

北海道日高衝突帯横断屈折・広角反射法地震探査（大滝—浦幌測線）

爆破地震動研究グループ*

Seismic Refraction/Wide-angle Reflection Experiment across the Hidaka Collision Zone, Hokkaido (Ohtaki-Urahoro Profile)

Research Group for Explosion Seismology*

Abstract

The Hidaka region, central Hokkaido, Japan is characterized as an arc-arc collision zone between the Kuril forearc and the Northeast Japan arc. In 1999, an intensive seismic refraction/wide-angle reflection experiment was carried out across the Hidaka region to investigate crustal deformation associated with the collision process. We deployed 297 stations on an EW profile line of 227-km to record 6 dynamite shots of 100~700 kg charges. Remarkable travel time jumps observed in the western part of the profile indicate a velocity reversal beneath the foreland area of the collision zone. In the eastern part of the profile, travel time curves obtained show a severe undulation. Very clear later phases observed in this part strongly indicate the existence of mid-crustal reflectors within the colliding Kuril forearc.

Key words: crust, structure, collision, deformation, Hidaka

1. はじめに

第4次地震予知計画以来、爆破地震動研究グループは、地震予知の基礎的資料となる地殻構造を明らかにする為に、日本各地で人工震源を用いた屈折法地震探査を実施してきた（爆破地震動研究グループ、1988, 1989, 1992a, b, c, 1996, 1997, 1999; Iwasaki *et al.*, 1994, 1998; Moriyama *et al.*, 1998; 武田・岩崎, 1997; 田代他, 1999）。第7次地震予知計画の4年度目にあたる1997年からは、多面的な探査・観測から島弧地殻の変形過程を解明するための新しい観測・研究が始まった。即ち、この観測・研究は、屈折法・反射法地震探査・稠密自然地震観測を密接な連携のもとに実施することによって数km-数10kmまでの波長の島弧地殻不均質構造を解明し、更に、その不均質構造と地殻活動との関連性を追求しようとするものであった。この観測・研究の最初の対象地域として東北日本弧が選ばれ（長谷川・平田,

1999）、屈折法地震探査（爆破地震動研究グループ, 1999, Iwasaki *et al.*, 2001, 西坂・他, 2001）、反射法地震探査（Sato *et al.*, 2002）及び自然地震トモグラフィ（例えば萩原・他2001; Matsubara, 2002）から、東北日本弧の大局的な地殻・上部マントル構造が明らかにされるとともに、東北脊梁山地下に発達している主要断層の深部構造のイメージが得られた。

1999年より始まった“地震予知のための新たな観測研究計画”においても、上記の枠組みによる観測・研究が引き継がれ、その初年度及び2年度（1999-2000年）は、北海道日高衝突帯を中心とする領域において大規模な観測が実施されることとなった。この領域では、中新世以降に千島前弧の東北日本弧側への衝突が進行しており、その詳細な構造を解明することは、北海道の地殻の進化・変形過程を考える上でも、また、同地域の地殻活動を理解する上でも極めて重要である。

*e-mail: iwasaki@eri.u-tokyo.ac.jp (〒113-0032 東京都文京区弥生 1-1-1)

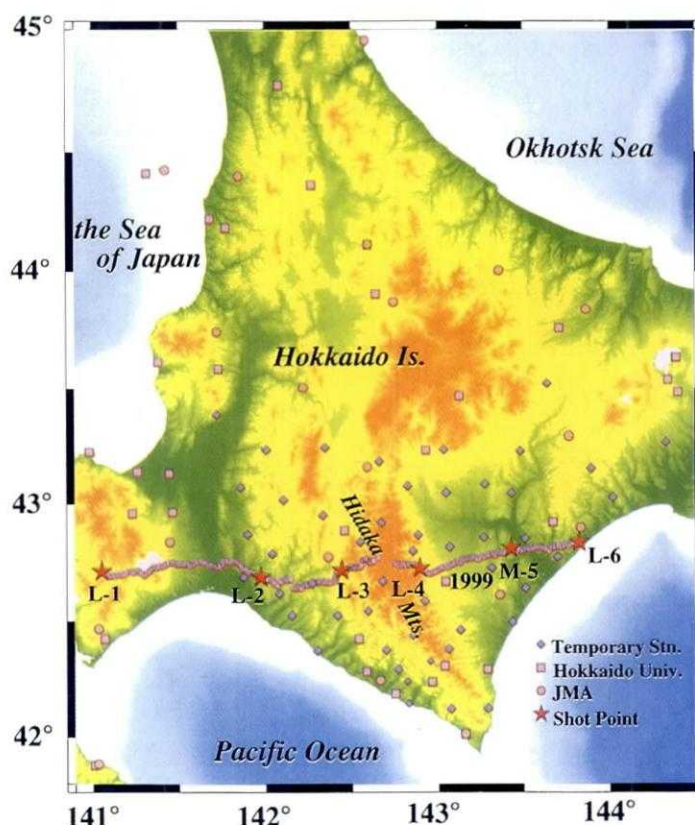


Fig.1. Location map of the 1999 seismic refraction experiment (Ohtaki-Urahoro profile). The profile line is 227 km in length extending in the E-W direction. Six shots of 100-700-kg charges are denoted by stars, respectively. Solid circles indicate our observation sites. A deep seismic reflection experiment was undertaken between L-4 and M-5. Temporary and permanent seismic observation stations are also shown.

日高衝突帯南端においては、過去3回にわたる深部反射法地震探査が行われ、千島弧側の地殻の剝離現象が明瞭な形でマッピングされている (Arita *et al.*, 1998; Tsunuma *et al.*, 1999; 伊藤, 2000)。一方、日高衝突帯北部においても1998年に初めて反射法地震探査が実施されたが (岩崎・他, 2001)、その地殻深部構造についてはまだ不明の点が多く残されている。

1999年8月、日高衝突帯北部をほぼ東西に横断する全長227 kmの測線で大規模な屈折・広角反射法探査が実施された (Fig. 1)。この探査は、東北日本弧から日高衝突帯を経て千島前弧に至る構造の推移を明らかにし、島弧-島弧衝突に伴う地殻変形の全体像を把握することを目的としている。更に、日高衝突帯を取り巻く領域においては、定常観測網の他に衛星テレメータ及び海底地震計による稠密自然前地震観測も行われた (勝俣他, 2002)。本報告は、この探査の概要を示すとともに得られた地震波形記録や初動走時などの基本的なデータを提出

する。尚、これらのデータの解析結果については、別途報告する予定である。

2. 探査の概要

1999年の屈折法地震探査は、北海道胆振支庁有珠郡大滝村から同十勝支庁十勝郡浦幌長に至る全長227.0 kmの測線で行われた (Fig. 1)。この測線上の6箇所 (胆振支庁有珠郡大滝村、同勇払郡厚真町、日高支庁沙流郡平取町、十勝支庁帯広市、同中川群豊頃町、同十勝郡浦幌町) に、ダイナマイト震源が設けられた。爆破点の用地交渉、ボーリングおよび爆破作業は、株式会社地球科学総合研究所の請負で行われた。各爆破点の位置、爆破時刻、薬量をTable 1に示す。爆破孔の直径は140 mmである。薬量700 kgのショット (L-1及びL-6) では、深度60.17-60.60 mの孔が2本 (各々薬量350 kg) 設けられた。また、薬量500 kg (L-2及びL-3)、300 kg (L-4) 及び100 kg (M-5) については発破孔が1本であり、その

Table 1. Shot parameters of the 1999 experiment.

Shot	Latitude deg.-min.-sec.	Longitude deg.-min.-sec.	Hight (m)	Date	Time	Charge (kg)
L-1	42-42-55.97	141-03-23.69	411	1999.8.25	02:02:10.001	700
L-2	42-41-29.71	141-58-32.01	99	1999.8.24	03:32:10.001	500
L-3	42-43-14.55	142-26-31.06	255	1999.8.25	01:07:10.001	500
L-4	42-43-44.82	142-53-48.68	419	1999.8.24	00:07:10.001	300
M-5	42-48-53.56	143-25-47.48	94	1999.8.25	00:02:10.001	100
L-6	42-50-27.08	143-49-34.99	38	1999.8.24	01:02:10.448	700

孔底深度は各々75.0-75.2 m, 55.65 m, 及び 30.72 m である。各爆破孔とも、外径 114.3 mm, 厚さ 4.5 mm の鋼鉄性パイプ或いは同程度の外径と肉厚の塩化ビニール性パイプで底までケーシング処理を行い、海底発破用ダイナマイト（海底発破用爆薬 1 号）をその底部まで充填した後、8 月 24 及び 25 日の未明に爆破された。

L-4 と M-5 の間では、十勝側の詳細な地殻構造を得る為に反射法地震探査も実施された。L-4 及び M-5 はこの反射法探査の震源としても使用する為、反射法探査用観測車からの無線によって発破した。更に、L-6 についても、発破点と観測車の間に中継を設けて無線発破を行った。L-1 から L-3 については、各点毎にその発破を制御した。反射法測線にはデジタルテレメトリーシステム及び長時間型オフラインレコーダが展開されており、6 点のショット全ての記録を収録した。

各爆破点の近傍では、地表直下の地震波速度を測定する目的で、孔の中心からほぼ 50-100 m 間隔で 5-6 台の地震計を展開し、爆破による地震動を観測した。この観測で得られた爆破点近傍の走時図を Fig. 2 に示す。これらの走時図から求められた L-1~L-4, M-5 及び L-6 近傍の表層地震波速度は、それぞれ 3.9, 2.4, 3.0, 5.0, 1.7 及び 2.0 km/s である。一方、展開された観測点はこれまでの最高である 297 点に達し、その平均間隔は約 770 m となった (Table 2)。使用したレコーダは全てデジタル型 (白山工業社製 LS8000) であり、sampling 間隔を 10 ms に統一した。また、観測によって得られるデータの特性を統一する目的で、全観測点で米国 Mark Products 社製の L-22 D 型地震計 (上下動, 固有周波数 2.2 Hz, コイル抵抗約 2.2 k Ω) をダンピング定数約 0.7 として用いた。

3. 観測結果

得られたデータは、東京大学地震研究所においてワークステーション (日本電算機社製 JU30) 上で一括処理された。今回の探査では、下部地殻や上部マントルから

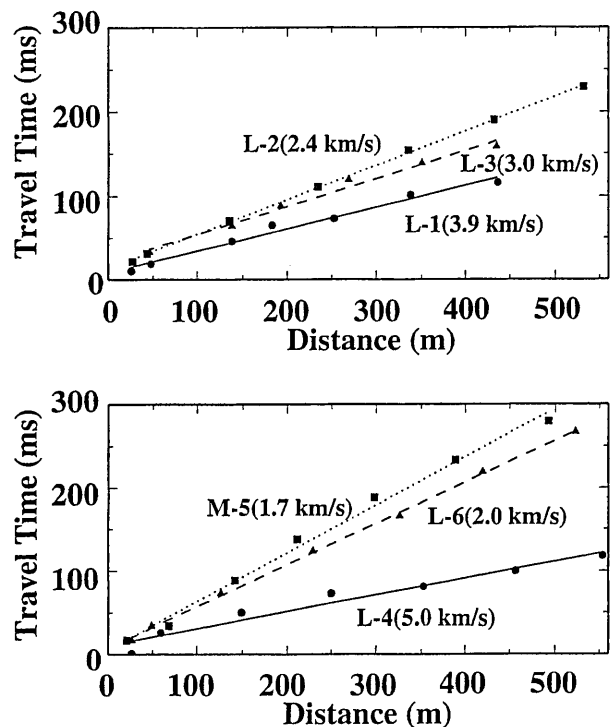


Fig. 2. Travel-time diagrams near shot points. These observations were performed to determine seismic velocities at the shallowest part of the crust.

の反射波や S 波まで解析対象とするため、各ショットに対して初動の約 5 秒前から約 45 秒間の波形記録を切り出した。また、各波形記録には、使用した地震計の特性を補正した絶対振幅の情報もつけ加えた。今回使用した観測システムは、GPS によって校正された水晶時計を刻時信号として用いており、切り出された波形記録の時間精度はサンプリング間隔以内 (10 ms 以内) に確保されている。

Fig. 3 に各ショットのレコードセクションを示す。それぞれの記録は各トレースの最大振幅で規格化してある。記録は極めて複雑であり、特に日高山脈の西側のショット (L-1 及び L-2) の初動は、震央距離 40-60 km 以遠で明瞭ではない。Table 3 に各観測記録から読み

取った初動走時を示した。この走時データには、ノイズレベル、刻時精度、相の明瞭度を考慮して、読み取りの精度が ± 0.01 s以内の時は“A”， ± 0.03 s以内の時は“B”，それ以上の誤差を含むと考えられるものは“C”としてランクづけを行なっている。また、S/N比が悪いために初動到達時刻が不明瞭な場合には、明らかに地震波の到達している時刻を読み取り、ランク“L”をつけた。ランク情報の後の+記号は読み取った相の極性で、+が地動の上向き、-が下向きを示す。Fig. 4には全体の走時図を示してある。以下にデータの特徴を述べる。

(1) L-1の東側の震央距離30 km以遠で、初動の急激な遅れが見られ、構造が急変していると考えられる。

(2) L-2とL-3の間において、見かけ速度4 km/s以下の初動が震央距離約20 kmまで連続している。即ち、速度の遅い堆積層が厚く存在していることを示唆している。更に、震央20-30 km以遠で、走時に飛び(遅れ)が見られる。この遅れた相が初動か後続波かを判定するには詳細な解析が必要である。この様な波についても、今後の解析のためにその走時、極性及び読み取り精度をTable 3に示してある。走時の飛びは、地下に速度の逆転領域(低速度層)が存在することを示しているのかもしれない。

(3) 日高山脈直下(L-3とL-4の間)では、初動走時の見かけ速度が6 km/sである。

(4) L-4からL-6の間では、初動走時が0.5秒程度の範囲で激しく波打っており、その浅部構造が極めて複雑なことを示している。また、L-4の西側には、明瞭な後続波が確認され、震央距離50 km以遠では、初動の振幅よりも大きい(Fig. 3-4)。おそらく地殻内部からの広角反射波であると考えられる。

