

# 板橋区立蓮根第二小学校ビオトープおよび 荒川河川敷における草本植物の多様性の比較

長南安香（東京学芸大学環境教育研究センター）

Comparative study on plant biodiversity between the biotope in the  
Second Hasune Primary School and the site of Arakawa river

*Yasuka Chonan, FSIFEE, Tokyo Gakugei University*

## 1. はじめに

現在、環境教育活動の一環として、学校ビオトープの造設・維持活動が注目されている。(財)日本生態系協会が1999年から全国学校ビオトープ・コンクールを開催するようになり、この頃から、全国で学校ビオトープをつくる動きが盛んになった。

学校ビオトープは「学校周辺という限られた場所において、教育的な効果・意義を見出すためのものであり、そのためには教育的側面から人為的な手立てをより多く加えることもあり得る(安藤ら、2008)」環境である。谷村(1999)は、学校ビオトープの教育的な要素として「身近な自然とのふれあい」を挙げている。特に自然の少ない都心部では、この点について学校ビオトープの果たす役割は極めて重要であると言える。

学校ビオトープにおいて自然とのふれあいを助長させる上では、そこに集まってくる動物だけでなく、「雑草」の存在も欠かせないものとなる。雑草が身近な植物として、理科教育や環境教育だけではなく、生活・文化・文明を学ぶためにも非常に良い教材となることは、多くの論文で述べられている(萩本2001、桐谷2007、木俣ら2007)。

なぜなら、雑草は学校ビオトープ周辺の限られた場所だけでなく、公園や家庭の庭、子どもたちの登下校の道中など、身近な環境に見つけることができ、雑草を環境教育でうまく活用できれば植物に対する子どもたちの興味関心を普段の生活の中で高めることができるからである(岩瀬1996、木俣1996)。したがって、学校ビ

オトープに多様な雑草が生育していれば、雑草を通じた自然理解につながりやすく、よりよい環境教育のフィールドになるのである。

しかしながら、人為的攪乱によって維持される学校ビオトープが、雑草の多様性維持に実際にどのように貢献しているのかを検証する論文は数少ない。本研究で対象にしている蓮根第二小学校の学校ビオトープも2000年12月の施工から約13年経つが、これまでに雑草生態系の詳細な調査が行われたことは一度もない。本研究で蓮根第二小学校ビオトープにおける草本植物の多様性を調査・分析できれば、今後の学校ビオトープの管理やビオトープの雑草を利用した授業カリキュラムを作ることに役立てることができるとは思われる。

後に詳しく述べるが、この蓮根第二小学校の学校ビオトープは荒川生態系の復元を目指して13年前に造られた(寺田2003)。そこで、本研究では蓮根第二小学校と学校近くの荒川の河川敷を比べ、施工から約13年経った今、蓮根第二小学校の学校ビオトープがどのような草本植物の多様性を有し、荒川河川敷と比べてどのような類似性や差違が現れるのか、季節遷移を観察しながら明らかにする。

## 2. 調査対象地と調査方法

### 1) 調査対象地

調査地は板橋区立蓮根第二小学校(以下、蓮根第二小学校)と、荒川の河口から26km付近にある板橋区自然生態園の周囲である。蓮根第二小学校(東京都板橋区蓮根3丁目15-5)の敷地面積は9912m<sup>2</sup>、学校ビオトープの敷地面

積は約 252m<sup>2</sup> (水域: 約 51m<sup>2</sup>)、最大水深は 40cm である。

この学校ビオトープは 2000 年 12 月に完成し、その後は学校、地域の住民、NPO 法人センスオブアースが主体となって維持・管理をしている。施工当時は、学校近くを流れる荒川の生態系の再現を目指し、使用する盛り土もすべて荒川河川敷のものを使用している。本調査では、学校ビオトープ池周辺だけでなく、校舎の南側や東側にある花壇など、学校敷地内に出現するすべての草本植物を対象とする。

荒川における調査地は、13 年前に蓮根第二小学校の学校ビオトープの盛土を採取したとされる自然生態園周辺の草地であり、およそ蓮根第二小学校と同じ面積の範囲を調査対象とする。自然生態園は、1997 年の再生工事完成以降、封鎖管理が続けられて現在にいたる。また、調査地である河川敷は 4 月、6 月、8 月、10 月に草刈が行われている。

## 2) 調査方法

植物相調査は、調査地をくまなく歩き、鈴木・高橋 (2011) や、林・平野 (1989) を参考にしながら確認種をすべて記録した。調査時期は 2013 年 1 月 9 日から 2013 年 11 月 27 日で、春季・夏季は約 2 週間に一度、秋季・冬季は約 1 ヶ月に一度調査した。なお、現地同定が困難な種については、標本を作製して東京学芸大学環境教育研究センターに保存してある標本と照らし合わせ、室内で同定した。

またコドラート調査は、5 月・7 月・9 月・11 月と、春から初冬にかけて 2 ヶ月おきに行った。荒川河川敷には 1 m × 1 m のコドラートを 3 箇所、蓮根第二小学校には 1 m × 1 m のコドラートをビオトープ周辺で 2 箇所、0.5 m × 0.5 m のコドラートを蓮根第二小学校花壇に 1 箇所設置した。荒川河川敷も蓮根第二小学校も植生がある程度単調であったので、コドラートを設置する場所はその都度任意に設定し、固定はしなかった。

