

## 資 料

### 酸性雨観測結果報告 (2000年4月～2001年3月)\*

朴木 英治  
富山市科学文化センター

### Report on acid rain observation in Toyama city, Hakui city, Ishikawa Prefecture and Ohmachi, Nagano Prefecture, Japan (April, 2000-March, 2001)

Hideharu Honoki  
Toyama Science Museum

#### はじめに

酸性雨は冬季に見られる中国大陸起源の酸性物質の輸送による広域的な環境問題としての側面と、自動車や工場、火力発電所など国内の化石燃料の燃焼に伴って発生する地域的な環境問題としての側面との両面を持つ環境問題である。

この問題を解明する取り組みの一環として行っている酸性雨観測の結果について平成12年度に行った観測についてその結果を報告する。

#### 調査地点および観測期間

平成12年度に行った観測地点と観測期間は以下のとおりである。

科学文化センター屋上 (2000年4月～2001年3月), 富山市三郷地区センター (2000年4月～2001年3月), 富山市天文台 (2001年2月～3月), 富山市ファミリーパーク第二駐車場 (2000年12月～2001年3月), 羽咋市芝垣海岸 (2000年12月～2001年3月), 長野県大町市, 大町エネルギー博物館 (1999年12月～2000年3月, および, 2000年12月～2001年3月)

各調査地点の位置の概略を図1に示す。

#### 観測方法

科学文化センター屋上の観測点では開口部面積359.7cm<sup>2</sup>のろ過式のバルクサンプラー (0.45 μmのメンブランフィルターを使用) を利用し, それ以外の観測点では開口部面積225.5cm<sup>2</sup>のバルクサンプラーを利用した。

それぞれの観測期間は不定期であるが, 試料の回収は, 日中, 降水のない日に行っているが, やむを得ず降水のある日に試料の回収を行う場合には, なるべく晴れ間を利用して回収を行った。

#### 分析方法

回収した試料は科学文化センターの化学分析室に持ち帰り, pH, 電気電導度の測定後, イオンクロマトグラフで分析を行った。

#### 結果

科学文化センター屋上での観測結果を表1に, その月別の集計を表2に示す。富山市三郷地区センター, 富山市天文台, 富山市ファミリーパーク第二駐車場, 羽咋市芝垣海岸, 長野県大町市大町エネルギー博物館における観測結果をそれぞれ, 表3～8に示す。

#### 謝辞

観測容器の設置・調査にあたり, 大町エネルギー博物館, ペンション・ビーチ能登, 富山市ファミリーパーク公社, 富山市三郷地区センターのご協力を得ました。さらに, 富山市科学文化センター附属施設の富山市天文台の職員には試料の回収についても協力をいただきました。ここにあつくお礼申し上げます。

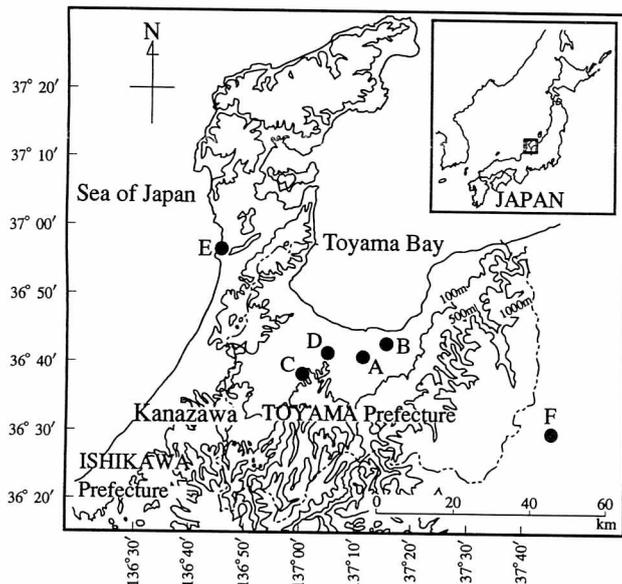


Figure 1. Sampling stations

- A: Toyama Science Museum    B: sango  
C: Toyama Astronomical Observatory  
D: Toyama Family Park    E: Shibagaki  
F: Ohmachi

\*富山市科学文化センター研究業績第275号

表 1 酸性雨観測結果(観測場所：富山市科学文化センター屋上，観測期間：2000年4月7日～2001年4月5日)(Toyama Science Museum)

