

スマートフォンでWeb情報検索をしながら 講義を受けることが学習者の考えに与える影響

Effects of Using Smartphones in Web Information Retrieval during a Class on Learning Activities

宇宿 公紀^{*,*2}

*東京都立東大和南高等学校 *2 教育テスト研究センター

<抄録>

スマートフォンを使用しながら講義を受けることが学習者の考えにどのような影響を与えるのか、首都圏の大学生を対象に「緊急対策外来種であるアカミミガメをどのように駆除したら良いか」というテーマで講義を行った。また、スマートフォンでWeb情報検索をしながら学習した「ながらグループ」とスマートフォンを使用せずに学習した「非ながらグループ」の2つのグループに分けて分析を行った。本研究から得られた主な結果として、「ながらグループ」は、アカミミガメの命と直接関連する殺処分や保護等の語が特徴としてみられたことに対して、「非ながらグループ」は、長期的・間接的な取り組み等の語が特徴としてみられた。「ながらグループ」と「非ながらグループ」双方の考えの特徴を生かした対話的な学びを行うことで、学習効果が高まることが期待できる。

<キーワード>

Web情報検索, スマートフォン, BYOD, 生命尊重, 主体的・対話的で深い学び

1. はじめに

2022年に高等学校で新学習指導要領が施行されており、「主体的・対話的で深い学び」が重要視されている。中央教育審議会(2017)は、人工知能と比較して、目的に応じて必要な情報を見だし、情報を基に深く理解して自分の考えをまとめたり、相手にふさわしい表現を工夫したりすることができること等が人間の強みであることを挙げている。また、中央教育審議会(2016)は、アクティブ・ラーニングの視点に立った学習プロセスにおけるICTの効果的な活用の例として、「課題の把握」、「協働での意見の整理」、「シミュレーションの活用、データ分析」、「インターネット等を活用した調査活動 調べ学習」等を示した。情報端末の学習への活用について、岡山県(2021)は、学習で分からないことを調べることに93.5%と多くの高校生が使用していることを報告した。本研究では「深い学び」の1つである「情報を精査して考えを形成する」ために、生徒が所有するスマートフォン(以下、スマホ)等のICT機器を活用(BYOD: *Bring Your Own Device*)によるインターネットを活用した調べ学習(以下、Web情報検索)に着目した。Web情報検索に関して、高校生と大学生の情報検索能力に及ぼす要因(福島ら, 2005)、大学生のWeb情報検索を効率的にするための教示法(吉岡, 2006)、大学生のICTスキル習得に対する意識変化(北澤他, 2014)等

の多岐にわたる研究がある。加えて、宇宿(2020)によると、スマホを学習に使用したグループは生物の学習や生態系の保全を重要視する意識が有意に高かった。スマホを生態系の保全における学習に使用することで、このような意識が学習者の考えに影響を与えるのではないだろうか。また、「高等学校学習指導要領(平成30年度告示)解説理科編理数編」には、生命の尊重と自然環境の保全において「生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度の育成を図ること」と記載されている。生態系の保全に関しては、絶滅危惧種、外来生物等、環境破壊等の命に関することを多く扱うことになるため、仮にスマホを使用したWeb情報検索が学習者の命に関する考えに影響を与えるのであれば、教育的な知見として意義あることだと考える。

そこで、本研究では、生態系の保全に関する講義において、個人で思考する授業場面において、スマホを使用したWeb情報検索が学習者の考えにどのような影響を与えるのか明らかにすることを目的とする。

2 方法

2-1 調査対象

2018年10月に首都圏の大学生60名(男性30名、女性30名)を対象に筆者が講義を行った。

USUKI Kiminori^{*,*2}

* Tokyo Metropolitan Higashiyamato Minami High School

*2 Center for Research on Educational Testing

2-2 使用教材

生態系を保全する態度を育成するために、本研究では緊急対策外来種に指定されているアカミミガメ (*Trachemys scripta*) の駆除について取り扱った。

