

理科新科目「天地」創設の提案

山賀 進

The proposal of the new subject "Tenchi (Cosmography)" of science

◆要旨

全国的に見て高校地学は壊滅的状況にある。しかし現在は、「地学基礎」が準必修科目になっているために、一息ついている状況である。また現在は、次期学習指導要領の検討が始まった直後、つまり文部科学省に対する働きかけが意味を持つ時期でもある。だから今が、高校地学の生き残りの最後のチャンスなのかもしれない。ただ、イメージがはっきりしない「地学」という科目名のままでは、先の展望が開けるとは思えない。そこで従来の地学を内容的にも発展的に解消した理科の新科目、天と地と人のすべてを記述する新科目として「天地」創設を提案することにした。

【IV】(高校理科の新科目「天地」創設の提案)がその提案であり、これは2014年4月29日の地球惑星科学連合大会2014「次期学習指導要領と高校地学教育のあり方」セッションで配布したものに一部加筆・訂正したものである。

◆キーワード 天地 地学 新科目 高校理科 学習指導要領 地球惑星科学連合 (JpGU) 地学フォーラム

【I】 まえがき

地学関係者の間では、「高校地学の危機」がだいぶ前からいわれていて、自虐的に地学を「絶滅危惧種」ともいったりもしていた。地学がこのような状況に至ったのは、地学教育界内部の問題はもちろんあるのだが、それよりも「地学」という科目の内容と意義が理解されていないこと、またこれはおもに鉱物・岩石学、地質学をイメージさせてしまう「地学」という名称にも問題があると考え、従来の地学を発展的に解消するという位置づけで、名称も新たな新科目「天地」を提案することにした。

なお、参考とした Web サイトは後ろにまとめてある。

【II】 高校理科の変遷と地学の危機

1. 文部科学省の学習指導要領の変遷

学習指導要領は、下の表(1)のようにほぼ10年ごとに改訂されてきた。理科の最低必修単位数は1960年代の12単位から、現在の4単位と最大時の3分の1になっている。

2013年度から実施された(理科と数学は2012年度から先行実施)現学習指導要領の改訂作業を見てみると、2005年2月に文部大臣が見直しを要請し、2007年11月に中央教育審議会(中教審)の「審議のまとめ」が出ている。それをもとに、関係団体からのヒヤリングを経て、2006年2月には中教審の答申となった。その後、「国民からの意見募集」があり、高校の学習指導要領は2008年12月に文科省の改定案が示され、さらに再び「国民からの意見募集」を経て、2009年3月に現学習指導要領が公示されている。この学習指導要領改訂作業の過程についてはサイト1)を参照。

2023年度前後から実施されるだろう次期学習指導要領の改訂作業は、2014年11月20日、文部科学大臣による中教審に対する諮問で公式に始まった。(サイト15))、つまり水面下ではすでに始まっていたのだろう。次期学習指導要領に対する働きかけに残された時間は少ない。

実施年度	総合科目(単位数)	単独科目(単位数)	必修	備考
1961年 (69歳 から58 歳)		物理A(3)・B(5) 化学A(3)・B(5) 生物(4) 地学(2)	物・化・生・ 地4科目必修 最低でも12単 位必修	生活単元から 系統学習へ 高度経済成長 スポーツニク

				ショック
1973年 (57歳 から49 歳)	基礎理科(6)	物理Ⅰ(3)・Ⅱ(3) 化学Ⅰ(3)・Ⅱ(3) 生物Ⅰ(3)・Ⅱ(3) 地学Ⅰ(3)・Ⅱ(3)	基礎理科か、 Ⅰから2科目 最低6単位	教育内容の現 代化
1982年 (48歳 から37 歳)	理科Ⅰ(4) 理科Ⅱ(2)	物理(4)、化学(4) 生物(4)、地学(4)	理科Ⅰ 最低4単位	ゆとり開始 1990年度から 隔週週5日制
1994年 (36歳 から28 歳)	総合理科(4)	物理ⅠA(2)、ⅠB(4) 物理Ⅱ(4) 化学ⅠA(2)、ⅠB(4) 化学Ⅱ(4) 生物ⅠA(2)、ⅠB(4) 生物Ⅱ(4) 地学ⅠA(2)、ⅠB(4) 地学Ⅱ(4)	総合理科を含 めた5区分か ら2科目以上 最低6単位	ゆとりの充実 「新学力観」 2002年度から 完全週5日制
2003年 (27歳 から19 歳)	基礎理科(2) 理科総合A(2) 理科総合B(2)	物理Ⅰ(3)、Ⅱ(3) 化学Ⅰ(3)、Ⅱ(3) 生物Ⅰ(3)、Ⅱ(3) 地学Ⅰ(3)、Ⅱ(3)	基礎理科・理 科総合A・B のなかから1 科目以上を含 めて2科目 最低4単位	ゆとり最大 「生きる力」
2012年 (18歳 から? 歳)	科学と人間生活 (2)	物理基礎(2)、物理(4) 化学基礎(2)、化学(4) 生物基礎(2)、生物(4) 地学基礎(2)、地学(4)	科学と人間生 活を含めて2 科目 or 基礎3 科目 最低4単位	「生きる力」 「言語と体験」 理科と数学先 行実施

表(1) 1961年度以降学習指導要領の変遷(サイト1)、2)、3)参照)

