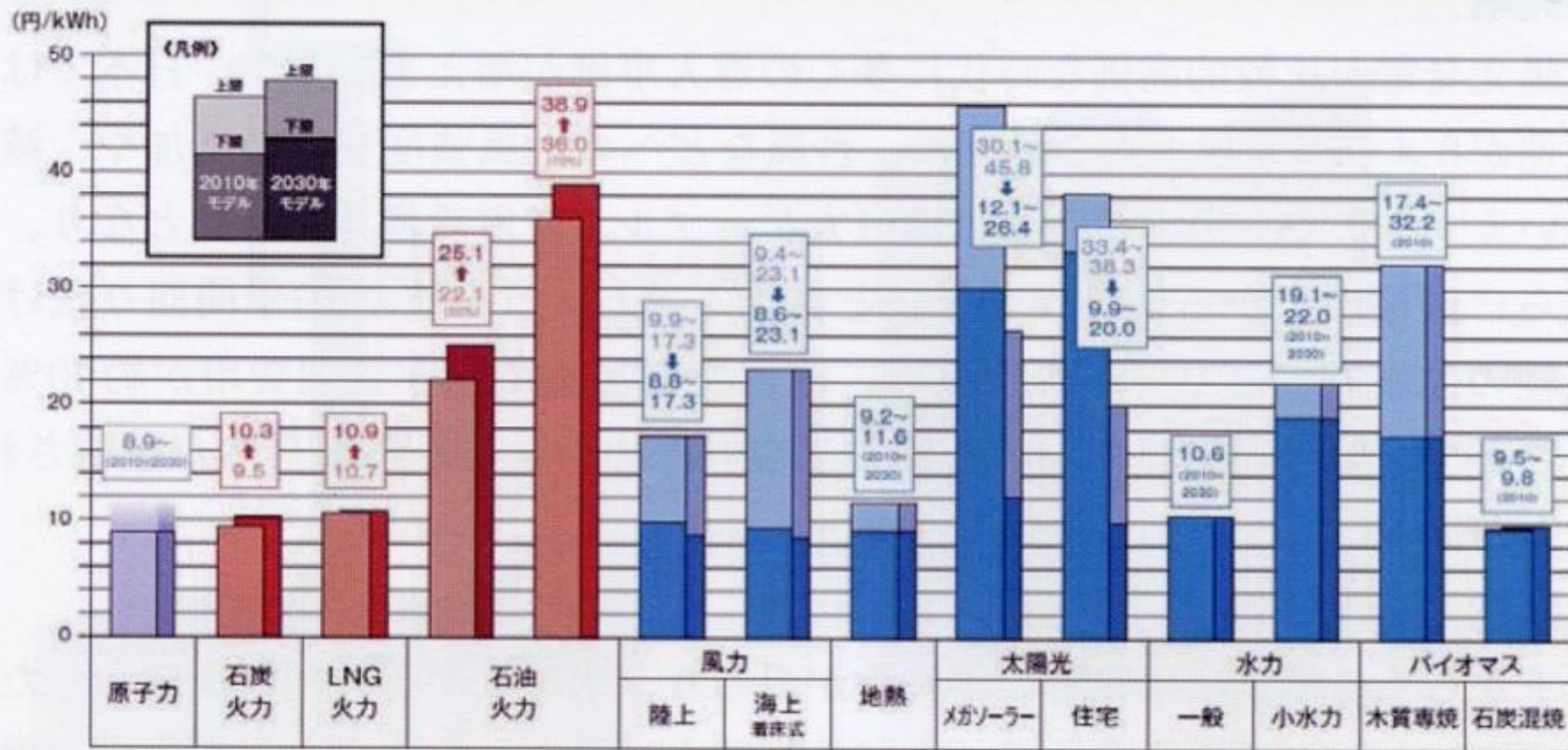


ALPS (アルプス)

