

バイオディーゼルで温暖化抑止？ 先端技術で農業は変わるか

ヒマワリから油採取

県立大と本校が連携授業

富山県立大
中島範行先生が本校

9月30日と10月31日の2回、富山県立大学副学長の中島範行先生を講師に招き、本校との連携授業が行われた。

9月30日は、2年次5名が参加、10月31日は1年次12名が参加

は、いずれも植物バイオテクノロジーの授業の一環として行われた。



ヒマワリの種から油を搾り取る生徒たち



一滴でも多くメスシリンダーに入れようと苦心

県立大の学生が、レオナルド・ダビンチのスケッチを元にした搾油器を2007年に製作した搾油器

地球温暖化に起因すると考えられる地球規模の気候や生態系の変化が問題となっているが、石油などの化石燃料から出る二酸化炭素が地球温暖化に影響していると考えられる。

化石燃料に頼らない対策の一つとしてバイオエタノール、バイオディーゼルの研究が進んでいる。現在、ガソリンに比べて農作物由来の燃料は生産コストが高い。

この授業ではまず、中島先生が「我々を取り巻く環境の諸問題」と題して講話し、そのあと生徒たちがヒマワリの油を搾った。県立大のヒマワリ畑で採れた。

次生は、「2年次には負けられない」と力を込めてハンドルを回していた。

今後、授業でヒマワリ油とメタノールを混ぜてバイオディーゼル燃料を作る。

参加した生徒たちは、「ヒマワリの種から燃料が採れることに驚いた」、「植物由来の燃料を作る大変さを実感した」などと話していた。ガソリン車は燃費のよい車種でもガソリン1リットルあたりの走行距離は約20キロメートルだ。今回の授業で搾油したヒマワリ油は2年次が約3ミリリットル、1年次も10ミリリットル弱だった。「あんなに力を込めて搾っても、これだけしか油が採れないのだった。自動車を動かす量というところが遠く、廃棄する際には二酸化炭素を排出する」と話す生徒もいた。

植物油より、太陽光発電の方が効率がよいのでは？日本は山地が多く、広い土地が確保しにくい。また、太陽光パネルが台風や土砂崩れで壊れる怖れもある。パネルは半永久的に使えるわけではなく、廃棄する際には二酸化炭素を排出する。より多くの油を採取できるように種を大きく、折れにくいなどの品種改良が必要だ。また、効率の良い栽培方法や油の絞り方も工夫していく必要がある。

温暖化 砂漠化… 問題が山積



環境問題について話される中島範行先生

中島範行先生から、

搾油に先立って、

気温5度上昇？

「我々を取り巻く環境の諸問題」について講話があった。

○温暖化について 地球規模で気温や海水温が上がっており、2100年までに平均気温が約5度上昇する試算もあるという。

○二酸化炭素排出について 石油や石炭の消費などによって、大量

の二酸化炭素が大気中に放出されている。また、二酸化炭素の吸収源である森林は減少しており、大気中の二酸化炭素が年々増加して温暖化の大きな要因になっている。

化石エネルギーに頼らない方法

化石エネルギーに頼らない方法

化石エネルギーに頼らない方法

化石エネルギーに頼らない方法

化石エネルギーに頼らない方法

化石エネルギーに頼らない方法

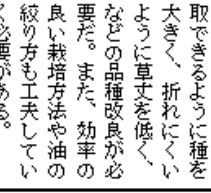
化石エネルギーに頼らない方法

化石エネルギーに頼らない方法

化石エネルギーに頼らない方法

化石エネルギーに頼らない方法

化石エネルギーに頼らない方法



なぜヒマワリ油？ 事前学習



事前学習中の放送部員と青木先生

放送部では、連携授業の前に、青木先生と事前学習をした。

植物油より、太陽光発電の方が効率がよいのでは？日本は山地が多く、広い土地が確保しにくい。また、太陽光パネルが台風や土砂崩れで壊れる怖れもある。パネルは半永久的に使えるわけではなく、廃棄する際には二酸化炭素を排出する。より多くの油を採取できるように種を大きく、折れにくいなどの品種改良が必要だ。また、効率の良い栽培方法や油の絞り方も工夫していく必要がある。

