

九州大学統合移転事業環境監視調査

令和5年度 総合報告書

令和7年3月

九 州 大 学

エヌエス環境株式会社

はじめに

九州大学は、国際的・先端的な教育・研究拠点の形成による世界レベルの研究大学を実現するため、福岡市西区の元岡・桑原地区、糸島市（旧前原市、旧志摩町）に広がる新しいキャンパス（伊都キャンパス）を建設した。平成 30 年 9 月に移転が完了した現在、学生・教職員等を合わせて約 1 万 8 千人が集う九州大学で最大のキャンパスになっている。

本学は、伊都キャンパスの豊かな環境との共生を図り、本事業による影響を低減するため、自主的に環境影響評価を行ってきた。環境影響評価にあたっては、平成 6 年の計画段階より福岡県と福岡市の助言を受けながら、学外委員を含む有識者で構成される「キャンパス環境監視専門部会」及び学内の専門家より構成される「環境ワーキンググループ」において、周辺環境の現況や予測・評価、環境保全措置について審議を重ねてきた。平成 11 年 11 月には、これらの結果を「環境影響評価準備書」として地域住民に公開し、平成 12 年 2 月には、地域住民及び福岡県知事の意見に対する見解を加えて「環境影響評価書」としてとりまとめた。

本調査は、環境影響評価書に基づいて、事業実施後の環境の状況変化を把握することにより、事業による影響の有無及びその程度を監視するものであり、平成 12 年度から継続して実施されてきた。これまでの調査項目は騒音、振動、水質、水文・水利用、陸生植物、陸生動物、水生生物と多岐にわたっており、この調査結果をもとに、「環境ワーキンググループ」において環境への影響や保全措置の必要性について検討した後、「キャンパス環境監視専門部会」において審議し、環境省、福岡県、福岡市、糸島市（旧前原市、旧志摩町）に報告してきた。この報告書は、平成 12 年 6 月に着手した本事業における 24 年度目にあたる、令和 5 年度の環境監視調査の結果をとりまとめたものである。

造成工事は、Ⅰ～Ⅲ工区については平成 23 年度までに完了しており、Ⅳ工区については平成 28 年度に完了している。これまでに実施された監視活動では、移転完了から五年が経過した現在に至るまで、本事業によるキャンパス内外環境への悪影響は明確に確認されなかった。九州大学による 24 年間の監視活動を支えてきた、関係者各位のご協力とご支援に感謝を述べる次第である。

令和 7 年 3 月

九州大学

目 次

1 調査概要	1-1
1-1 調査目的	1-1
1-2 環境要素及び調査項目	1-1
1-3 工事概要	1-2
2 調査各論	2-1
2-1 水文・水利用	2-1
2-1-1 地下水位	2-1
2-1-2 塩水化の監視（電気伝導度）	2-15
2-1-3 湧水量	2-29
2-2 陸生植物	2-35
2-2-1 植物の生育状況	2-35

1 調査概要

1-1 調査目的

本環境監視調査は、九州大学統合移転事業が環境に及ぼす影響の有無及びその程度を把握することにより、環境影響評価の予測結果の検証及び環境保全措置の効果の確認を行って、環境の保全に関する必要な対応をとることを目的に実施しているものである。

1-2 環境要素及び調査項目

「九州大学新キャンパス統合移転事業環境影響評価書」において、事業の施工時には、騒音、振動、水質、水文・水利用、陸生植物、陸生動物及び水生生物について環境監視調査を行うこととなっている。

そこで、本環境監視調査では、環境影響評価書における環境監視調査計画に基づき調査を実施してきた。令和5年度の環境監視調査の調査項目を表1-2-1に示す。

表 1-2-1 令和5年度環境監視調査の環境要素及び調査項目

環境要素	調査項目
水文・水利用	地下水位
	塩水化の監視（電気伝導度）
	湧水量
陸生植物	植物の生育状況

1-3 工事概要

九州大学統合移転事業では、移転用地面積 272ha のうち開発が行われた面積は約 176ha である。造成工事は、一時期に集中しないよう移転用地をⅠ～Ⅳ工区に分割して、次のように平成 12 年から順次着手し完了している（図 1-3-1 参照）。

- ・Ⅰ工区：平成 12 年 6 月に着工し、平成 14 年度末に完了
 - ・Ⅱ工区：平成 14 年 11 月に着工し、平成 24 年 1 月に完了
 - ・Ⅲ工区：平成 15 年 2 月に着工し、平成 16 年度末に完了
 - ・Ⅳ工区：平成 26 年 6 月に着工し、平成 28 年 9 月に完了
- 伐採準備工・土工進捗状況を図 1-3-4 に示す。

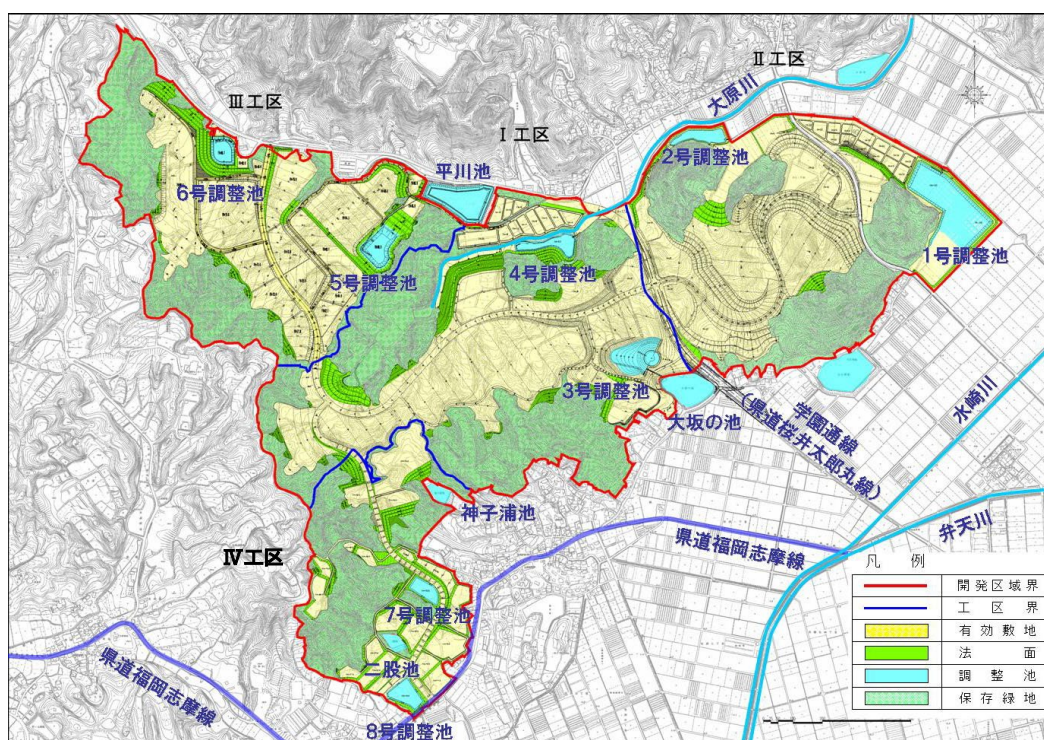


図 1-3-1 造成計画平面図



図 1-3-2 造成工区割図



図 1-3-3 移転用地の状況（平成 29 年撮影）

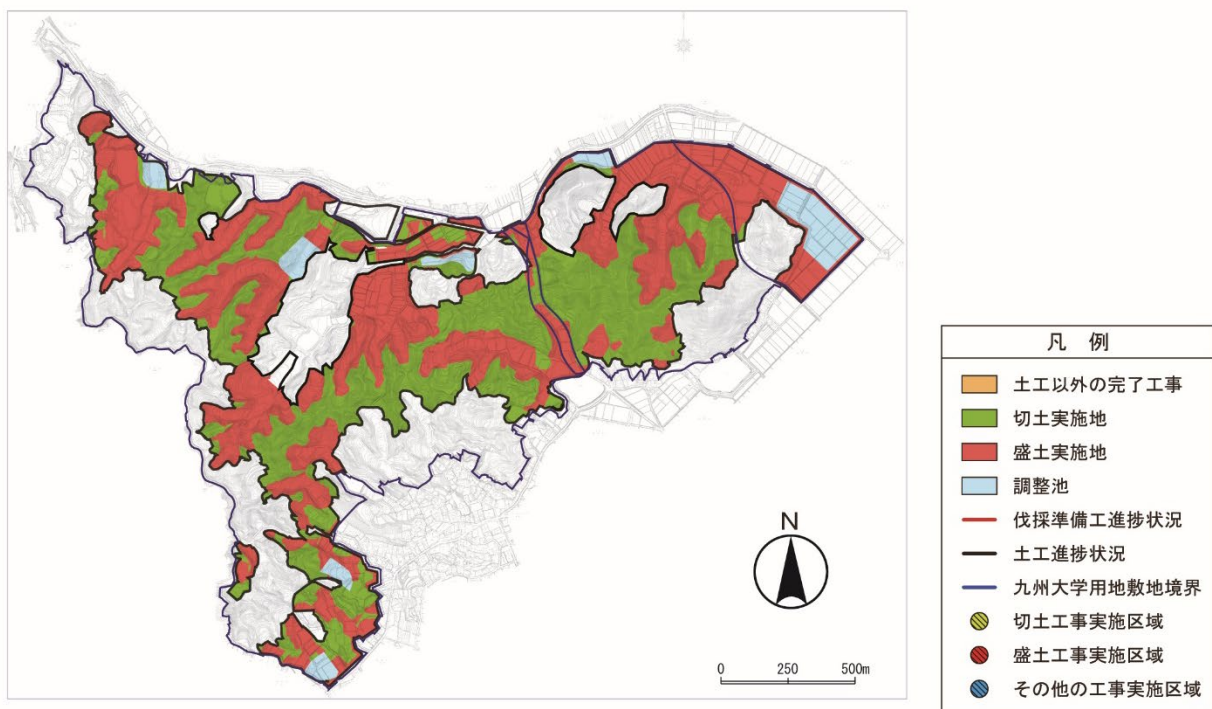


図 1-3-4 伐採準備工・土工進捗状況（平成 29 年度時点）

余 白

2 調査各論

2-1 水文・水利用

2-1-1 地下水位

(1) 調査内容

1) 環境監視調査計画

平成 11 年度に実施した本事業の環境影響評価において、予測結果の不確実性を補填するために計画した地下水位に関する環境監視調査計画の内容は、表 2-1-1 に示すとおりである。調査項目は地下水位、調査地点は移転用地敷地境界付近及び周辺の観測井 18 地点であり、1 時間間隔で連続測定を行う。

また、監視基準は、平成 11 年度までに行った事前調査時における実測値とする。

表 2-1-1 地下水位に関する環境監視調査計画

調査項目	調査地点	調査頻度	監視基準
地下水位	移転用地敷地境界付近 及び周辺の観測井 18地点 (WL1～16、23、26)	連続測定 (1 時間間隔)	現況実測値

2) 令和 5 年度の調査内容

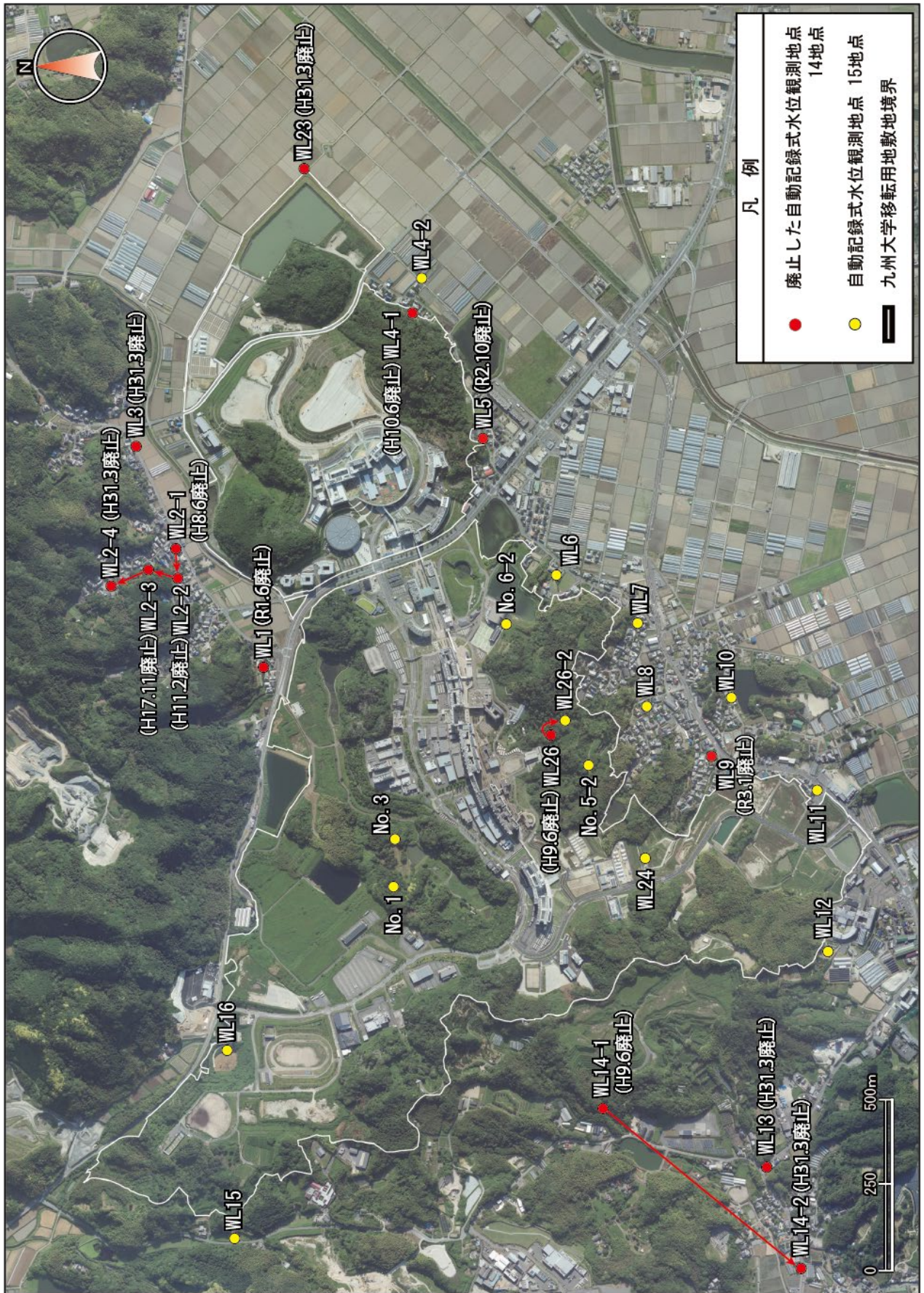
令和 5 年度の調査内容は、表 2-1-2 に示すとおりである。調査地点は、移転用地周辺の 8 地点、移転用地内の 7 地点の合計 15 地点（図 2-1-1 参照）である。

表 2-1-2 令和 5 年度の地下水位に関する調査内容

調査項目	調査地点	調査頻度	調査期間	調査方法
地下水位	移転用地周辺の観測井： 8地点 (WL-4-2, WL6 ～ WL8, WL10 ～WL12, WL15)	連続測定	令和 5 年 4 月 ～令和 6 年 3 月	自動記録式 水位計観測
	移転用地内の観測井： 2地点 (WL16、24)			
	移転用地内の観測井： 5 地点 (No. 1、3、5-2、 6-2, WL26-2)			
	合計 15 地点			

注 1) 上記観測井のうち、1 観測井では地下水利用がなされている。

〔WL12：農業用〕



※航空写真は、平成30年6月撮影のものである。

図 2-1-1 地下水位の調査地点

(2) 調査結果

1) 降雨の概況

地下水位と密接な関係にある降水量については、令和5年度の年積算値は1,811mmであり平年値1,701mmと同等の降水量であった。月別にみると、4月、5月、7月及び2月の降水量が多く、2月、5月は平年値の約2倍。4月、7月は平年値の1.5倍程度であった。一方、その他の月は平年値と比べて降水量が少なかった。特に10月の降水量が少なく平年値の16%程度であった。

表 2-1-3 前原地域気象観測所降水量記録

[単位:mm]

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
平成8年度	90	86	372	85	214	48	33	55	72	85	39	101	1,280
平成9年度	119	132	201	462	287	218	16	142	98	228	77	93	2,073
平成10年度	214	235	359	93	157	68	105	49	28	52	51	99	1,510
平成11年度	95	93	441	227	265	177	56	97	25	81	28	115	1,700
平成12年度	73	114	269	136	76	186	87	160	34	144	104	70	1,453
平成13年度	58	124	463	402	82	159	161	162	107	107	43	131	1,999
平成14年度	103	234	95	89	121	168	127	45	96	53	75	125	1,331
平成15年度	150	125	173	479	199	58	7	115	39	56	74	101	1,576
平成16年度	64	241	225	72	170	320	316	70	122	52	94	92	1,838
平成17年度	38	71	8	293	165	225	21	139	59	46	88	93	1,246
平成18年度	226	193	323	458	244	257	28	111	37	42	77	92	2,088
平成19年度	68	48	73	330	201	76	107	16	95	79	55	179	1,327
平成20年度	111	154	365	32	335	152	20	86	92	70	90	50	1,555
平成21年度	105	31	193	617	116	65	91	236	50	53	80	168	1,803
平成22年度	213	118	186	486	116	162	107	29	181	78	56	55	1,785
平成23年度	41	226	420	146	186	126	133	166	29	24	152	135	1,782
平成24年度	70	38	291	414	181	166	46	134	95	61	93	39	1,626
平成25年度	114	32	289	154	465	117	194	118	82	54	98	49	1,763
平成26年度	50	85	90	381	439	103	146	137	78	92	38	53	1,690
平成27年度	210	108	223	192	361	152	84	144	115	105	88	64	1,843
平成28年度	200	159	333	189	93	548	171	151	161	60	51	40	2,154
平成29年度	186	62	126	287	131	156	282	26	26	87	52	149	1,566
平成30年度	64	119	260	373	22	218	73	41	63	47	48	102	1,426
令和元年度	96	35	132	249	521	160	111	46	92	170	75	166	1,849
令和2年度	89	134	351	711	66	303	54	22	42	47	87	108	2,013
令和3年度	53	112	119	55	827	271	44	118	52	48	24	104	1,823
令和4年度	146	39	112	81	225	298	49	41	47	88	68	92	1,282
令和5年度	170	236	161	444	115	173	16	52	54	98	161	134	1,811
平年値	117	123	243	294	211	188	95	97	72	79	73	109	1,701

注1) 降水量は、四捨五入で掲示した。

注2) 平年値は前原地域気象観測所における1981年～2010年の30年間の観測平均値を四捨五入で掲示した。

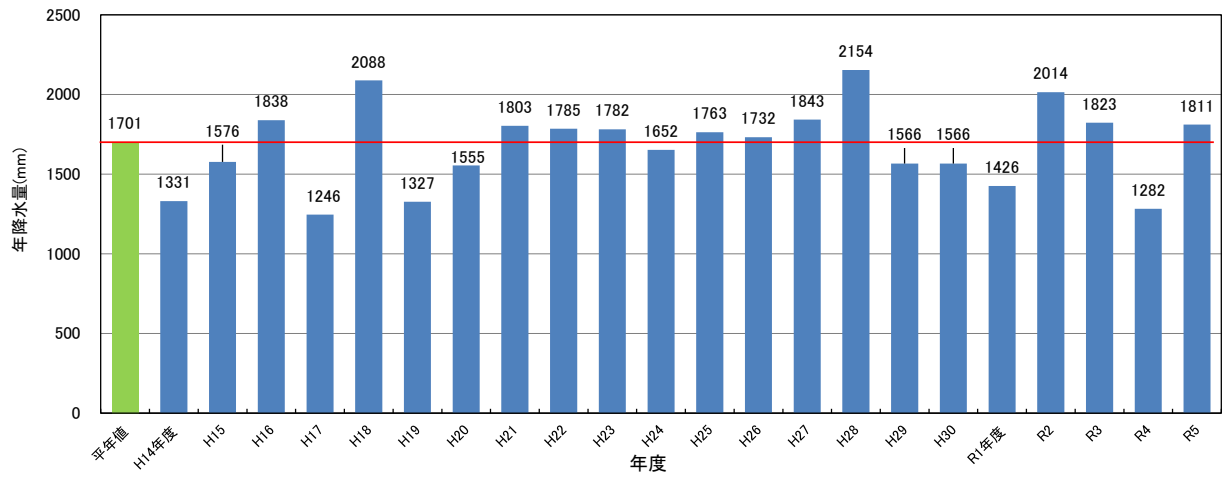


図 2-1-2 平成 14 年度以降の年間降水量の推移

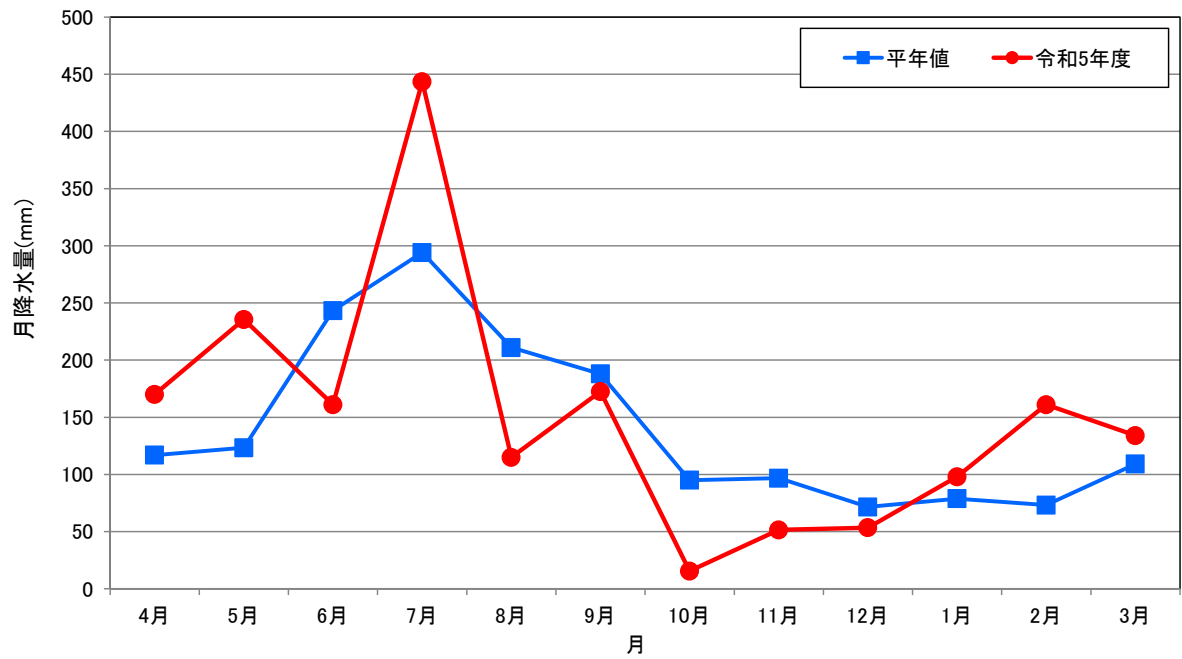


図 2-1-3 令和 5 年度と平年値の月間降水量の比較

2) 令和 5 年度の地下水位観測結果

過去 27 年間と令和 5 年度の経年変化及び年間変化のグラフを図 2-1-4 に示す。各観測井の設置状況は表 2-1-4 に、各観測井の年間及び経年変化の概要は、表 2-1-5 に示すとおりである。

