

双葉町の環境の現況及び予測・評価結果について

目次

I. 現地調査結果を踏まえた環境の現況（双葉町）	1
1. 文献調査、現地調査の結果を踏まえた双葉町の現況	2
(1) 自然的状況	2
① 大気環境の状況	2
② 水環境の状況	5
③ 土壌に係る環境その他の環境の状況	8
④ 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況	10
⑤ 景観及び人と自然との触れ合いの活動の状況	22
(2) 放射性物質濃度及び空間線量の状況	23
II. 双葉町の予測・評価結果	25
1. 予測・評価の位置づけ	25
2. 予測・評価の結果	26
(1) 大気環境	26
(2) 水環境	32
(3) 土壌に係る環境その他の環境	38
(4) 動物	39
(5) 植物	42
(6) 生態系	43
(7) 景観	44
(8) 人と自然との触れ合いの活動の場	45
(9) 動物・植物（放射性物質）	46

I. 現地調査結果を踏まえた環境の現況（双葉町）

調査候補地とその周辺における地域特性について文献調査を行い、「環境への影響に関する配慮事項」を選定した環境要素の現況を取りまとめた。また、「環境への影響に関する配慮事項」を選定した環境要素の現況について、文献調査結果の適切性を確保するための補足として、現地調査を本年10～11月に双葉町において実施し、事故後の状況を確認するとともに、文献調査で確認した事故以前の現況との比較を行い、環境の現況を取りまとめた。

なお、双葉町の調査候補地については、植生分布、地形地質分布、気象データやこれまでの現地調査状況等より、隣接した地域に分布する大熊町の調査候補地と連続する一続きの環境の一部分を構成しているものと考えられる。このため、大熊町における現地調査及び文献調査の結果も必要に応じて活用しつつ、環境の現況を把握することとする。以上の考え方に基づき、大熊町の調査結果を活用している箇所については、※を付すこととする。

1. 文献調査、現地調査の結果を踏まえた双葉町の現況

(1) 自然的状況

① 大気環境の状況

ア. 気象の状況

【文献調査】

調査候補地において通年取得された気象データは確認されなかった。調査候補地に最も近い、浪江地域気象観測所における平成22年の月別平均値については、平均気温は13.2℃であり、月間の平均気温は8月が最も高く27.0℃、2月が最も低く2.3℃となっている。最多風向は西北西、平均風速は1.8m/sとなっている。

【現地調査】

現地調査は、双葉町総合運動公園の1地点で実施した。

調査期間中（平成25年10月24～31日）の調査候補地における、平均気温は13.8℃、最多風向は西南西、平均風速は1.6m/sであった。

【現況】

気象観測データは、大気質等への影響を予測・評価する際に使用する。このため、調査候補地に最も近い浪江地域気象観測所の観測結果を現況とする。

なお、現地調査と同年同時期（平成25年10月24～31日）の浪江地域気象観測所のデータをみると、平均気温は12.8℃、最多風向は西南西、平均風速は1.3m/sであった。平均気温、最多風向は現地調査の結果とほぼ同じであった。平均風速は、現地調査の方が大きくなっていたものの、ほぼ同じ風速階級にあった。

イ. 大気質の状況

【文献調査】

調査候補地において大気質のデータは確認されなかった。調査候補地及びその周辺における二酸化硫黄、二酸化窒素の状況については一般局2局（広野1、檜葉）、浮遊粒子状物質は一般局3局（広野1、檜葉、双葉）で、平成21年度に測定が行われている。

二酸化硫黄は全ての測定局で大気汚染に係る環境基準の長期的評価及び短期的評価に適合している。

二酸化窒素は全ての測定局で環境基準に適合している。

浮遊粒子状物質は、環境基準の長期的評価は全ての測定局で適合してい

る。短期的評価では、全ての測定局で適合していない。

調査候補地及びその周辺には、ダイオキシン類及び有害物質の測定結果は確認されなかった。

【現地調査】

現地調査は、双葉町総合運動公園及び双葉町立双葉北小学校の2地点で実施した。加えて、ふれあいパークおおくま、大熊町立大熊中学校、福島県水産試験場種苗研究所及び大熊町立熊町小学校の4地点の調査結果の一部も活用した。

調査候補地及びその周辺における、二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質は、環境基準に適合している。

調査候補地に近接する大熊町の4地点の調査結果をもって代表させれば、調査候補地及びその周辺における、有害物質のうち、カドミウム及びその化合物は $0.05\sim 0.49\text{ng/m}^3$ 、塩素及び塩化水素は $0.16\sim 4.7\mu\text{g/m}^3$ 、フッ素、フッ化水素及びフッ化珪素は検出限界以下、鉛及びその化合物は $0.89\sim 13\text{ng/m}^3$ 、窒素酸化物は $0\sim 27\text{ppb}$ である(※)。

調査候補地に近接する大熊町の4地点の調査結果をもって代表させれば、調査候補地及びその周辺におけるダイオキシン類は「ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁(水底の底質の汚染を含む。)及び土壌の汚染に係る環境基準」に適合している(※)。

調査候補地に近接する大熊町の4地点の調査結果をもって代表させれば、調査候補地及びその周辺における粉じんは $0.53\sim 0.88\text{t/km}^2/\text{月}$ である(※)。

【現況】

文献調査及び現地調査から、調査候補地及びその周辺の二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質は、ほぼ環境基準の評価に適合、あるいは環境基準に適合した状況にあり、事故の前後で大きな変化はないと考えられる。これら環境基準の定められた項目は、通年の情報が揃っている文献調査の結果を現況とする。

有害物質、ダイオキシン類は、文献調査で把握できなかったため現地調査の結果を現況とする。

なお、調査候補地及びその周辺において有害物質、ダイオキシン類の発生源となる可能性のある焼却施設等として、双葉地方広域市町村圏組合の南部衛生センター(檜葉町)及び北部衛生センター(浪江町)が考えられる。北部衛生センターは事故の影響で稼働中止になっており(檜葉町の南部衛生センターは平成24年8月より稼働開始)、事故以降、現地調査時まで焼却施設由来の有害物質、ダイオキシン類の負荷量は低減されていると考

えられる。

また今後、対策地域内廃棄物や指定廃棄物等の処理を目的とした焼却施設が福島県内に設置される予定である。調査候補地及びその周辺における焼却施設の設置について動向を把握しておく必要がある。

ウ. 騒音の状況

【文献調査】

等価騒音レベルについては、調査候補地及びその周辺にあたる国道6号における2点で、平成11年に道路交通騒音として測定されている。

等価騒音レベルは昼間（午前6時から午後10時までの間）が70～75dB、夜間（午後10時から翌日の午前6時までの間）が72～76dBである。

【現地調査】

現地調査は、国道6号の陣場下の交差点及び一般道の大字郡山字中ノ町付近の2地点で実施した。

調査候補地及びその周辺における等価騒音レベルは、国道6号では昼間（午前6時から午後10時までの間）が53～68dB、夜間が41～62Bであり、一般道では昼間が30～50dB、夜間が32～41dBである。

【現況】

調査候補地及びその周辺の騒音レベルは、文献調査で把握できているため文献調査の結果を現況とする。文献調査の2地点及び現地調査地点の内1点は国道6号沿いにあるが、文献調査と現地調査を比較すると現地調査は文献調査結果より低い値となっている。これは、事故以降に人間活動による影響が小さくなっているためと考えられる。

エ. 振動の状況

【文献調査】

調査候補地及びその周辺における、振動レベルの測定は行われていない。

【現地調査】

現地調査は、騒音の状況と同じ、国道6号の陣場下の交差点及び一般道の大字郡山字中ノ町付近の2地点で実施した。

調査候補地及びその周辺における振動レベルの80%レンジ上端値は、国道6号では昼間（午前7時から午後7時までの間）が42～50dB、夜間が25未満～32dBであり、一般道では昼間が25dB未満、夜間が25dB未満である。

【現況】

調査候補地及びその周辺の境界における振動レベルは、文献調査で把握できなかったため現地調査の結果を現況とする。事故以降に居住者がおらず人間活動が著しく小さくなっていることから、振動レベルは事故前よりも低い値となっている可能性がある。

オ. 悪臭の状況

【文献調査】

福島県の環境白書等によれば、悪臭の状況は、調査候補地及びその周辺の測定結果は確認されなかった。

【現地調査】

現地調査は、騒音の状況と同じ国道6号の陣場下の交差点及び一般道の大字郡山字中ノ町付近の2地点で実施した。

調査候補地及びその周辺は「悪臭防止法」の規制地域に指定されていない。

調査候補地及びその周辺における臭気指数及び悪臭物質は全て報告下限値以下であった。

【現況】

調査候補地及びその周辺における悪臭は、文献調査で把握できなかったため現地調査の結果を現況とする。事故以降に居住者がおらず人間活動が著しく小さくなっていることから、臭気は事故前よりも低い値となっている可能性がある。

② 水環境の状況

ア. 水質の状況

【文献調査】

調査候補地を流下する細谷川及び陣馬沢川の水質は文献調査で把握できなかったが、調査候補地及びその周辺を流下する木戸川の2地点（長瀬橋及び木戸川橋）において事故前まで定期的に「生活環境の保全に関する項目」（生活環境項目）の測定が行われている。2地点ともA類型指定されており、水質汚濁の代表的な指標である生物化学的酸素要求量は、全測点で環境基準（2mg/L以下）に適合している。その他の生活環境項目も大腸菌群数を除き、環境基準に適合している。「人の健康の保護に関する環境基準」（健康項目）、ダイオキシン類の測定結果は確認できなかった。

【現地調査】

現地調査は、細谷川の下流側の伊賀橋付近及び陣場沢川の下流側の坂下橋付近の合計2地点で実施した。加えて、夫沢川の上流、夫沢川の下流側の喰津沢橋付近及び小入野川の下流側の海渡橋付近の3地点の調査結果の一部も活用した。これらの河川は、環境基準の水域類型が指定されていない。

調査候補地及びその周辺を流下する河川の水質の健康項目は、環境基準に適合した状況にある。水質汚濁の代表的な指標である生物化学的酸素要求量は、0.5～0.6 mg/Lであった。また、浮遊物質量は、8～9 mg/Lであった。

現地調査を行った双葉町及び大熊町の河川に排水する可能性のある、ダイオキシン類対策特別措置法、廃棄物の処理及び清掃に関する法律又は福島県産業廃棄物処理指導要綱に基づく基準が設定されている施設は大熊町にしか存在せず、河川水中のダイオキシン類の主な由来は大気経由であると考えられる。以上の状況を踏まえ、調査候補地に近接する大熊町の3地点の調査結果を持って代表させれば、調査候補地及びその周辺の河川のダイオキシン類は環境基準に適合した状況にある（※）。

【現況】

調査候補地及びその周辺内を流下する河川の水質は、文献調査では一部（生活環境項目）しか把握できなかったため、現地調査の結果を現況とする。なお、現地調査を行った調査候補地及びその周辺を流下する河川は、水域の類型指定はされていない（生活環境項目に関する環境基準は適用されない）。健康項目、ダイオキシン類の測定結果は環境基準に適合した状況にある。

流域の状況が異なるため、一概に比較はできないが、調査候補地及びその周辺を流下する河川の生活環境項目は、木戸川と同様のレベルにあり、調査候補地及びその周辺は汚濁負荷源の少ない状況にあると考えられる。事故後に人間活動（農業活動を含む）の規模が著しく小さくなっていることから、現地調査時の河川の汚濁負荷は事故前より低減していた可能性が考えられる。

イ. 水底の底質の状況

【文献調査】

調査候補地及びその周辺を流下する河川における、水底の底質の状況に

ついでに測定結果は確認できなかった。

【現地調査】

現地調査は、水質の状況と同じく、細谷川の下流側の伊賀橋付近及び陣場沢川の下流側の坂下橋付近の合計2地点で実施した。加えて、夫沢川の上流、夫沢川の下流側のクイツサワバシ喰津沢橋付近及び小入野川の下流側のミワタリバシ海渡橋付近の3地点の調査結果の一部も活用した。

調査候補地及びその周辺を流下する河川の底質の有害物質は土壌の汚染に係る環境基準に適合している。

現地調査を行った双葉町及び大熊町の河川に排水する可能性のある、ダイオキシン類対策特別措置法、廃棄物の処理及び清掃に関する法律又は福島県産業廃棄物処理指導要綱に基づく基準が設定されている施設は大熊町にしか存在せず、河川水中のダイオキシン類の主な由来は大気経由であると考えられる。以上の状況を踏まえ、調査候補地に近接する大熊町の3地点の調査結果を持って代表させれば、調査候補地及びその周辺の河川の底質のダイオキシン類は環境基準に適合した状況にある（※）。

【現況】

調査候補地及びその周辺を流下する河川の底質は、文献調査で把握できなかったため、現地調査の結果を現況とする。有害物質、ダイオキシン類とも環境基準に適合した状況にある。

「ア. 水質の状況」に記したとおり、底質の汚濁の原因となる水質への汚濁負荷は、事故前より低減していた可能性が考えられる。

ウ. 地下水の状況

【文献調査】

調査候補地及びその周辺の地下水位は文献調査で把握できなかった。

調査候補地及びその周辺の地下水の水質は、平成21年度に調査が行われており、地下水の水質は環境基準に適合している。また、福島県の環境白書等によれば、地下水のダイオキシン類について、調査候補地及びその周辺で測定された結果は確認できなかった。

【現地調査】

調査候補地及びその周辺の地下水の水位は、低地の沖積層では地表付近にあり、中段段丘堆積物中では地表から3～5mの深さにあることを確認した。また、大年寺層中にもより深い位置に地下水位を確認した。

ボーリング結果等より、双葉町と大熊町では地質分布、地層構成が類似していることから、地下水の分布及び水質も類似していると考えられる。このため、調査候補地及びその周辺の地下水の水質は、大熊町の調査結果をもって代表させれば、地下水環境基準項目に関して、一部の調査地点の鉛を除き環境基準に適合した状況にある（※）。

【現況】

調査候補地及びその周辺の地下水位は、文献調査で把握できなかったため、現地調査の結果を現況とする。

調査候補地及びその周辺の地下水位は、低地の沖積層や低位段丘堆積物中では表層付近、中位段丘堆積物中では地表から3～5mの深さ、大年寺層中にもより深い位置に地下水位を確認した。

調査候補地及びその周辺の地下水の水質は、地下水環境基準項目に関しては、一部の調査地点の鉛を除き環境基準に適合した状況にある。

③ 土壤に係る環境その他の環境の状況

ア. 地形及び地質

【文献調査】

調査候補地及びその周辺は、台地及び丘陵地が広い面積を占めており、海成段丘や海食崖がみられ、重要な地形として日本の地形レッドデータブックで選定された、相馬・双葉海岸の海食崖が存在する。

調査候補地及びその周辺における表層地質は、丘陵地から台地にかけては、礫、淤泥岩及び細粒砂岩が分布している。

調査候補地及びその周辺においては、重要な地質は認められなかった。

【現地調査】

現地調査では、地形と分布する主な地層との関係として、低地には沖積層が、台地には中位段丘堆積物が、丘陵地には大年寺層が分布することを確認した。大年寺層の地質構造は、海側に1°～2°程度で緩く傾斜していた。調査候補地及びその周辺の大年寺層は、砂岩泥岩互層、砂岩層、泥岩優勢互層、砂質泥岩～泥質砂岩等からなっており、風化はほとんどない。

【現況】

調査候補地及びその周辺の地形・地質は、文献調査と現地調査の結果を現況とする。

調査候補地及びその周辺には重要な地形として相馬・双葉海岸の海食崖

が存在する。

調査候補地及びその周辺においては、重要な地質は認められなかった。

イ. 地盤

【文献調査】

調査候補地及びその周辺に広く分布する大年寺層は、断層による変位・変形が無い。文献調査では、調査候補地及びその周辺の地盤の状況は確認できなかった。

【現地調査】

調査候補地及びその周辺には、活断層や断層、地すべり地や大規模な崩壊地が存在しないことを確認した。

【現況】

調査候補地及びその周辺の地盤は、現地調査の結果を現況とする。

調査候補地及びその周辺には、活断層や断層、地すべり地や大規模な崩壊地が存在しないことを確認した。

ウ. 土壌

【文献調査】

調査候補地及びその周辺では、土壌の汚染状況の測定結果は確認できなかった。

ダイオキシン類は平成21年度に、調査候補地及びその周辺において調査が行われ、全ての地点で環境基準に適合している。

【現地調査】

現地調査は、大気質の状況と同じく、双葉町総合運動公園及び双葉町立双葉北小学校の2か所で実施した。加えて、ふれあいパークおおくま、大熊町立大熊中学校、福島県水産試験場種苗研究所及び大熊町立熊町小学校の4地点の調査結果の一部も活用した。

調査候補地及びその周辺の有害物質は全て環境基準に適合している。

土壌中のダイオキシン類は、主に大気経由であると考えられる。以上の状況を踏まえ、調査候補地に近接する大熊町の4地点の調査結果をもって代表させれば、調査候補地及びその周辺のダイオキシン類も環境基準に適合している（※）。

【現況】

調査候補地及びその周辺の土壌の状況は、文献調査で把握できなかったため、現地調査の結果を現況とする。土壌の有害物質及びダイオキシン類は環境基準に適合した状況にある。

「①大気環境の状況イ. 大気質の状況」に記したとおり、有害物質、ダイオキシン類の発生源となる可能性のある焼却施設等として、双葉地方広域市町村圏組合の南部衛生センター（檜葉町）及び北部衛生センター（浪江町）が考えられる。北部衛生センターは事故の影響で稼働中止になっており（檜葉町の南部衛生センターは平成24年8月より稼働開始）、事故以降、現地調査時まで焼却施設由来の有害物質、ダイオキシン類の負荷量は低減されていると考えられる。このため、大気由来の土壌中の有害物質、ダイオキシン類の状況は事故前から大きく変化しているとは考えられない。

④ 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況

動植物の概要については、調査候補地及びその周辺と大熊町の調査候補地及びその周辺において、地形や植生が類似していることから、両町の文献調査、現地調査をあわせて調査候補地及びその周辺の状況として、以下を取りまとめた。なお、昆虫相及び植物相については、大熊町の調査結果をもって代表させ、取りまとめた（※）。

a 出現が確認された種数

b 主な重要な種と種数

また、現況に関しては、以下を取りまとめた。

a 文献調査と現地調査で確認された主な種と種数、及び概況

b 文献調査でのみ確認された主な種と種数、及び概況

c 現地調査でのみ確認された主な種と種数、及び概況

d 文献調査及び現地調査の両方で確認された主な種と種数、及び概況

e 重要な種の出現状況

ア. 陸生動物の概要

（ア）哺乳類

【文献調査】

a 出現が確認された種数

調査候補地及びその周辺に生息する哺乳類として7目12科25種が確認された。

b 主な重要な種と種数

重要な種（別紙 重要な種の選定基準及びランク参照。以下同様）として、カワネズミ、ニホンザル、カヤネズミ、ニホンカワウソ及びニホンカモシカの5目5科5種が確認されたが、ニホンカワウソは絶滅種であり、重要な種として確認できるのは4目4科4種である。

