

小さな宮古島の100年後の 「命の水」と「食」を守るプロジェクト

沖縄県立宮古総合実業高等学校 環境班

はじめに

宮古島の農業を地下水保全型へを合い言葉に、沖縄県立宮古総合実業高校 環境班は、平成15年度より宮古島の「水」と「食」を守る研究を継続してきました。私達は、島の周囲を海に囲まれ、飲料水源として地下水しかない小さな宮古島の「水」と「食」を守り、”環境問題と経済問題の共生を目指して”をキーワードに、古来より琉球列島では栽培歴のない「日本そばを育てるプロジェクトに挑戦しています。これは、宮古島の島民が生きていく上で、必要不可欠な「水」と「食」を守り、さらには地道な活動として温暖化防止に取り組むプロジェクトです。(平成15年9月11日に襲来した台風14号が猛威をふるい(写真-1)宮古島は壊滅的な被害を受け約1週間停電とその影響で水が供給されず、大型船による食料品の移入も遮断され島は孤立した。島嶼で島民が生きるためには自ら「水」と「食」を守ることの重要性を痛感した)



図-1 宮古島の地下水汚染の状況を報じる



写真-1 台風14号の壊滅的な被害状況



写真-2 水質調査に取り組む先輩達

「水、食、空間、時間」これはこのプロジェクトのキーワードです。私達は、亜熱帯サンゴの島宮古島で、日本そばとサトウキビを組み合わせ、島という環境での持続可能な農業の仕組みづくりに挑戦しています。プロジェクトでは、日本そば「食」を無農薬・有機肥料で栽培し、地下水「水」を保全しサトウキビの収穫から植え付けまでの間「時間」空いた農耕地「空間」で日本そばを栽培します。日本そば生産によって、CO₂固定能力の高いサトウキビ生産の持続的展開を支え、バイオエタノール燃料の確保やバガスの炭化(炭素固定)による地球温暖化防止を支える仕組みづくりに役立ってます(図-2)。

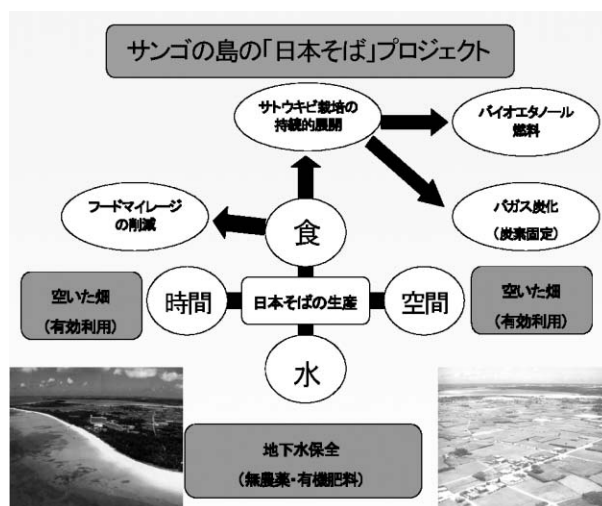


図-2 宮古島における日本そばプロジェクトの研究フロー

先輩達の成果(平成15年～20年)

1) 地下水のモニタリング

・6月から10月にかけて地下水に含有される硝酸態窒素濃度の高い値を認めた(図-3)。

原因：サトウキビ収穫後の裸地状態の畑に残留した化学肥料由来の窒素成分が梅雨や台風の雨水で地下水に流亡

対策：梅雨や台風前の4月、5月の2ヶ月で栽培可能な作物を調査し、有望な新作物として「日本そば」に着目

2) 「日本そば」の遺伝資源導入による宮古島の気候と土壤に適した品種選定と品種改良

・農林水産省九州沖縄農業研究センターへ「宮古島で日本そばの普及を目指した研究以外に使用しない」との契約書を提出し、国の育成品種を分けてもらい栽培試験を開始した。

3) 二酸化炭素固定資材バガス炭を活用した有機肥料バイオ・リンの増産(写真-4)

