
原著論文

湖沼の水利用と水環境に関する新聞記事の分類と 社会的関心の分析

Classification of newspaper articles related to lake water uses and lake environments and analysis on social concern in lake based on the content of the articles

キーワード：

湖沼の水利用, 湖沼の水環境, 社会的関心, 新聞記事, 形態素解析

keyword：

lake utilization, lake environment, social concern, newspaper article, morphological analysis.

筑波大学大学院生命環境科学研究科 川村 志満子

Graduate School of Life and Environmental Science, University of Tsukuba.
Shimako KAWAMURA

要約

本研究は、湖沼環境が改善されない原因の1つに、湖沼の水に対する社会の関心の変化が関係あるのではないかと考え、新聞記事を用いて、過去からの湖沼の水に関する話題の内容を定量化して分析するものである。対象湖沼は霞ヶ浦、琵琶湖、諏訪湖の3湖沼、新聞記事はこれらの湖沼が存在する県である茨城県、滋賀県、長野県の朝日新聞地方版、期間は1997年、2002年、2007年、2012年である。新聞記事から、湖沼の水利用、水環境に関する記事を効率的に抽出するために、テキストマイニングの手法である形態素解析を用いて、記事中の語句から水利用、水環境を表す語句を選び、それらを水環境に関するカテゴリーに分類した。そして記事の中に出現する語句からひとつの記事が水利用、水環境に関する内容をどれだけ含んでいるかを定量化した。その結果、対象の3湖沼において年代、湖沼で記事数、内容に変化があること、その湖沼だけに出現する語句があることが分った。また、3湖沼では水質以外に漁業、観光・レジャー、生態系、湖全体の雰囲気 (Atmosphere) などが話題の要素としてあり、各湖沼で特徴的な社会的関心が存在することが示唆された。

Abstract

Lakes are natural water reservoir to store inland waters. It was suggested that the difficulty in improvement of lake environment was due possibly to a decline of social concern on lake water use and environment. We try the quantitative study of social concern. A content analysis was applied to the newspaper articles related to lake utilization and lake environment at three lake basins (Lakes Kasumigaura, Biwa and Suwa) in 1997, 2012, 2007 and 2012. First, the newspaper articles which contained the names of the lakes but show no relevance to lake utilization and lake environment were excluded from the analysis. Second, the newspaper articles was decomposed into words (morphological analysis) then the contents of the articles were analyzed through characterizing them using several categories of both lake utilization and lake environment. The results show that the number of newspaper articles basically decreased during the last two decades accompanied by the changes in the content. Words used in the articles were also changed. There were also articles containing the categories other than water quality such as lake fishery, sightseeing, ecosystem and atmosphere. Thus, results suggested that social concern for these topics was sometimes important than that for water quality depending on lake and year. The produced bank of the words for choosing and characterizing the newspaper articles would be useful for future analysis on other lakes and years to identify issues related to lake utilization and lake environment.

(受付：2014年9月4日，採択：2015年1月27日)

1 はじめに

湖沼における生活環境項目の達成率は、依然として低い状況にある(中央環境審議会水環境部会, 2010)。長期的に改善対策を実施しているにもかかわらず、水質が改善された湖沼は少ないのが現状である。環境問題の根源には人間と自然との相互作用がある。湖沼環境の変わらない要因のひとつとして、鳥越(2012)は「湖の近くに住みながら、湖と関わるのが急激に減ることによって、湖への関心を失ってしまった」と述べた。地域からの環境問題認識は、湖沼流域管理(和田他, 2009)や社会的影響評価(Social Impact Assessment)においても重視されている(吉岡, 2009)。

社会が湖沼の水環境の何に関心を有し、どのように水を利用してきたかを定量化すれば、湖沼環境と社会的関心との関係を分析して明らかにできる可能性がある。これらの分析は地域住民の環境意識の形成要因につながり、前述の流域ガバナンスや社会的影響評価の判断材料としても意義があるものと考えられる。

茨城県の地方紙常陽新聞社は、霞ヶ浦を対象とした自らの新聞記事の記事数を1950年から1990年に渡って集計し、1950年に比較して記事が増加したことを示した。また、記事の内容を漁業、治水、水質などに分類して、社会的関心の内容を経年変化で示した(常陽新聞, 2000)。しかし、1990年以降の分析結果はなく、霞ヶ浦以外の湖沼では、こうした社会的関心の変化は定量的に評価されていない。本研究は、新聞記事を用いて過去からの湖沼の水利用、水環境に関する内容を定量化して社会的関心の変化を分析することを目的とする。具体的には以下のようにまとめられる。1) 過去からの湖沼の水利用、水環境に関する記事を抽出し、その数を測定する。2) 複数湖沼、経年的に記事を水利用、水環境の項目(カテゴリー)で分類して比較する。3) 定量化した内容を用いて湖沼の水に関する社会的関心の変化を考察する。

2 研究方法

2.1 研究対象湖沼と新聞

対象湖沼は霞ヶ浦(茨城県)、琵琶湖(滋賀県)、諏訪湖(長野県)である。霞ヶ浦と琵琶湖は、湖沼水を飲用に利用しているため、水質への社会的関心が高いと推測した。霞ヶ浦は、2009年に北浦の化学的酸素要求量(Cheical oxygen demand 以下COD)⁽¹⁾が全国ワースト3位になった。琵琶湖は、2008年以降南湖南東部の開発行為が湖沼の自然に与える影響が懸念されている。諏訪湖は、1993年頃から悪化した水質が、2000年以降改善された数少ない湖沼の1つである。各湖沼のCODの変化を図-1に示す。

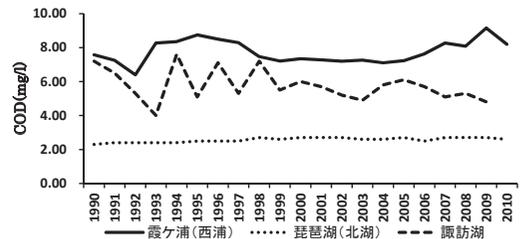


図-1 霞ヶ浦、琵琶湖、諏訪湖のCOD値(湖心の値)

