

海上爆破—陸上小スパンアレイ観測による 三陸沖の地殻深部構造

伊藤 忍 (東北大 理)

1. はじめに

1996年9月に行われた、三陸沖爆破実験の測線上に設置された観測点で得られたデータ中に2種類の反射波が見出された。走時解析の結果、これらはプレート境界近傍および沈み込む海洋プレートのモホ面からの反射波として説明することが可能であった(伊藤他・1997)。これらの相群は実験時に展開した陸上小スパンアレイでも観測されており、これらの起源をアレイ解析により推定したので報告する。

2. データ

海上での爆破は釜石沖からほぼ海溝軸に直交する方向に140kmの区間で行われた。(図1)小スパンアレイは釜石市中心部からそれぞれ北西(アレイA)、南西(アレイB)に約20kmほど離れた場所に、いずれも60チャンネルのCDPケーブルを展開した。地震計の間隔は10mで、1点のみ3成分観測を行い、残る57点は上下動成分のみの観測を行った。センサーは2Hzのものを用いた。

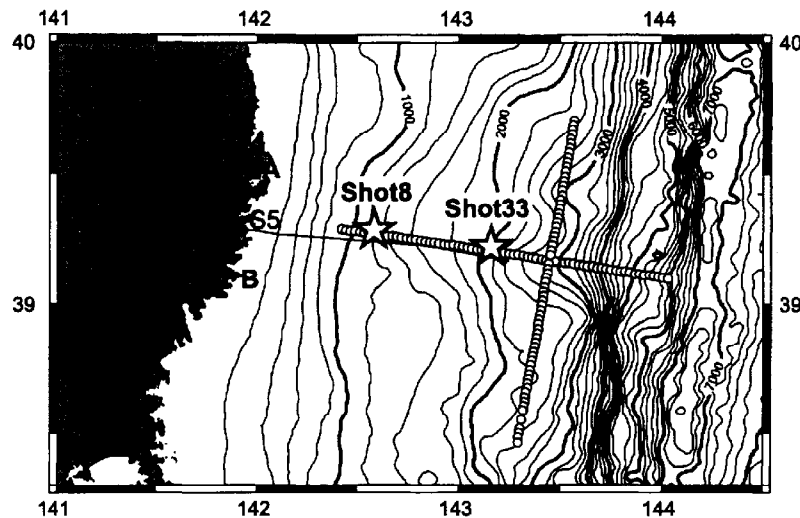


図1 1996年9月に行われた三陸沖での構造探査の測線。○は小発破、☆は大発破の位置を示す。陸上の+が60チャンネルのCDPケーブルによる観測点。

3. 結果

アレイAで得られた波形をスタックして作成したペーストアップを図2に示し、顕著な相を矢印で示した。震央距離90~170kmに見かけ速度が約8km/secの顕著な相が見られる。これらの波は沈み込む海洋プレートのモホ面からの反射波および沈み込む海洋プレートのマントルを經由してきたと考えられる。また震央距離70~160kmには見かけ速度が約4km/secの相が見られる。

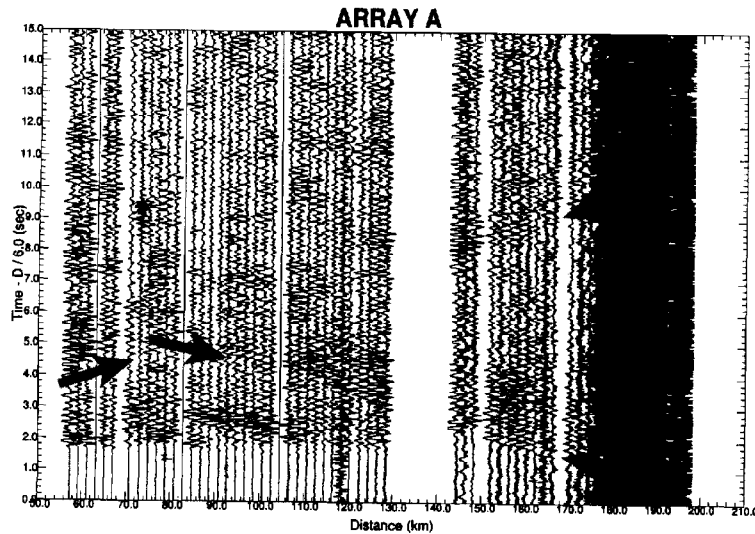


図 2 小スパンアレイAにおける，爆破の東西測線の record section. 上下動成分の各チャンネルで遅延なしでスタックした．顕著な相を矢印で示した．

一方，それぞれの爆破について，センブルランスを計算することにより，アレイへの到来方向および見かけ速度を推定した．その結果，到来方向は安定して震央の方向に求められた．求められた見かけ速度のうち，振幅の絶対値が大きい部分を図 3 に示す．海洋プレートのモホ面からの反射波のアレイでの見かけ速度は約 7km/sec を示し，爆破の測線上で得られた結果（伊藤他・1997）と調和的である．

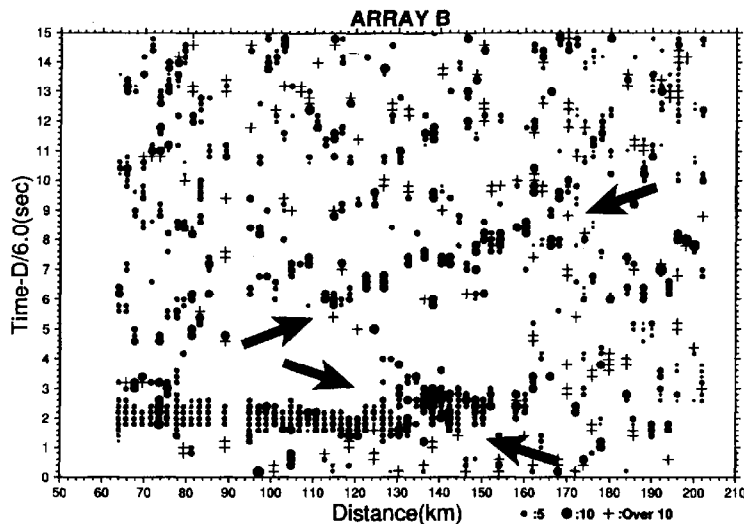


図 3 小スパンアレイBでの見かけ速度．○の大きさが見かけ速度の大きさに対応する．10km/sec 以上の場合は+で表示した．また，振幅の大きい部分だけを表示した．

一方，ペーストアップでの見かけ速度が約 4km/sec の相は，アレイでの見かけ速度が約 7km/sec と大きい．record section での約 4km/sec の見かけ速度を説明できる波として，海底反射波，基盤岩および海面での反射波，基盤岩のヘッドウェーブ，直達S波，プレート境界でのSP変換波，プレート境界の破碎帯でのトラップ波などが挙げられる．しかし，アレイへの入射角が小さいことから，この波の起源は深部にあると考えられ，プレート境界でのSP変換波，あるいはプレート境界の破碎帯でのトラップ波であると考えようまく説明できる．