

6. 予測結果の検証と保全目標の達成状況

1) 猛禽類の生息状況

調査結果に基づく予測結果の検証及び保全目標の達成状況は、下記及び表 8-3-12 に示す。また、2 工区工事実施前（平成 30 年）と 2 工区工事後（令和 3 年）の生息状況の比較を行った。その結果は表 8-3-11 及び図 8-3-12～19 に示す。

①. 予測結果の検証

2 工区工事実施前（平成 30 年）に「計画変更に伴う動物相への影響は軽微である」と再予測しており、評価書時点では調査結果より確認された猛禽類の多くについて、改変区域は生息地の一部であるが、重点的に利用している様子は見られなかったことから、「本事業による顕著な影響は生じない」としている。本調査の結果、再予測を実施した 2 工区工事実施前調査結果と比較して、いずれの種の猛禽類も飛翔行動等の確認状況、繁殖を示す行動の確認状況、採餌を示す行動の確認状況に工事影響を示すような変化はなく、2 工区の工事後であっても引き続き同種の猛禽類の出現が確認されており、確認が途絶えていたツミやハヤブサも改めて確認されている。これらの出現種の変化については工事終了に伴い、伐採等による林縁での狩りが行われるようになったこと等の要因が考えられる。改変区域周辺で、猛禽類が目立った行動の変化や改変区域を重点的に使用する様子は確認されず、評価書時と繁殖に関わる行動も大きな変化はない。上記に関しては、評価書での調査結果と変化は無かったことから、評価書の予測どおり本事業による猛禽類への顕著な影響は生じていないものと考えられる。

②. 保全目標の達成状況

保全目標は工事が猛禽類に影響を与える可能性を考慮して、「猛禽類の生息状況に大きな変化がみられないこと」としている。調査結果からは、評価書での調査結果と同様の種がいずみ墓園内外で確認されている。また、いずれの種も改変区域内を重点的に利用している様子も確認されており、繁殖に関わる行動の確認状況も評価書での調査結果からの悪化は見られない。上記より、保全目標である「猛禽類の生息状況に大きな変化はみられないこと」が達成していると判断する。

③. 今後の課題及び追加的環境保全措置の必要性

保全目標の達成が確認され、いずみ墓園の猛禽類の生息状況に大きな変化が無かったことが確認されたことから、追加的環境保全措置は必要ないと考える。

表 8-3-11 第 2 期事業区域工事前 2 工区工事前と 2 工区工事後の生息状況の比較 (1/2)

種名	事後調査中 2 工区工事前 (再予測時) (平成 30 年)	事後調査中 2 工区工事後 (令和 3 年)
ミサゴ	①確認状況：[]の山地で確認された。 ②繁殖状況：繁殖に関する行動は確認されなかった。 ③採餌状況：採餌に関する行動は確認されなかった。	①確認状況：[]で確認された。 ②繁殖状況：繁殖に関する行動は確認されなかった。 ③採餌状況：採餌に関する行動は確認されなかった。
ハチクマ	①確認状況：[]で確認された。 ②繁殖状況：[]への餌運搬が確認され、運搬先周辺での営巣が示唆される。 ③採餌状況：[]の山地が採餌場として利用されていると考えられる。	①確認状況：[]で確認された。 ②繁殖状況：[]でディスプレイ飛行が確認されたため、周辺での営巣が示唆される。 ③採餌状況：採餌に関する行動は確認されなかった。
ツミ	①確認状況：出現はなかった。 ②繁殖状況：－ ③採餌状況：－	①確認状況：[]で確認された。 ②繁殖状況：[]で餌運搬を行う様子が確認されており、[]での営巣が示唆される。 ③採餌状況：採餌に関する行動は確認されなかった。
ハイタカ	①確認状況：[]で確認された。 ②繁殖状況：繁殖に関する行動は確認されなかった。 ③採餌状況：採餌に関する行動は確認されなかった。	①確認状況：[]で確認された。 ②繁殖状況：繁殖に関する行動は確認されなかった。 ③採餌状況：採餌に関する行動は確認されなかった。
オオタカ	①確認状況：[]で確認された。 ②繁殖状況：[]への餌運搬が確認され、運搬先周辺での営巣が示唆される。 ③採餌状況：[]から[]が採餌場として利用されていると考えられる。	①確認状況：[]で確認された。 ②繁殖状況：[]へ餌運搬を行う様子が確認されており、[]での営巣が示唆される。 ③採餌状況：採餌に関する行動は確認されなかった、採餌を行っている地域及び環境は不明である。

表 8-3-11 第 2 期事業区域工事前 2 工区工事前と 2 工区工事後の生息状況の比較 (2/2)

種名	事後調査中 2 工区工事前 (再予測時) (平成 30 年)	事後調査中 2 工区工事後 (令和 3 年)
サシバ	<p>①確認状況： [] で確認された。</p> <p>②繁殖状況： [] で巣材運搬等の繁殖兆候の確認により、この付近での営巣が示唆される。また、幼鳥の出現などにより、 [] の営巣の可能性はある。</p> <p>③採餌状況： [] が採餌場として利用されている可能性がある。</p>	<p>①確認状況： [] で確認された。</p> <p>②繁殖状況： [] でサシバのものと考えられる巣が確認された。この付近では餌運搬、鳴きかわしなどの繁殖行動が確認されたことから、この巣で繁殖が行われたと考えられる。</p> <p>③採餌状況： [] でハンティングが確認された。</p>
クマタカ	<p>①確認状況： [] で確認された。</p> <p>②繁殖状況：明確な繁殖行動は確認されなかったが、 [] でなわばりを誇示する行動と考えられるディスプレイ行動が確認されたことから、当該地域をなわばりとする個体が継続して生息しているものと考えられる。</p> <p>③採餌状況：採餌に関する行動は確認されなかった。</p>	<p>①確認状況： [] で確認された。</p> <p>②繁殖状況：明確な繁殖行動は確認されなかったが、4 月には [] で幼鳥が確認されていることから、この幼鳥が確認された地点の周辺で繁殖成功したものと考えられる。</p> <p>③採餌状況：採餌に関する行動は確認されなかった。</p>
ハヤブサ	<p>①確認状況：出現はなかった。</p> <p>②繁殖状況：－</p> <p>③採餌状況：－</p>	<p>①確認状況： [] で確認された。</p> <p>②繁殖状況：繁殖に関する行動は確認されなかった。</p> <p>③採餌状況：採餌に関する行動は確認されなかった。</p>