令和 5 年度における地下水位の特徴として、降水量が多かった 7 月に上昇し、その後徐々に低下する傾向がみられた。調査地点ごとに降雨への反応が異なるものの、地下水位は概ね降水量に連動して変化した。

なお、令和 5 年度の降水量は、昨年度の 140%程度、平年値の 106%程度であり、令和 5 年度内の水位のピーク値は前年度より高く、水位の下限値も前年度より高かった。

降雨に対して水位の明確な増減がみられた地点は WL6、WL10、WL12、WL16、WL24、WL26-2、No.1、No. 5-2 及び No.6-2 であり、中でも大きな水位増減を示したのは WL12(変動幅 4.31m)、WL16(変動幅 3.97m)及び No.6-2(変動幅 10.76m)であった。水位増減の変動が小さい地点は WL4-2、WL-8 及び No.3 あり、中でも、No.3(変動幅 0.42m)では水位の変化が非常に小さかった。

3) 経年変化

地下水位は降水量に応答して変動しているものの、その増減と造成工事との関係は明瞭にはみられなかった。

降水量の少ない時期は大きく 6 回(平成 8、14、17、19、30 年度、令和 4 年度)あり、平成 8、17 及び 30 年度における水位低下が翌年の平年以上の降水量(1,849mm~2,088mm)により回復した一方、平成 14 年度及び平成 19 年度の水位低下の場合、翌年の降水量(1,555mm~1,576mm)が平年以下だったこともあり、回復におよそ 2 年を要した。

平成 10 年度から平成 12 年度にかけては降水量が比較的少なかった(1,453mm~1,700mm)ため、地下水位は漸減傾向を示したが、平成 13 年度(降水量:1,999mm)には回復した。平成 22 年度から平成 28 年度にかけては、降水量が平年並みかそれ以上(1,626mm~2,154mm)だったこともあり比較的高い水位を維持し、令和元年度~令和 3 年度(降水量:1,823mm~2,013mm)においても同様に比較的高い水位を示した。その後、降水量の少なかった令和 4 年度には地下水位はやや減少傾向を示したものの令和 5 年度には平年並みの降水量を観測し、やや水位は回復した。

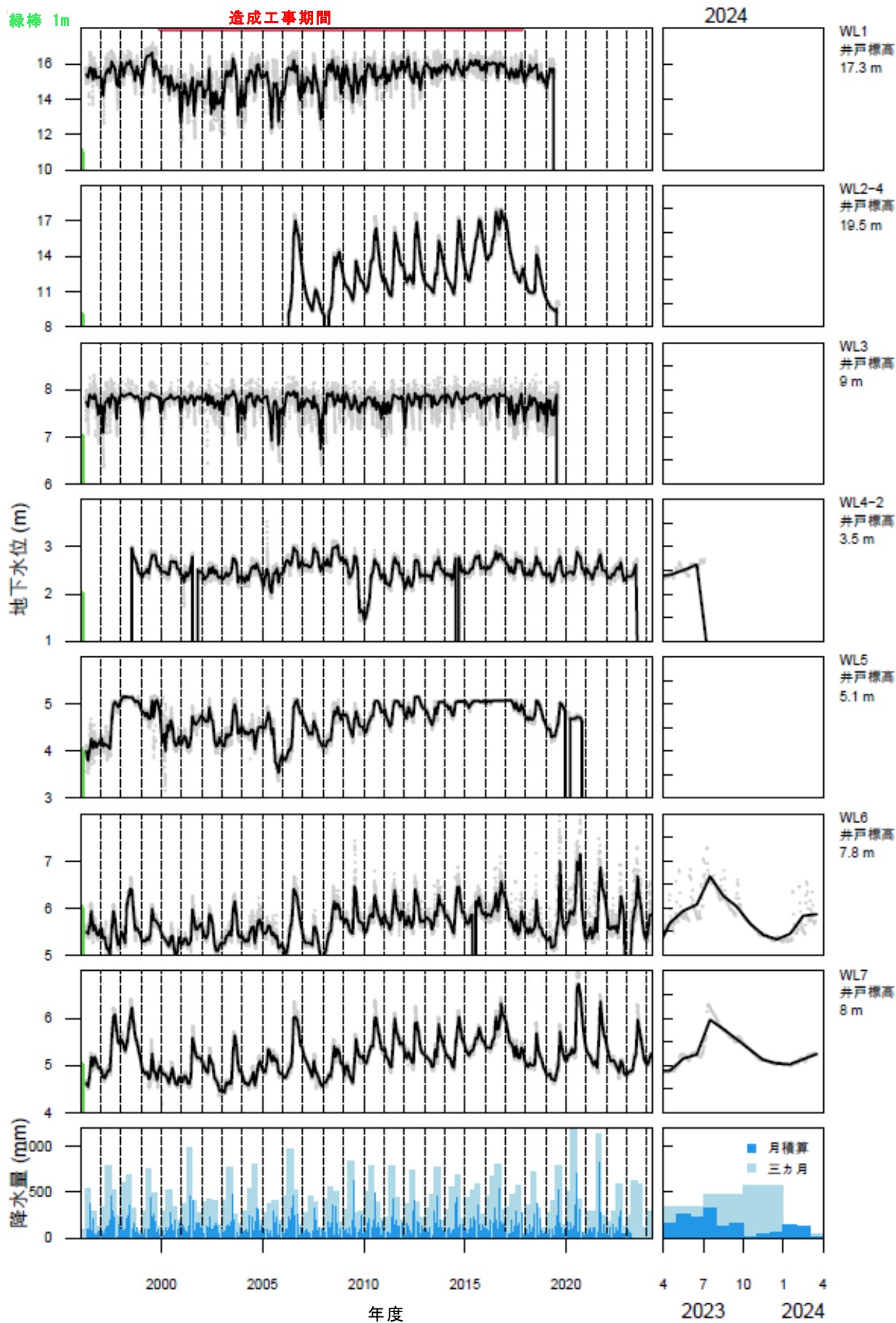


図 2-1-4(1) 地下水位経年変化(過去 27 年間及び令和 5 年度)

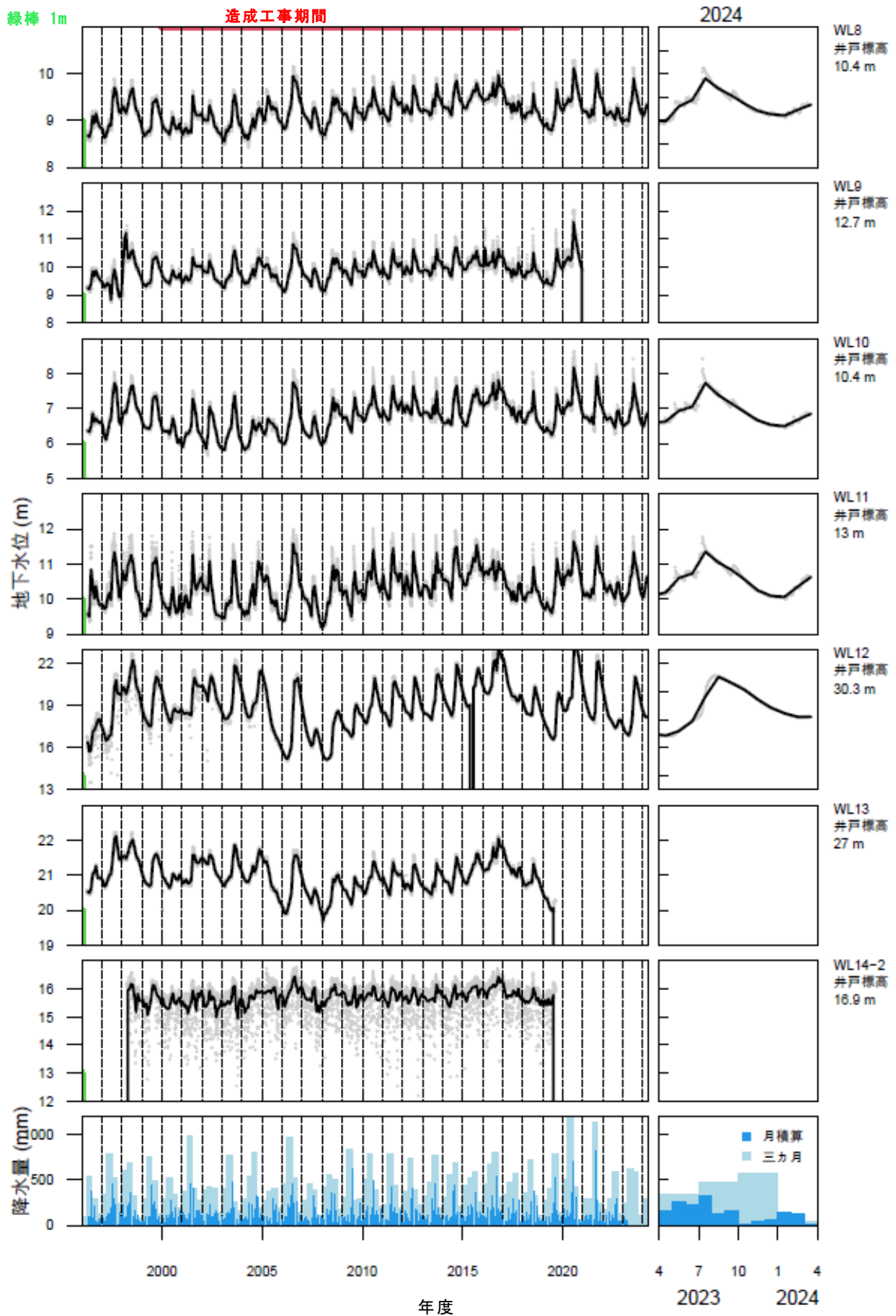


図 2-1-4(2) 地下水水位経年変化(過去 27 年間及び令和 5 年度)

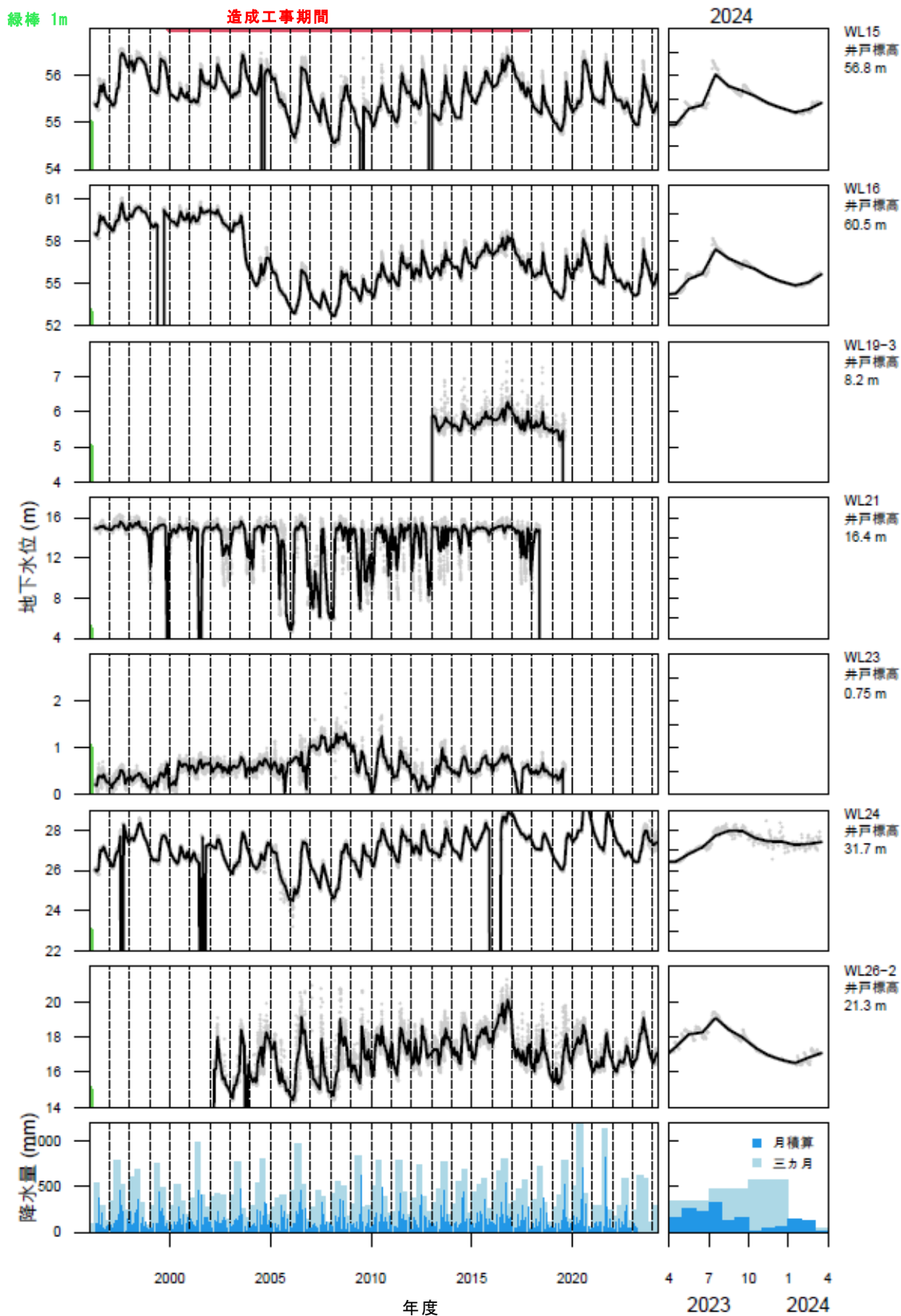


図 2-1-4(3) 地下水水位経年変化(過去 27 年間及び令和 5 年度)

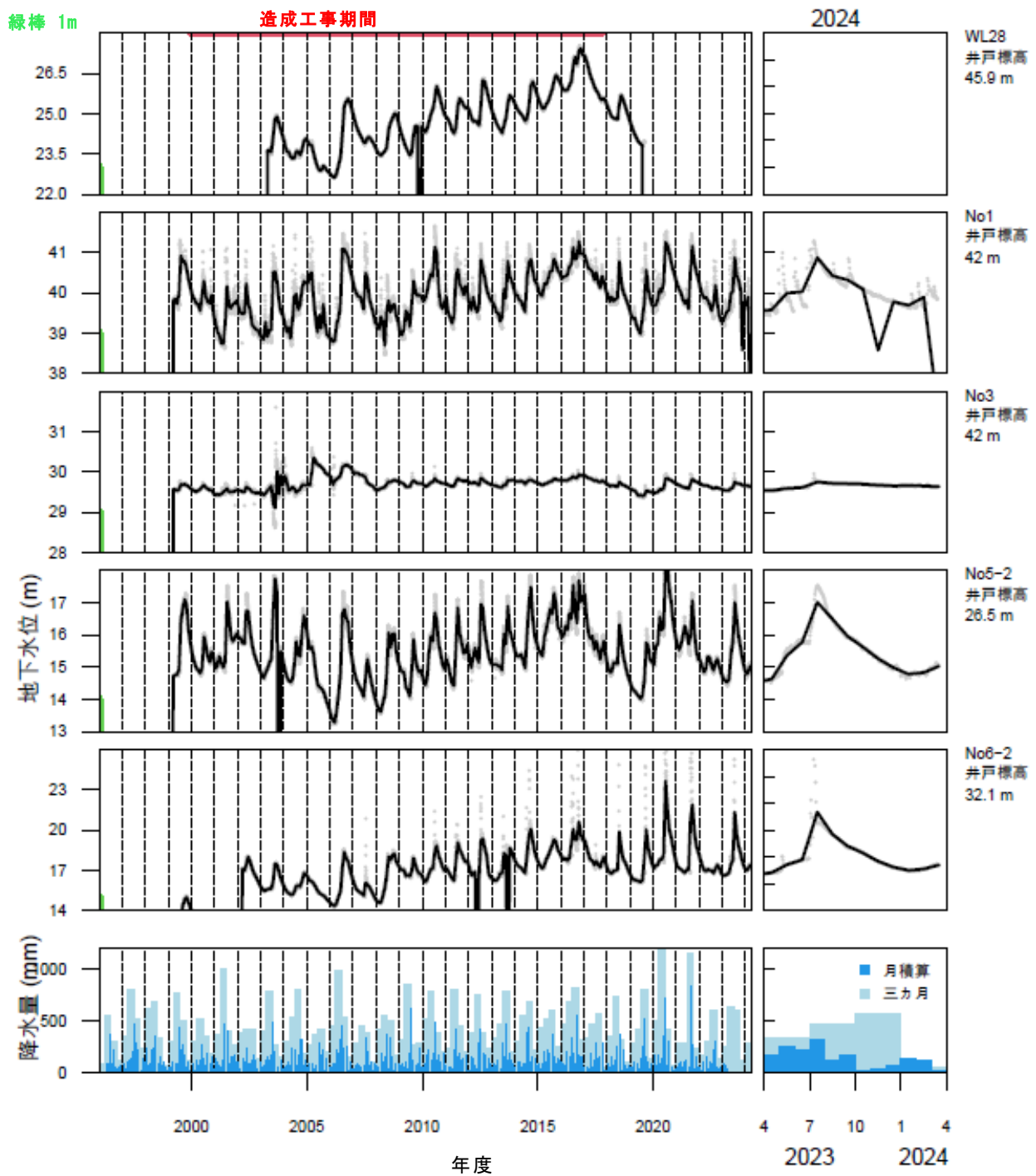


図 2-1-4(4) 地下水水位経年変化(過去 27 年間及び令和 5 年度)

