

## 富山県産水生植物数種の染色体数

中田 政司・長井 真隆  
富山県中央植物園・黒部市金屋131-1

Chromosome Numbers of some Aquatic Plants  
Collected in Toyama Prefecture

Masashi Nakata・Botanic Gardens of Toyama  
Shinryu Nagai・131-1 Kanaya, Kurobe City

Abstract: The chromosome numbers of 15 taxa in eight families of aquatic plants collected in Toyama Pref. were reported, as *Egeria densa* Planch. ( $2n=46$ ), *Elodea nuttallii* (Planch.) St. John ( $2n=52$ ), *Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle ( $\sigma$ :  $2n=24$ ), *Vallisneria asiatica* Miki ( $\sigma$ :  $2n=20$ ), *Potamogeton octandrus* Poir. ( $2n=28$ ), *P. crispus* L. ( $2n=56$ ), *P. oxyphyllus* Miq. ( $2n=28$ ), *P. orientalis* Hagstr. ( $2n=28$ ), *Sparganium japonicum* Rothert ( $2n=30$ ), *S. erectum* L. ( $2n=30$ ), *Polygonum hydropiper* L. ( $2n=20$ ), *Ranunculus nipponicus* (Makino) Nakai var. *submersus* Hara ( $2n=48$ ), *Nuphar japonicum* DC. ( $2n=34$ ), *Myriophyllum spicatum* L. ( $2n=42$ ), and *Nymphoides indica* (L.) O. Kuntze ( $2n=18$ ).

水生植物の染色体の研究は、内山 (1989) に総説されているように材料の栽培や染色体の観察が簡単ではなく、染色体自体も小型で数が多いものが多いことから陸上植物に比べてあまり進んでいない。しかし、染色体情報は水生植物の分類や同定を行なう上で有力な手がかりになることがあるため、標本を伴った記録の蓄積が望まれている。

著者らは1996年8月から1997年10月にかけて常願寺川水系水路の植物調査を行ない、種の同定の補助を目的として、採集された水生植物の染色体数の算定を行った。この過程で確認されたアイノコセンニンモ (本州初記録) については別に染色体数を報告したので (中田・長井, 1998)、ここで残りの種について一括して報告し、記録に留めておくことにしたい。また、昨年氷見市堀田のため池で24年ぶりに自生が確認されたガガブタと、同池に産するクロモについても観察を行ったので併せて報告する。

### 材料と方法

染色体の観察は、調査・採集時に得られた新鮮な根を用いて行なった。まず根の先端約5mmを切

りとり、2mM 8オキシキノリン水溶液の入った小型サンプル管に入れ、10~15℃で6~9時間前処理した。処理温度と時間に幅があるのは、現地処理によっているためである。固定は5℃の45%酢酸で15分、または5℃の酢酸アルコール混液 (1:3) で24時間以上行い、45%酢酸と1規定塩酸の混液 (1:2) で60℃10~30秒解離後、2%酢酸オルセインで15分染色し、押し潰し法でプレパレーションを作成した。

染色体観察を行った個体については証拠標本を作製し、富山県中央植物園標本庫に保存した。分類の取扱いは、主として角野 (1994) に従った。

### 結果と考察

観察した8科15タクサの染色体数と採集地、水路名、個体番号 (中田の採集番号) を以下に列挙し、これまでの染色体数の報告 (Fedorov, 1974; Index to Plant Chromosome Numbers 1965~1993年まで。以下、Fedorov & IPCNと略称する) に基づき若干の議論を加えた。染色体の写真はFig. 1に示した。

