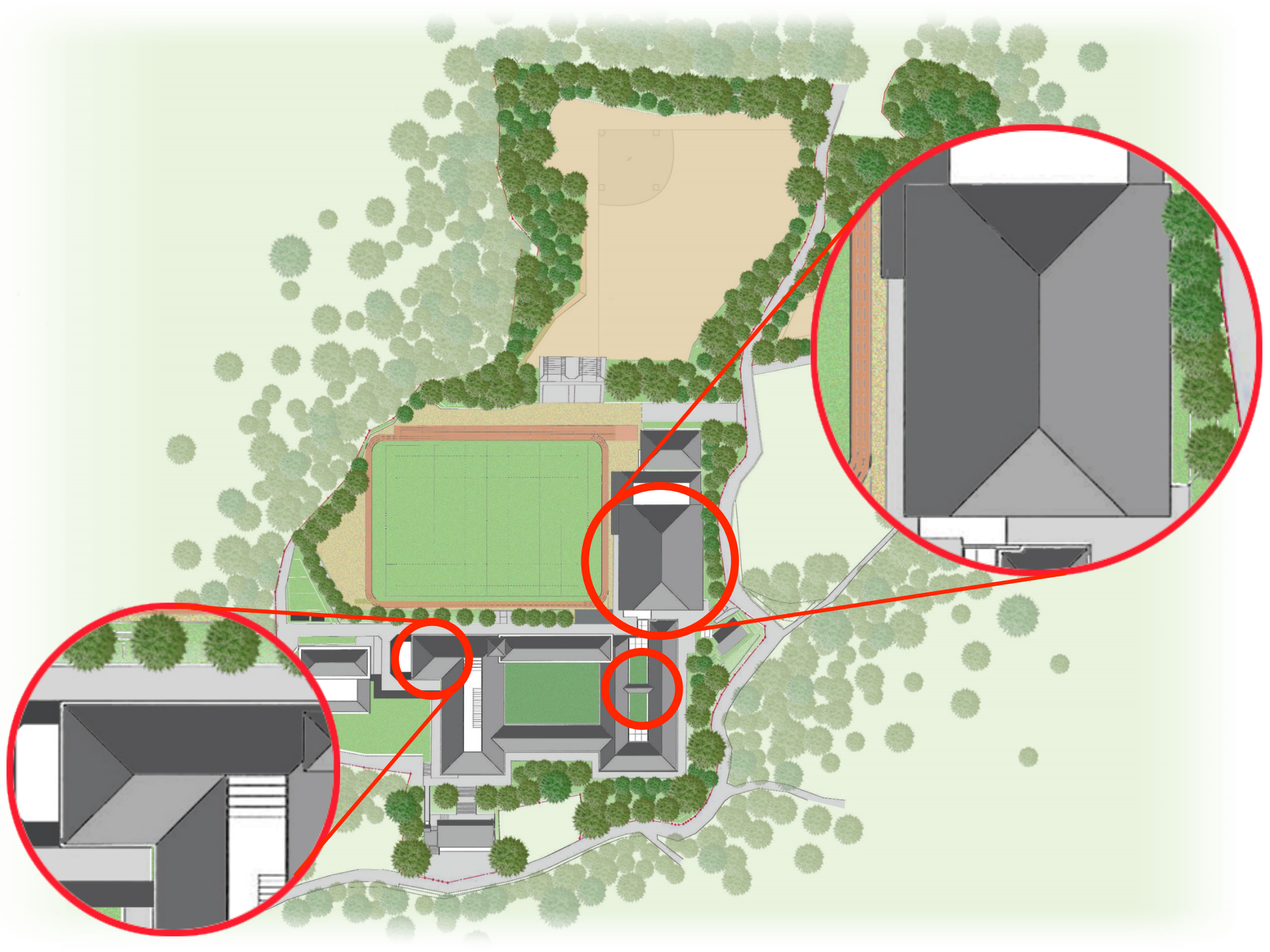


学習指導要領と 教科書にみる銀河系

有本 淳一

(京都市立洛陽工業高校、
京都市教育委員会新工業高校開設準備室)



公立トップクラス



生徒・学校の現状

- ◆学力低下 → 学び直し
- ◆モチベーション低下 → キャリア教育
- ◆規範意識の低下
- ◆発達障害 → 支援員の配置
- ◆学校間格差 → SSH,SGH,IBなど
- ◆多忙化 …果てしない事務処理
- ◆人間関係の希薄化
- ◆制度の変化 …新学習指導要領、
達成度テスト

日本の先生「自信」最低 時刻時刻

OECD 中学教員調査 勤務時間は最長

経済協力開発機構（OECD）は25日、中学校教員の勤務環境などの国際調査結果を発表した。日本の教員は指導への自信が参加国・地域の中で最も低く、勤務時間は最も長かった。理解が遅い子に合わせた指導をする割合やICT（情報通信技術）を利用する割合は低い。多忙な中、指導に集中できずにいる教員のすがたが浮かび上がる。

「勉強にあまり関心を示さない生徒に動機付けをして」と答えた先生の割合

1位	マレーシア	95.2%
2位	アブダビ(アラブ首長国連邦)	94.9
3位	ポルトガル	93.8
4位	ルーマニア	88.7
5位	ブラジル	87.6
...		
33位(最下位)	日本	21.9

※日本が基準に達しなかった米国を除く

と、部活などの課外指導が7・7時間（同2・1時間）、一般事務が5・5時間（同2・9時間）と飛び抜けて長かった。授業は17・7時間を平均（19・3時間）を下回った。

2013年に実施した国際教員指導環境調査（TALIS）で、主に先進国の34カ国・地域が参加。08年に続き2回目で、初参加の日本では、全国から抽出した国公私立中学校192校の教員3484人と校長から回答を得た。