4. まとめ

北海道では、日高地域を中心として中新世以降に千島前弧の東北日本弧側への衝突が進行しており、その詳細な構造を解明することは、北海道の地殻の進化・変形過程を考える上で重要である。1999年、日高衝突帯をほぼ東西に横断する227 kmの測線で、大規模な屈折・広角反射法地震探査が行われた。この探査は、東北日本弧から日高衝突帯を経て千島前弧に至る構造を求め、島弧-島弧衝突に伴う地殻変形の全体像を把握することを目的としている。

得られた記録は、衝突帯の複雑な構造を反映して、興味深い特徴を示す。即ち、日高山脈の西側では、走時の飛びが見られる。また、測線西部の十勝側においては、非常に明瞭な反射波が確認された。前者は、日高山脈西

側に発達する褶曲断層帯の深部構造を反映している可能性(例えば速度の逆転領域の存在)がある。また、後者は千島弧側地殻内反射面と考えられ、その形状と物理的性質を明らかにすることで、探査領域における衝突の様式についての知見が得られるものと期待される。

謝辞および実験参加者

この実験の実施に際し、下記の機関や個人のご協力を頂きました。ここに記し、深く感謝します。

北海道、北海道胆振支庁有珠郡大滝村、同胆振支庁勇払郡厚真町、同日高支庁沙流郡平取町、同十勝支庁帯広市、同十勝支庁中川郡豊頃町、同十勝支庁十勝郡浦幌町、帯広営林署、横井林業、大宮克法、白鳥信夫。

本実験は、地震予知のための新しい観測研究計画による経費(島弧地殻不均質に関する観測研究)の一環として実施された。尚、今回の実験の参加者及びその分担は、次の通りである。尚、所属機関は観測当時とした。

実験総責任者: 岩崎貴哉(東京大学)。

データ編集: 岩崎貴哉(以上東京大学)。

記録整理・解析: 森谷武男・平 貴昭(以上北海道大学)、宮下 芳(茨城大学)、岩崎貴哉・武田哲也・山田知朗(以上東京大学)、松島 健(九州大学)、宮町宏樹(鹿児島大学)、大竹和生(気象庁)。

本報告執筆: 岩崎貴哉(東京大学)。

観測: 小山順二・蓬田 清・森谷武男・大塚 健・平貴昭・本多 亮・水野高志・金曾貴之・熊川郁哉・山田真・和田直人・丸山保洋・田村 慎(以上北海道大学)、坂尻直巳(八戸工業大学)、長谷見晶子・出町知嗣(以上山形大学)、岡田知巳・仁田交市・伊藤喜宏・五十嵐俊博(以上東北大学)、宮下 芳・河原 純・Hesham Fathy Mohamed・片倉郁茂・皆川 賢・磯山博士・田村悦子(以上茨城大学)、村上寛史((有)地震観測技術センター)、吉井敏尅・岩崎貴哉・平田 直・一ノ瀬洋一郎・坂守・武田哲也・山田知朗(以上東京大学)、金尾政紀・民田利明・柳沢盛雄(以上極地研究所)、棚田俊収(神奈川県温泉地学研究所)、馬場久紀・村瀬 圭(以上東海大学)、山崎文人・山田 守(以上名古屋大学)、戸田 茂(愛知教育大学)、佐々木嘉三(岐阜大学)、大久保慎人((財)地震予知総合研究振興会)、伊藤 潔・松村一男・筒井智樹・片尾 浩・Jim Mori・和田博夫・根岸弘明・佐藤和彦・今田幸史・藤澤洋輔・加納靖之・小林秀樹(以上京都大学)、寛 楽磨・土井英寛・原田智也(以上神戸大学)、西田良平・野口竜也(以上鳥取大学)、田代勝也・村越 匠・渡邊篤志・土井隆徳・松島 健・植平賢司・栗山 都(以上九州大学)、宮町宏樹・平野舟

一郎 (以上鹿児島大学), 桑山辰夫・郷家幸治・大竹和生 (以上気象庁).

参考文献

- Arita K., T. Ikawa, T. Ito, A. Yamamoto, M. Saito, M., Y. Nishida, H. Satih, H., G. Kimura, T. Watanabe, T. Ikawa, and T. Kuroda, 1998. Crustal structure and tectonics of the Hidaka Collision Zone, Hokkaido (Japan), revealed by vibroseis seismic reflection and gravity surveys, *Tectonophysics*, **290**, 197-210.
- 爆破地震動研究グループ, 1988, 日高山脈南西部における爆破地震動の観測 (新冠-様似測線), 地震研究所彙報, **63**, 273-288.
- 爆破地震動研究グループ, 1989, 静岡県-愛知県地域における爆破地震動の観測 (春野-作手測線), 地震研究所彙報, **64**, 533-551.
- 爆破地震動研究グループ, 1992a, 紀伊半島における爆破地震動の観測 (河内長野-紀和測線), 地震研究所彙報, **67**, 37-56.
- 爆破地震動研究グループ, 1992b, 糸魚川-静岡構造線南部における爆破地震動の観測 (早川-静岡測線), 地震研究所彙報, **67**, 302-323.
- 爆破地震動研究グループ, 1992c, 東北地方東部, 北上地域における爆破地震動の観測 (久慈-石巻測線), 地震研究所彙報, **67**, 437-461.
- 爆破地震動研究グループ, 1996, 北関東地域における爆破地震動の観測 (下郷-桐生測線), 地震研究所彙報, **71**, 73-101.
- 爆破地震動研究グループ, 1997, 淡路島北部における 1995 年兵庫県南部地震断層域の高密度地震探査, 地震研究所彙報, **72**, 69-117.
- 爆破地震動研究グループ (執筆者岩崎貴哉), 1999, 東北日本弧横断人工地震探査 (釜石-岩城測線), 地震研究所彙報, **74**, 63-122.
- 萩原弘子・平田 直・松原 誠, 2001, 東北地方の地殻・上部マントルの P 波及び S 波 3 次元速度構造, 地震研究所彙報, **76**, 23-35.
- 長谷川昭, 平田 直, 1999, 総論: 東北日本トランセクトー島弧変形と地殻活動一, 月刊地球, **27**, 5-13.
- 伊藤谷生, 2000, 日高衝突帯-前縁褶曲・衝上断層帯の地殻構造, 石油技術協会誌, **65**, 103-109.
- Iwasaki, T., T. Yoshii, T. Moriya, A. Kobayashi, M. Nishiwaki, T. Tsutsui, T. Iidaka and A. Ikami, 1994. Precise P and S Wave Velocity Structures in the Kitakami Massif, Northern Honshu, Japan, from a Seismic Refraction Experiment, *J. Geophys. Res.*, **99**, 22187-22204.
- Iwasaki, T., O. Ozel, T. Moriya, S. Sakai, S. Suzuki, G. Aoki, T. Maeda and T. Iidaka, 1998. Lateral Structural Variation across a Collision Zone in Central Hokkaido, Japan, as Revealed by Wide-angle Seismic Experiments, *Geophys. J. Int.*, **132**, 435-457.
- 岩崎貴哉・佐藤比呂志・平田 直・伊藤谷生・森谷武男・蔵下英司・川中 卓・小澤岳史・一ノ瀬洋一郎・坂守・武田哲也・加藤 亘・吉川 猛・在田一則・高波鉄夫・山本明彦・吉井敏尠・井川 猛, 2001, 日高中軸帯北部における反射法地震探査, 地震研究所彙報, **76**, 115-128.
- Iwasaki, T., W. Kato, T. Moriyama, A. Hasemi, N. Umino, T. Okada, K. Miyashita, T. Mizogami, T. Takeda, S. Sekine, T. Matsushima, K. Tashiro and H. Miyamachi, 2001. Extensional structure on northern Honshu Arc as inferred from seismic refraction/wide-angle reflection profiling, *Geophys. Res. Letters*, **28**, 2329-2332.
- 勝俣啓他 63 名, 大学合同臨時地震観測によって決定された島弧-島弧型日高衝突帯付近の震源分布と震源メカニズム解, 地震研究所彙報 (本特集号).
- Matsubara, M., 2002. Three-dimensional P- and S-wave velocity structures in the Backbone Range of Tohoku, northeast Japan, by a travel time inversion method with spatial correlation of velocities, Ph. D Thesis, the University of Tokyo.
- Moriya, T., T. Okada, T. Matsushima, S. Asano, T. Yoshii and A. Ikami, 1998, Collision Structure in the Upper Crust beneath the Southwestern Foot of the Hidaka Mountains, Hokkaido, Japan as Derived from Explosion Seismic Observations, *Tectonophysics*, **290**, 181-196.
- 西坂弘正, 篠原雅尚, 佐藤利典, 日野亮太, 望月公広, 笠原順三, 海底地震計と制御震源を用いた北部大和海域, 秋田沖日本海東縁部海陸境界域の地震波速度構造, 地震 **2**, **54**, 365-399, 2001.
- Sato, H., N. Hirata, T. Iwasaki, M. Matsubara, M. and T. Ikawa, Deep Seismic Reflection Profiling across the Ou Backbone Range, Northern Honshu Island, Japan. *Tectonophysics* (in press).
- 武田哲也, 岩崎貴哉, 1997, 人工地震観測データの再解析による中部日本の地殻構造の解明 (その 2), 地球惑星科学関連学会 1997 年合同大会予稿集, 260.
- 田代勝也, 鈴木貞臣, 松島 健, 宮町宏樹, 岩崎貴哉, 吉井敏尠, 武田哲也, 朴 成実, 酒井慎一, 飯高 隆, 久保篤規, 森谷武男, 安藤 誠, 1999, 人工地震による九州東部の上部地殻構造, 九州大学理学部研究報告, **20**, 111-123.
- Tsumura, N., H. Ikawa, T. Ikawa, M. Shinohara, T. Ito, K. Arita, T. Moriya, G. Kimura and T. Ikawa, 1999. Delamination-wedge structure beneath the Hidaka collision zone, central Hokkaido, Japan, inferred from seismic reflection profiling, *Geophys. Res. Lett.*, **26**, 1057-1060.

(Received March 22, 2002)

(Accepted July 31, 2002)

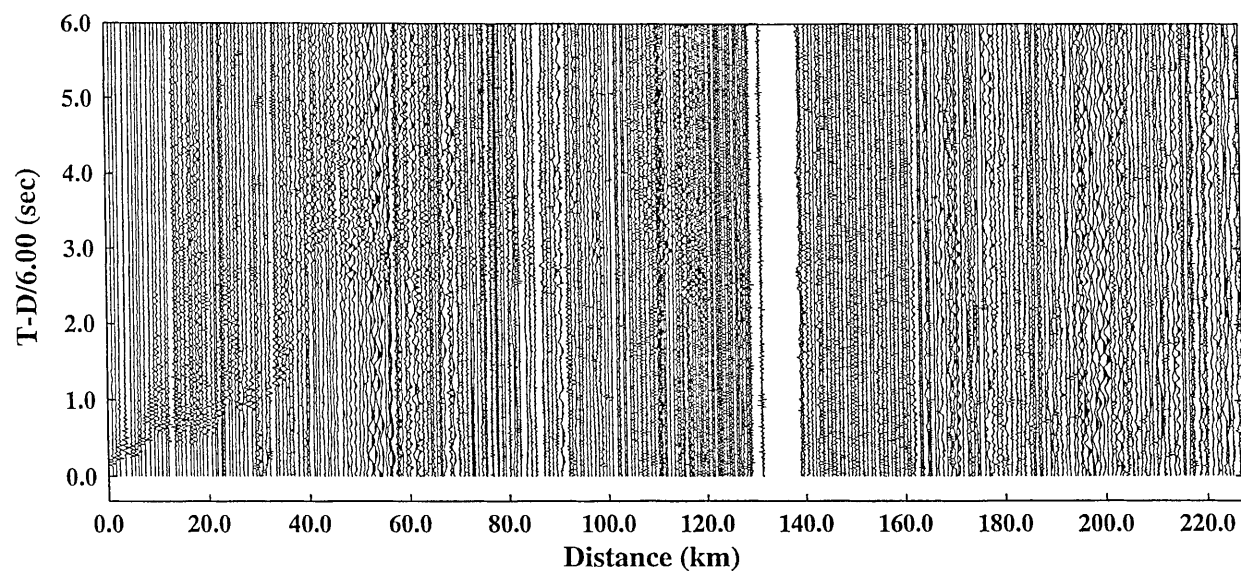


Fig. 3-1. Record section for shot L-1. The reduction velocity is taken to be 6.0 km/s. The horizontal axis is the offset distance between the shot point and the individual observation site.

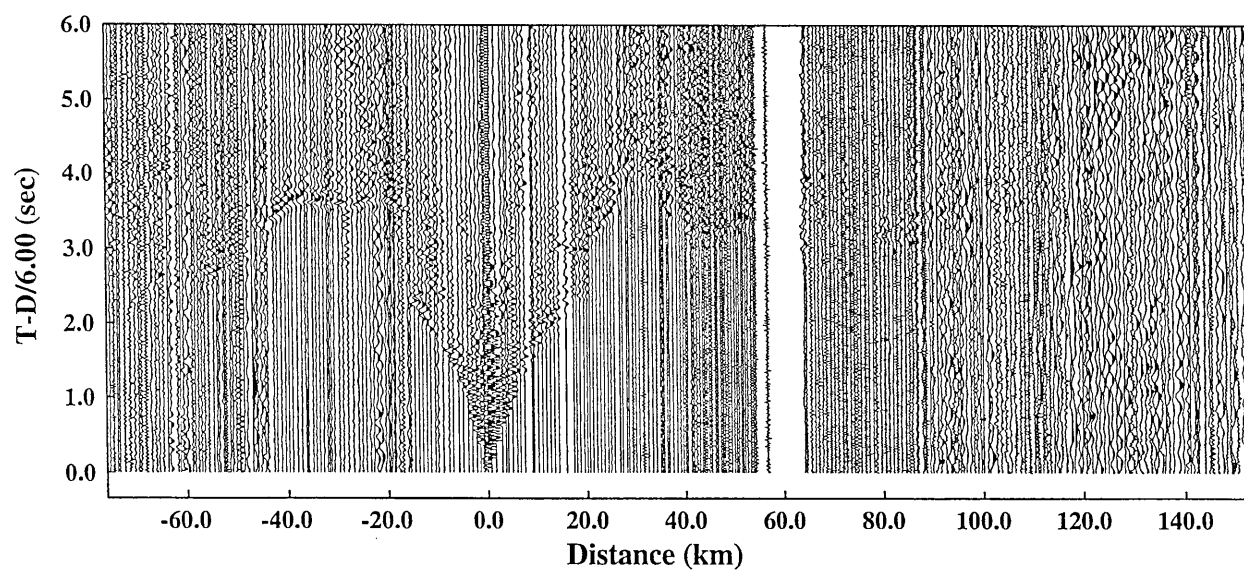


Fig. 3-2. Record section for shot L-2.

