

12-12 日本海の地形・地質調査から分かる活断層

Active Faults in Japan Sea revealed by topography and geology

岡村 行信 (産業技術総合研究所)

Yukinobu Okamura (Geological Survey of Japan, AIST)

1. 産総研のデータ

産業技術総合研究所は日本周辺海域の海底地質図を作成するため、海域の音波探査及び海底堆積物や岩石の採取を行ってきた。それらのデータは海洋地質図としてとりまとめられているが、海域の活断層分布を明らかにする上でも重要な情報源となる。日本海では、九州北方沖から北海道西方沖までの海岸近くから 100km 以上沖合までの海域の大部分を、4km 前後の間隔の格子状の音波探査測線でカバーしている。これらの音波探査はエアガンを音源とするシングルチャンネル音波探査システムを用いているが、数十メートル以上の累積変位量をもつ海底活断層を認識するために必要な分解能を持つ。ただし、水深の浅い沿岸海域では多重反射が重なるため、海底下の構造が見えにくくなる。そのような弱点を解決するため、2007 年以降沿岸海域の活断層分布域で高分解能のマルチチャンネル音波探査を実施して、従来より精度の高い活断層の位置形状や変位速度を明らかにしてきた。

2. 日本海の活断層の特徴

上記の調査データ及び海上保安庁で公表されている海底地形データを用いて、日本海の活断層分布図を作成した。活断層の分布パターンや構造上の特徴から、富山湾から北海道西方沖までを東縁、能登半島から若狭湾までを中部、丹後半島より西側を西部に区分し、それぞれの特徴を述べる。

2.1 東縁

日本海東縁に分布する活断層は北東-南西から南北に延びる累積変位量が大きい逆断層で、その多くはかつての正断層が再活動したものである¹⁾。それぞれの断層は断続的で、長さは数十 km であるが、断層が隣接して集中する領域が走向方向に数百 km にわたって連続することからひずみ集中帯と呼ばれている^{2,3)}。東縁の中でも津軽海峡から北海道の西方沖では断層が長く、規模が大きい(第 1 図)、南部の東北日本西方沖では断層が短く、規模が小さい傾向がある(第 2 図)。今まで発生した地震の大部分は活断層に沿って発生し、地震規模も断層の規模が大きいところで大きい傾向があることから、地質構造と地震規模との間に関係があると考えられる⁴⁾。

これらの断層は、約 300 万年前に活動を開始しているが、現在も活動的かどうかはよくわかっていない。数多く認識される断層の中には、既に活動を停止した断層が含まれている可能性がある。最近の活動が確認できるのは、沿岸海域に分布し、高分解能のマルチチャンネル音波探査が行われた断層である。例えば、1964 年新潟地震の震源域では最終氷期の浸食面(約 18,000 年前)が 10m 前後変位させる断層が見つまっている⁵⁾。同様に、最近約 2 万年間の活動が確認されているのは、中越沖、角田山沖、酒田沖、秋田沖の断層である。それらの断層は大陸棚に分布しているが、さらに水深が大きい海域に分布する断層については、エアガンの反射断面だけから最近の活動の有無を確認することは困難である。

2.2 中部

この海域には逆断層と横ずれ断層が共存する。逆断層は南北方向に近く、横ずれ断層は北東—南西或いは北西—南東方向の走向を持つが、多くの断層が横ずれ成分と縦ずれ成分を含んでいる可能性が高い。断層の累積変位量は東縁に比較して小さく、地形にはほとんど現れていないが、音波探査断面上では明瞭に認められる。2007年能登半島地震の震源断層は能登半島北西沖の大陸棚で高分解能音波探査断面によって確認され、その南西延長の能登半島西方沖や、北東側の能登半島北岸沖にも活断層が断続的に分布することが明らかになっており⁶⁾、日本海東縁よりやや規模が小さいながらもひずみ集中帯が形成されている(第3図)。若狭湾にも逆断層と横ずれ断層が共存しており、陸上の活断層と断続的なひずみ集中帯が形成されている。

