

釜房ダム貯水池湖沼水質保全計画（第6期）中間見直しについて（答申案）

1 釜房ダム貯水池湖沼水質保全計画

釜房ダム貯水池^{※1}は、昭和62年度に人工湖としては初めて湖沼水質保全特別措置法（湖沼法）に基づき水質の保全が特に必要な湖沼（指定湖沼）の指定を受け^{※2}、昭和62年度に第1期湖沼水質保全計画を定めて以来、5期25年間にわたり、水質保全に資する事業、面源負荷対策、各種汚染源に対する規制等の水質保全対策を総合的に進めてきた。

平成24年度に中長期的な視点から計画期間を10年間（平成33年度まで）とする第6期水質保全計画を策定しており、湖沼水質保全基本方針に基づき^{※3}、中間年となる平成29年度に計画の進捗状況の評価及び効果の検証を行った。

※1 釜房ダムについて

諸元：昭和45年完成 貯水地面積；3.9km² 貯水量；3,930万m³
使用目的：洪水調整，上下水道用水，工業用水，かんがい用水，発電

※2 指定理由

貯水地を水源とする水道水に異臭味が継続して発生したこと。
貯水地の水質が環境基準を満足していないこと。

※3 湖沼水質保全基本方針 第2④

「計画期間が5年を超える場合には、5年を目途に計画の進捗状況の評価及び効果の検証を行い、必要に応じて計画の見直しを行うこと。」

2 第6期計画の進捗状況の評価及び効果の検証

(1) 主な事業の目標と進捗状況

項目		開始時 (H23年度)	中間目標 (H28年度)	現状 (H28年度)	目標 (H33年度)
生活排水対策	汚水衛生処理率	76.1%	<u>88.1%</u>	83.9%	100%
流出水対策	こだわり米の生産	80ha	80ha	79.5ha	80ha
	側条施肥機の導入	146台	156台	160台	166台
	ほ場の整備	32%	38.5%	33%	45%
森林の 適正管理	森林の保育(間伐外)	—	<u>13.68ha</u>	作業道刈払 16.30km 保育間伐 3.00ha	27.36ha
	森林整備(本数調整伐等)	—	<u>47.33ha</u>	43.50ha	94.65ha

※ 中間目標（H28年度）の下線部は、中間目標が設定されていないため、目標（H33年度）と開始時（H23年度）の中間の値を示す。開始時の値がないものは、目標（H33年度）の50%値を示す。

(2) 水質目標値との比較

		第6期計画当初 (平成23年度)	中間評価(現状) (平成28年度)	目標値 (平成33年度)
化学的酸素要求量 (COD)	75%値 (mg/L)	2.50 [2.50]	2.80 [2.66]	2.46
	(参考) 年平均値 (mg/L)	2.41 [2.22]	2.34 [2.49]	2.37
全リン	年平均値 (mg/L)	0.0153 [0.0164]	0.0171 [0.0173]	0.0150
全窒素	年平均値 (mg/L)	0.52 [0.53]	0.40 [0.51]	0.48
N/P比	年平均値	34	23	32

※ []内は過去5年間の平均値。（第6期計画当初：平成19～23年度，中間評価：平成24～28年度）

※ 目標値はシミュレーションによる計算結果をもとに考慮して設定した。（第6期計画時）

(3) COD 排出負荷量 (kg/日) の目標値との比較

	第 6 期計画当初 (平成 23 年度)	中間評価(現状) (平成 28 年度)	目標値 (平成 33 年度)
生活系	117.2 [2.30]	105.6 [2.06]	107.7 [2.13]
観光系	23.1 [0.45]	23.3 [0.45]	33.2 [0.66]
産業系	99.4 [1.95]	173.0 [3.37]	99.4 [1.97]
畜産系	3.1 [0.06]	2.3 [0.04]	3.1 [0.06]
面源(自然系)	4,857.8 [95.2]	4,821.6 [94.1]	4,811.6 [95.2]
総排出負荷量	5,101	5,126	5,055

※ []内は負荷割合 (%)

※ 目標値はシミュレーションによる計算結果をもとに考慮して設定した。(第 6 期計画時)

(4) 効果の評価・検証結果

- 下水道整備等による負荷削減効果も見られ、自然系と産業系を除く汚濁負荷は減少傾向にあり、水質保全対策の効果は着実に進展していると評価できる。
- 自然系と産業系の汚濁負荷に関しては、負荷の大きい森林負荷や養魚場負荷で長期的な調査により現状が明らかになりつつあるが、水質保全対策の方法や効果を定量的に評価できる状況には至っていない。
- 総排出負荷量が計画当初から大きく変化していない状況で COD 値の上昇が確認されたことは、ダム貯水池の水質変動が流入負荷量の変動のみでは説明できないことを示している。
- 変動要因としては、釜房ダム貯水池内の内部生産によるものや、地球温暖化(気温の上昇や積雪量の減少など)の影響が想定されるが、現時点では因果関係を含めて定量的な評価を行うことは困難であり、より長期的なモニタリング、現象把握が必要である。
- 他の指定湖沼、たとえば琵琶湖等でも COD の上昇が起こっているため、湖沼の水質評価が COD で継続できる妥当性を他の指定湖沼の関係者と協力して検討する必要がある。

3 第 6 期計画の見直しについて

評価・検証の結果から、水質変動の現象把握や森林負荷対策及び養魚場負荷対策について、今後も検討が必要であることから、計画の見直しは行わず、第 6 期計画後半の 5 年間で長期的変動の把握や第 7 期計画策定に向けて以下の「注目すべき 5 つの視点」を設け、調査研究等をより推進していくこととした。

- ① 地球温暖化との関連が想定される、流入河川の流況特性や水温変動
- ② ダム貯水池内の流動と水質変化(鉛直混合、内部生産を含む)
- ③ 出水時の負荷量把握
- ④ 森林負荷の特性と負荷削減対策
- ⑤ 養魚場の負荷特性と負荷削減対策

4 中間評価スケジュール

時 期	内 容
平成 29 年 3 月 27 日	宮城県環境審議会諮問(水質汚濁防止法第 21 条第 1 項) 宮城県環境審議会水質専門委員会議付託
平成 29 年 8 月 18 日	第 1 回宮城県環境審議会水質専門委員会議審議
平成 29 年 10 月 19 日	第 2 回宮城県環境審議会水質専門委員会議審議
平成 30 年 1 月 18 日	宮城県環境審議会答申(水質汚濁防止法第 21 条第 1 項)

