

# 手賀沼流域における水生植物の分布と環境要因の関係

齋藤 康宏 富田 瑞樹 林 紀男 原 慶太郎

## Relationship between distribution of hydrophyte species and environmental factors in the watershed of Lake Teganuma

Yasuhiro SAITO, Mizuki TOMITA, Norio HAYASHI and Keitarou HARA

**Abstract :** This research was designed to analyze the relationships among various environmental factors and distribution of aquatic plant species in the watershed of Lake Teganuma, located in Chiba Prefecture, central Honshu, on the outskirts of Tokyo. Data on plant distribution was collected in 2007 with the cooperation of local residents, and included a total of 21 species. The data was digitalized using ArcGIS, and ASTER data was employed for the environmental factors. The results confirmed distribution of *Egeria densa*, designated by the Ministry of Environment as a potentially disruptive alien species, in the Otsu River watershed; and *Potamogeton pusillus*, a species designated as Rank B in the Chiba Prefecture Red Data Book, in the Kamenari River watershed.

**Keywords :** 手賀沼 (Lake Teganuma), 外来種 (Alien Species), 千葉県レッドデータブック (Red Data Book of Chiba Prefecture), 植物分布 (Plant distribution)

### 1. はじめに

近年、湖沼や河川、ため池などに成立する湿原・湿地植生の多くが埋立てや排水溝の設置による乾燥化の進行によって失われ、そこに生育する水生植物の多くが絶滅の危機に曝されている（角野, 1994）。日本に生育する200種の水生植物のうち4分の1に

相当するおよそ50種が危機的状況にあり、その原因として、水域の埋立てや改修工事、水質汚濁の進行や除草剤の使用などがあげられている（角野, 2002）。水生植物はその生活形によって沈水植物・浮葉植物・抽水植物・浮遊植物の4タイプに区分されるが、完全に水中で生育する沈水植物の絶滅危惧種の割合は59.7%に、浮葉植物は51.1%，抽水植物は27.5%にものぼる。これらの値は、水域の環境悪化と、そこで生育している水生植物が生活史を全うしにくくなりつつある現状を示唆している（角野, 2002）。手賀沼流域もその例外では

---

齋藤：〒265-8501 千葉県千葉市若葉区御成台4-1

東京情報大学総合情報学部環境情報学科

TEL : 043-236-4723

E-mail : e05065ys@edu.tuis.ac.jp

なく、宅地造成や護岸工事、富栄養化によって水生植物の多くが絶滅したことが知られており、現在の水生植物の組成や分布は流域周辺の景観構造に強く影響を受けていると考えられる。

本研究では、千葉県立中央博物館および手賀沼水環境保全協議会の共済事業として市民と研究者との協力の下に実施された「手賀沼水草探検隊」によって得られた手賀沼流域における水生植物の分布の変遷を長期的にモニタリングするために地理情報システム用いてデータベース化するとともに、手賀沼流域の空間特性と水生植物の組成や分布との関係を明らかにすることを目的とした。

## 2. 調査地の概要

手賀沼は千葉県の北西部に位置しており、印旛沼とともに千葉県を代表する沼である。柏市・我孫子市・印西市・白井町に囲まれ、面積は 6.50km<sup>2</sup>、水量 650 万 m<sup>3</sup>で、千葉県内では印旛沼に次ぐ大きさである（浅間, 2001）。本研究では、手賀沼を囲う亀成川流域・直接流入域・大堀川流域・大津川流域・染井入落流域・金山落流域の 6 つの流域を調査範囲（合計面積：163.4km<sup>2</sup>）とした。

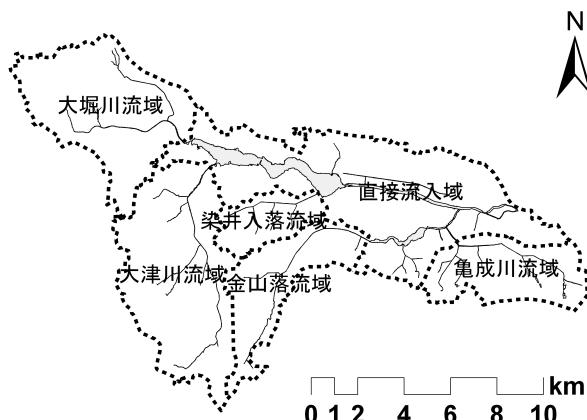


図 1.6 流域と河川

## 3. 研究方法

水生植物の分布に経緯度情報を付与しデータベース化するために、林（2008）によって得られた 21 種にのぼる水生植物の分布を、ArcGIS Desktop 9.2 を用い数値地図 2500（空間データ基盤）の内水

