

3. 4. C T D 観測

3. 4. 1. 観測概要

JFE アドバンテック（株）が開発した Smart-ACT CTD (S-CTD) は漁業者の負担を軽減した簡便な（スマートな）計測器である。観測が終了し観測者が観測結果を閲覧すると同時に、自動的に観測データが県や大学に転送される仕組みとなっている。S-CTD での海洋観測データの転送フローを図 34-1 に示す。得られたデータを用いて、九州大学応用力学研究所がその結果を海況予報あるいは再解析された格子化情報として漁業者に提供するものである。

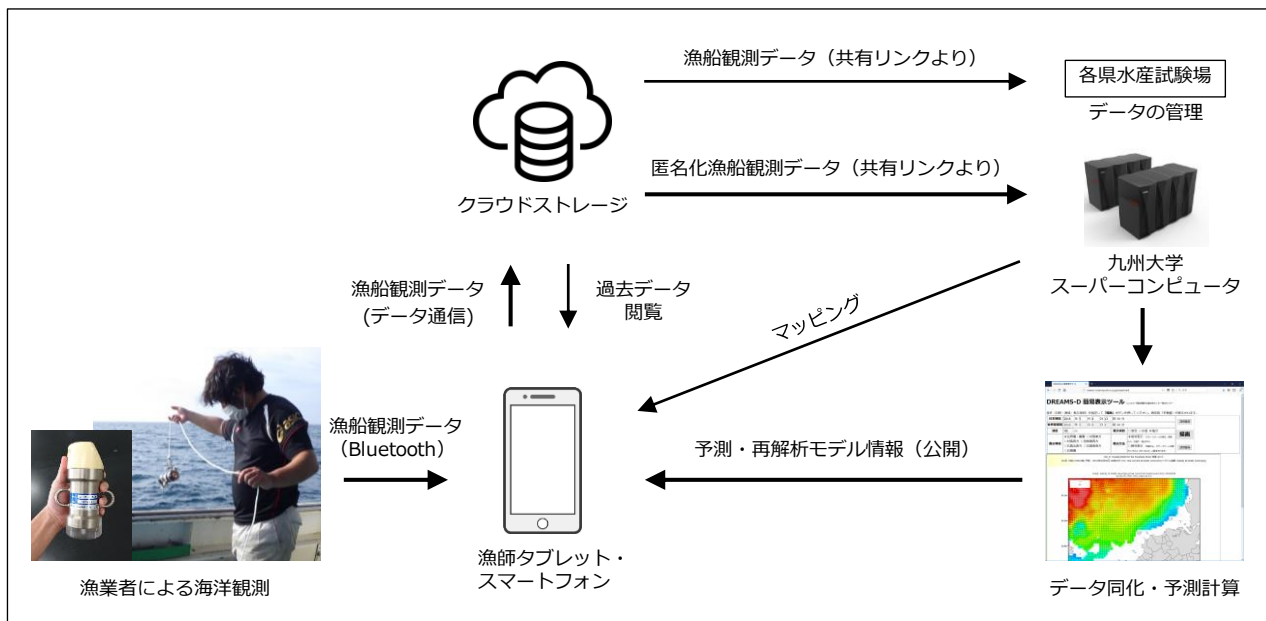


図 34-1 S-CTD によるデータ転送フロー図

3. 4. 2. 導入状況

令和 3 年度には新たに島根県、石川県、富山県、千葉県 の 4 県が加わり、前年度に比べると導入台数が 20 台増加し 95 台となった。各機関の県単独事業での導入台数（23 台）を加えると、参加機関内で 118 台の S-CTD が導入されたことになる（表 34-1）。また S-CTD 観測には、R2 年度に新たに 3 つの漁業種類（小型底びき網、棒受網・すくい網、いわし網）の漁業者が加わった。対象海域における海洋観測には、バラエティに富んだ 11 種以上もの漁業種類の漁業者が従事することになった（表 34-2）。

新規に 4 県が参入したため観測回数・時間が増加するとともに、これまでに実績のない海域でも観測が実施されるようになり、観測海域は東シナ海から能登半島近辺にまで拡大した。しかしながら、先行県（長崎県、佐賀県、福岡県）では、県単独事業での導入を含めると 1 県あたり 22～34 台もの S-CTD が現場に導入されている一方で、新規参入県では 2～8 台にすぎず（表 34-1）、海域間（県間）の導入台数に不均衡がみられる。そのため観測点や観測回数に時間的、空間的な疎密が生じていると考えられる。今後、新規参入県での導入台数を増やすことにより、海域間（県間）の不均衡が解消されることが期待され

3. 高密度観測網

る。また新規参入県は導入台数が少ないため、鳥取県の報告（3. 4. 10）のように観測の時空間的な特徴を調べ、自県海域内で均衡をとるような観測デザイン（協力漁業者の抽出など）を計画する必要がある。

令和2年度にはS-CTDが亡失する事例（長崎県、佐賀県）が発生した。山口県においても県単独事業でS-CTD観測を実施した令和元年に漁船の転覆事故により測器が紛失した。このように洋上での作業では測器の亡失は免れられないものであるが、佐賀県（3. 4. 6）のように亡失を未然に防止する方策を講じることや、亡失事例の詳細を調べることは大切である。また息の長い観測体制を構築するためには、

表 34-1 S-CTD の導入状況。括弧の中の数字は県単独事業や他機関からのレンタルによる導入数。

機関	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度	計
鹿児島県			5(+1)	3	8(+1)
熊本県		(+3)	4(0)	3(+1)	7(+4)
長崎県		25	-3	(+2)	22(+2)
佐賀県	12	8(+2)	-2	(+11)	18(+13)
福岡県	9	11(+10)	0(+4)		20(+14)
山口県		(+1)	3(+3)	2	5(+4)
鳥取県			5(+3)	4	9(+3)
島根県			0(+5)	1(+3)	1(+8)
富山県			(+2)		(+2)
石川県				3	3
千葉県			(+1)	2	2(+1)
長崎大学	1	1	(+1)		2(+1)
合計	22	45(+17)	13(+16)		97(+53)

