

# 網走湖の概要と水環境

令和2年12月14日

# 網走川の概要

- 水 源 阿寒山系阿幌岳(標高978m)
- 流域面積 1,380km<sup>2</sup>
- 流路延長 115km

流域の土地利用は、森林等が約77%、農地が約22%、宅地等が約1%となっており、森林資源に恵まれている。

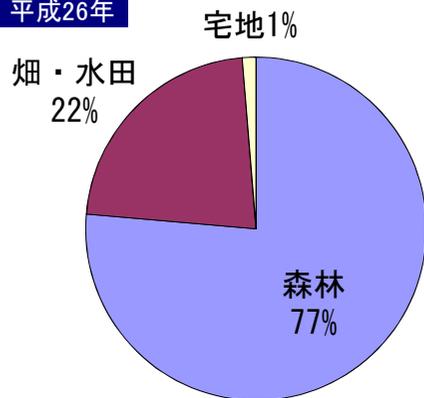
流域では、全国でも高い漁獲量を誇るシジミやワカサギ、シラウオ等を対象とした内水面漁業が網走湖を中心に行われ、海域ではサケやホタテ等を対象とした漁業が行われ全国有数の漁獲量を誇っている。さらに、網走川はサケ・マス等にとっても重要な河川となっている。

また、畑作を主体とする農業が盛んであり、下流域では農地として明治初期から開拓され、現在では、てんさいやタマネギの全国有数の産地となっている。

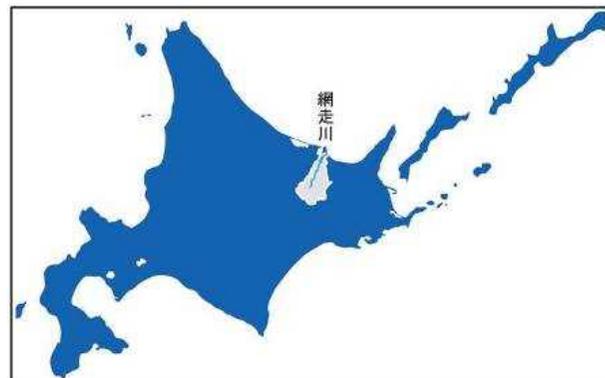
凡 例	
	流 域 界
	河 川 ・ 湖 沼
	市 町 村 界
	基 準 地 点
	主 要 地 点
	指 定 区 間 外 区 間
	2 条 7 号 区 間
	市 街 地
	森 林
	畑
	水 田



平成26年



土地利用区分



網走川位置図

網走川流域

# 網走湖の概要

- 網走湖は北海道で7番目に大きい湖で、潮汐によってオホーツク海の海水が流入する汽水湖である。
- 湖内には汽水湖特有の動植物がみられ、多様な生態系を形成しているとともに、ヤマトシジミ、ワカサギ、シラウオといった水産資源も豊富であり、道内でも有数の内水面漁業となっている。
- 自然環境を生かして、観光・レクリエーションの場として利用されており、地元住民や観光客にとって貴重な湖となっている。



網走湖



面積	32.3km <sup>2</sup>
最大水深	16.1m
水量	2億3千万m <sup>3</sup>

## 地域との関係

### ～様々な恵みをもたらす自然豊かな湖～

- 網走湖は、北海道の東部、網走市と大空町にまたがる網走国定公園に指定されている自然豊かな湖であり、私たちに様々な恵みをもたらしています。

### ◆豊かな自然環境

- 天然記念物「女満別湿生植物群落」をはじめ、様々な動植物が生息する自然豊かな湖です。



### ◆道内外から多くの人々が訪れる観光・レクリエーションの場

- バードウォッチング、キャンプ、カヌー、冬季のワカサギ釣り、花火大会など四季を通じて多くの観光客が訪れています。
- 周辺の森と湖が調和した美しい眺望は、地域を代表する景観となっています。



### ◆豊かな漁場

- シジミ・ワカサギ・シラウオの漁獲量は全道1位の豊かな漁場となっています。



身が大きいことで有名



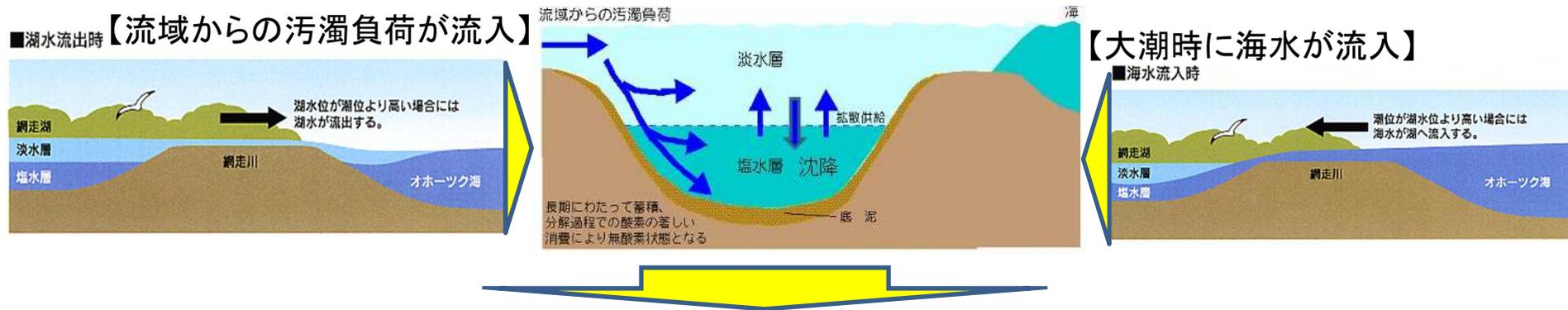
ワカサギの受精卵も全国の放流事業地に出荷。各地のワカサギ生産に貢献。



生食用の高級魚として流通

# 網走湖の水環境

- 網走湖は上部が淡水層、下部が塩水層の二層構造となっており、下部の塩水層は潮位の変動により海水が流入することで形成されたものである。
- 下部の塩水層は重く、高濃度の栄養塩を含んでいる。また、淡水層からの酸素の供給が少ないことや、淡水層の魚やプランクトンの死骸が沈降して分解されるときに酸素が消費されるため、無酸素状態となっている。
- 過去には、網走湖では塩淡水境界層の上昇に伴い、青潮、アオコといった水質障害が頻発した。



**アオコの発生**

富栄養化した湖沼では、気温が高く、好天時に植物プランクトンが窒素やリンなどを栄養に異常繁殖を起こし、湖面や湖岸に緑色の絵の具を流したような状態になり、景観が悪化するるとともに、湖岸に打ち上げられたアオコの腐食による異臭などの被害が発生します。

