関西自然保護機構会報 18(2)：115－120，1996

帰化植物による在来の自然への影響

－帰化水草を中心に－

神戸大学理学部生物学教室　角　野　康　郎

INFLUENCE OF EXOTIC PLANTS ON THE NATIVE FLORA, WITH SPECIAL REFERENCE TO NATURALIZED AQUATIC MACROPHYTES

Yasuro KADONO　*Department of Biology, Faculty of Science, Kobe University.*

はじめに

日本に帰化した植物は，いわゆる史前帰化植物をのぞいても現在までに記録されているものが約800種（浅井，1993）あるいは618種（鷲谷・森本，1993）におよぶ。特に市街地など人間活動による攪乱を受けてきた環境では帰化植物の出現頻度が高く，大阪や東京の市街地における帰化率は80％くらいになると推定されている(浅井，1993)。

現在，日本の自然界では生物種の絶滅危惧問題が大きな注目を集めているが，他方，生物的侵入，すなわち帰化生物の増加と分布拡大も深刻な問題をはらんでいる（鷲谷・森本，1993）。ここでは，とくに帰化植物が在来の自然にどのような影響を与えるか，あるいは帰化植物の増加は私たちの身の回りの自然のどのような変化を反映しているのか，という点に焦点をあて，今後，帰化生物の問題にいかに対処すべきかを考えてみたい。

帰化植物の生態的特性

一般に，外来の種が侵入して帰化生物となるまでには次の3段階がある。まず「侵入」することが第一のステップである。これには，荷上げされる貨物に付着したり輸入穀物に混じるなどして偶然に侵入する場合（自然帰化）と，園芸目的や実験材料として意図的に導入されたものが逃げ出して人間に管理されない野外で生育する場合（逸出帰化）がある。このようにして侵入に成功した植物の中には一代限りで終わるものも多い。帰化するためには，そこで繁殖して個体群を維持できるようになることが必要である。このステップを「定着」と呼ぶ。そして，第三のステップとして侵入地点からの「分布拡大」がおこり，はじめて野生化に成功したと言える。Groves（1986）は，かりに100種の植物が「侵入」した場合，「定着」に成功するのは10種，さらに「分布拡大」の段階にいたるのは5種ほどであると見積もっている。すなわち，侵入しても消滅する運命にある種のほうが圧倒的に多いのである。

では，帰化に成功するか否かは何によって決まるのであろうか。これには植物側の条件と環境側の条件を考えなければならない。植物側の条件としては，繁殖様式と繁殖能力（自殖か他殖か，栄養繁殖の有無，など），ストレスへの耐性，散布様式などの生態的特性が関係する。一方，環境側の条件としては物理化学的な環境条件の適・不適，攪乱の有無とその程度，在来種との力関係(競争)，捕食者の有無などが挙げられる。双方の条件が合致した場合に，はじめて帰化に成功する。

関西自然保護機構業績　第172号

表1　日本の帰化植物－科別種数
（鷲谷・森本，1993 より集計）.

1.	**キ　ク　科**	**119**
2.	**イ　ネ　科**	**107**
3.	マ　メ　科	50
4.	アブラナ科	42
5.	ナデシコ科	26
6.	ナ　ス　科	21
6.	タ　デ　科	21
8.	ヒ　ユ　科	20
9.	シ　ソ　科	17
10.	アオイ科	14

54科 618 種

自然植生よりも攪乱のある環境に帰化植物が多いと一般に言われるが，例えば裸地では自殖性，r－戦略（早熟・多産），ストレスへの耐性，有効な散布様式などをもつ種が優占することになる。よく知られた例としてはセイヨウタンポポとニホンタンポポの生態的特性を比較すればよい（例えば芹沢，1995）。日本の帰化植物の種数を分類群（科）別にまとめると，キク科とイネ科が圧倒的に多いことが分かる（表1）。これらの科の多くの種が，人間活動によって日本で拡大中の環境条件に適応した特性を有していることの反映である。