表 34-2 各県における海洋観測に従事する漁業者が営む漁業種類

漁業種類	観測県
いか釣等	長崎県、佐賀県、福岡県、鳥取県、島根県
樽流し	佐賀県、福岡県
ひき縄	長崎県、佐賀県、福岡県、熊本県
はえ縄	長崎県、佐賀県、福岡県、山口県、島根県、石川県
小型底びき網	熊本県、鳥取県、富山県
ごち網	鹿児島県、佐賀県、福岡県
刺網	長崎県、福岡県、石川県、鳥取県、島根県
中小型まき網	鹿児島県、福岡県
棒受網・すくい網	鹿児島県、熊本県、鳥取県
いわし網	佐賀県
定置網	千葉県
その他（かご、たこつば、一本釣り等）	長崎県、鹿児島県、千葉県、鳥取県、島根県、福岡県

福岡県（3. 4. 7）のように漁業者の負担の少ない観測手法を提案することが、今後ますます重要になると考えられる。以下、各県の導入状況などを中心に鹿児島県から順に記述する。

3. 4. 3. 鹿児島県

漁業者による海洋観測体制を表 34-3 に示す。観測者の漁業種類は、中型旋網、一本釣り、棒受網、刺網等である。県内の台数は、5 台から 9 台に増加し、観測海域も拡大した。昨年度観測を行っていた KG-002（南薩、中型旋網）は、操業の都合により観測継続が困難となったため、今年度から観測者を変更した。他にも、種々の要因で観測継続が困難になるケースが生じているため、漁業者へのヒアリングを行い、次年度以降、一部観測者の変更を検討している。

鹿観測回数は、四半期ごとの合計で 4～6 月：39 回、7～9 月：83 回、10～12 月：121 回、1～2 月：108 回となった（R4.2.21 まで集計）。

表 34-3 鹿児島県における海洋観測体制（網掛けは、R3 観測開始）

No.	海域	漁業種類	観測開始
KG-001	南薩	中型旋網	R2.9月
KG-002	種子島	一本釣り	R3.12月
KG-003	北薩	棒受網	R2.9月
KG-004	北薩	棒受網	R2.9月
KG-005	北薩	棒受網	R2.9月
KG-006	鹿児島湾	刺網 等	R3.11月
KG-007	県海域	県調査船	R3.7月
KG-008	屋久島	一本釣り	R3.12月
KG-009	北薩	中型旋網	R3.12月



図 34-2 S-CTD 配備台数及び月別観測回数の変動（R3.4.1～R4.2.21）

3. 高密度観測網

3.4.4. 熊本県

熊本県では、令和3年度に3台のS-CTDを導入し、1台は底曳網、2台はタチウオ曳釣りを使用して。今年度までの導入状況は表34-4のとおりで、県の試験調査船を含め、合計12隻(S-CTD11台)で調査を行っている。

令和3年度の令和4年1月までの観測数は、1隻1月当たり、棒受網が1～31回、平均9.2回、底曳網が6～39回、平均24.6回、タチウオ曳釣りが5～39回、平均20.3回、県の試験調査船は、6～25回、平均13.3回となった。

県の試験調査船での観測は、本事業による観測に加え、他事業の調査時にも併せて観測した。

表 34-4 熊本県における S-CTD の導入状況

海域	漁業種類等	令和元年度		令和2年度		令和3年度		令和元～3年度合計		総計	操業期間 (観測期間)
		九大	県	九大	県	九大	県	九大	県		
天草西海	棒受網	3			3			3	3	6	6月～12月
天草西海	小型底曳網	1					1	1	1	2	10月～翌5月
八代海	曳釣り					1	2	1	2	3	周年
全海域	県試験調査船				1				1	1	周年
	計	4			4	1	3	5	7	12	

3.4.5. 長崎県

表 34-5 長崎県における S-CTD による観測体制

	海域	地区	主な漁業種類				
1	五島	下五島	延縄、曳縄	13	五島	上五島	延縄、あご船びき網
2	五島	下五島	延縄	14	対馬	上対馬	延縄
3	五島	下五島	延縄	15	対馬	中対馬	かご
4	五島	下五島	一本釣、曳縄、延縄	16	対馬	中対馬	いか釣、延縄
5	五島	下五島	一本釣、たこつぼ	17	対馬	下対馬	一本釣
6	五島	下五島	一本釣、曳縄	18	対馬	下対馬	一本釣
7	五島	下五島	一本釣、曳縄	19	壱岐	壱岐	一本釣
8	五島	下五島	一本釣、曳縄	20	壱岐	壱岐	一本釣、曳縄
9	五島	上五島	曳縄、たこつぼ	21	県北	平戸	いか釣
10	五島	上五島	かご	22	県北	平戸	いか釣
11	五島	上五島	延縄、たこつぼ	23	県南	西有家	一本釣、延縄
12	五島	上五島	一本釣、曳縄	24	県南	西彼	水試調査船

長崎県では、令和元年度当初は 5 海域 8 地区、25 隻体制で運用していたところであるが、令和 2 年度に 3 台亡失したことから、令和 3 年 5 月に県単独事業にて 2 台追加購入し、表 34-5 のとおり 24 隻体制で運用している。

観測を実施している漁業者の主な漁業種類は、一本釣、曳縄、延縄、いか釣、かご、たこつぼ、あご船びき網等である。

長崎県では観測者に対する謝金は支払っておらず、いであ株式会社による九州北部海況予測情報アプリを観測者のみに配布することで観測者に対する特典としている。

3. 4. 6. 佐賀県

佐賀県では、令和 3 年度に新たに 3 隻の CTD 観測体制を構築し、これまでに合計 22 隻の観測体制を整えた。

佐賀県の漁業者による CTD 観測結果の一例として、当県において重要な漁場である壱岐水道（北緯 33 度 30 分～42 分，東経 129 度 45 分～130 度の範囲）において、いか釣漁業者が CTD 観測した結果を図 34-3 に示す。いか釣漁業者による壱岐水道での観測は、特に 4 月下旬から 8 月上旬にかけて多かった。いか釣漁業者による同海域での観測は 8 月中旬以降は減少するが、これには 8 月中旬以降は壱岐水道以外の海域が主漁場となることが影響している。

