

地学教育

第40巻 第2号 (通巻第187号)

1987年3月

目 次

原著論文

自然保護・環境保全等に関する法律河原富夫...(37)

地学教育において開発が望まれるコンピュータのソフトウェア.....
..... 島貫陸・浅井嘉平・浦野弘・嘉村策磨・根岸潔・丸山健人・水野孝雄...(45)

地震波(P波・S波)のモデル実験器胎中智也・小林 学...(59)

日本学術会議だより No.4, 1987年2月号(44, 58),

全国地学教育研究大会・日本地学教育学会第40回全国大会新潟大会報告(63)

会務報告(67)

日本地学教育学会

184 東京都小金井市貫井北町4-1 東京学芸大学地学教室内

教育課程の基準の改善について

教育課程の基準の改善に関する基本方向について（中間のまとめ）が、昭和61年10月20日に教育課程審議会から発表されました。理科に関しては、小学校における生活科（仮称）の新設、中学校では授業時間数の運用の弾力化などが問題とされています。また、高校については現行の科目を含め科目の名称や内容について検討するとともに応用物理・化学・生物・地学的な内容の科目、総合理科、課題研究など多様な科目を設けて選択履修させるということについて、いろいろな意見が述べられています。これらのことについては各方面で検討されていることと思いますが、このたび埼玉県高等学校理化研究会地学研究委員会では下記のような要望書を作成され、本会にその検討およびまとめの依頼がありました。

昭和62年1月20日

埼玉県高等学校理化研究会

地学研究委員会

「改訂高等学校学習指導要領試案（理科）」

の検討について（依頼）

昭和61年10月の教育課程審議会の「中間のまとめ」に続いて、第一次検討試案等が発表されました。

本研究委員会では、これらを資料として、科目の構成、内容等について研究してまいりました結果、下記のような結論を得ました。

つきましては、貴会において、ぜひ、これらを検討下さるようお願いいたします。

記

改訂試案による理科の学習では、地学が履修にくい状況になるのではないかと危惧されます。地学教育の果たす役割を考えると、この科目が多くの生徒に無理なく履修でき、また、科目名も魅力のあるものになるような配慮が必要と思われます。具体的な配慮事項につきましては、資料不足のため、完具しているとはいえませんが、さしあたり、次のことを提唱いたします。

1. 地学を「地球科学」または「地球・宇宙」と名称を変えていただきたい。
2. 理科に「環境科学」を新設していただきたい。
3. 理科の科目は多すぎるので、二系列（A・B）にせず、「地球科学Ⅰ」（基礎編）2～3単位、「地球科学Ⅱ」（発展編）3～4単位としていただきたい。

現在、小・中・高校とも学習指導要領に関する調査研究が協力者によって進められております。たとえば、上記のような内容をもった要望書を本会として作成し、関係方面に送付するというのですと急がなくてはなりません。また、その場合は多くの教育研究団体のご意見も集約しなければならないと思いますが、高等学校理科については、埼玉県が口火を切って下さったので、各地の動向、上記に対するご意見などを至急お寄せ下さるようお願いいたします。

昭和62年度全国地学教育研究大会
日本地学教育学会第41回全国大会

東京大会

期 日 昭和62年7月27日（月）～29日（水）

会 場 東京都八王子市内

大会主題 豊かな自然観を育てる地学教育

研究発表 申込期日 4月30日

研究発表者名・所属・発表題目およびTP、スライドなど必要機器を“葉書き”に記入して申込み下さい。

見学は、天文台・气象台・衛星センター・東大資料館、関東ローマおよび大島三原山を予定しております。

大会プログラム、その他詳細については次号でお知らせいたします。

問合せ、申込みは学会事務局まで。

自然保護・環境保全等に関する法律

河 原 富 夫*

1. はじめに

自然への回帰指向と余暇の活用という今日の社会的な流れの中で、学校教育の場のみならず、地域社会での自然科学教室等の開催及びそこでの現地研修などが増加する傾向にある。国民共有の財産である豊かな自然を享受する一方、後世へ守り伝えることは国民一人一人の責務である。

景勝地などへのハイキングや野外巡検等でしばしば問題になるのが採集に関することであろう。自然保護・環境保全・文化財保護に関する主な法律について、その精神を確認することは、今後益々大切になると思われるので、各法律の主旨が理解でき得るに必要最少限の条項を抜粋して以下に紹介する。なお、各都道府県における指定状況や規制等は、ほぼ同様と考えられるので、広島県の場合を例に挙げ、参考に供したい。

2. 関係法律

(1) 自然公園法

第一条(目的) この法律は、すぐれた自然の風景地を保護するとともに、その利用の増進を図り、もつて国民の保健、休養及び教化に資することを目的とする。

第二条(定義) この法律において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

一 自然公園 国立公園、国定公園及び都道府県立自然公園をいう。

二 国立公園 わが国の風景を代表するに足る傑出した自然の風景地(海中の景観地を含む。以下同じ。)であつて、環境庁長官が第十条第一項の規定により指定するものをいう。

三 国定公園 国立公園に準ずるすぐれた自然の風景地であつて、環境庁長官が第十条第二項の規定により指定するものをいう。

四 都道府県立自然公園 すぐれた自然の風景地であつて、都道府県が第四十一条の規定によ

り指定するものをいう。

五 公園計画 国立公園又は国定公園の保護又は利用のための規制又は施設に関する計画をいう。

六 公園事業 公園計画に基づいて執行する事業であつて、国立公園又は国定公園の保護又は利用のための施設で政令で定めるものに関するものをいう。

第二条の二(国等の責務) 国、地方公共団体、事業者及び自然公園の利用者は、自然環境保全法(昭和四十七年法律第八十五号)第二条に規定する自然環境の保全の基本理念にのっとり、すぐれた自然の風景地の保護とその適正な利用が図られるように、それぞれの立場において努めなければならない。

第一〇条(指定) 国立公園は、環境庁長官が、自然環境保全審議会(以下「審議会」という。)の意見を聞き、区域を定めて指定する。

2 国定公園は、環境庁長官が、関係都道府県の申出により、審議会の意見を聞き、区域を定めて指定する。

第一七条(特別地域) 環境庁長官は、国立公園又は国定公園の風致を維持するため、公園計画に基づいて、その区域(海面を除く。)内に、特別地域を指定することができる。

3 特別地域(特別保護地区を除く。以下この条において同じ。)内においては、次の各号に掲げる行為は、国立公園にあつては環境庁長官の、国定公園にあつては都道府県知事の許可を受けなければ、してはならない。(以下省略)

二 木竹を伐採すること。

三 鉱物を掘採し、又は土石を採取すること。

八 高山植物その他これに類する植物で環境庁長官が指定するものを採取すること。

第一八条(特別保護地区) 環境庁長官は、国立公園又は国定公園の景観を維持するため、特に必要があるときは、公園計画に基づいて、特別地域内に特別保護地区を指定することができる。

3 特別保護地区内においては、次の各号に掲げる行為は、国立公園にあつては環境庁長官の、国定公園

*広島県理科教育センター

1986年11月14日受付 1987年1月7日受理

にあつては都道府県知事の許可を受けなければ、してはならない。(以下省略)

一 前条第三項各号に掲げる行為。

五 火入又はたき火をすること。

六 植物又は落葉若しくは落枝を採取すること。

七 動物を捕獲し、又は動物の卵を採取すること。

八 道路及び広場以外の地域内へ車馬を入れること。

第一八条の二(海中公園地区) 環境庁長官は、国立公園又は国定公園の海中の景観を維持するため、公園計画に基づいて、その区域の海面内に、海中公園地区を指定することができる。

3 海中公園地区内においては、次の各号に掲げる行為は、国立公園にあつては環境庁長官の、国定公園にあつては都道府県知事の許可を受けなければ、してはならない。(以下省略)

一 第一七条第三項第一号、第三号及び第五号に掲げる行為。

二 熱帯魚、さんご、海そうその他これらに類する動植物で、国立公園又は国定公園ごとに環境庁長官が農林水産大臣の同意を得て指定するものを採捕すること。

第二〇条(普通地域) 国立公園又は国定公園の区域のうち特別地域及び海中公園地区に含まれない区域(以下「普通地域」という。)内において、次の各号に掲げる行為をしようとする者は、都道府県知事に対し、総理府令で定めるところにより、行為の種類、場所、施行方法及び着手予定日その他総理府令で定める事項を届け出なければならない。(以下省略)

五 鉱物を掘採し、又は土石を採取すること(海面内においては、海中公園地区の周辺一キロメートルの当該海中公園地区に接続する海面内においてする場合に限る。)

第四一条(指定) 都道府県は、条例の定めるところにより、区域を定めて都道府県立自然公園を指定することができる。

第四二条(保護及び利用) 都道府県は、都道府県立自然公園の風致を維持するため、条例の定めるところにより、その区域内に特別地域を指定し、かつ、特別地域内及び当該都道府県立自然公園の区域のうち特別地域に含まれない区域内における行為につき、それぞれ国立公園の特別地域又は普通地域内における行為に関する前章第四節の規定による規制の範囲内において、条例で必要な規制を定めることができ

る。

表1 自然公園の例(広島県内の場合)

瀬戸内海国立公園 ← 環境庁長官が指定(第一〇

条) ほぼ全域が特別地域である。

特別保護地区……厳島の弥山の原生林

比婆道後帝釈国定公園 ← 環境庁長官が指定(同上)

上) 全域が特別地域である。

西中国山地国定公園 ← 環境庁長官が指定(同上)

全域が特別地域である。

特別保護地区……三段峡、臥竜山、冠高原

広島県立自然公園 ← 都道府県が指定(第四一条)

各県立自然公園共に全域が特別地域である。

・南原峡県立自然公園

・三倉岳県立自然公園

・竹林寺用倉山県立自然公園

・仏通寺御調八幡宮県立自然公園

・山野峡県立自然公園

(2) 広島県立自然公園条例

第一条(目的) この条例は、県内にあるすぐれた自然の風景地を保護するとともに、その利用の増進を図り、もつて県民の保健、休養及び教化に資することを目的とする。

第二条(定義) この条例において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

一 広島県立自然公園 県内にあるすぐれた自然の風景地(自然公園法(昭和三十二年法律第百六十一号)第二条に規定する国立公園又は国定公園の区域に属するものを除く。)であつて、知事が次条の規定により指定するものをいう。

二 公園計画 広島県立自然公園(以下「自然公園」という。)の保護又は利用のための規制又は施設に関する計画をいう。

第三条(指定) 自然公園は、知事が、関係市町村の意見を聞き、区域を定めて指定する。

第六条(特別地域) 知事は、自然公園の風致を維持するため、公園計画に基づいて、その区域内に、特別地域を指定することができる。

3 特別地域内においては、次の各号に掲げる行為は、知事の許可を受けなければ、してはならない。(以下省略)

二 木竹を伐採すること。

三 鉱物を掘採し、又は土石を採取すること。

八 高山植物その他これに類する植物で、知事が指定するものを採取すること。

第八条(普通地域) 自然公園の区域のうち特別地域に含まれない区域(以下「普通地域」という。)内において、次の各号に掲げる行為をしようとする者は、知事に対し、規則で定めるところにより、行為の種類、場所、施行方法及び着手予定日その他規則で定める事項を届け出なければならない。

五 鉱物を掘採し、又は土石を採取すること。

5 第一項の届出をした者は、その届出をした日から起算して三十日を経過した後でなければ、当該届出に係る行為に着手してはならない。

(3) 広島県自然環境保全条例

第一条(目的) この条例は、自然環境の保全の基本理念その他自然環境の保全に関し基本となる事項を定めるとともに、自然環境を保全すべき地域の指定、当該地域における行為の規制等について定めることにより、自然環境の適正な保全を総合的に推進し、もつて現在及び将来の県民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的とする。

第二条(基本理念) 自然環境の保全は、自然環境が人間の健康で文化的な生活に欠くことのできないものであることにかんがみ、広く県民がその恵沢を享受するとともに、将来の県民に自然環境を継承することができるよう適正に行なわれなければならない。

第十一条(県民の責務) 県民は、自然環境が適正に保全されるよう自ら努めるとともに、国、県及び市町村が実施する自然環境の保全に関する施策に協力しなければならない。

第十三条(指定) 知事は、次の各号のいずれかに該当する区域のうち、自然的社会的諸条件からみてその区域における自然環境を保全することが特に必要なものを県自然環境保全地域として指定することができる。

一 高山性植生又は亜高山性植生が相当部分を占める森林又は草原の区域(これと一体となつて自然環境を形成している土地の区域を含む。)でその面積が規則で定める面積以上のもの

二 すぐれた天然林が相当部分を占める森林の区域(これと一体となつて自然環境を形成している土地の区域を含む。)でその面積が規則で定める面積以上のもの

三 地形若しくは地質が特異であり、又は特異な

自然の現象が生じている土地の区域及びこれと一体となつて自然環境を形成している土地の区域でその面積が規則で定める面積以上のもの

四 その区域内に生存する動植物を含む自然環境がすぐれた状態を維持している海岸、湖沼、湿原又は河川の区域でその面積が規則で定める面積以上のもの

五 植物の自生池、野生動物の生息地その他の規則で定める土地の区域でその区域における自然環境が前各号に掲げる区域における自然環境に相当する程度を維持しているもののうち、その面積が規則で定める面積以上のもの

第十六条(特別地区) 知事は、県自然環境保全地域に関する保全計画に基づいて、その区域内に、特別地区を指定することができる。

4 特別地区内においては、次の各号に掲げる行為は、知事の許可を受けなければ、してはならない。

(以下省略)

三 鉱物を掘採し、又は土石を採取すること。

六 木竹を伐採すること。

第十七条(野生動植物保護地区) 知事は、特別地区内における特定の野生動植物の保護のために特に必要があると認めるときは、県自然環境保全地域に関する保全計画に基づいて、その区域内に、当該保護すべき野生動植物の種類ごとに、野生動植物保護地区を指定することができる。

3 何人も、野生動植物保護地区内においては、当該野生動植物保護地区に係る野生動植物(動物の卵を含む。)を捕獲し、又は採取してはならない。(以下省略)