【現地調査】

a 出現が確認された種数

調査候補地及びその周辺では5目10科19種の哺乳類が確認された。

b 主な重要な種と種数

重要な種として、カヤネズミ1目1科1種が確認された。

【現況】

a 文献調査と現地調査で確認された主な種と種数、及び概況

文献調査と現地調査の結果から、合計で7目13科27種の哺乳類が確認された。

調査候補地及びその周辺で確認された哺乳類は、モグラ類、コウモリ類及びネズミ類の小型哺乳類を主体に、タヌキ、キツネ等の調査候補地及びその周辺に広がる平野部から低山、里山等に生息する種である。

b 文献調査でのみ確認された主な種と種数、及び概況

文献調査のみで確認されたのは、カワネズミ、ヒミズ、ムササビ、ニホンカモシカ等の5目7科8種であった。

カワネズミは、山間の河川付近に生息するため、調査候補地及びその周辺に出現する可能性は低いと考えられる。

ニホンカモシカは阿武隈山地以东を除く福島県内全域、あるいは阿武隈山地で生息が確認されているため、調査候補地及びその周辺に出現する可能性は低いと考えられる。

c 現地調査でのみ確認された主な種と種数、及び概況

現地調査のみで確認されたのは、ハツカネズミ、アライグマ及びアメリカミンクの2目3科3種であった。いずれも、調査候補地及びその周辺に広がる平野部から低山及び里山等に生息する種である。

d 文献調査及び現地調査の両方で確認された主な種と種数、及び概況

文献調査及び現地調査の両方で確認されたのは、5目9科16種であった。

e 重要な種の出現状況

文献調査と現地調査の結果から確認された重要な種は、合計でカワネズミ、ニホンザル、カヤネズミ及びニホンカモシカの4目4科4種であるが、

カワネズミ及びニホンカモシカは上記のように限定された地域に生息することから調査候補地及びその周辺に出現する可能性は低い。このため、調査候補地に生息する重要な種は、ニホンザル及びカヤネズミの2目2科2種と考えられる。なお、両種は文献調査のみで確認されている種であるが、ニホンザルは、福島県内の地域個体群の1つである原町個体群が浜通り北部に確認されており、調査候補地及びその周辺でも確認されている。また、カヤネズミは、低地の草地、河川敷、休耕地などのイネ科植物の生息する環境に生息する種であり、調査候補地及びその周辺に広がる、事故に伴う避難により耕作が休止されている水田、水田近くの草地に生息する、あるいは生息する可能性があると考えられる。

(イ) 鳥類

【文献調査】

a 出現が確認された種数

調査候補地及びその周辺に生息する鳥類として19目49科141種が確認された。

b 主な重要な種と種数

重要な種として、ウズラ、ヒメウ、ケリ、コアジサシ、オオタカ、ハヤブサ、オオセッカ等の11目23科36種が確認された。

【現地調査】

a 出現が確認された種数

調査候補地及びその周辺では14目32科57種が確認された。

b 主な重要な種と種数

重要な種として、オオタカ、ハヤブサ等の4目6科8種が確認された。

【現況】

a 文献調査と現地調査で確認された主な種と種数、及び概況

文献調査と現地調査の結果から、合計で19目50科146種の鳥類が確認された。

調査候補地及びその周辺で確認された鳥類は、ヤマドリ、エナガ等の樹林地に生息する種、ホオジロ等の農耕地にみられる種、セッカ等の草地にみられる種、及びカワウ等の水辺に生息する種等であった。

b 文献調査でのみ確認された主な種と種数、及び概況

文献調査のみで確認されたのは、16目39科89種であった。

c 現地調査でのみ確認された主な種と種数、及び概況

現地調査のみで確認されたのは、水辺に生息するオオハクチョウ、カワウ、市街地に生息するカワラバト、及び雑木林等に生息するツツドリ及びガビチョウの5目5科5種であった。

d 文献調査及び現地調査の両方で確認された主な種と種数、及び概況

文献調査及び現地調査で確認されたのは、13目30科52種であった。

e 重要な種の出現状況

文献調査と現地調査の結果から確認された重要な種は、合計でウズラ、ヒメウ、ケリ、コアジサシ、オオタカ、ハヤブサ、オオセッカ等の11目23科36種であった。うち文献調査のみで確認された種は11目20科28種、現地調査のみで確認された種はなかった。

文献調査と現地調査の結果から確認された11目23科36種の重要な種は、主として低地、低地の林、農耕地、河川等の水辺近くに生息する種であるが、調査候補地及びその周辺においてもこのような環境が分布しており、調査候補地及びその周辺に生息する、あるいは生息する可能性がある。このため、重要な種は、ウズラ、ヒメウ、ケリ、コアジサシ、オオタカ、ハヤブサ、オオセッカ等の11目23科36種と考えられる。

(ウ) 爬虫類

【文献調査】

a 出現が確認された種数

調査候補地及びその周辺に生息する爬虫類として2目5科9種が確認された。

b 主な重要な種と種数

重要な種として、イシガメ^{*}及びヒバカリの2目2科2種が確認された。

※福島県内のイシガメについては、国内由来の外来種の可能性が指摘されている（「原町市史第8巻」（原町市教育委員会））。

【現地調査】

a 出現が確認された種数

調査候補地及びその周辺では2目3科4種の爬虫類が確認された。

b 主な重要な種と種数

重要な種は確認されなかった。

【現況】

a 文献調査と現地調査で確認された主な種と種数、及び概況

文献調査と現地調査の結果から、合計で2目5科10種の爬虫類が確認された。

調査候補地及びその周辺で確認された爬虫類は、カナヘビ、シマヘビ等の、主に低地から低山地の森林、農耕地、水辺等に生息する種である。

b 文献調査でのみ確認された主な種と種数、及び概況

文献調査のみで確認されたのは、イシガメ、トカゲ、ジムグリ、ヒバカリ、ヤマカガシ及びマムシの2目4科6種であった。

c 現地調査でのみ確認された主な種と種数、及び概況

現地調査のみで確認されたのは、ミシシippアカミミガメ1目1科1種であった。

d 文献調査及び現地調査の両方で確認された主な種と種数、及び概況

文献調査及び現地調査の両方で確認されたのは、カナヘビ、シマヘビ及びアオダイショウの1目2科3種のみであった。

e 重要な種の出現状況

文献調査と現地調査の結果から確認された重要な種は、イシガメ及びヒバカリの2目2科2種であった。2種とも現地調査では確認されなかったが、イシガメは山間、丘陵の河川周辺や低湿地、湖沼および水田周辺、ヒバカリは低地の樹林や水辺を生息環境とする種であり、調査候補地及びその周辺においても生息の可能性がある。このため、調査候補地及びその周辺に生息する可能性がある重要な種は、イシガメ及びヒバカリの2目2科2種と考えられる。

(エ) 両生類

【文献調査】

a 出現が確認された種数

調査候補地及びその周辺で確認された両生類として2目6科13種が確認された。

b 主な重要な種と種数

重要な種として、トウホクサンショウウオ、イモリ、トノサマガエル、トウキョウダルマガエル、ツチガエル、モリアオガエル及びカジカガエルの2目4科7種が確認された。

【現地調査】

a 出現が確認された種数

調査候補地及びその周辺では、1目3科5種が確認された。

b 主な重要な種と種数

重要な種として、トウキョウダルマガエル1目1科1種が確認された。

【現況】

a 文献調査と現地調査で確認された主な種と種数、及び概況

文献調査と現地調査の結果から、合計で2目6科13種の両生類が確認された。

調査候補地及びその周辺で確認された両生類は、トノサマガエル、トウキョウダルマガエル等の低地の水田、水路、池等の水辺に分布する種、モリアオガエル等の草地や樹林に分布する種である。

b 文献調査でのみ確認された主な種と種数、及び概況

文献調査のみで出現したのは、トウホクサンショウウオ、イモリ、トノサマガエル、ツチガエル、モリアオガエル、カジカガエル及びアズマヒキガエルの2目5科8種である。うちカジカガエルは、山地にある溪流、湖、その周辺にある森林等を生息環境とする種であるため、調査候補地及びその周辺に出現する可能性は低いと考えられる。

c 現地調査でのみ確認された主な種と種数、及び概況

現地調査のみで確認された種はなかった。

d 文献調査及び現地調査の両方で確認された主な種と種数、及び概況

文献調査及び現地調査の両方で確認されたのは、1目3科5種であった。

e 重要な種の出現状況

文献調査と現地調査の結果から確認された重要な種は、合計でトウホクサンショウウオ、イモリ、トノサマガエル、トウキョウダルマガエル、ツチガエル、モリアオガエル及びカジカガエルの2目4科7種であった。

文献調査と現地調査の結果から確認された2目4科7種の重要な種のうちカジカガエルは上記のように限定された地域に生息することから調査候補地及びその周辺に出現する可能性が低いと考えられる。一方、カジカガエルを除くトウホクサンショウウオ、イモリ、トノサマガエル、トウキョウダルマガエル、ツチガエル及びモリアオガエルの2目4科6種は水田、水路、水辺近くの草地等を生息環境としており、事故に伴う避難により耕作が休止されているものの、調査候補地及びその周辺ではこれらの2目3科5種が生息できる水辺環境が残されているため、調査候補地及びその周辺に出現する可能性があると考えられる。このために、調査候補地及びその周辺に生息する、あるいは生息する可能性がある重要な種は、カジカガエルを除く2目4科6種と考えられる。

(オ) 昆虫類

【文献調査】

a 出現が確認された種数

調査候補地及びその周辺に生息する昆虫として11目80科209種が確認された。

b 主な重要な種と種数

重要な種として、グンバイトンボ、シジミガムシ、ホシチャバネセセリ、ツマグロキチョウ等の4目15科16種が確認された。

【現地調査】

a 出現が確認された種数

調査候補地及びその周辺では17目181科種の昆虫が確認された。

b 主な重要な種と種数

重要な種としてチョウトンボ、コオイムシ、ケシゲンゴロウ、コガムシ及びトゲアリの4目5科5種を確認した。コオイムシ、ケシゲンゴロウ、コガムシ及びトゲアリの4種は文献調査では確認されていなかった種である。

【現況】

a 文献調査と現地調査で確認された主な種と種数、及び概況

文献調査と現地調査の結果から、合計で19目198科751種が確認された。

現地調査で確認された昆虫は、低地にみられるシオカラトンボ、草原にみられるハラヒシバツタ、河川敷にみられるキタテハ及びその他の耕作地及び池沼に分布する種等であった。

b 文献調査でのみ確認された主な種と種数、及び概況

文献調査のみで確認されたのは、グンバイトンボ、アオカタビロオサムシ、オオクワガタ、アオタマムシ、アブクマチビオオキノコ、ホシチャバネセセリ、ギンイチモンジセセリ等の11目65科150種であった。このうち、グンバイトンボは熊川河口にのみ生息し、アオタマムシ及びアブクマチビオオキノコは、阿武隈高地に生息し、ホシチャバネセセリは阿武隈山地、奥羽山脈及び会津地方に分布していることから、調査候補地及びその周辺に出現する可能性は低いと考えられる。

c 現地調査でのみ確認された主な種と種数、及び概況

現地調査のみで確認されたのは、コウチュウ目225種、ハエ目61種、チョウ目87種、カメムシ目40種等の合計17目170科542種であった。

d 文献調査及び現地調査の両方で確認された主な種と種数、及び概況

文献調査及び現地調査の両方で確認されたのは、モンカゲロウ、オオアオイトトンボ等の 8 目 41 科 59 種であった。

e 重要な種の出現状況

文献調査と現地調査の結果から確認された重要な種は、合計でグンバイトンボ、シジミガムシ、ホシチャバネセセリ、ツマグロキチョウ等の 5 目 16 科 20 種であった。うち文献調査のみで確認された種はグンバイトンボ、シジミガムシ、ホシチャバネセセリ、ツマグロキチョウ等の 4 目 14 科 15 種、現地調査のみで確認された種は 3 目 4 科 4 種であった。

文献調査と現地調査の結果から確認された 5 目 16 科 20 種の重要な種のうちグンバイトンボ、アオタマムシ、アブクマチビオオキノコ及びホシチャバネセセリの 4 種は上記のように限定された地域に生息することから調査候補地及びその周辺に出現する可能性は低いと考えられる。一方、これらの 4 種を除く 5 目 13 科 16 種は、調査候補地及びその周辺に出現する可能性がある。このため、調査候補地及びその周辺に生息する、あるいは生息する可能性がある重要な種は、シジミガムシ、ツマグロキチョウ等の 5 目 13 科 16 種と考えられる。

イ. 水生動物の概要

(ア) 淡水魚類

【文献調査】

a 出現が確認された種数

調査候補地及びその周辺を流下する河川に生息する淡水魚類として 11 目 19 科 49 種が確認された。

b 主な重要な種と種数

重要な種として、ウナギ、タナゴ、ホトケドジョウ等の 9 目 10 科 16 種が確認された。

【現地調査】

a 出現が確認された種数

調査候補地及びその周辺を流下する河川では 5 目 9 科 18 種の魚類が確認された。

b 主な重要な種と種数

重要な種として、ウナギ、ホトケドジョウ等の 3 目 4 科 5 種が確認された。これら 3 目 4 科 5 種は文献調査で確認されていた種である。

【現況】

- a 文献調査と現地調査で確認された主な種と種数、及び概況
 文献調査と現地調査の結果から、合計で11目20科53種の淡水魚類が確認された。
 調査候補地及びその周辺で確認された魚類は、中小河川の上～下流域、池沼、水田・用水路等の環境に生息する種であった。
- b 文献調査でのみ確認された主な種と種数、及び概況
 文献調査でのみ確認されたのは、コイ科魚類9種、サケ科魚類6種、ハゼ科5種、ヤツメウナギ2種等の合計35種である。これらは、河川の上流域に生息する種（陸封型のサケ科、ギギ科）、池沼及び水田・用水路等の流れが緩やかな水域に生息する種（コイ科、ドジョウ科、ハゼ科、ナマズ科、ギギ科、及びメダカ科）であるため、調査候補地及びその周辺の河川で実施した調査では、生息が確認できなかったものと考えられる。
- c 現地調査でのみ確認された主な種と種数、及び概況
 現地調査でのみ確認されたのは、メジナ、ビリンゴ等の2目3科4種であった。
- d 文献調査及び現地調査の両方で確認された主な種と種数、及び概況
 文献調査及び現地調査の両方で確認されたのは5目8科14種であった。
- e 重要な種の出現状況
 文献調査と現地調査の結果から確認された重要な種は、合計でウナギ、タナゴ、ホトケドジョウ等の9目10科16種であった。うち文献調査のみで確認された種が7目7科11種、文献調査及び現地調査の両方で確認された種は3目4科5種であった。
 文献調査と現地調査の結果から確認された9目10科16種の重要な種のうち、文献調査において確認されているニッコウイワナは渓流域に生息する種であり、調査候補地及びその周辺の水域には生息していないものと考えられた。このため、調査候補地及びその周辺に生息する、あるいは生息する可能性がある重要な種は、ウナギ、タナゴ、ホトケドジョウ等の9目10科15種と考えられる。

(イ) 淡水貝類

【文献調査】

- a 出現が確認された種数
 調査候補地及びその周辺の淡水貝類に関する情報は少なく、調査候補地及びその周辺に生息する淡水貝類として3目4科7種が確認された。
- b 主な重要な種と種数

重要な種として、マルタニシ、モノアラガイ、カラスガイ、マツカサガイ及びヨコハマシジラガイの3目3科5種が確認された。

【現地調査】

a 出現が確認された種数

調査候補地及びその周辺を流下する河川では、2目3科4種の淡水貝類が確認された。

b 主な重要な種と種数

重要な種として、モノアラガイ1目1科1種が確認された。

【現況】

a 文献調査と現地調査で確認された主な種と種数、及び概況

文献調査と現地調査の結果から、合計で4目6科10種の淡水貝類が確認された。

調査候補地及びその周辺で確認された淡水貝類は、緩やかな流れの河川・用水路やため池等に生息する種である。

b 文献調査でのみ確認された主な種と種数、及び概況

文献調査でのみ確認されたのは、マルタニシ、カラスガイ、マツカサガイ、イシガイ及びヨコハマシジラガイの2目2科5種であった。これらの種は、止水・半止水のため池や用水路で確認される種である。

c 現地調査でのみ確認された主な種と種数、及び概況

現地調査でのみ確認されたのは1目2科2種であり、文献に記されたイシガイ目の種は確認されていない。現地調査は調査候補地を流下する小河川を対象としたものであり、このような調査対象水域の違いにより、調査出現種類が異なっていた可能性が考えられる。

d 文献調査及び現地調査の両方で確認された主な種と種数、及び概況

文献調査及び現地調査の両方で確認されたのは、カワニナ及びモノアラガイの2目2科2種であった。

e 重要な種の出現状況

文献調査と現地調査の結果から確認された重要な種は、合計でマルタニシ、モノアラガイ、カラスガイ、マツカサガイ及びヨコハマシジラガイの3目3科5種であった。うち文献調査のみで確認された種が2目2科4種、文献調査及び現地調査の両方で確認された種は1目1科1種であった。文献調査と現地調査の結果から確認された3目3科5種の重要な種はいずれも緩やかな流れの川・用水路及びため池等に生息する種であることから、調査候補地及びその周辺に生息する、あるいは生息する可能性がある重要な種と考えられる。

ウ. 植物の生育の状況

(ア) 植生

【文献調査】

調査候補地及びその周辺は、丘陵地には代償植生としてアカマツ群落、常緑針葉樹植林、畑地雑草群落等が分布している。低地には、水田雑草群落が広く分布しているほか、海岸付近には常緑針葉樹植林がみられる。

【現地調査】

調査候補地には、丘陵地の一部に自然植生のシキミーモミ群集が分布し、代償植生のコナラ群落、アカマツ群落、スギ・ヒノキ植林、クロマツ植林、休耕畑草本群落（セイタカアワダチソウ群落）等が広く分布している。低地には休耕田草本群落（セイタカアワダチソウ群落）、休耕田草本群落（イ群落）が広く分布し、河口付近の海岸や、丘陵地の一部にはススキ群団がみられる。

