

## 資 料

# 宍道湖における無人航空機を用いた沈水植物の把握

岡本 満<sup>1</sup>

Grasp of submerged aquatic plants using unmanned aerial vehicle in Lake Shinji

Mitsuru OKAMOTO

キーワード：オオササエビモ、空撮、宍道湖、沈水植物、ドローン、無人航空機

### はじめに

宍道湖では2010年代初頭から沈水植物の繁茂が確認されるようになった。<sup>1)</sup>なかでも、オオササエビモは盛夏を中心に草体が湖面上に現れ、景観面で問題視されるとともに、糸状緑藻のシオグサ類を滞留させることによるヤマトシジミなど水産資源への影響も危惧される場所である。このため、島根県水産技術センターでは湖岸からの目視によるオオササエビモの分布状況を調査し、例年6月頃に湖面に出現して12月頃に湖面から消失することを明らかにした。<sup>2-9)</sup>また、近年はオオササエビモと異なり湖面に出現しないツツイトモの繁茂も確認されている。<sup>6-9)</sup>これらの背景を踏まえ、従来の目視調査に代わる効率的な調査手法として、2018年度に無人航空機（ドローン）からの空撮によるオオササエビモ群落等の把握を試みたので報告する。

### 材料と方法

**オオササエビモ群落の空撮** 宍道湖でオオササエビモの繁茂が著しい地区（来待、玉湯、秋鹿、図1）において、無人航空機（Phantom4 Pro, DJI社）を用い、2018年7～11月にかけて、毎月1回、同一の飛行ルートから空撮を行った。空撮の時間帯は湖面

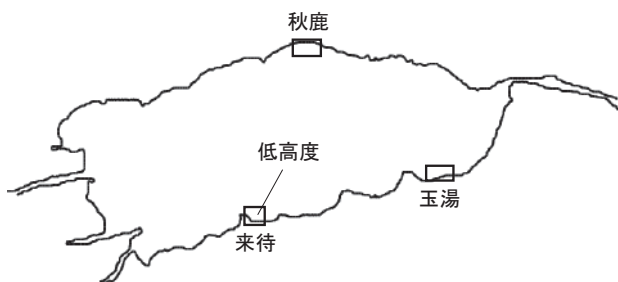


図1 宍道湖における調査地区

が静穏な午前中とした。飛行ルートはPhantom4 Pro用測量アプリ（GS Pro, DJI社）で設定し、飛行高度148mからカメラ方向を湖面に対して垂直にしてインターバル撮影を行った。

**オオササエビモ群落の広域把握** 得られた空撮画像について、それぞれの調査地区ごとに100枚前後をソフトウェア（Agisoft PhotoScan, Agisoft LLC社）で合成して広域画像を作成した。

**低高度からの詳細把握** 来待沖の沈水植物繁茂帯（図1）でPhantom4 Proの飛行高度を30mに設定し、湖面のみならず水中の把握を試みた。空撮方法は「オオササエビモ群落の空撮」に準じた。

### 結果と考察

**オオササエビモ群落の空撮** 2018年8月、9月、10月、11月の、来待（2ヶ所、図2、図3）、玉湯（図4）、秋鹿（図5）の空撮画像を示す。オオササエビモの群落は、湖面から出ている部分はおおむね明るい緑色として描写され、湖水内にある部分は暗い緑色として描写された。湖面に出ている部分はいずれの地区も8月が最も大きく、9月、10月にしたがって縮小していき、11月にはほぼ消失する様子が描写された。これらの傾向は過去の目視による分布調査<sup>2-9)</sup>と一致していた。また、秋鹿における画像に顕著だが、8月から10月にかけて湖面の草体が縮小していくとともに、緑色から褐色を帯びていく様子も描写され、晩秋に向けて草体が枯れていくためと推察された。来待（2）の8月のように湖岸に堆積する枯死シオグサ類も描写された。天候による光線の具合で水面に日光や上空の雲が反射するなど、撮影条件を厳密に揃えることは難しかったが、オオササエビモ群落の季節的な消長を把握するためドローン空撮が有用であることが分かった。