新聞は朝日新聞を用いた。5大全国紙であること、全国の販売部数が3位以内であり、特に偏りなくいずれの都道府県においても安定したシェアを持っていること(読売新聞広告ガイドHP, 2014)、湖沼名表記の統一などデジタル化された情報が入手しやすいこと、新聞記事を分析した先行研究に使用されていることが理由である。3湖沼の所在県である茨城、滋賀、長野3県の地方版が揃うのは1997年からであった。よって1997年からできるだけ長く2012年まで、1997、2002、2007、2012年の5年間隔の4期を分析期間とした。分析には朝日記事データCDと朝日新聞デジタル版の記事検索機能を用いた。

2.2 解析方法

長期間の新聞記事を定量的に分析するには多大な時間を要するため、電子化された新聞記事に対

して、形態素解析に基づくテキストマイニングを実施することで、人手の負荷を極力減らしながら効率よく大規模な記事集合を分析して定量化を行った。テキストマイニングは、バイオテクノロジーや環境問題 (EU, 1998; Hibino and Nagata, 2006; Ohkura, 2003; Antilla, 2005) に関する社会報道の分析に用いられている。これらの先行研究は、キーワードを特定して、それを含む記事を用いた分析である。しかし、湖沼の水に関するキーワードは多様で、記事内容の概要を把握するには分析の初期からの特定は困難と考え、本研究ではまず、常陽新聞の分類を手掛かりにして湖沼の水利用、水環境に関わる記事を分類するための判断の目安となる項目 (カテゴリー) を決め、このカテゴリーに関わる語句を選んで分類を行った (表-1)。

表-1 水利用, 水環境の分類判断目安項目

No.	カテゴリー	記事に含まれる内容 (目安となる語句)
水利用	1 上工農水	湖沼と流域の農業, 工業, 上下水道, 治水利水事業に関する内容 (水道, 下水, 用水など)
	2 漁業	湖沼と流域の漁業に関する内容 (漁業, 漁業協同組合, 漁船など)
	3 観光・レジャー	湖沼と流域の観光とレジャーに関する内容 (釣り, 遊覧船, 水上バイクなど)
	4 教育・研究	湖沼と流域を利用した研究, 学習, 文化に関する内容 (NPO, 環境教育, 分析など)
水環境	5 水質	湖沼と流域の水質に関する内容 (水質, COD, リン, アオコなど)
	6 湖沼全体の雰囲気 (Atmosphere)	湖沼周辺の景観, 風景, 自然現象に関する内容 (湖畔, 湖岸, 景観など)
	7 生態系	湖沼と流域の生態系に関する内容 (魚介類, 植生, 生物など)

2.3 分析手順

分析手順は以下のようにまとめられる。1) 朝日新聞地方版から、記事の見出しと本文に湖沼名を含む記事を検索し、対象湖沼に関する記事を抽出する。2) 抽出した記事を形態素解析する。3) 形態素の名詞からカテゴリーに属する語句を選ぶ。4) 語句から記事中のカテゴリーの有無を判断する。5) 研究対象記事を読んで主語を分析する。6) 読み手が新聞記事から受け取る情報を調べる。

形態素解析, 共起関係解析は, 石田基弘 (徳

島大学) の開発したRMeCab⁽²⁾ を使用して統計解析用プログラミング言語Rで行った。共起関係の判断は共起頻度比のT値 (T-Score) で行った⁽³⁾。T値が近似した場合の判断はMI値 (Mutual Information Score) で行った⁽³⁾。

1) において, 学校, 組織, 地区, 製品に湖沼名と同じ語句が使用された名称があった。これらが出現する記事を読んだところ, 内容は湖沼の水に関わらないと分った。そのためこれらの記事は不要とみなして除外した。⁽⁴⁾ 3) において, 名詞の種類は一般, 固有名詞, サ変接続, 接尾, 固有名詞とした。そのうち, 3湖沼名, 市町村名, 人名は除いた。出現頻度は形態素解析で目安とされる4回以上とした。しかし, 1年間では出現頻度が少ない語句が, 全年度の出現頻度が多い場合があったため, 語句の選出漏れを防ぐため, ①湖沼別単年度②湖沼別全年度の2つの区分で集計した。⁽⁵⁾ 一般に単語と認識される語句が形態素に分解された場合や, 選出した語句の類義語があれば⁽⁶⁾, 必要に応じてRMeCabの解析辞書に登録し, 1つの形態素として扱った。4) において, 対象となる語句の出現が1回以上あればその語句が属するカテゴリーは有 (1) を, ゼロならば無 (0) としてカテゴリーの有無を調べた (表-2)。1つの記事は対象の語句を複数含み, 1つの記事には複数のカテゴリーが含まれると分ったため, 本研究では, 1つの記事にあるカテゴリーは1つ以上と条件を設定した⁽⁷⁾。1) から4) までの分析を不要な記事がなくなるまで繰り返し行った。5) において, 記事を読んで人の組織1件を主語として抽出した。主語は1つの記事に1つとし, 複数の組織が記されている場合は, 1段落目に記されている組織を優先にした。そして主語組織の所属する経営主体により国, 県, 市町村, 民間団体, 会社, 学校, 個人の7つに分類した。6) において, 研究室メンバーとアルバイト学生が研究対象記事を読み, 有ると判断したカテゴリーに○を付けた。その結果と本研究の結果の相違をCohenの κ 係数⁽⁸⁾で表した。

表-2 記事中の語句の出現頻度(上)とカテゴリー有無変換(下)

湖沼	水利用				水環境			出現頻度 合計
	上工 農水	漁業	観光 レジャー	教育 研究	水質	Atmosphere	生態系	
記事10	0	4	7	0	0	2	1	14
記事23	0	14	0	1	0	0	10	25
記事28	1	0	0	0	7	1	0	9
記事37	1	16	2	0	1	0	1	21

