

第四紀の衝上断層

Thrust faults in Quaternary epoch

藤田至則*
Yukinori FUJITA

まえがき

日本列島のほとんどすべての平野の縁辺部に、つまり、山麓部に、山地側から平野側に衝上する高角～低角衝上断層が、普遍的に分布している。

それは、日本列島——だけでなく、多分、世界の、いわゆるアルプス変動帯すべて——の普遍的現象と考える。そして、それは、少なくとも、グリーンタフ変動期以来——広島変動までさかのぼると考えているが、ここでは省略する——の変動の末尾をかざるものといえる。

ところで、最近、この衝上断層の1部をとりあげて、それが特殊な地質現象の現れであるとする見方が2つ程だされている。

その1つは、南関東の足柄地域の神縄（衝上）断層、藤の木——愛川（衝上）線である。これらの断層線の南側のブロックはかつて大洋の彼方に存在していたが、それが北上しつつ、日本列島に衝突し、その衝突のつぎ目がこれらの断層線であるという見方である（新妻，1987）。しかし、筆者ら（足柄団研グループ，1986）は、単なる衝上断層と考えている。

もう1つは、日本海の沿岸の海盆の舟状海盆のへりに分布する衝上断層は、日本海沿岸に津波災害を与える地震の発生源になっているとされて注目されるようになった。こうした衝上断層のうち、地震をもたらす断層群は、プレートの沈みこみ時のサブダクションの面をいみするといった見方である（中村，1983）。しかし、

筆者は単なる衝上断層群にすぎないと考えている。

筆者は、これら前者の見方は、木をみて森をみない見方であると考え。また、こうした見方と別に、地表の高角衝上断層は、地下深部で水平に近い低角のものになるという見方もある（卯田・茅原，1985）。しかし、筆者は、そうではなくして、ほとんど垂直に近い断層面として、地下深部につっこんでいると考える。

以上の3つの見解についての筆者の見方は次の討議の中で折にふれてのべる。

1. 地表の衝上断層の傾斜

図1は、筆者なりにまとめた、日本列島の第四紀末期に生じた衝上断層の分布が、今日の平地と山地の境界にあるということを示したものである。

これらの衝上断層は、例外なしに、山地ないし丘陵地側から、平野ないし山間盆地側へと衝上している。

多くの場合、高角傾斜の衝上面をもっているが、低角衝上断層の場合もある。

筆者が、実際に観察した4ヶ所における高角衝上断層と低角衝上断層とが互いに転化する例を観察し、次にのべるような結論をえた。

1. 水平方向に、両者が移行する関係は、南部フォッサマグナ地方の神縄断層、糸静構造線（藤田ほか，1968）、藤の木——愛川構造線などにみられる。いずれも、長く続く高角衝上断層のごく1部が低角を示している点に共通性が