**青潮の発生**

強風が連続して吹くと風下に塩淡水境界層が吹き寄せられ、風上側に下層の無酸素水が上昇して魚類の斃死等の被害が発生します。

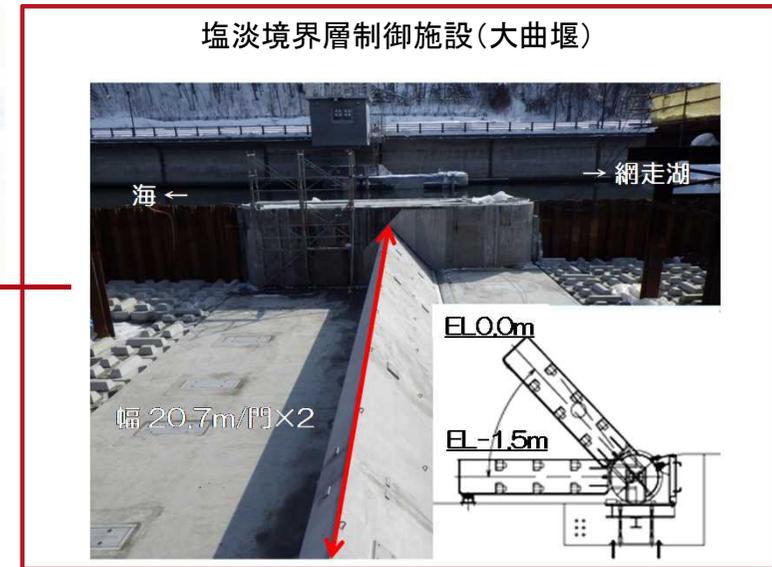
**青潮発生によるワカサギなどの魚類の斃死**

# 網走湖の水環境を良くするための環境整備事業

## 【網走湖水環境改善対策（平成5年～平成29年完了）】

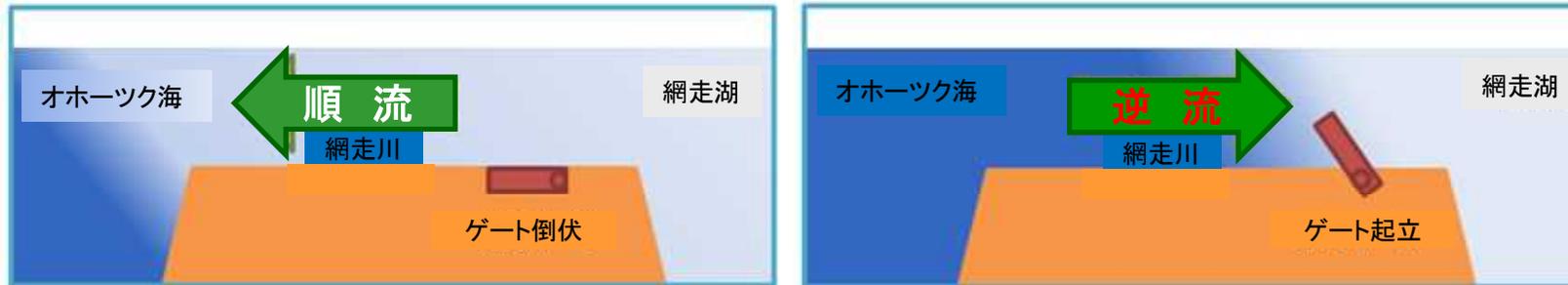
- 網走湖の水環境改善を目指して、有識者、国、北海道、流域市町等からなる網走湖環境保全対策推進協議会を設置。
- 網走川水系網走川水環境改善緊急行動計画（清流ルネッサンスⅡ：平成16年6月策定）を策定し、流域一体となって取組を推進。

## ～栄養塩濃度と塩淡境界層を下げるために～



- ・平成18年1月の大曲堰実験開始以降、塩淡境界層水深を目標の6～7m程度に抑制傾向。
- ・青潮及びアオコ発生も抑制傾向。

# 網走川大曲堰の機能と効果



(大曲堰の機能)

○逆流時にゲートを起立し海水流入を抑制、順流時はゲートを倒伏。

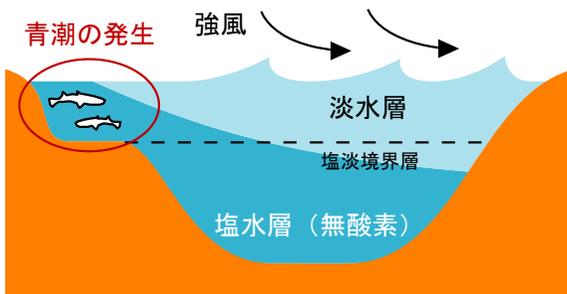
○網走湖の塩淡境界層上昇を抑制する。

(ゲート操作)

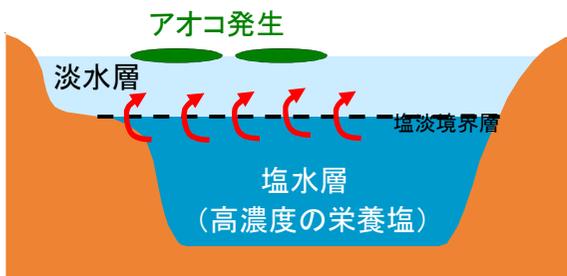
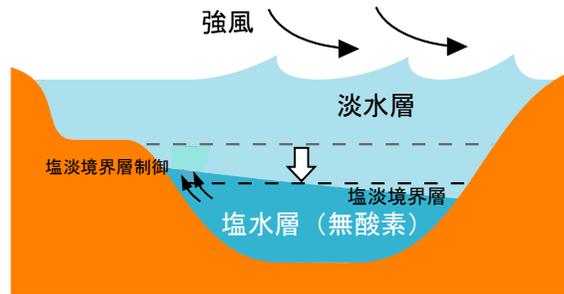
○操作は、自動制御操作が基本。



