

第1～3回検討会に係る補足説明

資料 1

	関係議事	指摘事項	対応状況	添付資料
1	第1～3回検討会に係る補足説明 (平成29年度までの目標達成状況)	第2期計画で使用したシミュレーションモデルを用いてH25～30の水質を計算し、実測値と計算値を比較する必要がある。なお、差があればその要因を考察し、比較に当たっては定量評をしてほしい。	2期で使用したモデルを用いてH25～30の解析を実施しました。結果について添付資料に整理しました。	①
	第1～3回検討会に係る補足説明 (原単位一覧)	原単位の一覧で、肥効調節型肥料のCODやT-Pに数値が入っていることに違和感を感じるため、記載を修正してほしい。	肥効調節型肥料等の項目を別表に移し、負荷削減率として記載しました。	②
	第1～3回検討会に係る補足説明 (解析モデルの概要)	CODの底泥溶出が無いことは違和感を感じるため、対応を検討すること。	現在のところ、検証データ等がなく、また研究でもメカニズムが明らかでないため、収支図では「不明」として扱うこととしました。今後、知見やデータ等が得られればモデルの改良等を検討することとします。	資料 5
	第1～3回検討会に係る補足説明 (水質保全対策の検討)	可能な範囲で良いので、それぞれの対策の費用などをまとめてほしい。	可能な範囲で、各対策の費用と効果をまとめた資料を作成しました	③
3	現況湖内水質解析結果	再現性確認において、出水時を含まない実測データと、含む予測データを比較するのはあまり良くないので対応を検討すること。	予測データから平均値等を算出する際には、実測データと同じ観測日のみのデータを用いました。	資料 5
2	現況水収支、負荷収支解析結果	水や負荷の収支で、東部と調整池が分かれていると便利なので、分けた整理を検討すること。	湖内負荷収支図について、モデルの出力を改良し、東部・調整地・西部で分けて整理しました。	資料 5
2 3	現況水収支、負荷収支解析結果 現況湖内水質解析結果	炭素の記載がCODとカーボンで混在しているため、統一すること。	炭素(C)をCODに換算して、CODでの整理に統一しました。	資料 5
3	現況湖内水質解析結果	流入河川に関する記載で、八郎湖のバックウォーターの影響と書かれているが、それによって流れが滞ることが原因の可能性もあり、誤解を招くおそれがあるため、表現を検討すること。	資料中の文章表現を修正しました。	資料 5
		河川流域毎に負荷量を分けたいと思うが、住民への理解が浸透しやすいと考えられる。	河川流域毎の排出負荷量に関する資料を追加しました。	④
4	水質保全対策の検討 (No. 6水生動植物の利用又は回収)	シジミは湖中で養殖できるような状況ではないので、二枚貝は対策ではなく調査研究の項目に含めるのが適当である。	調査研究に明記しました。	⑤
		八郎湖が持っている生態系の保全等の機能をいかに守っていくか、あるいは創造していくのかという観点も加えて欲しい。	生態系の保全と多様性の拡大の概念を追記しました。なお、その具体的な手法は第3期計画の実施段階で検討します。	⑤

		説明の仕方を、窒素、リンの持ち出しを主軸にするのか、資源としてのワカサギを主軸とするのか説明をした方がよい。なお、資源として見るのであれば漁獲量と資源量が異なるため、明確な説明は難しいと間が考えられるが、どのような方向で向き合っていくのかとの説明になると思う。	ワカサギの資源量は豊富であると県の農林水産部局(水産漁港課)では捉えているため、対策の目的は持ち出しによる負荷の削減を主軸とします。なお、ワカサギの資源量が豊富である旨を追記しました。	⑤
水質保全対策の検討 (No. 7高濃度リン湧出水対策)		目的に、どれぐらいリンの負荷があるのか、その中でこの湧出の負荷がどの程度あるのか、また、リンを回収する等という文言を入れた方が意義が明確になるのではないか。	目的に、八郎湖に流入するリン全量に占める高濃度リンに由来するリンの割合と、リンの回収という文言を追加しました。	⑥
		回収という言葉と除去という言葉が混ざっているため、適切に使い分けること。	有用植物による対策は除去という言葉に修正しました。	⑥
水質保全対策の検討 (No. 8農地対策)		2018年のデータでは、幅又は標準偏差が広いが、これは何故か。	グラフのエラーバーは、データの幅であったため、資料に説明を追加しました。なお、2018年は、短時間の大雨等の影響でデータの変動が大きかったことで幅が広がっています。	⑦
水質保全対策の検討 (No. 9流入河川対策)		アオコが河川を遡上し、悪臭を発生するとすれば、流入河川対策に位置づけて何か準備をしなくてよいか。河川対策ではなくとも、計画内には入れた方がよい。	河川の遡上防止フェンスの設置等のアオコに関する対策はNo.3アオコ対策で取り組むことにしています。	⑧
水質保全対策の検討 (No. 10調査研究の強化)		八郎湖研究会の会員等と実際に調査に取り組む人と議論し、煮詰まった段階でもう一度出してほしい。	八郎湖研究会で研究テーマを説明したところ、異議は生じませんでした。	⑨
		リモートセンシングも良いが、最近ドローンが流行しているので、もう少し幅広に言った方がよい。	ドローンや衛星画像も加え、先進技術を幅広く対象にするように修正しました。	⑨
		動植物による水質浄化作用は、すぐに水質浄化まで結び付けるのは難しいと思うので、生物多様性とか生物保全との見地から研究を進めた方がよい。	タイトルを、湖内における二枚貝等の動植物の生育状況等調査とし、幅広く対応できるように修正しました。	⑨
5 その他		県では、どうしていくのが本当に長い目で見て良いと考えているのかという議論を、もうそろそろしてもいいというのが私の感想である。 水質汚濁以外にも生態系保全や県民との協働等もあって、いろいろなものに効果が出てくるような対策を選ぶようなやり方もある。 県民も含めた優先順位を決めて、まずは地点をどうするか、それから評価にどんなものを使い、どういう対策を選ぶのかということも一緒に議論していきたい。	本計画では、水質保全以外の観点についても、今後の取り組むべき重要な課題と捉えており、第3期の計画期間中において、有識者や関係市町村等と協議しながら、水質保全対策の進捗に応じて、その方向性や進め方等を検討していきたいと考えております。	—

第 4 回専門委員会

【参考】 第 2 期計画策定時に使用したモデルでの計算結果について

令和元年 7 月 31 日

秋田県八郎湖環境対策室

(1) 計算結果概要

第2期計画策定時に使用したモデルを用いて、第2期期間（2013年度～2018年度）の再現計算を行った。

時系列の変化、統計値の変化を見ると、概ね各水質項目の変化傾向が再現されているが、西部承水路においてやや再現性が悪くなっており、西部承水路において、流入負荷条件の検証ができていないこと等が原因していることが考えられる。

流域からの流入負荷を算定している流域モデルにおいて、東部・調整池流入河川においては、定期水質調査、第2期計画策定時に実施した出水時調査を用いた再現性確認を行っており、一定の精度は確保できていると考えられるが、西部承水路では、再現性を確認するための実測データがないため、東部・調整池流入河川での計算と同条件で流入負荷を与えており、物質収支がブラックボックスとなっている部分があり、今後の課題である。

(2) 時系列での再現性

1) 調整池（湖心）

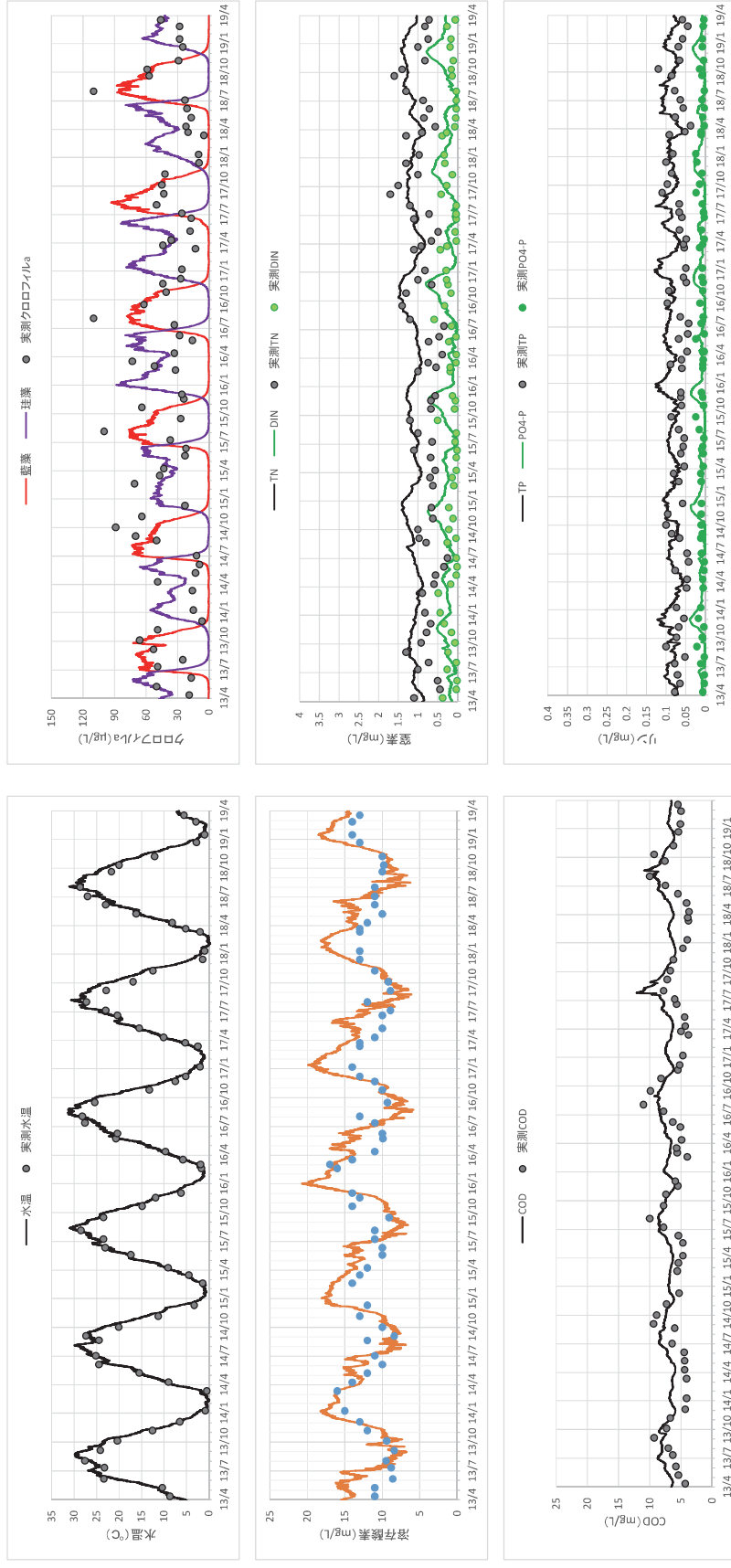


図 1.1 2 期策定時に使用したモデルによる湖内水質の現況再現（調整池：湖心表層）

2) 東部承水路 (大瀧橋)

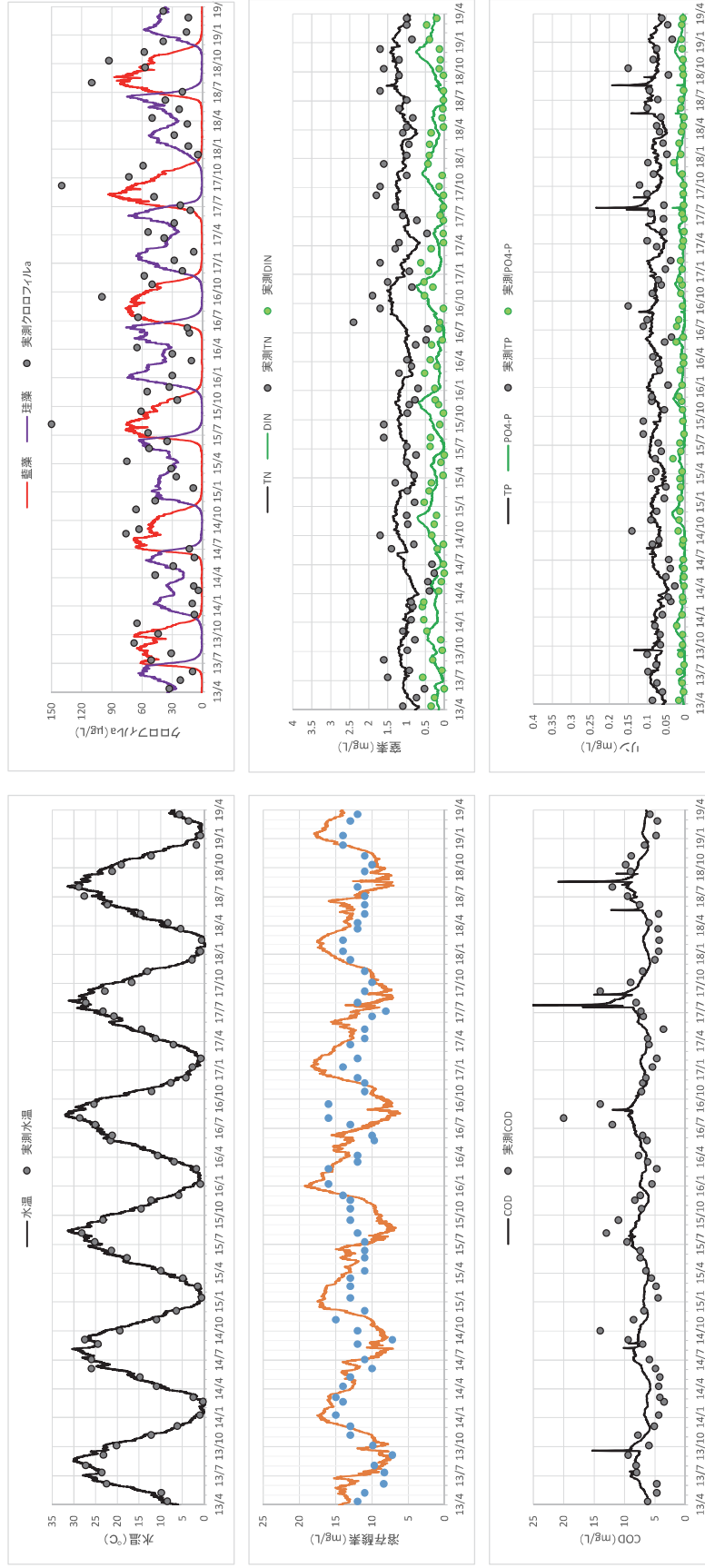


図 1.2 2 期策定時に使用したモデルによる湖内水質の現況再現 (東部承水路：大瀧橋表層)

3) 西部承水路 (野石橋)

