

川崎市ニヶ領用水の沈水植物群落の環境について

藤間熙子*・岩田芳美*・大谷絵利佳*

Submersed plants communities in the Nikaryou yousui Canal Kawasaki City

Tohma Hiroko*, Iwata Yoshimi* and Ootani Erika*

摘要

ニヶ領用水内で沈水植物群落 80 調査資料を 3 群落にまとめた。幹線水路では構成種 1 種の純群落为主で農業用水路では構成種数種は 2 以上であった。群落生育地の環境は水深が 0.7m 以下で流速は調査時に秒速 1m 以下を記録した。沈水植物群落が定着する底質は 5cm 以上の礫と砂泥土で多年生草本の走出枝や根が固定されていた。群落は取水口から最大 17km 下流まで点在していた。都市の環境水路で特異な景観をつくり水質浄化機能をもつ沈水植物群落の保全を課題としたい。

はじめに

400 年以前川崎に開鑿されたニヶ領用水は現在沖積地の都市部で全長約 27km の開放水域となり、市の西から東へ約 20m の標高差をゆるやかに流下している。水路の大部分は整備され、親水用水や一部が農業用水としての機能をもつ市街地の環境水域となっている。

用水の植物調査で吉田 (2015) はセキショウモ *Vallisneria asiatica* Miki の分布を記録した。ニヶ領用水水路ではセキショウモ・ササバモ *Potamogeton malaianum* Miq.・エビモ *P. crispus* L.・アイノコイトモ *P. orientalis* Hagstr.・オオカナダモ *Egeria densa* Planch・コカナダモ *Elodea nuttallii* St. John の 6 種の沈水植物の生育分布が記録された (藤間ほか, 2016)。これらの沈水植物は用水内で群生するが、その分布は局地的で不連続である。

上記 6 種にコウガイモ *Vallisneria denseserrulata* (Makin) Makino を加えた沈水植物の分布を神奈川県植物誌 (2001) でみると県内で広域的に分布するのはコカナダモ・オオカナダモ・ササバモ・エビモおよびアイノコイトモの 5 種であった。コウガイモとセキショウモは各 2 地点で記録され県の絶滅危惧種とされた。鈴木ほか (2014) は隣接する東京都の多摩川水系扇状地用水路で沈水植物 13 種を記録した。広域にわたる分布調査だが群落と環境についての言及は少ない。

既報では多摩川と用水の資料からヤナギモ群落・クロモ群落・セキショウモ群落が記録され、ヒルムシロクラス (沈水浮葉植物群落) にまとめられている (宮脇ほか, 1981)。神奈川県の芦ノ湖からホザキノフサエビモ群落の報告がある (神奈川県, 1978)。横浜三ツ池の水深 60cm からはセキショウモ群落が報告されてい

る (神奈川県教育委員会, 1972)。相模原市の植生にはヤナギモ群集とコカナダモエビモ群落の記載がある。大場は相模原の植生調査でヤナギモ群集を記録し、ヒルムシロ群集にまとめた (大場, 1988)。これらの群落記載はいずれも少数の植生調査資料によるもので、生育環境の記録はわずかである。

浜端 (1999) は小川原湖止水域での沈水植物を 2 つのスタンド群に大別し、構成種と環境分析を報告した。止水域で水底に生育する沈水種の調査には多くの困難が伴う事を指摘している。神奈川県内の箱根芦ノ湖の湖岸近くにセキショウモが群生しているが水の透明度が低く、群落としての確認調査は困難な環境である (高桑ほか, 2006)。陸上植物群落と比べ沈水植物群落は、神奈川県内でも調査資料が少なく、絶滅の危機にあるにも拘わらず分布や生息環境の資料が少ないと指摘されている。沈水植物群落を構成する種の多くが県レベルでのレッドデータ種であり、その消長は見逃ごせない現状である。

農業用水路はその管理状態にもよるが、水深も浅い条件下で、種の同定目的の植物採取が可能な場所がある。水質の汚濁度は低く底質が確認でき、植物群落調査が比較的容易である。川崎市のニヶ領用水は多摩川右岸の川水が種子などの供給源とする。用水内の沈水植物は近年増加傾向にあり、特徴的な分布状態がみられる。用水の流路は管理され、流量に大きな変化はなく、水質の汚濁も少ない用水路では群落調査は比較的容易である。用水内のいずれかの環境条件が群落形成に関連すると推測される。

本調査では既報の沈水植物分布に基づき、用水路における上記 6 種の沈水植物の生態的特性を検討する。さらに、植物社会学的調査方法により群落の解析を行う。群落の生育環境を観察

*特定非営利活動法人 かわさき自然調査団

Kawasaki Organization for Nature Research and Conservation

記録し、各群落成立の環境を解析する。また、群落の季節的変化や消長をから沈水植物群落の動態解明を試みる単一の流路で上流から下流に至る群落の変化も踏査する。市街地の環境水中の絶滅危惧種の保全資料集積を試みることにあ

