

カサガイ目と古腹足目の中腸腺細管の構造

山元憲一^{1†}・半田岳志¹

Structure of Tubule of Digestive Diverticula in Ptello- and Vetigastropoda (PROSOBRANCHIA: GASTROPODA)

Ken-ichi Yamamoto^{1†} and Takeshi Handa¹

Abstract : The tubules of digestive diverticula in five species of Ptellogastropoda and 11 species of Vetigastropoda were observed with the tissue preparations by Azan staining. In five kinds of Ptellogastropoda, four to six thick tubules of digestive diverticula extended radially from the extremely short duct which originated from the stomach. And each tubule ramified with the dichotomous branching type, and spread out in the digestive diverticula. In six kinds of Trochidea and three kinds of Turbinidae of Vetigastropoda, one thick tubule from the very short duct from the stomach extended in the inside of spiral digestive diverticula, ramified with the dichotomous branching type and spread out in the digestive diverticula. However, in *Haliotis discus discus* of Haliotidae and *Scutus (Aviscutum) sinensis* of Fissurellidae of Vetigastropoda, the tubule with the monopodial branching type arose from the places of the duct.

Key words : Ptellogastropoda ; Vetigastropoda ; digestive diverticula ; duct ; tubule ; tubule type

Nakazima¹⁾ は、軟体動物の中腸腺細管の型を大きな萎んだ袋状を呈する Monopodial branching type (単軸分岐型)、枝分かれを繰り返す Dichotomous branching type (叉状分岐型) および導管の先端に同細管の小室が 1～数个連結した Simple branching type (単分岐型) の 3 つに大別している。腹足綱では、単軸分岐型を示す種類として、前鰓亜綱古腹足目ミミガイ科のメガイアワビ *Haliotis gigantea*、ニシキウズガイ科のオキナワイシダタミ *Monodonta labio*、前鰓亜綱中腹足目タマキビ科のタマキビ *Littorina brevicula*、前鰓亜綱新腹足目アッキガイ科のイボニシ *Purpura clavigera*、有肺亜綱柄眼目のミスヂマイ *Euhadra peliomphala*、オナジマイ *Bradybaena similis*、ヒメモノアラガイ *Lymnaea ollula* を上げている¹⁾。叉状分岐型を示す種類は、前鰓亜綱盤足目タニシ科のマルタニシ *Cipangopaludina malleata* を上げている¹⁾。後

鰓亜綱アメフラシ目アメフラシ上科の *Dolabella* や有肺亜綱柄眼目イソアワモチ科の *Onchidium* の中腸腺細管は単分岐型の様相を示すと推測している¹⁾。山元ら⁴⁻¹⁰⁾ は、中腸腺の立体構造を鋳型標本を用いて明らかにする一連の研究から、前鰓亜綱では古腹足目オキナエビスガイ科のクロアワビ *Haliotis discus discus* では単軸分岐型を、同じ古腹足目ニシキウズガイ科のサザエ *Turbo (Batillus) cornutus* や盤足目マルタニシでは叉状分岐型を、盤足目タマガイ科のツメタガイ *Glossaulax didyma* および新腹足目アッキガイ科のアカニシ *Rapana venosa* では単分岐型を示すとしている。

このように、中腸腺細管の型は、前鰓亜綱、後鰓亜綱から有肺亜綱へと進化するのに伴って、単軸分岐型、叉状分岐型から単分岐型へと変化するように考えられる。しかし、詳しくみるとそのように単純な変化となっていない可能

2010年8月20日受付. Received August 20, 2010.

1 水産大学校生物生産学科 (Department of Applied Aquabiology, National Fisheries University)

† 別刷り請求先 (corresponding author) : yamagenk@fish-u.ac.jp

〒759-6595 下関市永田本町 2-7-1 (2-7-1 Nagata-honmachi, Shimonoseki 759-6595)

性がある。そこで、中腸腺細管の発達過程を明らかにする目的で、前鰓亜綱カサガイ目および古腹足目の中腸腺細管の構造を組織標本を用いて調べた。なお、分類は波部ら¹¹⁾、首藤¹²⁾ および奥谷¹³⁾ に従った。

材料および方法

実験には、カサガイ目はヨメガカサガイ亜目ヨメガカサガイ科のヨメガカサ *Cellana toreuma*, マツバガイ *Cellana nigrolineata* およびベッコウガサ *Cellana grata*, エンスイカサガイ亜目ユキノカサガイ科のウノアシ *Patelloida saccharina* from *lanx* およびコウダカアオガイ *Nipponacmea concinna* の5種、古腹足目はニシキウズガイ科のクボガイ *Chlorostoma lishkei*, ヘソアキクボガイ *Chlorostoma turbinatum*, クマノコガイ *Chlorostoma xanthostigma*, コシダカガンガラ *Omphalius rusticus*, イシダタミ *Monodonta labio* from *confusa* およびクロツケガイ *Monodonta neritoides*, サザエ科のサザエ *Turbo (Batillus) cornutus*, スガイ *Turbo (Lunella) cornutus corrensis* およびウラウズガイ *Astraliium haematragum* の11種を用いた (Table 1)。貝は、水産大学校に隣接する海岸で採集し、水槽 (60 l)

で畜養して2週間以上絶食させ、約0.4M/lの塩化マグネシウム水溶液¹⁴⁾ に10時間以上浸漬して体を伸展させ、殻を除去してDavidson液¹⁵⁾ で固定した。

観察は、常法に従ってパラフィン切片 (10 μm) を作成し、アザン染色して行った。アザン染色は、大量の標本を処理するために次のように行った。まず、染色籠 (15枚用) に標本切片を貼付したスライドガラスを入れ、キシレン3槽、無水メタノール2槽、100%, 90%, 80%, 70%メタノール各1槽の順に5分間毎に浸漬して脱パラフィンを行い、水道水で5分間洗浄後、蒸留水中に保存した。次いで、1) 媒染剤 (武藤化学) に20分間浸漬、水道水で5分間洗浄、蒸留水中で10回上下させて洗浄、2) マロリー・アズカルミンG液 (膠原繊維染色用、武藤化学) に30分間浸漬、蒸留水中で10回上下させて洗浄、3) 0.1%アニリン・エタノール溶液中で5~10回標本の染まり具合を確認しながら上下させ、1%酢酸・エタノール溶液に1分間浸漬、水道水で5分間洗浄、蒸留水中で10回上下させて洗浄、4) 5%リタングステン酸液 (武藤化学) に60分以上浸漬、蒸留水中で10回上下させて洗浄、5) マロリー・アニリン青オレンジG液 (アザン染色用、武藤化学) の蒸留水での3倍希釈液に60分間浸漬の順に操作を

Table 1. Size of materials investigated the structure of tubules of digestive diverticula in Patellogastropoda and Vetigastropoda (PROSOBRANCHIA, GASTROPODA)

	Shell length (mm)	Shell width (mm)	Total weight (g)	
Order Patellogastropoda				
Suborder Patellina				
Family Nacellidae				
<i>Cellana toreuma</i>	37.7 ± 5.7	27.8 ± 5.7	3.3 ± 1.9	n=12
<i>Cellana nigrolineata</i>	40.9 ± 5.2	32.1 ± 5.2	8.8 ± 3.5	n=7
<i>Cellana grata</i>	27.7 ± 3.4	22.8 ± 3.4	3.6 ± 1.1	n=18
Suborder Acmaoidea				
Family Lottiidae				
<i>Patelloida saccharina</i> from <i>lanx</i>	14.6 ± 1.9	10.6 ± 1.9	0.4 ± 0.1	n=10
<i>Nipponacmea concinna</i>	30.0 ± 0.8	31.3 ± 1.1	3.9 ± 2.1	n=11
Oeder Vetigastropoda				
Family Haliotidae				
<i>Haliotis (Nordotis) discus discus</i>	14.5 ± 1.2	20.1 ± 1.3	3.1 ± 0.5	n=10
Family Fissurellidae				
<i>Scutus (Aviscutum) sinensis</i>	25.6 ± 1.2	21.2 ± 2.0	2.7 ± 1.5	n=18
Family Trochidae				
<i>Chlorostoma lishkei</i>	24.1 ± 1.5	23.6 ± 1.6	7.5 ± 1.1	n=25
<i>Chlorostoma turbinatum</i>	19.0 ± 1.3	15.4 ± 1.2	3.2 ± 0.6	n=7
<i>Chlorostoma xanthostigma</i>	22.6 ± 2.2	20.6 ± 3.1	5.4 ± 1.9	n=8
<i>Omphalius rusticus</i>	19.0 ± 1.7	16.2 ± 2.0	3.1 ± 0.6	n=11
<i>Monodonta labio</i> from <i>confusa</i>	20.1 ± 1.4	14.5 ± 1.1	3.5 ± 1.2	n=14
<i>Monodonta neritoides</i>	9.1 ± 1.3	10.7 ± 1.2	0.5 ± 0.2	n=16
Family Turbinidae				
<i>Turbo (Batillus) cornutus</i>	32.5 ± 2.4	27.4 ± 2.7	9.5 ± 2.1	n=15
<i>Turbo (Lunella) cornutus corrensis</i>	20.4 ± 1.3	17.4 ± 1.5	3.7 ± 0.7	n=31

Values show mean ± standard deviation.

行った。最後に、スライドガラスを染色バット金具に入れたまま、周囲に付いた染色液をできるだけ濾紙で除去し、無水エタノールを入れた染色バット4槽に順に標本の染まり具合を確認しながら素早く浸漬させ、次いでキシレンを入れた染色バット3槽に順に浸漬させ、乾燥させた。このとき、無水メタノールでは、脱色が早すぎて、標本の染まり具合の調節ができないことから、一連の操作でこの場合に限って無水エタノールを使用した。

結果および考察

カサガイ目のヨメガカサガイ亜目ヨメガカサガイ科のヨメガカサ *Cellana toreuma* (Fig. 1), マツバガイ *Cellana nigrolineata* (Fig. 2) およびベッコウガサ *Cellana grata* (Figs. 3-1, 3-2), エンスイカサガイ亜目ユキノカサガイ科のウノアシ *Patelloidea saccharina* from *lanx* (Fig. 4) およびコウダカアオガイ *Nipponacmea concinna* (Fig. 5) では、中腸腺細管は胃から伸びている極短い導管 (DD) から4~6本が太い管 (TD) となって放射状に伸びていた。更に、中腸腺細管のそれぞれの管は枝分かれを繰り返して次第に細くなっていた。従って、中腸腺の全体はほぼ中腸腺細管で構成されていた。このように、カサガイ目5種の中腸腺細管は又状分岐型¹⁾の構造となっていた。

古腹足目のミミガイ科のクロアワビ (Figs. 6-1, 6-2), スカシガイ科のオトメガサ *Scutus (Aviscutum) sinensis* (Figs. 7-1, 7-2) では、中腸腺細管は、胃から中腸腺の周囲に向けて伸びている導管の所々から、大きな萎んだ袋状を呈して出ている。このように、クロアワビおよびオトメガサガイの中腸腺細管は、単軸分岐型¹⁾を示していた。クロアワビが単軸分岐型の中腸腺細管を示すことは、山元ら⁶⁾も報告している。同じ属のメガイアワビも単軸分岐型であることが報告されている¹⁾。

しかし、古腹足目のニシキウズガイ科のクボガイ *Chlorostoma lishkei* (Figs. 8-1, 8-2), ヘソアキクボガイ *Chlorostoma turbinatum* (Fig. 9), クマノコガイ *Chlorostoma xanthostigma* (Figs. 10-1, 10-2), コシダカガンガラ *Omphalius rusticus* (Fig. 11), イシダタミ *Monodonta labio* from *confusa* (Fig. 12) およびクロットゲガイ *Monodonta neritoides* (Figs. 13-1, 13-2), サザエ科のサザエ *Turbo (Batillus) cornutus* (Figs. 14-1, 14-2), スガイ *Turbo (Lunella) cornutus corrensis* (Figs. 15-1, 15-2) およびウラウズガイ *Astraliium haematragum*

(Fig. 16) では、中腸腺細管は胃から伸びている極短い導管 (DD) から1本が太い管 (TD) となって螺旋状の中腸腺の内側を先端に向けて伸びていた。更に、その太い管の所々から太い管が枝分かれし、それぞれの管から枝分かれを繰り返して次第に細くなっていた。従って、前記のカサガイ目5種の場合と同様に、中腸腺の全体はほぼ中腸腺細管で構成されていた。このようにニシキウズガイ科およびサザエ科の中腸腺細管は、クロアワビやオトメガサガイと異なって、又状分岐型¹⁾を示していた。サザエが又状分岐型の中腸腺細管を示すことは、山元ら⁷⁾も報告している。一方、Nakazima¹⁾は、単軸分岐型と又状分岐型は厳密には分けることができないがと断って、オキナワイシダタミの中腸腺細管は単軸分岐型の構造であるとしている。しかし、同じ属であるイシダタミは明らかに又状分岐型を示していた。Nakazima¹⁾はオキナワイシダタミの組織像を示していないので比較できないが、本研究の結果から判断すると、イシダタミ属の中腸腺細管は単軸分岐型の構造を示すと推測される。

以上のことから、古腹足目のミミガイ科のクロアワビやスカシガイ科のオトメガサガイでは単軸分岐型を、分類¹¹⁻¹³⁾ではこれらの科よりも前に示されているカサガイ目と後に示されている古腹足目のニシキウズガイ科およびサザエ科では又状分岐型を示すことが明らかとなった。

要 約

腹足綱での中腸腺細管の発達過程を明らかにする目的で、前鰓亜綱カサガイ目5種および古腹足目11種を用いて、中腸腺を組織標本から調べた。カサガイ目5種および古腹足目ニシキウズガイ科とサザエ科の9種は、中腸腺細管は極短い導管から出た後、分岐を繰り返す又状分岐型の構造を示していた。しかし、古腹足目のミミガイ科のクロアワビおよびスカシガイ科のオトメガサガイは導管の所々から中腸腺細管が出て単分岐型を示した。

文 献

- 1) Nakazima M : On the structure and function of the mid-gut gland of Mollusca with a general consideration of the feeding habits and systematic relation. *Jpn J Zool*, 11, 469-566 (1956)
- 2) Owen G : Observations on the stomach and digestive

