セン類の核学的研究 VII.
ハシボソゴケ科, ハイゴケ科およびヒョクゴケ科に
属する 14 種の核型

井 上 覚*

Satoru INOUE: Karyological Studies on Mosses, VII.
Karyotypes of Fourteen Species in Sematophyllaceae,
Hypnaceae and Hylocomiaceae.

Received March 10, 1971

Abstract

This paper deals with the results of karyological studies made on fourteen moss species belonging to the Family Sematophyllaceae, Hypnaceae and Hylocomiaceae. In the mitotic cells of gametophytes the metaphase, anaphase and heteropycnotic chromosomes were observed. Chromosome numbers of the three species, *Hypnum plumaeforme* var. *minus*, *Isopterygium seligeri* and *Gollania ruginosa*, are reported for the first time by the author. However, those of the two species, *Acroporium flagelliferum* and *Taxiphyllum taxirameum*, are different from those reported by previous investigators.

Furthermore, comparing among these karyotypes, the interspecific and intergeneric relations between them, and the aberrations of H- and/or h-chromosome in the course of the karyotypical evolution have been discussed. The karyotypes of these fourteen species are represented as follows:

Sematophyllaceae

Heterophyllum haldanianum $K(n)=11=V(H)+2V+3J+4(3v+j)+m(h)$

Acroporium flagelliferum $K(n)=10=V(H)+2V+3J+3(2v+j)+m(h)$

Hypnaceae

Hypnum cupressiforme $K(n)=10=V(H)+3V+2J+3(2v+j)+m(h)$

H. oldhamii $K(n)=6=V(H)+2V+2J+v(h)$

H. plumaeforme var. *minus* $K(n)=10=V(H)+3V+2J+3(2v+j)+m(h)$

Isopterygium seligeri $K(n)=11=2V(H)+2V+2J+4(2v+2j)+v(h)$

I. pohliacarpum $K(n)=12=2V(H)+2V+2J+4(2v+2j)+2m(h)$

Taxiphyllum taxirameum $K(n)=12=2V(H)+V+J+6(3v+3j)+2m(h)$

Ctenidium capillifolium $K(n)=11=V(H)+2V+2J+5(3v+2j)+m(h)$

Rhytidiadelphus squarrosus $K(n)=10=V(H)+3V+3J+2(v+j)+m(h)$

R. triquetrus $K(n)=6=V(H)+2V+2J+v(h)$

Gollania ruginosa $K(n)=10=V(H)+3V+3J+2(v+j)+m(h)$

Hylocomiaceae

Hylocomium brevirostre var. *cavifolium* $K(n)=6=V(H)+2V+2J+j(h)$

H. pyrenaicum $K(n)=12=2V(H)+3V+3J+2(v+j)+2m(h)$

* 熊本大学理学部生物学教室
Kumamoto, Japan.

Department of Biology, Faculty of Science, Kumamoto University.

著者は既報¹⁻⁶⁾において、セン類 48 属 83 種について、その核学的研究の結果を報告してきた。今回はこれらに引き続き、*Sematophyllaceae* (ハシボソゴケ科), *Hypnaceae* (ハイゴケ科) および *Hylocomiaceae* (ヒヨクゴケ科) に属する 9 属 14 種につき、既報と同様に核学的研究を行なったので、その結果を報告する。

使用したセン類並びにその産地は第 1 表に示したとおりである。観察の方法ならびに核型表示の方法は既報⁷⁾にのべたと同様である。

分類についても既報と同様、野口⁷⁾によった。また種の同定は野口・岩月両博士により、学名は「*Index Muscorum*⁸⁾」に従った。

観 察 結 果

本研究で観察決定した 14 種のセン類の染色体数は第 1 表に示したとおりである。

染色体の形態ならびに異常凝縮については各種別にして以下に詳述する。ただし *Hypnum* 属の 2 種については同一核型を示したので一括して記述する。

Heterophyllum haldanianum (n=11), Figs. 1, 2, 29

Heterophyllum 属の染色体については、これまでに次の諸報告がある。

H. foliolatum n=11 (Yano)⁹⁾
(as *H. brachycarpum*)

Table 1. Chromosome numbers and sources of moss species studied.

