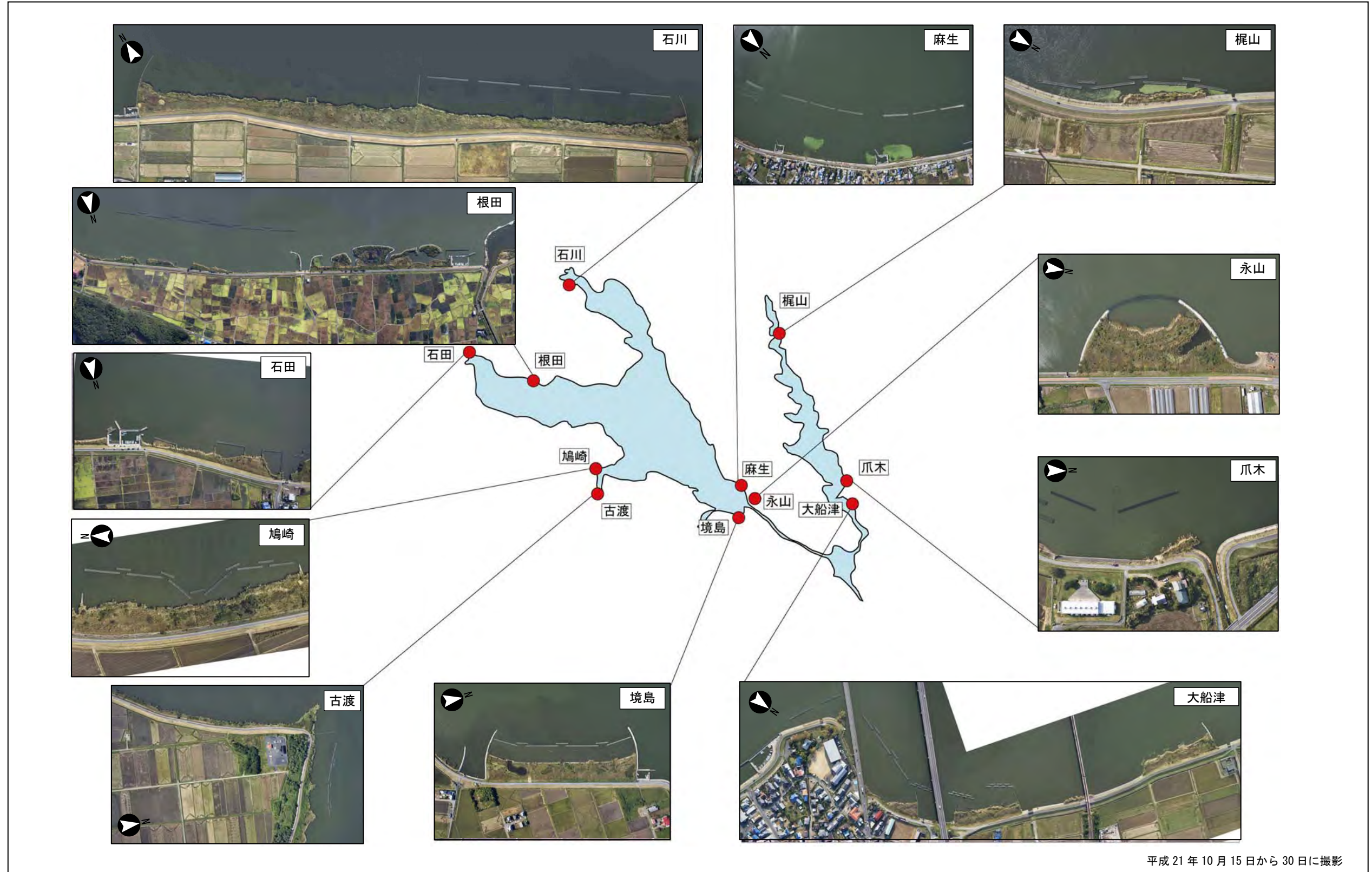
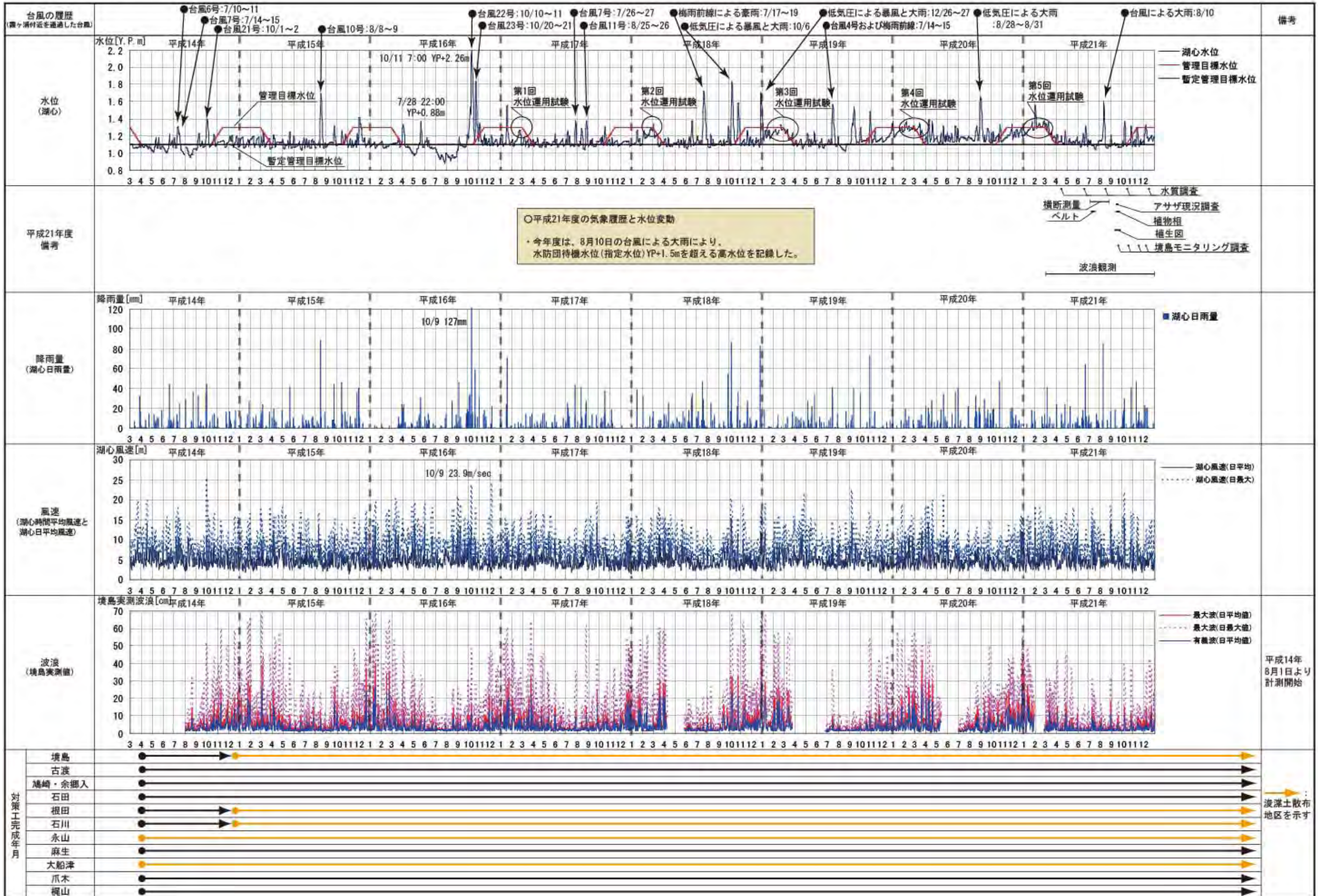


# 平成 21 年度 モニタリング結果



平成 22 年 2 月 22 日  
国土交通省 霞ヶ浦河川事務所

# 平成 21 年度の気象・水文



調査目的 対策工施工後、各調査地点の陸側(抽水植物内、ワンド、新設ワンド)と外側(外側水面、沖側内水面)において水質特性に違いがあるかを確認する。

調査内容 調査時期 平成19年度(平成19年5月~平成21年2月)、平成20年度(平成20年6月~平成21年1月)、平成21年度(平成21年5月~平成21年12月)

調査地区 境島、根田(島堤工区)、永山、石川の4地区14地点

調査項目 現地調査項目(携帯型水質計) / 水温、pH、電気伝導度、D0、濁度、透視度、水深 / 平成19、20年度は毎月、平成21年度は隔月

調査結果の概要

- 全ての調査年度、及び全調査地区において、陸側(ワンド内、抽水植物内)が外側(外側水面、沖側内水面)に比べ、pHが低い傾向であった。
- 全ての調査年度において、境島、石川地区は、陸側(ワンド内、抽水植物内)が外側(外側水面、沖側内水面)に比べ、D0(飽和度)が低い傾向であった。
- 平成21年度は、全ての調査地区において、濁度が過年度に比べ上昇していた。
- 根田、永山、石川地区のワンドは、調査開始以降、透視度が低下傾向であった。

陸側

外側

ワンド、新設ワンド

抽水植物内

外側水面、沖側内水面

- 境水底4(ワンド)
- 境水底5(新設ワンド)
- 根水底2(ワンド)
- 根水底3(ワンド)
- 永水底4(ワンド)
- 石水底2(ワンド)

- 境水底3(抽水植物内)
- 永水底3(抽水植物内)

- 境水底1(外側水面)
- 境水底2(沖側内水面)
- 根水底1(外側水面)
- 永水底1(外側水面)
- 永水底2(沖側内水面)
- 石水底1(沖側内水面)

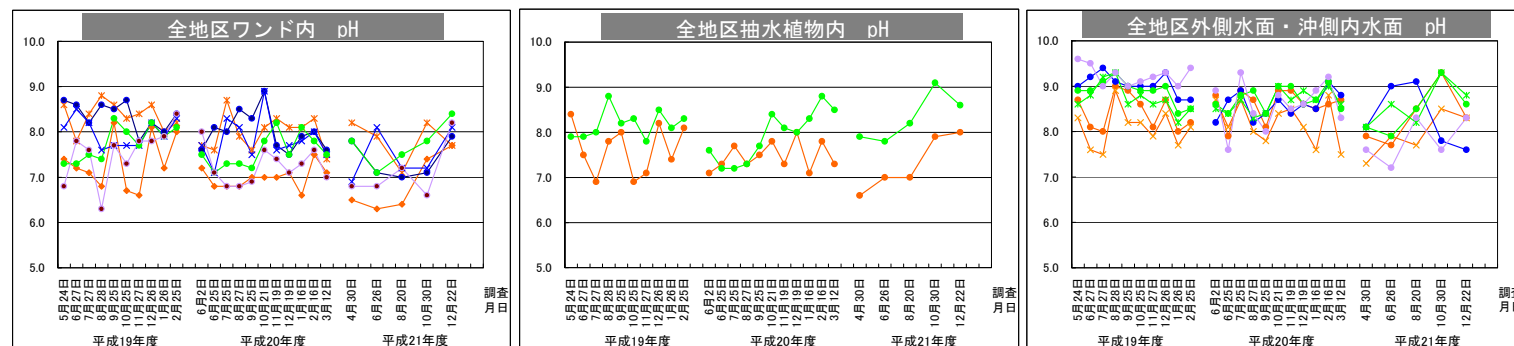


図 ワンド内、抽水植物内、外側水面・沖側内水面のpHの比較

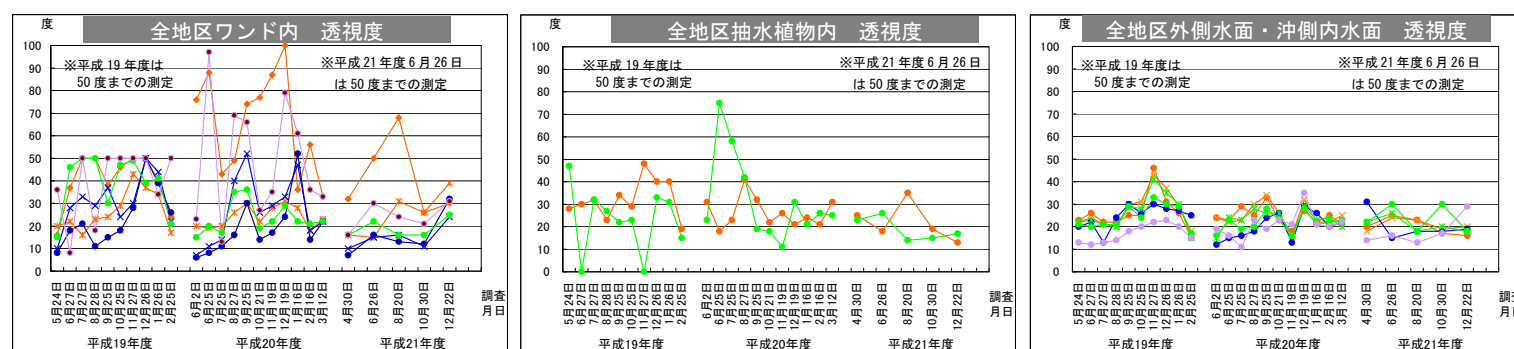


図 ワンド内、抽水植物内、外側水面・沖側内水面の透視度の比較

注) 平成19、20年度の水質調査は、毎月実施であるが、平成21年度は隔月実施である。

■ 境島地区



■ 根田地区 (島堤工区)



■ 永山地区



■ 石川地区



# 環境調査

## ① 水質調査【2/5 水質】

### 調査結果 (境島地区)

- 全ての調査年度において、陸側（境水底3~4）は、外側（境水底1~2）に比べて、pH、DO(飽和度)ともに低い傾向であった。
- 平成21年度において8月にDO(飽和度)が境水底4(ワンド)を除く地点で突出して高い値を示した。
- 平成21年度は、全ての地点において濁度が過年度に比べ高い傾向を示した。



境水底5(新設ワンド)

境水底5は、平成19年6月に掘削工事を実施して造成された新設ワンドである。植生が少なく、開放的であり、直結している沖側内水面と同様の水質の傾向であった。

平成21年7月に沈水植物生育実験施設の設置に伴い、締切堤を設置し、湖水の流出入を遮断した。その後、ポンプでワンド内の水を抜き、干上がったが、ワンド池底からの染み出し水、及び高水位(平成21年8月12日 最大水位 Y.P.+1.62m(湖心・正午))による越流により、湛水した。尚、平成21年度は、いずれの調査日においても湛水状態であった。

### ● 境島地区



航空写真撮影：平成20年10月15日



境水底1(外側水面)



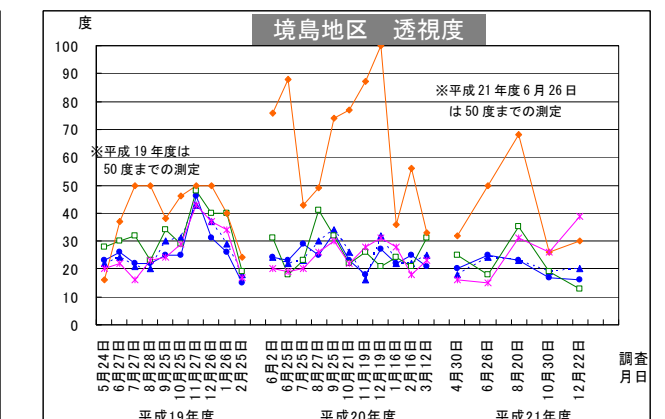
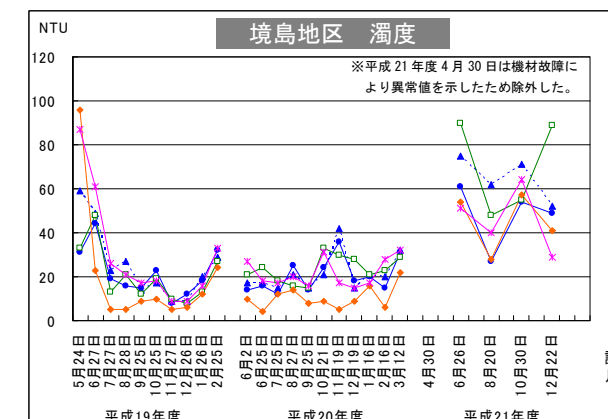
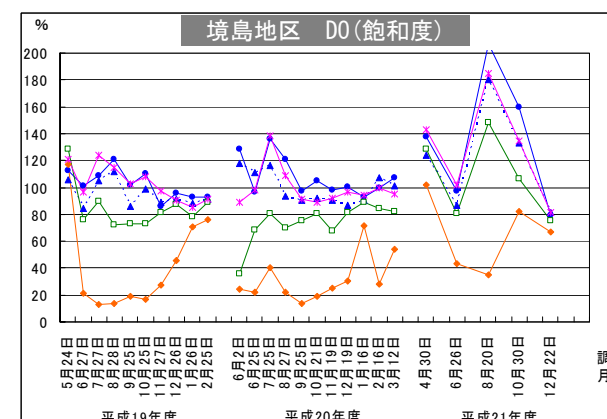
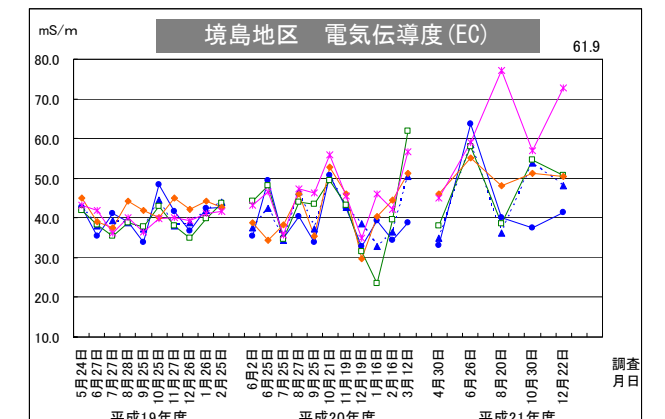
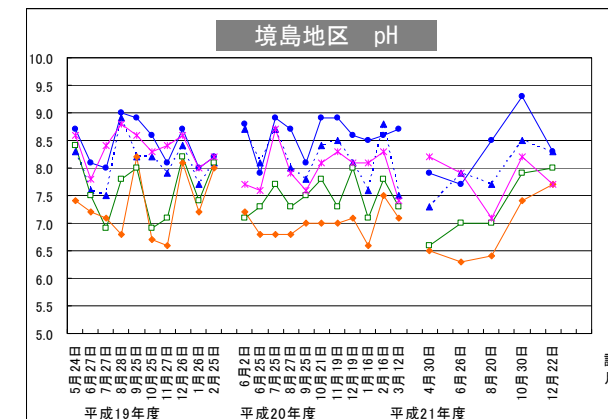
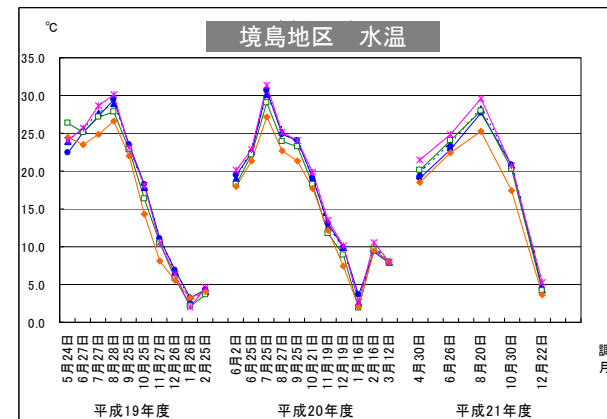
境水底2(沖側内水面)



