

## 環境生態学科の20年と環境問題

籠谷 泰行  
環境生態学科

### はじめに

私は昭和40年(1965年)生まれで、現在50歳である。この年齢で、この私が、以下に示すようなこれまでの環境問題の変遷について語る資格があるのかと言われると、全く自信がない。しかし一方で、私が過ごしてきたこの50年間でふり返ってみると、自然環境や、自然と人との関わりや、環境問題はかなり変わってきたということを、自分の体験や実感を通じて、今日強く感じている。また、私は本学開学時から環境生態学科に在職して、学科の開設時から今日まで20年余りを過ごしてきた。今回、環境科学部年報の特集「環境科学部20年のあゆみとこれから」で執筆の機会を与えていただいた。何を書くべきかと思案した末に、浅学非才を顧みず、私なりに環境生態学科のこれまでの歩みと今後について、環境問題の変遷と関係づけながらまとめてみようと思うに至った。ただし、私は環境問題の歴史や環境科学史を専攻しているわけではないので、以下の記述では不足のところが出るかもしれない。お読みくださってお気づきの点があれば、ご指摘いただければ幸いである。

### 1. 人と環境問題の変遷

環境問題は人間活動が原因となり起こる。長い人類の歴史の中では、森林破壊とそれともなう災害や、狩猟・採集による生物種の絶滅などは古くから見られ、これらも環境問題といえることができる。今日とくにとり上げるような環境問題は、人間活動がずっと大きくなった近代以降に顕著になった。図1は、世界、日本、および滋賀県の人口の推移を示している<sup>1~4)</sup>。西暦元年からの世界人口の推移を見ると、指数関数曲線のようにになっており、この300~400年間で人口は急激に増大している。西暦1900年以降で見ても、1900年に16.5億人であったのが、1950年には25.3億人、2015年には73.5億人と推計されている。このような人口の増大とあわせて、科学技術の進展と産業革命によって、人間活動はよりいっそう大きくなった。現在とり上げられている地球環境問題は、この世界人口の増大や人間活動の巨大化ともなっていて顕現してきたといえる。このことのいちばん明らかな例は、地球大気中の温室効果ガス、とりわけ二酸化炭素濃度の上昇であり、その上昇曲線は世界の人口曲線とよく一致する。

一方、各地域で生じる環境問題は、それぞれの地域での人間活動に応じて現れた。表1には、滋賀県、日本、世界の環境問題年表を示す<sup>5~7)</sup>。日本では、1868年の明治維新後、鉱工業が活発になった。それにもなつて鉱害、煙害が明治時代後期からいくつかの場所で問題となった。第2次大戦を経て、1950年代半ば以降の高度経済成長期に入ると、工業生産の増大の反面で、水俣病、イタイイタイ病、四日市ぜんそくなどの公害が社会的な問題となった。自然環境を顧みない生産活動が、それが行われている地域の大气や水や土壌を激しく汚染し、問題化した。この頃には、日本各地で規模の違いはあれ、公害問題が生じ、日本政府や地方自治体はその対策に追わ

