

Ⅱ章

基礎調査と対策の概定

目 次

Ⅱ. 基礎調査と対策の概定.....	38
1. 基礎調査.....	38
(1) 既存資料による情報整理.....	38
(2) ため池の利用・管理等実態調査.....	39
(3) 水質調査.....	41
(4) 底質調査.....	45
(5) 空間線量調査.....	48
(6) ため池周辺状況調査.....	51
2. 対策の概定.....	52

II. 基礎調査と対策の概定

1. 基礎調査

(1) 既存資料による情報整理

- ため池において放射性物質の調査を実施する前に、ため池の構造等の施設情報や放射性物質に関する既存資料を収集し、整理する。
- ため池の放射性物質に関する情報として、ため池貯留水及び底質の放射性セシウム濃度、ため池周辺の空間線量・地表面沈着量等に関する既存資料を収集し、整理する。
- 既存資料を整理した上で、必要なデータが得られなかった項目を含め、次項以降に示す現地踏査や管理者等への聞き取り調査、ため池の貯留水及び底質の放射性セシウム濃度、空間線量率等の放射性物質調査等を行う。

- ・ ため池台帳等の既存資料を活用してため池の構造、規模、築堤年度、貯水容量、受益面積、集水域等基本情報を把握、整理する。
- ・ ため池台帳は、必ずしも全ての項目が記載されているわけではないため、必要に応じて管理者への聞き取りや現地踏査等により補足する。
- ・ 放射性物質に関する既存資料としては、農林水産省と福島県が実施したため池のモニタリング調査結果や、環境省が実施している公共用水域放射性物質モニタリング調査結果、原子力規制庁等が実施している航空モニタリング調査結果などが利用できる¹⁾。
- ・ 放射性物質対策の調査と併せて、ため池の堤体、洪水吐、取水施設等の構造点検を行うこと、また、点検の結果、改修や補修が必要なため池は、放射性物質対策と併せてそれらの工事を行うことも検討することが望ましい。
- ・ なお、ため池の点検方法やチェックシートについては、「ため池管理マニュアル」（農林水産省農村振興局防災課、平成25年5月）を参考にすることができる。
- ・ 防災重点ため池については、放射性物質対策の調査と併せて豪雨災害や地震対策が必要かどうかなど防災減災対策に係る調査も行う。

¹⁾ 農業水利施設放射性物質：http://www.maff.go.jp/tohoku/osirase/higai_taisaku/housyaseibusitu_tyousa.html
各種放射線モニタリング結果一覧：<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/01010d/monitoring-all.html>
放射線モニタリング情報：<http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/>

(2) ため池の利用・管理等実態調査

- 原発事故前後のため池の利用及び管理の実態を管理者等から聞き取りを行い、放射性物質によるため池の利用・管理にどのような支障や負担が発生しているか又は発生するおそれがあるかを把握する。

- ため池台帳等の既存資料の情報を整理した上で、管理者等に聞き取り調査を行う。
- 聞き取り調査を行うに当たっては、下記の事項を参考に原発事故前後の利用・管理等に関する聞き取り項目を事前に整理する。
- 聞き取った内容については、現地踏査により状況を確認するほか、池内の堆砂状況等については、水質・底質調査時に併せて現地を確認することが望ましい。

ア. ため池利用状況等

- かんがい用水の利用形態（主水源・補助水源）、かんがい期間、多目的利用（洪水調整機能、防火用水、親水公園、養魚場・釣り堀等）の有無、集水域面積・範囲、受益面積・範囲等

イ. ため池管理状況

- ため池堆積土砂の処理方法・回数、土砂の堆積状況、ため池貯水位の管理方法（かんがい期・非かんがい期）、取水管理方法、ため池等の点検作業の内容（ため池栓操作、堤体点検・見回り、ゴミ除去、維持保全、補修等）・作業時間等
- 避難指示区域内のため池について、未だに使用していない場合には、営農再開に向けて、ため池の利用再開の課題や不安等についても聞き取りを行う。