* 新潟大学積雪地域災害研究センター

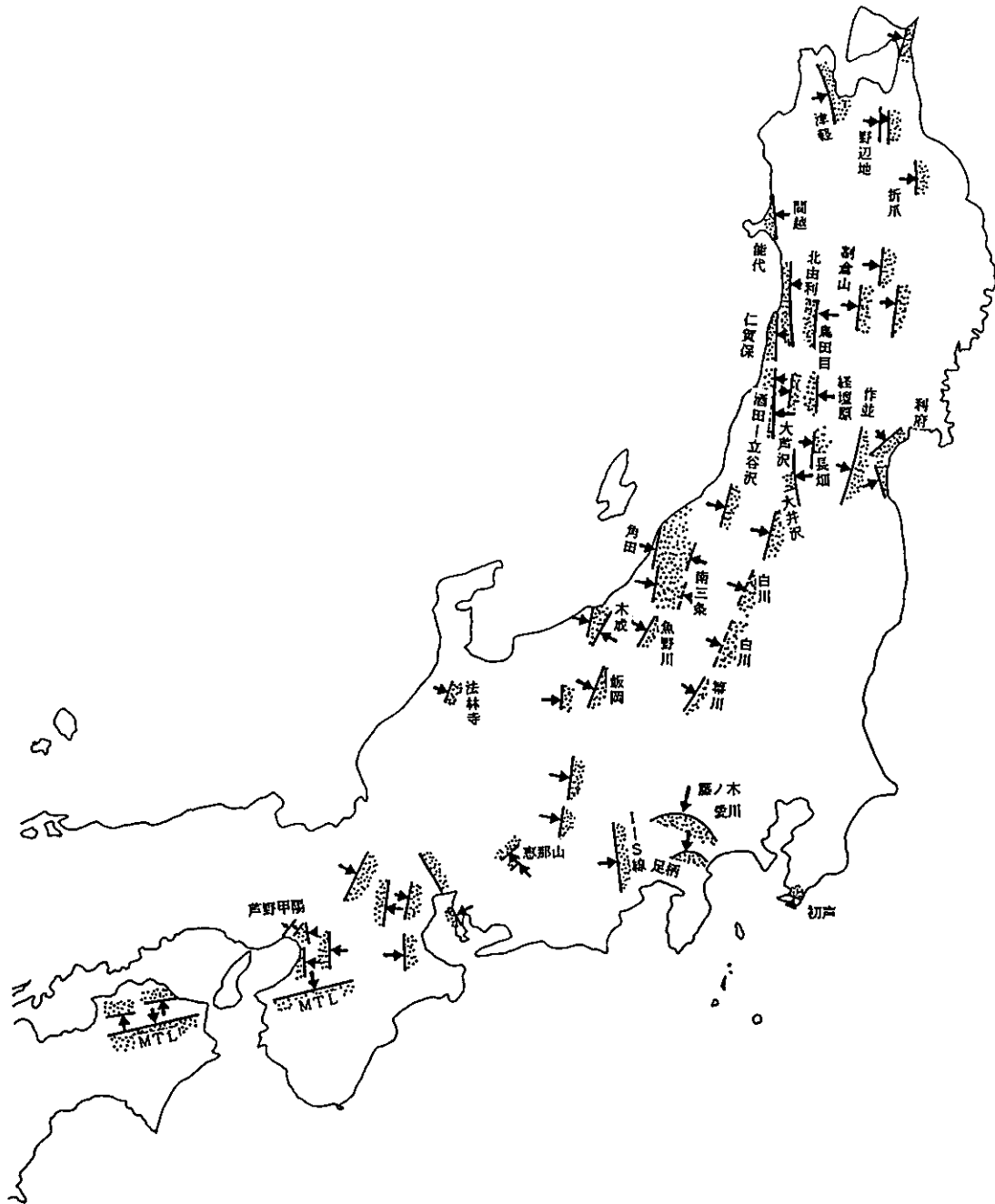


図1 本州における平地と山地の境界に分布する衝上断層

ある。もう1つ、基盤の隆起がとくに大きい部分に低角のものが現れるという点も共通している。

2. 垂直方向に、両者が移行する関係は、新潟地方の守門岳の西麓にみられる。それは地形的に低い部分で高角衝上を示しているが、地形的に高い部分では低角衝上を示している。

3. 1と2から、低角衝上断層というのは、山地や丘陵地の隆起にともなって生じた高角衝上断層の上盤が一層の隆起によって、地形の高低差がいちじるしく大きくなったときに、高所側の上盤側のブロックが重力によって低地側ブロック側へ、低角で衝上することによって生じたと考える。すでに、こうした見方は、岡田(1972, 1973)や池田ほか(1979)によって説明されている。こうした現象は hill creep とか soil creep とよばれている(阿部・岡田, 1985)。

2. 地表の高角衝上断層の地下における傾斜

地下では、地表にみられる高角衝上断層の傾斜はどうなっているのであろうか。筆者は、ほとんどのものは、地下深部では、垂直に近い高角傾斜を示すと考える。その理由についてのべる。

A. 日本列島において、最も深いボーリングをつねに試みている新潟盆地でつくられてきた地質断面図に、低角衝上断層がほとんど画かれ

ていないことをあげることができる。フィールドの実践に耐えてきた石油地質技術者が、そういう表現を、たえずとりつづけてきているということには、やはり、そこに野外現象がすなおに反映されていると判断すべきであろう。

