

## 事業モニタリング調査実施状況

### 1 森林整備による事業効果の検証

#### (1) 関連事業

水源の森林づくり事業、間伐材の搬出促進、地域水源林整備事業

#### (2) 所管

自然環境保全センター

#### (3) 調査のねらい

人工林における森林整備後の広葉樹の混交状況と下層植生の生育状況を継続的にモニタリングすることにより、森林整備による中期的な質的效果を検証する。

#### (4) 調査項目

- ① 林分構造(平成 29 年度～)
- ② 下層植生：植被率の変化（平成 19 年度～）
- ③ 光環境：開空度の変化率

#### (5) 調査方法等

- ・人工林の森林整備実施箇所 21 地点において針広混交林の誘導状況を把握するために、植栽木に加えて樹高 1.5m以上の広葉樹の樹種、直径、樹高を 5 年毎に調査
- ・1.5m以下の下層植生についても植被率や出現種の被度を記録
- ・補足調査として、センサーカメラによるシカの生息状況及び保護柵内外の変化についても調査。

#### (6) これまでの検証結果等

- ・H29 と H30 に調査した 9 地点の林分構造は、地点により大きくばらついた。すなわちスギ、ヒノキの植栽木の密度は 350～900 本/ha、高木性広葉樹の密度が 4～1280 本/ha であった。広葉樹はシロダモやアラカシが多かった。
- ・2 時点で下層植生を比較すると、シカの多寡にかかわらず植被率は増加したが、初回の整備から時間が経過すると頭打ちになった。

### 2 土壌保全対策による事業効果の検証①

#### (1) 関連事業

丹沢大山の保全再生（土壌保全対策事業）

#### (2) 所管

自然環境保全センター

#### (3) 調査のねらい

- ・土壌流出防止対策を講じた箇所等において土砂の流出量や植生の回復状況、リターの体積量等を継続的にモニタリングすることにより、土壌流出対策の中期的な質的效果を検証する。

- ・様々な土壌保全対策工の効果を検証し、対策工の改良や施行地の立地や設置目的に応じた適切な対策工の選定に資する。

#### (4) 調査項目

平成 17～18 年度に土壌流出防止対策を実施した箇所、土砂侵食量測定施設（侵食土砂の捕捉施設）を 31 カ所設置し、以下の項目を調査。

- ① 土壌侵食量
- ② 林床植生
- ③ 林床合計被覆率：植生及びリターの合計被覆率
- ④ リター堆積量：乾重量ベースの現存量

#### (5) 調査方法等

- ・毎年度継続して調査
- ・効果を検証するため、無施工の対照区を設置

#### (6) これまでの検証結果等

- ・対策工施工箇所では対照区の無施工地に比べ、施工 1 年目から全般的に土壌侵食量が軽減。
- ・林床合計被覆率は施工後に増加して 3～4 年で 95～100% となり、それ以降維持された。
- ・蓄積データの解析結果から、林床合計被覆率と土壌侵食量が対応関係にあることがわかり、林床合計被覆率から雨量 1mm あたりの土壌侵食量を推定することが可能となった。
- ・短～中期の検証により各対策工の効果と特色が明らかになり、現場条件や土壌侵食や植生回復など優先する整備目的により、工種の使い分けが可能となった。

### 3 土壌保全対策による事業効果の検証②

#### (1) 関連事業

土壌保全対策の推進(中高標高域の自然林の土壌保全対策の実施)