湖沼	水利用				水環境			カテゴリー 合計
	上工 農水	漁業	観光 レジャー	教育 研究	水質	Atmosphere	生態系	
記事10	0	1	1	0	0	1	1	4
記事23	0	1	0	1	0	0	1	3
記事28	1	0	0	0	1	1	0	3
記事37	1	1	1	0	1	0	1	5

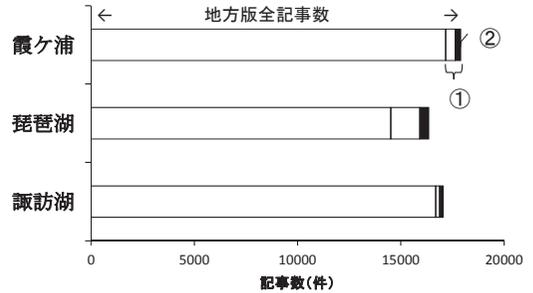


図-2 研究対象期間における地方版記事中の湖沼名を含む記事(①)と研究対象記事数(②)の割合

3 結果

3.1 湖沼の水利用と水環境に関する記事件数

研究対象記事の割合を図-2に示す。地方版記事数は、3県とも減少傾向(p<0.05)であった。

湖沼名を含む記事数は霞ヶ浦、諏訪湖は減少傾向(p<0.05)、琵琶湖は減少傾向とはいえなかった(p>0.05)。地方版記事の中で、湖沼名を含む記事の割合(図-2中の①)は、霞ヶ浦約4%、琵琶湖約10%、諏訪湖約2%であった。うち、研究対象となる湖沼の水利用、水環境に関する内容を含む記事の割合(図-2中の②)は、霞ヶ浦と諏訪湖は約1%、琵琶湖は約2%で、湖沼の水利用、水環境に関する記事はそれ以外の記事よりも圧倒的に少ないことが分った。研究対象記事の湖沼別年別件数を図-3に示す。研究対象記事数の各年の変化をみると、霞ヶ浦と琵琶湖の記事数は年ごとに減少した。諏訪湖は、2012年に研究対象記事数に若干の増加が見られた。記事を読むと、2012年は数年ぶりに御神渡りの出現があり、それに関する記事が多いことが分った。

3.2 新聞記事中のカテゴリー割合

水利用、水環境に関するカテゴリーが、記事に含まれる数の変化を図-4に示す。図-4において、1つの記事は複数のカテゴリーを含むため、各年の記事数合計は、研究対象記事数合計よりも多くなっている。この結果、3湖沼とも1997年に比較して記事に含まれるカテゴリー数は減少したと分った。

4年で各カテゴリーを合計した割合は、霞ヶ浦の水利用は漁業と教育・研究が約29%、水環境は生態系で約40%、琵琶湖の水利用は観光・レジャーで約40%、水環境は生態系で約39%、諏訪湖の水利用は観光・レジャーで約41%、水環境は生態系で約57%だった。カテゴリーの割合を1997年と2012年で比較したところ(表-3)、3湖沼すべてで上工農水のカテゴリーが減少したと分った。

表-3 記事に含まれるカテゴリーの割合

1997年	水利用				水環境		
	上工農水	漁業	観光 レジャー	教育 研究	水質	Atmosphere	生態系
霞ヶ浦	13%	29%	37%	21%	25%	30%	45%
琵琶湖	23%	18%	31%	28%	32%	32%	36%
諏訪湖	11%	15%	45%	29%	22%	56%	23%

2012年	水利用				水環境		
	上工農水	漁業	観光 レジャー	教育 研究	水質	Atmosphere	生態系
霞ヶ浦	12%	36%	20%	32%	35%	33%	31%
琵琶湖	10%	21%	36%	33%	14%	43%	43%
諏訪湖	3%	31%	41%	25%	8%	61%	31%

霞ヶ浦は1997年に比較して2012年は観光・レジャーの割合が減少、琵琶湖は上工農水以外のカテゴリーが増加、諏訪湖は漁業のカテゴリーが増加した。水環境は、3湖沼すべてでAtmosphereのカテゴリーが増加した。霞ヶ浦で水質のカテゴリーが増加、琵琶湖と諏訪湖は水質が減少してそれ以外のカテゴリーは増加した。

