

メコン河下流域における土砂・栄養塩動態の推定について

山梨大学大学院 学生会員 ○柿澤一弘

山梨大学大学院 フェロー会員 砂田憲吾

山梨大学大学院 正会員 宮沢直季

1. はじめに

総合流域水管理がめざされているが、そのためには基本的な水環境条件としての、水量、土砂および水質の動態が適正に把握され管理されなければならない。国際河川流域ではその必要性も高いが、メコン河などではそのための資料も十分とはいえない。本研究では、不十分ではあるが現存する観測資料を用いて、メコン河下流域の土砂および栄養塩の動態の推定を試みた。

2. メコン河流域と使用データ

本研究の検討対象地域はメコン河下流域（Chiang Saen～Pakse）である。メコン河は流域面積 795,500km²、流路延長は4,620kmである。図-1 にメコン河流域と観測所の位置を示す。



図-1 メコン河流域と観測所名

解析に用いるデータには、メコン委員会の hydrological database (HYMOS)¹⁾の流量データと浮遊砂濃度データおよび Water Quality Monitoring Network (WQMN) database²⁾の水質濃度データを使用した。

3. 水文・環境量の推定

メコン河本川を Chiang Saen—Luang Prabang 区間、Luang Prabang—Vientiane 区間、Vientiane—Nakhon Phanom 区間、Nakhon Phanom—Mukdahan 区間、Mukdahan—Pakse 区間の 5 区間に区分し、支川からの土砂流入を考慮して土砂収支を把握する。

既知の観測データから式(1)の浮遊砂量 Q_s と流量 Q の関係式の係数 K_n と p_n を決定し、浮遊砂量を推定した。

$$Q_s = K_s Q^{p_s} \quad (1)$$

同様に、得られている観測データから式(2)の栄養塩負荷量 Q_n と流量 Q の関係式の係数 K_s と p_s を決定し、栄養塩負荷を推定した。

$$Q_n = K_n Q^{p_n} \quad (2)$$

なお、栄養塩収支においては、支川からの栄養塩流入を考慮していない。

4. 推定結果

推定された浮遊砂量及び栄養塩負荷量より、土砂動態マップ(図-2)と栄養塩動態マップ(図-3)を作成した。土砂動態マップの年間土砂量の値は、1980年以降の各年の年間通過土砂量の平均値を用いた。また従来の土砂動態マップと違い、浮遊砂のみの土砂量であり、掃流砂は考慮しておらず、粒径では分けていない。