#### (2) 所管

自然環境保全センター

#### (3) 調査のねらい

水源保全上重要な丹沢大山において、土壌侵食が深刻化している地域において施工された土壌保全事業の効果を、植生調査等を行うことで検証する。

#### (4) 調査項目

6 地区(堂平地区、蛭ヶ岳地区、地蔵平地区、石棚山地区、熊笹ノ峰地区、表尾根地区)52 地点で、以下の項目を調査。

- ① 植生調査
- ② 光環境調査
- ③ 林床合計被覆率
- ④ 定点写真撮影

⑤ 金網筋工の侵食堆積深等測定

⑥ 構造階段の植生調査等

(5) 調査方法等

毎年度継続して調査

(6) これまでの検証結果等

- ・植生保護柵内外で比較すると、多くの地点、柵内の確認種数、林床植被率、植生高が高い傾向が見られた。
- ・林床合計被覆率は多くの地点で100%を示したが、柵外では、70%~80%程度の地点も見られた。
- ・金網筋工に吸出し防止剤を施工したほうが、堆積深高く、侵食深も抑えられる傾向がみられる。
- ・構造階段の植生調査では、調査枠と比較し、構造階段の隙間から確認された種数は少ない傾向が見られたが、環境省 RL 及び神奈川県 RDB で絶滅危惧Ⅱ類に分類される種が確認される等、構造階段にも植生保護柵のような効果がある可能性が示唆された。
- ・植生保護柵と金網筋工について、対策が実施された年代順に結果を整理し、経年変化を比較した結果、早い段階で対策を実施したほうが、確認種数は増える傾向が見られ、早期の対策実施が効果的である可能性が示唆された。

#### 4 ブナ林等の再生の事業効果の検証

(1) 関連事業

中高標高域ニホンジカ管理捕獲等事業、高標高域自然林土壌保全対策事業

(2) 所管

自然環境保全センター

(3) 調査のねらい

- ・衰退要因とされるオゾン等の大気・気象、ブナハバチの発生状況、ブナ林衰退の進行状況等の広域モニタリングを継続。データを集積してブナ林の健全性を評価し、リスクマップを作成することで事業計画の見直しを行う。
- ・対策を講じた箇所において、ギャップの閉鎖に必要な更新木の増加・成長や下層植生の回復状況を把握する。
- ・併せて、植生回復と土壌環境の改善によるブナハバチ繭密度の減少、オゾンの流入量の減少等、期待される事象変化を検証する。

(4) 調査項目とその内容

<衰退要因及び衰退状況モニタリング>

- ①大気・気象観測：高標高4地点でのオゾン濃度、雨量、風向風速、気温、地温、日照等の常時観測
- ②ブナハバチ：成虫捕獲による発生調査、繭密度調査ブナ食害による健全度調査

<事業効果モニタリング>

- ①天然更新：ギャップの大きさの異なる7地点で高木性樹種の稚幼樹の樹種名、樹高、密度

- ②人工造林（植栽）：7地点のうちの3地点で生残と樹高
- ③林床植生：全体の植被率、出現種ごとの被度、群度、植生とリターを合わせた被覆率
- ④光環境：開空度

#### (5) これまでの検証結果等

<衰退要因及び衰退状況モニタリング>

- ・ギャップの大きさと天然更新のしやすさについて、開空度から関係性を導き出すことができた。
- ・天然更新等の試験結果や、大気汚染(オゾン)、水ストレス、ブナハバチの個別影響や複合作用を裏付ける知見が集積し、衰退機構の解明が進められ、それを踏まえた再生技術開発を行った。
- ・各種モニタリングデータの解析によりブナ林の衰退リスク評価を行い、事業を支援するリスクマップを作成した。

<事業効果モニタリング>

- ・天然更新では、ギャップの大きさにより更新樹種が異なり、大ギャップではニシキウツギやマユミなどの小高木種が優占して、小ギャップではイヌシデやカエデ類の高木種が優占しており、いずれも植生保護柵内で樹高成長していた。
- ・植栽試験では、ほとんどの樹種の生存率は5年経過次で70%を超えており、樹高成長は緩やかであった。

