

地温の連續観測事例

(株)ダイヤコンサルタント ○碓井 洋介
北川 義治

1. はじめに

地温の調査は、資源調査として温泉水脈の調査、地すべりやため池における水ミチの調査など複数の分野における測定事例がある。また、地温は土壤微生物の活動や植物の生育（特に根の生育）に影響を与えるため農業の分野での測定事例も多い。土壤微生物の活動という点では表層付近の地温が重要であり、植物根の生育では、種類にもよるが100cm程度までの地温が重要であると言われている。¹⁾ ここでは、河川高水敷における植生調査の一環として地温を深度別に連続観測した事例について報告する。

2. 現場条件と観測手法

観測は対象の高水敷9地点で実施しているが、ここでは土質状況が似通っていて、植生の異なる地点A（写真-1、高茎性草本が繁茂）、地点B（写真-2、植生がまばら）に着目して報告する。

地温観測は、ロガー付き温度センサ（樹脂モールド型温度センサ LR9602、日置電機㈱）を用いて7深度(GL-0.1m, 0.2m, 0.3m, 0.4m, 0.6m, 1.0m, 1.5m)で連続観測を行った。観測インターバルは1時間とした。

地点 A, B の簡易柱状図と簡易動的コーン貫入試験結果を図-1に、粒度試験結果を図-2に示す。観測地点の地表面はシルトを主体とした粘性土層が分布し、GL-1.3m から砂分優勢層に漸移する。簡易動的コーン貫入試験の結果によると、上位の粘性土層は地点 A では $N_d=1 \sim 2$ と非常に軟らかく、地点 B では GL-0.3～0.5m 地点で $N_d=5 \sim 9$ とやや硬くなる区間が確認できる。GL-1.3m 以深に分布する砂分優勢層は、地点 A, B 共に $N_d=4 \sim 7$ と共通している。

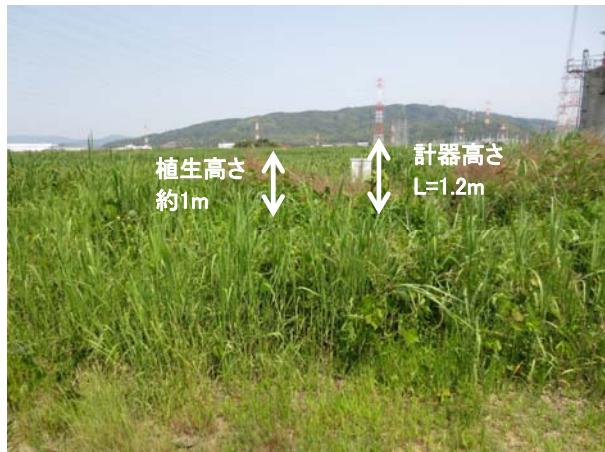


写真-2 地点 B の状況【植生まばら】

深度	地点A	地点B	温度計
0.1			◎
0.2			◎
0.3	砂混じり 粘性土		◎
0.4	(暗茶)		◎
0.5			
0.6			
0.7		砂混じり 粘性土 (茶褐)	◎
0.8			
0.9			
1.0	砂質 粘性土 (暗茶)		◎
1.1			
1.2			
1.3			
1.4	粘性土 混じり砂 (茶褐)	粘性土質 砂	
1.5		(黄茶褐)	◎
1.6			

