

海苔養殖

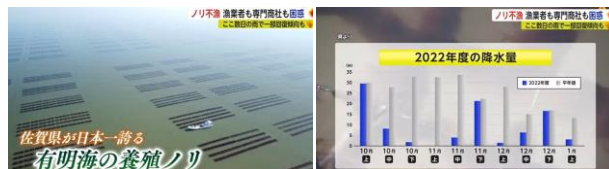
巻きずしやおにぎりの**海苔**（ノリ）はみるからに食欲をそそりますね。YACかわら版117（2021年3月8日版）「満潮・干潮」は、有明海に焦点を当てていましたが、有明海は日本最大のノリの産地です。その有明海のノリについて気になるニュースが報じられています。

サガテレビ 1月17日

「深刻な状態、死活問題」有明海に広がる養殖ノリ"色落ち"被害で漁業者は...

有明海に広がる養殖ノリ"不作となっている今シーズンの有明海の養殖ノリ.....

佐賀県が19年連続で日本一を誇る有明海の養殖ノリ。シーズン後半県産ノリの「主力」とも言える、**冷凍網**（れいとうあみ）ノリの摘（つ）み取りが先週から始まりましたが厳（きび）しい状況が続いています。.....シーズン前半の**秋芽**（あきめ）**網ノリ**は販売枚数、販売額ともに昨シーズンの半分にとどまる結果に。冷凍網ノリに期待がかかっていましたが。.....



<https://youtu.be/FdUmyYU7THI>



「色落ち」とは、海苔が本来もっている色素タンパク質が減少するため色あせし、緑色や黄色に見えることです。環境省は有明海のノリの「色落ち」のメカニズムを次のように説明しています。

- ▶ ノリ細胞中における色素（クロロフィル、フィコエリスリンなど）の生成が阻害されると色調が低下する（黒色→茶褐色）→『ノリの色落ち』
- ▶ ノリの色落ちのメカニズムの全容は明らかとなっていないが、海水中の栄養塩濃度の低下が重要な要因であると考えられている。
- ▶ 色落ちしたノリは、商品価値が下がるため、生産額の減少につながる。

<https://www.env.go.jp/council/20ari-yatsu/y202-10b/900435928.pdf>

ノリ養殖の全体像を少しさぐってみましょう。

YACかわら版117以降、「有明海」というキーワードのニュースに関心をもっていました。今年度のノリ養殖の種付け解禁は、10月26日でした。

700隻以上の船

で、一斉にノリ網が設置される映像は印象的でした。

種付け・冷凍網

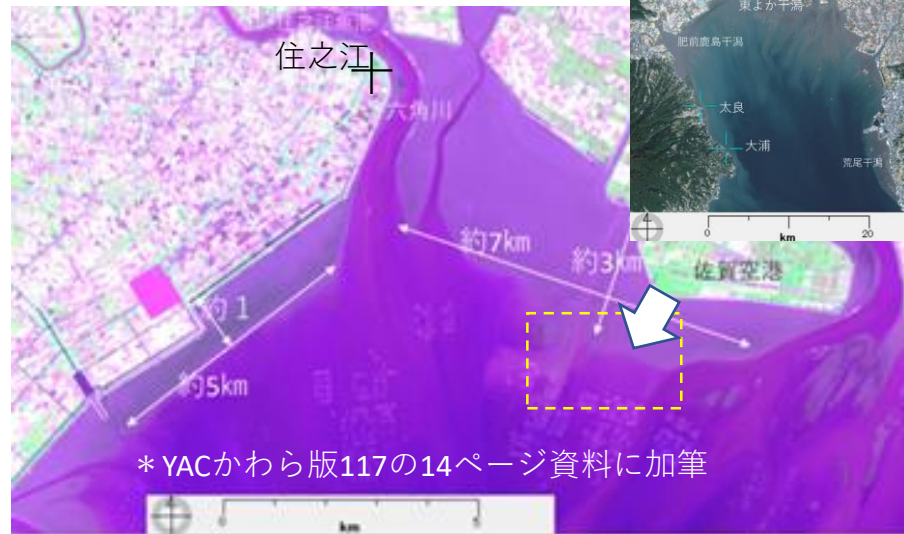
・秋芽網ノリ...と

<https://youtu.be/adfDExDqjfo>

興味深いことばです。調べたくなります。佐賀空港や「東よか干潟」南の海面を調べる場所にしてセンチネル2観測データで追ってみましょう。



ノリ網にノリの種がつかけてあるカキ殻が結んであるそうです



はじめに、佐賀県のノリ養殖に関する資料を調べます。そのあとで、環境省の資料で「ノリ」を探ります。



環境省や有明海関係各県の諸機関のwebサイトや報道資料が手掛かりです。佐賀空港沖が目印です。

参考資料

衛星データ着眼点

9月→
支柱立て込み

10月下旬→
ノリ網設置
採苗開始

11月→
ノリ網展開

11月末～12月→
いったんノリ網撤去

12月末～ →
冷凍網期

有明海でノリの種付け
解禁 佐賀県、16年
連続首位狙う

2018.10.25 15:59

種付け作業が25日、福岡、佐賀、熊本の3県で解禁となり、穏やかな海面を鮮やかなノリ網が彩った

長さ約18m、幅約1.5mの網をのせ、次々と出航。沖合でノリの種付きのカキ殻がぶらさがった網を、海中にささる支柱に取り付けていていねいに広げ...

