

日本の清浄河川における代表的付着藻類群集 *Homoeothrix janthina*- *Achnanthes japonica* 群集の形成過程

田中志穂子*・渡辺仁治**

*840-01 佐賀市高木瀬東4-12-30

** 関西外国語大学 (573 枚方市北片鉾町16-1)

TANAKA, S. and WATANABE, T. 1990. The colonization process of a typical epilithic algal community—*Homoeothrix janthina*-*Achnanthes japonica* community—in a less polluted river in Japan. Jpn. J. Phycol. 38: 167-177.

The *Homoeothrix janthina* (blue-green alga)-*Achnanthes japonica* (diatom) community is a typical epilithic algal community in less polluted rivers in Japan in all seasons except winter. The development process of the community was studied using substrates placed on the bed of the River Takami, which were investigated during autumn, winter, and the transition between autumn and winter for the effects of the different water currents. The species interaction with dominant blue-green algae and diatoms was discussed on the data from these experiments. It became clear that the increase of *Achnanthes japonica* was caused by the decrease of water velocity near the surface of the substrate on which many trichomes of *Homoeothrix janthina* grew. In this research, a colonization model of periphyton was postulated to explain the change in dominant species and community structure. As shown in the model, the colonization of periphyton in less polluted rivers developed from a two-dimensional structure constituted of diatoms belonging to the prostrate type, sliding type, and upright type to a three-dimensional structure with growing type involving both diatoms and blue-green algae.

Key Index Words: *Achnanthes japonica*—attachment form—colonization—current velocity—*Homoeothrix janthina*—periphyton—pollution.

Shihoko Tanaka, Takagishigashi 4-12-30, Saga City, 840-01 Japan

Toshiharu Watanabe, Kansai University of Foreign Studies, Kitakatahoko-cho 16-1, Hirakata City, 573 Japan

日本の比較的清浄な河川では、糸状藍藻の *Homoeothrix janthina* と珪藻の *Achnanthes japonica* が、共に高頻度で出現する付着藻類群集が最も代表的な群集とされている(後藤・根来 1986, 渡辺ら 1986)。*Homoeothrix janthina* (BORN. et FLAH.) K. STARMACH は、渡辺が1968年に大和吉野川で最も代表的な藍藻を検討し、STARMACH (1959) の記載に従って、本種であることを確認した。そして本種が、北海道から本州にかけて、20余の河川でも多いことに基づいて、日本の河川に広く分布する代表種とした。その後数多くの河川で藍藻の優先種として記録されてきた。

Achnanthes japonica は、小林が1964年に荒川産の新種として記載して以来、日本の数多くの河川での代表的珪藻として報告されてきた。

しかし、この2種が同時に優先するに到る過程やその機構については研究されていない。そこで、本研究

では、この2種がどのような経過で優先していくのかを明らかにするために、両者が優先する清浄な河川、高見川の一定地点に付着基物を沈め、それへの付着藻類の群集形成過程を調査検討した。

その結果、付着藻類群集の種組成の経時変化と、個々の藻類の付着様式及び、その空間配置に基づく立体的な構造の変化から、群集の形成モデルを想定することができたので報告する。

材料と方法

高見川は、高見山に源を発し紀の川に合流する山間溪流である。

高見川に臨む奈良県吉野郡東吉野村の奈良女子大学自然環境研究施設前の一地点において、同じ手順で3回実験を行った。実験期間と採集日はそれぞれ次のと

おりである。実験(1)は、1985年9月10日～10月13日(設置から7・13・21・26・33日に採集)、実験(2)は、1986年1月25日～3月21日(6・18・28・42・55日に採集)、実験(3)は、1986年8月29日～11月26日(11・25・41・52・74・89日に採集)に行った。

まず、付着藻類をきれいに洗い落した平らな面をもつ現地の石及びスレートを、平らな面が水面と平行になるように設置した。設置点は、流速の違いによる影響を知るために流速約 $80 \text{ cm} \cdot \text{sec}^{-1}$ の場所を3箇所、約 $10 \text{ cm} \cdot \text{sec}^{-1}$ の場所を1～2箇所選んだ。基物へ付着した藻類は、所定の日に、上面の平らな部分 25 cm^2 内に付着した試料を、金ブラシや歯ブラシを用いて採集した。以後、この群集を実験群集とする。さらに、流速の速いところでは、平らな表面が水面とほぼ平行な石で付着現存量の大きいものを群集形成が進んだものと見なして、比較のため同じ方法で採集した。以後、この群集を自然群集とする。なお、実験(3)では、付着藻類群集の構造をLM及びSEMで観察するために、銀粒子を取り除いたX線フィルムを貼り付けたスレートも用意し、ブロックに括り付けて川床に設置した。

試料は、直ちにホルマリン固定し、以下の作業を行った。一部は、乾燥重量の測定と、優先する藻類の同定に供した。一部は、珪藻の同定のために、硫酸処理

後、永久プレパラートを作製し、各 taxon ごとに個体数を計数し、それぞれの相対頻度を求めた。

結果と考察

(1) 環境要因

各実験期間中の水温と電気伝導度(EC)を、Fig. 1に示した。水温は、実験(1)では約 20°C でほぼ一定、実験(2)では $2\sim7^\circ\text{C}$ でほぼ一定、実験(3)では 23°C から 9°C まで徐々に低下していった。EC (18°C 換算)は、各実験とも $60\sim70 \mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ で、ほぼ一定であった。

(2) 現存量の変化

各実験における付着藻類群集の乾燥重量の変化をFig. 2に示した。自然群集では、秋季の実験(1)と比較して冬季の実験(2)での値が著しく大きく、秋から冬の実験(3)では徐々に値が大きくなっていった。冬季の値が大きかったのは、降水量が少なく流量の変動が小さかったため、付着藻類の剝離が起りにくく、遷移後期の現存量が維持されていたと想像できる。