について、指導がどの程度できているか、自信の度合いを4択で尋ねた。「非常に良くてきている」「かなり良くてきている」「割合の合計を比べると、12項目すべてで参加国・地域中、最低だった。「勉強にあまり関心を示さない生徒に動機付けする」では21・9%で、

平均の70・0%の3分の1以下。「生徒の批判的思考を促す」は15・6%（平均80・3%）、「生徒に自信を持たせる」も17・6%（同85・8%）だった。残る選択肢のうち「ある程度できている」を選ぶケースが多かった。教室での指導を比べると

いやっているかも4択で聞いた。「課題や学級活動にICTを用いる」に「しばしば」「ほとんどいつも」やっているも答えた割合は計9・9%（同37・5%）で最低だった。一方、1週間の勤務時間は53・9時間（平均38・3時間）で最長。内訳をみる

研修の必要性についても14項目を4択で質問。「高い」と答えた割合が参加国・地域で最高だったのは「個に応じた学習」（40・2%）など6項目に上った。だが過去1年以内に研修を受けた割合は83・2%で平均の88・4%を下回った。

朝練、授業、生徒会…学校に15時間半

千葉県郊外のニュータウン。空気に冷たさが残る午前6時40分、女性教諭40名の運転する車が勤務先の公立中に着いた。私立高に勤めた後、公立中教員になって7年目。教科は国語、2年生の担任を持ち、男子ソフトテニス部の顧問だ。7時20分からの朝練に備え、ほぼ毎朝、この時間に出勤する。

た。教諭は生活委員会の担当。服装やあいさつなどの課題や反省点を出し合う話し合いの時間折、アドバイスする。終わると部活のためテニスコートへ。最終下校時刻の午後6時15分まで練習を見守った。

職員室に戻って間もない午後7時近く、長期欠席で日中は来られない受け持ちの女子生徒が、母親に付き添われて登校してきた。教室でテストを返した

出物の点検はまだ終わらない。23人の教員中7人が残っていたが、生徒の役に立つ指導は心がけているつもりです。淡々と語った。

「自分の指導でどれだけ学ぶ力が引き出せているか自信はないが、生徒の役に立つ指導は心がけているつもりです。淡々と語った。

1、2時間目は授業。定期テストの答案を返して課題を説く。休み時間も採点について尋ねてくる生徒ややりとりが続く。

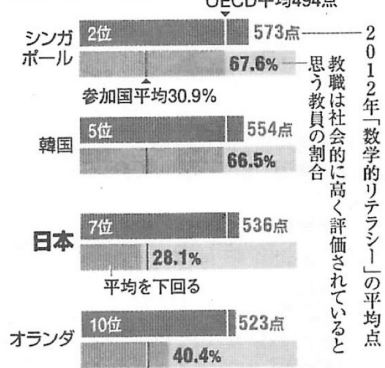
授業がない3、4時間目、職員室で提出物の点検に取りかかった。毎日提出させる生活ノートや家庭学習帳、定期テスト期間中の学習計画表。いずれもクラス約30人分ある。生活ノートには赤ペンで必ず一言コメントを書き込む。

給食の時間。「たべなさい残ってないよ」と声をかけながら端を持って生徒の机を回り、ニョッキのトマト煮のお代わりをすすり。やっとうすに座るまで、給食終了時刻まで7〜8分。揚げパンとおかずをかき込んだ。5、6時間目の授業後、この日は生徒会の委員会活動があった。

「世間の厳しい目が影響」

識者指摘

子どもの学力と教職員の社会的評価
15歳が対象のPISA(国際学習到達度調査)の「数学的リテラシー」で、上位10位の国・地域のうち、今回のTALISに参加した4カ国を比較



世界一多忙だが、自分の指導に胸を張れず、評価が低いと感じている日本の教員。その背景について、25日に東京都内で会見したOECDのアンドレア・シユライヒャー教育局長は「教員に対する社会的な要求の高」を挙げた。

「教職は社会的に高く評価されている」と思

う」と答えた割合で、日本は参加国平均（30・9%）を下回る28・1%だった。

シユライヒャー局長は、OECDが2012年に行った国際的な学力調査「PISA」の成績が良い国ではこの割合も高いという相関関係があるのに、日本には当てはまらなかった、と指摘。その上で「有能な教員を給与やキャリアで優遇することが、社会的地位や魅力を高めていることになる」と提案した。

陣内靖彦・東京学芸大名誉教授（教育社会学）は「教員に対する世間の目が厳しくなり、教員は自信を失って、社会的な役割が見えなくなっているのではないかとみる。多忙さの原因になってきたのは、授業準備など子どもの指導に関わるものよりも、部活や事務作業だった。陣内名誉教授は「特に中学校教員の場合、高校受験が控えており、個人的な要求に応えなくてはという思いが強くなる。生徒に集中できるように分業体制を整えるなど、教員の負担軽減を図るべきだ」と指摘した。（菅野行人、芳垣文字、岡田輝）

学習指導要領とは その1

学習指導要領は、各教科の目標や内容を文部科学省が定めたもので、学校教育法施行規則を根拠として**法的拘束力**があるとされている。

学習指導要領(中学校・理科)

(6) 地球と宇宙

身近な天体の観察を通して、地球の運動について考察させるとともに、太陽の特徴及び太陽系についての認識を深める。

ア 天体の動きと地球の自転・公転

(ア) 天体の日周運動の観察を行い、その観察記録を地球の自転と関連付けてとらえること。

(イ) 四季の星座の移り変わり、季節による昼夜の長さ、太陽高度の変化などの観察を行い、その観察記録を地球の公転や地軸の傾きと関連付けてとらえること。

イ 太陽系と惑星

(ア) 太陽、恒星、惑星とその動きの観察を行い、その観察記録や資料に基づいて、太陽の特徴を見だし、恒星と惑星の特徴を理解するとともに、惑星の公転と関連付けて太陽系の構造をとらえること。

