



Title	チシマザサの根系と地中芽の成長過程
Author(s)	笹, 賀一郎; SASA, Kaichiro; 吉田, 憲悟 他
Citation	北海道大學農學部 演習林研究報告, 48(2), 355-373
Issue Date	1991-09
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/21345
Type	departmental bulletin paper
File Information	48(2)_P355-373.pdf



チシマザサの根系と地中芽の成長過程

笹 賀一郎* 吉田 憲悟** 佐藤 冬樹*
深沢 和三** 藤原滉一郎*

Growth Cycles of the Rootstock and Underground Buds of Chishimazasa (*Sasa Kurilensis*)

Kaichiro SASA*, Kengo YOSIDA**, Fuyuki SATOH*,
Kazumi FUKAZAWA** and Koichiro FUJIWARA*

要 旨

チシマザサの生態解明と、その存在の有無および群落の形態などによる環境指標確立のための基礎的な研究として、地下部を中心とした季節的な成長過程の把握を試みた。

チシマザサは稈基繁殖様式であることが特徴とされているが、単軸型地下茎は群落の拡大・仮軸型地下茎は同化組織の増殖というように、役割を分担していることが明らかになった。

5月末に、新しい稈（タケノコ）の形成が開始されるとともに、新しい冬芽の形成もはじまる。7月初旬には、新しく地下茎となる芽の伸長も開始される。8月初旬になると、わずかに活性化していた長さ1 cm未満の冬芽の一部に新たな活性化がはじまり、1～3 cm程度の冬芽に発展する。9月初旬になると、1～3 cm大の冬芽の形成は、ほぼ終了する。その一方、既存の冬芽のなかから、翌年に新稈となる芽の選択がおこなわれ、その肥大化がはじまる。この芽は、11月初旬には約10 cmほどの長さになり、地表ぎわまで成長してくる。

以上の過程において、冬芽には活性化を途中で停止した状態で2年以上にもわたって存在するものがあり、また、年間を通して常に多数存在していることが確かめられた。チシマザサは、発稈の終了後でも、地上部が喪失すると、すぐに小型の新稈を多数発生させてくる。冬芽の状態に停滞している芽は、このような再生・復活のために備えている芽であると判断された。

キーワード： チシマザサ、単軸型・仮軸型地下茎、3タイプの活性芽、地上部喪失と再生。

1991年3月30日 受理 Received March 30, 1991.

* 北海道大学農学部附属演習林

College Experiment Forests, Faculty of Agriculture, Hokkaido University.

** 北海道大学農学部林産学科木材理学講座

Laboratory of Wood Physics, Faculty of Agriculture, Hokkaido University.

目 次

はじめに	356
1. 調査地および観察の方法	357
2. 地下茎の形態	358
3. 地中芽の季節変化	360
4. 特定冬芽の追跡調査	363
5. チシマザサ各部の成長過程	366
おわりに	368
文 献	369
Summary	369

は じ め に

本研究は、チシマザサ (*Sasa Kurilensis*) の地下茎の状態や地中の芽の形成と活性化の状況などについて、特定の芽の1年間の追跡調査もふくめて、約2年間にわたって観察した結果をとりまとめたものである。

地下茎やそこに存在している芽は、地下部の拡大をはかったり、活性化して新しい稈(タケノコ)を形成して繁殖をはかるなどの役割をもっている。本研究の主な課題は、地下茎や芽は何時どのように形成され活性化するのか、休眠状態の期間が存在するとすれば、それらの形成や期間はどのようになっているか、さらにそのことはチシマザサ群落の発達にどのような意味をもっているかなどを明らかにすることである。チシマザサの地下部の形態や運動に関しては、その他のササ類に関するものもふくめて、いくつかの報告^{3,6,10,11,13,14)}がなされているが、それらの多くはまだ解明されていない段階にある。また、新しい稈になる芽の形成やそれ以外の地中の芽の動きなどについては、「発筍にいたる芽は8月末ごろから形成され、翌春に地上に発筍するまで地下部で成長を続ける」³⁾とされているが、これ以上の詳しいことは明らかになっていない。

本研究の目的は、以上のようなチシマザサの地下部の季節的な成長過程を明らかにすることであるが、そこに止まらず、ササ群落を環境指標として利用する方法に関する基礎的な研究とも位置づけている。北海道の北部地方には、山火事や強風寒冷な厳しい気象条件の影響で、森林復元が困難な無立木地が広く存在している。これらの地域における森林造成のためには、対象地域の気象をはじめとした立地条件を、事前にできるだけ正確に把握しておく必要がある。その点、ササ類は北海道北部地域にも広く分布し、しかも低温や強風にかなり敏感に反応していると思われることから、その存在や群落の形態は、表土の凍結や積雪状態などに関する植物指標としての有効性をもっていると考えられる。

冬期間における気象観測や積雪観測で、長期間のそして広範囲にわたる観測は、なかなか困難な状況にある。その点、ササ群落の形態を指標として用いることで環境条件の把握が可能

となるならば、冬期間の観測にこだわらずとも、広い範囲の冬期を中心とした環境条件の把握が可能となる。また、ササ群落の形態は長年にわたる環境条件の蓄積の結果として形成されていると思われることから、これらを指標とすることにより、森林成立に関与する気象条件を総合的に把握することも可能になると考えられる。

本研究で地下茎、とくに地中の芽の成長過程を中心的に取りあげたことは、発筍・再生などの地表形態にそれらが大きく影響していると考えられ、これらの解明により、ササ群落の消長の環境条件や地拵え・下刈りなどの育林作業の効率化の条件などへの展開を意図したことによる。

北海道に分布するササ属に関しては、いくつかの分類方法^{1,2,4,5,7,8,9,12)}が提示されているが、今だにその方法は確立されていない。本研究では、とりあえず伊藤 (1967~1968) の分類方法¹⁾にもとづくことにした。

なお、本研究は北海道大学天塩地方演習林の経営試験としておこなったものである。また、同大学農学部林産学科木材理学講座の大谷諄博士・船田良博士ほか、多くの学生諸氏には、ご助言をいただいたり、調査や討論に参加していただいた。記して深謝の意を表する。

1. 調査地および観察の方法

調査地は、北海道北部・幌延町に所在する北海道大学農学部附属天塩地方演習林内に設定した。主な調査地は、同演習林内の327 (河西27) 林班である。この調査地は、写真1・2にも示したように、針広混交林内に生じた30 m×20 mほどの無立木地であり、稈高3 m、1 m²あたり約20本のチシマザサが密生する群落である。標高は約130 m、南向きで傾斜約10度の山脚部斜面である。

