ISSN 2758-1306

環境カウンセラーESD 学会誌

ESD by EC Report

―環境カウンセラーESD 研究―

第2号

特定非営利活動法人 環境カウンセラー全国連合会
March 2022

環境カウンセラーESD 学会誌 第２号 目次

巻頭言

「問題と課題」についての問題と課題及び「未来を作るのは子供なのか大人なのか」他
―――ESD 推進に立ち塞がるいくつかの曖昧点―――
佐々木進市（環境カウンセラーESD 学会 会長）…1

原著論文

リモート授業を受講する大学生の室内環境に関するアンケート調査
Survey of the indoor environment of university students taking remote lessons
依田浩敏（近畿大学）…5

環境リーダー養成講座における受講者属性の変容
The Change of Participants Attributes in Practice of Leadership Development Programs of Environmental Education
茂木もも子・中川僚子・宮本康司（東京家政大学家政学部環境教育学科）…11

見学型環境講座の企画と運営～国際空港での水際対策から環境を考える～
Planning and management of tour-type environmental courses
～Thinking about the environment from border control measures at the international airport～
岡本 明子（環境カウンセラーESD 学会）…18

温塩水解凍法により解凍したマグロ魚肉中での腸炎ビブリオ菌 *Vibrio parahaemolyticus* の挙動をもとにした食品安全の教育
Food safety education through changes in the growth and decline of *Vibrio parahaemolyticus* in tuna meat after soaking in warm-salt water
小長谷 幸史[1,2]　諸橋 瑞希[1]（[1]新潟薬科大学応用生命科学部, [2]新潟県立栃尾高等学校）…25

巻頭言

「問題と課題」についての問題と課題
及び「未来を作るのは子供なのか大人なのか」他

―――ESD 推進に立ち塞がるいくつかの曖昧点―――

環境カウンセラーESD 学会　会長　佐々木進市

ESD の普及促進のためには ESD に含まれる基本的な概念を万民に共有してもらえるようにしなければならない。そのためにはその概念の曖昧性をできるだけ排除して、納得性と説得性の高いものに整理し直す不断の努力が必要である。当然、その役割は、我々ESD の研究者と自称する者にこそ強く求められるであろう。ここでは、私が危惧する ESD の曖昧点についていくつか述べたいと思う。

1.「問題と課題」についての問題と課題

学校教育法第 30 条第 2 項に次の様な規定がある(棒線筆者)。

「前項の場合においては、生涯にわたり学習する基盤が培われるよう、基礎的な知識及び技能を習得させるとともに、これらを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくみ、主体的に学習に取り組む態度を養うことに、特に意を用いなければならない。」

注目していただきたいのは「課題を解決する」という部分である。この法令の条文は「課題は解決されるべきもの」という前提のもとに書かれているのである。

「環境問題の解決」とい言葉があるように解決すべきものには「問題」があるというのは誰も異論はないであろう。英語でも「problem-solving」という言葉があり、この場合「problem」は日本語の「問題」に対応し、「solving」は「解決」に対応するから、「problem-solving」は「問題解決」に対応するといえる。では「課題解決」に対応する英語はなんであろうか。問題解決のように一義的に対応する英語表現があるのだろうか。調べてみると日本語で「課題」と訳されている英語は一つではない。

よく使われるのは「issue」であろう。また最近の国連の文書などでは「global challenges」が頻繁に使われ、これが我が国では「地球規模課題」などと訳されることも多くなった。「issue」と「challenge」は意味が異なることは論をまたない。すると我が国では「課題」という言葉は一つであるが、それに対応する英語表現が二つ以上あるということは、その英語に対応する「課題」にも 2 つ以上の意味があるということになる。

ということを前提に、改めて学校教育法第 30 条第 2 項にある「課題を解決する」の課題、つまり解決の対象になる「課題」とは英語で言えばどのような言葉に対応するものであろうかを考えたいのである。翻訳の要点は概念と概念を一致させることであるから、「課題」にも定義や意味がなければならない。そうでなければある英語の言葉を「課題」と訳せないことになる。

このことを曖昧に放置することの帰結としては一つの文書の中に「問題解決」と「課題解決」という言葉が多数混在するという事態が考えられる。このことの何が「問題」になるのか。それは「読んでも意味がわからない」ということである。さらに言えば、書いた方も「分かっていないかもしれない」ということである。

一方で、問題は解決するもので、課題とは問題解決に必要な行動を遂行（すいこう）することだ、

という考え方がある。つまり、「問題」は「解決」に対応し、「課題」は「遂行」に対応させるという考え方である。

その代表的な事例が国家試験である技術士試験（筆記試験）における「問題の種類」の分類である。

そこでは「必須科目」の問題の種類として「「技術部門」全般にわたる専門知識、応用能力、問題解決能力及び課題遂行能力に関するもの」があり、また、「選択科目」の問題の種類として同様に「「選択科目」についての問題解決能力及び課題遂行能力に関するもの」がある（棒線筆者）。

そして「問題解決能力及び課題遂行能力」とは「社会的なニーズや技術の進歩に伴い、社会や技術における様々な状況から、複合的な問題 や課題を把握し，社会的利益や技術的優位性などの多様な視点からの調査・分析を経て、 問題解決のための課題とその遂行について論理的かつ合理的に説明できる能力 」と定義されている（平成 31（2019）年度 技術士制度の概要について、公益財団法人日本技術士会）。

日本技術士会ではこのほか「問題」の定義も別のところで公開しているが、長くなるからここでは述べない。それよりも今知ってほしいことは、日本技術士会がこのような考え方になったのは平成 31（2019）年度の試験からであるということである。ほんの少し前なのである。それまではどうであったか。「選択科目」の問題の種類は「「選択科目」に関する課題解決能力」であった（棒線筆者）。少し前までは日本技術士会も「課題」に「解決」を対応させていたのだ。このように日本技術士会はごく最近「課題解決」という考え方を「問題解決と課題遂行」に変更したのである。筆者が建設部門の技術士に登録されたのは昭和 57 年 1 月であるが、それから現在までの間で、技術士制度にこれほどの「変更」を感じたことはないが、このことが社会全般に周知されているとは思えないので、読者の参考に話題提供した次第である。

表―1　技術士第二次試験；試験方法の新旧対照表

＜筆記試験(総合技術監理部門を除く技術部門)＞

	改正前〈～平成 30 年度〉				改正後〈平成 31（2019）年度～〉			
試験科目	問題の種類	試験方法	試験時間	配点	問題の種類	試験方法	試験時間	配点
必須科目	「技術部門」全般にわたる専門知識	択一式 20 問出題 15 問解答	1 時間 30 分	30 点	「技術部門」全般にわたる専門知識、応用能力、問題解決能力及び課題遂行能力に関するもの	記述式 出題数は 2 問程度 600 字詰用紙 3 枚以内	2 時間	40 点
選択科目	「選択科目」に関する専門知識及び応用能力	記述式 出題数は回答数の 2 倍程度 600 字詰用紙 4 枚以内	2 時間	40 点	「選択科目」についての専門知識及び応用能力に関するもの	記述式 出題数は回答数の 2 倍程度 600 字詰用紙 3 枚以内	3 時間 30 分 ※選択科目の試験中休憩時間はありません。	30 点
	「選択科目」に関する課題解決能力	記述式 出題数は 2 問程度 600 字詰用紙 3 枚以内	2 時間	40 点	「選択科目」についての問題解決能力及び課題遂行能力に関するもの	記述式 出題数は 2 問程度 600 字詰用紙 3 枚以内		30 点

※総合技術監理部門については変更無し

出典：平成 31（2019）年度 技術士制度の概要について、公益財団法人日本技術士会
https://www.engineer.or.jp/c_topics/005/attached/attach_5698_1.pdf

ESD の領域において「問題」や「課題」という言葉が多数出てくるのは、それを解決するために我々が日夜奮闘しているのだから当然である。だからこそ、解決当事者にとって、何が問題であり、何が課題であるのかは常に明確でなければならないが、そのためには、事前にそもそも問題とは何か、また、課題とは何かが明確になっていなければならないのだ。

2. 未来を作るのは大人なのか子供なのか

「持続可能な開発」の有名な定義に、いわゆるブルントラント委員会報告書（1987 年）の「将来の世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、現在のニーズを満たすことができる開発（筆者訳)」がある。

この場合「開発」は現在のニーズを満たすためだということであるので、現在行われる開発であることは自明である。現在行われる開発が将来の世代のニーズを損なうことがあるからそうならないようにしようということである。これは原因と結果として捉えることもできよう。つまり、ある原因（現在の開発）がある結果（将来のニーズを損なう）を産まないようにしようということだ。ある結果が起きるのは「未来における現在」である。原因が結果を生むように、現在が「未来の現在」を生むのである。

「未来を担う子供たち」という表現はどうか。未来は「未来の現在」であるが、子供たちは「現在の子供たち」である。「現在の子供たち」は「未来の現在における大人」であろう。だから、「未来を担う子供たち」とは「未来の現在を担う未来の現在の大人たち」ということになる。このように考えると原因を作るのも結果を受けるのも「大人」であることに気づく。現在の子供が大人になったときそれは未来であるが、その未来は現在の大人による原因の結果であるから、未来の大人である現在の子供にはその結果に関与する術がないのである。

これを過去と現在の関係で見てみよう。過去における子供は現在の大人である。現在は過去という原因の結果なのだから、現在という結果に過去における子供である現在の大人はどれだけ関与できたかを自分のこととして考えてみることはできるだろう。１８歳頃までを子供として考えてみても、何もできなかったということになるのではないか。

だから、「子供に ESD などの教育を施してより良い未来を作ってもらおう」という目論見はそもそもあり得ない発想であるということになる。

未来は現在の大人が原因となる結果である。現在の子供は未来の大人としてその結果を受け取るしかないのだ。バトンは大人同士で受け継がれるのである。

このように考えると未来に対して現在の大人の責任がいかに大きいかが分かるだろう。そして、現在の子供に対して未来の大人としてより良い未来のバトンを受けつぐ「権利」を認めるのも現在の大人の責任に含まれるだろう。

ESD を学校中心に普及しようという企画は「明るい未来」や「持続可能な未来」を作るためには不十分である。ESD の対象の中心は未来の原因である現在の大人でなければならないからだ。

では学校での ESD 推進は不要か。そうでもない。未来の大人につながる現在の自分に何が必要かという問題。また、未来において大人となった自分達のニーズが損なわれないように現在の大人の行動に一定の影響を与えるにはどうすればいいのかという問題。これらは学校で学習することができるだろうし、するべきである。

大人はどうするのか。大人は未来への責任を子供に押し付けるという欺瞞を ESD に詰め込んでいる。まずこのことを反省するしかない。大人は子供に ESD を普及してこれで明るい未来が来ると満足げにピースしているような教育者や専門家にはならないと決意することが必要だ。まず誰よりも先

に私たち教育者や専門家自身が自分達のために ESD を普及しなければならない。ESD を普及推進するということは例えば学校という社会を変革することでなければならない。学校がそのままで生徒だけを変えようという発想は ESD ではない。

学校が持続可能な社会になることを目指す中で、教師も生徒も持続可能になるのである。

未来に責任を持つまともな大人は、学習に基づく自らの行動変容によって現在の社会を変革しなければならない。そういう ESD が今の大人の社会で流行らなければ現在の子供達が「明るい未来、持続可能な未来に出会うことはできないのである。

3. 本当はなんて言ってるんだ？（持続可能性問題は翻訳を通じた国語の問題である。）

昨年度の環境省主催の環境カウンセラー研修で筆者は ESD for 2030 で特に重視されているスキルである「クリティカル・シンキング」の講演を担当したが、タイトルに「批判的思考」という漢字を使用なかった。それどころか講演の中で小林秀雄を引用して「クリティカル」を「批判的」と訳すのは誤訳だと説明した。

「ここは日本なんだから、カタカナ言葉を最小限にして日本語で話せ！」との主張を時折耳にするが、漢字だって国産の漢字（和製漢字）以外は外国語だ。中国から入ってきた仏典や漢籍などの漢字や欧米の横文字を翻訳した漢字は皆外国語だ。だから「批判的思考」という外国語を日本語に翻訳して、それをさらに英語に翻訳したら果たして「critical thinking」になるのかどうか、ということを踏まえて初めて「ここは日本だ！」という重要な主張が意味を持ってくるのだ。欧米の誤訳しそうな言葉（例えば、多義語など）は素晴らしい日本語が見つかるまではカタカナで表記しておいた方がいいのだ。「critical」の翻訳を「批判的」で通すなら、「critical point」は「批判的点」だし、「critical path」は「批判的小径」だし、「critical care」は「批判的介護」だろう。こんなふうに訳したら笑われるだけなのに、なぜ「批判的思考」は笑われないのか、ということを考えることがそもそも「critical thinking」なのだ。

我が日本国に入ってくる SDGs に関係する情報は、国連の文書をはじめとして英語原文の翻訳の場合が多い。日本語で書かれていないものを日本語にするのだから、「誰かが翻訳している」のである。我々はその翻訳を例えば「IPCC レポートではこんなふうに言っている」という形で日本語で受け入れることになるが、大抵は「誰が翻訳したのか」とか「翻訳は間違っているのではないか」などとは思わない。要するにそれが翻訳だということを意識しないのである。しかし例えば 1945 年のポツダム宣言は日本語で書かれていなかったので当時の日本国政府担当者は間違いないように慎重に翻訳して、これなら受け入れられると判断したから戦争は終わったのだ。このように翻訳が一国の運命を決定する場合もあるのだ。

それでは地球環境問題はどうか。世界人類が連帯してこの問題の解決に取り組んでいるのだが、多言語の国家、地域で構成される諸国民同士が、自国の言葉を他国の言葉に翻訳したり、その逆のことをしたりして相互理解することが基盤になければ、「連帯」も「協働」も成り立たないであろう。