というのは、まず、第1に、新潟平野の東西方向の地質断面図(図2)から次の点が読みとれるからである。

①盆地の両側に、丘陵地側から山地側へ向って高角衝上断層が画かれていること。

②山地(丘陵地, 山形)と平地(平野と山間低地帯, 海盆)の地形のあらましと鮮新世中期~第四紀の地層の形態とが相似していること。

以上のことは、衝上断層の分布する平地と山地の境界はすでに400万年前(鮮新世中期)にきまっていたということ、そして、衝上断層の位置もそれで決っていたといえる。

また、図2から次のことも読みとれる。すなわち、平地と山地の地形の高低差は、鮮新統~第四系より下位の中新統の地層の形態と相似であるということである。

このことは、平地と山地の境界はすでに2,200万年前にはぼきまっていたことをいみしている。

B. 図2からわかるように、山地や丘陵地に褶曲構造や断裂構造が集中するという特徴があり、また、平地の下でも、小規模な隆起部があるときには、そこに小規模な褶曲構造が発達し

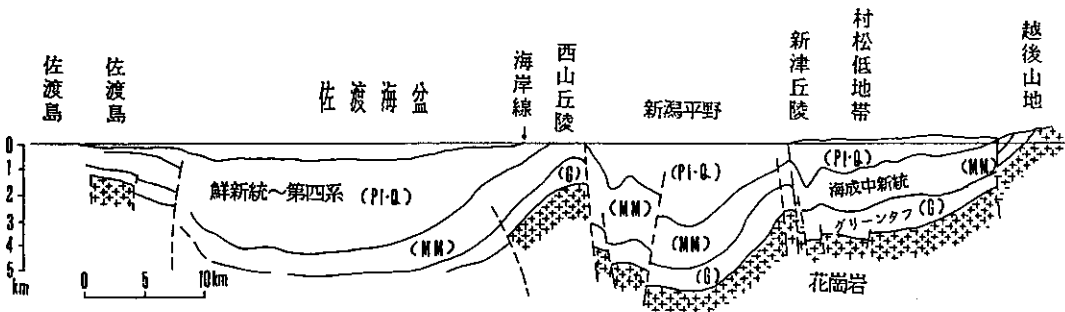


図2 佐渡から新津丘陵北部を通る東西方向の地質断面図(相場, 1982より)

* 筆者は、もっと前の広島変動期に、平地と山地の境界が決まったものと考えているが、ここでは、これについてはのべない。

ている。こうした小規模な隆起部にも、その両側に衝上断層が分布する。そして、図3でわかるように、こうした山地の褶曲部や、平地下の小規模隆起部の褶曲部にはしばしば中新世～第四紀にかけて火山活動が集中している場合がある。

こうしたことは、今日の山地と平野の境界部付近には、中新世から地表よりマントルにまで及ぶ断層が存在していて、そこを通じてマグマが上昇していたと思われる。

したがって、山地と平地の境界部の衝上断層は、マントルにまで達するような深いつながりをもつ構造を背景として生じたと考えなくてはならない(図3)。つまり、衝上断層は地下にのびるとすれば、ほぼ垂直にのびているであろう。

3. 高角衝上断層の落差

図-4は、新潟平野における西山期を基底として現わした新潟堆積盆地の東西断面図であり、これによると、西山層の衝上断層のづれは、400m以上にも達する(藤田, 1984)。こうしたづれが新しい年代に生じたということは、地史を復元すればすぐわかるように、あり得ないことである。この大きな落差を如何に復元するかについて、石油地質技術者は定見をもっておられないらしいと伺っている。

これについて、筆者は、図5のような過程をへて生じたと考えている。すなわち、堆積盆地は西山層から魚沼層群にかけて、将棋倒し状に西へ傾動沈降したのであるが、盆地西縁は、繰り返し生じた隆起～陥没をもたらした断層で境され、次第に、見かけの落差が大きくなっていき、初期の正断層のセンスの断層は、堆積盆地が完成し、山地側や丘陵地側の隆起がいちじるしくなるにしたがって、逆断層的センスに転化したと考える(藤田, 1982)。したがって、この逆断層形成時の、断層のづれは大したことがなくとも、堆積盆地形成期に累積した落差が大きき、一見して、落差のきわめて大きい衝上断層のように見えるのである。

