

## Web教材『濃尾地震と根尾谷断層』のねらい

### Purpose of the web-learning contents “the 1891 Nobi Earthquake and Neo-dani Fault”

小井土 由 光\*

Yoshimitsu Koido\*

#### 要 旨

現行の学習指導要領においては、地震に関する記述内容に誤りがみられる。そうした事態を招く社会的背景とそれにかかわる教育現場の課題を踏まえて作成したWeb教材『濃尾地震と根尾谷断層～地震とともに生じた土地の変化～』について紹介し、作成にあたっての基本的な考え方を提示する。

キーワード：Web教材，濃尾地震，根尾谷断層，学習指導要領

Key words：web-learning contents，Nobi Earthquake，Neo-dani Fault，course of study

#### はじめに

2002年度から実施されている学習指導要領では、小学6年理科の学習単元「土地のつくりと変化」において、火山の噴火か地震のどちらかをとりあげて“土地の変化”について学習することになっている。ところが、地震をとりあげる内容の文章には事実と異なる記述があり、それに基づいて作成されている教科書においても同様な誤った内容で記述されている。事態はそれほど深刻ではなく、あまり問題にされていないようであるが、そこには科学的厳密性・論理性に無頓着になっている現在の社会風潮が映し出されているように思われる。同時に、それをもたらした教育現場の課題も浮き彫りになる。

ここでは、それらを踏まえた上で、“土地の変化”に関して作成したWeb教材『濃尾地震と根尾谷断層～地震とともに生じた土地の変化～』を紹介し、作成にあたっての基本的な考え方を示す。

#### 学習指導要領における誤記

学習単元「土地のつくりと変化」は、われわれが生活している場所である大地\*\*が何でできていて、どのように作られ、どのように運動しているかについて初めて学習する項目である。

##### 1. 地震に関する記述内容

この学習単元については、学習指導要領に次のように書かれている（文部省，1998a）。

土地やその中に含まれる物を観察し、土地のつくりや土地のでき方を調べ、土地のつくりと変化についての考え方をもつようにする。  
ア 土地は、礫、砂、粘土、火山灰および岩石からできており、層をつくって広がっているものがあること。  
イ 地層は、流れる水の働きや火山の噴火によってでき、化石がふくまれているものがあること。  
ウ 土地は、火山の噴火によって変化すること。  
エ 土地は、地震によって変化すること。  
（下線は筆者による）

\* 岐阜大学教育学部地学研究室

Faculty of Education, Gifu University

\*\*学習指導要領では、「土地」は地表面を、「大地」は地下をそれぞれ想定して使われている用語のようである。子どもの認識段階を意識しての使い分けであろうが、両者に本質的な差異はないから、ここでは「大地」という表現を用い、学習指導要領での使い方限って「土地」という表現を用いる。

学習指導要領で「地震によって変化する」と書かれた内容は、さらに学習指導要領解説では次のように書かれている（文部省，1999a）。

大きな地震によって、土地に地割れが生じたり、断層が現れたり、崖が崩れたりする。その結果、土地の様子が大きく変化することがある。

ここでは、地震によって土地が変化した様子を観察したり、映像や資料などによる情報を活用したりして、過去に起こった大きな地震によって土地が変化したことを類推するとともに、将来にも起こる可能性を考え、土地が変化することをとらえるようにする。

なお、地震の原因については触れないようにする。  
（下線は筆者による）

すべて「地震によって（変化する）」という記述である。確かに、崖くずれやそれに付随して起こる地割れのなかには、地震の振動で発生するものがある。しかし、地震にかかわる大地の変化として最も重要なものと考えなければならぬ断層は地震を原因として起こる現象ではない。断層は大地に蓄えられた歪みを解放するための破壊現象であり、地震はその際に生じる振動というシグナルにすぎない。例えば、割り箸が折れるときにでる音にあたるものが地震であり、その音によって割り箸が折れたのではない。

教科書においても、断層を「地震のあと（跡）」、「地震によってできた土地のずれ」と表現しており、兵庫県南部地震などの大きな地震の時に地表に現れた断層が地震を原因として起こる現象として扱われている。これは明らかに誤りである。