※調査期間中の工事実施状況は、平成 30 年は 2 工区工事実施前、令和 3 年は 2 工区造成工事が終了している状況であった。

調査実施状況は、調査時期は 4 月から 7 月、調査日数は月あたり 2 日間、調査地点は同じ 2 地点であった。

表 8-3-12 予測結果と保全目標

予測結果の検証			
事後調査結果	予測結果	保全目標	保全目標の達成状況
今回は 2 工区工事実施前と同一種が確認されており、2 工区内で特定の種が重点的に利用している地域は確認されなかった。	確認された猛禽類の多くについて、改変区域は生息地の一部であるが、重点的に利用している様子は見られないため、本事業による顕著な影響は生じない	猛禽類の生息状況に大きな変化がみられないこと	過年度確認されている猛禽類が確認され、保全目標を達成していると判断する。

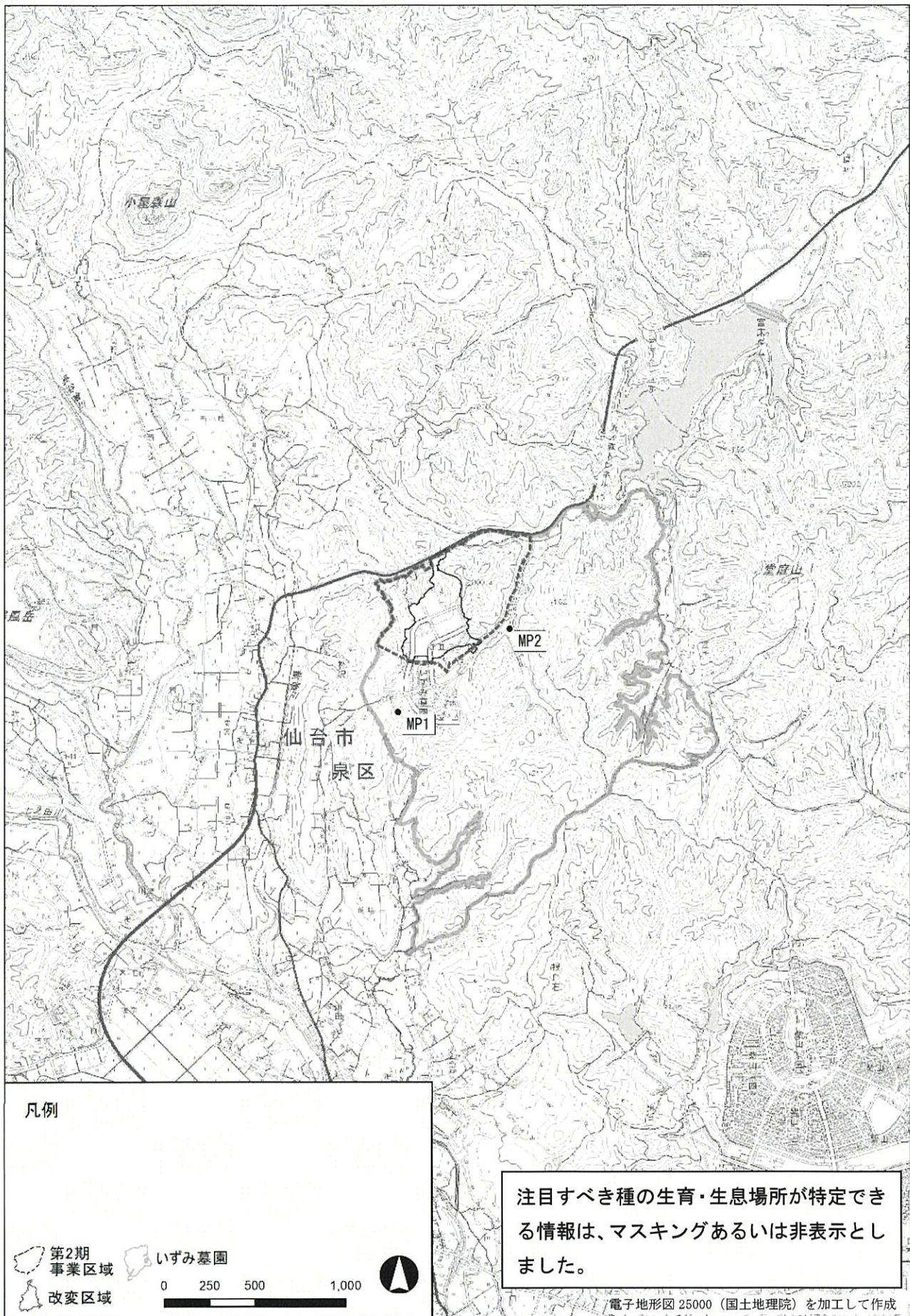


図 8-3-12 工事前と工事中の生息状況の比較：ミサゴ

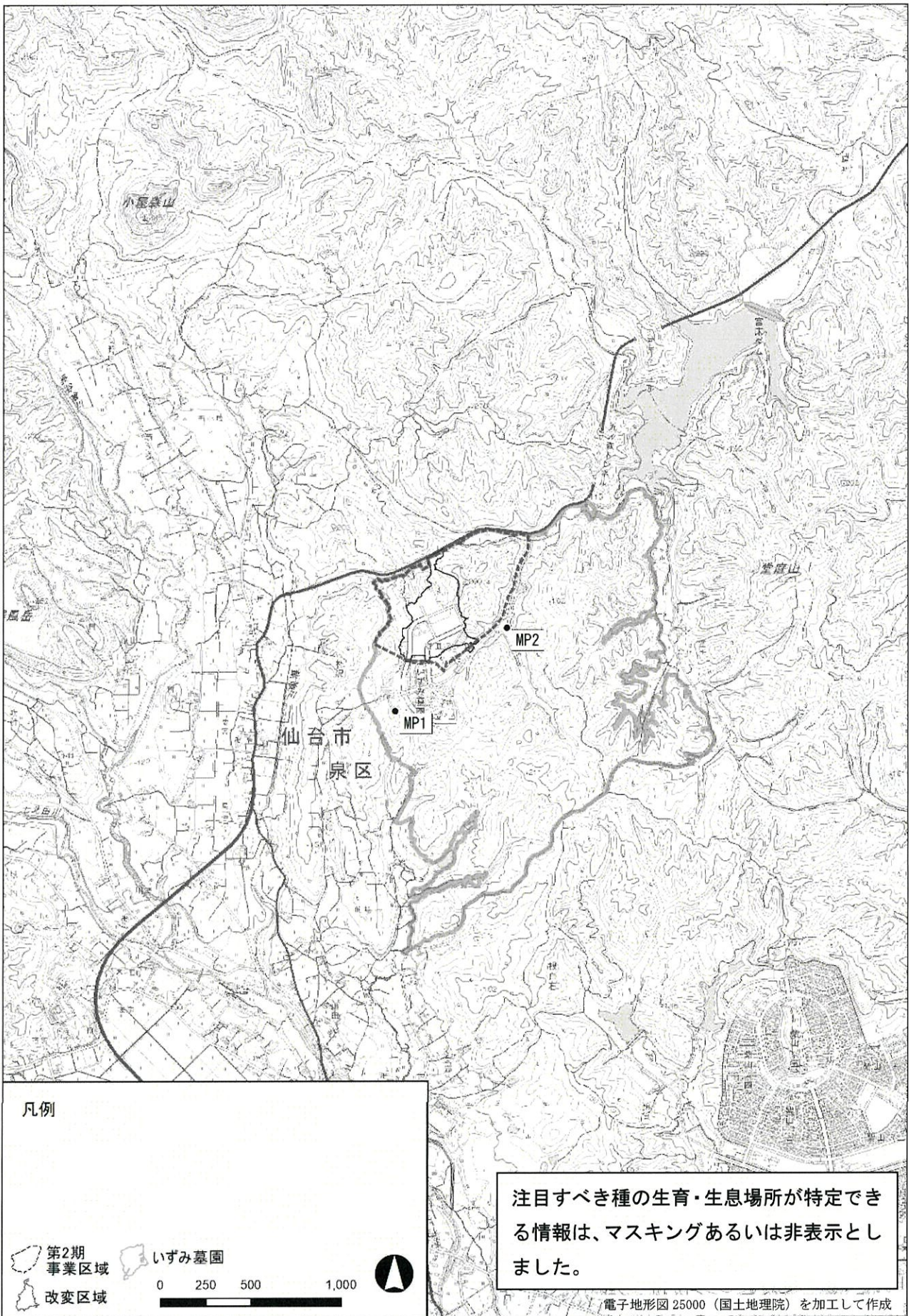
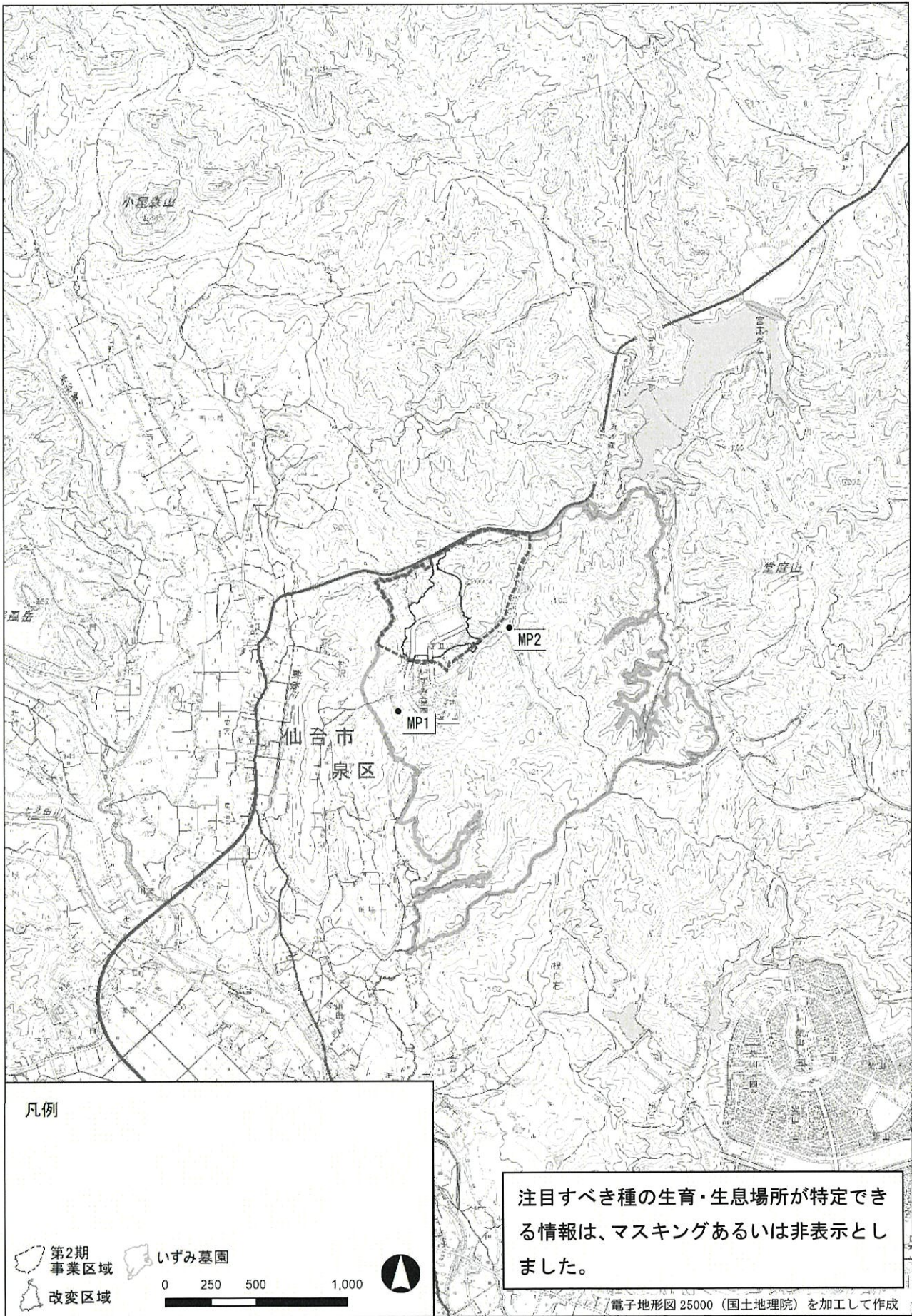