2.3 西部

累積変位量が小さい横ずれ断層が発達するため、エアガンを音源として用いた反射断面では認めにくい。しかしながら、丹後半島北西沖の郷村断層や山口県から福岡県の北西沖⁷⁾などでは、高分解能の音源を用いた音波探査を用いることによって、断層の存在が明らかにされている(第4図)。現状では高分解能の音波調査範囲が限られるため、すべての活断層が認識されているとは言えない。

3. 地震以外の津波波源

3.1 火山

日本海で発生した史上最大の津波は1641年寛保津波で、渡島大島の噴火に伴う火山体の崩壊が原因であると考えられている⁸⁾。日本海東縁には渡島大島に匹敵する規模の火山がいくつかあり、それらの噴火の危険性については明らかになっていないが、津波の波源となり得る可能性を持っている。

3.2 地滑り

海底地滑りも津波の原因となる。日本海では海底地滑りによって津波が発生したことは確認されていないが、地滑りの地形は特に山陰沖の大陸斜面に広く広がっていることが知られている⁹⁾。これらの斜面崩壊も津波を発生させる可能性を持っている。

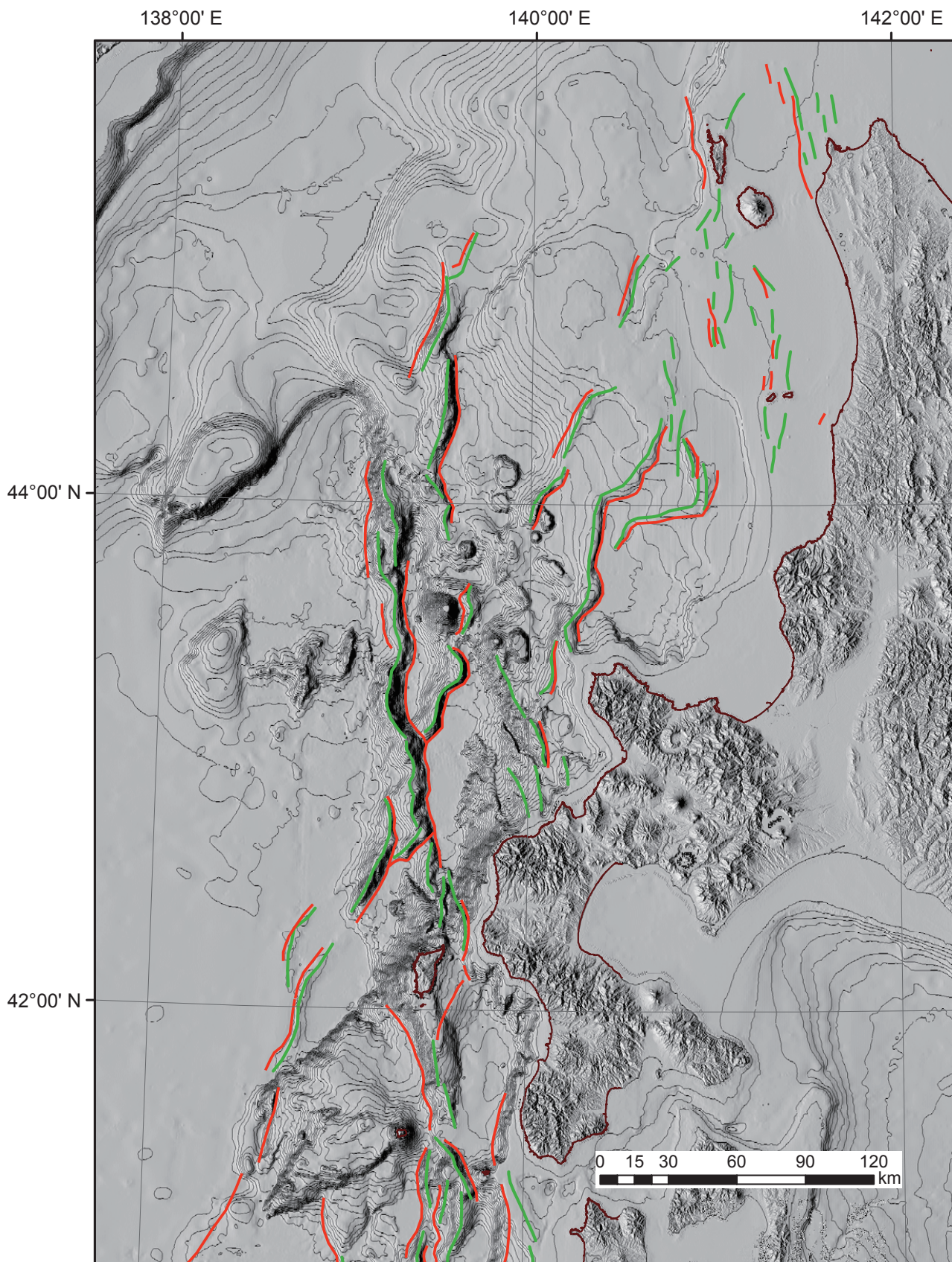
参考文献