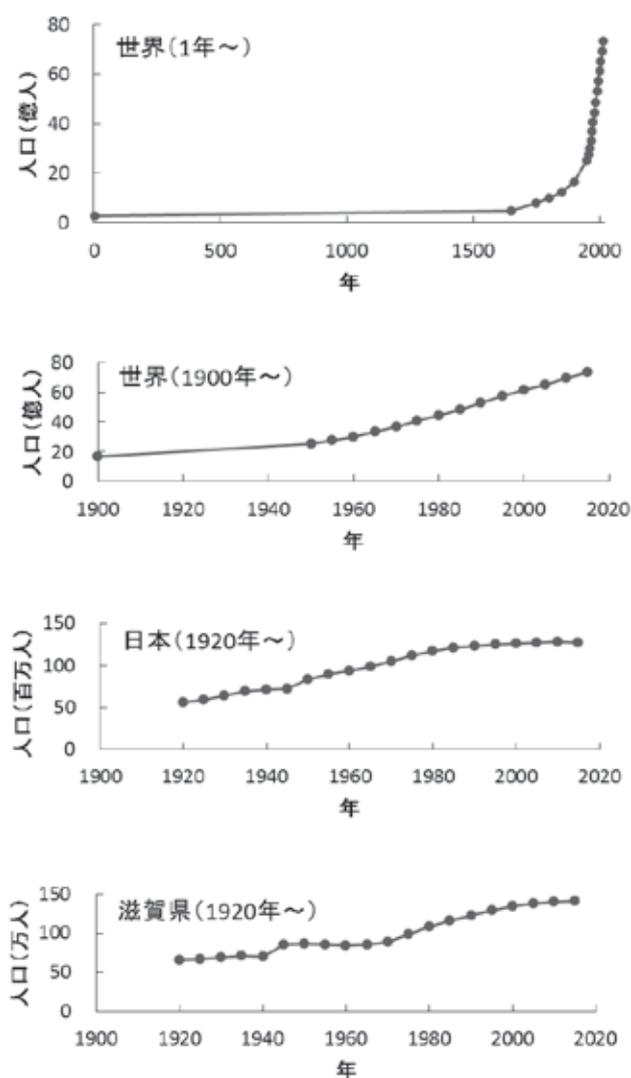


図1 世界(西暦元年~と1900年~)、日本、滋賀県(いずれも1920年~)の人口の経年変化<sup>1~4)</sup>

表1 滋賀県、日本、世界の環境問題年表. 文献5～7を参考に作成.

