

第 部 分析方法

目 次

第 部 分析方法

1 . 試料の採取および検体の調製等	-1
1.1 大気	-1
1.2 水質	-5
1.3 底質	-8
1.4 生物	-16
1.4.1 魚類	-16
1.4.2 貝類	-18
1.4.3 鳥類	-21
2 . 分析精度管理	-27
2.1 分析精度管理のあり方	-27
2.1.1 精密度の管理	-27
2.1.2 正確度の管理	-28
2.1.3 検出下限の管理	-30
2.1.4 精度管理調査	-30
2.1.5 過失誤差の管理	-31
2.2 分析装置の性能評価と維持管理	-31
2.2.1 機器の調整	-31
2.2.2 装置検出下限値 (IDL)	-31
2.2.3 装置の維持管理	-32
2.3 分析値の信頼性の管理	-33
2.3.1 標準物質 (溶液)	-33
2.3.2 内標準物質、サロゲート物質	-33
2.3.3 検量線の作成と直線性の確認	-33
2.3.4 操作ブランク試験	-34
2.3.5 分析方法の検出下限値 (MDL) の確認	-34
2.3.6 分析方法の定量下限値 (MQL) の確認	-36
2.3.7 添加回収率試験	-36
2.3.8 装置の安定性	-36
2.3.9 二重測定	-37
2.3.10 トラベルブランク試験	-37
2.4 データの管理および評価	-37
2.4.1 異常値、欠測値の取扱い	-37
2.4.2 操作の記録	-37
2.5 精度管理に関する報告	-38
3 . 大気中の POPs モニタリング調査	-41
3.1 基本的な考え方	-41
3.2 測定対象物質	-41

3.3	分析方法の概要.....	-41
3.4	試料採取および分析方法の分類.....	-42
3.4.1	試料の輸送と保管.....	-42
3.4.2	試料採取.....	-43
3.4.3	各手法の概要説明.....	-44
3.4.4	分析精度管理.....	-44
3.5	分析方法.....	-44
3.5.1	PCB 類および有機塩素系剤の分析法.....	-44
3.6	トラベルブランク試験および二重測定.....	-51
3.6.1	トラベルブランク試験.....	-51
3.6.2	ブランク試験および二重測定.....	-51
3.7	測定操作の記録.....	-52
4	水底質中の POPs モニタリング調査.....	-54
4.1	基本的な考え方.....	-54
4.2	測定対象物質.....	-54
4.3	分析方法の概要.....	-54
4.4	試料採取および分析方法の分類.....	-55
4.4.1	試料の輸送と保管.....	-55
4.4.2	試料採取.....	-56
4.4.3	各手法の概要説明.....	-57
4.4.4	分析精度管理.....	-57
4.5	分析方法.....	-57
4.5.1	PCB 類および有機塩素系剤の分析法.....	-57
4.6	ブランク試験および二重測定.....	-66
4.7	測定操作の記録.....	-67
5	生物中の POPs モニタリング調査.....	-70
5.1	基本的な考え方.....	-70
5.2	測定対象物質.....	-70
5.3	分析方法の概要.....	-70
5.4	試料採取および分析方法の分類.....	-71
5.4.1	試料の輸送と保管.....	-71
5.4.2	試料採取.....	-72
5.4.3	各手法の概要説明.....	-74
5.4.4	分析精度管理.....	-74
5.5	分析方法.....	-74
5.5.1	PCB 類および有機塩素系剤の分析法.....	-74
5.6	ブランク試験および二重測定.....	-82
5.7	測定操作の記録.....	-83

1．試料の採取および検体の調製等

以下に、POPs モニタリング調査のための試料採取方法ならびに検体調製方法を記載する。

1.1 大気

大気試料の捕集にあたっては、幅広い物性、濃度範囲の物質を対象としなければならない。現時点では、一つの捕集装置でこれらをすべて捕集することは難しい点が多い。当面は、石英繊維フィルター(QFF と略記)とポリウレタンフォーム(PUF と略記)をハイボリューム(HV と略記)ないしミドルボリューム(MV と略記)エアサンプラーと組み合わせた方法を基本とする。これで破過しやすい HCB 等の捕集のために、PUF の背後に吸着力の強い活性炭素繊維フェルト(ACF と略記)を設置する。

なお、吸着力の比較的強いスチレン・ジビニルベンゼン型樹脂捕集材を使うローボリューム(LV と略記)エアサンプラーによる HCB、ヘプタクロル、低塩素化 PCB などの捕集も選択可能とする。

(1) 試料採取サンプラー

QFF と PUF を用いた大容量捕集には、一分間あたり 100L の通気量が確保できる MV サンプラー、または一分間あたり 700L の通気量が確保できる HV サンプラーを用いる。一試料あたりの通気量は 1,000m³ とし、MV サンプラーの場合は 7 日間、HV サンプラーの場合は 24 時間の連続運転による捕集を行う。より平均的な濃度情報を得るために、MV サンプラーによる 7 日間捕集の実施が望ましい。MV サンプラーの場合は、7 日間捕集 1 回の値をそのまま測定結果とするのに対して、HV サンプラーの場合は、24 時間捕集を 3 日間繰り返し、その結果を平均して 1 回の測定結果とする。

積算流量計ないしその他の流量計を備えたサンプラーの場合、一年に一度は流量校正を必ず実施しておく。特に粒子状物質の多い大気の捕集においては、1,000m³ の通気中に QFF が目詰まりをおこして流速が途中から急激に変化したり、ポンプに負荷がかかって故障の原因になる場合もあり、捕集途中も定期的に流速をチェックするなどして詰まり具合を監視することが望ましい。目詰まりのために目標値の 70% 以下しか捕集できなかった場合は、同じ操作をもう一度繰り返し、それぞれの部分について 2 回の抽出液を合わせて以後の分析操作を実施する。

破過しやすい物質の LV による小容量捕集については、一分間あたり 3L 程度の安定した通気量が確保でき、一日以上連続運転できるポンプであれば特に形式を問わない。ただし、信頼できる流量計を附属するか、あるいはポンプからの排気を外部の流量計に接続できる構造を持っていることが必要である。後者の場合は、設定流量(例えば 3L/分)をフルスケールとするフロート式流量計などを用意し、少なくとも捕集開始時と終了時に流量測定を行って通気量を計算する。捕集を開始してから 10 分後に流量計をポンプの排気系につなぎ込み、2 分間隔で流量を 5 回測定し、平均値と変動を計算する。同じ操作を終了 10 分前にも実施し、得られた 2 つの平均値から平均流速を計算して通気量を求める。なお、別に現場で捕集材をつなぎ込んだ状態で予備運転を行い、気温の変化、あるいはポンプの運転に伴う熱的变化などによってどの程度流速が変化するかをあらかじめ測定しておくといよい。その結果次第では、さらに流量測定の頻度をあげてグラフに記載し、その折れ線グラフからより正確な通気量の計算を行う。LV サ

ンプラーの場合は、24 時間捕集×3 日間の結果を平均して 1 回の測定結果とする。HV との併用の場合は、原則として同じ日程で採取する。なお、MV サンプラーでの採取と同時に行う場合には、採取期間 7 日間のうちいずれかの 3 日間（連続しなくてもよい）で行うこととする。

(2) 試料採取場所

試料採取場所としては、(1)都市部（政令指定都市のような大都市の場合は、さらに(1-A)中心部の商業地・ビジネス街、(1-B)周辺の居住地域、(1-C)工業地帯、に類別）、(2)農村地帯、(3)山岳や海岸、離島等のバックグラウンド地帯、のいずれかに類別できる場所を選ぶ。なるべくその類別地域の中心近くで電源事情などが良く、長期間にわたって無理なく試料採取の継続できる場所を選ぶ。地面から人の頭の高さ程度の場所にサンプラー（吸気口）がくるよう設定する。ただし、周囲に大きなビルが多い場所などでは、高い建物の屋上などに設置することも可能とする。その他、これまで継続して定常的な環境モニタリングを実施してきた場所に設置場所が確保できる場合は、そのような場所を選ぶことを優先する。

