

## [説明文]

次の【資料1】とグラフ1・2より[1]を、さらに【資料2】を参考に[2]を完成させなさい。

### 【資料1】

宮古島は東京都より約2040km、沖縄本島からは約290kmに位置し、台湾からの距離は約380kmある。島の面積は約280km<sup>2</sup>、気候は亜熱帯性で、サンゴ礁の海に囲まれた自然豊かな美しい島である。地質は水を通しにくい泥岩の層の上に、水を大変通しやすい琉球石灰岩が重なり、その上を島尻マーヅと呼ばれる保水力に乏しい褐色の土が浅く広く覆っている。宮古島では約5万5千人の島民が生活しているが、急速な高齢化が進んでおり、平成12年の国勢調査では、65歳以上の高齢者率は21%と県平均と比べても大きく上回っている。基幹産業は農業であり、特にサトウキビ生産が盛んで、全体の作付面積の8割以上を占めている。農業就業人口比率は23%となっており、沖縄県全体と比較すると約4倍と高く、一戸当たりの平均農用地面積も沖縄県全体が1.5ヘクタールであるのに対し、宮古島では1.7ヘクタールと大きい※<sup>1</sup>。

宮古島は、川や湖などの水資源がなく、島民の飲料水は地下水に全てを依存する世界的に例を見ない島であり、地下水汚染が生活および生命に直ちに影響を及ぼす。宮古島の土地利用状況は約65%が農耕地として活用され、そのため畑に施用される化学肥料のうちの、植物に吸収されなかった硝酸態窒素（硝酸イオンのように酸化窒素の形で存在する窒素のこと）が宮古島の命の源である地下水を汚染している。宮古島においても、近代農業の象徴である化学肥料が1980年代以降急速に普及し、農耕地拡大とともに作業の省力化や作物の生産性の向上に多大な貢献をした。しかし、その代償として化学肥料要素の硝酸態窒素によって、島民の生活に必要な不可欠な地下水が汚染されている（グラフ1）※<sup>2</sup>。

日本の水道法では、硝酸態窒素濃度が10mg/L以上の水は飲料水として使用できないと規定されている（グラフ2）※<sup>2</sup>。しかも硝酸態窒素は水中でイオン化し安定性も高いため、浄水場では除去することができない。世界では、硝酸態窒素などに汚染された水や不衛生な水を飲んだりして、8秒間に一人の幼い命が失われており、人命も危機にさらされている。なぜ硝酸態窒素に汚染された水が人命に関わる大きな問題を引き起こすかということ、還元された亜硝酸態窒素はヘモグロビンの酸素と結合するため、体内に酸素が供給されず呼吸困難に陥ってしまうからである。

作物栽培上、重要な肥料要素のうち、リン（P）はリン鉱石でしか生産できず資源的に限界がある。日本にはリン資源がほとんどなく、その全てを輸入に頼っているのが現状である※<sup>3</sup>。学者Reidingerは、現在の生産量が年率5.4%で伸びるとすると約43年後にはリン鉱石は枯渇すると推定しており※<sup>3</sup>、人類の生命を維持するための食料生産は危機的状況にある。

宮古島のような周囲を海に囲まれた島では、島外から移入される大量の化学肥料のみに頼った施肥方法から、島内で有機物資源を循環させる目的で有機肥料を研究開発し、島の農耕地に活用した有機農業への転換は急務である。また、小さな宮古島において有機資源の地域循環を促進することは、環境への負荷を軽減でき、特に命の源である地下水への窒素負担の軽減にもつながり意義がある。宮古島には、サンゴ由来の琉球石灰岩を母岩とする暗赤色土の琉球石灰岩土壌というアルカリ性を示すカルシウムを豊富に含有した土壌が多く分布しているが、その有効土層は浅く保水力に乏しい。そしてそこに多量の化学肥料が施用され、その中のリン酸の大部分は琉球石灰岩土壌中のカルシウムと反応し、固定化されることによって難溶性のリン酸カルシウムが形成され、土壌に蓄積するものと推測される。施用したリン酸の80～95%が固定化されてしまうのは無駄が大きいばかりでなく、土壌中のリン酸の蓄積量を増大させる要因となっている。

