

## モウソウチク林の地下水位変動要因について

## The factor of fluctuation of the groundwater level under the mousou bamboo forest

○黒田久雄\*, 中嶋和也\*, 林 暁嵐\*, 前田滋哉\*, 吉田貢士\*

○KURODA Hisao\*, NAKAJIMA Kazuya\*, LIN Xiaolan\*, MAEDA Shigeya\*, YOSHIDA Koshi\*

## 1. はじめに

発表者らは、モウソウチクが侵入拡大したスギ林で、モウソウチクの皆伐前後の地下水位変動について報告した<sup>1)</sup>。この結果から全国に広がるモウソウチク林は、水資源に大きな影響を与えている可能性があることが推察された。しかしながら、モウソウチク林の地下水位変動のメカニズムは明らかになっていない。単純に降水量などの気候変動が地下水位の変動に影響を与えたことも考えられる。そこで本報告では、水収支式を基に観測した地下水位の変動要因を明らかにすることを目的とした。

## 2. 研究方法

調査対象地は、茨城県土浦市宍塚地区にあるモウソウチクが侵入したスギ林である。台地のほぼ尾根部分から谷津田に向かって、皆伐区と非皆伐区を設定した。しかし、この2区は隣接しているため両区の影響を明らかにすることができなかった。そこで今回は皆伐区のみを対象とする。皆伐区は、短辺長は約10m弱、長編長43.5m、面積374m<sup>2</sup>、斜面（標高差13.5m）に屈曲する地点があり上側の屈曲点を皆伐区上（上端から23.7m）、下流部（上端から37.9m）を皆伐区下として地下水位を観測した。モウソウチクの本数は、190本（0.51本m<sup>-2</sup>）であった。原則として週一回の地下水位現地観測調査は、2012年8月28日から2015年現在も継続中である。モウソウチクの皆伐は2013年10月1日に行った。本報告では皆伐前後1年間を対象に、2012年10月から2014年9月までを解析期間とする。本調査期間中に台風などの大雨があったが、表面流出は観測されなかったため水収支式では降水量・蒸発散量・貯留量（地下水位変動）を検討した。

降水量は、土浦市の気象庁観測データ<sup>2)</sup>から、可能蒸発散量はペンマンモンティス式（用いた気象データは、相対湿度のみ館野地点のデータで他は土浦地点のデータである）を用いて算出した。実蒸発散量の推定は、2段タンクモデルを用いた。下部タンクには、地形が似ている銚田川流域内で10mのコアボーリング調査で得られた実測の間隙率51%を設定した。本モデルは、入力値として日降水量と計算した可能蒸発散量に月ごとに設定する蒸発散係数を乗じた値を用いた。蒸発散係数とタンクモデル各定数は、下部タンクの地下水位変動の実測値と計算値がRMSE値を最小にするように試行錯誤法で求めた。

## 3. 計算結果

Fig.1に2段タンクモデルを示した。先に述べたように竹林では表面流出が認められなかったため、上段タンクは浸透孔( $\beta = 0.0001$ )のみで下部タンクは基底流出孔( $\alpha = 0.6$ )のみのモデルである。Fig.2に地下水位の計算結果を示す。本結果は、モデルの同定を行うために実測値と計算値が最も合うようにパラメータを設定した。そのため実測値と計算値の変動はほぼ再現できているものと考えている。図からもわかるように地下水位は、皆伐前は低下し、皆伐後は上昇している。Table 1に皆伐前後の各月の蒸発散係数を示す。Table 2に降水量と実蒸発散量を示す。