学習指導要領とは その2

「内容取り扱い」という記載がある

学習指導要領(中学校・理科)

イ 太陽系と惑星

(ア)太陽、恒星、惑星とその動きの観察を行い、その観察記録や資料に基づいて、太陽の特徴を見だし、恒星と惑星の特徴を理解するとともに、惑星の公転と関連付けて太陽系の構造をとらえること。

内容の取り扱い(中学校・理科)

「惑星」については、大きさ、大気組成、表面温度、衛星の存在などを取り上げること。その際、地球には生命を支える条件が備わっていることにも触れること。「恒星」については、自ら光を放つことや太陽もその一つであることを扱うこと。その際、恒星の集団としての銀河系の存在にも触れること。

「太陽系の構造」における惑星の見え方については、金星を取り上げ、その満ち欠けと見かけの大きさを扱うこと。また、惑星以外の天体が存在することにも触れること。

学習指導要領とは その3

「学習指導要領解説書」という存在がある

解説書は、その内容を明確にするために作成する教員向けの冊子。法的拘束力のない文科省作成の著作物という扱いだが、各出版社が**教科書編集の参考**にしている。

学習指導要領(中学校・理科)

イ 太陽系と惑星

(ア) 太陽、恒星、惑星とその動きの観察を行い、その観察記録や資料に基づいて、太陽の特徴を見だし、恒星と惑星の特徴を理解するとともに、惑星の公転と関連付けて太陽系の構造をとらえること。

学習指導要領解説書(中学校・理科)

(途中省略)

さらに、太陽系には惑星以外にも、[彗星](#)や[冥王星](#)などの天体が存在することにも触れる。

恒星については、自ら光を放つこと、太陽も恒星の一つであることを理解させる。また、太陽以外の恒星を観察しそれらが点にしか見えないことや常に相互の位置関係が変わらないことから、恒星は、太陽系天体と比べて極めて遠距離にあることに気付かせる。その際、[恒星が集団をなし銀河系を構成していること](#)にも触れる。

学習指導要領が変わると・・・

旧学習指導要領(中学校理科)

イ 惑星と太陽系

(ア)星の観察を行い、その観察記録及び資料などに基づいて、惑星と恒星の違いを知るとともに、惑星の大きさや表面の様子にはそれぞれ特徴があることを見いだすこと。

イの(ア)の「惑星」については、主な惑星を2～3取り上げ、地球と対比させて扱うこと。
「恒星」については、自ら光を放ち相互の位置を変えずに星座をつくっている天体であることを扱う程度とすること。

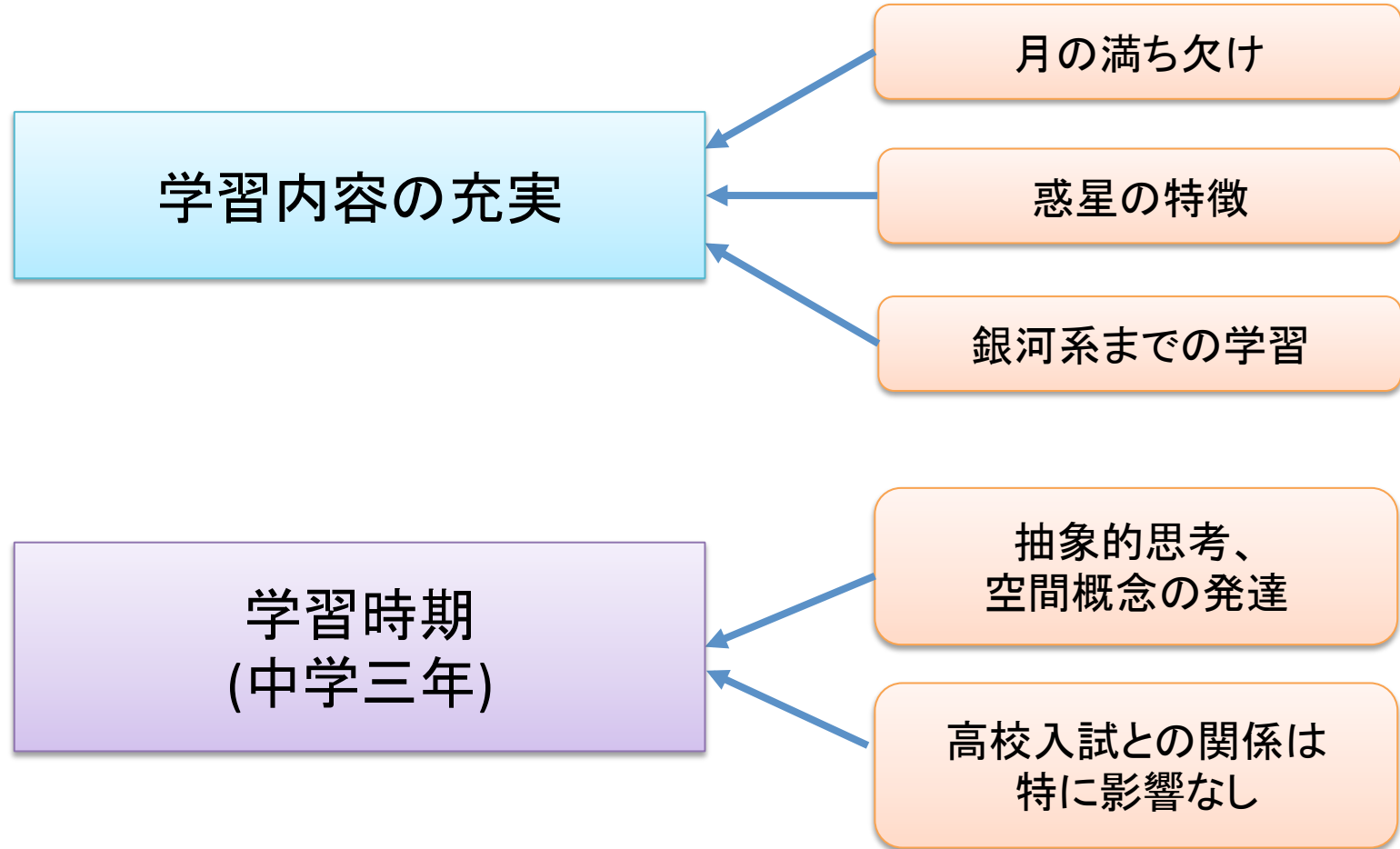
現行学習指導要領(中学校理科)

