

## 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)

爆破地震動研究グループ

(昭和 63 年 7 月 30 日受理)

### 要 旨

1984 年 9 月、北海道日高支庁の新冠町から様似町にかけての全長 66 km の測線において、人工地震観測による地下構造探査が行われた。この観測は、第 5 次地震予知計画に基づくものである。測線上に設けられた 5 点の爆破点からの地震波は 64 の臨時観測点で観測され、精度の高い多くのデータを得ることができた。この測線の中央部は、1982 年浦河沖地震の内陸部の余震域を横断しており、またこの部分は神居古潭変成帯に相当しているため、きわめて複雑な構造が予想される。今回の観測でも、各爆破点のレコードセクションは、いずれもこの複雑な構造をうかがわせる特徴を示している。

### 1. はじめに

第 5 地震予知計画によるプロジェクト“人工地震による深部構造探査の研究”の初年度の実験が行われた。このプロジェクトは、日本各地の大規模な地質構造線や近年起こった大地震の震源域の地下構造を明らかにすることを目的としている。今回の測線は、北海道日高支庁の海岸から 15 km ないし 40 km 内陸部へ入った、日高山脈西側の丘陵地帯の道路沿いに設けられた。

測線の中央部は神居古潭変成帯を斜めに横切っている。また、ここは 1982 年 3 月 21 日に発生した浦河沖地震 ( $M7.1$ ) の内陸部の余震域でもあり (森谷他, 1983; IWASAKI *et al.*, 1983), 非常に複雑な地下構造が予想される場所である。

ここでは、今回の実験の概要と観測された記録などの基礎的な資料を公表する。

### 2. 実験の概要

今回の実験は 1984 年 9 月、27、28 日の両日にわたり北海道日高支庁の新冠町から様似町にかけての全長 66 km の測線上で行われた。爆破点は新冠町に 1 点、静内町に 2 点、三石町に 1 点、様似町に 1 点の合計 5 点である。測線上の臨時観測点は 64 点であった。Fig. 1 に爆破点と観測点の位置を示す。Table 1 には爆破点の位置、薬量、爆破時刻などが、Table 2 には観測点の位置、観測者などが示されている。

爆破孔のボーリング、爆破作業などは、応用地質株式会社 (当時、株式会社応用地質調査事務所) の請負で行われた。爆破孔は直径約 13 cm、深さ 60~80 m であり、内径 10.5 cm の鉄製ケーシングが挿入されている。そのなかで薬量 400~600 kg のダイナマイトが爆破された。爆破作業と同時に、地表付近の地震波速度を測定するための測定が、同社によって行われた。この測定では、各爆破点からほぼ 100 m 間隔に 6 台の地震計が配置

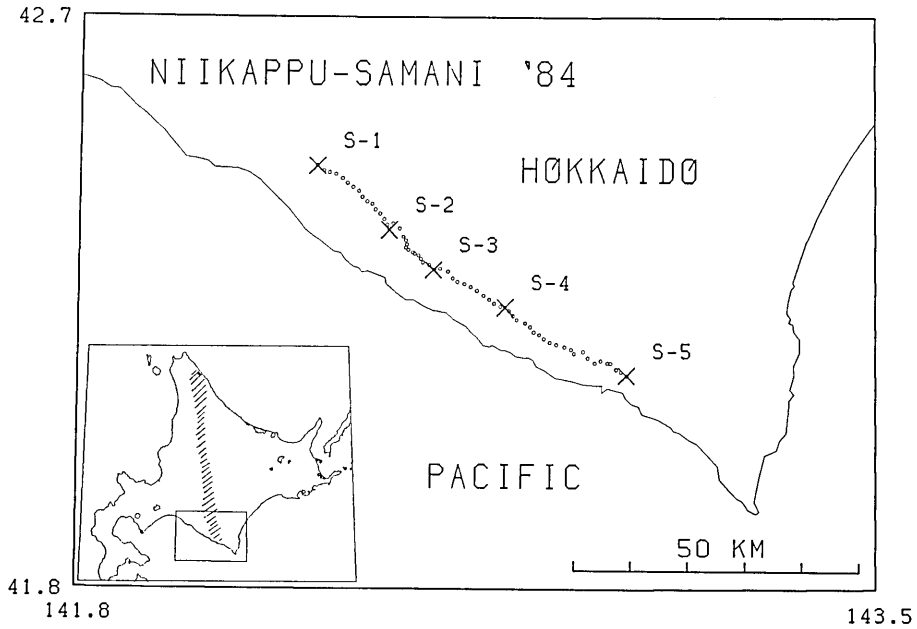


Fig. 1. A map showing positions of five shots and 64 temporary observation sites in the Niikappu-Samani Profile experiment, Hokkaido, Japan. Cross marks and small circles indicate the shot points and observation sites, respectively. The hatched area in the inserted map approximately indicates the Kamuikotan metamorphic belt.

Table 1. Shot times, locations and charge sizes of five explosions detonated in the experiment of Niikappu-Samani Profile.

| Shot | Date          | Time        | Latitude    | Longitude    | Height (m) | Charge (kg) | Depth of Shot Hole (m) |
|------|---------------|-------------|-------------|--------------|------------|-------------|------------------------|
| S-1  | 1984 Sept. 28 | 01:02:00.51 | 42°28'02.7" | 142°18'27.4" | 20         | 600         | 81                     |
| S-2  | Sept. 27      | 01:12:01.03 | 42 22 03.3  | 142 27 45.6  | 54         | 500         | 71                     |
| S-3  | Sept. 27      | 01:02:00.67 | 42 18 21.3  | 142 33 27.6  | 49         | 400         | 60                     |
| S-4  | Sept. 27      | 01:22:00.30 | 42 14 47.9  | 142 42 42.4  | 40         | 500         | 71                     |
| S-5  | Sept. 28      | 01:12:00.33 | 42 08 21.0  | 142 58 18.4  | 48         | 600         | 82                     |

され、地震波が記録された。この測定で得られた各爆破点近傍の走時図を Fig. 2 に示す。

Fig. 1 および Table 2 に示した 64 点の観測点では、全点で Mark Products 社製 L-22D 型地震計 (上下動、固有周波数 2.0~2.2 Hz, コイル抵抗約 2.2 K $\Omega$ ) をダンピング定数約 0.7 で使用した。また一部の観測点では、同型の水平動 (ラディアル方向) による観測も試みられた。従来からわれわれの観測では、全観測点で記録器の総合周波数特性が 0.5~30 Hz の範囲で平坦になるよう義務づけ、努力してきたが、今回の観測でもこの目標はほぼ達せられた。

Table 2. Locations of temporary observation sites and observers.

