

学習対象としての自然 — “study nature” の訳し方から見る自然観の多様性

塚本明日香¹⁾

¹⁾岐阜大学地域協学センター（岐阜市柳戸 1-1）

要旨

本研究は自然科学を学習する日本の大学生がどのような自然観を持っているかを探ろうとしたものである。特定の講義の受講生に対し、“Study nature, not books” という英語の標語を用い、2種類の日本語訳を提示してどちらが好ましいかを、その理由とともに記述させるレポート調査を実施した。調査結果は多様性に富むものであり、自然科学の学習場面で体験学習を実施する場合はこの多様性に配慮する必要があることが明らかになった。

キーワード

自然観、ESD、体験学習、科学教育

1. はじめに

本研究のきっかけとなったのは川崎(2005)に記された、L. アガシーが掲げたとされる標語 “Study nature, not books” を高校生がどんな日本語に訳するか、という調査である¹⁾。川崎はここから、西欧における “nature” と日本における「自然」との差異に無自覚なまま、西欧自然科学を学ぶことに対して警鐘を鳴らしている。この警鐘に共感し、果たして自分が教えている学生はどう感じているのかを追及したいと考えて講義中に問を發したのが本研究の発端である。

筆者が担当する自然科学系の講義は、岐阜大学全学共通教育科目自然科学分野の「教養の宇宙地球科学 (ESD 入門)」(前期開講。以下「ESD 入門」と表記する)と「現代環境学 (ESD 実践研究)」(後期開講)の2科目である。両科目とも、岐阜市内の環境保全地区を対象にフィールドワークも実施している。すなわち自然環境を対象に、座学と体験の両面から学習を進める設計の講義であり、地域での実際の活動を含むため、岐阜大学で展開する「次世代地域リーダー育成プログラム」の「地域活動科目群」にも位置づいている。

そこでの学習活動を通じて学生らが地域をどのようにとらえ、学んでいるかという点は、著者にとってかねてからの関心事でもあった。「地域」と言うと人の営みからその場を構成する自然環境、社会環境と、実にさまざまなニュアンスがあり、「自然」「環境」「社会」のいずれをとっても一筋縄ではいかない言葉である。冒頭に述べた川崎(2005)に刺激を受けたこともあり、まずは「自然」に的を絞って考察することとした。

外来種の駆除や希少種の保全、そのための環境整備について、地域の人々のやり方を教わりながら実際に活動することが、学生にとって貴重な経験であることは論をまたない。フィールドワークの

事後レポートには「良い経験になった」という類の言葉がよくあらわれる一方で、指示された活動に従事してはいるものの、「自然保全活動」と総称される活動の中で果たして「何を」保全しているのか、という点についての理解は一定していない印象があった。

受講生が「自然」をどのようなものだと捉えているのか、川崎(2005)と同様の手法で探ってみたいと考えたのだが、「この文章をどう和訳するか」という問いを立てるのは講義の趣旨にそぐわない。そこで “Study nature, not books” を和訳した場合、“Study nature” の部分を「自然に学べ」とするか「自然を学べ」とするか、どちらがしっくりくるか。選んでその理由を述べよ」という小レポートを課すこととした。どちらの言い方がなじむかを入口として、自然をどういう存在だと感じているのかを言語化させ、集まった小レポートの内容分析をフィードバックすることで学習者に自らの自然観を意識させる試みである。

これを実施したのは「ESD 入門」においてであり、2018年、2019年、2021年の3回にわたって計53名の受講生から回答を得た。2020年はCOVID-19の影響で講義形式が変わり、それに対応するため内容の実施順の変更や作業内容の改変を余儀なくされたため、自然観についても若干の対話はさせたものの例年通りのレポートを課すことができなかった。

この小レポートを改めて整理分析することで、日本の文化で育った学習者が自然科学の対象である自然についてどのような認識を持っているのかを明らかにすることが、本調査研究のねらいである。

2. 本調査研究における自然観の分析軸

分析に先駆けて、多くの先人が様々に論じてい

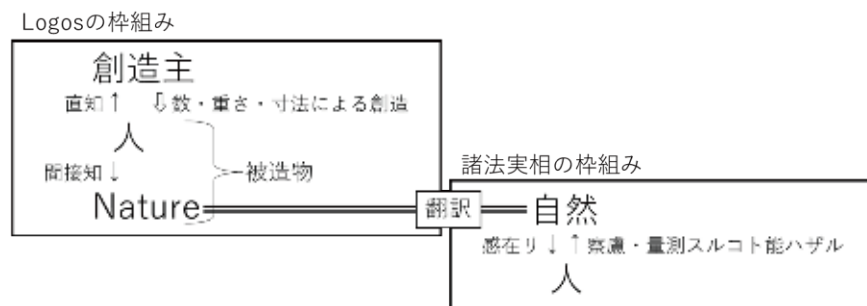


図1. 「Logos の枠組み」と「諸法実相の枠組み」

(川崎(2005), p123 図4 から、本稿にかかわる部分を抜粋して著者作成)

る「自然」と“nature”の概念を、本調査研究においてどのように特徴づけるかを整理しておく必要がある。

本調査研究のベースにある川崎(2005)は、柳父(1995)や相良ほか(1983)などを参照し、nature 概念を理解するための「Logos の枠組み」と、それに対応して自然概念を理解するための「諸法実相の枠組み」を提唱する(図1)。

川崎が言う Logos の枠組みとは、プラトンのイデア論に端を発した、西欧社会における世界を理解するための思想体系である。この枠組みにおいて、nature は経験による間接知によって認識され、創造主の御心は経験を必要としない直知によって認識される。データを集めていくのが間接知で、データの集積の中に、直知の働きによって数式であらわされる法則がひらめくのである。この枠組みにおいて、nature はデータ収集の対象として扱われる。

一方の諸法実相の枠組みは、仏教用語「諸法実相」に対する道元の解釈「実相は諸法なり」に由来する。「むやみにイコールで結びつけるべきではないが」という注釈付きながら、諸法＝現実世界、実相＝イデア界と理解することで両者を区別しない思想的特徴を際立たせている。人が自然を認識する矢印に添えて「察慮・量測スルコト能ハザル」「感在り」とするのは安藤昌益『自然真営道』に寄せられた序文の表現である。

西洋思想をはぐくむ母体の一つと言えるプラトン(紀元前4世紀頃)のイデア論に対して、日本仏教の宗教改革の中で出てきた道元(13世紀)の諸法実相の解釈では、対比としてのバランスが悪い感否めないし、安藤昌益にいたっては18世紀の人でいかにも新しい。しかし現実世界とイデア界の区分に合致する概念の登場を待つ必要があったためとすれば、やむを得ない措置であろう。「察慮・量測スルコト能ハザル」という言葉が用いられるためには、それを通常的手段として

用いる習慣が根付いていなければならないのだから、蘭学として西欧自然科学が導入されるまでは、そもそもこうした表現がなされる素地を持たないのである。

実際、川崎(2005)が言及する相良ほか(1983)には田村による「本覚思想」についての論考も含まれ²⁾、日本の仏教思想展開の母体になったとされるこちらの思想の方がイデア論との対比にはふさわしいと思われるが、nature に相当する自然を分析するための枠組みにしようとしても、両概念に同時に適用できる共通点を見出すことが難しい。

また、図1で示した枠組みの土台には柳父(1995)の整理がある。

柳父は「自然」とnatureの違いについて、文法上の用法から「自然」はある状態であって輪郭を明瞭にとらえにくい場合が多いのに対してnatureは実質的なものを指すこと、人間との関係としてnatureは主体者たる人間と対立する客体的な世界を意味することが多く、「自然」はむしろその区別を拒否する主客未分の境地を指すことなどを指摘する。さらにnatureはnatureを超えた存在と両立するが、「自然」は「自然」を超えた存在を前提とせず、認めないという³⁾。このnatureを超えた存在とはキリスト教の神すなわち創造主に比定される。

この柳父の議論について、鈴木(2018)は「翻訳関係にのみ考察を絞り、かつ近代後「自然」を実験科学と唯物論に限定して理解したために袋小路に迷い込んでしまった」と評する⁴⁾。

しかしこの批判は、翻すと柳父の分析が「科学の対象としての自然」に焦点をあてて行われていたことの傍証といえ、いわゆる自然科学を学ぶ場において日本語母語話者が自然をどのように理解しているのかに焦点をあてた川崎(2005)や本稿の分析においては、かえって適切なものであるととらえて良いだろう。

そこで本稿では、川崎(2005)の枠組みに手を加えずに自然と nature を特徴づけ、調査結果を分析するための足掛かりとしたい。

すなわち、

「自然とは計測不能で感じることでしかできない人間の上位存在であり、nature とは数字を使って計測することで認識される神の被造物である」という整理になる。本稿の分析において、前者の認識を「諸法実相的」、後者の認識を「Logos 的」と表現することとする。