第十八条(普通地区) 県自然環境保全地域の区域のうち特別地区に含まれない区域(以下「普通地区」という。)内において次の各号に掲げる行為をしようとする者は、知事に対し、規則で定めるところにより、行為の種類、場所、施行方法及び着手予定日その他規則で定める事項を届け出なければならない。

(以下省略)

三 鉱物を掘採し、又は土石を採取すること。

4 第一項の規定による届出をした者は、その届出をした日から起算して三十日を経過した後でなければ、当該届出に係る行為に着手してはならない。

第二十二條(指定) 知事は、県自然環境保全地域以外の区域で次の各号のいずれかに該当するもののうち、自然的社会的諸条件からみてその区域における自然環境を保全することが地域の住民の良好な生活

表2 自然環境保全地域の例（広島県内の場合）

名 称	面積 (ha)	名 称	面積 (ha)
竜 頭 峽	31.40 (31.40)	万 古 溪	64.10 (26.25)
当木島釜戸岬	2.17 (2.17)	魚 切 溪 谷	72.96 (70.87)
石ヶ谷 峽	389.75 (119.34)	津田の明神山	66.69 (22.54)
常 清 滝	54.13 (23.23)	八 国 見 山	80.59 (43.06)
柏 島	39.65 (39.65)	小 掛 峽	52.51 (14.80)
指 谷 山	88.25 (77.74)	大 峯 山	39.89 (39.89)
福王寺山	136.98 (66.11)	男 鹿 山	43.71 (11.63)
湯 の 山	85.11 (85.11)	滝 山 峽	336.24 (172.13)
大沢湿原	56.62 (33.77)	黒川の明神山	19.89 (19.89)
神之瀬 峽	46.41 (46.41)	岳 山	44.72 (37.02)
阿 下 川	54.27 (54.27)	猫 山	65.03 (65.03)
品 の 滝	50.16 (49.88)	吾妻嶺原谷	87.52 (87.52)
上田の明神山	10.19	八幡湿原	29.43 (2.93)

(注) 面積の () 内は、特別地区面積で内数を示す。

広島県森林保全課調べ（昭和60年度末現在）

環境の維持に資するものを緑地環境保全地域として指定することができる。

一 市街地又はその周辺地域の緑地を保全するために必要な樹林地、湖沼、丘陵等良好な自然環境を形成している区域

二 当該地域を象徴する歴史的、文化的、社会的資産と自然とが一体となつて良好な自然環境を形成している区域

第二十五条（行為の規制） 緑地環境保全地域内において次の各号に掲げる行為をしようとする者は、知事に対し、規則で定めるところにより、行為の種類、場所、施行方法及び着手予定日その他規則で定める事項を届け出なければならない。（以下省略）

三 鉱物を掘採し、又は土石を採取すること。

五 木竹を伐採すること。

5 第一項の規定による届出をした者は、その届出した日から起算して三十日を経過した後でなければ、当該届出に係る行為に着手してはならない。

（4）広島県自然海浜保全条例

第一条（目的） この条例は、自然海浜保全地区の指定、自然海浜保全地区内における行為の届出等に関し必要な事項を定めることにより、自然海浜の保全及び適正な利用を図り、もつて県民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的とする。

第二条（県等の責務） 県、市町村、事業者及び自然海浜保全地区の利用者は、それぞれの立場において、自然海浜保全地区の保全及び適正な利用が図られるように努めなければならない。

第五条（自然海浜保全地区の指定）

知事は、瀬戸内海（瀬戸内海環境保全特別措置法（昭和四十八年法律第百十号）第二条第一項に規定する瀬戸内海であつて県の区域に属するものをいう。）の海浜地及びこれに面する海面のうち次の各号に該当する区域を自然海浜保全地区として指定することができる。

一 水際線付近において砂浜、岩礁その他これらに類する自然の状態が維持されているもの

二 海水浴、潮干狩りその他これらに類する用に公衆に利用されており、将来にわたつて

その利用が行われることが適当であると認められるもの

表3 緑地環境保全地域の例（広島県内の場合）

名 称	面積(ha)	名 称	面積(ha)
三永水源地	71.50	西 国 寺	7.72
大 坊	10.17	五 品 岳	13.61
郡 山	95.34	深 山 峽	31.48
大宮八幡宮	2.59	蓮 華 寺 山	167.14
風土記の丘	160.54	古 鷹 山	90.72
亀 鶴 山	12.48	立 花	1.13
龍 山	3.71	国 貞 山	1.50
東山溪谷	53.50	榊 山	4.21
今高野山	20.47		

(注) 広島県森林保全課調べ（昭和60年度末現在）

第六条（行為の届出） 自然海浜保全地区において次の各号に掲げる行為をしようとする者は、知事に対し規則で定めるところにより、行為の種類、場所、施行方法及び着手予定日その他規則で定める事項を行為の着手日の二十日前までに届け出なければならない。

三 鉱物を掘採し、又は土石を採取すること。

第九条（清潔の保持）

2 何人も、ごみその他の汚物又は廃物を捨て、又は放置する等自然海浜保全地区を汚す行為をしてはならない。

表4 自然海浜保全地区の例(広島県内の場合)

名 称	面積(ha)	名 称	面積(ha)
阿多田島長浦	1.20	佐木大野浦	0.63
七 浦	0.27	干 汐	0.17
大 串	0.23	長 浜	0.10
横 山	0.54	大 柿 長 浜	—
梶ノ鼻	1.44	高 根	7.20
百 島	0.29	大 附	1.24
中 小 島	0.28	箱 崎	1.04
グ イ ビ	—	柄 鎌 瀬 戸	0.45

(注) 面積は陸域面積を示す。

広島県森林保全課調べ(昭和60年度末現在)

(5) 文化財保護法

第一条(目的) この法律は、文化財を保存し、且つ、その活用を図り、もつて国民の文化的向上に資するとともに、世界文化の進歩に貢献することを目的とする。

第二条(定義) この法律で「文化財」とは、次に掲げるものをいう。

一 省略(「有形文化財」)

二 省略(「無形文化財」)

三 省略(「民俗文化財」)

四 貝塚、古墳、都城跡、城跡、旧宅その他の遺跡で我が国にとって歴史上又は学術上価値の高いもの、庭園、橋梁、峡谷、海浜、山岳その他の名勝地で我が国にとって芸術上又は観賞上価値の高いもの並びに動物(生息地、繁殖地及び渡来地を含む。)、植物(自生地を含む。))及び地質鉱物(特異な自然の現象の生じている土地を含む。))で我が国にとって学術上価値の高いもの(以下「記念物」という。)

五 省略(「伝統的建造物群」)

3 この法律の規定(中略)中「史跡名勝天然記念物」には、特別史跡名勝天然記念物を含むものとする。

第四条(国民、所有者等の心構) 一般国民は、政府及び地方公共団体がこの法律の目的を達成するために行う措置に誠実に協力しなければならない。

第六十九条(指定) 文部大臣は、記念物のうち重要なものを史跡、名勝又は天然記念物(以下「史跡名勝天然記念物」と総称する。)に指定することができる。

2 文部大臣は、前項の規定により指定された史跡名勝天然記念物のうち特に重要なものを特別史跡、特別名勝又は特別天然記念物(以下「特別史跡名勝天然記念物」と総称する。)に指定することができる。

第八十条(現状変更等の制限及び原状回復の命令) 史跡名勝天然記念物に関しその現状を変更し、又はその保存に影響を及ぼす行為をしようとするときは、文化庁長官の許可を受けなければならない。(以下省略)

7 第一項の規定による許可を受けず、又は第三項で準用する第四十三条第三項の規定による許可の条件に従わないで、史跡名勝天然記念物の現状を変更し、又はその保存に影響を及ぼす行為をした者に対しては、文化庁長官は、原状回復を命ずることができる。この場合には、文化庁長官は、原状回復に関し必要な指示をすることができる。

第八十一条(環境保全) 文化庁長官は、史跡名勝天然記念物の保存のため必要があると認めるときは、地域を定めて一定の行為を制限し、若しくは禁止し、又は必要な施設をすることを命ずることができる。

第九十九条(権限の委任) 文化庁長官は、必要があると認めるときは、次に掲げる文化庁長官の権限の一部を都道府県教育委員会に委任することができる。(以下省略)

(6) 広島県文化財保護条例

第一条(目的) この条例は、文化財保護法(昭和二十五年法律第二百四十四号。以下「法」という。)第九十八条第二項の規定に基づき、同法の規定による指定を受けた文化財以外の文化財で県の区域内に存するもののうち重要なものについて、その保存及び活用のため必要な措置を講じ、もつて県民の文化的向上に資するとともに、我が国文化の進歩に貢献することを目的とする。

第二条(定義) この条例で「文化財」とは、法第二条第一項第一号から第四号までに掲げる有形文化財、無形文化財、民俗文化財及び記念物をいう。

第十六条(現状変更等の制限) 県重要文化財に関しその現状を変更し、又はその保存に影響を及ぼす行為をしようとするときは、教育委員会の許可を受けなければならない。(以下省略)

第三十六条(指定) 教育委員会は、県の区域内に存する記念物(法第六十九条第一項の規定により史跡、名勝又は天然記念物に指定されたものを除く。)のうち県にとって重要なものを広島県史跡、広島県名勝又は広島県天然記念物(以下「県史跡名勝天然記念物」と総称する。)に指定することができる。

第四十八条(罰則) 県史跡名勝天然記念物の現状を変更し、又はその保存に影響を及ぼす行為をして、これを滅失し、き損し、又は衰亡するに至らしめた者

表5 国の史跡名勝天然記念物の例（広島県内の場合）

種 別	名 称	所 在 地
特別史跡及び特別名勝 特 別 名 勝 特 別 史 跡	巖 島 三 段 峡 廉 塾 な ら び に 菅 茶 山 旧 宅	佐伯郡宮島町 山県郡戸河内町・芸北町 深安郡神辺町
史 跡	御 年 代 古 墳 一 官 安 芸 国 分 寺 跡 頼 山 陽 居 室 郡 山 城 跡 広 島 城 跡 小 早 川 氏 城 跡 妻 高 山 城 跡 高 山 城 跡 三 原 城 跡 福 山 城 跡 寄 倉 岩 陰 遣 跡 宮 の 前 廃 寺 跡 浄楽寺・七ツ塚古墳群 花 園 遣 跡 横 見 廃 寺 跡 矢 谷 古 墳 三 ツ 城 古 墳	豊田郡本郷町 芦品郡新市町 東広島市西条町 広島市中区袋町 高田郡吉田町 広島市中区基町 三原市高坂町 豊田郡本郷町 豊田郡本郷町 三原市館町・本町・城町 福山市丸之内 比婆郡東城町 福山市蔵王町 三次市高杉町 三次市十日市町 豊田郡本郷町 三次市東酒屋町 東広島市西条町
名 勝	帝 釈 川 の 谷 (帝 釈 峡) 鞆 公 園 縮 景 園 浄 土 寺 庭 園	比婆郡東城町・神石郡神石町 福山市鞆町鞆・沼隈郡沼隈町 広島市中区上幟町 尾道市東久保町
天 然 記 念 物	ナメクジウオ生息地 弥 山 原 始 林 スナメリクジラ廻游海面 アビ渡来群游海面 沼田西のエヒメ アヤマ自生南限地帯 忠海八幡神社社叢 法宜寺の天蓋マツ 熊 野 の 大 ト チ 比 婆 山 の ブ ナ 純 林 船 佐 山 内 逆 断 層 帯 久 井 ・ 矢 野 の 岩 海 押 ケ 埤 断 層 帯	三原市幸崎町 佐伯郡宮島町 竹原市高崎町 豊田郡豊浜町 三原市沼田西町松江 竹原市忠海町 福山市鞆町後地 比婆郡西城町 比婆郡西城町・比和町 高田郡高宮町・三次市島敷町・庄原市山内町 御調郡久井町・甲奴郡上下町 山県郡戸河内町・佐伯郡吉和村

(注) 昭和59年4月1日現在, 文化庁調べ(史跡名勝天然記念物指定目録より)

は, 五万円以下の罰金に処する。

第四十九条(罰則) 第十六条(第四十条で準用する場合を含む。)の規定に違反して, 教育委員会の許可

を受けず, 若しくはその許可の条件に従わないで, 県重要文化財若しくは県史跡名勝天然記念物の現状を変更し, 若しくはその保存に影響を及ぼす行為を

し、又は教育委員会の現状の変更若しくは保存に影響を及ぼす行為の停止の命令に従わなかった者は、三万円以下の罰金に処する。

3. 採集に必要な手続き

ここに挙げた法律文中には、「採集」ということばは使用されていない。「採取」とは、自己のものとする目的で器具や機械を使って行うことを指し、例えば、一握りの砂を採ることは、これに当たらず、社会通念上許容されるものと解釈される（山口・住田，1955）。しかし、

この自由使用の限界は曖昧であり、トラブルを起こす原因が、この辺りにあるようである。例えば、バケツ十杯の砂や岩石園に据える1 m径ほどの岩石の入手となると判断が難しくなってくる。

“社会通念上許容される範囲”は、該当の物や地域の価値や重要さなどが各々異なるので、一律ではない。そこで、野外指導や採集に当たっては、トラブルを避けたり安全を確保する上からも、事前に該当地域の管理者に連絡しておくことが大切である。表5に、相談や手続きの窓口を示す。

表6 許可申請・届出の窓口

指定地域・地区	管理者	窓 口	手続き
国立公園特別地域 国立公園特別保護地区	環境庁長官	(林務部森林保全課) 所轄の農林事務所	許 可 申 請
国の史跡名勝天然記念物	文化庁長官	市町村教育委員会	
国立公園特別地域 国立公園特別保護地区 県立自然公園特別地域 県自然環境保全地域の特別地区	知事	(林務部森林保全課) 所轄の農林事務所	
一級河川（知事への委任区間） と二級河川 一般海岸区域（知事への委任区域）	都道府県	(土木建築部)所轄 の土木建築事務所 または土木事務所 または港湾事務所	届 出
国立公園普通地域 国立公園普通地域 県立自然公園普通地域 県自然環境保全地域の普通地域 緑地環境保全地域 自然海浜保全地区	都道府県 知事	(林務部森林保全課) 所轄の農林事務所	

