



Aomori Energy

エネルギー情報誌

原子力だよりAE

vol. 156
Autumn 2023

photo: 物見崎灯台

届け! エネルギーの現場から
イオスエンジニアリング
&サービス株式会社

青い森の美味しい 楽しいレシピ
ごぼう

六ヶ所村産の野菜・魚介もたっぷり!!
『六ヶ所海鮮ちゃんぽん』



青森県の「電気と エネルギー」の教育支援

特集



わんつか紹介
六ヶ所村



海も湖も沼も
六ヶ所村は
見どころ満載だぞ。

原子力だよりAE・新ナビゲーター
パワくま

4 電気工作体験

時間目

ソーラーカーを作って実際に走らせてみよう!



5 発電所を見学しよう!

時間目

発電所など、電気に関する身近な施設を見学して電気への理解を深めます。



先生からの感想

児童が答えやすいよう、質問を工夫して話して下さったり、説明も一人一人を配慮して下さったり、出前教室をやって良かったです。ありがとうございました。またお願いします。

子どもたちはSDGsの学習を進めていて、目標7「エネルギーをみんなにそしてクリーンに」に取り組んでいます。その元である発電については資料では目にしていても、実際に仕組みを目にすることなく学習していたため、今回とても良い体験となりました。

グループに分かれての実験や説明が分かりやすく、子どもたちが実際に参加しながら電気について知り、考える良い機会になりました。グループ活動での装置等、学校にはない用具のおかげで貴重な体験ができました。

令和5年度は津軽ダム(水力発電)を見学したぞ。

Information

社会科学習参考教材

「みんなの暮らしをささえている あおもり県の電気」

電気やエネルギーについての児童の理解を深めつつ、青森県の電気事情等に関する児童の郷土理解に役立ててもらうため、平成6年度から小学校における社会科学習参考教材として、県が作成・配布しています。県内の発電所や発電方法などを紹介し、電気はどこでどのように作られ、どうやって届けられているの? 電気はいつ頃から使われるようになったの? など、電気に関する様々な疑問にお答えするために作成しています。県ホームページに教材の全ページを掲載していますのでぜひご覧ください。



【対象】県内小学校4年生全員
【作成部数】約1万部

ホームページはこちら▶

1 発電のしくみを知ろう!

時間目

青森県には火力発電や原子力発電のほか、水力発電、風力発電、太陽光発電など様々な発電所があります。それぞれの発電所の発電方法や、その長所や短所、特徴について学びます。

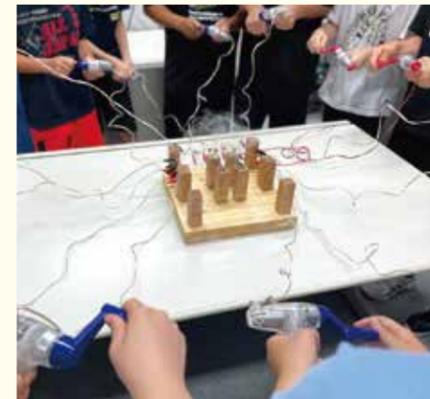
また、いろいろな発電方法をバランス良く組み合わせる「エネルギーミックス」についても学びます。



2 でんきを作ってみよう!

時間目

手回し発電機や発電模型を使って発電させ、自分たちで電気を作る体験をします。また、東北電力(株)の職員が、電気がどのようにして家庭に届けられているのか説明をします。



全員で力を合わせてシャープペンシル芯を発光させよう!



うちわであおいで発電体験!



東北電力(株)の職員が子どもたちに説明します

3 青森県のでんき

時間目

青森県で電気がどのくらい使われているのか勉強し、私たちの暮らしを支えている電気やエネルギーの大切さについて実感してもらいます。

でんきの出前教室

特集

青森県の「電気とエネルギー」の教育支援

県では、未来を担う子どもたちに、電気やエネルギーに関する理解を深めてもらうため、様々なエネルギー教育支援に取り組んでいます。今回は、小学生を対象に行っている「でんきの出前教室」と高校生を対象に行っている「風力発電施設体験研修」をご紹介します。

小学4年生から6年生を対象に、県職員と東北電力(株)の社員が県内の小学校に直接出向いて電気について分かりやすく説明するぞ。



電気やエネルギーについて学べる最初の一歩だぞ。



弘前大学地域戦略研究所 所長 本田明弘教授に 再生可能エネルギーについて聞いてみました!