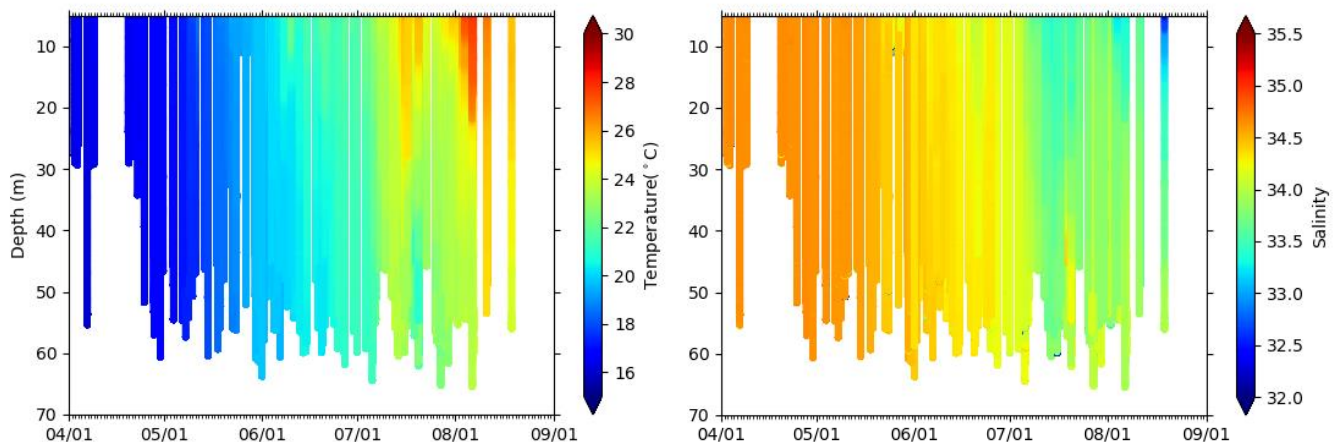


図 34-3 壱岐水道におけるいか釣漁業者による S-CTD 観測。

3. 4. 7. 福岡県

3. 4. 7. 1. 福岡県の観測状況

福岡県漁業者及び福岡県調査船による月別観測回数（速報値）及び配布台数を図 34-4 に示す。令和 3 年 4 月から令和 4 年 3 月の月別観測回数をみると、観測回数は 61～245 回/月で推移し、6 月に最も多く 245 回、4 月に最も少なく 61 回であった。月別観測者数は 8～13 人、観測者あたりの観測回数は 8～20

3. 高密度観測網

回/人・月、配布台数に対する観測者の割合は 42～68%で推移した。漁業者による観測回数は夏季に多く、冬季に少ない傾向が伺えた。水温や塩分に関心がある漁業者は、6～10 月に漁場で 17～26 回/月の観測を行っていた。

また、観測回数が少ない漁業者に対して観測が困難な理由を確認し、漁業者の操業実態に応じた効率的な観測方法の提案を行った。そのうえで漁業者から他の漁業者に観測を代わってほしいとの要望があれば、観測者を交代した。令和 3 年度は、4 月に 1 名、11 月に 3 名の漁業者が観測を交代した。その結果、観測回数が増加するとともに新たな観測者は観測した水深別の水温データや海況予測情報を活用して操業の効率化、省力化を図った。

今後、観測データを継続して取得するためには、漁業者が観測した水温塩分データに関心を持つとともに、漁業者の負担が少ない効率的な観測方法の検討が必要である。

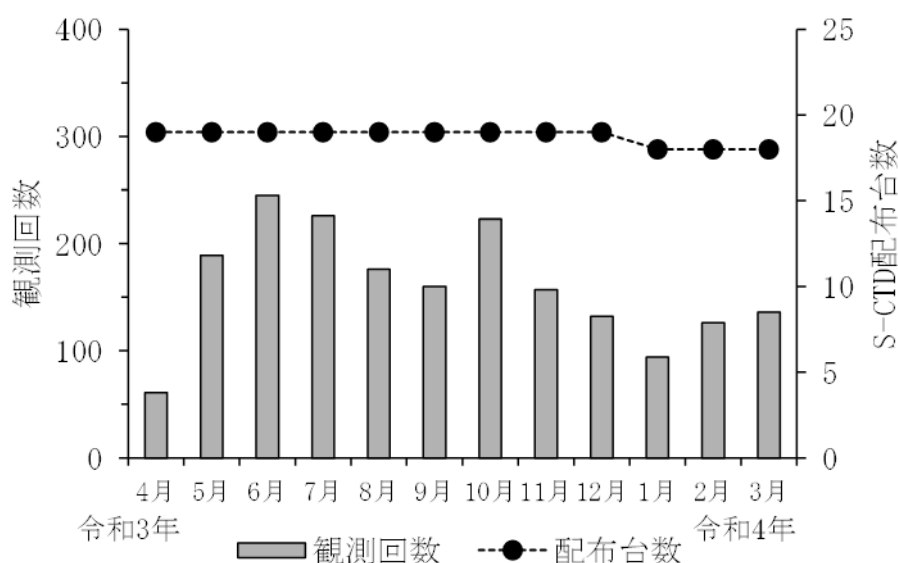


図 34-4 福岡県漁業者及び県調査船による水温塩分観測回数（速報値）及び S-CTD 配布台数

3.4.7.2. 効率的な観測方法の検討

漁業者による水温・塩分の観測は、海上で漁船を止め巻揚機や人力などによる鉛直観測により行われることが多い。水深 100m の観測場所における鉛直観測の作業時間（S-CTD に記録された観測開始から観測後タブレットに接続するまでに要する時間）は概ね 5 分で、漁業者の負担は比較的少ない。しかし、操業に適した潮流や操業開始可能な時刻までの海上での待機以外に鉛直観測をする場合は、操業や航行を中断して漁船を止める必要があり、漁業者の負担は大きくなる。

漁業者による観測を継続的に行うためには、漁具に S-CTD を取り付けて操業中に観測するなど効率的な観測方法を検討し漁業者の負担を少なくするとともに、漁業者自身が観測データに関心を持つことが重要である。令和 3 年度は、様々な漁業種類の漁具に S-CTD を取り付け操業中に観測した結果、操業と観測に影響が少なかった漁業種類は、はえ縄漁業、さし網漁業、いかつり漁業（シーアンカー）、まき網漁業、1 そうごち網漁業、かご漁業であった。観測漁業者の様々な漁業種類に対応した観測方法を検討す

ることにより、漁業者の観測の負担が軽減できた。ただし、同じ漁法であっても漁業者によっては S-CTD を取り付けることにより漁具が絡まること、漁具を数日にわたって設置する場合は S-CTD の充電が切れ、DREAMS モデルへの同化が困難になることが判明した。このことから、今後は漁業者の漁具や操業実態を確認し、操業への影響が少ない観測方法を検討するとともに、DREAMS モデルへの同化を前提とした観測方法を漁業者に提案する必要がある。

