

ズブズブ班 B

ラオス・メコン川産シオグサ類の調査

鯉坂哲朗（京都大学大学院地球環境学堂）・若菜勇（北海道・阿寒湖畔エコミュージアムセンター）

キーワード：メコン川、ルアンプラバン、シオグサ、利用、資源、生態

調査期間と場所：2004 年 1 月 21-27 日：ルアンプラバン、ビエンチャン

Research of *Cladophora* sp. from the Mekong River, Raos

Tetsuro Ajisaka (Hall of Global Environmental Research, Graduate School of Kyoto University)

Isamu Wakana (Lake Akan Eco-Museum Center)

Keywords: The Mekong River, Luang Prabang, *Cladophora*, Utilization, Resources, Ecology

Research period and site: Jan. 21-27, 2004: Luang Prabang, Vientian

要旨

2004 年 1 月にラオスのメコン川流域の中流部に位置する Luang Prabang 市内で現場観察と聞き取り調査などにより、シオグサ類の利用調査をおこなった。板ノリ様シオグサ製品（カイペン）の加工工程は、日本や韓国の味付け海苔の製法とは異なり、ラオス独特の製法と思われた。また市内を流れるメコン川支流のカーン川における資源量調査からは、シオグサ類の生育密度が日本の矢作川でのシオグサ類を含む淡水藻の大発生に匹敵するほど大きいことがわかった。ラオス産シオグサ類の研究には今後さらなる生理学的・生態学的な調査が必要である。

1. はじめに

メコン川中流域のラオスおよびタイの人たちが川の石上に生育する淡水藻類を主に乾期（11-4 月）に採集して食用として利用していることが知られている（Southeast Asia River Network 2002）。また上流にあたる中国・雲南地方でも食用としているとの報告がある（周 1991）。最近メコン川上流の中国側に堰やダムが造成されたため、下流にあたるタイやラオス側ではメコン川の水量の減少によってこの藻類の生育量が減少しており、川で生活する人々に影響を与えているという（Southeast Asia River Network 2002）。さらにこの藻をメコン川の特産種であるメコンオオナマズ (*Pangasianodon gigas* Chevey) の成魚が食用としている（赤木ら 1996）ことも知られており、下流での漁獲圧による個体数の減少とともに餌である藻類の減少もこの希少魚種の生存に大きな影響をあたえているという（Southeast Asia River Network 2002）。

2000-02 年にラオスで民族学的調査をされていた国立民族学博物館の秋道智弥教授（現総合地球環境学研究所）と三重大学の野中健一氏（現総合地球研究所）がメコン川畔の市場で購入された「カワノリ」と称する板ノリ状製品を著者が顕微鏡で詳しく調べたところ、原料は緑藻類の淡水産シオグサ属植物であることがわかった。さらにその後は原料となる糸状の藻体（乾燥個体）もメコン川畔のタイおよびラオスの市場から採集（購入）された。その藻体（ラオス産シオグサ・カイ）の遺伝子分析でもこの藻体は緑藻類シオグサ属植物であり、日本の河川にも普通にみられるカモジシオグサ *Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kuetzing などとも近縁であることが筑波大学の羽生田岳昭博士の研究により判明している（羽生田、私信）。ただ、遺伝子分析した種類以外にも細胞の形態が著しく異なる種類（ラオス名：タオ）などメコン川にはまだ別の淡水藻種が生育し、食用として利用されていることもわかっている。また、上記の市場で購入されたシオグサ類については、栄養分析されている（鯉坂 2004）が、メコン川に生育するシオグサ類はタンパク質含量・脂質・灰分（無機質）およびアミノ酸組成などでは総合的に他の緑藻類に比べて栄養学的に優れており、人間の食用としてもメコンオオナマズの餌としても重要であることが栄養学的に明らかにされた。

2004 年 1 月 21 日から約 1 週間、著者らはラオスの Luang Prabang を訪問した。今回は、メコン川流域でのシオグサ（カイ）の加工工程を含めた利用形態などの調査と簡単な資源量調査について報告する。

2. シオグサ類の加工工程と利用形態について

1] カイペーン（ラオス産シオグサの海苔様製品）の加工工程

Luang Prabang では、シオグサ属植物（カイ）を板ノリ状にした製品が市場などで広く売られていた。これをラオスではカイペーンと呼び、その加工工程についての観察および聞き取り調査をおこなった結果、次の(1)-(10)の加工工程が判明したので、報告する。