トリチウム以外の放射性物質を除去

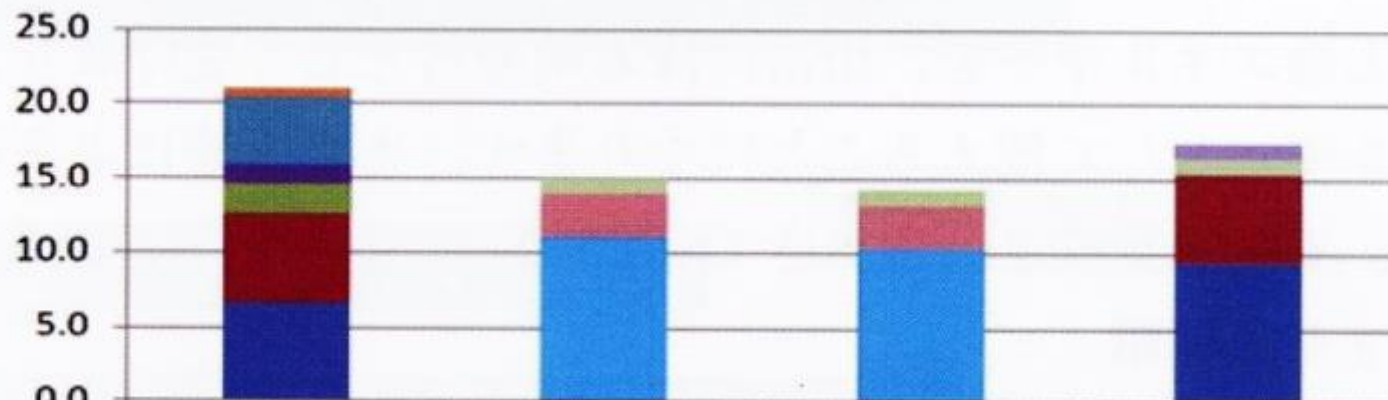


# 1kWhあたりの発電コスト

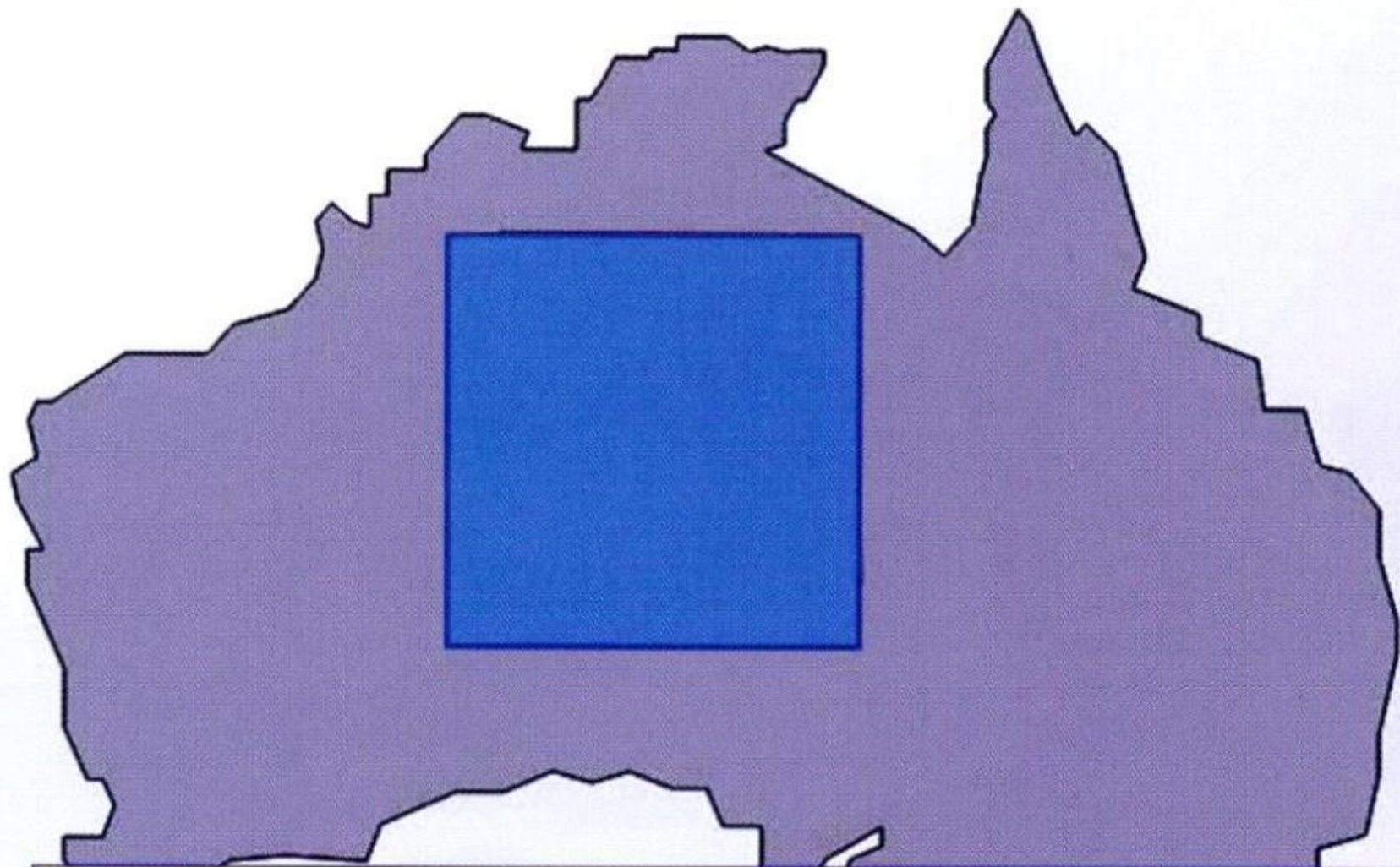


設備利用率	70%	80%	80%	50%	10%	20%	30%	80%	12%	12%	45%	60%	80%	80%
稼働年数 (2030年モデル)	40年	40年	40年	40年	40年	20年	20年	40年	20年 (35年)	20年 (35年)	40年	40年	40年	40年

# 全ての負担を考えた発電単価



	原子力	太陽光 20万円/kW	太陽光 16万円/kW	火力
地球温暖化対策関係予算				1.0
脱原発の残務費用		1.0	1.0	1.0
電力会社の管理費用		3.0	3.0	
太陽光発電導入費 (+遺失利益、予想修理費)		11.0	10.3	
原発事故賠償費用	0.5			
核廃棄物処理費用	4.5			
原発の廃炉費用	1.3			
原子力関係国家予算	2.1			
電力会社の間接費用	6.0			6.0
直接の発電費用	6.6			9.5



太陽光発電により世界で消費する全エネルギーを取得する  
に要する面積は  
約1200km四方あれば足りる(オーストラリアとの比較)

# 期待を上回る再生可能エネルギー発電と蓄電の問題

今泉みね子(環境ジャーナリスト、ドイツ在住)

科学, 86, 318-323(2016).

1. 脱原発でも電力過剰