| 試料番号    | 採取期間         | 採水量<br>(mm) | 電気電導度<br>( $\mu S/cm$ ) | pH   | Na <sup>+</sup><br>(mg/cnf) | K <sup>+</sup><br>(mg/cnf) | Mg <sup>2+</sup><br>(mg/cnf) | Ca <sup>2+</sup><br>(mg/cnf) | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup><br>(mg/cnf) | Cl <sup>-</sup><br>(mg/cnf) | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup><br>(mg/cnf) | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>(mg/cnf) | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup><br>(mg/cnf) | nssCa <sup>2+</sup><br>(mg/cnf) | nssSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup><br>(mg/cnf) | 備考  |
|---------|--------------|-------------|-------------------------|------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|--|-----------------------------|--|--|---|---------------------------------|--|-----|
| 12#1    | 4/7-5/2      | 64.8        | 46.4                    | 5.86 | 168.2                       | 17.7                       | 33.4                         | 252.5                        | 63.6                                     | 275.8                       | 3.5                                      | 238.0                                    | 349.9                                     | 245.9                           | 307.7  |     |
| 12#2    | 5/2-10       | 4.9         | 59.8                    | 5.87 | 5.8                         | 2.1                        | 2.2                          | 23.1                         | 12.5                                     | 9.2                         | 0.4                                      | 43.4                                     | 50.6                                      | 22.8                            | 49.2   |     |
| 12#3    | 5/10-6/15    | 89.9        | 23.4                    | 4.71 | 54.5                        | 14.9                       | 9.4                          | 85.3                         | 58.3                                     | 79.4                        | 0.0                                      | 273.7                                    | 299.1                                     | 83.1                            | 285.4  |     |
| 12#4    | 6/15-7/22    | 129.9       | 13.0                    | 4.95 | 38.8                        | 20.9                       | 0.0                          | 62.3                         | 58.5                                     | 67.2                        | 0.0                                      | 177.7                                    | 269.4                                     | 60.8                            | 259.7  |     |
| 12#5    | 7/22-9/9     | 96.2        | 16.7                    | 4.76 | 33.4                        | 7.2                        | 9.2                          | 71.6                         | 29.2                                     | 65.6                        | 0.0                                      | 152.4                                    | 204.5                                     | 70.3                            | 196.1  | オハ- |
| 12#6    | 9/9-13       | 133.3       | 11.2                    | 4.99 | 103.3                       | 3.7                        | 15.1                         | 35.0                         | 20.4                                     | 173.4                       | 0.0                                      | 52.7                                     | 125.2                                     | 30.9                            | 99.3   | オハ- |
| 12#7    | 9/13-21      | 3.1         | 20.8                    | 4.90 | 2.1                         | 0.2                        | 0.4                          | 2.9                          | 1.7                                      | 4.0                         | 0.0                                      | 4.4                                      | 10.1                                      | 2.8                             | 9.5  |     |
| 12#8    | 9/21-25      | 55.5        | 21.0                    | 4.40 | 20.9                        | 2.0                        | 2.4                          | 10.0                         | 15.0                                     | 40.7                        | 0.0                                      | 22.2                                     | 158.9                                     | 9.2                             | 153.7  |     |
| 12#9    | 9/25-27      | 3.9         | 20.9                    | 4.99 | 4.5                         | 0.4                        | 0.6                          | 2.0                          | 2.8                                      | 8.8                         | 0.0                                      | 4.5                                      | 8.5                                       | 1.9                             | 7.4  |     |
| 12#10   | 9/27-10/6    | 42.2        | 13.4                    | 4.67 | 11.6                        | 1.1                        | 0.0                          | 7.0                          | 16.4                                     | 18.7                        | 0.0                                      | 53.4                                     | 82.4                                      | 6.5                             | 79.5   |     |
| 12#11   | 10/6-        | 114.5       | 25.5                    | 4.45 | 112.5                       | 13.0                       | 15.5                         | 43.9                         | 56.4                                     | 190.4                       | 0.0                                      | 111.8                                    | 389.9                                     | 39.5                            | 361.6  |     |
| 12#12   | -11/10       | 129.7       | 18.2                    | 4.62 | 122.3                       | 9.9                        | 16.1                         | 34.2                         | 36.2                                     | 213.9                       | 0.0                                      | 71.8                                     | 286.7                                     | 29.4                            | 256.0  |     |
| 12#13   | 11/10-17     | 39.5        | 52.3                    | 4.49 | 163.6                       | 8.7                        | 21.4                         | 19.8                         | 38.2                                     | 288.1                       | 0.0                                      | 65.1                                     | 187.4                                     | 13.5                            | 146.3  |     |
| 12#14   | 11/17-26     | 35.9        | 66.2                    | 4.82 | 266.5                       | 11.0                       | 33.5                         | 24.6                         | 27.1                                     | 469.1                       | 0.0                                      | 27.5                                     | 170.2                                     | 14.3                            | 103.3  |     |
| 12#15   | 11/26-12/7   | 71.6        | 57.4                    | 4.43 | 369.4                       | 17.8                       | 45.9                         | 47.0                         | 59.6                                     | 649.9                       | 0.0                                      | 129.0                                    | 394.9                                     | 32.6                            | 302.2  |     |
| 12#16   | 12/7-217     | 7.7         | 47.6                    | 4.63 | 318.9                       | 20.8                       | 40.6                         | 46.8                         | 71.2                                     | 568.4                       | 0.0                                      | 119.2                                    | 338.7                                     | 34.4                            | 258.7  |     |
| 12#17   | 12/21-23     | 2.8         | 76.8                    | 4.40 | 18.0                        | 1.1                        | 2.2                          | 2.0                          | 4.5                                      | 31.8                        | 0.0                                      | 4.6                                      | 22.2                                      | 1.2                             | 17.7   |     |
| 12#18   | 12/23-28     | 57.4        | 56.8                    | 4.74 | 333.9                       | 14.5                       | 44.0                         | 39.8                         | 45.5                                     | 599.9                       | 0.0                                      | 62.8                                     | 246.3                                     | 26.8                            | 162.5  |     |
| 12#19-1 | 12/28-1/5    | 28.6        | 196.7                   | 5.24 | 717.8                       | 33.4                       | 86.6                         | 114.6                        | 46.6                                     | 1274.7                      | 1.1                                      | 75.2                                     | 386.5                                     | 86.6                            | 206.4  | 雨   |