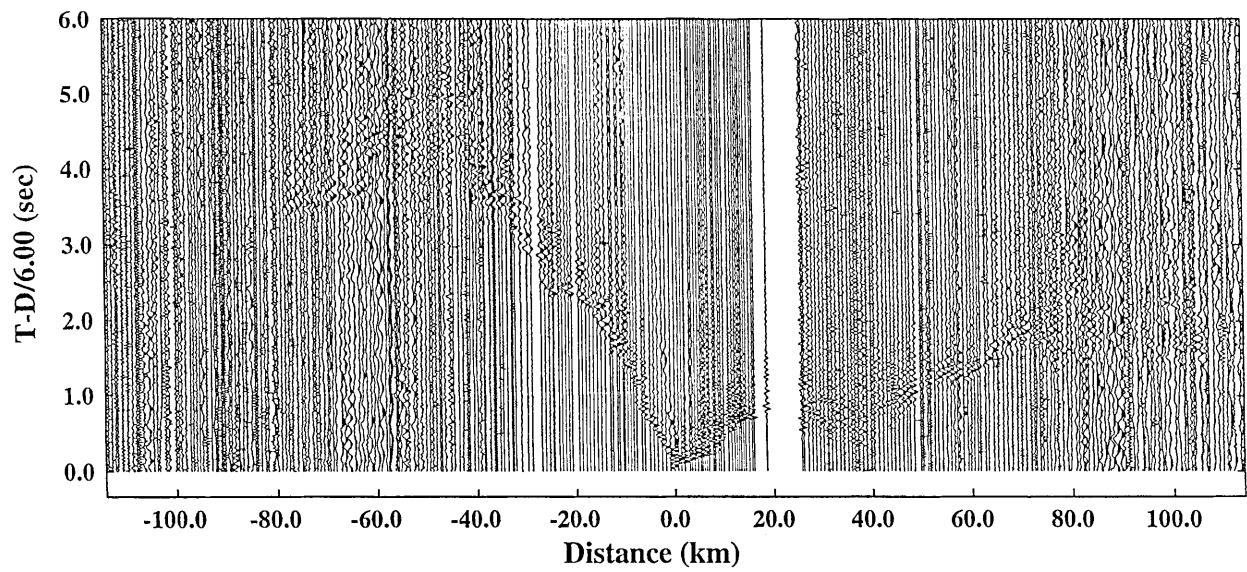


Fig. 3-3. Record section for shot L-3.

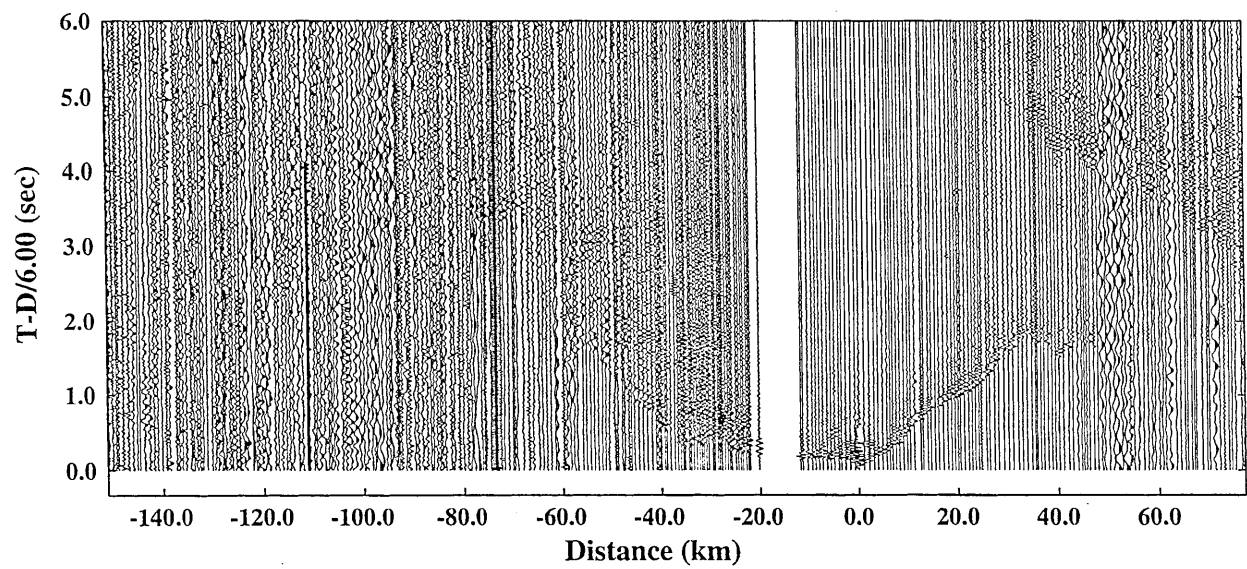


Fig. 3-4. Record section for shot L-4.

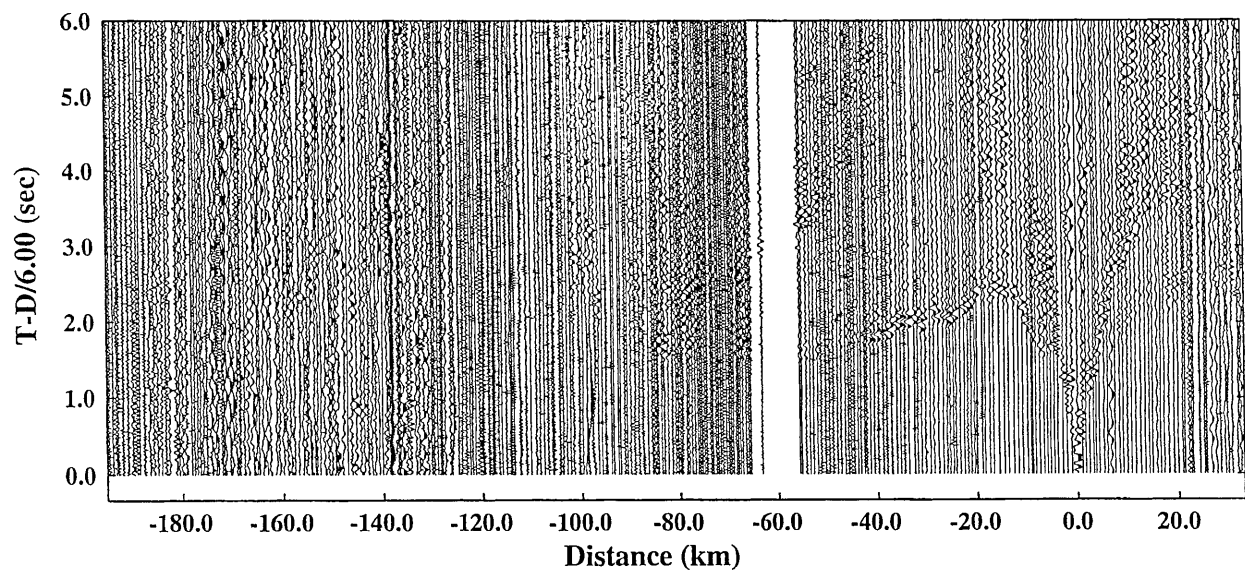


Fig. 3-5. Record section for shot M-5.

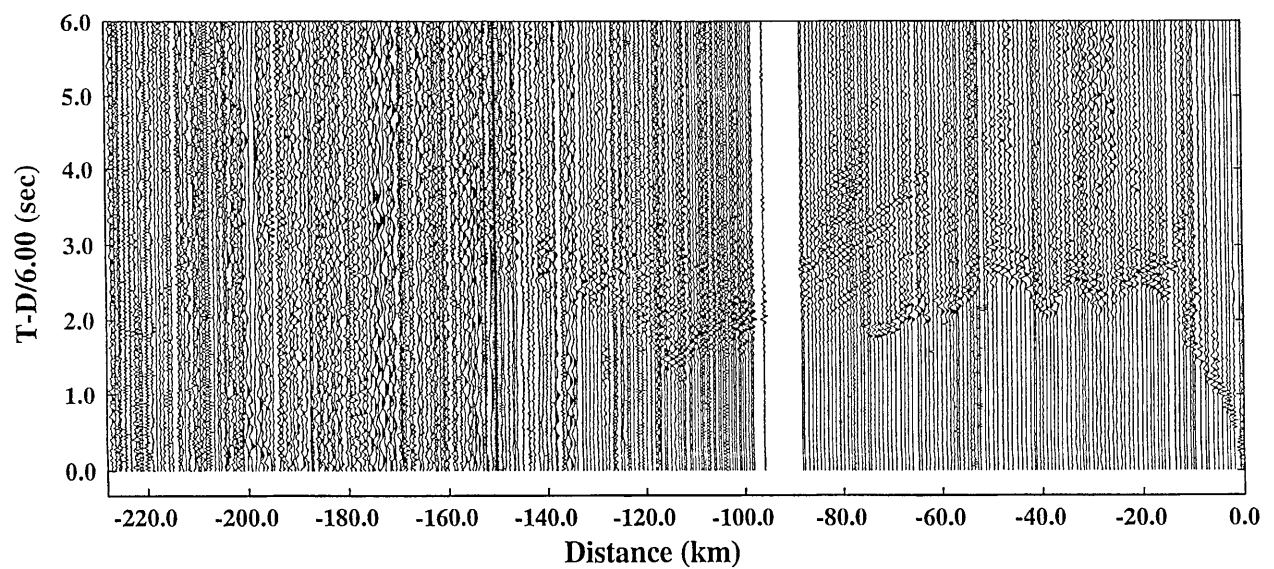


Fig. 3-6. Record section for shot L-6.

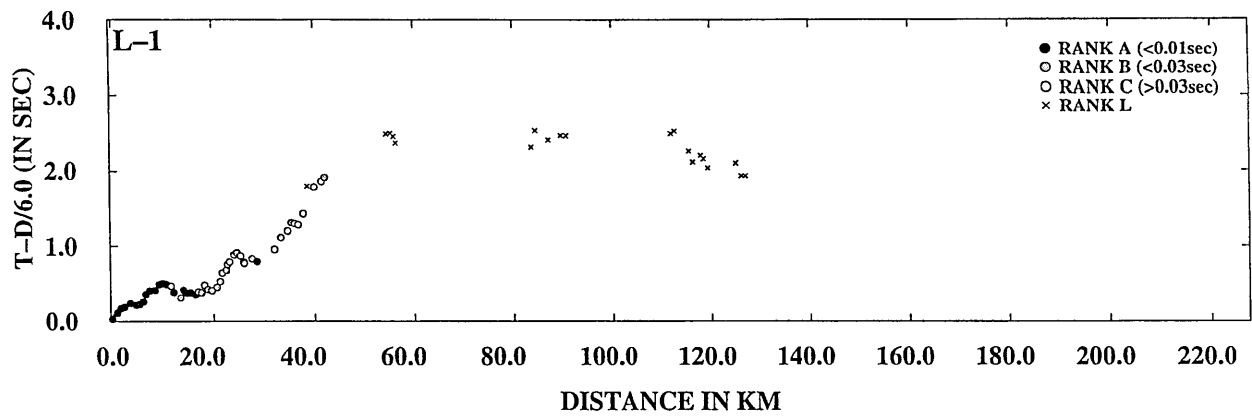


Fig. 4-1. Travel-time plot for shot L-1. The reduction velocity is taken to be 6.0 km/s. The horizontal axis is the offset distance between the shot point and the individual observation site. The quality of travel time data is shown with different symbols (see text for explanation).

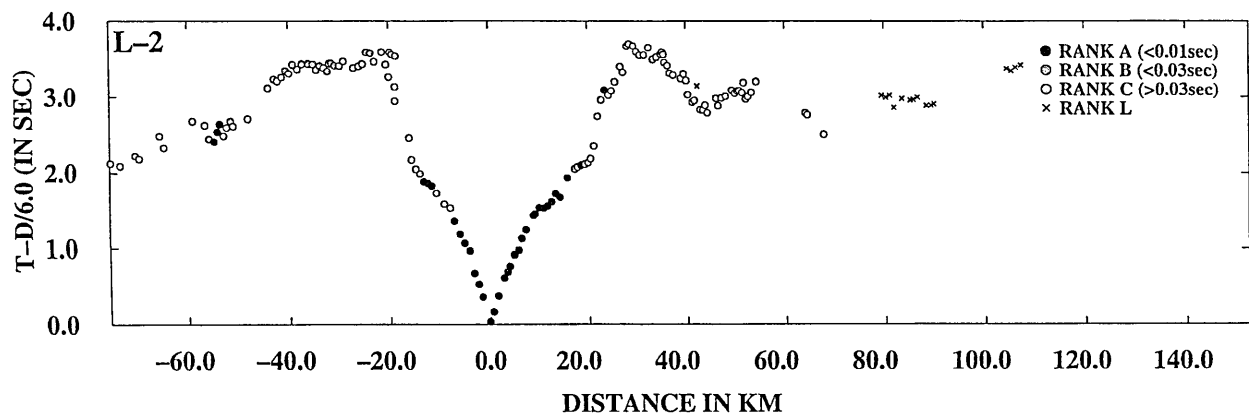


Fig. 4-2. Travel-time plot for shot L-2.