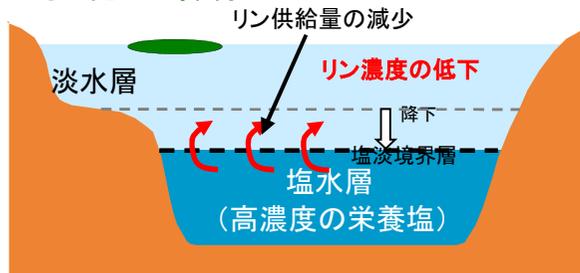
塩淡境界層制御前



制御後



アオコ発生抑制

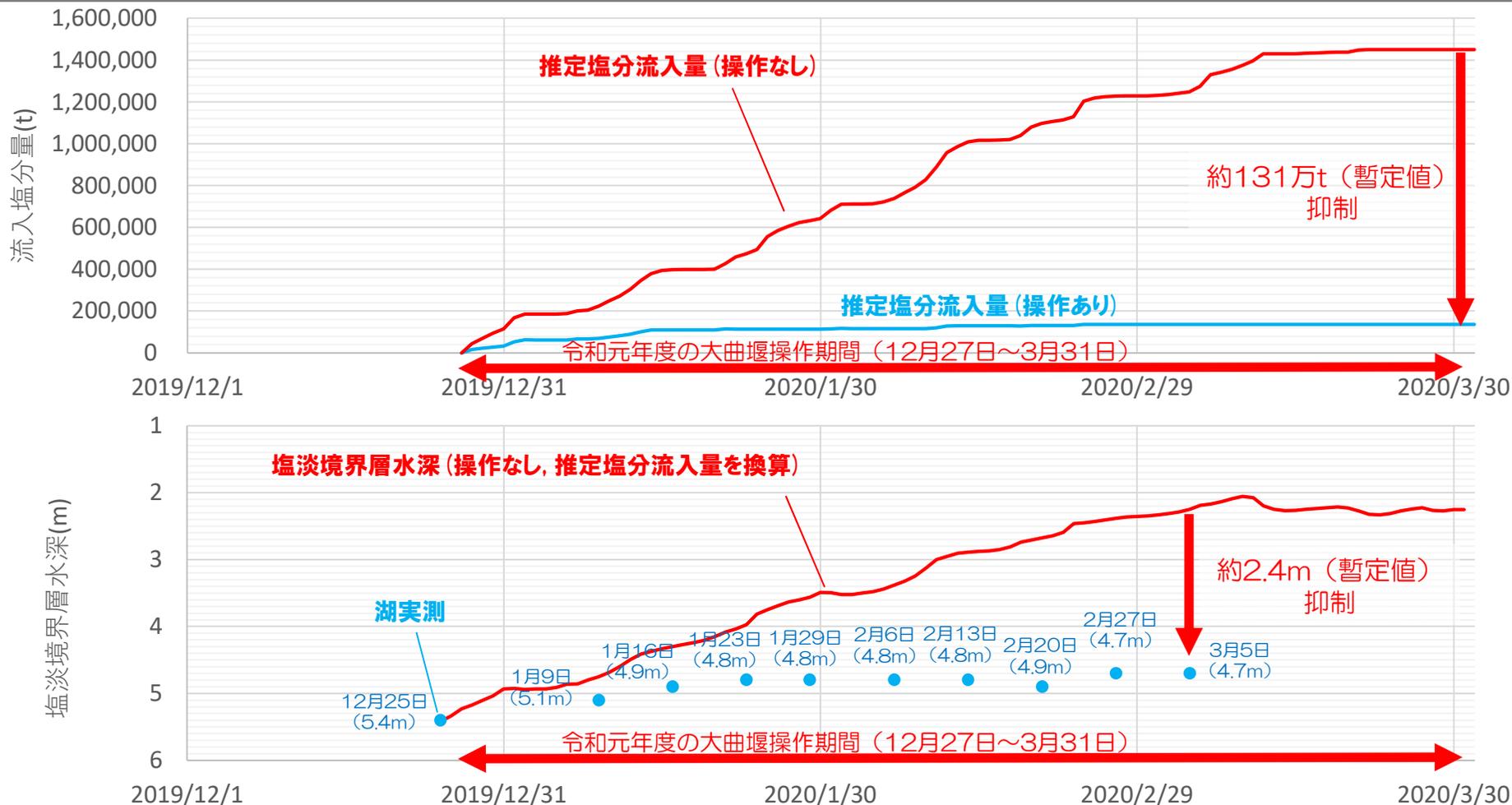


【網走川大曲堰の効果】

網走湖への海水流入を抑制し塩淡境界層の上昇を防ぐことで、無酸素状態である塩水層の巻き上がり(青潮)及び淡水層への栄養塩の溶出・拡散を減少させる

# 網走川大曲堰の効果検証（令和元年度）

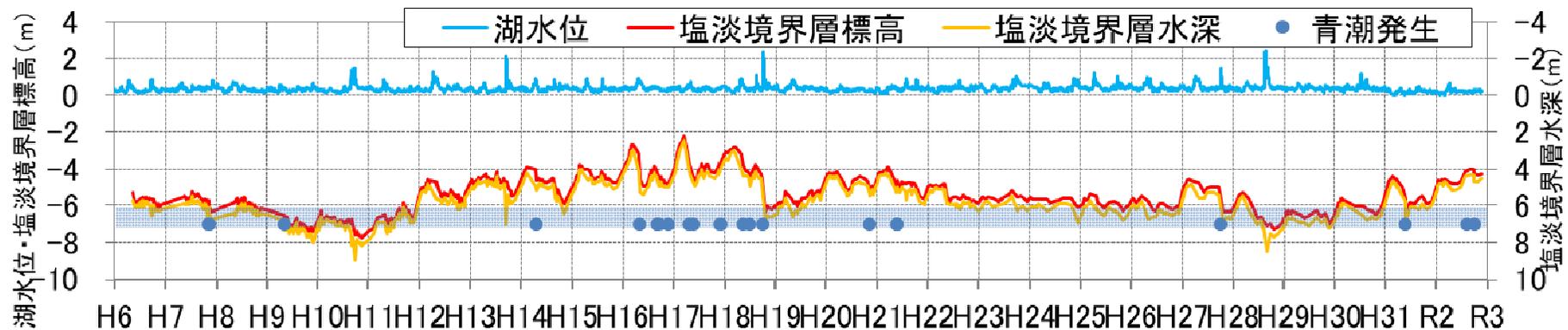
- 令和元年度の大曲堰の操作期間（令和元年12月27日から令和2年3月31日）における流入塩分量及び塩淡水境界層水深を推定した。
- 大曲堰を操作しなかった場合の総流入塩分量は約145万トンと推定され、令和元年度の操作によって約131万トンを抑制したと推定される。
- 大曲堰を操作しなかった場合の塩淡水境界層水深は3月5日時点で約2.3mと推定され、令和元年度の操作によって約2.4mの上昇を抑制したと推定される。



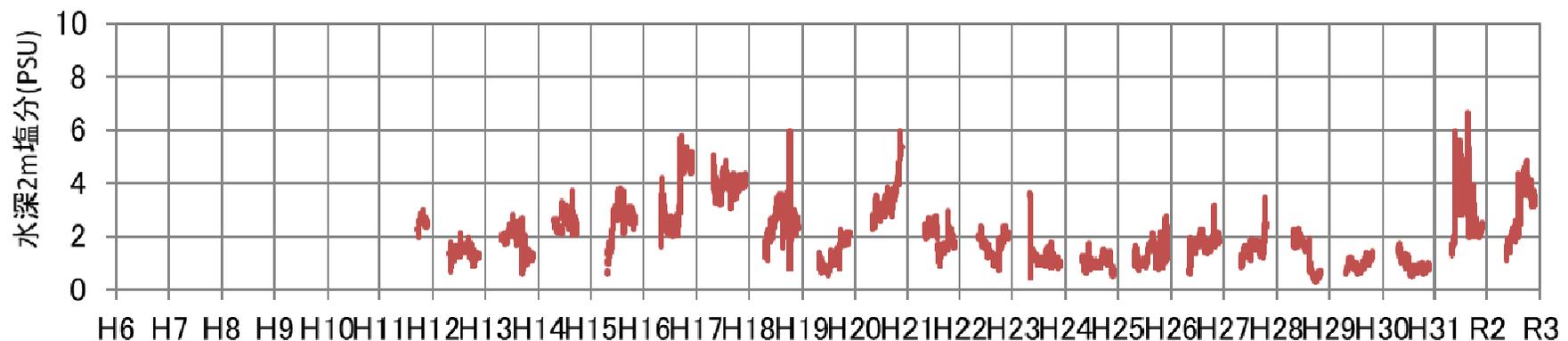
注釈：本ページのプロット線と数値を求める計算式は、近年のデータも加味して改善を検討中の暫定値であり、今後の検討を受け改定する場合がある。  
 計算条件：流入塩分量のみを積算し、順流時の低濃度塩分の流出は減算せず（淡水層より流出し塩淡水境界標高に影響しないと仮定）  
 一度堰を通過した後に塩水層に落ちず、順流で戻っていく高濃度の塩分は流出として減算

# 塩淡境界層水深と淡水層の塩分の推移

- 大曲堰の実験を開始した平成18年以降、塩淡境界層は低下傾向にあり、その水深は概ね目標付近で制御されている。
- 淡水層の塩分は塩淡境界層の高低と同様の挙動を示している。平成28年度から平成30年度にかけては、出水等の影響により塩分が1PSUを下回っていることがあった。
- 令和元年度以降、再び塩淡境界層が高めとなり、淡水層の塩分についても高めとなっている。