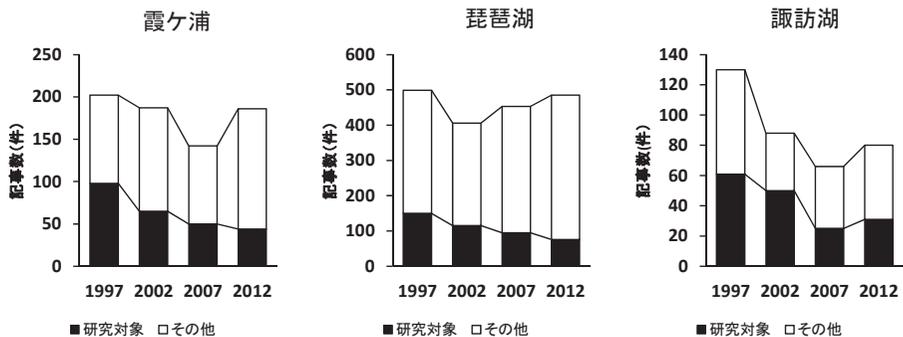


図-3 湖沼名を含む研究記事と対象記事の変化

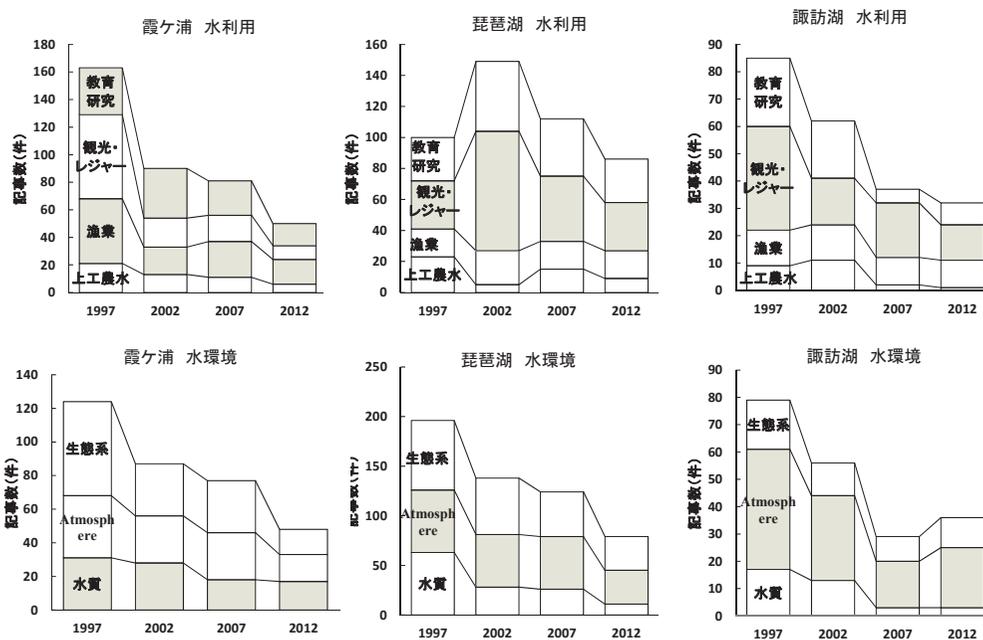


図-4 水利用、水環境の 카테고리別記事数の変化

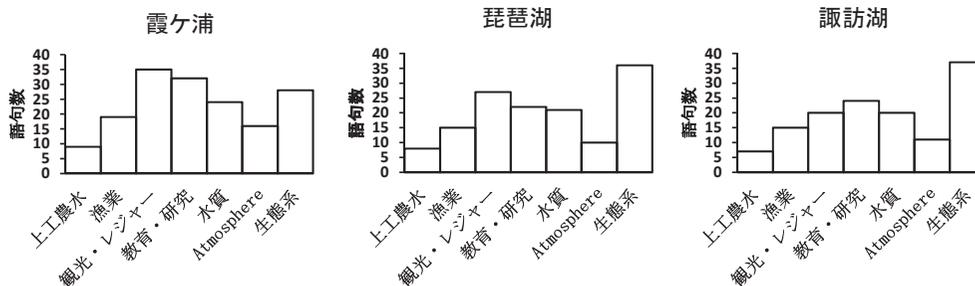


図-5 湖沼別の 카테고리に関する語句数

3.3 湖沼の水利用，水環境に関する語句

カテゴリーに関する語句は，湖沼別，年別に相違があった。結果は以下のようにまとめられる。

1) 湖沼間で語句数に差がみられた (図-5)。霞ヶ浦は観光・レジャーのカテゴリー，琵琶湖と諏訪湖は生態系のカテゴリーに関する語句が多かった。2) 1湖沼だけに出現する語句，2湖沼に出現する語句，3湖沼すべてに出現する語句があった (図-6)。3) 同じ語句で湖沼による出現頻度の差がみられた (表-4)。例をあげると表-4で霞ヶ浦の記事に出現するレンコン，アサザ，導水の語句は琵琶湖に出現しない。また，導水の出現頻度は霞ヶ浦20回，諏訪湖1回だった。4) 年により出現頻度が違う語句があった。表-5は諏訪湖の出現頻度の総合計が多い順に12位までの語句をまとめたものである。出現頻度の総合計が最も多い語句は観光である。しかしすべての年においてではない。また，1997年に出現頻度21回だった水質は，2007年，2012年の出現頻度が3回に減った。1997年に出現頻度6回だった御神渡りは，2012年は24回に増えた。

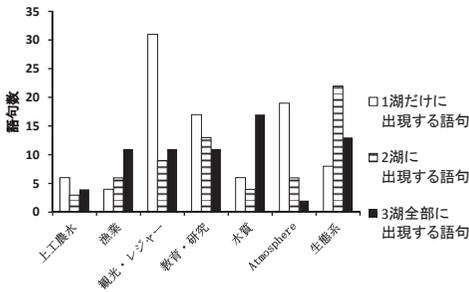


図-6 3湖沼に共通して出現した語句数

表-4 湖沼別語句出現頻度の例

語句	研究対象新聞記事中の出現頻度		
	霞ヶ浦	琵琶湖	諏訪湖
レンコン	47	-	-
アサザ基金	43	-	-
釣具	31	3	-
アサザ	22	-	-
導水	20	-	1
放射性物質	20	-	-
釣果	19	-	3
養殖	13	27	-

表-5 諏訪湖における出現頻度総合計上位12位までの語句の年度別出現頻度

語句	1997	2002	2007	2012	総合計	カテゴリー
1 観光	46	11	30	18	105	観光・レジャー
2 ダム	7	59	0	2	68	上工農水
3 諏訪湖畔	36	9	9	9	63	観光・レジャー
4 バス(観光用)	19	16	12	5	52	生態系
5 ワカサギ	5	9	24	11	49	生態系
6 湖畔	23	8	7	10	48	Atmosphere
7 天竜川	22	7	11	5	45	Atmosphere
8 美術館	26	5	2	9	42	観光・レジャー
9 浄化	18	19	2	1	40	水質
10 水質	21	12	3	3	39	水質
11 釣り	14	0	14	9	37	観光・レジャー
12 御神渡り	6	1	6	24	37	Atmosphere