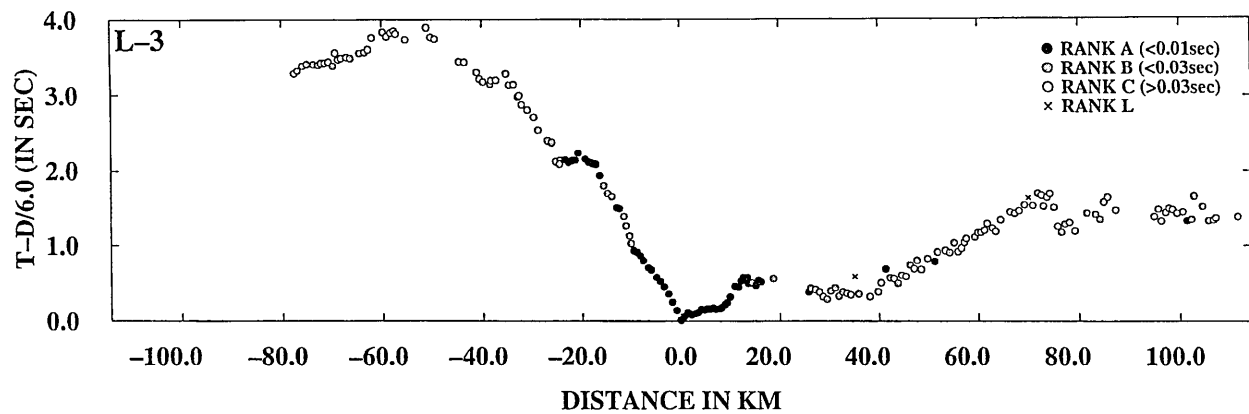


Fig. 4-3. Travel-time plot for shot L-3.

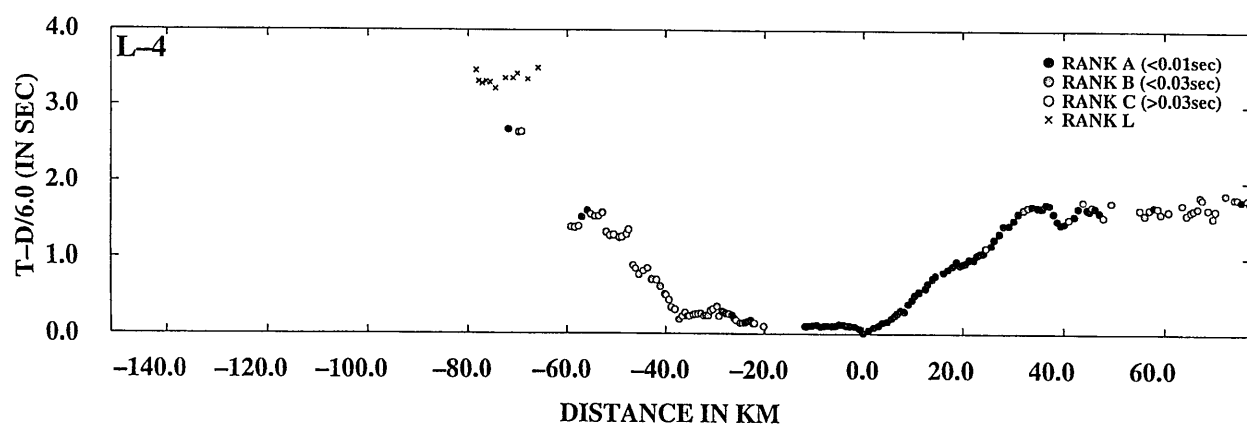


Fig. 4-4. Travel-time plot for shot L-4.

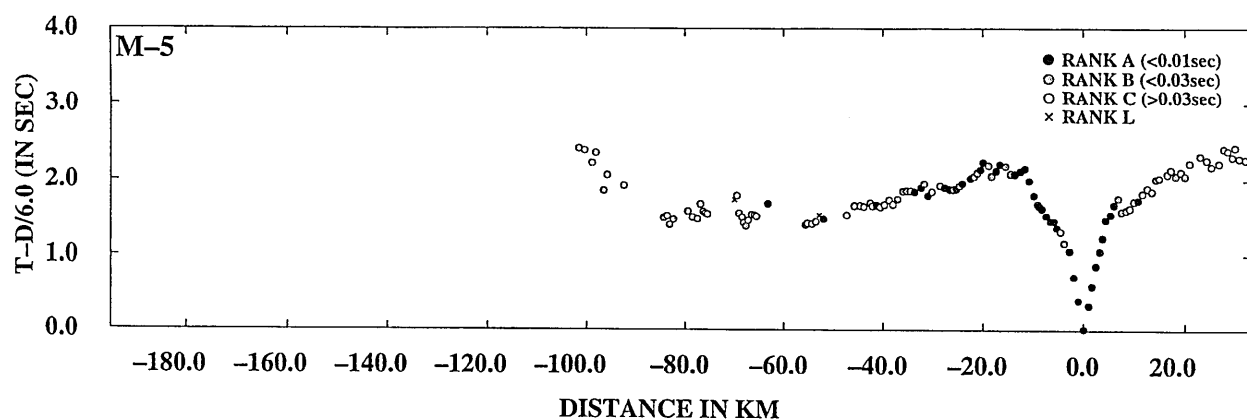


Fig. 4-5. Travel-time plot for shot M-5.

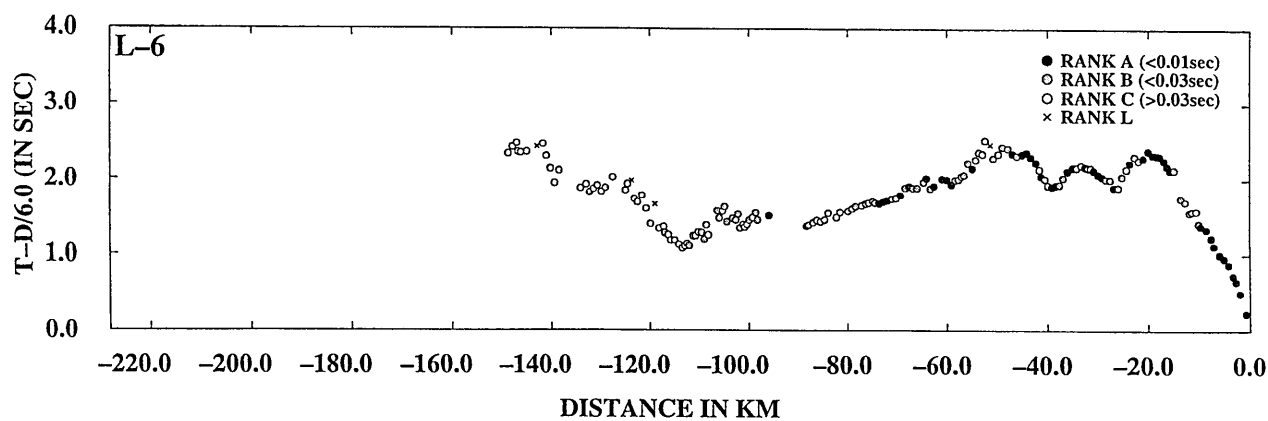


Fig. 4-6. Travel-time plot for shot L-6.

Table 2. Locations of observation sites.

Receiver No.	Receiver Code	Latitude deg.-min.-sec.	Longitude deg.-min.-sec.	Height (m)
1	hkd01	42-42-52.04	141-03-22.32	410
2	hkd02	42-42-42.91	141-03-55.68	410
3	hkd03	42-42-38.55	141-04-27.70	430
4	hkd04	42-42-13.48	141-04-45.24	475
5	hkd05	42-41-55.78	141-05-29.94	550
6	hkd06	42-41-39.97	141-06-16.01	460
7	hkd07	42-41-48.87	141-06-57.43	448
8	hkd08	42-41-50.80	141-07-31.66	450
9	hkd09	42-41-50.35	141-07-54.77	450
10	hkd10	42-42-06.05	141-08-36.22	478
11	hkd11	42-42-05.39	141-09-22.33	500
12	hkd12	42-42-01.53	141-09-59.96	520
13	hkd13	42-42-09.37	141-10-30.42	550
14	hkd14	42-42-08.47	141-11-05.98	600
15	hkd15	42-42-20.98	141-11-45.11	530
16	hkd16	42-42-55.64	141-12-11.70	390
17	hkd17	42-42-59.49	141-13-12.42	320
18	hkd18	42-42-54.61	141-13-36.66	310
19	hkd19	42-42-45.09	141-14-04.66	300
20	hkd20	42-42-46.22	141-14-40.82	290
21	hkd21	42-43-06.49	141-15-23.42	300
22	hkd22	42-43-10.35	141-15-48.46	250
23	hkd23	42-42-54.75	141-16-15.81	260
24	hkd24	42-42-39.44	141-16-42.05	280
25	hkd25	42-42-32.49	141-17-08.83	270
26	hkd26	42-42-10.64	141-17-43.14	250
27	hkd27	42-42-05.90	141-18-26.67	260
28	hkd28	42-42-20.51	141-18-58.11	270
29	hkd29	42-42-38.72	141-19-16.86	260
30	hkd30	42-42-52.59	141-19-52.07	270
31	hkd31	42-43-12.99	141-20-03.15	270
32	hkd32	42-43-31.82	141-20-20.67	280
33	hkd33	42-43-50.91	141-20-57.44	290
34	hkd34	42-44-01.85	141-21-20.88	280
35	hkd35	42-44-04.31	141-21-52.36	290

Table 2. (Continued)

36	hdk36	42-43-57.10	141-22-22.35	300
37	ngy01	42-43-56.83	141-22-24.89	290
38	ngy02	42-44-01.91	141-23-00.01	270
39	ngy03	42-44-14.15	141-23-31.69	260
40	ngy04	42-44-17.67	141-24-15.71	263
41	ngy05	42-44-20.68	141-24-47.53	295
42	ngy06	42-44-44.89	141-25-05.76	290
43	ngy07	42-44-45.44	141-25-39.54	278
44	ngy08	42-44-54.76	141-26-14.54	253
45	ngy09	42-45-14.56	141-26-41.12	235
46	ngy10	42-45-20.89	141-27-36.33	218
47	ngy11	42-45-09.44	141-28-02.47	204
48	ngy12	42-45-01.39	141-28-38.70	192
49	ngy13	42-44-51.35	141-29-12.98	178
50	ngy14	42-44-48.35	141-29-42.62	166
51	ngy15	42-44-45.87	141-30-13.40	152
52	ngy16	42-44-51.96	141-30-57.35	130
53	ngy17	42-44-43.97	141-31-35.18	120
54	ngy18	42-44-35.57	141-32-09.28	103
55	ngy19	42-44-50.39	141-32-33.02	94
56	ngy20	42-44-49.30	141-33-14.96	90
57	ngy21	42-44-34.52	141-33-39.94	87
58	ngy22	42-44-20.41	141-34-09.08	86
59	ngy23	42-44-29.89	141-34-44.41	88
60	ngy24	42-44-42.64	141-35-20.93	83
61	ngy25	42-45-03.15	141-35-43.41	88
62	ngy26	42-45-25.45	141-36-09.75	75
63	ngy27	42-45-27.68	141-36-38.10	73
64	ngy28	42-45-32.48	141-37-27.51	62
65	ngy29	42-45-22.83	141-38-00.27	50
66	ngy30	42-45-08.00	141-38-39.00	43
67	ibk01	42-44-54.99	141-39-21.01	35
68	ibk02	42-44-37.79	141-40-02.54	29
69	ibk03	42-44-26.65	141-40-33.40	25
70	ibk04	42-44-24.95	141-41-06.94	26
71	ibk05	42-44-20.70	141-41-43.42	10
72	ibk06	42-44-10.17	141-42-12.15	23
73	ibk07	42-44-01.39	141-42-44.35	6

Table 2. (Continued)

74	ibk08	42-43-54.23	141-43-16.39	8
75	ibk09	42-43-55.67	141-43-53.35	21
76	ibk10	42-43-59.20	141-44-20.01	17
77	ibk11	42-44-23.00	141-44-38.26	8
78	ibk12	42-44-39.57	141-45-28.63	16
79	ibk13	42-45-10.90	141-45-44.31	15
80	kyt01	42-45-34.00	141-45-28.94	10
81	kyt02	42-45-33.68	141-46-06.30	10
82	kyt03	42-45-36.99	141-46-46.17	20
83	kyt04	42-45-28.36	141-47-16.00	25
84	kyt05	42-45-21.10	141-48-03.27	15
85	kyt06	42-45-29.52	141-48-31.19	30
86	kyt07	42-45-26.90	141-49-11.63	30
87	kyt08	42-45-21.64	141-49-50.18	70
88	kyt09	42-45-14.96	141-50-23.34	45
89	kyt10	42-44-51.46	141-50-46.27	45
90	kyt11	42-44-41.74	141-51-16.38	75
91	kyt12	42-44-19.94	141-51-46.27	45
92	kyt13	42-43-59.38	141-52-00.36	25
93	kyt14	42-43-31.59	141-52-30.24	20
94	kyt15	42-43-22.23	141-53-21.66	20
95	kyt16	42-43-04.69	141-53-48.78	25
96	kyt17	42-42-48.76	141-54-35.56	30
97	kyt18	42-42-40.17	141-55-12.02	35
98	kyt19	42-42-28.08	141-55-52.14	45
99	kyt20	42-42-14.94	141-56-24.69	60
100	kyt21	42-41-47.82	141-56-51.48	60
101	kyt22	42-41-28.75	141-57-23.03	70
102	kyt23	42-41-24.05	141-57-59.65	85
103	kyt24	42-41-28.20	141-58-28.50	95
104	kyt25	42-41-09.91	141-58-38.61	100
105	kyt26	42-40-56.77	141-59-26.76	120
106	kyt27	42-40-34.41	142-00-12.64	120
107	kyt28	42-40-45.79	142-00-57.33	85
108	kyt29	42-40-54.74	142-01-23.36	80
109	kyt30	42-40-50.40	142-02-02.94	70
110	kyt31	42-40-41.90	142-02-41.21	65
111	kyt32	42-40-12.47	142-02-59.12	45

