

地球科学と地域の接点の多様性と重要性：自然災害と環境問題 — 災害対応・ジオパークからの情報発信・次世代研究者へのメッセージ —



南海トラフ強震動生成域の設定の検討ケース(陸側ケース) (中央防災会議, 2012)

竹村恵二
(京都大学名誉教授)
2021年11月20日
知球会・関東支部

1

現在：京都大学名誉教授

竹村恵二履歴

(立命館アジア太平洋大学非常勤講師・別府温泉地球博物館副理事長・地域地盤環境研究所特別顧問ほか)

1971年 京都大学理学部入学

1976年 京都大学理学部学士試験合格 (主として地質学鉱物学)

1981年 京都大学大学院理学研究科博士後期課程研究指導認定 (地質学鉱物学)

1983年 京都大学大学院理学研究科博士後期課程修了・京都大学理学博士 (地質学鉱物学)

1987年 京都大学理学附属地球物理学研究施設 (別府) ・助手

1991年 京都大学理学附属地球物理学研究施設 (別府) ・助教授

1995年 京都大学理学部地球物理学教室・助教授 (応用地球物理学講座：4講座) 3月に異動

4月～大学院理学研究科地球物理学教室・助教授 (固体地球物理学大講座のうち地殻物理学分野担当)

2002年 京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設 (別府) ・教授

2005年～2011年 京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設 (別府・阿蘇) ・施設長

2018年3月 退職：京都大学名誉教授

日本第四紀学会学会賞 (2018)：「西南日本第四系の火山灰層序によるテクトニクスおよび環境変動の研究」

環境大臣表彰 温泉関係功労者表彰 (2011)

別府市特別功労表彰 (2016) 大分県知事表彰 (2017)

地盤工学会関西支部功労章 (2008)

海外調査および滞在 (19ヶ国) 国際会議及びシンポジウム (61回)

「熊本地震を踏まえた総合的な活断層調査」運営委員会委員

「別府-万年山断層帯(大分平野-由布院断層帯東部)」重点的な調査観測運営委員会委員 (受託代表)

「中央構造線断層帯(和泉山地南縁-金剛山地東縁断層帯)」重点的な調査観測運営委員会委員 (受託 サブ代表)

「麓断層帯(南東部)」の重点的な調査研究運営委員会委員長

「上町断層帯」における重点的な調査観測運営委員会委員 (サブテーマ代表)

大分県地域防災計画再検討委員会 有識者会議 議長

大分県防災対策推進委員会 有識者会議被害想定部会 部会長

2



京大地球物理同窓会 20070217総会後全体写真

京都大学地球物理同窓会(知球会)での講演

2009年「琵琶湖深層掘削—その後」

2018年「別府湾と九州中部のテクトニクス」

3

今回の講演について

伊藤さんとのやりとり: 項目候補ですが、いくつか考えてみました。ご参考まで。

1. 別府温泉地球博物館・フィールド博物館と大分のジオパーク

2. 地球科学と地盤科学の融合—関西圏の第四紀学の視点から— (関西国際空港地盤との関係も含めて)

3. 地域の研究者からみた地震災害への対応—大分県の例

4. 地球環境科学・地球環境問題を講義して(退職後の4年)

1は10年以上前にNPOとして立ちあげて、現在活動をしている **ヴァーチャル博物館**の活動と、類似の活動でもある **ジオパーク**などの紹介(温泉科学会での2018年講演)

2は退職時に、**地盤工学**の会合で講演した内容で、**関空地盤**との付き合いや地盤研究への地球科学の40年(2018年講演)

3は地域でずっと続けてきた、**活断層**や**地震災害**への地域でのメッセージを地域の研究者として感じたまとめ(学士会での2017年講演や放送大学2018年講義「地震と災害」)

4は退職後に非常勤で講義している **地球環境科学・地球環境問題**の内容と学生ほぼ100人の意見や資料から考える(まだ講演として整理できていないが、地球科学のとらえられ方を考えるのには貴重な情報かと考えています)

4

地球科学と地域の接点の多様性と重要性： 自然災害と環境問題— 災害対応・ジオパークから の情報発信・次世代研究者へのメッセージ—

- ・はじめに
- ・地震災害への地域の研究者の役割—大分県の例
- ・地球環境科学・地球環境問題を講義して(退職後の4年)
- ・地球科学からの情報発信:ジオパークとバーチャル博物館
- ・おわりに

5

地震災害への地域の研究者の役割—大分県の例

科目名:地震と災害 第8回 地域の研究者からみた地震災害と 被害想定—大分県の例

放送大学 大分学習センター 面接授業2018年4月22日(日)

第1回 地震と断層 第2回 世界の地震と日本周辺の地震 第3回 1995年兵庫県南部地震と阪神・淡路大震災
第4回 活断層調査・活動性および長期評価 第5回 2011年東北地方太平洋沖地震と東日本大震災
第6回 海溝型地震と津波・被害 第7回 2016年熊本・大分地震—九州・大分の地震と災害
第8回 地域の研究者からみた地震災害と被害想定—大分県の例

内容:大地を見る目の多様性の蓄積(大地の息吹きとのつきあい方)。熊本地震の特徴。サイエンスと技術は役にたつ:役立たせるのは人。足し算の減災対応。受援者として心構えと対策。基本は学びにあり・そして人にあり。