【現況】

文献調査では、低地には水田雑草群落が広く分布していたが、現地調査によると、休耕畑草本群落（セイタカアワダチソウ群落）や休耕田草本群落（イ群落）への植生の変化がみられた。これは、事故前に広くみられた水田耕作地が事故に伴って休耕地化したことによるものと考えられた。

(イ) 植物相

【文献調査】

a 出現が確認された種数

調査候補地及びその周辺では、83科348種の植物種が確認された。

b 主な重要な種と種数

重要な種として、コモウセンゴケ、ツルケマン、ハマゴウ、シラン、セッコク等の37科52種が確認された。

【現地調査】

a 出現が確認された種数

調査候補地及びその周辺では、イネ科、キク科、マメ科等の105科517種の植物種が確認された。

b 主な重要な種と種数

調査候補地及びその周辺の重要な種としてカザグルマ等の7科8種が

確認されたが、そのうちのヒノキは植林されたものであるため、調査候補地及びその周辺の重要な種は6科7種となる。

【現況】

a 文献調査と現地調査で確認された主な種と種数、及び概況

文献調査と現地調査の結果から、合計で128科751種の植物が確認された。

調査候補地及びその周辺で確認された植物は、ヒカゲノカズラ、モミ、オニグルミ、リョウブ等であった。

b 文献調査でのみ確認された主な種と種数、及び概況

文献調査のみで確認されたのは、72科235種であった。

c 現地調査でのみ確認された主な種と種数、及び概況

現地調査のみで確認されたのは、96科403種であった。

d 文献調査及び現地調査の両方で確認された主な種と種数、及び概況

文献調査及び現地調査の両方で確認されたのは、46科114種であった。

e 重要な種の出現状況

文献調査と現地調査の結果から確認された重要な種は合計で、カザグルマ、コモウセンゴケ、ツルケマン、ハマゴウ、シラン、セッコク等の38科54種（植林されたヒノキを除く）であった。このうち文献調査のみで確認された種は、コモウセンゴケ、ツルケマン、ハマゴウ、シラン、セッコク等の33科47種、現地調査のみで確認された種はカザグルマ、エゾウキヤガラ及びエビネの3科3種（植林されたヒノキを除く）、文献調査及び現地調査の両方で確認された種はサネカズラ、マンリョウ、ヒイラギ及びキンランの4科4種であった。

エ. 生態系

文献調査と現地調査の結果により得られた動物・植物の状況をもとに、生態系の現況を把握した。

現地調査で確認された種は、既往文献にて報告されている出現種と大きな違いはなく、調査候補地及びその周辺の生態系を構成する動物・植物の全体的な出現状況は過去の状況と比較して大きく変化していないと考えられる。

なお、全体的な出現状況は、事故後、著しく変化したとは考えられないが、調査候補地及びその周辺の耕作地の植物相に一部変化が認められていることから、水田の生態系を構成していた生物群集（哺乳類、鳥類、昆虫、両生類、植物等）については、事故後、変化している可能性が考えられる。

⑤ 景観及び人と自然との触れ合いの活動の状況

ア. 景観の状況

【文献調査】

景観の状況については、調査候補地及びその周辺を対象に既存資料により情報を整理した。

「第3回自然環境保全基礎調査 自然環境情報図 福島県」（環境庁、平成元年）に基づく自然景観資源として、郭公山（非火山性孤峰）がある。

「相双ビューローホームページ」等によれば、眺望を目的とした展望台などの施設、条例等により指定された視点場等の情報は確認できなかった。

【現地調査】

調査候補地及びその周辺の国道6号陣場下付近及び国道6号寺内前交差点付近の2地点が、調査候補地方向の眺望が確認でき、施設が設置された場合に視覚的な変化の可能性が考えられる主要な眺望点と考えられた。

【現況】

調査候補地及びその周辺の自然景観資源は文献調査結果を現況とする。主要な眺望点における眺望景観は、現地調査の結果を現況とする。

イ. 人と自然との触れ合いの活動の場の状況

【文献調査】

人と自然との触れ合いの活動の場の状況については、直接改変による影響を考慮し、既存資料により情報を整理した。調査候補地及びその周辺には、双葉町総合運動公園、双葉海水浴場、双葉海浜公園及び双葉ばら園がある。

【現地調査】

調査候補地内の双葉町総合運動公園において、施設の状況を確認した。

【現況】

調査候補地及びその周辺の人と自然との触れ合いの活動の場は、文献調査と現地調査の結果を現況とする。

(2) 放射性物質濃度及び空間線量の状況

【文献調査】

空気中のダストに含まれる放射性物質濃度については、調査候補地のデータは確認できなかったが、調査候補地及びその周辺の地点では、平成25年10月の測定でセシウム-134が不検出（検出下限値：0.00129Bq/m³）、セシウム-137が0.00346Bq/m³となっている。

水環境におけるセシウム濃度（セシウム-134とセシウム-137の合計濃度を示す。以下同様）については、調査候補地のデータは確認できなかったが、調査候補地及びその周辺の地点で平成25年8月に採取された河川水では3Bq/L未満（Cs-134が不検出（検出下限値1Bq/L）、Cs-137が2Bq/L）、湖沼水（ダム、農業用溜池で採取）では最大4Bq/Lとなっており、底質については河川で4,500～89,000Bq/kg乾土、湖沼の底質のセシウム濃度は66,000～188,000Bq/kg乾土となっている。調査候補地及びその周辺の地点で平成25年10月に採取された沢水では不検出、平成25年7月に採取された地下水では不検出となっている。

土壌のセシウム濃度は、調査候補地及びその周辺の地点で平成23年7月に採取された土壌で5,740Bq/kg乾土であった。森林土壌のセシウム濃度は調査候補地及びその周辺の地点で平成23年10月に採取された森林土壌で3,120～94,500Bq/kg乾土となっている。

モニタリングカー、測定員によるモニタリング及び無人ヘリコプターにより空間線量率が測定されており、調査候補地及びその周辺で平成25年11月上旬に測定された空間線量率は2.8～13.7μSv/hとなっている。

【現地調査】

環境保全対策の検討では放射性物質による動植物の被ばく線量率の変化を評価することから、評価に用いるデータとして、現地調査において調査候補地に生息・生育する評価対象生物種の生体及び生息・生育環境（環境媒体）について放射性物質濃度の測定を行っている。

平成25年10月に調査候補地で採取した環境媒体のセシウム濃度は、土壌（アカネズミ、アカマツ等の生息・生育環境）で1,800～630,000Bq/kg乾土、河川水（魚類・底生生物の生息環境）で約2Bq/L、河川底質（魚類・底生生物の生息環境）で2,700～13,000Bq/kg乾土となっている。

平成25年10月に調査候補地で採取した動物の生体のセシウム濃度は、消化管内容物込みで測定した。哺乳類（アカネズミ）で14,000～16,000Bq/kg生、環形動物（フトミミズ科の数種）で24,000～100,000Bq/kg生、両生類（ニホンアカガエル）で3,300Bq/kg生、昆虫類（バッタ目：コバネイナゴ）

で630～810Bq/kg生、魚類（ウグイ属、ウキゴリ）で1,100～2,900Bq/kg生、底生生物（スジエビ）で1,100～1,900Bq/kg生となっている。植物の生体については、ススキで400～650 Bq/kg生、アカマツで1,800 Bq/kg生となっている。

【現況】

文献調査により調査候補地及びその周辺の動植物の生体及び生息・生育環境の放射性物質濃度の状況を把握し、現地調査により評価対象生物種の生体及び・生息・生育環境の放射性物質濃度の状況を確認した。調査候補地及びその周辺における評価対象生物種の生息・生育環境のうち土壌については、放射性物質濃度（セシウム濃度）の現況が既往文献に示されている値よりも高い状況にある。これは調査候補地が双葉町の中でも福島第一原子力発電所に近く、文献調査結果で示すとおり空間線量率で見ても2.8～13.7Sv/hという数値を示す場所であったためと考えられる。河川及び底質については既往文献の値と同程度であった。

II. 双葉町の予測・評価結果

1. 予測・評価の位置づけ

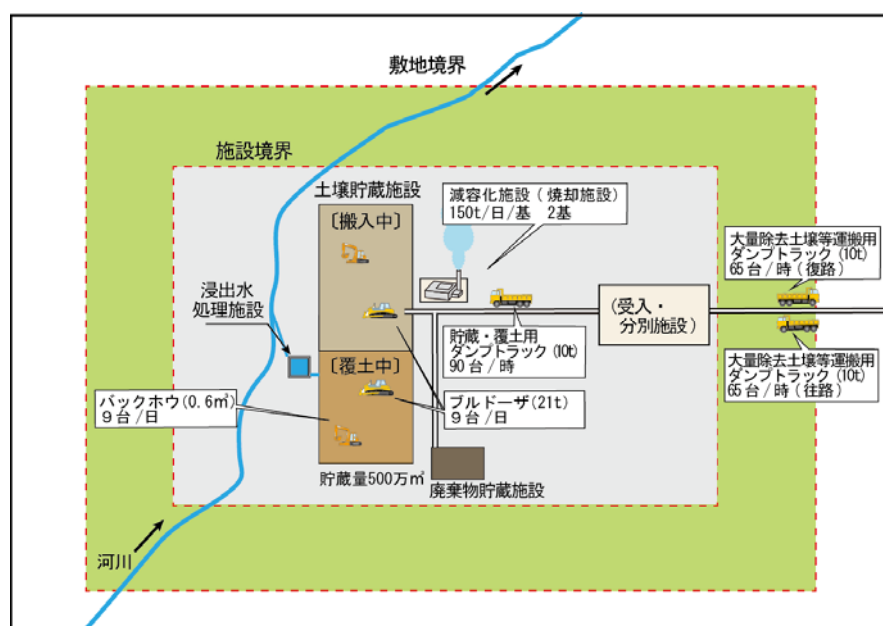
環境保全対策の検討における予測・評価は、中間貯蔵施設の配置、規模等の具体的な諸元が定まっていない早期の段階から、施設に係る主要な影響要因や環境要素について最新の知見を用いて予測・評価を行い、その結果から環境保全上の重大な支障や技術的制約の有無について検討するものである。

これまでの施設の安全対策に係る検討の状況から、貯蔵施設は、土壌貯蔵施設Ⅰ型、Ⅱ型及び廃棄物貯蔵施設の3種類の構造が想定されているところであるが、その位置、規模、配置等は定まっていない段階にあり、予測・評価に当たっては、文献調査及び現地調査により把握した地域特性を踏まえ、施設の諸元に一定の仮定を設定することとした。

具体的には、双葉町における調査候補地及びその周辺の地形条件等から、一つの貯蔵施設として想定できる最大規模の貯蔵量を有するものを仮定し、これに付随して、覆土作業や土壌等の搬入・運搬作業を行い、同時に減容化施設が稼働するものと仮定し、一つのモデルを構築して（第1図）、予測・評価を行った。

実際には、複数の貯蔵施設等が設置され、これらによる環境への影響が同時に生じることも考えられるところであるが、まずは、本モデルによる予測・評価を行うことで、環境保全上の重大な支障や技術的制約を早期に把握し、これに係る保全対策の検討を早い段階から検討することが重要と考えられる。

また、本検討により立案する環境保全対策の基本方針に基づき、今後、具体化される施設の諸元を踏まえ、施設設置に係る環境影響を最小限にするため、継続的に調査を実施しつつ、より具体的な環境保全の実施方策を取りまとめ、必要な対策を進めるべきである。



第1図 施設の諸元イメージ図

2. 予測・評価の結果

(1) 大気環境

① 大気質

ア. 予測条件

大気質に係る影響要因は、土地又は工作物の存在及び供用における「貯蔵・覆土用機械の稼働」、「減容化施設(焼却施設)の稼働」、「大量除去土壌等及び土質材の運搬に用いる車両の運行」である。

これらの影響要因に伴う大気汚染物質の排出量を設定し、大気汚染物質の種類ごとに評価地点での着地濃度を予測すると共に、より安全側に立った評価を行うため、各影響要因からの大気汚染物質が同時に発生・観測される場合を想定し、影響要因ごとの予測結果を重ね合わせた着地濃度を算出した。

予測に用いた煙源条件及び気象条件の諸元は第1表のとおりであり、気象条件は、調査候補地における代表的な値を設定することにより、影響を予測することとした。

なお、「貯蔵・覆土用機械の稼働」における予測では、排出ガス対策型機械を採用し、調査候補地周辺に対する影響を低減するため敷地境界より100m以上離隔することを想定し、一定間隔で配置された点源として取り扱った。貯蔵・覆土の施工において稼働するダンプトラック等の車両については、自動車排出ガス規制適合車の採用を想定し、線源として取り扱った。「減容化施設(焼却施設)の稼働」における予測では、排出ガス処理装置の設置を想定し、点源として取り扱った。「大量除去土壌等及び土質材の運搬に用いる車両の運行」における予測では、自動車排出ガス規制適合車の採用を想定し、計算を行った。

施設の計画段階での予測・評価であり、「貯蔵・覆土用機械の稼働」、「減容化施設(焼却施設)の稼働」及び「大量除去土壌等及び土質材の運搬に用いる車両の運行」に係る詳細な計画は立案されていないため、各項目は1時間値で予測した。窒素酸化物は二酸化窒素に、硫黄酸化物は二酸化硫黄に換算し、環境基準と比較した。

第1表 大気質の予測に用いた諸元

項 目			諸 元			
煙源条件	貯蔵・覆土用機械の稼働	の稼働機械	ブルドーザ(21t) ^{※1}	9台/日		
			バックホウ(0.6 m ³) ^{※1}	9台/日		
			ダンプトラック(10t)	90台/時		
	減容化施設(焼却施設)の稼働(150t/日×2基)	煙突高さ		59m		
		排ガス量(湿り):1基分		75,000 m ³ /h		
		排ガス量(乾き):1基分		50,000 m ³ N/h		
		排ガス温度		170℃		
		排ガス濃度	窒素酸化物		250ppm 以下	
			硫黄酸化物		50 m ³ N/h 以下	
			ばいじん		0.04g/m ³ N 以下	
			有害物質	ダイオキシン類		0.1ng-TEQ/m ³ 以下
				カドミウム		1mg/m ³ N 以下
				塩化水素		700 mg/m ³ N 以下
	フッ素、フッ化水素及びフッ化ケイ素			10 mg/m ³ N 以下		
鉛及びその化合物		10 mg/m ³ N 以下				
大量除去土壌等及び土質材の運搬に用いる車両の運行	内容 運行車両の	ダンプトラック(10t)	65台/時×2 ^{※4}			
気象条件	風速 ^{※2}		1.8m/秒			
	大気安定度 ^{※3}		D(中立)			

注:※1 稼働機械の配置間隔は、100mとした。

※2 風速は、浪江地域気象観測所における平成22年の平均風速を用いた。

※3 大気安定度は、「福島第一原子力発電所7・8号機 環境影響評価書」(平成13年1月、東京電力)に示す平成7年4月1日～平成8年3月31日において年間出現頻度が最も多い大気安定度を用いた。

※4 道の左右からそれぞれ50台/時(合計100台/時)の車両が通行する状況

イ. 予測・評価結果

(ア) 窒素酸化物・浮遊粒子状物質

窒素酸化物及び浮遊粒子状物質は、「貯蔵・覆土用機械の稼働」、「減容化施設(焼却施設)の稼働」、「大量除去土壌等及び土質材の運搬に用いる車両の運行」により排出する。これらの影響要因による予測結果は、第2表のとおりである。

第2表 窒素酸化物（二酸化窒素）・浮遊粒子状物質予測結果

項目	単位	影響要因ごとの評価地点別の濃度			バックグラウンド 値 (D)	各影響要因の評 価地点の濃度の 合計 + バックグラウンド 値 (A～D 合計) ^{※3}	環境基準
		貯蔵・覆土用機 械の稼働 (A)	減容化施設 (焼却施設) の稼働 (B)	大量除去土 壌等及び土 質材の運搬 に用いる車 両の運行 (C)			
窒素酸化物 (二酸化窒素 ^{※1})	ppm	0.52 (0.055 ^{※1})	0.016 (0.016 ^{※1})	0.61 (0.063 ^{※1})	(0.008 ^{※2})	(0.142)	(0.04～0.06)
浮遊粒子状物質	mg/m ³	0.065	0.0026	0.053	0.014 ^{※2}	0.1346	0.20
着地濃度の評価 地点	—	敷地境界	煙源より 約650m (最大着地点)	道路端より 10m	—	—	—

注：※1 窒素酸化物の濃度から二酸化窒素の濃度を換算した値。

※2 調査候補地に最も近い大気環境常時測定局（二酸化窒素：檜葉測定局、浮遊粒子状物質：双葉測定局）における、事故前である平成21年度の年平均値を示す。

※3 施設配置等未定のため、(A)～(D)の全てがある一地点で最大となると仮定し、全てを単純加算した。

影響要因ごとの濃度は、窒素酸化物、浮遊粒子状物質ともに「大量除去土壌等及び土質材の運搬に用いる車両の運行」による影響が最も大きかったが、環境保全対策として自動車排出ガス適合車を採用することから、浮遊粒子状物質について環境基準に適合する結果となった。

「貯蔵・覆土用機械の稼働」は、排出ガス対策型機械を採用するとともに、調査候補地周辺に対する影響を低減するため敷地境界より100m以上離隔することにより、単独の影響要因では環境基準を満足するが、環境基準に近い値となった。

「減容化施設（焼却施設）の稼働」については、排出ガス処理装置を設置することにより、評価地点の濃度は環境基準を下回ることができ、影響は小さいと考えられる。

また、各影響要因からの評価地点の濃度を重ね合わせた場合において、窒素酸化物は環境基準を超過するおそれが考えられる。

そのため、最も影響が大きい「大量除去土壌等及び土質材の運搬に用いる車両の運行」について、1時間当たりの車両運行台数について再検討した結果、道の左右からそれぞれ50台/時の車両が通行する状況（通行台数

の合計が100台/時)に通行量を削減することにより、運搬に用いる車両の運行単独の要因からの寄与による影響のみを考えた場合について、環境基準を満たすこととなった。また、往路・復路の出入口を離して配置することにより、さらに大気質への影響を低減できると考えられる。