Family and species	Chromosome no. (n)	Source of material
<i>Sematophyllaceae</i>		
<i>Heterophyllum haldanianum</i>	11	Sōunkyō, Kamikawa-chō, Hokkaidō.
<i>Acroporium flagelliferum</i>	10	Tanega-shima, Ōsumi guntō, Kagoshima Pref.
<i>Hypnaceae</i>		
<i>Hypnum cupressiforme</i>	10	Sōunkyō, Kamikawa-chō, Hokkaidō.
<i>H. oldhamii</i>	6	Mt. Karimata, Izumi-mura, Kumamoto Pref.
<i>H. plumaeforme</i> var. <i>minus</i>	10	Nihonsugi, Izumi-mura, Kumamoto Pref.
<i>Isopterygium seligeri</i>	11	Yoshimuta-kōgen, Mifune-chō, Kumamoto Pref.
<i>I. pohliacarpum</i>	11	Shimazaki, Kumamoto-shi.
<i>Taxiphyllum taxirameum</i>	12	Mt. Ryūhō, Yatsushiro-shi, Kumamoto Pref.; Mt. Hikosan, Fukuoka Pref.
<i>Ctenidium capillifolium</i>	11	Shiroishi, Ashikita-chō, Kumamoto Pref.
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	10	Mt. Ishizuchi, Ehime Pref.
<i>R. triquetrus</i>	6	Mt. Tsurugi-san, Tokushima Pref.
<i>Gollania ruginosa</i>	10	Mt. Karimata, Izumi-mura, Kumamoto Pref.
<i>Hylocomiaceae</i>		
<i>Hylocomium brevirostre</i> var. <i>cavifolium</i>	6	Mt. Karimata, Izumi-mura; Mt. Naidaijin, Yabe-machi; Mt. Gongen, Chūō-mura, Kumamoto Pref.
<i>H. pyrenaicum</i>	12	Mt. Tsurugi-san, Tokushima Pref.; Mt. Ontake-san, Nagano Pref.

H. haldanianum $n=11$ (Lazarenko *et al.*)¹²⁾
 $n=11$ (Visotska)¹¹⁾
 $n=22$ (Yano)⁹⁾
 $n=22$ (Anderson and
 Bryan)¹⁰⁾
 $n=22$ (Visotska)¹¹⁾

以上のごとく本種の染色体数としては、 $n=11$ と $n=22$ が報告されている。今回の著者の観察では $n=11$ であり、Lazarenko *et al.*¹²⁾、および Visotska¹¹⁾ の結果と一致した。

この11個の染色体のうち、最大の1個は二次狭さくを有する染色体で、その長腕の大部分が異常凝縮を示すH-染色体であった。その他の大形染色体としてはV型が2個とJ型が3個認められ、その他の5個はいずれも小形染色体で、そのうち3個はV型で1個はj型であった。さらに残りの1個はとくに小形で異常凝縮を示すから m(h)-染色体である。したがって本種の核型は次式で表わされる。

$$K(n)=11=V(H)+2V+3J+4(3v+j)+m(h)$$

Acroporium flagelliferum ($n=10$), Figs. 3, 4, 30

Acroporium 属の染色体については、ただ1例の

報告があるに過ぎない。すなわち Yano¹³⁾ は本種について、*A. nipponense* の名で $n=8$ を報告し、その核型を記載している。しかし今回の著者の観察では $n=10$ の染色体が認められた。この10個の染色体のうち、最大の1個は二次狭さくを有するH-染色体で、その二次狭さく部が異常凝縮を示した。