1. エネルギーを取り巻く状況

今年の夏の暑さは尋常ではありませんでした。近年、気温・水温が上昇し農林水産関係の生産状況は影響を大きく受け、さらに集中豪雨やそれに伴う土砂災害も発生しています。

この地球温暖化の原因の一つは、化石燃料を消費する際に排出される二酸化炭素と考えられていて、その排出量を削減することが急務となっており、国では、2050年カーボンニュートラルを宣言しています。

一方で、最近のウクライナ情勢によりエネルギー供給が不安定となり、世界的なエネルギー価格の高騰によるガソリン代や電気料金の高騰で、私たちの生活にも大きな影響を及ぼしています。

日本が自国で賄えるエネルギー自給率は13%程度と少なく、多くは輸入に頼らざるを得ない状況にあり、地域に賦存する資源による再生可能エネルギーに注目が集まっています。

風力発電に注目してみると、都道府県ごとの発電量の上位3位は以下の表のとおりであり、風況が良好な北日本が国内の風力発電量の約半分を占めています。これらの地域特性を理解し、地域との共存・共栄を図りながら導入の課題を克服することで、再生可能エネルギーによる地域の活性化を図ることが重要です。

■都道府県別の風力発電量の上位3道県(2020年)

(出典:資源エネルギー庁)

No.	都道府県	風力発電量
1	青森県	1,308GWh
2	北海道	1,134GWh
3	秋田県	908GWh
No.1~3 合計(全国比)		3,350GWh(47%)
日本合計		7,116GWh

2. 弘前大学でのエネルギー教育の取組

弘前大学では、県内の風力発電事業者等の協力のもと、2016年から学生が風力発電施設の建設現場に見学に行き、実物を間近で感じられる機会を設けています。

また、2020年から日本財団オーシャンイノベーションコンソーシアムと弘前大学の共同で、地域の事業者や関係者の協力を得ながら大学生や大学院生を対象としたジョイントセミナーを開催しています。2023年には国内外から12名の学生が参加し、漁業体験をしながら、

漁業者と風力発電などについて意見交換を行っています。

このセミナーをきっかけに、海外の研究機関に留学したり、卒業後洋上風力関係の企業に就職したりする学生も出てきており、将来の日本のエネルギーを支える人材の育成が期待されています。



大学生と大学院生を対象としたセミナー

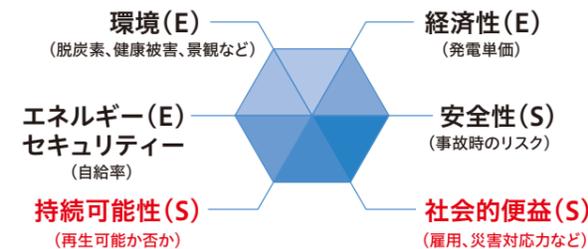
3. これからのエネルギー

再生可能エネルギーの実用化は一朝一夕にはできるものではなく、中長期的な取組が必須です。かつて、1970年代に原油価格が急騰した石油ショックでも、再生可能エネルギーに注目が集まり種々の実証研究が行われたものの、その後の原油価格が落ち着くとともに下火になっていきました。

一方、欧米においては当時の危機意識は受け継がれ、幼稚園からエネルギーに関する教育が行われています。エネルギー教育や人材育成が社会に根付いている欧米に比べると、わが国の状況は後れを取っていると言わざるを得ませんが、青森県内では、行政、大学、民間団体等で比較的活発に、若い世代に対しエネルギーの教育や人材育成の取組が行われています。

先に述べたように日本のエネルギーは自給率が少ない上に、二酸化炭素の削減や、エネルギー価格の高騰といった多くの課題を抱えています。これらを緩和するため、県内に豊富にあるエネルギー資源と人材資源を活用して、下図のように複数の価値でバランスの取れた組み合わせを実現することができると考えます。