調査地と調査法

用水路は幹線水路とその分流の支線水路からなる。ニヶ領用水の幹線水路は川崎市多摩区布田の上河原取入口から高津区・中原区・幸区に至る約 17km の水路で全体が 3 面張で整備されている。高津区久地円筒分水から下流の塚越までは川崎堀と称される。多摩区の宿河原取入口から久地の合流点までは 2.2km で、大部分が親水用水として整備され、植物調査が容易にできる。この両者は主に都市環境用水であり、各所に水流調整施設があり、常時通水状態で管理がされている。幹線水路の幅は取水口付近が 10m でその下流 3.3km 地点までは細い部分もある。多摩区登戸地内から円筒分水までは 10m 幅となり底面がコンクリート構造となる。いわゆる川崎堀からは 2m 幅の用水が幸区平間まで続く。幸区鹿島田では住宅地の間で細く最終地点では 0.5m 幅の溝となる。用水へは多摩区で三沢川の一部と五反田川が流入するがいずれも小河川である。

宿河原水路は下河原取入口の下流約 3km の多摩川右岸の宿河原堰から取水し 2.2km 流下し高津区久地で幹線水路と合流する。この親水施設は 1990 年代から整備され、両岸にサクラの列植がある

幹線水路からの支線は主に 4 分流を調査対象とした。中野島分流は多摩区布田で分流した全長約 4km の農業用水で取水利用地区では農業者による管理がされ水田と梨畑に季節による灌水がされている。同様に中野島 2 は多摩区中野島で幹線水路からの分流で 0.5km と短く、水田に灌水されている。登戸分流は登戸地区で幹線水路からポンプアップで通水され水量に著しい季節変動がある。以前は農用水であったが、現在は利用されない部分は無管理状態で土砂の堆積や塵芥の投棄などが目立つ部分もある。渋川は中原区で幹線水路から分かれ矢上川に流下する分流とみなされる。渋川下流部は土砂の堆積が多く、流路に湿生植物が繁茂する部分があり現在整備中である。

住宅地の増加により、各分流では道路や駐車場造設のための蓋架部分が各所に見受けられる。

農用水路の幅は 2~1m でほぼ一定であり、底質は礫から泥土まで変化に富む。

水路の水温は秋の測定で 18~19℃(外気温 21~23℃) であり、外気温より約 2℃ 程度低い。冬季厳寒時でも水面が凍結することは稀である。

調査期間は 2016 から 2018 年までの 2 年間とした。植生調査は群落の最盛期と開花時期の秋季を中心に実施し、冬から翌年春季には通水状態と発芽状態を観察した。用水路全域 27km を踏査し、沈水植物群落の有無を確認し、地図上の町丁名を記録した。

環境調査項目

群落調査は地上植物群落調査方法を改変して実施する。調査面積は水路の幅と帯状群落の長さとする。群落の高さは水深と同様にみる。植被率は調査面積を被う植物全体の比率とした。

被度と群度は地上群落調査方法とする。以下植物社会学的方法で群落組成表にまとめ、群落体系の検討をする。同定用の植物採取には長柄につけた熊手を使い、根茎と殖芽などの確認をする。植物採取が無理な防護柵設置場所では、目視と双眼鏡使用で種の確認をする。

群落の生育環境調査は以下の項目とする。用途は農業用水を農、水路縁に散策路のある親水施設整備済みと親とした。防護柵設置で接近できない水路は環境用水の環とする。底質は径 5cm 以上の礫が占める割合で示す。礫以外は泥土あるいは砂土の堆積物とみるが水底すべてがコンクリートや加工物質の場合がある。調査時の流速は流路中心部の距離 10m で測定して秒速で表示する。水深は流路の縁で測定するが目測の場合もある。

水質は流路に付着する菌類等判定し貧養・中程度・富養の 3 段階とする。透明度は晴天の続いた調査時に清澄・中程度・汚濁の 3 段階で記録する。用水縁の植栽樹による群落への日光不足の影響が推測される日隠は群落上部の樹木や構造物などの割合を記録する。落葉樹の上層被覆は最盛時を想定した値とする。距離は下河原取水口から群落生育地までの距離を地図上で測り km 単位で記録する。植物の植被状態は被度(75%以上から少数までを 5~+段階) と群度(カーペット状から単立まで 5~1 段階) で記録する。

調査結果

群落生育地環境の調査は 2016 年 6 月から 2017 年 1 月の間に実施した。さらに 2018 年 10

月に追加踏査を行った。幹線水路と分流のすべてを踏査し、沈水植物群落が生育する場所の確認をした。幹線水路で高津区の円筒分水樋上流 1.3km の間と宿河原取水口上部の 0.5km 間は水深が深く汚濁が著しく水底が確認できず、調査区間から外した。

群落を確認できた場所は上流から多摩区布田、中野島、登戸、宿河原、高津区北見方、中原区宮内、木月、荏宿であり、幸区内では群落を認めなかった。調査場所は町名の頭文字で記載した。高津区の久地、溝の口、二子町内と幸区の用水路内では群落をみなかった。季節変化の調査は冬と春に随時、群落生育地を主に実施した。また、豪雨後の水位変化を幹線水路で測定した。出水時の水位は幹線水路で 70~100cm で、数日間 50cm 程度の上昇があった。