<https://www.sankei.com/photo/story/news/181025/sty1810250013-n1.html>

ノリ養殖は、種づくりから始まる。種は、貝殻の中で育つ糸状体で作られる。1月～9月の間、カキ殻に潜り込ませた糸状体を陸上の水槽で培養。

9月→ノリ養殖に備えて、ノリの支柱の立て込み開始。
佐賀県→「支柱式養殖」（潮の干満を利用する。干潮時→ノリ網が一定時間空中に出る（干出）。大潮、小潮にあわせ、網の吊る高さを調整。

10月→水温低下→カキ殻糸状体の中からノリの種が出る。この種をノリ網に付着させ「採苗（さいびょう）」。

採苗は、海面に30枚ほど重ねた網を張り、その下にカキ殻糸状体を入れた袋をぶら下げ行う。

ノリ網の汚れを落とす網洗い作業を行いながら、ノリ芽が大きくなるにあわせ、30枚ほど重ねていたノリ網を15→5→1枚と漁場に広げていく（展開作業）。

2期作養殖（秋芽網期、冷凍網期）

冷凍入庫作業が終わると、漁場に残した半数のノリ網を秋芽網として引き続き養殖し、数回の摘み取りを行った後、一斉に網を撤去して、漁場を一旦空の状態にします。その後、保存していた冷凍網に張り替え、さらに生産を続けます。

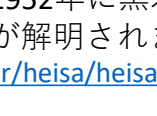
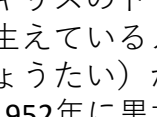
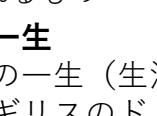
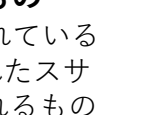
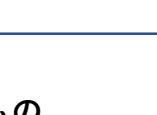
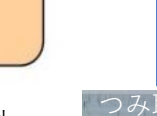
ノリの葉長が15cm前後まで育つと、ノリの摘み取り作業（摘採）。

1回摘採で、1枚のノリ網から板ノリ300～500枚分のノリが収穫。

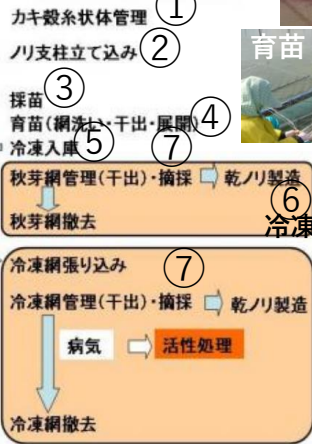
ノリの摘採間隔→7～10日間。秋芽網→2～4回、冷凍網→、5～8回ほど摘採。



カキ殻糸状体管理



ノリ養殖行程



* 佐賀県webサイト資料
を加筆・編集しました
<https://www.pref.saga.lg.jp/kiji00320406/index.html>

環境省資料から

海苔（のり）といういきもの

おにぎりやお寿司に使われている「ノリ」は、養殖（栽培）されたスサビノリという種類から作られるものがほとんどです。

ノリの一生

ノリの一生（生活史）については、1949年にイギリスのドリュー・ベーカー博士が海岸に生えているノリの胞子から糸状体（しじょうたい）ができることを発見し、その後1952年に黒木宗尚博士によりノリの生活史が解明されました。

https://www.env.go.jp/water/heisa/heisa_net/setouchiNet/seto/setonakai/clm15.html

ノリの養殖

とても参考になる資料です。
この動画をキャプチャーし加筆・構成しました

福岡県農林水産部・2022/03/23 14分50秒

ノリ養殖のながれ

3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月 1月 2月 3月 4月

①

カキ殻系状体の管理

②

網の準備

③

支柱建て

④

採苗

育苗

④の前

採苗前の準備

種付けともいいます

網の冷凍入庫

摘採・加工

支柱撤去

イギリスのドリュウ・ベーカー博士の基礎研究、九大黒木教授・当時の熊本県水産試験場太田研究部長の実証研究の研究がベースです。

※ 番号など加筆

①



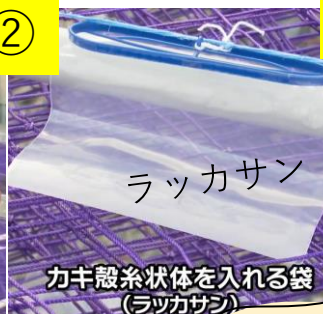
ノリの種の元を蒔き付ける前のカキ殻

②



採苗に向けて網の準備

②



ラッカサン

カキ殻系状体を入れる袋
(ラッカサン)