| STATION             | LATITUDE   | LONGITUDE   | H   | OBSERVERS                        |
|---------------------|------------|-------------|-----|----------------------------------|
| 1 S-1               | 42-28- 4.1 | 142-18-25.4 | 22  | K.NOZAKI (OYO)                   |
| 2 HIGASHIGAWA-1     | 42-27-36.2 | 142-19-15.3 | 40  | I.KITO (GIFU U.)                 |
| 3 HIGASHIGAWA-2     | 42-27-25.1 | 142-19-58.2 | 50  | Y.SASAKI (GIFU U.)               |
| 4 HIGASHIGAWA-3     | 42-27-15.1 | 142-20-47.7 | 68  | T.OKUDA, A.IKAMI (NAGOYA U.)     |
| 5 HIGASHIGAWA-4     | 42-26-50.9 | 142-21-39.8 | 95  | Y.TAKAGI (NAGOYA U.)             |
| 6 HIGASHIGAWA-5     | 42-26-25.4 | 142-22-18.0 | 115 | T.NAIDE (NAGOYA U.)              |
| 7 HIGASHIGAWA-6     | 42-26- 2.9 | 142-23- 1.0 | 175 | K.MASUDA (NAGOYA U.)             |
| 8 MIDORIGAOKA-NE    | 42-25-40.9 | 142-23-45.5 | 140 | I.HANDA (OYO)                    |
| 9 FURUGASHI         | 42-25- 6.3 | 142-24-12.7 | 32  | T.AMEHIYA (NAGOYA U.)            |
| 10 BANSEI-1         | 42-24-42.0 | 142-24-50.3 | 40  | K.NISHIGAMI (KYOTO U.)           |
| 11 BANSEI-2         | 42-24-28.2 | 142-25-29.2 | 175 | K.MATUMURA (KYOTO U.)            |
| 12 MENAGAWA         | 42-23-57.1 | 142-25-54.6 | 75  | K.ITO (KYOTO U.)                 |
| 13 MISONO           | 42-23-33.2 | 142-26-30.5 | 63  | H.MURAKAMI (KYOTO U.)            |
| 14 RUBESHIBEBASHI-A | 42-23- 2.6 | 142-27- 2.7 | 30  | N.NISHIDE (J.M.A.)               |
| 15 RUBESHIBEBASHI-B | 42-22-32.2 | 142-27-25.9 | 25  | K.ONISHI (J.M.A.)                |
| 16 S-2              | 42-22- 9.0 | 142-27-41.4 | 44  | K.SATA (OYO)                     |
| 17 TOYOHATA-1       | 42-22-38.6 | 142-28-12.4 | 28  | M.KURITA, T.ASANUMA (CHIBA U.)   |
| 18 TOYOHATA-2       | 42-22- 9.7 | 142-29- 2.5 | 135 | M.FUJITA, H.KINOSHITA (CHIBA U.) |
| 19 MIHARASHINOIE    | 42-21-25.3 | 142-29-30.2 | 72  | S.KUBOTA (J.M.A.)                |
| 20 NISHIKAWA-N1     | 42-21- 4.2 | 142-29-50.9 | 40  | K.SANO (TOKAI U.)                |
| 21 NISHIKAWA-N2     | 42-20-41.9 | 142-29-58.9 | 35  | K.SANO (TOKAI U.)                |
| 22 NISHIKAWA-S1     | 42-20-25.0 | 142-29-52.0 | 50  | S.IIZUKA (TOKAI U.)              |
| 23 NISHIKAWA-S2     | 42-20-12.5 | 142-30-10.8 | 35  | S.IIZUKA (TOKAI U.)              |
| 24 KAWAAI-W1        | 42-19-58.1 | 142-30-44.4 | 40  | T.TANADA (TOKAI U.)              |
| 25 KAWAAI-W2        | 42-19-50.9 | 142-30-59.3 | 35  | T.TANADA (TOKAI U.)              |
| 26 KAWAAI-E1        | 42-19-40.7 | 142-31-28.4 | 45  | F.SUZUKI (TOKAI U.)              |
| 27 KAWAAI-E2        | 42-19-22.2 | 142-31-46.4 | 70  | F.SUZUKI (TOKAI U.)              |
| 28 KOIKINODO-1      | 42-19- 2.4 | 142-32- 4.3 | 50  | M.SAKA (U.TOKYO)                 |
| 29 KOIKINODO-2      | 42-18-47.8 | 142-32-51.6 | 110 | Y.ICHINOSE (U.TOKYO)             |
| 30 S-3              | 42-18-22.2 | 142-33-30.8 | 46  | T.SHINDO (OYO)                   |
| 31 KOIKINODO-3      | 42-18-26.8 | 142-34-15.7 | 80  | K.ASHIYA (U.TOKYO)               |
| 32 KOIKINODO-4      | 42-18-10.2 | 142-35-17.3 | 60  | T.YOSHII (U.TOKYO)               |
| 33 TOYOOKA          | 42-17-31.4 | 142-35-56.0 | 48  | A.ITO (UTSUNOMIYA U.)            |
| 34 TOMISAWA         | 42-17-12.2 | 142-36-32.8 | 20  | K.SATO (KOBE U.)                 |
| 35 FUKUHATA         | 42-17- 0.2 | 142-37-27.5 | 23  | H.KIKUCHI (OYO)                  |
| 36 HONKIRI-W        | 42-16-43.0 | 142-38-15.0 | 37  | K.TOKIMI (KOBE U.)               |
| 37 HONKIRI-E        | 42-16-21.0 | 142-39- 4.0 | 25  | H.KAWAKAMI (KOBE U.)             |
| 38 MINAMIUTAFUEBASH | 42-15-54.5 | 142-39-55.1 | 15  | A.VASSILIOUS (KOBE U.)           |
| 39 UTAFUE           | 42-15-32.1 | 142-40-39.3 | 28  | S.ISHIDA (OYO)                   |
| 40 MINOWA           | 42-15- 9.6 | 142-41-16.2 | 28  | H.MIYAMACHI (OYO)                |
| 41 MINOWA-E         | 42-14-52.5 | 142-42- 3.6 | 25  | H.MIYAMACHI (OYO)                |
| 42 S-4              | 42-14-48.8 | 142-42-39.3 | 38  | H.SAITO (OYO)                    |
| 43 ANECHATOGE       | 42-14-28.3 | 142-43- 9.6 | 70  | S.OOKUBO (OYO)                   |
| 44 ANECHABASHI      | 42-14- 0.0 | 142-43-42.7 | 22  | H.MURAKAMI (OYO)                 |
| 45 ANECHABOCHI      | 42-13-36.2 | 142-44- 9.9 | 24  | T.MATSUSHIMA (OYO)               |
| 46 SHOEFUE          | 42-13-17.1 | 142-45-15.5 | 28  | H.KAKIZAKI (OYO)                 |
| 47 OEFUE            | 42-12-56.2 | 142-45-53.9 | 30  | E.HIDAKA (OYO)                   |
| 48 OEFUE-SE         | 42-12-26.8 | 142-46-22.0 | 52  | N.SHIGA (OYO)                    |
| 49 MUKOUBETSUGAKKOU | 42-12-11.3 | 142-47- 3.9 | 16  | S.HIWATASHI (OYO)                |
| 50 TANNEBETSU-1     | 42-11-47.9 | 142-47-39.2 | 22  | M.HINEGISHI (OYO)                |
| 51 TANNEBETSU-2     | 42-11-27.7 | 142-48-25.5 | 39  | J.MIYAMURA (OYO)                 |
| 52 CHINOHIGAWA      | 42-11-15.4 | 142-49-14.7 | 105 | K.YAMANA (OYO)                   |
| 53 RUBESHIBEGAWA    | 42-11- 2.7 | 142-50-18.4 | 60  | T.MORIYA (HOKKAIDO U.)           |
| 54 KEB AUGAWA       | 42-10-49.0 | 142-51- 8.9 | 25  | T.MORIYA (HOKKAIDO U.)           |
| 55 KINEUSU          | 42-10-25.5 | 142-51-30.6 | 3   | T.SASATANI (HOKKAIDO U.)         |
| 56 NAKAKINEUSU      | 42-10-36.6 | 142-52-40.2 | 28  | H.OKADA (HOKKAIDO U.)            |
| 57 UTOHAZAWA        | 42- 9-59.7 | 142-53-16.6 | 90  | N.SAKAJIRI (HACHINOHE INST.TEC.) |
| 58 UTOHAGAWA        | 42- 9-31.8 | 142-54-10.4 | 110 | T.OGAWA (HOKKAIDO U.)            |
| 59 OOUNBE           | 42- 9-44.4 | 142-54-56.1 | 26  | T.KOYANAGI (HOKKAIDO U.)         |
| 60 KOUNBE           | 42- 9-32.1 | 142-55-51.0 | 18  | Y.MOTOYA (HOKKAIDO U.)           |
| 61 OKADA            | 42- 9-29.8 | 142-56-13.3 | 51  | M.KASAHARA (HOKKAIDO U.)         |
| 62 TASHIRO-1        | 42- 8-54.9 | 142-56-58.1 | 12  | I.NAKANISHI (HOKKAIDO U.)        |
| 63 TASHIRO-2        | 42- 8-41.1 | 142-57-34.6 | 41  | S.SUZUKI (HOKKAIDO U.)           |
| 64 S-5              | 42- 8-18.3 | 142-58-18.6 | 46  | K.NEGISHI (OYO)                  |

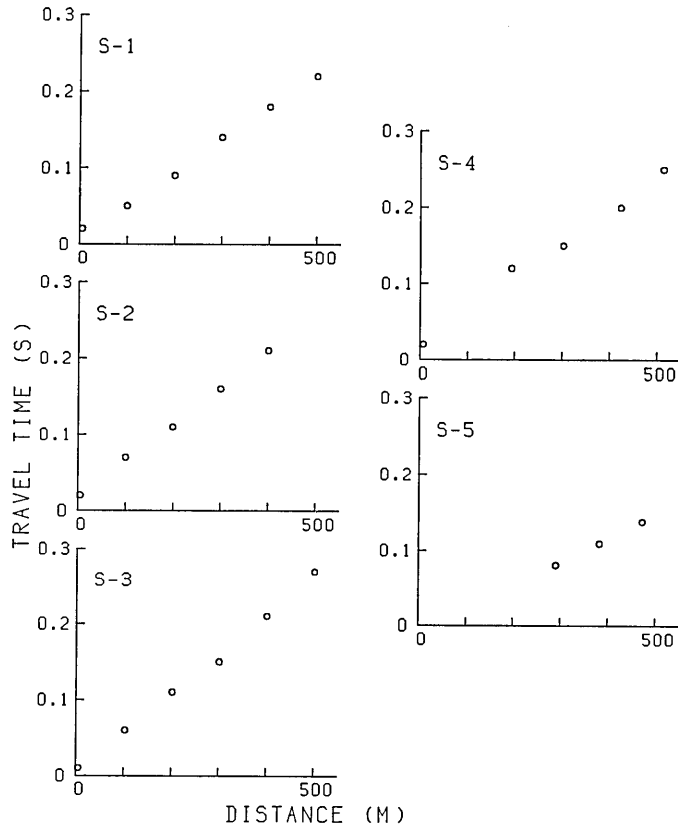


Fig. 2. Travel-time diagrams near the five shot points. The observations were conducted to determine velocities near the surface.

### 3. 観測結果

観測データは、従来の実験と同様に AD 変換された。ただし、今回からは 8 ビットではなく 12 ビットの AD 変換を行ったので、データの精度は格段によくなった。AD 変換データのサンプリング周波数は 100 Hz で、各トレースの長さは 20 秒である。このデータを使用して作成したレコードセクションが Fig. 3 である。これらのレコードセクションから明らかなように、全体としては良好な記録が得られた。ただし、S-1 については爆破時刻の約 30 秒前にたまたま発生した浦河沖に震源を持つ小地震によって乱され、爆破点から 12 km 以上はなれた点では爆破記録をよく観測することができなかった。

初動のみかけ速度は全体に遅く、卓越する周波数も従来の実験のものと比較すると低周波である。S-2 のレコードセクションの 22~32 km 付近には、小振幅の初動に続き大振幅の後続波が見られる。そして小振幅の波群は遠方ではほとんど見えなくなる。また、S-5 の記録も、遠方でシグナルが著しく小さい。S-3 および S-4 のレコードセクションを見ると、爆破点に近い S-3 と S-4 との間で比較のみかけ速度が大きく、原点走時 (インターセプトタイム) も小さくなっている。ここは神居古潭変成帯にあたっており、また 1982

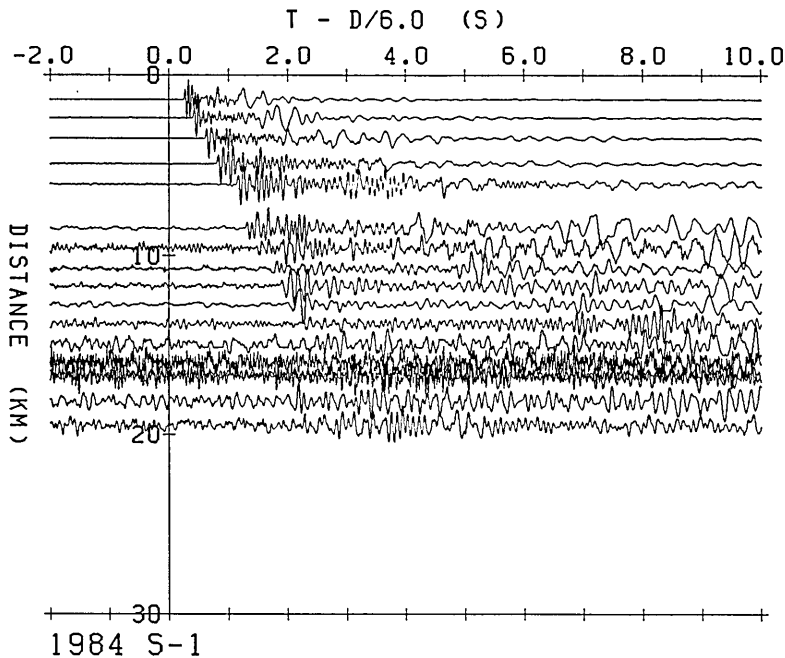


Fig. 3-1. A record section of shot S-1. Time axis is reduced by 6.0 km/s. Records of distant observation sites were disturbed by a small natural earthquake which occasionally occurred near the profile.