年代	滋賀県	日本	世界
～1950年	1950 琵琶湖が我が国初の国立公園に指定	1891 足尾銅山鉛毒事件 1893 別子銅山煙害事件 1911 日立鉱山亜硫酸ガス被害 1918 「狩猟法」制定 1931 「国立公園法」制定	1930- 米でフロン開発 1945 国連食糧農業機関(FAO)設立 1948 国際自然保護連合(IUCN)設立
1951年～	1957 大中の湖干拓着手(～1967) 1959 クロステリウム大繁殖で京都市水道でろ過障害 1960 農業PCPで魚、シジミ被害 1961 瀬田川洗堰完成 1964 琵琶湖大橋完成	1955 イタイイタイ病が社会問題化 1956 水俣病を公式に発表 1957 「自然公園法」制定(国立公園法廃止) 1961 四日市ぜんそく患者多発	1952 ロンドンスモッグ事件 1958 ハワイ・マウナロア山観測所でCO <sub>2</sub> の観測開始 1962 レイチェル・カーソン「沈黙の春」出版
1965年～	1968 米原町でアンチモン公害発生 1969 「公害防止条例」制定 大津市公共下水道が供用開始 1970 京都、大津、大阪の水道で異臭、約400件もの苦情殺到 1972 草津でPCB公害 琵琶湖総合開発事業開始 1973 琵琶湖にオオカナダモ大繁殖 1974 県が初の「公害白書」発表	1965 新潟水俣病の発生確認 1967 公害対策基本法を制定 1968 カネミ油症PCB汚染発生 1970 公害関連14法案成立 1971 環境庁発足 1972 「自然環境保全法」制定 1973 東京・江東区六価クロム問題 1974 水島コンビナート重油流出事故	1968 サヘル地域の干ばつ。砂漠化が問題化。 1971 ラムサール条約が採択。 1972 ローマクラブ「成長の限界」を発表 「国連人間環境会議(ストックホルム会議)」で「人間環境宣言」が採択 ロンドン条約採択 1973 ワシントン条約採択
1975年～	1976 琵琶湖環境権訴訟提訴 草津市の井戸から高濃度の六価クロム検出 1977 ウログレナ赤潮大発生 湖南、彦根で初の光化学スモッグ注意報 1978 「びわ湖を守る粉石けん使用推進県民運動」県連絡会議結成 1979 「琵琶湖の富栄養化の防止に関する条例」(琵琶湖条例)公布 1982 琵琶湖研究所発足 1983 南湖に初のアオコ発生 1984 「ふるさと滋賀の風景を守り育てる条例」(風景条例)制定 第1回世界湖沼会議(琵琶湖・大津)	1980 ラムサール条約、ワシントン条約、ロンドン条約発効 1984 湖沼水質保全特別措置法制定	1977 国連砂漠化防止会議開催。「砂漠化防止行動計画」採択 1978 米国、フロン入りスプレー使用の段階的禁止 1979 国連欧州経済委員会「長距離越境大気汚染条約」採択
1985年～	1985 琵琶湖が湖沼法による指定湖沼に閣議決定 1989 南湖でコカナダモが異常繁殖 1990 滋賀県で全国初の「環境生協」が旗揚げ 1991 琵琶湖北湖でピコプランクトンが異常発生 1992 ヨシ群落保全条例を施行 1993 琵琶湖がラムサール条約の登録湿地に決定 1994 琵琶湖北湖で初めてのアオコの発生 琵琶湖の水位が基準面からマイナス123cm(観測史上最低水位)	1988 オゾン層保護法制定 1992 「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」制定 「自動車NOx法」制定 1993 「環境基本法」制定	1985 オゾン層の保護のためのウィーン条約採択 1987 ウィーン条約・モントリオール議定書採択 1988 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)設立 1989 有害廃棄物の越境移動に関するバーゼル条約採択 1990 IPCC第1次評価報告書 1992 地球サミット開催。リオデジャネイロ宣言、アジェンダ21採択 気候変動枠組条約採択 生物多様性条約採択 1993 国連「持続可能な開発委員会(CSD)」設立 1994 国連「砂漠化防止条約」(UNCCD)採択
1995年～	1995 滋賀県立大学開学。全国初の環境科学部を開設 1996 「環境基本条例」「生活排水対策推進条例」「排水基準上乗せ条例」施行 琵琶湖博物館が開館 1997 「琵琶湖総合開発事業」終結 1998 「環境影響評価条例」制定 2000 「マザーレイク21計画」を策定 2001 環境こだわり農産物認証制度創設 2002 「琵琶湖のレジャー利用の適正化に関する条例」制定 2003 「産業廃棄物税条例」制定 2004 「琵琶湖森林づくり条例」制定 「環境学習の推進に関する条例」制定	1995 阪神・淡路大震災 容器包装リサイクル法制定 生物多様性国家戦略決定 1997 環境影響評価法制定 1998 地球温暖化対策推進法制定 1999 「ダイオキシン類対策特別措置法」制定 2000 「循環型社会形成推進基本法」制定 2001 環境省発足 「自動車NOx法・PM法」施行 「フロン類回収破壊法」制定 2002 「地球温暖化対策推進法」改正 「京都議定書」に日本批准 「自動車リサイクル法」制定 「自然再生推進法」制定 「土壌汚染対策法」制定 2003 「環境保全活動・環境教育推進法」制定 2004 「外来生物法」制定 「景観法」制定	1996 シーア・コルボーン他「奪われし未来」出版 1997 気候変動枠組条約第3回締結国会議(COP3、京都)開催。京都議定書採択 2001 「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約(POPs条約)」採択 2002 「持続可能な開発に関する世界首脳会議」開催。「ヨハネスブルグ宣言」採択 2004 「残留性有機汚染物質(POPs)に関するストックホルム条約」発効
2005年～	2005 琵琶湖・環境科学研究センター開所 2006 「ふるさと滋賀の野生動植物との共生に関する条例」制定 2008 「持続可能な滋賀社会ビジョン」策定 2011 「滋賀県低炭素社会づくりの推進に関する条例」制定 2013 「滋賀県再生可能エネルギー振興戦略プラン」策定 2015 「滋賀県水源森林地域保全条例」制定 「琵琶湖とその水辺景観-祈りと暮らしの水遺産」が日本遺産に認定 「琵琶湖の保全及び再生に関する法律」制定	2005 愛知万博(愛・地球博)開催 「湖沼水質保全特別措置法」改正 石綿による健康被害の救済に関する法律制定 2007 環境配慮契約法制定・施行 「エコツアーリズム推進法」制定 2008 「生物多様性基本法」制定 2011 東日本大震災、福島第一原発事故 2013 「小型家電リサイクル法」施行	2005 京都議定書発効 2006 「国際的な化学物質管理のための戦略的アプローチ(SAICM)」採択。 2008 京都議定書第一約束期間(2008～2012年)開始 2010 「国際生物多様性年」 生物多様性条約第10回締約国会議(COP10、名古屋)開催 2012 「国連持続可能な開発会議(リオ+20)」開催 2013 「水銀に関する水俣条約」採択 2013- IPCC第5次評価報告書 2015 国連気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)、京都議定書第11回締約国会合(CMP11)。「パリ協定」採択。