境水底3(抽水植物内)



境水底4(ワンド)



- 凡 例
- : 境水底1(外側水面)
  - ▲ : 境水底2(沖側内水面)
  - : 境水底3(抽水植物内)
  - ◆ : 境水底4(ワンド)
  - \* : 境水底5(新設ワンド)

※現地測定は、ハンディータイプ水質計を用いて実施した。

### ● 採取日時と湖心の状況

湖心での観測データ	調査日	H19.5.24	H19.6.27	H19.7.27	H19.8.28	H19.9.25	H19.10.25	H19.11.27	H19.12.26	H20.1.26	H20.2.25	H20.6.2	H20.6.25	H20.7.25	H20.8.27	H20.9.25	H20.10.21	H20.11.19	H20.12.19	H21.1.16	H21.2.16	H21.3.12	H21.4.30	H21.5.1	H21.6.26	H21.8.20	H21.8.21	H21.10.30	H21.12.18	H21.12.22
	時刻	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00
水位(m)		1.12	1.11	1.08	1.10	1.12	1.18	1.17	1.24	1.31	1.29	1.20	1.27	1.15	1.15	1.19	1.21	1.21	1.24	1.26	1.32	1.28	1.10	1.11	1.12	1.06	1.06	1.18	1.17	1.20
風速(m)		7.0	3.9	5.2	2.0	3.1	1.5	3.3	7.3	0.5	2.5	1.6	5.7	8.4	4.2	1.0	1.5	4.5	0.8	0.4	9.2	2.4	0.4	1.8	1.9	1.6	7.4	1.5	10.2	1.3
風向		NE	ENE	E	N	SSW	E	WNW	NNE	E	W	NNE	NE	NE	E	NNE	E	SSW	NNW	E	ENE	NNE	SSW	ESE	SSW	ENE	SW	SE	WSW	S
調査前1週間の降水量(mm)		26.0	7.0	3.0	20.0	0.0	7.0	0.0	10.0	8.0	0.0	10.0	43.0	2.0	31.0	37.0	6.0	2.0	11.0	4.0	0.0	47.0	24.0	24.0	77.0	0.0	0.0	44.0	24.0	0.0

DO(飽和度) : 「1960 ; 日本水道協会編 「上水試験方法」(1978)」に記載の以下の算出式に準拠した。

$$C_{DO} = 14.161 - 0.3943t + 0.007714t^2 - 0.0000646t^3 - S(0.0841 - 0.00256t + 0.0000374t^2) \quad t = \text{水温} (^\circ\text{C}), S = (1.805C1 + 0.036), S : \text{塩分量} (\%), C1 : \text{塩素イオン濃度} (\%) \quad (\text{G A Truesdale, A. L. Downing, G. F. Lowden; Jour. Appl. Chem., Vol. 5, pp. 54~62, 1955})$$

# 環境調査

## ① 水質調査【3/5水質】

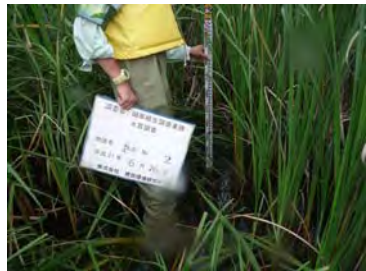
### 調査結果(根田地区)

- 全ての調査年度において、根水底2、3(ワンド)は、根水底1(外側水面)に比べて、pHが低く、電気伝導度(EC)が高い傾向であった。
- 平成19年度~20年度は、根水底2、3(ワンド)では、他地区のワンドに比べてDO(飽和度)の値が高い傾向であり、過飽和な状態が多かった。

#### ●根田地区(島提工区)



根水底1(外側水面)



根水底2(ワンド)

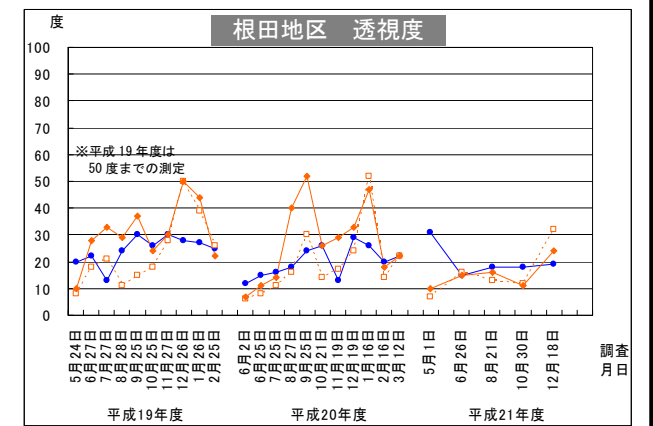
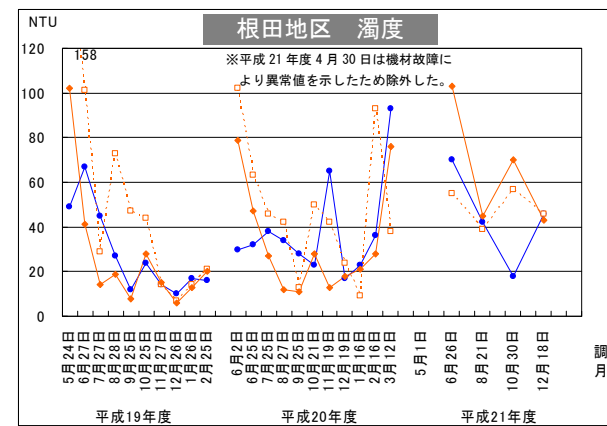
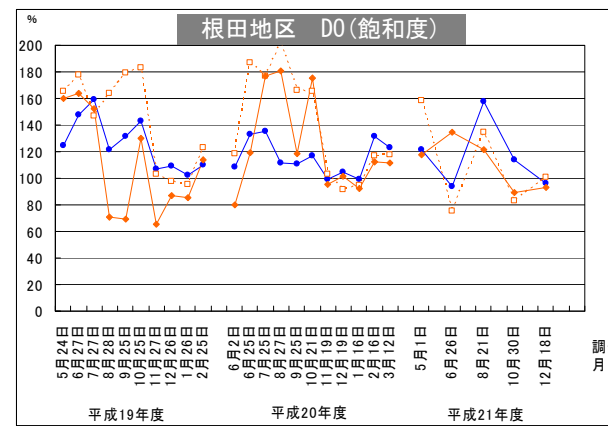
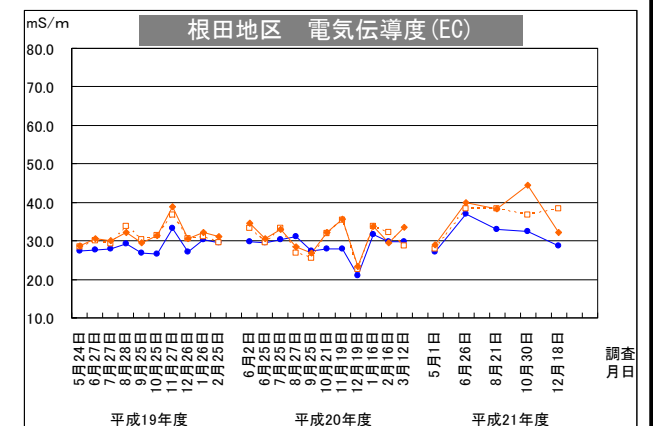
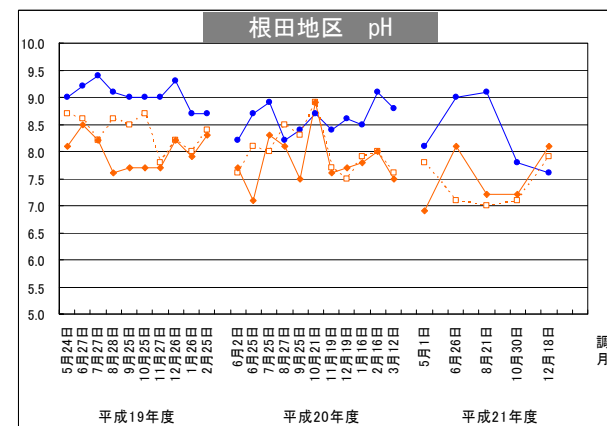
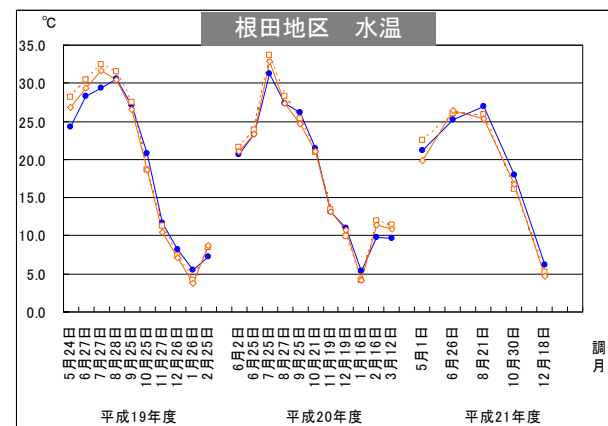


根水底3(ワンド)

#### 凡 例

- : 根水底1(外側水面)
- : 根水底2(ワンド)
- ◆ : 根水底3(ワンド)

航空写真撮影：平成21年10月21日



※現地測定は、ハンディータイプ水質計を用いて実施した。

#### ● 採取日時と湖心の状況

湖心での観測データ	調査日	H19.5.24	H19.6.27	H19.7.27	H19.8.28	H19.9.25	H19.10.25	H19.11.27	H19.12.26	H20.1.26	H20.2.25	H20.6.2	H20.6.25	H20.7.25	H20.8.27	H20.9.25	H20.10.21	H20.11.19	H20.12.19	H21.1.16	H21.2.16	H21.3.12	H21.4.30	H21.5.1	H21.6.26	H21.8.20	H21.8.21	H21.10.30	H21.12.18	H21.12.22
	時刻	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	
水位(m)		1.12	1.11	1.08	1.10	1.12	1.18	1.17	1.24	1.31	1.29	1.20	1.27	1.15	1.15	1.19	1.21	1.21	1.24	1.26	1.32	1.28	1.10	1.11	1.12	1.06	1.06	1.18	1.17	1.20
風速(m)		7.0	3.9	5.2	2.0	3.1	1.5	3.3	7.3	0.5	2.5	1.6	5.7	8.4	4.2	1.0	1.5	4.5	0.8	0.4	9.2	2.4	0.4	1.8	1.9	1.6	7.4	1.5	10.2	1.3
風向		NE	ENE	E	N	SSW	E	WNW	NNE	E	W	NNE	NE	NE	E	NNE	E	SSW	NNW	E	ENE	NNE	SSW	ESE	SSW	ENE	SW	SE	WSW	S
調査前1週間の降水量(mm)		26.0	7.0	3.0	20.0	0.0	7.0	0.0	10.0	8.0	0.0	10.0	43.0	2.0	31.0	37.0	6.0	2.0	11.0	4.0	0.0	47.0	24.0	24.0	77.0	0.0	0.0	44.0	24.0	0.0

DO(飽和度):「1960;日本水道協会編「上水試験方法」(1978)」に記載の以下の算出式に準拠した。

$C_{DO} = 14.161 - 0.3943t + 0.007714t^2 - 0.0000646t^3 - S(0.0841 - 0.00256t + 0.0000374t^2)$   $t$ :水温(°C),  $S = (1.805C1 + 0.036)$ ,  $S$ :塩分量(%),  $C1$ :塩素イオン濃度(%) (G A Truesdale, A. L. Downing, G. F. Lowden: Jour. Appl. Chem., Vol. 5, pp. 54~62, 1955)

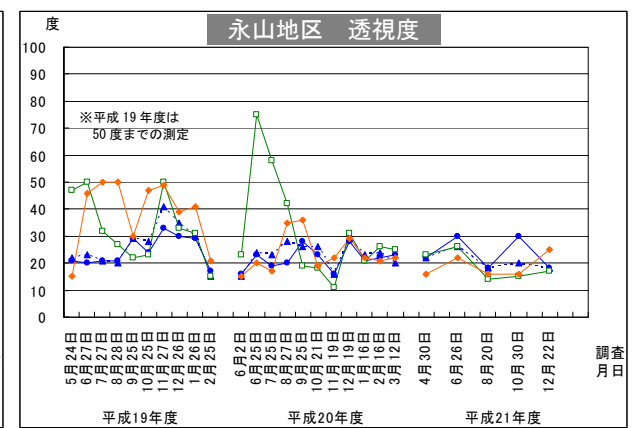
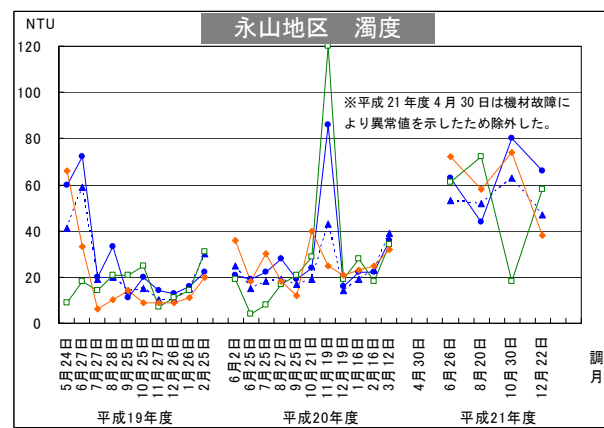
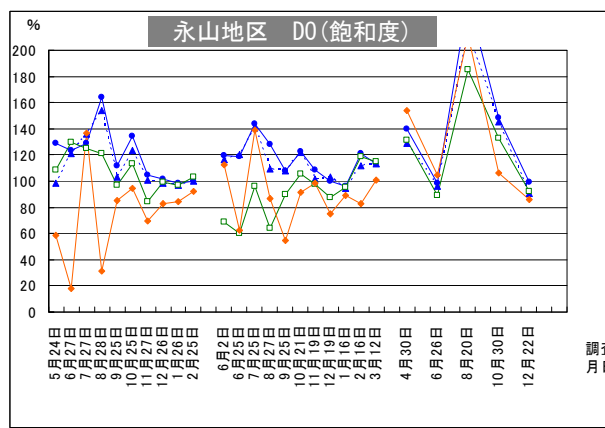
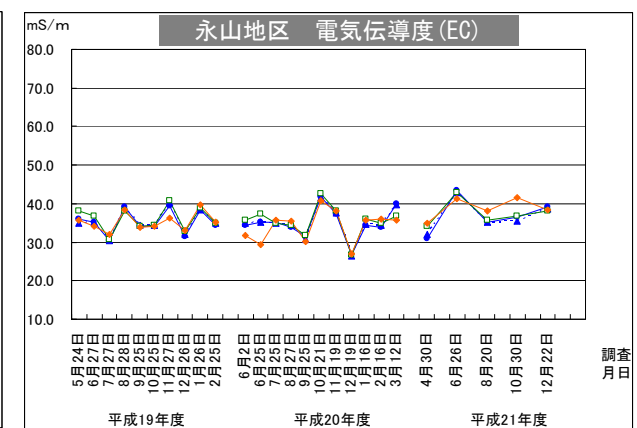
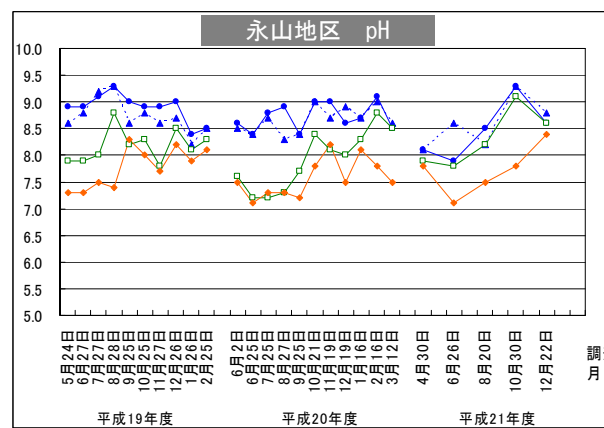
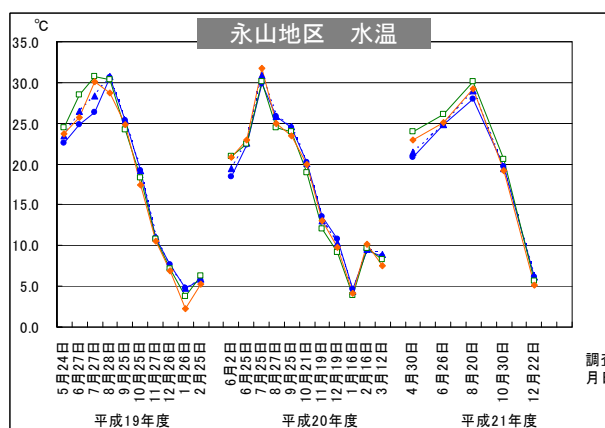
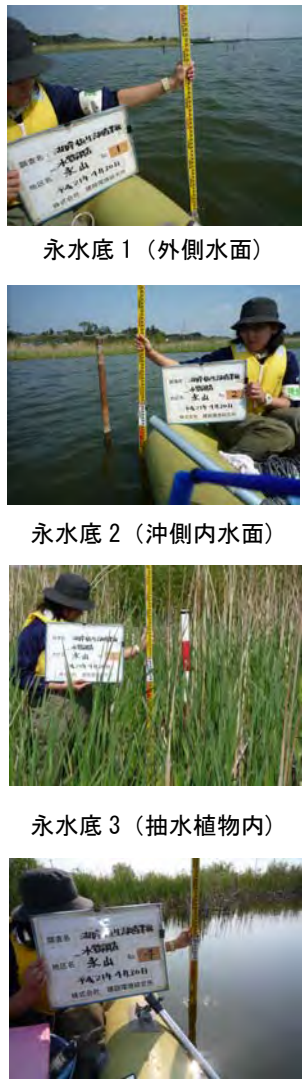
# 環境調査