また、令和 3 年度に 1 そうごち網漁業の漁具に S-CTD を取り付けて観測している漁業者の観測データのうち、位置情報が取得できていない現象がみられた(表 34-6)。漁業者に観測時の状況を確認した結果、漁業者は 1 日に複数回操業(観測)を行っているが、操業中はタブレットを操作せず、漁場が変わるときに海況予測情報の利用を目的としてタブレットを操作していることが判明した。いであ(株)と検討した結果、位置情報が記録されない原因は、操業中にタブレット端末を操作しないことにより OS (Android) による端末全体に影響する省電力機能 (Doze モード) に移行するためと推定された。省電力機能に移行しない方法として、①タブレットの電源供給 (モバイルバッテリーを含む) を続ける②S-CTD 観測開始前に観測アプリ画面で接続確認を行い、タブレット画面を操作することが考えられた。漁業者と操業への影響が少なく実施可能な対策を検討した結果、タブレットの防水ケースにタブレットと接続した薄型モバイルバッテリーを入れ継続して電源供給を行うことにより省電力機能への移行を抑える方法であれば、操業の支障にならないことが考えられた(図 34-5)。この方法により試験的に観測を行った結果、対策前の位置情報取得率は 79%であったが、対策後の取得率は 100%になり(表 34-6)、操業に支障を与えず、位置情報を取得した観測が可能であることが示唆された。



図 34-5 漁業者による省電力機能 (Doze モード) 対策方法

表 34-6 漁業者による省電力機能 (Doze モード) 対策前後の観測実績

	観測回数			位置情報 取得率
		うち位置情報あり	うち位置情報なし	
Dozeモード対策前	81	64	17	79%
Dozeモード対策後	30	30	0	100%

3. 高密度観測網

3.4.8. 山口県

山口県では、令和2年度まではえなわ漁業者を中心に観測を行っていたが、本年度から新たに2名の一本つり漁業者が加わり、合計9台での観測体制となった（表34-7）。山口県内での観測海域がなるべく均等になることを考慮し、これまで協力者の少なかった萩地区から協力者を抽出した。地区別の観測者数は、下関：2、角島：2、長門：2、萩：3となった。協力者には冬季にふぐ類を対象にした操業を行う者が多いため、冬季に観測回数の増える特徴がある。

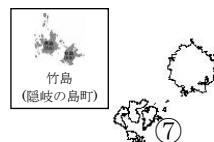
表 34-7 山口県における S-CTD による観測体制

番号	漁業種類	トン数	地区
YG-001	調査船	125	長門
YG-002	はえなわ	12.93	長門
YG-003	はえなわ	4.8	角島
YG-004	はえなわ	16	下関
YG-005	はえなわ	4.9	角島
YG-006	はえなわ	4.8	下関
YG-007	はえなわ	19.21	萩
YG-008	一本つり	4.5	萩
YG-009	一本つり	5.6	萩

3.4.9. 島根県

3.4.9.1. S-CTD 観測の状況

国土地理院承認 平14雄嶺 第149号



地区	観測隻数	漁業種類	観測開始日
①益田	1	いか釣等	令和3年8月19日
②浜田	1	はえ縄等	令和3年7月21日
③大田	2	いか釣等	令和3年1月20日
④平田	1	はえ縄等	令和3年1月31日
⑤恵曇	1	刺網等	令和3年11月18日
⑥水枝 C	1	県試験船	令和3年4月22日
⑦海士	3	いか釣等	令和3年7月2日

図 34-6 S-CTD の整備地区

島根県では試験船 1 隻、6 地区 9 隻の漁船が S-CTD 観測を実施している（図 34-6）。試験船については、県事業等の調査時に S-CTD 観測をしている（図 34-7）。

多くの漁業者が観測網に参加できるよう各地区（漁協支所等）に S-CTD を 1 台ずつ整備し、観測協力が当番制で観測している。令和 3 年度の漁業者による合計観測回数は 135 回であった（図 34-8）。12～1 月は時化により出漁日数が減ったため、合計観測回数が減少したと考えられた。

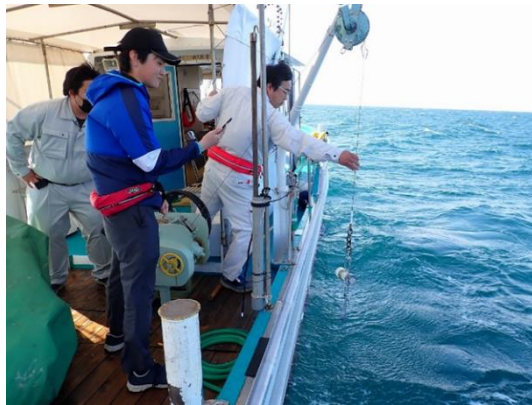


図 34-7 試験船調査時の S-CTD 観測

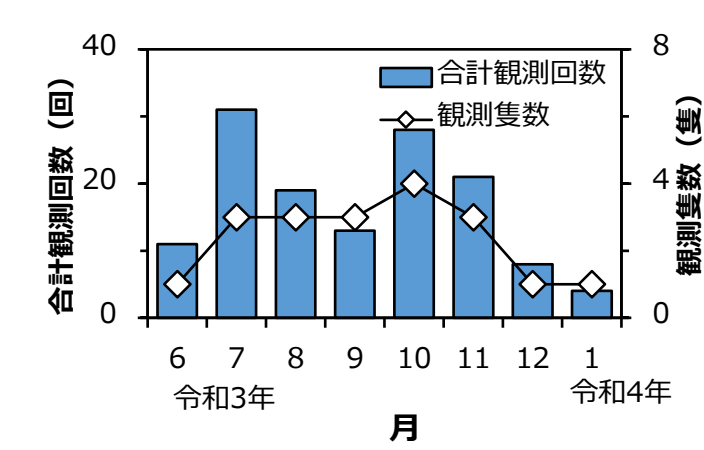


図 34-8 漁船による S-CTD 観測回数



図 34-9 電動リールおよび竿

3. 高密度観測網

3.4.9.2. 効率的な S-CTD 観測

漁業者が効率的に S-CTD 観測できるよう必要に応じて電動リールや竿を貸与した（図 34-9）。また、刺網用のドラムやラインホーラーを所有している場合は、ロープまたは延縄用ラインを配布し、これら漁労機器を利用した S-CTD 観測を提案した（図 34-10, 11）。