相互理解のツールである「翻訳」は他国の言語やその文化的背景をより正確に理解するということに比例して「自国の国語」を意識的に洗練するという方向に向かわざるをえない。だから、実際はほとんど翻訳で成り立っているような環境問題の世界、SDGs の世界、ESD の世界を、「翻訳を通じた国語の問題」として捉えていかなければならないのだ。しかし、こういう方向性が現状ほとんど見られないというのが現実である。

（終）

リモート授業を受講する大学生の室内環境に関するアンケート調査

Survey of the indoor environment of university students taking remote lessons

依田浩敏

近畿大学

概要:リモート授業を受講している大学生を対象としたアンケート調査を実施し、室内環境の現状や満足度等を明らかにすることを目的とした。要素別重要度評価では、音環境、温熱環境、空気環境、光環境の順で重要度が高いという結果であった。また、室内環境満足度と、授業受講に対する集中度や、部屋の室内環境がリモート授業を受ける上での集中力に与える影響に対する意識には相関があることが明らかになった。

キーワード:室内環境、アンケート調査、リモート授業、新型コロナウイルス

1. はじめに

新型コロナウイルス感染拡大防止のため、令和2年6月1日時点で全国の大学等のうち約6割においては、対面授業（学生が学校に通って直接受ける授業）は休止されており、リモート授業（インターネットを介したオンライン授業）のみが実施されていた[1)]。9月15日時点では、全国の大学等のうち約8割が対面・リモート授業の併用を試み始めた[2)]。

近畿大学産業理工学部では、5月11日より前期授業は対面授業すべてを休止し、全面ZOOMを用いたリモート授業のみを実施した。9月14日からは、後期授業において実習・実験を伴う実技系科目で大学での実施が必要とされるものは対面授業を一部再開し、リモートでの実施が可能である科目は引き続きリモート授業が執り行われた[3)]。

部屋の暑さ・寒さ、外からの騒音や窓からの日射などの室内環境は、リモート授業を受講する在室者に影響を与えることになる。そのため、リモート授業の普及とともに、生産性・健康性の維持や快適性・満足度の向上のために、リモート授業に適した室内環境整備が急務となる。

本研究では、リモート授業を受講している大学生を対象としたアンケート調査を実施し、室内環境の現状や満足度等を明らかにすることを目的とする。

2. 調査方法

近畿大学産業理工学部建築・デザイン学科1年生97名、2年生84名、3年生86名、4年生91名の計353名の学生を対象としたGoogleフォームによるアンケート調査を、夏季・秋季・冬季の3季に実施した。調査期間を以下に示す。

・夏季　2020年8月1日～9日
・秋季　2020年10月15日～31日
・冬季　2020年12月4日～24日

また、アンケート調査項目を以下に示す。

①属性（性別、学年）
② 受講場所の状況（住まい、部屋のタイプ、部屋の広さ）
③リモート授業の室内環境について
④デバイスについて
⑤温熱環境について
⑥空気環境について
⑦光環境について
⑧音環境について
⑨その他

- 部屋の室内環境が、リモート授業を受ける上での集中力に与える影響
- 室内の快適性に対する重要度
- リモート授業を受けている部屋の総合的な満足度
- リモート授業を受けている部屋を快適にするために自身が実際に行ったこと

3. 調査結果

表1に、回答者の学年と性別を示す。回答者は、夏季198名、秋季95名、冬季69名であった。

表2に調査時の住まいを示す。前期は、当初からリモート授業だったため、実家での受講が多か

った。後期は、一部、教室での対面授業となったため、住まいの移動が見られた。

受講している部屋のタイプは、自身の部屋が87%だった（図１）。

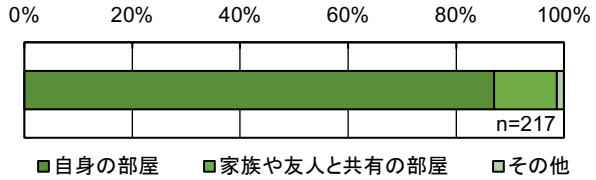


図１　部屋のタイプ

使用しているデバイスは、ノートパソコンが89.4%で最も多く、以下、スマートフォン27.2%、デスクトップパソコン9.7%、タブレット4.1%と続く。複数のデバイスを使用している回答者が58人、回答者の26.7%だった。

また、使用している機器は、スピーカーが62.7%で最も多く、以下、イヤホン38,2%、ヘッドセット、イヤホン6.9%と続く。

図２に使用機器の満足度を示す。「満足」、「やや満足」との回答が、74.2%だった。「やや不満」「不満」との回答は 9.2%であり、その理由は、「PCの性能」や「LAN環境」が多かった。

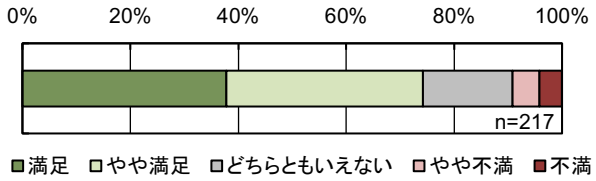


図２　使用デバイスの満足度

図３に夏季調査時における使用冷暖房機器を示す。エアコンの冷房が 88.4%で最も多く、以下、扇風機32.8%、エアコンの除湿21.2%、サーキュレーター8.1%、除湿機 4.0%と続く。使用していない回答者は１名のみだった。

表１　回答者の学年と性別

(a) 夏季

	男性	女性	合計
１年生	30 15.2%	21 10.6%	51 25.8%
２年生	25 13.1%	14 7.1%	40 20.2%
３年生	39 19.7%	18 9.1%	57 28.8%
４年生	35 17.7%	15 7.6%	50 25.3%
合計	130 65.7%	68 34.3%	198 100.0%

(b) 秋季

	男性	女性	合計
１年生	8 8.4%	10 10.5%	18 18.9%
２年生	10 10.5%	7 7.4%	17 17.9%
３年生	18 18.9%	12 12.6%	30 31.6%
４年生	18 18.9%	12 12.6%	30 31.6%
合計	54 56.8%	41 43.2%	95 100.0%

(c) 冬季

	男性	女性	合計
１年生	5 7.2%	7 10.1%	12 17.4%
２年生	12 17.4%	10 14.5%	22 31.9%
３年生	11 15.9%	8 11.6%	19 27.5%
４年生	14 20.3%	2 2.9%	16 23.2%
合計	42 60.9%	27 39.1%	69 100.0%

表２　調査時の住まい

		秋季・冬季調査時													
		実家（家族と同居）		実家（親戚と同居）		学生寮		アパート・マンション等		シェアハウス		その他		合計	
		秋季	冬季	秋季	冬季	秋季	冬季	秋季	冬季	秋季	冬季	秋季	冬季	秋季	冬季
夏季調査時	実家（家族と同居）	**46** **48.9**	**31** **44.9**			4 4.3		6 6.4	4 5.8					56 59.6	35 50.7
	実家（親戚と同居）			**2** **2.1**				1 1.1							0 0.0
	学生寮					**12** **12.8**	**8** **11.6**								8 11.6
	アパート・マンション等	1 1.1						**20** **21.3**	**23** **33.3**	1 1.1			1 1.4		24 34.8
	シェアハウス									**1** **1.1**	**1** **1.4**				1 1.4
	その他		1 1.4												1 1.4
	合計	47 50.0	32 46.4	2 2.1	0 0.0	16 17.0	8 11.6	27 28.7	27 39.1	2 2.1	1 1.4	0 0.0	1 1.4	**94** **100.0**	**69** **100.0**

上段：回答数、下段：割合[%]

図４に冷暖房機器の使用状況を示す。秋季は37.9%が、また冬季は8.7%が「使用していない」との回答だった。

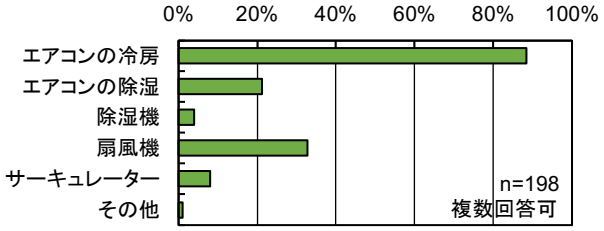
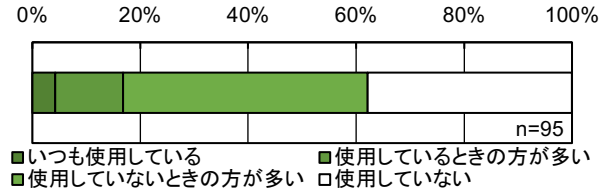
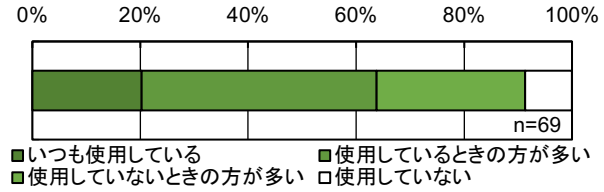


図 3　使用している冷暖房機器（夏季調査）



(a) 秋季



(b) 冬季

図 4　冷暖房機器の使用状況

室内の温度について、夏季は「暑い」「やや暑い」との回答が 20.7%であり、冬季は、「寒い」「やや寒い」との回答が 50.7%だった。秋季は「やや暑い」との回答が 10.5%であり、「寒い」、「やや寒い」との回答が 16.9%だった（図 5）。

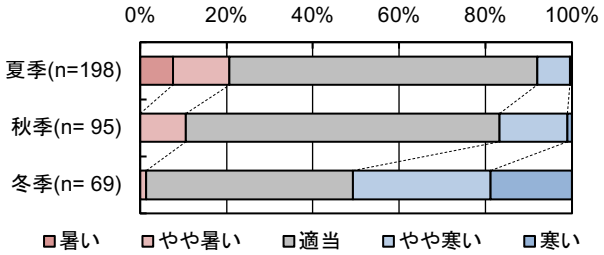


図 5　室内の温度

また、室内の湿気について、夏季は「湿っている」、「やや湿っている」との回答が 27.3%であり、冬季は、「乾いている」「やや乾いている」との回答が 49.2%でした。秋季は「湿っている」、「やや湿っている」との回答が 10.5%であり、「乾いている」、「やや乾いている」との回答が 28.5%だった（図 6）。

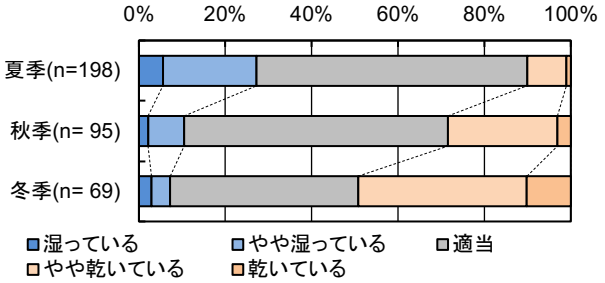


図 6　室内の湿気

温熱環境の満足度は、「満足」、「やや満足」との回答が、夏季 73.8%、秋季 54.7%、冬季 44.9%だった。「やや不満」「不満」の理由は、夏季は「周囲から受ける熱」、「室温の変動」が、また、冬季は「室温の変動」、「上下の温度差」が多かった（図 7）。

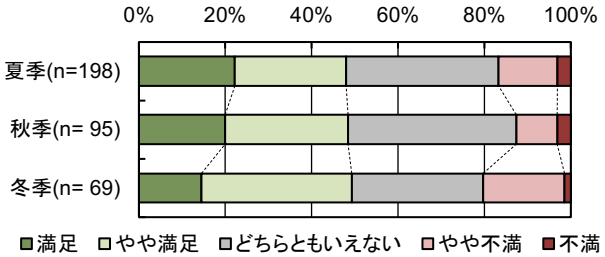


図 7　温熱環境の満足度

冷暖房機器の使用状況と、室内の温度、室内の湿気、温熱環境の満足度との関係に有意な違いは認められなかった。

図 8 に、夏季調査における空気清浄機の使用状況を示す。「いつも使用している」「たまに使用している」との回答が 26.2%だった。また、47.5%が「空気清浄機はない」と回答した。

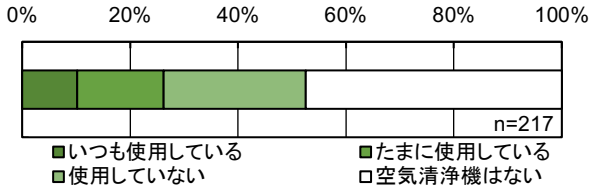
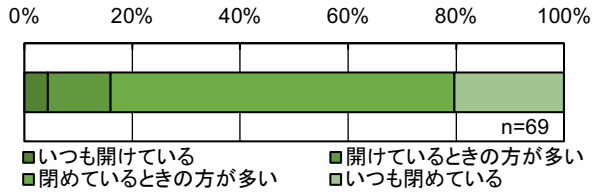
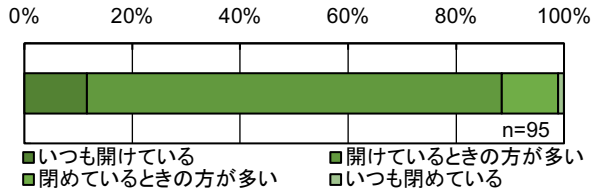


図 8　空気清浄機の使用状況

また、窓の開閉状況について、「いつも開けている」「開けているときの方が多い」との回答は、秋季 88.4%、冬季 16.6%だった（図 9）。



(a) 秋季



(b) 冬季

図 9　窓の開閉状況

空気環境の満足度は、「満足」、「やや満足」との回答が、夏季 48.0%、秋季 48.4%、冬季 49.3%だった。「やや不満」「不満」の理由は、3 季とも「空気のよどみ」が最も多く、夏季は「ほこりっぽさ」が次に続く（図 10）。

