

第9章 水生植物調査

1. 水生植物分布調査

水産試験場諏訪支場

1-1 調査目的

諏訪湖の沿岸水域でヒシが異常繁殖し、水質や観光・漁業に問題が生じていることから、ヒシの刈り取り除去が行われている。効率的な除去を進めるため、ヒシ刈り船が導入され、平成24年の試験運行ののち、平成25年から本格的に稼働している。また、ヒシ刈り船の運航が困難な場所では、手刈りによるヒシ除去も行われている。

本調査では、ヒシの繁茂抑制と従来から生息している水生植物の再生方法を検討するため、ヒシの繁茂状況とその他の水生植物の分布の推移を把握する。

1-2 調査内容

(1) 調査範囲

諏訪湖の水深3m程度までの沿岸全域を調査範囲とした。

(2) 調査実施日

過去の調査でヒシ繁茂面積が最大となっていた7月下旬から8月上旬に合わせて、8月7日に実施した。

(3) 実施方法

1) ヒシの分布

船上からの目視調査で、株間距離によりヒシ群落をL(2m以上)、M(1~2m未満)、H(1m未満)の3段階の密度階級に分類し、それぞれの外縁の位置をGPSで計測した。得られた位置情報から国土交通省国土地理院が提供しているウェブサイト、地理院地図<http://maps.gsi.go.jp>の作図機能を用いて、密度階級別の繁茂面積を求めた。なお、今年度の調査時点までのヒシ刈り取り船による除去範囲は、密度Lの中に含まれている。

2) ヒシ以外の浮葉・沈水植物の分布

船上からの目視調査で観察された水生植物群落の外縁をGPSで計測した。また、単体の水生植物が観察された場合は、その位置を計測した。

1-3 調査結果

(1) ヒシの分布

平成 20 年以降の最大繁茂面積の経年変化を表 2-1-1 及び図 2-1-1 に示した。本年の面積は 163ha であった。平成 29 年より 9ha 減少した。長期的な傾向として、隔年周期で増減を繰り返しながら減少している。本年は底値にはならなかったが、減少傾向の範囲内であった。

表 2-1-1 各年のヒシの繁茂面積と諏訪湖に占める割合

調査年	繁茂面積 (ha)	諏訪湖に 占める割合(%)
H20	175	13
H21	236	18
H22	202	15
H23	213	16
H24	172	13
H25	204	15
H26	166	12
H27	183	14
H28	156	12
H29	172	13
H30	163	12

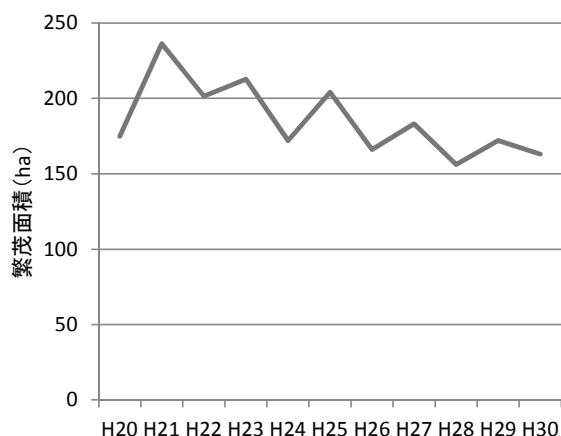


図 2-1-1 ヒシの繁茂面積の経年変化

平成 25 年から本年までの密度階級別のヒシ繁茂面積とその割合を表 2-1-2 に示した。本年の各階級の面積は、L、M、H がそれぞれ、85ha (52%)、1ha (0%)、77ha (47%) で、密度が高い場所と低い場所に二分されていた。昨年までの調査から、調査前年の刈り取りの状況が、翌年の諏訪湖全体での密度階級の割合へ与える影響は小さいと考えられている。