このH-染色体のほかに、2個のV型と3個のJ型が認められた。以上の大形染色体以外に4個の小形染色体が観察され、このうち2個はv型で1個はj型であった。また最小の1個はh-染色体で異常凝縮が認められた。したがって本種の核型は次のように表わされる。

$$K(n)=10=V(H)+2V+3J+3(2v+j)+m(h)$$

Hypnum cupressiforme ($n=10$), Figs. 5, 6, 31

H. plumaeforme var. *minus* ($n=10$), Figs. 9, 10

Hypnum 属の染色体に関する報告は多く、下記のごとくすでに18種について21篇の報告がなされている。

H. callichroum $n=10$ (Smith and
 Newton)¹⁴⁾

H. circinale $n=6$ (Ireland)^{15,16)}

Figs. 1-14. Mitotic metaphase, anaphase and heteropycnotic chromosomes in gametophytes. 1, 2, *Heterophyllum haldanianum* ($n=11$); 3, 4, *Acroporium flagelliferum* ($n=10$); 5, 6, *Hypnum cupressiforme* ($n=10$); 7, 8, *H. oldhamii* ($n=6$); 9, 10, *H. plumaeforme* var. *minus* ($n=10$); 11, 12, *Isopterygium seligeri* ($n=11$); 13, 14, *I. pohliacarpum* ($n=12$). $\times 3,000$.

<i>H. circinatum</i>	n= 6 (Yano) ¹⁷⁾
<i>H. cupressiforme</i>	n=16 (Anderson and Crum) ¹⁸⁾
	n=10 (Smith and Newton) ¹⁹⁾
	n=10 (Chopra and Kumar) ²⁰⁾
	n=10 (Ramsay) ²¹⁾
	n=11 (Visotska) ¹¹⁾
subsp. <i>imponense</i> (as <i>H. imponense</i>)	n= 6-7 (Heitz) ²²⁾
	n= 7 (Visotska) ¹¹⁾
var. <i>mammillatum</i>	n=10 (Smith and Newton) ¹⁹⁾
var. <i>respinatum</i>	n=10 (— and —) ¹⁹⁾
<i>H. dieckei</i>	n= 6 (Yano) ⁹⁾
	n= 6 (Tatuno and Nakano) ^{23, 24)}
<i>H. fertile</i>	n=11 (Anderson and Bryan) ¹⁰⁾
<i>H. fujiyamae</i>	n=10 (Yano) ^{25, 17, 9)}
<i>H. homaliaceum</i> (as <i>Breidleria homaliacea</i>)	n=10 (Yano) ^{9, 26)}
<i>H. lindbergii</i> (as <i>Breidleria arcuata</i>)	n=10 (Yano) ^{27, 9)}
<i>H. oldhamii</i>	n= 7 (Yano) ^{9, 26)}
	n= 7 (Sannomiya) ²⁸⁾
	n= 8 (Tatuno and Nakano) ²³⁾
	n= 6 (— and —) ²⁴⁾
<i>H. pallescens</i>	n=11 (Visotska) ¹¹⁾
var. <i>reptile</i> (as <i>H. reptile</i>)	n=11 (Yano) ^{17, 9)}
	n=11 (Visotska) ¹¹⁾
<i>H. plumaeforme</i>	n=10 (Yano) ^{25, 17, 9)}
	n=10 (Sannomiya) ²⁹⁾
<i>H. pratense</i> (as <i>Breidleria pratensis</i>)	n=10 (Yano) ^{25, 9)}
<i>H. revolutum</i>	n=14 (Anderson and Crum) ¹⁸⁾
<i>H. sakuraii</i>	n= 8 (Tatuno and Nakano) ²⁴⁾
<i>H. subimponense</i>	n=11 (Ireland) ¹⁵⁾

<i>H. tristo-viride</i>	n=10 (Sannomiya) ²⁸⁾
	n=10 (Araki) ³⁰⁾

上記のごとく、この2種のうち *H. cupressiforme* の染色体数については n=11 と n=16 の2例のほかは、いずれも n=10 が報告されている。著者の研究結果でも n=10 であることが確認された。また *H. plumaeforme* については、n=10 が2例報告されている。本研究の結果 var. *minus* についても同様に n=10 であることが確かめられた。