年浦河沖地震の内陸部の余震域でもある。こうしたレコードセクションの複雑さは、本測線下の地下構造がきわめて特異であることを示している。

観測された全データから、初動および後続波の走時の読み取りを行なった。従来と同様に、ノイズレベル、刻時精度および相の明瞭度を考慮して、精度が  $\pm 0.01$  秒以内は A,  $\pm 0.03$  秒以内は B, それ以上は C をおよその目安としてランクづけを行った。S/N 比が悪く初動が不明瞭な場合には、確実に地震波が到着している時刻を読み取り、L によって表した。Table 3 に読み取りの結果を示す。+- は読み取った相の向きで、+ は地動が上向きであることを示す。

Fig. 4 は読み取り表をもとにして作った走時図である。従来の関東や中部地方などで得られたものに比べると、後続波の読み取りが多いこと、みかけ速度が遅いこと、さらに走時の原点走時が爆破によって大きく異なることなどが特徴である。

#### 4. おわりに

今回の実験で得られた資料は、浦河沖地震の震央域の一部および神居古潭変成帯を横切っているこの測線の下構造が、これまでこの種の実験では経験しなかったような複雑なものであることを示している。得られた資料に基づく地下構造については、別に報告される。

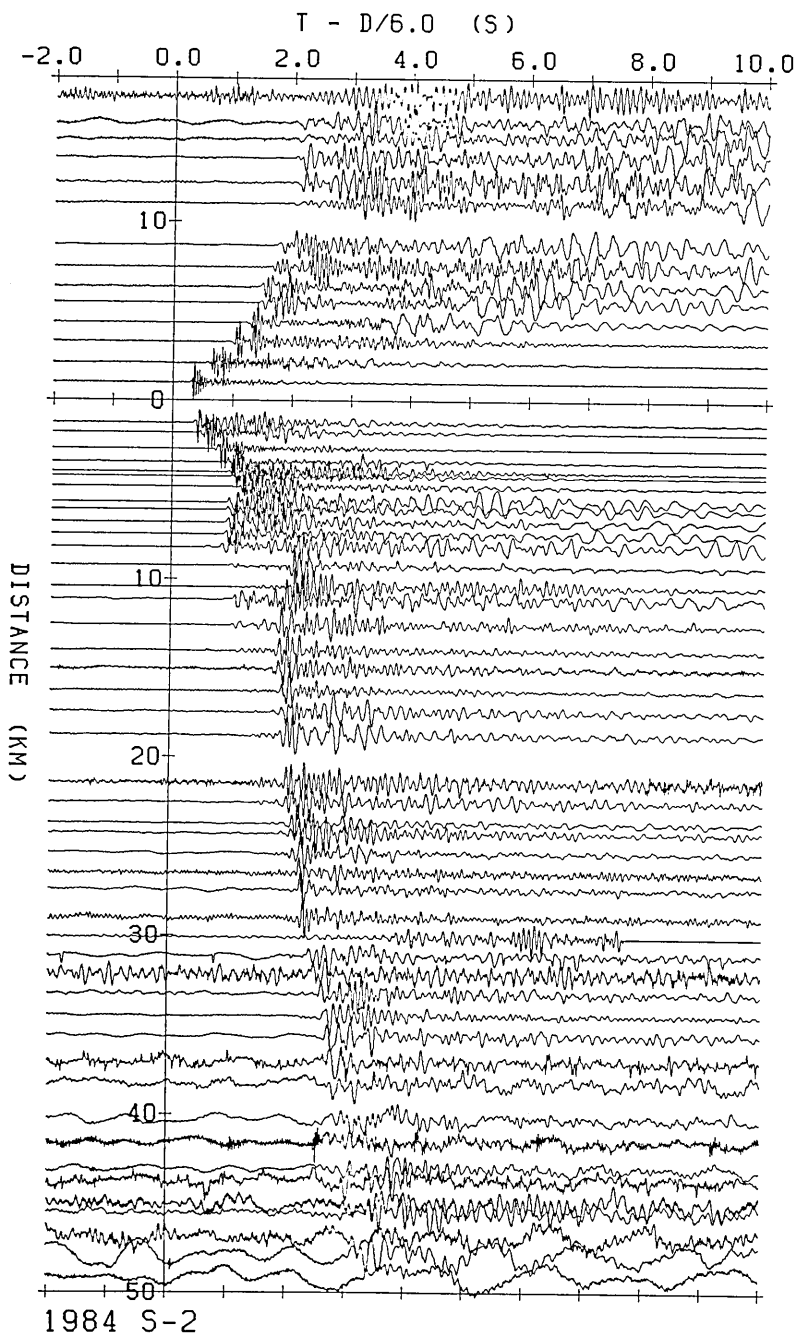


Fig. 3-2. A record section of shot S-2.

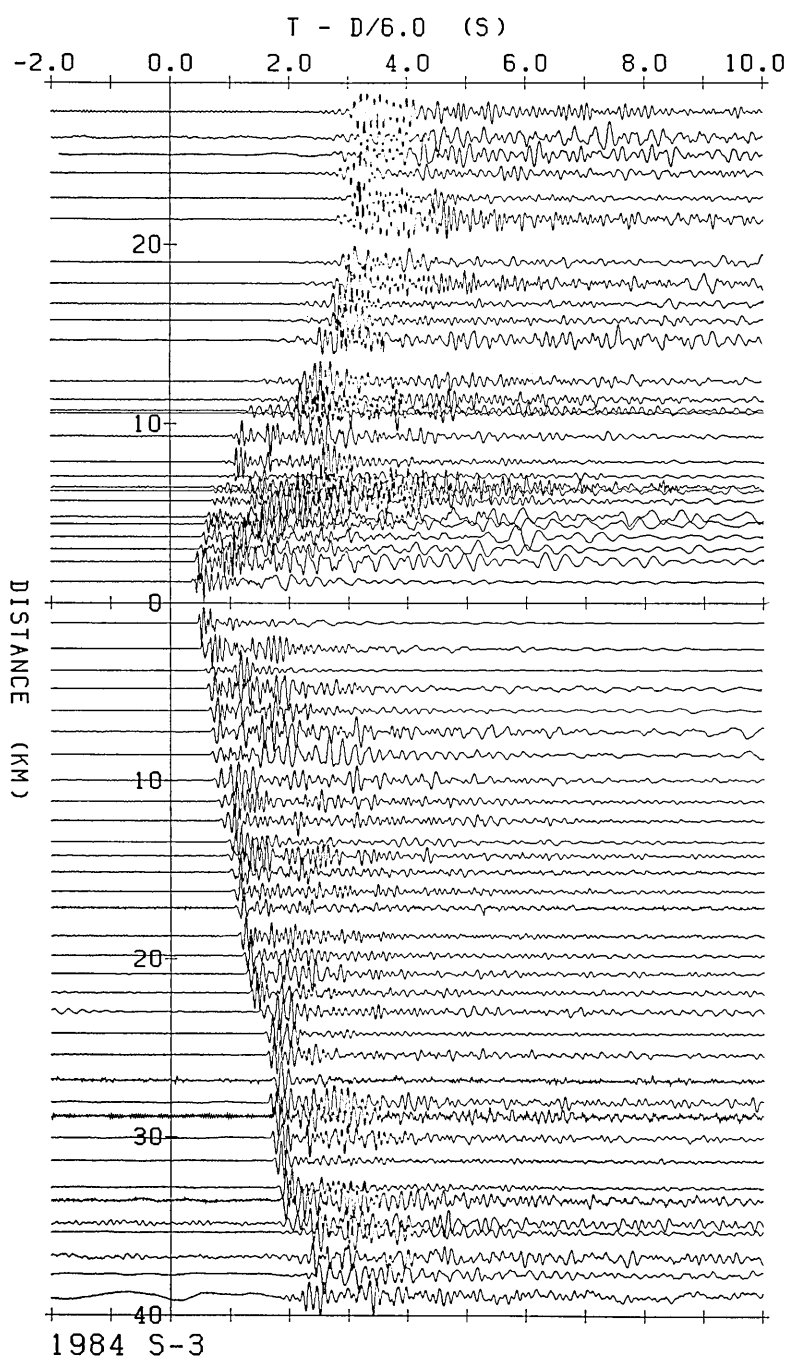


Fig. 3-3. A record section of shot S-3.

