



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	人工草地のチモシーにおける種々の型の分けつ上の分けつ芽の出現
Author(s)	澤田, 均; 津田, 周彌
Citation	北海道大学農学部牧場研究報告, 13, 45-53
Issue Date	1988-01-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/48920
Type	departmental bulletin paper
File Information	13_45-53.pdf



人工草地のチモシーにおける種々の型の 分げつ上の分げつ芽の出現

澤田 均¹⁾・津田 周彌

(北海道大学農学部工芸作物学講座)

要 約

澤田 均・津田周彌(1987)人工草地のチモシーにおける種々の型の分げつ上の分げつ芽の出現, 北海道大学農学部附属牧場研究報告13: 45-53

放牧草地におけるチモシーの栄養繁殖を検討するため, 分げつの節上の定着前の栄養繁殖体(栄養繁殖体バンク)の状態を調査した。放牧草地と採草地から種々の節間伸長分げつ(未出穂の分げつ(ET)), 採食された形跡のある分げつ(GT), 繁殖分げつ(RT), 異常分げつ(AT))を収集し, 分げつ基部より上位の節上の幼分げつあるいは分げつ芽の出現状況を調べた。放牧草地では6月から8月に, 採草地では9月に収集した。

チモシーの分げつの構成は季節によって異なり, 6月はGTとETのみから成り, 7月にRTが出現し, 8月にATが出現した。6月と7月のGTとETは1分げつあたりの分げつ芽数が1.4-1.8個と少なく, その多くは1節目と2節目に出現し, 分げつ基部からの距離にして5cm以内であった。RTも同様に分げつ芽の出現が少なかったが, 8月に出現したATは節数が平均10.6個と多く, 分げつ芽を持つ節数も平均5.4個と同時期のET, RTの約2倍であった。分げつ芽も上位の節から出現し, 最大57.7cmの位置に出現した。採草地のATも同時期のET, RTに比べて出現する分げつ芽数が多かった。

これらの結果より, 異常分げつが節上の分げつ芽数が多く, 節からの栄養繁殖にきわめて有利な分げつであること, 6月から7月までは分げつ芽が少なく, しかもその多くが地際付近の下位節に出現し, 栄養繁殖体の定着はきわめてまれであることが示された。

キーワード: 栄養繁殖, チモシー, 放牧草地, 散布

緒 言

チモシーの繁殖方法には種子繁殖と栄養繁殖がある。栄養繁殖にはさらに鱗茎による繁殖と節からの繁殖(澤田と津田, 1984)がある。節からの栄養繁殖では, 比較的遠方に栄養繁殖体を散布させることができ, 放牧草地におけるチモシー個体の分散に重要な役割を果たしている。

節上の栄養繁殖体が土壌面に定着するには, チモシーの側の要因と環境要因の両方が関係している。チモシー側の要因としては, 高節位に分げつ芽や幼分げつの存在することが挙げられる。他方, 環境要因としては強く採食されずに, 高節位に分げつ芽と幼分げつを保ち, 放牧家畜によって倒伏されやすいような適度な放牧圧を受けること, 群落内に裸地が多く, 倒伏茎の節が土壌表面と接触しやすいこと, 土壌水分が高く, 土壌表層部に不定根が入りやすいこと, 栄養繁殖体の

1) 現静岡大学農学部

定着直後に放牧家畜からの攪乱を受けにくいこと、が挙げられる(澤田と津田, 1984)。本研究は、チモシーの節からの栄養繁殖のうち、チモシー側の要因について、特に分げつの節上の定着前の栄養繁殖体(栄養繁殖体バンク)の状態を明らかにする目的で行われた。

チモシーの個体はいろいろな分げつから構成されている。分げつを生育段階によって分類すると、栄養分げつ、未出穂の節間伸長分げつ、繁殖分げつ、異常分げつの4種類の分げつ型に大別することができる。このうち、異常分げつとは、分げつの先端部が異常に栄養生長した節間伸長分げつを指す。チモシーの個体内のこれら分げつ型の構成は、季節、環境、遺伝子型によって異なる(澤田ら, 未発表)。本節では、放牧草地における6月から8月にかけての各分げつ型の節上の分げつ芽や幼分げつの出現状況と親分げつ基部からの距離、9月の採草地における各分げつ型の節上の分げつ芽や幼分げつの出現状況と親分げつ基部からの距離、について報告する。

