

(3) 勉強会

令和2年8月22日、島原漁業協同組合北部支所の事務所（長崎県島原市）において、修正した参考資料（第2版）を配布し、ドローンの基本情報や、ドローンによる飛行・撮影方法などを説明した（図46参照）。参加者は以下のとおりである。

島原漁業協同組合：吉本組合長、天野氏、永野氏

長崎県総合水産試験場：高田氏

長崎県島原振興局農林水産部：日高氏 計5名

なお、勉強会での質疑応答は、アサリ稚貝生息場所の推定には直接関係がないものの、以下の質問があった。



図46 漁業者等への勉強会

【質疑応答】

天野氏：カモ等の害鳥によって、海藻類の食害被害は毎年でている。その点で活用できるかもしれない。

応 答：ドローンにスピーカーを搭載し、害鳥対策に取り組んでいる業者はあるようである。どれほどの効果があるかは把握できていない。

吉本氏：バッテリーを見せて欲しい。バッテリー1個で何分くらい飛行可能なのか。

応 答：1個当たりの飛行可能時間は20分程度である。害鳥対策に使用するのであれば、バッテリーを複数用意することや、サイズの大きな機体が必要となるかもしれない。本日配布した手引書（案）は、ドローンを飛行させるために必要な手順が記載されている。今後、ブラッシュアップしていく予定である。

6.6 手引き（案）の再修正

空撮画像によるアサリ稚貝生息場所推定方法の手引き（案）は、過年度事業で得られた「予測式」の再現性を確認するとともに、作業手順の漏れ等を再修正した。再修正した手引き（案）は社内照査を経て最終版とした。

また、参考資料も再現性確認の現地調査や、現地勉強会における漁業者等からの意見を踏まえ、加筆・修正した。

参考文献

- 1) 九州農政局：二枚貝類の浮遊幼生および着底稚貝調査（参考資料）. 2017
- 2) 藤井敏昭, 馬場潤二郎, 安達誠司, 池田義弘, 岩永俊介, 北田哲夫：ながさき型新水産業創出事業（諫早湾アサリ耐夏試験）. 長崎県総合水産試験場, 島原振興局 県南水産業普及センター, pp108 (2007)
- 3) 一般社団法人マリノフォーラム 21, 海洋エンジニアリング株式会社, 日本ミクニヤ株式会社, 株式会社東京久栄, 株式会社水圏科学コンサルタント, いであ株式会社：平成 30 年度有明海のアサリ等の生産性向上実証事業. 報告書. 2019
- 4) 一般社団法人マリノフォーラム 21, 海洋エンジニアリング株式会社, 日本ミクニヤ株式会社, 株式会社東京久栄, 株式会社水圏科学コンサルタント, いであ株式会社：平成 31 年度有明海のアサリ等の生産性向上実証事業. 報告書. 2020

電子格納データ

本業務で取得した一次データは、以下のとおりである。

電子格納データ一覧

小課題	実験（調査）名		データ
稚貝採取・保護育成技術の開発	稚貝採取実験 (活用可能範囲の推定)		稚貝採取実験結果 (Excel ファイル)
	保護育成実験 (採苗器の沖出し効果の把握)		保護育成実験結果 (Excel ファイル)
稚貝採取から運搬までの一連の方法の構築			稚貝採取から運搬までの一連の方法の構築結果 (Excel ファイル)
共通調査	物理	地盤高測量	地盤高測量結果 (Excel ファイル)
		流況、波高	流況、波浪調査結果 (Excel ファイル)
	水質等	水温、塩分、DO	水温、塩分調査結果 (Excel ファイル)
		蛍光強度、濁度	蛍光強度、濁度調査結果 (Excel ファイル)
		SS、VSS	SS、VSS 調査結果 (Excel ファイル)
	底質	粒度、強熱減量、硫化物、COD、含水率、Chl-a、フェオフィチン	粒度、強熱減量、硫化物、COD、含水率、Chl-a、フェオフィチン調査結果 (Excel ファイル)
	生物	初期稚貝	初期稚貝調査結果 (Excel ファイル)
		生息状況	生息状況調査結果 (Excel ファイル)

