

富山県下におけるノビル倍数体の分布

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2019-11-08 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 高橋, 由美子, 阿部, 直樹, 長井, 幸雄, Takahashi, Yumiko, Abe, Naoki, Nagai, Yukio メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00056025

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



高橋由美子*・阿部直樹**・長井幸雄***：
富山県下におけるノビル倍数体の分布

Yumiko TAKAHASHI*, Naoki ABE** and Yukio NAGAI***: Notes on the Polyploidy and Distribution of *Allium grayi* REGEL in Toyama Prefecture, Japan

はじめに

ノビル (*Allium grayi*) は、ユリ科ネギ属に属する多年生草本で、日本全域・中国・モンゴル・台湾・朝鮮に分布している(大井, 1972; 北村ほか, 1967)。

ネギ属には $x=7, 8, 9$ の染色体基本数があるが、この種からは $x=8$ の2倍体, 4倍体, 5倍体, 6倍体が知られている (KATAYAMA, 1928; MORINAGA and FUKUSHIMA, 1931; 小野, 1935; KATAYAMA, 1936; 栗田, 1947; KURITA, 1953; KURITA and KUROKI, 1964)。日本列島におけるこれらの倍数体の分布については、KURITA and KUROKI (1964) の研究によって、その大まかな分布様式が明らかにされた。

本研究の目的は、核学的にみたノビルの地域集団内部構造を明らかにすることである。このため富山県下に分布する自然集団を対象として、その倍数体の構成を調べ、倍数体と生育地の関係、倍数性と季節消長との関係などを明らかにすることにある。

材料と方法

材料は1986年3月下旬～6月上旬に、富山県下の71集団より採集した。採集にあたっては無作為に25～30個体を各集団から採集するようにした。採集時には集団の大きさ、生育地の状況についても記録した。採集した個体は、1個体ごとに鉢植えし、染色体数と季節消長の観察に用いた。

体細胞染色体は、0.03%コルヒチン溶液で4時間前処理した根端を、酢酸アルコール(1:3)で固定し、1%酢酸オルセインで染色しておし潰し標本として観察した。

結果と考察

1. 倍数体の分布

KURITA and KUROKI (1964) は、富山県内において4倍体($2n=32$)を黒部市より、5倍体($2n=40$)を富山市の2地点、八尾町および城端町からの計4地点より報告している。本研究においては、富

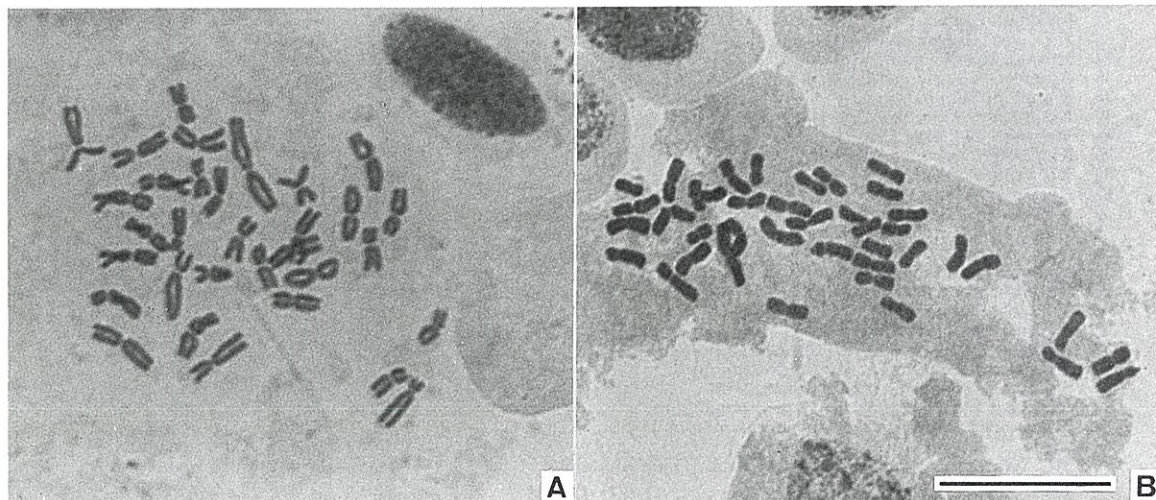


Fig. 1 Somatic chromosome complement of *A. grayi*. A: $2n=32$, from Unazuki-machi (No. 6). B: $2n=40$, from Tomari (No. 2). Bar represents $10\mu\text{m}$.