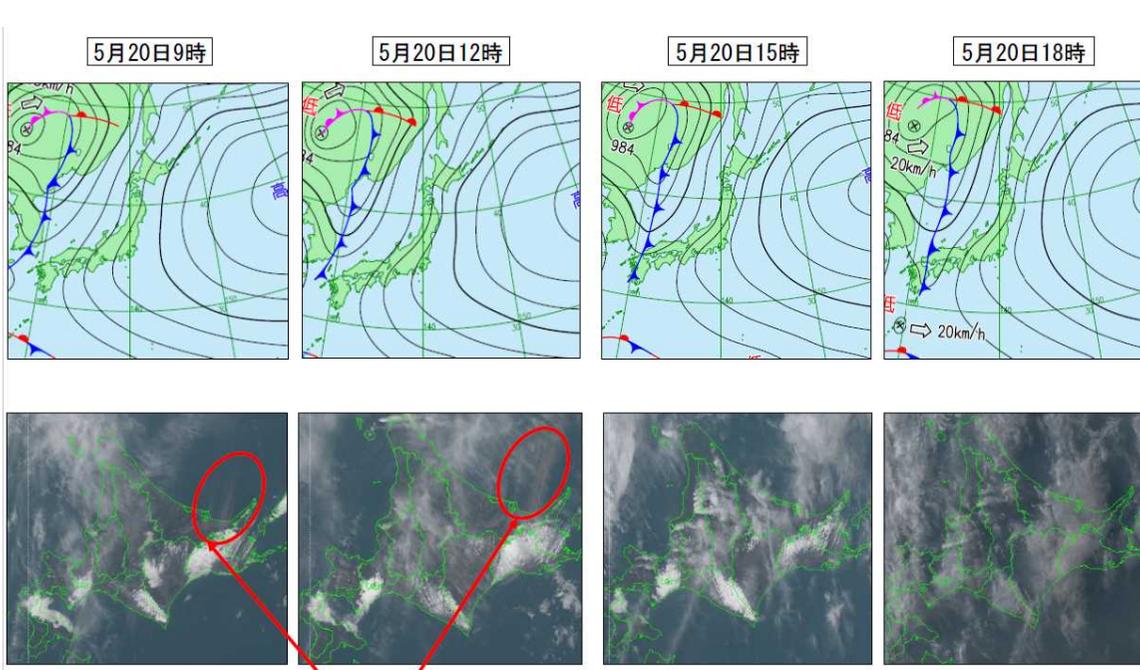


※ 図中の青丸は、日誌より魚類斃死等の記述があるものを参考にした。なお、水色網掛は塩淡境界層の目標水深を示す。



# 令和元年5月20日青潮(気象概況)

- 令和元年5月20日の北海道付近では、日本のはるか東にある高気圧と大陸にある低気圧との間で、気圧の傾きが大きくなった。
- 網走、北見、紋別地方では、南の風が強まり、日最大瞬間風速が小清水で28.6m、女満別空港で24.7m、日最大風速が女満別空港で19.1mとなり、5月の統計開始以来の第1位を更新した。この時の湖心の3時間平均風速ピークは14.9m/sであった。



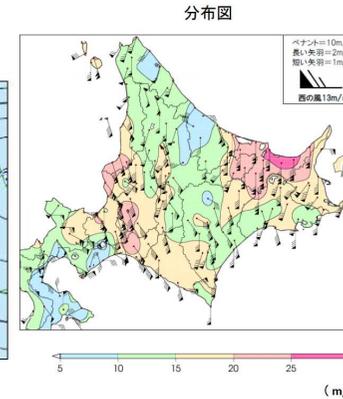
砂が吹き上げられ海上に流れている  
日最大瞬間風速

地点名	更新した値			これまでの第1位の値			統計開始年月
	最大瞬間風速 (m/s)	風向(16方位)	観測日時	最大瞬間風速 (m/s)	風向(16方位)	観測年月日	
小清水	28.6	南	11時22分	27.6	南	2013年5月30日	2008年5月
女満別	24.7	南	15時15分	22.1	西北西	2016年5月8日	2009年5月

日最大風速

地点名	更新した値			これまでの第1位の値			統計開始年月
	最大風速 (m/s)	風向(16方位)	観測日時	最大風速 (m/s)	風向(16方位)	観測年月日	
女満別	19.1	南	15時55分	17	南	2004年5月4日	2003年5月

※令和元年5月20日の暴風に関する気象速報 (網走地方気象台)



観測値

地点名	風向 (16方位)	日最大瞬間風速 (m/s)	起時 (JST)
小清水	南	28.6	11:22
斜里	南	26.8	14:38
網走	南	25.7	13:47
女満別	南	24.7	15:15
佐呂間	南	23.9	16:00
宇登呂	南	22.9	21:59
常呂	南	22.8	18:03
津別	南	22.1	14:28
境野	南南西	21.9	9:33
美幌	南	21.0	13:31
北見	南	20.6	13:41
湧別	南	20.2	16:21
生田原	南	17.2	18:06
網走湖湖心	南西	17.1	16:00
紋別小向	南南東	15.9	17:02
留辺蘂	南西	15.7	13:14

※ 15m/s以上の地点のみ

網走湖湖心 2019年5月20日 (1時間ごとの値)

時刻	気温 (°C)	降水量 (mm)	風向 (16方位)	風速 (m/s)
1	16.1	-	南東	6.2
2	15.8	-	南	5.3
3	15.8	-	南	4.7
4	15.3	-	南東	6.7
5	15.0	-	東南東	6.3
6	15.1	-	南	3.3
7	17.0	-	南東	5.0
8	18.7	-	南	6.2
9	20.2	-	南東	11.2
10	20.5	-	南	9.2
11	20.7	-	南	10.3
12	20.4	-	南南西	11.1
13	21.1	-	南	11.8
14	21.4	-	南南東	12.4
15	21.2	-	南東	13.5
16	19.5	-	南東	17.1
17	19.1	-	南東	14.0
18	18.7	-	南東	12.5
19	18.5	-	南東	12.1
20	17.8	-	南東	9.9
21	17.6	-	南東	8.7
22	17.6	-	南東	14.3
23	17.0	-	南	14.6
24	16.5	-	南南東	11.8

3時間平均  
風速ピーク  
(14.9m/s)

	データ	時刻
最低気温 (°C)	16.7	5:00
最高気温 (°C)	21.4	14:00
最大風速 (m/s) (風向(16方位))	17.1 (南東)	16:00

※網走湖青潮監視装置データ

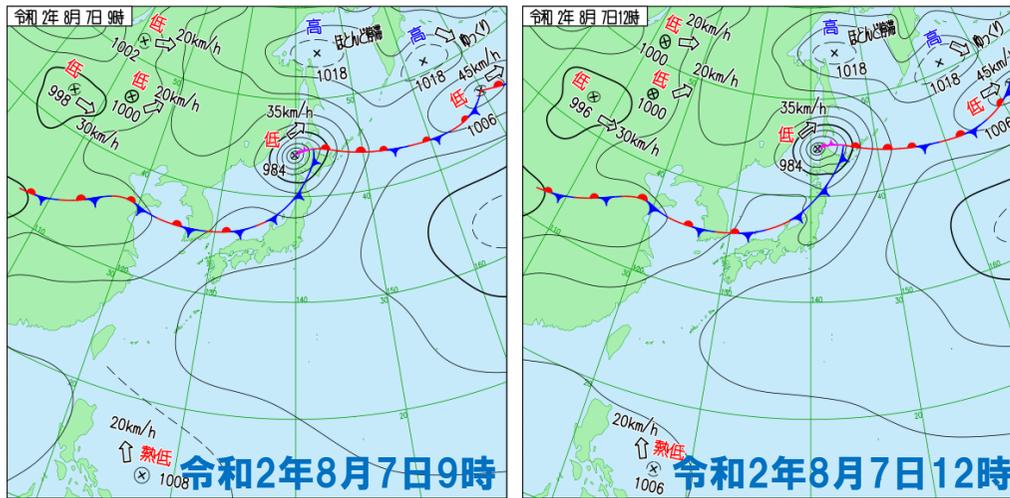
# 令和元年5月20日青潮(発生概要)

- 女満別湾と嘉多山で青潮発生を確認。
- KP15.4R周辺、女満別湾、豊住樋門周辺、嘉多山湾、KP14.8L周辺、大曲橋周辺、下流9号樋門周辺、エコセンター前と多数の箇所で魚類のへい死を確認した。



# 令和2年8月7日青潮（気象概況）

- 8月7日、北海道の上空を発達した低気圧が通過した。
- 網走地方では南南東の風が強まり、9m/s以上の風が6時間続いた。この時の女満別の3時間平均風速ピークは10.6m/sであった。また、湖心の3時間平均風速ピークは10.2m/sであった。



