

次期学習指導要領で地学を含む高校必修理科科目の設置は可能か？

縣 秀彦（国立天文台）

Is it possible to install the compulsory high school science course, including earth science in the next course of study Japan?

Hidehiko Agata (National Astronomical Observatory of Japan)

Abstract

To consider what the minimum essentials of the four fields of physics, chemistry and biology, earth science, we would like to propose the compulsory high school science subject installation, including astronomy and space field of all, required in the next course of study revision time.

1. なぜ、必修理科科目が必要なのか？

高校における理科科目の履修状況は、平成 23 年度現在、物理科目の履修者が全国でおよそ 3 割、地学科目の履修者が 1 割以下と低く、国民全体のサイエンス・リテラシー構築において大きな課題となっている。特に、東日本大震災と福島原発放射能漏れ事故以降、防災教育としての地学分野のリテラシーの国民レベルでの共有、放射線やエネルギーに関する物理分野のリテラシーの共有が強く望まれているのにも関わらず、中学校理科の修了程度では、これらの本質的な問題に対処することは不可能であり、科学技術行政における国民との対話の促進という第 4 期科学技術基本計画もこのままでは十分な達成が難しい。

平成 24 年度から実施されている高校理科の学習指導要領においては、「科学と人間生活」ほか新規科目が設置され、物・化・生・地の 4 分野においても基礎 2 単位科目と 4 単位科目とが並列で置かれている。必修履修科目は、「科学と人間生活」2 単位と基礎科目一つ 2 単位を履修するか、または基礎科目 2 単位を三つ選んで履修するかのどちらかのため、物理基礎、地学基礎ともにそれまでよりは履修率が上がると期待されている。しかし、十分な履修率かどうか、生きる力としての学力の維持は可能なのかなど早期見極めが必要である。

さらに、全国の地学教員は平均年齢が 50 歳代後半となっており、地学を置いている都道府県においても、次回の学習指導要領改訂時には、多くの地学教員が退職している可能性が高い。このため、地学教育を高校で維持できるかが疑問視されている。高校全体での時間数配分を考慮すると、4 科目理科のすべての必修は実質、困難であり次期学習指導要領改訂に合わせ、必修の共通理科科目または、科目内での必修項目の設定等の現実的な学習指導課程の構築が急務となっている。本研究においては、物・化・生・地の 4 分野のうちのミニマムエッセンシャルズとは何かを検討し、次期学習指導要領改訂時における全員必修の天文・宇宙分野を含む理科科目設置に関して提案していきたい。

2. 高等学校理科科目の推移と課題

図 1 に平成 16 年度から 25 年度までの物化生地という理科分野ごとの教科書採択数の推移を示す。平成 23 年度までが前回の指導要領下の採択数である。この間、一般的には物理履修率は約 3 割、地学は 7%前後という状況であった。このデータからも化学・生物に対して物理が約半分程度の教科書採択数であることが分かる。この時期は理科基礎*、理科総合 A*、理科総合 B*（以上 2 単位）、物理 I、化学 I、生物 I、地学 I（以上 3 単位）から 2 科目（ただし*印を 1 科目以上含むこと）が選択必修で

