

### 貧しきアマチュア学者、電気の伝導性を発見

#### ■カンタベリーの染物屋は科学好き

天文学・医学・物理学などが進展した17世紀後半でも、科学に対する世間の認識は「金持ちの趣味道楽」でした。そんな時代の英国カンタベリーで染物屋の三男として生まれたスティーヴン・グレイは、子どもの頃から自然科学や天文学に心を奪われていました。そして、当主の長兄が若くして世を去ったため30歳目前のスティーヴン(以降、グレイ)が染物屋の主となりました。

しかし、家業を継いでも科学への関心は衰えず、裕福な友人から天文学の本や科学機器を借りて独学し、ついにはレンズの研磨から始めて望遠鏡まで作り上げました。しかも、このアマチュア天文学者の観測は正確で、小さな発見を重ねるうちに王立協会がその報告を出版するまでになったのです。

この活躍に目をとめたのが、グリニッジ天文台の初代台長ジョン・フラムスティードでした。彼は正確な全天星図をつくるためグレイに観測や計算を手伝うよう持ちかけたのです。

#### ■貧窮の末に救貧院の住人となる

しかし、幸福な日々は長く続きませんでした。師匠のフラムスティードが星図に関する論争で対立したニュートンとの派閥抗争に敗れ、王立協会の片隅に追いやられたのです。

そして、41歳になったグレイは、ニュートン派の天文学者のもとで太陽黒点の観測や摩擦電気の実験に携わりましたが成果は上がらず、職を辞してカンタベリーの染物屋

に戻りました。そこへ現れたのが、気鋭の科学者ジョン・デサグリエです。

彼はニュートンの理論を広めるため小型の機械式プラネタリウムを携行し、英国や欧州大陸での講演旅行を計画。その助手としてグレイを誘いました。グレイはこれに応じて旅行に同行しますが、宿泊場所をあてがわれただけで報酬は無給だったため次第に貧窮します。

状況を見かねたフラムスティードなどが尽力し、50歳を過ぎたグレイは年金を受給できるようになり、ロンドンのチャーターハウス(救貧院)の住人となります。

#### ■電気は物体を通じて伝わる人の体も…

驚くべきことに、その後もグレイは自身の貧困の元になった科学実験を止めませんでした。救貧院の自室で、ガラス管を摩擦する起電機などを製作して静電気の実験を再開。ある夜、管をふさいだコルク栓に紙やモミ殻が吸い寄せられる光景を見て「電気は物体を通じて伝わるのでは」と考えました。当時、摩擦による物体の帯電は知られていましたが、電気の伝導性は知られていませんでした。

グレイはそれを確かめようと、コルクから細い糸を伸ばし、象牙の球を接触させて電気の伝導を確認。さらに実験はエス

カレートし、1729年(63歳)5月、友人の屋敷を借りて、電気が絹糸を伝わる距離を少しずつ伸ばし、その距離は270mに達しました。

また、物体には電気を通しやすい「導体」と通しにくい「不導体」があることを確かめるため、火かき棒・銅のやかん・牛の腰骨・世界地図・ひな鳥など様々なもので実験を繰り返しました。

人間の体はどうか?それを試したのが「フライング・ボーイ」と呼ばれる有名な実験です。人の好い給仕の少年を絹糸で吊りし、帯電させたガラス棒を少年の足の裏に接触させ、手の先や象牙の球に軽い物が引き寄せられるかを試したのです。こうしてグレイは電気が人の体を伝わることを確認しました。

#### ■最晩年に訪れた名誉

科学の不思議に魅入られたために波乱の人生をおくったグレイでしたが、1727年に学界のボスだったニュートンが世を去って王立協会の会長が交代すると、ようやくその業績に光が当たりました。

1731年、彼が65歳の年に優れた科学業績を讃える「コプリ賞」が創設され、グレイは第1回受賞者に選ばれます。そして、翌年も連続受賞し、1733年には王立協会の会員に選出され、その3年後に人生の幕を降ろします。まさに科学の探求にすべてを捧げた70年の生涯でした。

残念ながらグレイの肖像画は確認できません。平民であり経済的に余裕のない彼には、とても画家に支払う報酬など用意できなかったからではないかと推測されます。



「フライング・ボーイ」と呼ばれた実験

中部原子力懇談会

〒460-0008 名古屋市中区栄2-10-19 名古屋商工会議所ビル6F  
TEL:052-223-6616 FAX:052-231-7279  
<https://www.chugenkon.org>