ラッカサンに種付けしたカキ殻をいれる
海水も入れる

③



一本一本丁寧に支柱を建てます

④



ノリ網はカラフル

至る所に工夫がみえますね

10月 採苗前の準備



ラッカサンがつけられています



網を箱舟に移して、広げます

漁業技術 ノリの養殖

とても参考
になります

箱船で海水を
かけて洗います



網洗い

⑤



干満の差でノリ網
が海面上に干出し
ます。支柱式養殖
の特徴です

ノリ網はノリの色

かんしゅつ

干出により、雑藻類を駆除します

育苗したノリ網の相当数は、
乾燥させ冷凍保存されます。



-25℃の冷凍庫で保存

⑥



冷凍保存する網の乾燥

正月前後から冷凍
庫から出して海面
に広げます。

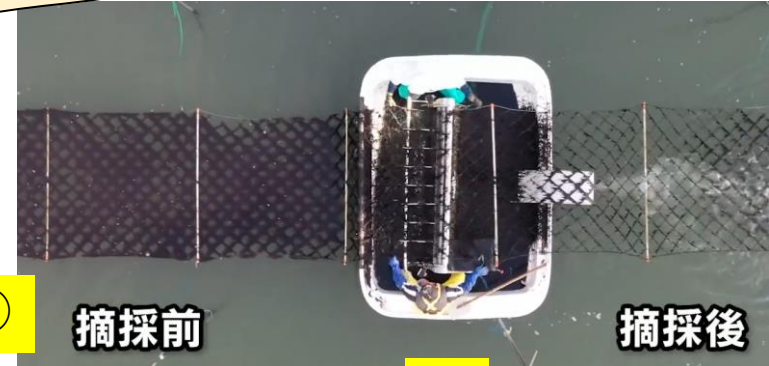
採苗から一ヶ月後 初摘み

最初の収穫は、秋芽
(あきめ) ノリ網とも
いいます

⑦



箱舟に摘採機を載せ、ノリを収穫



摘採前

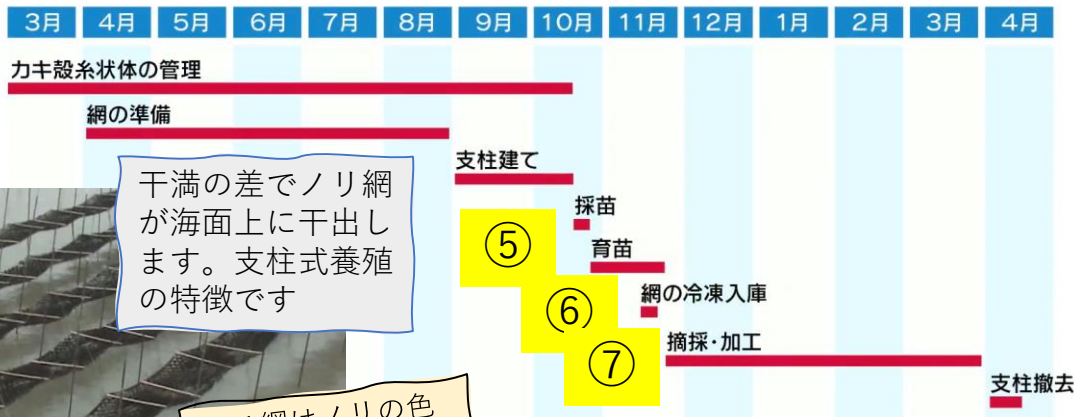
摘採後

⑦



漁船に積み替え 加工場へ

ノリ養殖のながれ





海からのおいしい贈り物

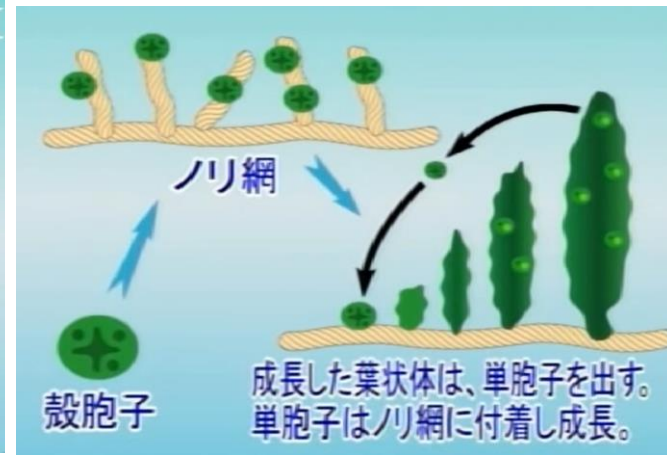
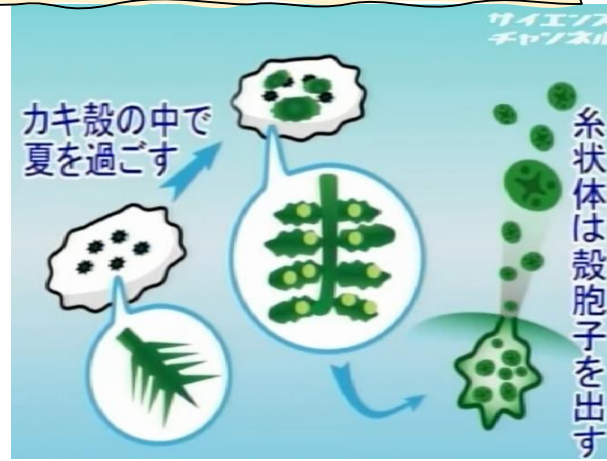
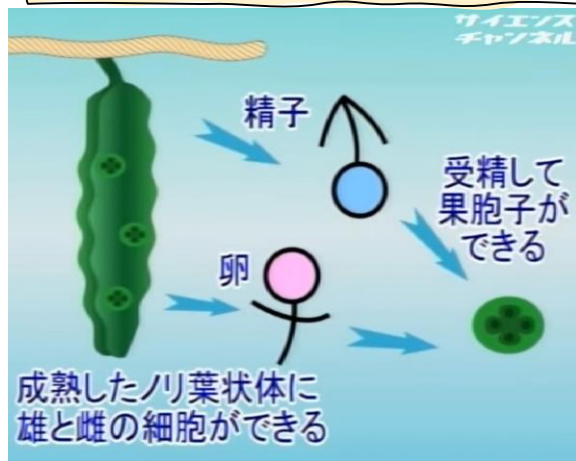
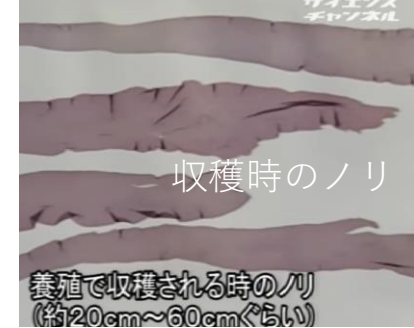
参考資料