イ 太陽系と惑星

(ア)太陽、恒星、惑星とその動きの観察を行い、その観察記録や資料に基づいて、太陽の特徴を見だし、恒星と惑星の特徴を理解するとともに、惑星の公転と関連付けて太陽系の構造をとらえること。

「惑星」については、大きさ、大気組成、表面温度、衛星の存在などを取り上げること。その際、地球には生命を支える条件が備わっていることにも触れること。「恒星」については、自ら光を放つことや太陽もその一つであることを扱うこと。その際、恒星の集団としての銀河系の存在にも触れること。

現行学習指導要領(中学校)の検討と評価



今次改定のポイント

- 思考力・判断力・表現力等の育成
 - ⇒ 活用する力、探究的な学習
- 理科の内容の構造化（小中基礎について）
 - ⇒ 「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」
- 高校での必修科目の変更

理科・学習指導要領の変遷(高校) その1

年度は小学校での実施時期

1947 物理、化学、生物、地学 1科目必修

1951 物理、化学、生物、地学 1科目必修

1953までは、学習指導要領試案扱い

1956 物理、化学、生物、地学 2科目必修

1961 物理A,B、化学A,B、生物、地学 4科目必修

1971 基礎理科、
物理I,II、化学I,II、生物I,II、地学I,II
基礎理科1科目あるいはIIIの2科目必修

1981 理科I、理科II、
物理、化学、生物、地学
理科I必修

理科・学習指導要領の変遷(高校) その2

年度は小学校での実施時期

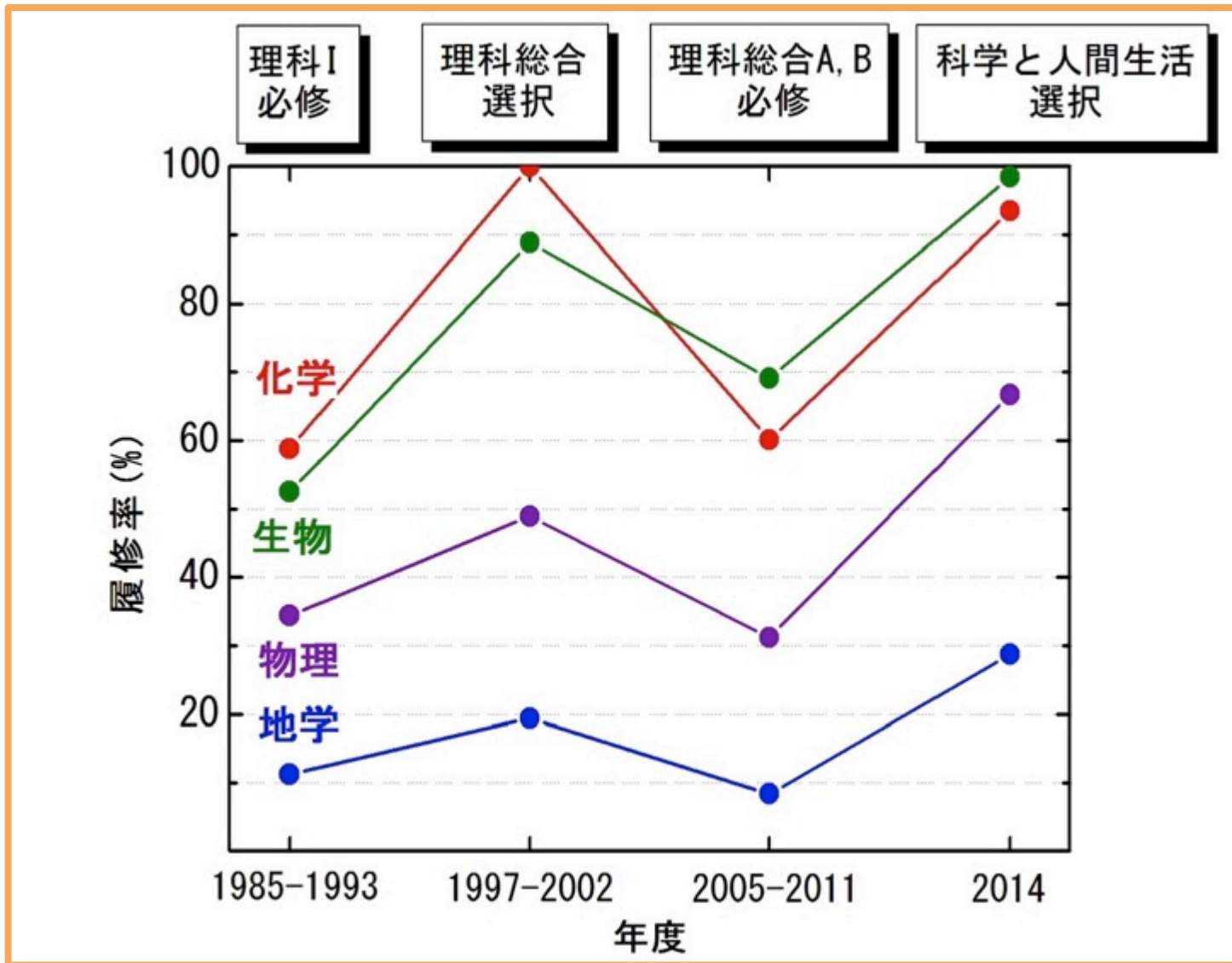
- 1992 総合理科、
物理IA,IB,II、化学1A,1B,II、生物IA,IB,II、地学1A,1B,II
総合理科を含む5区分から2区分に渡り2科目必修
- 2002 理科基礎、理科総合A,B、
物理I,II、化学I,II、生物I,II、地学I,II
総合科目1科目を含め〇〇Iとともに2科目必修
- 2011 科学と人間生活
物理基礎、化学基礎、生物基礎、地学基礎
物理、化学、生物、地学、理科課題研究
科学と人間生活を含む〇〇基礎から2科目必修
〇〇基礎から3科目必修

