

学生実験における水環境健全性指標調査結果の解析

千葉工業大学 生命環境科学科 学員 ○兼益拓真
 千葉工業大学 生命環境科学科 正員 村上和仁

1. 目的

菊田川は、千葉県船橋市から習志野市を經由して東京湾に注ぐ二級河川である。現在の水源は上流域の三山にある二宮神社や中流域の津田沼にある菊田神社などに位置している。河口は津田沼の海岸に開いていたが、1960年代の第一次の埋め立てで袖ヶ浦埋立地が、1970年代の埋め立てで右岸の秋津、左岸の香澄、さらに沖の茜浜埋立地が造成され、現在は茜浜埋立地から東京湾に注いでいる。2011年には、東日本大震災によって習志野市内の下水処理管が破損したため、菊田川に汚水を一時的に放水していた。

千葉工業大学工学部生命環境科学科では、授業の一環として環境省が作成した「水辺のすこやかさ指標（みずしるべ）」を用いた水環境調査を菊田川にて行っている。

本研究では、千葉工業大学工学部生命環境科学科の学生が菊田川で水環境健全性調査を行った結果を報告し、この結果についてテキストマイニングによる解析を行うことで、今後の水環境健全性指標を用いた水環境調査に役立てること、また菊田川に対する関心を深めることを目的とした。



図1. 菊田川および調査地点

表1. 水環境健全性指標

評価軸①自然なすがた 1. 水の流ればゆたかですか？ 2. 岸の様子は自然らしいですか？ 3. 魚が川をさかのぼれるだろうか？	評価軸④快適な水辺 1. 川やまわりの景色は美しいですか？ 2. ゴミが目につきますか？ 3. 水にふれてみたいですか？ 4. どんなにおいを感じますか？ 5. どんな音が聞こえますか？
評価軸②豊かな生物 1. 川原と水辺に植物が生えていますか？ 2. 鳥はいますか？ 3. 魚はいますか？ 4. 川底に生き物がいますか？	評価軸⑤地域とのつながり 川にまつわる話を聞いたことがありますか？ 水辺には近づきやすいですか？ 多くの人が利用していますか？
評価軸③水の利用可能性 1. 水は透明ですか？ 2. 水は臭くないですか？ 3. 水はきれいですか？(COD)	産業などの活動 環境の活動



図2. 菊田川の風景

2. 方法

2.1. 水辺のすこやかさ指標（みずしるべ）について

水辺のすこやかさ指標（みずしるべ）は、川の自然なすがた、生き物、水のきれいさ、快適さ、普段の生活での利用など、の視点から川を取り巻く環境を調べる際に活用できる指標である。この指標を活用することで、多様な視点から川などの水環境をみることを学べる。

2.2. 調査地点

菊田川下流域にある県道15号線沿い付近の橋で調査を実施した。

2.3. 調査時期

2011年、2013年、2015年、2017年4～7月の14時～16時に調査を実施した。

2.4. 調査概要

本学科の学生を対象に水環境健全性指標を現地で実施した。水環境健全性指標以外に流況調査、底泥の採取（エックマン・バージ式採泥器）、水質分析（水温、pH、DO、透視度（クリンメジャー）、COD、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、PO₄-P（パックテスト））も同時に行った。

2.5. 統計解析

集めた健全性指標の結果を用いてテキストマイニングを行った。使用ソフトは「KH Coder」で、このフリーソフトを用いて解析をした。

3. 結果および考察

3.1. レーダーチャートによる解析結果

2011年、2013年、2015年、2017年の各年の調査人数はそれぞれ64人、66人、64人、63人であった。

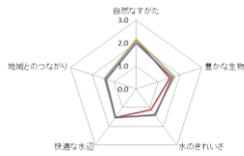


図 3. 2011 年の結果 (N=64)

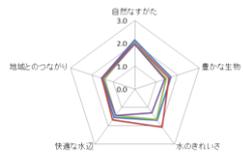


図 4. 2013 年の結果 (N=66)

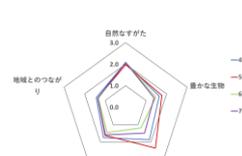


図 5. 2015 年の結果 (N=64)

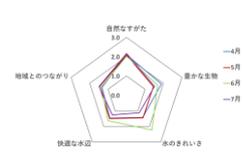


図 6. 2017 年の結果 (N=63)

2011 年、2013 年、2015 年、2017 年の水環境健全性指標の結果をそれぞれ図 3、図 4、図 5、図 6 に示す。

図 3~6 から、全体的に評価軸 1・2・4・5 では大きな差はみられなかったが、評価軸 3 では顕著に差が生じた。これは調査時の水質やにおいの感じ方に個人差があったためだと考えた。また、2011 年の評価軸 3:水の利用可能性は他の年よりも全体的に低かった。これは東日本大震災による習志野市内の汚水を一時的に放水していたことが影響を及ぼした原因と考えられた。2017 年 7 月の評価軸 3 の値が同年の 4~6 月よりも低かったことについては、赤潮による水質の悪化が原因と考えられた。