6

大地をみる目の多様性の蓄積 —大地の息吹きとつきあうために—

- (見る・) 観る・ 視る・ 診る
 - 観点・ 視点 観察・ 視察・ 診察 診断 観光
 - 多様な観点・ 視点にもとづき
 - 幅広い観察・ 視察から、より正確な診察・ 診断をし
 - **市民自らが、身近な大地の息吹への高い関心を持ち、大きな価値の情報を蓄積すること、このことが大地からの大きな恩恵を意識し、減災への対応の能力を高める**
- ↓ そのためには、
- その地域(社会)ならではのしかけとコンテンツ
- たとえば 地盤診断ウオーク、ジオパーク、別府温泉地球博物館、地域のグループ活動、ハザードマップの利活用

7

災害の誘因

- 地震、大雨、強風、火山活動、……
- 外力の作用

災害の自然素因

- 地形、地質、地盤、海面……

災害現象の発生

- 洪水、高潮、液状化、津波、山崩れ
- 加害力の作用

災害の社会素因

人間、社会、施設、社会経済システム……

被害想定と対応

2016年(平成28年)8月26日

自然災害リスク

1	ブラジル (南米)
2	トンガ (南太平洋)
3	フィリピン (東南アジア)
4	アフガニスタン (中東)
5	インドネシア (東南アジア)
6	フランス (欧州)
7	日本
8	ベトナム (東南アジア)
9	中国
10	米国
11	英国
12	マルタ (欧州)
13	カタール (中東)

日本17位

日本は自然災害への対応能力は高いが、地震や水害に脆弱な面がある。国際的な先駆国に比べてはるかに高いとする報告書も、国際大連のチームが25日発表した。日本は前年17位から18位に順位を下げた。世界の地震国は多くは10位より下だった。

高い対応能力 地震、水害が頻発

日本は自然災害への対応能力は高いが、地震や水害に脆弱な面がある。国際的な先駆国に比べてはるかに高いとする報告書も、国際大連のチームが25日発表した。日本は前年17位から18位に順位を下げた。世界の地震国は多くは10位より下だった。

8

12歳からの被災者学 阪神・淡路大震災
に学ぶ

78の知恵



阪神・淡路大震災のときの
教訓は多く残されており、
知識を利活用

災害対策本部にて (熊本地震後の別府・豊後大野)

対応している職員の体調
管理は非常に重要：

まずこれを指摘することは
大事

竹村メモ (時々独り言) より

9

国と地方自治体の被害想定のある方を考える：国の視点と地域からの視点

◇大分県防災対策の見直しの背景と方針、 そしてこれまでの経緯

【背景】

- ① これまで、防災計画は法律上、自治体ごとに策定することになっているので、市町村地域防災計画相互、市町村計画と県計画との整合性が取れていなかった。これでは、大規模広域災害では対応が困難
→ このような中で、住民から早急な対策の要求があった
- ② 国の当初方針・・・中央防災会議に専門調査会を設置し、今後の地震動における規模・対象範囲の考え方を秋頃にとりまとめ、それを基に防災基本計画の見直しを行う
→ これまでの見直し手順では、市町村の計画見直しまでに相当の時間を要す

【方針】

- ・国を待たずにスピード感を持って、県と市町村とが一体となり、できることから喫緊の防災対策と地域防災計画の見直しを行う
- ・地域防災計画の見直しは、最終的には国の防災基本計画と擦り合わせて見直しを完了

(大分県資料)

10

◇大分県津波被害想定有識者会議からの提言

(2011年6月) 内容

最大震度7、津波高は現行(H16.3)の2倍とし

避難訓練等のソフト対策は3倍とする

【考慮した条件等】

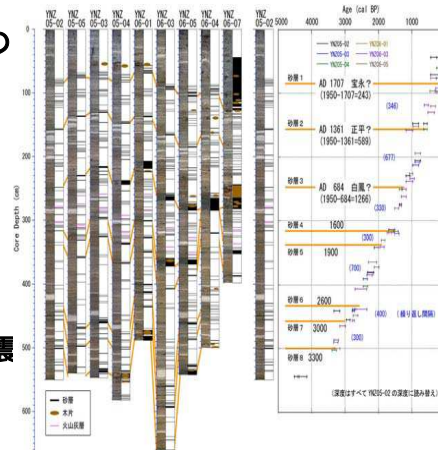
- ①南海トラフ(東南海・南海領域)と東海の3連動、日向灘への震源域の拡大
…東日本大震災のマグニチュード9
- ②津波シミュレーション
(Furumura et al.(2011))
…既定値の(1.5~)2倍の津波高

【津波堆積物と歴史古文書からの検証】

- ①津波堆積物からの検証
 - I 海溝型地震(南海トラフの巨大地震)
佐伯市米水津間越の龍神池の津波堆積物からの検証(千田教授)
 - II 活断層型地震

平成16年大分県地域活断層調査研究委員会調査報告(委員長 千田教授)