2. ますます伸びる再生可能エネルギー発電
3. 再生可能エネルギー電力の発展に必要なバックアップ対策。
4. 2011年3月11日福島原発事故後、当時稼働していた原発17基のうち4基が即座に停止、その後も5基が順次、稼働を停止し、現在は8基のみが稼働している。
5. それにもかかわらず、電力不足が起こるところか、発電過剰の傾向がますます強くなり、近隣諸国への電力輸出過剰がつづいている。再生可能エネルギーによる発電が年々増加しているからである。



# Power to Gas(PtGA)による長期的な蓄電の可能性

\*ドイツの「エネルギー転換政策」では2050年に電力需要の80%を再生可能エネルギーでカバーすることを目標にしている。

\*これを実現するためには再生可能エネルギー電力のフィードインが天候や時間帯による発電の振れや電力需要に左右されないようにしなければならない。

\*余剰電力(フィードインできない電力)をためるには蓄電池や揚水発電という方法があるが、蓄電池は短時間の蓄電にしか有効でない。揚水発電はせいぜい数日間のサイクルでの蓄電にしか適さない。ドイツにはこれに適した山岳が少ない。

\*こうした状況の中で、Power to GAS (PtGA:風力ガスとも呼ばれる)という方法を介した蓄電が注目されるようになった。

\*PtGAとは、再生可能エネルギーでできた電力で水を電気分解して水素を取り出し、そのままタンクあるいはガス網に貯蔵するか、水素を二酸化炭素と化合させて、メタンガスとして貯蔵する。