植物油より、太陽光発電の方が効率がよいのでは？日本は山地が多く、広い土地が確保しにくい。また、太陽光パネルが台風や土砂崩れで壊れる怖れもある。パネルは半永久的に使えるわけではなく、廃棄する際には二酸化炭素を排出する。より多くの油を採取できるように種を大きく、折れにくいなどの品種改良が必要だ。また、効率の良い栽培方法や油の絞り方も工夫していく必要がある。

農業はどう変わる？

中島範行先生に質問

地熱発電は？スマート農法？

連携授業後、環境や農業についての質問を中島範行先生に送ると、丁寧な回答が送られてきた。

地熱発電 なぜ進まない

日本は火山大国なのに、なぜ地熱発電が発達していないのだろうか。中島先生によると、国内における地熱資源の発電への利用はわずか0.3%だそうだ。日本の地熱資源は、アメリカ、インドネシアに次いで世界3位のポテンシャルエネルギーを持っているそうだ。日本に地熱発電が定着していない理由として、次の3点が考えられるという。

電力業界の体制

①新規参入を阻む電力業界の体制
日本の電力業界は、地域ごとの電力会社に独占されているため、他分野からの新規参入が困難であった。

国の関与が少額

②国の開発支援が消極的であった。
原子力発電や火力発

電に比べて小規模のため、国は地熱発電への開発に消極的であり、開発予算も少額であった。

公園内には 発電所困難

③適地のほとんどが国立・国定公園内
「自然公園法」によって、自然公園(国立公園や国定公園)の中に地熱発電所を建設することは困難であり、温泉への影響が懸念されるため、温泉地域との調整が必要だ。

活用の動き

ただし、状況を打開し、地熱エネルギーを活用しようという動きが出ています。中島先生に教えていただいたHPを見てみると、JOGMECという機構がさまざまな取り組みをしている。

ユニークな研究

中島先生の授業では、深海生物が持つ木くず分解酵素の研究や、バイオ燃料としての藻など、ユニークな研究について紹介された。他にユニークな研究は？と質問すると、以下の紹介があった。

再生可能水素 の活用

○R水素(https://h2.org/about-us.html)と言われる再生可能水素を利用する試みが始まっている。例えば、ハワイの「R水素牧場」では、太陽光で発電し、電気をそのまま使う。余った電気で水を電気分解して、一日に1.4キログラムの水素をつくられている。つくられた水素は、別荘やゲストハウスの電力、燃料電池自動車、フォークリフトの燃料として使われているそうだ。水素は燃料電池を使って発電するだけでなく、そのまま燃やして使うこともできるので、送風機のエンジンや料理用のバーナーにも使われるというのだ。

ひまわり油の 実用化近い？

ヒマワリ油の技術が進んでコスト面などの問題が解決すれば、農業分野での雇用も進み、農業従事者の収入も安定するのではないかと。それはかなり先のことなのか、近い将来のことなのか聞いた。

1次・2次活用で 有望な作物は

ひまわりの種からは一番搾りで約30パーセント(繰り返せば45パーセント)の油を抽出できる。オレイン酸やビタミンEが含有されていることが良さを生かしていることが大切だそう。栽培のコストを安価にできれば、調理等で1次活用後、燃料等の2次活用を積極的に進めれば有望な作物になるそうだ。

毛髪利用も

「理髪店で大量に出るだるう人毛は、エネルギーとして使えないだろうか？」という疑問にも中島先生から回答があった。

廃棄処分されているものが多いが、髪の毛を使った電池、髪の毛を使って石油などの流出油を吸収するオイルフュエルなどの利用があるそうだ。

スマート農法で 安心と信頼

これからの農業における注目ポイントとして、中島先生は、ロボット技術、ICTを活用した、超省力・高品質生産を目指す「スマート農業」を挙げた。

スマート農業が目指す将来像は次の5つだ。

- ①超省力・大規模生産を実現
- ②作物の能力を最大限に発揮
- ③きつい作業、危険な作業から解放
- ④誰もが取り組みやすい農業を実現

◎消費者・実需者に安心と信頼を提供

大学や企業で研究開発が進められているが、技術を実際に活用する農業者も、現場実装を視野に入れた技術開発に加わり、実用化された新技術の普及・導入に向けた支援、先進技術が導入できる環境づくりを進めることが大切とのことだ。