間寒別の年平均気温は5.7°Cであり、最高気温は35°C、最低気温は-35°Cにもなる。年降水量は約1000 mmであり、通常は11月から翌年4月までが積雪期間となる。積雪深は平地で平均1.2 mであり、本研究で調査対象地とした山間部では平均2 mをこえる。

本研究は、前述したように、地下部の形態と、その季節変化を明らかにすることに重点をおいている。したがって、観察は調査地内に1 m×1 mのプロットを無作為にとり、調査時期ごとにその内の一箇所を掘り起こし、すべての地下茎を取り出して観察・計測をおこなう方法によった。主な計測項目は、地上部の稈数・地下茎の形態区分とその長さ、地中の芽の形態区分とその数・長さ・直径などである。地下部を中心としたチシマザサ各部の名称については、豊岡らの区分¹⁴⁾にもとづいた。とくに、地中の芽の形態については、小型で地下茎の節に密着したままの状態にあるものを休眠芽、休眠芽が活性化することにより、地下茎から分岐するようにして成長をはじめたものを取りあえず冬芽として区分し、それらの季節的な変化を観察した。掘取り調査は、春から初冬までの追跡を可能とするために、1989年の5月29日・7月3日・8月2日・9月1日・11月1日の5回にわたっておこなった。

また、地中の芽については、1989年7月～11月までと、1989年11月から翌1990年11月までの2回にわたって、特定の芽の追跡調査をおこなった。その方法は、地下茎を痛めないようにして少しずつ地中芽を掘りだし、発見した芽にマーキングしてから埋戻し、一定期間後にふたたび掘りだして、その変化の状態を観察するというものである。この方法をもちいることにより、地中の芽の形成と活性化の状態・推移などを、より具体的に観察できるようにした。

これらの観察にあわせて、地下部の変化との関連を検討する目的で、当年生稈の伸長過程についての観察もおこなった。

2. 地下茎の形態

地下部の季節変化を追跡するために、春から初冬にかけて、計5回の掘取り調査をおこなった。地下茎の形態については、写真3・4・5・6に示したように、2つのタイプが区分された。長く直進して単軸状に分岐していくタイプと、短い枝状に仮軸分岐し、集成的な稈基を形成していくタイプである。このような形態から、前者を単軸分岐型地下茎(単軸茎)、後者を仮軸分岐型地下茎(仮軸茎)として区分することにした。

これらの調査による、地下茎の状況とその季節変化は、表-1のようである。表には、単軸茎と仮軸茎の地下茎長、それぞれの地下茎型における成稈数・地中芽の個数割合などを示している。地下茎長についてみると、単軸茎が平均約16mで、仮軸茎が約7mとなっており、単軸茎が仮軸茎の倍以上の長さになっている。ただし、単軸茎の長さはどのプロット(調査時)においてもほとんど変化がないのに比べ、仮軸茎長は2.5m～11mと大きなひらきが認められ

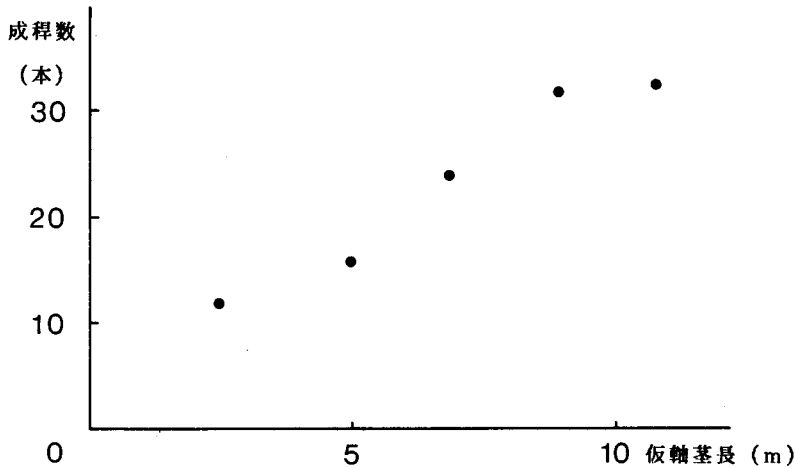
表-1 地下茎および冬芽・成稈数に関する調査結果

Table 1. Data of rootstock and winter buds and number of culms.

	5/29	7/3	8/2	9/1	11/1	平均
単軸分岐型地下茎長(m)	16.02	16.41	17.38	14.79	15.64	16.05
仮軸分岐型地下茎長(m)	8.97	5.02	6.86	2.48	10.93	6.85
地下茎長合計(m)	24.99	21.43	24.24	17.27	26.57	22.90
仮軸分岐数(個)	206	112	145	52	226	148
単軸分岐茎成稈数(本)	1	2	1	3	1	1.6
仮軸分岐茎成稈数(本)	31	14	23	9	31	21.6
成稈数合計(本)	32	16	24	12	32	23.2
単軸分岐茎冬芽数	13	18	16	19	12	15.6
仮軸分岐茎冬芽数	53	20	46	20	37	35.2
冬芽数合計	66	38	62	39	49	50.8
単軸冬芽数/単軸茎長	0.8	1.1	0.9	1.3	0.8	1.0
仮軸冬芽数/仮軸茎長	5.9	4.0	6.7	8.1	3.4	5.1
冬芽数計/地下茎長計	2.6	1.8	2.7	2.4	1.8	2.3

た。このことから、チシマザサ群落の地下茎は、長い単軸茎がほぼ一様に分布し、仮軸茎は不均一・群状に分布しているという構造が把握される。

さらに、各プロットにおける成稈数についてみても、単軸茎部分と仮軸茎部分とでは、大きな差が認められた。単軸茎の部分に成立する稈数は平均1.6本であり、仮軸茎の部分には9本~23本で、平均21.6本となっている。チシマザサの稈は群状に分布し、そのほとんどは仮軸茎の部分に集中していることがわかる。仮軸茎長と成稈数の関連をみても、図一1に示したように、仮軸茎長が長くなればそれだけ成稈数も増えていくという正の比例関係が認められる。



図一1 仮軸茎長と成稈数の関係

Fig. 1. Relation between the length of temporary rhizome and number of culms.