こうした、陸上の平地と山地の境界の衝上断層と同じもの日本海側の海盆や舟状海盆(トラフ)と海台や堆との境界にもしばしば分布している。

日本海側にしばしば生じる規模の大きい津波地震は、こうした衝上断層のわずかな変異によって生じるのであるが、これらの衝上断層は、上記のような地史を内包したものであり、一見、落差が大きそうに見えるが、実際は、中新世以来の長い年代をかけて累積して大きく見えるにすぎない。

これらの断層を、プレートのサブダクションなどに見誤って、日本列島は北アメリカとつづくアメリカプレートであるといった論議は、地

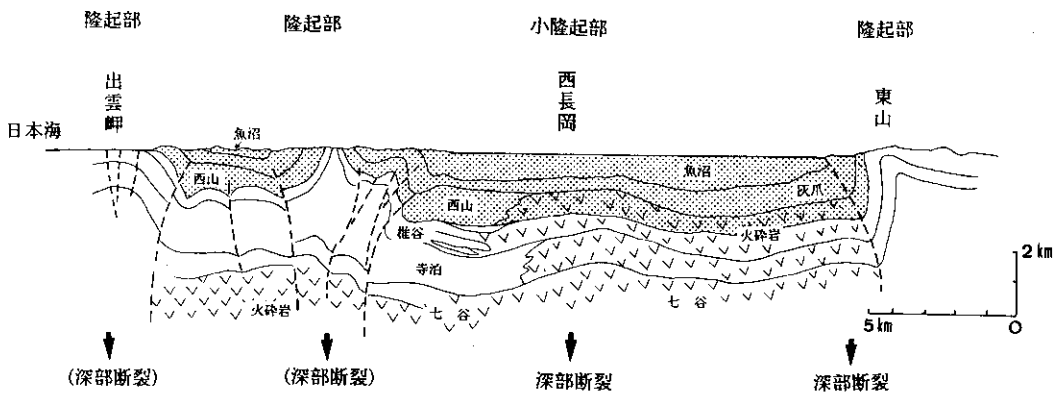


図3 新潟県長岡市付近を通る東西方向の地質断面図(天然ガス鉱業会ほか, 1982)