<sup>1</sup>現所属：漁業生産部 Fisheries Productivity Division

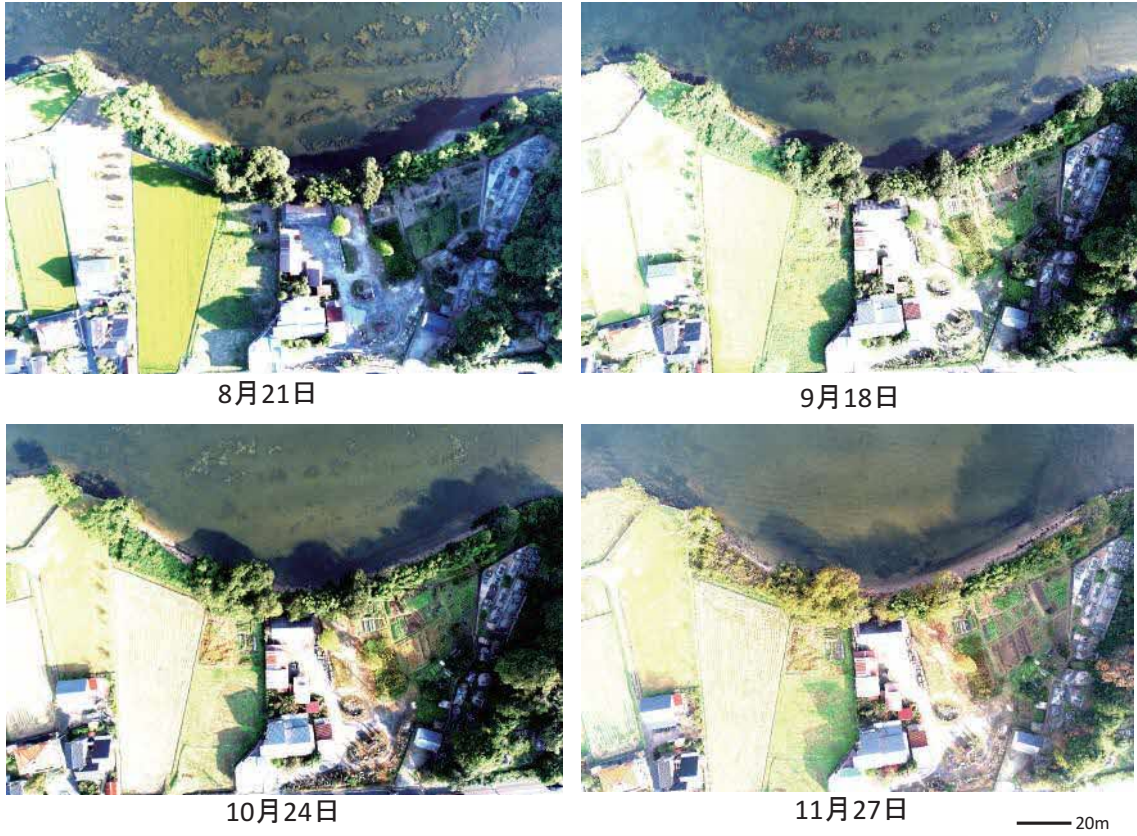


図2 来待地区（1）における2018年の月別空撮画像

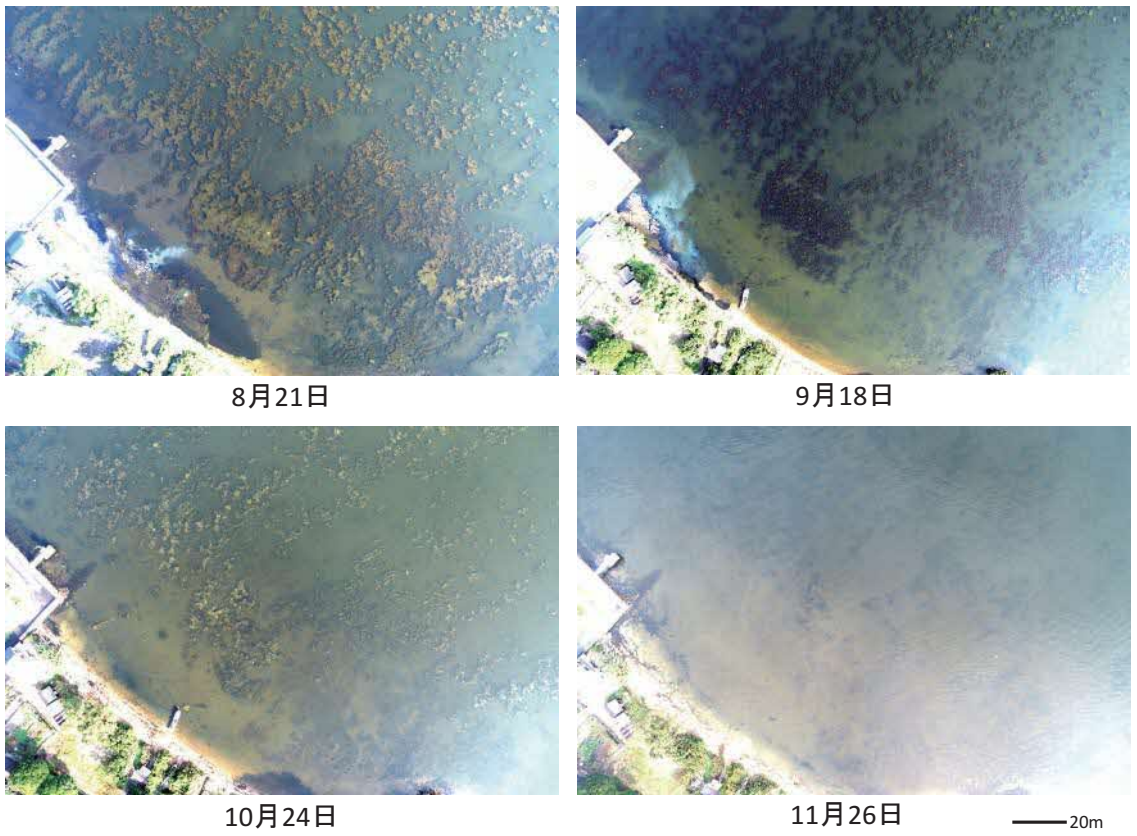