実験群集の現存量増加速度は、流速の大きい瀬において、冬の実験(2)が秋(実験(1)、(3))より小さかった。これは低水温と低日照量によるものであろう。

実験群集の現存量増加速度に対する流速の影響につ

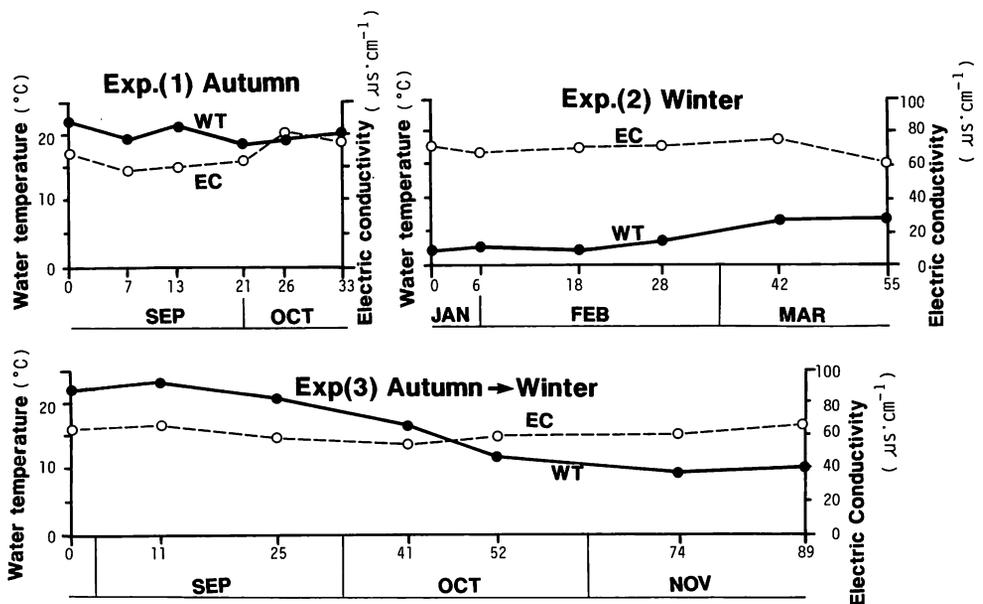


Fig. 1. Variation of water temperature and electric conductivity ($\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ at 18°C) during the experiments.

いてみると、実験(1)、(3)において実験開始から10日めぐらいまでは、流速の遅い方が大きく、その後流速の速い方が大きくなる傾向が認められた(Fig. 2)。これと同等の結果は、実験水路で McINTIRE (1968)、自然河川では REISEN and SPENCER (1970) らの報告にもある。

(3) 藻類の付着様式

高見川で優先的に出現した藻類の付着様式を、LM 及び SEM で観察し(Pl. 1, 2)、A~E の5つの型に分けて Fig. 3 に示した。

HUDON and BOURGET (1981)、HOAGLAND *et al.* (1982)、KORET and BLINN (1983)、OEMKE and BURTON (1986) らは、基物に水平方向に付着するものと、垂直方向に伸びてゆくものがあるとした。KUSAKABE (1988) は、止水域での付着藻類群集の遷移を観察し、水平方向に付着するもの、垂直方向に放射状に付着するもの、樹枝状の付着器を伸ばして先端に藻体を付けるものが、この順に増えてくると述べている。

筆者らは、まず基物に水平方向に付着するものを二分して、基物に密着するタイプ…密着型(A)と、基物表面を滑走するタイプ…滑走型(B)とした。密着型(A)に属するものとして、*Achnanthes japonica* (Pl. 1: 1)、*Cocconeis placentula* var. *euglypta* があげられる。また、滑走型(B)には、*Navicula*、*Cymbella*、*Nitzschia* などが含まれるが、*Cymbella* のようにその後固着して垂直方向へ増えてゆくものもある。

付着後、垂直方向へ立ち上がるタイプも二分した。まず、直立型(C)がある。このタイプには、*Achnanthes minutissima* (Pl. 1: 2) や、ロゼット型の群集を形成する *Nitzschia paleacea*、*Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* が含まれる。これに対して、付着後直立方向に伸びてゆくタイプを直立伸長型(D)とした。このタイプには、糸状藍藻の *Homoeothrix janthina* (Pl. 1: 3) と、糸状緑藻、および、珪藻では付着後分泌液から形成された柄が伸びる *Cymbella turgidula* (Pl. 2: 4-6)、*Gomphonema quadripunctatum* などが属する。被膜型(E)としては、*Phormidium*

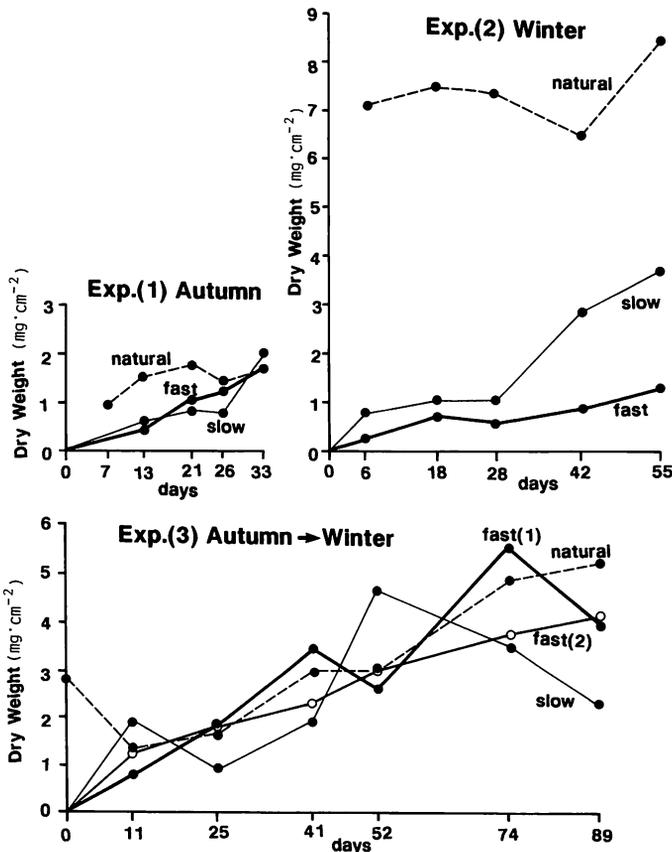


Fig. 2. Variation of dry weight (mg·cm⁻²) of algal communities during the experiments.