- diverticula of the lamellibranchia. II. The Nuculidae. *Quart J micr Sci*, 97, 541-567 (1955)
- 3) Owen G : Observations on the stomach and digestive diverticula of the lamellibranchia. I. The Anisomyaria and Eulamellibranchia. *Quart J micr Sci*, 97, 517-537 (1955)
 - 4) 山元憲一, 半田岳志, 近藤昌和 : マガキの中腸腺の鋳型作成の試み. 水大校研報, 51, 95-100 (2003)
 - 5) 山元憲一, 半田岳志, 近藤昌和 : アコヤガイの中腸腺の構造. 水大校研報, 52, 31-43 (2004)
 - 6) 山元憲一, 半田岳志, 近藤昌和 : クロアワビの中腸腺の構造. 水大校研報, 53, 105-116 (2005)
 - 7) 山元憲一, 半田岳志, 近藤昌和 : サザエの中腸腺の構造. 水大校研報, 55, 70-80 (2007)
 - 8) 山元憲一, 半田岳志, 近藤昌和 : ツメタガイの中腸腺の構造. 水大校研報, 55, 90-98 (2007)
 - 9) 山元憲一, 半田岳志, 近藤昌和 : アカニシの中腸腺の構造. 水大校研報, 55, 100-113 (2007)
 - 10) 山元憲一, 半田岳志, 近藤昌和 : マルタニシの中腸腺の構造. 水大校研報, 55, 149-159 (2007)
 - 11) 波部忠重, 浜谷巖, 奥谷喬司 : 分類. 波部忠重, 奥谷喬司, 西脇三郎 (編), 軟体動物概説 (上巻). サイエンティスト社, pp 3-134 (1994)
 - 12) 首藤次男 : 系統と進化. 波部忠重, 奥谷喬司, 西脇三郎 (編), 軟体動物概説 (上巻). サイエンティスト社, pp 217-269 (1994)
 - 13) 奥谷喬司 : 日本近海産貝類図鑑. 奥谷喬司 (編). 東海大学出版会 (2000)
 - 14) Namba K, Kobayashi M, Aida S, Uematsu K, Yoshida M, Kondo K and Miyata Y : Persistent relaxation of the adductor muscle of oyster *Crassostrea gigas* induced by magnesium ion. *Fish Sci*, 61, 241-244 (1995)
 - 15) Bell T A and Lightner D V : A handbook of normal Penaeid shrimp histology. World aquaculture society, USA, pp. 2 (1988)

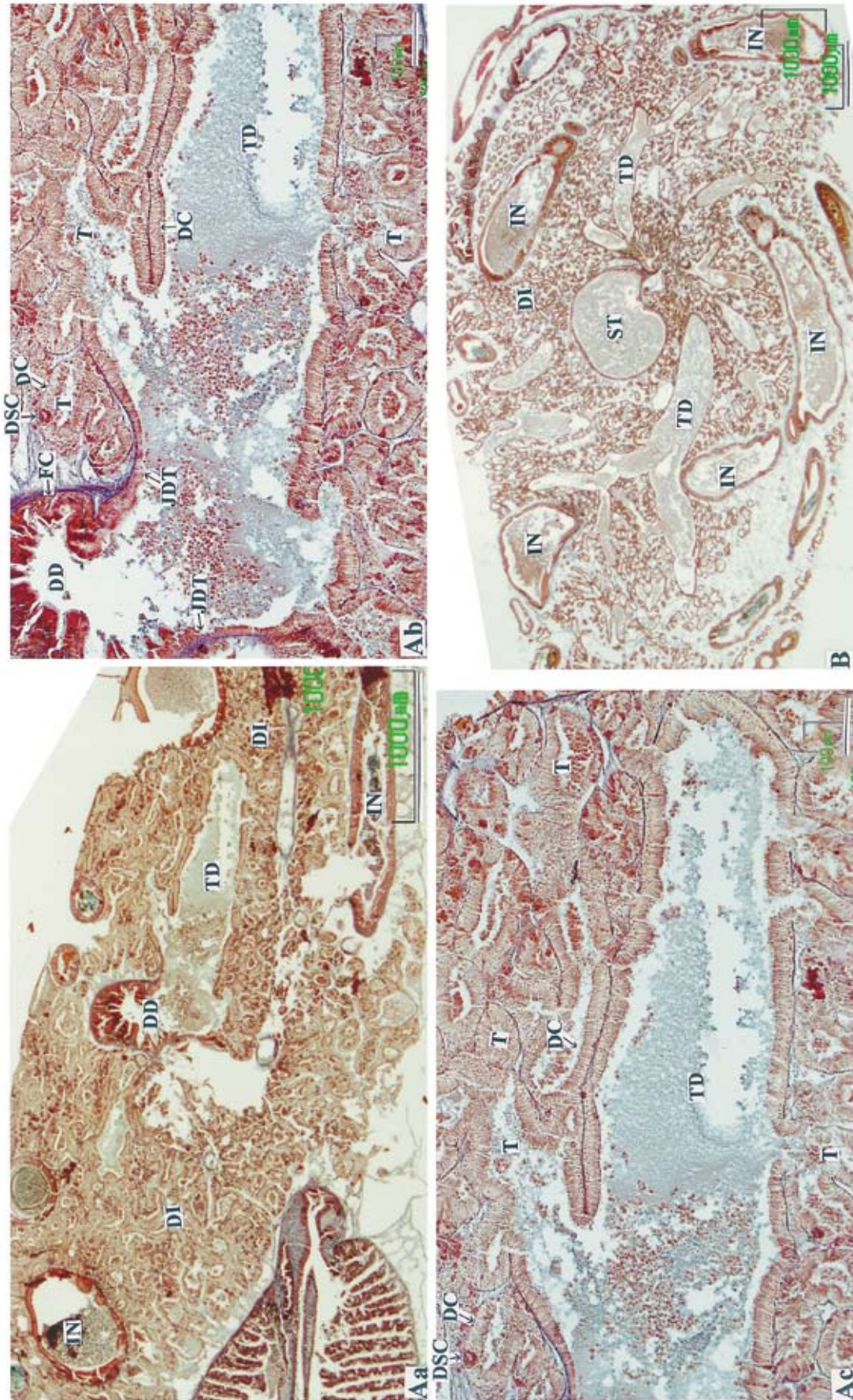


Fig. 1. Cross (A) and Vertical (B) sections of digestive diverticula of *Cellana toreuma* (Petalogastropoda, Patellina, Nacellidae). ST, stomach; IN, intestine; DI, digestive diverticula; DD, duct; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula; T, tubule; JDT, junction of the duct with a tubule; DC, digestive cell; DSC, darkly stained cell; FC, fringed cell. Bars in Aa and B = 1 mm, and bars in Ab and Ac = 100 μ m.

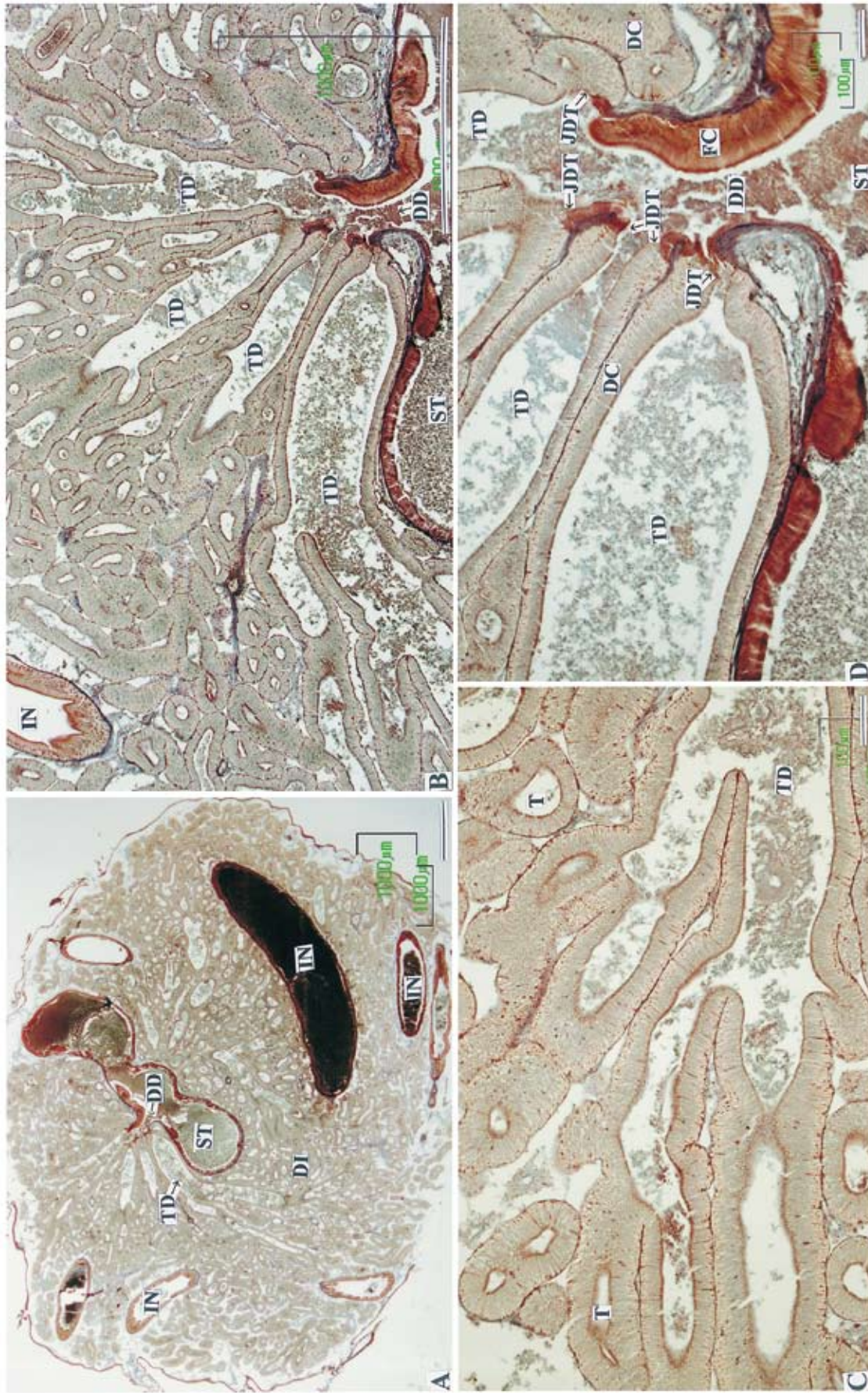


Fig. 2. Vertical section of digestive diverticula of *Cellana nigrolineata* (Petellogastropoda, Patellina, Nacellidae). ST, stomach ; IN, intestine ; DI, digestive diverticula ; DD, duct ; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula ; T, tubule ; JDT, junction of the duct with a tubule ; DC, digestive cell ; FC, fragelated cell. Azan staining. Bar in A = 1 mm, and bars in B-D = 100 μm.

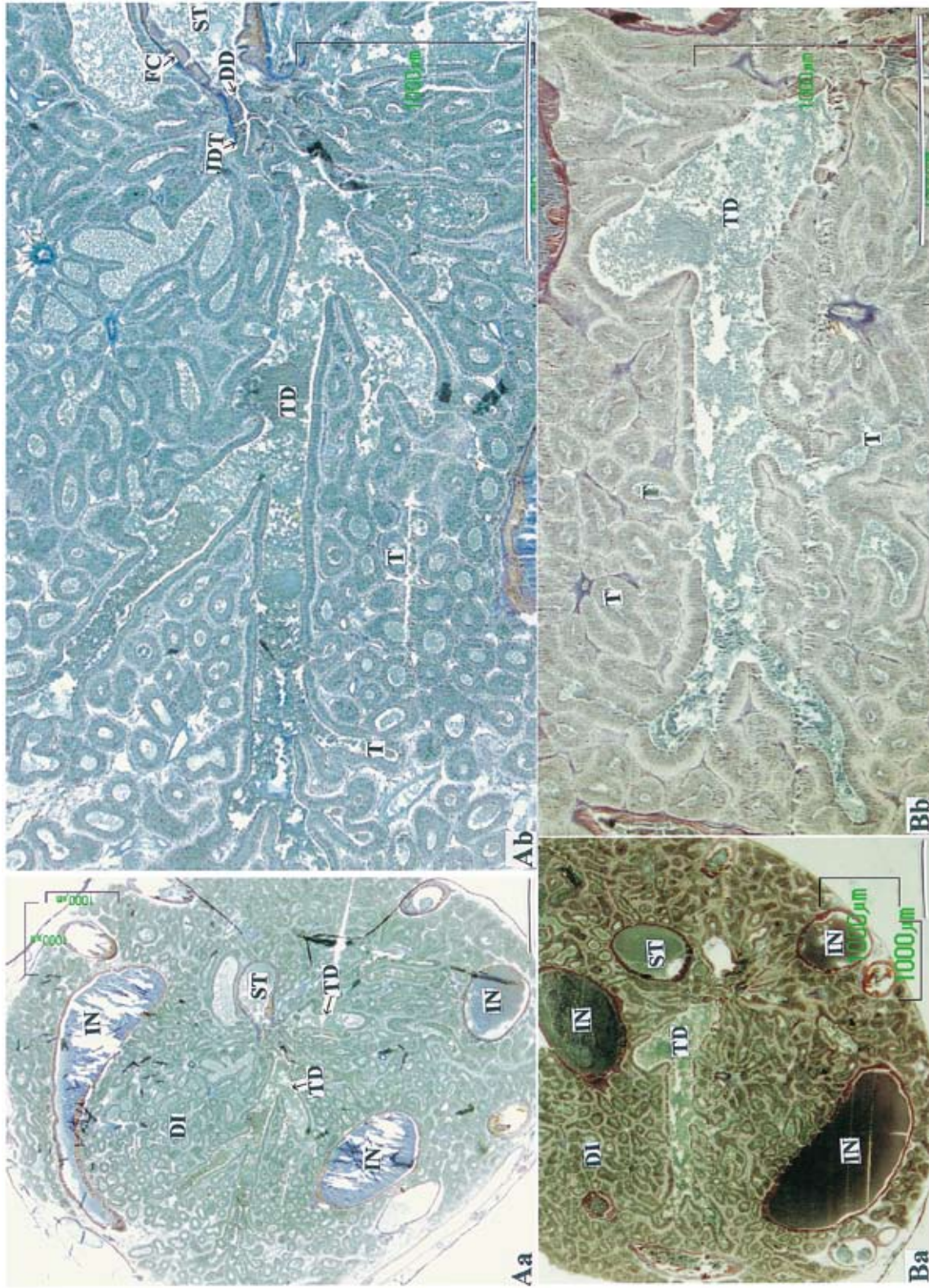


Fig. 3-1. Vertical section of digestive diverticula of *Cellana grata* (Patellogastropoda, Patelina, Nacellidae). ST, stomach; IN, intestine; DI, digestive diverticula; DD, duct; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula; T, tubule; IDT, junction of the duct with a tubule; FC, fragmented cell. Azan staining. Bars in Aa and Ba = 1 mm, and bars in Ab and Bb = 100 μ m.