(注) 都道府県により所管名称が異なることがある。

4. おわりに

埋蔵文化財等の保護意識に比べ、自然の保護・保全についての意識は低い。また、関係法律に疎いことも否めないであろう。自然に直接触れる学習が大切であることは言うまでもないが、この忘れがちな点について配慮を望みたい。

採集には、河川法や港湾法なども関係するが、割愛した。罰則も一例を示しただけで、他は省略している。ここに紹介した法律をも含め、詳しくは各自で各々の法律に一度は当たって欲しい。誤っている点については、御

教授をお願いしたい。

文 献

文化財保護提要（文化庁監修），第一法規。
広島県条例集（広島県総務部総務課編集），第一法規。
環境六法，中央法規。
山口真弘・住田正二（1955），「港湾行政」，日本港湾協会。
文化庁編集（1984），史跡名勝天然記念物指定目録，第一法規。
広島県環境保健部（1981），昭和61年版広島県環境白書。

日本学術会議だより №.4

21世紀の学術とその動向調査

昭和62年 2 月 日本学術会議広報委員会

日本学術会議は、昨年 9 月 27 日(土)、初めて日本学術会議主催公開講演会を開催しました。

今回の「日本学術会議だより」では、公開講演会「21世紀の学術」の講演内容と日本学術会議の国際交流事業の一つである二国間学術交流及び来年度に開催される共同主催国際会議についてお知らせします。

また、昨年 10 月、第 101 回総会で設置された「地域の研究推進特別委員会」等について内容を紹介いたします。

公開講演会「21世紀の学術」

本会議は、学術の成果を国民に還元するという日本学術会議法の趣旨に沿うための活動の一環として、9 月 27 日、本会議講堂において、公開講演会「21世紀の学術」を開催した。

これは、第 13 期日本学術会議主催の初めての公開講演会であったが、各界各層及び一般市民から 350 人以上が聴講し、成功裡のうちに終了した。

講演は、3 人の演者の講演とそれに関連する質疑応答が行われた。

まず最初に、近藤次郎日本学術会議会長が「これからの科学の望ましいあり方」について、1855 年王立研究所のフアラデーの講演を示しながら、学術会議の講演会の意義を述べるとともに、21 世紀の中期に焦点をあてて明暗の予測として、人口増加、CO₂ の増加、森林喪失、砂漠化、核戦争の影響、核の冬の問題等について、スライドを交えながら意見を述べられた。そして、最後に科学技術の進歩が新たな職業を労働者に提供するとともに、多くの失敗も相次いで起こっており、そこで科学を望ましい方向に向けることの重要性を力説した。

次に、本明寛日本学術会議第 1 部長（早稲田大学教授）が「創造性豊かな人材の育成」について、若者の創造性をいかにして養成するかは、指導する側の態度・助言及び自己主張を表現できるムード・環境作りが重要であるとともに、若者の個性を伸ばすためには「見る・聴く」の教育から「聴く・話させる」の教育へ移行させる必要性が述べられ、21 世紀に向けて、今、若者をいかにして「教える」かではなく、「育てる」かが重大であると力説した。

最後に、西川哲治日本学術会議第 4 部会員（高エネルギー物理学研究所長）が「学術研究における国際性」について、演者の専門分野である物理学特に原子核物理学の分野を中心に演者の体験を踏まえて、高エネルギー物理学のみならず基礎科学の研究には国際協力が不可欠であり、国と国とが独自の個体となって対等におつかり合うことが重要であると述べられた。そして、現在、日本では言葉のかべが問題であるが、来訪者に対して特別扱いせず、発展途上国からの研究者に対しても温かく見守るだけでなく、自分でやるように仕向けることが必要であると力説した。

（なお、この講演会の講演内容は、日学双書第 2 刊として、勸日本学術協力財団から出版されます。1 月末日発行予定）

このような日本学術会議主催の公開講演会は、今後各年度 2～3 回を目標に開催していくこととしております。

二国間学術交流

本会議は、我が国が科学や技術面において諸外国と交流を深め、それにより我が国の科学技術の総合的な発展に寄与することを目的として、昭和 58 年度から毎年 2 か国を選んで代表団を派遣している。58 年度にはアメリカ合衆国、マレーシア、59 年度にはドイツ連邦共和国、インドネシア共和国、60 年度にはスウェーデン王国、タイ王国、そして今年度は 11 月 15 日から 24 日までフランス共和国へ、また、12 月 8 日から 14 日まで大韓民国へ会長、副会長以下 7 名ずつの会員を派遣した。

日本学術会議の第 13 期は、その活動計画にあるとおり、「学術研究の国際性重視と国際的視野の確立」をその活動の重要な柱の一つとしている。今回もその観点に立って訪問国諸機関との間で熱心な協議が行われた。

今回の代表団は、派遣国において科学技術政策や教育を担当する行政機関、研究所、大学等を訪問し、情報交換を行い、さらに訪問先の関係者と両国の学術研究とその問題点について討論を行った。

フランスでは、特に教育の問題について関心が高く、この問題について各地で関係者から種々の意見を聞くとともに情報の交換を行った。さらに近藤会長がコレージュ・ド・フランス及び国立科学研究センターで「日本の最近の科学・技術政策について」講演を行ったが、これに対し、最近のフランスの我が国科学技術政策への関心の高まりを反映し、熱心な意見交換が行われた。

韓国では、最近の産業の発展と科学技術の役割の観点から日本学術会議の役割と活動を含め、我が国の学術体制への質問が多く出されるとともに学術研究の面における協力要請が各訪問先で出され、我が国に対する期待が高いことを深く痛感した。

今回の成果は、代表団の訪問時だけのものでなく、今後の相手国との継続的な科学者の交流、情報、資料の緊密な交換、日本学術会議と相手国機関と相互理解の促進、関係緊密化等の形で永続的に表れるものであり、加えて、これらの成果は、我が国の学術研究の国際交流・協力の基本姿勢及びその抜本的充実方策を検討する場合の大きな資料として役立つものと期待される。

地学教育において開発が望まれる コンピュータのソフトウェア

島貫 陸*・浅井嘉平**・浦野 弘*・嘉村策磨***
根岸 潔****・丸山健人*****・水野孝雄*

1. まえがき

パーソナル・コンピュータ(パソコン)の普及に伴い、教育におけるコンピュータの利用が現実の問題として考えられるようになってきた。それは地学の領域においても当然いえることであり、地学教育の中でコンピュータを有効かつ適切に利用する方法の研究が要請されている(日本地学教育学会にも「地学教育とコンピュータに関する研究小委員会」が設けられ、このような研究の推進が望まれている)。

すでに天文を始め、地学に関する多くのソフトウェアが市販されている¹⁾²⁾³⁾。しかし、それらの多くは地学に関して興味を抱かせるものではあっても、地学教育に有益か否かについて十分の議論がなされていないように思われる。地学教育の立場から見てどのようなソフトウェアの開発が望まれるのかが明らかにされる必要がある。本論文はその目的のための一つの報告である。

2. コンピュータの利用形態

教育におけるコンピュータの利用形態には、授業前の教材準備段階における利用、授業中の利用、授業後の情報処理のための利用などがある⁴⁾⁵⁾。

(1) 授業前の教材準備段階における利用

a 大量のデータの中からその授業に最適なデータを抽出し、あるいは計算によって資料を作成する。

b 文書作成(ワープロ機能)

(2) 授業中の利用

a 概念の学習(アニメーション, あるいはシミュレーション)。

b 観測データに基づいた事実の理解。

c 探求の学習(仮説を立てて結果を求め仮説を修正する)。

d ドリル。

(3) 授業後の情報処理のための利用

a 反応分析

b 成績処理。

これらはいずれも、パソコンでなければできないものと、VTRなど他のメディアでも同等あるいはそれ以上の効果を発揮できるものがあり、パソコンでなければできないものに重点を置く必要がある。

3. ソフトウェアの仕様書

以下、地学教育において開発が望まれるソフトウェアの仕様書を示す。多くの価値のあるソフトウェアが今後開発されていくことが望まれるが、ここでは差し当たり考えられるものをいくつか挙げて今後の開発の一助としたい。実際に用いられるソフトウェアの作成は今後の課題である。作成においては、最初に仕様書が明確な形で作られることが望ましい。いわば、これは問題集のようなもので、それに対する解答は必ずしも一つではない。一部のテーマについては作業にかかっているものもあるが、それらは別個の研究論文として扱うことにする⁶⁾。

以下の記述において、図はディスプレイ画面を模式的に示す。図中の文字は画面に表示されるものである。ソフトウェア設計段階における図であるので厳密なものではなく、仕様の理解を助ける目的のものである。また、「ユーザー」とは教師または生徒を指す。

【1】月の運動

1. 教育上のねらい

月と地球の空間運動を太陽との位置関係において把握させることにより、地球上の観測者から見たときの月の視運動を理解させる。

2. 表示されるもの

a) 地球の自転(観測者と太陽に面した側とを表示)と月の公転。

b) 観測者を示す棒印を一定の方向に向け、月齢の異なるいくつかの月を同一画面に表示し、同じ時刻に見える月の位置が東にずれていくことを示す(図1)。

c) 棒印をそれぞれの月に順次向け、月齢が進むにつ

*東京学芸大学 **都立北多摩高校 *** (前) 筑波大学附属桐が丘養護学校 **** 都立田無高校 ***** 気象研究所
1986年10月20日受付 10月25日受理

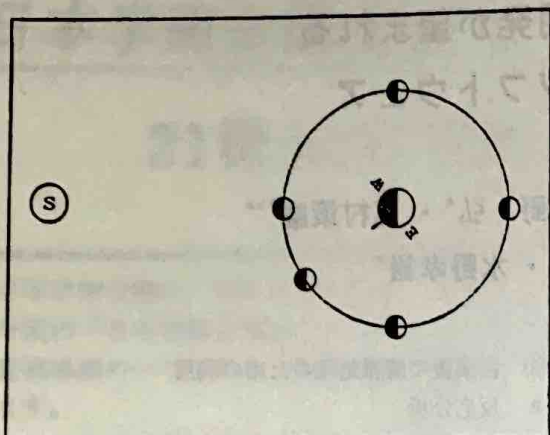


図1 観測者を示す棒印を、月齢3の月に向けた状態。

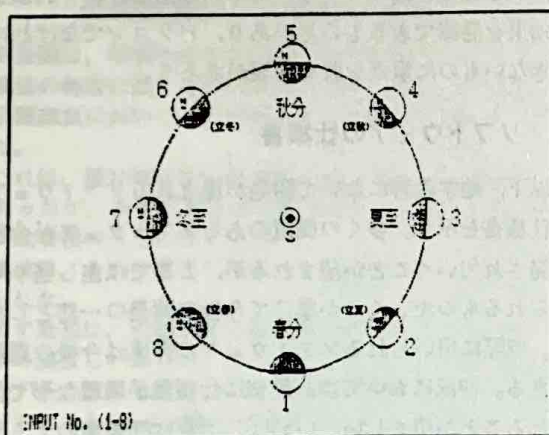


図2 a 夏至、春分、冬至、秋分のそれぞれの位置に地球がいるときの地軸の向きと日照の関係。

れて正中（南中）時刻が遅くなり満月で午前0時頃になることを理解させる。

3. ユーザーが入力するもの

軌道上に表示する月の月齢。

地球を自転させる動作の指示。

4. ソフトの説明

地球の公転運動は止めて考える。したがって、月の1公転を1朔望月とし、1日に 12.2° 公転させる。

【2】公転軌道上の位置と緯度による昼夜の長さの違い

1. 教育上のねらい

地球の公転面（黄道面）に対して自転軸が傾いていることにより、昼と夜の長さが緯度と公転軌道上の位置によりどのように変わるかを理解させる。

2. 表示されるもの

a) 春分、夏至、秋分、冬至、および指定された日付に対する地球の公転軌道上の位置。地軸の位置と日照領域も示される（図2 a）。

b) 指定された日の、公転面に垂直な方向から見た地

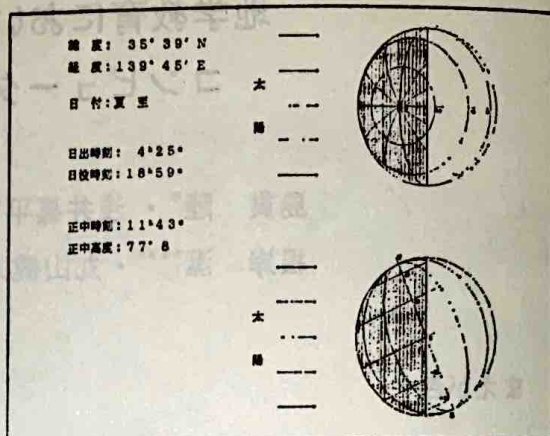


図2 b 夏至の位置に地球がいるときの緯度と日照との関係。

球の図と公転運動の後方から見た地球の図。指定された緯度の線と日照領域も示される（図2 b）。同時に、指定された地点（緯度）での日出・日没時刻および正中時太陽高度も表示される。地球の自転を動的に示すこともできる。（夏至が選択された場合には、緯度 66° 以上で太陽が沈まないことがわかる。）

3. ユーザーが入力するもの

日付の入力または、春分、夏至、秋分、冬至からの選択。

緯度。日本とそれ以外の区別。日本の場合はさらに経度。

地球の自転の動作の指示。

4. ソフトの説明

公転軌道上の位置と緯度の違いによる昼夜の長さの違いを示すシミュレーション。

5. ソフト作成上の注意

地点が日本の場合は日出・日没時刻は日本標準時で表す。日本以外の場合は地方時で表す。

【3】歳差による極移動

1. 教育上のねらい

日月歳差により、年とともに極が移動することを理解させる。

2. 表示されるもの

黄道座標の北極を中心に黄緯 40° 以上の恒星を描く（恒星を星座と結びつけるため、恒星間を線で結ぶことも可能）。この上に天の北極の移動経路を描き1000年ごとの位置を目盛りで示す。この状態で表示したい年代の入力をまち、入力後その年代に応じた極の位置を表示する（図3）。