れた。こうした中で、1971年には環境庁が発足し、以後日本の環境行政の中心を担っていくことになる。

滋賀県では、農業使用および工場からの排出物による土壌・水質汚染の問題が1960年代から現れるようになった。そして、1970年代には、琵琶湖の水質悪化・富栄養化が大きな問題となった。粉石けん使用運動など、県民の関心は大いに高まり、県も富栄養化防止条例の制定(1979年)や琵琶湖研究所の設立(1982年)など対策に乗り出した。滋賀県での下水道普及率は、1980年には4.6%であったが、10年後の1990年には28.2%になった<sup>8)</sup>。一方、1972年に始まった琵琶湖総合開発事業によって、とくに湖岸の景観が大きく様変わりする中で<sup>9)</sup>、1984年には風景条例、また1992年にはヨシ群落保全条例が制定された。さらに1993年には琵琶湖がラムサール条約の登録湿地となった。こうして、琵琶湖の環境保全に向けた動きが見られた一方で、1994年には北湖で初めてアオコの発生が確認され、琵琶湖の水質改善が必要であることが改めて認識された。

一方、世界の状況をふり返ってみると、先進諸国では、第2次大戦後には、日本と同じく大気・水質汚染等の公害問題が広い範囲で発生した。さらに、1960年代以降、開発途上国では、熱帯林の減少や砂漠化が深刻化し、国際的な問題として取り上げられるようになった。1970年代以降、オゾン層の破壊や地球温暖化といった、まさに地球環境問題が意識されるようになり、1980年代にはそれらの問題に対して国際的な取り組みが具体化した。1987年には「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」が採択された。1988年には気候変動に関する政府間パネル(IPCC)が設立され、その第1次評価報告書が1990年に出版された。1992年には地球サミットがリオデジャネイロで開催され、「持続可能な開発」という概念が明確に示された。同年には生物多様性条約も採択された。このように、世界の環境問題とその経過を見わたしてみると、先進国各地域での公害問題から熱帯林の減少・砂漠化の問題、さらに地球環境問題の顕在化、そしてそれらへの対応と人間社会の持続可能性に向けた動きというようにたどってきたといえる。

## 2. 滋賀県立大学の開学。環境科学部、環境生態学科の開設

環境問題についての内外の状況と経過がこのようであった中で、1995年4月、滋賀県立大学が開学し、日本で最初の環境科学部が開設された。その環境科学部は、当初、環境生態学科、環境計画学科(環境社会計画専攻、環境・建築デザイン専攻)、生物資源管

理学科の3学科・2専攻で構成された。開設当初の設立理念は、堀江正俊・滋賀県立大学初代事務局長の「局長の卒論－滋賀県立大学開学の歩み－」<sup>10)</sup>から引用すると以下のとおりである。

環境科学部：科学技術の進歩がもたらした豊かな経済社会の実現は、一方では、自然環境に重大な影響を与え、いまや地域的なものから地球規模のものまで、環境問題として人類や生物の生息環境に深刻な影響をもたらしている。

