

幌延深地層研究計画 - 新第三紀堆積岩の岩石・鉱物学的特性

Horonobe URL Project - Rock and Mineral Characteristics of Neogene Sedimentary Rock

守屋 俊文[1], 藤島 敦[1], 中司 昇[1]

Toshifumi Moriya[1], Atsushi Fujishima[1], Noboru Nakatsuka[1]

[1] サイクル機構・幌延

[1] Horonobe, JNC

<http://www.jnc.go.jp>

核燃料サイクル開発機構では、北海道幌延町において新第三紀の堆積岩を対象に深地層の研究(幌延深地層研究計画)を行っている。幌延深地層研究計画では、実際の深地層における体系的な調査研究を通じて、深部地質環境に関する知見の充実を図るとともに、地層処分技術の信頼性の向上を図ることとしており、平成13年3月より地表からの調査研究に着手した。平成13年度には、幌延町内において研究対象となる地層が深度500m程度の深さに十分な厚さで分布すると推定される区域を対象に空中物理探査(電磁、磁気、自然放射能)、地上物理探査(電磁探査)、試錐調査(720m×2孔)、地質調査などを行い、平成14年7月に研究所設置地区(北進地区の約3km四方)を選定した。平成14年度からは、研究所設置地区及びその周辺地域において調査研究を進めており、現在までに地上物理探査(反射法地震探査)、地質調査、試錐調査(520m×3孔)などを行っている。

研究所設置地区周辺は新第三紀の堆積盆である天塩堆積盆に位置し、白亜紀層や古第三紀層を基盤とし、新第三紀中期中新世から第四紀更新世にかけての堆積岩である宗谷夾炭層、増幌層、稚内層、声問層、勇知層、更別層が覆う。南北方向の褶曲や断層が発達し、町内中央部には落差数百m~千数百mの東傾斜の逆断層と推定されている大曲断層及びヌカナン断層群が発達する。本報告では、研究所設置地区周辺の新第三紀堆積岩(声問層、稚内層)について、これまでに試錐調査などにより得られた岩石・鉱物学的特性に関する知見を報告する。

・声問層

下位の稚内層を整合に覆う、珪藻質泥岩を主体とする層厚約800mの海成層で、稀に砂岩、凝灰岩薄層を挟在する(柳田,1998)。Neodenticula kamschatica 帯(6.4~3.5/3.9Ma)の珪藻化石や海綿骨針などの珪質生物遺骸(OpalA)を主体とし、少量の凝灰岩、安山岩、泥岩などの岩片や石英、斜長石、カリ長石、白雲母、黒雲母などの鉱物片、炭質物を含む。直径1~3cmのリング状に白色変色した管状構造(Rind burrow)やウニの遺跡、Zoophycosなどの半深海性の生痕化石が多く観察され、珪藻化石の空隙や一部の生痕化石内には特徴的にフランボイダル状の黄鉄鉱が晶出する。珪質生物遺骸が重なり合うように堆積しており、それらの隙間や生物遺骸内部、珪質殻に直径数~数十 μm の空隙を多数有する。空隙率約60~65%、単位体積重量約14~16kN/m³、一軸圧縮強度約1.5~6.0MPaで、僅かではあるが地下深部ほど空隙率の減少、単位体積重量の増加、一軸圧縮強度の増加傾向が認められる。

・声問層/稚内層境界(OpalA帯/OpalCT帯漸移帯)

下位の稚内層との境界については、従来から続成変質境界(OpalA帯/OpalCT帯境界)が地層境界とされているが、本調査地域では続成変質境界は漸移的であり、明瞭な地層(岩相)境界は認められない。稚内層の硬質頁岩(OpalCT帯)との境界付近では、数十cm~数m程度の珪藻質泥岩と珪質泥岩~硬質頁岩の不明瞭な互層状を呈し、次第にOpalCT帯へ移化する。それに伴い、珪質生物遺骸の選択的な続成変質や圧密作用が進行しており、空隙率が約60%から約40%まで次第に減少し、単位体積重量が約15kN/m³から約18kN/m³まで次第に増加する。また、特徴的にトリディマイトが晶出しており、一軸圧縮強度が20~35MPaと高い値を示す。

