

生殖成長期におけるタチアマモ
(*Zostera caulescens* MIKI:アマモ科) の分枝と成長

大森雄治*

Branching pattern and growth during reproductive stage of
Zostera caulescens MIKI (Zosteraceae)

OMORI Yuji*

キーワード: 海草, 根茎, タチアマモ, 直立シュート, 分枝様式

Key words: branching pattern, erect shoot, rhizome, seagrass, *Zostera caulescens*,

For analyzing the growth and the branching pattern during reproductive growth stage of *Zostera caulescens* MIKI, the length and width of leaves and the number of nodes were measured every one month from November 1999 to April 2000. The results are as follows: 1) the vegetative shoot of rhizome differentiates into erect reproductive one after supplying one or two branches; 2) the leaves continue to elongate until April; 3) some branches of rhizome do not become erect shoots at the year and are expected to differentiate into them the next year; 4) the main shoot of rhizome is renewed every year because the erect shoot is removed from the rhizome from summer to winter after ripening fruits.

タチアマモの生殖成長期における根茎の伸長と分枝を、11月から4月までの5ヶ月にわたり相模湾で測定し解析した。その結果、1) 根茎先端部のシュートは、いずれも1~3個の分枝を出してから、直立シュートに分化する。2) 直立シュートの葉は4月まで伸長を続け、葉の長さとはともに最大となる。3) 根茎の分枝の一部は主軸同様に直立シュートに分化する場合もあるが、多くはこの間直立シュートにならず、翌年直立シュートになると推定される。4) 直立シュートは種子が熟すとともに花序が脱落して先端部の葉だけになり、翌年までには直立シュートそのものも根茎から脱落するので、根茎の主軸は毎年更新される。

北半球沿岸の温帯に広く分布するアマモ亜属海草は4種からなる。最大種であるオオアマモ *Zostera asiatica* は、葉や根茎・生殖器官が大きく、種子や葉の先端部の形態に特徴があるものの、生育形はアマモとよく似て

いる。他の2種、スゲアマモ *Z. caespitosa* とタチアマモ *Z. caulescens* はその学名や和名が示すように、前者はスゲ類のように叢生し、後者は長い直立シュートをもつなどの特異な生育形をもつことが大きな特徴である。

広域分布種であるアマモ *Z. marina* は、欧米の研究者により、形態だけでなく、生活史や生態なども詳しく調べられてきた。しかし、太平洋北西部沿岸に固有のアマモ類の研究は少なく、最近になって三陸海岸の山田湾でスゲアマモ（大森・相生・盛田，1996）、船越湾でオオアマモ（AIOI *et al.*, 2000）が発見されるなど、日本国内の分布状況はようやく再調査されつつある。同様に韓国でも分布状況などが明らかにされ始めた（LEE, 2001）。

生育形の把握は、その植物の生態を明らかにする上でも基礎的な研究課題であるにもかかわらず、陸上では容易に観察できることでも、海草のように海中で一生活をすごす植物はまだ断片的な記録しかなされていない。すなわち、どのような分枝様式をもち、どのような成長過程を経て成熟するのか、1年間に生育形はどう変化するのかといった問題は未解決である。

これまでに把握されたタチアマモ直立シュートの形態学的特徴は、シュート頂が夏季から秋季に栄養シュートに変化すること（大森，1991）、直立シュートが水温に対応した成長を示すこと（大森，1994）、直立シュートが他のアマモに比べ寿命が長く、生殖と栄養に大きく関わること（大森，1995）、タチアマモ地域個体群の成長が水温に大きな影響を受けていること（大森・相生，2000）などある。

本研究ではタチアマモの直立シュートと根茎の形態と成長、とくに生殖成長期初期である冬季から春季の成長を明らかにし、その形態学的・生態学的意義を考察した。

材料と方法

相模湾東部の小田和湾、天神島臨海自然教育園内にある笠島沖の北東約250m、水深3.7mのタチアマモ群生地で、1999年11月12日から2000年4月28日まで、5回にわたり8個体を識別して、スキューバによって根茎の分枝

回数と、節間の長さ、直立シュートの長さ、葉の幅を測定し、その成長を記録した（第1図）。また、4月には直立シュートとその根茎や根茎の分枝を含む成長単位—ラミート—を採取し、根茎の分枝数、直立シュートの長



第1図 栄養成長期のタチアマモ. 1999年11月12日, 小田和湾 (相模湾東部), 水深 3.5-4 m.

さ・幅・節数・花序数・開花状態などを測定・観察し、記録した。

結果と考察

根茎先端の葉の長さや幅の伸長、根茎の節数の増加を第1～3表にまとめた。

タチアマモにはアマモ同様、横に這う地下茎、すなわち根茎があり（大森，1996）、水平方向に伸長し、節間や地上茎の間隔がよく伸びて、匍匐枝状になる匍匐根茎（清水・梅



第2図 茎が伸長する直前の直立シュート. 2000年2月2日, 小田和湾 (相模湾東部), 水深 3.5-4 m.