- 1) Okamura, Y., Watanabe, M., Morijiri R., and Satoh, M.: Rifting and basin inversion in the eastern margin of the Japan Sea, *Island Arc*, 4, 166-181, (1995).
- 2) 岡村行信: 新第三紀以降のひずみ集中帯, 大竹ほか編: 日本海東縁の活断層と地震テクトニクス, 111-121, 東京大学出版会, (2002).
- 3) 岡村行信: 日本海東縁の地質構造と震源断層との関係, *地質学雑誌*, 116, 582-591, (2010).
- 4) 岡村行信・倉本真一・佐藤幹夫: 日本海東縁海域の活構造およびその地震との関係, *地質調査所月報*, 49, 1-18, (1998).
- 5) 井上卓彦・木村治夫・岡村行信: 新潟沿岸域 20 万分の 1 海底地質図及び説明書, 海陸シームレス地質情報集「新潟沿岸域」, 数値地質図 S-2, 産業技術総合研究所, (2011).
- 6) 井上卓彦・岡村行信: 能登半島北部周辺 20 万分の 1 海域地質図及び説明書, 海陸シームレス地質情報集「能登半島北部沿岸域」, 数値地質図 S-1, 産業技術総合研究所, (2010).
- 7) 阿部信太郎・荒井良祐・岡村行信: 菊川断層帯海域延長部における断層分布と活動性について, *活断*