漁業者からは S-CTD を簡易的に回収できるため、操業の負担にならないと肯定的な意見が挙がった。



図 34-10 刺網用ドラム



図 34-11 ラインホーラーおよび延縄用ライン

3.4.9.3. S-CTD の亡失

令和 3 年 11 月 17 日に漁業者が九州大学から貸与を受けた S-CTD を亡失した。普段は岩場に S-CTD を投下しないよう電動リールを使用して観測をしていた。しかし、当日は時化のため S-CTD を誤って岩場に投下し、根掛かりさせ、回収時にラインの接続部分が切れた。

令和 3 年 12 月 22 日に漁業者へ S-CTD を再貸与し、安全対策として時化た時は観測しないよう指導した。

3. 4. 1 0. 鳥取県

3. 4. 1 0. 1. 観測状況

令和 3 年度における鳥取県では、S-CTD 計 12 台を、12 隻体制で運用している（表 34-8）。観測を実施している漁業者の主な漁業種類は、一本釣り、イカ釣り、すくい網、小型底びき網、刺網である。また、多くの観測者が季節ごとに漁法を変えるため、上記の他に複数の漁法を行っている。鳥取県では海況予測モデルに同化するデータ数を増やすため、観測が認められた月のみ、月/ 6,000 円の謝金を観測者に支払っている。観測は、主に S-CTD をロープで昇降させる方法で行っており、一部の観測者は電動リールを用いた自動昇降で観測を行っている。

表 34-8 鳥取県の S-CTD 観測協力漁船の概要

協力開始年月日	主な漁業種	総トン数
令和2年8月24日	すくい網	4.9
令和2年8月26日	一本釣り	4.9
令和2年8月28日	いか釣り	4.9
令和2年8月28日	一本釣り	4.9
令和2年8月29日	小型底びき網	4.9
令和3年3月5日	刺網	4.9
令和3年3月5日	イカ釣り	8.81
令和3年3月5日	小型底びき網	4.84
令和3年6月3日	刺網	8.5
令和3年6月4日	小型底びき網	4.9
令和3年6月4日	イカ釣り	9.21
令和3年7月6日	イカ釣り	4.9

鳥取県の S-CTD による月別観測回数、及び漁船 1 隻あたりの観測回数の推移を図 34-12 に示す。S-CTD 5 台体制で観測した令和 2 年度 9 月から翌年 2 月に比べ、12 台体制で運用した令和 3 年度では観測回数が増加していた。令和 3 年度 4 月から翌年年 2 月における観測回数は 17～87 回/ 月であり、漁船 1 隻あたりの観測回数は 2.8～9.1 回/ 隻・月で推移していた。観測回数は 6 月～8 月の夏季に増加し、12 月～翌年 2 月の冬季に低下する傾向が認められた。冬季における観測回数低下の要因として、時化による出漁回数の減少が考えられる。また、一部の観測者は、夏季に一本釣り・イカ釣り、秋季から刺網を行っており、それらの観測者から刺網は釣りに比べて作業負担が大きく、観測をしている余裕が少ないとの意見を聞いた。漁業種類の変化も、冬季の観測回数減少の要因の一つだと考えられる。

令和 2 年度と令和 3 年度の 9 月から翌年 2 月における、鳥取県沿岸域 20 km× 20 km 範囲ごとに行われた S-CTD 観測回数の割合を図 34-13 に示す。令和 2 年度は、S-CTD 5 台（表 34-8）で観測を実施した結果、区画の違いによる観測回数の偏りが認められ、全観測の 55%が区画 1 で行われていた。また、県東部の区画 6 で観測が認められず、岸から 20 km 以北の区画 7～12 では、観測回数の割合が 10%以下を示し、沿岸区画に比べ観測回数が少なかった。令和 3 年度は、S-CTD を 7 台増やし計 12 台体制で観測

3. 高密度観測網

を実施した結果、令和2年度と比べ区画の違いによる観測回数の偏りは低減し、また、県東部の区画6でも観測が認められた。しかし、岸から20 km 以北の区画7～12は、沿岸区画に比べ観測回数が少なく、観測回数の割合は令和2年度と同様10%以下だった。

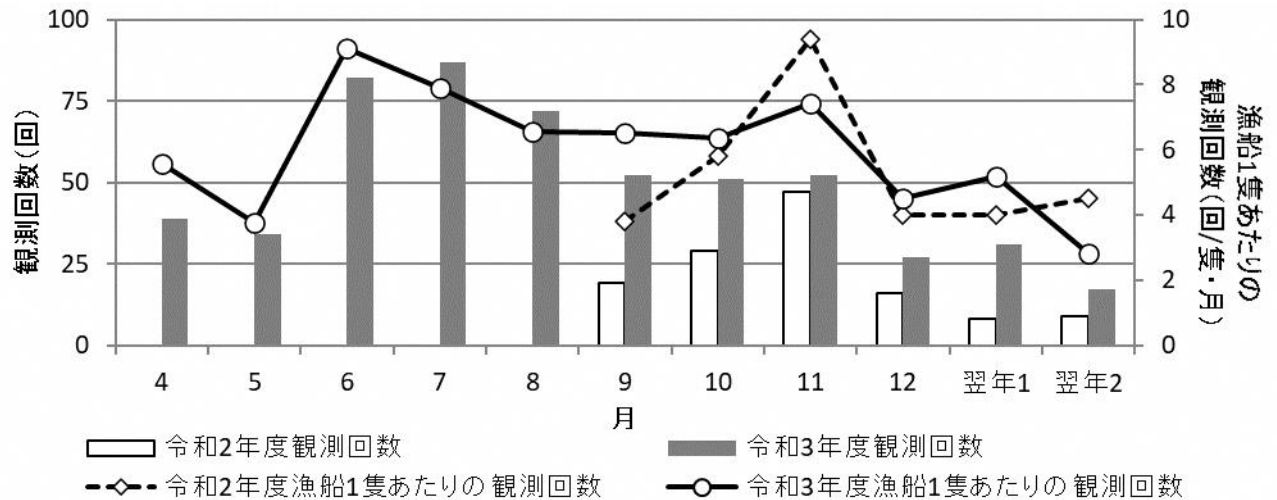


図 34-12 鳥取県の令和2年度と令和3年度の4月から翌年2月における月別 S-CTD 観測回数及び、漁船1隻あたりの観測回数の推移（令和2年度2月の結果は2月20日までの集計値）

