別紙様式２　平成19・20年度推進事業研究成果報告書

学校名 宮城県本吉町立大谷中学校

問い合わせ先：電話番号０２２６－４４－２００４

Ⅰ　学校の概要

１　児童生徒数，学級数，教職員数

生徒数125名，学級数5クラス，教職員数13名

２　地域の概況

本吉町は，宮城県の沿岸北部漁業の街として名高い気仙沼市の南に隣接する人口約１万２千人の町であり，自然豊かな環境の中にある。学校の近くには，環境省の「水生生物調査」を実施した際に「最もきれいな水質に棲む生物が多くいる」とされた滝根川や正に白砂青松の大谷海岸が広がっている。しかし近年マツクイムシの被害による「松枯れ」が広がっており，地元の新聞では一面トップで松くい虫被害対策の特集を組んでいるほどである。漁業の面では，生徒のほとんどの家庭が漁業協同組合に加入しており，漁業権を持っている。ウニやアワビの開口（漁業資源を守るために漁協が指定した日だけを採取許可を出している）日には，家の手伝いで父親や祖父と共に漁船に乗る生徒もいる。しかし近年昔はよく取れたというウニやアワビに代表される沿岸漁業の資源もめっきり減っている状況である。

３　環境教育の全体計画等

総合的な学習の時間の探究活動において，１年生は宮城北部森林管理署気仙沼森林事務所の協力を得ながら，「松枯れ対策」を行った。さらに「松林の清掃活動」を大谷地区老人会（おおや大学）と協力して進めている。

２年生は，東北大学大学院教授谷口和也先生・准教授吾妻行雄先生と連携して研究を進めている。大谷の海岸の海藻の種類などの基礎調査とコンブの育成調査，ウニの育成調査を行っている。

３年生は，「ふゆみずたんぼ」の基礎的な整備と周辺の田んぼとの比較を通して，植生や環境保全を総合的に考察している。

Ⅱ　研究主題

「ふるさとと私」－地域の自然環境を見つめて－

Ⅲ　研究の概要

１　研究のねらい

私たちを取り巻く地域環境や地域の自然は，私たちの教科書であり，教材であり，教室でもある。その環境を深く調査し，知り，保全することは私たちの将来に対する務めであると考える。そこで，総合的な学習の時間の柱を自然環境の保全とし，１年生では「松枯れ対策」，２年生では「磯焼け調査」，３年生では「ふゆみずたんぼ」をテーマとして，環境学習において「その意識の高揚と実践力を身につけさせること」をねらいとし，本主題を設定した。体験活動とそれと連動した探究活動を中学校の３年間で学習することによって，海岸地域の自然環境の現状と問題，沿岸地域の特に浅海底海中林に関わる生物類，さらに田んぼを中心とした生態系を学ぶことができ，地域環境の現状を総合的に把握できると考えている。これにより「地球の温暖化」や「地域の自然環境への自分達の関わり」，「自分達が今できることは何かを考え実行して行く力」，「地球環境全体を考えていく姿勢」が生徒に身に付いていくものと考えている。

２　校内の研究推進体制

(1) 研究推進体制

研究部からの「総合的な学習の時間実施計画」に従って進める。全体構想図や年間指導計画等も「教育計画」として整備されている。また，生徒会活動としては，環境福祉委員会が毎日の気象観測（主に天気の観測）を行っている。

(2) 観測体制

生徒会の環境福祉委員会が中心となり，気象観測とふゆみずたんぼの水温・水質調査を行っている。また，学年ごとに問題点や課題をウェービングなどによってピックアップし，班ごとに分担してそれぞれが取り組んでいる。１年生の「松枯れ対策」では，「松枯れの仕組みと状況」「植樹松の追跡調査」「松枯れの跡地の植物調査」「アカゲラの調査」「岩倉神社の巨木の調査」「森林と林業の役割」を課題に取り組んでいる。２年生の「磯焼け調査」では，「磯焼けのしくみと対策」「コンブ調査」「海藻調査」「ウニ調査」「海の生き物調査」「日本の漁業，大谷の漁業」を課題に取り組んでいる。３年生の「ふゆみずたんぼ」では，「鳥調査」「稲の調査」「微生物調査」「大谷の農業」「植物調査」「虫調査」「カエル調査」「日本の農業」を課題に取り組んでいる。

(3) 観測機器など設置状況

本校の「総合的な学習の時間実施計画」に従って進める。全体構想図や年間指導計画等も整備した。

生徒会活動としては，環境福祉委員会が稲穂の生育調査や毎日の気象観測（主に天気の観測）を行い，データの送信を行っている。３年生の「ふゆみずたんぼ」では，慣行田から「ふゆみずたんぼ」移行したそれぞれ時期が異なる３つの「ふゆみずたんぼ」に温度計を設置し，毎日の定時観測を行っている。

３　研究内容

(1) グローブの教育課程への位置付け

総合的な学習の時間「なみま」の実施計画に基づき，学年毎にそれぞれでテーマを設け環境学習に取り組んできた。

(2) グローブを活用した教育実践

「松枯れ対策」は，宮城北部森林管理署気仙沼森林事務所の協力を受けて，松くい虫（マツノザイ線虫）等の被害を調べる「松枯れ調査」，マツノザイ線虫の運び屋であるマダラカミキリの天敵であるアカゲラを繁殖させる取り組みである「アカゲラの巣箱設置」，大谷地区老人会（おおや大学）と共同で行う「松林の清掃活動」，本吉町野々下地内の通称「おかめ浜」の高台に黒松を植樹した後の下草刈りと大谷海岸での「黒松の植林」等を行った。さらに，昨年2月7日には秋田県で行われた森林・林業技術交流発表会（東北森林管理局主催）に参加し「松枯れ防止」の取り組みを発表し，4年間の活動成果が認められ，中学校・高等学校の部で最高の優秀賞を受賞した。

「磯焼け調査」は，東北大学大学院教授谷口和也先生と准教授吾妻行雄先生の指導を受けながら「磯焼け調査」を行った。5月のオリエンテーションで1年間の流れを確認し，5月末の大潮に合わせた海藻調査，ムラサキインコ貝の除去作業（磯洗い）などを行った。9 月には大谷漁業協同組合を訪ねて現在の沿岸漁業の様子やこれまでの変遷の話をうかがってきた。10 月末の学習発表会では，学年全員がパワーポイントを使って研究のまとめを発表した。

「ふゆみずたんぼ」は，ＮＰＯ法人「田んぼ」理事長岩渕成紀氏や宮城県本吉響高校鈴木康教諭の指導のもと「ふゆみずたんぼ」での稲の生育とそこに生きる水生生物の調査を行った。種籾一粒一粒を小さな育苗ポットにいれ苗を作るところから行い，ふゆみずたんぼにすむニホンアカガエルやトウキョウダルマカエルなどが産み落とした卵胞数の調査，一粒の米粒からいくつの米が実るのか，イトミミズの数の調査やその数を増やすこと，生徒全員での除草作業でのふゆみずたんぼの完成度調査，野鳥を寄せることなど基礎的な調査研究を行ってきた。

