

# 水圧センサによる自噴井の地下水位観測

香川 淳・古野邦雄

## 1 はじめに

千葉県発祥の上総掘りは、突き掘りで掘削可能な堆積岩と高く被圧された地下水が分布することから発達し、多くの自噴井が掘削されてきた。しかし、昭和 40 年代の高度成長期には工業用、農業用等に多量に地下水が揚水されたため、水圧が低下、地盤沈下を生じ、自噴井の多くが自噴を停止してしまった。しかし近年、節水意識・技術の進歩、地下水揚水規制等による地下水位の回復に伴い、自噴井の復活が見られるようになってきた。県の観測井でも自噴する観測井が増加し地下水位観測が休止状態となった。この対策として、自噴井の管内に絶対圧測定式の水位センサを設置することにより、従来どおりの連続地下水位観測が可能となったので報告する。

## 2 自噴観測井の改造と機器設置

千葉県では148本の観測井を設置し地下水位を連続観測している。しかし近年、京葉臨海南部地域（千葉市南部・市原市・袖ヶ浦市の臨海部）では地下水が自噴状態となり、フロート式水位計では観測が中断してしまう例が増加した（表-1）。自噴により周囲に水があふれた状態になると、近隣の住民から苦情が発生し対策をとることになる。簡易な対策は、管の延長（井戸管の立ち上げ）であるが、既設の建屋に規制され、せいぜい 50cm～1m 程度の延長しかできない。結果、数年で再度自噴状態となり、井戸管を密封し自噴地下水の流出を止める措置がなされる。通常、密封する際には圧力メータを設置し水圧の観測ができるよう配慮されるが、 $0.1\text{kg/cm}^2$  を水頭 1m に換算するため水位の精度は低く、せいぜい 10cm 単位でしか表すことができない。時間的な精度も観測巡回頻度に依存し、記録は巡回時の瞬時値に限られる。また、観測員の目読値の記録のため、誤記による欠測もある。こうした観測状況を改善するため、全 16 本の自噴観測井を密封し絶対圧記録型水位計の設置が 2013 年に完了した。各井戸には、排水バルブ・蛇口を延長・新設し、観測管を設置したうえで井戸管を密封するといった改造が施された。管の構造や建屋の高さの制限から、バルブや

表示用圧力メータが取り付けられなかった井戸もあった。地下水圧を測定・記録する絶対圧水位計については運用上の都合から 2 種類を試用している。また、大気圧補正用のセンサは市原地区に 2 地点（岩崎および八幡）、袖ヶ浦地区に 1 地点（長浦）設置した。

## 3 水圧センサによる地下水位観測結果

自噴状態にあるすべての観測井に絶対圧測定型の水圧センサが設置されたことから、地下水位精度、時間的精度ともにきわめて正確な地下水位変動を観測することが可能となった（図-1）。この結果、これまで観測できなかった、潮汐の影響を強く受けた日変動が明瞭に記録できるようになった。また、2011 年東北地方太平洋沖地震の際には、地殻変動の影響を受けた約 20cm の地下水低下を観測することができた。2013 年の夏期は猛暑となり地下水位の低下も大きかったが、特に例年地下水位の回復が始まる 8 月に地下水位が低下し続けた状況等興味深いデータを得ることができた。関東地下水盆の地下水位図作成にあたっても、より精密なコンターを広範囲に作成することが可能となった

## 4 まとめ

自噴観測井の連続地下水位観測により、精度の高い地下水位記録が得られるようになった。地盤沈下対策の視点からは、自噴の始まった観測井は監視の役割を終えたものとされてしまう。しかし、地下水盆管理の観点からは、この自噴状態をいかに維持していくか貴重な指標となるもので、今後も観測を継続していく必要がある。

## 引用文献

- 1) 千葉県公害研究所：千葉県地盤沈下・地下水位観測井 台帳と記録—その 1—，千葉県公害研地盤沈下研究資料 No.5, (1975)
- 2) 香川ほか，自噴井による地下水位観測—京葉臨海南部地域の例—，第 12 回環境地質学シンポジウム集，(2002)

