

東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所  
敷地周辺海域の地質・地質構造  
「F - B 褶曲群の北方延長に関するとりまとめ」

平成20年7月10日  
東京電力株式会社



東京電力

---

# 海域地質調査

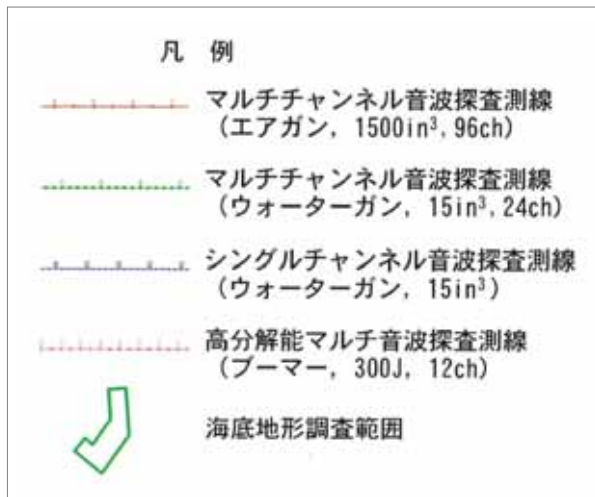
## ■ 海上音波探査

海岸線と平行方向に約140km，海岸から沖合い方向に約50kmの範囲

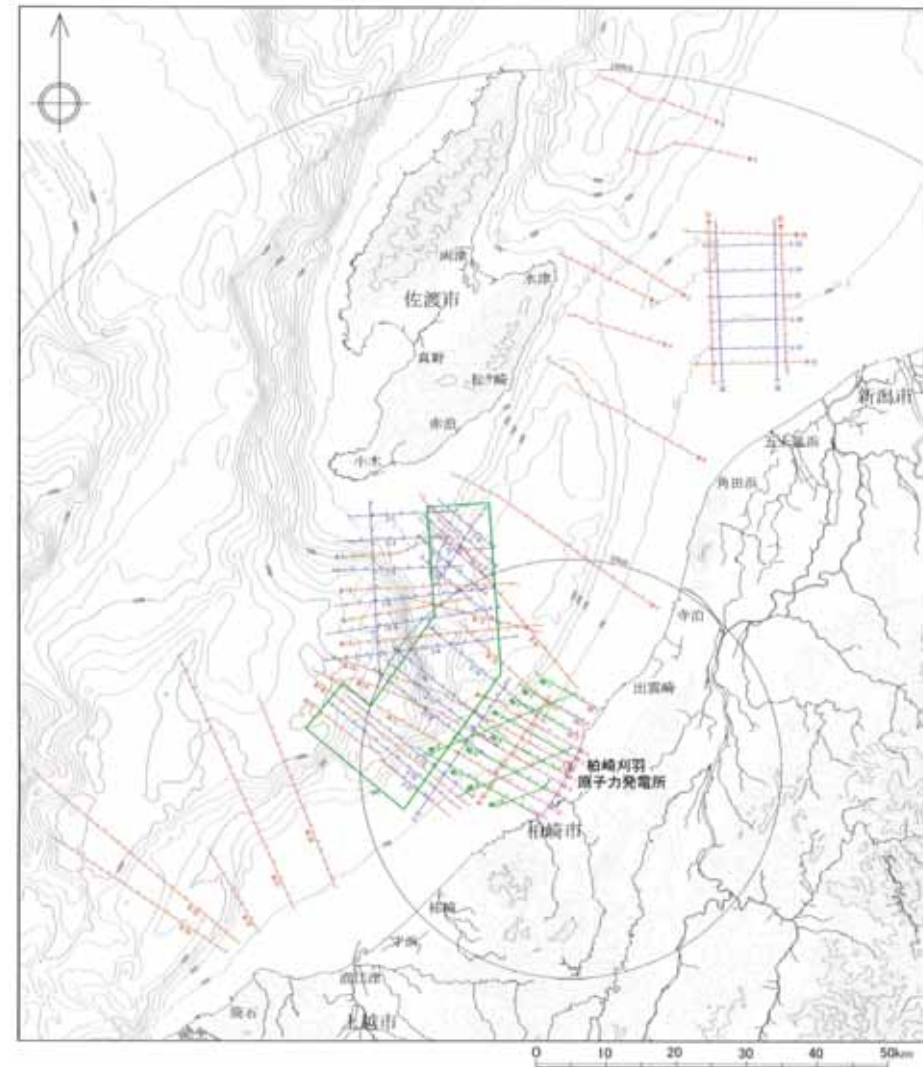
## ■ 海底地形調査

他機関実施の既存音波探査記録なども含めて総合的に周辺海域の地下構造の評価を実施

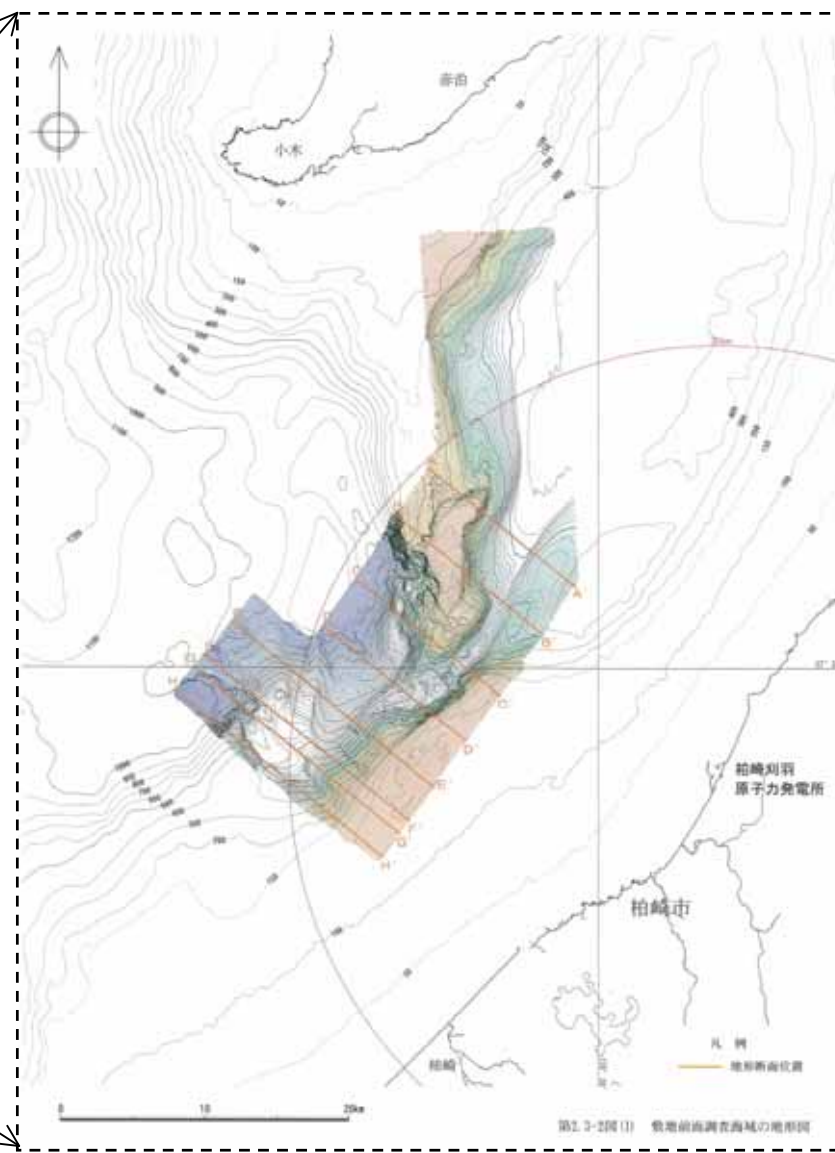
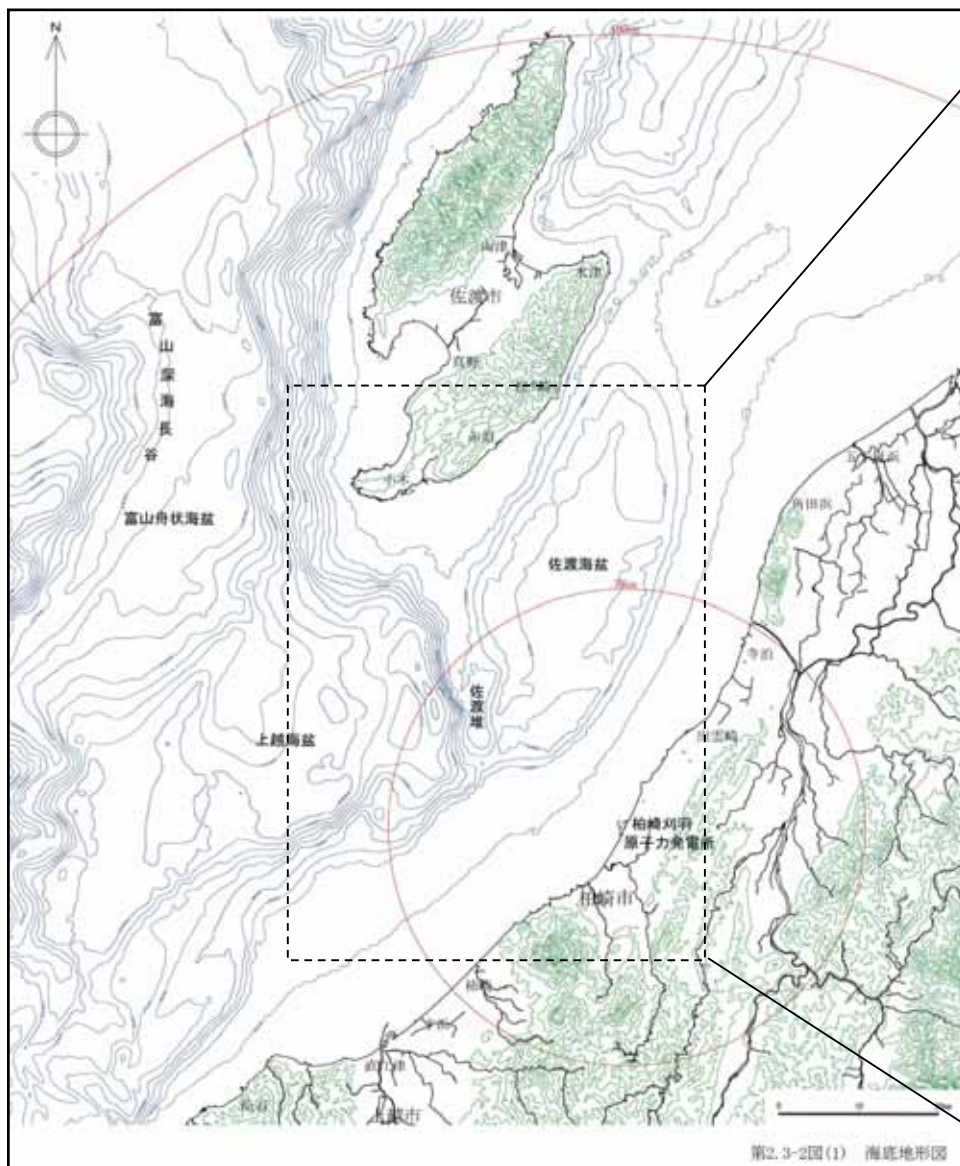
調査期間：平成19年8月～11月