| 12#19-2 | 雪            | 21.6        | 25.8                    | 5.94 | 59.5                        | 7.6                        | 10.5                         | 25.0                         | 7.8                                      | 102.4                       | 0.0                                      | 6.0                                      | 44.0                                      | 22.7                            | 29.1   | 雪   |
| 12#20   | 1/5-11       | 51.4        | 27.2                    | 4.85 | 131.6                       | 11.4                       | 16.9                         | 15.9                         | 27.2                                     | 231.2                       | 0.0                                      | 32.6                                     | 128.8                                     | 10.7                            | 95.7   |     |
| 12#21-1 | 1/11-129:40  | 11.6        | 165.2                   | 4.46 | 236.3                       | 9.9                        | 28.9                         | 19.2                         | 15.5                                     | 420.0                       | 0.0                                      | 20.9                                     | 118.9                                     | 10.0                            | 59.6   | 雨   |
| 12#21-2 | 雪            | 5.9         | 48.9                    | 5.09 | 33.9                        | 2.1                        | 4.3                          | 3.6                          | 4.8                                      | 59.6                        | 0.0                                      | 3.1                                      | 21.2                                      | 2.3                             | 12.7   | 雪   |
| 12#22   | 1/12-1310:30 | 15.6        | 57.4                    | 5.41 | 111.2                       | 8.2                        | 14.4                         | 11.4                         | 12.4                                     | 198.0                       | 0.0                                      | 6.7                                      | 68.8                                      | 7.1                             | 40.9   |     |
| 12#23   | 1/13-1410:30 | 34.1        | 12.1                    | 5.07 | 29.9                        | 6.2                        | 5.2                          | 16.1                         | 12.8                                     | 46.6                        | 0.0                                      | 8.9                                      | 64.0                                      | 14.9                            | 56.5   |     |
| 12#24   | 1/14-15      | 21.5        | 11.6                    | 5.26 | 27.9                        | 6.9                        | 4.2                          | 9.8                          | 6.5                                      | 45.0                        | 0.0                                      | 4.8                                      | 26.0                                      | 8.7                             | 19.0   |     |
| 12#25   | 1/15-17      | 6.8         | 33.6                    | 4.86 | 21.7                        | 2.1                        | 2.7                          | 4.1                          | 4.9                                      | 41.4                        | 0.0                                      | 5.2                                      | 17.7                                      | 3.3                             | 12.3   |     |
| 12#26   | 1/17-20      | 12.2        | 68.9                    | 4.23 | 70.4                        | 4.6                        | 8.6                          | 5.8                          | 15.8                                     | 127.5                       | 0.0                                      | 22.0                                     | 79.7                                      | 3.0                             | 62.0   |     |
| 12#27   | 1/20-31      | 111.4       | 28.0                    | 4.70 | 230.0                       | 16.0                       | 30.2                         | 60.0                         | 77.2                                     | 416.0                       | 0.0                                      | 119.8                                    | 355.6                                     | 51.0                            | 297.9  |     |
| 12#28   | 1/31-2/7     | 20.7        | 82.6                    | 5.17 | 166.5                       | 10.6                       | 22.1                         | 56.3                         | 28.0                                     | 302.3                       | 1.3                                      | 54.0                                     | 181.8                                     | 49.8                            | 140.1  |     |
| 12#29   | 2/7-15       | 27.1        | 49.5                    | 5.21 | 114.2                       | 8.5                        | 15.8                         | 30.6                         | 35.9                                     | 209.7                       | 0.0                                      | 53.3                                     | 165.2                                     | 26.1                            | 136.6  |     |
| 12#30   | 2/15-21      | 6.5         | 92.1                    | 4.83 | 37.2                        | 4.0                        | 6.3                          | 24.6                         | 17.2                                     | 65.9                        | 0.3                                      | 43.2                                     | 87.6                                      | 23.2                            | 78.3   |     |
| 12#31   | 2/21-23      | 18.5        | 31.9                    | 4.15 | 6.4                         | 0.0                        | 0.7                          | 7.8                          | 9.3                                      | 14.2                        | 0.0                                      | 32.7                                     | 75.7                                      | 7.5                             | 74.1   |     |
| 12#32   | 2/23-26      | 26.2        | 29.0                    | 4.50 | 44.0                        | 4.8                        | 5.4                          | 5.4                          | 12.9                                     | 76.1                        | 0.0                                      | 36.6                                     | 75.6                                      | 3.7                             | 64.5   |     |
| 12#33   | 2/26-3/6     | 48.7        | 47.4                    | 4.89 | 233.2                       | 20.0                       | 30.1                         | 33.6                         | 38.8                                     | 421.7                       | 0.0                                      | 55.9                                     | 215.5                                     | 24.5                            | 157.0  |     |
| 12#34   | 3/6-14       | 51.2        | 53.9                    | 6.02 | 240.3                       | 21.1                       | 34.9                         | 159.2                        | 45.9                                     | 423.6                       | 0.0                                      | 72.8                                     | 297.9                                     | 149.9                           | 237.6  |     |
| 12#35   | 3/14-17      | 8.4         | 61.9                    | 4.75 | 19.5                        | 3.9                        | 3.4                          | 25.4                         | 18.2                                     | 32.9                        | 0.0                                      | 34.4                                     | 94.0                                      | 24.7                            | 89.1   |     |
| 12#36   | 3/17-20      | 18.6        | 12.3                    | 7.61 | 5.3                         | 3.1                        | 1.3                          | 13.8                         | 11.3                                     | 8.4                         | 0.0                                      | 15.3                                     | 45.1                                      | 13.6                            | 43.8   |     |
| 12#37   | 3/20-4/5     | 17.6        | 55.1                    | 5.30 | 39.8                        | 6.6                        | 10.0                         | 73.1                         | 21.7                                     | 69.1                        | 0.0                                      | 86.0                                     | 162.2                                     | 71.5                            | 152.2  |     |