Table 2. (Continued)

112	kyt33	42-39-49.23	142-03-27.58	50
113	kyt34	42-39-24.69	142-04-26.49	40
114	kyt35	42-40-21.65	142-05-07.51	45
115	kyt36	42-40-22.15	142-05-47.41	65
116	kyt37	42-40-52.95	142-06-32.84	40
117	kyt38	42-40-46.71	142-07-06.43	60
118	kyt39	42-40-44.19	142-07-42.76	70
119	kyt40	42-40-47.75	142-08-18.54	85
120	kyt41	42-40-56.93	142-08-56.37	100
121	yth01	42-38-52.18	142-09-32.66	60
122	yth02	42-38-37.47	142-10-35.60	89
123	yth03	42-38-41.09	142-11-03.65	80
124	yth04	42-38-43.40	142-11-36.58	104
125	yth05	42-38-37.06	142-12-11.26	100
126	yth06	42-38-37.92	142-12-39.28	106
127	yth07	42-39-27.22	142-13-18.73	101
128	yth08	42-39-28.68	142-13-49.27	68
129	yht09	42-39-31.66	142-14-24.39	74
130	yth10	42-39-32.84	142-14-58.02	75
131	yth11	42-39-38.85	142-15-32.07	79
132	yth12	42-39-44.40	142-16-06.74	75
133	yth13	42-39-58.24	142-16-35.56	99
134	yth14	42-40-11.12	142-17-07.82	93
135	yth15	42-40-10.69	142-17-57.82	140
136	yth16	42-40-10.79	142-18-21.00	140
137	yth17	42-40-20.17	142-18-59.76	134
138	yth18	42-40-24.29	142-19-19.15	144
139	yth19	42-40-21.99	142-19-57.63	148
140	yth20	42-40-08.75	142-20-23.86	192
141	tki01	42-40-07.61	142-20-55.19	163
142	tki02	42-40-09.94	142-21-34.16	166
143	tki03	42-40-06.68	142-22-13.87	172
144	tki04	42-40-06.01	142-22-52.60	192
145	tki05	42-40-27.96	142-23-29.03	186
146	tki06	42-40-32.98	142-24-04.51	160
147	tki07	42-41-05.79	142-24-19.84	198
148	tki08	42-41-29.19	142-24-33.29	173
149	tki09	42-41-58.50	142-24-39.81	186

Table 2. (Continued)

150	tki10	42-42-19.93	142-25-05.73	188
151	tki11	42-42-45.38	142-25-22.56	230
152	tki12	42-43-04.20	142-25-54.05	214
153	tki13	42-43-12.95	142-26-30.27	251
154	ksh01	42-43-13.92	142-27-00.26	230
155	ksh02	42-43-00.39	142-27-25.66	280
156	ksh03	42-42-52.17	142-27-48.74	260
157	ksh04	42-43-16.79	142-28-01.28	300
158	ksh05	42-43-43.32	142-28-36.90	280
159	ksh06	42-43-49.78	142-28-55.03	320
160	ksh07	42-43-58.26	142-29-19.06	330
161	ksh08	42-43-59.08	142-29-46.24	320
162	ksh09	42-44-00.11	142-30-11.07	330
163	ksh10	42-43-55.09	142-30-30.14	320
164	ksh11	42-43-56.45	142-30-48.05	330
165	ksh12	42-43-52.04	142-31-10.29	330
166	ksh13	42-43-49.96	142-31-31.36	340
167	ksh14	42-43-59.55	142-32-07.13	380
168	ksh15	42-43-59.85	142-32-24.41	390
169	ksh16	42-44-04.50	142-32-52.92	380
170	ksh17	42-44-16.45	142-33-09.70	390
171	ksh18	42-44-44.67	142-33-26.20	400
172	ksh19	42-45-47.46	142-33-41.18	430
173	ksh20	42-45-56.08	142-34-08.64	440
174	ksh21	42-45-59.39	142-34-34.08	450
175	ksh22	42-46-04.14	142-34-53.86	470
176	ksh23	42-46-07.87	142-35-11.36	470
177	ksh24	42-45-37.52	142-35-43.27	540
178	ksh25	42-45-14.20	142-36-01.05	550
179	ksh26	42-45-06.09	142-36-22.15	600
180	ksh27	42-45-09.47	142-36-42.41	610
181	ksh28	42-45-13.84	142-37-12.01	630
182	ksh29	42-45-29.08	142-37-34.82	700
183	ksh30	42-45-37.82	142-37-50.23	770
184	hdv01	42-46-26.96	142-39-27.08	760
185	eri01	42-44-52.18	142-45-20.64	750
186	eri02	42-44-47.08	142-45-38.36	790
187	eri03	42-44-38.97	142-46-20.38	710

Table 2. (Continued)

188	eri04	42-44-23.46	142-46-58.23	660
189	eri05	42-44-24.63	142-47-29.50	630
190	eri06	42-44-37.49	142-48-03.56	600
191	eri07	42-44-36.33	142-48-35.87	580
192	eri08	42-44-34.75	142-49-15.46	500
193	eri09	42-44-35.63	142-49-49.05	540
194	eri10	42-44-36.10	142-50-22.77	520
195	eri11	42-44-32.73	142-51-01.95	500
196	eri12	42-44-38.44	142-51-32.93	485
197	eri13	42-44-34.84	142-52-12.44	470
198	eri14	42-44-17.27	142-52-45.26	455
199	eri15	42-43-54.82	142-53-16.10	440
200	eri16	42-43-45.32	142-53-46.53	420
201	eri17	42-43-26.82	142-54-26.55	410
202	eri18	42-43-03.57	142-55-00.25	385
203	eri19	42-42-48.75	142-55-39.09	365
204	eri20	42-42-32.28	142-56-05.11	365
205	eri21	42-42-22.51	142-56-45.55	335
206	eri22	42-42-14.09	142-57-23.76	325
207	eri23	42-42-20.55	142-57-58.98	310
208	eri24	42-42-41.29	142-58-34.97	305
209	eri25	42-42-45.15	142-59-07.60	288
210	eri26	42-43-01.11	142-59-44.00	275
211	eri27	42-43-23.88	143-00-23.14	257
212	eri28	42-43-28.36	143-00-56.56	249
213	eri29	42-43-48.75	143-01-23.12	238
214	eri30	42-43-53.66	143-01-59.84	228
215	eri31	42-43-59.05	143-02-56.72	211
216	eri32	42-44-22.71	143-03-15.64	203
217	eri33	42-44-04.96	143-03-58.55	195
218	eri34	42-44-35.41	143-04-23.22	184
219	eri35	42-44-41.24	143-05-03.36	174
220	eri36	42-44-50.81	143-05-33.86	167
221	eri37	42-45-05.35	143-06-10.82	158
222	eri38	42-45-16.69	143-06-49.48	150
223	eri39	42-45-23.19	143-07-22.51	146
224	eri40	42-45-08.89	143-07-54.74	131
225	jma01	42-45-23.84	143-08-19.30	130

Table 2. (Continued)

226	jma02	42-45-58.72	143-08-32.05	130
227	jma03	42-45-59.82	143-09-07.90	125
228	jma04	42-45-56.49	143-09-46.67	130
229	jma05	42-46-05.89	143-10-14.72	130
230	jma06	42-46-12.93	143-10-41.81	130
231	jma07	42-46-16.67	143-11-11.03	125
232	jma08	42-46-12.44	143-11-34.96	125
233	jma09	42-46-27.91	143-12-18.24	125
234	jma10	42-46-16.92	143-12-47.42	125
235	jma11	42-46-08.29	143-13-34.28	150
236	jma12	42-46-01.55	143-14-11.00	170
237	jma13	42-46-16.72	143-14-56.60	160
238	kgs01	42-46-44.87	143-15-32.45	128
239	kgs02	42-46-38.88	143-16-12.16	165
240	kgs03	42-46-52.46	143-16-57.52	178
241	kgs04	42-47-06.89	143-17-31.76	181
242	kgs05	42-47-10.62	143-18-09.29	149
243	kgs06	42-47-09.60	143-18-54.13	85
244	kgs07	42-47-22.30	143-19-23.00	79
245	kgs08	42-47-11.99	143-19-41.26	65
246	kgs09	42-47-01.10	143-20-14.85	105
247	kgs10	42-47-35.91	143-20-35.15	73
248	kgs11	42-47-47.09	143-21-08.77	103
249	kgs12	42-47-42.46	143-21-43.73	127
250	kgs13	42-47-36.19	143-22-16.07	80
251	kgs14	42-47-43.76	143-22-46.79	54
252	kgs15	42-47-39.37	143-23-26.82	47
253	npr01	42-47-53.08	143-24-11.43	43
254	npr02	42-48-11.02	143-24-41.14	33
255	npr03	42-48-24.87	143-25-21.35	19
256	npr04	42-48-53.83	143-25-48.10	85
257	npr05	42-48-32.22	143-26-20.46	29
258	npr06	42-48-20.23	143-26-45.47	25
259	npr07	42-48-07.86	143-27-14.44	24
260	npr08	42-48-06.78	143-27-53.56	24
261	npr09	42-48-20.76	143-28-24.75	18
262	npr10	42-48-33.36	143-28-56.94	20
263	npr11	42-48-17.94	143-29-35.52	15

Table 2. (Continued)

264	npr12	42-48-23.76	143-30-08.23	10
265	npr13	42-48-38.11	143-30-45.10	7
266	npr14	42-48-40.03	143-31-15.93	9
267	npr15	42-48-38.43	143-31-55.50	9
268	ach01	42-48-33.79	143-32-25.95	9
269	ach02	42-48-52.43	143-33-03.68	15
270	ach03	42-48-46.11	143-33-39.22	33
271	ach04	42-49-04.51	143-34-16.74	72
272	ach05	42-49-08.19	143-34-58.91	110
273	ach06	42-49-06.42	143-35-38.70	32
274	ach07	42-49-04.63	143-36-13.65	17
275	ach08	42-48-49.53	143-36-42.53	14
276	ach09	42-48-46.38	143-37-21.45	11
277	ach10	42-48-37.04	143-37-52.03	43
278	ach11	42-48-26.23	143-38-22.39	30
279	ach12	42-48-15.56	143-39-02.89	14
280	ach13	42-48-55.29	143-39-49.32	20
281	ach14	42-49-07.37	143-40-24.12	26
282	ach15	42-49-00.68	143-41-05.01	33
283	kas01	42-49-14.76	143-41-23.69	47
284	kas02	42-49-16.32	143-42-00.17	75
285	kas03	42-49-17.93	143-42-22.32	150
286	kas04	42-49-36.27	143-42-34.67	155
287	kas05	42-49-14.12	143-43-31.96	129
288	kas06	42-49-21.38	143-44-12.90	80
289	kas07	42-49-38.13	143-44-30.47	60
290	kas08	42-49-50.70	143-45-16.68	50
291	kas09	42-49-34.54	143-46-00.95	70
292	kas10	42-49-57.33	143-46-32.80	39
293	kas11	42-50-06.46	143-47-12.25	45
294	kas12	42-50-26.70	143-47-35.29	195
295	kas13	42-50-25.10	143-48-11.09	190
296	kas14	42-50-27.69	143-49-03.31	90
297	kas15	42-50-24.60	143-49-27.29	45

Table 3a. Travel times for L-1, L-2 and L-3.

Station		L-1		L-2		L-3	
Number	Code	Distance (km)	Travel time(sec)	Distance (km)	Travel time(sec)	Distance (km)	Travel time(sec)
1	hkd01	-0.12	0.05A+	-75.36	14.68C+	-113.50	
2	hkd02	0.83	0.25A+	-74.59		-112.74	
3	hkd03	1.55	0.43A+	-73.86		-112.02	
4	hkd04	2.27	0.57A+	-73.45	14.33C+	-111.64	
5	hkd05	3.42	0.81A+	-72.43		-110.63	
6	hkd06	4.57	0.98A+	-71.38		-109.60	
7	hkd07	5.29	1.11A+	-70.43	13.96B+	-108.65	
8	hkd08	5.99	1.26A+	-69.66	13.79C+	-107.87	
9	hkd09	6.49	1.44A+	-69.13		-107.35	
10	hkd10	7.28	1.62A+	-68.19		-106.39	
11	hkd11	8.31	1.80A+	-67.14		-105.34	
12	hkd12	9.17	2.02A+	-66.28		-104.49	
13	hkd13	9.82	2.14A+	-65.59	13.42C+	-103.79	
14	hkd14	10.62	2.26A+	-64.78	13.13C+	-102.98	
15	hkd15	11.46	2.38B+	-63.90		-102.08	
16	hkd16	12.01	2.39A+	-63.32		-101.45	
17	hkd17	13.40	2.55B+	-61.95		-100.07	
18	hkd18	13.95	2.74A+	-61.39		-99.52	
19	hkd19	14.59	2.81A+	-60.74		-98.89	
20	hkd20	15.41	2.95A+	-59.92		-98.07	
21	hkd21	16.38	3.09A+	-58.98	12.51C+	-97.09	
22	hkd22	16.95	3.22C+	-58.42		-96.52	
23	hkd23	17.57	3.31B+	-57.77		-95.90	
24	hkd24	18.17	3.51C+	-57.16		-95.31	
25	hkd25	18.79	3.56B+	-56.54	12.05C+	-94.71	
26	hkd26	19.61	3.68B+	-55.75	11.74B+	-93.94	
27	hkd27	20.61	3.89B+	-54.75	11.54A+	-92.96	
28	hkd28	21.29	4.08B+	-54.05	11.55A+	-92.23	
29	hkd29	21.69	4.26C+	-53.64	11.58A+	-91.79	
30	hkd30	22.49	4.43B+	-52.86	11.30C+	-90.98	
31	hkd31	22.75	4.55C+	-52.63		-90.72	
32	hkd32	23.16	4.65C+	-52.27	11.31C+	-90.32	
33	hkd33	24.03	4.89C+	-51.48	11.26B+	-89.49	
34	hkd34	24.59	5.01B+	-50.98	11.11C+	-88.96	

