

A001-P045

おとめ山公園湧水調査

◎高野雄紀

瀧下恒星 中田雄一 谷口貴一 仁木健太

(東京都・海城中学高等学校地学部)

動機と目的

- 「東京の名湧水57選」に選ばれ、湧水の保護と回復が目指されているおとめ山公園には、現在も残っている湧水がある。
- 湧水の減少や枯渇が一般に言われている中で、近くにある湧水がどうなっているのか興味を持った。
- 湧水量と水質(水温、pH,ECなど)を調べ、その時間変化を正確に把握する。



おとめ山公園について



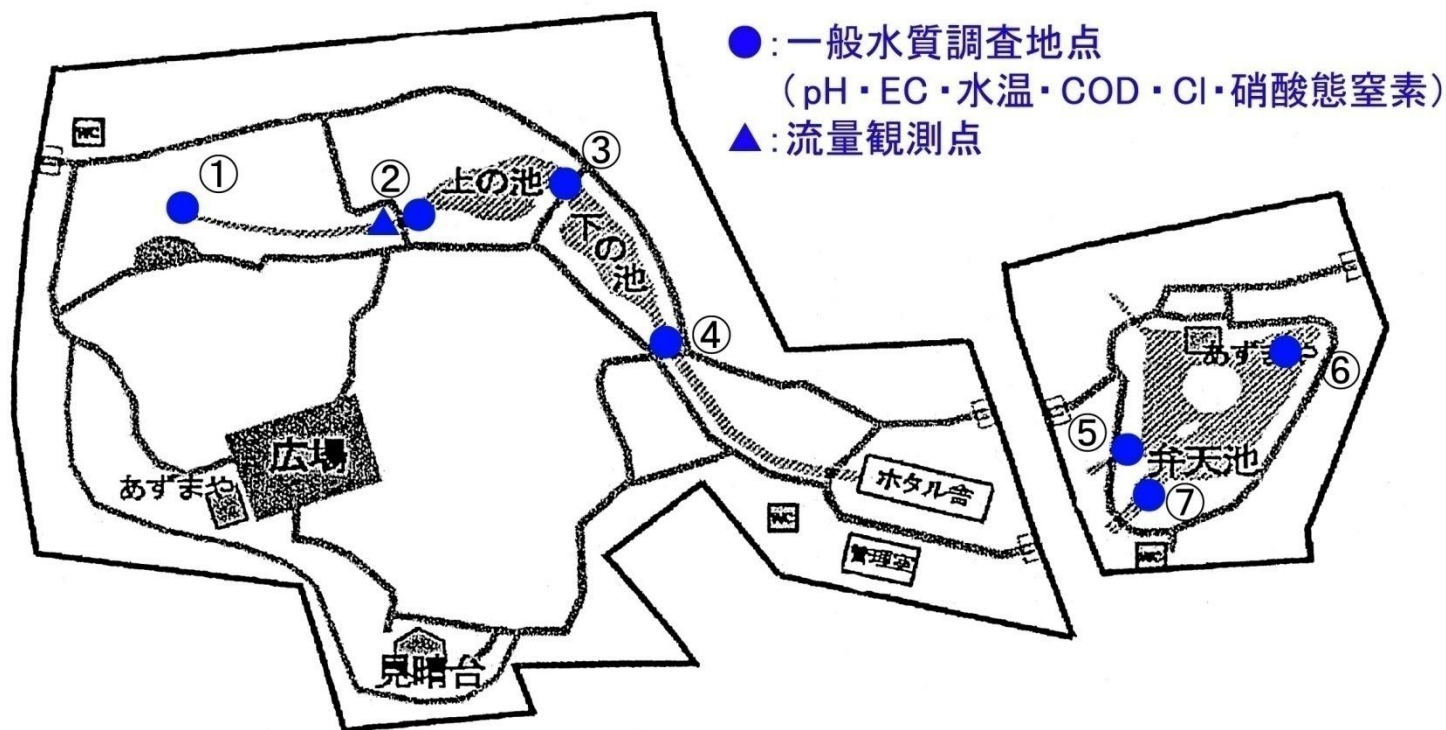
↑湧水口の様子 (2009/5/2撮影)



1が海城、2がおとめ山公園。どちらも新宿から近い場所にある。
(Google map より)

観測地点と測定方法

- 観測地点は下の図のように定める。



- 主に第2・4土曜日に現地調査を行い、毎回各地点でpH, EC, 水温を測定するとともに、温度データロガーを設置し連続的な水温データを取る。
また地点②において流量を測定する。

東京都 平成12,13年の調査結果

	湧水量	水温	気温	pH	EC	天候
	L/min	°C	°C		mS/cm	
2000年10月4日	44.1	19.3	20	6.3	0.305	曇り
2001年2月11日	29.6	14.7	8.2	6.6	0.311	小雨

	色相	臭気	透視度	過マンガン酸 カリウム消費量	全窒素	硝酸性 窒素	亜硝酸性 窒素	塩化物 イオン	全硬 度
			度	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
2000年10月4日	無色	無	50以上	1.9	6.21	5.99	0.002未満	20	97.5
2001年2月11日	無色	無	50以上	1.8	7.46	6.88	0.002未満	20	93.9