大分(地域)に答えあり



11

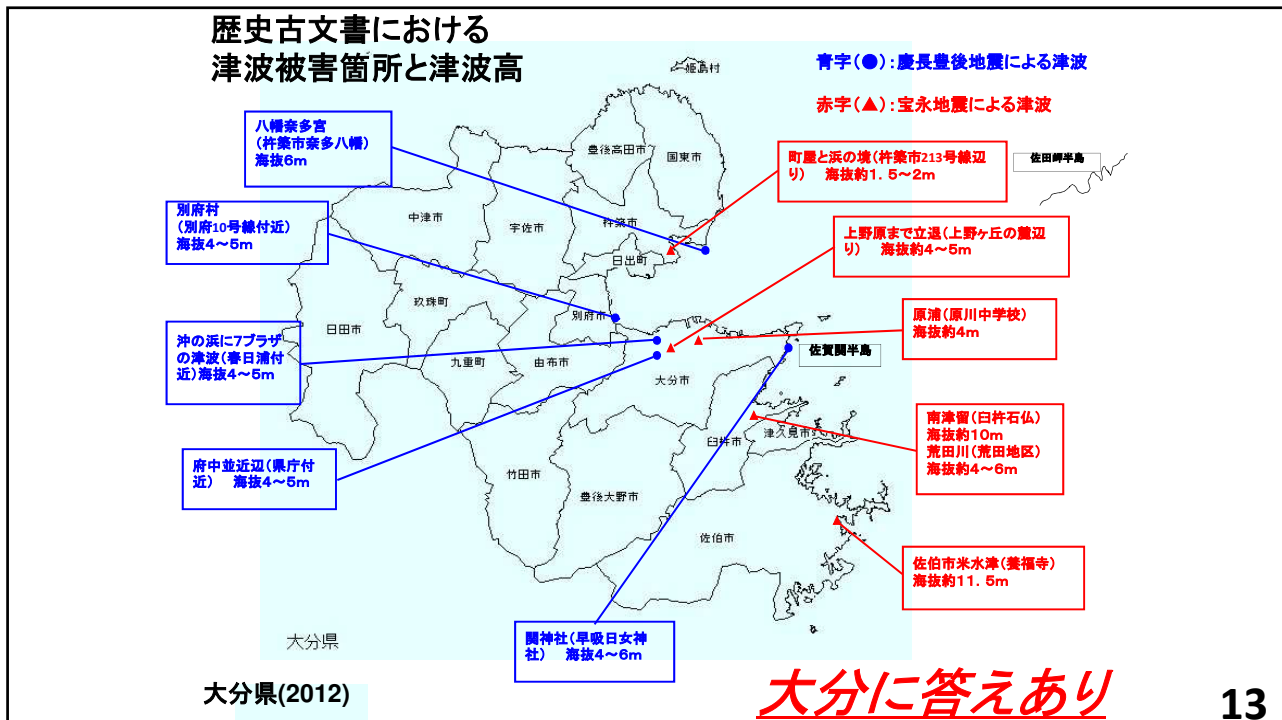


図4 養福寺の現在の石段

歴史古文書からの検証

1707年宝永地震津波

12



毎日新聞記事 2013年3月18日

毎日新聞記事 2013年3月27日

国の中央防災会議の作業部会「南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ」(WG)は18日、南海トラフ巨大地震に伴う経済やライフライン、交通など第2次の被害想定を公表した。**被害額は計220兆円で従来想定約3倍、国家予算の2倍超**。ピーク時の断水被害人口3440万人▽停電2710万件(契約数)▽避難者950万人―と推計された。**被災する可能性のある人口は国民の過半数の6800万人に上り、中・西日本の太平洋側の住民が深刻な被害を受ける。**

県は26日、地震津波被害の最終想定を公表した。経済被害1・7兆円を見込む 南海トラフ地震の県内最大死者数は、堤防が機能しなければ最大2万1923人に達する一方、**早期避難すれば697人**。津波避難ビル活用や建物耐震化の重要性を指摘した。県や市町村は地域防災計画に反映させる。

左と右の記事を比較してください

竹村コメント: 地域の被害想定は、減災行動の指針を考えるために

14

これまでの有識者会議を振り返って 地域における被害想定のあるかた一大分県の例

竹村恵二(京都大学名誉教授)
2019年2月14日
第5回大分県有識者会議

15

地震被害想定に関わるいくつかの歴史的事項:規模と災害

濃尾地震 1891 内陸巨大地震 地震学の進展と観測網整備
 関東大震災 1923 都市直下型地震 大都市圏での被害 耐震基準等
 東南海地震 1944 南海地震 1946 南海トラフでの巨大地震 ただし戦時中と戦後すぐ
 福井地震 1948 気象庁は震度階級に「震度7(激震)」を新たに設定
 新潟地震 1964 液状化 地震保険(1966)
 兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災) 1995 都市直下の活断層タイプ地震
 はじめての震度7、ただし現地状況を調査後に認定(地点ではなく、エリアでの認定)
 地震調査研究推進本部の設立 観測網の充実と一元化
 活断層調査、強震動予測、レシピアの作成とマニュアル化、交付金による行政主導調査
 と地震評価および被害評価 主要断層帯のくくり 震度階の変更
 東北地方太平洋沖地震(東日本大震災) 2011 M9クラスの海溝型巨大地震、津波被害、
 低頻度(1000年インターバル)巨大地球科学現象と災害
 熊本地震 2016 初めての計測震度7地震と2つの断層の連続地震(1日半、28時間後)、
 100-200km範囲での誘発、多地点・多項目・多量観測データの一元的解釈の模索

活断層調査、地下構造調査、長期評価、地震動予測:地震調査被害想定とは何か?⇒地震調査研究推進本部
 地震予知連絡会、気象庁、内閣府中央防災会議、地方自治体(都道府県、市町村)
 どこが地震の発生から地震災害について責任を持って、対応できるか?国民の信頼に応えられるか?