(2) ノリ養殖、課題は栄養塩類ー熊本県

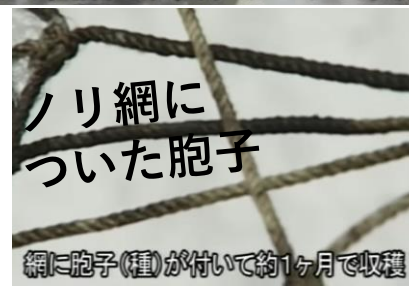
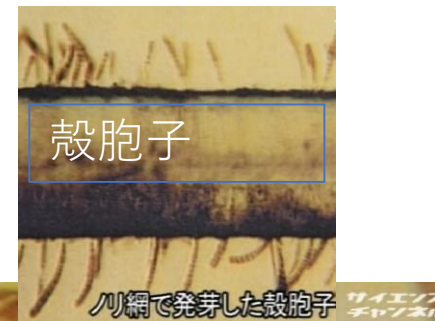
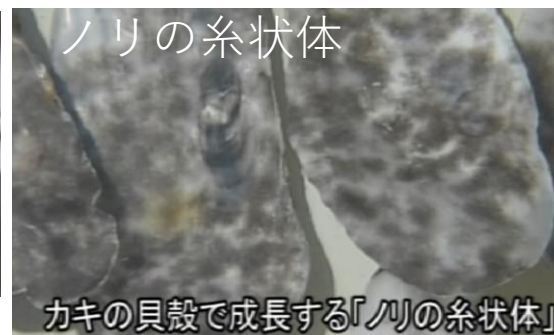
13分59秒2003年1月1日

<https://youtu.be/f4KWWt-9IJk>

ノリ養殖の流れが把握できる動画で、大いに参考になります。先人の努力に頭が下がります。メモ代わりに重なる説明部分を掲載します



福岡県の動画説明の
ラッカサン



殻胞子が成長し
葉状体・ノリになる

殻胞子は葉状体に成長し、ノリとなる

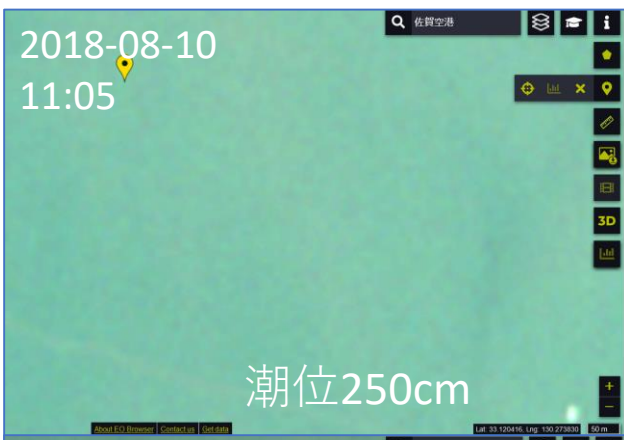
ノリの成育には、太陽光・水温・海況・干満
窒素、リン、カリウム等の栄養塩が影響ー



http://kasen.pref.saga.lg.jp/river_sp/sv/bousaiContents.html?sv=3&mp=0&no=0&fn=0&cn=0&dk=15&nw=1&style=itv_ariake&unq=1659052800017

