

宮古地下水の硝酸性窒素汚染について

普天間朝好・池間修宏・大見謝辰男・下地邦輝¹⁾

Groundwater Polluted with Nitrogen-Nitrate in Miyako Island

Tomoyoshi FUTENMA, Nobuhiro IKEMA, Tatsuo OMIJA and Kuniki SHIMOJI

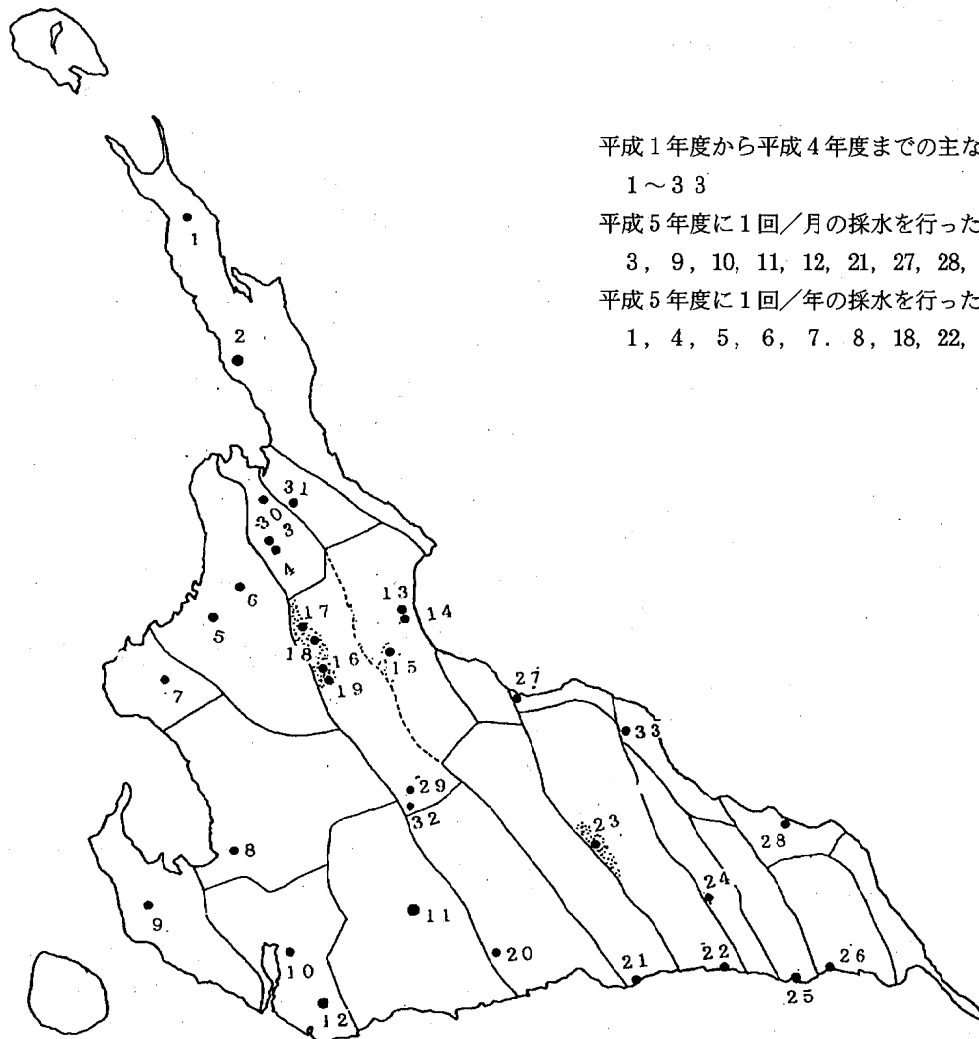
I. はじめに

沖縄県の宮古島は透水性の良い琉球石灰岩より成る島であり、基盤を成す島尻層群が不透水層を形成している。そのため、河川が発達せず生活用水及び産業用水のほとんどを地下水に依存している。しかしながら、農地の増大に伴う化学肥料の施肥量の増加と生活廃水等の地下浸透により地下水中の硝酸性窒素濃度が上昇し問題となっている。