大容量捕集の実施場所の近傍に LV 捕集実施場所を確保し、大容量捕集期間中に LV 捕集をあわせて実施する。その場合、サンプラー自体の排気を互いに再度吸引したり、室内空気や近くの排気口の影響を受けたりすることのないよう、設置場所の選択や構成を工夫する。プラスチック類やガムテープなどの化学合成品を安易に利用せず、できるだけ針金など金属製品で固定する。木材製品に関しても、例えばシロアリ防除の目的などで何らかの薬剤を使う可能性も考えられるので、原則的には避けることが望ましい。例えば HV か MV サンプラー用シェルターに、図 - 1.1 のような形で設置する方法が考えられる。通気量は、24 時間で 4m^3 前後を一応の目安とする。MV（または HV）、LV とともに、通気量の数字を上記の値に厳密に合わせる必要はないが、実際の量を正確に測定し記載しておくこと。

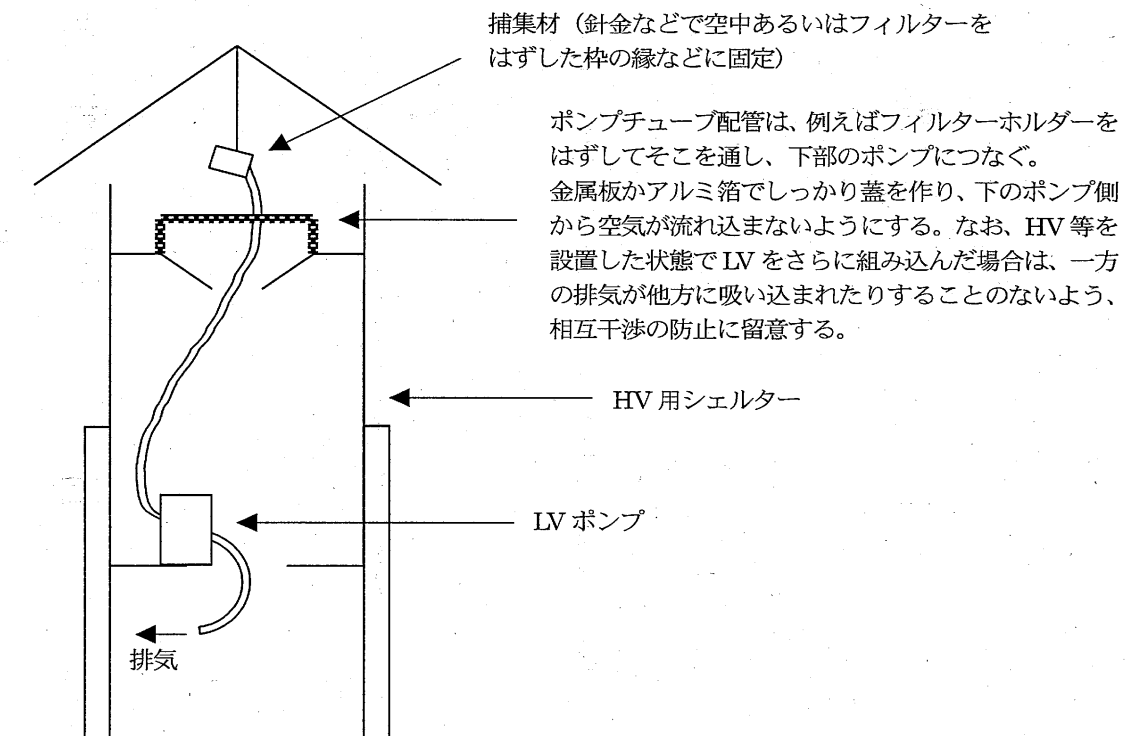


図 - 1.1 ローボリューム (LV) サンプラーを用いた揮発性の高い物質の捕集システムの構築例

(3) 前処理操作

使用前にポリウレタンフォーム（PUF）は、湯で十分もみ洗いした後、熱水を入れたビーカー内で繰り返し洗浄する。水を良く切りアセトンで予備洗浄し水を除いた後、アセトン 1,000mL を用いて約 16～24 時間ソックスレー抽出する（注 1）。活性炭素繊維フェルト（ACF）はウレタンフォーム用フォルダの内径に合うように切断し、初めにアセトンで約 2～3 時間ソックスレー抽出を行い、次いで約 16～24 時間トルエンソックスレー抽出により洗浄後、残存するトルエンをアセトンで十分に置換させる。溶媒を除いた後（注 2）真空乾燥器あるいは減圧デシケータを用いて減圧乾燥する。保管中にバックグラウンドが増えるので、長期間保管することのないよう注意する。なお、大形の高速溶媒抽出装置など、ソックスレー抽出器と同等の前処理システムが利用可能な場合は、前洗浄後一度抽出を行い、バックグラウンドとして検出可能な妨害ピークの出ないことを確認して使用することができる。加熱処理を組み合わせてもよいが（注 3）その場合は熱収縮によるサイズの変化を避けるために 370 以下で実施する。また加熱により低塩素化 PCB 等の生成の可能性があるので、加熱後さらに有機溶媒で洗浄し、十分バックグラウンドが低いことを確認して使用する。石英繊維ろ紙も、使用直前に 600 で 6 時間以上加熱して有機物分解処理をしておく。

一定期間ごとに（例えば、同時に洗浄する一群の PUF ごと、製品のバッチが変わることなど）最低一つをランダムに選んで前処理後すぐ抽出操作を行い、バックグラウンドレベルの確認と、妨害ピークの状況を把握しておく。測定に支障のあるレベルでバックグラウンドが確認された場合は、洗浄操作や作業空間、用いる試薬などについて検討を行い、可能な限りバックグラウンドを下げる努力を行うこと。

- ポリウレタンフォーム（PUF）の性状：ポリエーテルタイプ；密度：0.016g/cm³ 前後、大きさ：直径 9～10cm、厚さ：5cm 前後のもの。
- 石英繊維フィルター（QFF）の性状：アルミナバインダーを含まない石英繊維ろ紙を原料とするもの；質量：85g/m² 前後、厚さ：0.38mm 前後、大きさ：203mm×254mm 程度のも（円形状の QFF でも目詰まりを起こさなければ使用可能とする。）
- 活性炭素繊維フェルト（ACF）の性状：セルロース繊維を原材料とするもの；かさ密度：0.045g/cm² 前後、目付：180～200g/m²、ベンゼン吸着能：45～50wt%あるいは同等以上の吸着能を有するもの。

(4) 捕集時の注意

捕集時には、PUF ホルダーの底に ACF を敷き、その上に PUF を二本直列で設置する。その際、ACF の周囲に隙間のできないように、丁寧に敷く。手や手袋がこれらの捕集材やホルダーなどに直接接触することのないよう注意しながら、金属製のピンセットなど（あらかじめ洗剤で洗ってから、アセトンで洗浄し、乾燥しておく）で装着を行う。なお、装置の形状などのために ACF の保持が難しい場合、2 枚の PUF プラグの間に ACF をはさんで固定する方法もある。その場合は、ACF の下流に位置する PUF は抽出の対象とせず、QFF 1 枚 + PUF 1 枚 + ACF 1 枚を捕集材として抽出処理する。

あらかじめ作製しておいた ¹³C ラベルサロゲート標準溶液を一定量、最上段の PUF に添加してから捕集を開始する。実際は、実験室などであらかじめシャトルチューブに吸着材を充填してサロゲートを添加し、密閉して現場に運び、組み込んで捕集を開始し、終了後蓋を付けて