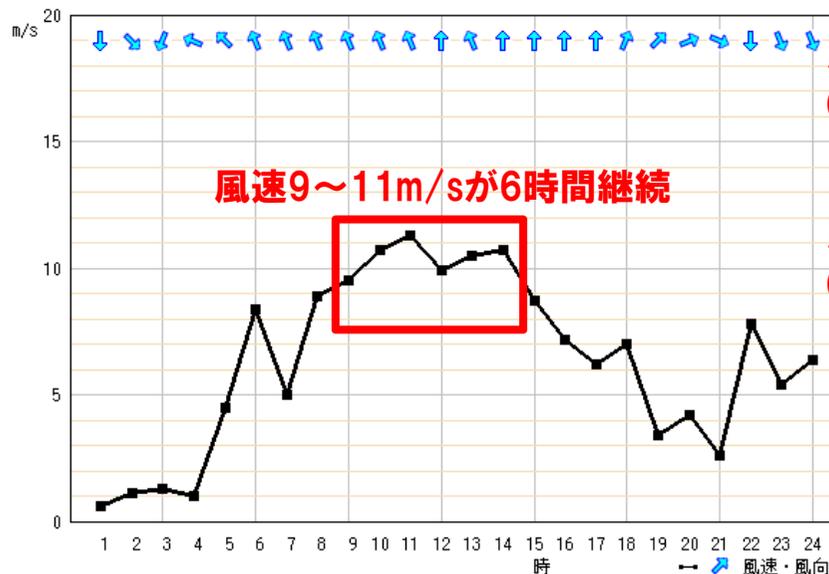
女満別 2020年8月7日（1時間ごとの値）

時刻	気温	降水量	風向	風速
時	℃	mm	16方位	m/s
1	17.3	0.0	北	0.6
2	17.5	0.0	北西	1.1
3	17.7	0.0	北北東	1.3
4	17.7	0.0	東南東	1.0
5	18.8	0.0	南東	4.5
6	20.0	0.0	南南東	8.4
7	20.7	0.0	南南東	5.0
8	21.0	0.0	南南東	8.9
9	24.0	0.0	南南東	9.5
10	24.3	0.0	南南東	10.7
11	27.7	0.0	南南東	11.3
12	29.9	0.0	南	9.9
13	28.4	0.0	南南東	10.5
14	29.1	0.0	南	10.7
15	29.2	0.0	南	8.7
16	29.3	0.0	南	7.2
17	27.7	0.0	南	6.2
18	25.2	0.0	南南西	7.0
19	24.0	0.0	南西	3.4
20	23.6	0.0	西南西	4.2
21	22.4	0.0	西北西	2.6
22	17.2	0.0	北	7.8
23	15.3	0.0	北北西	5.4
24	14.4	0.0	北北西	6.4

網走湖湖心 2020年8月7日（1時間ごとの値）

時刻	気温	降水量	風向	風速
時	℃	mm	16方位	m/s
1	19.0	-	東北東	0.0
2	19.2	-	東北東	0.2
3	19.5	-	北西	1.8
4	19.5	-	北東	0.0
5	19.9	-	南東	2.0
6	20.6	-	南	2.8
7	21.4	-	南	5.0
8	22.3	-	南	8.0
9	23.0	-	南	10.7
10	24.0	-	南	8.5
11	25.4	-	南南東	11.3
12	27.1	-	南	10.1
13	28.6	-	南南西	6.8
14	欠測	-	欠測	欠測
15	29.3	-	南	12.5
16	28.6	-	南	9.5
17	29.5	-	南	7.4
18	27.8	-	南	7.4
19	26.5	-	南南西	5.9
20	25.5	-	西南西	4.4
21	25.1	-	西	7.8
22	23.9	-	西北西	4.0
23	18.8	-	北北西	8.2
24	16.7	-	北北西	9.3

女満別 2020年8月7日（1時間ごとの値） 風



風速9~11m/sが6時間継続

3時間平均  
風速ピーク  
(10.6m/s)

3時間平均  
風速ピーク  
(10.2m/s)

	データ	時刻
最低気温(℃)	14.4	24:00
最高気温(℃)	30.6	11:58
最大瞬間風速(m/s) (風向(16方位))	18.5 (南)	13:50

※気象庁HPより抜粋

	データ	時刻
最低気温(℃)	16.7	24:00
最高気温(℃)	29.5	17:00
最大風速(m/s) (風向(16方位))	12.5 (南)	15:00

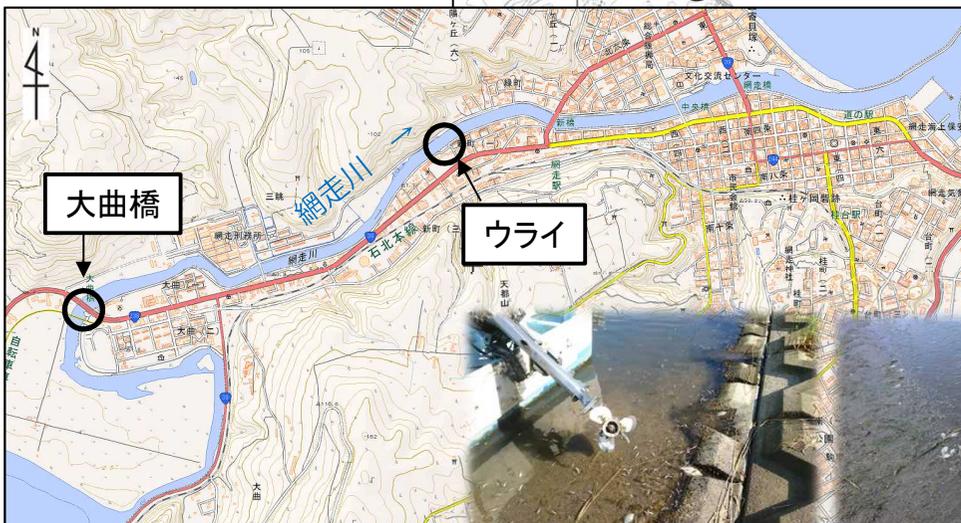
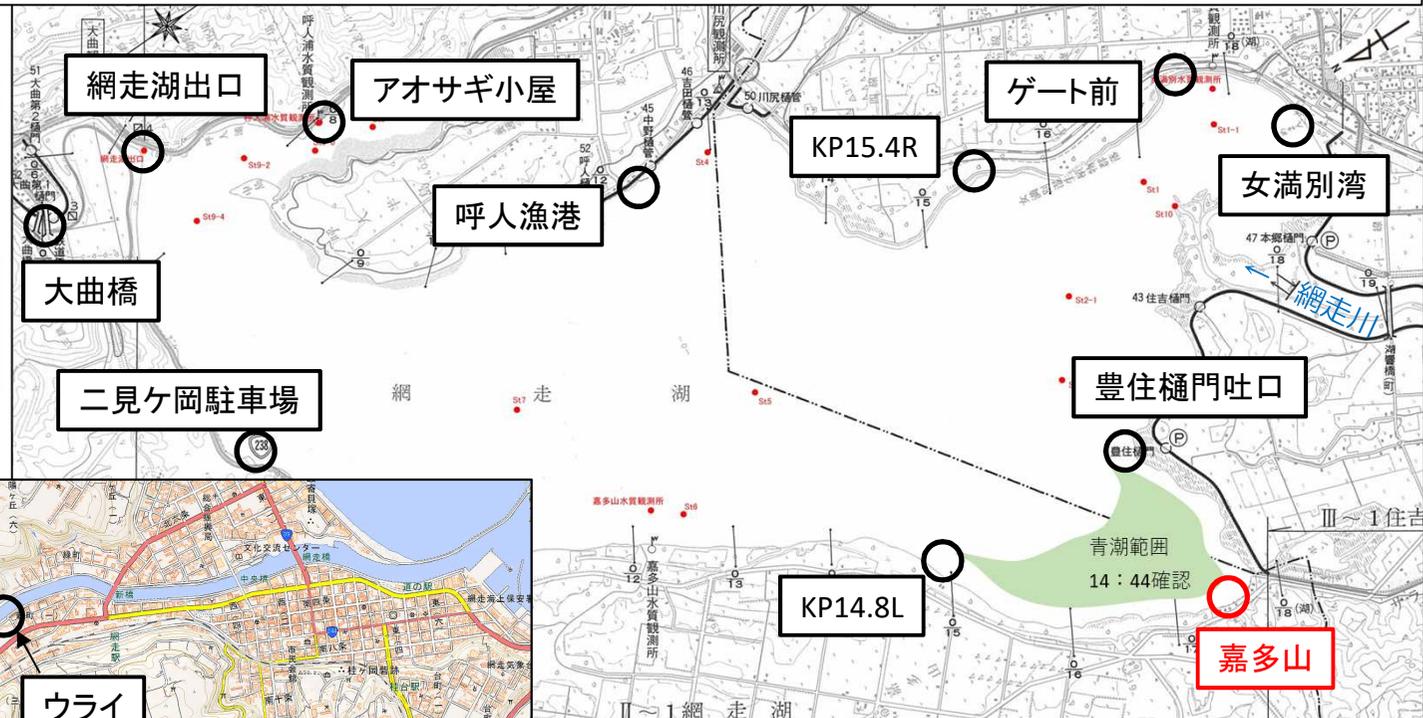
※網走湖青潮監視装置データ