帰化植物の繁茂が在来の自然に与える影響

在来種の競争的排除

これはよく言われることであるが，実証された例は意外に少ない。鷲谷・森本（1993）もオオブタクサやアコウの例を挙げるにとどまっている。帰化植物の増加と在来種の減少が同時に進んでいることが，このような主張の根拠になるのであろうが，むしろ，人間活動による自然破壊－環境の攪乱や生育条件の悪化が在来種の消滅を招き，その後に帰化種が侵入・定着している場合がほとんどである。

在来植生復元の妨害？

最近はやりの「多自然型川づくり」の現場などを見ていると，帰化種ばかりが増加する様がしばしば目にされる。河川敷の公園化の場合でも同様である。このような場所の植生は，今後，どのように推移するのであろうか。帰化種が存在しなければ戻ってくるはずの植生の回復が困難になっている可能性がある。

「遺伝子汚染」

イタチ，キジ，バラタナゴなどの動物において帰化種と在来種の雑種形成によって，日本固有の遺伝子組成をもった系統が消滅する可能性が指摘されている。日本の植物の場合は，そのような事例に関する具体的データがほとんどなかったが，最近，セイヨウタンポポとニホンタンポポの交雑がおこっていることが報告された（芹沢，1995）。植物におけるこのような「遺伝子汚染」の実態に関する調査は十分には行われていないが，日本の植物相の成り立ちと歴史を攪乱することは確実で，今後，早急に取り組まなければならない課題である。

帰化水草の現状

水草の世界では帰化種の影響がたいへん顕著に現われる場合が多い。日本には狭義の水草が200種あまり産し，この中には帰化種とされるものが約20種ある（角野，1994）。代表的なものとしてオオカナダモ，コカナダモ，ホテイアオイ，キショウブ，フサジュンサイ，ミジンコウキクサなどが挙げられよう。もとは実験植物あるいは観賞植物として導入されたものである。ところが，最近

は水槽植物として導入されて逸出する水草が増えており，今後，憂慮される事態になる可能性がある。いくつかの例を通して帰化水草の引き起こす問題点をみてみよう。

オオカナダモとコカナダモ

北米原産のコカナダモの野生化が最初に確認されたのは1961年，琵琶湖北湖においてである（生嶋・蒲谷，1965）。その後，琵琶湖で急速に分布を拡大し，数年後にはほぼ琵琶湖全体に広がる（図１）。一方で，各地の河川や湖沼にも分布を広げ，尾瀬沼はじめ各所で在来の自然への影響が問題になる（栗田・峰村，1985；野原，1988）。琵琶湖では1970年代にはいるとコカナダモに代わって南米原産のオオカナダモが異常繁茂し，クロモはじめ在来種の駆逐が心配された。しかし，その後，琵琶湖においてはオオカナダモは減少し（図２），またコカナダモは在来種と棲み分けをして共存する状態が報告されている（浜端，1991）。

他の水域でも侵入直後には異常に繁茂するが，ピークに達した後に消滅したり減少する状況が観察されている（百瀬，1986）。その生態的メカニズムについては不明であるが，このようなプロセスを経て安定した状態になる。オオカナダモとコカナダモとも，現在までに分布を広げた地域では完全に「ナチュラライズ」した感がある。両種は西日本の河川・水路では在来種のエビモに次ぐ高い出現頻度を示し，特に今まで沈水植物を欠いていた水路や川の上流部で定着した例も多い（角野，1988）。このような在来種には生育できなかった環境での定着は水生昆虫などに新たな生息環境を提供している可能性もある。

この両種は帰化水草の繁殖力を思い知らせてく

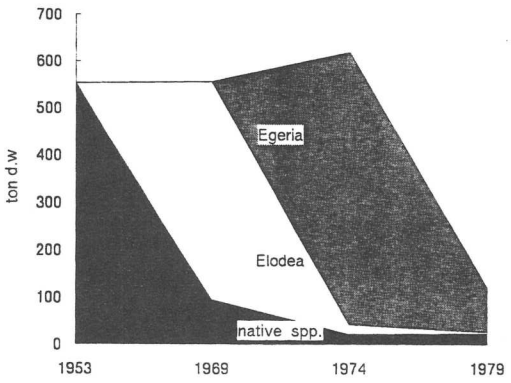


図２　琵琶湖南湖におけるコカナダモ(Elodea)オオカナダモ（Egeria），在来種の現存量の推移（生嶋，1991の資料より作図）.