Ⅳ　研究の成果と課題

1　学習発表会での生徒の発表資料から

(1)　「松枯れ対策」

①　松枯れの仕組みと状況

発表者;小野寺渓　小野寺真吾　金賀麻菜　木下帆乃香　山内咲輝

まず「松枯れ」とは，自然に枯れるのではない状況で多くのマツが枯れる現象です。今，青森と北海道を除く全国に松枯れが伝染病とも考えられています。

松枯れの原因は，マツノマダラカミキリというカミキリムシの一種が，マツノザイ線虫を媒介して伝染させることが分かっています。マツノマダラカミキリは，原産地（北米大陸といわれている）を離れて別の場所に持ち込まれると抵抗性と天敵がいないために，大きな被害をもたらします。しかもマツからマツへと飛び回ることができ，松枯れの被害を拡大させています。その結果，年々健康なマツが減ってきています。さらに，大気の汚れも原因で枯れます。大気汚染防止法をはじめとして人や生物に害のある物質を煙突などから出すことを禁止する法律が実施されてからは，工場からの煙はずいぶんきれいになり，「木が枯れる」ことは少なくなってきたそうです。

私たちの住んでいる大谷でも，マツがどんどんと枯れています。例えばおかめ浜では，今と昔の写真を比較するとマツの木の本数がまったく違っています。ものすごくマツの木が減ってきていることが分かります。この調査・研究を通して変わってきたことをこれからの生活や地球環境を守るために役立てて行きたいと考えました。

②　植樹松の追跡調査

発表者；石木田かおり　尾形紗希　小野寺望友　高橋莉菜

私達は，３年前に先輩達が松枯れの跡地に植樹した小さなマツがどのように成長しているかを確かめるために植樹松の追跡調査を行いました。始めに６月２０日に行ったおかめ浜の下草刈り（植樹

したマツの周りの雑草刈り）について報告します。草は，植樹したマツが見えないほど結構伸びていました。長いものでは１m近くもありました。暑い日の作業でしたが，小さなマツの成長のためにみんな頑張って作業に取り組みました。とても苦労した作業でしたが，終えてみるとおかめ浜がとてもきれいになっていてうれしくなりました。次に８月と９月の２回に渡っておかめ浜に植樹した１００本ものマツについての基礎調査を行いました。植樹した当時マツは，１本のひょろ長い状態でした。しかし，マツは成長するほどに幹の中ほどあたりから横に向かって何本もの枝を伸ばしてくるものであることを調べて分かっていたので，その本数を調べました。最も多かったもので７９本もの新しい枝葉が伸びていました。マツ１００本全体の平均は２６本でした。次にマツカサの数を調べました。これは，小さなマツであっても雌花をつけることや受粉してから２年が経過しないと，普段よく見かけるようなマツカサ（乾燥して茶色になったもの）にはならないからです。マツカサをつけていたマツはとても少なく１００本中９本しかついていませんでした。その

９本の中で一番多かったもので８個でした。１本あたりの平均は０．２７個になりました。続いてマツの太さについて調べた結果を説明します。植樹した当時は，どれも同じような太さだったそうですが，約３年が経過してそれぞれ変化が見られています。一番太かったのが幹の周囲の長さで１５cm もありました。１００本の平均で５．９９cm でした。１ヵ月後また太さを測りました。結果，一番太かったマツは１７cm になっていました。平均も８．１３cm となり，１ヶ月で約２cm も成長していることが分かりました。マツの身長についても調べてみました。１回目の調査では，一番高いもので２ｍ１０ｃｍもありました。植樹した当時は２０～３０cm 程度だったそうですから，すごく成長していることが分かりました。１本あたりの平均の高さは７６．７cm でした。１ヵ月後の調査では，１番大きかった松が２ｍ１６cm になっていました。平均で 5cm も成長したことが分かりました。調査した期間が夏季であり，植物が最もさかんに成長する時期と考えられますが，この１ヶ月の期間の中でマツがこれほどまでに大きく成長したことを確かめることができました。下草刈りの成果もあるのではないかとも考えました。

③　松枯れの跡地の植物調査

発表者；阿部翔磨　加藤裕佳　木下実咲　斎藤達哉　佐藤寛生　鈴木絢大

僕達の班は，松枯れの跡地の植物について大谷海岸・おかめ浜・大谷漁港へ行って調べて来ました。

大谷漁港は，松枯れと関わっているゴンズイという葉が厚くつやのある植物やスカシユリ・アカショウマという植物が生えていました。大谷海岸には，大谷漁港で見つけた植物の他にドクダミやヨモギも見られました。これらは，食べることができたり，薬になったりもする私たちの生活と関わることの多い植物です。おかめ浜は，スカシユリが他の２つの地域よりも大量に生えていることが分かりました。さらに，おかめ浜近くでは茶色く枯れたマツも発見しました。最後に発見することはできませんでしたが，調べた時に本に載っていたツチワラゲについて説明します。これも松枯れに関係をもっているキノコで，周囲の樹木の根からに取り付いて枯れさせてしまうものです。

私達は，これらのことを調べるまでこんなにたくさんの植物が松枯れに関係しているなんてことを思ってもみませんでした。ぜひ，みなさんもこれらの植物の知識と共に身近な地域の松枯れについて考えてみてほしいと思いました。私達も松枯れに関係している植物が，どのように関わりをもっているかのさらに詳しくしらべてみたいと思います。

④　アカゲラの調査

発表者；山内貴之　高橋涼太　佐藤竜晟　鎌田航平　金賀大亮　堀内裕太

僕達のグループは，アカゲラの生態とアカゲラとマツの関係について調べました。アカゲラの生態から説明します。アカゲラは全長約 22～24cm です。色は，オス・メスで色の違いがありあす。メスは，地味な色をしています。ほとんどは黒に近い色をしています。しかし，目や首の当たりは，白く染まっています。オスの身体の色は，ほとんどが青色です。メスと同じく目や首の部分が白くなっていることが特徴です。オス・メスで共通の部分は，くちばしが灰色のところです。

アカゲラの種類はキツツキ科に分類され，日本では北海道と本州中部以北の平地や山地の林で見ることのできる鳥です。繁殖期には，オスがくちばしで幹を連続してたたく「ドラミング」という行動がして，自分のテリトリーを主張します。巣は，樹木をとがったくちばしでつついて穴を開けて作ります。その時に長い舌で樹木の中にいる昆虫やその幼虫を引っぱり出して食べたりします。