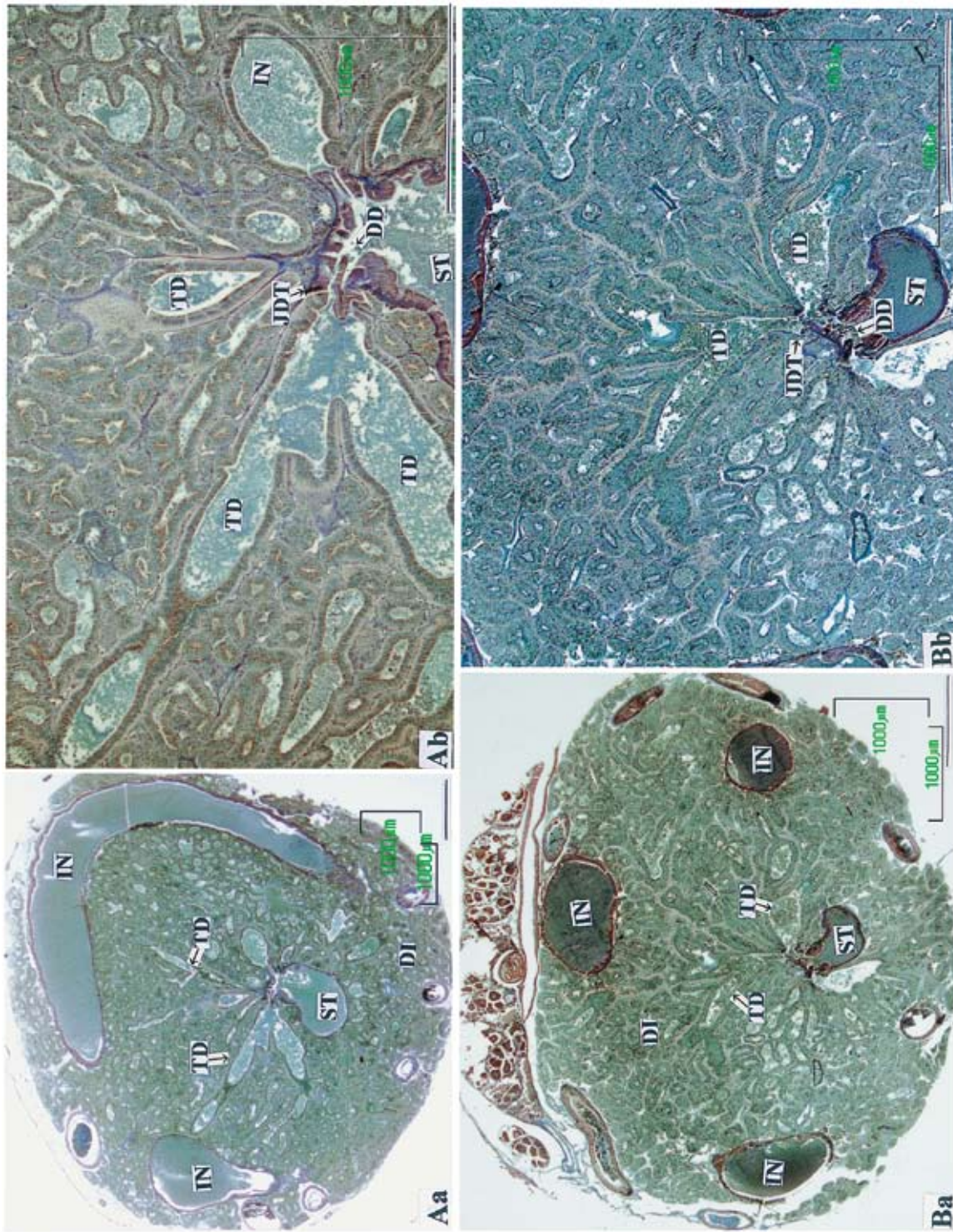


Fig. 3-2. Vertical section of digestive diverticula of *Cellana grata* (Patellogastropoda, Patelina, Nacellidae). ST, stomach ; IN, intestine ; DI, digestive diverticula ; DD, duct ; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula ; JDT, junction of the duct with a tubule. Azan staining. Bars in Aa and Ba = 1 mm, and bars in Ab and Bb = 100 μ m.

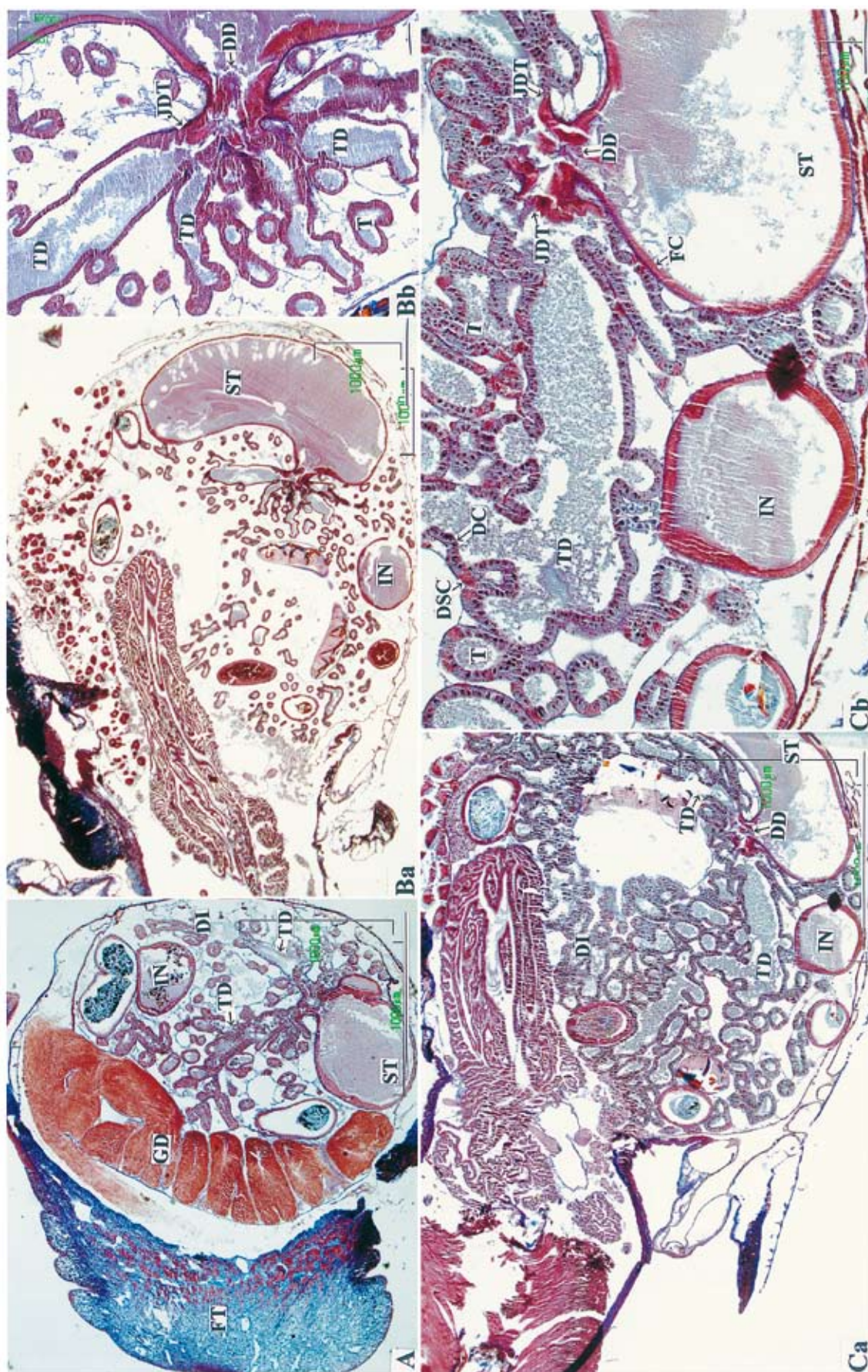


Fig. 4. Vertical section of digestive diverticula of *Patelloida saccharina* from Ianz (Petellogastropoda, Acmaoidea, Lottidae). FT, foot ; GD, gonad ; ST, stomach ; IN, intestine ; DI, digestive diverticula ; DD, duct ; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula ; T, tubule ; JD/T, junction of the duct with a tubule ; DC, digestive cell ; DSC, darkly staining cell ; FC, fringed cell. Bars in A, Ba and Ca = 1 mm, and bars in Bb and Cb = 100 μ m.

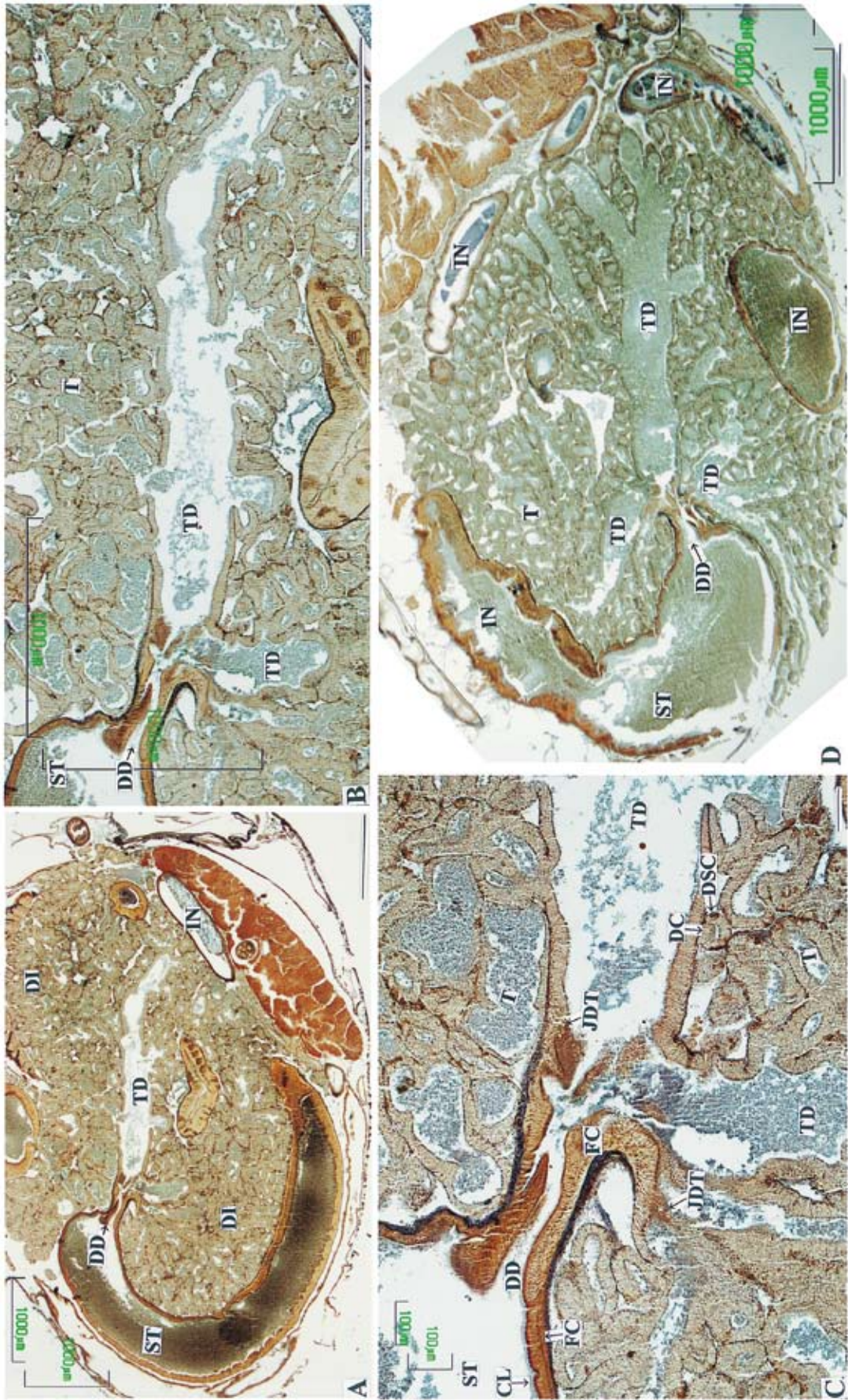


Fig. 5. Vertical section of digestive diverticula of *Nipponacmea concinna* (Petalogastropoda, Acmaoidea, Lottiidae). ST, stomach ; IN, intestine ; DI, digestive diverticula ; DD, duct ; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula ; T, tubule ; JDT, junction of the duct with a tubule ; DC, digestive cell ; DSC, darkly staining cell ; FC, fragelated cell ; CL, cilium. Azan staining. Bars in A, B and D = 1 mm, and bar in C = 100 μ m.

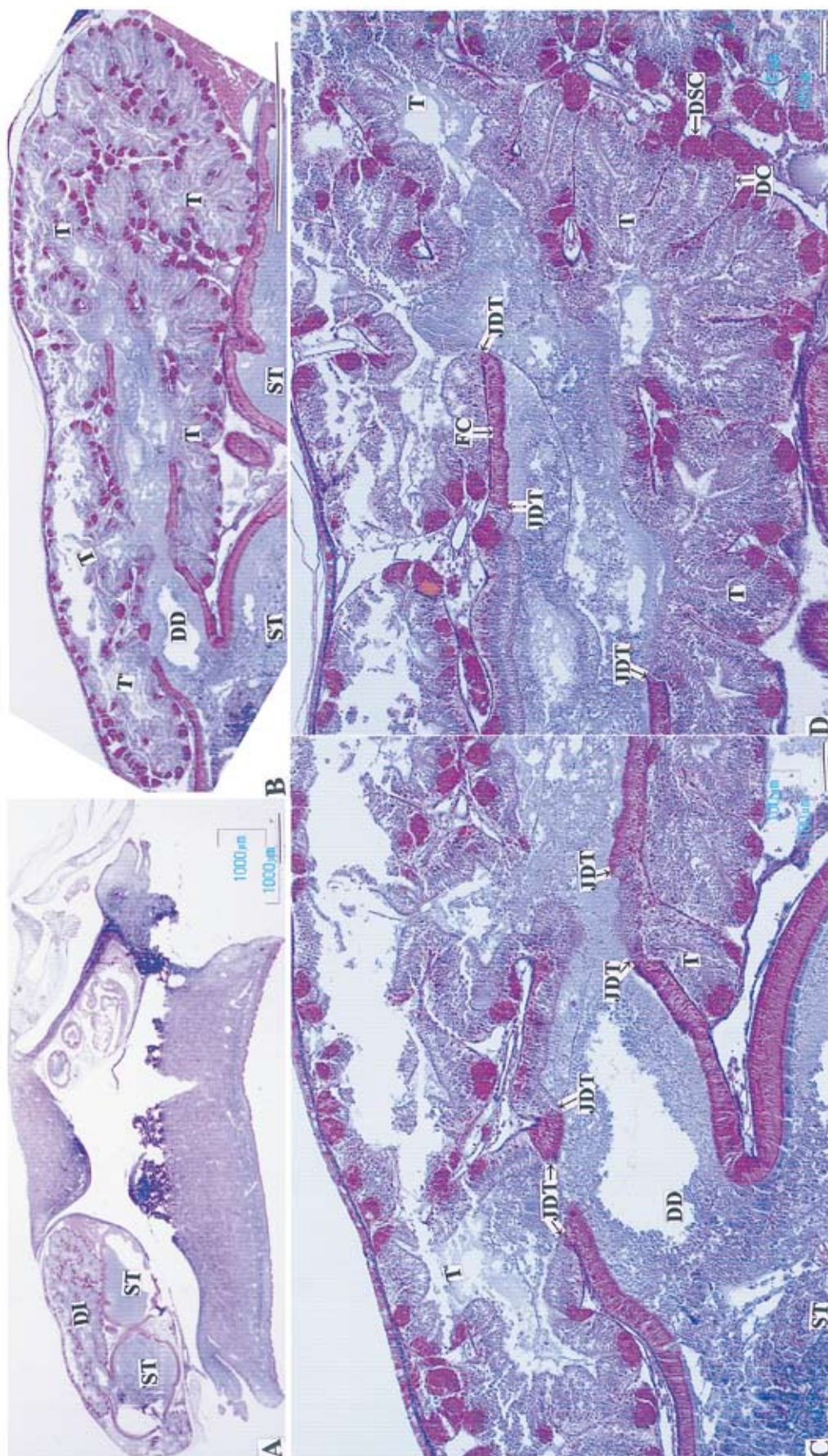


Fig. 6-1. Cross section of digestive diverticula of *Haliotis (Nordotis) discus discus* (Vetigastropoda, Pleurotomarioidea, Haliotidae). ST, stomach ; DI, digestive diverticula ; DD, duct ; T, tubule ; JDT, junction of the duct with a tubule ; FC, fringed cell ; DC, digestive cell ; DSC, darkly stained cell. Azan staining. Bars in A and B = 1 mm, and bars in C and D = 100 μ m.