沈水植物の生態

セキショウモ *Vallisneria asiatica* Miki

多年生の水草でリボン状の葉の長さは成長が良いと最長 80cm になる。植物体は常に水中にあり、葉が水上に浮くことはない (図 1)。葉質はきわめて薄く、流水生活に適応している。走出枝は径 2mm ほどで群落の中では互いに地中深くからまり流失に抵抗力が強く、は夏には先端近くに芽ができています。晩秋から冬にかけて緑色のまま根元から千切れた葉の断片が用水中を流れ、杭などに多数の千切れ葉が絡まっている。豪雨などによる出水後、根茎の付いたままの個体が流出することも稀にある。停滞水域で水温が下がらない特定の場所では葉緑素を保ち、冬越しをする。春季に根から発芽するが、通水が止まった場所では発芽は遅れる。夏の渇水など通水状態が遅れ、遅く発芽すると 10 月に葉長が 10cm 程度しか伸びず開花はみられない。雌花は 5mm ほどで花柄の先に明らかで、雄花は標本ではみられない。秋に花梗は長さが 45cm ほどに伸びてやがて、コイル状となり時に 12 月まで残り、水面に漂う。

ササバモ *Potamogeton malaiianum* Miq.

多年生の水草で茎の長さ 130cm 以上になり、流水中でたなびいている (図 2)。葉長は柄を含めて 30cm、葉幅は 2cm で質は薄い。用水路で葉が水面上に出て陸生形になることはない。7 月頃花はわずかに水面に出る。花柄 48mm、花穂 35mm で花の最盛期には黄色い花粉が飛散する。9 月から根元近くの葉が朽ちて脱落し、先端には緑色の葉が 11 月まで残る。冬の流水中に

少数の茎が残ることがあり、群落の生育地確認できる。走出枝は褐色を帯び、径が 3mm ほどで夏に芽が付いている。春の発芽はセキショウモよりも遅い。稀にちぎれた茎が流れ藻となるが根茎は付いていない。

エビモ *Potamogeton crispus* L.

10 月に取水口の混濁した水中で少数が確認された。植物体は護岸近くの緩やかな流水域で生育していた。草丈は 165cm あり、枝分かれがみられた。秋の植物体には茎の先端に倒卵形の殖芽ができています。これは流水中の繁殖生態とされている。流れ藻は確認できなかった。防護柵内の汚濁水中に生息域があり、採取で再確認は困難であった。用水内での個体数は少ない。

アイノコイトモ *Potamogeton orientalis* Hagstr.

用水中の採取個体は同定のための特徴が少なく、葉の幅 1.2~2mm と 3 脈で種に確認した。中野島で 1 度だけ、花柄に不稔花のつく植物体を採取しただけであった。正確にはイトモ類との差は疑問だが多摩川が基準産地で上流に多いことからアイノコイトモ名を採用したが種の同定はかなり難しい (角野, 1994)。冬季も水中葉は枯死することなく緑色を保ち流水中でなびいている。太さ 1mm 以下の極めて細いが根茎が多数が絡まり合い、地中で固定され水勢で流されることは少ない。

オオカナダモ *Egeria densa* Planch.

用水では他の植物群落に混じり、多くは他の植物に付着している。また浮草状に漂流する個体もある。花は 8 月に盛りとなり 11 月まで水面に残ることもある。用水中で最も花らしい径 2cm の白花が咲く。すべて雄株とされるが未確認である。冬季にも枯れずに残るが葉の色は茶色を帯びる。

コカナダモ *Elodea nuttallii* St. John

用水内での生育数は少ない。農用水の特定の場所に群生するが水路管理で除草され易い。水分不足には耐性があり、渇水期の泥中に埋もれて生育する。夏に小形の白花をつける。径 5mm ほどの花が綿ほこり状に水路に浮かんでいた。

用水内には多数のカルガモが住み着き、沈水植物を好餌とし。

特に冬季には走出枝を掘り出して採食する。やや水深の深い場所にはコイの群が生息し、セキショウモの葉の先端を採食する。

植物群落

調査した 79 の植分は優占種によりセキショウモ群落・ササバモ群落・アイノコイトモ群落の 3 群落にまとめられた。

1, セキショウモ群落

表 1-1、表 1-2 に示したとおり、49 の植分がセキショウモを区分とするセキショウモ群落にまとめられた。セキショウモ 1 種のみ純群落は 41 植分であり残り 8 植分が他種の混生する下位群落にまとめられた。

純群落は用水路の幅の大半を占めて繁茂し、幹線水路に多くみられた。オオカナダモ・ササバモ・コカナダモなどが混生する下位群落は農用水路の停滞水域に生育する。通水が十分でなく雨水などの混入がある水路でもみられた。セキショウモの葉は長く、葉面に泥土の付着する群落もあった。

セキショウモ群落は取水口付近から下流 16km まで広範囲にわたり点在している。いずれも用水の流水になびく带状群落である。セキショウモ群落は安定した緩やかな流速と 0.7m 以下の比較的浅い水深環境が保持される環境であった。基底には 5~20cm の礫が堆積あるいは固定されている。礫が移動することはなく、その間隙に砂土や泥土が堆積している。底質の砂土に絡み合った走出枝が固定されて植物体は容易に流失しない。