Table 3a. (Continued)

35	hkd35	25.31	5.09C+	-50.27		-88.24	
36	hdk36	25.97	5.12B+	-49.57		-87.56	
37	ngy01	26.03	5.11B+	-49.52		-87.50	
38	ngy02	26.84		-48.74		-86.70	
39	ngy03	27.59	5.43B+	-48.06	10.72C+	-85.99	
40	ngy04	28.59	5.56A+	-47.07		-84.99	
41	ngy05	29.32		-46.36		-84.27	
42	ngy06	29.81		-46.04		-83.87	
43	ngy07	30.57		-45.28		-83.10	
44	ngy08	31.40		-44.53		-82.31	
45	ngy09	32.07	6.30C+	-44.02	10.45C+	-81.73	
46	ngy10	33.34	6.67B+	-42.81	10.36C+	-80.49	
47	ngy11	33.89		-42.17	10.23C+	-79.88	
48	ngy12	34.68	6.98C+	-41.32	10.14C+	-79.05	
49	ngy13	35.42	7.21B+	-40.50	10.09B+	-78.26	
50	ngy14	36.08	7.31C+	-39.82	9.94C+	-77.58	16.22C+
51	ngy15	36.77	7.41C+	-39.12	9.94B+	-76.88	16.14B+
52	ngy16	37.78	7.72C+	-38.16	9.72C+	-75.88	16.04C+
53	ngy17	38.62	8.23L-	-37.27	9.64B+	-75.02	15.92B+
54	ngy18	39.37		-36.46		-74.23	
55	ngy19	39.95	8.44C+	-36.00	9.43B+	-73.71	15.70B+
56	ngy20	40.89		-35.06	9.27B+	-72.75	15.53B+
57	ngy21	41.43	8.76C+	-34.42	9.09B+	-72.17	15.46C+
58	ngy22	42.06	8.92B+	-33.70	9.02B+	-71.50	15.35B+
59	ngy23	42.88		-32.95	8.87C+	-70.70	15.23C+
60	ngy24	43.73		-32.20	8.70B+	-69.88	15.04B+
61	ngy25	44.29		-31.82	8.74C+	-69.40	15.13C+
62	ngy26	44.95		-31.39	8.67B+	-68.83	14.95B+
63	ngy27	45.60		-30.78	8.54B+	-68.19	14.86B+
64	ngy28	46.73		-29.72	8.36C+	-67.08	14.69B+
65	ngy29	47.45		-28.93	8.29C+	-66.32	14.55B+
66	ngy30	48.29		-27.96		-65.42	
67	ibk01	49.21		-26.94	7.87C+	-64.44	14.30B+
68	ibk02	50.12		-25.90	7.72C+	-63.48	14.15B+
69	ibk03	50.80		-25.14	7.62C+	-62.77	14.07C+
70	ibk04	51.56		-24.38	7.65B+	-62.00	14.10C+
71	ibk05	52.38		-23.55	7.50B+	-61.17	
72	ibk06	53.02		-22.84	7.27C+	-60.51	

Table 3a. (Continued)

73	ibk07	53.74		-22.06		-59.77	13.80C+
74	ibk08	54.46	11.56L+	-21.30	7.14C+	-59.04	13.62C+
75	ibk09	55.30	11.71L+	-20.49	6.84C+	-58.20	13.53C+
76	ibk10	55.91	11.77L+	-19.93	6.58C+	-57.59	13.45C+
77	ibk11	56.35	11.76L+	-19.71	6.87C+	-57.20	13.35C+
78	ibk12	57.52		-18.76	6.26C+	-56.07	
79	ibk13	57.94		-18.75	6.07C+	-55.76	
80	kyt01	57.64		-19.34	6.78B+	-56.16	
81	kyt02	58.49		-18.56	6.63B+	-55.31	12.96C+
82	kyt03	59.40		-17.78		-54.42	
83	kyt04	60.05		-17.05		-53.72	
84	kyt05	61.11		-15.99	5.13C+	-52.63	
85	kyt06	61.76		-15.54	4.76C+	-52.02	
86	kyt07	62.67		-14.70	4.50C+	-51.09	12.41C+
87	kyt08	63.54		-13.86	4.30B+	-50.21	12.14C+
88	kyt09	64.28		-13.11	4.07A+	-49.44	11.99C+
89	kyt10	64.76		-12.29	3.91A+	-48.88	
90	kyt11	65.42		-11.55	3.75A+	-48.17	
91	kyt12	66.08		-10.62	3.50C+	-47.47	
92	kyt13	66.38		-10.04		-47.12	
93	kyt14	67.04		-9.05	3.09C+	-46.43	
94	kyt15	68.21		-7.87	2.84C+	-45.26	
95	kyt16	68.83		-7.08	2.53A+	-44.64	10.89C+
96	kyt17	69.89		-5.91	2.17A+	-43.59	10.71C+
97	kyt18	70.72		-5.04	1.90A+	-42.76	
98	kyt19	71.64		-4.06	1.64A+	-41.86	
99	kyt20	72.39		-3.22	1.21A+	-41.14	10.16C+
100	kyt21	73.02		-2.35	0.92A+	-40.58	9.98C+
101	kyt22	73.76		-1.57	0.62A+	-39.91	9.83C+
102	kyt23	74.60		-0.76		-39.09	
103	kyt24	75.25		-0.09	0.05A+	-38.43	9.55C+
104	kyt25	75.51		0.63	0.27A+	-38.25	9.57C+
105	kyt26	76.62		1.61	0.64A+	-37.21	9.40C+
106	kyt27	77.71		2.86	1.09A+	-36.26	
107	kyt28	78.70		3.58	1.29A+	-35.20	9.15C+
108	kyt29	79.28		4.05	1.44A+	-34.58	8.90C+
109	kyt30	80.19		4.95	1.74A+	-33.71	8.76C+
110	kyt31	81.07		5.86	1.95A+	-32.88	8.46C+

Table 3a. (Continued)

111	kyt32	81.53		6.53	2.21A+	-32.62	8.43C+
112	kyt33	82.23		7.41	2.47A+	-32.12	8.23C+
113	kyt34	83.63	16.25L+	8.95	2.92A+	-30.97	7.97C+
114	kyt35	84.43	16.60L+	9.25	2.99A+	-29.70	7.66C+
115	kyt36	85.34		10.13	3.22A+	-28.80	7.34C+
116	kyt37	86.32		11.00	3.36A+	-27.62	
117	kyt38	87.09	16.92L+	11.78	3.52A+	-26.89	6.88B+
118	kyt39	87.92		12.62	3.72A+	-26.09	6.72B+
119	kyt40	88.73		13.41	3.97A+	-25.27	6.33C+
120	kyt41	89.57	17.39L+	14.25	4.05A+	-24.37	6.20B+
121	yth01	90.66	17.57L+	15.81	4.57A+	-24.55	6.18B+
122	yth02	92.13		17.31	4.94B+	-23.37	6.04A+
123	yth03	92.76		17.89	5.06C+	-22.73	5.90A+
124	yth04	93.50		18.59	5.20A+	-22.01	5.80A+
125	yth05	94.30		19.40	5.35C+	-21.36	5.70A+
126	yth06	94.94		20.01	5.47B+	-20.77	5.70A+
127	yth07	95.71		20.54	5.61C+	-19.35	5.38A+
128	yth08	96.40		21.21	5.89C+	-18.69	5.23A+
129	yth09	97.19		21.99	6.41B+	-17.91	5.08A+
130	yth10	97.95		22.74	6.75C+	-17.19	4.95A+
131	yth11	98.71		23.47	7.00A+	-16.41	4.67A+
132	yth12	99.48		24.23	7.06C+	-15.62	4.40B+
133	yth13	100.11		24.83	7.22C+	-14.84	4.17B+
134	yth14	100.82		25.52	7.45C+	-14.01	3.99B+
135	yth15	101.96		26.65	7.84C+	-12.99	3.67A+
136	yth16	102.49		27.18	7.85C+	-12.51	3.58A+
137	yth17	103.35		28.03	8.34C+	-11.59	3.32B+
138	yth18	103.78		28.46	8.44C+	-11.14	3.12B+
139	yth19	104.66		29.34	8.56C+	-10.42	2.86B+
140	yth20	105.28		29.97	8.59C+	-10.13	2.71B+
141	tki01	106.00		30.68	8.66C+	-9.58	2.53A+
142	tki02	106.88		31.56	8.81C+	-8.84	2.38A+
143	tki03	107.79		32.47	9.06C+	-8.24	2.24A+
144	tki04	108.67		33.35	9.05C+	-7.65	2.08A+
145	tki05	109.46		34.13	9.21C+	-6.60	1.81A+
146	tki06	110.26		34.93	9.38B+	-6.00	1.68A+
147	tki07	110.56		35.24	9.46C+	-4.97	1.41A+
148	tki08	110.84		35.54	9.48C+	-4.21	1.23A+

Table 3a. (Continued)

149	tki09	110.97		35.69	9.40C+	-3.45	1.03A+
150	tki10	111.54		36.30	9.46C+	-2.57	0.79A+
151	tki11	111.92	21.14L+	36.73	9.43C+	-1.80	0.55A+
152	tki12	112.63	21.29L+	37.48	9.53C+	-0.90	0.29A+
153	tki13	113.45		38.32		-0.05	0.02A+
154	ksh01	114.13		39.00	9.74C+	0.67	0.17A+
155	ksh02	114.71		39.55	9.89C+	1.32	0.33A+
156	ksh03	115.24		40.06	9.89C+	1.90	0.41A+
157	ksh04	115.52	21.51L+	40.40	9.76C+	2.05	0.42A+
158	ksh05	116.33	21.50L+	41.27	9.81C+	3.00	0.60A+
159	ksh06	116.74		41.70	9.90C+	3.45	0.69A+
160	ksh07	117.29		42.28	10.19L+	4.05	0.83A+
161	ksh08	117.91	21.85L+	42.89	9.98C+	4.65	0.92A+
162	ksh09	118.48	21.90L+	43.46	10.07C+	5.20	1.03A+
163	ksh10	118.91		43.87	10.20C+	5.58	1.09A+
164	ksh11	119.32	21.92L+	44.28	10.17C+	5.99	1.16A+
165	ksh12	119.82		44.77		6.46	1.25A+
166	ksh13	120.30		45.24		6.92	1.31A+
167	ksh14	121.12		46.08	10.66C+	7.77	1.46A+
168	ksh15	121.51		46.47	10.63C+	8.16	1.54A+
169	ksh16	122.16		47.13	10.84C+	8.82	1.69A+
170	ksh17	122.54		47.55		9.27	1.79A+
171	ksh18	122.93		48.02	11.01C+	9.84	1.96A+
172	ksh19	123.32		48.63		10.86	2.27A+
173	ksh20	123.96		49.29	11.30C+	11.54	2.38A+
174	ksh21	124.54		49.88	11.36C+	12.11	2.55A+
175	ksh22	124.99	22.93L+	50.35	11.47C+	12.58	2.68A+
176	ksh23	125.39		50.76	11.54C+	12.99	2.73A+
177	ksh24	126.09	22.94L+	51.33	11.61C+	13.31	2.80A+
178	ksh25	126.47		51.63	11.79C+	13.48	2.75A+
179	ksh26	126.94	23.08L+	52.07	11.65C+	13.88	2.82A+
180	ksh27	127.41		52.54	11.76C+	14.35	2.90B+
181	ksh28	128.08		53.23	11.93C+	15.04	2.98A+
182	ksh29	128.61		53.80		15.66	3.15A+
183	ksh30	128.97		54.19	12.23C+	16.07	3.20A+
184	hdv01	131.23		56.59		18.62	3.67B+
185	eri01	139.18		64.20	13.49C+	25.87	4.70A+
186	eri02	139.58		64.59	13.53C+	26.25	4.81B+

爆破地震動研究グループ

Table 3a. (Continued)

187	eri03	140.53	65.52		27.18	4.95C+
188	eri04	141.39	66.34		27.99	5.05C+
189	eri05	142.10	67.05		28.71	5.11C+
190	eri06	142.88	67.85	13.82C+	29.51	5.21B+
191	eri07	143.61	68.58		30.24	5.44B+
192	eri08	144.51	69.48		31.13	5.63B+
193	eri09	145.28	70.24		31.90	5.65B+
194	eri10	146.04	71.01		32.66	5.83B+
195	eri11	146.93	71.89		33.54	5.96C+
196	eri12	147.64	72.60		34.26	6.06C+
197	eri13	148.54	73.49		35.15	6.45L+
198	eri14	149.28	74.20		35.86	6.34B+
199	eri15	149.98	74.86		36.53	
200	eri16	150.67	75.53		37.22	
201	eri17	151.58	76.42		38.12	6.68C+
202	eri18	152.35	77.16		38.89	
203	eri19	153.24	78.03		39.78	7.02C+
204	eri20	153.84	78.61		40.38	7.24C+
205	eri21	154.77	79.52	16.27L+	41.32	7.58A+
206	eri22	155.64	80.39	16.39L+	42.20	7.61B+
207	eri23	156.44	81.19	16.55L+	42.99	7.73C+
208	eri24	157.25	82.02	16.53L+	43.78	7.80B+
209	eri25	157.99	82.77		44.52	8.03C+
210	eri26	158.81	83.61	16.91L+	45.34	8.15C+
211	eri27	159.69	84.52		46.23	8.45B+
212	eri28	160.45	85.28	17.17L+	46.99	8.53C+
213	eri29	161.06	85.91	17.28L+	47.60	8.74B+
214	eri30	161.89	86.75	17.45L+	48.44	8.76C+
215	eri31	163.18	88.05		49.74	9.12C+
216	eri32	163.62	88.52	17.64L+	50.19	
217	eri33	164.59	89.47	17.80L+	51.15	9.32A+
218	eri34	165.16	90.08	17.92L+	51.74	9.54C+
219	eri35	166.07	91.00		52.66	
220	eri36	166.77	91.71		53.37	9.83C+
221	eri37	167.61	92.58		54.23	9.95B+
222	eri38	168.49	93.48		55.13	10.22B+
223	eri39	169.25	94.24		55.90	10.24C+
224	eri40	169.97	94.94		56.60	10.40C+