次にこの両種の核型は相互によく類似しており、10個の染色体のうち、最大の1個は短腕に二次狭さくを有し、この短腕部が異常凝縮を示すので H-染色体である。この H-染色体のほかに V型が3個と J型が2個観察された。これら大形染色体以外に4個の小形染色体があり、そのうちの2個は v型、1個は j型で最小の1個は異常凝縮を示す h-染色体であった。したがって、この2種の核型は次式によって表わされる。

$$K(n)=10=V(H)+3V+2J+3(2v+j)+m(h)$$

H. oldhamii (n=6), Figs. 7, 8, 32

上記のごとく本種について n=6, 7 および 8 の染色体数が報告され、核型も報告されているが、著者の研究結果は n=6 であった。これは Tatuno and Nakano²⁴⁾ の結果と一致するものである。すなわち本種の有する6個の染色体のうち最大の1個は H-染色体であり、ほかに2個の V型、2個の J型が観察され、最小の1個は v型で異常凝縮を示す h-染色体であった。すなわち本種の核型は次式のように示される。

$$K(n)=6=V(H)+2V+2J+v(h)$$

Isopterygium seligeri (n=11), Figs. 11, 12, 33

Isopterygium 属については下記のごとく、5種について染色体数が報告されている。

<i>I. elegans</i>	n=11 (Smith and Newton) ¹⁴⁾
	n=11 (Ireland) ³¹⁾
<i>I. micans</i>	n=12 (Al-Aish and Anderson) ^{32, 33)}
<i>I. pohliacarpum</i> (as <i>I. textori</i>)	n=12 (Chatterjee) ³⁴⁾

<i>I. pulchellum</i>	n=11 (Anderson and Crum) ¹⁸⁾
	n=11 (Khanna) ³⁶⁾
	n=22 (Anderson and Crum) ¹⁸⁾
	n=22 (Smith and Newton) ¹⁴⁾
<i>I. turfaceum</i>	n=11 (Vaarama) ³⁶⁾

このように *Isopterygium* 属では n=11, 12 および 22 の染色体数が報告されているが、本種の染色体数については、いまだ報告がない。今回の研究では n=11 の染色体が観察され、その 11 個の染色体のうち最大の 2 個は長腕に二次狭さくを有し、その二次狭さく部が異常凝縮を示す H-染色体であった。この H-染色体のほかに、大形染色体に属するものとしては V 型が 2 個、J 型が 2 個認められた。またこれら大形染色体以外には 3 個の v 型と 2 個の j 型が認められた。なお最小の 1 個は異常凝縮を示すから h-染色体である。したがって本種の核型式は次のようになる。

$$K(n)=11=2V(H)+2V+2J+4(2v+2j)+v(h)$$

I. pohliacarpum (n=12), Figs. 13, 14, 34

本種については既に n=12 が報告されているが、今回の研究においても、これと同数の染色体が確認された。この 12 個の染色体のうち最大の 2 個は短腕に二次狭さくを有し、その部分が異常凝縮を示す H-染色体であった。このほかに大形染色体としては、V 型が 2 個、J 型が 2 個認められる。これら大形染色体のほかに v 型が 2 個、j 型が 2 個観察された。なお最小の 2 個はとくに小形で異常凝縮を示すから m(h)-染色体である。ただし 2 個の h-染色体のうち 1 個は他の h に比し、異常凝縮の程度が微弱であるように観察された。本種の核型は次式で表わされる。

$$K(n)=12=2V(H)+2V+2J+4(2v+2j)+2m(h)$$

Taxiphyllum taxirameum (n=12), Figs. 15, 16

Taxiphyllum 属の染色体に関しては次の諸報告がある。

<i>T. aomoriense</i>	n=10 (Yano) ²⁶⁾
(as <i>Plagiothecium aomoriense</i>)	

<i>T. taxirameum</i>	n= 8 (Yano) ²⁶⁾
<i>T. wissgrillii</i>	n=11 (Visotska) ¹¹⁾
(as <i>T. depressum</i>)	