16

被害想定とは何か？

自然は自然のまま、**誘因の大きさによってその地域の被害可能性の規模は決まる。**
 災害は素因との関係によって増幅されることもあれば、軽減されることもある。
 災害は人間・社会対応の在り方に応じた反応でもある：**大地とのつきあいかたの結果が災害の規模の増減を左右する。**

どのような地震が起こるか？

活断層等の情報整理と断層モデルの設定(誘因)

どのように揺れるか？

地盤構造等(自然素因)を考慮して、揺れの大きさの想定

どのようにどの規模の被害が生じるか？

社会構造(社会的素因)の内容による被害の想定

17

大分県での地震と被害想定の間緯

大分は活断層内陸直下型地震と南海トラフの巨大地震が主な想定される地震タイプである。
 さらにプレート内部地震や日向灘地震による被害も想定される。

**1995年以降の交付金による活断層調査：別府一万年山断層帯、地下構造調査
 国による南海トラフ地震の調査**

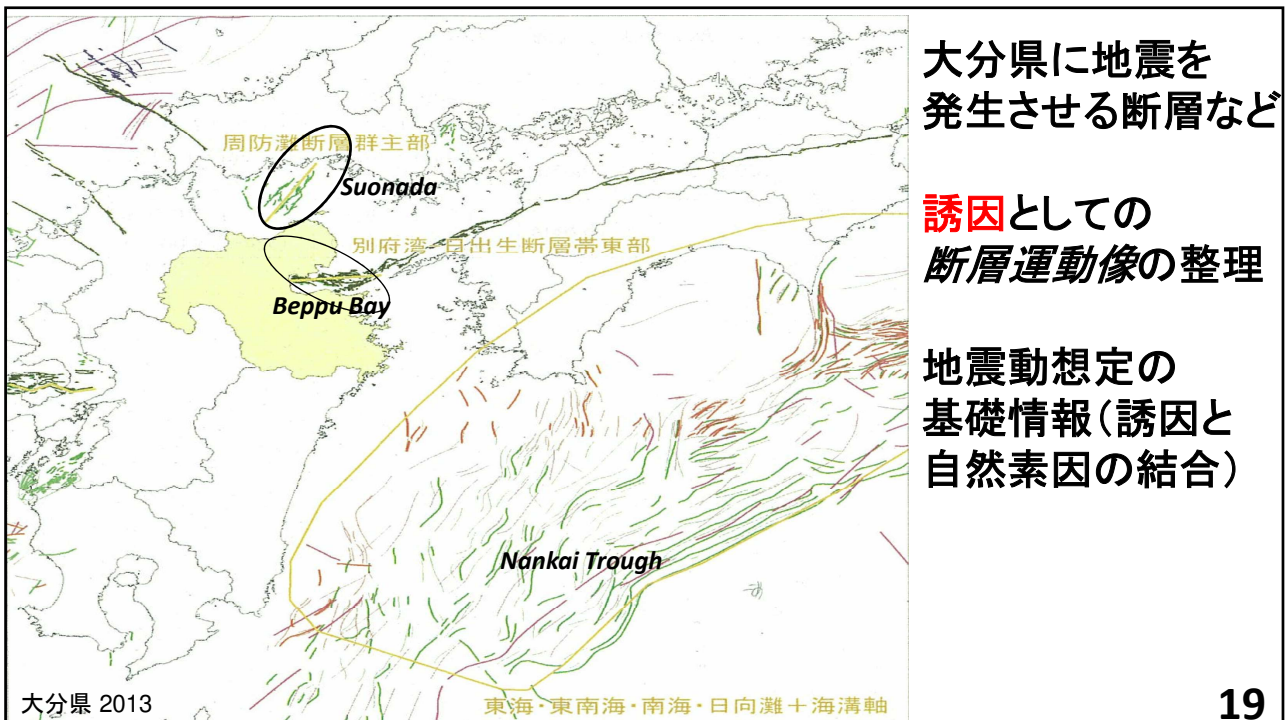
平成16年(2004) 大分県津波想定 国の想定を受けて

平成20年(2008)3月 大分県地震被害想定調査 9断層帯

平成25年(2013)3月 大分県地震津波被害想定調査 南海トラフ、別府湾地震、周防灘断層群

平成31年(2019) 今回調査 地震調査研究推進本部の中央構造線断層帯評価見直し(2017年12月)を受けて

18



地球環境科学・地球環境問題・環境科学を講義して(退職後の4年)

地球環境科学 Environmental Geoscience 020053 EA (Tues 1) JA (Tues 2)

竹村恵二 (TAKEMURA Keiji)

October 8 (Tues) Outline of lecture and explanation, Questionnaires before lectures