Table 3a. (Continued)

225	jma01	170.54	95.53		57.19	10.57C+
226	jma02	170.85	95.90		57.55	10.68C+
227	jma03	171.66	96.71		58.37	
228	jma04	172.54	97.58		59.24	10.98B+
229	jma05	173.19	98.24		59.90	11.15C+
230	jma06	173.81	98.87		60.53	11.26C+
231	jma07	174.47	99.54		61.20	11.40C+
232	jma08	175.01	100.08		61.73	11.58C+
233	jma09	176.01	101.10		62.76	11.69C+
234	jma10	176.66	101.73		63.39	11.75C+
235	jma11	177.72	102.77		64.43	12.08C+
236	jma12	178.55	103.59		65.24	
237	jma13	179.60	104.66	20.81L+	66.31	12.50C+
238	kgs01	180.43	105.54	20.93L+	67.20	12.63C+
239	kgs02	181.33	106.42	21.12L+	68.08	12.81C+
240	kgs03	182.37	107.48	21.33L+	69.15	13.07C+
241	kgs04	183.16	108.30		69.96	13.30L+
242	kgs05	184.02	109.16		70.82	13.34C+
243	kgs06	185.04	110.17		71.83	13.67B+
244	kgs07	185.70	110.86		72.53	13.76C+
245	kgs08	186.11	111.24		72.91	13.68C+
246	kgs09	186.86	111.98		73.64	13.92C+
247	kgs10	187.36	112.53		74.20	14.06C+
248	kgs11	188.13	113.32		75.00	14.01C+
249	kgs12	188.92	114.10		75.77	13.88C+
250	kgs13	189.65	114.81		76.48	13.92B+
251	kgs14	190.35	115.53		77.20	14.15B+
252	kgs15	191.26	116.42		78.09	14.32C+
253	npr01	192.29	117.47		79.14	14.38C+
254	npr02	192.98	118.20		79.87	
255	npr03	193.91	119.15		80.83	
256	npr04	194.55	119.84		81.54	15.02B+
257	npr05	195.26	120.51		82.19	
258	npr06	195.81	121.03		82.71	
259	npr07	196.46	121.65		83.32	15.30B+
260	npr08	197.34	122.54		84.21	15.38B+
261	npr09	198.07	123.28		84.96	15.74C+
262	npr10	198.81	124.05		85.72	15.93C+

Table 3a. (Continued)

263	npr11	199.67	124.87	86.55	
264	npr12	200.42	125.63	87.30	16.02C+
265	npr13	201.27	126.51	88.18	
266	npr14	201.98	127.21	88.89	
267	npr15	202.87	128.10	89.77	
268	ach01	203.56	128.78	90.45	
269	ach02	204.44	129.68	91.36	
270	ach03	205.24	130.47	92.14	
271	ach04	206.11	131.37	93.05	
272	ach05	207.07	132.33	94.01	
273	ach06	207.97	133.23	94.91	17.20C+
274	ach07	208.76	134.01	95.69	17.43C+
275	ach08	209.40	134.62	96.29	17.37C+
276	ach09	210.28	135.50	97.16	17.63C+
277	ach10	210.97	136.16	97.83	17.80C+
278	ach11	211.64	136.82	98.48	17.89C+
279	ach12	212.55	137.71	99.37	17.99C+
280	ach13	213.65	138.87	100.53	18.20C+
281	ach14	214.45	139.69	101.36	18.22A+
282	ach15	215.37	140.59	102.26	18.39B+
283	kas01	215.81	141.05	102.73	18.78B+
284	kas02	216.64	141.88	103.56	
285	kas03	217.15	142.39	104.06	
286	kas04	217.45	142.72	104.40	18.92B+
287	kas05	218.72	143.95	105.62	18.93B+
288	kas06	219.66	144.90	106.57	19.10C+
289	kas07	220.08	145.35	107.02	19.20C+
290	kas08	221.14	146.43	108.10	
291	kas09	222.13	147.38	109.05	
292	kas10	222.88	148.17	109.85	
293	kas11	223.79	149.09	110.77	
294	kas12	224.34	149.67	111.35	19.94C+
295	kas13	225.15	150.47	112.16	
296	kas14	226.34	151.66	113.34	
297	kas15	226.88	152.19	113.87	

北海道日高衝突帯横断屈折・広角反射法地震探査

Table 3b. Travel times for shot L-4, M-5 and L-6.

Station		L-4		M-5		L-6	
Number	Code	Distance (km)	Travel time(sec)	Distance (km)	Travel time(sec)	Distance (km)	Travel time(sec)
1	hkd01	-150.75		-194.58		-227.09	
2	hkd02	-150.00		-193.84		-226.36	
3	hkd03	-149.27		-193.12		-225.64	
4	hkd04	-148.90		-192.78		-225.31	
5	hkd05	-147.90		-191.81		-224.34	
6	hkd06	-146.87		-190.81		-223.34	
7	hkd07	-145.91		-189.85		-222.38	
8	hkd08	-145.13		-189.07		-221.60	
9	hkd09	-144.61		-188.54		-221.07	
10	hkd10	-143.65		-187.56		-220.09	
11	hkd11	-142.60		-186.52		-219.05	
12	hkd12	-141.75		-185.67		-218.21	
13	hkd13	-141.05		-184.96		-217.49	
14	hkd14	-140.24		-184.16		-216.69	
15	hkd15	-139.34		-183.24		-215.77	
16	hkd16	-138.71		-182.56		-215.08	
17	hkd17	-137.32		-181.17		-213.69	
18	hkd18	-136.78		-180.63		-213.15	
19	hkd19	-136.15		-180.02		-212.54	
20	hkd20	-135.32		-179.19		-211.72	
21	hkd21	-134.34		-178.18		-210.70	
22	hkd22	-133.77		-177.61		-210.13	
23	hkd23	-133.16		-177.02		-209.54	
24	hkd24	-132.57		-176.46		-208.99	
25	hkd25	-131.97		-175.87		-208.40	
26	hkd26	-131.20		-175.15		-207.68	
27	hkd27	-130.22		-174.17		-206.71	
28	hkd28	-129.49		-173.42		-205.95	
29	hkd29	-129.05		-172.95		-205.48	
30	hkd30	-128.24		-172.12		-204.65	
31	hkd31	-127.97		-171.82		-204.34	
32	hkd32	-127.57		-171.38		-203.90	
33	hkd33	-126.72		-170.51		-203.02	
34	hkd34	-126.19		-169.95		-202.47	

Table 3b. (Continued)

35	hkd35	-125.47	-169.23	-201.75
36	hdk36	-124.79	-168.57	-201.08
37	ngy01	-124.73	-168.51	-201.02
38	ngy02	-123.93	-167.70	-200.22
39	ngy03	-123.21	-166.96	-199.47
40	ngy04	-122.21	-165.95	-198.46
41	ngy05	-121.49	-165.22	-197.74
42	ngy06	-121.08	-164.77	-197.27
43	ngy07	-120.31	-164.00	-196.50
44	ngy08	-119.51	-163.19	-195.69
45	ngy09	-118.92	-162.55	-195.05
46	ngy10	-117.67	-161.28	-193.78
47	ngy11	-117.06	-160.71	-193.21
48	ngy12	-116.24	-159.90	-192.40
49	ngy13	-115.46	-159.14	-191.65
50	ngy14	-114.78	-158.47	-190.98
51	ngy15	-114.08	-157.78	-190.29
52	ngy16	-113.08	-156.77	-189.28
53	ngy17	-112.22	-155.93	-188.44
54	ngy18	-111.44	-155.17	-187.68
55	ngy19	-110.91	-154.60	-187.11
56	ngy20	-109.95	-153.65	-186.16
57	ngy21	-109.38	-153.11	-185.63
58	ngy22	-108.72	-152.48	-185.00
59	ngy23	-107.91	-151.66	-184.17
60	ngy24	-107.09	-150.81	-183.32
61	ngy25	-106.58	-150.26	-182.77
62	ngy26	-106.00	-149.62	-182.12
63	ngy27	-105.35	-148.97	-181.47
64	ngy28	-104.23	-147.84	-180.34
65	ngy29	-103.48	-147.12	-179.62
66	ngy30	-102.59	-146.26	-178.77
67	ibk01	-101.63	-145.33	-177.85
68	ibk02	-100.68	-144.42	-176.94
69	ibk03	-99.98	-143.75	-176.27
70	ibk04	-99.21	-142.99	-175.51
71	ibk05	-98.38	-142.17	-174.69
72	ibk06	-97.73	-141.54	-174.07

Table 3b. (Continued)

73	ibk07	-97.00		-140.83	-173.36	
74	ibk08	-96.27		-140.12	-172.65	
75	ibk09	-95.43		-139.28	-171.81	
76	ibk10	-94.82		-138.67	-171.20	
77	ibk11	-94.41		-138.20	-170.72	
78	ibk12	-93.27		-137.02	-169.54	
79	ibk13	-92.93		-136.60	-169.12	
80	kyt01	-93.29		-136.91	-169.42	
81	kyt02	-92.44		-136.06	-168.57	
82	kyt03	-91.54		-135.15	-167.66	
83	kyt04	-90.85		-134.49	-167.00	
84	kyt05	-89.77		-133.43	-165.94	
85	kyt06	-89.15		-132.78	-165.29	
86	kyt07	-88.23		-131.87	-164.38	
87	kyt08	-87.34		-131.00	-163.52	
88	kyt09	-86.59		-130.26	-162.78	
89	kyt10	-86.05		-129.79	-162.31	
90	kyt11	-85.36		-129.13	-161.65	
91	kyt12	-84.67		-128.50	-161.03	
92	kyt13	-84.35		-128.23	-160.76	
93	kyt14	-83.68		-127.62	-160.16	
94	kyt15	-82.51		-126.48	-159.02	
95	kyt16	-81.90		-125.92	-158.46	
96	kyt17	-80.85		-124.91	-157.45	
97	kyt18	-80.03		-124.11	-156.65	
98	kyt19	-79.13		-123.24	-155.78	
99	kyt20	-78.40	16.52L+	-122.54	-155.09	
100	kyt21	-77.83	16.28L+	-122.03	-154.58	
101	kyt22	-77.15	16.14L+	-121.39	-153.94	
102	kyt23	-76.33	16.03L+	-120.58	-153.12	
103	kyt24	-75.66		-119.91	-152.46	
104	kyt25	-75.47	15.87L+	-119.76	-152.30	
105	kyt26	-74.41	15.62L+	-118.72	-151.26	
106	kyt27	-73.42		-117.78	-150.31	
107	kyt28	-72.38	15.41L+	-116.72	-149.26	
108	kyt29	-71.77	14.64A+	-116.10	-148.64	27.11C+
109	kyt30	-70.88	15.16L+	-115.23	-147.76	27.04C+
110	kyt31	-70.03	15.08L+	-114.40	-146.93	26.96C+

爆破地震動研究グループ

Table 3b. (Continued)

111	kyt32	-69.71	14.26C+	-114.13		-146.65	26.80C+
112	kyt33	-69.14	14.17C+	-113.60		-146.11	26.70C+
113	kyt34	-67.90	14.65L+	-112.39		-144.90	26.51C+
114	kyt35	-66.77		-111.19		-143.72	
115	kyt36	-65.87	14.46L+	-110.29		-142.82	26.23L+
116	kyt37	-64.75		-109.13		-141.66	26.07C+
117	kyt38	-64.00		-108.40		-140.93	25.79C+
118	kyt39	-63.19		-107.60		-140.12	25.49C+
119	kyt40	-62.37		-106.77		-139.30	25.15C+
120	kyt41	-61.48		-105.88		-138.41	25.18B+
121	yth01	-61.13		-105.70		-138.17	
122	yth02	-59.78		-104.38		-136.83	
123	yth03	-59.13	11.24C+	-103.73		-136.19	
124	yth04	-58.38	11.11C+	-102.98		-135.43	
125	yth05	-57.63	11.00C+	-102.24		-134.69	
126	yth06	-57.00	11.02A+	-101.61	19.35C+	-134.06	24.22C+
127	yth07	-55.87	10.91A+	-100.44	19.13C+	-132.92	24.08C+
128	yth08	-55.18	10.75B+	-99.75		-132.22	23.85B+
129	yht09	-54.37	10.59B+	-98.94	18.71C+	-131.42	23.77C+
130	yth10	-53.61	10.47B+	-98.19	18.72C+	-130.66	23.68B+
131	yth11	-52.82	10.38B+	-97.39		-129.86	23.47B+
132	yth12	-52.01	9.99C+	-96.58	17.95B+	-129.05	23.39B+
133	yth13	-51.30	9.83C+	-95.86	18.04C+	-128.34	
134	yth14	-50.52	9.71C+	-95.06		-127.55	23.28C+
135	yth15	-49.39	9.49C+	-93.95		-126.43	
136	yth16	-48.87	9.42C+	-93.43		-125.91	
137	yth17	-47.95	9.29C+	-92.51	17.34C+	-124.99	22.68C+
138	yth18	-47.50	9.27C+	-92.05		-124.53	22.68C+
139	yth19	-46.64	8.67C+	-91.20		-123.68	22.59L+
140	yth20	-46.11	8.54C+	-90.69		-123.16	22.25C+
141	tki01	-45.41	8.34C+	-89.99		-122.46	22.10C+
142	tki02	-44.52	8.24C+	-89.11		-121.57	22.04C+
143	tki03	-43.64	8.13C+	-88.24		-120.70	21.71C+
144	tki04	-42.78	7.84B+	-87.38		-119.83	21.37C+
145	tki05	-41.85	7.68C+	-86.44		-118.90	21.47L+
146	tki06	-41.03	7.46B+	-85.61		-118.08	21.02C+
147	tki07	-40.55		-85.09		-117.57	
148	tki08	-40.16	7.22B+	-84.66		-117.16	20.88C+