巻末資料

空撮画像によるアサリ稚貝生息場所推定方法の手引き（案）

はじめに

近年、有明海ではアサリの生産量が低迷しており、関係機関による様々な調査研究や対策が実施されている。有明海沿岸4県で実施された初期稚貝および浮遊幼生調査では、アサリ浮遊幼生の当該時期における浮遊幼生の把握と、これらの結果をもとにした着底場の推定結果が報告されている¹⁾。

しかし、実際には、それぞれの漁場のどの場所にアサリ稚貝が着底したかは不明確であり、明確となっても年度ごとにこれらの着底数が異なるのが現状である。このような状況でアサリの生産量を増加させるためには、アサリ稚貝が生息する場所を効率的に把握することが必要である。

そこで、アサリ漁業における生産性向上に寄与するために、ドローン画像を用いてアサリ稚貝の生息場所を効率的に予測する方法を「空撮画像によるアサリ稚貝生息場所推定方法の手引き(案)」として、とりまとめた。なお、本方法は、「有明海のアサリ等の生産性向上実証事業」で実証実験した成果をもとにして、ドローンによる写真測量、および画像(画像処理・画像解析)からアサリ稚貝生息が多い場所を推定するものである。

なお、本手法は、平成30、31年度にアサリ漁場である宇土市住吉地先、玉名市岱明地先でアサリ稚貝個体数とドローン画像を取得し、アサリ稚貝個体数とドローン画像から抽出した地盤情報(地盤高、傾斜方位、RGB等)の関係から開発した。そのため、年度や場所が異なる場合、それぞれの項目や係数に差異が出る可能性がある。

1)：九州農政局：二枚貝の浮遊幼生および着底稚貝調査(参考資料)，2017。



ドローン操縦状況(右上：ドローン機体)

目 次

1. 概要
 - 1.1 使用目的
 - 1.2 特徴
 - 1.3 適用範囲
2. 実施手順
 - 2.1 実施フロー
 - 2.2 地上測量および画像撮影
 - 2.3 方法1：画像から漁業者の経験値で推定
 - 2.4 画像処理（地盤情報の抽出）
 - 2.5 画像解析（RGBの抽出）
 - 2.6 アサリ稚貝生息場所を推定する予測式の作成
 - 2.7 方法2：地盤情報から予測式で推定
 - 2.8 方法3：地盤情報とRGBから予測式で推定

1. 概要

1.1 使用目的

本方法は、ドローン画像を用いてアサリ稚貝の生息が多い場所を推定することを目的としている。

1.2 特徴

本方法の特徴は、ドローンを用いた空撮画像から得られる情報を用いて、アサリ稚貝の生息場所を推定することにある。このような取り組みは、他に見当たらない。ただし、平成 30, 31 年度の 2 年間の結果をもとに推定方法を設定しているため、漁場が異なる場合、項目や係数等を改めて検討する必要がある。

なお、ドローン撮影には、以下の特徴があり、流木浮遊状況把握、鳥被害対策、カキ筏の位置確認、およびカキ礁位置の把握等にも用いることが可能である。

- ・比較的簡易に空撮することが可能である。
- ・技術の進歩に伴って、小型化、高精度化、低価格化等が進んでいる。



有明海アサリ漁場の空撮写真（島原市アサリ漁場） 有明海アサリ漁場の空撮写真（小長井地先）



カキ筏空撮写真（諫早湾）

カキ礁の空撮写真（鹿島市沖）

1.3 適用範囲

本方法は、有明海沿岸域の干潟において、アサリ漁場およびその周辺域で適用する。

2. 実施手順

2.1 実施フロー

アサリ稚貝の生息場所を推定する方法として、以下の3つの方法がある。各方法を実施フローに示す(図1参照)。なお、図中2.2等の数字は、以降の章番号としている。

【方法1】対象とした区域全体の写真(合成写真含む)によって、漁業者の経験則(砂れんの向きや、色合い等)をもとに推定する方法。

【方法2】画像処理により得られた地盤情報(地盤高・地盤傾斜方位)のみから推定する方法。

【方法3】方法2の地盤情報に加え、画像解析によって得られたRGB^{*1)}の値を用いて推定する方法。

※1): RGBとは、光の三原色と呼ばれるレッド・グリーン・ブルーの頭文字を組み合わせたもので、それぞれ波長の違う可視光線である。

【方法2】と【方法3】は、アサリ稚貝の個体数を目的変数とし、地盤高、地盤傾斜方位、RGBを説明変数とする重回帰分析によって行う。ここで、説明変数は、画像処理にて得られる地盤情報のみで予測式を立てた【方法2】と、画像解析で得られるRGBを加えて予測式を立てた【方法3】に分けられる。