中島先生の授業と、教えていただいたHPなどから、農業は様々な分野と連携して、大きく変わっていくことがわかった。

農業への情熱に感動

農業後継者研修会

ブドウ畑など見学

11月14日、県学校農業クラブ連盟の農業後継者研修会が開かれ、入善、中央農業、南砺振野、氷見、本校の5高校から



ぶどう園を見学する生徒たち



ワイナリーを見学する生徒たち

1、2年生20人が参加した。氷見市余川の農園「ワイナリー」で、1万4千本が植えられたブドウ畑を見学し、農園責任者の山

6次産業化の 取組の発展

越後のカブ「風楽里」で地元産野菜を使用したカレーライスの昼食をとり、ブルーベリーの6次産業化の取り組みについて話を聞いた。

参加者の中には、「広い畑を少数で管理している、枝切り作業は大変だ」と思った。また、病気や野生生物への対策も大変だとわかった。話を聞いた。

また、ワイナリーで「お客さんに楽しんでもらえることが作業の利便性より大事」という言葉に感動した。カブで「上野さん、夫婦の『お金よりも幸せな農業を行う方が自分たちにとってはもうけた』という考え

方にもいるという学んだという人もいた。農業後継者研修会組んでこられた情熱は、農業後継者としての意欲向上を図ることを目的として、毎年実施されている。仕事に対する思い

環境保全 省力化など研究 本校生の取り組み

ヒメカンアオイを守る

2 年次生が観察・研究

2年次生が、今年度4月からヒメカンアオイとギフチョウの観察に取り組んでいる。
メンバーは石崎菜々
現在、は月曜日と金曜日



の週2回、観察して写真を撮っている。水や土や除草なども行っている。

自生し、近年の人工林増加、里山荒廃などによって自生地が減少している。繁殖力が弱く、自生地が破壊されると回復が困難だ。

准戒危險



ヒメカンアオイ

州、四国の広葉樹林に、
ヒメカンアオイは本
見られる植物で、2、
3月に淡紫褐色の花を
咲かせる。里山に多く

絶滅危惧種
ギブチヨウ

ギブチヨウはモンシロチョウより少し大きいチョウで、日本の固有種である。絶滅が危惧されているギブチヨウはヒメカンアオイの葉に卵を産み付け、幼虫は葉を食草とする。このため、ヒメカンアオイを増殖させることがギブチヨウを守るのにもつながる。

山崎さんは「私は、もともと甲虫は苦手だったが、甲から幼虫が出たときは、野村さんかと思つた」。観察していると、ナメクジやカタツムリよりもいて、かわいひ、山崎さんは「甲から幼虫が出てきた頃は毎日変化があつて楽しかった」、山本さんは「春にさなぎからちょううが出てくるのが楽しい」と話している。

の十から出る
の十から出る

直播栽培の研究

低コスト 省力化目指して

さん、北栗里さん、須田悠太さんは、課題研究で稲の直播栽培について研究し、農業クラブ県大会で発表した。稲は通常、育苗して移植しているが、直播によると、育苗のための水稲ハウスの資材費・維持費、人件費がかからず、省力・低コスト化につながる。

現時点では、直播栽培は移植栽培に比べて、出芽率や一反あたりの収量が少ない。今後は、田んぼの水温を考えた播種期間の設定、出芽率の向上、水管理方法、播種間隔などに研究の余地がある。

平野さんは、「発表の準備や、質問に対する

しかし、直播は倒伏と病気に弱く、育てるのに時間がかかる。平野さんたちは、鉄コーティング種子を使った直播栽培と移植栽培の比較調査を行った。

鉄コーティング種子とは、鉄粉コーティングすることで、種子を

た」「北さんは、「種を手で植えるのが大変だったのが、育苗に比べれば手間は少ない。播種時期、水管理、種の間隔などいろいろ工夫すれば、直播栽培の収量を上げることも可能だと思う」と語っていた。