37

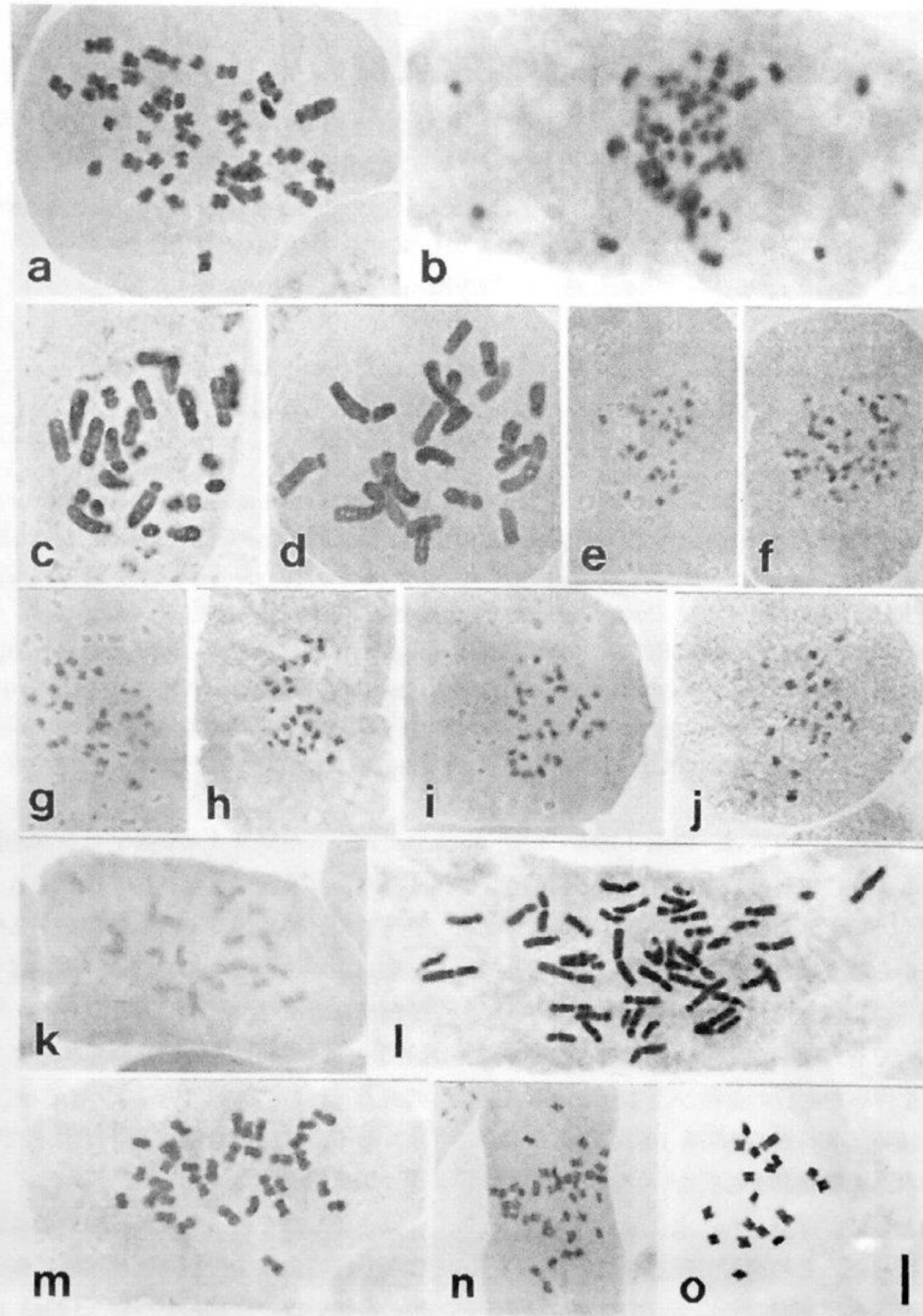


Fig. 1. Somatic metaphase chromosomes of 15 taxa of aquatic plants collected in Toyama Pref. a: *Egeria densa* Planch. ( $2n=46$ ). b: *Elodea nuttallii* (Planch.) St. John ( $2n=52$ ). c: *Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle ( $\delta$ :  $2n=24$ ). d: *Vallisneria asiatica* Miki ( $\text{♀}$ :  $2n=20$ ). e: *Potamogeton octandrus* Poir. ( $2n=28$ ). f: *P. crispus* L. ( $2n=56$ ). g: *P. oxyphyllus* Miq. ( $2n=28$ ). h: *P. orientalis* Hagstr. ( $2n=28$ ). i: *Sparganium japonicum* Rothert ( $2n=30$ ). j: *S. erectum* L. ( $2n=30$ ). k: *Polygonum hydropiper* L. ( $2n=20$ ). l: *Ranunculus nipponicus* (Makino) Nakai var. *submersus* Hara ( $2n=48$ ). m: *Nuphar japonicum* DC. ( $2n=34$ ). n: *Myriophyllum spicatum* L. ( $2n=42$ ). o: *Nymphoides indica* (L.) O. Kuntze ( $2n=18$ ). Bar indicates  $5\mu\text{m}$ .