冬芽の数についてみると、単軸茎部分に12個~19個の芽が存在し、平均15.6個であるのに対して、仮軸茎部分には20個~53個・平均35.2個と、単軸茎部分の倍以上の数になっている。単軸茎と仮軸茎の単位茎長における冬芽数の割合をみると、その違いはより明確になる。単軸茎は平均1.0個/mの冬芽をもつが、仮軸茎には平均5.1個/mと、5倍以上の冬芽が形成されている。成稈数と同様に、冬芽も仮軸茎部分に集中している状態が把握される。ただし、前述したように、単軸茎部分における成稈数は1 m²あたり平均1.6本であり、仮軸茎部分の21.6本に比べると1/13以下であった。このことからすると、冬芽の数においては1/5程度となり、成稈数に比べては、かなり多くの冬芽を持っていることがわかる。単軸茎は、その成稈数にくらべては多くの冬芽を付けているものの、仮軸茎の冬芽に比べると途中で停滞・消滅してしまう芽が多く、その結果として成稈にいたるものが少なくなるものと考えられる。また、図一2に示したように、単軸茎の冬芽数と仮軸茎の茎長や成稈数とのあいだに負の相関が認められる。仮軸茎の長さや成稈数の多いところでは、単軸茎の長さは変わらないものの、冬

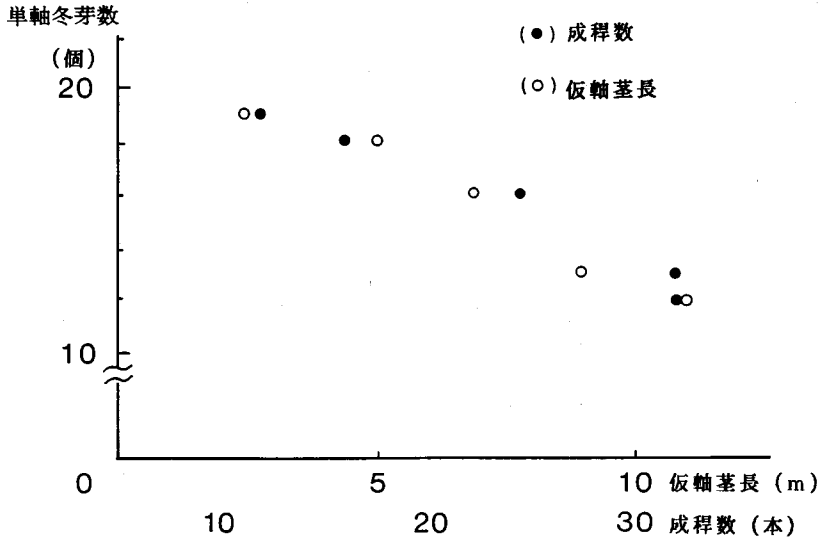


図-2 単軸茎の冬芽数と成稈数・仮軸茎長との関係

Fig. 2. Relation between the number of winter buds on Monopodium subterranean stems and temporary podium stem length and number of culms.

芽の数は少なくなっていく。逆にいえば、仮軸茎の量や成稈数の少ないところでは、単軸茎の量や冬芽の数が相対的に多くなっていくということである。これらのことから、単軸茎は発稈よりも、その伸長に重点をもっている地下茎であると判断される。

チシマザサは稈基の発達著しく、稈基繁殖様式であることが特徴であるとされている¹⁴⁾。ただし、チシマザサ根系の拡大については、単軸茎が大きな役割を担っていることになる。単軸茎は、仮軸茎の量や成稈数の多い地点を避け、地下茎密度の低い部分をもとめて伸長し、広い範囲に新たな仮軸分岐の起点をつくることで、群落の拡大・稈数の増加をはかっていくという様式である。

表-1においては、地下部の状況を調査時の順(季節の順)に整理してみたが、当然のことながら、地下部の状況はそのプロットに入った地下茎の状態に左右され、季節的な変化をみることはできなかった。地下部の季節的な変化は、次の章で報告するような、地中の冬芽についてみることができた。

3. 地中芽の季節変化

図-3は、地中の芽の状態を模式的に示したものである。地下茎は単軸茎と仮軸茎に区分されることが明らかになったが、冬芽については、どちらにも同じ形態の冬芽の分布が観察された。図には、表現しやすい単軸茎をもちいて、冬芽の代表的なものを表してみた。

地中の冬芽については、図示したように、大きく3タイプの芽が観察され、それぞれA・

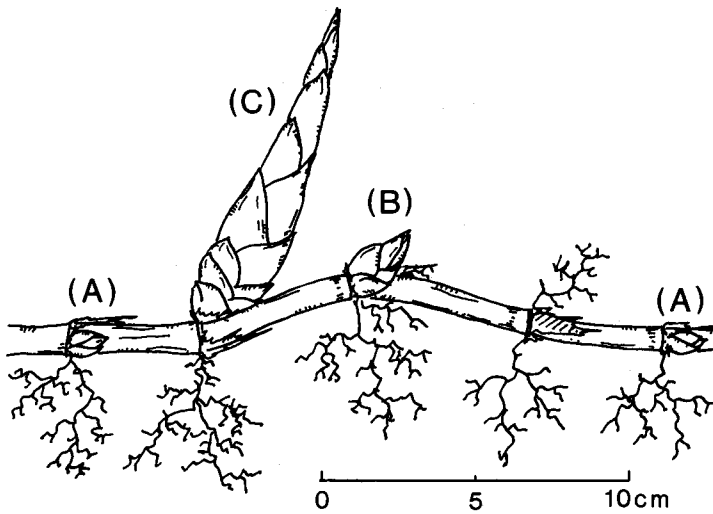


図-3 冬期における地中冬芽の3形態 (模式図)

Fig. 3. The three types of underground winter-buds in winter (schmatic diagram).

B・Cと区分することにした。Aタイプは、長さ1 cm以下の芽であり、地下茎の節部分に密着したままで、わずかに活性化がみられる状態にある芽である。Bタイプとしたものは、地下茎から分岐するように1~3 cmほどの長さまで伸長してきたものであり、活性化することで芽自体も大きく脹らんだ状態にあるタイプである。Cタイプとしたものは、活性化が進み、3~10 cmほどにまで生長してきた芽である。さらに、3 cm以上5 cm程度までに活性化した芽をC1タイプとし、5 cm以上10 cm程までに生長してきたものをC2タイプとした。「チシマザサの筍の芽子は、早春に地上に発筍するまで地下部で成長をつづけ、秋から初冬までかなり膨大してくる⁹⁾とされているが、Cタイプはそのような状態に達した芽である。