第1表 根茎先端の葉の伸長 (cm)

試料 No.	12 Nov.		8 Dec.		6 Jan.		2 Feb.		26 Apr.
1	28	+21.5*	49.5	-2.5*	47	+23*	70<		
2	36	+16	52	+9	61<	+9	70<	(+44)*	114
3	33.5	+17	50.5	+11.5	62<	+35	97<	(+48)	145
4	38	+18.5	56.5	+15.5	72<	+28	100<		
5	30	+23	53	+9	62<				
6	35.5		-		74<				
7	26	+11	37	+4	41	+19	60		
8	42	+6	48	+5	53<	+27	80		
平均値	33.6	+16.1	49.5	+7.4	59<	+20.1	79.5<	(+46)	129.5

*増加量

第2表 根茎先端の葉の幅 (mm)

試料 No.	12 Nov.		8 Dec.		6 Jan.		2 Feb.		6 Apr.
1	7	+3*	10	+3*	13	0*	13		-
2	7.5	+3	10.5	+2.5	13	0	13	(+2)*	15
3	9	+2.5	11.5	+2.5	14	+0.5	14.5	(0)	14.5
4	8.5	+3	11.5	+2	13.5	+1	14.5		-
5	10.5	+0.5	11	+3.5	14.5		-		-
6	9.5		-		14		-		-
7	8.5	+1.5	10	+1.5	11.5		-		-
8	9	+2	11	+2.5	13.5	+1	14.5		-
平均値	8.7	+2.2	10.8	+2.5	13.4	+0.5	+13.9	(+1)	14.8

*増加量

林, 1995) である。

根茎先端の葉の伸長

タチアマモの葉は11月から4月まではよく伸長し、1月から2月の伸長速度は平均20 cm/月であった。4、5月の直立シュート先端の葉長の平均値

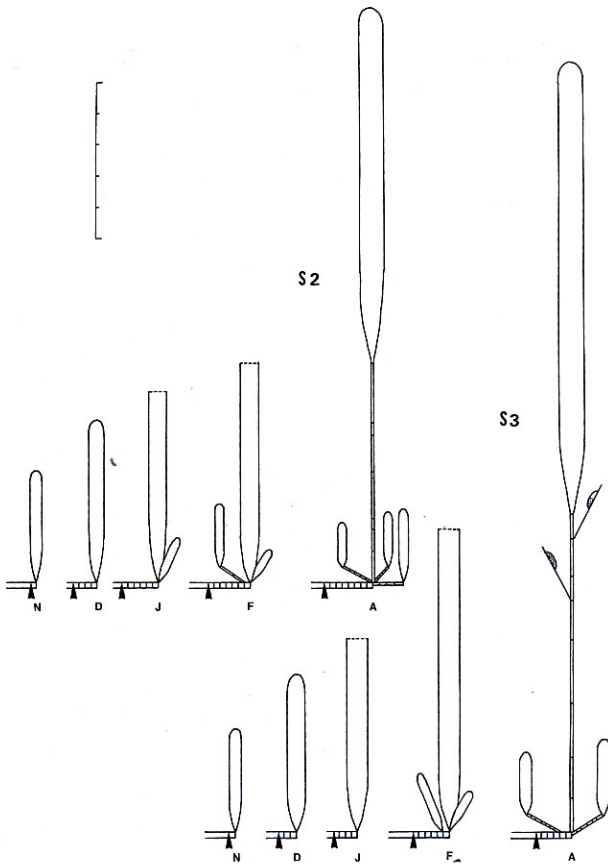
は約130 cmであり(大森, 1994)、4月の葉長とはほぼ一致するので、4月頃までにすでに葉の伸長は最大となる。外見的には直立茎は2月初めまでほとんど現れず(第2図)、2月下旬には直立茎の伸長が著しくなる(大森, 1994)。

根茎先端の葉の幅

第3表 根茎の節数

試料 No.	12 Nov.		8 Dec.		6 Jan.		2 Feb.		26 Apr.
1	0	+3*	3	+7*	11		-		-
2	0	+4	4	+2	6	+1*	7	0*	7+8**
3	0	+2	2	+2	4	+2	6	0	6+8**
4	0	+3	3	+4	7	0	7		-
5	0	+3	3	+4	7		1 br.		-
6	0	+3	-		7		-		-
7	0	+3	3	+7	10		-		-
8	0	+4	4	+3	7	+2	9		-
平均値		+3.1	3.1	+4.1	7.4	+1.3	7.2		

*増加量 **直立シュートの節数 br:分枝



第3図 タチアマモの成長 (1999年11月-2000年2月, 4月).

