筑大演報第27号，71－85，2011

筑波大学構内兵太郎池の水生生物相

遠藤　好和*・佐藤　美穂*・藤岡　正博*・安井さち子*
諸澤　崇裕**・小粥　隆弘**

Aquatic fauna of Hyoutarou-ike Pond in the University of Tsukuba

Yoshikazu ENDO*, Miho SATO*, Masahiro FUJIOKA*, Sachiko YASUI*
Takahiro MOROSAWA** and Takahiro OGAI**

目　　　　　次

Ⅰ．はじめに

筑波大学構内（春日キャンパスを除く，以下同様）は雨水等の排水をおこなうための５箇所の排水区があり，それぞれの末端には時間差排水のため調整池が設けられており（筑波大学施設部

＊ 筑波大学農林技術センター筑波実験林
＊＊ 筑波大学大学院生命環境科学研究科
＊ Tsukuba Experimental Forest, Agricultural and Forestry Research Center
＊＊ Graduate School of Life and Environmental Sciences

1985)，こうした調整池はカモ類など多くの生物に利用されている。また，筑波大学構内には敷地の1/3にあたる80haの緑地があり，「筑波大学保存緑地地区」として自然保護緑地，周辺保護緑地，利用緑地の3種類を設定し，それぞれの管理方針によって管理されている（筑波大学施設部1985)。これらの緑地内には，キンラン*Cephalanthera falcata*やギンラン*C. erecta*などのレッドリスト種が生息している（切田ら2007)。このように緑地や調整池は，筑波大学構内の生物相の維持に貢献していると考えられる。

そのうちの一つとして，北地区に「兵太郎緑地」と呼ばれる約６haの利用緑地があり，その中には「兵太郎池」と呼ばれるL字型の調整池がある。兵太郎池は元来の谷津田を広げて造成されたもので，「林に囲まれた中の静かな水面」としてデザインされ，魚床を兼ねた暗渠で繋がった東西２つの池から構成され,魚釣り（現在は東側の池での魚釣りは禁止）などのレクリエーションも目的として造成されている（筑波大学施設部1985)。

兵太郎池西側の周辺は，既存アカマツ林の保存が図られるとともに，コナラ*Quercus serrata*，クヌギ*Q. acutissima*，ヤマザクラ*Prunus jamasakura*等が植栽されている。兵太郎池東側は農林技術センター筑波実験林が管理をしている植物見本園の北側部分を占めており，植物見本園の一部として利用されている他，その水を植物見本園に循環させて利用している。近年，兵太郎池は５月～10月にかけて溶存酸素量（DO）が１mg/l以下と著しく低下している（遠藤ら2010)。また，水は黒く濁り悪臭が漂い，ヘドロがたまり水深が浅くなってきている。さらには観賞用として植栽された園芸品種のスイレン*Nymphaea* spp.が増殖し，水面の大部分を覆っている（宮野ら2011）ほか，アメリカザリガニ*Procambarus clarkii*やウシガエル*Rana catesbeiana*をはじめとする外来種がはびこっている等の問題も指摘されている。

この研究では兵太郎池全体を筑波大学開学以前にこの地域に点在していた池と湿地性生物の再現の場とすることを最終目標としている。しかし，その基礎資料となる兵太郎池東側の水質と生物相の実態については不明であった。そこで2008年より水質と生物相について調査を開始した。水質については遠藤ら（2010）によって明らかになったので，今回は生物相について報告する。

Ⅱ．調査地及び調査方法

１．調査地概要

調査地である東側の兵太郎池は，周囲約550m，面積約0.32haである（図１）。池の大部分はスイレンに覆われ，部分的にアシ*Phragmites communis*が生えている。水深は最深部で約110cmであるが，スイレンの根茎がマット状に広がっているため，水面から根茎上部までの実質的な水深は約25cm～50cmである。池の北側から西側には帯状にカシ類などが植栽され，池の西側にある幅2.3m，高さ1.1m，長さ30mの暗渠によって西側の池と繋がっている。南側と東側は植物見本園となっており，池に沿って歩道が設けられている。南側には幅約３mの排水口があり，西側も含めた兵太郎池全体の水を約400m離れた河川につながる排水路へと流している。また，池の東側には池の水を循環させて植物見本園内の「流れゾーン」としている循環施設があり，吸水口か