釜房ダム貯水池湖沼水質保全計画（第 6 期）

中間評価

平成 30 年 1 月

宮城県

目次

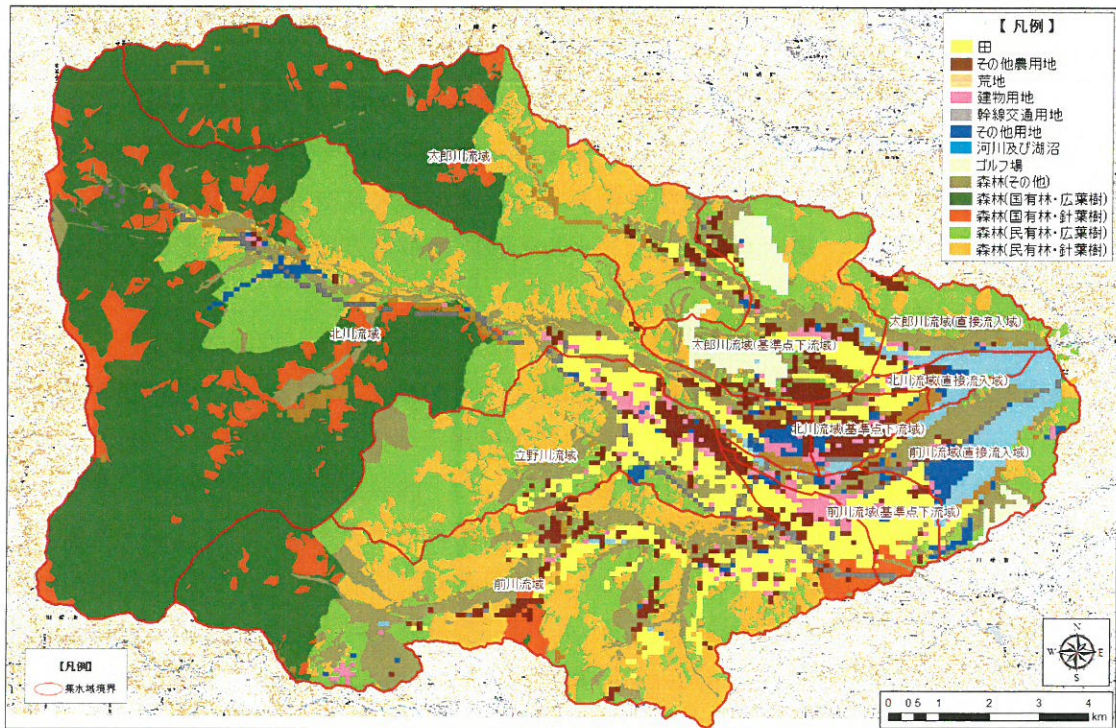
第1章 釜房ダム貯水池の概要とこれまでの経緯	
1. 釜房ダム貯水池の概要	1
2. これまでの水質保全対策の実施状況	
(1) 湖沼水質保全計画策定の背景	2
(2) 第6期湖沼水質保全計画（前期）までの評価と主要な課題と対応	2
(3) これまでの主要な施策	4
第2章 水質の保全に関する方針（第6期計画）	
1. 計画期間	5
2. 計画期間内に達成すべき目標	5
3. 計画の目標及び対策と長期ビジョンをつなぐ道筋	5
第3章 各事業の進捗状況	
1. 水質の保全に資する事業	
(1) 生活排水処理施設の整備	6
(2) 家畜排せつ処理施設の活用	6
(3) ダム貯水池の対策	6
2. 水質保全のための規制その他の措置	
(1) 工場・事業場排水対策	7
(2) 生活排水対策	8
(3) 畜産に係る汚濁負荷対策	9
(4) 魚類養殖に係る汚濁負荷対策	9
(5) 流出水対策	10
(6) 緑地の保全その他湖辺の自然環境の保護	12
(7) 廃棄物の適正処理	13
3. 重点的に取り組む対策	
(1) 自然由来汚濁負荷対策	13
(2) 魚類養殖に係る汚濁負荷対策	14
4. その他	
(1) 地域住民等との協働による環境保全活動の促進	14
(2) 公共用水域の水質の監視等	14
(3) 調査研究等の推進	15
(4) 流域関連計画等の整合	16
(5) 事業者・住民等に対する支援	17
5. 計画の着実な推進	
(1) 計画の推進体制	17
(2) 計画の進行管理	17
第4章 計画の評価・検証	
1. 第5期及び第6期前期の釜房ダム貯水池内の水質の現状	18
2. 釜房ダム貯水池における水質の推移	20
3. 排出負荷量割合の比較	21
4. 中間評価	22
第5章 今後、重点的に取り組む対策	23

第1章 釜房ダム貯水池の概要とこれまでの経緯

1. 釜房ダム貯水池の概要

釜房ダム貯水池は、宮城県仙台市の西方約25km、一級河川名取川の支流碓石川に位置している。ダムへの流入河川としては、太郎川、北川、前川の3河川があり、その流域の82%は森林が占めている。釜房ダムは昭和45年に完成した貯水池面積3.9km²、貯水量3,930万m³の多目的ダムであり、その機能として、利水、洪水調節等の役割を果たしている。利水機能としては仙台市及び周辺市町村の水道用水のほか、かんがい用水、工業用水、発電用水として利用されている。釜房ダム貯水池は仙台市の水道水供給量の約36%を占めていることから、仙台市の水がめと呼ばれている。

昭和50年、釜房ダムの周辺では全国でも初めて自然環境の保護や河川敷の整備といった周辺環境整備事業工事が着手された。また、平成元年に、東北では初めての国営公園として「国営みちのく杜の湖畔公園」が第I期供用を開始し、観光レクリエーション活動の拠点になっており、ダム貯水池の景観を楽しむ場や親水レクリエーション、キャンプなどを行う場として多くの人々に親しまれている。



土地利用図と森林簿より作成

(土地利用図：国土数値情報ダウンロードサービスより 平成21年度のデータ)

2. これまでの水質保全対策の実施状況

(1) 湖沼水質保全計画策定の背景

釜房ダム貯水池では良好な水道水源を確保するため、昭和47年に環境基本法に基づく行政施策の目標として湖沼の環境基準が設定されており、昭和50年代には貯水池を水源とする水道水にカビ臭等の異臭味障害が継続して発生したため、昭和61年に全リンに係る環境基準を設定している。こうした基準を達成するため、昭和50年から流域内の下水道整備が着手され生活排水が流域外で処理されてきた。

さらに、利水上の重要性等から上水道受益市町のさらなる水質保全対策の要望や陳情があり、宮城県の申請により昭和62年9月に湖沼水質保全特別措置法の指定を受けた。以降5期25年にわたり湖沼水質保全計画を策定し総合的、計画的な水質保全のための施策を行っている。

(2) 第6期湖沼水質保全計画（前期）までの評価と主要な課題と対応

釜房ダム貯水池流域では当初課題であった生活排水や家畜排せつ物による汚濁負荷の削減のため、宮城県と受益市において財政援助を行い、生活排水対策として下水道整備を進め、家畜排せつ物による汚濁負荷対策として家畜ふん尿処理施設整備を行うなど関係機関が協力して水質の保全に資する事業を行ってきた。

また、カビ臭等の異臭味障害に関しては、ダムの運用開始以降、高い頻度で発生しており、調査の結果、藍藻類の一種であるフォルミディウムがその原因として特定された。釜房ダム管理所では異臭味の発生を抑制するため、間欠式空気揚水筒によるパイロット実験を経たうえで、湖内水質保全対策として多段型散気方式ばっ気装置による運用がなされてきた。

こうした対策が進展し異臭味障害の発生や水質汚濁の進行が抑制されている。しかし、化学的酸素要求量(COD)や富栄養化の原因である全リンについては、環境基準を満足していない。そこで、第4期計画からは流域の排出負荷のうちその割合が50%以上を占める面源負荷の対策を重点的に取り組むことにした。面源負荷とは、市街地、農地、山林等から降雨により流入する汚濁負荷である。汚濁負荷対策として、生活系・畜産系などの点源負荷対策は継続して推進しつつ、面源負荷対策や貯水池の水質汚濁機構の解明を重点的に進めている。面源負荷対策としては、農地における適切な施肥の励行や森林の間伐などを行っている。さらに、第5期計画では、長期ビジョンを作成するとともに、面源負荷対策を推進するための流出水対策地域を定めた。

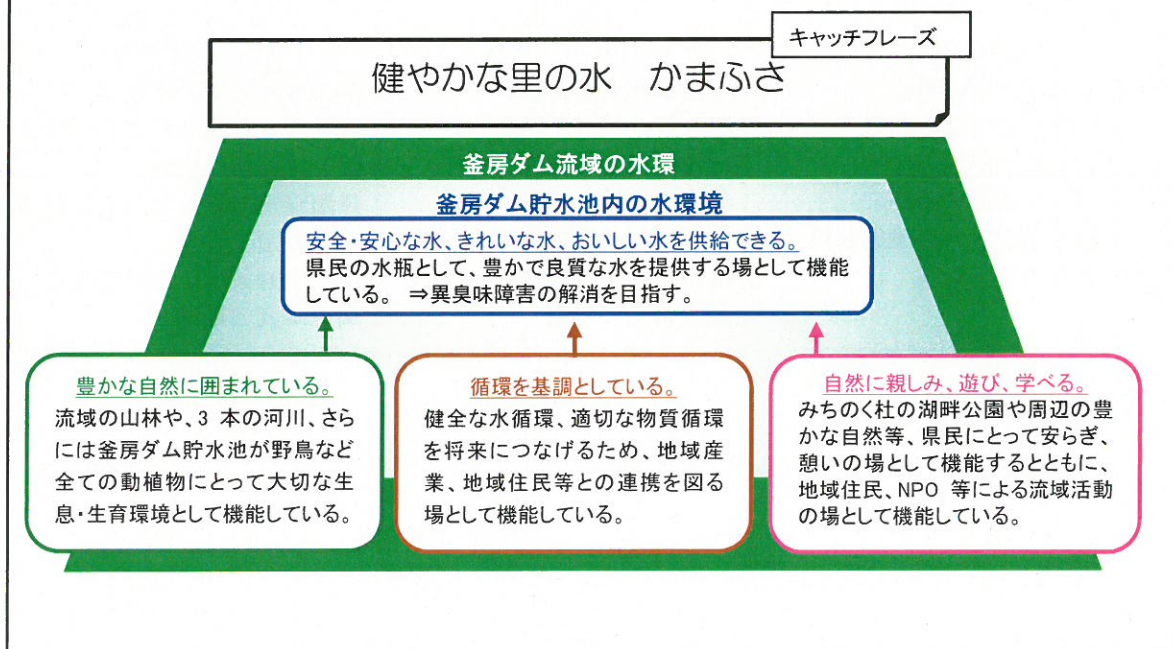
第6期計画では、重点的に取り組む対策として、自然由来汚濁負荷対策と魚類養殖に係る汚濁負荷対策を定め、森林や養魚場からの汚濁負荷実態調査を実施している。