(1) シオグサの採集（図 2-1A）

Luang Prabang では乾期（11 月～4 月）の間にメコン川の本流および支流で採集する。浅くて流れが遅い岸辺でも採集できるが、子供が潜って採った深くて流れの速い場所のものが製品の品質がよいという。また、カーン川でも採集できるが、メコン川産のほうがおいしいという。

(2) 水洗と異物除去（図 2-1B）

採集時にすぐに川水で洗い、持ち帰ってからていねいに異物（泥、珪藻、ゴミなど）を除去する。カイペーンの材料となる藻体は水に漬けた状態ではなく、ザル上で少し乾燥させた状態である。

(3) 原藻の仕分け

湿重量約 200 g の束に仕分けされる。3 束で 1 枚の乾燥のりをつくる。

(4) 展開（図 2-1C）

ヤシの葉で編んだ枠にシオグサ原藻を広げる。市販用には 35 cm x 35 cm、あるいは 30 cm x 35 cm などの規定の大きさがあるようだが、自家消費用には大きさの制限はないようである。

(5) 調味液による味付けと整形（図 2-1D）

直前に作られた調味液（化学調味料、塩、タマリンドの汁などの混合液）をシオグサ原藻の上にふりかけ、長いササラのような棒（ヤシの葉の軸の部分束ねてつくられている）でシオグサ原藻の表面をたたきながら、味をしみこませる。調味液がかかることでシオグサ原藻全体がしっとりとなり、きれいに整形でき、さらにノリ状に枠にしっかりと付着する。つまり、棒でたたくことは、味付けと同時に枠への付着を補助し、整形の機能をももつ。

(6) 薬味の添加（図 2-1E,F）

湿った状態のシオグサ原藻上に、まずゴマを適量振り掛ける。さらに薄くスライスしたニンニクやトマトを適量、ばらまくようにふりかける。場合によっては短く切ったネギも加えることがある。また、ニンニクとゴマだけ、あるいは自家消費用ではゴマだけのものも見られた。

(7) 天日乾燥（図 2-2A,B）

原藻を載せた枠を太陽のあたる場所にたてかけて、天日乾燥する。乾燥時間はほぼ半日である。乾燥をしている間につぎのシオグサ原藻の採集にでかけるといふ。この家では 1 日 30 枚程度を生産するという。ネギを加えたカイペーンをつくっていた家では、1 日 12 枚ほどであった。製造にかかわる家族の数により作製枚数が異なる。カイペーンを専門につくっている村では最大 1 日 1 軒で 100 枚までという。

(8) はぎとり（図 2-2C）

午前 10 時ごろから乾燥し始めたものは、午後 4 時くらいには乾燥が完了している。乾燥が完了したものを枠からはぎとる。このとき枠のヤシの葉を少しづつずらしながらはぎとることで、製品が破れずにきれいにはがれる。

(9) 包装（図 2-2D,E）

乾燥したノリ状製品を 5 枚あるいは 10 枚単位で透明なビニール袋に入れる。

(10) 販売（図 2-2E）

Luang Prabang の市場に持ち込むか、製造している家に商人が買い取りにくる。買取値段は 1 枚 10000-15000 キップ（1 キップ=約 0.01 円）。