# 令和2年8月7日青潮（発生概要）

- 低気圧通過に伴い強風が予測されたため、令和2年8月7日9時50分から現地調査を開始した。
- 8月7日午後の調査時にKP14.8付近で硫化水素臭を確認(13時55分頃)。また、嘉多山漁港周辺でも硫化水素臭を確認(14時5分頃)。
- 8月7日湖岸目視により嘉多山で青潮発生を確認(14時44分)。また、ワカサギ40~50匹、ヌマガレイ200~300匹のへい死を確認した。



嘉多山湾での青潮発生状況  
(令和2年8月7日撮影)



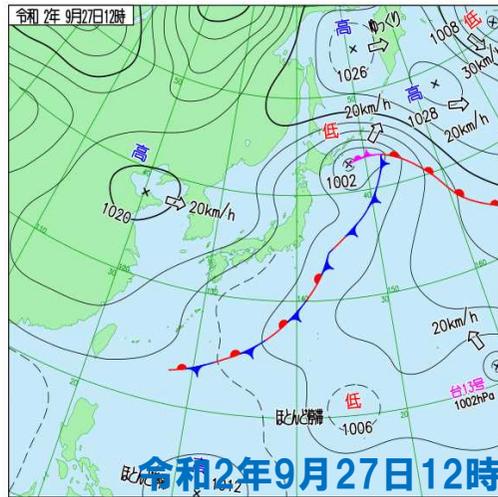
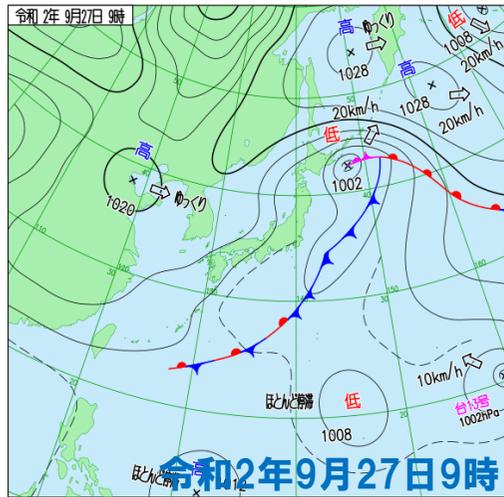
嘉多山湾での魚類へい死状況  
(令和2年8月7日撮影)

魚類へい死確認箇所

凡例 (8月7日時点)  
 ■ 青潮範囲 (オリーブ色濁)  
 ○ 水質観測地点 (DO等)

# 令和2年9月27日青潮（気象概況）

- 9月26日から9月28日にかけて、北海道の上空を発達した低気圧が通過した。
- 網走地方では9月27日に北北東の風が強まり、8m/s以上の風が13時間続いた。この時の網走の3時間平均風速ピークは9.9m/sであった。また、湖心の3時間平均風速ピークは9.1m/sであった。



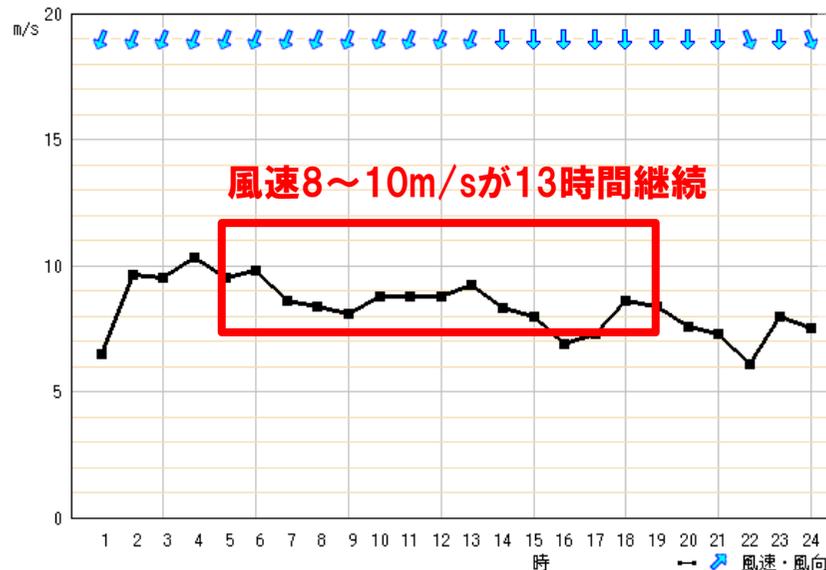
網走 2020年9月27日（1時間ごとの値）

時刻	気温	降水量	風向	風速
時	℃	mm	16方位	m/s
1	14.2	0.0	北北東	6.5
2	13.0	0.5	北北東	9.6
3	12.9	1.0	北北東	9.5
4	13.1	1.0	北北東	10.3
5	13.1	1.5	北北東	9.5
6	13.1	1.0	北北東	9.8
7	13.1	1.5	北北東	8.6
8	13.3	0.0	北北東	8.4
9	13.6	0.5	北北東	8.1
10	13.6	0.0	北北東	8.8
11	13.3	0.0	北北東	8.8
12	13.0	0.5	北北東	8.8
13	13.2	0.5	北北東	9.2
14	13.4	0.0	北	8.3
15	13.3	0.5	北	8.0
16	13.3	0.0	北	6.9
17	13.1	1.0	北	7.3
18	13.0	0.0	北	8.6
19	12.8	1.0	北	8.4
20	12.7	0.0	北	7.6
21	12.6	0.0	北	7.3
22	12.3	0.0	北北西	6.1
23	12.5	0.0	北	8.0
24	12.3	0.0	北北西	7.5

網走湖湖心 2020年9月27日（1時間ごとの値）

時刻	気温	降水量	風向	風速
時	℃	mm	16方位	m/s
1	15.3	-	北東	9.2
2	15.1	-	北北東	7.0
3	13.8	-	北北東	7.6
4	13.7	-	北北東	7.0
5	13.7	-	北北東	8.4
6	13.7	-	北北東	7.4
7	13.8	-	北北東	8.2
8	14.0	-	北北東	8.9
9	14.0	-	北東	9.3
10	14.1	-	北東	9.0
11	14.2	-	北北東	7.0
12	14.0	-	北東	7.9
13	14.0	-	北北東	8.3
14	14.2	-	北北東	6.4
15	14.3	-	北北東	6.2
16	14.3	-	北北東	6.5
17	14.2	-	東	5.0
18	14.0	-	南東	7.0
19	14.0	-	南東	7.6
20	13.8	-	西北西	8.7
21	13.7	-	西	6.9
22	13.6	-	北北西	5.9
23	13.2	-	南南西	6.5
24	13.5	-	北西	6.6