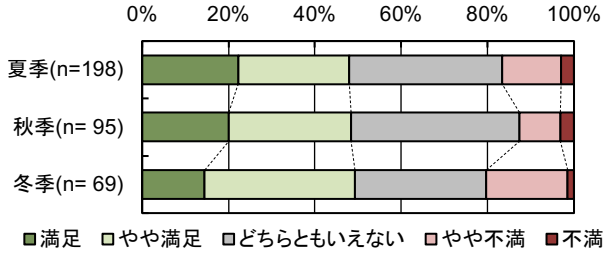


図 10　空気環境の満足度

窓の開閉状況と、室内の温度、室内の湿気、温熱環境の満足度、空気環境の満足度との関係に有意な違いは認められなかった。

室内の明るさについて、「適当」との回答が 45.5%であり、「明るい」「やや明るい」が 39.9%、「やや暗い」14.6%であり、「暗い」との回答はなかった。（図 11）。

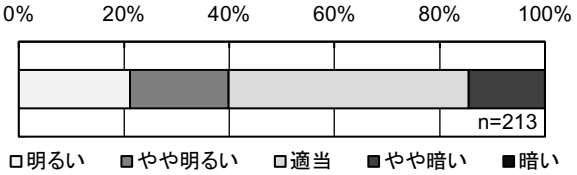


図 11　室内の明るさ

光環境の満足度は、「満足」、「やや満足」との回答が、夏季 75.3%、秋季 61.1%、冬季 73.9%だった。「やや不満」「不満」の理由は、「部屋が暗い」や「PC 画面への映り込み」が多かった（図 12）。

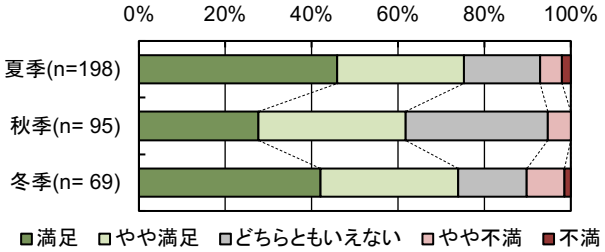


図 12　光環境の満足度

図 13 に室内の明るさと光環境の満足度との関係について示す。「明るい」「適当」という回答者は満足度が高く、「やや暗い」の回答者は満足度が低く、有意水準 α を 5%とし、$\chi 2$ 検定をした結果、有意な違いが認められた。

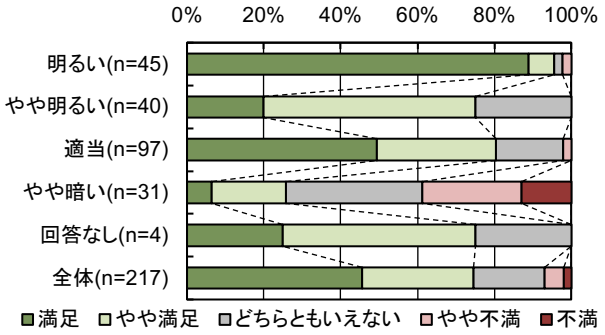


図 13　室内の明るさと光環境の満足度

音環境の満足度は、「満足」、「やや満足」との回答が、夏季 58.6%、秋季 50.5%、冬季 59.4%だった。「やや不満」「不満」の理由は、「他人の会話する声」や「自分の話し声を周囲の人に聞かれること」が多かった（図 14）。

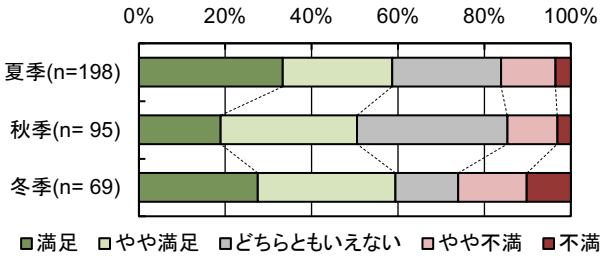


図 14　音環境の満足度

図 15 に使用デバイスの満足度と音環境の満足度との関係について示す。使用デバイスの満足度が低いほど音環境の満足度も低くなる傾向にあり、有意水準 α を 5%とし、$\chi 2$ 検定をし

た結果、有意な違いが認められた。

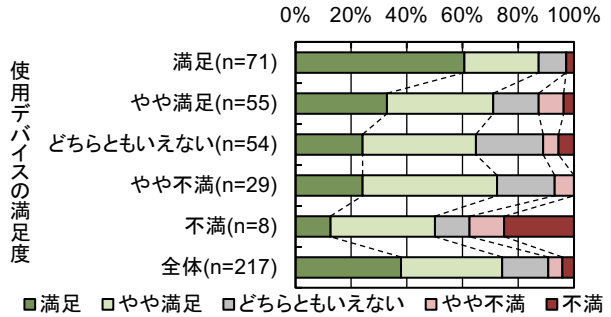
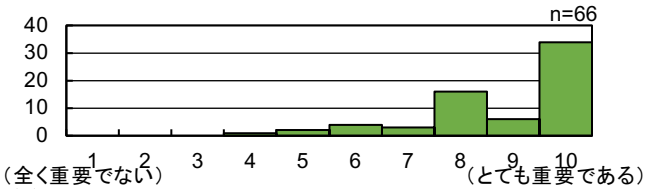
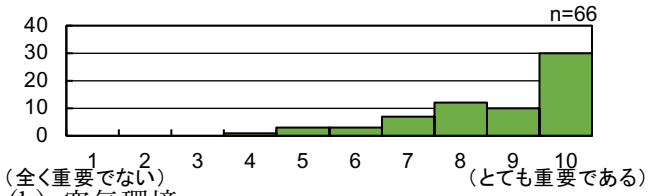


図 15　使用デバイスの満足度と音環境の満足度

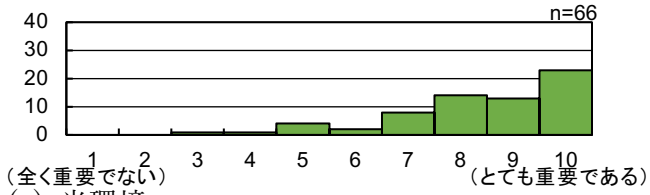
図 16 に環境要素別の重要度評価を示す。1(全く重要でない）～10（とても重要である）の 10 段階評価である。音環境（平均点 8.9 点、以下同)、温熱環境（8.8 点)、空気環境（8.7 点)、光環境（8.4 点）の順で重要度が高いという評価結果だった。



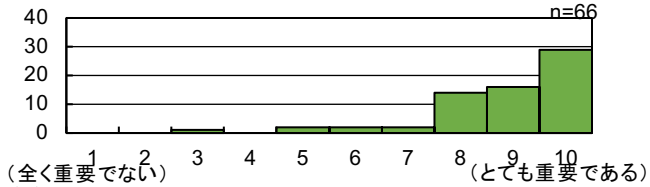
(a) 温熱環境



(b) 空気環境



(c) 光環境



(d) 音環境

図 16　環境要素別重要度評価

また、図 17 にリモート授業を受けている部屋における総合的な満足度を示す。1（とても不満である）～10（とても満足である）の 10 段階評価である。平均点は 7.9 点であり、最頻値、中央値は、ともに 8 点だった。

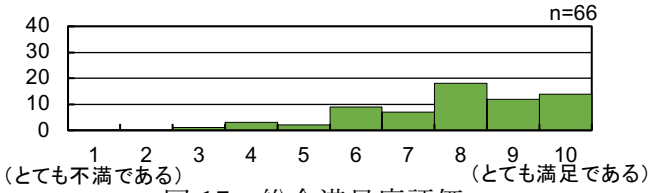


図 17　総合満足度評価

図 18 に室内環境の満足度と授業受講に対する集中度との関係について示す。室内環境満足度が低いほど集中度も低くなる傾向にあり、有意水準 α を 5%とし、$\chi 2$ 検定をした結果、有意な違いが認められた。

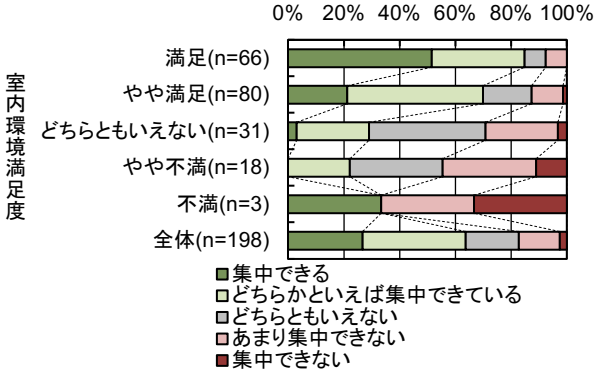


図 18　室内環境満足度と授業受講に対する集中度

また、図 19 に室内環境と部屋の室内環境がリモート授業を受ける上での集中力に与える影響に対する意識との関係について示す。室内環境満足度が低いほど集中力も低くなると感じている割合が高くなる傾向がある。有意水準 α を 5%とし、$\chi 2$ 検定をした結果、有意な違いが認められた。

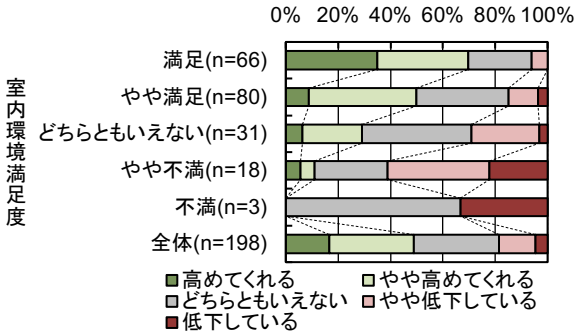


図 19　室内環境満足度と集中力に与える影響に対する意識

表 3 を見ると、リモート授業を受けている部屋を快適にするために自身が実際に行ったことは、暖房機器を使う、加湿器を使うなど、機器の使用だけではなく、様々な工夫がされていることがわかる。

4. まとめ

本研究では、リモート授業を受講している大学生を対象としたアンケート調査を実施し、室内環境の現状や満足度等を明らかにした。

要素別重要度評価では、音環境、温熱環境、空気環境、光環境の順で重要度が高いという結果であった。また、室内環境満足度と、授業受講に対する集中度や、部屋の室内環境がリモート授業を受ける上での集中力に与える影響に対する意識には相関があり、満足度を高めることにより、集中度が高まることが明らかになった。

本研究では、大学生を調査対象としたが、今後は、小学生から高校生の生徒や、在宅勤務者に対する調査、また、室内環境の実測調査を意識調査と併せて実施することで、より詳細な知見が得られることになる。

ESD for 2030 という新たな国際枠組みを踏まえ、我が国では、5 つの優先行動分野を掲げ、その中のひとつに「学習環境の変革」がある[4)]。今後、ICT 等を活用した学習環境の充実や多様な学習機会の確保に努めていくためには、今回のような知見の積み重ねが重要となる。

本研究は、参考文献 5～7 を加筆修正したものである。

【謝辞】
本研究は、藤澤美季氏（当時近畿大学学部学生）の研究成果による。アンケート調査に回答した学生諸君に謝意を表する。

【参考文献】

1.文部科学省「新型コロナウイルス感染症の状況を踏まえた大学等の授業の実施状況（令和2年6月5日時点）」
https://www.mext.go.jp/content/20200605-mxt_kouhou01-000004520_6.pdf (2022.2.28 参照)
2.文部科学省「大学等における後期等の授業の実施方針等に関する調査（令和2年10月2日時点）」
https://www.mext.go.jp/content/20200915_mxt_kouhou01-000004520_1.pdf (2022.2.28 参照)
3.近畿大学「令和2年度後期授業方針について（令和2年8月28日時点）」
https://www.kindai.ac.jp/news-pr/topics/2020/08/029979.html (2022.2.28 参照)
4.持続可能な開発のための教育に関する関係省庁連絡会議「我が国における「持続可能な開発のための教育（ESD）」に関する実施計画（第2期ESD 国内実施計画）」（2021 年）
https://www.mext.go.jp/content/20211220-mxt_koktou01-100014715_2.pdf (2022.2.28 参照)
5.依田浩敏:「リモート授業を受講する室内環境の実態に関するアンケート調査」 環境カウンセラーESD 学会東京大会 2021 発表要旨集 (2021 年)
6.依田浩敏「リモート授業を受講する大学生の室内環境に関するアンケート調査」 福岡県環境教育学会 第24 回年会要旨集 (2021 年) p.7
7.依田浩敏「リモート授業を受講する大学生の室内環境に関するアンケート調査」日本建築学会研究報告九州支部 第61 号・2 環境系 (2022 年) pp.105-108

表 3　部屋を快適にするために自身が実際に行ったこと

記述内容	回答数
暖房機器を使う	**9**
部屋を換気する	**5**
加湿器を使う	**3**
空気清浄機を買った	2
部屋の電気をつけている	2
家具の位置を変える	2
太陽光を取り入れる	2
部屋の掃除、片付け	2
明るくする	1
寝る時は暖房をつけない	1
ホットカーペットを敷く	1
机と椅子を購入した	1
寒いときは厚着する	1
窓を開けたまま授業を受ける	1

記述内容	回答数
気温が暖かいときは窓を開ける	1
車の通りが多い時は窓を閉める	1
自分に合った座布団を購入した	1
授業に集中するために、部屋を閉め切って周りの音が入らないようにした	1
室内温度を一定に保つ	1
照明を工夫する	1
テレビの音を消音にする	1
ヒーターを購入	1
できるだけ窓を開ける	1
イヤホンをつけて授業の音声を漏らさないようにし、同時に周囲の音を消す	1
モニターの数を増やす	1

環境リーダー養成講座における受講者属性の変容

The Change of Participants Attributes in Practice of Leadership Development Programs of Environmental Education