10月8日(火) 講義の概要の紹介と説明、学生は何を知っているか? 講義前アンケート

20

地球環境科学 Environmental Geoscience 020053 EA (Tues 1) JA (Tues 2)	
1. Outline of Environmental geoscience 2. "Outline of earth structure, earth history, human history and environment ": Earth structure and observation, Plate tectonics 3. "Outline of earth structure, earth history, human history and environment": Earth history and age determination 4. "Outline of earth structure, earth history, human history and environment": human history and environment, especially Quaternary Era 5. " Climate, Oceans and environmental changes ": Earth science on Hydrosphere 6. "Climate, Oceans and environmental changes": Earth science on Atmosphere 7. "Climate, Oceans and environmental changes": Environmental change during Quaternary 8. Earth science in Beppu and Oita: volcanic activity, seismic activity, geothermal and hot springs, geomorphology and geology 9. Active faults and inland earthquakes 10. Subduction-zone earthquakes and tsunami 11. Volcanic activity, magma and volcanic ash 12. Earthquakes and active faults in and around Beppu and Oita, and estimation on earthquake damages 13. Volcanoes, geothermal and hot springs in Beppu and Oita 14. Earth science and society and disaster, and related social activity 15. Final examination	1. 講義の概要の紹介と説明（10月8日） 2. 「 地球の構造の概要、地球史の概要、人類史と地球環境 」: 地球の構造と観測、プレート・テクトニクス 3. 「 地球の構造の概要、地球史の概要、人類史と地球環境 」: 地球史の概要と年代の決定 4. 「 地球の構造の概要、地球史の概要、人類史と地球環境 」: 人類史と地球環境、特に第四紀について 5. 「 気候・海洋・環境変動 」: 水圏の科学 6. 「 気候・海洋・環境変動 」: 大気圏の科学 7. 「 気候・海洋・環境変動 」: 気候変動の地球史と現代（特に第四紀気候変動と地球温暖化、エル・ニーニョなど） 8. 大分・別府と関連した地球科学的要素とその基礎の概要: 火山活動、地震活動、地熱・温泉活動と関連する地形・地質 9. 内陸直下型地震と活断層 10. 海溝型地震と津波 11. 火山活動とマグマ、火山灰 12. 別府・大分の地震と活断層、被害想定 13. 別府・大分の火山と地熱、温泉 14. 地球科学と社会・災害、ジオパークとバーチャル博物館（別府温泉地球博物館） 15. 試験
	21

地球環境問題: シラバスから

授業概要

この講義では、地球環境に関わる問題・課題を取り扱う。特に地球環境を形成した、**陸圏・水圏・大気圏の基礎的な科学を理解すること**。その**循環関連での環境安定の重要性を学ぶことにより、人間活動による自然環境への影響の大きさの歴史的変遷が現代の地球環境問題につながることを理解すること**。**ローカル・リージョナル・グローバルな地球環境問題への課題、特に、気候変動問題の課題**を種々の分野からの情報で学ぶことを目的とする。

到達目標

地球環境形成の科学の概要を理解すること。地球環境問題の課題は、**自然と人類の活動との相互作用で発生していることを学び、現代の課題の中で、気候変動問題への理解を深めること**。

予習・復習の内容と分量

日本や世界各地で生じている自然災害に関する情報を種々の手段で普段に入手することを勧め、地球環境変動との関連を考察して、**グローバル・リージョナル・ローカルな地球環境問題との関連性を考えることを重視する**。

22

講義名：地球環境問題

- 1 概要：地球環境問題にリストアップされる課題とは？ 6月15日
- 2 地球環境問題の課題の歴史的経緯
- 3 環境悪化と住民・人類への影響の認識の例（ローカル、リージョナル、グローバルとインターナショナル）
- 4 気候変動の課題：地球環境問題としての気候変動の意味（汎地球規模の課題であることに留意）
- 5 地球環境の地球史的成立の歴史：大陸の分布など
- 6 現在の地球環境：水圏のメカニズム
- 7 現在の地球環境：大気圏のメカニズム
- 8 地球環境における循環と最近の気候変動の位置づけ
- 9 地球温暖化と気候変動の課題と歴史
- 1 0 IPCCの歴史（気候変動予測のサイエンス）
- 1 1 汎地球規模の変動に対する国際的・国内的な対応関連の課題：COPなど
- 1 2 エネルギーとの関連での課題
- 1 3 日本における影響の評価
- 1 4 文明と環境の歴史的課題：将来の地球環境問題への対応のありかたの参考に（空間と時間サイズでの整理の仕方の重要性：目指す方向のポリシー）
- 1 5 試験