図3 来待地区（2）における2018年の月別空撮画像

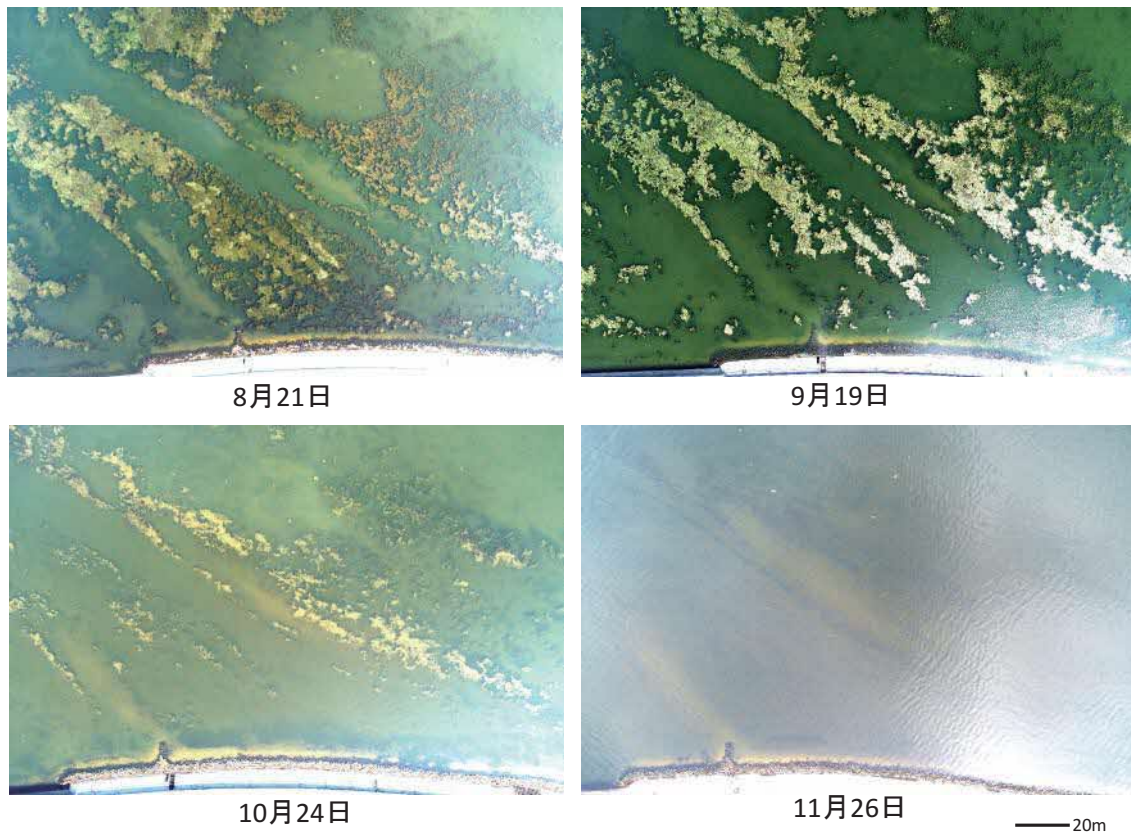


図4 玉湯地区における2018年の月別空撮画像

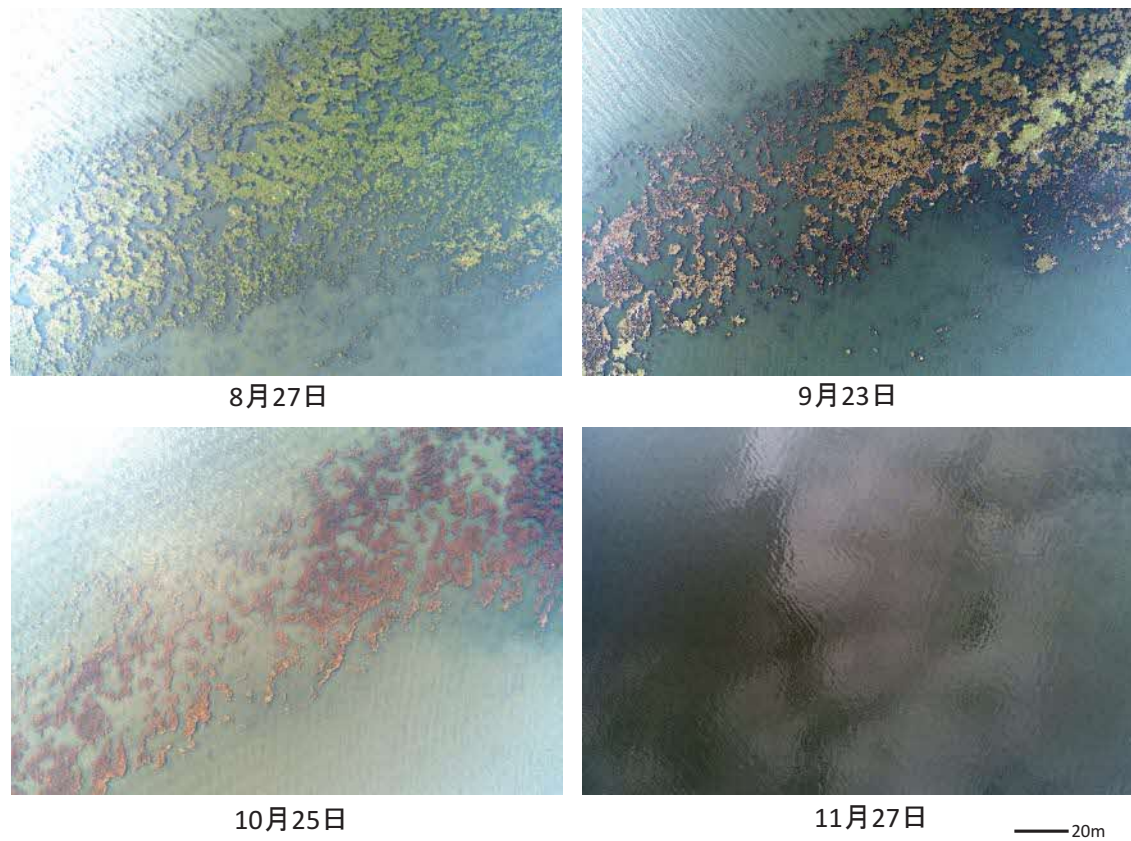


図5 秋鹿地区における2018年の月別空撮画像

**オオササエビモ群落の広域把握** 2018年7月、8月、9月、10月の来待、玉湯における広域画像を図6、図7に示す。湖面に現れる群落は7～8月がピークで、9月、10月になるにしたがって縮小していく様子が描写された。秋鹿については8～10月の広域画像の合成がうまくいかなかったことから、7月のみの広域画像を図8に示す。来待、玉湯、