最後にアカゲラと同じキツツキ科の仲間を紹介します。アカゲ

ラの仲間には，「アオゲラ」「ドングリキツツキ」「ミコビゲラ」「ヤマゲラ」「コゲラ」「コアケガラ」「クマゲラ」などがいます。そしてアカゲラには，最大の敵がいますそれは，タカとワシです。タカとワシは，アカゲラを食べてしまうからです。アカゲラは，マツを枯らす原因であるマツノザイ線虫を媒介するマツノマラダカミキリを捕食します。ですから，アカゲラが増えれば，松枯れを防ぐことができることが分かります。

⑤　岩倉神社の巨木の調査

発表者；石川香奈美　岩槻秀大　及川堅太　鈴木武志　高橋哲也　村田賢人

岩倉神社は，上郷の山奥にあります。さらに神社の階段を登った上にあります。神社の周辺を見渡すと多くの巨木があります。私達は，その中で一番大きいと思われる巨木の 2 本の周囲を測りまし

１本目は５m1cm，２本目は４m55cm でした。その後，周辺の人たちにインタビューしました。そこで分かったことは，10 年ほど前までは神社の周辺にも巨大なマツの木が何本もありましたが，そこまでマツノザイ線虫の被害があり，ほとんどが枯れてしまった

ので今は切ってしまったということでした。今神社の周辺には，マツの巨木はほとんどありません。そのかわりに神社の周りには巨木が多くあります。このことから私達は，この被害にあっていたマツを切り去ったことがまわりの樹木をさらに大きく成長させる鍵ではないかと考えました。

次は巨木と松枯れの関係についてです。松枯れが次々に起こるのは被害にあった木が健康なマツや植えたばかりのマツに影響を及ぼしているからだと考えました。そして，松枯れを防ぐための２つのことを考えました。健康なマツ周りに被害木が残っているとその木から病気を受け取るように，マツノザイ線虫が広がってしまいますので，まだ健康な木の周りから松枯れの木を取り除くことが大切であると考えました。また，木は小さなうちのつるに巻きつかれると健康に育つことができませんので，植樹したマツの周りから雑草やつるをなくす作業をするべきであるということです。

岩倉神社の周りの巨木が育ったのは，当時外国からの輸入した材木がなく（国内で生産する材木でまかなっていた）マツクイムシ（マツノザイ線虫，マツノマダラカミキリ）などがいなかったことも分かりました。輸入前から大きく育っていた樹木は松枯れに対する抵抗力を持っていたのではないかとも考えました。最後に私達が調査した岩倉神社の巨木たちが長生きしてくれることを願っています。

⑥　森林と林業の役割

発表者；池田真人　小野寺来夢　佐藤知恵　佐藤那香　芳賀浩太郎　畑山洸人

私たちの班は，林業関係者が行っている「松枯れ」への取り組みについて報告します。宮城県では，平成４年度から松枯れへの抵抗性を持つ品種を開発しています。この抵抗性品種とは，マツノザイ線虫からの被害を防ぐために開発されたマツのことです。そして，宮城県林業技術総合センターでは，平成１４年度と平成１６年度にアカマツとクロマツの抵抗性品種を開発しました。試験内容は，以下のようなものです。抵抗性があると思われるマツから枝を取り，他のマツに添え木を行い，その苗木にマツノザイ線虫を人工的に注入します。そして，丈夫さや抵抗性の強さを判定して基準に達したものを合格とするものです。この試験は，２回も行うので，とても厳しい試験です。今センターでは抵抗性のマツの採取園を作り，多くの種子を生産しようとしています。そして，今後数年程度で苗木を提供できるようになる予定です。最後に宮城県でこのような活動をしていることは，今回調べてみて初めて知ることができました。この抵抗性のマツができればまた素晴らしい松林ができると思うので早くできてほしいと願っています。

⑦　ハチドリ計画

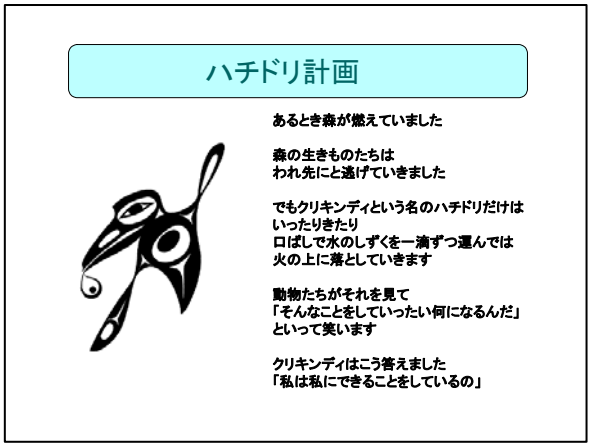
松枯れとその原因となっている地球温暖化などさまざまな問題は，どれもがとても困難な問題です。でも，だからといって，何もしなくてよいわけがありません。

ハチドリ計画の「ハチドリ」というのは，南米の先住民に伝わる物語にちなんだものです。

森が大火事になり，森の生き物たちがわれ先にと逃げていくのですが，クリキンディという名のハチドリだけは口ばしで水を一滴ずつ運んでは火を消そうとします。動物たちは「そんなことをしていったい何になるんだ」と笑うのですが，クリキンディは「私は私にできることをしているの」と答えたのです。

このハチドリのように，私たち一人一人が「自分にできることをしよう」ということから，この「ハチドリ計画」が始まりました。

昨年４月に大谷海岸で松の植樹を行いました。この松が育ち，もとのような松林に戻るのは，私たちの子どもや孫の世代になってからだそうです。自然を壊すのは簡単ですが，一度壊れた自然をもとに戻すには，これだけの年月を必要とするのです。大谷の海岸には白く立ち枯れた松が悲しい姿をさらしています。この松の姿こそ，自然を壊し続けている私たち人間への警告なのかも知れません。この姿を私たちは真剣に受け止める必要があるのではないでしょうか。



（２）「磯焼け調査」：海中林再生計画（東北大学との共同研究）

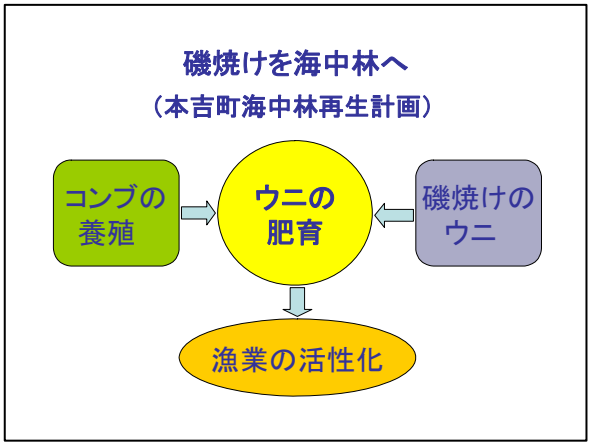
昨年度，磯焼けのしくみと対策について調査をすすめました。今年度，その対策の１つとなる海中林の再生に向けて，調査活動を行いました。