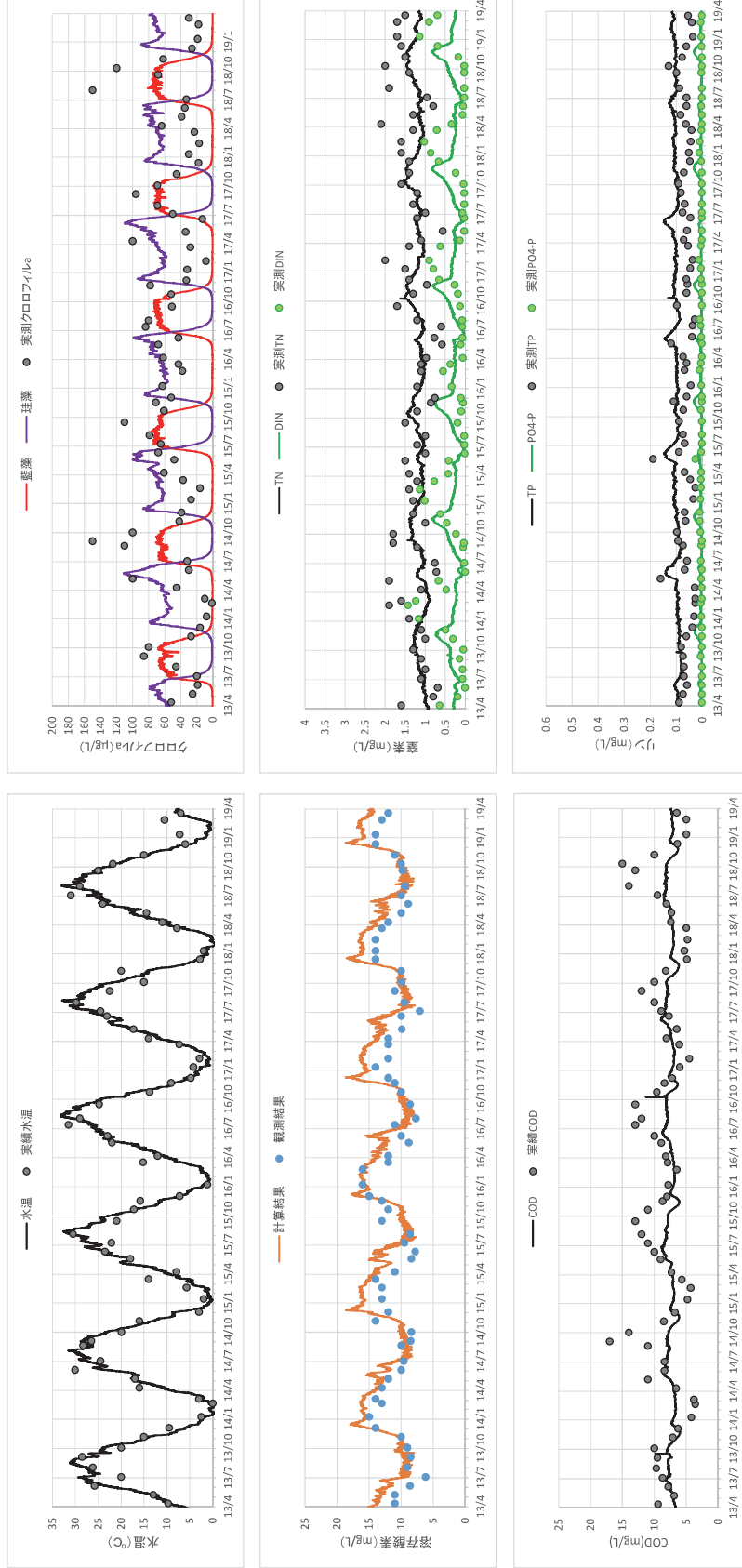


図 1.3 2 期策定時に使用したモデルによる湖内水質の現況再現 (西部承水路：野石橋表層)

(3) 統計値での再現性



図 1.4 各基準点での現況再現結果（計算値は、実測と同じ日の出力（約 12 個）から算出）

参考 2期策定時に使用したモデルと、今回使用しているモデルの変更点

No.	項目	前回（2期策定時）	今回（3期策定時）
1	作業年次	2012（H24）・2013（H25）	2018（H30）・2019（H31）
2	基本構造 （反応経路等）	流域水物質循環モデル+湖内水質予測モデルで構成。 湖内水質予測モデルでは、植物プランクトン2種（珪藻類、藍藻類）を考慮、窒素・りんは各態別を考慮など、基本的構造は同じ。	
3	湖内地形（水深）	2003（H15）：東部承水路・調整地 2006（H18）：西部承水路 の測量データを使用	西部承水路については新たな測量等のデータ（2016：H28）が得られたため、更新
4	モデルパラメータの調整 （現況再現計算期間）	2008（H20）～2012（H24）年度	2013（H25）～2018（H30）年度 ※この期間の水質等に合うようにパラメータ値を調整して変更
5	計算プログラムの改良	—	前回策定後、各年での業務の中で解析実施しながら、修正・改良を加えた。
6	解析結果の出力の改良	—	湖内物質収支の出力

第3期計画の原単位設定一覧

区分	項目		単位	COD	T-N	T-P	備考	第1期 計画 同値	第2期 計画 同値	
生活系	下水道		g/人・日	—	—	—	流域内で下水処理水の放流はない。	○	○	
	農業集落排水処理施設			1.1~3.6	0.9~3.9	0.06~0.51	排水量、排水水質の実績値から施設毎に算出。			
	合併処理浄化槽 (一般型)			7.7	6.5	0.75	流総指針(流域別下水道整備総合計画 指針と解説 平成27年1月 国土交通省)から設定。	○	○	
	合併処理浄化槽 (高度処理型)			3.5	3.0	0.75	流総指針から設定。なお、COD、T-Nは高度処理型、T-Pは一般型で設定。	無し	○	
	単独浄化槽			4.7	5.9	0.63	流総指針から設定。	○	○	
	し尿処理施設			0.000079 ~0.0014	0.0038 ~0.016	0.00033 ~0.00062	排水量、排水水質の実績値から算出。なお、流出率、溶脱率は第1期、第2期と同様。			
	雑排水未処理			18	4.0	0.50	流総指針から設定。			
工場系	工場		—	—	—	排水量、排水水質の実績値等から算出。				
事業場系	事業場		—	—	—	排水量、排水水質の実績値等から算出。				
畜産系	牛		g/頭・日	31.8	24.8	0.25	流総指針をもとに設定した発生源単位に、流域での家畜排せつ物の利用形態を考慮した排出率(第1期・第2期と同じ)を乗じて算出。なお、鶏は第2期計画の原単位を設定。		○	
	豚			7.8	3.4	0.13			○	
	鶏			0.30	0.10	0.0020		無し	○	
面源系	水稲	大潟村	kg/km ² /日	慣行栽培	35.5	3.8	0.50	大潟村での水田原単位調査結果から栽培方法毎に算出。	○	○
				無代かき栽培	19.9	2.3	0.37		○	○
				無落水移植栽培	28.5	3.3	0.41		無し	無し
				不耕起栽培	22.6	3.0	0.28		○	○
				乾田直播栽培	18.4	2.2	0.30		○	○
				落水管理	30.2	3.5	0.44		秋田県農業試験場研究成果情報から算出。	○
		大潟村以外		慣行栽培	27.3	5.0	1.09	慣行栽培の負荷量は、平成24年度秋田県調査結果に基づき算出。ただし、かんがい期のみの調査結果であるため、非かんがい期/かんがい期の比率を使用し算出。また、その他の栽培方法の負荷量は、大潟村の慣行栽培に対する負荷削減効果と同じ比率で算出。		○
				無代かき栽培	15.3	3.0	0.80			○
				無落水移植栽培	21.9	4.3	0.90		無し	無し
				不耕起栽培	17.4	4.0	0.61			○
				乾田直播栽培	14.1	2.9	0.65			○
				落水管理	23.2	4.5	0.96			○
	その他耕地		kg/km ² /日	7.5	2.3	0.066	CODは第1期の降雨原単位(第2期も同様)、T-N、T-Pは流総指針の大気降下物原単位に第1期、第2期と同様の流出率を乗じて算出。		○	
	水稲以外			4.9	2.8	0.07	あきたブランド野菜づくりの手引きの作物別の施肥量に流出率、溶脱率を乗じて算出。			
	市街地			14.3	2.7	0.32	流総指針から設定。(同規模都市の平均値)	○	○	
	水面			11.6	3.6	0.10	CODは第1期の降雨原単位(第2期も同様)、T-N、T-Pは流総指針の大気降下物原単位を設定。		○	
	森林 他	森林		3.4~14.9	1.4~2.1	0.07~0.39	その他原単位に、主要河川毎の水質調査結果による補正率を乗じて河川流域毎の原単位を算出。なお、第2期と同様の補正率と秋田県立大学の調査に基づく補正率に基づき原単位を算出。			
		その他	8.0	1.5	0.065	馬場目川上流(杉沢発電所地点)の水質調査結果とアメダス(仁別)降水量から算出。				

水稲での側条施肥・肥効調節型肥料による負荷削減率

面源系	水稲	側条施肥	%	0	53	28	灌漑期(133日)の負荷削減効果を、日本農業研究所の研究結果から算出。	○	○
		肥効調節型肥料		0	20	0	灌漑期(133日)の負荷削減効果を、平成19年度稲作指導指針(秋田県)から算出。	○	○

※ A 既存資料、調査、研究等とバグデータがあるもの

※ B 比率計算等と換算値を利用して算出したもの

※ 第1期、第2期同値の欄には、3項目の値が第1期、第2期の計画と同じ場合は「○」を、項目未設定の場合は「無し」を記載、空欄は、実績値や根拠資料の更新で、3項目のいずれか又は全てを更新しているもの

※ 不耕起栽培と乾田直播栽培は、機械の老朽化で拡大が見込めないため、第3期計画では面発生源対策に含めていない。

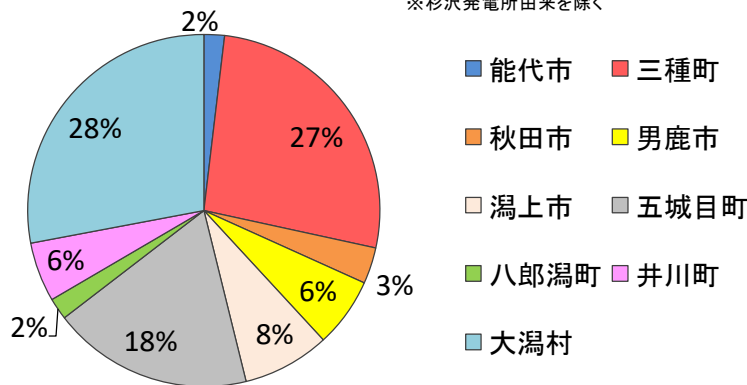
各対策の費用対効果

区分	対策	COD 1mg/L 改善コスト (百万円) ②/① () 内は 低価格順	① COD 改善 効果 (mg/L)	② 年間コスト (百万円)	負荷削減量 (kg/日)			建設費 (百万円)	耐用 年数	維持 管理費 (百万円)	備考 (効果 ◇負荷削減量の根拠 ◆COD改善効果の根拠)
					C O D	全 窒 素	全 りん				
点 発 生 源 対 策	生活系 下水道、農業集落 排水処理施設の整 備、接続率の向上	17.2	0.0620	1.1	97	25	2.8	—	—	—	費用:R元年予算(合併浄化槽高度処理促進) 効果:◇R6負荷削減予測、◆シミュレーションによ る湖心COD75%値の改善効果(0.197mg/L)を生活系 と農地系の負荷削減量の割合で按分
	高度処理型合併浄 化槽の整備	(3)						—	—	1.1	
	工場・事業場排水対策	54.4	0.0040	0.2	6.3	0.2	0.9	—	—	0.2	費用:R元年予算(工場事業場監視指導) 効果:◇第2期計画期間の工場、事業場系の負荷 削減量、◆生活系の負荷削減量とCOD改善効果の 比率を元に算出
面 発 生 源 対 策	落水管理							—	—	0.2	費用:R元年予算(浅水管理 啓発)
	農地系 無代かき栽培、無 落水移植栽培	2.3	0.1350	0.3	211	18	3.3	—	—	0.2	費用:R元年予算(無代かき 啓発)
	肥効調節型肥料、 側条施肥	(2)						—	—	—	効果:◇R6負荷削減予測、◆シミュレーションによ る湖心COD75%値の改善効果(0.197mg/L)を生活系 と農地系の負荷削減量の割合で按分
湖 内 浄 化 対 策	方上地区における自然 浄化施設等の活用	202.9	0.0155	3.2	24	1.8	1.1	—	—	3.2	費用:R元年予算(自然浄化施設 電気、維持管理) 効果:◇H30実績(除去率・水質)、◆生活系の負荷 削減量とCOD改善効果の比率を元に算出
	西部承水路の流動化促 進	0.7	0.6000	0.4	—	—	—	—	—	0.4	費用:R元年予算(西部流動化 電気、維持管理) 効果:流動化前後の水質5年平均の差(野石橋)
	湖岸の自然浄化機能の 回復	—	—	0.2	—	—	—	11.9	50	—	費用:R元年予算(湖岸整備)
	漁業及び未利用魚等捕 獲による窒素、りんの 回収	47.9	0.0627	3.0	98	11.6	3.1	—	—	3.0	費用:第1期計画策定時算出 効果:◇第1期計画策定補助業務の結果を利用(第 2期と同様) 漁獲量は漁業220t、未利用魚8tの合 計228t/年で算出、◆生活系の負荷削減量とCOD 改善効果の比率を元に算出
調 査 ・ 研 究	大久保湾の水の流動化 の検討	27.7	0.0218	0.6	34	9	0.7	—	—	0.6	費用:R元年予算(大久保湾の流動化対策検討) 効果:◇H29実績、◆生活系の負荷削減量とCOD 改善効果の比率を元に算出
	高濃度リン湧出水対策	64.0	0.0241	1.5	38	2.6	0.1	12	10	0.3	費用・効果:第3期八郎湖湖沼水質保全対策検討専 門委員会第3期検討会資料
	西部承水路の運用変更	—	—	0.5	—	—	—	—	—	0.5	費用:R元年予算(西部流動化 電気、維持管理)の 期間を7ヶ月から9ヶ月に延長 効果:検証中
そ の 他	浚渫	1023.6	0.1465	150	229	12	8	4,500	30	0	費用:第1期計画策定時算出 効果:◇第1期計画策定時算出、◆生活系の負荷 削減量とCOD改善効果の比率を元に算出
	調整池の湖底成形	356.4	0.2188	78	342	19	14	7,800	100	0	
	防潮水門の高度管理 (非かんがい期) 実証試験	-4.6	-0.5000	2.3	—	—	—	—	—	2.3	費用:H18、20、21の平均 効果:H18、20の試験時水質平均(湖心)
	防潮水門の高度管理 (非かんがい期) シミュレーション	-3.3	-0.0900	0.3	—	—	—	—	—	0.3	費用・効果:H26新規対策効果シミュレーション業務 委託

市町村別排出負荷割合と各市町村の負荷量推移(COD)