ホームページから本誌の定期送付のお申し込みが可能です。

放射線出前教室・出張授業を実施します。お気軽にお問い合わせください。詳しくはHPをご覧ください。

C-press定期購読のお申し込みはこちらから



この印刷物に使用している用紙は、森を元気にするための間伐と間伐材の有効活用で役立ちます。



この冊子は地球環境保護のため、植物性大豆インクを使用し、有害な廃液の発生が少ない水なし印刷をしています。



特集

## GX [グリーントランスフォーメーション]と成長戦略



第24回

### 木質バイオマス発電で約1万8,000世帯の電力を供給 (株)中部プラントサービス 多気バイオパワー

社会で役立つ放射線20 CTによる画像診断を「死因の解明」に活用 三重大学医学部附属病院 Aiセンター

これはな〜に? 詳しくは4ページをご覧ください



# vol.127

2023年7月発行(年3回刊)

発行/中部原子力懇談会 名古屋市中区栄2-10-19 名古屋商工会議所ビル6F

## GXにおける最大のポイントは「炭素税」の導入

「GX」は脱炭素社会に向けた経済社会システムの変革です。基になったのは「2050年カーボンニュートラル(CO2排出実質ゼロ)」の達成に向けた「グリーン成長戦略」です。10年間で150兆円の官民投資(うち20兆円は公共投資)を行い、公共投資は「GX移行債」という補助金で賄います。

産業やエネルギーのグリーン化に投資して経済成長を目指すとしていますが、そこで大きな役割を担うのが「炭素に対する賦課金(カーボンプライシング)」です。賦課金とありますが実は「炭素税」で、排出する炭素に価格を付け、化石燃料の価格に上積みするわけです。これが最も大きな政策です。【図1】炭素税は評判が悪く、財界も反対しているのでも名前を変えただけで、新しい技術への補助金を出す財源を炭素税で賄うという枠組みです。

皆さんは電気代の1割ほどを再エネ普及のための『賦課金』として払っていますが、これを2028年から『炭素に対する賦課金』に置き換えるのです。ここが最大のポイントです。

日本にも既に「地球温暖化対策のための税」という環境税がありますが、炭素1トン当たり200円程度とわずかです。では「炭素税」はどの程度かければよいのか。「2050年にCO2排出ゼロ」の目標を達成するには、今後の20数年で化石燃料の消費量を大幅に減らす必要があり、それには「炭素税はトン当たり約3万円」にしなければなりません。

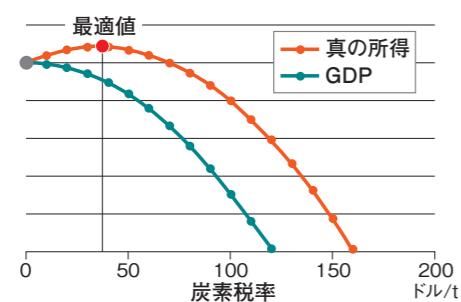
いまFIT(固定価格買取制度)の賦課金は年間約3兆円です。これを炭素税に置き換えるだけでは全く目標に届きません。kWh当たりの賦課金で計算すると、いま約3円なので1トンのCO2排出量に対して数百円しかかかっていません。これでは「2050年のCO2排出ゼロ」には絶対に間に合わず「2030年の46%削減も不可能」と断言できます。

## GDPを尺度にするなら、GXでは経済成長できない

グリーン化で日本は成長できるのか。GDP(国内総生産)を尺度に考えると、それはできません。

【図2】は、2018年にノーベル経済学賞を受賞したW.ノードハウスが『グリーン経済学』という本で示した図です。グラフの緑線がGDPで、炭素税率(横軸)を上げていくと化石燃料の値段が上がって消費が減少しGDPも減少します。しかし、皆さんにはGDP以外のメリットがあります。彼

### ◆炭素税の考え方【図2】



## 特集

# GXと成長戦略

グリーントランスフォーメーション



株式会社アゴラ研究所  
代表取締役所長  
いけだ のぶ お  
池田 信夫 氏

東京大学経済学部を卒業後、NHK入社。  
1993年に退職後、国際大学GLOCOM教授、経済産業研究所上席研究員などを経て現職。  
学術博士(慶應義塾大学)。

## 特別講演会ダイジェスト版

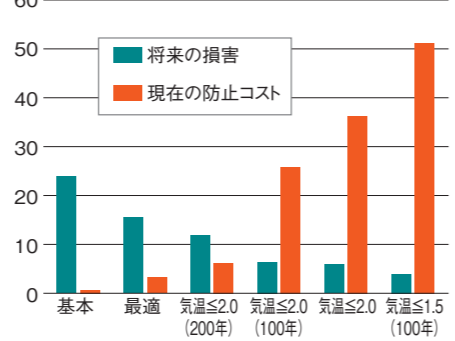
※本稿は2023年3月に名古屋市で開催した、エネルギー・環境や放射線の専門家以外の著名人による「特別講演会」をシネプレス編集部が再構成しました。  
文中の数値・データ等は講演会開催時のものです。