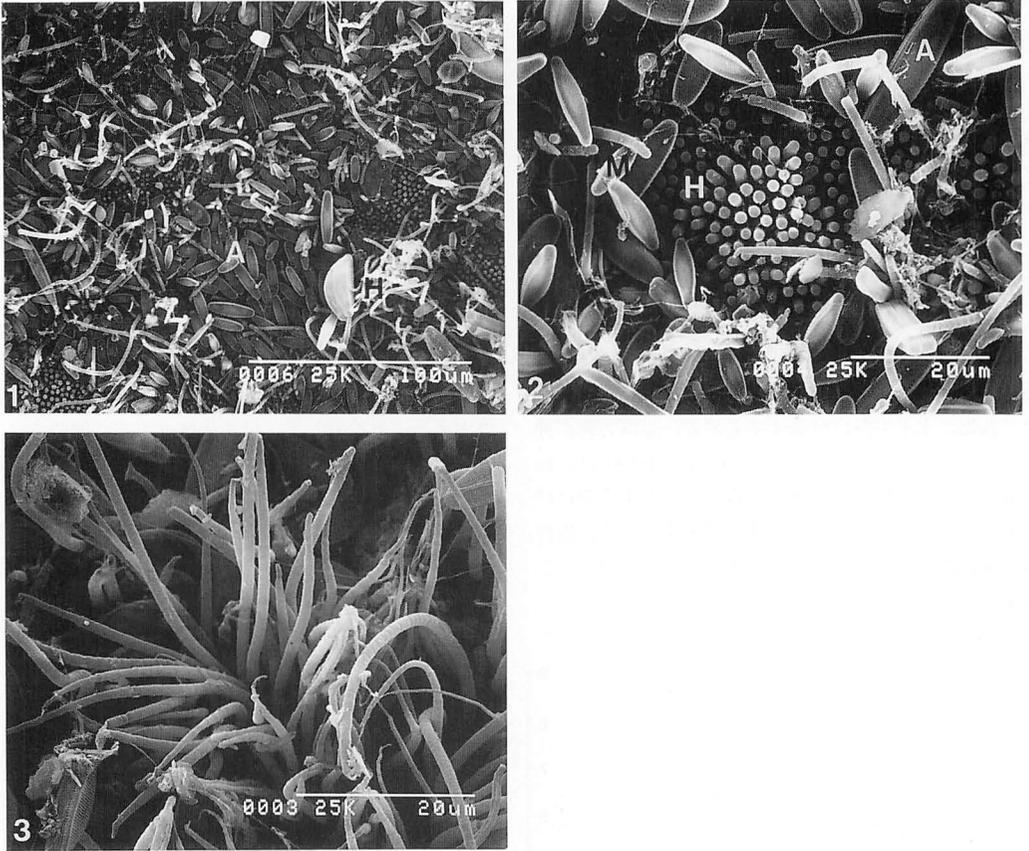


Plate 1. Photographs by SEM of community structures in which *Homoeothrix janthina* was dominant.

1. The community after 25 days from the beginning of the experiment in the fast flow rate. Substrate was covered with the patch of A: *Achnanthes japonica* (prostrate type) and H: *Homoeothrix janthina* (growing upright type).
2. The community after 25 days from the beginning of the experiment in the fast flow rate. M: *Achnanthes minutissima* (upright type).
3. The community after 25 days from the beginning of the experiment in the fast flow rate. *Homoeothrix janthina* was growing upright.

favosum (Pl. 2: 7) があげられる。このタイプのもは、付着藻類群集の表面にそって水平方向に広がり、先にできた群集をシート状に覆う。

これら5型の、異なった生活型をもつ藻類が、どのような順序で付着して、群集を形成してゆくかを次に述べたい。

(4) 付着藻類群集の組成の経時変化

各実験における群集の主要構成種の経時変化を、Figs. 4, 5, 6 に示した。

自然群集はどの実験期間においても糸状藍藻 (*Homoeothrix janthina* 又は *Phormidium favosum*) が優先していた (Fig. 4-a, 5-a, 6-a)。福島 (1971) は、*Homoeothrix janthina* が1月から4月頃まで優先種にな

ることはほとんどないと報告している。本研究でも、秋の実験 (1) では *Homoeothrix janthina* が、冬の実験 (2) では *Phormidium favosum* が終始優先しており、秋から冬にかけての実験 (3) では *Homoeothrix janthina* から *Phormidium favosum* へ優先種の移行がみられた。しかし、珪藻の種組成をみると *Achnanthes japonica* が常に55%以上の優先度を占める相似の群集であった。冬、*Phormidium favosum* が Fig. 6 に示したように、*Homoeothrix janthina* と *Achnanthes japonica* 主体の群集の上面を覆うにつれて、*Homoeothrix janthina* は衰退するが珪藻はそのまま生存し、*Achnanthes japonica* の優先する群集が維持された。この経過を実験(1)~(3)の結果に基づいて考察したい。