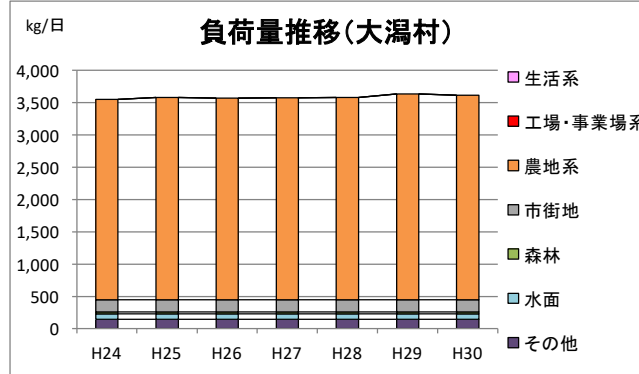
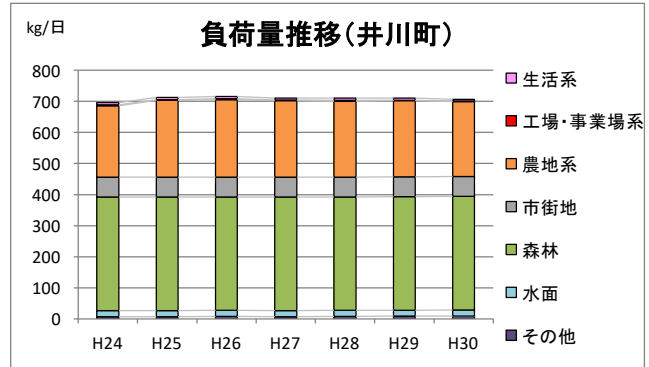
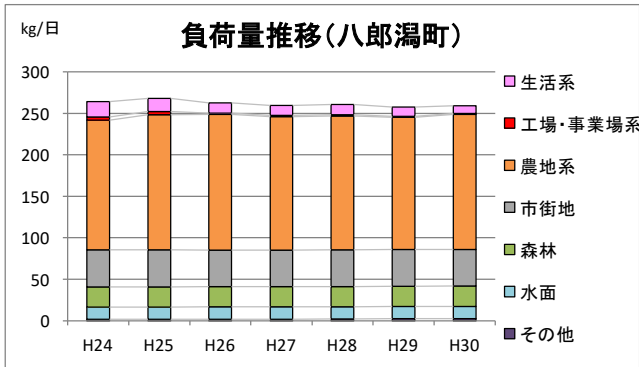
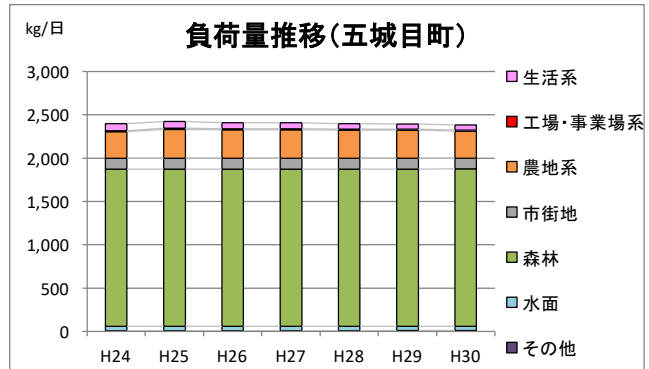
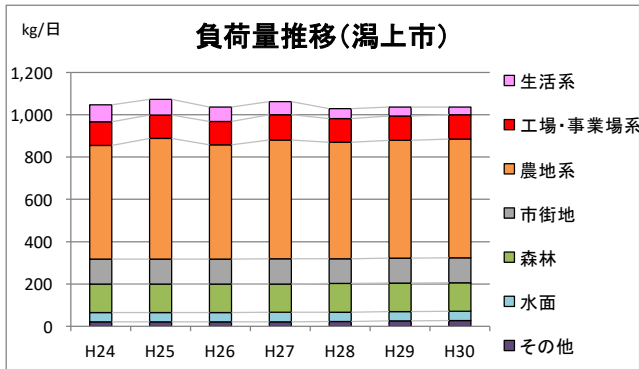
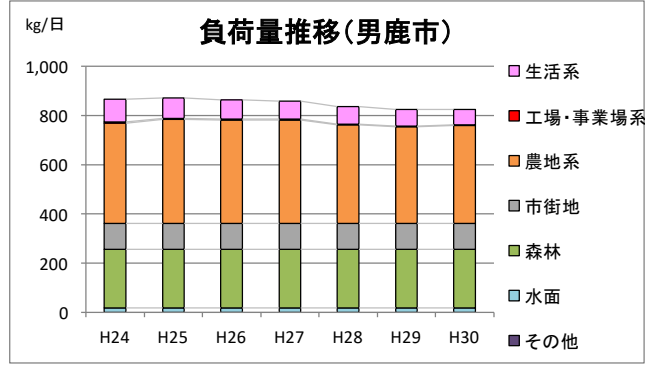
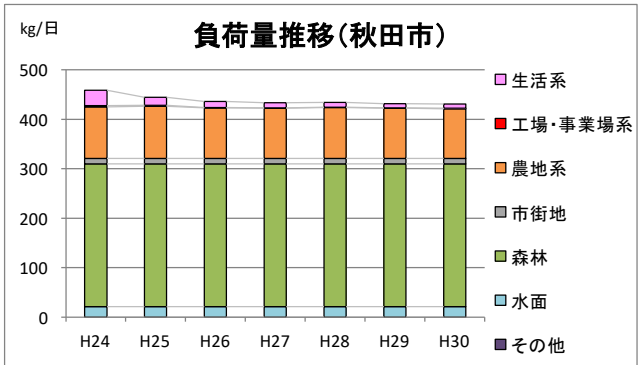
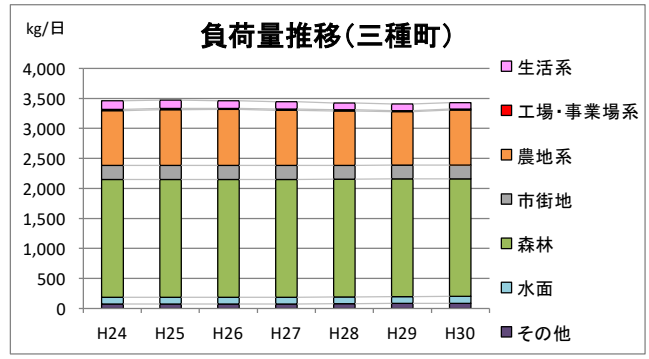
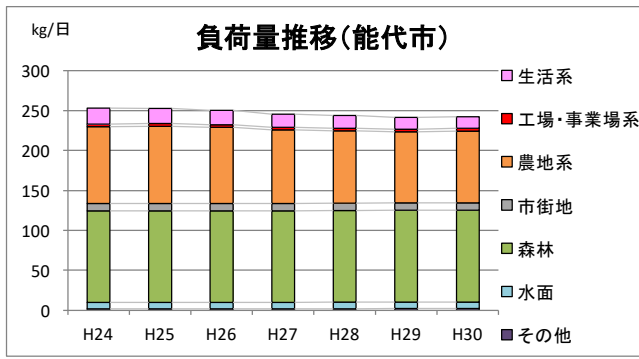
H30市町村別負荷排出割合(COD)

※杉沢発電所由来を除く



	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
合計 (杉沢含む)	14,404	15,137	14,300	14,162	14,120	14,208	13,940
杉沢	1,404	2,038	1,285	1,163	1,202	1,267	1,016
合計	13,000	13,099	13,015	12,999	12,919	12,942	12,924
能代市	253	253	250	246	244	242	242
三種町	3,461	3,472	3,465	3,443	3,426	3,408	3,429
秋田市	459	444	436	434	434	431	430
男鹿市	867	872	864	859	836	824	825
潟上市	1,046	1,073	1,036	1,062	1,028	1,036	1,036
五城目町	2,399	2,425	2,410	2,408	2,399	2,394	2,381
八郎潟町	264	268	263	260	261	258	259
井川町	696	712	715	711	710	710	706
大潟村	3,554	3,579	3,575	3,578	3,580	3,638	3,614
生活系	480	435	396	372	341	323	297
能代市	20	19	18	17	16	15	14
三種町	147	138	130	123	116	112	105
秋田市	31	16	12	10	9	9	8
男鹿市	93	85	78	74	70	67	63
潟上市	79	74	67	62	47	42	36
五城目町	83	79	72	68	64	60	55
八郎潟町	19	16	12	12	12	11	9
井川町	8	7	7	7	6	6	5
大潟村	0	0	0	0	0	0	0
工場・事業場系	159	160	156	161	155	154	153
能代市	3	4	3	3	3	3	3
三種町	20	21	20	19	19	17	18
秋田市	2	2	1	1	1	1	1
男鹿市	4	3	4	3	4	3	3
潟上市	111	112	111	119	111	115	115
五城目町	11	13	11	12	11	11	11
八郎潟町	4	4	2	2	2	1	1
井川町	3	2	4	2	4	2	2
大潟村	0	0	0	0	0	0	0
農地系	5,852	5,995	5,952	5,953	5,910	5,942	5,944
能代市	96	97	95	92	91	89	90
三種町	911	930	931	917	907	892	916
秋田市	104	106	102	102	103	101	101
男鹿市	408	423	420	420	400	392	397
潟上市	538	570	540	562	551	555	561
五城目町	306	333	329	329	325	323	313
八郎潟町	156	163	164	161	161	159	163
井川町	230	247	249	245	244	245	242
大潟村	3,102	3,127	3,123	3,125	3,128	3,186	3,161

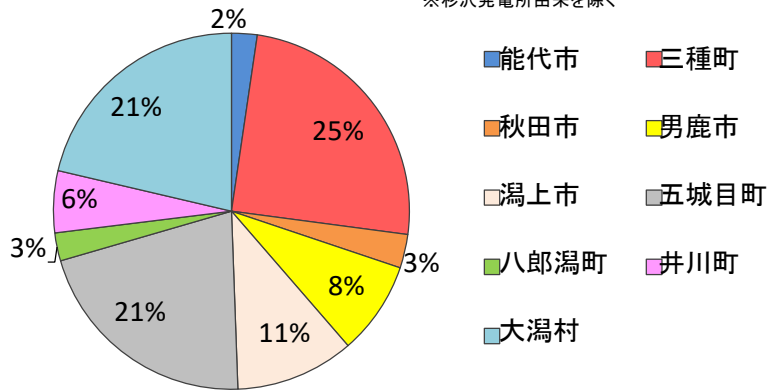
	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
合計	903	903	904	904	898	898	898
能代市	9	9	9	9	9	9	9
三種町	237	237	238	237	231	231	231
秋田市	11	11	11	11	11	11	11
男鹿市	104	104	105	105	105	105	105
潟上市	117	117	118	118	118	118	118
五城目町	126	126	125	125	126	126	126
八郎潟町	45	44	44	44	44	44	44
井川町	64	64	63	64	64	64	64
大潟村	190	190	190	190	190	190	190
森林	4,971	4,971	4,971	4,971	4,971	4,971	4,971
能代市	115	115	115	115	115	115	115
三種町	1,962	1,962	1,962	1,962	1,962	1,962	1,962
秋田市	289	289	289	289	289	289	289
男鹿市	238	238	238	238	238	238	238
潟上市	134	134	134	134	134	134	134
五城目町	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814
八郎潟町	24	24	24	24	24	24	24
井川町	365	365	365	365	365	365	365
大潟村	30	30	30	30	30	30	30
水面	376	376	376	376	376	376	376
能代市	8	8	8	8	8	8	8
三種町	113	113	113	113	113	113	113
秋田市	21	21	21	21	21	21	21
男鹿市	19	19	19	19	19	19	19
潟上市	45	45	45	45	45	45	45
五城目町	49	49	49	49	49	49	49
八郎潟町	15	15	15	15	15	15	15
井川町	19	19	19	19	19	19	19
大潟村	87	87	87	87	87	87	87
その他	259	259	260	261	268	277	284
能代市	2	2	2	2	2	2	2
三種町	71	71	72	72	77	81	84
秋田市	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0
潟上市	21	21	21	21	22	26	27
五城目町	10	10	10	10	11	12	13
八郎潟町	2	2	2	2	2	3	3
井川町	8	8	8	8	8	9	10
大潟村	146	146	146	146	146	146	146



市町村別排出負荷割合と各市町村の負荷量推移(T-N)

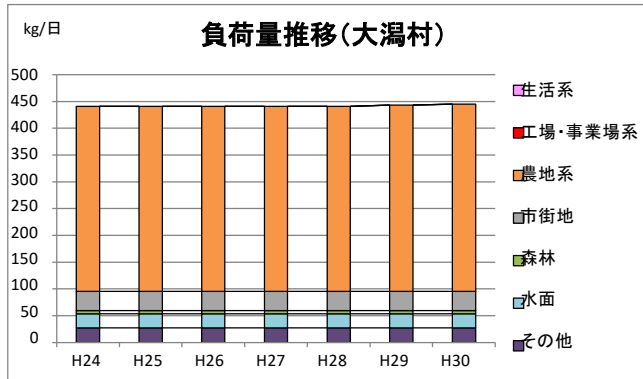
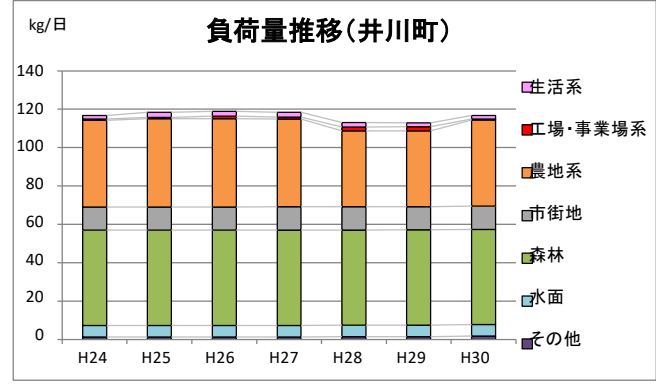
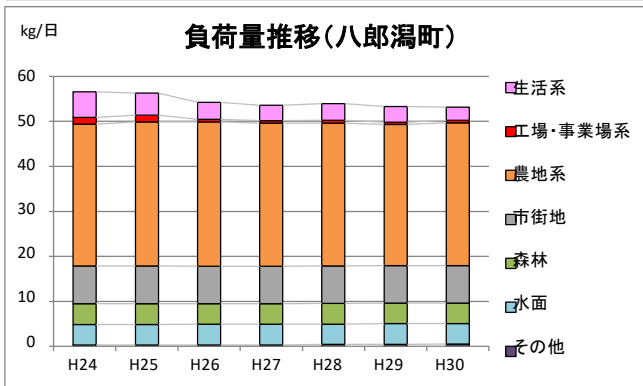
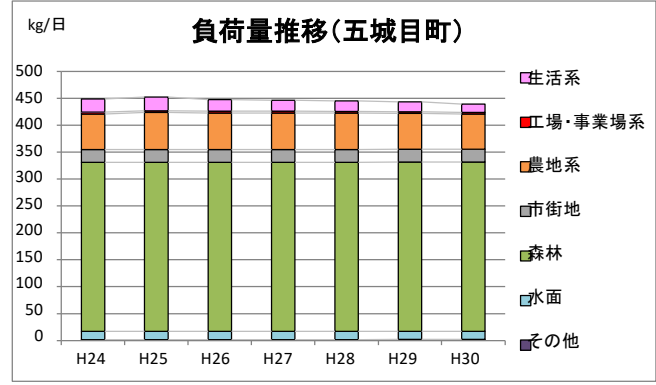
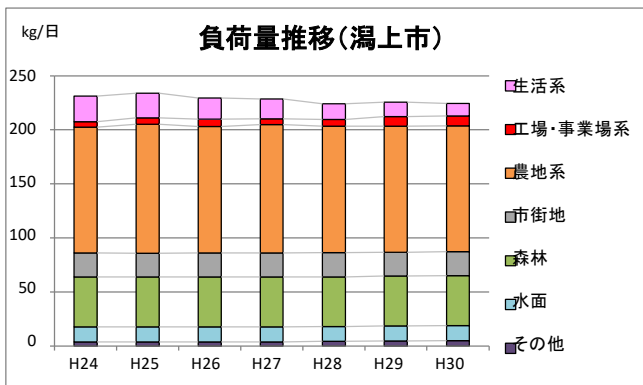
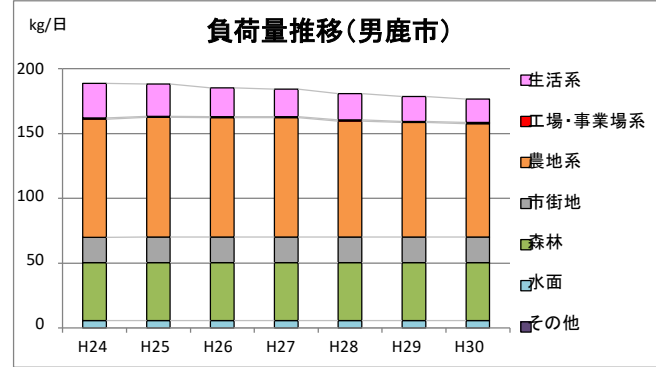
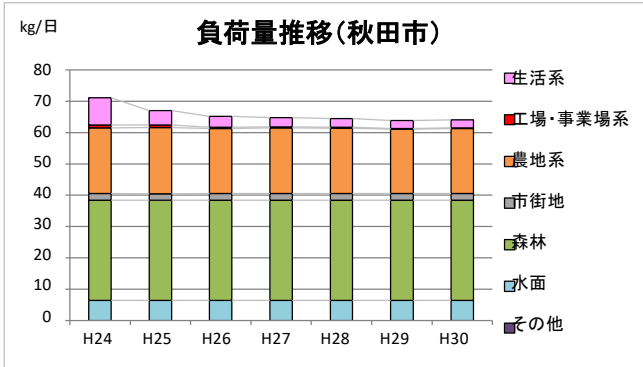
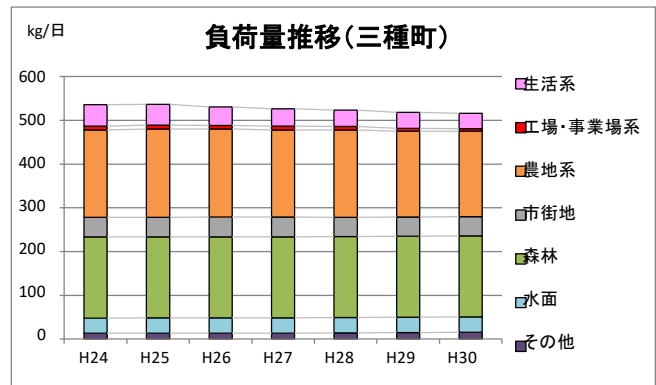
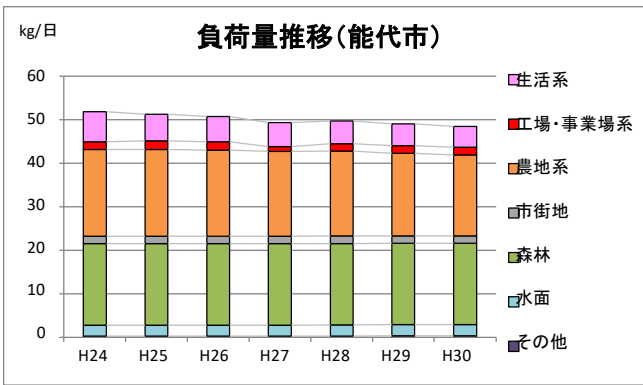
H30市町村別負荷排出割合(T-N)

