

# 伊豆小笠原諸島における水利開発史と 渇水調整に関する研究\*

History of Water Use Development and Control of Dry Spell in the Izu Bonin Islands\*

石川大輔\*\*, 岩屋隆夫..., 角田定孝..., 志多充吉.....

By Daisuke ISIKAWA, Takao IWAYA, Sadataka TSUNODA, Mitsuyosi SIDA

### Abstract

The Izu Bonin Islands are a group of volcanic islands that project into the Pacific Ocean from the Japanese Archipelago. On the islands, various methods to improve water resources that are peculiar to isolated islands, for example the use of water from mountain streams, have been developed since the modern age.

However, the actual conditions of water use development on the islands have never been thoroughly researched and compiled into a report.

This thesis deals with the characteristics of the adjustment of the shortage of water based on the examination into the history of water use development and the balance between water supply and demand on each of the islands.

## 1. はじめに

伊豆小笠原諸島は、日本列島から太平洋上に突出した一連の火山列島である。各島では、近世以降、「まいまいず井戸」や溪流取水等という離島特有の水利が開発されて来た。しかし、各島の水利開発の実態の整理や研究は未だ充分に行われたことがない。そこで本論は、各島の水利開発史や水需給バランスを整理、検証し、この結果から各島の渇水調整等を明らかにすることにした。

なお、伊豆小笠原諸島と言う場合、当該列島には無人島の鳥島や八丈小島等が存在し、また国の施策上で一般住民が定住出来ない硫黄島や南鳥島等を含む。これらの無人島は水利施設そのものが無く、また一般住民の定住不可能な島では、他種水利間の渇水調整が行われることもない。しかし、本論は伊豆小笠原諸島の水利開発史や渇水調整等を論じるため、本論の考察対象地域は、こうした無人島等を除き、図-1に示す大島、利島、新島、式根島、神津島、三宅島、御蔵島、八丈島、青ヶ島、小笠原父島、母島の11島に限定している。

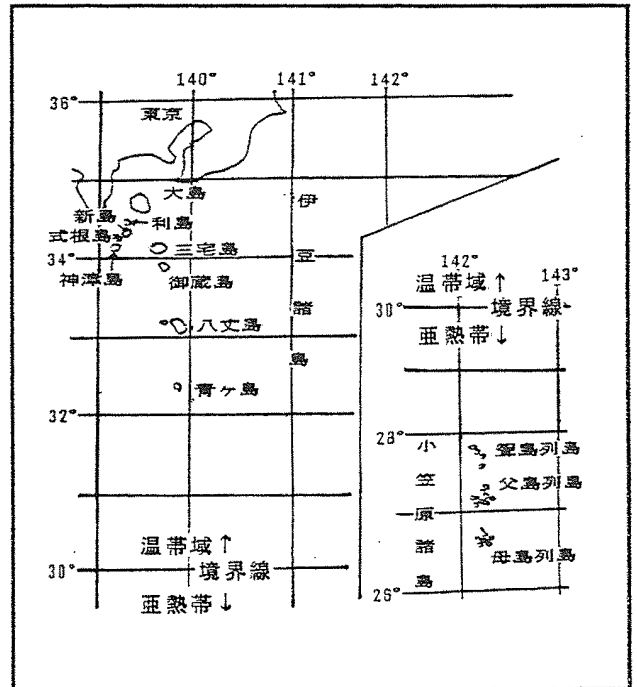


図-1 伊豆小笠原諸島位置図<sup>1), 2)</sup>

## 2. 伊豆小笠原諸島の自然条件

本章は、伊豆小笠原諸島の水利用を規定すると考える自然条件を考察する。

まず各島の気候帯である。日本列島から最も南方に位置する小笠原の気候帯は亜熱帯域、青ヶ島以北が温带域に属する。他方、各島の年間降雨量は、表-1のとおり、大島から青ヶ島までの範囲の各島が、2,000~3,000mmと我が国の平均値1,800mmより多く、小笠原父島並びに母島が1,100mm~1,300mmと我が国の平均値を下回る。各島の降雨量は、このように温带域が多く、熱帯域が少ないという傾向を示す。各島の最大降雨月は、表-1、図-2、

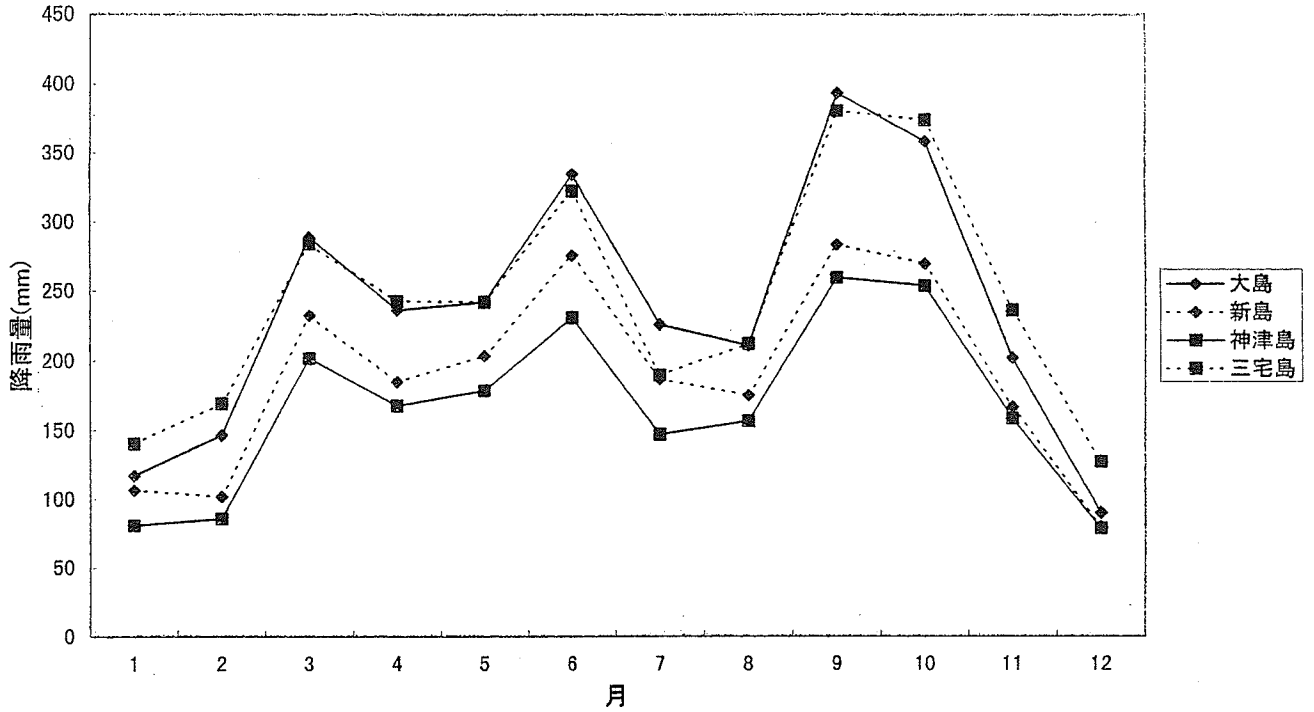
\*Key Words : 水利開発, 渇水調整, 水利権  
\*\*正会員 日本河川開発調査会  
(〒112-0014文京区関口1-44-6 トミール青柳403)  
\*\*\*正会員 東京都労働経済局農林水産部農地緑生課  
\*\*\*\*学生会員 関東学院大学大学院  
\*\*\*\*\*学生会員 関東学院大学大学院