しかし、複数の影響要因が重なり合った場合は、未だ環境基準を超えるおそれがあり、他の影響要因についても環境保全対策の検討と実施が必要である。

(イ) 硫黄酸化物・有害物質

硫黄酸化物及び有害物質は、「減容化施設(焼却施設)の稼働」により排出される。これらの予測結果は、第3表のとおりである。

第3表 硫黄酸化物(二酸化硫黄)・有害物質予測結果

項目	単位	減容化施設(焼却施設)の稼働による評価地点の濃度(A)	バックグラウンド値(B)	各影響要因の評価地点の濃度の合計 + バックグラウンド値(A・B合計)	環境基準	
硫黄酸化物(二酸化硫黄※1)	ppm	0.064 (0.064※1)	(0.001※2)	(0.065)	(0.1)	
有害物質	ダイオキシン類	pg-TEQ/m ³	0.0064	0.14※3	0.1464	0.6
	カドミウム及びその化合物	mg/m ³	0.000064	0.00023※3	0.000294	—
	塩化水素	mg/m ³	0.045	0.00097※3	0.04597	—
	フッ素、フッ化水素及びフッ化ケイ素	mg/m ³	0.00064	0.000087 未満※3	0.000727	—
	鉛及びその化合物	mg/m ³	0.00064	0.0061※3	0.00674	—
着地濃度の評価地点	—	煙源より約650m(最大着地濃度)	—	—	—	

注：※1 減容化施設(焼却施設)からの排ガス中の硫黄酸化物は、着地に至るまでに酸化され、二酸化硫黄になると考えて計算した。

※2 調査候補地に最も近い大気環境常時測定局(檜葉測定局)における、事故前である平成21年度の年平均値を示す。

※3 調査候補地及びその周辺における現地調査の結果の平均値を示す。

「減容化施設(焼却施設)の稼働」による硫黄酸化物及びダイオキシン類の最大着地濃度は、排出ガス処理装置を設置することにより環境基準を

下回ることができ、影響は小さいと考えられる。

有害物質は環境基準が設定されていない。これらの有害物質のうち、カドミウム及びその化合物、鉛及びその化合物は、排出ガス処理装置を設置することによりバックグラウンド濃度に対する最大着地濃度の割合が低い値となっており、影響は小さいと考えられる。塩化水素、フッ素、フッ化水素及びフッ化ケイ素については、バックグラウンド濃度に対する最大着地濃度の割合が高い値となったため、更なる環境保全対策の検討と実施が必要である。

(ウ) 粉じん等

粉じんは、「貯蔵・覆土用機械の稼働」、「減容化施設(焼却施設)の稼働」、「大量除去土壌等及び土質材の運搬に用いる車両の運行」により発生することが考えられる。これらの予測・評価結果は、次のとおりである。

a. 「減容化施設(焼却施設)の稼働」に伴う粉じん

粉じんは環境基準が設定されていない。「減容化施設(焼却施設)の稼働」では、飛散防止対策を施すことから、粉じんの影響は少ないと考えられる。

b. 「貯蔵・覆土用機械の稼働」及び「大量除去土壌等及び土質材の運搬に用いる車両の運行」に伴う粉じん

「貯蔵・覆土用機械の稼働」及び「大量除去土壌等及び土質材の運搬に用いる車両の運行」について、想定する粉じん発生量を設定し粉じんの降下量を予測すると共に、各影響要因からの粉じんが同時に発生・観測される場合を想定し、影響要因ごとの予測結果を重ね合わせた降下量を算出した。予測結果は、第4表のとおりである。

第4表 粉じん等予測結果

項目	単位	影響要因ごとの降下量		バックグラウンド値 (C)	各影響要因の合計 ※1 + バックグラウンド値 (A～C 合計)
		貯蔵・覆土用機械 の稼働 (A)	大量除去土壌等 及び土質材の運 搬に用いる車両 の運行 (B)		
粉じん（降下ばいじん）	t/km ² /月	11.8	0.01	0.7	12.51
着地濃度の評価地点	—	敷地境界	道路端より 10m	—	—

注：※1 施設配置等未定のため、(A)～(C)がある一地点で最大となると仮定し、全てを単純加算した。

粉じんは環境基準が設定されていない。影響要因ごとの粉じんの降下量では、貯蔵・覆土用機械の稼働による粉じんの降下量については、「貯蔵・覆土用機械の稼働」は、散水による粉じん発生の低減策を採用するとともに、調査候補地周辺に対する影響を低減するため敷地境界より 100m以上離隔することにより影響の低減を図るが、バックグラウンド値に対して大きくなる予測結果となったことから、更なる環境保全対策の検討と実施が必要である。

「大量除去土壌等及び土質材の運搬に用いる車両の運行」では、タイヤ洗浄による粉じん発生の低減策を採用することにより粉じんの降下量はバックグラウンド値に対して少ないため、影響は小さいと考えられる。

また、各影響要因からの最大降下量を重ね合わせた場合では、粉じんのバックグラウンド値に対して降下量が大きくなる予測結果となったことから、更なる環境保全対策の検討と実施が必要である。

(エ) 放射性物質

減容化施設（焼却施設）からの放射性物質の影響を検討する際の参考として、放射性物質を含む廃棄物等の焼却、減容化の実証試験の結果を示した。

既設焼却施設の概要は以下のとおりである。

第5表 除去土壌等の可燃物の焼却、減容化に係る既存の試験結果

事例	焼却前の試料の放射性セシウム濃度 (Bq/kg)	排気ガス中の放射性セシウム濃度 (バグフィルター通過後) (Bq/m ³)
A	24,000～91,000	1.31 以下
B	45,000～723,000	1.40 以下
C	20,100 以下 (平均 1,660)	検出限界値未満 (ND)
D	620	検出限界値未満 (ND)

(出典)

- ・事例A、B：「除染モデル事業等の成果報告 A～Cグループ結果概要（除染モデル実証事業等の成果報告会（平成24年3月26日開催）資料）」（日本原子力研究開発機構、平成24年3月）
- ・事例C：「8,000Bq/kg超の農林業系廃棄物の処理事例【放射性物質を含む可燃性廃棄物（牧草）焼却実証事業の結果概要（岩手県一関市）】」（環境省 廃棄物対策課指定廃棄物対策チーム、平成25年7月）
- ・事例D：「農林業系副産物等処理実証事業（福島県鮫川村）一般公開 ご説明資料」（環境省 大臣官房 廃棄物・リサイクル対策部 廃棄物対策課 指定廃棄物対策チーム、平成25年7月）

放射性物質による、動物・植物への影響は、「(9) 動物・植物（放射性物質）」に記載した。

(2) 水環境

① 水質（地下水の水質を除く）

ア. 予測条件

水質（地下水の水質を除く）に係る影響要因は、工事の実施における「造成等の施工」、土地又は工作物の存在及び供用における「中間貯蔵施設の存在」、「浸出水処理水の排出」である。

これらの影響要因について、想定する施設等から水質汚濁物質の排出量を設定し、水質汚濁物質の種類ごとに河川における濃度を予測すると共に、より厳しい安全側の評価を行うため、各影響要因からの排水が合流する場合を想定し、各影響要因における予測結果を合計した濃度を算出した。

予測に用いた河川流量は、排水を想定する河川における現地調査の値とした。

予測に用いた排水条件、河川水量等は、第6表のとおりである。

第6表 水質の予測に用いた諸元

項 目		諸 元	
排水条件	排水量	造成等の施工時の濁水	1,020 m ³ /時 (0.2833 m ³ /秒)
		浸出水処理施設排水	60 m ³ /時 (0.017 m ³ /秒)
	排水濃度※1	浮遊物質 (SS) ※2	50 mg/L
		生物化学的酸素要求量 (BOD) ※2	30 mg/L
		全亜鉛	2 mg/L
		カドミウム	0.002mg/L
		全シアン	0.1 mg/L
		鉛	0.043 mg/L
		六価クロム	0.022 mg/L
		砒素	0.032 mg/L
		総水銀	0.0013 mg/L
		アルキル水銀	0.0005 mg/L
		ポリ塩化ビフェニル (PCB)	0.0005 mg/L
		ジクロロメタン	0.002 mg/L
		四塩化炭素	0.0002 mg/L
		1,2-ジクロロエタン	0.0004 mg/L
		1,1-ジクロロエチレン	0.002 mg/L
		シス-1,2-ジクロロエチレン	0.004 mg/L
		1,1,1-トリクロロエタン	0.001 mg/L
		1,1,2-トリクロロエタン	0.0006 mg/L
		トリクロロエチレン	0.003 mg/L
		テトラクロロエチレン	0.001 mg/L
		1,3-ジクロロプロペン	0.0002 mg/L
		チウラム ※2	0.06 mg/L
		シマジン ※2	0.03 mg/L
		チオベンカルブ ※2	0.2 mg/L
		ベンゼン	0.001 mg/L
		セレン	0.001 mg/L
		硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 ※2	100 mg/L
		フッ素	4.6 mg/L
ホウ素	0.2 mg/L		
1,4-ジオキサン ※2	0.5 mg/L		
ダイオキシン類※3	10 pg-TEQ/L		
河川流量		749 m ³ /時 (0.208 m ³ /秒)	

注)

※1：排水については、排水処理装置を適切に設置、管理するが、今回の予測・評価においては安全側の評価を行うため、排水濃度について、環境省がこれまでに実施している被災地における福島県内の土壌環境モニタリング結果での土壌の溶出試験結果の最大値を設定する方針とした。試験結果が報告下限値未満であった項目については、報告下限値を設定した。

※2：ただし、土壌環境モニタリング結果に示されていない項目は、福島県生活環境の保全等に関する条例に基づく排水指定事業者排水基準の許容限度値（以下、基準値という。）を設定した。

※3：ダイオキシン類は、ダイオキシン類対策特別措置法に基づく基準を設定した。

イ. 予測・評価結果

(ア) 水の濁り

水の濁りは、「造成等の施工」、「減容化施設(焼却施設)の稼働」、「浸出水処理水の排出」により発生する。これらの影響要因のうち、「減容化施設(焼却施設)の稼働」により発生する排水は、浸出水とともに浸出水処理装置により処理して排水することを想定する。これらの影響要因による予測結果は、第7表のとおりである。

第7表 水の濁り予測結果

項目	単位	バックグラウンド濃度 ^{※1}	造成等の施工時の濁水 (A) ^{※2}	浸出水及び減容化施設(焼却施設)からの排水 (B) ^{※2}	(A)と(B)の混合 ^{※3}
浮遊物質(SS)	mg/L	8.0	32.2	11.1	32.8

注：

※1：調査候補地及びその周辺の調査を実施した河川の実測値

※2：各影響要因が河川に流入した時の値

※3：造成等の施工時の濁水と浸出水及び減容化施設(焼却施設)からの排水が同時に河川に流入した時の値

水の濁りの原因となる物質は、主に浮遊物質(SS)であり、影響要因ごとの浮遊物質の濃度は、造成等の施工時の濁水が支配的となる予測結果となった。中間貯蔵施設から発生する排水の排出先となる調査候補地内の河川は、環境基準の水域類型が指定されておらず、仮設沈殿池等により排水処理することにより影響の低減を図るが、排水による影響がバックグラウンドに比べて大きいことからなお河川の水質に影響を及ぼすおそれがあり、更なる環境保全対策の検討と実施が必要である。浸出水及び減容化施設(焼却施設)からの排水による浮遊物質の濃度については、浸出水処理施設により排水処理を行うことにより、バックグラウンドと同程度となり、影響は小さいと考えられる。

中間貯蔵施設から発生する排水は、環境基準の水域類型が指定されている河川には排出しないが、造成等の施工時の濁水による影響がバックグラウンドに比べて大きいことから、各影響要因から発生する浮遊物質を合流させた場合においても、河川の水質に影響を及ぼすおそれがあり、更なる環境保全対策の検討と実施が必要である。

(イ) 水の汚れ・有害物質等

水の汚れ及び有害物質等は、「中間貯蔵施設の存在」、「減容化施設(焼却施設)の稼働」、「浸出水処理水の排出」により発生する。これらの影響要因のうち、「減容化施設(焼却施設)の稼働」により発生する排水は、浸出水とともに浸出水処理装置により処理して排水することを想定する。これらの影響要因による予測結果は、第8表のとおりである。

第8表 水の汚れ・有害物質等の予測結果

項目	河川水質※ ¹ (mg/L)	予測結果※ ² (mg/L)	環境基準	
生活環境	生物学的酸素要求量 (BOD)	0.5	2.7	—
	全亜鉛	0.012	0.159	—
健康項目	カドミウム	0.001 未満	0.0011	0.003 mg/L
	全シアン	0.1 未満	0.1 未満	検出されないこと。
	鉛	0.001 未満	0.0041	0.01 mg/L
	六価クロム	0.04 未満	0.039	0.05 mg/L
	砒素	0.001 未満	0.0033	0.01 mg/L
	総水銀	0.0005 未満	0.00056	0.0005 mg/L
	アルキル水銀	0.0005 未満	0.0005 未満	検出されないこと。
	ポリ塩化ビフェニル (PCB)	0.0005 未満	0.0005 未満	検出されないこと。
	ジクロロメタン	0.002 未満	0.002	0.02 mg/L
	四塩化炭素	0.0002 未満	0.0002	0.002 mg/L
	1,2-ジクロロエタン	0.0004 未満	0.0004	0.004 mg/L
	1,1-ジクロロエチレン	0.002 未満	0.002	0.1 mg/L
	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.004 未満	0.004	0.04 mg/L
	1,1,1-トリクロロエタン	0.0005 未満	0.00054	1 mg/L
	1,1,2-トリクロロエタン	0.0006 未満	0.0006	0.006 mg/L
	トリクロロエチレン	0.002 未満	0.002	0.03 mg/L
	テトラクロロエチレン	0.0005 未満	0.001	0.01 mg/L
	1,3-ジクロロプロペン	0.0002 未満	0.0002	0.002 mg/L
	チウラム	0.0006 未満	0.0050	0.006 mg/L
	シマジン	0.0003 未満	0.0025	0.003 mg/L
	チオベンカルブ	0.002 未満	0.017	0.02 mg/L
	ベンゼン	0.001 未満	0.001	0.01 mg/L
	セレン	0.001 未満	0.0010	0.01 mg/L
	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	0.2 未満	7.6	10 mg/L
	フッ素	0.09	0.42	0.8 mg/L
	ホウ素	0.1	0.1	1 mg/L
1,4-ジオキサン	0.005 未満	0.042	0.05 mg/L	
ダイオキシン類	0.18 pg-TEQ/L	0.91 pg-TEQ/L	1 pg-TEQ/L	

注：「**太ゴシック体**」は、環境基準を超過する予測結果であることを示す。

※1 調査候補地及びその周辺の調査を実施した河川の実測値を用いた。ただし、実測値が報告下限値未満の場合には、報告下限値を用いた。

※2 予測結果は次式より得た。例えば総水銀の場合は、以下の式となる。

$$\begin{aligned} \text{予測結果} &= (\text{河川水質} \times \text{河川流量} + \text{排水濃度} \times \text{排水量}) / (\text{河川流量} + \text{排水量}) \\ &= (0.0005 \times 749 + 0.0013 \times 60) / (749 + 60) \end{aligned}$$

分析結果が報告下限値未満であった項目については、前述の式の河川水質には、報告下限値を設定した。例えば、総水銀の場合は河川水質について、0.0005 (mg/L)と設定した。総水銀の環境基準は 0.0005 (mg/L)であるため、上式で得られる予測結果を環境基準に適合させるには、排水濃度を 0.0005 (mg/L)未満の数値とする必要がある。

浸出水及び減容化施設(焼却施設)から発生する排水は、水の汚れの原因となる生物化学的酸素要求量 (BOD) 及び全亜鉛に係る環境基準の水域類型が指定されている河川には排出しない。排水については、浸出水処理施設により排水処理することにより影響の低減を図ることにより、河川の水質に対する影響は小さいと考えられる。

健康項目に係る環境基準は全ての公共用水域に適用されるため、有害物質等予測結果について環境基準との対比を行った結果、浸出水処理施設により排水処理し、影響の低減を図ることにより総水銀を除き環境基準を下回るすることができる。総水銀については環境基準を超過するおそれがあり、浸出水等の排水の管理等について、更なる環境保全対策の検討と実施が必要である。また、ダイオキシン類の予測結果について環境基準との対比を行った結果、浸出水処理施設により排水処理し、影響の低減を図ることにより環境基準を下回るすることができる。

(ウ) 放射性物質

放射性物質による、動物・植物への影響は、「(9) 動物・植物 (放射性物質)」に記載した。

② 底質 (有害物質等)

ア. 予測条件

底質に係る影響要因は、工事の実施における「造成等の施工」、土地又は工作物の存在及び供用における「減容化施設 (焼却施設) の稼働」、「浸出水処理水の排出」である。

これらの影響要因により、河川の底質に対して直接的に影響を及ぼす行為は想定されないが、河川に有害物質等を排水することから二次的な影響について定性的な予測を行った。

イ. 予測・評価結果

水質（地下水の水質を除く）における有害物質等の予測の結果、大半の項目は環境基準を下回ることが、総水銀については、環境基準を超過するおそれがあることから、河川の底質に影響を少なくする観点からも、浸出水等の排水や河川流量の確保の面で、さらなる環境保全対策の検討と実施が必要である。

ウ. 放射性物質

放射性物質による、動物・植物への影響は、「(9) 動物・植物（放射性物質）」に記載した。

③ 地下水の水質及び水位

ア. 予測条件

地下水の水質及び水位に係る影響要因は、工事の実施における「造成等の施工」、施設の存在及び供用における「中間貯蔵施設の存在」、「大量除去土壌等の存在・分解」である。

地下水の予測・評価は、掘削又は施設の存在による地下水位の変動等の影響圏について、予測評価モデル(第1図)に示す敷地境界において行った。

イ. 予測・評価結果

地下水への有害物質及び放射性物質の漏出を遮水シート等の設置により適切に管理するため、「造成等の施工」、「中間貯蔵施設の存在」及び「大量除去土壌等の存在・分解」については、地下水の水質への影響は少ないものと考えられる。

また、調査候補地及びその周辺の地下水の水位を把握し、地下水低下工法等の対策を適切に実施して、周辺地下水への影響範囲を少なくする。

更に、調査候補地及びその周辺での地下水の流況を把握し、適切な施設配置や対策を施すことで、地下水の流れについても大きな影響は回避できると考えられる。

(3) 土壤に係る環境その他の環境

① 地形及び地質

ア. 予測条件

地形及び地質に係る影響要因は、工事の実施における「造成等の施工」、施設の存在及び供用における「中間貯蔵施設の存在」である。

地形及び地質の予測・評価は、土地の改変または施設の存在による重要な地形及び地質の改変または消失の程度について、敷地内全域における予測・評価を行った。

イ. 予測・評価結果

調査候補地及びその周辺には、重要な地形として、日本の地形レッドデータブックに選定されている相馬・双葉海岸の海食崖が存在する。ただし、造成や施設の建設は、海食崖に対して直接的に実施するものではない。