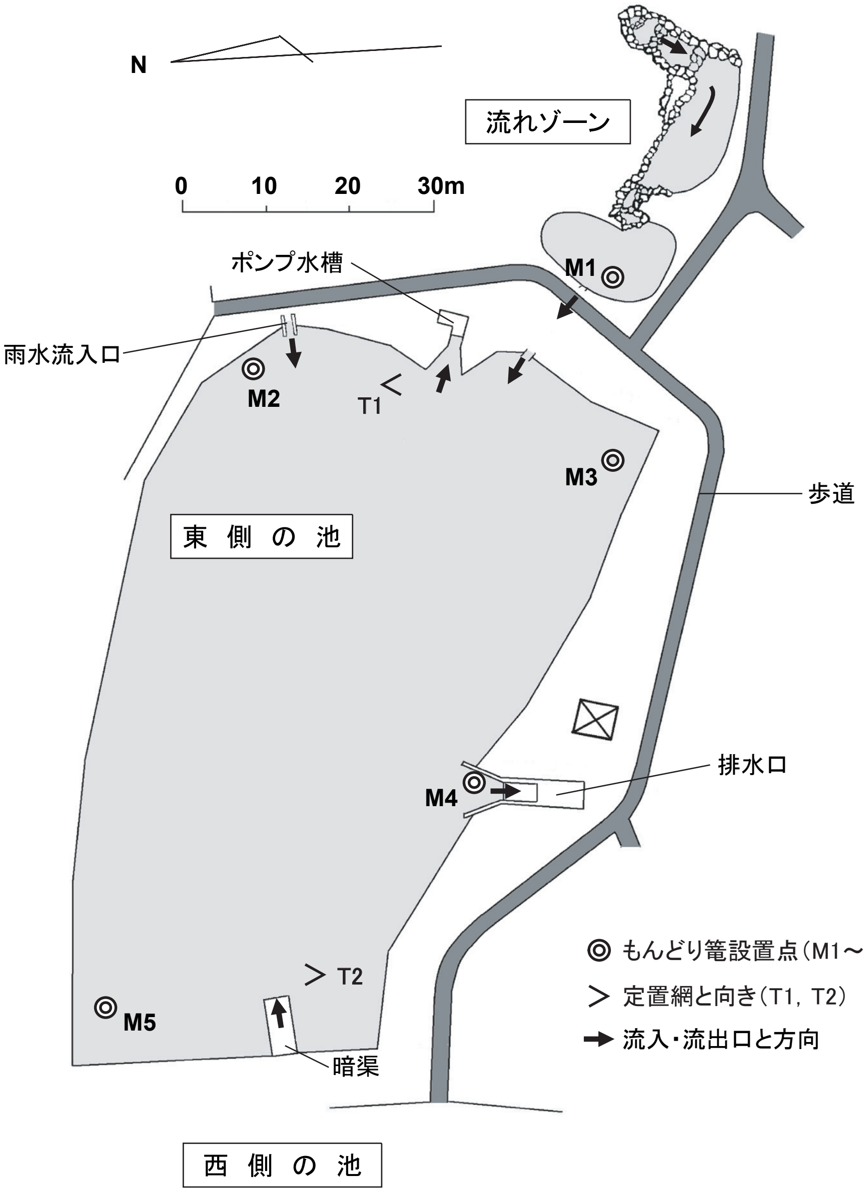

図１．兵太郎池概略図

ら取り込まれた水は，ポンプによって流れゾーンの最上部に送られて放水され，人工的に作られた川を約35m流下して最下部に位置する面積102m^{2}の池に送られる。そこから直径約15cm，長さ8.9mのパイプによって傾斜角-4.5度で兵太郎池の排水口へと送られている。

2．調査方法

2008年６月から2010年９月の毎月下旬に，餌によっておびき寄せて捕獲するもんどり篭と移動する生物を捕獲する定置網の２種類の罠およびたも網による捕獲調査をおこなった。ただし，厳冬期の12月と２月には調査は実施しなかった。さらに，定期調査とは別に，2008年９月２日には水を抜いて生物を捕獲する「掻い掘り」を，植物見本園の「流れゾーン」最下部の池でおこなった。

本研究では学生等に広く協力を求め，２年間で著者ら以外に22名の学生と教員４名，技術職員３名が参加し，調査及び作業日数53日に，学生が延べ150人，教職員が延べ93人の合計243人が参加した。

もんどり篭による捕獲では調査１日目の午後に魚の切り身と食パンを入れたもんどり篭をM1～ M5の５地点に仕掛けた（図１）。使用したもんどり篭はM1とM3～ M5では幅63cm×長さ106cm×高さ41cm，入り口径18cmの「落とし口」といわれるタイプの物を使用し，M2では水深が浅いため幅41cm×長さ57cm×高さ18cm，入り口径16cmの「小判型」と言われるものを使用した。

定置網はT1とT2の２箇所（図１）に入り口を閉じた状態で通年設置し，調査１日目の午後に入り口を開けて捕獲可能な状態にした。東端の設置場所であるT1付近はスイレンがほとんど無く，大きく水面が開いており，植物見本園の循環施設への吸水口がある。その吸水口に入り口を向けて，袖網部分が長さ500cm×高さ130cmの定置網を設置した。西端のT2は暗渠の入り口部分の横であり，暗渠入り口付近は底もコンクリートのためスイレンが生育しておらず3.5m^{2}ほど水面が開いている。その部分に向けて入口が来るように，長さ350cm×高さ100cmの定置網を設置した。

もんどり篭と定置網は調査２日目の午前中に回収して掛かっていた生物の捕獲総数と捕獲総重量を種別に測定した。

たも網による捕獲は兵太郎池の東側のスイレンが生えていない部分で，１人当たり30分の捕獲作業を２人でおこなった。捕獲した生物については種までの同定を試み，困難な場合は可能な限り下位の分類群まで同定して，その捕獲数を記録した。アメリカザリガニについては捕獲された個体のほとんどが定置網やもんどり篭では捕獲できない小型の個体であったが，大型個体については重量も記録した。水棲昆虫については，その場での同定が困難なため，78%エタノールにて保存したのち，実体顕微鏡を用いて同定した。今回は同定作業が完了している2009年４月から2010年９月までの結果について報告する。

掻い掘りによる捕獲では調査前日の2008年９月１日の午後に植物見本園の循環ポンプを停止させ，電動ポンプを使用して水抜きを開始した。翌９月２日の午前中には水抜きを継続し，捕獲可能な水位になった午後に捕獲をおこなった。捕獲した生物は種別に捕獲数と捕獲重量を測定した。

捕獲された生物のうちウシガエルの成体は，各個体の重量を測定し，ギンブナ*Carassius langsdorfii* 等の魚類の成魚は各個体の重量と体長，全長を測定した。また，アメリカザリガニや