環境問題の背景にある人間活動と自然環境について、自然科学、社会科学両面から学際的、横断的に正しく理解し、環境問題の総合的解決に必要とされる先進的な教育研究を行うため、環境科学部を設置する。

環境生態学科：自然環境とその維持に果たす生態系の役割を理解したうえで、環境の変化を分析し、自然に対する人間活動の影響を総合的に調査するとともに、自然の改変が人間生活に与える影響を予測調査することのできる人材、さらに自然生態系を積極的に保護・管理することのできる人材を養成する。

このような学部、学科の基本理念は、その後20年を経た現在においても、基本的には変わっていない。

滋賀県立大学の開学、そして環境科学部や環境生態学科の開設は世間的にもかなりの注目を集めた。例えば、初年度の一般選抜試験の志願者は、全都道府県から集まり、志願倍率は全学平均で約42倍、環境科学部平均で約48倍、環境生態学科は前期60.1倍、後期64.7倍となり、当初目標とされた30倍を大きく上回った。また、私自身も、開学間もないころ、他大学の複数の人から「環境科学部、環境生態学科に注目している」といった言葉をよくかけてもらった。このように、開学当時の環境問題や一般社会の状況の中で、滋賀県立大学、環境科学部、環境生態学科は熱い注目を受けて誕生した。そして、教職員や学生は、時代や地域の要請に応じた新しい研究・教育の構築・実践を目指して進み始めた。当時の大学の雰囲気をよく示す言葉や概念を列挙すると、以下のようになる。「キャンパスは琵琶湖。テキストは人間」「人をつくる大学ではなく、人が育つ大学」「新しい淡海文化・淡海学派の創造」「四年一貫教育」「人間学」「フィールドワーク」「マスターアーキテクト」「環濠集落」「県大を元気にする会」「湖風祭」・・・

## 3. 開学からの20年と環境問題の経過

1995年の開学直前から以後の環境問題や一般社会

の状況とその経過をふり返ってみる。

開学の3か月前、阪神・淡路大震災が起こった。私は当時大阪に住んでおり、被害はなかったものの、たいへんな衝撃を受けた。滋賀県立大学には、直接の影響はなかったが、被災した受験生への対応があった。

1996年には、シーア・コルボーン他の「奪われし未来」が出版され、環境ホルモン(内分泌攪乱物質)が世界的に注目されるようになった。1997年には、気候変動枠組条約第3回締約国会議が開催され、京都議定書が採択された。地球温暖化問題に関しては、この後、2005年に京都議定書が発効、2008年から2012年までが京都議定書第1約束期間であった。2013～14年には、IPCC第5次評価報告書が出版された。気候システムや気候変動についての科学的根拠をまとめるワーキング・グループIの評価報告書は1500ページに及び、1990年の第1次評価報告書での約400ページからは4倍近くの分量までになった。2015年には気候変動枠組条約第21回締約国会議が開催され、京都議定書に代わる新たな国際枠組みとしてのパリ協定が採択された。一方で、PCBやDDTなどの残留性有機汚染物質や水銀問題への国際的な対応や、生物多様性や持続可能な開発への取り組みもなされた。

このような世界の状況に対応して、日本国内の環境行政も進められた。地球温暖化対策、ダイオキシン類やフロン類への対策、循環型社会形成の推進などが進められるとともに、生物多様性や外来生物への対応もなされた。滋賀県では、1996年に環境基本条例、生活排水対策推進条例が施行された。県内の下水道普及率は、1995年には43%だったが、2014年現在で88.3%となった<sup>8)</sup>。2000年にはマザーレイク21計画が策定され、2004年には琵琶湖森林づくり条例が制定された。そして、2015年には「琵琶湖の保全及び再生に関する法律」が国会で制定された。

こうした中で、2011年には東日本大震災とそれとともに福島第一原発事故が起こった。地震と津波の被害の甚大さ、恐ろしさは衝撃的であったが、それと同等かそれ以上に原発事故の困難さに驚愕させられた。滋賀県ではこの地震の被害はなかったが、隣の福井県には多くの原発が立地することもあり、この問題は新たな重大な環境問題として認識される場所となった。現在、その対応が求められているところである。