表 2-1-2 密度階級別のヒシ繁茂面積 単位:ha、()内は比率:%

調査日	L	M	H	刈り取り	合計
平成25年7月25日	78 (38)	13 (6)	114 (56)		204
平成26年7月31日・8月1日	67 (40)	60 (36)	40 (24)		166
平成27年8月10日・11日	62 (34)	50 (27)	71 (39)		183
平成28年8月8日・9日	62 (40)	7 (4)	74 (47)	13 (8)	156
平成29年7月25日・26日・28日	49 (28)	14 (8)	103(60)	6 (4)	172
平成30年8月7日	85 (52)	1 (0)	77(47)		163

※ 比率は少数点以下 1 桁を四捨五入しているため、合計値が 100 にならない年がある。

平成 25 年から本年のヒシの密度分布図を図 2-1-2 に示した。本年の密度 H の繁茂範囲は北東岸および砥川から新川にかけての西岸に分布していた。密度 L の繁茂範囲は基本的に密度 H の沖側に多く分布しており、北東岸から南東岸と砥川から釜口水門にかけて広く見られた。

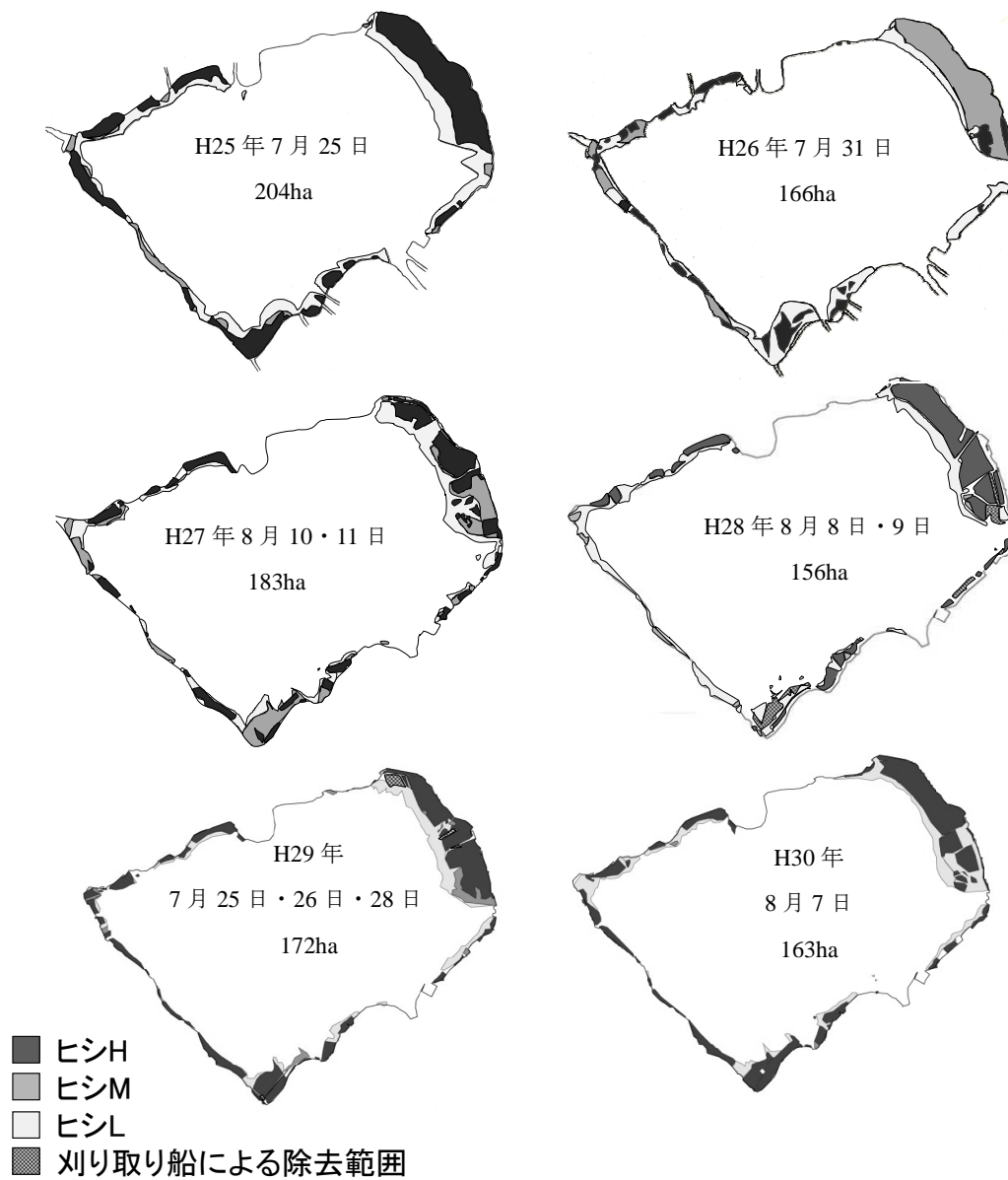