## ① 水質調査【4/5水質】

### 調査結果（永山地区）

- 平成19年度～20年度は、陸側（永水底3、4）は外側（永水底1、2）に比べて、pH、DO（飽和度）ともに低い傾向であったが、平成21年度にはDO（飽和度）が陸側、外側ともに同様の傾向であり、過飽和な状態が多かった。
- 平成19年度～20年度は、陸側（永水底3、4）が外側（永水底1、2）に比べ透視度が高い傾向であったが、平成21年度は、外側が陸側より高い傾向であった。
- 平成21年度は、全ての地点において濁度が過年度に比べ高い傾向であった。

### ●永山地区



### 凡 例

- ：永水底1（外側水面）
- ▲—●—：永水底2（沖側内水面）
- ：永水底3（抽水植物内）
- ◆—○—：永水底4（ワンド）

※現地測定は、ハンディータイプ水質計を用いて実施した。

### ● 採取日時と湖心の状況

湖心での観測データ	調査日	H19.5.24	H19.6.27	H19.7.27	H19.8.28	H19.9.25	H19.10.25	H19.11.27	H19.12.26	H20.1.26	H20.2.25	H20.6.2	H20.6.25	H20.7.25	H20.8.27	H20.9.25	H20.10.21	H20.11.19	H20.12.19	H21.1.16	H21.2.16	H21.3.12	H21.4.30	H21.5.1	H21.6.26	H21.8.20	H21.8.21	H21.10.30	H21.12.18	H21.12.22
	時刻	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00
水位(m)		1.12	1.11	1.08	1.10	1.12	1.18	1.17	1.24	1.31	1.29	1.20	1.27	1.15	1.15	1.19	1.21	1.21	1.24	1.26	1.32	1.28	1.10	1.11	1.12	1.06	1.06	1.18	1.17	1.20
風速(m)		7.0	3.9	5.2	2.0	3.1	1.5	3.3	7.3	0.5	2.5	1.6	5.7	8.4	4.2	1.0	1.5	4.5	0.8	0.4	9.2	2.4	0.4	1.8	1.9	1.6	7.4	1.5	10.2	1.3
風向		NE	ENE	E	N	SSW	E	WNW	NNE	E	W	NNE	NE	NE	E	NNE	E	SSW	NNW	E	ENE	NNE	SSW	ESE	SSW	ENE	SW	SE	WSW	S
調査前1週間の降水量(mm)		26.0	7.0	3.0	20.0	0.0	7.0	0.0	10.0	8.0	0.0	10.0	43.0	2.0	31.0	37.0	6.0	2.0	11.0	4.0	0.0	47.0	24.0	24.0	77.0	0.0	44.0	24.0	0.0	

DO（飽和度）：「1960；日本水道協会編「上水試験方法」（1978）」に記載の以下の算出式に準拠した。  
 $C_{DO} = 14.161 - 0.3943t + 0.007714t^2 - 0.0000646t^3 - S(0.0841 - 0.00256t + 0.0000374t^2)$  t=水温(°C), S=(1.805Cl+0.036), S:塩分量(%), Cl:塩素イオン濃度(%) (G A Truesdale, A. L. Downing, G. F. Lowden; Jour. Appli. Chem., Vol. 5, pp. 54~ 62, 1955)

# 環境調査

## ① 水質調査(5/5水質)

### 調査結果 (石川地区)

- 全ての調査年度において、石水底2 (ワンド) は石水底1 (沖側内水面) に較べて、pH、DO(飽和度)ともに低い傾向であった。
- 平成21年度は、石水底2 (ワンド) の透視度が過年度に較べ低下したが、全ての調査年度で石水底2 (ワンド) は石水底1 (沖側内水面) に較べて高い傾向であった。
- 平成19~20年度は、石水底2 (ワンド) では貧酸素状態、石水底1 (沖側内水面) は過飽和状態が多くみられた。

#### ●石川地区



航空写真撮影：平成21年10月21日

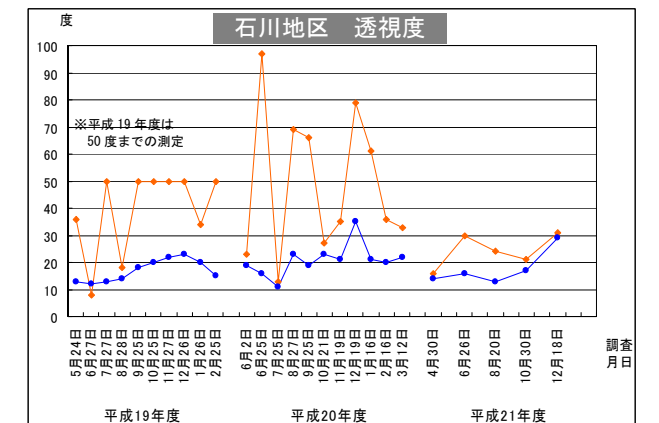
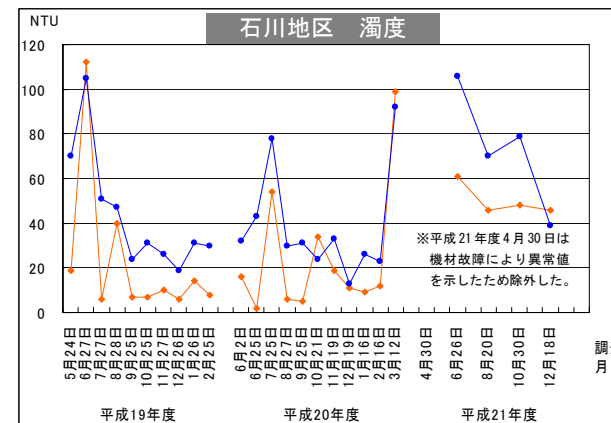
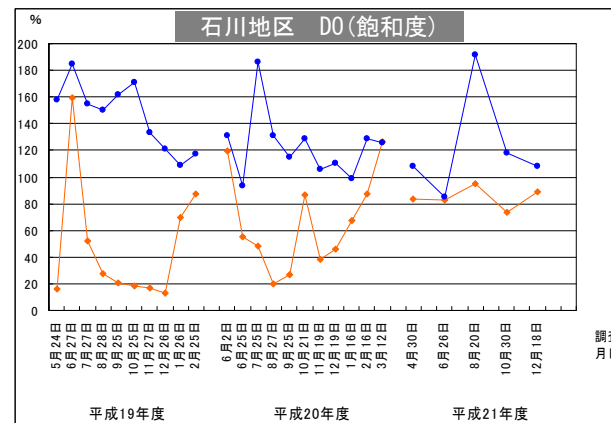
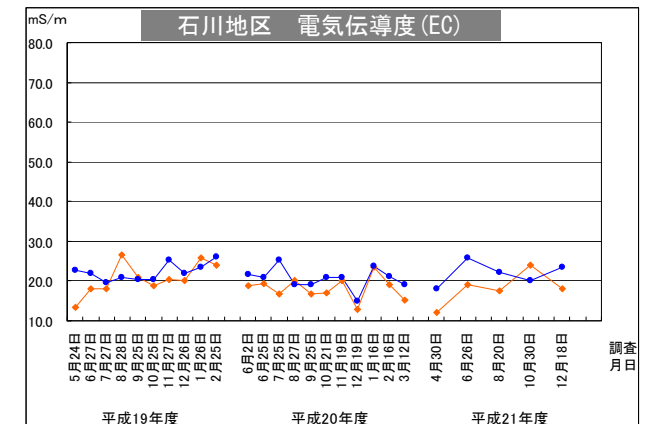
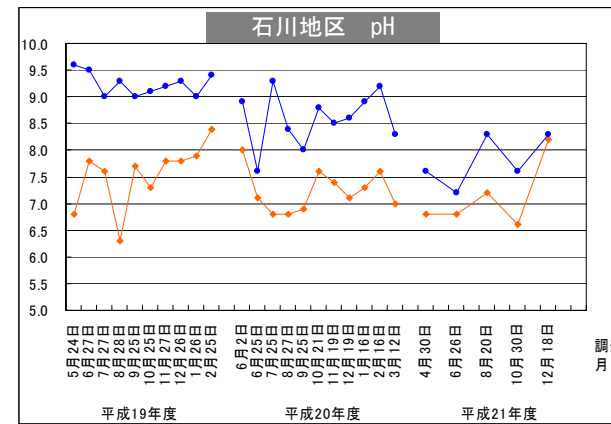
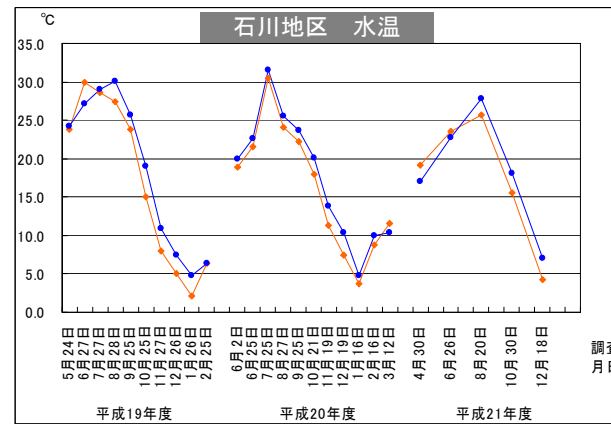


石水底1 (沖側内水面)



石水底2 (ワンド)

- 凡 例
- : 石水底1 (沖側内水面)
  - ◆ : 石水底2 (ワンド)



※現地測定は、ハンディータイプ水質計を用いて実施した。

#### ● 採取日時と湖心の状況

湖心での観測データ	調査日	H19.5.24	H19.6.27	H19.7.27	H19.8.28	H19.9.25	H19.10.25	H19.11.27	H19.12.26	H20.1.26	H20.2.25	H20.6.2	H20.6.25	H20.7.25	H20.8.27	H20.9.25	H20.10.21	H20.11.19	H20.12.19	H21.1.16	H21.2.16	H21.3.12	H21.4.30	H21.5.1	H21.6.26	H21.8.20	H21.8.21	H21.10.30	H21.12.18	H21.12.22
	時刻	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00
水位(m)	1.12	1.11	1.08	1.10	1.12	1.18	1.17	1.24	1.31	1.29	1.20	1.27	1.15	1.15	1.19	1.21	1.21	1.24	1.26	1.32	1.28	1.10	1.11	1.12	1.06	1.06	1.18	1.17	1.20	
風速(m)	7.0	3.9	5.2	2.0	3.1	1.5	3.3	7.3	0.5	2.5	1.6	5.7	8.4	4.2	1.0	1.5	4.5	0.8	0.4	9.2	2.4	0.4	1.8	1.9	1.6	7.4	1.5	10.2	1.3	
風向	NE	ENE	E	N	SSW	E	WNW	NNE	E	W	NNE	NE	NE	E	NNE	E	SSW	NNW	E	ENE	NNE	SSW	ESE	SSW	ENE	SW	SE	WSW	S	
調査前1週間の降水量(mm)	26.0	7.0	3.0	20.0	0.0	7.0	0.0	10.0	8.0	0.0	10.0	43.0	2.0	31.0	37.0	6.0	2.0	11.0	4.0	0.0	47.0	24.0	24.0	77.0	0.0	0.0	44.0	24.0	0.0	

DO (飽和度) : 「1960 ; 日本水道協会編 「上水試験方法」 (1978)」に記載の以下の算出式に準拠した。

$$C\_DO=14.161-0.3943t +0.007714t^2-0.0000646t^3-S(0.0841-0.00256t+0.0000374t^2 \quad t=水温(℃), S=(1.805C1+0.036), S: 塩分量(‰), C1: 塩素イオン濃度(‰) (G A Truesdale, A. L. Downing, G. F. Lowden; Jour. Appl. Chem., Vol. 1. 5, pp. 54~ 62, 1955)$$

# 生物調査

## ② 植物調査[1/4 : 植物相]

調査結果概要 平成 21 年度の秋季調査結果の植物確認種数は、平成 20 年度から増加し、沈水・浮葉植物は増加した。

### 調査内容

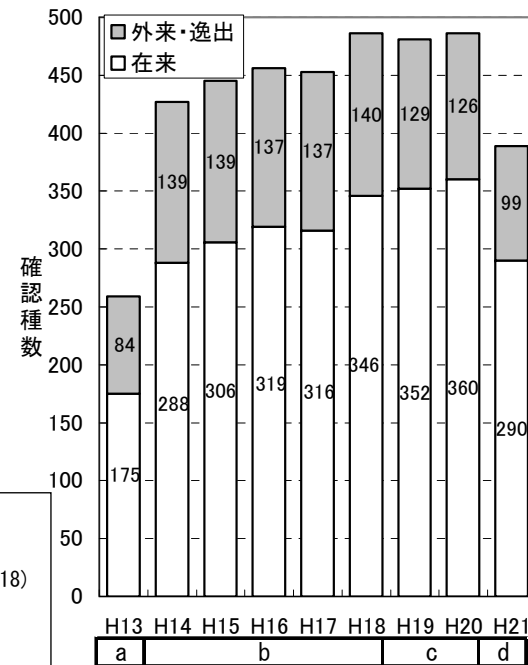
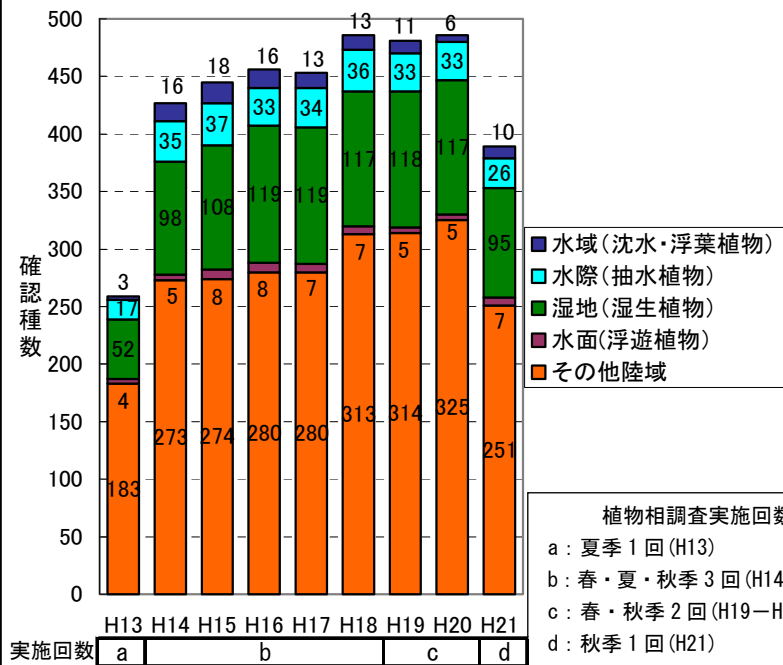
植物相調査 : 秋季 (9 月) に 11 地区で実施