以上のような冬芽のタイプの構成比と、その季節変化は、図-4に示したようである。これは、1 m×1 mの掘起こしプロット内に出

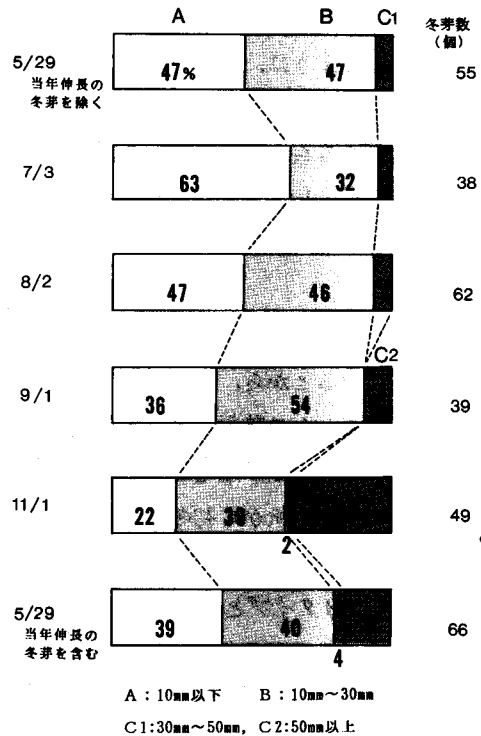


図-4 冬芽の構成比と季節変化

Fig. 4. Distribution ratio of winter buds per seasonal transition.

現してきた各タイプの芽の割合を、調査時ごとの変化として表したものである。5月末は新稈（タケノコ）の発生期に入っている。そのため図の最上段にあたる5月29日の割合は、その年（1989年）に新稈に成長する直前にあるC2タイプの芽をすべて除き発稈終了直後の状態にしている。最下段に表した5月29日の割合は、新稈として発生直前の状態で地中にあるC2タイプの芽を加えた発稈前の状態を表したものにしている。このことにより、1年間を通した冬芽の推移の概観が把握できることになる。

A・Bタイプの芽は、一年を通して常に数多く存在し、季節によってその割合を変化させている。Aタイプの芽の数は、7月に60%以上と最大になり、それ以降は減少をつづけて、11月はじめの段階では約20%と最低の割合になる。Bタイプの芽の割合は、1年を通してあまり大きな変化はみられないものの、7月初旬に約30%と最少になり、その後は増加しながら、9月初旬には50%以上と最大になる。これ以降は、やや割合を減じて、40%ほどとなって冬をむかえる。Cタイプの芽の割合は、春から夏にかけては10%以下ときわめて少ない。しかも、この期間には5cm以下のC1タイプの芽しか出現してこない。ただし、9月になると、5cm以上になるC2タイプの芽が現れはじめる。この形態の芽は、このあと急速に増大し、11月初旬には約40%ちかくまで占めるようになってくる。この芽の活性化は急激であり、初冬においては、芽の先端が地表ぎわに達するまでに伸長してくる。

後述するように、新しい稈の形成（タケノコの発生）は5月下旬から6月の下旬にかけておこなわれる。そして、初冬の11月に数多く存在していたC2タイプの芽は、5月から7月にかけては全くみられなくなる。このことから、C2タイプの芽は、その春にすべて新しい稈となって発生してしまうものと判断される。また、この時期においては、Aタイプの芽も増加してくることから、新稈の発生と同時に、新しいAタイプの芽の形成も開始されてくると考えられる。

8月から9月になると、Aタイプの芽の割合が減少してくる一方、Bタイプの芽が増加してくる。このことから、Bタイプの芽の形成は、新稈の形成が終了したこの時期あたりから、Aタイプの芽からの移行によって形成されると判断される。また、9月から11月初旬にかけては、C2タイプの芽が急増してくる一方、Bタイプの芽は15%ほど減じてくる。したがって、Cタイプの芽は、秋から初冬にかけて、Bタイプの芽からの移行によって形成されるものと判断される。

ただし、Bタイプとした途中まで活性化した芽は、1年を通して30~55%ほどの割合で存在している。その割合からすると、秋の段階で存在していたBタイプの芽のすべてが、Cタイプの芽に移行しているわけではないことになる。すなわち、Bタイプの芽には、Cタイプに成長することなく、Bタイプのままで止まっているものが多く存在しているということである。途中まで活性化していながら、そのままの状態を冬を越して翌年にいたるBタイプの芽の動きは、チシマザサの生態の1つの特徴と考えられ、より詳細な解明が必要となる。

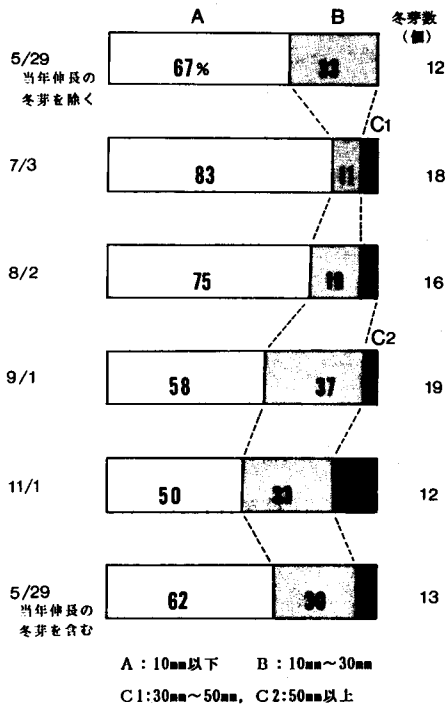


図-5 冬芽の構成比と季節変化 (単軸茎)
Fig. 5. Distribution ratio of winter buds per seasonal transition (on monopodium stem).

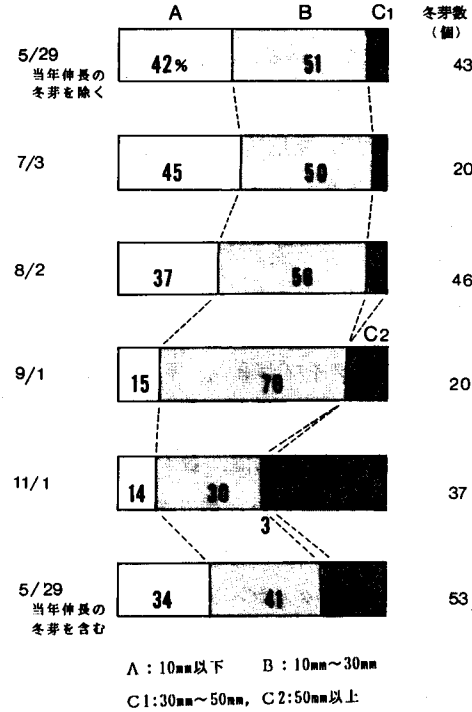


図-6 冬芽の構成比と季節変化 (仮軸茎)
Fig. 6. Distribution ratio of winter buds per seasonal transition (on temporary stem).