セキショウモ純群落は上河原取水下流 0.5km から 0.7km 間と中野島分流に上部に生育地が集中した。この場所の水質は貧養で透明度は清澄であった。宿河原親水水路の純群落も水質や透明度は同様であった。基底の礫の被覆率が他に比べて高く、砂泥土が固定されている。この水路の両岸には両岸に花木植栽があるが、群落生育地の陽隠率は少なかった。塵芥投棄も全く無かった。

多摩区の群落地から約 8km 下流の高津区北見方 11.3km 地点にセキショウモ純群落生育地が出現する。幹線水路の中原区宮内および荻宿までの純群落の生育場所は取水口から 16km 以上の距離である。この流路には高茎草本や繁茂や植栽植樹もあり、水質汚濁や塵芥投棄も多少ある。しかし、群落生育地の水質は中程度で清澄な環境であった。

セキショウモ群落のオオカナダモ下位群落は共生種オオカナダモとコカナダモで区分された。生育地は主に農業用水で水位や流速に季節変化が著しい環境である。

中野島の 2 分流の上部は 2016 年時点で利用団体が 4 月に除草などの整備を実施している。通常 4 月下旬に通水を開始し、水田へは夏まで、梨畑へは 7 月に灌水される。秋と冬には雨水による湛水が主で水深は浅くなり、群落は衰退する場所もある。水深が安定しない時期にコカナダモやオオカナダモが生長し開花する群落となる。中野島分流の下流部は全く管理状態がみられず、塵芥投棄が著しいがオオカナダモ下位群落は生育している。

登戸分流上部では季節により通水が休止しわずかに雨水が溜まる程度である。春にポンプアップで通水が開始されると植物は急速に発生し、民家の前の水路に 3 種の沈水植物が繁茂する。登戸分流下流部の宿河原にある農家付近では通年停滞水があり、オオカナダモ下位群落の生育が目立つ。民家の間の水路で停滞した水路は富養となり、帰化植物のオオカナダモが優勢な植分となっている。

2, ササバモ群落

表 2 に示したとおり、15 の植分はササバモ・エビモ・オオカナダモの構成種でササバモ群落にまとめられた。生育地は主に上河原取入口・登戸農用水・幹線水路宮内の 3 か所であった。ササバモ 1 種のみ純群落は中原区宮内に生育地がある。群落の長さが 10m に達する带状群落もあり、環境用水で特別な景観となっている。群落の発生は春やや遅く、走出枝からの芽が一斉に伸びる。落最盛期にササバモの茎は長く生長し先端に順次葉を発生させながら流水中で揺らぐ。群落生育地の底質の礫層は 40% 以下でその間隙に砂土と泥土が固定されている。群落の水深は 50cm 以上で、70cm 以上の場所が多い。水質は中程度の富養で透明度も中程度であった。この数年間に群落の生育場所は安定し植被率にも大きな変化はない。上河原取水口にササバモ群落が生育する。

生育地は流速がきわめて緩やかで水深は水位計の柱が 1.2m を示す。水質は富養、汚濁が著しく底質は確認できない環境である。10m 幅の水路は季節により、植被率に大差がある。共生するエビモは生育時期が不安定で 2016 年 10 月に優占していても 2018 年 11 月には認められなかった。共生するオオカナダモは水面に浮かび根の確認はできないが水域 1 面に被覆する時期もあるが、釣り人により除去されたり、自然に植被率が低下したりする。

表1-1.セキショウモ群落 Vallisneria asiatica community

群落番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
調査場所	布	布	北	北	布	宿	宿	宿	宿	宿	中	中	宮	宮	木	登	宿	宿	宿	布	宿	宿	北	宿	宿
調査面積 (m ²)	6×10	8×10	2×2	2×12	2×4	2×10	4×10	2×2	2×5	1.5×5	2×8	1.5×4	2.5×4	3.5×4	3×6	1.5×4	2×5	4×4	1×4	2×12	2×8	3×6	2.5×2	3.5×3	
群落の被度%	80	80	80	80	85	80	85	80	80	75	70	65	60	60	60	60	70	70	60	70	70	70	60	40	
流路	布幹	布幹	北幹	北幹	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	
用途	幹	幹	環	環	宿	親	親	親	親	親	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	
底質	80	80	60	60	80	80	80	80	15	80	50	50	80	50	80	80	20	80	30	35	40	70	20	90	
底質 礫の率 (%)	0.3	停	0.3	0.5	0.2	2.5			0.4			0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3			0.4	0.4		
流速 (m/sec)	0.5	1.1	0.7	0.7	0.8	0.3	0.3		0.3	0.1	0.2	0.4	0.3	0.8	0.2	0.2	0.2	0.3	0.5	0.4	停	0.7	0.7	0.3	
水深 (m)	中	富	中	中	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	中	中	中	富	中	宿	宿	中	宿	中	中	中	宿	
水質	中	濁	清	清	清	清	清	清	清	中	清	清	中	中	中	中	清	清	中	清	清	清	清	清	
明度	1.1	0	0	0	10	20	0	0	0	5	0	20	0	0	0	0	0	0	40	40	0	0	20		
日隠 %	0.6	0.2	11.3	11.7	0.4	0.2	0.9		0.9	3.2	0.5	1.5	11.7	12.3	16	2.7	2	2	0.5	0.9		11.1	12.5	1.6	
取水口からの距離 (km)	5.5	5.5	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	4.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.3	4.3	3.4	
セキショウモ																									