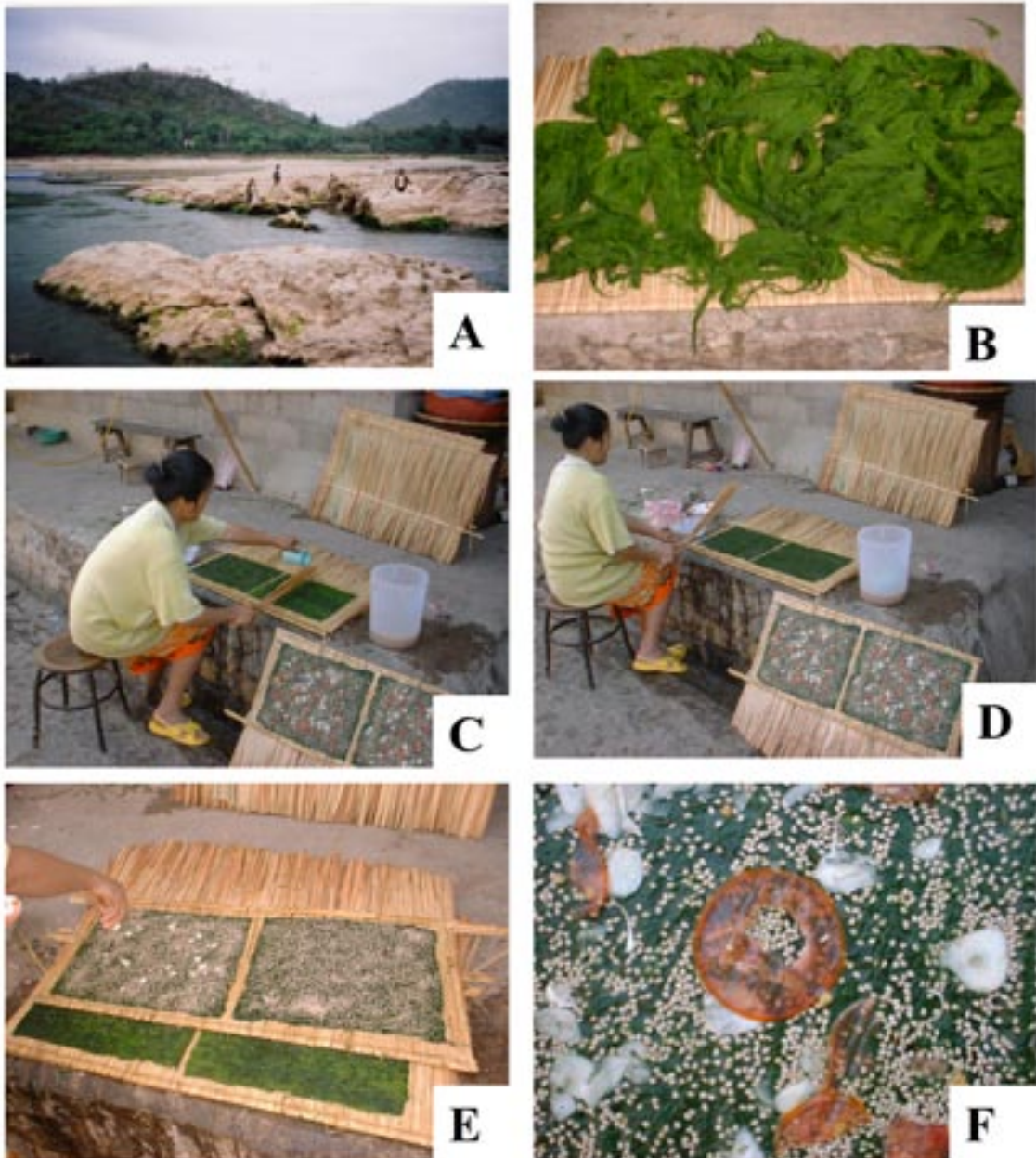


図 2-1. Luang Prabang でのシオグサ加工工程（1）. A: 採集、B: 原藻、
C・D: 枠への展開と調味液による味付け、E・F: 薬味の添加

この板状ノリ製品はゴマの利用などから韓国独特の味付け海苔の製法が伝わったものかと推測していたが、日本や韓国での紅藻類アマノリ類の加工工程とはまったく異なることがわかった。むしろ市場で販売されていた肉製品で同じような製法でつくったとおもわれる板状のもの（図 2-2F）があり、このことからラオス独特の製法であることが類推された。また、採集については一家がまとまっておこなうが、加工工程については女性あるいは子供の仕事であるように観察された。

2] カイペーンの食べかた

Luang Prabang 市内のレストランでは、市販のカイペーンをさらに 5cm x 10cm 程度の大きさに切り取り、具材のついた面をフライパンで炙ってから二つ折りにして、食卓に出していた（図 2-3A）。そのままでも味付けがしてあるので塩辛い、さらにそれに甘辛い味噌（チュオポーン）を塗りつけて、酒の肴として食べるようだ（図 2-3B）。

