

生態水文学研究所赤津研究林白坂流域井戸水位観測報告（Ⅲ）

蔵治光一郎^{*1, *2}・黒木里香^{*3}

キーワード：地下水位, 白坂流域, 赤津研究林

Report of groundwater observation records in the Shirasaka Experimental Watershed, Akazu Research Forest, Ecohydrology Research Institute (Ⅲ)

Koichiro KURAJI^{*1, *2}, Rika KUROKI^{*3}

Keywords: Groundwater Level, Shirasaka Experimental Watershed, Akazu Research Forest

1. はじめに

東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所（以下、生態水文学研究所）は、生態水文学研究所赤津研究林白坂流域井戸水位観測報告（Ⅰ）（五名ら，2017）、生態水文学研究所赤津研究林白坂流域井戸水位観測報告（Ⅱ）（蔵治ら，2018）により、それぞれ1981～2001年、2003～2015年の21年間、13年間に観測・記録された地下水位データを公表した。本報告では、引き続き、北谷井戸Ⅱの1958～1980年の23年間に観測・記録された井戸水位について報告する。また、本報告により、1958～2015年の57年間（2002年は通年で欠測のため年数に含めない）の白坂北谷井戸Ⅱの地下水位記録の読み取りが終了したので、57年間の地下水位の変動について概要を示す。

井戸水位の観測は、生態水文学研究所における重要な業務の一つとして位置づけられており、この作業は生態水文学研究所全教職員（元教職員を含む）によって支えられている。

本報告の作成にあたり、記録紙や野帳に記録された生データを読み取る作業は黒木が行い、読み取ったデータを地下水位に換算して整理する作業は著者らが共同で行った。

* 1 元所属：東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所

Former affiliation: Ecohydrology Research Institute, The University of Tokyo Forests, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo

* 2 現所属：東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林企画部

Present affiliation: Executive office, The University of Tokyo Forests, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo

* 3 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所

Ecohydrology Research Institute, The University of Tokyo Forests, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo

2. 地下水観測井戸の概要

地下水観測井戸の概要に関しては、生態水文学研究所赤津研究林白坂流域井戸水位観測報告（Ⅰ）（五名ら，2017）に記載した通りであり、重複を避けるため本報告では省略する。

3. 観測・記録方法

生態水文学研究所赤津研究林白坂流域井戸水位観測報告（Ⅰ）（五名ら，2017）の表-1によれば、本報告で報告する期間は週巻き記録紙により観測を行っていたと記載してあったが、その後の調査により、この期間では、1958年12月17日より1977年5月15日まで日巻水位計による記録、1977年5月16日より週巻水位計による記録が行われていたことが判明した。また、五名ら（2017）の表-1にはポイントゲージ観測は週1回、記録紙交換時と記載してあったが、日巻き水位計による観測期間は、ポイントゲージによる地下水位は、毎日、記録紙交換時に観測し、記録紙と野帳に記録されていた。野帳の地下水位の記録は最古の日巻き記録紙よりも古く、1958年2月13日から始まっていた。

4. 観測データの概要

日巻きおよび週巻きの記録紙を読み取って求めた地下水位の変動を図1-1～図1-23に示す。図上の実線が途切れている期間は、自記水位計の不調等が原因で生じた欠測期間である。1978年は夏の少雨により地下水位が低下し、8月28日3:00に測定限界を超えたため、記録紙、ポイントゲージともに欠測となった。9月1日9:00には水位が回復したが、同日15:30には再び測定限界を超えて下がり、9月4日11:00まで欠測となった。

生態水文学研究所赤津研究林白坂流域井戸水位観測報告（Ⅰ）及び（Ⅱ）（五名ら，2017；蔵治ら，2018）ではポイントゲージで観測した値もグラフ上に示していたが、今回の観測期間では観測頻度が高く、図が煩雑となるため省略した。