* 〒390 松本市旭 3-1-1, 信州大学理学部生物学教室 Department of Biology, Faculty of Science, Shinshu University, Matsumoto 390.

** 〒380 長野市稲葉北村前沖 2591-1, 清水種苗 Shimizu Seed Company, Inabakita-mura, Nagano 380.

*** 〒930-01 富山市呉羽町 2070-5, 呉羽高校 Kureha Senior High School, Toyama 930-01.

Table 1. List of the populations subjected to chromosome observations in Toyama Prefecture.

No. ¹⁾	Localities	No. of samples divided into ploidy levels		Population size ²⁾	Light regimes
		4x	5x		
1	Nyuzen-machi, Shimoniikawa-gun		21	small	open
2	Tomari, Asahi-machi, Shimoniikawa-gun		22	medium	open
3	Miyazaki, Asahi-machi, Shimoniikawa-gun	8	14	small	semi-shaded
4	Oritate, Unazuki-machi, Shimoniikawa-gun		21	small	open
5	Unazuki-machi (a), Shimoniikawa-gun	23		small	semi-shaded
6	Unazuki-machi (b), Shimoniikawa-gun	28		small	shaded
7	Ikuji, Kurobe City		22	small	open
8	Mitsukaichi, Kurobe City		21	medium	open
9	Wakaguri, Kurobe City		21	medium	open
10	Nishiozaki, Uozu City		21	small	open
11	Higashiozaki, Uozu City		2	small	open
12	Hibatake, Uozu City		18	tiny	open
13	Tenjinnoshin, Uozu City		20	small	open
14	Kamiichi-machi, Nakaniikawa-gun		21	small	open
15	Ohmatsushin (a), Kamiichi-machi, Nakaniikawa-gun		21	medium	open
16	Ohmatsushin (b), Kamiichi-machi, Nakaniikawa-gun		22	small	open
17	Asou, Kamiichi-machi, Nakaniikawa-gun		21	small	open
18	Funahashi-mura, Nakaniikawa-gun		21	small	open
19	Shimoyonezawa, Tateyama-machi, Nakaniikawa-gun		17	small	open
20	Iwakuraji, Tateyama-machi, Nakaniikawa-gun		23	medium	open
21	Chigaki, Tateyama-machi, Nakaniikawa-gun		21	small	open
22	Tanaka-machi, Namerikawa City		9	small	open
23	Koizumi, Namerikawa City		21	small	open
24	Higashiiwase, Toyama City		14	small	open
25	Uchide, Toyama City		20	tiny	open
26	Nishiawase, Toyama City		20	small	open
27	Kanayamashin, Toyama City		19	small	open
28	Ushijima, Toyama City		20	medium	open
29	Anyoubou, Toyama City		15	small	open
30	Arisawa, Toyama City		30	medium	open
31	Nagaokashin, Toyama City		20	small	open
32	Kureha-machi, Toyama City	10	21	large	semi-shaded
33	Kaihotsu, Toyama City		18	small	open
34	Sasazu, Ohsawano-machi, Kaminiikawa-gun		23	small	open
35	Awasuno, Ohya-machi, Kaminiikawa-gun		22	large	semi-shaded
36	Toubu, Fuchu-machi, Nei-gun		6	medium	open
37	Nagasawa, Fuchu-machi, Nei-gun	1	7	small	semi-shaded
38	Doushima, Fuchu-machi, Nei-gun	13	6	small	shaded
39	Jounou, Yatsuo-machi, Nei-gun		22	small	open
40	Kamijinbo, Yatsuo-machi, Nei-gun		16	small	open
41	Nishigahara, Yatsuo-machi, Nei-gun		18	tiny	open
42	Ioridani, Yatsuo-machi, Nei-gun		6	tiny	open
43	Nirehara, Hosoiri-mura, Nei-gun		21	medium	open
44	Inotani, Hosoiri-mura, Nei-gun		22	large	open
45	Akanda, Kosugi-machi, Imizu-gun		22	tiny	open
46	Rokudoji, Shinminato City	17		medium	open
47	Nakagawa, Takaoka City		21	tiny	open
48	Hayashi, Takaoka City		13	tiny	open
49	Kamiasou, Takaoka City		21	large	open
50	Kozakai (a), Himi City		21	medium	open
51	Kozakai (b), Himi City	6		tiny	semi-shaded
52	Nakayachi, Himi City	19		tiny	semi-shaded
53	Waki, Himi City		22	medium	open
54	Ao, Himi City	21	6	large	semi-shaded
55	Miyamori, Tonami City		16	small	open
56	Seridani, Tonami City	15		small	semi-shaded
57	Taniuchi, Tonami City	18	8	small	semi-shaded
58	Hatanoshin, Tonami City	30		medium	open
59	Komaki, Shougawa-machi, Higashitonami-gun	23	8	large	semi-shaded
60	Tochihara, Toga-mura, Higashitonami-gun		12	small	open
61	Sakaue, Toga-mura, Higashitonami-gun		22	medium	open
62	Kamimomose, Toga-mura, Higashitonami-gun		24	tiny	open
63	Shimonashi, Taira-mura, Higashitonami-gun		22	small	open
64	Sugio, Taira-mura, Higashitonami-gun		21	small	open
65	Mt. Takatsubo, Kaminashi, Taira-mura, Higashitonami-gun		14	large	open
66	Higashiakao, Kamitaira-mura, Higashitonami-gun		22	tiny	open
67	Kouzu, Kamitaira-mura, Higashitonami-gun		21	large	open
68	Kaneto, Johana-machi, Higashitonami-gun		14	tiny	open
69	Fukuoka-machi, Nishitonami-gun		21	small	open
70	Araki, Fukumitsu-machi, Nishitonami-gun		20	medium	open
71	Izumi-machi, Oyabe City		21	small	open