また、調査候補地及びその周辺において重要な地質は認められなかった。

したがって、「造成等の施工」、「中間貯蔵施設の存在」による地形及び地質への影響は少ないと考えられる。

② 地盤

ア. 予測条件

地盤に係る影響要因は、工事の実施における「造成等の施工」である。

地盤の予測・評価は、地質、土質の特性を踏まえ、「造成等の施工」による地盤及び斜面の安定性について予測・評価を行った。

イ. 予測・評価結果

調査候補地及びその周辺には、地滑り地や大規模な崩壊地形が存在しないことから、「造成等の施工」による地盤及び斜面の安定性への影響は少ないと考えられる。

③ 土壤（土壤汚染）

ア. 予測条件

土壤に係る影響要因は、土地又は工作物の存在及び供用における「減容化施設（焼却施設）の稼働」である。

この影響要因により、調査候補地及びその周辺の土壤に対して直接的に影響を及ぼす行為は想定されないが、減容化施設（焼却施設）からの排気ガスに含まれる有害物質の沈着による二次的な影響について定性的な予測を行った。

イ. 予測・評価結果

大気質における減容化施設（焼却施設）による排出ガス中のダイオキシン類の予測結果では、環境基準を下回ることができ、排出ガスが沈着した場合においても、土壌へのダイオキシン類の影響は少ないと考えられる。

また、減容化施設（焼却施設）による排出ガス中のカドミウム及びその化合物、鉛及びその化合物の予測結果では、排出ガス処理装置を設置することによりバックグラウンド濃度に対する最大着地濃度の割合が低い値となっており、影響は小さいと考えられる。しかし、塩化水素、フッ素、フッ化水素及びフッ化ケイ素については、バックグラウンド濃度に対する最大着地濃度の割合が高くなっており、最大着地濃度出現地点付近についてはこれらの物質の沈着による土壌への影響が考えられるため、減容化施設（焼却施設）からの排気ガスに含まれる有害物質の排出抑制について、更なる環境保全対策の検討と実施が必要である。

（４）動物

① 予測条件

動物に係る影響要因は、工事の実施における「造成等の施工」、土地又は工作物の存在及び供用における「中間貯蔵施設の存在」である。これらの影響要因による土地の改変範囲について施設全体の具体像が定まっていないため、調査候補地内に生息する可能性のある重要な種について、その生息環境が消失又は変化した場合を想定して、重要な動物に及ぼす影響を予測した。

なお、注目すべき生息地は、調査候補地内には確認されなかった。

② 予測・評価結果

ア. 哺乳類

調査候補地及びその周辺に生息する重要な種は、文献調査と調査候補地及びその周辺で実施した現地調査で確認したニホンザル及びカヤネズミ 2 目 2 科 2 種であった。

ニホンザルは、福島県内の地域個体群の 1 つである原町個体群が浜通り北部に確認されており、調査候補地及びその周辺でも確認されている。

カヤネズミは、低地の草地、河川敷、休耕地などのイネ科植物の生息する環境に生息する種であり、調査候補地及びその周辺で実施した現地調査でも

確認されている。

土地の改変や施設の存在により、生息地の一部が消失するおそれがあり、また、調査候補地及びその周辺における哺乳類の多様性は一部変化するおそれがある。これらの影響に対しての環境保全対策の検討と実施が必要である。

イ. 鳥類

調査候補地及びその周辺に生息する重要な種は、文献調査と調査候補地及びその周辺で実施した現地調査で確認したウズラ、ヒメウ、ケリ、コアジサシ、オオタカ、ハヤブサ、オオセッカ等の11目23科36種である。

オオタカ、ハヤブサ等は、主として低地、低地の林、農耕地、河川等の水辺近くに生息する種であり、現地調査でも調査候補地及びその周辺に広がる同様な環境で確認された。

土地の改変や施設の存在により、生息地の一部が消失するおそれがあり、また、調査候補地及びその周辺における鳥類の多様性は一部変化するおそれがある。これらの影響に対しての環境保全対策の検討と実施が必要である。

オオタカについては、生態系の頂点に立つ種であり、現地調査でも確認されていることから、保全要請度の高い種と考えられる。オオタカは繁殖期に敏感であること、また、調査候補地及びその周辺には営巣木となるアカマツが広く分布しており、営巣木が変わる可能性があることから、繁殖期を主体にモニタリング調査を実施し、実態を把握するとともに、繁殖期における営巣木の近傍では工事上の配慮事項を検討する必要があると考えられる。

ウ. 爬虫類

調査候補地及びその周辺に生息する重要な種は、文献調査で確認したイシガメ^{*}及びヒバカリ2目2科2種である。

イシガメは山間、丘陵の河川周辺や低湿地、湖沼および水田周辺、ヒバカリは、低地の樹林や水辺を生息環境とする種であり、現地調査では確認されなかったが、調査候補地及びその周辺においても生息の可能性がある。

土地の改変や施設の存在により、生息地の一部が消失するおそれがあり、また、調査候補地及びその周辺における爬虫類の多様性は一部変化するおそれがある。これらの影響に対しての環境保全対策の検討と実施が必要である。

※ ただし福島県内のイシガメについては、国内由来の外来種の可能性が指摘されている（「原町市史第8巻」（原町市教育委員会、平成17年））

エ. 両生類

調査候補地及びその周辺に生息する重要な種は、文献調査と調査候補地及びその周辺で実施した現地調査で確認したイモリ、トノサマガエル、トウキョウダルマガエル、ツチガエル及びモリアオガエルの2目3科5種である。

これらの種は、水田、水路、水辺近くの草地等を生息環境としており、事故に伴う避難により耕作が休止されているものの、調査候補地及びその周辺においてこれらの種が生息できる水辺環境が残されているため、これらの種の生息の可能性がある。これらの種のうちトウキョウダルマガエルについては、調査候補地及びその周辺で実施した現地調査でも水路等で確認された。

土地の改変や施設の存在により、生息地の一部が消失するおそれがあり、また、調査候補地及びその周辺における両生類の多様性は一部変化するおそれがある。これらの影響に対しての環境保全対策の検討と実施が必要である。

オ. 昆虫類

調査候補地及びその周辺に生息する重要な種は、文献調査と調査候補地及びその周辺で実施した現地調査で確認したシジミガムシ、ツマグロキチョウ等の5目13科16種である。

これらの種は、森林や河川や池沼を生息環境としており、調査候補地及びその周辺においてこれらの種が生息できる環境が残されているため、これらの種の生息の可能性がある。これらの種のうちシジミガムシ、ツマグロキチョウは、現地調査では確認されなかったが、調査候補地及びその周辺においても生息の可能性がある。

土地の改変や施設の存在により、生息地の一部が消失するおそれがあり、また、調査候補地及びその周辺における昆虫類の多様性は一部変化するおそれがある。これらの影響に対しての環境保全対策の検討と実施が必要である。

カ. 水生生物

（ア）淡水魚類

調査候補地及びその周辺に生息する重要な種は、文献調査と調査候補地

及びその周辺で実施した現地調査で確認したウナギ、タナゴ、ホトケドジョウ等の9目10科15種である。

これらの種は、中小河川、池沼、水田・用水路を生息環境としており、調査候補地及びその周辺においてこれらの種が生息できる環境が残されているため、これらの種の生息の可能性がある。これらの種のうちウナギ、ドジョウ及びホトケドジョウについては、調査候補地及びその周辺で実施した現地調査でも確認された。

土地の改変や施設の存在により、生息地の一部が消失するおそれがあり、また、調査候補地及びその周辺における生息地の環境（水質、底質、流況）の変化や水域の連続性の減少によっても淡水魚類相の多様性は一部変化するおそれがある。これらの影響に対しての環境保全対策の検討と実施が必要である。

(イ) 淡水貝類

調査候補地及びその周辺に生息する重要な種は、文献調査と調査候補地及びその周辺で実施した現地調査で確認したマルタニシ、モノアラガイ、カラスガイ、マツカサガイ及びヨコハマシジラガイの3目3科5種である。

これらの種は、緩やかな流れの川・用水路やため池等を生息環境としており、調査候補地及びその周辺においてこれらの種が生息できる環境が残されているため、これらの種の生息の可能性がある。これらの種のうちモノアラガイについては、調査候補地及びその周辺で実施した現地調査でも確認されている。

土地の改変や施設の存在により、生息地の一部が消失するおそれがあり、また、調査候補地及びその周辺における生息地の環境（水質、底質、流況）の変化によっても、淡水貝類の多様性は大きく変化するおそれがある。これらの影響に対しての環境保全対策の検討と実施が必要である。

(5) 植物

① 予測条件

植物に係る影響要因は、工事の実施における「造成等の施工」、土地又は工作物の存在及び供用における「中間貯蔵施設の存在」である。これらの影響要因による土地の改変範囲について、施設全体の具体像が定まっていないため、調査候補地内に生育する可能性のある重要な種について、その生育環境が消失又

は変化した場合を想定して、重要な植物に及ぼす影響を予測した。

なお、重要な群落は、調査候補地内には確認されなかった。

② 予測・評価結果

調査候補地及びその周辺に生息する重要な種は、文献調査と現地調査で確認したカザグルマ、コモウセンゴケ、ツルケマン、ハマゴウ、シラン、セッコク等の38科55種である。なお、現地調査ではヒノキを確認しているが、これらは植栽であることから、重要な種として扱わないこととした。

これらの種は、主として低地の林内や林縁、湿地、草地、路傍等に生育する種であり、調査候補地及びその周辺においてこれらの生育環境が存在すると考えられるため、生育の可能性がある。調査候補地及びその周辺で実施した現地調査で確認されたサネカズラ、カザグルマ、マンリョウ、ヒイラギ、エゾウキヤガラ、エビネ、キンランの7種はコナラ群落やスギ・ヒノキ植林等の林内や林縁及び湿地で確認された。

土地の改変や施設の存在により、生育地の一部が消失するおそれがあり、また、調査候補地及びその周辺における植物の多様性は一部変化するおそれがある。これらの影響に対しての環境保全対策の検討と実施が必要である。

(6) 生態系

① 予測条件

生態系に係る影響要因は、工事の実施における「造成等の施工」、土地又は工作物の存在及び供用における「中間貯蔵施設の存在」である。これらの影響要因による土地の改変範囲について、施設全体の具体像が定まっていないため、調査候補地内における生態系に対して注目種を選定し、注目種と他の生物との関係、注目種の生息・生育環境の状況について、「造成等の施工」や「中間貯蔵施設の存在」による影響を予測した。

調査候補地及びその周辺では、生態系の上位に猛禽類が生息し、小鳥類、ネズミ類及び爬虫類を主な採餌対象としている。調査候補地及びその周辺では、これらの餌生物が広く分布しており、特に、ノスリについては現地調査時に多く確認され、調査候補地及びその周辺を頻繁に利用していることが考えられる。

また、調査候補地及びその周辺は、台地・丘陵地ではマツ林を主体とする樹林が分布し、低地部では旧農耕地が広く分布する里地生態系が成立している。

このような里地生態系において、餌生物であること等の生態系の機能に重要な役割を担い、生態系の変化や環境変化等の影響を受けやすい典型的な種としてアカネズミが広く生息している。

これらのことから、上位性としてノスリ、典型性としてアカネズミを選定し、行動圏や採餌場好適生息域に及ぼす影響を予測した。

② 予測・評価結果

上位種として選定したノスリは、主にヒノキやアカマツ等の高木林に営巣する。調査候補地及びその周辺には、このような営巣適地となる密生した高木樹林が散在している。また、良好な餌場である草地や低木の疎林についても、調査候補地及びその周辺に広く分布しており、「造成等の施工」や「中間貯蔵施設の存在」により消失するおそれがある。これらの影響に対しての環境保全対策の検討と実施が必要である。

また、典型種として選定したアカネズミは、樹林地や植栽林が好適な生息環境である。調査候補地及びその周辺には、このような樹林地が散在しており、「造成等の施工」や「中間貯蔵施設の存在」により消失するおそれがある。良好な生息環境の消失により、一時的にアカネズミの減少が考えられる。これらの影響に対しての環境保全対策の検討と実施が必要である。

(7) 景観

① 予測条件

景観に係る影響要因は、土地又は工作物の存在及び供用における「中間貯蔵施設の存在」である。

これらの影響要因による主要な眺望点からの眺望景観の変化については、施設全体の具体像が定まっていないことから、調査候補地を眺望できる眺望点を現地調査にて確認し、眺望景観の変化について、定性的な予測を行った。

② 予測・評価結果

中間貯蔵施設の眺望が可能と考えられる主要な眺望点は国道6号陣場下付近、国道6号寺内前交差点付近の2地点であった。このうち、国道6号寺内前交差点付近における眺望景観は視野が限られていることから、視覚的な変化は小さいものと考えられる。国道6号陣場下付近からの眺望景観は、人工物の増加による視覚的な変化により眺望景観に影響を及ぼすおそれがあり、更なる環境保

全対策の検討と実施が必要と考えられる。

なお、調査候補地及びその周辺から約 18km 程度離れた場所には「第 3 回自然環境保全基礎調査 自然環境情報図 福島県」（環境庁、平成元年）に基づく自然景観資源として、郭公山（非火山性孤峰）があるが、直接改変の予定はないことから、影響は想定されない。

（8）人と自然との触れ合いの活動の場

① 予測条件

人と自然との触れ合いの活動の場に係る影響要因は、工事の実施における「造成等の施工」、土地又は工作物の存在及び供用における「中間貯蔵施設の存在」、「減容化施設（焼却施設）の稼働」である。

「造成等の施工」及び「中間貯蔵施設の存在」については、調査候補地及びその周辺における主要な人と自然との触れ合いの活動の場の改変または消失の有無について予測した。

「減容化施設（焼却施設）の稼働」については、減容化施設（焼却施設）から発生する騒音等の影響により、中間貯蔵施設周辺の主要な人と自然との触れ合いの活動の場に対する二次的な影響について、定性的な予測を行った。

② 予測・評価結果

調査候補地には、主要な人と自然との触れ合いの活動の場である双葉町総合運動公園が存在しており、「造成等の施工」及び「中間貯蔵施設の存在」により、場合によっては改変または消失することもあると考えられる。

また、調査候補地及びその周辺には、双葉町総合運動公園、双葉海水浴場、双葉海浜公園及び双葉ばら園が存在しており、「減容化施設（焼却施設）の稼働」により、利用環境が変化する場合が考えられる。

なお、双葉町総合運動公園、双葉海水浴場、双葉海浜公園及び双葉ばら園は、平成 25 年 9 月時点で避難指示解除準備区域あるいは帰還困難区域に指定されており、人と自然との触れ合いの活動の場としての利用が一時中断されていると考えられる。

(9) 動物・植物（放射性物質）

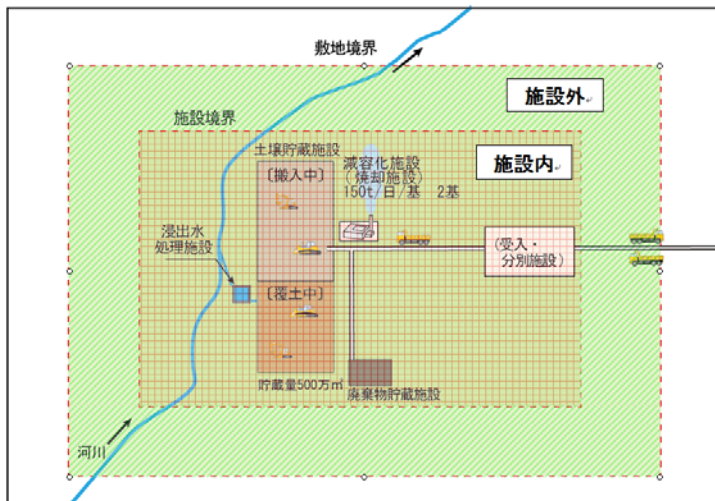
ア. 予測条件

現地調査により調査候補地及びその周辺の2地点において採集した評価対象種（動物・植物）の生体及びその生息・生育環境の媒体（土壌、河川水、底質）について放射性物質濃度（Cs-134、Cs-137）を測定した（第9表）。予測では、測定した評価対象種の各環境媒体の放射性物質濃度について移行係数または濃縮係数を適用して生体内の放射性物質濃度を推定し、生物線量評価モデルのERICA assessment toolを用いて現地調査時の被ばく線量率を推定した。

調査候補地及びその周辺に生息・生育する野生生物は現地調査時点で既に原発事故由来の被ばくを受けており、その後、造成・覆土等の施工により一度被ばく線量率が低減し、更に施設の供用により被ばく線量率が追加される場合も想定される。このため、調査候補地及びその周辺でも直接改変を行わない「施設外」と造成・覆土等の施工を行う「施設内」とでは施設供用時の総被ばく線量が異なると考えられる。そこで、「施設外」、「施設内（造成・覆土等の施工を行う場所）」における、工事及び施設供用による被ばく線量率を第10表に示す予測条件により個別に推定した（第2図）。

「施設外」、「施設内」の別に、工事前、工事中、施設供用時における各評価対象種の生息環境（土壌、河川水、底質）のセシウム濃度を予測した値は第11表に示すとおりである。この生息環境のセシウム濃度の予測値を基に、ERICA assessment toolを用いて評価対象種の被ばく線量率の変化を推定した。

なお、施設供用については、排ガス・排水処理等の放射性物質濃度の低減を目的とする環境保全対策を実施した場合の予測として、評価対象種の被ばく線量率の推定を行った。また、個体差や採取試料のサンプリングに係る不確実性を見込んだ評価を行うため、評価対象種の被ばく線量率の推



定値は、計算した被ばく線量率に ERICA assessment tool における既定値の不確実係数を乗じた値とした。

第2図 中間貯蔵施設における「施設内」と「施設外」の区分（概念図）

[工事]

- 造成による被ばく線量率の低減

施設内においては、造成等の施工に伴う土壌中の放射性物質濃度の減少により、土壌中及び土壌表層を生息・生育環境とする動物・植物の被ばく線量率の低減が考えられる。表土のはぎ取り、掘削、地盤改良等に伴い相当程度の放射性物質濃度の低減が図られると考えられるが、造成に伴う放射性物質濃度の低減効果については既存の知見が得られなかったことから、今回は、反転耕によって土壌表層の放射性セシウム濃度がおよそ 50%と低減したとの報告^{*1}を参考に造成等の施工による土壌の放射性セシウム濃度の低減効果を 50%と仮定して、施設内における、造成等の施工に伴う動物・植物の被ばく線量率の変化を推定した。

なお、施設内においては、造成等の施工により動物・植物の生息・生育環境の改変、消失をもたらす、これらの生物が生息しなくなると考えられるが、覆土完了後等相当期間経過後には動物・植物が再び生息・生育環境として利用することになるものと想定して被ばく線量率の推定を行った。