すべての図の元データは、生態水文学研究所に保管されている。

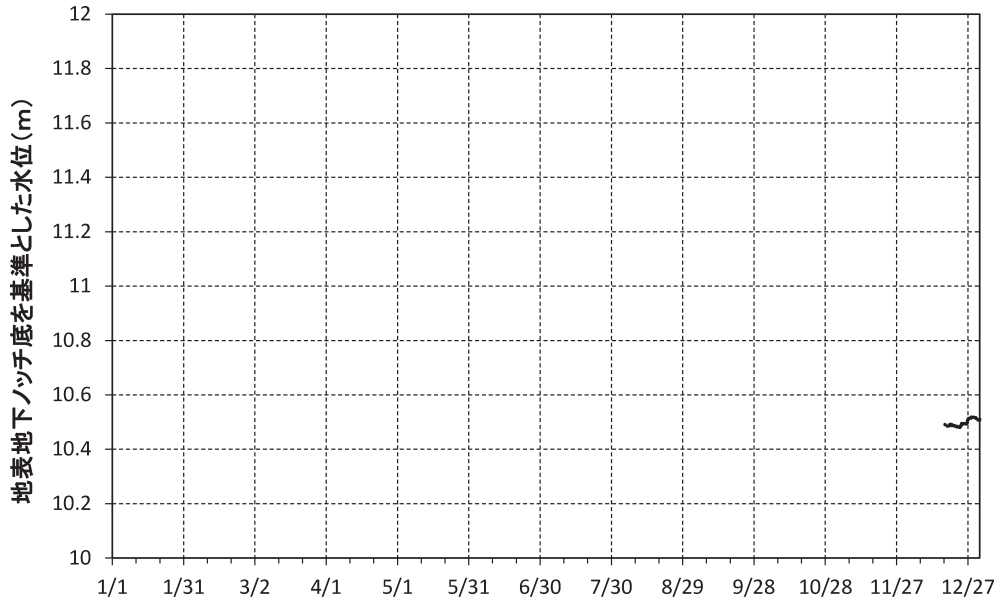


図 1-1 1958 年の北谷井戸 II の水位変動

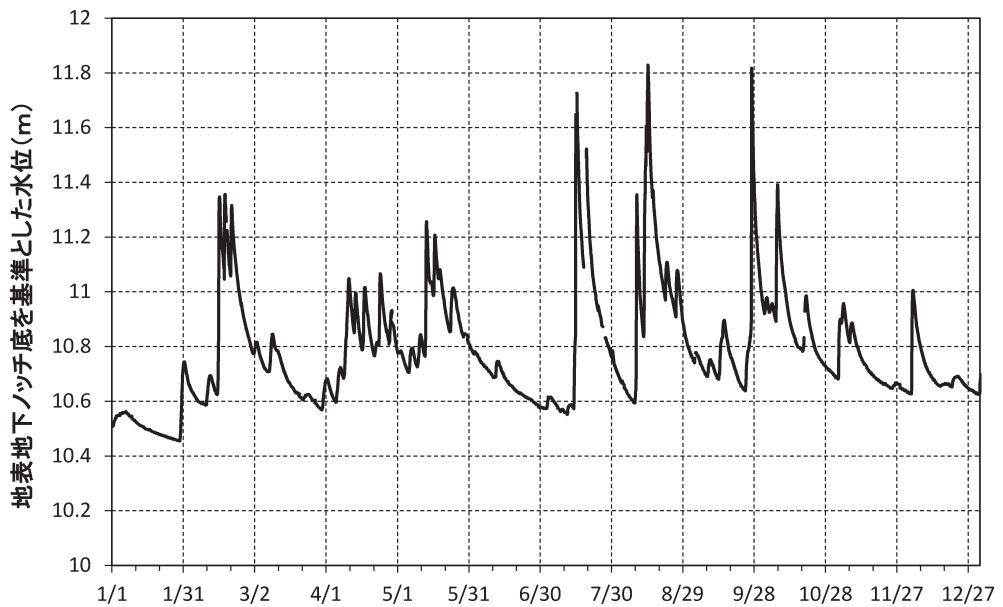


図 1-2 1959 年の北谷井戸 II の水位変動

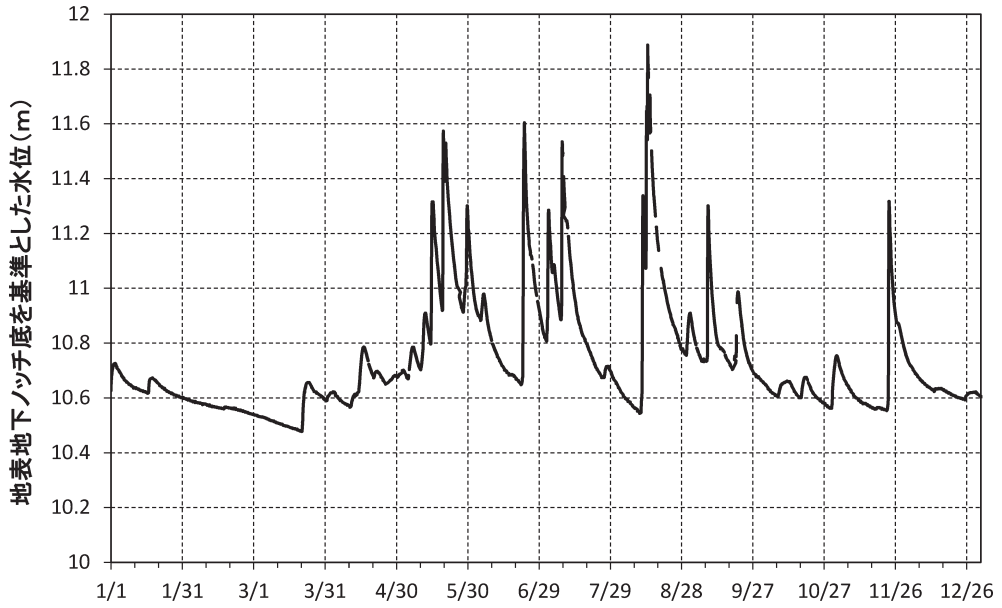


図 1-3 1960 年の北谷井戸 II の水位変動

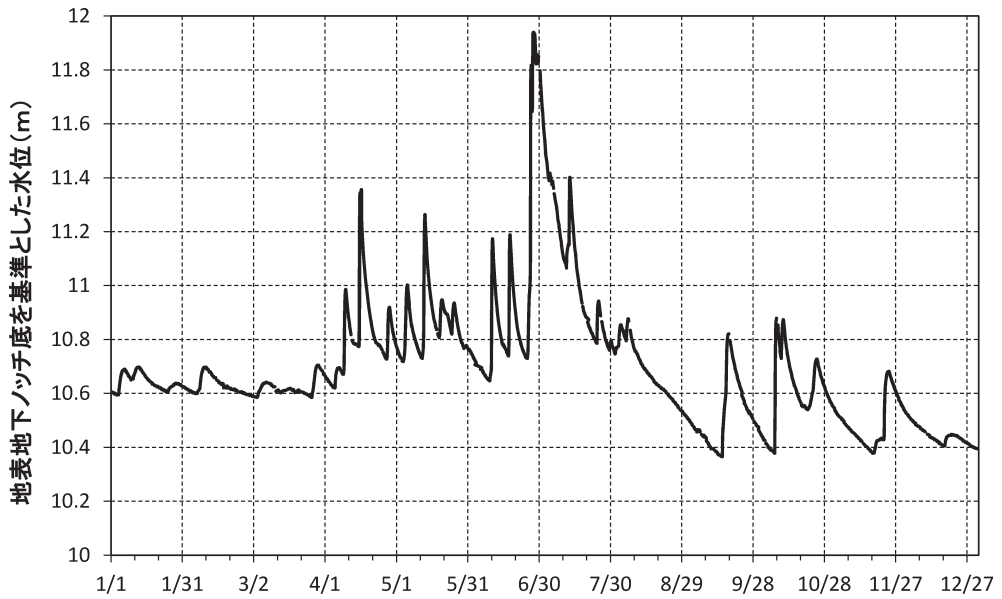


図 1-4 1961 年の北谷井戸 II の水位変動

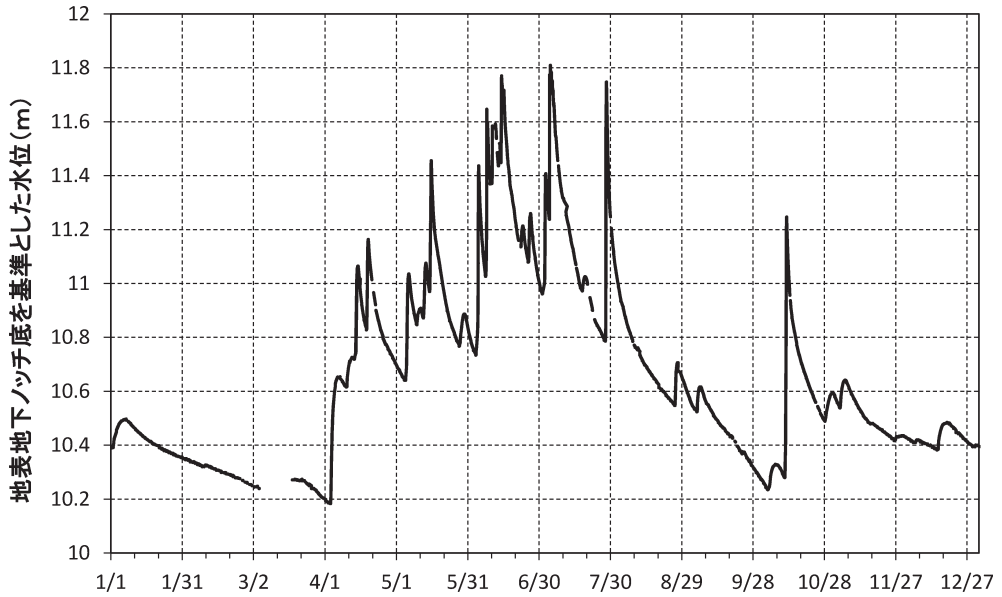