- 調査地点：池の上流水路

流量の測定方法

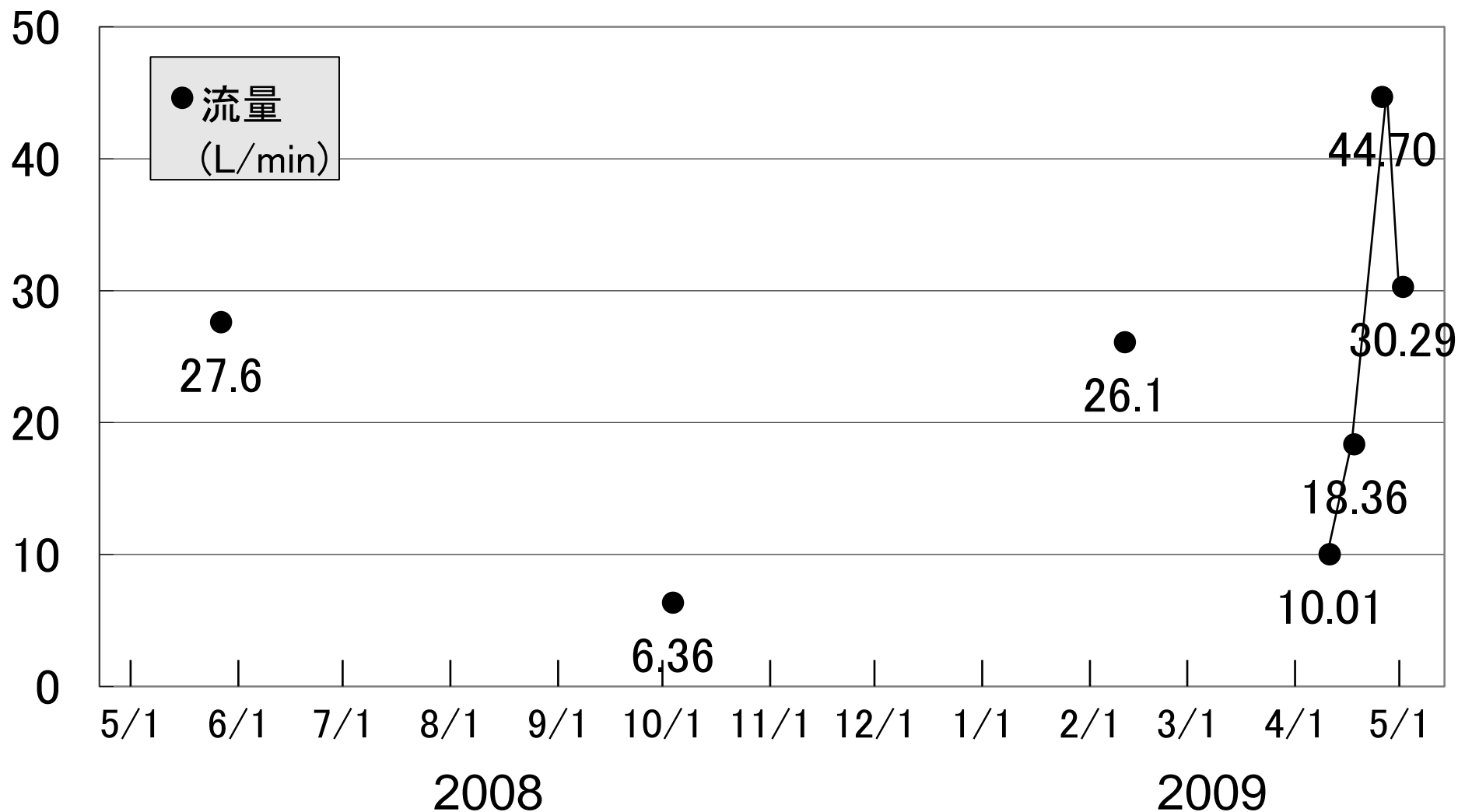


1. ビニール袋に流れてくる水をすべて集め、流れてきた量を測定した。
2. アルミシートからバケツに水を集めた。
3. 段差の部分に漏斗を押し当て、流れてくる水をバケツに集め測定した。

- 測定方法を変えることで、右表のように流量の測定精度が上がった。

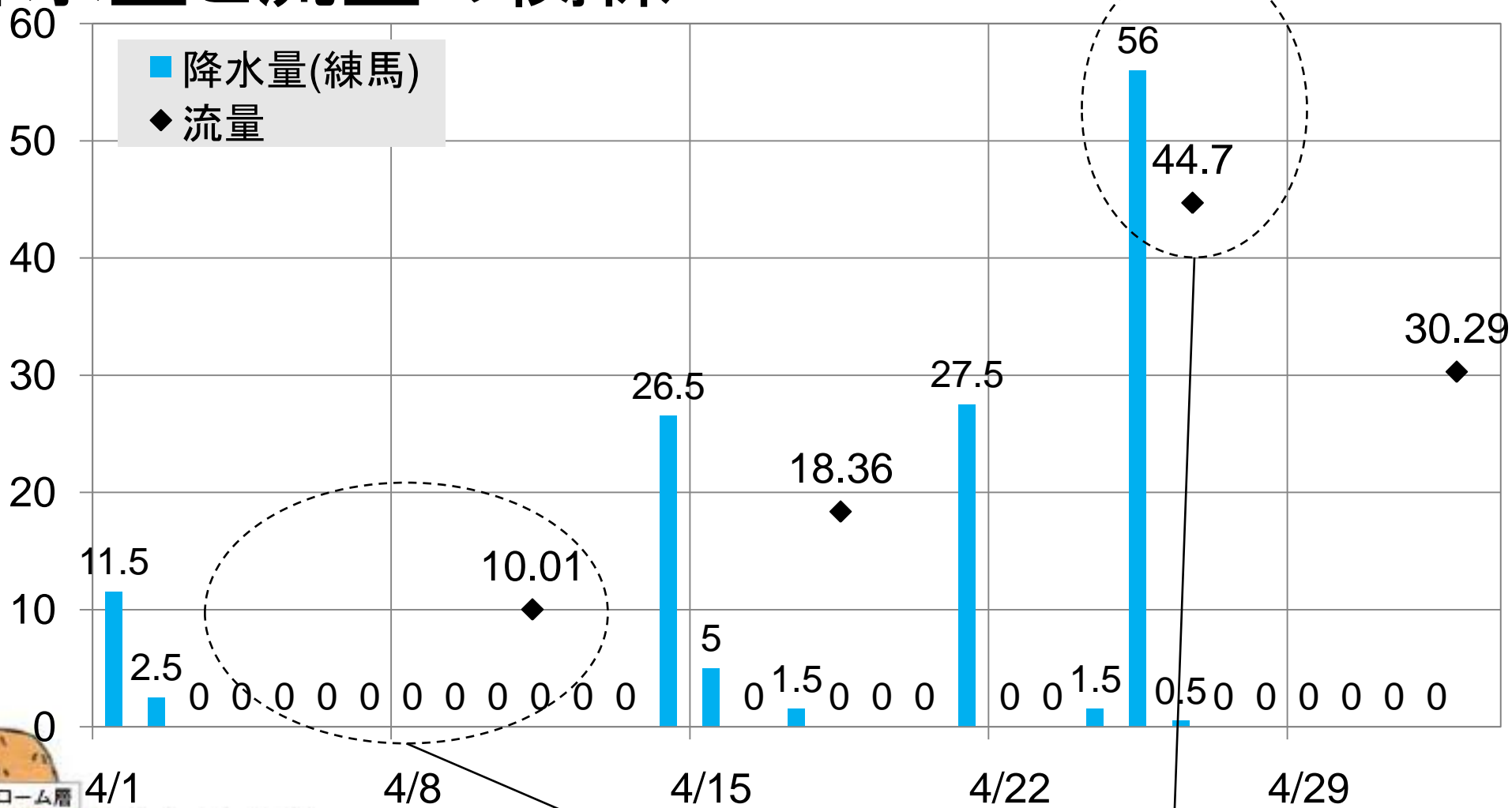
観測日時	2/11	4/11	4/18	4/26	5/2
流量	24.30	10.01	18.36	44.70	30.29
標準偏差	1.36	1.95	1.44	0.52	0.14