網走 2020年9月27日（1時間ごとの値） 風



3時間平均  
風速ピーク  
(9.9m/s)

3時間平均  
風速ピーク  
(9.1m/s)

風速8~10m/sが13時間継続

※気象庁HPより抜粋

※網走湖青潮監視装置データ

	データ	時刻
最低気温(℃)	12.1	21:51
最高気温(℃)	14.5	0:31
最大瞬間風速(m/s) (風向(16方位))	17.2 (北北東)	4:26

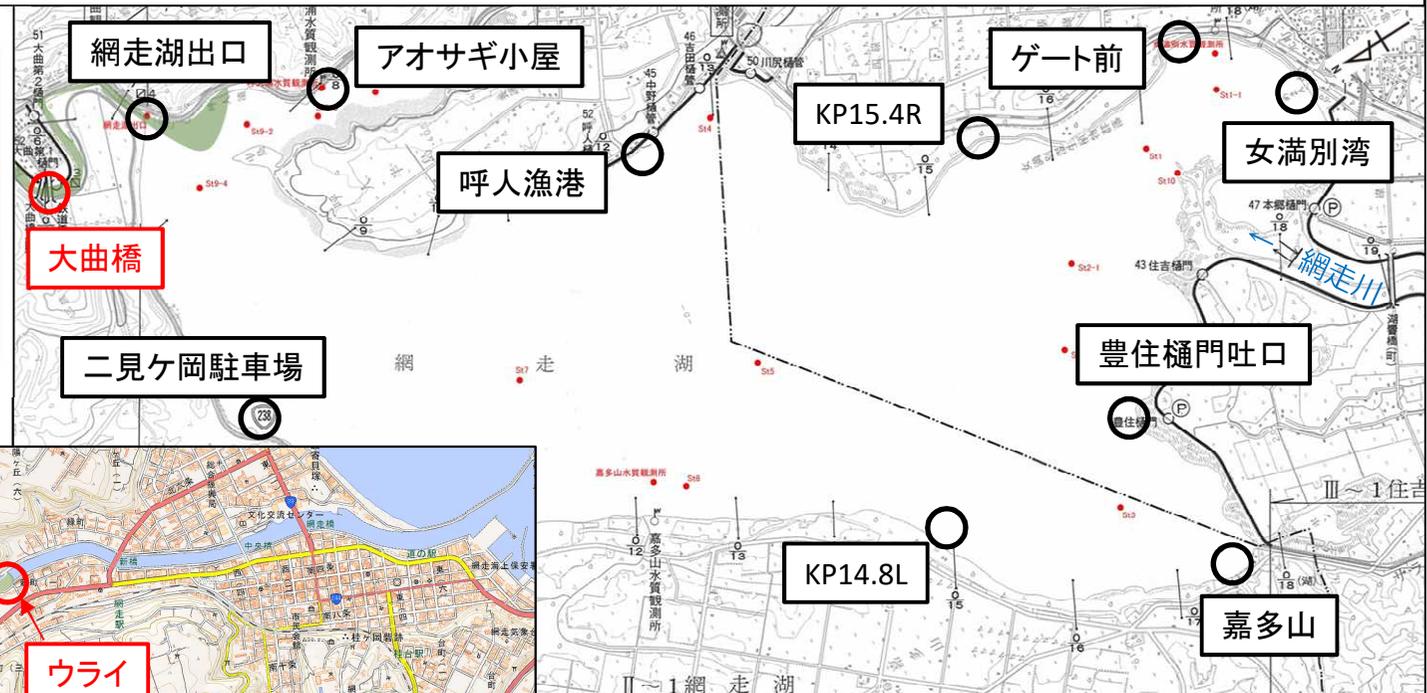
	データ	時刻
最低気温(℃)	13.2	23:00
最高気温(℃)	15.3	1:00
最大風速(m/s) (風向(16方位))	9.3 (北東)	9:00

# 令和2年9月27日青潮（発生概要）

- 低気圧接近に伴い強風が予測されたため、令和2年9月26日13時から現地調査を開始した。
- 9月27日午前の調査時に網走湖出口で若干の硫化水素臭を確認(10時43分頃)。その後、大曲橋で硫化水素臭を伴う白濁した河川水を確認し、調査したところDOは2.1mg/Lと低濃度であり、青潮発生を確認した。
- 9月27日午後の調査の結果、大曲橋及びウライで魚類のへい死を確認し、ウライでは200匹程度のウグイのへい死を確認した。北見管内さけ・ます増殖事業協会より、ウライ上流にへい死したサケ10匹、カラフトマス10匹、ウグイ400匹程度が漂着、捕獲槽内でサケ41匹、カラフトマス2匹、ウグイ21匹のへい死魚確認報告があった。



網走湖出口での青潮発生状況  
(令和2年9月27日撮影)



ウライでの魚類へい死状況  
(令和2年9月27日撮影)

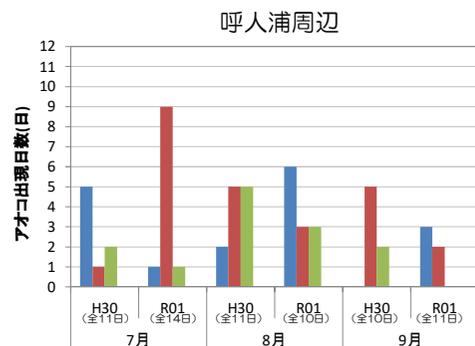
(北見管内さけ・ます増殖事業協会より提供)

魚類へい死確認箇所

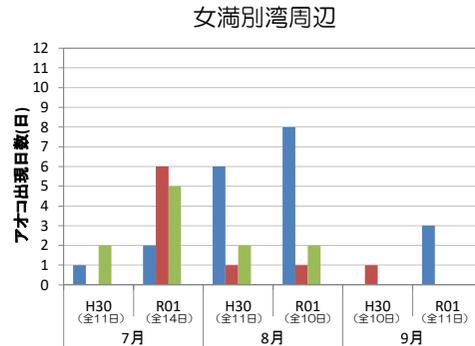
凡例 (9月27日時点)  
 ■ 青潮範囲 (オリーブ色濁)  
 ○ 水質観測地点 (DO等)

# 令和元年度 アオコ発生状況

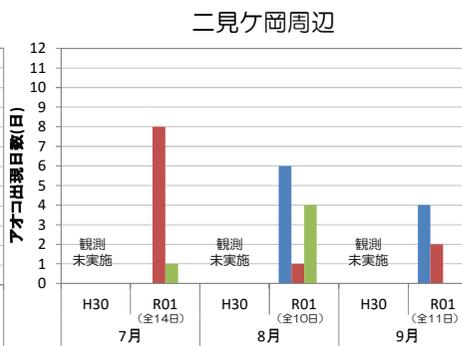
・アオコ調査は、湖岸から目視で調査を実施しており、レベル3が7月には女満別周辺で5回、8月には二見ヶ岡周辺で4回確認された。