※杉沢発電所由来を除く



		H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
合計 (杉沢含む)		2,221	2,299	2,193	2,180	2,157	2,175	2,145
杉沢		79	155	70	68	62	87	62
合計	合計	2,141	2,144	2,122	2,112	2,095	2,088	2,083
	能代市	52	51	51	49	50	49	48
	三種町	536	537	531	526	524	518	516
	秋田市	71	67	65	65	64	64	64
	男鹿市	189	188	185	184	181	179	177
	湯上市	231	234	230	228	224	226	224
	五城目町	449	452	448	446	445	443	439
	八郎潟町	57	56	54	54	54	53	53
	井川町	117	118	119	118	113	113	117
	大潟村	441	441	441	441	441	443	445
生活系	合計	147	139	122	114	106	100	92
	能代市	7	6	6	5	5	5	5
	三種町	49	48	43	40	38	36	35
	秋田市	9	5	3	3	3	3	3
	男鹿市	27	25	22	21	20	19	18
	湯上市	24	23	20	18	15	13	12
	五城目町	25	25	22	21	19	18	16
	八郎潟町	6	5	4	3	4	3	3
	井川町	2	3	3	2	2	2	2
	大潟村	0	0	0	0	0	0	0
工場・事業場系	合計	23	24	23	20	22	25	23
	能代市	2	2	2	1	2	2	2
	三種町	9	9	8	8	8	7	7
	秋田市	1	1	0	0	0	0	0
	男鹿市	1	1	1	1	1	1	1
	湯上市	5	6	7	5	6	9	9
	五城目町	3	4	3	3	3	3	3
	八郎潟町	2	2	1	1	1	1	1
	井川町	1	1	1	1	2	2	1
	大潟村	0	0	0	0	0	0	0
農地系	合計	936	945	941	941	931	925	929
	能代市	20	20	20	19	19	19	19
	三種町	200	201	201	200	200	196	195
	秋田市	21	21	21	21	21	21	21
	男鹿市	91	92	92	92	89	88	87
	湯上市	117	119	117	119	117	116	116
	五城目町	66	69	68	68	68	67	65
	八郎潟町	31	32	32	32	32	31	32
	井川町	45	46	46	46	40	39	45
	大潟村	345	345	345	345	345	347	349

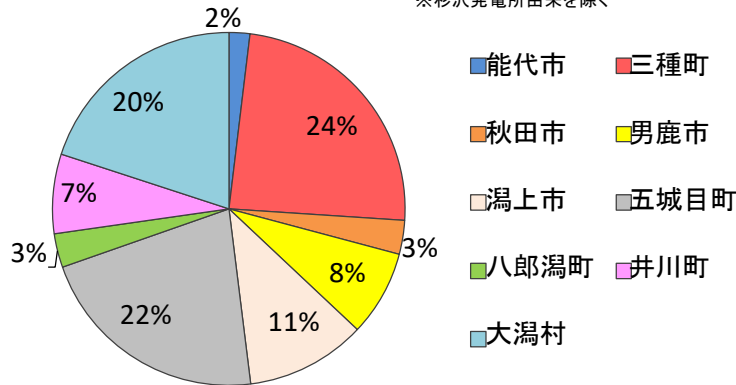
		H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
市街地	合計	170	171	171	171	169	169	169
	能代市	2	2	2	2	2	2	2
	三種町	45	45	45	45	44	44	44
	秋田市	2	2	2	2	2	2	2
	男鹿市	20	20	20	20	20	20	20
	湯上市	22	22	22	22	22	22	22
	五城目町	24	24	24	24	24	24	24
	八郎潟町	8	8	8	8	8	8	8
	井川町	12	12	12	12	12	12	12
	大潟村	36	36	36	36	36	36	36
森林	合計	701	701	701	701	701	701	701
	能代市	19	19	19	19	19	19	19
	三種町	185	185	185	185	185	185	185
	秋田市	32	32	32	32	32	32	32
	男鹿市	45	45	45	45	45	45	45
	湯上市	46	46	46	46	46	46	46
	五城目町	314	314	314	314	314	314	314
	八郎潟町	5	5	5	5	5	5	5
	井川町	50	50	50	50	50	50	50
	大潟村	6	6	6	6	6	6	6
水面	合計	116	116	116	116	116	116	116
	能代市	3	3	3	3	3	3	3
	三種町	35	35	35	35	35	35	35
	秋田市	6	6	6	6	6	6	6
	男鹿市	6	6	6	6	6	6	6
	湯上市	14	14	14	14	14	14	14
	五城目町	15	15	15	15	15	15	15
	八郎潟町	5	5	5	5	5	5	5
	井川町	6	6	6	6	6	6	6
	大潟村	27	27	27	27	27	27	27
その他	合計	48	49	49	49	50	52	53
	能代市	0	0	0	0	0	0	0
	三種町	13	13	13	13	14	15	16
	秋田市	0	0	0	0	0	0	0
	男鹿市	0	0	0	0	0	0	0
	湯上市	4	4	4	4	4	5	5
	五城目町	2	2	2	2	2	2	2
	八郎潟町	0	0	0	0	0	0	1
	井川町	1	1	1	1	2	2	2
	大潟村	27	27	27	27	27	27	27



市町村別排出負荷割合と各市町村の負荷量推移(T-P)

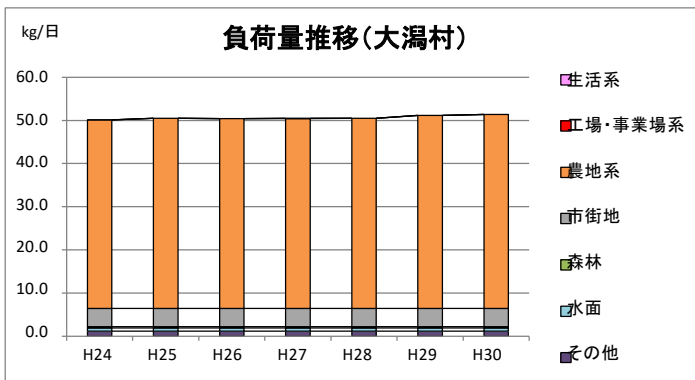
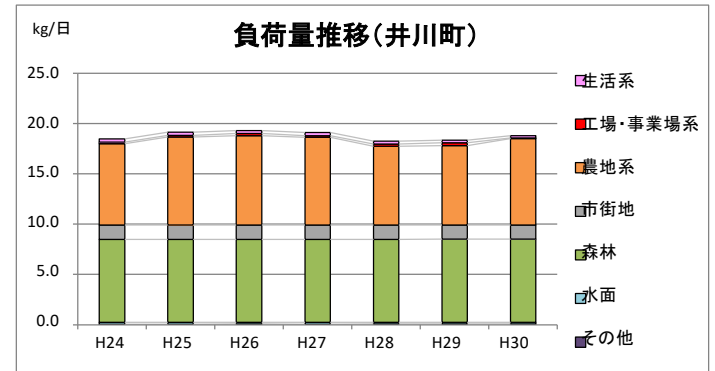
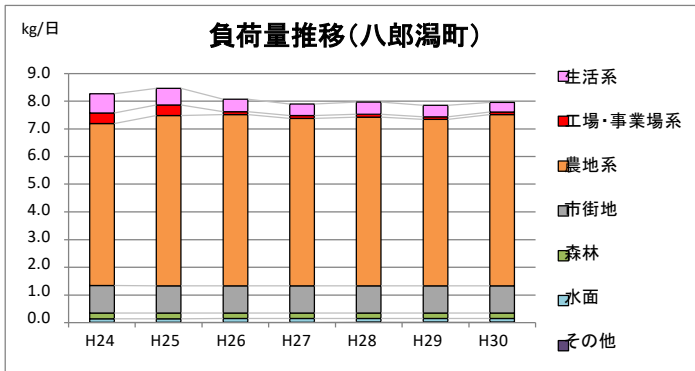
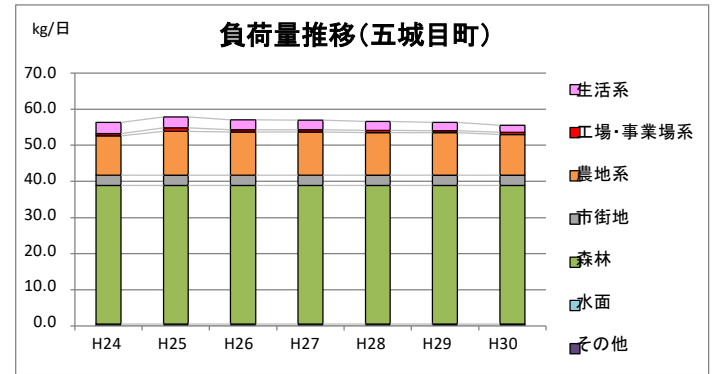
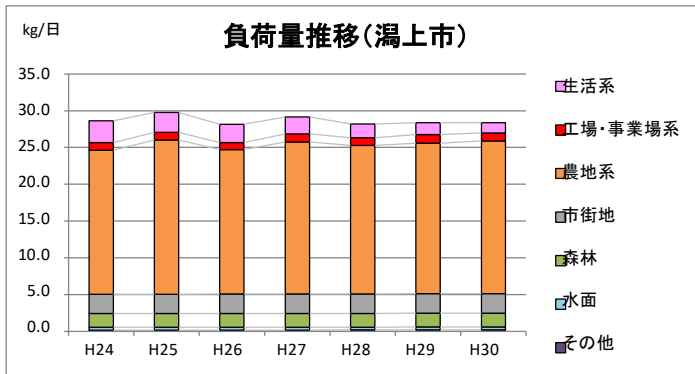
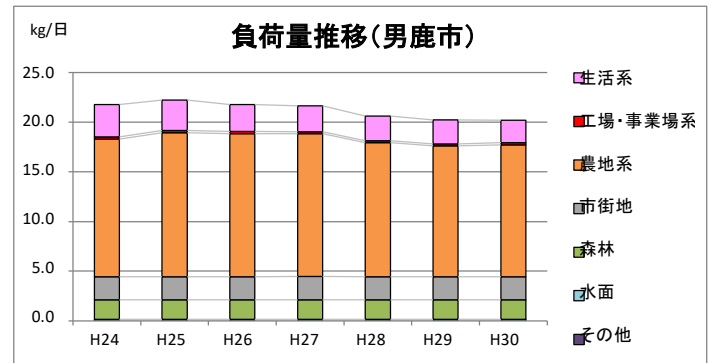
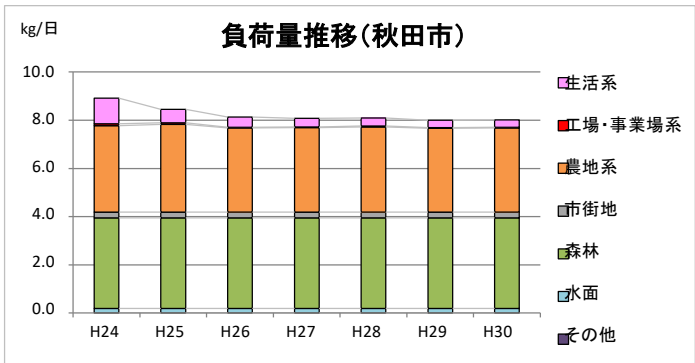
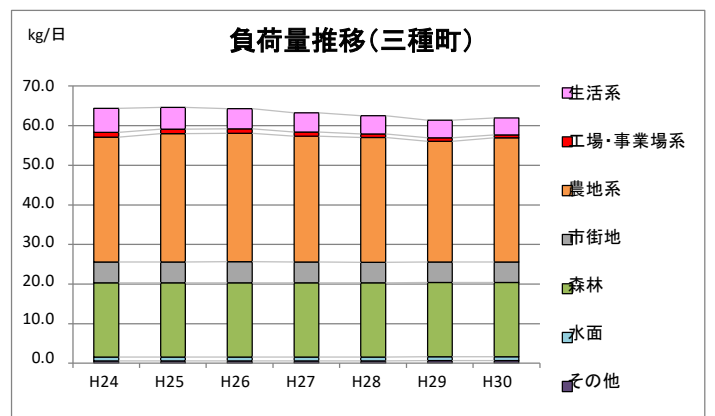
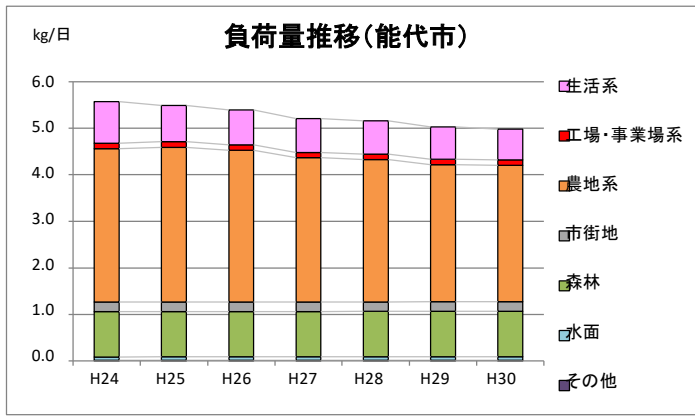
H30市町村別負荷排出割合(T-P)