## ■ 海上音波探査測線図



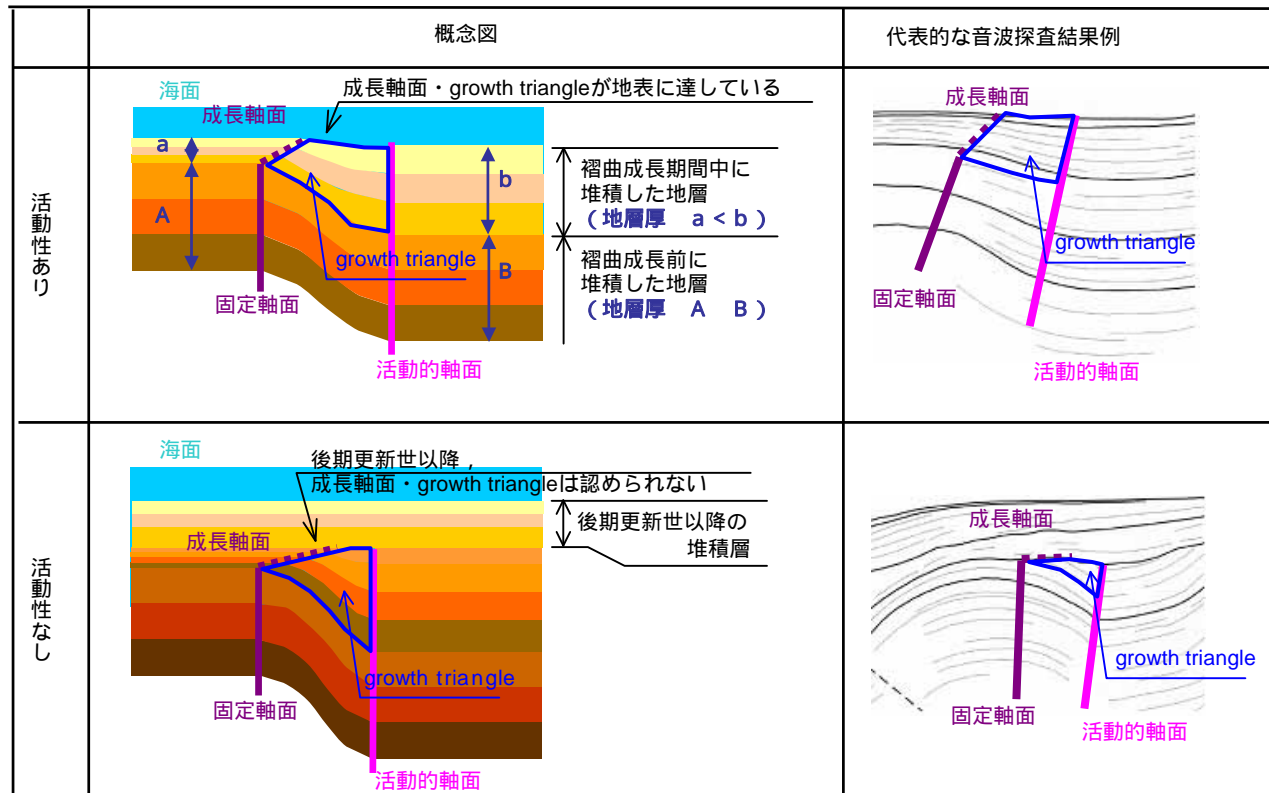
# 海底地形（敷地周辺海域・敷地前面調査海域）



# 海域活断層に関する評価基準

- 断層の評価にあたっては、断層構造のみでなく断層運動に伴って形成される撓曲を含む褶曲構造も対象とした。
- 断層運動に伴う褶曲構造の解析においては、岡村(2000)に基づき、褶曲構造の成長過程に伴って形成される growth triangle 及び growth strata と呼ばれる特徴的な構造に着目して評価を行った。

## ■ 評価の例



### (陸域の活断層評価)

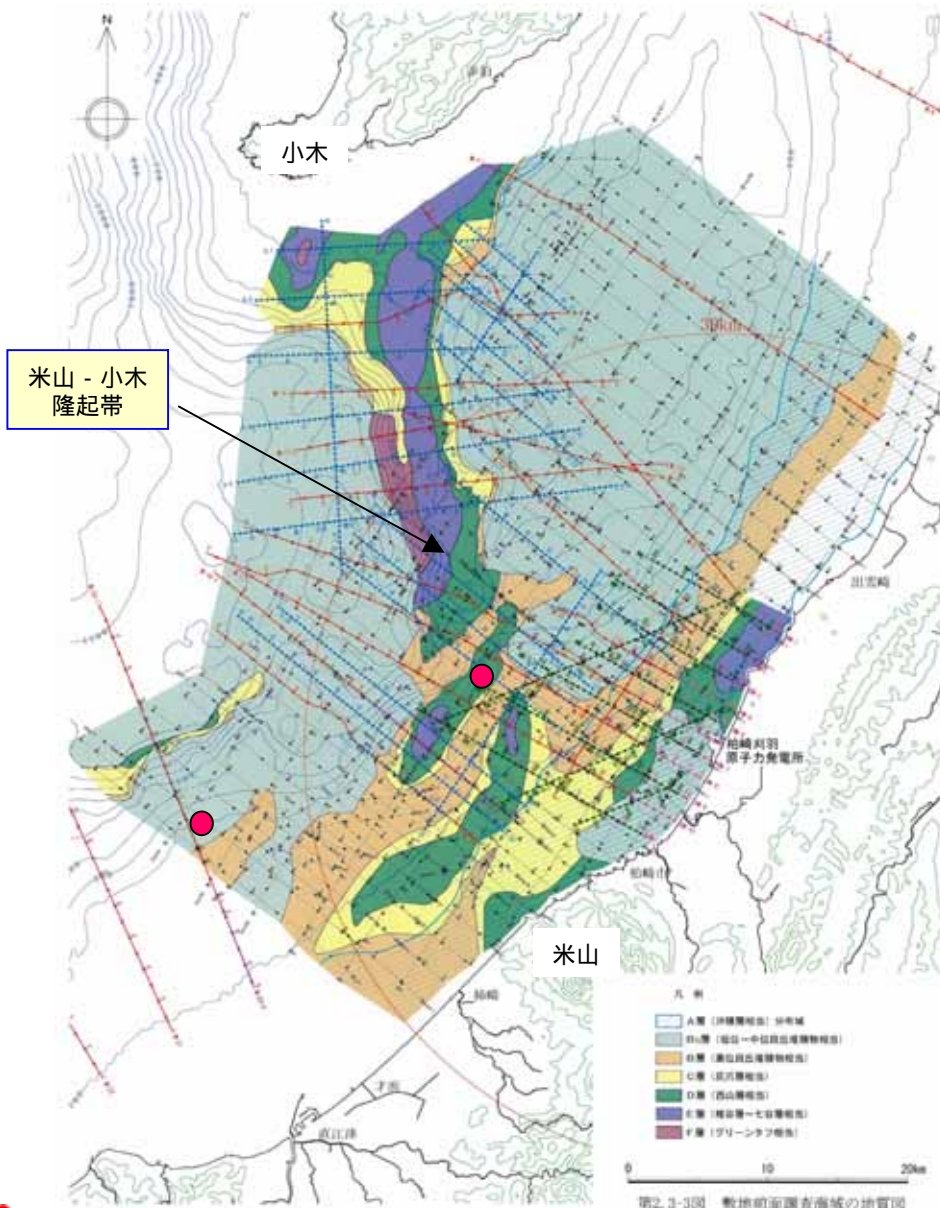
・海域は基本的に堆積環境にあるため、地層が堆積中に变形を受け、その履歴が growth triangle (strata) として記録される。

・一方、陸域では侵食環境にあるため、最近の活動については、海域と同様に growth triangle (strata) に着目した評価が難しい場合も少なくないが、活動履歴は変位地形となって認識することができる。

