

第2回日本気象予報士会研究成果発表会

高等学校における気象分野の学習内容の分析

平成22年2月13日(土)

日本気象予報士会関西支部

瀧澤 裕興

発表概要

- ① 研究の背景
- ② 調査・分析した内容
- ③ 研究の結果と考察
- ④ 今後の課題

① 研究の背景

現在、大阪教育大学大学院にて、高等学校における気象分野の教材の開発、特にデジタルコンテンツの開発に取り組む。

近年、気象による災害の発生の増加、地球環境問題の関心の高まりなど、高等学校においても気象分野の学習が重要になっているはずだが・・・

→ 私自身、通っていた高等学校で地学という科目自体が無かった。
(学校で勉強する機会に恵まれないという高校生は多いと考えられる)

勉強する機会に恵まれている高校生にとって、現在の気象分野の学習は、

☆興味や関心を持てるような内容かどうか。

☆日常生活や社会との関わりを意識できる内容かどうか。

以上のような疑問点を踏まえながら・・・

現在の高等学校における気象分野の学習内容について調べ、分析することにより、今後の教材開発に役立てていきたい。

② 調査・分析した内容

1) 義務教育課程での気象分野の教育内容

2) 高等学校での気象分野の学習内容と科目間の学習内容の違い

3) 高等学校地学科目の教科書の内容比較

1) 義務教育課程での気象分野の教育内容

小学校・中学校での気象分野の学習内容

(平成14年度施行の現行学習指導要領から)

課程	学年	主な内容	主な用語
小学校	4年	温度による水の状態変化(水蒸気や氷への変化) 水の蒸発, 水蒸気としての存在, 結露	固体、液体、気体 水蒸気、蒸発、雲、霧
	5年	天気による1日の気温の変化の違い 天気の変化のしかた(映像などで予想が可能) 台風(進路による天気変化、降雨との関係)	晴れ、くもり、雨、百葉箱 天気予報、気象衛星 台風の日、強風、災害
中学校	2年	気温, 湿度, 気圧, 風向などの気象観測 気象要素の変化と天気の変化の規則性 霧や雲の発生についての観察, 実験 湿度、露点、気温による飽和水蒸気量の変化 前線の通過に伴う天気変化 天気の変化と暖気, 寒気との関連	乾湿計、湿度表、気圧計 風力、等圧線、高・低気圧 膨張、乱層雲、積乱雲 湿度(定義式)、水蒸気量 前線面、停滞前線 気団、寒冷前線、温暖前線

現行の学習指導要領に改訂された際、それまで中学校で教えられてきた、「日本の天気」が削除された。(高校へ移行)

現在の高等学校理科の科目

(平成11年3月改訂、平成15年度より施行)

理科基礎 (4)

理科総合A (13)

理科総合B (12)

物理 I (9)

化学 I (16)

生物 I (13)

地学 I (5)

赤囲みの7科目から、2科目を必ず履修。(このうち、理科基礎、理科総合A、理科総合Bのいずれかを必ず1科目以上含むこと。)

物理 II (7)

化学 II (10)

生物 II (9)

地学 II (2)

青囲みの4科目については、原則として、それぞれに対応するIを付した科目を履修した後に履修させるものとする。

※ 赤字になっている科目が、気象分野を教えている科目である。

※ 科目名横の括弧内数字は、各科目の本部科学省検定済教科書数。
地学は、他科目に比べて教科書数が少ない。

2) 高等学校での気象分野の学習内容と科目間の学習内容の違い

理科総合Bの目標(高等学校学習指導要領 平成11年告示)

自然の事物・現象に関する観察, 実験などを通して, 生物とそれを取り巻く環境を中心に, 自然の事物・現象について理解させるとともに, 人間と自然とのかかわりについて考察させ, 自然に対する総合的な見方や考え方を養う。

理科総合Bにおける気象分野の内容の取扱い(同上)