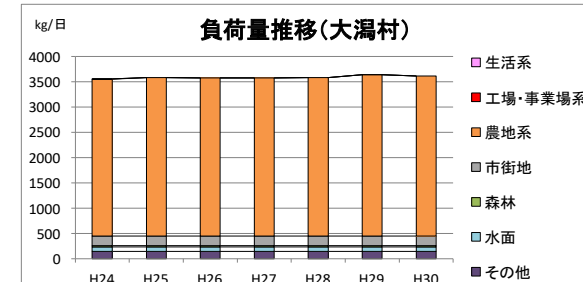
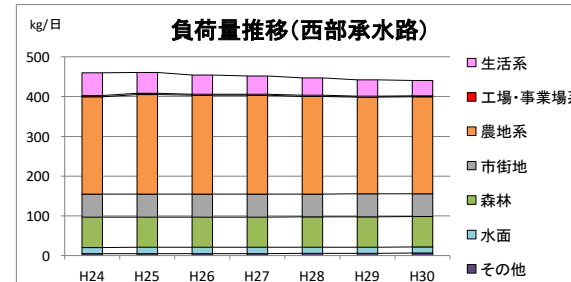
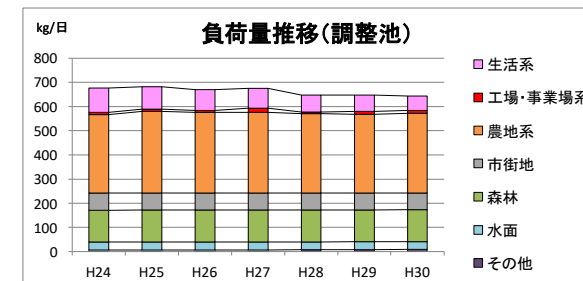
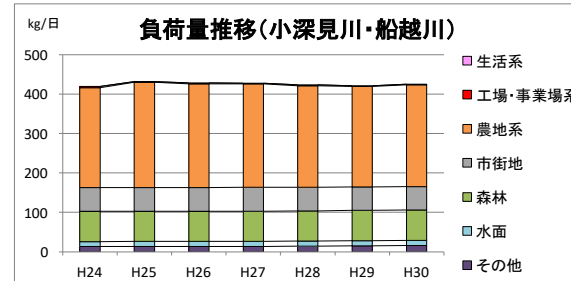
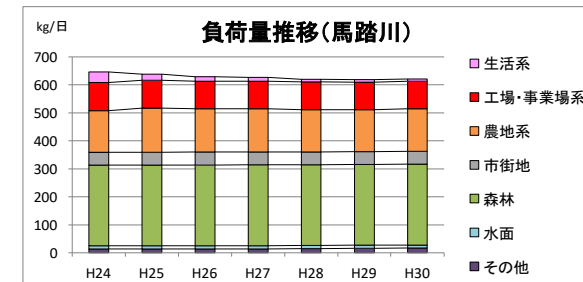
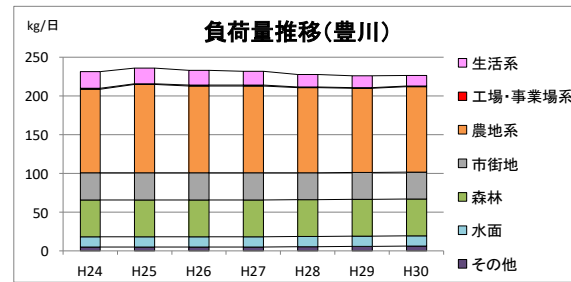
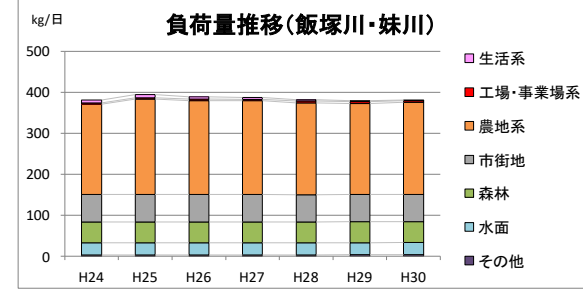
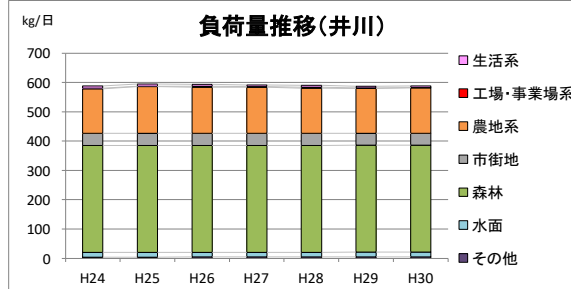
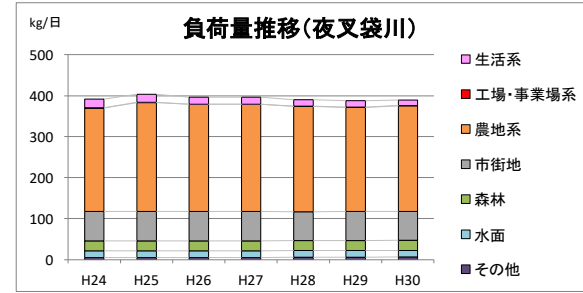
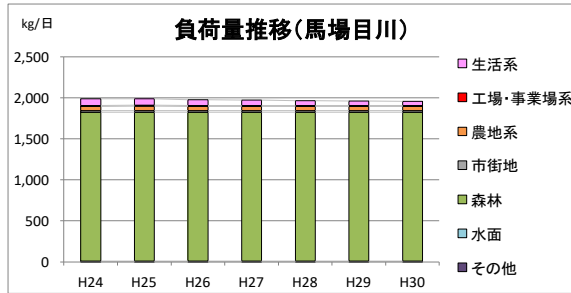
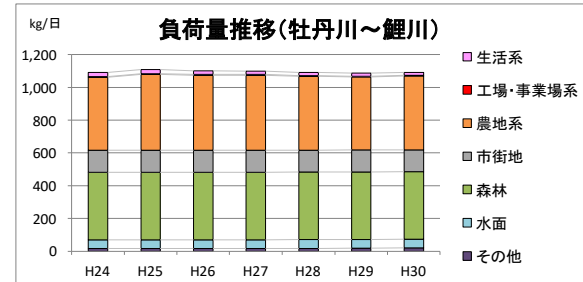
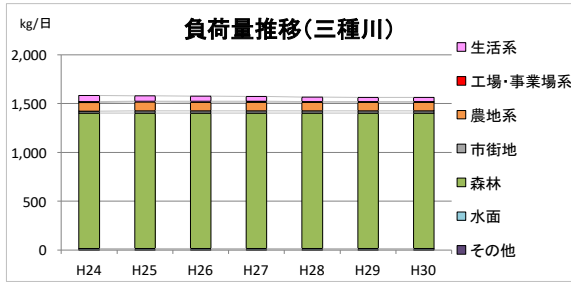
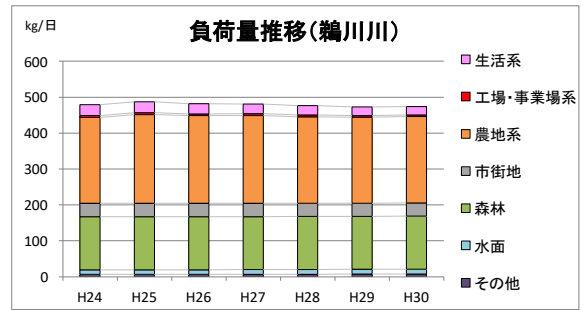
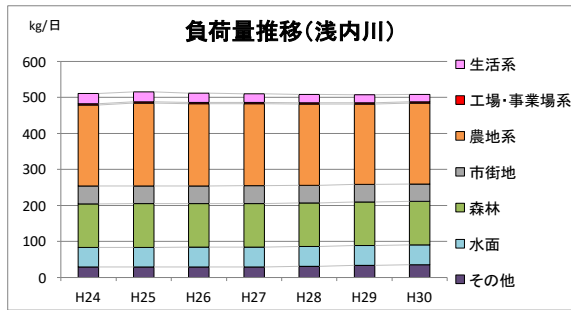
※杉沢発電所由来を除く

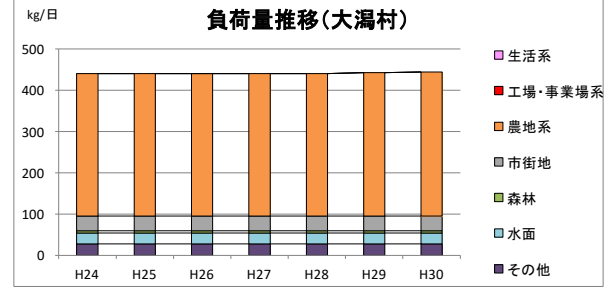
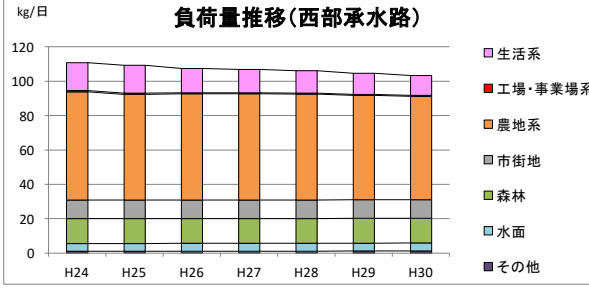
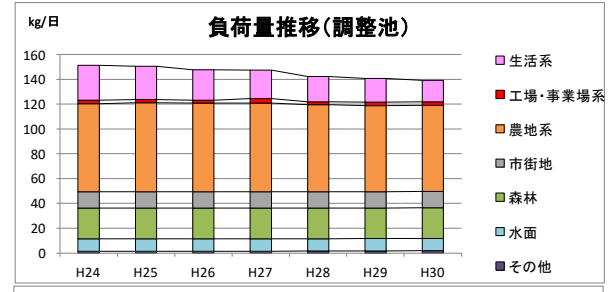
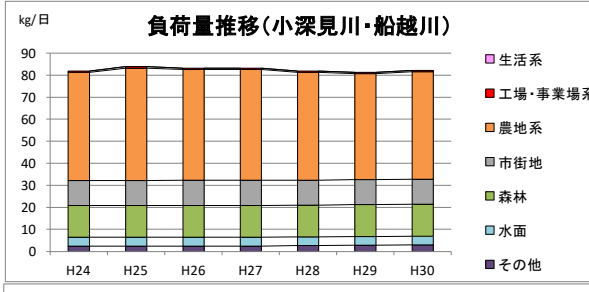
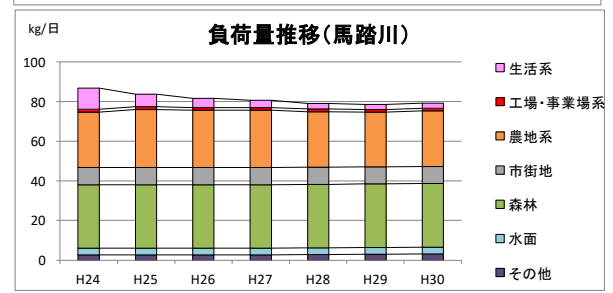
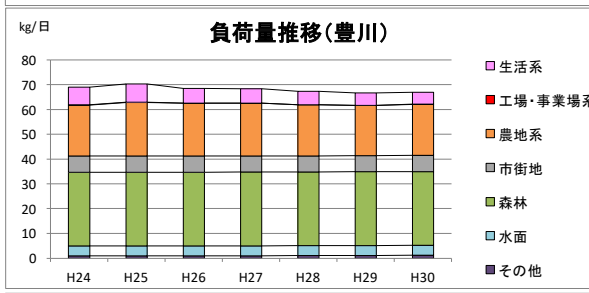
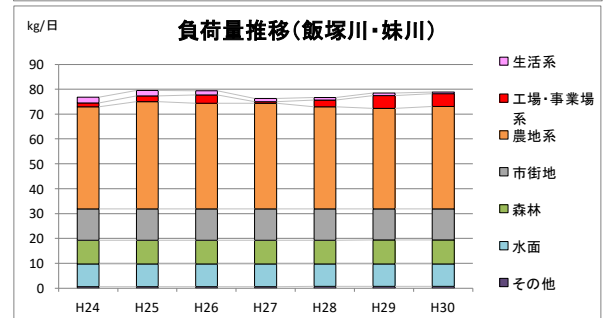
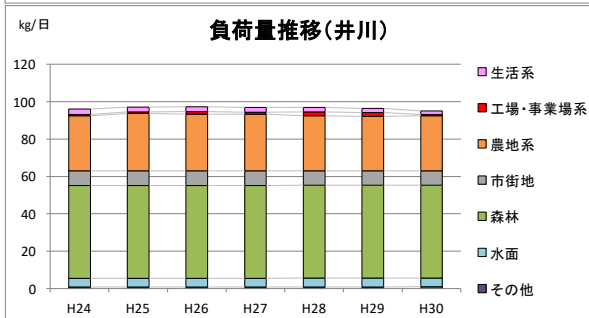
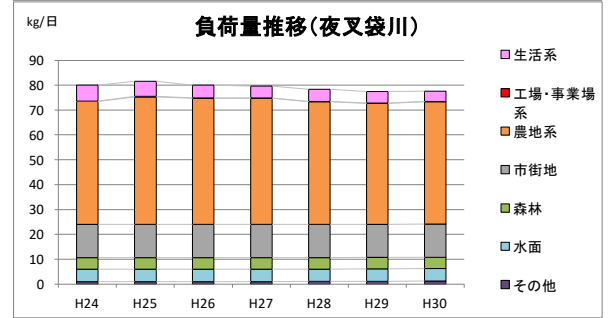
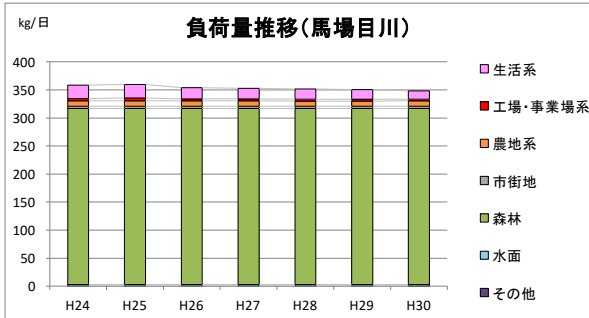
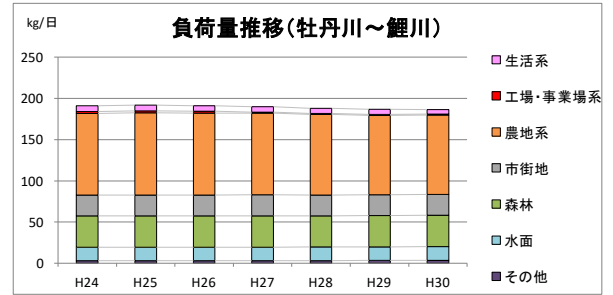
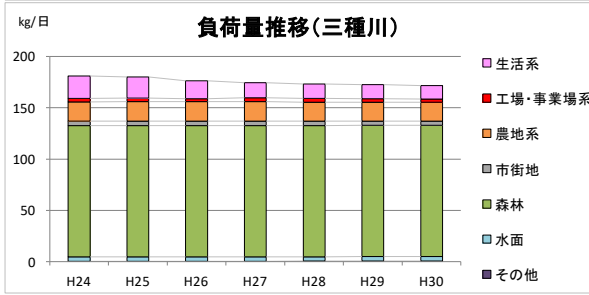
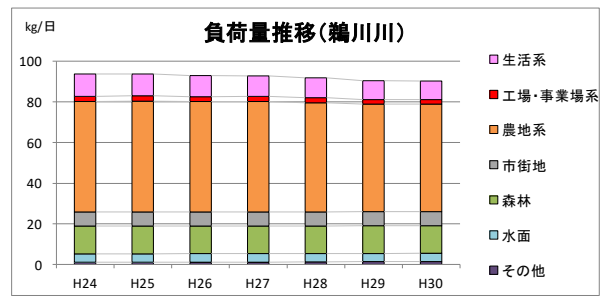
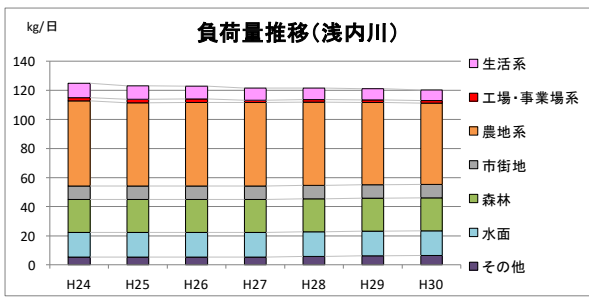