図8-3-13 工事前と工事中の生息状況の比較：ハチクマ



注目すべき種の生育・生息場所が特定できる情報は、マスキングあるいは非表示としました。

電子地形図 25000 (国土地理院) を加工して作成

図8-3-14 工事前と工事中の生息状況の比較：ツミ

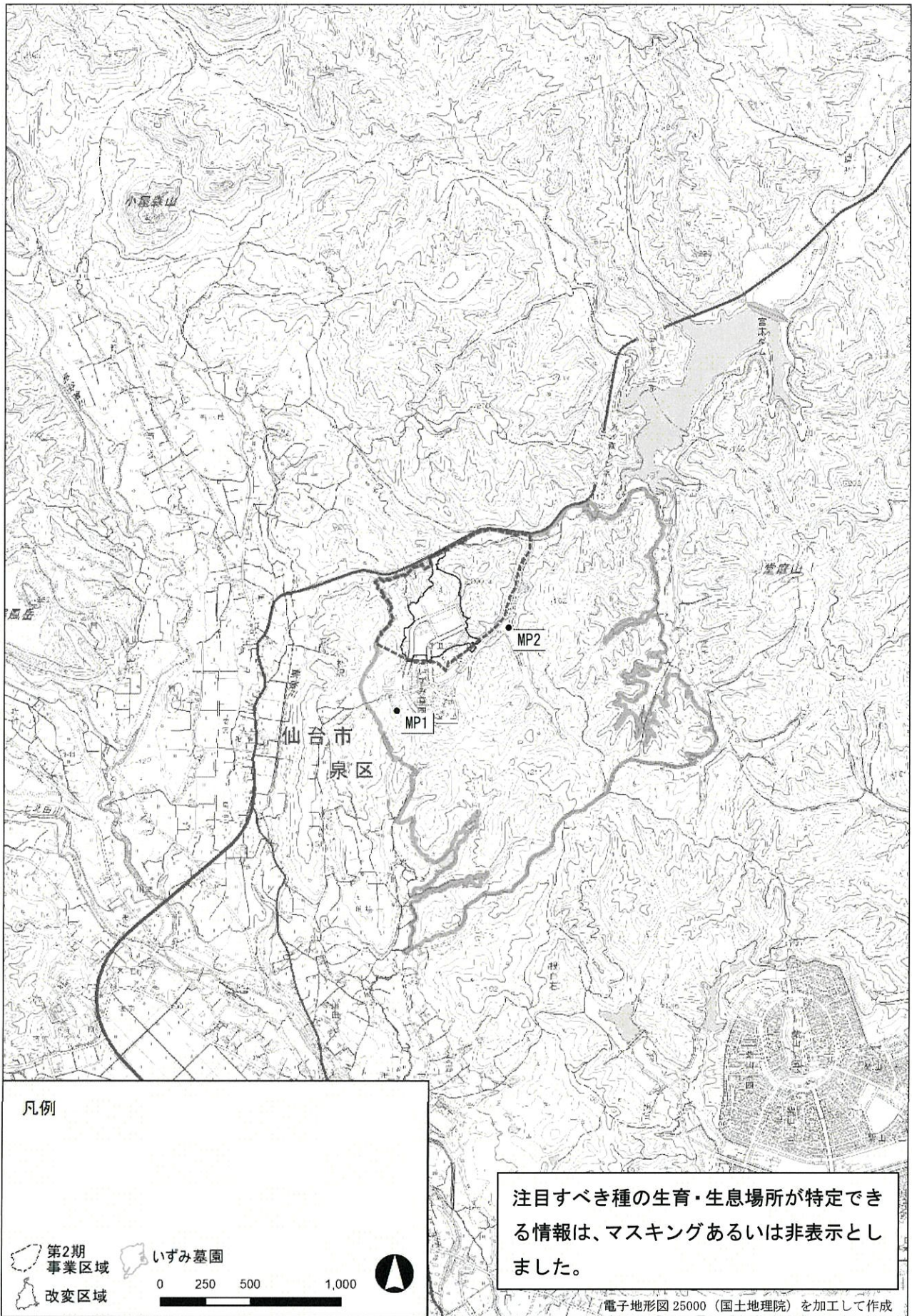


図8-3-15 工事前と工事中の生息状況の比較：ハイタカ

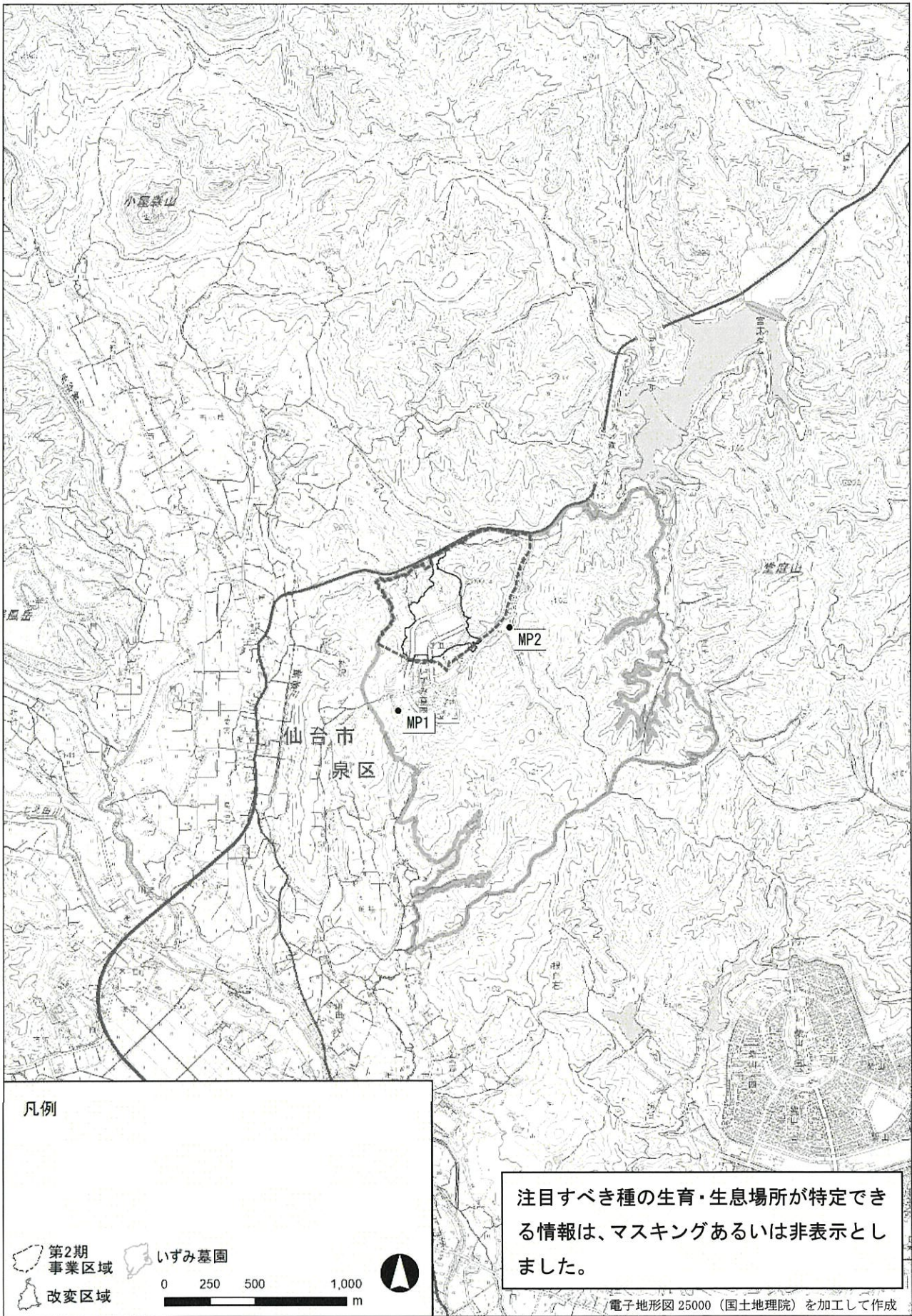


図8-3-16 工事前と工事中の生息状況の比較：オオタカ

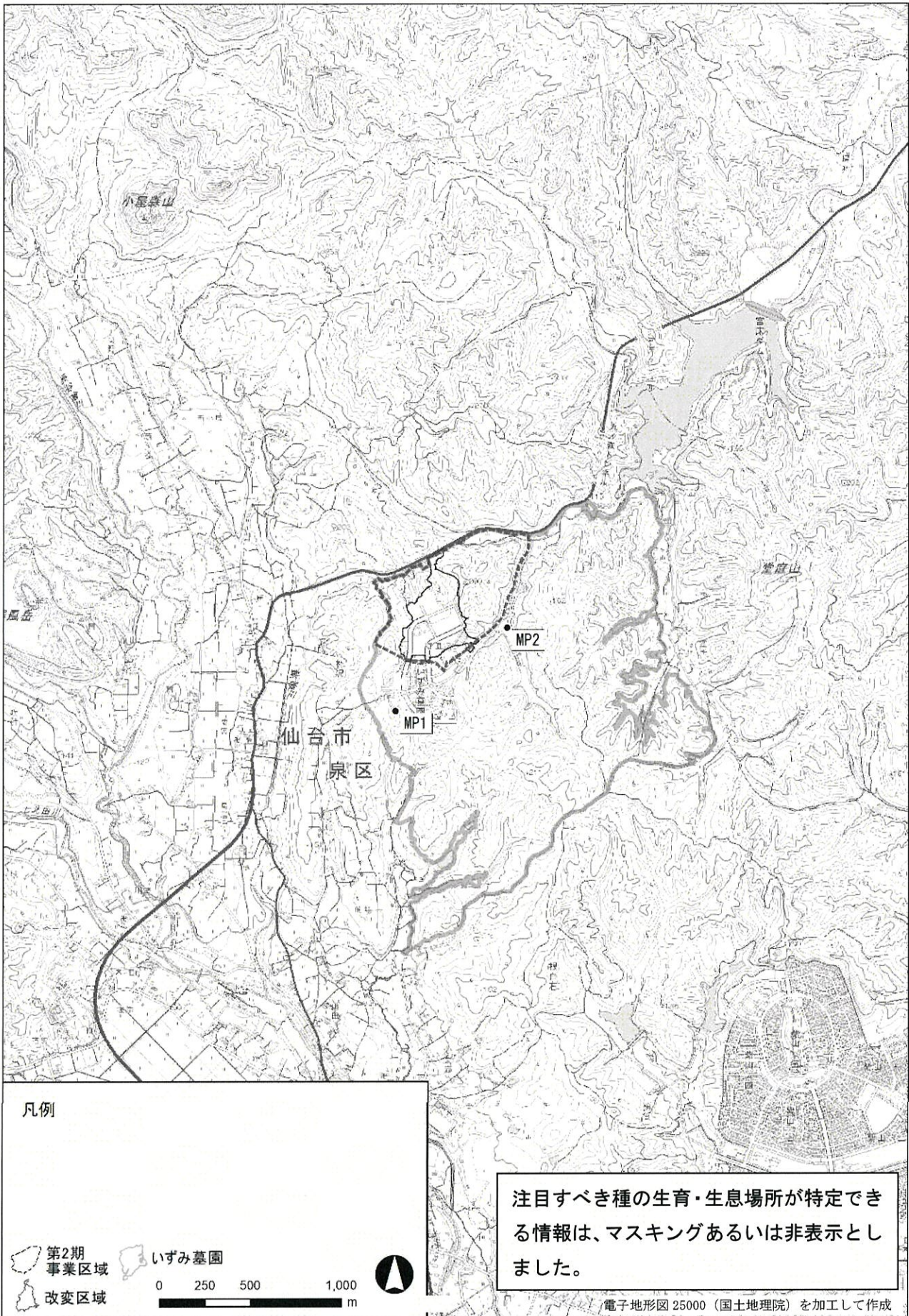


図8-3-17 工事前と工事中の生息状況の比較：サシバ

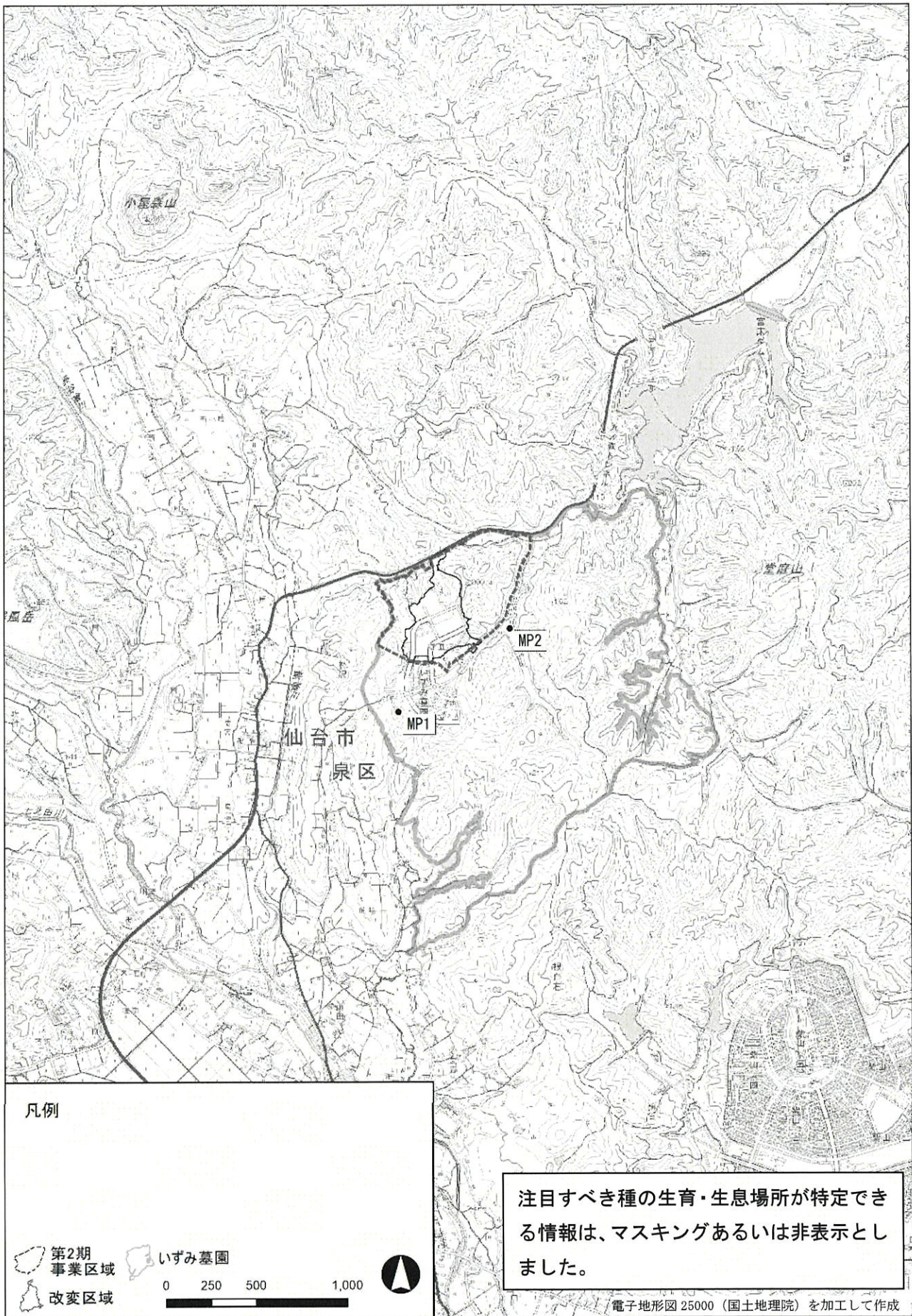


図8-3-18 工事前と工事中の生息状況の比較：クマタカ

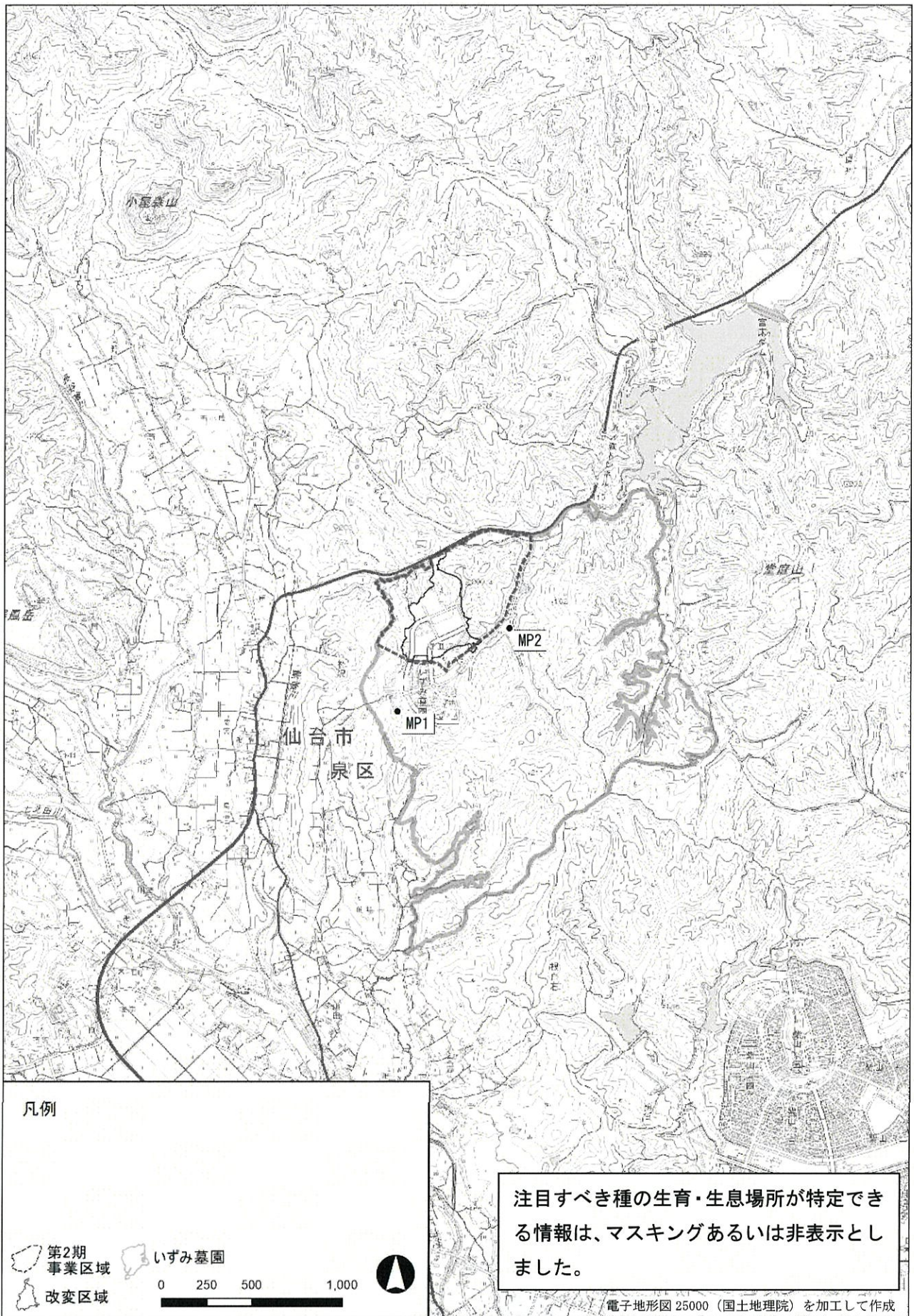


図8-3-19 工事前と工事中の生息状況の比較：ハヤブサ