表-1 年平均降雨量及び月別平均降雨量 (1978~1997年)<sup>5)</sup>

|     | 1月    | 2月    | 3月    | 4月    | 5月    | 6月    | 7月    | 8月    | 9月    | 10月   | 11月   | 12月   | 年降雨量   | 月平均降雨量 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 大島  | 117.0 | 146.3 | 288.9 | 236.3 | 241.6 | 334.5 | 225.6 | 210.6 | 393.6 | 358.4 | 201.7 | 90.0  | 2844.3 | 237.0  |
| 新島  | 106.5 | 101.8 | 232.2 | 184.7 | 203.4 | 275.5 | 186.6 | 174.5 | 283.4 | 269.5 | 166.5 | 80.0  | 2264.3 | 188.7  |
| 神津島 | 80.9  | 85.8  | 201.5 | 167.2 | 178.1 | 230.7 | 146.7 | 156.1 | 259.3 | 253.3 | 158.2 | 78.6  | 1996.3 | 166.4  |
| 三宅島 | 140.3 | 169.0 | 283.9 | 242.5 | 242.0 | 322.3 | 189.3 | 211.8 | 380.4 | 374.0 | 235.8 | 126.9 | 2918.1 | 243.2  |
| 八丈島 | 192.6 | 173.3 | 302.8 | 220.1 | 225.7 | 377.8 | 212.6 | 206.4 | 352.9 | 463.2 | 235.5 | 161.8 | 3124.7 | 260.4  |
| 青ヶ島 | 188.4 | 193.4 | 292.1 | 219.6 | 297.2 | 573.8 | 298.0 | 242.0 | 336.4 | 445.5 | 246.1 | 227.8 | 3560.5 | 296.7  |
| 父島  | 67.6  | 59.6  | 57.5  | 160.2 | 160.2 | 136.5 | 67.5  | 99.8  | 114.9 | 126.7 | 139.6 | 104.1 | 1251.1 | 104.3  |
| 母島  | 58.1  | 50.7  | 47.7  | 179.7 | 179.7 | 116.4 | 66.5  | 105.3 | 95.0  | 104.5 | 127.7 | 94.7  | 1147.6 | 95.6   |

注；降雨量は1978年~1997年の各島それぞれの年平均

大島・新島・神津島・三宅島



八丈島・青ヶ島・父島・母島

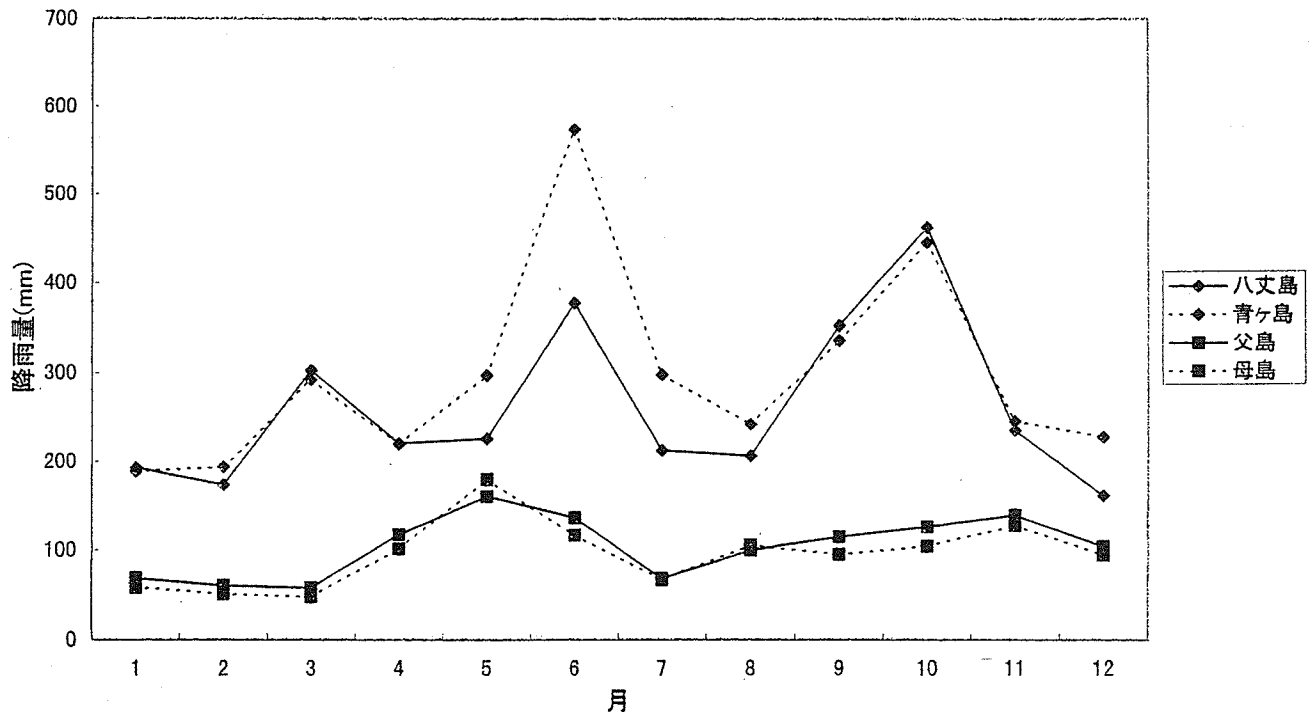


図-2 島別月平均降雨量グラフ (1978~1997年)<sup>5)</sup>

表-2 伊豆小笠原諸島の自然条件<sup>51)・14)</sup>

|     | 最大降雨月 | 最大降雨月降雨量<br>月平均降雨量<br>(%) | 最大降雨月降雨量<br>最小降雨月降雨量<br>(%) | 島内の主要地形条件       | 島内の地質条件                 |
|-----|-------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|
| 大島  | 9月    | 116.1                     | 222.4                       | 三原山を中心にした円錐火山体  | 玄武岩質の第四紀火山／表層土壌未熟       |
| 利島  | —     | —                         | —                           | 宮塚山を中心にした円錐火山体  | 玄武岩質の第四紀火山／表層土壌未熟       |
| 新島  | 9月    | 150.2                     | 208.1                       | 宮塚山・向山の二子火山体    | 流紋岩質の第四紀火山／表層土壌未熟       |
| 式根島 | —     | —                         | —                           | 山頂がほぼ平坦な溶岩台地    | 流紋岩質の第四紀火山／表層土壌未熟       |
| 神津島 | 9月    | 155.9                     | 194.7                       | 天上山を中心に円錐火山体に近い | 流紋岩質の第四紀火山／表層土壌未熟       |
| 三宅島 | 10月   | 156.4                     | 200.2                       | 雄山を中心にした円錐火山体   | 玄武岩質の第四紀火山／表層土壌未熟       |
| 御蔵島 | —     | —                         | —                           | 御山を中心にした円錐火山体   | 玄武岩・安山岩質の第四紀火山／表層土壌未熟   |
| 八丈島 | 10月   | 177.9                     | 200.0                       | 八丈富士・三原山の二子火山体  | 玄武岩・安山岩質の第四紀火山／表層土壌未熟   |
| 青ヶ島 | 6月    | 193.4                     | 303.1                       | 丸山を中心にした二重式火山体  | 玄武岩・安山岩質の第四紀火山／表層土壌未熟安  |
| 父島  | 5月    | 153.7                     | 209.7                       | 中央山を中心にした火山体    | 山岩質の第四紀火山・隆起石灰岩／アソト質土壌  |
| 母島  | 5月    | 187.9                     | 261.4                       | 乳房山を中心にした火山体    | 安山岩質の第四紀火山・隆起石灰岩／アソト質土壌 |

注；降雨量並びに最大降雨月は1978年～1997年の各島それぞれの年平均

並びに表-2のとおり、3月および6月の梅雨期、或いは夏期の9月10月の台風時期で、年降雨量の約40～50%がこの時期に集中している。最大多雨月降雨量／平均月降雨量の比率、また最大多雨月降雨量／最小降雨月降雨量の比率は、表-2のとおり前者が大島を除き各島150%以上で、後者が各島200%以上である。最大多雨月は梅雨期或いは台風期に形成され、この時期の降雨量が突出して多くなっている。つまり、伊豆小笠原諸島では、この時期を中心として、降雨量の月変動が大きい事が判る。