蓮根第二小学校で 1 m × 1 m のコドラートを 2 箇所しか取らなかったのは、学校ビオトープ

周辺には草地が少なく 2 箇所しか設置ができなかったためである。そのため、3 箇所目は毎回校舎南側にある花壇に 0.5 m × 0.5 m のコドラートを設置した。0.5 m × 0.5 m の大きさにした理由は、花壇の植生が極めて単調であったのと、花壇の面積がそれほど大きくなかったためである。

植物種の属性としては、伊藤ら (1990)、金子 (2009) を参考にしながら、一年生外来種と多年生外来種、一年生在来種と多年生在来種の 4 種類に区別した。在来種と帰化種の区別は長田 (1976) の『原色日本帰化植物図鑑』も参考にした。

## 3. 調査結果

### 1) 出現種数

蓮根第二小学校における出現種数は園芸植物を含めて 141 種 (うち、未同定 3 種)、荒川河川敷における出現種数は 86 種 (うち、未同定 3 種) であった (表 1、2)。

蓮根第二小学校では園芸植物が 18 種確認されたが、荒川河川敷には一つも見られなかった。したがって、本研究では蓮根第二小学校の園芸植物 18 種と未同定種、荒川河川敷で見られた寄生植物であるヤセウツボを除いて、蓮根第二小学校 120 種と荒川河川敷 82 種について考察を進める。そのうち、両者に共通して出現した種は 61 種であり、荒川河川敷に見られるほとんどの種が蓮根第二小学校でも見られるということが分かる。

荒川河川敷における調査場所は自然生態園横の草地のみであり、植生は極めて単調であった。また、荒川河川敷では限られた種が一面に生育しているのに対して、蓮根第二小学校では種ごとの生育数は少なく 1 個体だけしか生育していない種も多かった。

### 2) 在来種と帰化種の割合

在来種と帰化種の割合はそれぞれ、蓮根第二小学校で在来種 53%、帰化種 47%、荒川河川敷で在来種 49%、帰化種 51% であり、蓮根第二小学校の方が若干在来種の割合が多いもの

表1 蓮根第二小学校ビオトープ：出現種一覧

## ●一年生在来種

イスタデ *Persicaria longiseta* (De Bruyn) Kitag.  
 エノコログサ *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. var. *viridis*  
 オニタビラコ *Youngia japonica* (L.) DC. *Crepis japonica*  
 (L.) Benth.  
 オヒシバ *Eleusine indica* (L.) Gaertn.  
 カヤツリグサ *Cyperus microiria* Steud.  
 キツネノマゴ *Justicia procumbens* L. var. *procumbens*  
 キュウリグサ *Trigonotis peduncularis* (Trevis.) Benth. ex  
 Baker et S. Moore  
 コミカンソウ *Phyllanthus urinaria* L.  
 スズメノカタビラ *Poa annua* L.  
 スベリヒユ *Portulaca oleracea* L.  
 タネツケバナ *Cardamine flexuosa* With.  
 タマガヤツリ *Cyperus difformis* L.  
 チヂミザサ *Oplismenus undulatifolius* (Ard.)  
 ツユクサ *Commelina communis* L.  
 ツルマメ *Glycine soja* Sieb. et Zucc.  
 トキワハゼ *Mazus pumilus* (Burm.f.) Steenis  
 ナズナ *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.  
 ハコベ *Stellaria media* Stellaria  
 ハタガヤ *Bulbostylis barbata* (Rottboll) C. B. Clarke  
 ヒメジソ *Mosla dianthera*  
 ホトケノザ *Lamium amplexicaule* L.  
 メヒシバ *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler  
 ヤエムグラ *Galium spurium* L. var. *echinospermon* (Wallr.)  
 Hayek

ヤハズソウ *Kummerowia striata* (Thunb.) Schindler

## ●多年性在来種

アカカタバミ *Oxalis corniculata* L. forma *rubrifolia*  
 (Makino) Hara  
 アサザ *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) Kuntze  
 アシタバ *Angelica keiskei* (Miq.) Koidz.  
 アゼナルコスゲ *Carex dimorpholepis* Steud.  
 アマドコロ *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce.  
 イグサ *Juncus effusus* L. var. *decipiens* Buchen.  
 ウラジロチチコグサ *Gamochaeta coarctata* (Willd.)  
 Kerguelen  
 オオジシバリ *Ixeris japonica* (Burm.f.) Nakai  
 オオバコ *Plantago asiatica* L.  
 ガガイモ *Metaplexis japonica* (Thunb.) Makino  
 カタバミ *Oxalis corniculata* L.  
 カラスビシャク *Pinellia ternata* (Thunb.) Makino ex  
 Breitenbach  
 カントウタンポポ *Taraxacum platycarpum*  
 コヒルガオ *Calystegia hederacea* Wallich.  
 シバ *Zoysia japonica* Steud.  
 スイバ *Rumex acetosa* L.  
 スギナ *Equisetum arvense*  
 セリ *Oenanthe javanica* (Blume) DC.  
 ドクダミ *Houttuynia cordata* Thunb.  
 トチカガミ *Hydrocharis dubia* (Blume) Backer