このように第1期～第5期の25年及び第6期前期5年にわたり湖沼水質保全計画に基づき総合的かつ計画的な水質保全対策を講じてきた。

第5期計画では、釜房ダム貯水池の水質を将来にわたり保全していくため、地域住民の理解と参画を得ることを目的とした長期ビジョン「望ましい湖沼及びその流域の水環境に関する将来像」を以下の図のとおりとし、平成44年度を達成目標年とした。

この長期ビジョンの実現を図るため、地域住民及び関係機関が長期ビジョンを共有し、それぞれの活動・事業を行う中で、水質保全に対する自らの役割を認識し、取組を推進することとした。

また、第6期計画の中では、長期ビジョンの達成状況を明確にするため、数値目標の設定を検討していく。地域住民・事業者と水質改善に対するビジョンを共有し、地域の環境改善意識の醸成を図ることに主眼をおいて、環境省で環境基準として検討されている「透明度」などを念頭に“わかりやすい指標”を検討する。



〈第5期計画で作成した長期ビジョン〉

(3) これまでの主要な施策

- ・公共下水道の整備（平成 20 年概成）
- ・家畜ふん尿処理施設の整備（平成 2 年整備完了）
- ・ばっ気循環装置の整備※（昭和 58 年から着手し現在稼働中）

※ 国土交通省東北地方整備局釜房ダム管理所：釜房ダム水質保全事業

〈釜房ダム貯水池湖沼水質保全計画の対策事業概要〉

第 1 期 (S62～H3 年度)	第 2 期 (H4～H8 年度)	第 3 期 (H9～H13 年度)
公共下水道の整備 合併処理浄化槽設置推進 広域畜産環境対策 側条施肥機導入 空気揚水筒パイロット実験	公共下水道の整備 合併処理浄化槽設置推進 畜産基地建設 治山 空気揚水筒パイロット実験	公共下水道の整備 合併処理浄化槽設置推進 畜産基地建設 側条施肥機導入 空気揚水筒パイロット実験
第 4 期 (H14～H18 年度)	第 5 期 (H19～H23 年度)	第 6 期(前期) (H24～H28 年度)
公共下水道の整備 合併処理浄化槽設置推進 畜産既存施設の活用 ばっ気循環の継続 側条施肥機の効果的利用 森林の適正管理	生活排水対策の推進 畜産既存施設の活用 ばっ気循環の継続 側条施肥機の効果的利用 森林の適正管理 流出水対策地区の指定 調査研究の推進	生活排水対策の推進 家畜排せつ物処理施設の活用 ばっ気循環の継続 魚類養殖に係る汚濁負荷対策 森林の適正管理 流出水対策地区の対策推進 調査研究の推進

第2章 水質の保全に関する方針（第6期計画）

1. 計画期間

平成24年度から平成33年度までの10年間とする。

中間年である平成28年度には、各事業の進捗状況を整理し計画の評価・検証を行い、必要に応じて計画の見直しを行う。

2. 計画期間内に達成すべき目標

第6期計画で実施する対策を着実に実施することで達成する水質を設定した。

表のとおり平成33年度の水質目標値を定め、着実な水質改善を図る。

〈水質目標値〉

		第6期計画当初 (平成23年度)	目標値 (平成33年度)
化学的酸素要 求量 (COD)	75%値 (mg/L)	2.50 [2.50]	2.46
	(参考) 年平均値 (mg/L)	2.41 [2.22]	2.37
全リン	年平均値 (mg/L)	0.0153 [0.0164]	0.0150
全窒素	年平均値 (mg/L)	0.52 [0.53]	0.48
N/P比	年平均値	34	32

※[]内は過去5年間（平成19～23年度）の平均値。

※目標値はシミュレーションによる計算結果をもとに考慮して設定した。（第6期計画）

3. 計画の目標及び対策と長期ビジョンをつなぐ道筋

段階的に長期ビジョンの実現を図るため、以下のように取組を進める。

- 湖沼水質保全計画に基づく水質保全対策を着実に実施し、計画の水質目標値（平成33年）を達成する。
- 市街地、農地及び山林からの面源負荷について、面源汚濁負荷削減対策や調査研究を重点的に行う。
- 各水質保全対策の進行を管理するとともにその効果の検証を行い、中間年において計画の必要な見直しを行う。

第3章 各事業の進捗状況

1. 水質の保全に資する事業

(1) 生活排水処理施設の整備

第6期計画

下水道の接続率向上と下水道区域外における高度処理又は合併浄化槽の設置を促進し汚水衛生処理率の向上を図る。

具体的には、下水道の接続率促進については、川崎町による戸別訪問等により住民の理解と協力を得て推進する。浄化槽の整備については、川崎町の合併処理浄化槽設置整備事業補助金を活用し、川崎町の広報活動により単独浄化槽から合併浄化槽への転換について推進する。また、高度処理型浄化槽については、宮城県が設置の普及啓発に努めていく。

進捗状況

汚水衛生処理率は第6期計画当初（平成23年度）76.1%であったものが、平成28年度には83.9%に向上し、目標値である100%（平成33年度）に近づいている。

<下水道整備及び浄化槽整備実施状況>

	第6期計画当初 平成23年度	中間評価(現状) 平成28年度	目標 平成33年度
汚水衛生処理率 (B+C+D)/A	76.1%	83.9%	100%
指定区内行政人口(人)A	7,679	6,505	7,523
下水道接続人口(人)B	4,711	4,324	4,828
青根浄化センター接続人口(人)C	69	54	130
浄化槽設置済み人口(人)D	1,060	1,079	2,565

(2) 家畜排せつ物処理施設の活用

第6期計画

強制発酵施設等の活用を図るなど家畜排せつ物の適正処理の徹底を指導する。具体的には、家畜排せつ物法に基づき家畜保健衛生所、農業協同組合及び川崎町が家畜飼養農家に対して指導を行う。

進捗状況

関係機関の家畜飼養農家に対する経年的な指導により、家畜排せつ物の適正処理が維持されている。また、すべての畜舎において堆肥舎が完備されたことで、汚水の流出が防止されている。

(3) ダム貯水池の対策

① ばっ気装置の運用

第6期計画

異臭味の発生を抑制するため、これまでの効果の検証を踏まえ、釜房ダム管理所が効果的・効率的なばっ気装置の運用を行う。

〈ダム貯水池内対策〉

対策	実施主体	運用条件等
ばっ気装置の運用	国	運転期間：4月1日から10月31日 (湖内状況により変動) 湖内のpHや成層強度等の条件により稼働させ、 水温成層の強化を抑制する。

進捗状況

ばっ気装置は平成29年現在、多段式散気曝気施設4基、夏季強循環施設6基、深層曝気施設1基が運用されている。釜房ダム管理所において、貯水池及び流入河川の水質状況に応じて定められた運用ルールに則って稼働を行っている。

② 貯砂ダムの管理

第6期計画

貯砂ダムに関しては、管理者が堆積土砂の浚渫や流入する流木の撤去など適切な管理を図る。

進捗状況

釜房ダム管理所において定期的に浚渫や流木の撤去を実施している。

2. 水質保全のための規制その他の措置

(1) 工場・事業場排水対策

第6期計画

関係法令に基づき、保健所が排水基準適用事業場へ立入検査等を行い、排水基準の遵守の徹底を指導する。また、排水基準適用外事業場については、必要に応じ、汚水処理施設の設置やその施設の改善などについて指導を行う。

〈工場・事業場排水対策〉

対策	実施主体	目標
工場・事業場立入検査	宮城県 (保健所)	排水基準適用事業場に年1回以上。 採水検査は年3箇所程度。 対象：湖沼特定事業場8箇所、公害防止条例 排水基準適用事業場1箇所(平成28年度末現在)

進捗状況

保健所において毎年、工場・事業場立入検査及び年3～8施設採水検査を実施しており、排水基準を超過した施設には指導を行いその後の改善を確認している。

(2) 生活排水対策

① 下水道への接続の促進

第6期計画

下水道の接続促進については、高齢化や経済的な理由により接続しない世帯に対して、遅滞なく下水道に接続するよう川崎町による戸別訪問等の取組によって地域住民の理解と協力を得て推進する。

進捗状況

川崎町において戸別訪問や広報、回覧板により下水道接続の促進を町民に呼びかけている。下水道の接続率は、第6期計画当初（平成23年度）の92.5%からほぼ横ばいで推移している。〈下水道接続率の推移〉