1) Numbers correspond to those appearing in Fig. 2.

2) Tiny: less than 1m²; small: 1~4m²; medium: 4~25m²; large: more than 25m².

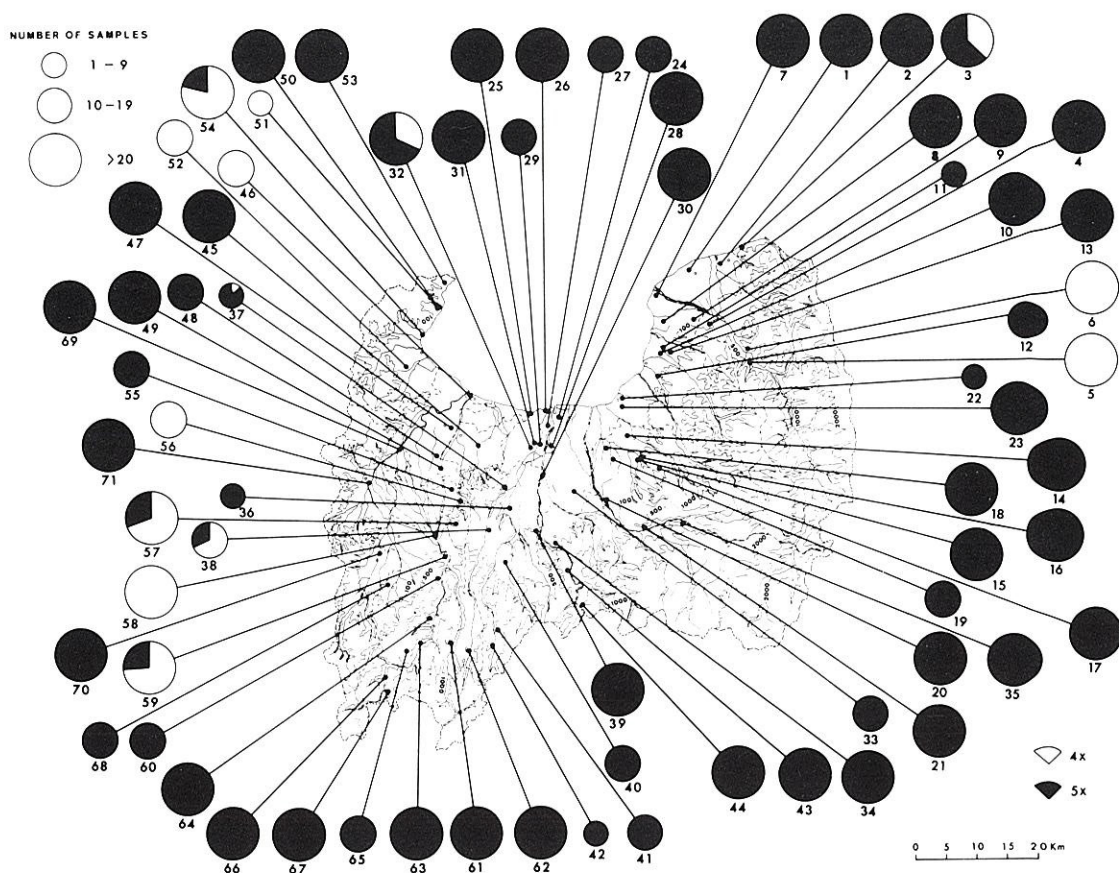


Fig. 2 Localities of the populations studied and frequency distribution of the plants at different ploidy levels in each population. Locality numbers correspond to those appearing in Table 1.

山県下の 71 集団より採集した 1,390 個体について体細胞染色体を観察した (Table 1)。観察した個体は、4 倍体か 5 倍体のいずれかであった (Fig. 1)。4 倍体からなる集団は宇奈月町 a, 宇奈月町 b, 新湊市六渡寺, 氷見市小境 b, 氷見市中谷内, 礪波市芹谷, 礪波市畑野新の 7 集団, 4 倍体と 5 倍体が混生する集団は朝日町宮崎, 富山市呉羽町, 婦中町長沢, 婦中町道島, 氷見市阿尾, 礪波市谷内, 庄川町小牧の 7 集団である。5 倍体からなる集団は入善町, 黒部市生地, 魚津市西尾崎をはじめとする 57 集団である。観察個体総数に占める 4 倍体は 16.7%, 5 倍体は 83.3% であり, 富山県内においては 5 倍体が優占していることになる。

Fig. 2 は富山県下における倍数体の分布を示したものである。水平的にみると 5 倍体は県東部の立山連峰を除くほぼ県下の全域にわたり分布している。一方 4 倍体の分布は, 5 倍体と混生する集団も含めて 14 集団が認められ, その分布は散在的で限られた地域に分布している。

垂直分布では 5 倍体は標高 2 ~ 738 m (平均: 152

m) の丘陵帯全域より山地帯下部にかけてやや広く分布するのに対して, 4 倍体は標高 2 ~ 250 m (平均: 92 m) の丘陵帯下部にその主な分布域を有する (Fig. 3)。