もちろん、自然も nature も、本来このように単純化してとらえきれ概念ではない。

西洋で誕生した数式と実験に重きを置く自然科学の学習場面を取り上げるので、柳父や川崎の整理を適用するが、そもそも現代のわれわれが「自然」として示しているような事物は「天地・万物・森羅万象」など別の言葉でとらえられていた⁵⁾。田村が紹介する「事物が作為をこえて本来自然に存すること」を表現する自然のニュアンス⁶⁾も、自然という言葉そのものの概念を追及するなら無視できない要素である。

西洋においても、たとえばリッケルト(1926) (佐竹・豊川訳 1939) は、自由に大地から生じる naturprodukt (自然産物) と人間の耕作による kulturprodukt (文化産物) の対比から、自然が「ひとりでに発生したもの、生まれたもの及びおのれ自らの成長に任せられたものの総体」であるといい⁷⁾、これは柳父のいう「状態を表す自然」に近い表現であろう。

自然科学を支えた思想としてみても、広く「機械論的自然観」と呼ばれる近代自然科学をはぐくんだ思想の中に大きな幅があったことは、イングランドと大陸での差異の整理をはじめ、シェイピン(1998)に詳しい⁸⁾。神と自然の関係では、宗教的敬虔が初期近代科学の形成過程において無視できない要素であるにしても、宗教的立場の違いが自然哲学の違いとして表れていたこともよく知られる⁹⁾。

さらには、科学革命以降の自然科学において、この機械論的世界観が一種の伝統となっていたのは一面の事実であるが、特に複雑系科学の発展によって解体が進み、今では新しい世界観を模索していることも指摘しておきたい。たとえばプリゴジン、スタンジェール(1979) (伏見ほか訳 1987) はこのことを繰り返し強調する¹⁰⁾。

自然も nature も、ただ幅が広い用語というだけではなく、科学の発展に伴ってその概念を発達させている。その前提を踏まえた上で、現代の日本文化で育った学習者がどのように自然をとら

えているのかを考えるために、「Logos の枠組みによる nature」と「諸法実相の枠組みによる自然」の対比から導かれる「計測可能性」と「人間との上下関係」という要素を、分析のための軸として用いることとしたい。

3. 「ESD 入門」でのレポート調査

3-1. 講義概要とレポートの位置づけ

本研究で利用するのは 2018、2019、2021 年度の「ESD 入門」の講義で実施した小レポートである。2020 年は世界的に猛威を振るった COVID-19 の影響で講義形式が大幅に変わり、自然観に関するレポートを作成させることができなかった。

「ESD 入門」は全 15 回の講義のうち湿地環境保全のフィールドワークが 3 回、座学が 12 回の構成で、座学の内容は①生物多様性、②科学史、③その他(防災・科学リテラシー等)の 3 部構成としている。詳細や振り分けるコマ数は年度によって変化しているが、自然観に関するレポートはいずれの年も②科学史の期間に実施した。

全学共通教育における「ESD 入門」の位置づけが「教養の宇宙地球科学」であることから、宇宙地球科学が大きな役割を果たしたガリレオからニュートンに至る科学革命について紹介し、そこで導かれた機械論的世界観を打ち砕いた決定論的カオスを簡単な漸化式を計算して確認するのが、科学史の期間で扱っている内容である。

科学革命は、ただ天動説から地動説に変わってニュートン力学の体系が整ったという話ではなく、絶対不変の神の世界が、生々流転する地上世界と地続きの世界であると認識せざるを得なくなったという、世界観の大転換である¹¹⁾。天と地の運動論を統合したニュートン力学は、それによって世界のすべてを明らかにできると受け止められた。しかしやがて、ニュートン力学が対象としているのは世の中の運動系のごく一部に過ぎないことが分かってくる。決定論的カオスは、さして難しくもない数式で表現される運動系が、しかしどのような結果を導くのが不透明であることを示す。

こうした世界観の変遷を解説しながら、太陽黒点を実際に観測させたり、決定論的カオスの簡単な漸化式を有効桁数を変えて計算させたりと、自分の目や手を使って確認させている。

本研究で用いる自然観についての小レポートは、実のところ天候の都合で黒点観測ができなかった穴埋め措置として始めたものである。その結果が興味深かったために、継続して実施している。レポートを課したタイミングは表 1-1~3 の(※)

で示した回である。

表 1-1. 2018 年度「ESD 入門」科学史の構成

	講義タイトル	概要
1	近代科学の成立	ガリレオ、ケプラー、ニュートンの功績（※）
2	不確定な未来	ラプラスの悪魔 決定論的カオス・電卓カオス

表 1-2. 2019 年度「ESD 入門」科学史の構成

	講義タイトル	概要
1	近代科学の成立	ガリレオ、ケプラー、ニュートンの功績（※）
2	不確定な未来	ラプラスの悪魔 振り子と二重振り子 電卓カオス
3	自然をどう考えるか	決定論的カオス 様々な自然観

表 1-3. 2021 年度「ESD 入門」科学史の構成

	講義タイトル	概要
1	近代科学の成立	ガリレオの業績 太陽黒点観察
2	自然のとらえかた	ケプラー、ニュートンの業績 様々な自然観（※）
3	不確定な未来	ニュートン力学の限界 決定論的カオス 電卓カオス

ここで用意した問いかけは「‘study nature’を日本語に訳したとき、「自然に学ぶ」「自然を学ぶ」という訳し方が考えられる。①どちらがしっくりくる？②その理由は？」というものである。

直訳である「自然を学ぶ」を選ぶ方が Logos 的な認識が強く、日本文化になじむように言い換えた「自然に学ぶ」を選ぶ方が諸法実相的な認識が強いことが予想される。

①のどちらを支持するかはそれぞれ回答をまとめることとして、②については全文を掲載する。なお、明らかな誤字・脱字は修正した。

回答者の自然観が Logos 的か諸法実相的かを判断するポイントは、「自然を人間の上位存在とみなしているか否か」と「計測可能か否か」の2点である。前者を判断できる記述を四角でくくり、後者を判断できる、あるいは類似した記述は下線を施した。

年度によって前後の解説にばらつきがあるため、結果は年度ごとに区切って確認することとする。

3-2. 2018 年度レポート結果

2018 年度の回答数は 19 件で、「自然に学ぶ」の方がしっくりくるとしたのが 12 人、「自然を学ぶ」の方がしっくりくるとしたのが 7 人であった（表 2）。ただし「を」と回答した中でも 2018-14 は「Study nature, not books と書いてあれば…（中略）…自然に学ぶの方がしっくりきます。しかし Study nature だけを見ても自分は文法的にも自然を学ぶの方がしっくりきます」と書いており、語感としての支持者は「に」が 13 人、「を」が 6 人というのが適切な数字であろう。

表 2. 2018 年度 レポート記述内容（レポート実施日 2018. 05. 28）

番号	内容
	「自然に学ぶ」の方がしっくりくる
2018-1	自然をただ調べて知識として取り入れる感覚なのが「自然を学ぶ」ではないかと思いました。それとは違って、人間が自然を知ろうとする時、人間と同様被造物である自然から教えてもらおうとする姿勢を表すのが「自然に学ぶ」であると思います。
2018-2	「自然に学ぶ」の方の訳は本からではなく実際に見たり聞いたりしたことを学び、活かしていこうっていう感じがして良い。「自然を学ぶ」の方は、本を学ぶのではなく自然を学ぶっていう意味に捉えることができる。なんかしっくりこない。本からでも学ぶことあるよっていう気がする。（本を学ぶんじゃない！自然を学ぶんだよ!!感がある）「自然に学ぶ」の方はなんか良い。かっこいいからかもしれない。本からだけでは分からないことあるよっていう感じがするからかもしれない。
2018-3	「自然に学ぶ」というのは自然から学ぶという意味に直せると思う。「自然を学ぶ」は第3者から自然について学ぶという意味だと私はとらえる。 前者の方はすべての元となるのが自然であり、また人間も自然の一部であることを意識している訳し方だと思う。後者の方は人間と自然、自然は人間によって解釈されるというような意味合いがあるように感じて好きではない。このように考えてしまうと人間の都合のよいような解釈でまともでなくなり、間違っただけで済んでしまうような気がするためである。地動説がなかなか認められなかったのもこのようなところがあったからではないかと思う。