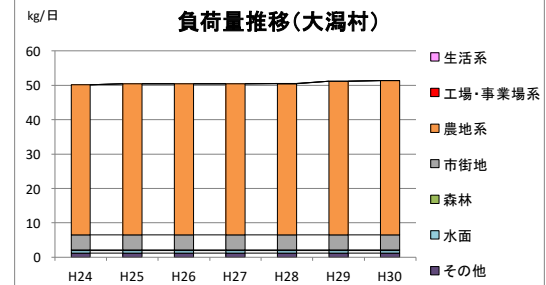
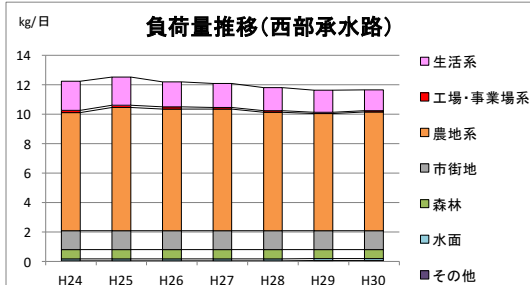
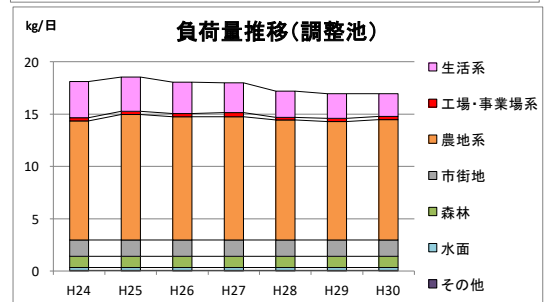
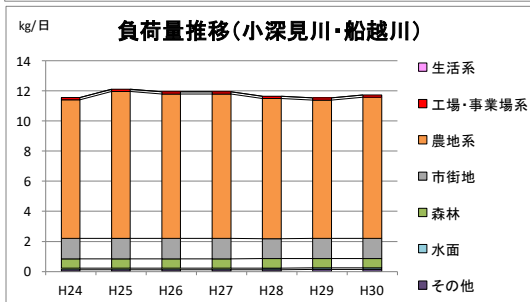
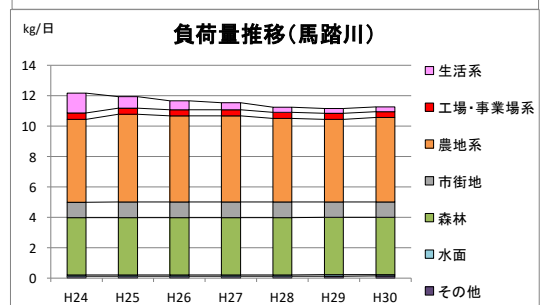
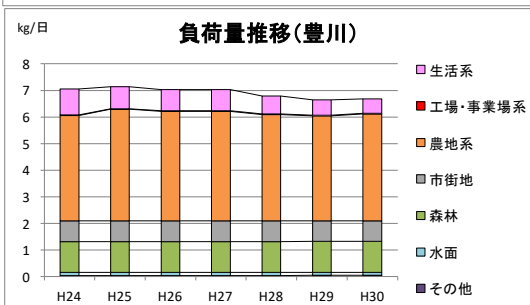
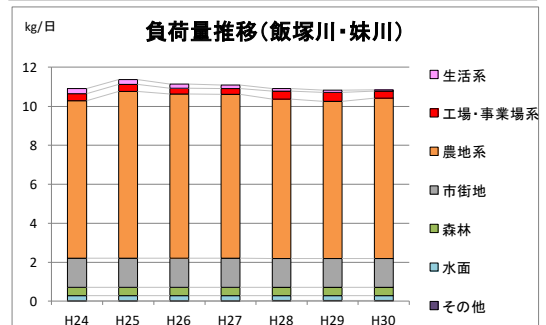
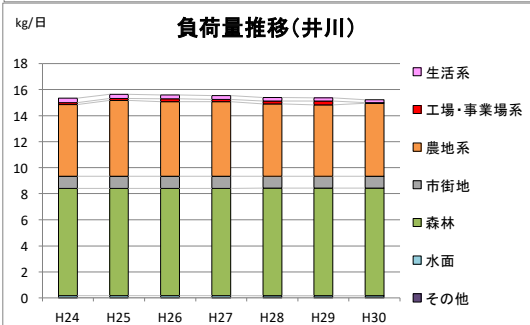
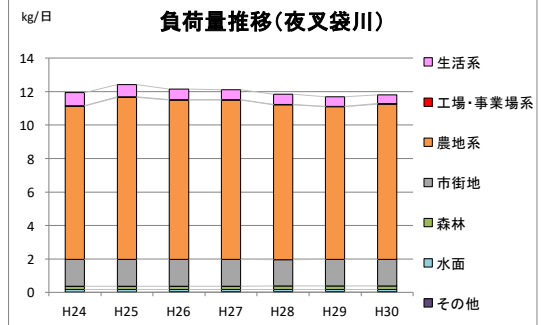
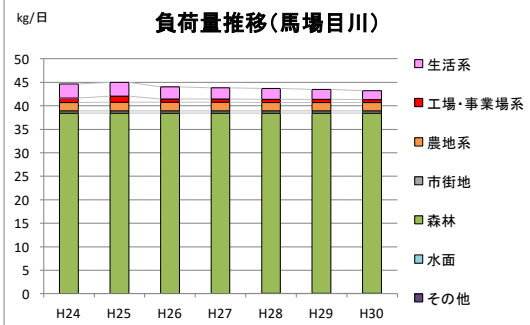
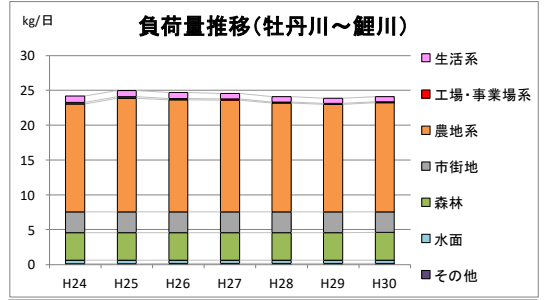
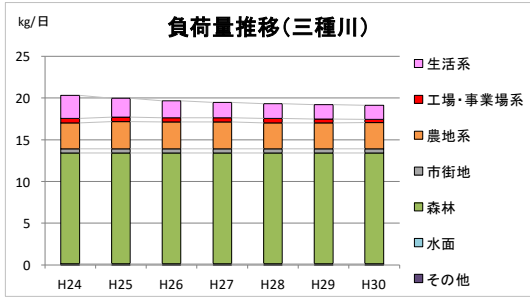
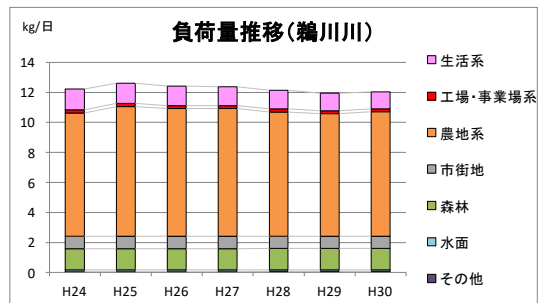
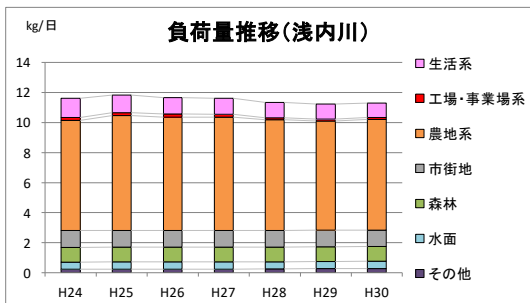
	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
合計 (杉沢含む)	267.0	277.0	269.4	267.0	261.4	264.0	263.9
杉沢	4.5	10.5	6.7	5.3	3.5	7.2	6.6
合計	262.5	266.5	262.6	261.7	257.9	256.7	257.2
能代市	5.6	5.5	5.4	5.2	5.2	5.0	5.0
三種町	64.3	64.6	64.3	63.2	62.5	61.4	62.0
秋田市	8.9	8.4	8.1	8.1	8.1	8.0	8.0
男鹿市	21.8	22.2	21.8	21.6	20.6	20.2	20.2
潟上市	28.6	29.7	28.1	29.2	28.2	28.3	28.4
五城目町	56.4	57.9	57.1	56.9	56.6	56.4	55.6
八郎潟町	8.3	8.5	8.1	7.9	8.0	7.9	8.0
井川町	18.5	19.1	19.3	19.1	18.2	18.4	18.8
大潟村	50.1	50.5	50.5	50.5	50.5	51.2	51.4
生活系	18.4	16.7	15.1	14.2	13.2	12.5	11.6
工場・事業場系	3.8	4.0	3.4	3.3	3.3	3.4	2.9
農地系	140.3	145.9	144.2	144.2	141.5	140.9	142.7

	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
市街地	20.2	20.2	20.2	20.2	20.1	20.1	20.1
森林	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3
水面	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
その他	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.3	2.3









<p>対策の名称 No. 6 水生動植物の利用又は回収</p>

<p>(1) 湖岸の自然浄化機能の回復</p>

1 目的

湖岸の植生回復を進め、~~汚濁負荷量の削減~~と生態系の保全と多様性の拡大を図るとともに、長期ビジョン「水遊びや遊漁など、子どもから大人までが潤いに包まれる」の実現に向けた親水拠点エリアを整備する。

2 検討する対策の概要

- ① 植生回復湖岸延長の拡大
- ② 消波工の生態系調査
- ③ 親水拠点となる消波工の整備

3 検討する対策の経緯

第1期計画では、湖岸に沈水植物を回復させるため、5地区（夜叉袋、牡丹川、三種川、東野、大崎）で消波工を築造した。

平成24～27年度の調査研究により、八郎湖の旧湖岸等の土砂（シードバンク）には多数の休眠状態の種子が存在し、周辺環境などの発芽条件さえ整えば植生再生が可能であることが分かった。

消波工へシードバンク投入後1年目は沈水植物の生育が認められるものの、2年目以降は水深の変化や水鳥の食害、アオコの発生等により自立的再生が難しく、抽水植物の生育もあまり見られなかった。

第2期計画では、消波工38箇所の内、19箇所の植生回復（植被率50%以上）を目標設定し、牡丹川河口消波工で構造変更（離岸部閉鎖等）や抽水植物の移植を実施した。H30年度時点で植生回復箇所は7箇所と目標に届いていないが、部分的に植生が定着している消波工が増えている。また、植被率90%を超えている消波工では、消波工が植生の拡大を阻害していると思われる箇所もある。

また、八郎湖湖岸は堤防に雑木が繁茂している。そのため、ほとんどの消波工は人が気軽に



植生が回復した消波工



植生が回復していない消波工



消波工にいたる湖岸の状況

近づける状態にない。結果、人々が湖に直接触れる機会が減少し、地域住民の関心低下を招いている。一部の消波工で継続的に環境学習や試験研究が行われているが、今後は水質浄化の手段とともに、長期ビジョン実現にむけた親水空間の創設が必要である。

4 期待される効果

① 植生回復面積の拡大

~~水質浄化につながるまでの植生回復面積を確保するには遠いが、地道にその面積を広げて将来につなげていくことができる。~~

湖岸の植生回復面積を増やすことにより、生態系の保全と多様性の拡大につなげることができる。

② 消波工の生態系調査

消波工の動植物の生態系を継続的に調査することにより、より効果的な消波工の整備や活用方法を見いだすことができる。

③ 親水拠点となる消波工の整備

消波工を基に八郎湖と周辺住民がふれあう機会を増やすことによって、~~八郎湖の水質はもとより、~~湖岸環境への関心を高め、長期ビジョンの実現をより高めることができる。

5 考慮すべき課題

- ・ ~~植生の回復による水質浄化機能を確保するためには、植生エリアを拡大する必要はある。~~ ためには、消波工整備面積の拡大が必要となる。
- ・ 消波工の利用向上を目指した環境整備と、安全を確保した上での活用方法の検討が必要である。
- ・ 消波工の活用に即した継続的な湖岸整備が必要である。

6 事務局（案）

① 植生回復湖岸延長の拡大

- ・ 植生回復の指標として、第1期では消波工設置・延長、第2期では植生回復消波工箇所数としたが、第3期では消波工を含む湖岸延長とする。
- ・ 夜叉袋のL字型消波工の改良や、植生回復した隣接する消波工を接続し、植生範囲の湖岸方向への拡大を図る。引き続き、継続的に消波工内に水生植物の移植を行いながら植生回復を促進させる。

② 消波工の生態系調査

- ・ 消波工の生態系について継続的な調査を行う。

③ 親水拠点となる消波工の整備

- ・ 一部の消波工やその周囲の環境整備を地域と共同で行い、フィールド学習、水遊び、魚釣りなどの親水拠点として整備する。
- ・ 将来的には消波工の機能を拡張し、親水公園やビオパーク等としての活用を検討する。

対策の名称 No. 6 水生動植物の利用又は回収
(2) 二枚貝による水質浄化及び窒素、リンの回収

1 目的

二枚貝のろ過機能による水質浄化について検証を行い、増殖方法を検討し湖内の窒素・リンの回収を目指す。

2 検討する対策の概要

- ① 二枚貝の生育試験
- ② 二枚貝の水質浄化能力試験

3 検討する対策の経緯

① 二枚貝の生育試験

ア) 対策室による試験結果

- ・消波工内に直接放流した場合は、ヤマトシジミは鯉の食害によりほぼ全滅した。食害防止のため、消波工内でカニかごやコドラード、プラスチックかごを用いた場合でも、ヤマトシジミとセタシジミともに夏季や越冬後に生存率が大きく低下した。
- ・湖岸にホタテ養殖籠を用いて放流した場合でも、夏季に生存が確認できなくなるなど、安定的な生育を確保できなかった。

イ) 水産振興センターによる試験結果

- ・八郎湖調整池に直接放流したヤマトシジミの稚貝は、1年後にはほとんど捕獲されなくなった。ほとんどが食害によるものと考えられた。
- ・湖底に漁網や防風ネットを布設することにより、食害を防ぐことが確認された。
- ・八郎湖調整池の底質調査により、シジミの生育に適した範囲がごく限られることが確認された。

② 二枚貝の水質浄化能力試験

ア) 対策室による試験結果

- ・消波工内の放流箇所では調査した場合は湖水の出入りが大きく、シジミ類の有無で水質の差は確認できなかった。
- ・消波工内の隔離水界内では文献値（20L/kg/h）の1/2程度、水槽試験ではおおむね文献値程度の浄化能力を確認できた。