オオクチバス*Micropterus salmoides*，ウシガエル，ブルーギル*Lepomis macrochirus*の外来種は計測後に埋土処分とした。オオクチバスとブルーギルの一部は，冷凍保存してもんどり篭の餌として使用した。在来種については計測後に兵太郎池に放流した。その際，クサガメ*Chinemys reevesii*は縁甲板にドリルで穴を開け，マーキングした。ただし，クサガメは18世紀頃に中国・朝鮮大陸から移入された可能性が高い（疋田・鈴木2010，鈴木ら未発表）。

Ⅲ．結果及び考察

１．もんどり篭による捕獲

もんどり篭でもっとも多く捕獲されたのは，アメリカザリガニで捕獲総数は1,005個体であり，他の生物も含めた捕獲総数の97%を占めた（表１）。各調査地点ではM1の捕獲総数295個体がもっとも多かった。また，M1ではアメリカザリガニ以外の生物は捕獲されなかった。M1は植物見本園内の循環施設内の池であり，水量や水流は常に一定である。しかしM2～ M5は渇水や堆積物の状況により，水深や水流が変動するため，もんどり篭の設置が困難な場合もあった。特にM2とM5では堆積物による影響で水深が極端に浅くなり，渇水期にはもんどり篭の入り口がかろうじて水中に入るような状態で設置することがあった。また，M4は兵太郎池全体の排水口であり，３面がコンクリートで覆われているため，アメリカザリガニが潜めるような場所が無い。こうした条件の違いが捕獲に影響して，各調査地点の差になったと思われる。

表１．もんどり篭による各捕獲地点の捕獲個体数

種名・学名	捕獲地点					
	M1	M2	M3	M4	M5	合計
アメリカザリガニ *Procambarus clarkii*	295	132	209	146	223	1,005
ウシガエル幼生 *Rana catesbeiana* (juveniles)		2		8	2	12
ウシガエル成体 *Rana catesbeiana* (adults)		7			1	8
ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus*		1				1
オオクチバス幼魚 *Micropterus salmoides* (juveniles)			1			1
ブルーギル *Lepomis macrochirus*				4	1	5
クサガメ *Chinemys reevesii*				1		1

もんどり篭M1～ M5（図１参照）それぞれの2008年６月から2010年９月までの捕獲個体数の合計値を示す。

もんどり篭では，アメリカザリガニ以外の生物は捕獲数が少なかったが，アメリカザリガニが入っていることで他の生物が罠にかかりにくくなる可能性も考えられる。もんどり篭は外部から一見して中が確認できる。そのためアメリカザリガニの被食者となる生物は篭に近づかなくなると考えられる。その一方で，捕獲したウシガエルの胃内容物から未消化のアメリカザリガニが確認された個体があった。これらはアメリカザリガニを捕食するために罠に入ったと考えられ，定置網でも同様の個体が見られた。また，今回の調査で唯一捕獲された爬虫類はM4のクサガメ１個体であった。しかし，その後再捕獲や新たに捕獲された個体は無かった。

２．定置網による捕獲

定置網ではウシガエル幼生の総数が2,486個体と極めて多く捕獲された。うち大部分の2,467個体はT2で捕獲され（表２），2010年の捕獲数が極めて多かった。例年，夏季には当年に孵化した幼生が多く捕獲されているが，2010年の７～９月の３ヶ月間で2,043個体もの捕獲があった（図２）。2010年の夏季には猛暑と渇水により兵太郎池の水位は排水路の最低水位よりも低下したため，排水による流れも完全に消失していた。しかし，９月の定期調査数日前の降雨によって水位が上昇し，調査時点では暗渠や排水溝周辺では強い水流が発生していた。このように状況が一変したことがウシガエル幼生の活動に影響を与えたため，９月の大量捕獲に繋がったのではないかと思われる。

表２．定置網による各生物の捕獲個体数

種名・学名	捕獲地点		
	T1	T2	合計
アメリカザリガニ *Procambarus clarkii*	113	227	340
ウシガエル成体 *Rana catesbeiana* (adults)	11	10	21
ウシガエル幼生 *Rana catesbeiana* (juveniles)	19	2,467	2,486
オオクチバス成魚 *Micropterus salmoides* (adults)	4	2	6
オオクチバス幼魚 *Micropterus salmoides* (juveniles)	3	2	5
ブルーギル *Lepomis macrochirus*	2	2	4
ギンブナ成魚 *Carassius langsdorfii* (adults)	4	13	17
ギンブナ幼魚 *Carassius langsdorfii* (juveniles)		1	1
フナsp. *Carassius* sp.	1		1
コイ *Cyprinus carpio*		1	1
ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus*		2	2
ハイイロゲンゴロウ *Eretes sticticus*		1	1
ゲンゴロウ科sp. Dytiscidae sp.		1	1
コガムシ *Hydrochara affinis*		1	1