面ベクトルデータ上にプロットした。調査対象範囲に水生植物が出現した場合、それぞれの群落面積に関わらず、出現数を 1 回として数えた。出現した水生植物について、千葉県レッドデータブック掲載種（RDB 種）および外来生物法による指定外来種か否かを調べた。

河川の構造を流域ごとに把握するために、それぞれの流域における河川の次数、総延長、分岐点数、分岐間数、分岐間長を求めた。河川の総延長は、ジオメトリ演算を用いて、河川の次数は、ストレーラー法を用いて求めた。また、流域ごとの景観構造の指標として ASTER データから得られる各バンド情報および標高データ・土地利用様式などを用いて解析した。

## 4. 結果および考察

### 4.1. 出現種

調査地に出現した 21 種の水生植物のうち、ミクリ類とコウホネを除いた以下の 19 種を解析対象とした：オオカナダモ(*Egeria densa*)、コカナダモ(*Elodea nuttallii*)、ササバモ(*Potamogeton malayanus*)、エビモ(*P. crispus*)、イトモ(*P. usillus*)、ヤナギモ(*P. oxyphyllus*)、ツツイトモ(*P. panormitanus*)、ホテイアオイ(*Eichhornia crassipes*)、ヨシ (*Phragmites australis*)、マコモ(*Zizania latifolia*)、ヒメガマ(*Typha angustifolia*)、ハゴロモモ(*Cabomba caroliniana*)、ハス(*Nelumbo nucifera*)、マツモ (*Ceratophyllum demersum*)、ヒシ(*Trapa japonica*)、ホザキノフサモ(*Myriophyllum spicatum*)、オオフサモ(*M. aquaticum*)、キクモ(*Limnophila sessiliflora*)、ナガエツルノゲイトウ(*Alternanthera philoxeroides*)。ミクリ類とコウホネは手賀沼流域では貴重種であり、林（2008）の報告でも乱獲を防ぐために非公開となっていることから解析対象から外した。

### 4.2. 亀成川流域

亀成川流域に出現した水生植物は 11 科 17 種と、面積が 2 倍の直接流入域と同じ種数であった。ま

た、出現種数は 1.17/km と他の流域に比べて多くの種が確認された（表 1）ことから、種の多様性が高いと推察できた。すべての種の出現数も 8.77/km と他の流域に比べて高い値を示し、河川の単位長あたりの水生植物の植被率が高いことが明らかとなった。この流域には、千葉県 RDB で重要保護生物に指定されているイトモ、最重要保護生物のツツイトモなどが確認された。しかし、保護生物が多数生育しているのに対して、外来生物法で特定外来生物に指定されているナガエツルノゲイトウとオオフサモも亀成川流域に多数出現していることが確認された。

表 1. 各流域における km あたりの種数・出現数・分岐点数と分岐間あたりの種数

流域名	種数/km	出現数/km	分岐点数/km	種数/分岐間数
亀成川流域	1.17	8.77	0.48	0.89
直接流入域	0.48	6.96	0.43	0.55
大堀川流域	0.27	1.64	0.41	0.29
大津川流域	0.31	3.41	0.31	0.46
染井入落流域	0.26	3.71	0.38	0.29
金山落流域	0.50	3.80	0.25	0.86

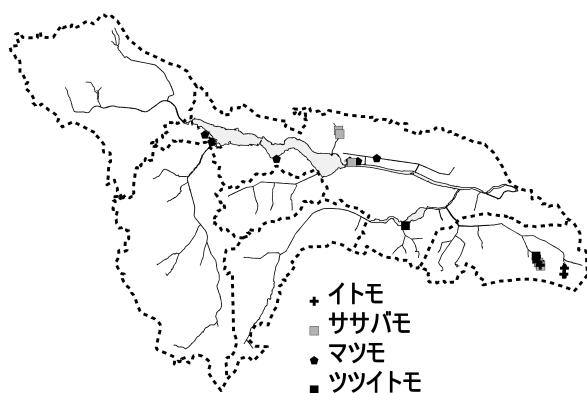


図 2. 千葉県 RDB における保護生物の分布図

流域面積が類似している金山落流域と比較すると、流域内の河川総延長は 14.5km と亀成川流域の方が 2km 程長かった（表 2）。この理由として、亀成川流域は河川の分岐点が金山落流域と比べて多く、また、平均分岐間長が最も短いことから、河川が入り組んだ構造をもつことがあげられる。複雑な河川構造が亀成川流域に分布する水生植物の多様性を維持しているとも考えられる。