表2 酸性雨観測結果月別集計 (科学文化センター屋上、観測期間：2000年4月~2001年3月) (Toyama Science Museum)

| 月     | 採取期間       | 採水量<br>(mm) | 電気電導度<br>( $\mu$ S/cm) | pH   | Na <sup>+</sup><br>(mg/cnf) | K <sup>+</sup><br>(mg/cnf) | Mg <sup>2+</sup><br>(mg/cnf) | Ca <sup>2+</sup><br>(mg/cnf) | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup><br>(mg/cnf) | Cl <sup>-</sup><br>(mg/cnf) | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup><br>(mg/cnf) | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>(mg/cnf) | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup><br>(mg/cnf) | nssCa <sup>2+</sup><br>(mg/cnf) | nssSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup><br>(mg/cnf) | 備考 |
|-------|------------|-------------|------------------------|------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|--|-----------------------------|--|--|---|---------------------------------|--|----|
| 4月    | 4/7-5/2    | 64.8        | 46.4                   | 5.86 | 168.2                       | 17.7                       | 33.4                         | 252.5                        | 63.6                                     | 275.8                       | 3.5                                      | 238.0                                    | 349.9                                     | 245.9                           | 307.7  |    |
| 5月    | 5/2-6/15   | 94.8        | 25.3                   | 4.73 | 60.3                        | 17.0                       | 11.6                         | 108.3                        | 70.8                                     | 88.6                        | 0.4                                      | 317.1                                    | 349.8                                     | 106.0                           | 334.6  |    |
| 6月-7月 | 6/15-7/22  | 129.9       | 13.0                   | 4.95 | 38.8                        | 20.9                       | 0.0                          | 62.3                         | 58.5                                     | 67.2                        | 0.0                                      | 177.7                                    | 269.4                                     | 60.8                            | 259.7  |    |
| 7月-8月 | 7/22-9/9   | 96.2        | 16.7                   | 4.76 | 33.4                        | 7.2                        | 9.2                          | 71.6                         | 29.2                                     | 65.6                        | 0.0                                      | 152.4                                    | 204.5                                     | 70.3                            | 196.1  |    |
| 9月    | 9/9-10/6   | 238.0       | 14.2                   | 4.72 | 142.3                       | 7.3                        | 18.5                         | 56.8                         | 56.3                                     | 245.7                       | 0.0                                      | 137.3                                    | 385.1                                     | 51.3                            | 349.3  |    |
| 10月   | 10/6-11/10 | 244.2       | 21.6                   | 4.53 | 234.9                       | 22.9                       | 31.5                         | 78.1                         | 92.6                                     | 404.3                       | 0.0                                      | 183.6                                    | 676.5                                     | 68.9                            | 617.6  |    |
| 11月   | 11/10-12/7 | 147.0       | 58.2                   | 4.52 | 799.5                       | 37.5                       | 100.9                        | 91.5                         | 125.0                                    | 1407.1                      | 0.0                                      | 221.6                                    | 752.4                                     | 60.3                            | 551.8  |    |
| 12月   | 12/7-1/5   | 188.2       | 71.0                   | 4.77 | 1448.0                      | 77.5                       | 184.0                        | 228.3                        | 175.6                                    | 2577.2                      | 1.1                                      | 267.8                                    | 1037.8                                    | 171.8                           | 674.4  |    |
| 1月    | 1/5-2/7    | 291.2       | 38.0                   | 4.78 | 1059.3                      | 78.1                       | 137.5                        | 202.3                        | 205.1                                    | 1887.6                      | 1.3                                      | 278.1                                    | 1062.5                                    | 160.9                           | 796.6  |    |
| 2月    | 2/7-3/6    | 127.0       | 44.1                   | 4.62 | 435.1                       | 37.3                       | 58.4                         | 102.0                        | 114.1                                    | 787.6                       | 0.3                                      | 221.7                                    | 619.6                                     | 85.0                            | 510.4  |    |
| 3月    | 3/6-4/5    | 95.8        | 46.7                   | 5.52 | 304.9                       | 34.8                       | 49.7                         | 271.5                        | 97.1                                     | 534.1                       | 0.0                                      | 208.6                                    | 599.2                                     | 259.6                           | 522.7  |    |
| 夏期    | 4/7-10/6   | 623.7       | 19.4                   | 4.82 | 443.0                       | 70.0                       | 72.6                         | 551.5                        | 278.4                                    | 742.8                       | 3.9                                      | 1022.4                                   | 1558.6                                    | 534.2                           | 1447.4                                       |    |
| 冬季    | 10/6-4/5   | 1093.4      | 44.2                   | 4.68 | 4281.7                      | 288.1                      | 562.0                        | 973.6                        | 809.6                                    | 7597.9                      | 2.7                                      | 1381.4                                   | 4748.1                                    | 806.6                           | 3673.4                                       |    |
| 年間    | 4/7-4/5    | 1717.1      | 35.2                   | 4.72 | 4724.7                      | 358.1                      | 634.6                        | 1525.1                       | 1087.9                                   | 8340.7                      | 6.5                                      | 2403.9                                   | 6306.7                                    | 1340.9                          | 5120.8                                       |    |

表3 三郷地区センターにおける酸性雨観測 (観測期間：2000年3月17日~2001年3月14日) (Sango)