2018 -4	<p>自然は人間が創り出したものではない。「自然を学べ」だと、教科書でなくとも“ほかの人間＝先生といったような存在の人間”を間に挟み、結局は人間から学ぶ形になってしまう（自然→先生→生徒）。<u>「自然の全てを知るわけではない人間から自然を学ぶことは適当ではないと思うし、自然は予測不可能であるため決まりきったもののように教えることは正しいことを教えていることにはならないと思ったため、「自然に学べ」のほうがしっくりきた。</u></p>
2018 -5	<p>なぜなら、自然というのは、国語とかの教科とは違い、長い歴史を見ると、木などたくさんのもを自然から調達したりして、人間というのは歴史を作ってきたから。つまり、<u>「自然がなかったら人間は今の文明や生活がなかったからである。だから「自然に学べ」だと思いました。</u></p>
2018 -6	<p>私は数学を学んだからこそ、普段の買い物で計算が使えたり、家庭科を学んだからこそ巾着袋を作ったり、栄養を考えたご飯を作れるようになりました。<u>自然を学ぶことは、数学や家庭科、それ以外の分野の根源にあるように思います。だから「自然に」学んだ後「各分野を」学んでいると思います。例えば「自然から」食材、火のおこしかた、などを知った後、具体的に各分野に持ち帰って、栄養素や原理（理科的）を考えているように思います。</u></p>
2018 -7	<p>直感で選んだのでそれらしい理由はないです。強いて言えば好き嫌いの違いで、「自然を学べ」は他人から押し付けられてなんとなく受動的にやっているかんじで、「自然に学べ」からは「自然から自分自身で学べ」みたいなかんじで「を」よりかは多少能動的なところをかんじるからです。また、「自然に学べ」は「自然体で学べ」みたいなニュアンスも含んでる気がしたので、どちらかといえば「に」の方が好きです。</p>
2018 -8	<p>人間の先祖（大昔の人間）は自然をどう生きのびるか考えて火を使うようになったり石のやりを使うようになった。だから<u>人間は自然界を生きのびるために、自然から様々なことを学んで今までいろいろなものを発明したりしてきた</u>ので、自然に学べの方がしっくりくる。また、動物、虫などの生きものの体のつくり、生きのびるすべを参考に作られた物があることから自然に学んでいると言える。</p>
2018 -9	<p>“Study Nature, Not Books”（本ではなく自然に学べ）という教育目標があるが、本と自然と何が違うのかを考えた時、一番に思いついたのは「体験」という言葉だった。本から学ぶことは正しいことが多いと思うが、実際に自分が体験して得た知識ではない。しかし、<u>「自然は私たちの身近に存在していて、季節や気候、天気によって変化し、私たちが感じたことが全てだと思う。</u></p>
2018 -10	<p><u>「自然は壮大であり、それと比べれば人間なんてちっぽけな存在」となるので「自然を学べ」より「自然に学べ」の方が自然が人間より格上な感じがしてしっくりくる。</u>さらに、キリスト教的世界観からも世界つまり自然は神が創造してつくった被造物なので自然は人間より格上な存在という感じがする。第一、科学的観点からも、<u>「自然がなければ人間は存在できないし、人間がいなくても自然は存在できるので自然は格上」</u>で「自然に学べ」の方がしっくりくる。</p>
2018 -11	<p>「自然を学べ」だと自然という科目、教科があるみたいでなんか違う。今の時点で人間は自然について知らないことだらけで、人間の手によって自然災害はおこせないと思うし、いろんな状況で変化するため。 また、「自然に学べ」だと「自然を学べ」より<u>「自然をうやまっている気がするから。</u></p>
2018 -12	<p>～にの方が、～に入る言葉を尊敬だったり、上に見ている人が入り、～を手本にして自分で考えるようなイメージがある。反対に～をだと、～に入るものを書いてあることそのままうけとるイメージがある。私は、人間は今まで自然から色々なことを学んでいて、そのおかげで色々な技術やものが発達したと思うので、<u>「自然を敬うべき師のように考える方が良い」と思った。</u></p>
「自然‘を’学べ」の方がしっくりくる	
2018 -13	<p>なぜなら Study Nature と読んだら自分はそう訳すからです。たしかに Study Nature, Not Books とかいてあれば、ただ自然を学ぶだけではなく、自然に学べのほうがしっくりきます。しかし Study Nature だけを見ても自分は文法的にも自然を学ぶのほうがしっくりきます。自然に学べにしたいならもっと別の表現を使うべきだと思います。自然を学ぶにしても自然に学ぶにしても、他の科目を学ぶのと違うところは、自然といっても自然法則とか自然の生物とかさまざまな分野にわたっていくところだと思います。</p>
2018 -14	<p>今までの教育の中で「自然に学べ」という考えから自然を学んだことがなく、幼い頃の遠足や授業でも「自然を学ぶ」ためという考えから参加していたから。また「自然を学べ」ということは具体的に学ぶ内容が想像できるが、「自然に学べ」ということはどのようなことをすることで、どのような知識が得られるのか具体的にイメージができないので、そもそも自分の中で「自然に学べ」という考え方がうすかったのだと考える。</p>
2018 -15	<p>物理現象は、全て自然界の出来事です。ニュートンが重力を見つけたのも、自然界での発見であり、りんごが木から落ちたのを見て重力を発見しました。これらは宇宙、風、水、火、土などさまざまな要因からさまざまな物理現象が生まれています。まだまだ発見されていない不思議な現象も多くあります。自然をもっとよく知り、深く考え学ぶことをすれば、偉人が発見したような物理法則はもっとあると思います。<u>自然を学ぶことこそ、新しい発見が出来ると思います。</u></p>
2018 -16	<p>文法的に判断して、目的語“Nature”を学べの方が意味を想像しやすい。「自然に学べ」だと、対象の<u>自然から学ぶことを明確に想像できず、ぼんやりしたイメージになってしまう。</u>しかし「自然を学べ」だと、生物や化学、科学を<u>自然から得られる情報で学ぶ</u>という意味になって、明確な命令文になっていると思う。 理科教育・科学教育の標語になっているという観点から見れば、「自然を学んで、理科・科学を学ぶ」という解釈の標語になると考えた。</p>

2018-17	<p>幼少期に見たテレビ、ビデオ等から自然現象の仕組み（重力、天体の動きなど）を学んだと思うので、「自然を学ぶ」方が現代っ子の僕には合っていると思う。ただ、そうして学んだ事を裏付けるのは、実際に現実で見た現象（モノをつかんで持ち上げて放すと落ちる、太陽は東から昇って西に沈むなど）なので、「自然に学ぶ」というのも大事な要素になっていると思う。自然もそうだが、物理や、僕が工学部で学んでいる力学も、実際に現実で見る現象に当てはめるとより学んだことを修得で来ている。</p> <p>よって「自然“を”学ぶ」と「自然“に”学ぶ」は6:4くらいの割合が丁度よいのではないかと、僕は考える。</p>
2018-18	<p>英語の文法的に「Study Nature」ときくと自然「を」学べが思い浮かんでしまうから。</p> <p>私の世界観ははっきりしたものではなく、今日の先生のお話ででてきた「キリスト教的世界観」や倫理、インド的思想で学んだ考え方のどれも良いと思ってしまいます。昔の人の考えは現代の科学に反していることが、どうしても多くなってしまう、神が造ったとかいう神話は信じられません。<u>「自然は誰が造ったのか、なぜつくられたのか、がはっきりしていない」</u>ので、<u>そのあいまいなものから自然を学んでも学ぶものはあまりない</u>と思います。だから、「自然に学べ」といわれても、あまりしっくりきません。逆に純粋に「自然を学べ」と思って、あるがままに自然を学ぶ姿勢でいるのがいいと思います。</p>
2018-19	<p>キリスト教の考えでは昔から神が作ったものは変化しないものとされていたらしいが、人間は犬を組み合わせてミックス犬を作ったり、トウモロコシや米などの品種改良をしたりなど、昔からあるものの形を変えている。さらに、森などを切って破壊したり、海を埋め立てて土地を拡大したりなど、人間は自分たちが生きるために自然にあるものを変えて来た。そうゆう面では人間は神に近い存在であると言えるので自然を好きなように変えられる人間は「自然に学ぶ」ではなく、自分たちのしたいよう、やりたいようにして<u>「自然という自分たちよりも格下のもの」</u>「を学ぶ」というほうがしっくりくると言える。</p>

記述内容を確認すると、「自然に学べ」の方がしっくりくると判断した12人には自然を人間の上位存在としてとらえる傾向が明らかである。2018-10 や 2018-12 は明確に「格上」「上に見ている」と表現し、2018-11 も「うやまっている感じ」が出るからしっくりくると言う。2018-1 は「人間と同様被造物である自然」と同等視するような書き方だが、その「自然から教えてもらおうとする姿勢」と恩恵的な表現をしている。

恩恵を受けているという面では、自然があるから人間の文明や生活があるとするのが 2018-5 や 2018-8 で、2018-6 は自然を学ぶことが「数学や家庭科、それ以外の分野の根源にある」とし、2018-3 は「自然に学べ」の方が「自然がすべての元」であり、「人間も自然の一部である」感じがして良いとする。

程度にばらつきはあるにせよ、明確に上と認識する 2018-10 や 2018-12 を筆頭に、12 人中 7 人が自然をより上位にある存在と認識している。

一方「自然を学べ」の方がしっくりくると判断した 7 人は、人間との上下関係への言及がそもそも少ない。唯一明確に記述するのは 2018-19 で、「自然という自分たちよりも格下のもの」と真逆の解釈を示している。

