

### 3-4 実態調査

#### 3-4-1 湖沼等残留実態調査対象湖沼の選定

調査地域は全国7道県とした。このうち、北海道、茨城県、石川県、奈良県、広島県、佐賀県に関しては、昨年度と同じ調査地点で継続して調査を行った。昨年度調査を行った新潟県については、現地協力者の異動により調査継続が困難となったことから廃止した。また、新たに兵庫県において調査を行うこととした。

各調査地域において、原則として溜池と水路を1地点ずつ調査地点として設定し、各2回調査を行った。ただし、茨城県と佐賀県では、2回目の調査の際に水路の調査地点で水が干上がっていたことから、近隣の別の水路において調査を行ったため、同地域から3地点の調査となった。

#### 3-4-2 トンボ等生息調査

##### 3-4-2-1 調査方法

成虫の調査は、残留農薬分析用水・底質サンプル採集地点を中心として、1ha程度について目視もしくは双眼鏡（Zeiss Conquest 8×32HD）により見取り調査を行い、確認できるトンボ類成虫を記録した。幼虫の調査は、残留農薬分析用水・底質サンプル採集地点において、5m<sup>2</sup>の範囲で網を用いたすくい取りを行い、採集されたヤゴを記録した。5m<sup>2</sup>のすくい取りでヤゴが確認できない場合、もしくは5m<sup>2</sup>内で環境の変化をカバーすることができない場合、20m<sup>2</sup>まで調査面積を拡大し、採集されるヤゴを記録した。記録方法は1匹、1～3匹、3匹、3～10匹、10匹、10～30匹、30匹、30～100匹、100匹、100匹以上の10段階とした。

##### 3-4-2-2 調査結果

本調査において確認されたトンボ幼虫の一覧を表3-4に、成虫を表3-5に示す。なお、各表において例えば3+は個体数3～10匹であったことを示す。

確認された成虫の種数は、北海道で5種、茨城県で3種、石川県で7種、

奈良県で 6 種、兵庫県で 12 種、広島県で 3 種、佐賀県で 1 種であり、兵庫県で多く広島、佐賀両県で少なかった。また幼虫は北海道で 12 種、茨城県で 4 種、石川県で 9 種、奈良県で 4 種、兵庫県で 15 種、広島県で 1 種、佐賀県で 5 種であり、北海道と兵庫県で多く広島県で少なかった。各種の確認個体数には種により大きな差が見られた。また、調査時期の関係から成虫のみ、あるいは幼虫のみ確認されたが多く、両者を合計した確認種数は北海道で 17 種、茨城県で 7 種、石川県で 15 種、奈良県で 9 種、兵庫県で 23 種、広島県で 4 種、佐賀県で 6 種であった。

### 3-4-3 農薬残留実態調査

#### 3-4-3-1 調査方法

250mL の褐色遮光 PE ボトルに水と底質をそれぞれ採集し、24 時間以内に冷凍した。冷凍したサンプルを、分析を担当する平成理研株式会社へ送付した。

#### 3-4-2-2 調査結果

本調査により検出された農薬の濃度を図 3-8 から図 3-15 に示す。

概況としては、兵庫県、広島県、佐賀県において検出された農薬の種類が多く、特に底質への高濃度の残留が見られること、またネオニコチノイド系農薬の残留濃度が他系統剤に比べ高いことが明らかになった。また、フィプロニル分解産物 3 種は水サンプルからは全く検出されなかったが、底質サンプルからは多数の地点で検出され、高濃度に検出された地点も散見された。検出された地点ではすべて、親物質のフィプロニルよりも高濃度であった。

兵庫県以外の 6 地点においては、昨年度の本事業においてもネオニコチノイド系 7 薬剤およびフィプロニルの水中および底質中濃度の測定を行った。これと本年度の結果を比較すると、西日本（広島県、佐賀県）において農薬の検出種数・量が多い傾向は同様であった。