北米原産の外来生物であるアカミミガメは、ヌマガメ科の淡水性カメである。生態工房 (2013) によると、幼体の時は小さくて美しい緑色であるが、3年ぐらいで体色が黒ずみ、成長すると背甲長は30cmに達する。また、寿命は約40年である。日本におけるアカミミガメの個体数の推定値は約800万匹 (中央値) であり (環境省, 2016), 2019年の全国での飼育数は110万世帯 (約160万匹) と推定された (環境省, 2022)。

環境省 (2015a) は、アカミミガメの遺棄や逸走が頻繁に生じていると考えられ、多数が定着して野外での繁殖も確認されていることに加え、生態系・経済・産業への被害から、緊急対策外来種に位置づけて対策を強化した。そのため、野外に定着したアカミミガメは生態系・経済・産業への影響から、駆除する必要がある。そこで、環境省 (2019) は、アカミミガメの防除マニュアルを作成しており、代替方法を検討していく必要があるが、現地点で効果的及び効率的な殺処理方法が冷凍処理であるとした。

つまり、外来生物であるアカミミガメは、人の都合で国内に持ち込まれ、人間が飼育できなくなると野外へ遺棄されている個体がいることが考えられる。遺棄された個体は、生態系・経済・産業への影響から捕獲され、最も効率的だということと殺処分されている現状がある。以上のことを学んだ学習者は、アカミミガメをどのように駆除したら良いと考えるのだろうか。

2-3 実験の手続き

まず、実験前にスマホの使用有無が学習者の考えにどのような影響を与えるのか比較調査するため、大学生60名を2グループに分けた。片方はスマホを使用することのできる30名 (男性15名, 女性15名), もう片方はスマホを使用せずに学習する30名 (男性15名, 女性15名) である。実験の手順を表1に示す。事前調査においては、高等学校において生物基礎と生物の履修の有無について確認した。また、スマホで学習するグループは、「普段の大学での講義と同じようにスマホを使用してください」と教授を行い、講義前にスマホを机の上に置くように指示した。加えて、事後調査でスマホをどのぐらいの時間使用したか回答してもらうことを説明した。スマホを使用しないグループは、講義前にスマホを鞆に入れさせ、スマホの使用を禁止した。なお、実験参加者には、講義用スライドと同様の用紙を配付し、自由に使用するよう指示した。

次に、表1の講義は筆者が、アカミミガメの歴史、現状の課題と対策について実験参加者に説明した。個別学習では、「アカミミガメをどのように駆除したらよいか」と発問を投げかけ、実験参加者に考えるように指示した。なお、考えたことはワークシートに記述し、班での話し合い活動で発表してもらうことを説明した。最後に、協同学習で実験参加者全員に意見を述べてもらい、各班の代表者が全体での場で発表を行った。

事後調査では質問紙による調査を行い、講義と個別学習の場面でのスマホの使用時間、使用用途、使用理由について自由記述で回答を求めた。

表1 実験の手続き

| 時間 | 学びの形態 (場面) | |
|-----|--------------|-------------------------|
| 5分 | 事前調査 | |
| 5分 | 実験についての説明 | ワークシートの配布 |
| 5分 | 講義 | ミシシippアカミミガメの歴史, 現状, 課題 |
| 5分 | 個別学習 | ワークシートに自分で考えた意見を記入 |
| 5分 | 協同学習 | 6人班内での話し合い活動 |
| 15分 | 全体での発表, 質疑応答 | 各班ごとに代表者が発表 |
| 10分 | 事後調査 | |

2-4 分析の方法

まず、事前調査の生物基礎と生物の履修状況を単純集計した。また、スマホを使用することのできる30名においては、スマホの使用用途を単純集計し、Web情報検索を行った実験参加者のみを抽出して「ながらグループ」とした。また、使用理由についても単純集計した。また、スマホを使用しなかったグループ30名を「非ながらグループ」とした。