茂木もも子・中川僚子・宮本康司

東京家政大学家政学部環境教育学科

概要:環境教育は学校教育だけではなく、様々な場面にて展開されることが期待されており、その展開には指導者育成や多様な主体の参画が重要である。本研究では、東京都北区の環境大学事業における環境学習指導者養成の受講者について、その属性の傾向を把握することを目的とした。また、実施期間中におけるコロナ禍前とコロナ禍下での傾向についても把握を行った。対象は、東京家政大学が実施している環境リーダー養成講座（スタンダードコース）の応募者と受講者である。調査期間は、2017 年から 2021 年であり、方法としては、応募者については申込情報、受講者については事前アンケートにより参加理由、講座冒頭の自己紹介により受講動機、応募者数や受講者数、属性の傾向を把握した。その結果、コロナ禍下では 30 代の働き世代、女性受講者、社会活動に参加経験のない新たな層の参加が明らかとなった。
キーワード:生涯学習、受講動機、コロナ禍前とコロナ禍下、働き世代、女性、東京都北区

1. はじめに

中央環境審議会企画政策部会では、「これからの環境教育・環境学習−持続可能な社会をめざして−」（平成 11 年 12 月 24 日）という答申を取りまとめ、環境教育の具体的な推進方策として８つの方策を示している [1)]。その一つに、「推進の原動力として多彩な人材が育つ仕組みを」が示されており、地域での環境活動の実践を担うリーダー的な人材が多数求められ、そのための人材の育成や認定制度等の必要性を指摘している。また、環境教育の推進のためには、具体的な行動に結びつくプログラム開発が必要であり、「地域性」を活かしたプログラムの重要性についても述べられている。

上記で示された方策については、環境省では「環境の保全のための意欲の増進及び環境教育の推進に関する法律」に基づき、環境人材を円滑に活用するために、環境教育等の指導者等を育成または認定する事業や環境教育等に関する教材を開発する事業について、申請を受けて国が登録を行う「人材認定等事業の登録制度」を展開している [2)]。また、同省では「環境カウンセラー登録制度」を展開しており、これまで仕事やボランティアで取り組んできたエコ活動や知識を活かして、エコな視点で多くの人と未来をつなげていくリーダーを環境カウンセラーとして登録している [3)]。様々な経験をもつ人材の活用や人材のネットワーク化を推進している。加えて、同様に環境省では、文部科学省の協力の下で、持続可能な社会の構築を目指し、学校や地域で環境教育・学習を実践・推進するリーダーとなる人材の育成を行うことを目的として、「教職員等環境教育・学習推進リーダー育成研修」を実施している [4)]。この研修では、環境教育は学校、家庭、地域等のあらゆる場で実施されるものとして、学校やその他の場で実践されるプログラム・デザインの研修が行われている。降旗ら [5)] は、自然体験学習の課題と展望を取りまとめており、指導者養成については自然体験学習への社会的な要請が高まる中で、社会教育施設の職員以外に加え様々な主体の指導者が重要な役割にあることを指摘している。

小澤 [6)] は、『生涯学習としての環境教育』の中で、1997 年の「トビリシ政府間会議宣言」について触れ、その宣言中の「環境教育は全ての年齢層に実施するべきである」という文言を紹介し、環境教育の生涯学習としての展開の必要性を指摘した。また、五十嵐 [7)] は生涯学習と環境教育の関連性について、環境教育における学習自体が知識

の付加だけではなく、「個人が自主的に学習し、その学習の過程において自己と他者とのつながりを回復していくことにつながる」とし、生涯学習の理念にも一致することを指摘している。

様々な主体が参画する地域での環境教育は、地域学習や持続可能な地域づくりにも貢献すると考えられている。阿部[8]は持続可能な地域づくりには、地域住民の参画が必要であり、持続可能な地域づくりに参加する地域住民の育成に「持続可能な開発のための教育(Education for Sustainable Development, ESD)」が活かされることを指摘している。

環境教育は学校教育の場だけではなく、社会教育（生涯学習）等の様々な場面にて展開されることが期待されており、更にはその展開には指導者育成や様々な主体の参画が重要といえる。そこで本研究では、東京都北区により実施されている環境大学事業における環境学習指導者養成の受講者について、その属性の傾向を把握することを目的とした。また、実施期間中におけるコロナ禍下前とコロナ禍下での傾向についても把握を行った。

２．調査対象と方法

２－１．調査対象

北区環境大学事業は、北区と東京家政大学にて実施されている事業を指し、その事業目的と内容については「よりよい環境を未来に継承することを目的に、自然環境に関する知識・理解を深め、親・子どもの総合的な生きる力を高めるような環境学習カリキュラムの開発研究と、講座などを実施しています」とされている[9]。この事業では、幼児と親向けの環境学習講座、小学生向け環境学習講座、中高生向けの環境学習講座、社会人・大学生向けの環境リーダー養成講座、学校への環境学習教材の提供支援が行われている。社会人・大学生向けの環境リーダー養成講座については、「北区環境リーダー養成講座」として展開され、東京家政大学以外にも、環境学習施設「みどりと環境の情報館（エコベルデ）」、「自然ふれあい情報館」の 3 箇所で実施されている。「北区環境リーダー養成講座」は、北区環境リーダーとして活動するために必要な知識の習得を目指す講座となっており、北区環境リーダーとは「北区に在住または在勤、在学する 18 歳以上で、持続可能な社会づくりを目指して、北区内の地域の緑化啓発や環境保全活動を実施し、区民に還元される活動を行うとともに環境教育の担い手となる方を指します」としている[10]。また、北区環境リーダー養成講座は、①スタンダードコース A・B、②フォローアップコースが設定されている。それぞれのコースについて、①スタンダードコース A・B は、北区環境リーダーとして活動するための基礎知識や環境ボランティアとしての心構えを学ぶことを目的としている。②フォローアップコースは、北区環境リーダーとして活動するための専門知識を学び、実践について学ぶことを目的としている。

本研究では、東京家政大学で実施された北区環境リーダー養成講座のスタンダードコースへの応募者と受講者を対象とした。講座への受講者は、北区の広報誌等で募集し、北区在勤又は在学の 18 歳以上で、全日程参加できる方を対象としている。募集定員は、2017 と 2018 年は 24 名、2019 年は 20 名、2020 年以降はコロナウィルスの感染対策を考慮し、8 名となっている。定員を超過した場合には抽選を行い、受講者を決定した。調査期間は、2017 年から 2021 年とした。対象とした講座には社会人と大学生が参加しているが、本研究では社会人のみを対象とした。

調査対象の、応募者を表-1、受講者を表-2 に示した。応募者は計 63 名、受講者は計 47 名を対象とした。2021 年からは、年 1 回から年 3 回の講座開催に変更している。

表-1　応募者数

実施年度	総数	男女別		年代別			
		男性	女性	30代	40代	50代	60代
2017年度	16	7	9	2	3	5	6
2018年度	8	4	4	1	2	2	3
2019年度	3	1	2	0	1	1	1
2020年度	12	3	9	3	4	2	3
2021年度	24	8	16	6	4	7	6
計	63	23	40	12	14	17	19

表-2　受講者数

実施年度	総数	男女別		年代別				
		男性	女性	30代	40代	50代	60代	不明
2017年度	15	6	9	1	3	6	5	0
2018年度	6	3	3	1	2	0	3	0
2019年度	2	1	1	0	1	1	0	0
2020年度	6	2	4	3	2	0	1	0
2021年度	18	8	10	4	3	5	5	1
計	47	20	27	9	11	12	14	1

２－２．調査方法

応募者について、応募時のメールより属性を把握した。受講者については、受講前に事前郵送したアンケートより、受講者の属性と受講理由を把握した。受講理由については、①講座の内容に興味をもったから、②講師が大学教員だから、③講師が安全管理をしてくれると思ったから、④野外活動に必要な道具などを準備してもらえるから、⑤他の家族から学べることがあると思ったから、⑥生活に役立つと思ったから、⑦自分自身の勉強になると思ったから、⑧友人または知人に誘われたから、⑨無料だから、⑩その他（具体的に）という項目を設定した。評定尺度法を採用し、1 つの設問に対して 4 つの尺度から選択する形式とした。受講理由に関するアンケートの設問項目数は年毎に異なっており、2017 年は未実施、2018 年は 6 項目（①②⑥⑦⑨⑩）、2019 年は 10 項目（①～⑩）、2020 年は 9 項目（①～⑨）、2021 年は 10 項目（①～⑩）を設定した。本研究で行った統計処理には，統計解析ソフトウエア SPSS Statistics 25 を使用した。

アンケートに加えて、講座冒頭に実施している受講者の自己紹介について、発表内容を記録し、受講動機について把握した。ただし、2019 年は受講者人数の関係から、自己紹介を行わなかったので、記録なしとなっている。

また、調査期間について、2019 年までをコロナ禍前、2020 年以降をコロナ禍下として、コロナ禍前とコロナ禍下での受講者の傾向を比較した。

３．対象講座の実施内容

東京家政大学にて実施されたスタンダードコースは、「子ども向け環境学習講座をサポートするために必要な知識やスキルを身に付ける」ことを目的とし、日曜日に約 5 時間（昼休憩を含む）で実施した。講師は、東京家政大学の教員が行い、北区環境大学事業のスタッフが講座の運営スタッフとして参加した。

コースは 3 回で構成されており、回毎に学習用の紙資料を準備、配布し、適宜スライド資料や参考図書や資料を用いて説明を行った。第 1 回では「環境学習の理念」と題し、国際社会における持続可能な社会形成のための政策と教育、日本における環境教育の位置づけとその目標、批判的思考力等を座学にて学習した。第 2 回の「講座カリキュラム」では、東京家政大学で実施された幼児と親向けの講座を参照しながら、幼児と親向け環境学習講座の位置づけやねらいを理解し、学習指導要領や ESD、生きる力との関係について学習した。第 3 回の「実践準備」では、同様に東京家政大学での幼児と親向けの講座を題材に、講座の内容、開講形態に応じた補助スタッフの役割、安全管理について、受講者が検討を行った。

４．結果

４－１．応募者数・受講者数と受講者の傾向

１）応募者数

応募者数を表-1 に示しており、2017 年から 2021 年の応募者数の推移を見てみると、2017 年は 16 名、2018 年は 8 名、2019 年は 3 名、2020 年は 12 名、2021 年は 24 名となっていた。応募者数の男女比を見てみると、2019 年までは受講者の男女比は半々であったのが、2020 年以降は応募者の約 7

割が女性となっていた。

対象期間中での応募者数の年代別・男女別の人数を図-1 に示した。30 代から 50 代までは女性の応募者が多く、60 代では男性の応募者が多い傾向であった。前年代の男女別でみると、50 代女性の応募が最も多かった。

次に、コロナ禍前とコロナ禍下での年代別・男女別での応募者数を比較した。まず、男女別について図-2 に示した。コロナ禍下では男性の応募者は減少傾向、女性の応募者は増加傾向であった。さらに、図-3 では同様にコロナ禍前とコロナ禍下にて年代別にて応募者の傾向を把握した。コロナ禍前と比較した場合、30 代の応募者が増加していた。

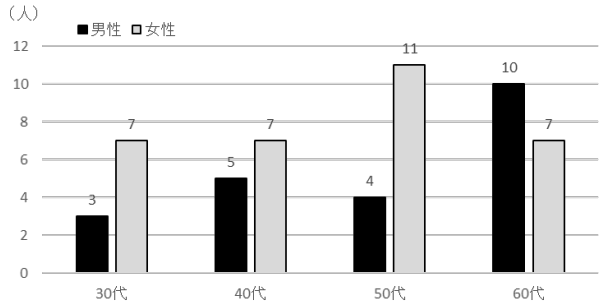


図-1　応募者の年代別・男女別

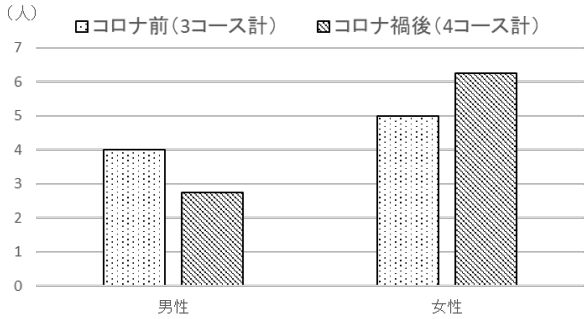


図-2　コロナ禍前後における応募者の男女別

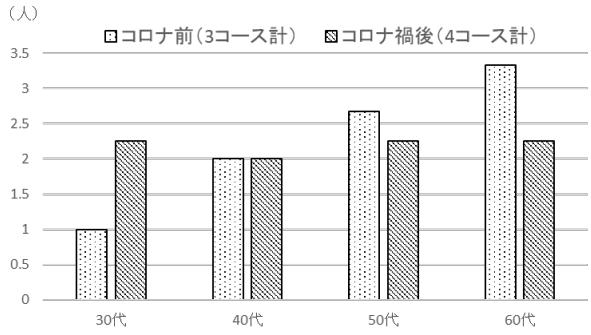


図-3　コロナ禍前後における応募者の年代別

２）受講者数

2017 年は 15 名、2018 年は 6 名、2019 年は 2 名、2020 年は 6 名、2021 年は 18 名となっていた。先述した通り、2020 年以降は定員を 8 名に設定した。30 代の受講者は増加しており、2017 年と 2018 年には女性が各 1 名参加であったが、2020 年は 3 名、2021 年には 4 名で、男女比は概ね半々となっていた。

３）受講理由

受講者への事前アンケートより、受講理由を把握した。受講理由について、全期間の受講者を対象に、男女別で比較を行った（図-4）。男女別で比較し 95% 信頼区間で検定を行った結果、男性と比較し女性の方で、「講座の内容に興味をもったから」「生活に役立つと思ったから」「自分自身の勉強になると思ったから」が有意に高かった。