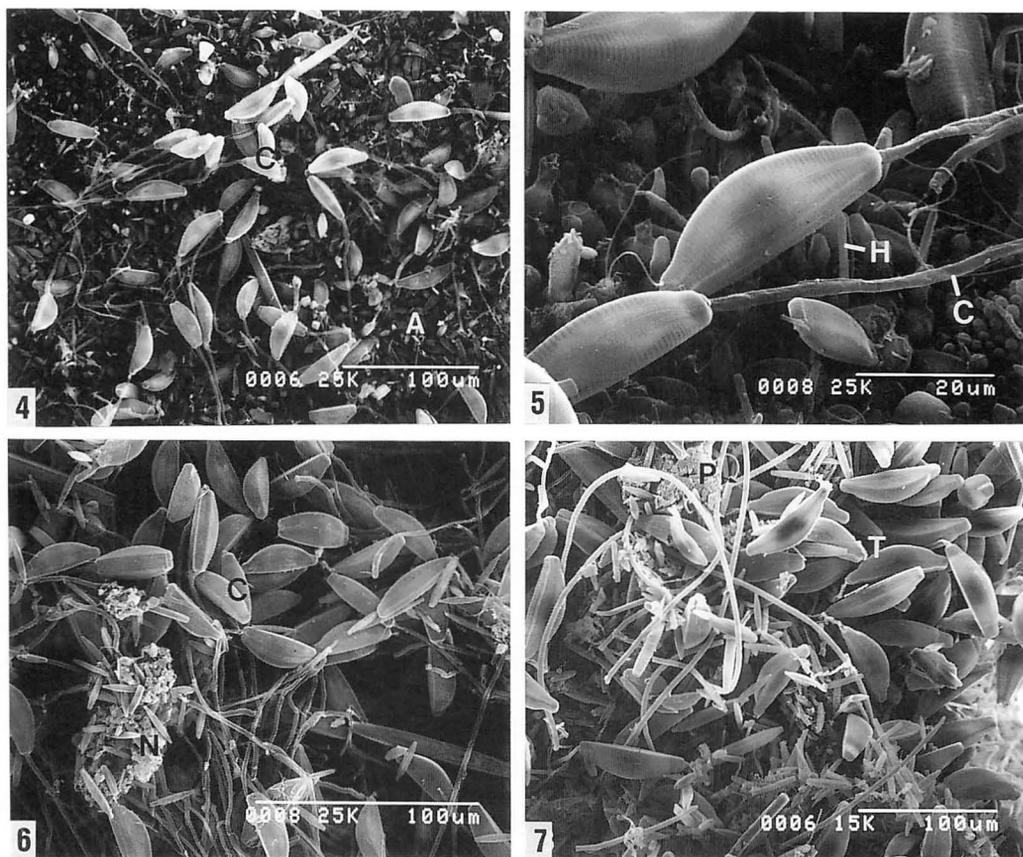


Plate 2. Photographs by SEM of community structures in which *Cymbella turgidula* was dominant.

4. The community after 25 days from the beginning of the experiment in the fast flow rate. Substrate was covered with the patch of A: *Achnanthes japonica* (prostrate type) and C: *Cymbella turgidula* (growing upright type).
5. The community after 25 days from the beginning of the experiment in the fast flow rate. C: stalk of *Cymbella turgidula*. H: filament of *Homoeothrix janthina*.
6. The community after 25 days from the beginning of the experiment in the fast flow rate. C: *Cymbella turgidula* was growing upright. N: *Nitzschia paleacea*.
7. The community after 89 days from the beginning of the experiment in the fast flow rate. P: *Phormidium favosum* was covering over periphthon. T: *Cymbella tumida* (growing upright type).

秋季—実験(1)

実験群集 (Fig. 4-a) では、終始 *Homoeothrix janthina* (直立伸長型), *Achnanthes japonica* (密着型) が優先した。

流速の速いところでの実験群集 (Fig. 4-b) では、群集形成の初期 (基物設置から13日目) には、*Nitzschia frustulum* var. *perpusilla* (滑走型), *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (密着型) などの珪藻から成る多様性の高い群集であった。しかし、その後徐々に、藍藻の *Homoeothrix janthina* が侵入し、珪藻では *Achnanthes japonica* が優勢となり、自然群集の種組成 (Fig. 4-a) に近づいていった。流速の遅いところの群集形成 (Fig. 4-c) でも、流速の速い地点での群集形成とはほぼ類似の経過が認められた。

冬季—実験(2)

実験群集 (Fig. 5-a) では常に藍藻の *Phormidium favosum* (被膜型) が優勢で、珪藻では *Achnanthes japonica* (密着型) が70%以上の優占度を占めていた。

流速の速いところでの実験群集 (Fig. 5-b) では、*Homoeothrix janthina*, *Phormidium favosum* の侵入はなく、珪藻のみの組成の経時変化がみられ、自然群集とはかなり異なった組成となった。初期 (6日目) には、*Achnanthes japonica* が約45%を占めるが、徐々に *Gomphonema quadripunctatum* (直立型→直立伸長型), *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* (直立型) の占める割合が大きくなっていった。

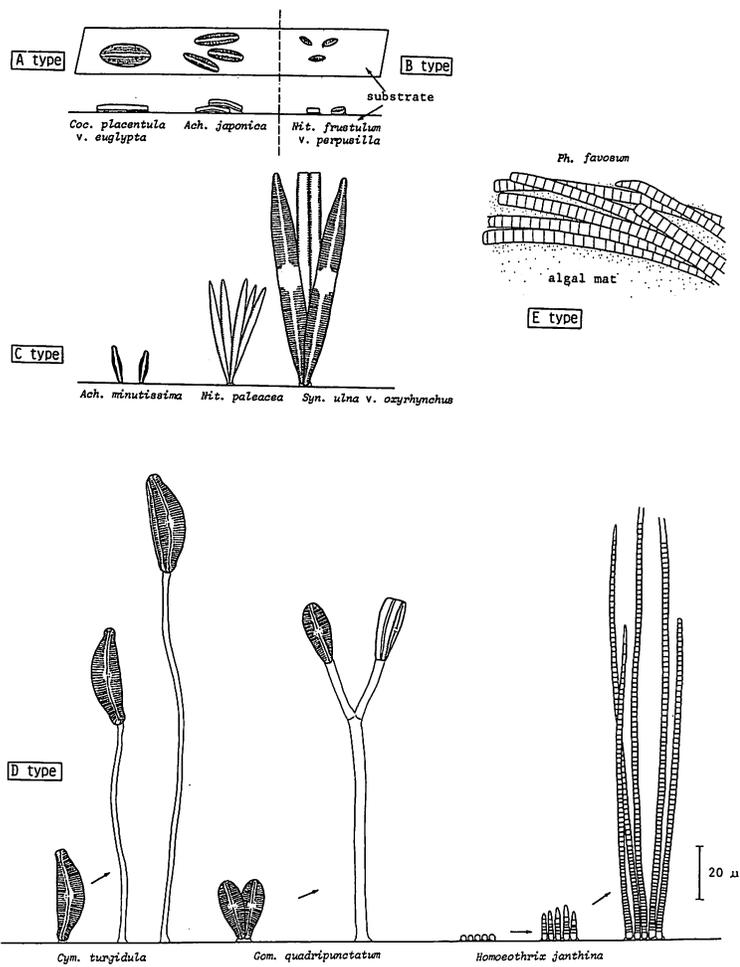


Fig. 3. Attachment form of main algae in the River Takami.
A: prostrate type. B: sliding type. C: upright type. D: growing upright type. E: covering type.