高校地学は沈没寸前

Save Our Ship

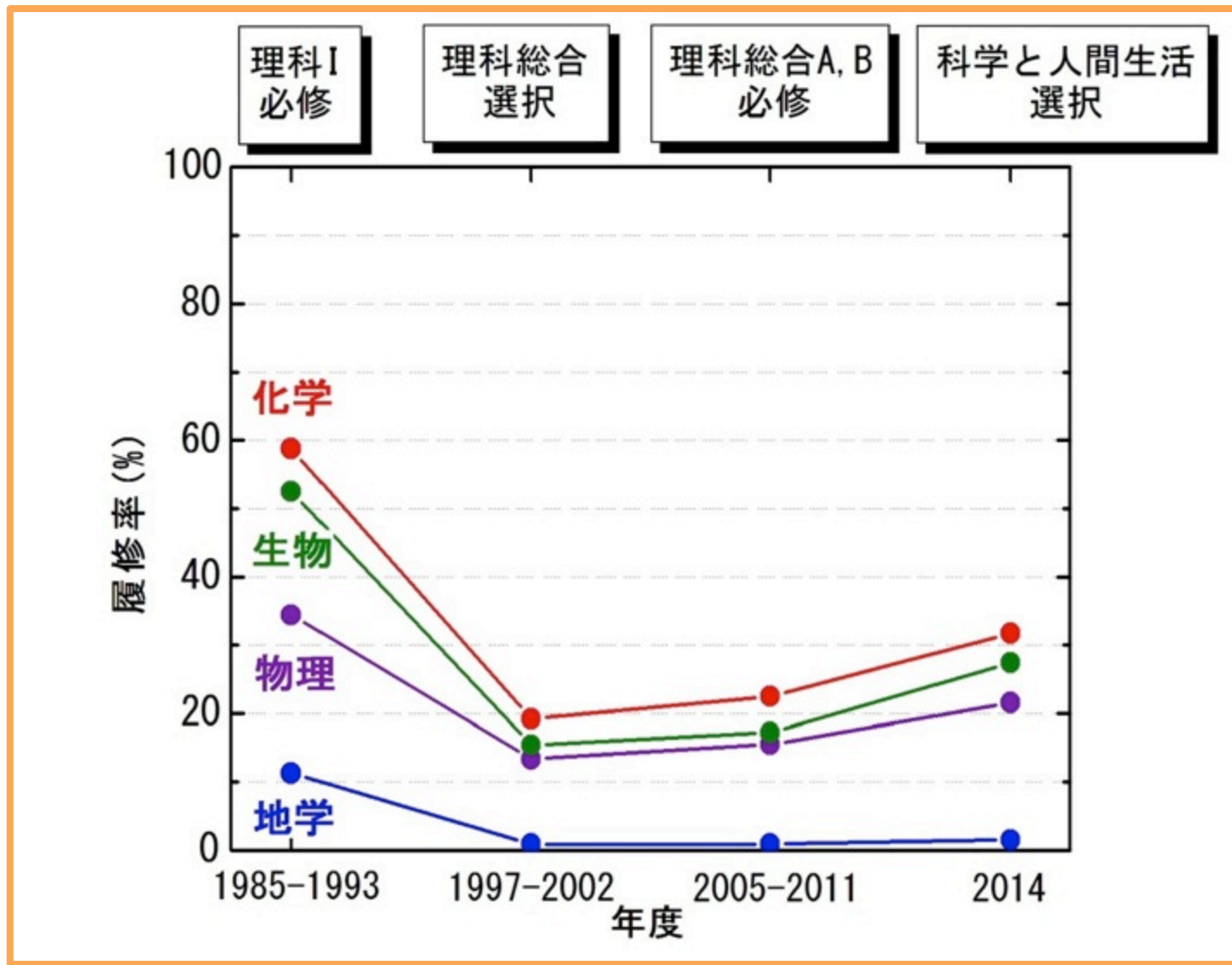
天文分野は
高校では地学に
含まれています

理科各科目の履修率 基礎科目



注：1985-1993 基礎・専門の区別なし、1997-2002 〇〇IA,1Bの合計、
2005-2011 〇〇I、 2014 〇〇基礎

理科各科目の履修率 専門科目



注：1985-1993 基礎・専門の区別なし、1997-2002 〇〇IA,1Bの合計、
2005-2011 〇〇I、 2014 〇〇基礎

現行指導要領(高校・地学基礎)の検討と評価

地学I 10%、地学II 1%履修 → 地学基礎 30%履修

旧指導要領の理科総合Bは、太陽系で閉じていた
位置天文学的な天体の動きに関する内容がなくなった

- ・ビッグバンから始まる宇宙論を盛り込んだ (旧 地学II)
- ・銀河団や宇宙の大規模構造などの階層構造 (旧 地学II)
- ・天体物理学的指向の増加
 - 地球にとってのエネルギー源である太陽
恒星としての太陽
- ・太陽系の誕生, 生命の惑星・地球が取り扱われている

高校教育の現場では

- 97%以上が高校に進学
- 50%近くが大学に進学
(理工系へ進む生徒は20%以下)
- 広がる学校間格差
- 大学入試センター試験の廃止?