※調査回数は、H13 年度は 1 回 (夏)、H14 から H18 年度までは 3 回 (春・夏・秋)、H19、H20 年度は 2 回 (春・秋) 実施していたが、H21 は 1 回 (秋) 実施した。

### 調査結果

○H21 年度調査の植物確認種数は 11 地区合計で 389 種と H20 年度に比べ 97 種減少しているが、秋季調査結果のみの比較では僅かに増加していた。  
また、生育環境別の構成割合には大きな変化はない。  
○H21 年度調査の外来種数は、H20 年度秋季に比べて大きな変化はなかった。  
○水域 (沈水・浮葉植物) は、H20 年度に 6 種が確認されたが、H21 年度には 10 種に増加していた。

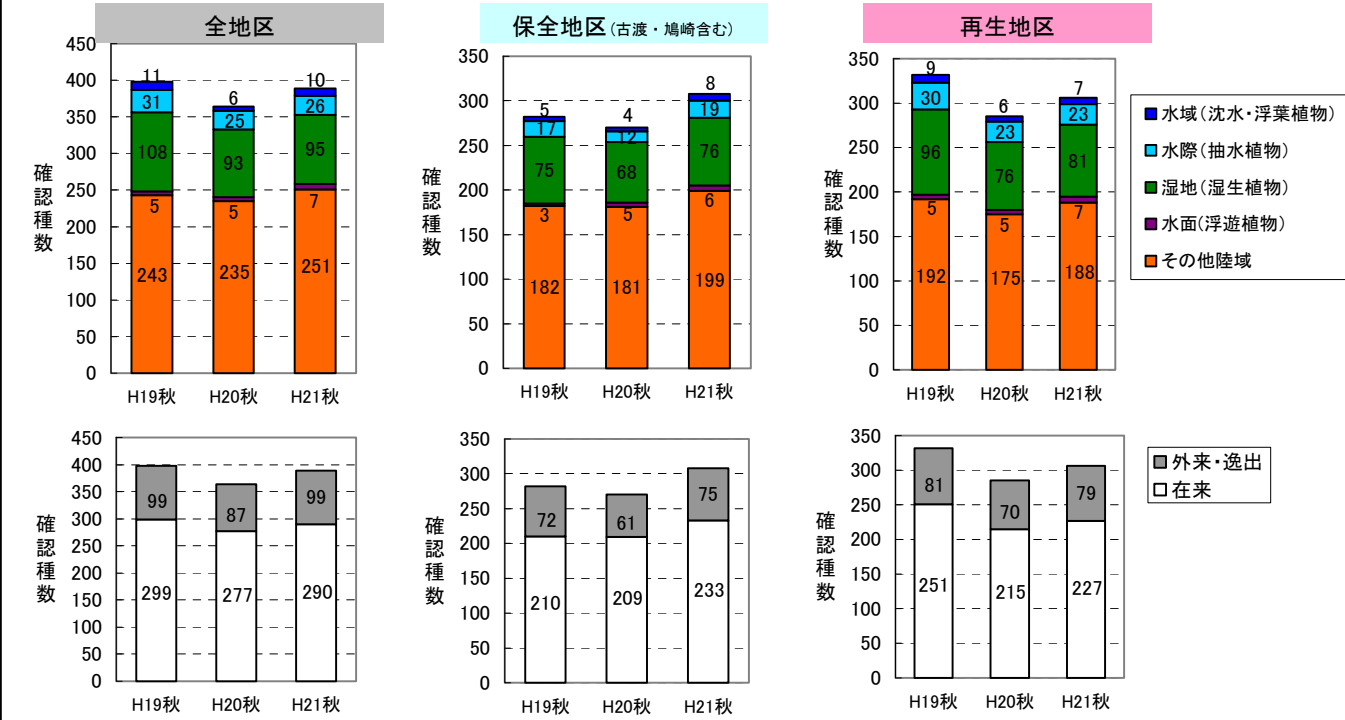
### ●植物確認種数の経年変化 (調査地区全体)



### ●沈水・浮葉植物確認状況の経年変化 (出現頻度順)

生活環境区分	No.	科名	種名	生活型	外来種等	全体										出現頻度		
						H13年間	H14年間	H15年間	H16年間	H17年間	H18年間	H19年間	H20年間	H21秋				
沈水植物	1	マツモ科	マツモ	多年草		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9
	2	トチカガミ科	オオカナダモ	多年草	外来種		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8
	3	ヒルムシロ科	ササバモ	多年草		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	7
	4	アリトウグサ科	ホザキノフサモ	多年草		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	6
	5	トチカガミ科	コカナダモ	多年草	外来種	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	6
	6	ヒルムシロ科	エビモ	多年草		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	6
	7	ヒルムシロ科	リュウノヒゲモ	多年草		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	5
	8	ヒルムシロ科	ヤナギモ	多年草		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	4
	9	トチカガミ科	セキシウモ	多年草		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3
	10	トチカガミ科	コウガイモ	多年草		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2
	11	トチカガミ科	クロモ	多年草		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2
	12	ヒルムシロ科	アイノコイトモ	多年草				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1
浮葉植物	1	ヒシ科	ヒシ	1~2年草		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10
	2	ミツガシワ科	アサザ	多年草		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10
	3	ヒシ科	オニビシ	1~2年草		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9
	4	スイレン科	オニバス	1~2年草		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	6
	5	ヒルムシロ科	ホソバミズヒキモ	多年草		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	4
	6	ヒルムシロ科	ヒルムシロ	多年草		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	4
	7	ヒシ科	コオニビシ	1~2年草				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	5
	8	ミツガシワ科	ガガバタ	多年草		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3
	9	ウキクサ科	イボウキクサ	多年草	外来種			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1
沈水・浮葉植物の種数						3種	16種	18種	16種	13種	12種	11種	6種	6種	10種			

□ : 沈水・浮葉が最も多く確認されている年度



保全地区: 古渡、鳩崎・余郷入、石田、根田(粗朶)、麻生、爪木、梶山  
再生地区: 境島、根田(島堤)、石川、永山、大船津

### ●H21 年度調査にて確認した特定種 (21 種) ( ) 内は確認調査工区数 (全 11 地区 19 工区)

- 沈水・浮葉植物 : アサザ (11)
- 抽水植物 : ミクリ (11)、スジヌマハリイ (2)、タタラカンガレイ (1)
- 湿性植物 : ナガバノウナギツカミ (1)、タコノアシ (4)、ナガボノシロワレモコウ (2)、ウスゲチョウジタデ (6)、ヤナギトラノオ (1)、セイタカヨシ (4)、ジョウロウスゲ (14)
- 浮遊植物 : オオアカウキクサ (3)、トチカガミ (3)
- その他陸生植物 : ニガカシュウ (6)、シラン (1)

### ●H20 年度秋季調査では確認されたが、H21 年度調査では確認されなかった特定種 (1 種)

湿生植物 : ミズワラビ  
ミズワラビは水田等に生育する種で遷移の進行により、消失したと考えられる。

### ●H20 年度調査では確認されなかったが H21 年度調査では確認された特定種 (なし)



# 生物調査

## ② 植物調査【2/4：植物群落】

調査結果概要 平成21年度の植物群落において陸域面積はやや増加傾向にあり、抽水植物群落、外来種群落は減少傾向にあった。

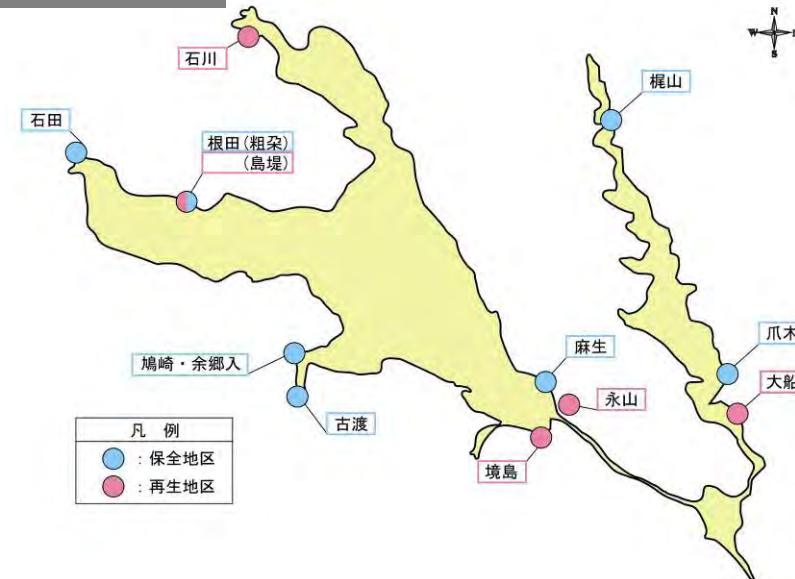
### 調査内容

植生図作成調査：秋季（9月）に11地区で実施。

■保全地区：7地区、再生地区：5地区

根田地区に保全地区（粗朶）と再生地区（島堤）が含まれる。

### 植生調査位置

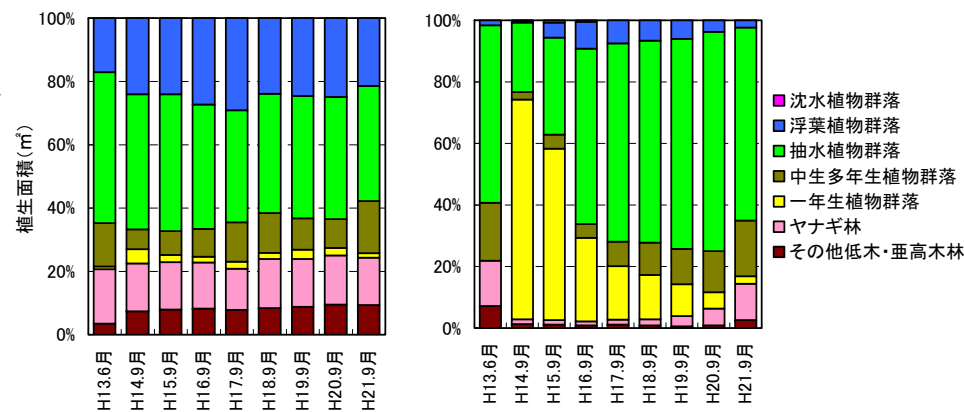
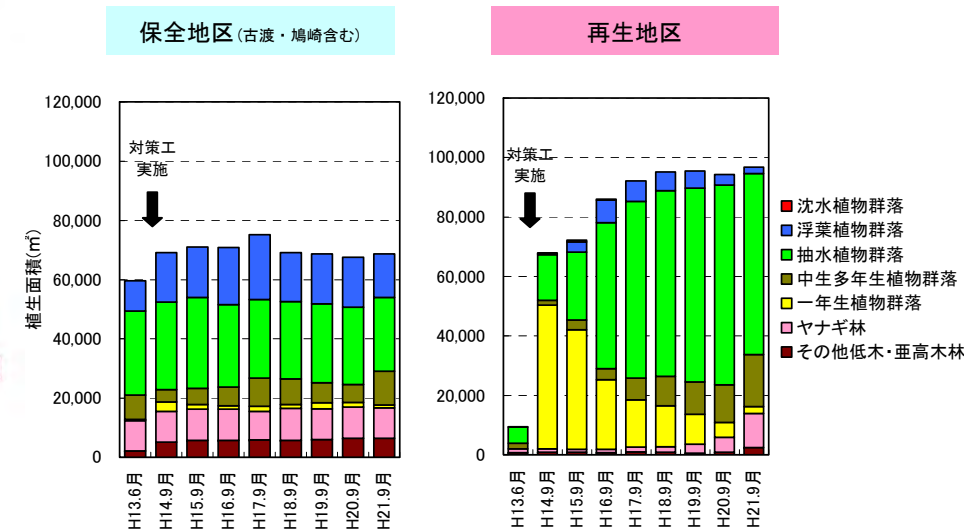


※古渡地区と鳩崎・余郷入地区は従来再生地区として扱ってきたが、既存植生の面積が広く、保全地区の特色が強くと示されていたため、本資料においては保全地区として集計した。

### 調査結果

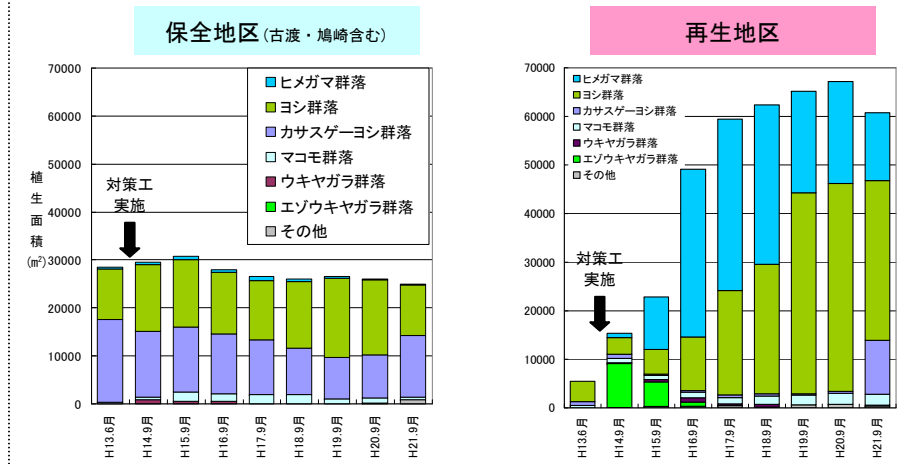
- H21年度の陸域面積は、保全地区では大きな変化はなかったのに対し、再生地区では増加していた（中央上図参照）。
- 保全地区は植生割合の変動は少なく安定した植生であったのに対し、再生地区は植生遷移が顕著であった（中央中図参照）。
- ヒメガマ群落は保全地区ではほぼ分布していなかったのに対し、再生地区では比較的広範囲にみられた（右上図参照）。

### ●植生面積の経年変化（保全地区・再生地区）



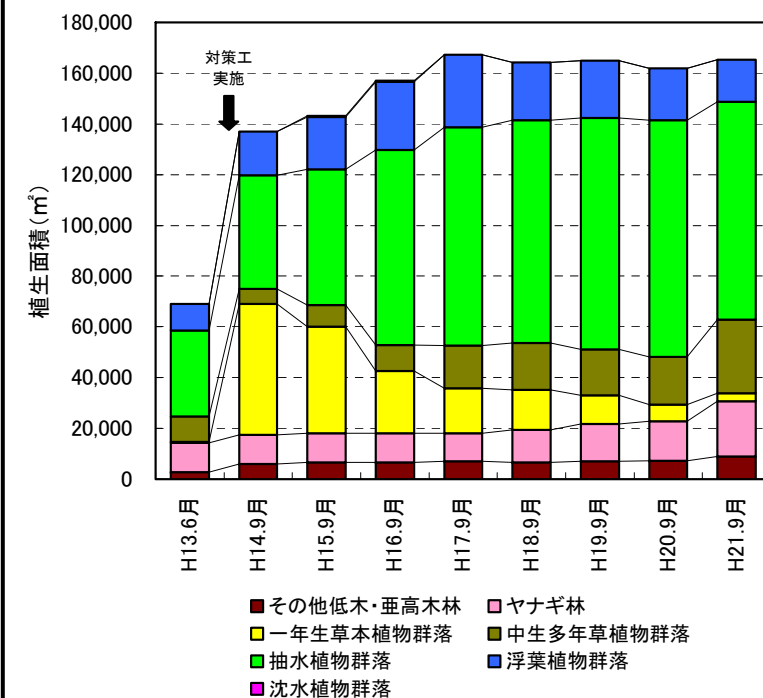
- ・ 保全地区の植生面積及び構成は平衡状態。
- ・ 再生地区は順調に植生面積が増加。ヤナギ林の増加し、樹林化の傾向。

### ●抽水植物群落の面積の経年変化（保全地区・再生地区）

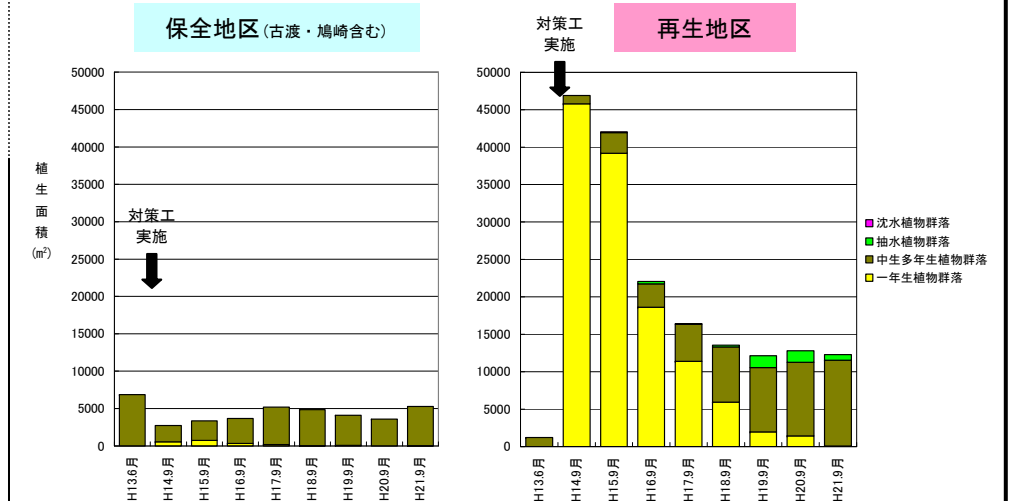


- ・ 保全地区の抽水植物群落の面積及び構成は平衡状態。再生地区と比べて、ヒメガマ群落が少なく、カサスゲ・ヨシ群落が多い。
- ・ 再生地区の抽水植物群落の面積はH20をピークにH21では減少。ヒメガマ群落、ヨシ群落が減少し、カサスゲ・ヨシ群落が増加。