※1 「農地除染対策の技術書」（農林水産省、平成 25 年 2 月）

- 造成等に伴う水の濁り（浮遊物質（SS））の発生

造成工事の際には、造成等の施工に伴い発生した濁水を適切な処理の後に河川に排出するものの、河川水及び底質に移行した放射性物質によって、河川水、底質表層を生息環境とする魚類、底生生物の被ばくが考えられる。また、調査候補地及びその周辺における土壌の放射性セシウム濃度は高いため、河川水の浮遊物質（SS）の放射性セシウム濃度もこれを反映したものと推測される。そこで、以下に示す仮定により、調査候補地において施工等の造成を行う際に発生する濁水中の浮遊物質の流入により、河川水及び底質に付加される放射性セシウム濃度を求め、これに伴う魚類、底生生物の被ばく線量率の推定を行った。

➤ 濃度の高い土壌に由来した浮遊物質の影響を考慮するため、造成等の施工を行う場所の空間線量率を $40 \mu\text{Sv/h}^{*2}$ とし、土壌表面の放射性セシウム濃度（Bq/kg）を空間線量と放射性セシウム濃度との換算式^{*3}により求めた。この結果、土壌の表面のセシウム濃度は 70 万Bq/kgとなる。

➤ 土壌表層から深さ 5cmまでに放射性物質が分布^{*4}し、施工時に 1 m 程度の掘削を行うと仮定した場合、工事中に出る濁水には、平均的には、表層土壌～掘削深度までの土壌が含まれると考えられる（表

土のはぎ取り（除染）の効果は見込まない）ため、造成等の施工時に取り扱う土壌の濃度は表層土が 20 分の 1 (=5cm/1m) に希釈されて約 3 万 5 千Bq/kgになるものと仮定した。

- この土壌が濁水中の浮遊物質と平均的には同程度の濃度を持つと仮定して、河川に流入し、約 32 mg/LのSSが発生した場合、河川水としては $32 \text{ mg/L} \times 3 \text{ 万 5 千Bq/kg} (=32 * 10^{-3} * 3.5 * 10^4 / 10^3 [\text{Bq/L}])$ 、すなわち、約 1.1 Bq/Lが付加される。
- 底質の濃度については、河川に浮遊物質として流入する可能性がある土壌そのものが希釈されずに沈降し、そのままの濃度で底質に溜まるものと仮定して 3 万 5 千Bq/kgとした。

※2 航空モニタリング、モニタリングカーによる走行モニタリング等の結果から、調査候補地域及びその周辺では空間線量率が 30～40 $\mu\text{Sv/h}$ の範囲の場所であることから、安全側に立ち、高い方の 40 $\mu\text{Sv/h}$ を計算条件とした。

(参考)

- ・「平成 24 年度放射能測定調査委託事業 福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の長期的影響把握手法の確立 成果報告書」(日本原子力研究開発機構)： 2.2.3 無人ヘリコプターを活用した福島第一原子力発電所から 3 km 圏内における空間線量率、放射性セシウムの沈着量の分布状況の確認 (鳥居 建男 (原子力機構))
- ・「警戒区域および計画的避難区域等における詳細モニタリング結果 (モニタリングカーによる走行サーベイ第十二巡) の公表について」(原子力被災者生活支援チーム、平成 25 年 3 月 13 日)

※3 文部科学省土壌モニタリングデータと福島県小学校モニタリングデータの全データの回帰式

$$\log(\text{空間線量率}) = 0.815 * \log(\text{Cs濃度}) - 3.16$$

(出典)

- ・「災害廃棄物の放射能汚染状況の調査報告書 (平成 23 年度)」(原子力安全基盤機構、平成 23 年 9 月)
- ・中間貯蔵施設安全対策検討会 (第 2 回) 資料 4 福島県内の除去土壌等の再推計について

※4 中間貯蔵施設安全対策検討会 (第 2 回) 資料 3 の p 7 参照。

[施設供用]

● 減容化施設 (焼却施設) の稼働

排ガス処理後に減容化施設 (焼却施設) から排出される煙突からの排ガスが空气中を拡散し、放射性物質を含むばいじんが土壌に沈着することに伴って土壌中の放射性物質濃度が変化することにより、土壌中及び土壌表層を生息・生育環境とする動物・植物の被ばく線量率の変化が考えられる。煙突排ガスは、放射性物質汚染対処特別措置法規則における排出口において大気中の放射性物質の濃度限度^{※5} (Cs-134 とCs-137 の組成比を 1:3 と仮定) で排出された後、空气中で希釈されると仮定し、ばいじんの沈着に伴う土壌濃度の増加を計算した。この結果を基に評価対象種の被ばく線量率の変化を推定した。

なお、減容化施設（焼却施設）の稼働に伴う影響は、「施設外」及び「施設内」に及ぶ。このため、「施設内」については、造成による被ばく線量率の低減後に、減容化施設（焼却施設）の稼働に伴い被ばく線量率が増加することを考慮して評価対象種の被ばく線量率の変化を推定した。「施設外」については、減容化施設（焼却施設）の稼働に伴う被ばく線量率の増加のみで評価対象種の被ばく線量率の変化を推定した。

※5 「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法施行規則」（平成二十三年十二月十四日環境省令第三十三号）

・ 大気中の放射性物質の濃度限度（3月間平均）

$$\text{Cs-134 濃度 (Bq/m}^3\text{)} / 20 \text{ (Bq/m}^3\text{)} + \text{Cs-137 濃度 (Bq/m}^3\text{)} / 30 \text{ (Bq/m}^3\text{)} \leq 1$$

- 大量除去土壌等の存在

大量除去土壌等を貯蔵施設に搬入した後は、大量除去土壌等からの放射線を低減するために、覆土が施される。したがって、貯蔵施設の土壌表層あるいは土壌中に生息・生育する動物・植物は、大量除去土壌等ではなく、主に覆土に用いられる土質材からの放射線の影響を受けると考えられる。

覆土には、放射性物質によって汚染されていない、表層部以外の土質材を用いるため、土質材の放射性物質濃度は、除染が完了した際の土壌の濃度と設定する。そこで、平成25年除染等工事共通仕様書に示された客土材料の品質管理基準の規格値を参考に、土質材の放射性物質濃度を400Bq/kg乾土（Cs-134とCs-137の組成比を1:3と仮定して、Cs-134:100Bq/kg乾土、Cs-137:300Bq/kg乾土）と仮定し、土質材による動物・植物の被ばく線量率の変化を推定した。また、無限平面上に一樣に放射性物質が分布するとして評価を行うERICAにより行う今回の評価には必ずしも反映は出来ないものの、施設直上部の覆土により施設の周辺部において、外部被曝が低減する効果も見込まれる。

なお、「市町村による除染実施ガイドライン」によれば、土壌による覆土を厚さ30cmで行った場合の放射線の遮へい効果98%とされており、本検討においては、覆土後においては、貯蔵中の土壌からの放射線の影響が覆土に使用した土質材からの影響に比べて十分小さくなるものと仮定して動物・植物の被ばく線量率の変化を推定した。

また、大量除去土壌等の存在の影響は、影響が最も大きいと考えられる「施設内」を対象として検討を行った。「施設内」については、造成による被ばく線量率の低減後、大量除去土壌等の定置及び覆土による被ばく線量率の変化を考慮して評価対象種の被ばく線量率の変化を推定

した。

- 浸出水処理水の排出

浸出水処理水の排出に伴い、排水から河川水及び底質に移行した放射性物質によって、河川水、底質表層を生息環境とする魚類、底生生物の被ばくが考えられる。浸出水処理水は、排水口において放射性物質汚染対処特別措置法規則における水中の放射性物質の濃度限度である80Bq/L (Cs-134 とCs-137 の組成比を1:3 と仮定) で排出され、河川で完全混合により希釈されるものと仮定し、河川水及び底質の放射性物質による評価対象種の被ばく線量率の変化を推定した。

なお、浸出水処理水の排出により土壌に由来する浮遊物質も排出される可能性がある。このため、底質の濃度については、「造成等に伴う水の濁り（浮遊物質（SS））の発生」の項で述べたように、浮遊粒子とともに排出される河川に流入し、底質に溜まると仮定することにより3万5千Bq/kgになるものと仮定した。

評価対象種への影響の評価は、被ばく線量率の推定値をもとに、ICRPがPublication 108（2008）において提示している「誘導考慮参考レベル（Derived Consideration Reference Level）」を目安として各段階において推定される影響の程度を予備的に検討することにより行った。また、施設外及び施設内（造成、覆土等の施工を行う場所）の別に、評価対象種の施設の工事前（現地調査時）、工事中、施設の供用時における影響の程度を比較することで、施設による被ばくに伴う影響の程度の変化を予備的に検討した。影響の程度が増加している場合には、「予備的な誘導考慮参考レベル」（得られた被ばく線量率が影響を考慮するに当たるレベルであるかを判断する目安）に照らして、評価対象種への影響を考慮すべきか否かを検討した。

イ. 予測・評価結果

（ア）施設外における影響の評価

施設外における評価対象種の生息環境及び生体中セシウム濃度の予測値を第11表、影響の評価結果を第12表にそれぞれ示す。

施設外における評価対象種の被ばく線量率の推定結果を誘導考慮参考レベルと比較した結果、

- ・鳥類（カモ目の一種）については、造成等に伴う水の濁り（浮遊物質）の発生及び浸出水処理水の排水に伴い影響の程度が一段階上がり、予

備的な誘導考慮参考レベルの範囲に入った。このため、鳥類（カモ目の一種）については、予測の前提条件の精査等予測結果の検証が必要と考えられる。この検証については、今後、詳細な条件が明らかになった時点で改めて行う必要があると考えられる。

- ・魚類（ウグイ属、ウキゴリ）については、浸出水処理水の排水に伴い影響の程度が一段階上がり、予備的な誘導考慮参考レベルの範囲に入った。このため、魚類（ウグイ属、ウキゴリ）については、予測の前提条件の精査等予測結果の検証が必要と考えられる。この検証については、今後、詳細な条件が明らかになった時点で改めて行う必要があると考えられる。
- ・底生生物（スジエビ）については、造成等に伴う水の濁り（浮遊物質）の発生及び浸出水処理水の排水に伴い影響の程度が一段階上がるものの、予備的な誘導考慮参考レベルより下のレベル間での段階の上昇であった。
- ・その他の種は、施設供用により影響の程度が変化しなかった。

したがって、造成等に伴う水の濁り（浮遊物質）、浸出水処理水等一部について今後の検証が必要なものの、現段階では、施設供用に伴う被ばくの影響の程度は大きいとはいえないと考えられる。

(イ) 施設内における影響の評価（造成、覆土等の施工を行う場所）

施設内（造成、覆土等の施工を行う場所）における評価対象種の生息環境及び生体中セシウム濃度の予測値を第 11 表、影響の評価結果を第 12 表にそれぞれ示す。

施設内における評価対象種の被ばく線量率の推定結果を誘導考慮参考レベルと比較した結果、

- ・鳥類（カモ目の一種）については、造成等に伴う水の濁り（浮遊物質）の発生及び浸出水処理水の排水に伴い影響の程度が一段階上がり、予備的な誘導考慮参考レベルの範囲に入った。このため、鳥類（カモ目の一種）については、予測の前提条件の精査等予測結果の検証が必要と考えられる。この検証については、今後、詳細な条件が明らかになった時点で改めて行う必要があると考えられる。
- ・魚類（ウグイ属、ウキゴリ）については、浸出水処理水の排水に伴い影響の程度が一段階上がり、予備的な誘導考慮参考レベルの範囲に入った。このため、魚類（ウグイ属、ウキゴリ）については、予測の前提条件の精査等予測結果の検証が必要と考えられる。この検証については、今後、詳細な条件が明らかになった時点で改めて行う必要があ

ると考えられる。

- ・底生生物（スジエビ）については、造成等に伴う水の濁り（浮遊物質）の発生及び浸出水処理水の排水に伴い影響の程度が一段階上がるものの、予備的な誘導考慮参考レベルより下のレベル間での段階の上昇であった。
- ・その他の種は、施設供用により影響の程度が低減した。

したがって、造成等に伴う水の濁り（浮遊物質）、浸出水処理水等一部について今後の検証が必要なものの、現段階では、施設供用に伴う被ばくの影響の程度は大きいとはいえないと考えられる。

以上の予測は環境保全対策の効果を加味して行ったものであるため、施設供用に当たっては、予測の前提条件とした環境保全対策（減容化施設（焼却施設）における排ガス処理、濁水・浸出水の処理、貯蔵施設における覆土等の遮へい対策）の実施が不可欠となる。特に、造成等の施工による浮遊物質及び浸出水処理水の排水による影響については、今後、詳細な条件が定まった際にはその影響を再評価し、適切な対策を講じることが必要と考えられる。

第9表 評価対象種の生体及び環境媒体の放射性物質濃度測定結果

評価対象種	生体 ※2	環境媒体		
		土壌	河川水	底質 (河川)
	単位 (Bq/kg生)	単位 (Bq/kg乾土)	単位 (Bq/L)	単位 (Bq/kg乾土)
哺乳類：	4,100～4,800	2,400～5,200	—	—
アカネズミ	9,500～11,000	5,700～13,000	—	—
鳥類：カモ目の	—	—	0.46～0.63	770～3,700
一種 ※3	—	—	1.3～1.4	1,900～9,200
両生類：	1,000	520～5,200	—	—
ニホリアカガエル	2,300	1,300～13,000	—	—
昆虫類：ハツタ目	190～240	520～5,200	—	—
(コバネイナゴ)	440～570	1,300～13,000	—	—
環形動物：	7,200～30,000	520～180,000	—	—
トミズ科の数種	17,000～72,000	1,300～450,000	—	—
陸上植物：	540～550	520～5,200	—	—
アカマツ	1,200～1,300	1,300～13,000	—	—
陸上植物：	120～200	520～5,200	—	—
ススキ	280～450	1,300～13,000	—	—
魚類：ウガイ属、	350～870	—	0.46～0.63	770～3,700
ウキコリ	760～2,000	—	1.3～1.4	1,900～9,200
底生生物：	330～560	—	0.46～0.63	770～3,700
スジエビ	790～1,300	—	1.3～1.4	1,900～9,200

注：※1. 各欄の上段にはCs-134の濃度（最小値、最大値）、下段にはCs-137の濃度（最小値、最大値）を示した。

※2. 予測・評価に用いる評価対象種の被ばく線量率は環境媒体の放射性物質濃度により推定したが、調査候補地及びその周辺における生体試料の濃度を参考値として示した。

※3. 鳥類（カモ目の1種）については現地調査では鳥類相の把握のための目視観察のみを実施しており、生体試料を採集していないため、調査候補地及びその周辺における環境媒体の放射性物質濃度により被ばく線量率を推定した。

第 10 表 評価対象種の被ばく線量率の予測条件

区分	項目	パラメータ	単位	値	備考	
—	—	Cs-134 と Cs-137 の組成比		1 : 3	2011 年 4 月の組成比を 1 : 1 と仮定し、2015 年 1 月時点の組成とした。	
	評価対象種の被ばく線量率の推定	不確実性係数		3	安全側に立った評価とするために、不確実係数をERICA assessment toolの既定値である 3 に設定。 [参考 1]	
		移行係数	Bq・kg生 ⁻¹ /Bq・kg乾土 ⁻¹	哺乳類 :	2. 87E+00	ERICA assessment toolの既定値の移行係数(哺乳類:ネズミの値)を設定。[参考 2]
				両生類 :	5. 37E-01	ERICA assessment toolの既定値(陸生のカエルの値)の移行係数を設定。[参考 2]
				昆虫類 :	5. 51E-02	ERICA assessment toolの既定値(ハチの値)の移行係数を設定。[参考 2]
				環形動物 :	8. 94E-02	ERICA assessment toolの既定値(土壌無脊椎動物の値)の移行係数を設定。[参考 2]
				陸上植物 : アカツ	1. 63E-01	ERICA assessment toolの既定値(木の値)の移行係数を設定。[参考 2]
				陸上植物 : ススキ	6. 93E-01	ERICA assessment toolの既定値(草本類の値)の移行係数を設定。[参考 2]
				濃縮係数	L/kg	鳥類 : 鳩類
		魚類 :	6. 30E+00			ERICA assessment toolの既定値(魚類の値)の移行係数を設定。[参考 2]
甲殻類 :	1. 04E+01	ERICA assessment toolの既定値(水生の甲殻類の値)の移行係数を設定。[参考 2]				
工事	造成による被ばく線量率の低減	造成に伴う土壌の放射性物質濃度の低減率	%	50	反転耕による土壌表層(15cm)のセシウムの低減状況を参考に設定。 [参考 3]	
	造成等に伴う水の濁り(浮遊物質)の発生	濁水の流入に伴う河川水の放射性物質濃度の増加分	Bq/L	1. 1E+00 うち Cs-134 : 2. 8E-01 Cs-137 : 8. 5E-01	土壌に由来する浮遊物質(SS)を 32mg/Lとして、水の濁りに含まれるセシウム濃度の推定値を算出。	

区分	項目	パラメータ	単位	値	備考
工事	造成等に 伴う水の 濁り(浮遊 物質)の発 生	濁水の流入 に伴う底質 の放射性物 質濃度の増 加分	Bq/kg	35,000 うち Cs-134 : 8,750 Cs-137 : 26,250	土壌に由来する浮遊物質 (SS)が底質に全て沈降する と仮定して計算。
施設 供用	減容化施 設(焼却施 設)の稼働 に伴う被 ばく	可燃物の濃 度	Bq/kg	Cs-134 : 1.1E+04 Cs-137 : 3.2E+04	4万3千Bq/kgの可燃物を処 理すると仮定。
		焼却処理 量 : 2基分	kg/d	300,000	300トン/日の処理量を仮定。
		焼却処理に おけるCsの 排気への移 行率	—	Cs-134 : 0.005 Cs-137 : 0.005	[参考4](排気への移行 率 : 50%、集塵率 : 99%)に 示された値を設定。
		大気中に放 出される放 射性物質の 量 : 2基分	Bq/s	Cs-134 : 1.9E+02 Cs-137 : 5.6E+02	排気中の放射性物質濃度よ り設定。
		排気量 : 2 基分	m ³ /h	100,000	50,000m ³ /h(乾き)の施設を 2基設置すると仮定。
		排気中の放 射性物質濃 度	Bq/m ³	Cs-134 : 6.7E+00 Cs-137 : 2.0E+01	空気中のセシウムの濃度限 度の値で排気することを仮 定。 [参考5]
		分散係数 (χ/Q)	s/m ³	Cs-134 : 1.71E-05 Cs-137 : 1.71E-05	距離300m、煙突高さ : 59m、 評価高さ : 1m、大気安定度 : B、風速 : 2m/秒として算出 した値。
		大気中の濃 度(敷地境 界)	Bq/m ³	—	排気中の濃度に分散係数(χ /Q)を乗じて算出。
		沈着後の土 壌の放射性 物質濃度 (増加分)	Bq/kg	—	大気中濃度を基に[参考6] の※印の式により計算。

