

地下水流動に伴う窒素動態に関する研究

佐藤賢司¹・浅井秀彦¹・香川惇²・森崎正昭³・加藤晶子¹・
風岡修¹・酒井豊¹・笠原豊¹・風戸孝之¹・楠田隆¹

1：環境研究センター地質環境研究室 3：環境生活部水質保全課 4：環境生活部産業廃棄物課

1 はじめに

「特定流域圏における窒素動態に関する研究」の一環として、地圏における窒素の動態を明らかにするため、印旛沼周辺の小地域を選定し、この地域における地層中の窒素の分布、有機体窒素から硝酸性窒素への変化と地下水への混入、地下水による硝酸性窒素の移動等について調査した。

2 調査地域

印旛沼干拓地の南側に隣接する台地（佐倉市飯田台）を調査地域とした。この台地は標高 27m 前後で、ほぼ平坦であり、東西 750m、南北 300m の比較的小規模な台地である。台地の南側に集落が形成され、北側は畑地が主体である。台地周辺の沖積低地は標高 5m 前後であり、水田として利用されている。台地の北側および東側に接する低地には、湧水により池が形成されており、台地の西側に接する低地には、湧水を流す水路が設けられている。

3 帯水層構造

台地上（畑地）で実施した地質ボーリング調査によれば、地表から 1m まで盛土層があり、その下位に関東ローム層、常総粘土層が発達する。その下位には、細砂～極細砂を主体とした砂層が続いている。そして、標高 10m 前後に、シルトレーベンや砂管を伴うシルト層が挟まれており、水平方向に連続している。このシルト層を難透水層とし、上位の帯水層を第 1 帯水層、下位を第 2 帯水層としている。ただし、台地の南西縁辺部には、現場のろ頭調査および既存の地質ボーリング資料により標高 7m 前後にシルト層がみられることからシルト層が南側に傾斜している可能性がある。

4 地下水流動

第 1 帯水層の地下水面は標高 14m 前後にあり、1 年間に 50cm 程度の変動がみられた。そして、この地下水面の傾斜方向がおおむね南南西方向であることから、第 1 帯水層の地下水が畑地から民家の方向に流動していることがわかる（図 1）。ただし、台地の縁辺部では、上述した流動方向とは異なり、低地に向かう地下水流動が卓越すると考えられる。なお、常総粘土層の深度に観測井を設置したが、これまでの観測で地下水面が確認できなかったことから、この深度の宙水は形成されたとしても非常に薄く、あまり時間をかけずに第 1 帯水層に降下すると思われる。

5 地層中の窒素含有量

ボーリングコア試料から地層中に含有される全窒素量を測定した（図 2）。測定された窒素含有量は、地層区分に従ってグループ化することができる。まず、土壌層の窒素含有量は 2,300～3,000mg/kg であり、他の地層より高い値を示している。ついで、関東ローム層では 1,100～1,400mg/kg、その下位の常総粘土層では 150～280mg/kg と順に低下している。これより下位の下総層軍の地層では 20～180mg/kg で推移している。

6 今後の課題

地層中に含有される窒素は大半が有機体窒素であり、その一部が微生物等の作用により可溶性となって地下水に供給されるといわれている。今後、畑地の窒素分布および年間施肥量について調査し、土壌層の窒素収支を把握していきたい。また、地下に浸透する雨水は地下水のかん養であり、可溶性窒素を運ぶキャリアーでもある。実験等によりこの現場における雨水の浸透量を算出してきたい。