定置網T1とT2（図１参照）それぞれの2008年６月から2010年９月までの捕獲個体数の合計値を示す。

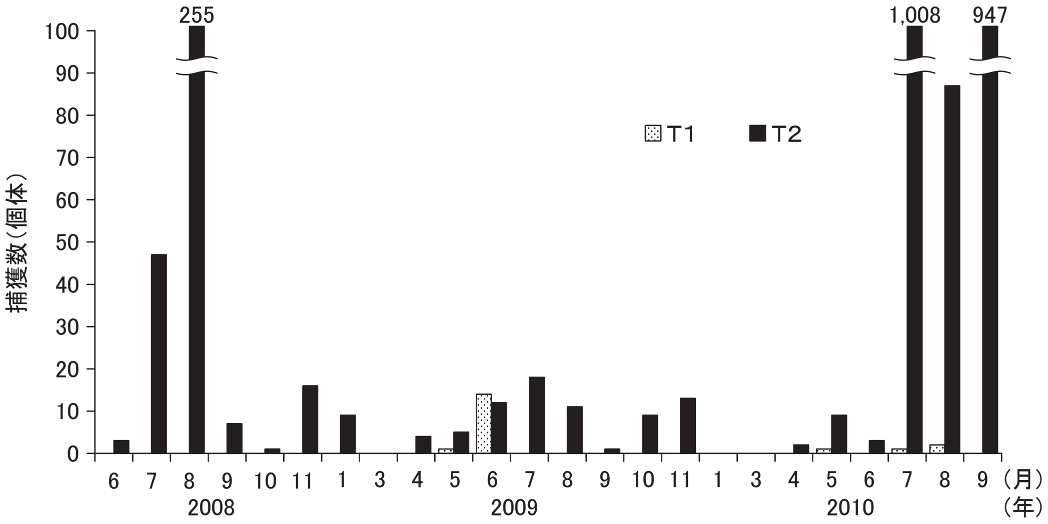

図２．定置網によるウシガエル幼生の月別捕獲個体数

T1とT2の位置については図１参照。2008年の８月と2010年の７月・９月は例外的に多かったため，棒グラフを縦軸に合わせずに捕獲数を上部に示した。

定置網ではもんどり篭での７個体に比べて37個体と魚類を多く捕獲することができた。T1の14個体に比べT2では23個体の魚類が捕獲され，特にギンブナが13個体と多く捕獲された。兵太郎池では東側の一部を除いて溶存酸素量が著しく低いことが報告されている（遠藤ら2010）ことから，T2周辺は魚類にとっては厳しい環境と思われる。しかし，T2周辺はスイレンに覆われており，暗渠もあることから，サギ類などの天敵から身を隠しやすいことや，ギンブナの回遊経路になっていたためT1より多くの魚類が捕獲されたと考えられる。その他の魚類では兵太郎池で普通に見られるオオクチバスやブルーギルの捕獲を期待したが捕獲総数はそれぞれ６個体と４個体であり，ギンブナに比べて少なかった。この２種は移動性が低く（遊磨ら1997）水中で後ろ向きに泳ぐことができるため（加藤・鈴木2005），定置網やもんどり篭のような罠にはかかりにくいことも考えられる。しかし，宮城県の伊豆沼ではオオクチバスの駆除に定置網を用いて実績を上げている（環境省東北地方環境事務所・（財）宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団2006）。伊豆沼では，夏にはほとんど捕獲されないことから，移動期の幼魚の捕獲や秋以降の幼魚や成魚を捕獲するために，11月から12月にかけて定置網を使用している（環境省東北地方環境事務所・（財）宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団2006）。兵太郎池では幼魚，成魚ともに捕獲は希であり，定置網の設置方法や設置場所などの技術的な問題により捕獲が少ないことも考えられる。

もんどり篭と同様に定置網でもアメリカザリガニが340個体と多く捕獲されており，餌で誘引しなくても十分に捕獲が可能であった。定置網，もんどり篭ともに大量に捕獲されたことから，兵太郎池には相当数のアメリカザリガニが生息しているものと考えられる。

3．たも網による捕獲

たも網による捕獲では，調査開始当初は捕獲者の入れ替わりも激しく，また捕獲方法や技術に個人差があるため，捕獲結果にばらつきがあった。しかし，捕獲者が数名に固定されるようになり，経験を積んだことで2009年の夏季頃には一定の捕獲効率が維持できるようになってきた。捕獲数で最も多かったのはアメリカザリガニで442個体が捕獲された（表３）。これらの個体は，もんどり竜や定置網で捕獲されたものと違い，ほとんどが体長30mm程度までの幼体であった。幼体は季節を問わず捕獲されたことから，兵太郎池では年間を通してアメリカザリガニが繁殖していると考えられる。

表３．たも網による各生物の捕獲個体数

綱	科	種名	学名	捕獲数
昆虫類	トンボ科	コシアキトンボ	*Pseudothemis zonata*	105
		シオカラトンボ	*Orthetrum albistylum*	15
	ヤンマ科	ギンヤンマ	*Anax parthenope*	8
		アオヤンマ	*Aeschnophlebia longistigma*	1
	エゾトンボ科	オオヤマトンボ	*Epophthalmia elegans*	1
	サナエトンボ科	コオニヤンマ	*Sieboldius albardae*	1
	イトトンボ科	アジアイトトンボ	*Ischnura asiatica*	46
		アオモンイトトンボ	*Ischnura senegalensis*	21
		クロイトトンボ	*Cercion calamorum*	9
	アメンボ科	ヒメアメンボ	*Gerris lacustris*	5
	マツモムシ科	マツモムシ	*Notonecta triguttata*	11
	タイコウチ科	ミズカマキリ	*Ranatra chinensis*	8
	ゲンゴロウ科	ヒメゲンゴロウ	*Rhantus pulverosus*	2
		ハイイロゲンゴロウ	*Eretes sticticus*	2
	その他	ミズムシ科spp.	Corixidae spp.	6
		ガムシ科sp.	Hydrophilidae sp.	1
		ゲンゴロウ科sp.	Dytiscidae sp.	1
		カゲロウ目spp.	Ephemeroptera spp.	9
		イトトンボ科sp.	Coenagrionidae sp.	1
甲殻類	アメリカザリガニ科	アメリカザリガニ幼体	*Procambarus clarkia* (juveniles)	442
		アメリカザリガニ成体	*Procambarus clarkii* (adults)	2
	ミズムシ科	ミズムシ	*Asellus hilgendorfi*	9
	その他	ヨコエビ目spp.	Amphipoda spp.	60
		ワラジムシ目spp.	Isopoda spp.	2
両生類	アカガエル科	ウシガエル幼生	*Rana catesbeiana* (juveniles)	44
		ウシガエル成体	*Rana catesbeiana* (adults)	1
魚　類	サンフィッシュ科	オオクチバス幼魚	*Micropterus salmoides* (juveniles)	7
		ブルーギル幼魚	*Lepomis macrochirus* (juveniles)	6
		ブルーギル成魚	*Lepomis macrochirus* (adults)	1
貝　類	サカマキガイ科	サカマキガイ	*Physa acuta*	54

