

ミャンマーの Tanintharyi 川河口域における塩水遡上と混合形態の季節変動に関する調査

首都大学東京 学生会員 ○梅田 雄太

Myeik University 非会員 Nay Oo Hlaing

首都大学東京 正会員 横山 勝英

国際農林水産業研究所 正会員 児玉 真史

1. 研究目的

ミャンマーでは、第一次産業が経済発展の中心を担い、その高い生産性から輸出が盛んである。水産業に関して、ミャンマーの年間漁獲量は年々増加し、乱獲傾向にあるが、漁業が持続可能な産業として成長するためには、乱獲を抑制するだけでなく、養殖等の新たな形態を確立する必要がある。南部の Tanintharyi 地域では天然カキが採取されている。カキは塩分濃度 10～22 の汽水域を好んで生息し、水中のプランクトンを取り込んで成長するため、餌を投入する必要がない。また水揚げ後の耐性が高く冷蔵施設を必要としないことから、発展途上国における水産養殖に適している。本研究では、Tanintharyi 地域においてカキ養殖の適地を選定するための基礎的段階として、Tanintharyi 川河口域における塩水遡上と混合形態の季節変動について調査した。

2. 研究方法

図 1 はミャンマーの全体図と Tanintharyi 地域の位置を示している。Tanintharyi 川は当地域の北部を水源とし、Myeik 市においてアンダマン海に流れ出る。全長は約 370 km で、河口部は網目状に分岐している。河口の潮位差は 2～6 m である。研究対象地は分岐した河川の北側支川（図 2、Branch A）である。Branch A の全長は約 46 km で、河床特徴を理解するために合計 62 断面において河床横断測量を行った。魚群探知機（ローランス、LCX-27C）を作業船の横に取り付け走行し、GPS による位置情報と超音波による水深を記録した。別途、河口の予測潮位を水面標高として、水深を標高に変換して河床図を作成した。

塩水遡上調査は多項目水質計（JFE アドバンテック、AAQ-1183）を用いて行い、河口から 20～30 km の範囲に 9～18 地点を設定し、塩分・水温等の鉛直分布を計測した。作業船により時速 50 km で移動し、全地点の測定を概ね 2 時間以内に完了させた。

Tanintharyi 地域の年間降雨量は 5,500 mm と東京の 3 倍程度であり、そのほとんどが 5～10 月に降雨が集中していることから（図 3）、この 6 カ月間を雨季、11～4 月を乾季と定義した。

3. 観測結果

横断測量の結果（図 2）、15 km と 20 km 付近には最大水深が 20 m の場所があり、急激に川幅が狭くなる場所において部分的に深い河床が形成されていた。



図 1 ミャンマーと Tanintharyi 地域の図

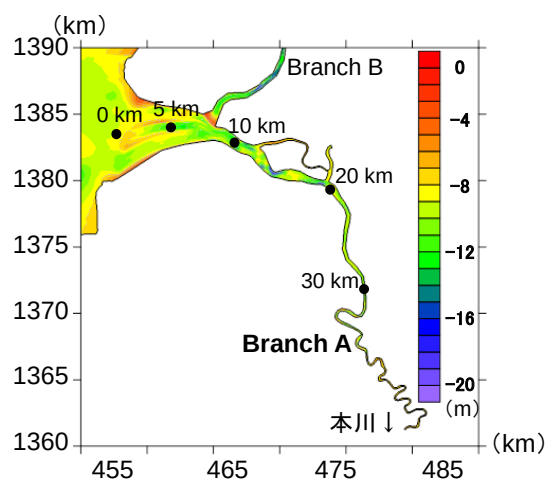


図 2 研究対象の河川と河床標高図

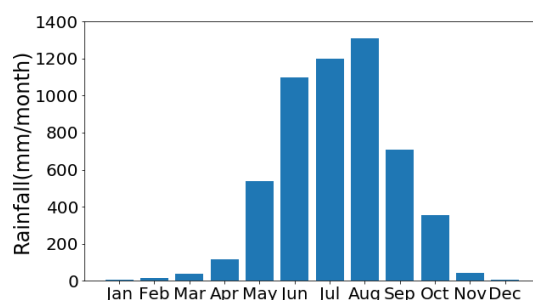


図 3 Tanintharyi 地域の月平均降雨量

表 1 各ケースの条件と観測日

	潮汐	観測日
雨季	大潮	2018/8/10
	小潮	2017/7/31
乾季	大潮	2018/2/16
	小潮	2018/12/14

キーワード 塩水遡上, 混合形態, 季節変動, 河口域, Tanintharyi

連絡先 〒192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1 首都大学東京大学院 都市環境科学研究科 TEL:042-677-1111

表1は観測日の一覧であり、季節・潮汐により場合分けをして示した。本研究では塩分濃度 10 が河床と交差する地点を塩水遡上距離として定めた。図4の塩分縦断分布より、月平均降雨量が 1,000 mm を超える雨季では、大潮において 20 km、小潮において 15 km まで塩水の遡上が確認できる。また、潮汐にかかわらず、河口付近では表層の 2~4 m の範囲で塩分濃度の低い層が形成された。この現象は小潮において顕著に表れており、塩分の等値線は河口から 15 km を境に下流側は水平に一樣、上流側は鉛直に一樣になっている。