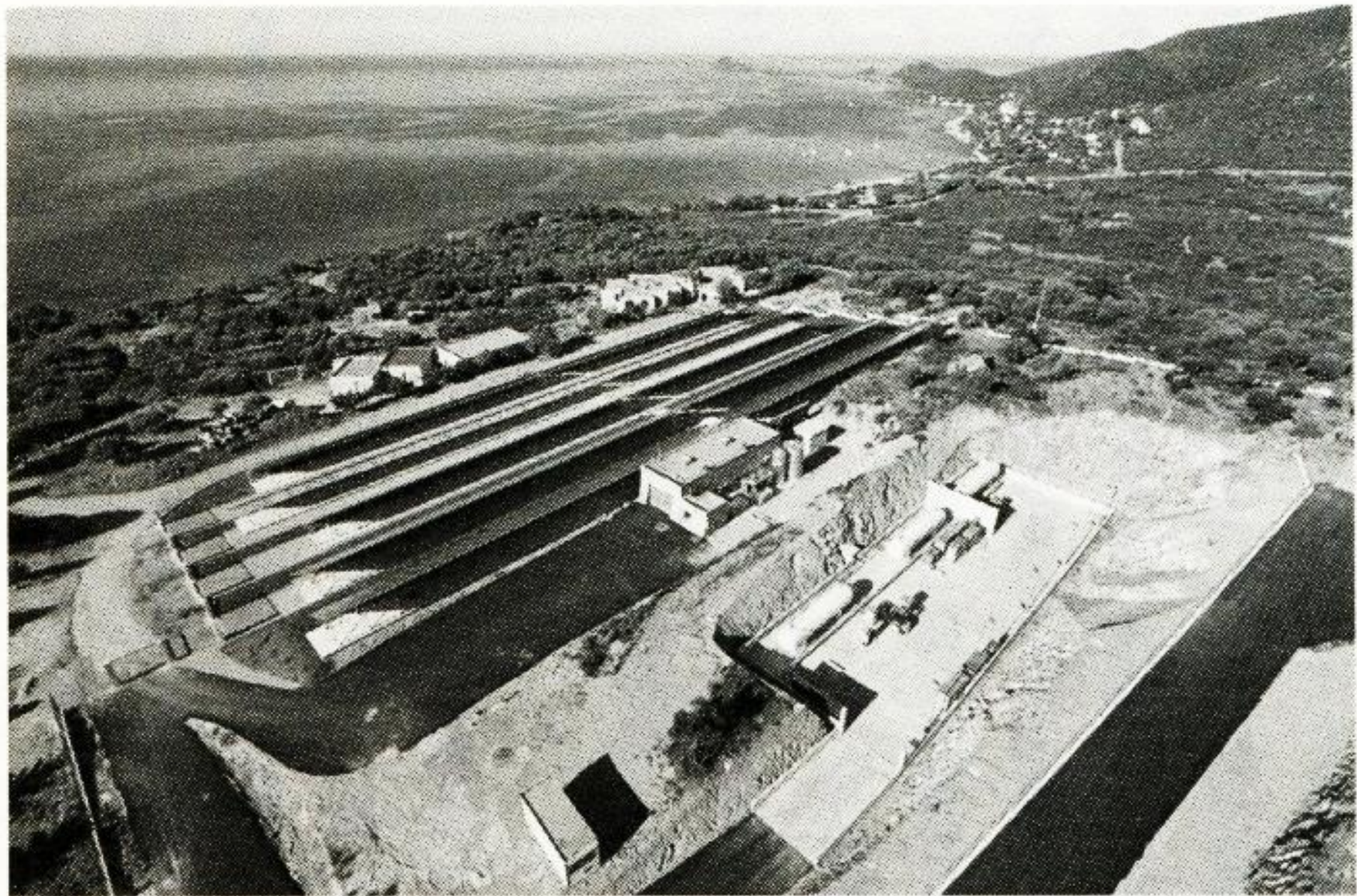
# PtGA

\* PtGAは電力が必要なときに再び**電力に変換**できるし、ガスとしてそのまま**自動車などの燃料**にも利用でき、大量の再生可能エネルギー電力を長期間に貯蔵することができる。

\* PtGAの現在の**短所は、エネルギー効率の低さと高いコスト**である。最初の実験プラントが運転を開始したのは2009年である。大量に設置されればコストが下がる。2015年現在ではドイツ国内に大小合わせて約30のプラント(水素ガス生産用・メタンガス生産用の合計)があり、総容量は23.3MWである。