秋鹿ともに最盛期における群落の広がりには最長で距岸300m前後で、2014年に実施されたGPS魚群探知機による調査結果<sup>5)</sup>とほぼ一致していた。

なお、今回の合成画像においては、湖面の反射によると思われる白色部分が現れたことから、撮影方法の改善が必要と考えられる。

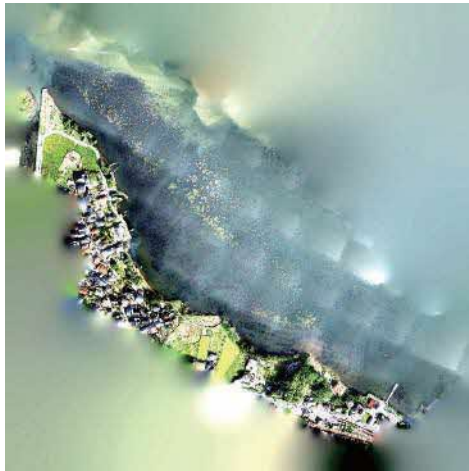
7月19日



8月21日



9月18日



10月24日

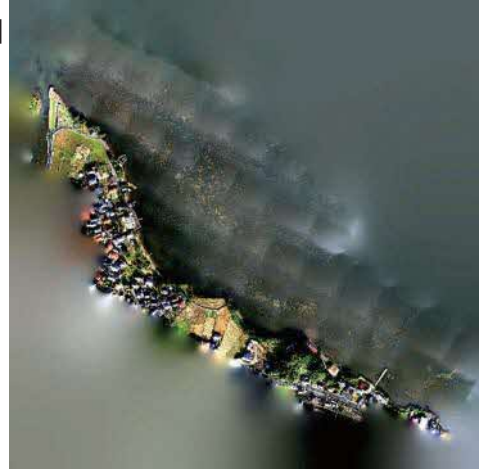
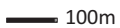