図-5・6には、以上のような芽の動きを、単軸茎に存在するものと仮軸茎に存在するものとに分けて表してみた。季節的な変化の傾向については、両者に大きな違いはみられない。ただし、単軸茎にはAタイプの芽の存在割合が極端に高く、仮軸茎部分にはBタイプの芽が多く存在していることがわかる。また、Cタイプの芽も仮軸茎に多く存在し、C2タイプの芽の形成は仮軸茎にとくに多くなっている。したがって、仮軸茎における芽にはAタイプからB・Cタイプへと進み、新しい稈となるものが多く、単軸茎の芽は活性化する割合が低く、休眠芽のままで止まっているか、枯死してしまう芽が多いということになる。このような芽の活性化の相違からも、単軸茎と仮軸茎のはたしている役割の違いをみることができた。

4. 特定冬芽の追跡調査

掘起こし調査によって明らかになってきた地下部の芽の動きを、より詳細に観察するために、特定の冬芽にたいして約1年間の追跡調査をおこなってみた。観察方法は、表土を静かに剥いで、発見された芽にマーキングしてから埋め戻し、約1年後に再び掘りだしてその状態を確認するというものである。マーキングをした芽は、活性化した後の芽の動きが重要と考えら

れたことから、BタイプとCタイプの冬芽を対象とした。観察期間は、1989年11月から翌1990年の11月までである。ただし、この種の観察は、作業が難しいことから、マーキングした芽の数は19個であり、追跡調査が可能となった芽は15個であった。このほか、1989年の7月から10月にかけて、夏期間だけの追跡調査をおこなってみた。この観察のサンプル数は8個で、追跡観察ができたものは6個であった。追跡調査が不可能になった芽のほとんどは、表土を剥いだ時点で空中に露出したことや、作業時のキズなどが原因で腐朽・消滅してしまったものである。

マーキングした芽の1989年11月時点の内訳は、表-2に示したように、長さ1.5 cm~2.8 cmまでのBタイプが8個、6 cm~11.5 cmまでのCタイプが9個であった。また、このほかに、地下茎に発展するであろうと思われる芽を2個ふくめている。

1990年の11月には、Bタイプの芽8個のうち2個は、それぞれ11 cm・9.5 cmとCタイプの芽に進展していた。残りのBタイプの芽5個は、わずかな伸長がみられたものの、芽のタイプとしては変化がみられなかった。この結果から、Bタイプまで活性化した冬芽であっても、2回にわたるCタイプへの移行期にもまったく変化せず、そのままの状態に止まっているものがあることが確かめられた。また、Cタイプに移行した芽の数も2個と少なかったことから、

表-2 特定の冬芽の推移
Table 2. Growth in particular winter buds.

No.	1989年11月の状況		1990年11月の状況		備考
	芽のタイプ	芽の長さ(cm)	芽の長さ(cm)	芽のタイプなど	
1	B	2.1	11.0	C	
2	B	2.8	9.5	C	
3	B	1.5	1.5	B	変化なし
4	B	1.6	1.6	B	変化なし
5	B	1.7	1.8	B	変化なし
6	B	2.0	2.0	B	変化なし
7	B	2.6	2.6	B	変化なし
8	B	1.9	—	—	消失
9	C	6.0		新稈	
10	C	7.0		新稈	
11	C	7.5		新稈	
12	C	8.0		新稈	
13	C	9.0		新稈	
14	C	11.5		新稈	
15	C	9.0	—	—	消失
16	C	10.0	—	—	消失
17	C	10.0	—	—	消失
18	地下茎(?)	15.0	—	地下茎	
19	地下茎(?)	18.0	—	地下茎	

Bタイプの芽の一部はCタイプに移行するものの、その割合はあまり多くないと考えられた。このことから、Bタイプの芽はいったん活性化した冬芽でありながら、その段階にとどまり、その状態が複数年にわたって継続されるものが多いということが明らかになった。ただし、冬芽にたいするマーキングは、発見順に無作為におこなったため、その割合などを正確に把握するまでにはいたらなかった。

Cタイプの芽については9個のうち3個は消失してしまっていたが、残りの6個はすべてタケノコとなって発生し、新しい稈を形成していた。Cタイプとしてマーキングした芽の大きさは、すべて6 cm以上のC2タイプの芽であった。消失してしまった芽の大きさも9 cmと10 cmであったことから、障害などがなかった場合には、これらの芽も発稈にいたったものと考えられる。C2タイプまで活性化した芽は、翌春にはほぼ確実に新しい稈になっていくと判断された。

表一3 夏期における特定の冬芽の推移
Table 3. Growth in particular winter buds in summer.

No.	1989年7月の状況		1989年10月の状況		備考
	芽のタイプ	芽の長さ(cm)	芽の長さ(cm)	芽のタイプなど	
1	B	0.9	—	—	消失
2	B	1.2	2.1	B	
3	B	1.5	1.5	B	
4	B	1.5	1.5	B	
5	B	1.5	1.7	B	
6	B	2.5	8.5	C	
7	B	3.0	3.0	B	
8	C	3.8	—	—	消失

表一3は、7月～10月の夏期における冬芽の推移を観察したものである。マーキングした8個の芽のうち、Bタイプは7個、Cタイプは1個であった。この期間においては、Bタイプの芽7個のうち1個のみが8.5 cmまで伸びて、C2タイプの芽になった。他のBタイプの芽にはわずかな成長がみられるものの、そのままの状態にとどまっている。なお、Bタイプ・Cタイプ、各1個ずつの芽は消失していた。このことにより、Bタイプの芽には、秋の段階までに、停止していた活性化を再開させるものが出現し、一気にC2タイプの芽にまで成長するものがあることが確かめられた。また、この調査においても、すべてのBタイプの芽がCタイプの芽になるわけではなく、むしろ、その割合はかなり低いものであることも確かめられた。

2回にわたる冬芽の追跡調査のうち、1990年の夏においては10%以下、1989年夏の調査においては1本の、C1タイプとした芽が存在していた。しかし、これらの芽は3 cmより少し大きい程度の芽ばかりであり、活性化が停止したままで冬を越していることからすると、大きめなBタイプの芽であったのかもしれない。今回の調査では、十分なサンプルが得られなかつ