表1-2.セキショウモ群落の縮き

群落番号	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	
調査場所	木	宿	宿	布	登	北	宮	中	中	宿	宿	生	末	宿	北	宮	中	宿	宿	宿	宿	布	中	登	
調査面積 (m ²)	1×4	4×8	5×8	2×6	2×4	2×1	2.5×1	5×5	2×3	2×3	3×2	6×12	2×2	4×2	2×2	2×2	2×1	2×6	2×6	2×6	2×12	3×8	2×5	8×10	
群落の被度%	60	45	50	50	50	50	20	20	20	30	15	15	15	15	15	5	5	90	90	95	80	70	15	80	
流路	原幹	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	
用途	農	親	親	親	農	環	環	親	親	親	親	宿	宿	親	環	環	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	
底質	30	30	70	50	50	70	20	40	40	80	70	不明	10	70	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	
底質 礫の率 (%)	0.2				0.2	4	0.2	0.3	0.3			0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.6	停	停	停	0.2	0.2	0.1	0.1	
流速 (m/sec)	0.4	0.3	0.8	0.3	0.3	0.7	0.6	0.7	0.4	0.3	0.2	緩	0.3	0.2	0.2	0.6	0.3	0.2	0.2	0.2	0.6	0.3	1.0	1.0	
水深 (m)	中	貧	中	中	中	中	中	中	中	貧	貧	中	中	貧	中	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	
水質	中	清	中	中	中	清	中	清	中	清	清	中	中	清	清	中	清	宿	宿	宿	宿	宿	宿	宿	
明度	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10	0	0	
日隠 %	13	1.5	0.2	0.6	2	11.2	12.2	1.5	16	1.8	1.3	3.3	13.1	1.5	11.7	12.3	0.8	3.3	3.7	3.2	0.4	1.5	2.8	4	
取水口からの距離 (km)	3.4	3.4	3.4	3.3	3.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	5.5	5.5	5.5	4.4	4.4	1.2	4.5	
セキショウモ																									
オオカナダモ																									
コカナダモ																									
オサバモ																									

*植物名の欄は群落の植被率(被度75%以上の5から少数の+6段階)と群度(カーベット状の5~単立1の5段階)を示す。

*調査場所の略号 布: 多摩区布田・中: 多摩区中野島・宿: 多摩区宿河原・登: 多摩区登戸・北: 高津区北見方・宮: 中原区宮内・刈: 中原区荻宿・木: 中原区木月

*流路略号 布幹: 布田幹線水路・布分: 布田分流・中幹: 中野島幹線水路・中分: 中野島分流・登分: 登戸分流・宿分: 宿河原親水・宿分: 宿河原分流・宮幹: 宮内幹線水路・宮幹: 宮内幹線水路・洪: 洪川・

北幹: 北見方幹線水路・生幹: 生田幹線水路・原幹: 中原区幹線水路

表 2. ササバモ群落 *Potamogeton malaianum* community

群落番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
調査場所	宮	宮	宮	宮	宮	宮	宮	宮	宮	布	布	登	登	登	登
調査面積 (m ²)	4×12	4×4	2×6	4×10	4×6	4×8	3×10	3×2	3×2	10×8	6×10	2×5	2×8	2×3	3×4
群落の被度 %	70	52	55	50	30	20	20	20	30	30	60	30	80	80	30
流路	宮幹	宮幹	宮幹	宮幹	宮幹	宮幹	宮幹	宮幹	宮幹	布幹	布幹	登分	登分	登分	登分
用途	環	環	環	環	環	環	環	環	環	取水	取水	農	農	農	農
底質 礫の率 (%)	10	20		10	40		10		70						
流速 (m/sec.)		0.4	0.6	0.2	0.6	0.2			0.1	停滞	停滞	停滞	停滞	0.2	0.1
水深 (m)	0.6	0.8	0.9	0.7	0.5	0.8	0.7	0.9	0.7	1.2	1.2	0.1	0.1	0.1	
水質	中	中	中	中	中	中	中	中	中	富	富	富	富	富	中
明度	中	中	中	中	中	中	中	中	中	濁	濁	中	濁	中	中
日隠 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
取水口からの距離 (km)	12		12.3	12.4	12.3	12.5	12	12.6	12.2	0.5	0.1	3.3	4.3	4.2	4.1
ササバモ	4.3	4.3	4.3	3.4	3.4	2.3	2.3	2.3	2.3	1.2	1.2	1.2	4.4	3.4	2.2
エビモ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	2.3	4.3	・	・	・	・
オオカナダモ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3.2	3.2	3.4	2.2
セキショウモ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	+	・	1.2	・