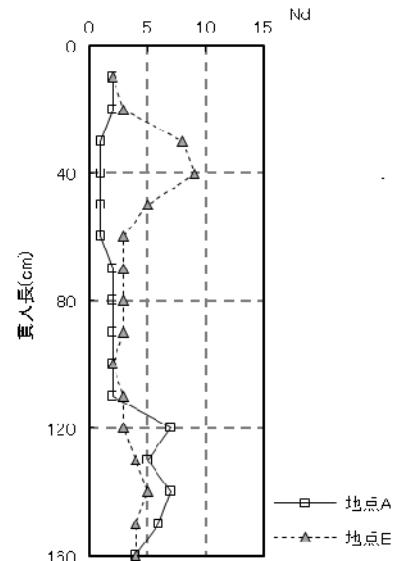


図-1 簡易柱状図と動的コーン貫入試験結果

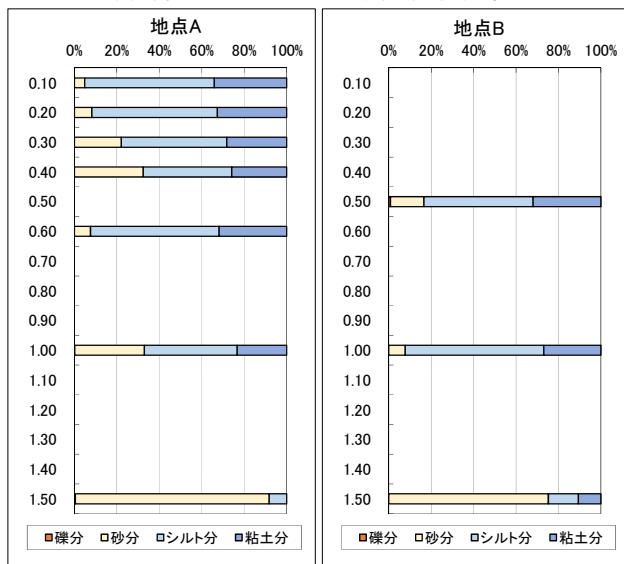


図-2 粒度試験結果

3. 地温の深度分布

図-3、図-4に地温の連続観測結果（旬毎の平均値）を示す。地温は気温の変動と良く連動している。特に浅い深度は連動性が高く、深度が深くなるにつれて気温の変動に対してタイムラグが認められる。GL-1.5m地点では最大値（夏季）で1ヶ月程度、最低値（冬季）で2ヶ月程度のタイムラグが確認できる。

図-5は地温の深度分布図である。年間の最高値と最低値間の差は、GL-0.1mが最も大きく、深度が深くなるにつれて徐々に最高値-最低値の差が小さくなる傾向があることが分かる。

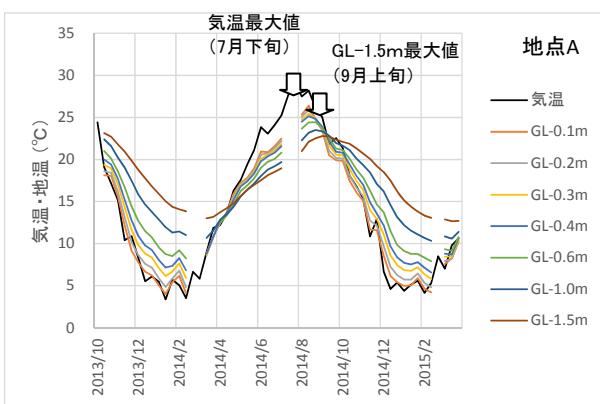


図-3 気温・地温の連続測定結果(地点 A, 旬平均値)

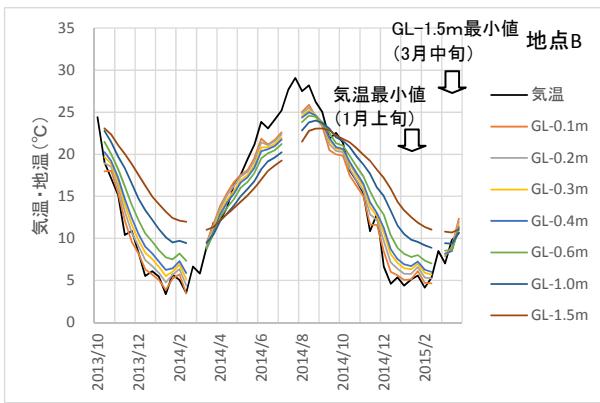
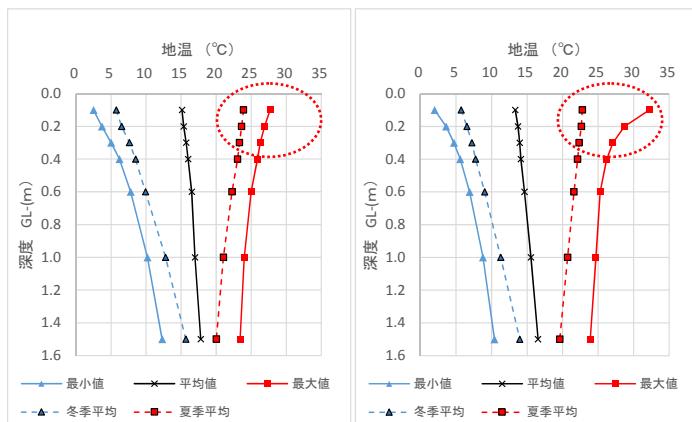