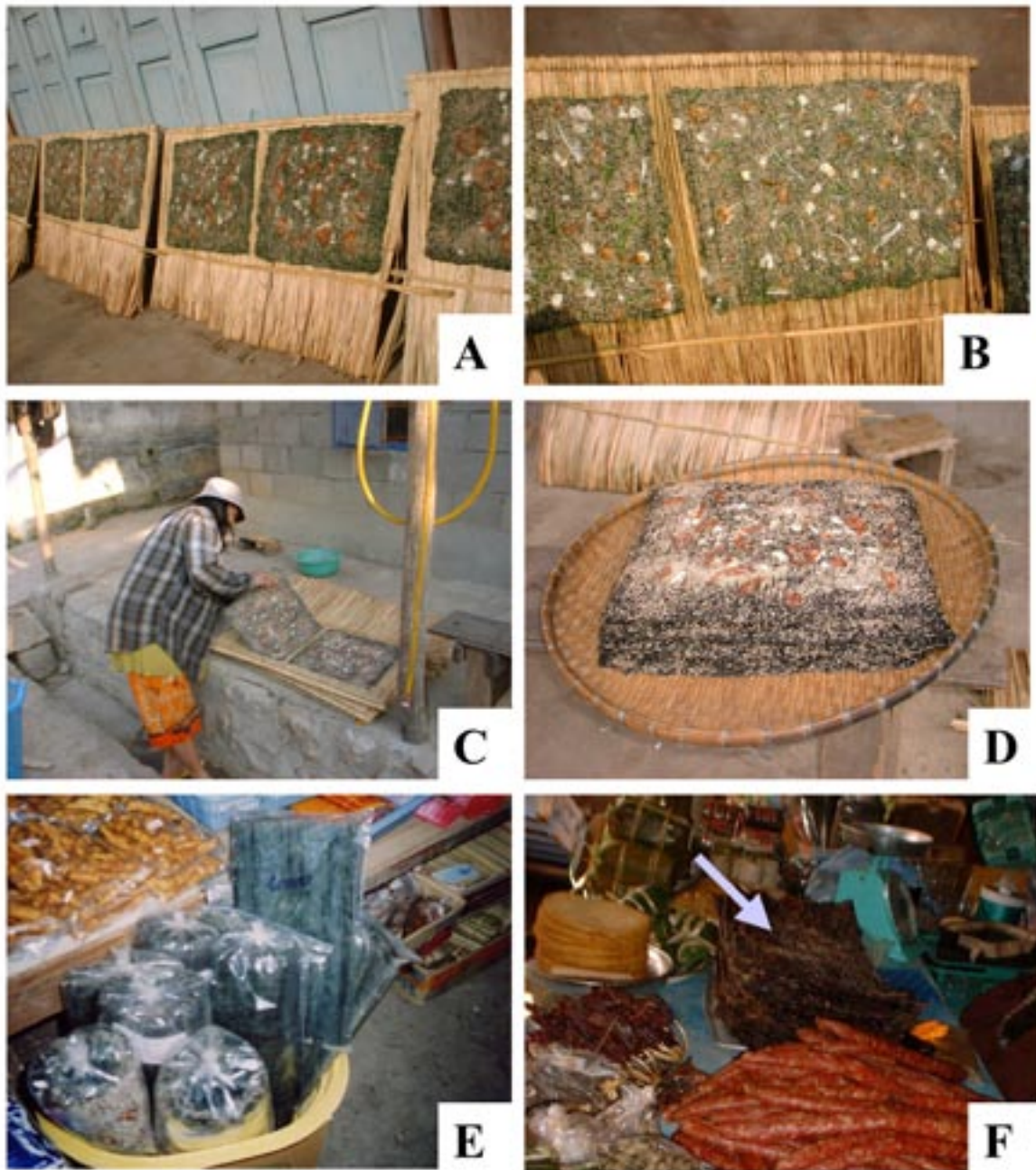


図 2- 2. Luang Prabang でのシオグサ加工工程 (2). A・B:天日乾燥、
C: はぎとり、D: 完成製品、E: 市場での販売、F: 板状の肉 (矢印)

3) シオグサ類の Luang Prabang 市場での販売形態

Luang Prabang の市場では、上記の板ノリ状製品 (カイペーン: 図 2-4A) が一番多く見うけられた。下記のように品質や大きさで値段の等級が分かれているようにみえた。

ゴマとニンニクだけのもの (5 枚入): 10000-15000 キップ

一般に品質の良いもの (5 枚入): 25000-30000 キップ

同上 (10 枚入): 40000-50000 キップ

安いものは品質が落ちる (具材が少ない、ゴマの量が少ない) か、あるいは形態が不ぞろいであったり、枚数が少なかったりするようだ。

カイの素干しのものも販売されたり、自家消費用に街頭でザルに入れて乾燥されていたりする (図 2-4B)。こ



図 2-3. Luang Prabang 市内のレストランでのカイペーン料理 (A) とその拡大 (B: 右上の味噌をつけて食べる)