次に、個別学習の時間において学習者がワークシートに記述した内容を整理するためにKH Coder3 (樋口, 2003) を用い、「ながらグループ」と「非ながらグループ」の記述を抽出して、その出現数の算出、共起ネットワークの作成、対応分析を行った。共起ネットワークの作成において、語と語の関連を調べるためにJaccard係数を算出し、語と語の結びつきが強いグループ同士を分類するためにサブグラフ検出を用いた。また、本研究の共起ネットワークの設定において、描画する共起関係はJaccard係数0.2以上とした。樋口 (2020) によると、Jaccard係数は、1に近づくほど語と語の関連が強くなる。

なお、「捕まえる」、「捕獲」のように、筆者が

おおよそ同一の意味であると判断したものは、「捕まえる」を「捕獲」と変換した。また、抽出された1つの語が分離していた場合、「安楽」と「死」を「安楽死」と複合して強制抽出した。さらに、学習者が考えた語を整理するために、設問にある「アカミミガメ」と「駆除」の語は削除した。

最後に、抽出された語を記述した人数は、筆者が単純集計した。

3 結果

3-1 「ながらグループ」の分析結果

まず、スマホで学習することのできるグループ30名のうち、生物基礎を履修したことのある実験参加者は24名（男性11名、女性13名）、生物を履修したことのある実験参加者は12名（男性6名、女性6名）であった。続いて、講義と個別学習の時間におけるスマホの使用用途を単純集計したところ、Web情報検索をした実験参加者が30名中22名と一番多くみられた。次に多かった項目が、LINEの使用であり、30名中3名であった。Web情報検索をした実験参加者22名のうち、Web情報検索した理由については、「知識不足のため」が6名、「参考例を知るため」が5名であった。また、従って、本研究ではスマホで学習することのできるグループ30名のうち、スマホをWeb情報検索に使用しなかった8名を除外し、Web情報検索をしながら学習した22名を「ながらグループ」とした。「ながらグループ」において、スマホの使用時間について未回答であった1名を除外し、表1の講義と個別学習でスマホを使用した21名の平均使用時間（標準偏差）を算出したところ、195.68秒（94.68）であった。

続いて、「ながらグループ」の共起ネットワークを作成した結果を図1に示す。図1から、「ながらグループ」の自由記述は「01」～「07」の7つに分類された。

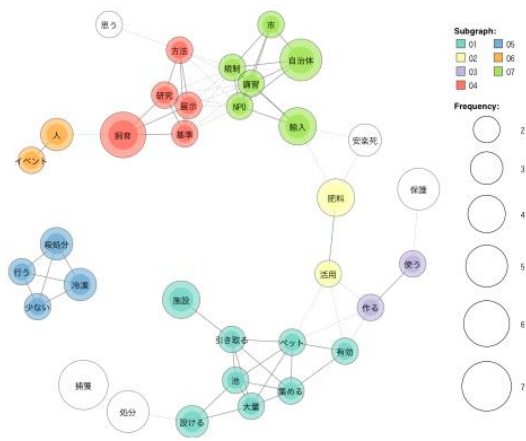


図1 「ながらグループ」の共起ネットワーク

01：8つの語が抽出され、「施設（4件、4名）」と「引き取る（2件、2名）」のJaccard係数が0.50、「池（2件、2名）」と「大量（2件、2名）」のJaccard係数が1.00、「池」と「引き取る」「集める（2件、2名）」「ペット（2件、2名）」のJaccard係数が0.5であった。「池の水を抜く等してアカミミガメを大量捕獲する。そのアカミミガメを処理施設に集め処分する」等の記述がみられた。

02：2つの語が抽出され、「肥料（4件、4名）」と「活用（2件、2名）」のJaccard係数が0.50であった。「アカミミガメを安楽死させて、肥料に活用したら良い」等の記述がみられた。