表 2-1-4 各観測井の設置状況等

井戸 番号	調査主体	基準点 標高 T. P. m	表層地質	推定 主帯水層	備考
WL 1	九州大学	17.3	段丘堆積物	段丘堆積物	R1.6.22撤去
WL2-1	-	-	崖錐堆積物	崖錐堆積物	撤去 (WL-2)
WL2-2	-	-	崖錐堆積物	崖錐堆積物	H11.2.26撤去
WL2-3	九州大学	14.0	段丘堆積物	段丘堆積物	H17.11.22撤去
WL2-4	九州大学	19.5	崖錐堆積物	崖錐堆積物、風化変成岩	観測休止中
WL 3	九州大学	9.0	崖錐堆積物	沖積層	観測休止中
WL4-1	-	-	崖錐堆積物	崖錐堆積物	撤去 (WL-4)
WL4-2	九州大学	3.5	沖積層	沖積層	
WL 5	九州大学	5.2	崖錐堆積物	沖積層	R2.10.25 撤去
WL 6	九州大学	7.8	崖錐堆積物	崖錐堆積物	
WL 7	九州大学	8.0	崖錐堆積物	崖錐堆積物	
WL 8	九州大学	10.4	崖錐堆積物	崖錐堆積物	
WL 9	九州大学	12.7	崖錐堆積物	崖錐堆積物	R3.1.13 解体時に廃棄
WL10	九州大学	10.4	崖錐堆積物	崖錐堆積物	
WL11	九州大学	13.0	崖錐堆積物	崖錐堆積物	
WL12	九州大学	30.3	花崗岩類	花崗岩類	農業用として使用中
WL13	九州大学	27.0	崖錐堆積物	崖錐堆積物	観測休止中
WL14-1	-	-	崖錐堆積物	花崗岩類	H9.9.1撤去 (WL14)
WL14-2	九州大学	16.9	崖錐堆積物	崖錐堆積物	観測休止中
WL15	九州大学	56.8	花崗岩類	花崗岩類	
WL16	九州大学	60.5	崖錐堆積物	花崗岩類	
WL17	九州大学	16.7	沖積層	沖積層	
WL18	-	47.7	崖錐堆積物	花崗岩類	H12.10.11撤去
WL19	-	8.6	沖積層	沖積層	H14.11.12撤去
WL19-2	九州大学	8.2	沖積層	沖積層	H15.4より観測開始
WL19-3	九州大学	8.2	沖積層	沖積層	R2.1.16撤去
WL20	九州大学	29.1	崖錐堆積物	変成岩・花崗岩類	H20.10.2撤去
WL21	九州大学	16.4	崖錐堆積物	変成岩類	H30.5.14撤去
WL22	-	55.9	花崗岩類	花崗岩類	H12.11.10撤去
WL23	九州大学	0.75	沖積層	沖積層	R2.1.16撤去
WL24	九州大学	31.7	崖錐堆積物	花崗岩類	H27.11.11一時撤去
WL25	-	29.2	崖錐堆積物	花崗岩類	孔破損のためH13.3末撤去 No.5にて代替観測
WL26	-	21.3	崖錐堆積物	花崗岩類	孔破損のためH13.3末撤去
WL26-2	九州大学	21.3	崖錐堆積物	花崗岩類	H14.4より観測開始
WL27	-	38.7	崖錐堆積物	花崗岩類	H14.3撤去
WL27-2	九州大学	38.7	崖錐堆積物	花崗岩類	H15.4より観測開始
WL28	九州大学	38.7	崖錐堆積物	花崗岩類	R2.1.16撤去
No. 1	九州大学	42.0	花崗岩類	花崗岩類	
No. 2	-	30.1	崖錐堆積物	花崗岩類	H12.10.7撤去
No. 3	九州大学	42.0	花崗岩類	花崗岩類	
No. 4	九州大学	28.5	崖錐堆積物	花崗岩類	
No. 5	九州大学	26.5	花崗岩類	花崗岩類	H23.2.17に撤去
No. 5-2	九州大学	26.3	崖錐堆積物	花崗岩類	H23.2.17より観測開始
No. 6	-	42.0	花崗岩類	花崗岩類	H13.2.16に撤去
No. 6-2	九州大学	32.1	花崗岩類	花崗岩類	H14.4より観測開始

注) 網掛けは、現在 (令和 5 年度) は調査していない地点である。

表 2-1-5(1) 各井戸の年間及び経年変化

井戸 番号	年間変化（令和5年度）	経年変化
WL4-2 基準点 標高 3.5m	降雨に応じて緩やかな変動がみられており、2.2～2.7m間で推移している。	概ね標高2～3mを中心に推移していたが、平成21年10月に標高1.5m前後まで低下した。現在は近傍であるⅡ工区の工事は終了し、近年の水位は横ばい傾向にある。
WL 6 基準点 標高 7.8m	降雨に応じて急激な変動がみられており、概ね標高5.3～7.3mで推移している。	概ね標高5～8mを変動幅に推移しており、降雨に伴う短期的な小さな変動と1ヵ月程度の比較的緩やかな中期的な変動が主体である。平成19年度に湧水水位以下まで低下したが、それ以降は上昇し、近年は横ばい傾向にあるが変動幅は大きい傾向にある。
WL 7 基準点 標高 8.0m	7月の降雨に応じて水位上昇がみられており、その後穏やかに減少している。 概ね4.8～6.3mで推移している。	概ね標高4.5～6mを変動幅に推移しており、降雨に伴う1ヵ月程度の比較的緩やかな中期的な変動が主体である。平成19年度以前は少雨が続きと湧水水位以下まで低下する状況がみられた。それ以降、平成28年度までは上昇傾向を示し、平成29～30年度にかけては一時低下したが令和元年～3年度は上昇している。令和4年度は減少傾向にあったが、本年度は回復している。
WL 8 基準点 標高 10.4m	降雨に応じて緩やかな変動がみられており、概ね標高8.9～10.1mで推移している。	概ね標高8～10mを変動幅に推移しており、降雨に伴う1ヵ月程度の中期的な変動が主体である。平成14, 16, 19年度は湧水水位以下まで低下する状況がみられた。その後は徐々に上昇する傾向を示し、平成29～30年度にかけては一時低下したが令和元年～5年度は上昇している。
WL10 基準点 標高 10.4m	降雨に応じて急激に上昇する傾向がみられており、概ね標高6.5～8.4mで推移している。	概ね標高6～8m間で変動しており、降雨に伴う1ヵ月程度の中期的な変動が主体である。平成19年度以前は、湧水水位を下回る状況がみられたが、平成20年度以降は一定の変動幅の中で横ばい傾向にあり、令和元年～3年度は上昇傾向を示し、令和4年度以降は水位を維持している。
WL11 基準点 標高 13.0m	降雨に応じてやや急激に変動がみられており、概ね標高10.0～11.8m間で推移している。	概ね標高9～12mの間で変動しており、降雨に伴う1ヵ月程度の中期的な変動が主体である。平成19年度は湧水水位以下まで低下する状況がみられた。その後上昇し、近年は横ばい傾向にあり、平成29～30年度にかけては一時低下したが令和元年～5年度は上昇し、水位を維持している。
WL12 基準点 標高 30.3m	降雨に応じて緩やかではあるが大きな変動がみられており、概ね標高16.8～21.2mで推移している。	概ね標高15～25mの間で変動しており、1年程度の長期的な変動が主体である。少雨には影響されず、降雨後の短期的・中期的な水位上昇はみられない。平成19年度以降は上昇傾向を示し、平成29～30年度にかけては一時低下したが令和元年～3年度は上昇している。令和4年度は減少傾向にあったが、本年度はやや上昇傾向にある。
WL15 基準点 標高 56.8m	降雨に応じて緩やかな変動がみられており、概ね標高54.9～56.3m程度で推移している。令和5年度は、昨年度同様に湧水水位を下回る状態が続いている。	概ね標高54.5～56.5mの間で推移しており、1年程度の長期的な変動が主体である。平成17～26年度にかけて湧水水位を下回る状況が多くみられた。平成27年度以降は湧水水位を上回っており、上昇傾向にあったが、平成29～令和元年度にかけては一時低下した。令和2年度及び3年度は、再び上昇傾向にあったが、令和4年度は減少傾向にあったが、本年度はやや上昇傾向にある。

表 2-1-5 (2) 各井戸の年間及び経年変化

井戸 番号	年間変化 (令和5年度)	経年変化
WL16 基準点 標高 60.5m	降雨に応じて急激に上昇したあとに緩やかに低下する傾向がみられており、概ね標高54.2～58.2mで推移している。	概ね標高 53～60mの間で推移しており、1年程度の長期的な変動が主体である。本地点は、調整池の造成工事が影響し、標高 59～60mにあった水位が、平成 15 年度から 17 年度にかけて 6m程度低下し、年間の変動幅が 1～3m程度と大きくなった。その後、平成 20 年度以降は上昇傾向を示し、平成 29～30 年度にかけては一時低下したが令和元年～3 年度は増減を繰り返しながら上昇傾向にある。 本地点は、隣接する調整池の水位に影響されるため、湧水により調整池内の湛水がなくなった場合にはさらに水位が低下する可能性もある。
WL24 基準点 標高 31.7m	降雨に応じて緩やかな変動がみられる一方で、降雨とは関係ないと思われる小刻みな変動が見受けられる。概ね標高26.4～28.5mで推移している。	概ね標高24～29mの間で推移しており、1年程度の長期的な変動を主体としている。一旦上昇した水位の低下速度は緩やかである。平成17年度には3m程度の水位低下がみられた。その後徐々に回復し、27年度以降は上昇傾向にあったが、平成29～30年度にかけては一時低下した。令和元年～5年度は再び上昇傾向にある。
WL26-2 基準点 標高 21.3m	降雨に応じた鋭敏な変動がみられるが、年間を通じて概ね標高16.4～19.4mで推移している。	概ね標高15～21mの間で推移しており、1年程度の長期的な変動を主体とし、降雨に伴う短期的な小さな変動もみられる。平成19年度以降、徐々に上昇して平成28年9月に最高水位を記録した。平成29～30年度にかけては一時低下したが、令和元年度～5年度は増減を繰り返しながら再び上昇傾向にある。
No. 1 基準点 標高 42.0m	降雨に応じた鋭敏な変動がみられ、概ね標高39.4～41.3mで推移している。	概ね標高38～41mの間で推移しており、1年程度の長期的な変動が主体である。平成19年度以前は湧水水位を大きく下回る状況がみられた。平成27年度以降は湧水水位を上回っており、上昇傾向にあったが、平成29～30年度にかけては一時低下し、平成30年12月～令和元年7月は湧水水位を下回っていた。その後は増減を繰り返しながら再び上昇傾向にあるが、水位低下時には湧水水位を下回る場合がある。令和4年度は減少傾向にあったが、本年度はやや上昇傾向にある。
No. 3 基準点 標高 42.0m	他の調査地点に比べて変動幅が小さく安定している。令和 5 年度の変動幅は小さく 0.42m であった。	平成 17 年 3 月に発生した福岡県西方沖地震によるものと考えられる上昇がみられた。平成 20 年度以降は安定し、近年横ばい傾向にある。
No. 5-2 基準点 標高 26.5m	降雨に応じて緩やかな変動がみられており、概ね標高 14.5～17.5mで推移している。	概ね標高 13～18mの間で推移している。1年程度の長期的な変動を主体としており、降雨に伴う短期的な変動はごくわずかである。平成 17 年度以降、水位は徐々に上昇する傾向にあったが、平成 29～30 年度にかけては一時低下した。その後令和元年～5 年度は増減を繰り返しながら横ばい傾向にある。
No. 6-2 基準点 標高 32.1m	降雨時の鋭敏な変動と緩やかな変動がみられ、概ね標高 16.8～27.5mで推移している。	1 年程度の長期的な変動を主体としており、まとまった降雨に応じて一時的な水位上昇がみられている。平成 19 年度以降、水位は上昇傾向にあったが、平成 29～令和元年度にかけては一時低下した。その後令和元年～5 年度は増減を繰り返しながら横ばい傾向にある。

(3) 保全のための検討事項等

令和5年度の結果によると、地下水位はいずれの地点も過年度の変動幅内にあった。過去に何度か減少傾向が見られたものの、いずれの場合でも1-2年以内に水位は減少前の水準まで回復してきた。降水量が少なかった令和4年度の水位は減少傾向を示したが、平年並みの降水量を記録した令和5年度にはやや回復している。

なお、造成事業による地下水減少は、事業中、事業完了後および五年間の移転経過観察期間を通して、明確に検出されなかった。

余 白

2-1-2 塩水化の監視（電気伝導度）

(1) 調査内容

1) 環境監視調査計画

本調査地は、海岸まで2kmの距離にあることから、造成工事等による地下水位低下等の影響があった場合、地下水の塩水化が進行することが懸念される。なお、塩水化とは地下水に塩水が侵入する現象のことで、塩水化の進行とは電気伝導度が急激に変化する塩淡水境界の深度が上昇する現象のことである。

そのため本調査は、各観測井において1m毎の電気伝導度を定期的に測定し、これらを指標として地下水塩淡水境界の変動状況、地下水塩水化の進行状況を監視するものである。

平成11年度に実施した本事業の環境影響評価において、予測結果の不確実性を補填するために計画した、塩水化の監視に関する環境監視調査計画は、表2-1-6に示すとおりである。調査項目は電気伝導度(μS/cm)、調査地点は移転用地周辺平地部の観測井11地点、調査頻度は月に1回とした。また、監視基準は、平成11年度までに行った事前調査時における現況実測値とする。

表 2-1-6 塩水化の監視に関する環境監視調査計画

調査項目	調査地点	調査頻度	監視基準
電気伝導度	移転用地周辺平地部の 観測井11地点 (B7-1～B7-6、B10-2～B10-6)	1回/月	現況実測値 (経年変化)

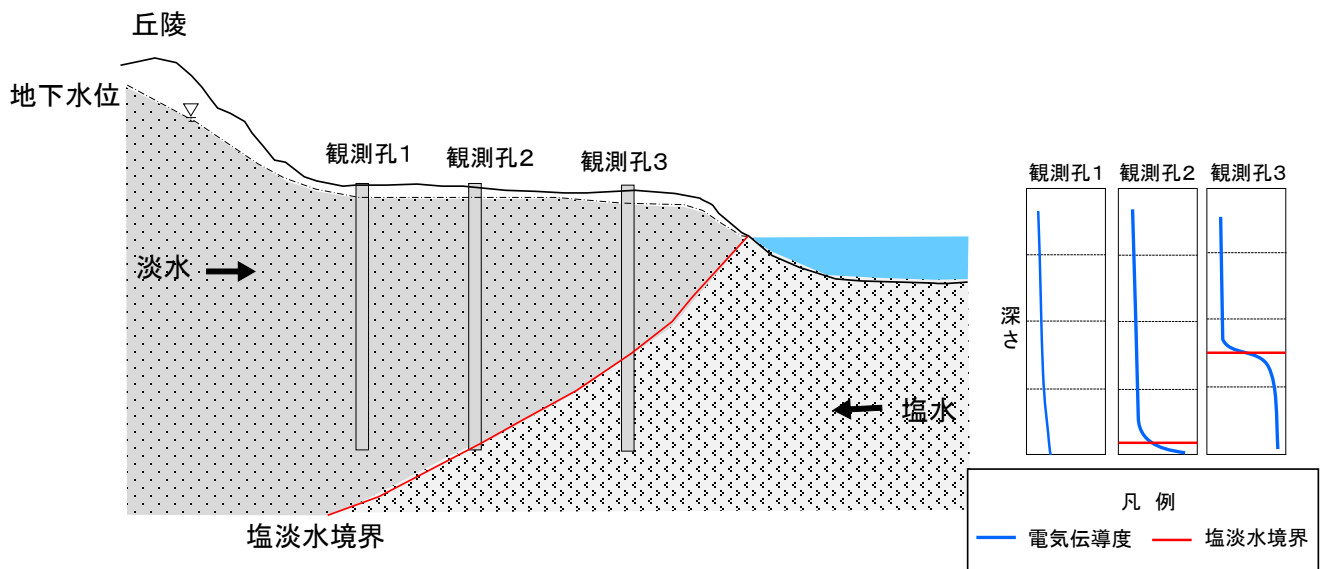


図 2-1-5 塩淡水境界と電気伝導度の関連イメージ図

2) 令和 5 年度の調査内容

令和 5 年度の具体的な調査内容は、表 2-1-7 に示すとおりである。調査では、環境監視調査計画の観測井 11 地点を含む合計 13 地点の観測井（図 2-1-7 参照）を対象として、1m 毎の電気伝導度測定を月に 1 回¹⁾の頻度で行った。

表 2-1-7 令和 5 年度の塩水化の監視に関する調査内容

調査項目	調査地点	調査頻度	調査期間 ¹⁾	調査方法
電気伝導度	移転用地周辺平地部の観測井 13地点 (B7-1～B7-6、 B10-1～B10-3、B10-5、 B10-6、B2、B16-1) * B22-1、B22-2	1 回/月	令和 5 年 4 月 ～ 令和 6 年 3 月	JIS K 0101 -1998-13

注) B10-4 は、平成 16 年 10 月で観測中止、B16-1 はその代替地点として平成 16 年 5 月より観測を開始した。

* B22-1、B22-2 は B16-1 と B7-4 の代替地点として平成 22 年 6 月より観測を開始した。B16-1、B7-4 は、平成 22 年 7 月で観測中止。

* B3 は河川改修工事のため、閉鎖され平成 25 年 8 月で観測中止。

1) 令和 5 年度における調査日は以下のとおりである。

令和 5 年 4 月 10 日、 5 月 10 日、 6 月 13 日、 7 月 20 日

令和 5 年 8 月 2 日、 9 月 25 日、10 月 6 日、11 月 7 日

令和 5 年 12 月 4 日

令和 6 年 1 月 12 日、 2 月 7 日、 3 月 1 日

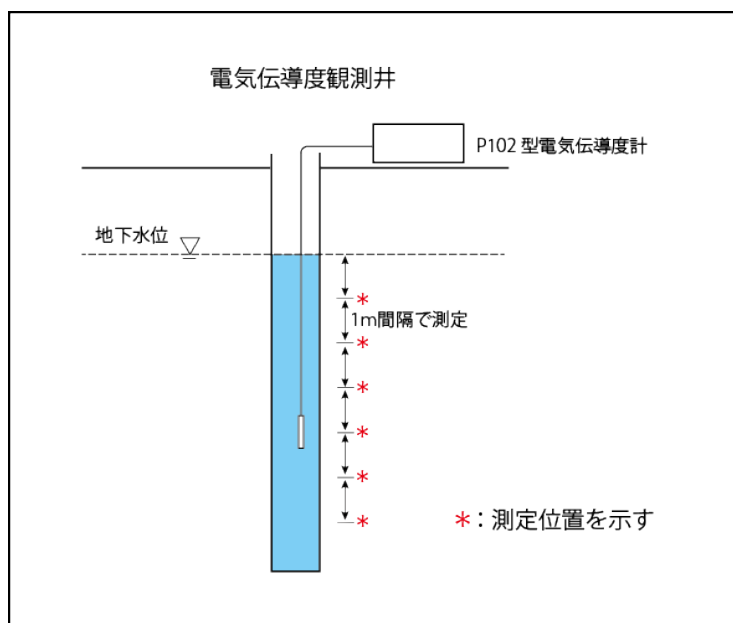
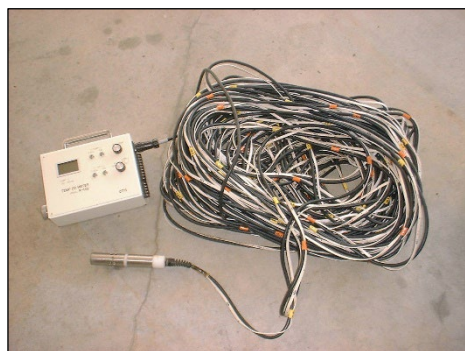


図 2-1-6 電気伝導度計と測定概念図

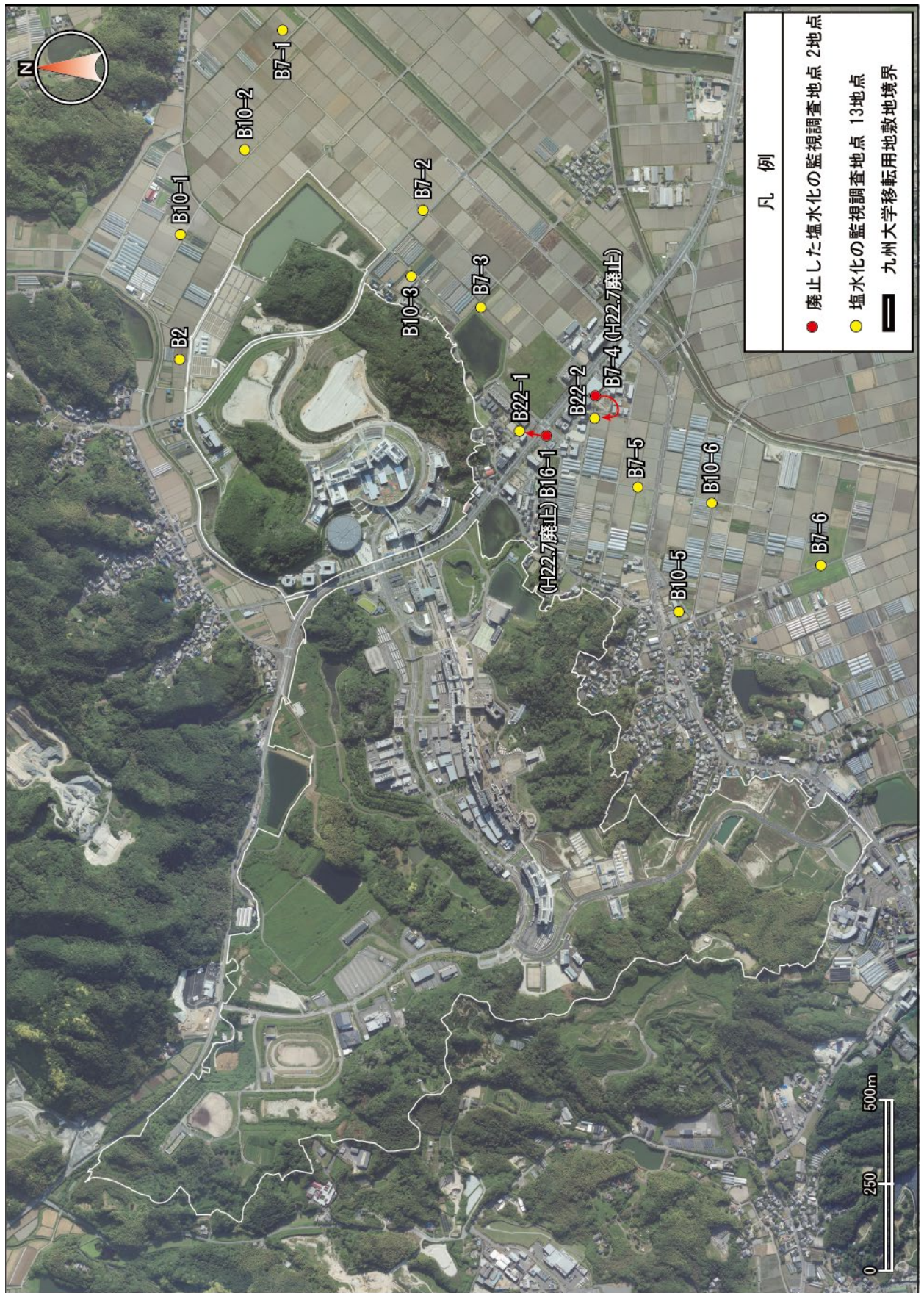


図 2-1-7 塩水化の調査地点

3) 調査結果

各調査地点の調査結果を、令和5年度の調査結果図(図2-1-8)とともに、以下に示す。塩淡水境界の深度とその基岩に関連の見られる井戸もあった。当該深度で変成岩となっている井戸(B7-1)、風化花崗岩となっている井戸(B7-2、7-3、7-5、7-6)、そして洪積層から風化花崗岩への地質境界となっている井戸があり、こうした地層を介して塩水が侵入していると推定される。B10-2については淡水中にも伝導度の大きく変わる境界があるが、その深度は沖積層と変成岩との境界に一致している。一方で、地質と電気伝導度の深度分布とに明確な関係の見られない井戸もあり(B10-1、10-5、10-6、B2)、そこでは異なる仕組みで塩水が侵入しているようである。