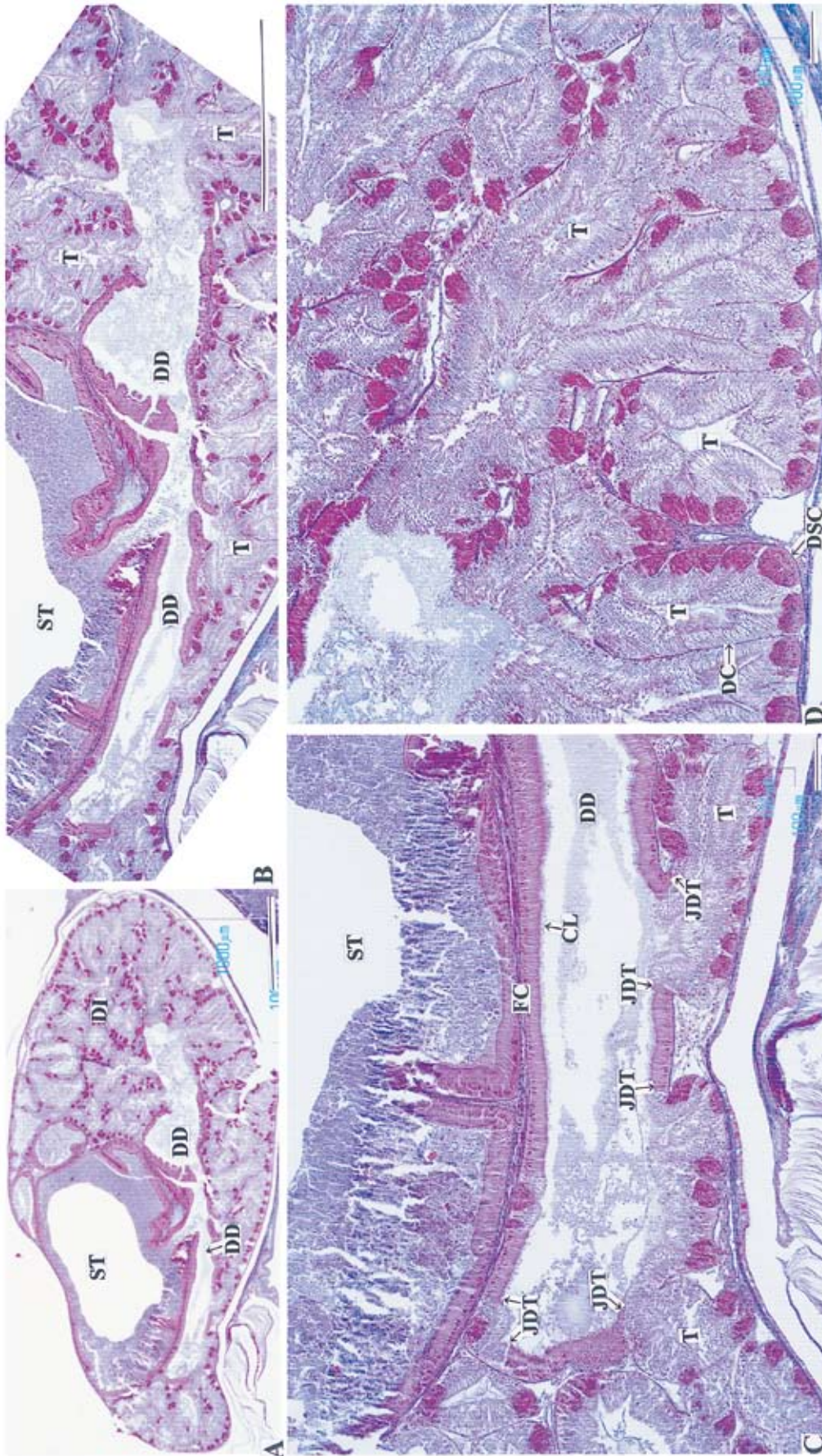


Fig. 6-2. Cross section of digestive diverticula of *Haliotis (Nordotis) discus discus* (Vetigastropoda, Pleurotomarioidea, Haliotidae). ST, stomach ; DI, digestive diverticula ; DD, duct ; T, tubule ; JDT, junction of the duct with a tubule ; DC, digestive cell ; CL, ciliated cell ; FC, fragelated cell ; DSC, darkly stained cell ; DC, cilium. Azan staining. Bars in A and B = 1 mm, and bars in C and D = 100 μ m.

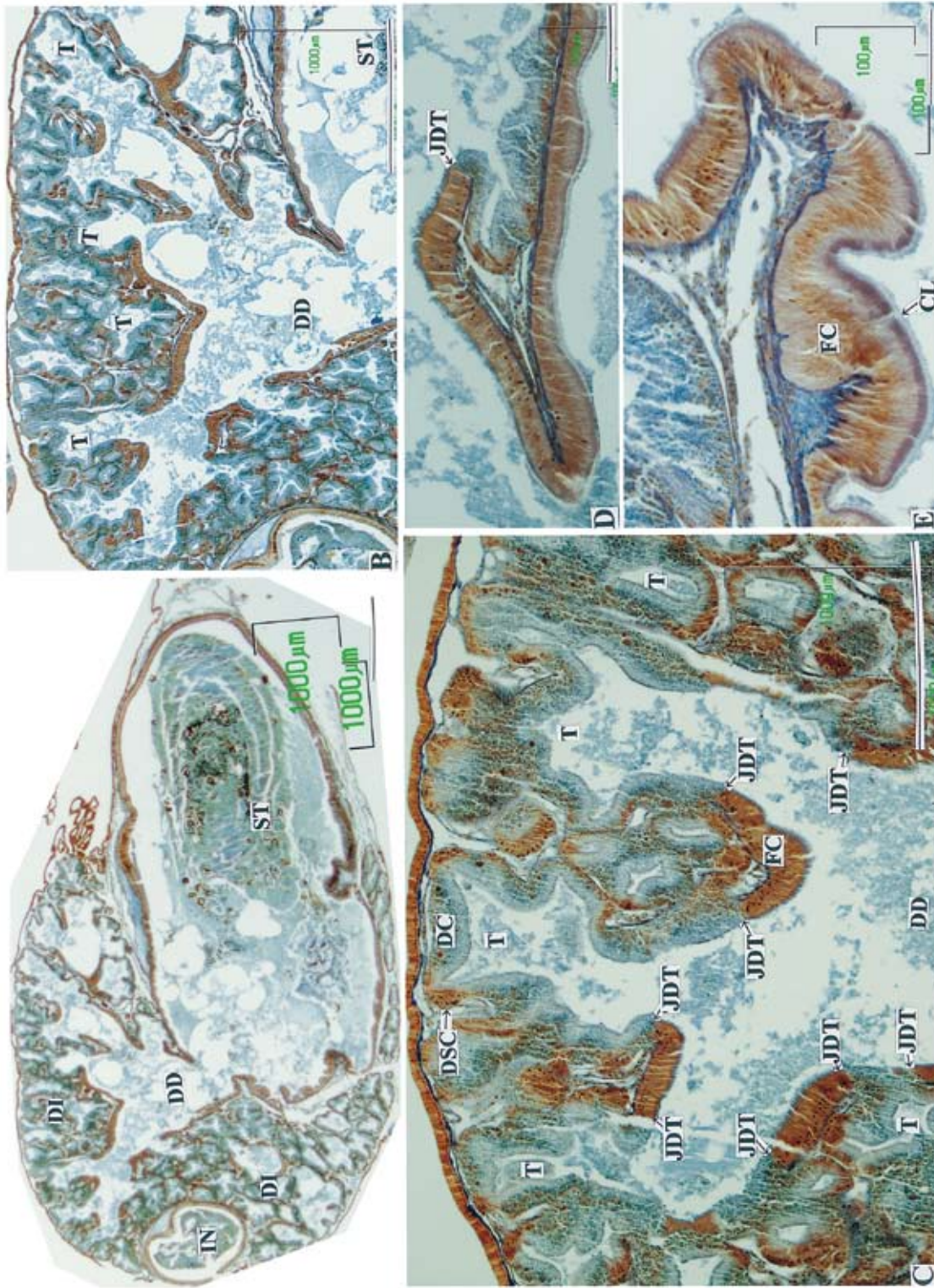


Fig. 7-1. Vertical section of digestive diverticula of *Scutus (Aviscutum) sinensis* (Vertigastropoda, Fissurellidae, Fissurellidae). ST, stomach ; IN, intestine ; DI, digestive diverticula ; DD, duct ; T, tubule ; JDT, junction of the duct with a tubule ; DC, digestive cell ; DSC, darkly stained cell ; FC, fragelated cell ; CL, cillium. Azan staining. Bars in A-C = 1 mm, and bars in D and E = 100 μ m.

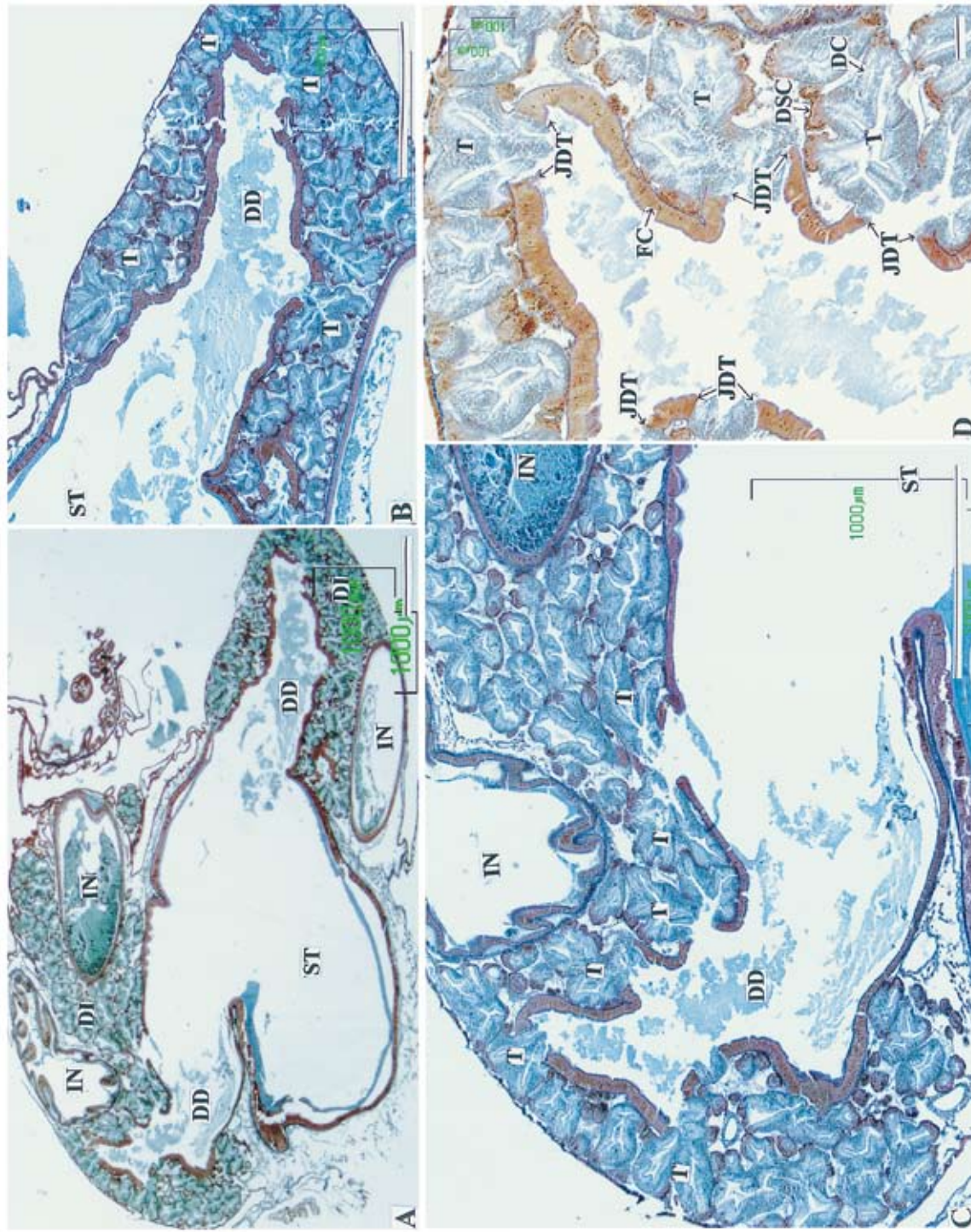


Fig. 7-2. Vertical section of digestive diverticula of *Scutus (Aviscutum) sinensis* (Vetigastropoda, Fissurelloidea, Fissurellidae). ST, stomach; IN, intestine; DD, digestive diverticula; DD, duct; T, tubule; JDT, junction of the duct with a tubule; DC, digestive cell; DSC, darkly stained cell; FC, fragelated cell. Bars in A-C = 1 mm, and bar in D = 100 μm.