乾季においては、大潮で 36 km 程度、小潮で 28 km 程度まで塩水が遡上しており、雨期の約 2 倍の遡上距離になっていた。また、表層と底層における塩分差が少なく、鉛直一様の強混合型となっていた。

4. 考察

塩水遡上距離と混合形態について、季節と潮汐でまとめると（表2）、混合形態は季節に依存していた。

Tanintharyi 川の詳細な流域面積は不明だが、Google Map から流域の大きさを 280 km×60 km の単純な長方形と仮定すると、16,800 km² となる。図3から、雨期の平均雨量を 1200 mm、乾期を 20 mm として、流出率を 0.7 とおくと、雨期の平均流量は 5,440 m³/s となり、乾期は 91 m³/s となり、大きく異なる。

Tanintharyi 川の河口潮差は大潮時に 6 m に達し、有明海と同程度である。筑後川では大潮時に強混合になり、洪水時（平均年最大流量は 2,800 m³/s）には塩水が河道からフラッシュされる。一方、Tanintharyi 川では雨期の大流量時にも塩水は河道内に弱混合形態で侵入していた。

塩水遡上距離については、乾季・大潮が一番大きい値を示し、乾季・小潮、雨季・大潮、雨季・小潮の順に小さくなっていた。横山ら（2011）によると、筑後川では干満差が 2 m 以下となる長潮・若潮期に弱混合型になり、小潮から約 2 日後に最大の塩水遡上距離となることが示されている。今回の調査は潮位差が最小になる 1~2 日前に行われたため、強混合から弱混合に変化する途中の状態を捕らえていた可能性がある。

今後は、小潮から 1~2 日後に調査することで、塩水遡上距離の変化を捉える必要がある。また、流量・潮汐と塩水混合型および遡上距離の関係性を解析すると共に、三次元流体モデルを構築してカキ養殖に適した塩分が出現する場所を予測する予定である。

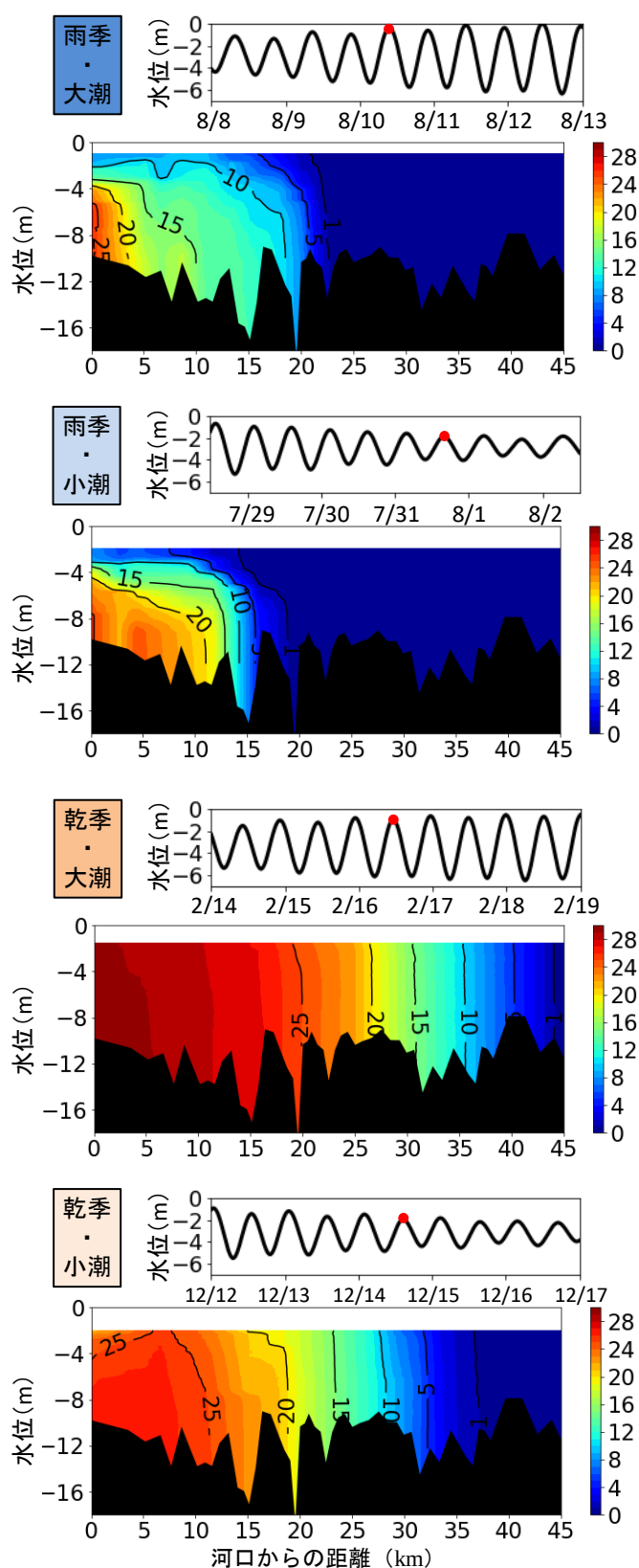


図3 各ケースの縦断塩分分布

表2 各ケースの塩水遡上距離と混合形態

	潮汐	遡上距離	混合形態
雨季	大潮	20 km	弱混合
	小潮	15 km	弱混合
乾季	大潮	36 km	強混合
	小潮	28 km	強混合