	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
下水道接続率	92.5%	92.0%	92.3%	92.8%	92.8%	93.0%

② 浄化槽等の適正な設置及び維持管理の確保

第6期計画

浄化槽の機能を維持するため、浄化槽法及び建築基準法に基づき、その適正な設置を図る。保守点検・清掃・検査等の適正な維持管理については、川崎町の広報等により啓発し、法定検査の結果、改善が必要な施設に対しては改善を指導する。

また、各家庭における生活雑排水対策（調理くず等の流出防止、廃食用油の適正処理や洗剤の適正使用）を推進するため釜房ダム貯水池湖沼水質保全対策推進協議会を通して、生活排水対策用品や効果的なパンフレット（対策効果の見える化）の配布を行う。

進捗状況

合併処理浄化槽普及率は、第6期計画当初（平成23年度）43.1%であったものが、平成28年度には51.6%に向上している。川崎町における取組みは以下のとおり。

- ・ 広報による啓発を行うとともに、改善が必要な施設に対して指導している。
- ・ 各家庭における生活雑排水対策を推進するため釜房ダム貯水池湖沼水質保全対策推進協議会を通して、生活排水対策用品や啓発用パンフレットの配布を実施している。

(3) 畜産業に係る汚濁負荷対策

① 畜舎施設管理の適正化

第6期計画

関係法令に基づき保健所、家畜保健衛生所が対象事業場へ立入検査等を行い、基準の遵守や畜舎の適正管理を指導する。

進捗状況

関係機関の畜舎施設への立入検査及び指導により、家畜排せつ物の適正処理が維持されている。また、すべての畜舎において堆肥舎が完備されたことで、汚水の流出が防止されている。

② 家畜排せつ物の適正処理の促進

第6期計画

宮城県では、「家畜排せつ物の利用の促進を図るための宮城県計画」に基づき、たい肥の適正施用、余剰たい肥の流域外利用を進める。また、地域的な畜産経営の偏在などの理由により各地域内におけるたい肥の需要と供給のバランスが取れていないことから、家畜排せつ物が需要量を超えて過剰に発生した場合には、広域的な利用やたい肥化以外の方法により家畜排せつ物の適正な処理や利用の促進を図る。

進捗状況

宮城県畜産課の指導により、家畜排せつ物の適正処理が維持されている。

(4) 魚類養殖に係る汚濁負荷対策

第6期計画

排水実態や排水処理に関する技術的課題等に関する情報を収集し、関係機関と連携して事業者に必要な助言、指導等を行っていく。また、施設の構造や管理方法の改善による汚濁負荷低減対策についても関係機関と検討を行う。

なお、湖沼水質保全特別措置法第24条では水質汚濁防止法で定める生活環境項目に関し、汚濁負荷を排出する者に対して必要な指導、助言及び勧告することができることとされている。

進捗状況

継続的な養魚場等（養魚場、釣堀）の実態調査の実施により、汚濁負荷に与える影響要因として、給餌量・給餌方法、いけすの洗浄頻度などが関与していることが示唆されている。

(5) 流出水対策

宮城県では、湖沼水質保全特別措置法に基づき、前川上流域を流出水対策地区として指定しており、流出水対策推進計画に基づき重点的に流出水対策を行っている。

全体的な流出水対策としては、農業地域対策、市街地対策及び自然地域対策を行う。

① 農業地域対策

第6期計画

農業地域からの汚濁負荷として、表面から流出する土粒子や地下水等を経由して流出する肥料成分等が挙げられる。

このため、水田における畦畔からの漏水を防止するための適切な水管理、浅水代かき、肥料や農薬散布後の止水等の排出軽減対策の普及啓発を行うとともに、農地における適切な施肥管理を推奨していく。

また、持続性の高い農業生産方式の導入の促進に関する法律に基づき、土地の生産性を維持しつつ環境負荷の軽減に配慮した（と調和した）持続的な農法による農作物の栽培等の普及啓発を行う。

釜房ダム貯水池湖沼水質保全対策基金による助成金にて、化学肥料の施用を減少させる側条施肥機の導入支援を行う。

なお、側条施肥機は平成23年度までに146台が導入されており、効果的な利用に努めるとともに、側条施肥機導入の補助を行うことにより平成33年度までにさらに20台の導入を図る。また、水田の表面負荷流出の防止に効果が見込めるほ場整備を進める。

進捗状況

川崎町において、水田における適切な水管理、浅水代かき、肥料や農薬散布後の止水等の排出軽減対策の普及啓発及び、農地における適切な施肥管理の推奨を行っている。

側条施肥機の導入量は平成28年度で160台と中間目標（156台）を達成しているが、こだわり米の生産は中間目標（80ha）に対して平成28年度は79.5ha、ほ場整備率は中間目標（38.5%）に対して平成28年度は33%と未達成である。

その他、宮城県では環境にやさしい農業定着促進事業として、エコファーマー普及啓発及び認定支援を行ってきた。

<農地地域対策実施状況>

対策	実施主体	第6期計画 当初 平成23年度	中間目標 平成28年度	中間評価 (現状) 平成28年度	目標 平成33年度
こだわり米の生産	農業者	80ha	80ha	79.5ha	80ha
側条施肥機の導入	川崎町	146台	156台	160台	166台
ほ場の整備(川崎町全域)	宮城県	32%	38.5%	33%	45%

② 市街地対策

第6期計画

市街地からの降雨等に伴い流出する汚濁負荷を低減するため、地域住民等の協力を得ながら小水路・道路側溝等の清掃を推進する。屋根面に対しては、今後雨水浸透柵の設置等により、屋根面からの汚濁負荷流出を削減させる対策について検討する。

<市街地対策>

対策	実施主体	目標
公衆衛生組合等による清掃活動	地区公衆衛生組合	各区域内，年1～2回

進捗状況

川崎町全17行政区が小水路・道路側溝等の清掃活動を毎年1回以上実施している。

③ 自然地域対策

第6期計画

森林等自然地域から降雨等に伴い流出する汚濁負荷の低減に関しては、森林の適正管理、造林・保育、治山施設の設置等が有効であり、保育、間伐の森林整備等を着実かつ合理的に推進する。

川崎町の森林整備事業は、平成25年度策定予定の川崎町森林整備事業計画に基づき実施する。

宮城県の森林整備事業は、平成24から33年度までの間に、県有林経営計画に基づき保育（間伐外）を27.36haを実施する。また、治山事業は、宮城県南部地域森林計画に基づき、溪間工1.78ha、山腹工1.92ha、森林整備（本数調整伐等）94.65haを行う。

その他ゴルフ場等については、適切な植生管理による土砂の流出防止に努めるよう指導する。

進捗状況

川崎町の森林整備事業では、平成28年度までに下刈56.42ha、除・間伐117.67ha、枝打ち15.95ha、簡易作業道1400mの整備を実施した。また、宮城県では川崎町内で実施される森林整備事業への支援として、平成28年度までに人工造林・更新伐3.17ha、下刈45.69ha、除・間伐110.83ha、枝打ち22.60haを行った。

宮城県の県有林造林保育事業及び森林保全事業（治山事業）では、平成28年度までに作業道刈払16.3km、保育間伐3.00haを行い、山腹工は0.96ha行い目標値1.92ha（平成33年度）の50%を達成し、森林整備（本数調整伐等）は43.50ha行い目標値94.65ha（平成33年度）の50%に達していない。溪間工は平成29年度以降実施する予定となっている。

なお、宮城県では、町が作成する森林整備計画の策定・変更及び間伐等の森林整備に係る指導を川崎町、村田町に実施することにより、上述の適正な森林管理を推進している。

<川崎町の森林整備事業実施状況>

対策	平成24～28年度
人工造林	0.00ha
下刈	56.42ha
除・間伐	117.67ha
枝打ち	15.95ha
簡易作業道	1400m

<宮城県の森林育成事業支援実施状況>

対策	平成24～28年度
人工造林・更新伐	3.17ha
下刈	45.69ha
除・間伐	110.83ha
枝打ち	22.60ha

<宮城県の県有林造林保育事業及び森林保全事業実施状況>

対策		平成24～28年度	目標 平成24～33年度
保育（間伐外）		作業道刈払 16.30km 保育間伐 3.00ha	27.36ha
治山事業	溪間工（4箇所）	0.00ha	1.78ha
	山腹工（2箇所）	0.96ha	1.92ha
	森林整備（本数調整伐等）	43.50ha	94.65ha

(6) 緑地の保全その他湖辺の自然環境の保護

第6期計画

釜房ダム貯水池の周辺及び流入河川等に存在する水質改善に資する植生帯について、その保全に努める。また、釜房ダム湛水域周辺は宮城県自然環境保全地域に指定されており、流域全体における緑地の保全、自然環境の保護に努める。