表-1 千葉県の自噴観測井諸元

| 自噴観測井 | 設置場所    | 井戸深さ<br>(m) | スクリーン上端<br>(m) | スクリーン下端<br>(m) | 設置年   | 自噴開始  | 圧力メータ | バルブ/蛇口 | 通断観測開始   |
|-------|---------|-------------|----------------|----------------|-------|-------|-------|--------|----------|
| W-1   | 市原市五井   | 270         | 245            | 257            | 1960年 | 1982年 | ○     | ○      | 2013年7月  |
| W-2   | 市原市五井   | 250         | 236            | 246            | 1960年 | 1983年 | －     | ○      | 2013年7月  |
| W-3   | 市原市君塚   | 255         | 215            | 277            | 1960年 | 1980年 | ○     | ○      | 2013年5月  |
| W-4   | 市原市八幡   | 195         | 179            | 191            | 1960年 | 1987年 | －     | －      | 2010年4月  |
| W-8   | 市原市岩崎   | 276         | 258            | 272            | 1962年 | 1987年 | ○     | ○      | 2013年2月  |
| W-9   | 市原市青柳   | 278         | 264            | 276            | 1962年 | 1980年 | ○     | －      | 2013年7月  |
| W-10  | 市原市廿五里  | 250         | 195            | 207            | 1962年 | 1976年 | △     | ○      | 2013年5月  |
| W-28  | 市原市八幡   | 294         | 282            | 294            | 1963年 | 1987年 | －     | －      | 2010年4月  |
| 2-A   | 袖ヶ浦市久保田 | 330         | 276            | 330            | 1968年 | 1982年 | ○     | ○      | 2013年3月  |
| 4-A   | 袖ヶ浦市蔵波  | 330         | 276            | 330            | 1968年 | 1968年 | ○     | ○      | 2013年5月  |
| 4-B   | 袖ヶ浦市蔵波  | 230         | 149            | 213            | 1968年 | 1986年 | ○     | ○      | 2001年12月 |
| 5-A   | 袖ヶ浦市蔵波  | 330         | 276            | 330            | 1968年 | 1968年 | ○     | ○      | 2013年5月  |
| T-1   | 市原市岩崎   | 400         | 373            | 389            | 1969年 | 1989年 | ○     | ○      | 2013年5月  |
| T-2   | 袖ヶ浦市奈良輪 | 300         | 202            | 218            | 1969年 | 1985年 | ○     | ○      | 2013年5月  |
| 袖ヶ浦-3 | 袖ヶ浦市長浦  | 380         | 319            | 341            | 1976年 | 1976年 | ○     | ○      | 2013年4月  |
| 市原-1  | 市原市岩崎   | 650         | 502            | 532            | 1973年 | 1979年 | ○     | ○      | 2013年5月  |

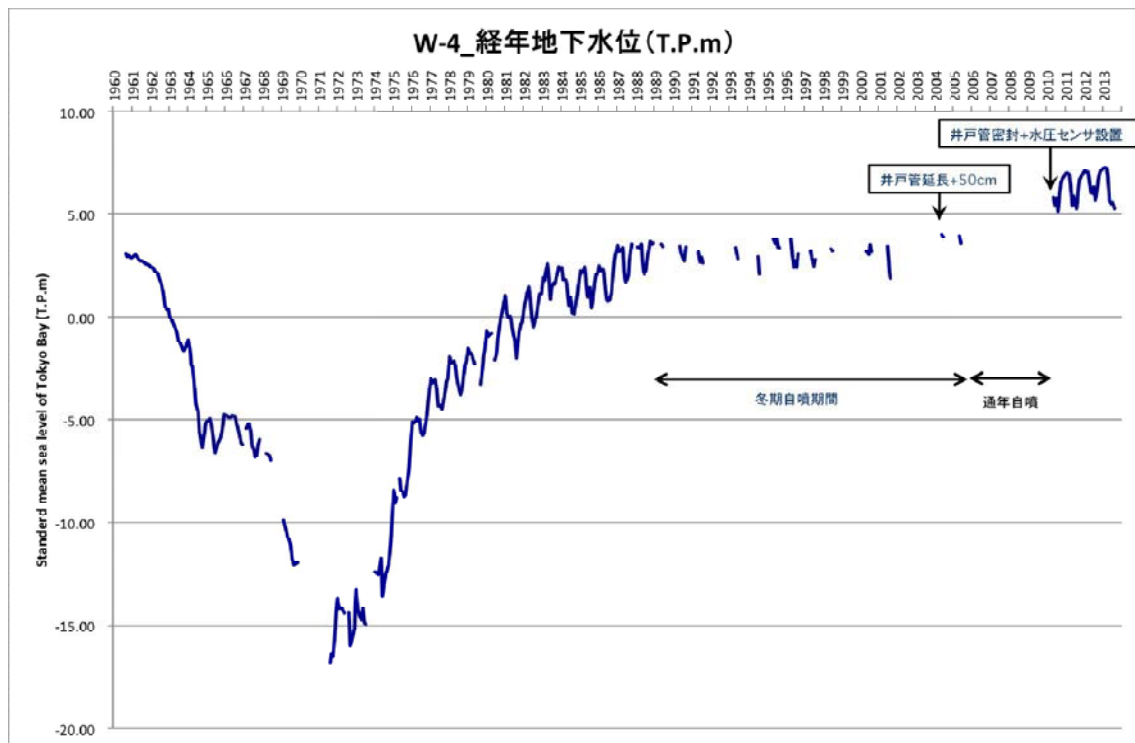


図-1 W-4 観測井（市原市八幡）の経年地下水位変動