▲: 11月における測定開始位置, 葉の長さ・直立茎の長さ・直立茎の節の位置は実測値を縮尺し, 根茎は節数を示すが, 長さは任意。葉の幅は長さに対して5倍に強調してある。葉の先端の破線は切断されていることを示す。直立茎からの分枝は花序(半円形)を示し, 白抜きは未開花, 半分の斑紋は雌開花期, 全体の斑紋は雄開花期, 黒抜きは果実期を示す。スケールは50cm.

根茎から直立シュートになるシュート先端の葉の幅は11月から1月まで増加し続け, その速度は2~3 mm/月であった。1月にはすでに最大値に近く平均13.4 mmとなったが, さらに増加し, 4月には14.8 mmと最大値となった。4月以降は, 伸長量同様にこれまでの記録(大森, 1994)と比較するとほとんど増加しないことがわかった。

根茎の節数

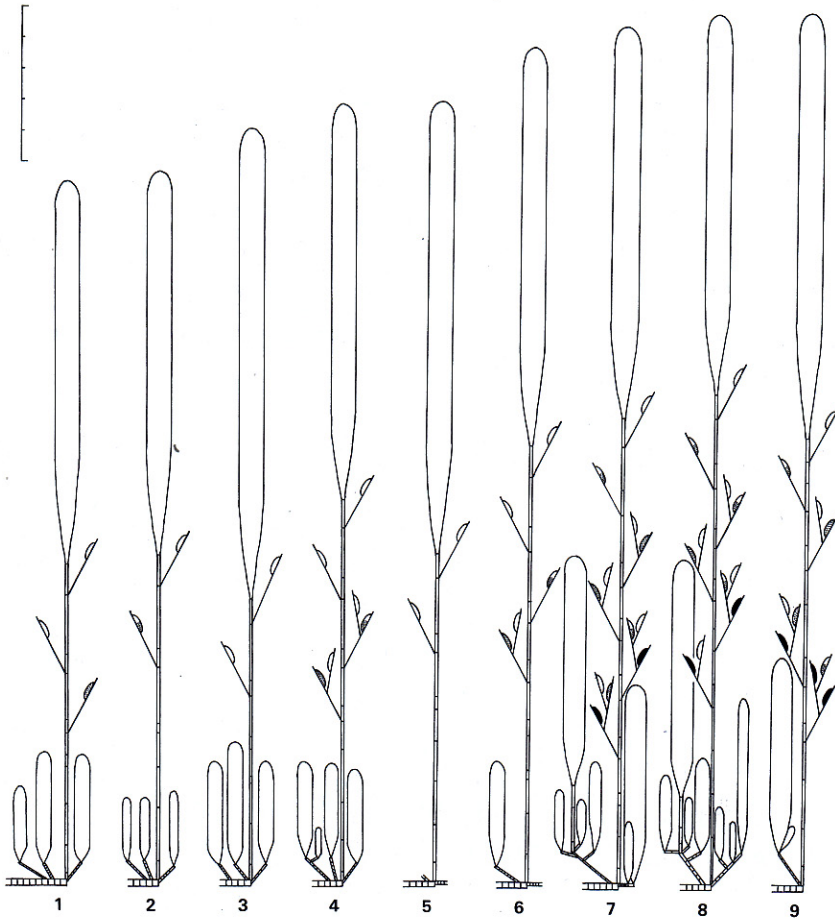
根茎は11~12月にはほとんど分枝をせず, 12~1月に分枝を始めた。節数の増加は3~4節/月であった。

11月から5ヶ月間の根茎及び直立シュートの成長

試料no. 2と試料no. 3で模式的に示す(第3図: S2, S3)。さらに4月に継続的に測定していた試料ととともに採取した9個の直立シュートを同様

に模式図(第4図: 1-9)として示す。4月に測定した9個体はいずれも, 継続して測定したS2とS3と同様の分枝パターンを示しているので, いずれも直立シュートが根茎の分枝としてではなく, 根茎の主軸であったものが直立シュートに分化したことが, 根茎の分枝は根茎主軸の直立シュートへの分化と同時期に起きていることを推定させる。また, 花が下方から順に開花結実し, 4月下旬がほぼ開花の最盛期であることを示している。

以上のことから, 11月の栄養成長期の根茎先端部から出ている長さ20~40 cm, 幅7~10 mmの葉(第1図, 第3図N)は, 初めはそのまま根茎先端の葉として伸長し, 葉の幅も増加する。根茎は1月には分枝を始め(第3図J), 主軸は直立シュートとなり, 側枝は根茎として成長する。2月には直立シュートの茎が現れ(第2図, 第3図F), 4



第4図

タチアマモの直立シュートと根茎の分枝 (2000年4月26日).
葉や直立茎の模式図化は第3図と同様.
スケールは50cm.