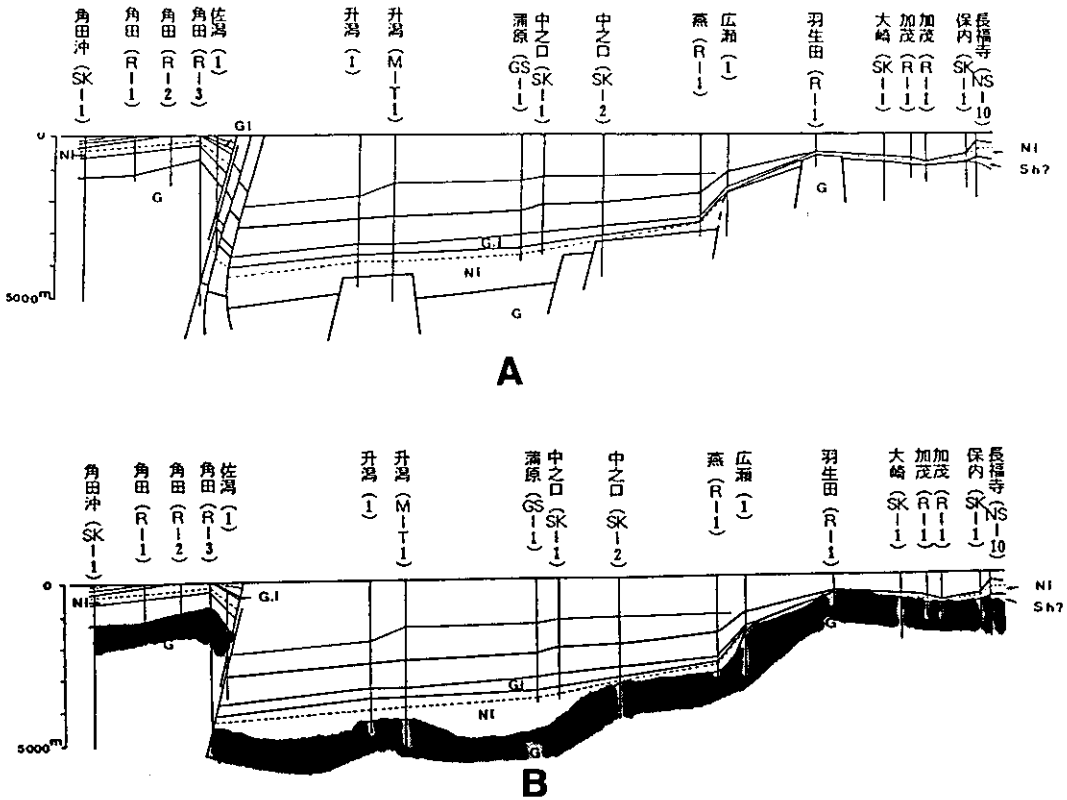


図4 角田山地～加茂付近にかけての東西地質断面図

A：B図を藤田（1984）が解釈した図

B：石油資源開発株式会社のボーリング資料で作った地質断面図

Bでは、西山～槇谷層下に不整合面をつくっている。A図はこれを整合関係とみて、海底下の陥没で説明してある。

質構造の成り立ちを無視した見方というべきで、全く何の意義もない論議といえよう。

あ と が き

まえがきで、衝上断層の一部について特殊な見方をする例を2つあげたが、1番目にあげた、神縄断層と藤の木—愛川線が、プレートのつぎ目であるという見方にふれなかったのでかんたんにのべておく。

すでに、実証されているように、神縄断層に南接する足柄層郡の礫岩相の解析から、足柄層

郡の下部層も上部層とともに、すでに北側に分布する丹沢層群起源の大量の礫を含んでいることから、現在、地表にみられる神縄断層がプレートの衝突面であるという見方は全く成立しないだけでなく、まして、足柄層郡の下位に、かつて衝突した地塊が存在するかもしれないといった見方を支持すべき地質学的資料は何1つない（足柄団研グループ、1986）ことも付言しておこう。