## 2. 中学校の学習指導要領

中学校の学習指導要領では、地震を理科第2分野の学習単元「大地の変化」において扱い、次のように書かれている（文部省，1998b）。

地震の体験や記録を基に、その揺れの大きさや伝わり方の規則性に気付くとともに、地震の原因を地球内部の働きと関連付けてとらえ、地震に伴う土地の変化の様子を理解すること。

（下線は筆者による）

この単元では地震そのものが学習内容の中心にあるから、小学校の単元ほど大地の変化との関係を強調した内容にはなっていない。ここでの「地震に伴う土地の変化」という記述はそれなりに配慮した表現と受け取れるが、学習指導要領解説では「地震による土地の変化」と記述されており（文部省，1999b）、小学校の場合と基本的に同じ状況にあるとあってよい。

## 問題の背景

学習指導要領や教科書では、誤りとわかっていながら記述されることはないであろうから、「地震によって変化する」という記述に誤りとの認識がなかったと考えられる。そうした事態を招く一般的な背景を考えておく。

### 1. 日常感覚の独り歩き

地震と断層の関係を例にとれば、日常的には体感できない現象（＝断層運動）よりも体感できる現象（＝地震）の方が強い印象として残ることは当然である。地震が大地を動かす⇒こわす⇒ずらす、という連想はたとえ錯覚としてもごく自然な日常感覚であり、それが地震を原因と思いつくうえで有効に働くことは容易に想像できる。日常感覚でとらえられたことが勝手な解釈を生み、それが真実であるかのように独り歩きを始めることはよくあることである。とはいえ、「地震によって断層ができる」という記述は、日常感覚から「太陽が地球の周囲を回る」と記述されたことと変わらないほど具合の悪いことである。

### 2. 火山と地震

日本では、大地の運動として火山活動と地震が最もなじみのある身近な現象であり、いずれも大きな災害をもたらすこともあり、しばしば両者はペアにされて取り上げられてきた。それがいつのまにか同列視されるようになり、見かけの姿だけが異なる大地の運動であるかのような錯覚をもたらしてきた印象を受ける。学習指導要領において両者を選択課題として扱っていることもこうしたことを反映しているのでは

なかろうか。

火山活動と地震はまったく無関係の現象ではないが、前者がマグマ物質の移動で起こる現象であるのに対して、後者は物質の破壊で発生するシグナルという現象である。両者の性格はまったく異なり、同列にして扱うことにはかなりの無理がある。にもかかわらず、運動の中身に強い共通性があるかのようにペアーを組まれたことで、どちらも同じように大地の変化をもたらすという錯覚を起こさせているのであろう。

### 3. 厳密性と論理性の欠如

思い込みや錯覚もさることながら、誤記を招いていた本質的な背景は火山活動と地震それぞれについて大地の運動として厳密に吟味されていないことである。小学生段階で扱われる自然現象であるからそれほどむずかしく考えなくてもよいとするなら、それは後からの言い訳でしかない。もともとの厳密性がなければ誤記はどのような場面でも起こるはずである。小学生にはやさしく表現しなければならないし、理解力・認識段階に合わせてぼかして表現せざるを得ない点がある。それによって厳密さが薄らぐことは仕方のないことであるが、それがいい加減さになって、誤った内容の表現になってはならない。

文章上の厳密さがあやしくなることは、論理性の欠如と裏腹の関係にある。われわれは会話の中でかなりいい加減な言葉づかいをしているが、文字で表現する場合には、それが残されることもあり、かなり論理性に気を使うことになる。ところが、俗にいう“理屈っぽさ”においてはその最先端にいておかしくない大学生に文章上の厳密さを期待することはほとんどできなくなっている現状がある。彼らには論理性を求める生活習慣がなくなってきたから、何も疑問をもたず、指摘されてはじめて気がつく程度の反応があり、さらには「どうでもよい」という反応がほとんどとなる。文章表現の誤りを指摘するような論理性に無頓着になっている風潮が社会全体に、とりわけ『活字離れ』世代に加速度的に広がっている。