# 敷地前面調査海域の地質層序・地質図

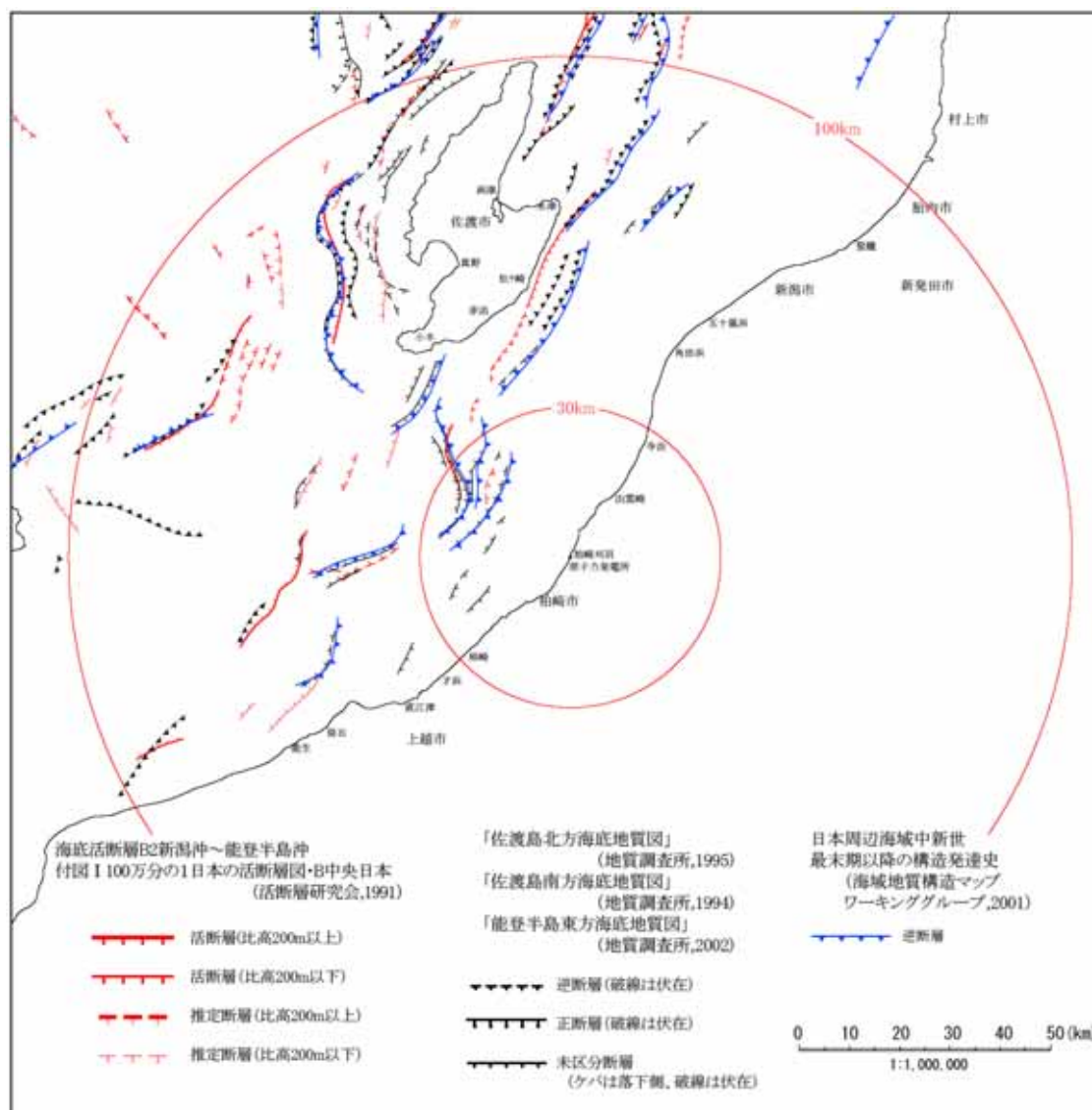
敷地周辺海域と陸域の地層対比表

地質名	地層区分
沖積層	A層
低位～中位段丘堆積物相当層	Bu層
高位段丘堆積物相当層	B層
灰爪層相当層	C層
西山層相当層	D層
椎谷層～七谷層相当層 (グリーンタフより上位の火山噴出物)	E層 (Ev層)
グリーンタフ相当層	F層