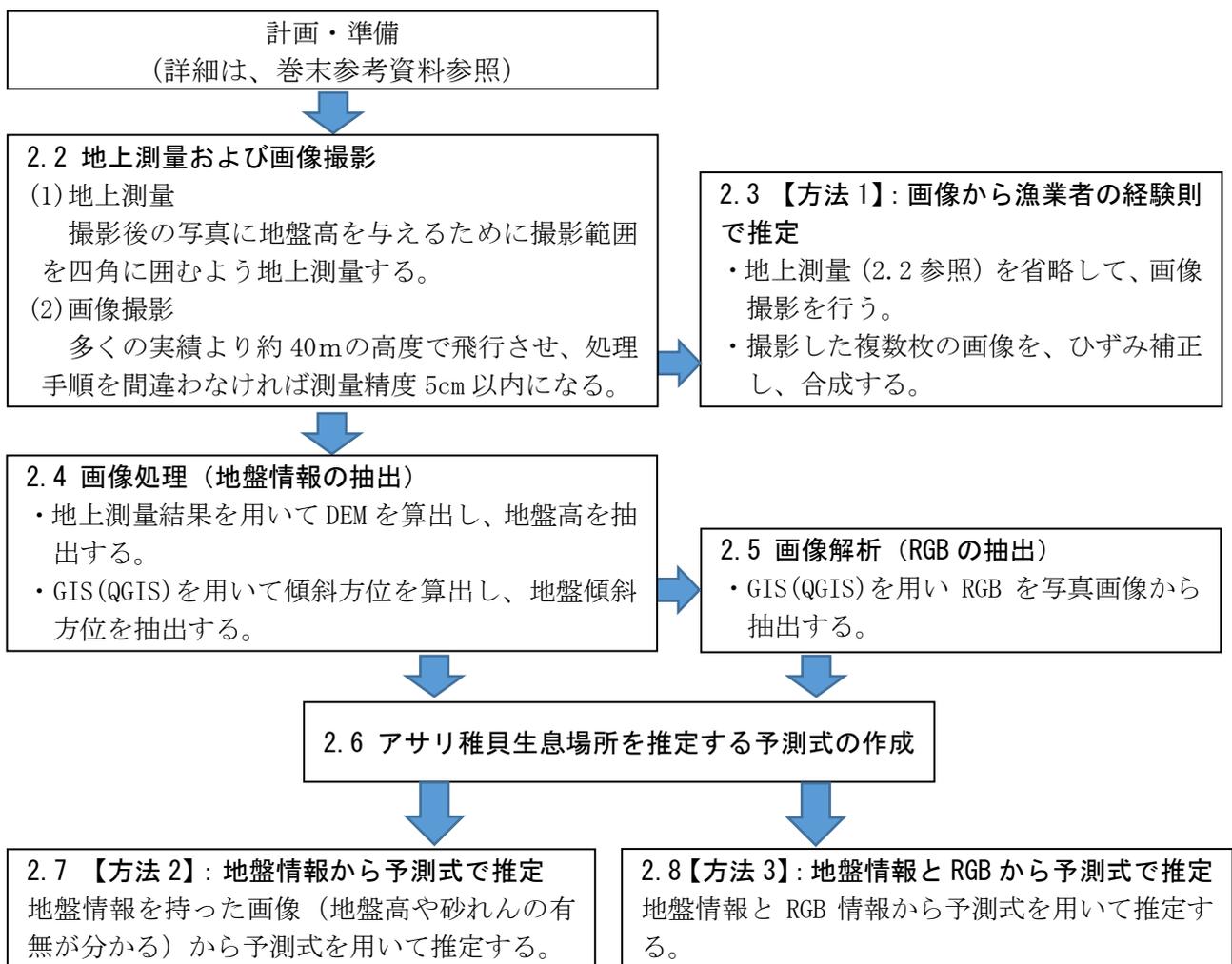


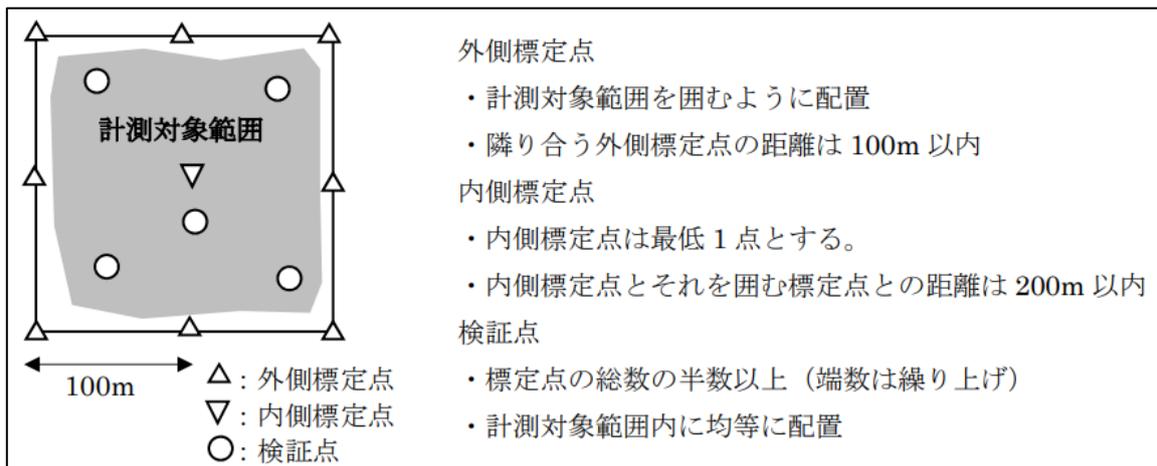
図1 ドローンを用いたアサリ稚貝生息場所推定の実施フロー

2.2 地上測量および画像撮影

(1) 地上測量

空撮した画像に座標や地盤高を与えるためには、撮影時に、撮影範囲の地上に標定点を設置し（図 2 参照）、その座標や地盤高を測量しておく必要がある。測量した標定点の座標を用い、画像から作成する地形に空中三角点測量による座標を与えることができる。

また、画像に与える座標の精度を高めるためには、精度検証用の「検証点」（図 2 参照）も設置・測量する。



出典：「UAV を用いた公共測量マニュアル（案）」（平成 29 年 3 月，国土交通省国土地理院）

図 2 標定点および検証点の配置方法

(2) 画像撮影

画像撮影は、飛行計画時に設定した飛行経路に沿って一定の高度、一定の撮影間隔とする（詳細は、参考資料のドローン自動航行撮影編参照）。



図 3 平成 31 年度 熊本県岱明地先での飛行経路例

2.3 方法1：画像から漁業者の経験則で推定

撮影した画像を、各種ソフトを用いてパソコン上で合成する。ソフトとしては、Microsoft社製 Image Composite Editor は無料で使いやすく、図4に示す合成写真が作成できる。

地盤が低く、干潮時にも湿っている場所（ここでは「湿地」とする）、地盤が高く、干潮時に干出し乾いている場所（ここでは「乾地」とする）などの干潟の色合いから、漁業者の経験則としてアサリ稚貝が多く生息場している場所（波当りの反対側の傾斜部：乾地～湿地に至る傾斜部）を推定する。