03：2つの語が抽出され、「使う（2件、1名）」と「作る（2件、2名）」のJaccard係数が0.50であった。「アカミミガメだけの水族館を作る。使わなくなったプールを使って保護」等の記述がみられた。

04：5つの語が抽出され、「飼育（6件、4名）」と「研究（2件、2名）」「展示（2件、2名）」「基準（2件、2名）」のJaccard係数が0.50であった。「基準を満たした人だけ飼育」等の記述がみられた。

05：4つの語が抽出され、「冷凍（3件、3名）」と「殺処分（3件、3名）」のJaccard係数が0.50であった。「冷凍による殺処分」等の記述がみられた。

06：2つの語が抽出され、「人（3件、3名）」と「イベント（2件、2名）」のJaccard係数が0.67であった。「アカミミガメを捕獲するイベントを開催する。アカミミガメを捨てた人に罰金をかす」等の記述がみられた。

07：6つの語が抽出され、「自治体（5件、5名）」と「市（2件、2名）」「規制（2件、2名）」「講習（2件、2名）」「NPO（2件、2名）」のJaccard係数が0.40、「輸入（4件、4名）」と「規制」「NPO」「講習」のJaccard係数が0.50であった。「市や自治体（NPO）で駆除講習」等の記述がみられた。

他にも、「ながらグループ」の01～07に分類されなかった語として、「捕獲（7件、7名）」「処分（5件、5名）」「安楽死（3件、3名）」「保護（5件、3名）」がみられた。

また、「ながらグループ」において、アカミミガメの命を直接奪う「肥料」「冷凍」「殺処分」「安楽死」「処分」の少なくとも1つの語を使用した実験参加者は、21名中10名であった。

3-2 「非ながらグループ」の分析結果

「非ながらグループ」30名のうち、生物基礎を履修したことがある実験参加者は28名（男性13名、女性15名）、生物を履修したことがある実験参加者は11名（男性4名、女性7名）であった。「非ながらグループ」の共起ネットワークを作成した結果を図2に示す。図2から、「非ながらグループ」の自由記述は「01」～「07」の7つに分類された。

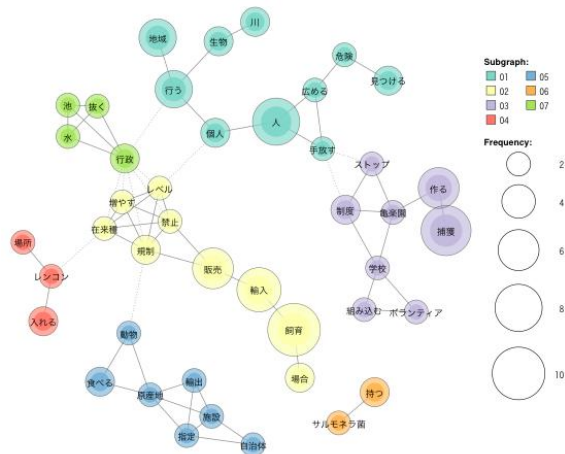


図2 「非ながらグループ」の共起ネットワーク

- 01：10つの語が抽出され、「人（8件、6名）」と「手放す（2件、2名）」「広める（2件、2名）」のJaccard係数が0.40、「地域（5件、5名）」「行く（5件、5名）」のJaccard係数が0.43、「個人（3件、3名）」と「行く」のJaccard係数が0.33、「見つける（3件、3名）」と「危険（2件、1名）」のJaccard係数が0.33、「生物（3件、3名）」と「川（3件、3名）」のJaccard係数が0.50であった。「ボランティア等を募り、地域ごとに駆除する」等の記述がみられた。
- 02：9つの語が抽出され、「飼育（10件、9名）」「輸入（7件、7名）」「場合（3件、3名）」Jaccard係数が0.33、「輸入」と「販売（6件、6名）」のJaccard係数が0.62、「レベル（2件、1名）」と「禁止（2件、2名）」「増やす（2件、2名）」「規制（3件、2名）」「在来種（2件、2名）」のJaccard係数が0.50であった。「輸入規制をすることはもちろん、アカミミガメの販売にも規制をかける（容易に飼育されないようにする）」等の記述がみられた。
- 03：8つの語が抽出され、「捕獲（9件、8名）」と「作る（6件、6名）」のJaccard係数が0.40、「制度（3件、3名）」と「ストップ（2件、2名）」「亀楽園（2件、2名）」「学校（2件、

