

## 野島断層破砕帯における断層岩分布 - 平林 NIED コア 1300, 1800m 破砕帯部の解析

## Fault rocks distribution in a fracture zone of the Nojima fault &amp;#8211; Analysis for core samples by Hirabayashi NIED drilling-

# 小村 健太朗[1], 小林 健太[2], 池田 隆司[3], 新井 崇史[4], 島田 耕史[5], 田中 秀実[6], 富田 倫明[7], 平野 聡[8], 松田 達生[3]

# Kentaro Omura[1], Kenta Kobayashi[2], Ryuji Ikeda[1], Takashi Arai[3], Koji Shimada[4], Hidemi Tanaka[5], Tomoaki TOMITA[6], Satoshi Hirano[7], Tatsuo Matsuda[1]

[1] 防災科研, [2] 新潟大・自然科学, [3] 防災科技研, [4] 信州大・理・地球システム, [5] 早稲田大・教育・地球科学, [6] 愛媛大・理・生物地球圏科学, [7] 筑波大・地球, [8] 海洋科学技術センター・地震フロンティア  
[1] NIED, [2] Grad. Sch. Sci. & Tech., Niigata Univ., [3] Fac. of Sci., Sinshu Univ., [4] Inst. Earth Sci., Waseda Univ., [5] Dept. of Geo/Biospheric Sci., Ehime Univ, [6] Geoscience Inst., Univ. of Tsukuba, [7] Front. Res. Prog. Subduct. Dynam., JAMSTEC

1995年兵庫県南部地震の約1年後に、断層面を貫くボーリングを実施し、連続したコアを採取した。そのなかの1140m, 1300m, 1800m付近には顕著な破砕・変形と変質をともなう破砕帯が見いだされた。このうち1300mと1800m深度において研磨片と薄片の観察により、定性的な破砕・変形指標と変質指標に基づいた区分を行い、弱い破砕・変形と変質を被った岩石（弱破砕変形変質岩）と4種類の断層岩類（断層角礫、断層ガウジ、カタクレーサイト、変質岩）に分類して、おおまかな分布様式を確認した。

1995年兵庫県南部地震に伴い地表地震断層の現れた野島断層に対して、防災科学技術研究所では地震の約1年後に、断層面を貫くように掘削長1838mのボーリングを実施し、1000m以深でほぼ連続したコア（大部分が花崗岩質、一部に貫入岩が認められる）を採取した。そのなかの1140m, 1300m, 1800m付近には顕著な破砕・変形と変質をともなう破砕帯が見いだされた。本講演ではこのうち1300mと1800m深度における断層破砕帯に対して、断層岩類の記載と分布様式の概要を報告する。（1140m深度の破砕帯に関しては、小林他（1998, 月刊地球No.21）, Tanaka et al（2001, 防災科学研究報告No.61）を参照。）

観察のためのコア処理は田中他（1999）に準拠した。つまり、断層岩類のコア試料の表面をエポキシ樹脂で固定した後、軸と平行にかつ、各コアにおいて最も明瞭な面構造と垂直にハーフカットした。カットしたコアの半分（AH）のカット面を研磨して、肉眼および実体鏡観察に用いた。1300m部（1276.7-1336.7m）で554個、1800m部（1774.9-1828.4m）で436個の研磨片を作製した（ちなみに1140m部では1221個）。残りの半分（WH）はさらに軸に平行に切り分けられ、X線分析、薄片作製に使用した。薄片は特徴的な組織を有する部分から研磨面に平行に、1300m部で59枚、1800m部で55枚作製され、偏光鏡下観察した。（なお、X線分析結果については松田他（本合同学会セッションA3）を参照。）

研磨片の肉眼観察により、定性的な破砕・変形指標と変質指標に基づいて区分するとともに、鏡下観察を加えて、弱い破砕・変形と変質を被った岩石（弱破砕変形変質岩）と4種類の断層岩類（断層角礫、断層ガウジ、カタクレーサイト、変質岩）に分類し、おおまかな分布様式を確認した。

1) 弱破砕変形変質岩：肉眼観察、薄片観察においても原岩の組織をとどめている。しかし、一部の黒雲母、角閃石など有色鉱物が緑泥石などに変質置換している。石英、長石には波状消光が、黒雲母にキンクバンドがみられる。

2) 断層角礫：肉眼観察では白色、淡赤褐色、淡緑褐色で原岩の組織をとどめているように見えるが、薄片観察では破砕細粒化が進行し、原岩と同じぐらいの粒径の破砕岩片を埋めるように基質が分布している。基質部はごく細粒化した破砕岩片、微粒な炭酸塩鉱物、不透明鉱物、粘土鉱物などで埋められている。

3) 断層ガウジ：有色鉱物が消失し、肉眼的に白色を呈するものが多い。断層角礫よりもさらに破砕細粒化が進んでいる。黒雲母はすべて変質し、クラストの隙間を埋めるように分布している。細粒化が進んだ部分では複合面構造の発達が見られる。

4) カタクレーサイト（1300m部のみ）：肉眼では原岩に近い色合いで弱破砕変形変質岩に似ているが、黒雲母のスリップ伸張を伴う面構造が顕著である。弱破砕変形変質岩中に唐突に出現する場合と断層角礫や断層ガウジと平行、帯状に配列し、これらに漸移する場合がある。なかには、局所的な流体の流入と長石類との反応による軟化の影響を受けた可能性のある組織変化が見られた。

5) 変質岩（1800m部のみ）：肉眼観察、薄片観察においても原岩の組織をとどめている。破砕・変質の程度は弱破砕変質岩と同程度だが、変質を強く被っており、長石は乳白色に変質し、有色鉱物はほとんど色を失っている。

このほか、主に 1800m 深度の破碎帯においては、石基と破碎岩片をともに切るような炭酸塩鉱物に充填された脈が多く見いだされた。境界部の形からは、水圧破碎のように岩石を引っ張り破壊しながら熱水が流れていったように見える。脈は破碎・変形と変質の激しい部分ほど幅が太くなっている傾向があり、破碎断片が捕獲している場合もある。さらに、炭酸塩脈は破碎断片の鉱物粒を割っている場合もあり、破碎岩片と基質が形成、固結した後に貫入したと考えられる。

一方、破碎帯を構成する岩石の分布様式を見ると、弱破碎変形変質岩が広く分布するところと、弱破碎変形変質岩が断層角礫、断層ガウジを挟むような分布をした、破碎と変質の局在化した部分が存在する。このような破碎集中帯は主に断層活動によって形成された破碎岩片と基質からなり、有色鉱物の消失などの著しい変質を被っている。加えて上記のように、それらが固結した後に貫入したとみられる炭酸塩脈が多く見いだされた。このような知見は地下の断層面とその運動の実体を解明するために不可欠な情報であり、大量のコアを処理したことによって初めて獲得できたものである。