流量



- 流量が短期間で大きく変動することがわかる。
今後も継続して調査する必要がある。

降水量と流量の関係



流量が雨などの影響を受けやすいと考えられる。
→地層が浅い影響か？

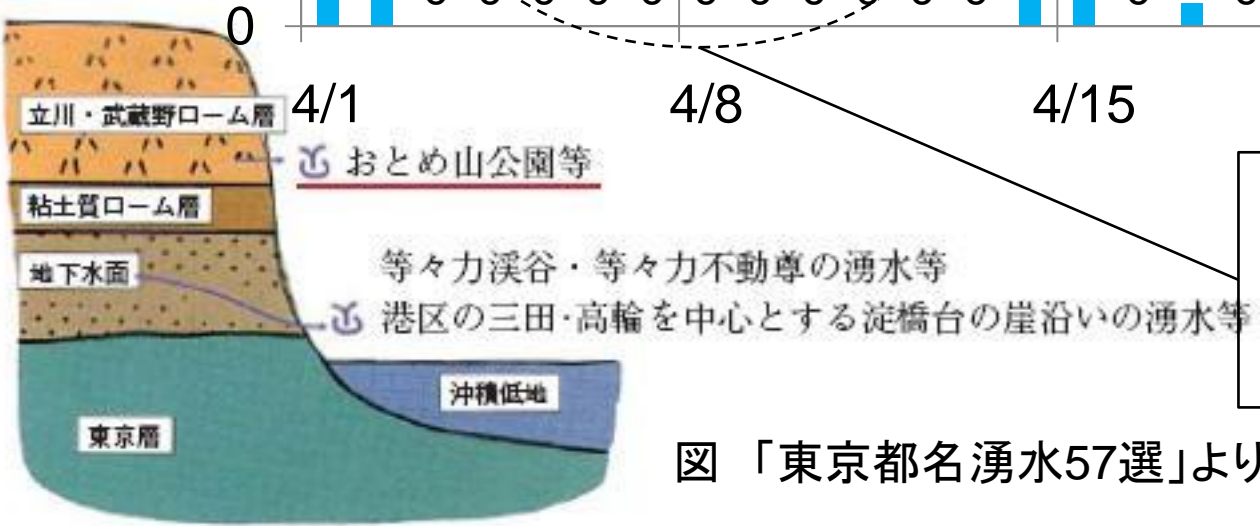


図 「東京都名湧水57選」より一部改変

水温・pH・ECの測定方法

- 気温は水温測定時にサーミスタ温度計 (SK-1250MCⅢα)を使用し測定した。
- 4月11日の調査から測定ポイントごとにデータロガー (おんどとりjr, TR-52)を設置した。
- pHはHORIBA社製twin-pH(B-212)を用いて、3回測定し平均をとった。
- ECはHORIBA社製twin-cond(B-173)を用いて、3回測定し平均をとった。

