

# タイ東北部における水資源量と窒素負荷量推定モデルの構築

## Development of Water Resources and Nitrogen Load Estimation Model in Northeast Thailand

○寺家谷勇希\*, 吉田貢士\*, Supranee S.\*\*, Mallika S.\*\*\*, 前田滋哉\*, 黒田久雄\*  
Yuki Jikeya, Koshi Yoshida, Supranee S., Mallika S., Shigeiya Maeda and Hisao Kuroda

### 1. はじめに

研究対象地であるタイ東北部は人口増加、食糧生産の増大および農業の近代化、経済発展に伴う土地利用変化によって洪水・渇水の頻発、水質汚濁が懸念されている地域である。また水質観測データが限られており、汚濁状況の空間分布を把握することが困難な地域でもある(田中ら、2013)。そこで本研究では、タイ東北部を対象に人口分布・土地利用・営農の違いが考慮可能な水資源量・窒素負荷量推定モデルを構築した。

### 2. 対象地域概要

タイ東北部は平均降雨量が1200mm程度で、5~10月の雨季にその90%が集中し、11~4月は乾季となる。タイ東北部の南と西に森林がわずかに分布しているが、タイ東北部の大部分は農地として開発し尽されている(Fig.1)。灌漑農地面積率が低く天水田が9割を占め、土壌もやせており生産性が低い地域である。2015年アセアン統合によりタイ東北部における急激な環境変化、特に農地から市街地への土地利用変化が予想されている。

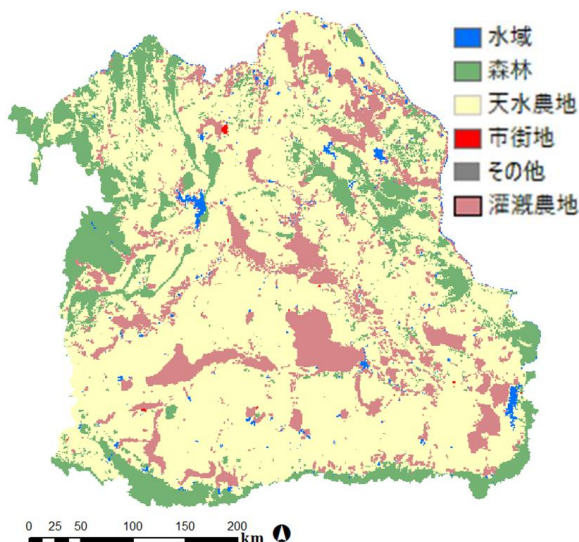


Fig.1 タイ東北部の土地利用図

### 3. 研究手法

降雨流出解析には完全分布型TOPMODELを用いた。流域内の水資源量評価を行うにあたり、流域内の大規模ダムの影響は大きいと考えられる。そこで、有効貯水量1億トン以上の既存ダムを対象としてダムにおける水貯留のモデル化を行った。次に、降雨流出解析から得られる各土地利用メッシュにおける水収支と窒素動態モデルを用いて、全窒素排出負荷量を推定した。窒素動態モデルは面源における有機態-アンモニア態-硝酸態窒素の形態変化を解析可能である。人や家畜からの点源負荷は浄化率を考慮し有機態窒素として面源に供給した(Fig.2)。農地における施肥量は、アンケート調査から83.2(kgN・ha<sup>-1</sup>)を尿素(アンモニア態窒素)として施肥するものとし、肥培管理に基づいた分散化を行いインプットした。

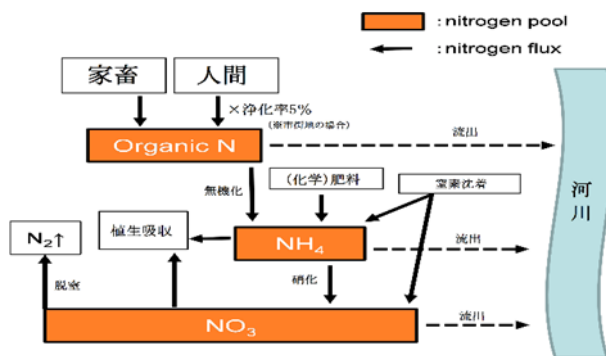


Fig.2 窒素動態モデルの概要

### 4. 結果および考察

Fig.3、Fig.4にYasothon観測所における河川流量および窒素負荷量の観測値と計算値を示す。河川流量の解析期間は1985年~2003年の18年間であり、計算値は季節変動を精度良く再現した。全窒素排出負荷量についても、観測値と計算値はR=0.69で一致し、この結果から土地利用別の窒素排出負荷ヒス

【所属】\*茨城大学農学部(Ibaraki University), \*\*Land Development Department(Thailand),  
\*\*\*Khon Kaen University(Thailand)

【キーワード】タイ東北部, 完全分布型 TOPMODEL, 窒素動態モデル

トグラムをクロス集計により作成した (Fig.5)。市街地のグリッド数が農地 (天水農地+灌漑農地) や森林に比べて極めて少ないため、ヒストグラムが見やすくなるよう市街地のグリッド数を 1000 倍にして表示している。田中ら (2013) はメコン川流域において、無施肥を仮定した農地からの窒素排出負荷は森林と比して小さいと示唆したが、本研究では森林より農地の窒素排出負荷量が高い値を示した。農家へのアンケート調査によって明らかになった施肥量が  $83.2 \text{ (kgN}\cdot\text{ha}^{-1})$  あり、農地からの窒素排出負荷量は窒素供給が降雨由来のみとみなせる森林と比して高い値を示した。市街地では  $1\sim 44 \text{ (kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{year}^{-1})$  の広範囲に分布した。その理由は市街地は人口密度が高く、排出される窒素成分はほとんど浄化を経ずに排水河川に流出するためである。今後は人口増加・経済発展に伴う農地から市街地への土地利用変化や施肥量の増大により、水域への窒素排出負荷が増加していくものと思われる。