はそれを「真の所得(快適な環境)」と呼んでいます。

炭素税率が「トン当たり40ドル」になった所でCO2排出が減少し、「快適な環境」というメリットが大きくなり、「真の所得」が最大になります。これが「炭素税の考え方」です。

従ってGDPを成長の目安とする限り、GXで成長はできず、むしろ成長率は下がり、必然的に皆さんの生活は今より貧しくなります。これが極めて重要です。

### ◆地球温暖化の損害とそれを防ぐコスト【図3】



【図3】はノードハウスが2100年にCO2排出量をどのくらいにすればよいかをシミュレーションしたものです。一番左は対策をしない場合で「将来の損害が約23兆ドル」になることを示します。

一番右は気候変動枠組条約で目標とする1.5℃、つまり「2050年CO2排出ゼロ」という目標を達成した場合です。この場合、将来の損害は3兆ドルですが、防止コストはそれよりはるかに大きく50兆ドルを超えます。IEA(国際エネルギー機関)などが算出した金額もこれとほぼ同じです。

即ち、産業革命からの気温上昇を1.5℃以内に抑えるには一番右のコスト、つまり「GDPのおよそ5%」が必要です。これは日本ならば「25兆円」です。毎年25兆円かければ一番右の状態にできますが、年間3兆円ほどの炭素税(賦課金)では1桁足りません。GDPで見る限り、GXで成長することはできないのです。

## 1.5℃目標に固執して生活レベルを落とせるのか

【図3】で最適と考えられる状態は左から2番目です。2100年までの損害が年間15兆ドルほどで、それを防止するための「現在のコストが約3兆ドル」です。防止コストが少ないように見えますが、これは2100年に至るまでの金利を割引いているからで、「将来の損害が現在のコストの8倍程度であれば、コストと恩恵が同等になる」ということです。

炭素税をどの程度にするかはノードハウスが唱える「CO2排出1トン当たり40ドル」に著名な経済学者3,500人が同意しています。しかし、現実的に炭素税をかけるのは政治的に極めて難しいのです。

日本が2050年にCO2実質排出ゼロを実現するには「少なくともCO2排出1トン当たり3万円の炭素税が必要」になります。「間接税でいえば現状に12%上乘せする必要」があります。いま消費税が10%ですから、そこに炭素税を12%乗せて22%の間接税を取るようになります。CO2削減だけのために、GDPが下がり生活の質も落ちることを承知の上で、22%の間接税を認められるのか。「それは無理だ」と結論はすぐに出ます。

現在、世界はグローバルサウスと呼ばれる途上国の経済的比重が大きくなっていますが、彼らにとって「1.5℃目標など、とんでもないこと」です。今年11月にUAE(アラブ首長国連邦)でCOP28(気候変動枠組条約締約国会議)が開かれますが、産油国としては化石燃料を削減されるのは困るので、議長国のUAEはロビイストを各国に派遣し、1.5℃目標ではなく2℃目標に戻そうと働きかけているそうです。もしかすると2℃目標も放棄することになるかもしれません。

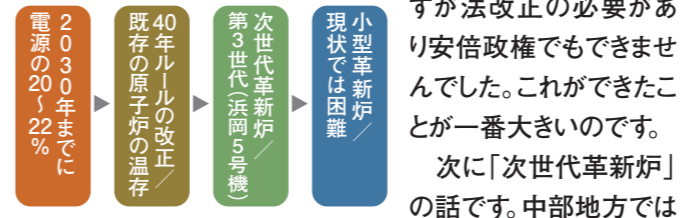
## 注目すべきは、原子力政策の方向転換

GXは事実上、「第6次エネルギー基本計画の修正」です。基本計画では「2030年までに電源の20~22%を原子力で賄う」としていますが、多くの原発が止まっている現状では実現できないので、原子力発電の割合を基本計画レベルまで戻すことが最大のポイントです。

しかし、今の原発をすべて動かしても20%に届かないため、まずは年数を経た原発を稼働させない「40年ルール」を改正して延命させます。原子力に関する最大の変更がこれです。

40年ルールは民主党政権が根拠も定かでなく決めたもので、変更するのは当然ですが法改正の必要があり安倍政権でもできませんでした。これができたことが一番大きいのです。

### ◆GXのポイント:原子力【図4】



次「次世代革新炉」の話です。中部地方では浜岡5号機のABWR(改良型沸騰水型軽水炉)タイプで、GXには目玉政策のように書いてありますが、現実的にそれが新設される見通しはありません。現在、新增設の計画は凍結され、リプレースもほぼ不可能な状態だからです。加えて40年ルールを改正すると、2020年代に止まる予定の原発が2040年代まで延命でき、その間に政策も社会環境も変わってくるため、今すぐ新增設する必要はないのです。