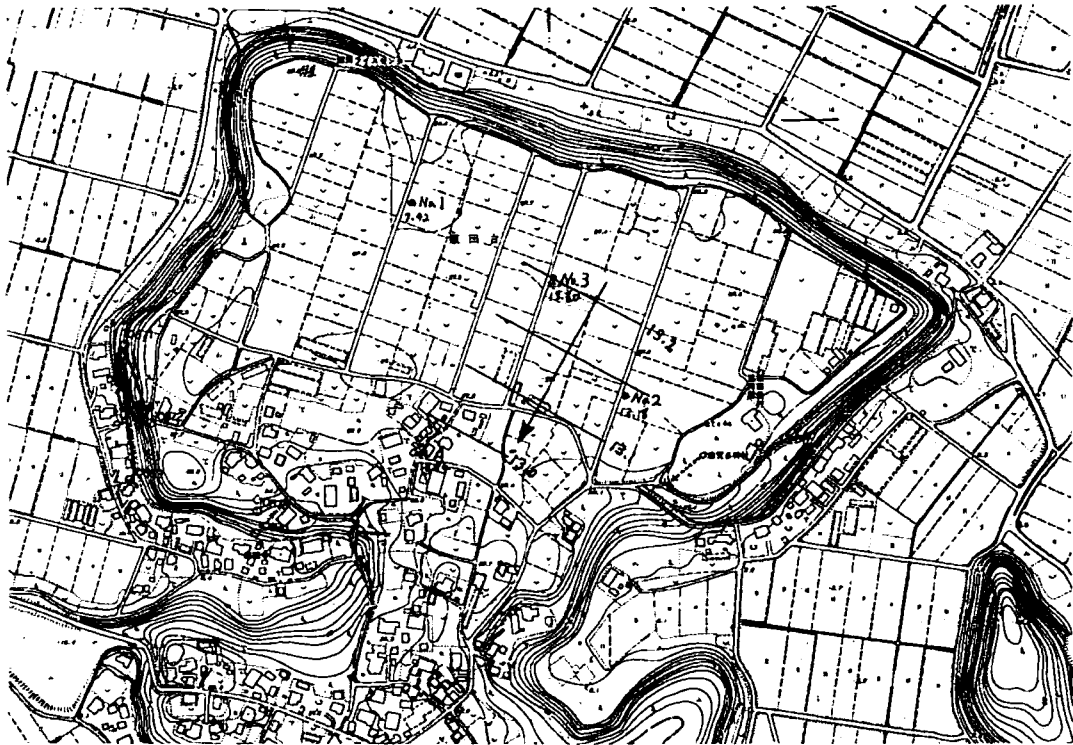
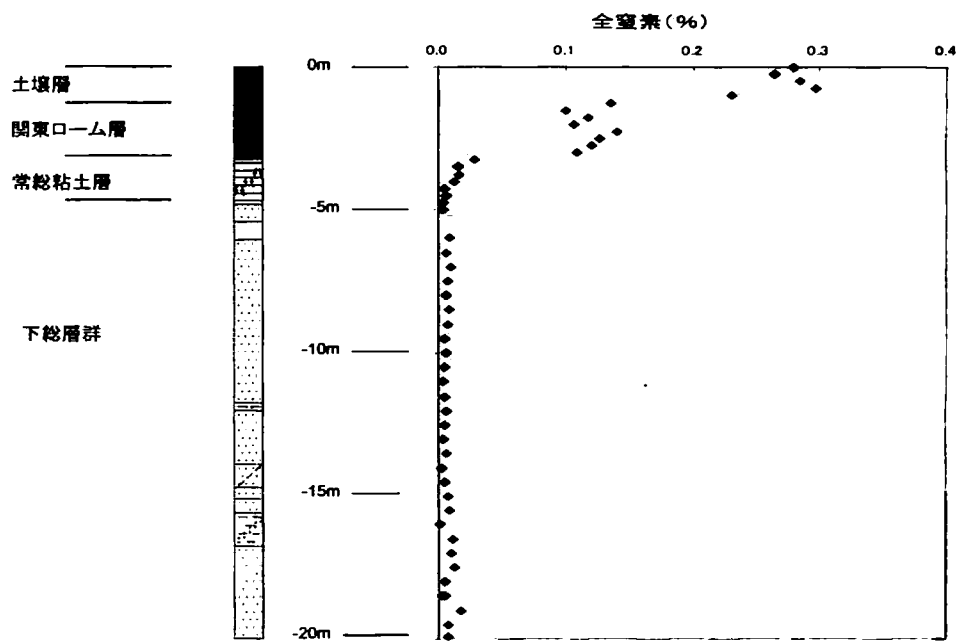


図1. 第1帯水層の地下水位分布図 (2005年12月)



地層中の空素含有量(No1地点)

図2. 地層中の全空素量 (No1地点)