受講理由については、その他に開催年別、年代別、コロナ禍前とコロナ禍下で比較を行ったが、傾向はみられなかった。

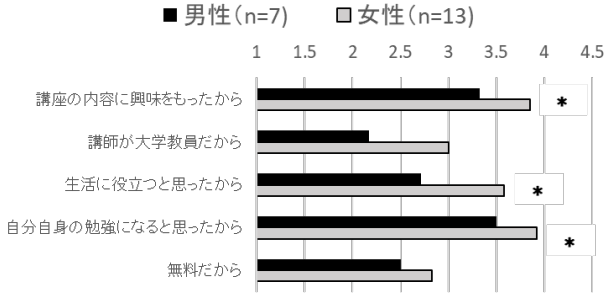


図-4　男女別での受講理由

４－２．受講動機

受講動機については、表-3 にまとめた。コロナ禍前とコロナ禍下にて「本人又は親族が幼児と親向け講座に参加した」「東京家政大学以外又は過去の環境リーダー養成講座に参加した」という動機での受講者が一定数みられた。また、その他の経験が動機になっている受講者が比較的多かった。

コロナ禍下には、コロナ禍前にはなかった受講動機がみられた。第一に、講座で得た知識を「仕事」で活かしたいという受講動機である。第二に、コロナ禍により地域や地域の自然に興味を持ち、地域のことを知りたい、貢献したいという受講動機である。第三に、自然（園芸を含む）や子どもへの関心をベースに社会活動をしたいという受講動機である。講座で得た知識を仕事で活かしたいと述べたのは、30 代女性と 40 代男性で、観光業と行政職に従事していた。第二については、50 代の女性と男性であった。第三については、自然や園芸への興味は 30 代や 40 代の男性で、子どもに関わる仕事や関心については、30 代と 40 代の女性に環境講座に参加したことや退職後の活動として環境関連の活動に興味を持っているという動機も一定数みられ、その様な動機は特に男性で多くみられた。コロナ禍前は、環境講座への参加や子ども向けの講座、ボランティア活動に関わった多い回答であった。

表-3　受講動機

年度	参加動機	回答数	女性	男性
2017	本人又は親族が親子講座に参加した	2	50代	50代
	東京家政大学以外や過去のリーダー養成講座に参加	2	20代、50代	－
	子ども向けの講座の開催経験あり（料理、紙芝居、北区子ども講座）	3	40代(2)	50代
	退職後に環境関係の活動に興味あり	1	－	50代
	その他の環境講座受講に参加（他大学）	3	－	60代(2)、70代
2018	本人又は親族が親子講座に参加	1	－	40代
	東京家政大学以外や過去のリーダー養成講座に参加	1	60代	－
	子どもに関わる仕事をしている（学童）	2	30代(2)	－
	その他の環境講座受講に参加（ホタル講座）	1	－	40代
	ボランティア活動	1	70代	－
2020	東京家政大学以外や過去のリーダー養成講座に参加	1	30代	－
	コロナ禍で時間ができた	1	－	30代
	教育関係に興味がある	2	30代、40代	－
	子どもに関わる**仕事**をしている	1	60代	－
	自然に関わる**仕事**をしている（園芸）	1	－	40代
2021	本人又は親族が親子講座に参加	2	30代	40代
	東京家政大学以外や過去のリーダー養成講座に参加	4	50代(2)、60代	70代
	子どもに関わる**仕事**をしている	2	30代、40代	－
	環境に関わる**仕事**をしている	1	－	50代
	仕事で環境の知識を活かしたい	2	30代	40代
	自然や園芸に興味がある	1	－	30代
	コロナ禍で地域や地域の自然に興味を持った	3	50代(2)	50代
	退職後に環境関係の活動に興味あり	2	－	60代(2)
	子どもと話す話題にしたい	2	40代	30代
	社会活動に参加	1	60代	－

注：複数回答の場合もある

５．考察

応募者数については、2018 年から 2019 年にかけては減少傾向であったものの、2020 年と 2021 年は増加傾向に転じた（2020 年以降は定員数減、2021 年には開催回数増）。2018 年や 2019 年の減少傾向については、本調査では理由を把握するに至らなかった。2020 年や 2021 年で増加傾向がみられることについて、自己紹介での受講動機の結果と合わせて検討する。コロナ禍前と比較して、コロナ禍下の受講者は、環境教育の知識を「仕事」にて活用しようとしている受講者がみられ、コロナ禍前ではすでに環境や子どもに関わった活動をしてい

た受講者が多く、自身の知識や経験、活動を発展させたいと考えていた層の受講があった。その傾向と比較し、コロナ禍下では、今までに環境や教育、社会活動の経験はないが、コロナ禍で地域や地域の自然環境に興味を持ったという新たな層の応募があり、その様な層の増加が全体の応募者数の増加傾向に寄与した可能性が考えられた。

また、コロナ禍下に男女別では女性、年代別では30代の応募者が多い傾向であった。この様な受講者が増えた背景については、本研究の調査項目では把握できなかった。しかしながら、株式会社電通が実施した調査では、コロナ禍により環境意識や社会課題に対する意識変化の傾向が報告されている[11)]。加えて、女性の増加傾向については、東京都が調査した「令和3年度男性の家事・育児参画状況実態調査」で報告されたように、女性による家事負担や男女での家事時間差の拡大がみられる一方で、仕事以外に使用できる時間の増加、コロナ禍下に男性の家事や育児に対する関心の高まりが把握されている[12)]。

この様な調査の報告のように、環境意識やコロナ禍による生活様式の変化が、女性や30代の受講者の増加に影響した可能性は考えられるが、今後の研究課題としたい。事前アンケートでの受講理由の男女別比較では、女性の方で「講座の内容に興味を持った」、「生活の役に立つ」、「自分自身の勉強になると思った」が有意に高くなっており、学習意欲の高さが把握できる。コロナ禍下では、女性の応募者も増加傾向にあり、女性において学習意欲が高い傾向と併せ、社会環境の変化のなかで、女性が市民講座に参加しやすい環境やその背景についての検討は重要であろう。

本研究では、東京家政大学で実施された北区環境リーダー養成講座（スタンダードコース）の受講者の属性を時系列にて把握し、コロナ禍前とコロナ禍下にて比較を行った。その結果、コロナ禍下では30代の働き世代、女性受講者、社会活動に参加経験のない新たな層の参加が明らかとなった。今後は、持続可能な地域や社会の実現に向け、引き続いての環境教育指導者養成講座受講者の参加要因に関する調査と共に、受講後活動の制度設計等、様々な主体が環境教育に参加できるシステムの検討が望まれる。

謝辞

調査にご協力頂きました皆様に感謝申し上げます。また、本研究は東京都北区の「北区環境大学事業」にて実施されました。

引用文献

１）中央環境審議会企画政策部会「これからの環境教育・環境学習−持続可能な社会をめざして−」（答申），平成11年12月24日
２）環境省，「人材認定等事業の登録制度」，http://www.env.go.jp/policy/post_96.html（2022年1月6日閲覧）
３）環境省，「環境カウンセラーとは」https://edu.env.go.jp/counsel/01.html（2022年1月6日閲覧）
４）環境省，「教職員等環境教育・学習推進リーダー育成研修」（報道発表資料），https://www.env.go.jp/press/109921.html（2022年1月6日閲覧）
５）降旗信一・宮野純次・能條歩・藤井浩樹「環境教育としての自然体験学習の課題と展望」，環境教育19(1)，3-16，2009
６）佐島群巳・堀内一男・山下宏文・小澤紀美子編『生涯学習としての環境教育』，国土社，10（224），1992
７）五十嵐牧子「生涯学習社会の視点からみた環境教育の意義」，文教大学教育研究所紀要12，47-54，2003
８）阿部治「「持続可能な開発のための教育」(ESD)の現状と課題」，環境教育19(2)，21-30，2009
９）東京都北区生活環境部環境課自然環境みどり係「北区環境大学」，

https://www.city.kita.tokyo.jp/kankyo/kankyodaigaku.html（2021 年 12 月 15 日閲覧）

10）東京都北区生活環境部環境課自然環境みどり係「東京都北区環境リーダー養成講座」，https://www.city.kita.tokyo.jp/kankyo/youseikouza.html（2021 年 12 月 15 日閲覧）

11）株式会社電通「“サステナビリティ”や企業/ブランドの“パーパス”（社会に対する志・社会的存在意義）に関する意識調査」（2020 年 10 月），https://dentsu-ho.com/articles/7599（2022 年 1 月 6 日閲覧）

12）東京都都民生活部男女平等参画課「令和 3 年度男性の家事・育児参画状況実態調査」，2021

見学型環境講座の企画と運営～国際空港での水際対策から環境を考える～
Planning and management of tour-type environmental courses ～Thinking about the environment from border control measures at the international airport～

岡 本 明 子
環境カウンセラーESD 学会

概要:事例紹介：国際空港での見学型環境講座、環境・水際対策・安全などを学ぶ
2020 年から始まった新型コロナ感染症の蔓延は、2022 年 1 月現在、いまだ終息のめどは立たない。今、改めて検疫などの水際対策の重要性への関心が集まっている。
私は、15 年以上前から水際対策の重要性に着目、税関や検疫などの役割の講義を受けるだけでなく、現場の見学をするという見学型環境講座を企画運営してきた。より多くの人に、関心を持ってもらい、重要性に気づいてもらうためだ。
この稿では、2008 年から中部国際空港（セントレア）でほぼ毎年開講してきた見学型環境講座、環境カウンセラーと行く『セントレアまるごとウォッチング』を例に、開講の意図や意義、運営上の注意点、参加者の反応などを報告する。
キーワード:空港、水際対策、環境教育、CIQ、検疫、見学型環境講座

1. はじめに

自然豊かな環境で育ったため、環境の変化には敏感だった。見慣れない生物の侵入に驚き、違和感を持つことも多かった子供だった。のちに、それが、外来生物と呼ばれ、人間が意図的、非意図的に持ち込んだものの結果だと知るようになった。生態系に及ぼす影響が大きいことも知った。

日本は、周囲を海に囲まれているため、陸続きの国々に比べて、自国の環境・生態系を守りやすい。しかし、鳥類のように、自分の力で海を越えてくる生物もある。グローバル化が進み、人も、モノも、大量に・高速に移動している。

食料やエネルギーなど、輸入に頼らなければ生存できない日本。利便性増大の陰には、意図しないモノの侵入を許すかもしれないというリスクを伴う。これを防ぐのが、水際対策だ。

こんな時代だからこそ重要性を増す水際対策について知り、その意義を広める必要を感じた。

2. 中部国際空港での開催に至るまで

水際対策に興味はあっても、CIQ(税関 Customs、出入国管理 Immigration、検疫 Quarantine）という言葉さえ知らなかった。でも『知りたい・伝えたい』という気持ちを抑えることができず、やみくもに行動を開始した。

2000 年代初め、地球環境という意味での『環境』は認識され始めはしたが、一般的とは言い難かった。環境団体の多くは自然保護が主目的、反対ばかりを叫ぶ人も多かった。所属のない環境カウンセラーである私は、警戒され、面談の約束を取り付けるのにも苦労した。

この状態であっても、思いが勝り、動物検疫所の方に会う機会を得た。『環境と動物検疫、どう関わるのか？』と問われつつも面会を重ねた。動物検疫について聞けば聞くほど、その重要性を実感、広く伝える必要性を強く感じた。ついに 2006 年、動物検疫所の見学会にこぎつけた。

動物検疫所の見学許可は、次につなげる機会となった。2007 年には、『人・生き物・モノの移動と環境』をテーマに、名古屋港周辺の税関・検疫系施設、中部地方整備局（海のごみのゆくえ）、環境省（鳥の移動）をも巻き込んだ、見学型講座へ

と広げていった。

3. 中部国際空港での開催

名古屋港周辺施設の見学会型環境講座は、非常に好評だった。しかし、名古屋港はとても広く、施設が広範囲に分散して存在している。そのため、1 日に 1 施設しか見学できない。そこで、施設がセントレア島の中に固まって存在する中部国際空港での開催を目指した。

空港関係の要は、中部国際空港株式会社。しかし、直接の知人やコンタクトのとれる人はいない。名古屋市や愛知県から出向している人もいるとは聞いているが、誰かもわからない。そこで相談したのがそれ以前名刺交換させていただいていた中部地方整備局の環境担当の方だった。

紹介していただけると、面会までは、スムーズに動く。さっそく伺い、主旨などを説明した。相手は営利企業でもある。名古屋市発行のガイドブックに掲載されるので PR になる、空港会社の環境への取り組みを広く知ってもらえるなどとメリットをも説明した。

結果、講座への協力をいただけることとなった。さらに、エネルギー供給株式会社、リサイクルを担うサンエイ株式会社などの関係会社にも紹介していただくことができた。すぐ面談の約束を取り付けて伺ったことは言うまでもない。両会社とも、協力をお願いすることができた。

税関や検疫系への依頼は、前年度名古屋港周辺で開催した時お世話になった担当者に紹介を依頼、空港の担当機関につないでもらった。ただ、『私たちは黒子です。存在に気づかれないほど自然に(検査)できるのがいいのです』と慎み深いお言葉も。存在を知ってもらい、入国者が来日前に気づいた方がいいのではなどと説得して、開講につなげることができた。

途中、税関の担当者に入国管理庁を紹介していただき、CIQ 関係全てで講義＋見学が可能となった。国際郵便局は、何度かお願いに上がったがなかなかかなわず、残念に思っていた。が、参加者からの紹介で面会にこぎつけることができた。この講座は、本当に、多くの方々の繋がりのおかげで成立できている。

現在では、空港島全体を俯瞰、水際対策、環境、安全をテーマに、CIQ 全機関、中部国際空港株式会社やその関連会社、飛行機の安全航行を護る航空気象台なども加え、省庁だけでなく、官民をもまたいだ講座となっている。