2名）」のJaccard係数が0.33であった。「亀楽園の例のようにアカミミガメを捕獲することによって得をするような制度を作る」等の記述がみられた。

04：3つの語が抽出され、「レンコン（2件、2名）」と「入れる（3件、3名）」のJaccard係数が0.67であった。「レンコンやアカミミガメの卵にアカミミガメを駆除する薬品を入れる」等の記述がみられた。

05：7つの語が抽出され、「食べる（3件、2名）」と「原産地（2件、2名）」「動物（2件、2名）」のJaccard係数が0.33であった。「アカミミガメを食べる動物を研究し、食べてもらう」等の記述がみられた。

06：2つの語が抽出され、「持つ（3件、3名）」と「サルモネラ菌（2件、1名）」のJaccard係数が0.33であった。「サルモネラ菌を持っていることから、サルモネラ菌を感知するセンサを搭載した水中アカミミガメラ等を使ってスポットを見つけ出す」等の記述がみられた。

07：4つの語が抽出され、「行政（3件、2名）」と「抜く（2件、2名）」「水（2件、2名）」「池（2件、2名）」のJaccard係数が0.33であった。「テレビ曲での企画を行政で行う」「池の水を抜く」等の記述がみられた。

3-3 「ながらグループ」と「非ながらグループ」に特徴的な語

「ながらグループ」と「非ながらグループ」においてKH Coder3による対応分析をした結果を図3に示した。対応分析は、原点に近い語ほど、「ながらグループ」と「非ながらグループ」どちらにも特徴がない語となっている。また、原点から離れるほどそのグループに特徴的な語となっている。つまり、x軸とy軸の正方向に離れば離れるほど「非ながらグループ」に特徴的な語であり、x軸とy軸の負方向に離れば離れるほど「ながらグループ」に特徴的な語である。「ながらグループ」の共起ネットワーク（図1）、「非ながらグループ」の共起ネットワーク（図2）、対応分析（図3）から、各グループに特徴的な語を示す。

「ながらグループ」に特徴的な語として、「肥料」（「ながらグループ」02）、「冷凍」「殺処分」（「ながらグループ」05）、等がみられた。また、「安楽死」「処分」「保護」（「ながらグループ」01～07に分類なし）等がみられた。

続いて、「非ながらグループ」に特徴的な語として、「地域」「個人」「見つける」「生物」（非ながらグループ01）、「販売」（「非ながらグループ」02）「制度」（「非ながらグループ」03）、「食べる」（「非ながら