図 1-5 1962 年の北谷井戸 II の水位変動

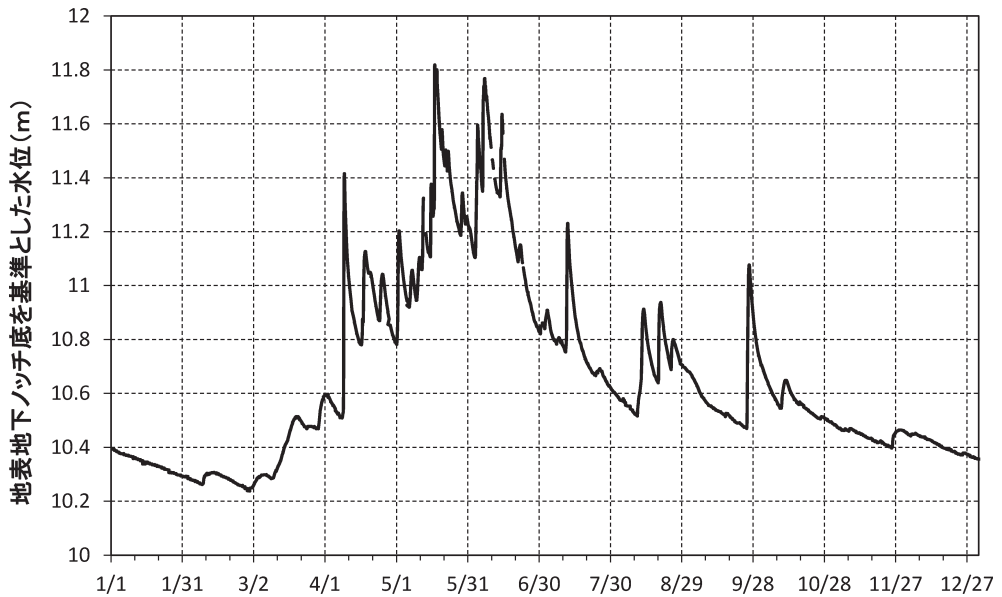


図 1-6 1963 年の北谷井戸 II の水位変動

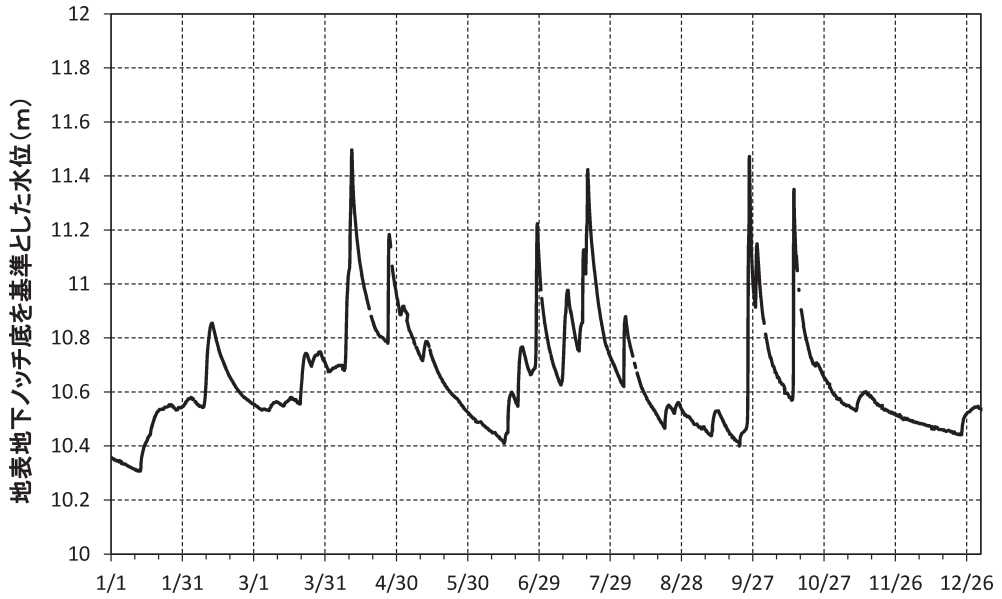


図 1-7 1964 年の北谷井戸 II の水位変動

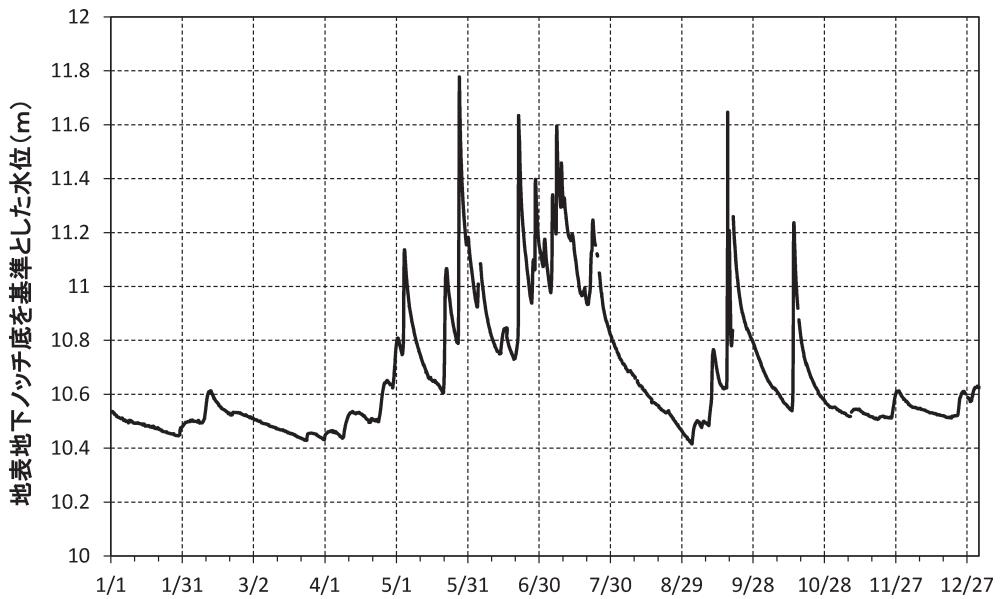


図 1-8 1965 年の北谷井戸 II の水位変動

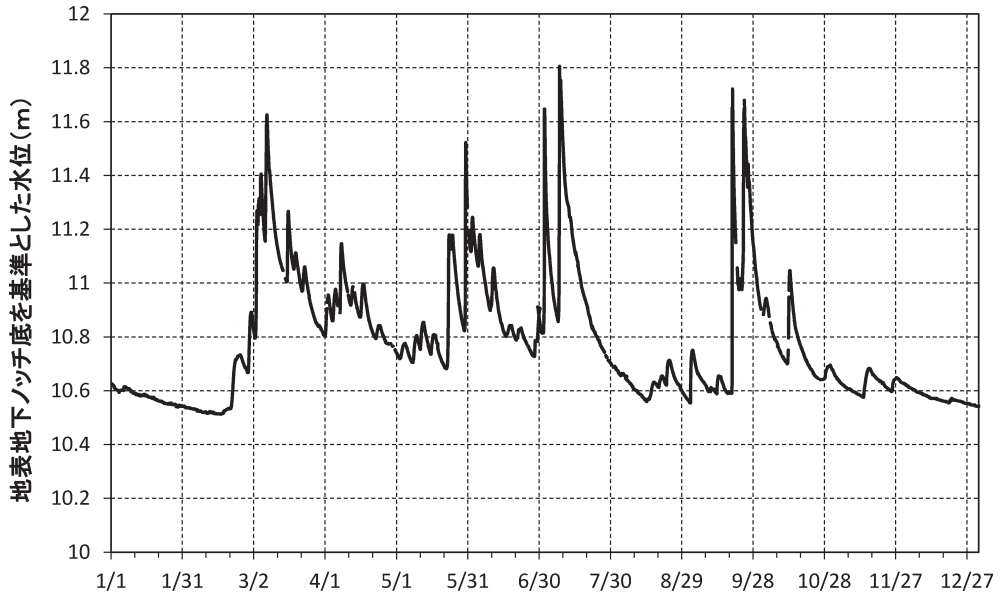


図 1-9 1966 年の北谷井戸 II の水位変動

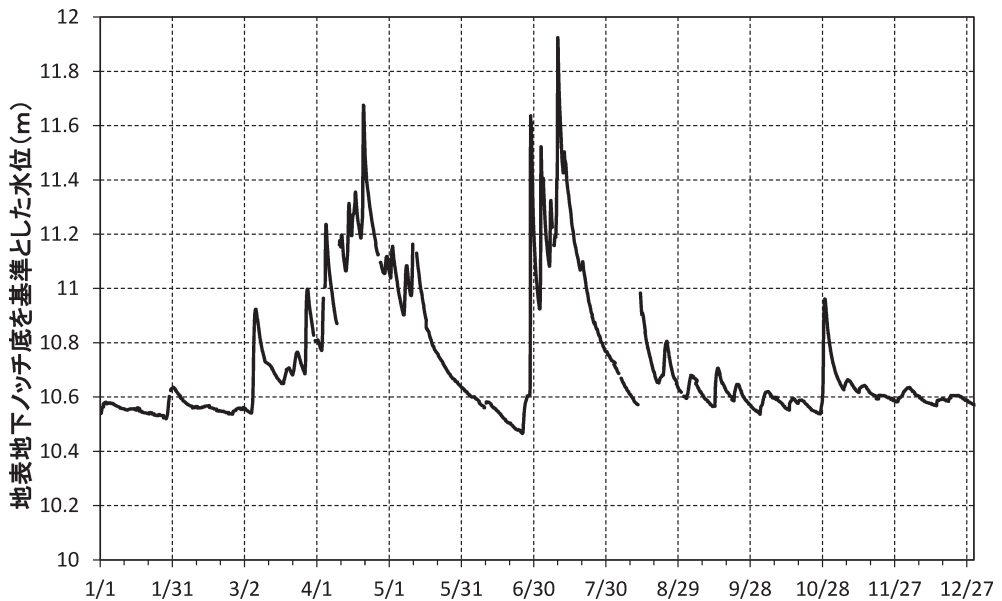


図 1-10 1967 年の北谷井戸 II の水位変動