3. ユーザーが入力するもの

固有運動を考慮するか否かの選択。

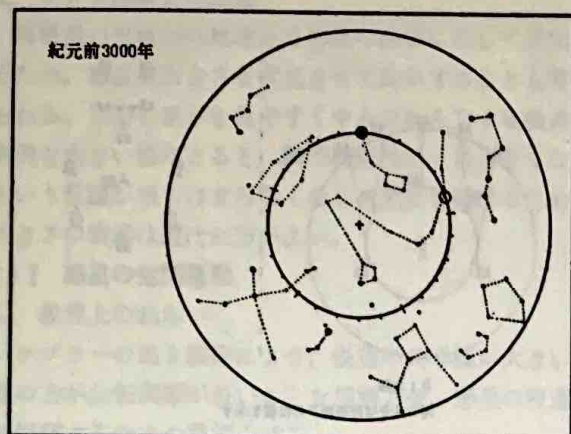


図3 極移動の経路。黄道の極(+)を中心に星座と極の移動経路および現在の極(●)が表示され、年代を入力するとその時代の極(○)の位置が表示される。

星座内の恒星間を線で結ぶか否かの選択。

極の位置を表示する西暦年数。

4. ソフトの説明

日月歳差による極移動の経路と、指定した年代の極の位置を表示させる。

日月歳差による極移動は黄道の極を中心に円を描くため黄道座標で描く。

黄緯40°以上の恒星と星座に関するデータを事前に入力しておく。

5. ソフト作成上の注意

恒星のデータ・ベース(各星座ごとの恒星のデータすなわち、赤道座標、等級、色指数、固有運動、年周視差)を作成しておくと、各種のプログラムで利用できる。この赤道座標を黄道座標に変換し利用する。恒星のデータはBright Star Catalogue²⁾がある。

【4】 恒星日と太陽日の違い

1. 教育上のねらい

1恒星日が24太陽時でないことと、その結果、季節によって見える星座が異なることを理解させる。

2. 表示されるもの

a) 観測者の方向を一つの星座の矢印方向に一致させてから、自転と公転をさせ再び観測者の方向がその星座の矢印方向に一致するまでにちょうど1回転(360°)することを示す(それが1恒星日である)。

b) 観測者の方向を太陽に向けてから、自転と公転をさせ、再び観測者が太陽に向くには1回転以上させることが必要であることを示す(図4)。(それが1太陽日であり、1恒星日より長い。実際には地球を10回転以上回転させるとその差がはっきりする。)

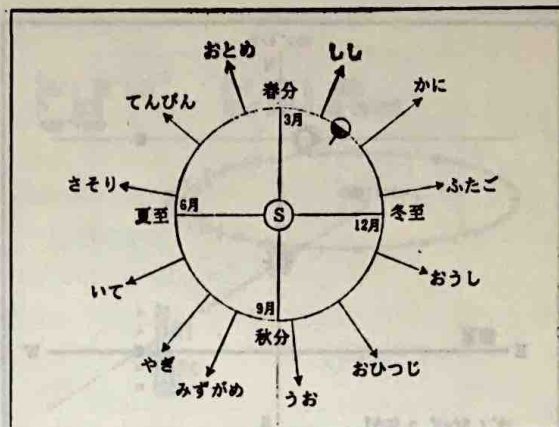


図4 観測者を示す棒印を太陽に向けた状態。

c) 太陽と星座との位置関係から季節により見られる星座が異なることを示す。

3. ユーザーが入力するもの

地球の軌道上の位置。地球の運動の始動。

4. ソフトの説明

1恒星日と1太陽日のシミュレーション。

地球の軌道は円と仮定され、360°の自転で0.9856°だけ公転する。

5. ソフト作成上の注意

地球上の観測者を示す棒印を入れ、自転により回転するようにする。

地球が公転により位置を変えてもつねに太陽に照らされた側を明るく塗りつぶす。

【5】 視太陽の南中

1. 教育上のねらい

1視太陽日の長さは太陽の黄道上の位置によって異なること(とくに、春分点付近の方が夏至点付近よりも再南中する周期が短いこと)を理解させる。

2. 表示されるもの

画面中央縦に子午線とやや下方水平に天の赤道を描く。この上に天の赤道と平行な黄道Aと斜めに交わる黄道Bを描き、両方の黄道上に南中している太陽を描く。黄道A、Bが日周運動するとともに太陽も日周運動をし、かつ黄道上を年周運動する様子が描写される。これを繰り返すことにより、太陽は画面右(西)に姿を消し、さらに続けると再び画面左(東)より姿を現し、黄道B上の太陽の方が先に南中する(図5)。

3. ユーザーが入力するもの

日周運動の動作の指示。

4. ソフトの説明

春分点・夏至点に視太陽がある時の太陽の日周・年周

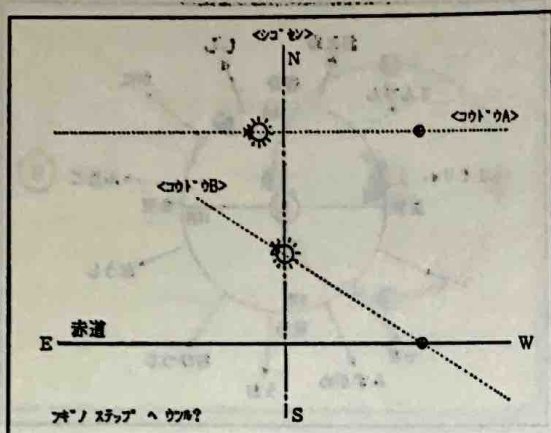


図5 視太陽の南中。赤道と交わる黄道上の太陽が先に南中するようすを示す。+印は前日南中時の太陽の位置を示し、その位置より1°東の位置を×印で示す。

運動をシミュレーションし、再南中する周期が異なることを示す。

【6】 2個の惑星の相対運動と視運動(順行, 逆行, 留)

1. 教育上のねらい

惑星の視運動(順行, 逆行, 留)を、惑星相互の相対運動に対する認識を通して理解させる。

2. 表示されるもの

二つの惑星の軌道を円で表し、その上に惑星の等時間ごとの位置を表示する。動作の指示により惑星は軌道上を動く。同時刻での2惑星の位置が線で結ばれる。

内側の惑星を地球とみてその位置を固定したとき、外側にある惑星と太陽の相対的な位置(外惑星と太陽の視運動)(図6)。

外側の惑星を地球とみてその位置を固定したとき、内側にある惑星と太陽の相対的な位置(内惑星と太陽の視運動)。

3. ユーザーが入力するもの

外惑星または内惑星の軌道半径と軌道上の初期位置。
表示する時間間隔と表示回数。

固定すべき(一致させるべき)地球の位置。

4. ソフトの説明

惑星の軌道を円と仮定して、等時間ごとの惑星の位置を表示する。指示された軌道半径に対し、ケプラーの第3法則を用いて算出する。

5. ソフト作成上の注意

地球の指定された位置に他の位置を平行移動により一致させる場合、動的に表示する方が望ましい。

【7】 外惑星の衝付近の視運動の形

1. 教育上のねらい

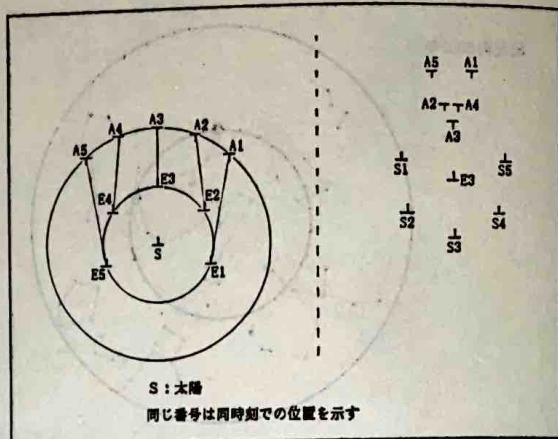


図6 2個の惑星の運動。画面中の左図は2惑星の等時間ごとの位置を示す。右図は地球の位置を固定したときの外側にある惑星と太陽の相対的な位置を示す。

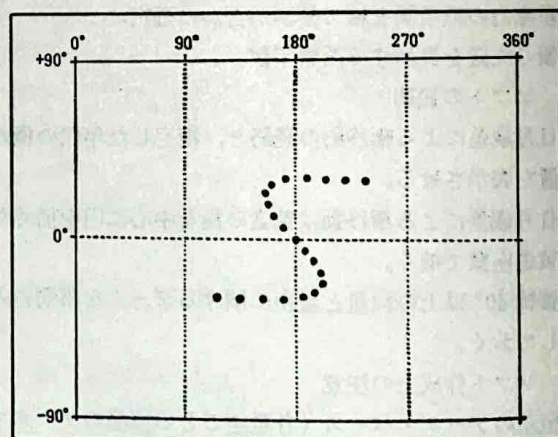


図7 惑星の視運動。画面上の横軸は黄経を、縦軸は黄緯を表す。

外惑星の衝付近の視運動の形は、衝のときの惑星と太陽を結ぶ直線が昇交点(惑星軌道面と黄道面との交線が天球と交わる点の一つ)となす角度、および軌道傾斜角に関係することを理解させる。

2. 表示されるもの

黄道座標上に外惑星の視運動の様子が描かれる。昇交点となす角度が90°および270°の時はループ型、0°および180°の時にはS字型(図7)、中間的値の時は両成分が混じり合った動きが描写される。

3. ユーザーが入力するもの

衝のときの地球の軌道上の位置。

外惑星の公転軌道半径と軌道傾斜角。

4. ソフトの説明

外惑星の視運動のシミュレーションである。

地球および外惑星の軌道円として計算する。

5. ソフト作成上の注意

外惑星の視直径は地球と外惑星の距離に応じて変化するため、惑星の大きさを変化させて表示することも考えられる。しかし表示を見やすくするため入力する軌道傾斜角を大きい値にとると、衝で視直径が一番大きくなるという常識が当てはまらなくなる。混乱を避けるため、大きさの表示は避けた方がよい。

【8】 惑星の空間運動

1. 教育上のねらい

ケプラーの第3法則により、軌道の長半径が大きい惑星の方が公転周期が長いことを理解させ、惑星の視運動を理解するための準備とする。

また惑星の運動は、ケプラーの第2法則に従い、近日点で速く、遠日点で遅いことを理解させる。

2. 表示されるもの

指定された個数の惑星の楕円軌道と太陽位置。

それぞれの軌道上の等時間ごとの惑星の位置（ケプラーの第3法則の説明）。

最も内側の惑星について、等時間ごとの位置と太陽を結ぶ2直線と惑星の軌道に囲まれた部分のぬりつぶし（一つおき）（ケプラーの第2法則の説明）（図8）。

3. ユーザーが入力するもの

惑星の個数と表示する時間間隔。

9惑星、ハレー彗星または仮想天体の中から天体をいくつか選択。仮想天体を選択した場合は、軌道長半径、軌道の長軸方向、離心率および軌道上の初期位置。

4. ソフトの説明

惑星の軌道長半径と離心率とから楕円の方程式により楕円軌道を描いている。

楕円軌道上の惑星の初期位置を与えることにより、ケプラー方程式を解き、その後の軌道上の位置を算出。

9惑星およびハレー彗星の軌道要素を事前に入力して

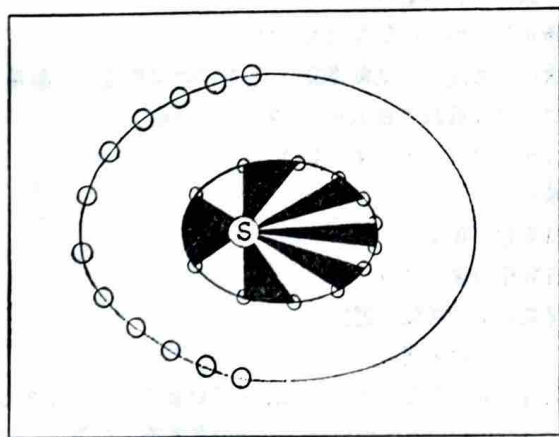


図8 2惑星の等時間ごとの位置。

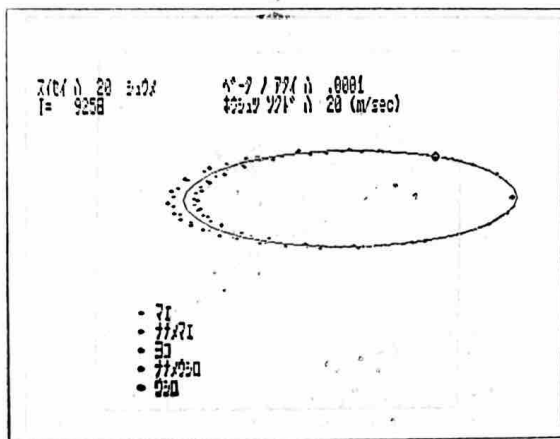


図9 彗星が太陽のまわりを20周まわったときの塵の分布。

おく。

5. ソフト作成上の注意

惑星の個数は2個または3個が適当である。

ケプラーの第2法則の説明には離心率の大きな仮想惑星を用いるのもよい。

【9】 流星群

1. 教育上のねらい

流星物質が母彗星とほぼ同じ軌道に分布し、群流星のもととなることを示し、毎年同じ時期に群流星が出現することを理解させる。

2. 表示されるもの

彗星が太陽近傍を通過するたびに放出された塵が、彗星の前後にフィラメント状に広がり、やがて彗星の軌道全体に塵が分布する様子。（図9；この塵の帯に地球が突入するときに群流星が出現する。塵の帯の軌道も地球の軌道も定まっているので、それらが交差する時期も一定となる。）

3. ユーザーが入力するもの

母彗星の軌道要素。

母彗星から放出される塵の大きさ、塵の放出速度とその方向の選択。

4. ソフトの説明

塵に関するケプラー方程式に相当する方程式を解いてその位置を算出している。

5. ソフト作成上の注意

塵が母彗星の軌道全体に広がるためには母彗星がその軌道を何周もしなければならず、時間がかかる。したがって、たとえば10周目や20周目のときに、それまでに放出された塵の位置を事前に記憶させ、時間の節約をはかるのがよい。

