

## 黄河デルタにおける地質構造と地形形成過程の再検討

宮岡邦任 (三重大)・谷口真人 (地球研)・陳健耀 (中山大)・  
小野寺真一 (広島大)・劉貫群 (中国海洋大)

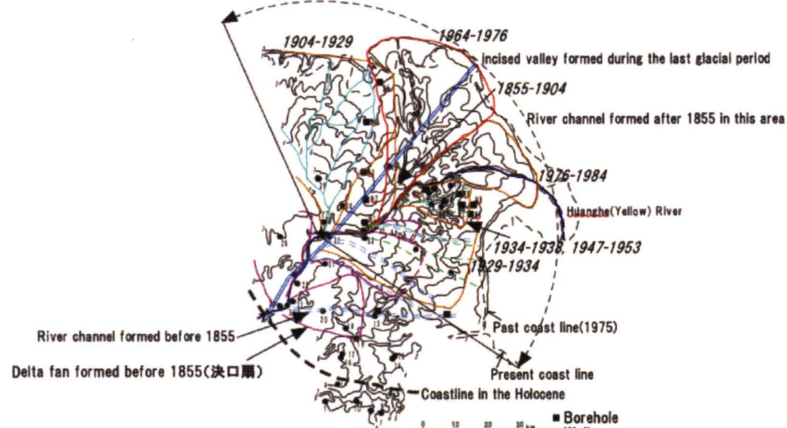
### 1. はじめに

これまでに黄河デルタにおける浅層地下水の水面標高分布は、地形の形状に沿って形成されていることが確認されている。また、地下水の水質分布については、谷において Cl 濃度が高く、地形標高が高いところでは相対的に Cl 濃度が低くなるという傾向があることも確認されている。さらに、同じ深度でも地域によって地下水の水質が大きく異なるなど、いくつかの事実が確認されている。しかしながら、これらの地形形状、地質構造と地下水水質との関係は、現時点でははっきりと解明できていない。一方で、デルタ地域における地形や地質の情報はかなり収集できてきている。

本発表では、これまでに収集した地形・地質のデータに今年7月にこれまで地質データのほとんど無かったデルタ南部地域に新たに掘削したボーリング孔のデータを加え、黄河デルタにおける地形形成過程および地質構造について再検討した結果と、地下水質との関係の検討結果を提示した。

### 2. 黄河デルタの地形形成についての再検討と地下水との関係

第1図に、従来研究されてきたデルタ域の地形形成についての情報をまとめてみた。黄河流路の変更により、年代によって沖積地の堆積域は扇形に細かく分かれていることが分かる。これらの沖積地の境界には、沖積堆積物の堆積していない地域が谷状に分布しており、地表付近にまで高塩分地下水が認められる地域と一致する。また、★印の地点は、1855年から現在までに黄河流路の変更に伴って形成された殆どの沖積堆積物堆積域の扇頂部に相当する。これ以前に形成された同様の形状を呈する地形は、中国では決口扇として示されており、第1図の紫の点線で描かれた部分にあたる。最終氷期の海岸線から★印の地点にかけて、複数の決口扇が分布しており、この地域の地形の形状は、決口扇の分布状況に規制されて形成されていることが分かる。決口扇の扇端部から海側では沖積堆積物が堆積していない地域である。この地域は高塩分地下水が滞留している地域と一致しており、電気伝導度は、深度 50m 付近にかけて非常に高い。



第1図 黄河デルタの地形形成過程

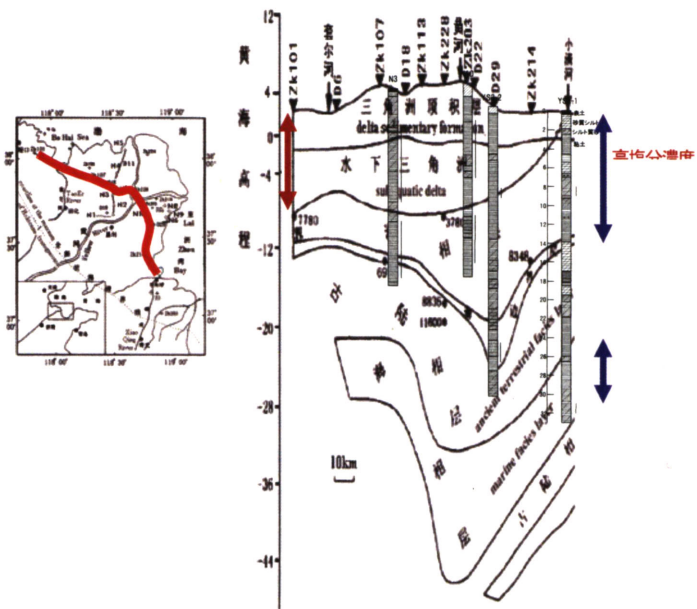
第2図は、南部地域における高塩分地下水の分布状況と地質の関係を明らかにするために、2005年7月に新たに掘削したボーリング孔と2003年に掘削したボーリング孔の地質データを基に、従来の研究と比較しながら作成した地質断面図である。各地質柱状図の右側には、地下水採水用に設置したスクリーンの位置を示した。スクリーンは、主に海成層に設置されていることから、現在、この地域における主な帯水層は、海成層であることがわかる。一方、浅層部では、スクリーンは沖