3.4 水質に関する内容変化

水質のカテゴリーで，出現頻度の上位5位までの語句を湖沼別に示した (表-6)。出現頻度が最も多い語句は，3湖沼とも水質だった。

表-6 水質に関する上位5位の語句の出現頻度変化

湖沼	語句	出現頻度				合計
		1997	2002	2007	2012	
霞ヶ浦	水質	18	18	16	14	66
	浄化	12	11	20	13	56
	汚染	8	2	1	12	23
	放射性物質	1	0	0	19	20
	セシウム	0	0	0	18	18
	水質	0	0	0	0	0
琵琶湖	水質	84	26	24	7	141
	アオコ	29	5	10	0	44
	浄化	28	8	6	2	44
	リン	21	1	15	0	37
	富栄養	17	2	12	0	31
	水質	0	0	0	0	0
諏訪湖	水質	19	6	3	3	31
	浄化	18	9	1	1	29
	汚染	5	6	0	1	12
	化学	4	3	0	2	9
	C O D	4	3	0	0	7
	水質	0	0	0	0	0

語句の水質と共起関係を解析した結果を図-7に示す。霞ヶ浦は，1997年は浄化，調査，良好，悪化，改善と共起関係があり，2002年は浄化，悪化，2007年は浄化，都市，2012年は浄化，取り組むと共起関係があった。全体的にすべての年で浄化と共起関係があり，T値も高かった。琵琶湖は，1997年は保全，悪化，浄化，対策，環境などと共起関係があり，2002年は悪化，浄化，保全，検査，2007年は汚濁，保全，悪化と共起関係があった。2012年は共起関係の語句がなかった。全体的に保全と悪化のT値が高い傾向にあった。諏訪湖は，1997年に共起関係の語句が保全の1つだけで，それ以外の年には水質と共

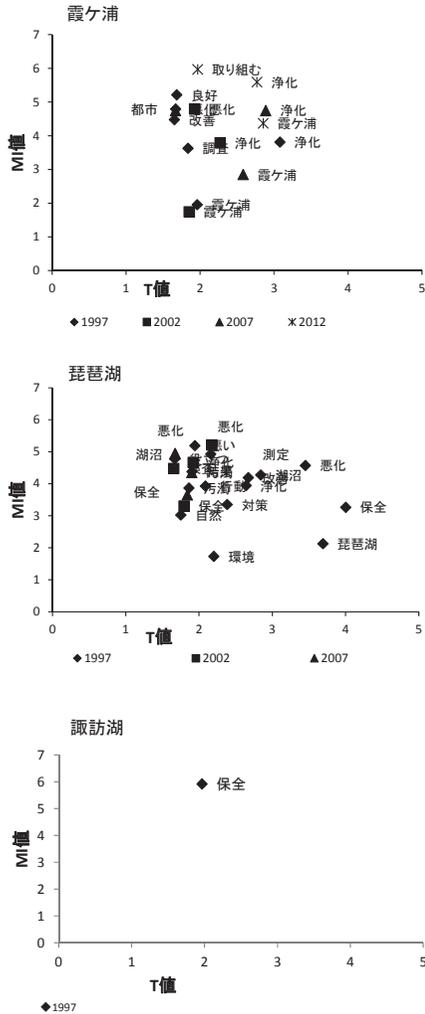


図-7 水質と共起関係がある語句

起関係のある語句はなかった。また、カテゴリで、水質のカテゴリを含む記事中に水質以外のカテゴリがどれだけ含まれるかを調べた(図-8)。以下に最も多いカテゴリを記す。霞ヶ浦は、1997、2002、2012年は教育・研究が29%、29%、39%、2007年は生態系が28%だった。琵琶湖は、1997、2007、2012年に生態系が21%、26%、32%、2002年は観光・レジャーが30%だった。諏訪湖は、1997、2002、2007年はAtmosphereが34%、29%、33%、2012年は観光・レジャーが32%だった。4年の合計は、霞ヶ浦は教育・研究、

琵琶湖は生態系、諏訪湖はAtmosphereが多かった。

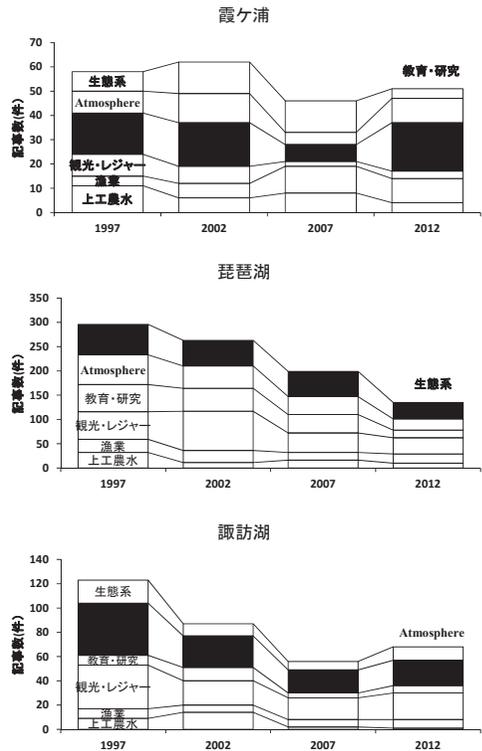


図-8 水質のカテゴリとともに出現する水質以外のカテゴリの割合(黒塗部は合計割合が最も多いカテゴリ)

3.5 主語の割合

主語の分類を図-9に示す。全体で最も割合の多い主語は、霞ヶ浦は県の組織で約29%、琵琶湖も県の組織で約37%、諏訪湖は市町村の組織で約43%だった。県の組織の割合が最も多い霞ヶ浦と琵琶湖を比較すると、霞ヶ浦は、1997年の割合は約23%、2012年の割合は約24%とほぼ同じであったが、琵琶湖は、1997年は県の割合は約60%、2012年は約18%に減少して、市町村約23%、企業約22%となり、県、市町村、企業の割合がほぼ同じだった。