各地点の水温の時系列変化

データロガー設置の様子

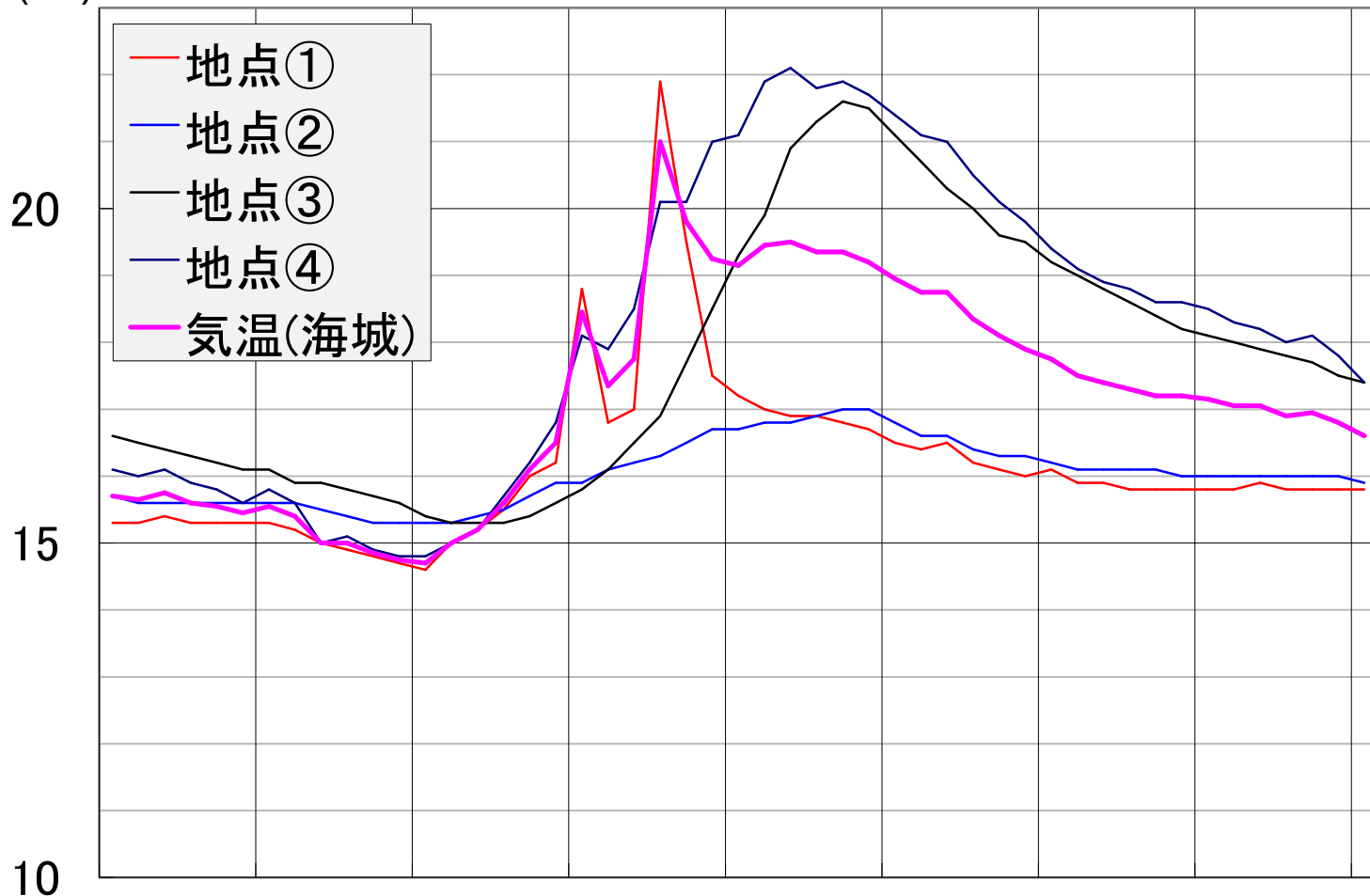


データロガー 2009/04/13

センサー部

(°C)