上記のごとく本属では n=8, 10 および 11 の染色体数が報告されたことになる。しかし今回の研究では、これらと異なった染色体数 n=12 がえられた。この 12 個の染色体のうち最大の 2 個はともに二次狭さくを有し、その二次狭さく部が異常凝縮を示す H-染色体であった。この H-染色体以外の大形染色体としては V 型と J 型が各 1 個認められた。これら大形染色体以外に 3 個の v 型と 3 個の j 型がある。さらに最小の 2 個はともに異常凝縮を示す m(h)-染色体であった。したがって本種の核型は次式で表わされる。

$$K(n)=12=2V(H)+V+J+6(3v+3j)+2m(h)$$

Ctenidium capillifolium (n=11), Figs. 17, 18

Ctenidium 属の染色体に関しては次の諸報告がある。

<i>C. capillifolium</i>	n=11 (Araki) ³⁰⁾
	n=11 (Yano) ¹³⁾
<i>C. molluscum</i>	n=10 (Lewis) ³⁷⁾
	n= 8 (Visotska) ¹¹⁾
	n= 8 (Smith and Newton) ³⁸⁾

今回の研究結果は Araki³⁰⁾, Yano¹³⁾ らの結果と一致し、n=11 の染色体が観察された。

この 11 個の染色体のうち最大の 1 個は V 型で二次狭さくを有し、その二次狭さく部が異常凝縮を示す H-染色体であった。この H のほかに大形染色体としては 2 個の V 型と 2 個の J 型が認められた。なお小形染色体 6 個のうち、3 個は v 型で 2 個は j 型、最小の 1 個は異常凝縮を示す h-染色体であった。したがって本種の核型は次式で表わされる。

$$K(n)=11=V(H)+2V+2J+5(3v+2j)+m(h)$$

Rhytidiadelphus squarrosus (n=10), Figs. 19, 20

Rhytidiadelphus 属の染色体については次の 3 種 1 亜種について報告がなされている。

<i>R. loreus</i>	n= 5 (Ireland) ¹⁵⁾
<i>R. squarrosus</i>	n= 6-8 (Heitz) ²²⁾

Figs. 15-28. Mitotic metaphase, anaphase and heteropycnotic chromosomes in gametophytes. 15, 16, *Taxiphyllum taxirameum* ($n=12$); 17, 18, *Ctenidium capillifolium* ($n=11$); 19, 20, *Rhytidiadelphus squarrosus* ($n=10$); 21, 22, *R. triquetrus* ($n=6$); 23, 24, *Gollania ruginosa* ($n=10$); 25, 26, *Hylocomium brevirostre* var. *cavifolium* ($n=6$); 27, 28, *H. pyrenaicum* ($n=12$). $\times 3,000$.

(as *Hylocomium squarrosus*)

$n=10$ (Visotska)¹¹⁾

subsp. *calvescens* $n=10$ (Yano)^{25,9)}

(as *R. calvescens*)

R. triquetrus $n=6$ (Yano)^{25,9)}

$2n=12$ (Holmen)⁴⁰⁾

$n=6$ (Ireland)¹⁶⁾

$n=6$ (Smith and

Newton)³⁸⁾

$n=6$ (Visotska)¹¹⁾

今回の研究でも上記の2報告と同じ $n=10$ の染色体が観察された。この10個の染色体のうち、最大の1個は長腕に二次狭さを有し、その二次狭さく部が異常凝縮を示すので H-染色体である。このほかに大形染色体としては3個のV型と3個のJ型がある。さらに小型染色体が3個あるが、このうち2個はv型で1個はj型である。このv型のうちの1個はとくに小形で異常凝縮を示すから m(h)-染色体である。したがって本種の核型は次表のように表わすことができる。

$$K(n)=10=V(H)+3V+3J+2(v+j)+m(h)$$

R. triquetrus ($n=6$), Figs. 21, 22

本種については、上記のとおりすでに5篇の報告があり、いずれも $n=6$ で一致している。著者の研究結果もこれらと一致し $n=6$ であった。

本種の6個の染色体のうち最大の1個は、その長腕に二次狭さを有し、その一部が異常凝縮を示すから H-染色体である。この H-染色体のほかに V型が2個、J型が2個観察され、最小の1個は v型で異常凝縮が認められるから h-染色体である。故に本種の核型は次式で表わされる。