### ●植生面積の経年変化（調査地区全体）



### ●外来種群落の面積の経年変化（保全地区・再生地区）



- ・ 保全地区の外来種群落の面積及び構成は平衡状態。
- ・ 再生地区の外来種群落の面積は全体として減少傾向。一年生草本の外来種群落はほとんど無くなり、中生多年生草本の外来種群落が増加。

# 生物調査

## ② 植物調査【3/4：ベルトランセクト】

調査結果概要 ベルトランセクト上の植生距離(沖出し幅)\*は保全対策実施年(平成14年度)より変化していた。

### 調査内容

ベルトランセクト調査: 秋季(7月)に9地区18測線で実施。

■保全地区: 6測線、再生地区: 12測線

### 調査結果

○保全地区では、根田粗朶工区の植生距離(沖出し幅)が後退しているが、そのほかの地区では、植生距離も安定している。

○再生地区における植生距離(沖出し幅)は、各種工法により比較的安定しており、水域に前進した測線もあった。

○鳩崎1では、自然バームが後退している。

### ●植生距離の変化(H13-H21)と工法の関係性

整備目標	地区名と工区分	測線名	植生距離(沖出し幅)(m)*										採用工法の一覧								
			対策後の変化										植生距離の差	消波工			植生活着補助施設工				
			H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	粗朶消波工		島堤	人工リーフ	砂堤	矢板式突堤	杭柵工	板柵盛土工	人工バーム	
保全	石田	石田1	-	-	-	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	22.5	1.5									
	石田	石田2	-	-	-	21.5	21.5	21.0	21.0	21.5	22.5	1.0	●								
	梶山	梶1	-	-	-	23.5	23.0	24.0	23.5	23.5	23.5	0.0	●								
	古渡(粗朶)	古1	42.0	42.0	43.0	43.5	41.5	41.5	41.5	42.0	42.0	0.0	●								
	根田(粗朶)	根1	24.5	24.5	24.0	23.5	23.5	20.5	18.0	15.5	16.0	-8.5	●								
再生	鳩崎・余郷入	鳩1	36.5	39.0	37.0	37.0	37.0	36.5	37.0	37.5	38.0	1.5	●							●	
	石川	D	石4	-	33.5	28.0	28.0	29.5	28.5	28.5	29.0	28.5	-5.0		●						
		B	石2	-	30.5	30.0	32.0	32.0	31.5	31.5	32.0	32.0	1.5	●		●		●			
	境島	上流	境1	-	46.5	46.5	47.0	47.5	47.5	47.0	48.0	48.5	2.0	●				●		●	●
		下流	境2	-	48.5	47.0	47.0	49.0	50.0	50.0	52.0	51.5	3.0	●				●		●	●
	根田(島堤)	上流	根3	-	74.0	74.0	74.5	74.5	75.0	74.5	75.0	75.5	1.5					●		●	●
		下流	根4	-	54.0	54.0	54.0	54.0	56.0	56.0	55.5	57.0	3.0	●				●		●	●
	石川	A	石3	-	59.5	58.5	58.5	62.5	62.5	62.5	62.0	61.5	2.0					●		●	●
		C	石1	-	30.5	28.0	31.5	33.5	32.5	34.5	33.5	34.0	3.5	●						●	●
	大船津	上流	大1	-	41.5	36.0	41.5	45.0	46.0	46.0	48.5	45.0	3.5					●		●	●
		中流	大2	-	30.5	38.5	38.0	38.5	38.0	38.5	39.0	38.5	8.0	●				●		●	●
永山	永1	39.5	73.5	75.0	83.0	84.5	84.5	84.0	85.0	86.5	13.0					●		●	●		

●: H21の植生距離(水際植生)が基準年(H14)より2.0m以上長くなった測線

○: H21の植生距離(水際植生)が基準年(H14)より2.0m以上短くなった測線

H14: 保全対策を実施した年

\*: 植生距離(沖出し幅)は、堤防法尻から沖合いの植生端までの距離とした。

境島下流・境島上流: 境島養浜工区

石川A: 石川粗朶人工バーム工区、石川B: 石川粗朶砂堤工区、石川C: 石川人工バーム工区、石川C: 石川砂堤工区

大船津中流: 大船津中央養浜工区、大船津上流: 大船津上流側養浜工区



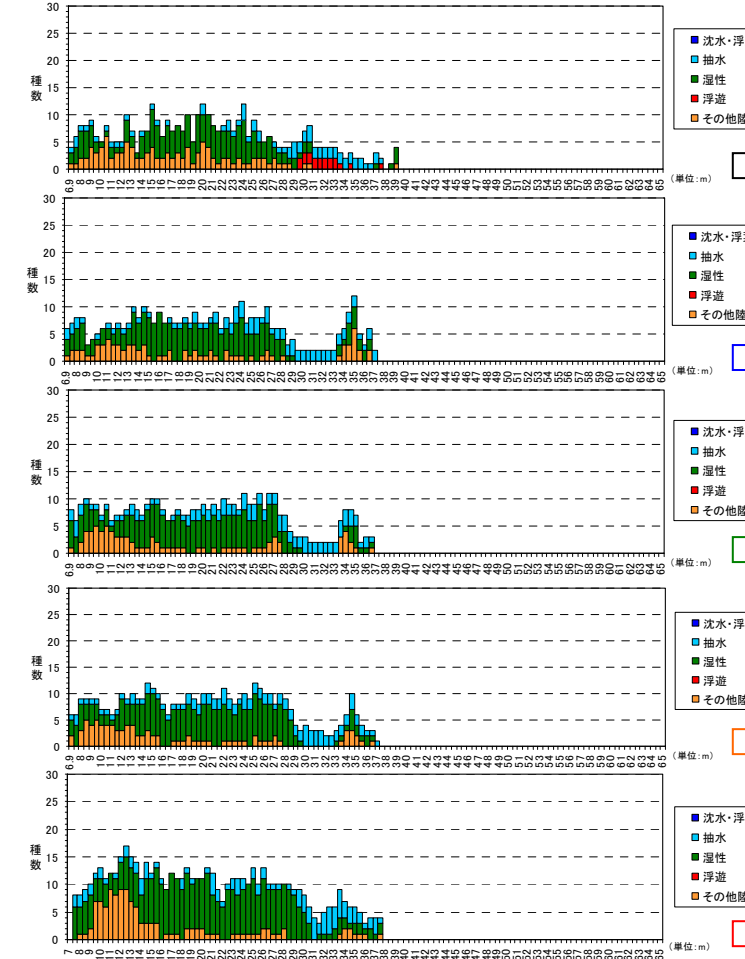
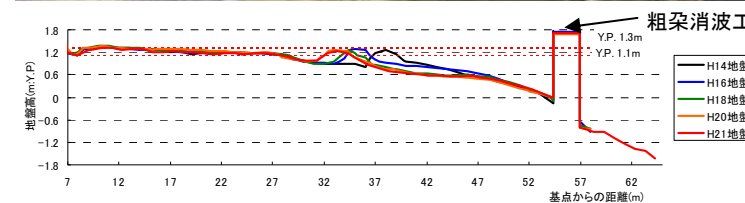
鳩崎1(保全地区) 水際状況



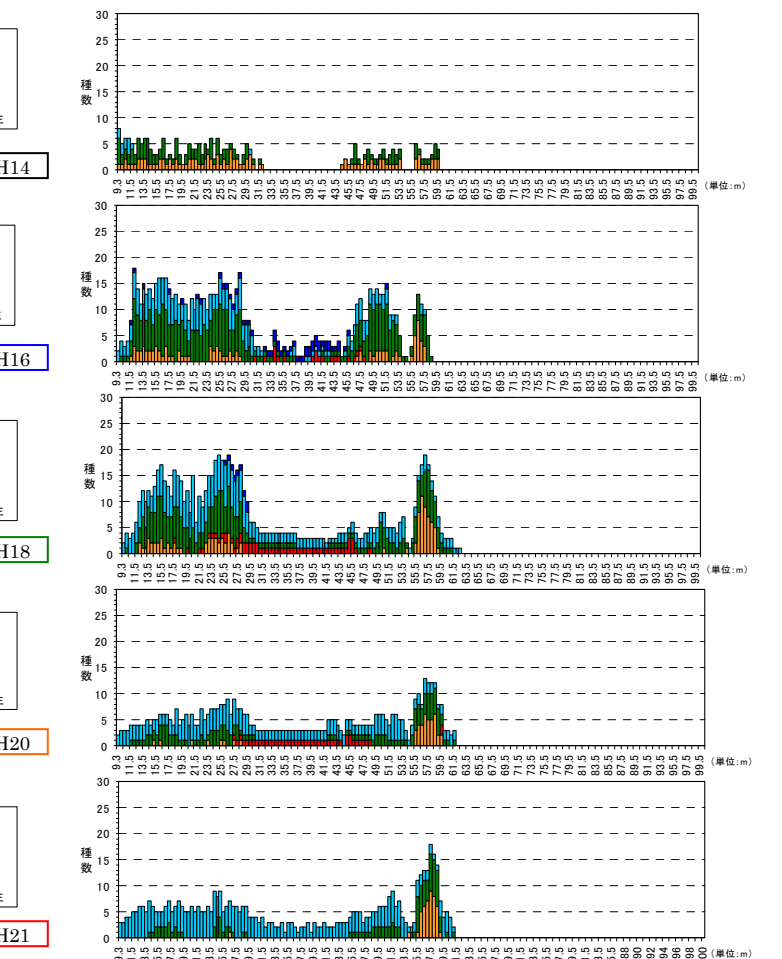
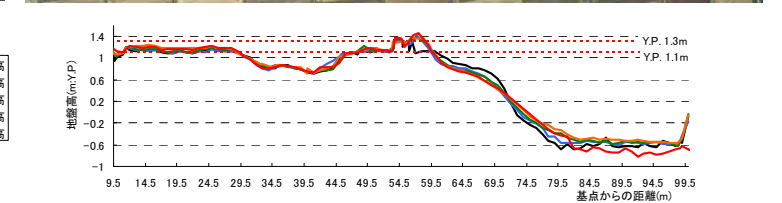
石川3(再生地区) 水際状況

### ●ベルトランセクト経年変化(代表的な保全地区、代表的な再生地区)

#### 鳩崎1(保全地区)



#### 石川3(再生地区)



調査結果概要 平成 21 年度の既存アサザ群落の面積は、平成 20 年度に比べやや減少した。

調査内容

アサザ現況調査: 秋季 (9 月) にモニタリング対象 13 地区を含む 44 地区で実施。アサザ群落の面積の計測を行った。

- アサザ調査地区: 緊急保全対策選定地区 34 地区、その他の地区 10 地区

調査結果

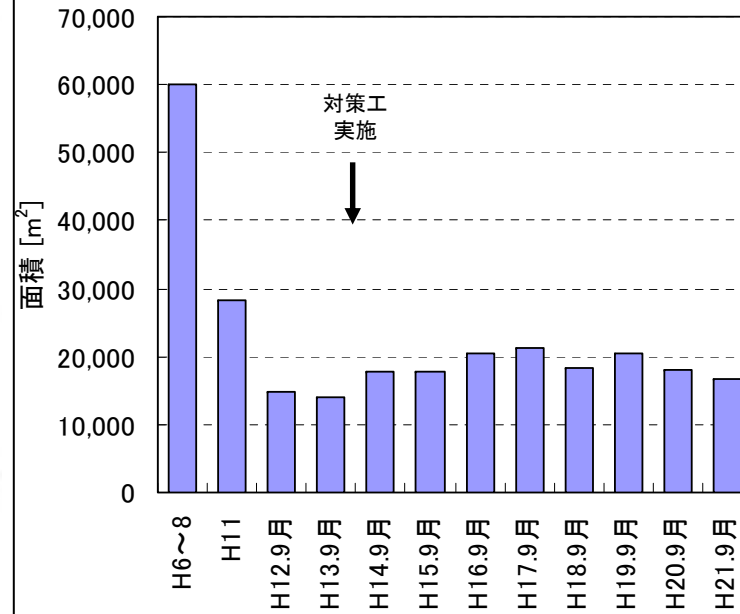
- H21 年度における自生由来のアサザ群落の面積は、H20 年度に比べやや減少していた。
- 緊急保全対策地区では、自生由来のアサザ群落が 4 地区で確認され、未対策地区では 2 地区 (浮島地区、三島地区) で確認された。
- 大船津地区のアサザ群落は、H19 年度以降継続して減少傾向にある。
- 爪木地区のアサザ群落は、葉群密度が低下傾向にある。

アサザ調査位置



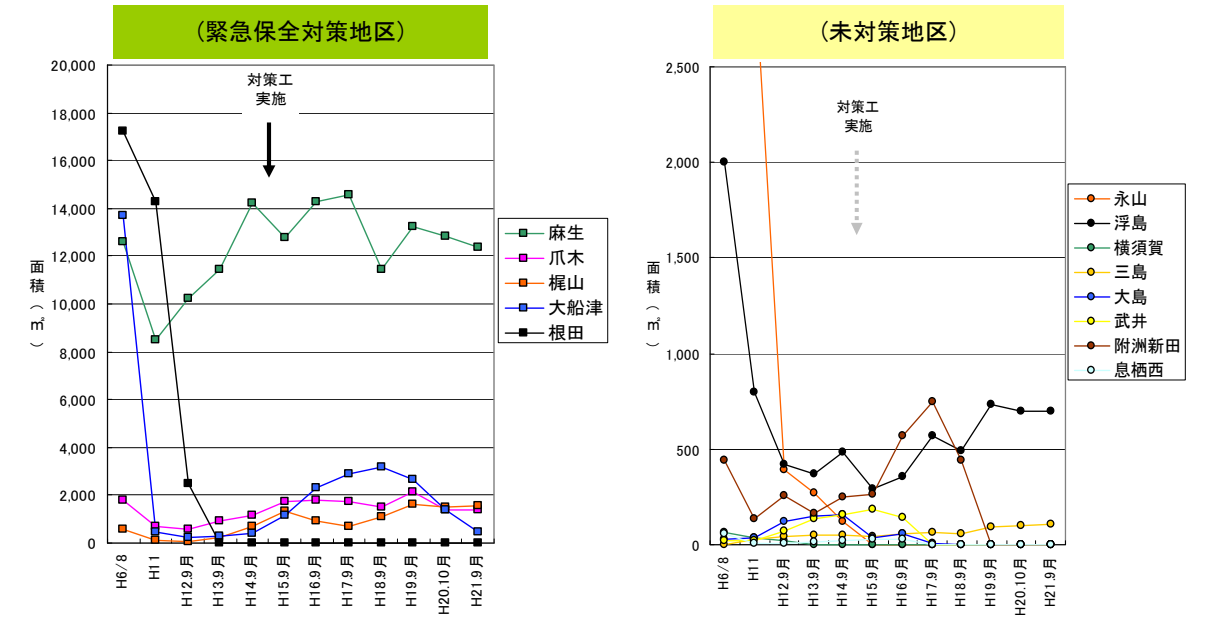
※緊急保全対策地区は植物群落調査のデータを用いた。永山地区 (未対策) は保全対策地区の永山地区とは異なる。

●アサザ群落の面積の経年変化 (自生由来の 13 地区の合計値)