ネジバナ *Spiranthes sinensis* (Pers.) Ames  
 ノビル *Allium macrostemon* Bunge  
 ノブドウ *Ampelopsis glandulosa* (Wall.) Momiy. var.  
*heterophylla* (Thunb.) Momiy.  
 ハス *Nelumbo nucifera* Gaertn.  
 ハッカ *Mentha arvensis* L. var. *piperascens* Malinv. ex  
 Holmes  
 ハンゲシヨウ *Saururus chinensis* (Lour.) Baill.  
 ヒナタイノコズチ *Achyranthes fauriei* H. Leveille et  
 Vaniot  
 ヒメガマ *Typha domingensis* Pers.  
 ヒメヤブラン *Liriope minor* (Maxim.) Makino  
 ヒメヨモギ *Artemisia lancea* Vaniot  
 ヘクソカズラ *Paederia scandens* (Loureiro) Merrill  
 ヘビイチゴ *Potentilla hebiichigo* Yonek. et H. Ohashi  
 へらオモダカ *Alisma canaliculatum* A.Br. et Bouche. ex  
 Sum.  
 ミコシガヤ *Carex neurocarpa* Maxim.  
 ミズヒキ *Antenoron filiforme* (Thumb.) Roberty et Vautier  
 ミソハギ *Lythrum anceps* (Koehne) Makino  
 ミツガシワ *Menyanthes trifoliata* J.P.G.  
 ヤブガラシ *Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep.  
 ヤブタビラコ *Lapsanastrum humile* (Thunb.) J.H. Pak et  
 K. Bremer  
 ヨシ *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.  
 ヨモギ *Artemisia princeps* Pampan.

## ●一年生外来種

アメリカオニアザミ *Cirsium vulgare* (Savi.) Tenore.  
 アメリカカササブロウ *Eclipta alba* (L.) Hassk.  
 アメリカフウロ *Geranium carolinianum* L.  
 アレチノギク *Conyza bonariensis* (L.) Cronq. *Erigeron*  
*bonariensis* L.  
 イヌホオズキ *Solanum nigrum* L.  
 イヌムギ *Bromus catharticus* Vahl.  
 ウマゴヤシ *Medicago polymorpha* L.  
 オオアレチノギク *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. Walker  
 オオイヌノフグリ *Persian speedwell, common field-*  
*speedwell, bird's eye*  
 オオケタデ *Persicaria pilosa* (Roxb.) Kitag.  
 オナモミ *Xanthium strumarium*  
 オランダミミナグサ *Cerastium glomeratum* Thuill.  
 キバナコスモス *Cosmos sulphureus* Cav.  
 キンガヤツリ *Cyperus odoratus* L.  
 コセンダングサ *Bidens pilosa* L. var. *pilosa*  
 コニシキソウ *Chamaesyce maculata* (L.) Small  
 セイヨウアブラナ *Brassica napus* L.  
 タチイヌノフグリ *Veronica arvensis* L.  
 タチチチコグサ *Gamochaeta calviceps* (Fernald)  
 A.L. Cabrera  
 チチコグサモドキ *Gamochaeta pennsylvanica* (Willd.)  
 Cabrera  
 ナガミヒナゲシ *Papaver dubium* L.

ナタネタビラコ *Lapsana communis* L.  
 ニシキソウ *Euphorbia pseudo-chamaesyce* Fisch., Mey.  
 et Lallemand.  
 ノゲシ *Sonchus oleraceus* L.  
 ハキダメギク *Galinsoga quadriradiata* Ruiz et Pav.  
 ヒメオドリコソウ *Lamium purpureum* L.  
 ヒメジオン *Erigeron annuus* (L.) Pers.  
 ヒメムカシヨモギ *Conyza canadensis* (L.) Cronquist  
 ヒロハホウキギク *Symphotrichum subulatum* (Michx.)  
 G. L. Nesom var. *parviflorum* (Nees) S. D. Sundb.  
 ブタクサ *Ambrosia artemisiifolia* L.  
 ヘチマ *Luffa cylindrica* (L.) M. Roem.  
 マツヨイグサ *Oenothera stricta* Ledeb. ex Link  
 ミチタネツケバナ *Cardamine hirsuta* L.  
 ●多年生外来種  
 アレチギシギシ *Rumex conglomeratus* Murr.  
 エゾノギシギシ *Rumex obtusifolius* L.  
 オオアワダチソウ *Solidago gigantea* Aiton subsp. *serotina*  
 (Kuntze) McNeill  
 オオキバナカタバミ *Oxalis stricta* L.  
 オオニワゼキショウ *Sisyrinchium* sp.  
 オシロイバナ *Mirabilis jalapa* L.  
 オッタチカタバミ *Oxalis stricta* auct. non L.  
 カラスノエンドウ *Vicia sativa* L. subsp. *nigra* (L.) Ehrh.  
 シマスズメノヒエ *Paspalum dilatatum* Poir.  
 シロツメクサ *Trifolium repens* L.  
 スイセン *Narcissus tazetta* L. var. *chinensis* Roemer  
 セイヨウタンポポ *Taraxacum officinale* Weber ex  
 F.H. Wigg.  
 タマスダレ *Zephyranthes candida* (Lindl.) Herb.  
 ツルニチニチソウ *Vinca major* L.  
 ニワゼキショウ *Sisyrinchium rosulatum* E.P. Bicknell