他には 2018-18 が、文章全体の意図はつかみにくいものの、「あいまいなもの」「学ぶものはあまりない」とやや否定的な表現をしている。

次に計測可能か否かについては、直接的に該当する記述が見当たらない。ただし「学び方」あるいは「何を学ぶか」についての記述が散見される。特に回答者が選択しなかった方の言い回しにつ

いて、なぜ違和感があるのかを述べているところは示唆に富む。

まず「自然に学べ」を選んだ側が、「自然を学べ」を選ばなかった理由を見ると、「知識として取り入れる感覚」（2018-1）や「別の人間から学ぶかたち」（2018-3, 4）といった、直接的に感じ取るのではない学び方が想起されることについて、違和感を持っているようである。2018-7 の「他人から押し付けられてなんとなく受動的にやっている感じ」とは、学校の教科の勉強の否定的な感想そのもののように見えるし、2018-11 は「自然という科目、教科があるみたいでなんか違う」と直接的に教科学習と重なるイメージを否定する。

言うまでもなく、明治時代以降に近代科学を取り入れるにあたって、日本の教育制度は大きな役割を果たしている。明治時代から見れば大きな制度変更も経ているとはいえ、レポート回答者の学生たちも日本の教育制度にのっとって理科や国語などの教科を学んできたはずだが、自然がそれと同等に扱われることを否定する感覚がここでは表されている。

では「自然を学べ」を選択した学生は「自然に学べ」という言い方にどのような批判を行っているか。2018-14 や 2018-16 は「自然に学べ」という言い方では、結局何を学ぶのかが分からない、と説明し、「自然に学べ」のあいまいさに比べて「自然を学べ」の表現が「具体的に学ぶ内容が想像できる」（2018-14）、「生物や化学、科学を自然から得られる情報で学ぶという意味になって、明確な命令文になっていると思う」（2018-16）と、

学習対象としての輪郭が明らかであることを支持している。2018-18は「あいまいなものから自然を学んでも学ぶものはあまりない」と否定的な表現で、2018-15は物理法則に言及したうえで「自然を学ぶことこそ、新しい発見が出来ると思います」と述べており、自然科学の理論を体系的に学ぶ教科学習と同種のものとして自然が表現されることを良しとする姿勢が見て取れる。

興味深いのは2018-17で、テレビやビデオなどの人為的な媒体から自然現象の仕組みを学んできたので、「自然を学ぶ」方が現代っ子の僕には合っていると思う」といい、一方で現実の現象を確認するというニュアンスで「自然に学ぶ」というのも大事な要素」だといい、最終的にはその二つが「6:4くらいの割合が丁度よいのではないか」とまとめている。

「自然に学べ」と「自然を学べ」のそれぞれの言い方から想起される学び方の違いに言及している例は2018-12にもあるが、これは対象物が自分より上かどうか、という点で区別しており、仕組みの説明と実際の現象の確認とする2018-17の区別とは異なっている。

他に2018-6は、「自然に」学んだ後「各分野を」学んでいると思います」と表現する。例として挙げられた表現からは、自然から考える材料を得た後、各分野の理科的な要素を考えているという構造が読み取れる。

各分野に細分化すれば良いというのは2018-13にもみられる考え方で、「ほかの科目を学ぶのと違うところは、自然といっても自然法則とか自然の生物とか、さまざまな分野にわたっていくところだと思います」と、総体をとらえきれないながらも、様々な考える材料の提供者としての自然が捉えられている。

いずれにしても学習対象としてやや突き放した「自然」が立ち現れていると言えるが、ここに「体験」ということを持ち出しているのが2018-9である。「本から学ぶことは正しいことが多いと思うが、実際に自分が体験して得た知識ではない。しかし、自然は私たちの身近に存在していて、季節や気候、天気によって変化し、私たちが感じたことがすべてだと思う」という説明は、自然を

学習対象から外した表現といえる。本から学ばれるのは正しい知識だが、自然は常に変化する状態をただ感じるものだという認識が読み取れる。上も下もなくただ感得される自然である。

人間が自然を解釈することへの拒否感は、ほかに2018-3が「自然は人間によって解釈されるというような意味合いがあるように感じて好きではない」と記し、2018-4は「決まり切ったもののように教えることは正しいことを教えていることにはならない」と表現する。

学習という面から見た場合、考える材料の提供者であったり、学んだことを確認する現実の対象であったりという解釈は、Logosの枠組みによく合う計測対象としてのとらえ方である。その一方で、ただ感得されるもので解釈すべきものではないと述べるのは、諸法実相の枠組みに合致した解釈である。こうした、まるで異なる自然観を有する学生同士が机を並べているということが明らかになった。

3-3. 2019年度レポート結果

次に2019年のレポートを見ていく。回答者は18人で、「に」を支持する回答が16件、「を」を支持するのが2件と、人数バランスは大きく偏った。小レポートの前に、2018年度の結果を紹介してしまったからだと考えている。著者が、「自然に学べ」がなじむのはどういうことか、「自然を学べ」を選ぶのはどういうことか、2018年度に出てきた様々な結果を丁寧に紹介してしまったのである。

そのため、自分はどちらを選ぶ「べき」か、という判断を受講生たちに強いてしまったと考えられる。同じ間に回答させながら、同質の回答としてまとめて扱わなかったのはこのためである。

また、2018年度の回答で他科目と比べて何が違うか、という説明が分かりやすいと思ったため、「ほかの科目を学ぶときと何が違うのかを意識すると書きやすいよ」という声掛けも行っていた。多くが他教科との比較をしているのはそのためである。

2019年度の回答は表3のようになる。

表3. 2019年度 レポート記述内容（レポート実施日 2019. 06. 03）

番号	内容
	「自然に学べ」の方がしっくりくる
2019-1	元の標語は「study nature, not book」であり、本や教材ではなく、自然から学ぼうとするような姿勢があると思った。学校で座って授業を受けているだけではなく、自然に対して自分から疑問をもち、自然からの学び、自主的な学びが大切なのだ、ということだと思う。自然は人間の力が及ばず、まだ分かっていないことがたくさんあるからだ。