【参考文献】

田中ら (2013) : メコン川流域における窒素・リン排出原単位の推定、農業農村工学会論文集、No.284、pp.79~85

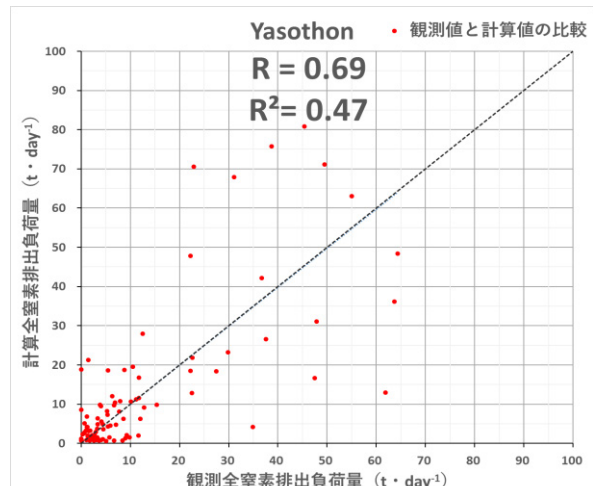


Fig. 4 全窒素排出負荷量の観測値と計算値

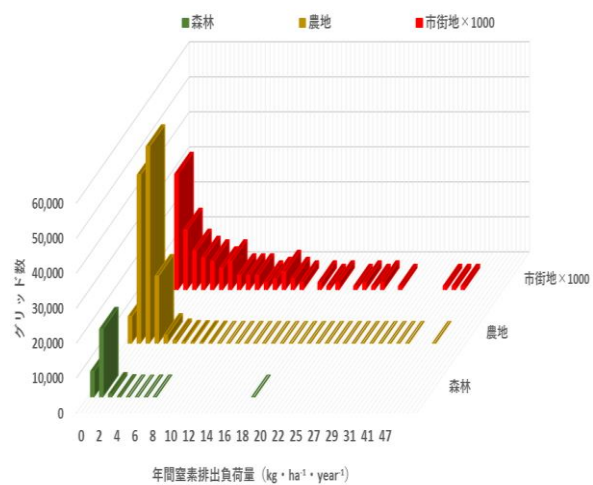


Fig. 5 土地利用別の排出負荷ヒストグラム

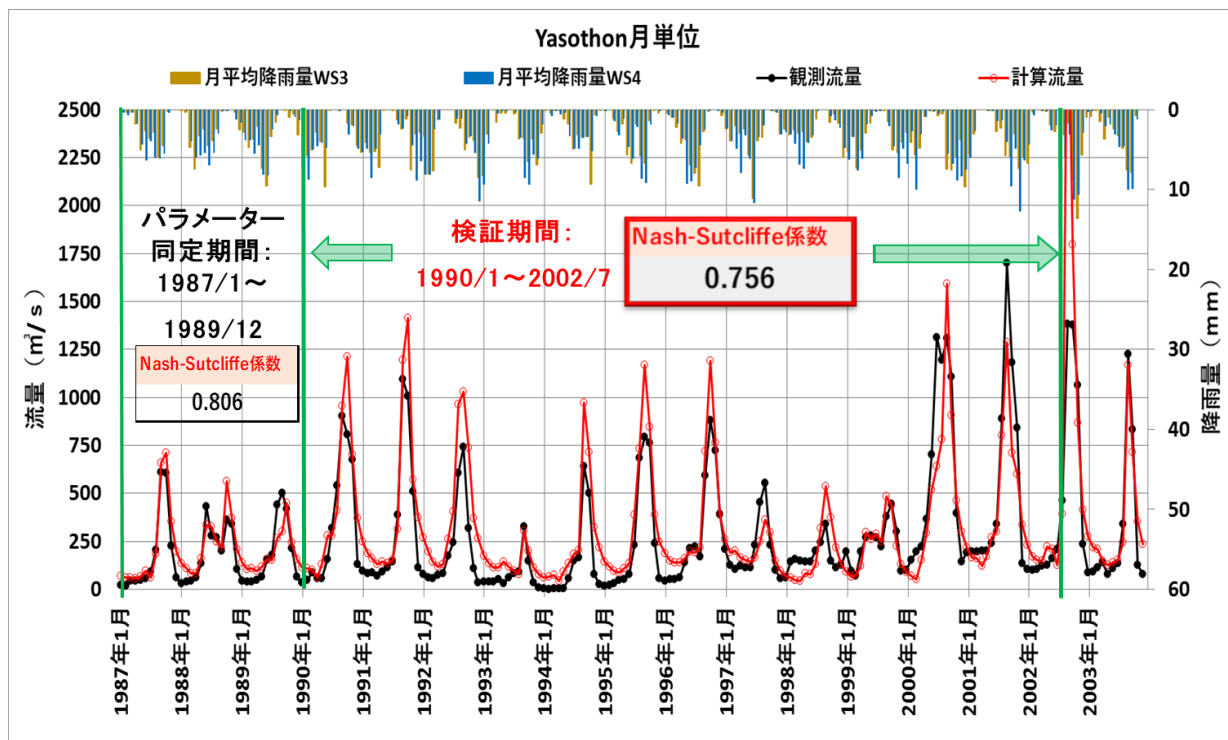


Fig.3 河川流量の観測値と計算値 (Yasothon 観測所)