■エネルギーの価値(3E+3S)



※赤字: 地域にとって重要と考える追加した項目

県では、六ヶ所村にあるイオスエンジニアリング&サービス株式会社のトレーニングセンターを活用して、県内工業高校生等を対象に風力発電施設体験研修を平成28年度から実施しています。

研修の目的

- ・風力発電関連業を担う人材の育成を図る
- ・風力発電に関する基本的な理解を深める
- ・将来の職業に対する意識を高め、進路選択の一助とする

トレーニングセンターは国内初、県内で唯一の施設だぞ。



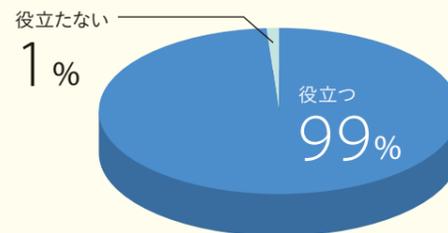
研修の内容

- ・風力発電の概要説明
風力発電の仕組みや風力発電機の構造、保守点検や安全訓練などについて説明します。
- ・トレーニングセンター内の風車見学、工具や安全保護具等の実体験研修
センター内にはナセルの実物が置いてあります。ナセルの中に入って内部の構造を学んだり、ボルトを締める体験を行ったりします。また、安全保護具を着用してセンター内に設置されている訓練用のはしごをのぼる体験もします。
- ・遠隔監視業務見学
風力発電設備を24時間監視し、管理しているセンターを見学します。
- ・企業説明
高校生の進路選択の参考となるよう、募集している人材や職種、福利厚生などについて説明します。
- ・実機風車見学
間近で風車の実物を見学します。

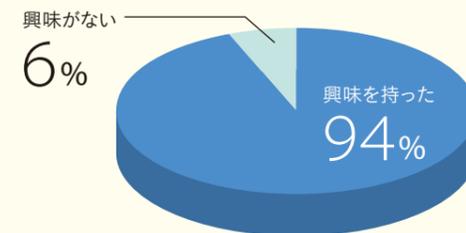


令和4年度の研修に参加した高校生の声

今回の研修に参加し、自身の就職活動に役に立つと感じましたか。



今回の研修に参加し、風力発電設備に興味を持ちましたか。



今回の研修では、普段見ることのできない風力発電設備の内部の様子や、トレーニング施設ではしごをのぼる体験など様々なことを学ぶことができ、これからの自分の進路選択にもとても役立てることができました。貴重な体験をたくさんさせていただき、ありがとうございました。



これまでに延べ892名の高校生が研修に参加したぞ。

普段は体験することのない風力発電のタワーの中の見学やナセル内部の構造、風力発電の仕組みなどを学べる良い機会になりました。ナセルまで行くためのはしごやハーネス、人が中ぶらりんになったときの救助トレーニングなど、体力も使う大変な仕事だからこそやりがいを感じるのだと改めて思いました。

風力発電の仕組みやナセルの内部など、新しいことをたくさん知ることができました。訓練用のはしごを実際にのぼってみるととても疲れたので、この何倍も長いはしごを風車の中でのぼっていくのは本当に大変だと感じました。技術だけでなく、人による整備や点検によって供給されている電力を大事に使っていこうと思いました。貴重な体験をさせていただき、ありがとうございました。

風力発電施設体験研修



届け!