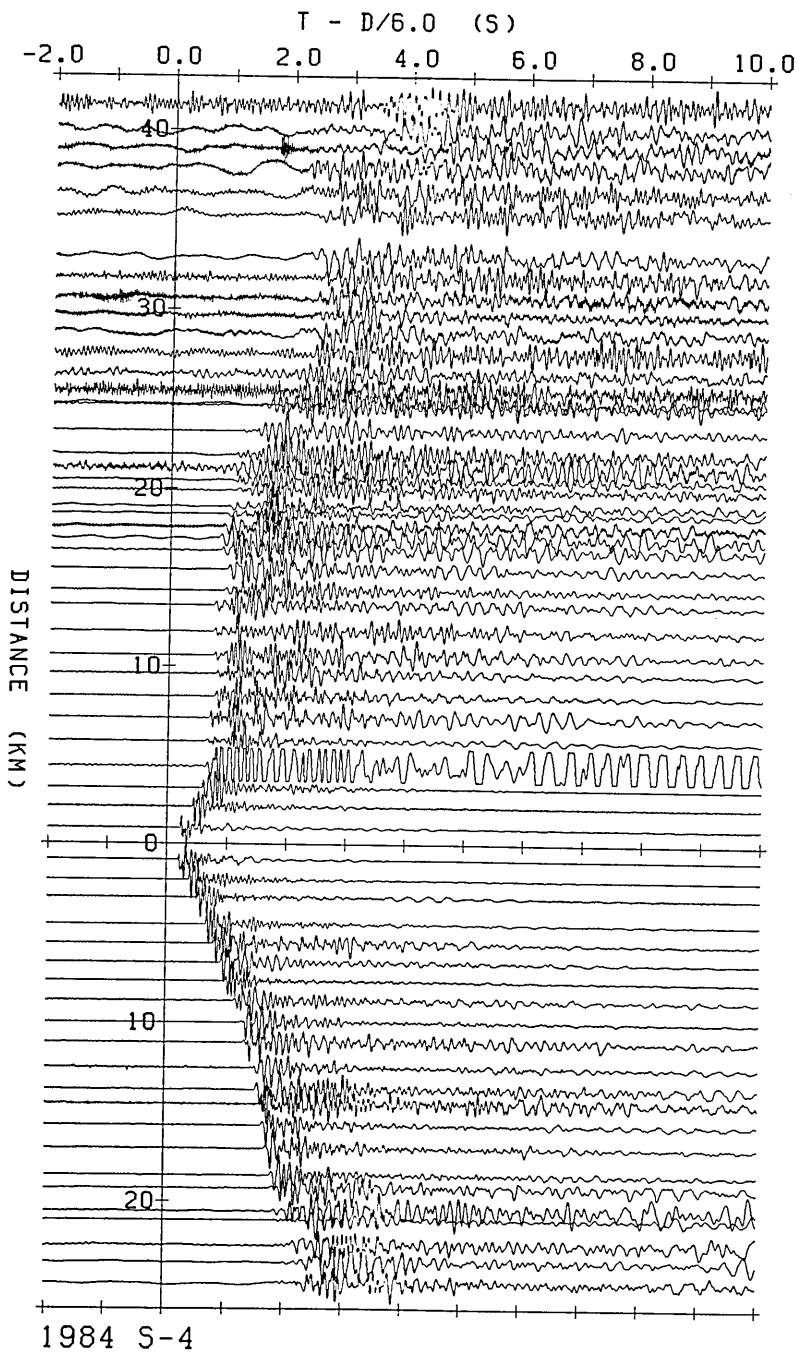


Fig. 3-4. A record section of shot S-4.



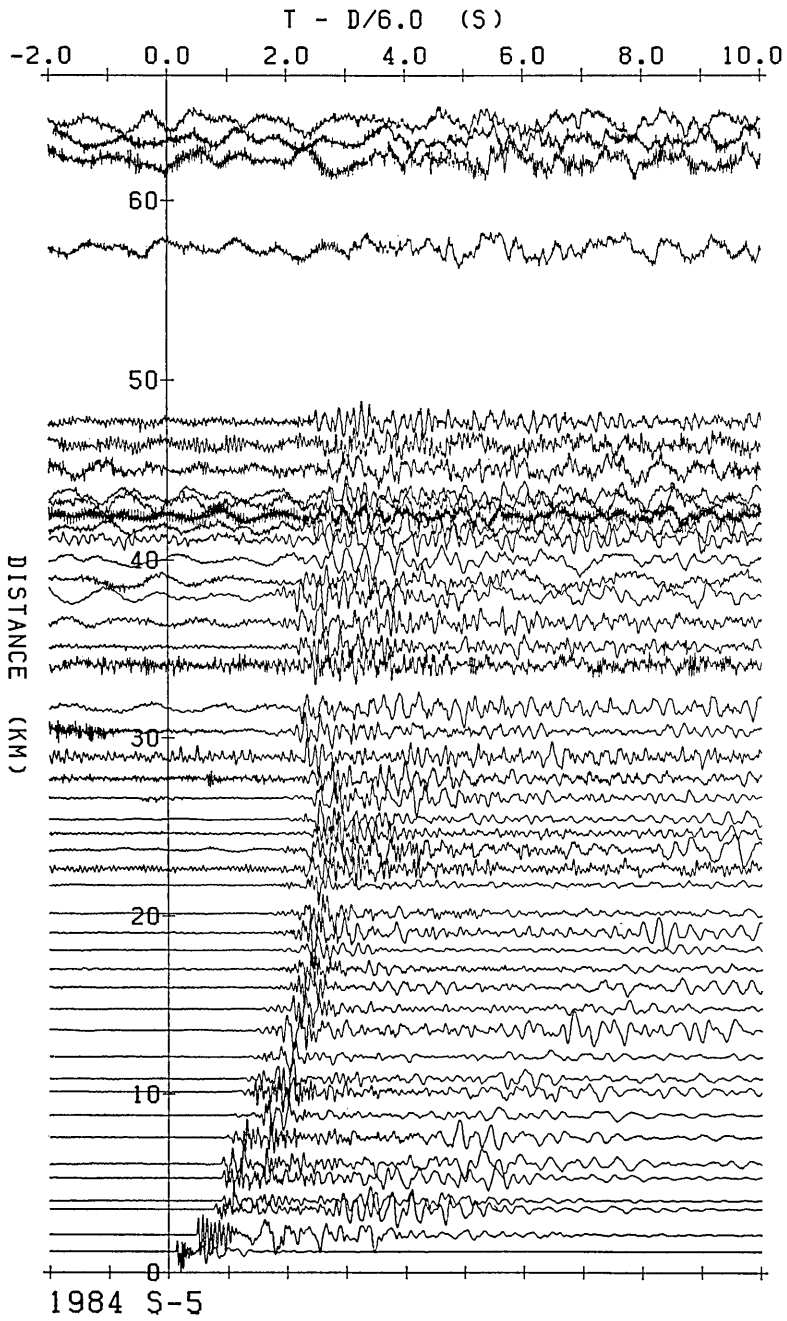


Fig. 3-5. A record section of shot S-5.

Table 3. Travel-time data.

| S-1                 | 1984- 9-28 | 1- 2- 0.51 | 600 KG | 42-28- 2.7 N | 142-18-27.4 E | 20H    |      |    |     |    |     |
|---------------------|------------|------------|--------|--------------|---------------|--------|------|----|-----|----|-----|
| STATION             | D          | AZM        | D/6.0  | T1           | RT1           | T2     | RT2  | T3 | RT3 | T4 | RT4 |
| 1 S-1               | 0.06       | 313.4      | 0.01   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 2 HIGASHIGAWA-1     | 1.37       | 126.8      | 0.23   | 0.47A+       | 0.24          |        |      |    |     |    |     |
| 3 HIGASHIGAWA-2     | 2.38       | 119.2      | 0.40   | 0.80A+       | 0.40          |        |      |    |     |    |     |
| 4 HIGASHIGAWA-3     | 3.53       | 114.6      | 0.59   | 1.19A+       | 0.60          |        |      |    |     |    |     |
| 5 HIGASHIGAWA-4     | 4.92       | 116.7      | 0.82   | 1.61A+       | 0.79          |        |      |    |     |    |     |
| 6 HIGASHIGAWA-5     | 6.06       | 119.7      | 1.01   | 2.01B+       | 1.00          | 2.13B+ | 1.12 |    |     |    |     |
| 7 HIGASHIGAWA-6     | 7.26       | 120.6      | 1.21   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 8 MIDORIGAOKA-NE    | 8.48       | 121.0      | 1.41   | 2.70A+       | 1.29          |        |      |    |     |    |     |
| 9 FURUGASHI         | 9.59       | 124.6      | 1.60   | 3.06B+       | 1.46          |        |      |    |     |    |     |
| 10 BANSEI-1         | 10.72      | 125.2      | 1.79   | 3.50B        | 1.71          |        |      |    |     |    |     |
| 11 BANSEI-2         | 11.69      | 124.4      | 1.95   | 3.82A+       | 1.87          |        |      |    |     |    |     |
| 12 MENAGAWA         | 12.72      | 126.5      | 2.12   | 4.08B+       | 1.96          |        |      |    |     |    |     |
| 13 MISONO           | 13.82      | 126.9      | 2.30   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 14 RUBESHIBEBASHI-A | 14.98      | 128.1      | 2.50   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 15 RUBESHIBEBASHI-B | 15.98      | 129.6      | 2.66   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 16 S-2              | 16.72      | 130.7      | 2.79   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 17 TOYOHATA-1       | 16.70      | 126.7      | 2.78   | 5.77L        | 2.99          |        |      |    |     |    |     |
| 18 TOYOHATA-2       | 18.15      | 126.8      | 3.02   | 5.08L        | 2.06          |        |      |    |     |    |     |
| 19 MIMARASHINOIE    | 19.49      | 128.9      | 3.25   | 5.50C+       | 2.25          |        |      |    |     |    |     |
| 20 NISHIKAWA-N1     | 20.27      | 129.5      | 3.38   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 21 NISHIKAWA-N2     | 20.86      | 130.6      | 3.48   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 22 NISHIKAWA-S1     | 21.08      | 132.0      | 3.51   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 23 NISHIKAWA-S2     | 21.66      | 132.0      | 3.61   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 24 KAWAII-W1        | 22.53      | 131.5      | 3.75   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 25 KAWAII-W2        | 22.93      | 131.4      | 3.82   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 26 KAWAII-E1        | 23.64      | 130.9      | 3.94   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 27 KAWAII-E2        | 24.33      | 131.2      | 4.06   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 28 KOIKINODO-1      | 25.04      | 131.7      | 4.17   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 29 KOIKINODO-2      | 26.15      | 130.8      | 4.36   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 30 S-3              | 27.34      | 130.8      | 4.56   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 31 KOIKINODO-3      | 28.04      | 129.2      | 4.67   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 32 KOIKINODO-4      | 29.46      | 128.3      | 4.91   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 33 TOYOOKA          | 30.90      | 129.0      | 5.15   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 34 TOMISAWA         | 31.93      | 128.8      | 5.32   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 35 FUKUHATA         | 33.14      | 128.0      | 5.52   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 36 HONKIRI-W        | 34.32      | 127.6      | 5.72   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 37 HONKIRI-E        | 35.62      | 127.3      | 5.94   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 38 MINAMIUTAFUEBASH | 37.05      | 127.2      | 6.18   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 39 UTAFUE           | 38.27      | 127.1      | 6.38   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 40 MINOWA           | 39.37      | 127.2      | 6.56   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 41 MINOWA-E         | 40.55      | 126.8      | 6.76   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 42 S-4              | 41.28      | 126.3      | 6.88   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 43 ANECHATOGE       | 42.21      | 126.4      | 7.04   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 44 ANECHABASHI      | 43.34      | 126.7      | 7.22   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 45 ANECHABOCHI      | 44.28      | 127.0      | 7.38   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 46 SHOEFUE          | 45.84      | 126.4      | 7.64   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 47 OOFUE            | 46.93      | 126.4      | 7.82   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 48 OOFUE-SE         | 47.99      | 126.8      | 8.00   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 49 HUKUBETSUGAKKOU  | 49.04      | 126.6      | 8.17   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 50 TANNEBETSU-1     | 50.13      | 126.7      | 8.36   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 51 TANNEBETSU-2     | 51.35      | 126.5      | 8.56   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 52 CHINOMIGAWA      | 52.48      | 126.1      | 8.75   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 53 RUBESHIBEGAWA    | 53.89      | 125.5      | 8.98   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 54 KEBAGAWA         | 55.08      | 125.2      | 9.18   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 55 KINEUSU          | 55.91      | 125.5      | 9.32   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 56 NAKAKINEUSU      | 57.01      | 124.3      | 9.50   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 57 UTOHAZAWA        | 58.35      | 124.7      | 9.73   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 58 UTOHAGAWA        | 59.84      | 124.7      | 9.98   |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 59 OOUNBE           | 60.50      | 123.9      | 10.08  |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 60 KOUNBE           | 61.75      | 123.5      | 10.29  |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 61 OKADA            | 62.22      | 123.3      | 10.37  |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 62 TASHIRO-1        | 63.67      | 123.6      | 10.61  |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 63 TASHIRO-2        | 64.60      | 123.5      | 10.77  |              |               |        |      |    |     |    |     |
| 64 S-5              | 65.83      | 123.5      | 10.97  |              |               |        |      |    |     |    |     |
| S-1-0               | 0.006      | 237.0      | 0.001  | 0.020A+      | 0.019         |        |      |    |     |    |     |
| S-1-1               | 0.100      | 237.0      | 0.017  | 0.050A+      | 0.033         |        |      |    |     |    |     |
| S-1-2               | 0.200      | 237.0      | 0.033  | 0.090A+      | 0.057         |        |      |    |     |    |     |
| S-1-3               | 0.300      | 237.0      | 0.050  | 0.140A+      | 0.090         |        |      |    |     |    |     |
| S-1-4               | 0.400      | 237.0      | 0.067  | 0.180B+      | 0.113         |        |      |    |     |    |     |
| S-1-5               | 0.500      | 237.0      | 0.083  | 0.220A+      | 0.137         |        |      |    |     |    |     |

