

早春における矢作川の付着藻類現存量 (クロロフィル *a* 量と強熱減量), 2001 - 2014 年

Attached algae biomass (Chlorophyll *a* amounts and ignition loss)
in early spring in the Yahagi River from 2001 to 2014

内田 朝子

Asako UCHIDA

要 約

矢作川本流の山間地から平野部の6地点において、2001-2014年の毎年3月の付着藻類現存量を示した。付着藻類現存量はクロロフィル *a* 量と強熱減量を指標とした。全地点から得られたクロロフィル *a* 量は $1.0-534.0 \text{ mg m}^{-2}$ 、強熱減量は $0.6-15.3 \text{ mg m}^{-2}$ の範囲にあり、同調査月であっても年による変動幅が大きかった。矢作川では早春の付着藻類現存量は、百月ダムおよび越戸ダムの下流に位置する地点で高い傾向を示した。

キーワード：付着藻類現存量, クロロフィル *a* 量, 強熱減量, 早春, 矢作川

はじめに

付着藻類は矢作川の河川生態系の主な基礎エネルギーとなっている生物群集である。水生昆虫が多くを占める底生無脊椎動物や魚類の河川生態系における機能を評価する上で付着藻類現存量の把握は不可欠である。しかし、付着藻類の現存量や生産量の季節変化に関する研究はある（例えば、Aizaki, 1978 ; Nakanishi and Yamamura, 1984）が、長期観測データはほとんどみあたらない。1990年から始まった全国の一級河川を対象とした河川水辺の国勢調査においても付着藻類は調査項目に入っていない（森, 2012）。

豊田市矢作川研究所では2000年9月に起きた恵南豪雨による水生生物への影響とその後の回復過程を把握する目的で、矢作川本流の上流から下流かけて異なる6つの流程で水生生物のモニタリングを愛知工業大学と共同で実施している。水生昆虫の多くは早春に羽化するため、調査時期は羽化前になるよう毎年3月に底生無脊椎動物と付着藻類の現存量および種組成のモニタリングをおこなっている。

本報では2001年から2014年の間、毎年3月に実施した付着藻類現存量を示した。現存量の指標としては、藻類に共通する色素であるクロロフィル（葉緑素）*a* と、石表面の有機物の指標として用いられる強熱減量を分析した。なお、付着藻類群集の種類組成については次号に掲載を予定している。

調査地と方法

愛知県中央部を流れる一級河川矢作川において上流から下流の広域を対象とし、6箇所の地点で調査をおこなった（図1）。地点は上流から下流に向かい、豊田市稲武町大野瀬（根羽川、大野瀬橋の下流0.2 km）、豊田市旭町池島（百月ダムの下流0.5 km）、豊田市西広瀬町（広瀬やな、広梅橋の上流0.1 km）、豊田市扶桑町、古岸（平戸橋の下流0.9 km、河口から43.8 km）、岡崎市細川町、葵大橋（河口から31.8 km）、岡崎市矢作町、矢作橋（河



図1 調査位置

口から 23.1 km) とした。なお、矢作橋の道路付け替え工事に伴い、2009 年から 2013 年は愛環橋（愛知環状鉄道 矢作川橋梁，河口から 26.9 km）でおこなった。

各調査地点の瀬で川底に 0.25 m×0.25 m の方形枠を設け、枠内の河床礫を採取し、ナイロンブラシで礫表面の付着物を剥がし、蒸留水で洗い流した。この作業をランダムに 3 箇所でおこない（2003 年と 2004 年は 4 箇所）、0.25 m² の採取面積内の付着藻類を試料とした。ただし、2001 年と 2002 年は、調査地で 6 個の礫を採取し、各石から 5 cm×5 cm の枠内の付着物を採取した。矢作橋（2003–2004 年および 2008 年は欠測、2009–2013 年は代替え地点として愛環橋で実施）では底質の礫サイズが小さいため、直径 3 cm 前後の礫や陶器片などを見つけ取りし、原則 0.25 cm² になる面積分から採取した。

採取した試料は、3 つに均等に分け、クロロフィル *a* 量、強熱減量および藻類種組成の分析をおこなった。

クロロフィル *a* 量はガラス繊維ろ紙 (Whatman GF/C) 上に濾過・捕集した試料を 90% エタノール中で抽出し、分光光度計 (HITACHI U-1500) を用い、Lorenzen の方法に準じて分析した (西條・三田村, 1995)。

強熱減量は試料をルツボに移し入れ 60℃ で乾燥後、乾燥重量を測定し、550℃ で 3 時間燃焼し再び重量を測定してその差を値とした。また、藻類の同定用試料はホルムアルデヒド液で固定した (種組成の分析結果は次回報告予定)。クロロフィル *a* 量、強熱減量は大野瀬から葵大橋において 3 サンプルを分析し、平均値と標準偏差を示した (*n* はサンプル数; 2001–2002 年: *n*=1; 2003–2004 年: *n*=4, 2005–2014 年: *n*=3)。矢作橋の 2001–2014 年 (2003–2004 年および 2008 年は欠測、2009–2013 年は代替え地点の愛環橋) の分析は 1 サンプル。