ハナニラ *Ipheion uniflorum* Raf.  
 ハルジオン *Erigeron philadelphicus* L.  
 ヒガンバナ *Lycoris radiata* Herb.  
 ムスカリ *Muscari armeniacum* Leichtlin ex Baker  
 ムラサキカタバミ *Oxalis corymbosa* DC.  
 ユウゲショウ *Oenothera rosea* L'Her. ex Ait.  
 ヨウシュヤマゴボウ *Phytolacca americana* L.  
 ●園芸植物  
 アサガオ *Pharbitis nil* (L.) Choisy *Ipomoea nil* (L.) Roth.  
 クリサンセマム *Leucoglossum* sp.  
 コギク *Chrysanthemum morifolium*  
 サルビア *Salvia splendens*  
 スノーフレーク *Leucocymum aestivum* L.  
 ダリア *Dahlia*  
 チューリップ *Tulipa gesneriana*  
 ニガウリ *Momordica charantia* L.  
 ハナツルソウ *Aptenia cordifolia*, *Mesembryanthemum*  
*cordifolia*  
 ハボタン *Brassica oleracea* var. *acephala* f. *tricolor*  
 パンジー *Viola x wittrockiana*  
 ビオラ *Viola x wittrockiana*  
 ヒマワリ *Helianthus annuus* *Helianthus*  
*plectranthus*  
 プレクトランサス・ミントリーフ *Plectranthus*  
*verticillatus*  
 ホットリップス *Salvia microphylla* H. B.  
 マーガレット *Argyranthemum frutescens*  
 マリーゴールド *Tagetes* spp.  
 ヤリゲイトウ *Celosia cristata* var. *childsii*  
 イチゴツナギ属 *Poaceae poa* sp.  
 イネ科ドクムギ属 *Poaceae lolium* sp.  
 イネ科ヌカボ属 *Poaceae agrostis* sp.

表2 荒川河川敷：出現種一覧

●一年生在来種  
 イスタデ *Persicaria longiseta* (De Bruyn) Kitag.  
 エノコログサ *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. var. *viridis*  
 オヒシバ *Eleusine indica* (L.) Gaertn.  
 カヤツリグサ *Cyperus microiria* Steud.  
 キツネノマゴ *Justicia procumbens* L. var. *procumbens*  
 キュウリグサ *Trigonotis peduncularis* (Trevis.) Benth. ex  
 Baker et S. Moore  
 キンエノコロ *Setaria pumila* (Poir.) Roem. et J.A. Schult.  
 subsp. *pumila*  
 スイバ *Rumex acetosa* L.  
 スズメノカタビラ *Poa annua* L.  
 スベリヒユ *Portulaca oleracea* L.  
 タネツケバナ *Cardamine flexuosa* With.  
 チャガヤツリ *Cyperus amuricus* Maxim.  
 ツユクサ *Commelina communis* L.  
 トキワハゼ *Mazus pumilus* (Burm.f.) Steenis  
 ナズナ *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.

ハコベ *Stellaria media* *Stellaria*  
 ホトケノザ *Lamium amplexicaule* L.  
 ミチヤナギ *Polygonum aviculare* L.  
 ムラサキエノコロ *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. form.  
*miseria* Honda  
 メヒシバ *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler  
 ヤエムグラ *Galium spurium* L. var. *echinospermon* (Wallr.)  
 Hayek  
 ヤハズソウ *Kummerowia striata* (Thunb.) Schindler  
 ●多年性在来種  
 アカカタバミ *Oxalis corniculata* L. forma *rubrifolia*  
 (Makino) Hara  
 イグサ *Juncus effusus* L. var. *decipiens* Buchen.  
 カタバミ *Oxalis corniculata* L.  
 カントウヨメナ *Kalimeris pseudoyomena*  
 ケキツネノボタン *Ranunculus cantoniensis* De Candolle  
 コヒルガオ *Calystegia hederacea* Wallich.  
 スギナ *Lamium purpureum* L.

ススキ *Miscanthus sinensis* Anderss.  
 スズメノチャヒキ *Bromus japonicus* Thunb.  
 チガヤ *Imperata cylindrica* (L.) Raeusch. var. *koenigii* (Retz.) Pilg.  
 チカラシバ *Pennisetum alopecuroides* (L.) Spreng.  
 ネジバナ *Spiranthes sinensis* (Pers.) Ames  
 ノビル *Allium macrostemon* Bunge  
 ハッカ *Mentha arvensis* L. var. *piperascens* Malinv. ex Holmes  
 ヒメクグ *Kyllinga brevifolia* Rottb. var. *leiolepis* (Franch. et Sav.) H.Hara  
 ヘクソカズラ *Paederia scandens* (Loureiro) Merrill  
 ヘビイチゴ *Potentilla hebiichigo* Yonek. et H.Ohashi  
 ミコシガヤ *Carex neurocarpa* Maxim.  
 ヨモギ *Artemisia princeps* Pampan.  
 ●一年生帰化種  
 アメリカセンダングサ *Bidens frondosa* L.  
 アメリカフウロ *Geranium carolinianum* L.  
 アレチノギク *Conyza bonariensis* (L.) Cronq. *Erigeron bonariensis* L.  
 イヌホオズキ *Solanum nigrum* L.  
 イヌムギ *Bromus catharticus* Vahl.  
 ウラジロチチコグサ *Gamochaeta coarctata* (Willd.) Kerguelen  
 オオアレチノギク *Conyza sumatrensis* (Retz.) E.Walker  
 オオイヌノフグリ *Persian speedwell, common field-speedwell, bird's eye*  
 オオニシキソウ *Chamaesyce nutans* (Lag.) Small  
 オオブタクサ *Ambrosia trifida* L.  
 オランダミミナグサ *Cerastium glomeratum* Thuill.  
 コセンダングサ *Bidens pilosa* L. var. *pilosa*  
 コニシキソウ *Chamaesyce maculata* (L.) Small  
 コメツブツメクサ *Trifolium dubium* Sibth  
 シロノセンダングサ *Bidens pilosa* L. var. *minor* (Blume) Sherff