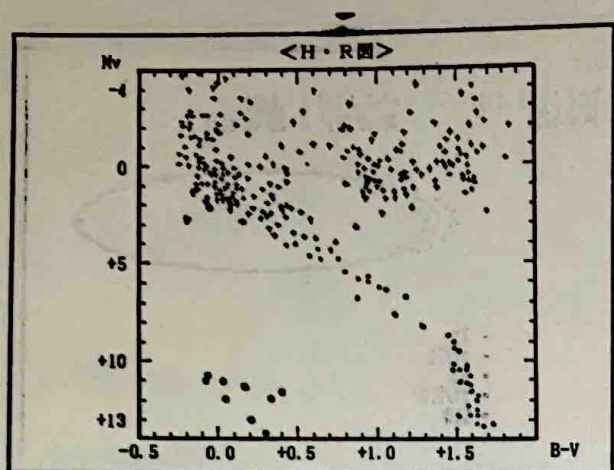


図10 距離22光年内の恒星(●), 白色わい星(○), 星座を形づくる主な恒星(+)についてのHR図。

【10】 H・R図

1. 教育上のねらい

H・R図を, 等半径線や進化曲線とともに示すことにより, H・R図のもつ意味を理解させる。

2. 表示されるもの

H・R図(図10), および, 等半径曲線または進化曲線。

3. ユーザーが入力するもの

等半径曲線を描くか, 進化曲線を描くかの選択。

等半径曲線の場合は出力したい半径。

進化曲線の場合は恒星の質量。

4. ソフトの説明

H・R図とともに, 等半径線や進化曲線を描く。

進化曲線は式で表現しにくい点の座標で与え, 線で結んで表示する。

全天の各星座・恒星に関するデータを事前に入力しておく。

5. ソフト作成上の注意

夜空に見える恒星はほとんど絶対等級が明るい恒星であるので, この目的に適していない。そのため近距離星のデータ利用が必要である。理科年表には15光年以内のデータが, 「宇宙の広さは測れるか」(吉田1985)⁸⁾には22光年以内の恒星のデータがでている。

【11】 星座早見盤

1. 教育上のねらい

任意の年月日・時刻・場所における星座を描くことにより, 季節と星座, また緯度による星座の見え方を学習する。

2. 表示されるもの

指定された時刻・場所における星空が等方位・等角度座標で描かれ, 恒星は等級に応じた大きさで, B-Vに

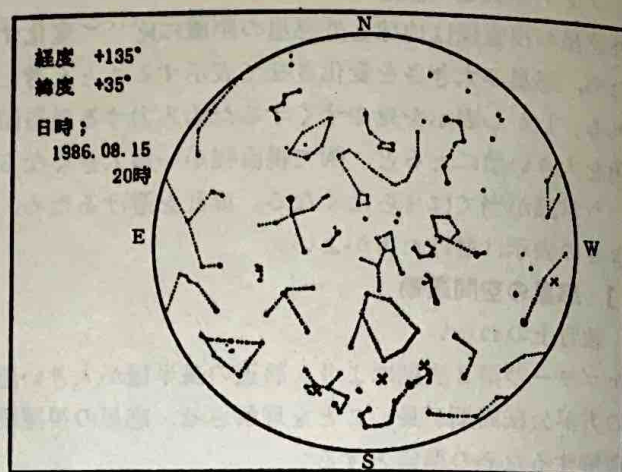


図11 星座早見盤。天体は等方位等高度座標で表され, 惑星は×印で示されている。

より色を分けて描く。各星座内の恒星間は指示により線で結ぶ(図11)。

3. ユーザーが入力するもの

観測地の経度, 緯度, 観測年月日, 時刻。

各星座間の星を結ぶかどうかの選択。

4. ソフトの説明

惑星のデータよりケプラーの方程式を用いて惑星の座標を求める。また, 入力された年月日, 時刻より, その観測地におけるその時刻の恒星時を計算し, これをもとに諸天体を描写する。

星座, 恒星, 惑星のデータを事前に入力しておく。

5. ソフト作成上の注意

[3]で用いた恒星のデータ・ベースをここでも使用する。

【12】 気温の変化

1. 教育上のねらい

季節および時刻による気温の変化から, 気温と太陽高度(または日射量)の関係を理解させる。

2. 表示されるもの

指定した地点の気温のグラフ。

次に, 指定した気象要素(たとえば太陽高度, 日射量)のグラフ(重ねて表示)(図12)。

3. ユーザーが入力するもの

地点。

日変化か年変化かの選択。

日変化の場合は月・日。

気象要素の種類の選択。

4. ソフトの説明

気温と太陽高度, または気温と日射量の, 年変化あるいは日変化のグラフを示す。各地の各季節の気温, 太陽高度, 日射量のデータを事前に入力しておく。

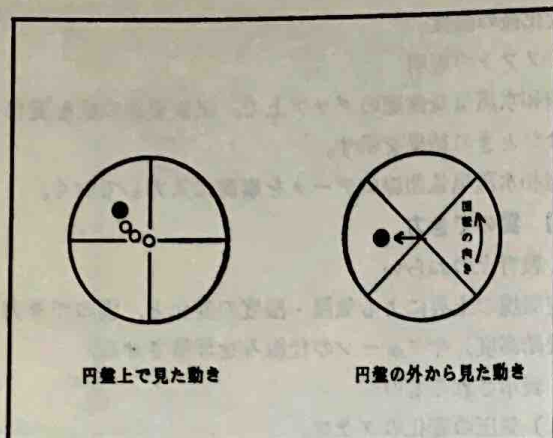


図15 回転円盤上での点の動き。

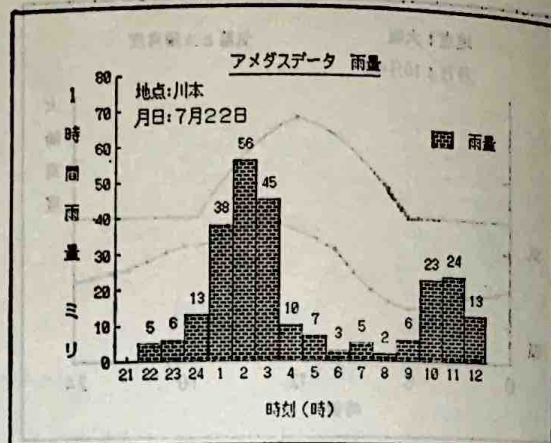


図16 a 一地点での雨量の時間変化。

3. ユーザーが入力するもの

空気塊の温度と湿度。

フェーンのときには、麓（風上側）の気温、湿度と山の高さ。

4. ソフトの説明

空気塊を上昇させたときの、断熱膨張のアニメーションとともに、気象要素の変化を示す。

断熱変化の式またはデータを用意しておく。

【15】 転向力

1. 教育上のねらい

転向力は、北半球では右向きにはたらくこと、および、風速に比例することを理解させる。

2. 表示されるもの

回転円盤上を直進、あるいは回転球面上を大円に沿って運動する点の動きを表示（図15）。

このとき、点の動く速さによる違いを表示。

3. ユーザーが入力するもの

緯度（球面上の場合）。

運動の速さ。

4. ソフトの説明

転向力の説明のための、回転円盤あるいは回転球面上の点の動きのシミュレーション。

【16】 広域気象観測データの活用

1. 教育上のねらい

各地の気象観測データを時間的または地域的に表示して、日本の気象の特徴を理解させる。

2. 表示されるもの

a) 指定された地点の気象要素の時系列データを、数値またはグラフによって表示（図16a）。

b) 指定された日時の各地の気象データを数値またはグラフ（地図）によって表示（図16b）。

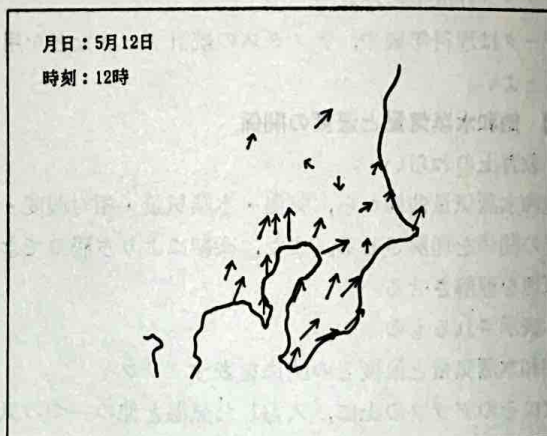


図16 b 指定された時刻における風向風速の地図上への表示。

3. ユーザーが入力するもの

期間と地点または日時と地域。

出力すべき気象要素の選択。

4. ソフトの説明

アメダスなどのデータの、時間および地域の分布を示す。

各地（たとえば、関東地方の観測点すべて）のアメダス・データ（毎時の気温、日照、風向、風速、降水量）を事前に入力しておく。

数値だけの表示は、生徒に作図させる意図のものである。

【17】 気象通報のデータによる天気図の作成

1. 教育上のねらい

等圧線の書き方についての学習を助ける。

2. 表示されるもの

a) データ入力用画面（図17）。

b) 天気図（等圧線図）。

*****日付のデータを入力して下さい*****
 昭和 61 年 07 月 25 日 18 時

*****入力したデータをプリンターに出しますか?*****
 *****〈Y〉または〈N〉を押して下さい。***** y

プリンターをONにして下さい。

*****各地の気圧のデータを下二桁入力して下さい。*****

石垣島	気圧 ? 06	
1006	那覇	気圧 ? 10
1010	南大東島	気圧 ?