・「日本そば」を有機肥料バイオ・リンを活用して有機栽培するため約100tのバイオ・リン製造が可能かリン溶解菌の大量培養やバガス炭など原料確保について検討した

4) 「日本そばの小中学校における環境教育や食育を目指した普及活動

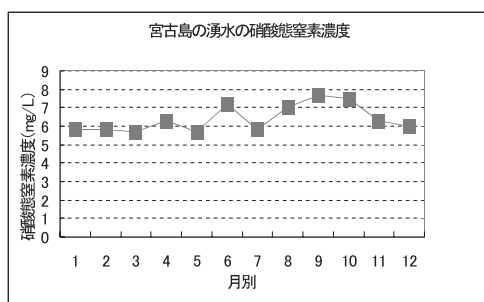


図-3 宮古島の湧水に含有される月別窒素濃度



写真-3 育成中の日本そばの開花状況



写真-4 バイオ・リンを農家へ普及する先輩達

●第21回太平洋学術会議・アジア水シンポジウムにおいて高校生日本代表として発表する機会に恵まれ、「日本そば」を活用した地下水保全と地球温暖化対策について研究発表した。その中で、バングラディッシュでは地下水の砒素汚染で、生まれてくる赤ちゃんが奇形児となっている悲惨で悲しい現状を知り、一度汚染した地下水の再生には、莫大な費用と100年、1000年の月日がかかるなど地下水保全の意義を再確認することができた(写真-5)。



写真-5 アジア水シンポジウムで研究発表

研究計画

- 1) 日本そばを活用した土壤中窒素吸収率の研究
- 2) 日本そば茎葉部の土壌処理による緑肥効果試験
- 3) 日本そばとサトウキビの輪作体型の確立
- 4) 日本そばの光合成速度の測定とCO₂施肥による二酸化炭素削減効果試験
- 5) 日本そばの地域への普及活動

1) 日本そばを活用した土壌中窒素吸収率の研究

私達は、「ペットボトル栽培試験装置」を用いて地下水汚染の原因である硝酸態窒素を日本そばがどれだけ吸収できるか土壌中窒素吸収率について日本そば無栽培区と比較し、実験しました(写真-6)。



写真-6 日本そばを活用した窒素吸収率実験



写真-7 ろ液中に含有される硝酸態窒素の分析

実験結果

播種一週間の日本そば無処理区の硝酸態窒素濃度は63.4mg/Lを認めたのに対し、日本そば栽培区は28mg/Lを認めました(図-4)。この結果は、日本そばが土壌中の窒素成分を吸収利用したことにより、地下水に流れていく硝酸態窒素を、約2分の1に軽減する可能性が示唆されました。さらに、根が著しく生長した2週間目では、日本そば無栽培区のろ液中に含有される硝酸態窒素は約10分の1まで軽減することが出来ました(図-4)。

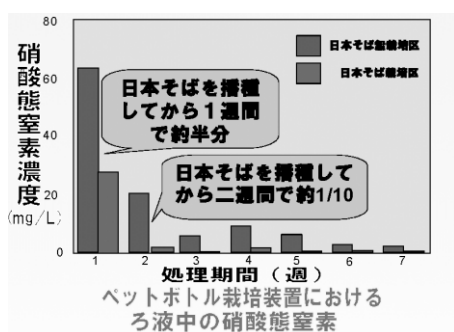
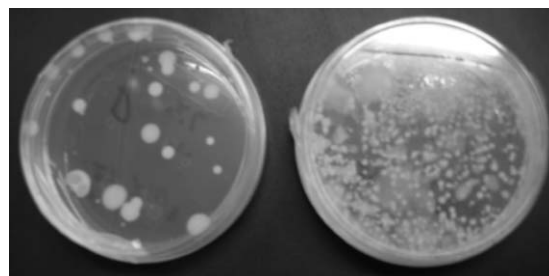


図-4 ペットボトル栽培装置におけるろ液中の硝酸態窒素

2) 日本そば茎葉部の土壌処理による緑肥効果試験

日本そば茎葉部の土壌処理区は、著しく土壌微生物層が豊かで団粒構造になることを認め、十分に緑肥効果があることが分かりました(写真-8)。



左：無処理 右：そば茎葉部処理区

写真-8 日本そばの緑肥効果試験

3) 日本そばとサトウキビの輪作体系の確立

日本そばのメリット

- ・栽培期間が短い・痩せ地でも栽培可能・自家採種が可能。
- ・日本そばの茎や葉は緑肥にもなる。
- ・日本そばの種子はそば粉として需要があり、高値で販売可能。