輸送する形などが考えられる。シャトルチューブの輸送、保管中は冷暗所に保つこと。また、低温輸送を選択できる宅急便などを利用すること。

一方、スチレン・ジビニルベンゼン樹脂（PS-Air：Waters）を用いる LV 捕集の場合は、2 個のカートリッジを連続して LV サンプラーに接続し、一定時間捕集を行う。無洗浄で市販品をそのまま使用してよいが、あらかじめロットごとに最低一組は抽出溶媒と同じ溶媒で洗浄を実施し、その際洗液を GC / MS に打ち込み、問題になるレベルのバックグラウンドがないことを確認しておく。また、サロゲートの添加は HV 捕集と同様に実験室などで行われると推測されるが、この場合には添加後のカートリッジの両端にエンドキャップを付属するなどして輸送、保管中にバックグラウンドが増加しないよう十分に留意すること。サロゲート標準物質溶液を前段のカートリッジに負荷して捕集を行った後、カートリッジに注射筒を接続し、5%アセトン・ヘキサン 30mL またはジクロロメタン 5mL で試料を溶出させる。乾燥窒素で約 0.1mL まで濃縮して試験溶液とする。なお、この LV 捕集については大容量捕集で回収率の悪い HCB、アルドリン、ヘプタクロル、HCH 類、それに三塩素化までの低塩素化 PCB を対象とするため、サロゲートや測定時の検量線用標準溶液については、これらだけを含むものを使ってかまわない。

いずれの場合も、トラベルブランク試験用として試料採取に際して、試料採取用と同一ロットの石英繊維ろ紙、ポリウレタンフォームおよび活性炭素繊維フェルトを、試料採取以外は試料と全く同様に扱い持ち運ぶ。この操作は一連の試料採取において試料数の 10% の頻度で、3 試料以上について実施する。本試験は、空試験液の分析値やトラベルブランク値を管理しておけば毎回行わなくて良い。しかし、試料採取における信頼性を確保するため、前もって空試験液の分析値およびトラベルブランク値について十分検討しておき、必要に応じてそのデータを提出できるようにしておく。特にトラベルブランク試験は、年間を通じて 3 回位は測定し、統計処理ができるように計画するが、移送中に汚染が考えられる場合には、トラベルブランク試験を必ず実施する。

トラベルブランクの採取地点は、東西または南北における遠隔地と都市部の採取地点を組み合わせるなど、モニタリング全地点を代表できるよう可能な限り広範囲にカバーすることが望まれる。

(5) 採取操作の記録

以下の情報を記録し、整理・保管しておく。

- 試料採取に使用する装置や器具の調整、校正および操作。
- 容器、捕集用フィルター、ポリウレタンフォーム等の準備、取り扱いおよび保管の状況。
- 調査地点に関する詳細な情報（採取方法、採取地点の緯度と経度、採取日時、温度、湿度、気圧）。これらの情報は少なくとも採取開始時と終了時に記録する。また 1 日以上長期採取の場合は、少なくとも 24 時間に 1 度データを記録する。
- 試料採取の条件（採取流量、採取流量の補正方法、採取時間、採取空気量）。
- 分析装置の校正および操作。
- 測定値を得るまでの各種の数値。
- 試料採取地点の写真撮影。

1.2 水質

以下、河川水、湖沼水を主に対象とする採水方法を記載する。総採水量は 40L とし、密閉できる清浄な試料瓶に小分けし、測定まで冷暗所で保管する。なお、沿岸海水など、より POPs 濃度が低いと予想される試料の採取にあたっては、PUF など適当な吸着材を用いた大量採水システムを適用する（注 4）。

(1) 試料採取用具および試料採取容器

水質試料は、表層水を採取する。採取は、バケツまたは柄付き採水器（ひしゃく）を用いて行う。採取用具（バケツ、ひしゃく、ロート等）は、ステンレス製またはガラス製を用い、あらかじめ理化学用洗剤で洗浄した後、十分に水道水で洗浄し、さらに精製水で洗浄した後、乾燥し、さらにアセトン等の有機溶媒で洗浄し、十分に熱風乾燥させておく。なお、乾燥後保存容器の空重量（蓋付きの状態）を精秤して記録しておく。採取用バケツにロープを装着する場合には、できる限り天然素材（十分に水洗した麻、綿製等）のロープを使用し、試料採取時に、ロープにしみこんだ水が試料水に混入しないようにステンレスバケツに混入防止傘等を装着する（図 - 1.2）。

試料採取容器は密栓できる褐色ガラス瓶を用い、試料採取直前に表 - 1.2 に示す方法で洗浄する。また、採水地点によって有害物質の含量が大きく異なる場合は、試料採取用具等に起因するコンタミネーションが生じないように、複数の採水用具を準備する。

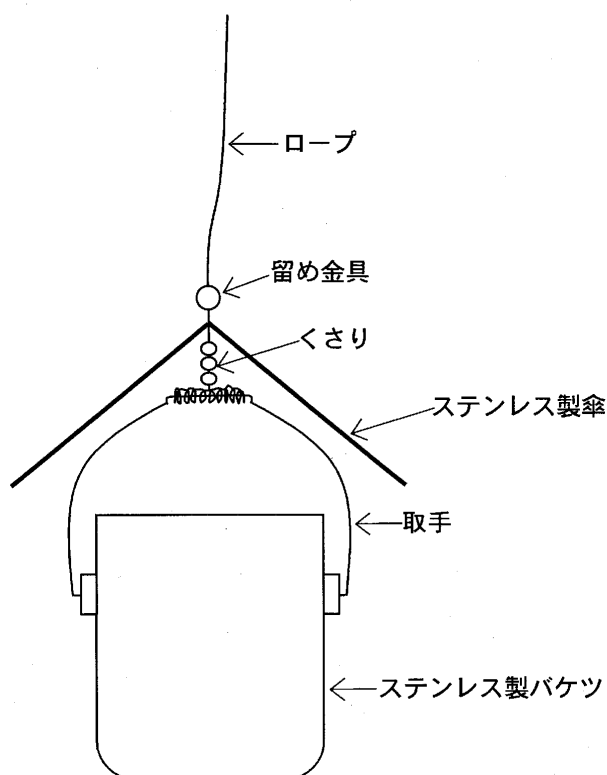


図 - 1.2 試料採取用バケツ

(2) 試料の採取

採水部位は、原則として調査地点の流心において表層水（水面下 0～50cm）をステンレスバケツまたはひしゃくを用いて採取する。採取時には、水域表面に浮遊しているゴミ、油膜等が混入しないように留意するとともに、採水にロープを用いる場合には、ロープに付着した水が試料水に混入しないように操作する。さらに、湖沼等では、潮流、風等による採取用船舶の移動に注意するとともに、船舶からの排気ガス、冷却水等の影響を受ける位置での試料採取は避ける。

試料採取時には、ゴム手袋、プラスチック製品等の使用はできるだけ避ける。十分に手洗したあと素手で、あるいは理化学用洗剤で洗い水道水、精製水で十分に水洗いして乾燥させた天然素材の手袋（注 5）をはめて操作しながら、試料水に直接接触しないよう注意しつつ採水を行う。なお、採取操作は素早く行い、ほこりや繊維くずなどが混入しないよう十分に注意する。

試料採取用具は、採取直前に採取対象の水面に数回投入して十分に洗浄してから使用する。なお、POPs は懸濁物に吸着する傾向があるため、共洗いを繰り返すと水中懸濁物質が試料採取容器壁面へ付着し、結果的に POPs の濃縮を引き起こす可能性が考えられる。そのため、POPs 採取の場合には、現場の水による試料採取容器の共洗いを行わない。また分析にあたっては、壁面への付着を十分考慮して作業を進める。

採取した試料は、冷暗所状態にして実験室に持ち帰る。なお、輸送、保管に薄手の大型試料瓶を用いる場合、温度変化に伴う体積変化でガラスが破損する恐れがあるため、上部に空間が残るよう試料採取量を控えめにすること。また、必要に応じて複数のトラベルブランク試料を準備する。