一方、各島を構成する岩体は、表-2に示すように、主に玄武岩や流紋岩系の火山岩から成る。これら岩体の形成時期は地質年代で最も新しい第四紀沖積世であり、このため、各島の地表に堆積を見た火山灰や火山岩等は未だ土壌化するに至っていないことが多い。かかる表土は、土壌学上で火山放出物未熟土と呼ばれ、多孔質で保水性が低いという特徴がある<sup>1)・4)・6)</sup>。従って、各島に降った雨の多くは、地中へと浸透してしまう<sup>6)</sup>。実際、各島を刻む水系は、豪雨時を除き、常時、流水を見るのが困難である。小笠原父島の八瀬川、御蔵島の大島分川、八丈島の大川等は、伊豆小笠原諸島で常時流水が確認出来る例外的な河川であるといえる。

次に各島の河川地形に着目すると、各河川は、島中央に聳える火山主峰から急勾配で一気に海へと流下し、その多くが河川下流域で沖積低地を形成しない。但し、小笠原父島の八瀬川、八丈島の大川では、例外的に河川下流域に狭小な沖積低地が展開する。換言すれば、各島の多くの河川は、未だ火山山体を下刻する過程にあると考える。

### 3. 伊豆小笠原諸島の水利開発史と水利用

伊豆小笠原諸島は、前章で述べたように、降雨量の月変動が大きく、また各島の河川の多くは常時、流水を見ない等という自然条件上の特徴があった。そこで、本章は、こうした自然条件下で展開された各島の水利開発史

と水利実態を検証する。但し、八丈島の大川や鴨川、また御蔵島の大島分川では、自流式で小出力の水力発電所が開発されている（前二者は現在、改廃している。）が、これら施設は水を消費しないし、他種利水と競合することがないので、本論では考察を略した。

#### (1) 伊豆小笠原諸島に於ける戦前迄の水利開発

藩政時代から戦前迄の開発に成る各島の水利施設は、その数が少ない。資料上では、表-3並びに表-4のとおり、新島や式根島、八丈島に於ける飲料水源の「まいまいず井戸」、また八丈島南部で地入り地帯の水田を灌漑した溜池の存在が知られる。そして、これ以外の各島の各地域では、飲料水の多くを火山山腹の湧水、或いは天水に求めていた。

水利施設で比較的規模の大きいものとして、日本軍が関与した施設がある。例えば、1926(大正15)年、陸軍松戸工兵学校は、神津島村長の要請を受けて、簡易水道敷設演習という名目で出動し、当該島で最初の簡易水道を開発した<sup>11)</sup>。他方、戦時にあって要塞と化した小笠原父島では、海軍が境浦ダムを建設して3,000人の軍民に水道用水を供給し、陸軍も24,000人の軍民を対象に井戸水、沢水から水道を供給していた<sup>12)</sup>。

伊豆小笠原諸島に於ける戦前迄の水利施設は、以上のように数が少なく、有ったとしてもその規模は概して小さいものであった。各島が置かれた空間条件を考えると、各島は言う迄もなく「離島」という海に囲まれた閉鎖域である。従って、河川表流水等が豊富な他島或いは内地からの用水導水は技術的、且つ経済的に非常に困難である。また、戦前は揚水機が一般に普及しない時代でもあり、しかも各島では、自噴井が得られなかった。従って、地下水を得るには、地下水面迄、井戸を掘り、人力で揚水するのが一般的であるが、新島や八丈島等では、地表部からすり鉢状に地下水面迄、直接掘り込んで地下水を得た場合もあった。これが新島等の「まいまいず井戸」である。こうした井戸は、必ずしも藩政時代の遺構では