たため、これ以上の検討はできなかった。

5. チシマザサ各部の成長過程

地下茎および地中芽の状態を観察してきたが、これに当年生稈の伸長過程などの観察結果を加え、チシマザサ各部の成長過程を整理してみる。

表-2に示したように、マーキングして追跡調査をおこなった芽のなかには、地下茎に発達すると思われる芽が2個存在していた。これらは、新稈を形成する芽とくらべて、1.2 cm という太さの割には長さが15 cm・18 cmと細長くなることや、鞘の形も細長くなり、また垂直方向に立ち上がってこないといった違いがみられた。そして、このような形態を持った芽は、表

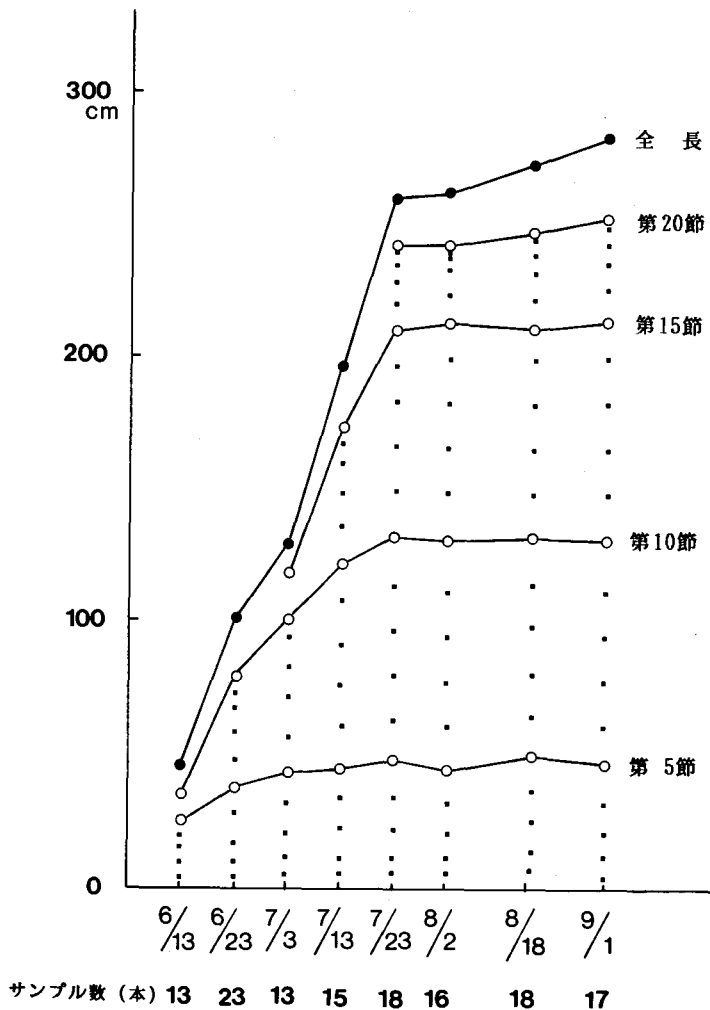


図-7 稈長と節間の伸長過程

Fig. 7. Clum and internod growth processes.

にも示したように、まちがいなく地下茎に成長したことが確認された。したがって、5 cm 以上のC 2タイプにまで活性化してきた芽については、以上のような形態から、新稈になるものと地下茎になるものとの区分が可能になると考えられた。

図一4・5・6では除外しているが、地下茎に発達すると思われる状態に活性化した芽は、単軸茎に多くみられ、7月の観察時あたりから出現するようになる。そして、9月初旬においては、伸長過程にあるとみられる、非常に折れやすい芽が数多く認められた。この種の芽は、追跡調査で確認されたように、11月初旬にはかなり伸びきり、完全な地下茎としての形態を示すようになっていく。これらの観察から、地下茎となる芽は7月ごろより活性化し、8・9月にかけて盛んに成長し、11月の初冬の段階ではほぼ完全な地下茎になるという過程が明らかになった。

地下部の発達過程にあわせて、当年生稈の成長過程も観察してみた。当年生稈の伸長については、発稈が盛んになった6月13日より約10日間隔で、調査地内から無作為に10本程度ずつ新稈を採取しておこなった。採取した当年生稈の稈長と節数・各節の長さを測定し、その時点での平均値を求めた。その結果は、図一7に示したようである。

5月下旬から一斉に伸長を開始した当年生稈は、7月末の段階ではほぼ伸長を終了してしまう。発生初期の成長は、稈基部よりはじまり、下方の節間から上方にむかって順に伸長していく。成長が上方にすすむにつれて、各節が同時に伸長する傾向が強くなる。7月末に伸長を終了した稈は、8月はじめ頃から、その先端部に葉を開きはじめるようになる。さらに、8月の中旬には、枝分かれが開始される。当年生稈の分岐は、稈先端部のみでおこなわれる。20節以上に成長している稈のなかでも、分岐は15節以上の部分に集中する。11月初旬には、枝の分岐・開葉ともに終了し、1年目の成長を終えている。

以上のような地下茎と当年生稈の成長過程を加え、チシマザサ各部の成長過程を、調査日を基準に整理すると以下ようになる。

(5/29)：当年伸長して新稈となるC 2タイプの芽が急激に活性化して、タケノコとなって一斉に地上に発生してくる。地下部では、Aタイプの冬芽の形成がおこなわれはじめる。

(7/3)：当年生の稈は盛んに成長をつづける。地下部では、Aタイプの芽の形成が盛んになる。また、単軸型地下茎となる芽の伸長も開始される。

(8/2)：当年生稈の伸長は終了して、先端部では開葉が始まる。地下部では、地下茎の節にはりつくようにして存在していたAタイプの冬芽の一部に活性化がはじまり、1 cm～3 cmの冬芽(Bタイプ)に発展していく。また、単軸型地下茎となる芽の伸長が活発になる。

(9/1)：当年生稈の開葉はほぼ終了し、稈の上部では枝の分岐がおこなわれる。地下部では、Bタイプの芽の形成がほぼ終了する。また、Bタイプの芽のなかから、翌年に新稈となる冬芽(Cタイプ)が決定され、その肥大化がはじまる。

(11/1)：地上部では、分岐した枝の開葉も終了し、一年目の成長が終る。地下部におい

ては、翌年に新稈となる冬芽（C2タイプ）が地表ぎわまで成長してくる。また、単軸型地下茎の形成もほぼ完了する。

チシマザサの一年間の成長過程は、以上のように把握された。なかでも、わずかに活性化した状態にあるAタイプの芽は当然としても、かなり活性化した形態にあるBタイプの芽が、そのままの状態でも常に出現してくることは注目に値する。このタイプの芽には、活性化を途中で停止させたままの状態でも、2年以上にもわたって存続するものがあるということになる。