また、過去25年間の観測結果の中から、4月と10月の観測日における半年ごとの経年変化を図2-1-9に示す。なお、新型コロナウイルスによる緊急事態宣言により令和2年度の4月の調査は欠測したため、5月の観測日におけるデータを代わりに用いた。

令和5年度を含む過去24年間の経年変化をみると、とくに大きな変化は認められなかった。

・ B7-1

令和 5 年度の観測では、4 月を除いて、電気伝導度は、深度 17m までは 4,600～5,300 μ S/cm でほぼ一定した値を示しているが、深度 18m より値が上昇しはじめ、深度 19m 以降は 30,000 μ S/cm を超えている。つまり、深度 18m 付近に塩淡水境界があることがわかる。また、年間の境界の上下変動は少ない。

電気伝導度の経年変化（平成 11 年 4 月～令和 5 年 10 月、図 2-1-9 参照）では、塩淡水境界は時期によって若干の変動はあるものの深度 17～20m 付近で安定している。令和 5 年度の調査では、令和 4 年度と同様に塩淡水境界より深層において 30,000 μ s/cm を超える値が観測された。

・ B7-2

令和 5 年度の観測では、電気伝導度は、測定時によって値に多少ばらつきはあるものの深度 14m までは 4,700～11,200 μ S/cm でほぼ一定した値を示している。深度 15m より値が上昇しはじめ、深度 16m では 26,000 μ S/cm を超えている。

電気伝導度の経年変化（平成 11 年 4 月～令和 5 年 10 月、図 2-1-9 参照）では、塩淡水境界は時期によって若干の変動はあるものの深度 14～16m 付近で安定している。

・ B7-3

令和 5 年度の観測では、電気伝導度は、深度 13m までは 3,300～5,900 μ S/cm 程度でほぼ一定した値を示しているが、深度 14m より値が上昇しはじめ、深度 15m では 20,000 μ S/cm 近くに達している。つまり、深度 13～15m 付近に塩淡水境界があることが分かる。また、年間の境界の上下変動は少ない。

電気伝導度の経年変化（平成 11 年 4 月～令和 5 年 10 月、図 2-1-9 参照）では、塩淡水境界は時期によって若干の変動はあるものの、深度 14～15m 付近で安定している。

・ B7-5

令和 5 年度の観測では、令和 5 年 4,5 月および令和 6 年 2,3 月を除いて、電気伝導度は、地表付近から深度 19m までは 8,300 μ S/cm 程度で一定しており、それ以深で値は若干上昇している。平成 27 年度以前には、表層部で 400 μ S/cm 以下の値の低い薄層が形成されることがあったが、今年度はそのような傾向は見られなかった。

電気伝導度の経年変化（平成 11 年 4 月～令和 5 年 10 月、図 2-1-9 参照）は、大きな変化はみられず安定している。

・ B7-6

令和 5 年度の観測では、電気伝導度は、調査時によって若干の変動はあるものの深度 7～9m までは概ね 1000 μ S/cm 程度を示し、深度 8～10m 以深で値は上昇を始め、孔底に近い深度 16m 付近では 3,500～4,200 μ S/cm 程度となっている。また、深度 8～12m で値が急上昇する傾向が見られることから、ここに塩淡水境界があると考えられるが、本来の塩淡水境界はこの深度より深部にある可能性もある。

電気伝導度の経年変化（平成 11 年 4 月～令和 5 年 10 月、図 2-1-9 参照）は、値が上昇し始める深度は 8～10m 付近にあり、経年的な変化はみられない。

・ B10-1

令和 5 年度の観測では、電気伝導度は、深度 43m まで 400～500 μ S/cm を示しており、深度が深くなると徐々に低くなる傾向が見られる。また、塩淡水境界は深度 43m 以深と考えられる。

電気伝導度の経年変化（平成 11 年 4 月～令和 5 年 10 月、図 2-1-9 参照）は、大きな変化はみられず安定している。

・ B10-2

令和 5 年度の観測では、電気伝導度は、月による多少の変動はあるものの、深度 30m 付近までは概ね 2,000 μ S/cm 程度を示し、全体的に緩やかに上昇する傾向が見られる。淡水層中、深度 12m 付近に小さな濃度境界が見られることがある。

現在、深度 37m 以深が埋まっており、測定を行うことはできないが、過去の調査結果を踏まえると、塩淡水境界は、深度 38m 付近ないしはそれ以深にあると考えられる。

電気伝導度の経年変化（平成 11 年 4 月～令和 5 年 10 月、図 2-1-9 参照）は、大きな変化はみられず安定している。

・ B10-3

令和 5 年度の観測では、電気伝導度は、冬期から春期の序盤では深度 8～11m までは 6,000～9,000 μ S/cm 程度の値を示すことが多いが、春期中盤から秋期には 9,000～13,000 μ S/cm 程度まで上昇している。これは夏期の揚水量の増加が原因と考えられるが、冬期に電気伝導度の値が回復していることから特に問題ないと考えられる。12m 以深では 10,000 μ S/cm を超えて、さらに上昇する傾向が見られる。孔底の深度 29m 付近では約 25,000 μ S/cm 程度となっている。塩水部の濃度上昇過程では、深度 11～12m 付近で小さな濃度変化が見られることがある。また、塩淡水境界は深度 6～11m 前後にあると考えられる。

電気伝導度の経年変化（平成 11 年 4 月～令和 5 年 10 月、図 2-1-9 参照）では、経時的な変化はみられない。

・ B10-5

令和 5 年度の観測では、電気伝導度は、深度 52m まで 300～400 μ S/cm であり安定している。

塩淡水境界は深度 52m 以深と考えられる。

電気伝導度の経年変化（平成 11 年 4 月～令和 5 年 10 月、図 2-1-9 参照）は、大きな変化は見られず安定している。

・ B10-6

令和 5 年度の観測では、電気伝導度は、深度 1m～3m では、冬期から春期の序盤では 1000～3000 μ S/cm 程度、春期中盤から秋期では 70～600 μ S/cm 程度となっており、深度 1m～3m で値の上昇が時々みられる。また深度 7～8m までは 3,000 μ S/cm 程度であり、それ以深では緩やかに値は上昇し、深度 16～18m 付近で 10,000 μ S/cm を超え、孔底の深度 31m 付近で 20,000 μ S/cm 近くに達する。

塩淡水境界は深度 10～18m 程度にあるとみられる。

電気伝導度の経年変化（平成 11 年 4 月～令和 5 年 10 月、図 2-1-9 参照）では、塩淡水境界は昨年度にみられた変動幅と同程度である。

・ B2

令和 5 年度の観測では、電気伝導度は 300～400 μ S/cm 程度であり、孔底の深度 38m まで深くなるほど少しずつ値が低くなる傾向がみられ、例年とほぼ同じような結果となった。

また、塩淡水境界は、深度 38m 以深にあると考えられる。

電気伝導度の経年変化（平成 11 年 4 月～令和 5 年 10 月、図 2-1-9 参照）は、大きな変化はみられず安定している。

・ B22- 1

令和 5 年度の観測では、電気伝導度は、深度 10m 付近までは 300～900 μ S/cm から 2,000～2,500 μ S/cm 程度まで増加している。7, 8, 9 月では 10m 以深の電気伝導度が比較的急な勾配で減少しており、9 月 25 日は減少傾向のまま最終的に 1,200 μ S/cm 程度の値で安定しているものの、7, 8 月は深度 32m 付近で 1,600～2,200 μ S/cm 程度に増加した。

電気伝導度の経年変化（平成 22 年 4 月～令和 5 年 10 月、図 2-1-9 参照）は、大きな変化はみられず安定している。

・ B22-2

令和 5 年度の観測では、電気伝導度は 7, 8, 9 月を除き、深度 18m 付近までは 1,000 μ S/cm～2,000 μ S/cm 程度で推移し、これより以深では徐々に値が上昇し、深度 38m で 20,000 μ S/cm 近くに達している。また、7 月においては、深度 5m で電気伝導度が上昇し始め、それ以深も高い値を示し、8, 9 月では、深度 18～19m 付近で、電気伝導度が急に上昇し始めたが、いずれの場合も、深度 38m では他の月と同程度の 20,000 μ S/cm 近くに達している。

電気伝導度の経年変化（平成 22 年 4 月～令和 5 年 10 月、図 2-1-9 参照）は、大きな変化はみられず安定している。

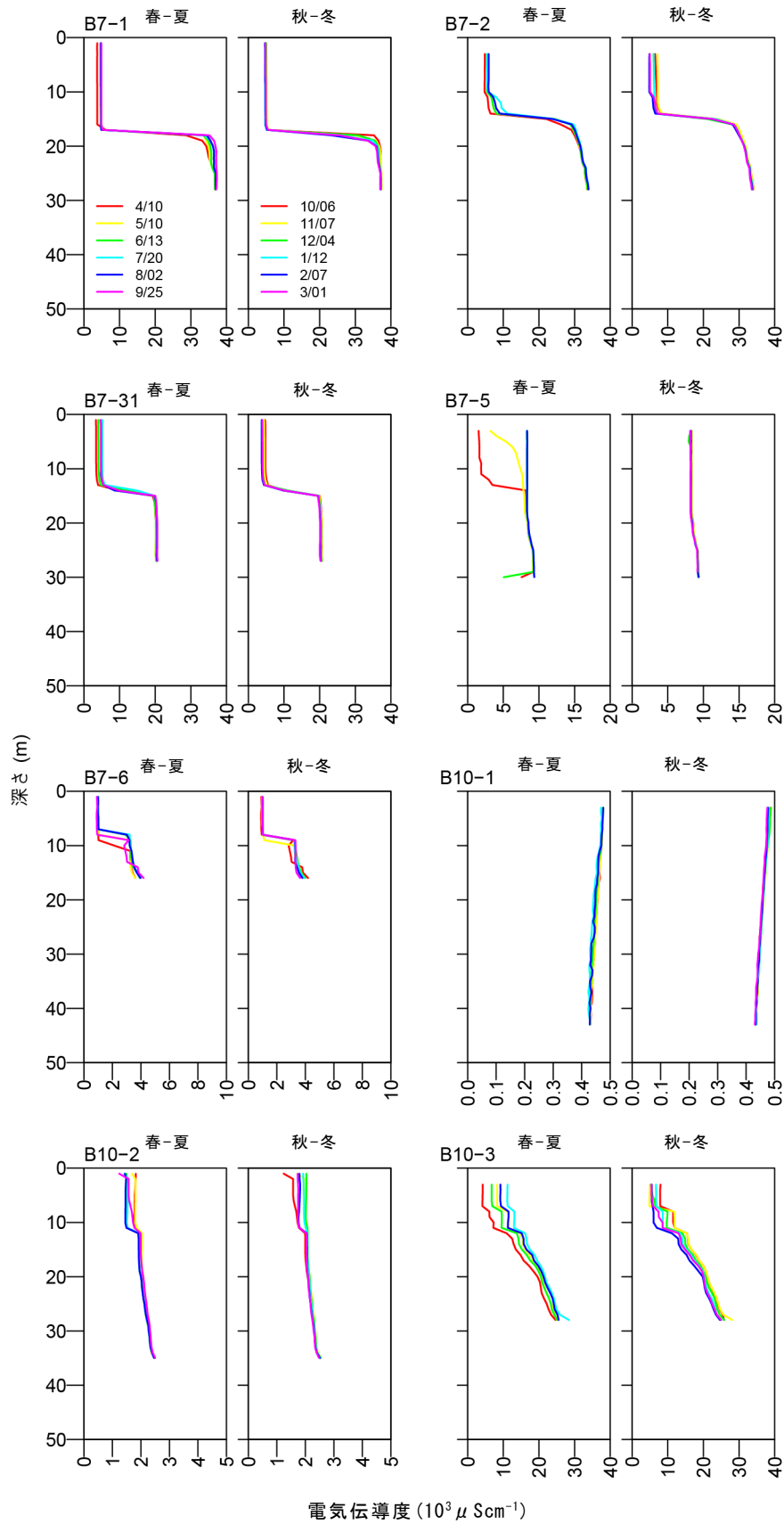


図 2-1-8 (1) 令和 5 年度電気伝導度変化

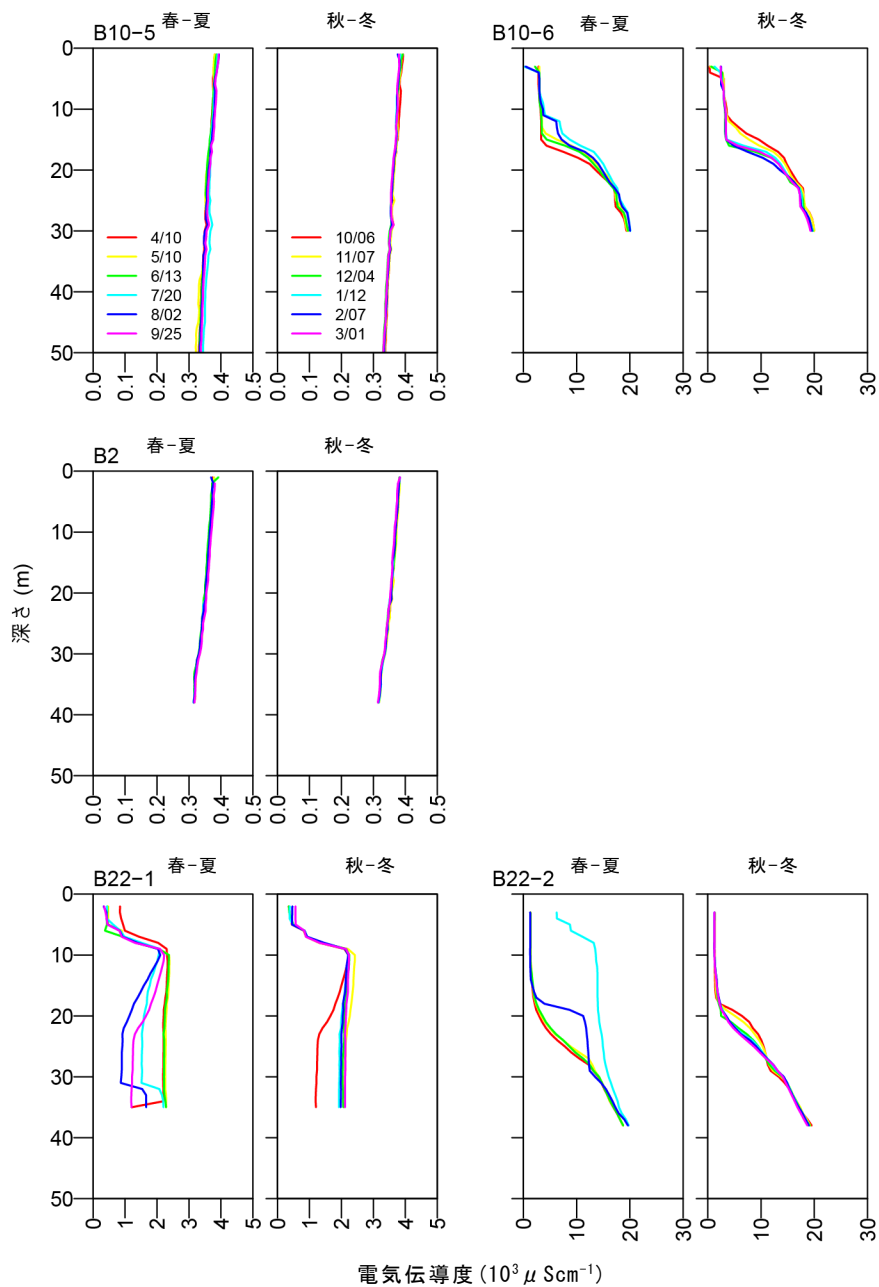


図 2-1-8 (2) 令和 5 年度電気伝導度変化

(2) 保全のための検討事項

地下水の塩水化は、供給される地下水と密接な関係があり、地下水位と同様に重要な項目として長年監視されてきた。造成事業による涵養量低下により、塩淡水境界深度が上昇すると懸念されたが、地下水位の監視結果と同様に、令和 5 年度を含む過去 25 年間の監視結果からは明確な変化は認められなかった。