※ これらの検証結果を踏まえた再生の方針は、「丹沢ブナ林再生指針」(H29.6)に掲載

## 5 中高標高域におけるシカ管理の事業効果と植生の回復状況の検証

### (1) 関連事業

丹沢大山の保全再生（中標高高域におけるシカ管理の推進）

### (2) 所管

自然環境保全センター

### (3) 調査のねらい

シカの生息密度調査、生息数推定、植生の回復状況等のモニタリングを行い、シカ個体数の低減状況と下層植生の回復状況を検証する。

### (4) 調査項目、方法

シカ管理捕獲（県猟友会・レゾジャー）の効果検証を行うために、糞塊法、区画法等の委託調査（野生動物コンサル）を実施し、このデータに基づき階層ベイズ法によるシカの個体数の推計とその動向の把握を行う。また、これによる下層植生の回復状況調査を行う。

以下は、調査内容。

- ① 糞塊法（糞塊数のルート調査）
- ② 区画法（区域を設定した目視調査）
- ③ ベイズ推計（上記①、②等のデータによる個体群の数推移シミュレーション）
- ④ 植生定点調査（被度、種数等を設置した植生保護柵内外で比較）

#### (5) これまでの検証結果等

- ① 糞塊法：計画対象区域のシカ生息状況を広域に比較するのに適しており、2番事業のシカ捕獲地で、シカ減少傾向が確認されている。
- ② 区画法：主なシカ生息地での目視調査であり、2番事業のシカ捕獲地で、シカ減少傾向が確認されている。
- ③ ベイズ推計：2番事業のシカ捕獲対象地としている丹沢の中高標高域では、継続したシカ個体群の減少傾向が確認されている。
- ④ 植生定点調査：H28年度までの過去5年間の比較では、55地点の4割で植被率が増加した。一方、56地点の柵内外の比較では、7割の地点で植被率は柵内で10%以上高かった。

### 6 溪畔林整備による事業効果の検証

#### (1) 関連事業

溪畔林整備事業

#### (2) 所管

自然環境保全センター

#### (3) 調査のねらい

- ・ 溪畔林整備後の下層植生の生育状況等を継続的にモニタリングすることにより、溪畔林整備事業による初・中期の整備効果を検証する。
- ・ 事業の検証結果に基づき初期の整備技術を確立させ、私有林での溪畔林整備に資する。

#### (4) 調査項目

- ① 林分構造：樹高 1.5m 以上の樹種、胸高直径、密度、樹高(階層)、渓流域のかく乱の状況
- ② 林床植生：全体植被率、出現種毎の被度・群度
- ③ 更新木：天然更新木の樹種・樹高、植栽木
- ④ 光環境：開空度の変化率

#### (5) 調査方法等

溪畔林整備を行う森林毎に調査区を設定し、事前調査及び施工後、3～5年毎に調査を実施。

#### (6) これまでの検証結果等

- ・ 定性間伐と植生保護柵を組み合わせることで、林床植生の回復効果が高まる傾向が確認された。
- ・ 平成19年度以降、2期10年間、溪畔林のモデル林を整備し効果を検証してきた結果、溪畔林の初期の整備手法が確立し、「溪畔林の手引き」としてとりまとめた。

## 7 河川・水路の自然浄化対策による事業効果の検証

### (1) 関連事業

河川・水路の自然浄化対策事業

### (2) 所管

水源環境保全課

### (3) 調査のねらい

整備を実施した河川・水路において水質や動植物の状況を定期的にモニタリングすることにより、河川・水路整備による中期的な質的効果を検証する。

### (4) 調査項目

- ①水質：pH, BOD, SS, DO 等
- ②動植物：各種類の動植物の生息状況

### (5) 調査方法等

- ・整備を実施した河川・水路において、継続して調査(整備後2年間は必須)
- ・水質については整備箇所の上流で調査

### (6) これまでの検証結果等

- ①水質については主に生物化学的酸素必要量(BOD)で効果検証を行っており、整備後も概ねA類型相当の値を保っている。
- ②動植物については、調査を実施している一部の施工地で整備前と比較して種類の増加、生息数の増加がみられている。