	<p>数学や国語を学ぶときとは違って、実際にフィールドワークなどを行い、既存の課題だけでなく、自分で見つける新たな視点がより重要になってくると思う。誰かの学びから学ぶだけでなく、自分オリジナルの学びが必要。</p>
2019-2	<p>私は、文法的に訳せば「自然を学べ」の方がしっくりくるが、意味合いとしては「自然に学べ」の方がしっくりくると思う。</p> <p>例えば「部活の先輩に学ぶ」と同じような感覚で、自分よりも偉大で敬意を払うべき対象から物事を学ぶときには、「先生から学ぶ」や「先生に学ぶ」というようにいいまわす。<u>「自然は私たちよりも大きな存在で「大地讃頌」という歌があるほど、親しみがあるもの」</u>である。したがって私は「自然に学べ」の方がしっくりくる。</p> <p>また、ほかの数学や英語などの科目と違って、自然から学びを得るためには、教科書を見て覚えるような学び方ではなく、フィールドワークのように実際に自然と触れ合うことが大切だと思う。<u>「自然はまだ分からないことも多くて、正解がはっきりしていないことも多い」</u>。その中で、個人の自由な発想で時には人によって全く違う想像をする可能性があることも、他の科目を学ぶ時との違いなのではないかと思った。</p>
2019-3	<p>自然を観察したり、自然とふれあう中で私たちの先祖は考察することを覚えて、思想を豊かにし、実験をするための道具や定理、数式を導き出してきたと思うから。私たちの予想や実験ははずれたり失敗したりするけど、<u>「自然の真理は今も昔も変わらないものであると思うから。（多少の変化は除いて）」</u></p> <p>他の科目を学ぶのとの違い：他の科目はある程度明らかになっていて、かつ人に教えてもらうが、自然を学ぶためには人にだけではなく、<u>「実際に植物を育てたり、触ってみたり、匂いをかいでみたり、自分の目で確かめてみる」</u>ことが大切である点。<u>「「自然」という漠然としたものを学ぶという時点で、他科目を学ぶこととは異なると思う。」</u></p>
2019-4	<p>本来の標語では「Study Nature, Not Books」とあり、「本ではなく」という言葉が続いているのに自然を学べにしようという、<u>「教科書などのテキストから自然について学ぶ」というようなニュアンスになってしまうと思う</u>。また、人類は長い歴史の中で、自然から生活の知恵や技術を学んできており、これからもその「自然に学ぶ」という姿勢は変わらない不変のものであると思うから。</p> <p>他の科目と比較して、<u>「自然は私たち人類と密接に関わっており、また、私たちの生活への影響がとても大きい」と</u>思う。自然は、その時その時で変化しており、同じ瞬間は二度と訪れないので、自然について答えを決めてはいけないうし、安易に文章にあらわして良いものではないと思う。そういうものだからこそ、体験から学ぶことを大切にすべきだと思う。</p>
2019-5	<p>自然というものは何か教科書があつて、書いてある通りのことが起こるわけではない。「Study Nature, Not Books」にもあるように、「本ではなく、自然に学べ」と言いたかったと思ったから。また、<u>「自然は人間が思うままにあやつたり、動かせるものではない」</u>。何が起こるか分からなくて、何が原因で自然の中での現象が起こるか分からない。結局、<u>「自然を勉強はできず、自然を教えることは誰にもできない。自然に、自然から学ぶしか方法はない」と</u>思う。</p> <p>英語や国語などの他の教科との違いの中で、最も大きいのは教科書があるかないかだと思う。<u>「自然の全てを理解し、教科書にすることは誰にもできない。もう1つは誰にも教えられないことだ。自然というものは、1度起きたことは2度と同じことは起こらない。それを偉そうに教えることは不可能だ。つまり、私たちは「自然を学ぶ」のではなく、「自然に学ぶ」以外にはできないのではないかと考える。」</u></p>
2019-6	<p>なぜならば、自然現象をもとに物理学や化学などができたからだ。<u>「人間は自然でおこっていることを解明しようとするだけにすぎない。例えばノーベル賞を受賞した学説が間違っていたケースは少なからず存在する。ノーベル賞というすばらしい賞でさえも間違いが存在するということは、正解がノーベル賞ではなく他にあると考えられる。その正解が「自然」ではないだろうか。」</u>さかのぼれば、自然を解明するための学問ではないだろうか。つまり「正解に学べ」と「正解を学べ」を比べると少し分かりにくい「正解をもつ者に学べ」と「正解をもつ者を学べ」では「正解をもつ者に学べ」のほうがしっくりくる。一方で「物理を学べ」のほうがしっくりくるのは基礎だからではないだろうか。</p>
2019-7	<p>理由は「自然から学べ」という言葉に置き換えて考えることができるからです。また「自然を学べ」としたときに自然から得られた情報を私たちは学んでいるのであって、自然自体を学んでいるわけではないと思いました。</p> <p>そして、他の科目を学ぶのと何が違うのか考えた時、固定概念や定義がわりと自由なところが浮かびました。例えば化学ではアボガドロの法則などが挙げられます。しかし、自然（特に生物）は地球上に存在している生物種などすべてがわかっているわけではなく、「こうだろう」と曖昧な点が多いです。この点は歴史と似ている気がします。<u>「どこまで明確化されているのかわからない」</u>のが、他と違うところだと思います。</p>
2019-8	<p>理由は、自然の中には人間がまだ発見していないことがたくさんあり、自然から学べることや発見できることがあるからだ。また「自然を学べ」だと他に「理科」や「英語」をあてはめてみても、教養・知識として学べという意味を強く感じますが、study nature, not booksの意味は本を読んで平面の文章の中だけで知識をつけるのではなく、自然の中で実際に自分の目で見て感じてそこから導き出されたことを学びなさい、というような意味でつかわれるのではないかと感じるので、私は訳として「自然に学べ」が合うと思った。</p>
2019-9	<p>「自然を学ぶ」という言い回しでは自然を学ぶべき対象であるというニュアンスが感じられる。だが、<u>「自然というのは私たちの周りにある環境であり「対象物」とすることはできない」</u>。ゆえに物質でない「自然」「を」学ぶというよりは、自身が生きる環境「に」について学ぶという意味で「自然に学ぶ」という言葉がしっくりくる。また、「自然に学ぶ」とした方が、<u>「自然に追従するような、自然に十分敬意を払っているような言葉になる」</u>ので、<u>「自然に</u></p>

	<p>はぐくまれた一人間として「自然に学ぶ」という言葉を選んだ。</p> <p>上でも記した様に、自然は人間誕生以前から存在していたものであり、人間はあくまでそこから生まれた生物であるゆえ、「自然に学ぶ」という姿勢がしっくりくる。一方で他の科目は人類が生み出した「言語」「数学」etc.であるため、<u>上限ある対象物として「～を学ぶ」という言い回しで十分であろう。</u></p>
2019-10	<p>なぜなら<u>自然とは目に見えてすぐ身近に存在するもの</u>だからです。言語学のように目に見えず変化を繰り返すものでもなく、数学のように数字の定義から考えるわけでもなく、<u>ただそこにあるものを学ぶ：見る（観察する）ことで得ることができるのは自然だけだと思う</u>からです。多少環境の変化によって自然にも変化は起こると思いますが、身近にあるものであるため、自分たちの生活にとって軽んじることのできない変化だと思います。今までの人類の生活を支えて来た自然が変化しようものなら学ばざるを得ないと思うからです。</p>
2019-11	<p>“英語を学ぶ”、“数学を学ぶ”が“英語に学ぶ”、“数学に学ぶ”として変換するのにそが生じるのは、<u>英語や数学は普段生活をしていて自然と知識が入って来るわけではない</u>。さらにくわしく説明するならば、知識ゼロの状態でも英語や数学を学ぶことはできない、ということに由来するのではないかと思う。これらの科目は誰か、何かに教わって初めて概念を理解し、それらを活用していく。ただ、<u>自然は誰からも何からも教えられなくても、身の回りに溶け込んでいるもの</u>だから、<u>自分自身が意識を向けることで発見することができる</u>。また、自然は概念ではなく、木や川、大地といった何かしら<u>物体をまとめた総称だと思っている</u>。概念を概念として理解せず学ぶことは不可能だが、概念ではない特に自然などの<u>意識すれば、あらゆるところに転がっている対象</u>を学ぶのは能動的に学ばなくとも、受動的に学べるもので、学んでいるという意識を向けるだけで“自然から学ぶ”ことはたくさんで、自然に学べると思う。</p>
2019-12	<ul style="list-style-type: none"> ・「自然」が人間よりもはるかに偉大な存在で、自然に人間が敵うことはないから。「自然を学ぶ」ことは、自然という有限なものにおさまっているからこそ可能になる気がする。「自然に学ぶ」は<u>自然から教えをいただく感じ</u>がして、関係的に上位が自然という方があてはまると思う。 ・他の科目を学ぶこととの違いとして～他の科目は物理・英語などの実体のない学問であるが、一方で、<u>自然とは我々の身近に実体として存在する分野</u>である。「自然と生きる」こともできるし「自然に負ける」ことが当たり前であるから、他の科目とは違うと思う。
2019-13	<p>私にとって<u>自然はそこに当たり前にあるもの</u>だからです。人類よりもずっと先に生まれていたもので、人類が学ぶというより「教えてもらう」という感じがします。</p> <p>他の科目は、例えば人文的なものは人間が作ったものだから、ある程度理由がわかったり自分におきかえてみることができます。しかし、自然は人間とは違うので、自分におきかえてみることや<u>自然が何を考えているか</u>知ることはできません。自然は奇跡でできた、というものもあると思うので、受け入れるというのが近いのではないかと思います。自然は他の科目を学ぶのとは、あるものを受け入れるというところが違うと思います。</p>
2019-14	<p>「自然に学ぶ」の方がしっくりくる理由は、study nature, not booksの標語の中にあるnot booksを考えた場合に「自然に調べ、本ではなく」と私は思ったからです。また「自然に調べ」を「自然に教われ、から教われ」と言い換えた場合もしっくりくると感じたからです。</p> <p>他の科目を学ぶ場合、社会文化系や言語系の場合はすでにある本や事例から学ぶと思います。しかし「自然に調べ」という言葉の場合は、<u>自分の目で観察し、検証したことを今一度自然から教わり確かめる</u>ことで、自分の予想や仮説の正しさを確かめることができるという違いがあると考えます。また、諸説ありますがアイザック・ニュートンは木からリンゴが落ちる所を見たことにより地球に重力があると考えました。このことも「自然に調べ」の一つであると私は考えます。</p>
2019-15	<p>理由は、私が生活する上で友人や先輩から知らないことを教わるが多く、私にとって学ぶことは自然なことだからだ。同じリズムの生活の中でも私の知識を増やしてくれる刺激的なことはたくさんある。それは特に大学に入学してからさらに強く感じるようになった。ただ残念だと考えるのは実際に「自然に学んだ」ことに気付くのは意識的に何かを学ぼうとしたときだということだ。自分はあの時確かに学んでいた、そう思えるのはいつも授業や本の中だ。それは英語や世界史など他の科目にも言えることだと思う。しかし「自然に学ぶ」ことには他の科目にはないものがひとつある。私の胸が踊るか踊らないかである。</p>
2019-16	<p>なぜなら”Study nature, not books”という標語の言いたいことは、本から得た知識だけをただ頭の中にインプットするのではなく、<u>実際に外へ出て自然にふれることで知恵を身に付けてほしい</u>ということだと思うからである。</p> <p>「自然」は「歴史」や「政治・経済」とちがって今、まさにここにあるもので、「数学」とちがって公式をつかったり、頭で考えるものではなく、大人と子どもで感じ方はちがうかもしれないが<u>誰でも身をもって体験できるものであり、他人がどれだけ調べ、どのように発言しているのかに関わらず自分の感覚で感じたものこそが本当の「自然」の姿である</u>。</p>
「自然を'学べ」の方がしっくりくる	
2019-17	<p>現在、地球上では、地球温暖化などの環境問題がたくさん起きているため、1人1人が意識して自然について学んでいくべきだと思うから。自然を学ばずに、自然のことを考えずに好きなように好きなだけ汚染物質などを出し続けていると、どんどん環境が破壊されてしまう。</p> <p>他の科目を学んだとしても、正直なところ将来役に立たないものもあると思うが、<u>自然を学ぶというのは、私た</u></p>