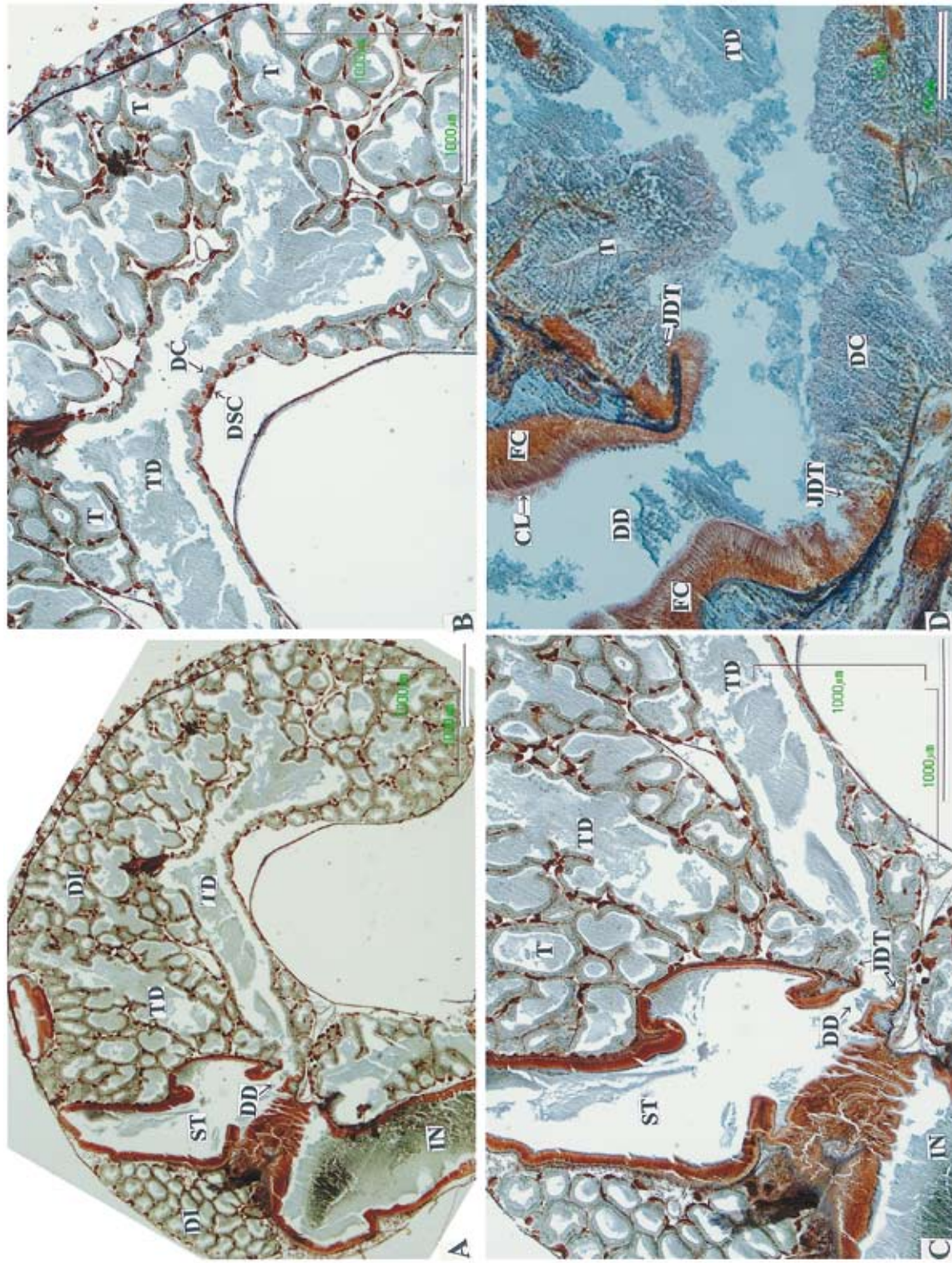


Fig. 8-1. Longitudinal section of digestive diverticula of *Chlorostoma ishikei* (Vetigastropoda, Trochoidea, Trochoidea). ST, stomach; IN, intestine; DI, digestive diverticula; DD, duct; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula; T, tubule; JDT, junction of the duct with a tubule; DC, digestive cell; DSC, darkly stained cell; FC, fragile cell; CL, cilium. Azan staining. Bars in A-C = 1 mm, and bar in D = 100 μ m.

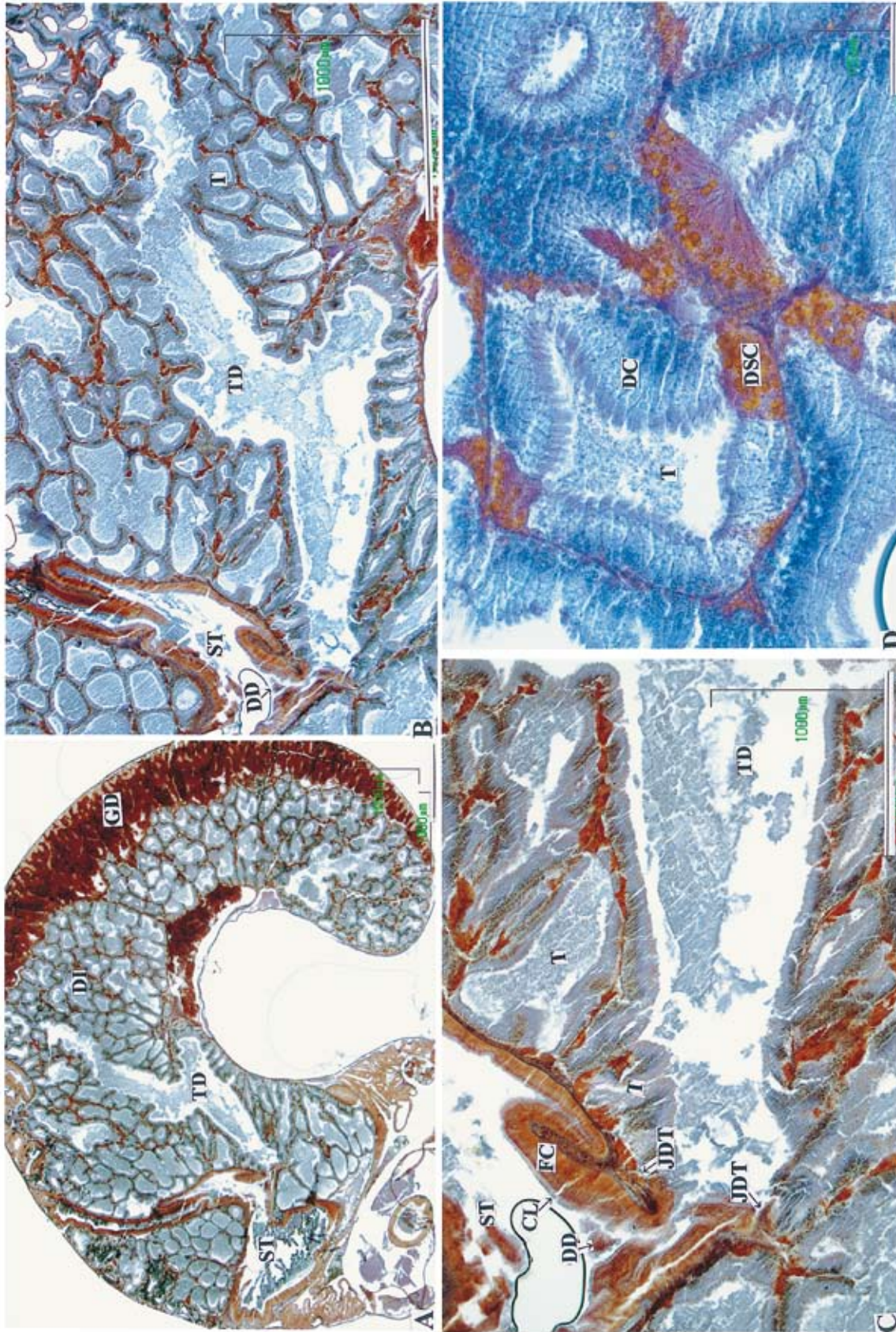


Fig. 8-2. Longitudinal section of digestive diverticula of *Chlorostoma ishkei* (Vetigastropoda, Trochoidea, Trochoidea). ST, stomach ; GD, gonad ; DI, digestive diverticula ; DD, duct ; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula ; T, tubule ; JDT, junction of the duct with a tubule ; DC, digestive cell ; DSC, darkly stained cell ; FC, fragelated cell ; CL, cilium. Azan staining. Bars in A-C = 1 mm, and bar in D = 100 μ m.

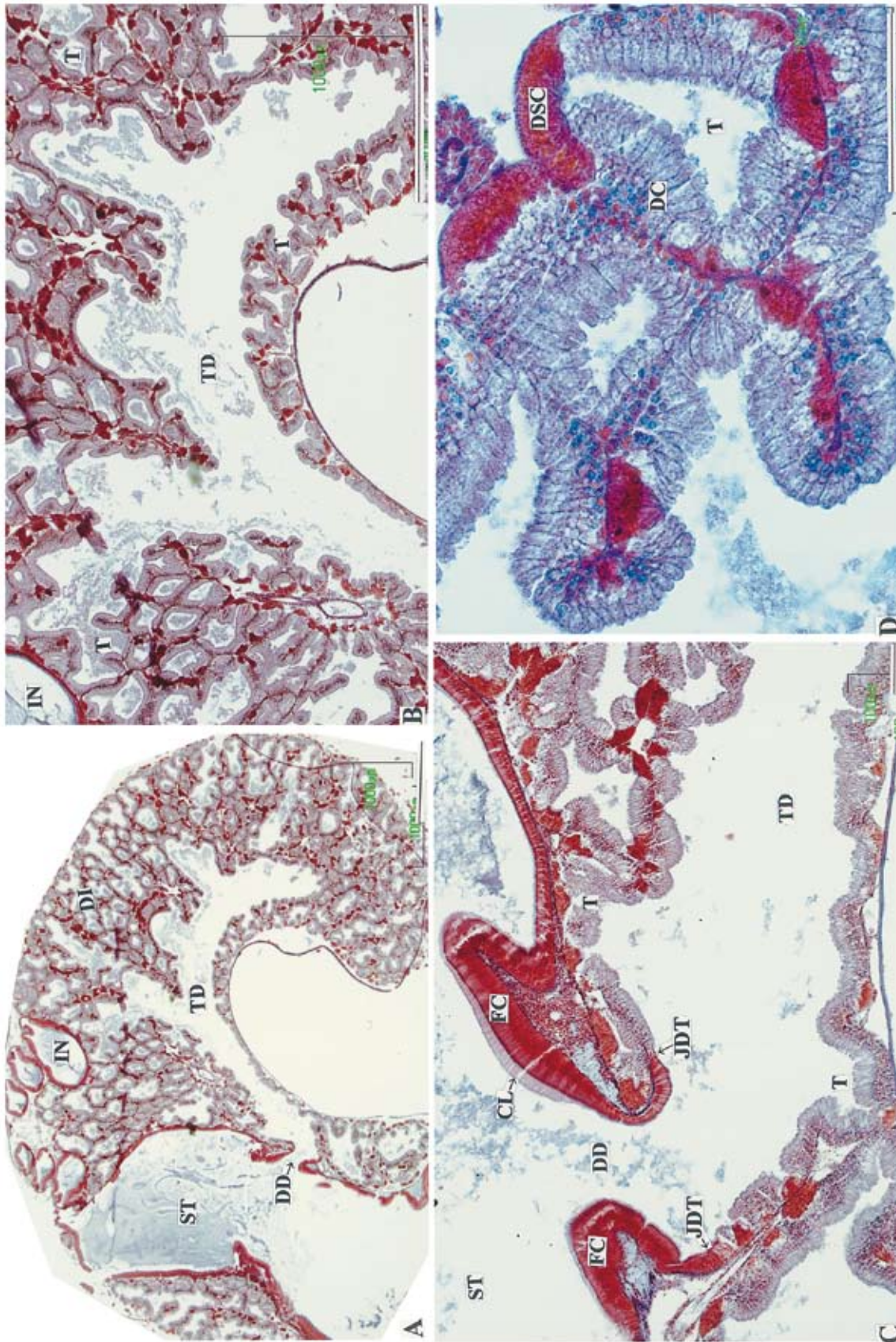


Fig. 9. Longitudinal section of digestive diverticula of *Chlorostoma turbinatum* (Vetigastropoda, Trochoidea, Trochidae). ST, stomach; IN, intestine; DI, digestive diverticula; DD, duct; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula; T, tubule; JDT, junction of the duct with a tubule; DC, digestive cell; DSC, darkly stained cell; FC, fringed cell; CL, cilium. Azan staining. Bars in A and B = 1 mm, and bars in C and D = 100 μ m.

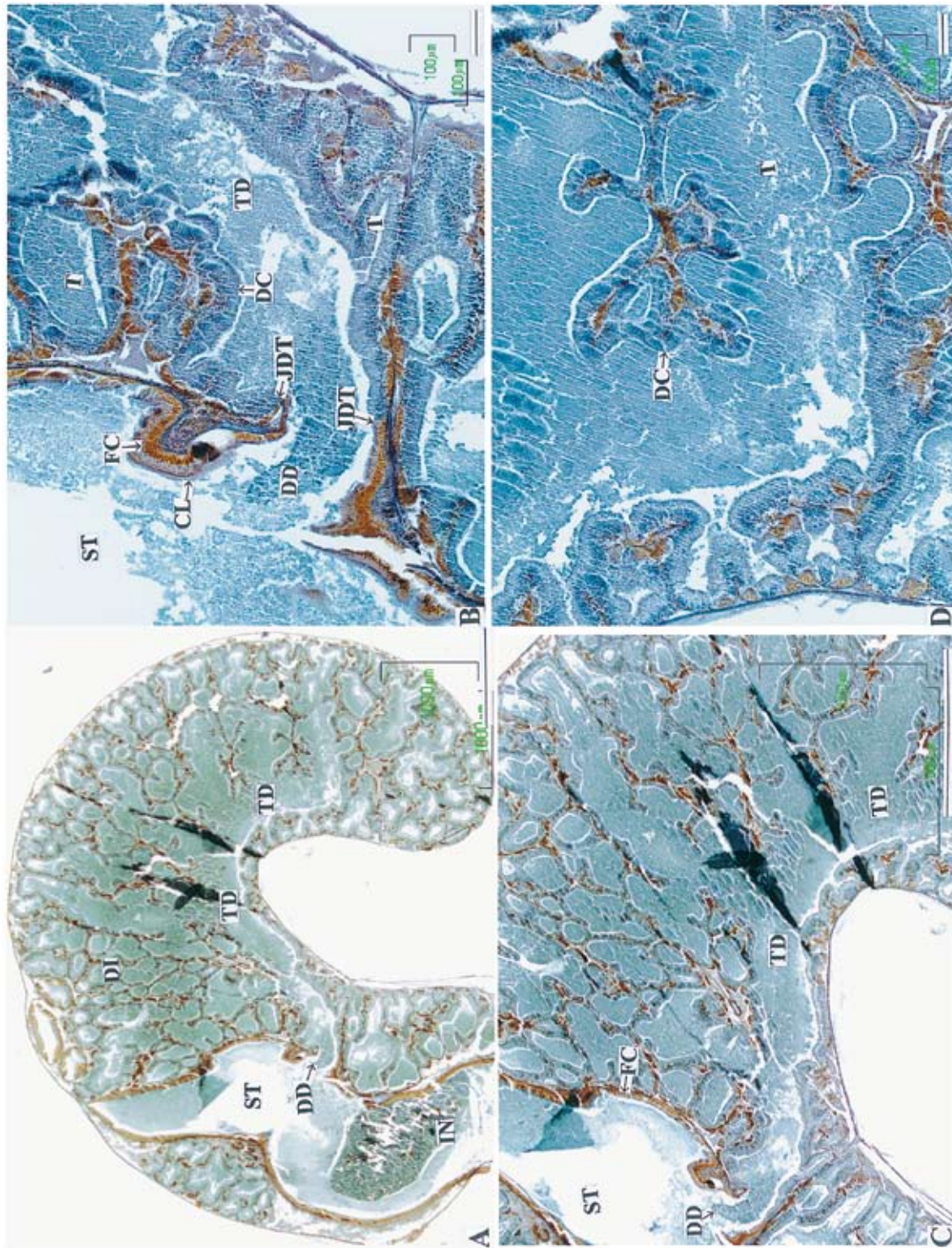


Fig. 10-1. Longitudinal section of digestive diverticula of *Chlorostoma xanthostigma* (Vetigastropoda, Trochozoa, Trochozoidea, Trochozoidea). ST, stomach ; IN, intestine ; DI, digestive diverticula ; DD, duct ; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula ; T, tubule ; JDT, junction of the duct with a tubule ; DC, digestive cell ; CL, ciliated cell ; FC, fragelated cell ; Bars in A and C = 1 mm, and bars in B and D = 100 μ m.