4/13 おとめ山



2009/04/13

0:00'00

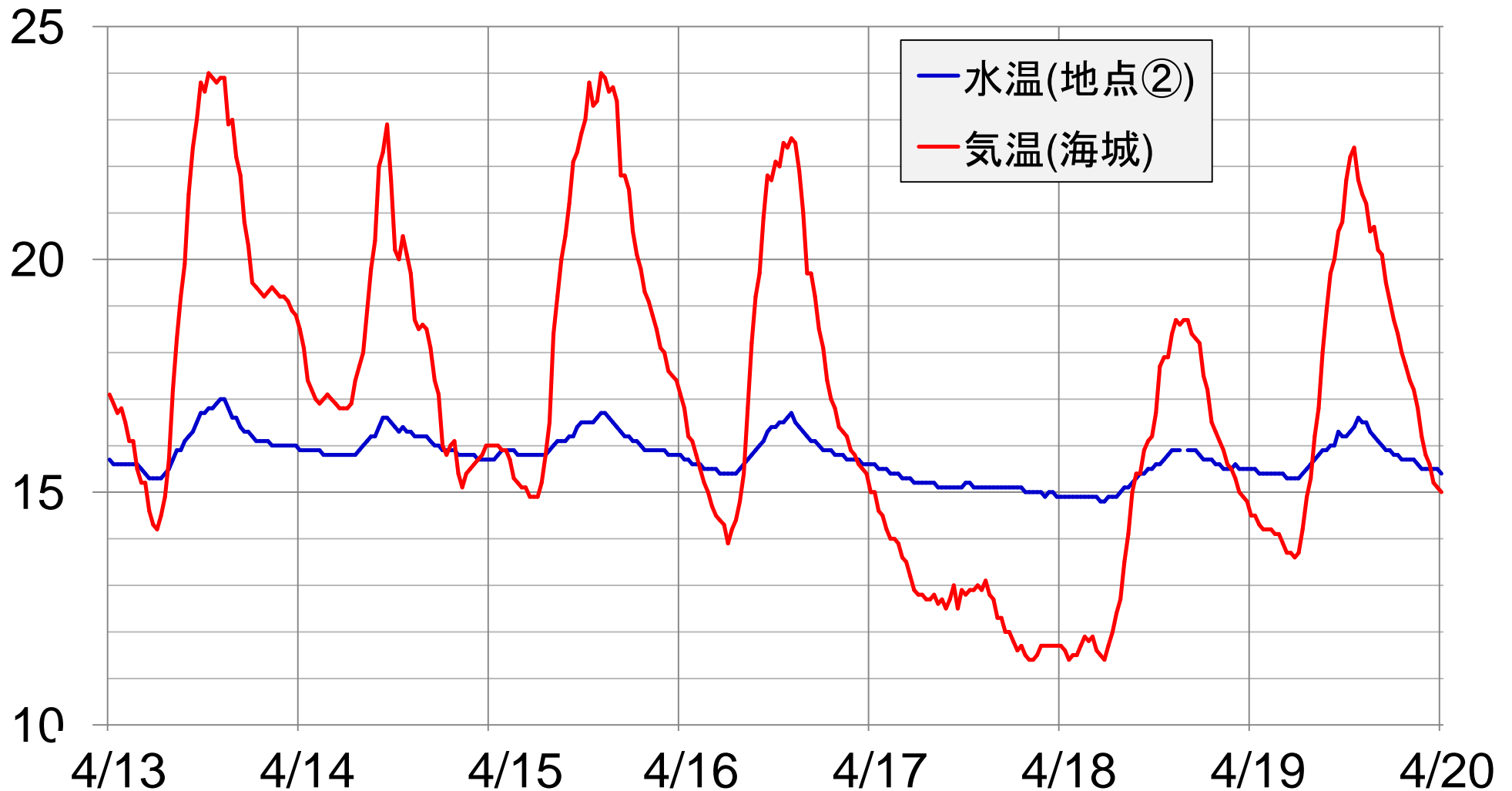
6:00'00

12:00'00

18:00'00

0:00'00

水温の1週間の変化 地点②



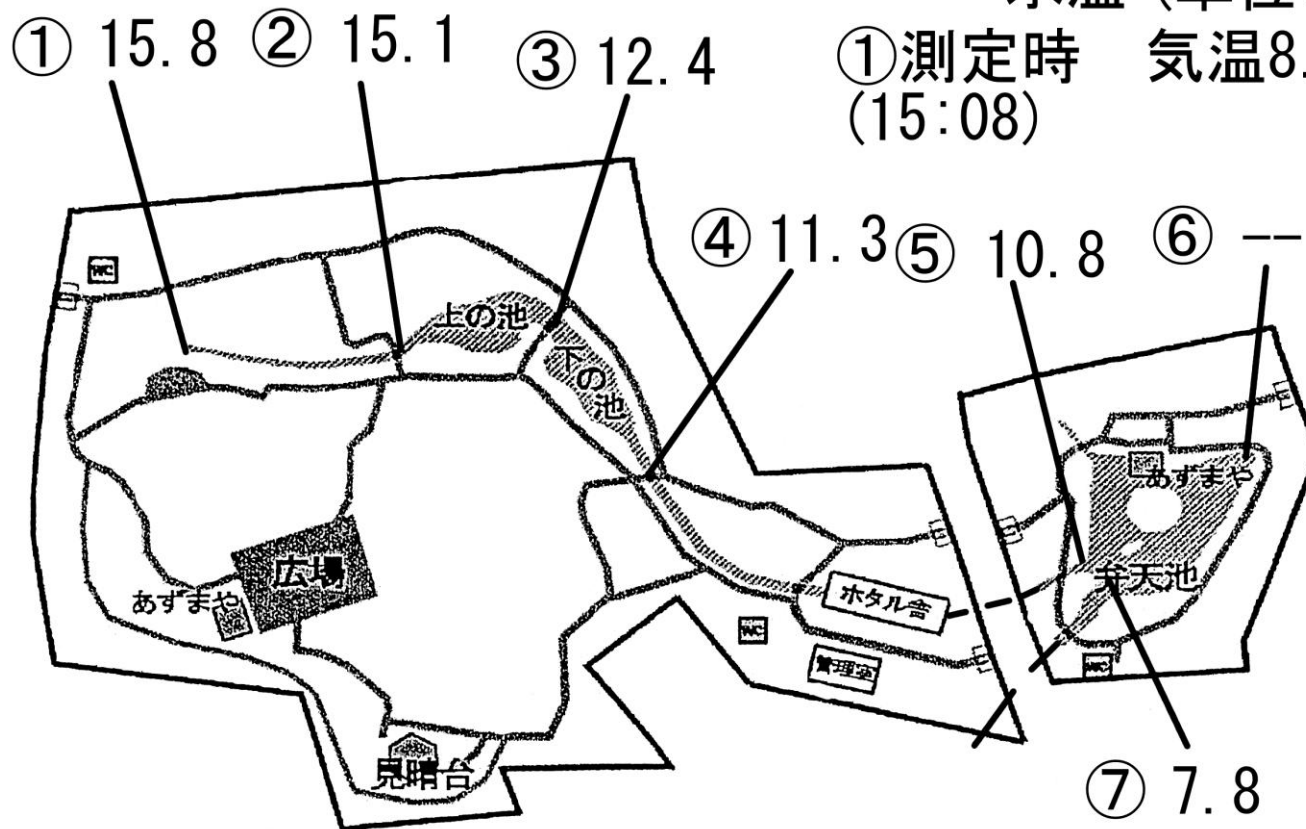
- 気温が1日に10°Cぐらい変化する場合でも、水温は2°C程度しか変化しない。

公園内の水温分布(冬) 2/11

2009年2月11日

水温 (単位:°C)