専門家を育てるための準備教育と、
国民的教養として科学リテラシーの混同

次期指導要領(高校)への提言 総論

- ・理工系に進学しない高校生にとっても魅力的な科目
- ・科学の方法、本質的な理解ができること
- ・科学技術立国として必要な科学力の向上

天文分野で学ばせたい3つの大項目

- (1) 惑星としての地球
- (2) 恒星の進化
- (3) 宇宙の構造

いま、行動を起こしましょう

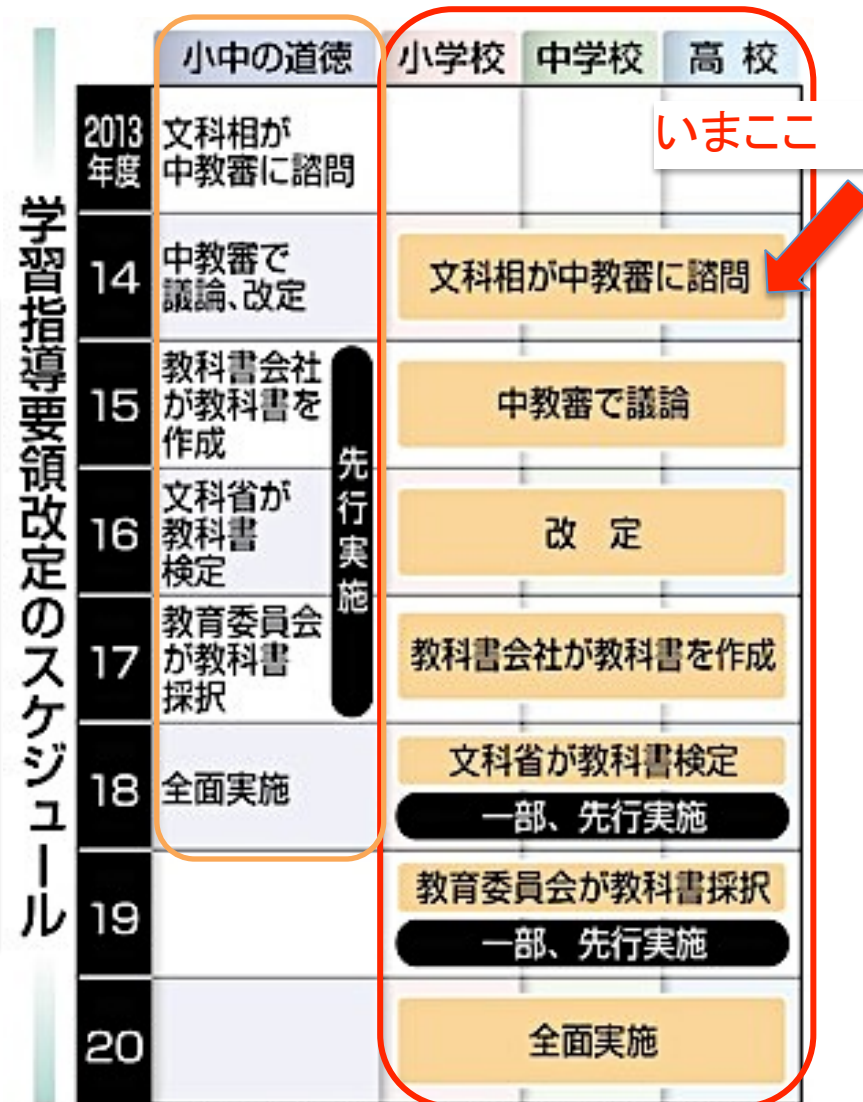
- 天文、天文学をすべての生徒に
- 科学をみんなのものに
- 天文コミュニティが力を合わせて

早期に改訂がはじまりそうだ

学習指導要領、平成28年度にも改定
英語・歴史教育を強化 文科省 2013.12.28
22:32 産経新聞

文部科学省は28日、小・中・高校の学習指導要領を平成28年度にも全面改定する方針を固めた。小学校からの英語教育を強化するとともに、日本人としての主体性(アイデンティティー)に関わる国語や歴史教育を充実する。今後、文科省内で検討を重ねた上、来年夏ごろに下村博文文科相が中央教育審議会に諮問し、東京五輪が開催される平成32年度の完全実施を目指す。

中教審より新教育再生会議が先行している



※高校に関しては、改定や全面実施が1年程度、遅れる可能性も

東京新聞 2013.12.28

英語教育改革や日本史必修化

新指導要領を諮問へ

小中高校の学習内容や時間を定める学習指導要領の全面改訂について、下村博文・文部科学相が20日にも中央教育審議会に諮問する。英語教育や日本史の必修化などについて議論するよう求める予定だ。文科省は最短期間で2016年に答申を受け、20年度からの実施をめざす。

現行の学習指導要領は11年度から順次実施された。通例約10年に1度改訂され、下村文科相が、14年中に諮問に乗り出すことを表明していた。

諮問では、文科省の有識者会議が小学5年生からの英語の教科化や「読む」「書く」「聞く」「話す」の4技能をみる民間試験の入試への活用を求めたのを受け、英語教育を小中高校を通じて改革することを検

討事項としてあげる。

大学入試が従来の知識の量を問うペーパーテストから知識の活用力や思考力を測るものに変わることから、子どもが主体的に学ぶ力を育成するための学習方法や評価のあり方も問う。