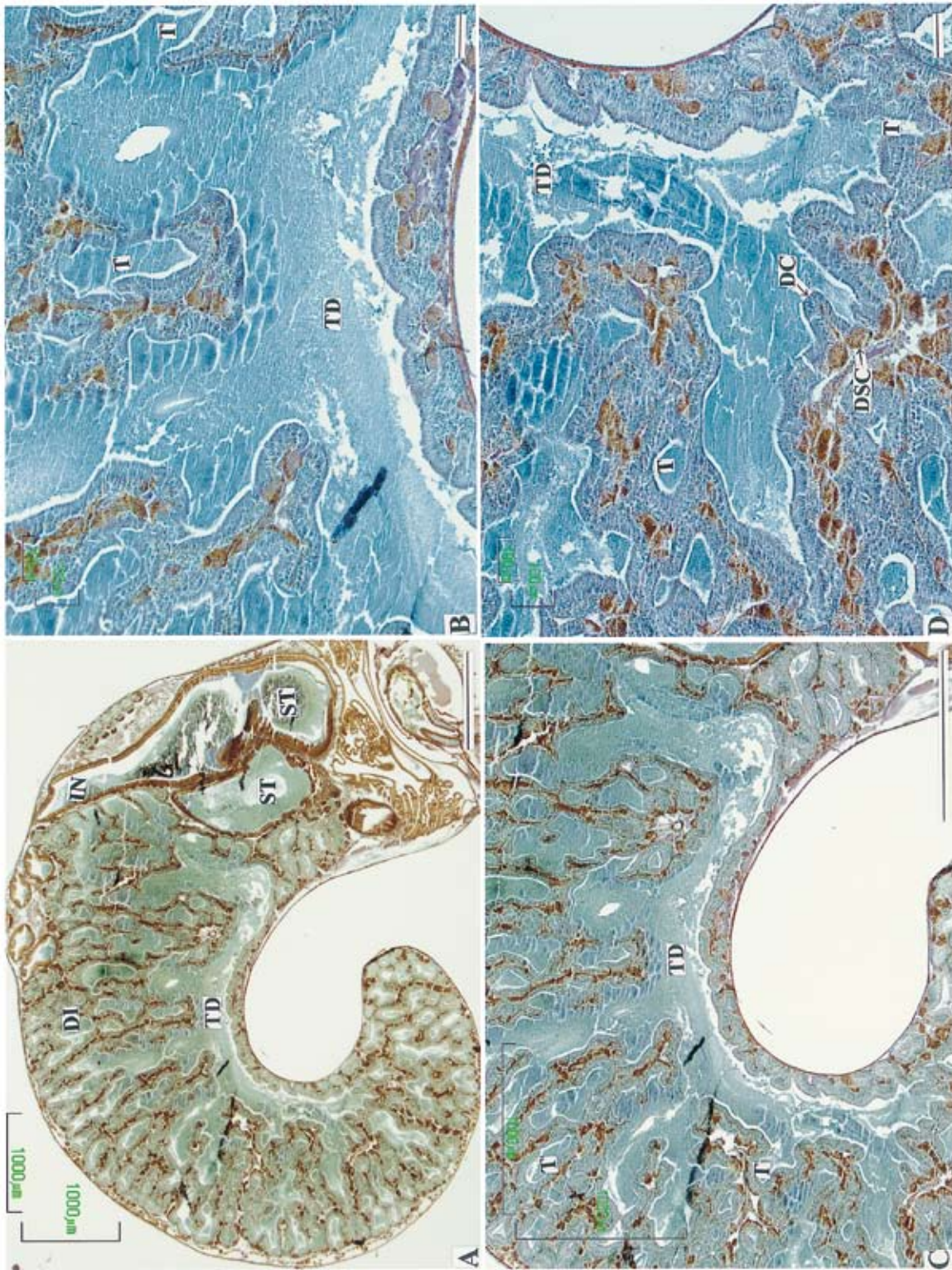


Fig. 10-2. Longitudinal section of digestive diverticula of *Chlorostoma xanthostigma* (Vetigastropoda, Trochoidea, Trochidae), ST, stomach; IN, intestine; DI, digestive diverticula; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula; T, tubule; DC, digestive cell; DSC, darkly stained cell. Azan staining. Bars in A and C = 1 mm, and bars in B and D = 100 μm.

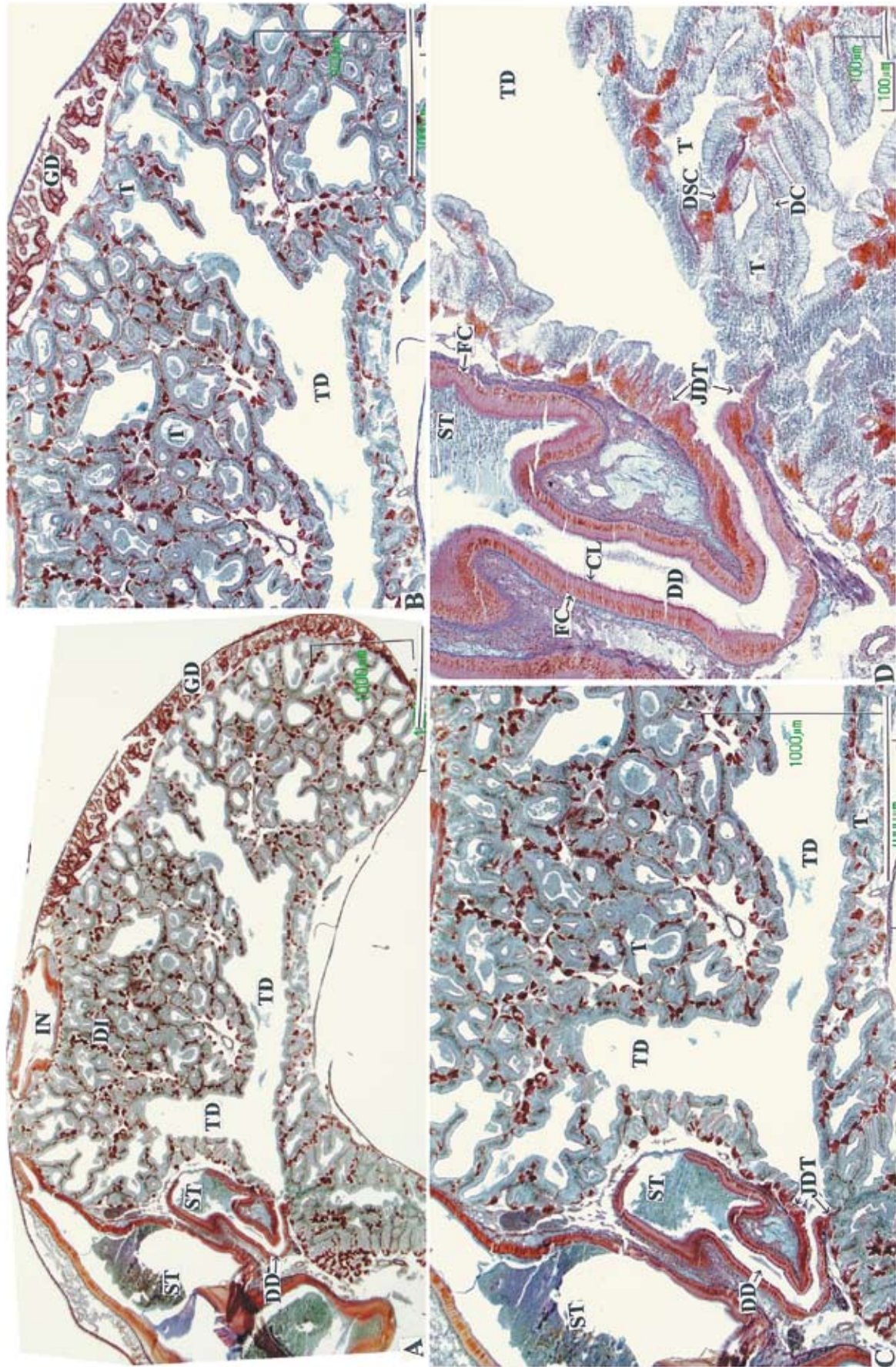


Fig. 11. Longitudinal section of digestive diverticula of *Omphalium rusticus* (Vetigastropoda, Trochoidea, Trochidae). ST, stomach ; IN, intestine ; GD, gonad ; DI, digestive diverticula ; DD, duct ; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula ; T, tubule ; JDT, junction of the duct with a tubule ; DC, digestive cell ; DSC, darkly stained cell ; FC, fragedlated cell ; CL, cilium. Azan staining. Bars in A-C = 1 mm, and bar in D = 100 μ m.

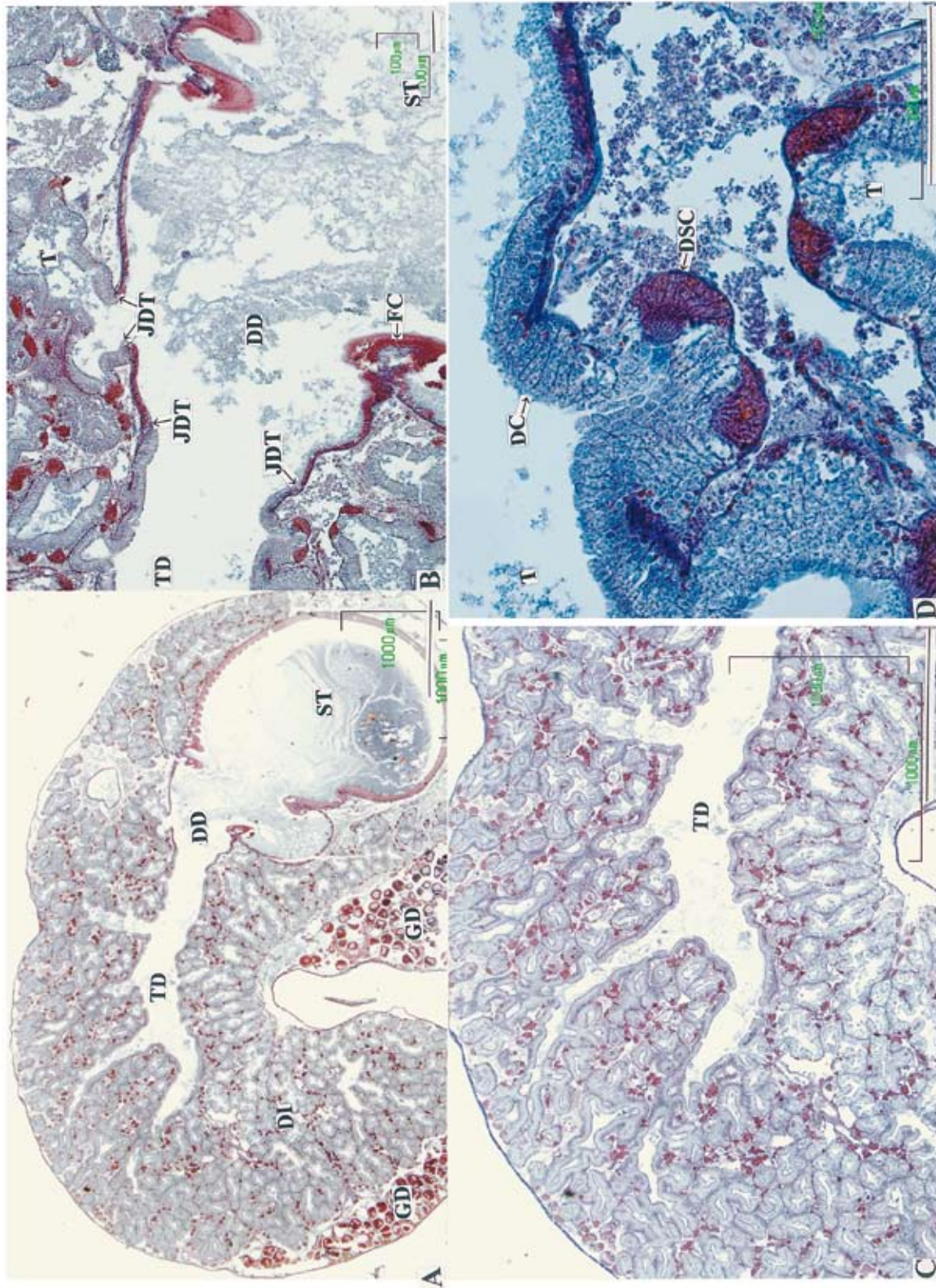


Fig. 12. Longitudinal section of digestive diverticula of *Monodonta labio* from *confusa* (Vetigastropoda, Trochoidea, Trochidae). ST, stomach; GD, gonad; DD, digestive diverticula; DC, duct; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula; T, tubule; JDT, junction of the duct with a tubule; DSC, digestive cell; DSC, darkly stained cell; FC, fringed cell. Bars in A-C = 1 mm, and bar in D = 100 μ m.