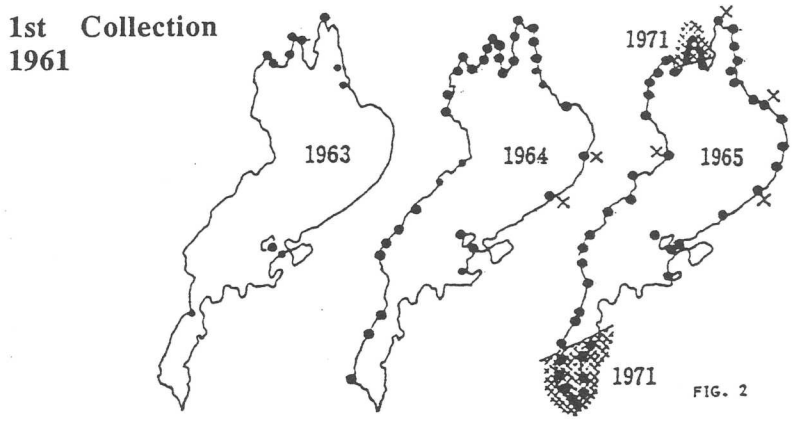


図１　琵琶湖におけるコカナダモ侵入後の分布拡大（生嶋，1972より）.

れた例である。短期間で優占種となる生態的特性に関する研究はいくつかあるが（国井，1988；Haramoto and Ikusima, 1988），今後の消長や，現在，生態系の中で果たしている役割の評価（動物たちはオオカナダモやコカナダモの群落をどう利用しているか？）などが興味深い。

ホテイアオイ

ホテイアオイは南米原産の浮遊植物で，観賞用に導入された。それが逸出し，栄養条件や温度条件に恵まれた環境では高い増殖率を発揮して九州では昭和初期から繁茂するようになった。公害の時代と言われた1970年代には，夏から秋にかけてどこかの湖沼か河川で異常繁茂騒ぎを起こし，マスコミに登場するようになった。現在でも都市周辺の富栄養化の進行する水域では増加傾向が続いている。これはホテイアオイが富栄養条件下で繁茂する特性をもつためである。ホテイアオイの異常繁茂は水質汚濁の進行＝環境悪化の反映である。

しかし，何年間も続いてホテイアオイが増え続ける場所は少なく，また北海道や東北地方北部までは北上していない。これは栄養体では冬を越せないことが大きな理由である。今のところ適当な訪花昆虫の不在という事情から有性繁殖が不調に終わっているが，もしホテイアオイの花に味を占めた昆虫が出現すれば，種子形成はもっとふつうになるだろう。新しい種間関係の誕生で，在来の生物群集への大きな影響があるであろうし，北上の可能性も増す（角野，1996）。

水槽植物の逸出または放棄

最近，アクアリウムにおける水草の栽培は空前のブームで，熱帯魚店には国外から輸入された多数の水草が並んでいる。しかし，増えすぎた株が不用意に捨てられ，野生化する例も少なくない。京都市深泥池で一時増えたナガバオモダカ（ジャイアントサジッタリア）*Sagittaria graminea* Michx. のほか，最近野生化が確認されているものとしてナガエツルノゲイトウ *Alternanthera philoxeroides* Griseb.，オオサンショウモ *Salvinia mollesta* Mitchell（図３），ボタンウキクサ *Pistia stratiotes* L.（図4）などがある。いずれも外国で雑草問題を引き起こしている種である。オオサンショウモとボタンウキクサは熱帯～亜熱帯産の種であるが，筆者の観察では，厳冬でないかぎり西南日本の気候条件下で越冬している。

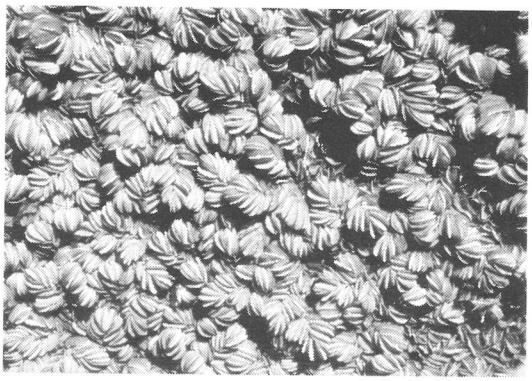


図３　オオサンショウモ（神戸市須磨区，1994. 9. 25）.