図 2-1-2 ヒシの分布の経年変化

(2) ヒシ以外の浮葉植物、沈水植物の分布

ヒシ以外で群落が確認された浮葉・沈水植物は、エビモ、クロモ、ササバモ、ヒロハノエビモ、ホソバミズヒキモ、セキシウモ、アサザの7種であった(図 2-1-3)。エビモやクロモは、湖内各地に広く分布していた。ササバモ、ヒロハノエビモは豊田沖や上川河口を中心に、セキシウモは豊田沖を中心に、ホソバミズヒキモは上川河口で確認された。上川河口と豊田沖とも水深が浅く、湖底が砂地になっており、ササバモなどの生息に適していると考えられる。アサザは豊田の岸際1箇所で見られた。



図 2-1-3 平成 30 年のヒシ以外の浮葉・沈水植物分布

ヒシに次いで分布の面積が大きい水生植物は、昨年同様クロモであった(図 2-1-4、表 2-1-3)。調査時の分布面積は、クロモ 28ha、エビモ 8ha と昨年より少なくなった。平成 29 年調査日直近での諏訪湖内の平均透明度は、223cm (7月 24 日)であったが、平成 30 年は 142cm (8月 6 日)と低く、沈水植物の目視確認が難しくなったため、確認面積が減少したと考えられる。また、クロモは、ヒシより遅い時期まで成長するため、本調査後も、分布が増加したと考えられる。

