

# メコン河の水文環境に基づくトンレサップ湖の魚類生息量推定に関する研究

山梨大学大学院医学工学総合教育部 学生会員 田中 大輔  
山梨大学大学院医学工学総合研究部 フェロー会員 砂田 憲吾  
山梨大学大学院医学工学総合研究部 正会員 大石 哲  
科学技術振興機構研究員 正会員 Pech Sokhem

## 1. はじめに

近年、河川や湖沼などの内水面に生息する魚類に関して、様々な調査や研究が行われている。その中で、内水面に生息している魚類の位置付けを考えてみると、一つは生態系の問題として魚類を扱うことであり、もう一つは食料確保の対象として魚類を扱うことである。

前者の生態系としての位置付けにおいて、これまでの調査、研究などから魚類の健全な成育のためには、採餌、成長、繁殖、避難など魚類生活史のすべてに対応できる河川環境を整えているということ、つまり、変化に富んだ河川が必要となる。さらに、近年における生物多様性保全の問題については、平成 14 年 3 月に決定された「新・生物多様性国家戦略」に見られるように、国政レベルでの取組みがなされるようにまでなってきた。このように、生態系として考える魚類は、河川環境などと同じように環境指標の一つとなりうるのである。

後者の食糧確保の対象という点は、日本の河川や湖沼では多く見られることではない。これは、世界でも有数の大河川であるメコン河やアマゾン河などであり、流域は貧困国を含む発展途上の国々や各国の中でも貧しい地域が大部分を占めている。このような流域では、魚類が人々のタンパク源であり、また、生計を支えていくための重要な産物となっているのである。

このような大河川流域では、流域住民の生活問題を重要視する傾向にある。とくに、カンボジアおよびベトナムデルタにおいて極めて重要である。

そこで本研究では、メコン河流域の中心であるトンレサップ湖を対象とし、漁業活動を持続可能なものにしていくための魚類生息量や保全すべき環境条件を検討することを目的とし、仮想的な魚類生息量の推定を行うことにした。そして、仮想的な魚類生息量の推定を簡単なモデルを用いる中で、生息量の変化の推定・回遊魚、固定

魚の割合の変化・導入パラメータの敏感度・パラメータの物理的、環境的影響などを検討し、新たなシステム構築の骨組みとなることを目指す。

## 2. トンレサップ湖における漁獲量<sup>1)2)</sup>

トンレサップ湖の漁獲量の傾向として、トンレサップ川で行われている Day fishery という漁獲方法でのデータがある。1995 年から 2002 年までのデータをその年のトンレサップ湖の最大水位データと比較してみる。その

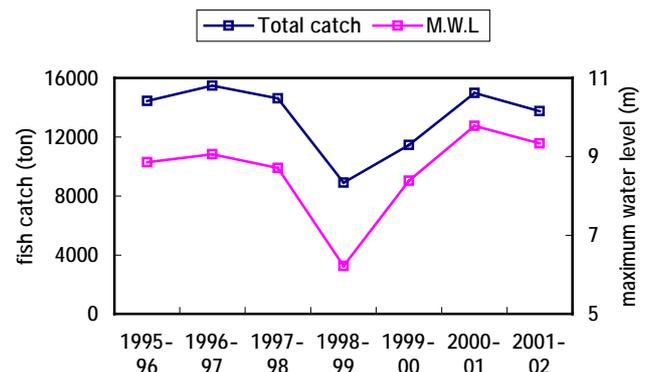


図 - 1 水位と漁獲量の比較

結果を図 - 1 に示す。

この結果から、トンレサップ湖での漁獲量は最大水位に関係があると見て取れる。魚類は、多様性および成長を洪水に頼ると考えられる。それは、洪水により浸水林が増加（プランクトンを多く含む）することや栄養豊富な沈泥を提供するなど魚類の生息に理想的な環境を作るからであると考えられる。

もう一つの傾向を図 - 2 に示す。これは 1940 年から 1995 年までの漁獲量の経年変化である。漁獲量のトータルに注目すると 2 倍近く増加しているが、小さいものは増加しつづけ、大きいものは減少しつづけている。この理由は、人口が増加するにつれ漁民の人口も増加していったことや、繁殖能力の差などが考えられる。

キーワード：トンレサップ湖，漁獲量，トンレサップ湖面積，魚類生息量推定

連絡先：〒400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-11 TEL：055-220-8523 FAX：055-220-8773

このような傾向はわかるが、漁獲量に関するデータ不足が考えられる。よって、今後の漁獲量を維持していくために過去の魚類生息量を簡単なモデルにより推定し、何が大きな原因であるかを検討していく。