### 【河川・水路等の整備におけるモニタリング調査結果】

- ・工事後の水質調査<sup>※1</sup>は、次の38箇所を実施した。
- ・BODについて、工事箇所下流の工事前後を比較し、工事後に低下した箇所は22箇所、上昇した箇所は13箇所、変化がなかった箇所は3箇所、工事後の値は概ね河川の環境基準A類型(2.0mg/L)相当の数値であった。

#### ア 生態系に配慮した河川・水路等の整備

	市町村	事業箇所	工事箇所下流の水質(BOD)		年度		変化 (a)-(b)
			工事前(a)	工事後(b)	工事前	工事後	
1	小田原市	鬼柳排水路	1.0	0.9	H19	H28	0.1
2	小田原市	桑原排水路	0.9	0.7	H19	H28	0.2
3	小田原市	栢山排水路	2.0	2.3	H20	H28	△0.3
4	小田原市	牛島排水路	1.0	1.5	H26	H30	△0.5
5	小田原市	寺下排水路	1.1	1.6	H26	H30	△0.5
6	相模原市	姥川①	3.1	1.1	H19	H30	2.0
7	相模原市	姥川②	0.9	1.7	H24	H28	△0.8
8	相模原市	八瀬川①	1.5	1.1	H22	H30	0.4
9	相模原市	八瀬川②	0.9	0.8	H24	H28	0.1
10	相模原市	道保川①	0.7	0.6	H20	H30	0.1
11	相模原市	道保川②	0.5	0.3	H24	H28	0.2
12	厚木市	恩曾川①	0.9	0.9	H20	H28	0.0

13	厚木市	恩曾川②	0.7	0.7	H24	H30	0.0
14	厚木市	東谷戸川	1.4	0.7	H20	H28	0.7
15	厚木市	善明川①	1.8	0.9	H21	H28	0.9
16	厚木市	善明川②	0.9	1.2	H26	H28	△0.3
17	厚木市	善明川③	0.5	0.6	H26	H30	△0.1
18	伊勢原市	日向用水路	1.1	0.2	H20	H28	0.9
19	伊勢原市	藤野用水路	2.2	0.9	H24	H30	1.3
20	南足柄市	泉川	0.5	0.7	H20	H28	△0.2
21	南足柄市	神崎水路	1.8	1.7	H21	H28	0.1
22	南足柄市	弘西寺堰水路	14※ <sup>2</sup>	0.9	H22	H29	13.1
23	大井町	農業用水路	0.5	0.5	H21	H28	0.0
24	山北町	日向用水路	0.4	0.9	H21	H28	△0.5
25	山北町	川村用水路	1.0	0.6	H24	H30	0.4
26	開成町	宮ノ台土掘田水路	4.0	0.8	H20	H28	3.2

イ 河川・水路等における直接浄化対策

	市町村	事業箇所	工事箇所下流の水質(BOD)		年度		変化 (a)-(b)
			工事前 (a)	工事後 (b)	工事前	工事後	
1	相模原市	姥川②※ <sup>3</sup>	1.6	2.3	H24	H28	△0.7
2	相模原市	八瀬川②※ <sup>3</sup>	0.9	0.7	H24	H28	0.2
3	相模原市	道保川②※ <sup>3</sup>	0.5	1.2	H24	H28	△0.7
4	厚木市	恩曾川(浄化ブロック設置工)①	3.5	1.4	H19	H28	2.1
5	厚木市	恩曾川(浄化ブロック設置工)②	1.1	1.0	H21	H28	0.1
6	厚木市	恩曾川(浄化ブロック設置工)③	1.0	1.1	H21	H28	△0.1
7	厚木市	恩曾川(浄化ブロック設置工)④	1.0	1.4	H21	H28	△0.4
8	厚木市	善明川(粗朶沈床工)	1.7	1.0	H21	H28	0.7
9	厚木市	山際川(浄化ブロック設置工)	2.7	4.0	H20	H28	△1.3
10	伊勢原市	藤野用水路※ <sup>3</sup>	2.2	0.9	H24	H28	1.3
11	開成町	用水路(ひも状接触材設置工)②	9.0	0.7	H19	H28	8.3
12	開成町	上島水路(水生植物の植栽工)	2.5	0.6	H19	H28	1.9