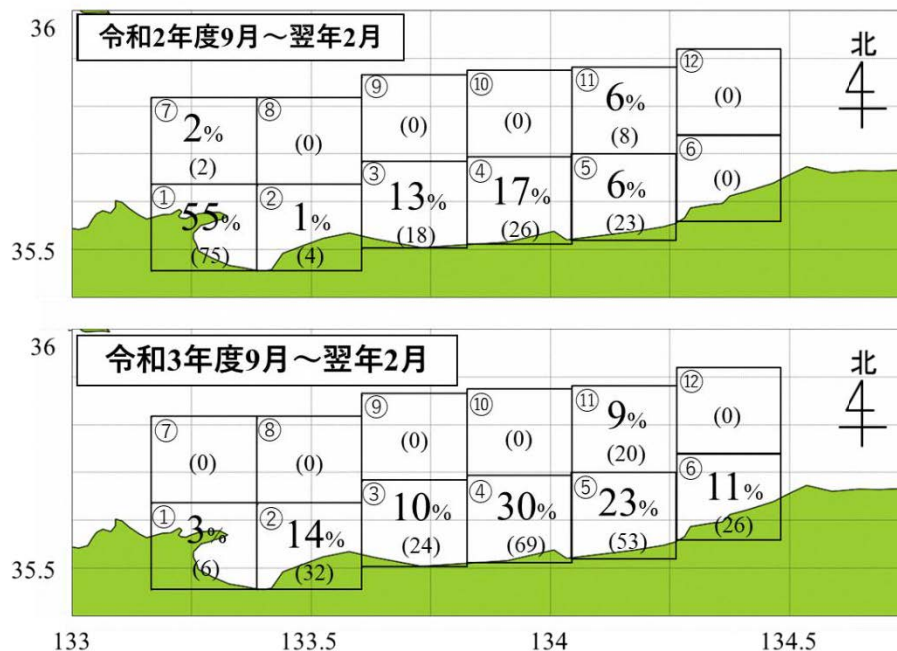


図 34-13 鳥取県における、S-CTD5 台体制で観測を実施した令和2年度と、S-CTD12 台体制で観測を実施した令和3年度の9月から翌年2月における20 km × 20 km 区画内で行われた観測回数の割合（）内の値は各区画で行われた観測回数を示す。

3.4.1 0.2. 鳥取県における S-CTD 観測の今後

令和 3 年度は S-CTD12 台体制で観測を実施した結果、5 台体制で観測を行った令和 2 年度に比べ観測回数が増加し、海区ごとの観測回数の偏りも低減した。しかし、(1)沖合海域の観測回数が少ない、(2)冬季に観測回数が減少、2 つの課題が認められた。(1)は、前述の潮流観測(章番号)と共通の課題であり、今後は沖合区画で操業する漁業者に観測協力を依頼する、または、県の試験船による観測を実施する等を行う必要があると考えられる。(2)の要因として、冬季の操業中は手動の昇降作業を行う余裕が無いこと挙げられる。解決策として今後は、漁具に測器を設置する等の、観測方法を工夫する必要があると考えられる。また、一部の観測者から、乗船者が一人減ったので、去年と比べて今年は観測出来る回数が減った、との意見を聞いており、今後は、必要に応じて観測者を交代する等も行い、S-CTD を効率的に運用することで観測回数の増加を目指したい。

鳥取県では S-CTD を用いた観測を開始して 1 年以上が経過したが、現在でも観測者から軽微な操作ミスが原因で生じたトラブル報告を受け、担当者が現地に赴くことが多々ある。また、更に観測回数を増やすには、随時観測状況をモニタリングし、課題を発見し対処する必要がある。S-CTD 観測を維持し、観測回数を増やすには、研究機関の補助が、今後とも必要不可欠であると考えられる。

3.4.1 1. 石川県

石川県では、本年度 3 台の S-CTD を購入、県漁協輪島支所所属の刺網漁船(7~9 トン) 3 隻に協力を依頼し、9 月より観測を開始した。さらに、既存の S-CTD 1 台を用いて県漁協内浦支所所属のはえ縄漁船(4.8 トン)に依頼し、観測体制を強化した。刺網漁船 2 隻及びはえ縄船は、漁具のアンカーの上部に機器を取り付け(図 34-14)、操業過程を利用しての観測とした。一方、刺網漁船 1 隻は、投網前に別途ロープを用いて観測(CTD 単独観測)を実施した。それぞれの、機器水中での落下速度を見ると、刺網漁具に取り付けたものは、0.3~0.4 m/s、はえなわ漁具に取り付けたもの及び CTD 単独観測では、1 m/s 前後であり、いずれも機器の測定許容速度以内であった(図 34-15)。

石川県における 2022 年 2 月までの総観測回数は、23 回であった。9 月は水深 100~200m を主体に対象海域内に適度に分散したかたちで観測が実施できた(図 34-16)。しかしながら、10 月以降、観測回数は急激に減少した(図 34-17)。その理由として、まず季節的に時化が増加して出漁回数そのものが減少したことに加え、観測行為(漁具への機器取り付けを含む)が難しくなったことが挙げられる。さらに、対象魚種がマダラになり漁場水深が S-CTD の耐圧深度を超える 300m 前後となったことも大きい。10 月下旬における 3 回の観測結果(水温鉛直グラフ)を図 34-18 に示す。同海域における水温が 2~3℃レベルで変化していることが示されており、漁場形成に大きく関わっていることが予想され、データが蓄積されるに従い、漁場決定の重要な指標となることが期待される。