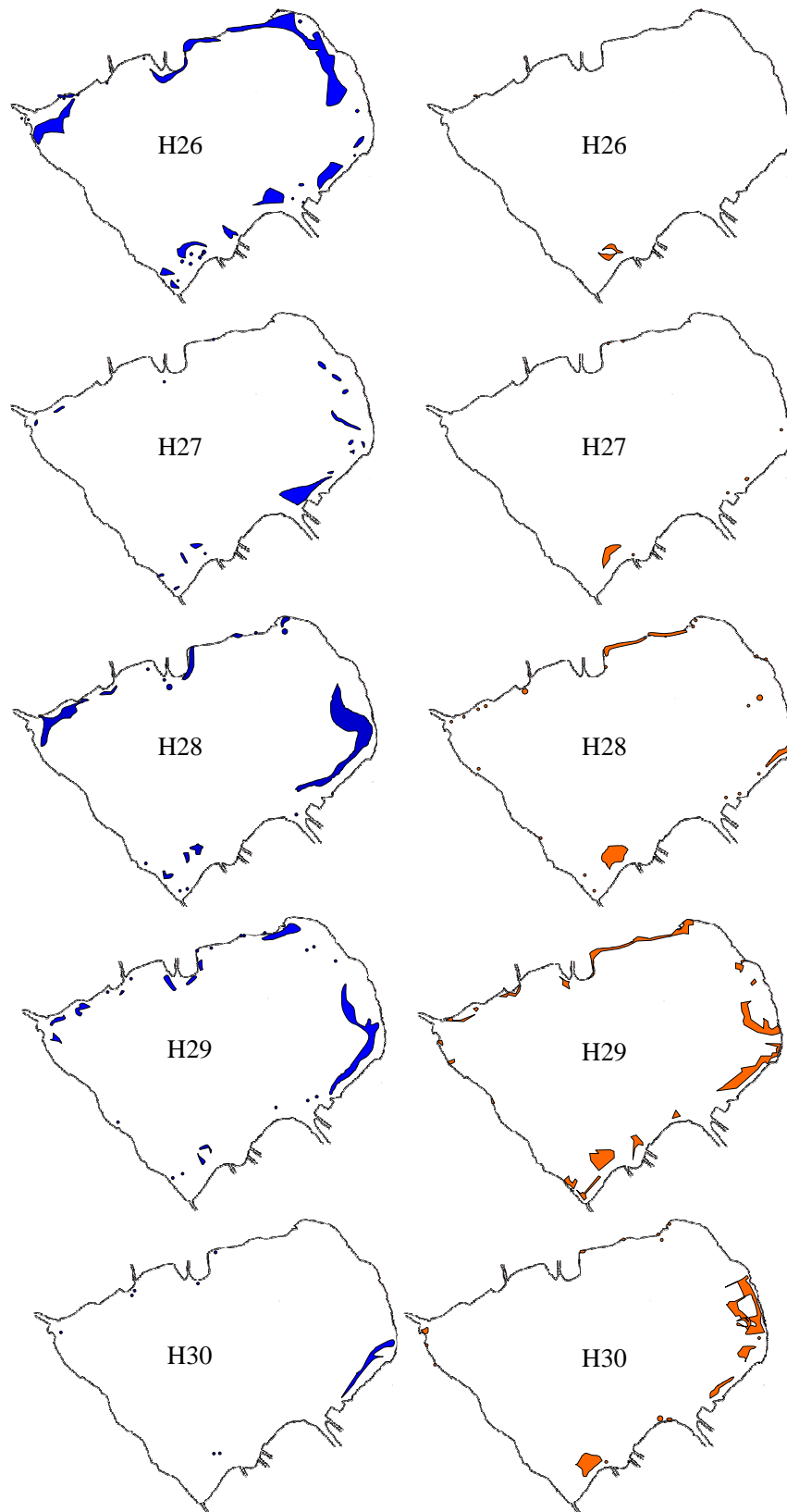


図 2-1-4 平成 26 年からのエビモ(左)とクロモ(右)の分布の変化

表 2-1-3 各年のエビモとクロモの繁茂面積 (ha)

調査年	エビモ	クロモ
H25	38	2
H26	69	5
H27	16	4
H28	55	20
H29	33	47
H30	8	29

1-4 まとめ

- ・ 本年のヒシの繁茂面積は 163ha で、平成 29 年より 9ha 減少した。
- ・ 密度 H の繁茂範囲は北東岸および砥川から新川にかけての西岸に分布していた。
- ・ ヒシ以外で群落が確認された浮葉・沈水植物は、エビモ、クロモ、ササバモ、ヒロハノエビモ、ホソバミズヒキモ、セキショウモ、アサザの 7 種であった。
- ・ クロモ、エビモが確認された面積は、透明度の低下で昨年より減少した。

2 湖畔の動植物モニタリング調査

環境保全研究所自然環境部

2-1 調査目的

諏訪湖では、湖内の生態系だけでなく、沿岸域の抽水植物群落等からなるエコトーンを再生し、「多種多様な生きものを育む湖」を目指している。諏訪湖の抽水植物を中心とした植生帯の生態学的知見が乏しいことから、本調査では、その基礎資料として、諏訪湖沿岸域の抽水植物群落およびその植生帯を利用する生物、特に抽水植物群落での繁殖鳥類の現状把握を行う。

2-2 調査内容

- 2-2-1 調査項目:湖畔植生（植生概況把握・抽水植物群落分布）調査および
湖畔繁殖鳥類相調査
- 2-2-2 調査範囲:湖畔植生（植生概況把握）；諏訪湖全周
湖畔植生（抽水植物群落分布）；諏訪湖Cゾーン
湖畔繁殖鳥類相調査；釜口水門～石船渡～諏訪市湖畔公園
- 2-2-3 調査日:湖畔繁殖鳥類；2回（6・7月）
湖畔植生調査；3回（6・8・10月）