※1 環境基本法第16条に規定される環境基準において、測定回数は「原則として月1回以上」としている(年間12回以上)。一方、本件については、工事期間中等水質が安定しない時期があるため、測定回数を「整備計画の策定に必要な期間内に2回/日を原則月2回程度実施する」としている(年間4回程度)。このため、季節変動が考慮できず、かつ測定回数が少ないため、測定誤差が大きい。

※2 弘西寺堰水路の水質調査結果は、一時的な汚水等の流入等が原因による突発的な数値と考えられた。

※3 河川・水路における直接浄化対策は、効果が高い自然石等による礫間浄化を推奨するため、第2期から生態系に配慮した河川・水路の整備と併せて行うこととしており、生態系に配慮した河川・水路の整備の実施内容を再掲した。

【整備手法等を追加した評価結果】

- ・工事後の評価は、次の38箇所で行った。なお、評価については、平成26年度より「河川水路事業評価シート」を使用し、①水質・動植物調査、②整備手法、③水環境の維持について、それぞれ評価している。[満点：100点(①20点、②60点、③20点)]  
(評価シートについては、県水源環境保全課ホームページに掲載  
<http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f7006/p23439.html>)
- ・評価結果について、工事前後を比較し、すべての箇所で評価点が向上した。また、生態系に配慮した河川・水路等の整備は工事前後で評価点が平均で約26点向上し、直接浄化対策は工事前後で評価点が平均で約19点向上した。

ア 生態系に配慮した河川・水路等の整備

	市町村	事業箇所	工事箇所の評価点 (①水質・動植物 ②整備手法 ③水環境の維持)		年度		変化 (b)- (a)
			工事前(a)	工事後(b)	工事前	工事後	
1	小田原市	鬼柳排水路	62(①14点②39点③9点)	65(①14点②39点③12点)	H19	H28	3
2	小田原市	桑原排水路	37(①19点②12点③6点)	63(①23点②27点③13点)	H19	H28	26
3	小田原市	栢山排水路	34(①15点②16点③3点)	46(①19点②23点③4点)	H20	H28	12
4	小田原市	牛島排水路	36(①17点②16点③3点)	46(①17点②21点③8点)	H26	H30	10
5	小田原市	寺下排水路	36(①17点②16点③3点)	46(①17点②21点③8点)	H26	H30	10
6	相模原市	姥川①	43(①21点②17点③5点)	77(①26点②40点③11点)	H19	H30	34
7	相模原市	姥川②	37(①15点②17点③5点)	57(①17点②34点③6点)	H24	H28	20
8	相模原市	八瀬川①	50(①28点②18点③4点)	76(①28点②39点③9点)	H22	H30	26
9	相模原市	八瀬川②	41(①19点②18点③4点)	63(①21点②36点③6点)	H24	H28	22
10	相模原市	道保川①	55(①26点②17点③12点)	88(①30点②46点③12点)	H20	H30	33
11	相模原市	道保川②	47(①17点②18点③12点)	74(①21点②41点③12点)	H24	H28	27
12	厚木市	恩曾川①	35(①16点②17点③2点)	59(①27点②27点③5点)	H20	H28	24
13	厚木市	恩曾川②	41(①16点②24点③1点)	56(①27点②28点③1点)	H24	H30	15
14	厚木市	東谷戸川	11(①18点②-5点③-2点)	76(①27点②41点③8点)	H20	H28	65
15	厚木市	善明川①	21(①14点②8点③-1点)	88(①27点②50点③11点)	H21	H28	67
16	厚木市	善明川②	17(①14点②3点③0点)	51(①25点②26点③0点)	H26	H28	34
17	厚木市	善明川③	19(①16点②4点③-1点)	47(①25点②23点③-1点)	H26	H28	28
18	伊勢原市	日向用水路	64(①20点②33点③11点)	81(①22点②42点③17点)	H20	H28	17
19	伊勢原市	藤野用水路	44(①20点②17点③7点)	67(①14点②43点③10点)	H24	H28	23
20	南足柄市	泉川	40(①22点②18点③0点)	62(①23点②35点③4点)	H20	H28	22
21	南足柄市	神崎水路	30(①16点②15点③-1点)	50(①23点②23点③4点)	H21	H28	21
22	南足柄市	弘西寺堰水路	43(①14点②23点③6点)	49(①16点②25点③8点)	H22	H29	6
23	大井町	農業用水路	20(①18点②2点③0点)	74(①23点②42点③9点)	H21	H28	54
24	山北町	日向用水路	37(①21点②13点③3点)	44(①21点②17点③6点)	H21	H28	7