年齢は、当時高校生だった人の現在(2015年4月1日)の年齢。

2. 地学の危機

学習指導要領上では平等な物理・化学・生物・地学だが、実態はとても対等な科目とはいえない。

歴史を振り返ると、1961年実施(厳密には1960年10月施行)の学習指導要領で、地学が必修科目の一つ(それでも単位数は最小)となったときをピークに、その後地学は衰退を続けてきた。その始まりが1971年度からの学習指導要領であろう。

1982年度からの学習指導要領での唯一の理科の必修科目(地学的な内容を含む総合的理科)であった「理科Ⅰ」は、現場教員からの不評(一人で持つのは大変、とくにに地学

分野は教えるににくい)が多く、また地学分野が必修となったこの機会を生かせなかった地学関係者のまづい対応もあり(※)、1994年度から学習指導要領下では、地学を開講した高校は、つまり地学選択者は大幅に減ったと思われる。

※ これについては【IV】理科新科目「天地」創設の提案の2. 補足を参照。さらにいえば、日本の地質学界が「プレートテクトニクス」を巡って混乱していたことも背後にあるだろう。プレートテクトニクスに関する混乱については「プレートテクトニクスの拒絶と受容」(泊次郎、東京大学出版会、2008年、ISBN978-4-13-060307-2)が詳しい。

さらに2003年度からの学習指導要領では「理科総合B」(生物+地学)が必修になった結果、「地学I」の選択者が大幅に減った。これに追い打ちをかけたのが、2006年度センター試験から、地学が物理と同じ時間での試験になったことである(地学・物理という組み合わせが不可になった)。これまで2次試験(各大学の個別試験)を地学で受験する生徒(地学II選択者)の多くは、物理・地学という組み合わせで受験していたのに、それができなくなったからである。こうした時間割になったのは、当初、理科総合Aと物理Iが同じ時間という大学入試センター案だったことに対して、それでは高校物理が劇的に衰退すると(正しく危惧した)物理関係者の猛烈なロビー活動の結果だと聞いている。

この結果、前学習指導要領下での最後のセンター試験(2013年度)における受験者数は、下の表(2)のように地学Iでの受験者数は物理、化学、生物に比べて著しく少なく、理科総合A・Bと同程度になっている。

※ 2012年度入試から、理科は120分で2科目の任意選択(1科目は60分で回収)となったので、その後は地学&物理という選択も可能になっている。

理科総合A	理科総合B	物理I	化学I	生物I	地学I
12,805	17,310	159,644	231,945	195,815	17,853

表(2) 2013年度センター入試受験者数(人)(サイト4)参照

教科書の需要数で見ると(表(3))、2013年度の「地学基礎」は、2011年度の地学Iの需要数と比べると大幅なアップとなっている。一部の地学関係者は喜んでいるようだが、実態は厳しい。理科総合A・Bがなくなったので、物理・化学、生物も増えている。そればかりか、「地学基礎」は「科学と人間生活」の需要数よりもかなり少ない。さらに、地学的内容が含まれていた理科総合Bよりも少ないことを見ておかななくてはならない。かろうじて息を継ぐことができた、現指導要領のもとではようやく生き残ったというのが実態だろう。

	物理	化学	生物	地学	総合
2011年度(各科目I)	356,345	688,288	821,721	90,643	1,443,592
2013年度(各科目基礎)	711,171	965,847	1,022,467	233,062	391,369

表(3) 教科書需要数(冊)(サイト5)、サイト6も参照)

「総合」は2011年度理科総合A(974,593)+理科総合B(468,999)、2013年度は科学と人間生活。

さらに、高校で地学を開講しようにも、高校における地学専門の教員がどんどん少なくなっているという問題がある。公立高校においては、都道府県によって過去何年もの間地学専門の教員を採用していないところもあり、その結果、地学を開講していない(開講できない)都道府県や、開講していてもきわめて限られた高校のみというところもある。たとえば都立高校では何十年間も地学の教員を採用してこなかった結果、専門の地学の教員がいるのは数校のみになっていると思われる。これと、2014年度都立高校理科入試問題(地学的分野)の出題ミス(サイト7)は無関係ではないだろう。だいたい、地学教育

学会の「地学を学べる高校」の一覧表が未完成（地学教育学会の調査に応じることすらできない都道府県が多い。サイト 8）ということ自体から、きわめて厳しい状況であるとわかる。詳しくは中島健氏の資料（サイト 9）を参照。

現在も、「地学は絶滅危惧種」という状況から抜け出していないし、抜け出る展望もない。だが今は、「地学基礎」のおかげでかろうじて一息ついている。それに安心することなく、上に書いたように文部科学省内ですでに次期学習指導要領改訂作業が始まるだろう今こそが、「地学」生き残りの最後のチャンスなのであるという認識で、理科新科目「天地」を提案することになった。

【Ⅲ】 理科新科目「天地」提案の前史

上に書いた危機感をバネに、高校理科の中の「地学」の今後について、地学関係のメーリングリスト（地学フォーラム ML）を中心に意見を述べてきた。

1. 2004年夏（地球惑星科学連合「地学教育委員会」）

かつて、地球惑星科学連合（Japan Geoscience Union、JpGU）の中に「地学教育委員会」というものがあつた（17の学会から委員が出ていて、また別に世話人がいた）。2004年の夏、文部科学省（文科省）が、2013年度から実施するだろう（実際は理科と数学だけ2012年度から実施された）次期学習指導要領（＝前学習指導要領）の改訂作業が始まるころ、衰退している高校地学の生き残りをかけ、文科省に対する働きかけ（提言）を、JpGUとしてまとめようということになった。なぜか（経緯は忘れた）、いかなる学会にも所属していない私が、この委員会の ML メンバーになり議論に加わつた。