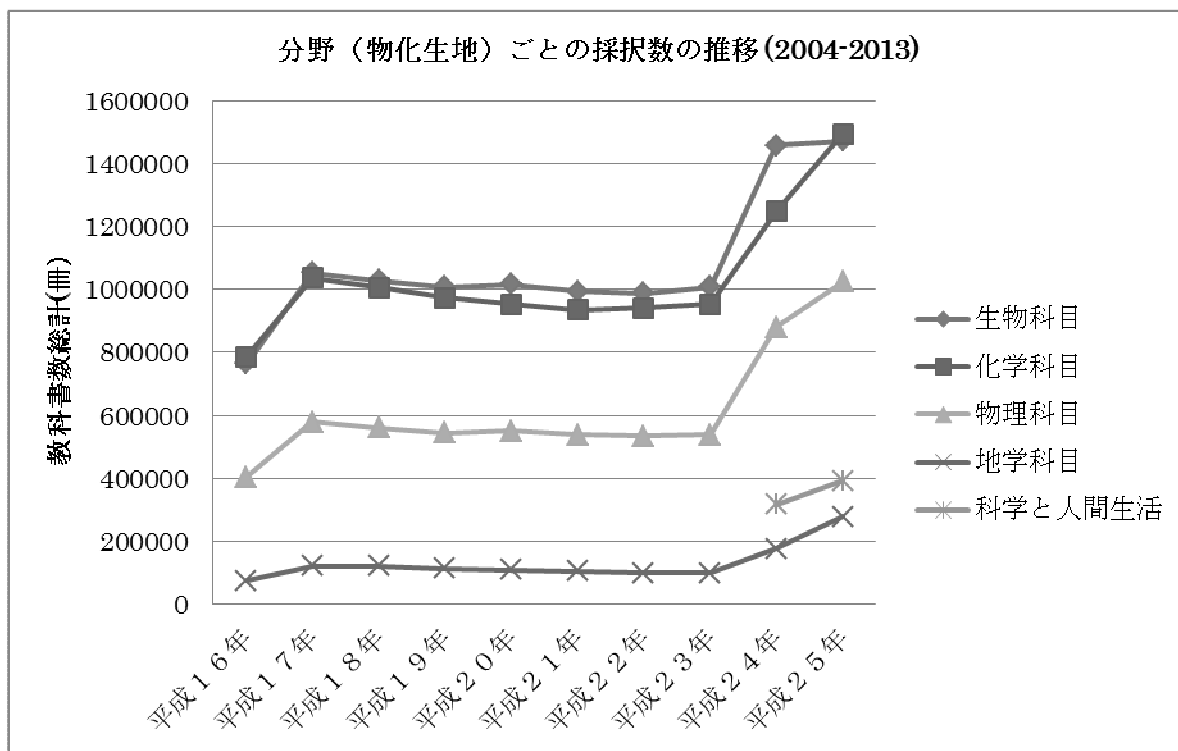


図1 高等学校理科分野の教科書採択数の推移（平成16年～25年）

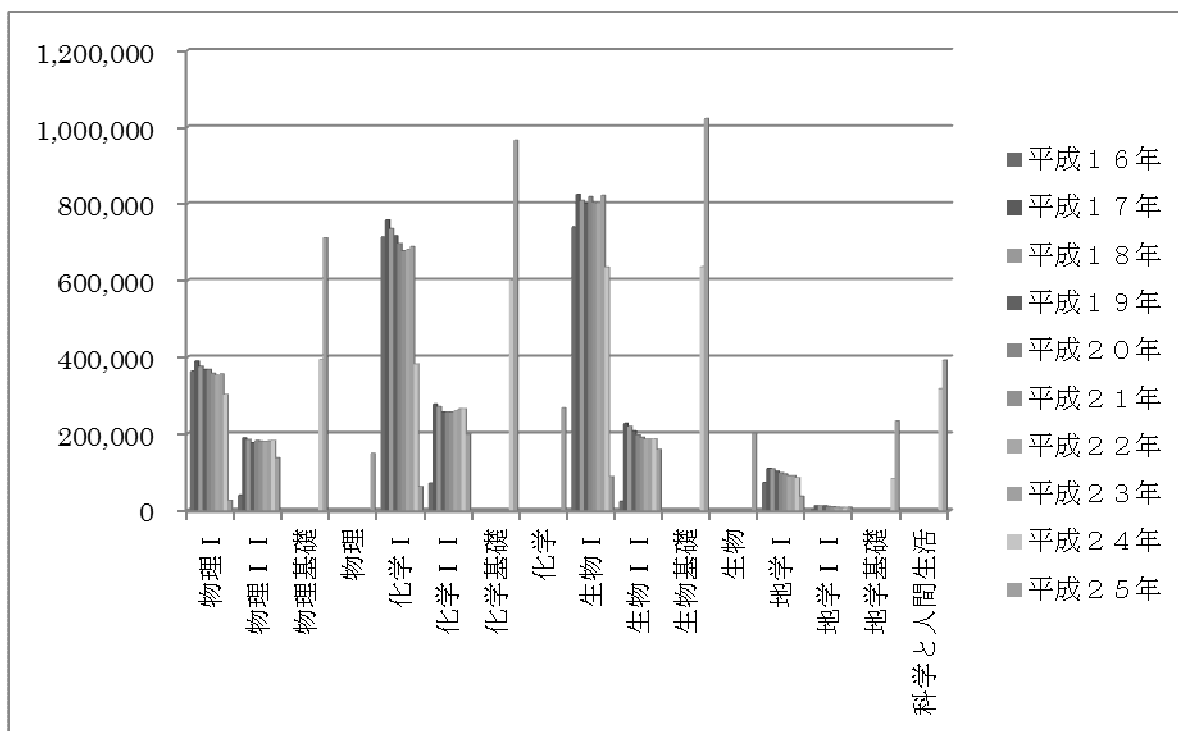


図2 科目ごとの教科書採択数の推移（平成16年～25年、理科総合A・Bを除く）

あったため、最低4単位で済ませることが可能であった。新学習指導要領では、「科学と人間生活」2単位と基礎科目一つ2単位を履修するか、または基礎科目2単位を三つ選んで履修するかのどちらかを選択可能だが、予想を反してセンター試験の試験科目に科学と人間生活が入っていないなど、科学と人間生活の履修率は低く、多くの高等学校で物化生地の基礎科目を3つ履修させていることが図2から分かる。大抵の学校では、生物基礎と化学基礎を両方履修させ、もう一つの2単位科目として物理基礎が

地学基礎を履修させていることが窺える。このため、総体としては前指導要領時代に比べ、地学は3単位→2単位と単位数は減ってはいるものの履修する生徒数はほぼ倍増したことが分かる。