セイヨウアブラナ *Brassica napus* L.  
 タチイヌノフグリ *Veronica arvensis* L.  
 ナガミヒナゲシ *Papaver dubium* L.  
 ニシキソウ *Euphorbia pseudochamaesyce* Fisch., Mey .et Lallemand.  
 ヒメオドリコソウ *Lamium purpureum* L.  
 ヒメジオン *Erigeron annuus* (L.) Pers.  
 ヒメムカシヨモギ *Conyza canadensis* (L.) Cronquist  
 ブタクサ *Ambrosia artemisiifolia* L.  
 マツヨイグサ *Oenothera stricta* Ledeb. ex Link  
 ミチタネツケバナ *Cardamine hirsuta* L.  
 ●多年性帰化種  
 アレチギシギシ *Rumex conglomeratus* Murr.  
 エゾノギシギシ *Rumex obtusifolius* L.  
 オオアワダチソウ *Solidago gigantea* Aiton subsp. *serotina* (Kuntze) McNeill  
 オオニワゼキショウ *Sisyrinchium* sp.  
 カラスノエンドウ *Vicia sativa* L. subsp. *nigra* (L.) Ehrh.  
 キクイモ *Helianthus tuberosus* L.  
 シマズメノヒエ *Paspalum dilatatum* Poir.  
 シロツメクサ *Trifolium repens* L.  
 セイヨウタンポポ *Taraxacum officinale* Weber ex F.H.Wigg.  
 ニワゼキショウ *Sisyrinchium rosulatum* E.P.Bicknell  
 ハルジオン *Erigeron philadelphicus* L.  
 ヒルガキツキミソウ *Oenothera speciosa* Nutt.  
 ヘラオオバコ *Plantago lanceolata* L.  
 ムラサキカタバミ *Oxalis corymbosa* DC.  
 ムラサキツメクサ *Trifolium pratense* L.  
 ユウゲショウ *Oenothera rosea* L'Her. ex Ait.  
 ●その他  
 ヤセウツボ *Orobanche minor*  
 イネ科カモジグサ属 *Agropyron* sp.  
 イネ科スズメガヤ属 *Eragrostis* sp.  
 イネ科ドクムギ属 *Poaceae lolium* sp.

の、目立った差違は見られなかった。

### 3) 一年生植物と多年生植物の割合

一年生植物と多年生植物の割合はそれぞれ、蓮根第二小学校で一年生植物 47%、多年生植物 53%、荒川河川敷で一年生植物 57%、多年生植物 43%であり、蓮根第二小学校の方が荒川河川敷と比べて一年生植物が少なく、多年生植物が多く見られた。

### 4) 一年生在来種、多年生在来種、一年生帰化種、多年生帰化種の割合

次に、一年生在来種、多年生在来種、一年生

帰化種、多年生帰化種の4つに分類した。園芸植物が蓮根第二小学校には14%見られたが、荒川河川敷には全く見られなかったもので、ここでは園芸植物を抜かして4つに分類する。

蓮根第二小学校においては、一年生在来種が20%、多年生在来種が34%、一年生帰化種が28%、多年生帰化種が18%であった。荒川河川敷においては、一年生在来種が27%、多年生在来種が23%、一年生帰化種が30%、多年生帰化種が20%であった。

最も顕著に差異が現れたのは多年生在来種で、蓮根第二小学校の方が荒川河川敷よりも11ポイント高かった。2番目に差異が大きかった

のは一年生在来種で、蓮根第二小学校の方が荒川河川敷よりも7ポイント低かった。

## 5) コドラート調査による出現種の密度と被度の割合 (表3、4)

### 5月

蓮根第二小学校では、全体的に在来種の優先度が高い結果となったが、出現した種は在来種と帰化種が約半数ずつであった。

荒川では、被度の優占度が高いものは帰化種が多く見られ、出現した種も帰化種がほとんどであった。

### 7月

蓮根第二小学校では、帰化種ではシロツメクサとオオアワダチソウで優占していたが、そのほかは在来種の優占度が高く、一年生と多年生の割合では多年生の植物が多く見られた。

荒川では、全体的に優占度が高いものは帰化種であった。また、7月の荒川河川敷が最も出現数が少なく8種であった。

### 9月

蓮根第二小学校では、全体的に一年生の在来種が多く見られた。

荒川ではイネ科を中心として在来種が優占していた。

### 11月

蓮根第二小学校では優占度の高かった上位2種は帰化種であったが、その他に出現した種は在来種が多く見られた。

荒川では優占度が高いのは帰化種であったが、そのほかにも出現した種は在来種と帰化種が半数ずつであった。

## 4. 考察

出現種数における結果では、荒川河川敷と蓮根第二小学校に出現する草本植物には高い類似性が見られた。この結果は、佐賀県の小中学校、高校と公園、嘉瀬川堤防の植生を比較し、嘉瀬川堤防と校庭が統計的に高い類似性を持ってい

ることを明らかにした上赤 (2010) の結論を裏付けるものとなった。

上赤 (2010) によれば、校庭と河川敷で出現種の類似性が高くなった理由は、①堤防に出現した多くが校庭にも見られたため、②校庭にはより多様な環境があり出現種数が多くなるため、③堤防で見られた植物の多くは校庭にも出現するが、校庭に出るものの多くが堤防に出るとは限らないためだという。