\*茨城大学農学部(College of Agriculture, IBARAKI University),

キーワード:モウソウチク, 皆伐, 地下水位

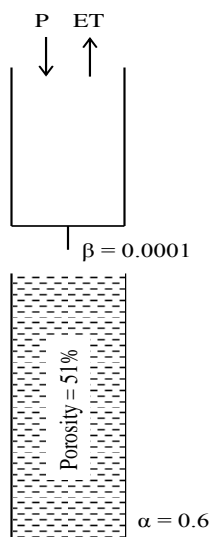


Fig.1 タンクモデルの概要

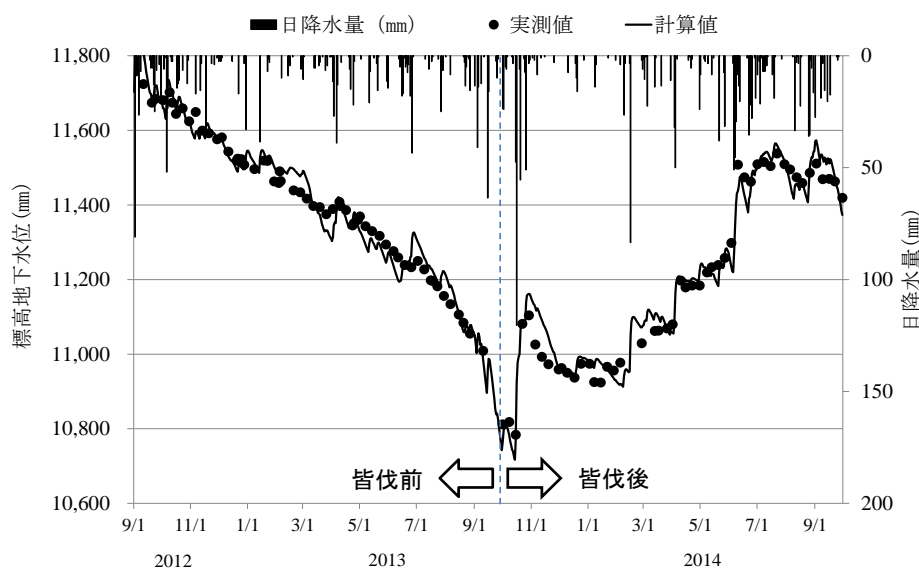


Fig.2 竹林地下水位の計算結果

Table 1 同定された蒸発散係数の値

月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
皆伐前	3.3	2.5	2.0	2.0	0.5	1.8	1.5	1.0	1.2	0.8	1.0	4.5
皆伐後	2.6	3.0	0.3	1.0	1.1	1.2	0.1	0.8	1.8	0.7	1.4	2.7

蒸発散係数は、皆伐前は9月～1月にかけて可能蒸発散量よりも2倍以上大きな値であり、特に秋の蒸発散係数が大きかった。皆伐後も秋の値が大きいが、皆伐前に比較すると11月のみ皆伐前よりも大きくなったがおおむね小さくなった。他の月も全体的な傾向として皆伐前よりも小さくなった。

Table 2 からモデルの計算結果として皆伐前の期間は、降水量よりも推定蒸発散量が127%大きくなった。皆伐後は、降水量よりも推定蒸発散量が64%と小さくなった。観測期間中の降水量と平均降水量(1,356.5 mm)の値を比較すると、皆伐前が平均降水量値の91%、皆伐後が平均降水量の109%で降水量としては平均値のプラスマイナス10%以内であった。そのため、モウソウチク林の地下水位変動は間伐によるモウソウチクの蒸発散量の大小が影響を与えたことが原因と考えられる。

Table 2 降水量と推定蒸発散量

	降水量	推定蒸発散量
皆伐前	1,022.5 mm	1,296.3 mm
皆伐後	1,494.0 mm	964.0 mm

#### 4. おわりに

今回の調査から、皆伐前後のモウソウチク林の地下水位変動の影響は、モウソウチクの蒸発散量の影響であることを示すことができた。この結果からモウソウチク林の拡大が続くと蒸発散量が増大するため、水資源量の減少が大きく危惧される。今後里山等の林地へのモウソウチク林拡大は、生態系ばかりでなく水資源問題にもつながるためより詳細な研究が必要であろう。本研究は、科学研究費補助金基盤研究(C)21580291により行った、またNPO法人宍塚の自然と歴史の会理事長及川氏の協力に感謝します。

**参考文献** 1) 黒田久雄ら(2014), モウソウチク林の地下水位変動について, 平成26年度農業農村工学会大会講演会  
2) 気象庁ホームページ(2014), <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>