進捗状況

仙台市水道局や地域の住民による釜房湖畔の清掃活動等により水源保全に努めている。

(7) 廃棄物の適正処理

第6期計画

川崎町の環境美化推進員や宮城県の産業廃棄物適正処置監視指導員がパトロールを実施し、また、釜房ダム貯水池湖沼水質保全対策推進協議会による不法投棄に関する看板の設置等により不法投棄の防止を図る。

<廃棄物の適正処理>

対策	実施主体	事業量
環境美化指導員	川崎町	3回/週
産業廃棄物適正処置監視指導員のパトロール	宮城県	随時
不法投棄防止看板の設置	釜房ダム貯水池湖沼水質保全対策推進協議会	随時

進捗状況

毎年63～87件の監視パトロールを実施し、廃棄物の不正投棄及び不適正処理（野焼きなど）の監視、改善指導を行い、不法投棄件数は減少している。

また、不法投棄防止に関する看板の設置等も行っている。

3. 重点的に取り組む対策

(1) 自然由来汚濁負荷対策

釜房ダム貯水池流域では、第4期計画から面源負荷対策として、森林の保育、間伐、治山施設の設置等を継続して推進してきた。しかし、面源負荷は一般に発生源が広範囲であり、汚濁負荷物質の流出メカニズムが複雑である。

第6期計画

森林整備を着実に推進していくとともに、森林整備による面源負荷低減効果について検証を行う。

林業の低コスト化、高付加価値林産物の生産、木材需要の拡大等といった、林業経営の収益性を高めていくような方策を支援することで林業経営の安定化を図り、森林整備の推進につなげる。

ペレットボイラーの普及は、ペレットの原料となる間伐材や林地残材の需要を高めることにつながることから、この取組を推進し間伐の促進を図る。

進捗状況

釜房ダム貯水池流域の森林において、樹種の違い等による汚濁負荷調査を行い、結果から汚濁負荷に与える影響要因として、土壌条件が関与している可能性が示唆されている。

(2) 魚類養殖に係る汚濁負荷対策

第6期計画

魚類養殖に係る汚濁負荷対策については、2. (4) に示したように、関係機関が連携して事業者に必要な助言、指導を行っていく。

具体的には、既存の養殖場に対しては、施設管理方法の改善や水質浄化施設の設置等の汚濁負荷対策の可能性について、事業者や関係機関と連携して検討を進めていくこととする。また、新規の養殖場の設置に際しては、河川からの取水に関する許可権者（宮城県）と十分な意見調整を行っていく。

進捗状況

継続的な養魚場等（養魚場、釣堀）の実態調査の実施により、汚濁負荷に与える影響要因として、給餌量・給餌方法、いけすの洗浄頻度などが関与していることが示唆されている。

4. その他

(1) 地域住民等との協議による環境保全活動の促進

第6期計画

計画の実施に関して、国、県、市、町、事業者、地域住民等から必要な協力を得るため、宮城県では貯水池の水質状況、本計画の趣旨、内容等の周知を図る。

釜房ダム貯水池湖沼水質保全対策推進協議会を通じて、事業者、住民等に各機関の取組等を繰り返し広報し、流域住民の環境保全意識の向上を図る。

<環境保全活動>

取り組み	内容
環境保全活動	・ NPO, 団体等によるダム湖周囲の清掃活動 ・ NPO, 団体等による森林保全活動（育樹祭）
環境学習	・ 小学生を対象とした水生生物調査

進捗状況

釜房湖畔の清掃活動については、仙台市水道局及び川崎町の資源を守る会によってそれぞれ年1回実施している。環境学習については、毎年小学校1校を対象に行い、第6期では平成25年度から平成28年度までのべ4校で実施している。

(2) 公共用水域の水質の監視等

第6期計画

国及び宮城県は、指定地域内の水質の状況を的確に把握するため、ダムサイト及び流入河川等において水質の監視、測定を行う。水道水源としての調査は、仙台市水道局において定期的実施する。

進捗状況

国土交通省がダムサイト及び流入河川等における水質の監視、測定を経年的、定期的を実施している。

また、仙台市水道局は水道水源としての調査並びにホルミディウム等の生物と異臭味物質の発生状況の監視を実施している。

(3) 調査研究等の推進

貯水池の水質汚濁機構は、複雑多岐で未解明の部分が多く、ダム貯水池の水質の改善を図るには不足している情報が多いことから、総合的な調査研究が必要である。

第6期計画

国、宮城県及び仙台市において、次の調査研究を重点的に行う。

<調査研究等の推進>

調査研究	実施主体	概要
ダム貯水池内の異臭味発生機構等に関する調査研究	国土交通省	貯水池外部からの異臭味発生要因に関する調査を進め、その発生を抑制するための水質保全対策の立案を行う。
	仙台市	ホルミディウム等の生物と異臭味物質の発生状況の監視を行う。
養魚場の汚濁負荷低減に関する調査研究	宮城県	養魚場の排出負荷の実態を詳細に調査する。また、排水処理方法、餌の種類、給仕方法などについて汚濁負荷の削減効果を調査する。
自然地域由来の汚濁負荷低減に関する調査研究	宮城県	自然地域における負荷について樹種の違い等の流出特性や間伐、下刈等の施策を実施することによる負荷削減効果等について調査する。
流域河川の汚濁負荷源に関する調査研究	宮城県	河川の水質について縦断的に測定し、各排水口の水質や流量について調査する。水質濃度が高い地点については、その要因について周辺環境の調査を行う。
住民のわかりやすい指標に関する調査研究	宮城県	地域住民の参画を得て湖沼計画を推進するため、地域住民にわかりやすい指標について調査し、検討を行う。

進捗状況

実施状況は以下のとおりである。

<調査研究等の実施状況>

調査研究	実施主体	実施状況
ダム貯水池内の異臭発生機構等に関する調査研究	国土交通省	ダム貯水池内の異臭発生機構等に関する調査研究を進めている。 ダム貯水池において月1回実施している水質調査（湖内代表地点3箇所）のうち、フォルミディウムと2-メチルイソボルネオールを測定し、湖内の発生状況を監視している。
	仙台市	経年的に、定期調査地点において、フォルミディウム、2-メチルイソボルネオール、その他富栄養化の指標項目について月2回の調査を実施している。
養魚場の汚濁負荷低減に関する調査研究	宮城県	継続的な養魚場等（養魚場、釣堀）の実態調査の実施により、汚濁負荷に与える影響要因として、給餌量・給餌方法、いけすの洗浄頻度などが関与していることが示唆されている。
自然地域由来の汚濁負荷低減に関する調査研究	宮城県	樹種の違い等による汚濁負荷調査を行い、結果から汚濁負荷に与える影響要因として、土壌条件が関与している可能性が示唆されている。
流域河川の汚濁負荷源に関する調査研究	宮城県	平成28年度まで未実施。
住民のわかりやすい指標に関する調査研究	宮城県	平成28年度まで未実施。

(4) 流域関連計画等の整合

第6期計画

本計画の実施にあたっては、流域内における諸計画に十分配慮し、これら計画との整合性及び調整を図る。

進捗状況

毎年実施している釜房ダム貯水池湖沼水質保全対策推進協議会において関係機関の情報共有を行い、流域内における諸計画に十分配慮し、これら計画との整合性及び調整に努めている。

(5) 事業者・住民等に対する支援

第6期計画

政府系金融機関による融資制度とともに、宮城県の融資・助成制度の活用により、事業者・住民等による水質保全に資する施設の整備等を促進する。

進捗状況

釜房ダム貯水池湖沼水質保全対策基金の活用により側条施肥機の導入が促進されている。

5. 計画の着実な推進

(1) 計画の推進体制

第6期計画

計画を推進するため、釜房ダム貯水池湖沼水質保全対策推進協議会の構成、関係機関が連携し、必要に応じて宮城県環境審議会水質専門委員会に助言を得ながら、各種の施策の効果を検証しつつ、計画的かつ総合的に汚濁負荷低減のための対策を展開する。特に調査研究の推進については、随時その調査結果を宮城県環境審議会水質専門委員会に報告し、助言を得ながら推進するものとする。

進捗状況

森林汚濁負荷調査結果と養魚場調査の結果について毎年宮城県環境審議会水質専門委員会に報告し助言を得ている。

(2) 計画の進行管理

第6期計画

各事業の進捗状況を整理し計画の評価・検証を行い、必要に応じて計画の見直しを行う。

進捗状況

各事業の進捗状況は釜房ダム貯水池湖沼水質保全対策推進協議会において、関係者と情報共有を行っている。平成29年度は中間評価を実施し、各事業の進捗状況を整理し計画の評価・検証を実施した。

