

関東産チスジノリ属藻類について¹⁾

中 村 武

埼玉県立蕨高等学校 (335 埼玉県蕨市北町 5-3-8)

NAKAMURA, T. 1980. Some remarks on *Thorea* found in the Kanto district, Japan. Jap. J. Phycol. 28: 249-254.

An alga assignable to the genus *Thorea* was found in the Kanto district for the first time in 1977. It was very similar to *Thorea okadai* YAMADA in the Kyushu district in many respects, except one feature regarding the assimilatory filaments. According to the description given by YAMADA (1943, 1949), *Thorea okadai* possessed the assimilatory filaments being simple except near the base, whereas our specimens possessed those with branches. In the present study, a detailed examination was made on the specimens collected both in the Kyushu and Kanto districts throughout the year. As a result, it was revealed that both the specimens produced branched assimilatory filaments, as shown in Fig. 1 F and J, with more branched filaments occurring in the autumn. From these observations, it can be concluded that the alga growing in the Kanto district is *Thorea okadai* YAMADA. The finding of *Thorea okadai* growing in the Kanto district should be worthy of note since this species has been known to distribute only in the Kyushu district in the southern part of Japan.

Key Index Words: Distribution; fresh-water alga; Kanto district; Rhodophyta; taxonomy; *Thorea okadai*.

Takeshi Nakamura, Warabi Senior High School, Warabi-shi Saitama-ken, 335 Japan.

さきに筆者等(中村・千原 1977)は紅藻チスジノリ属の藻類が埼玉県下に生育することについて報告したが、そこでは生育地の概況や藻体の形態等について述べたにとどまり、種の同定までは言及しなかった。その後、筆者は近縁種との比較等を行ない分類学的研究を進めてきた結果、関東産の藻類は九州産のチスジノリ(*Thorea okadai* YAMADA)と同種とすべき結論に達したので報告する。

チスジノリ属の一般の特徴

チスジノリ属(*Thorea* BORY)は紅藻綱、ウミゾウメン目、チスジノリ科に所属する大型の淡水藻類で、現在までに8種が記載されている。このうち、日本では沖縄県からシマチスジノリ(*Thorea gaudichaudii* C. AGARDH)、鹿児島県と熊本両県からチスジノリ(*Thorea okadai* YAMADA)の2種が知られる。とく

に、チスジノリは九州中南部の河川にのみ生育が知られ、しかも、霧島火山系に沿って分布するということから、生物地理学上重要な藻類であるとして、同じくチスジノリ科の藻で似た分布域をもつオキチモズク(*Nemalionopsis tortuosa* YONEDA et YAGI)とともに国の天然記念物に指定されている(文化庁文化財保護部 1971)。

チスジノリの藻体は一般に暗赤紫色を呈し、叢生する多数の主軸からなり、各主軸は羽状に分枝して長さ30~80 cmに達する(Fig. 1 A, B)。体は髄層と皮層とからなり、髄層には髄糸が錯綜し、その間隙を寒天状物質が充填して粘質に富む軸を形成する。髄部からは直角の方向に同化糸が毛状に密生し、皮層部を構成する(Fig. 1 H, I, L, M)。生殖は無性の単孢子嚢の形成によって行なわれ、有性生殖は知られていない。単孢子嚢は同化糸の基部に房状につくられる(Fig. 1 E)。