2-3 調査方法

2-3-1 湖畔植生（植生概況把握）

高分解能衛星 WorldView-2 の画像（撮影日：平成 29 年（2017 年）8 月 9 日、分解能：1.84m）を用いて、諏訪湖畔全周における抽水植物群落を含む植生分布概況を把握した。植生分布の抽出には、正規化植生指標（Normalized Difference Vegetation Index、以下、NDVI）を用いた。NDVI は、衛星画像データから植生域の抽出に一般的に用いられる手法で、-1 から+1 の値をとる（植物の量や活力が大きいほど値が大きい）。今回は、WorldView-2 の近赤外光バンド NIR2 と可視光赤色バンドから算出し、植生と非植生を区分する閾値を NDVI=0 とした。

2-3-2 湖畔植生（抽水植物群落分布）

Cゾーンの湖畔で、ヨシ、ガマ、マコモ、ミクリ等からなる抽水植物群落の分布を 21 地点で目視確認し、各群落の優占種等主要な構成種を記録した。また、抽水植物群落のより詳細な分布状況を把握する手法として、UAV（Unmanned Aerial Vehicles、以下、UAV）による空撮を一部で試行した。空中写真は、2018 年 10 月 25 日に、クワッドコプター型の UAV である Phantom4 Pro（DJI 社）を用いて高度約 30m から撮影した。撮影画像より、複数の静止画から 3 次元構造を推定する SfM（Structure from Motion）ソフトウェアの PhotoScan Pro（Agisoft 社）を用いてオルソ画像を作成した。

2-3-3 湖畔繁殖鳥類相調査

6・7月に湖畔を徒歩し計230地点で生息鳥類を記録した。

2-4 調査結果

2-4-1 湖畔植生（植生概況把握）

平成29年(2017年)8月9日に撮影されたWorldView-2の画像から算出したNDVIでは、諏訪湖畔周辺の耕作地や林地、園地が抽出されていることから、抽水植物群落を含む植生域(緑地)が抽出されている(図1-1)。湖畔の緑地では、抽水植物群落のほか、園地(芝生地等)も抽出されており、トゥルーカラー画像(人の目の配色と同じように表現した空中写真様のカラー画像)との参照から、抽水植物群落のまとまった分布はBゾーンに主にみられた。なお、水界内側でもNDVIの正值が確認されているが、その範囲は、これまでに現地調査されたヒシ分布と整合性が高く、ヒシを中心とした浮葉植物群落域を反映したものと考えられる。