第4章 計画の評価・検証

1. 第5期及び第6期前期の釜房ダム貯水池内の水質の現状

(1) COD

第6期期間のダムサイトのCOD(75%値)及びCOD(年平均値)は2.4~2.9mg/L及び2.25~2.76mg/Lの間で推移している。75%値の平成33年度目標値2.46mg/Lに対しては目標値を満足する年度は平成24年度のみで、他の4ヶ年は目標値を上回っていた。

平均値では平成33年度目標値2.37mg/Lに対して目標値を満足した年度は5年間で3ヶ年で2ヶ年は目標値を上回っていた。

(2) 全窒素

T-Nは0.40~0.58mg/Lの間で推移し、平成33年度目標値0.48mg/Lに対しては、5年間で2ヶ年で満足していたが3ヶ年で目標値を上回っていた。

(3) 全リン

T-Pは0.0148~0.0222mg/Lの間で推移し、平成33年度目標値0.0150mg/Lに対しては、5年間で2ヶ年で満足していたが3ヶ年で目標値を上回っていた。

(4) N/P比

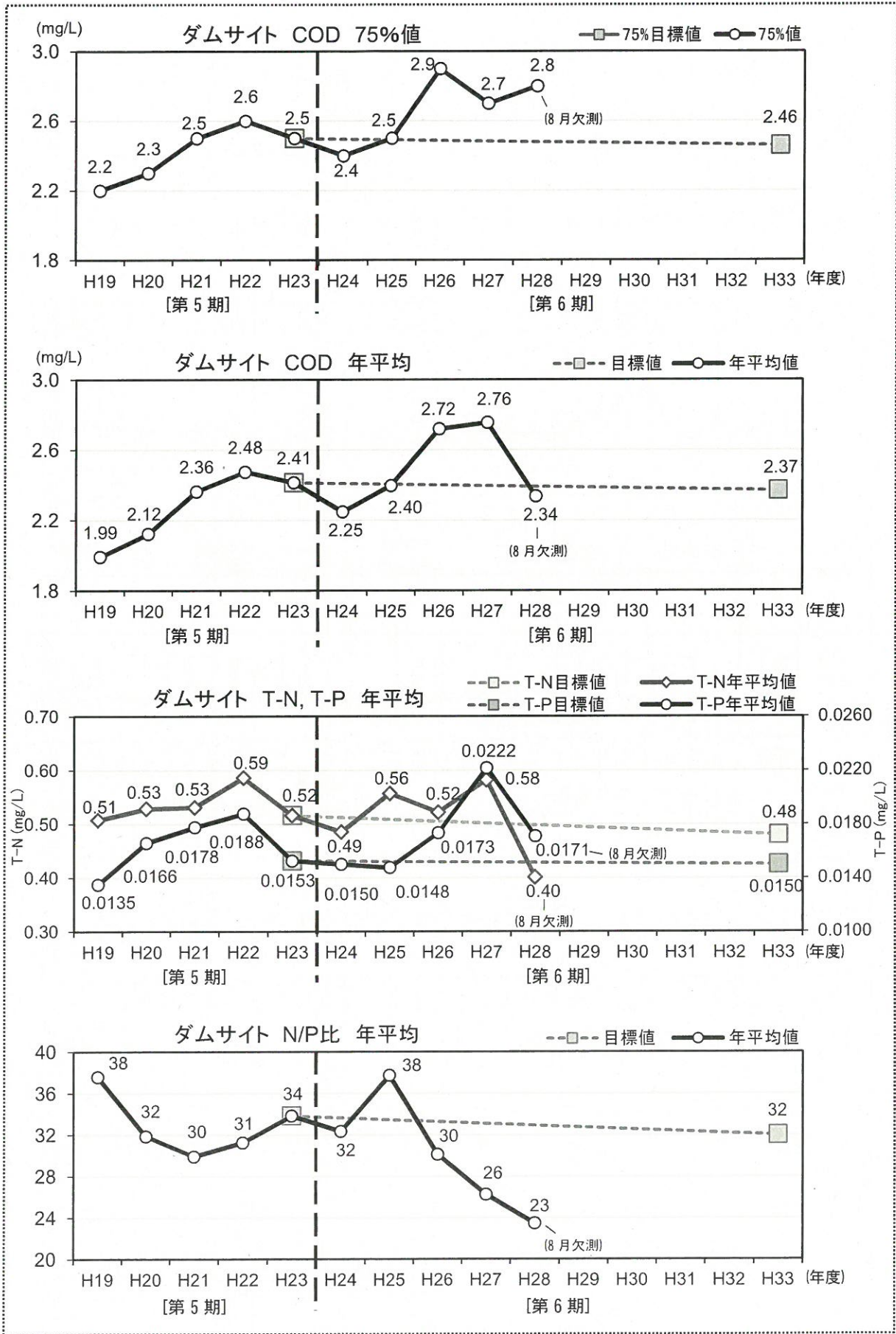
N/P比は23~38の間で推移し、平成33年度目標値32に対しては、5年間で4ヶ年で満足しており、目標値を上回っていたのは1ヶ年のみであった。

<水質目標値との比較>

		第6期計画当初 (平成23年度)	中間評価(現状) (平成28年度)	目標値 (平成33年度)
化学的酸素要 求量 (COD)	75%値 (mg/L)	2.50 [2.50]	2.80 [2.66]	2.46
	(参考) 年平均値 (mg/L)	2.41 [2.22]	2.34 [2.49]	2.37
全リン	年平均値 (mg/L)	0.0153 [0.0164]	0.0171 [0.0173]	0.0150
全窒素	年平均値 (mg/L)	0.52 [0.53]	0.40 [0.51]	0.48
N/P比	年平均値	34	23	32

※[]内は過去5年間の平均値。(第6期計画当初:平成19~23年度, 中間評価:平成24~28年度)

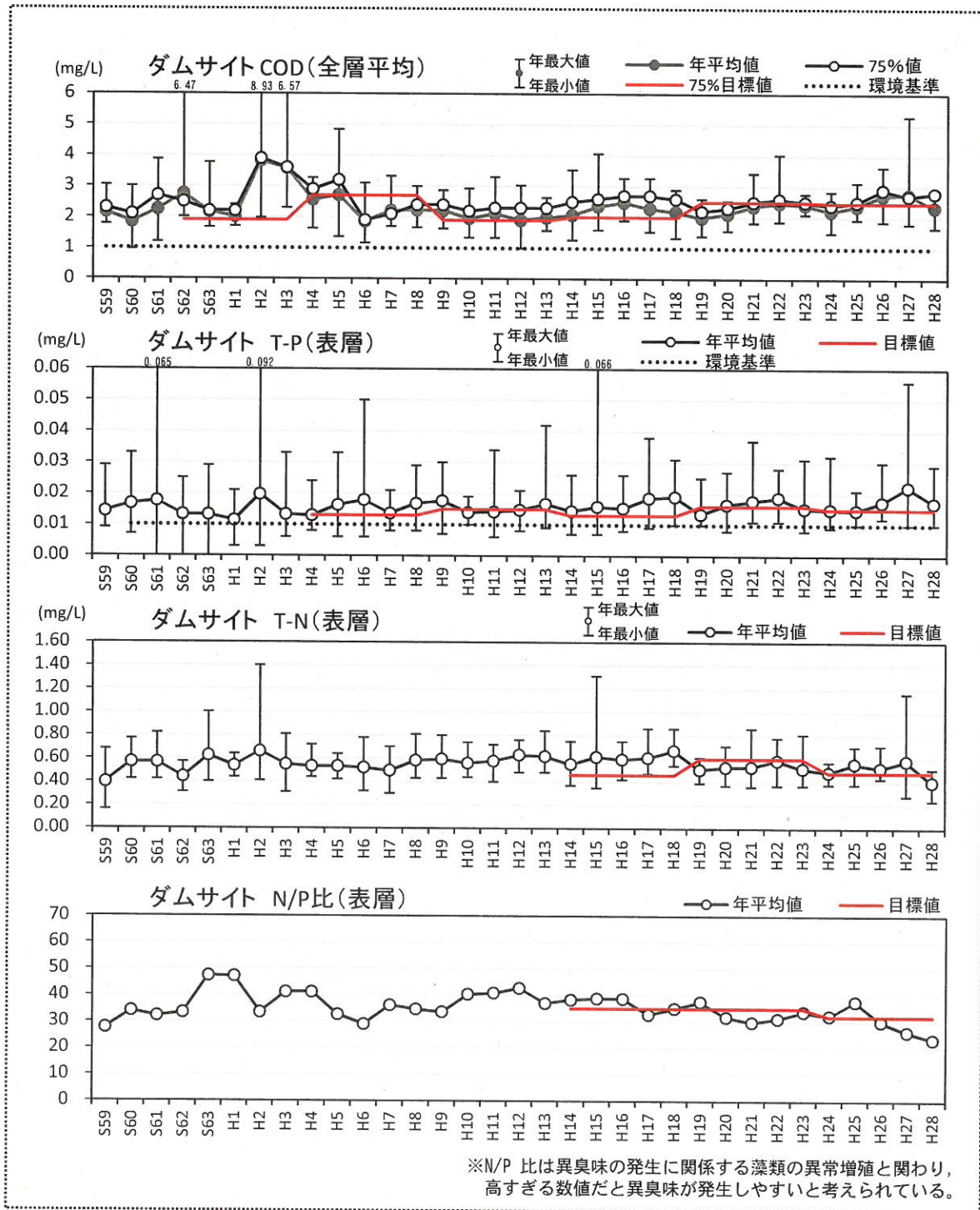
※目標値はシミュレーションによる計算結果をもとに考慮して設定した。(第6期計画時)