当初、「地学教育委員会」の世話人が、世の中の「地学離れ」の原因は、地学は暗記科目とされている、地学には「論理的・数量的」な記述がないからだという考えのもと、提言をまとめようとしていた。私はこれには違ふと思った。私は、「地学離れ」の原因は、地学という科目の内容と意義が、生徒たちや地学以外の理科の教員ばかりか、他教科の教員、自治体の教育委員会、さらには文科省、そして一般の人々に理解されていないことが一番大きいと考えていたからだ。

かなり議論をしていくなか、世話人から形式的には私の意見を一部受け入れ、だがしかし内容を換骨奪胎した修正案が何度か出された。結局、MLの議論ではらちがあかず、残された時間もあまりないということで、最終的には異例の学会単位の採決となった。

結果は私の案が圧倒的多数の支持を集めた（学会ごとの賛成は山賀案 12、世話人案 3、世話人一任 2）。投票の内訳と、山賀案、世話人案は最後の【資料】参照。

しかし、JpGU の実際の提言（2004年11月1日）は、微妙に私の案を取り入れながらも別なものになっている（サイト 10）。この間の経緯は私にわからない。

その後、この提言とは別に地学を軸とした必修科目「教養理科」の提案もなされた（2007年9月28日、サイト 11）。しかし私は、こちらの議論にもまったく加わっていないので、なぜこれを提案したのか、またどういう議論をしてこれをまとめたのかは私には不明。

2. 2013年冬から春（SPSと地学フォーラム）

2012年の終わりのころ、大学時代の恩師熊澤峰夫氏（地球物理学）や水谷伸治郎氏（構造地質学）から、自分たちが参加している「科学を哲学する科学（Science of Philosophy of Science（SPS））」という研究会に加わらないかと誘われた。そして、2003年1月末の名古屋大学で行われた SPS の研究会に呼ばれ、少し高校地学の現状について話した。この場で、熊澤氏や岐阜大学の川上紳一氏（地球科学）たちから、高校地学の現状については憂えて

いる、でも高校理科に対する手がかり・足がかりがないといわれたので、全国の地学教員が集まる地学フォーラムを主催している埼玉県県立高校（深谷一高）の宮嶋敏氏を紹介することになった。

宮嶋氏は JpGU の教育問題検討委員会教育課程小委員会委員長として、すでに 2012 年 12 月 2 日の「学習指導要領改訂と地学教育への影響～時期改訂に備えて～」(サイト 12)) という学習会を主催して動き出していたのである。

3 月の末に、富山大学の林衛氏（科学技術社会コミュニケーション論）も加わり、熊澤氏、宮嶋氏、山賀の 4 人で今後のことを少し話した。そのなかで、「地学」という科目名を何とかしなくてはという話も出た（熊澤氏は「環境」を提案、私は反対したが対案を出せなかった）。今後の行動として、地球惑星科学連合 2013 に向け、一方では「科学論・科学哲学セッション（5 月 19 日）」に私（山賀）が顔を出し、もう一方では宮嶋氏が中心となって「交流会（JpGU 地学教育に関するシンポジウム）」（5 月 18 日）で「次期学習指導要領、地学の在り方について」（5 月 18 日）というような話題を組織するという事になった。林氏には交流会の場で、地学以外の人からの視点で話をしてもらうことになった。

「交流会（JpGU 地学教育に関するシンポジウム）」では、いくつかの具体案が出された。それらは鈴木文二氏（春日部女子高校）「幸せになるための理科 3 科目」（生物について考える理科、宇宙と地球について考える理科、科学と技術について考える理科）、相原延光氏（関東学院中学高校）の「自然（地球）環境」「防災または災害」、阿部國廣氏（元西有馬小）の小中高における地学中心の理科教育などであった。これらについてはサイト 13) 参照。

※ 私はこのシンポジウムには、元物理教諭の及部氏の葬儀と重なったため、最後の方に少し顔を出しただけになってしまった。

※ 地学フォーラム ML において事前の議論をしていくなかで、「地学」という言葉から思い浮かぶのは、鉱物・岩石、地質、地史がメイン、かろうじて地震や火山が含まれる程度、ようするに固体地球科学であるという古いイメージを払拭できない「地学」という科目名も考え直したいという意見も出た。ただし、このときは「名案」は浮かびなかった。

3. 2004年春

2014 地球惑星科学連合（JpGU）の大会でも、高校地学が議論されることになった（4 月 29 日「次期学習指導要領における高校地学教育のあり方」セッション（サイト 14)）、4 月 28 日夜には事前の懇親会。地学フォーラム ML でもこのことがアナウンスされたので、それに併せて事前に少し議論をしようと思ひ、気になっていた「地学」に変わる科目名として「天地（学）」を提案した（3 月 30 日）。

「天地」という名称は、そのときたまたま読んでいた「世界の見方の転換」（山本義隆、みすず書房、2014 年）の第 1 巻、「天文学の復興と天地学の提唱」（ISBN978-4-622-07804-2）に、プトレマイオス（83 年ころ～ 168 年ころ、数学では（英語も）「トレミー」）の cosmographia（天地学）の解説があり、「ああ、これだ。」と思ったのである。

※ 山本氏はこの本の中で、コスモグラフィア（cosmographia）という言葉の解説として、「コスモグラフィアとは世界の記述である。～略～。世界とは天空と大地と海洋とその他の元素からなる人間の宇宙である。」という当時の人の言葉を紹介している。