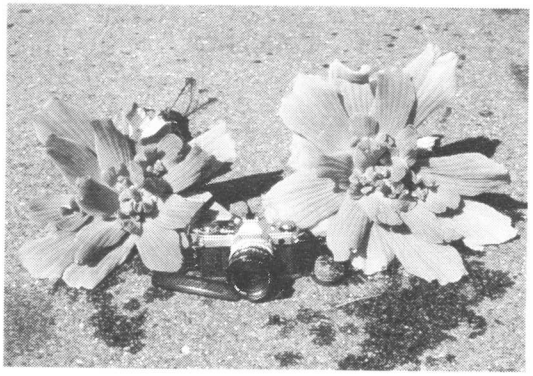


図４　ボタンウキクサ（神戸市西区，1994. 10. 30）.

また「バナナプラント」として知られるハナガガブタ *Nymphoides aquatica* Kuntze は米国フロリダ州付近が原産地であるが，本種も野外で越冬が可能である。兵庫県下のあるため池で数年前に発見され（熱帯魚業者が意図的に入れたことが後に判明），その後，増加を続けて現在では開水面をほとんど覆うまでになっている（図5,6）。このためジュンサイやヒツジグサなどの在来種が消滅の危機に追い込まれている。ため池のような水域は形態的に単純な構造をしており，類似した生育形をもつ種間では実際に競争的排除が起こることを例証するものである。

今後，このような外来の水草の野生化が増加することはあっても減少することはないと予想され，何らかの対応が必要であろう。

帰化植物とはやや性格が異なるかもしれないが，栽培品種や外国の植物が，公園など人工的に管理される池にではなく，まったくの自然の水域にときどき植えられる場合がある。例えば，スイレンを山中のため池に入れたり，外国産の食虫植物を湿地に植えるといった事例である。これは多くの場合善意にもとづいて行われるのであろうが，在来植物への影響は帰化植物と同じである。

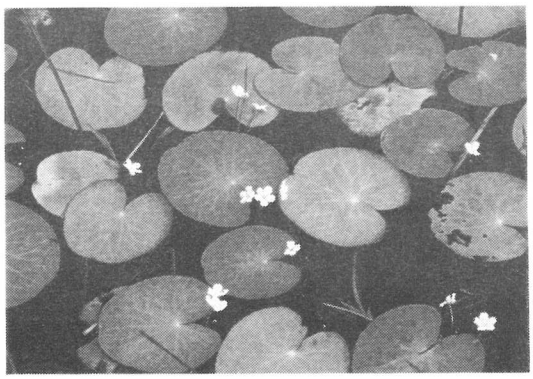


図5　ハナガガブタ（兵庫県吉川町，1993. 8）.