一般に高倍数体は低倍数体より多様な環境条件下に生活できるとされている (LEWIS, 1980; 館岡, 1983)。KURITA and KUROKI (1964) によれば, 日本列島におけるノビル倍数体の各分布域は, 4 倍体, 5 倍体, 6 倍体と高次の倍数体になるにしたがい, 高緯度に位置している。富山県下でも 5 倍体が 4 倍体より垂直分布において高所にまで分布することから, 5 倍体は 4 倍体に比べて環境に対する適応性の幅が広いと考えることができる。

2. 生育環境

Table 2 から明らかなように, 5 倍体は水田の畔, 畑地, 路傍, 線路わきの土手などの陽地で人為的な攪乱の頻度が高く, 開放的な場所に生育している。共存種は主にヨモギ・スイバ・スズメノカタビラ・エゾノギシギシ・オランダミミナグサ・タネツケバ

ナ・シロツメクサ・オオイヌノフグリなどの雑草である。4倍体は、林縁や山地の路傍など半陰地に生育し、5倍体の生育地と比較すると人為的な攪乱の頻度が少なく、半閉鎖的な環境に生育する。4倍体はヨモギ・スギナなどの雑草に加え、ウマノアシガタ・ジャノヒゲ・アサツキ・シャガなどの多年生草本、キブシ・タニウツギ・タラノキ・ヤマブキ・ヒメアオキ・アカメガシワなどの低木と混生している。また4倍体と5倍体が混生している集団の生育地は4倍体の生育地と類似しており、共存種も共通している場合が多い。

3. 季節消長

ノビルは5～6月に花茎を地上に上げたのち、地上部および根は枯死して鱗茎のみとなり、休眠にはいる。9～10月にかけ、鱗茎より発根し、つづいて同化器官を地上に展開する (KAWANO and NAGAI, 1975)。

4倍体 215 個体, 5倍体 1,122 個体について季節消長を観察した結果、両者の間には夏期休眠前までの花茎の伸長や根の挙動については明瞭な差異は認められない (Fig. 4)。しかし、4倍体は5倍体に比

Table 2. Ecological distributions of plants belonging to different ploidy levels.