## 教育現場の課題

“理屈っぽい”ことを避ける社会風潮の少なくとも一部は教育がもたらした結果であり、皮肉にも学習指導要領がコントロールしている教育現場の課題となる。

### 1. 基礎学力としての論理的思考

もはや若者言葉だけではなくなくなってしまったほど頻繁に使われる「……な感じ」という表現は、まさしく曖昧さの象徴ともいえる接尾語もどきであり、最近とみに顕著になってきた「なにか」という接続詞もどきの口調も半疑問文的な口調も同類であろう。これらはものごとを厳密に捉え、的確に論理的に判断・表現することを避ける意識と無縁ではない。世の中がすべて理詰めで考えられるわけではないから、すべてのことを論理的に考えなければならないわけではない。しかし、論理的な思考回路は、自然界でも人間社会でも本質を理解する上で必要不可欠なものである。

現在の学習指導要領の実施にあたって、学力問題が話題にされている。何ををもって学力と考えるのかは議論のあるところであるが、論理的思考も人間が生きていく上でどうしても身につけておかなければならない基礎学力の一つである。いくら多くの科学的知識を身につけても、それらを系統的に理解していく論理性がなければ、クイズの答えを得る知識にはなっても、物事の本質を理解する知識にはならない。

### 2. 『理科離れ』現象の致命傷

こうした学力を身につける上で欠かせない教科である理数系の科目が、むずかしいという濡れ衣を着せられて軽視される傾向にある。大多数の人間にとって、必要な学力を身につけるためには必ず負荷をかけてやらなければならないが、子どもに負荷を与えることは悪いことという勘違いが学校、家庭、社会を通じた共通認識になろうとしている。理数系の科目が最大の負荷であるという妄想が生まれ、いわゆる『理科離れ』現象の一因を作ってきた。その致命傷として論理的な思考訓練がされにくくなってきた

とみられる。

理数系科目に対する勘違いや濡れ衣は拭い去らなければならないが、それだけが『理科離れ』現象の原因になっているわけではない。自然科学教育の学習内容が自分の生活と無関係であると思わせるような事態を作ってきたことも致命傷に結びついていると思われる。地学分野でみるならば、教える側にも教えられる側にも、地球の上で生きていく上での自分の問題として問われるような学習内容が求められる（小井土，2003b）。

### Web教材における考え方

1891（明治24）年に濃尾地震を引き起こした根尾谷断層は、現在でもその痕跡を明瞭に残していることから、巨大地震と活断層に関する第一級の研究テーマを提供してきただけでなく、地震と大地の変化に関する絶好の教材も提供してきた。現時点における研究面での集大成が村松ほか(2002)によりなされたことを受けて、それを参考にしてWeb教材『濃尾地震と根尾谷断層～地震とともに生じた土地の変化～』を作成し、ホームページに公開した（小井土，2003a）。

このWeb教材は、学習指導要領での地震に関

する誤った記述を考慮に入れ、それにかかわる教育現場の課題を踏まえて、根尾谷断層を題材にして学習单元「土地のつくりと変化」のうち“土地の変化”に関して学習してほしい内容・視点をまとめたものであり、児童版と教師版を作成してある（第1図）。ただし、児童版は児童の理解力や認識段階などの状況を十分に知らないまま作成しており、そのまま現場で活用できるとは思っていない。適切な教材を示すことができるのは現場の教師であり、児童版はそのためのサンプル例に過ぎない。

### 1. 学習单元に求められる姿勢

学習指導要領には学習单元の目標は書かれているが、目的は書かれていない。大地が人間の生活にとって土台をなすことを考えれば、漠然とでも「人間の生活との深いかかわりを理解する」程度のことをこの学習单元の目的と考えるのが妥当であろう。それを児童に真正面から理解させることはむずかしいが、たとえ将来においても、最終的に理解して欲しいことが何であるのかを明確に意識することは、どの学習单元であろうと教師側に強く求められる姿勢である（小井土，2003b）。それは教師がもっていないなければならない専門性に裏付けられることであ

《児童版》	《教師版》
I. はげしくゆれた濃尾地震	I. 教師版 序
II. 濃尾地震とともにあらわれた大地の変化	II. 濃尾地震
1. 上下のずれ	1. 直下型地震
2. 左右のずれ	2. 甚大な被害
3. 地割れやがけくずれ	3. 大地に現れたもの
III. 濃尾地震より前から作られてきた大地の変化	III. 地震と断層
IV. 大地の変化と人間の生活	1. 地震と断層の関係
1. 大地の変化と災害	2. 断層の種類
2. 大地の変化と生活	3. 活断層
3. 大地のことを勉強しよう	4. 地震予知（付録）
V. 案内図	IV. 『根尾谷断層』のすがた
	1. 根尾谷断層系のすがた
	a) 根尾谷断層系の概要
	b) 根尾谷断層のすがた
	c) 梅原断層のすがた
	2. 濃尾地震断層系のすがた
	a) 濃尾地震断層系の概要
	b) 根尾谷地震断層のすがた
	c) 梅原地震断層のすがた
	V. 「土地の変化」を通して学習すべき自然観