ウ. 重要な影響

- ア、イの内容から、放射性物質の影響によるため池の利用・管理の支障の状況を確認するとともに、それら以外の観点からも利用・管理に支障がないか確認を行う。

(個別事例) Hため池聞き取り調査結果

項目	細目	事故以前	事故以降
ため池利用	農業用水の利用	主水源	—
	防火用水の利用	あり	—
	公園・親水空間の利用	なし	—
	養魚池・釣堀の利用	なし	—
	洪水調整機能	なし	—
	その他の利用	—	—
貯水管理方法	ため池の貯水管理（灌漑期）	取水に応じて貯水位を管理	満水に管理
	ため池の貯水管理（非灌漑期）	貯留水を一定水位で管理	満水に管理
	その他	—	—
	非かんがい期にため池を干す理由	—	—
管理作業内容等	かんがい期の管理作業内容	取水管理、見回り、ゴミ除去等（1日に2回）	時々見回りを実施
	非かんがい期の管理作業内容	増水時に見回りを実施	時々見回りを実施
ため池等の堆積土砂管理	ため池堆積土砂の土砂上げ及び排砂作業	土砂吐ゲートで排砂（数年に1回程度）	—
	土砂上げた底泥等の処分方法	—	—
	土砂上げ及び排砂作業の目的	取水機能確保	—
	最後に実施した土砂上げ時期	H21年9月頃に排砂	—
	現在の堆砂状況	0.5m、営農が再開すれば、すぐにでも排砂したい	—
管理作業時間	かんがい期の管理作業時間	1日2回(1hr/回)	—
	非かんがい期の管理作業時間	—	—

(3) 水質調査

1) 水質調査の基本方針

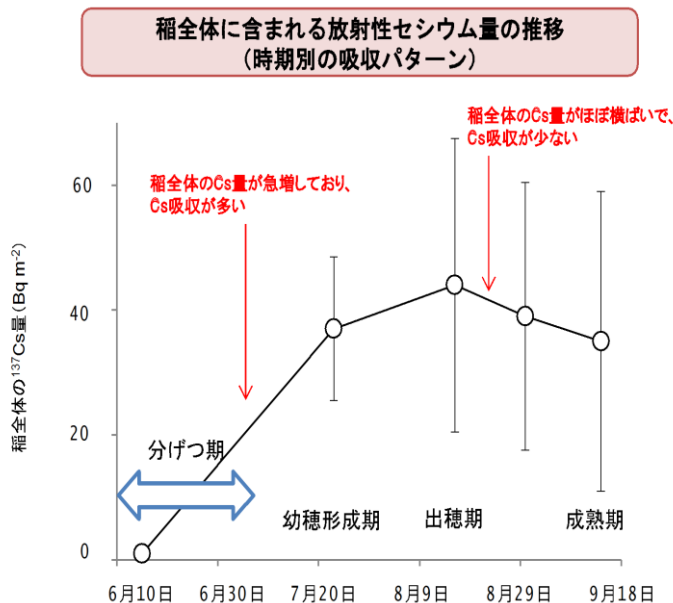
- かんがい用水による営農・作物への影響の観点から、ため池貯留水（必要に応じてため池の流入水）の放射性セシウム濃度等を把握する。

ア. 調査項目

- ・ 貯留水の放射性セシウム濃度と SS²⁾ を測定する。放射性セシウムが検出された場合には、0.45 μm フィルターを通したろ過液中の放射性セシウムの分析も行い、測定結果は「溶存態の放射性セシウム」として整理する。
- ・ 放射性セシウム濃度の測定のための貯留水の採水時に、採水地点の貯留水の水温、水深、透視度又は濁度を測定する。

イ. 調査方法

- ・ 採水地点は、かんがい用水としての影響を把握するため、貯水池の取水口付近を基本とする。また、集水域から放射性セシウムの流入が見込まれる場合などは、必要に応じてため池への流入地点での採水も検討する。
- ・ 初回の採水時に、採水地点の緯度・経度を記録し、次回以降も同じ地点で採水する。
- ・ 調査回数は、2 回程度とする。うち、1 回は水稻の放射性セシウムの吸収が多い生育前半（分けつ期から出穂期）の時期³⁾に採水することが望ましい。



²⁾ 水中に浮遊する粒径 2mm以下の不溶性固体の微粒子

³⁾ 放射性セシウム濃度の高い米が発生する要因とその対策について（農林水産省、2014年3月、P.6）

ウ. 対策の必要性の判断

- 貯留水中から溶存態の放射性セシウムが検出された場合には、対策の必要性を検討する。
- また、高濃度の放射性セシウムを含む濁水が頻繁に発生しているため池で、取水後の下流水路等に濁水中の高濃度の放射性物質が堆積し、水路等の維持管理に支障が生じることが予想される場合においても、対策の必要性を検討する。