本調査で、荒川河川敷での出現種数が明らかに少なかったのは、上赤 (2010) にもあるように調査地の環境が均一であったためと考えられる。出現種数において、荒川河川敷と蓮根第二小学校に出現する草本植物には高い類似性が見られるが、蓮根第二小学校の方が荒川河川敷よりも多様な環境を有しているために出現種数に差が見られたということが分かった。

また、出現種数の構成において蓮根第二小学校に多年生在来種が多く見られた。これは、蓮根第二小学校の方が荒川河川敷に比べて安定した環境にあり、多年生在来種の生育に適した環境にあることを示している。

蓮根第二小学校に生育する多年生在来種は41種で、そのうちの25種が人工池周辺に生育していた。多年生在来種の約半数が施工から約13年経った人工池の周辺に出現しており、人工池が蓮根第二小学校の環境の安定に寄与していることがわかる。他方、残りの16種は校舎の南側と東側にある花壇や植え込みに生育しているものがほとんどであった。

このことから、蓮根第二小学校の安定的な環境は人工池の周辺のみでなく、花壇や植え込みも含めた学校敷地全体で維持されていることがわかる。普段手入れがなされている人工池以外の環境も、蓮根第二小学校の安定的な環境作りに重要な役割を果たしているのである。

このことはコドラートの結果からも読み取れる。荒川河川敷で最も被度が高かった種は、キンエノコロ (9月) が一年生在来種である以外、5月・7月・11月では一年生帰化種であるヘラオオバコであった。一方で、蓮根第二小学校で最も被度が高かった種は、キク科ムカシヨモギ

表3 コドラート結果：蓮根第二小学校ビオトープ

5月	区分	個体密度(/m <sup>2</sup> )			被度
カタバミ	多年性在来種	59.000	±	82.733	8.3%
ハルジオン	多年性帰化種	43.000	±	32.404	7.3%
ツルマメ	一年生在来種	33.000	±	23.338	7.0%
ヤエムグラ	一年生在来種	67.000	±	47.330	7.0%
イネ科イチゴツナギ属	-	37.000	±	52.326	6.2%
ツユクサ	一年生在来種	358.333	±	395.234	6.1%
イネ科フカボ属	-	27.000	±	38.184	4.5%
ヤブカラシ	多年性在来種	6.667	±	9.428	3.9%
タチイヌノフグリ	一年生帰化種	63.333	±	69.442	3.7%
カラスノエンドウ	多年性帰化種	10.667	±	11.728	3.3%
タチチコグサ	一年生帰化種	21.333	±	30.170	1.1%
オランダミミナグサ	一年生帰化種	22.667	±	32.056	0.5%
園芸植物	園芸植物	4.000	±	5.657	0.5%
スギナ	多年性在来種	1.333	±	1.886	0.3%
ヒメジオン	一年生帰化種	0.667	±	0.943	0.2%
ナズナ	一年生在来種	4.000	±	5.657	0.2%
アメリカフウロ	一年生帰化種	0.333	±	0.471	0.1%
ヒメオドリコソウ	一年生帰化種	1.000	±	1.414	0.1%
<b>合計 18種</b>					

7月	区分	個体密度(/m <sup>2</sup> )			被度
ヤブカラシ	多年性在来種		-		25.0%
シロツメクサ	多年性帰化種		-		20.1%
ツユクサ	一年生在来種	303.000	±	428.507	11.5%
オオバコ	多年性在来種	25.333	±	32.356	11.1%
オオアワダチソウ	多年性帰化種	14.667	±	20.742	8.3%
ツルマメ	一年生在来種	3.667	±	5.185	8.2%
ヒメヤブラン	多年性在来種	9.667	±	13.671	2.9%
ハタガヤ	一年生在来種	2.333	±	3.300	1.4%
ヤハズソウ	一年生在来種	2.333	±	3.300	0.8%
イグサ	多年性在来種	8.000	±	11.314	0.6%
ヒメジオン	一年生帰化種	0.333	±	0.471	0.3%
ニワゼキショウ	多年性帰化種	0.333	±	0.471	0.1%
<b>合計 13種</b>					

9月	区分	個体密度(/m <sup>2</sup> )			被度
オオバコ	多年性在来種	21.333	±	28.767	13.9%
ツルマメ	一年生在来種		-		12.4%
シロツメクサ	多年性帰化種		-		11.6%
ヤブカラシ	多年性在来種		-		10.9%

ニシキソウ	一年生帰化種		-		6.9%
ツユクサ	一年生在来種	63.000	±	89.095	4.7%
キンガヤツリ	一年生帰化種	12.667	±	17.913	3.1%
ヤハズソウ	一年生在来種	3.333	±	4.714	1.7%
エノコログサ	一年生在来種	12.000	±	16.971	1.1%
コミカンソウ	一年生在来種	4.000	±	5.657	0.3%
イグサ	多年性在来種	1.000	±	1.414	0.3%
ハッカ	多年性在来種	0.333	±	0.471	0.2%
オヒシバ	一年生在来種	2.667	±	3.771	0.2%
スベリヒユ	一年生在来種	1.333	±	1.886	0.2%
カヤツリグサ	一年生在来種	1.333	±	1.886	0.1%
メヒシバ	一年生在来種	1.333	±	1.886	0.1%
合計 17種					