### 3. 地質断面からみた地下水との関係

第2図は、南部地域における高塩分地下水の分布状況と地質の関係を明らかにするために、2005年7月に新たに掘削したボーリング孔と2003年に掘削したボーリング孔の地質データを基に、従来の研究と比較しながら作成した地質断面図である。各地質柱状図の右側には、地下水採水用に設置したスクリーンの位置を示した。スクリーンは、主に海成層に設置されていることから、現在、この地域における主な帯水層は、海成層であることがわかる。一方、浅層部では、スクリーンは沖

積層に設置されている。青い矢印で示したこの層の電気伝導度は、赤い矢印で示した沖積層に存在する地下水と比較して、相対的に高く、特に地質断面図中にみられる谷状の部分において、80mS/cm程度の値を呈しており、現在の海水の値よりも高い。

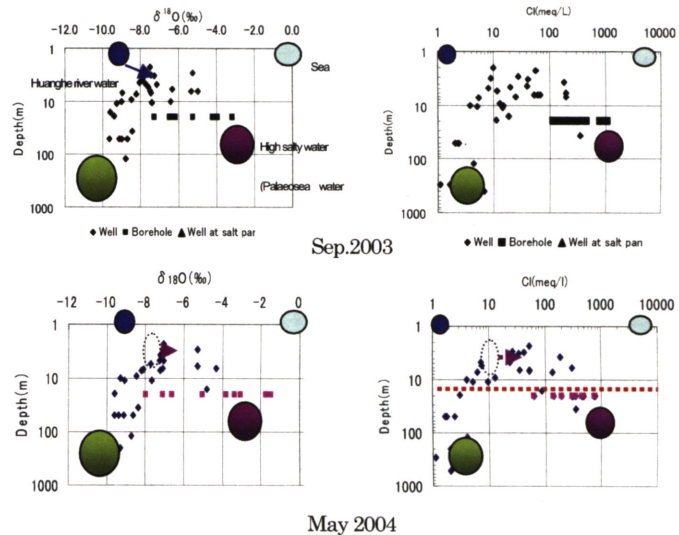
浅層部地下水の電気伝導度は、第2図に示した沖積層部分で約10mS/cmであり、黄河に近くにつれてさらに濃度は低下することから、沖積層中を流動する地下水の起源は、主に黄河河川水であることが考えられる。



第2図 地質断面図

4. 推定される地下水水質を構成する水の起源

第3図をみると、高水期にあたる2003年9月から低水期にあたる2004年5月にかけて、井戸深度20m以浅の地下水の水質が黄河河川水の水質から海水の水質方向に若干移動していることがわかる。このことは、黄河河川水から浅層地下水への涵養量が減少すると、深度50m付近に賦存する高塩分地下水の影響が浅層部にまで及ぶことを示しており、この地域の浅層部において、黄河河川水と地下水の関係が非常に密接であることを示唆している。浅層地下水の帯水層は、沖積層であることから(第2図)、黄河河川水の浅層地下水への影響がもっとも強いのは、第1図に示した1855年以降に形成された複数の沖積堆積物分布域であると考えられる。一方、深層地下水の水質は、両時期とも殆ど変化していないことから、全く異なった地下水流動系であると考えられる。



第3図 地下水の水質と井戸深度の関係

高塩分地下水には、現在の海水の水質に近いものと南部に位置する製塩場の高塩分地下水の水質に近いものの2種類が存在する。これらのことから、本地域において浅層部の地下水の水質を構成する起源となる水は、黄河河川水、深層地下水、海水、製塩場に代表される高塩分地下水(古海水?)の4つが考えられる。

5. 発表での質疑と今後の課題

第3図に示された深度300~500mの深層地下水の起源に関して質問に対しては、 $\delta^{18}O$ の値から非常に流動距離の長い地下水流動系であることが考えられるが、この件については、今後さらに検討する予定である。