これに伴い、議論や体験活動などを通じて自ら学ぶ「アクティブ・ラーニング」についても検討を求め、現行の学習指導要領で

重視されている「言語活動」をさらに進める。

このほか、国民投票ができる年齢が18歳に引き下げられることなども踏まえ、社会で自立して生きる力を身につける高校の新科目の導入についても盛り込む。

奨学金延滞率を公表

学生支援機構 学校別 16年度から

日本学生支援機構（旧日本育英会）は、奨学金の返還を延滞している人の割合を学校別に公表する方針を決めた。学校にも奨学金の返還促進に力を入れてもらうことなどが狙いで、2016年度から始める。

また、日本史を必修化するかどうかなど、地理歴史を見直すよう求める。現在必修の世界史と合わせた新科目を創設するかなども含め、全体的な制度設計を議論してもらう。

文科省は今後、約2年間の議論の後に答申を受け、学習指導要領を改訂する。一部で先行実施ができるようにするとともに、新しい教科書の検定など必要な作業を進める方針だ。

（高浜行人）

機構は初めて、延滞率別に学校数を集計した。調査対象にしたのは、大学・大学院、短大、専修学校（専門課程）、高等専門学校のうち、08年度から12年度末までに奨学金を借り終えた人が100人以上いる22

2014年11月13日（木）
朝日新聞

実線は、新規項目。破線は、移行項目。☆印は、選択から必修とする項目。

地球		
地球の内部	地球の表面	地球の周辺
	<p>太陽と地面の様子</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日陰の位置と太陽の動き ・地面の暖かさや湿り気の違い 	
	<p>天気の様子</p> <ul style="list-style-type: none"> ・天気による1日の気温の差 ・<u>雨の降り方</u> ・水の自然蒸発と凝結 	<p>月と星</p> <ul style="list-style-type: none"> ・月の形と動き ・星の明るさ、色 ・星の動き
<p>流水の動き</p> <ul style="list-style-type: none"> ・流れる水の動き（浸食、運搬、堆積） ・川の上げ、下流と川筋の石 ・雨の降り方と渾水 	<p>天気の変化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・霧と天気の変化 ・天気の変化の予知 	
<p>土地のつくりと変化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土地の構成物と地層の広がり ・地層のでき方と化石 ・火山の噴火や地震による土地の変化☆ 		<p>月と太陽</p> <ul style="list-style-type: none"> ・月の距離や月と太陽の位置 ・<u>月の影の移動</u>
<p>火山と地震</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火山活動と火成岩 ・地震の伝わり方と地球内部の動き <p>地層の重なりと過去の様子</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地層の重なりと過去の様子 	<p>気象観測</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気象観測 <p>天気の変化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・霧や雲の発生 ・蒸発の過程と天気の変化 <p>日本の気象</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本の気象の特徴 ・<u>大気の状態と気候の影響</u> 	
		<p>天体の動きと地球の自転・公転</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日周運動と自転 ・年周運動と公転 <p>太陽系と恒星</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太陽の様子 ・月の運動と見え方（日食、月食を含む） ・惑星と衛星（銀河系の存在を含む）
地学基礎		
		<p>宇宙の構成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宇宙のすがた ・太陽と恒星
	<p>惑星としての地球</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太陽系の今の地球 ・地球の形と大きさ ・地球内部の層構造 	
<p>活動する地球</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プレートの運動 ・火山活動と地震 	<p>大気と海洋</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地球の熱収支 ・大気と海水の運動 	
<p>移り変わる地球</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地層の形成と地質構造 ・古生物の資源と地球環境 		
	<p>地球の環境</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>気候変動の要因</u> ・<u>自然環境の保全</u> 	

火山と地震

- ・火山活動と火成岩
- ・地震の伝わり方と地球内部の働き

地層の重なりと過去の様子

- ・地層の重なりと過去の様子

- 気象観測
- ・気象観測

天気の変化

- ・霧や雲の発生
- ・前線の通過と天気の変化

日本の気象

- ・日本の天気の特徴
- ・天気の動きと海洋の影響

天体の動きと地球の自転・公転

- ・日周運動と自転
- ・年周運動と公転

太陽系と恒星

- ・太陽の様子
- ・月の運動と見え方(日食、月食を含む)
- ・惑星と恒星(銀河系の存在を含む)

地学基礎

宇宙の構成

- ・宇宙のすがた
- ・太陽と恒星

惑星としての地球

- ・太陽系の中の地球
- ・地球の形と大きさ
- ・地球内部の層構造

活動する地球

- ・プレートの運動
- ・火山活動と地震

大気と海洋

- ・地球の熱収支
- ・大気と海水の運動

移り変わる地球

- ・地層の形成と地質構造
- ・古生物の変遷と地球環境

地球の環境

- ・地球環境の科学
- ・日本の自然環境

中学2分野(本文)

イ 太陽系と恒星

(ア) 太陽の様子

太陽の観察を行い，その観察記録や資料に基づいて，太陽の特徴を見いだすこと。

(イ) 月の運動と見え方

月の観察を行い，その観察記録や資料に基づいて，月の公転と見え方を関連付けてとらえること。

(ウ) 惑星と恒星

観測資料などを基に，惑星と恒星などの特徴を理解するとともに，惑星の見え方を太陽系の構造と関連付けてとらえること。

中学2分野(内容取り扱い)

イ イの(ア)の「太陽の特徴」については、形、大きさ、表面の様子などを扱うこと。その際、放出された多量の光などのエネルギーによる地表への影響にも触れること。

ウ イの(イ)については、日食や月食にも触れること。

エ イの(ウ)の「惑星」については、大きさ、大気組成、表面温度、衛星の存在などを取り上げること。その際、地球には生命を支える条件が備わっていることにも触れること。「恒星」については、自ら光を放つことや太陽もその一つであることを扱うこと。その際、恒星の集団としての銀河系の存在にも触れること。「太陽系の構造」における惑星の見え方については、金星を取り上げ、その満ち欠けと見かけの大きさを扱うこと。また、惑星以外の天体が存在することにも触れること。