この地下水の硝酸性窒素汚染対策の一環として、地元の宮古島の市町村を中心に結成されている宮古広域圏事務組合からの協力依頼を受け、当室では平成1年度から平成5年度まで宮古島地下水の硝酸性窒素濃度等の測定を行った。

II. 採水地点・測定項目等

宮古島の主な採水地点を図1に示す。平成1年度から



平成1年度から平成4年度までの主な採水地点番号

1～33

平成5年度に1回/月の採水を行った地点番号

3, 9, 10, 11, 12, 21, 27, 28, 29, 31

平成5年度に1回/年の採水を行った地点番号

1, 4, 5, 6, 7, 8, 18, 22, 24, 25, 26, 30, 32, 33

図1 宮古島地下水の主な採水地点

¹⁾ 環境保健部環境保全課

4年度までは宮古島の約30地点について1回/月の頻度で採水した。平成5年度については、10地点については1回/月の頻度で測定し、14地点については1回/年の頻度とした。

また、平成1年度から平成4年度まではアンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素の測定を行い、平成5年度については亜硝酸性窒素と硝酸性窒素の合計濃度を測定した。

測定方法は、アンモニア性窒素はインドフェノール青比色法、亜硝酸性窒素はナフチルジアミン比色法、硝酸性窒素はCu-Cdカラム還元後ナフチルジアミン比色法により行った。また、これら測定にはオートアナライザー(テクニコン AA-IIシステム)を使用した。なお、平成5年度の測定項目の変更のため平成5年度測定データとの比較は亜硝酸性窒素と硝酸性窒素の合計量で行った。

III. 測定結果

(1)アンモニア性窒素及び亜硝酸性窒素

平成4年度までのアンモニア性窒素及び亜硝酸性窒素の最大値と硝酸性窒素の全地点平均値の比較を表1に示す。2項目の最大値は硝酸性窒素の全地点平均値と比較してもかなり低かった。

また、大量の降雨後に集落内や豚舎近くの井戸や畑地域内の堀抜き井戸などではし尿や肥料の溶脱等によりアンモニア性窒素が検出される場合もあるが、その他の定期サンプリング地点ではその検出頻度も低かったので、通常、宮古島の地下水中には硝酸性窒素として存在していると考えられる。

表1 アンモニア性窒素及び亜硝酸性窒素の最大値と硝酸性窒素の全地点平均値の比較

	平成1年度	平成2年度	平成3年度	平成4年度
(最大値)				
アンモニア性窒素	0.59mg/l	0.23mg/l	0.06mg/l	0.06mg/l
亜硝酸性窒素	0.30mg/l	0.24mg/l	0.03mg/l	0.29mg/l
(全地点平均値)				
硝酸性窒素	7.58mg/l	7.35mg/l	7.30mg/l	7.54mg/l

(2)主要水源地における硝酸性窒素の推移

平成1年度から平成4年度まで行った宮古島の主要水源地における硝酸性窒素濃度の推移を図2に示す。今回の測定結果からは当初懸念されていた主要水源地における硝酸性窒素濃度の上昇は見られず、主要水源地における硝酸性窒素濃度はほぼ横ばいか若干の低下傾向を示していた。また、宮古島での化学肥料推定使用量も1980年を

ピークに近年では約30%減少しているとの報告もある。

しかし、平成1年度と4年度を比較してもその差は0.19mg/l~0.86mg/lと小さいことから、なお一層の対策の推進が望まれるところである。

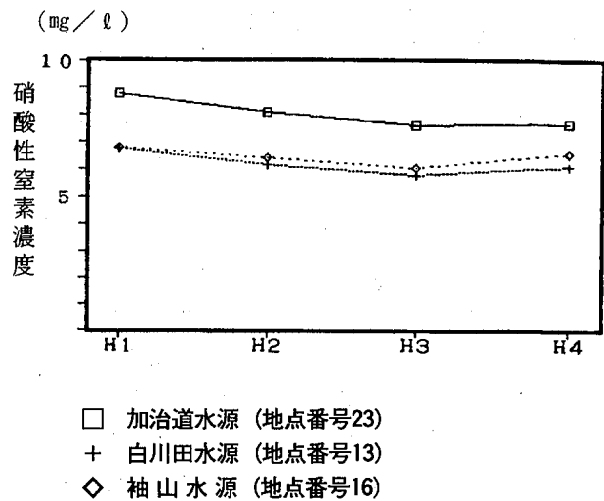


図2 主要水源地における硝酸性窒素濃度の推移

(3)地域別にみた地下水の亜硝酸性窒素と硝酸性窒素合計濃度の推移について

地域別にみた亜硝酸性窒素濃度と硝酸性窒素濃度の合計量の推移は農地面積比率の大きな地域(ムイガー)及び人工密度の高い地域(西里)では、比較的農地比率と人口密度の小さい地域(山川湧水)と比較して濃度が高い傾向が見られた。