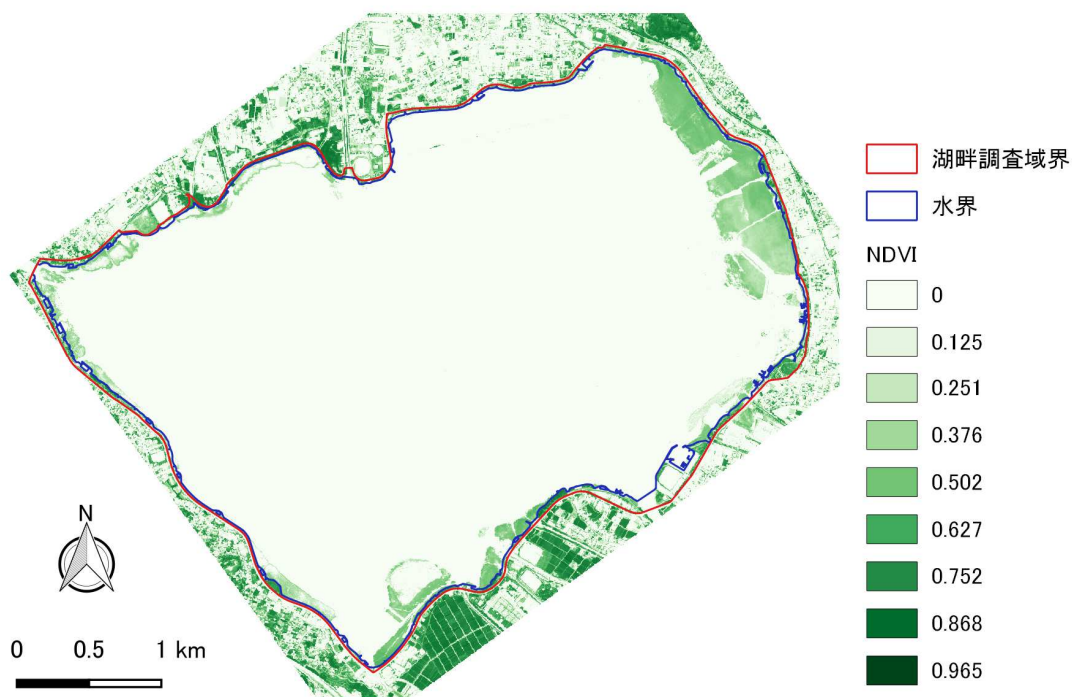


図1-1 諏訪湖湖畔のNDVI算出結果画像(撮影:2017年8月9日)。緑色が濃いほど、植生の量や活性度が高い。

2-4-2 湖畔植生（抽水植物群落分布）

諏訪湖C・D(釜口水門以南)ゾーンで確認された21ヶ所の抽水植物群落(図1-2)では、ヨシ、マコモ、クサヨシが優占種となることが多く、他にサンカクイ、ミクリ、外来植物のキシウブなどが混生した。また、水縁が離れた場所では、エゾノギシギシ、アメリカセンダングサ、オオブタクサ、ハリエンジュ、イタチハギなど路傍性あるいは林縁性の草本、木本もみられた。

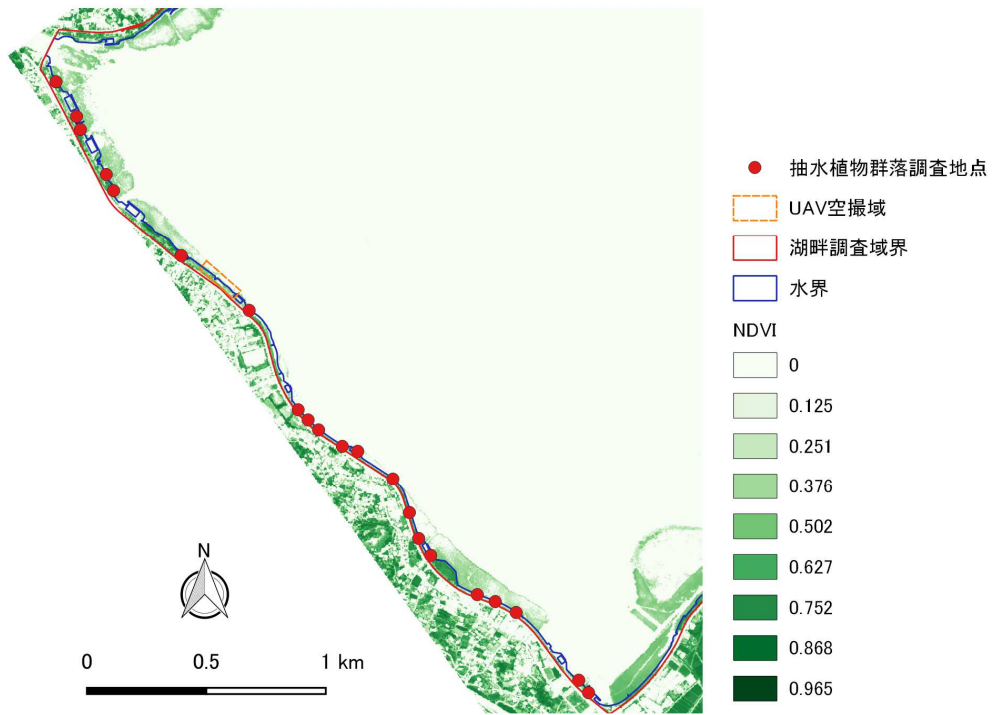


図 1-2 諏訪湖 C・D（釜口水門以南）ゾーン湖畔の NDVI 算出結果画像（撮影：2017 年 8 月 9 日）と抽水植物群落の現地調査地点（代表点）及び UAV による空撮試行範囲。