1) 昭和55年度文部省科学研究費(奨励 B 591707)による研究の一部

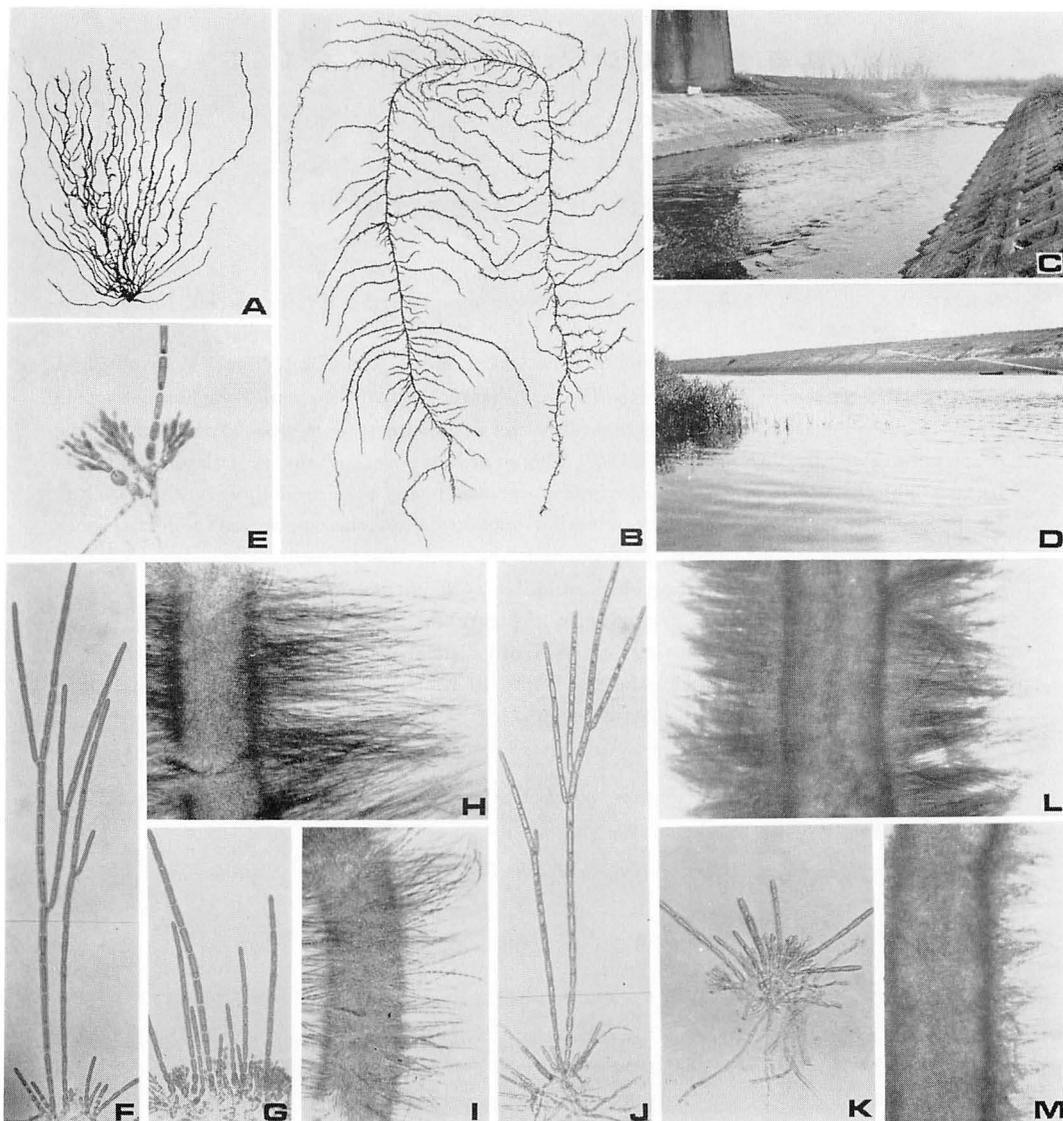


Fig. 1. Figures showing *Thorea okadai* collected at three localities and two sites where the specimens were collected. A. Young thallus with sparse branches. B. Adult thallus with plenty of branches. C. Part of the Bizenbori River at Honjo City in Saitama Prefecture. D. Part of the Kikuchi-gawa River at Yamaga City in Kumamoto Prefecture. E. Monosporangia in clusters at the base of an assimilatory filament. F, J. Assimilatory filaments of well grown thalli collected in the autumn season, showing their frequent branching. G, K. Assimilatory filaments of matured thalli in the spring season, showing shorter and rarely branched filaments. H, I, L, M. Portions of thalli collected in Kanto and Kyushu in autumn (H, L) and spring (I, M), respectively, showing long and well branched assimilatory filaments (H, L) and short and rarely branched ones (I, M). Photographs taken from the materials collected at the Bizenbori (A, B, E-I), Kikuchi-gawa (J-L) and Sendai-gawa (M), respectively. Scale: A 1/5; B 1/7; E $\times 200$; F, G, J, K $\times 100$; H, I, L, M $\times 30$.