23

1. 概要：地球環境問題にリストアップされる課題とは？ 環境問題 にリストアップされる課題とは？

水質汚染：水質汚濁、海洋汚染、地下水汚染、底質汚染、富栄養化、貧酸素水塊、赤潮、青潮、アオコ、石油流出

大気汚染：スモッグ、光化学スモッグ、煙害、風塵、粉塵

土壌汚染：油汚染

騒音：低周波音、トンネル微気圧波

振動：

ごみ問題：不法投棄、ポイ捨て、漂流・漂着ごみ、海洋投入、スペースデブリ

放射性物質汚染：放射性廃棄物

地盤沈下：

土地の不毛化（砂漠化）；

地球温暖化、気候変動：海面上昇、高潮、海岸侵食、氷河融解、異常気象の増加・極端化

砂漠の拡大：

酸性雨：

生態系の破壊：生態系攪乱、生息地分断化、外来種、乱獲、密漁、密猟、サンゴ礁破壊、両生類の減少

獣害、虫害、鳥害、蝗害

新興感染症、再興感染症、生物災害

開発に伴う問題：埋め立て、干拓

環境難民

毒物・薬品による汚染：生物濃縮、化学物質、有害物質、残留性有機汚染物質、環境ホルモン

水の危機

食の安全：食品添加物

アレルギー、化学物質過敏症、じん肺

都市問題

災害

土壌流出：

電磁波公害：

悪臭：

光害、日照障害：

塩害、塩類集積：

ヒートアイランド：

森林破壊、代償植生、磯焼け、はげ山

景観破壊

観光公害

食料危機

化学肥料

人口爆発

**問題の認識のデータと自然科学的解析と解釈：
自然科学からのサイエンス**

**課題解決への対応の道筋と考え方、
問題解決への課題：人文・社会科学的対応と政治的・
国際的対応**

24

1. 概要：地球環境問題にリストアップされる課題とは？

地球環境問題 にリストアップされる課題とは？

大気汚染・酸性雨：工業化や自動車排気ガスなど

水質汚染・土壌汚染：富栄養化や工業排水、生活排水など

オゾン層破壊：成層圏フロンガスによる(紫外線光化学反応)塩素原子のオゾン破壊

地球温暖化・海面上昇・凍土融解・氷河融解：二酸化炭素などの温室効果ガスの変動

生物多様性衰退・生態系破壊：開発の課題

自然影響を考慮しない土地開発、大規模森林伐採

25

Lesson 2の講評：地球環境問題の課題の歴史的経緯

地球環境問題の中で、特に関心を持っている、または注目している課題コメント

回答92名：複数回答あり

解説：地球環境問題の個別項目の質問であった。気候変動・温暖化(21)・海面上昇(5)・オゾン層破壊(6)など汎地球規模な課題は多数を占めた。また汚染や公害の項目として大気汚染(14)・酸性雨(6)・水質汚染(18)土壌汚染(5)海洋汚染(9)などに関心が集まった。生物への関心も生物多様性(7)・生物絶滅(4)・生態系影響(9)などがあがった。ゴミ問題(13)も項目として多数を占めた。総合的な対応項目として、SDGs(3)・文明と環境(2)とともに、環境問題の歴史的背景(2)などに関心があった。自然災害やエネルギーの項目を挙げた回答は少なかった。

重要な指摘としては、「環境問題の印象として、問題が発生した後に解決策を考えるというような形。このようなあとづけではなく、予防の手法」という意見など類似の意見が複数あった。問題化のプロセスと課題解決の方向性の明確化のためには、beforeの時系列的なデータは非常に重要である。できれば定量的に(定性的でも論理的に)。

26

環境科学 シラバスから

授業概要: この講義では、環境科学および地球環境科学に関わる**基礎的な内容**を取り扱う。特に**環境科学の自然科学的側面(物理的・化学的・生物学的)**からの多様な視点の内容から、**地球の陸圏・水圏・大気圏・生物圏の基礎的な科学を基にした地球環境科学**までを取り扱う。また、**環境科学や地球環境科学の社会的重要性**に関することや**大分・別府における環境科学**に関する内容を含める。

到達目標: 環境科学が持つ基礎的な内容を物理学的・化学的・生物学的側面から学習し、地球環境形成や地球多圏循環の科学の概要を理解すること。また現代社会が抱える地球環境問題理解への入口としての重要性の理解を深めること。27

1. 講義の概要の紹介と説明:

環境科学の位置づけ(環境論と環境科学、環境問題、地球環境科学、地球環境問題)

講義タイトル: 環境科学 Environmental Sciences

環境・科学

環境と科学

環境問題・地球環境問題

環境とは? 自然環境、社会環境、経済環境……

環境と地球環境の意味

環境・地球環境の自然的実態

環境・地球環境と人間活動の関連

人類社会への問題化された地球環境問題への理解に向けて

(地球)環境問題:人間(人類)の活動(生きざま)の負の現象(総体)

28

Lesson 2の講評:「環境科学が対象とする分野の多様性と広がり」の中で、特に関心を持っている、または注目している課題コメント

解説:「環境科学が対象とする分野の多様性と広がり」で関心がある、注目していること:環境科学に関連した多方向の導入講義であったため、多くの課題について関心が見られた。**環境問題(3)**や**気候変動・温暖化(4)**などの課題とともに、**エネルギー(3)**や**生態系の保全(1)**、**生物多様性(2)**などが挙げられた。**地球規模の課題**として**陸と海の関係(1)**、**気候(1)**、**海洋生物(1)**、**熱・水循環(1)**などとともに**水問題(2)**や**大気汚染(3)****ゴミ問題(5)**、**環境リスク(1)**など**環境悪化等の課題**も指摘された。**環境教育(3)**、**地球公共財(2)**、**環境リスク(1)**、**環境政策(1)**、**自然共生流域圏(4)**、**地域多様性マネジメント(1)**、**文化の持続性と文化的景観(1)**などの課題も注目された。**基礎的な科学やデータの重要性**として**自然科学(1)**、**環境科学(2)**、**環境科学の化学(1)**、**環境科学の物理(1)**や**理科年表の利用(2)**などが指摘された。また観測や課題に対する国際的ネットワークの重要性(1)も挙げられた。