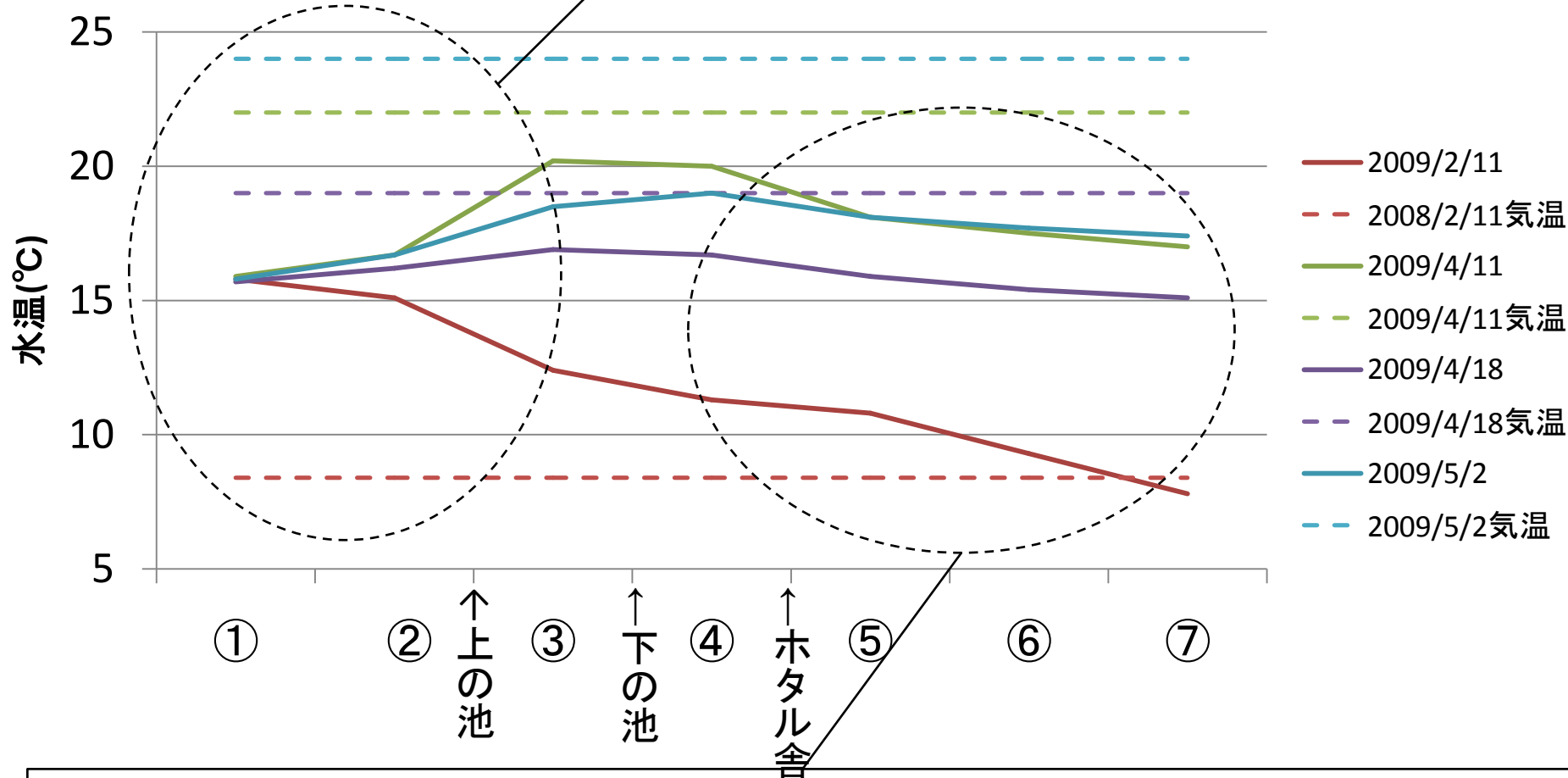
①測定時 気温8.4°C
(15:08)



- 湧水が流れるにつれて水温が下がる。
これは外気温により、湧水が徐々に冷やされるためだと考えられる。

公園内の水温変化

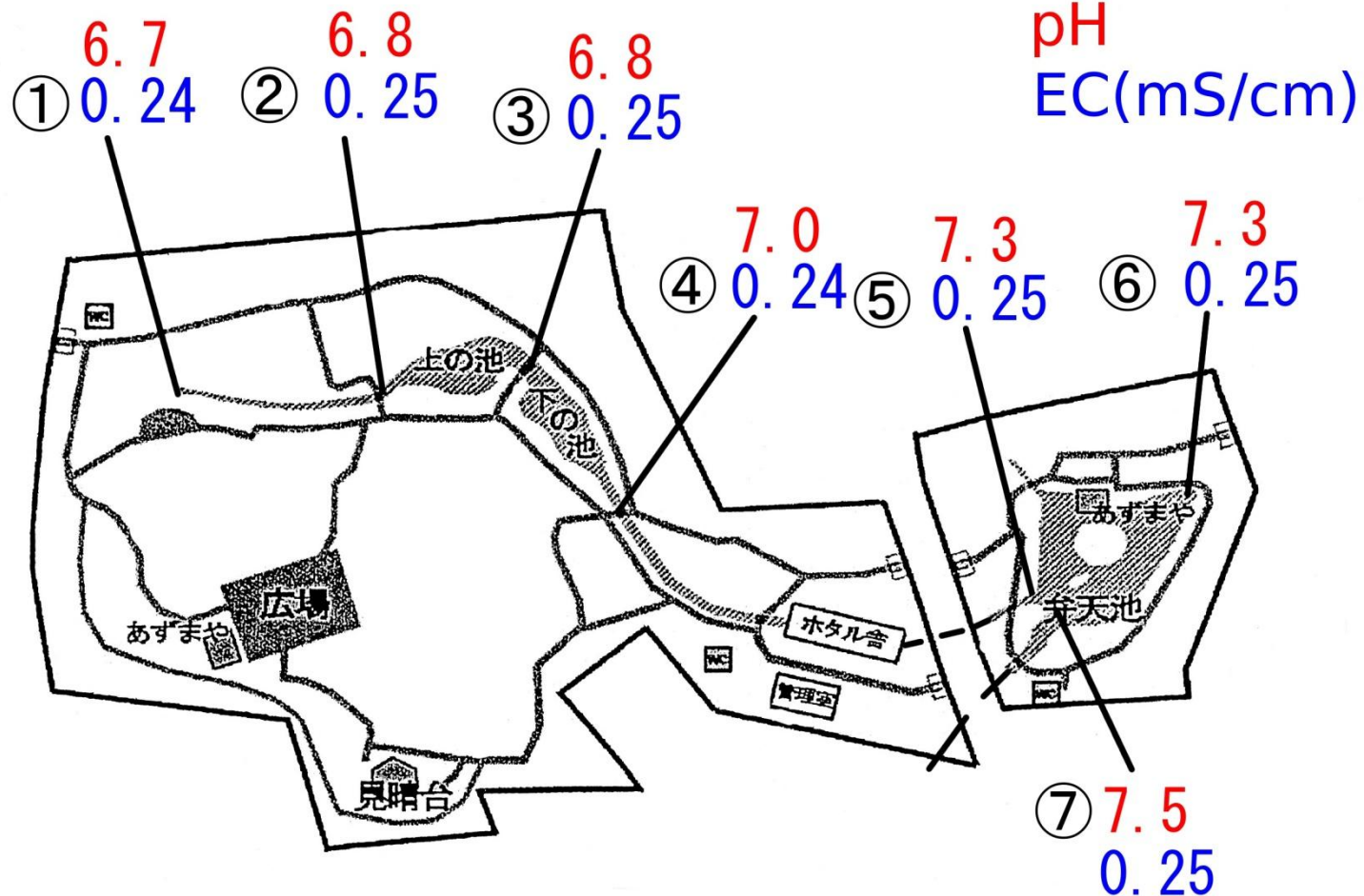
地点①から③までは気温の影響を受け、上昇・下降する。
湧水の水温変化が小さいことが分かる。