Image Composite Editor を用いて写真を合成する方法を次頁に示す。

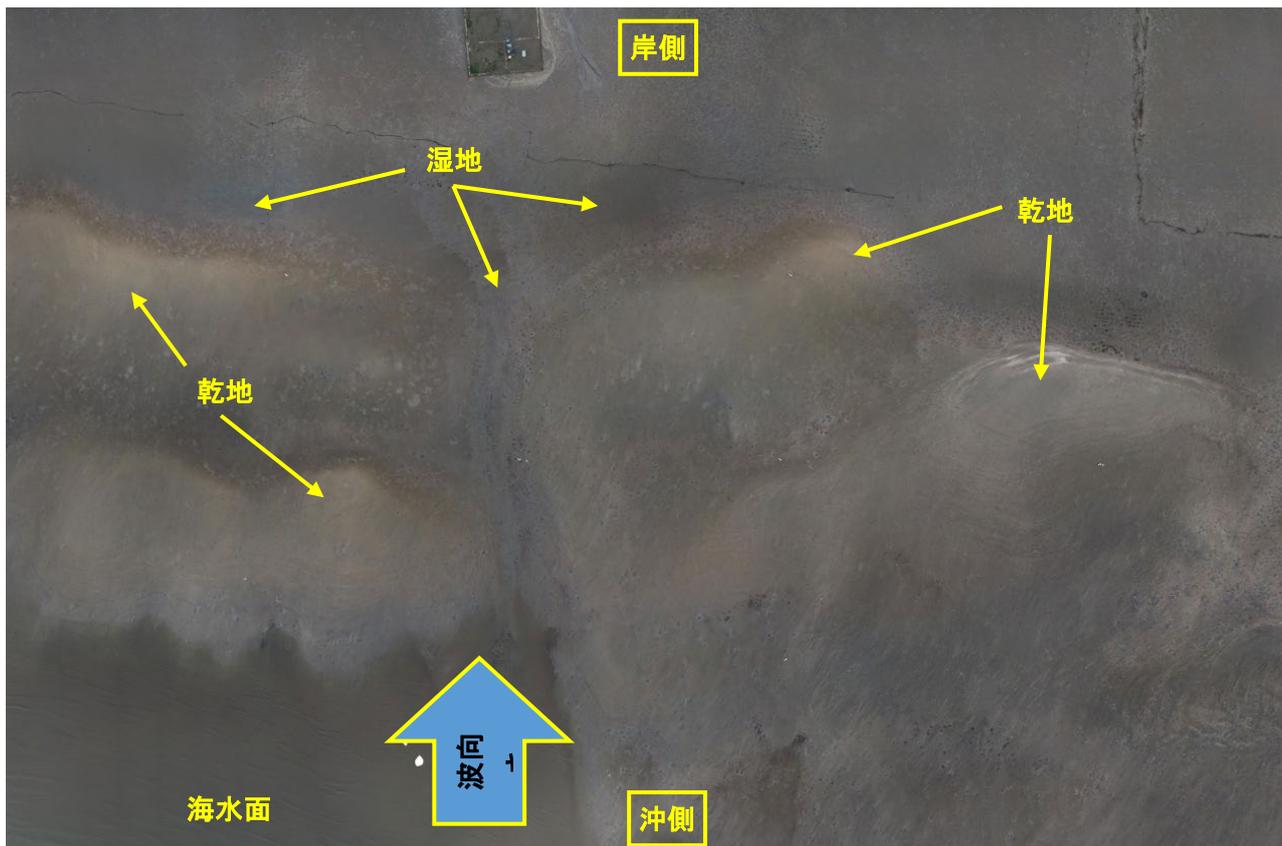


図4 空撮画像の合成写真（平成31年度熊本県岱明地先）

【Image Composite Editor (ICE) を用いて写真を合成する方法】

- ①ICE のアイコンをダブルクリックして起動する。
- ②「New Panorama From Images」(画像からパノラマを作る) をクリックし、合成したい画像を選択する。
- ③IMPORT(インポート) : 合成したい画像が過不足なく含まれているかを確認する。不要な画像を削除し、不足している画像を追加したら、「NEXT」をクリックする。
- ④STITCH(ステッチ) : 貼り合わされた画像に、ズレや歪みが無いかを確認し、「NEXT」をクリックする。
- ⑤CROP(クロップ) : できあがったパノラマ画像から必要なエリアを切り取り、「NEXT」をクリックする。
- ⑥EXPORT(エクスポート) : File Format を JPEG Image に設定し、「Export to disk」をクリックする。画像データの保存先を指定し、ファイル名に任意の名前を入力、保存をクリックすると画像データが保存される。
- ⑦最後に保存アイコンをクリックし、ICE のデータを保存して終了。