(3) 採取試料量

採取する試料量は、一カ所あたり 40L とする。

(4) 記録

試料採取時には、試料に関する記録をとる。主な記録事項を表 1.3 に示す。

なお、試料採取時には写真撮影を行うとともに、試料採取後、下記の項目についての測定を行う。

【測定項目】

水素イオン濃度 (pH)、溶存酸素 (DO: 試料採取時に固定を行う)、化学的酸素要求量 (COD)、生物学的酸素要求量 (BOD: 海域は不要)、懸濁物質 (SS)、透視度

注: 測定法は、JIS K0102 (工場排水試験方法)²⁾ に準拠する。

(5) 試料の保存

有害化学物質は水中で不安定な物質が多く、できるだけ早期 (概ね 1 週間以内) に分析を行う必要がある。輸送を含め、採取後抽出までの間は冷蔵 (4) 保存する。

水中で不安定な化学物質でも、溶媒中では安定な場合が多いため、多数の項目を同時に分析することが不可能な場合は、抽出操作のみを実施し、脱水して試料抽出液として冷暗所に保存することができる場合が多い。なお、ダイオキシン類、PCB 等の疎水性化合物は試料水中の懸

濁物質（SS）に吸着する傾向があり、また、有機スズ化合物のようにガラス容器の内面に吸着することが報告されている物質もあることに注意する。

1.3 底質

POPs に指定されている 12 物質の中には、HCB や低塩素化 PCB 類など比較的揮発性の高い物質も含まれている。そのため、底質試料は採取後乾燥せず、湿状態のまま混合均質化する。均質化した試料の一部を分析直前に遠心分離(3,000 回転、20 分程度)して上澄み水を除去し、過剰な水分を取り除いて分析操作に供する。なお、アルドリンの場合は湿試料を分析に供した場合に十分な回収率が得られない場合があり、その場合は一旦風乾してから分析操作を行うこともあり得る。ただし、その際には標準物質等を用いて事前に試料乾燥時における POPs の回収率を確認する必要がある。実際の分析においてもサロゲート物質の添加のタイミングは乾燥前として、回収率での補正を実施すべきである。また風乾過程での揮散にともない、周辺環境が汚染される恐れもあることに十分留意する必要がある。

表 - 1.1 POPs 回収率に対する試料乾燥操作の影響 (実験例)

POPs	サロゲート物質の回収率/ %		
	湿泥 平均値	乾燥試料-1	乾燥試料-2
-HCH	76	50	59
-HCH	89	76	84
-HCH	81	64	70
-HCH	74	74	82
HCB	75	43	62
Heptachlor	67	45	35
Heptachlor epoxide	87	77	74
Endrin	85	82	88
Dieldrin	110	102	109
<i>o,p'</i> -DDD	104	94	95
<i>p,p'</i> -DDD	104	94	95
<i>o,p'</i> -DDE	106	92	91
<i>p,p'</i> -DDE	93	77	64
<i>o,p'</i> -DDT	89	47	42
<i>cis</i> -Chlordane	97	83	86
<i>trans</i> -Chlordane	97	83	86
<i>cis</i> -Nonachlor	100	89	87
<i>trans</i> -Nonachlor	97	85	83
Oxychlordane	89	78	78
Mirex	111	55	72

アルミホイルに数箇所穴を開け、室温にて 3 日間放置
東京湾より採取した湿泥 15g 使用

(1) 試料採取用具および試料採取容器

底質試料は、原則としてエックマンバーge型採泥器またはこれに準ずる採泥器を使用する。深さ方向の調査が必要な場合は、柱状採泥器を用いる。

採取用具や前処理操作に用いる器具は、ステンレス製を用い、あらかじめ理化学用洗剤で洗浄した後、十分に水道水で洗浄し、さらに精製水で洗浄した後、乾燥し、さらにアセトン等の有機溶媒で洗浄し、十分に熱風乾燥させておく。なお、採取用具にローブを装着する場合には、できる限り天然素材（十分に水洗した麻、綿製等）のローブを使用し、試料採取時にローブにしみこんだ水が試料泥に混入しないように注意する。

試料採取容器は広口の褐色ガラス瓶を用い、水質試料の場合に準じて、試料採取日直前に表 - 1.2 に示す方法で洗浄する。

(2) 試料の採取

採泥は 1 地点について 3 回行い、3 組の分析結果を得る。それぞれ底質表面から 10cm 程度の試料を混合して採泥試料とする。採取した試料はステンレス製バットに移し、小石、貝類、動植物片などの異物を取り除いた（注 6）後、ステンレス製スコップ等を用いて均等に混合した後、試料採取容器に 8 分目程度採取する。その際、固まりがあればスコップ等で押しつぶして 2mm 以下（目視判定）に砕き、十分混ぜ合わせる。なお、目視で小石など 2mm 以上のサイズの異物が多数混入していることが確認できた場合は、あらかじめ十分洗浄したステンレス製のふるい（2mm メッシュ程度）を使って、必要に応じてスコップ等で押しながらふるい分け操作を行う。その場合、ふるい分けによって砂質成分と粘土質成分の分離などがおきないように注意しながら、操作を行う。採泥地点によって有害物質の含量が大きく異なることが予想される場合には、試料採取用具等に起因するコンタミネーションが生じないように、試料採取用具を複数準備する。

試料採取時には、ゴム手袋、プラスチック製品等の使用はできるだけ避ける。十分に手洗したあと素手で、あるいは十分に水洗した天然素材の手袋（注 5）をはめて操作しながら、採取試料あるいは用いる器具で直接試料に接する部分に接触しないよう注意しつつ採水を行う。なお、採取操作は素早く行い、ほこりや繊維くずなどが混入しないよう十分に注意する。試料採取容器は、試料を採取する直前に採取予定地点の試料水を採取容器に 10 分の 1 量程度採取し、十分に振とうして洗浄する。この共洗い操作を合計 3 回程度行ってから、底質を採取する。その際、水を十分に切ること。また、試料採取用具は、採取直前に採取対象の水面に数回投入して十分に洗浄してから使用する。採取した試料は、冷暗所状態にして実験室に持ち帰る。

(3) 採取試料量

採取する試料量は、静置して上清を除いた後、湿重量で 2kg を目処とする。

(4) 記録

試料採取時には、試料に関する記録をとる。主な記録事項を表 - 1.3 に示す。

なお、試料採取時には写真撮影を行うとともに、試料採取後、下記の項目の測定を行うことが望ましい。

【測定項目】

水分（必須）⁴⁾、強熱減量（必須）⁴⁾、泥分量⁵⁾、粒度組成⁵⁾、全有機炭素⁴⁾、硫化物⁴⁾等

水分含有量（乾燥減量）の測定⁴⁾

- (ア) あらかじめ恒量（600 ±25）にした磁器製のつぼに(6)で遠心分離処理を行った湿泥 5g 以上を採取し、厚さ 1cm 以下になるように湿泥を広げ、1mg の桁まで重量を測定する。
- (イ) 105～110 の乾燥器（または電気炉）で 2 時間乾燥した後、デシケータ中で 40 分間放冷し、1mg の桁まで重量を測定する。
- (ウ) 次式で水分含有量（%）を算出する。

$$\text{水分含有量（\%）} = 100(a - b) / a$$

- a：分取した分析試料の重量（g）
b：乾燥後の分析試料の重量（g）

強熱乾燥減量の測定⁴⁾

- (ア) 項(イ)で得た試料を電気炉を用いて 600 ±25 で約 2 時間強熱した後、デシケータ中で 40 分間放冷し、1mg の桁まで重量を測定する。
- (イ) 次式で強熱減量（%）を算出する。

$$\text{強熱減量（\%）} = 100(b - c) / b$$

- b：乾燥後の分析試料の重量（g）
c：強熱後の分析試料の重量（g）

泥分量（粒度組成）の測定⁵⁾

- (ア) 湿泥約 50g を重量既知の蒸発皿等に秤りとり、110 で一定重量になるまで乾燥して得られた乾泥を分析試料とする。
- (イ) 乾泥に水を加え、十分に攪拌・分散した後、メッシュ 32 および 150 のふるいを重ねて（32 メッシュが上）メッシュ上に水を用いて全量を移し、さらに水を用いてふるい上の泥流を十分に洗い流す。
- (ウ) 各ふるいを 110 で乾燥し、乾燥後、ふるいを静かにたたいてふるいについているふるい目を通る試料を除去した後、ふるい上に残った泥分を重量既知の秤量皿に移し、110 で乾燥し、恒量を求める。
- (エ) 150 メッシュのふるいを通過した試料の割合（泥分率）は、次式で求める。