途中、機械の検査や大規模修理など、様々な理由で一部開催できない場合もあったが、おおむね、現在の形で開講できている。関係の皆様には、心から感謝している。

表 1 は、開催年度と見学先を一覧にしたものだ。2007 年度までは、名古屋港周辺での講座、2008 年度からは、中部国際空港、セントレアでの開講だ。凸凹がありながらも、水際対策・安全・環境の視点からの安定した見学＋講義が維持できていることがわかる。

ただ、2020 年以後、コロナの影響は受けている。企画段階での不可、間際での不可、当方都合の中止などなど。企画が講座実施日の 4～10 か月前であるため、予測がつかないためだ。計画しないという選択肢もあるが、計画しないと何もできなくなってしまう。関係機関とのつながりが切れてしまう恐れもある。企画の継続は必須だ。

コロナその他の理由で中止になった場合、代替の企画を計画する。日時の変更、見学は中止で講義のみ、空港島ではなく名古屋市内での座学などをお願いしたこともある。完全中止の場合もパンフレット送付など、できるだけ情報を伝えられるよう、努力している。

平日昼間、5 日ほどの連続講座、10 年以上似た内容での開催にもかかわらず、参加者が集まる。仕事のやりくりが大変と言いつつ熱心な人が多い。10 年以上開催し続けていると、どう変わっているか・変わっていないのかを知りたいといったリピーターが参加することもある。

表1：『なごや環境大学』環境カウンセラーと行くシリーズで企画運営した座学・見学依頼先

	水際対策							安全			環境配慮				別講座	
	税関	入国管理庁	検疫	動物検疫	植物防疫	国際郵便局	環境省	航空気象台	警察	海上保安庁	中部国際空港（株）	エネルギー供給（株）	水素ステーション	サンエイ／リサイクル	家畜保健衛生所	衛生検査所
	財務省	法務省	厚生労働省	農林水産省			環境省	気象庁	愛知県	海上保安庁					愛知県	名古屋市
2006				○港				○名古屋								
2007名古屋	○港		○港	○港	○港		○港									○衛生
2008	○		○	○	○		○			○港	○座学滑走路	○		○		○衛生 ○食肉
2009	○		○	○	○			○		○	○座学滑走路	○	○東邦ガス	○		
2010	○	○	○	○	○		○	○		○	○座学滑走路	○	○東邦ガス	○		
2011	○	○		○	○		○	○			○座学滑走路	○	○東邦ガス	○	○	
2012	原発事故を受けエネルギー講座を敢行															
2013	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○座学滑走路	○	○東邦ガス	○		
2014	○	○	○	○	○		○	○	○		○座学滑走路	○	○東邦ガス	○		
2015	○	○	○	○	○		○	○			○座学滑走路	○	○東邦ガス	○		
2016	○	○	○	○	○	○	○	○			○座学滑走路	○	○東邦ガス	○		
2017	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○		○		
2018	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○				
2019	○	○	○	○	○	○	○				○座学滑走路	○中止	○空港会社	○		
2020	△	△	○中止	○	○中止	○	○	△			○座学	△		△	○	○食肉
2021	○	○中止	○中止	○	○中止	○	○	○中止			○座学滑走路		○空港会社			

1. 港は中部国際空港ではなく、名古屋港周辺の施設。
2. 水素ステーション：従来からの施設は東邦ガスが管理していたが、老朽化で廃止。空港会社設置の水素ステーションは貨物地区（制限区域）にあり、普通は、関係者以外入ることはできない。
3. △は、関係者の講義なし。ビデオやパンフレットなどを利用し、岡本が説明。
4. ○中止は、計画段階（4～10 か月前）では見学予定だったが、後に中止。
5. 右欄の、家畜保健衛生所、衛生検査所、食肉衛生検査所は、同年度に開催した別テーマの講座で見学した施設。食の衛生に関する箇所のみ。

見学先には、ご迷惑をおかけしているが、広報にもなっているようで、毎年開催が続いている。

4. 配慮していること

これら一連の講座は、名古屋市環境局が行っている『なごや環境大学、共育講座』として企画運営している。毎年 2 回、講座の企画募集がある。申請し、認められると、ガイドブック（図 1：2021 年度セントレア講座の事例）や HP への掲載といった広報の支援や、金銭的補助が受けられる。

何より、この講座でありがたいのは、見学先への依頼書を発行してもらえる点だ。見学先によって異なるが、ほとんどの見学先に、自治体などが発行する、それぞれ決まった形式の見学依頼書・講師派遣依頼書などが必要となる。依頼書がなければ、座学も見学もお願いできない。

また、判断しがたい時には相談にのっていただいたり、決めかねている場合には判断を仰いだりもしている。名古屋市、なごや環境大学実行委員会事務局の存在なくして、これらの講座は成り立たない。なごや環境大学事務局の皆様には、心から感謝している。

この講座は、本当に多くの機関・人の協力によって成り立っている。安全な講座運営のために、特に心がけていることを列挙する。

4-1. 座学・見学をお願いする関係機関

当然ながら、関係機関やその担当者との信頼関係は不可欠だ。講座開催受け入れの可否から始まり、日程、講座内容、ガイドブック記載の内容確認など、多岐にわたる調整が必要となる。

メールだけ、一気にまとめて、などより簡易な方法をとることも可能だが、私はあえて、直接面会、何度も足を運んで、という方法を取っている。打ち合わせの調整時に今は忙しいからメールで、とか、〇月以後に、などと指定されることもあるが、できればお伺いして直接お目にかかりたい、というメッセージを送り続けるようにしている。

なぜなら、お願いするのは国の機関がほとんど、数年ごとに担当者の異動がある。1 年も間が空くといつの間にか担当者が変わり、メールが通じない、という事もありうる。講座開講が伝わっておらず、慌てて再調整したこともある。そんな事態を防ぐためにも、信頼関係を保ち、連絡は密にしておきたい。

4-2. 参加者

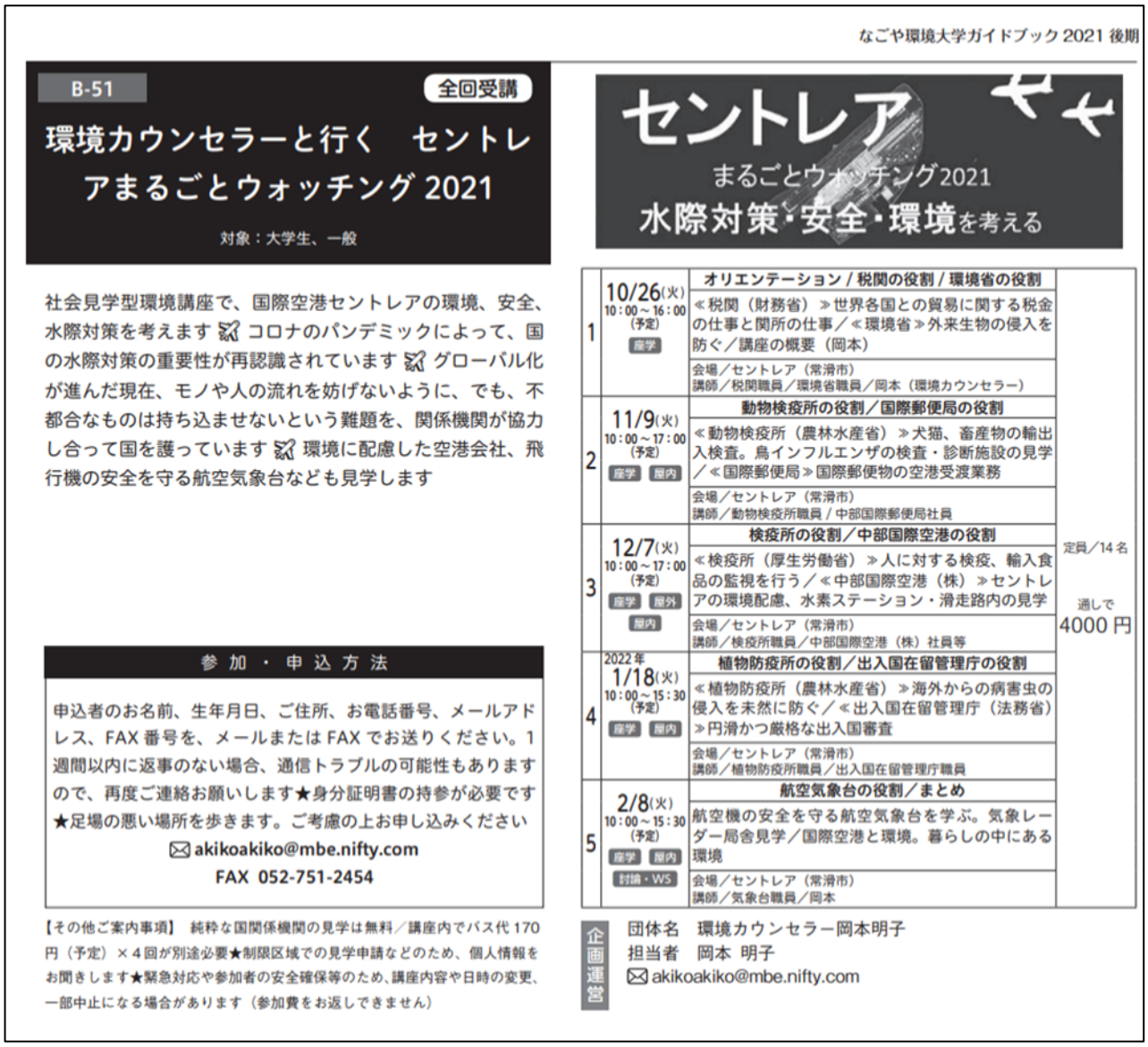
どの様な講座にも言えることだが、見学型の講座ではよりいっそう、参加者との信頼関係が必要となる。

この講座では特に、普通では入ることのできない制限区域、パスポートを見せなければ通れないゲートの先などにも見学で訪れる。そのため、見学申請の折には、参加者の住所氏名だけでなく、生年月日まで記載する必要が出てくる。私を信用してもらい、正しい内容を提出してもらわなければならない。個人情報の取り扱いには神経を使う。

また、主催者として、不信の残る参加者を受け入れてしまい、見学先に迷惑をかけるわけにはいかない。一般公募のため、より慎重な、参加受け入れをしている。まず、メールか FAX で申し込みを受ける。直接本人と連絡を取った後実際に電話。申告のあった住所に間違いがないか、転送不要の郵便を出すこともある。連絡先や申請住所があいまい・変わるなど不信の残る場合、なごや環境大学事務局と相談して、定員に満たなくても、お断りしている。

その後、参加登録票を提出してもらう。住所・氏名など必要事項を記載してもらうだけでなく、あらかじめ電話で事情を話した注意事項にも、同意のサインをもらう。(図 2：参加登録票の一部)

住所などは、免許所などの記載と同一にするようお願いし、講座初日には、申請内容と免許証などとを照合する。参加者にとっては、会ってもいない講座講師に個人情報を伝えるのは抵抗がある事と思う。参加受け入れ前の電話は、その不安



なごや環境大学ガイドブック 2021 後期

B-51　全回受講

環境カウンセラーと行く　セントレアまるごとウォッチング 2021

対象：大学生、一般

社会見学型環境講座で、国際空港セントレアの環境、安全、水際対策を考えます コロナのパンデミックによって、国の水際対策の重要性が再認識されています グローバル化が進んだ現在、モノや人の流れを妨げないように、でも、不都合なものは持ち込ませないという難題を、関係機関が協力し合って国を護っています 環境に配慮した空港会社、飛行機の安全を守る航空気象台なども見学します

参加・申込方法

申込者のお名前、生年月日、ご住所、お電話番号、メールアドレス、FAX 番号を、メールまたは FAX でお送りください。1 週間以内に返事のない場合、通信トラブルの可能性もありますので、再度ご連絡お願いします★身分証明書の持参が必要です★足場の悪い場所を歩きます。ご考慮の上お申し込みください

akikoakiko@mbe.nifty.com

FAX 052-751-2454

【その他ご案内事項】 純粋な国関係機関の見学は無料／講座内でバス代 170 円（予定）×4 回が別途必要★制限区域での見学申請などのため、個人情報をお聞きします★緊急対応や参加者の安全確保等のため、講座内容や日時の変更、一部中止になる場合があります（参加費をお返しできません）

セントレア

まるごとウォッチング2021

水際対策・安全・環境を考える

1	10/26(火) 10：00～16：00（予定） 座学	オリエンテーション / 税関の役割 / 環境省の役割 ≪税関（財務省）≫世界各国との貿易に関する税金の仕事と関所の仕事／≪環境省≫外来生物の侵入を防ぐ／講座の概要（岡本） 会場／セントレア（常滑市） 講師／税関職員／環境省職員／岡本（環境カウンセラー）	定員／14 名 通しで 4000 円
2	11/9(火) 10：00～17：00（予定） 座学 屋内	動物検疫所の役割／国際郵便局の役割 ≪動物検疫所（農林水産省）≫犬猫、畜産物の輸出入検査。鳥インフルエンザの検査・診断施設の見学／≪国際郵便局≫国際郵便物の空港受渡業務 会場／セントレア（常滑市） 講師／動物検疫所職員 / 中部国際郵便局社員	
3	12/7(火) 10：00～17：00（予定） 座学 屋外 屋内	検疫所の役割／中部国際空港の役割 ≪検疫所（厚生労働省）≫人に対する検疫、輸入食品の監視を行う／≪中部国際空港（株）≫セントレアの環境配慮、水素ステーション・滑走路内の見学 会場／セントレア（常滑市） 講師／検疫所職員／中部国際空港（株）社員等	
4	2022 年 1/18(火) 10：00～15：30（予定） 座学 屋内	植物防疫所の役割／出入国在留管理庁の役割 ≪植物防疫所（農林水産省）≫海外からの病害虫の侵入を未然に防ぐ／≪出入国在留管理庁（法務省）≫円滑かつ厳格な出入国審査 会場／セントレア（常滑市） 講師／植物防疫所職員／出入国在留管理庁職員	
5	2/8(火) 10：00～15：30（予定） 座学 屋内 討論・WS	航空気象台の役割／まとめ 航空機の安全を守る航空気象台を学ぶ。気象レーダー局舎見学／国際空港と環境。暮らしの中にある環境 会場／セントレア（常滑市） 講師／気象台職員／岡本	