関東産チスジノリ属藻類の種名

さきに筆者等 (1977) が報告した関東産のチスジノリ属の藻は、山田 (1949) が記載したチスジノリ (*Thorea okadai* YAMADA) と多くの諸形質でよく一致するが、さきにも指摘したように、関東のものは同化糸がかなりよく分枝する点で、分枝について何等述べられていないチスジノリの山田の記載と相違した。チスジノリ属では、皮層を構成する同化糸の形状は、この種の同定の重要な分類基準の一つとなっている。チスジノリの同化糸について山田 (1943, 1949) は次のように記載している。“類化糸 (同化糸) は基部付近で僅かに分枝することがある以外に殆ど分岐せず” (1943, p. 138), 及び “…filamentis assimilatoribus densis, simplicibus, brevibus, …” (1949, p. 158)。また、日本淡水藻図鑑 (1977, p. 175) では、“チスジノリ属の同化糸は、短い樽形細胞からなり多少分枝の見られる基部と、長い円柱形細胞からなり分枝しない毛状部とによって構成されている”。とあるが、チスジノリの同化糸の先端部もしくは中間部の分枝については何等の記述がない。

ところで、チスジノリ属に関する文献を調べてみると、藻体の季節的消長についての研究報告が少ないことに気がついた。そこで、関東に生育するチスジノリ属藻類の定期的な観察を行なうことにより、藻体の季節的推移を調べることを計画し、また同時に、九州産のものについては、今まで多くの研究者によって採集された多数の標本を調べるとともに、現地を訪れ生育状況を調査することに努力を払った。その結果、以下の事実が判明した。

秋に採集された関東の藻体では、200~500 μm の短い同化糸に混在して、中央部もしくは先端付近で1~3回ほぼ互生に分枝した 550~850 μm の長い同化糸が多数存在する (Fig. 1 F)。このような分枝した同化糸

がよく見られるのは、秋から冬の成長の活発な時期の藻体であり、時期の推移とともに同化糸は脱落し、分枝をもつ長い同化糸は次第に少なくなる傾向がある。春の成熟期になると、短い無分枝の同化糸が多数を占め、分枝した同化糸は極めて稀になる (Fig. 1 G)。同化糸の消長の似たような傾向は、九州産のチスジノリについてもほぼ明らかにすることができた。すなわち、10月中旬に菊池川で得られた標本では多数の分枝した同化糸が認められ (Fig. 1 J), また、12月下旬の川内川の藻体にも分枝した同化糸がしばしば混在していた。ところが、3月中旬頃の川内川と菊池川の藻体には、ともに分枝した同化糸は殆ど認められなかった (Fig. 1 K)。これらの観察結果に基づくと、九州産のチスジノリは関東産のものと同様に、同化糸は基部以外の部分でも豊富に分枝する性質をもつことは明らかである。

なお、同化糸について、関東産と九州産のものとを比較研究した結果は Table 1 に示したようであり、そのほかに藻体の外形、色調、単胞子囊のつき方及び単胞子の大きさ等、いずれの形質についても両者の間には有意な差異は認められない。したがって、以上に述べた事実から、関東産チスジノリ属藻類はチスジノリ (*Thorea okadai* YAMADA) と同定してよいと結論したい。