磯焼けを海中林に再生するには，栄養を与えてコンブを育てることが大切です。ウニのえさであるコンブを再生させることは，海の再生・環境保全につながります。さらに，磯焼けの海で増えている痩せたウニに，育てたコンブを与えてウニを太らせます。こうして美味しいウニに育てて売り出すことで，生産力も上がり，漁業が活性化されます。この計画を実現することができれば，本吉町だけでなく日本の漁業もまた，元気になるのではないかと考えられます。

①磯焼けのしくみと対策について

発表者；　岩槻和佳奈，小野寺悠希，紺野優希，紺野佳輝，佐藤真奈美，鈴木　葵

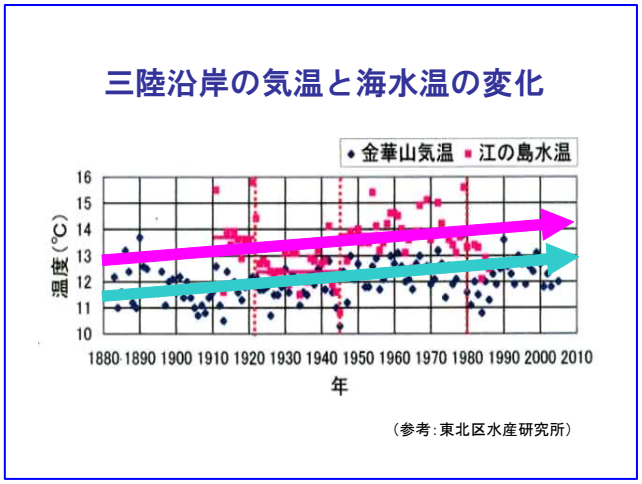
磯焼けとは，海中林から海藻がウニに食べられて，砂漠状態になった状態です。現在，磯焼けは深刻な問題となっています。海藻は，



台風や洪水，黒潮の影響によって根こそぎ流されます。そして，流されてしまった海藻は，その原因がなくなると短期間にまた元にもどります。しかし，今，海藻が戻らず，磯焼けが広がっているのです。東北の三陸海岸では，何十年も磯焼けが続いているところがあります。成長の悪いウニがコンブやワカメの芽を片っ端から食べつくしているので，磯焼けが止まりません。今，「海の砂漠化」と言われる「磯焼け」が全国的に進んでおり，コンブなどの海中の大型海藻が減少し，漁業に影響が出てきています。宮城県でも「磯焼け」という海藻が生えず，無節サンゴモという植物が海底を広く覆って真っ白に見えるところが増えてきています。そして，私達の住む大谷でも磯焼けが広がっているのです。大谷の海でも，残った海藻さえもウニに食べ尽くされ，磯焼けが拡大しているのです。

三陸沿岸の気温と海水温の変化を調べました。1880 年から 2007 年までの 100 年の間に海水温が約 1 度上昇していました。通常，氷河期においても海水温は2万年に1℃しか変わらないといわれています。それがたったの 100 年で 1℃上がったということは，とても異常なことです。これは地球温暖化が今までにないようなスピードで進んでいるということがわかります。

それから，カゴカキダイという魚は，温かい海（茨城以南）に生息しているのですが，大谷で発見されました。地球温暖化の影響です。地球温暖化によって海水温が上昇し，茨城県より北の宮城県でも生きていけるようになったと考えられます。



磯焼けが起こるのは，地球温暖化によって海水温が上昇し，そのために海藻が弱って減少してしまったためです。磯焼けが起こる流れを整理すると，まず，地球温暖化によって海水温が上昇します。海水温が上昇すると，海藻が育たない，または育ちにくくなります。その後，海藻が減少し，磯焼けが発生するのです。

海藻の豊かな海では，海藻がウニの成長を妨げる物質を出しています。これにより，ウニが増えすぎもせず，減りすぎもせず，ウニの数のバランスが保たれていました。しかし，磯焼けによって海藻が減ったことにより，ウニの成長を妨げる物質が減ってしまいました。その結果，このバランスが崩れてしまいました。成長を妨げられなくなったウニはどんどん増えて，大発生するようになったのです。

問題を整理すると，地球温暖化により，海藻が減少します。そして海藻が減少するとウニが増加します。この繰り返しが悪循環となって磯焼けがどんどん拡大しています。この悪循環を止めるにはどうすればいいのでしょうか？磯焼けによって，最近ではコンブやホンダワラなどの藻場が日本周辺で数千ヘクタール消失しているそうです。ウニが海藻を食べ，海水温の上昇で海の環境が変化するなどの原因が複合的に絡み合って発生するとされていますが，藻場の減少は魚の産卵場所を減らし，漁獲量の減少につながるため，早急に対策を取る必要性が出てきています。

大谷も磯焼けの大きな被害を受けており，この磯焼けから豊かな海を取り戻すにはどのような取り組みをしたらよいのでしょうか。

ウニの生産量と価格を調べてみると，1985 年，約 20 年前には８０トンで８０００万円，１キロあたり，約１０００円でした。しかし，２００７年の今年にはたったの２７トンで９５０万円，１キロあたり約３５０円になり，２０年前に比べると価格が約 3 分の１になってしまいました。

ところで，地球温暖化ですが，これは人間の活動によってひき起きおこされたということを忘れてはいけません。それではこれらの問題を解決するにはどうすればいいのでしょうか？　海藻減少に対しては海藻を育てる，ウニの増加に対してはウニを活かすということが考えられます。ウニのえさでもある海藻を育てることはウニを活かすことにもつながります。今行われている対策としては，磯焼けが起きている海にいるウニを，起きていない場所にうつすことで実入りのよいウニにしていくこと。陸前高田市では，栄養素をしみこませたブロックを海に沈め，アラメを成長させ，成長したアラメから胞子を出させます。その結果，胞子が海底に沈み，アラメなどの海藻が生え，海中林の再生に取り組んでいるそうです。磯焼けは今，私達の身近なところで起こっています。私達は，これまで以上に大谷の海に関心をもち，大切にしていかなければならないと改めて思いました。

②「コンブ調査」について

発表者；池田拓矢，小野寺杏香，佐藤俊法，齋藤由希，大原美香，外山裕梨。

磯焼けで痩せウニが増加し，商品にならないウニが増加しています。太って美味しいウニを育てるには，磯焼けでなくなってしまった昆布を復活させ，昆布を養殖しなければなりません。養殖で育った昆布を，磯焼けで海中林が無くなってしまった所に移すことが必要となるのです。　そして，ウニに沢山の昆布を食べさせ，太らせ