| 試料番号    | 採取期間        | 採水量<br>(mm) | 電気電導度<br>( $\mu$ S/cm) | pH   | Na <sup>+</sup><br>(mg/cnf) | K <sup>+</sup><br>(mg/cnf) | Mg <sup>2+</sup><br>(mg/cnf) | Ca <sup>2+</sup><br>(mg/cnf) | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup><br>(mg/cnf) | Cl <sup>-</sup><br>(mg/cnf) | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup><br>(mg/cnf) | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>(mg/cnf) | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup><br>(mg/cnf) | nssCa <sup>2+</sup><br>(mg/cnf) | nssSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup><br>(mg/cnf) | 備考 |
|---------|-------------|-------------|------------------------|------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|--|-----------------------------|--|--|---|---------------------------------|--|----|
| 12#1    | 3/17-4/・    | 116.6       | 39.8                   | 4.65 | 335.3                       | 31.3                       | 0.0                          | 177.8                        | 90.2                                     | 560.9                       | 0.0                                      | 187.9                                    | 431.9                                     | 0.0                             | 347.8  |    |
| 12#2    | 4/・-5/10    | 106.1       | 35.0                   | 6.68 | 165.3                       | 25.5                       | 39.5                         | 333.2                        | 12.1                                     | 261.9                       | 0.0                                      | 0.0                                      | 422.3                                     | 33.1                            | 380.8  |    |
| 12#3    | 5/10-6/15   | 107.9       | 14.3                   | 5.97 | 40.8                        | 6.9                        | 10.2                         | 95.8                         | 63.6                                     | 88.8                        | 0.0                                      | 68.5                                     | 280.5                                     | 8.6                             | 270.2  |    |
| 12#4    | 6/15-9/6    | 242.0       | 24.1                   | 4.53 | 145.1                       | 6.0                        | 20.6                         | 44.8                         | 32.6                                     | 257.0                       | 0.0                                      | 119.7                                    | 197.5                                     | 14.9                            | 161.0  |    |
| 12#5    | 9/6-21      | 203.5       | 8.4                    | 5.0  | 20.0                        | 0.0                        | 0.0                          | 0.0                          | 0.0                                      | 0.0                         | 0.0                                      | 0.0                                      | 0.0                                       | 0.0                             | 0.0  |    |
| 12#6    | 9/21-11/27  | 238.7       | 28.8                   | 4.68 | 475.3                       | 75.9                       | 120.3                        | 69.5                         | 124.7                                    | 848.6                       | 0.0                                      | 328.6                                    | 729.9                                     | 101.7                           | 610.6  |    |
| 12#7    | 11/27-12/26 | 192.6       | 46.7                   | 5.06 | 905.6                       | 79.9                       | 126.1                        | 281.5                        | 105.0                                    | 1613.2                      | 0.0                                      | 284.8                                    | 889.2                                     | 90.7                            | 661.9  |    |
| 12#7-2  |             | 16.0        | 15.0                   | 5.80 | 14.8                        | 55.8                       | 2.4                          | 2.8                          | 6.0                                      | 27.0                        | 0.0                                      | 6.5                                      | 25.1                                      | 1.8                             | 21.4   | 雪  |
| 12#8    | 12/27-1/5   | 47.9        | 113.2                  | 5.33 | 658.4                       | 43.5                       | 82.6                         | 152.7                        | 51.7                                     | 1193.5                      | 2.2                                      | 94.2                                     | 452.8                                     | 56.9                            | 287.5  | 雨  |
| 12#8-2  |             | 27.8        | 21.2                   | 6.75 | 59.1                        | 10.8                       | 9.3                          | 29.1                         | 12.5                                     | 102.5                       | 0.0                                      | 5.9                                      | 63.1                                      | 7.0                             | 48.3   | 雪  |
| 12#9    | 1/5-16      | 61.6        | 28.4                   | 4.94 | 190.7                       | 23.5                       | 27.4                         | 30.5                         | 16.8                                     | 338.1                       | 0.0                                      | 31.2                                     | 171.0                                     | 19.9                            | 123.2  | 雨  |
| 12#9-2  |             | 17.3        | 0.0                    | 0.0  | 019.5                       | 4.2                        | 0.0                          | 3.0                          | 6.4                                      | 34.8                        | 0.0                                      | 4.6                                      | 24.7                                      | 0.0                             | 19.8   | 雪  |
| 12#10   | 1/16-19     | 27.2        | 0.0                    | 0.00 | 383.6                       | 22.1                       | 16.5                         | 48.8                         | 30.5                                     | 682.8                       | 0.0                                      | 36.7                                     | 202.2                                     | 1.5                             | 106.0  | 雨  |
| 12#10-2 |             | 48.3        | 13.3                   | 5.22 | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                          | 0.0                          | 0.0                                      | 0.0                         | 0.0                                      | 0.0                                      | 0.0                                       | 0.0                             | 0.0  | 雪  |
| 12#11   | 1/19-2/7    | 166.6       | 31.9                   | 4.81 | 411.7                       | 43.6                       | 57.0                         | 123.6                        | 58.7                                     | 722.0                       | 0.0                                      | 185.9                                    | 526.6                                     | 41.0                            | 423.3  |    |
| 12#12   | 2/7-3/14    | 222.0       | 41.9                   | 4.83 | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                          | 0.0                          | 0.0                                      | 0.0                         | 0.0                                      | 0.0                                      | 0.0                                       | 0.0                             | 0.0  |    |
| 夏季合計    | 3/17-9/21   | 776         | 22.5                   | 4.82 | 686.4                       | 69.8                       | 70.3                         | 651.5                        | 198.5                                    | 1168.6                      | 0.0                                      | 376.0                                    | 1332.2                                    | 43.5                            | 1159.9                                       |    |
| 冬季合計    | 9/21-3/14   | 1066        | 36.7                   | 4.89 | 3118.7                      | 359.2                      | 441.5                        | 741.4                        | 412.2                                    | 5562.4                      | 2.2                                      | 978.5                                    | 3084.8                                    | 319.9                           | 2302.0                                       |    |
| 年間合計    | 3/17-3/14   | 1842        | 30.7                   | 4.86 | 3805.1                      | 429.0                      | 511.8                        | 1392.9                       | 610.7                                    | 6731.0                      | 2.2                                      | 1354.5                                   | 4417.0                                    | 363.4                           | 3461.9                                       |    |

表 4 富山市天文台（富山市三の熊）における酸性雨観測結果（観測期間：2001年2月7日～4月3日）（Toyama Astronomical Observatory）