表 2. 各流域における面積・総延長と平均の分岐間長

流域名	流域面積(km <sup>2</sup> )	総延長(km)	平均分岐間長(km)
亀成川流域	16.7	14.5	0.76
直接流入域	53.2	35.2	1.14
大堀川流域	31.1	14.6	1.04
大津川流域	37.0	19.4	1.49
染井入落流域	8.5	7.8	1.12
金山落流域	16.8	12.1	1.73
合計	163.4	103.6	

#### 4.3. 直接流入域

直接流入域における出現種は 12 科 17 種と、亀成川流域の出現種数と同様に多くの種が確認された。水生植物の総出現数は 245 個体と亀成川流域の約 2 倍であったが、直接流入域は河川の総延長が長く、河川の単位長あたりの種数や出現数は亀成川流域ほど高くはなかった。

この流域では手賀沼・下手賀沼・手賀川において多数のヨシ・マコモが河川淵で確認された。また、ナガエツルノゲイトウは 59 個体のうち 34 個体が、オオフサモは 14 個体のうち 5 個体が確認された一方、千葉県レッドデータブックに掲載されている一般保護生物のササバモも確認され、要保護生物のマツモはこの流域にだけ出現していた。



図 3. 特定外来生物の分布図

#### 4.4. 大堀川流域

大堀川流域は手賀沼の北西に位置し、流域面積は 31.1km<sup>2</sup>、河川の総延長は 14.6km であった。河川の総延長が類似する亀成川流域と比べると、大

堀川流域は約2倍の値を示した。総延長は大堀川流域と類似しているが、1kmあたりの分岐点数の違いから平均分岐間長に大きな違いが現れた。

この流域では3科4種が確認され、1kmあたりの種数と1kmあたりの出現数は6流域の中で値が低かった。この流域の主な水生植物として、マコモ・ヨシが多数確認された。

#### 4.5. 大津川流域

大津川流域には4科6種が出現した。この流域に多く出現した種として、要注意外来生物に指定されているオオカナダモがあげられる。同じく要注意外来生物のコカナダモはこの流域にのみ出現した。

#### 4.6. 染井入落流域

染井入落流域には1科2種、マコモとヨシしか出現せず、河川の単位長あたりの種数も最も低かった（表1）。

#### 4.7. 金山落流域

金山落流域の平均分岐間長は6流域の中で最長の1.73kmであった（表2）。河川の単位長あたりの分岐点数が6流域の中で最も低いことと平均分岐間長が6流域の中で最も長いことから、亀成川流域とは対照的な入り組みの少ない単調な構造の河川といえる。この流域では、4科6種と亀成川流域と比べると圧倒的に種数が少ないが、平均分岐間長が長いため、1分岐間あたりの種数が亀成川流域と同様に高い値となった。

この流域にはヨシ・マコモが多数出現した。ホザキノフサモについては全流域の出現数14個体のうち12個体は金山落流域で確認された。

### 5. まとめ

亀成川流域には、千葉県レッドデータブックで指定されている保護生物の出現が多数確認された。手賀沼西側は市街地の面積割合が非常に高い一方、東

側には里山などを含む緑地の面積割合が高い。保護生物の分布は、東西による開発程度の違いに加え、樹枝状の地形を示す谷津の規模の違いにも影響されていると考えられた。すなわち、より小さい谷津が複雑に入り組んだ地形を示す亀成川上流部に残存する自然環境が、保護生物として区分される水生植物の生育を維持しているものと推察された。

ヨシやマコモといった抽水植物は手賀沼流域の至るところに出現している。沼田ら（1985）によると、沈水植物の消滅は、①ヘドロの堆積による底質の悪化と、②汚濁による水の透明度の低下とともに光不足によって生じたとしている。一方で、抽水植物は汚濁の影響を受けることが少ない（沼田ら、1985）ことから抽水植物が優占したと考えられる。しかし、護岸の形状が水生植物の分布を規定するという報告もまた多いため、今後のさらなる検証が必要である。

### 引用文献

- 角野康郎（1994）種の絶滅と保全生物学、「植物の自然誌」、岡田博・植田邦彦・角野康郎（編），[231-243]，北海道大学図書刊行会。
- 角野康郎（2002）水生植物の保全を考える「保全と復元の生物学」、種生物学会（編），[191-198]，文一総合出版。
- 林紀男（2008）手賀沼流域における水生植物の繁茂状況、「千葉生物誌」，58（1），1-6。
- 浅間茂（2001）手賀沼の水生植物、「千葉県の自然誌 本編5 千葉県の植物2—植生—」，財團法人 千葉県史料研究財団（編），[449-454]，千葉県。
- 沼田眞、大野正夫（1985），「房総の生物」、「房総の生物」編集委員会（編），[108-117]，河出書房新社。