ます。そして，身の詰まったウニを商品として売り出し，漁業の活性化へとつなげることが期待されています。

東北大学大学院教授谷口和也先生と準教授吾妻行雄先生が，磯焼けを海中林にもどす取り組みをされています。それは，「本吉町海中林再生計画」というものです。これは，磯焼けを海中林に再生するために，まずコンブを育てます。そして，この育てたコンブのところに，磯焼けの海で増えている痩せたウニを移します。そこで，痩せたウニにコンブを食べさせて，ウニを太らせるのです。こうして，美味しいウニに育てて売り出せば，生産力も上がり，漁業が活性化されます。この計画が実現すれば，本吉町の漁業だけではなく，日本の漁業を元気にするための大きなモデルになると期待されています。

コンブ調査は，海中林再生のための第１段階となります。海中林の再生は，海中環境の再生・保全につながるので，そこにすむ生き物が生きやすい世界が再生できるといわれています。温暖化の条件のもとでも，栄養を与えることでコンブは育つそうです。では，どのような条件であればコンブが育つのかを探ることが必要です。

そこで，私たちのグループでは，内湾と沖合でとれるコンブの生育調査を行い，その生育の差から，コンブの生育条件を分析することにしました。大谷中学校が行っている「本吉町海中林再生計画」は，大谷漁港，赤牛漁港，赤牛沖の３ヵ所です。これら３ヵ所で育てた昆布を取り調査しました。４月，７月，８月に行いました。採ってきた昆布を場所ごとに分けて，全長，茎長，葉長，最大葉幅，固体重量を測り記録しました。７月に調査したものは昆布の長さが成人男性の２倍以上の長さまで達し，私たちが測定してきた中でも最長のものでした。月がたつにつれて，葉の数が増え，大きく成長していきました。そして，８月の段階では，すでに昆布が枯れてきていました。内湾と沖合でとれたコンブでは，その全長，茎長，葉長，最大葉幅，固体重量にいたるまで，沖合のものの方が良質であることが調査をもって明らかとなりました。コンブの臭いの違いも気づくことができました。

磯焼けでウニが痩せてきているので，太って身の詰まったウニにするには，昆布をもっと増やさなければなりません。そのためには，昆布の養殖・増加に取りくまなければなりません。大谷中学校では昆布育成調査についてこの先も取り組んでいきます。このような地道な努力が大きな結果に結びつけば良いと思います。そして地球温暖化対策にも取り組み少しでも磯焼けを防止できれば良いと思います。

③「海藻調査」について

発表者；市村明花音，泉　佑貴，菊地久里夫，榧木伸，小松和，齋藤雄平，熊谷悠希

海中林には，様々な種類の海藻があります。谷口先生によると大谷の海には海藻の推定数は１００～１２０種類ということです。大谷の海は，暖流（黒潮）と寒流（親潮）の両方がめぐってくることから，多様で豊かな海藻が生育しています。しかし，その活用されている種類・方法は多くはありません。そこで，私たちは，海藻とその活用法について，調べることにしました。

海藻の主な役割は，光合成を行い海中の二酸化炭素を吸収し，酸素を放出することにあります。この点で海中林は，陸上の森林と同じ役割を持っているのです。その他にも，魚たちの住居や産卵の場所という大切な役割があります。また，海藻に付着する微生物によって，海中の汚れの原因である有機物を浄化する役割を持っています。まさに，海藻は地球環境や生態系の土台であるのです。「海藻」と海の草と書く「海草」の違いは，「海藻」は，「藻類」の仲間で，胞子によって増えます。はえている場所によって，見た目は茶色の褐藻，赤っぽい色の紅藻，緑色の緑藻の３種類に分けられます。「海草」は，陸上の植物と同じ種類の植物です。根茎葉の区別があり，花を咲かせ，種子を作って増えます。光合成のしやすい，太陽の光が届きやすい極浅いところに生育していることが分かりました。

私たちの住む本吉町では，海藻を利用した「海藻染め」が行われています。海藻染めは，海藻の新しい活用方法としても注目されています。そこで，私たちも実際に海藻染めを体験することにしました。

まず，原材料となる２種類の海藻を取りに行きました。海藻は縦に生えているのではなく横に生えていました。海藻は，岩についていて，海中にあるものとそうでないものがありました。ウミトラノオ，エゾノネジモクの２つの海藻は，見た目はとても似ていますが，この２種類の海藻によって出る色は違います。海藻染めは次のような手順で行いました。

ア．海藻を洗う：ここで，取ってきた海藻をよく洗う。塩抜きをして，しっかりと汚れをおとす。３・４回は水を替えて洗います。

イ．煮る：色を出すために海藻を煮ます。様子を見ながら，さらに１時間。

ウ．こす：固体と液体に分けます。カスが残らないように，布でしぼるようにしてこしました。

エ．染色：布に均等に色が着くように30分位煮ます。温度計を見ながら70℃を保つ。

オ．水洗い：布を出して，洗い水の色が切れるまで，3・4 回位水をかえて洗います。水しぼる の色が切れたら，布を出して，しぼります。

カ．媒染：ここでは，媒染の液体を直接手で触ってはいけないためこの後の作業はゴム手袋をはめて行いました。30分位，布を媒染の液体にひたし，ひっくり返したりしながら，しっかりとしみこます。

キ．水洗い：手袋をはめたまま，もう一度水洗いします。

ク．染色：均等に色が着くように30分位。温度計を使って70℃を保って，布を煮る。この作業をもう一度繰り返す。

ケ．水洗い：洗い水の色がきれるまで，3・4 回位水をかえて，よく洗います。約30分しぼる前の布の色と比べると，濃くなっていることが分かりました。

コ．水気を取る：洗った布を，タオルなどにはさんで十分に水気を取ります。ゴシゴシこすらずに，はさんで力を加えて，布をの

ばしながらしっかり水気を取ることがポイントでした。

サ．アイロンがけ：

水気を取った布にアイロンをかけます。ここで，全ての水気をとばさなくてはなりません。ぬれているときと，乾いているときでも色の違いが出ました。完成！

④「ウニ調査」について

発表者；山本美咲，佐藤朋実，藤﨑百紀，畠山慶哉，山内良祐

磯焼けの海で増えている痩せたウニは，本吉町の漁業にとっても，とても深刻な問題です。ウニの生態や，しくみを知ることは調査を進める上で，必要不可欠であることから，東北大学の谷口先生，吾妻先生のご指導のもと，私たちはウニの解剖を通して，ウニについての知識・理解を深めました。特に，印象的だったのは，ウニの口です。ウニの口には『アリストテレスのランタン(提灯)』という部分があります。この口は，アリストテレスが発見し，ランタン(提灯)の形に似ていることからこう呼ばれるそうです。ウニのエサは主にホンダワラとマコンブです。ウニはヒトデやなまこの仲間で，球状の硬い殻を持ち，世界に約９００種生息しています。世界のウニの生産量を調べると，第１位アメリカ，第２位日本，第３位チリ，第４位ロシアの順となっています。現在の日本近海で知られているのは１４０種です。長短さまざまなとげを持ち，その間にある吸盤状の管足を使って動きます。ウニは雑食性であり，何でも食べるといわれています。海底に魚の死骸が沈んでいたりすれば，群がることもあります。ウニは種類と漁場によって漁期が違い，１年中食べることができます。各国から輸入されているウニが多いです。