29



<データの重要性>

理科年表 国立天文台 (丸善書店)
 暦部・天文部・気象部・物理 / 化学部・地学部・生物部・環境部
理科年表は大正14年(1925)創刊・平成17年(2005)版に環境部が新設された。
 ⇐ **理科年表から独立した環境年表も発行**
 序

「環境」問題は、今、人類における最大の課題の一つです。「環境」は今を生きる私たち、次世代の子どもたち、そして地球に生きるすべての生物との共有財産です。ところが、長きにわたり人間社会を優先して破壊や汚染をくり返したつげが、今や大きな変化をもたらし、人類に影響を与えはじめ、環境問題として明るみに出てきて人々はようやく危機感を抱くようになりました。

近年は豪雨や地震、酷暑に台風、地すべりなど、様々な自然災害が日本列島を襲っています。「観測史上初」という言葉を何度も耳にしています。大きな災害のたびに不正確な情報が伝わってしまうことが問題となっており、多くの情報を手軽に得られる今だからこそ、信頼できるデータが、また、読み取る・考察することが必要です。このようなとき、教材ははじめデータの宝庫としての『環境年表』が役に立つと信じております。

本書は、長年蓄積されてきた膨大な情報から、地球全体、局所的な地域、生活環境などに関する正確な科学データを取りまとめ、「環境」を一冊に凝縮したものです。ここに掲載した情報が広く社会に提供され、新たな視点での私たちの知的財産となり、広く活用されるものと考えます。本書では地球温暖化、酸性雨、生物多様性、IPCC報告や福島における原発問題に端を発したエネルギー問題、熱中症や感染症など、関心の高い話題を数多く取り上げています。

30

平年値の変更 2021年5月19日 気象庁 10年ごとに変更 WMO

これまで、1980年から2010年の30年間の平均値を使用して評価
これから、1990年から2020年の30年間の平均値を使用して評価

課題：平年値が2010年から2020年のデータと1980年から
1990年のデータの差(変化)が大きく影響

**長期的な気象変化に関して
10年ごとに変更される平年値を注目することが重要**

31

環境をみる目の多様性の蓄積

3. 環境科学・物理学的環境の課題
(調査法・関連要素など)

- ・(見る・)観る・視る・診る
- ・観点・視点 観察・視察・診察 診断 観光
- ・多様な観点・視点にもとづき
- ・幅広い観察・視察から、より正確な診察・診断をする

「みる」という言葉：

「観る」：「注意して見る、広く見る、眺める」といった意味。「観察、観賞、観戦、観光」

「視る」：「一点に集中して見る、一ヵ所を注意深く見る」。「視点」や「視線」

「診る」：「医者などが身体の状態や病状を調べる時」「診察」や「検診」など主に医療関係で使用。「目」や「見」という字が使われていない漢字。

「看る」：「介抱、世話をする時」「看護」「看病」などと使用。人や動物などの健康状態や様子に対して気を配って見守ること。

「観る」「視る」「診る」「看る」は意味を強調したい時に使い、それらの意味を全て含めて「見る」となる。「見る」は多くの意味を持っている。

定性的記述の課題

32

環境をみる目の多様性の蓄積のための **データ**の重要性

＜記述される現象＞と＜はかる＞

- 「計る」：「時間や数量などを調べる」
- 「測る」：「長さ・高さ・深さ・広さなどを調べる」
- 「量る」：「重さ・大きさなどを調べる」
- 統合的な4次元解析と解釈

「はかる」という言葉：

「計る」：「時間や数量などを調べる」という意味

「測る」：「長さ・高さ・深さ・広さなどを調べる」「推測する」という意味

「量る」：「重さ・大きさなどを調べる」「推量する」という意味

「図る」：「くわだてる」「物事の実現のためとりはからう」という意味

「謀る」：「悪いことをたくらむ」という意味

「諮る」：「相談する」「意見を聞く」という意味

測地学という学問

定量的記述の課題

33

Wikipedia から

人新世(じんしんせい、ひとしんせい: Anthropoceneとは、**人類が地球の地質や生態系に重大な影響を与える発端を起点として提案された、想定上の地質時代**。和訳名は人新世のほかに新人世(しんじんせい)も見られる。日本語音写形は英語発音とラテン語風発音の混在したアントロポセンが通用している。

影響としては人為的要因の気候変動(地球温暖化)が挙げられるが、これに限定されてはいない。

日本からは別府湾の堆積物が国際的な基準層序として提案されている **34**

地球科学からの情報発信：
ジオパークとバーチャル博物館

大地と地域が向き合う ジオパークの可能性

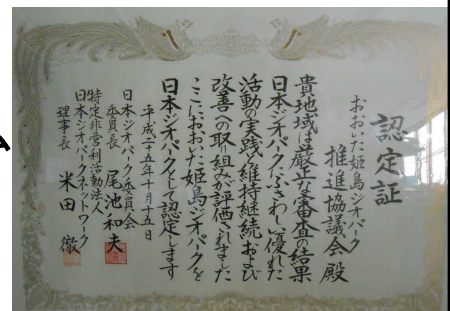
「持続的な地域活動を目指して」

竹村 恵二（京都大学・地球熱学研究施設・別府）
2018年3月4日
姫島ジオパーク再認定記念シンポジウム

35

姫島ジオパークの歩みいくつか

- 2011年(H23) ジオパーク構想の取組開始
- 2012年(H24) 推進協議会設立
- 2013年(H25) 9月 日本ジオパークネットワーク加盟認定
- 2014年(H26) 1月姫島シンポジウム、2月おおいたジオ国際フォーラム、
10月 高円宮妃来島
- 2015年(H27)12月おおいたジオ「うつくし」フォーラム
- 2016年(H28) 2月 姫島ジオパークシンポジウム
- 2017年(H29) 2月天一根竣工、自然というフォーラム
11月再認定審査、12月再認定
- 2018年(H30) 3月再認定記念シンポジウム