チスジノリ (*T. okadai*) は藻体の大きさと外形などでヨーロッパ、アメリカ、インド等に生育の知られる *T. ramosissima* に類似し (HEDGCOCK & HUNTER 1899, SWALE 1963, KHAN 1978), 同化糸がよく分枝する点ではユーゴスラビア産の *T. brodensis* と似る (KLAS 1936)。しかし、Table 2 に示すように *T. ramosissima* とは藻体の色調、同化糸の形状及び単胞子囊の大きさ等で区別され、*T. brodensis* とは藻体の外形、単胞子囊のつき方、単胞子囊の大きさ等で区別される。チスジノリで観察された同化糸の季節

Table 1. Comparison of the assimilatory filaments of *Thorea okadai* among the specimens collected at three localities: Bizenbori in Kanto, Sendai-gawa and Kikuchi-gawa in Kyushu

Assimilatory filaments	Localities & date collected					
	Bizenbori in Kanto		Sendai-gawa in Kyushu		Kikuchi-gawa in Kyushu	
	26 Nov., 1975	20 Mar., 1976	30 Dec., 1948	16 Mar., 1974	12 Oct., 1977	11 Apr., 1970
Length (μm)	550-850	200-500	400-630	250-430	500-900	100-400
Width (μm)	6-13	7-16	6-15	6-13	7-14	6-16
Cells in number	14-24	13-17	12-19	11-14	10-27	5-14
Branching	Many	A few	A few	Almost none	Many	Almost none

Table 2. Comparison of the taxonomic characters of *Thorea okadai* and the related species

Characters	Species		
	<i>T. okadai</i> YAMADA	<i>T. ramosissima</i> BORY	<i>T. brodensis</i> KLAS
Thalli	30-80 cm long	50-100 cm long	20-50 cm long
Color	Dark brown purple	Olive green	Dark brown purple
Branches	Many	Many	A few
Assimilatory filaments	Autumn: 500-900 μm long 6-14 μm wide Spring: 100-500 μm long 6-16 μm wide 10-27 cells Autumn: often branching Spring: rarely branching	500-1400 μm long, mixed with short filaments (70-90 μm long) 6-10 μm wide 18-20 cells Rarely branching	Summer: 750-1415 μm long 5-16 μm wide Winter: 400-750 μm long 8-16 μm wide Often branching
Medulla	450-700 μm wide	130-190 μm wide	570-750 μm wide
Monosporangia	8-11 μm long Clustered	20-25 μm long Solitary or slightly clustered	13-20 μm long Solitary or densely clustered
References	YAMADA (1949) NAKAMURA (in the present paper)	HEDGCOCK & HUNTER (1899) KLAS (1936) BISCHOFF (1965)	KLAS (1936)

的消長と似た現象は *T. brodensis* でも観察されている。KLAS (1936) によると、この種類の同化糸は夏期(成長期と思われる)には長く細く、冬期(成熟期と思われる)には短く太くなる傾向があるという。しかし、同化糸の分枝がどのように変化するかについては言及していない。

チヌジノリ属は有性生殖器官の知られていない、しかも体制の比較的単純な藻類である。したがって、種の分類に際しては、ある地域の個体群を対象に、藻体の形状や大きさなどのほか、とくに生殖器官である単胞子嚢のつき方と大きさ及び同化糸の形状とその分枝などについて、季節を別にした定期的な観察結果を詳細に記述するべきであると考え。

生育地の状況

埼玉県下のチヌジノリの新産地は備前堀川 (Fig. 1 C) で、本庄市山王堂地先の利根川と深谷市町田地先の小山川とを結ぶ川幅約 5 m、長さ 8 km の護岸された農業用水路である。この水路は上流付近で本庄市郊外を流れてくる生活排水の混入した御陣場用水と合流し、ここで水質がかなり汚れるようになる。1975 年から 1976 年の 2 年間に調査した結果によると、チヌジノリの生育地は利根川河川水が流入する吐水口付近から阪東大橋下までの約 700 m の区間であった (Fig. 2)。藻体の生育は秋から初夏にかけてで、最盛期の 11 月から 1 月には長さ 1 m 近くにもなる藻体が見られた。これらの藻体は基部から多数の直立する糸状体が発出