ところが、流速の遅いところの群集形成 (Fig. 5-c) でも、藍藻の侵入はなかったが、*Achnanthes japonica* の高い優占度は維持され、*Gomphonema quadripunctatum*, *Synedria ulna* var. *oxyrhynchus* の優占度は、流速の速いところほど大きくはならなかった。この実験群集でのみ多くみられた *Gomphonema quadripunctatum*, *Synedria ulna* var. *oxyrhynchus* は、他の河川でも水温の低い冬から春先にかけてしばしば高頻度で出現することが観察されている (伯耆 1986)。

秋から冬にかけての実験 (3)

自然群集 (Fig. 6-a) では、*Homoeothrix janthina* (直立伸長型) から *Phormidium favosum* (被膜型) へ藍藻の優占種の移行がみられたが、珪藻では *Achnanthes*

japonica (密着型) が常に80%以上を占めた。流速の速いところでの実験群集は、藍藻の *Homoeothrix janthina* および *Phormidium favosum* が優占した群集 (Fig. 6-b) と、終始珪藻中心だった群集 (Fig. 6-c) が出現したので、前者を fast (1)、後者を fast (2) として区別した。fast (1) では、初期 (11日め) に *Nitzschia frustulum* var. *perpusilla* (滑走型) が63%出現したが、25日めにはその優占度は減少し、換わって *Achnanthes japonica* が43%に達した。この時 *Homoeothrix janthina* が多くなった。41日め以降 *Phormidium favosum* が増加してゆくが、珪藻では終始 *Achnanthes japonica* と直立型の *Achnanthes minutissima* および *Nitzschia frustulum* var. *perpusilla* など比較的小型のものが多く維持された。

fast (2) では、11日めには fast (1) とはかなり異なっ

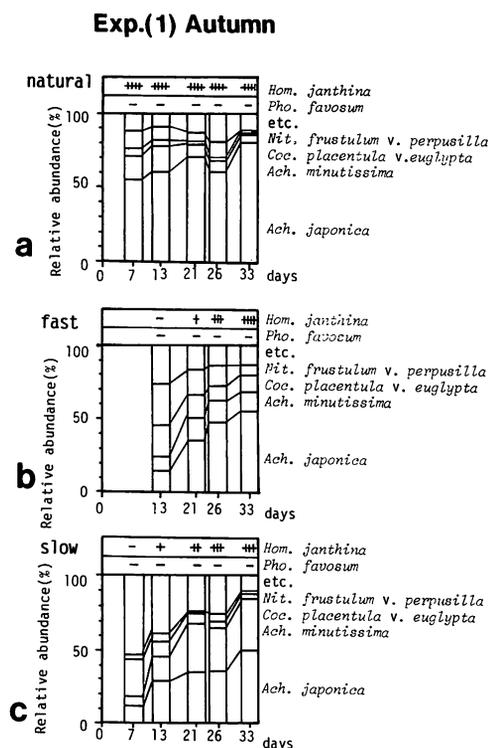


Fig. 4. Changes in relative abundance of dominant species in algal communities during the experiment in autumn (Exp. 1).

Blue-green algae (-: absent, +: rare, ++: common, +++: rich, ++++: very rich)

Diatoms (relative abundance (%))

- a. Natural community occurring in the fast flow rate. b. Experimental community growing in the fast flow rate. c. Experimental community growing in the slow flow rate.

た多様な群集であったが、徐々に *Achnanthes japonica* の割合が増えてゆき、珪藻組成は fast (1) と相似の群集になっていった。fast (2) も52日め以降群集組成に大きな変動はみられなかった。

流速の遅いところでの群集形成 (Fig. 6-d) は、11日めには、珪藻群集では fast (2) と相似の多様な群集であったが、25日め以降 *Achnanthes japonica* は60%前後となり、それ以降群集組成に大きな変動はみられなかった。

以上3回の実験結果のうち藻類の付着様式に着目すると、ある共通点がみられる。まず、群集形成初期には、基物へ密着する密着型 (A) や基物上を滑走する滑走型 (B) の珪藻が侵入し、それに直立型 (C) が加わる平面的な構造が観察された。その後直立伸長型 (D) が優勢となり、3次元的な厚みのある構造になってい

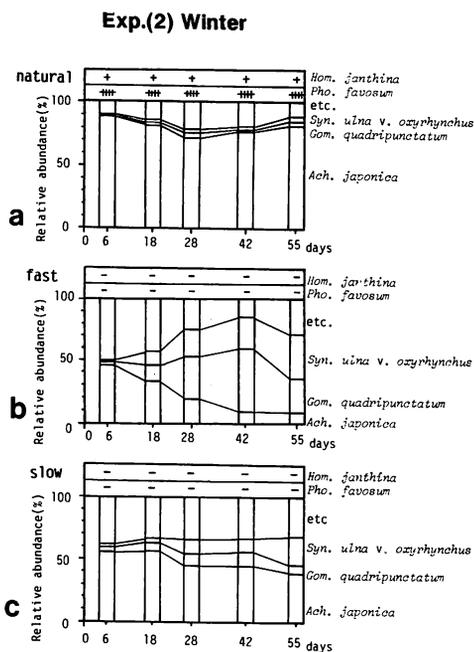


Fig. 5. Changes in relative abundance of dominant species in algal communities during the experiment in winter (Exp. 2).

Blue-green algae (-: absent, +: rare, ++: common, +++: rich, ++++: very rich)

Diatoms (relative abundance (%))

- a. Natural community occurring in the fast flow rate. b. Experimental community growing in the fast flow rate. c. Experimental community growing in the slow flow rate.