第1図 Web教材『濃尾地震と根尾谷断層～地震とともに生じた土地の変化～』の目次



るから、専門的知識も含めて個々の学習単位についての基本的な理解が教師には求められる。しかし、小学校では全教科担任制が一般的であることを考慮に入れると、それは現実にはかなり厳しい状況下にあるといわざるを得ない。それを克服するために、この種の教材には教師版を常に用意しておく必要がある。

## 2. 地震と断層の関係

学習指導要領の記述に従うならば、この教材の副題を『地震によって生じた大地の変化』としなければならない。しかし、根尾谷断層の活動によって濃尾地震が発生したのであるから、それは許されない。それでいながら結果である濃尾地震を最初に取り上げなければならないから、表面的にみられるとおりに『地震とともに……』と表現せざるを得ない。

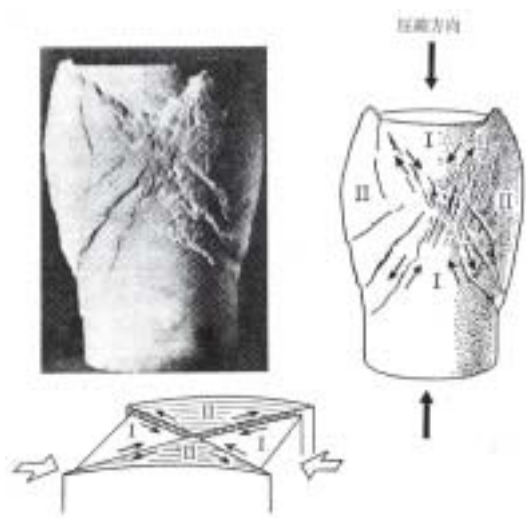
さらには、大地の変化によって生じた地震でありながら、地震の原因には触れないとしてい

ること（文部省，1999a）も辛い制約である。これは子どもの理解力や認識段階から判断されていることであろうから、「濃尾地震が起こったときに生じた大地のずれ」とぼかして表現することになる。ただし、これがいつのまにか「濃尾地震によって生じた大地のずれ」となってしまうことが問題であり、教師にはそれを正確に理解しておいてもらわなければならない。そのため、教師版に地震と断層の関係を解説した項目を設けている（第2図）。

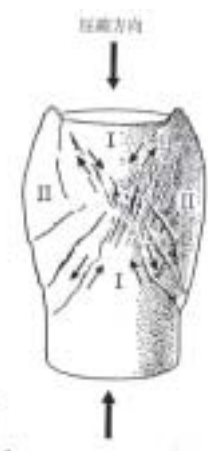
## 3. 用語“根尾谷断層”の整理と解説

“根尾谷断層”という用語は広く知れわたっているが、実際の場面ではいろいろな意味に使われているために混乱している。濃尾地震の時に現れた断層、それも限られた場所の断層を指すことも全体を指すこともある。さらには濃尾地震以前から活動してきた活断層を指す場合もある。それぞれの場面だけで使うのであればそ

### 地震と断層の関係



岩石の円柱に圧縮力を加えた場合に生じる割れ目の形態 [藤田(1985)による]



左の写真と図は、岩石の円柱に両側から力を加え続けた場合にできる割れ目のようすを示したものです。この割れ目は大きく2つの方向にわかれており、円柱内部では破断面（＝ずれる面）を作っています。円柱を大地に見立ててやると、その破断面が断層にあたります。

この円柱が壊れる時には音がでます。それは、壊れた時に発生した振動が空気を振るわせて、それが音として耳に伝わるからです。この場合には壊れた時の振動を直接に感じることはできませんが、大地の場合にはそれを地震として体感しています。

人間もいろいろな方法で"ストレス解消"をしていますが、大地は断層を作って"ストレス解消"をしています。その時に出した"叫び声"が地震と考えればよいでしょう。「土地の変化」としてみると、単なるシグナルにすぎない地震ではなく、大地を変化させた断層のすがたを理解することが重要になります。『根尾谷断層』は濃尾地震によって形成されたのではなく、『根尾谷断層』が形成された時の振動が濃尾地震にすぎないのです。

文献] 藤田和夫(1985) 変動する日本列島. 岩波新書, 228P.