### 3-4-4 トンボ等の生息に影響を及ぼすことが考えられる周辺環境調査

農薬以外でトンボ等の生態に影響を及ぼす恐れのある要因について現状を把握して整理するため、調査地周辺の環境について記録した。

#### ・北海道

広域景観としては河川により形成された平野であり、牧草地・果樹園・畑作・水稻作地帯が混在する農業地帯である。

調査地 A は丘陵地すそ付近の超小規模水田脇の水路であるが、この水田は教育用として活用されており 15 年以上に渡り殺虫剤を施用していない。川幅 2m 程度の小川により形成された沢沿いに立地し（ただし、調査水路はこの小川と別の湧水から引水）、周囲は落葉樹や針葉樹を中心とした二次林であった。調査水域は、水深は数～20cm 程度で水流は弱く、底質は泥質でありミクリ属、クレソンなどの抽水植物が繁茂していた。また、トンボ等以外にヒメゲンゴロウ、コオイムシ、イバラトミヨ、ヨコエビなどが確認された。

調査地 B はブドウ園近傍の溜池であり、周囲は落葉樹や針葉樹を中心とした二次林であった。調査水域は水深不明で水流はなく、底質は粘土質の上に未分解の落葉が堆積しておりガマなどの抽水植物が繁茂していた。また、トンボ等以外にマブナ類、ツチガエル、ガムシ、ヒメゲンゴロウなどが確認された。

#### ・茨城県

広域景観としては、山麓の丘陵部谷地田地形に位置する典型的な里山風景であり、水稻作・果樹・畑作といった近郊農業地域である。

調査地 A は水田に通じる土水路であり、周囲は落葉樹の二次林であった。調査水域の水深は数 cm で水流はなく、底質は泥質で、周囲には水田雑草が生育していた。トンボ等以外にタイコウチ、サワガニなどが確認された。

調査地 B は無農薬水田から延びる土水路であり、周囲は落葉樹の二次林であった。調査水域の水深は数 cm で水流はなく、底質は砂利混じりの砂質であった。

調査地 C は比較的急峻な小川であり、周囲は落葉樹の二次林であった。調査水域の水深は 10～20cm で底質は礫質であり、アヤメ属が繁茂していた。

トンボ等以外にナベブタムシ、マルガムシ、ドジョウ、シマドジョウ、シマアメンボなどが確認された。

#### ・石川県

広域景観としては奥能登中央に位置する山間の里山地帯であり、棚田や谷地田が広がる他、溜池も多い地域である。

調査地 A は農業用の溜池であり、周囲は植樹されたスギ林であった。また、周辺にハスが生育する溜池があった。調査水域の水深は不明で水流はなく、沿岸は土手だが、堰堤側の護岸は一部コンクリート化されていた。底質は粘土質の上に薄い泥質、その上に未分解の落葉が厚く堆積した状態であった。ガマなどの抽水植物の群落が見られた。トンボ等以外にマツモムシ、ミズカマキリなどが確認された。

調査地 B は無農薬水田脇の排水のための土溝であり、周囲は落葉樹の混じる植樹されたスギ林であった。また、周辺にハスが生育する溜池があった。調査水域の水深は数 cm で水流はなく、底質は軟性の粘土質であった。トンボ等以外にミズムシ（ワラジムシ目）などが確認された。

#### ・奈良県

広域景観としては丘陵部の中央に位置する低山の上部であり、標高は約 190m である。調査地の周囲は植樹されたスギ林および落葉樹の二次林であった。

調査地 A はビオトープ脇に位置する小規模水田用の溜池であり、すぐ上部には水生生物保全用の溜池があった。調査水域の水深は不明で水流はなく、底質は粘土質の上に薄い泥質、その上に未分解の落葉が厚く堆積した状態であった。周囲は水田雑草が生育していた。トンボ等以外にアメリカザリガニ、ミズムシ（ワラジムシ目）などが確認された。

調査地 B は無農薬水田脇にできた水たまりであり、水源は周辺の山林であった。調査水域の水深は数 cm で水流はなく、底質は粘土質であった。

#### ・兵庫県

広域景観としては河川によってによって形成された平野部とその近郊の低山であり、水稲作・畑作が混在する地域である。

調査地 A は平野部水稲作地帯の水路（ただし河川扱い）であり、川幅 10m 程度の河川支流が 20m ほどの距離をおいて流れていた。周囲は落葉樹や針葉樹を中心とした二次林であった。調査水域の水深は数～10cm 程度で水流は緩く、底面および側面がコンクリート 3 面張りとなっていた。局所的にセンダングサや沈水植物が生育し、そこに若干の泥質が蓄積していた。トンボ等以外にミナミヌマエビ、ヒラタドロムシ、カワニナなどが確認された。

