

# カンボジア・トンレサップ湖の湖岸北西地域における

## 完新世中期以降の地形発達史

2008年3月 自然環境学専攻 66727 深野麻美

指導教員 准教授 春山成子

キーワード: トンレサップ湖、地形分類、ボーリング・コア、地形発達史、完新世

### 1. はじめに

東南アジア最大の湖であるトンレサップ湖は、トンレサップ川によってメコン川と繋がっていることで、湖水位は約 8m、湖面積は 5~6 倍の年変動があると指摘されており (Lamberts et al. 2006)、湖岸地域は特異な堆積環境下にある。約 7600 年前に複数の孤立湖 (古トンレサップ湖) が誕生し、約 5500 年前に同湖へのメコン川の逆流が始まって、現在の形状になった (Tsukawaki 2005)。しかし、約 5500 年前以降の湖底や湖岸の堆積環境についてはまだ明らかにされていない。また、同湖の湖岸北西地域では、アンコール期の遺跡群が立地しており、人為的な河道変遷もされている (春山 2000) ことから、河成地形の人為的改変が示唆され、有史時代を含めた完新世中期以降の地形環境変化および人間活動の影響を評価する必要がある。同湖湖岸北西地域の完新世中期以降の地形発達の解明は、同湖の他、メコン川の自然環境変動、人間活動による地形環境への影響の解明にも繋がる。

そこで、本研究は、トンレサップ湖の湖岸北西地域における地形面特性の解明と、ボーリング試料から同湖が誕生した完新世中期以降の同湖岸地域における地形発達の解明を目的とする。

### 2. 方法

- 1) SRTM3-DTED を用い、地形断面図、各地形面の勾配図を作成した
- 2) 地形断面図と勾配図、航空写真の判読結果、表層地下地質のボーリング試料分析により、地形分類図を作成した
- 3) 地形断面図、表層地下地質のボーリング試料分析 (粒度組成、 $^{14}\text{C}$  年代測定)、10m 深オールコアボーリングデータ分析 (粒度組成、電気伝導度、pH、 $^{14}\text{C}$  年代測定) から、柱状図を作成し、研究対象地域の完新世中期以降の地形発達史を解明した

### 3. 結果・考察

地形分類より、トンレサップ湖の湖岸北西地域は以下の地形種で構成されている。高位の地形は山麓緩斜面・台地、河成地形は新时期扇状地古期扇状地・自然堤防地帯・三角州、湖成地形は砂堤・湖岸低地 (湖岸段丘 I・湖岸段丘 II・湖岸湿地) である。

同地域の完新統は湖成層と河成層が明瞭に区分でき、湖岸低地の完新統の層厚は 5 m 以浅に過ぎない。

湖岸段丘 I、湖岸段丘 II では深度約 1.0m~2.0m で、湖岸湿地表層でみられる堆積物と共通する層相が認められる。また、湖岸段丘 II に近い湖岸湿地では深度約 0.5m 以深に褐

灰～灰白色固結砂層または黄褐色砂質粘土層が認められる。これは湖成堆積層と異なり、粒度や色相に着目すると河成堆積層であると指摘できる。

上記の結果と  $^{14}\text{C}$  年代測定結果から、同地域における約 5500 yrs BP 以降の地形発達と湖水準の変動について、下記の地形発達を読み取ることができた。

- 1) 約 5500 yrs BP 前後: 湖岸段丘 I の背後に砂堤が形成されていることから、雨季における湖水準は湖岸段丘 I まで達していた。砂堤より北部は、古期扇状地が形成されていたことから、旧シェムリアップ川、ロリュオス川による土砂供給が認められた。旧シェムリアップ川の土砂は砂堤の背後まで堆積し、下流域に相当する KD 付近では氾濫原が広がっていた。
- 2) 約 3500 yrs BP 前後: 湖岸湿地で認められた河成堆積物の層、および湖岸段丘 I のこの時期の層相が河成層であったことより、この時期になると湖水準の低下によって、湖岸段丘 I、湖岸段丘 II が形成された。この時期の湖水準は現在よりも低く、段丘に近い湖岸湿地は一時離水していたと考えられる。
- 3) 約 1000 yrs BP (アンコール時代) 以降: 旧シェムリアップ川の河道変更により当河流域では流量が減少し、土砂供給量も減少した。その結果、旧シェムリアップ川周辺が埋め残されたと推測される。一方、湖岸段丘 I と湖岸段丘 II の境界上にあるロリュオス川沿いの自然堤防が約 950 cal yrs BP から形成され始め、周辺地域が氾濫していたと考えられる。雨季の湖水準は湖岸段丘 II まで達していたと推測される。