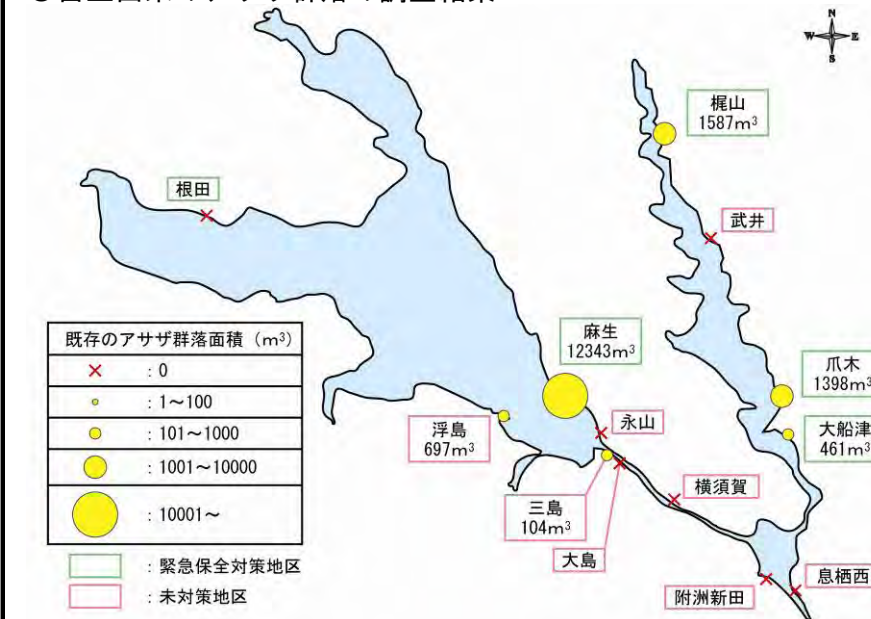


●緊急保全対策地区と未対策地区の比較

○既存アサザ群落の面積の経年変化



●自生由来のアサザ群落の調査結果



※自生由来の群落のみを表示した。

●未対策地区のアサザ群落の現状



●爪木地区におけるアサザの経年変化



・ 爪木地区のアサザ群落は、面積の変化は大きくないが、葉群密度の低下がみられた。

# 施設調査

# ③ 波浪調査

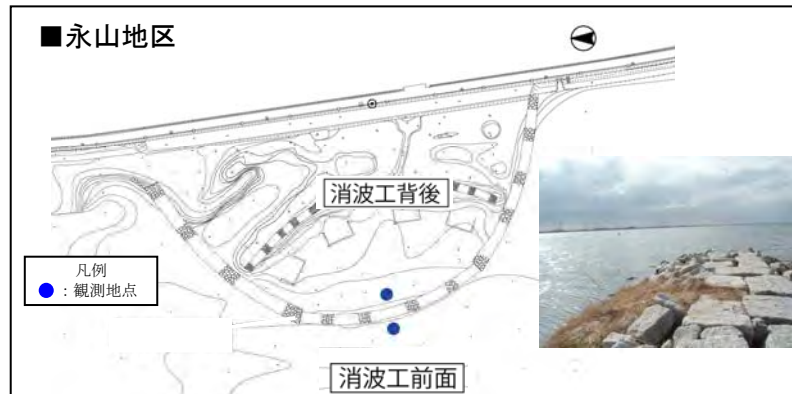
**調査結果概要** 永山地区の人工リーフにおける消波効果は昨年度と同様の効果が確認された。また、最大波高は、全調査地区で去年度より小さい傾向であった。

## 調査内容

波浪観測：境島地区、根田地区、永山地区、爪木地区  
 H21.4月～H21.12月  
 消波工の沖側4地点と岸側1地点で波高、周期、水位を2時間単位で観測

## 調査結果

- H21年4月～H21年12月までの最大有義波高は、境島地区で32.4cm、根田地区で51.4cm、永山地区で29.3cm(消波工前面)、19.1cm(消波工背後)、爪木地区で25.4cmであった。
- 上位5位の最大波高を平成20年度と比較すると、全調査地区とも平成20年度より小さい傾向であった。
- 永山地区の波高伝達率は平成20年度は0.55、平成21年度は0.50であり、一定の効果が維持されていた。

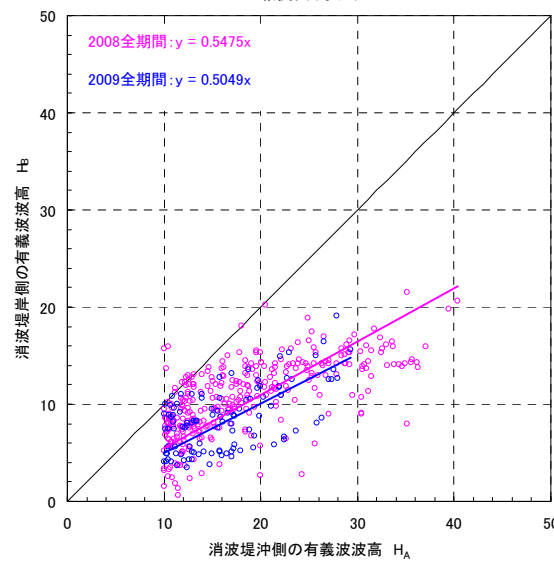


各年度(H20, H21)観測期間中の最大波高の上位5位(永山)

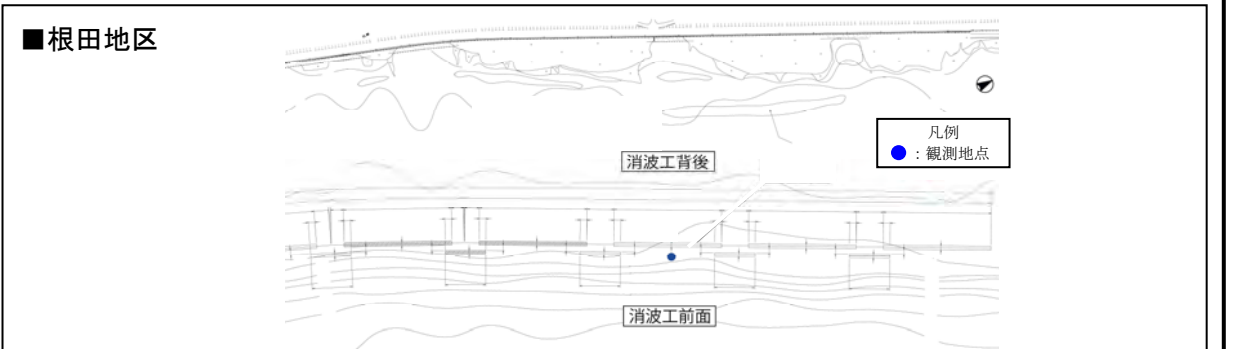
ランク	日時	St.A(消波工前)				湖心データ		
		最大波高 (cm)	周期 (sec)	有義波高 (cm)	周期 (sec)	平均風速 (m/s)	風向	水位 (Y.P.m)
H20	1 2008/04/01 04:00	55.5	2.7	35.7	2.7	13.7	WNW	1.19
	2 2009/01/15 16:00	54.4	3.1	39.4	2.9	12.5	WNW	1.26
	3 2008/04/01 16:00	54.4	2.7	36.1	2.9	12.9	W	1.14
	4 2009/02/08 16:00	53.8	2.6	32.5	2.5	10.4	WNW	1.30
	5 2009/02/14 06:00	52.3	2.5	37.1	2.5	16.5	SW	1.36
H21	1 2009/03/11 12:00	42.2	3.0	22.7	2.8	12.0	W	1.33
	2 2009/10/08 18:00	41.6	2.9	26.5	2.8	17.6	W	1.32
	3 2009/12/21 10:00	41.6	2.9	27.6	3.0	11.8	WNW	1.19
	4 2009/04/26 10:00	39.4	2.7	28.0	2.7	16.7	SW	1.28
	5 2009/10/08 14:00	38.4	2.5	29.3	2.7	17.5	SW	1.31

対象期間：H19.5.1～H20.3.31  
 対象期間：H20.4.1～H20.5.12、H20.7.1～H21.3.31  
 対象期間：H21.4.1～H21.12.31

相関図(永山)



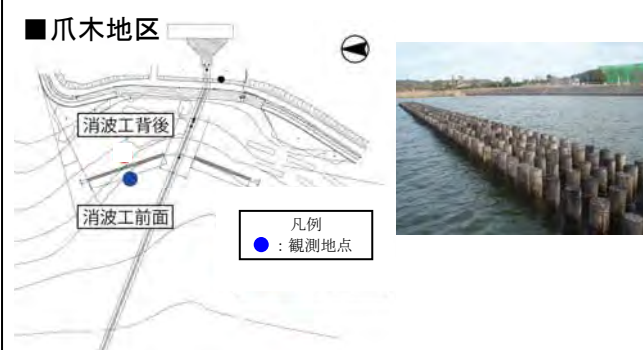
消波工岸側・沖側の有義波高相関図(永山)



各年度(H20, H21)観測期間中の最大波高の上位5位(根田)

ランク	日時	St.A				湖心データ		
		最大波高 (cm)	周期 (sec)	有義波高 (cm)	周期 (sec)	平均風速 (m/s)	風向	水位 (Y.P.m)
H20	1 2008/12/22 00:00	84.8	2.7	60.1	2.8	13.6	SSW	1.26
	2 2008/12/21 16:00	74.2	2.4	44.7	2.4	13.7	SSW	1.26
	3 2008/12/21 20:00	70.6	2.3	49.1	2.4	13.8	SSW	1.26
	4 2008/12/22 04:00	70.2	2.9	43.7	2.5	14.5	SW	1.27
	5 2008/12/21 18:00	69.4	2.3	43.4	2.5	11.8	SSW	1.26
H21	1 2009/10/08 12:00	67.6	3.3	51.4	3.3	21.3	SSW	1.32
	2 2009/05/18 00:00	51.5	2.7	41.0	2.8	17.3	SW	1.16
	3 2009/04/26 10:00	50.8	2.7	32.1	2.7	16.7	SW	1.28
	4 2009/07/10 06:00	49.4	2.8	34.3	2.7	16.4	SW	1.11
	5 2009/10/08 16:00	48.9	3.3	35.6	3.0	13.1	WSW	1.35

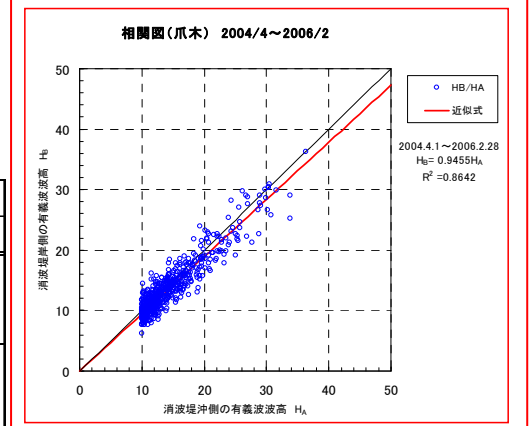
対象期間：H19.6.25～H20.3.31  
 対象期間：H20.4.1～H20.5.13、H20.7.1～H21.3.31  
 対象期間：H21.4.1～H21.12.31



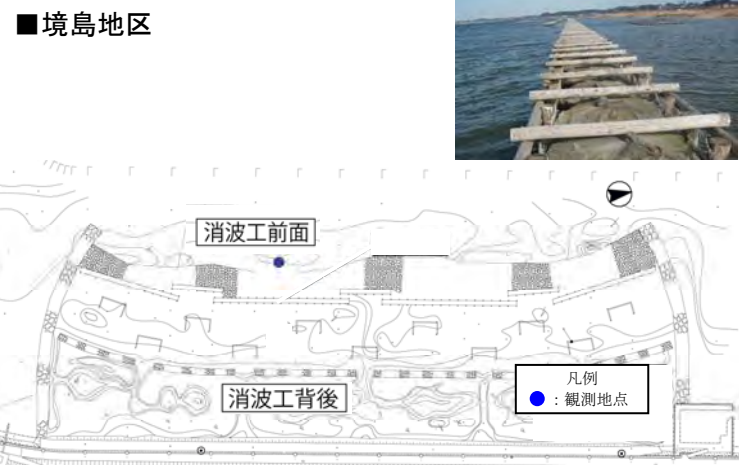
各年度(H20, H21)観測期間中の最大波高の上位5位(爪木)

ランク	日時	St.A				湖心データ		
		最大波高 (cm)	周期 (sec)	有義波高 (cm)	周期 (sec)	平均風速 (m/s)	風向	水位 (Y.P.m)
H20	1 2009/02/21 10:00	87.7	2.4	46.7	2.5	12.4	WNW	1.32
	2 2009/02/08 10:00	80.0	2.2	50.0	2.5	12.0	WNW	1.32
	3 2009/02/21 08:00	78.6	2.1	34.0	2.2	10.3	WNW	1.30
	4 2009/01/15 10:00	69.7	2.7	40.0	2.6	12.3	W	1.28
	5 2009/02/17 08:00	69.2	2.5	45.8	2.5	11.8	WNW	1.29
H21	1 2009/12/21 12:00	35.6	3.2	22.8	3.1	10.8	WNW	1.19
	2 2009/10/08 18:00	32.8	2.5	21.5	2.5	17.6	W	1.32
	3 2009/04/02 06:00	32.1	2.7	22.6	2.8	10.6	NNW	1.17
	4 2009/03/11 10:00	32.0	2.7	18.0	2.6	11.4	WNW	1.34
	5 2009/03/06 20:00	31.9	2.9	23.9	3.0	9.1	N	1.31

対象期間：H19.4.1～H20.3.31  
 対象期間：H20.4.1～H20.5.11、H20.7.1～H21.3.31  
 対象期間：H21.4.1～H21.12.31



消波工岸側・沖側の有義波高相関図(爪木)

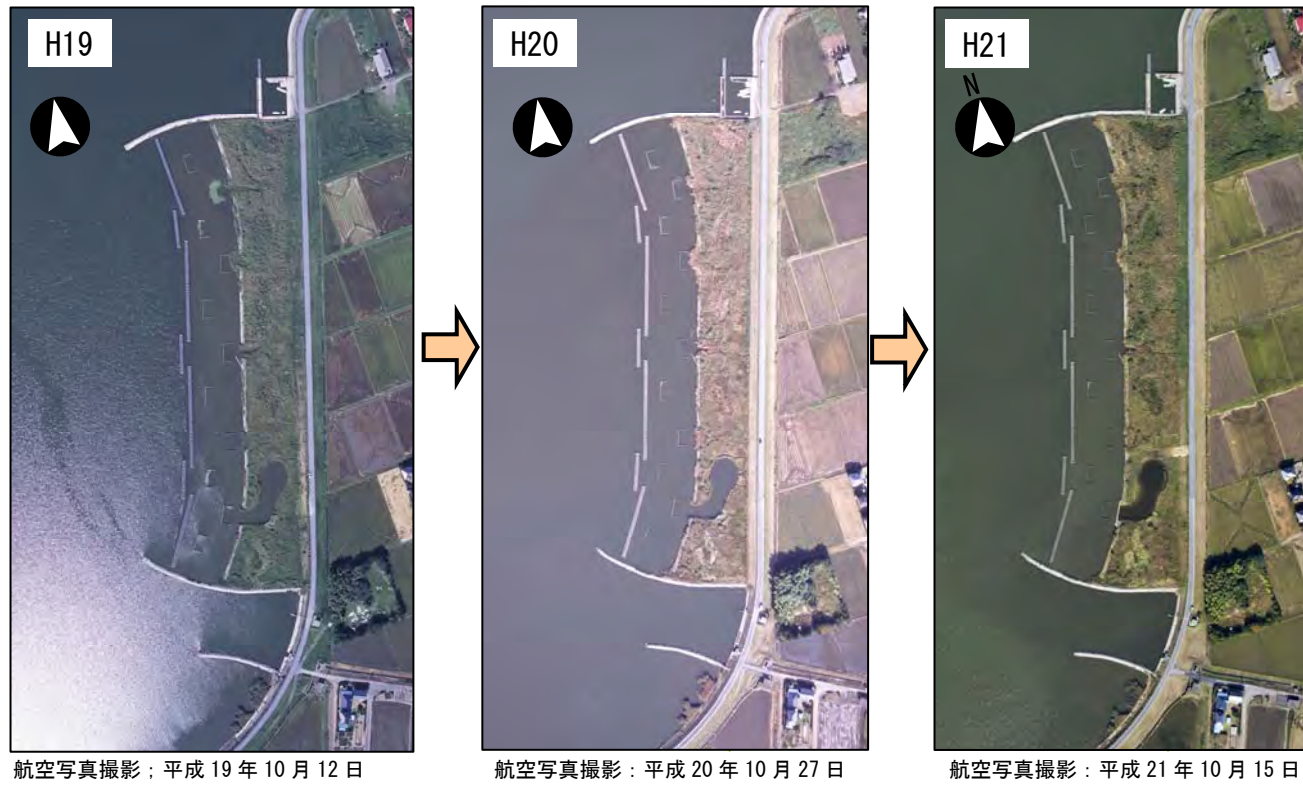


各年度(H20, H21)観測期間中の最大波高の上位5位(境島)