開学からの20年間で、世界人口は57億人から73億人に増加し、一方で日本の人口は200万人増の1億2700万人(2015年)となったが、すでに減少局面に入っている。滋賀県の人口は129万人から142万

人に増加した<sup>2~4)</sup>。

現在の主要な地球規模の環境問題については、人間社会がそれらの問題を認識し始めて20年は経過したといえる。現在は、それらの問題への対応について主に議論され、実践を目指している段階といえる。地域レベルの環境問題については、現在工業化が著しい国々では、かつての日本で見られたような大気・水質汚染といった問題が生じているが、日本ではそのような状況からはすでに脱している。1970年代以前に見られたような工場からの排出物による大気・水質汚染はもう見られない。琵琶湖の水質も、湖水中のN、P濃度や透明度などからも、以前の状況からは改善してきているといっていよう。

#### 4. 環境生態学科の現在とこれから

日本で生活している私たちが、見たり感じたりしている現在の自然環境の状況とはどういうものだろうか。私は今、滋賀県に住んで、そんなに悪い環境のもとで生活しているとは思っていない。私が子どもころに実際に見たような、大気や水の汚れというのは今は見ない。琵琶湖の水も以前よりはよくなっているように見える。かつて「開発か環境か」といっていたような状況も、近年ではそれほど切実ではなくなっている。例えば、日本国内、あるいは滋賀県内の森林面積は、ここ数十年間はほとんど増減はなく、一方で木々の成長は進んで森は青々としている。原発事故のあと、放射能汚染が心配だとは思うようになった。一方、この25年くらいで、夏暑く、冬は暖かくなってきたと感じている。集中豪雨が増えてきたのではないかと感じている。これらは、やはり地球温暖化のせいなのだろうと、地球温暖化についての頭での理解と体での感じ方とのギャップを感じながら思っている。しかし、地球温暖化問題をはじめ地球環境問題は、自分がすぐにどうこうできるものではないので、私や私たちの日々の暮らし方に多少の配慮をしながら、また同時にこの問題は自分の専門分野とも関係があるので、この問題に関して研究・教育活動を行いながら暮らしている。私のこのような感覚というのは、日本国民、滋賀県民の中で、とくに偏ったものではないのではないだろうか。環境問題に対する現在の日本国民のスタンスというのは、概ねこういったものだろうと思う。

20年前、滋賀県立大学が開学したころ、地域の環境の課題は多く、切実で、また地球環境問題については本格的に取り組み始めたところであった。自然環境や環境問題に関する教育・研究についても、世間からの要請は強かった。そんな中で、環境科学

部や環境生態学科への世間の注目度は高く、期待は大きかった。20年後の今、環境問題そのものの状況や私たちの受け止め方、対し方が上ようになり、さらに社会の中での環境問題に関する情報量は格段に増えた。また、滋賀県立大学開学後には、後を追うように他大学に環境系の学部・学科が次々できた。こうしたことで、環境科学部や環境生態学科を見るまわりの目は、20年前からは変わってきているといえる。実際、そのことを反映するかのように、かつて全国から集まった環境生態学科の受験生は、近年では志願者数が伸び悩みの傾向を示している。