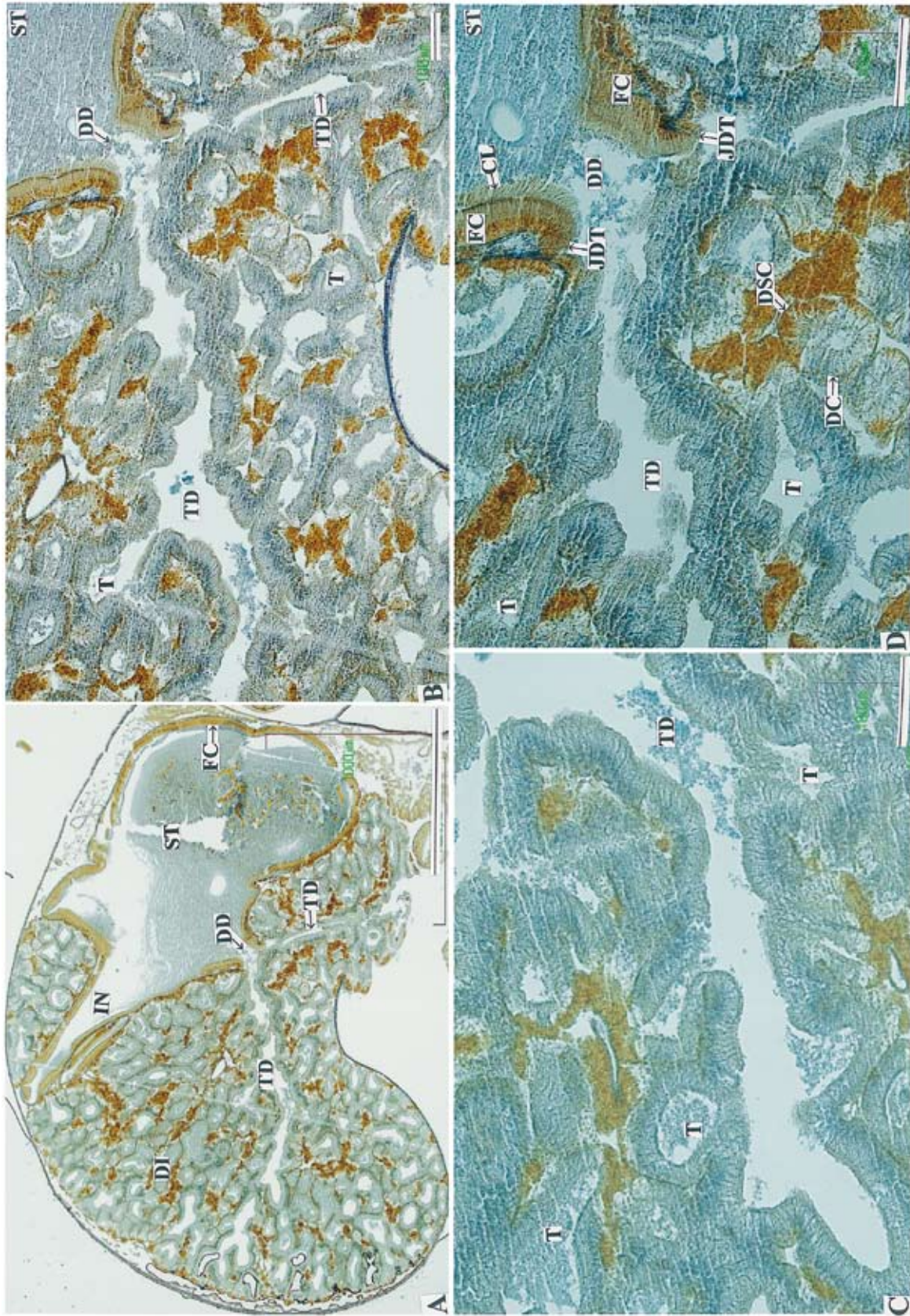


Fig. 13-1. Longitudinal section of digestive diverticula of *Monodonta neritoides* (Vetigastropoda, Trochoidea, Trochidae). ST, stomach; IN, intestine; DI, digestive diverticula; DD, duct; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula; T, tubule; JDT, junction of the duct with a tubule; DC, digestive cell; DSC, darkly stained cell; FC, fringed cell; CL, cilium. Azaun staining. Bar in A = 1 mm, and bars in B-D = 100 μm.

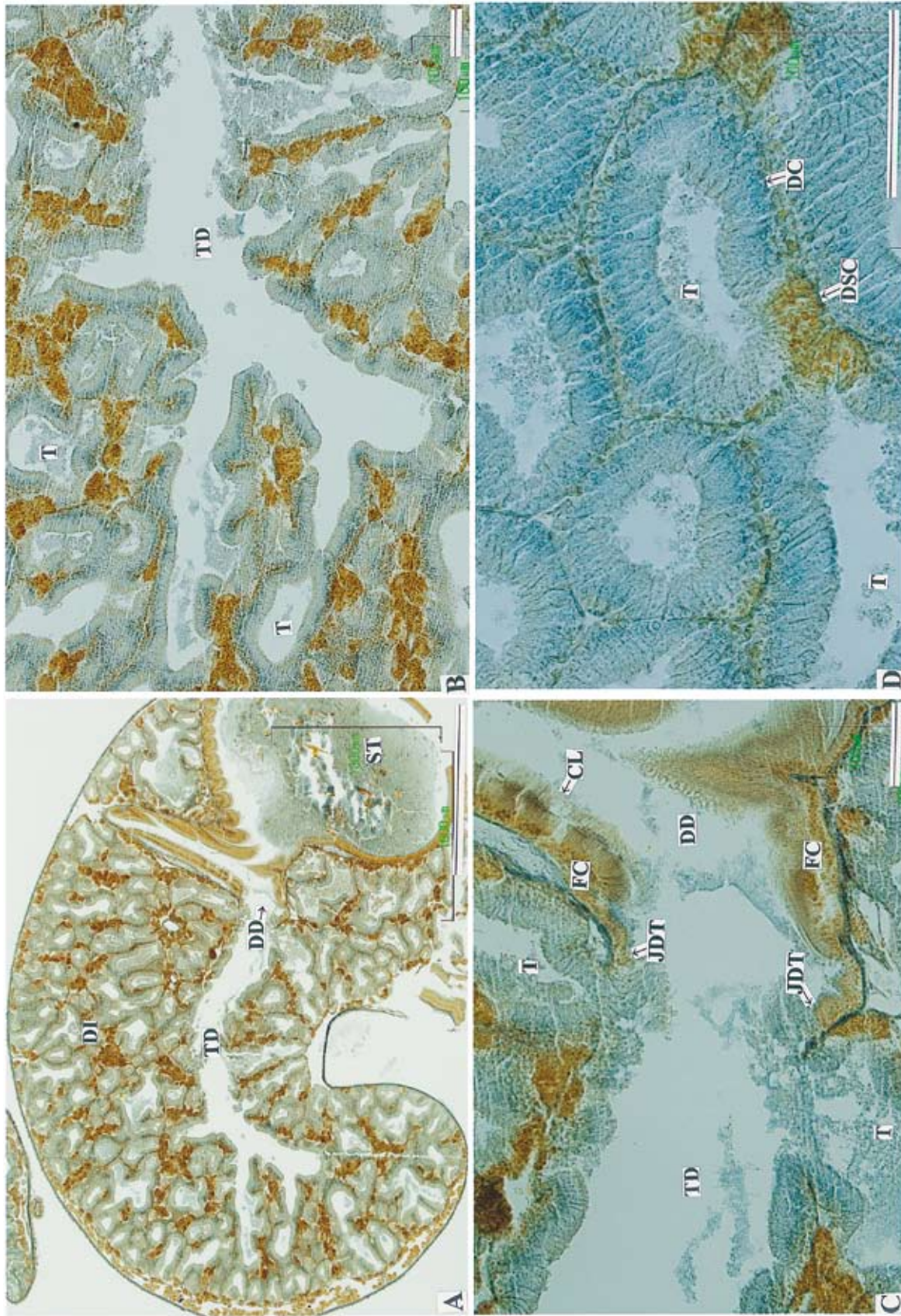


Fig. 13-2. Longitudinal section of digestive diverticula of *Monodonta neritoides* (Vetigastropoda, Trochoidea, Trochidae). ST, stomach ; DI, digestive diverticula ; DD, duct ; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula ; T, tubule ; JDT, junction of the duct with a tubule ; DC, digestive cell ; DSC, darkly stained cell ; FC, fringed cell ; CL, cilium. Azaan staining. Bar in A = 1 mm, and bars in B-D = 100 μ m.

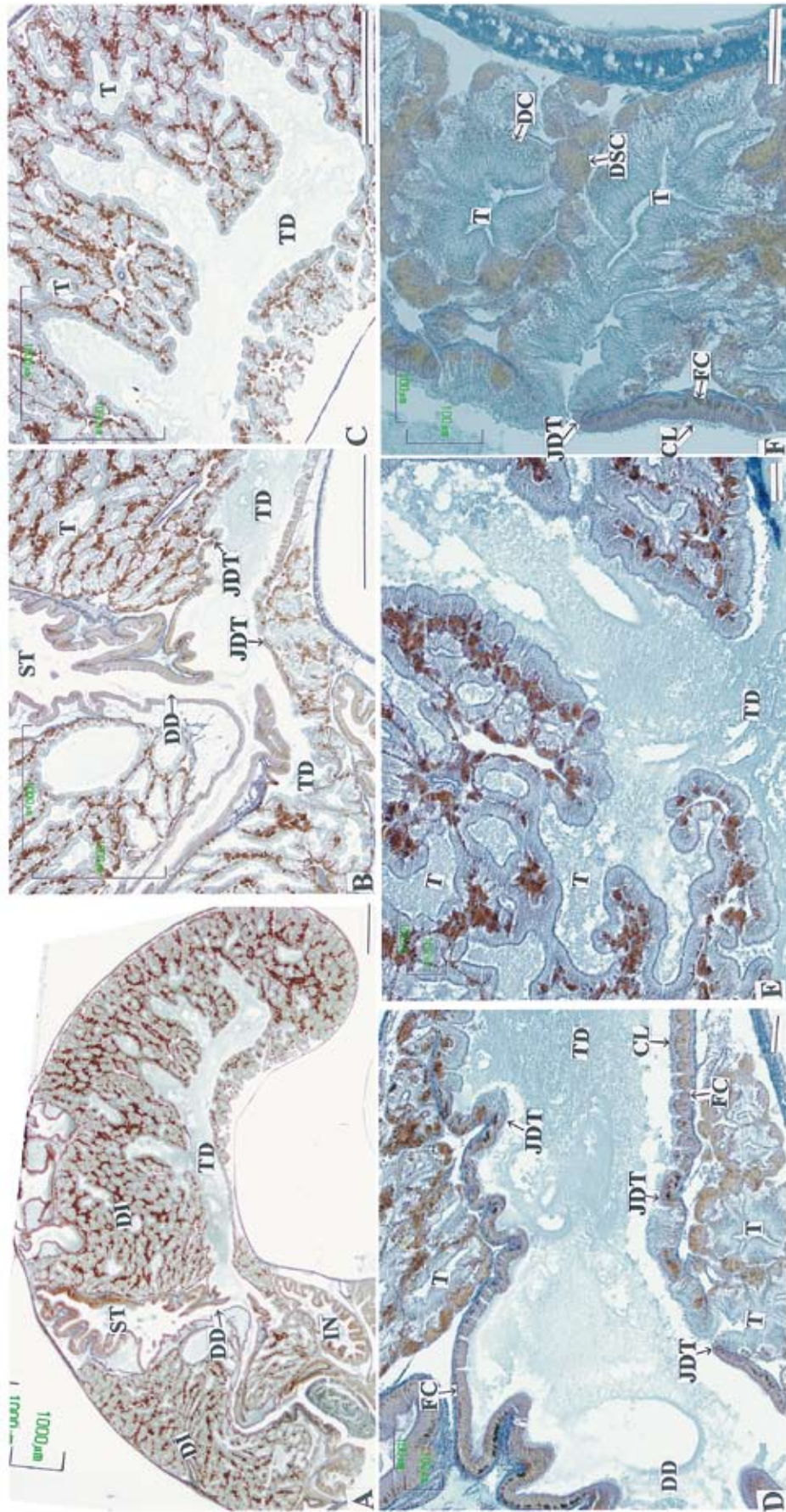


Fig. 14-1. Longitudinal section of digestive diverticula of *Turbo (Batillus) cornutus* (Vetigastropoda, Trochoidea, Turbinidae). ST, stomach; DI, digestive diverticula; DD, duct; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula; T, tubule; JDT, junction of the duct with a tubule; DC, digestive cell; DSC, darkly stained cell; FC, fragelated cell; CL, cilium. Azan staining. Bars in A-C = 1 mm, and bars in D-F = 100 μ m.

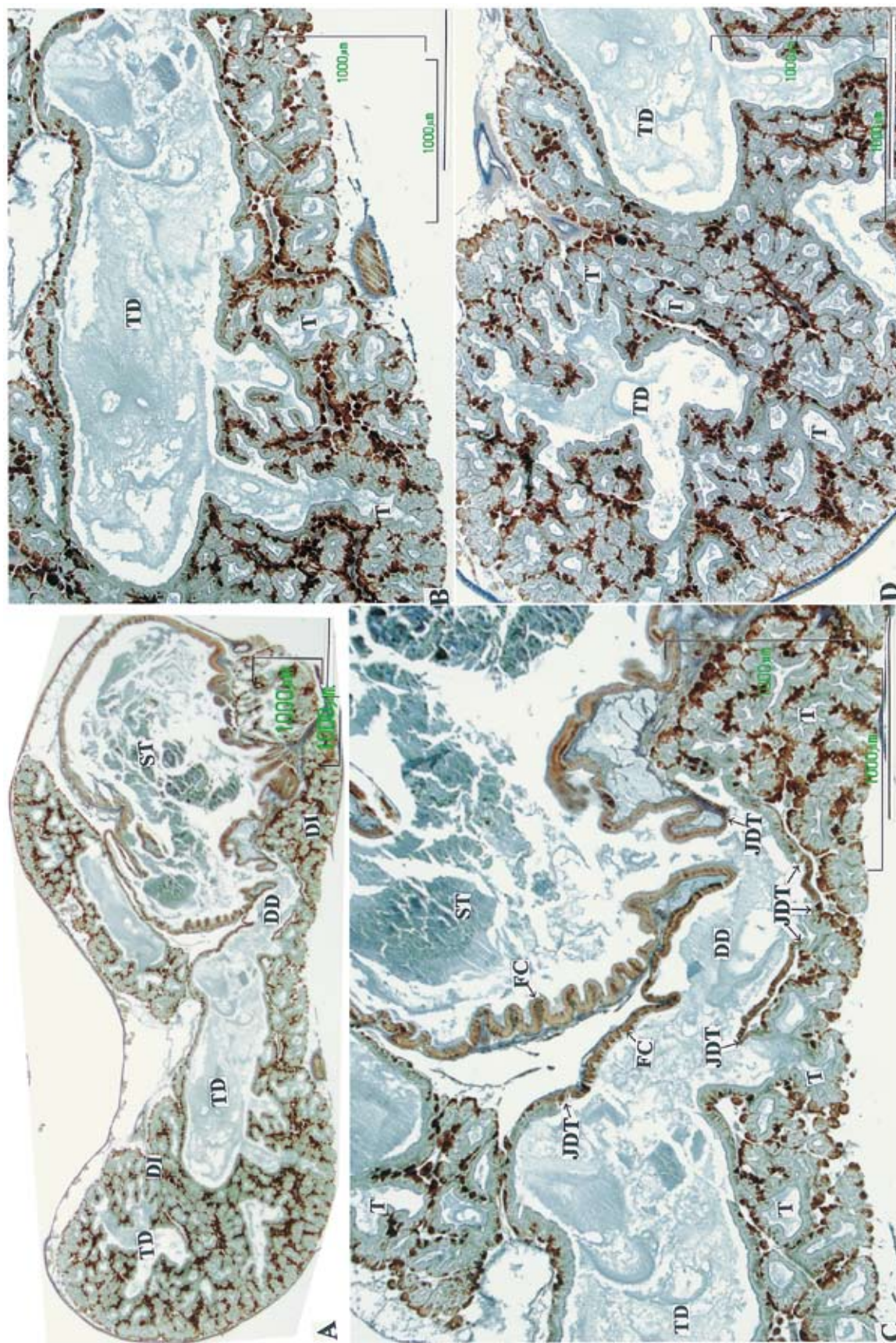


Fig. 14-2. Longitudinal section of digestive diverticula of *Turbo (Batillus) cornutus* (Vetigastropoda, Trochoidea, Turbinidae). ST, stomach; DI, digestive diverticula; DD, duct; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula; T, tubule; JDT, junction of the duct with a tubule; FC, fragelated cell. Azan staining. Bars = 1 mm.

