

ミズダニを指標動物とした山梨県河川の水質評価



実施担当者 山梨英和高等学校
教諭 大島 敦子

1 はじめに

山梨県の主要水系は富士川、多摩川、相模川の3水系でいずれも上中流部で調査地点は急流である。富士川は鋸岳に発し八ヶ岳裾野にある断層に沿って流下し、甲府盆地西部を流れている。笛吹川との合流点以北は釜無川と言われている。IS（糸静構造線）の断層を縦断するためにこの流域内には崩落地が多く土砂が流入している。私たちは研究を続ける中で山梨の水系にも水生ダニ（以下ミズダニという）という美しいグループが生息していることを知り、その愛らしさに感激し、飼育して観察研究することにした。強靱とみられたミズダニも属によっては水温、水質、餌などの微妙な変化に適応していることに気付いた。平成29年3月に環境省は水生生物を指標生物として水環境の評価法を「日本版平均スコア法」として公表した。この方法を応用してミズダニ類を指標性動物に位置付けられないかと考えた。水生生物と同時刻・同地点で採集した各ミズダニ属に水生生物と同じ点数を付加して平均スコアをつけることを考えた。ミズダニの生息状況から河川の長期的・総合的な水質の定量的評価が可能になると考えた。山梨県内56河川から水生生物62科（指定外含む）と水生ダニ12科15属を採集してミズダニ類の指標性についての妥当性を確認した。本研究は2016年から本校自然科学部で調査研究をしてきたものを山梨県内の陸水域に生息する水生ダニ相について先行研究で報告されている調査地点を含め214箇所を増やし新たな知見を加えて発展深化させてきたものである。後半2間の調査研究結果を報告する。

2 研究目的と調査方法

山梨県内の陸水域に生息する水生生物を捕獲し種類数、分布を増やし、共存するミズダニ相の多様性の解明と水質を明らかにする。環境省水生生物による水質評価法を利用して、ミズダニにスコアを準用して水質の評価をする。同時にこの「ミズダニ平均スコア法」が小中学校でも利用され汎用化、一般化することを目標とする。最終的には山梨ミズダニ図鑑と検索図鑑を作成するなど山梨県内のミズダニに関する基礎研究の扉を開きたいと考えている。

2-1 目的

- ① 県内河川の水質を調べる。
- ② 県内に生息するミズダニ相の属数を明らかにする。
- ③ 水中に生息するミズダニ相の新たな環境指標としての可能性を見出す。

- ④ 算出したミズダニスコアと水生生物による水質評価を検証する。
- ⑤ ミズダニスコアと水生生物スコアを利用して県内水環境の評価をする。

2-2 水生生物の調査方法

- ① コドラートを3か所（岩の周辺，平瀬，早瀬，川辺）設定する。
- ② プランクトンネット（たも網型）の網口を水上に向けて探り法とキック法で採集する。
- ③ 水生生物もミズダニも同時に採集する。



図1 コドラートと探り法

3 研究内容

3-1 水生生物採取

山梨県内外の56河川，214地点（各3㎡コドラート内）で全水生動物の捕獲調査を行い，水水生動物を214地点（100%），ミズダニを128地点（59.8%）で採集した。水生動物89科6,556頭で，その内環境省指定水生動物は2綱15目44科（17/㎡）、ミズダニ15属（含ミズノロダニ属1属）6,603頭（1.4/㎡）（対水生動物比9.4%）を採取した。水生生物の採集属数は45属（環境省指定属種の3.5%）であった。

表1 ミズダニ捕獲リスト（5年間）

番号	ミズダニ属	個体数
1	アオイダニ	151
2	ナガレダニ	144
3	オヨギダニ	71
4	ケイリュウダニ	67
5	アカミズダニ	39
6	ミズノロダニ	25
7	ヌマダニ	23
8	ヒラタダニ	19
9	マガリアシダニ	17
10	オニナガレダニ	12
11	タマミズダニ	10
12	ヒョウタンダニ	7
13	オオヌマダニ	4
14	ホウセキダニ	5
15	マルケイリュウダニ	3
	幼虫	10
	計	607

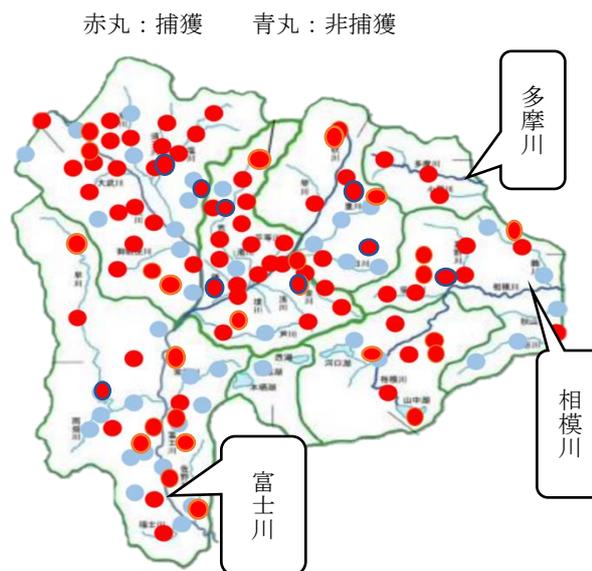


図2 県内ミズダニ捕獲地名



図3 ミズダニ (左:ナガレダニ 中:アオイダニ 右:ヒラタダニ)