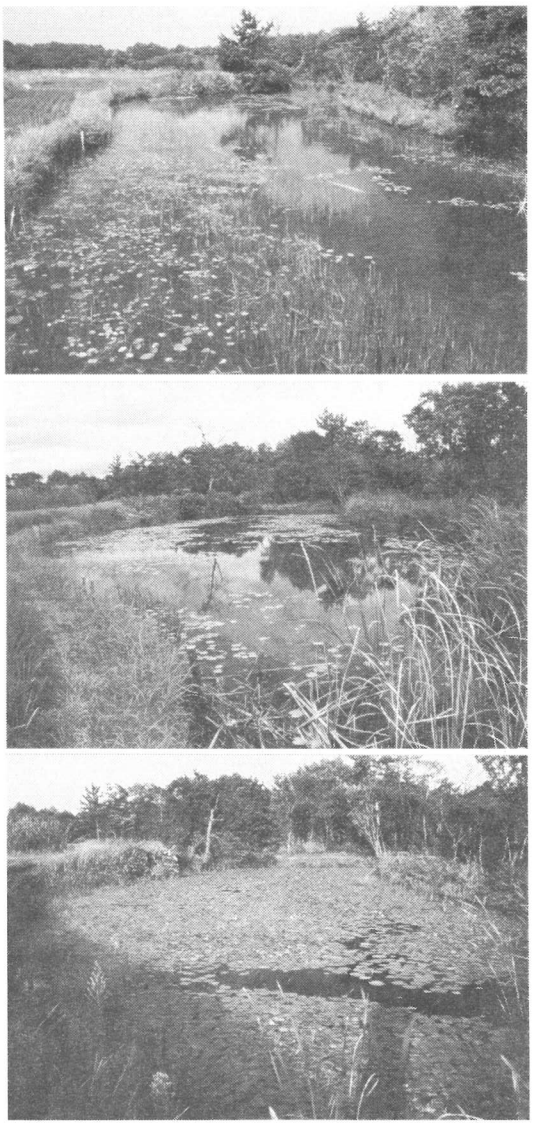


図6　兵庫県吉川町のため池におけるハナガガブタの広がり．（上）1990. 6 水面にはジュンサイとヒツジグサ．（中）1993. 8 ハナガガブタが侵入して拡大の兆し．（下）1994. 9 ほぼ全面がハナガガブタに覆われた．

おわりに

ほとんどが人間の不注意・無思慮・「善意」による侵入と散布の手助けであるが，外来の水草が野外に逸出した時の影響の大きさを考えると，帰化種，移入種の問題には放置できない側面がある。外国では法的規制によって導入が禁止されている例がある。例えばオーストラリアではフサジュンサイ，ホテイアオイ，クロモ，オオフサモ，ホザキノフサモ，ナガバオモダカ，コカナダモ属，ヒシ属，サンショウモ属などを入れることが法令によって規制されている（Groves, 1986）。日本では，水槽植物の輸入，販売は自由であり，その取り扱いについてもルールはない。法的な規制は，特別の場合をのぞきなじまないかもしれないが，野放しにしておいてよい問題でもない。そのためには，国外から入るものにせよ国内での移入にせよ，生態学的にどのような問題があるのかを明らかにすることが緊急の課題であろう。

引用文献

浅井康宏．1993．緑の侵入者たち－帰化植物のはなし．294pp．朝日新聞社，東京．

Groves, R. H. 1986. Plant invasions of Australia: an overview. “Ecology of Biological Invasions” (ed. by R. H. Groves and J. J. Burdon), pp 137－149. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

浜端悦治．1991．琵琶湖の沈水植物群落に関する研究(1)潜水調査による種組成と分布．日生態会誌，41：125－139．

Haramoto, T. and I. Ikusima. 1988. Life cycle of *Egeria densa* Planch., an aquatic plant naturalized in Japan. Aquat. Bot. 30：389－403.

生嶋　功・蒲谷　肇．1965．琵琶湖に野生化したコカナダモ．植研雑，40：57－64．

————．1972．水界植物群落の物質生産Ⅰ．98 pp．共立出版，東京．

————．1991．琵琶湖の水草の変遷と現状.「琵琶湖の生物－現状と変遷－」pp. 70－84．滋賀県琵琶湖研究所．

角野康郎．1988．西日本におけるオオカナダモとコカナダモの分布．水草研会報，33・34：47－51．

————．1994．日本水草図鑑．179pp．文一総合出版，東京．

————．1996．ホテイアオイ．「植物の生き残り作戦」（井上　健編），pp. 168－178．平凡社，東京．

国井秀伸．1988．コカナダモ研究の現状と問題点．水草研会報，33・34：40－42．

栗田秀男・峰村　宏．1985．尾瀬沼におけるコカナダモの侵入と在来水生植物群落の変化．水草研会報，20：11－15．

百瀬忠征．1986．東京におけるオオカナダモとコカナダモの分布．水草研会報，26：12－14．

野原精一．1988．尾瀬沼と湯の湖におけるコカナダモの生態－沈水植物の分布変化の研究方法を中心に－．水草研会報，33・34：43－46．

芹沢俊介．1995．人里の自然．196pp．保育社，大阪．

鷲谷いづみ・森本信生．1993．日本の帰化生物．191pp．保育社，大阪．