刈払いや焼失などによって地上部が失われたササ群落では、その直後に、また多数の新しい稈が再生されてくる。このことは、新稈が出つくした後の、夏期の時点においても同じである。ただし、このばあいの新稈は、丈・太さとも、かなり小さいものになってくる。翌春に新稈となるC2タイプの芽のほとんどは9月以降に形成されてくると考えられることから、新稈が出つくした直後の夏期においては、すぐに新稈となるような芽は存在していないはずである。しかし、この時期においても、稈の再生はほぼ確実に起こわれてくる。したがって、この再生は、活性化の途中で停滞していたBタイプの芽の新たな活性化によるものと考えざるを得なくなる。チシマザサは、群落の拡大と繁殖にたいして単軸茎と仮軸茎で役割分担するとともに、地中には活性化した3段階の冬芽を持ち、それらの一部が順に進級していくことで発稈と群落の拡大をつづけていく。とくに、Bタイプの芽は、Cタイプの芽に移行・進展して新稈を形成するばかりではなく、地上部がダメージをうけたばあいには、そのまますぐに再生をはかれるように備えている芽であると判断された。

お わ り に

本研究により、チシマザサ地下部の運動形態の概要を把握することができた。ただし、上田¹⁵⁾などによって明らかにされてきたタケ類や一部のササ類に関する内容にくらべると、北海道に生息するササ類の地下部に関する研究は、まだまだ不十分な状態にあるとしなければならない。今回検討をおこなったチシマザサについても、地下茎になる冬芽と地上稈になる芽の区分は可能となったが、その発生する位置の問題や分化の時期・形態などについては、まだ検討の余地がある。また、冬芽についても、夏期におけるC1タイプとした芽の存在やその越冬に関する問題、休眠状態にある芽の活性化の条件や進展速度の問題など、今後の検討が必要な課題も多く残されている。そういった意味では、本研究はチシマザサ地下部解明の糸口を提供したものであり、地下茎や地中芽の形態区分とそれらの機能についても、再検討が必要になるかもしれない。

さらに、植生指標の問題との関連もふくめて考えると、冬期間の積雪状況や土壤凍結・地中の温度などと地下部の運動との関連についても検討される必要があるであろう。また、北海道北部にはチシマザサのほかにクマイザサの分布もあり、クマイザサの地下部の運動形態、両者の相違点なども明らかにされる必要があり、今後も演習林の課題としてとりくんでいきたい

と考えている。

文 献

- 1) 伊藤浩司：笹 (1~7)。札幌林友, 138~144, 1967~1969.
- 2) 伊藤浩司・新宮弘子：新しいササの見方 (1~3)。北方林業, 34(12)~35(2), 1982-1983.
- 3) 松井善喜：北海道におけるササ地の育林的取扱いとササ資源の利用について。林業試験場北海道支場 1963 年報, 186-229, 1964.
- 4) Nakai T.: Gramineae-Bambusaceae in K. Miyabe and Y. Kudo "Flora of Hokkaido and Saghalin" J. Fac. Agr., Hokkaido Imp. Univ., 26(2), 180-195, 1930.
- 5) 中井猛之進：日本本部の竹と笹 (其 7)。植物研究雑誌, 11, 1-13, 1935.
- 6) 大内勝之進：北大天塩演習林におけるササの分布状況ならびにササ群落の生態的研究。北大農卒論(手記), 1977.
- 7) Suzuki S.: Ecology of the Bambusaceous Genera Sasa and Sasamorpha in the Kanto and Tohoku Districts of Japan, with Special Reference to the Geographical Distributions, Ecol. Rev., 15, 131-147, 1961.
- 8) Susuki S.: The Distribution of Sasa sect, Crassinodi (Bambusaceae) in Shimokita Peninsula and Hakodate and its vicinity, Japan, Ibid 15, 221-230, 1962.
- 9) 鈴木貞夫：日本タケ科植物総目録。学習研究社, 1-384, 1978.
- 10) 田所和夫・矢島 崇・船越三朗・井上 聡：ミヤコザサの群落拡大と地下茎節の状態。日林北支論, 38, 88-90, 1990.
- 11) 田所和夫・矢島 崇：ミヤコザサ地下茎の伸長と加齢にともなう発稔能力の変化。日本林学会誌, 74(4), 345-348, 1990.
- 12) 館脇 操：北海道笹類の分類(一)~(六)。北海道林業会会報, 38(445~450), 1940.
- 13) 館脇 操・辻井達一：北海道総合開発計画調査・根釧原野開発計画調査資料。北海道牧野の植物学的研究—東部北海道を中心とした—。北海道開発局局長官房開発調査課, 1956.
- 14) 豊岡 洪・佐藤 明・石塚森吉：地下部構造からみたササ 3 種の生育特性。日林北支論, 34, 92-94, 1985.
- 15) Ueda K.: Studies on the physiology of Bamboo with reference to practical application. Bulletin of the Kyoto Univ. Forests, 30, 1-169, 1960.

summary

The seasonal growth process in Chishimazasa (*Sasa kurilensis*), especially about the rootstock and the underground bud, were investigated to clarify its growth cycle. These investigations constitute a fundamental study to verify the existence of vegetation forms in Chishimazasa and to establish an environmental indicator of silviculture and watershed management.

Chishimazasa propagates from its culm bases characteristically, but it has two-type rootstocks. Temporarypodium-type subterranean stems play a role in its propagation, and the monopodium-type stem plays a role in vegetation extension. The relative importance of these role is verified by the finding that the temporarypodium subterranean stems have more underground winter buds (activated buds) than monopodium stems.

At the end of May, the sprouting of new bamboo shoots starts, and new winter buds begin to form. The elongation of subterranean stems starts at the beginning of July. The sprouting of young shoots is almost concluded by late July. At the beginning of August, leaves start to open at the tips of current culms. Meanwhile, underground, some of the winter buds, located at the

joints of subterranean stems and under 1cm in length (A-type bud), become reactivate and grow to 1cm-3cm in bud length (B-type bud). Subterranean stems are likewise growing rapidly. At the beginning of September, current culms begin to branch at their tips, and B-type buds are almost completely formed. Concurrently, the buds which will grow into new culms next spring (C-type bud) are selected from the many B-type buds and they grow thicker. By the beginning of November, the growth of the new culms is complete, and the buds which will become new sprouts are growing near the ground surface (approx. 10cm in length).

In the course of these investigations, it became clear that many B-type buds exist in a suspended state for more than two years, and also, that many B-type buds are prepared to regenerate year round. Many small culms regenerate immediately after having sustained damage, even after the culms of the year have completely sprouted. These investigations led to the conclusion that B-type buds are prepared to regenerate at all times to defend against damage.