$$K(n)=6=V(H)+2V+2J+v(h)$$

Gollania ruginosa ($n=10$), Figs. 23, 24

Gollania 属の染色体については、次の2報告がある。

G. clarescens $n=10$ (Chopra and Kumar)²⁰⁾

G. variens $n=10$ (Yano)⁹⁾

このように本種の染色体に関する報告はなされていない。

本種では10個の染色体が観察されたが、このう

ち最大の1個は長腕に二次狭さくを有し、その長腕の大部分が異常凝縮を示した。すなわちH-染色体である。このH以外の大形染色体としては、3個のV型と3個のJ型が認められる。また3個の小形染色体のうち、1個はv型で1個はj型、最小の1個は他の染色体に比し、とくに小形であり、かつ異常凝縮を示した。すなわちm(h)-染色体である。したがって本種の核型は次式で表わすことができる。

$$K(n)=10=V(H)+3V+3J+2(v+j)+m(h)$$

Hylocomium brevirostre var. *cavifolium*

(n=6), Figs. 25, 26, 35

Hylocomium 属の染色体に関しては次の諸報告がある。

<i>H. brevirostre</i> var. <i>cavifolium</i>	n= 6 (Yano) ^{41,9)}
(as <i>H. cavifolium</i>)	n= 7 (Tatuno and Nakano) ²³⁾
<i>H. pyrenaicum</i>	n=12 (Yano) ^{25,9)}
<i>H. splendens</i>	n=12 (Yano) ^{25,41,9)}
(as <i>H. proliferum</i>)	
<i>H. umbratum</i>	n= 7 (Yano) ⁹⁾

上記のごとく、本種の染色体としてはn=6とn=7が報告されているが、著者の観察ではn=6であった。

この6個の染色体のうち最大の1個は長腕に二次狭さくを有し、その一部が異常凝縮を示した。すなわちH-染色体である。このH以外にV型が2個とJ型が2個観察された。さらに最小の1個はj型で異常凝縮を示すからj(h)-染色体である。したがって本種の核型は次式で表わされる。

$$K(n)=6=V(H)+2V+2J+j(h)$$

H. pyrenaicum (n=12), Figs. 27, 28

本種については上記のとおり、Yano^{25,9)}がn=12を報告しており、今回の研究結果もこれと一致した。

この12個の染色体のうち最大の2個はともにその長腕上に二次狭さくが認められ、またその一部が異常凝縮を示した。すなわちH-染色体である。この2個のHのほかに、V型が3個、J型が3個認められる。また4個ある小形染色体のうち、3個はv

型で1個はj型である。なおv型染色体のうち、最小の2個は異常凝縮を示し、h-染色体であった。したがって本種の核型は次式で表わされる。

$$K(n)=12=2V(H)+3V+3J+2(v+j)+2m(h)$$

考 察

今回の観察によってその染色体数が決定された14種のセン類中、*Hypnum plumaeforme* var. *minus* (n=10), *Isopterygium seligeri* (n=11) および *Gollania ruginosa* (n=10) の3種についてはこれまでに報告がなく、今回初めて報告されたものである。また *Acroporium flagelliferum* (n=10) と *Taxiphyllum taxirameum* (n=12) の2種については、既報とは異なる結果がえられた。すなわち前者についてはYano¹³⁾がn=8を報告しているのに対し、本研究の結果ではn=10であった。また後者についてはYano⁹⁾がn=8を報告しているのに対し、本研究ではn=12であった。これらの相違については、なお今後の研究にまたねばならない。さらに、以上の5種以外の種については既報の結果と一致をみた。このうち *Heterophyllum haldanianum* では上記のごとく、n=11とn=22が報告されており、今回の結果もn=11であったから、この種では明らかに種内倍数性が存在する。