2009年４月から2010年９月までのたも網による捕獲数の合計値を示す。種まで同定できなかった動物については「その他」とし，同定できた分類群を記した。

昆虫類ではヤゴ類が多く捕獲され，もっとも多かったのはコシアキトンボ*Pseudothemis zonata*で105個体であった。イトトンボ類ではアジアイトトンボ*Ischnura asiatica*が46個体と多く捕獲された（表３）。捕獲されたトンボ類は，循環施設からの排水口付近で捕獲したコオニヤンマ*Sieboldius albardae*を除くと，池や沼などの止水を主な生息場所とするものであった（井上・谷1999）。止水を生息場所とするトンボ類をさらに細かく分類すると，水面の開けた明るい池，水草の多い明るい池，草丈の高い草が茂る池，樹林のある暗い池，深くて広い池の５つを主な生息場所としているトンボがそれぞれ捕獲された（表４）（井上・谷1999）。水質環境では，捕獲された全てのトンボ類がBOD（生物化学的酸素要求量）５mg/l以上20mg/l未満の水質を主な生息地にしているものであった（井上・谷 1999）。このことから兵太郎池ではトンボ類の生息環境として，複数の条件が混在していることが推測される。このようにトンボにとって多様な環境が存在していることは，在来生態系を復元するうえで兵太郎池がトンボ類の重要な生息地となることを示唆している。

表４．捕獲されたトンボ類の主な生息環境

流水	川の中流域・淵等	コオニヤンマ
止水	水面の開けた明るい池	ギンヤンマ シオカラトンボ
	水草の多い明るい池	アジアイトトンボ アオモンイトトンボ クロイトトンボ
	草丈の高い草が茂る池	アオヤンマ
	樹林のある暗い池	コシアキトンボ
	深くて広い池	オオヤマトンボ

生息環境の分類は井上・谷（1999）による。本研究で捕獲されたトンボ類はすべてBOD（生物化学的酸素要求量）５mg/l以上20mg/l未満の水質に生息するとされているため，水質以外の主な生息環境を示す。

他の昆虫類ではマツモムシ*Notonecta triguttata*やミズカマキリ*Ranatra chinensis*が比較的多く捕獲されている。マツモムシは2010年の５月以降に捕獲されるようになり，夏季には比較的多く捕獲されたことから，2010年の６～８月の高水温が関係しているのかもしれない（図３）。ミズカマキリは主に夏から秋に捕獲された。ミズカマキリは繁殖や越冬などの生活にあわせて水田やため池などを移動している（食料・農業・農村政策審議会2003）。このことから夏以降に兵太郎池へ移動してくる個体がいると考えられる。

その他の昆虫類の捕獲数は少なく単発的であるが，捕獲場所や捕獲方法を工夫することで捕獲数が増える可能性がある。また種まで同定できなかった昆虫については今後の課題である。魚類とウシガエル幼生はほとんどが当年仔であり，極めて小型のものが多かった。これらの幼魚や幼生は岸際に生えている草の下や，アシやスイレンの陰に身を隠していた個体が捕獲されたと考え

られる。外来種であるサカマキガイ*Physa acuta*も54個体と多く捕獲された。捕獲時以外でもスイレンの葉やアシの茎に付着している個体や卵塊がごく普通に見られることから，兵太郎池ではサカマキガイが繁殖していると考えられる。ヨコエビ目sp.については60匹と多く捕獲されているが，現在のところ種までは同定できておらず，外来種の可能性もある。