図17 ラジオの気象通報のパソコンへの入力。

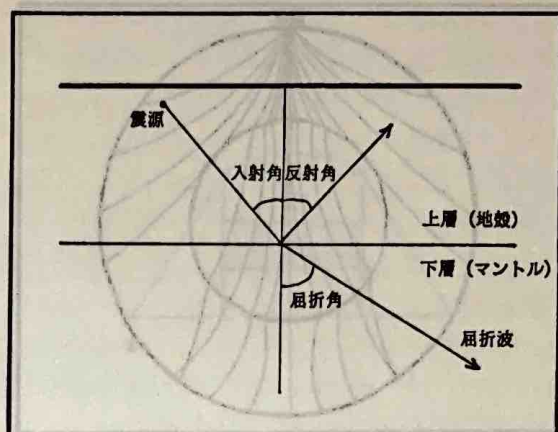


図18a 地震波の反射, 屈折のようす。地震波が上層(地殻)から下層(マントル)に入射したときの反射, 屈折が示される。

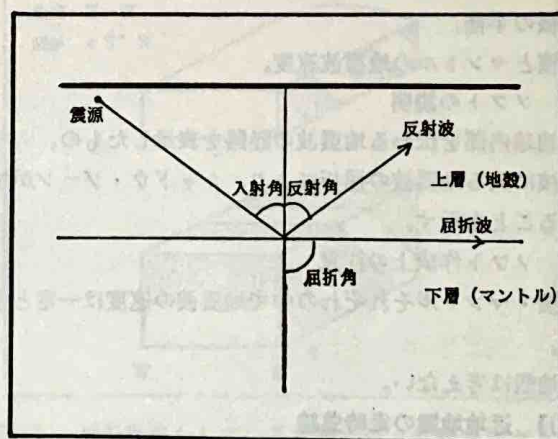


図18b 地震波が境界線を進むようす。入射角が臨界角に等しいとき, 屈折波の境界線上を進むようすが示される。

3. ユーザーが入力するもの

気象通報のデータ, または事前に用意されているデータの選択。

任意の点で予想される追加データ。

4. ソフトの説明

ラジオの気象通報のデータを用いて等圧線図を描く。あらかじめ蓄積しておいた気象通報のデータを利用することも可能とする。

予想データの追加は試行錯誤による作図法習得のためのものである。

5. ソフト作成上の注意

客観解析法(観測点以外の地点のデータの客観的推測の方法)を用意しておく必要がある。

【18】二層構造における地震波の反射・屈折

1. 教育上のねらい

二層構造を伝わる地震波の反射・屈折の様子について理解させる。

2. 表示されるもの

a) 「屈折」を入力した場合は, 二層構造での屈折の様子。入力した入射角と臨界角との大小関係により3種類の図になる(図18a, b)。

b) 「反射」を入力した場合は, 反射する波の様子。

3. ユーザーが入力するもの

上層と下層の地震波速度。

反射か屈折かの選択。

屈折を指示した場合には入射角。

4. ソフトの説明

地殻(上層)とマントル(下層)の二層構造における地震波の反射屈折の様子を示す。

ユーザーは入射角を変えることによって臨界角を見つけることができる。

どの入射角に対しても屈折の法則が成り立つことを示す。

5. ソフト作成上の注意

地震波の種類(P波, S波, 表面波)と層の性質(液体か固体か)との関係についての説明を加えるとよい。

【19】地球内部を伝わる地震波の様子

1. 教育上のねらい

地震波が地球内部を伝わる様子を理解させる。

2. 表示されるもの

核の半径と地震波の速度が指示された後, マントルと核が表示され, つづいて地震波のシミュレーションが表示される(図19)。

シャドウ・ゾーンができた場合, 範囲を明かにする。

3. ユーザーが入力するもの

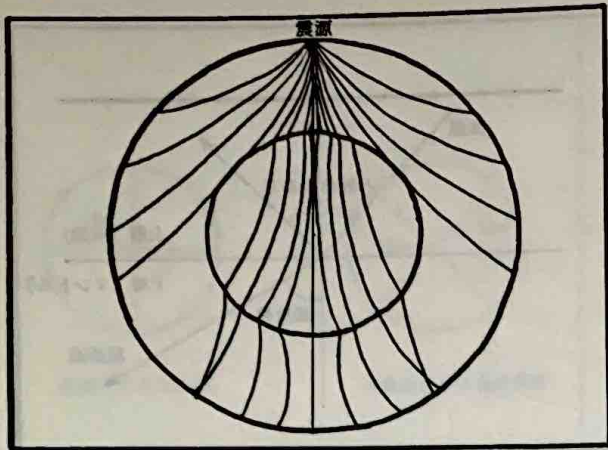


図19 地球内部を伝わる地震波の経路。地震波速度がマントルより核のほうが大きい場合の地震波の伝播経路が示される。

核の半径。

核とマントルの地震波速度。

4. ソフトの説明

地球内部を伝わる地震波の経路を表示したもの。

核に入る地震波の屈折により、シャドウ・ゾーンができることを示す。

5. ソフト作成上の注意

核・マントルそれぞれの中で地震波の速度は一定とする。

地殻は考えない。

【20】 近地地震の走時曲線

1. 教育上のねらい

近地地震の走時曲線から地下構造（P波、S波の速度とモホ面までの深さ）が推定できることを理解させる。

2. 表示されるもの

a) 地震一覧表。

b) 縦軸、横軸と目盛。データに対応するいくつかの点。点を結ぶ直線。コンピュータが計算した地殻とマントルの地震波速度、およびモホ面までの深さ（図20）。

3. ユーザーが入力するもの

地震一覧表から一つの地震を選択。

図の縦軸をP-S時か、P波所要時間か、S波所要時間のいずれかに指定。

図中の点をつなぐ直線の両端を指定（座標またはカーソル）。

4. ソフトの説明

比較的大きな地震の走時曲線からP波またはS波の速度と、モホ面までの深さを求める。

比較的小時間で走時曲線をいくつも表示できる。

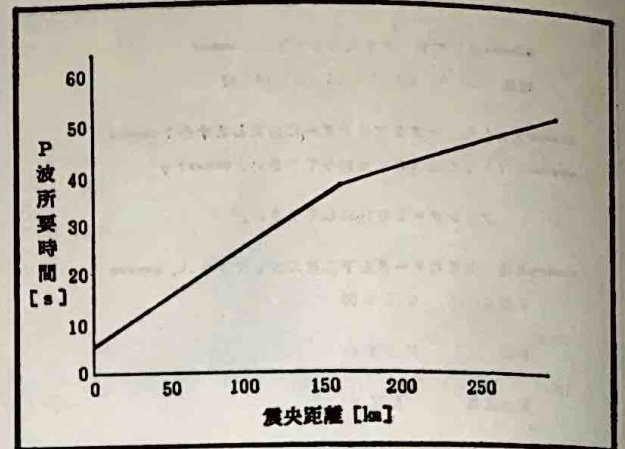


図20 近地地震の走時曲線。近地地震で比較的大きな地震の走時曲線の折れ曲がりから、モホ面までの深さを推定させる。

5. ソフト作成上の注意

地震一覧表には、1961年以降の大地震のデータ（気象庁地震月報）を用いるとよい。

【21】 遠地地震の走時曲線

1. 教育上のねらい

遠地地震の走時曲線から地球内部構造（P波、S波の速度変化の様子）が推定できること、およびシャドウ・ゾーンの存在を理解させる。

2. 表示されるもの

a) 地震一覧表。

b) 縦軸、横軸と目盛。データに対応するいくつかの点。シャドウ・ゾーンの範囲を示す2本の縦線（図21）。

3. ユーザーが入力するもの

地震一覧表から一つの地震を選択。

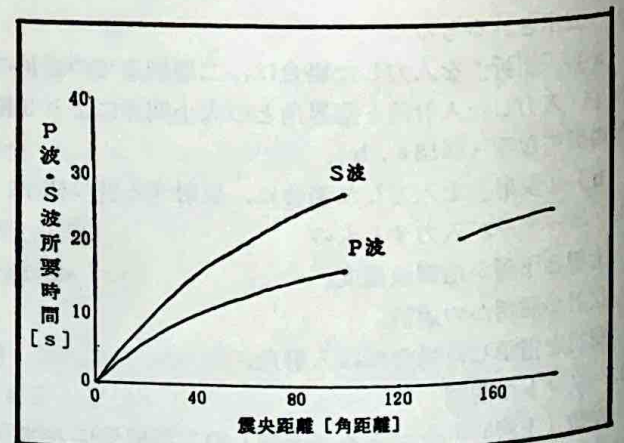


図21 遠地地震のP波、S波の走時曲線。遠地地震の観測データから走時曲線を描き、シャドウ・ゾーンの存在が示される。

図の縦軸をP—S時, P波所要時間, S波所要時間のいずれかに指定。

シャドウ・ゾーンの範囲を指定。

4. ソフトの説明

比較的大きな地震の走時曲線からP波またはS波の速度変化の様子と, シャドウ・ゾーンの範囲を求める。

比較的小時間で走時曲線をいくつも表示できる。

5. ソフト作成上の注意

地震一覧表としては, USCGS のデータを用いるとよい。

比較的大きな浅い地震を用いた方がよい。

横軸は角距離にする。

縦軸は分単位にする。

【22】 地震の震源分布

1. 教育上のねらい

日本付近で起きた地震について, 震源の3次元分布の特徴を理解させる。

2. 表示されるもの

a) 日本付近の地域の一覧表。

b) 震源分布図, 深発地震面図(図22), 震央分布図。

3. ユーザーが入力するもの

地域の選択。

地震分布図の選択。

期間の範囲, マグニチュードの範囲, 深さの範囲の選択。

4. ソフトの説明

日本付近の震源が決定されている地震の空間分布を表示する。

日本付近全体や各地域それぞれの震源分布, 深発地震面, 震央分布を表示する。

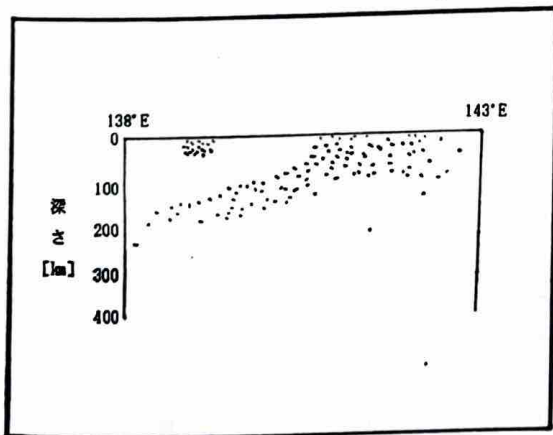


図22 微小地震の震源断面図。微小地震の観測データを用いて, 震源の垂直断面図を描き, 深発地震面の存在が示される。

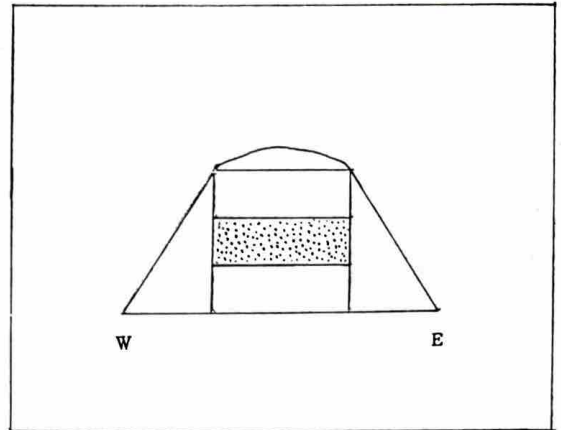


図23a E—Wの方向には水平層が見られる場合の露頭図。

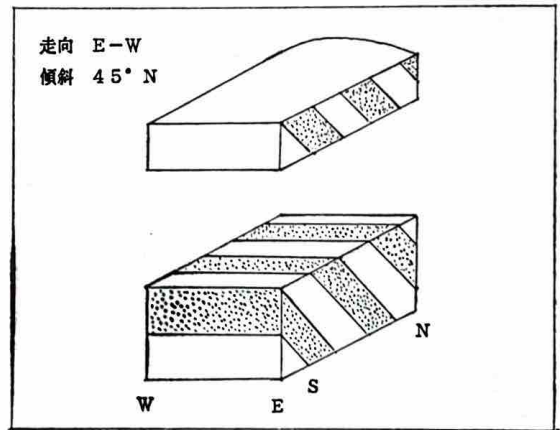


図23b 単斜構造をしている地層の最上部層をはぎとった場合を斜め上部から見た立体図。

地震がたくさん起こるところと, あまり起こらないところ, また, 大きな地震が頻発するところと比較的小さな地震だけが起こるところが示される。

5. ソフト作成上の注意

地震のデータは1961年以降の気象庁地震月報, または微小地震観測網のデータを用いるとよい。

【23】 地層の広がり

1. 教育上のねらい

地層は, いろいろな厚さで積み重なっており, また, 四方に大きく広がっていることを理解させる。

2. 表示されるもの

a) 地層の断面図(露頭図)(図23a)。

b) 入力された地層の傾斜角に対応する地層の立体図, および露頭の上層と中層の境を通る水平面で上下に分離した立体図(図23b)。

3. ユーザーが入力するもの

地層の傾斜角。

4. ソフトの説明

初めに露頭図を示し、次に、入力した傾斜角に対応する、斜め上部から見た立体図を示す。

5. ソフト作成上の注意

地層は色で区別する。

地層の立体図は走向線に対し 90° の方向に切る。

【24】断層を伴う造構運動

1. 教育上のねらい

地殻に働く力によって、その一部にひずみが生じて割れ目ができたとき、断層面の両側の相対的な移動の仕方（正断層、逆断層、横ずれ断層）を理解させる。

2. 表示されるもの

水平移動距離と落差、または走向移動距離の入力に対して、作られる断層の立体図を示す（図24）。

3. ユーザーが入力するもの

水平移動距離と落差（符号つき）。または、走向移動距離。

4. ソフトの説明

初めに地殻のブロックを図示し、データで示した移動に応じてできるもの（立体図）を次に示す。等しい移動速度による変化が繰り返される場合も示す。

斜め上部から見た正断層、逆断層、横ずれ断層の立体図の作図。

【25】地質図

1. 教育上のねらい

地質図の基本的な見方を理解させ、地質図から立体的な地質構造を把握させる。

2. 表示されるもの

初めに、無作為に選ばれた地質図（等高線と地層境界線）を示す。

入力された地層境界面の傾斜角が正しくないときは、

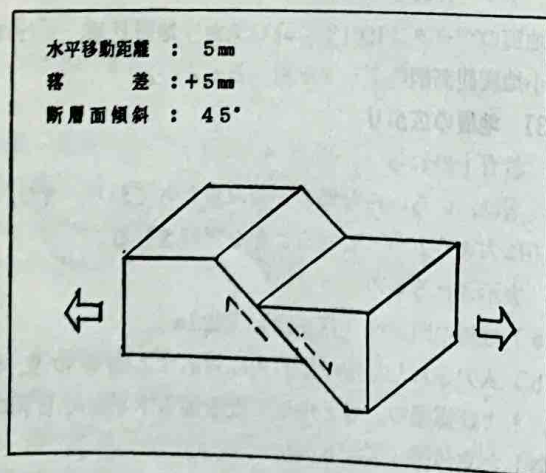


図24 正断層を斜め上部から見た立体図。

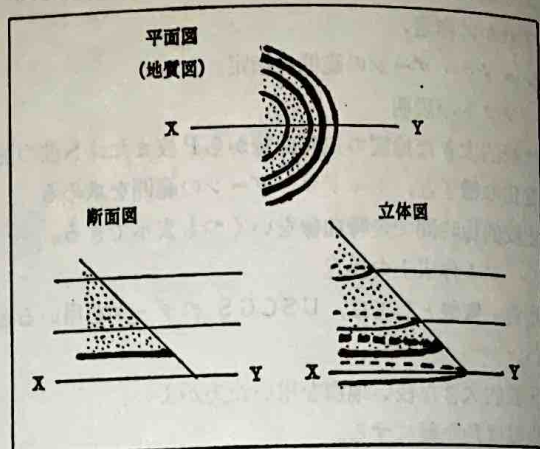


図25 地層境界面が水平な平面になる場合の地質構造。

それに対応する地質図を並べて示す。正しいときは地質構造の断面図（地質断面図）と地質構造の立体図を示す（図25）。

3. ユーザーが入力するもの

呈示された地質図に対して予想される地層境界面の傾斜角。予想が正しくないときは再度入力する。

4. ソフトの説明

最初に呈示する地質図は多数用意し、その中の一つを無作為に選んで示す。

傾斜角を変更してやり直すことにより、正解に近づくことができるように配慮する。

5. ソフト作成上の注意

呈示する地質図は、地層境界面が、水平、鉛直、傾斜の各場合を用意する。傾斜の場合には、地層の傾斜角が地形の傾斜角より大きい場合、小さい場合、また地形の傾斜方向と反対方向の場合のすべてを含むようにする。

4. コンピュータ利用上の問題点

前節で述べた仕様書を例に、実際にコンピュータを利用する上での問題点について、いくつか指摘しておきたい。

(1) データの入力について

入力するデータの量が少なく、計算を主とするソフトウェア（上記の例の多くはこの種のものである）は、プログラム・リストの形で提供された場合でも、教育現場ですぐ使用することができる。また、データの量がや多くても、一度入力してしまえば恒常的に使用できるもの（〔10〕、〔11〕、〔22〕）は、入力の手数は一時的なものであり、比較的容易に取入れることができる。しかし、データの量が多量でしかも逐次追加差替えが求められるもの（〔12〕、〔16〕）は、入力データの編集を別に行う体

制がないと活用できない。多量データの編集を行う大型コンピュータと連携するシステムなど、何らかのサービス態勢が求められる。

(2) “動的”教材としての活用

印刷教材,あるいはスライド, OHP, ビデオ教材では, あらかじめ指定されたいくつかの典型を表示するのにとどまるのに対し, コンピュータを利用した教材は, かなりの自由度でユーザーが任意に条件を指定して表示させることができる。たとえば, 天文教材において, 授業当日の日付を入力したり, 学校の緯度, 経度を入力したりすることにより, 身近な教材として利用が可能となる([2], [5], [11])。また, 地質教材において, 走向, 傾斜, 切断面を任意に指定することにより, 野外の実例の理解などに応用することも可能であろう([23], [24], [25])。いわば, 従来型の教材が“静的”教材とするなら, コンピュータ教材は“動的”教材である。“動的”というのは, 必ずしも「動画」になっていることを意味しない。ここでは, 思考・理解の“動的”性格を重視する必要がある。