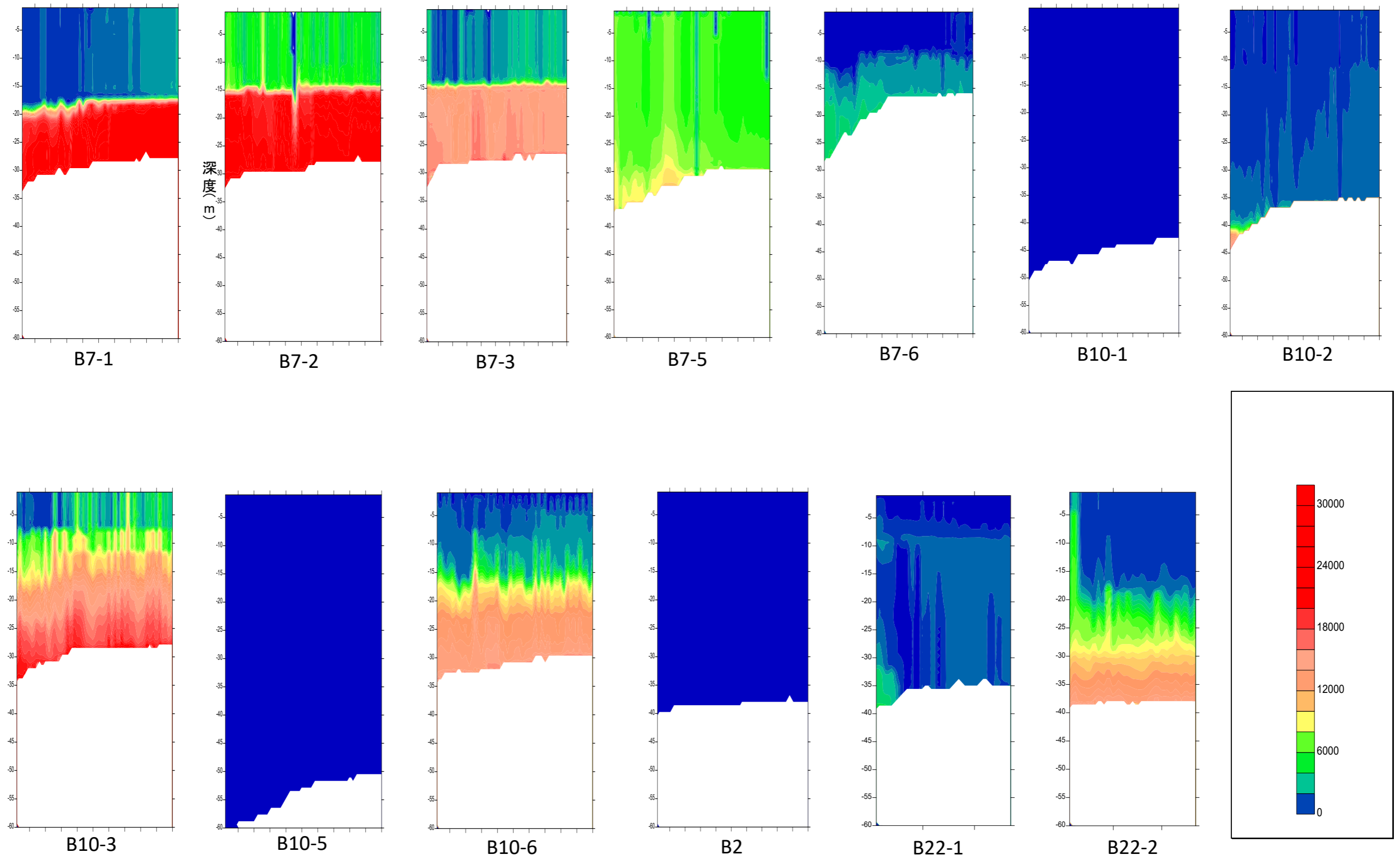


図 2-1-9 電気伝導度の経年変化

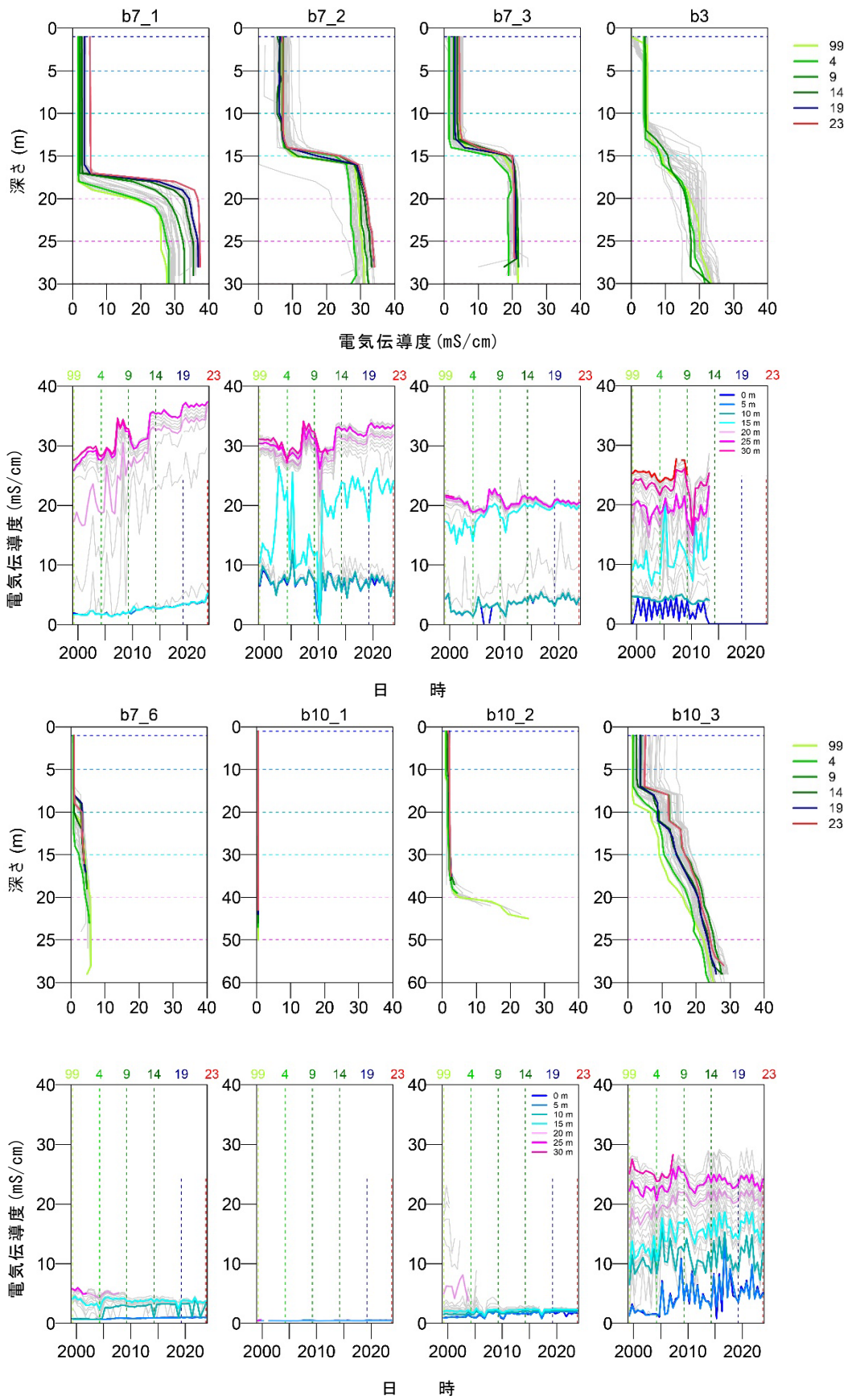


図 2-1-10(1) 電気伝導度の経年変化

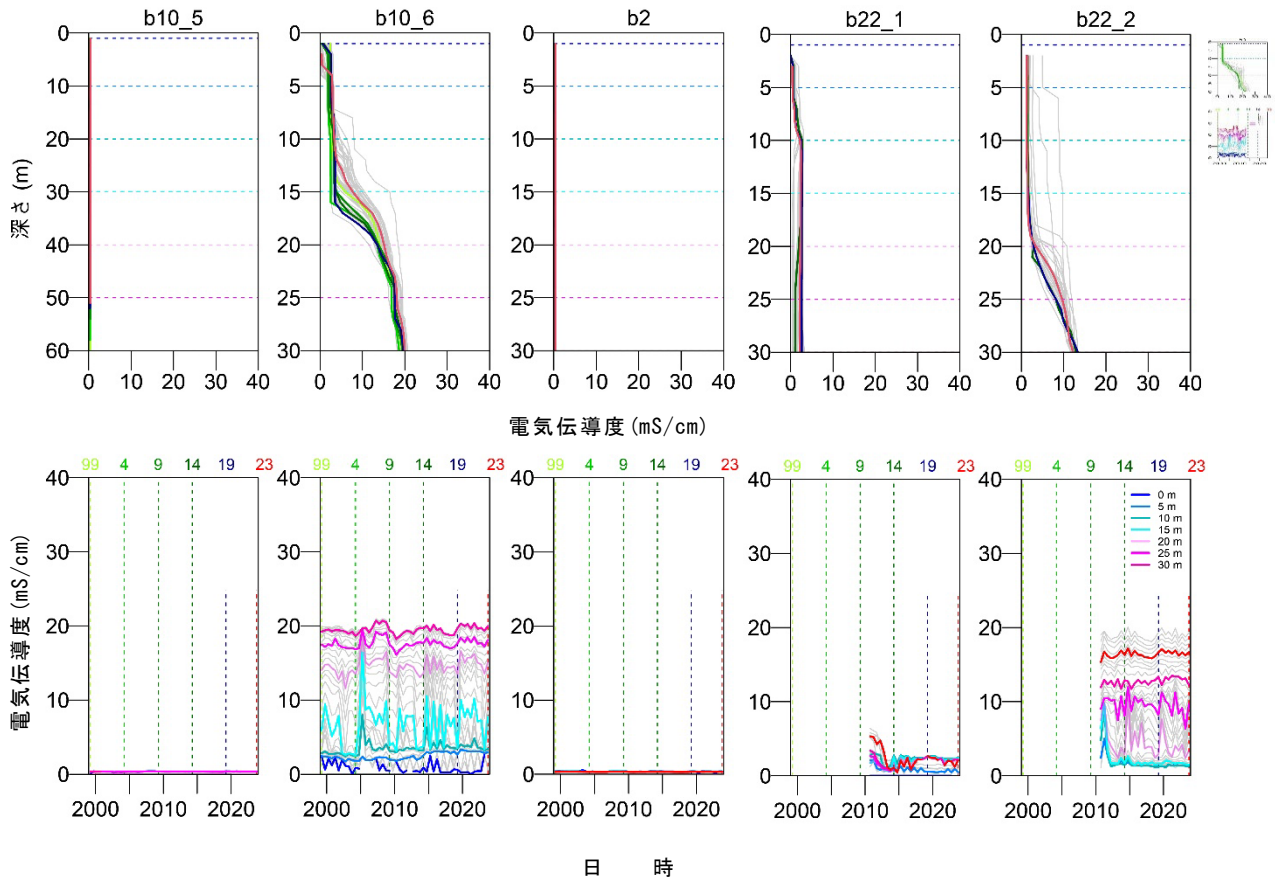


図 2-1-10(2) 電気伝導度の経年変化

2-1-3 湧水量

(1) 調査内容

1) 環境監視調査計画

平成 11 年度に実施した本事業の環境影響評価において、予測結果の不確実性を補填するために計画した、湧水量に関する環境監視調査計画の内容は、表 2-1-8 に示すとおりである。

調査地点は幸の神湧水源の 1 地点とし、1 時間間隔での連続測定を行うものとする。監視基準は、平成 11 年度までに行った事前調査時における現況実測値とする。

表 2-1-8 湧水量に関する環境監視調査計画

調査項目	調査地点	調査頻度	監視基準
湧水量	幸の神湧水	連続測定	現況実測調査

2) 令和 5 年度の調査内容

令和 5 年度の具体的な調査内容は表 2-1-9 に、調査地点は図 2-1-12 にそれぞれ示すとおりである。湧水量の観測は、自動記録式水位計を用いた堰による連続観測である。

表 2-1-9 令和 5 年度の湧水量に関する調査内容

調査項目	調査地点	調査頻度	調査期間	観測方法
湧水量	幸の神湧水 (S5) 1 地点	連続測定	令和 5 年 4 月 ～令和 6 年 3 月	自動記録式水位計を用いた堰による流量観測

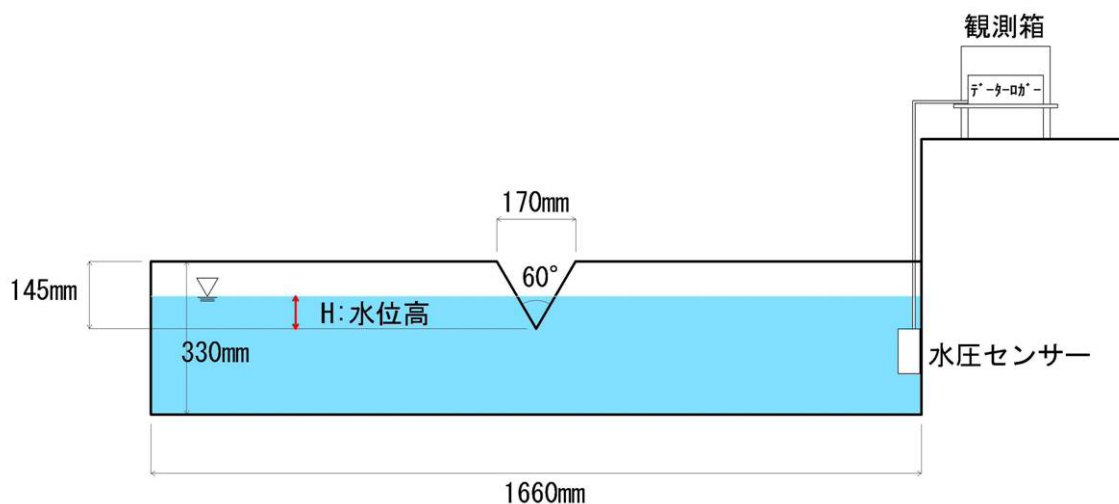


図 2-1-11 三角堰と自記水位計の設置概念図



※航空写真は、平成30年6月撮影のものである。

図 2-1-12 湧水量の調査地点

(2) 調査結果

S5 地点（幸の神湧水）の流量調査結果を図 2-1-13 及び図 2-1-14 に示す。また、表 2-1-10 には自記水位計（ノッチ高）を用いた自動観測値と手測りによる実測値との比較状況を、図 2-1-15 には湧水量実測値の経年変化を示す。不調のため令和 4 年 7 月 15 日から停止していた測定は令和 5 年 4 月 28 日から再開したものの、令和 5 年 12 月 29 日～令和 6 年 2 月 24 日まで堰上げがなされ観測地点が水没したため水位観測ができなかった。

令和 5 年度の湧水流量(4 月 28 日～3 月 13 日)は、例年通り降雨に応じて変動し、179～635m³/日（自動観測値）の範囲で推移した。なお、手計りにより得られた実測値は 168～197m³/日の範囲で推移し、その平均値は 184 m³/日であった。

流量は、平成 17～21 年度までは概ね横ばいで推移し、また平成 23～25 年度については水路からの漏水により、みかけ上は一時低下した。漏水対策が完了した平成 26 年度から 28 年度までは流量は増加傾向にあったが、降水量が少なかった平成 29～令和元年度には、流量は減少した。令和 2 年度は降水量が多く、流量は再び増加した。令和 4 年度は降水量が少なかったために湧水量はやや減少傾向にあったが、令和 5 年度はやや回復している。

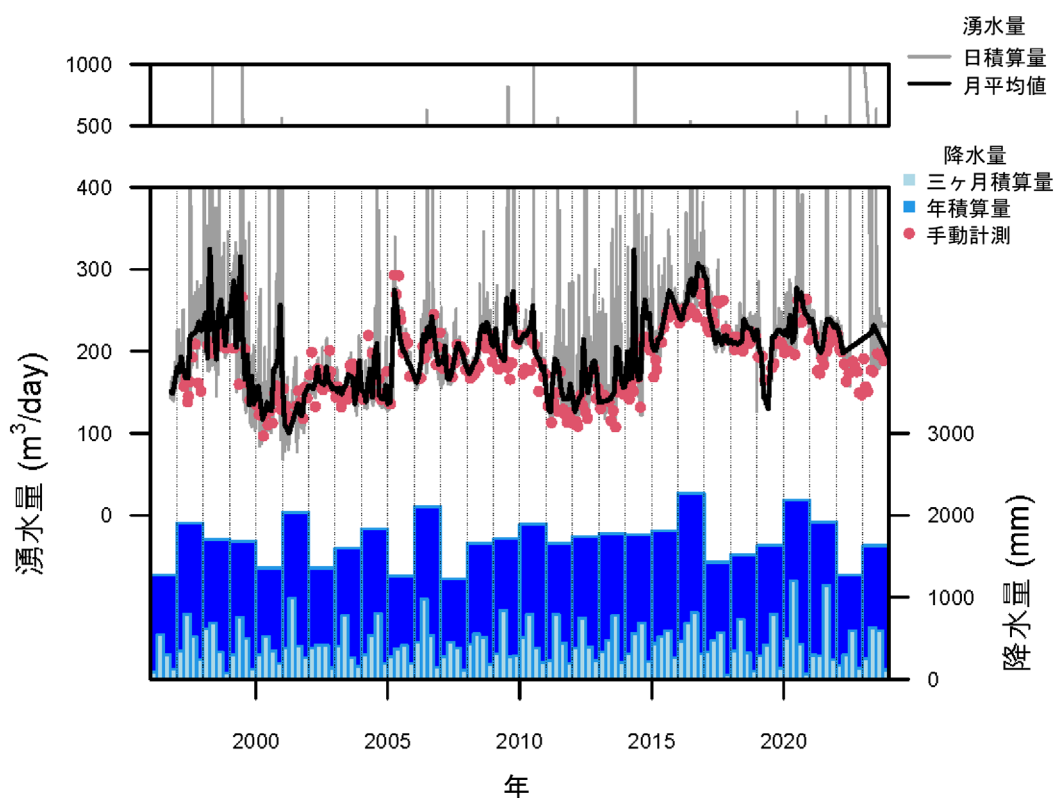


図 2-1-13 幸の神湧水（S5）地点の湧水量観測結果（平成 8 年度～令和 5 年度）

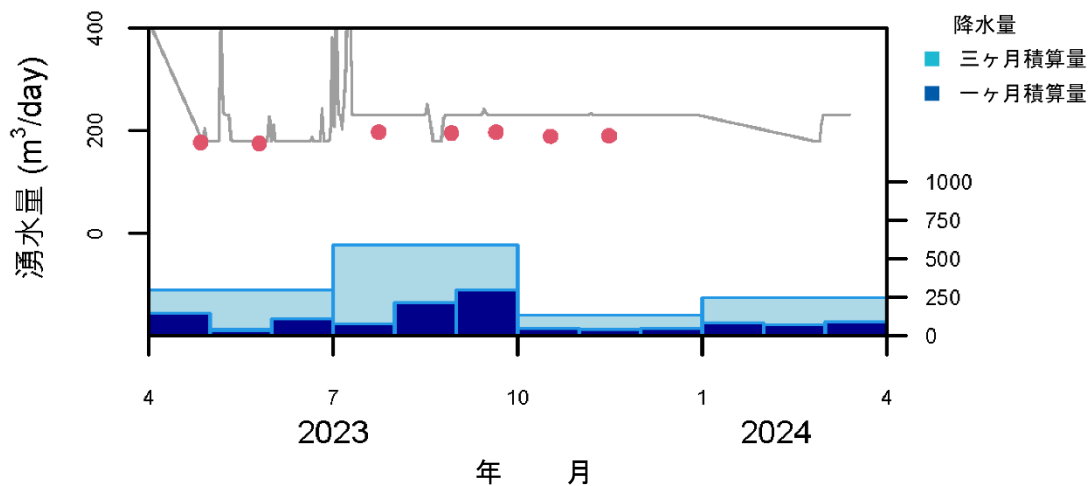


図 2-1-14 湧水量観測結果（令和 5 年度）

表 2-1-10 自記水位計による自動観測値と手測りによる実測値

観測日	自動観測値 (m ³ /日)	実測値 (m ³ /日)	観測日	自動観測値 (m ³ /日)	実測値 (m ³ /日)
令和 5 年 4 月 27 日	-	177	令和 5 年 10 月 17 日	231	189
令和 5 年 5 月 26 日	179	175	令和 5 年 11 月 15 日	231	190
令和 5 年 6 月 15 日	179	169	令和 5 年 12 月 19 日	231	186
令和 5 年 7 月 24 日	231	197	令和 6 年 1 月 18 日	測定不能	測定不能
令和 5 年 8 月 29 日	231	195	令和 6 年 2 月 22 日	測定不能	測定不能
令和 5 年 9 月 20 日	231	197	令和 6 年 3 月 14 日	231	168

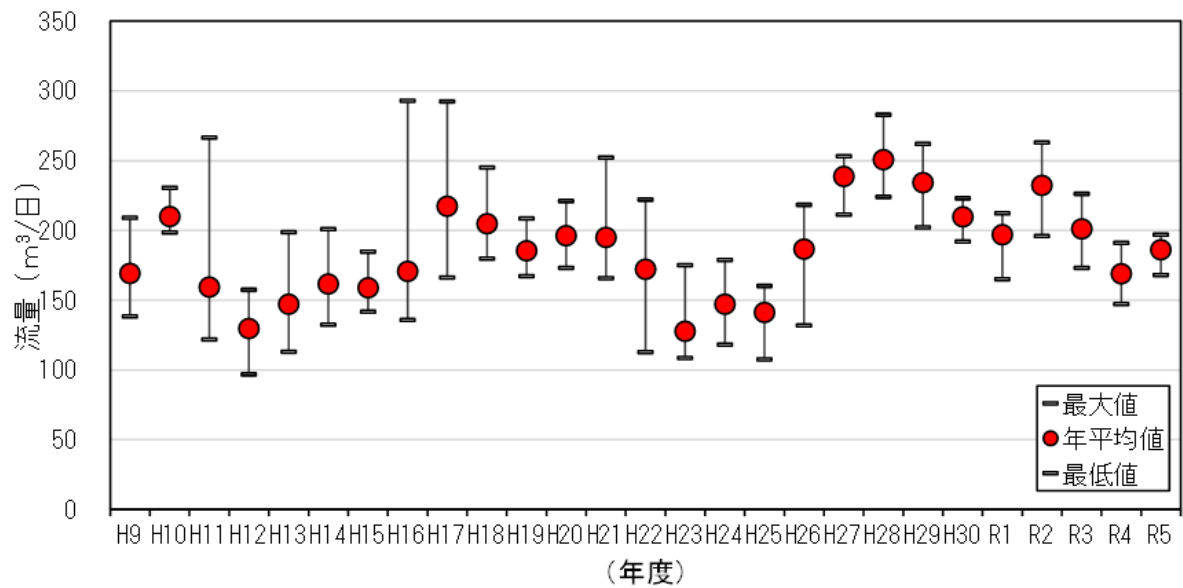


図 2-1-15 湧水量実測値の経年変化

(3) 保全のための検討事項

令和 5 年度を含む監視期間中の湧水量は、平成 11 年度までに行った事前調査時における現況実測値の範囲内にあった。降水量の変動に対応した経年変化はみられたものの、過去 25 年間の監視結果からは、造成時やその後の流量低下など、移転事業が原因と疑われる影響は認められなかった。

余 白

2-2 陸生植物

2-2-1 植物の生育状況

(1) 調査内容

1) 環境監視調査計画

平成 11 年度に実施した環境影響評価では、陸生植物に関し、工事中及び移転後において環境監視調査を行うこととしている。陸生植物に係る当初の環境監視調査計画の内容は、表 2-2-1 に示すとおりである。

表 2-2-1 植物の生育状況に関する環境監視調査計画

調査項目	調査地点	調査頻度	監視基準
植物の生育状況	<ul style="list-style-type: none">・残置森林中の代表植生（3箇所）・老齢の常緑広葉樹林・老齢のスギ、ヒノキ林・水生植物のガマ群落	2回/年 (春季、秋季)	定点からの写真撮影、調査記録表を作成するとともに、経年的な変化を読みとる。

2) 令和 5 年度の調査内容

令和 5 年度の具体的な調査内容は表 2-2-2 及び表 2-2-3 に示すとおりであり、第 I 工区から第 IV 工区に生育する絶滅危惧植物と用地内希少植物の監視及び管理である。調査では、自生地及び保全地において、生育状況及び生育環境を記録するとともに、獣害対策なども併せて行った。調査地点を図 2-2-1 に示す。

