

GPS 魚群探知機を用いた八代海アマモ場の地形観測

○矢北 孝一^{A)}, 森本 剣太郎^{B)}, 御園生 敏治^{B)}, 吉田 由美^{C)}

熊本大学工学部技術部^{A)}, 沿岸域環境科学教育研究センター^{B)}, 工学部社会環境工学科^{C)}

1. はじめに

アマモは、九州から北海道の砂泥質内湾等に生育する顕花植物の海草で、アマモ場と呼ばれる群落を形成する。その機能は、水産生物の摂餌・産卵場、仔稚魚育成場、海域浄化、海底基盤の安定等が知られている。近年、沿岸域の埋め立てや汀線が防護施設等の人工構造物に変化することで、アマモ場が急激に減少し、八代海を含む各地の沿岸域において水産資源の減少、赤潮・貧酸素水塊の頻発等が生じ、その要因の一つとしてアマモ場の機能低下が指摘されている。八代海は広大な干潟を有し、高い閉鎖性及び干満差が大きい等の特徴を有し、アマモの生育には、これらが強く影響していると考えられるが、八代海におけるアマモ生育環境に関する詳細な観測事例が少ないのが現状である。当センターでは、2012年8月より八代海東岸に位置する芦北町地先の野坂の浦を対象域とし、現地観測を通してアマモの生育条件等を検討している。この検討項目の一つとして、アマモ群落域の広域的な地形把握が必要となった。ここでは、マルチビーム音響測深器等の高価な機器を使用しない、安価で簡便なGPS魚群探知機（以下、GPS魚探）を用いたアマモ場の地形観測事例を報告する。

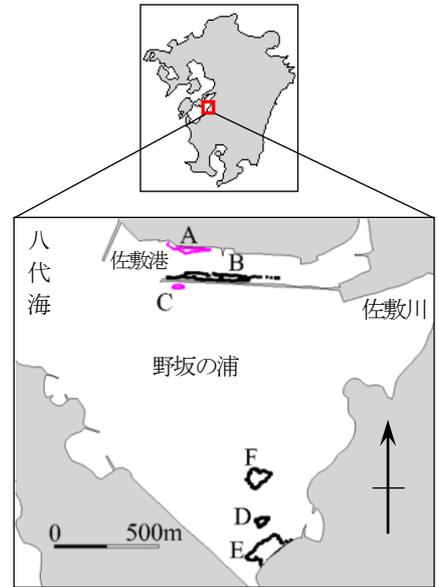


図1 対象域

2. 観測結果・考察

(1) 対象域と観測期間

図1に示すように八代海に面した野坂の浦は、佐敷川が流入する東西・南北方向、約1.5kmの内湾であり佐敷港と野坂の浦間に、東西方向約850mの防波堤が設置されている。アマモは1970年代までは、群落C~Fにかけて湾中央付近の南北方向を帯状に分布していた。しかし、現在のアマモ生育域は、図1に示すA, Bの佐敷港内と野坂の浦C~Fが点在する状況である。また、群落AとCは、地元ボランティアによって移植され増殖した個所であり、その他は、自然アマモである。地形観測は、2012年8月にトータルステーション（以下、TS）による地形測量を実施した。しかし、干出時間及び泥干潟等の制約により、図2に示すように97測点のみが得られ、TP - 3m以深の測点