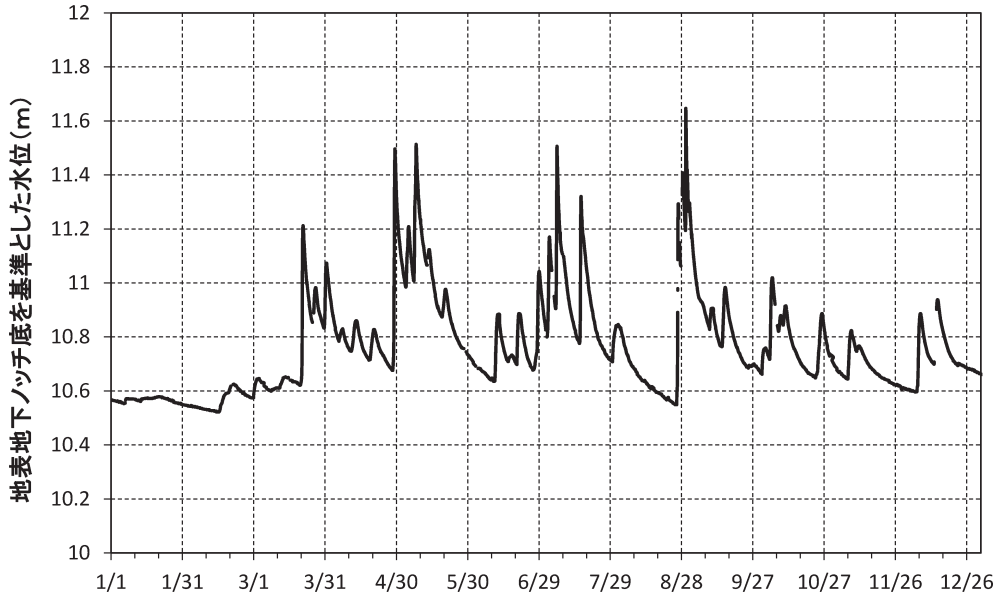


図 1-11 1968 年の北谷井戸 II の水位変動

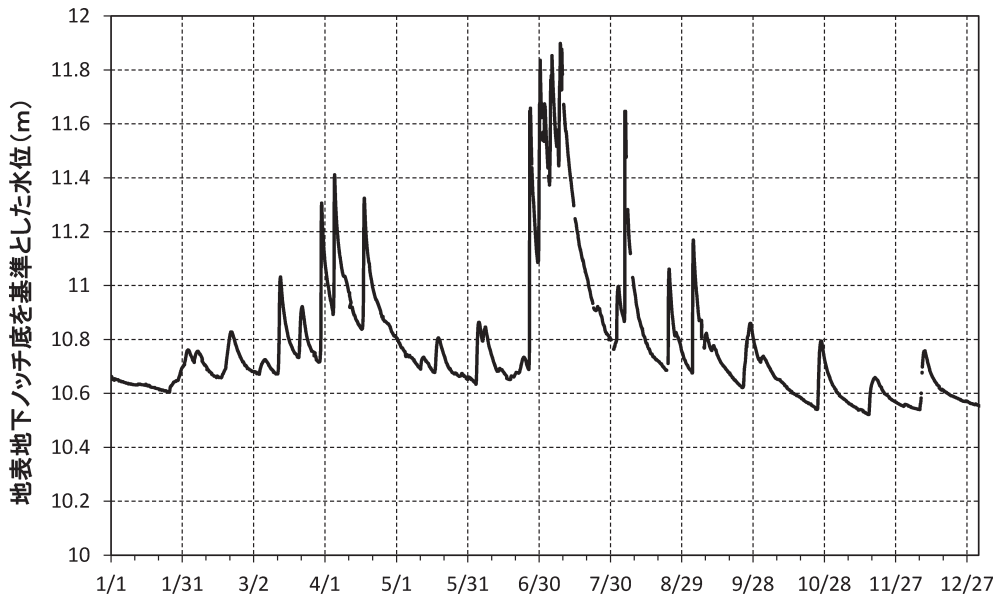


図 1-12 1969 年の北谷井戸 II の水位変動

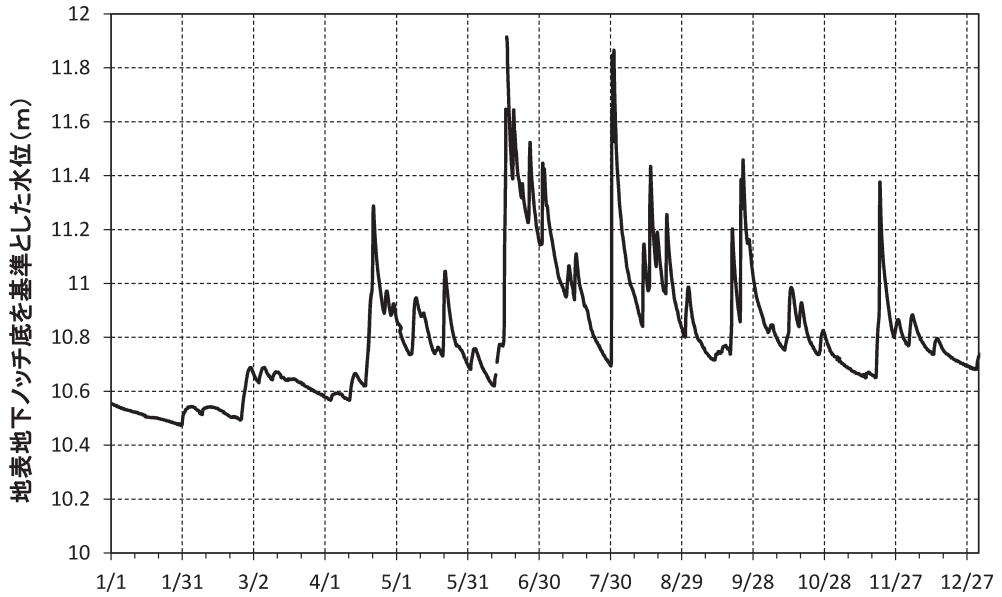


図 1-13 1970 年の北谷井戸 II の水位変動

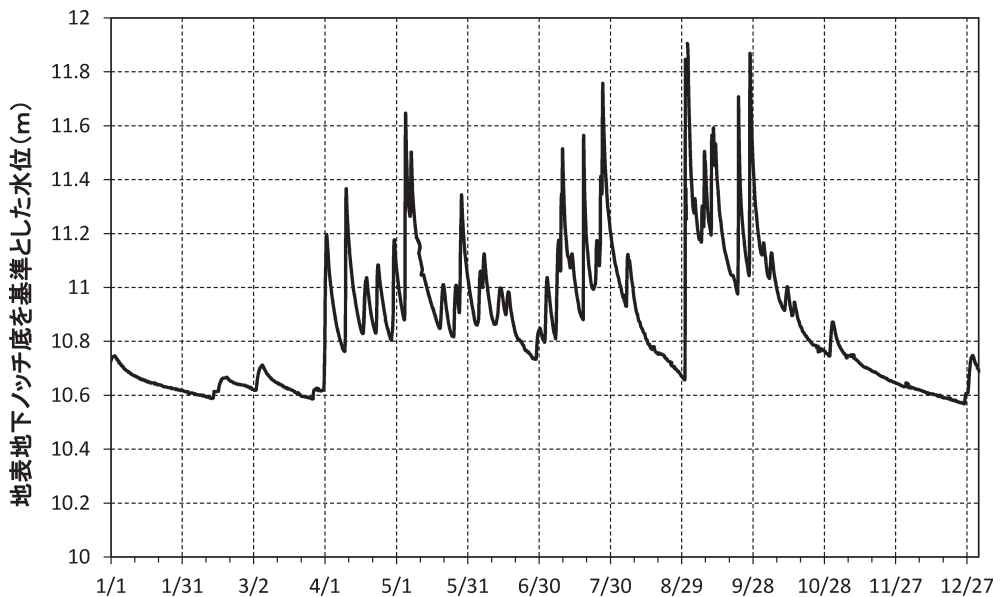


図 1-14 1971 年の北谷井戸 II の水位変動

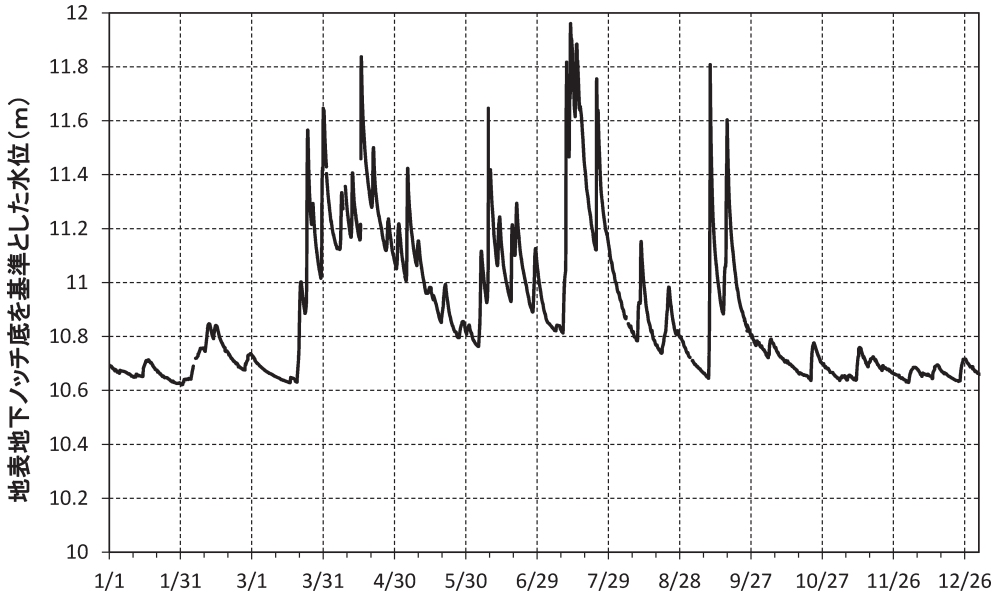


図 1-15 1972 年の北谷井戸 II の水位変動