た。さらに、冬季には、群集の上面を覆って広がる被膜型 (E) が加わる群集もあった。

上記の遷移過程は、被膜型 (E) の侵入を除けば、湾で実験を行った HUDON and BOURGET (1981), 止水域で行った HOAGLAND *et al.* (1982) や KUSAKABE (1988), 流水域で行った KORET and BLINN (1983), OEMKE and BURTON (1986) の結果と基本的に一致する。

(5) *Achnanthes japonica* の個体数の経時変化

ここで、自然群集で常時優占した *Achnanthes japonica* の、実験群集における経時変化について考えてみたい。Fig. 7 に、全ての実験における *Achnanthes japonica* の個体数の経時変化を示した。

自然群集での *Achnanthes japonica* の個体数は、付着藻類の現存量が大きい冬季に (Fig. 2) 大きく、各々の実験期間中の大きな変動はみられなかった。

実験群集では、流速の遅いところでのどの実験期間においても、増加速度はほぼ等しく、個体数は 1 cm^2 当り 10^6 オーダーで一定になった。

Exp(3) Autumn → Winter

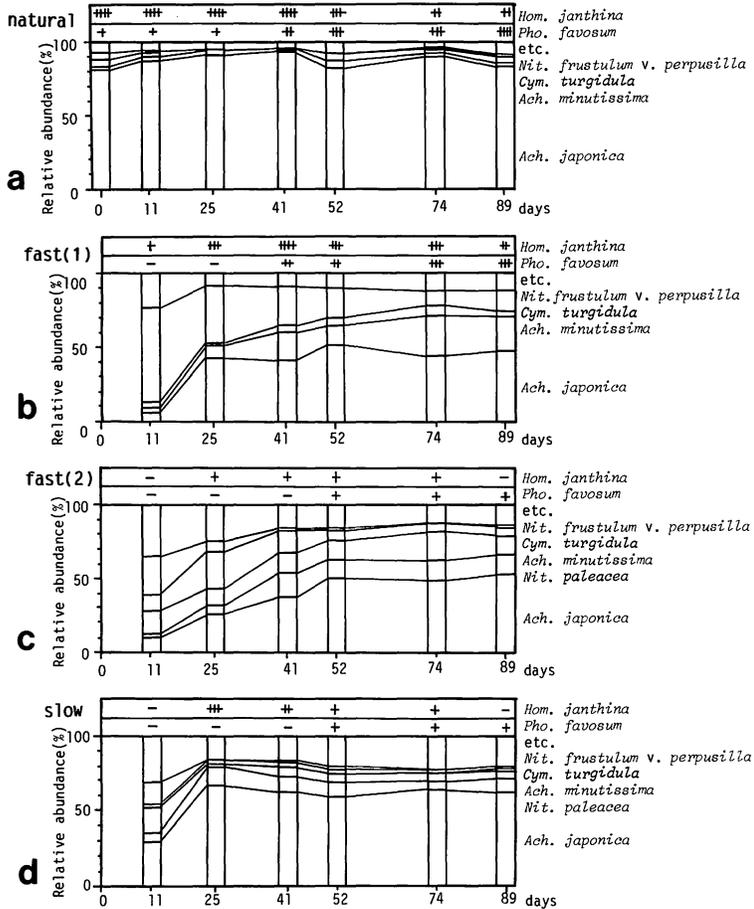


Fig. 6. Changes in relative abundance of dominant species in algal communities during the experiment from autumn to winter (Exp. 3).

Blue-green algae (-: absent, +: rare, ++: common, +++: rich, +++: very rich)

Diatoms (relative abundance (%))

- a. Natural community occurring in the fast flow rate.
- b. Experimental community growing in the fast flow rate. *Homeothrix janthina* was dominant.
- c. Experimental community growing in the fast flow rate. Diatoms were dominant.
- d. Experimental community growing in the slow flow rate.

流速の速いところでは、秋季の実験(1)と秋から冬にかけての実験(3)は、流速の遅いところと比べて増加する時期がやや遅れるものの、増加速度はほぼ等しく、1 cm² 当たり 10⁶ オーダーで一定となった。しかし、冬季の実験(2)においては、増加速度は小さく、10⁵ オーダーにしか到達しえなかった。この実験(2)においてのみ、*Homeothrix janthina* は出現しなかった。

後藤・根来(1986)は、清浄な河川、宇川において、河川形態型と珪藻群集間には一定の関係がないことを指摘し、この原因として、*Homeothrix janthina* の生息

によりそこに生活する珪藻の微環境が画一化されたのではないかと考えた。実験(1)の結果は、流速が異なっても、*Homeothrix janthina* が侵入し増殖することによって、微環境の画一化が起り相似の群集が形成されたとも考えられる。

そこで、この2種の群集中の位置関係を知るために、*Homeothrix janthina* の優占した群集をSEMで観察した。密着型の *Achnanthes japonica* は、基物表面の付着面を直立伸長型の *Homeothrix janthina* と個別に占有しながらパッチ状に着生していた(Pl. 1: 1, 2)。そして、*Homeothrix janthina* の藻糸へは、珪藻の付着は認めら