地学フォーラム ML での反応は様々だったが、名称も検討しようという雰囲気は生まれたようだった。否定的な反応としては、「天地」では占いみたいだとか、日常経験を中心に据えた古い表現のようだとか、つまり科学にそぐわないというものがあった。また、対案としては「宇宙地球科学（宇宙と地球の科学）」「地球学」「地球科学」が出された（「環境」「防災（科学）」案はこのときは出されなかった）。もちろん「天地」に対する賛同者も何人かいた。対案に対する私の意見は、【IV】新科目「天地」創設の提案の補足参照。

その後、地学フォーラム ML での議論も参考して提案を整理し、またまとめ直して、4月29日の「次期学習指導要領における高校地学教育のあり方」セッション（サイト14）と、その前日の懇親会において、最終的な「理科新科目『天地』創設の提案」を配布した。それが、**【IV】 理科新科目「天地」創設の提案**である（図の説明を加え、レイアウトを変え、さらに一部文章の表記を訂正し、少し追加もしているが内容的な変更はない）。

4月29日のセッションでは、「JpGU 教育問題検討委員会地学教育小委員会」のメンバーたちから、次期学習指導要領に対する3つの具体案（下参照）が正式に出された。それは、2007年の「教養理科」の提案（サイト11）が、文科省の動向にマッチせず、事実上一顧だにされなかった反省を踏まえ、文科省のいかなる動きにも対応できるようにという動機から、3つの案として出されたものだった。私のこれら3案に対する共通の批判は、「なぜ、地学的内容を高校生に教えなくてはならないのか」という根本理念が明白でないということに尽きる。いくら地学関係者にとっては言わずもがなのことだとしても、それ以外の理科教育関係者、さらにはほかの教科の人たち、文部科学省の担当者、さらには一般の人たちに対しては、まずはそこをきちんと説明しないとだめだと思ふからである。

※ 3つの提案は、現行の地学基礎の内容を基盤にした選択必修修科目の提案、地球人として必要な内容を基盤にした総合的な理科の提案、現行の教科の枠組みを越えた防災教育等も含める必修新教科の提案である。（詳しくはサイト14参照）。

【IV】 理科新科目「天地」創設の提案

1. 理科の新科目「天地」創設の趣旨

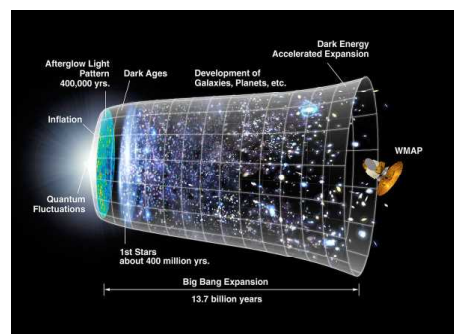
(1) 3.11を受けて

2011年3月11日に起きた東北地方太平洋沖地震によって引き起こされた未曾有の東日本大震災は、津波をおもな原因として多くの人命を奪った悲惨なものであった。さらにそれに伴う福島第一原子力発電所の重大事故による放射能汚染により、現在もまだ避難先から自宅に戻ることができない人が多数残っているということを見ると、この災害は今日まだ続いているといえるだろう。また、今後それほど遠くない将来、東海から南海までにまたがる震源域を持つ巨大地震が起こるだろうとも想定されている。こうしたことから、地震などによる災害から、人々の命を守るための「防災教育」の必要性が改めていわれている。だがしかし、防災教育はその災害がなぜ、どのように起こるのかという理解なしでは、すなわち地球の仕組み、自然の仕組みについての理解なしでは、表面的なものになってしまうだろう。

(2) 縫い目のない地球から縫い目のない宇宙へ、 その中で人類は存在している

地球上のあらゆる現象には、それを引き起こす様々な原因があり、またその結果が次の現象の一つの原因になるというように複雑に絡み合い、あたかも縫い目のない織物のようにになっている。地球は一つの大きなシステムなのである。

さらに今日においては、地球は太陽系の中の、さらには宇宙全体の中の一つの存在として認識されるようになってきた。つまり、地球システムは宇宙システムの中の小さな一つのサブシステムでもあり、宇宙（天）－地球（地）－人類（人）はこうした関係の中にある。

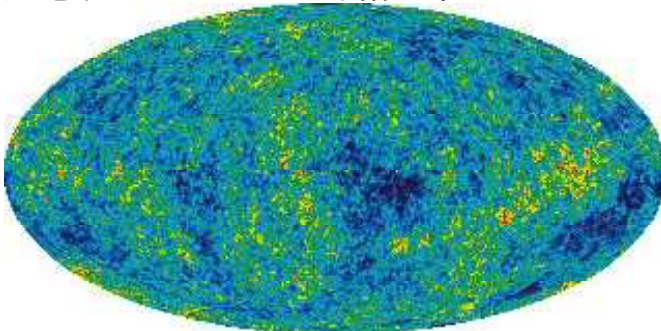


インフレーション・ビッグバンから宇宙が始まる
http://www.nasa.gov/vision/universe/starsgalaxies/wmap_pol.html

(3) 宇宙観・地球観を伝え、宇宙－地球－人の3システムの間を関係を考える

このような認識は突然に誕生したわけではない。先人たちの苦闘の成果、例えば宇宙においては天動説から地動説へ、地球においては固定説から移動説(プレートテクトニクス)へという宇宙観・地球観・世界観の転換などがその背景にある。