| 試料番号 | 採取期間       | 採水量<br>(mm) | 電気電導度<br>( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | pH   | Na <sup>+</sup><br>(mg/cnf) | K <sup>+</sup><br>(mg/cnf) | Mg <sup>2+</sup><br>(mg/cnf) | Ca <sup>2+</sup><br>(mg/cnf) | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup><br>(mg/cnf) | Cl <sup>-</sup><br>(mg/cnf) | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup><br>(mg/cnf) | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>(mg/cnf) | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup><br>(mg/cnf) | nssCa <sup>2+</sup><br>(mg/cnf) | nssSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup><br>(mg/cnf) | 備考 |
|------|------------|-------------|--------------------------------------|------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|--|-----------------------------|--|--|---|---------------------------------|--|----|
| 12天1 | 2/7-14     | 32.3        | 57.6                                 | 4.52 | 156.8                       | 27.9                       | 23.5                         | 21.2                         | 33.0                                     | 284.6                       | 0.0                                      | 52.0                                     | 179.1                                     | 27.0                            | 139.8  | 雨  |
|      |            | 16.9        | 21.8                                 | 5.50 | 33.2                        | 4.6                        | 15.7                         | 3.9                          | 15.3                                     | 54.5                        | 0.0                                      | 10.1                                     | 38.7                                      | 14.0                            | 30.3   | 雪  |
| 12天2 | 2/14-20    | 13.7        | 46.9                                 | 5.58 | 49.3                        | 11.5                       | 16.9                         | 5.7                          | 27.1                                     | 83.2                        | 0.0                                      | 36.3                                     | 74.4                                      | 25.2                            | 62.0   |    |
| 12天3 | 2/20-27    | 55.3        | 27.2                                 | 4.56 | 77.0                        | 27.0                       | 9.7                          | 12.3                         | 26.1                                     | 136.8                       | 0.0                                      | 90.7                                     | 177.6                                     | 23.2                            | 158.2  |    |
| 12天4 | 2/27-03/06 | 80.6        | 44.0                                 | 4.78 | 369.3                       | 34.4                       | 21.9                         | 50.1                         | 55.5                                     | 666.6                       | 0.0                                      | 63.5                                     | 297.0                                     | 41.5                            | 204.3  | 雨  |
| 12天5 | 3/6-13     | 54.9        | 56.2                                 | 5.74 | 261.9                       | 31.4                       | 20.6                         | 44.1                         | 210.4                                    | 458.1                       | 0.0                                      | 95.3                                     | 307.6                                     | 200.5                           | 241.8  | 雨  |
|      |            | 9.2         | 78.3                                 | 5.53 | 87.6                        | 6.3                        | 6.3                          | 11.4                         | 13.4                                     | 160.9                       | 0.0                                      | 6.7                                      | 39.8                                      | 10.1                            | 17.9   | 雪  |
| 12天6 | 3/13-20    | 24.9        | 33.1                                 | 5.77 | 46.5                        | 19.4                       | 5.8                          | 10.1                         | 52.6                                     | 86.4                        | 0.0                                      | 44.6                                     | 131.6                                     | 50.8                            | 119.9  |    |
| 12天7 | 3/20-27    | 9.2         | 87.0                                 | 5.70 | 35.7                        | 13.5                       | 8.1                          | 9.3                          | 72.3                                     | 58.5                        | 0.5                                      | 67.0                                     | 128.9                                     | 71.0                            | 120.0  |    |
| 12天8 | 3/27-4/3   | 45.9        | 29.6                                 | 5.66 | 59.1                        | 29.0                       | 11.1                         | 12.6                         | 70.3                                     | 118.9                       | 0.0                                      | 99.3                                     | 207.1                                     | 68.1                            | 192.3  |    |
| 合計   | 2/7-4/3    | 343.0       | 42.9                                 | 4.91 | 1176                        | 205                        | 140                          | 181                          | 576                                      | 2109                        | 0.0                                      | 566                                      | 1582                                      | 531                             | 1286   |    |

表 5 富山市古沢（ファミリーパーク第二駐車場）での酸性雨観測結果（観測期間：2000年12月27日～2001年3月21日）（Toyama Family Park）

| 試料番号 | 採取期間       | 採水量<br>(mm) | 電気電導度<br>( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | pH   | Na <sup>+</sup><br>(mg/cnf) | K <sup>+</sup><br>(mg/cnf) | Mg <sup>2+</sup><br>(mg/cnf) | Ca <sup>2+</sup><br>(mg/cnf) | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup><br>(mg/cnf) | Cl <sup>-</sup><br>(mg/cnf) | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup><br>(mg/cnf) | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>(mg/cnf) | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup><br>(mg/cnf) | nssCa <sup>2+</sup><br>(mg/cnf) | nssSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup><br>(mg/cnf) | 備考 |
|------|------------|-------------|--------------------------------------|------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|--|-----------------------------|--|--|---|---------------------------------|--|----|
| 12F1 | 12/27-1/9  | 83.8        | 92.4                                 | 5.27 | 934.1                       | 61.2                       | 122.6                        | 207.2                        | 72.0                                     | 1681.9                      | 0.0                                      | 106.1                                    | 582.6                                     | 171.8                           | 348.2  | 雨  |
|      |            | 52.8        | 17.3                                 | 4.96 | 80.6                        | 0.0                        | 12.2                         | 17.7                         | 11.6                                     | 146.7                       | 0.0                                      | 17.2                                     | 94.5                                      | 14.6                            | 74.3   | 雪  |
| 12F2 | 1/9-16     | 33.4        | 146.4                                | 4.30 | 614.0                       | 25.1                       | 41.8                         | 74.3                         | 31.9                                     | 1064.8                      | 0.0                                      | 47.7                                     | 299.4                                     | 51.0                            | 145.3  |    |
| 12F3 | 1/16-23    | 36.5        | 49.0                                 | 4.48 | 153.3                       | 9.9                        | 19.5                         | 16.0                         | 34.2                                     | 280.9                       | 0.0                                      | 42.2                                     | 183.1                                     | 10.1                            | 144.7  |    |
| 12F3 | 1/16-23    | 17.3        | 16.7                                 | 5.13 | 16.7                        | 1.0                        | 2.1                          | 7.6                          | 6.3                                      | 30.1                        | 0.0                                      | 5.6                                      | 44.9                                      | 6.9                             | 40.7   |    |
| 12F4 | 1/23-2/9   | 14.7        | 53.8                                 | 4.40 | 54.5                        | 4.1                        | 8.4                          | 18.0                         | 12.1                                     | 99.0                        | 0.0                                      | 20.9                                     | 106.9                                     | 15.9                            | 93.2   |    |
| 12F5 | 2/9-20     | 45.6        | 45.7                                 | 4.99 | 169.4                       | 19.7                       | 23.9                         | 58.8                         | 41.6                                     | 301.3                       | 0.0                                      | 95.1                                     | 233.1                                     | 52.4                            | 190.6  |    |
| 12F6 | 2/20-3/6   | 117.4       | 37.0                                 | 4.75 | 371.3                       | 29.8                       | 47.8                         | 66.2                         | 58.6                                     | 684.7                       | 0.0                                      | 129.1                                    | 415.8                                     | 52.1                            | 322.6  |    |
| 12F7 | 3/6-21     | 77.5        | 52.3                                 | 5.88 | 326.9                       | 37.2                       | 54.0                         | 246.2                        | 63.9                                     | 580.0                       | 2.2                                      | 134.2                                    | 444.5                                     | 233.8                           | 362.4  |    |
| 合計   | 12/27-3/21 | 479.0       | 56.1                                 | 4.82 | 2720.7                      | 187.9                      | 332.1                        | 711.8                        | 332.3                                    | 4869.4                      | 2.2                                      | 598.1                                    | 2404.8                                    | 608.7                           | 1721.9                                       |    |