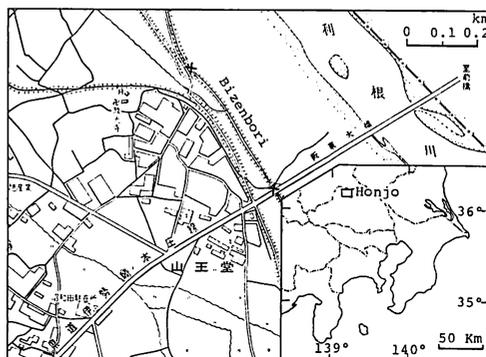


Fig. 2. Maps showing the localities (marked with X) where the specimens of *Thorea okadai* were collected in the Kanto district.

して叢生し、とくに暗渠となっている吐水口付近と、阪東大橋の真下から西側にかけての比較の日陰になるような場所には多く生育する傾向が見られた。日本淡水藻図鑑 (1977 p. 174) によると、チヌジノリは陰性種とあるが、上記の生育状況はこの性質をよく示しているものと言えよう。2 月頃には流失したり、途中でちぎれて短くなるなどの藻体が多くなるが、途中からちぎれた体は再び伸長を行なうなどにより、3 月下旬になってもまだ多くの藻体の生育が見られた。そして、この頃になると、生殖器官である単胞子嚢が同化糸の基部に房状となって形成され、単胞子の放出が見られるようになる。なお、チヌジノリの生育期間にお

ける日中の気温は6~21°Cで、水温は10~15°Cの範囲であった。もっともよく成長した藻体が見られるのは3月中旬頃までで、この時期で70~80 cmにもなる藻体が見られた。しかし、水温が15°C以上になる4月下旬から5月上旬にかけては、20~30 cmの藻体が少数認められたにすぎなくなり、それらはその後間もなく消失した。

上述した関東産チスジノリの藻体の季節的消長は、九州地方のチスジノリのそれとほぼ同様と考えられる。鹿児島大学の糸野洋博士が行なった1972年頃から毎年数回にわたる調査によると、鹿児島県の川内川では、12月に肉眼的な大きさのチスジノリ藻体が現われ始め、それらは翌年の3月から4月上旬に最大となって成熟し、その後消失し、初夏から初冬にかけて藻体は全く採集されない状態になるという(糸野博士の私信による)。また、九州地方建設局菊池川工事事務所の報告(1976)によると、熊本県の菊池川では、チスジノリの藻体は秋に肉眼で見えるまでに成長し、冬には最盛期となって群生するが、春になると単胞子を発生して、やがて母体は流れ去ってしまうという。一方、筆者は1977年の10月中旬に菊池川のチスジノリの生育調査を行ない、熊本県山鹿市方保田付近(Fig. 1D)で、長さ約60 cmの藻体を多数採集することができた。この藻の生育は温度や流量などの環境条件と密接に関係することから、藻体の季節的消長は年毎によって多少の変化があり、この年は気温、水温その他の生育条件がチスジノリ発芽体の急速な成長に適していたものと思われる。

つぎに、チスジノリの生育には水底の基物、水深、水流等の条件も重要と思われ、菊池川のチスジノリの生育を調査した九州地方建設局菊池川工事事務所の報告(1976)によると、藻体の生育する地域は水深10~300 cm、流速0~0.8 m/secの範囲であるという。そして、ここでは藻体の多くは直径3~10 cmの礫に着生するが、また、岩盤、コンクリート護岸、橋脚などにも生育するという。岡田(1950)によると、同じ九州の川内川では、藻体は水底の岩盤や礫上に多数見られるが、泥土や砂地の場所では認められないという。さらに表面が粗雑であれば、竹桿、竹杭などにも着生することがあるとも記録されている。これらの点について、筆者が1975年から1976年の2カ年にかけて調査した関東の備前堀川での結果によると、流速は0.6~1.2 m/secでかなり水流は急であり、基物の多くは水底の小頭大の礫やコンクリート面であった。なお、ここは農業用水路であるため、時期によって増水と減