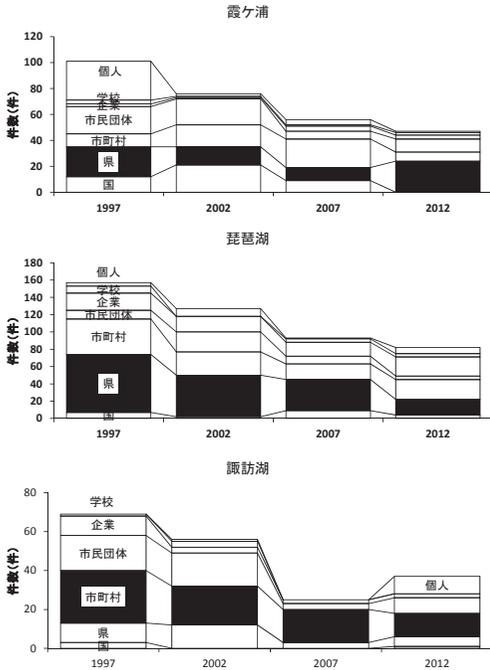


図-9 主語別の記事件数
(黒塗部は合計数が最も多い主語)

3.6 読み手の情報の受け取り方

表-7は筆者を含む研究室メンバー3名が霞ヶ浦の2007年の記事を読んだ結果、表-8はアルバイト学生10名が研究対象記事全てを読んだ結果である。研究室メンバーは本研究の目的をよく知る者たちである。アルバイト学生は筑波大学学部生の2年生から4年生である。ヒアリングした結果、全員が3湖沼への基礎知識は中学、高校の授業で学習した程度で、現在までにこれらの湖へ行ったことがなかった。また、日常的に新聞は読まず、メディアのニュースもほとんど見なかった。

0.6以上の一致度は、研究室のメンバーが上工農水、漁業、観光・レジャー、水質の4カテゴリー、アルバイト学生は、霞ヶ浦、琵琶湖で水質、生態系、諏訪湖で観光・レジャー、水質、生態系だった。作業後、アルバイト学生に3湖沼への感想を聞いた。全員が、湖沼の水環境、水利用について初めて知ることが多かったと答え、機会があれば湖沼へ行って見たいと答えた。

表-7 研究室メンバーの一致度 (平均値)

湖沼	上工農水	漁業	観光・レジャー	教育研究	水質	Atmosphere	生態系
霞ヶ浦	0.68	0.57	0.76	0.39	0.61	0.14	0.48

表-8 アルバイト学生の一一致度 (平均値)

湖沼	上工農水	漁業	観光・レジャー	教育研究	水質	Atmosphere	生態系
霞ヶ浦	0.48	0.52	0.52	0.27	0.63	0.19	0.56
琵琶湖	0.48	0.52	0.52	0.27	0.63	0.19	0.56
諏訪湖	0.54	0.40	0.55	0.22	0.61	0.14	0.65

4 考察

4.1 水利用、水環境を表す語句

3湖沼すべてに共通して出現する語句である漁業形態や水質は、法律や制度によって基準が示されているため記事に使用される語句に一貫性があり、そうでない語句である観光や湖沼全体の雰囲気は、湖沼それぞれに特徴的な要素があるため特有な語句が使用されたと考えられる。これらから、3湖沼すべてに共通して出現する語句は、湖沼の共通性を表し、そうでない語句は、各湖沼の特性を表すと考えられる。

新聞記事に使用される語句は、同様にメディア、Web、雑誌にも使用されて、一般的に接する機会が多いと予想される。本研究で作成した関連語辞書の語句一群は、一般的に湖沼の水利用、水環境に関する情報を検索し、絞り込む際のキーワードとして使用でき、また、複数湖沼の比較を行う際に、共通性と特性の評価目安となる可能性がある。

4.2 記事数、内容にみられた湖沼間差の発生要因

琵琶湖と諏訪湖は、観光・レジャーのカテゴリーの割合が多かった。琵琶湖の2012年の記事を読むと、琵琶湖周辺の施設を使用したイベントが多く、琵琶湖の湖水を利用したイベントは少なかった。琵琶湖という湖沼名を含む記事数が減少したといえない一方、研究対象記事が減少したのは、湖沼の水を利用しない観光やレジャーの記事が増加したためと考えられる。諏訪湖は、周辺に

多くの観光施設を持つのは周知の事実であり、御神渡りという湖沼特有の現象は観光資源としても社会的関心に関係するといえる。この点が琵琶湖との差の要因と考えられる。霞ヶ浦は、前述の2湖沼に比較して、観光・レジャー施設が少ないため、観光・レジャーのカテゴリー割合に差が生じたと予想される。霞ヶ浦において漁業と教育・研究のカテゴリーが多いのは、2002年から2004年にかけて霞ヶ浦でコイヘルペスウィルス (Koi Herpes Virus以下KHV) が流行し、その対策のための調査、研究を含む関連記事が多かったためである。これらから、各湖沼の水利用と水環境の変化が、湖沼間差の発生要因であると考えられる。

4.3 水質に関する記事の変化要因

水質に関する内容を含む記事は、3湖沼で減少傾向だった。霞ヶ浦は他の2湖沼に比較して水質に関する記事は減少しなかった。これは、1993年からCOD値が高い状態が持続し、僅かに低かった時期も、KHV、霞ヶ浦導水事業といった水質に関する話題が継続的にあったためと考えられる。琵琶湖は、観光・レジャーの内容の増加がこれ以外の内容の掲載に影響を与えていると予想される。また、水質のカテゴリーと同時に生態系のカテゴリーが含まれる割合が多かったこと、琵琶湖のCOD値は霞ヶ浦、諏訪湖に比較して低く大きな変化がないことから、水質を主体にした内容よりも、水質を含む水環境に関する記事が増加傾向であることが示唆された。諏訪湖は、2005年以降改善傾向にあった水質が、2010年から再び悪化が報告された。そのため、2012年は浄化、汚染、化学などの語句の出現頻度に僅かな増加がみられた。諏訪湖のCOD値は、他の2湖沼に比較して高低差がみられ、特に1994年から1999年までは高低差が大きい。このように水質に大きな変化が表れた場合、また、水利用の主体となる内容に影響を与えるような水環境の現象が発生した場合は、記事の内容に変化が生じると考えられる。