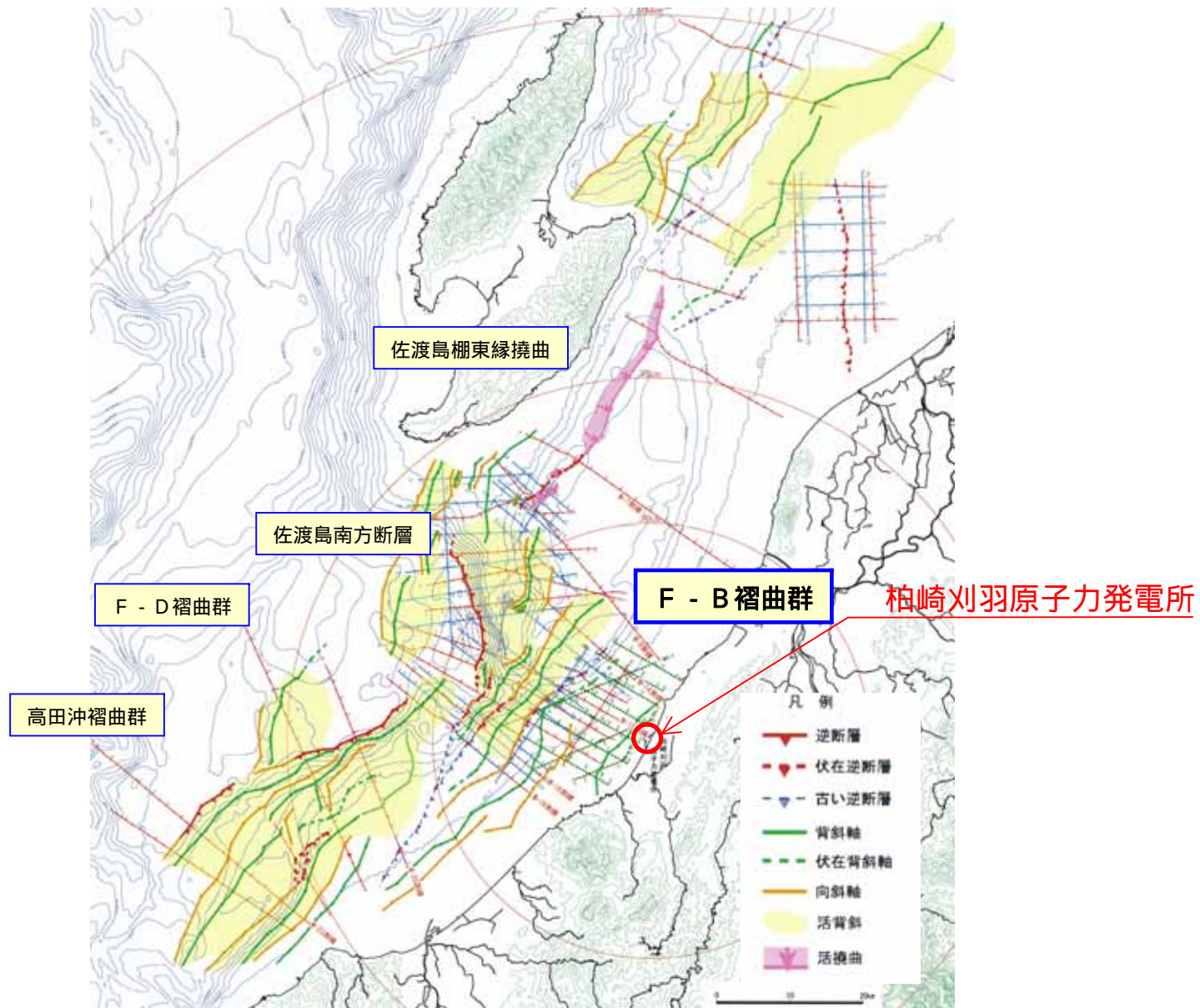


● 基礎試錘

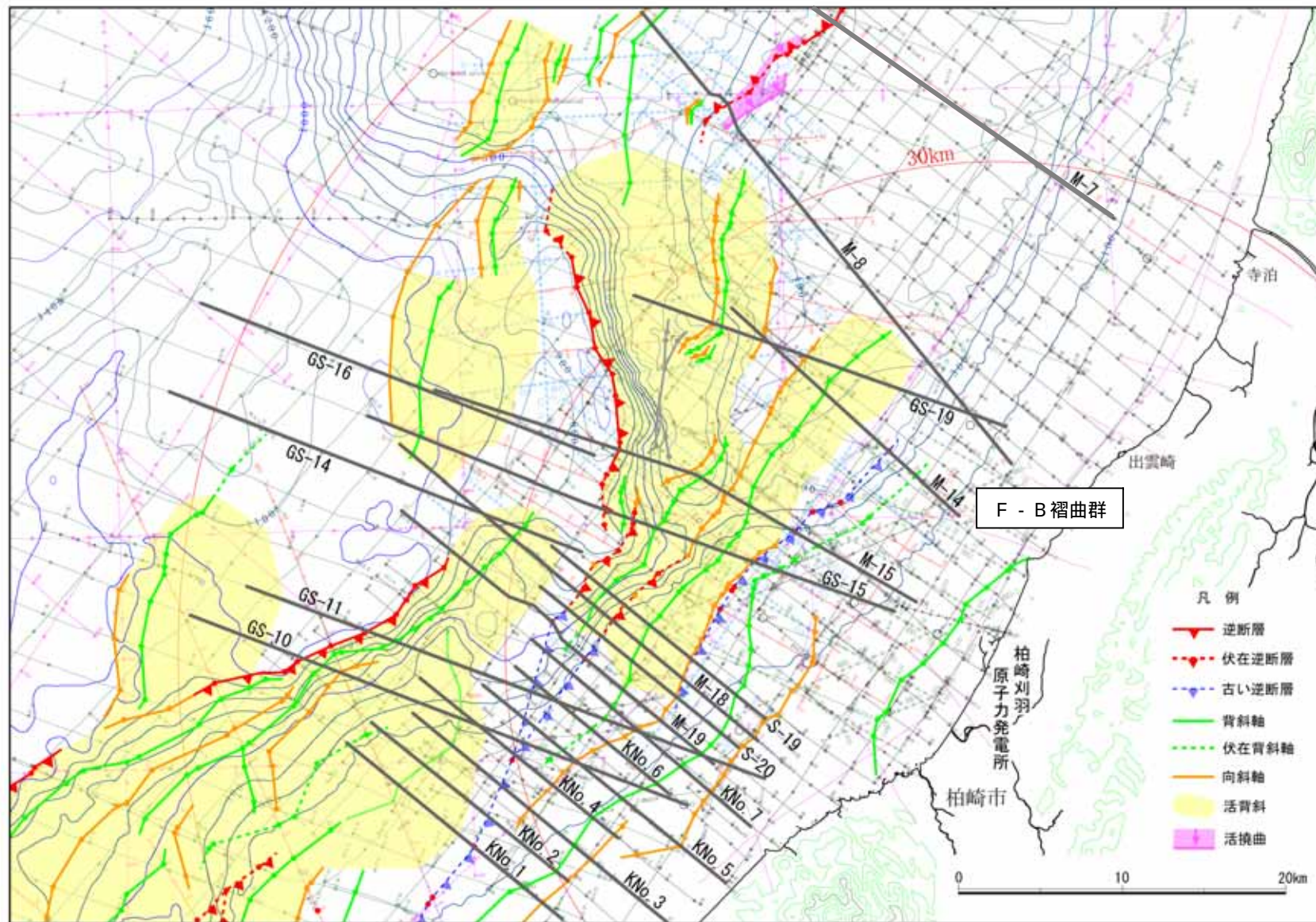
# 文献に示される断層



# 敷地周辺海域の地質構造

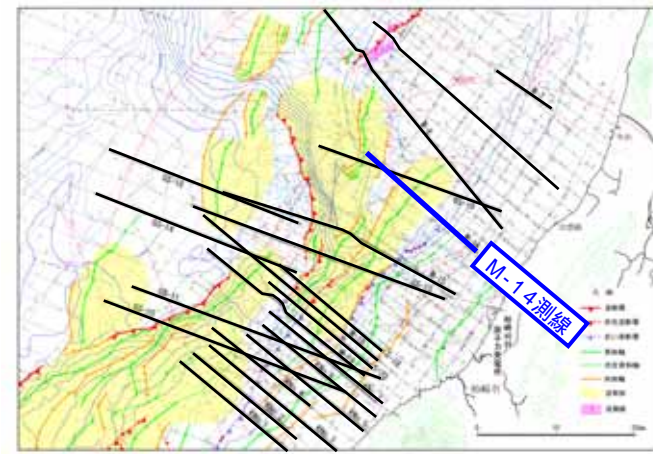
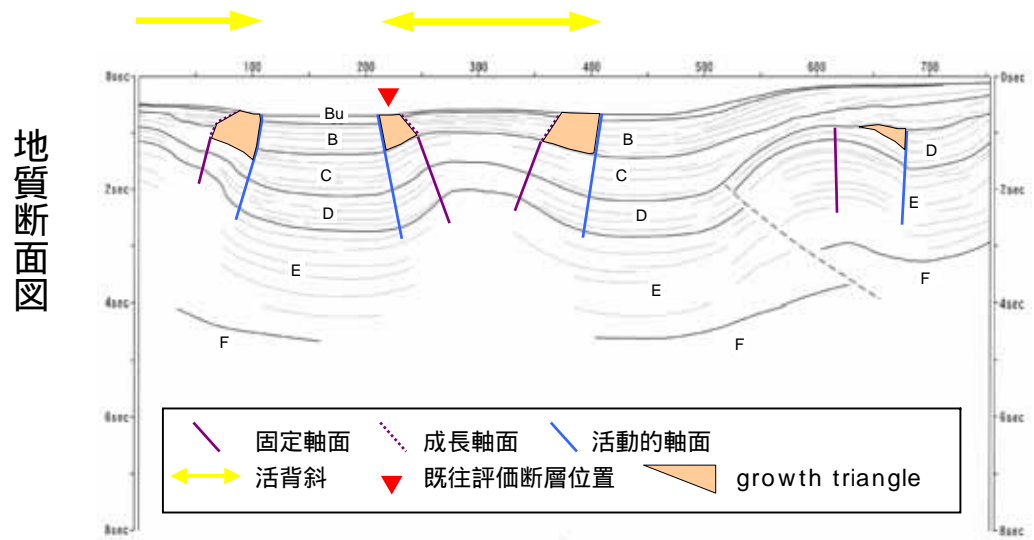
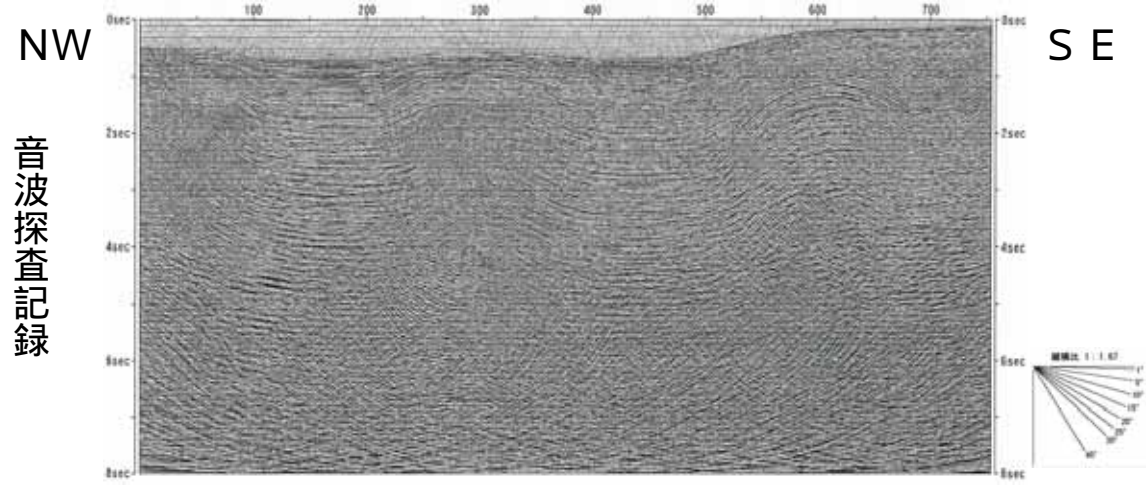


# F - B 褶曲群周辺の地質構造



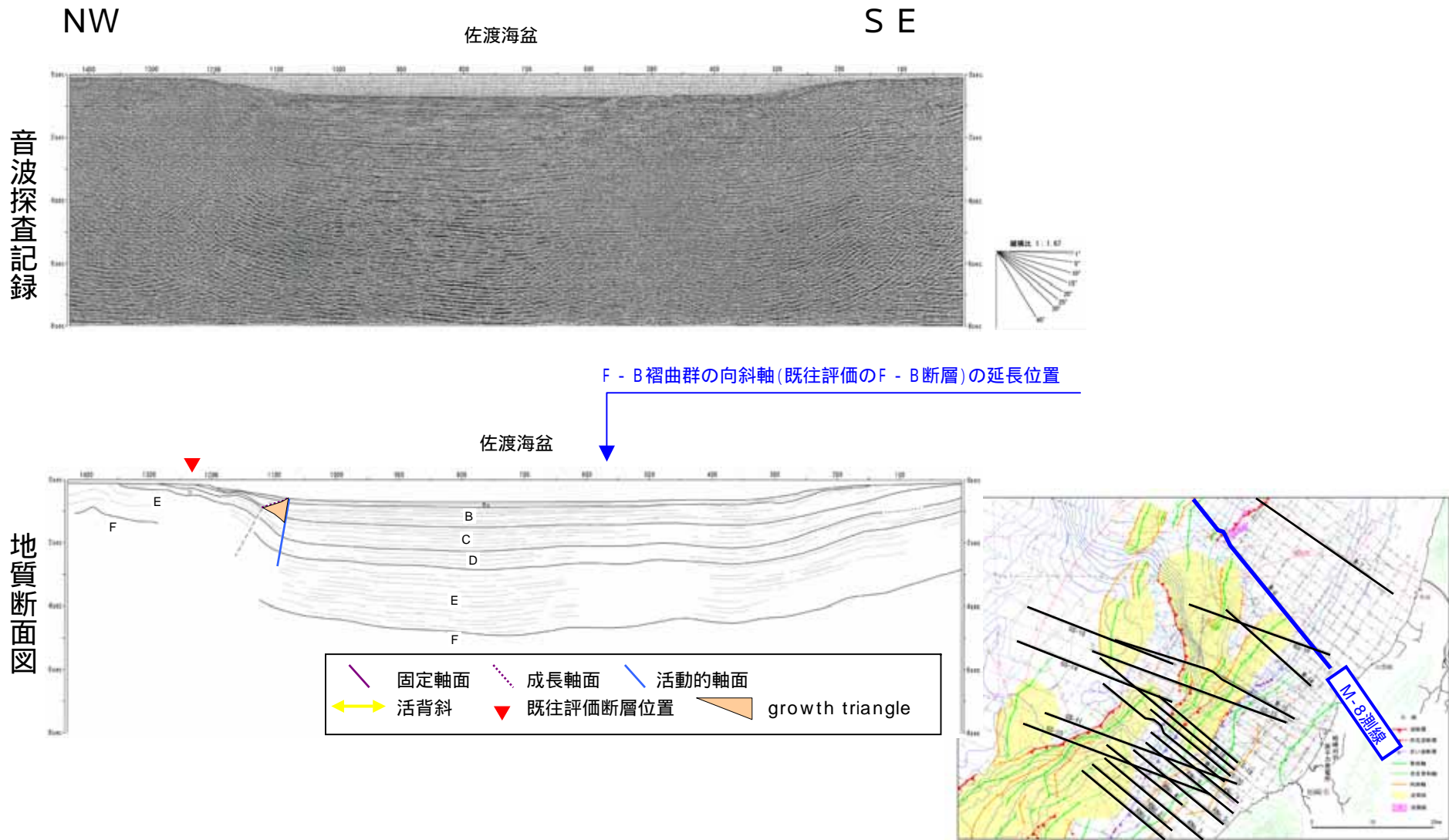


# [ F - B 褶曲群主部 ] M-14 測線



【地質区分】  
 A:沖積層相当層    Bu:低位～中段段丘堆積物相当層    B:高位段丘堆積物相当層    C:灰爪層相当層    D:西山層相当層    E:椎谷層～七谷層相当層 (Ev:グリーンツツより上位の火山噴出物)    F:グリーンツツ相当層