2) 〇〇〇〇の水生动物の生息状況

(1) 魚類

調査結果に基づく予測結果の検証及び保全目標の達成状況は、下記及び表 8-3-13 に示す。また、既往調査と今回令和 3 年の魚類の生息状況の比較は、表 8-3-6 に示す。

①. 予測結果の検証

評価書では、いずみ墓園での工事实施にあたり、濁水の河川への流下が考えられることから、「**〇〇〇〇** 変更区域の下流域に生息する水生动物について、濁水対策を講じない場合、生息環境が悪化する」と予測した。

a) 実施した濁水対策と効果

本事業では、環境保全措置（濁水対策）として平成 24 年に、「沈砂池の設置、集水柵とチップ袋の設置」、「裸地斜面のブルーシート被覆」、「法面の早期緑化」、「工事用車両のタイヤ洗浄」といった、1 工区を対象とした基本的な濁水対策を行い、令和元年には 2 工区を対象とした「裸地斜面のブルーシート被覆」を継続すると共に、「造成前に造成地下流の排水路へのバイオログフィルター」の設置」といった環境保全措置を実施した。また、これまで 10mm 以上の降雨があった際に実施していた浮遊物質量 SS 濃度の調査では評価書時において「平成 20 年 8 月 31 日、10 月 24 日、平成 21 年 8 月 10 日の水質の調査地点 No. 1 (**〇〇〇〇**) の SS 濃度がそれぞれ 28mg/L、150mg/L、54 mg/L と、降水量が多い日には環境基準値 (25mg/L) を超えることがあった」が、2 工区の工事中に保全目標を上回ったことはなく、上記の濁水対策には効果があったものと考えられる。

b) 生息環境の変化

調査を実施した **〇〇〇〇** の水質については、環境保全措置として実施した濁水対策の効果により、著しい変化はなかったものと考えられる。一方で、魚類以外にも、河床環境の変化による底生動物では、特に礫周辺に依存する生活型の種数や個体数に増減が見られており、生息環境に変化があったものと考えられた。河床環境が変化した要因のうち、自然要因としては主に台風 19 号による大規模な攪乱による影響が大きいと考えられる。調査地周辺の川岸に写真 8-3-15 に示すような土壁が多くあり、経年的な洗堀が確認された。特に令和元年の台風 19 号では、河川に多量の泥が流入していることが考えられた。