結果

調査時の水温は、2.4–12.1℃ の範囲にあり、上流地点から下流地点に従い上昇する傾向にあった (図 2)。

2001 年から 2014 年の 3 月における各地点のクロロフィル *a* 量と強熱減量を図 3、図 4 に示した。クロロフィル *a* 量は大野瀬で 1.0–45.5 mg m⁻²、池島で 6.0–534.0 mg m⁻²、広瀬で 0.5–56.9 mg m⁻²、古嵐で 4.8–123.8 mg m⁻²、葵大橋で 1.3–278.0 mg m⁻² の範囲にあった。

強熱減量は、大野瀬で 0.6–15.3 mg m⁻²、池島で 3.2–33.8 mg m⁻²、広瀬で 0.6–13.4 mg m⁻²、古嵐で 5.3–32.3 mg m⁻²、葵大橋で 1.2–27.1 mg m⁻² の範囲にあっ

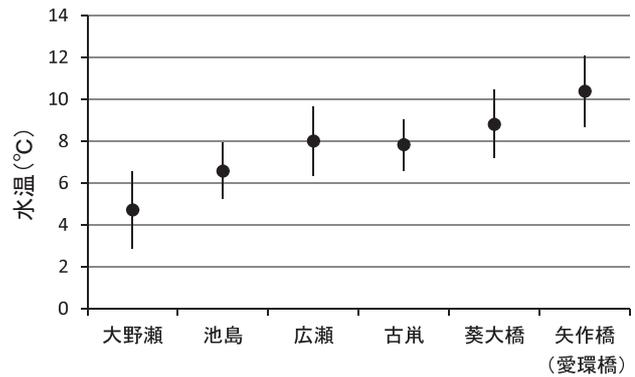


図 2 調査時の水温

た。クロロフィル *a* 量および強熱減量は、いずれの調査地点も大きな変動幅がみられた。矢作川の付着藻類群落のクロロフィル *a* 量は年間を通して著しく変動することを確認した (内田ほか, 2013; 野崎・志村, 2013) が、早春に限った季節であっても年による変動が大きいことが示された。2001 年の池島、2004 年の池島、古嵐、葵大橋では高いクロロフィル *a* 量を示した。矢作川では早春にカワヒビミドロ (緑藻 *Ulothrix* 属) の発生が観察され、発生量が多いと川の礫底を覆うことがある。2004 年 3 月には、大野瀬から葵大橋の調査地点でカワヒビミドロの繁茂が観察され、池島と葵大橋では瀬の 40%、広瀬と古嵐で 10–20% が覆われていた。3 月の高いクロロフィル *a* 量は調査時に繁茂していたカワヒビミドロの群落が反映したと考えられる。

14 年間のクロロフィル *a* 量の変動をみると、池島、広瀬、古嵐で高く、大野瀬、葵大橋、矢作橋で低い値を示す傾向にあった。クロロフィル *a* 量は、基本、河川の窒素やリンの栄養塩濃度に左右され、水質の良い上流域では多くなならない (沖野, 2002)。一方で栄養塩濃度と単純に比例せず、河床の安定性に左右されることも指摘されている (野崎, 2013)。大野瀬は矢作ダムの上流で栄養塩濃度が矢作ダムの下流より低いことに加え、上流にダムがなく出水による攪乱が自然に起きる場所である。矢作川の葵大橋、矢作橋 (愛環橋) の平均粒径は 5 cm 以下 (内田ほか, 2001) で不安定な基質である。これらのことがクロロフィル *a* 量に反映していると考えられる。

全データを用いクロロフィル *a* 量と強熱減量の相関をみたが、 $R=0.60$ と高くなかった。強熱減量は分析に手間がかからない点で優れているが、付着藻類の現存量として用いるには注意が必要である。