表-3 伊豆小笠原諸島の水道用水諸元<sup>7) ~13), 15), 16)</sup>

|                | 水源名              | 水源区分・貯水型式  | 開発年代        | 開発者名       | 最大揚水量                  | 有効貯水容量               | 配水区域  |
|----------------|------------------|------------|-------------|------------|------------------------|----------------------|-------|
| 大島             | フノウ湧水            | 表流水        | 昭和29(1954)年 | 大島町        | 500m <sup>3</sup> /d   | —                    | 大島北部  |
|                | 岡田さく井他           | 地下水        | 昭和29(1954)年 | 大島町        | 5,581m <sup>3</sup> /d | —                    | 大島北部  |
|                | 筆島湧水             | 表流水        | 昭和30(1955)年 | 大島町        | 450m <sup>3</sup> /d   | —                    | 大島南部  |
|                | 大滝さく井他           | 地下水        | 昭和30(1955)年 | 大島町        | 2,350m <sup>3</sup> /d | —                    | 大島南部  |
| 利島             | 赤塚山第1/雨水を集水工で貯水  |            | 昭和38(1963)年 | 利島村        | —                      | 2,000m <sup>3</sup>  | 利島全域  |
|                | 南ヶ山貯水池/雨水を集水工で貯水 |            | 昭和51(1976)年 | 利島村        | —                      | 6,000m <sup>3</sup>  | 利島全域  |
|                | 赤塚山第2/雨水を集水工で貯水  |            | 昭和58(1983)年 | 利島村        | —                      | 3,100m <sup>3</sup>  | 利島全域  |
|                | 赤塚山第3/雨水を集水工で貯水  |            | 昭和62(1987)年 | 利島村        | —                      | 3,100m <sup>3</sup>  | 利島全域  |
| 新島             | まいまいず井戸          | 地下水        | 正徳5(1715)年  | 不明         | 不明                     | —                    | 史跡が残る |
|                | 第1~13水源          | 地下水        | 昭和45(1970)年 | 新島村        | 4,200m <sup>3</sup> /d | —                    | 新島本村  |
|                | 若郷第2,3水源         | 地下水        | 昭和36(1961)年 | 新島村        | 570m <sup>3</sup> /d   | —                    | 新島若郷  |
| 式根島            | まいまいず井戸          | 地下水        | 明治23(1890)年 | 不明         | 不明                     | —                    | 史跡が残る |
|                | 海水               | 脱塩(電気透析法)  | 昭和44(1969)年 | 新島村        | 不明                     | —                    | 廃止    |
|                | 集水1,2号井          | 地下水        | 戦後(詳細不明)    | 新島村        | 300m <sup>3</sup> /d   | —                    | 式根島全域 |
|                | 式根第1~3水源         | 地下水(海底導水)  | 昭和50(1975)年 | 新島村        | 900m <sup>3</sup> /d   | —                    | 式根島全域 |
| 神津島            | 宮塚山水源            | 溪流取水       | 昭和33(1958)年 | 神津島村       | 100m <sup>3</sup> /d   | —                    | 休止中   |
|                | 多幸第1,2水源         | 溪流取水       | 戦後(詳細不明)    | 神津島村       | 550m <sup>3</sup> /d   | —                    | 神津島全域 |
|                | 第1~7井戸           | 地下水        | 戦後(詳細不明)    | 神津島村       | 1,540m <sup>3</sup> /d | —                    | 神津島全域 |
| 三宅島            | 第1,3,4水源         | 地下水(大路池開発) | 昭和36(1961)年 | 三宅村        | 2,400m <sup>3</sup> /d | —                    | 三宅島全域 |
|                | 南風平1,2水源         | 地下水        | 戦後(詳細不明)    | 三宅村        | 500m <sup>3</sup> /d   | —                    | 三宅島全域 |
|                | 八重間水源            | 地下水        | 戦後(詳細不明)    | 三宅村        | 500m <sup>3</sup> /d   | —                    | 三宅島全域 |
|                | 坪田金層水源           | 地下水        | 戦後(詳細不明)    | 三宅村        | 400m <sup>3</sup> /d   | —                    | 三宅島全域 |
|                | 三池第1,2水源         | 地下水        | 戦後(詳細不明)    | 三宅村        | 500m <sup>3</sup> /d   | —                    | 三宅島全域 |
| 御蔵島            | 大川水源             | 表流水・溪流取水   | 昭和30(1955)年 | 御蔵島村       | 40m <sup>3</sup> /d    | —                    | 御蔵島全域 |
|                | 大島分川水源           | 表流水・砂防ダム   | 昭和52(1977)年 | 御蔵島村       | 235m <sup>3</sup> /d   | —                    | 御蔵島全域 |
| 八丈島            | まいまいず井戸          | 地下水        | 不明          | 不明         | 不明                     | —                    | 史跡が残る |
|                | 八戸・千鳥井戸          | 地下水        | 昭和28(1953)年 | 八丈町        | 1,690m <sup>3</sup> /d | —                    | 坂下地区  |
|                | 大川水源             | 表流水        | 不明          | 八丈町        | 2,030m <sup>3</sup> /d | —                    | 坂下地区  |
|                | 鴨川水源             | 湧水         | 不明          | 八丈町        | 1,200m <sup>3</sup> /d | —                    | 坂下地区  |
|                | 寺山1,2号井戸         | 地下水        | 戦後(詳細不明)    | 八丈町        | 640m <sup>3</sup> /d   | —                    | 坂下地区  |
|                | 大里井戸             | 地下水        | 戦後(詳細不明)    | 八丈町        | 300m <sup>3</sup> /d   | —                    | 坂下地区  |
|                | 片根山1,2井戸         | 地下水        | 戦後(詳細不明)    | 八丈町        | 700m <sup>3</sup> /d   | —                    | 坂下地区  |
|                | 根田原1~3井戸         | 地下水        | 戦後(詳細不明)    | 八丈町        | 770m <sup>3</sup> /d   | —                    | 坂下地区  |
|                | 桑谷ヶ洞水源           | 湧水         | 昭和30(1955)年 | 八丈町        | 145m <sup>3</sup> /d   | —                    | 坂上地区  |
|                | 安川水源             | 湧水         | 昭和32(1957)年 | 八丈町        | 600m <sup>3</sup> /d   | —                    | 坂上地区  |
|                | 檜立水源             | 湧水         | 昭和32(1957)年 | 八丈町        | 321m <sup>3</sup> /d   | —                    | 坂上地区  |
|                | 水壺水源             | 湧水         | 平成5(1993)年  | 八丈町        | 135m <sup>3</sup> /d   | —                    | 坂上地区  |
|                | 洞輪沢水源            | 湧水         | 不明          | 八丈町        | 949m <sup>3</sup> /d   | —                    | 坂上地区  |
|                | 青ヶ島              | 土ユド/火口湖    |             | 天明5(1785)年 | 不明                     | —                    | —     |
| 向沢水源/雨水を集水工で貯水 |                  |            | 昭和51(1976)年 | 青ヶ島村       | —                      | 6,480m <sup>3</sup>  | 青ヶ島全域 |
| 父島             | 境浦ダム             | 表流水・バットレス  | 1940年代に建造   | 日本海軍       | —                      | 3,400m <sup>3</sup>  | 父島全域  |
|                | 連珠ダム             | 表流水・重力式Co  | S44/1969年復旧 | 不明         | —                      | 3,900m <sup>3</sup>  | 父島全域  |
|                | 小曲ダム             | 表流水・重力式Co  | 昭和48(1973)年 | 東京都        | —                      | 16,400m <sup>3</sup> | 父島全域  |
|                | 時雨ダム             | 表流水・アースフィル | 昭和50(1975)年 | 東京都        | —                      | 70,000m <sup>3</sup> | 父島全域  |
|                | 第2,3水源           | 表流水・溪流取水   | 不明          | 不明         | 60m <sup>3</sup> /d    | —                    | 父島全域  |
| 母島             | 扇浦1,2号           | 地下水        | 不明          | 不明         | 120m <sup>3</sup> /d   | —                    | 父島全域  |
|                | 乳房ダム             | 表流水・重力式Co  | 昭和47(1972)年 | 東京都        | —                      | 32,000m <sup>3</sup> | 母島全域  |
|                | 大谷ダム             | 表流水・砂防ダム   | 戦後(詳細不明)    | 東京都        | —                      | 5,000m <sup>3</sup>  | 母島全域  |
|                | 玉川ダム             | 表流水・砂防ダム   | 戦後(詳細不明)    | 東京都        | —                      | 2,240m <sup>3</sup>  | 母島全域  |
|                | 1~3号井            | 地下水        | 戦後(詳細不明)    | 不明         | 100m <sup>3</sup> /d   | —                    | 母島全域  |

表-4 伊豆小笠原諸島の農業用水諸元<sup>9)・3~20)</sup>

|     | 水源名                   | 水源区分・貯水型式  | 開発年代        | 開発者/管理者 | 最大揚水量                | 有効貯水容量               | 畑地灌漑面積  | 配水区域  |
|-----|-----------------------|------------|-------------|---------|----------------------|----------------------|---------|-------|
| 大島  | 大島南部鑿井                | 地下水        | 昭和56(1981)年 | 大島町/同左  | 210m <sup>3</sup> /d | —                    | 8.8ha   | 波浮地区  |
|     | 大島中部鑿井                | 地下水        | 平成9(1997)年  | 大島町/同左  | 576m <sup>3</sup> /d | —                    | 22.9ha  | 下地地区  |
| 利島  | 無し                    | —          | —           | —       | —                    | —                    | —       | —     |
| 新島  | 玄角鑿井                  | 地下水        | 昭和53(1978)年 | 新島村/同左  | 634m <sup>3</sup> /d | —                    | 16.0ha  | 玄角地区  |
|     | ナムレ鑿井                 | 地下水        | 昭和43(1968)年 | 新島村/同左  | 144m <sup>3</sup> /d | —                    | 2.0ha   | ナムレ地区 |
|     | 久田巻鑿井                 | 地下水        | 昭和58(1983)年 | 新島村/同左  | 150m <sup>3</sup> /d | —                    | 2.0ha   | 久田巻地区 |
| 式根島 | 無し                    | —          | —           | —       | —                    | —                    | —       | —     |
| 神津島 | 高根鑿井                  | 地下水        | 昭和50(1975)年 | 神津島村    | 600m <sup>3</sup> /d | —                    | 18.0ha  | 高根地区  |
|     | 焼山鑿井                  | 地下水        | 昭和45(1970)年 | 神津島村    | 484m <sup>3</sup> /d | —                    | 20.0ha  | 焼山地区  |
| 三宅島 | 笠地ダム/降雨を集水工で貯水・アースフィル |            | 昭和54(1979)年 | 三宅村/同左  | —                    | 40,128m <sup>3</sup> | 24.0ha  | 廃止    |
|     | 西原ダム/降雨を集水工で貯水・アースフィル |            | 平成7(1995)年  | 三宅村/同左  | —                    | 40,000m <sup>3</sup> | 17.7ha  | 西原    |
|     | 大永井鑿井/地下水             |            | 昭和51(1976)年 | 三宅村/同左  | 700m <sup>3</sup> /d | —                    | 15.0ha  | 大永井   |
| 御蔵島 | 無し                    | —          | —           | —       | —                    | —                    | —       | —     |
| 八丈島 | 安川溜池                  | 表流水・アースフィル | 昭和9(1934)年  | 八丈町/農協  | —                    | 25,000m <sup>3</sup> | 14.6ha  | 中之郷   |
|     | 堤ヶ沢溜池                 | 表流水・アースフィル | 昭和10(1935)年 | 八丈町/農協  | —                    | 2,000m <sup>3</sup>  |         | 中之郷   |
|     | 銚子の口溜池                | 表流水・アースフィル | 大正7(1918)年  | 八丈町/農協  | —                    | 15,000m <sup>3</sup> |         | 中之郷   |
|     | 銘六戸溜池                 | 表流水・アースフィル | 1800年代      | 八丈町/農協  | —                    | 20,000m <sup>3</sup> |         | 中之郷   |
|     | イブツ溜池                 | 表流水・アースフィル | 不明          | 不明      | —                    | 不明                   | 不明      | 不明    |
|     | 大池                    | 表流水・アースフィル | 不明          | 不明      | —                    | 不明                   | 現在, 未利用 | —     |
|     | 小池                    | 表流水・アースフィル | 不明          | 不明      | —                    | 不明                   | 現在, 未利用 | —     |
|     | 中之郷鑿井                 | 地下水        | 昭和45(1970)年 | 八丈町/農協  | 400m <sup>3</sup> /d | —                    | 13.2ha  | 大賀郷   |
| 青ヶ島 | 無し                    | —          | —           | —       | —                    | —                    | —       |       |
| 父島  | 長谷ダム                  | 表流水・重力式Co  | 昭和53(1978)年 | 東京都/同左  | —                    | 4,232m <sup>3</sup>  | 14.6ha  | 父島南部  |
|     | 長谷第1~3                | 表流水・取水堰    | 不明          | 東京都/同左  | —                    | 不明                   |         | 父島南部  |
|     | 吹上第1~3                | 表流水・取水堰    | 不明          | 東京都/同左  | —                    | 不明                   |         | 父島南部  |
|     | 連珠堰                   | 表流水・取水堰    | 不明          | 東京都/同左  | —                    | 不明                   |         | 父島南部  |
|     | 北袋沢堰                  | 表流水・取水堰    | 不明          | 東京都/同左  | —                    | 不明                   |         | 父島南部  |
|     | 境浦堰                   | 表流水・取水堰    | 不明          | 東京都/同左  | —                    | 不明                   | 0.5ha   | 父島南部  |
| 母島  | 玉川ダム                  | 表流水・重力式Co  | 昭和48(1973)年 | 東京都/同左  | —                    | 20,900m <sup>3</sup> | 18.8ha  | 母島南部  |
|     | 大沢ダム                  | 表流水・重力式Co  | 昭和53(1978)年 | 東京都/同左  | —                    | 695m <sup>3</sup>    | 3.9ha   | 母島北部  |
|     | 大沢灌漑用                 | 表流水・取水堰    | 平成3(1991)年  | 東京都/同左  | 60m <sup>3</sup> /d  | —                    |         | 母島北部  |
|     | ソーボンプ施設               |            |             |         |                      |                      |         |       |