2) 貯留水の採水と分析方法

- 採水はため池の取水口付近で、水深の程度により所定の位置で行う。
- 分析方法は「水環境放射性物質モニタリング調査」⁴⁾（環境省）に準拠する。

ア. 採水方法

- 採水は縦型バンドーン採水器等（水深が浅い場合は柄杓等）によりため池の取水口（斜樋等）付近で実施する。
- 採水する水深は、採水地点のため池の水深により以下のとおりとする。なお、採水は、水深が 30cm 以上の場合に行うものとする。

ため池の水深	採水深
1.0m 未満	水面から 10cm で採水
1.0m 以上	水面から 50cm で採水

注) 適切に採水可能となる水深 30cm 以上の場合に行うものとする。

イ. 調査分析項目、方法

	項目	記号	単位	方法等
現地観測	水温		℃	JIS K 0102 7.2
	水深		M	
	濁度		度(NTU)	ポータブル濁度計により測定
	透視度		度(cm)	JIS K 0102 9
室内分析	浮遊物質(懸濁物質)	SS	mg/L	昭和 46 年環境庁告示第 59 号 付表 9
	濁度		度(NTU)	JIS K 0101
	セシウム 134	¹³⁴ Cs	Bq/L	ゲルマニウム半導体検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリーによる核種分析法
	セシウム 137	¹³⁷ Cs	Bq/L	

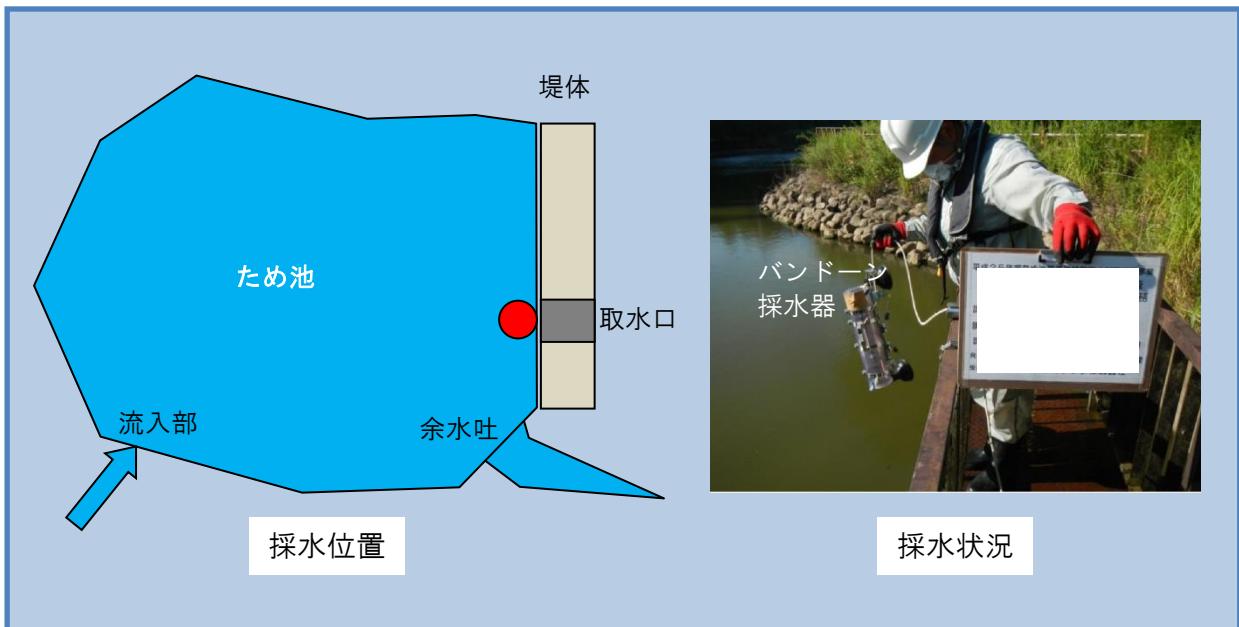
- 放射性セシウムの分析はゲルマニウム半導体検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリーによる核種分析法で行う。
- 放射性セシウムが検出された場合、0.45 μm のフィルターを通したろ過液についても再度、放射性セシウムの分析を行う。