## \* PtGAへの批判

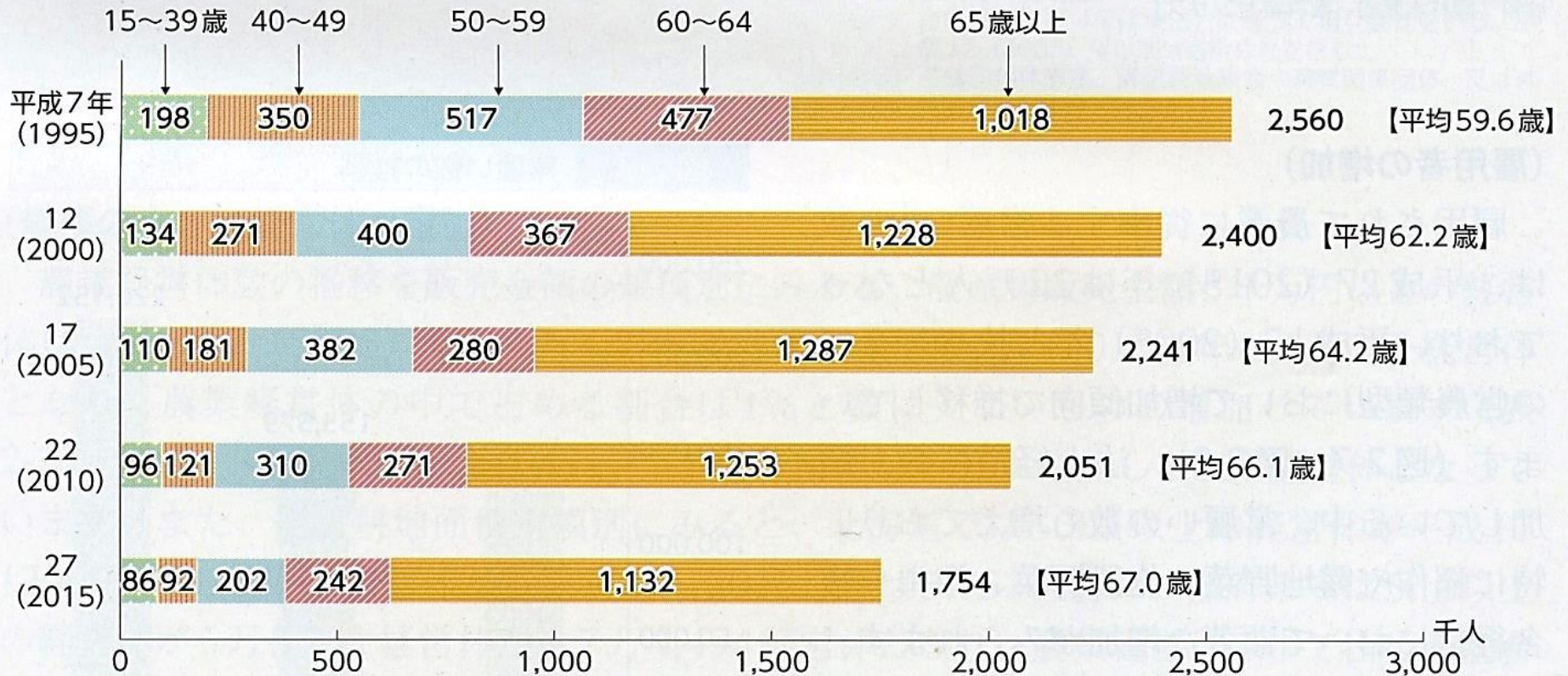
再生可能エネルギーでつくられた水素を二酸化炭素と反応させてメタンガスにしても、このメタンガスを発電や動力・熱燃料として燃焼すれば、再び二酸化炭素が排出されるから、**温暖化防止にならない**。また、**メタン化はエネルギー効率があまりにも低く、膨大なコストがかかる**。



コルシカ島にある世界最大規模の水素蓄電実験施設「ミルト」の全景＝アレバ社提供

# 年齢別基幹的農業従事者数の推移

図 2-9 年齢別基幹的農業従事者数の推移



資料：農林水産省「農林業センサス」