

ミャンマー国インレー湖および流入河川の水位・水温観測による水文特性の把握

東洋大学大学院 / パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 ○湯浅 岳史
 東洋大学 フェロー会員 松丸 亮
 東洋大学 正会員 眞子 岳, 荒巻 俊也
 NPO 法人 地球市民の会 非会員 柴田 京子, Sai Tun Aye, 鈴木亜香里

1. はじめに

インレー湖はその風光明媚さ故にミャンマーでも有数の観光名所であるが、近年、渇水、森林消失と土壌流出、水質悪化など、流域および湖の環境悪化が懸念されている。湖の水質環境は、湖や流入河川の水理・水文特性のもとに成り立っており、これら特性を把握することは非常に重要であるが、ミャンマーをはじめとする途上国では、水理・水文特性を把握するための調査は十分行われておらず、調査が行われてもデータが公開されることは少ない。

著者らは、インレー湖における水質形成機構を解明し効果的な水質改善対策を提案するとともに、途上国の湖沼において関係者の理解・合意のもと、水質改善を実行する仕組みを提案することを目的とした研究を行っている。この一環として、インレー湖および主要流入河川において水位・水温計を設置し、水文特性の把握を行ったので、本稿で報告する。

2. 調査方法

調査は湖内3地点、主要流入河川3河川3地点の合計6地点で行った。各地点に株式会社センシズ製の水位・水温計 WLM-05 を設置し、定期的にデータ回収を行った。調査地点を表1および図1に示す。また、大気圧・気温計 WLG-00M を Hotel 地点に設置し、気温を測定するとともに、水位の大気圧補正を行った。観測インターバルは10分とし、時間平均値および日間平均値を算出した。

機器設置は2019年3月から順次行ったが、湖内への機器設置は当局の認可に時間を要したため、2020年1月の計測開始となった。また、出水等による機器損失や機器の不具合等により、データが取得できなかった地点・期間が存在する。

3. 調査結果

(1) 気温・水温

全期間・全地点の水温・気温・水位観測結果（日間平

均）を図2に示す。水位グラフにはインレー湖流域のタウンジー地点の降雨量も併せて示す。調査地点の水準測量は未実施であるため、水位は地点間の時間的な変化傾向を相対評価することに用いる。

気温は夏季（4・5月）が最も高く30℃に達し、雨季（6-10月）は25℃前後で推移し、10-11月にかけて低下し、乾季の12-1月が最も低く15-20℃程度となる。河川・湖沼の水温変動は気温の季節変動をほぼ相関があり、河川水温は気温より数℃程度低め、逆に湖沼水温は数℃程度高めで推移する。

(2) 水位

降雨は雨季のみに発生し、乾季はほとんど雨が降らない。このため、河川の水位は雨季に入ると上昇し、雨季期間で降雨流出が継続し、8月末にピークに達する。雨季と乾季の水位差は、Ka Law 川で約2m、Upper Belu 川

表1 調査地点一覧

No.	水域	名称	備考
1	インレー湖	VIP Rest	湖心
2	インレー湖	Outlet	湖最下流端の
3	インレー湖	Hotel	湖上ホテル Skylake Inle Resort 内
4	流入河川	Ya Pae 川	砂防ダム地点
5	流入河川	Ka Law 川	Than Taung 橋
6	流入河川	Upper Belu 川	Inn Dein 橋