工事要因としては、保全対策（濁水対策）は実施していたが、台風 19 号の際には記録的大雨による大量の雨水により濁水が発生し、実施していた濁水対策の処理能力を上回る土砂を含んだ濁水が流下した可能性がある。上記は、台風通過時の短期的な事象であるものの、河床環境の変化の一因となった可能性がある。以上より、一部の生活型と魚類の生息環境には変化が生じており、予測結果から外れる結果となった。

②. 保全目標の達成状況

保全目標は工事が魚類に影響を与える可能性を考慮して、「現況調査時と同様の水生动物相が見られること」としている。調査結果を評価書時と比較すると、河床環境の変化の影響を受けやすい河床で生活しているカジカ、ヨシノボリの個体数は減少しているが、令和 2 年度と比較すると

ヨシノボリにはわずかながら回復傾向が見られており、個体数に関しては一時的に減少した後、増加途中であると考えられる。令和3年度の調査では、評価書時と同様の3種の魚類が確認されていることから、保全目標は達成できていると判断する。

③. 今後の課題及び追加的環境保全措置の必要性

今回の調査では、評価書時と比較するとカジカ、ヨシノボリは個体数が減少しており、令和2年度と比較するとわずかながら回復傾向が確認されている。河床環境の変化の影響を受けやすい川底の石や礫の隙間を生息空間として選好する種に影響が見られ、これら2種の生息環境については、令和元年の台風19号による自然要因、工事要因の両方もしくはいずれかによる河川への泥の流入による影響により生息環境が減少し、令和3年の調査時まで顕著な豪雨は発生していないことから、泥の流下など顕著な環境の変化が発生していない可能性が考えられる。

今後実施する調査では、攪乱の影響を受けた種の個体数の回復状況の確認、河床環境の変化状況の確認を実施する必要がある。上記より、捕獲調査を継続して実施するとともに、河川の壁面の洗掘状況、河床への泥の堆積状況など河川状況の変化についても確認を実施することとする。

(2) 底生動物

調査結果に基づく予測結果の検証及び保全目標の達成状況は、下記及び表8-3-13に示す。また、既往調査と令和3年の底生動物の生息状況の比較は、表8-3-8～10、図8-3-10～11に示す。

種毎の個体数や生活型の分類は資料編に示す。比較には調査結果と同様の生活型を使用した。

①. 予測結果

評価書では、いずみ墓園での工事実施にあたり、濁水の河川への流下が考えられることから、「改変区域の下流域に生息する水生動物について、濁水対策を講じない場合、生息環境が悪化する」と予測した。「実施した濁水対策と効果」「生活環境の変化」については、(1)魚類の①a)b)と同様である。

②. 保全目標の達成状況

今年の保全目標の達成状況については、保全目標は工事の際に濁水対策を実施しなかった場合、底生動物の生息環境に影響を与える可能性を考慮して、「現況調査時と同様の水生生物相が見られること」としている。調査結果を評価書時と比較すると、魚類と同様に河床環境の変化の影響を受けやすい匍匐型や造網型など、河床で生活している種の個体数に減少が見られているが、評価書時と同様の生活型は確認されており、一部の生活型には増加傾向も見られることから、保全目標は達成できていると判断する。

③. 今後の課題及び追加的環境保全措置の必要性

評価書時の調査から減少が見られ、昨年調査から個体数に回復傾向が見られない生活型としては匍匐型、造網型が挙げられ、生態系上位種で今回確認されなかったサナエトンボ科も上記のうちの匍匐型に含まれる。これらの生活型の生息環境に影響を与えている要因としては令和元年の台風19号をきっかけとする自然要因、工事要因が考えられ、上記の両方もしくはいずれかによる河川への濁水の流入による河床への土砂の堆積による影響があり、令和3年の調査時まで顕著

な豪雨は発生していないことから、河床環境が大きく変化していない可能性が考えられる。今後の課題としては、継続調査によって攪乱の影響を受けた生活型の増減の状況、河床環境の変化の状況の確認が必要となる。令和4年度に実施する調査の内容としては、水生動物相の変化を把握するため、今回と同様の捕獲調査を実施するとともに、生息環境の変化状況を把握するため、河川の壁面の洗掘状況、河床への泥の堆積状況など河川状況の変化についても確認を実施することとする。

表 8-3-13 評価書時点の予測結果と保全目標

予測結果の検証			
事後調査結果	評価書の予測結果	評価書の保全目標	保全目標の達成状況
<p>魚類については、ヨシノボリ類やカジカなど河床環境の変化の影響を受けやすい種に減少が見られ、底生動物では匍匐型や造網型など、減少している種が確認されている一方、遊泳型や掘潜型など増加している種も確認されている。</p> <p>濁水対策は適切に実施されているが、台風19号の際には多少の濁水の流出があった可能性も考えられ、工事影響は排除しきれない。</p>	<p>改変区域の下流域に生息する水生動物について、濁水対策を講じない場合、生息環境が悪化する</p>	<p>現況調査時と同様の水生動物相が見られること</p>	<p>評価書時から減少している水生動物が確認されているが、保全目標は達成できているものと考えられる。 (個体数変化の推移を把握するため令和4年度も調査を実施する。)</p>

(3) 河川状況の比較

①. 河川状況

平成 20 年～令和 3 年度に現地で撮影された写真より、令和 3 年と同じ場所を撮影した写真を比較した。河川状況を比較した写真は、写真 8-3-13～15 に示し、平成 25 年、平成 26 年ともに 1 工区の工事期間中の写真である。

a) 河川及び河床の環境変化

写真からは、河川内の礫の入れ替わりと川岸の土が浸食されることによる河川形状や河川幅の増加傾向が見られた。また、平成 26 年、令和 3 年ともに河道に巨礫～中礫があり、部分的に落葉が堆積する場所があることがわかる。しかし、平成 26 年に見られた礫の堆積が令和 3 年には少なくなっていたり、河床では部分的に瀬の礫に泥の付着が確認されるなど、河川状況に変化が生じている。河床の確認位置および状況は図 8-3-1 と写真 8-3-16～18 に示すとおりであるが、同じ瀬でも泥の付着が確認された箇所と確認されなかった箇所が混在して調査区間内の上流側と下流側で状況に大きな差はなかった。礫の空隙の埋没については過年度との状況変化が分からなかった。上記の河床環境の状況の変化に関しては、川岸の土の河川への流入量の増加などの自然要因もしくは、大量の濁水の流下が環境保全措置の処理能力を上回ることなどの工事要因が考えられるが、いずれの要因としても台風などの攪乱による影響が大きいと考えられる。既往調査実施前の平成 19 年から今回の令和 3 年までの月降水量の推移は、図 8-3-20 に示す。令和元年 10 月には、東日本に大きな被害をもたらした台風 19 号の通過があり、この際に河川状況は少なからず変化したものと考えられる。

b) 現状の河川の状況

台風 19 号以降に大規模な攪乱が発生していない状況であり、工事影響も含む河床環境の変化が継続して維持されている状況であると考えられる。今回の調査で魚類のカジカやヨシノボリ類、造網型、匍匐型などの底生動物は河床への泥の堆積の影響を受けやすい種が多く、これらの個体数の回復が見られない原因としても、上記の要因による礫の堆積量の減少、河床へ泥が堆積した状況が継続していることが考えられる。

c) 今後想定される河川及び河床環境の変化

調査地点を設定している■■■■は川底が岩盤であり、流量の増減によって礫や砂、落葉などの堆積物が流されやすく、攪乱を受けやすい環境であり、大雨等の影響によって堆積物の量や河川壁面の洗掘状況が年によって異なることが分かっている。今後の河床の泥が流下するなどの攪乱の影響があった以前の状況に戻る可能性があるが、状況把握のため令和 4 年度も調査を実施する。