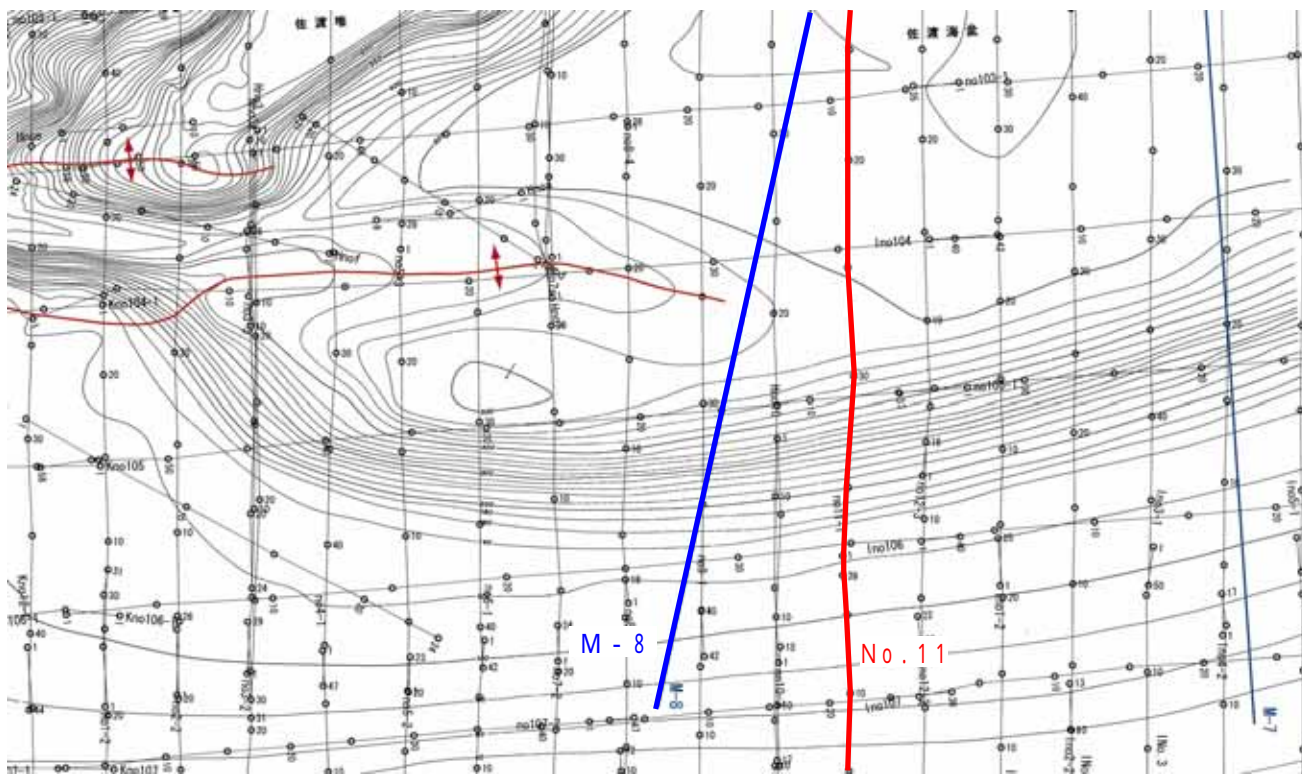
# [ F - B 褶曲群北部 ] M-8測線



**【地質区分】**

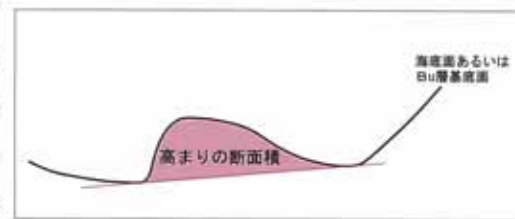
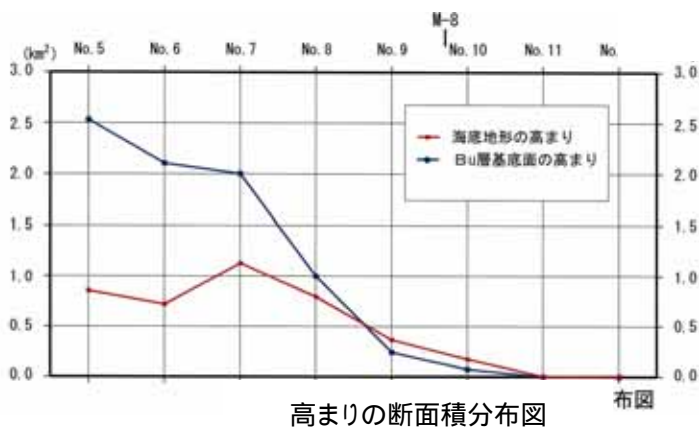
A: 沖積層相当層 B<sub>u</sub>: 低位 ~ 中段丘堆積物相当層 B: 高位段丘堆積物相当層 C: 灰爪層相当層 D: 西山層相当層 E: 椎谷層 ~ 七谷層相当層 (E<sub>v</sub>: ガリーンタツより上位の火山噴出物) F: ガリーンタツ相当層

# F - B 褶曲群北部の海底地形



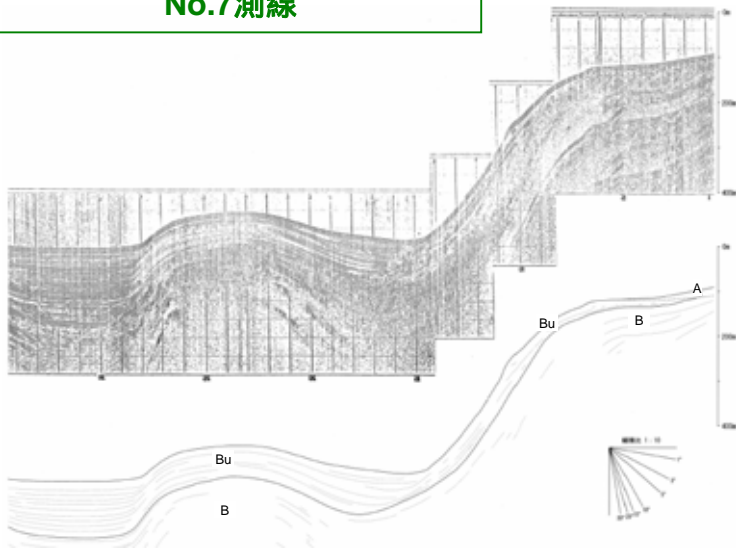
- 音波探査記録による海底地形の高まりの断面積は、No.7 測線以南では大きな値を示す
- しかし、No.9測線にかけて急速にその量を減じ、No.10 測線以北の測線においてはその値は微小となる
- B u 層基底面の高まりの断面積についても、海底地形と同様
- 以上のことから、F - B 褶曲群の活動的な区間はM - 8 測線までと判断されるが、念のためNo.11 測線までの活動を考慮する。