我々(人類社会)はその宇宙－地球(自然)の中で存在している。地球からは人々の暮らしを支えるもの(例えば食糧、資源、エネルギーなど)得ることができるが、災害を蒙ることもある。そればかりか、逆に、産業革命以後の人類は、その地球に対して影響力を持つようにもなっている(例えば二酸化炭素の排出、放射性廃棄物による汚染など)。人(人類社会)と自然との関係は経済・社会・政治の問題でもあるので、科学だけで解決できるものではない。



その後の宇宙の構造をつくる、宇宙の始まりのわずかな「揺らぎ」。
http://map.gsfc.nasa.gov/mission/sgoals_universe.html



ゴーギャン：我々はどこから来たのか、我々は何者か、我々はどこへ行くのか
<http://www.mfa.org/collections/object/where-do-we-come-from-what-are-we-going-32558>

(4) 3システムの間をまとめる

こうした人類・地球を含めた全宇宙を、つまり全世界を記述する科学(cosmography)を紹介する高校理科の一科目として、現在の「地学」を発展的に解消した新科目「天地」(天地学・天地科学・天地人文学)の創設を提案する。「天地」の内容を簡単に表すと下の表のようになる。

からへ	天(宇宙システム)	地(地球システム)	人(人類社会)
天	天文学(宇宙科学)	宇宙地球科学	太陽エネルギー・宇宙線・隕石
地	地球惑星科学	地文学(地球科学)	食糧・資源・エネルギー、災害
人	宇宙観、宇宙探査	地球観、環境問題	人類学・人文学

この表は、たとえば天→地の欄は宇宙システムの中のサブシステムとして、地球システムがとらえられるようになってきたということを表している。また地→天の欄は、地球科学で培ってきた知識・方法を惑星科学にも応用できるようになったこと、地→人の欄は、地球は人類社会に食料・資源・エネルギーを与えるが、災害をもたらすこともあるということ、人→地の欄は、プレートテクトニクスに代表される新しい・総合的な地球観、また人類の活動が環境問題を引き起こしているということを表している。



我々の銀河系
http://www.nasa.gov/mission_pages/spitzer/multimedia/20080603a.html

(5) 「天地」の柱

高校の授業時間数には限りがあり、その中でいろいろな教科・科目の時間数を割り振るという問題、さらに誰が教えるのかという問題がある。高校は、今後社会人となり、世界と後世に対して責任を持つてる人材を養成するという観点から、それぞれの教科・科目で何が最低限なの（どの教科・科目もその全部を網羅することはできない）、何が柱なのかを明白にする必要がある。



地球の出

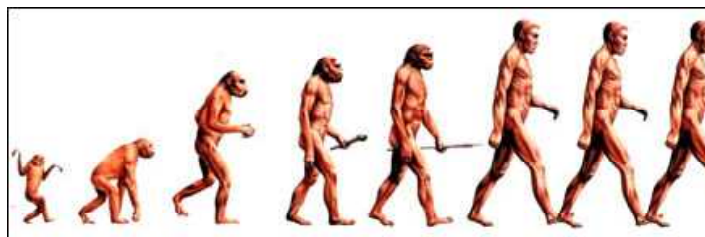
http://www.jaxa.jp/press/2008/04/20080411_kaguya_j.htm

「天地」においては次のような柱が考えられる。実際には現在の地学の教員が主体になるだろうが、高校理科の教員ならば誰でも教えることができるような内容にしなければならない。

- ① 身近な自然現象や素朴な疑問を扱い・考える。
地震、火山、気象、天体の運動など。
- ② 現代の宇宙観・地球観を伝える、また宇宙の時間・空間のスケールを知る
天動説から地動説へ、固定説から移動説への転換など。宇宙は 138 億年の歴史、138 億光年の広がりを持っていることを知ってもらう。
- ③ 総合的・全体的な視点を養う
天—地—人システムの相互関係・相互作用を見る。つまり、物理や化学などの分析的な手法とは異なる自然の見方を紹介する。また様々な問題は、自然科学では完結しないことを指摘する。
- ④ 持続する社会を担う人材を養い、生きる力を身につけさせる。
宇宙・地球から何を得て、どういう影響を与えているか。そのなかでどう生き抜くか（防災を含む）を考えさせる。

(6) 宇宙を見る、世界を見る視点を養う「天地」

このように、新科目「天地」はたんに現在の「地学」の名称を変えたものではなく、(宇宙)—地(地球)—人(人類)を総体として扱う科学である。だから、高校における物理や化学などの個別還元主義的な自然の理解とは対極的な自然の見方をする科目である。さらに、他教科・科目（とくに政治・経済）との接点も視野に入れる科目でもある。



人類の進化

http://www.bbc.co.uk/blogs/legacy/today/tomfeilden/2008/10/is_human_evolution_over.html

新科目「天地」は、若い世代に先人たちの苦闘の成果と今後の課題を伝え、また我々人類がこれからも生き続けるための知恵を与え、また災害から身を守る最低の知識を伝える科目でもある。それゆえ、高校理科の中での必修科目とすることが望ましい。

2. 新科目「天地」創設の提案（補足）

地学を履修する生徒が少ない、さらには地学を教える教員が少ない、もっと悪いことには地学を開講している高校も少ないという現実があり、これらは悪循環となって、このままで推移すれば地学は将来先細り、さらには消滅という事態へ至るだろう。