エネルギーの現場から

その 6

イオスエンジニアリング&サービス株式会社

イオスエンジニアリング&サービス株式会社(2001年設立)は、風力発電施設のメンテナンス等を行っている会社です。2003年に青森県内初のメンテナンス会社として「六ヶ所村事業所」を開設し、2010年には日本初となる風力発電のメンテナンス要員育成施設である「トレーニングセンター」を六ヶ所村に開設しました。

イオスエンジニアリング&サービス株式会社
トレーニングセンター
GWOリードインストラクター
おがさわら たつや
小笠原 竜也さん(38)

東北町出身。自動車整備を学ぶ専門学校を卒業後、カーディーラーで整備士として勤務。その後、他業種での仕事を経験したのち、2016年10月に入社。風車のメンテナンス業務を経て、現在は安全教育プログラムの指導者として活躍しています。

約一年半前から、安全教育プログラムの最も基本的な部分である「基本安全訓練」のトレーナーをメインに行っています。風車のメンテナンス作業は、地上70メートルから100メートルほどの高さにある「ナセル」という箱型の内部で行うことが一般的ですので、高度な安全対策が欠かせません。当社には、全国からメンテナンス従事者が訓練を受講しに訪れます。受講者の安全意識を最上級に引き上げ、彼らが

エネルギーの現場で働く
この人に
聞きました。

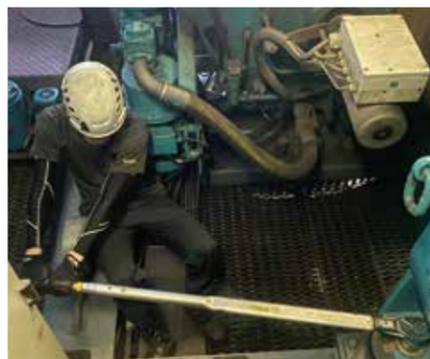
主な業務内容は?

風力発電施設のメンテナンス

風力発電施設には、ブレード(風車の羽)、ベアリング、発電機、ギアボックスなど数多くの部品があり、自動車と同様に、定期的なメンテナンスが法令で義務付けられています。

メンテナンスでは、風車の各部品が正常に動作するか、ボルトに不具合はないかなど、法令に基づき安全性を確認します。

さらに、監視センターで運転中の風力発電施設の運転状況を24時間監視しています。風車に異常が発生した際には、風車からの信号を受信して状態を確認し、遠隔で復旧作業を行うなど、迅速な対応を行っています。



風車の内部に入ってボルトの締め付け確認を行います

安全教育の実施

風車のメンテナンスは、高所での作業であり、高圧の電気回路の点検やベアリング・回転体の点検などがあるため、専門的な知識や訓練が必要とされます。

六ヶ所村のトレーニングセンターでは、風車の構造についての勉強会や、国際風力機関(GWO)が制定した風車の安全教育の国際標準に基づき、基本安全訓練や国内唯一の上級救助訓練など、危険予知・非常事態の行動についての訓練を行っています。

このような安全訓練を社内外へ提供することによって、風車のメンテナンスに係る安全技術と専門技術の習得および普及に取り組んでいます。



上級救助訓練の様子(風車内で負傷者が発生し、黄色い担架に負傷者を乗せて搬送している様子)



上級救助訓練 座学の様子

日々の業務を最も安全に遂行できるようにサポートするのが私の仕事です。

トレーナーとしての強みは?

入社以来、6年にわたり風車のメンテナンス業務に携わってきました。この経験は、現在のトレーナー業務に非常に役立っています。リアルな現場で積み重ねた知識と経験によって、現場独特の状況変化やリスク回避の実践的な手法を受講者に伝えることができるのが自分の大きな強みとなっています。

ただ、人前で話すことが得意ではなかったため、時にうまく伝えることができないこともありました。先輩や上司からアドバイスを受けながら伝える技術を磨き、自分のスタイルを作り上げているところです。

地元雇用への貢献

県内の地元雇用にも積極的に取り組んでいます。風力発電事業や風車のメンテナンスに興味を持ってもらえるよう、県内の高校で企業説明会を行っており、六ヶ所村事業所で働く職員53名のうち、約40名が県内出身者となっています。

入社時にはトレーニングセンターで風力発電や風車についての教育を実施するなど、資格や知識のない方でも安心して働くことができる教育環境を整えています。



ブレードにのぼって保守点検を行っている様子



高いところでの作業は危険を伴うため、しっかり安全訓練を行ってから作業に向かうぞ。

これからの目標は?