4.4 水質への社会的関心の変化

霞ヶ浦は、全体的に水質と浄化の共起が強い傾向がみられた。特に1997年は浄化とともに、調査、改善、良好という語句と共起関係がみられた。また、COD値も1993年から1997年にかけて高いことから、少なくとも1997年は水質に関心が向けられていたといえる。浄化との共起関係は他の年でもみられ、全体的に水質への関心が2012年まで持続されていることが示唆された。これは、霞ヶ浦の湖水を飲用水として利用しているため、そして水質がはっきりと良くなったという状態にならないために、水質改善に関する話題が継続的に出現して、水質への関心が低下しにくかったと考えられる。

琵琶湖は、水質と保全、悪化などの語句と相関関係があることから、水質の現状維持に関心がもたれていることが示唆された。しかし、1997年以降は保全、悪化ともに水質と共起する語句のT値が低くなり、2012年は共起関係の語句がなくなった。これは、記事内容が、水質自体よりもそれ以外の水環境に関する内容に変化したためと予想される。琵琶湖は、霞ヶ浦と同様に湖水を飲用に利用する。COD値は霞ヶ浦、諏訪湖に比較して低く、いわゆるきれいな状態を維持している。これは、水環境に大きな変化がないために話題性が乏しいことを示唆し、今後は水質に関する内容がより少なくなる懸念がある。琵琶湖の水質に関する関心は低下したといえない一方、社会的関心を触発する内容は乏しくなっていることが示唆される。

諏訪湖は、水質と共起関係のある語句が1997年の保全だけであった。水質に関する語句の出現頻度が1997年と2002年に多いことから、1997年から2002年は、水質への関心が高まっていたと予想される。しかし、2005年前後に水質が改善されたことで、関心が低くなったことが2007年の水質に関する内容の減少から推察される。諏訪湖のCOD値は、1994年から1999年まで高低差

が大きく、いわゆる水質が良い状態と悪い状態を年単位で繰り返している。これが常態化すれば、社会の水質への関心を麻痺させる可能性がある。

4.5 湖沼の水利用、水環境への社会的関心

前述までの解析を通して、3湖沼とも1997年から2012年に、水利用、水環境に関する記事数が減少、特に上工農水のカテゴリー、水質のカテゴリーの減少は明確であり、これは、上下水道が完備された近年、水利用、水質の観点で大きな変化が生じることが少なくなり、社会は汚水による環境問題を身近に感じるものが少なくなったためと考えられる。その結果、水質そのものへの関心も低下したと予想される。一方で、水質に関する内容を含む記事には、水質そのものから湖沼の水環境へ関心が増していることが示唆された。これは、2000年初期から地球温暖化や生物多様性といった地球環境問題によって多様な現象が知られるようになり、湖沼において生じる現象と水質との関係が考察されるようになったことや流域ガバナンスによる環境問題認識が考えられる。

前述までの解析を通して、社会情勢の変化が水環境に関係し、水環境の変化が水利用、社会的関心に関与することが示唆された。これは、「環境の変化は、環境が持っている価値の変化につながり、人間がその変化を意識することで人間の環境価値評価に変化が起きる」(Collins, 2007: 吉岡, 2009) という環境意識の形成過程にもつながると考えられる。

4.6 情報と湖沼への社会的関心の持続

本研究では大量な情報の傾向を分析するため目安としてカテゴリーを設けた。しかし、新聞記事から受け取る情報の認識は読み手によって相違があることが分った。湖沼への知識の差異、分類の不適合が相違の要因と考えられる。出来事の発生を知らせ、解釈を提供するのがニュースの役割であるとするならば (Lippmann, 1992)、急速な

社会情勢の変化に対応した分類の必要性、また、読み手には「自分とかけはなれた事実を興味深いことにする」(Lippmann, 1992) 情報の提供の必要性が示唆された。

多様化する環境問題と人のニーズのなかで、湖沼への社会的関心を一定の程度以上に維持していくためには、湖沼の話題性を増していくこと、湖沼の環境問題に対して解釈と方向性を提示し続けていくことが必要と考えられる。また、発信源として割合が多かった、県(霞ヶ浦、琵琶湖)、市町村(諏訪湖)だけではなく、琵琶湖流域のように、県、市町村、企業が同等の割合で湖沼流域を利用するような、湖沼特有の要素を主として、多様な組織が多様な情報を発信していく努力が必要と考えられる。

5 結論

本研究は、湖沼環境が改善されない原因の1つに社会的関心があると考え、定量化されることが少なかった湖沼の水利用と水環境に関する内容について定量化を行い、水質を主として社会的関心を考察したものである。対象湖沼は霞ヶ浦、琵琶湖、諏訪湖の3湖沼。内容は新聞記事により分析した。朝日新聞地方版の電子化された新聞記事に対して、形態素解析に基づくテキストマイニングを実施し、効率的に3湖沼の水に関する記事を抽出した。そして記事中から水利用と水環境に関する語句を選び、新聞記事の内容に含まれる水利用、水環境に関する内容を分類した。この結果、新聞記事の概要を判断して、3湖沼とも湖沼別、年別に水利用、水環境に関する記事数、内容に相違があり、湖沼には共通の話題性と湖沼特有の話題性があることが示された。水質に関する関心は、3湖沼とも低下傾向にあり、低下の要因は、水質に大きな変化がないこと、または、変化が常態化し、関心への触発が困難な可能性があることが示唆された。また、記事内容が水質そのものよりも、

湖沼流域の環境変化とともに記される傾向に移行していることが示唆された。上記の解析を通して、社会の湖沼への関心は、湖沼の水利用と水環境の変化にともなうことが示唆され、湖沼の水環境を改善し、保全するためには、湖沼特有の要素を主として、多様な組織が多様な情報を発信していく努力が必要と考えられた。