つまり、(化学肥料を施さなくても栽培可能)



(土壌中窒素を吸収利用、バガス炭活用でCO₂削減)



(地下水保全、温暖化対策につながる)



(サトウキビ農家の収益の向上＝「農家支援」サトウキビ農家が積極的に地下水保全型農業に挑戦)

宮古島では3月のサトウキビ収穫後から、8月のサトウキビの植え付けまでの間4,000haにもなる膨大な農耕地が裸地状態になります。この空いた「時間」と「土地」を利用し、3月～5月の短期間で播種から収穫までを行います(図-5)。日本そば栽培は、有機肥料バイオ・リンを使い、無農薬で有機栽培します。日本そば収穫後はサトウキビを植え、サトウキビ栽培を邪魔しません。やせ地で育つ日本そばは救荒作物と言われ、連作障害や病害に対しても強く、ビニールハウスなどのエネルギー施設も必要ありません。日本そばの葉や茎は土壌にすき込み、種子はそば粉となり、宮古島の食糧自給率向上に貢献します。

日本そばの作期は短く、サトウキビ作と重ならない



夏植えまでの期間 空いた圃場で 日本そば栽培が可能！

図-5 サトウキビ収穫後の圃場における日本そば栽培方法

4) 日本そばの光合成速度の測定および二酸化炭素削減効果の検討

ところで私達は、サトウキビ収穫後の膨大な空いた農耕地で日本そばを栽培することで、地球温暖化の主な原因物質であるCO₂をいったいどれくらい吸収するのか、日本そばの光合成速度を測定しました(写真-9)。光合成の測定は、琉球大学農学部の川満芳信先生にご指導頂き、日本そばの10aあたりの葉面積と乾物重は学校の圃場で私たちが測定した結果、日本そばは光合成速度が15マイクロモルにあり、C3作物のイネや小麦と同じだけCO₂を固定することがわかりました(図-6)。



写真-9 日本そばの葉面積と乾物重の測定調査

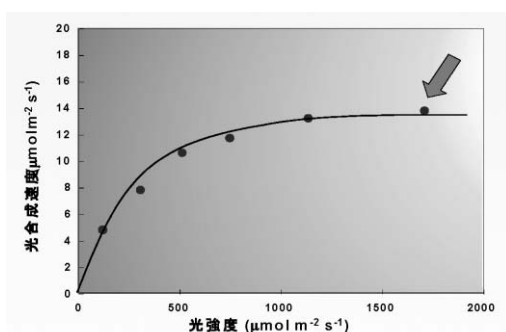


図-6 日本そばの光合成速度

しかし課題として、日本そばがいったん固定したCO₂は、日本そばの実を収穫した後、葉や茎は緑肥として土壤にすき込むため、土壤微生物に分解されCO₂が空气中に再放出してしまい、温暖化対策に何も貢献しないのではないかと疑問を持った私達は、気候アクションセンターの渡嘉敷さんに、指導を受けました。その中で、3月のサトウキビ収穫後、8月までの間、畑は何も作物がない状態で光合成によるCO₂固定は期待できません。その空いた畑を有効活用する目的で日本そばを栽培し、光合成によるCO₂固定が行われることは、とても、素晴らしい発想です。「みなさんが疑問の日本そばを土壤にすき込むことによるCO₂再放出の問題は、CO₂の吸収と放出が中立になる『カーボンニュートラル』の関係が成り立ち(図-7)CO₂の増加にならず、温暖化対策として、とても意義のあることですよ。」とおっしゃってくださいました。そこで私たちは、バガス炭を原料にした有機肥料バイオ・リンを利用して、日本そばを栽培することで積極的な温暖化対策ができないものか、インターネットを活用し調べ学習をした結果、炭は、土壤に処理しても分解されず一度固定したCO₂を持続的に固定できることがわかりま



図-7 日本そばのカーボンニュートラル



写真-10 宮古島のサトウキビの栽培状況

した。宮古島で日本そばを栽培することでCO₂削減効果を発揮するのではなく、カーボンニュートラルの関係性を維持し、地下水保全とそば粉生産による地域の食糧自給率向上を目指し、宮古島の年間生産量約30万トンのサトウキビ栽培(写真-10)と組み合わせ、CO₂固定能力の高いC4作物であるサトウキビにCO₂削減効果を担ってもらう考えです。