第5期及び第6期前期の釜房ダム貯水池内の水質変動

2. 釜房ダム貯水池における水質の推移

貯水池のCODは、流域の開発により平成2～3年度に高い値を示したが、その後は改善傾向がみられ横ばい傾向となった。一方、平成26年度以降少し高い値となっている。全リン(T-P)については、ほぼ横ばいであるが、平成27年度に少し高い値を示した。全窒素(T-N)については、横ばいから微増傾向にあったが、平成19年度に減少が見られ、その後はほぼ横ばいで推移している。N/P比は、平成12年度以降は低下傾向を示している。

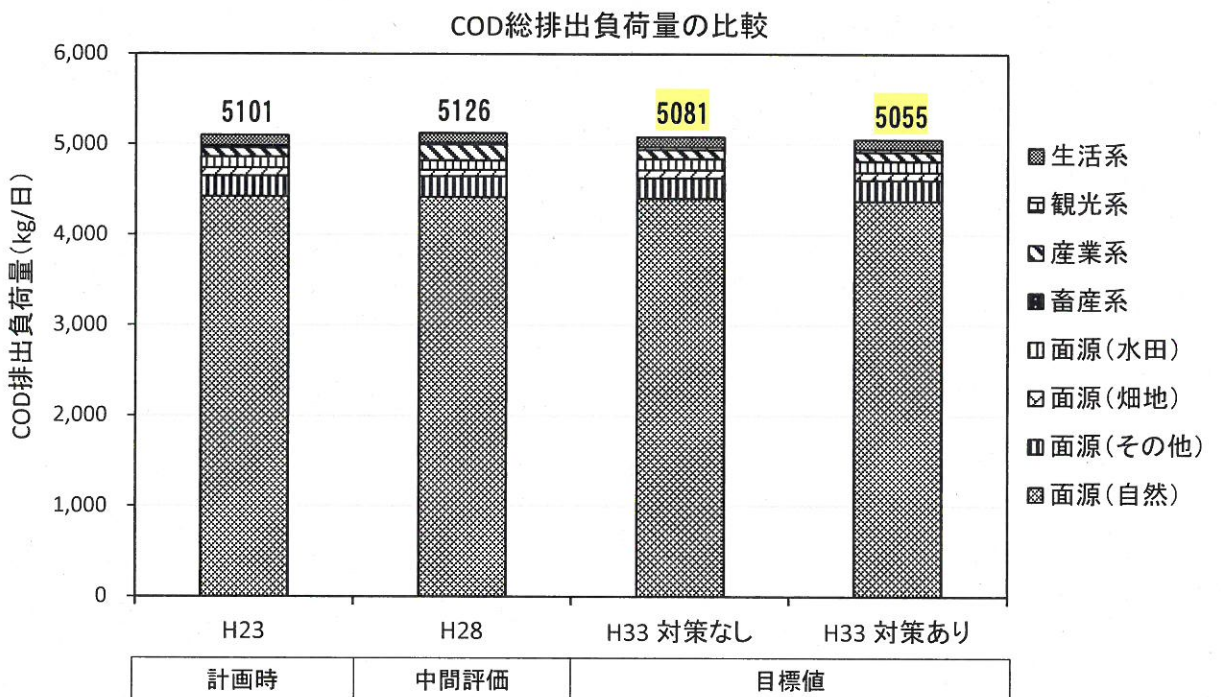
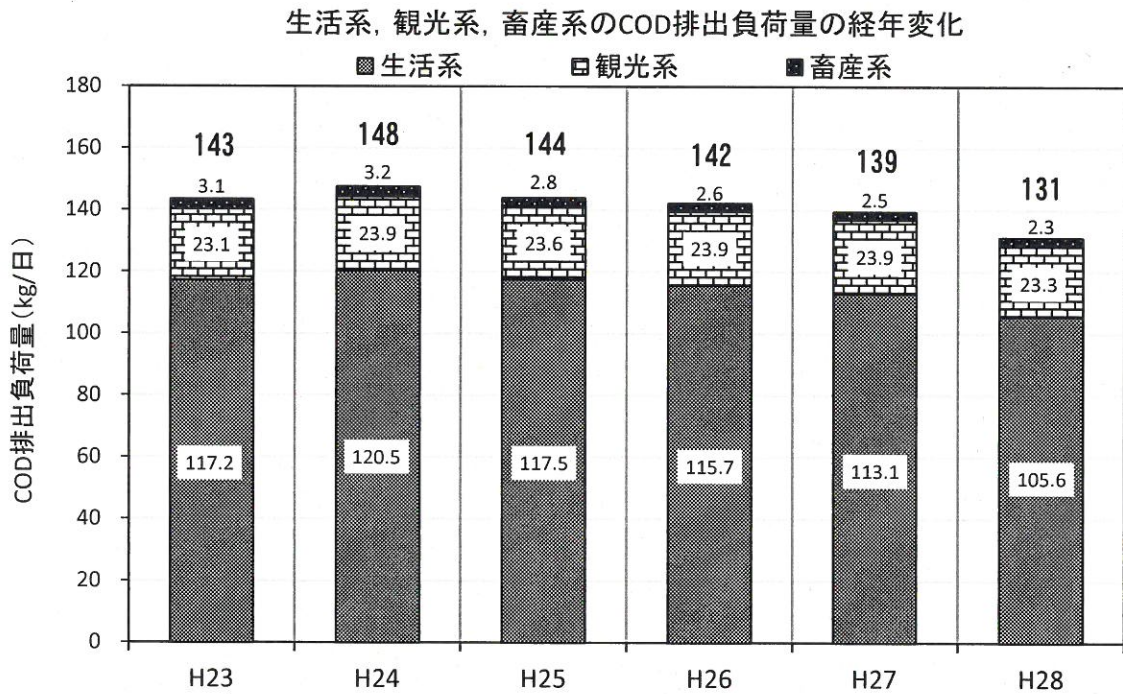


釜房ダム貯水池における水質の推移

3. 排出負荷量の経年変化

生活系，観光系，畜産系の COD 排出負荷量は，平成 23 年度の 143kg/日と比較して平成 28 年度には 131kg/日と減少している。負荷系別で見ると，特に生活系では污水衛生処理率の向上などから示されるように保全対策の効果も認められ，平成 23 年度の 117.2kg/日から平成 28 年度には 105.6kg/日に減少している。