2018-08-09 ～2019-03-13の変化

ノリ網の色は短期間で見えなくなっています

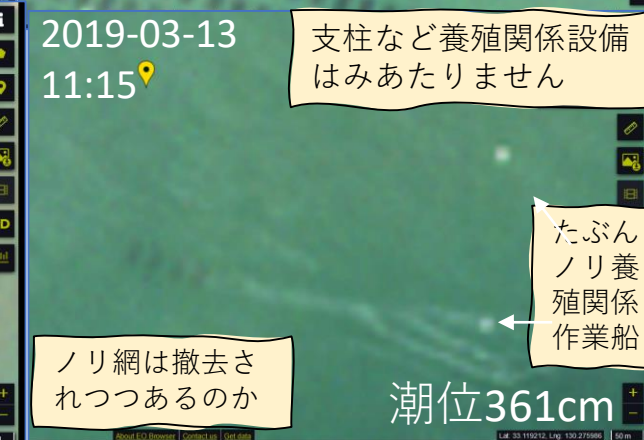
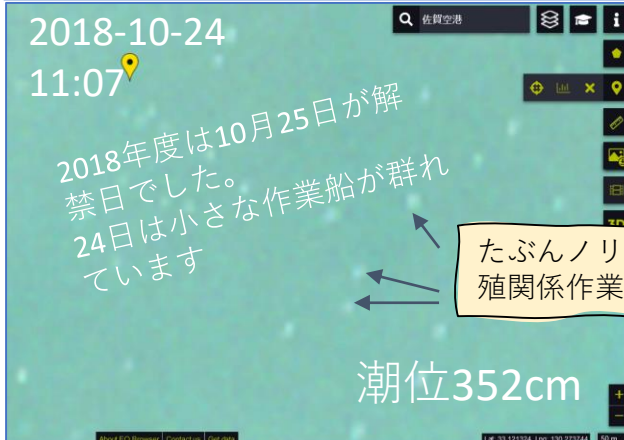
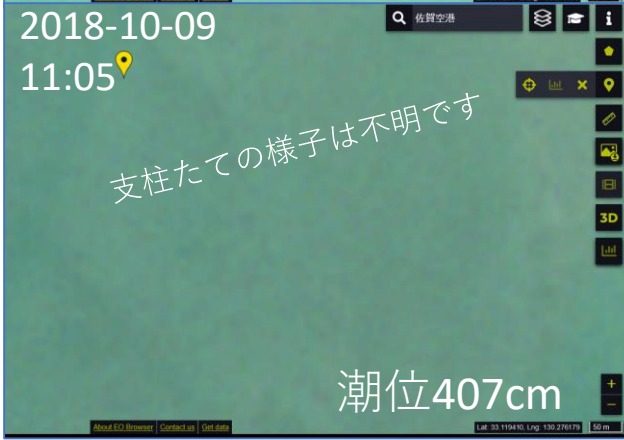
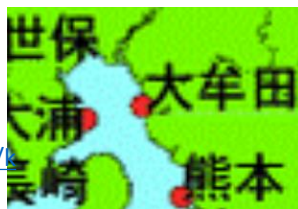