Habitats	Number of populations		
	4x	5x	4x & 5x
Seashore		1	
Housing lot		1	
Vegetable garden		1	
Abandoned field		2	
Vacant lot		3	
Cemetery		3	
Railway side		6	
Bank		6	
Roadside	2	10	
Footpath		18	2
Slope	2	6	1
Forest edge	3		3
Forest floor			1

較して夏期休眠期間が長く、4倍体は3か月間、5倍体は1か月間である。夏期休眠後の鱗茎からの発芽と発根は、5倍体が9月上旬から、4倍体は10月中旬から認められ、その開始時期は5倍体が4倍体に比較して約1.5か月早く開始される (Fig. 5)。このため5倍体が4倍体に比較し同化期間が長くな

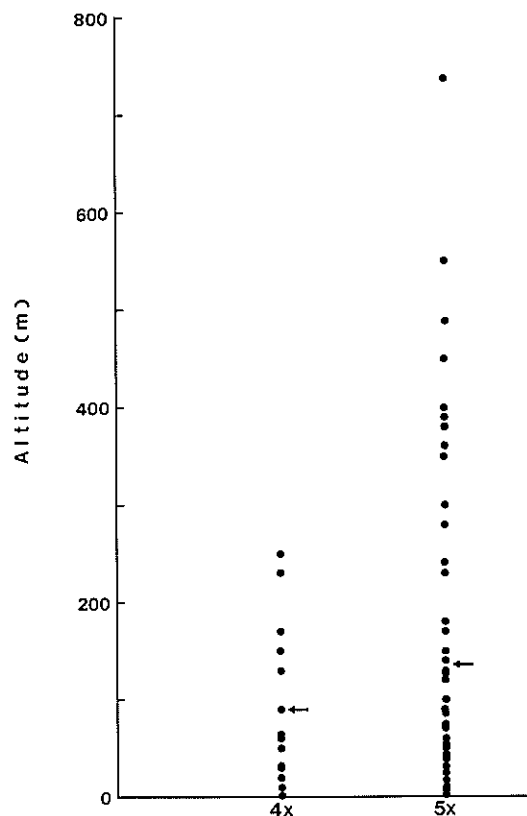


Fig. 3 Altitudinal distributions of the tetraploid and pentaploid plants in Toyama Prefecture. The arrows show the mean values for each polyploid.

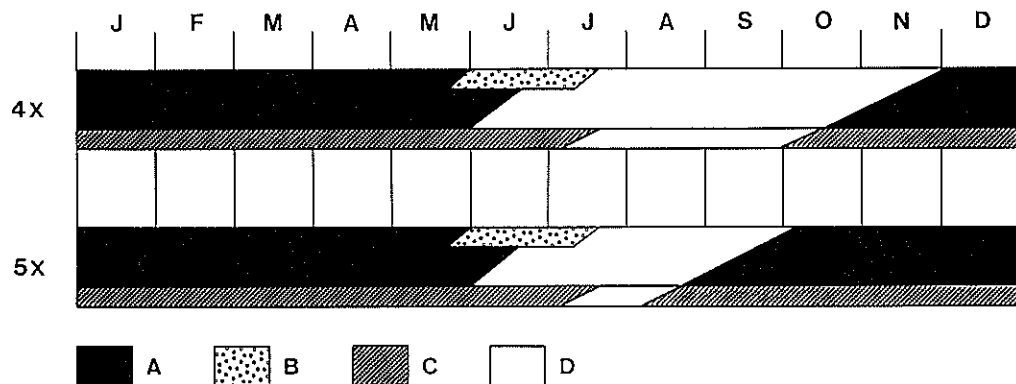


Fig. 4 Phenology in tetraploid and pentaploid of *A. grayi*. A: leaf; B: bulbil and/or flower; C: root sprouted; D: bulb or bulblet (dormant stage).