藤の木—愛川線についても、神縄断層と同じように、実証すべき資料が全く不備で論議の対象にならない主張といえよう。

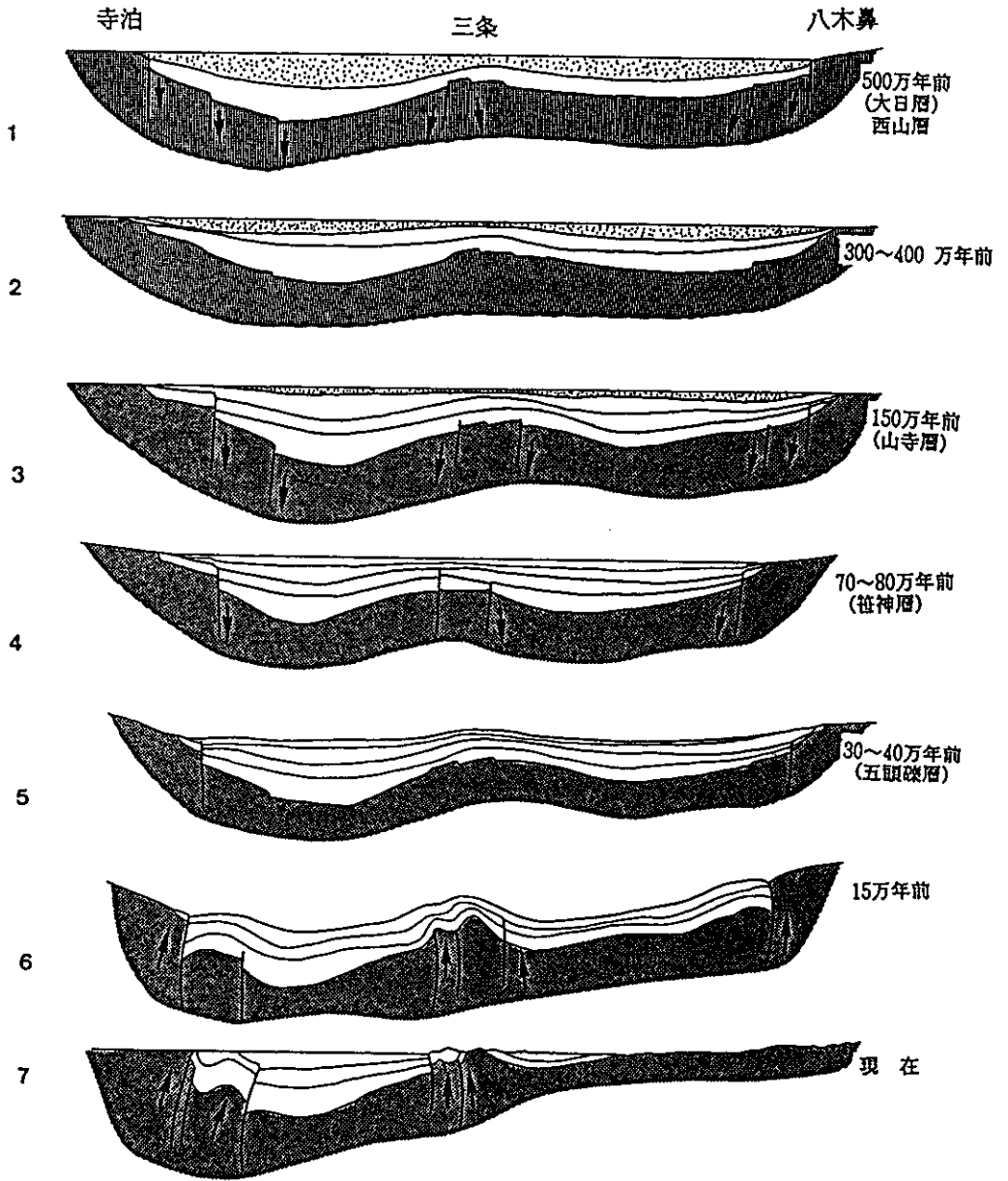


図5 鮮新世～第四紀の新潟盆地の形成過程 (藤田, 1986)
1～4: 堆積過程, 5～7: 隆起過程 (衝上断層形成期)

引用文献

- 阿部勝征・岡田篤正 (1985) : 地震と活断層.
I S U株式会社.
- 相場淳一 (1982) 秋田・新潟油田の貯留構造の二重性. 島弧変動, 地団研専報, no.24, 299-308.
- 足柄団研グループ (1986) : 足柄層群の層序と地質構造 (2) 地球科学, 40, 47-63.
- 藤田至則 (1986) : シンポジウム・陥没と隆起, 地球科学研究センター設立準備室, 1-32.
- (1982) : 島弧変動について, 「島弧変動」地団研専報24, 1-32.
- 藤田至則・小坂共栄・角田史雄 (1968) : 新第三紀初期のフォッサ・マグナ. 『フォッサ・マグナ』, 日本地質学会第75年秋季学術大会総合討論会資料, 52-61.
- 池田安隆・米倉伸之 (1979) San Fernads 地震の断層モデル——断層面の折れかがりとその地学的意味——. 地震, 32, 477-488.
- 中村一明 (1983) : 日本海東縁新生海溝の可能性・東大地震研報, 58, 711-722.
- 新妻信明 (1987) : 伊豆半島は本州と衝突している. 国際リソスフェア探査開発計画パンフレット (Newton 転載), DELP 国内委員会.
- 岡田篤正 (1968) : 阿波池田付近の中央構造線の新时期断層運動. 第四紀研究, 7, 15-26.
- (1970) : 吉野川流域の中央構造線の断層変異地形と断層運動速度. 地理評, 43, 1-21.
- 天然ガス鉱業会・大陸棚石油開発協会 (1982) : 日本の石油・天然ガス資源. 149-248.
- 卯田強・茅原一也 (1985) : 北部フォッサ・マグナ地域の地震の分布と地質構造. 新潟大・理・地鉱研究報告, 5, 105-122.