地点④から⑦まではどの回の調査でも水温が下降している。
ホタル舎などから流入する地下水の影響が大きいと考えられる。

pH, ECの測定結果

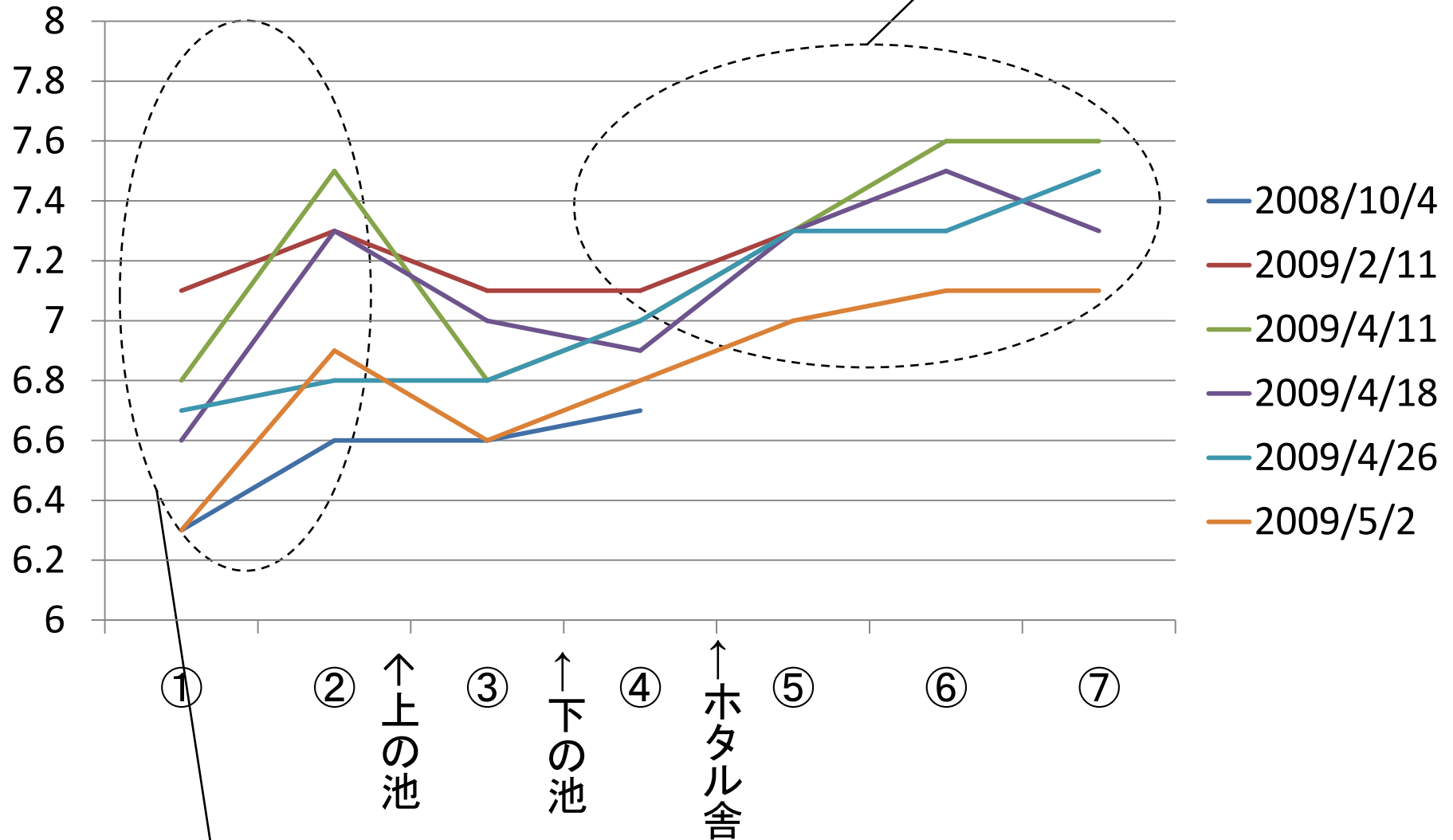
2009年4月26日 12:32~13:17



- pH 全体的に流れるにつれ、増加した。
- EC ほとんど変化しないが、流れるにつれ微増する。

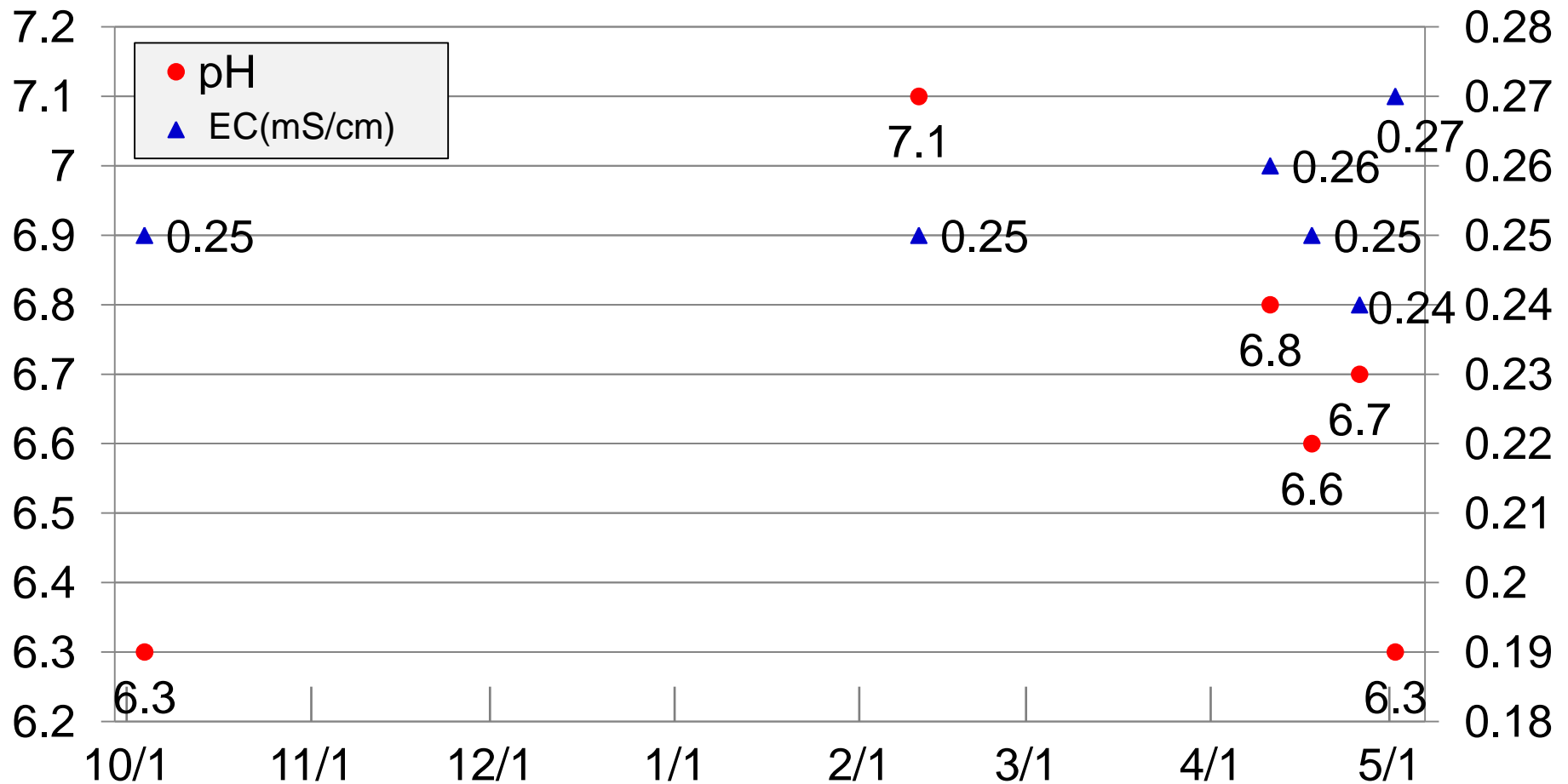
地点④から⑦にかけてpHが上昇。

pHの変化



地点①から②にかけてpHが上昇する。
このとき流量が多いほどpHの変化量が少ない。
→湧水中のCO₂が溶け出す影響か？

pH, ECの時間変化(地点①)



- pHの時間変化が大きく、連続的な観測が必要である。
ECどの調査でも0.24 ~ 0.26 mS/cmくらいで変動しなかった。

まとめ1

水温

全体で気温の影響を受け、上昇・下降する。

⑤から⑦までは流入する地下水の影響で下降する。

流量

変動が大きいため、引き続き測定する必要がある。

雨の影響があると考えられる。

pH

地点①から②にかけて上昇、③から④にかけて下降し、

⑤から再び上昇する。

EC

流れるにつれECが微増。時間と地点ともに変化は少ない。

課題

- ホタル舎でくみ上げられる地下水の水質調査を行う。
- おとめ山公園で気温・地温の観測し、水温に与える影響を調べる。
- pHの細かい変動を調べる。
また、湧水中のCO₂が溶け出す影響を調べるためRpHを測定する。
- 生物部と合同で調査することにより、湧水がおとめ山公園の生物に与える影響を調べる。

謝辞

本発表のために、様々なご指導をいただいた、地学部顧問の上村剛史先生に深謝いたします。

参考文献

- 東京地下水研究会編『水循環における地下水・湧水の保全』信山社サイテック,2003年11月
- 東京都環境局「東京名湧水57選」2003年7月
- 東京都環境局「都内の主な湧水地点の水質測定結果(2000)」
<http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/sizen/yuusui/yuusuityousakekka2000.htm> (閲覧日:2009年5月14日)
- おとめ山の自然を守る会「ようこそ おとめ山へ」