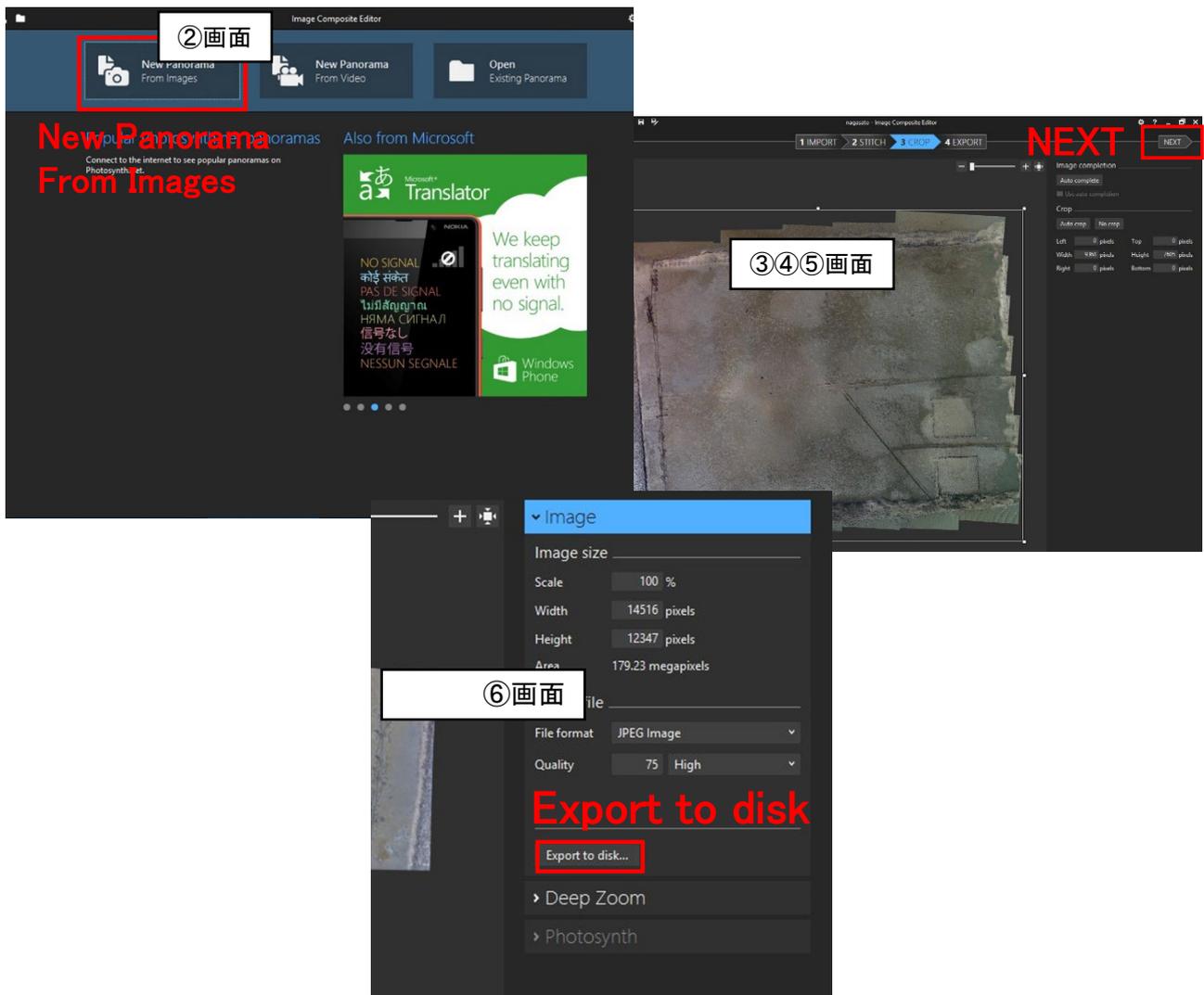


図 5 写真の合成