企画運営
団体名　環境カウンセラー岡本明子
担当者　岡本 明子
akikoakiko@mbe.nifty.com

図 1：掲載されたセントレア講座／出典：2021 年度後期なごや環境大学ガイドブック

の軽減をも狙っている。

見学先は、緊急時には即対応が必要になる機関ばかりだ。参加者には、緊急時には講座がキャンセルになる可能性を理解した上で参加してもらっている。

4-3. 気象や社会情勢など

昨今のコロナ蔓延が社会生活に影響を与えているように、学校だけでなく、一般対象の講座にも、当然影響する。私は、安全な講座運営を強く意識しているため、用心深めな決定をすることが多い。

特に開催場所が中部国際空港であるセントレア講座では、その傾向が顕著だ。参加者からの苦情を覚悟して、変更、中止の決定を早めに下す。見学先は、緊急時には即対応が必要になる機関ばかり、その重要性を学ぶための講座という講座の趣旨を理解した参加者ほど、納得して下さる。中止した見学先のパンフレットなどを手配し郵送するなど、できる限りの手当てをすると、あまり苦情は出ない。

気象条件も、問題となることがある。中部国際

1．現地集合・現地解散とする。集合時間に遅れた場合、欠席とする。	
同意する	同意できない
2．足場の悪い中、30 分以上歩く事もある。	
同意する	同意できない
3．コロナの蔓延、電車の運休、事件発生の場合など、突然、講座内容が変更になることもある。見学が講義のみ又は講座無し、場所の変更など その場合も、返金に応じられない。 （例）新インフルエンザの発生、台風の接近、規模の大きな異物混入等	
同意する	同意できない
4．コロナ対応など、講座運営に差障りのある場合、講座途中でも受講をお断りすることもある。（マスク着用拒否、写真不可区域での写真撮影など）	
同意する	同意できない

・1～4 はどちらかに〇をつけてください。
・この票の受理を持って、正式参加申し込みとします。
・いただいた個人情報は、講座運営に関わる申請、連絡のためのみに用い、講座終了後は破棄します。

図 2：参加登録票の一部：電話で説明した後、記載・提出してもらう／岡本作成

空港に行く電車は 1 路線、強風による遅延や運休がある。事前に分かれば見学先を調整のうえ参加者に連絡、などの手段をとる。

いずれの場合も、参加者との連絡手段を複数確保しておくと安心だ。前日、当日のメールチェックも念押しする。参加者には、緊急時には講座がキャンセルになる可能性を理解した上で参加してもらっている。

5. 課題と展望

『純粋な国関係機関の見学は無料』という大原則がある。ここをしっかり守らなければ、この見学型講座は組むことができない。つまり、実際に支払う会議室代は参加者から徴収できるが、企画調整という煩雑な事務経費を参加者に請求できない、などなどの制約があり、儲けようと思ったら企画できない。参加人数によっては自腹を切る覚悟のいる講座だ。知って欲しいという思いで続けている。

実際に空港で見学会型講座を企画する以外にも、機会を見つけて水際対策の重要性などを伝えている。

環境省中部地方事務所主催の生物多様性の日、ＮＨＫ名古屋放送局などでブースを出展もしてきた。その取り組みが、NHK 教育テレビ『ど～する地球のあした』で環境カウンセラーの活動として放映もされた。

また、名古屋市教育委員会主催の『環境未来探検隊』指導員として中部国際空港を紹介、引率したりもしてきた。所属する『日本科学技術ジャーナリスト会議』の会報で報告するなど広報に努めている。

6. おわりに

見学型講座は、準備が大変なうえに、金銭的なリスクも大きい。でも、参加者を集めやすい、参加者に大きな印象を残せるなどの利点もある。目的を明確に示し、有効な見学型講座を企画していきたい。

この稚文が、皆様の参考になればと願う。

【参考文献など】

なごや環境大学事務局『なごや環境大学ガイドブック』2006 年～2021 年
日本科学技術ジャーナリスト会議『会報 70 号』

温塩水解凍法により解凍したマグロ魚肉中での腸炎ビブリオ菌 *Vibrio parahaemolyticus* の挙動をもとにした食品安全の教育

Food safety education through changes in the growth and decline of *Vibrio parahaemolyticus* in tuna meat after soaking in warm-salt water

小長谷 幸史[1,2] 諸橋 瑞希[1]
[1]新潟薬科大学応用生命科学部, [2]新潟県立栃尾高等学校

概要 大学の卒業研究で，実際の食中毒の病原体である *Vibrio parahaemolyticus* を異なる方法で解凍した冷凍マグロの魚肉に接種して本菌の消長を調べた。その結果，解凍前に塩水中で短時間加温してから解凍した魚肉では一部の魚肉の検体で本菌が生残しやすくなる傾向が見られた。これに対してそれ以外の方法で解凍した魚肉では，先行研究と同様に本菌は魚肉中で減少ていたことから，食品の加工方法が変わるとそれまでと異なった危険性が増すことを学生は学習したとともに，実験を行ったことで様々な問題解決の方法を学んだ。

キーワード 卒業研究　食中毒　つくる責任　安全な水と食品　食品製造　食品安全教育

緒言

食中毒は，有害なウイルスや微生物，微生物の産生する毒物，有害物質などに起因する疾病であり，世界では５億人を超える患者が発生し，35 万人を超える死者が発生している。食中毒の発生は，アフリカと東南アジアが多く，患者の 40%以上が５歳未満の乳幼児である[3]。食中毒はまた，患者に医療費などの負担を強いるだけでなく，事業者の食品の回収と廃棄，工場や厨房などの洗浄と消毒，行政の調査や報道など社会全体に大きな負担を強いることが知られている[8]。

食中毒の予防には，つけない，増やさない，殺す（やっつける），の３原則があり，この原則は表現の違いはあるものの国内外でほぼ同じ内容が示されている[6]。これを実現するためには，水を含めた衛生的な環境，加熱や冷却などの施設設備，従業員の教育などが必要になる。これらのことは国際連合の掲げる持続可能な開発目標（SDGs） に示されている 17 の目標[14]の３ すべての人に健康と福祉を，6 安全な水とトイレを世界中におよび 12 つくる責任つかう責任に関わってる。また，従業員には微生物と食品安全に関わる教育訓練を理解し実践できるだけの基礎的な知識と技能が必要とされ，これは目標 4 質の高い教育をみんなに，が実現していることで成し得ることと考えられる。

腸炎ビブリオ食中毒の原因菌である *Vibrio parahaemolyticus* はグラム陰性，通性嫌気性の桿菌で，生育に食塩を必要とし，2～3%の食塩を含む培地で最もよく生育する。増殖温度域は 10～43℃で最適温度は 30～37℃，増殖可能な pH 域は 4.8～11.0 で増殖の最適 pH は 7.5～8.5 である[17]。本菌による食中毒はアジやイカなどの海産魚介類で多く発生し，本菌で汚染された食品を喫食した後に通常 7～18 時間の潜伏期の後に，激しい腹痛，吐き気，水様の下痢，軽度の発熱の症状を呈する[17]。本菌は菌体表面にある O 抗原の型により 11 型，莢膜と呼ばれる菌体外にできる膜である K 抗原により 74 型に分類されており，食中毒事例で分離されたものの多くは血清型 O3:K6 型を示すものである[17]。

マグロは我が国では特に多く消費されている海産魚類であり，その多くが冷凍状態で流通している[18]。2011～2018 年の間の厚生労働省の食中毒統計[4]では本菌による食中毒が 77 件，患者数は 1205 名報告され，その多くは寿司や刺身が原因食品であり

ながらマグロが原因であると明記されている本菌の食中毒は少ない。この期間にマグロの刺身が原因食であるとされた食中毒事例は 2011 年 9 月に神奈川県で 1 件で 3 名の患者が発生したものと 2017 年の 9 月に岩手県で 1 件で 11 名の患者が発生したものが報告されているのみである。マグロでの本菌での食中毒の報告事例が少ない理由として，マグロ魚肉では本菌を接種しても生育しないことから[9, 13]，マグロ魚肉中では発症に必要な菌数に達しないためと考えられる。マグロ魚肉中に接種した本菌が生育できない理由として，所ら[9]はマグロ魚肉をすり潰して得たホモジネートに食塩水を加えると本菌が生育できるようなったことから，魚肉中の塩分含量が少ないことが原因であると推察した。

冷凍マグロの解凍法として，マグロ魚肉を解凍前に 30℃程度の食塩水中で 1 分程度加温してから解凍する温塩水解凍法があり，この方法を行うと比較的短時間で解凍でき，かつ解凍後のマグロ魚肉の官能試験の結果が良好であることが報告されている[18]。このような方法は，一般消費者に対してもインターネットでは，日本かつお・まぐろ漁業協同組合[10]をはじめ水産物の販売店や料理方法の紹介サイトなどの様々なウェブサイトで紹介されている。しかし，温塩水解凍法を行うとマグロ魚肉表面の塩濃度が上昇することから[10]，魚肉が本菌が増殖しやすい環境になる可能性が考えられた。

これらのことは持続可能な開発目標（SDGs） に示されている 17 の目標の 3 すべての人に健康と福祉を，6 安全な水とトイレを世界中におよび 12 つくる責任つかう責任に関わっていて，付随して 9 産業と技術革新の基盤をつくろうと 14 海の豊かさを守ろうに関わっていると思われる。そこで本研究では，大学 4 年生の卒業研究のテーマとして温塩水解凍法により解凍したマグロ魚肉に本菌を接種し，その後の消長を調べることで，温塩水解凍法の安全性を検討する研究を行い，そのことが学生にとってどのような学習になるかを検討した。

材料および方法

1 使用検体

接種試験には市販の冷凍ミナミマグロ赤身を使用した。魚肉は購入後−80℃で保存した。

2 使用菌株

V. parahaemolyticus 血清型 O3:K6 RIMD2210633 株を使用した。

3 マグロ魚肉の解凍方法

マグロの魚肉は米田ら[18]の方法により 1）冷蔵緩慢解凍法, 2）温水解凍法, 3）温塩水解凍法の 3 つの方法で行った。1）冷蔵緩慢法は，凍結保存したマグロ魚肉を 10 g とり，アルミホイルで包んだ状態で 4℃の気相中に一晩置いた。2）温水解凍法では，マグロ冷凍魚肉 10 g に対して 30℃に加温した滅菌水道水 100 mL に 40 秒間浸漬し，ペーパータオルで水分を拭き取った後，サランラップ（旭化成ケミカルズ）で包んで 4℃の気相中に 2 時間置いた。3）温塩水解凍法は，2）と同様の操作を滅菌水道水の代わりに 30℃の 3%（w/v） の滅菌食塩水を用いて行った。

4 魚肉への接種

本菌の菌体は使用する前日に 1.5% NaCl 加 Trypticase soy agar 培地（TSA，ベクトン・ディッキンソン）に接種して，35℃で培養した後に形成されたコロニーから菌体をとり，約 10^6 cfu/mL になるように 0.75%（w/v） 滅菌食塩水に懸濁した。得られた菌懸濁液を 10μL 解凍後の魚肉に接種し，35℃で 0 および 4 時間インキュベーション後，生菌数を測定した。

5 生菌数測定

魚肉のホモジネートあるいは食塩水を ES ビブリオ寒天培地（栄研化学）に寒天平板法に Eddy Jet 型スパイラルプレータ（GSI クレオス）で塗抹して，35℃で一晩培養した後，形成された青緑色のコロニー（集落）を計数した。

細菌の数は，菌体を含む液体試料を寒天培地上に形成したコロニーの数を計数して得られた数値（コ

ロニー形成単位, cfu）を算出することで測定した。

6 魚肉の pH 測定

魚肉の pH は約 5 g の魚肉に脱気したイオン交換水を 5 mL 加え，ガラス棒で魚肉を潰したものを，F-52 型 pH メータ（堀場製作所）を用いて測定した。

7 魚肉の塩分濃度の測定

魚肉の塩化物イオン濃度はモール法[12]による滴定により測定した。

結果

魚肉の解凍を先に述べた 3 種類の方法で行った後にマグロ魚肉にに本菌の菌体を接種した結果，食塩水を用いない冷蔵緩慢解凍法または温水解凍法で解凍した場合には, 4 時間後に生菌数を測定すると菌数の減少が見られ，一部の検体では検出できなくなるまで（$<1.0 \times 10^2$ cfu/g）まで減少した。これに対して塩水を用いて解凍した場合, 6 検体中 3 件体では菌数は減らない，あるいは 1 桁程度のわずかな増加傾向が見られ, 3 件体では菌数の減少が見られた。魚肉の pH が同じものを同じ方法で解凍しても，魚肉に接種した後の本菌の挙動は異なっていた（表 1）。

生菌数は従来用いられていたアルカリペプトン水を使った MPN 法で一部の魚肉の菌数を測定したが，今回用いた ES 寒天培地と大きな違いはみられなかった。

一部の魚肉の pH を測定した結果 pH6.7 の魚肉と 5.9 の魚肉があった（表 1）。

解凍に用いる食塩水に本菌の菌体を約 10^3 cfu/mL になるように接種し, 35℃でインキュベーションした結果，解凍に用いる前の食塩水では *V. parahaemolyticus* は 4 時間で検出できなくなるまで減少したが，解凍に用いた後の食塩水では本菌は増殖していた（表 2）。