4 期待される効果

二枚貝が八郎湖内に大量に生育した場合は、湖内の浄化作用が期待できる。その二枚貝を食用等で採取することで、八郎湖内の汚濁物質も持ち出すことができる。

5 考慮すべき課題

① 二枚貝の生育試験

- ・シジミ類の放流で水質を改善するには、食害の防止と底質の環境改善が必要である。
- ・シジミ類の湖内での人工飼育は、夏場や越冬時の生存率低下の改善に必要な見地に乏しい。

② 二枚貝の水質浄化能力試験

- ・シジミ類による湖内の水質浄化につなげられる規模の人工種苗による放流育成に必要な施設の規模が不明である。

6 事務局（案）

現時点で対策として取り上げることが出来ないため、調査研究課題として、シジミ類に限らず、二枚貝の生育及び水質浄化能力の調査を実施する。

水産振興センターによるシジミ類の稚貝育成の研究、セタシジミの分布状況や好適な生育領域の調査、県立大学による二枚貝による水質浄化の研究などと連携し、放流や生息域の拡大に向けて手法の検討を行っていく。

対策の名称 No. 6 水生動植物の利用又は回収
(3) 漁獲及び未利用魚等の捕獲による窒素、リンの回収

1 目的

漁獲や未利用魚の捕獲により窒素、リンの回収を図る。

2 検討する対策の概要

- ① 漁獲による窒素、リンの回収
- ② 外来魚等の捕獲と魚粉肥料化

3 検討する対策の経緯

① 漁獲による窒素、リンの回収

- ・これまでの計画では、漁獲については考慮していない。
- ・H19年からH29年の10年間で、八郎湖の漁獲量は302トンから174トンに半減している。
- ・漁獲の9割を占めるワカサギの資源確保のため、毎年、市町が卵の放流を支援している。

② 外来魚等の捕獲と魚粉肥料加工化

- ・大潟村農地・水・環境保全管理協定運営委員会により幹線排水路でライギョ、コイ、フナ、ソウギョなどを捕獲し魚粉を肥料として産直グループ等へ無償配布。また、道路沿いの景観植物用肥料として使用。
- ・第2期期間の捕獲量6.4～8.9t/年。
- ・湖内の外来魚の捕獲は、H26年度の事業終了以降は行われていない。

4 期待される効果

① 漁獲による窒素、リンの回収

継続的に一定量の湖内の窒素、リンを回収できる。

② 外来魚等の捕獲と魚粉肥料加工化

湖内等から窒素・リンを回収できるほか、在来魚の生態を守ることが期待できる。また、コイを捕獲することにより、水質の悪化を防ぎ二枚貝の保全を図ることが可能となる。

5 考慮すべき課題

① 漁獲による窒素、リンの回収

漁協会員数はH19年からH29年で322名から132名に半減し、今後も減少傾向が予測される。現時点ではワカサギの資源量は十分にあり、漁の回数により漁獲量が増減する状況にあると推定されている。

② 外来魚等の捕獲と魚粉肥料加工化

- ・ 幹線排水路での捕獲処理は予算見合いのため、処理量の一層の拡大は困難である。
- ・ 他の事業については、外来魚等の未利用魚を捕獲し処理するコストが大きい
ため、事業終了とともに未利用魚の回収も行われなくなっている。

6 事務局（案）

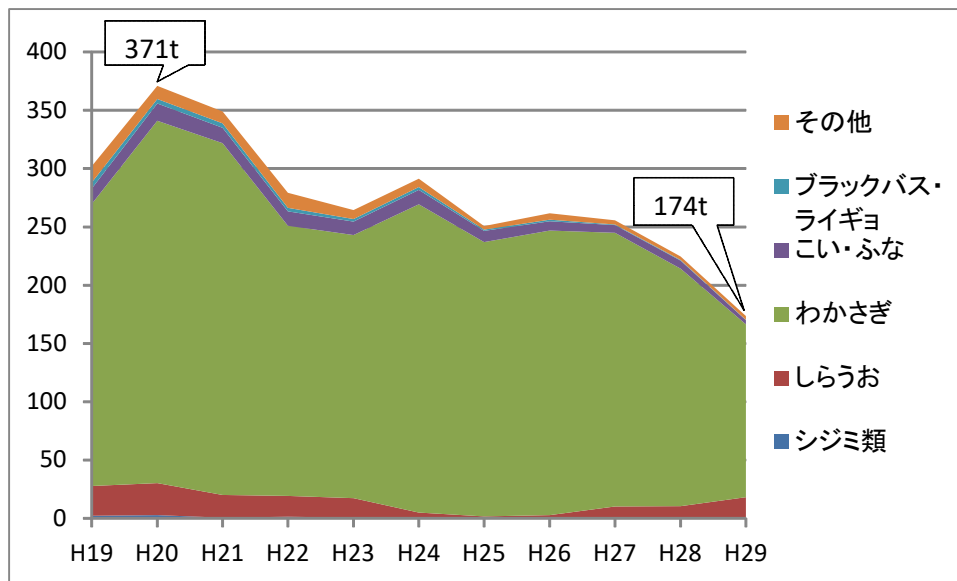
① 漁獲による窒素、リンの回収

各関係機関と情報を共有しながら、八郎湖内の漁業の維持・拡大についての方策を探る。

② 外来魚等捕獲と魚粉肥料加工化

- ・ 幹線排水路からの捕獲は現状と同規模で事業継続する。
- ・ 継続的な未利用魚の回収、利用につながる方策を検討する。

図 八郎湖における漁業実績（単位:t）



対策の名称 No. 7 高濃度リン湧出水対策

1 目的

中央干拓地では高濃度にリンを含む地下水や湧出水が確認されており、八郎湖に流入するリン負荷量の約25%を占めるとの報告もある。中央干拓地南部のG工区では、特に高濃度の地下水や湧出水が確認されており、当該地区でリンを回収又は除去することで八郎湖に流入する負荷の低減を図る。

2 検討する対策の概要

①回収資材でのリンの回収（継続）

安価でりん回収後の利用が容易である回収資材を調査する。

②農業用排水路での有用植物によるリンの除去（新規）

G1支線排水路やG1-1支線排水路等のりん負荷が高い排水路内で、水質浄化効果がある有用植物（食用）を栽培し、水路内の水質浄化を図る。

3 検討する対策の経緯等

①回収資材でのリンの回収（継続）

- ・第1期以前のH15に、カキの貝殻や市販吸着材（Pキャッチャー）等でのリン回収試験を実施したが、雨水との分離を要する等と経済的に有意性のある方法ではないと判断された。
- ・第1期では、高濃度にリンを含有する地下水を用いて肥料の作成を試みたが、農林水産消費安全技術センターから、地下水原料製品は「まれ」で、効果や安全性の面から肥料登録は難しい状況として肥料登録は見送られた。
- ・第2期では、県健康環境センターが開発したCaもみ殻炭で実証試験を行い、試験後に回収施設の整備を目指した。
- ・実証試験の結果、一定のリン回収率は確認できたが、原材料コストの低下手法やりん吸着後のCaもみ殻炭の利用法が確立せず、廃棄物処理費用を含めたコストが現実的ではなかったことから施設整備は断念した。
- ・ほかに、秋田県立大学では、ポリシリカ鉄凝集剤によるリンの回収試験及び、処理後の沈殿物を利用をした植物の栽培試験を実施している。

②農業用排水路での有用植物によるリンの除去（新規）

- ・東北農政局がH17に取りまとめた報告書では、秋田県立大学が農業排水中のSS処理を主体にした、植物を用いた水質浄化試験を実施し、残存湖の水質環境ではマメ科植物の大豆の生育が旺盛で水質浄化能力が高いことを確認している。また、ヘチマやケナフ、スイートピーも生育が旺盛で水質浄化能力に期待ができることが確認されている。

4 期待される効果

①回収資材でのリンの回収（継続）

- ・リン除去率が高く、施設管理方法が確立すれば操作は容易となる。

②農業用排水路での有用植物によるリンの除去（新規）

- ・県立大学の調査では、大豆でT-P除去率13%、SS除去率49%を確認しており、対策として実用化している琵琶湖では、クレソンでT-P除去率42%、SS除去率87%を確認している。
- ・住民による摘み取りが可能となれば、負荷持ち出しの費用の削減を見込め、また、住民参加型の取組として扱うことができる。

5 考慮すべき課題

①回収資材でのリンの回収（継続）

- ・回収資材の購入費用が高額で、また、リン回収後の再利用方法が確立しなければ処理費用が必要になる。

②農業用排水路での有用植物によるリンの除去（新規）

- ・データが不足しているため、まずは候補地の構造や水量、水質を調査し、適した植物種を選定する必要がある。
- ・排水路は、汚濁濃度が高く、流速が遅いため、D0が低い可能性があり、植生根の還元障害が助長される懸念がある。
- ・排水路の底に堆積する汚泥を回収する必要がある。
- ・秋田県版レッドデータブックで絶滅危惧種に指定されているイトクズモの生育が確認されている場所があるため、同地域に影響を与えないように考慮する必要がある。

6 事務局（案）

①回収資材でのリンの回収（継続）

安価でりん回収後の利用が容易である回収資材の調査を継続する。

②農業用排水路での有用植物によるリンの除去（新規）

1年目は情報収集と現地調査、適当な植物種の選定、2年目は栽培試験での管理手法の確立と成分分析、3年目は対策移行等と段階的に実施する。

GNSS 田植え機を用いた無落水(湛水)移植による八郎湖への汚濁負荷抑制効果 中間集計

秋田県立大学 近藤正

GNSS 技術を応用し直進作業を自動アシストする GNSS 田植え機の導入により、マーカーによるガイドライン設置作業が不要となることから、八郎湖への大きな汚濁源となっていた田植え直前の落水も不要となり、湛水状態で高精度の機械移植が行える。農家圃場比較試験及び八郎湖中央干拓地汚濁負荷収支の高頻度測定により、GNSS 導入効果を定量的に評価した結果の概要を以下に記した。

平成28年度「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」
「革新的技術開発・緊急展開事業」(うち地域戦略プロジェクト)実証研究(第2回公募)
試験研究計画名: GNSS 汎用利用による近未来型環境保全水田営農技術の実証研究
研究代表者: 矢治 幸夫、研究コンソーシアム: 大瀧村 GNSS 利用コンソーシアム

1. 2017 年 測定結果

(1) 実証圃場における実測結果 集中落水負荷および無落水による推定削減負荷量

試験区 No.	農家・圃場記号 耕法・農法区	田植直前 の水管理	評価値の 内容	田植え時湛水深 mm	落水・削減水量 mm	集中落水負荷および推定削減負荷			流量重み付き平均濃度		
						全窒素 kg/ha	全リン kg/ha	SS kg/ha	全窒素 mg/L	全リン mg/L	SS mg/L
1	A代かき区 1.25ha	落水	集中落水	9.0	47.1	1.9	0.34	194	4.0	0.72	412
2	A代かき区 1.25ha	無落水	推定削減	34.0	25.0	1.7	0.37	233	6.9	1.47	932
3	B代かき区 2.5ha	落水	集中落水	11.5	29.2	2.0	0.35	115	7.0	1.20	394
4	B代かき区 2.5ha	無落水	推定削減	36.5	25.0	0.9	0.13	45	3.8	0.54	180
			平均		33.8	1.9	0.35	181	5.6	1.05	535
			最大	34	47.1	2.0	0.37	233	4.3	0.78	495
			最小	9.0	25.0	1.7	0.34	115	6.9	1.36	460
						実測水量・実測負荷量		算定値	実測重み付き平均濃度		

※ 10分単位の水田排水流量と30分以下の間隔での水質測定に基づく測定結果

(2) 八郎湖中央干拓地汚濁負荷の実測を基にした無落水移植による八郎湖への汚濁負荷抑制効果の評価

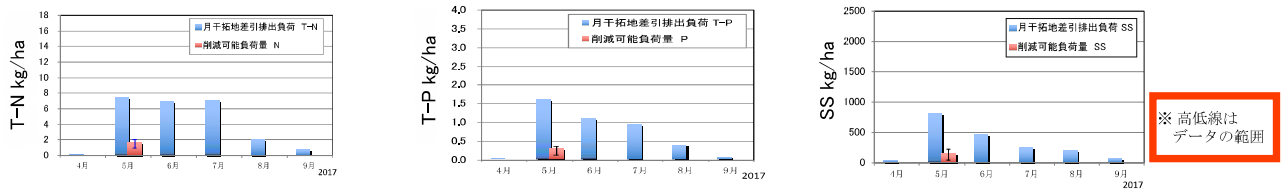


図1 灌漑期の月別中央干拓地差引排出負荷量とGNSS実証圃場汚濁負荷削減量との比較

2017年	負荷削減率 %		
	全窒素	全リン	SS
5月比	22.1	18.5	18.1
灌漑期間比	6.8	7.2	8.0
年間比	4.6	4.9	6.0

・干拓地差引排出負荷量(比負荷量:青)と無落水効果による負荷削減量(赤)。
・干拓地差引排出負荷量(比負荷量:青)は、毎日の水質水量の測定結果より負荷量を求め、中央干拓地の水田面積を10,000haとして単位面積当たりで求めた値。負荷削減量(赤)は全面積普及の場合の削減効果に相当。

2. 2018 年 測定結果

(1) 実証圃場における実測結果 集中落水負荷および無落水による推定削減負荷量

試験区 No.	農家・圃場記号 耕法・農法区	田植直前 の水管理	評価値の 内容	田植え時湛水深 mm	落水・削減水量 mm	集中落水負荷および推定削減負荷			流量重み付き平均濃度		
						全窒素 kg/ha	全リン kg/ha	SS kg/ha	全窒素 mg/L	全リン mg/L	SS mg/L
1	A代かき区 1.25ha	落水	集中落水	7.0	50.5	1.5	0.19	134	2.9	0.37	265
2	A代かき区 1.25ha	無落水	推定削減	35.2	28.2	0.2	0.01	6	0.8	0.05	21
3	B代かき区 2.5ha	落水	集中落水	31.1	37.0	4.8	0.96	624	13.1	2.60	1687
4	B代かき区 2.5ha	無落水	推定削減	46.3	36.3 ※	3.2	0.72	241	8.7	1.98	664
5	C代かき区 2.5ha	落水	集中落水	11.0	70.9	15.7	3.53	2170	22.1	4.99	3062
6	C無代かき区 2.5ha	落水	集中落水	8.8	29.5 ※	0.6	0.04	4	2.0	0.12	14
7	C無代かき区 2.5ha	無落水	推定削減	16.7	8.0 ※	0.1	0.01	2	1.2	0.11	22
			平均		42.1	4.3	0.91	530	8.3	1.69	952
			最大		70.9	15.7	3.53	2170	22.1	4.99	3062
			最小		28.2	0.2	0.01	4	0.8	0.05	14
						実測水量・実測負荷量		落水削減量			