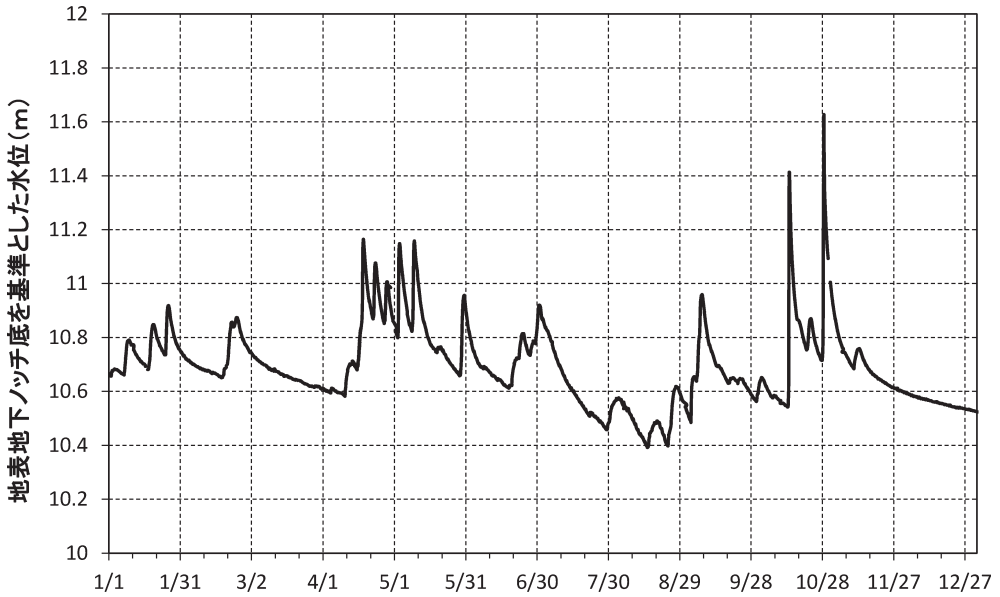


図 1-16 1973 年の北谷井戸 II の水位変動

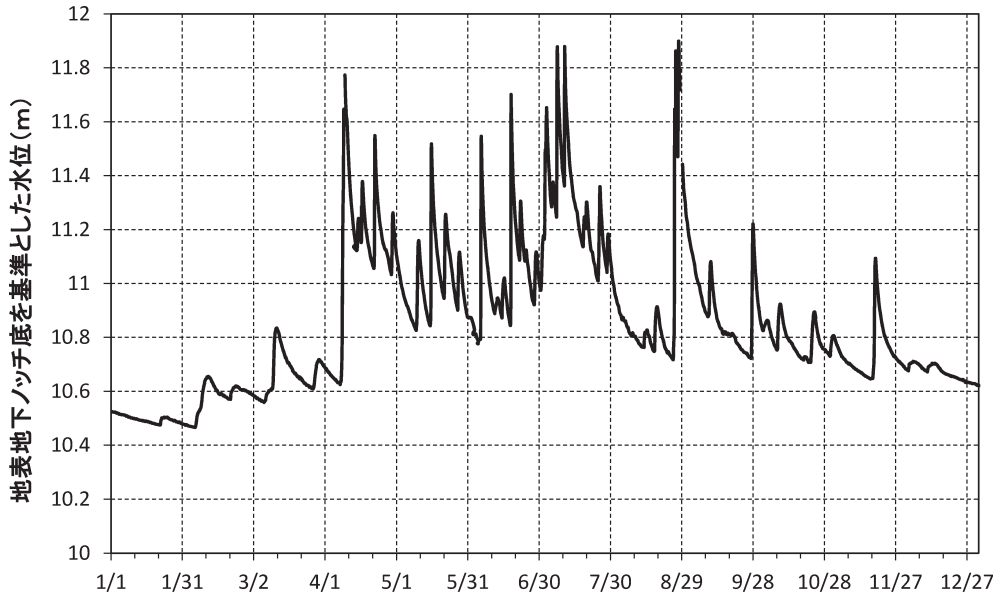


図 1-17 1974 年の北谷井戸 II の水位変動

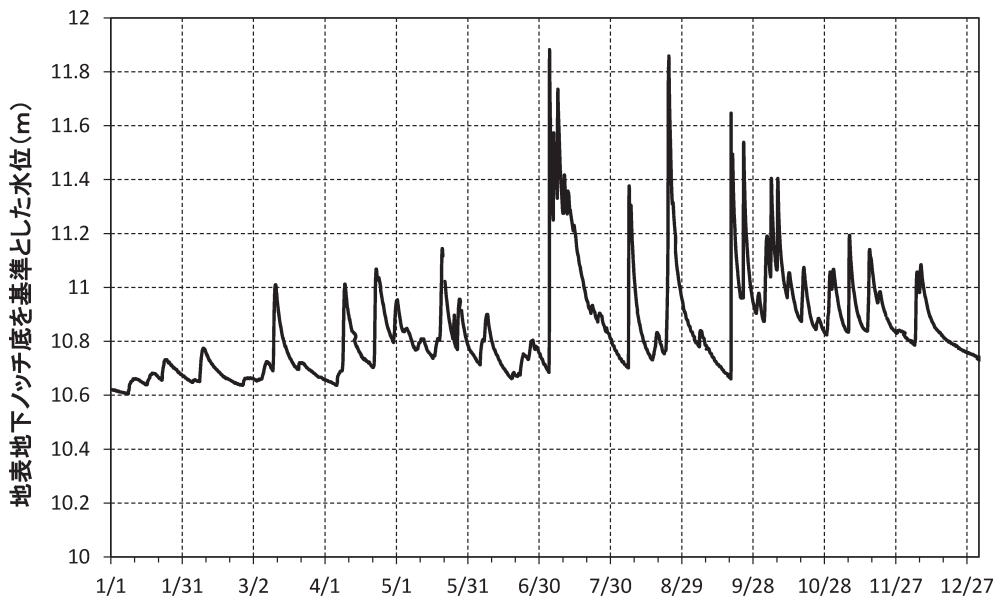


図 1-18 1975 年の北谷井戸 II の水位変動

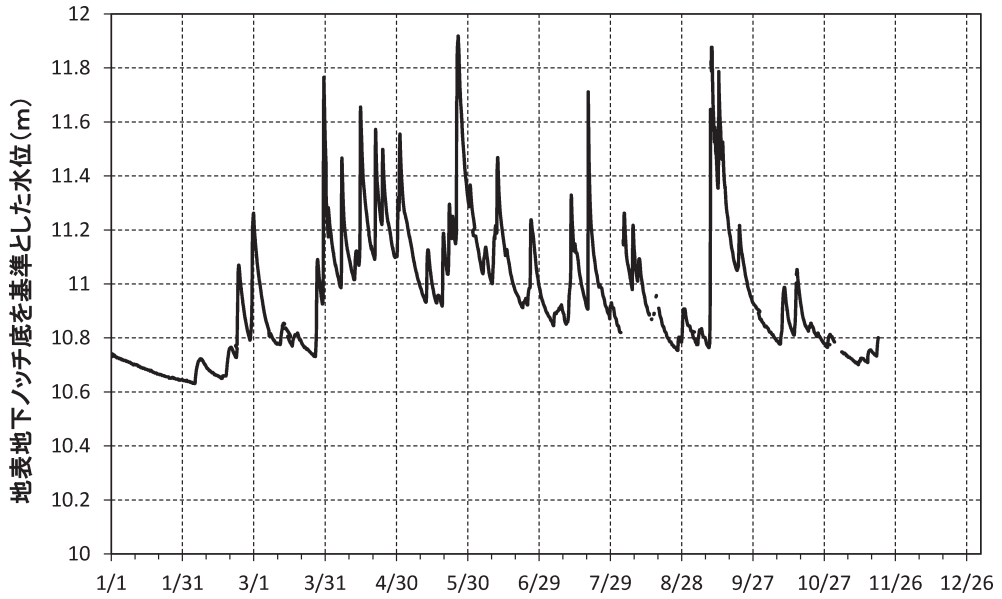


図 1-19 1976 年の北谷井戸 II の水位変動

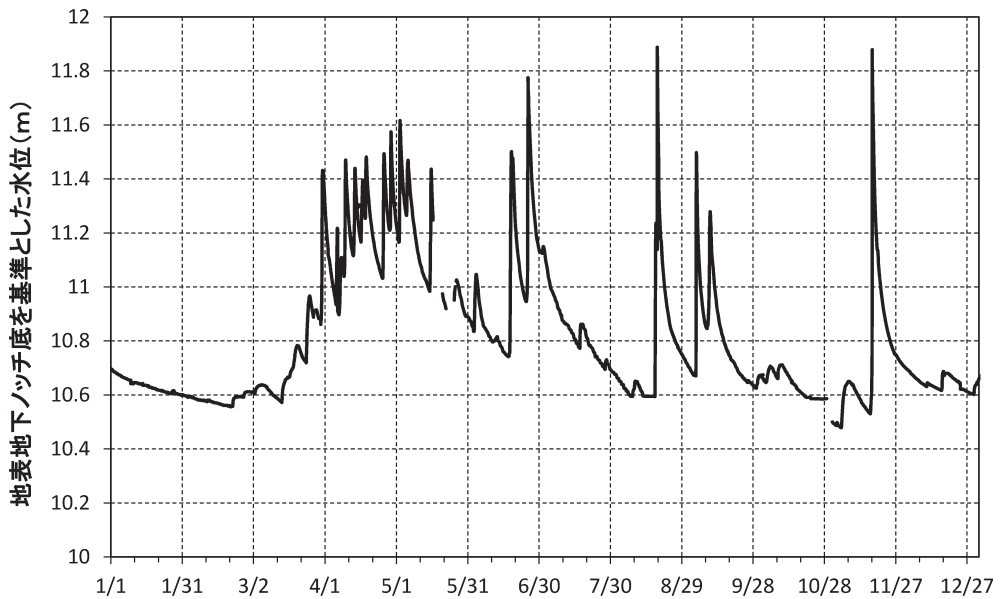


図 1-20 1977 年の北谷井戸 II の水位変動