謝 辞

本調査を行うにあたり、便宜をはかって頂いた北海道大学農学部附属牧場の職員の皆様に厚く御礼申し上げる。

調査区と調査方法

調査は北海道大学農学部附属牧場内(北海道静内町に所在)の放牧草地と採草地で行った。放牧草地は造成後10数年を経過し、毎年約40頭の牛(ヘレホード種)が輪換放牧されている。現在の植生は全体にオーチャードグラスが株上りし、シロクロバーとともに優占しているが、湿地にはスゲ類とミゾソバが優占するが、チモシーは、その被度は低い、広く分布している(澤田ら, 1983)。採草地は放牧草地と近接し、年2回、7月と9月に刈り取りが行われる。植生はチモシーとシロクロバーが優占している。

放牧草地では1982年6月22-23日、7月23-30日、8月31日にチモシーの節間伸長分げつをそれぞれ112本、76本、76本収集した。分げつの収集に際しては、特に下位節上の分げつ芽と幼分げつをそこなわないように注意した。一方、採草地では1982年9月11-22日に121本の分げつを収集した。この時期は2番草の刈り取り前にあたる。

これらの収集した分げつは実験室に持ち帰り、生育段階を記録した。生育段階は、未出穂の節間伸長分げつ(ET)、繁殖分げつ(出穂中の分げつ、開花中の分げつ、開花後の分げつの総称、RT)、異常分げつ(先端部の異常に栄養生長した節間伸長分げつ、AT)に区分し、放牧牛による採食の形跡のある分げつは採食分げつ(GT)として区別した。一方、止葉展開中の分げつはETに含めた。さらに、各分げつの長さ、各節間長、各節上の幼分げつや分げつ芽の有無を調べた。当調査では分げつ芽と幼分げつを特に区別しなかったため、以下、ひとまとめに分げつ芽と呼ぶ。分げつ芽については、各節についてピンセットで葉鞘を注意深く取り除き、葉鞘内の有無まで調べた。

結 果

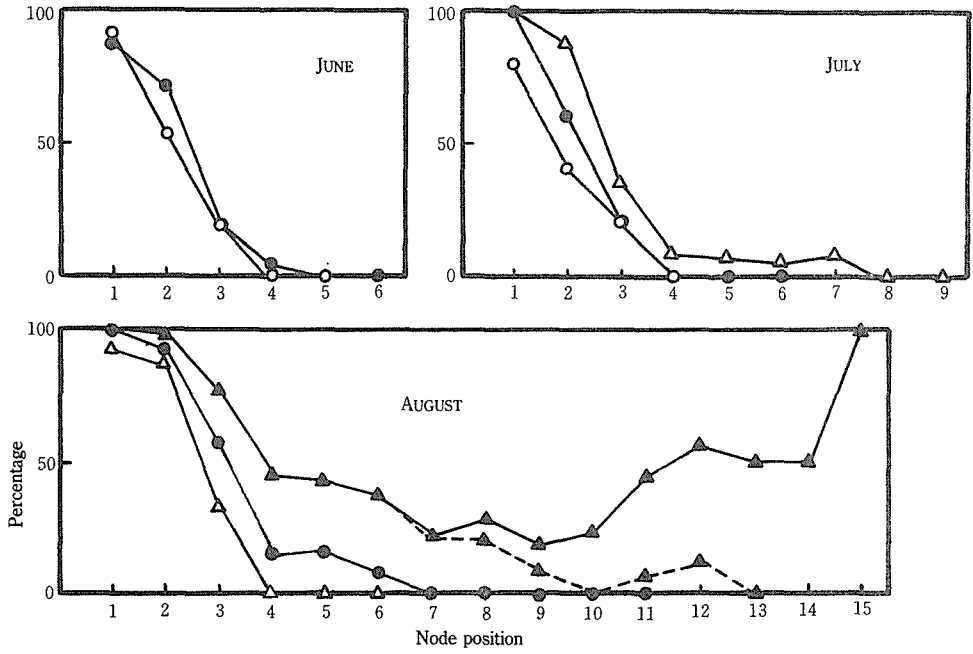
6月から8月までの放牧草地における各分げつ型の形態と節上の分げつ芽の出現状況を Table 1 に示した。6月の節間伸長分げつは GT と ET のみが出現し、7月はチモシーの出穂・開花に伴い RT が出現した。8月には AT の発生が見られた。6月の GT と ET とも、分げつの長さはそれぞれ平均7.1cm, 15.2cmと短く、節数もそれぞれ2.8個, 3.5個と少なかった。分げつ芽を持つ節数はそれぞれ1.5個, 1.7個あり、各節とも1個の分げつ芽を持ち、2個以上の分げつ芽を持つ節はなかった。7月は6月に比べて GT, ET とも長く、節数も多いが、分げつ芽を持つ節数と分げつ芽数は6月とほぼ同様であった。RT は GT, ET に比べ、分げつが長く、節数もやや多かった。分げつ芽を持つ節数も平均2.4個と多い傾向にあった。ET と RT について8月を7月と比較すると、RT では長さ、節数ともほぼ同様であるのに対して、ET ではより長くなり、節数も平均7.8個と多くなった。分げつ芽を持つ節数も RT では8月と7月との間に