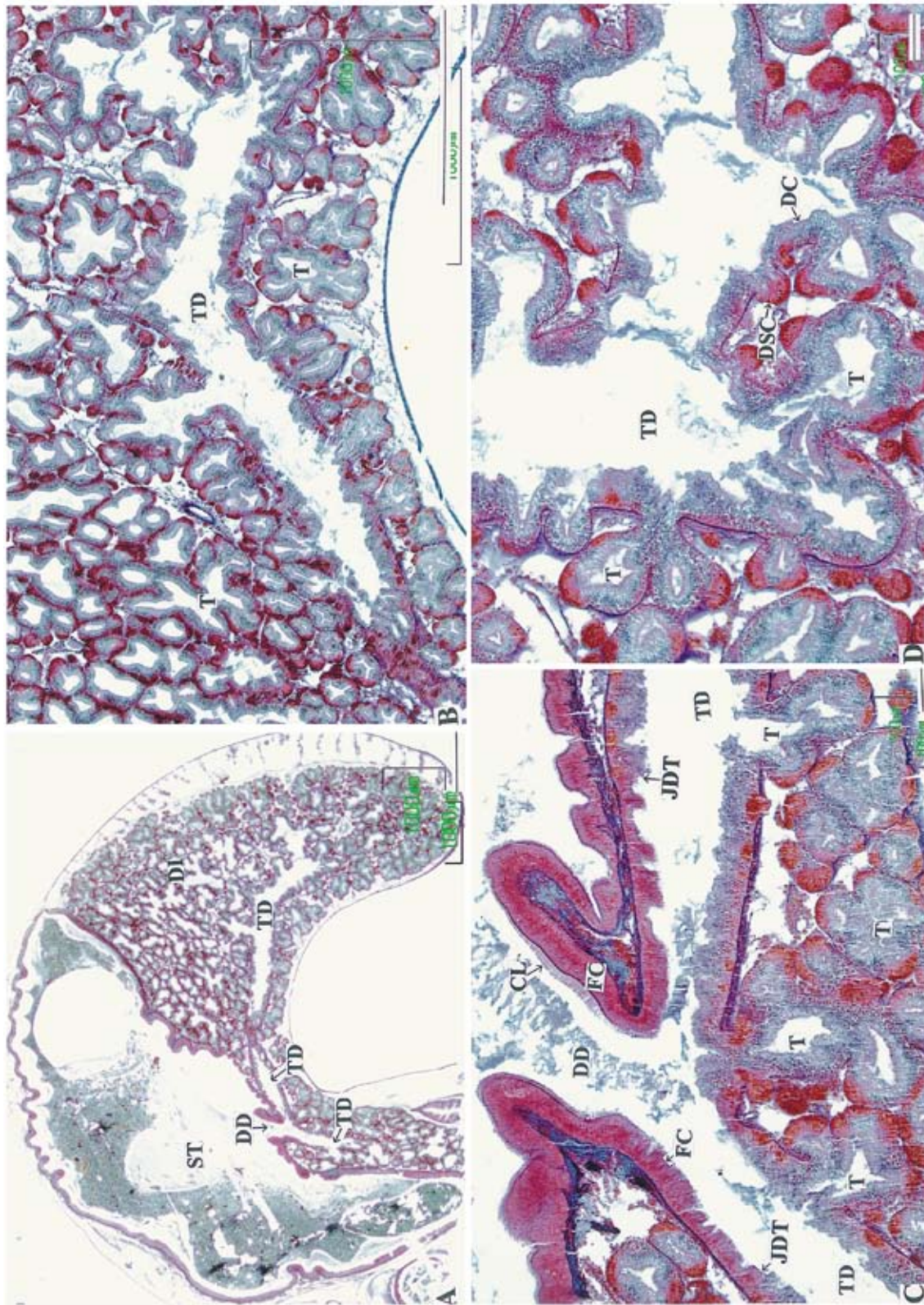


Fig. 15-1. Longitudinal section of digestive diverticula of *Turbo (Lamella) cornutus corrensis* (Vetigastropoda, Trochoidea, Turbinidae). ST, stomach; DI, digestive diverticula; DD, duct; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula; T, tubule; JDT, junction of the duct with a tubule; DC, digestive cell; DSC, darkly stained cell; FC, fragile cell; CL, cilium. Azan staining. Bars in A and B = 1 mm, and bars in C and D = 100 μ m.

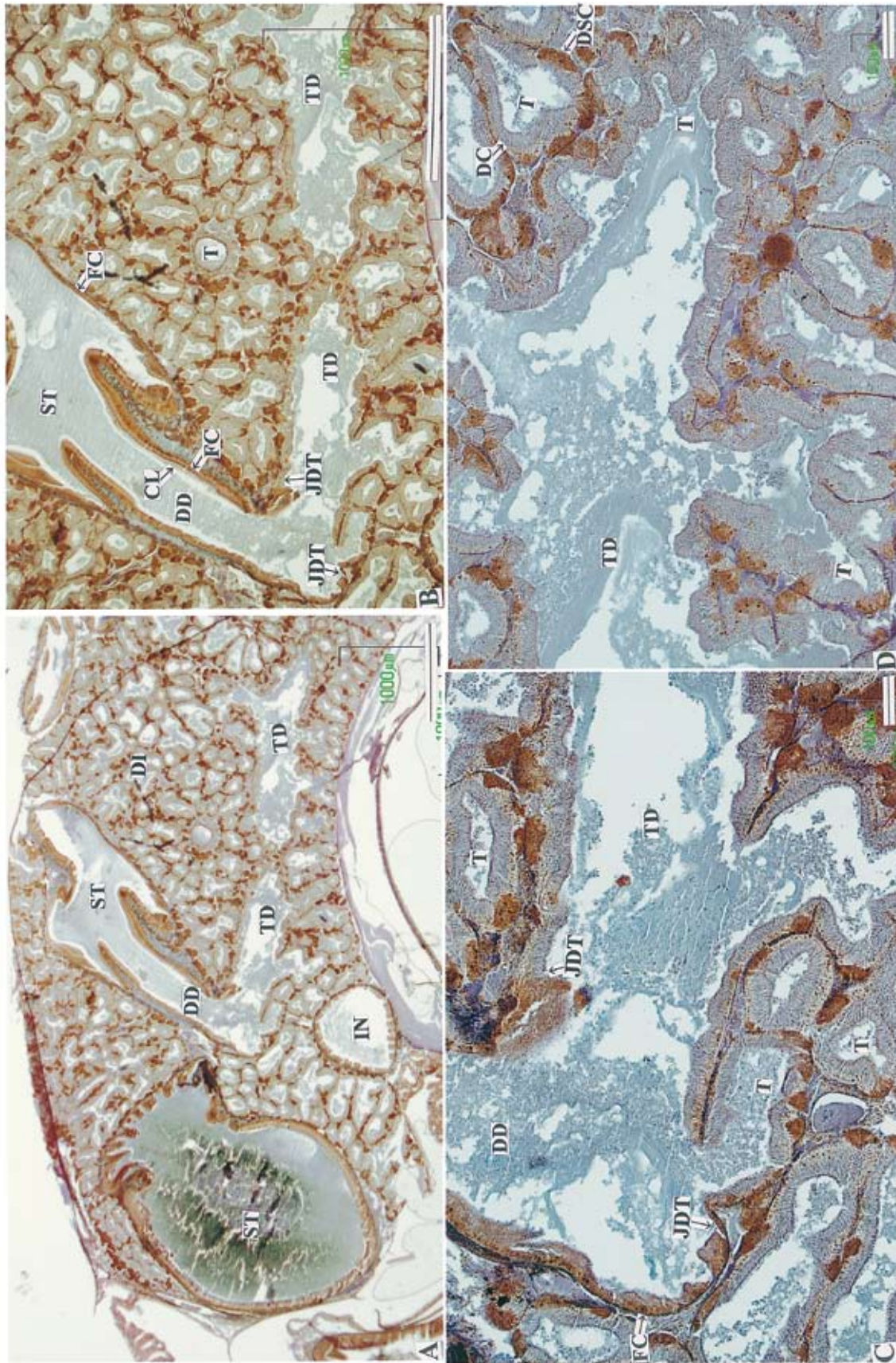


Fig. 15-2. Longitudinal section of digestive diverticula of *Turbo (Lunella) cornutus* (Turbinidae, Trochoidea, Turbinidae). ST, stomach; DI, digestive diverticula; DD, duct; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula; T, tubule; JDT, junction of the duct with a tubule; DC, digestive cell; DSC, darkly stained cell; FC, fragelated cell; CL, cilium. Azan staining. Bars in A and B = 1 mm, and bars in C and D = 100 μ m.

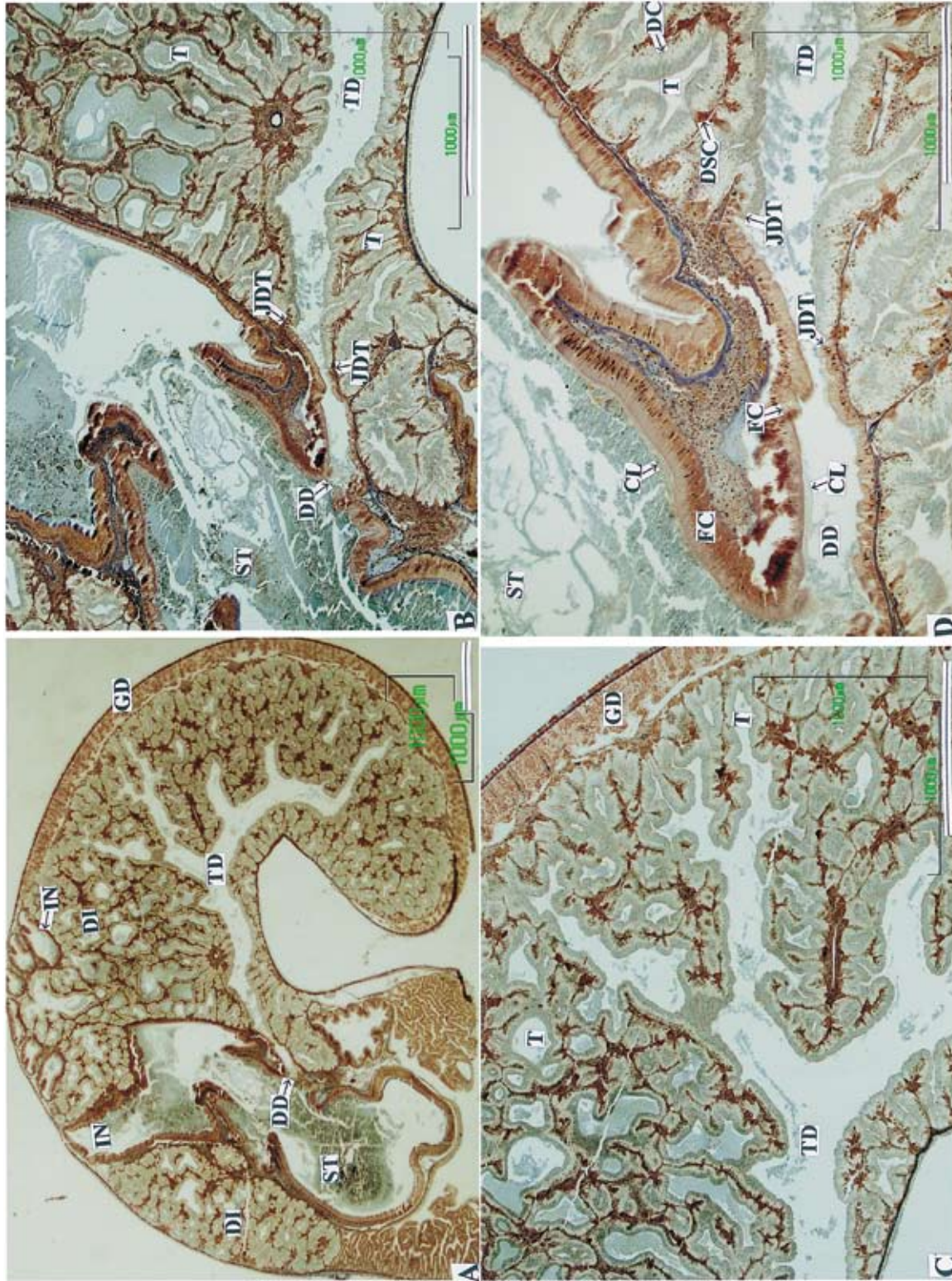


Fig. 16. Longitudinal section of digestive diverticula of *Astralum haematragum* (Vetigastropoda, Trochoidea, Turbinidae). ST, stomach; IN, intestine; GD, gonad; DI, digestive diverticula; DD, duct; TD, tubule which resembled a duct of digestive diverticula; T, tubule; JDT, junction of the duct with a tubule; DC, digestive cell; DSC, darkly stained cell; FC, fringed cell; CL, cilium. Azan staining. Bars = 1 mm.