トチカガミ科 HYDROCHARITACEAE

1. オオカナダモ *Egeria densa* Planch.,  $2n=46$  (Fig. 1a)

- ・舟橋村竹内、高野用水排水路, 16001
  - ・上市町横越、白岩川支水路, 17052
  - ・富山市新総曲輪、松川, 16068
  - ・富山市水橋中村、三郷利田用水排水路, 16019
- 既報 (Kuroki & Saiki, 1986; Uchiyama, 1989) と一致した。

2. コカナダモ *Elodea nuttallii* (Planch.)

St. John,  $2n=52$  (Fig. 1b)

- ・上市町横越、白岩川支流水路, 17054
  - ・富山市蜷川、土川, 16060
  - ・富山市問屋町、広田用水路, 17075
  - ・富山市西田地方二丁目、冷川排水路, 16065
  - ・富山市水橋中村、三郷利田用水排水路, 16020
- 琵琶湖で野生化したコカナダモの報告に、栗田による $2n=48$ の算定が載っている (生嶋・蒲谷, 1965)。国外からも $2n=48$  (Löve & Löve, 1961; Czapik, 1978)、 $2n=c.48$  (Simpson, 1986) の報告があるが (Fedorov & IPCN)、我々の結果はこれらと一致しない。地域的な異数体が存在するのか、今後研究を要する。

3. クロモ ( $\delta$ ) *Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle,  $2n=24$  (Fig. 1c)

- ・氷見市堀田、大浦池, 17049

クロモには雌雄異株と雌雄同株があり、前者には二倍体と三倍体があって全国的に分布し、後者はすべて三倍体で主に西日本に分布する (Nakamura & Kadono, 1992)。今回観察されたのは三倍体の雄株であり、富山での記録は初めてである。

4. セキシヨウモ ( $\text{♀}$ ) *Vallisneria asiatica* Miki,  $2n=20$  (Fig. 1d)

- ・富山市黒瀬、太田川排水路支線, 17070
- 既報 (Harada, 1956; Uchiyama, 1989) と一致した。

ヒルムシロ科 POTAMOGETONACEAE

5. ホソバミズヒキモ *Potamogeton octandrus* Poir.,  $2n=28$  (Fig. 1e)

- ・富山市向新庄、半俵川排水路, 16025
  - ・富山市西田地方二丁目、冷川排水路, 16062
  - ・富山市水橋小路、川原田川, 16018
  - ・富山市水橋中村、三郷利田用水排水路, 16021
- 既報 (Harada, 1956; Takusagawa, 1961 (*P. numasakianus* として); Uchiyama, 1989) と一致した。

6. エビモ *Potamogeton crispus* L.,  $2n=56$  (Fig. 1f)

- ・舟橋村竹鼻、高野用水排水路, 16006
- ・富山市荏原、荏原川排水路, 16023
- ・富山市水橋常願寺、古川排水路, 17063
- ・富山市水橋二杉、古川排水路支線, 17051
- ・富山市向新庄、半俵川排水路, 16028

国内では原田 (1942)、Takusagawa (1961) の $2n=52$ の記録があり、国外でも $2n=52$  (Uhrlikova, 1978; Pogan *et al.*, 1983; Hindakova & Schwarzova, 1980)、 $2n=26, 52$  (Ghosh & Battacharya, 1978) が報告されているが (Fedorov & IPCN)、これらの報告とは一致しなかった。

7. ヤナギモ *Potamogeton oxyphyllus* Miq.,  $2n=28$  (Fig. 1g)

- ・舟橋村竹内、高野用水排水路, 16002
- ・上市町横越、白岩川支流水路, 17053
- ・富山市黒瀬新黒瀬橋、土川, 16061
- ・富山市黒瀬、太田川排水路, 17043
- ・富山市水橋常願寺、古川排水路, 17062
- ・富山市水橋開発、三郷利田用水支線, 16011
- ・富山市水橋二杉、古川排水路, 17064
- ・富山市向新庄、半俵川排水路, 16027
- ・富山市問屋町、広田用水路, 17076
- ・富山市西田地方二丁目、冷川排水路, 16063
- ・富山市一本木、中川排水路, 16030
- ・富山市町袋、中川排水路, 16032