(Footnote of Table 3)

D indicates shot distance in km. T1 and RT1 are travel times and reduced travel times of first arrivals. T2, RT2 etc. are travel times of later arrivals. Ranks A, B and C indicate "very good", "good" and "fairly good", respectively. L denotes that a signal can be recognized at least at that time. A plus or minus sign attached to a travel time shows that the direction of movement in the identified arrival is upward or downward, respectively.



Table 3. Continued.

| S-3                 | 1984- 9-27 | 1- 2- 0.67 | 400 KG | 42-18-21.3 N | 142-33-27.6 E | 49H    |      |        |      |        |      |  |
|---------------------|------------|------------|--------|--------------|---------------|--------|------|--------|------|--------|------|--|
| STATION             | D          | AZH        | D/6.0  | T1           | RT1           | T2     | RT2  | T3     | RT3  | T4     | RT4  |  |
| 1 S-1               | 27.37      | 311.2      | 4.56   | 7.01B+       | 2.45          | 7.62B+ | 3.06 |        |      |        |      |  |
| 2 HIGASHIGAWA-1     | 25.94      | 311.4      | 4.32   | 6.73C-       | 2.41          | 7.07B+ | 2.75 |        |      |        |      |  |
| 3 HIGASHIGAWA-2     | 24.98      | 312.3      | 4.16   | 6.67B+       | 2.51          | 6.90B+ | 2.74 | 7.34B+ | 3.18 |        |      |  |
| 4 HIGASHIGAWA-3     | 23.94      | 313.5      | 3.99   | 5.83B+       | 1.84          | 6.38B+ | 2.39 | 6.81B+ | 2.82 |        |      |  |
| 5 HIGASHIGAWA-4     | 22.57      | 314.2      | 3.76   | 5.75C+       | 1.99          | 5.91B+ | 2.15 | 6.78B+ | 3.02 |        |      |  |
| 6 HIGASHIGAWA-5     | 21.39      | 314.3      | 3.56   | 5.66C+       | 2.10          | 5.95B+ | 2.39 | 6.36B+ | 2.80 | 6.57C+ | 3.01 |  |
| 7 HIGASHIGAWA-6     | 20.21      | 314.9      | 3.37   |              |               |        |      |        |      |        |      |  |
| 8 MIDORIGAWA-NE     | 19.01      | 315.6      | 3.17   | 5.41B+       | 2.24          | 6.02B+ | 2.85 |        |      |        |      |  |
| 9 FURUGASHI         | 17.81      | 314.6      | 2.97   | 4.94B+       | 1.97          | 5.83B+ | 2.86 |        |      |        |      |  |
| 10 BANSEI-1         | 16.68      | 314.8      | 2.78   | 4.58B+       | 1.80          | 5.48B+ | 2.70 |        |      |        |      |  |
| 11 BANSEI-2         | 15.75      | 316.0      | 2.63   | 4.44C-       | 1.81          | 4.58B+ | 1.95 | 5.23B+ | 2.60 |        |      |  |
| 12 MENAGAWA         | 14.66      | 315.0      | 2.44   | 4.08B+       | 1.64          | 4.26B+ | 1.82 | 4.91B+ | 2.47 |        |      |  |
| 13 MISONO           | 13.25      | 315.3      | 2.26   |              |               |        |      |        |      |        |      |  |
| 14 RUBESHI-BEASHI-A | 12.37      | 314.6      | 2.06   | 3.43C+       | 1.37          | 4.27B+ | 2.21 |        |      |        |      |  |
| 15 RUBESHI-BEASHI-B | 11.33      | 313.1      | 1.89   | 3.08B+       | 1.19          | 4.02B+ | 2.13 |        |      |        |      |  |
| 16 S-2              | 10.59      | 311.6      | 1.76   | 2.88B+       | 1.12          | 3.78B+ | 2.02 |        |      |        |      |  |
| 17 TOYOHATA-1       | 10.73      | 317.8      | 1.79   | 2.86A+       | 1.07          | 3.10B+ | 1.31 | 4.07B+ | 2.28 |        |      |  |
| 18 TOYOHATA-2       | 9.30       | 319.3      | 1.55   | 2.53B+       | 0.98          | 3.14B+ | 1.59 |        |      |        |      |  |
| 19 MIHARASHINOIE    | 7.86       | 316.3      | 1.31   | 2.17A+       | 0.86          | 2.39B+ | 1.08 | 3.78B+ | 2.47 |        |      |  |
| 20 NISHIKAWA-N1     | 7.06       | 315.4      | 1.18   | 1.93B+       | 0.75          | 2.22B+ | 1.04 | 2.57B+ | 1.39 | 3.74B+ | 2.56 |  |
| 21 NISHIKAWA-N2     | 6.45       | 312.3      | 1.07   | 1.73A+       | 0.66          | 1.99B+ | 0.92 | 2.36B+ | 1.29 | 3.18C+ | 2.11 |  |
| 22 NISHIKAWA-S1     | 6.24       | 307.7      | 1.04   | 1.71A+       | 0.67          |        |      |        |      |        |      |  |
| 23 NISHIKAWA-S2     | 5.66       | 307.3      | 0.94   | 1.60A+       | 0.66          | 2.28B+ | 1.34 |        |      |        |      |  |
| 24 KAWAII-W1        | 4.78       | 308.6      | 0.80   | 1.40A+       | 0.60          |        |      |        |      |        |      |  |
| 25 KAWAII-W2        | 4.38       | 309.2      | 0.73   | 1.29A+       | 0.56          |        |      |        |      |        |      |  |
| 26 KAWAII-E1        | 3.67       | 311.9      | 0.61   | 1.11A+       | 0.50          | 1.74B+ | 1.13 |        |      |        |      |  |
| 27 KAWAII-E2        | 2.98       | 309.0      | 0.50   | 0.97A+       | 0.47          | 1.47B+ | 0.97 |        |      |        |      |  |
| 28 KOIKINODO-1      | 2.29       | 303.6      | 0.38   | 0.76A+       | 0.40          |        |      |        |      |        |      |  |
| 29 KOIKINODO-2      | 1.16       | 314.8      | 0.19   | 0.53A+       | 0.34          |        |      |        |      |        |      |  |
| 30 S-3              | 0.08       | 69.2       | 0.01   |              |               |        |      |        |      |        |      |  |
| 31 KOIKINODO-3      | 1.11       | 81.2       | 0.18   | 0.63A+       | 0.45          |        |      |        |      |        |      |  |
| 32 KOIKINODO-4      | 2.54       | 97.8       | 0.42   | 0.92A+       | 0.50          |        |      |        |      |        |      |  |
| 33 TOYOOKA          | 3.73       | 114.4      | 0.62   | 1.17A+       | 0.55          | 1.65B+ | 1.03 |        |      |        |      |  |
| 34 TOMISAWA         | 4.75       | 116.7      | 0.79   | 1.38A+       | 0.59          |        |      |        |      |        |      |  |
| 35 FUKUHATA         | 6.04       | 114.5      | 1.01   | 1.63A+       | 0.62          |        |      |        |      |        |      |  |
| 36 HONKIRI-W        | 7.25       | 114.7      | 1.21   | 1.87A+       | 0.66          |        |      |        |      |        |      |  |
| 37 HONKIRI-E        | 8.55       | 115.7      | 1.42   | 2.07A+       | 0.65          |        |      |        |      |        |      |  |
| 38 MINAMIUTAFUEBASH | 9.97       | 117.0      | 1.66   | 2.33A+       | 0.67          |        |      |        |      |        |      |  |
| 39 UTAFUE           | 11.18      | 117.8      | 1.86   | 2.60A+       | 0.74          | 2.86C+ | 1.00 |        |      |        |      |  |
| 40 MINOWA           | 12.26      | 118.8      | 2.04   | 2.83A+       | 0.79          |        |      |        |      |        |      |  |
| 41 MINOWA-E         | 13.46      | 118.5      | 2.24   | 3.15A+       | 0.91          |        |      |        |      |        |      |  |
| 42 S-4              | 14.24      | 117.4      | 2.37   | 3.28A+       | 0.91          |        |      |        |      |        |      |  |
| 43 ANECHATOGE       | 15.15      | 118.3      | 2.52   | 3.50A+       | 0.98          |        |      |        |      |        |      |  |
| 44 ANECHABASHI      | 16.24      | 119.7      | 2.71   | 3.69A+       | 0.98          |        |      |        |      |        |      |  |
| 45 ANECHABOCHI      | 17.15      | 120.8      | 2.86   | 3.91A+       | 1.05          |        |      |        |      |        |      |  |
| 46 SHOEFUE          | 18.74      | 120.0      | 3.12   | 4.24A+       | 1.12          |        |      |        |      |        |      |  |
| 47 OEFUE            | 19.83      | 120.3      | 3.31   | 4.50A+       | 1.19          |        |      |        |      |        |      |  |
| 48 OEFUE-SE         | 20.85      | 121.6      | 3.48   | 4.73A+       | 1.25          | 5.24C+ | 1.76 |        |      |        |      |  |
| 49 HUKOUBETSUGAKKOU | 21.92      | 121.3      | 3.65   | 4.96A+       | 1.31          | 5.47B+ | 1.82 |        |      |        |      |  |
| 50 TANNEBETSU-1     | 22.98      | 121.8      | 3.83   | 5.30A+       | 1.47          | 5.51C+ | 1.68 |        |      |        |      |  |
| 51 TANNEBETSU-2     | 24.22      | 121.7      | 4.04   | 5.59A+       | 1.55          |        |      |        |      |        |      |  |
| 52 CHINONIGAWA      | 25.38      | 121.1      | 4.23   | 5.83A+       | 1.60          |        |      |        |      |        |      |  |
| 53 RUBESHI-BEGAWA   | 26.83      | 120.2      | 4.47   | 6.16A+       | 1.69          |        |      |        |      |        |      |  |
| 54 KEBAGAWA         | 28.05      | 119.7      | 4.68   | 6.30A+       | 1.62          |        |      |        |      |        |      |  |
| 55 KINEUSU          | 28.84      | 120.5      | 4.81   | 6.54B+       | 1.73          |        |      |        |      |        |      |  |
| 56 NAKAKINEUSU      | 30.06      | 118.4      | 5.01   | 6.68A+       | 1.67          |        |      |        |      |        |      |  |
| 57 UTOHAZAWA        | 31.35      | 119.5      | 5.23   | 6.93A+       | 1.70          |        |      |        |      |        |      |  |
| 58 UTOHAGAWA        | 32.84      | 119.7      | 5.47   | 7.25A+       | 1.78          |        |      |        |      |        |      |  |
| 59 OOUNBE           | 33.57      | 118.2      | 5.60   | 7.41B+       | 1.81          |        |      |        |      |        |      |  |
| 60 KOUNBE           | 34.86      | 117.8      | 5.81   | 7.58C+       | 1.77          |        |      |        |      |        |      |  |
| 61 OKADA            | 35.35      | 117.5      | 5.89   | 7.66B+       | 1.77          | 8.31B+ | 2.42 |        |      |        |      |  |
| 62 TASHIRO-1        | 36.76      | 118.3      | 6.13   | 8.21L        | 2.08          | 8.46B+ | 2.33 |        |      |        |      |  |
| 63 TASHIRO-2        | 37.70      | 118.2      | 6.28   | 8.19B+       | 1.91          | 8.70B+ | 2.42 |        |      |        |      |  |
| 64 S-5              | 38.92      | 118.4      | 6.49   | 8.27B+       | 1.78          | 8.66B+ | 2.17 |        |      |        |      |  |
| S-3-0               | 0.005      | 172.0      | 0.001  | 0.010A+      | 0.009         |        |      |        |      |        |      |  |
| S-3-1               | 0.103      | 69.0       | 0.017  | 0.060A+      | 0.043         |        |      |        |      |        |      |  |
| S-3-2               | 0.202      | 72.0       | 0.034  | 0.110A+      | 0.074         |        |      |        |      |        |      |  |
| S-3-3               | 0.301      | 76.0       | 0.050  | 0.150A+      | 0.100         |        |      |        |      |        |      |  |
| S-3-4               | 0.401      | 75.0       | 0.067  | 0.210A+      | 0.143         |        |      |        |      |        |      |  |
| S-3-5               | 0.501      | 75.0       | 0.084  | 0.270A+      | 0.186         |        |      |        |      |        |      |  |