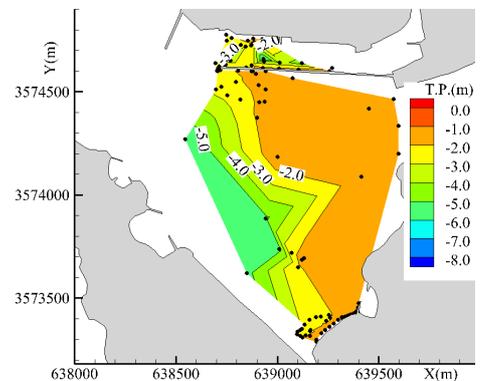


図2 TSによる測量結果

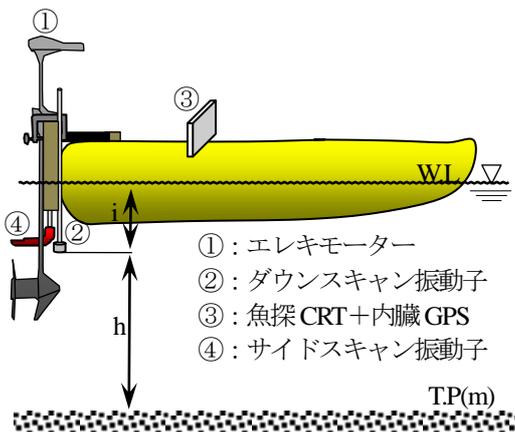


図3 ゴムボートの機装

表1 観測機器の諸元

計測器	仕様	
	16chDGPS	WAAS 対応
GPS 魚探口	誤差精度	2~3m
LOWRANCE 製	サイドスキャン	45580kHz
HDS7-Gen2Tuch	ダウンスキャン	50200kHz z
	電源	108 ~ 17V/09A
	SDメモリ	32GB
エレキモータ		
MinnKota 製	電源	12V/60AH
RT55/T-36	水力	≒ 08馬力
ゴムボート		
アキレス製	定員4人	270×132cm
EZ4942		

が不足し、対象域の詳細な地形変化が把握できない結果となった。そこで GPS 魚探による観測を大潮期の 2013 年 5/15, 5/28, 5/29, 6/25, 8/23, 11/7 の満潮時付近で実施した。

(2) 観測方法

対象域は、極浅海域があるため喫水が浅いゴムボートを用い、船外機のノイズを考慮しエレクトロモーターを搭載した。観測機器の主要緒元とゴムボートへの機装を表 1 と図 3 に示す。水深測定的位置情報は、GPS データから得られたメルカトル座標を平面直角座標 UTM52 系に変換した。海底面 TP は、観測時刻の潮位から水深 h 、機器設置位置 i (0.4m) を差し引いて算出する。しかし、佐敷港に験潮所が無いので、北方距離約 7km の田浦港潮位 (<http://www.bou.sai.pre.f.kumamoto.jp/>) の推算潮位を使用した。そこで田浦港と佐敷港の潮位差を確認するため、佐敷港に圧力式水位計を 6 月 23 日 12:00~25 日 12:00 間設置した。本来ならば、観測日での潮位観測を実施すべきであるが、機器設置の制約等により 6 月の確認結果を各観測日での補正量の代表値とした。図 4 に、佐敷港の潮位と田浦港潮位変化を示す。図より、佐敷港潮位に約 0.2m の相違を確認し補正量とした。観測時刻の田浦潮位の推算値は、図 5 に示すように観測日から 3 日間の主要 4 分潮（周期：12.0hr, 12.42hr, 23.93hr, 25.82hr）を最小二乗法より求めた。図 6 に示すように、GPS 魚探の精度を検証するために TS 測量と比較した。その結果、誤差 -0.14~ -0.30m, 誤差平均 -0.20m, 標準偏差 0.04m となった。水深値は、ダウンスキャンデータを使用し、空間分解能 1cm, 発信周波数 200kHz の反射強度から変換されるため、航行速度 1.5~2m/s とした。測線は図 7 に示すように、アマモ域・佐敷港内では、約 40m 以下の間隔とし、野坂の浦では東西・南北方向約 200m 間隔とした。なお、各観測日での波高は小さく、観測期間での洪水等のイベントも観測されず 6 ヶ月間の地形変化量は少ない。