その為にはサトウキビの増産を計る必要があり、サトウキビ栽培を邪魔しない日本そばを栽培することで、農家支援につなげ、CO₂削減を実現します。CO₂削減効果は、サトウキビが生長過程でCO₂として固定したバガスを炭化(炭素の永久固定)することにより発揮します(写真-11)。そのバガス炭は、有機肥料バイオ・リンの微生物のキャリアー(住処)として原料になり地域循環します。バガスの炭化によるCO₂削減効果は年間6万3,180トンです(CO₂排出削減の計算根拠：宮古島のサトウキビ生産量300,000トン。バガス生産量(26%)78,000トン。



写真-11 サトウキビの搾りかすバガスの炭化物であるバガス炭

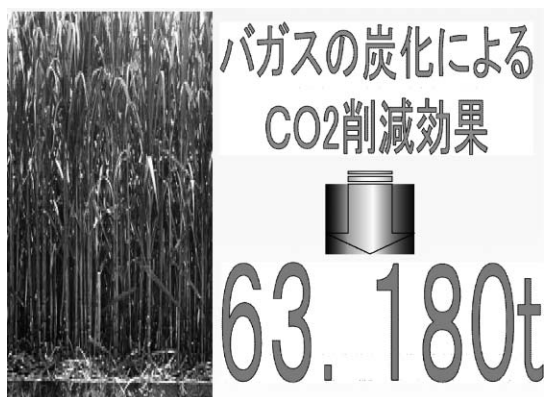


図-8 バガスの炭化によるCO₂削減効果の試算

バガス炭生産(歩留まり30%)23,400トン。バガス炭の炭素含量23,400トン×0.75=17,550トン。CO₂永久固定量17,550×3.6=63,180トン(図-8) バイオ・リンを活用し、安心・安全で美味しい日本そばを生産し、フード・マイレージを減らす温暖化防止に取り組めます。

私達は、宮古島で日本そばを栽培し、収穫した実は換金すると共にそば粉としてさまざまな食品に加工され、宮古島の食料自給率向上に貢献し、葉や茎は緑肥として土壌にすき込み、土作りを通じた地下水保全につなげ、環境問題と経済問題の両立を図り、環境保全型農業と農家支援ができると確信しました(図-9)。



図-9 日本そばによる環境保全型農業

成果と課題

今年の日本そば生産量は200aの圃場から、約2tの収穫があり、製麺企業の協力を得て、そば麺やそば粉になりました。またそば麺だけでなく収穫したそば粉を使いそば粉入りパンやそば粉入りクッキー、琉球伝統菓子のサーターアンダギーの製造に挑戦し、地域の食材を使い食糧を生産する素晴らしさと手応えを感じました。

5) 日本そばの地域への普及

地域との連携

小学校や中学校からの依頼で日本そばを環境教育や食育の教材として用い、栽培からそば打ちを通して、環境、特に宮古島の地下水を守ることや食べ物を大切にすることを共に学んでいます。

日本そばの栽培普及講習会では、多くの農家の方々やお年寄りの方々に日本そば栽培に取り組んでいただき、軽作業でとても楽しいとの声が多く、また種子の選別は障がい者の方々に担当していた

だき、少しでも自立支援に繋がればと思います。

日本そば栽培は、若い世代からおじいちゃん、おばあちゃんの世代までみんなが参加できる農業として、その可能性が見えてきました。私達の宮古島における「日本そば」栽培の取組みは、地域の食糧自給率向上に貢献するものとして、国(内閣府沖縄総合事務局)の農林水産施策に取り上げて頂きました。日本そばの花を活用してそば蜜がでる白い花はとても美しく、観光資源として地域の活性化に必ず貢献し、地道な取り組みですが、温暖化の影響で白化により死滅する美しいサンゴを守ることに繋がると信じています(写真-12)

今後の課題

宮古島で国産そば粉3千t生産と環境創造型産業の創出による雇用促進化への取組み。



写真-12 宮古島の周囲に広がるサンゴ

沖縄県立宮古総合実業高等学校 環境班

池城 ひかり、根間 利菜、宮国 裕貴