Table 3. Continued.

| S-4                 | 1984- 9-27 | 1-22- 0.30 | 500 KG | 42-14-47.9 N | 142-42-42.4 E | 40M    |      |       |      |    |     |
|---------------------|------------|------------|--------|--------------|---------------|--------|------|-------|------|----|-----|
| STATION             | D          | AZM        | D/6.0  | T1           | RT1           | T2     | RT2  | T3    | RT3  | T4 | RT4 |
| 1 S-1               | 41.41      | 306.5      | 6.90   | 9.58C        | 2.68          |        |      |       |      |    |     |
| 2 HIGASHIGAWA-1     | 39.98      | 306.5      | 6.66   | 8.84C+       | 2.18          |        |      |       |      |    |     |
| 3 HIGASHIGAWA-2     | 38.99      | 306.9      | 6.50   | 8.61C+       | 2.11          |        |      |       |      |    |     |
| 4 HIGASHIGAWA-3     | 37.90      | 307.6      | 6.32   | 8.53C+       | 2.21          |        |      |       |      |    |     |
| 5 HIGASHIGAWA-4     | 36.50      | 307.8      | 6.08   | 8.15C+       | 2.07          | 8.80C+ | 2.72 |       |      |    |     |
| 6 HIGASHIGAWA-5     | 35.33      | 307.6      | 5.89   | 8.23C+       | 2.34          | 8.64B+ | 2.75 |       |      |    |     |
| 7 HIGASHIGAWA-6     | 34.13      | 307.7      | 5.69   |              |               |        |      |       |      |    |     |
| 8 MIDORIOAKA-NE     | 32.91      | 307.9      | 5.49   | 7.61C+       | 2.12          | 8.02B  | 2.53 |       |      |    |     |
| 9 FURUGASHI         | 31.77      | 307.0      | 5.30   | 7.82C+       | 2.52          | 8.20C+ | 2.90 |       |      |    |     |
| 10 BANSEI-1         | 30.63      | 306.9      | 5.11   | 7.28C+       | 2.17          | 7.52C+ | 2.41 |       |      |    |     |
| 11 BANSEI-2         | 29.66      | 307.2      | 4.94   | 7.25C+       | 2.31          | 7.40C  | 2.46 |       |      |    |     |
| 12 HENAGAWA         | 28.63      | 306.4      | 4.77   | 6.86C+       | 2.09          | 7.24B  | 2.47 |       |      |    |     |
| 13 HISONO           | 27.53      | 306.2      | 4.59   | 6.97C+       | 2.38          |        |      |       |      |    |     |
| 14 RUBESHIBEBASHI-A | 26.38      | 305.4      | 4.40   | 6.42C+       | 2.02          |        |      |       |      |    |     |
| 15 RUBESHIBEBASHI-B | 25.41      | 304.4      | 4.24   | 6.25C+       | 2.01          |        |      |       |      |    |     |
| 16 S-2              | 24.72      | 303.5      | 4.12   | 5.38C+       | 1.26          | 5.89C- | 1.77 | 6.08B | 1.96 |    |     |
| 17 TOYOHATA-1       | 24.65      | 306.2      | 4.11   | 5.60B+       | 1.49          |        |      |       |      |    |     |
| 18 TOYOHATA-2       | 23.20      | 306.1      | 3.87   | 5.03A+       | 1.16          | 5.32B  | 1.45 |       |      |    |     |
| 19 MIHARASHINOIE    | 21.90      | 304.1      | 3.65   | 4.72A+       | 1.07          | 5.18C  | 1.53 |       |      |    |     |
| 20 NISHIKAWA-N1     | 21.14      | 303.4      | 3.52   | 4.59C        | 1.07          |        |      |       |      |    |     |
| 21 NISHIKAWA-N2     | 20.62      | 302.1      | 3.44   |              |               |        |      |       |      |    |     |
| 22 NISHIKAWA-S1     | 20.48      | 300.6      | 3.41   | 4.42B-       | 1.01          | 5.08C  | 1.67 |       |      |    |     |
| 23 NISHIKAWA-S2     | 19.92      | 300.3      | 3.32   | 4.41B+       | 1.09          | 4.64B- | 1.32 | 4.90C | 1.58 |    |     |
| 24 KAWAII-W1        | 19.03      | 300.3      | 3.17   | 4.07A+       | 0.90          | 4.75B  | 1.58 |       |      |    |     |
| 25 KAWAII-W2        | 18.62      | 300.2      | 3.10   | 4.00B+       | 0.90          | 4.68B  | 1.58 |       |      |    |     |
| 26 KAWAII-E1        | 17.89      | 300.4      | 2.98   | 3.85A+       | 0.87          | 4.41B+ | 1.43 |       |      |    |     |
| 27 KAWAII-E2        | 17.25      | 299.4      | 2.88   | 3.68A+       | 0.80          |        |      |       |      |    |     |
| 28 KOIKINODO-1      | 16.59      | 298.3      | 2.76   | 3.60A+       | 0.84          | 3.84C- | 1.08 | 4.57C | 1.81 |    |     |
| 29 KOIKINODO-2      | 15.43      | 298.7      | 2.57   | 3.52A+       | 0.95          | 3.75C  | 1.18 |       |      |    |     |
| 30 S-3              | 14.26      | 297.7      | 2.38   | 3.28A+       | 0.90          | 3.49C- | 1.11 | 3.98B | 1.60 |    |     |
| 31 KOIKINODO-3      | 13.43      | 300.2      | 2.24   | 2.97A+       | 0.73          | 3.24B+ | 1.00 |       |      |    |     |
| 32 KOIKINODO-4      | 11.96      | 301.5      | 1.99   | 2.72A+       | 0.73          | 3.09B+ | 1.10 |       |      |    |     |
| 33 TOYOOKA          | 10.59      | 298.5      | 1.76   | 2.51A+       | 0.75          | 2.73B  | 0.97 |       |      |    |     |
| 34 TOMISAWA         | 9.57       | 297.8      | 1.59   | 2.37A+       | 0.78          | 2.55C+ | 0.96 | 3.34B | 1.75 |    |     |
| 35 FUKUHATA         | 8.29       | 299.5      | 1.38   | 2.13A+       | 0.75          | 2.47B  | 1.09 |       |      |    |     |
| 36 HONKIRI-W        | 7.08       | 300.1      | 1.18   | 1.85A+       | 0.67          | 2.16B+ | 0.98 |       |      |    |     |
| 37 HONKIRI-E        | 5.77       | 299.9      | 0.96   | 1.58A+       | 0.62          | 1.93B  | 0.97 |       |      |    |     |
| 38 MINAMIUTAFUEBASH | 4.35       | 298.2      | 0.73   | 1.35A+       | 0.62          |        |      |       |      |    |     |
| 39 UTAFUE           | 3.13       | 295.8      | 0.52   | 1.10A+       | 0.58          |        |      |       |      |    |     |
| 40 MINOWA           | 2.09       | 288.7      | 0.35   | 0.77A+       | 0.42          |        |      |       |      |    |     |
| 41 MINOWA-E         | 0.90       | 279.1      | 0.15   | 0.37A+       | 0.22          |        |      |       |      |    |     |
| 42 S-4              | 0.08       | 291.3      | 0.01   |              |               |        |      |       |      |    |     |
| 43 ANECHATOGE       | 0.87       | 134.1      | 0.14   | 0.34A+       | 0.20          |        |      |       |      |    |     |
| 44 ANECHABASHI      | 2.02       | 136.9      | 0.34   | 0.72A+       | 0.38          |        |      |       |      |    |     |
| 45 ANECHABOCHI      | 2.99       | 137.8      | 0.50   | 1.03A+       | 0.53          |        |      |       |      |    |     |
| 46 SHOEFUE          | 4.49       | 128.6      | 0.75   | 1.41A+       | 0.66          |        |      |       |      |    |     |
| 47 OEFUE            | 5.58       | 128.1      | 0.93   | 1.72A+       | 0.79          |        |      |       |      |    |     |
| 48 OEFUE-SE         | 6.66       | 130.8      | 1.11   | 2.01A+       | 0.90          |        |      |       |      |    |     |
| 49 MUKUBETSUGAKKOU  | 7.70       | 128.8      | 1.28   | 2.26A+       | 0.98          |        |      |       |      |    |     |
| 50 TANNEBETSU-1     | 8.78       | 129.2      | 1.46   | 2.60A+       | 1.14          |        |      |       |      |    |     |
| 51 TANNEBETSU-2     | 10.00      | 128.1      | 1.67   | 2.91A+       | 1.24          |        |      |       |      |    |     |
| 52 CHINOHIGAWA      | 11.13      | 126.0      | 1.85   | 3.16A+       | 1.31          |        |      |       |      |    |     |
| 53 RUBESHIBEGAWA    | 12.56      | 123.6      | 2.09   | 3.53A+       | 1.44          |        |      |       |      |    |     |
| 54 KEBAGAWA         | 13.76      | 122.3      | 2.29   | 3.81A+       | 1.52          |        |      |       |      |    |     |
| 55 KINEUSU          | 14.57      | 123.7      | 2.43   | 4.02A+       | 1.59          |        |      |       |      |    |     |
| 56 NAKAKINEUSU      | 15.75      | 119.4      | 2.63   | 4.25A+       | 1.62          |        |      |       |      |    |     |
| 57 UTOHAZAWA        | 17.05      | 121.4      | 2.84   | 4.51A+       | 1.67          |        |      |       |      |    |     |
| 58 UTOHAGAWA        | 18.55      | 121.6      | 3.09   | 4.86A+       | 1.77          |        |      |       |      |    |     |
| 59 OOUNBE           | 19.26      | 119.0      | 3.21   | 4.99A+       | 1.78          | 5.14B  | 1.93 |       |      |    |     |
| 60 KOUNBE           | 20.55      | 118.2      | 3.43   | 5.25A+       | 1.82          | 5.48B- | 2.05 | 5.82B | 2.39 |    |     |
| 61 OKADA            | 21.03      | 117.7      | 3.50   | 5.37A+       | 1.87          | 5.95B+ | 2.45 |       |      |    |     |
| 62 TASHIRO-1        | 22.45      | 118.9      | 3.74   | 5.62B+       | 1.88          | 6.26B  | 2.52 |       |      |    |     |
| 63 TASHIRO-2        | 23.39      | 118.9      | 3.90   | 5.90A+       | 2.00          | 6.55B  | 2.65 |       |      |    |     |
| 64 S-5              | 24.61      | 119.1      | 4.10   | 5.99B+       | 1.89          | 6.44B  | 2.34 |       |      |    |     |
| S-4-0               | 0.007      | 1.0        | 0.001  | 0.020A+      | 0.019         |        |      |       |      |    |     |
| S-4-1               | 0.102      | 289.0      | 0.017  |              |               |        |      |       |      |    |     |
| S-4-2               | 0.193      | 276.0      | 0.032  | 0.120A+      | 0.088         |        |      |       |      |    |     |
| S-4-3               | 0.302      | 271.0      | 0.050  | 0.150A+      | 0.100         |        |      |       |      |    |     |
| S-4-4               | 0.423      | 281.0      | 0.070  | 0.200A+      | 0.130         |        |      |       |      |    |     |
| S-4-5               | 0.514      | 289.0      | 0.086  | 0.250A+      | 0.164         |        |      |       |      |    |     |