原田 (1942) および Takusagawa (1961) は染

色体数を $2n=26$ と報告しているが (Fedorov & IPCN) これらとは一致せず、Uchiyama (1989) の算定 $2n=28$ と一致した。

8. アイノコイトモ *Potamogeton orientalis*

Hagstr.,  $2n=28$  (Fig. 1h)

・富山市黒瀬、太田川排水路, 17044

・富山市西田地方二丁目、冷川排水路, 16064

・富山市町袋、中川排水路, 16033

Takusagawa (1961) の報告 $2n=26$ とは一致しなかった。内山 (私信) は染色体数が $2n=28$ で、減数分裂が異常になることを観察しており、我々の結果と一致する。本種はイトモとヤナギモの雑種であると考えられているが (三木, 1937; 大滝・石戸, 1980)、角野 (1994) は疑問が残るとしている。染色体数からは、ヤナギモが $2n=28$ であるのに対し (Uchiyama, 1989; 本報告)、Fedorov & IPCN によるとイトモ *P. pusillus* L. は $2n=26$ と報告されており (Palmgren, 1939; Harada, 1956; Löve & Löve, 1956, 1981 (*P. berchtoldii* として); Murin, 1992 (*P. berchtoldii* として)), アイノコイトモが両種の雑種とすれば染色体数は $2n=27$ となることからヤナギモとイトモとの雑種説は支持できない。イトモと酷似ししばしば誤同定されるホソバミズヒキモの染色体数が $2n=28$ であることから (Uchiyama, 1989; 本報告)、アイノコイトモがヤナギモとホソバミズヒキモとの雑種である可能性がある。今回調査を行なった水路ではイトモが全く確認されなかったのに対し、ホソバミズヒキモ、ヤナギモ、アイノコイトモは分布域が重なり、しばしば同所的に生育していたこともこの考えを支持する。アイノコイトモは多型であることから起源が異なる可能性も指摘されており (角野, 1994)、各地の個体に対する細胞学的な研究が望まれる。

ミクリ科 SPARGANIACEAE

9. ナガエミクリ *Sparganium japonicum*

Rothert,  $2n=30$  (Fig. 1i)

・立山町利田、三郷利田用水支線, 16007

・富山市水落、村川排水路, 16071

Harada (1947)、Probatova & Sokolovskaya (1983) が $2n=30$ を報告しており、我々の観察と一致した。

10. ミクリ *Sparganium erectum* L.,  $2n=30$

(Fig. 1j)

・富山市水橋小路、三郷利田用水支線, 16016

染色体数についてはHarada (1947)他多くの報告があり (Fedorov & IPCN)、その全てが $2n=30$ である。我々の結果もこれと一致した。

タデ科 POLYGONACEAE

11. ヤナギタデ *Polygonum hydropiper* L.,

$2n=20$  (Fig. 1k)

・富山市黒瀬 (黒瀬橋)、土川, 16061

観察したものは沈水型の個体である。染色体数は $2n=20$ が1920年代から報告されており、このほかにも $2n=18$ と $2n=22$ がある (Fedorov & IPCN)。国内ではDoida (1960) が $2n=20$ を報告しており、我々の結果と一致した。

キンボウゲ科 RANUNCULACEAE

12. バイカモ *Ranunculus nipponicus* (Maki-

no) Nakai var. *submersus* Hara,  $2n=48$

(Fig. 1l)

・立山町坂井沢、栃津川, 17020

・立山町野町、栃津川, 17021

・舟橋村泉、栃津川, 17023

・舟橋村竹内、高野用水排水路, 16005

・富山市鱈川、土川, 16058

・富山市問屋町、広田用水路, 17074

原 (1952) に、水野の観察によるバイカモの染色体数 $2n=48$ の記録があり、今回の結果はこれと一致した。浮葉を形成するオオイチョウバイカモ *R. nipponicus* Nakai var. *major* Haraでも $2n=48$ が報告されている (黒澤・原, 1960; Okada & Tamura, 1979)。