※ B無落水区落水削減量の推定には昨年度の落水区田植え時湛水深約10mmを基準として求めた。落水区で大雨の影響による湛水が残ったため。

※ C無代かき区は水深決定の基準を中干し時の落水時の水位を0mmとした。団粒状態で田面高を測定することが困難であったため。

※ C無代かき無落水区では湛水深が不足気味で入水しながらの田植えとなったことから、落水量も少なく、負荷削減可能量の算定では計算に含めていない。

(2) 八郎湖中央干拓地汚濁負荷の実測を基にした無落水移植による八郎湖への汚濁負荷抑制効果の評価

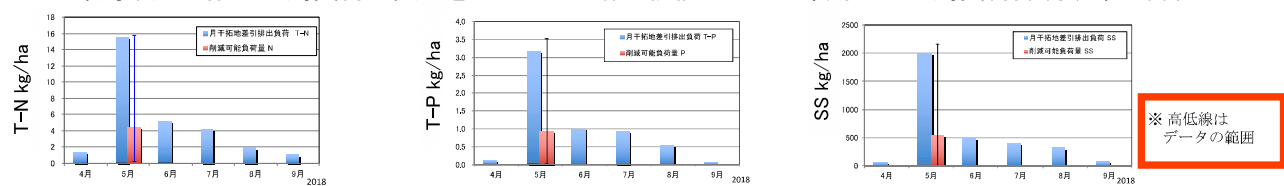


図2 灌漑期の月別中央干拓地差引排出負荷量とGNSS実証圃場汚濁負荷削減量との比較

2018	負荷削減率 %		
	全窒素	全リン	SS
5月比	27.9	28.8	26.5
灌漑期間比	14.9	15.8	16.1
年間比	解析中		

干拓地差引排出負荷量(比負荷量:青)と無落水効果による負荷削減量(赤)。
中央干拓地の水田面積を10,000haとして単位面積当たりで比較:全面積普及の場合の削減効果に相当。
No.4 圃場は2年目の湛水移植区。風のある条件下で初年度より約1cm深い状態で田植えを実施。

H30 年度、田植え直前の無落水管理により約 42mm (420m³/ha) の排水量と取水量の節水となった。これに伴い窒素(N) 4.3kg/ha、リン(P)0.91kg/ha、懸濁物質(SS)530kg/ha の汚濁負荷の排出が抑制された。5 月期の差引排出負荷の N:27.9、P:28.8、SS:26.5%と見積もられた。

但し H30 年度は 5 月 18 日に 150mm を超える豪雨があり、干拓地の差引排出負荷量は 5 月としては過去 20 年間で最大となる特殊年であった。そこで今年の削減量を前年度の 5 月の差引負荷量と比較すると N:58、P:56、SS:65% に相当し、全圃場で無落水(湛水)移植が行われた場合、少なくとも 50%の削減は見込めるものと考えられる。

(3)大潟土地改良区による GNSS 田植え機導入水田等の湛水移植時の田面水深と田面水中の N,P,SS 濃度

平成 29 年度の本研究の成果である、湛水条件下での高い直進性と安定した移植精度および汚濁負荷削減効果の実証を受けて、平成 30 年度、大潟土地改良区では直進アシスト RTK-GNSS 田植え機を 8 台導入し、16 戸の農業者が営農圃場にて湛水状態での無落水あるいは落水抑制型の水稲苗移植を実施した。この GNSS 田植え機導入圃場での移植時の湛水深と田面水中の栄養塩、SS 濃度の測定結果を以下にまとめた。

移植時の湛水深は最小 1.5cm、最大 9.2cm、平均 4.9cm であった(n=62)。その際の田面水中の T-N、T-P、SS 濃度の分布は図 3 のようになり、測定値の平均は、T-N 8.7mg/L、T-P 1.5mg/L、SS 802mg/L となった。標準偏差は T-N 7.48mg/L、T-P 1.25mg/L、SS 1116mg/L と広い濃度範囲を示した。田面の均平精度なども加味すると、5~6cm 程度の湛水状態での田植えを落水抑制の目標とすることは十分に可能であると考えられる。

この測定結果から算定した、排出されず田面に留められた N,P,SS 負荷量も、図 4 のように広い範囲となった。田面に留められた 1ha 当りの負荷量を湛水深×濃度として求めた値の平均値は、T-N 4.3kg/ha、T-P 0.75kg/ha、SS 380kg/ha となり、高頻度の水質測定と流量の実測から評価した実証水田からの排出負荷量(上記 1(1)、2(1))よりやや小さめの値となった。

田面水の強制的な落水で排水ボックス付近で流速が生じ、代かきで緩んでいる干拓地特有の重粘土土壌が、田面の掃流により巻き上げられ流下時の濃度や負荷量を大きくする可能性が伺える。流速のない田面水の測定から求めた負荷量は、排出水の直接測定より求めた負荷量より小さめに評価されたとも考えられる。

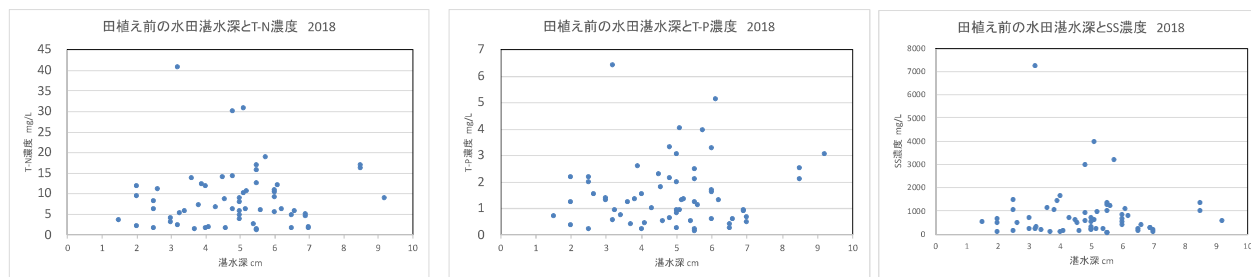


図 3 2018 年 八郎潟干拓地 GNSS 田植え機による田植え時の田面水中の汚濁物質濃度(N,P,SS)と湛水深

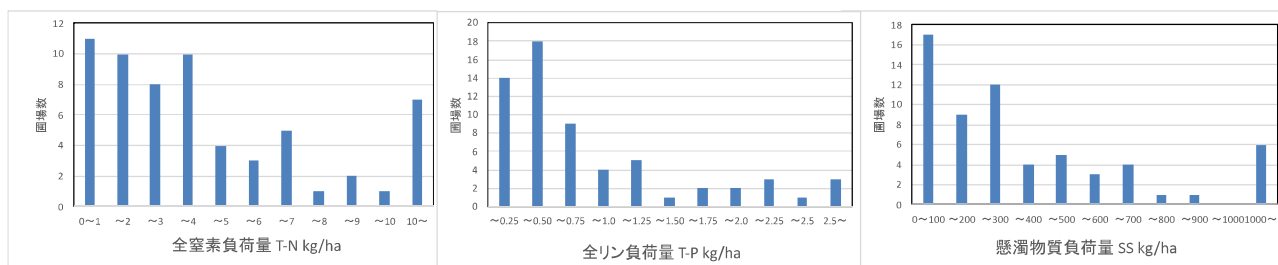


図 4 2018 年 簡易的推定により求めた田面に留められた負荷量(削減可能負荷量)の度数分布 n=62

対策の名称 No. 9 流入河川対策

1 目的

流入河川の自然環境を保全することにより、流入負荷を抑制する。

2 検討する対策の概要

①多自然川づくり

流入河川における河川改修事業を実施する場合は、河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境に配慮し、川が本来持つ自然浄化作用が損なわれないよう配慮する。

②河川清掃等

河川内に流れ着くゴミの直接的・継続的除去により、流入負荷を直接除去するとともに、雑木の除去や草刈り等により、河川の自然環境を保全する。

併せて住民団体等を巻き込み、意識啓発を促進する。

3 検討する対策の経緯等

①多自然川づくり

これまでの計画（第1期、第2期）では明記していないが、県管理の三種川等で実施されている河川改修事業では、多自然川づくりに努めている。

②河川清掃等

これまでの計画では、「流出水対策」の「市街地対策」として「八郎湖クリーンアップ作戦」や「町内会等の一斉清掃」等を明記し、継続実施してきた。近年は、八郎湖岸に限らず流入河川の河岸等でも実施され、毎年4月・6月の開催で、流域全体で6千人（H30）が参加している。

また、雑木の除去や草刈りについては、河川管理者側の事業（雑木の除去：業者への業務委託、草刈り：ふれあいの川美化事業（地元自治会等に業務委託））で実施されている。

4 期待される効果

①多自然川づくり

河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境に配慮することで、自然浄化作用が保全されれば流入負荷が抑制される。

②河川清掃等

水質悪化の原因となり得る、ゴミや流木等が八郎湖へ流入することを抑制するとともに、河川清掃活動を通して住民意識の向上を図り、八郎湖に対する関心を高める。

また、適切な雑木の除去や草刈り等の実施により、河川の自然環境を保全する。

5 考慮すべき課題

①多自然川づくり

水質改善効果を定量的に評価することは困難と思われる。

②河川清掃等

関係自治体(県、市町村)の財政事情から、住民団体と協働して行う必要がある。

6 事務局(案)

①多自然川づくり

河川改修においては、~~緊急性や優先度を考慮しつつ~~、地域の生態系に配慮した多自然川づくりに努め、事業を実施する。

(事業主体：県、市町村(河川管理者))

②河川清掃等

八郎湖・流入河川及び市街地において、自治体や地域住民がそれぞれの役割のもとで雑木除去、草刈り・清掃等を実施する。

(事業主体：流域住民等)

対策の名称	N o . 1 0	調査研究の強化
-------	-----------	---------

調査・研究の拡充と活用

1 目的

調査研究を推進することにより、水質汚濁メカニズムの解明や水質浄化対策技術の確立を目指す。また、これまでの調査実績を公表することにより、更なる調査研究の発展を目指す。

2 検討する対策の概要

重点的に取り組むべき研究及び実施すべき調査を拡充するとともに、その成果の活用を推進する。

①調査研究等のテーマの拡充

- 1) 流入河川や農地排水による汚濁機構（継続）
- 2) 湖内の生態系による内部生産（継続）
- 3) 湖内水の流況や底泥等からの汚濁物質の溶出抑制（継続）
- 4) 難分解性有機物の影響（継続）
- 5) 農地排水の浄化対策（継続）
- 6) 水生生物の動態解明（新規）
- 7) 湖内における二枚貝等の動植物の生育状況等調査（新規）
- 8) ドローンや人工衛星等を活用した湖沼観測手法の検討（新規）

②水質調査の追加・拡充

③調査成果の公表

3 検討する対策の経緯等

①調査研究等のテーマの拡充

第2期計画時には、水質汚濁メカニズムの解明を目的として5テーマを記載して調査研究等の推進を行ってきた。第3期計画では、この5テーマに加え、水生生物の動態解明、動植物による水質浄化作用及びリモートセンシング等を活用した観測技術について、計画に記載する。

6) 水生生物の動態解明に向けた調査研究

水生生物については、動植物プランクトンや魚類等についての八郎湖全域での生態等が解明されていない。植物プランクトンについては、アオコ調査や公共用水域調査時のクロロフィルa測定等を行っているが、アオコ調査が夏季のみであることなどから、限られた情報量となっている。また、植物プランクトンや魚類といった個別の項目については、秋田県立大学において調査研究が行われているものの、総合的な調査研究事例は乏しい現状である。

7) 湖内における二枚貝等の動植物の生育状況等調査

八郎湖では、植生回復による水質浄化を事業として取り入れているほか、

方上地区の自然浄化施設での水質浄化についても事業化して取り組んでいる。また、第二期計画期間ではシジミによる水質浄化を目指す等、動植物を用いた水質浄化手法の確立に取り組んできた。他方、植生回復は思うように進んでいないほか、シジミについても水質浄化能力は確認されたものの、その増殖手法の確立等にはたどり着いていない。

また、水耕栽培等による汚濁負荷削減については、過去に検討がされているものの、調査から10年以上が経過しており、新たな植物での検討など、現状にあった形での成果の更新が必要になると考える。

8) ドローンや人工衛星等を活用した湖沼観測手法の検討

これまで、八郎湖においてドローンを用いた研究事例は少ない。衛星画像等を用いた湖沼観測手法の開発は秋田大学等で行われており、今後解析精度等を向上させるためには、より一層の協力体制が必要になると考える。

②水質調査の追加・拡充

八郎湖及びその流入河川では、夏季にアオコの発生や底層の貧酸素化に伴う栄養塩の溶出等、水質に係る様々な問題が発生している。しかし、アオコの元となる藍藻をはじめとした植物プランクトンや、それを捕食すると期待される動物プランクトンを通年調査していない。また、CODに代わる新たな有機汚濁指標として注目されるTOCについても、調査地点や回数は限られたものとなっている。

③調査成果の公表

県では八郎湖及び流入河川での水質等の調査を継続しており、数十年にわたる調査結果の蓄積があるが、詳細の公表は過去10年程度にとどまっている。また、高濃度リンや自然浄化施設などの個別の調査概要についても、近年の実績は公表されているが、その内容全ては公表していない。研究者等からの要請に応じて、随時対応している状況である。

4 期待される効果

①調査研究等のテーマの拡充

6) 水生生物の動態解明に向けた研究

水生生物全体を対象とすることにより、環境に対する知見のほか、魚類の個体数変動等、漁業の面でも得るものは大きい。また、八郎湖における有機汚濁の現状や内部生産を検討するうえでも非常に重要な知見となり、他の調査研究等の資料となることも期待される。

7) 湖内における動植物の生育状況調査

湖内における動植物の生育状況調査により、八郎湖の環境にあった動植物の発見につながる。また、水質浄化機能等の特性を持った動植物により、生態系を活用した八郎湖の水質浄化につながる期待がある。

さらに、水産資源による汚濁負荷の持出評価を行うことで、産業と結びつけた持続的な対策となることが期待される。また、水耕栽培による汚濁負荷削減は過去にも研究ベースでは行われているが、これをフィールドで実証することにより、水質改善と産業、さらに自然回復による景観面での美化等、様々な効果に結びつくことが期待される。

8) ドローンや人工衛星等を活用した湖沼観測手法の検討

現在は、定点で定期的な水質の把握となっているが、面的で連続的な水質状況の把握が可能となる。調査の効率化とともに、きめ細かな水質データが得られるようになり、より精度の高い八郎湖の水質予測が可能となる。

②水質調査の追加・拡充

各地点での水質状況がより詳細に把握できる。新たな測定項目と現在測定している項目の比較・関連付けにより、濃度変動等に新たな知見を得ることができ、可能性はある。

③調査成果の公表

外部機関を含めた調査研究等の推進が図られ、八郎湖に関する新たな知見が生まれる期待がある。また、公表した調査結果より、新たな視点での水質変動の要因が発見される可能性もある。さらに、地域住民等に向けて情報を公表することで、八郎湖に関する関心を高めることにつながり、水質保全への意識を高めることが期待される。

5 考慮すべき課題

- ・必ずしも研究がそのまま対策へとつながるわけではない。
- ・基礎的なデータが乏しいものもあり、成果を出すまでに時間を要する。
- ・調査項目によっては、新たな機器整備や調査手法の確立が必要となる。
- ・調査結果の公表には、各部局にまたがる成果の集約が必要となる。
- ・住民等に対する公表は、理解しやすい内容や解説の検討が必要である。

6 事務局（案）

①調査研究等のテーマの拡充

流入河川や農地排水による汚濁機構、湖内の生態系による内部生産、湖内水の流況や底泥等からの汚濁物質の溶出抑制、難分解性有機物の影響、農地排水の浄化対策に関する調査研究については継続するとともに、新たに、水生生物の動態解明、湖内における二枚貝等の動植物の生育状況等調査、ドローンや人工衛星等を活用した湖沼観測手法の検討について、推進すべき調査研究テーマとして記載する。

②水質調査の追加・拡充

TOC、鉛直DO、鉛直水温、動植物プランクトン等の水質項目について、調査地点および回数を追加・拡充し、現状の把握に努める。

③調査成果の公表

まずは、県で実施した水質調査の詳細と、高濃度リン等の個別の調査概要について、集約した形で公表する。

また、地域住民等に向けた調査結果の公表も併せて行う。