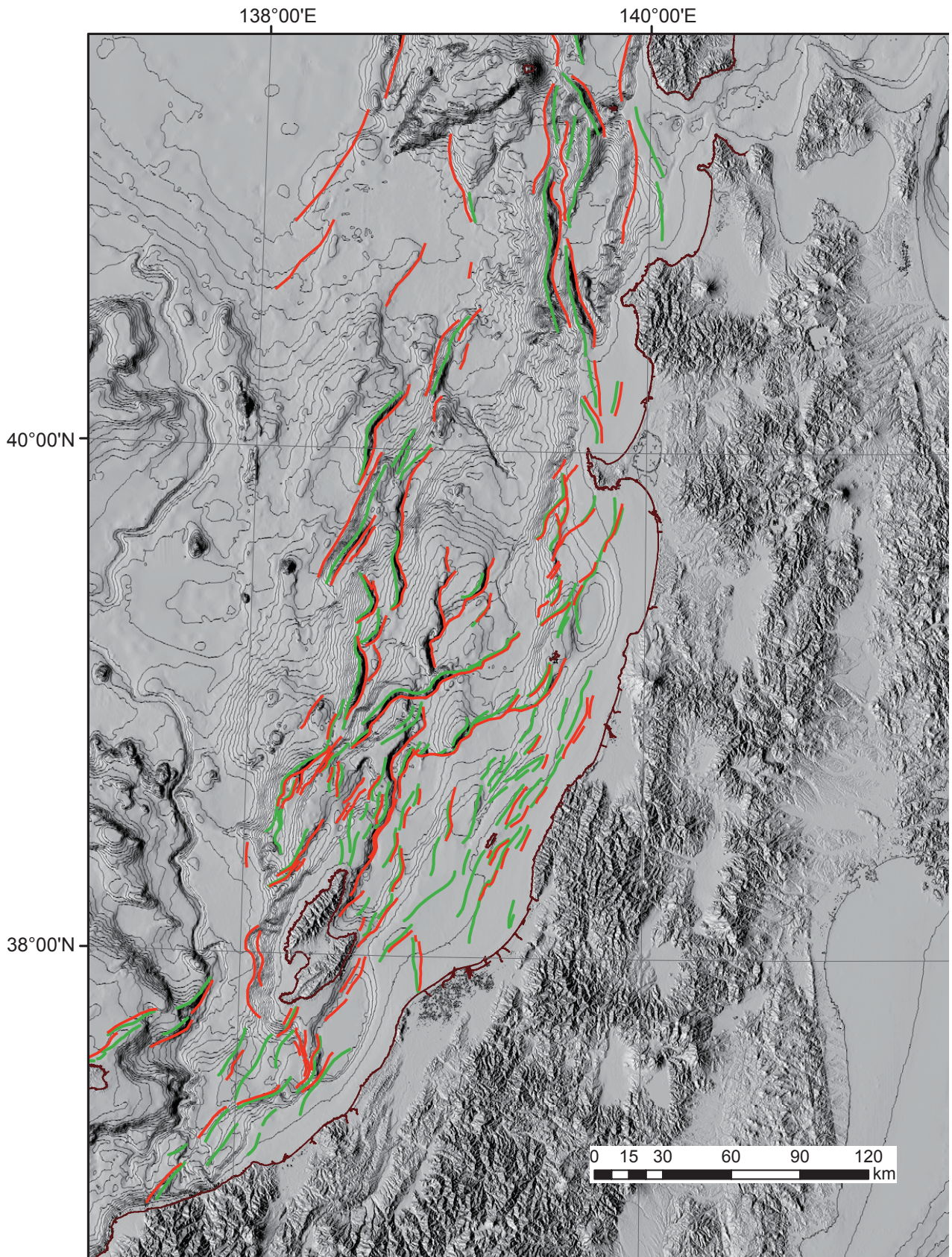
層・古地震研究報告,10,81-118, (2010).

8) Satake, K. and Kato, Y. :The 1741 Oshima-Oshima Eruption: Extent and Volume of Submarine Debris Avalanche, Geophys. Res. Lett. ,28,3,427-430, (2001).