磯焼けは，世界的に広がっており，発生している地域で，ウニも繁殖し続けています。この現象は日本だけにとどまらず世界的に広がっているのです。ウニは，皮膚の粘膜を正常に保つ役割やシミ，ソバカスの予防，ガン予防にまで効果があることがわかりました。ウニはただおいしいだけでなく，栄養面でもすぐれているといえます。私達は，この総合的な学習の時間を通して，磯焼けとウニの関連について知ることができました。今後ウニが無駄にふえることのないように，私たちにできることは何かを考え，実践していきたいです。

ウニの成分

エネルギー・・・148kcal
水分・・・71.5ｇ
たんぱく質・・・15.8ｇ
脂質・・・8.5ｇ
コレステロール・・・290mｇ
炭水化物・糖質・・・2.0ｇ
ビタミンA.・・・1200ＩU(
カリウム・・・490mｇ
ビタミンE・・・3.6mｇ

⑤「海の生き物調査」について

発表者；玉谷花，畠山海香（貝類），藤井秀哉，松永直起（魚類），齋藤尚弥，及川達也（軟体類），大原つかさ，村上あこ（甲殻類・棘皮類）

私たちのグループは，「大谷の磯焼けがさらに広まると，この豊かな海はどうなってしまうのだろう？」という心配から，大谷海岸駅に隣接されている大谷直売所の売り上げデータをもとに，大谷の海の現状を探ることにしました。さらに，大谷でとれるたくさんの魚たちの魚類図鑑を作成しました。

⑥「日本の漁業，大谷の漁業」

発表者；及川　徹，齋藤恵里奈，齋藤利香，岩槻麻希，小山菜摘

私たちの班は，現在，日本の漁業全体が抱える問題を調べるとともに，宮城県，大谷の漁業が抱える問題を調べまとめました。日本の漁獲量と輸入量の変化を調べると，１９７３年をピークに遠洋漁業が減少してきています。１９８０年代半ば以降になると沖合漁業も減少し，これに対して輸入が増加してきています。その理由として，２００海里経済水域が設定され，漁獲量が制限されたこと，乱獲による水産資源の減少，それに加え，漁業就労者の減少があげられます。漁業就労者数に関しては，特に４０～５９歳の減り方が激しく，３０００人近くも減ってきています。これは漁業就業者の高齢化が急速に進んでいることを示しています。

日本の２００５年度水産物輸入先は，２２％で中国が第一位で，アメリカ合衆国，ロシア，タイ，チリと，五ヶ国で半分を占めており，３００万ｋｇを輸入しています。おもな輸入水産物では，海老，マグロ，鮭・ます等があり，７つで半分を占めています。日本の漁獲量が急速に減少したかわりに，外国から多くの魚介類を輸入するようになっているのです。

気仙沼・本吉地区はフカヒレの水揚げ量日本一を誇ります。フカヒレは，鮫の尾の部分を加工したもので，気仙沼市はその生産量で全国第一位を誇っています。しかし鮫漁があるわけではなく，マグロ漁のときに捕獲された鮫を原料としてきました。 しかし，近年マグロを保護するために，漁船の数を制限していて，フカヒレについても，年間１０億円分の原料減が予想されています。そして，ここ気仙沼・本吉地区でも漁業就業者数も，年々減ってきています。このように，この地域の漁業も，危機的な状況に置かれていると思いました。

しかし，明るいニュースも有ります。 養殖業は，近年，着実に伸びを見せ，収穫量が増えてきていることです。ここ三陸沿岸では，牡蠣，ほたて，のり，わかめ，ほやなどです。伸びてきている理由は，確実に収穫が期待できることです。しかし，手間がかかるため，コストの面で心配が見られます。現在，漁獲量が低下しています。ですから，「養殖業」という新しい漁業のあり方が，今後も注目されると思いました。

（3）「ふゆみずたんぼ」

①「鳥調査」

発表者；橋本吏奈　小野寺れいな　佐藤諒英　金賀彰人

私たちの班は，田んぼに現れる鳥を調べました。調べていく中で，田んぼと人間と鳥の関係について多くのことを学びました。

田んぼにはさまざまな野鳥が暮らしていますが，特にサギ類（鳥の一種）は，田んぼに生息する魚類や両生類などを主な餌としている鳥で，水田環境の豊かさの指標となる生物です。

このサギ類によって，私たち人間が作っている田んぼが豊かになっているので，感謝しなくてはいけないと思います。また，サギ類以外にもヒバリ，ツバメ，カルガモ，スズメなどの野鳥が生息し，野鳥の生息地として重要な役割を果たしています。私たちの冬水田んぼには主に，カルガモ，ゴイサギ，コガモ，ツバメがやってきました。この鳥たちが糞をしていくことで，私たちの田んぼには，とてもよい肥料になります。

また，私たちの田んぼには飛来しませんでしたが，ガンという鳥がいます。この鳥は長年，人間と共生してきました。しかし今，ガンがどんどん減っています。その原因は，私たち人間にあります。例えば，沼地を埋め立てたり，田んぼに舗装道路を作ったりしています。鳥のおかげで田んぼが作られているのに，人間の行動でガンが減っているのは，とてもショックを受けました。

生き物たちは，何千年もかけて人間との共生の形を作ってきました。渡り鳥は，私たちが地球上に安心して暮らせる環境があることの象徴でもあるのです。お米を作る田んぼがこれからもずっと生き物たちにとって住みやすい環境であってほしいと思います。

②　「稲の調査」

発表者；山内紗希　尾形茜　及川愛美　高橋春菜　高橋夏海

私たちの班は，稲の成長について調べました。今年の稲は，日照不足により，いもち病が発生してしまい，昨年より少ない収穫になりました。そもそもいもち病とは，気温の低下，日照り不足，葉の濡れ時間が長いことから起こる稲の病気の一種です。

私たちは，今までいもち病について何も知らなかったので，大谷中の田んぼでいもち病が発生したと聞いたときは，とても驚きました。また，無農薬で作っているために，いもち病が発生してしまうと，どうしようもできなくなることがわかりました。

今回のいもち病にかかってしまったことを次回は気をつけ，さらにおいしいお米を作ってほしいと思います。今回稲について調べ，稲の成長には，地域の環境が大きくかかわっていることが分かりました。種籾の違いで，稲の大きさも違うことが分かり，大谷中の稲も大きさや成長に違いがありました。