3. 高密度観測網



図 34-14 S-CTD のはえなわ漁具への取り付け

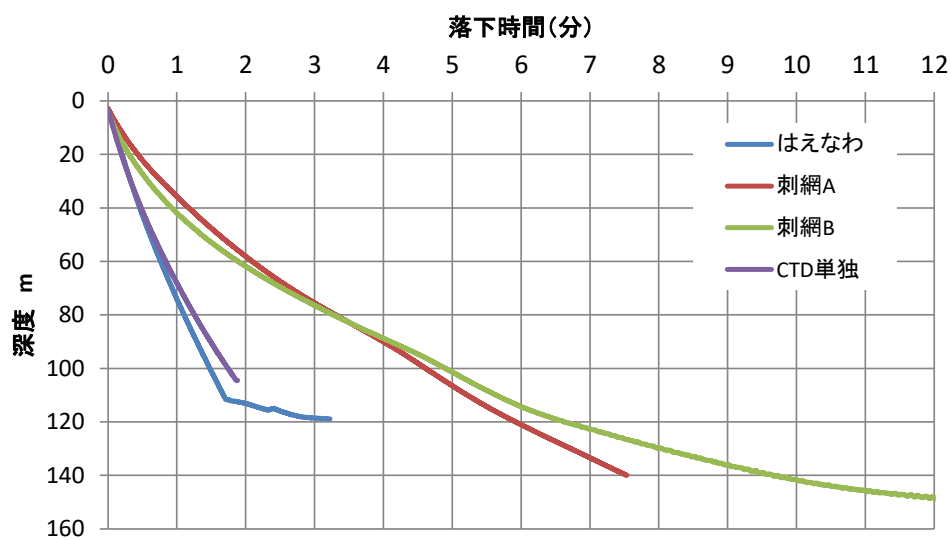


図 34-15 観測方法ごとの機器落下状況

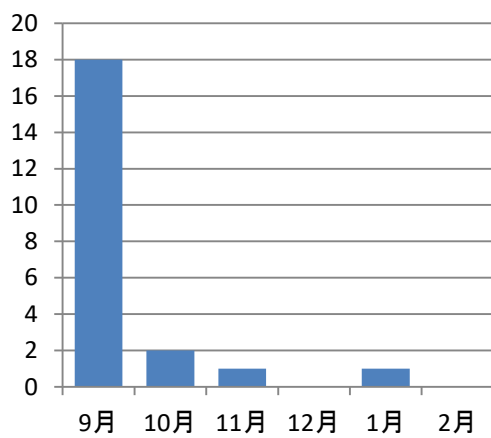


図 34-17 月別観測回数

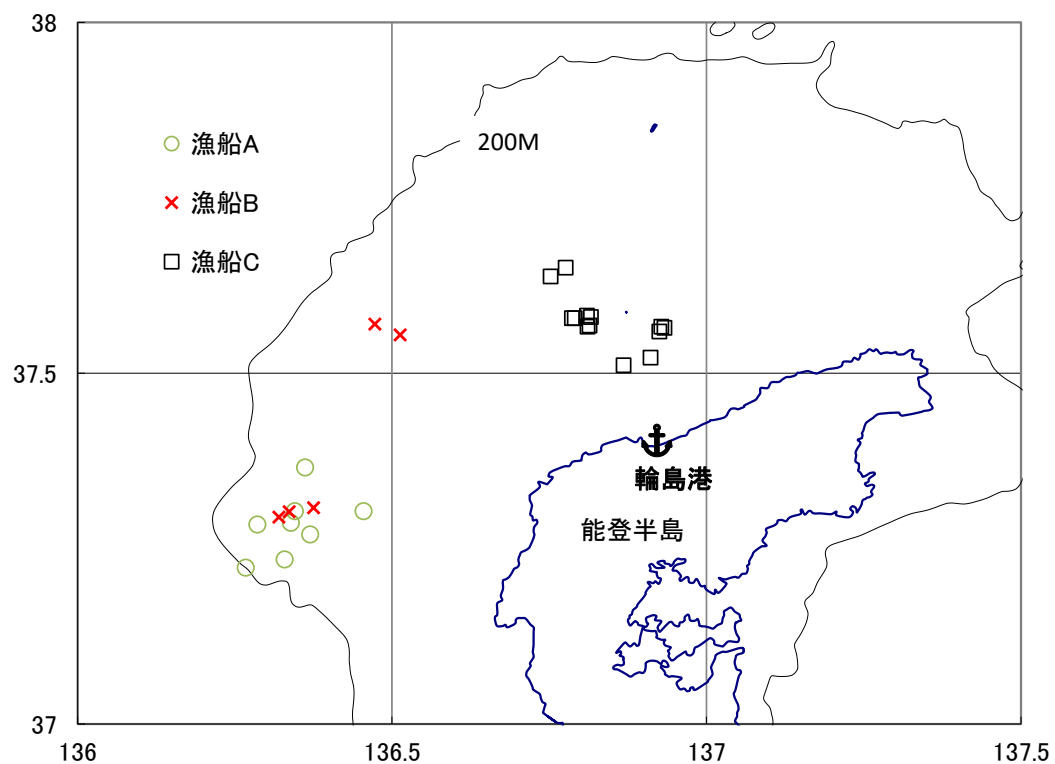


図 34-16 石川県輪島沖における S-CTD 観測位置 (2021 年 9~10 月)

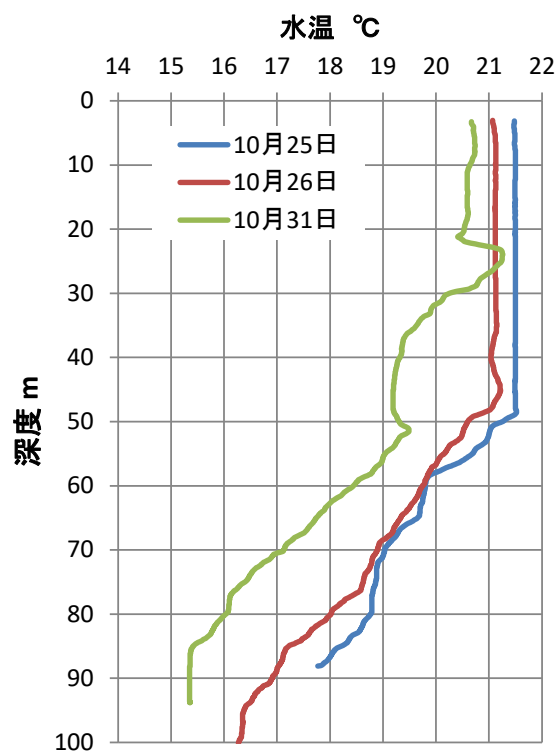


図 34-18 10 月下旬における観測結果 (水温鉛直変化)