スイレン科 NYMPHAEACEAE

13. コウホネ *Nuphar japonicum* DC.,  $2n=34$

(Fig. 1m)

・富山市水落、村川排水路, 16070

Langlet & Soderberg (1927)、原田 (1952)、大賀他 (1962) などが $2n=34$ を報告しており、我々の報告と一致した。

アリノトウグサ科 HALORAGACEAE

14. ホザキノフサモ *Myriophyllum spicatum*

L.,  $2n=42$  (Fig. 1n)

・舟橋村泉、栃津川, 17024

・舟橋村竹内、高野用水排水路, 16003

内山 (私信) は兵庫県赤穂産で $2n=42$ を算定しており、我々の観察と一致した。国外では $2n=28, 36, 42$ の報告があり (Fedorov & IPCN)、Hara (1952) は $2n=36$ を報告している。国内に倍数性があるのかもしれない。

ミツガシワ科 MENYANTHACEAE

15. ガガブタ *Nymphoides indica* (L.) O.

Kuntze,  $2n=18$  (Fig. 1o)

・氷見市堀田、大浦池, 17041

花柱の長短に2型があることが知られているが (角野, 1994)、自生地で確認できたのは短花柱花型のみであった。日本産のものについてはWada (1966)、Shigenobu & Tanaka (1980) がともに $2n=18$ を報告しており、我々の結果と一致した。

ガガブタについての情報を提供いただいた氷見市の山岸太一氏、中川定一氏、調査に便宜を図っていただいた氷見市大浦区長の廣正一氏に感謝します。また、文献についてご教示いただき、原稿に対して有益なコメントをいただいた日本大学生物資源科学部の内山寛博士に深謝いたします。

## 文 献

(染色体数の報告で Fedorov & IPCN から引用し直接目を通すことができなかったものは除外した)

Fedorov, A. A., 1974. Chromosome Numbers

of Flowering Plants. English edition. Otto Koeltz, Koenigstein.

Goldblatt, P., 1981-1988. Index to Plant Chromosome Numbers. Vols. for 1975-1978, 1979-1981, 1982-1983 and 1984-1985 published in 1981, 1984, 1985 and 1988, respectively. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 5: 1-553. 8: 1-427. 13: 1-224. 23: 1-264.

Goldblatt, P. & D. E. Johnson, 1990-1994. Index to Plant Chromosome Numbers. Vols. for 1986-1987, 1988-1989, 1990-1991 and 1992-1993 published in 1990, 1991, 1994 and 1996, respectively. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 30: 1-243. 40: 1-238. 51: 1-267. 58: 1-276.

原 寛, 1952. クロマメノキー北半球広分布種における諸変異 (1). 植物研究雑誌 27: 309-315.

Harada, I., 1947. Chromosome numbers in *Pandanus*, *Sparganium* and *Typha*. Cytologia 14: 214-218.

Harada, I., 1956. Cytological studies in Helobiales. I. Chromosome idiograms and a list of chromosome numbers in seven families. Cytologia 21: 306-328.

生嶋 功・蒲谷 肇, 1965. 琵琶湖に野生化したコカナダモ. 植物研究雑誌 40: 57-64

角野康朗, 1994. 日本水草図鑑. 文一総合出版. 東京.

Kuroki, Y. & S. Saiki, 1986. A new chromosome number in *Elodea*. CIS 41: 9-10.

黒澤幸子・原 寛, 1960. 日本植物の細胞分類学的予察 (1). 植物研究雑誌 35: 43-46.

三木 茂, 1937. 山城水草誌. 京都府史跡名勝天然記念物調査報告 18: 1-127.

Moore, R. J., 1973-1977. Index to Plant Chromosome Numbers. Vols. for 1967-1971, 1972 and 1973/74 published in 1973, 1974 and 1977, respectively. Regnum Vegetabile 90: 1-539. 91: 1-108. 96: 1-257.