一学年あたりの高校生数は100万人を超えているのに対し、必要とされるエンジニア層・理系研究者層の総数はおよそ20万人と言われている。図2のデータからも物理IIの履修者数が20万人弱で推移していることが分かり、現在の高等学校理科の課題としては大きく次の2点を掲げることができるだろう。

課題1： 科学技術立国として持続発展可能な科学技術を維持するために、各学年20万人程度の良質かつモチベーションの高い理系生徒を育てる。このためには、科学技術の魅力や必要性を訴えるとともに、高校で浮きこぼれている生徒層を学校内外から支援する必要がある。

課題2： 各学年の8割以上は将来、理学部や工学部に進学するわけではない。これらの理系以外の生徒（文系、芸術系、体育系など）が、将来大人になっても、文化として科学を受け入れ、風評被害や迷信などに惑わされることなく幸福な市民生活を送るためには、高等学校の理数教科科目はどうあるべきかの再検討が早急な課題となっている。

3. 次期指導要領作成へのキックオフ

平成24年度実施の今回の改定においては、主に教科「理科」関連協議会と地球・惑星科学関連学会連合のJpGU教育問題検討委員会が、具体的な提案を中央教育審議会（中教審）等に行っている。しかし、残念ながら教科「理科」関連協議会では、参加している6学会（日本科学教育学会、日本理科教育学会、日本物理教育学会、日本化学会、日本生物教育学会、日本地学教育学会）のうち、日本物理教育学会のみが、高等学校初年次に理科必修科目「基礎理科(仮称)」4単位を設置しようという提案に直前になって賛同しないという足並みの乱れが生じるなど、関連する諸学会や現場の理科教員間での十分な合意が成立しなかった。

当研究会と日本天文学会も学習指導要領の改訂のたびに、天文学を学校教育で健全に扱っていただけるよう様々な要望書の提案や請願等を行ってきた。現在、天文学コミュニティーを代表して日本学術会議の会員となっている須藤靖さん（東京大学）が、日本学術会議科学力増進分科会の委員長として本課題を学術会議として今回は正面から取り組もうと検討している。まずは、天文教育、地学教育という狭い枠で考えるのではなく、理数科科目全体での現状認識、問題点の抽出、課題解決への道筋を検討していくためのキックオフイベントとして、11月のサイエンス・アゴラのなかで次のようなシンポジウムを予定している。今後の必修理科設置への検討に関して、天文教育普及研究会としてもワーキンググループを組織するなど多様な活動を推進し、積極的に寄与していただきたい。

タイトル：

シンポジウム 高校で学ぶべき「サイエンス」とは？

－ 次期学習指導要領での必修理科科目の中身を描く －

日時： 11月9日（土） 15:30-17:00

会場： 日本科学未来館7階 みらいCANホール（300名）

主催： 日本学術会議

共催： 独立行政法人日本科学技術振興機構

日本科学教育学会

一般社団法人日本サイエンスコミュニケーション協会

公益社団法人日本天文学会
日本地学教育学会

概要 :

国民の科学技術リテラシーの育成、理工系人材の確保や浮きこぼれる科学好き生徒のフォローアップはこのままでよいのだろうか。本シンポジウムでは、日本の中等教育が抱える課題の解決に向けて、日本学術会議をはじめ関係機関・団体が横断的に議論を始めるためのキックオフイベントである。次期学習指導要領改訂に向けて、高校生全員必修の高校理科共通科目の可能性とその中身について多角的に議論したい。

文系の高校生にとっても魅力的かつエッセンシャルズな「サイエンス」とは？科学技術立国として必要な科学力とは？今回は特に、東日本大震災と福島原発事故を再考し、防災教育としての地学分野および放射線やエネルギーに関する物理分野をも含む国民全員にとって必要不可欠なサイエンス・リテラシーとは何か、さらに、それをいつどのように修得させていくのかを検討する予定である。

プログラム :

1. 主催者あいさつ

柴田徳思：日本学術会議連携会員、公益社団法人日本アイソトープ協会

2. 講演

田代直幸（文部科学省教科調査官）

小川正賢（東京理科大学教授）

3. パネルディスカッション

(1)田代直幸（文部科学省教科調査官）

(2)小川正賢（東京理科大学教授／日本科学教育学会）

(3)宮嶋 敏（日本地学教育学会、埼玉県立深谷第一高等学校教諭）

(4)下山佳那子（筑波大学大学院図書館情報メディア研究科博士後期課程2年）

(5)渡辺政隆（日本学術会議連携会員、筑波大学教授）

モデレーター 縣秀彦（国立天文台）

質疑応答

福江純（コメント）:

1. 福井県教育研究所での研修では、地学基礎の履修率が上がり、生物の先生が地学を教えている。今は地学にとってチャンス。電子教科書可も進んでいる。

2. 地学教育学会（8月17日～大阪教育大で開催中）との連携を今、この時期に進めるべき。

3. 地学オリンピックが2016年に日本で初めて開催されるので本会でも協力したらどうか？