中学2年（解説書）

恒星については，自ら光を放つこと，太陽も恒星の一つであることを理解させる。また，太陽以外の恒星を観察しそれらが点にしか見えないことや常に相互の位置関係が変わらないことから，恒星は，太陽系天体と比べて極めて遠距離にあることに気付かせる。その際，恒星が集団をなし銀河系を構成していることにも触れる。

地学基礎(本文)

(1) 宇宙における地球

宇宙の誕生と地球の形成について観察, 実験などを通して探究し, 宇宙と惑星としての地球の特徴を理解させる。

ア 宇宙の構成

(ア) 宇宙のすがた

宇宙の誕生と銀河の分布について理解すること。

(イ) 太陽と恒星

太陽の表面の現象と太陽のエネルギー源及び恒星としての太陽の進化を理解すること。

地学基礎(内容取り扱い)

(内容の取扱い)

内容の(1)のアの(ア)の「宇宙の誕生」については、ビッグバンを扱い、水素やヘリウムが
つくられたことにも触れること。「銀河の分布」については、大規模構造にも触れること。(イ)の
「太陽の表面の現象」については、スペクトルも扱うこと。また、恒星の進化の過程で元素が
生成されることにも触れること。

地学基礎（解説書）

ここでは、宇宙の誕生と現在の宇宙のすがた、恒星としての太陽のすがたと進化を理解させることが主なねらいである。

（7）宇宙のすがたについて

中学校では、第2分野「（6）地球と宇宙」で、惑星の見え方を基にした太陽系の構造及び恒星の集団としての銀河系の存在について学習している。

ここでは、恒星などの集団である銀河が分布している宇宙について、その誕生と現在のすがたを理解させることがねらいである。

「宇宙の誕生」については、ビッグバンを扱い、誕生の過程で水素やヘリウムの原子核がつけられたことに触れる。その際、宇宙が膨張していることを取り上げることが考えられる。また、「銀河の分布」については、銀河系を含む銀河群、銀河団の存在を取り上げ、大規模構造にも触れる。

地学(本文)

(4) 宇宙の構造

宇宙に関する事物・現象を観察, 実験などを通して探究し, 宇宙の構造について理解させる。

地学(本文)

イ 恒星と銀河系

(ア) 恒星の性質と進化

恒星の性質と進化について理解すること。

- 114 -

(イ) 銀河系の構造

銀河系の構成天体とその分布について理解すること。

地学(内容取り扱い)

(内容の取扱い)

イの(ア)の恒星の「性質」については、距離、絶対等級、半径、表面温度、スペクトル型及び質量を扱うこと。恒星の「進化」については、HR図を扱い、質量により恒星の進化の速さ、恒星の終末及び生成元素が異なることも扱うこと。(イ)の「銀河系の構成天体とその分布」については、恒星の進化と関連付けて扱うこと。また、銀河系の回転運動にも触れること。

地学(解説書)

ここでは、恒星の性質が定量的に求められること、恒星の進化は質量によって異なること、銀河系の構造を理解させることが主なねらいである。

(7) 恒星の性質と進化について

「地学基礎」では、「(1)ア(イ) 太陽と恒星」で、恒星としての太陽の進化について学習している。

ここでは、恒星の諸性質が定量的に求められること、恒星の進化の速さやその終末が異なることを理解させることがねらいである。

そのため、「性質」については、距離、絶対等級、半径、表面温度、スペクトル型及び質量を扱い、距離の求め方については、年周視差や分光視差などを扱う。その際、恒星の質量については、ケプラーの法則と関連付けて取り上げることが考えられる。「進化」については、HR図を扱い、質量光度関係により質量が大きく明るい恒星ほど寿命が短いことや、恒星の終末及び生成元素が質量により異なることも扱う。また、様々な散開星団や球状星団のHR図の比較を通して恒星の進化の道筋を取り上げることにも考えられる。

(イ) 銀河系の構造について

「地学基礎」では、「(1)ア(ア) 宇宙のすがた」で、銀河系が銀河の一つであることについて学習している。

ここでは、銀河系の構成天体の種類とその空間分布を理解させることがねらいである。

そのため、銀河系の構成天体の種類では、恒星の進化と関連が深い散光星雲、散開星団、惑星状星雲及び球状星団を扱う。また、銀河系の構成天体の空間分布では、銀河系の形と大きさを扱う。その際、銀河系の形と大きさに関連してハーシェルの研究を取り上げることにも考えられる。また、銀河系の回転運動が、銀河系の形状と関係していることに触れる。

物理(本文)

エ 万有引力

(ア) 惑星の運動

惑星の運動に関する法則を理解すること。

(イ) 万有引力

万有引力の法則及び万有引力による物体の運動について理解すること。

物理（内容取り扱い）

（内容の取扱い）

内容の(1)のエの(ア)については、ケプラーの法則を扱うこと。(イ)については、万有引力の位置エネルギーも扱うこと。

物理(解説書)

ここでは、万有引力による物体の運動について、その規則性を理解させることが主なねらいである。

(ア) 惑星の運動について

ここでは、惑星の運動に関する法則を理解させることがねらいである。

例えば、惑星の軌道データを示すことなどにより、ケプラーの法則を扱う。

(イ) 万有引力について

ここでは、万有引力の法則及び万有引力による物体の運動について理解させることがねらいである。

例えば、惑星の運動と人工衛星の運動を取り上げ、いずれも万有引力を受けたときの物体の運動として、統一的に理解されることを扱う。また、万有引力の位置エネルギーについても扱う。