## 1997年全国ブナ結実状況

佐藤 卓  
富山県立上市高等学校

In 1997, the Fruit Bearing of Beech Forests in Japan

Takashi Sato  
Kamiichi High School

ブナの種子の豊凶がどうして生じるのかという理由を説明しようとする仮説は、数多く提案されている。現在、その内の捕食者飽食仮説が注目されている。

鎌田(1996)はブナの総生産種子数の対前年比と虫害率の関係を調べ、両者の間に明瞭な負の相関関係を認めた。このことから、鎌田はブナの豊凶現象の究極要因として、種子散布前の捕食者に対する捕食者飽食仮説が支持している。そして、昆虫の食害によって作り出された健全な落下種子の強い豊凶パターンや広い範囲での同調性は、捕食者飽食仮説の観点から見ると、散布後の捕食者からエスケープするのに有利に働くものと考えている(鎌田, 1996)。ここでいう虫害とはブナヒメシンクイムシなどによる樹上堅果に対する虫害である。

また、鈴木(1982)は、ブナの堅果のアカネズミによる摂食実験を行い、1日当たり14~50個のブナの堅果を食べることが報告している。体重当たりの摂食量は0.054~0.127で、ミズナラ堅果の約1/3であることから、ブナの堅果の栄養価はミズナラより高いと考察している(鈴木, 1982)。この栄養豊かなブナの健全堅果落下数と、アカネズミやハタネズミの捕獲数が有意な相関を示すことを箕口(1996)は報告し、この結果も捕食者飽食仮説を支持するとしている。

全国的なブナの結実状況の把握を試みた報告は、NutWorkグループによって行われている。NutWorkグループ(1995)はブナの結実量の地域的な差を検証するため、全国17箇所における1993/94

年の落下堅果数を調べ、日本海側と太平洋側では全落下堅果数と健全堅果数には有意差が認められないことを1995年の林学会で報告している。

このように、ブナの豊凶リズムの原因や同調性の解明は、多く研究者によって行われているが、いまだに全国レベルでのブナの結実状況の全体的な把握は行われていない。その原因は調査を厳密に行おうとした場合の観察精度を一定にすることが困難なためと考えられる。しかし、ブナの結実状況を全国的な視野で理解しようとする場合には、精度が落ちて、数多くの観察点を得る方に重きがおかれると判断される。よって、今回も従来の方法であるアンケート調査によって、全国的な状況を把握することにした。

### 調査方法

1997年のブナの豊凶について、野外教材研究委員会(1994)の方法に従ってアンケート調査を行った。調査項目は①調査日、②調査地点の地名、③調査地点の標高、④調査地のブナの平均胸高直径、⑤結実可能木(胸高直径30cm以上を目安)10本あたりの結実本数(場合によっては10本率)、⑥過去の結実状況の6項目である。

アンケートに回答いただいた多くの皆さんに心より感謝の意をする。

### 結果および考察

アンケートの回答は28名の方から得られ、調査林分は48箇所であった。回答のあったブナ林は北海道1箇所、東北地方が5箇所、関東地方が2箇所、

Nakamura, T. & Y. Kadono, 1993. Chromosome number and geographical distribution of monoecious and dioecious *Hydrillaverticillata* (L.f.) Royle (Hydrocharitaceae) in Japan. Acta Phytotax. Geobot. 44: 123-140.

中田政司・長井真隆, 1998. アイノコセンニンモの新産地と染色体数. 富山県中央植物園研究報告 3.(印刷中)

大賀一郎・箕作祥一・長島とき, 1962. ハス属およびその近縁2属の染色体数と核型. 染色体 51-52: 1700-1706.

大滝末男・石戸 忠, 1980. 日本水生植物図鑑. 北隆館, 東京.

Okada, H. & M. Tamura, 1979. Karyomorphology and relationship on the Ranunculaceae. Journ. Jap. Bot. 54: 65-77.

Ornduff, R., 1967, 1968. Index to Plant Chromosome Numbers. Vols. for 1965 and 1966 published in 1967 and 1968, respectively. Regnum Vegetabile 50: 1-128. 55: 1-126.

Shigenobu, Y. & R. Tanaka, 1980. Karyomorphological studies on three species of *Nymphoides* in Japan. Journ. Jap. Bot. 55: 244-248.

Uchiyama, H., 1989. Karyomorphological studies on some taxa of the Helobiae. J. Sci. Hiroshima Univ. Ser. B, Div. 2, 22: 271-352.

内山 寛, 1989. 水生植物の染色体研究. 採集と飼育 51: 348-351.