- ① 山梨県の河川にはミズダニが県内全域に生息している。
- ② 捕獲できた15属(在来属の33%)のミズダニをリスト化して指標生物対象種とした。その他、ササラダニ類、ミズグモ類が多く採集された。
- ③ 夏季にダニ卵、幼虫の捕獲(1.6%)採集ができた。孵化の時期が夏であることが示唆された。
- ④ 広く分布しているのは全国と同様に優占属種はアオイダニとナガレダニで広汎属はオヨギダニである。
- ⑤ ハネケナガレダニでは卵を守る行動が観察された。枯渇河川、洪水河川は捕獲数が少ない。

3-2 評価方法

水環境の水質評価方法として次の2つの方法を提示する。

水生動物とミズダニの同定により水質階級を4段階に区分し、属名から表2のようにして水質階級を評価する定性的評価、もう一つはスコア平均、相関、指標性、多様度指数を求めて水環境の評価をする定量的評価がある。

表2 ミズダニスコアと水質基準

評価基準	属数	非常にきれい 4	きれい 6	ややきれい 4	きれいとは言えない 1
属名	スコア	ホウセキダニ 8.4	マガリアシダニ 7.4	オヨギダニ 6.4	ミズノロダニ 4.7
		キヨミズダニ 7.8	ケイリュウダニ 7.4	アカミズダニ 6.2	
		ヒョウタンダニ 7.8	オニナガレダニ 7.2	ヌマダニ 6.1	
		タマミズダニ 7.5	ナガレダニ 6.8	オオヌマダニ 5.6	
			アオイダニ 6.6		
			ヒラタダニ 6.5		

帰無仮説(ミズダニ属はおおの均等分布している)を棄却した χ^2 乗検定の結果から、「ミズダニは水質評価の指標動物として利用できる」ことが示唆された。

調査地点の水生生物のスコア平均は6.88、ミズダニのスコア平均は6.95となり、2つの平均に有意差異はないと考えられる。

3-3 山梨県調査河川の水質評価

河川平均では非常にきれいな河川(17.4%)、きれいな河川(71.7%)、ややきれいな河川(8.7%)、きれいとは言えない河川(2.2%)となり、調査地点では、非常にきれいな地点(21%)、きれいな地点(59%)、ややきれいな地点(16%)、きれいとは言えない地点(4%)となった。きれいな地点は上流に多く、きれいとは言えない地点は県南部の富士川下流ではなく、中央にある甲府盆地の河川下流末端に多かった。きれいとは言えない河川・地点のほとんどが甲府盆地中央部であると言える。

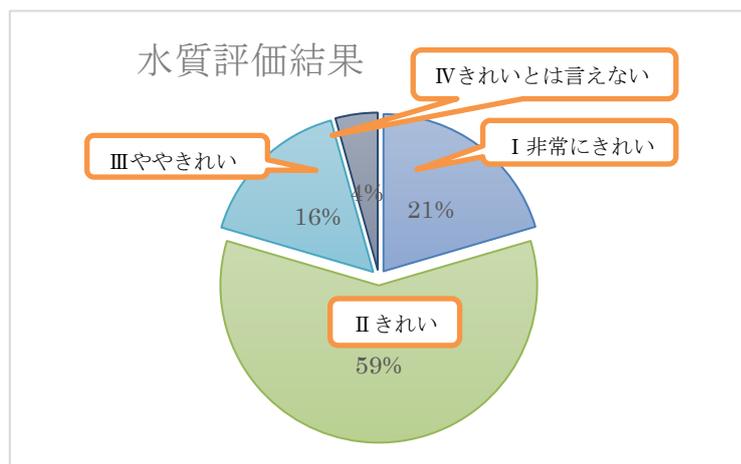


図4 水質評価結果 (グラフ)

3-4 考察

調査河川は上中下流に調査地点を設定し、調査の不安定さを補足するために生物調査を取り入れた。

従来の水生生物の代わりに、ほとんどの河川に生息するミズダニを指標動物として利用した。その際、ミズダニの指標動物としての妥当性を χ^2 検定で検証した。調査の客観性を持たせるために環境省のスコア平均法をミズダニに準用した。ミズダニの属種を同定するとき既成の検索図表からは細かな点の違いが明瞭に分からず、属の段階にとどめることにした。現実にはミズダニを指標として評価する場合、利用者のレベルによって定性的評価か定量的評価のいずれかを選択できるように考えた。

この研究の科学性を保つため、定量的評価基準を示して水質評価をすることにした。山梨県内に生息するミズダニ属の属名数、季節によるミズダニの推移を調べミズダニを指標動物とする評価手法を開発した。

4 まとめ

水質評価にミズダニを取り上げ、研究を進める中で、改めて地域の自然を見つめなおす契機となった。今後はミズダニの知名度を上げ、スコア算出の精度を高め、きれいな水と判定された山梨県の水質を評価できるようにさらに工夫していきたい。多くの生徒が水環境に関心を持ち、この評価法も活用することを期待したい。また、多くの研究会に出展し、研究成果を発表することで伝える力が向上できた。今後はこの成果を地域から全国に敷衍したいと考えている。

謝辞

本研究に際し多大な助成をいただいた公益財団法人 中谷医工計測技術振興財団に感謝いたします。

参考文献

- 1) 今村泰二: 1966「ミズダニ類の生態・ミズダニ形態と種類」日本淡水生物学.;近代文芸社:244-322
- 2) 吉成 暁: 2010「日本産ミズダニ類 一科および属への検索」兵庫陸水生物.;61, 62:117-147
- 3) 大高明史: 2005; 3「日本陸水域に生息する水生ダニ類相の解明と目録作成 科学研究費助成金研究成果報告書」
- 4) 井上弘 2016 日本の水生生物に寄生するミズダニ類 ニホンダニ学会誌 25(1)1-35