海底地形の等深線



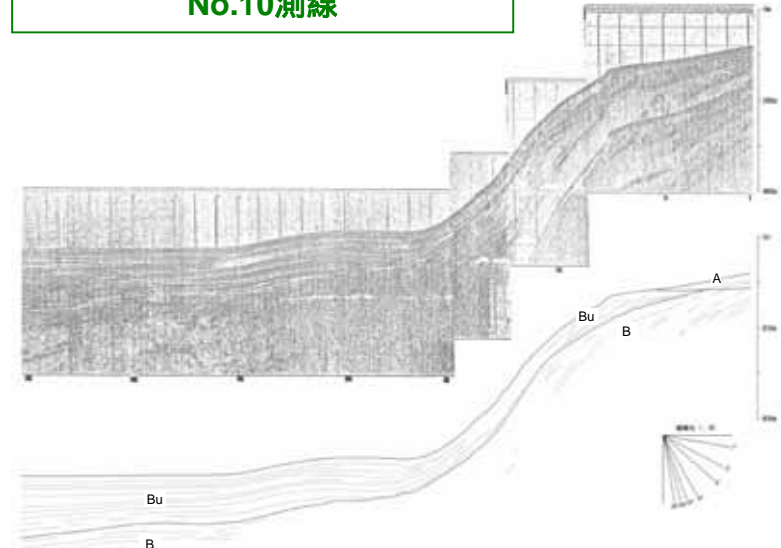
# F - B 褶曲群北部の海底地形 / B u 層基底面の比較

No.7測線

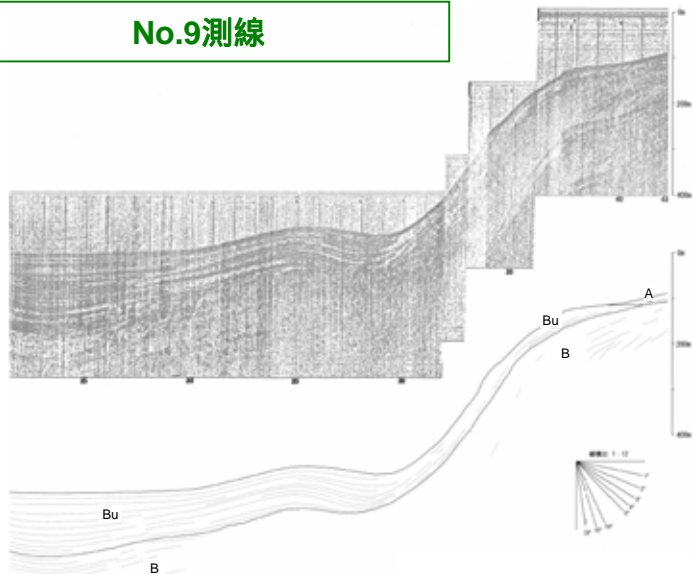


S

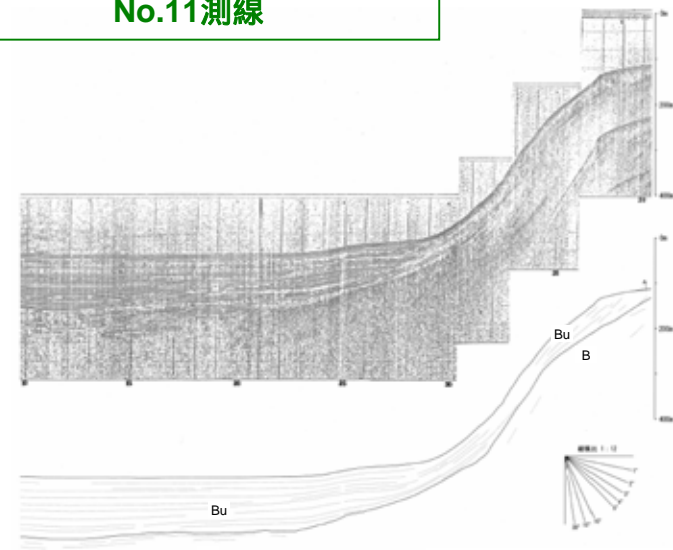
No.10測線



No.9測線

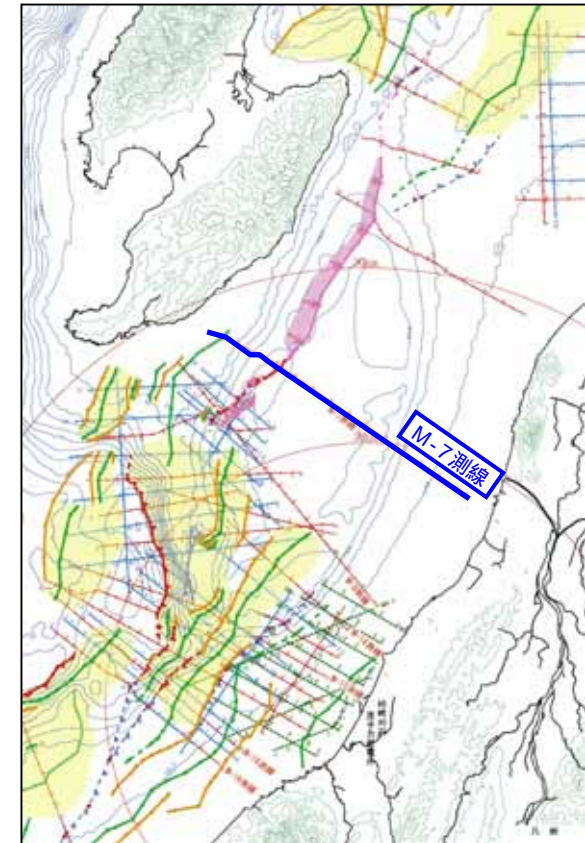
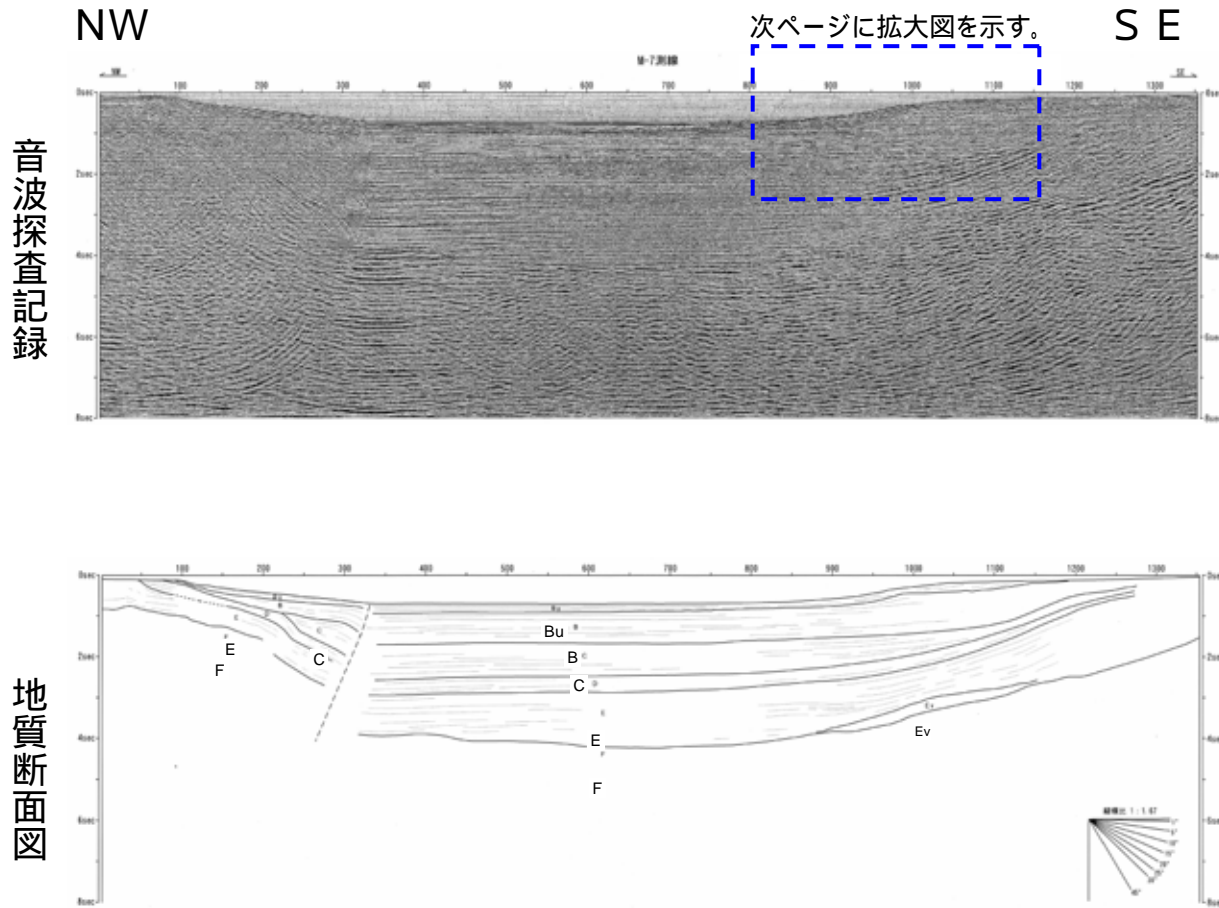


No.11測線



N

# [ F - B 褶曲群北方 ] M-7 測線



**【地質区分】**

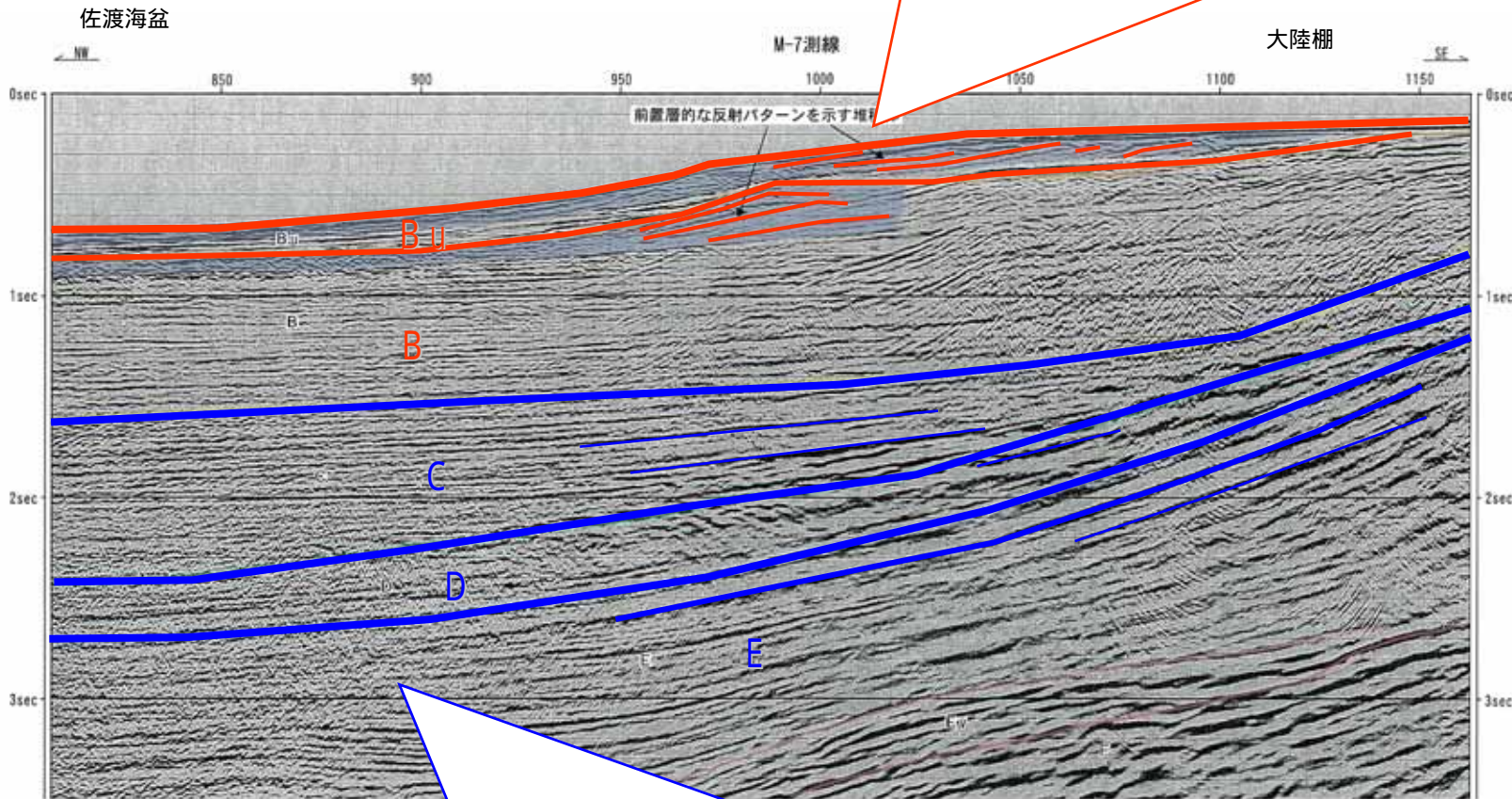
A: 沖積層相当層 B: 低位～中位段丘堆積物相当層 B: 高位段丘堆積物相当層 C: 灰爪層相当層 D: 西山層相当層 E: 椎谷層～七谷層相当層 (Ev: グリーンタツより上位の火山噴出物) F: グリーンタツ相当層