各地域で硝酸性窒素濃度の年間変動が見られるが、この濃度変動は施肥及び降雨等の要因が影響しており、施肥後の降雨により濃度が上昇する傾向にあるようである。

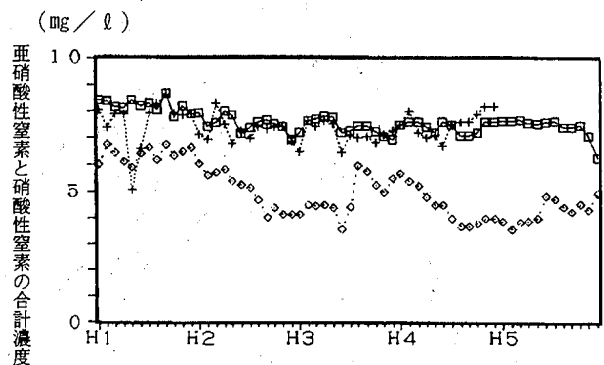
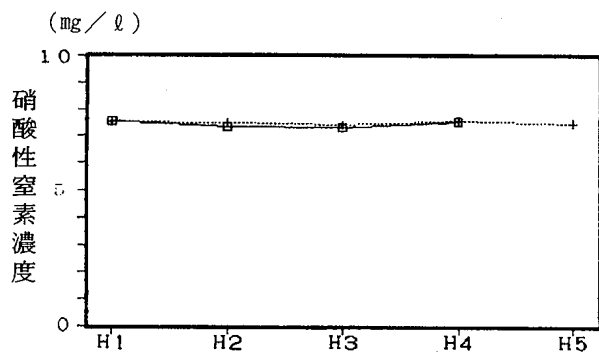


図3 地域別にみた亜硝酸性窒素と硝酸性窒素の合計濃度の推移

(4)宮古島全体での硝酸性窒素濃度の推移

宮古島全域で月1回の頻度で行った全調査地点の平成1年度から平成4年度までの硝酸性窒素濃度の推移を図4に示す。この約30地点の平均値の推移は、主要水源地と同様に概ね横ばいであった。しかし、依然として全地点平均値で7.0mg/lを越える状態が続いており、調査地点は異なるが1966年の調査結果(平均1.92mg/l)と比較して約4倍の濃度となっている。

また、平成5年度まで月1回の調査を続行した10地点での測定結果の平均値も平成1年度から平成5年度までの亜硝酸性窒素、硝酸性窒素の合計量の濃度は横ばいであった。



- 全地点硝酸性窒素濃度平均値 (平均1~4年度)
- + 10地点亜硝酸性窒素の合計濃度平均値 (平成1~5年度)

図4 宮古島全体での硝酸性窒素濃度の推移

IV. まとめ

(1)平成4年度までのアンモニア性窒素及び亜硝酸性窒素の測定結果から、その検出頻度と検出濃度は硝酸性窒素濃度と比較して非常に低く、通常、宮古島地下水中にはほとんどが硝酸性窒素として存在している。

(2)主要水源地における硝酸性窒素濃度は、ほぼ横ばいから若干の減少傾向にあるがその濃度低下は非常に小さく今後とも対策の継続と改善が望まれる。

(3)地下水の硝酸性窒素濃度は、人工密度の高い地域や農地面積比率の高い地下水域で高く、これらの低い地域では低い傾向がみられた。

(4)宮古島の全調査地点の硝酸性窒素濃度の平均値は横ばい状態にあり、平成5年度の10地点の平均値で7.44mg/lであった。

V. 参考文献

- (1)宮古島地下水水質保全対策協議会：平成4年度宮古島地下水水質保全調査報告書