ない。何故ならば、式根島では1890(明治23)年に鑿井されているからである。しかし、かかる井戸型式の採用理由は、不明である。

軍が関与し労材を提供して開発した施設を除き、伊豆小笠原諸島の水利は、島内の湧水や僅かな表流水等に水源を求め、小規模な水利施設で満足せざるを得なかった。各島に残る水に係わる伝説や言い伝えは、こうした飲料水確保の辛苦の歴史を彷彿させる。例えば、神津島村では、藩政時代、女性が嫁入りに持参する品物は、箆笥や長持ちでなく、数種の農具と水桶であった<sup>11)</sup>。つまり、女性に水汲みを行わせるため、水桶を持参させたのである。また、伊豆諸島には「水分け神話」が残されている<sup>12)</sup>。神津島に集まった各島の神々が、先着順で島の水を分配したという伝説であるが、神々の集いに最後に到着した利島は、この水分けに預かることが出来ず、この結果、利島は伊豆小笠原諸島で最も水に恵まれない島になったというものである。

## (2) 伊豆小笠原諸島に於ける戦後の水利開発

伊豆小笠原諸島に於ける本格的な水資源開発は、表-3と表-4に示すように、戦後、著しく進展した。水利施設の開発は、小笠原が1968(昭和43)年の日本返還と小笠原諸島復興特別措置法施行(同年、現在は小笠原諸島復興開発特別措置法)、伊豆諸島が離島振興法施行(1953(昭和28)年)以降である。伊豆小笠原諸島は、大島が東京から南方110km、最も南方の小笠原母島が同じく1,100kmの太平洋上に位置するので、労務費や材料費等は内地に比べて割高である。つまり、水資源開発に伴う建設費用は高騰するが、かかる法整備が離島という辺鄙な交通条件下で水資源開発を促進したのである。

戦後の開発に成る水利施設は、溜池、或いは地下水揚水機等である。事業主体は都、或いは地元町村で、官庁が計画策定し実施した施設であり、各島で現在利用される水利施設は、多くが戦後に出来たものである。そこで、筆者等が各島で現地ヒヤリングを行ったところ、水利利用に伴う因習等は、町村或いは農家等から聞くことすらなかつ

表-5 伊豆小笠原諸島に於ける河川法の適用河川

| 島名 | 河川名  | 指定区分 | 島名  | 河川名 | 指定区分 |
|----|------|------|-----|-----|------|
| 大島 | 根古沢  | 準用河川 | 新島  | 新堀川 | 準用河川 |
|    | 沢立沢  | 準用河川 | 三宅島 | 川田沢 | 準用河川 |
|    | 北の山川 | 準用河川 | 八丈島 | 芦川  | 準用河川 |
| 利島 | 大島沢  | 準用河川 | 父島  | 八瀬川 | 2級河川 |
|    | 蛇洞沢  | 準用河川 |     |     |      |

た。つまり、各島の水利利用は、その成立が比較的新しいため、未だ水利利用に伴う因習や慣習が形成されていないと考えられる。

各水利の施設内容を見ると、溜池は、その多くが集水面積1km<sup>2</sup>未満と狭く、堰堤地点の渇水自流量もリットル/分という単位で小さい。つまり、溜池は、溪流取水堰という型式を有して渇水自流量を取水する一方、豪雨時の流出量を貯留する形態を持つのである。従って、貯留水位は降雨の年変動に敏感に反応して、少雨年にあっては貯留量が底を付くことがある。各島の溜池は、このように不安定な水利条件を呈している。他方、地下水源は多くが深層地下水で、計画揚水量を超過しない限り、溜池に比べ水量が安定している。但し、地域地区によっては地下水の水質が不安定で、例えば大島の岡田鑿井は塩分濃度が高いため、揚水後、飲料に適する範囲迄の脱塩を行っている。

一方、各溜池や用水堰の開発対象は、八瀬川を除き、全て河川法の規定を受けない河川である。伊豆小笠原諸島に於ける河川法の適用河川を示すと、表-5のとおり、2級河川或いは準用河川の9河川に限られる。各島の溜池は、その多くが河川法に基づかない河川、つまり地方自治法上の普通河川上で開発されたものであって、この結果、各施設は、民法上で慣習的に流水を利用する権利を持つが、流水を排他的、独占的に占有する権利、即ち河川法上の水利権が設定されることもなかった。

次に、各島に於ける水利開発のプロセスを見ると、例えば、母島の玉川水系では、水道の玉川ダム上流域に於いて、1986(昭和61)年、東京都が農業用水の玉川ダム堤体の嵩上げを行っている<sup>19)</sup>。つまり、水道用ダム上流で農業用ダムが取水並びに貯水を強化したのである。普通上流側の取水と貯水強化は、下流側ダムの貯水率に悪影響を及ぼすと考えるのであるが、当該ダムの堤体嵩上げに際し、本論執筆者の一人、岩屋は村水道担当者間で水利協議を行っているが、かかる協議が口答で済んでいる。そして、水道側は既存ダム利水との競合を指摘するよりも、むしろ新たな水資源開発によって島内に貴重な新規水源が産み出されると評価したのである。

こうした同一水系内の他種水利開発は、表-3並びに表-4に見るとおり、他に幾つかの事例が存在する。しかし、多くの事例は、現地ヒヤリングを行ったところ、上記の玉川ダム嵩上げ時と同様、簡易な水利協議で終わっているのである。この理由は、幾つかの原因が考えられる。一点目は、各島の水利施設が、河川法上の水利権を獲得してい