Table 3b. (Continued)

149	tki09	-39.93	7.17B+	-84.37	15.56B+	-116.88	20.76B+
150	tki10	-39.29	7.00C+	-83.68	15.47C+	-116.20	20.61C+
151	tki11	-38.86	6.83C+	-83.19	15.27B+	-115.72	20.46C+
152	tki12	-38.12	6.68C+	-82.40	15.21B+	-114.93	20.33C+
153	tki13	-37.28	6.41B+	-81.55		-114.08	20.14C+
154	ksh01	-36.60	6.34C+	-80.87		-113.40	19.98C+
155	ksh02	-36.04	6.29C+	-80.35		-112.88	19.92C+
156	ksh03	-35.53	6.16C+	-79.87		-112.39	19.87C+
157	ksh04	-35.21	6.11C+	-79.48	14.83C+	-112.01	19.78B+
158	ksh05	-34.39	5.99C+	-78.57	14.60C+	-111.11	19.76C+
159	ksh06	-33.98	5.93C+	-78.13		-110.67	19.68C+
160	ksh07	-33.43	5.84C+	-77.56	14.41C+	-110.10	19.64C+
161	ksh08	-32.81	5.74B+	-76.94	14.50C+	-109.48	19.52B+
162	ksh09	-32.25	5.62B+	-76.38	14.31C+	-108.92	19.35B+
163	ksh10	-31.81	5.55C+	-75.97	14.22C+	-108.51	19.46C+
164	ksh11	-31.41	5.48B+	-75.56	14.14C+	-108.10	19.26C+
165	ksh12	-30.90	5.46C+	-75.07		-107.61	
166	ksh13	-30.42	5.40C+	-74.60		-107.14	
167	ksh14	-29.61	5.30B+	-73.76		-106.30	19.28B+
168	ksh15	-29.22	5.11C+	-73.37		-105.91	19.13B+
169	ksh16	-28.57	5.06C+	-72.71		-105.25	19.11C+
170	ksh17	-28.20	4.99B+	-72.28		-104.82	19.10B+
171	ksh18	-27.87	4.92A+	-71.81		-104.35	18.82B+
172	ksh19	-27.72		-71.28		-103.82	
173	ksh20	-27.14	4.79B+	-70.63		-103.18	18.66B+
174	ksh21	-26.58	4.68A+	-70.05	13.41L+	-102.59	18.55B+
175	ksh22	-26.16	4.57A+	-69.59	13.39C+	-102.13	18.55B+
176	ksh23	-25.79	4.48C+	-69.18	13.09C+	-101.72	18.30C+
177	ksh24	-24.93	4.30B+	-68.54	12.93C+	-101.09	18.24C+
178	ksh25	-24.44	4.22B+	-68.21	12.80C+	-100.76	18.15C+
179	ksh26	-23.93	4.14A+	-67.76	12.68B+	-100.30	18.10C+
180	ksh27	-23.49	4.08A+	-67.29	12.68C+	-99.84	18.09B+
181	ksh28	-22.83	3.99A+	-66.60	12.64C+	-99.15	18.00C+
182	ksh29	-22.38	3.87B+	-66.04	12.54C+	-98.59	17.98B+
183	ksh30	-22.07	3.82C+	-65.66	12.46C+	-98.21	17.82B+
184	hdv01	-20.22	3.47C+	-63.34	12.24A+	-95.88	17.49A+
185	eri01	-11.74	2.06A+	-55.66	10.68B+	-88.19	16.07B+
186	eri02	-11.32	1.99A+	-55.28	10.64C+	-87.81	16.02B+

Table 3b. (Continued)

187	eri03	-10.33	1.83A+	-54.37	10.48C+	-86.89	15.90B+
188	eri04	-9.41	1.69A+	-53.59	10.38C+	-86.10	15.80C+
189	eri05	-8.71	1.55A+	-52.89	10.35L+	-85.39	15.66B+
190	eri06	-8.02	1.44A+	-52.06	10.16A+	-84.57	15.54B+
191	eri07	-7.29	1.32A+	-51.34		-83.85	15.51C+
192	eri08	-6.40	1.17A+	-50.46		-82.96	
193	eri09	-5.67	1.05A+	-49.70		-82.20	15.19C+
194	eri10	-4.94	0.95A+	-48.94		-81.44	15.13C+
195	eri11	-4.07	0.80A+	-48.08		-80.58	
196	eri12	-3.50	0.69A+	-47.36	9.43C+	-79.85	14.88B+
197	eri13	-2.68	0.55A+	-46.49		-78.98	14.77C+
198	eri14	-1.76	0.39A+	-45.85	9.30C+	-78.32	14.69B+
199	eri15	-0.80	0.20A+	-45.30		-77.74	
200	eri16	-0.05	0.02A+	-44.69	9.11C+	-77.10	14.50C+
201	eri17	1.03	0.22A+	-43.93	8.97B+	-76.30	14.38B+
202	eri18	2.07	0.43A+	-43.36		-75.68	14.30C+
203	eri19	3.05	0.62A+	-42.63	8.80C+	-74.90	14.19B+
204	eri20	3.83	0.79A+	-42.20	8.69C+	-74.42	14.09B+
205	eri21	4.76	0.96A+	-41.40	8.57A+	-73.58	13.94A+
206	eri22	5.64	1.15A+	-40.65	8.42C+	-72.78	13.83A+
207	eri23	6.26	1.29A+	-39.82	8.31C+	-71.96	13.71A+
208	eri24	6.80	1.41A+	-38.85	8.21C+	-71.02	13.57B+
209	eri25	7.49	1.56A+	-38.11	8.03C+	-70.27	13.46B+
210	eri26	8.20	1.68A+	-37.17	7.94B+	-69.36	13.35A+
211	eri27	9.00	1.90A+	-36.11	7.87B+	-68.35	13.28B+
212	eri28	9.75	2.08A+	-35.35	7.75B+	-67.57	13.17A+
213	eri29	10.34	2.24A+	-34.59	7.62C+	-66.86	13.03B+
214	eri30	11.18	2.42A+	-33.75	7.47A+	-66.01	12.89B+
215	eri31	12.47	2.68A+	-32.46	7.31A+	-64.71	12.74B+
216	eri32	12.95	2.82A+	-31.84	7.26B+	-64.15	12.71A+
217	eri33	13.89	3.04A+	-31.06	6.97A+	-63.29	12.43B+
218	eri34	14.52	3.18A+	-30.26	6.89C+	-62.57	12.34A+
219	eri35	15.44		-29.33		-61.64	
220	eri36	16.17	3.50A+	-28.58	6.69C+	-60.90	12.16A+
221	eri37	17.06	3.69A+	-27.65	6.51A+	-60.00	12.00A+
222	eri38	17.98	3.89A+	-26.71	6.33A+	-59.07	11.77A+
223	eri39	18.76	4.08A+	-25.94	6.20B+	-58.30	11.70B+
224	eri40	19.42	4.14A+	-25.35	6.11A+	-57.65	11.61B+

Table 3b. (Continued)

225	jma01	20.03	4.26A+	-24.68	6.04B+	-57.02	11.55C+
226	jma02	20.51	4.35A+	-24.14	5.98A+	-56.57	11.49B+
227	jma03	21.31	4.53A+	-23.34		-55.75	11.51B+
228	jma04	22.16	4.67A+	-22.51	5.78A+	-54.90	11.30A+
229	jma05	22.84	4.84A+	-21.82	5.69B+	-54.22	11.29C+
230	jma06	23.49	4.97A+	-21.17	5.63B+	-53.58	11.29C+
231	jma07	24.16	5.09A+	-20.50	5.56A+	-52.91	11.16C+
232	jma08	24.67	5.24C+	-20.00	5.57A+	-52.39	11.25C+
233	jma09	25.73	5.45A+	-18.93	5.35B+	-51.35	11.02L+
234	jma10	26.32	5.63A+	-18.37	5.12B+	-50.74	10.73B+
235	jma11	27.32	5.87A+	-17.42	5.03A+	-49.73	10.63C+
236	jma12	28.11	6.10A+	-16.69	4.99A+	-48.95	10.59B+
237	jma13	29.21	6.29A+	-15.56	4.78B+	-47.85	10.38B+
238	kgs01	30.16	6.52A+	-14.53	4.51B+	-46.90	10.15A+
239	kgs02	31.02	6.75A+	-13.72	4.37A+	-46.04	9.99B+
240	kgs03	32.11	6.98B+	-12.61	4.22A+	-44.96	9.83A+
241	kgs04	32.95	7.15B+	-11.73	4.11A+	-44.12	9.71A+
242	kgs05	33.81	7.31A+	-10.88	3.81A+	-43.26	9.51A+
243	kgs06	34.81	7.46A+	-9.92	3.45A+	-42.26	9.27A+
244	kgs07	35.52	7.57A+	-9.18	3.21B+	-41.55	9.05C+
245	kgs08	35.87	7.63A+	-8.89	3.14A+	-41.19	8.90A+
246	kgs09	36.57	7.80A+	-8.32	3.01A+	-40.49	8.76B+
247	kgs10	37.21	7.89A+	-7.49	2.78A+	-39.87	8.56C+
248	kgs11	38.03	7.92A+	-6.66	2.57A+	-39.07	8.42A+
249	kgs12	38.78	7.95A+	-5.96	2.45A+	-38.30	8.31A+
250	kgs13	39.47	8.01A+	-5.36	2.26A+	-37.60	8.19B+
251	kgs14	40.20	8.15A+	-4.64	2.09C+	-36.87	8.16B+
252	kgs15	41.07	8.35C+	-3.93	1.82B+	-35.99	8.11A+
253	npr01	42.14	8.57A+	-2.87	1.54A+	-34.93	7.98A+
254	npr02	42.91	8.80A+	-2.00	1.06A+	-34.19	7.86C+
255	npr03	43.88	9.05C+	-1.07	0.58A+	-33.23	7.73C+
256	npr04	44.66	9.08A+	0.02	0.02A+	-32.53	7.59A+
257	npr05	45.25	9.16A+	1.00	0.50A+	-31.87	7.47B+
258	npr06	45.73	9.29C+	1.67	0.87A+	-31.35	7.37C+
259	npr07	46.31	9.37A+	2.43	1.27A+	-30.75	7.24A+
260	npr08	47.19	9.46A+	3.21	1.59A+	-29.88	7.05A+
261	npr09	47.96	9.53C+	3.71	1.85A+	-29.11	6.89A+
262	npr10	48.75		4.35	2.20A+	-28.34	6.73B+

Table 3b. (Continued)

263	npr11	49.53	9.98C+	5.30	2.43A+	-27.53	6.59B+
264	npr12	50.29		5.99	2.67A+	-26.77	6.36A+
265	npr13	51.19		6.78	2.89B+	-25.88	6.21B+
266	npr14	51.89		7.47	2.83B+	-25.18	6.23B+
267	npr15	52.77		8.37	3.00B+	-24.30	6.19C+
268	ach01	53.43		9.07	3.14C+	-23.63	6.16A+
269	ach02	54.37		9.91	3.37C+	-22.70	6.09B+
270	ach03	55.13	10.82C+	10.72	3.52A+	-21.93	5.90B+
271	ach04	56.07	10.91B+	11.57	3.75C+	-21.01	5.79A+
272	ach05	57.03	11.14B+	12.53	3.98C+	-20.04	5.72A+
273	ach06	57.91	11.32A+	13.44	4.09B+	-19.16	5.52A+
274	ach07	58.68	11.44B+	14.23	4.39B+	-18.37	5.38A+
275	ach08	59.26	11.46B+	14.88	4.51B+	-17.80	5.27A+
276	ach09	60.12		15.77		-16.95	5.07A+
277	ach10	60.76	11.74C+	16.47	4.83C+	-16.32	4.90A+
278	ach11	61.40		17.17	5.00C+	-15.72	4.75A+
279	ach12	62.27		18.11	5.08B+	-14.92	4.61B+
280	ach13	63.48	12.28C+	19.12	5.30C+	-13.60	4.01B+
281	ach14	64.32	12.29C+	19.92	5.38B+	-12.75	3.82B-
282	ach15	65.20	12.48C+	20.84	5.70C+	-11.88	3.54B+
283	kas01	65.69	12.58B+	21.28		-11.38	3.46B+
284	kas02	66.51	12.74B+	22.11		-10.56	3.34C+
285	kas03	67.02	12.98C+	22.61		-10.06	3.08B+
286	kas04	67.38	13.01B+	22.91	6.14B+	-9.67	2.99A+
287	kas05	68.57	13.07C+	24.19	6.30C+	-8.55	2.75A+
288	kas06	69.52	13.12B+	25.12	6.37C+	-7.59	2.48A+
289	kas07	69.99	13.29C+	25.54		-7.08	2.30A+
290	kas08	71.09		26.61	6.66C+	-5.97	2.00A+
291	kas09	72.01	13.84B+	27.59	7.02C+	-5.12	1.81A+
292	kas10	72.83		28.35	7.12C+	-4.24	1.57A+
293	kas11	73.75	14.08B+	29.27	7.19C+	-3.30	1.28A+
294	kas12	74.37	14.18C+	29.84	7.41C+	-2.72	1.11A+
295	kas13	75.16	14.28A+	30.65	7.40C+	-1.91	0.82A+
296	kas14	76.35	14.50C+	31.83	7.58C+	-0.72	0.35A+
297	kas15	76.87	14.54C+	32.37		-0.19	0.03A+