11月	区分	個体密度(/m <sup>2</sup> )			被度
キク科ムカシヨモギ属	帰化種	16.000	±	19.866	6.5%
コセンダングサ	一年生帰化種	2.000	±	2.828	3.8%
ギシギシ属	-	24.000	±	33.941	2.7%
ノビル	多年性在来種	30.333	±	38.056	2.2%
ツルマメ	一年生在来種	1.000	±	1.414	1.8%
アカカタバミ	多年性在来種		-		1.4%
イネ科	-	6.333	±	8.957	1.3%
カタバミ	多年性在来種		-		1.2%
コギク	園芸植物	1.333	±	1.886	1.0%
ホトケノザ	一年生在来種	33.333	±	47.140	0.8%
セリ	多年性在来種	1.000	±	1.414	0.7%
ハコベ	一年生在来種	20.000	±	28.284	0.5%
オランダミミナグサ	一年生帰化種	20.000	±	28.284	0.5%
マメ科ソラマメ属	-		-		0.3%
ヨシ	多年性在来種	0.333	±	0.471	0.3%
コミカンソウ	一年生在来種	1.333	±	1.886	0.1%
合計 16種					

属（11月）が帰化種である以外は、多年生在来種であるカタバミ、ヤブカラシ、オオバコであった。したがって、コドラー調査で明らかとなった被度においても、蓮根第二小学校では多年生在来種が優占しており、荒川河川敷と比べて安定的な環境であることがわかった。

蓮根第二小学校が比較的安定的な環境になった要因は、①芝刈りの仕方、②人工池の手入れの仕方にあると考えられる。蓮根第二小学校で

は、校庭の芝はその生育に応じて頻繁に芝刈りをするが、人工池周辺はある程度自然の遷移に任せるようにしているため芝刈り機は入らない。人工池でも、例年は増えすぎたヨシなどを刈る作業を頻繁にしているが、今年度は手入れの頻度が低くなっており、ある程度自然の遷移に任せた環境になっていた。これらのことから、蓮根第二小学校では、比較的安定的な環境がつくられたと考えられる。

表4 コドラート結果：荒川河川敷

5月	区分	平均密度(個/m <sup>2</sup> )			被度
ヘラオオバコ	一年生帰化種	21.000	±	4.546	13.8%
イネ科		82.333	±	20.072	11.2%
ムラサキツメクサ	多年性帰化種	13.667	±	11.025	7.3%
シロツメクサ	多年性帰化種	13.000	±	18.385	5.9%
タチイヌノフグリ	一年生帰化種	200.667	±	265.502	3.6%
カラスノエンドウ	多年性帰化種	21.333	±	7.587	3.1%
ヘビイチゴ	多年性在来種	8.333	±	9.104	0.7%
オランダミミナグサ	一年生帰化種	4.333	±	5.437	0.5%
スイバ	多年性在来種	1.667	±	2.357	0.4%
アメリカフウロ	一年生帰化種	3.333	±	3.300	0.4%
カタバミ	多年性在来種	1.667	±	2.357	0.2%
ヤセウツボ	寄生	0.667	±	0.943	0.2%
ハルジオン	多年性帰化種	0.333	±	0.471	0.2%
<b>合計 13種</b>					

7月	区分	平均密度(個/m <sup>2</sup> )			被度
ヘラオオバコ	一年生帰化種	23.333	±	12.815	55.1%
ムラサキツメクサ	多年性帰化種	0.000	±	4.243	30.3%
ヤハズソウ	一年生在来種		-		21.0%
イネ科		0.000	±	8.500	17.5%
ギンギン属		5.667	±	4.028	17.2%
メヒシバ	一年生在来種	0.000	±	26.870	9.1%
ヘビイチゴ	多年性在来種	0.000	±	8.485	4.6%
シロツメクサ	多年性帰化種		-		2.9%
<b>合計 8種</b>					

9月	区分	平均密度(個/m <sup>2</sup> )			被度
キンエノコロ	一年生在来種	56.000	±	8.042	15.9%
シマスズメノヒエ	多年性帰化種	14.333	±	3.859	9.8%
チカラシバ	多年性在来種	12.333	±	17.442	9.8%
メヒシバ	一年生在来種	15.000	±	21.213	9.2%
ヒメクグ	多年性在来種	39.667	±	56.097	7.8%
ヘビイチゴ	多年性在来種		-		5.8%
ハッカ	多年性在来種	4.000	±	5.657	5.6%
ムラサキツメクサ	多年性帰化種	5.333	±	7.542	5.4%
ヨシ	多年性帰化種	1.333	±	1.886	4.3%
イネ科			-		2.3%
ギンギン属		0.667	±	0.943	1.9%
カタバミ	多年性在来種	0.333	±	0.471	0.1%
<b>合計 12種</b>					

11月	区分	平均密度(個/m <sup>2</sup> )			被度
ヘラオオバコ	一年生帰化種	27.667	±	34.296	14.7%
アメリカセンダングサ	一年生帰化種	1.000	±	1.414	12.9%
ギンギン属		6.333	±	6.342	10.7%
セイヨウタンポポ	多年性帰化種	1.667	±	2.357	6.2%
キンエノコロ	一年生在来種	29.000	±	41.012	5.3%
ムラサキツメクサ	多年性帰化種		-		3.6%
ヨモギ	多年性在来種	5.000	±	6.377	1.9%
カタバミ	多年性在来種		-		1.4%
ノビル	多年性在来種		-		1.4%
ミチヤナギ	一年生在来種	1.333	±	1.886	0.4%
アメリカフウロ	一年生帰化種	1.000	±	1.414	0.1%
<b>合計 11種</b>					