ないことである。二点目は、各島の水利施設の多くが戦後に出来たものであって、上下流間の水利紛争等を経験していないことである。従って、先述したように、各島では水利利用に伴う因習や慣習も未だ成立していない。三点目は、農業用水の管理者は、八丈島の一部を除き、多くは当該町村、或いは東京都であり、既存水利の既得権を強弁しない限り、官庁間で水道側との水利協議が円滑に進んでいることである。四点目は、以上の法令上の制約や経験則等を前提に、後発の新規水利施設を当該町村当局が歓迎する傾向にあることである。特に、この四点目の町村当局の水利施設に対する見方、或いは考え方は、後述するように、伊豆小笠原諸島に於ける特徴的な渇水対応策に結び付くこととなる。

なお、表-4中の小笠原母島の大沢系揚水機は、動力源に太陽光発電の起電力を用いたものであり、標準出力29kW、揚程148m、最大揚水量が60m<sup>3</sup>/minで<sup>19)~20)</sup>、離島という内地から隔離した条件下に於いてエネルギーの省力化を図った特徴的な施設であると考えられる。

#### 4. 伊豆小笠原諸島の水需給バランス

伊豆小笠原諸島に於ける水利施設は、前述したように、その多くは戦後の開発であった。水道用水に限れば、各島の水利施設は、戦後直後の人口増に伴って、随時、施設が新設、拡張されて来た。そこで、表-6に現在の水道用水の水需給実態と需給バランス、表-7に現在の水道料金と水道普及率を示す。

各島の水道用水の水需給バランスは、表-6のとおり、余り過不足なく、均衡がとれている。現在の各島の人口は、横這い、若しくは微減傾向で、観光客数は、昭和50年代をピークに右肩下がりである。他方、水道普及率はほぼ充足しているので、今後、各島のアクセス条件の改善、例えば空路の新設や空港拡張等に伴う観光客数等の激増がない限り、水道用水の需要増は無いと考える。しかし、地下水を除き、溜池等の水道水源は、先述したように、最大降雨月の降雨に依存して、不安定な水利条件を有していた。なかでも、利島、青ヶ島の水道水源は、火山山腹を舗装して集水工を設け、かかる集水工上の降雨を捕獲するという貯水施設で、湧水や表流水の貯水施設への流入が皆無である。従って、こうした降雨への依存度が高い施設ほど、少雨年には枯渇し、渇水状況が発生する確率が高くなると考えられる。

一方、伊豆小笠原諸島の農業用水は、現在、全島の畑地面積の約20%相当地域を灌漑している。そして、近年、各島では換金作物として花卉のハウス栽培が急速に進展して来た。ハウス栽培は、路地栽培と異なって、温度管理、光量管理が容易である反面、畑土に降雨が到達しない。つまり、天水に依存した農業がハウス栽培へと転換する中で、灌漑用水を必要とする農業へと変貌する兆しを見せ始めた。そこで、農林水産省、或いは東京都は、小笠原父島南部地域に於ける淡水湖開発、また大島南部

表-6 伊豆小笠原諸島の水道用水に係わる水需給実態と需給バランス<sup>3)</sup>

|     | 給水人口(現在)  | 日最大給水量              | 現況施設能力              | 水需給バランス |
|-----|-----------|---------------------|---------------------|---------|
| 大島  | 6,170(上水) | 5,046m <sup>3</sup> | 5,400m <sup>3</sup> | 現況で問題なし |
|     | 3,112(簡水) | 2,212m <sup>3</sup> | 2,900m <sup>3</sup> | 現況で問題なし |
| 利島  | 318       | 149m <sup>3</sup>   | 210m <sup>3</sup>   | 現況で問題なし |
| 新島  | 2,082(本村) | 2,674m <sup>3</sup> | 4,200m <sup>3</sup> | 現況で問題なし |
|     | 374(若郷)   | 395m <sup>3</sup>   | 570m <sup>3</sup>   | 現況で問題なし |
| 式根島 | 602       | 1,099m <sup>3</sup> | 1,200m <sup>3</sup> | 現況で問題なし |
| 神津島 | 2,186     | 2,280m <sup>3</sup> | 4,100m <sup>3</sup> | 現況で問題なし |
| 三宅島 | 3,667     | 2,331m <sup>3</sup> | 3,710m <sup>3</sup> | 現況で問題なし |
| 御蔵島 | 278       | 257m <sup>3</sup>   | 275m <sup>3</sup>   | 現況で問題なし |
| 八丈島 | 7,323(上水) | 7,487m <sup>3</sup> | 7,780m <sup>3</sup> | 現況で問題なし |
|     | 1,989(簡水) | 1,830m <sup>3</sup> | 2,100m <sup>3</sup> | 現況で問題なし |
| 青ヶ島 | 240       | 118m <sup>3</sup>   | 120m <sup>3</sup>   | 現況で問題なし |
| 父島  | 1,819     | 967m <sup>3</sup>   | 1,100m <sup>3</sup> | 現況で問題なし |
| 母島  | 409       | 278m <sup>3</sup>   | 400m <sup>3</sup>   | 現況で問題なし |

表-7 伊豆小笠原諸島の水利用料金と普及率<sup>3)</sup>

|     | 水利区分 | 単位当たり又は基本の料金                     | 普及率   |
|-----|------|----------------------------------|-------|
| 大島  | 上水道  | 13mm, 5m <sup>3</sup> まで 630円    | 99.6  |
|     | 簡易水道 | 13mm, 5m <sup>3</sup> まで 630円    | 100.0 |
| 利島  | 簡易水道 | 13mm, 6m <sup>3</sup> まで 420円    | 100.0 |
| 新島  | 簡易水道 | 13mm, 10m <sup>3</sup> まで 800円   | 100.0 |
| 式根島 | 簡易水道 | 13mm, 10m <sup>3</sup> まで 800円   | 100.0 |
| 神津島 | 簡易水道 | 13mm, 10m <sup>3</sup> まで 700円   | 100.0 |
| 三宅島 | 簡易水道 | 13mm, 5m <sup>3</sup> まで 750円    | 100.0 |
| 御蔵島 | 簡易水道 | 13mm, 5m <sup>3</sup> まで 200円    | 100.0 |
| 八丈島 | 上水道  | 13mm 70円/m <sup>3</sup>          | 100.0 |
|     | 簡易水道 | 13mm 70円/m <sup>3</sup>          | 100.0 |
| 青ヶ島 | 簡易水道 | 13mm, 10m <sup>3</sup> まで 1,000円 | 100.0 |
| 父島  | 簡易水道 | 13mm, 10m <sup>3</sup> まで 1,400円 | 99.3  |
| 母島  | 簡易水道 | 13mm, 10m <sup>3</sup> まで 1,400円 | 100.0 |

域に於ける地下ダム開発等を計画し、調査しているが、投資額（建設費用）と農業収益等の比較から、これらの計画は実施不可能と結論付けられた。農業用水の新規開発は、このように、何よりも経済効果が求められるのである。農業用水の需給バランスは、換言すれば、非灌漑地域が残る限りに於いて未だ不均衡であり、潜在需要があると考えられ、実際、各島に於ける非灌漑地域の農家の一部は、干天時、水道料金を支払って水道用水を灌漑水に利用し、また現在、大島、三宅島では小規模な溜池が建設中である。

なお、式根島の水道用水は、島内水源の規模が小さいため、使用水源は当該島を管轄する新島本島からの海底導水に依拠している。従って、表-6並びに表-7の新島村に係わる水需給バランスや水道普及率等は、式根島を含む数値である。

## 5. 伊豆小笠原諸島に於ける渇水調整の特徴

伊豆小笠原諸島の水道用水は、前章で述べたように、概ね均衡のとれた水需給バランスであったが、かかる水利施設は地下水源のものを除き、多くが降雨に依存する不安定水利であると指摘したところである。他方、農業用水は、未だ潜在需要があった。各島のこうした水利用状況のなかで、1993(平成5)年は、例年にも増して最大降雨月に於ける降雨量が激減して、少雨年となった。そして、この年、小笠原母島では、水道水源が枯渇し、給水制限が実施に移された。