## 小型革新炉の導入には安全審査の簡略化が不可欠

GXには「小型革新炉(SMR)」も挙がっていますが、日本で導入される見通しは当分なく、できても2030年代でしょう。米国ではあと3年ほどで運転が始まりますが、1基当たり約7万kWの小さな原子炉です。現状の大型軽水炉(1基当たり約100万kW)に比べて規模の経済では大きく劣りますが、原理的に炉心溶融は起こらない構造のため安全設計を省略できます。

ただ、100万kWの出力を得るには、サイトの中に15基ほどの原子炉を並べる必要があり、日本ではそれが問題なのです。原子力規制委員会の安全審査は1基ごとに行うので、SMRを15基並べれば審査に15倍の時間がかかります。また、原子炉の建設費用の半分は「安全コスト」なので、安全審査のコストを省略できなければSMRの実現はほぼ不可能です。

これに対して米国のメーカーがSMRをつくる発想は「電機製品」です。例えばパソコンを生産する場合、法令に基づく安全審査がありますが、1機種 of 型式証明を得れば役所が審査することなく、同型機を世界中にどれだけ売ってもよいのです。

米国では、このように規制を変更する動きがありますが、日本では全くありません。ですからSMRを日本で実用化するには、安全審査の仕組みを根本的に変えて、1機種を安全と認めれば同型炉を造る場合には審査は行わない、または米国で安全と認められた場合は輸入してそのまま使えるといった規制にしない限りSMRの実装は難しいのです。

## リスクの高い原子力事業は民間ではなく国の責任で

CO2削減と生活水準を落とさないという目標を両立する最も安価な手段は原子力です。

第1次エネルギー消費の25%は電力なので、それを再エネと原子力に置き換えればCO2排出を25%削減できます。少なくとも電力は化石燃料を原子力に置き換えることが、脱炭素を進めつつ成長率を下げない戦略として最善です。

それには原発の再稼働や新設が不可欠で、これを進めるには「安全審査と運転を切り離すこと」です。私は10年前からこれを指摘していますが、現在の原子炉等規制法では「運転しながら安全審査をする」という枠組みですから、安全審査の間に原発を止めておく理由はありません。

さらに、規制委員会の安全審査が「ゼロリスク」を前提に臨んでいるのも問題です。これではいつ停止させられるかわからず、これを変えない限り原発は常に事業リスクを抱え込みます。

その解決策の一つが「原子力事業の国有化」です。現状のようにリスクの大きな原発を新設する民間企業などありません。国が必要と考えるのならば、国がリスクを負うしかないので。反対派も多い中で、原発を立地するのは大変な仕事です。それよりも今ある原子炉を延命する方が、ビジネスとしてはるかに賢明で、民間企業はそうするでしょう。国が国際競争力を考えて原子力で電力コストを削減したいのなら「国有化」という答えしかないと思います。

中部地方を中心に、エネルギーの安定供給や次世代に向けた先端研究に関わる施設をシープレス編集部が訪問し、その取り組みをご紹介します。



# 木質バイオマス発電で約1万8,000世帯の電力を供給

## (株)中部プラントサービス 多気バイオパワー

(三重県多気町)



多気バイオパワー 全景

### 発電所の設備設計や保守技術を活かしたバイオマス発電所

名古屋市熱田区に本社を置く(株)中部プラントサービスは、1961年に設立以来60年以上、火力・原子力発電所の設備や各種プラントの設計・据付・メンテナンスに携わる中部電力のグループ企業です。そんな会社が豊富な知見や経験を活かし、設計・建設から運用まで自社でこなす木質バイオマス発電所「多気バイオパワー」を2016年から稼働中と聞き、三重県のほぼ中央にある多気町を訪問しました。

#### ◆多気バイオパワーを建設された背景を教えてください

倉田さん:東日本大震災をきっかけに始まった「電力システム改革」によって電力業界のルールや規制が一変しました。そんな激動期に会社が成長していくための策を模索する中で、社会の要請に応えつつ当社の理念(社会貢献)や技術力を活かせる新事業として、木質バイオマス発電による売電事業に着手したわけです。燃料にする木は成長期に大気からCO<sub>2</sub>を吸収しているので、燃やしてもCO<sub>2</sub>を増やさない「カーボンニュートラル」とされ、間伐材などの有効利用で豊かな森林の維持・再生にも貢献できます。