地球規模の大気と水の循環や運動を扱い, 日本付近の大気の動きと気象の変化との関連にも触れること。また, 水や空気の性質, 水が二酸化炭素とともに地球の温度を一定に保っていることも扱うこと。

地学 I の目標(高等学校学習指導要領 平成11年告示)

地学的な事物・現象についての観察, 実験などを行い, 自然に対する関心や探究心を高め, 地学的に探究する能力と態度を育てるとともに基本的な概念や原理・法則を理解させ, 科学的な自然観を育成する。

地学 I における気象分野の内容の取扱い(同上)

緯度による受熱量の違いによって**大気の大循環**が生じていることを中心に扱い、**日本の四季の気象**についても触れること。また、オゾン層の破壊などの**地球環境問題**にも触れること。**偏西風波動**については深入りしないこと。**大気圏の層構造、大気中の水、風の吹き方**も扱うが、**転向力**については定量的な扱いはしないこと。

地学Ⅱの目標(高等学校学習指導要領 平成11年告示)

地学的な事物・現象についての観察, 実験や課題研究などを行い, 自然に対する関心や探究心を高め, 地学的に探究する能力と態度を育てるとともに基本的な概念や原理・法則の理解を深め, 科学的な自然観を育成する。

地学Ⅱにおける気象分野の内容の取扱い(同上)

☆ 気象と海洋の観測

人工衛星などから得られる情報の活用も図ること。また, 高層天気図も扱い, 高層大気の流れと地上の天気変化との関連にも触れること。

☆ 気象と気候

偏西風帯の気象を中心に, 気候の形成を地球規模で扱い, 気候の形成に対する海洋の働きにも触れること。水の循環に関連して陸水にも触れること。

地学Ⅰの目標と違う部分

高等学校での気象分野の学習内容(現行学習指導要領)

科目名	主な内容	主な用語
理科 総合B	地球規模の大気 水の循環や運動 日本付近の大気の動きと天気変化 水や空気の性質、水と地球の温度	対流圏、成層圏、オゾン層、貿易風、偏西風、陸風 凝結、露点、過冷却、暖かい雨、冷たい雨 気団、西高東低、移動性高気圧、梅雨前線 太陽放射、地球放射、熱収支、温室効果
ほぼ 共通 ↓ 地学 I	大気の大循環 日本の四季の気象 地球環境問題 偏西風波動 大気圏の層構造 大気中の水 風の吹き方、転向力	太陽放射、熱収支、貿易風、ハドレー循環、収束帯 西高東低、フェーン、南高北低、秋雨、熱帯低気圧 オゾン層破壊、エルニーニョ現象、酸性雨 ジェット気流、温帯低気圧、前線 対流圏、気温減率、(対流)圏界面、電離層 潜熱、過飽和、乾燥断熱減率、不安定、冷たい雨 気圧傾度力、コリオリの力、地衡風、傾度風
地学 II	人工衛星などからの情報活用 高層天気図 高層大気と地上の天気変化 偏西風帯の気象 気候の形成と海洋の働き 水の循環と陸水	アメダス、静止気象衛星、気球(ゾンデ)、数値予報 等圧面天気図(500hPa、700hPa他)、地上天気図 平均気圧、亜熱帯高压帯、ジェット気流 偏西風波動、気圧の谷・尾根、梅雨、寒波(豪雪) エルニーニョ現象、ラニーニャ現象、熱輸送 山岳氷河、氷床、河川水

3) 高等学校地学科目の教科書の内容比較

地学Ⅰの教科書一覧(平成21年度)

番号	出版社	書名	判型	頁数	検定済年
①	東京書籍	地学Ⅰ 地球と宇宙	B5	192	平成14年
②	実教出版	地学Ⅰ 新訂版	B5	192	平成18年
③	啓林館	高等学校 地学Ⅰ 改訂版	A5	264	平成18年
④	数研出版	改訂版 高等学校 地学Ⅰ 地球と宇宙	A5	272	平成18年
⑤	第一学習社	高等学校 地学Ⅰ	B5変	200	平成14年