この当時の小笠原母島の渇水対応を筆者等が現地ヒアリングを行ったところ、以下の状況が明らかになった。母島では、1993(平成5)年、農業用水管理者の東京都と水道用水管理者の小笠原村が急遽、協議を開始し、この結果、或る渇水調整策が採用された。これは、農業用水の水源の一つ、大沢系水源を水道用水に一時、無償で転換を図る計画であった。そして、10月26日から58日間、農業用

水の一部を水道用水に利用し、1993(平成5)年渇水を取り切った。農業用水と水道用水間の緊急的な渇水調整が効を奏したのである。

同様に、農業用水から水道用水への一時的な転換利用は、神津島や三宅島等でも行われたことがある。各島に於ける地下水源の水道用水は、比較的安定した水量を確保して来たのであるが、しかし、これは現状の水需給計画上のことである。夏期、予想を上回る観光客が来島した場合、水需給バランスは急激に崩壊することになり、この結果見込み違いの水飢饉が発生する。地下水に水道用水の多くを依存する神津島や三宅島等では、こうした事態に備えて、あらかじめ農業用水井戸からの送水管と水道原水送水管を接合しておき、夏期に於ける一時的な水需給バランスの崩壊時、農業用水井戸から水道用水に一時的に原水を送水することで水飢饉を乗り越えて来たのである。小笠原母島、神津島、三宅島等、伊豆小笠原諸島の渇水調整は、このように農業用水と水道用水間に於ける渇水時に限る緊急的且つ一時的な水利転換というかたちで実施されたのである。

そこで、各島の水利転換事例と水利転換に関する従来の研究成果や他地域の水利転換事例とを比較検証することによって、以下伊豆小笠原諸島に於ける渇水調整の特徴の考察を試みる。まず、水利転換に係わる従来の研究成果であるが、これを調査したところ、我が国ではこれ迄、農業用水と水道用水間の水利転換は、新沢嘉芽統<sup>21)</sup>、華山謙<sup>22)</sup>、志村康博<sup>23)</sup>、水谷正一<sup>24)</sup>等<sup>25)</sup>、主に農業水利の分野から「水利転用」というテーマで研究されて来た。かかる水利転用の研究とは、水利権の変更を伴う恒久的な水利転換が研究課題となったものであって、小笠原母島、神津島、三宅島に見るような緊急時の水利転換をテーマにした研究事例は殆ど無く、緊急時の水利転換は、1994(平成6)年の利根川・淀川等の全国的な渇水を契機に、その必要性等が提起されている<sup>26)</sup>に過ぎなかった。昭和40年代以降、全国各地の都市部を中心にした市街地の膨張と水田の減少、また急増する水道用水需要に対応不十分な水資源開発という時代的背景のなか、従来の研究では、農業用水からの水利転換が水道用水の需要増に対する新規水資源開発の一手法と位置付けられ、農業用水余剰水の恒久的な転換利用等が研究目標とされてきたからに他ならない。そして、実際、利根川等では埼玉合口二期事業等、農業用水合理化事業が実施され、農業用水の水利権の一部が東京都等の恒久的な水道用の水利権に転換された。

渇水時に於ける緊急的な水利転換に関する研究事例は、以上のように、これまでの研究成果等に見出すことが出来なかったもので、次に、渇水時に限った緊急的な水利転換の事例調査を行ったところ、以下の地域の数事例が判明した。その一つ1964(昭和39)年の東京都の渇水年の事例は、神奈川県相模川水系の農業用水の一部を東京都水道用水に一時的に転換するというものであった<sup>27)</sup>。しかし当該事例は、既に30年以上を経過しているため、

事実関係や詳細等を明らかにすることが出来なかった。他は、近年の二事例、つまり経緯や詳細が比較的明らかな1995年の福岡渇水、また1994年の香川渇水に於ける渇水調整事例であった。従って、各島の渇水調整の特徴を考察し、この二事例を検証するなかで行うことにした。

1995(平成7)年の福岡市の渇水調整は、河川の既存水利、つまり農業用水から水道用水へ取水量の一部転換が図られた事例である。福岡市を貫流する那珂川や室見川等に於ける農業用水は、既に藩政時代から各河川表流水の渇水自流量を開発し尽くし、後発の福岡市水道用水は、これら既存の農業用水の取水権利を妨げない範囲で上流ダム群等を開発し、或いは既存農業用水を合理化するなかでかかる用水量を確保して来た。1995年渇水では、水道用ダムの貯水率の低下が回復する兆しが見込めないこと等から、福岡市は市内の農業水利団体に農業用水の水道用水への一部譲渡を求めた。譲渡量は日最大49,140m<sup>3</sup>で、その見返りとしての水田の休耕補償は167,700円/10aであった<sup>28)</sup>。つまり、福岡市は、那珂川等の既存利水である農業用水の取水量を一時的に有償で水道用水に転換したのである。

他方、1994(平成6)年の香川県の渇水調整は、香川用水という水利系統内に於ける農業用水から水道用水への一部転換事例である。吉野川早明浦ダムを水源とする香川用水では、1994年、かかるダム貯水率が低下した。香川県渇水対策本部長の香川県知事は、早明浦ダムを水源とする水道用水の需給が極めて憂慮すべき状況になったとして、農業用水管理者の香川用土地改良区に対し、水道の取水制限率の緩和と農業用水の取水制限率の強化を要請した。土地改良区は、この要請を受け、番水する等して農業用水から余剰水を産み出し、かかる取水制限率を65%に強化し、水道の制限率を7月8日~7月10日の間51%、これ以降41%に緩和することにした<sup>29)</sup>。つまり、農業用水側が取水制限を強化し、そこで産み出された水量を水道用水に無償で補填して、水道用水の取水制限を緩和した。

福岡渇水に係わる那珂川等の農業用水、また香川渇水に係わる香川用水は、水田灌漑用水で、河川法上の水利権を獲得しているのであるが、福岡市或いは香川県という水道用水管理者からの要請を受け、休耕或いは番水という方法で既存水利内から水道側への譲渡量を産み出した。換言すれば、両事例では、農業用水管理者が受益農家に対して、従来の農業経営や水管理に一定の制限を加え、この結果、水道用水へ農業用水の一部を転換することが出来た。他方、小笠原母島や神津島、三宅島の農業用水は、畑地灌漑目的の用水であり、上記、渇水調整に際し、各農家に対し農業経営や水管理に制限が加えられることもなかった。言い換えれば、各島の農業用水は、水道用水に一時的に用水を転換する余裕があったと共に、水利用上で比較的自由度があったと考えられる。

次に、水道用水と農業用水の受益地域の関係等を見ると、福岡・那珂川等の農業用水や香川用水の受益農家は、必ずしも福岡市水道或いは香川用水内の水道の受益住民



を構成していない。ところが、上記各島の農業用水の受益農家は、かかる町村の水道用水の受益住民である。離島という狭い閉鎖社会であるからこそ、各島の農業用水の受益者は、同時に水道用水の受益者を構成する。このため、異常渇水時に水道用水が枯渇した際、農業用水の受益農家もまた、非農家と同様、必然的に水道利用が困難に陥ることとなる。伊豆小笠原諸島では、このように、福岡市や香川県という内地の河川流域に於ける水利用とは異なり、水道用水の枯渇に際して、水道用水と農業用水の受益住民の利害が一致するという地域的な特徴が存在したのである。