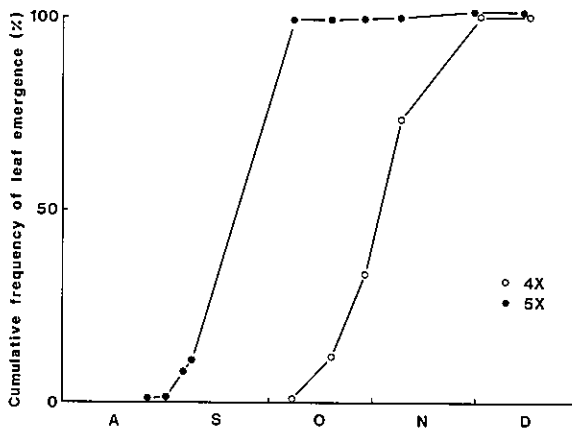


Fig. 5 Cumulative frequencies of leaf emergence in tetraploid and pentaploid of *A. grayi*.

り、物質生産に有利となることを示している。この利点を生かせる環境としては、年間を通じて光を十分に利用できる開放的な場が考えられ、人為的攪乱にともない増加した裸地・畑地・草地等に5倍体が分布域を拡大していったものと考えられる。

ノビルは、有性繁殖、分球による栄養繁殖、珠芽による栄養繁殖の三つの繁殖様式をもつが、攪乱の強い開放的で不安定な環境では、個体群密度を維持するうえで栄養繁殖による個体の補充機構が重要である (KAWANO and NAGAI, 1975)。山口 (1982) は、倍数性の違いと分球や珠芽の生産量とに明瞭な関連は認められないとしながらも、4倍体と5倍体が混生するような所では4倍体のほうが多産傾向にあるとしている。しかし、栄養繁殖による分球および珠芽の生産量と倍数性との関連については、4倍体と5倍体の光合成期間に違いが認められることから、この差異を考慮して再検討を要すると考えられる。

4. 倍数性

KATAYAMA (1936) は、標本の産地を明らかにしていないが同質4倍体を報告し、また栗田 (1947) も松山市産の材料より同質4倍体を報告している。その後、KURITA (1953) は愛媛県産の標本より4倍体の核型を、長野県産の標本より5倍体の核型を報告し、このいずれもが同質倍数体である可能性を否定している。筆者等が今回観察した富山県下の4倍体と5倍体にも核型変異を認めることができた (未発表)。以上のことからノビルは倍数性複合体を形成していると考えられる。日本列島での倍数体の分布は、4・5・6倍体が優占し、2倍体は現在まで KATAYAMA (1928) が宇都宮市産と考えられる材料

より、小野 (1935) が静岡県下田町産の材料より報告したにすぎず、2倍体は日本列島から消滅しつつあるものと考えられる (KURITA and KUROKI, 1964)。このことよりノビルの倍数性複合体は、STEBBINS (1971) のいう倍数性複合体の発達段階における成熟段階に相当するものと推定できる。

NODA (1975, 1977) はソルボとオニユリにおいて栄養繁殖過程での染色体変異の生成の例を報告しているが、その生成がこれらの種の集団の遺伝的構造を複雑なものにしていると述べている。ノビルでは、種個体群の維持機構に果たす分球と珠芽による栄養繁殖の役割が著しく大きい (KAWANO and NAGAI, 1975)。したがって、ノビルにおいても栄養繁殖に由来する染色体変異の生成の可能性が考えられると同時に、この栄養繁殖にもとづく染色体変異の生成がノビルの倍数性複合体の変異の増大にも大きな役割を果たしている可能性が考えられる。

今後、この種の内部構造を解明するために各地域集団ごとの詳細な核型分析をはじめ、形態学的、生態学的な検討が必要であろう。

謝 辞

この研究を行うにあたり富山大学理学部小林貞作教授、大阪学院大学教養部林一彦助教授には種々の助言をいただいた。また国立科学博物館の館岡亜緒博士には倍数性に関する文献の教示をいただき、京都大学理学部河野昭一教授には原稿の校閲をいただいた。これらの諸氏に厚く御礼を申しあげたい。