Table 1. Means, standard deviations and ranges (in parentheses) for morphological and node reproductive characters of timothy.

	No. tillers examined	Tiller length (cm)	Panicle length (cm)	No. nodes	No. nodes with buds	No. buds	No. buds on the buds	Total No. buds
Pasture.								
June GT #	58	7.1± 5.0 (2.4–25.0)	—	2.8±0.9 (1–5)	1.5±0.8 (0–3)	1.5±0.8 (0–3)	1.5±0.7 (0–3)	3.0±1.1 (0–6)
ET	54	15.2± 5.6 (3.6–30.3)	—	3.5±1.3 (1–6)	1.7±0.9 (0–4)	1.7±0.9 (0–4)	1.3±0.7 (0–4)	2.9±1.3 (0–6)
July GT	5	28.5± 7.5 (20.5–41.0)	—	3.8±0.4 (3–4)	1.4±1.1 (0–3)	1.4±1.1 (0–3)	2.4±1.7 (1–5)	3.8±2.3 (1–6)
ET	5	30.9±13.8 (14.5–50.0)	—	5.2±0.4 (5–6)	1.8±0.8 (1–3)	1.8±0.8 (1–3)	0.8±0.4 (0–1)	2.6±0.5 (2–3)
RT	66	48.0±10.3 (18.3–62.1)	3.7±1.9 (0.9–9.9)	5.9±1.1 (4–9)	2.4±1.2 (0–7)	2.4±1.2 (0–7)	1.5±0.7 (0–3)	3.9±1.2 (1–8)
Aug. ET	14	46.2±10.8 (33.7–64.8)	—	7.8±2.0 (4–11)	2.9±1.3 (1–6)	2.9±1.3 (1–6)	1.3±0.5 (1–2)	4.1±1.2 (3–7)
RT	15	46.1±12.7 (28.5–68.1)	4.1±1.5 (2.3–8.1)	6.3±1.5 (4–9)	2.3±1.0 (0–4)	2.3±1.0 (0–4)	1.3±0.5 (1–2)	3.6±0.9 (2–5)
AT	47	41.8±10.2 (26.5–63.0)	—	10.6±2.2 (5–15)	5.4±2.0 (2–9)	5.4±2.0 (2–9)	1.2±0.6 (0–3)	6.6±2.0 (3–11)
Hay Sward								
Sep. ET	44	62.2± 9.2 (42.4–93.4)	—	8.2±1.8 (5–14)	3.2±1.7 (1–7)	3.2±1.7 (1–7)	0.9±0.4 (0–2)	4.1±1.7 (2–8)
RT	37	73.8±12.0 (53.2–103.4)	4.4±1.4 (1.7–8.8)	7.3±1.6 (5–12)	2.3±1.1 (0–4)	2.3±1.1 (0–4)	1.2±0.6 (0–3)	3.5±1.0 (1–5)
AT	40	55.8± 9.8 (31.5–72.9)	—	7.8±1.2 (5–11)	5.7±1.9 (2–9)	5.7±1.9 (2–9)	1.2±0.4 (1–2)	6.8±1.9 (3–10)