*植物名の欄は群落の植被率（被度 75%以上の 5 から少数の+6 段階）と群度（カーペット状の 5~単立 1 の 5 段階）を示す。

*調査場所の略号 布: 多摩区布田・登: 多摩区登戸・宮: 中原区宮内

*流路略号 布幹: 布田幹線水路・登分: 登戸分流・宮幹: 宮内幹線水位路

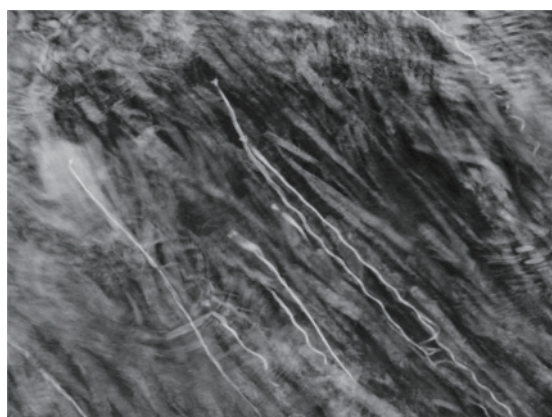


図 1. セキショウモ *Vallisneria asiatica* Miki

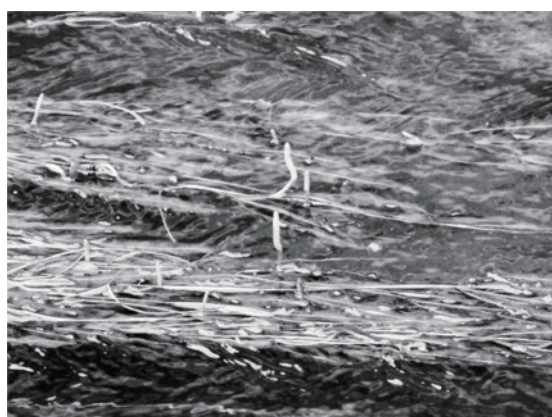


図 2. ササバモ *Potamogeton malaianum* Miq.

登戸分流で農業利用の低下で水流が停滞した水路ではササバモはオオカナダモと共生して密生した群落となる。葉に泥土が付

着して光合成能力は低下している。この群落は 2 年後の 2018 年には衰退していた。

3. アイノコイトモ群落

表 3 に示したとおり、中野島分流と宿河原の水路で記録した 10 植分からアイノコイトモ群落がまとめられた。アイノコイトモは分類に問題を残す種であり、開花期の秋に必ず採取して種を確かめるようにした。アイノコイトモは花柄をつけるがその先端に花と果実は確認できなかった。

農用水路の上流部に生育するアイノコイトモ群落は上記 2 群落と異なり、水路の幅に広がるのが少ない。水路に中央部で流速のやや速い場所で群生する。底質には 5 cm 以上の礫が少なく、砂土が主であった。水質は貧養です透明度の高い環境であった。径が 1mm に満たない細い根茎は複雑に絡みあい、土中に固定される。群落の広がりには小さく比較的小規模な帯状群落である。比較的小規模の群落を形成し、カナダモ類との共生もある。定期的管理がされない流水域では他の沈水植物との混生が記録された。

農用水での小規模なアイノコイトモ群落は 3 年間に群落 (表 3 群落番号 2 及び 8) の 2 群落が姿を消した。

宿河原水路の上流部では 2018 年に新たな群落が出現した。2m 幅の水路に長さ 1m の小規模群落である。多数の個体の走出枝は砂の多い地中に固定され、流出への抵抗

表 3. アイノコイトモ群落 *Potamogeton orientalis* community

群落番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4
調査場所	中	中	中	中	登	中	中	宿	中	中	宿	中	中	中	宿
調査面積 (m ²)	1×2	1×7	1×2	1×3	1×4	1×4	2×2	3×5	1×3	1×5	2×1	2×4	1×6	2×7	2×6
群落の被度 %	85	60	50	70	50	8	10	30	30	30	8	60	40	30	7
流路	中分	中分	中分	中分	中分	中分	登分	宿	中分	中2	宿	中分	中分	中分	登分
用途	農	農	農	農	農	農	農	親水	農	農	親水	農	農	農	農
底質 礫の率 (%)	20	50	50	90			20								
流速 (m/sec.)	0.3		3	0.6	0.4	0.3			停滞	0.6		停滞	停滞	停滞	停滞
水深 (m)	0.1	0.5	0.2	0.5	0.2	0.3	2		0.2	0.2		0.2	0.2	0.07	0.3
水質	中	貧	貧	貧	中	中	中	中	中	貧	中	富	富	富	富
明度	中	清	清	清	中	清	清	清	中	清	清	中	中	濁	濁
日隠 %	0	0	0	0	0	0	50	0		20	0				
取水口からの距離 (km)	0.7	1.8	0.5	0.7	2.6	1.7			1.8	1.8		1.8	0.8	1.5	5.1
アイノコイトモ	5.5	4.4	3.4	3.4	2.3	2.2	2.2	1.2	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.
オオカナダモ	.	1.1	.	2.2	1.2	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	1.2
コカナダモ	.	.	.	.	1.1	.	.	.	2.3	.	.	3.4	3.2	2.3	.
セキショウモ	.	.	.	.	+2	.	.	.	1.2	.	+	.	.	.	.