謝辞

本研究の一部は、公益財団法人河川財団の河川整備基金助成事業からの支援によって実施しました。筑波大学生命環境系教授福島武彦先生には、研究当初からご指導ご鞭撻をいただきました。また、筑波大学システム情報系准教授乾孝司先生には、文書の解析処理について多くのアドバイスをいただきました。ここに深謝を申し上げます。

注

- (1) 環境庁公示第59号、水質汚濁に関わる環境基準の環境基準項目のひとつである。湖沼では水質汚濁の程度を表す代表的な値として用いられる。3mg/L以下 (Aランク) で水浴や飲用が可能である。
- (2) RMeCabは日本語形態素解析器として工藤拓が開発したMeCab (和布蕪) をRで行うパッケージである。
- (3) $T値 = (実測値 - 期待値) / (実測値の平方根)$ 。実測値の平方根は、共起関係を解析したい語句と共起語の標準偏差の近似値である。T値の評価は、コーパス言語学に基づき、 $T > 1.65$ を共起関係があると判断した (Church et al., 1991; 石田, 2008)。MI値 = $\log(\text{共起回数} / \text{共起語の期待値})$ 。対数の底は2である。MI値の評価も、コーパス言語学に基づき、 $T > 1.58$ で判断した。
- (4) 除外記事の判断条件は以下のようにまとめられる。①朝日新聞独自の記事分類による除外。主な記事分類はおくやみ、事件、バ

ラエティ、人事、随筆、コラムなど。この分類は随時変化するため、年ごとに削除する分類が異なる。②1つの語句による除外。病院 (医院、医療)、異動、スポーツ (野球、サッカーなど湖水を使用しないもの)、試験 (合格) など。③記事中の複数の語句による除外。湖沼名が市町村名、組織名、建物名にある場合は、内容が湖水を利用しないものであれば不要と判断した。

- (5) 形態素解析では、ひとつの記事中に同じ語句があれば出現した回数をすべて数えて出現頻度として集計される。
- (6) 例えば、霞ヶ浦導水事業という単語は、霞ヶ浦/導水/事業と3形態素に分解される。類義語は、ヨシなら葦、アシなどである。
- (7) すべてのカテゴリーがゼロの記事は、読んで内容を判断し、不要と判断した場合は除外、必要と判断した場合は記事中の語句を選んで関連語辞書に追加した。
- (8) κ 係数は二人の評定者の評定の一致度を表す統計量で、0~1をとり、値が1に近いほど一致度は高く、0.6未満は低い一致、0.6以上は中程度の一致、0.8以上は高い一致とされている。

参考文献

- 朝日新聞デジタル :
<http://www.asahi.com/news/>, Accessed 2014, November 1.
- 琵琶湖ハンドブック改訂版 (2011) :
<http://www.pref.shiga.lg.jp/biwako/koai/handbook/>, Accessed 2014, November 16.
- Church, K., Hanks, P., Hindle, D., Gale, W. (1991) : Using Statistics in Lexical Analysis, in Zernik (ed), Lexical Acquisition, using on-line Recourses to Build Lexicon, Lawrence Erlbaum, pp.115-164.
- Collins, S., L.S., M. Swinson, C.W. Anderson

- and others (2007) :Integrative Science for Society and Environment:Astrategic research hinitiative.P.Taylored.,LTER network office publication #23. <<http://www.lternet.edu/decadalplant/>> Accessed 2014, November 1.
- Gaskell,G.,Bauer,M.W.and Durant,J. (1998) : The representation of biotechnology, Durant,J., Bauer,M.W.&Gaskell,G. (eds.) Biotechnology in the Public Sphere: A European Source Book, London: Science Museum, pp.3-12.
- Hibino,A. and Nagata,M. (2006) : Biotechnology in the Japanese media: Comparative analysis of Newspaper Articles on Genetic Engineering between Japan and Europe,Asian Journal of Social Phycology,9,Issue 1, pp.12-23.
- 石田基弘：『Rによるテキストマイニング入門』, 森本出版株式会社, 2008. pp.79-82.
- J.Cohen (1960) : A coefficient of agreement for nominal scales. Educational and Psychological Measurement, Vol. 20, No. 1, pp.37-46.
- 常陽新聞社：『霞ヶ浦報道』(上下巻), 常陽新聞社, 2000.
- 国土交通省公式HP : <<http://www.mlit.go.jp/>> Accessed 2015, January 5.
- Liisa Antilla (2005) :Climate of scepticism: US newspaper coverage of the science of climate change, Global Environmental Change, 15, pp.338-352.
- 日経テレコン21 : <<http://t21.nikkei.co.jp>> Accessed 2014, January 10.
- 日本語WordNet: <<http://nlpwww.nict.go.jp/wn-ja/>> Accessed 2014, January 10.
- RMeCab: <<https://sites.google.com/site/rmecab/>>, Accessed 2013, May 21.
- The Comprehensive R Archive Network: <<http://cran.r-project.org/>>, Accessed 2013, May 21.
- 鳥越皓之：『水と日本人』, 岩波書店, 2012, pp.181-183.
- 中央環境審議会水環境部会(第25回)議事要旨(2010) : <<http://www.env.go.jp/council/09water/y090-25.html>> Accessed 2014, May 1.
- 和田英太郎(監修)：『流域環境学 流域ガバナンスの理論と実践』, 京都大学学術出版会, 2009, pp.430-431.
- Walter Lippmann (1922) :Public Opinion, New York: Macmillan. 掛川トミ子訳：『世論』, 岩波文庫, 1987, 下巻, p.203 p.214.
- 読売新聞広告ガイド: <<http://adv.yomiuri.co.jp/yomiuri/circulation/national02.html>> Accessed 2014, December 27.
- Yoshiko Ohkura (2003) :The roles and limitations of newspapers in environmental. Report-ing. Case study:Isahaya Bayland reclamatioin project issue, Marine Pollution Bulletin, 47, pp.237-245.
- 吉岡崇仁：『環境意識調査法 環境シナリオと人びとの選好』, 勁草書房, 2009.