	ちが生きている環境を学ぶということ」であるので、大切であるという点で違うと思う。また、自然を学んだことによって、何か行動を起こすことができるという点も違うと思う。
2019-18	理由は、自然という一つの事象を我々人間が能動的に考えようとする行いを英文にすると「we study nature.」で、それは人々の学ぼうとする欲求や衝動から、もしくは自分たちに対する脅威に対処しようとする必然性から生じる行いであり、いずれにせよ人々の主体的な意思によるものだからである。「自然に学ぶ」だと後者の必要性から生じたという意味での行いしか含まず、前者の人々の純粋な知的欲求・好奇心によって生じたという意味を含まない。「study nature」は命令形であり、後者の意味でしか使われていないのかとも考えたが、今回は広義に捉え「自然を学ぶ」とする。

2018 年度分と同様にまず自然を人間の上位存在ととらえているか否かを見てみると、直接的に下を言う回答はなく、上とみている場合でも明確に「上位」と表現するのは 2019-12 と、せいぜい「大きな存在」とする 2019-2 を数えられる程度である。

人の力が及ばない、という意味では「人間の力が及ばず分かっていないことがたくさんある」(2019-1)、「人間が動かせるものではない」(2019-5)があり、「十分に敬意を払っている」(2019-9)や「教えてもらう」という感じ」(2019-13)が敬意の対象としてとらえているのも、上に見ていると解釈して良い。いずれも「自然に学ぶ」の方がしっくりくるとする回答者であり、この傾向自体は 2018 年度と同じである。

2019 年度の場合は、これに加えて自然の身近さを言う回答が多い。「上位」と明言する 2019-12 は同時に「我々の身近に実体として存在する分野」だとし、2019-2 も「親しみがある」と併記する。さらに「密接に関わっており…影響がとても大きい」(2019-4)、「目に見えてすぐ身近に存在するもの」(2019-10)、「身の回りに溶け込んでいる」(2019-11)、「当たり前にあるもの」(2019-13)、「今、まさにここにあるもの」(2019-16)と続き、「自然を学ぶ」の方が良いとする 2019-17 も自然を「私たちが生きている環境」ととらえている。

そして、これは他教科との比較をうながした成果だと考えるが、「自然から何を学んでいるのか」を考慮した記述が多く見られる。このうち「観察し、検証したことを今一度自然から教わり確かめる」(2019-14)という記述は現象に理科的な意義を見るものだが、これは少数派であって「分からなさ」を説明するものが多数を占める。「分かっていないことがたくさんある」(2019-1)、「正解がはっきりしていない」(2019-2)、「まだ発見していないことがたくさん」(2019-8)という記述はシンプルな方で、2019-3 は何か不変の真理がある前提を置きながらも「(多少の変化は除いて)」と付け加えて「漠然としたもの」というのが総評になる。

特に過激なのは 2019-4、2019-5 の 2 つで、2019-

4 は「自然について答えを決めてはいけなし、安易に文章にあらわして良いものではないと思う」といい、2019-5 は「自然というものは何か教科書があって、書いてある通りのことが起こるわけではない」という文章に始まり「自然を勉強はできず、自然を教えることは誰にもできない」とする。

自然をすべて理解した存在が書いた教科書がもしあるとしたら、ガリレオの説いた、数学の言葉と幾何学図形の文字で書かれた「この壮大な書物」に他ならない¹²⁾。それを記した存在こそ神とされるが、それが「誰にもできない」と否定されている。もちろんここでは人間のみが前提とされているが、そうした存在が念頭にないからこそ躊躇なくこの表現ができるのだろう。本稿の冒頭で紹介した柳父の主張の一つ、「「自然」は「自然」を越えた存在を前提とせず、認めない」という nature 概念混入以前の日本の「自然」観の枠組みに合致する主張である。

超越的な存在の否定というよりは、それこそが自然であるから、言明できず教えられないという説明に読めるが、より直接的に自然を超越者として扱うのが 2019-6 の記述である。人間の科学者が誤ったとしてもそれは正解がほかにあるのだという前提を示したうえで「その正解が「自然」ではないだろうか」とする。あらゆる正解を体現する超越者としての自然であり、何かしらの正解を前提としているのは造物主の意志を前提とする nature 的な考え方だが、それがすなわち自然であるとするのは諸法実相の枠組みの自然観である。両概念の明らかな混在が示されている例と言えよう。

このほか、2019-13 の「自然が何を考えているか知ることにはできません」と考える主体としての自然を想定したうえで「あるものを受け入れる」とするとらえ方も、同種の混同と言える。

受け止め方については 2019-16 が特徴的で、他人が何と言おうが「自分の感覚で感じたものこそが本当の「自然」の姿である」と断定する。ここには普遍的な法則を見出そうとする姿勢が皆無であり、加えて数学を学ぶこととの違いにも言及

していることから、Logos 的な考え方とは全く重ならない自然観と言える。

回答者が常日頃どの程度こうした意識を持っているのかは不明だが、もし自然についての認識が全面的にこうなっているのであれば、自然現象の一面の解明には違いない諸々の自然科学の学習と、実際の自然現象は彼らの中で結びつかないことになってしまう。

そうならないように折り合いをつけた表現が、たとえば 2019-7 の「自然から得られた情報を学んでいるのであって、自然自体を学んでいるわけではない」という記述になるのだろう。

他方で、2019-11 が記述する自然は「物体をまとめた総称」で「あらゆるところに転がっている対象」であり、「意識を向けることで発見することができる」という、客体的物質としての自然である。「意識を向けて発見する」というのは対象をただ感得するのとは異なる精神の働きであり、Logos の枠組みでいう間接知による認識に近い。しかし同時に「意識を向け」さえすれば、あれも自然、これも自然と発見できるのだといい、すべてに共通する法則を見出そうという Logos の枠組みの姿勢には見えない。認識方法は nature 的だが、思考方法としては実際の事物を列挙する、

諸法実相の思考様式に他ならないのである¹³⁾。

2019 年度の回答は、自然について何となく上位存在ととらえる傾向と同時に、身近な存在として認識しているケースが多いということになった。計測可能性の面では他教科との比較を促した結果、理科的な意義を見出している回答は少数にとどまり、むしろ言い表すことのできない超越的な存在とする記述の方が豊かである。

こうしたメンバーに自然現象の観察から理科的法則を知らしめようとするなら、よほどしっかり意識づけを行っておかなければ、ただ現象に感動するだけで終わってしまうだろう。

3-4. 2021 年度レポート結果

最後に 2021 年度のレポートを見ていく。2019 年度において事前の解説が過ぎたかもしれないという反省はあったが、著者自身が 2018 年度当初のような認識に戻ることはできず、すでに得てきた知見を黙っていることも難しいと感じたため、東西の自然観や過去のレポートについて解説をしたうえで「これは国語の問題ではなく、学生がどんな感覚を持っているかを知りたいためのアンケートのようなものだ」と伝えることにした。得られたレポートの記述を表 4 に示す。