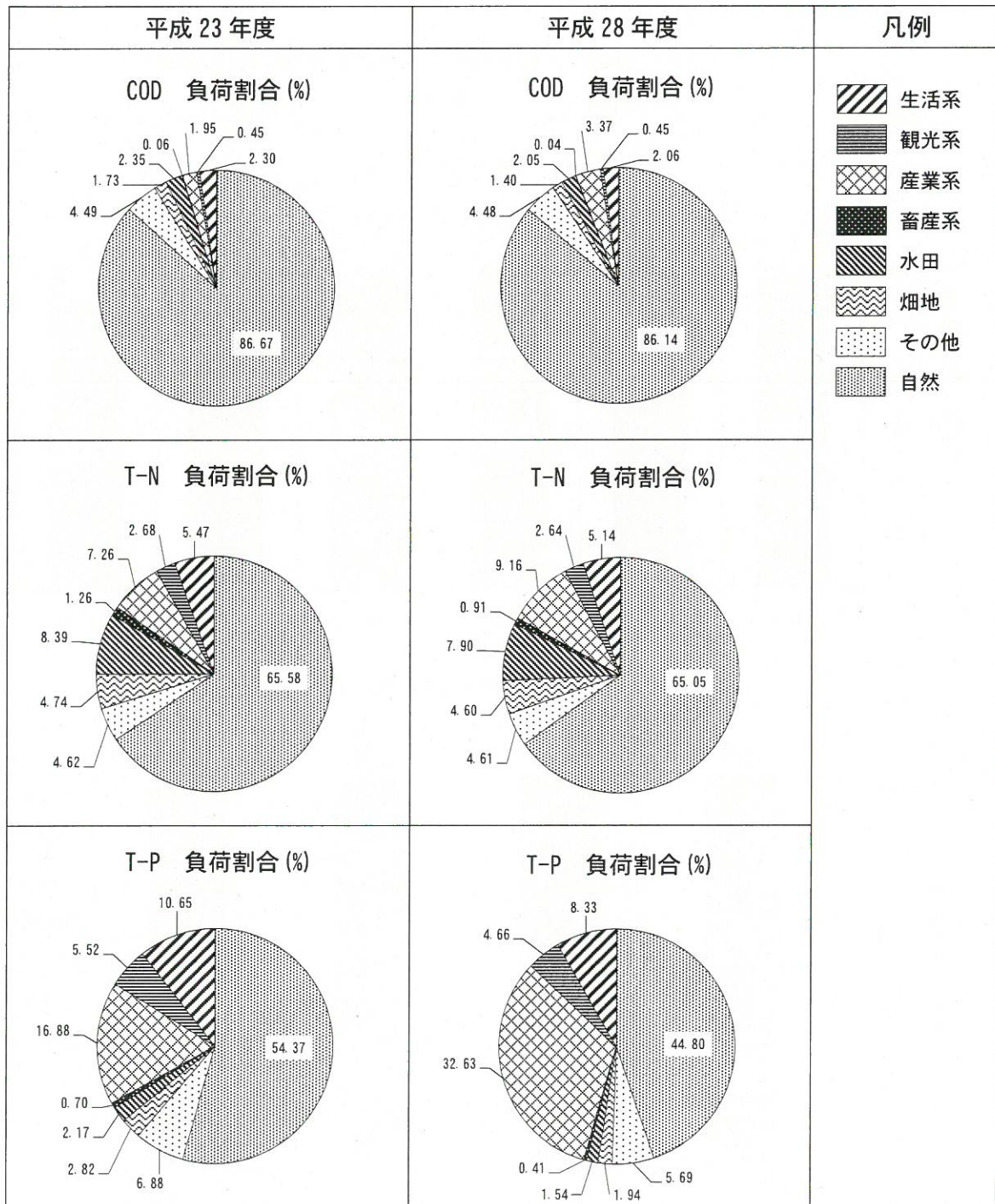
養魚場を含む産業系及び森林等の面源負荷を合わせた総排出負荷量は平成 23 年度 5,101kg/日に対して平成 28 年度は 5,126kg/日と若干の増加ではあるものの，その増加量は 0.5%と大きな変化ではなかった。



4. 排出負荷量割合の比較

排出負荷量割合は、COD 及び T-N では平成 23 年度と平成 28 年度で大きな変化はみられないものの、産業系の割合が微増している。また、T-P については、産業系の割合が平成 23 年度の 16.88%から平成 28 年度には 32.63%まで増加しており、それに伴い産業系以外の負荷量割合が減少している。産業系の割合が増加した要因は、第 6 期に行った養魚場調査により養魚場負荷量が明らかになったためである。

〈平成 23 年度と平成 28 年度の排出負荷量割合の比較〉



5. 中間評価

水質保全対策の結果として、釜房ダム貯水池に流入する汚濁負荷量は下水道整備等による負荷削減効果も見られるなど、自然系と産業系を除く汚濁負荷は減少傾向にあり、水質保全対策の効果は着実に進展していると評価でき、今後も継続的な実施が必要である。

その一方、自然系と産業系の汚濁負荷に関しては、負荷の大きい森林負荷や養魚場負荷で長期的な調査により現状が明らかになりつつあるが、保全対策の方法や効果を定量的に評価できる状況にまでは至っていない。

釜房ダム貯水池の水質はCOD75%において計画当初（平成23年度）2.50mg/L、目標値（平成33年度）2.46mg/Lに設定されている中、平成24～25年度は2.4～2.5mg/Lと大きな変動はなかったが、平成26年度以降3年間は2.7～2.9mg/Lと上昇した。

全リンも同様に平成26年度以降の3年は当初（平成23年度）の水質値を上回っており、全窒素も平成25～27年は当初（平成23年度）の水質値を上回る結果となった。

一方で生活系、観光系、畜産系を合わせた負荷量は減少傾向にあるものの、産業系及び負荷量割合の大きな森林等の面源負荷を合わせた総排出負荷量は計画当初から大きな変化はなかった。

このような状況でCOD値の上昇が確認されたことは、ダム貯水池の水質変動が流入負荷量の変動のみでは説明できないことを示している。

変動要因としては、釜房ダム貯水池内の内部生産によるものや、地球温暖化（気温の上昇や積雪量の減少など）の影響が想定されるが、現時点では因果関係を含めて定量的な評価を行うことは困難であり、より長期的なモニタリング、現象把握が必要である。また、他の指定湖沼、たとえば琵琶湖等でもCODの上昇が起きているので、湖沼の水質評価がCODで継続できる妥当性を他の指定湖沼の関係者と協力して検討する必要がある。

釜房ダム貯水池においては水質の悪化傾向が疑われるものの、上述した水質変動の現象把握や、第6期計画において重点的に取り組むこととしている自然由来汚濁負荷対策や魚類養殖に係る汚濁負荷対策について、これらの実態調査、結果の解析、対策の検討が最優先されることから、中間評価では第6期湖沼水質保全計画の見直しを行う必要はないと判断した。

第6期計画後半の5年間は、長期的変動の把握や第7期計画策定に向けた「注目すべき5つの視点」を設け、調査研究をより推進することとした。

注目すべき5つの視点を以下に示す。

- ①地球温暖化との関連が想定される、流入河川の流況特性や水温変動
- ②ダム貯水池内の流動と水質変化（鉛直混合、内部生産を含む）
- ③出水時の負荷量把握
- ④森林負荷の特性と負荷削減対策
- ⑤養魚場の負荷特性と負荷削減対策

第5章 今後、重点的に取り組む対策

以下、中間評価に示す注目すべき5つの視点における、今後の対策を整理する。

なお、具体的な解析手法等に関しては、実施する時点でのデータ収集状況等に応じて他の方法も検討し、最適な手法を採用する。

項目	具体的進め方や対策	実施者	実施時期
①地球温暖化との関連が想定される、流入河川の流況特性や水温変動	<p>気温や河川流量の観測データを継続的に収集整理し、変化傾向をモニタリングする。</p> <p>モニタリング結果をもとに、将来的により詳細な観測が必要と思われる調査項目、調査地点等の検討を実施する。</p>	宮城県	～第7期策定時
②ダム貯水池内の流動と水質変化(鉛直混合, 内部生産を含む)	<p>ダム貯水池の水温分布, 水質を継続的にモニタリングし, 鉛直混合や内部生産の機構解明に向けたデータを蓄積する。</p> <p>[手法(案)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ダム湖の水温・濁度の鉛直計測 ・貯水位、流入量、放流量の計測 ・定期的な水質・底質の調査 	国	～第7期策定時
	<p>蓄積されたデータを基に第7期計画策定時にはダム貯水池の流動・水質に関する解析を実施する。</p> <p>[手法(案)]</p> <p>3次元密度流モデルを基にした水質・生態系モデルによる解析とし、以下を考慮できるもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・出水時の栄養塩類の流入と移動 ・曝気施設等の運転による効果 ・栄養塩類の沈降と再溶出 ・複数の植物プランクトン種の増殖 ・将来的な地球温暖化に伴う影響検討 	宮城県	第7期策定時
③出水時の負荷量把握	出水時の負荷量変動調査の実施を検討する。	宮城県	～第7期策定時
④森林負荷の特性と負荷削減対策	<p>森林負荷量調査を継続するとともに、負荷低減効果が期待できる森林の維持管理の方法を検討し、負荷低減効果の実証調査の実施を検討する。</p> <p>また、調査結果を基に流域ごとの具体的な対策について検討する。</p>	宮城県	～第7期策定時
⑤養魚場の負荷特性と負荷削減対策	<p>養魚場の負荷特性調査を継続的に実施するとともに、負荷低減対策の実証調査の実施を検討する。</p> <p>また、調査結果に加えて他県の事例を参考にしながら北川流域における汚濁負荷低減対策について検討する。</p>	宮城県	～第7期策定時