栄養塩である総リン、アンモニア態窒素、リン酸態リンの動態マップを作成した。栄養塩動態マップの年間負荷量の値は、1985年から2000年の年間通過負荷量の平

キーワード メコン河下流域 土砂動態マップ 栄養塩 収支 浮遊砂 観測データ

連絡先 〒400-8511 山梨県甲府市武田4-3-11 山梨大学 TEL055-220-8737

均値を用いた。また支川からの栄養塩流入を考慮できず、本川のみで作成した。アンモニア態窒素、リン酸態リンは、紙面の都合上省略する。

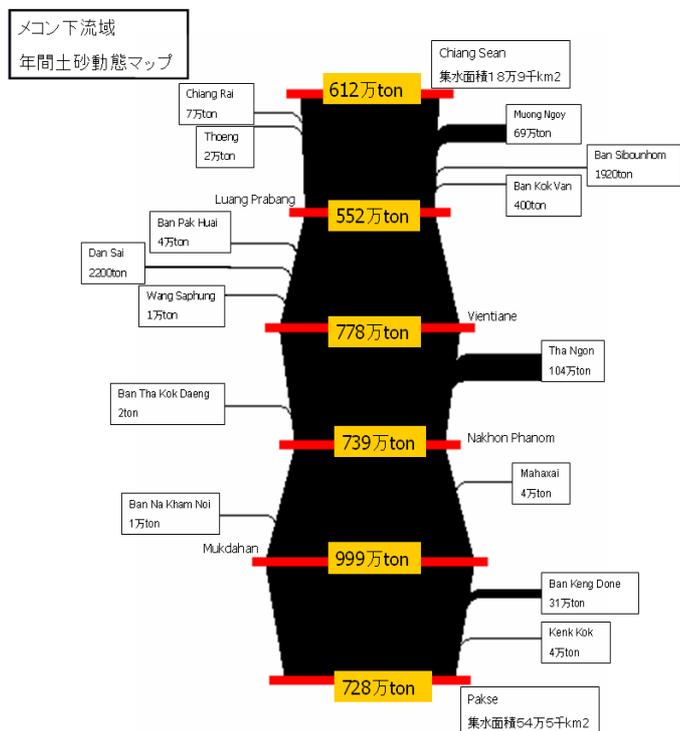


図-2 メコン河下流域の年間土砂動態マップ

図-2 から、線の太さが細くなる区間は堆積傾向にあり、太くなる区間では侵食傾向であることから、メコン河本川における堆積・侵食の傾向が分かった。またメコン河本川で流れる浮遊砂量の多くは Chiang Saen よりも上流である中国で生産されていることが分かる。集水面積は

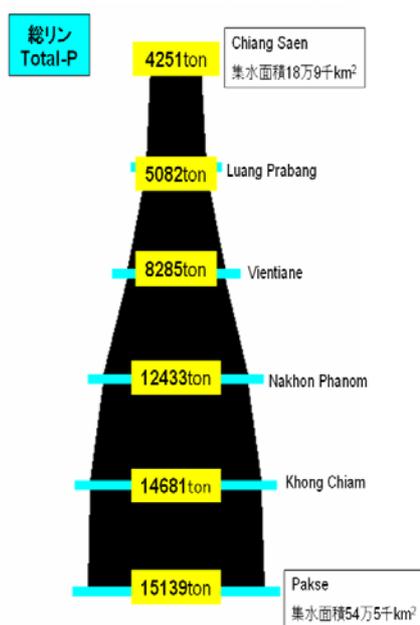


図-3 年間総リン量の動態マップ

Chiang Saen で約 $189,000 \text{ km}^2$ 、Pakse では約 $545,000 \text{ km}^2$ と 2.9 倍となるのに対し、年間通過土砂量は Chiang Saen では 612 万 ton と推定され、Pakse では 728 万 ton と 1.2 倍の増加にとどまっている。限られたデータではあるが、求めた支川の土砂量は本川と比べるととても小さいことが分かる。中国での生産量がメコン下流域における土砂量に大きく寄与している。

図-3 から、すべての区間で溶解傾向であるが、Vientiane-Nakhon Phanom 区間での増加が大きいことが分かる。年間通過総リン負荷量が Chiang Saen では 4251 ton であり、Pakse では 15139 ton となり 3.6 倍の増加となっている。土砂の場合と異なり、支川または河道から大量の総リンが流入しているものと推定される。

5. まとめ

現存する観測データから、メコン河下流域の土砂・栄養塩動態の把握を試みた結果は以下のように要約される。(1) 観測資料から推定式を用いて浮遊砂量及び栄養塩負荷量を算出した。またその結果から土砂動態マップと栄養塩動態マップを作成した。

(2) Chiang Saen-Luang Prabang 区間、Vientiane-Nakhon Phanom 区間と Mukdahan-Pakse 区間は堆積傾向にあり、逆に Luang Prabang-Vientiane 区間と Nakhon Phanom-Mukdahan 区間では侵食傾向であることが分かった。また、Chiang Saen 上流からの浮遊砂量供給量が大きく、支川からの流入量は小さいことが分かった。メコン河本川の土砂量の多くは、中国で生産されている。

(3) 総リンではすべての区間で溶解傾向であり、Vientiane-Nakhon Phanom 区間の増加量が大きい。土砂とは対照的に、支川または河道からの総リン流入量が大きい。

謝辞: 本研究は COE および RR2002 (竹内邦良リーダー)、CREST (砂田代表) のプロジェクト研究費の支援を受けて行われた。有益な助言を与えられた JST の Sokhem Pech 氏、資料を提供されたメコン河委員会に謝意を表します。

参考文献

- 1) Mekong River Commission Secretariat: Hydrological database (HYMOS)、CD-ROM
- 2) Mekong River Commission Secretariat: Water Quality Monitoring Network (WQMN)、1985-2000、CD-ROM