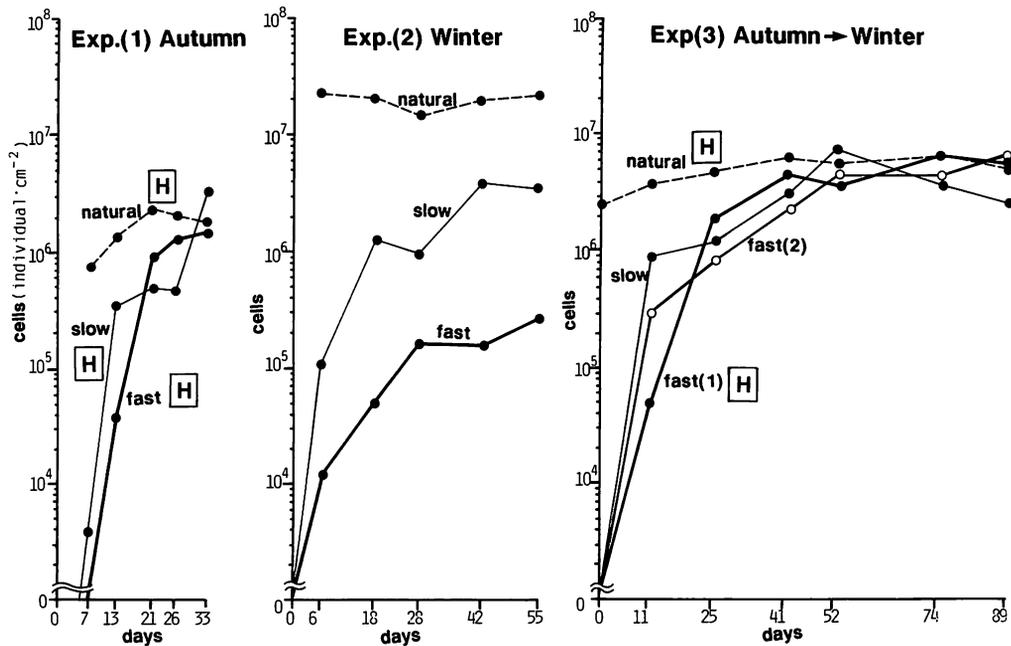


Fig. 7. Variation of the cell density (cm^{-2}) of *Achnanthes japonica* during the experiment. [H]—*Homoeothrix janthina* was dominant.

れなかった (Pl. 1: 3)。水面上では、*Homoeothrix janthina* の藻糸は水の流れによって、*Achnanthes japonica* の群集を覆うように水平になっていると考えられる。従って、多数の藻糸の下の *Achnanthes japonica* が付着している微水域では、流速は著しく小さくなるのが想定できよう。そのため、流速の遅いところと同じ様に *Achnanthes janthina* が増殖できたのではなかろうか。また、*Achnanthes japonica* は単に基物表面に付着するのみならず幾層にも積み重なった群集を形成することが多いが、このような現象は、群集形成が進みぶ厚くなった群集によく認められた。

次に実験 (2) の結果で明らかなように、*Homoeothrix janthina* が存在しなかった場合、*Achnanthes japonica* の増加は、その増加速度も到達個体数も流速の遅い方が大きい。

次に実験 (3) の結果を見ると、流速の違いや *Homoeothrix janthina* の多少を問わず、総じて *Achnanthes japonica* が同じような増加速度で増加してゆき 1 cm^2 当たり 10^6 オーダーでほぼ一定となった。先の実験 (2) とは異なり、流速の速いところで、*Homoeothrix janthina* 出現の有無を問わず、*Achnanthes japonica* が増加した群集がみられた。fast (2) の群集では、群集形成の初期、実験開始から11日目に、直立伸長型の *Cymbella turgidula*, *Cymbella tumida* が多く侵入していた

(Fig. 6-c, Pl. 2: 4, 6)。実験 (2) から流速の低下が *Achnanthes japonica* の増加を助長すると仮定して、その視点から実験 (3) の fast (2) の結果を考察すると、*Homoeothrix janthina* と同じ直立伸長型の *Cymbella turgidula*, *Cymbella tumida* の細胞を支える長い柄 (Pl. 2: 5) も、*Homoeothrix janthina* の藻糸と同じように群集内の流速低下の役割を果たし、その結果 *Achnanthes japonica* が増殖できたと考えることもできよう。

また、冬季の実験 (2) の流速の速いところでは、Fig. 5-b で明らかなように直立伸長型の *Gomphonema quadripunctatum* と直立型の *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* が急増する反面、*Achnanthes japonica* の個体数は伸びなやみ (Fig. 7)、その優占度は低下した (Fig. 5-b)。これは冬季 *Homoeothrix janthina* が加わらない群集形成過程での、珪藻の種間競争の一つの様相と考えられる。

(6) 種間関係

以上の考察に基づいて、高見川における主な藍藻と珪藻の空間配置と種間関係を珪藻の *Achnanthes japonica* を中心に図示した (Fig. 8)。

まず、空間利用において、藍藻の *Homoeothrix janthina*, *Phormidium favosum* の藻糸へ珪藻の付着が認められなかったことから (Pl. 1: 3) (Pl. 2: 7)、藍藻の存在は、多様な付着様式をもつ珪藻の付着し得る空間を奪うという意味で、珪藻にとって (−) の効果が考えら

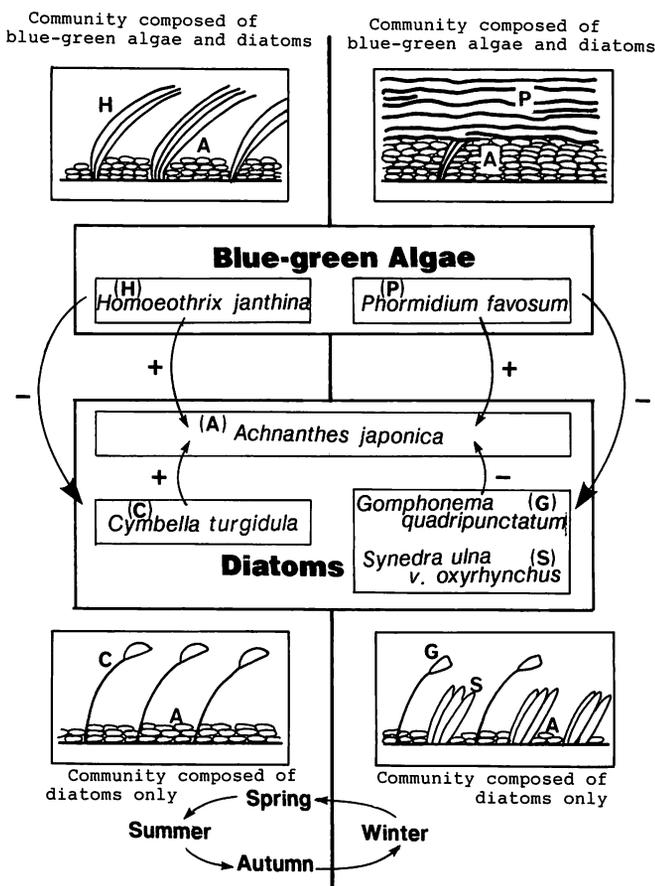


Fig. 8. Spatial position of dominant algae and their interaction in algal communities.