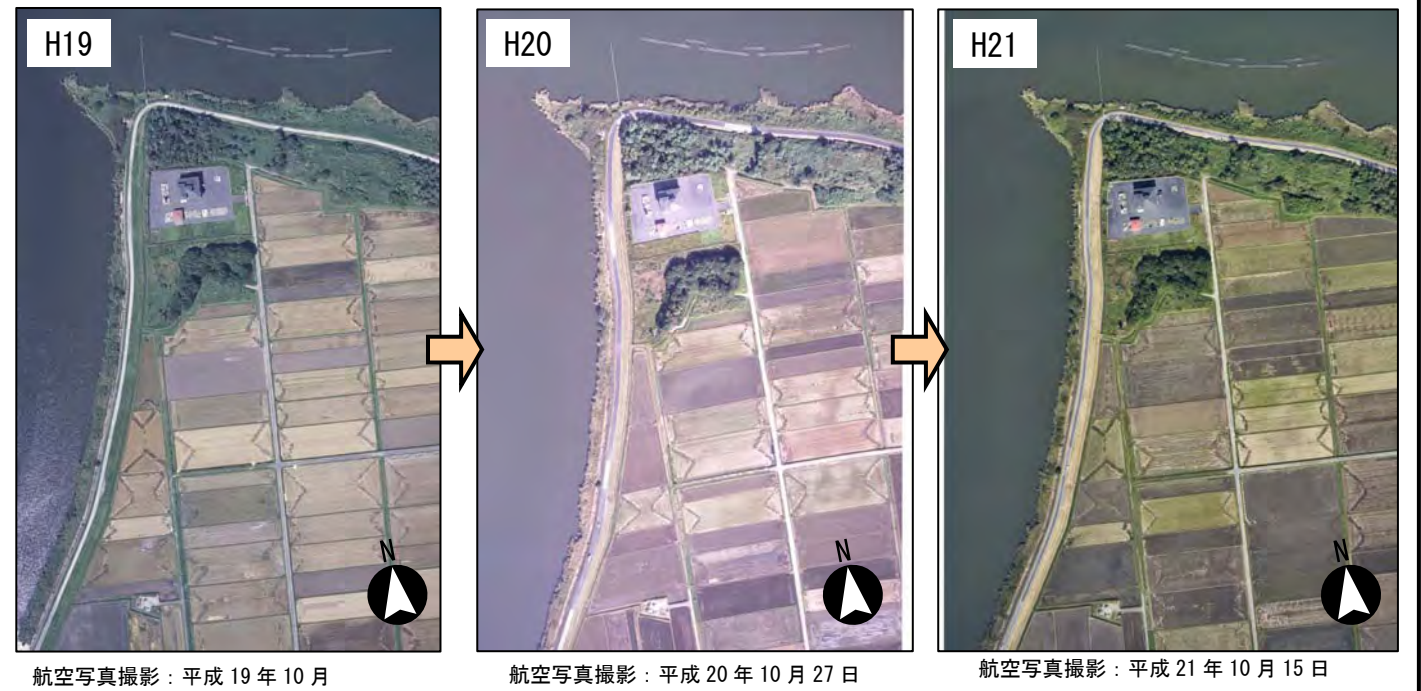
ランク	日時	St.A				湖心データ		
		最大波高 (cm)	周期 (sec)	有義波高 (cm)	周期 (sec)	平均風速 (m/s)	風向	水位 (Y.P.m)
H20	1 2008/12/26 10:00	56.0	2.6	42.0	2.9	12.8	WNW	1.25
	2 2008/12/26 12:00	53.3	2.7	39.8	2.8	14.7	WNW	1.24
	3 2008/04/09 01:00	52.7	2.3	27.6	2.4	13.5	N	1.34
	4 2008/12/26 14:00	50.6	2.8	37.6	2.8	14.1	WNW	1.23
	5 2008/09/26 10:00	50.3	1.9	28.5	1.9	14.9	SW	1.16
H21	1 2009/04/27 16:00	46.6	3.5	32.4	3.7	8.3	N	1.19
	2 2009/12/18 16:00	43.0	3.3	24.0	3.4	8.2	NW	1.16
	3 2009/04/03 02:00	42.2	3.0	31.5	3.3	1.0	NW	1.22
	4 2009/12/31 14:00	39.9	3.2	27.0	3.1	15.2	WNW	1.21
	5 2009/10/08 20:00	39.7	3.6	31.0	3.4	16.8	W	1.34

対象期間：H19.6.25～H20.3.31  
 対象期間：H20.4.1～H20.5.13、H20.7.1～H21.3.31  
 対象期間：H21.4.1～H21.12.31