表 6 石川県芝垣海岸における酸性雨観測結果（2000年12月20日～2001年3月21日）（Shibagaki）

| 試料番号 | 採取期間        | 採水量<br>(mm) | 電気電導度<br>( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | pH   | Na <sup>+</sup><br>(mg/cnf) | K <sup>+</sup><br>(mg/cnf) | Mg <sup>2+</sup><br>(mg/cnf) | Ca <sup>2+</sup><br>(mg/cnf) | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup><br>(mg/cnf) | Cl <sup>-</sup><br>(mg/cnf) | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup><br>(mg/cnf) | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>(mg/cnf) | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup><br>(mg/cnf) | nssCa <sup>2+</sup><br>(mg/cnf) | nssSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup><br>(mg/cnf) | 備考  |
|------|-------------|-------------|--------------------------------------|------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|--|-----------------------------|--|--|---|---------------------------------|--|-----|
| 12S1 | 12/20-12/27 | 62.3        | 359                                  | 4.60 | 3204                        | 39.7                       | 126.9                        | 383.0                        | 163.0                                    | 5819                        | 0.0                                      | 90.4                                     | 994.3                                     | 41.6                            | 190.1  |     |
| 12S2 | 12/27-1/10  | 100.4       | 346                                  | 4.81 | 5034                        | 10.9                       | 180.5                        | 596.4                        | 306.9                                    | 9037                        | 0.0                                      | 119.4                                    | 1625.6                                    | 116.1                           | 362.1  |     |
| 12S3 | 1/10-2/7    | 151.2       | 203                                  | 4.64 | 4408                        | 15.8                       | 157.4                        | 527.0                        | 243.9                                    | 7619                        | 0.0                                      | 154.0                                    | 1489.5                                    | 76.8                            | 383.2  | オハ- |
| 12S4 | 2/7-3/14    | 170.1       | 231                                  | 5.39 | 5321                        | 173.8                      | 299.5                        | 672.4                        | 580.2                                    | 9650                        | 4.7                                      | 284.8                                    | 2030.5                                    | 378.5                           | 694.8  |     |
| 12S5 | 3/14-21     | 22.9        | 101                                  | 7.38 | 264                         | 33.6                       | 20.8                         | 36.0                         | 43.4                                     | 484.3                       | 0.7                                      | 40.5                                     | 167.0                                     | 33.4                            | 100.6  |     |
| 合計   | 12/20-3/21  | 506.9       | 255                                  | 4.55 | 18232                       | 273.9                      | 785.0                        | 2215                         | 1337.4                                   | 32610                       | 5.4                                      | 689.1                                    | 6307                                      | 646.4                           | 1731   |     |

表7 長野県大町市における酸性雨観測結果 (1999年11月12日~2000年3月17日) (Ohmachi)

| 試料番号 | 採取期間       | 採水量 (mm) | 電気電導度 ( $\mu\text{S/cm}$ ) | pH   | Na <sup>+</sup> (mg/cnf) | K <sup>+</sup> (mg/cnf) | Mg <sup>2+</sup> (mg/cnf) | Ca <sup>2+</sup> (mg/cnf) | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/cnf) | Cl <sup>-</sup> (mg/cnf) | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/cnf) | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/cnf) | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/cnf) | nssCa <sup>2+</sup> (mg/cnf) | nssSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> Na <sup>+</sup> | 備考 |
|------|------------|----------|----------------------------|------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|------------------------------|--|----|
| 大町1  | 11/12-12/3 | 32.2     | 12.5                       | 5.68 | 17.4                     | 15.3                    | 38.3                      | 7.6                       | 2.8                                   | 31.0                     | 0.0                                   | 22.9                                  | 51.0                                   | 37.7                         | 46.7   |    |
| 大町2  | 12/3-24    | 45.1     | 37.2                       | 4.36 | 39.6                     | 9.1                     | 22.3                      | 7.3                       | 24.1                                  | 74.6                     | 0.0                                   | 86.0                                  | 186.8                                  | 20.8                         | 176.8  |    |
| 大町3  | 12/24-2/10 | 21.8     | 15.5                       | 4.78 | 11.9                     | 1.3                     | 4.8                       | 1.6                       | 4.0                                   | 22.7                     | 0.0                                   | 18.4                                  | 30.7                                   | 4.3                          | 27.7   | 雪  |
| 大町4  | 2/10-3/10  | 63.5     | 16.2                       | 4.68 | 23.6                     | 7.0                     | 23.2                      | 5.5                       | 11.9                                  | 39.9                     | 0.0                                   | 72.5                                  | 131.4                                  | 22.3                         | 125.5  |    |
| 大町5  | 3/10-17    | 20.4     | 12.5                       | 4.80 | 13.7                     | 1.2                     | 5.0                       | 2.0                       | 3.5                                   | 23.5                     | 0.0                                   | 7.3                                   | 31.7                                   | 4.5                          | 28.2   | 雪  |
| 合計   | 11/12-3/17 | 76.5     | 21.9                       | 4.49 | 32.0                     | 14.1                    | 35.4                      | 7.3                       | 29.2                                  | 54.2                     | 0.0                                   | 109.7                                 | 193.5                                  | 34.2                         | 185.5  |    |
|      |            | 50.6     | 14.9                       | 4.80 | 20.9                     | 15.1                    | 32.4                      | 6.4                       | 9.7                                   | 31.4                     | 0.0                                   | 60.0                                  | 110.1                                  | 31.6                         | 104.9  | 雪  |
|      |            | 52.5     | 13.4                       | 4.69 | 13.8                     | 7.0                     | 17.5                      | 2.0                       | 19.6                                  | 22.6                     | 0.0                                   | 65.3                                  | 102.7                                  | 16.9                         | 99.3   |    |
|      |            | 362.6    | 18.8                       | 4.64 | 172.7                    | 70.1                    | 178.9                     | 39.7                      | 104.9                                 | 299.9                    | 0.0                                   | 442.3                                 | 837.8                                  | 172.3                        | 794.5  |    |