水があり、したがって生育深度は10~100 cmの範囲で変化した。このように、チスジノリは流速のかなり急な河川の水底が砂地や土でない場所を好むようである。

筆者等が発見した関東の唯一のチスジノリの産地備前堀川では、周辺環境悪化が甚だしく、定期観察を続けた1975~1976年には豊富に存在した藻体が、1977年を境に確認できない状態となっている。この原因の1つとも考えられることは、川底の基物となっている礫の表面を多量の汚泥が堆積している状況が見られ、この状態がチスジノリの生育を困難にしてしまったものと思われる。

考 察

チスジノリの同化糸は基部以外の部分ではほとんど分枝しない(山田1943, 1949)とされてきたが、今回季節毎に採集した資料の調査により、この藻類の同化糸は成長期にはかなり豊富に分枝することが明らかとなった。この事実から、関東産のチスジノリ属の藻は九州産のチスジノリと同種であると結論したい。また、九州地方にのみ分布が限られると考えられていたチスジノリが、地理的に離れた関東地方で発見されたことは、生物地理学上重要な意味をもつものと考えられる。今後、上記以外の地域からの分布上の知見が期待される。しかし、残念なことに今回新産地として知られた備前堀川では、発見以来わずか2年間でチスジノリは見られなくなってしまった。この消滅がどのような原因によるものか現在のところ明確にはわからないが、生育地周辺の環境悪化で、多量の汚泥が基物を被るように堆積したことは確かな事実である。生育地が河川の場合は、限られた一地域の保護だけでは十分ではないので、このような場合の保護対策をどのように行なうかは今後の課題となるであろう。

研究に際し、日頃から指導をいただき、また本稿の校閲を賜わった筑波大学生物科学系千原光雄教授に深く感謝の意を表す。熊本県立宇土高等学校森通保博士及び鹿児島大学理学部糸野洋博士には貴重な標本を提供いただいた。また、国立科学博物館黒川遼植物研究部長及び土井祥兌、渡辺真之両博士には標本閲覧の配慮をいただいた。上記の方達にも厚くお礼を申し上げる。

引用文献

BISCHOFF, H. W. 1965. *Thorea riekei* sp. nov.

- and related species. *J. Phycol.* **1**: 111-117.
- 文化庁文化財保護部監 1971. 天然記念物事典. 第一法規, 東京.
- HEDGCOCK, G. G. & HUNTER, A. A. 1899. Notes on *Thorea*. *Bot. Gaz.* **28**: 425-429.
- 広瀬弘幸・山岸高旺編 1977. 日本淡水藻図鑑. 内田老鶴圃新社, 東京.
- KHAN, M. 1978. On *Thorea* BORY (Nemalionales, Rhodophyta), a freshwater red alga new to India. *Phykos* **17**: 55-58.
- KLAS, Z. 1936. Eine neue *Thorea* aus Jugoslawien, *Thorea brodensis* KLAS sp. nov. *Hedwigia* **75**: 273-284.
- 九州地方建設局菊池川工事事務所 1976. チスジノリ生態調査業務報告書, 1-38.
- 森 通保 1955. 淡水紅藻二種の新産地. *藻類* **3**: 44-46.
- 中村 武・千原光雄 1977. 関東における紅藻チスジノリ属の生育. *藻類* **25**: 163-166.
- 岡田喜一 1950. チスジノリの新知見. *植物研究雑誌* **25**: 145-147.
- SWALE, E. M. F. 1963. Notes on the morphology and anatomy of *Thorea ramosissima* BORY. *J. Linn. Soc. London (Bot.)* **58**(374): 429-434.
- 山田幸男 1943. 長崎県下産のチスジノリに就いて. *植物研究雑誌* **19**: 136-138.
- YAMADA, Y. 1949. On the species of *Thorea* from Far Eastern Asia. *J. Jap. Bot.* **24**: 155-158.