$$\text{泥分率（\%）} = 100(a - b - c) / a$$

- a：分析試料の乾燥重量（g）
b：32 メッシュのふるい上に残った試料の乾燥重量（g）
c：150 メッシュのふるい上に残った試料の乾燥重量（g）

(5) 試料の保存と分析試料の調製

試料は早急に分析に供することが望ましいが、やむをえず保存する場合は、湿泥状態で冷暗所（4℃、1週間以上長期に保存する場合は - 20℃以下で凍結）に保存する。冷暗所に保存した場合は、保存中に間隙水が底質上部に浮いてくるが、上澄み水（間隙水）を除去すると試料泥の酸化が進行するので間隙水は分析直前まで除去しない。その他、保存に関する留意事項は水質に準じる。試料泥は、分析直前に遠心分離（3,000回転、20分程度）を行い、上澄み水を除去して過剰な水分を取り除く。

表 - 1.2 試料採取容器の洗浄方法

項 目	材 質	洗 淨 方 法
PCB 等の難揮発性 化学物質	共栓ガラスビンまたは PTFE 張りシリコンセプタム付きネ ジロビン（注 7）	理化学用洗剤による浸漬洗浄 水道水による洗浄 精製水による洗浄、乾燥 アセトンまたはメタノールによる 洗浄 最初の抽出溶媒（ジクロロメタン、 ヘキサン）による洗浄 熱風乾燥器（60～105 ）による乾 燥（注 8） 冷却後、密栓して保存

注：試験法に試料容器の洗浄方法が規定してある場合は、試験法に従うこと。

表 - 1.3 サンプルング記録

採取者：

地点 番号	地点名 (東経、北緯)	採取年月日	時刻	天候	気温	水温	透明度 m	色相	底質 温度	採泥 深度 m	備考 (外観、色、臭気等)

注 1：地点の位置（経緯）は、位置情報システム（GPS）等を用いて測定する。

2：透明度は、「海洋観測指針」または「上水試験法」に準拠した透明度板を用いて測定する。

3：色相は、JIS Z 8721（色の表示方法 三属性による表示）に準拠した色名帳を用いて判定する。

4：採泥深度は、「海洋観測指針」に準拠して、音響測深器を用いるか、採泥時に索測深法により測定する。

【注解】

- (1) 確実に組み立て、有機溶媒の漏洩、火災などの危険性がないよう注意すること。
- (2) 有機溶媒が多量に残ったまま乾燥器に入れないこと。火災、爆発の危険性がある。
- (3) 現時点では大きさをそろえた市販品はなく、大きめのシートから切り出すことになる。あらかじめ縮小率を調べておき、大きめのものを作製する。その際、コンタミネーションを起こさないよう十分に注意して操作する。なお、活性炭素繊維フェルトは有機汚染物質に対する吸着性が高いため、洗浄操作後はすぐに使用すること。また、分析操作を行う場所で洗浄を行うと、周囲の空間からの標準物質関連のコンタミネーションが避けられないことに注意する。
- (4) ポリウレタンフォームを用いる大量採水の場合は、1,000L 程度まで適用できる専用の捕集装置を用いる。ポリウレタンフォームならびに前段のガラス繊維ろ紙は、あらかじめアセトンでソックスレー抽出を行い洗浄しておく。大形高速溶媒抽出装置など同等の抽出機器が使える場合は、それを用いても良い。捕集の際の通水速度は 1.2L / 分を超えないこと。HCB や HCH 類、ヘプタクロル、低塩素化 PCB など破過しやすい化合物の捕集に際しては通水量を 50L にとどめる。それ以外の化合物の捕集には 250L 通水を基本とし、いずれも 1 試料ずつを採取する。なお、通水型の捕集装置の操作については装置に大きく依存するため、具体的な前処理、捕集操作については各装置のマニュアル、説明書を熟読し、十分熟知した上で実際の捕集操作に取りかかること。
- (5) 通常の軍手など繊維くずの出やすいものは避け、例えば無塵室用手袋などで綿など天然素材のものを選んで使用する。洗濯を繰り返して繊維がけばだってきたら、新しいものに交換する。
- (6) ピンセットなどステンレス製の器具を十分洗浄して用いる。
- (7) 蓋の裏側のシリコンセプタムの裏に洗剤などが残り、かえって汚染の原因になるケースがある。セプタムをはずせる場合ははずして洗い、精製水洗浄まで行い、乾燥させてから組み立てること。なお、PTFE 張りの場合でも、ビンに有機溶媒を入れて蓋を締め、振り回して洗浄すると、ビン口とテフロンの際間から溶媒が漏れて蓋の樹脂部分に付着し、樹脂から化学物質の溶出がおこって、かえって各種の有機汚染物質による汚染を引き起こすケースがある。漏れの状態などを確認しながら洗浄操作を行い、漏れが止められない場合は蓋の内側の有機溶媒洗浄を省く。
- (8) パイレックスないし同等品を用いる場合は、400 ℃ 2 時間以上の条件で有機物を揮散・分解しておくことが望ましい。ただし、洗浄不十分で有機物による汚れを残したまま加熱すると、分解中間体が残存したり、炭化物が残ってかえって吸着点になったりなどする恐れがあり、加熱前に十分な洗浄が必要である。

【参考文献】

- 1) 日本工業規格（JIS）K 0 0 9 4（工業用水・工場排水の試料採取方法）、日本規格協会（1994）
- 2) 日本工業規格（JIS）K 0 1 0 2（工場排水試験方法）、日本規格協会（1998）
- 3) 並木博：詳解 工場排水試験方法改訂2版、日本規格協会（1993）
- 4) 環境庁水質保全局水質管理課編：底質調査方法（作成中）
- 5) 日本水産資源保護協会編：新編水質汚濁調査指針、恒星社厚生閣（1980）
- 6) 気象庁編：海洋観測指針、日本気象協会（1990）
- 7) 厚生省生活衛生局水道環境部編：上水試験方法、日本水道協会（1979）
- 8) 日本工業規格（JIS）Z 8 7 2 1（色の表示方法 三属性による表示）、日本規格協会（1993）
- 9) 日本海洋学会編：海洋環境調査方法、恒星社厚生閣（1979）
- 10) 日本水質汚濁研究協会：湖沼環境調査指針、公害対策技術同友会（1982）
- 11) 環境庁水質保全局環水第30号（昭和46年9月30日）：水質調査方法（1971）
- 12) 日本工業規格（JIS）K 0 3 1 2（工業用水・工場排水中のダイオキシン類及びコブラナーPCBの測定方法）、日本規格協会（1999）
- 13) 環境庁水質保全局水質管理課及び規制課通知：ダイオキシン類に係る底質調査暫定マニュアル（1998）

1.4 生物

1.4.1 魚類

(1) 採取方法および対象種

採取方法等の概要は表 - 1.4 を参照。なお、魚類については基本的にこれまでの黒本調査事業を継続する。

(2) 測定および判別

体重、体長等の測定

各個体ごとに体重および体長（標準体長、以下同じ）の測定を行う。

体 重 はかりを用いて 0.1g（体重 100g 以上の検体については g）の単位まで計測する。

体 長 体長とは魚の頭の前から尾びれのつけ根（尾びれを曲げた時にくぼみができる部分）までの長さであり、ものさし等を用いて 0.1cm の単位まで計測する。（図 - 1.3 参照）