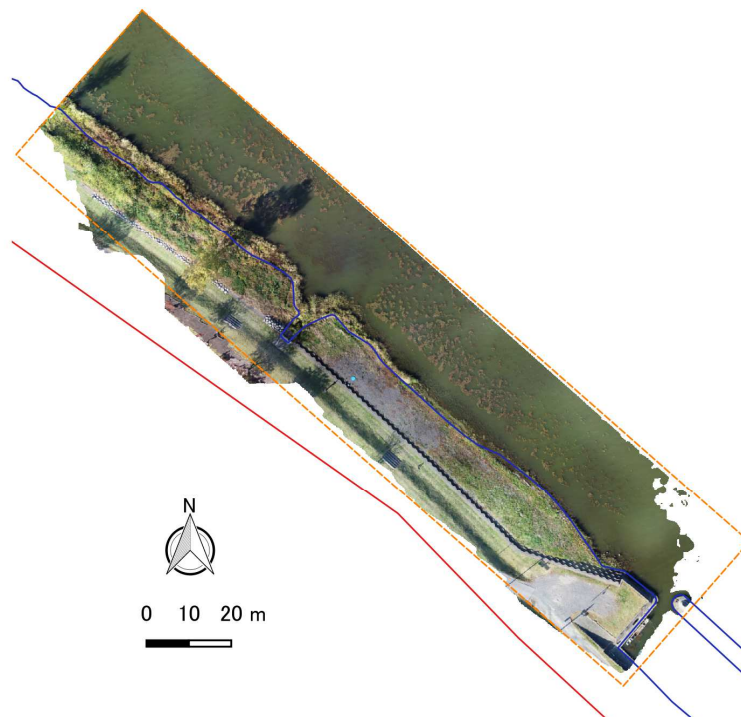


図 1-3 諏訪湖 C ゾーンの湖畔の一部で 2018 年 10 月 25 日に UAV で撮影した空撮画像。

今回の調査範囲では、ヨシ、マコモ等の抽水植物が一定程度面的に生育し抽水植物群落を形成している個所は少なく、水縁に沿って線状に発達していたり、諏訪湖外からの流入水口付近に限定的に成立していたりする場合が多かった（図 1-3）。

UAV による植生の空撮画像からは、地上分解能が 1~2 センチ程度の超高分解能な画像が取得することができ（図 1-3）、水際に生育するマコモやヨシなどの主要な群落構成種。UAV による空撮及び画像解析では植生高のデータも得られることから、エコトーンの主要な構成要素である抽水植物群落の分布状況（優占種、生育状況、群落面積等）の詳細な把握手法として有効であると考えられた。

2-4-3 湖畔繁殖鳥類相調査

鳥類相調査では 23 種類が確認され、そのうち、主に湿性植物群落、抽水植物群落で繁殖するオオヨシキリ等は、湖畔植生を現地調査した C ゾーンでは抽水植物群落が断片であったこともあり少なかった。

ただし、鳥類相は年変動や調査時期による差異も大きいことから、平成 31 年度以降、引き続きデータ収集の上、湖畔域での生息動向について検討する。

2-5 まとめ

- ・ 高分解能衛星 WorldView-2 を用いて諏訪湖畔全周の植生分布を抽出した。
- ・ 諏訪湖 C ゾーンを中心とした植生の現地調査では、湖畔のエコトーンの主要な構成要素となる抽水植物群落は断片的であった。
- ・ 今年度試行した UAV による空撮は、詳細な湖畔植生の把握に有効な手法と考えられた。
- ・ 繁殖鳥類相調査では、主に抽水植物帯で繁殖するオオヨシキリ等の鳥類は、湖畔植生を現地調査した C ゾーンでは少なかった。