稲を育てるには，地域環境と，愛情が必要だと思います。ふゆみずたんぼは，無農薬の安心安全の米づくりができますが，いもち病などの病気にかかってしまうと，手のほどこしようがないことが今回の調査で分かりました。ふゆみずたんぼで稲を育てるときは，普通に育てる時の何倍もの手間がかかりますが，その分美味しいお米が出来たので，本当によかったです。

③　「微生物調査」

発表者；佐藤里紗・芳賀朝英・大内紀穂・佐藤彩斗

私達の班では，大谷中が使用している３つの田んぼの土の中にいる微生物の数・種類について調べました。調べる場所は２つの田んぼを北と南に分け，４ヵ所。新しい田んぼを一ヶ所とした，合計５ヶ所です。

最初に調べたのは，６月２８日…この時の微生物の数は，５ヶ所とも，あまり差はありませんでした。ただ，この日は，調査した中で一番，微生物の種類が多かったです。次は，９月１２日・・この時から，それぞれの田んぼの微生物の数に差が出てきました。次に調べたのが９月１３日…前日よりだいぶ数が違う所がありました。また，５ヶ所の田んぼの稲の成長に違いが出てきました。最後は，９月１９日…この時は，どの田んぼも微生物の数が少なかったです。４回の調査を行い，各地点を比べてみると，次のような事が分かりました。「微生物の数が多いほど，稲の成長が悪く，微生物の数が少ないほど，稲の成長が良い。」この事について，担当の先生から，仮説を立ててもらいました。

「うまく育たなかった稲は，田んぼの中にある有機物が，稲の栄養になる無機物に分解されず，稲がうまく育たなかった。そのため，分解されずに残った有機物をイトミミズが吸収し，多くの微生物が発生した。また，うまく育った稲は，しっかりと有機物が無機物に分解され，稲に栄養が行き渡ったから微生物が吸い取れる栄養が無く，イトミミズがあまり増えなかったと考えられる。」という仮説です。

④　「大谷の農業」

発表者；山本純平　佐藤誠二　斎藤洋樹　木下貴史　渡会祥太

私たちの班はインターネットを使って大谷の農業について調べました。まず大谷で農業は農家数・・1152 戸，自給的農家…441 戸　販売農家…711 戸があります。農家人口は，男性…2319 人で，女性…2426 人，合計 4745 人になりました。75 歳以上の人は…男性約 160 人，女性約 150 人です。

・年々本吉町の農家戸数は，減少しています。　その中でも，農業をしている人は，高齢者が多く，若くして農業を専業の仕事としている人は少なく後継者問題が深刻になっている状況です。

・本吉町の生産物には，大根・にんじん・はくさい・キャベツなど１１種類の野菜などを栽培しています。本吉町農林産物直売センターの会員は平成15年には51名でしたが，現在は63名と増えています。

・農協の取り扱い農産物を見ていくと，ほうれん草，なす，ふき，菜花などは，少量の販売になっています。これは，本吉町の農産物出荷の特徴ともいえます。・本吉町では，だいこん，ほうれん草，白菜が多く生産されています。

・地元大谷で作った酒米からできたお酒があります。地域でお米を栽培している方々の協力をへて，地元の人々に愛されながらのまれているそうです。このように，大谷のお米がいろいろな面で活躍していることがわかります。

・自分たちの考えや感想など…「本吉町で農業をしている人たちが減少し，農業労働力の高齢化が今とても大きな問題だと思います。」「もっと農産物の生産を拡大し，安心，安全な農産物を今以上に直売所で多く販売することによって，地域の方々に本吉町の生産物をもっと知ってもらえると思いました。」「現在農業として使われている農地面積が年々減少し，耕作放棄地が増加傾向にある今，本吉町が掲げている「魅力ある農業」は不可能だと思います。そこで，後継者の確保や耕作放棄地の有効活用がとても大事だと思いました。」

⑤　「植物調査」

発表者；及川寛登　大原要　小野寺保　中澤龍　小山恵

田んぼに生えている植物の種類は，「田の草花ガイド」に載っているもので８９種類，大谷の田んぼで発見されたもので３９種類の植物がありました。しかし，今の日本では，１都道府県以上で，田んぼに生えている植物の「絶滅危惧種」（絶滅種，準説滅危惧種なども含む）にあげられた種は，６４種，７２％になります。１０都道府県以上でとりあげられた種は２８種，３１％になるのです。田んぼに生える草を今までのようにただの「雑草」としてみるのではなく，その草と農業の関連を考え，どのような利用方法ができるかを探し出していくことが，農業の危機を救うことやこれからの農業の発展につながると思います。

ふゆみずたんぼで米作りに取り組んでいると，たくさんの豊かな生き物や可能性であふれていることを実感します。田んぼの草花も「雑草」としてではなく，豊かな可能性を持つものとして，それぞれの顔と役割を知る必要があると考えました。

ヒエは，稲よりも稲水象虫やコブノメイ蛾にやられるし，逆にウンカはまったくつきませんが，ヒエには稗ウンカがいっぱいつきます。コナギもいつも葉を食べられて小さな穴を開けられているし，ハスモンヨトウが群れていることもあります。セリには必ず黄アゲハがつく。草だって立派に一つの世界を形づくっているのです。

稲は，稲だけでは決して育ちません。必ず虫や植物と一緒に育つのです。それは，あたりまえのことであると気付くことが大切です。農業は自然からめぐみをひきだす仕事で，そのめぐみの一つが米であり，一つが植物なのです。これらのめぐみはすべてつながっているのだということを学んだ気がします。

⑥　「虫調査」

発表者；高橋和希　高橋将大　小野寺純也　小野寺遼

僕たちは大谷中学校の田んぼに住む虫について調査しました。大谷中の田んぼには多くの虫がいましたが僕たちは水中生物と蜘蛛の二つにしぼって調べまとめました。

・水中生物・・水中生物について高橋和希と高橋将大の二人で調べました。水中生物は６種類いました。僕たちは直接田んぼに行ったり，インターネットで水中生物を調べました。大谷の田んぼにはタガメやゲンゴロウなどの他の生き物から血を吸って生活している生物が多々生息していました。タガメやゲンゴロウは大谷だけではなく全国各地に住んでいます。小さい虫なのに血を吸っているのは，とても残酷な虫だと思いました。これらの生物は，一年中全国各地で見られます。

・蜘蛛…蜘蛛については小野寺純也と小野寺遼の二人で調べました。蜘蛛は４種類いました。僕たちは実際に田んぼに行き，蜘蛛を捕まえてきました。特に多かったのは長黄金蜘蛛というおなかに黄色と黒の縞模様でみなさんが見たことがある種でした。この長黄金蜘蛛は日本各地にすんでいて，数多く発見できる，蜘蛛です。草原の周辺に，円い網を張っていて，網には，ジグザグの直線状や円盤状など，様々な形の隠れ帯をつけ，その真ん中付近にとまっています。網を刺激すると，激しく前後にゆすります。もうひとつはコモリ蜘蛛という種です。名前も聞いたことがない種でした。この徘徊性で