(株)中部プラントサービス O&Mソリューション本部 発電部 多気バイオパワー所長 兼 多気バイオパワーPR館館長 倉田 勤さん

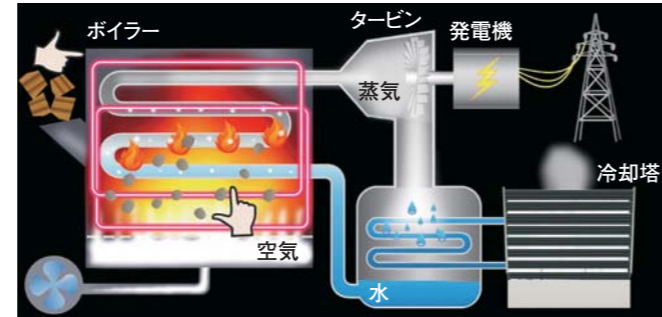
### 燃料や用水の確保、さらに送電しやすさが揃った好適地

#### ◆建設地に三重県多気町を選んだのはなぜですか?

倉田さん:木質バイオマス発電所を運用するには燃料の安定確保が不可欠で、輸送コストも考えると燃料供給地から半径50km圏内に建設するのが有利と言われています。多気町は豊かな森林に恵まれ、近隣県からのアクセスも良い好立地です。また、中部電力管内では2,000kW以上の発電設備は、送電線との接続が必要で、接続距離が遠ければそれだけ多くの鉄塔を建設しなければならず、これも候補地の選定で重要なポイントでした。さらに水の確保も必須です。バイオマス発電は木質チップを

燃やして水を沸かして蒸気を発生させ、タービンを回して発電します。燃料が違うだけで、仕組みは火力発電所と同じです。タービンを回した後の蒸気は復水器で冷やして水に戻し、またボイラーへ送って蒸気に変えるサイクルを繰り返します。【図1】このプロセスで復水器の水を冷やすために大量の水が必要ですが、多気町の工業ゾーンでは日量3,000トンの工業用水が整備されています。このように多気町は好条件が揃っているのです。

#### ◆発電の仕組み【図1】



### 年間稼働率を高く! 鍵になるのは燃料品質とメンテナンス

全国で多くのバイオマス発電所が稼働していますが、設備の故障などで稼働停止を繰り返す事例が少なくありません。そうした中で多気バイオパワーの故障などによる停止期間は非常に短期間です。

それを支えるのが燃料チップの品質管理、ボイラー燃焼の最適化、日々のメンテナンスです。燃料は三重県を中心に各地のチップ製造会社から、カッターで丸太を切り裂いた「切削チップ」とハンマークラッシャーで枝葉を砕いた「破碎チップ」の2種類が運ばれ、これを混合してボイラーへ投入します。【図2】チップの乾燥度で燃焼が左右されるため、季節・天候によって混ぜ具合やボイラーへ投入するタイミングを調整します。

また、毎日の発電設備の巡視点検で不具合が見つければ自社の技術でメンテナンスを



プラントの心臓部であるボイラーと煙突

実施し、稼働停止時間の最小化を図っています。

さらに多気バイオパワーでは、改善活動の中で補機(冷却塔ファンと循環水ポンプ)の消費電力に着目し、大気の状態に応じた最適制御システムを開発。消費電力を52%も削減したのです。このシステムを製品化したところ、(社)エネルギーセンター主催の「2021年度省エネ大賞」製品・ビジネス部門で「省エネルギーセンター会長賞」を受賞する快挙を成し遂げました。



火力発電の運転経験で培ったノウハウを活かし24時間制御・監視



補機の最適制御システムで省エネ大賞を受賞

### “地産地消”を基本に 資源エネルギーの循環社会へ

多気バイオパワーは、三重県木材組合から「木質バイオマス供給事業者」の認定を受け、木質バイオマス発電燃料の収集・販売を行っています。その一環として、地元住民の方々が排出する伐採木や竹なども受け入れ、燃料として活用してい

ます。(住宅廃材は産業廃棄物のため扱っていません)

また、大気・排水・騒音・振動・悪臭などの環境規制の順守はもちろん、ボイラーの燃焼によって発生する灰は、現状では産業廃棄物として処理していますが、肥料等への活用を目指し大学や民間企業と連携して研究を進めています。