れらは薬味といっしょに煮たり蒸したりして、食用にするらしい。

カイを粉碎して粉にしたものも「カイニャオ」といって販売されていたが、アオノリのような風味がする。料理や食品を作る時に添加したり、香りづけにつかうと思われる。



図 2-4. A: 市場での各種カイペーンの販売形態、B: 自家消費用のシオグサの乾燥

3. カーン川およびメコン川におけるシオグサ類の生態と資源量

1] シオグサ類の生育概況

2004 年 1 月 21 日と 22 日の両日、Luang Prabang 市内を流れるカーン川とメコン川との合流点を中心に、シオグサ類の生育状況を観察した。調査点は図 3-1 に示した 3 カ所である。なお今回の調査では、水質チェッカーやレーザー距離計をはじめとする各種環境計測機器のラオス国内への持ち込みが可能かどうかなど不確定な要素が多かったため、観察を中心とする現地の概況把握にとどめた。

カーン川は、川幅がおよそ 50～80m で、流れは比較的速く (70～100cm/sec, 落葉を流して測定)、水はよく澄んで河床まで見通すことができた。測深はしていないが、最大水深は 1m 程度と見られる。一方、メコン川は、川幅がおよそ 300～600m で、カーン川に比べると流れはかなり緩やかであるが (20～40cm/sec)、水は茶褐色に濁っていて透視度もほとんどなかった。

シオグサ類は、カーン川およびメコン川のいずれにおいても河岸や河床に裸出する岩おや礫の上に着生していた。しかし、生育状況には違いが見られ、メコン川では一般に水中および水面近くの岩石上に点在しているのに対して、カーン川では河床を広く覆い、またしばしば高密度で生育していた (図 3-2A,B)。調査点 3 の水

深の異なる 2 カ所で 10cm × 10cm の方形枠を用いてシオグサ類を採取したところ、単位面積あたりの乾燥重量は 2.64g/100cm² および 2.39g/100cm² となった (表 3-1)。河川において大型の糸状緑藻が大発生した際の単位面積あたりの乾燥重量は *Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kuetzing で 70 ~ 350g/m², *Spirogyre* および *Stigoclonium* で 50 ~ 300 g/m² と報告されている (野崎・内田 2000)。今回の結果を m² あたりに換算すると各々 264g/m², 239g/m² となり、カーン川のシオグサ類の生育密度は、糸状緑藻の大発生に匹敵するほど高いといえる。カーン川では河床一面にシオグサ類が生育しており、川全体を対象とした場合の現存量はきわめて大きい可能性がある。今後は、調査域を拡大して全体量を推定することも必要となるであろう。



図3-1. カーン川およびメコン川におけるシオグサ類の生態調査実施点。

表3-1 カーン川の調査点3におけるシオグサ類の資源量

離岸距離 (m)	水深 (cm)	被度 (%)	藻体の最大長 (cm)	乾燥重量 (g/100cm ²)
1	22	100	28	2.64
2	29	100	39	2.39

また、今回の観察は乾期 (1 月) に実施されたものであるが、雨期の河川環境は水位が高く、流速は早く、濁度は大きくなるものと予想される。メコン川水系におけるシオグサ類の生態を把握するためには、こうした条件下でシオグサ類がどのように生活しているのか、生活環を含めた季節生物学的な情報を得ることも重要である。

なお、川のあちこちでこのシオグサ類を採取している様子が散見され (図 3-3A,B)、本藻は地元住民にとって身近な食材になっているものと推察された。

2] シオグサ類の形態

メコン川で水中に生育するシオグサ類は分枝が少なく体長が長くなる傾向があり、他方、水面近くに生育する個体は密に分枝して房状になる傾向があった。カーン川のシオグサ類は後者の形態に近いが、より枝が密生して大型化するものが多かった。材料を持ち帰って検鏡したところ、分枝が少ないタイプのメコン川産シオグサ類は肉眼による観察と同様、カーン川産のものに比べて分枝の頻度が多く、節間も長かった (図 3-4A,B)。こうした形態的な違いが種の違いによるものかどうか、今後、分子系統学的検討などを行う必要があるが、一方で水深や濁度の違いに起因する光環境への適応的な形態変異である可能性も高く、野外における環境調査や培養研究を通じた取り組みも必要となろう。

文献

- 鯨坂哲朗 (2004) 矢作川産カモジシオグサとメコン川産シオグサ類の栄養分析, 矢作川研究 8: (印刷中) .
- 赤木攻ほか (1996) 北部タイ, チェンコーンにおけるプラー・ブック (*Pangasianodon gigas*) の民族魚類学的考察, 国立民俗学博物館研究報告, 21(2):293-344.
- 野崎健太郎・内田朝子 (2000) 河川における糸状緑藻の大発生, 矢作川研究, 4:159-168.
- 周達生 (1991) 『東アジアの食文化探検』三省堂.
- Southeast Asia River Network (2002) Mekong Rapids Under Fire? Project for River and Communities, Love Chiang Khong Group :1-36. Pub. Oxfam America.