地学Ⅱの教科書一覧(平成21年度)

番号	出版社	書名	判型	頁数	検定済年
⑥	啓林館	高等学校 地学Ⅱ	A5	288	平成15年
⑦	数研出版	高等学校 地学Ⅱ 地球と宇宙の探究	A5	264	平成15年

地学 I の教科書比較①

(記載頁数、図表数、観察実験紹介数の比較について)

番号	出版社	総頁数	記載頁数	図表数	観察実験紹介数
①	東京書籍	192	20(10.4%)	45(2.25個)	1
②	実教出版	192	18(9.4%)	20(1.11個)	2
③	啓林館	264	38(14.4%)	49(1.69個)	2
④	数研出版	272	29(10.7%)	35(1.21個)	3
⑤	第一学習社	200	26(13.0%)	41(1.58個)	3

※記載頁数の括弧内の数字は、総頁数に占める気象分野の頁数の割合を、また、図表数の括弧内の数字は気象分野1頁あたりの掲載数を示している。

☆気象分野1頁あたりの図表数には、かなりの差異が見られる。
☆観察および実験の紹介数は、どの教科書も少なく、内容も教科書により異なっている。(例. 雲の形、雲発生、転向力等)

地学 I の教科書比較②（記載内容の分量の比較について）

内容の取扱いに 記述されている項目	①東京書籍	②実教出版	③啓林館	④数研出版	⑤第一学習社
	掲載頁数	掲載頁数	掲載頁数	掲載頁数	掲載頁数
大気の大循環	4	3	5	8	6
日本の四季の気象	6	2	12	6	9
地球環境問題	0	2	0	0	1
偏西風波動	0	1	1	1	1
大気圏の層構造	2	2	5	4	2
大気中の水	3	5	7	6	3
風の吹き方	2	0	6	2	1
転向力(コリオリ力)	1	1	1	2	1
その他	2	2	1	0	2
	合計20頁	合計18頁	合計38頁	合計29頁	合計26頁

※その他には、天気予報の歴史やしくみ、気象衛星画像の説明、天気図の読み方などが含まれる。

☆同一項目にあてる頁数は、教科書によって大きく異なる。
 ☆教科書により、一番多く記載している項目が異なっている。

地学 I の教科書比較③ (記載内容の順番について)

①東京書籍	②実教出版	③啓林館	④数研出版	⑤第一学習社
●その他(天気予報の歴史)[1] ↓	●大気圏の層構造[2] ↓	●大気圏の層構造[5] ↓	●大気圏の層構造[4] ↓	●その他(天気予報のしくみ、気象衛星画像の説明、天気図の読み方)[2] ↓
●大気圏の層構造[2] ↓	●大気の大循環[2] ↓	●大気中の水[7] ↓	(海洋の構造) ↓	●大気圏の層構造[2] ↓
●大気の大循環[4] (途中で、転向力の説明あり[1]) ↓	●大気中の水[4] ↓	●大気の大循環[5] ↓	●大気の大循環[5] ↓	●大気中の水[3] ↓
●その他(気象衛星画像の説明)[1] ↓	●大気の大循環[1] ↓	●転向力[1] ↓	●転向力[2] ↓	●地球環境問題[1] ↓
●風の吹き方[2] ↓	●転向力[1] ↓	●風の吹き方[6] (途中で、偏西風波動の説明あり[1]) ↓	●風の吹き方[2] ↓	●風の吹き方[1] ↓
●大気中の水[3] ↓	●その他(天気図)[1] ↓	●日本四季の気象[12] (途中で、その他の気象衛星画像の説明あり[1]) ↓	●大気の大循環[3] (海水の大循環) ↓	●転向力[1] ↓
●日本四季の気象[6] ↓	●偏西風波動[1] ↓	●大気中の水[6] ↓	●大気の大循環[6] ↓	●大気の大循環[6] ↓
	●大気中の水[1] ↓		●日本四季の気象[6] (途中で、偏西風波動の説明あり[1]) ↓	●日本四季の気象[9] (途中で、偏西風波動の説明あり[1]) ↓
	●その他(天気予報のしくみ)[1] ↓			
	●日本四季の気象			