れる。しかし、春から秋にかけての *Homoeothrix janthina* の存在は、*Cymbella turgidula* や *Gomphonema quadripunctatum* など同じ着付様式を持つ大型の珪藻と附着面確保で競争すると同時に、前者の藻糸は大型珪藻の侵入を阻むという点で、小型の *Achnanthes japonica* に対しては結果的に (+) の効果があると考えられる。また、*Phormidium favosum* の存在下では、冬に増殖しやすい *Gomphonema quadripunctatum*, *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* の侵入が妨げられるため、既に群集内に存在している *Achnanthes japonica* の増殖に対して (+) の効果があると考えられる。このように、*Homoeothrix janthina*, *Phormidium favosum* の存在は、それによって多様な珪藻の侵入が阻まれるということから、珪藻種間の競争を抑制するという点で、*Achnanthes japonica* に有利であるといえよう。

次に *Achnanthes japonica* が本来流速の遅いところで、より増殖しやすいという事実 (Fig. 7) に着目すると、

直立伸長型の *Homoeothrix janthina*, *Cymbella turgidula*, *Gomphonema quadripunctatum* と、被膜型の *Phormidium favosum* は全て、*Achnanthes japonica* の増殖を助長する効果があると考えられる。しかし、冬季の実験結果は、冷水性の *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus*, *Gomphonema quadripunctatum* の増殖が極めて大きく、結果的には、*Achnanthes japonica* に対する水流緩和による増殖助長の働きかけよりも、生育の場をめぐる種間競争において *Achnanthes japonica* の増殖を抑圧することになったと考えられよう。

本研究は、比較的清浄な日本河川での *Homoeothrix janthina*—*Achnanthes japonica* 群集の成立を、その群集形成過程を追うことによって、いわば、生物社会学的視点から考察したものである。今後、それぞれの種の生理学的性質の解明や、生物経済学的視点からの検討がなされることが望まれる。

摘 要

日本の清浄河川では、藍藻の *Homoeothrix janthina* と珪藻の *Achnanthes japonica* が主体となる付着群集が出現することが多く、その群集は、清浄河川の代表的群集とも考えられている。今回実験を行った高見川もその例に漏れない。実験は、秋季、冬季、秋から冬への3回にわたり、流速の異なる川床に基物を設置し、それへの付着藻類の群集形成過程を調査し、まわりの自然群集と比較した。種組成と、構造の経時変化から群集形成モデルを想定し、主な藍藻と珪藻の種間関係について考察した。

1. 自然群集は、秋から冬にかけて藍藻では *Homoeothrix janthina* から *Phormidium favosum* へ優占種が移行したが、珪藻は *Achnanthes japonica* が終始優占していた。
2. 実験群集でも、秋は、付着初期の多様な群集から *Homoeothrix janthina*, *Achnanthes japonica* が優勢になってゆき自然群集に近づいていった。冬は、流速の遅いところでは *Achnanthes japonica* が優占したが、流速が速いところでは *Gomphonema quadripunctatum*, *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* が優占するに至った。このことから、流速の速いところでの *Homoeothrix janthina* の存在は、群集内の微環境の水の流れを緩やかにし、その結果 *Achnanthes japonica* の増殖が助長されたのではないかと考えた。
3. *Homoeothrix janthina* と *Phormidium favosum* の藻糸への珪藻の付着は認められなかったことから、これらの藍藻は珪藻の増殖しうる空間を抑圧していると思われる。
4. 藻類の付着様式を、基物への付着方法から、密着型、滑走型、直立型、糸状に伸びる直立伸長型と、群集上部を水平にシート状に覆ってゆく被膜型の5型に類別した。群集形成は、密着型、滑走型、直立型から成る平面的な構造から、直立伸長型の発達した立体的構造へ進み、さらにその上部を被膜型が覆う群集もみられた。

文 献

- 福島 博 1971. 河川の底棲藻の生態. 横浜市立大学論叢自然科学系列 22: 1-37.
- 後藤敏一・根来健一郎 1986. 清澄な河川、宇川(京都府)の珪藻植生. 陸水学雑誌 47: 77-86.
- HOAGLAND, K. D., ROEMER, S. C. and ROSOWSKI, J. R. 1982. Colonization and community structure of two periphyton assemblages, with emphasis on the diatoms (Bacillariophyceae). Amer. J. Bot. 69: 188-213.
- 伯耆晶子 1986. 猪名川(兵庫県・大阪府)の付着珪藻群集と DAI po に基づく汚染地図の季節変化. 日本珪藻学会誌 2: 133-151.
- HUDON, C. and BOURGET, E. 1981. Initial colonization of artificial substrate; Community development and structure studied by scanning electron microscopy. Can. J. Fish. Sci. 38: 1371-1384.
- 小林 弘 1964. 荒川産珪藻類 (2). 秩父自然科学博物館研究報告 12: 65-77.
- KORET, V. L. and BLINN, D. W. 1983. Diatom colonization on artificial substrata in pool and riffle zones studied by light and scanning electron microscopy. J. Phycol. 19: 332-341.
- KUSAKABE, A. 1988. Ecological study on epiphytic algae in Lake Biwa. Lake Biwa Study Monographs by L. Biwa Research Institute 4: 1-61.
- McINTIRE, C. D. 1968. Structural characteristics of benthic algal communities in laboratory stream. Ecology 49: 520-537.
- OEMKE, M. P. and BOURTON, T. M. 1986. Diatom colonization dynamics in a lotic system. Hydrobiol. 139: 153-166.
- REISEN, W. K. and SPENCER, D. J. 1970. Succession and current demand relationships of diatoms on artificial substrates in Praters Creek, South Carolina. J. Phycol. 6: 117-121.
- STARMACH, K. 1959. *Homoeothrix janthina* (Born. et Flah.) comb. nova mihi (= *Amphithrix janthina* Born. et Flah.) and associating it blue-green algae. Acta Hydrobiol. 1, 3-4: 149-164.
- 渡辺仁治 1968. 大和吉野川の藍藻. 陸水学雑誌 29: 159-167.
- 渡辺仁治・田中志穂子・肥塚利江 1986. 紀ノ川の汚染地図—付着珪藻群集に基づく有機汚濁指数 (DAI po) を用いて. 日本珪藻学会誌 2: 117-124.