*植物名の欄は群落の植被率（被度 75%以上の 5 から少数の+6 段階）と群度（カーペット状の 5～単立 1 の 5 段階）を示す。

*調査場所の略号 中: 多摩区中野島・宿: 多摩区宿河原・登: 多摩区登戸

*流路略号 中分: 中野島分流・中 2: 中野島分流 2・登分: 登戸分流・宿: 宿河原親水

が大きい。オオカナダモと共生し、セキショウモとは同一場所で住み分けをしていた。2 年の間に新たな生育地ができる 1 例である。

コカナダモとオオカナダモの植分

沈水植物群落には水条件により季節的な変動がある。通水が休止した水路では春にタデ科植物に群落ができることがある。渇水期に僅かな雨水がたまる水路ではコカナダモのみが群生する。この場所は通水が復活するとセキショウモ群落となる。オオカナダモとコカナダモは他の群落に付着している場合が多く根を張った純群落はすくなかった。カナダモの植分は季節あるいは水位変化による出現とみる。本調査ではイトモは確認できなかった。

考察

幹線水路の生育環境

幹線水路と宿河原水路では各群落とも 1 種のみからなる純群落が特徴的であった。3 群落に共通する環境は水深や流速が年間を通じてほぼ安定している点であった。緩やかな流速で沈水植物が根茎から流出することはほとんどない。浅い水深と清明な水質は水中植物の光合成にとって有利と考えられる。また水底の半ばを固定した礫が占め、その間に砂土や泥が堆積し、走出枝や根の固定によって好条件であった。

幹線水路の高津区北見方から宮内地内は

取水口から 11.3～12.5km にあり、水深・流速ともに安定した環境が保たれている。2014 年からの観察記録によればこの 5 年来群落生育場所に目立った変化はみられなかった。

幹線水路と宿河原水路は川崎市建設緑政局河川課の管理下にあり、全域の保全整備が担当されている。親水歩道や土手の除草・草刈は必要に応じて夏季に行われる。また、地域の民間団体による整備活動もあり、流路全体に環境用水としての機能が保たれている。

幹線水路内で沈水植物群落が全くみられない場所について考察する。多摩区生田から久地合流点に 1.2km 間の水路は幅 9m で広く水流は緩やかで水質は中程度であった。3 面張り堅固な護岸で底面はコンクリートで砂泥の堆積がきわめて少なかった。降雨の後では河川の流入に起因する汚濁と塵芥堆積が著しい。高津区円筒分水から坂戸間 3km の水路は市街地の中を流れ水深が 0.8m 以上で流速は遅く、富養環境であった。底質は泥土で被われ礫が見えない環境であった。こうした環境が群落の生育を阻むものと考えられる。

取水口から 17km の幸区鹿島田より下流では群落分布は未確認である。幸区内の流路は宮内の群落地と類似した環境であっても沈水植物の群落形成は全くない。上流からの流れ藻や種子が定着できない距離にあ

ると考察した。水環境が整っているだけでは沈水植物群落は生育しない。塚越区内の水路水底はコンクリート構造で土砂の堆積もなく植物生育環境ではなかった。

農業用水の生息環境

数種の植物が共生する群落は農業用水に特徴的であった。流路の通水には季節変動があり、安定しない。1940年代には用水管理組合は解散し、以後は一部の利用者による部分的整備にとどまる。用水周辺農家も用水利用者は減少している。流水の富栄養化や汚濁が進む中で多年生走出枝の保持で沈水植物群落が保たれている。古老からの聞き取りでは、この70年来、水草の繁茂は変わらないという。民家付近の水路は重機を使っての清掃が行われ、群落の大部分が除去される場所もある。用水路で群落密生地の下流では水質は清明であり、汚水浄化機能が推測される。

群落の季節変化

多年生植物の水草は冬に地上部を失い、地中に根茎が残る。幹線水路のセキショウモ群落ではカルガモが根茎まで採食する場合もあるが群落は存続する。例外的に停滞水のやや深みに冬季でも残る場所がある。幹線水路でのササバモ群落は冬季に枯れて、わずかに茎の残る場所で春季にはいずれも根茎から発芽して5月には群落は生育する。常緑のアイノコイトモ群落に季節変化はない。

農業用水は通水状態に季節変化が大きく群落生育が作用される。登戸分水上部では4月にも通水が無く、水路は干上がり湿生のタデ科植物が生育する。6月に湿生植物を除去した後、通水が開始され3種が混生する植被率の高い沈水植物群落が秋まで繁茂する。

群落の消長

沈水植物の種子源は多摩川であり、取水口から流入、用水路を流下した種子や殖芽あるいは流れ藻の定着で群落が形成される。用水上流部の成熟群落の多少で下流域の群落状態が影響されると考えられる。

二ヶ領用水では1936年川崎市向丘村の新川(二ヶ領用水)でセキショウモが記録されている。セキショウモは県内に普通に

あり、熱帯魚水槽でも飾られていた。(神奈川県教育委員会 1958) 吉田三夫・植物班 1991 と神奈川県植物誌(2001)には記録が無い。その消失は各地の水質悪化が原因とも推測される。農業用水では群落の消失はなく、古老は70年間生育が続いていたという。