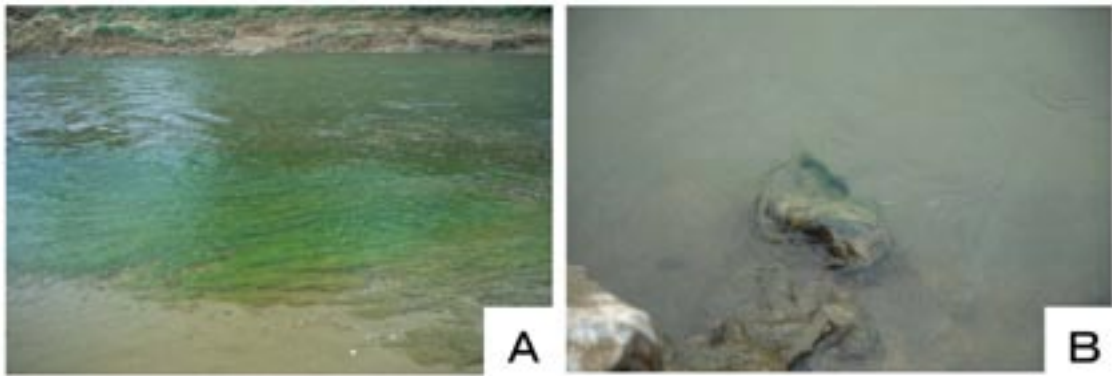


図 3-2. カーン川 (A) およびメコン川 (B) におけるシオグサ類の生育状況.



図 3-3. カーン川における地元住民によるシオグサ類の採取風景. A: 調査点 2 付近, B: 調査点 3 付近.

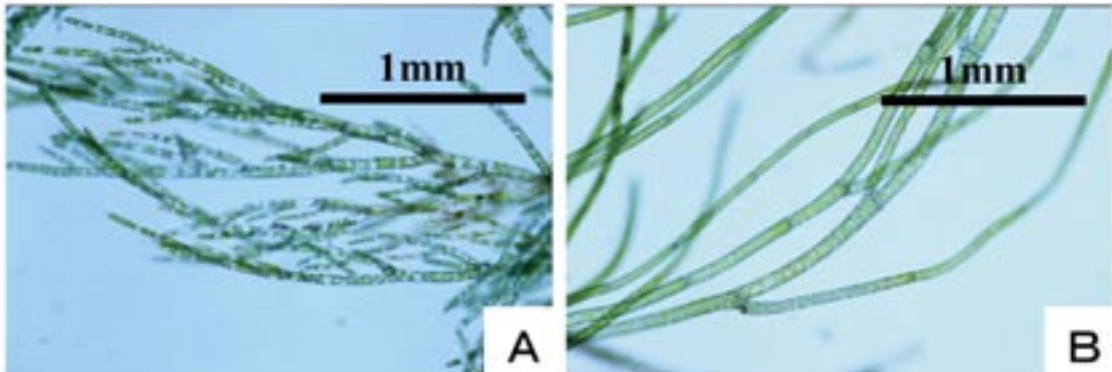


図 3-4. カーン川(A)およびメコン川(B)産シオグサ類の細胞形態.

Abstract

Utilization researches of *Cladophora* sp. from the sight-observation and hearing have been done at Luang Prabang, located at the middle part of the Mekong River (Raos) on Jan., 2004. The manufacture processing of Porphyra laver-like *Cladophora* product ("kaipane" in Rao) seems to be a unique and original one of Raos, absolutely different from the Japanese and/or Korean Porphyra laver processing. From our resources research in the Kahn River (a branch of the Mekong at Luang Prabang), the density of *Cladophora* sp. seems to be comparable a rash of *C. glomerata* (Linnaeus) Kuetzing in the Yahagi River, Japan. We need further more studies in the physiological and ecological regions of *Cladophora* sp. in the Mekong for our understandings of this species.