次に上記の染色体数の一致をみた種のうちで、核型の報告されている種について、今回の観察結果と対比してみると、以下ようになる。Yano⁴²⁾によると、セン類においてはn=6~8はPrimary basic numberに属し、n=9以上がSecondary basic numberに属する。今回の場合、Primary basic numberに属するn=6をもった3種、すなわち *Hypnum oldhamii* (Tatuno and Nakano²⁴⁾), *Rhytidiadelphus triquetrus* (Yano⁹⁾) および *Hylocomium brevirostre* var. *cavifolium* (Yano⁹⁾) については、今回の研究結果は既報のものとほぼ一致した。しかしSecondary basic numberに属する染色体数をもった2種、*Ctenidium capillifolium* (n=11, Yano⁹⁾) および *Hylocomium pyrenaicum* (n=12, Yano⁹⁾) では、今回の結果が既報と異なっていた。またYano⁹⁾は *Hypnum plumaeforme* の核型を $K(n)=10=V(H)+2V+6(2v+4j)+m(h)$ と報告しており、今回用いられた var. *minus* では

Figs. 29-35. Photomicrographs of the mitotic metaphase or anaphase chromosomes in gametophytes. 29, *Heterophyllum haldanianum* ($n=11$); 30, *Acroporium flagelliferum* ($n=10$); 31, *Hypnum cupressiforme* ($n=10$); 32, *H. oldhamii* ($n=6$); 33, *Isopterygium seligeri* ($n=11$); 34, *I. pohliacarpum* ($n=12$); 35, *Hylocomium brevirostre* var. *cavifolium* ($n=12$). $\times 2,000$.

$K(n)=10=V(H)+3V+2J+3(2v+j)+m(h)$ の核型がみられた。これら両者の間には、細かい点で多少の相違が認められるが、その主要点では一致を示した。

次に本研究で決定された14種の核型を相互に比較考察する。まず *Hypnum* の2種、*Hypnum cupressiforme* ($n=10$) と *H. plumaeforme* var. *minus* ($n=10$) との核型はともに同一の核型式で示される。このことは両種がきわめて近縁であることを示しているように思われる。次に *Hylocomium pyrenaicum* ($n=12$) の核型は *H. brevirostre* var. *cavifolium* ($n=6$) の核型の倍加したものに近い核型を示している。また *Isopterygium pohliacarpum* ($n=12$) および *Taxiphyllum taxirameum* ($n=12$) らはともに $K(n)=12=2H+8+2h$ の核型を有し、 $K(n)=6=H+4+h$ なる核型の倍加したものに由来したことを示しているものと考えられる。しかしこの両属とも、そのもととなった $n=6$ の種はまだ明らかになっていない。さらに *I. seligeri* ($n=11$) の核型をみると、前述の *I. pohliacarpum* ($n=12$) の核型から h -染色体1個が喪失した核型になっている。このようにセン類の核型進化において、染色体の倍加と h -染色体の喪失が重要な役割を果たしていることはこれまでにもしばしば指摘されたところである。(Yano^{41,42}); Inoue^{1,2,3}); Tatuno and Nakano²⁴) 参照)

以上の染色体倍加および h -染色体の喪失についてさらに H -染色体の真正染色化がおけると、核型には次の変化がおこり染色体数の減少をきたす。例えば $K(n)=6=H+4+h$ —(染色体倍加) $\rightarrow K(n)=12=2H+8+2h$ —(h の喪失) $\rightarrow K(n)=11=2H+8+h$ —(H の変化) $\rightarrow K(n)=10=H+8+h$ のごとき変化である。今回の結果について、このような過程を想定した場合、*Hypnum cupressiforme* ($n=10$) および *H. plumaeforme* var. *minus* ($n=10$) の核型は *H. oldhamii* ($n=6$) の核型に由来し、また *Rhytidiadelphus squarrosus* ($n=10$) の核型は *R. triquetrus* ($n=6$) の核型に由来したものと考えることが可能となる。

次に *Gollania ruginosa* ($n=10$) の核型と *Rhytidiadelphus squarrosus* ($n=10$) の核型とはきわめてよく類似しており、この両者はかなり近縁な関係にあるものと考えられる。また *Hylocomium pyrenaicum* ($n=12$) はその染色体数を異にしているが、上記2種と似た核型を示しており、この点からその近縁関係が想像される。

最後に本研究を遂行するにあたり、種の同定ならびに分類学上の御教示をいただいた本学の野口教授および服部研の岩月博士に対し深謝の意を表する。また材料の採集に協力をいただいた今江・戸高両氏にも深謝する次第である。