Table 3. Continued.

| S-5                  | 1984- 9-28 | 1-12- 0.33 | 600 KG | 42- 8-21.0 N | 142-58-18.4 E | 48M     |      |        |      |    |     |
|----------------------|------------|------------|--------|--------------|---------------|---------|------|--------|------|----|-----|
| STATION              | D          | AZH        | D/6.0  | T1           | RT1           | T2      | RT2  | T3     | RT3  | T4 | RT4 |
| 1 S-1                | 65.85      | 303.9      | 10.98  |              |               |         |      |        |      |    |     |
| 2 HIGASHIGAWA-1      | 64.42      | 303.8      | 10.74  | 15.27C+      | 4.53          |         |      |        |      |    |     |
| 3 HIGASHIGAWA-2      | 63.41      | 304.0      | 10.57  | 14.36C       | 3.79          |         |      |        |      |    |     |
| 4 HIGASHIGAWA-3      | 62.30      | 304.4      | 10.38  | 13.86C+      | 3.48          |         |      |        |      |    |     |
| 5 HIGASHIGAWA-4      | 60.90      | 304.4      | 10.15  |              |               |         |      |        |      |    |     |
| 6 HIGASHIGAWA-5      | 59.74      | 304.3      | 9.96   |              |               |         |      |        |      |    |     |
| 7 HIGASHIGAWA-6      | 58.53      | 304.2      | 9.75   |              |               |         |      |        |      |    |     |
| 8 MIDORIGAOKA-NE     | 57.31      | 304.2      | 9.55   | 12.61C+      | 3.06          |         |      |        |      |    |     |
| 9 FURUGASHI          | 56.20      | 303.7      | 9.37   |              |               |         |      |        |      |    |     |
| 10 BANSEI-1          | 55.07      | 303.5      | 9.18   |              |               |         |      |        |      |    |     |
| 11 BANSEI-2          | 54.09      | 303.7      | 9.01   |              |               |         |      |        |      |    |     |
| 12 MENAGAWA          | 53.08      | 303.1      | 8.85   |              |               |         |      |        |      |    |     |
| 13 HISONO            | 51.99      | 302.9      | 8.67   |              |               |         |      |        |      |    |     |
| 14 RUBESHIBEBASHI-A  | 50.87      | 302.5      | 8.48   |              |               |         |      |        |      |    |     |
| 15 RUBESHIBEBASHI-B  | 49.92      | 301.9      | 8.32   |              |               |         |      |        |      |    |     |
| 16 S-2               | 49.25      | 301.4      | 8.21   |              |               |         |      |        |      |    |     |
| 17 TOYOHATA-1        | 49.12      | 302.8      | 8.19   |              |               |         |      |        |      |    |     |
| 18 TOYOHATA-2        | 47.68      | 302.6      | 7.95   | 10.41B+      | 2.46          |         |      |        |      |    |     |
| 19 MIHARASHINDIE     | 46.42      | 301.6      | 7.74   | 10.35C       | 2.61          |         |      |        |      |    |     |
| 20 NISHIKAWA-N1      | 45.68      | 301.2      | 7.61   |              |               |         |      |        |      |    |     |
| 21 NISHIKAWA-N2      | 45.17      | 300.6      | 7.53   |              |               |         |      |        |      |    |     |
| 22 NISHIKAWA-S1      | 45.05      | 299.9      | 7.51   | 9.73C+       | 2.22          | 10.20C+ | 2.69 |        |      |    |     |
| 23 NISHIKAWA-S2      | 44.48      | 299.7      | 7.41   |              |               |         |      |        |      |    |     |
| 24 KAWAII-W1         | 43.59      | 299.7      | 7.26   | 9.47C+       | 2.21          | 10.04C  | 2.78 |        |      |    |     |
| 25 KAWAII-W2         | 43.19      | 299.7      | 7.20   | 9.56C+       | 2.36          | 9.89C+  | 2.69 |        |      |    |     |
| 26 KAWAII-E1         | 42.45      | 299.8      | 7.07   | 9.44C+       | 2.37          |         |      |        |      |    |     |
| 27 KAWAII-E2         | 41.81      | 299.3      | 6.97   | 9.25C+       | 2.28          | 9.87B+  | 2.90 |        |      |    |     |
| 28 KOIKINODO-1       | 41.16      | 298.9      | 6.86   | 9.12C+       | 2.26          | 9.41C+  | 2.55 |        |      |    |     |
| 29 KOIKINODO-2       | 39.99      | 299.1      | 6.67   | 8.55C+       | 1.88          |         |      |        |      |    |     |
| 30 S-3               | 38.83      | 298.7      | 6.47   | 8.27C+       | 1.60          | 8.62B+  | 2.15 |        |      |    |     |
| 31 KOIKINODO-3       | 38.00      | 299.6      | 6.33   | 8.03C+       | 1.70          | 8.45B   | 2.12 |        |      |    |     |
| 32 KOIKINODO-4       | 36.52      | 300.0      | 6.09   | 7.92C+       | 1.83          | 8.25B   | 2.16 |        |      |    |     |
| 33 TOYOOKA           | 35.16      | 299.0      | 5.86   | 7.76C+       | 1.90          | 8.02B   | 2.16 |        |      |    |     |
| 34 TOMISAWA          | 34.13      | 298.8      | 5.69   | 7.44C+       | 1.75          | 8.10C+  | 2.41 |        |      |    |     |
| 35 FUKUHATA          | 32.86      | 299.3      | 5.48   |              |               |         |      |        |      |    |     |
| 36 HONKIRI-W         | 31.65      | 299.4      | 5.27   | 7.02C+       | 1.75          | 7.42B+  | 2.15 |        |      |    |     |
| 37 HONKIRI-E         | 30.34      | 299.3      | 5.06   | 6.64C+       | 1.58          | 7.18B+  | 2.12 |        |      |    |     |
| 38 MINAMIUTAFUEBASHI | 28.92      | 299.0      | 4.82   | 7.05C        | 2.23          |         |      |        |      |    |     |
| 39 UTAFUE            | 27.70      | 298.8      | 4.62   | 6.73C+       | 2.11          | 6.98B+  | 2.36 | 7.36C+ | 2.74 |    |     |
| 40 HINOWA            | 26.62      | 298.4      | 4.44   | 6.37A+       | 1.93          | 6.85B   | 2.41 |        |      |    |     |
| 41 HINOWA-E          | 25.42      | 298.5      | 4.24   | 6.20B+       | 1.96          | 6.71B   | 2.47 |        |      |    |     |
| 42 S-4               | 24.64      | 299.1      | 4.11   | 5.99C+       | 1.88          | 6.50B   | 2.39 |        |      |    |     |
| 43 ANECHATOGE        | 23.73      | 298.6      | 3.95   | 5.81A+       | 1.86          | 6.26B   | 2.31 |        |      |    |     |
| 44 ANECHABASHI       | 22.65      | 297.6      | 3.77   | 6.04C        | 2.27          |         |      |        |      |    |     |
| 45 ANECHABOCHI       | 21.76      | 296.6      | 3.63   | 5.31C+       | 1.68          | 5.89C   | 2.26 |        |      |    |     |
| 46 SHOEFUE           | 20.15      | 297.0      | 3.36   | 5.03A+       | 1.67          | 5.53B   | 2.17 |        |      |    |     |
| 47 ODEFUE            | 19.08      | 296.5      | 3.18   | 4.89B-       | 1.71          | 5.28B-  | 2.10 | 5.40B+ | 2.22 |    |     |
| 48 ODEFUE-SE         | 18.11      | 294.8      | 3.02   | 4.64B+       | 1.62          | 5.14B   | 2.12 |        |      |    |     |
| 49 HUKUBETSUSUGAKKOU | 17.03      | 294.7      | 2.84   | 4.50C+       | 1.66          | 5.09B   | 2.25 |        |      |    |     |
| 50 TANNEBETSU-1      | 16.00      | 293.6      | 2.67   | 4.34A+       | 1.67          | 4.67C+  | 2.00 | 4.82C+ | 2.15 |    |     |
| 51 TANNEBETSU-2      | 14.78      | 293.0      | 2.46   | 3.85A+       | 1.39          | 4.49B+  | 2.03 |        |      |    |     |
| 52 CHINOMIGAWA       | 13.59      | 293.4      | 2.26   | 3.56A+       | 1.30          | 4.16C   | 1.90 |        |      |    |     |
| 53 RUBESHIBEGAWA     | 12.09      | 294.4      | 2.01   | 3.35B+       | 1.34          | 3.86B+  | 1.85 |        |      |    |     |
| 54 KEB AUGAWA        | 10.86      | 294.9      | 1.81   | 2.98B+       | 1.17          | 3.57B+  | 1.76 |        |      |    |     |
| 55 KINEUSU           | 10.12      | 292.3      | 1.69   | 2.86A+       | 1.17          | 3.11B+  | 1.42 | 3.50B+ | 1.81 |    |     |
| 56 NAKAKINEUSU       | 8.82       | 298.4      | 1.47   | 2.50B+       | 1.03          | 3.02B   | 1.55 |        |      |    |     |
| 57 UTOHAZAWA         | 7.57       | 293.8      | 1.26   | 2.19A+       | 0.93          | 2.90B   | 1.64 |        |      |    |     |
| 58 UTOHAGAWA         | 6.10       | 291.0      | 1.02   | 1.89A+       | 0.87          | 2.60B   | 1.58 |        |      |    |     |
| 59 ODUNBE            | 5.31       | 299.0      | 0.89   | 1.77A+       | 0.88          |         |      |        |      |    |     |
| 60 KOUNBE            | 4.03       | 303.0      | 0.67   | 1.53A+       | 0.86          |         |      |        |      |    |     |
| 61 OKADA             | 3.57       | 306.5      | 0.59   | 1.34A+       | 0.75          | 1.90C   | 1.31 |        |      |    |     |
| 62 TASHIRO-1         | 2.12       | 299.6      | 0.35   | 0.81A+       | 0.46          |         |      |        |      |    |     |
| 63 TASHIRO-2         | 1.18       | 301.7      | 0.20   | 0.32A+       | 0.12          |         |      |        |      |    |     |
| 64 S-5               | 0.08       | 176.8      | 0.01   |              |               |         |      |        |      |    |     |
| S-5-0                | 0.008      | 230.0      | 0.001  |              |               |         |      |        |      |    |     |
| S-5-1                | 0.103      | 180.0      | 0.017  |              |               |         |      |        |      |    |     |
| S-5-2                | 0.198      | 189.0      | 0.033  |              |               |         |      |        |      |    |     |
| S-5-3                | 0.290      | 197.0      | 0.048  | 0.081A+      | 0.033         |         |      |        |      |    |     |
| S-5-4                | 0.382      | 203.0      | 0.064  | 0.109A+      | 0.045         |         |      |        |      |    |     |
| S-5-5                | 0.472      | 208.0      | 0.079  | 0.138A+      | 0.059         |         |      |        |      |    |     |