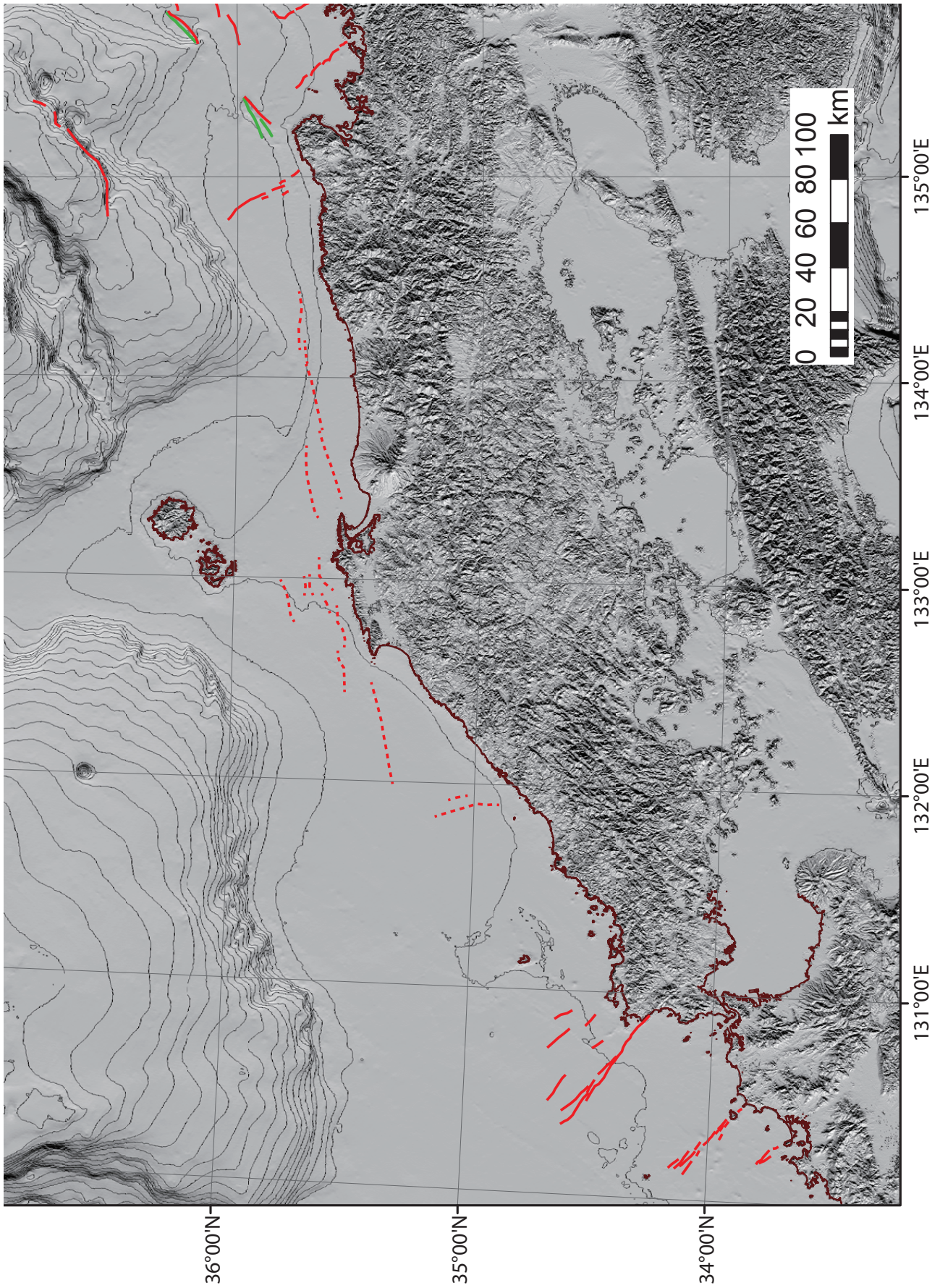
9) Yamamoto, H.: Submarine geology and post-opening tectonic movements in the southern region of the Sea of Japan, Marine Geol.,112, 133-150, (1993).