3.2. テキストマイニングによる解析結果

2015 年、2017 年 4~7 月のテキストマイニングによる解析結果を表 2、表 3、表 4、表 5 に示す。表 2、表 3 はそれぞれ 2015 年、2017 年の特徴語上位 10 語を一覧にしたものである。数値はどの程度特徴的かを示す Jaccard 係数である。表 4、表 5 はそれぞれ 2015 年、2017 年の頻出語上位 20 語を一覧にしたものである。

表 4、表 5 より、出現した単語の種類と出現数がほぼ等しかった。このことから、同じ学習環境で学んだ学生は年度に関係なく、似通った評価をする傾向があると考えられた。また、表 3 の 7 月に赤潮が特徴語とされたことについては、図 6 の評価軸 3 で 7 月の評価が低かったことから、テキストマイニングによる解析結果は菊田川の環境を表していると考えられた。

表 2. 2015 年の解析結果 (特徴語)

4月		5月		6月		7月	
川	0.156	魚	0.157	周り	0.173	川	0.204
コンクリート	0.133	エイ	0.147	確認	0.153	水面	0.122
護岸	0.127	浮く	0.141	護岸	0.153	周り	0.119
周り	0.121	ゴミ	0.139	魚	0.152	ゴミ	0.115
覆う	0.114	水面	0.130	生える	0.0910	コンクリート	0.113
木	0.106	水	0.111	向かう	0.0910	人工	0.111
近く	0.105	見る	0.104	上流	0.0910	植物	0.0980
道路	0.105	群れ	0.103	触れる	0.0880	浮く	0.0960
鳥	0.0980	多い	0.101	植物	0.0830	水	0.0940
カニ	0.0910	底	0.0810	底	0.0790	覆う	0.0870

表 3. 2017 年の解析結果 (特徴語)

4月		5月		6月		7月	
川	0.191	周り	0.140	カニ	0.255	川	0.215
ゴミ	0.156	木	0.132	魚	0.164	周り	0.202
浮く	0.115	コンクリート	0.113	護岸	0.145	赤潮	0.185
鳥	0.111	水	0.105	コンクリート	0.122	発生	0.179
向かう	0.0960	多い	0.0960	ゴカイ	0.105	木	0.127
上流	0.0960	囲む	0.0740	ホヤ	0.103	生える	0.125
見る	0.0940	覆う	0.0640	流れる	0.0950	水面	0.123
多い	0.0810	色	0.0610	青	0.0940	見る	0.117
流れ	0.0770	川底	0.0590	潮	0.0880	水	0.100
川底	0.0730	影響	0.0500	川底	0.0820	ゴミ	0.0980

表 4. 2015 年 4~7 月の解析結果 (頻出語)

抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
川	79	多い	22
周り	41	水面	21
魚	37	触れる	20
コンクリート	36	見る	19
護岸	30	生える	19
確認	29	木	19
水	27	人工	16
ゴミ	25	覆う	16
鳥	23	カニ	15
浮く	23	ゴカイ	15

表 5. 2017 年 4~7 月の解析結果 (頻出語)

抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
川	89	水面	21
周り	39	多い	21
護岸	34	生える	19
コンクリート	30	発生	17
ゴミ	28	流れる	17
木	28	カニ	16
魚	25	底	16
見る	25	水	15
浮く	22	赤潮	15
ゴカイ	21	泥	15

5. まとめ

- 1) 本学科の学生を対象に水環境健全性指標を用いた水環境調査を実施したところ、全体的に評価軸 1、評価軸 2、評価軸 4、評価軸 5 には大きな差がみられなかった。評価軸 3 では全体的に顕著に差が生じた。
- 2) テキストマイニングによる解析結果から、出現した単語の種類と出現数がほぼ等しかったことから、同じ学習環境で学んだ学生は年度に関係なく、似通った評価をする傾向があると考えられた。
- 3) 2017 年 7 月に赤潮が特徴語とされたことは、2017 年 7 月の水環境健全性指標の評価軸 3 での評価が低かったことに起因するため、テキストマイニングの解析結果は菊田川の環境を表していると考えられる。

参考文献

- 1) 古米弘明 編著 (2016) 水辺のすこやかさ指標 “みずしるべ” —身近な水環境を育むために— 技報堂出版社
- 2) <https://www.env.go.jp/water/wsi/> 環境省
- 3) <http://khc.sourceforge.net/> KH Coder