25	山北町	川村用水路	33(①14点②18点③1点)	74(①18点②47点③9点)	H24	H29	41
26	開成町	宮ノ台土掘田水路	26(①10点②14点③2点)	43(①22点②17点③4点)	H20	H28	17

## イ 河川・水路等における直接浄化対策

	市町村	事業箇所	工事箇所の評価点 (①水質・動植物 ②整備手法 ③水環境の維持)		年度		変化 (b)- (a)
			工事前(a)	工事後(b)	工事前	工事後	
1	相模原市	姥川②*	40(①15点②17点③8点)	56(①14点②34点③8点)	H19	H28	16
2	相模原市	八瀬川②*	40(①19点②17点③4点)	63(①21点②36点③6点)	H24	H28	23
3	相模原市	道保川②*	47(①17点②18点③12点)	74(①21点②41点③12点)	H24	H28	27
4	厚木市	恩曾川(浄化ブロック設置工) ①	51(①11点②35点③5点)	68(①25点②40点③3点)	H19	H28	17
5	厚木市	恩曾川(浄化ブロック設置工) ②	9(①18点②-7点③-2点)	21(①25点②-2点③-2点)	H21	H28	12
6	厚木市	恩曾川(浄化ブロック設置工) ③	12(①18点②-4点③-2点)	27(①25点②4点③-2点)	H21	H28	15
7	厚木市	恩曾川(浄化ブロック設置工) ④	13(①18点②-4点③-1点)	21(①23点②-1点③-1点)	H21	H28	8
8	厚木市	善明川(粗朶沈床工)	21(①12点②10点③-1点)	63(①25点②32点③6点)	H21	H28	42
9	厚木市	山際川(浄化ブロック設置工)	9(①14点②-4点③-1点)	19(①21点②-1点③-1点)	H20	H28	10
10	伊勢原市	藤野用水路 ※	44(①20点②17点③7点)	75(①22点②43点③10点)	H24	H28	31
11	開成町	用水路(ひも状接触材設置工) ②	30(①15点②16点③-1点)	44(①22点②21点③1点)	H19	H28	14
12	開成町	上島水路(水生植物の植栽工)	38(①18点②16点③4点)	48(①20点②21点③7点)	H19	H28	10

※ 河川・水路における直接浄化対策は、効果が高い自然石等による礫間浄化を推奨するため、第2期から生体系に配慮した河川・水路の整備と併せて行うこととしており、生態系に配慮した河川・水路の整備の実施内容を再掲した。