 100m

図6 来待沖における2018年の月別広域画像

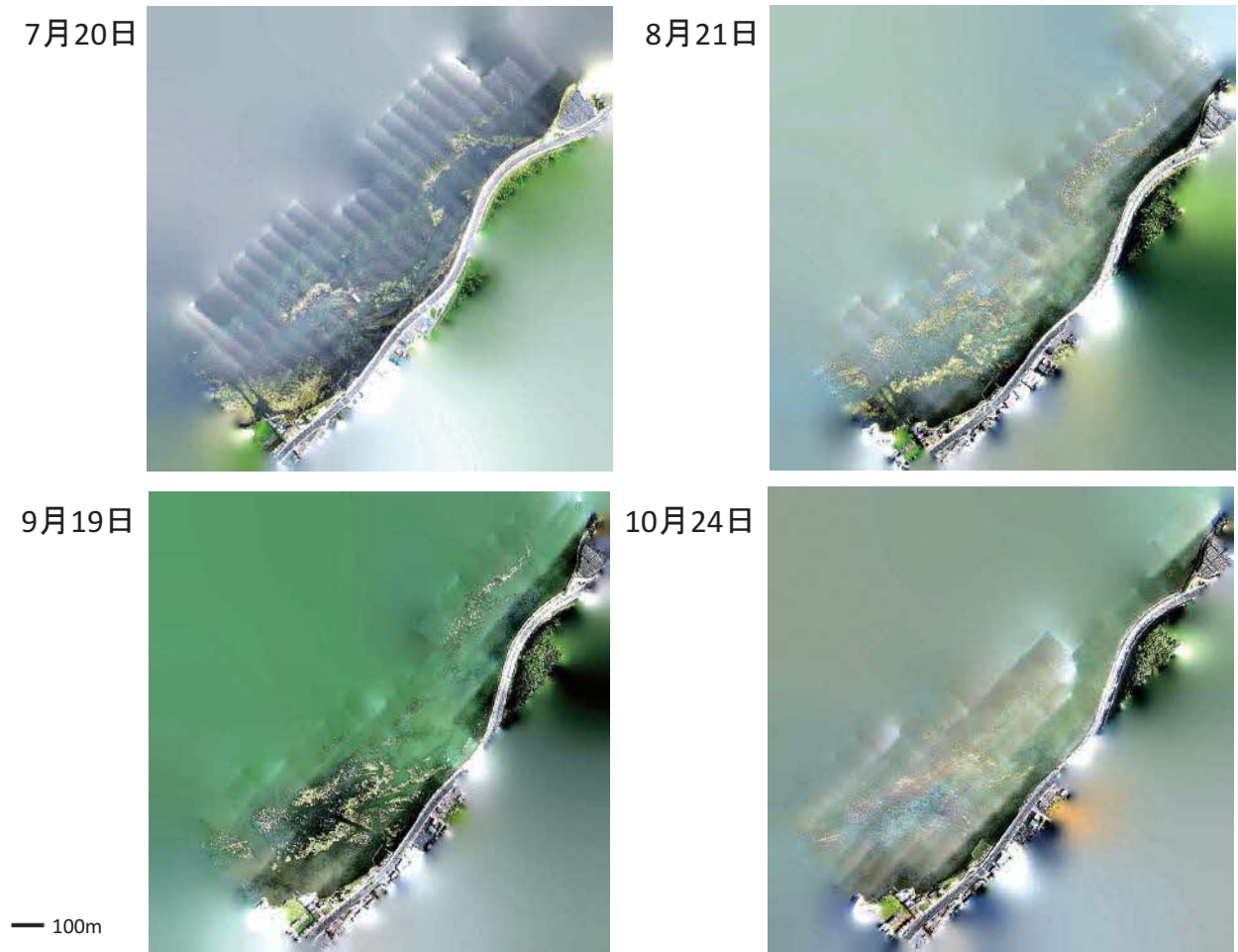


図7 玉湯沖における2018年の月別広域画像



図8 秋鹿沖における2018年7月20日の広域画像

**低高度からの詳細把握** 来待沖における高度 30m からの空撮画像を図 9 に示す。水中において水草類にからまったシオグサ類が描写されたが、水中のオオササエビモとツツイトモの判別までは困難だった。調査日は透明度が悪かったことから、条件を変えるかさらに高度を下げることで、より詳細な描写が可能と考えられた。



図 9 来待沖における高度 30m からの空撮画像

### 謝辞

島根県水産技術センターの吉田太輔氏ならびに向井哲也氏（故人）には、無人航空機による空撮ならびに画像処理についてご指導いただいた。山口大学大学院創成科学研究科（当時）の小室 隆博士には、空撮の技術面についてご助言をいただいた。ここに記して感謝申し上げる。

### 文献

- 1) 山根恭道：ヨシ帯水産生物保護育成機能調査。島根県水産技術センター年報，平成 22 年度，70(2012)。
- 2) 柳 昌之，石田健次：藻の産業利用に係る調査（宍道湖・中海水環境保全・再生・賢明利用推進事業）。島根県水産技術センター年報，平成 23 年度，72(2013)。
- 3) 石田健次：藻の産業利用に係る調査（宍道湖・中海水環境保全・再生・賢明利用推進事業）。島根県水産技術センター年報，平成 24 年度，72-73(2014)。
- 4) 石田健次：藻の産業利用に係る調査（宍道湖・中海水環境保全・再生・賢明利用推進事業）。島根県水産技術センター年報，平成 25 年度，75-76(2015)。
- 5) 勢村 均，若林英人，石田健次：宍道湖の水草分布調査（宍道湖・中海水産資源維持再生事業）。島根県水産技術センター年報，平成 26 年度，73(2016)。
- 6) 若林英人，内田 浩，石田健次：宍道湖の水草分布調査（宍道湖・中海水産資源維持再生事業）。島根県水産技術センター年報，平成 27 年度，59(2017)。
- 7) 岡本 満，石田健次：宍道湖の水草分布調査（宍道湖・中海水産資源維持再生事業）。島根県水産技術センター年報，平成 28 年度，59(2018)。
- 8) 岡本 満，石田健次，勢村 均：宍道湖の水草分布調査（宍道湖・中海水産資源維持再生事業）。島根県水産技術センター年報，平成 29 年度，57(2019)。
- 9) 岡本 満，清川智之：宍道湖の水草分布調査（宍道湖有用水産動物モニタリング事業）。島根県水産技術センター年報，平成 30 年度，62(2020)。