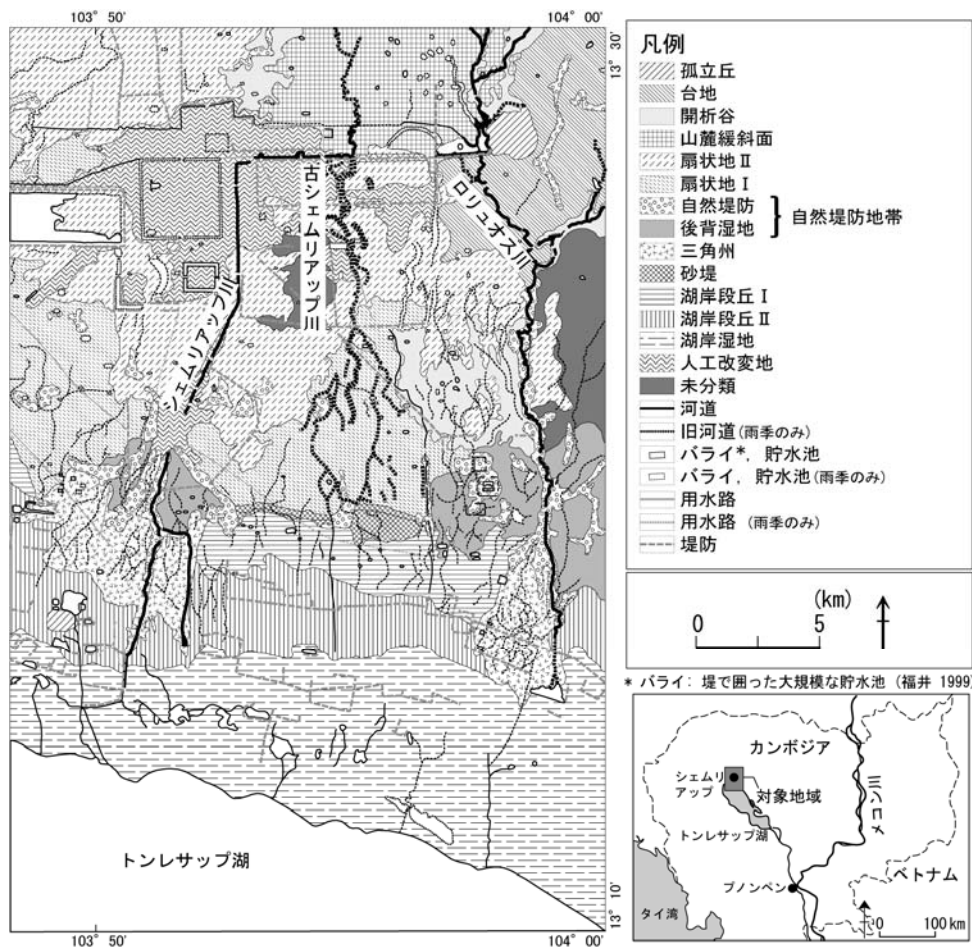


図 トンレサップ湖湖岸北西地域の地形分類図

# The development of landforms since middle Holocene in the northwestern area of Lake Tonle Sap, Cambodia

Mar.2007, Department of Natural Environmental Studies, 66727, Asami FUKANO

Supervisor; Assistant Professor, Shigeko HARUYAMA

Keywords: Lake Tonle Sap, Landform classification, Boring cores, Development of landforms, Holocene

## 1. Introduction

Lake Tonle Sap, the largest lake in Southeast Asia, connects to the Mekong River through the Tonle Sap River. Its water level corresponds to the water level change of the Mekong River. The lake is under the drastic seasonal fluctuations in its water level between rainy and dry seasons. About 7.6 Ka, a few paleo-Lake Tonle Sap were isolated from the Mekong River. The present Lake Tonle Sap appeared at 5.5 Ka (Tsukawaki 2005). However the sedimentary environment in the lake and its lakeside after middle Holocene is not cleared. In addition, there are many Angkor period archaeological sites in the northwestern area near the lake, and human activities are expected on this area. Therefore when we clarify the development of landforms in its lacustrine lowland, it is important to consider landform changes in historic times linking to human activities. From the geomorphological view point, development of landforms in the northwestern area of Lake Tonle Sap has been effected by natural environmental changes in the Mekong River basin and also by human impacts after Angkor period.

In this study, the objective is to clarify the characteristic of landforms in the northwestern area in Lake Tonle Sap and the development of landforms since middle Holocene by analyzing boring cores.