引用文献

- KATAYAMA, Y. 1928. The chromosome number in *Phaseolus* and *Allium*, and an observation on the size of stomata in different species of *Triticum*. Jour. Sci. Agr. Soc. Tokyo 303: 52-54.
- . 1936. Chromosome studies in some *Alliums*. Jour. Coll. Agr. Tokyo Imp. Univ. 13: 431-441.
- KAWANO, S. and NAGAI, Y. 1975. The productive and reproductive biology of flowering plants. I. Life history strategies of three *Allium* species in Japan. Bot. Mag. Tokyo 88: 281-318.
- 北村四郎・村田源・小山鉄夫. 1967. 原色日本植物図鑑. 草本編 [III], 単子葉類. 保育社.
- 栗田正秀. 1947. 四倍性ノビルの染色体の形態. 植物学雑誌 60: 37-38.
- KURITA, M. 1953. Further note on the karyotypes of *Allium*. Mem. Ehime Univ., Sect. II. 1: 369-378.
- and KUROKI, Y. 1964. Polyploidy and distri-

- bution of *Allium grayi*. Mem. Ehime Univ., Sect. II. Sci. Ser. B 5: 37-45.
- LEWIS, W.H. 1980. Polyploidy in species populations. In: LEWIS, W.H. (ed.). Polyploidy, 103-144. Plenum Press, New York.
- MORINAGA, T. and FUKUSHIMA, E. 1931. Chromosome numbers of cultivated plants. III. Bot. Mag. Tokyo 45: 140-145.
- NODA, S. 1975. Somatic origin of chromosome aberrations in *Scilla scilloides* and *Lilium trigrinum*. Bull. Cult. Nat. Sci. Osaka Gakuin Univ. 1: 97-104.
- 野田昭三. 1977. 多年生植物における個体群の染色体構成と地理的分布——ユリ科の場合——. 種生物学研究 1: 16-27.
- 大井次三郎. 1975. 日本植物誌. 顕花編, 改訂増補新版. 至文堂.
- 小野雄三. 1935. ネギ属数種の染色体数. 遺伝学雑誌 11: 238-240.
- STEBBINS, G.L. 1971. Chromosomal evolution in higher plants. Edward Arnold, London.
- 館岡亜緒. 1983. 植物の種分化と分類. 養賢堂.
- 山口裕文. 1982. ノビルの生態と防除. 植調 16: 15-19.

Summary

The results of the cytological and ecological observations of *Allium grayi* in Toyama Prefecture were reported. Chromosome counts were made for 1390 samples from 71 populations. The plants were found to be tetraploid ($2n=32$) or pentaploid ($2n=40$) with basic chromosome number of $x=8$. The tetraploid was discovered from 14 populations, while the pentaploid from 64 populations. The tetraploid plants occurred in relatively undisturbed, semi-shaded habitats; pentaploid plants in contrast occurred in more ruderal, disturbed, and open habitats. It was recognized that tetraploid plants are predominant in the lowlands up to at most ca. 200m above sea level, whereas pentaploid plants often occur in the lower montane zone of about 600m in elevation. The leaf emergence of tetraploids takes place in October to November, whereas in pentaploids it occurs somewhat earlier, in September. The pentaploids normally possess somewhat longer growing season. In comparison with the tetraploid plants, the pentaploid plants appear to possess a broader ecological amplitude and distribution in Toyama Prefecture situated on the Japan Sea side of Honshu.

(Received December 22, 1987)

○ ホザキヤドリギが北陸地方で発見された (米山競一) Kyōichi YONEYAMA: *Hyphear tanakae* HOSOKAWA is Found in Hokuriku District



ホザキヤドリギの分布は、一般に本州の中部以北となっているが、その産地は新潟県・長野県に限止していて、北陸地方には未だ知られていないものであった。ところが、昨年(昭和62年)10月10日、金沢市夕日寺小学校の本田雅人氏が、石川県石川郡白峰村で採集されたことは、本種の貴重な産地を加えたものとして興味深い。筆者も同月26日、藤田喜作氏と訪ね、ミズナラの樹上に寄生する状況を確認した。その場所は、ミズナラを主とした尾根で、ヒメコマツ・ヒノキなどを混生し、低木層にはシャクナゲが、草本層にはヤマソテツが優占する。なお、このあたりのミ

ズナラにはヤドリギも見られる。標本は金沢大学理学部に納めておく(KANA 123282)。(石川県石川郡野々市町住吉町 9-27)

里見付記: 私は広島県道後山に登った際、ハルニレに寄生した本種を採集しているが、本種の産地としては特記すべきものである。(本誌第5巻11頁参照)