写真一・二 調査地のチシマザサ群落

Photo. 1・2. Chishimazasa (*Sasa kurilensis*) community in investigated site.



写真-3 掘り起こした地下茎 (5月29日)

Photo. 3. Unearthed rootstock, May. 29.

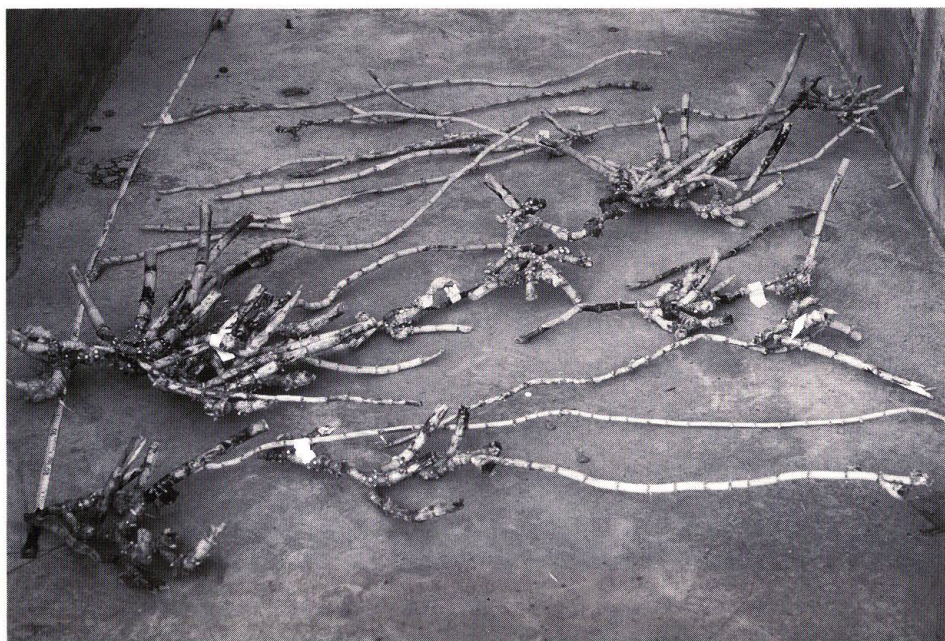
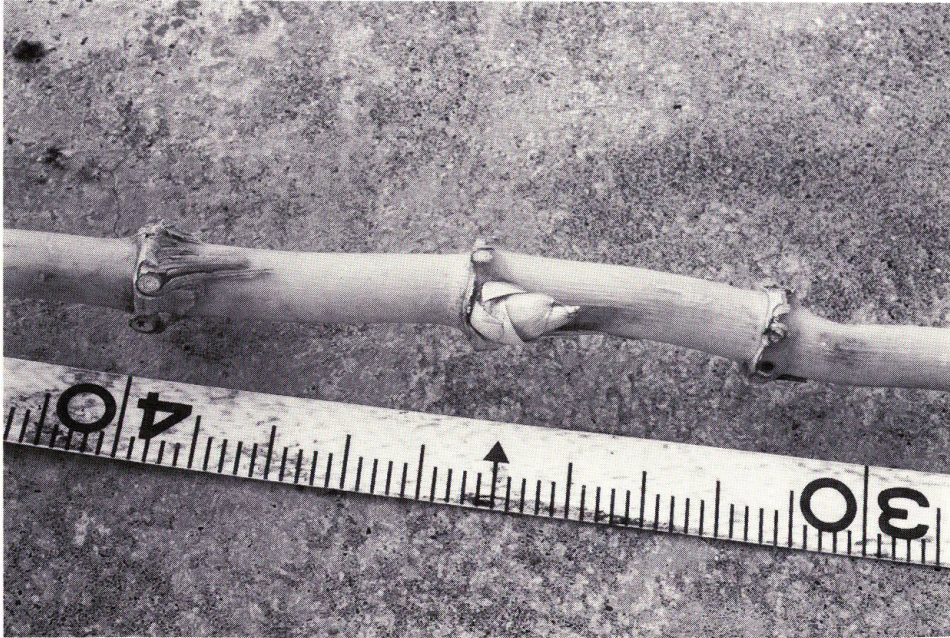


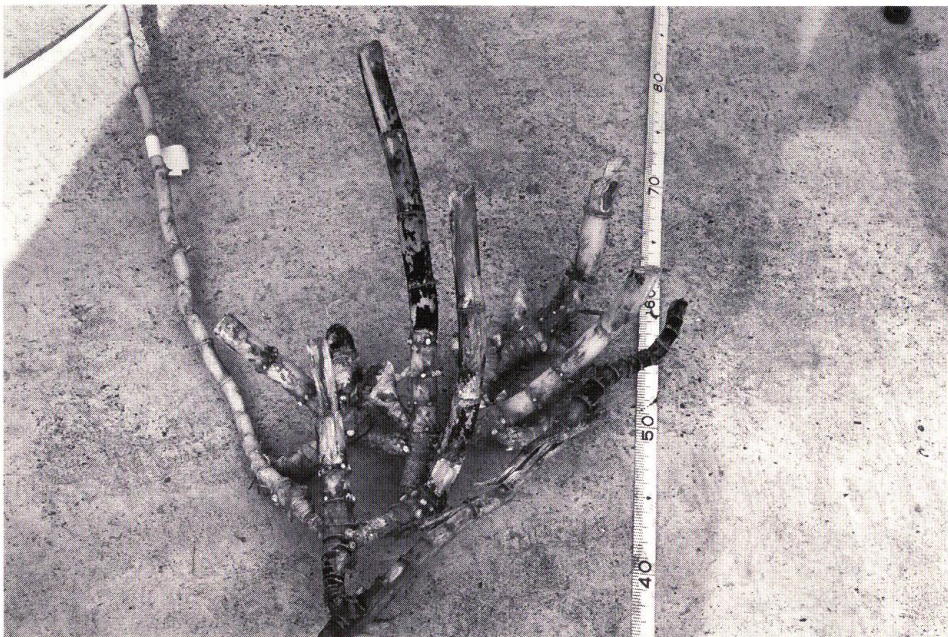
写真-4 調査プロット内の全地下茎 (1m×1m, 5月29日)

Photo. 4. All the rootstock in unearthed plot (1m×1m), May. 29.



写真一五 単軸分岐型地下茎と地中冬芽

Photo. 5 monopodium-type subterranean stem and underground winter-bud.



写真一六 仮軸分岐型地下茎

Photo. 6. Temporaryodium-type subterranean stems.