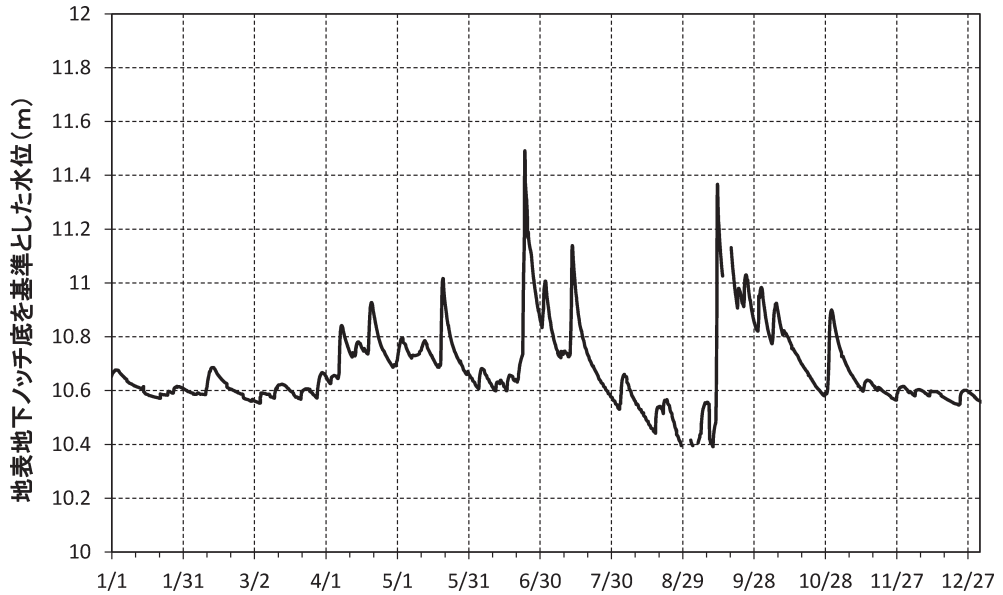


図 1-21 1978 年の北谷井戸 II の水位変動

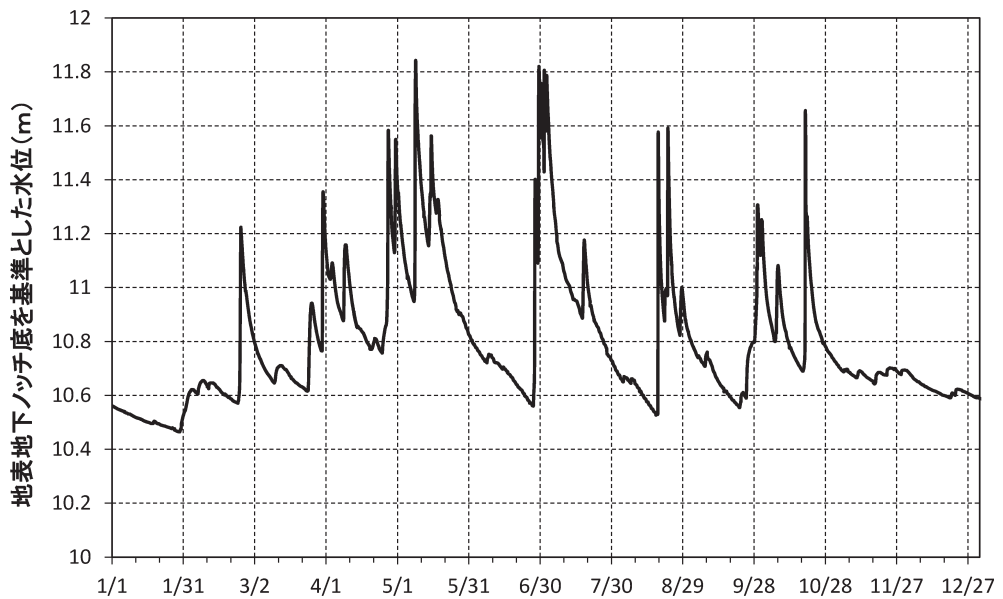


図 1-22 1979 年の北谷井戸 II の水位変動

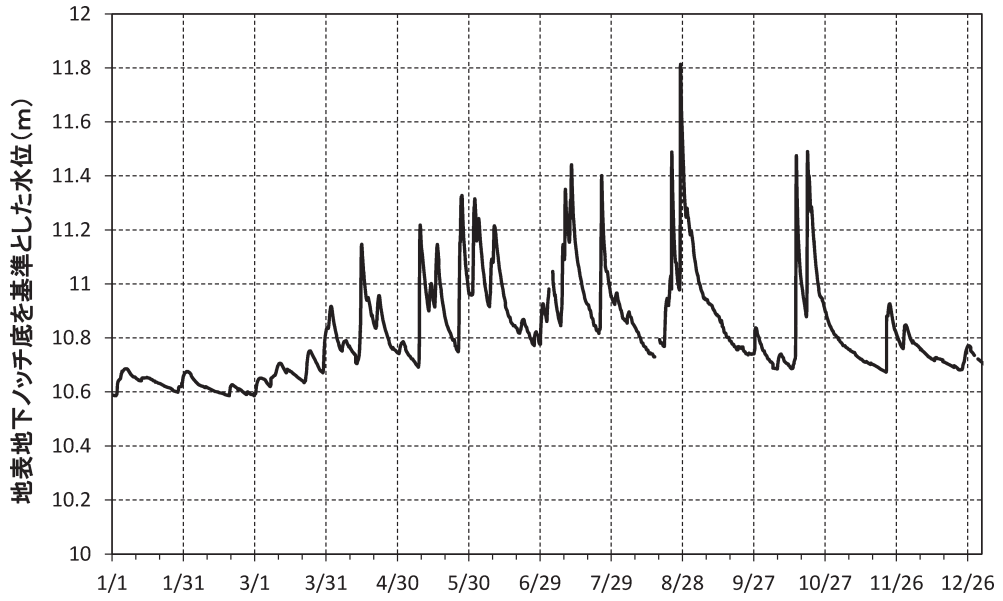


図 1-23 1980 年の北谷井戸 II の水位変動

5. 1958～2015年の地下水位の概要

生態水文学研究所赤津研究林白坂流域井戸水位観測報告（Ⅰ）及び（Ⅱ）（五名ら，2017；蔵治ら，2018）および本報告によって報告してきた57年間の地下水位は，降雨開始直後から上昇し，降雨終了後に低減する変動を繰り返している。その結果，地下水位変動は，北谷の量水堰堤で観測されたハイドログラフ（例えばGomyo and Kuraji, 2016）と似た形状を示す。

図-2に年最高水位の長期トレンドを示す。57年間の最高水位は1999年6月30日1:36に記録された11.999mmであった。基準点と井戸淵の比高は12.662mm（2003年5月14日測定：五名ら，2017），地表面と井戸淵の比高は483mm（2016年5月10日測定）であったことから，地表面の比高は12.179mmとなる。57年間で最も高い水位は，地表面から180mm下であったことがわかる。最高水位が地表面まで到達しない理由は，地下水位井戸設置点およびその集水域の地質が風化花崗岩であり，大雨に伴う大量の水を飽和・不飽和側方流として流出させる構造が地中に形成されているため，57年間に発生した降水イベントの範囲内では，飽和地表流が発生しな