月には外見からも容易に直立シュートと判断できるほどの長さの直立茎が現れる (第3図A, 第4図)。

一方、根茎の主軸から分枝してできた側枝の多くは、そのまま根茎として成長を続け、その年の秋以降の直立シュートが脱落した後は、根茎の主軸となり、翌年には直立シュートになると推定される。

従って根茎の分枝様式は、主軸が生殖シュートとなって成長を停止し、側枝として出た新たな根茎が次の栄養成長期の主軸となり、主軸は毎年更新される。

これまでタチアマモの直立シュートの特徴は、外部形態的には、

1) 直立茎が長く、海草では世界最長であり、船越湾で約7 mを記録している (相生・小松・盛

田, 1996; AIOI, KOMATSU and MORITA, 1998)。

2) 直立シュート先端の葉の幅は根茎の葉より長く幅も広い。

3) 直立シュートの先端部は常に4, 5枚の葉で覆われている。

4) 主軸と側枝の相違が明瞭で単軸分枝である。解剖学的特徴では、

1) 12月にすでに直立シュートは根茎から分枝し、直立茎は見られず先端の葉のみが見られるのだが、シュート頂付近の腋芽はこの時期にすでに花序に分化している。

2) シュート頂近くの腋芽は常に花序となり、根茎のシュート頂とは解剖学的にも明らかに異なる。外見上は栄養シュートでありながら、解剖学的には生殖シュートでもある (大森, 1991)。

3) 7月には果序が直立シュートから脱落する一方、腋芽はもはや花序に分化せず、栄養期シュート頂を示す。

相模湾のタチアマモは12月(水温14℃)から7月(水温23.6℃)までの、少なくとも8カ月間は直立シュート先端に葉をつけ、根茎から出る葉と共に、生殖シュートでありながら同時に栄養シュートとしての機能も果たしている。最大で5.6 mになる(大森, 2002)。一方、真夏でも水温が低く20℃を越えることの希な三陸海岸では花序が脱落した後も、直立シュートは根茎から脱落しないばかりかさらに水深に応じて伸張を続け、ときに1年間以上伸長し、7 mにまでになる。

謝 辞

本研究は大楠漁業協同組合にご理解いただき調査の機会を与えられた。また、この海域に詳しい地元の伊藤一夫氏のご協力をいただくとともに、過去の小田和湾の様子をご教示いただいた。相生啓子博士(東京大学海洋研究所, 現青山女子短期大学), 仲岡雅裕博士(東京大学海洋研究所, 現千葉大学), 河内直子氏(東京大学海洋研究所, 現北海道大学厚岸フィールドセンター), 川添ナカ子氏(東京大学海洋研究所)には海中での測定や試料収集にご協力いただいた。記して感謝する。

引用文献

- 相生啓子・小松輝久・盛田孝一 1996. 岩手県・船越湾で発見された巨大海草—タチアマモ—について. 水産海洋研究, 60(1): 7-10.
- AIOI K., KOMATSU T. and MORITA T. 1998. The world's longest seagrass, *Zostera caulescens* from northern Japan. *Aquat. Bot.* 61: 87-93.
- AIOI K., NAKAOKA M., KOUCHI N. and OMORI Y. 2000. A new record of *Zostera asiatica* MIKI (Zosteraceae) in Funakoshi Bay, Iwate Prefecture. *Otsuchi Marine Science*, (25): 23-26.
- LEE Sang Yong 2001. A study on the ecological and taxonomical characteristics of *Zostera* (Zosteraceae) in Korea. A doctor thesis.
- 大森雄治 1991. タチアマモの生殖枝の特異性. 横須賀市博研報(自然), (39): 45-50.
- 大森雄治 1994. タチアマモ(アマモ科)の相模湾における生殖枝の季節変化. 横須賀市博研報(自然), (42): 65-69.
- 大森雄治 1995. タチアマモ(*Zostera caulescens* MIKI: アマモ科)の直立枝の成長. 横須賀市博研報(自然), (43): 41-45.
- 大森雄治 1996. アマモ亜属の根茎の形態. 横須賀市博研報(自然), (44): 55-62.
- 大森雄治・相生啓子・盛田孝一 1996. スゲアマモ(*Zostera caespitosa* MIKI: アマモ科)の新産地—岩手県山田湾におけるスゲアマモの分布—. 大槌臨海研究センター報告, (21): 32-37.
- 大森雄治・相生啓子 2000. 三陸海岸中部沿岸産タチアマモ(アマモ科)直立シュートの季節変化. 横須賀市博研報(自然), (47): 67-72.
- 大森雄治 2002. 相模湾における最長のタチアマモ直立シュート. 横須賀市博研報(自然), (49): 59-60.
- 清水建美著・梅林正芳図 1995. 日本草本植物根系図説. 262ページ. 平凡社.