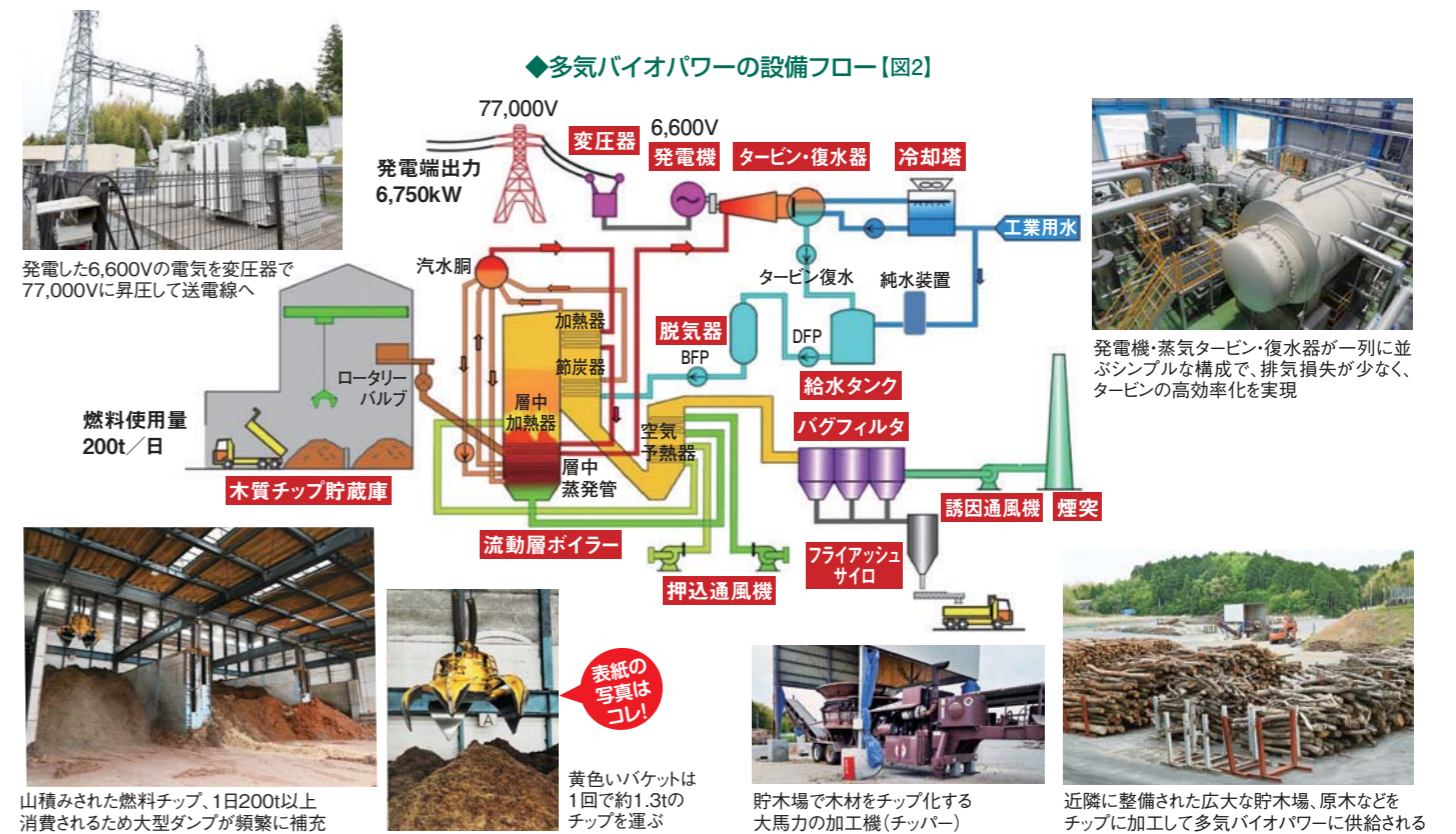
最後に今後の構想をお聞きすると、エンジニアリング本部マネージャーの清水さんは「多気バイオパワーで培った設備・運用に関わる知見・技術を設備工事やメンテナンス業務を通じて、全国のバイオマス発電所の安定稼働や効率化に役立てたいと思います。今後もこうした事業の拡大に注力していきます」とお話しされました。



ご案内いただいた方々(写真:左から) エンジニアリング本部 EPC技術部マネージャー 清水 寿昭さん 多気バイオパワー所長 倉田 勤さん

IT・広報部 チーフマネージャー IT・広報部 主務 日野 晃久さん 平岩 瑞望さん

#### ◆多気バイオパワーの設備フロー【図2】



発電した6,600Vの電気を変圧器で77,000Vに昇圧して送電線へ



山積みされた燃料チップ、1日200t以上消費されるため大型ダンプが頻りに補充



黄色いバケットは1回で約1.3tのチップを運ぶ



貯木場で木材をチップ化する大馬力の加工機(チップパー)



発電機・蒸気タービン・復水器が一列に並びシンプルな構成で、排気損失が少なく、タービンの高効率化を実現



近隣に整備された広大な貯木場、原木などをチップに加工して多気バイオパワーに供給される

#### 多気バイオパワーの基本情報

- 所在地 / 三重県多気郡多気町(多気クリスタルタウン工業ゾーン内)
- 発電電力量 / 年間5,500万kWh(約1万8,000世帯分の供給能力)
- 敷地面積 / 約8,800㎡(近隣に約2万4,000㎡の貯木場)
- 使用燃料 / 木質チップ(未利用材・一般材)1日200t以上消費
- 発電規模 / 6,750kW(固定価格買取制度により全量を売電)
- 年間燃料使用量 / 約7万5,000t(24時間稼働)

## 死亡時画像診断(オートプシー・イメージング:略称Ai)とは?

近頃、テレビの医療ドラマで「死亡時画像診断(オートプシー・イメージング:略称Ai)」という言葉がしばしば登場しますが、その意味や目的をご存知ですか?