## 2. Methodology

- 1) Profiles are made by SRTM3-DTED and each landform slope is calculated
- 2) The landforms are classified by interpretation of aerial photos and bore-hole samples
- 3) Stratigraphic columns are made by describing the boring samples as for analyzing grain size distribution, EC, pH, and  $^{14}\text{C}$  dating.
- 4) The development of landforms in the study area since middle Holocene is analyzed from landform classification map and stratigraphic columns.

## 3. Results and Discussion

Landforms in northwestern area of Lake Tonle Sap are classified as follow; pediment, alluvial fan, old alluvial fan, natural levees zone and deltas respectively. Lacustrine landforms are classified to sand ridges, lacustrine terrace I, lacustrine terrace II and

lacustrine marsh respectively in the geomorphologic land classification map.

By bore-hole samples and <sup>14</sup>C age dating, the Holocene sediment of this area consists of fluvial deposit and lacustrine sediment, and the Holocene sediment thickness of lacustrine lowland is less than 5m.

The sediments at the depth of 1.0m-2.0m in lacustrine terrace I and lacustrine terrace II are like the sediments of lacustrine marsh. On the other hand, fluvial strata are seen at the depth of below 0.5m in lacustrine marsh near lacustrine terrace II.

With the results of <sup>14</sup>C age dating, paleo-geography, landform development and water level of the lake are clarified as following.

- 1) **Ca.5500 yrs BP:** Maximum rainy season water level of the lake should be lined to the back of lacustrine terrace I, because sand ridges were formed at the back of lacustrine terrace I. In the north area to the ridges, old alluvial fan was formed accumulating sand supplied from the paleo-Siem Reap River and the Rolios River. Flood plains were expanded around KD site, lower area of paleo-Siem Reap River.
- 2) **Ca.3500 yrs BP:** Lacustrine terrace I and lacustrine terrace II were formed after lake water retreating connecting climatic change. It is probably that lake water has not covered lacustrine marsh near lacustrine terrace II. Alluvial fan was expanded around KD site.
- 3) **Since ca.1000 yrs BP (Angkor period):** The volume of sand produced by paleo-Siem Reap River had been decreasing, because the channel of the river was sifted to northwest by people.

Therefore it is probably that sand has not fill in the paleo-Siem Reap River basin. On the other hand, the natural levees along the lower part of Rolios River started to be formed from ca. 950 cal yrs BP, and thier surroundings were covered by flooding. Rainy season water level of the lake might cover lacustrine terrace II.

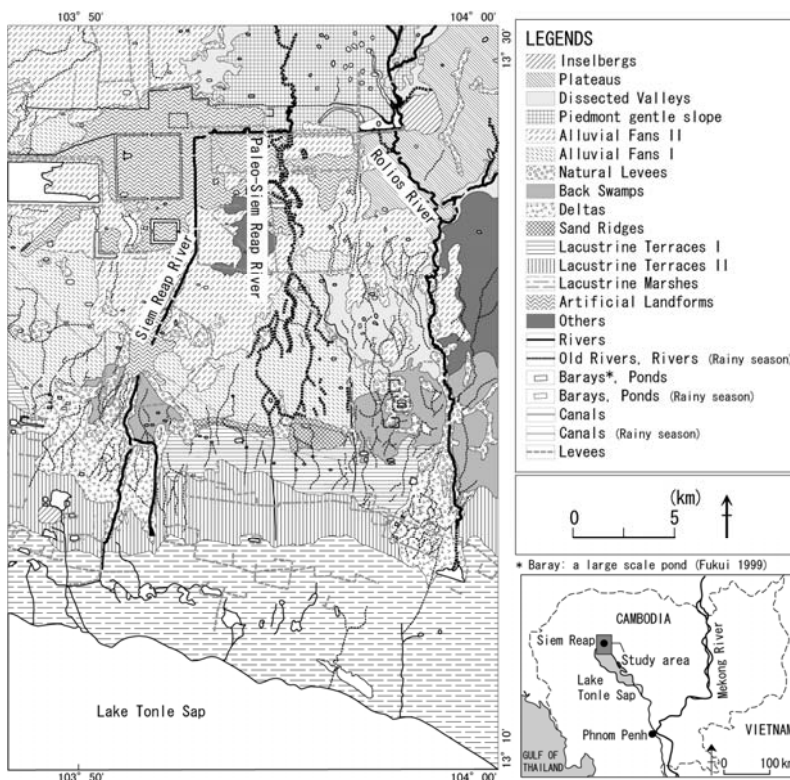


Fig. Landform classification in study area