可視光で観測するセンチネル2のデータでも、ノリ養殖の展開が確認できます

位置情報
33.122946,130.274334

気象庁潮位データ
潮位は大牟田

11:00の潮位
(日本標準時)
<https://www.data.jma.go.jp/aizou/db/tide/suisan/>

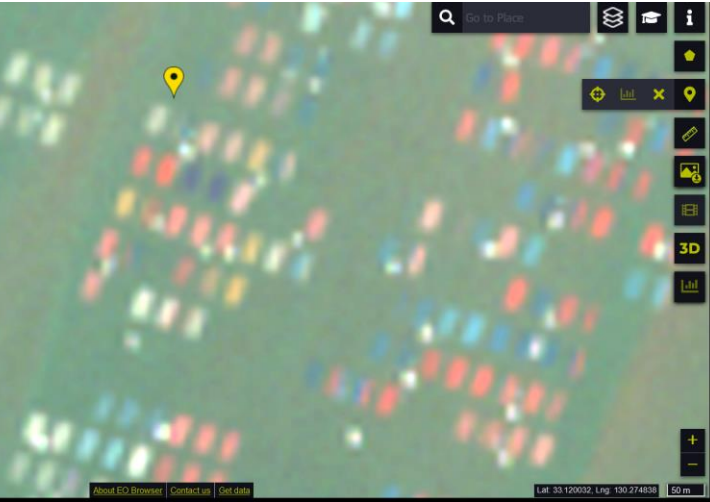


毎年の種付けが始まったころ

2019-11-08

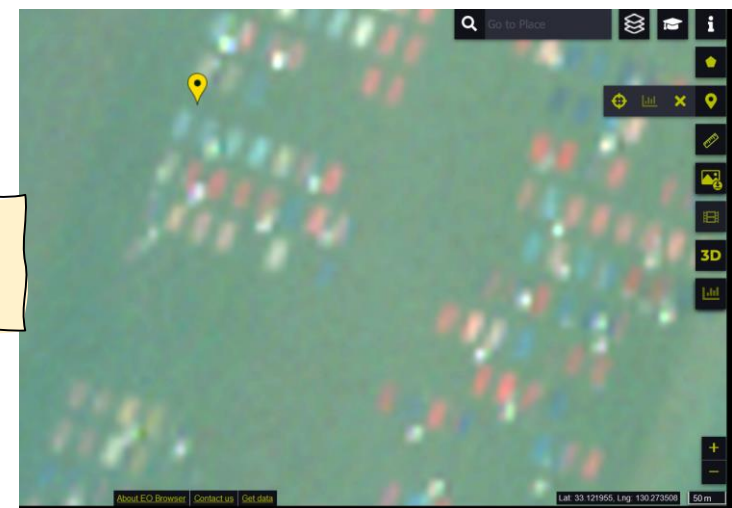
ノリ網がカラフルに展開しています

2018-11-03

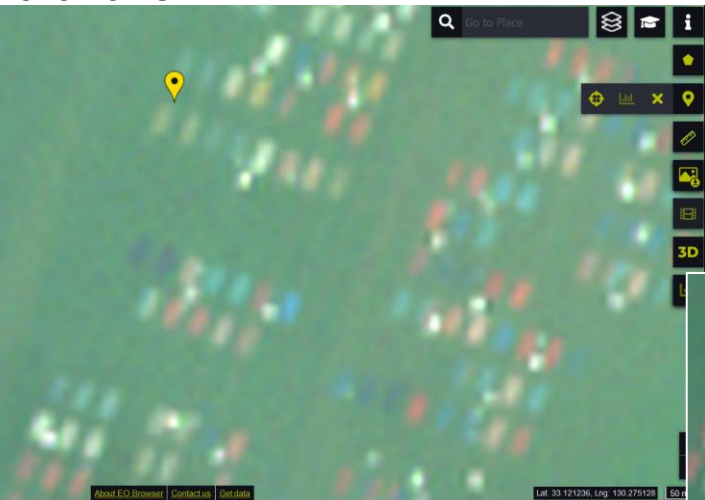


ノリ網の色は任意で選ばれているようだ。
規則性は見当たらない

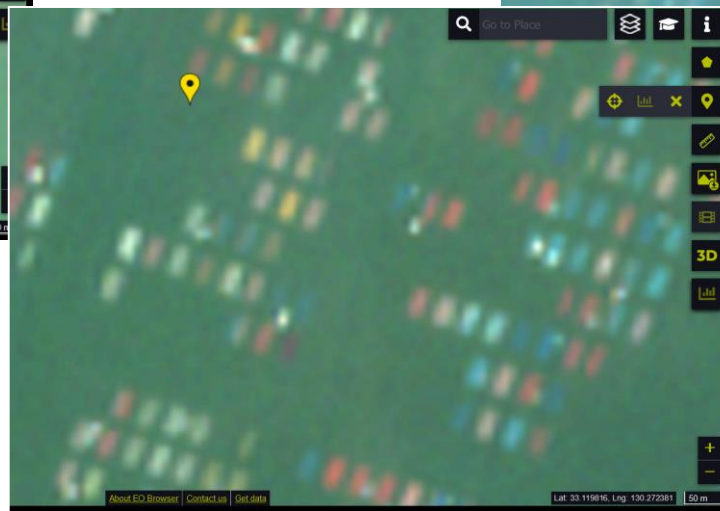
2021-10-28



2020-10-28



2022-11-02



位置情報

33.122946,130.274334

2021-12-12 ～2022-1-1の変化

秋芽網から冷凍網の使用に移行する頃のノリ養殖場の変化がセンチネル2の観測データから推察されます。

2021-12-12



2021-12-22



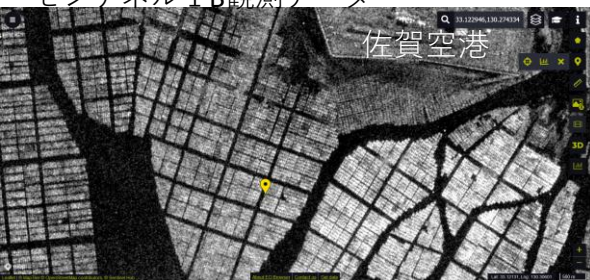
2021-12-27



2022-01-01



センチネル1B観測データ



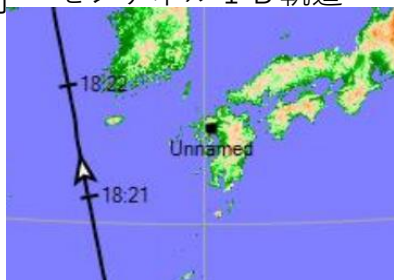
佐賀空港

観測日時 センチネル1B軌道

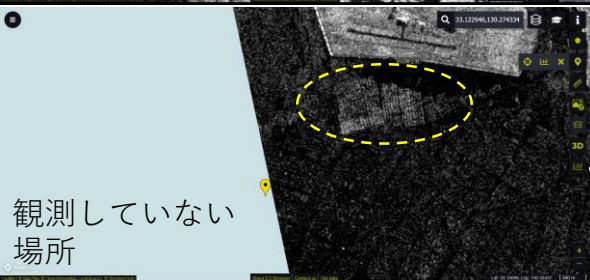
2017年

02-01

18:21



潮位
44 cm



観測していない場所

02-08

18:13



センチネル1は、真下でなく進行方向右下を観測します

377cm



02-13

18:21



潮位が低い時ノリ網は鮮明です

54 cm



観測していない場所

02-20

18:13



潮位が高いのでより見えにくくなっている

259cm



02-25

18:21



292cm
潮位は

大牟田港18:00

<https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/tide/suisan/>

センチネル1Bの観測データと潮位との関係

有明海のノリ養殖は、「冷凍網期」の2月がノリ養殖の最盛期のようなです。天候に関わらず観測できるセンチネル1データを、E Oブラウザの検索条件を次のようにしました。期間は2017年2月です。