⁴⁾ 参考：平成 25 年度水環境放射性物質モニタリング調査（環境省）の調査概要など
http://www.env.go.jp/jishin/monitoring/results_r-pw-h25/1-1.pdf

- 放射性セシウム濃度の検出下限値も、環境省の「公共用水域放射性物質モニタリング調査」に準拠する。

－採水器具－

採水器具	特 徴
<p>バンドーン採水器</p> 	<p>円筒管の上下にゴムの蓋を取り付けた採水器。上下の蓋を開けたまま沈め、試料採取位置で蓋を閉め試料を採取する器具。</p>



(4) 底質調査

1) 底質調査の基本方針

- 営農・作物への影響や利用・管理への影響の原因を分析する目的で、ため池の底質の放射性セシウム濃度等を把握する。

ア. 調査項目

- ・ ため池の汚染状況の基本的な情報として、底質の放射性セシウム濃度を測定する。
- ・ 底質の放射性セシウム濃度と併せて、含水率、粒度分布、強熱減量⁵⁾等を測定する。

イ. 調査方法

- ・ 採取地点は、集水域からの水が流入する流入部、取水口、最深部（底質が多く堆積している場所）の3箇所を基本とする。最深部が不明な場合には、池中央で採取する。
- ・ 初回の採取時には、採取地点の緯度・経度を記録し、次回以降も同じ地点で採取する。
- ・ 調査回数は、2回程度とする。
- ・ 採取地点において、堆砂深も把握する。なお、堆砂深の計測については、湛水時は測量用のスタッフやポールを押し込んで計測する方法があるが、濁りがあり底泥が軟弱な場合には着底の判定が困難なため、慎重に行う必要がある。
- ・ なお、集水域からため池への流入箇所が複数ある場合や、ため池の規模が大きく、構造・地形条件が複雑な場合には、採取箇所を増やすことも検討する。

ウ. 対策の必要性の判断

- ・ ため池の取水口周り等の池底の土砂上げや土砂吐ゲートによる排砂が原発事故以降は中断されているため池で、直ちに排砂を行う必要があるが、底質の放射性セシウム濃度が高いことから、この作業に支障が生じる場合には、対策の必要性を検討する。
- ・ 具体的には、作業員の被ばく低減の観点から、ため池の底質の放射性セシウム濃度（乾重量当たり）が8,000 Bq/kg超の場合は、維持管理上支障となっていると考えられる。

⁵⁾ 炉乾燥した土を高温で強熱したときの減少質量から算出する有機物の含有率を示す指標

2) 底質の採取と分析方法

- 底質の採取方法は、環境省の「底質調査方法」⁶⁾に準拠する。
- 底質の放射性セシウムの分析は「ゲルマニウム半導体検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリー」⁷⁾により行うものとする。
この際には、「緊急時におけるガンマ線スペクトロメトリーのための試料前処理法」⁸⁾に準じて湿土のまま測定し、別途実施する含水率測定によって乾土への補正を行う。

ア. 採取方法

- エクマンバージ採泥器、またはこれに準ずる採泥器を使用するものとする。採取した底質の状態、採取層厚等の情報を記録する。
- 原則底質表層から 10cm 程度を 3 回以上採取した後、均一に混合して 1 試料とする。

イ. 調査分析項目、方法

	項目	記号	単位	方法等
室内分析	含水率		%	底質調査方法 II.4.1(平成 24 年 8 月 環境省水・大気環境局)
	強熱減量	IL	%	底質調査方法 II.4.2(平成 24 年 8 月 環境省水・大気環境局)
	セシウム 134	¹³⁴ Cs	Bq/kg Bq/m ²	ゲルマニウム半導体検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリーによる核種分析法
	セシウム 137	¹³⁷ Cs	Bq/kg Bq/m ²	
	粒度分布			JIS A 1204



- 放射性セシウムの分析はゲルマニウム半導体検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリーによる核種分析法で行う。
- 放射性セシウムの分析では、検出下限値は、環境省の「公共用水域放射性物質モニタリング調査」に準拠する。