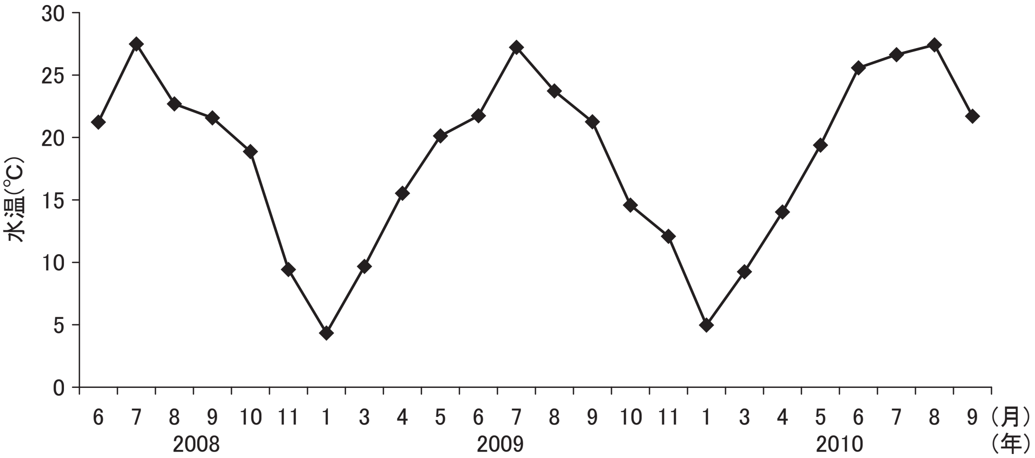

図３．平均水温の変化

水質調査を行った７地点（遠藤ら2010）の平均値を示す。

４．掻い掘りによる捕獲

掻い掘りによる捕獲調査では，定期調査では捕獲されていない生物も捕獲された（表５）。調査地は人工的に作られた池であり，魚類のコイ*Cyprinus carpio*，ギンブナ，ゲンゴロウブナ*Carassius cuvieri*と貝類のマシジミ*Corbicula leana*は，過去に放流されたことが確認されている。陸上を移動できる生物や，昆虫のように飛翔できるものは自然に侵入したと考えられる。循環施設と兵太郎池を繋ぐポンプや細くて長いパイプから魚類が侵入するのは容易ではないので，オオクチバスとブルーギルについては密放流された可能性がある。また，オオクチバス，ブルーギルともに，初夏には繁殖行動が観察され，成魚と幼魚が捕獲されたことから，この循環施設内で繁殖していたと思われる。また，もっとも多く捕獲されたのはアメリカザリガニで102個体であった。しかし，循環施設には，岩が設置され展示用の水生植物が植栽されており，それらの下や隙間に潜んでいるものは捕獲不可能であったため，相当数のアメリカザリガニが残っていたと考えられる。

Ⅳ．総合考察

今回の調査では，どの捕獲調査でもアメリカザリガニの捕獲数の多さが目立った。もんどり篭と定置網でのアメリカザリガニの捕獲総数は1,345個体であり，１個体当たりの平均重量は26.7g

表５．掻い掘りによる各生物の捕獲総重量（g）と捕獲総個体数

綱	種名・学名	重量（g）	捕獲総数
魚　類	オオクチバス *Micropterus salmoides*	2,722	55
	ブルーギル *Lepomis macrochirus*	977	29
	ゲンゴロウブナ *Carassius cuvieri*	1,405	2
	ギンブナ *Carassius langsdorfii*	414	1
	コイ *Cyprinus carpio*	2,458	1
昆虫類	トンボ目 幼虫 spp. Odonata spp. (juveniles)		9
	ゲンゴロウ科sp. Dytiscidae sp.		8
	ミズカマキリ *Ranatra chinensis*		3
貝　類	マシジミ *Corbicula leana*	13	10
	サカマキガイ *Physa acuta*		9
甲殻類	アメリカザリガニ *Procambarus clarkii*	799	102
両生類	ウシガエル幼生 *Rana catesbeiana* (juveniles)	12	5

2008年９月２日に「流れゾーン」最下部の池（図１参照）で実施した掻い掘りによる各捕獲生物の合計値を示す。ただし昆虫類に関しては重量を計測していない。

ほどであるが，捕獲総重量は35,962gと他の生物より圧倒的に多く捕獲された（表６）。季節的な捕獲数は春から初夏と秋には捕獲数が多かった（図４）。冬の１月と夏の８月には捕獲数が減少したのは，低水温や高水温などが活動に影響を与えることも考えられるが，繁殖による影響かもしれない。アメリカザリガニは春先から秋にかけて繁殖しており，交尾は一般的には春と秋に多く，秋により多いとされている（川井 2009）。また，産卵したメスは腹部に孵化した幼体を抱えて世話をする。特にアメリカザリガニでは幼体が親から独立するのは１度脱皮した後であり，他のザリガニと違い親が世話をする期間が長くなるとされており，越冬中にも子育てがおこなわれ，春先まで続くとされている（川井 2009）。こうしたことから，水温が下がり始める８月下旬には繁殖期が近くなっており，１月にはメスが抱卵や幼体を抱えているため，繁殖以外の活動が制限されて捕獲数が減ったのかもしれない。しかし，一方でたも網によるアメリカザリガニ幼体の捕獲は，2009年の８月以降には季節に関係なく見られたことから，１年を通して繁殖している個体もいると考えられる。

また，M1ではアメリカザリガニ以外の生物は捕獲できなかった。M1の設置場所である流れゾーンの最下部の池では，掻い掘りにより102個体のアメリカザリガニを捕獲した。これによって，掻い掘り実施後におこなう最初の定期調査ではアメリカザリガニの捕獲数は減少すると予測したが，15個体の捕獲があった。これは，前述したように掻い掘りによって捕獲しきれなかった個体が相当数あったためと考えられる。また，掻い掘り以降の定期調査では，季節変化はあるものの，アメリカザリガニは一定数捕獲された（図５）。オオクチバスは魚類や甲殻類，昆虫等を補食する肉食魚であり，掻い掘りで捕獲された７個体のオオクチバスの成魚の中には，胃内容物からアメリカザリガニが確認された個体もあったことから，この池ではアメリカザリガニは主要な餌の一つであったと考えられる。農業用のため池においてオオクチバスの除去がアメリカザリガニの増加をもたらすことが知られているため（Maezono and Miyashita 2004），オオクチバ