なぜこうなってきたのは、「地学」という科目の内容・意義が生徒、教員（一般の教員だけではなく理科の教員でさえも）、文科省、さらには一般の人にわかってもらえなかったことが一番大きい原因だと思う。

その理由はいろいろと考えられる。その一つに、これまでの地学の授業内容の問題がある。地学で大学受験をする生徒は少ないということから、自分の専門、あるいは自分が興味を持っている分野だけを中心にして授業を行う、いわゆる「趣味の地学」が許されてきたということもあるだろう。

だがしかし、それ以上に「地学」という科目名だけからは、岩石・鉱物、化石、地質、地球の歴史（地史）などを中心に扱う科目という印象を持たれてしまうこと、人によっては「地理」と同じようなものと思われてしまうことの方が大きいと思う。「地学」という科目名からだけでは、たしかに地震・火山、さらには気象・海洋などの地球全体のこと、それ以上に太陽系、恒星、銀河、宇宙の構造・歴史なども扱うというイメージは浮かべにくいと思う。

こうして、上に書いた悪循環、つまり高校で地学を履修したことがないことから地学という科目の内容がわからない、だからその意義と必要性もわからないという人が多くなり、そういう人たちが、文科省、都道府県の教育委員会、さらには高校の現場で主流となり、結果として地学を開講する意義を見いだせない、そして地学を開講しないので地学を履修しないで高校を卒業する生徒が多くなるという悪循環となるのである。たしかに、「地学基礎」で少し履修者は増えている。だから、この機会が最後の生き残りのチャンスなのである。

地学はいうまでもなく、先人たちの苦闘の結果得られた、地球観・宇宙観を後世に伝え、この宇宙の歴史・空間の中で人類の位置を確認する、さらに何が現在の問題点かを明らかにし、そして未来へつなげていく科目である。

こうした中で、2011.3.11 以後、その重要性が再認識された防災教育、さらに地球全体の環境問題（例えば地球温暖化の問題）も考える必要がある。つまり、従来の教科の枠を越え、相互乗り入れする形で考える問題である。ただ、実際にはこうした「学際」を一人で担える教員は少ないという現実を踏まえれば、理科の一科目としては、こうした視点を持つ必要性・重要性を生徒伝えるという程度しかできないだろう。つまりそれ以上は、様々な教科・科目を履修した若い生徒たちの柔軟な能力が、個々人の中で融合してくれるということに期待するしかないと思う。

実際、中等教育の場においては、教科・科目によりそれぞれを専門とする教員が教えている。でもその授業を受ける個々の生徒の人格は一つである。だから生徒の中ではそれらが融合されているはずである。つまり社会に出て市民生活を送る上で欠かせない「教養」

（文系、理系、さらには芸術・体育等を含めたもの）を自然に身につける場として、中等教育があるのだと思う。理科でいえば、個別還元主義的なアプローチが多い物理・化学的手法（森を見ないで木を見る）に対し、まず全体をおおざっぱにつかむという地学的な手法（木を見ないで森を見る）という手法がある、ということだけでも知っておくことは重要だと考える。こうした幅広い素養と思考方法は、一市民としてはもちろんだが、科学者になるとしても必要だと思う。「科学的常識」を欠いた政治家が危険であると同様、「社会的常識」を欠いた科学者も危険なのである。

いずれにしても、「地学」を高校理科の一科目として今後も継続させるためには、まず科目名を誰にでも直感的にその内容のイメージが湧くようなものにすることが必要だと思

う。そしてその名は、これまで使われた「地学」、あるいは「地球学」「地球科学」「環境」という地球外の宇宙をイメージしにくいもの、「地球宇宙科学」「宇宙地球科学」という直裁ではあるが複合名詞は避けたい。また、これらの言葉は人ー地球、人ー宇宙という、人（人類）を主体として考えるというイメージも湧かない。

科目としての「地学」誕生のころは、鉱物・岩石中心だったそれまでのものに対して、より幅広い地質学全般、地球物理学、さらには海洋・気象、天文学をも表す言葉として「地学」があり、それは斬新な感じだったのだと思う。今日、「地学」誕生当時と比べ、地球や宇宙に対する理解は飛躍的に深まっている。逆に人類の活動に対する反作用も顕在化することになった。こうしたことを踏まえ、既存の「地学」に関するあらゆるイメージを払拭し、新しい言葉を使いたい。そこで、あまり使われてこなかった、でも誰にもで何をやるのかその内容がすぐにわかる、また「人（人類）」の存在もほのめかす「天地」という新科目名を提案する。

【謝辞】

新科目「天地」の提案に際し、いろいろな批判・賛同のコメントをしてくださった地学フォーラム ML 参加者の皆さんに感謝します。さらに、提案書を丁寧に読んで、内容的な面ばかりか、単純な表記ミスに至るまで指摘してくださった会津大学文化研究センター青木滋之准教授には深く感謝します。