# [ F - B 褶曲群北方 ] M-7測線 (大陸棚部拡大)

NW

: Bu層, B層は, Progradationによるforeset bed構造を示す

SE

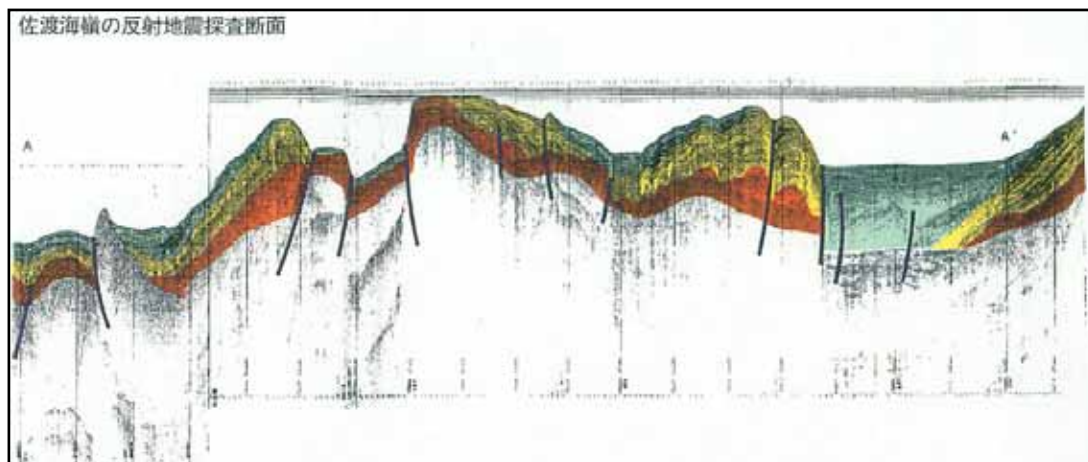


: C層, D層, E層以下の地層は, 緩やかに西に傾斜する構造  
断層は認められない  
構造 (緩やかな凹状) は, Bu層, B層の構造と調和的でない  
Bu層, B層の構造は, 地下の断層活動によるものではない

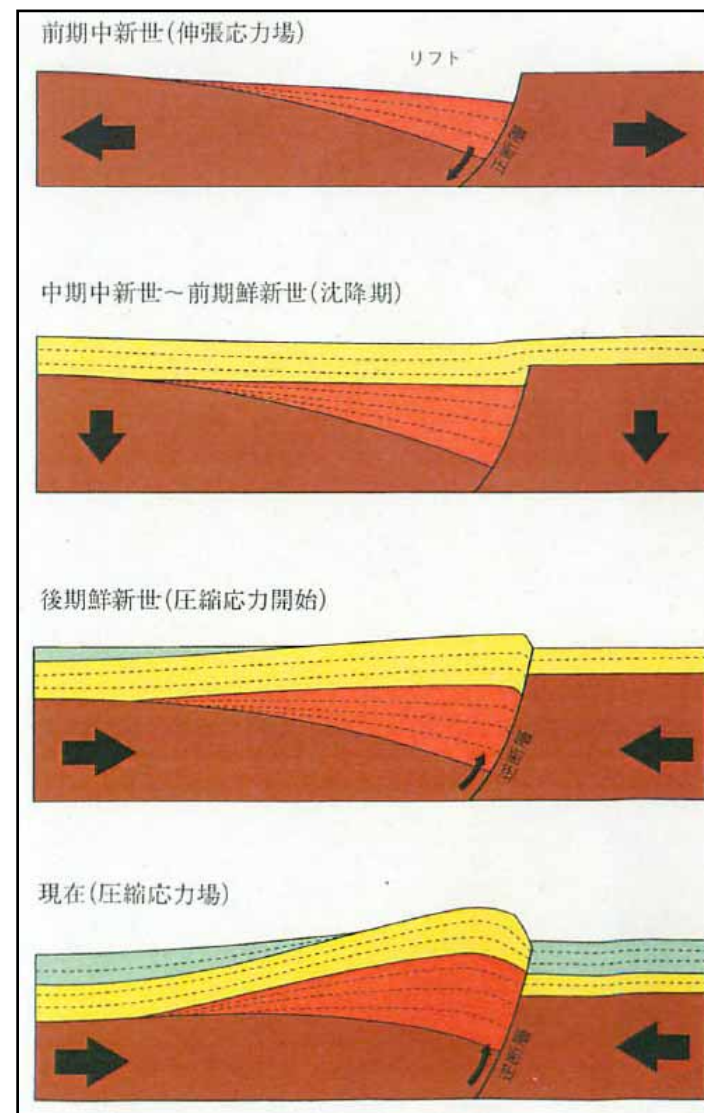
# 大陸棚～大陸棚斜面の深部の構造について(1)

文献調査：日本列島の地質編集委員会 編(1996)による

- 文献によれば「盆地は日本海の形成時期と同時に伸張応力によって形成されたリフト(地溝)で、周囲を正断層によって限られたが、後期鮮新世から第四紀にかけて圧縮応力が強まることによって、正断層が逆断層として再活動し始めたためにリフトが隆起し、現在見られるような地質構造と地形が形成されたと考えられている」としている。



佐渡海嶺の反射地震探査断面(佐渡島北方の断面図)