スの除去がアメリカザリガニの継続的な捕獲の一要因かもしれない。

アメリカザリガニ以外で捕獲数の多さが目立つのは，ウシガエル幼生である。ウシガエル幼生はT2での捕獲が非常に多い。T2は前述したように池西側の暗渠の脇である。水質もDOが環境基準を大きく下回るなど厳しい条件である。しかし，周辺にはスイレンが繁茂し，トンネル状の暗渠などがあるため鳥類や魚類から身を隠す場所が多い。また，DOが低いことは天敵となり得る生物にとっても厳しい環境であることを意味するが，ウシガエルの幼生は溶存酸素が乏しい環境でも空気呼吸に切り替えて生存できる（Ultsh et al. 1999）。こうしたことから，池の西側部分には多くのウシガエル幼生が生息しており，T2で多く捕獲されたのではないかと推測される。また，

表６．もんどり篭と定置網による各生物の捕獲総重量と捕獲総数・１個体当たりの重量

種名	総捕獲重量(g)	捕獲総数	重量(g)/個体	個体最大重量(g)
アメリカザリガニ	35,962	1,345	26.7	—
ウシガエル幼生	5,136	2,497	2.1	—
ウシガエル成体	11,461	29	395.2	813
ブルーギル	838	9	93.1	134
オオクチバス幼魚	67	6	11.2	—
オオクチバス成魚	1,056	6	176.0	1,056
ギンブナ幼魚	21	1	21.0	21
ギンブナ成魚	7,033	17	413.7	583
フナsp.	550	1	550.0	550
ドジョウ	150	3	50.0	73
コイ	8	1	8.0	8
クサガメ	811	1	811.0	811

もんどり篭M1～M5と定置網T1とT2（図１参照）で2008年６月から2010年９月までに捕獲された重量と個体数の合計値，および１個体当たりの重量を示す。

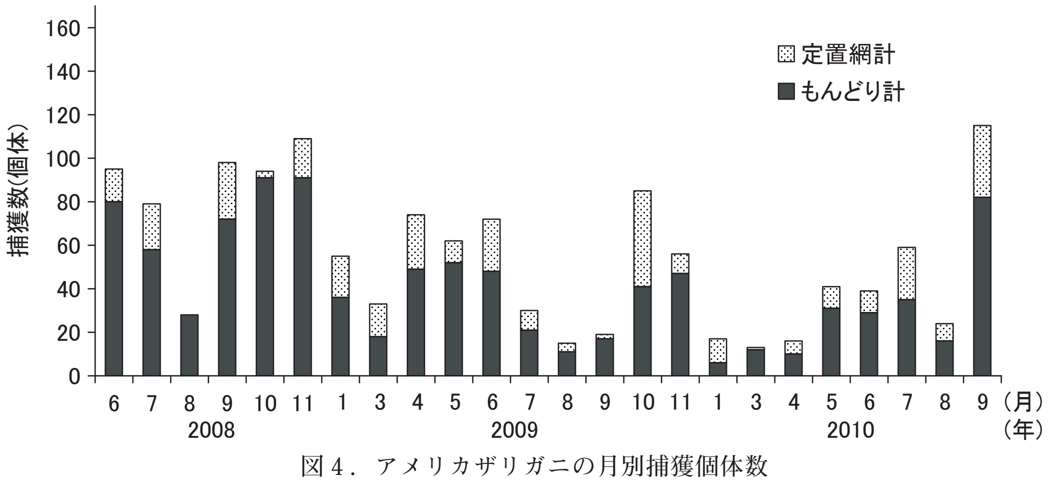

図４．アメリカザリガニの月別捕獲個体数

もんどり篭５ヵ所と定置網２ヵ所におけるそれぞれの合計値を示す。

前述したようにT2と同様にDOが低く，スイレンの繁茂している場所に仕掛けられたM5のもんどり篭では，アメリカザリガニが入ってしまうと，ウシガエルの幼生が入りにくかったのではないかと思われる。

今回の調査で捕獲数の多さが際だっていたのは外来種である。外来生物法においてアメリカザリガニは要注意外来生物に指定されており，ウシガエルは特定外来生物に指定されている。この２種は陸上の移動も可能であり，周辺には他にも生息場所があることから，完全な駆除は不可能であると思われる。また，これら以外にも特定外来生物に指定されているオオクチバスとブルーギルが捕獲された。この２種も成魚と幼魚が捕獲されていることから，兵太郎池内で繁殖している可能性が高い。

一方で，在来種と考えられるドジョウ*Misgurnus anguillicaudatus*やギンブナ，コイといった魚類も確認された。ギンブナとドジョウについては死亡してしまった個体の中に抱卵しているものが確認された。また，ギンブナについては幼魚も捕獲されていることから，兵太郎池で繁殖している可能性が高い。昆虫類では，トンボ類のヤゴやその他の水棲昆虫の生息が確認できた。その中には茨城県のレッドデータリストの危急種に指定されているアオヤンマ*Aeschnophlebia longistigma*も含まれていた。トンボ類の中には兵太郎池周辺で成虫が観察されるが，この調査ではヤゴが捕獲されていないものもあることや，たも網による捕獲作業は兵太郎池の一部でしかおこなっていないため，ヤゴ類の特徴等を考慮し，捕獲場所や捕獲方法を工夫することで，新たに確認される種が増えることも期待される。

現在，ソウギョによって兵太郎池のスイレンを抑制し，水質改善をはかる試みが開始されている（宮野ら2011）。今後，筑波大学開学以前の池や湿原の再現を最終目標とする上で，水質改善以外にもアメリカザリガニやウシガエル，オオクチバス，ブルーギルなど外来種についても，なんらかの対策が必要であると思われる。