区分	項目	パラメータ	単位	値	備考
施設 供用	大量除去 土壌等の 存在によ る被ばく	覆土に用い る土質材の 放射性物質 濃度	Bq/kg	400 うち Cs-134 : 100 Cs-137 : 300	環境省の平成 25 年除染等工 事共通仕様書に示された客 土材料の品質管理基準の規 格値を、覆土に用いる土質材 の濃度 400Bq/kg。 〔参考 7〕
		土質材によ る覆土の遮 へい効果	%	100	「市町村による除染実施ガイ ドライン」における土壌に よる覆土の厚さ 30cmの場合 の放射線の遮へい効果 98% を基に、放射線が十分低減さ れる厚さでの覆土を行うと 仮定して遮へい効果を 100% とした。 〔参考 8〕
浸出水処 理水の排 出	排水口にお ける浸出水 処理水の放 射性物質濃 度	排水口にお ける浸出水 処理水の放 射性物質濃 度	Bq/L	Cs-134 : 20 Cs-137 : 60	水中のセシウムの濃度限度 の値で排水することを仮定。 〔参考 5〕
		浸出水処理 水排水量	m ³ /h	60	降水量実績値 (浪江地方気象 観測所) を用いた水収支計算 を行った結果から、浸出液処 理施設の処理水量を左記に 設定。
		希 積 水 量 (河川水量)	m ³ /h	749	現地調査による値を設定。
		浸出水処理 水の流入に 伴う底質の 放射性セシ ウム濃度の 増加分	Bq/kg	35,000	土壌 (空間線量から求めた濃 度 : 3 万 5 千 Bq/kg) に由来 する浸出水処理水中の浮遊 物質 (SS) が底質に全て沈降 すると仮定して計算。

[参考]

1 ERICA Assessment Tool Help Function Document

※ERICA Assessment Toolにおいて野生生物の線量評価に用いられる数式 (Brown et al(2008))

$$D_{\text{int}}^{\cdot b} = \sum_i C_i^b DCC_{\text{int},i}^b \dots\dots\dots (1)$$

$D_{\text{int}}^{\cdot b}$: 野生生物 b の内部被ばくによる吸収線量率 (internal absorbed dose rates)

($\mu\text{Gy h}^{-1}$)

\dot{C}_i^b : 野生生物 b における生体中の核種 i 濃度 (Bq kg⁻¹-生重量)

なお、土壌、水等の環境媒体中の核種濃度は既知であるが、野生生物の生体中の核種濃度が不明である場合には、濃縮係数 (CR、ERICA Assessment Tool で核種別・野生生物別のデフォルト値が設定されている) を用いて、以下の関係式により推定することが可能である。

(陸生生物)

CR = 野生生物の生体中の核種 i の濃度 (Bq kg⁻¹-生重量) / 土壌中の核種 i の濃度 (Bq kg⁻¹-乾重量)

(水生の野生生物)

CR = 野生生物の生体中の核種 i の濃度 (Bq kg⁻¹-生重量) / 水中の核種 i の濃度 (Bq L⁻¹)

$DCC_{int,i}^b$: 核種 i による野生生物 b の内部被ばくに係る線量換算係数

(dose conversion efficiencies) (μ Gy h⁻¹/Bq kg⁻¹-生重量)

DCC_{int} は下式で計算される。

$$DCC_{int} = wf_{low \beta} DCC_{int,low \beta} + wf_{\beta+\gamma} DCC_{int,\beta+\gamma} + wf_{\alpha} DCC_{int,\alpha} \dots \dots \dots (2)$$

wf : アルファ線、ベータ線、ガンマ線に係る線量荷重係数 (μ Gy h⁻¹/Bq L⁻¹ または μ Gy h⁻¹/Bq kg⁻¹)。ERICA Assessment Tool ではデフォルト値として、アルファ線に対して 10、ベータ線 (低エネルギー) に対して 3、ベータ線 (高エネルギー) 及びガンマ線に対して 1 を適用。

$$\dot{D}_{ext}^b = \sum_z v_z \sum_i C_{zi}^{ref} DCC_{ext,zi}^b \dots \dots \dots (3)$$

\dot{D}_{ext}^b : 野生生物 b の外部被ばくによる吸収線量率 (external absorbed dose rates) (μ Gy h⁻¹)

v_z : 生息場所 z (例: 土壌の上、土壌の中など) における居住係数 (Occupancy factor, 0~1 の範囲で設定される。)

C_{zi}^{ref} : 生息場所 z における環境媒体中 (土壌、水等) の核種 i の濃度 (Bq kg⁻¹-生重量 (土壌または底質) または Bq L⁻¹ (水))

$DCC_{ext,zi}^b$: 野生生物 b の生息場所 z (例: 土壌の上、土壌の中など) における核種 i

による外部被ばくに係る線量換算係数 (dose conversion efficiencies) (μ Gy h⁻¹/Bq kg⁻¹-生重量または μ Gy h⁻¹/Bq L⁻¹)

DCC_{ext} は下式で計算される。

$$DCC_{ext} = wf_{low \beta} DCC_{ext,low \beta} + wf_{\beta+\gamma} DCC_{ext,\beta+\gamma} \dots \dots \dots (4)$$

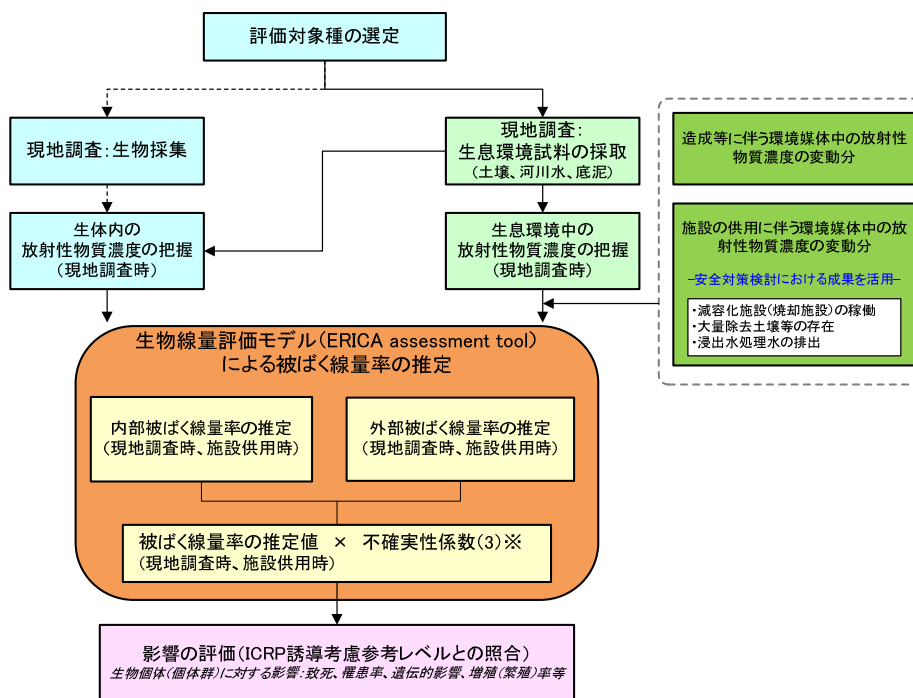
wf : アルファ線、ベータ線、ガンマ線に係る線量荷重係数 (μ Gy h⁻¹/Bq L⁻¹ または μ Gy h⁻¹/Bq kg⁻¹)。詳細は上記のとおり。

なお、ERICA Assessment Toolの技術解説を行っているBrown et al(2008)では、外部被ばく線量率の計算に環境媒体（土壌、底質）の核種濃度を生重量当たりの値（ Bq kg^{-1} -生重量）を入力しているが、ERICA Assessment Toolは土壌、底質について乾重量当たりの値（ Bq kg^{-1} -乾重量）を入力するように設定されている。

(出典) Brown JE, Alfonso B, Avila R, Beresford NA, Copplestone D, Pröhl G, Ulanovsky A. The ERICA Tool. J Environ Radioact. 2008 Sep;99(9):1371-83.

※放射性物質による動物・植物への影響評価の流れ

下図に示す流れにより、放射性物質による動物・植物への影響評価を行った。



放射性物質による動物・植物への影響評価の流れ

※ 個体差を考慮し、安全側に立った評価を行うために、ERICA Assessment Toolにより計算した総被ばく線量（内部被ばく線量率と外部被ばく線量率の和）に不確実性係数の3（F分布の95パーセンタイル値に相当）をかけて、動物・植物の被ばく線量率を推定した。なお、今後調査データが蓄積されれば、実測の生物データから母集団の分布を推定できるため、実質的にはより小さい不確実性係数を設定することが可能となる場合がある。

2 評価対象種の移行係数及び濃縮係数は、ERICA Assessment Toolで使用されている既定値を示した。

なお、中間貯蔵施設安全対策検討会（第4回）資料6「中間貯蔵施設の概略安全評価について」では、河川魚類及び無脊椎動物の濃縮係数にIAEAのパラメータに関する報告書（IAEA TRS No. 364、IAEA S. S. No. 57）の値を設定している。ERICA Assessment Toolでは、濃縮係数をIAEAのパラメータに関する報告書及びその他の機関による報告書・論文の値を基に設定しており、安全対策検討会の概略安全評価において設定している濃縮係数とほぼ同等の値となっている。

3 「農地除染対策の技術書」（農林水産省、平成25年2月）

4 「福島県の浜通り及び中通り地方（避難区域及び計画的避難区域を除く）の災害廃棄物の処理・処分における放射性物質による影響の評価について」（日本原子力研究開発機構安全センター、平成 23 年 6 月 19 日）

5 「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法施行規則」（平成二十三年十二月十四日環境省令第三十三号）

※空気中の放射性物質の濃度限度（3 月間平均）

$$Cs-134 \text{ 濃度 (Bq/m}^3\text{)}/20(\text{Bq/m}^3\text{)}+Cs-137 \text{ 濃度 (Bq/m}^3\text{)}/30(\text{Bq/m}^3\text{)} \leq 1$$

※水中の放射性物質の濃度限度（3 月間平均）

$$Cs-134 \text{ 濃度 (Bq/L)}/60(\text{Bq/L)}+Cs-137 \text{ 濃度 (Bq/L)}/90(\text{Bq/L)} \leq 1$$

6 「放射線障害防止法に規定するクリアランスについて」（放射線安全規制検討会 文部科学省科学技術・学術政策局、平成 22 年 11 月（平成 24 年 3 月一部改訂））

※ 沈着後の土壌の放射性物質濃度（増加分）については、以下の式により計算。

$$C_s = \left\{ V_g \cdot C_{Air} \cdot f_s \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot T_0)}{\lambda_i} \right\} / P$$

C_s （核種の土壌中の濃度：Bq/kg）

V_g （沈着速度）： 3.15×10^5 m/y

C_{Air} （空気中の核種濃度）

f_s （地表面への沈着割合）：1

f_r （沈着した核種のうち残存する割合）：1

λ_i （崩壊定数）：0.336 y^{-1} （Cs-134）、0.023 y^{-1} （Cs-137）

T_0 （核種の放出時間）：10 y

P （土壌実効表面密度）：240 kg/m^2

7 「平成 25 年 除染等工事共通仕様書（第 6 版）」（環境省）

※ 中間貯蔵施設で覆土に用いる土質材の放射性物質濃度については、除染等工事共通仕様書における客土材料の品質管理基準の規格値 400Bq/kgとした。

8 「市町村による除染実施ガイドライン」（原子力災害対策本部、平成 23 年 8 月 26 日）
<http://www.meti.go.jp/press/2011/08/20110826001/20110826001-6.pdf>

第 11 表 評価対象種の生息環境及び生体中セシウム濃度の予測値（施設外）

セシウム濃度の予測値 ※ 1		工事前	工事中	施設供用時		
			造成等に伴う 水の濁り（浮遊物質） の発生	減容化施設 （焼却施設）の稼働	浸出処理水 の排出	
		上段の単位：Bq/kg 乾土、または Bq/L（河川水の場合）				
		下段の単位：Bq/kg 生				
哺乳類：アネズミ ※ 2	土壌	8,100～18,000	—	8,200～18,000	—	
	生体	23,000～52,000	—	24,000～53,000	—	
鳥類：カモ目の 1 種 ※ 3	河川水	1.9	3.0～3.1	—	8.3	
	底質	2,700～13,000	38,000～48,000	—	38,000～48,000	
	生体	5,600～5,800	9,000～9,200	—	25,000	
両生類：ホノアマガエル ※ 2	土壌	1,800～18,000	—	1,900～18,000	—	
	生体	980～9,800	—	1,000～9,800	—	
昆虫類：ハゲタ目（コハ ネイゴ） ※ 2	土壌	1,800～18,000	—	1,900～18,000	—	
	生体	100～1,000	—	110～1,000	—	
環形動物：フミズシ科 の数種 ※ 2	土壌	1,800～630,000	—	1,900～630,000	—	
	生体	160～56,000	—	170～56,000	—	
陸上植物：アカマツ ※ 2	土壌	1,800～18,000	—	1,900～18,000	—	
	生体	300～3,000	—	310～3,000	—	
陸上植物：ススキ ※ 2	土壌	1,800～18,000	—	1,900～18,000	—	
	生体	1,300～13,000	—	1,300～13,000	—	
魚類：ウグイ属、ウキコリ ※ 3	河川水	1.9	3.0～3.1	—	8.3	
	底質	2,700～13,000	38,000～48,000	—	38,000～48,000	
	生体	12,000	19,000	—	52,000～53,000	
底生生物：シジミ ※ 3	河川水	1.9	3.0～3.1	—	8.3	
	底質	2,700～13,000	38,000～48,000	—	38,000～48,000	
	生体	19,000～20,000	31,000～32,000	—	86,000～87,000	

注：※ 1. 工事前、工事中及び施設供用時の生体のセシウム濃度は、生息環境のセシウム濃度に移行係数または濃縮係数を適用して推定した。なお、工事前の生息環境のセシウム濃度は、現地調査での測定値とした。また、工事中及び施設供用時の生息環境のセシウム濃度は、工事及び施設供用に伴って変化する予測値とした。

※ 2. 評価対象種のうち陸生の哺乳類、両生類、昆虫類、環形動物及び陸上植物については、上段に土壌のセシウム濃度の予測値（セシウム-134 とセシウム-137 の合計濃度）、下段に生体のセシウム濃度の予測値（生息環境のセシウム濃度の予測値と移行係数より算出した値）をそれぞれ示した。

※ 3. 評価対象種のうち水生の鳥類、魚類及び底生生物については、上段に河川水のセシウム濃度の予測値、中段に底質のセシウム濃度の予測値、下段に生体のセシウム濃度の予測値（生息環境のセシウム濃度の予測値と濃縮係数より算出した値）をそれぞれ示した。

第 11 表 評価対象種の生息環境及び生体中セシウム濃度の予測値（施設内）

セシウム濃度の 予測値 ※1	工事前	工事中			施設供用時		
		造成等の施工	造成等の施工 に伴う水の濁り (浮遊物質) の発生	減容化施設 (焼却施設) の稼働	大量除去土壌 等の存在	浸出水処理水 の排出	
							上段の単位：Bq/kg 乾土、または Bq/L (河川水の場合)
		下段の単位：Bq/kg 生					
哺乳類：アリスミ ※2	土壌	8,100～ 18,000	4,100～ 9,100	—	4,100～ 9,200	400	—
	生体	23,000～ 52,000	12,000～ 26,000	—	12,000～ 26,000	1,200	—
鳥類：カモ目の 1種 ※3	河川水	1.9	—	3.0～3.1	—	—	8.3
	底質	2,700～ 13,000	—	38,000～ 48,000	—	—	38,000～ 48,000
	生体	5,600～ 5,800	—	9,000～ 9,200	—	—	25,000
両生類：ホトケル ※2	土壌	1,800～ 18,000	910～9,100	—	990～9,200	400	—
	生体	980～9,800	490～4,900	—	530～4,900	220	—
昆虫類：ハツタ 目(コハネテコ) ※2	土壌	1,800～ 18,000	910～9,100	—	990～9,200	400	—
	生体	100～1,000	50～500	—	54～510	22	—
環形動物：フト ミス科の数種 ※2	土壌	1,800～ 630,000	910～320,000	—	990～320,000	400	—
	生体	160～56,000	81～28,000	—	88～28,000	36	—
陸上植物：アカ マツ ※2	土壌	1,800～ 18,000	910～9,100	—	990～9,200	400	—
	生体	300～3,000	150～1,500	—	160～1,500	65	—
陸上植物：ス キ ※2	土壌	1,800～8,000	910～9,100	—	990～9,200	400	—
	生体	1,300～ 13,000	630～6,300	—	690～6,400	280	—
魚類：ウグイ 属、ウキゴリ ※3	河川水	1.9	—	3.0～3.1	—	—	8.3
	底質	2,700～ 13,000	—	38,000～ 48,000	—	—	38,000～ 48,000
	生体	12,000	—	19,000	—	—	52,000～ 53,000
底生生物：ス エビ ※3	河川水	1.9	—	3.0～3.1	—	—	8.3
	底質	2,700～ 13,000	—	38,000～ 48,000	—	—	38,000～ 48,000
	生体	19,000～ 20,000	—	31,000～ 32,000	—	—	86,000～ 87,000

注：※1. 工事前、工事中及び施設供用時の生体のセシウム濃度は、生息環境のセシウム濃度に移行係数または濃縮係数を適用して推定した。なお、工事前の生息環境のセシウム濃度は、現地調査での測定値とした。また、工事中及び施設供用時の生息環境のセシウム濃度は、工事及び施設供用に伴って変化する予測値とした。

※2. 評価対象種のうち陸生の哺乳類、両生類、昆虫類、環形動物及び陸上植物については、上段に土壌のセシウム濃度の予測値（セシウム-134 とセシウム-137 の合計濃度）、下段に生体のセシウム濃度の予測値（生息環境のセシウム濃度の予測値と移行係数より算出した値）をそれぞれ示した。

※3. 評価対象種のうち水生の鳥類、魚類及び底生生物については、上段に河川水のセシウム濃度の予測値、中段に底質のセシウム濃度の予測値、下段に生体のセシウム濃度の予測値（生息環境のセシウム濃度の予測値と濃縮係数より算出した値）をそれぞれ示した。

第12表 評価対象種の影響の評価結果（施設外）

(単位：mGy/日)