一方で、荒川河川敷で一年生植物が多く見られる要因としては、年4回の草刈りの影響が挙げられる。4月、6月、8月、10月の草刈り前にはイネ科の植物が一面に広がっており、この群落の中には多年生在来種が多いが、定期的草刈りでほぼ全面的に刈られてしまう。一部、刈り取られずに残る部分には、クイモ、オオアレチノギク、ススキ、オオアワダチソウなどの背の高い植物が生育しており、この部分では一年生帰化植物が優占している。都市部において、帰化種が既に構成種となっているという植村(2012)の主張を裏付ける結果となった。

本研究では、人為的攪乱が多く起こる環境である学校ビオトープで、より多様な植物が生育できる環境をつくり出せるということがわかった。蓮根第二小学校学校ビオトープでは、帰化種を駆除し、在来種を保護するという人為的選択や、水路の改修工事など人為的攪乱が頻繁に行われているが、それによって安定的な環境が維持され、在来種の育成に重要な場所となっているのである。そして、花壇や植え込みなどの人工池以外の場所も、植物の多様性を維持するうえで非常に重要であることも明らかとなった。

## 5. 結論

本研究では、施工から約13年経った蓮根第二小学校の学校ビオトープが荒川河川敷と比べて、どのような草本植物の多様性を有し、どの

ような類似性や差が現れるのか季節遷移を観察しながら明らかにした。

結果として、荒川河川敷と蓮根第二小学校では出現種に高い類似性が見られるが、蓮根第二小学校の方が多様な環境を有しているために総出現数が多くなった。また、最も顕著に差が見られたのは多年生在来種の割合で、蓮根第二小学校の方が11ポイント高く、蓮根第二小学校が荒川河川敷に比べて安定した環境にあり、多年生在来種の育成に適した環境にあることを示している。

実際には、蓮根第二小学校でも、帰化種を駆除し在来種を保護するという人為的選択や、水路の改修工事など人為的攪乱が頻繁に起こっている。

しかしながら、それらの人為的攪乱によって蓮根第二小学校では、結果的に安定的な環境が維持され、多年生在来種の生育に重要な場所となっていることが本調査で明らかとなった。

また、「学校ビオトープ」としては認知されにくい花壇や植え込みなどの人工池以外の環境にも在来種が多く生育していることから、人工池以外の場所も大いに学校ビオトープとしての役割を果たしていることも本調査で明らかとなった。人工池はもちろん、蓮根第二小学校の敷地全体が周辺地区における重要な学校ビオトープであるといえる。

## 謝辞

調査研究にあたり、調査対象とした板橋区立蓮根第二小学校の石井雅喜校長先生はじめ、田中薫子副校長先生、教職員、ビオトープをつくろう会、NPO 法人センスオブアース・市民による自然共生パンゲアの皆様には大変にお世話になりました。

また、自然科学系理科教育学教室の中西史教授、谷田貝さんには様々なビオトープをご紹介頂き、猪鼻昭二さんには蓮根第二小学校ビオトープでの勉強会で大変お世話になりました。ここに感謝いたします。

本研究を進めるにあたり、ご指導をいただいた指導教官の木俣美樹男教授に感謝の意を表します。協力していただいた皆様へ心から感謝の気持ちと御礼を申し上げます。謝辞にかえさせていただきます。

## 引用文献

安藤秀俊、水口達也、2008、学校ビオトープの意義と課題－福島市立小学校の調査を通して－、福岡教育大学紀要、第57号、第4分冊:141－146。

萩本 宏、2001、雑草の定義と雑草学の役割、雑草研究 46(1): 56-59.

林 弥栄、平野隆久、1989、山溪ハンディ図鑑1 野に咲く花、明光社、東京、pp.623.

伊藤貴庸、中山祐一郎、山口裕文、1990、伝統的畦畔と基盤整備畦畔における植生構造とその変遷過程、雑草研究 44(4):329-340.

岩瀬 徹、1996、自然教育のための雑草研究を、雑草研究 41(1) :63-65.

金子是久、三村啓太、天野 誠、長谷川雅美、2009、千葉県白井市における管理形態の異なる草地の植物相、景観生態学 14(2):163-176.

上赤博文、2010、校庭および類似した環境に生育する雑草に関する研究、西九州大学子ども学部紀要 1: 1-9.

木俣美樹男、1996、雑草と環境教育、雑草研究 41(1):1-8.

木俣美樹男、野々村美穂、大澤由実、2007、雑草の地方名形成と子ども文化を再創造する「植物めいめい」プログラム、環境教育 17-1:13-22.

桐谷圭治、2007、生物多様性を支える雑草、雑草研究 Vol.52(4):190-191.

長田武正、1976、原色日本帰化植物図鑑、保育社、東京、p.425.

鈴木庸夫、高橋 冬、2011、散歩で見かける草花、野草図鑑、創英社、東京、p385.

谷村載美、1999、3. 教育方針としての着眼点、学校ビオトープの展開－その理念と方法的考察－、杉山恵一、赤尾整志監修、信山社サイテック、東京、pp.87-97.

寺田茂編著、2003、学校ほど愉快なところはない～夢を実現させた学校物語～、驢馬出版、東京、p.235.

植村修二、2012、帰化植物とつきあうにはなにが大事なのか－特に近畿地方における帰化植物の分布の動態、現状と関連して－、雑草研究 57(2): 36-45