②. 環境保全措置

本事業では、環境保全措置として平成 24 年に、「沈砂池の設置、集水柵とチップ袋の設置」、「裸地斜面のブルーシート被覆」、「法面の早期緑化」、「工事用車両のタイヤ洗浄」といった、1 工区を対象とした基本的な濁水対策を行い、令和元年には 2 工区を対象とした「裸地斜面のブルーシート被覆」を継続すると共に、「造成前に造成地下流の排水路へのバイオログフィルターの設置」と

いった環境保全措置を実施しており、これまで当該地域付近の SS 濃度の調査では保全目標である 100mg/L を上回ったことはなく、適切に環境保全措置が実施されていた。

③. 泥の流入経路

河川状況及び水生動物の調査状況からは、河川への泥の流入が水生動物の個体数増減の要因となっている可能性が高いと考えられる。河川への泥の流入に関しては、自然要因と工事要因が考えられるが、自然要因としては██████████では土が露出している箇所が多く、また過年度から川岸の洗掘により、降雨時には泥が河川に多く流入していることが考えられた。工事影響については、上記で示した環境保全措置によって大幅な影響の低減は出来ているものの、台風 19 号の際には濁水量が多く、保全措置の能力を上回って一時的に濁水が流下した可能性も排除しきれないと考えられる。



写真 8-3-13 調査地点の河川状況：平成 26 年 4 月 12 日

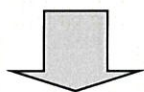


写真8-3-14 調査地点の河川状況：令和3年6月14日

※赤丸及び矢印の部分の礫の堆積が変化、特に中～小型の礫の堆積量が減少している。



写真 8-3-15 洗堀の状況：平成 25 年（左）、令和 3 年度（右）

- ※撮影位置に倒木があったことから、過年度とはやや異なる位置から撮影。
- ※赤丸の部分の土砂が洗堀され土砂や樹木の根が減少している。
- ※赤矢印の樹木は下部の洗堀から倒れてきている。
- ※黄矢印の樹木が消失している。



写真8-3-16 調査区間上流側の河床状況：令和3年6月14日



写真8-3-17 調査区間下流側の河床状況：令和3年6月14日



写真8-3-18 落ち葉堆積箇所の河床状況：令和3年6月14日

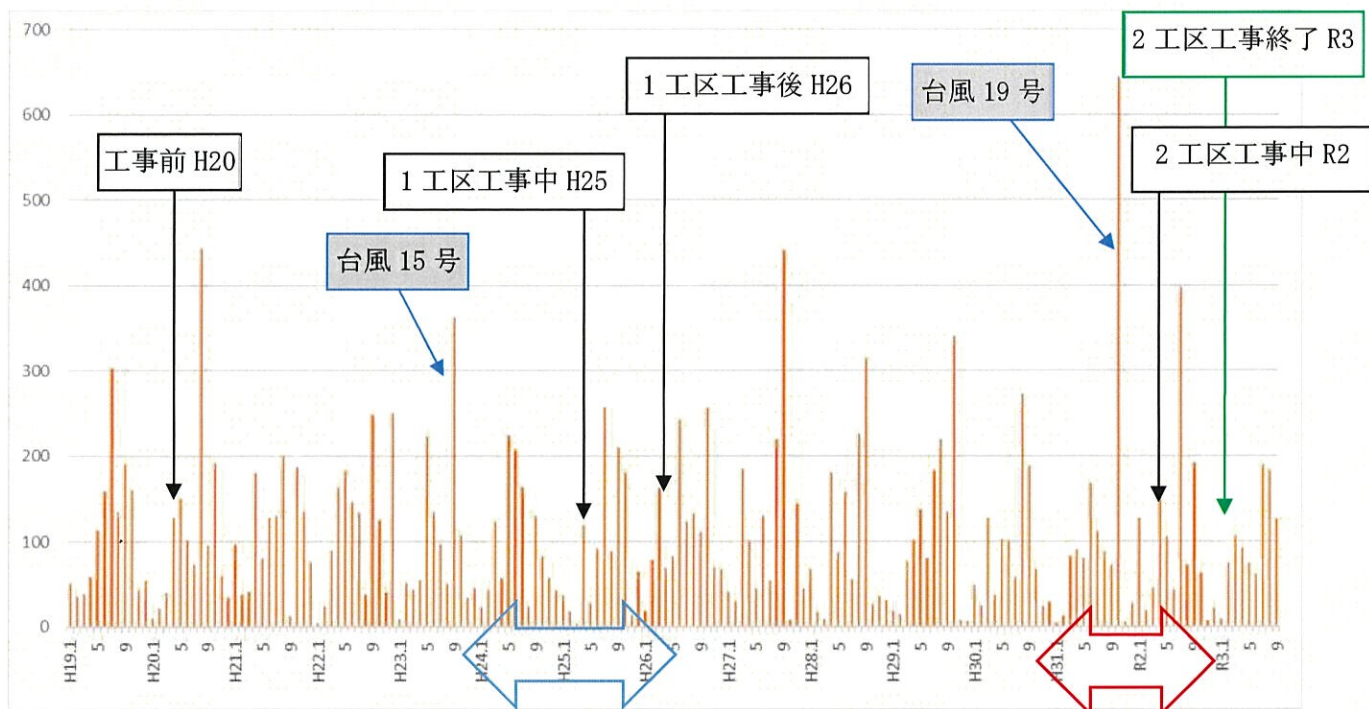


図8-3-20 月降水量の推移：平成19年～令和3年

(データの出典：「気象庁ホームページ過去の気象データ・ダウンロード-仙台管区気象台」
<http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>、令和3年10月1日閲覧)

※白のテキストボックスは調査時期を示す

※灰色のテキストボックスは本調査に関連のある主要な台風の時期を示す

※青両矢印は1工区造成工事中、赤両矢印は2工区造成工事中の期間を示す