らグループ」05) , 「行政」 (「非ながらグループ」07) 等がみられた。

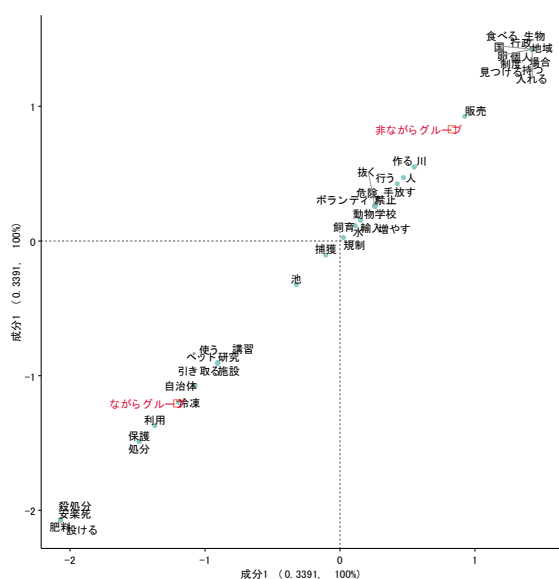


図3 「ながらグループ」と「非ながらグループ」の対応分析

4 考察

4-1 「ながらグループ」に特徴的な語

「ながらグループ」に特徴的な語として、「肥料」「冷凍」「殺処分」「安楽死」「処分」「保護」等の語がみられた。「ながらグループ」のうち10名は、人間が直接的にアカミミガメの命を奪う「肥料」「冷凍」「殺処分」「安楽死」「処分」に関する考えをもつ実験参加者がみられた。「ながらグループ」に「池の水を抜く等してアカミミガメを大量捕獲する。そのアカミミガメを処理施設に集め処分する」という記述がみられたが、国内の生態系を保全しようとする意識が高まった(宇宿, 2020) ため、アカミミガメを殺処分すると考えた学習者がいたのかもしれない。また、「ながらグループ」は、知識不足を補ったり、参考例を得たりするために、Web情報検索を行った学習者が多かった。Webページで閲覧した内容が良くも悪くも実験参加者自身の考えになることがあるだろう。結果として、ながらグループと「非ながらグループ」どちらもアカミミガメの冷凍殺処分について講義で扱ったにも拘らず、「ながらグループ」では殺処分に関する語が特徴としてみられたことが分かった。講義を受けることに加えて、スマホでWeb情報検索することは学習者の記憶に強く残りやすくなるのかもしれない。

一方、「ながらグループ」のうち3名は、「保護」に関する考えをもっていた。

従って、「ながらグループ」は、アカミミガメの命と直接関連する考えが特徴としてみられた。

4-2 「非ながらグループ」に特徴的な語

「非ながらグループ」に特徴的な語として、「販売」「制度」「食べる」等がみられた。環境省(2022)は、特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律の一部を改正する法律案の閣議決定したことを報告しており、輸入、放出並びに販売又は頒布を目的とした飼養等及び譲渡等を主に規制することで、生態系保全等を推進しようとしている。他にも、各種対策を進める必要があり、検討を進めていくことが示された。「非ながらグループ」では、アカミミガメの「卵」を「食べる」「生物」を川に放す、アカミミガメを「食べる」動物を研究する等の記述がみられた。このことは、「ながらグループ」に特徴的な語としてみられた人間が直接的にアカミミガメの命を奪うのではなく、人間以外の生物が命を奪うことになる。従って、「ながらグループ」と比較して「非ながらグループ」は、人間が直接的にアカミミガメの命を奪うという特徴的な語はみられなかった。

5 まとめと今後の課題

スマホを使用したWeb情報検索が学習者にどのような影響を与えるのか分析することを目的に、首都圏の大学生を対象に調査を行った。

本研究から得られた主な結果を以下に示す。

- ・「ながらグループ」は、人間がアカミミガメの命を直接奪う「殺処分」に関する語がみられた一方、「保護」に関する語も特徴としてみられた。
- ・「非ながらグループ」は、人間がアカミミガメの命を直接奪わない、「販売の規制」、「制度」を作る、他の生物がアカミミガメを「食べる」ことに関する語が特徴としてみられた。

宇宿(2021)は、Web情報探索による個別学習後の学習者の考えと意見共有後の学習者の考えの比較分析を行った結果、個別学習後と意見共有後で共通する考えと、異なる考えが確認されたことを報告した。本研究から、「ながらグループ」に速効性のある殺処分に関する語が特徴としてみられたが、「非ながらグループ」との対話的な学びにより、人間が直接命を奪わない駆除についてより多角的な視点で考えを深めることができるかもしれない。「非ながらグループ」においても、「制度」や「販売の規制」等の政府が推進している強力な対策に関する語が特徴としてみられたが、「ながらグループ」との対話的な学びにより、即効性のある対策も必要だと考えるかもしれない。本研究から、スマホでの情報検索の有無が外来生物の駆除についての考えに、命に関わる大きな影響が確認された。しかし、個別学習後に協同学習で考えた内容を吟