ユーザーが, コンピュータ教材の“動的”性格を理解しないで, 従来どおりのいくつかの典型例を表示することのみにその利用がとどまるならば, コンピュータ教材の真価が発揮されない。ソフトウェア作成者も, この点に十分配慮する必要がある。

気象教材においても, リアルタイム・データをオンラインにつなぐことができれば, コンピュータ教材の利用価値は飛躍的に高まる。実用化には, データ通信サービスの拡充にまたなければならないものが多いが, 差当り, 「ひまわり」編集画像については早期に開発可能であろう。

(3) 教材の商品化について

コンピュータ教材の普及のためには, これが商品化され, 安価で入手できるようにする必要がある。差当っては利用度の高いソフトウェアが市販されることになる

う。さらにコンピュータ利用の有効性を高めるには, 次のようなものが求められる。

a 基本的データ集 たとえば「理科年表」にでているデータをおさめたフロッピー・ディスク

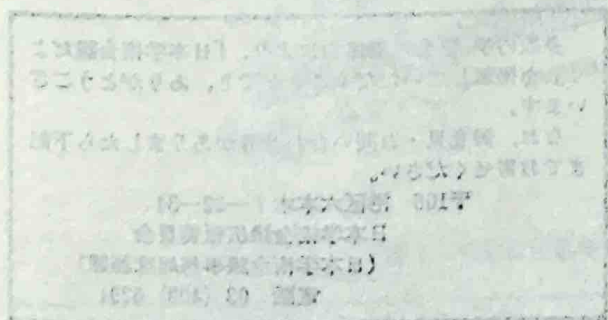
b 大量データの編集サービス たとえば気象庁アメダス・データ, 気象庁地震月報などの編集。

5. 結語

コンピュータによって初めて可能になる価値の高い教材は現在の所まだあまり多くは開発されていない。とくにそれらを用いた教育実践は少なく, ようやくクラブ活動などでいくつかの実践が試みられ始めた段階である。本論文で述べたテーマにしても, その教育効果についてはまだまだ検討を要することが多い。それは今後引きつづいて研究されるべき課題であろう。

参 考 文 献

- 1) 地人書館編集部編(1984): パソコン天文教室, 326 pp, 地人書館
- 2) 中野主一(1984): マイコンが解く天体の謎, 230 pp, 誠文堂新光社
- 3) 弘原海清・塩野清治・升本真二・秋元 宏(1986): BASIC による天文, 182 pp, 共立出版
- 4) 産業能率大学・教育工学研究センター編(1985): 教育はコンピュータによってどう変わるか「CAIのすべて」, 185 pp, 産業能率大学出版部
- 5) 芝茂雄監修(1984): 来るべき教育に向けて「授業に生かすパソコン講座」, 279 pp, 東京書籍
- 6) 根岸潔(1986): パソコンの天文教育への応用, 地学教育 39, 133-140
- 7) Hoffleit, D. 1982, The Bright Star Catalogue, Yale Univ. Obs., Ndw Heven
- 8) 吉田正太郎(1985): 宇宙の広さは測れるか, 370 pp, 地人書館



昭和62年度共同主催国際会議

我が国の多数の科学者が世界各国を代表する関係科学者と接し、最近の研究情報を交換し、我が国の科学の向上発達を図り、行政、産業及び国民生活に科学を反映浸透させることを目的として、昭和28年以降毎年おおむね4件の学術関係国際会議を学・協会と共同主催している。近年、国内外において日本開催の要請が強く、また、日本開催国際会議は高い評価を得ている。昭和62年度は次の4国際会議を開催する。

第6回ケムロン世界会議

開催期日 昭和62年5月17日～22日
開催場所 東京都（都市センターホール）
参加者数 国外 300人、国内 600人、計 900人
[36か国]
共催団体 ①日本化学会

※ この会議は、産業、経済の発展と密接な関係を持つ材料問題と材料、宇宙開発の将来計画と材料、未来のコンピュータと材料等について研究発表と討論を行い、材料工学の発展を図ることを目的としている。

第18回低温物理学国際会議

開催期日 昭和62年8月19日～26日
開催場所 京都市（国立京都国際会館）
参加者数 国外 600人、国内 750人、計 1350人
[38か国]

共催団体 ①日本物理学会、②応用物理学会

※ この会議は、量子液体、量子固体、超伝導、固体の低温物性、低温技術及び応用等を主要題目とし、研究発表と討論を行い、低温物理学の発展を図ることを目的としている。

法哲学・社会哲学国際学会連合第13回世界会議

開催期日 昭和62年8月20日～26日
開催場所 神戸市（神戸国際会議場）
参加者数 国外 150人、国内 300人、計 450人
[22か国]

共催団体 日本法哲学会

※ この会議は、法、文化、科学技術—異文化間の相互理解を主要題目とし、科学技術の時代における法と倫理、現代法哲学・現代法社会哲学の基本問題、東西法文化の比較について研究発表と討論を行い、法哲学・社会哲学の発展を図ることを目的としている。

第6回国際会計教育会議

開催期日 昭和62年10月7日～10日
開催場所 京都市（国立京都国際会館）
参加者数 国外 250人、国内 400人、計 650人
[56か国]

共催団体 日本会計研究学会、日本経済学会連合

※ この会議は、国際理解のための会計教育、会計研究を主要題目とし、研究発表と討論を行い、会計研究の発展を図ることを目的としている。

地域の研究推進特別委員会

日本学術会議は、昨年10月の第101回総会において、「臨時（特別）委員会の設置について（申し合せ）」の一部を改正し、新たに「地域の研究推進特別委員会」を設置することとした。

〔目的〕

基礎的研究を十分に発展させるためには、研究基盤が広く整備され、各地で特色をもった研究が行われて、研究者

の交流、人事の流動なども活発に行われることが必要である。

地域における学術の振興のための学術体制については、その必要性に応じていろいろな方策が考えられているが、当面、地域に個々の大学、研究機関及び産業界の研究者等に広く開かれた共同利用の総合的、学際的研究機関を設置するのが最も实际的で、かつ有効な方策であろうと思われる。このような研究機関は、地域の研究に関する中枢の機能も果たすべきである。

学術研究動向に関するアンケート調査 についてお願い

日本学術会議第3常置委員会では、第13期における活動の一環として学術研究動向の現状分析とその展望を行い、今後の学術研究の発展に寄与するために「学術研究動向に関する白書（仮称）」の作成を主要目標としています。

この白書作成については、第99回総会（昭和60年10月）で決定した第13期活動計画において「学術研究の動向について総合的分析を加え、その長期的な研究計画を総合的レビューのためのいわゆる『学術白書』の作成の可能性を検討する」と述べられており、次の第100回総会（昭和61年4月）において、この白書を作成することが了解されました。これらの総会の決定に基づき、白書の具体的内容、作成手続等について検討を重ねてきた第3常置委員会では、白書作成のための資料を得る目的で、本会議の全会員・研究連絡委員会委員および学術研究団体等に対する学術研究動向に関するアンケート調査を実施することにしました。

今回作成予定の白書は、人文・社会及び自然科学の全学問分野の現状分析と動向的確な把握、問題点の解明等を行うことを目指していますが、これらのことを適切に行うためには、全会員の英知の結集等が不可欠なこととは言ってもありませんが、更にそれに加えて、現に日本学術会議の存在の基盤を成している全学問領域にわたる約830の学術研究団体及び各専門の学問領域や研究課題ごとに設置された180の研究連絡委員会（委員数2370人）の御協力、御支援が是非とも必要であると考えております。

以上のことを踏まえて、アンケート調査の具体的な手順としては、現在、全会員・研究連絡委員会委員にアンケート調査票を発送済みであり、昭和62年2月28日を締切期日として回答願うこととしております。

また、学術研究団体等に対するアンケート調査は、3月上旬に依頼することにし、回答締切は4月末を予定しております。

白書の内容は、各団体等の研究計画等を考える上で種々活用していただけたことと思いますので、アンケート調査票がお手許に届きました学術研究団体等におかれましては、年度末の御多用の折、御面倒をおかけしますが、御協力のほどよろしくお願いいたします。

多数の学・協会の御協力により、「日本学術会議だより」に掲載していただくことができ、ありがとうございます。

なお、御意見・お問い合わせ等がありましたら下記までお寄せください。

〒106 港区六本木7-22-34

日本学術会議広報委員会

（日本学術会議事務局庶務課）

電話 03 (403) 6291

地震波 (P 波・S 波) のモデル実験器

胎中 智也*・小林 学**

目的

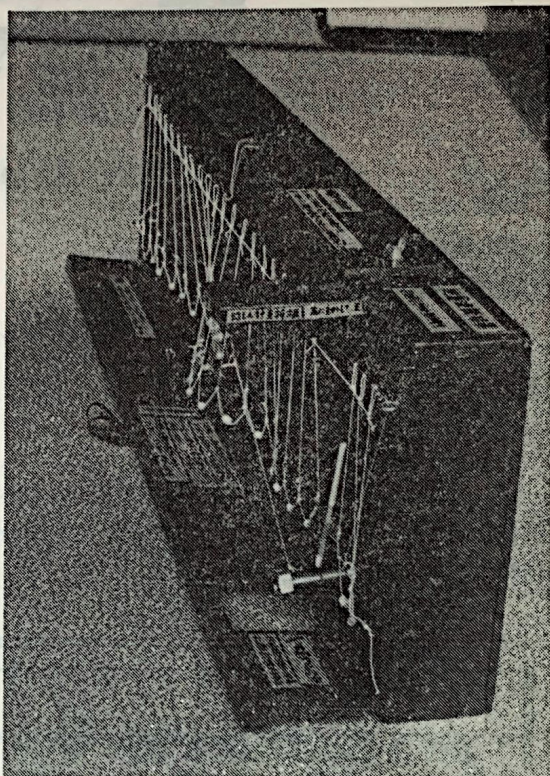
1. 地震波には、P波とS波があるが、その速度は数km/秒という速いものであるから、これらの波動の特徴を実験で見せるには、モデル実験しかない。

2. 市販の波動実験用ばねを使って、縦波や横波のモデルを表すことができるが、ばねで表した縦波と横波では進む速さが同じなので、P波とS波の速さのちがいを表すことはできなく、従って、地震波のモデルとしては不適当である (図1)。

3. そこで、P波とS波のちがいを演示できるモデル実験器が必要と思った。

振動体の向こうの端を左から右に押してから1.5秒後の写真である。この時、横波と共に縦波も発生するが、縦波は速く伝わるため、現在地震計の指針を進行方向に振らしている。そして横波は、遅く伝わるため、現在半分しか進んでいない。振れの方法は進行方向と直角であることがよく分かる。

*時間的にゆっくりしているので、自分一人で写真のシャッターが切れる。



* 地震波 (P 波, S 波) のモデル実験器

概要

1. 本器の構造の概要

本器は、振動体、振動体を支持するための部分、簡易地震計、振動を止める装置 (ストッパー) からなる。

振動体は、ゴムカタン糸 (直径1mmのゴムひも) と釣りの1号丸おもりとでつくる。おもりとおもりの間を別のゴムカタン糸でつるして振動が伝わりやすくしてあ

る。振動体の末端の地震計は、P波やS波の到着を知るためのもので、指針の振れで波の揺れる方向や大きさが分かるが、記録装置はつけていない。実験毎にストッパーを起こして振動体の振動をストップさせる (図2)。

2. 本器の性能

(1) 縦波の速さ……………約70cm/1.5秒

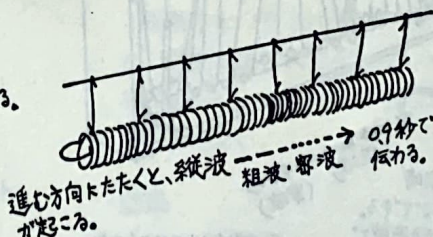
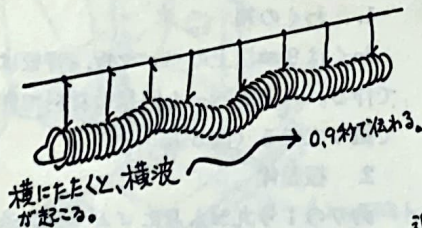