#GT: grazed tiller
ET: pre-heading tiller
RT: seed-reproductive tiller
AT: abnormal tiller

Pasture



Hay sward

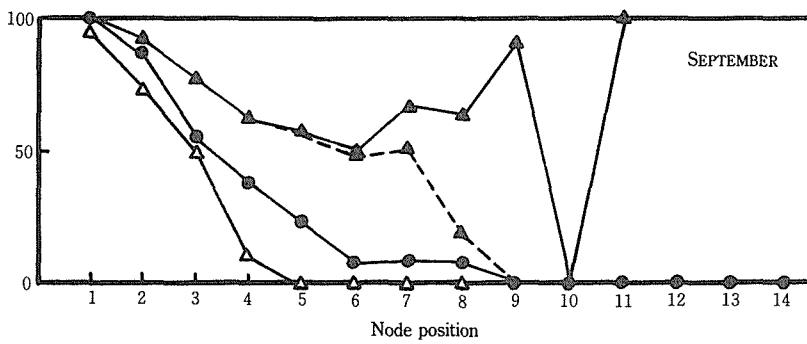


Fig. 1 Proportions of the number of nodes with infant tillers or buds in series of node position in node position.

: the same as Table 1

差がないのに対し、ET では8月が平均2.9個と7月のそれに比べ1.6倍多かった。一方、8月に出現したATは分げつ長がET、RTの差のないものの、節数が平均10.6個と多く、分げつ芽を持つ節数も平均5.4個と約2倍多かった。ATはET、RTに比べて節数が多く、分げつ芽を持つ節数も多い傾向にあった。

9月に採草地で調べたET、RT、ATの成績を比較すると、分げつ長はRT、ET、ATの順に長く、節数はET、AT、RTの順に多いのに対し、分げつ芽を持つ節数はATが平均5.7個とET、RTの約2倍多かった。

分げつ芽の出現した節位をTable 2に、出現割合の推移をFig. 1に示した。6月のGT、ETはそれぞれ3節目、4節目まで分げつ芽の出現が観察され、多くの分げつ芽は1節目と2節目に集中した。7月ではGTとETで3節目まで分げつ芽の出現が観察されたのに対し、RTでは7節目まで出現が観察された。8月はETとRTで6節目と3節目まで分げつ芽の出現が観察され、ATでは先端部を含まない場合には12節目まで、先端部を含める場合には15節目まで観察された。一方、採草地ではETが8節目、RTが4節目、ATが先端部を含まない場合に8節目、含む場合に11節目まで分げつ芽の出現が確認された。放牧草地や採草地ともにATはET、RTに比べて、上位の節上の分げつ芽の出現する割合が高かった。

Table 2. The number of nodes with infant tillers or tiller buds in node position.

		Node position														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Pasture																
June	GT #	53/58*	29/55	6/33	0/14	0/1										
	ET	47/54	35/49	8/44	1/27	0/12	0/2									
July	GT	4/5	2/5	1/5												
	ET	5/5	3/5	1/5	0/5	0/5	0/1									
	RT	65/66	58/66	23/66	6/66	5/62	2/42	1/12	0/6	0/2						
Aug.	ET	14/14	13/14	8/14	2/14	2/13	1/13	0/9	0/8	0/5	0/4	0/1				
	RT	14/15	13/15	5/15	0/14	0/10	0/6	0/3	0/2							
	AT	47/47	46/47	36/47	21/47	20/47	17/46	10/45	12/43	7/39	8/35	12/27	9/16	4/8	2/4	2/2
		47/47	46/47	36/47	21/47	19/46	16/45	8/43	8/39	3/35	0/27	1/16	1/8	0/4	0/2	
Hay Sward																
Sep.	ET	44/44	38/44	24/44	17/44	10/44	3/42	3/37	2/27	0/21	0/5	0/5	0/3	0/2	0/1	
	RT	35/37	27/37	18/37	4/37	0/37	0/32	0/27	0/15	0/6	0/3	0/2	0/1			
	AT	40/40	37/40	31/40	25/40	23/40	19/38	24/36	16/25	10/11	0/1	1/1				
		40/40	37/40	31/40	25/40	21/38	17/36	13/25	2/11	0/1	0/1					

*: Number of nodes with infant tillers or buds / Number of nodes examined

For AT in pasture in August and in hay sward in September, the upper figures indicate the data including the top of AT, and the lower figures indicate the data not including the top of AT.