表 2-2-2 令和 5 年度の植物の生育状況に関する調査内容

調査項目	調査地点	調査頻度	調査期間	調査方法
植物の 生育状況	高木移植ゾーン (生物多様性保全ゾーン、史跡の森散策ゾーン)	2回/年 (春季、秋季)	令和5年6月 ～ 令和6年5月	現地踏査
	根株移植ゾーン (生物多様性保全ゾーン、森林群落再生ゾーン、史跡の森散策ゾーン)			
	竹林の駆逐ゾーン(枯殺竹放置区)			
	生物多様性保全ゾーン河川敷			
	緑地と民有地との境界			

表 2-2-3 令和 5 年度の植物(希少な種)の生育状況に関する調査内容

調査項目	調査地点	調査頻度	調査期間	調査方法	
植物の 生育状況	絶滅危惧植物(腐生ラン)の 自生地、保全地(6地点:No.1、 16、17、22、23、28) ^{注1}	合計 6地点	3回/年 (観察適期)	令和5年5月 ～ 令和5年11月	現地踏査
	絶滅危惧植物の自生地、保全地 (2地点:No.15、29) ^{注2} 用地内希少植物の自生地、保全 地(3地点:No.9、24、29) ^{注2}	合計 4地点	8回/年 ^{注3}	令和5年5月 ～ 令和6年2月	

注1) 絶滅危惧植物の対象種及び調査地点は、以下のとおりである。

自生地: マヤラン (No. 1)、アキザキヤツシロラン (No. 17、No. 23)、タシロラン (No. 22)
保全地: ムヨウラン (No. 16、No. 28)

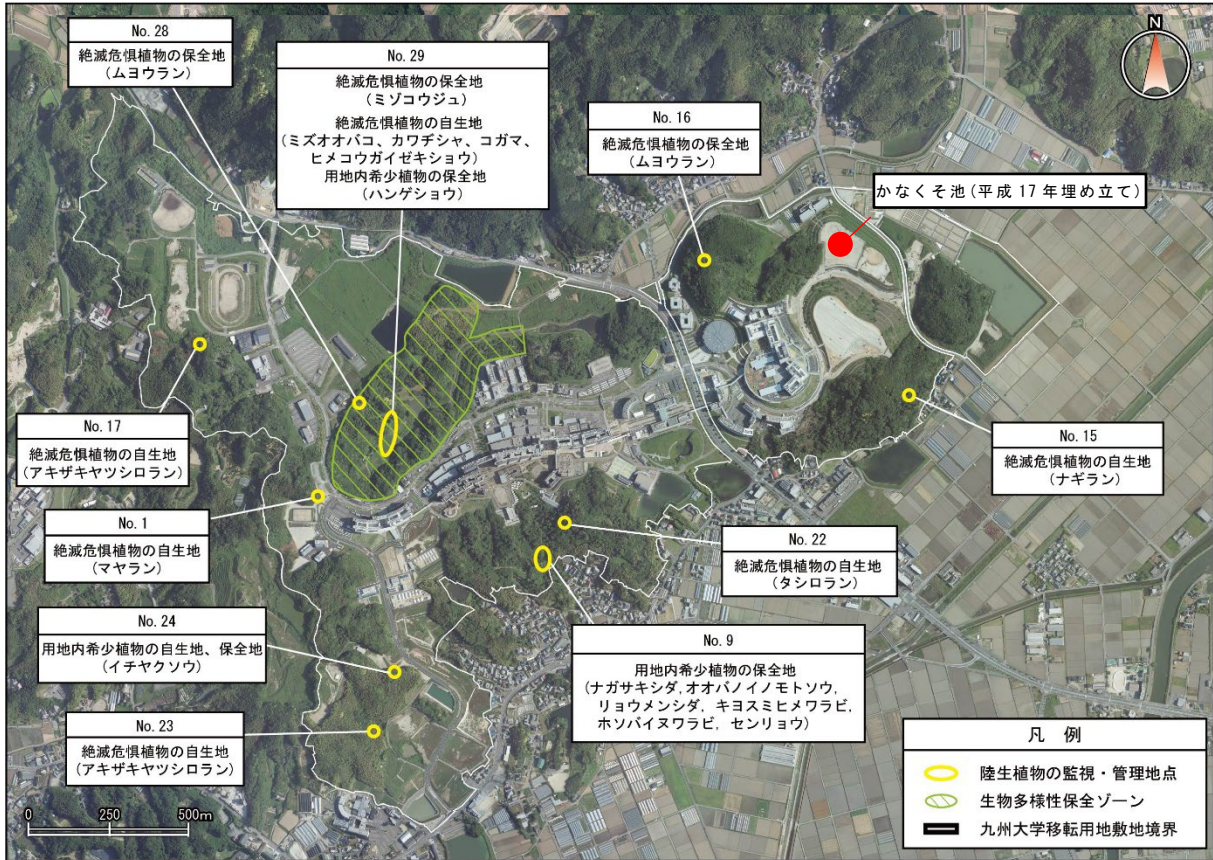
注2) 絶滅危惧植物の対象種及び調査地点は、以下のとおりである。

自生地: ミズオオバコ、カワヂシャ、ヒメコウガイゼキショウ、コガマ (No. 29)、ナギラン (No. 15)
保全地: ミゾコウジュ、(No. 29)

用地内希少植物(希少種)の対象種及び調査地点は、以下のとおりである。

自生地: イチヤクソウ (No. 24)
保全地: ナガサキシダ、オオバノイノモトソウ、リョウメンシダ、キヨスミヒメワラビ、
ホソバイヌワラビ、センリョウ (No. 9)、イチヤクソウ (No. 24)、ハンゲショウ (No. 29)

注3) 対象種の調査適期に1回以上巡回を行った。



※航空写真は、平成30年6月撮影のものである。



※航空写真は、平成29年5月撮影のものである。

図 2-2-1 陸生植物の監視・管理地点

(2) 調査結果

1) 高木移植ゾーン

① 生物多様性保全ゾーン

生物多様性保全ゾーン内の高木移植地は、これまでの報告と変わらず林冠が閉鎖して自然林の状況を呈していた（写真 2-2-1 左）。また、林床の管理（草刈りなど）も概ね適切に行われていると考えられた。

現存する移植木の種数と本数は、11 種 78 本で変化はなかった。

一方で、生物多様性保全ゾーンの高木移植木の多くは多幹となっているため（写真 2-2-1 右）、将来的には幹同士の競争によって枯枝幹が発生してくると思われる。また、一部林床にタケ類の侵入も認められる。



写真 2-2-1 高木移植地の概観 及び高木移植木の根元 （平成 6 年 5 月）

② イーストゾーン（「史跡の森散策ゾーン」）

施工当時の平成 21 年、平成 30 年 11 月及び令和 2 年 4 月の高木移植地の遠景を写真 2-2-2 (a, b, c) に、令和 6 年 5 月の遠景を写真 2-2-3 に示した。この地点では、平成 26 年度に移植木の枯れ枝剪定作業と樹体支持のためのワイヤー撤去が行われた。その後、移植木では葉量の回復が起こり、樹勢は回復しているが、特に樹高が高い移植木では梢端枯れも発生している。しかしながら、林床土移植と根株移植に由来する個体の成長は良好であり、高木移植個体との景観上での一体化が進行している。



写真 2-2-2 史跡の森散策ゾーンの高木移植地の遠景
(a: 平成 21 年, b: 平成 30 年 11 月, c: 令和 2 年 4 月)



写真 2-2-3 令和 6 年 5 月における史跡の森散策ゾーンの
(総合臨床心理センター奥)の高木移植の遠景

施工当時の資料では計 17 本が移植されていたが、平成 30 年度の調査では 16 本のみが確認できた（スダジイ 10 本、ヤマモモ 3 本、クスノキ、ヤマザクラ、コナラそれぞれ 1 本）。平成 30 年度の成長錐（写真 2-2-4）による計測において、スダジイとクスノキ移植木に肥大成長量の回復が認められなかったため、令和 2 年度から自記記録型のデンドロメーター（胸高での直径の自動計測器、日本環境計測製、写真 2-2-5）を設置したが、令和 5 年度はセンサーケーブルの動物による切断が顕著で、順調なデータ取得が出来なかった。



写真 2-2-4 成長錐による試験片採取



写真 2-2-5 自記記録型デンドロメータ

幹の胸高部位でワイヤーを一周させ、その伸縮を記録する。

2) 根株移植ゾーン

生物多様性保全ゾーン（平成 13 年度施工）と森林群落再生ゾーン（平成 16 年度施工）、及び史跡の森散策ゾーン（平成 21 年度施工）において、移植木の現況を観察した。

① 生物多様性保全ゾーン

移植木は活発に成長して林冠が閉鎖しつつあり、樹林化は進行している（写真 2-2-6）。その一方で、萌芽枝の密度が高いため、林床の見通しが非常に悪い状況となっていたが、令和 4 年度から道路沿いを中心に枝打ちが行われて見通しはやや改善されつつある。



写真 2-2-6 根株移植地の外観（大原川沿いの道路から：令和 6 年 5 月）

② 森林群落再生ゾーン

森林群落再生ゾーン西端の法面には平成 16 年 1 月に根株移植が行われているが、施工後の管理が不十分で、移植地は全体的にクズによって長期的に覆われていた。その後、平成 24 年度からはこれらのクズ等の刈り払いが継続されている。根株移植木の高さは植栽後の年数に比して低く、少しずつ成長が認められているものの林冠の閉鎖には至っていない（写真 2-2-7、写真 2-2-8）。また、クズの除去が徹底されていない箇所もある（写真 2-2-9）。



写真 2-2-7 森林群落再生ゾーンの根株移植地の概観

（左：令和 4 年 5 月，右：令和 5 年 5 月）



写真 2-2-8 令和 6 年 5 月の森林群落
再生ゾーンの根株移植地



写真 2-2-9 クズによって成長を阻害されている
アラカシ（令和 6 年 5 月）

③ 史跡の森散策ゾーン

史跡の森散策ゾーンの法面には平成 21 年に根株移植や林床土移植等が行われている。この法面のうち根株移植個体について平成 30 年度に生存率調査を行った結果、生存率は 58%（常緑 62%、落葉 53%）と低かった。施工後の管理が全くなされていなかったようで、移植木はやや低密度となっているが、残存個体は緩やかに成長している（写真 2-2-10、写真 2-2-11）。



写真 2-2-10 史跡の森散策ゾーンの根株移植地の現況

（左：令和 4 年 5 月 右：令和 5 年 5 月）



写真 2-2-11 令和 6 年 5 月における史跡の森散策ゾーンの根株移植地

3) 竹林の駆逐ゾーン（枯殺竹放置区）

平成 19 年度からキャンパス内の竹の駆除が実施され、平成 20 年度からは除草剤注入による薬液枯殺法が導入された。この方法は地上稈の節間（地表面より 15cm 程度上部）にドリルで穴を開け、除草剤を注入する方法で、全ての地上稈に薬液注入が行われた（全稈注入法）。除草剤によって枯損したこれらの地上稈は、伐採・搬出にかかる費用軽減の観点から、平成 22 年度以降は林内に放置されてきた。枯れた地上稈の放置による問題点としては、景観の悪化、さらには、植生遷移の阻害などが懸念されている。なお、全稈注入によるタケの枯殺事業は令和元年度で終了している。

① 現在の景観

重点地区 1（平成 23 年度：平成 24 年薬液注入）と重点地区 2（平成 22 年度：平成 23 年薬液注入）において薬液注入された竹林の平成 26 年 2 月、平成 27 年 2 月、平成 28 年 3 月、平成 29 年 3 月、及び平成 30 年 3 月の写真を比較した。（写真 2-2-12～写真 2-2-15）。重点地区 1 は比較的若いマダケ林であった。注入後 2 年目には枯死竹の倒伏が始まり、3 年目にはかなりのものが倒伏、そして 4 年目以降ではほとんど目立たなくなった（写真 2-2-12 d）。

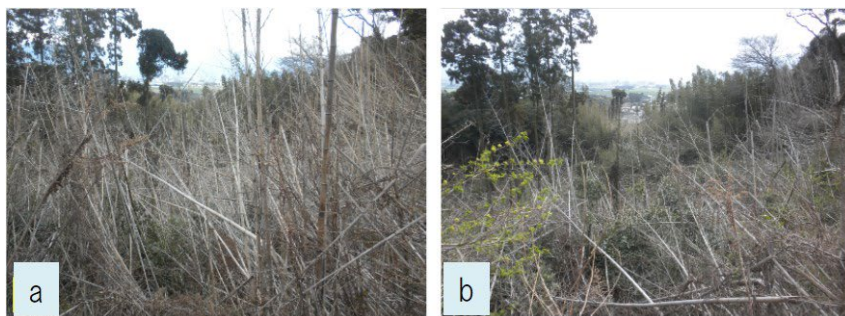


写真 2-2-12 薬液注入後の景観
（重点地区 1）

a ; 2 年目, b ; 3 年目, c ; 4 年目,
d ; 5 年目

e ; 6 年目, f ; 7 年目, g ; 9 年目



写真 2-2-13 重点地区 1 の現況（令和 6 年 5 月：薬剤注入後 12 年目 マダケの拡大が認められる）

重点地区2は古いモウソウチク林であった。この竹林では3年目においてもまだ直立したものが多くみられたが、4年目にはかなりの倒伏が認められ、5年目（写真2-2-14 c）以降ではほとんど目立たなくなった。

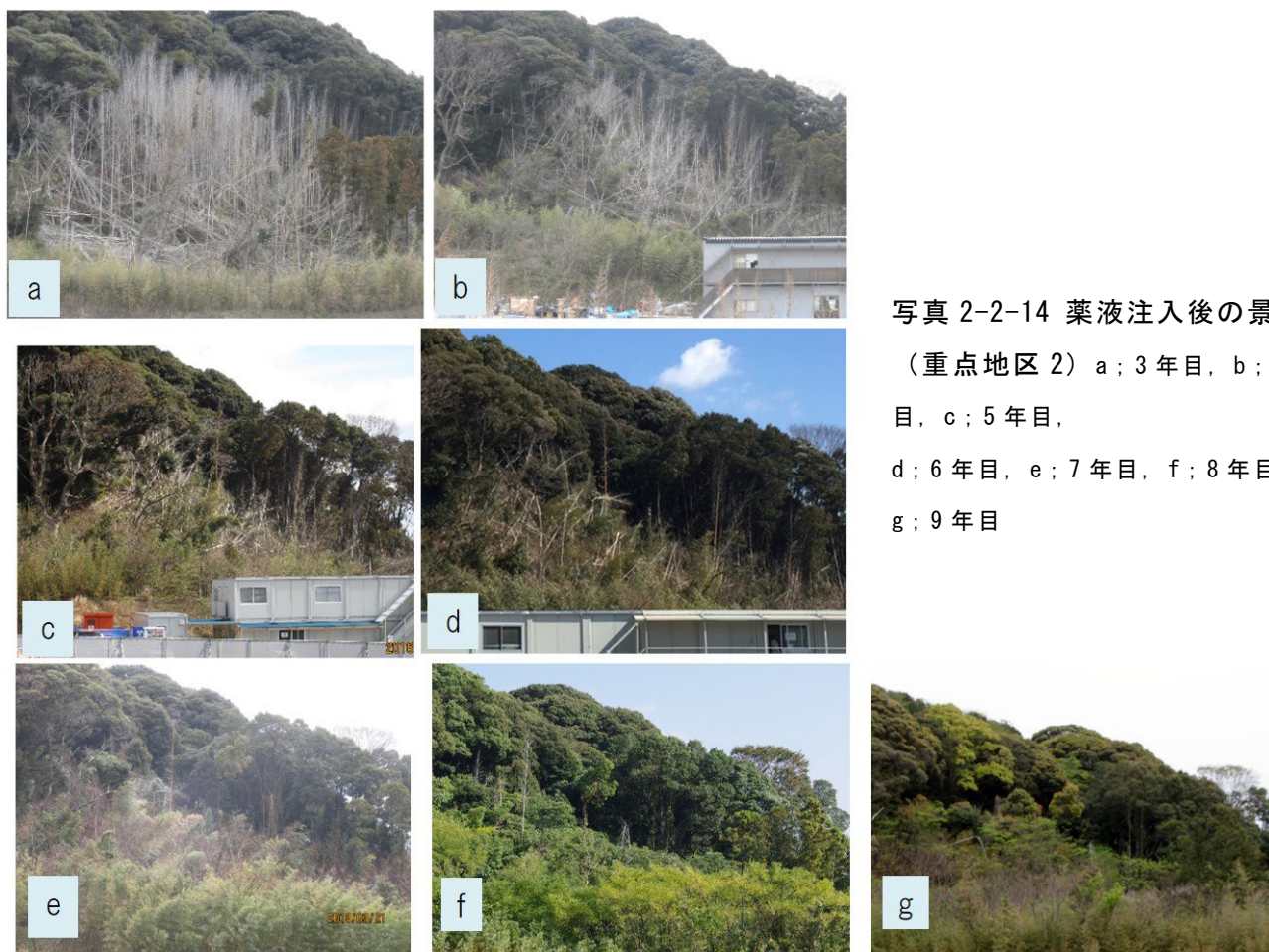


写真 2-2-14 薬液注入後の景観
（重点地区2） a；3年目， b；4年
目， c；5年目，
d；6年目， e；7年目， f；8年目，
g；9年目



写真 2-2-15 重点地区2の現況（令和6年5月：薬剤注入から13年経過）

② 薬液注入で枯損した竹林内における樹木の更新

平成 25 年（平成 24 年度）に除草剤注入が行われたマダケ林（重点地区 1）において、枯殺竹の搬出区と無搬出区での更新木の個体数と成長量が平成 26～30 年にかけて調べられ、枯殺竹の無搬出は更新木の生育本数にわずかに影響を与えることが明らかとなった。しかしながら、成長量には大きな差は認められず、枯殺竹の放置が更新を大きく阻害するものではないと結論づけられた。

4) 絶滅危惧植物（腐生ラン）

絶滅危惧植物である腐生ランのマヤラン、ムヨウラン、アキザキヤツシロラン、タシロランの監視結果を以下に示す。

① マヤラン

マヤランの自生地は、I工区の残置森林内（No.1、図2-2-1）にある。

令和5年度は、開花時期の7～9月に調査を行ったが、マヤランは確認されなかった。本種は、平成16年度以降確認されていない（図2-2-2）。

マヤラン自生地の近傍の林は、造成工事の際に伐採されたため、林床の株に日が射すようになった。そこで株の周囲を遮光ネットで覆って株を保護していたが、その後、花茎はみられなくなった。

近年は自生地周辺にマント群落が発達したため林床が暗くなり、マヤランの生育に適した環境に戻りつつある。今後、生育環境の回復に伴いマヤランが花茎を出す可能性がある。

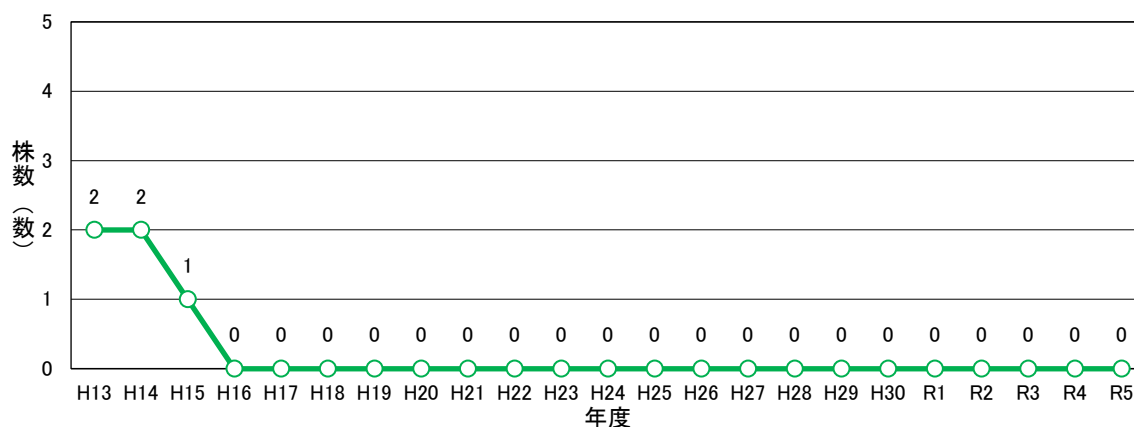


図 2-2-2 マヤランの確認株数の経年変化

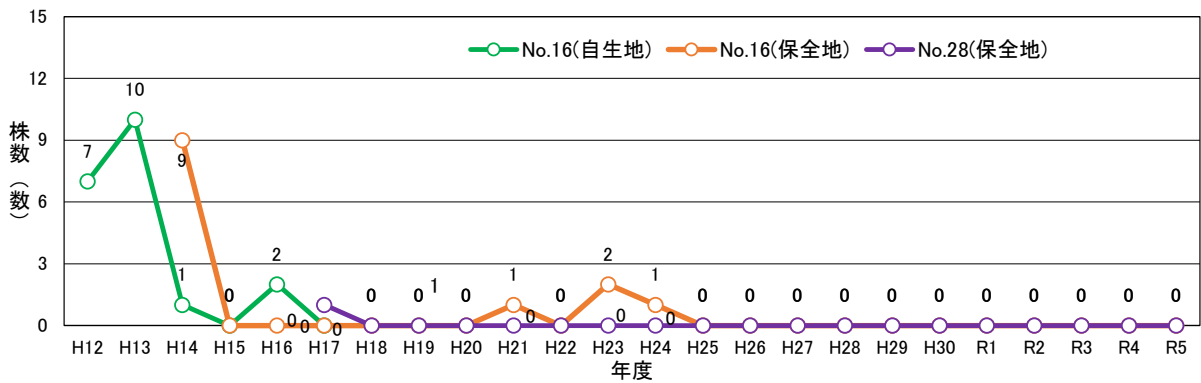


写真 2-2-16 マヤラン自生地の状況
(令和5年8月22日撮影)