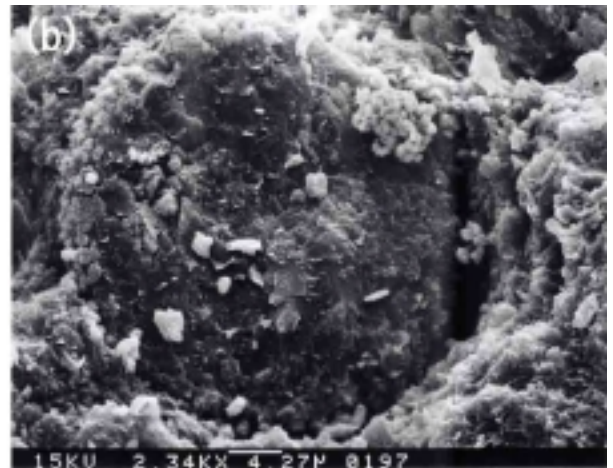
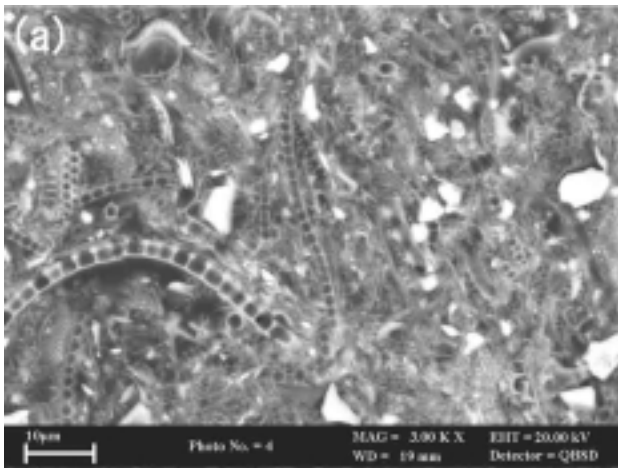
・稚内層

下位の増幌層を不整合で覆うとされ(柳田,1998)、硬質頁岩を主体とする層厚約400~1,000m(石油公団,1995)の海成層で、稀に細粒砂岩薄層を挟在する。声問層同様に少量の凝灰岩、安山岩、泥岩などの岩片や石英、斜長石、カリ長石、白雲母、黒雲母などの鉱物片、有機物片、黄鉄鉱などを含むが、続成作用によるOpalCT化が顕著であり、少量のスメクタイトが生成する。稚内層の上部では、声問層と同様なRind burrowや半深海性の生痕化石が多数観察され、二枚貝、巻貝、ウニなどの軟体動物化石やノジュールを多産する。それよりも下位の層準では全体的に葉理が発達しており、声問層よりも石英や長石類の鉱物片や有孔虫などの微化石を多く含有する。生痕化石はほとんど観察されず、白色変質を伴わない、葉理にほぼ平行な直径1cm以下の小さな生痕化石が所々で発達する程度である。

続成変質・圧密作用により、珪質生物遺骸の珪質殻が細粒・緻密化(溶解・再沈殿、圧密)しており、空隙直径は1 μm 以下を主体とする。稚内層を通じて空隙率約35~40%、単位体積重量約18~20kN/m³、一軸圧縮強度約10~22MPaのほぼ一定の値を示す。ノジュールからはNeodenticula kamschatica 帯(6.4~3.5/3.9Ma)~Rouxia californica 帯(7.3~6.9Ma<)の珪藻を産出する。

(参考文献)

- ・柳田 誠(1998)：北海道北部地域の地質に関する研究報告書，サイクル機構技術資料(研究委託報告書；(株)アイ・エヌ・エー)，JNC TJ1400 98-001
- ・石油公団(1995)：国内石油・天然ガス基礎調査 基礎試錐「天北」調査報告書



SEM photographs of Koetoi Formation(a) and Wakkanai Formation(b)