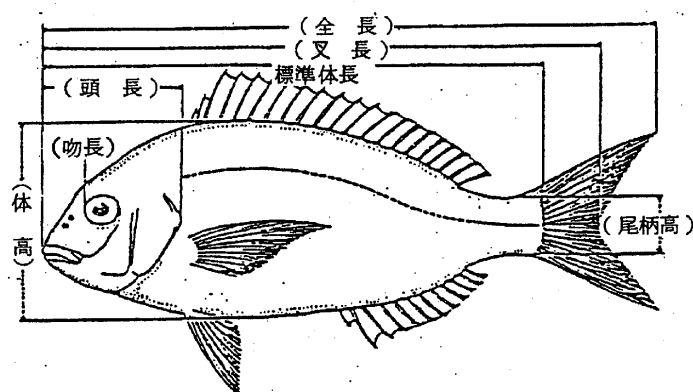


図 - 1.3 魚類の体長等

年齢の査定

魚類の年齢は鱗あるいは耳石（三半規器官基底部にある石）などの硬組織によって査定する。鱗では樹木の年輪のように夏には鱗紋の間隔が広く、冬には狭くなることから年齢が読み取れる。耳石では一般的に夏には不透明帯が、冬には透明帯が形成されることから年齢が読み取れる。ただし、耳石は厚いので研磨したり、切片を作成したりの手間がかかる。万能投影機などによって拡大して検査するが、熟練した読み手でないと査定は難しい。いずれの形質も絶対年齢との対比が行われることが不可欠であり、従来の研究報告にも信頼性が乏しいものもある。

性の判別

魚類の中には二次性徴が明瞭な（コイ科の追星や婚姻色、アイナメの産卵期の体色変化など）場合もあるが、一般的には外見では性の判別が不可能なので解剖して生殖巣を観察する

必要がある。ただ、産卵期には卵巣、精巣の区別が容易だが、それ以外の時期や未熟個体では、判別不能の場合も少なくない。

注意事項

体重および体長を測定する際、1 検体の個体数が 20 を超えるものについては、無作為に 20 個体を取り出して測定を行い、その最大、最小および平均値をまとめるのみでよい。ただし、全体の個体数は明らかにするものとする。

(3) 検体および試料調製方法

生物の前処理

各個体から、以後の分析に供する試料を必要量取り出す。試料のうち食用に供されるものは、原則として日常の食習慣において食用に供する部分とする。

試料調製に先立ち、魚類は脱イオン水もしくは蒸留水で水洗する。なお、試料調製は可能な限り凍結せず採取後すぐに行う。

試料調製時に、器具その他の環境からの汚染がないように十分に注意を払う。魚類の場合、ヘキサンで洗った清浄な木製まな板をアルミ箔で包んだものと、ヘキサンで洗った包丁を用いて頭部と内臓を除き、三枚におろし骨を除いた後、皮を取り除いて細切りし全体をよく混和して、その中から必要量をとって試料とする。

検体ごとの個体数、個体ごとの大きさ、重量、試料の採取部位、採取量・採取地点・採取年月日などを明確に記録しておくこと。

検体の調製

複数個体をもって 1 検体とする時、魚類の場合は体長、体重、雌雄の順にそろえて調製する。

試料の均一化

試験溶液の調製に先立ち、試料を均一化する必要がある。試料をあらかじめよく混和し、ホモジナイザーなどで磨砕したものを再度よく混和する。磨砕に用いた金属器具により、重金属汚染をうけるおそれが多いので、器具はステンレススチール製を用いなるべく短時間に行う（注 1）。

その他

分析の際には湿った状態のまま作業を進めるが、別に均質化した試料の一部を使って乾燥重量（水分含有量）と脂肪含有量を求めておき、測定結果をいずれのベースにも換算可能なようにする。

1.4.2 貝類

(1) 採取方法および対象種

採取方法等の概要は表 - 1.4 を参照。

なお、表 - 1.4 には未記載だが、これまで用いられてきたムラサキイガイ (*Mytilus galloprovincialis*) とイガイ (*Mytilus coruscum*) に加え、これらが得られない場所ではミドリイガイ (*Perna viridis*) とムラサキインコ (*Septifer virgatus*) の2種類のイガイ科の二枚貝を新たに対象種として含める。また、以上4種類のイガイ科の二枚貝が得られない南の暖かい地域ではマガキかオハグロガキを、また砂地が続きこれらの得られない場所ではアサリ、コタマガイ、シジミ等を対象種としてもよい。違う種類を混ぜることはせず、個々の場所では毎年同じ種類を採取することを原則とする。ただし、継続採取種が一斉にはがれ落ちて採取場所近傍で必要量がとれない年に限り、例外として生物学的になるべく近い種類で量の多いもので代替することができるものとする。

貝類のサンプリングは、できるだけ採取時期を統一して実施する。採取後、純水による洗浄と軟体部の摘出を速やかに行って、分析に供することが望ましい。なお、採取にあたってはプラスチック製品の使用をなるべく控える。

(2) 測定および判別

体重、体長等の測定

原則として各個体ごとに重量および殻長の測定を行う。

重量 重量とは、貝類の殻付きの重さであり、はかりを用いて0.1gの単位まで計測する。

殻長 殻長とは貝類の最長の径の長さであり、ものさし等を用いて0.1cmの単位まで計測する。(図 - 1.4 参照)

なお、殻幅および殻高は測定を要さない。

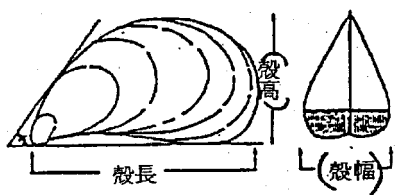


図 - 1.4 イガイ、ムラサキイガイ等の殻長等

年齢の査定

イガイの年齢査定は殻の表面の輪脈(段差が顕著な部分)で行った例がある。また、鳴門海峡での垂下飼育試験も行われたことがある。

ムラサキイガイについては、岸壁などに付着した個体の殻長組成の変化を追跡して成長が推定されている。同一の海域でも年によって成長速度には変動が大きいことが指摘されている。

性の判別

貝類は一般的には外見での性の判別は不可能で、解剖して生殖巣を観察する必要がある。ただ、産卵時には卵巣、精巣の区別が容易だが、それ以外の時期や未熟個体では、判別不能の場合も少なくない。

注意事項

重量および殻長を測定する際、1 検体の個体数が 20 を超えるものについては、無作為に 20 個体を取り出して測定を行い、その最大、最小および平均値をまとめるのみでよい。ただし、全体の個体数は明らかにするものとする。

(3) 検体および試料調製方法

生物の前処理

各個体から、以後の分析に供する試料を必要量取り出す。1 群ごとの総重量（殻付）としては種類を問わず 3kg をとりあえず目安とし、むき身の総重量が 600g を下回った場合はさらに必要量を追加する。なお、二枚貝の場合は 1 群の最低個体数を 25 とする。特に大型の貝でも、総重量にかかわらず最低 10 個体はむき身にした上で均質化して測定用試料を作製する。

なお、試料はできるだけ凍結せずに、採取後すぐに作業を行う。ムラサキイガイやカキの場合、水に浸けずに低温下（凍らせない）でも 2、3 日は生きている。ただし、代謝や排泄の問題があり、保管中に化学物質の体内濃度が変化する恐れがあるので、なるべく素早くむき身作製を済ませる。

試料調製時に、器具その他の環境からの汚染がないように十分に注意を払う。

貝類は清浄なナイフなどを用いてむき身（貝柱を含む軟体部全体）をピーカーのような容器に集め、これをステンレス製の 2mm の目のふるい（径 20cm）にあけて、10 分間静置して海水などの水切りを行ったものを試料とする。またその際、砂粒等の異物をできる限り除去する。なお、作業には洗浄済みのステンレス製ピンセットなどを使用し、素手や手袋で直接試料に触れることのないよう注意する。

