

香川県の浅層地下水水質と土地利用の関係

Relationship between shallow groundwater quality and land use in Kagawa, Japan

吉川 省子 [1]; 高橋 英博 [2]; 笹田 康子 [3]; 小野寺 真一 [4]

Seiko Yoshikawa[1]; Hidehiro Takahashi[2]; Yasuko Sasada[3]; Shin-ichi Onodera[4]

[1] 近中四農研; [2] 近中四農研; [3] 香川・環境研; [4] 広大・総合

[1] Natl. Agric. Res. Center for Western Resion; [2] WeNARC; [3] Kagawa Pref,Research Institute; [4] Integrated Sci., Hiroshima Univ

1. 研究の背景・目的

著者らは、農林水産研究高度化事業「備讃地域陸海域の水・栄養塩動態解明と農業への再利用技術の開発(課題1947)」において、「水資源に乏しく閉鎖性海域を有する備讃地域を対象として、『陸域～海域までの水・栄養塩の動態解明』を行い、農業側の栄養塩制御方策の一つとして、富栄養化した地下水を灌水して栄養塩を作物に吸収させることにより海域への栄養塩負荷を軽減する『水・栄養塩の農業への再利用技術を開発する』」という事業に取り組んでいる。香川県において、地下水の農業再利用技術の適用地域を検討するにあたり、公表データや収集データをもとに浅層地下水水質と土地利用の関係、水質項目間の関係を解析したので報告する。

2. 研究方法

・国土数値情報香川県土地利用細分メッシュ図等をもとに、河川流域毎の土地利用を求めた。香川県により3 kmメッシュで測定された浅層地下水の NO_3^- -N濃度データをもとに、分布図を作成し、両者の関係を調べた。

・丸亀平野では1994～1995年と2007～2008年に、高松平野では2007～2008年に、浅層地下水を採水し、水質を測定した。

3. 結果および考察

(1) 国土数値情報香川県土地利用細分メッシュ図、および、香川県により3 kmメッシュで測定された浅層地下水の NO_3^- -N濃度分布図を比較すると、 NO_3^- -N濃度は水田地帯では低い値であり、畑地地帯ではやや高い値であること、上流に畑があっても下流に水田があると濃度が低下する傾向が認められた。

(2) 浅層地下水中の窒素のほとんどは NO_3^- -Nであった。丸亀平野では1994～1995年において下流に向かうほど濃度が上昇する傾向が見られたのに対して、2007～2008年においては、標高による差がほとんどみられず、数 mg L^{-1} 程度であった。これは繰り返し利用による窒素の負荷と脱窒や植物による吸収等による窒素の浄化が拮抗していると考えられた。平野下流部において、近年は水田から宅地への転用や秋冬期の野菜や麦の作付け減少が発生し、肥料由来窒素の溶脱量が減少傾向にあることが予想された。

(3) 丸亀平野の水質測定項目間の比較では、1994～1995年には下流に向かう水質変化について扇頂からの距離に伴う年平均の NO_3^- -N、 Cl^- の当量濃度勾配は、香川用水を受水していない上流の群ではそれぞれ $105 \times 10^{-6} \text{meqL}^{-1} \text{m}^{-1}$ 、 $236 \times 10^{-6} \text{meqL}^{-1} \text{m}^{-1}$ であり、香川用水受水域である群では $34 \times 10^{-6} \text{meqL}^{-1} \text{m}^{-1}$ 、 $66 \times 10^{-6} \text{meqL}^{-1} \text{m}^{-1}$ であった。 Cl^- は通常、土壌による吸着や浄化は生じにくいことを考えると、丸亀平野全体でみれば、浅層地下水の繰り返し灌漑利用や土壌や水路通過中に植物の吸収や脱窒等により、窒素の約半分が浄化されていることが推察された。

(4) 高松平野では、2007～2008年において NO_3^- -Nは下流に行くほど濃度がやや低下するのに対して、 Cl^- はやや増加していた(Fig.1)。丸亀平野に比べて、とくに平野下流部では都市部面積が広く農地の割合が小さいために、下流に向かうにつれて NO_3^- -Nの浄化が負荷を上回ったと考えられた。

(5) 浅層地下水中のカチオンについては、清浄な地下水中には HCO_3^- が多いが、 NO_3^- -N濃度が高まるのに伴い、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 等が増加した。 Ca^{2+} 濃度は、ほとんどが $20 \sim 30 \text{mg L}^{-1}$ 、高いところで数十 mg L^{-1} であり、農業へ再利用する際の効果がやや期待できる。

(6) 香川西部の茶園地帯の浅層地下水について、 NO_3^- -N濃度は2005年には約 30mg L^{-1} だったものが、3年後の2008年には約半分に低下していた。この数年間で茶園のN施用の指針が10aあたり80kgから60kgに引き下げられているのに対応して濃度が低下したと考えられた。香川県では花崗岩や砂岩起源の排水良好な砂壤土が広く分布しているため、農地の窒素等施用量が浅層地下水水質に比較的速やかに影響していると考えられた。

4. 要約

香川県の浅層地下水の NO_3^- -N濃度は、水田地帯では低く、畑地帯では高い傾向がみられたが、畑地帯でも下流に水田がある場合には下流側で濃度が低くなり、脱窒や植物による吸収等による窒素の浄化が生じていると考えられた。

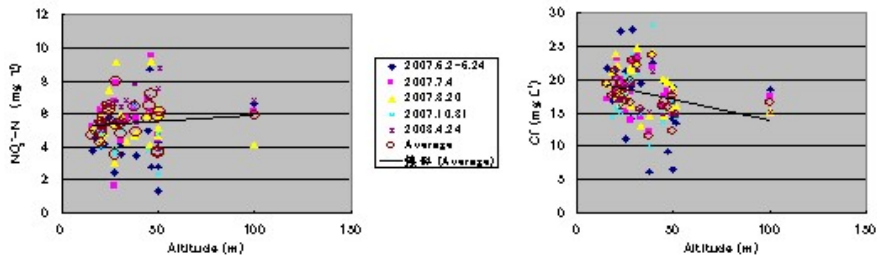


Fig. 1 $\text{NO}_3\text{-N}$ and Cl^- concentrations of shallow groundwater in Takamatsu plain in Kagawa