(3) 対象域の T.P

図 8 に測深データ約 39000 点から作図した野坂の浦 TP を示す。観測が 6 ヶ月間と長期間ながら全域における地形の整合性が確認できる。図より各アマモ域は、TP. -2.0~-3.0m 間に生育していることが分かり、TP 約 -2.0m 以上が大潮の干潮時に干出することを確認している。また河川の滞筋が湾央付近から南下し、群落 E, D, F へ向かっている。そのため河川水の影響を受け塩分濃度が他のアマモ域より低いことが考えられる。アマモ域の東西方向の勾配は、1/100 以下となっているが、その西側に TP -5.0m 以深の海底が存在し、勾配 1/25 の急勾配となりアマモは生育していない。一方、佐敷港内は、中央部に航路が存在し、その南北にアマモ群落 A, B があり、その標高も上記と同じ傾向を示すことが分かる。

3. まとめ

GPS 魚探を用いアマモ域での地形観測を実施し、極浅海域を含む内湾での有効性が確認された。しかし、GPS 魚探には、モーションセンサー等の動揺を補正する機器が搭載されておらず、航走波・波浪等が海底地形の歪みとなり測深値に影響を与える。今後は、測量の精度向上が課題となると考えられる。 「平成 25 年度 九州地区総合技術研究会概要集掲載」

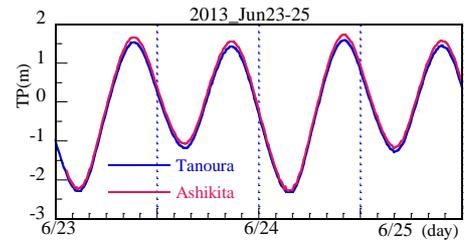


図 4 田浦港と佐敷港の潮位比較

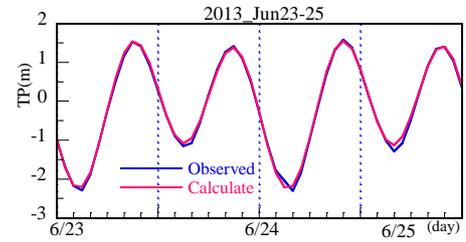


図 5 田浦潮位の実測値と推算値

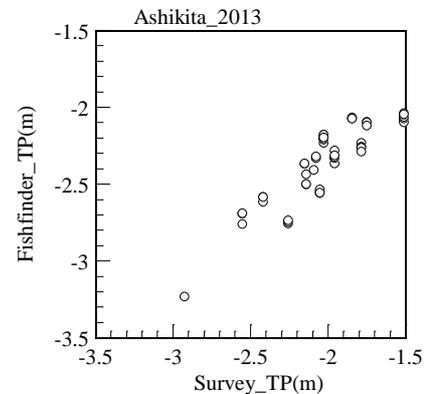


図 6 TS と GPS 魚探の TP 比較

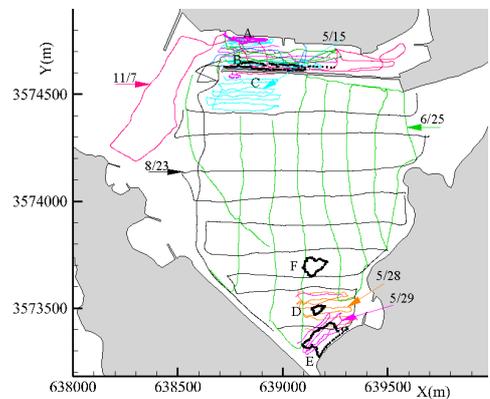


図 7 水深測定の航跡

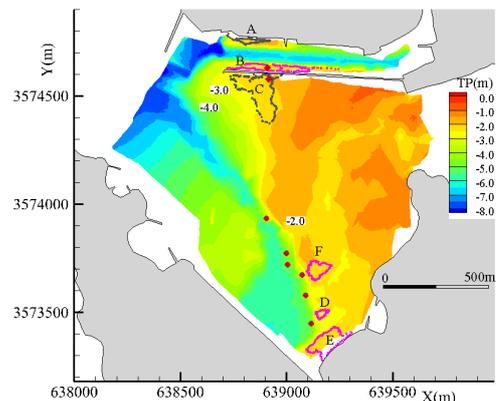


図 8 対象領域の TP