## 8 地下水保全対策による事業効果の検証

### (1) 関連事業

地下水保全対策事業

### (2) 所管

水源環境保全課

### (3) 調査のねらい

<地下水汚染対策のモニタリング>

秦野市において、浄化装置を設置して地下水に含まれている有機塩素系化学物質の浄化を行っているため、その中期的な質的效果を検証する。

<地下水モニタリング(事業)>

地下水質、地下水位のモニタリングを行い、地下水を水道水源として利用している地域の地下水の状況を監視することで、良質で安定的な地下水の確保に資する。

(4) 調査項目、方法

＜地下水汚染対策のモニタリング＞

調査項目：有機塩素系化学物質

調査方法等：毎年度継続して調査

＜地下水モニタリング（事業）＞

調査項目：地下水位、地下水質

調査方法：毎年度継続して調査

(5) これまでの検証結果等

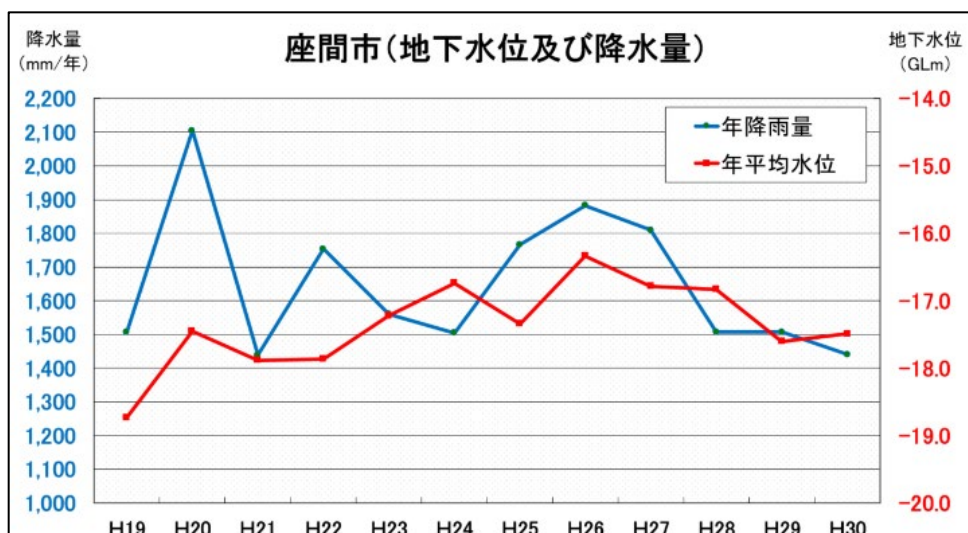
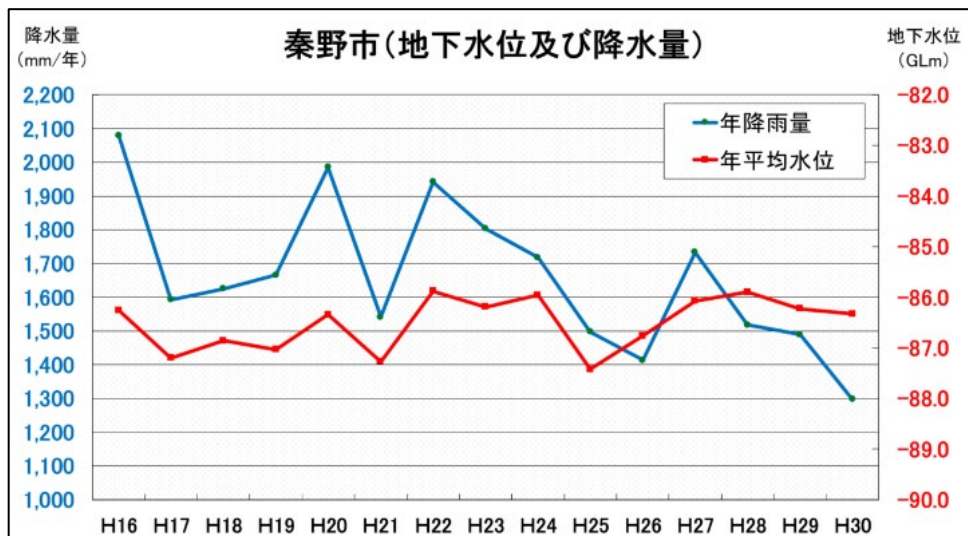
＜地下水汚染対策のモニタリング＞