#: the same as Table 1

Table 3は各分げつの各節までの長さ、及び各分げつの分げつ芽を持つ最も上位の節までの長さを示した。この長さは、分げつが水平に倒れた場合の栄養繁殖体の分散距離を示すものであり、栄養繁殖体の最大可能な分散距離と考えることができる。6月のGTとETは、1節目でそれ

ぞれ0.8cm, 0.6cm, 2節目で1.6cm, 1.3cm, 3節目で2.1cm, 2.4cmと, たとえ3節目に分げつ芽が出現しても, 土壌表面からきわめて短距離のところに分げつ芽を出現させていた。このことは7月のGT, ET, RTについても同様であった。一方, 8月の各分げつでは6月と7月に比べて, 2節目と3節目までの長さがやや長い傾向にあった。分げつ芽を持つ最も上位の節までの長さも6月も7月に比べて各分げつで長く, 特にETで平均10.0cm, ATで31.1cmと長かった。

採草地ではET, RT, ATとも放牧草地の結果よりも各節までの距離が長かった。ET, RT, AT間で比較すると4節目までは長さの差が小さく, 5節目と6節目ではATがETよりも長い傾向にあった。各分げつについて, 最も上位の分げつ芽を持つ節までの長さはAT, ET, RTの順に大きかった。

Table 3. Means, standard deviations and ranges (upper parentheses) of the distance from the base of tiller and sample sizes (lower parentheses) in node position node.

		Node position						
		1	2	3	4	5	6	MAX
Pasture June	GT #	0.8±0.3 (0.2-1.7) (53)	1.6±0.6 (0.4-2.7) (29)	2.1±0.6 (1.2-2.9) (6)				1.3±0.7 (0.3-2.9) (53)
	ET	0.6±0.3 (0.2-1.5) (47)	1.3±0.7 (0.6-3.4) (35)	2.4±0.9 (1.0-3.6) (8)	2.1± (1)	—		1.4±0.9 (0.2-3.6) (47)
July	GT	1.4±0.5 (0.7-1.8) (4)	3.5±2.3 (1.9-5.1) (2)	9.0± (1)	—			4.3±3.6 (1.3-9.0) (4)
	ET	1.1±0.8 (0.3-2.0) (5)	2.2±1.5 (1.0-3.8) (3)	4.9± (1)	—			2.6±1.6 (1.0-4.9) (5)
	RT	1.1±0.6 (0.2-3.5) (65)	2.9±1.8 (0.5-10.0) (58)	4.1±1.7 (1.3-7.8) (23)	5.8±2.3 (3.2-86- (6)	7.1±4.0 (3.9-13.8) (5)	6.4±0.3 (6.2-6.6) (2)	3.8±2.9 (0.6-15.1) (65)
Aug.	ET	1.6±1.0 (0.2-3.8) (14)	5.6±2.4 (1.5-8.6) (13)	10.4±3.8 (5.1-15.6) (8)	18.0±8.4 (12.0-23.9) (2)	23.2±10.7 (15.6-30.8) (2)	18.6± (1)	10.0±7.7 (2.4-30.8) (14)
	RT	1.1±0.7 (0.3-2.8) (14)	3.5±1.4 (1.8-6.1) (13)	6.5±2.5 (4.0-9.9) (5)	7.7±3.3 (5.3-10.0) (2)			4.7±2.8 (0.7-10.0) (14)
	AT	1.2±0.8 (0.2-3.7) (47)	4.1±2.8 (0.7-12.0) (46)	7.8±4.7 (2.1-18.7) (36)	12.4±6.7 (3.9-27.0) (21)	16.0±7.2 (5.6-32.0) (20)	18.4±5.3 (9.6-29.0) (17)	31.1±10.7 (17.1-57.7) (47)
Hay Sward Sep.	ET	2.5±1.5 (0.6-8.3) (44)	7.5±3.3 (1.2-13.9) (38)	11.4±5.2 (1.9-19.3) (24)	16.2±7.7 (2.9-27.9) (17)	19.3±9.0 (6.2-31.3) (10)	17.0±5.1 (11.5-21.5) (3)	14.6±9.7 (2.5-43.9) (44)
	RT	1.8±1.0 (0.3-3.9) (35)	5.5±2.5 (1.1-10.7) (27)	10.6±4.0 (2.5-17.6) (18)	17.6±5.6 (10.7-22.4) (4)			8.2±5.9 (0.7-22.4) (35)
	AT	2.5±1.7 (0.7-8.3) (40)	7.6±3.9 (1.5-14.8) (37)	13.0±6.0 (3.7-24.7) (31)	17.8±7.0 (6.2-29.0) (25)	24.8±7.7 (9.0-35.5) (23)	30.7±8.1 (12.6-42.7) (19)	33.0±9.0 (14.1-49.4) (40)