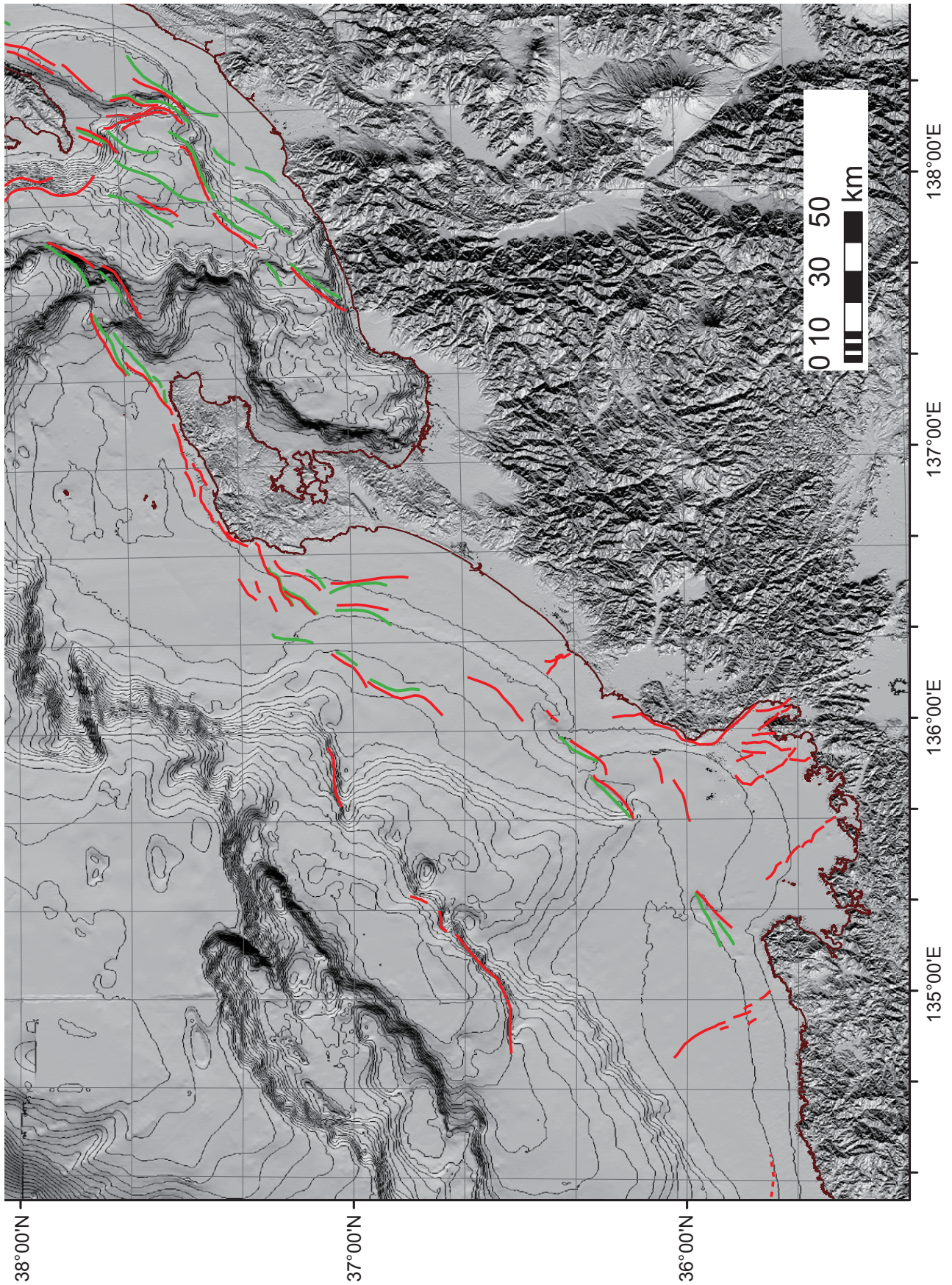
第 1 図 北海道西方海域の活断層図。(オレンジ色の線は活断層, 緑色の線は背斜構造)
 Figure 1 Active faults in Japan Sea west of Hokkaido.



第2図 東北日本海域の活断層図. (オレンジ色の線は活断層, 緑色の線は背斜構造)
 Figure 2 Active faults in Japan Sea west of Tohoku.



第3図 能登半島から若狭湾海域の活断層図. (オレンジ色の線は活断層, 緑色の線は背斜構造)
 Figure 3 Active faults in Japan Sea from Noto Peninsula to Wakasa Bay.



第4図 丹後半島より西側海域の活断層図。(オレンジ色の線は活断層, 緑色の線は背斜構造)
 Figure 4 Active faults in Japan Sea west of Tango Peninsula.