第3章 大地の成り立ちを考えるジオパークを 基礎にした姫島の文化的景観

2011年から始まる姫島におけるジオパーク活動は、姫島が形成されてきた基軸としての自然的景観が島民・村民に意識されることに大きく貢献し、根付く可能性が高まり、その自然的景観とともに生き・生きてきた人々の歴史時代からの生業の中で培ってきた、すばらしい姫島の文化的景観への気づきの助けとなっている。このことは、地域の文化的景観への誇りを大きく醸成したと考えられる。また、このジオパーク活動自体が、姫島の人々の生活へ根付き、文化的景観のひとつになっていると感じられる。大地の成り立ちを考え、そこに存在し、自然のままに、変化する自然環境を軸に、その上に成り立つ人々の生活・生業の歴史、生活の中での自然との関わり合いが現在に続く姫島の文化的景観として大きな価値を持つことを意識するようになることが「文化的景観の意義・意味を重要と考え、保全する考えを醸成できる」可能性を秘めている。このように、姫島が持つ多様な特性（自然的特性）を基軸に、その上に成立した、**姫島の海村景観**としての文化的景観は「**海のクロスロード**」として非常に貴重な存在である。

火山と海と姫島がくれたもの

竹村 恵二 2014年1月20日 姫島ジオパークシンポジウム

姫島ジオパークシンポジウム タイトルなど

- 2011年(H23) ジオパーク構想の取組開始
- 2012年(H24) 推進協議会設立
- 2013年(H25) 9月 日本ジオパークネットワーク加盟認定
「火山が生み出した神秘の島」
- 2014年(H26) 1月 姫島シンポジウム(火山と海と姫島がくれたもの)
2月 おおいたジオ国際フォーラム
- 2015年(H27) 「多様な地域資源の保全・活用に向けて」
- 2016年(H28) 「未来に残したい姫島の地域資源」
- 2017年(H29) 2月 天一根、11月 再認定審査、12月 再認定
- 2018年(H30) 「持続的な地域活動を目指して」

39

別府温泉地球博物館・フィールド 博物館と大分のジオパーク

竹村恵二 (京都大学名誉教授・別府温泉地球博物館理事)

2018年9月5日 14:10-14:50

日本温泉科学会 (別府市公会堂:中央公民館)

40

別府温泉地球博物館



• <http://beppumuseum.jp/index.html>



現在25コース

人材育成・教養講座

「温泉学一般」

— 知りたい！別府は“温泉博物館” —

EOU認定講座 日時：1月8日(水)AM10:00~12:00
場所：別府市中央公民館

受講無料 第9回目 テーマ：「温泉と健康(2)」
講師：宮崎 博文

受講生募集

41

私たちは「別府温泉地球博物館」を作ることになりました。博物館と言っても、建物はありません。

その代わりに、3本の柱があります。

1.多くの方々に別府温泉を楽しんで理解してもらうことを目的に、インターネットを通して、別府温泉に関する自然科学・医学・社会科学・人文科学など多岐な分野の研究成果を、出来るだけ平明な表現で世界に向けて発信・公開します

([バーチャル博物館](#))。

2.別府温泉全体を野外の博物館とみなし、多様な温泉現象や文化に触れられるような場を整備して、別府温泉を訪れる皆様に提供します

([フィールド博物館](#))。

3.温泉を深く学ぼうとする方々の要望に応えるための講座を開設し、最終的には、将来にわたって豊富な知識を蓄えたプロの温泉ガイドの養成を目指します

([人材育成](#))。

由佐悠紀(別府温泉博物館館長:京都大学名誉教授)

42

観海寺コース②



観海寺温泉を巡るコースです。杉の井地熱発電所から乙原の滝、ラクテンチケーブルカー入口までをたどります。

乙原の滝

ガイド  MAP 

明礬コース①




明礬温泉を巡るコースです。明礬温泉の入口から明礬橋をくぐり、平田川源流などをたどります。

明礬温泉の滝



ガイド  MAP 

鉄輪・亀川コース



鉄輪温泉から亀川温泉を巡るコースです。別府湯けむり展望台から鉄輪温泉の湯けむりを眺望し、平田川を超えて、別府湾までをたどります。

湯けむり展望台

ガイド  MAP 

“建物のない温泉大学”



**ジオパークとの関連の中で
考えることは？**

**・地域住民の意識と
活動の中で**

43



**地球の変動する様相、安定した様相
を感じる、理解すること：
観る・視る・診る
それが、減災の重要な決め手**

＜時代の流れを時代の要請で(高度成長や……)＞
受け継げなかったものやこと、
受け継ぐことを忘れたことを思い出す
＜時代の要請のもとで＞
受け継ぎの認識と受け継ぎのありかたを模索する
その要素や考え方を伝える・育てる・ともに考えるしかけ
ジオパークはその可能性を秘める 竹村メモ

44