☒ Sentinel-1

Advanced search: ☐ EOCloud ☒ AWS

Data location: ☐ EOCloud ☒ AWS

Acquisition mode: ☒ IW - Interferometric Wide Swath 10m x 10m

Polarization: ☒ VV+VH ☐ VV

Orbit direction: ☒ Ascending ☐ Descending

この条件の観測時間帯は夕方の観測です

5件の観測データがありました。
・全てセンチネル1Bのデータでした
・ヘブンアバブで衛星軌道を参照します。<https://www.heavens-above.com/>
・大牟田港の潮汐データを気象庁サイトから入手しました。

天候に関わらず電波で観測するセンチネル1データは魅力的ですが、海中につかっているノリ網は黒く見えます。センチネル1データの場合、ノリ養殖場の観測は、潮位を考慮する必要があります。

位置情報

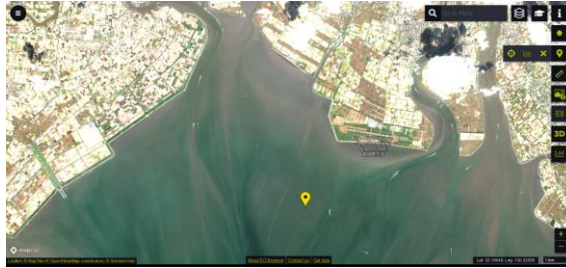
33.122946,130.274334

電波で観測するセンチネル1

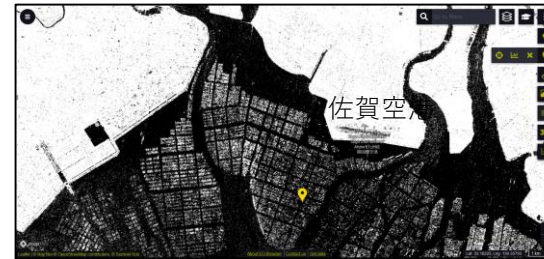
有明海は干満の差が約6m、ノリ養殖の時期の特色とあわせて探ってみましょう

センチネル1 データは全て1-A。
6:17に観測（日本標準時）

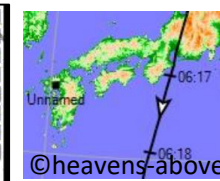
2022-10-23 11:08 センチネル2



2022-10-23 センチネル1



観測時の軌道