#: the same as Table 1

Fig. 2 に放牧草地の各調査期における、親分げつ基部から各分げつ芽までの長さの頻度分布を示した。6月と7月はGT, ET, RTともに、多くの分げつ芽まで5 cm以内の距離であった。しかし、8月はRTが10cm以内の距離となり、ETとATではさらにその距離が長くなった。採草地ではET, RT, ATとも親分げつ基部からの距離が長い傾向にあり、特にATではETとRTがL字型の頻度分布を示したのに対し、より平坦な頻度分布を示す傾向にあった。

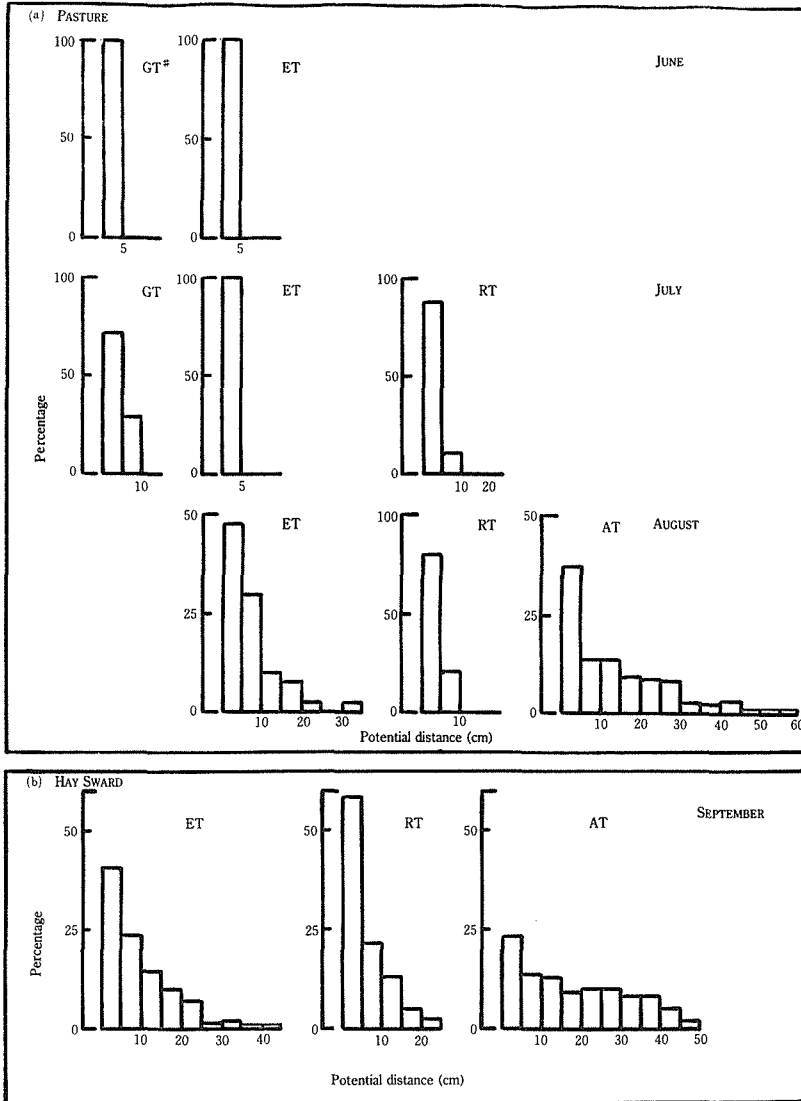


Fig. 2 Frequency distributions of the distance of node from the tiller base in pasture(a) and hay sward(b).