基図：OpenStreetMap

図1 調査地点位置図

キーワード 閉鎖性水域, 水資源管理, 流域管理, 降雨流出, 水文特性

連絡先 〒101-8462 東京都千代田区神田錦町3-22 パシフィックコンサルタンツ株式会社 TEL 03-6777-3713

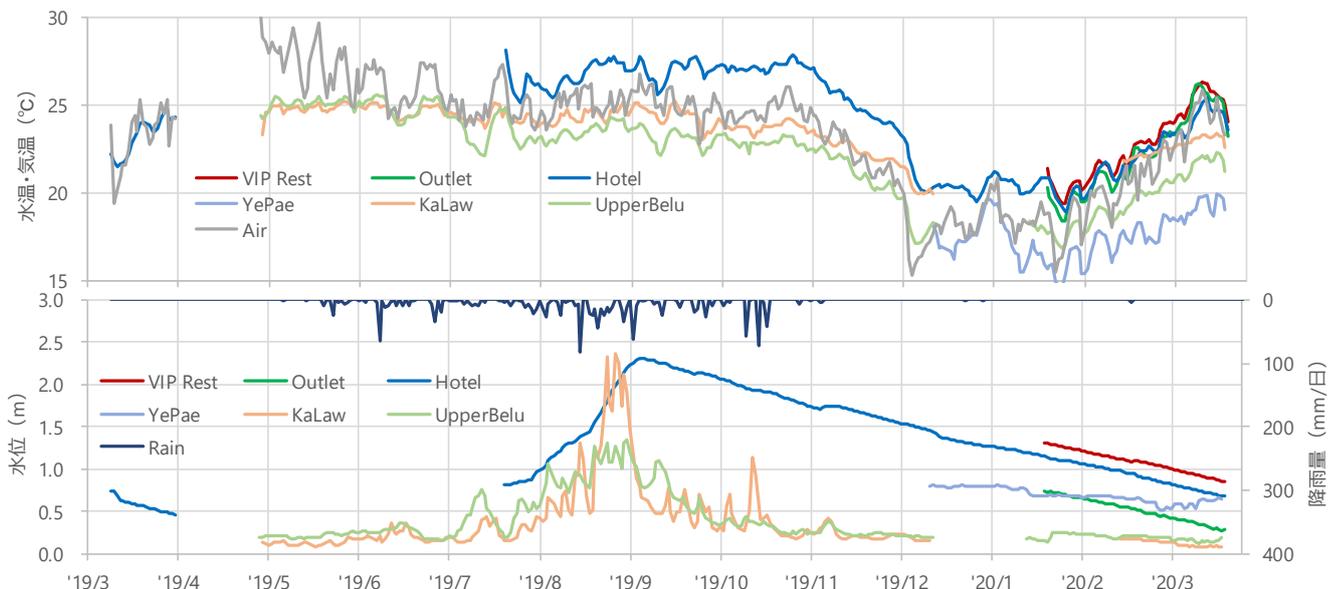


図2 水温・水位観測結果



写真1 Ka Law 川 水位計設置地点（'19年12月）

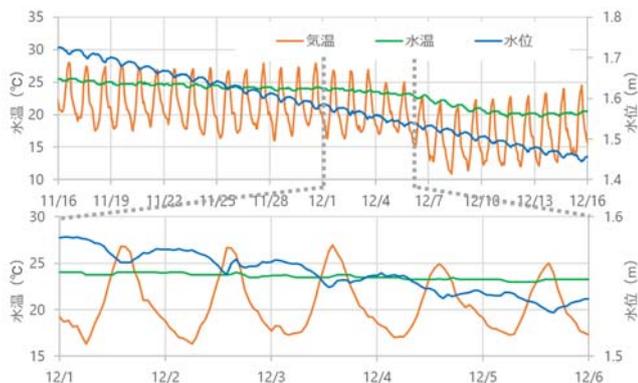


図3 気温・水温・水位の日間変動（Hotel地点）

で約1mとなる。著者らが2019年12月にKa Law川の水位観測地点を訪れた際、河岸は侵食され滞筋が以前と変化し、住民による竹柵の護岸保護工が設置されていた（写真1）が、この雨季の出水・水位上昇による影響であることがわかる。

湖沼の水位は河川の降雨流出を受けて雨季に上昇し、9月初旬にピークを迎え、その後低下する。最大と最小の水位差は2mに達する。河川水位のような、降雨に対

応した短期的な水位変動はみられず、緩やかに上昇・下降することがわかる。

（3）インレー湖の気温・水温・水位の日間変動

Hotel地点における2019年11月16日から1か月間の水温・水位の変化を図3に整理する。気温は一日で約10°Cの幅で変動するが、湖水温の変動はほとんどないことがわかる。この1か月で湖水温は約5°C低下した。水位は日変動を繰り返しながら徐々に低下する。日変動幅は2cm程度であり、気温が日間最大となる14時頃に水位は極小値を取り、未明に極大となる。この変動は湖面蒸発による影響が考えられるが、日本の湖沼と比較しても大きい値であるので精査が必要な部分である。1か月間で水位は約25cm低下した。

4. おわりに

筆者らがこれまで実施してきたインレー湖の水質調査等から、湖のCOD等の水質値は非常に高い汚濁レベルにあるものの、湖に広く分布する水草の浄化効果等により湖の清澄性は高く保たれていると考えられる。しかしながら、湖上住宅の生活排水や浮畑等からの栄養塩負荷が増大すると、水質に影響がでることが懸念される。今後、本調査結果を用いたシミュレーション解析によりこの点を検討・確認する予定である。

謝辞：本研究は、三井物産環境基金および文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業（S1591003）による助成を受けて実施したものである。

参考文献

- 1) ミャンマー気象水象局 <https://www.moezala.gov.mm/>