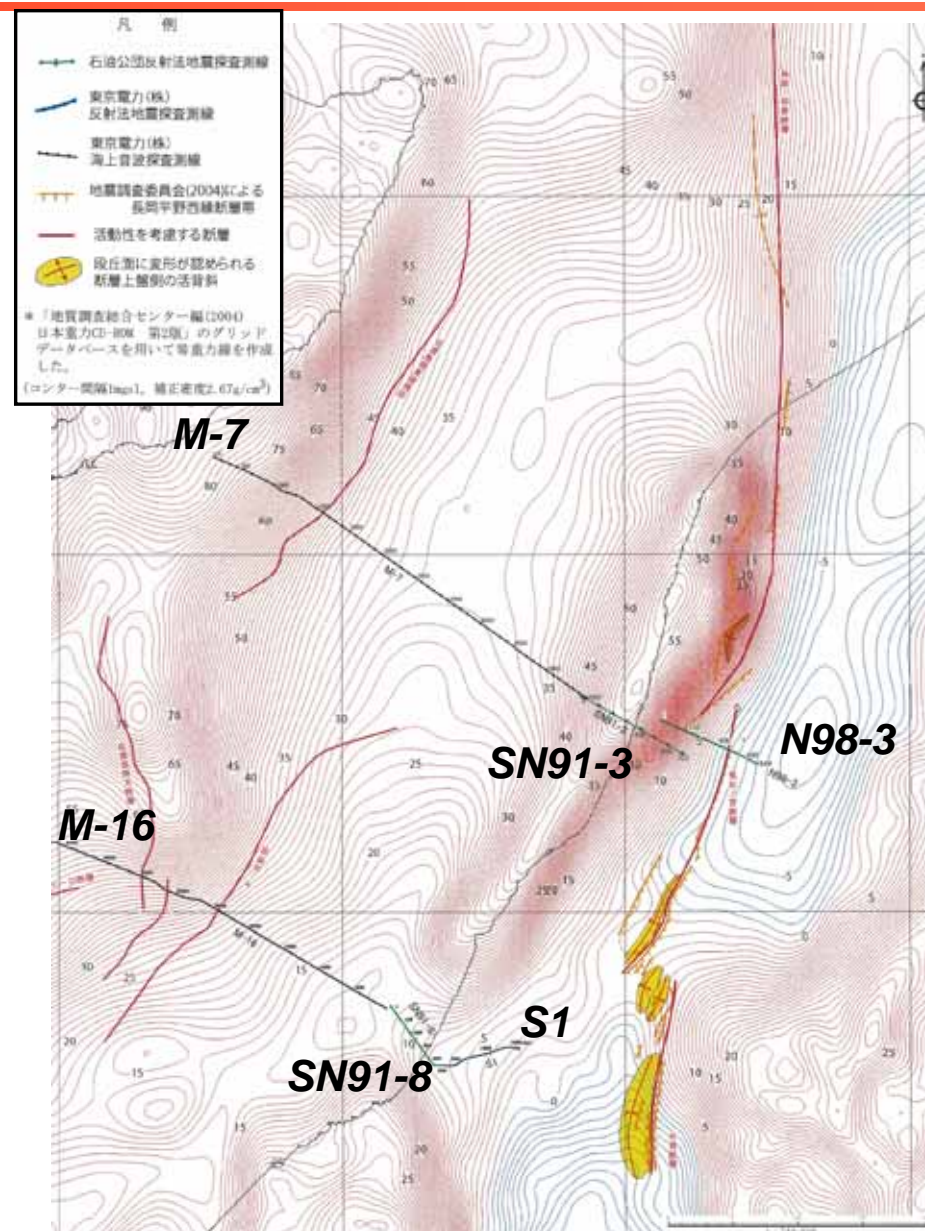


小海嶺の構造発達史

図は、日本列島の地質編集委員会 編(1996)による

# 大陸棚～大陸棚斜面の深部の構造について（２） 海域～陸域の探査測線位置

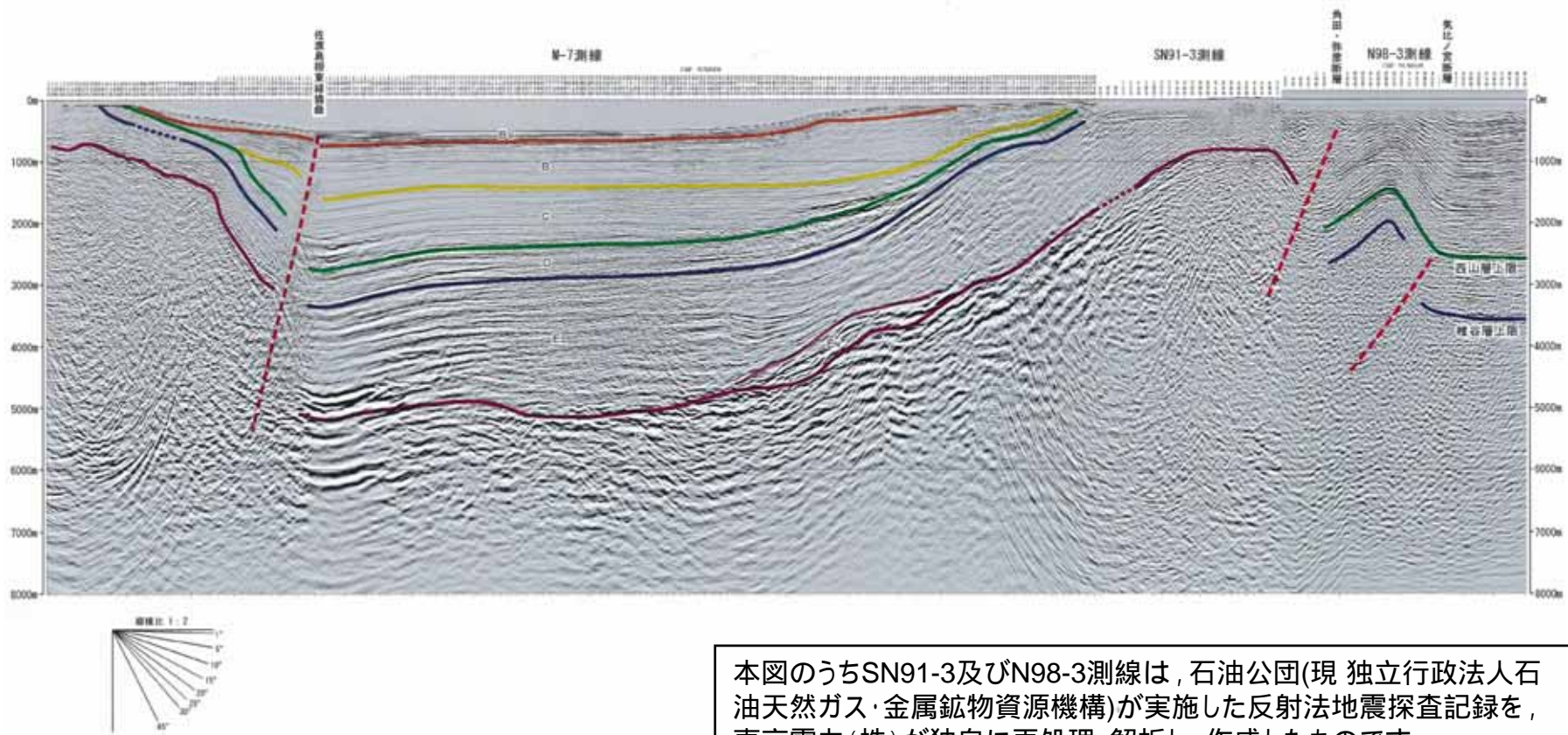
■重力異常図に，海域から陸域にかけて連続させた探査測線の位置を重ね描いて示す。





# 大陸棚～大陸棚斜面の深部の構造について(3) 海域～陸域の探査記録 M-7~SN91-3~N98-3

- 日本列島の地質編集委員会 編(1996)による「小海嶺の構造発達史」にみられる構造と類似した構造が認められ、大陸棚～大陸棚斜面の深部の構造形成には陸側(東側)の断層活動の寄与が伺える

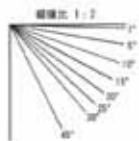
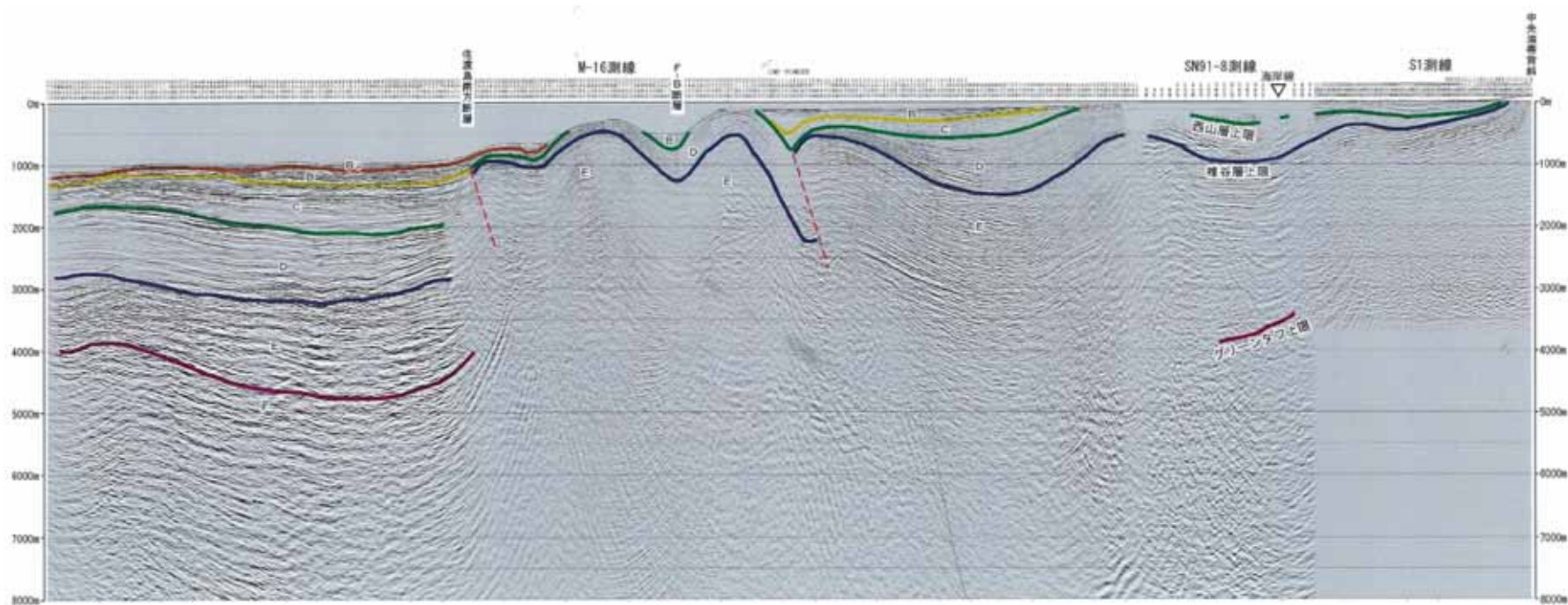


本図のうちSN91-3及びN98-3測線は、石油公団(現 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構)が実施した反射法地震探査記録を、東京電力(株)が独自に再処理・解析し、作成したものです。

# 大陸棚～大陸棚斜面の深部の構造について(4)

## 海域～陸域の探査記録 M-16~SN91-8~S1

- 大陸棚～陸域にかけて、複数の背斜が伏在する様子が認められる
- 最近の活動は、これらのうち大陸棚斜面部のF-B断層及びその西側の佐渡島南方断層に認められる



本図のうちSN91-8測線は、石油公団(現 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構)が実施した反射法地震探査記録を、東京電力(株)が独自に再処理・解析し、作成したものです。

## F - B 褶曲群北方延長の評価

- F - B 褶曲群については、主部では海底面下の極浅部の B u 層に growth triangle 等の褶曲の成長を示唆する構造が認められることから、本褶曲群は B u 層堆積期以降にも活動している活褶曲と判断され、その区間は約 27km である（この範囲は新潟県中越沖地震の余震分布ともおおむね対応する）。
- 本褶曲群では、北西側の翼が急な非対称な背斜構造が卓越しており、海底地形も北西側が低くなることから、地下深部に南東傾斜の逆断層が想定される。
- 本褶曲群の北側に位置する M - 8 測線で明瞭な背斜構造が認められなくなることから、活動的な区間は M - 8 測線までと判断されるが、その北方の測線にも海底地形及び B u 層基底面に高まりがあることから、B u 層基底面の高まりが全く認められなくなる No.11 測線までの活動性を考慮することとし、その区間は約 34 km である。
- 本褶曲群の北東に位置する佐渡海盆東縁の大陸棚斜面部の B u 層、B 層は Progradation による foreset bed 構造を示しており C 層以下の地層の構造とは調和的でないことから、大陸棚斜面の構造は地下の断層活動によるものではないと判断される。  
また、大陸棚斜面下部の C 層以下の地層は、緩やかに西側に傾斜するものの、その地下深部には断層構造は認められない。その大陸棚～大陸棚斜面の深部の構造形成には陸側（東側）の断層活動の寄与が伺える。

# F - B 褶曲群の評価