: the same as Table 1

考 察

チモシーの節間伸長茎はその節上に幼分げつあるいは分げつ芽を持ち、これらが土壌表面と接触することにより、親個体と生理的に独立した個体（ramet）を定着させる。したがって、チモシーの節間伸長茎は栄養繁殖体バンクといえる。本調査草地では節間伸長茎の出現が5月下旬頃から観察されるものの、節からの栄養繁殖体の定着が観察されるのは主に秋であった（澤田と津田, 1984）。節間伸長茎を収集し、定着前の節上の分げつ芽の出現状況を調べてみると、調査を行った6月から9月まで分げつ芽が多量に出現した。しかし、6月と7月はその多くが下位節に集中し、分げつ基部からの距離も5 cm以内と短く、牛によって倒伏されにくい高さにあった。一方、8月以降には特に異常分げつ（AT）が牛によって倒伏されやすい上位節に分げつ芽を持った。チモシーの栄養繁殖体の定着が秋まで少ないのは、倒伏されやすい位置に栄養繁殖体バンクを持っていないためと考えられる。

チモシーの個体は種々の分げつから構成されている。本調査では生育段階によって、栄養分げつ、未出穂の節間伸長分げつ、繁殖分げつ、異常分げつの4種類の分げつ型に分類した。このうち、栄養分げつ以外は全て節間伸長分げつであり、その節上に分げつ芽を持つ。正常分げつ（未出穂の節間伸長分げつと繁殖分げつ）と異常分げつとを比較してみると、節数と分げつ芽数は異常分げつが正常分げつよりも多く、各節間長は正常分げつの方が長かった。多くの分げつ芽で、地際から分げつ芽までの距離が異常分げつで長い傾向にあった。異常分げつは基部付近の分げつ直径も小さいことが観察されており、分げつ先端部の異常な栄養生長によって、先端部の栄養繁殖体が重く、倒伏しやすいであろう。一方、正常分げつは出穂・開花・結実を行うため、上位節の分げつ芽の出現や生殖生長によって抑制されているものと考えられる。したがって、節からの栄養繁殖には異常分げつが有利なものと考えられる。

引 用 文 献

- 澤田 均・平野 繁・島本義也・津田周彌, (1983) 放牧草地における近接した植物群落の構造, 北大牧場研報, 11, 17-28
 澤田 均・津田周彌, (1984) 放牧草地におけるチモシーの倒伏茎からの個体再生産, 日生態会誌, 34, 123-128

The appearance of buds on various types of tillers of timothy (*Phleum pratense* L.) in grasslands.

Hitoshi SAWADA¹⁾ and Chikahiro TSUDA

(Laboratory of Industrial Crops, Faculty of Agriculture, Hokkaido University)

1) Present address: Faculty of Agriculture, Shizuoka University

The pre-dispersal vegetative propagules on the nodes of tillers (vegetative propagule bank) were examined in the pasture and the hay sward of the Livestock Farm of Hokkaido University. The various elongated tillers (pre-heading tiller (ET), grazed tiller (GT), seed-reproductive tiller (RT), abnormal tiller (AT)) were collected from the pasture in June to August and from the hay sward in September, and the appearance of infant daughter tillers viable buds on these tillers were examined. The composition of tiller type changed seasonally in timothy. GT and ET were major in June but RT appeared in July and AT appeared in August. GT and ET had 1.4-1.8 buds, in average, per tiller in June to July, and most of buds appeared on the first or second node from the tiller base, so that their distances from their tiller bases were less 5cm. Although the performances of buds on RT were almost the same as those on GT and ET, AT in August had in average 10.6 nodes and 5.4 nodes with buds per tiller. The upper nodes were likely to have buds in AT than the other tillers in August, the maximum distance of bud from the tiller base was 57.7cm in AT. AT also had more buds than ET or RT in hay sward.

These results showed that abnormal tiller was suitable for node reproduction and the establishment of vegetative propagule was rare in June to July because of few viable buds on the upper nodes.

Key words: Vegetative propagation, Timothy, Pasture, Dispersal