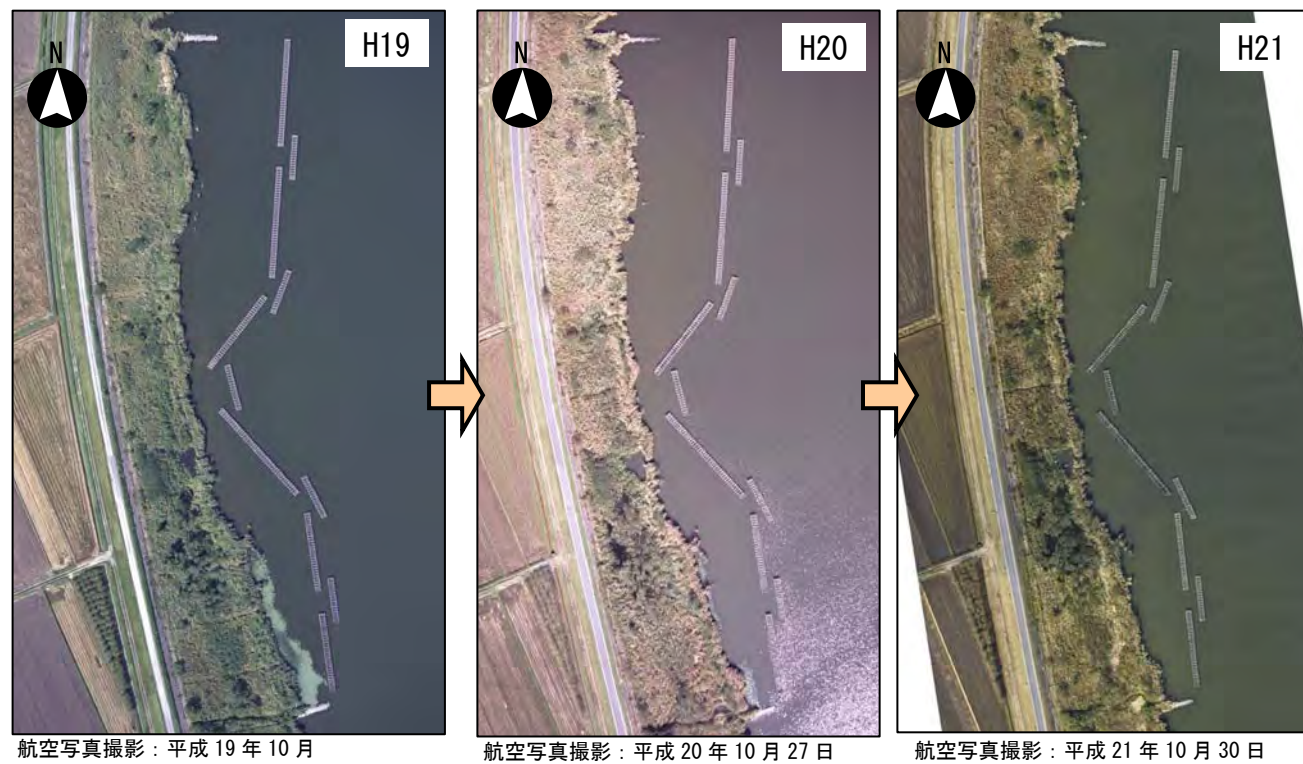
■ 境島地区



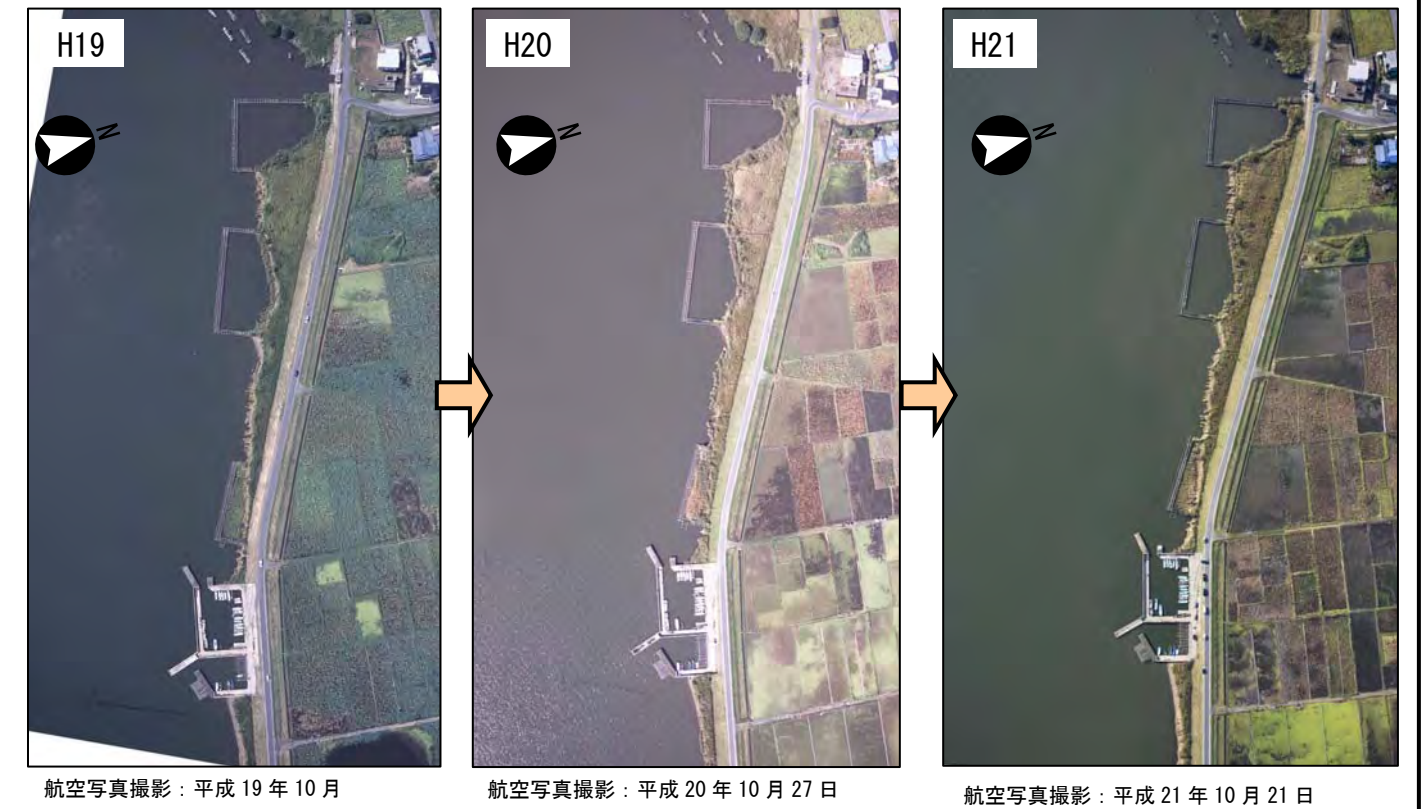
■ 古渡地区



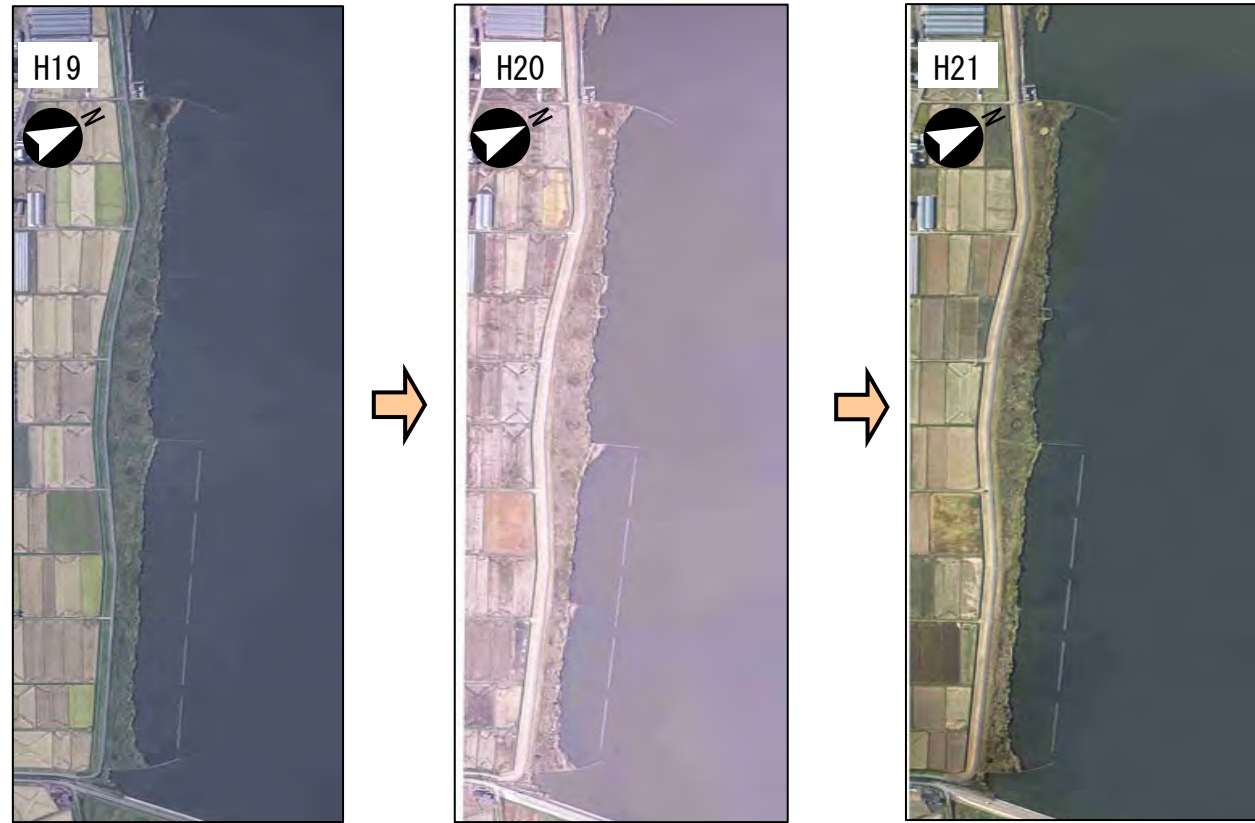
■ 鳩崎地区



■ 石田地区



■ 石川地区

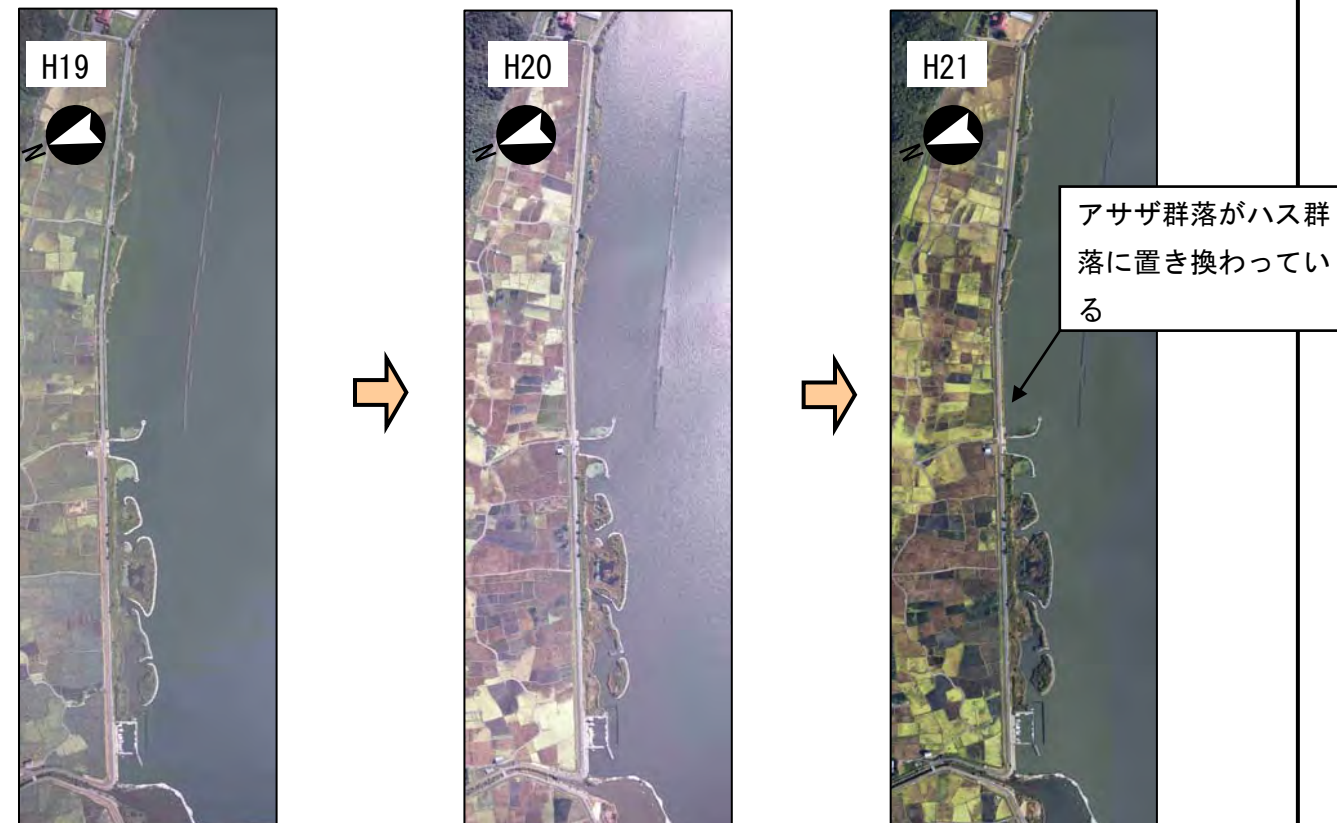


航空写真撮影：平成 19 年 10 月 12 日

航空写真撮影：平成 20 年 10 月 27 日

航空写真撮影：平成 20 年 10 月 27 日

■ 根田地区

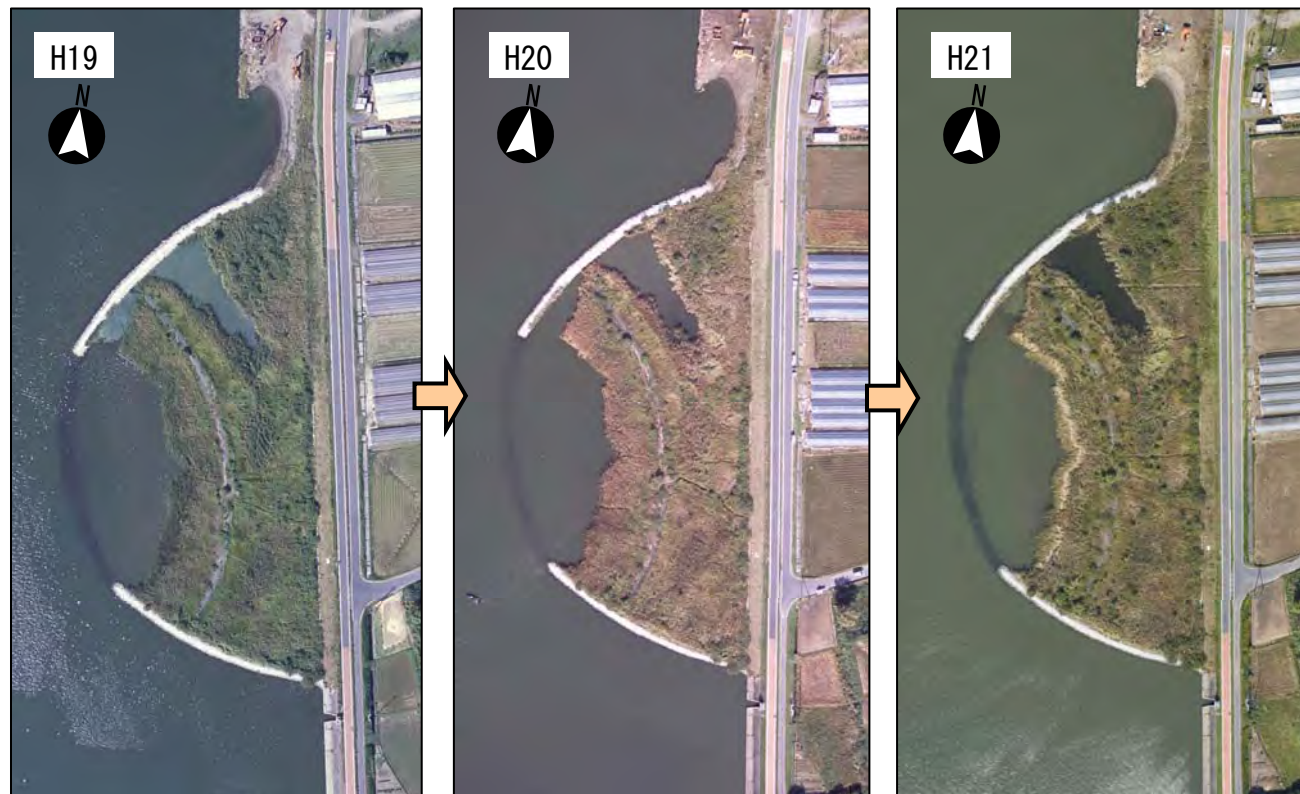


航空写真撮影：平成 19 年 10 月 12 日

航空写真撮影：平成 20 年 10 月 27 日

航空写真撮影：平成 21 年 10 月 21 日

■ 永山地区

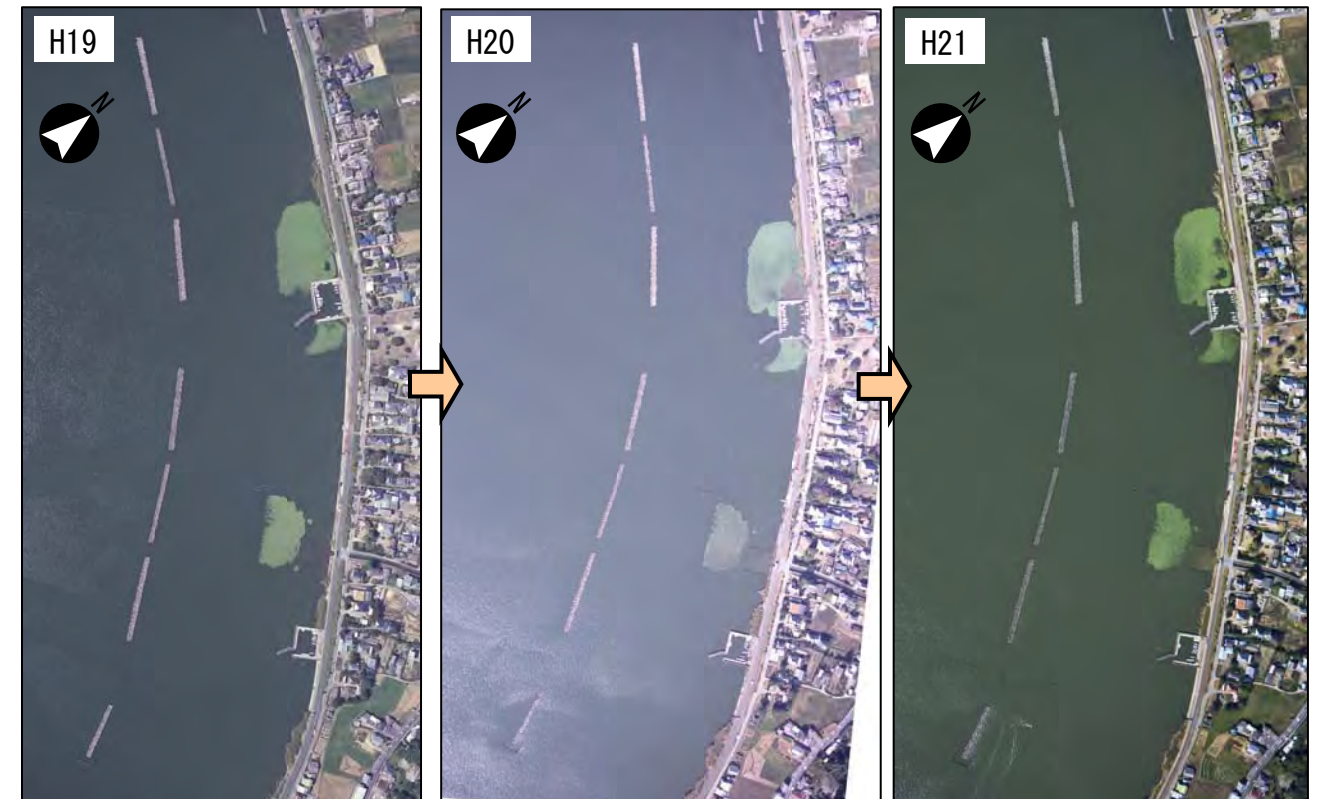


航空写真撮影：平成 19 年 10 月 12 日

航空写真撮影：平成 20 年 10 月 27 日

航空写真撮影：平成 21 年 10 月 15 日

■ 麻生地区

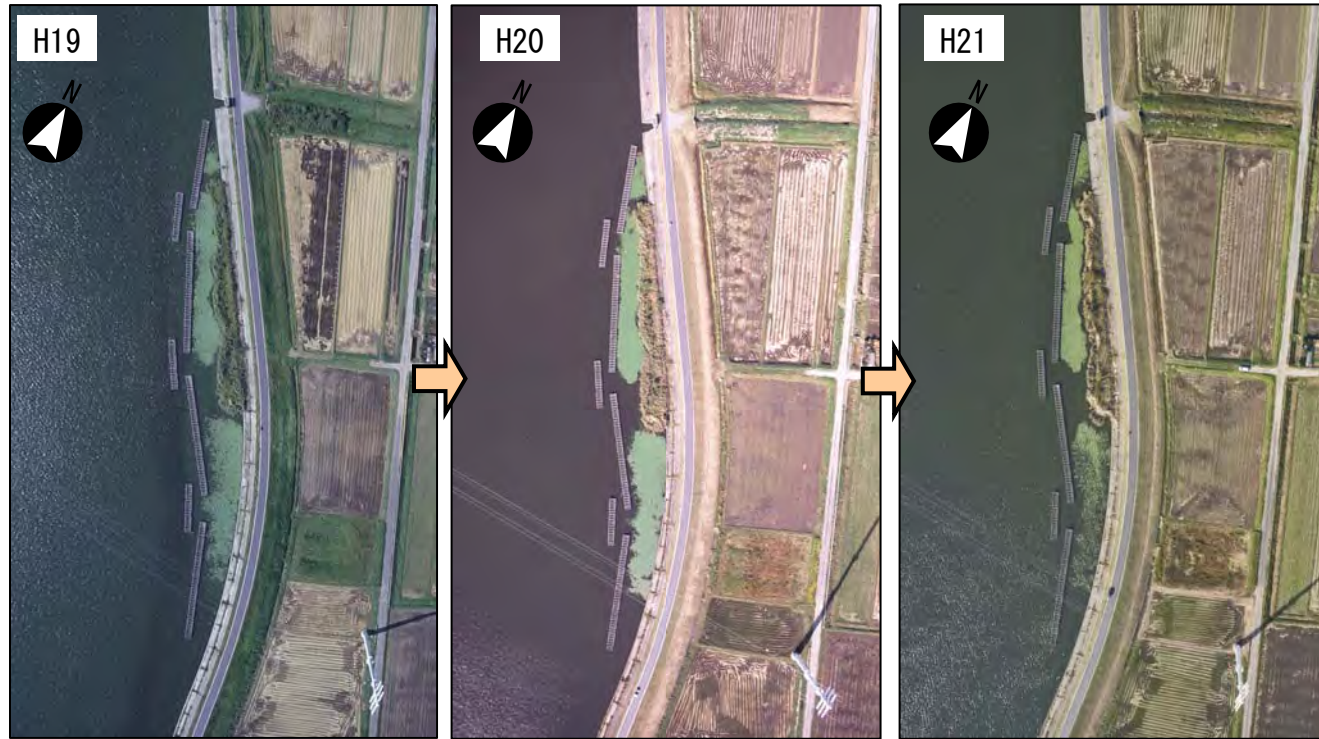


航空写真撮影：平成 19 年 10 月

航空写真撮影：平成 20 年 10 月 27 日

航空写真撮影：平成 21 年 10 月 15 日

■ 梶山地区

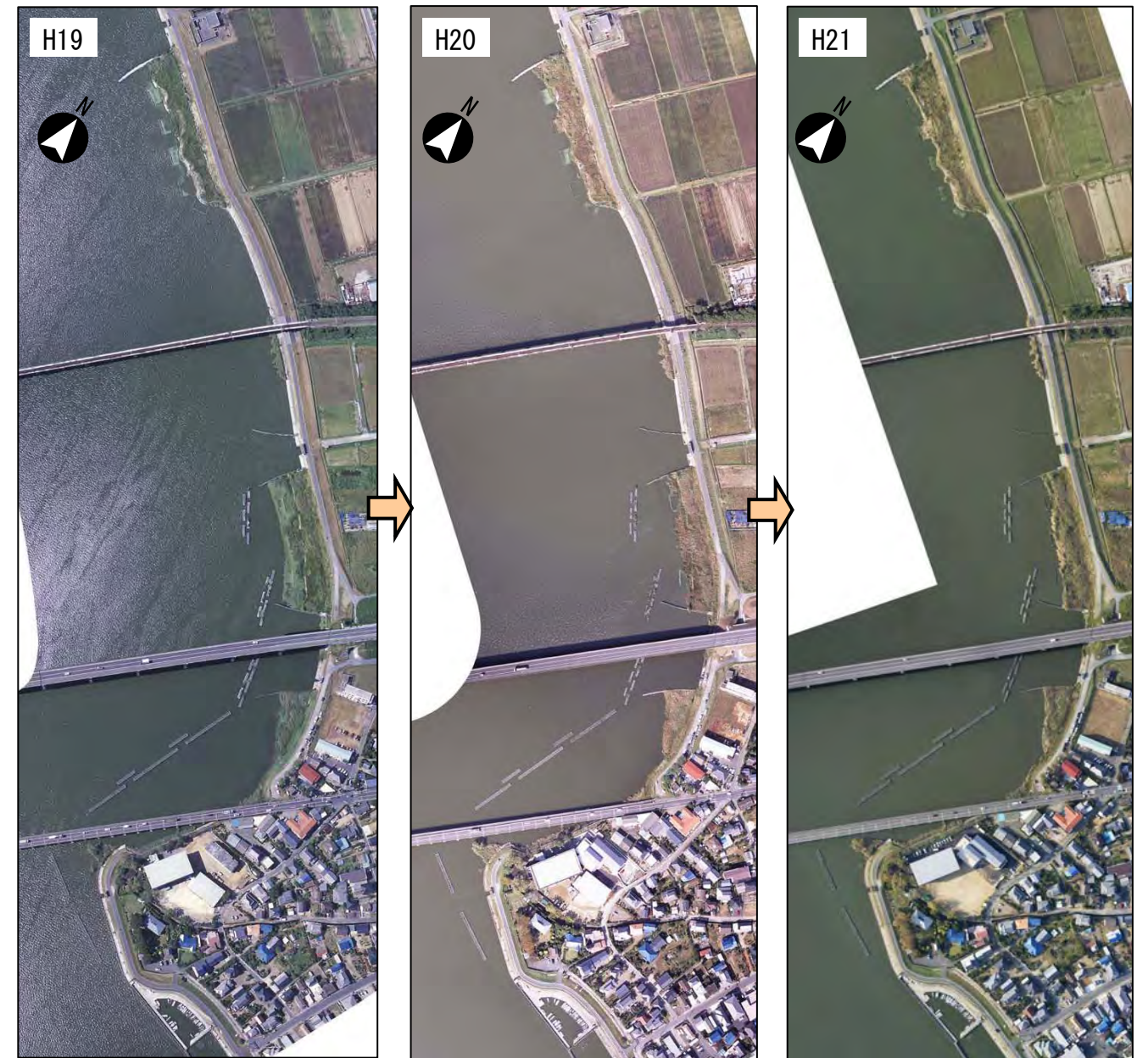


航空写真撮影：平成 19 年 10 月

航空写真撮影：平成 20 年 10 月 27 日

航空写真撮影：平成 21 年 10 月 30 日

■ 大船津地区

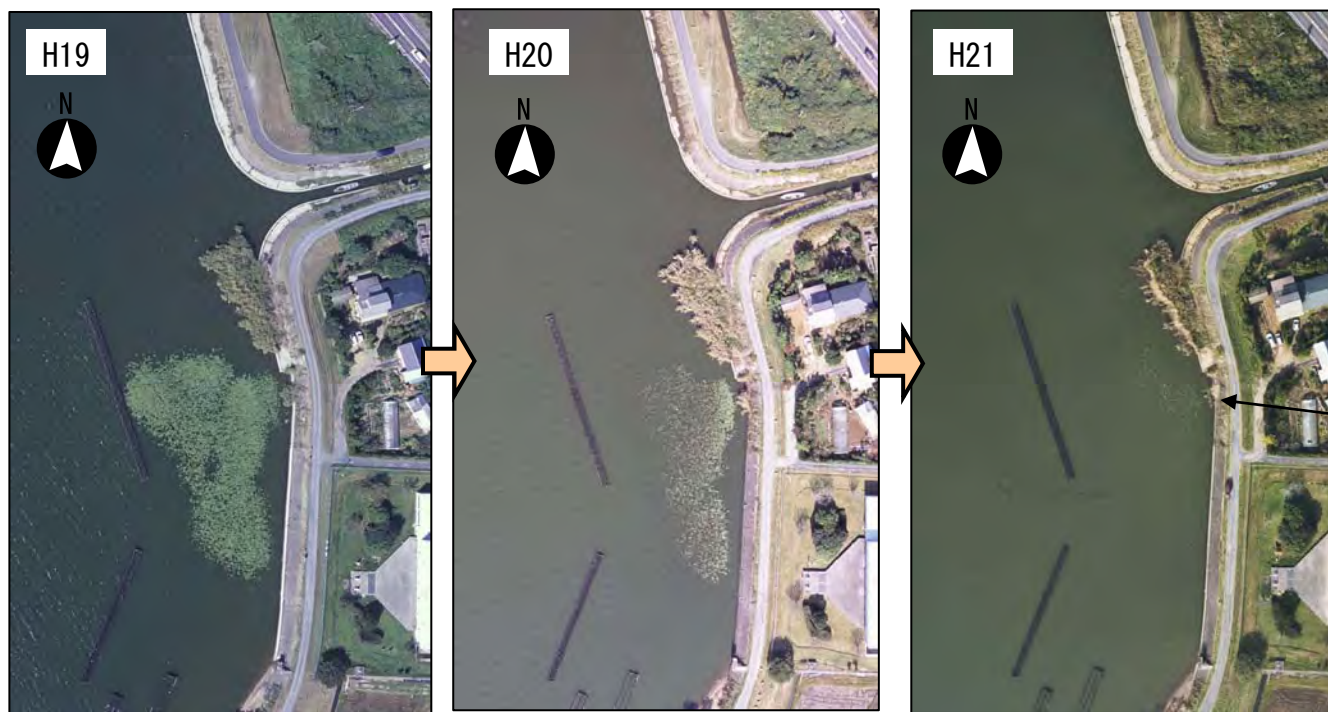


航空写真撮影：平成 19 年 10 月

航空写真撮影：平成 20 年 10 月 27 日

航空写真撮影：平成 21 年 10 月 21 日

■ 爪木地区



航空写真撮影：平成 19 年 10 月

航空写真撮影：平成 20 年 10 月 27 日

航空写真撮影：平成 21 年 10 月 30 日

アサザの葉群密度  
が低下している