では、現在、地域や地球の環境問題はすでに解決したか、あるいは解決に向かっているのか、環境生態学科の果たすべき役割は狭まっているのかというと、決してそうはいえない。かつての公害のような大気・水質汚染というのは日本ではもうほとんど見られなくなったが、琵琶湖やその集水域の環境についての現在の課題は多くある。日本国内でも同様である。自然環境も人間社会も変わっていく中で、例えば森林管理や増えすぎたシカなどの動物による農林業被害の問題、外来生物の問題など新しい課題は次々出てくる。人口減少も見据えながら、よりよい自然と人間の関係の構築を目指していかなければならない。海外では、開発途上国での環境問題は現在深刻化しており、また汚染物質が国境を越えて被害をもたらす越境汚染の問題は、現在国際的に取り組まれつつある課題である<sup>11)</sup>。そして、地球環境問題、とりわけその代表といえる地球温暖化問題については、大枠での問題の理解や対策の提示という点では20年前より進んだといえる。しかし、現在でも一向に状況改善の兆しは見えてきていない。つまり、より具体的な、より詳細なスケールで解決すべき課題が依然として多く、そしてそれらが今後のさらなる問題の理解や対策の実践に影響していくといえる。さらにいうと、そもそも地球温暖化問題が私たちに明らかに突きつけていることは、単にどう温度上昇を抑えるか、どうCO<sub>2</sub>を減らすかということではなくて(もちろん、ほんとうに抑えたり、減らしたりできれば、この問題自体はそれですむのかもしれないが)、人間社会が、地球という自然環境の中で、あるいは地球生態系の中で成立していて、人間活動が地球環境に大きな影響をもたらすということを理解した上で、では私たちはこれからどう生きていけるのか、どう自然と人間の関係を改めて結んでいけるのかという問いなのだ。この問いについては、私たちはいま答えを持っているわけではなく、これからも問い続け、考え続けなければならない。そして、すべての環境問題は、生態系の中にある人間社会が、

自分たちの活動によってまわりの自然に影響を与えることにより生じるものであり、その解決のためには人間と自然環境との関係の見直し、改善が求められるのだ。このことについての議論・問答は、人間社会が自然環境の中で存続する限り必要であり続けるし、それらはさまざまな場面での具体的な環境問題と関係づけてなされることで充実する。環境生態学科の設立理念を改めて見直してみると、自然環境と人間についての現在の課題に取り組むということ、20年前も今も変わらず示しているし、今後もその理念の重要性は変わらないだろう。このことが広く理解され、すでに21年目に踏み出している環境生態学科が、これからさらに発展していくことを望む。

#### 引用文献

- 1) United Nations. Department of Economic and Social Affairs, 1973. The determinants and consequences of population trends. New summary of findings on interaction of demographic, economic and social factors. Vol. 1.
- 2) United Nations. Department of Economic and Social Affairs, 2015. World population prospects: the 2015 revision.
- 3) 総務省統計局, 2016. 2-1 人口の推移と将来人口. 日本の統計2016.  
[www.stat.go.jp/data/nihon/02.htm](http://www.stat.go.jp/data/nihon/02.htm)
- 4) 滋賀県ホームページ, 表1 人口および世帯数の推移. 平成27年国勢調査結果(滋賀県).  
[www.pref.shiga.lg.jp/c/toukei/kokuchou/2015/kokuchou2015.html](http://www.pref.shiga.lg.jp/c/toukei/kokuchou/2015/kokuchou2015.html)
- 5) 滋賀県琵琶湖環境部環境政策課, 2016. 滋賀の環境2015 (平成27年版環境白書).
- 6) 兵庫県, 2016. 環境白書—平成27年度版—.
- 7) 産業環境管理協会, 2012. 環境年表—環境史と産業環境管理協会50年の歩み. 環境管理, 2012年10月号.
- 8) 滋賀県ホームページ, 下水道の普及状況.  
[www.pref.shiga.lg.jp/d/gesuido/koukyou/files/gesuidounohukyuuzyoukyou.pdf](http://www.pref.shiga.lg.jp/d/gesuido/koukyou/files/gesuidounohukyuuzyoukyou.pdf)
- 9) 秋山道雄, 2015. 沿岸域の変貌. 琵琶湖と環境編集委員会編「琵琶湖と環境 未来につなぐ自然と人との共生」, pp158-171. サンライズ出版. 彦根.
- 10) 堀江正俊, 1999. 局長の卒論—滋賀県立大学開学の歩み—. サンライズ印刷株式会社出版部. 彦根.
- 11) 地球環境研究会, 2008. 地球環境キーワード事典(五訂版). 中央法規出版. 東京.