⁶⁾ 底質調査方法（環境省 水・大気環境局、平成 24 年 8 月）

⁷⁾ 放射能測定法シリーズ（文部科学省、平成 4 年）


⁸⁾ 同上

－採泥機器の例－

採泥器具	特 徴
<p>エクマンバージ採泥器</p> 	<p>グラブ型採泥器の一種。2個の半円筒形バケツをメッセンジャーによりフックを外し、バケツの両側についているバネにより閉じるようになっている。 砂、砂利の採取には不向き。</p>
<p>ハンドマッキン採泥器</p> 	<p>スミス・マッキンタイヤー採泥器のバケツ部分を加工したもの。 重りをつけての船上からの採泥や、ダイバーによる採泥に使用する。</p>



採土位置



採土状況

(5) 空間線量調査

1) 空間線量調査の基本方針

- ため池の管理者の被ばく線量を確認するため、管理者が日常的に管理する範囲の空間線量率を把握する。

ア. 調査内容・方法

- ため池の利用・管理等に関する聞き取り調査結果を基に、ため池における作業の範囲・内容・頻度・時間等を考慮の上、ため池管理者の被ばく線量確認のために空間線量の測定地点を選定する。
- 初回の調査時に、測定地点の緯度・経度を記録し、次回以降も同地点で測定する。また、工事前後の比較を可能にするため、工事に支障を来さない範囲で、マーカ一等の設置を検討する。
- 調査回数は、水質・底質調査と併せて2回程度実施する。

イ. 対策の必要性の判断

- 避難指示等に伴い管理ができなかったため池において、日常管理の範囲(堤体及び周辺)の空間線量率が、作業員の被ばく低減の観点から対策が必要とみなされる程度に高い場合には、対策の必要性の検討を行う。



D池における日常管理の範囲事例

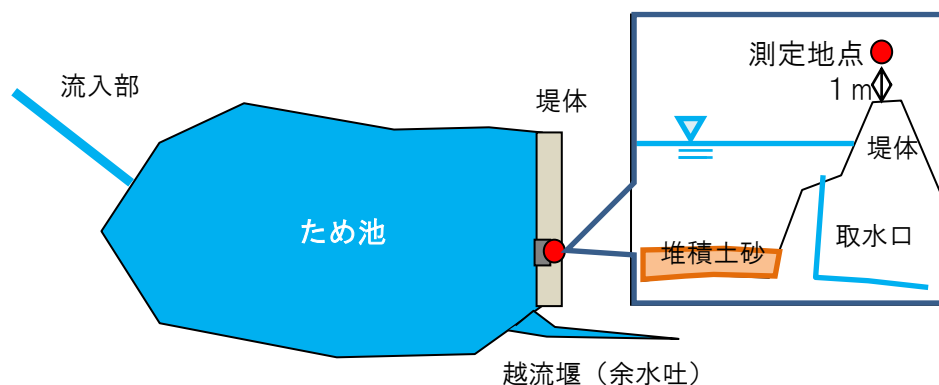
2) 空間線量率の測定方法と測定機器

- 測定方法は「除染関係ガイドライン」（環境省、平成 25 年 5 月第 2 版（平成 26 年 12 月追補））に準拠する。
- 空間線量率の測定は、地上 1 m の高さで実施する。

ア. 測定項目、方法

- ・ ため池利用・管理範囲内の選定地点において、地上 1 m の空間線量率を測定する。
- ・ 管理者等が日常的に立ち入る場所（取水施設操作部等）を測定する。
- ・ 時定数（正しい応答が得られるまでの時間の目安）が設定できる測定機器は、時定数の 3 倍以上の時間が経過してから 5 回程度測定する。

	項目	記号	単位	方法等
現地観測	気温		℃	JIS K 0102 7.1
	空間線量率		μSv/h	校正済みのシンチレーション式サーベイメータによる測定を基本とする。




※ ため池取水口付近の堤体において、地上 1 m の空間線量を測定



(参考) ため池の空間線量測定位置

－測定機器の例－

機器名称	特徴	測定原理	測定単位
<p>Nal (TI) シンチレーション サーベイメータ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 主に γ 線を測定 ・ 発光効率高 ・ エネルギー補償型 	<p>Nal (TI) に放射線が入射した際に生じる発光を光電子増倍管等で電気信号に変換し、出力を得るもの。</p>	<p>$\mu\text{Sv/h}$</p>