一方、農業用水の法的或いは社会的条件等をみると、福岡・那珂川等の農業用水、また香川用水の水管理は、地域農家であるが、各島の用水管理者は当該町村、或いは東京都という官庁機関であった。従って、各島に於ける農家の用水管理費等の負担は、那珂川等の農業用水と比べ極めて低水準であった。他方、福岡・那珂川等の農業用水、また香川用水は、河川法上の水利権を有する用水で且つ水田灌漑用水であった。しかし、各島の農業用水は、法令上の水利権が未成立で且つ畑地灌漑用水であって、更に、各島は藩政時代以来、飲料水確保の辛苦の歴史を負っていたにも拘わらず、内地の水道用水や農業用水等と比べて、水利用上で多種利水を排他する経験もなく、また水利用に伴う因習や習慣もなかった。各島の渇水時の水利転換は、こうした条件下に於いて、無償で実行されたのである。そして、各島の町村当局は、こうした水利用や地域の特徴を踏まえ、第4章で述べたように、後発の農業用水が既存水利施設の上流側に設置され、それが下流側施設の貯水等に障害を与えようとも、これを歓迎する意向を示したと考える。実際、伊豆小笠原諸島に於ける農業用水は、異常渇水時に於けるバッファとして機能することが行政側からも期待され<sup>30)</sup>、また渇水調整に際して、充分機能して来たのである。

## 6. おわりに

小笠原母島や神津島、三宅島等では、以上のように、異常な渇水時に於いて、農業用水の一部を一時的に水道用水に譲渡し水需要バランスの崩壊を解決して来た。こうした渇水調整は、各島に於ける水利開発史や水利用管理、水利用の実際、或いは法令上の制約や経験則等に規定され、受益農家に対する農業経営や水管理に制限を加えられることなく行われた。かかる渇水調整の実態や特徴は、現地ヒヤリング等を行って、漸く明らかにすることが出来たが、伊豆小笠原諸島以外の島嶼地域に係わる渇水調整の実態等は、未だ調査していない。このため、伊豆小笠原諸島の渇水調整の特徴が、「離島」に於ける固有で共通の方法で有るか否かという問題については本論ではこれ以上、考察できなかつたので、今後、他の離島を更に調査、研究するなかで、離島という条件下の渇水調整の実態と特徴等を検証していきたい。

謝辞：本論をまとめるに当たり、関東学院大学工学部・宮村忠教授に指導、教示を得た。また本論は、とうきゅう環境浄化財団の助成研究（平成10～12年度）『多摩川の流況調整に関する研究』を進めるなかで行った渇水調整の事例研究の一部である。ここに記して謝意を表する。

## 参考文献

- 1) 東京都、『土地分類基本調査、八丈島、八丈島所属諸島』、東京都・東京理科大学出版会、1992. 3.
- 2) 東京都、『土地分類基本調査、父島、母島』、東京都・東京理科大学出版会、1992. 10.
- 3) 東京都、『土地分類基本調査、大島』、東京都・東京理科大学出版会、1989. 10.
- 4) 東京都、『土地分類基本調査、新島、神津島、三宅島、御蔵島』東京都・東京理科大学出版会、1991. 3.
- 5) 東京管区气象台、「東京都気象年報」、1978年版～1997年版
- 6) 新藤静夫、「火山島における地下水の水収支に関する研究」、昭和53・54年度文部省科学研究費一般研究(B)No34618, pp. 9-143, 1980. 3.
- 7) 都衛生局生活環境部、「東京都の水道」、pp. 11-16, 1998. 2.
- 8) 東京都大島町、「事務報告書（平成6年）」、pp. 232-237, 1995. 3. 6.
- 9) 利島村、『利島島史 通史編』、利島村、pp. 767-778, 1996. 3. 31.
- 10) 新島村、『新島村史 通史編』、新島村、p. 33, p695-698, 1996. 3. 31.
- 11) 村史編纂委、『神津島村史』、神津島村、pp. 319-330, 458-459, 570-571, 1998. 3. 31.
- 12) 島史編纂委員会、『三宅島史』、三宅村役場、pp. 521-530, 1982. 3. 1.
- 13) 島誌編纂委員会、『八丈島誌』、八丈町役場、pp. 747-805, 1973. 3. 20.
- 14) 村教育委員会、『青ヶ島の生活と文化』、青ヶ島村役場、pp. 115-122, 1984. 7. 1.
- 15) 小林玄一、『青ヶ島島史』、青ヶ島村役場、pp. 570-572, 1980. 9. 30.
- 16) 都小笠原支庁、「管内概要 平成9年版」、pp. 153-158, 1997. 12.
- 17) 都小笠原支庁、「小笠原支庁30年のあゆみ」、pp. 120-125, 1998. 3. 31.
- 18) 岩屋隆夫、各県における畑灌の動向42東京都、「畑地灌漑」第345号、畑地農業振興会、pp. 19-23, 1987. 8. 28.
- 19) 岩屋隆夫、小笠原の水資源開発、「にほんのかわ」第35号、日本河川開発調査会、pp. 4-21, 1986. 8. 30.
- 20) 関本謙二、岩屋隆夫、太陽光発電に伴う揚水ポンプについて、「平成元年度農業土木学会講演会」、pp. 308-309, 1989. 7.
- 21) 新沢嘉芽統監修、『水利の開発と調整（上）』、pp. 81-86, 1978. 9. 20. 及び『水利の開発と調整（下）』、pp. 1-54, 1980. 5. 20. 共に時潮社、等
- 22) 華山謙、布施徹志、『都市と水資源』、鹿島出版、pp. 123-172, 1977. 6. 5.
- 23) 志村博康、『現在農業水利と水資源』、pp. 148-235, 1977. 11. 10. 及び『現代水利論』、pp. 77-161, 1982. 6. 25. 共に東京大学出版会
- 24) 水谷正一、「農業用水の転用に関する研究」、『1983年版水経済年報』、水利科学研究所、pp. 55-138, 1983. 2. 20. 等、水利転用に関する研究成果等には、これ以外に下記のもの等が挙げられる。
- 25) 一ノ瀬智司、嶺山政道、『首都圏の水資源開発』、東京大学出版会、pp. 99-107, 1968. 3. 31.
- 千葉県、「千葉県農業用水のあり方調査報告書」、pp. 159-177, 1977. 3.
- 佐藤俊郎、「都市化の進行と土地改良」、『土地改良百年史』、平凡社、pp. 324-357, 1977. 11. 10.
- 石川武男編、『水資源開発と流域保全』、東京大学出版会、pp. 239-266, 1978. 3. 31.
- 緒方博之編、『水と日本農業』、東京大学出版会、pp. 222

- 305, 1979. 3. 20.  
農業水利研究会, 『日本の農業用水』, 地球社, pp. 210-213, 295-338, 1980. 9. 5.  
金沢良雄, 『水資源制度論』, 有斐閣, pp. 73-96, 167-179, 1982. 8. 30.  
宮村忠, 石崎正和, 岩屋隆夫, 「多摩川の水利開発史と水利調整に関する研究」, 日本河川開発調査会, pp. 1-113, 1984. 1.  
高橋裕編, 『首都圏の水』, 東京大学出版会, pp. 38-106, 1993. 6. 10.
- 26) 1994年渇水では, 以下の新聞報道等で渇水時に於ける緊急的な水利転換の必要性等が提起されている。  
高橋裕, 水利権見直しを, 1994. 8. 2. 朝日新聞夕刊  
中村良太, 水不足, その背景と対策, 週刊東京大学新聞, 第1849号, 1994. 9. 6.  
岩屋隆夫, 渇水と農業水利, 「にほんのかわ」第68号, 日本河川開発調査会, pp. 60-61, 1995. 1. 31.
- 27) 高木弘, 「首都圏の農業用水—特に昭和39年東京上水道の渇水対策を中心として」, 『水経済年報1966年版』, pp. 77-80, 1965. 12. 20.
- 28) 日本農業土木総合研究所, 「福岡市における渇水対策のための稲作休耕要請について」, pp. 1-21, 1995. 8.
- 29) 香川用水土地改良区, 平成6年夏期渇水とその対応, pp. 1-79, 1995. 1.
- 30) 東京都, 「離島におけるかんがい施設」, 『いきいき東京1999年冬季号』, pp. 1-2, 1999. 1. 15.