表 4. 2021 年度 レポート記述内容（レポート実施日 2021. 06. 21）

番号	内容
	「自然「に」学べ」の方がしっくりくる
2021-1	わざわざ not books を並べたということに、教科書から学ぶだけでなく、自分で自然を体験して学ぶべきという意図があると思った。また、study books は教科書「で」学ぶ、study nature は自然の中「で」学ぶ、というように、学ぶ方法として捉えたことも理由の一つである。
2021-2	なぜなら、人間は自然の中の一部であると考えからだ。実際に人間は都市開発などで自然を破壊してきたために、地球温暖化などの環境問題に苦しんでいる。また、日本では自然を神聖なものとする傾向にあり、山や海には聖霊が宿しているとする文献もある。現在でも神社や寺など神聖な場所には自然が多く残っていることから、日本人が自然を神聖視していたことがうかがえる。以上のことから自然「に」学べだ考える。
2021-3	「自然を学ぶ」とすると、「自然についての知識を得る」という意味に自分は捉えられる。一方、「自然に学ぶ」とすると、「自然から何かを学びとる」という意味に感じる。ただ単に、知識を得るだけでなく、自ら学びとるという姿勢の方が、科学教育において大切ではないかと考える。また、「自然を学ぶ」のような訳し方だと「自分が自然を学ぶ」なので、自然より自分の方が上という印象を受ける。自然が人間より下であることは無いので、「自然に学ぶ」の方が良いと思う。
2021-4	・自然におきている現象を学問に落とし込み、それから人間の使いたい形に応用していくことが科学なのかなと思ったので、「科学＝自然で起きていることの解明」だけではないと考えたから。 自然「を」学べ→自然で起きている限りのことのみ。自然の範疇から出ることは無理になるだろう。 自然「に」学べ→自然で起きていること、また、その応用が可能。自然外のことも成せる。人間が使いやすいように。 ・“nature” の対が “books” なのが、その他科目→自然から発見されたものを、人間が扱いやすい理解しやすい形に整えたもの。自然（に、を）学ぶこと→未知のこと、形が整っていないことも学ぶ。偏見などが薄い、自分の考えが発見。
2021-5	自然「に」というのは、自然から何かを与えてもらってそこから学ぶという意味を含んでいるように感じるからである。自然「を」学べの方だと、私は、人間がいて、その上で自然を使って学ぶというように感じてしまい、人間が立場的に上だと言っているように思ってしまう。災害でも、それが起こってはじめて人間はどうやってそれを防ぐのかや災害との付き合い方を学ぶので、自然「に」学べという訳しの方が合っていると考え。

2021-6	科学教育の標語には「本を読むのではなく」とある。仮に自然「を」学べだとする、矛盾が生じると考えたからだ。本を読むことで自然を学ぶことができると思うからだ。このような点から、自然「に」学べの方が良いのではないかと考えた。また、講義でのフィールドワークを通して直接体験することで自然に学ぶことが多くあったと考える。田植えを通して泥の中で歩くことさえ大変だということを自然に実感した。高齢者にとっては私たちより一層大変なことで、若者の手助けが必要になると思った。そのためには、地域を通じて若者が自然に触れ合える機会をつくり、教育する必要性があると思った。
2021-7	昔の科学者の人や、新しい科学的発見をした人たちは、自然の様子を見たり、自然から気づいたりして、それが科学の発展につながった人が多くいると思ったからです。自然に学ぶことによって、さらに科学の <u>ことについて知ることができるのかな</u> と思いました。自然を学ぶことによって科学を学ぶことはできるけれど、まだ知られていない科学について知るためには、自然に学ぶ必要があると思いました。
2021-8	本から学ぶのではなく、自然から学べということなので、「に」の方がしっくりくるなと思った。自然を学ぶには自然を直接見て触れることが必要であると考えたため、自然を学ぶにしろ、自然に学ぶということになるとも思った。教科書で写真や文章から学ぶよりも、直接目で現状を見た方が自然に対して理解が深まるし、自分の関心も引き寄せられるなど、フィールドワークを通して感じたことも「自然に学べ」を選択する理由になった。自然を学ぶことは、他の科目とは違って教科書通りでない部分もあるし、見ないとわからない部分がある。
2021-9	「Study nature, not books」という標語において「not books」の部分は「本ではなく」と訳せますし、仮に「Study books」という英語の意味を考えたときに books は目的語であるため本「を」学べ、と訳した方が文法的には妥当になりますが、しかし本そのものについて学ぶ、といった意味ではあまりにも使われる場面が限定的になってしまいます。
2021-10	日本的には自然は人が操作したり、触れたりできないもので、神聖であるから「に」を使う。Not books の方も考えると本「を」学ぶという言葉遣いに変な感じがするから。
2021-11	理由は、何らかの発想や数式を思いつくときは自然を観察する、あるいは自然に対して好奇心を持つときだと考えるからだ。ニュートンの逸話で万有引力を思いついたときにヒントとしたものは林檎が木から落ちた瞬間だというものがある。これはニュートンが自然から万有引力の法則を学んだと言えるのではないだろうか。ケプラーが法則をみだしたのも、上司のティコ・ブラーエが残した膨大なデータ（自然から学んだもの）を用いている。という訳で、過去発見された法則は自然から学ぶことによって発見されている。よって「Study nature」の訳し方は自然「に」学べの方が正しいと思う。
2021-12	科学教育の標語「Study nature, not books」では、本から学ぶのではなく自然から学べの方が日本語らしく、自然そのものを学ぶのではなく、自然からたくさんの発見を得て新しいことを知るという意味に感じたからである。実際、自然を学ぶことも大事なことであるが、ただ自然を学ぶだけでなく、自然は環境問題や自然現象など、他にも人間に様々なことを与えてくれるので、自然「に」学べのほうがりっくりくると感じた。
2021-13	理由は、 <u>私たちが今まで解明したことよりも遥かにたくさんのことが自然にはあると思う</u> からだ。自然のことがすべてのことがわかっているわけでもないのに、自然を学べ、というのはおこがましいと思う。 <u>自然は神秘にみちあふれている。あくまでも人間は自然の一部だ。</u>
「自然 ‘を’ 学べ」の方がしっくりくる	
2021-14	自然「に」学べは、自然から学び、それを何かに役立てる・応用するといったイメージがあるため、自然が通過点・踏み台になっていて目的語にならない。自然「を」学べは、自然の知識を得るために学ぶといったイメージがあるため、こちらのほうがしっくりくる。よって「自然に学べ」は“参考にし、応用する”、「自然を学べ」は“知識を得る”といったようにとらえられるため、学ぶという意味に近しいのは「自然を学べ」であった。
2021-15	教科書に載っていることを学ぶのではなくて、自分たちの生きている環境、地球のことを学ぶべきだという意味を含んだ言葉であると捉えたため、「自然を学べ」の方が合っていると思った。教科書の中の狭い世界で知識をつけるだけよりも、 <u>自然という広い世界</u> をみてそれを学ぶことの方が大切だと伝えている標語だと考えた。「自然に学べ」だと教科書から学ぶことに意味がなく、自然から学ぶことだけが大切だという感じがすると私は思った。
2021-16	<u>人類は古来から自然に接し、自然に生かされてきた</u> 。その中でも生きること重要な食料や医薬の開発分野では本で学ぶ内容ではなく、周囲の自然から成分を抽出することが主要になるので自然「を」学べに感じる。

16人の回答者のうち、「自然に学べ」を支持するのが13人、「自然を学べ」を支持するのが3人という結果である。

まず自然を上位存在とみているかどうかについて確認すると、自然を人間の下に見る記述は全くない。「人間は自然の中の一部」(2021-2)や「自然が人間より下であることはない」(2021-3)のような記述はこれまでも見られた内容である。

この点において2021年度の記述に特徴的と言えるのは、「日本では自然を神聖なものと考える傾向」があるという指摘が2021-2と2021-10の2回答に見られる点である。こうした「日本」を意識した回答はこれまでになかったものであり、自然観の東西対比を事前に解説した影響だと考えられる。

東西対比といっても Logos の枠組みと諸法実

相の枠組みという対比をしたわけではなく、具体的に聖書の文言「されどなんじはよろずのものを、量と数と重さにて定めたまえり」（「ソロモンの知恵」第11章20節）やガリレオの「この壮大な書物」に関する一節を見せ、壁に咲いた花に対する松尾芭蕉の句とイギリスの詩人テニソンの詩を併記するような、具体例を列挙する提示である¹⁴⁾。著者が「日本人にはこういう傾向がある」とは示したわけではなく、対比の列挙を受けて回答者が思いついた言葉である。

「日本では」と突き放した書き方になっているのは、回答者自身が自然を「神聖視している」とまでは感じていないためだろう。2021-10は記述量が少なく確証が持てないが、2021-2は日本の風習を自分とは切り離して分析的に記述しようとする姿勢が明らかである。自然を神聖視する文化の影響下にあることを認めつつ、それを鵜呑みにはしていないスタンスと言えよう。

計測可能性については、直接的な言及が少なく、2021-16が「自然から成分を抽出することが主要になる」と述べているのが間接知の枠組みに合致している程度である。また、2021-11が「ティコ・ブラーエが残した膨大なデータ（自然から学んだもの）」と表記しているのは、成分の抽出作業（数値化の作業）も学びに含む認識となっていて興味深い。直前にはニュートンがリンゴの落ちるのを見て万有引力の法則を「学んだ」と述べており、直知と間接知が混同されたうえで共に「学ぶ」と表現されていることが分かる。なお、ティコ・ブラーエのデータをもとにケプラーが法則を発見した話は講義で紹介したもので、ニュートンの「リンゴが落ちるのを見て万有引力を思いついた」エピソードは回答者が独自に持ち出したものである。

他にも計測可能性の文脈ではないものの、科学との関係についての記述は多く、問いかけの際の声かけに思い当たる部分はないので、レポートに至るまでの科学史の解説が影響したと考えられる。「科学観」を推測できるような記述が多いのが2021年度の特徴といえよう。興味深い記述をいくつか取り上げてみておきたい。