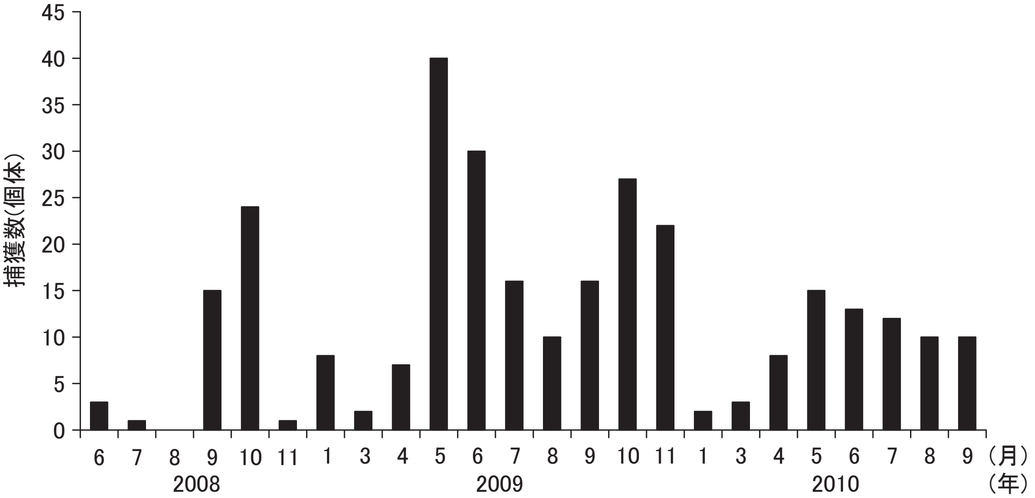

図５．もんどり（M1）におけるアメリカザリガニ捕獲個体数
もんどり設置地点M1は兵太郎池の東側にある隔離した小さな池である（図１）。

謝辞

本研究において調査方法に関する助言をいただいた生命環境科学研究科生物圏資源科学専攻の上條隆志准教授，清野達之講師，門脇正史助教，加藤盛夫助教に感謝します。また，３年間の調査においては22人の学生が協力してくれた。これらの方々に感謝します。

本研究は農林技術センターの環境関連研究助成（平成20年度〜22年度）を受けて実施したものである。

引用文献

遠藤好和・佐藤美穂・藤岡正博（2010）筑波大学構内における水質の季節変化．筑大演報 26:29-41.

疋田努・鈴木大（2010）江戸本草書から推定される日本産クサガメの移入．爬虫両棲類学会報 2010(1):41-46.

井上清・谷幸三（1999）トンボの世界．トンボ出版，大阪，pp. 5-52.

環境省東北地方環境事務所・（財）宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団（2006）ブラックバス駆除マニュアル〜伊豆沼方式オオクチバス駆除の実際〜，pp. 79-84.

加藤直三・鈴木博善（2005）魚の胸ひれ運動と水中ロボットへの応用．日本流体力学会数値流体力学部門Web会誌12(3):143-153.

川井唯史（2009）岩波科学ライブラリー　ザリガニ．岩波書店，東京，pp84-88.

切田司・上條隆志・中村徹（2007）筑波大学構内のキンランの分布．筑大演報23:97-99.

Maezono, Y. and Miyashita, T. (2004) Impact of exotic fish removal on native communities in farm ponds. Ecol. Res. 19:263-267.

宮野晃寿・藤岡正博・遠藤好和・佐藤美穂・諸澤崇裕（2011）調整池に繁茂する外来スイレン（*Nymphaea* spp.）のソウギョ（*Ctenopharyngodon idella*）導入による抑制．筑大演報27:47-70.

食料・農業・農村政策審議会（2003）環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の手引き（第２編），農林水産省，pp. 14-16.

筑波大学施設部（1985）筑波大学の施設・環境計画，筑波大学，pp. 110-178.

Ultsch, G.R., Reese, S.A., Nie, M., Crim, J.D., Smith, W.H. and LeBerte, C.M. (1999) Influences of temperature and oxygen upon habitat selection by bullfrog tadpoles and three species of freshwater fishes in two Alabama strip mine ponds. Hydrobiologia 416:149-162.

遊磨正秀・田中哲夫・竹門康弘・中井克樹・渕側祐一・小原明人・今泉眞知子・佐藤浩・土井田幸郎（1997）瀬田月輪大池における魚類群集の変遷－12年間の生物学実習の結果より－．滋賀医科大学基礎学研究8:19-36.

Summary

Aquatic fauna was monitored in Hyoutaro-ike Pond located in the main campus of the University of Tsukuba every month (except December and February) from June 2008 to September 2010. Five funnel traps were used with fish meat and bread as bait and captured 1,033 animals belonging to seven species, of which 1,005 (97%) were crayfish (*Procambarus clarkii*). Two fixed fyke nets with wings of 3.5 m long captured 2,887 animals belonging to nine species, of which 2,486 (86%) were bullfrog tadpoles (*Rana catesbeiana*). The second most abundant animal was crayfish (340, 12%) in fyke nets. Two persons swept a hand net for 30 minutes, bringing 881 small animals of 27 species. The most abundant species was crayfish (444, 50%), but 19 of the 27 species were insects, including nine species of dragonfly nymphs. Alien species occupied 99.4% of total numbers and 86.4% of total biomass captured by funnel traps and fyke nets during the study period. These results strongly suggest a need to control alien species to restore local aquatic fauna.

(2011年２月９日　受理)