これは遺体をCT装置などで撮影して死因を調べる方法です。CTはX線を照射して体内を透過したX線をコンピュータ処理した断層画像で診断するため、解剖のように遺体を傷つけることなく、短時間で様々な死因を調べられます。

Aiが脚光を浴びたのは2006年。放射線医学総合研究所(現:量子科学技術研究開発機構)の病理医・海堂尊氏が、これを題材にした小説『チーム・バチスタの栄光』を発表してベストセラーとなり、次々に映画化・テレビドラマ化されたからでした。

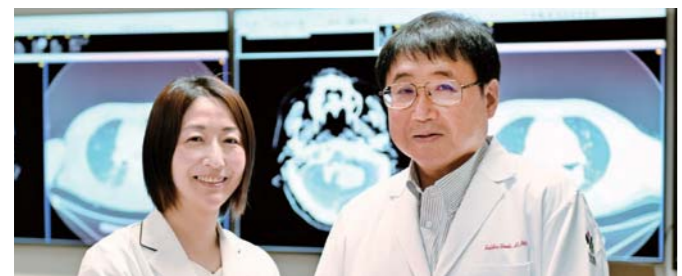
その後、この画像診断を活用する「Aiセンター」が各地の病院に設置されました。中でも、他に先駆けてAiセンターを開設・運用している国立病院があると聞き、編集部



は「三重大学医学部附属病院(以下、三重大学病院)Aiセンター」(津市)を訪問しました。

## 昔は、外傷のない遺体の多くが「死因は急性心不全」と判定された

対応して下さったのは、Aiセンターを立ち上げた副院長/Aiセンター長の兼児さんと、Aiセンター助教で放射線科医でもある久保岡さんです。



三重大学大学院 医学系研究科放射線医学教室 医療安全管理部 部長Aiセンター長 助教 Aiセンター 久保岡 牧子さん 教授・副院長 兼児(かねこ)敏浩さん

### Q Aiセンターを開設するまでの経緯について教えてください

兼児さん: 私が内科医になった1987年当時、外来患者が心肺停止で運ばれてくると、外傷がなければ「急性心不全」(事実上の死因不明)と判定されました。それが当たり前だったのです。

その後、CTや画像診断の技術が進歩する中で、私は2003年に医療安全管理部に着任しましたが、依然として「死因は急性心不全」がまかり通っていました。私はこれに



遺体をCT装置で撮影

疑問を抱き、入院・外来死亡の全例把握に着手したのですが、病院は生きた患者を救うことが先決に関心を持つ人は少なく、死亡事例のカルテを集めることすら大変でした。

そこで、病院幹部に死亡事例検証の重要性を説き、どのような場合に死亡時画像診断(Ai)を活用すべきか明確な基準を設け、2006年に「医療の質・倫理検討委員会」を立ち上げ、組織的に死亡事例のデータを共有・検証・蓄積できるようにシステム化したのです。

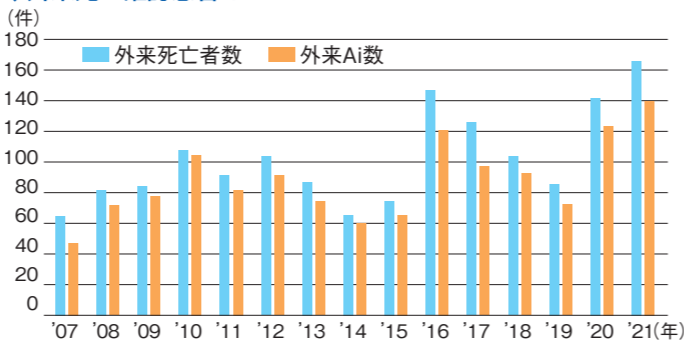
## 2009年に三重大学病院Aiセンターを設置、国も法律の整備へ

兼児さん: 同じ頃に『チーム・バチスタの栄光』が評判になっていたため、2007年に三重大学の医療安全研修に海堂尊さんなど「オートプシー・イメージング(Ai)学会」の設立に携わった先生に講演いただき、翌年には市民公開講座の講師としてAiの意義を説いてもらいました。海堂さんはその後『死因不明社会』という本で日本の体制の遅れを指摘し、医療行政を動かす大きな役割を果たします。

こうして次第に死亡時画像診断を行う事例が増加し、2009年9月に「三重大学病院Aiセンター」が設立され、画像の読影・診断を担う専任の助教(放射線科専門医)が配属されて体制が整いました。

この結果、2007~2021年の15年間で、入院死亡患者(3,045人)の約18%、外来死亡確認患者(1,535人)の約85%でAi-CT撮影が実施され、最近では年間170~200件が実施されています。