表8 長野県大町市における酸性雨観測結果 (2000年12月22日~2001年3月23日) (Ohmachi)

| 試料番号     | 採取期間       | 採水量 (mm) | 電気電導度 ( $\mu\text{S/cm}$ ) | pH   | Na <sup>+</sup> (mg/cnf) | K <sup>+</sup> (mg/cnf) | Mg <sup>2+</sup> (mg/cnf) | Ca <sup>2+</sup> (mg/cnf) | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/cnf) | Cl <sup>-</sup> (mg/cnf) | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/cnf) | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/cnf) | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/cnf) | nssCa <sup>2+</sup> (mg/cnf) | nssSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> Na <sup>+</sup> | 備考  |
|----------|------------|----------|----------------------------|------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|------------------------------|--|-----|
| 大町1      | 12/22-28   | 23.2     | 16.5                       | 4.67 | 11.5                     | 3.3                     | 2.1                       | 18.6                      | 4.5                                   | 24.4                     | 0.0                                   | 21.7                                  | 54.1                                   | 18.1                         | 51.2   | 雪   |
| 大町2      | 12/28-1/5  | 30.2     | 21.5                       | 4.70 | 43.1                     | 9.4                     | 7.7                       | 22.7                      | 1.9                                   | 77.5                     | 0.0                                   | 18.2                                  | 77.1                                   | 21.0                         | 66.3   | 雪   |
| 大町3      | 1/5-11     | 30.6     | 5.7                        | 4.96 | 4.6                      | 0.0                     | 0.053                     | 2.6                       | 8.7                                   | 0.0                      | 21.5                                  | 70.6                                  | 5.1                                    | 69.5                         | 下容器  |     |
|          | 29.3       | 20.2     | 4.30                       | 7.9  | 7.7                      | 0.0                     | 7.7                       | 2.3                       | 10.7                                  | 0.0                      | 6.1                                   | 27.4                                  | 7.4                                    | 25.4                         | 雪  |     |
| 1/11-19  | 28.6       | 19.5     | 4.40                       | 9.3  | 0.0                      | 0.0                     | 5.2                       | 5.8                       | 17.3                                  | 0.0                      | 18.6                                  | 64.6                                  | 4.8                                    | 62.2                         | 大町4  |     |
| 1/19-26  | 2.5        | 16.9     | 4.74                       | 1.7  | 1.0                      | 0.3                     | 2.0                       | 0.8                       | 2.4                                   | 0.0                      | 2.7                                   | 6.5                                   | 1.9                                    | 6.0                          | 下容器  |     |
|          | 18.7       | 9.6      | 4.83                       | 5.6  | 2.2                      | 1.8                     | 9.4                       | 2.4                       | 8.5                                   | 0.0                      | 10.3                                  | 28.2                                  | 9.2                                    | 26.8                         | 雪  |     |
| 1/26-2/2 | 2.0        | 21.7     | 4.67                       | 1.0  | 0.2                      | 0.2                     | 3.9                       | 0.1                       | 1.0                                   | 0.0                      | 4.6                                   | 6.7                                   | 3.8                                    | 6.4                          | 下容器  |     |
|          | 35.2       | 8.4      | 5.37                       | 9.7  | 0.0                      | 5.2                     | 50.0                      | 3.2                       | 12.1                                  | 0.0                      | 22.9                                  | 53.9                                  | 49.7                                   | 51.4                         | 雪  |     |
| 2/2-9    | 4.8        | 31.8     | 5.19                       | 8.5  | 1.4                      | 1.5                     | 13.3                      | 2.3                       | 12.6                                  | 0.0                      | 11.5                                  | 25.6                                  | 12.9                                   | 23.5                         | 下容器  |     |
|          | 0.1        | -        | -                          | -    | -                        | -                       | -                         | -                         | -                                     | -                        | -                                     | -                                     | -                                      | -                            | -  | 大町8 |
| 大町8      | 2/9-19     | 7.3      | 33.2                       | 5.46 | 8.5                      | 1.9                     | 2.4                       | 25.1                      | 4.5                                   | 11.7                     | 0.0                                   | 23.5                                  | 45.1                                   | 24.7                         | 43.0   | 雪   |
| 大町9      | 2/19-26    | 25.9     | 14.0                       | 4.74 | 4.6                      | 4.6                     | 1.7                       | 16.1                      | 5.7                                   | 7.9                      | 0.0                                   | 29.2                                  | 59.7                                   | 15.9                         | 58.6   | 下容器 |
|          | 13.9       | 7.4      | 4.82                       | 0.0  | 2.5                      | 0.0                     | 0.4                       | 4.9                       | 1.7                                   | 4.1                      | 0.0                                   | 7.9                                   | 18.0                                   | 4.8                          | 17.4   | 雪   |
| 大町10     | 2/26-3/2   | 30.6     | 8.7                        | 4.92 | 3.0                      | 11.9                    | 0.4                       | 17.8                      | 1.7                                   | 4.5                      | 0.0                                   | 19.6                                  | 35.2                                   | 17.6                         | 34.4   |     |
| 大町11     | 3/2-9      | 27.9     | 16.9                       | 5.87 | 24.1                     | 1.8                     | 4.5                       | 33.2                      | 8.3                                   | 39.9                     | 0.0                                   | 27.4                                  | 79.9                                   | 32.3                         | 73.9   | 下容器 |
| 大町12     | 3/9-15     | 29.1     | 19.5                       | 4.83 | 12.8                     | 2.5                     | 3.6                       | 25.5                      | 8.6                                   | 27.8                     | 0.0                                   | 45.1                                  | 88.9                                   | 25.0                         | 85.7   |     |
| 大町13     | 3/15-23    | 16.4     | 77.7                       | 6.38 | 16.1                     | 13.2                    | 6.5                       | 61.4                      | 60.2                                  | 22.3                     | 0.9                                   | 59.0                                  | 136.0                                  | 60.7                         | 131.9  |     |
| 合計       | 12/22-3/23 | 356.2    | 17.8                       | 4.76 | 174.4                    | 61.2                    | 38.2                      | 321.9                     | 116.6                                 | 293.3                    | 0.9                                   | 349.7                                 | 877.6                                  | 315.0                        | 833.8  |     |