【参考としたWebサイト】

- 1) 学習指導要領の変遷（文科省）
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/siryu/_icsFiles/afieldfile/2011/04/14/1303377_1_1.pdf
- 2) 学習指導要領データベース（国立教育政策研究所）
<http://www.nier.go.jp/guideline/>
- 3) 学習指導要領の変遷（大阪府教育センター）
<http://www.osaka-c.ed.jp/hensenpdf/webcur/wc09eigo/wc0902.pdf>
- 4) 2012年度センター試験受験者数（大学入試センター）
<http://www.dnc.ac.jp/data/suii/h24.html>
- 5) 2013年度教科書需要数（文科省）
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/gaiyou/04060901/_icsFiles/afieldfile/2013/12/04/1235103_1.pdf
- 6) 教科書“採択”にみるセンター試験「理科」の動き（旺文社）
<http://eic.obunsha.co.jp/viewpoint/20140401viewpoint/html/1>
- 7) 2014年度都立高校理科入試問題（2014年2月24日実施）の出題ミス（都教育委員会）
<http://www.kyoiku.metro.tokyo.jp/press/2014/pr140227c.htm>
- 8) 地学を学べる高校（地学教育学会）
<http://www.age.ac/~chigakuk/manaberuchigaku.html>
- 9) 高校地学教育は盤石か（中島健（滋賀県立大津清陵高等学校））
<http://www.za.ztv.ne.jp/o-namadzu/TIGAKU/2014JpGUmeet.ppt>
- 10) 社会の持続的発展を促す地学教育のための提言（2004年11月1日地球惑星科学連合）
http://www.jpгу.org/education/20041101_doc.html

- 11) 「教養理科」の提案 (2007年9月28日 JpGU 教育問題検討委員会地学小委員会)
http://www.jpгу.org/education/20070928_doc.html
- 12) GpJU教育問題検討委員会主催学習会 「学習指導要領改訂と地学教育への影響 一次期改訂に備えてー」2012年12月2日報告 (宮嶋敏 (埼玉県立深谷第一高校高校) JGL (Japan Geoscience Letters) 2013年No.1)
<http://www2.jpгу.org/publication/jgl/JGL-Vol9-1.pdf>
- 13) 2013年交流会のまとめ (宮嶋敏)
http://www.jpгу.org/whatsnew/130518symposium_report.pdf
- 14) JpGU2014 「次期学習指導要領における地学教育」セッション予稿集
<http://www2.jpгу.org/meeting/2014/session/O-02.html>

- 15) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1353440.htm

【資料】2004年の中教審に対する提言案

- 1 案（山賀案）賛成 1 2
2 案（世話人案）賛成 3
保留 2（世話人一任）

賛否の内訳

- (1) 資源地質学会・・・・・・・・・・ 2
(2) 水文・水資源学会・・・・・・・・ 1
(3) 地球電磁気・地球惑星圏学会・・・・ 1
(4) 日本応用地質学会・・・・・・・・ 1
(5) 日本海洋学会・・・・・・・・・・ 2
(6) 日本火山学会・・・・・・・・・・ 1
(7) 日本岩石鉱物鉱床学会・・・・・・ 1
(8) 日本気象学会・・・・・・・・・・ 1
(9) 日本鉱物学会・・・・・・・・・・ 1
(10) 日本測地学会・・・・・・・・・・ 2
(11) 日本地震学会・・・・・・・・・・ 保留（一任）
(12) 日本地学教育学会・・・・・・・・ 1
(13) 日本地球化学会・・・・・・・・ 一任
(14) 日本地質学会・・・・・・・・・・ 1
(15) 日本第四紀学会・・・・・・・・ 1
(16) 日本陸水学会・・・・・・・・・・ 1
(17) 日本惑星科学会・・・・・・・・ 1

1. 山賀案

2004年 月 日

中央教育審議会

会長 鳥居 泰彦 殿

地球惑星科学関連学会連絡会
会長 渡辺 秀文

これからの日本―世界を担う児童・生徒に豊かな人生観、科学的な自然観を身につけてもらうことが初等・中等教育の目標であろう。つまり、小学校―中学校―高等学校において、幅広い知識を身につけ、いろいろな考え方を知り、さらには自分でものを考え、直面するさまざまな問題をみずから解決する力を養うことが必要である。地学（地学分野）はこうした観点から、必要欠くべからず内容の科目である。しかし現実には、とくに高等学校において地学を開講できない学校が増えてきているという現実がある。こうした現実を憂い、地学教育の重要性を訴えるとともに、簡単な提言を行う。

(1) 地学教育（地学分野）の重要性

理科は現代の科学的な自然観（物質観・宇宙観・生命観）を伝える科目である。その中でとりわけ地学（地学分野）は、子供達のだれもが持つ即時的かつ根源的な疑問、すなわち宇宙の始まり、地球の起源、人類の進化等に対する問い、比喩的にいえば「我々はどこから来て、どこに行こうとしているのか、そして我々は何者か」という問いに直接答えよ

うとする科目である。

さらに地学の手法は、物理・化学のように自然現象を分析的に、あるいは還元的に単純化して捉えるのではなく、例えば地球を一つのシステムとして扱うというように、自然界を全体的に捉えようとするのが特徴である。こうした観点から、またこうした手法で自然界を見ることの大切さも教える必要がある。

別な面では、地学は高校までの物理・化学ではほとんど扱わない、大きな空間スケール、長い時間スケールを扱うものでもある。これは例えば資源・環境問題のように、全地球的な規模、そして我々の子々孫々のことまでを考える必要があるような問題においては、とりわけ重要な観点である。

もう一つ地学は、我が日本で生活する上では避けられない地震・火山、さらには台風などを正しく理解し、それらによる自然災害をできるだけ軽減するためにはどうすればよいかを考える上で絶対に必要な科目でもある。