② ムヨウラン

ムヨウランは、造成計画地（Ⅱ工区）の常緑広葉樹二次林に自生していた10株のうち、平成14年度にⅡ工区の保全地（No.16、図2-2-1）に9株、17年度にⅠ工区の保全地（No.28、図2-2-1）に1株移植している。

令和5年度は花期の5～6月に調査を行ったが、ムヨウランは確認されなかった（図2-2-3）。No.16では、平成21年度と平成23年度に開花や結実が確認され、平成24年度には形成された花茎が残存していたが、その後はNo.28では移植後一度も確認されていない。



注1) ムヨウランは、「九州大学統合移転用地内植物調査」により平成12年度にNo.16で確認された。

注2) 平成14年度にNo.16（自生地）の10株のうち、9株をNo.16（保全地）に移植した。

注3) 平成17年度にNo.16（自生地）の1株をNo.28（保全地）に移植した。

図2-2-3 ムヨウランの確認株数の経年変化



写真2-2-17 No.16 保全地の状況（左）及びNo.28 保全地の状況（右）
（令和5年5月29日撮影）

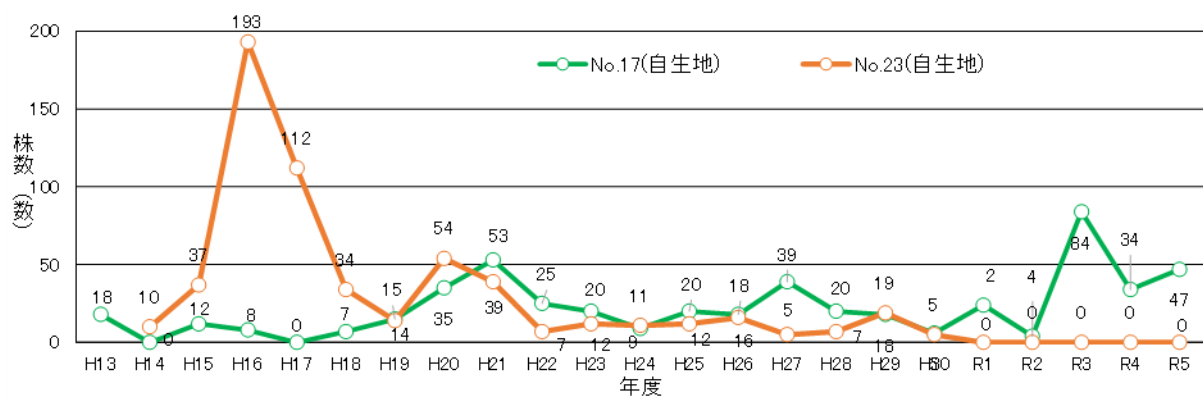
③ アキザキヤツシロラン

アキザキヤツシロランは、Ⅲ工区の残置森林内（No. 17、図 2-2-1）及びⅣ工区の残置森林内（No. 23、図 2-2-1）の 2 ヲ所に自生している。

令和 5 年度は 10～11 月に調査を行い、10 月 13 日に 22 株、10 月 27 日に 39 株、11 月 16 に 26 株、計 47 株が確認された（図 2-2-4）。確認は、全て No. 17 であり、No. 23 では確認されなかった。

No. 17 のマダケ林では、平成 27 年度に竹稈への薬液注入が行われた。それにより、竹が枯れると林床が明るくなり本種の生育に適さない環境となるが、本種は共生する菌に依存して生育するため移植は困難であった。そこで平成 28 年 5 月に、林床の生育箇所には直射光が入らないように遮光ネットを設置した。平成 28 年度および 29 年度の調査では、遮光ネットの内部や際では株が確認されており、そのほとんどは結実していたことから、対策による効果がかがえた。しかし、平成 30 年度においては、枯れた竹の下に設置している遮光ネットが押し倒されてその維持が困難な状況となっていた。令和元年度では枯損竹の撤去及び遮光ネットの再設置を行い、令和 2 年度でも遮光ネットを再整備した。また、令和元年度では No. 23 においても平成 30 年に株が確認されている箇所を中心に遮光ネットを新設し、令和 2 年度では遮光ネット設置箇所を増やし整備した。引き続き令和 5 年度においても遮光ネットの管理を行っている。

また、本種の自生地では、以前からイノシシの掘り返しによる生育への影響が懸念されており、平成 26 年度より害獣忌避材「亥旦停止」（株式会社福井熱処理）を設置している。忌避剤の効果は 1 年間のため、令和 5 年度も忌避材を交換した。忌避材を設置した場所は、イノシシを原因とする株の消失はなく、被害を抑えることができたと考える。



注) アキザキヤツシロランは、「九州大学統合移転用地内植物調査」により平成 13 年度に No. 17 で、平成 14 年度に No. 23 で確認された。

図 2-2-4 アキザキヤツシロランの確認株数の経年変化



写真 2-2-18 No.17 の自生地（左）及びNo.23 の自生地（右）
（令和5年10月13日撮影）



写真 2-2-19 アキザキヤツシロランの結実状況
（令和5年10月13日撮影）

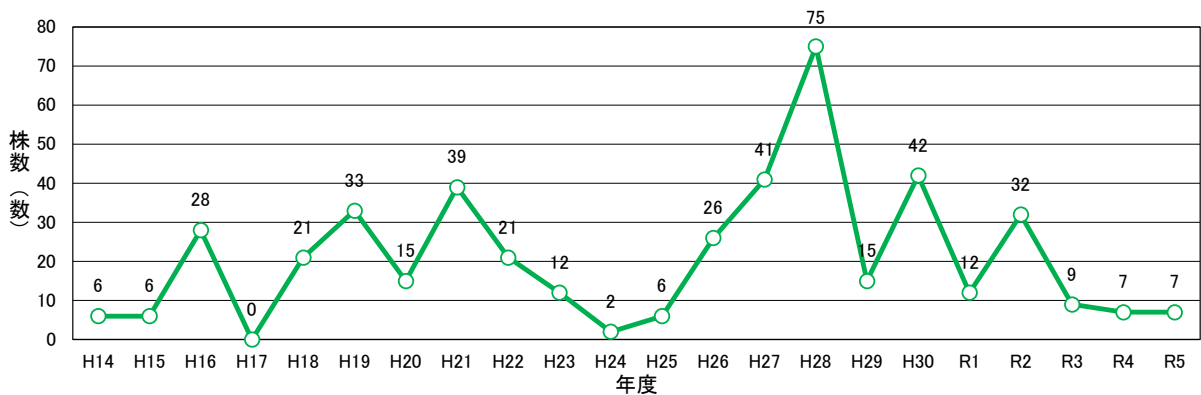


写真 2-2-20 アキザキヤツシロラン結実状況
（令和5年11月16日撮影）

④ タシロラン

タシロランは、過年度の調査では I 工区南側の残置林内 (No. 22、図 2-2-1) の尾根筋から斜面下部にかけて、T-1~8 の 8 ヲ所で生育が確認された年度があるが、その後減少し、毎年 1 か所~2 か所程度となっている。

令和 5 年度は 6 月中旬~6 月下旬に 3 回の調査を実施し、7 株 (2 か所) が確認された (図 2-2-5)。令和 2 年度は計 32 株、令和 3 年度は計 9 株、令和 4 年度は計 7 株を確認しており、本年度の確認株は令和 4 年度と同数を確認した。周囲の植生に大きな変化はみられないため、光環境の変化により個体数が変化した可能性は低い。吉村¹⁾ や下村²⁾ による長期間 (前者は 15 年間、後者は 10 年間) の観察記録によると、タシロランの発生数には年変動があり、多い年と少ない年が比較的明瞭とされる。従って、今年度までの増減は、自然変動の範囲内と考えられる。また、今後発生数が増加する可能性がある。



注) タシロランは「九州大学統合移転用地内植物調査」により、平成 14 年度に No. 22 で確認された。

図 2-2-5 タシロランの確認株数の経年変化

- 1) 吉村衛 (2010) . 横須賀市三浦富士におけるタシロラン *Epipogium roseum* 群落の発生と消長 分類 10, 57-61
- 2) 下村八重子 (2004) . 小倉カンツリークラブでのタシロランの 10 年間の発生記録 わたしたちの自然史 88, 10-11 北九州自然史友の会



写真 2-2-21 タシロラン開花株(T-8)

(令和5年6月14日撮影)



写真 2-2-22 タシロラン開花株(左右 T-8)

(令和5年6月20日撮影)

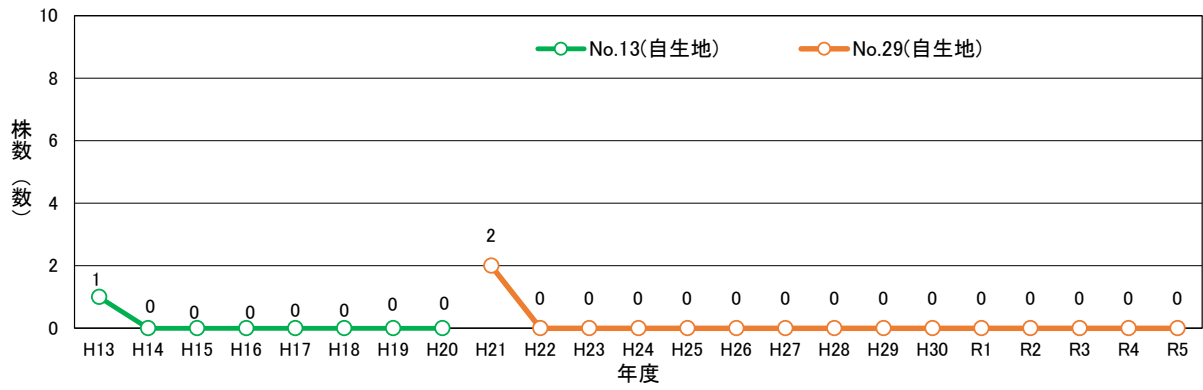
5) 絶滅危惧植物（腐生ラン以外の種）

腐生ラン以外の絶滅危惧植物であるミズオオバコ、ミゾコウジュ、ナギラン、カワヂシャ、ヒメコウガイゼキショウ、コガマの監視結果を以下に示す。

① ミズオオバコ

ミズオオバコの調査は、平成21年度より生物多様性保全ゾーンに造成された水田（No.29地点、図2-2-1）において実施している。No.29の水田では、平成21年度に本種の生育が確認されている（『九州大学統合移転事業環境監視調査 平成19年度総合報告書』（平成20年、九州大学））。

令和5年度は10月13日、10月27日および11月16日に調査を行ったが、ミズオオバコは確認されなかった（図2-2-6）。ミズオオバコは湛水状態で発芽するため、水田に水を張らなければ発芽することはない。平成25年度以降は本年度まで基本的に稲作が行われておらず、平成27年度に一区画に水が張られ、少量のイネが栽培されたのみである。そのため、休耕田内、特に平成27年度に水が張られなかった区画では、高茎の多年草であるセイタカアワダチソウやタチスズメノヒエが繁茂し、本種の生育に適した環境は見られなかった。ミズオオバコの種子が土壌中に残存していれば、稲作を再開することで発芽する可能性が高まるものと考えられる。



注) ミズオオバコは「九州大学統合移転用地内植物調査」により、平成 13 年度に No. 13 で確認されたが、その後消失し、平成 21 年度に造成のため自生地が消失した。

図 2-2-6 ミズオオバコの確認株数の経年変化

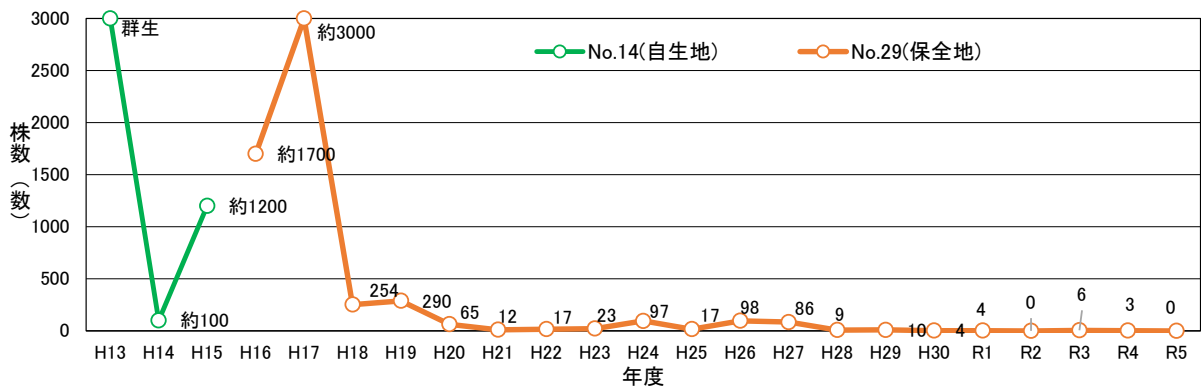


写真 2-2-23 過年度ミズオオバコが生育していた水田の現況
(左：令和 5 年 10 月 13 日撮影、右：令和 5 年 11 月 16 日撮影)

② ミゾコウジュ

ミゾコウジュは、平成 17 年 3 月にⅡ工区のかなくそ池（図 2-2-1）周辺の自生地から、生物多様性保全ゾーン内（Ⅰ工区）の M-1～3 の 3 ヲ所の保全地（No. 29、図 2-2-1）に移植している。

令和 4 年度には 3 株確認したが、令和 5 年度は 6 月に 3 回の調査を行い確認できなかった。（図 2-2-7 参照）ミゾコウジュの確認数は平成 17 年度をピークに大幅に減少し、その要因としてセイタカアワダチソウなどの高茎植物による被圧が考えられたため、平成 21 年度以降は、株周辺や過年度確認位置付近の除草を継続的に行っている。また、本業務以外で実施される草刈りによって対象種の茎が切断されるのを防ぐため、株周辺にトラロープで保護枠も設置している。これらの対策を開始してから確認数はやや増加し、イノシシの掘り返しにより大きく減少した平成 25 年度を除くと、平成 24 年度以降は 100 株弱で安定していた。平成 28 年度は再び、イノシシの掘り返しにより減少したが、保全地には多くの埋土種子が存在しており、適切な時期に耕起を行えば、株数の増加を促すことができると考える。なお、過年度業務では本種の種子の一部を採取している。この種子を播種することも、株数の増加につながると考えられる。



注 1) ミゾコウジュは「九州大学統合移転用地内植物調査」により、平成 13 年度に No. 14 で確認された。

注 2) 平成 16 年度に No. 14（自生地）の約 1,700 株を No. 29（保全地）に移植した。

図 2-2-7 ミゾコウジュの確認株数の経年変化



写真 2-2-24 ミゾコウジュ保全地の状況

（左：令和 5 年 6 月 5 日撮影、右：令和 5 年 6 月 14 日撮影）

③ ナギラン

ナギランの自生地は、Ⅱ工区の残置森林である常緑広葉樹林の林床で、これまでに No.15(図 2-2-1) N-1～13 までの 13 ヲ所で確認されている。

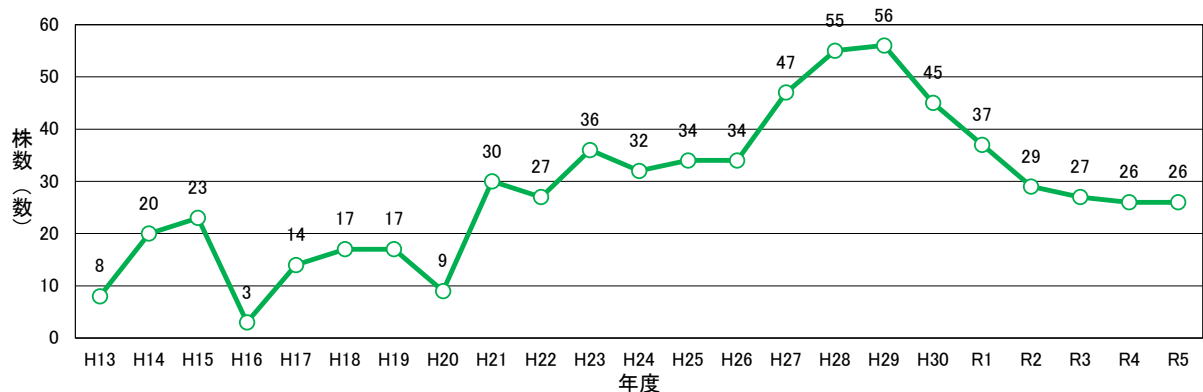
令和 5 年度は令和 5 年 5 月～令和 6 年 1 月にかけて調査を行い、N-2、6、7、8 を除く 9 ヲ所において計 26 株が確認された (図 2-2-8)。

平成 22 年度以降は全ての株の周囲に、イノシシの掘り返し対策として防獣ネットを設置しており、設置後は 30 株前後で安定していた。新芽や新葉の形成により、新たに確認される株は平成 28 年度より多くなり、29 年度には過去最多の確認となった。しかし、近年株の減少が進み、令和 2 年度～令和 4 年度ではさらに環境整備のための樹林等の伐採のため林内が明るくなる等の影響のためか、新たな株の確認はなく平成 29 年度の 56 株の半分以下となっている。

本年度は、比較的伐採の影響が少ない No. 13 において 2 株の新しい株を確認した。

また、自生地の一部では表土の流亡がみられ、平成 28 年度にはその影響で根こそぎ流出した株もあったが、令和 2 年度ではさらに顕著にみられ No. 13 では防獣ネットと共に流されていた。

防獣ネットには獣害を防ぐほか、土の流出の軽減や、強風時に折れ落ちてくる枝から株を保護する効果が期待できる。



注) ナギランは、「九州大学統合移転用地内植物調査」により、平成 13 年度に No. 15 で確認された。

図 2-2-8 ナギランの確認株数の経年変化



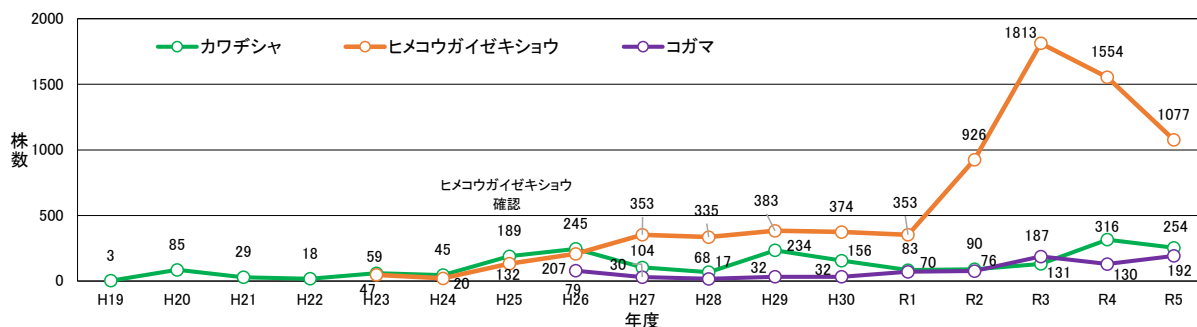
写真 2-2-25 明るくなったナギラン自生地の状況 (令和 6 年 1 月 29 日撮影)

④ カワヂシャ・ヒメコウガイゼキショウ・コガマ

カワヂシャ、ヒメコウガイゼキショウ、コガマは、平成 19 年度以降にミゾコウジュ保全地の池の水際において、新たに確認された希少植物である。3 種の株数の経年変化を図 2-2-9 に示す。

令和 5 年度の 5 月と 6 月の調査では、カワヂシャ 254 株、ヒメコウガイゼキショウ 1077 株が確認され、その殆どに花序がみられた。カワヂシャは平成 30 年度から大きく減少したが、もともと不安定立地に生育する越年草で、株数の年変動が大きい傾向にある。ヒメコウガイゼキショウは、平成 27 年度からほぼ横ばいで推移していたが、令和 2 年度から 3 年度に大幅に増加し、その後減少している。

令和 5 年度のコガマは、8 月にかけて調査を実施し 192 株を確認した。昨年度の 130 株より 62 株増加した。コガマは地下茎で栄養繁殖する多年草であり、特別な対策は必要ないものと考えられるが、保全地の池周辺では夏季に全面的な草刈りが行われるので、平成 30 年度に設置した保護策枠を保守整備した。



注) 図中の「確認」は、生育の確認のみを行い、株の計数は行っていないことを示す。

図 2-2-9 カワヂシャ・ヒメコウガイゼキショウ・コガマの確認株数の経年変化



写真 2-2-26 カワヂシャの確認株 (左) 及び自生地状況 (右)
(令和 5 年 5 月 19 日撮影)