2010年代になり二ヶ領用水の沈水植物群落の増加が著しい(吉田, 2015)。2016年から2018年のセキショウモ群落は3年間で8か所が増え、2か所で消滅した。ササバモ群落の数は変わらなかった。アイノコイトモ群落は消長が激しく2か所で消滅し、2か所で新たに群落形成があった。新群落の植物源は多摩川本流とみられ、種子不稔のアイノコイトモの繁殖様式は課題として残る。

群落体系

日本の沈水植物群落の体系記載はすべてヒルムシロクラスあるいはヒルムシロ群綱(大場, 1988)にまとめられている。ヒルムシロクラス(Potametea) R.Tx et Preising 1942は北半球冷温帯の湿地植生で、沈水植物や浮葉植物の群落である。標徴種はオヒルムシロ・ホザキノフサモ・イヌイトモ・リュウノヒゲモ・ヤナギモなど日本と共通の種が含まれる。

ヨーロッパのヒルムシロクラスの体系はオランダのWesthoff & Den Held (1969)に詳しい。

ヒルムシロクラス

大形ヒルムシロオーダー

小形ヒルムシロオーダー(イトモ・コカナダモなど)

小形ヒルムシロ群団(イトイヌモ群集など11群集)

日本のヒルムシロクラスは沈水浮葉植物群落とされている。生育地は湖沼池・河川・人工的水路などである。奥田(1998)の浮葉・沈水草本群群落体系によると7群集が常在度表でまとめられた。

沈水植物が優占する12群集がササバモ・ヤナギモ群集に集約された。群集標徴種および区分種はササバモ・ヤナギモ・エビモの3種で上級単位の種にセキショウモ・クロモ・ホザキノフサモが挙げられている。特に流水域の種セキショウモが高い常在度で出現する。

二ヶ領用水の沈水植物群落は種組成から

ササバモ-ヤナギモ群集に相当する。幹線水路に多い純群落はササバモ-エビモの発達段階にあり、農用水の多種群落はより発達した群落と考察される。なお相模原市記載のヤナギモ-エビモ群集については調査植分が少なく検討課題が残る。

謝辞

本報告書作成に際し上西登志子・岩田臣生氏にご協力をいただいた。また用水路沿岸の市民の方々から多くの情報を提供していただいた。併せてお礼を申しあげたい。

引用文献

- 浜端悦治, 1999. 小川原湖における沈水植物の種組成と分布. 植生学会誌 (16) :69-81.
- 角野康郎, 1994. 日本水草図鑑.179pp.文一総合出版.東京.
- 神奈川県, 1978. 神奈川県誌 III. 自然:381-693. 横浜.
- 神奈川県教育委員会, 1958. 神奈川県植物誌. 257pp. 横浜.
- 神奈川県教育委員会, 1972. 神奈川の現存植生. 789pp.
- 神奈川県植物誌調査会 (編), 2001. 神奈川県植物誌 2001. 1580pp 神奈川県立生命の星・地球博物館. 小田原.
- 宮脇昭 (編), 1986. 日本植生誌 関東. 641pp. 至文堂
- 宮脇昭・藤間熙子・藤原一絵・井上香世子・古谷マサ子・佐々木寧・原田洋・大野啓一・鈴木邦雄, 1972. 横浜市の植生・143pp 横浜市**
- 宮脇昭・藤間熙子・藤原一絵・井上香世子・古谷マサ子・佐々木寧・原田洋・大野啓一・鈴木邦雄, 1972. 横浜市の植生 143pp 横浜市
- 宮脇昭・藤間熙子・奥田重俊・藤原一絵・木村雅史・箕輪隆一・弦牧久仁子・山崎惇・村上雄秀, 1981 川崎市および周辺の植生. 211p. 横浜.
- 大場達之, 1988. 相模原市の植生.227pp.
- 奥田重俊, 1998. 主な草本植物群落の体系. 42pp. 植生学会第3回シンポジウム資料.
- 相模原教育委員会, 1988. 相模原市の植生. 227pp.
- 鈴木晴美・吉川正人・星野義延, 2014. 多摩川扇状地の農業水路における水生植物の分布. 植生学会誌 (31) : 95-103.

- 高桑正敏・勝山輝男・木場英久 (編), 2006. 神奈川県レッドデータ生物調査報告書. 2006. 植物編 :37-222. 小田原.
- 藤間熙子・岩田芳美・岩田臣生, 2016. 川崎市ニヶ領用水内に生育する沈水植物の分布. 川崎市青少年科学館紀要. (26) :17-20.
- 吉田多美枝・佐藤登紀子・吉留憲子・佐崎藤子・佐藤ミツ子・白井美智子・白沢光代・武久春美・谷口紀美代・田淵まこと・林美幸・渡部富子, 2016. 川崎市の種子植物相. 川崎市自然環境調査報告 (□) : 1-34.川崎市教育委員会・特定非営利活動法人かわさき自然調査団
- 吉田多美枝, 2015. 川崎市の水草について. 川崎市青少年科学館紀要. (25) : 13-15
- 吉田三夫・植物班, 1991. 川崎市の種子植物目録.川崎市自然環境調査報告(Ⅱ) : 35-58. 川崎市教育委員会・特定非営利活動法人かわさき自然調査団
- Westhoff V.・AJ. Den Held, 1969. Plantengemeenschappen In Nederland. 324pp.