アオコレベル	全確認数	天候(晴天)	天候(曇り)
レベル1	10	3	7
レベル2	14	6	8
レベル3	4	2	2
レベル4	0	0	0

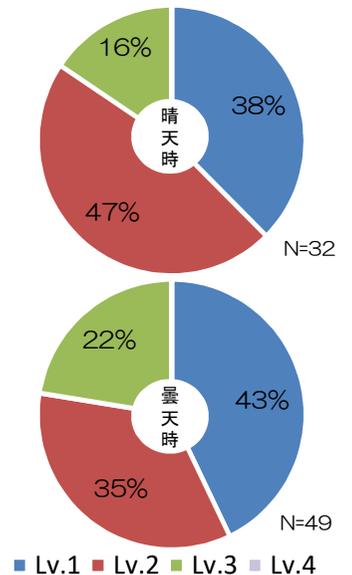


アオコレベル	全確認数	天候(晴天)	天候(曇り)
レベル1	13	6	7
レベル2	7	3	4
レベル3	7	1	6
レベル4	0	0	0



アオコレベル	全確認数	天候(晴天)	天候(曇り)
レベル1	10	3	7
レベル2	11	6	5
レベル3	5	2	3
レベル4	0	0	0

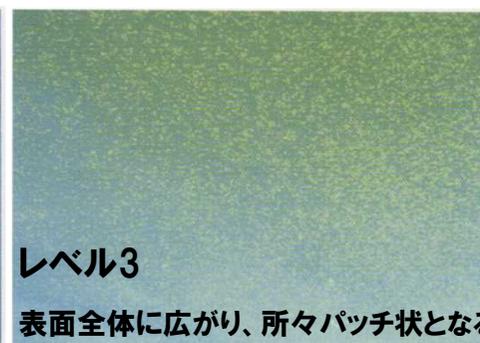
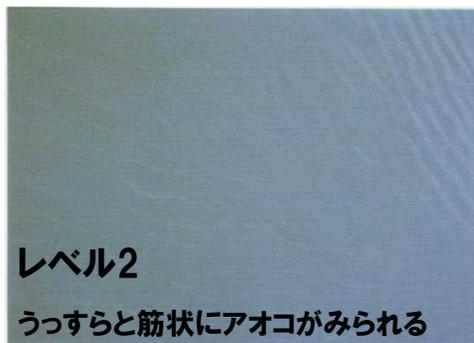
■ Lv.1 ■ Lv.2 ■ Lv.3 ■ Lv.4



アオコ観測結果 (令和元年9月30日時点)

アオコ発生状況

※ 7月から9月迄の期間で週に3回程度の頻度で、河川巡視により湖岸から目視で観測を行った結果を示す。なお、二見ヶ岡周辺は令和元年度から新規の確認箇所となった。



アオコ指標

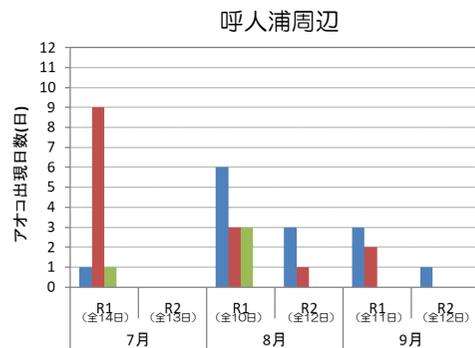


【参考: 見た目アオコ指標】 アオコの状況(程度)を目視でレベル0～レベル6の7段階にレベル化したもので、国立環境研究所で開発された指標 (霞ヶ浦河川事務所HPより抜粋)

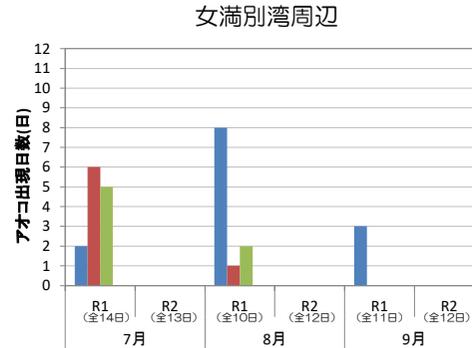
本資料の数値は速報値であるため、今後の調査で変わる場合がある。

# 令和2年度 アオコ発生状況

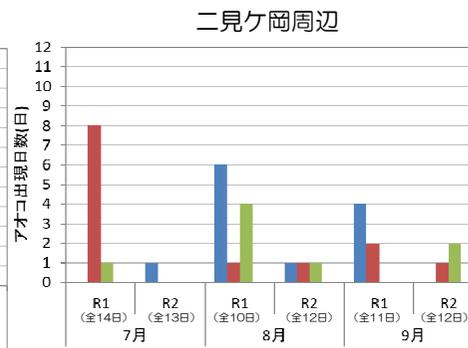
・アオコ調査は、湖岸から目視で調査を実施しており、レベル3が二見ヶ岡周辺で8月に1回、9月に2回確認された。



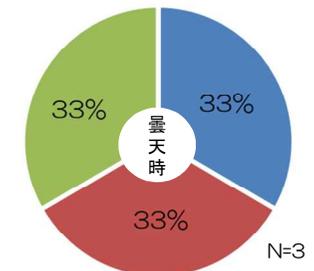
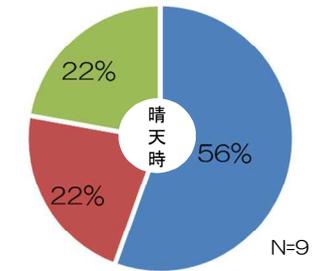
アオコレベル	全確認数	天候(晴天)	天候(曇り)
レベル1	4	3	1
レベル2	1	1	0
レベル3	0	0	0
レベル4	0	0	0



アオコレベル	全確認数	天候(晴天)	天候(曇り)
レベル1	0	0	0
レベル2	0	0	0
レベル3	0	0	0
レベル4	0	0	0



アオコレベル	全確認数	天候(晴天)	天候(曇り)
レベル1	2	2	0
レベル2	2	1	1
レベル3	3	2	1
レベル4	0	0	0

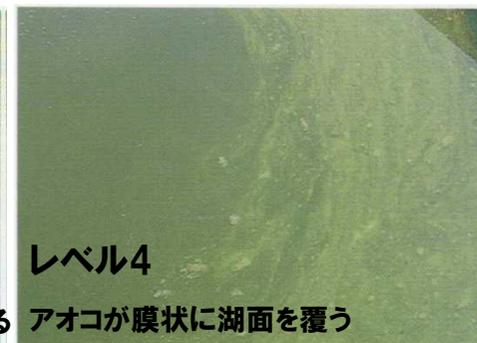
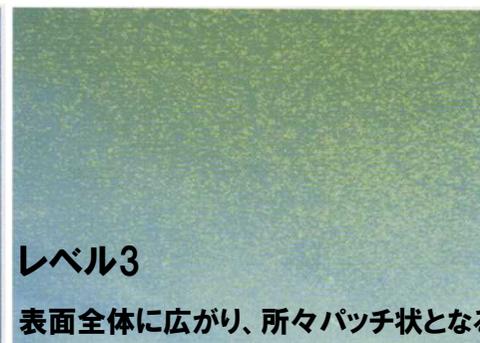
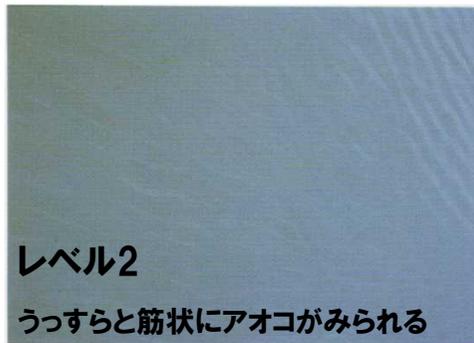


■ Lv.1 ■ Lv.2 ■ Lv.3 ■ Lv.4

アオコ発生状況

アオコ観測結果 (令和2年9月30日時点)

※ 7月から9月迄の期間で週に3回程度の頻度で、河川巡視により湖岸から目視で観測を行った結果を示す。なお、二見ヶ岡周辺は令和元年度から新規の確認箇所となった。



アオコ指標

アオコ調査状況

【参考: 見た目アオコ指標】 アオコの状況(程度)を目視でレベル0～レベル6の7段階にレベル化したもので、国立環境研究所で開発された指標 (霞ヶ浦河川事務所HPより抜粋)

本資料の数値は速報値であるため、今後の調査で変わる場合がある。