安全教育を実施するトレーナーには、単なる安全に関する専門知識だけでなく、機械や電気などに及ぶ幅広い知識が求められます。提供する教育の質を向上させるため、知識を深めるとともに、より高度な訓練プログラムのトレーナー資格の認定を目指しています。



高所作業での負傷者(ダミー人形)救助の様子

小笠原さんの1日のスケジュール

- 7:30~ 8:15 出社
- 8:15~ 8:30 トレーニングセンター開場
- 8:30~12:00 講義
- 12:00~13:00 休憩
- 13:00~16:00 講義
- 16:00~16:30 トレーニングセンター
片付け、清掃
- 16:30~17:30 講義書類作成
- 17:30 退社





今回のあおり食材は…



日本一の生産量を誇る青森県のごぼう。主産地の三八上北地域では、地域特有のヤマセと呼ばれる冷たい北東風によって病害虫の影響を受けにくく、柔らかく良質な土壌により、長く真っすぐ伸びた美味しいごぼうを収穫することができます。



ごぼうのポタージュ

栄養満点。ごぼうの滋味あふれるスープ。

【材料】(4人分)

- ごぼう(皮はこそげ取っておく) …… 1本
- 玉ねぎ …… 1個
- サラダ油 …… 小さじ2
- 洋風スープの素 …… 小さじ1
- 塩こしょう …… 少々
- 水 …… 200ml
- 牛乳 …… 200ml

【作り方】

- ①【ごぼうチップス】ごぼう(1/4本分)をピーラーで薄くスライスし、水にさらしてあく抜きをする。水気を拭き取り、170℃の油(分量外)でからりと揚げる。
- ②【ごぼうのポタージュ】ごぼう(3/4本分)を斜め切りにし、水にさらしてあく抜きをする。玉ねぎは薄切りにする。
- ③鍋にサラダ油を熱し、玉ねぎと塩ひとつまみを入れ、しっかりと炒める。さらにごぼう



を入れて炒める。

- ④全体がしんなりしたら水と洋風スープの素を入れ、ふたをし、ごぼうが柔らかくなるまで弱火で煮る。
- ⑤④をミキサーにかけ、ピューレ状にする。鍋に戻して牛乳を入れて温め、塩こしょうで味をととのえる。
- ⑥器に盛り、ごぼうチップスを飾る。

ごぼうのハンバーグ

ごぼうたっぷり ごちそうハンバーグ。



【材料】(4人分)

- 豚ひき肉 …… 400g
- ごぼう(皮はこそげ取っておく) …… 1本
- 玉ねぎ …… 1個
- パン粉 …… 大さじ4
- 卵 …… 1個
- 塩 …… 小さじ1/2
- 砂糖 …… 小さじ1/2
- こしょう …… 少々
- サラダ油 …… 小さじ2
- ソース(すべて混ぜ合わせる)
- ・ケチャップ …… 大さじ1
- ・中濃ソース …… 大さじ1
- ・粒マスタード …… 大さじ1

【作り方】

- ①玉ねぎ(1/2個)をすりおろし、パン粉となじませる。
- ②玉ねぎ(1/2個)はみじん切りにし、ごぼうはさがきがきにして水にさらす。
- ③②を耐熱容器に入れて塩ひとつまみ(分量外)をまぶし、ラップをして電子レンジにかける(600W 5分)。粗熱を取り、冷やしておく。
- ④ボウルに豚ひき肉と塩を入れてしっかりこね、砂糖、こしょう、卵、①、③の順に入れて混ぜる。
- ⑤フライパンに油を熱し、楕円形に成形した肉だねを中火で焼く。焼き色がついたらひっくり返し、ふたをして蒸し焼きにする。
- ⑥しっかりと火が通ったら盛り付け、ソースをかけて出来上がり。

【レシピ監修】

自宅れすとらん「こんみど」(青森市)主宰 尾崎 優さん

六ヶ所村 わんつか 紹介



六ヶ所村は、明治の町村制の恵みが育む特産品も多数あり、農業、漁業、畜産業が盛んな一方、様々なエネルギー関連施設や研究施設が集積する「エネルギーの村」として知られており、多彩な魅力を持っています。



村の北端、物見崎にたたくむ灯台