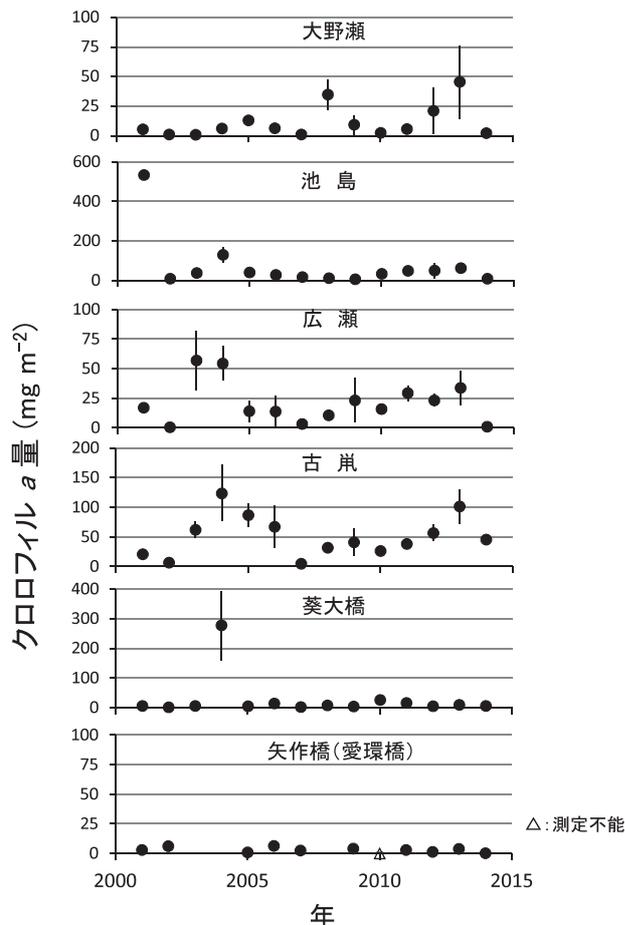


図 3 矢作川における早春（2001 - 2014 年）のクロロフィル a 量（平均値 ± 標準偏差，n はサンプル数；大野瀬 - 葵大橋：2001 - 2002 年：n=1，2003 - 2004 年：n=4，2005 - 2014 年：n=3；矢作橋：2001 - 2014 年：n=1（2003 - 2004 年および 2008 年は欠測。2009 - 2013 年は代替え地点の愛環橋））。

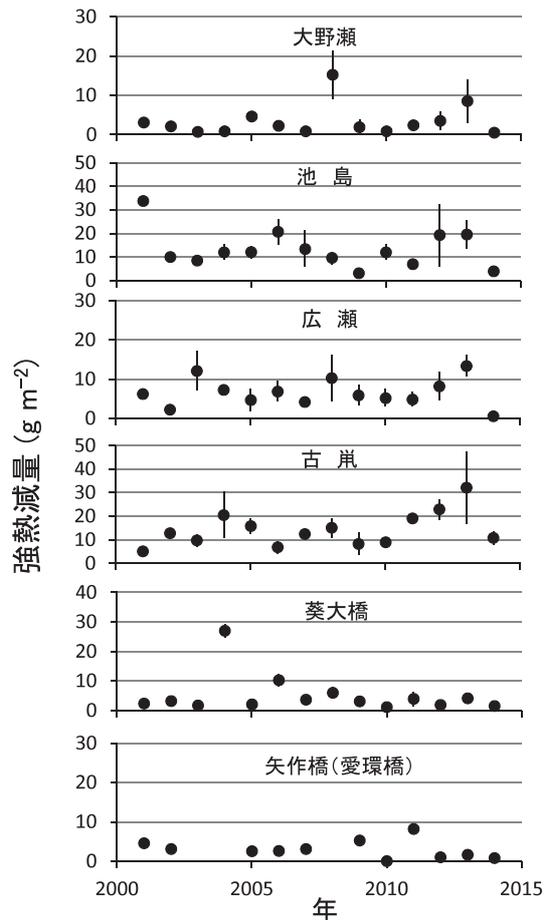


図 4 矢作川における早春（2001 - 2014 年）の強熱減量（平均値 ± 標準偏差，n はサンプル数；大野瀬 - 葵大橋：2001 - 2002 年：n=1，2003 - 2004 年：n=4，2005 - 2014 年：n=3；矢作橋：2001 - 2014 年：n=1（2003 - 2004 年および 2008 年は欠測。2009 - 2013 年は代替え地点の愛環橋））。

引用文献

- Aizaki, M. (1978) Seasonal changes in standing crop and production of periphyton in the Tamagawa River. *Jap. J. Ecol.*, 28: 123 - 134.
- 西條八東・三田村緒佐武 (1995) 新編湖沼調査法. 講談社.
- 森 照貴 (2012) 河川水辺の国勢調査とは？. 豊田市矢作川研究所 Rio, 168.
- Nakanishi, M. and N. Yamamura (1984): Seasonal changes in the primary production and chlorophyll a amount of sessile algal community in a small mountain stream, Chigonosawa. *Memoirs of the Faculty of Science, Kyoto University, Series of Biology*, 9: 41 - 55.
- 野崎健太郎 (2013) 付着藻類. 河川生態学, 中村太士編：72 - 88. 講談社.
- 野崎健太郎・志村知世乃 (2013) 矢作川と土岐川の中流域における付着藻類現存量と栄養塩濃度の季節変化. 矢作川研究 17: 101 - 105.
- 沖野外輝夫 (2002) 河川の生物群集, 新・河川生態学への招待 河川の生態学：27 - 90. 共立出版.

- 内田臣一・大村泰章・神尾孝弘・守屋良平 (2001) 矢作川の瀬における 2000 年 9 月出水後の河床砂礫の粒径. 愛知工業大学 “研究報告” 36: 127 - 132.
- 内田朝子・大八木麻希・加藤元海・中西正己 (2013) 矢作川の生態系を支える付着藻類の栄養状態. 陸水学雑誌 74: 63 - 72.

謝辞

豊田市矢作川研究所研究員の白金晶子氏および愛知工業大学河川環境研究室の皆さんには現地調査を進めるにあたり多大なご協力をいただいた。この場を借りて心より感謝の意を表す。

（豊田市矢作川研究所：〒471-0025 愛知県豊田市西町 2-19）