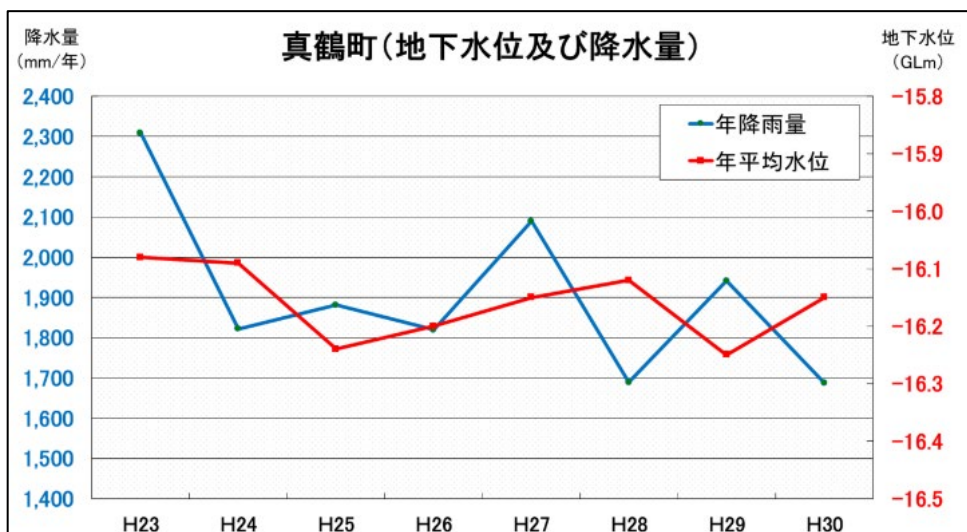
浄化装置の設置後、有機塩素系化学物質であるテトラクロロエチレンの濃度は減少している。

＜地下水モニタリング（事業）＞

- ・地下水位は、地下水利用に問題のない水位レベルを維持している。
- ・地下水質のモニタリングを行っているうち2市において、汚染が見つかった。

【地下水位】





【地下水質】

表 厳島湿生公園（中井町）における硝酸性窒素濃度の変化（mg/L）

	平成25年度						平成26年度						平成27年度						平成29年度	平成30年度
	7/31	8/27	9/23	11/25	1/30	3/4	7/30	8/28	9/29	11/28	1/29	3/2	7/31	8/31	9/28	11/27	1/28	3/1		
St.1	9.1	8.4	9.2	9.0	10	9.9	9.2	9.6	9.5	9.8	10	9.7	9.5	9.2	9.8	9.8	10	9.6	9.8	8.6
St.2	11	11	11	10	11	11	9.5	10	9.6	9.9	12	11	10	10	10	10	11	11	9.6	9.8
St.3	6.2	3.6	6.9	7.4	7.3	6.5	4.5	5.9	5.2	7.0	9.3	7.4	5.5	6.4	6.2	7.5	7.9	7.6	7.4	5.2

環境基準 10mg/L

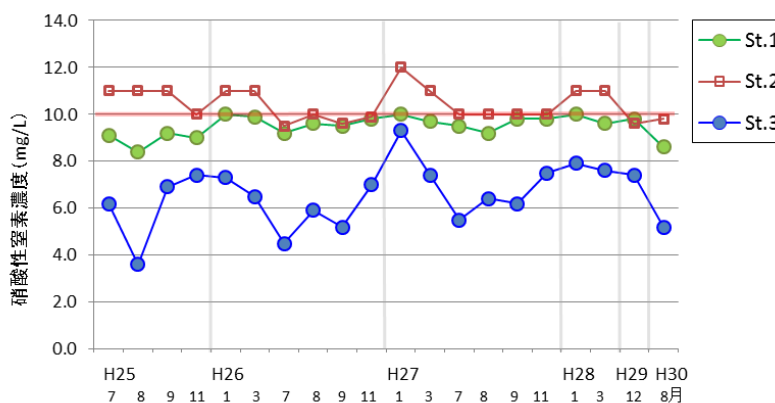


図 厳島湿生公園（中井町）における硝酸性窒素濃度の変化