### ◆外来死亡確認患者とAi



放射線科の専門医が画像を読影・診断

また毎月、放射線科医や技師、病理医・法医・救急救命センター医、警察関係者などが参加して「Ai症例検討会」を開催し、情報を共有しています。

### Q そうした一連の取り組みが国を動かしたわけですか?

兼児さん: 2019年に「死因究明等推進基本法」が公布され、翌年に施行されました。その第15条に「死亡画像診断を活用するための連携協力体制の整備」が明記され、都道府県の医師会や警察などが合同研修会を開催するなどAiに対する認知や理解が広がっていきました。

## 死因の約3割はAiで判定でき、遺族の「嘆きのケア」や「虐待の抑止効果」も

### Q Aiによる死因判定は、どのようなメリットがあるのですか?

久保岡さん: 遺族には大切な人の身体を解剖されることに抵抗がある一方で、死因が不明では気持ちの整理がつかないという側面もあります。そうした時にAiは大きな役割を果たします。

例えば、元気だった家族が入浴中に溺れて心肺停止となり、納得できない遺族はAiによる死因の特定を望みました。調べてみると脳出血が確認されて溺死の原因が判明し「これで気持ちが楽になりました」と感謝されました。

私たちは「百の言葉より1枚のCT」と言っていますが、客観的な画像情報を遺族に提供することが「嘆きのケア」につながり、時に医療訴訟を未然に防ぐこともあります。

また、2014年頃から小児の急死・変死には基本的にAiが実施されていますが、脳の損傷や骨折痕などは虐待の証拠となる場合があります。こうした検証結果が報道されることで、虐待抑止の一助になっていると思います。

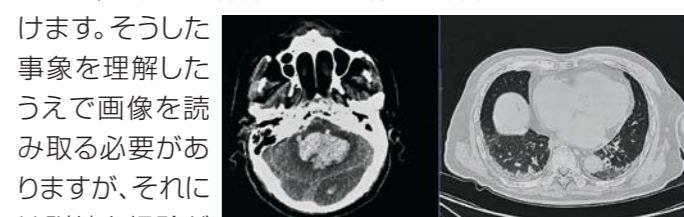
ほかにも交通死亡事故で、運転手の死因が事故の衝撃によるものか持病などの発症によるものか判定したり、事故死か事件なのかといった判定にもAiが活用されています。

Ai-CTは、脳出血やくも膜下出血、動脈瘤の破裂、外傷の診断が得意で、これによって非外傷性急死の1/3~1/4、外傷死の9割以上の死因が確定できます。

解剖を行う監察医や法医学者が圧倒的に不足している日本では、Aiの役割はますます重要になると思います。

### Q Aiの今後について課題と認識されていることは何ですか?

久保岡さん: 人材育成です。生体と遺体では体の状態が異なります。例えば、心肺蘇生のため胸骨圧迫(心臓マッサージ)を施すと肋骨をはじめ様々な部位がダメージを受けます。そうした



Aiでは生体と遺体の違いを理解したうえでCT画像を読み解く知見・技術が求められる

事象を理解したうえで画像を読み取る必要がありますが、それには訓練と経験が欠かせません。当Aiセンターでは4名の放射線科の専門医が読影・診断を担当していますが、日々、放射線科は数多くの業務を手掛けているため、Aiに関わる後進の訓練に十分な時間を割けないのが実状です。

兼児さん: スタッフの人員費も大きな課題です。病院によって異なりますが、三重大学病院ではAiの実施経費は、遺族や自治体の負担ではなく、警察からの依頼案件を除いて、病院の持ち出しなのです。他のAiセンターの厳しい運営状況も耳にしていますので、Aiの整備・推進には国の支援が必要不可欠だと思います。

今回の取材で、病気の診断で手軽に利用している「CT」のイメージとは全く違う「死亡時画像診断の世界」を垣間見て、驚きとともに社会が抱える様々な問題について考えさせられました。

## What's Up? ところが知りたい! 浜岡原子力発電所のいま

ここにフォーカス! 低レベル放射性廃棄物を輸送 2023年2月20日~22日

浜岡原子力発電所で発生した低レベル放射性廃棄物は、敷地内で保管後、委託先の原燃輸送(株)によって「日本原燃(株)低レベル放射性廃棄物埋設センター」(青森県六ヶ所村)へ運ばれます。2023年2月、不燃性の固体廃棄物(金属やコンクリートなど)をドラム缶に収納後、モルタルを充填して固めた固化体(ドラム缶1,264本)にして御前崎港へ輸送。これを積載した専用船が2月24日に青森県むつ小川原港に入港しました。



原子力発電所にて輸送容器に収納されるドラム缶 出典:原燃輸送株式会社HP 低レベル放射性廃棄物 輸送の概要

## 今後の行事予定

本年度も各種講演会を計画しております。詳細はTwitterやホームページでご案内いたします。