図-4 気温・地温の連続測定結果(地点 B, 旬平均値)



(a) 地点 A【植生繁茂】

(b) 地点 B【植生まばら】

図-5 地温の深度分布

4. 植生による地温の違い

地点 A, B の地温深度分布（図-5）に着目すると、浅い深度（0.1m～0.3m, 図-5赤丸）で地点 B の最高値が高い（最大5°C : GL-0.1m）ことが確認できる。これは地表面に届く直射日光の有無によるものであると想定される。夏季平均値（赤点線）においても、地点 B の浅い深度（0.1m～0.3m）の地温が低い（1°C程度 : GL-0.1m）。

図-6, 図-7に気温・地温の日温度差を示す。日气温差は、春季（3月～5月）が最も大きく、夏季や冬季が小さい。地温は特に浅い深度において気温と同様の傾向が確認できる。春季では、地点 B の日气温差が大きく、GL-0.6m 地点まで气温の変動が伝わっていることが分かる。一方、GL-1.0m 以深は地点 A, 地点 B ともに年間を通じて日地温差0.2°C以下と小さい。

5. おわりに

地温連続観測を実施し、深度方向への伝達程度や植生による地温変動の違い（もしくは、地温変動による植生の違い）について確認できた。今後、根の生育状況等、現地調査の不足点を補い、植生との関連性について考察をしていきたい。

《引用・参考文献》

- 1) 村田智吉ほか:「自然教育園における深度別地温の変動」、自然教育園報告第43号、論文1-10, 2012

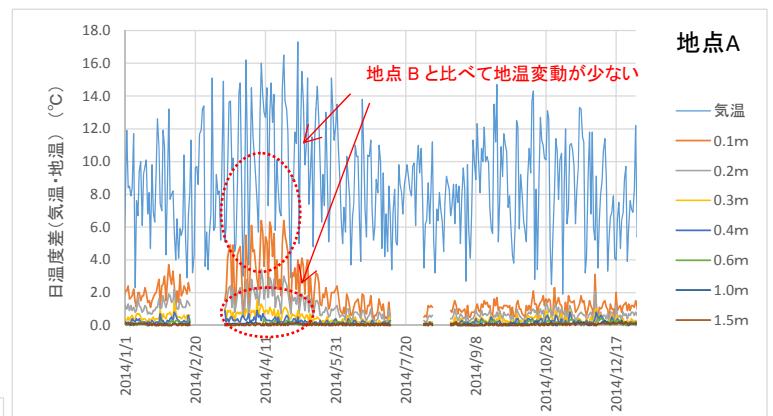


図-6 気温・地温の連続測定結果(地点 A, 日変動量)

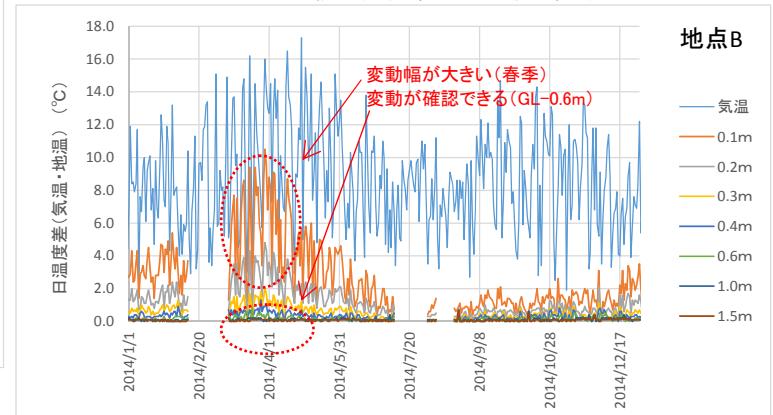


図-7 気温・地温の連続測定結果(地点 B, 日変動量)