文 献

- 1) Inoue, S., Bot. Mag. Tokyo 77: 412 (1964).
- 2) ———, ibid. 78: 220 (1965).
- 3) ———, ibid. 78: 235 (1965).
- 4) ———, ibid. 78: 496 (1965).
- 5) ———, ibid. 80: 466 (1967).
- 6) ———, ibid. 82: 357 (1969).
- 7) Noguchi, A., A Preliminary List of Mosses of Japan and its Adjacent Areas, 73 (Kumamoto Univ., Fac. Sci., Dept. Biol. Press, 1959).
- 8) Van Der Wijk, R. *et al.*, Index Muscorum 1-5, Netherlands (1959-1960).
- 9) Yano, K., Mem. Takada Branch, Niigata Univ. 1: 129 (1957).
- 10) Anderson, L.E. and Bryan, V.S., J. Elisha Mitchell scient. Soc. 74: 173 (1958).
- 11) Visotska, E.I., Citologia i Genetica 1967: 30 (1967).
- 12) Lazarenko, A.S., Visotska, O.I. and Lesnyak, E.M., C. r. (Dopovidi) Acad. Sci. Ukrainian SSR, Ser. B, 1967: 85 (1967).
- 13) Yano, K., Japan. J. Genetics 42: 83 (1967).
- 14) Smith, A. J. E. and Newton, M. E., Trans. British bryol. Soc. 5: 463 (1968).
- 15) Ireland, R. R., Bryologist 68: 72 (1965).
- 16) ———, ibid. 70: 335 (1967).
- 17) Yano, K., Bot. Mag. Tokyo 68: 195 (1955).
- 18) Anderson, L. E. and Crum, H., Bull. natn. Mus. Can., 160: 1 (1958).
- 19) Smith, A. J. E. and Newton, M. E., Trans. British bryol. Soc. 5: 117 (1966).
- 20) Chopra, R. S. and Kumar, S. S., Bryologist 70: 167 (1967).
- 21) Ramsay, H. P., Taxon 16: 552 (1967).
- 22) Heitz, E., Jahrb. f. wiss. Botan. 69: 762 (1928).
- 23) Tatuno, S. and Nakano, M., Micel. Bryol. Lichenol. 5: 5 (1968).
- 24) ——— and ———, Bot. Mag. Tokyo 83: 109 (1970).
- 25) Yano, K., ibid. 63: 195 (1952).
- 26) ———, Japan. J. Genetics 32: 67 (1957).
- 27) ———, Bot. Mag. Tokyo 66: 44 (1953).
- 28) Sannomiya, M., J. Hattori Bot. Lab. 18: 98 (1957).
- 29) ———, ibid. 19: 67 (1958).
- 30) Araki, H., CIS 4: 15 (1963).
- 31) Ireland, R. R., Natl. Mus. Can., Pub. Bot. 1: 1 (1969).
- 32) Al-Aish, M. and Anderson, L. E., J. Elisha Mitchell scient. Soc. 76: 113 (1960).
- 33) ——— and ———, Bryologist 64: 289 (1961).
- 34) Chatterjee, N. K., ibid. 67: 47 (1964).
- 35) Khanna, K. R., Univ. Colo. Studies, Ser. Biol. 26: 1 (1967).
- 36) Vaarama, A., Bot. Notiser. 1950: 239 (1950).
- 37) Lewis, K. R., Trans. British bryol. Soc. 5: 117 (1966).
- 38) Smith, A. J. E. and Newton, M. E., ibid. 5: 245 (1967).
- 39) Lazarenko, A. S. and Visotskaya, E. I., Citologia i Genetica 1965: 173 (1965).
- 40) Holmen, K., Bot. Tidskr. 54: 23 (1958).
- 41) Yano, K., Bot. Mag. Tokyo 68: 155 (1955).
- 42) ———, Mem. Fac. Educ., Niigata Univ. 6(3): 1 (1957).
- 43) ———, J. Hattori Bot. Lab. 23: 93 (1960).