地上を歩き回る蜘蛛です。網や巣を造るものが多くカイゾクコモリグモ属は，幼体が地表に棚網を張ります。また，石などで コンパクトな網を張る ハラクロコモリグモは，産卵時にトンネルをつくってそこにひそんでいます。

大谷中のふゆみずたんぼでは 6 種類の水中生物と 4 種類の蜘蛛を確認することができました。そのほかにも，トンボや，飛蝗などの生き物を発見することができました，近年，水質汚染，農薬などで水田には見られなくなった，ゲンゴロウも確認できました。多くの虫たちが生息するふゆみずたんぼをこれからも大切にしていかなくてはならないと思いました。そして，自然環境への関心をさらに高めていきたいと考えました。

⑦　「カエル調査」

発表者；小野寺優志　千葉大輔　菊地真由　後藤彩花

カエル調査班では，カエル調査の他に魚類・水温調査も担当しました。水温と生物との関連性は見つけられなかったですが，毎日水温調査に出かけ，データ採集にがんばりました。

現在の大谷の田んぼは，野生の動物たちが活発に活動しています。中でもカエルはひときわ目立つシルエット，そして最大の特徴『鳴き声』をあげ，「我々の田んぼ」と言わんばかりと活動していました。カエルは水辺で生活し，陸と水中の両方で生活する種類が多いですが，ほとんどは陸上だけを生活の主体にしているもの，樹上にまで進出しているものもいます。完全に水中で生活しているものはそう多くありません。ほとんどが肉食性で，昆虫などを食べます。大型のものは，小型哺乳類も食べるものもいます。また，皮膚はいつも湿っていなければならず，皮膚が乾燥すると干からびて，死んでしまいます。カエルは世界中に約 4.800 種が知られていて，そのほとんどが水辺で生活しています。水のそばで生活しいているものは 3 種類です。

そんなカエルの中で大谷の田んぼにいたのは，ニホンアカガエル・シュレーゲルアオガエル・ヤマアカガエル・トウキョウダルマガエルの 4 種類で，その中で一番多く見ることができたカエルがトウキョウダルマガエルでした。

どうしてトウキョウダルマガエルがあんなにも増えたのかは，これからさらに調べていく必要があると思いました。カエル以外でも魚類などは，学校田へと水を引く小さめの溜め池等に，数匹の魚及び，アメリカザリガニなどが生息していました。

カエルの調査を通して，カエルと田んぼの関わりや生命の循環について深く考えることができました。

⑧　「日本の農業」

発表者；佐藤　歩　岡本　ななみ　奥田　柚貴子

私たちの班は，日本の農業について調べました。主に，河北新報の田園漂流から，問題点，改善点などを調べました。問題点としては，農業者の高齢化，米価下落，食の欧米化，輸入農産物の増加があげられました。昔は，農業だけで暮らしていけたそうですが，今では，農業だけでは暮らすことができず，他に副業を持たなくてはならなくなりました。ある女性は，「農業には育てる喜びがある。できれば農業に戻りたい。」と話していました。他にも，本音をいえば，農業に戻りたいという農業者がたくさんいます。

日本の食料自給率は 40%をきり，主要先進国の中で，最も低い水準になってしまいました。そのため，国民の 90%が将来に不安を持っている状況です。

改善点は，都会からの新規参入者を呼び込む事，消費者の理解や

応援が必要ということです。

農業が果たしている役割は，農作物を育てる事だけではありません。農作物を育てる事で，二酸化炭素を固定するなど，環境を守る存在であることが例として挙げられます。こうして日本の農業の問題を調べてみて，農業をこれからも続けるためには農業の場から離れていった子供たちを，田んぼに近づける事が大事なのではないかと感じました。それだけに，大谷中学校の「ふゆみずたんぼ」は，日本の農業の問題を解決する，糸口になるかもしれません。

V　今後の展望

「松枯れ対策」では，「マツノザイ線虫の顕微鏡による観察やそのスケッチ」を行うこと。松の枝の先にしかいないという「マダラカミキリの捕獲を目指す」こと。「実際にアカゲラが巣箱に入っている様子を観察すること」や，本吉町野々下地内の通称「おかめ浜」の高台に植樹した黒松のその後の育成調査を行うこと。また，植樹したマツがどのように大きくなっていくのか（高さ，太さ，枝の数等）の基礎調査を続けて行きたいと考えている。さらに，松枯れ後に草原になる土地に生えるといわれている植物のさらに詳細な分布状況の調査も必要になってくるものと考えている。

「磯焼け調査」では，「なぜ無節サンゴ藻が広がる砂漠化した海底にはウニが多いのか」の疑問の解決をもとに，海中林の再生にもつながるコンブの生育調査を行い，どのような条件下でコンブがより育つのかなどのデータを収集した。結果として，栄養塩の濃度が高ければ，本来コンブ等の海藻が枯れるはずの夏季においても育成することができることが分かってきた。東北大学大学院教授谷口和也先生の指導を受けながら，また大谷漁協の協力を得ながら，今後は育成したワカメやコンブ等を痩せたウニに与えて，「どれくらいの量の海藻を与えれば，ウニを肥育することができるのか」成育調査を行っていきたいと考えている。これらの研究が，ゆくゆくは大谷がウニの最盛期に先行して丸々と太ったおいしいウニを早期に供給できる産地化することを目指している「海中林再生計画」の基礎となると考えている。

「ふゆみずたんぼ」では，引き続きＮＰＯ法人「田んぼ」理事長岩渕成紀氏や宮城県本吉響高校鈴木康教諭の指導のもとにふゆみずたんぼの完成度を上げていくことが課題である。ふゆみずたんぼの完成段階では，イトミミズのだす泥状の糞でとろとろ層と呼ばれるものができ，雑草が生えにくい条件がそろうのであるが，本校の学校田では，まだまだ雑草取りをしなければならない状態であり，それを示すかのように，昨年度の耕作ではコナギやミズアオイ草が生い茂っていた。さらに，そのようになるためには，水質ではどのような条件がそろうことが必要であるかを調べることが大切であると考えている。さらに，ふゆみずたんぼに暮らす生物（クモ，トンボ，ツバメ，カエル，ユスリカなどふゆみずたんぼの生物全般）の調査を本格的に行い，調査地点のより正確な記入のために簡易測量を行い，基礎調査に役立てる。３つになった「ふゆみずたんぼ」と隣の普通の田んぼ（慣行田）の水を供給している小川の４地点で行い，基礎的なデータ（気温や水温と各たんぼの水温）を集めて比較分析する。これらのデータを集めて分析することで，それらの比較や相違が顕著に出てきるのではないかと考えている。