3. 高密度観測網

3. 4. 1 2. 富山県

富山県では県西部の新湊漁協および県中央部のとやま市漁協のシロエビ漁業者にそれぞれ 1 経営体に観測を依頼した（図 34-19）。シロエビ漁業は、水深約 100～200m を遊泳しているシロエビ（標準和名：シラエビ）を漁獲する漁業で、水深約 200m に網を落とし、そこからシロエビの群れを目がけて引き上げる漁法である（図 34-20）。観測するスマート CTD は網口またはネットゾンデに取り付けて観測を実施した（図 34-21）。本漁法がスマート CTD による観測に適している点は、スマート CTD を取り付けることが、操業の支障にならない点にある。スマート CTD が小型であるため、網口およびネットゾンデに取り付けることが容易であり、それぞれの漁具を扱う中でスマート CTD の存在を確認することができるため、観測が漁業者の負担にならない。今年度においては、176 回の観測を実施したが、操業ごとの観測が可能だったためであると考えている。今後は、漁獲量と観測結果の関係性を検討し、漁場形成条件を見つけることに発展させていきたいと考えている。



図 34-19 富山県における観測体制

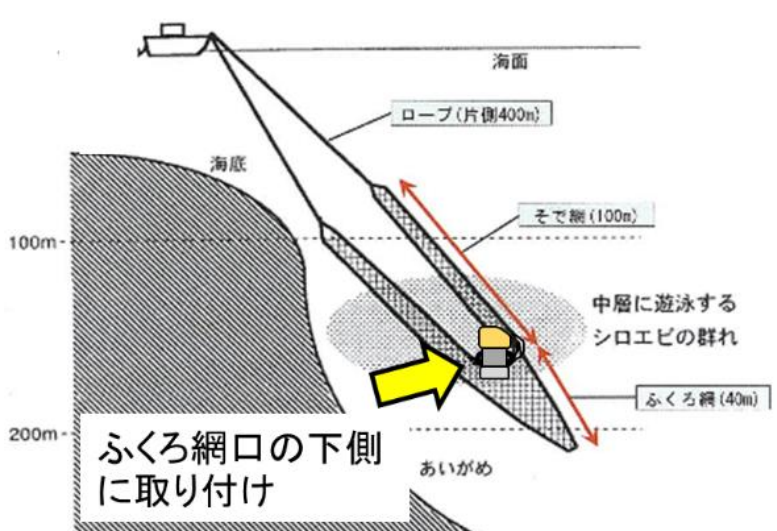


図 34-20 シロエビ漁業と観測の概要



図 34-21 ネットゾンデに取り付けた S-CTD

3.4.13. 千葉県

3.4.13.1. S-CTD 観測体制の構築

夏～秋季に、南房総市和田地区（定置網）、鴨川市小湊地区（立縄）及び南房総市富浦地区（立縄）の 3 名の漁業者に個別に S-CTD による観測を依頼し、いずれも観測の実施について了解を得た。そして、和田地区では 12 月 2 日から、小湊地区では 12 月 7 日から、富浦地区では 12 月 17 日から s-CTD による観測が開始された。観測の実施回数は、2 月 28 日時点で和田地区 38 回、小湊地区 13 回、富浦地区 18 回であった。観測深度は、和田地区は水深 50m まで、小湊地区は水深 100m まで、富浦地区は水深 150m までであった。観測が高頻度で実施されたため、数日規模での水温変動が把握できた（図 34-22）。なお、観測開始後も、たびたび漁業者の元へ行き、観測の様子を聞き、必要に応じて課題の改良を検討した。

観測されたデータは海況予測モデルの同化に活用できるよう関係者へ周知した。また、次節で述べる観測結果の公開に向け、いであ株式会社の協力を受けることにより、Dropbox から当研究センターの陸上サーバーへデータが自動転送されるようにした。

3.4.13.2. 観測データの情報提供システムの開発

観測されたデータを当研究センターのサーバーでデータベース化するとともに、ホームページで公開するための技術開発を行った（図 34-23）。なお、ホームページへの掲載については、事前に 3 名の協力漁業者から了解を得た。

3. 高密度観測網

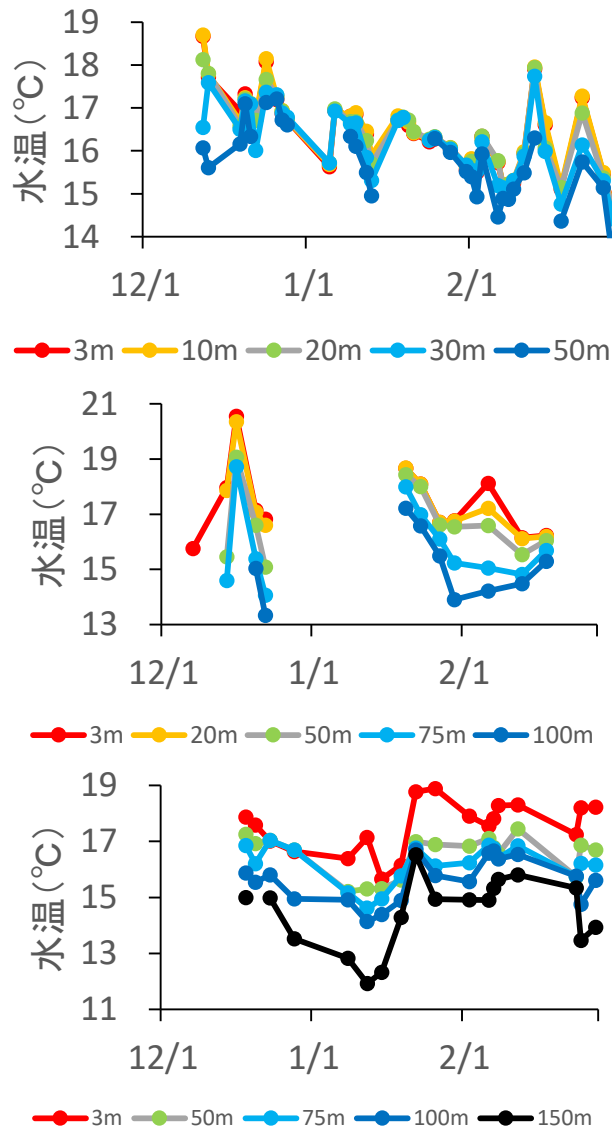


図 34-22 S-CTD による観測結果（上から順に和田、小湊、富浦）



図 34-23 観測結果のホームページでの公開