☆教科書によって、記載の順番がかなり異なっている。
 ☆日本の四季の気象は、最後に記載している教科書が多い。

地学Ⅱの教科書比較①（記載頁数、図表数、観察実験紹介数）

番号	出版社	総頁数	記載頁数	図表数	観察実験紹介数
⑥	啓林館	288	20(14.4%)	27(1.35個)	0
⑦	数研出版	264	20(13.2%)	32(1.60個)	1

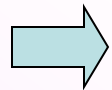
※記載頁数の括弧内の数字は、総頁数に占める気象分野の頁数の割合を、また、図表数の括弧内の数字は気象分野1頁あたりの掲載数を示している。

地学Ⅱの教科書比較②（記載内容の分量の比較について）

内容の取扱いに 記述されている項目	⑥啓林館	⑦数研出版
	掲載頁数	掲載頁数
人工衛星などから得られる情報の活用	4	4
高層天気図	1	3
高層大気の流れと地上の天気変化の関連	2	5
偏西風帯の気象	7	6
気候の形成と海洋の働き	3	1
水の循環と陸水	3	1
	合計20頁	合計20頁

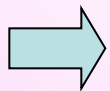
③ 研究の結果と考察

☆高等学校では、新しい気象分野の用語がかなり増加している一方、実験や観察の紹介数が少なかった。



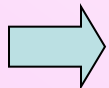
言葉の理解が中心の授業となりやすく、自然に対する関心や探究心を高めることが難しいのではないか。

☆理科総合Bの気象分野の内容は、地学 I とほぼ共通しており、説明の仕方もほぼ同じであった。



理科総合Bの目標にある「人間と自然とのかかわり」について、考察することが容易ではないのではないか。

☆地学 I では、教科書間の差異が大きかった。



使用する教科書によって、気象分野に対する生徒の理解の度合いが大きく異なるのではないか。

④ 今後の課題

- 理科総合Bについてのより詳細な分析を行う。
- 過去の学習指導要領と教科書の内容を確認する。
- 小学校及び中学校における気象分野の学習内容を分析する。
- 昨年7月に告示された高等学校の新学習指導要領での学習内容を確認する。

参考文献、資料

～教科書～

島崎邦彦他15名(2003)『地学Ⅰ』、東京書籍

大森昌衛他13名(2006)『地学Ⅰ 新訂版』、実教出版

松田時彦他11名(2006)『高等学校 地学Ⅰ 改訂版』、新興出版社啓林館

小川勇二郎他7名(2006)『改訂版 高等学校 地学Ⅰ』、数研出版

内海和彦他10名(2003)『高等学校 地学Ⅰ』、第一学習社

松田時彦他9名(2004)『高等学校 地学Ⅱ』、新興出版社啓林館

力武常次他12名(2004)『高等学校 地学Ⅱ 地球と宇宙の探究』、数研出版

三浦登他44名(2006)『新編 新しい科学 2分野下』、東京書籍

竹内敬人他45名(2006)『未来へひろがるサイエンス 第2分野(下)』、啓林館

三浦登他32名(2005)『新編 新しい理科 4下』、東京書籍

三浦登他32名(2007)『新編 新しい理科 5上』、東京書籍

大隅良典他37名(2005)『わくわく理科 5上』、啓林館

～一般書籍～

文部省編(1999)『高等学校学習指導要領解説 理科編・理数編』、大日本図書

文部省編(1999)『中学校学習指導要領解説 理科編』、大日本図書

～ホームページ～

文部科学省ホームページ

ご静聴ありがとうございました。
ございました。