（第六回日本水大賞（2004年）青少年研究活動賞受賞沖縄県立宮古農林高等学校（現、宮古総合実業高等学校）環境班

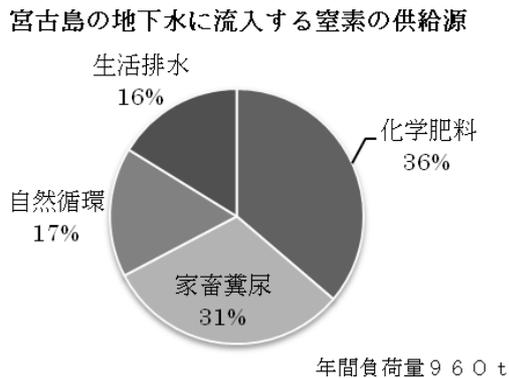
「宮古の水を守れ -土壌蓄積リンで環境に優しい有機肥料作り-」 序論より引用一部改訂）

※1 沖縄総合事務局宮古伊良部農業水利事業所/地域の状況 ホームページ

※2 宮古島地下水水質保全対策協議会. 1997. 「宮古島地下水水質保全調査報告書」

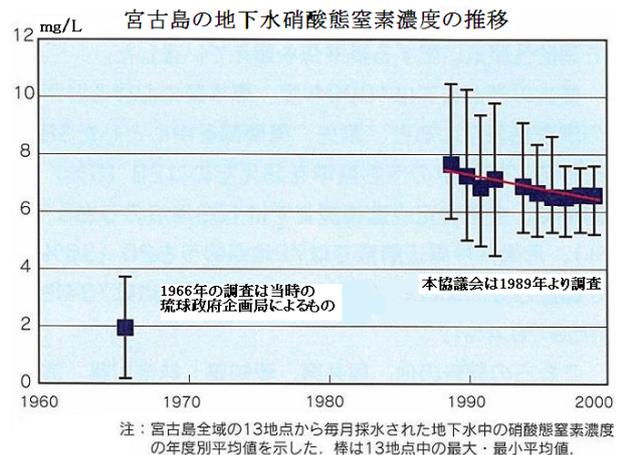
※3 栗原淳・越野正義 1986. 『肥料製造学』 養賢堂：P95-143

## グラフ1



宮古島地下水水質保全対策協議会ホームページより作成

## グラフ2



宮古島地下水水質保全対策協議会ホームページより引用

## 【資料2】

### 宮古総合実業高校 ソバ収穫を体験

宮古総合実業高校では現在、宮古島の地下水保全や農家の収入向上につなげようと日本そば<sup>※1</sup>の原料となるソバの試験栽培に取り組んでいる。同校に統合された旧宮古農林高校環境班が開発し、2004年に「ストックホルム青少年水大賞（水のノーベル賞）」を受けた有機肥料も使い、2年以内をめどにサトウキビ農家の裏作として普及を図る予定。5月30日には今年の収穫が始まった。

同班の前里和洋教諭によると宮古島のサトウキビ畑約8600ヘクタールのうち約4000ヘクタールは毎年、収穫後の3月から8月ごろまでは何も植えられていない状態という。

また梅雨時期に地下水を汚染する硝酸態窒素の濃度が上がることを挙げ、前里教諭は「キビに使われた化学肥料が雨で地中に流れるためではないか」と分析する。

こうしたことを踏まえ、前里教諭は硝酸態窒素を吸収するソバを島内のサトウキビ収穫後の畑に植え「水のノーベル賞」を受けた有機肥料のバイオ・リン<sup>※2</sup>で育てることを目指している。この取り組みで（1）硝酸態窒素を吸収し地下水への流出を防ぐ（2）農家の収入が上がる（3）環境教育が普及するなどの効果を期待する。

ソバ栽培を始めたのは、前里教諭が地下水保全型の農業を模索していたときに九州沖縄農業研究センターの研究員にすすめられたことがきっかけ。03年に校内の農場で生徒らと試験的に栽培し、約5kgの実を収穫した。面積を徐々に拡大し、今年は前年の約50アールから約80アールまで広げて3月下旬に種をまいた。今回は計約800kgの実の収穫を見込む。

（2008年5月31日 『琉球新報』より引用一部改訂）

※1 日本そばは収穫期間が50～55日と短く、リン・窒素の吸収力が強い。

※2 「バイオ・リン」と名付けた肥料は、これまで畑に大量に施肥され、土壌に蓄積されているリン酸を微生物で溶解し、リンを再利用することで化学肥料の使用を低減しようというもの。

## [1]

【資料1】とグラフ1・2より、近年宮古島が抱えている「地下水」、「土壌」の問題点をそれぞれ1つずつ書きなさい。また、その原因も合わせて書きなさい。

## [2]

【資料2】を参考に、あなたが宮古島の農水事業の責任者になったら、環境の負荷を軽減し、かつ[1]の問題を改善していくために、どのような計画を立てますか。計画の目的と、それに基づく具体的な方法をできるだけ詳しく書きなさい。方法の説明には図や絵などを用いてもかまいません。