第2図 Web教材《教師版》の内容例(II-1, 地震と断層の関係)  
実際の画面とほぼ同じように再現したもの

れほど支障はないが、全体像を理解する場面では混乱し、誤解を生じてしまう。

このため、濃尾地震の時より前から活動してきた活断層群を“根尾谷断層系”，その中で濃尾地震が起きた時に動いた地震断層群を“濃尾地震断層系”とそれぞれ呼ぶことで、根尾谷断層の中身を明確に区別して表現してある（第1図の教師版を参照）。ただし、これらの点は児童版にはなじまない内容であり、かえって児童の理解に混乱を招きかねないため、用語の整理を含めてすべて教師版において解説してある。

#### 4. 多くの題材を提供

教師版ではかなりの分量を「IV.『根尾谷断層』のすがた」に割いており、具体的な断層の様子をいろいろな角度から紹介している。当初は、根尾谷断層系と濃尾地震断層系のどちらにおいても、ほとんどの断層について資料や現状写真などを用意していた。しかし、主体をなす断層だけでもかなりの具体例が紹介できることから、交通事情が悪い場所に分布する事例は扱わないことにした。

とりあげた断層の中でも典型的な事例だけを紹介することもひとつの方法であるが、現状で得られる題材をできるだけ列挙することにした。目を通すだけの資料としてみると間延びした印象すらもつが、これらの中から個々の教師が実情に応じて取捨選択し、それぞれの創意工夫で教材に利用することに意味があると考えている。

#### 5. 現地を見る

大地の変化に関する教材としてみたとき、根尾谷断層の最大の強みは現在でも実物を自分の目で確認できることである。しかし、根尾谷断層のごく近傍にいる児童を除けば、現実には簡単に実物に接することができるわけではない。それを補う手段としてのWeb教材は、パソコンの画面を通じて誰でもがどこでも効率的に見られるという点で有効な学習手段となる。そうした役割は認めつつも、やはり実物にはかなわないことを常に頭においておく必要がある。

児童版には、そうしたことを意識して現場写真とリンクさせた現地案内図を作成して載せて

ある（第3図）。実際には小学生だけの現地見学は無理であろうが、子どもが現地へ出かけて実物を見たいようにしておくこともこの教材にとっての重要な役割と考えている。それは、学校行事としてならば教師に対して、家庭行事としてならば親に対して、子どもたちから現地見学を働きかける契機となるであろうし、教師や親にとっても自分の生活の土台を知る絶好の機会に結びつくことになろう。

#### 6. 災害の扱い

この教材の作成にあたって現場の理科担当教諭から「災害と結びつけることが重要視されており、被害のようすを強調すべきである」というご指摘をいただいた。この場合の被害とは濃尾地震による災害を指していることになるが、それらだけに注目している点に注意しておく必要がある。

学習单元「土地のつくりと変化」の主題はあくまでも大地の変化（断層）である。それを理解するための手段として地震が取り上げられているはずであるから、大地の変化にともなう災害を取り上げることが論理的な筋道となる。しかし、それらは濃尾地震の直後には各所で発生したが、生命や生活を脅かした災害の記録が多く残されていることから、どうしても地震動災害の方に目が向いてしまう。

この教材の中でも濃尾地震の時に受けた被害の様子を写真で紹介している。その中には大地の変化にともなう災害が含まれているが、主体はやはり濃尾地震の大きな揺れにともなう被害になる。学習指導要領解説で「災害に関係付ける」と書かれても、大地の変化にともなう災害に関係付けることが現実にはかなりむずかしいことになる。結果的には論理的な筋道があいまいにされ、トリックのように主題が大地の変化から地震にすりかえられてしまっていく。

#### 7. 大地の変化と生活

人間の生活にとってマイナス面となる災害を取り上げることは大切である。しかも直接的で、理解しやすい内容でもある。しかし、災害だけでなく、生活に役立つプラス面も指摘しておか