味したり、知見を広めたりすることで、さらに情報を精査して考えを形成していく深い学びの実現が期待できる。

今後の課題としては、Web情報検索の前後による学習者の考えの比較分析、他の教材における授業実践、Webページの閲覧履歴や協同学習による学習者の学びの軌跡における分析等が挙げられる。

[付記・謝辞]

本研究は、教育テスト研究センターの支援を得て実験を行った。また、JSPS科研費 19H00060 の助成をいただいた。関係者に感謝の意を表したい。

[参考文献]

宇宿公紀 (2020) スマートフォンの使用が学習者の意識に与える影響-生き物の飼育経験有無とインターネット依存度による分析-, 教育テスト研究センター年報第5号, 11-20

宇宿公紀 (2021) Web検索と意見共有が学習者に与える影響 -高等学校理科における授業実践-, AI時代の教育学会第3回年次大会, 3-4

岡山県教育庁人権教育・生徒指導課 (2021) 令和2年度 スマートフォン等の利用に関する 実態調査の結果について, <https://www.pref.okayama.jp/uploaded/attachment/293138.pdf> (参照日 2022/6/22)

環境省 (2015a) 我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト 掲載種の付加情報 (根拠情報) -動物, https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/fuka_animal.pdf?msclkid=6c868037cdcd11ecbd76f4974aec2802 (参照日 2022/2/28)

環境省 (2015b) 「アカミミガメ対策推進プロジェクト」の公表について (お知らせ), <https://www.env.go.jp/press/101292.html>, (参照日 2022/2/28)

環境省 (2016) (お知らせ) 全国の野外におけるアカミミガメの生息個体数等の推定について, <https://www.env.go.jp/press/102422.html>, (参照日2022/2/28)

環境省 (2019) アカミミガメ防除の手引き, 環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室, 25-26, <https://www.env.go.jp/press/2019/07/24/files/jp/112101.pdf> (参照日 2022/3/10)

環境省 (2022) アカミミガメ, <https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/attention/akamimi.html> (参照日 2022/3/10)

環境省 (2022) 特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律の一部を改正する法律案の閣議決定について, <https://www.env.go.jp/press/110649-print.html>, (参照日 2022/3/10)

北澤 武, 郭 潔蓉, 岩崎 智史, 田澤 佳昭, 丸尾 聡, 浅川 依里香, 温山 陽介 (2014) 大学初年次情報教育によるICT スキル習得に対する意識変化の分析, 東京未来大学研究紀要, 7, 189-195

生態工房 (2013) ミドリガメ (アカミミガメ) の影響と対策に関する普及啓発リーフレット, https://www.ecoworks.gr.jp/stop_akamimi/pdf/stop_akamimi_01.pdf (参照日 2022/2/28)

中央教育審議会 (2017) 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申), https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf (参照日 2022/6/24)

中央教育審議会 (2016) 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申) 別紙, https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2016/12/27/1380902_2.pdf (参照日 2022/6/24)

東京新聞 (2020) 飼えない「ミドリガメ」に余生を引き取り続ける動物園「外来種、でも罪はない」 <https://www.tokyo-np.co.jp/article/50206>, (参照日 2019/9/17)

樋口耕一 (2020) 社会調査のための計量テキスト分析 -内容分析の継承と発展を目指して, ナカニシヤ出版

福島 健介, 小原 格, 須原 慎太郎, 生田 茂 (2005) インターネット検索能力の差異に及ぼす要因の検討 -その1-高校生と大学生の比較実験を通しての知見-, コンピュータ&エデュケーション, 18, 112-120

文部科学省 (2019) 高等学校学習指導要領 (平成30年度告示) 解説理科編理数編, 実教出版

吉岡 敦子 (2006) メタ認知を促したインターネット情報検索のための教示法の検討, 日本教育工学会論文誌29, 33-3