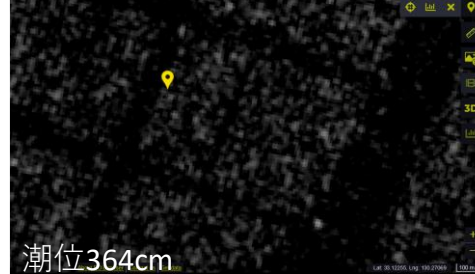


潮位は
大牟田港6:00

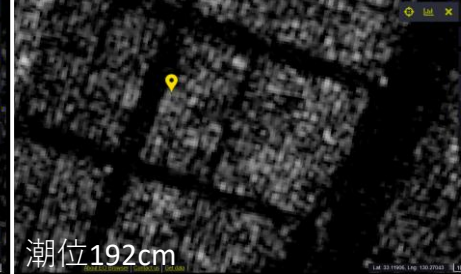
2018-10-08



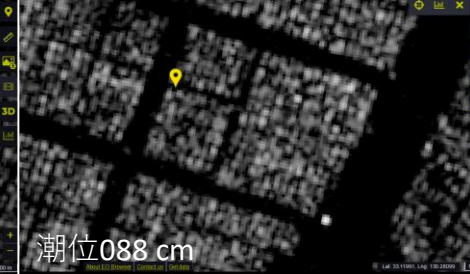
2018-10-20



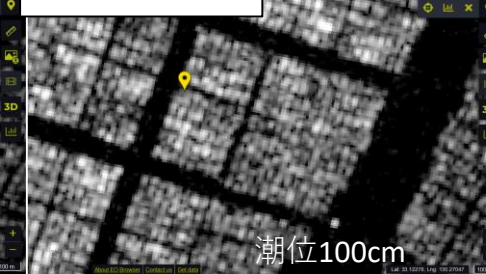
2018-11-01



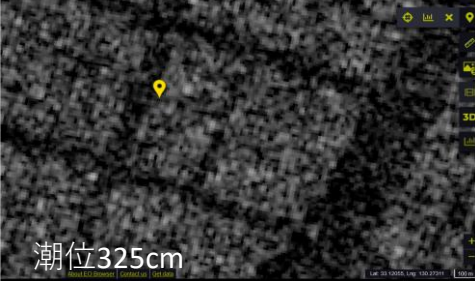
2018-11-13



2018-11-25



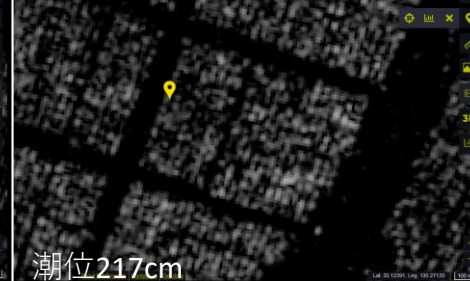
2018-12-07



2018-12-19



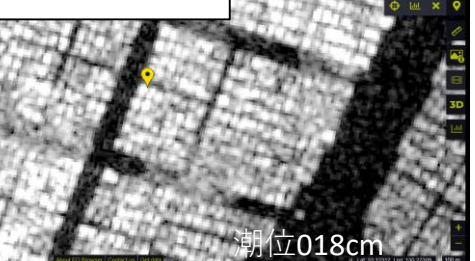
2018-12-31



2019-01-12



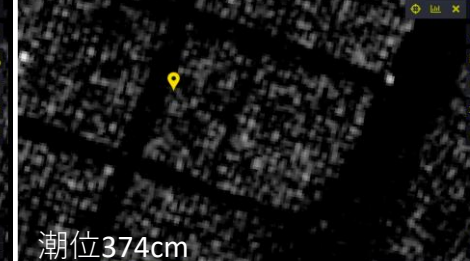
2019-01-24



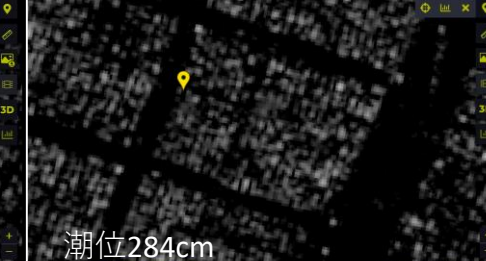
2019-02-05



2019-02-17



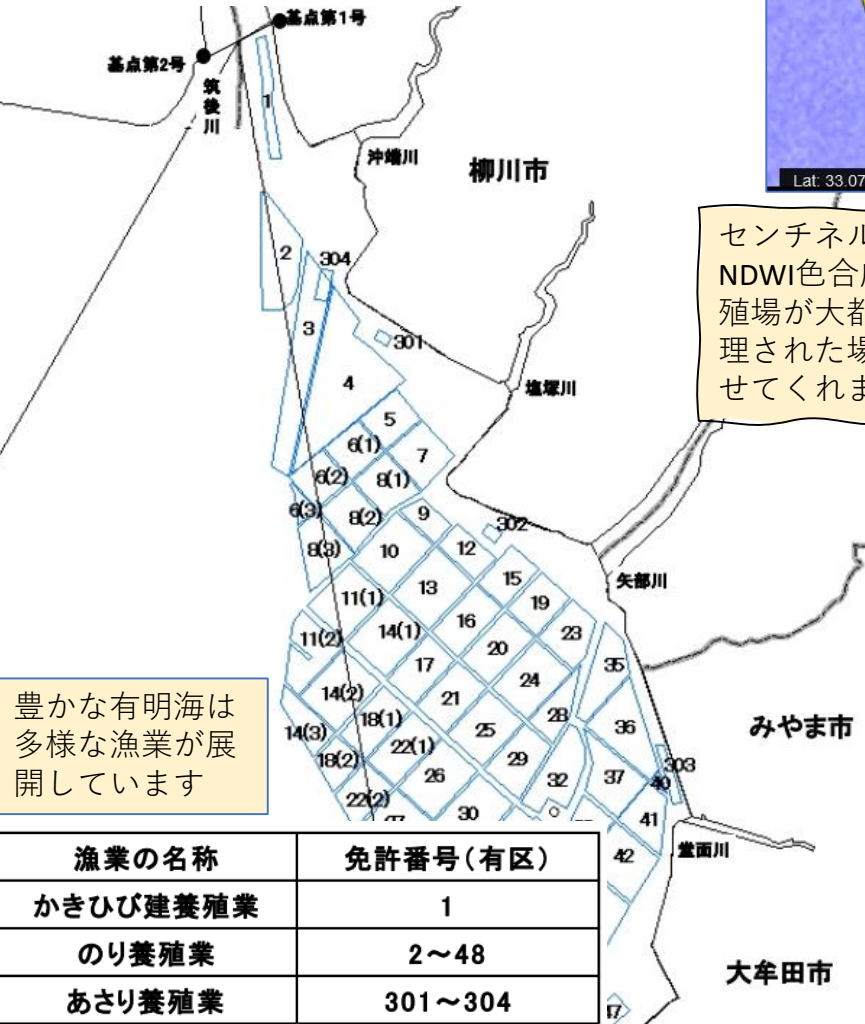
2019-02-29



漁業権とノリ養殖網設置場所

ノリ養殖網は整然と設置してあります。ノリ網は許可された方のみノリ網を設置できます。下図は柳川市沖の様子です。整然としたノリ養殖場所の衛星データ画像の背景です。

福岡県有明海区画漁業権漁場図



センチネル 2 データの NDWI 色合成ではノリ養殖場が大都市の区画整理された場所を想起させてくれます。