案内図1 上下にずれてきたがけと地下のずれ



- ①石碑前：「天然記念物根尾谷断層」の石碑と案内板がたっています。
- ②農道ぞい：駐車場から農道ぞいに歩いていくと、「がけ」のようすがよくわかります。
- ③観察館前：道路が「がけ」をゆるい坂になって横切っているようすがよくわかります。
- ④地震断層観察館：この中に大きな穴がほられており、地下のようすがよくわかります。

写真もみることができます

もどる

第3図 Web教材<児童版>の内容例(案内図の一部)  
スペースの関係で実際の画面とはやや異なる配置にして再現したもの

ないと片手落ちといわざるを得ず、自然を本当に理解したことにはならない。そもそも災害と関連付ける大きな理由は人間の生活に深くかかわっていることを理解させるためであり、恐怖心を抱かせるためではない。そこに学習単元の目的を見極める力が教師には求められる。

日本列島における主要な河川流路あるいは平野には活断層と関係した地形が多く、そこが人間の生活の舞台になっている。小学6年生にそこまでの理解を求めることはできないが、交通路や耕作地といった生活の場を提供してくれているという視点を与えることはかなり重要である。それを理解するためには、大地の変化が1回の大きな地震とともに起こるだけでなく、時間的にも空間的にも大きなスケールで何回も起こっていることも示唆しておかなければならない。児童版ではそうした項目(『Ⅲ. 濃尾地震より前から作られてきた大地の変化』)を敢えて設けた上で、大地の変化がマイナス面でもプラス面でも人間の生活に深くかかわっていること

を強調し、だからこそ大地のことをしっかり学習していく必要があることを締めくくりとしている(第4図)。

### 文献

- 小井土由光(2003a) 濃尾地震と根尾谷断層～地震とともに生じる土地の変化～. <http://chigaku.ed.gifu-u.ac.jp/chigakuhp/html/kyo/chisitsu/neodani/index.html>
- 小井土由光(2003b) 「生きる力」と生きるための力～地球の上で生きていくための教育～. 岐阜大学教育学部研究報告(自然科学), 28巻, 17-22.
- 村松郁栄・松田時彦・岡田篤正(2002) 濃尾地震と根尾谷断層帯. 古今書院, 340P.
- 文部省(1998a) 小学校学習指導要領. 大蔵省印刷局, 105P.
- 文部省(1998b) 中学校学習指導要領. 大蔵省印刷局, 119P.
- 文部省(1999a) 小学校学習指導要領解説(理科編). 東洋館出版社, 122P.
- 文部省(1999b) 中学校学習指導要領解説(理科編). 大日本図書, 162P.

## 大地の変化と私たちの生活



濃尾地震のときに川があふれてできた湖  
(山田市)



根尾谷断層が通っている谷のようす  
(根尾村, 本巣町)

### 1. 大地の変化と災害

濃尾地震<sup>のうびじしん</sup>による災害は、はげしくゆれたことで起ったものだけではありません。大地が変化したことで起こった災害もありました。左の写真は少しわかりづらいですが、地面が上下にずれて川の下流側がもちあがったために、川の水が流れなくなって、まわりにあふれてしまったときのようなすです。このように地震とともに起こる大地の変化では、水害を起こしてしまうこともあります。

### 2. 大地の変化と生活

私たちが生活している大地は、長い年月をかけていろいろな変化が積み重ねられて作られてきたものです。地震とともに起こる大地の変化もその一つにあたります。

左の写真は、根尾谷断層<sup>ねおたにだんそう</sup>が矢印の間を結ぶ線にそって、はるか昔から大地をずらしてきたことでできた大きな谷のようすです。この谷を利用して道をつけたり、鉄道をしいたり、住む場所や田畑を作ったりしていますから、地震とともに起こる大地の変化は、災害をもたらすだけでなく、私たちの生活に役立つ場所を作ってくれていることになります。

### 3. 大地のことを勉強しよう

大地の変化は火山活動でも起ります。そのほかにもいろいろな原因で大地の変化は起ります。まだむずかしいこともたくさんありますから、すぐには全部のことは勉強できません。しかし、私たちはこれから一生の間を大地の上で生きていくのですから、大地のことをよく知って、大地と仲良くしていかなければなりません。ちょうど友だちのことをよく知って、仲良くしていくのと同じように、これからも大地のことを勉強していくことが大切です。