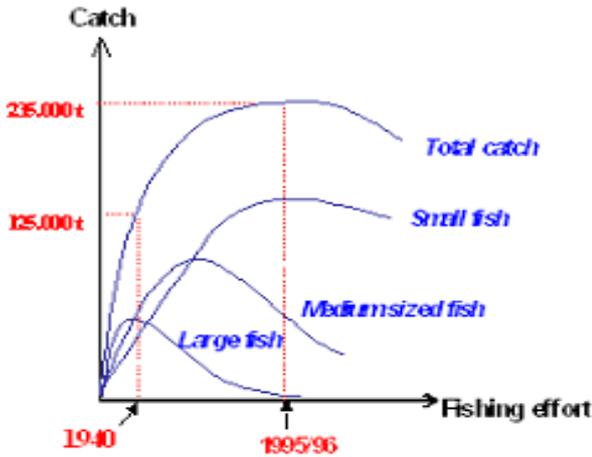


図 - 2 漁獲量の経年変化

### 3. トンレサップ湖の面積変動

簡単なモデルにより生息量の推定を行うため、湖面積を用いる。トンレサップ湖の水位データ長い期間で不足しているが、1962・63・98・00・01年の5年間 (Year Book) はデータがあるためこの5年間からデータの無い年を算出する。方法としては、長い期間流量データが存在する Pakse の流量と5年間の水位データとの関係を見てみることにした。洪水や濁水などの年変化や雨季や乾季などの月変化を考慮すること、また、500km 以上も距離が離れていることから波形の伝播速度も考慮する必要があると考えられる。以上のことを踏まえて計算した結果の一例を図 - 3 に示す。この水位計算結果を、JERS-1 衛星データを用い、湖面積を算出することとした。

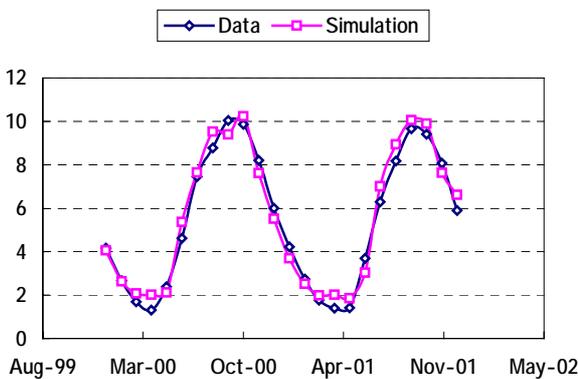


図 - 3 水位変動計算の一例

### 4. 仮想的魚類生息量推定

このようにして求めたトンレサップ湖面積を用いて、簡単なモデル化をし、魚類生息量の推定を行ってみる。モデルとしては、微分方程式である以下の(1)式を用いる。

$$\frac{dF}{dt} = \alpha \frac{dA}{dt} - \beta F + \mu \left(1 - \frac{F}{K}\right) F \quad \dots (1)$$

ここで、F: 仮想的魚類生息推定量, A: トンレサップ湖面積,  $\alpha, \beta, \mu, K$ : パラメータとする。

また、F は漁獲量を表し、 $\mu$  以下の項は成長の度合いや減少を表すとする。

今回の結果は、漁獲量をカンボジアの漁獲量を基に数値を与えた。横軸が90年からの10年間の時間変化を表

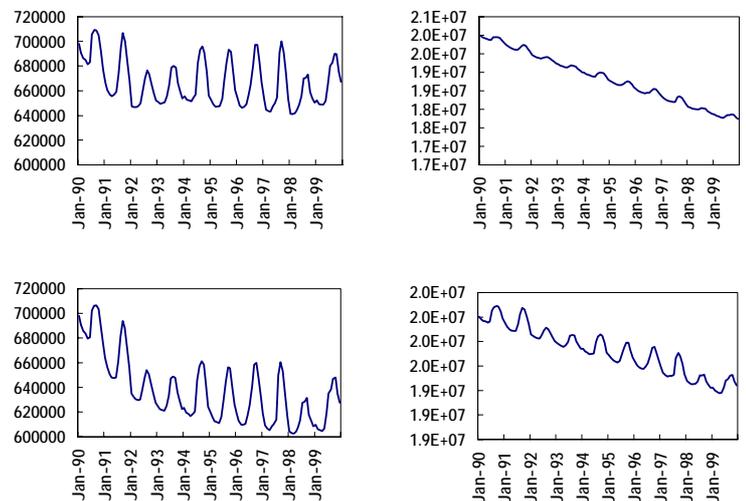


図 - 4 仮想的魚類生息量の推定

し、縦軸が仮想的魚類生息量を表す。

確かな数字ではないが、生息量の初期値、生産などの度合いにより変化はそれぞれである。初期値が小さければ、面積変動による影響も大きいと考えられるが、実際、トンレサップ湖の生息量は莫大な大きさであると考えられる。

上記のことも踏まえ、現在、図 - 2 にあるような漁獲量の変化に対応する生息量の変化を表すため、パラメータの様々な組み合わせを検討中である。

- 1) Nicolaas van Zalinge, peter Degen, Chumnarn Pongsri, Sam Nuov, Jorgen G Jensen, Nguyen Van Hao and Xaypladeth Choulamany : The Mekong River System, pp.1-17, 2003 .
- 2) Mekong River Commission : Fishery in the Lower Mekong Basin: States and Perspectives MRC technical paper no.6, pp.40-42, 2002 .