試験に使ったマグロ魚肉から一部をとり塩化物イオンを測定したが，いずれも 0.12 mol/L であった。

表 1 魚肉に接種した後の *V. parahaemolyticus* の生菌数

	V. parahaemolyticus の菌数（cfu/g）		
	0 hr	4 hr	pH
冷蔵緩慢解凍法	3.2×10^3	1.0×10^3	NT**
4°C	4.0×10^3	1.8×10^3	NT
	9.1×10^2	ND*	NT
	8.5×10^3	2.4×10^3	NT
	1.8×10^3	1.1×10^3	6.7
	2.1×10^3	ND	5.9
	1.8×10^3	5.1×10^2	5.9
	2.7×10^3	1.3×10^3	NT
温水解凍法	8.1×10^3	ND	NT
30°C	7.4×10^3	1.3×10^3	NT
	1.7×10^3	1.0×10^3	6.7
	1.5×10^3	ND	5.9
	1.6×10^3	6.1×10^2	5.9
温塩水解凍法	4.1×10^2	ND	NT
30°C	7.6×10^3	2.0×10^3	NT
	1.5×10^3	9.5×10^3	6.7
	1.9×10^3	ND	5.9
	1.8×10^3	5.1×10^2	5.9
	2.4×10^3	6.6×10^3	NT
	6.0×10^2	2.1×10^3	NT

*ND: Not detected ($<1.0 \times 10^2$)
** NT: Not tested

考察

マグロの魚肉中では本菌は増殖しない，あるいは減少することが報告されていて[2,6]，本研究でも解凍に食塩水を用いなかった場合に同様の結果が得られた。堀江ら[2]はサバやメカジキなどのいくつかの種類の赤身魚に本菌を接種すると，魚肉の pH が 6.0 以下のもので本菌が生育しなかったことから，生育しない原因は pH が低いことであると推察した。これに対して，本研究で用いた魚肉にも pH 6.7 のものがあり，この魚肉に本菌を接種すると，温塩水解凍法で解凍した魚肉でのみ本菌がわずかに増殖する傾向が見られたものの，1 桁程度の小さな

表 2 魚肉浸漬後の塩水に接種した *V. parahaemolyticus* の菌数

	V. parahaemolyticus の菌数 (cfu/ml)			
	0hr	4hr	8hr	24hr
魚肉浸漬後の塩水	5.1×10^2	1.0×10^3	1.9×10^4	NT*
	6.1×10^2	2.1×10^3	1.5×10^4	NT
	8.1×10^2	1.8×10^3	1.9×10^4	NT
	6.1×10^2	2.6×10^3	2.2×10^4	4.8×10^6
	6.1×10^2	2.2×10^3	1.9×10^4	3.0×10^6
	5.1×10^2	1.8×10^3	1.7×10^4	3.9×10^6
魚肉浸漬前の塩水	1.2×10^2	$<1.0 \times 10^2$	NT	NT

*NT: Not tested

変化で，他の二つの方法でおなじ pH の魚肉を解凍したものでの菌数の変化はみられなかった。マグロ魚肉のｐH は 6.0 より低いことが多いが[5,13,16]。マグロ魚肉の pH は漁獲後のに氷蔵すると 7 時間後までは pH 6.0 より高く，その後時間が経過すると筋肉中に乳酸が生成することで pH 6.0 以下になる[16]。このことから，冷凍方法や保存方法の変化により，今後 pH が 6.0 を上回るマグロ魚肉が流通する可能性も考えられる。所ら[9]は，マグロ魚肉に 0.5 または 1%食塩水を加えてすりつぶした後に，本菌を接種すると本菌が生育するようになったため，マグロ魚肉の塩濃度が低いことが本菌が生育しない原因であると推察した。しかし，このときの実験では 20 g のマグロ魚肉に 80 mL の食塩水を加えていることから，食塩が加えられただけでなく，水分が加わることにより pH が変化したことや魚肉の成分が希釈されていたことが本菌が増殖する原因である可能性も考えられる。今回用いた解凍前の魚肉のなかでｐH 5.9 と 6.7 だったものの塩化物イオン濃度を測定すると，いずれも 0.12 mol/L であったため，魚肉ごとの塩の含量には差がないと推察された。別の実験では，本菌の菌体を 1.0%（w/v）の食塩水に懸濁して 10 g のマグロ魚肉にこの食塩水を 100 μL 接種すると 4 時間後には本菌は 1 桁（約 10 倍前後）以上増殖したが，接種直後の魚肉全体の菌数が同じになるように菌濃度を調節して 10 μL 接種したときには増殖しなかった（データ非提示）。これは，菌の懸濁液を接種した部分に，菌を懸濁した食塩水により局所的に本菌が生育できる環境が形成されたためであると考えられた。これらのことから，マグロで本菌が生育しない理由は，pH や塩濃度あるいは筋肉に蓄積した乳酸などの要因が複合的に影響しているためであると推察され，マグロ魚肉に食塩水を加えることで，魚肉の塩濃度や pH が変化し，また乳酸などが希釈されると考えられた。

温塩水解凍法により解凍したマグロ魚肉に本菌を接種すると，わずかに増殖する傾向が見られたものがあったが，4 時間で 1 桁程度のわずかな増殖傾向であり，イカの肉で同様の条件で実験を行うと 4 時間で 4 桁以上増殖する[2]のに対して非常に緩慢な増殖であった。本菌が食品に 4.1×10^5 cfu/g 存在した場合，刺し身の一切れである約 10 g 喫食すると発症すると考えられている[17]。そのため，イカやゆでダコなどの本菌 が生育しやすい食品[3]では，提供後すぐに喫食しなければ本菌による食中毒の危険性が高くなるが，マグロでは本菌による汚染が著しい場合でなければ，温塩水解凍法で解凍してもその危険性が低いと推測された。しかし，魚肉を浸漬した後の塩水に本菌を接種すると，その後増殖したことから，食塩水が汚染源になる可能性が考えられた。このことは，菌を懸濁する溶液の量やの塩濃度が実験に大きく影響したことを示唆しているものと考えられた。このようなことから，もし，本菌で汚染された塩水にマグロの魚肉が浸漬された場合，本菌が生育することも懸念される。そのため，一度解凍に用いた塩水の再使用を避ける，塩水の容器の洗浄殺菌をなどの管理が必要であると考えられた。

本研究では，温塩水解凍法でマグロ魚肉を解凍した場合も，本菌が著しく生育することはなかった。本菌は培地の食塩濃度が 2～3%のときに最もよく生育し，0.5～1%程度でも生育可能である。さらに実験的に馴らすことで食塩濃度 0.05%でも生育させることができたと報告されている[7]。また，酸ストレスに順化させた本菌は低塩濃度や 45℃でのストレス条件下での生残しやすくなることが知られている[1]。本研究では中性域の培地で一晩培養した新鮮な菌体を，そのまま食塩水に懸濁して用いたが，ストレスに順化させた後の本菌のマグロ魚肉中での挙動にも興味が持たれる。食品の保存方法や加工方法の変化は時として食品の安全性を高め，食品の廃棄率を減少させる場合もあるが，それまでに想定されていなかった危険性が現れることも考えられる。そのため，病原体や食品に対する基本的な知識が必要だが，これまでになかった食品と食中毒原因菌や原因物質の組み合わせによる食中毒の可能性がある

ため，先入観による判断をせずに十分な危害要因の分析と，それに基づいた従業員の教育が必要であると考えられる。

近年は流通の進歩により国内外から様々な食品が流通しているため，安全性を保つための管理手法や従業員の教育がこれまで以上に重要になっていると考えられる。また，マグロの輸入量も年々増加傾向にあり[15]国内の食品産業でも外国人の労働者も多くみられる[11]ことから，食品安全に関する従業員教育には言葉や習慣の壁など様々な問題が生じることが考えられる。このような中で，様々な背景をもつ従業員が従業員教育の内容を理解して実践するためには，基礎として十分な教育を受けている必要があると考えられた。

本研究は大学の卒業研究の一環として行われたものであるが，そのなかで，卒業研究に取り組む学生は，マグロの魚肉に目的外の微生物が付着しないようにするための取り扱いや，実際の病原体である微生物の実験操作を学んでいった。また，魚肉を浸漬する食塩水やその容器の衛生管理という，気が付きにくい問題点にも着目して実験を進めていった。本研究で用いた本菌は重篤な疾病を引き起こす可能性は低い病原体であるが，学生はこのなかで実験室やその周辺の環境を汚染させることなく病原体を扱う姿勢も学んだものと推察された。他にも塩分計のような機器が研究室になかったことに対し，滴定で塩化物イオン濃度を測定するモール法を調べ，過去の授業で習得した中和滴定の手順をもとに実験方法を立ち上げていったことからこのような病原体を用いた卒業研究は，技術や問題解決を学ぶだけでなく，様々な責任を学ぶものだったと考えられた。

以上のことから，食品安全に関する卒業研究はヒトの健康に関することだけでなく，様々な社会への影響や食品をとりまく社会情勢を学ぶ機会として有用であったと考えられる。

1) Wong, H., Peng, P., Han, J., Chang, C. and Lan, S: Effect of mild acid treatment on the survival, enteropathogenicity, and protein production in *Vibrio parahaemolyticus*. Infection and Immunity, 66, 3066-3071 (1998).
2) 加藤博: 各種食品細菌の増殖速度に関する研究. 日本細菌学雑誌 20, 541-544, (1965).
3) 川本伸一: 我が国の最近 10 年間における食中毒発生動向. 日本食品科学工学会誌 64: 1-15.
4) 厚生労働省: 食中毒統計. https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/syokuchu/04.html.（2020 年 2 月 14 日 閲覧）.
5) 小谷幸敏，加藤愛，本多美恵，石原幸雄: 境港産クロマグロのヤケ肉に関する研究. 鳥取県産業技術センター報告 13: 1-10, (2011).
6) 小長谷幸史，微生物制御のためのモニタリングと許容限界(CL)の考え方～温度管理と pH を中心に～ 月間 HACCP 2012 年 12 月号, 83-105.
7) 清水潮. 食品に由来する主な病原微生物. 食品微生物の科学. p. 50-82. 幸書房，東京 (2001).
8) 清水潮. 食中毒の社会的費用. 日本食品微生物学会 19, 87-94, （2002）
9) 所光男,大江章夫,後藤喜一,清水栄治,佐藤隆，伊藤保: マグロ赤色筋と血合筋における腸炎ビブリオの消長. 食と微生物 8, 103-107, (1991).
10) 日本かつお・まぐろ漁業協同組合: まぐろの解凍方法. https://www.japantuna.net/eat/delicious/?id=1498039931-138504. （2021 年 3 月 19 日 閲覧）.
11) 農林水産省食料産業局 (2019)：飲食料品製造分野における外国人材受入れ拡大について. https://www.maff.go.jp/j/shokusan/sanki/soumu/attach/pdf/tokuteiginou-20.pdf. （2020 年 2 月 14 日 閲覧）.

12) 船橋重信. 沈殿生成平衡と重量分析・沈殿滴定. 定量分析―基礎と応用―. p. 48-64. 朝倉書店, 東京 (2004).
13) 堀江進,奥積昌世,加藤暢夫, 斉藤邦: 腸炎ビブリオの鮮魚介類における増殖. 日本水産学会誌 32, 517-521, (1966).
14) 文部科学省 http://www.esd-jpnatcom.mext.go.jp/about/pdf/pamphlet_01.pdf. (2020 年 2 月 14 日 閲覧).
15) 松浦勉: 刺身用まぐろ類の需給と価格の動. 中央水研ニュース No. 34. 3-6. http://nrifs.fra.affrc.go.jp/news/news34/matuura.pdf. (2020 年 2 月 14 日 閲覧).
16) 山中英明, 吉田俊久, 鬼丸良道, 沖繁幸, 平松勇: 和歌山県串本町における養殖クロマグロの体温と pH の測定. 海洋水産エンジニアリング 9: 55-57, (2009).
17) 山中英明, 藤井建男, 塩見一雄: 腸炎ビブリオによる食中毒. 食品衛生学第三版. p. 26- 31. 恒星社厚生閣, 東京 (2012).
18) 米田千恵,粟津原元子, 畑江敬子:温塩水解凍により解凍したマグロ肉の品質.調理科学 41, 337-343,(2008).

【編集後記】

本誌は 2020 年に発行され，本号からより多くの人が読めるように，また，資源の節約などの目的によりオンラインジャーナル化をしました。オンラインジャーナルとしたことで，本誌はすでに環境カウンセラーとなっている会員の皆様の学びの場であるとともに，環境カウンセラーとは何か，環境カウンセラーの活動とはどのようなものかを広く世の中に知っていただくために活用する事ができる場となったと思われます。

本誌の第 1 号では，前任の庄司先生のご尽力のおかげで ISSN を取得することができましたが，オンラインジャーナルとして別途申請が必要となり，今号では間に合うか間に合わないかわからない状況でしたが改めて取得することができました。印刷物での学会誌の ISSN はオンラインジャーナルの申請の際にも本誌の実績としてみられるようで，印刷部で取得済みであったことで大変助かりました。

今後も本誌の発展と環境カウンセラーの活動の啓発のためにも多くの皆様の論文の投稿をお願いいたします。

編集委員長 小長谷 幸史

環境カウンセラーESD 学会 2022 年度編集委員会

■編集委員長 小長谷 幸史

■編集委員　佐々木 進市

環境カウンセラーESD 学会誌『ESD by EC Report－環境カウンセラーESD 研究－』

ISSN 2758-1306

第 2 号

発行日：2022 年 5 月 1 日

発行者：佐々木 進市

特定非営利活動法人環境カウンセラー全国連合会

URL : https://www.minnanoecu.com/