検体ごとの個体数、個体ごとの大きさ、重量、試料の採取部位、採取量などを明確に記録しておくこと。

検体の調製

複数個体をもって 1 検体とする時、貝類の場合は殻長、重量、雌雄の順にそろえて調製する。

試料の均一化

試験溶液の調製に先立ち、試料を均一化する必要がある。試料をあらかじめよく混和し、ホモジナイザーなどで磨砕したものを再度よく混和する。磨砕に用いた金属器具により、重金属汚染をうけるおそれが多いので、器具はステンレススチール製を用いなるべく短時間に行う（注 1）。

その他

分析の際には湿った状態のまま作業を進めるが、別に均質化した試料の一部を使って乾燥重量（水分含有量）と脂肪含有量を求めておき、測定結果をいずれのベースにも換算可能なようにする。

1.4.3 鳥類

(1) 採取方法および対象種

採取方法等の概要は表 - 1.4 を参照。なお、鳥類については基本的にこれまでの黒本調査事業を継続する。

ムクドリ

昭和 53 年以來、岩手県盛岡市郊外で捕獲を行ってきた。採集時期は、市内に生息する個体が他の地域に移動したり、他地域の個体が市内に移入する前(5~6月)に実施する(昭和 62 年度版「モニタリング調査マニュアル」参照)。雛を巣箱内で採集したり、巣立ちまもない時期に幼鳥を捕獲することにより、採集地周辺地域で生まれた個体を分析対象個体とする。このため事前準備として、巣箱の架設や鳥獣捕獲許可証の申請を行う必要がある。

ウミネコ

青森県八戸市蕪島の集団繁殖地では、しばしば隣接する他の親につつき殺される雛がみられるため、この死亡した雛を利用している。サンプルはできる限り、翼長の長い個体を利用する。なお、蕪島には少数だがオオセグロカモメが繁殖しているので、その死亡雛をサンプルに含ませないように注意すること。

(2) 測定および判別

鳥類の外部形態の測定や年齢推定については、Svensson⁶⁾・山階鳥類研究所⁹⁾や栃木県立博物館⁷⁾などが参考となるが、実施にあたっては野外で実際に鳥類を捕獲し、測定などを行っている研究者の協力を得ることが望ましい。

体重、体長等の測定

体重は g 単位で記録する。体長(鳥類では翼長の意)は、3 種類の方法が知られているが、従来同様に最大翼長(Maximum Wing Length)を測定する。図 - 1.5 のように翼角をものさしの 0 点にあわせ、風切羽に力を加え測定する。読み取りは mm 単位まで行う。なお、鳥体各部の名称は、図 - 1.6 を参照³⁾。

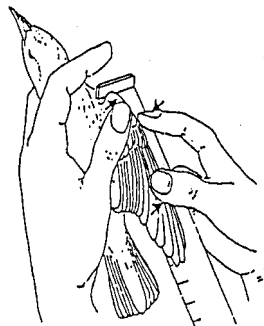


図 - 1.5 翼長(最大翼長)の測定法⁷⁾

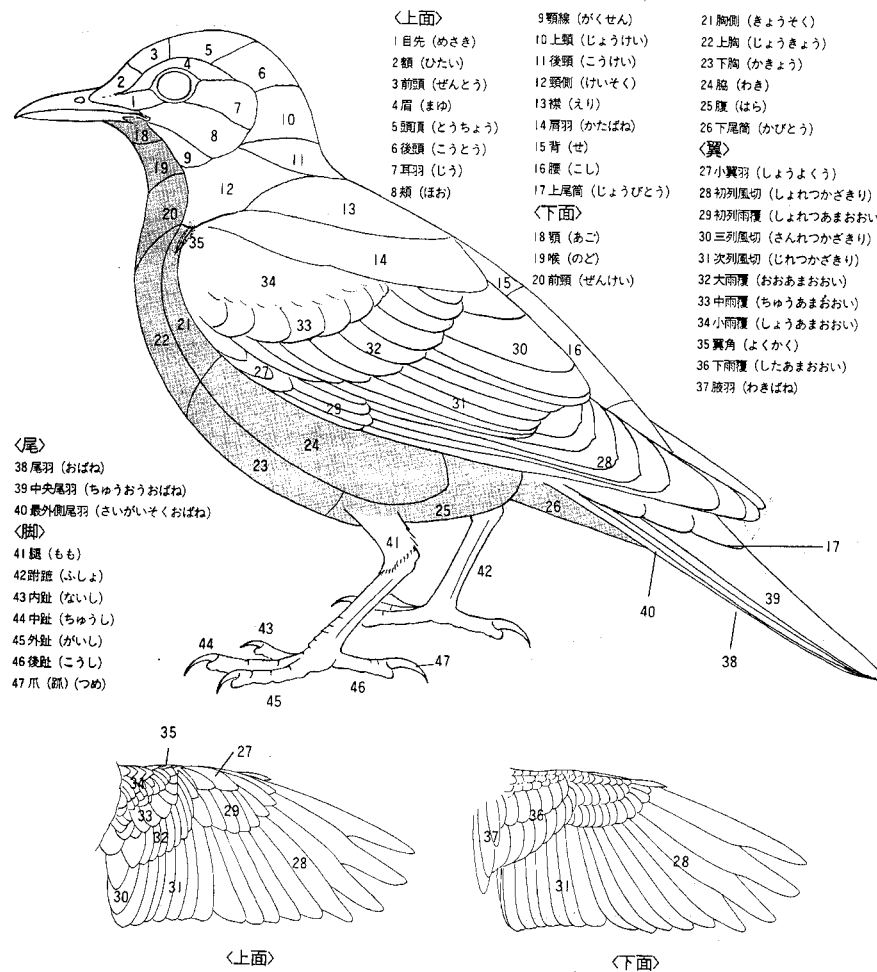


図 - 1.6 鳥体各部の名称³⁾

ムクドリ、ウミネコとも雛や幼鳥を採取するため、体重や翼長は成鳥個体に比べてその値は小さいことが予想されるので注意。

ムクドリ

全長約 24 ~ 25cm、翼長 12 ~ 14cm、体重 75 ~ 90g⁵⁾。嘴峰長 23 ~ 29mm、翼長 121 ~ 135mm、ふ蹠長 28 ~ 32mm、尾長 60 ~ 70mm、体重 74 ~ 102g¹⁾。

ウミネコ

全長 46.5cm、翼開帳 120cm。翼長雄約 37cm、雌約 36cm、体重雄約 680g、雌約 530g⁸⁾。成鳥の平均翼長 (伸ばして測定) は、雄 38.5cm、雌 37.0cm (約 400 個体を測定⁴⁾)。嘴峰長 44 ~ 56mm、翼長 340 ~ 390mm、ふ蹠長 50 ~ 61mm、尾長 129 ~ 155mm、体重雄 500 ~ 642g・雌 480 ~ 630g²⁾。

年齢の査定

ムクドリ

幼鳥は翌春になると、外部形態から成長羽の個体と区別できない。スズメ目の鳥類の年齢推定は、本種の頭骨の気質化が有効である⁶⁾。頭部の羽毛を立てて、その下にある皮膚を水で濡らし張ると、あるいは皮膚を剥いで開くと、頭蓋骨の表面を観察できる(図 - 1.7 参照)。この骨は、初め、一層の骨(図中の A)からなるが、成長する過程で二層の骨(図中の E)になる。図中の A - D 段階ならば、幼鳥と判断できる。

またスズメ目の鳥類では、巣立ち後秋季近くまで幼鳥の虹彩の色が成鳥の虹彩に比べて暗いことが知られている⁹⁾。ムクドリでもこの手法が利用できる。一般にこの方法が利用できる種類は、成鳥の虹彩が褐色ないし赤褐色であり、幼鳥の虹彩は灰色あるいは灰褐色である。秋以降になると幼鳥の虹彩も、成鳥と区別がつかなくなる例が多い。