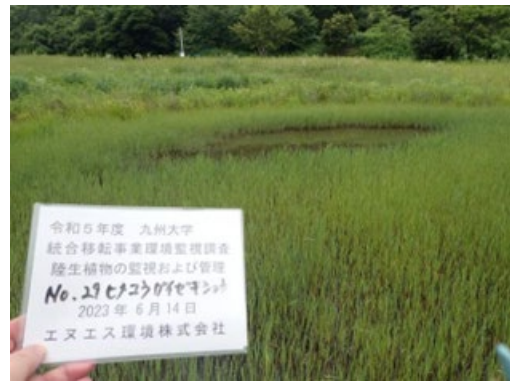


写真 2-2-27 ヒメコウガイゼキショウの確認株（左）及び自生地状況（右）
（令和5年6月13日撮影）



写真 2-2-28 コガマの確認株（左）及び自生地状況（右）
（令和5年8月22日撮影）

6) 用地内希少植物

① ナガサキシダ、キヨスミヒメワラビ、オオバノイノモトソウ、リョウメンシダ、ホソバイヌワラビ、センリョウ

シダ類とセンリョウについては、平成12年度にⅡ工区からナガサキシダ、キヨスミヒメワラビ、平成13年度にⅡ工区からセンリョウ、Ⅲ工区からキヨスミヒメワラビ、リョウメンシダ、ホソバイヌワラビ、オオバノイノモトソウをⅠ工区南側の常緑樹林に接するヒノキ人工林内（No.9、図2-2-1）に移植している。各種の株数の経年変化を図2-2-11に示す。

令和2年度に消滅したナガサキシダは、令和3年度以降1株が確認されている。

オオバノイノモトソウ、ホソバイヌワラビ、キヨスミヒメワラビは、令和4年度の株数と変化なく生育良好であった。センリョウは令和4年度より1株減少した。

令和2年度に消滅し令和3年度に復活したナガサキシダ及びホソバイヌワラビは注意深く観察する必要がある。

保全地 No.9 では、移植株の周辺に害獣忌避材「亥旦停止」（株式会社福井熱処理）を設置して以降、イノシシの掘り返しや踏みつけはみられなくなった。

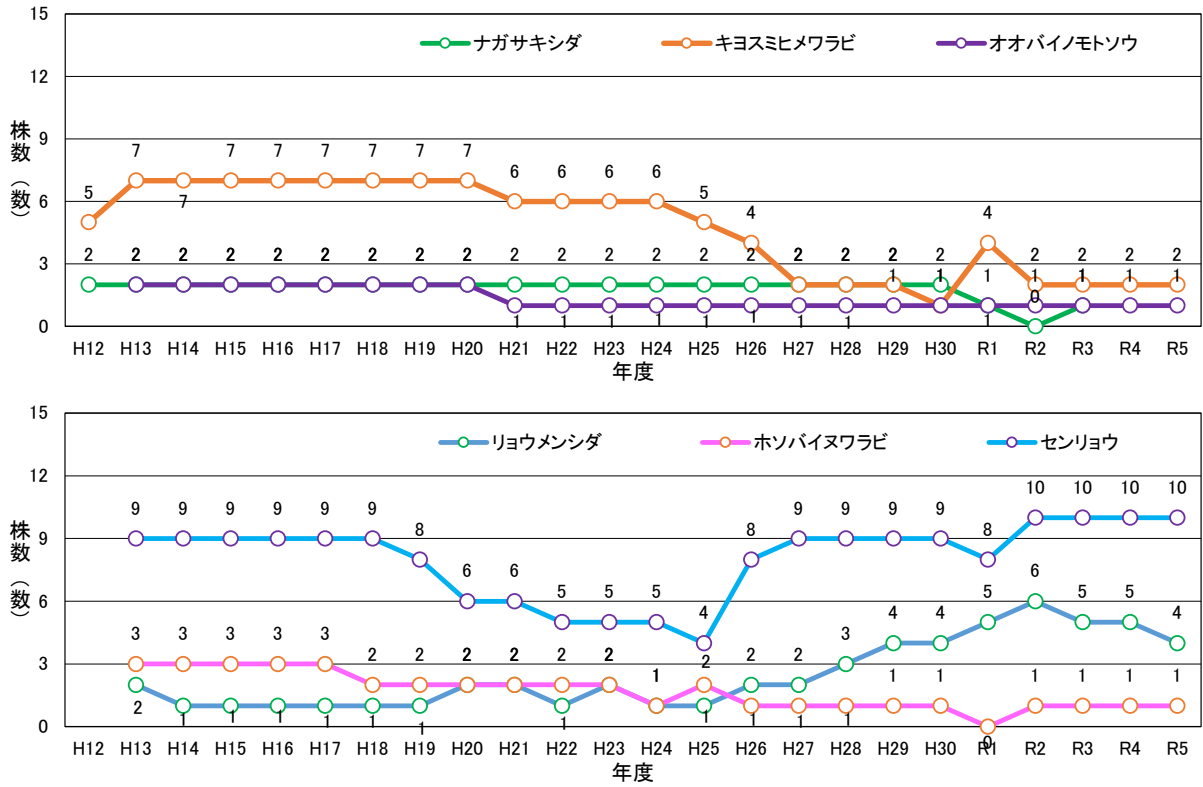


図 2-2-10 保全地 No. 9 における確認株数の経年変化



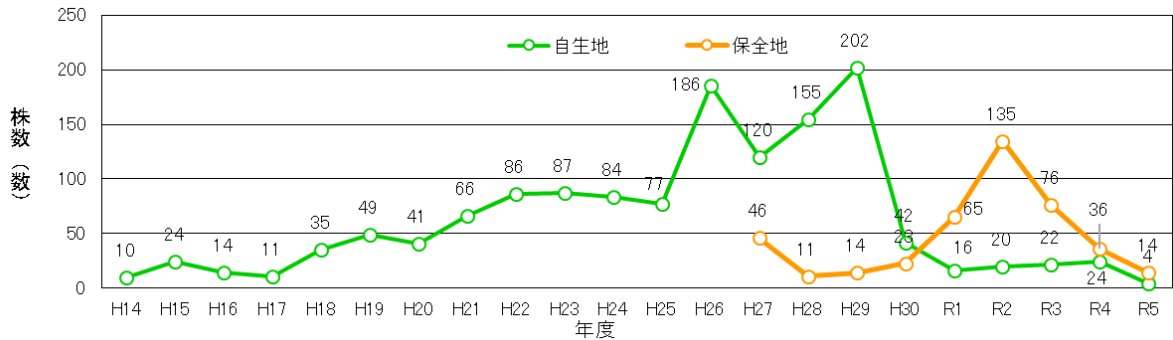
写真 2-2-29 ナガサキシダ および ホソバノイヌワラビ

(左：令和 5 年 11 月 16 日撮影、右：令和 5 年 5 月 29 日撮影)

⑤ イチャクソウ

イチャクソウの自生地は、IV工区の造成地の直近にあり、I-1～5、9の6ヵ所の生育地点が確認されている。また、平成27年度には自生地の一部が盛土造成工事範囲に入っていたため、46株を斜面上部の保全地（I-6～8）へ移植した。本種の株数の経年変化を図2-2-11に示す。

令和5年度は6月、7月と8月に調査を実施し、自生地では4株、保全地では、14株を確認した。保全地では令和4年度の36株から14株へと半減、自生地と保全地の株数は合わせて18株となり、令和4年度から7割減少した。これは、令和4年度も同様であったがI-6及びI-8に枯れた竹が集積されたこと、I-1～I-6では日当たりが良くなり、乾燥が進んでいることが要因と考えられる。



注1) イチャクソウは、「九州大学統合移転用地内植物調査」により平成14年度にNo.24で確認された。

注2) 平成27年度にNo.24（自生地）の166株のうち46株を、No.24（保全地）に移植した。

図 2-2-11 イチャクソウの確認株数の経年変化



写真 2-2-30 竹がなくなり明るくなったイチャクソウ生育地の状況

(令和5年10月13日撮影)



写真 2-2-31 イチャクソウ自生地の結実した生育株（左）及び自生地状況（右）
（令和5年7月14日撮影）

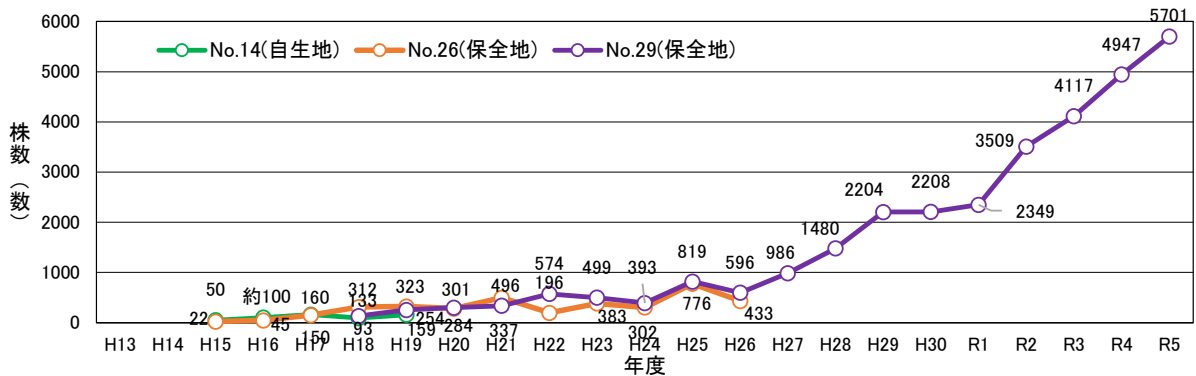


写真 2-2-32 イチャクソウ I-7 移植地の結実した生育株
（令和5年7月14日撮影）

⑥ ハンゲシヨウ

ハンゲシヨウの自生地は、Ⅱ工区のかなくそ池の堤体沿い（No. 14）とⅣ工区南側の池畔（No. 26）にあった。工事の進行に伴い自生地が消失する可能性が高いことから、平成18年度にNo. 14、平成26年度にNo. 26から一部の株を採取し、生物多様性保全ゾーン内の保全地（No. 29、図2-2-1）へ移植した。

令和5年度は、No. 29の保全地で5月及び8月に計2回の調査を実施し、5701株を確認した（図2-2-13）。令和4年度の4947株の約1.2倍の増加となっており、良好に増加していると考えられる。本年度はイノシシの踏み荒らしは確認されなかった。



注1) ハンゲシヨウは、「九州大学統合移転用地内植物調査」により平成13年度にNo. 14で、平成14年度にNo. 26で確認された。

注2) 図中の「確認」は、生育の確認のみを行い、株の計数は行っていないことを示す。

注3) 平成26年度はNo. 26（自生地）で確認された433株のうち、10月に残存していた175株を、No. 29（保全地）に移植した。

図 2-2-12 ハンゲシヨウの確認株数の経年変化



写真 2-2-33 ハンゲシヨウ保全地の状況（左）と生育株（右）

（令和5年5月18日撮影）



写真 2-2-34 ハンゲシヨウ保全地の状況(左)と結実株(右)

(令和5年8月22日撮影)



写真 2-2-35 ハンゲシヨウ保全地の状況 (令和5年8月22日撮影)

7) 絶滅危惧植物の発見状況

移転用地内から発見された絶滅危惧植物のレッドデータブックでの評価カテゴリーは表 2-2-4 に示すとおりである。

表 2-2-4 絶滅危惧植物の評価カテゴリー

種名	指定状況		
	環境省レッドリスト ^{注1)}	福岡県 レッドデータブック ^{注2)}	福岡市環境 配慮指針
マヤラン	絶滅危惧Ⅱ類	絶滅危惧ⅠA類	○
ムヨウラン	—	絶滅危惧ⅠA類	○
アキザキヤツシロラン	—	絶滅危惧ⅠB類	○
タシロラン	準絶滅危惧	絶滅危惧Ⅱ類	○
ミズオオバコ	絶滅危惧Ⅱ類	絶滅危惧ⅠB類	○
ミゾコウジュ	準絶滅危惧	準絶滅危惧	○
ナギラン	絶滅危惧Ⅱ類	絶滅危惧ⅠA類	○
カワヂシャ	準絶滅危惧	準絶滅危惧	○
ヒメコウガイゼキショウ	—	絶滅危惧Ⅱ類	○
コガマ	—	絶滅危惧Ⅱ類	○

注1) 環境省レッドリスト(2020) レッドデータブック 2014-日本の絶滅のおそれのある野生生物-8植物Ⅰ(維管束植物)

絶滅危惧ⅠA類:ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの。

絶滅危惧ⅠB類:絶滅危惧ⅠA類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの。

絶滅危惧Ⅱ類:絶滅の危険が増大している種。現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、近い将来「絶滅危惧Ⅰ類」のランクに移行することが確実に考えられているもの。

準絶滅危惧:存続基盤が脆弱な種。現時点での絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」として上位ランクに移行する要素を有するもの。

情報不足:評価するだけの情報が不足している種。

注2) 福岡県(2011) 福岡県の希少野生生物 福岡県レッドデータブック 2011

福岡県評価カテゴリーは環境省カテゴリー定義に準じる。

注3) ○:福岡市環境配慮指針に掲載種であることを示す。

8) 絶滅危惧植物、用地内希少植物の保全状況

絶滅危惧植物、用地内希少植物の保全状況は、表 2-2-5 に示すとおりである。

表 2-2-5 絶滅危惧植物、用地内希少植物の保全状況

種名		保全状況
絶滅危惧植物	マヤラン	自生地の現状保全、平成 16 年度より地上部の確認なし
	ムヨウラン	一部の株を平成 14 年度に II 工区の保全地に移植 残りの株を平成 17 年度に I 工区の保全地に移植 現在、保全地で監視 平成 21 年度に No. 16 保全地で移植後初めて結実を確認 平成 25 年度より地上部の確認なし
	アキザキヤツシロラン	自生地の現状保全（寒冷紗の設置・整備、害獣忌避剤の交換）
	タシロラン	自生地の現状保全（保護枠の設置）
	ミズオオバコ	II 工区の自生地は消失 平成 21 年度より生物多様性保全ゾーンの自生地で監視 平成 22 年度より地上部の確認なし
	ミゾコウジュ	平成 17 年 3 月に生物多様性保全ゾーンの池周辺に移植、保全地で監視 平成 21～23・25～令和 3 年度に保全地で種子採集を実施 自生地の現状保全（草刈り・保護枠の設置）
	ナギラン	自生地の現状保全（防獣ネット）
	カワヂシャ ヒメコウガイゼキショウ コガマ	自生地の現状保全（コガマ：保護枠の再整備）
用地内希少植物	ナガサキシダ オオバノイノモトソウ リョウメンシダ キヨスミヒメワラビ ホソバイヌワラビ センリョウ	平成 12～13 年度に移植、保全地で監視 獣害を避けるため、移植株のナガサキシダとホソバイヌワラビ各 1 株を、保全地内において植え替え（平成 25～26 年度） 害獣忌避剤の交換
	イチヤクソウ	一部の株を平成 27 年度に自生地の斜面上方に移植 自生地の保全、保全地で監視
	ハンゲショウ	一部の株を平成 18 年 5 月と平成 26 年 10 月に移植 保全地で監視

(3) 保全のための検討事項等

1) 高木移植ゾーン

① 生物多様性保全ゾーン

景観的には樹林として成立しており、これまでと同様に全域を対象とした特別な管理は必要ない。今後は、キャンパス維持管理の一環で実施されている保全緑地管理を通じて、細部の管理を継続すること、また円滑な作業のためにも、車両で通行できるように作業道を維持していく。

② イーストゾーン（「史跡の森散策ゾーン」）

史跡の森散策ゾーンの高木移植木の一部個体には梢端枯れなどが目立ち、移植地の土壌条件が良くないことや風衝地であることなどがその一因であると思われる。しかし、成長の良好な林床土移植・根株移植に由来する個体との景観上の一体化は順調に進行しているため、全域を対象とする特別な管理の必要性は低い。これら樹木個体は駐車場に隣接して人目に付きやすいことから（図 2-2-36）、保全緑地管理の一環で今後、生育状況と景観を注視し、剪定や枯れ枝の撤去など、必要に応じて対処していく。



写真 2-2-36 駐車場への枝張り(令和 6 年 5 月)

2) 根株移植ゾーン

① 生物多様性保全ゾーン

根株移植木は多数の萌芽を発生し、隣接した萌芽同士が光や養分を奪い合う。そのため、個体としての成長、特に高さ方向の成長が抑制される。萌芽から伸長した枝の成長によって林冠が閉鎖して、林床が暗い状況となったことも、移植木の成長を抑制してきた。しかし令和4年度から保全緑地管理の一環で実施した枝打ちによって、このゾーンの移植地は林内を見通せる樹林となりつつある。

② 森林群落再生ゾーン

施工後20年近くが経過しているが、全体的に樹体サイズは小さい。初夏～秋にかけて、クズが樹冠を覆うほどに成長しているためであろう（図2-2-37）。林冠が閉鎖するにはまだ時間がかかりそうである。現在、保全緑地管理を通じてクズの駆除作業を進めており、このゾーンでのいち早い実施が望まれる。



写真 2-2-37 クズによって成長を阻害されているアカメガシワ（令和6年5月）

③ 史跡の森散策ゾーン

施工後15年程度が経過しているにもかかわらず、非常にサイズが小さい移植木も多く、また密度も低い状態である。森林群落再生ゾーンと同様に、管理放棄されていた時期に蔓延ったクズの影響が大きいと考えられる。保全緑地管理の一環で移植地辺縁部の除草が継続されているが、林内のクズの駆除の徹底はいまだなされていない。保全緑地管理の計画の進展次第ではあるが、今後の樹林化に向けて取り組んでいく。

3) 竹林の駆逐ゾーン（枯竹放置区）

費用の観点より枯殺した竹の搬出を行わなかった場合、サイズの大きなモウソウチクで4～5年、サイズの小さなマダケ類では3年～4年でほとんど倒伏してしまう、という結論が得られている。また、枯殺竹の放置が植生回復へ与える影響は小さいとも判断されているが、景観上の支障が大きい箇所では枯殺竹の整理・搬出が他箇所よりも優先的に実施されてきた。過去三年間、周辺市街地からキャンパスへと至る道路から視界に入る枯殺竹林の撤去が進んでおり、跡地の景観復旧や植生回復は着実に進んでいる。その一方で、薬液注入によって枯殺した竹林において、竹の再生が認められている箇所も散在する（写真2-2-38）。地上稈への薬剤注入では、稈を枯らすことはできても地下茎の枯殺は不十分だったと考えられる。最新の保全緑地の管理計画（第五次計画）には枯殺竹撤去に加え、再生する竹の駆除も含まれていることから、今後も継続して整備を続けていく。



写真 2-2-38 圃場造成時の盛土で再生しているマダケ

（令和6年5月：フェンスにはクズが蔓延る）



写真 2-2-39 台風によって倒伏した農学部圃場南側の故殺竹林
(上：令和3年5月、中：令和5年5月 倒伏竹整理後、下：令和6年5月)

4) 生物多様性保全ゾーン河川敷

生物多様性保全ゾーン内の大原川河川敷でのホタル発生数は河畔の植物の繁茂状況との関連が指摘されており、平成 26 年度以降に下刈りが実施されたが、その後繁茂が拡大した（写真 2-2-40、写真 2-2-41）。これらの地点については令和 6 年以降、保全緑地や整備緑地、農場を管理する各部署が連携して、クズの撤去やダンチクの伐採に取り組んできた（第五次保全緑地管理三ヵ年計画）。こうした活動を今後も継続していく。



写真 2-2-40 生物多様性保全ゾーン 大原川の状況（令和 5 年 5 月）



写真 2-2-41 令和 6 年 5 月の大原川の状況

左：上流方向、右下下流方向 やや水面が見えづらい

6) クズの繁茂と駆除

伊都キャンパス内の比較的開けた箇所や、構造物と緑地との境界などではクズの繁茂が著しい（写真 2-2-38、写真 2-2-42）。クズが繁茂することによって、景観の悪化や構造物の劣化、周辺樹木の成長阻害などが懸念される。現状は蔓切り、草刈り等が主要な対処法であるが、場合によっては薬剤による枯殺なども検討していく必要がある。また、クズの根はイノシシの冬季の食糧となるため、放置することはイノシシの飼育と同義となる。保全緑地管理だけでなく、キャンパスの維持管理にかかわる諸部署が協力してクズの駆除のための計画を立てることが重要である。



写真 2-2-42 キャンパス内でのクズの様子

ウエスト 4 号館裏ビッグドラ近く（令和 6 年 5 月）植栽されたキンモクセイが枯死しつつある

7) 絶滅危惧植物、用地内希少植物

移転期間およびその後の経過観察期間を通じて、個体数を減らした種や存在が確認できなくなった種はあったものの、多くの監視対象の種が生残した。イノシシの害や、生育環境の光強度の増加により生存の危機に晒された種に対して、獣害防止や遮光処理を施すことで絶滅を防ぐことができたことから、環境監視活動は絶滅危惧種や用地内希少植物の保全に一定の効果を発揮することができたと考えられる。

保全された地点では今後、森林が成長し、環境が変化する中で、移転を生き延びた種には、個体数を増やす種も、また環境適応ができず、他種との競争で生き残れなくなる種もあると考えられる。移転を通じて保全された種については、これまでの環境監視活動で得られた知見を足掛かりに、学内外の研究者により調べられ、また保全されることが期待される。