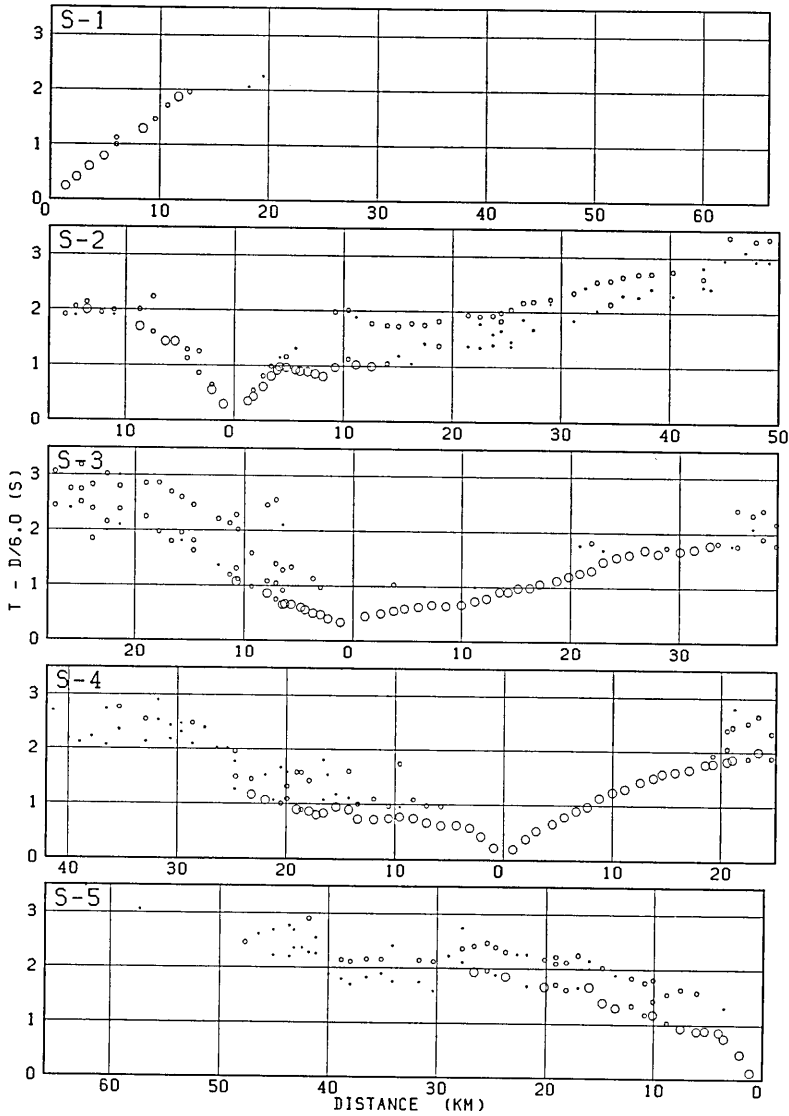


Fig. 4. Travel time diagrams for five shots. Time axis is reduced by a velocity of 6.0 km/s. Ranks of reading are indicated by sizes of circles. Large circles: A, middle-size circles: B, and small circles: C or L.

第4次地震予知計画中は、主として中部日本で地殻構造調査が行われたが(爆破地震動研究グループ, 1988), 第5次地震予知計画では、今回の日高地方のほか中央構造線, 赤石構造線, 糸魚川・静岡構造線, 棚倉構造線, 紀伊半島など全国の地域で探査が行なわれている。

## 謝 辞

この実験の実施に際し、下記の機関などのご協力をいただいた。

爆破点および観測点所在の新冠町、静内町、三石町、浦河町、様似町。

浦河町田中牧場。

本実験は、東京大学地震研究所特別事業費により実施された。

## 文 献

- 爆破地震動研究グループ, 1988, 山梨県および静岡県における爆破地震動の観測 (楡形-清水測線), 地震研究所彙報, **63**, 1-22.
- IWASAKI, T., N. HIRATA, K. SUYEHRO, T. KANAZAWA, T. URABE, T. MORIYA, and S. SHIMAMURA, 1983, Aftershock Distribution of the 1982 Urakawa-oki Earthquake Determined by Ocean Bottom Seismographic and Land Observations, *J. Phys. Earth*, **31**, 299-328.
- 森谷武男・宮町宏樹・加藤 進, 1983, 1982年3月21日浦河沖地震の前震・本震および余震の空間分布とそれらのメカニズム解, 北海道大学地球物理学研究報告, **42**, 191-213.

*Explosion Seismic Observations on the Southwestern Foot  
of the Hidaka Mountains, Hokkaido, Japan  
(Niikappu-Samani Profile)*

RESEARCH GROUP FOR EXPLOSION SEISMOLOGY

Seismic refraction experiments were conducted in September, 1984 along a profile from Niikappu to Samani, on the southwestern foot of the Hidaka Mountains, Hokkaido, Japan. Five shot points and 64 temporary observation sites were arranged on this profile about 66 km long. In this paper, an outline of the experiments and some fundamental data such as record sections and travel times are presented. This profile crosses the Kamui-kotan metamorphic belt and the after-shock region of the 1982 Urakawa-oki earthquake, *M*7.1. Observed records clearly show the geological complexity of this area. Crustal structure inferred from these data will be given in a separate paper.