種類	区分 動植物名	予備的な誘導考慮参考レベル	工事前	工事中	施設供用時	
				造成等に伴う水の濁り (浮遊物質)の発生	減容化施設 (焼却施設)の稼働	浸出水処理水の排出
哺乳類	アカネズミ	0.1-1	・雌雄の不妊による繁殖可能性低下の可能性 (0.53-1.2)	—	→ ・雌雄の不妊による繁殖可能性低下の可能性 (0.54-1.2)	—
鳥類	カモ目の1種	0.1-1	・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.079-0.083)	↑ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.13)	—	↑ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.35-0.36)
両生類	ニホンアカガエル	1-10	・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.032-0.32)	—	→ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.034-0.33)	—
昆虫類	バッタ目(コバネイナゴ)	10-100	・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.024-0.24)	—	→ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.025-0.24)	—
環形動物	フトミズ科の数種	10-100	・影響の可能性小 (0.061-21)	—	→ ・影響の可能性小 (0.063-21)	—
植物	アカマツ	0.1-1	・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.026-0.26)	—	→ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.027-0.26)	—
	ススキ	1-10	・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.034-0.34)	—	→ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.035-0.34)	—
魚類	ウグイ属、ウキゴリ	1-10	・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.21-0.37)	→ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.82-0.98)	—	↑ ・雄の不妊による繁殖成功率低下の可能性 (1.3-1.5)
底生生物	スジエビ	10-100	・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.18-0.37)	↑ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.89-1.1)	—	↑ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (1.3-1.4)

凡例

予備的な誘導考慮参考レベルから2段階上のレベルにある。	予備的な誘導考慮参考レベルから1段階上のレベルにある。	予備的な誘導考慮参考レベルの範囲にある。	予備的な誘導考慮参考レベルから1段階下のレベルにある。	予備的な誘導考慮参考レベルから2段階下のレベルにある。	予備的な誘導考慮参考レベルから3段階下のレベルにある。

- 注1 表中の矢印は、工事前を起点とした評価対象種の影響の程度の変化を示す。
 ・矢印の方向：「↑」は増加、「→」は変化なし、「↓」は低減を示す。
 ・矢印の本数：誘導考慮参考レベルで変化した段階の数を示す。
 注2 括弧内の数値は、評価対象種の被ばく線量の最小値と最大値を示す(単位：mGy/日)。
 注3 施設供用により評価対象種が影響を受けない要因については「—」とした。

第 12 表 評価対象種の影響の評価結果（施設内）

（単位：mGy/日）

種類	区分 動植物名	予備的な誘導考慮参考レベル	工事前	工事中		施設供用時		
				造成等の施工	造成等に伴う水の濁り（浮遊物質）の発生	減容化施設（焼却施設）稼働	大量除去土壌等の存在	浸出水処理水の排出
哺乳類	アカネズミ	0.1-1	・雌雄の不妊による繁殖可能性低下の可能性 (0.53-1.2)	↓ ・影響は非常に小さい (0.27-0.60)	—	↓ ・影響は非常に小さい (0.27-0.60)	↓↓ ・観察される影響はなし (0.026)	—
鳥類	カモ目の1種	0.1-1	・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.079-0.083)	—	↑ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.13)	—	—	↑ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.35-0.36)
両生類	ニホンアカガエル	1-10	・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.032-0.32)	→ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.016-0.16)	—	→ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.018-0.16)	↓↓ ・自然放射線レベル (<0.01)	—
昆虫類	バッタ目（コバネイナゴ）	10-100	・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.024-0.24)	→ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.012-0.12)	—	→ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.013-0.12)	↓↓ ・自然放射線レベル (<0.01)	—
環形動物	フトミミズ科の数種	10-100	・影響の可能性小 (0.061-21)	→ ・影響の可能性小 (0.030-11)	—	→ ・影響の可能性小 (0.033-11)	↓↓↓ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.013)	—
植物	アカマツ	0.1-1	・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.026-0.26)	→ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.013-0.13)	—	→ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.014-0.13)	↓↓ ・自然放射線レベル (<0.01)	—
	ススキ	1-10	・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.034-0.34)	→ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.017-0.17)	—	→ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.018-0.17)	↓↓ ・自然放射線レベル (<0.01)	—
魚類	ウグイ属、ウキゴリ	1-10	・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.21-0.37)	—	→ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.82-0.98)	—	—	↑ ・雄の不妊による繁殖成功率低下の可能性 (1.3-1.5)
底生生物	スジェビ	10-100	・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.18-0.37)	—	↑ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (0.89-1.1)	—	—	↑ ・影響に関する情報はないが、ICRPにおいて誘導考慮参考レベルに設定 (1.3-1.4)

凡例

予備的な誘導考慮参考レベルから2段階上のレベルにある。	予備的な誘導考慮参考レベルから1段階上のレベルにある。	予備的な誘導考慮参考レベルの範囲にある。	予備的な誘導考慮参考レベルから1段階下のレベルにある。	予備的な誘導考慮参考レベルから2段階下のレベルにある。	予備的な誘導考慮参考レベルから3段階下のレベルにある。

- 注 1 表中の矢印は、工事前を起点とした評価対象種の影響の程度の変化を示す。
 ・矢印の方向：「↑」は増加、「→」は変化なし、「↓」は低減を示す。
 ・矢印の本数：誘導考慮参考レベルで変化した段階の数を示す。
- 注 2 括弧内の数値は、評価対象種の被ばく線量の最小値と最大値を示す（単位：mGy/日）。
- 注 3 施設供用により評価対象種が影響を受けない要因については「—」とした。

第 5 回中間貯蔵施設安全対策検討会及び
第 4 回中間貯蔵施設環境保全対策検討会 合同検討会
資料 1 別紙

別紙 重要な種の選定基準及びランク及び双葉町で確認した重要な種

選定基準		ランク	参考文献等
I	「文化財保護法」に指定されているもの	特天：国指定特別天然記念物 国天：国指定天然記念物 県天：福島県指定天然記念物 町天：双葉町、大熊町及び檜葉町指定天然記念物	「文化財保護法」（昭和25年法律第214号）
II	「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」に指定されているもの	国際：国際希少野生動植物種 国内：国内希少野生動植物種	「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成4年法律第75号）
III	「レッドリスト」（環境省）に取り上げられているもの	EX：絶滅 EW：野生絶滅 CR+EN：絶滅危惧Ⅰ類 CR：絶滅危惧ⅠA類 EN：絶滅危惧ⅠB類 VU：絶滅危惧Ⅱ類 NT：準絶滅危惧 DD：情報不足 LP：絶滅のおそれのある地域個体群	「第4次レッドリスト」（環境省、平成24年）
IV	「福島県条例」に指定されているもの	特定：特定希少野生動植物	「福島県野生動植物の保護に関する条例」（平成16年福島県規則第23号）
V	「レッドデータブックふくしま」に取り上げられているもの	EX+EW：絶滅 A：絶滅危惧Ⅰ類 B：絶滅危惧Ⅱ類 C：準絶滅危惧 D：希少 N：注意 NE：未評価	「レッドデータブックふくしまⅠ 福島県の絶滅のおそれのある野生生物 植物・昆虫類・鳥類」（福島県、平成12年） 「レッドデータブックふくしまⅡ 福島県の絶滅のおそれのある野生生物 淡水魚類/両生・爬虫類/哺乳類」（福島県、平成13年）

表1 重要な哺乳類一覧(双葉町)

No.	目名	科名	種名	出現種		重要な種				
				調査候補地及び周辺の現地調査	調査候補地及び周辺の文献調査	文化財保護法	種の保存法	第4次環境省RL	福島県条例	福島県RDB
1	モグラ	トガリネズミ	カワネズミ ^{※1}		○					NE
2	サル	オナガザル	ニホンザル		○					N
3	ネズミ	ネズミ	カヤネズミ	○	○					D
4	ネコ	イタチ	ニホンカワウソ ^{※2}		○	特天		EX		EX+EW
5	ウシ	ウシ	ニホンカモシカ ^{※1}		○	特天				N
目				1	5					
科				1	5					
種				1	5					

※1 カワネズミ、ニホンカモシカは限定された地域に生息するため、調査候補地及び周辺に出現する可能性は低い。

※2 ニホンカワウソは絶滅種であり調査候補地及び周辺では確認されない。

表2 重要な鳥類一覧(双葉町)

No.	目名	科名	種名	出現種		重要な種					
				調査候補地 及び周辺の 現地調査	調査候補地 及び周辺の 文献調査	文化財 保護法	種の 保存法	第4次 環境省 RL	福島県 条例	福島県 RDB	
1	キジ	キジ	ウズラ		○			VU		A	
2	カモ	カモ	オシドリ		○			DD			
3			シノリガモ		○					D	
4	カツオドリ	ウ	ヒメウ		○			EN		B	
5	ペリカン	サギ	ササゴイ		○					C	
6			チュウサギ	○	○			NT		D	
7			クロサギ		○					D	
8	ツル	クイナ	クイナ		○					NE	
9			ヒクイナ		○			NT		B	
10	ヨタカ	ヨタカ	ヨタカ		○			NT			
11	チドリ	チドリ	タゲリ		○					D	
12			ケリ		○			DD		A	
13			シロチドリ		○			VU			
14			セイタカシギ	セイタカシギ		○			VU		D
15			シギ	ヤマシギ		○					NE
16				ハマシギ		○			NT		
17			ツバメチドリ	ツバメチドリ		○			VU		
18			カモメ	コアジサシ		○		国際	VU	○	A
19			ウミスズメ	ウミスズメ		○			CR		
20			タカ	ミサゴ	ミサゴ		○			NT	
21	タカ	ハチクマ			○	○			NT		B
22	ツミ					○					D
23	ハイタカ					○			NT		C
24	オオタカ				○	○		国内	NT		A
25	サシバ					○			VU		C
26	ノスリ				○	○					C
27	フクロウ	フクロウ	オオコノハズク		○					NE	
28	ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ		○					D	
29			ハヤブサ		○	○		国内	VU		A
30	スズメ	カササギヒタキ	サンコウチョウ		○					C	
31			ヒバリ	ヒバリ	○	○					C
32			センニュウ	オオセッカ		○		国内	EN		NE
33			ヨシキリ	オオヨシキリ	○	○					C
34			セッカ	セッカ	○	○					B
35			ヒタキ	クロツグミ		○					B
36			ホオジロ	ホオアカ		○					C
目				4	11						
科				6	23						
種				8	36						

表3 重要な爬虫類一覧(双葉町)

No.	目名	科名	種名	出現種		重要な種				
				調査候補地 及び周辺の 現地調査	調査候補地 及び周辺の 文献調査	文化財 保護法	種の 保存法	第4次 環境省 RL	福島県 条例	福島県 RDB
1	カメ	イシガメ	イシガメ※		○			NT		NE
2	トカゲ	ヘビ	ヒバカリ		○					D
			目	0	2					
			科	0	2					
			種	0	2					

※ 福島県内のイシガメについては、国内由来の外来種の可能性が指摘されている(「原町市史第8巻」(原町市教育委員会))。

表4 重要な両生類一覧(双葉町)

No.	目名	科名	種名	出現種		重要な種				
				調査候補地 及び周辺の 現地調査	調査候補地 及び周辺の 文献調査	文化財 保護法	種の 保存法	第4次 環境省 RL	福島県 条例	福島県 RDB
1	サンショウウオ	サンショウウオ	トウホクサンショウウオ		○			NT		C
2		イモリ	イモリ		○			NT		C
3	カエル	アカガエル	トノサマガエル		○			NT		NE
4			トウキョウダルマガエル	○	○			NT		NE
5			ツチガエル		○					C
6		アオガエル	モリアオガエル		○					D
7			カジカガエル [※]		○					D
目				1	2					
科				1	4					
種				1	7					

※ カジカガエルは限定された地域に生息するため、調査候補地及び周辺に出現する可能性は低い。

表5 重要な昆虫類一覧(双葉町)

No.	目名	科名	種名	出現種		重要な種の選定基準					
				調査候補地 及び周辺の 現地調査	調査候補地 及び周辺の 文献調査	文化財 保護法	種の 保存法	第4次 環境省 RL	福島県 条例	福島県 RDB	
1	トンボ	イトトンボ	モートンイトトンボ		○			NT			
2		モノサシトンボ	ゲンバイトンボ*		○			NT		A	
3		トンボ	チョウトンボ		○	○					C
4	カメムシ	コオイムシ	コオイムシ	○				NT		N	
5			タガメ			○			VU		B
6	コウチュウ	オサムシ	アオカタビロオサムシ		○					D	
7		ゲンゴロウ	ゲンゴロウ		○			VU		N	
8			ケシゲンゴロウ	○				NT			
9		ミズスマシ	オオミズスマシ		○			NT			
10		ガムシ	コガムシ	○				DD			
11			シジミガムシ			○			EN		
12		クワガタムシ	オオクワガタ			○			VU		D
13		タマムシ	アオタマムシ*			○					C
14		オオキノコムシ	アブクマチビオオキノコ*			○					D
15		カミキリムシ	ウスバカミキリ			○			DD		
16	ハムシ	オオルリハムシ			○			NT		C	
17	ハチ	アリ	トゲアリ	○				VU			
18	チョウ	セセリチョウ	ホシチャバネセセリ*		○			EN		C	
19			ギンイチモンジセセリ			○			NT		N
20		シロチョウ	ツマグロキチョウ			○			EN		C
目				4	4						
科				5	15						
種				5	16						

※ グンバイトンボ、アオタマムシ、アブクマチビオオキノコ、ホシチャバネセセリは限定された地域に生息するため、調査候補地及び周辺に出現する可能性は低い。

表6 重要な魚類一覧(双葉町)

No.	目名	科名	種名	出現種		重要な種の選定基準				
				調査候補地 及び周辺の 現地調査	調査候補地 及び周辺の 文献調査	文化財 保護法	種の 保存法	第4次 環境省 RL	福島県 条例	福島県 RDB
1	ヤツメウナギ	ヤツメウナギ	スナヤツメ		○			VU		C
2			カワヤツメ		○			VU		NE
3	ウナギ	ウナギ	ウナギ	○	○			EN		
4	サケ	サケ	ニッコウイワナ ^{※1}		○			DD		
5			サクラマス		○			NT		
6	コイ	コイ	ギンブナ	○	○			VU		
7			キンブナ		○			NT		NE
8			ゲンゴロウブナ		○				EN	
9			タナゴ		○				EN	B
10		ドジョウ	ドジョウ	○	○			DD		
11			ホトケドジョウ	○	○			EN		D
12	ナマズ	ギギ	ギバチ		○			VU		D
13	メダカ	メダカ	メダカ		○			VU		C
14	ダツ	サヨリ	クルマサヨリ		○			NT		
15	スズキ	ハゼ	ボウズハゼ		○					NE
16	カサゴ	カジカ	カジカ ^{※2}	○	○			EN NT		C
目				3	9					
科				4	10					
種				5	16					

※1 ニッコウイワナは渓流域に生息する種のため、調査候補地及び周辺に出現する可能性は低い。

※2 環境省第4次レッドリストではカジカ小卵型、カジカ中卵型は絶滅危惧 I B類(EN)、カジカ大卵型は準絶滅危惧(NT)に掲載されています。レッドデータブックふくしまではカジカ大卵型として準絶滅危惧種に掲載されています。

表7 重要な淡水貝類一覧(双葉町)

No.	目名	科名	種名	出現種		重要な種				
				調査候補地 及び周辺の 現地調査	調査候補地 及び周辺の 文献調査	文化財 保護法	種の 保存法	第4次 環境省 RL	福島県 条例	福島県 RDB
1	ニナ	タニシ	マルタニシ		○			VU		
2	モノアラガイ	モノアラガイ	モノアラガイ	○	○			NT		
3	イシガイ	イシガイ	カラスガイ		○			NT		
4			マツカサガイ		○			NT		
5			ヨコハマシジラガイ		○			NT		
目				1	3					
科				1	3					
種				1	5					

表8 重要な植物一覧(双葉町)

No.	分類				科名	種名	出現種		重要な種					
							調査候補地及び周辺の現地調査	調査候補地及び周辺の文献調査	文化財保護法	種の保存法	第4次環境省RL	福島県条例	福島県RDB	
1	シダ植物				イノモトソウ	イノモトソウ		○						D
2					ヒメシダ	オオクジャクシダ		○						D
3					オシダ	ヒメイタチシダ		○						D
4	種子植物	裸子植物			ヒノキ	ヒノキ※	○				D	○		
5	種子植物	被子植物	双子葉植物	離弁花類	タデ	サデクサ		○						NE
6					ナデシコ	フジナデシコ ハマナデシコ		○						C
7					マツバサ	サネカズラ ピナンカズラ	○	○						D
8					クスノキ	ヤブニッケイ		○						C
9					キンボウゲ	フクジュソウ		○						B
10						イチリンソウ		○						C
11						カザグルマ	○				NT			A
12					モウセンゴケ	コモウセンゴケ		○						A
13					ケシ	ツルケマン		○						A
14					ユキノシタ	ムカゴネコノメ		○			NT			C
15					バラ	ハマナシ ハマナス		○						B
16					マメ	ノアズキ		○						C
17					トウダイグサ	トウダイグサ		○						D
18					スマレ	シハイスマレ		○						NE
19					セリ	ハマボウフウ		○						B
20						マルバトウキ		○						D
21				合弁花類	ツツジ	アカヤシオ		○						C
22					ヤブコウジ	マンリョウ	○	○						C
23					サクラソウ	サクラソウ		○			NT			C
24					モクセイ	ヒイラギ	○	○						C
25					アカネ	ハナムグラ		○			VU			NE
26						オオハシカグサ		○						C
27					クマツヅラ	ハマゴウ		○						A
28					シソ	ジュウニヒトエ		○						NE
29						ヒメハッカ		○			NT			C
30					ゴマノハグサ	イヌノフグリ		○			VU			C
31					ハマウツボ	ナンバンギセル		○						C
32					タヌキモ	タヌキモ		○			NT			B
33					オオバコ	エゾオオバコ		○						C
34					キキョウ	キキョウ		○			VU			
35					キク	シオン		○			VU			
36						コハマギク		○						C
37						フジバカマ		○			NT			D
38						ツワブキ		○						C
39						タカサゴソウ		○			VU			C
40						シュウブンソウ		○						D
41			単子葉植物		トチカガミ	ミズオオバコ オオミズオオバコ		○			VU			
42					ヒルムシロ	エゾノヒルムシロ		○						B
43					アヤメ	カキツバタ		○			NT			N
44					ホシクサ	イヌノヒゲ		○						C
45					イネ	アイアシ		○						C
46						ウキシバ		○						C
47					ミクリ	ナガエミクリ		○			NT			N
48					カヤツリグサ	エゾウキヤガラ	○							B
49					ラン	シラン		○			NT			A
50						エビネ	○				NT			B
51						ギンラン		○						B
52						キンラン	○	○			VU			C
53						セッコク		○						A
54						カキラン スズラン		○						C
55						カヤラン		○						B
							科	7	36					
							種	8	51					

※ ヒノキは植林されたものであるため、重要な種の計数から外した。