調査地 B は低山の比較的上部、標高約 400m に位置する自然の池であり、周囲のスギが優占し落葉樹が混じる山林を水源としていた。周囲の一部は整備により、一見すると人工の溜池の様相を呈していた。調査水域の水深は不明で水流はなく、底質は粘土質の上に薄い泥質、その上に未分解の落葉が厚く堆積した状態であった。トンボ等以外にカゲロウ類、ブラックバス、ブルーギル、ニホンイシガメなどが確認された。

#### ・広島県

広域景観としては、四方を山に囲まれた、標高約 200m、東西南北 5km 程度の盆地であり、溜池が多い里山景観である。

調査地 A は水田地帯の水路であった。調査水域の水深は数 cm で水流はほとんどなかった。コンクリート 3 面張りで底質は砂質であり、周囲には水田雑草が生育していた。トンボ等以外にメダカなどが確認された。

調査地 B は水田脇の小水路であった。調査水域の水深は数～10cm で水流はほとんどなく、底質は泥質であった。トンボ等以外にヒメガムシ、ドジョウ、メダカなどが確認された。

#### ・佐賀県

広域景観としては、沖積平野に位置する広大な水田地帯の中心部である。

調査地 A はクレークと連絡した池であり、周囲は住宅地に囲まれた水田であった。調査水域の水深は不明で水流はなく、底質は泥質であった。周囲はヨシが生育していた。トンボ等以外にアメリカザリガニ、ヌマエビなどが確認された。

調査地 B は水田脇の水路であり、周囲は住宅地に囲まれた水田であった。調査水域の水深は数 cm で水流はなかった。コンクリート 3 面張りとなっており、底質は砂利混じりの砂質であった。

調査地 C は水田地帯のクリークであった。調査水域の水深は 10～50cm で水流は緩やかであり、底質は泥質であった。周囲にはヨシが繁茂していた。トンボ等以外にシマドジョウ、ドンコ、コガタノゲンゴロウ、ヌマエビなどが確認された。

### 3-4-5 トンボ等への影響に関する考察

本年度の調査においても、昨年度同様、広島県および佐賀県でトンボの採集・観察数が少なかった。また、同地域においては検出された農薬の量・種類が多いことも昨年と同様であった。対照的に、北海道および石川県では昨年度同様、トンボの種数・個体数が多く、農薬の量・種類は少なかった。こうしたことから、全体として残留農薬が多い地域ではトンボが少ないという昨年度の定性的傾向が再現されているが、残留農薬濃度とトンボ生息状況との間に統計的に有意な関係があるかどうかを明らかにするまでには至らなかった（「3-5 取りまとめ」参照）。

個々の薬剤の残留について、注目すべきは底質からフィプロニル分解産物が検出された点である。水中から全く検出されず底質のみから検出されたことから、土壌吸着性が非常に高いことが示唆され、また親物質のフィプロニルよりも高濃度に検出されたことから、底質中での残留性が高いと示唆される。このことからフィプロニルについては分解物残留による水生生物に対する影響が懸念される。ただし分解産物が高濃度に検出されながらもトンボが多く見られた地点（兵庫 A）もあることなどから、分解物残留とトンボの生息数の関係を論じることは現時点では難しい。

近年、北海道においてフィプロニルの使用量が増加傾向にあるが、今年度の調査ではフィプロニル分解産物はほとんど検出されず、使用履歴の短さを反映するものと考えられた。トンボの減少とネオニコチノイド系農薬等との関係に関するこれまでの議論では、農薬の使用開始前後でのトンボ個体群の動態に関しての信頼できる定量的時系列データが不足していることが常に問題とされてきた。今後、北海道におけるフィプロニルの使用量、フィプロニルおよび分解産物の残留量、およびトンボの生息数の推移を経時的に調査することにより、農薬とトンボ類の生息数の間関係について定量的な評価が可能となる。