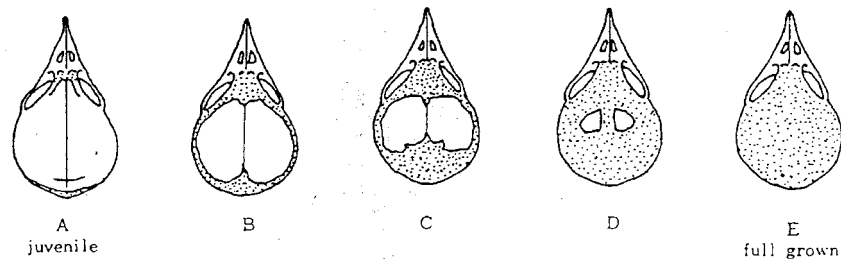


図 - 1.7 鳥類(スズメ目)頭骨の骨化の発育段階⁶⁾

ウミネコ

蕪島でのサンプルは、基本的にはつつき殺された雛あるいは巣立ち前後に死亡した個体である。このため、サンプルは当該年生まれの個体である。なお、成田⁴⁾は成鳥羽になるには満3歳の春と報告している。

性の判別

ムクドリ・ウミネコのサンプルは、雛や巣立ち前後のため認識が困難なため判定するのが難しいと考えられる。成鳥や幼鳥個体では外部形態から雌雄を確認できないが、内部性器である卵巣・精巣を確認することにより判定できる。

注意事項

ムクドリ

巣箱内の雛や巣立ち後の幼鳥捕獲には、環境省の学術研究による鳥獣捕獲許可証が必要となるので注意を要する。事前に捕獲地の都道府県の鳥獣担当部局と打ち合わせをし、許可申請を行うこと。採集後に捕獲個体数などの報告義務がある。

ウミネコ

採集場所が集団繁殖地であり、また国の天然記念物に指定されている。採集には、十分注意を払って実施すること。なお、蕪島では許可(文化庁、環境省)を得て、本種の雛の鳥類標識調査が戦前から行われている。繁殖地周辺で死亡した足環付き個体(成鳥、亜成

鳥など)は、雛の採集とは別の扱いを行っており、年齢既知個体として現在保存している。後日、年齢との対応を検討することができる貴重なサンプルである。

ムクドリ・ウミネコなど個体識別用の金属足環は、鳥類標識調査で放鳥された個体である。このため回収者は、回収報告を行う必要がある。後日、その個体の放鳥時のデータや年齢などの情報が得られる。報告先は、国内の鳥類標識調査のセンターである山階(やましな)鳥類研究所標識研究室である(〒270-1145 千葉県我孫子市高野山 115、電話 04-7182-1107、ファックス 04-7182-4342)。

(3) 運搬および検体調製までの保管

ムクドリ

繁殖期に盛岡市内で捕獲された雛や幼鳥は、採集日・採集場所・採集方法別に冷凍保存する。また、鳥獣捕獲許可証番号も記録しておく。

ウミネコ

採集期間は7月ごろ。この時期は、雛が隣接して繁殖している他の親鳥につつき殺されることがある。採集場所の蕪島は、繁殖期間中、八戸市教育委員会により24時間の監視が行われている。監視員の協力で採集が行われ、死亡個体が発見されると、監視小屋で一時冷凍保存する。青森県担当者が定期的にこれらの保存個体を回収し、冷凍保存し、その後年度ごとにとりまとめ分析センターに運搬する。

(4) 検体および試料調製方法

ムクドリ

雛や巣立ち後の幼鳥をサンプルにするため、翼長の長さから5つの検体グループに分ける。ただし、性別が判定できる場合は、性別を優先する。各検体ごとに抜羽し、消化器官(食道・そ嚢・小腸など)の内容物を取り除いた全身を分析用のサンプルとする。各グループごとに試料を均一化するため、ホモジナイザーなどでよく混和する。

ウミネコ

採集時期が限られているので、サンプルは翼長の大きさから雛の発育ステージに分ける。各ステージごとに5つの検体グループに分配する。分析部位が胸筋であるので、抜羽し解体後、胸筋部分から正肉を集め、細切りし試料とする。各検体ごとに試料を均一化するため、ホモジナイザーなどでよく混和する。

ムクドリ・ウミネコの各5検体は、検体に含まれた個体数・性・翼長・体重・採集日・採集場所・許可証番号を記録する。

その他

分析の際には湿った状態のまま作業を進めるが、別に均質化した試料の一部を使って乾燥重量(水分含有量)と脂肪含有量を求めておき、測定結果をいずれのベースにも換算可能なようにする。

【注解】

- (1) ホモジナイザーを用いる場合、先端の軸受け部分に銅等別の金属を使用するケースがある。使用する機器について、あらかじめ十分な情報を得ておくこと。

【参考文献】

- 1) 清棲幸保 1978a 増補改訂版 日本鳥類大図鑑 講談社 652 頁
- 2) 清棲幸保 1978b 増補改訂版 日本鳥類大図鑑 講談社 654 頁
- 3) 黒田長久 1984 決定版 生物大図鑑鳥類 世界文化社 399 頁
- 4) 成田憲一 1985 蕪島のウミネコ 文化財シリーズ 26 号 八戸市教育委員会 55 頁
- 5) 齊藤 隆 1997 ムクドリ 日本動物大百科鳥類 樋口広芳ほか編 平凡社
- 6) Svensson, Lars 1992 Identification Guide to European Passerines. Sweden
- 7) 栃木県立博物館 1986 鳥類と哺乳類の計測マニュアル() 78 頁
- 8) 綿貫 豊 1996 ウミネコ 日本動物大百科鳥類 樋口広芳ほか編 平凡社
- 9) 山階鳥類研究所 1991 鳥類標識マニュアル 135 頁

表 - 1.4 生物採取方法等の概要

	生物種	各生物体の大きさ等 ¹⁾	採取部位	採取地域	検体数	採取時期	採取方法	備考(平成10年度) ²⁾
1	サンマ	2kg程度を1検体とする。 (1尾100g程度)	筋肉(可食部)	常磐沖	5	10~12月	棒受網	10月
2	オオサガ	4~5kg程度のものを1検体とする。	筋肉(可食部)	北海道根室沖	5	冬季	定置網等	2月(平成9年度)
3	アイナメ	700g程度以下のもの3~4尾を1検体とする。	筋肉(可食部)	岩手県山田湾 北海道釧路沖 北海道留萌沖	5	9~11月	定置網等	10~11月
4	スズキ	20~30cm程度(1~2歳)のもの(セイゴ)数尾を1検体とする。	筋肉(可食部)	仙台湾 東京湾内 大阪湾内 瀬戸内海 山陰沖 四万十川河口 薩摩半島西岸 祝言島地先	5	10月前後	定置網等	9月 8月 10月 10~11月 10月 12~1月 10月
5	ミナミクロダイ	1kg程度のもの3尾を1検体とする。	筋肉(可食部)	沖縄県中城湾	5	12月~翌1月	建干網、三枚網、底延縄等	12~1月
6	ウグイ	300g程度以下のもの数尾を1検体とする。	筋肉(可食部)	琵琶湖	5	3~4月	ヤナ	4月
7	ムラサキイガイ	3kg程度を1検体とする。	むき身	山田湾内 三浦半島久里浜地先 能登半島 伊勢湾名古屋港 島根半島笠浦漁港 洞海湾	5		付着物よりかき取り	11月 9月 12月 7月 9月
8	イガイ	3kg程度を1検体とする。 (1個100~500g程度)	むき身	鳴門海峡付近	5		付着物よりかき取り	10月
9	ムクドリ	5羽程度を1検体とする。 (巣箱内の雛または巣立ちまもない時期の幼鳥)	全身(羽毛と食道内などの内容物を取り除く)	盛岡市郊外	5	繁殖期 (5~6月)	手捕りまたは銃	
10	ウミネコ	数羽程度を1検体とする。 (なるべく当歳の幼鳥を検体とする)	胸筋	八戸市蕪島	5		斃死個体の拾得	6~7月

注 1) 検体は分析用(100g程度)のほか、環境省保存用(500g)を含むため、表に示す重量が必要となる。

2) 平成10年度の採取時期(ただし、オオサガは平成9年度)