(6) ため池周辺状況調査

- ため池の集水域からの継続的な放射性物質の流入の可能性を把握する目的で、集水域の空間線量・地表面沈着量や土地利用、除染の進捗状況等を既存資料や踏査等により確認する。
- また、ため池から農地までの途中の水路等についても、継続的な放射性物質の流入の可能性がないか、同様に既存資料や踏査等により確認する。

- 地形図(1/25,000)やため池に関する既存資料、管理者からの聞き取り等結果を基に、ため池の集水域の空間線量・地表面沈着量や土地利用、除染の進捗状況等把握し、集水域からの継続的な放射性物質の流入の可能性を把握する。
- 放射性物質の流入の可能性がある場合には、流入水の水質調査等も実施した上で、必要に応じて対策を検討する。
- また、ため池から農地までの用水系統において、他水源からの流入や地域排水の流入がある場合には、それらからの継続的な放射性物質の流入の可能性について、同様に確認する。
- 自然が豊かであるため池は、動植物の生息・生育の場となっており、一部のため池では希少種の存在も確認されていることから、これらの動植物にも十分配慮し、対策を行う必要がある。このため、これらに関係する調査を必要に応じて行う。なお、調査に当たっては、市町村の自然環境部局や、教育委員会、県関係部局から予め情報を入手するとともに、環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の手引き(第2編)(食料・農業・農村政策審議会農村振興分科会 農業農村整備部会技術小委員会、平成15年3月)を参考にできる。

2. 対策の概定

- 基礎調査により得られた結果を基に、放射性物質によるため池の利用・管理の支障状況やその要因を整理し、それぞれのため池の実態を把握した上で、対策の必要性を検討する。
- 対策が必要な場合は、関係者の意向等も考慮し、要因や汚染の程度に応じて効果的かつ効率的な対策を概定する。
- あわせて、調査結果や対策の概定について、ため池管理者や受益農家等の関係者に情報を提供するなど、リスクコミュニケーションを行う。

(対策例)

- ・ 操作管理による対策（濁水を避けた取水管理、落水を避けた貯水位管理等）
- ・ 濁水の取水抑制対策
- ・ 底質除去対策
- ・ 水源転換・流入水の転流対策
- ・ 吸着除去対策
- ・ 除草、被覆等

- ・ 基礎調査によって得られた結果を基に、放射性物質による利用・管理の支障状況やその原因を整理するとともに、営農再開・農業復興の観点から支障が生じるおそれがあると考えられる以下のケースなどを参考に、対策の必要性を検討する。

(営農再開・農業復興の観点から支障が生じるおそれがあるケース)

- ① ため池の貯留水中から溶存態の放射性セシウムが検出されている場合。
- ② ため池の取水口周り等の池底の土砂上げや土砂吐ゲートによる排砂が原発事故以降は中断されているため池で、直ちに排砂を行う必要があるが、底質の放射性セシウム濃度が高い（乾重量当たり 8,000Bq/kg 超）ことから、この作業に支障が生じる場合。
- ③ 高濃度の放射性セシウムを含む濁水が頻繁に発生しているため池で、取水後の下流水路等に濁水中の高濃度の放射性物質（乾重量当たり 8,000Bq/kg 超）が堆積し、水路等の維持管理に支障が生じる場合。
- ④ 避難指示等に伴い管理ができなかったため池において、日常管理の範囲（堤体及び周辺）の空間線量率が、作業員の被ばく低減の観点から対策が必要とみなされる程度に高い場合。

- ⑤ その他、ため池の利用・維持管理上支障となる場合。
- 対策が必要な場合には、関係者の意向等も考慮し、要因や汚染の程度に応じて効果的かつ効率的な対策を概定する。
 - 対策の概定に当たって、防災重点ため池については、放射性物質対策と併せて、防災減災対策の必要性についてよく検討し、必要となった場合には、関係者との協議の上、対策工事を行うことについても考える必要がある。
 - あわせて、ため池管理者や受益農家等の関係者に基礎調査結果や対策の方針等の情報を提供するなど、リスクコミュニケーションを行う。
 - 対策の必要なため池については、対策を概定した段階で、基礎調査結果等を基に対策のための準備を進める。