2021-7の「自然を学ぶことによって科学を学ぶことはできるけれど、まだ知られていない科学について知るためには、自然に学ぶ必要がある」という記述は、人がこれまでに得てきた知見を体系化したものが科学であり、科学の発展のためにはその枠を取り払う必要があると認識しているようである。「自然を学ぶ」という表現が既知のものの学習であると捉えているのは2021-6も同

様で「本を読むことで自然を学ぶことができる」と述べる。そして直接体験の重要性を説くが、そこで自然に学んだ事例として挙げられているのが農業の大変さであり、いわゆる自然科学の体系からは外れたものも、自然から学ぶことに入っていることが分かる。

自然から得られる知見の応用可能性を述べるのは2021-4と2021-14で、前者が「自然におきている現象を学問に落とし込み、それから人間の使いたい形に応用していくことが科学なのかなと思った」と述べるのはいかにも日本的である。「人間の使いたい形に応用する」のは科学ではなく技術である。日本の技術重視の姿勢は村上（2018）の指摘だけでなく¹⁵⁾、近代的な大学の設置にあたって当初から「工学部」を設けるような制度にも確認することができる。2021-4が言う自然に学ぶことで「自然外のこともなせる。人間が使いやすいように」とは技術の可能性を述べた言葉だが、それが「科学」として認識されている点が日本的と言える。

2021-14は「自然を学ぶ」を支持する側で最初の選択が2021-4と異なるが、「自然に学ぶ」は“参考にし、応用する”、“自然を学ぶ”は“知識を得る”という認識は2021-4のそれとほとんど同義である。したがって判断が分かれたのは「自然に」と「自然を」の違いではない。「自然に学ぶ」ことは通過点で、学んだ先の応用が想定され、「自然を学ぶ」ことはそこでの学びで完結する。このイメージが共通したうえで、教育標語としてどちらがふさわしいかという、「学ぶ」方のイメージで判断が分かれたのである。

4. 全体考察

3ヵ年にわたるレポート調査の結果、調査前後の説明の変化を受けて、「自然観」にとどまらず「学習観」や「科学観」にも及ぶような回答が得られた。ただし本調査研究の主題から外れるため、「自然観」に絞って総括していく。

まずは自然を人間の上位存在ととらえているかどうかについて、上に見ている学生が明らかに多数派であった。明確に自然の方が「下」だと表明したのは53件中2018-19の1件だけである。

ただしどの程度の上位存在かというと、ばらつきは大きい。超越者的にとらえるところまで持ち上げているとみなせるのは2019-6のように少数派で、とにかく偉大だと言明していても超越者的なニュアンスはなく（2018-10、12、2019-12）、自然あつての人間とか敬うべき存在としての自然として表現されていることが多い。また、身の

回りに存在しているというのは比較的共通した認識だと思われるが、人も自然の一部とする意見（2018-3, 2021-2, 13）から客体的物質群としてとらえる意見（2019-11）まで様々である。

人を自然の一部とするか否かというのは、日本の文化における自然観を迫及するならばもっと精査するべきところであろう。本研究はおおむねの部分で扱ったのが“study nature”であり「学習対象としての自然」であるため、必然的に客体化された事物としての自然というニュアンスを含む。それにも関わらず「人間も自然の一部である」と明言するものが複数あったことは、この感覚の根強さを物語る。

自然の認識方法について、「感じる」ことへの言及が多いことも、おそらく同根であろう。認識方法としての計測可能性について、自然を分析対象として見るような姿勢は、それぞれの年度に確認できるものの（2018-15, 17, 2019-3, 14, 2021-11, 16）、直接触れること、感じ取ることの重視という方が多数派である。

何かを「感じる」ことも立派な「学習」だが、数式と実験に重きを置く近代以降の自然科学の「学習」とは一線を画している。ここでもの感じ方まで論じる余裕はないが、彼我を全く異質のものとして捉えていては、何かを感じ得することは難しいだろう。自然と人間との間に通底するものを想定していると考えられ、直接触れることで感性が共鳴するとか、そもそもが「人間も自然の一部」として捉えられるということではないだろうか。

分析の足掛かりとして、「諸法実相的」な「計測不能で感じることはできない人間の上位存在」としての自然と、「Logos 的」な「数字を使って計測することで認識される神の被造物」としての nature を想定した。そこから学習対象としての自然がどう理解されているかを見たときに、「諸法実相的」な理解の方がより大きな支持を得ていたことは明らかだが、「Logos 的」な理解も明らかに浸透しており、両者は基本的に一人の学習者の中で混じりあっていることが確認できた。

大きな傾向について意外性はないものの、混在の仕方が実に多様であり、より踏み込んだ整理のためには、学ぶことや科学をそもそもどう捉えているかについても考察が必要であろう。この点は今後の課題としたい。

5. まとめ

本調査研究でも確認できた二つの枠組みの混在について、川崎(2005)では「価値観の混乱」と位置付けている。自分が教える学生はどうか、と

いう疑問に端を発した調査であったが、二つの枠組みの混乱で片づけてしまうのはもったいないような多様性が確認できる結果になった。

混乱と言われれば正すべきという印象になるが、実際に 53 人のレポートを見るに、大学受験を終えるところまで大差ない教育を受けてきたと考えられる彼らが、これほど多様な自然観を示すというのは、是正の必要のない、日本の教育の特徴ととらえても良いのではないだろうか。

ただし、このようにばらつきが大きいことについて、教える側は自覚的であるべきだろう。教育者の側が自然科学的な知見と関連付けるつもりで体験を用意しても、そのことを明確に知らしめなければ、自然科学的な理解が追いついていないケースでなくとも「ただ感じておしまい」とされる可能性が高いと分かったことは一つの収穫である。もちろん学習者に対しても、自分が果たしてどのような自然観を持っているのか、何らかの形で認識させておく方が無用の混乱を招かずにすむ。

ばらつきが大きいなりに、自然を身近な敬うべき存在とする姿勢が大部分に共通していたのは、今後環境問題が大きくなっていくに違いない時代にあって歓迎すべき傾向だと考えられる。こうした「共通して持つておくべき部分」が整えられたうえでの多様性であれば、環境問題対策に取り組むべき時代にあって多様な解決策を生む土壌の豊かさになると期待したい。

6. 注ならびに引用文献

- 1) 川崎謙 (2005)『神と自然の科学史』講談社。
ただし該当する調査そのものの報告は川崎謙・藤村修司・川原庸照(1999)「書物の隠喩に見る日本人の自然観」『科学教育研究』23 巻 1 号
- 2) 田村芳明(1983)「日本思想史における本覚思想」相良亨・尾藤正英・秋山虔編集『講座日本思想 1 自然』東京大学出版会 pp123-141
- 3) 柳父章(1995)『翻訳の思想「自然」と NATURE』筑摩書房 pp. 54-59
- 4) 鈴木貞美(2018)『日本人の自然観』作品社 p. 92
- 5) 相良亨(1983)「はじめに」相良ほか前掲書 p. iii
- 6) 田村前掲書 pp. 128-129
- 7) リッケルト著、佐竹哲雄・豊川昇訳(1939)『文化科学と自然科学』岩波書店 pp. 47-48
- 8) S. シェイピン著、川田勝訳(1998)『「科学革命」とは何だったのか』白水社
- 9) J. ヘンリー著、東慎一郎訳(2005)『一七世紀科学革命』岩波書店 pp. 115-128
- 10) I. プリゴジン・I. スタンジェール著、伏見康

- 治・伏見譲・松枝秀明訳(1987)『混沌からの秩序』序論ほか みすず書房
- 11) 渡辺正雄(2000)『文化としての近代科学』講談社 p90
- 12) ガリレオ・ガリレイ(1623)「黄金計量者」第六. 青木靖三編(1976)『世界の思想家 6 ガリレオ』平凡社 p104「哲学は、われわれの眼前にいつも開かれているこの壮大な書物のなかに記されているのです。(中略) この書物は、数学の言葉と、三角形、円などの幾何学図形の文字で書かれています。」
- 13) 川崎前掲書「諸法一物尽くしによる世界把握」pp. 152-155.
- 14) 列举した内容は川崎(2005)や渡辺(2000)に紹介されている事例に拠っている。
- 15) 村上陽一郎(2018)『日本近代科学史』講談社(『日本近代科学史』の初出は1968)歴史的にも天平時代の美術工芸偏重を指摘し(p49)、近代化にあたって日本の大学が「エンジニアだけではなく官僚組織を運営できる知的技術者を含む」技術者の養成を絶対の目標として掲げた(p158)とする。

【付記】学生の提出したレポート本文の公開について、2019, 2021 年度の ESD 入門受講生に対しては小レポートを課した際、2018 年度の受講生に対しては小レポートの結果をフィードバックする際に説明し、了承を得ている。