(2) 内容・制度面での提言

上に述べた地学（地学分野）の重要性を踏まえ以下の提言をする。

a. 小学校・中学校

地学分野を、現行どおり理科の教科書の 1/4 程度の量で扱うこととする。また、現在の小学校理科で選択扱いになっている、地震・火山を従来のように両方とも扱うこととする。

b. 高等学校

上に述べた理由から、地学的分野を含む科目を必修科目とする。また生徒の幅広い要望に対応するため、すべての高校で生徒が地学を選択できるようにする。

c. 大学入試

センター試験においては、物理・化学・生物・地学すべての科目を独立に扱うようにする。これが即時に無理な場合は、現在の地学・物理の同一時間内での実施を、地学－化学の組み合わせとする。

以上

2. 「地学教育委員会」世話人提言案

2004 年月日

中央教育審議会
会長 鳥居 泰彦 殿

地球惑星科学関連学会連絡会
会長 渡辺秀文

私たち、地球惑星科学関連の 20 学会（別記）は、持続的に繁栄できる国家を作るために、すべての国民が、科学の価値を正しく認識し、科学への高い興味・関心を持つことが重要であると考えます。それを実現するためには、国民は、初等・中等教育の間に科学の基礎を十分に習得し、科学することの楽しさを体得することができなければなりません。そこで、私たちは、より充実した理科教育のために以下の提言を行います。

21世紀の理科教育ための緊急提言

発達段階に応じた理科教育の提言

児童・生徒の身体的・精神的また社会的発達段階を考慮した理科教育が重要であることは言うまでもない。ここでは、初等教育と中等教育の12年間を3年ずつの4段階に分け、それぞれの期間における理科教育の在り方を、地球・惑星科学の観点から提言する。

1 科学に高い関心を持つためには、自然の中に生きている者としての自己同定が、その根底に必要である。そのような意識の萌芽は、人生の早い段階における自然との関わりの中で育まれるものと思われる。かつて子供達は、遊びや生活の中で自然との触れ合いを体験することができた。しかし、日本中に都市文化が広まった今日、学校教育が周到に用意された計画に従って、子供達の自然体験を手助けする必要を強く感じる。第一段階は、従って、自然への興味を育むための極めて重要な時期と考える。

校内ならびに地域内に豊かな生態系を保持し得る森やビオトープ等の設置を行い、児童達が遊びの中で自然に接することができるよう配慮すべきである。自然の事物に触れ、その名前を言え、その有様や特徴を表現することができるようになることを目標とする。

1 第2段階では、児童が関心を持つ範囲が急速に広まってくる。同時に、理解できる抽象概念が増えてくる。気象現象等、適切な現象を題材に選んで、初歩的な量的概念を理解し、簡単な計測器を用いた計測が出来、グラフを用いた結果の表現、観測量間の因果関係を説明することができることを目標とする。自然現象が、災害をもたらすことがあることを学ぶ。

1 第3段階では、より高度な科学概念が理解できると共に、それらの間のより複雑な因果関係を理解できるようになる。自然現象と身の回りの現象の中に、共通に存在する物理法則を見いだすことが出来るよう、適切な題材を選んで提示する。複数の観測量をグラフ等に表現し、特徴を説明できるようになる。それによって、現象を包括的に理解できるようになることを目標とする。このような技能の修得を、適切なコースワークを体験することによって確かめる。過去の自然災害を取り上げ、被害状況と、復興の過程を学ぶ。

1 第4段階では、宇宙・地球についての広範な理解を通して、地球史における生命の位置づけや、地球環境概念の形成を目標とする。物理法則に則って自然現象を理解し、複数の観測データを解析して、結論を導くことができるようになる。フィールドワークを含むコースワークを体験し、学習で得た技能の修得を確かめる。自然災害による被害を、最小に押さえるために必要な社会環境についての認識を持つ。

改訂にあたって特別に留意することが必要な点についての提言

第1段階における理科教育

この時期の理科教育における重要性は、上に述べた通りである。第2段階以降の系統的な学習への接続を考慮した課程を設定するべきである。

初等・中等教育における授業時間数について

各科目の授業時間数は、原則的に各学校で弾力的に運用できるようにすることが肝要であ

る。そうすることによって、学校現場の工夫と意欲を引き出すことができるであろう。同時に、21世紀の社会における科学的知識・技能の重要性に鑑みて、理科を国語・数学にならぶ初等中等教育における主要な教科として位置づけることを提言する。

高校「地学」の履修問題

地球・惑星科学は、地球が全地球的な規模で変動する惑星であることを明らかにし、人類の活動を包含する地球システムのパラダイムを構築してきた。これは地球上の文明に新たな展開を要求している。すなわち、21世紀の人類のあらゆる活動は、これを無視しては成り立ち得ない。高校「地学」が扱う内容は、そのような地球システムを理解し考える上で欠かせないものである。しかし、最近の20年間、「地学」を履修する生徒数の減少が続いている。我が国が、地球システムに対して調和的な発展を続けるためには、より多くの国民が地球システムに関わる基本的な知識と技能を身につけることが必須と思われる。学習指導要領の改訂にあたって、より多くの生徒が、地学を履修できる環境を整えることを強く要望する。

教員養成ならびに教員教育について

初等中等教育の教員には、高い科学的知識・技能が要求される。高等教育においては、将来の教員が十分な知識・技能を身に付けることができるよう、その教育課程を工夫しなければならない。また、教員になった後も、新たな教育活動についての研究と、その成果を発表する機会を保障すべきである。特に、研究発表等を通して、教員が、直接諸外国の教員と交流することが望ましい。それらの活動を奨励するために、国内外で研究発表を行った教員には適切な評価を与える等、の環境整備が必要である。