県大会で発表する、
左から北さん、平野
さん、手前左から須
田さん、片山さん

フードデザイン部で
里芋スイーツ

フードデザイン部では、昨年から里芋を使ったスイーツ作りに取り組んでいる。

南砺市特産の里芋の消費量を伸ばすため、若者に人気のあるスイーツを里芋で作る。



作れないかというところから試行錯誤している。これまでクッキー、アイスクリームなどを試作した。

生徒たちは、「アイスクリームは里芋とは思えないほどクリーミーでくががある」、「クッキーも優しい味でおいしい」など感想を話している。

原料に牛乳や生クリームを使用しないので、アレルギーのある人も食べられる。

説 論
粘り強く未来へ繋ぐ
伝統文化

よいやさ祭りには南
砺市井波八幡宮の祭
礼で、商売繁盛・家
内安全を祈願する春
季大祭だ。井波地区
の三つの町ではそれ
ぞれ獅子、大神輿、
子ども神輿が町中を
巡行する。中でも私
の住む山下町の獅子
舞は、180年の歴史
と伝統を持つ、と
やまの文化財百選の一
つだ。

しかし近年、少子
化や若者が井波地区
に定住しないことが
獅子舞の人手が足ら
ず、祭りの開催が

生である私は地域の
特産物である里芋生
産復活による地域を
活性化させたいと考
えた。南砺市旧井波
町山見の里芋は皇室
にも献上されるほど
に進み、里芋の定植
夏場の中取り、収穫
と選別などは重労働
のため、年々里芋の
生産量が減少して
る。生産性を上げる
ためには機械化が必

さらに冷た過ぎず、
お腹を壊しやすい人
にもお勧めできる。
また、材料には、豆
乳と砂糖、塩しか使
っていないのに、こ
れでも活性化
する。牛乳アレ
るうか。全国

論 說

もアイスならば若い人や子供も興味を持つだろうと考えた。試作を行い検討すると、優しう甘みにトルコアイスを思わせる粘りがあり、非常に美味しく出来上がった。また、星芋の粘りのおかげで、気温が少々下がつても溶けることがない。

私は農業高校生の視点から考えているが、若者たちがそれぞれの視点から地域活性化を考える上で、地域を盛り上げることにできない。

フードデザイン部では、昨年から里芋を使ったスイーツ作りに取り組んでいる。

南砺市特産の里芋の消費量を伸ばすため、若者に人気のあるスイーツを里芋で

作れないかということから試行錯誤している。これまでクッキー、アイスクリームなどを試作した。

生徒たちは、「アイスクリームは里芋とは思えないほどクリーミーでクッキーがある」、クッキーも優しい味でおいし

里芋スイーツを作る
フードデザイン部

桜 心が和やかになるから。AK	コスモス NF	ワサビ YF	パンジー HT	紅葉 葉の形がおもしろいから。RK	水仙 YS	竹 TM
タンポポ KY	ハボタン 中心部の色が美しく変化するから。 RH	薔薇 周りまで美しくなるから。AO	桜 TS	向日葵 GH	向日葵 太陽に向かって真っ直ぐ咲くから。 NM	アサガオ TD
金木犀 香りが好き。 RI	桜 KI	スズラン ランプみたいだから。SY	薔薇 CY	アジサイ NH	薔薇 MK	薔薇 KN
あなたの好きな植物は何ですか？ 全校生徒に聞きました（イニシャルで表記） 桜：8名 チューリップ：6名 薔薇：5名		薔薇 KH	紅葉 TD	チューリップ AR	鈴蘭 NK	椿 YN
		向日葵 NK	桜 IH	西瓜 RN	桜 SK	チューリップ TR
		タンポポ TT	チューリップ TS	チューリップ HR	松 これぞ和だから。 OK	スイートコーン KK
		チューリップ NH	シロツメクサ 花言葉が好き KY	ユリ DR	アネモネ ND	アルストロメリア ST
		向日葵 YY	アジサイ MT	ラフレシア IR	勿忘草 花言葉が悲しい。 KN	ザクロ 色が好き KN
		月下美人 名前がかっこいいから。EK	アサガオ KK	チューリップ NK	金木犀 YK	桜 温かい気持ちになるから。 KK
		ファリナセア RY	桜 きれいだから。 MM	チューリップ NH	椿 HN	日々草 MS
						桜 YS

全校生徒
57名