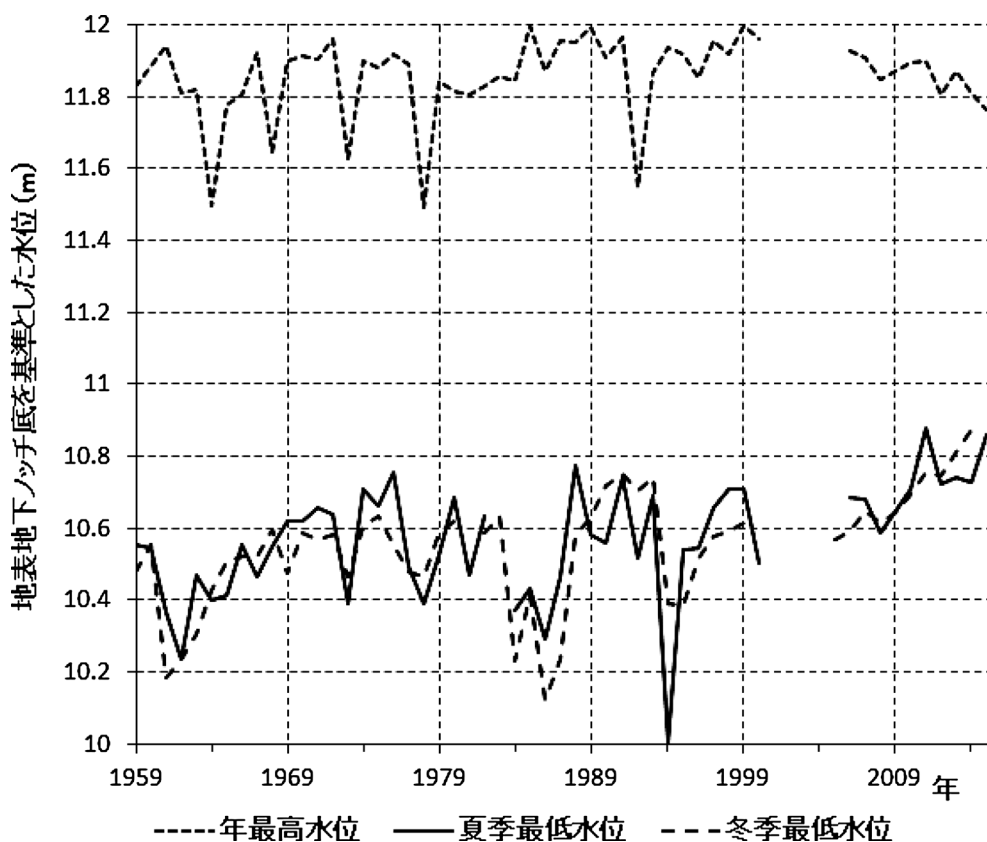


図-2 年最高水位，夏季最低水位，冬季最低水位の長期トレンド

かったためと推察される。

白坂本谷試験流域の湧水は夏湧水と冬湧水に区分される（蔵治，2000）ため，夏季（5～10月）と冬季（11～翌年4月）に区分して求めた最低水位の長期トレンドを図-2に示す。57年間の最低水位は1994年9月12日12：00に記録された10.006mmであった。なお1994年9月15日8：50～9月19日9：30は欠測であったが，降水の状況から，この間に水位が10.006mmを下回った可能性は低いとみている。57年間に記録された最高水位と最低水位には約2mの差があり，地下水水位が約2mの範囲で変動していることが初めて明らかになった。

最低水位の長期トレンドを概観すると，1961年冬季～1963・64年冬季，1984年冬季～1987・88年冬季，1994年夏季～1995・96年冬季に最低水位の低い期間があるが，それらを含めても，全体として最低水位は夏季・冬季ともに上昇トレンドにあるのが見て取れる。

最高水位・夏季最低水位・冬季最低水位を記録した日の長期トレンドを図-3に示す。最高水位および夏季の最低水位の記録日には長期トレンドが見られないが，冬季の最低水位の記録日は早まるトレンドにある。

このようなトレンドの主要原因は，森林の長期的な変化の可能性，降水量の変動の長期変化の可能性，およびその両方が複合的に作用した可能性があり，これらの可能性を検証することが今後の課題である。例えば，白坂における1930～1990年の季節別降水量の長期トレンドを解析した

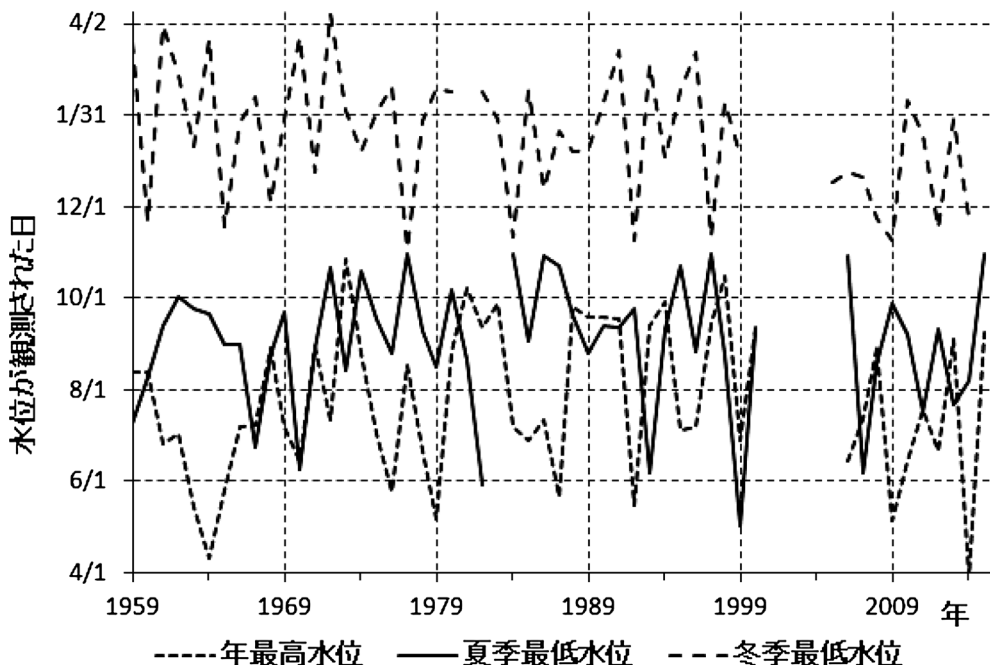


図-3 年最高水位，夏季最低水位，冬季最低水位が観測された日の長期トレンド

結果、春・夏（3～8月）は増加トレンド、秋・冬（9～翌年2月）は減少トレンドにあったと報告されている（蔵治ら、2003）が、秋・冬の降水量が減少しているにもかかわらず、冬季の最低水位が増加傾向にあるのはなぜか、といった問いに答えるような解析が進展することが望まれる。

謝辞

ここで報告したデータは1958年～1980年に愛知演習林（2011年より生態水文学研究所に改称）に在籍していた教職員によって記録されたものである。記録に尽力された方々に深く敬意を表し、ここに記してお礼申し上げる。

引用文献

Gomyo M and Kuraji K (2016) Effect of the litter layer on runoff and evapotranspiration using the paired watershed method, *Journal of Forest Research*, 21 (6) : 306-313.

五名美江・黒木里香・加藤敦美・川名美恵・蔵治光一郎（2017）生態水文学研究所赤津研究林白坂流域井戸水位観測報告（Ⅰ），演習林（東大）59：157-170.

蔵治光一郎（2000）森林流域における湧水時流出量の年々変動に関わる降水量指標の検討，*水工学論文集* 44：365-370.

蔵治光一郎・黒木里香・五名美江（2018）生態水文学研究所赤津研究林白坂流域井戸水位観測報告（Ⅱ），演習林（東大）60：9-17.

蔵治光一郎・山中千恵子・永島利夫・唐鎌勇・鈴木誠（2003）房総半島清澄山系の降雨特性（Ⅱ）—清澄観測点における季節別降水量と大雨の季節変化—，*東京大学農学部附属演習林報告* 108：1-12.