図1：市販の波動実験用ばねによる横波と縦波

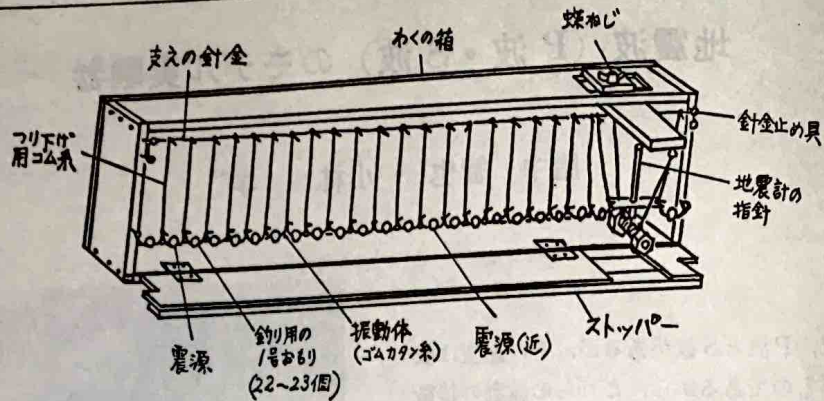


図2：本 器 の 全 図

(2) 横波の速さ………70cm/約3.0秒

(3) 初期微動継続時間…約1.5秒

注：(3)の時間は震源を近くにすると短くなる。

学習指導への利用例（使用方法）

1. 縦波と横波の振れる方向のちがい

(1) 縦波：震源のおもりを左から手で軽くたたいて縦波を起こし、その伝わる様子（粗密波）や地震計の指針の振れる方向を見る（図3）。

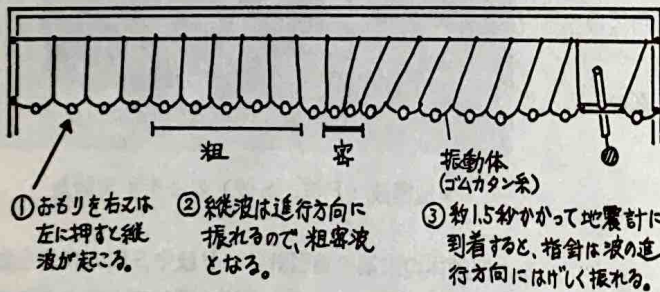


図3：縦 波 の 伝 わ り 方

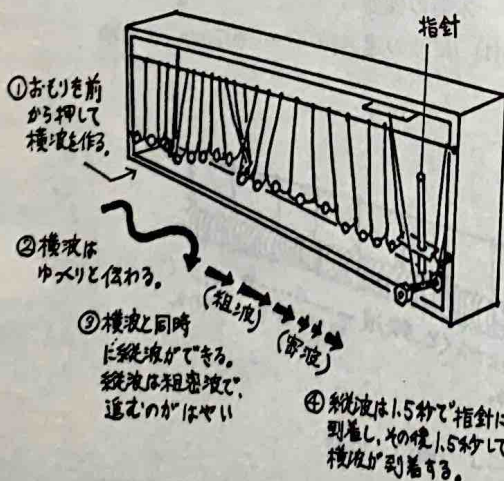


図4：横波の伝わり方（同時に縦波も生じる）

(2) 横波：震源のおもりを前方から手で軽くたたいて横波を起こし、その伝わる様子や地震計の指針の振れる方向を見る（図4）。

2. 縦波と横波の進む速さのちがい

(1) ストップウォッチで測ると分かる。

(2) 口で1. 2. 3. 4. 5 と数を呼称すると、進む速さが波によってちがうことが分かる。

* 縦波：1 と数えておもりをたたく→2→3のときに指針が振れる。

* 横波 1 と数えておもりをたたく→2→3のときに指針が縦に振れて→4→5のときに指針が横に振れる。（横波は縦波の倍の時間必要）

3. 初期微動継続時間と震源の遠近の差

震源の位置を（近）にすると、初期微動の継続時間が短くなる。ストップウォッチで測って比べるか、口で数を呼称すると分かる。

と分かる。

4. 地震計の構造の原理の説明を行う。

製作方法

1. わくの箱

わくは9mm以上のベニヤ板、背板は5.5mmのベニヤ板で作る。ストッパーも同様の材料で作る。釘又は木ねじで組み立てる（図5）。

2. 振動体

釣りの1号丸おもりにゴムカタン糸を通し、おもりとおもりの間に輪を結び、おもりが移動ないようにマッチの軸を穴に詰める。輪と針金の間を別のゴムカタン糸で結ぶ。右から2番目にはアルミ板を入れる（図6）。

3. 簡易地震計

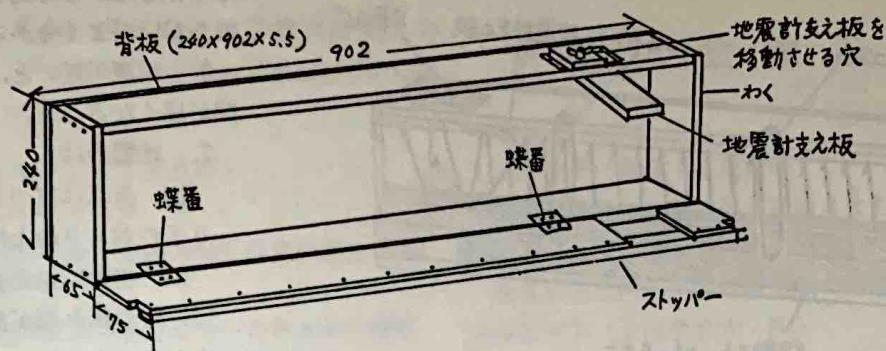


図5：わくの箱の寸法（単位：mm）

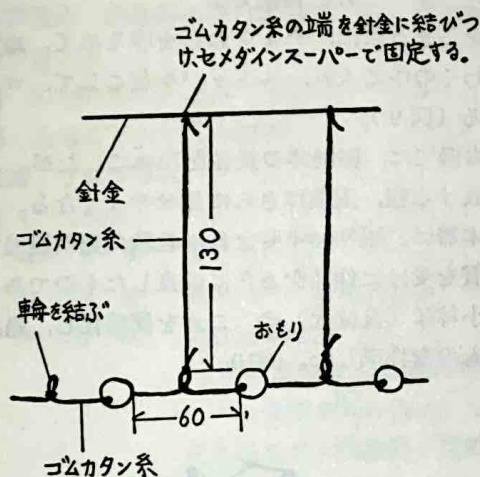


図6：振動体の寸法

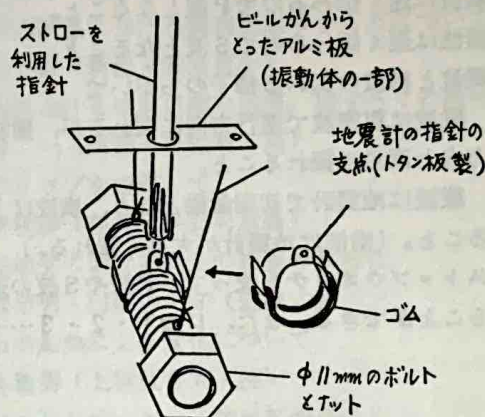


図8：地震計の指針の取り付け部

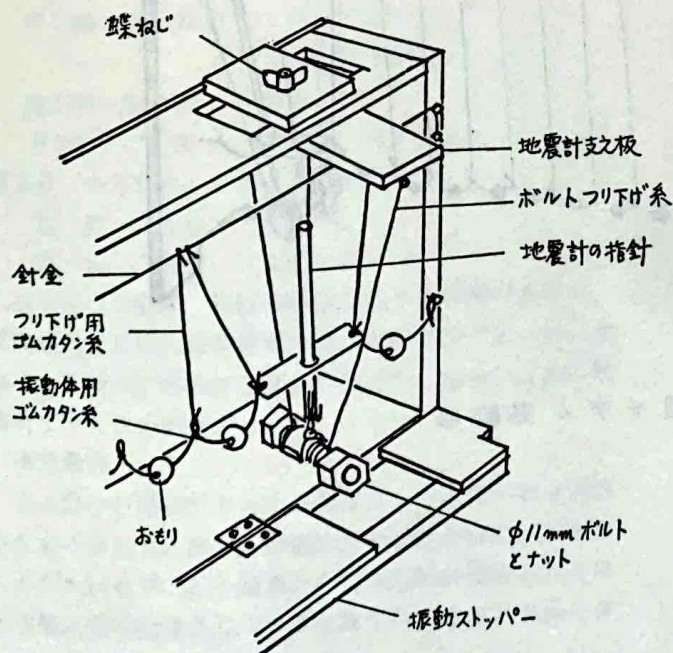


図7：地震計付近見取図

φ11mm位のボルト・ナットをベースに、トタン板で支点を作り、ゴムでボルトにとめる。支点の小穴に細い針金をはめ両端をW型に折り曲げ、牛乳のストローに差し込む。ボルトは、地震計支え板に糸でつり下げる（図7、図8）。

4. 針金, ゴムカタン糸

針金もゴムカタン糸も断面の直径は約1mmである。ゴムカタン糸は小間物店で売っている。(100円位)

振動体をつり下げるゴムカタン糸を短くすると、縦波の速さは変化しないが、横波は遅くなる。しかし、振動が伝わるのに減衰が著しくなるのでよくない。

効果

本器を使ってモデル実験をすると、次の事項が中学生や高校生によく理解できる。

1. 地震波には、縦波と横波があること。

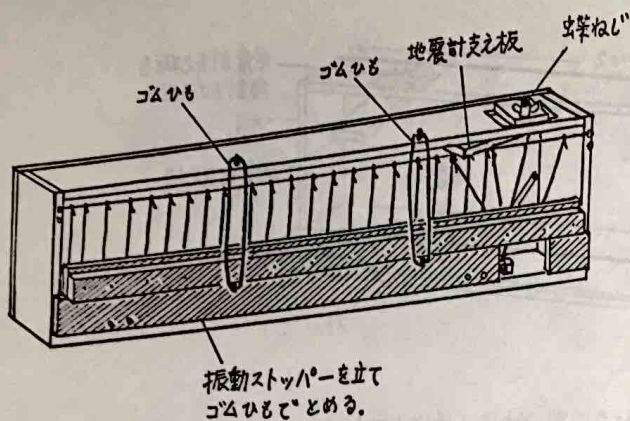


図9：格納した本器

2. 縦波は速く伝わるのでP波となること。
3. 横波は遅く伝わるのでS波となること。
4. 縦波と横波の伝わる様子のちがいで
 - (1) 縦波は粗密波で進行方向に振れるが、横波は、進行方向と直角に振れること。
 - (2) 縦波は地震計で初期微動となり、横波は主要動となること。(横波は地震計が大きく振れる。)
5. ストップウォッチを使って、P波やS波の速さを測定することができる。また、口で1・2・3……と数

を呼称しながら時間を測っても波の速さのちがいがよく分かる。

6. 震源が近いと、初期微動の継続時間が短くなること。

7. 地震計は

- (1) 支点は宙づりした周期の長い振り子のおもりの上にあること。
- (2) 指針に振動を伝える点は力点で、その振れ幅が針先の作用点に拡大されること。

補遺事項

1. 格納方法

本器をしまうには、チョウねじをゆるめて、地震計支え板をわくの中に入れ、ストッパを起こして、ゴムひもでとめる(図9)。

2. 本器では、振動体の長さを70cmにしたが、この長さは延長する程、実験はさらに見せやすくなる。

3. 本器は、昭和60年度全日本教職員発明展で文部大臣奨励賞を受けた作品をさらに改良したものである。

4. 小林学(筑波大)は、これを簡略化し、箱に収納しないものを作成した。図10

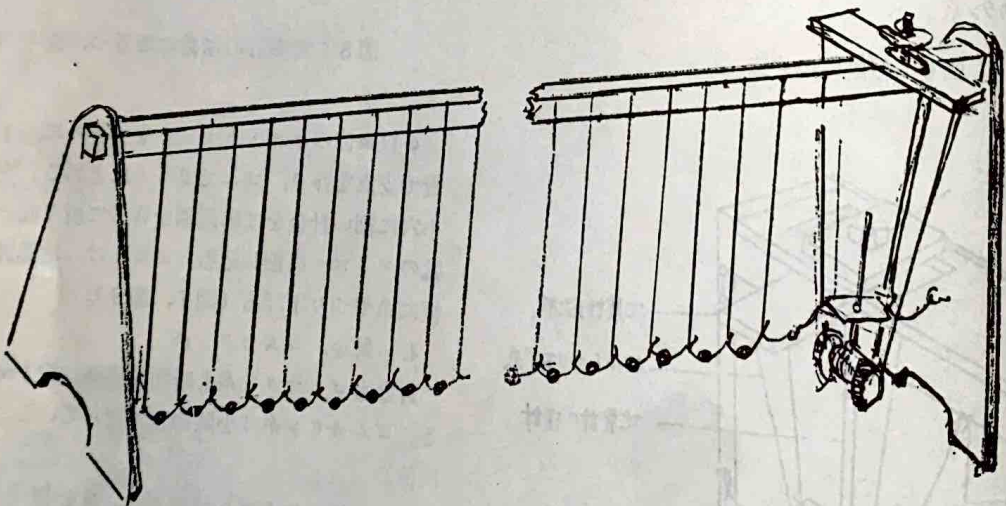


図10 簡易型モデル実験器

昭和61年度全国地学教育研究大会
日本地学教育学会第40回全国大会

新潟大会報告

大会主題 「地域を活かした地学教育」

——雪と地学教育——

主催 日本地学教育学会 新潟県地学教育研究会 上
越科学技術教育研究会

後援 文部省 全国連合小学校長会 全日本中学校長
会 全国高等学校長協会 日本私立中学高等学校連合
会 財団法人日本教育研究連合会 日本理科教育協会
新潟県教育委員会 上越市教育委員会 新潟県小学校
教育研究会 新潟県中学校教育研究会 新潟県高等学
校教育研究会

日程 昭和61年7月29日(火)～8月1日(金)

会場 上越教育大学(上越市)

大会日程・プログラム

第1日(7月29日)

- 9:00～9:30 受付
9:30～10:00 日本地学教育学会総会
10:00～11:00 大会記念講演
「化石に見られる生活様式の進化」
——貝類化石を例として——
前上越教育大学教授 菅野三郎
11:00～12:00 研究発表(2会場)
12:00～13:00 昼食
12:00～15:00 研究発表(2会場)
15:00～17:30 シンポジウム
「雪と地学教育」

18:00～20:00 懇親会

9:30～17:00 ポスター セッション

第2日(7月30日)～第4日(8月1日)

巡検 A班 (日帰り)

巡検 B班 (2泊3日)

本年度の大会は、日程は例年の通り4日間であるが、
研究発表など室内での研究大会は1日だけであった。そ
れでも合計165名の参加者をむかえて、盛会のうちに無
事終了することができた。

研究発表

次の21件の発表があった。都合により発表が取り消さ
れたものがあり、多少、発表時間や質疑の時間がふえた
にもかかわらず、どの発表とも質疑応答が制限されるほ
ど活発な発表会で多くの成果を得て終了することができ
た。

第1会場

①水野敏明(新潟・長岡東中)

上越市西部の更新統居多層産貝化石群の群集解析

②唐沢 茂(長野・長野市博物館)

長野県上水内郡戸隠村柵地域の鮮新統柵層の堆積環境

③長沼幸男(上越教育大・院)

少年自然の家における地学野外実習(その2)

④西村彰洋(兵庫教育大・院)・佐藤文男(兵庫教育大)

光電測光装置の改良と食連星の光電測光観測

⑤遠西昭寿(愛知教育大)・大橋克雄(愛知・稲永小)

岩石の観察における観察視点の与え方について

⑥白井英雄(新潟・五泉東小)

新潟における地域自然の活用、地すべりの教材化

⑦細谷 一(新潟・県立高田高)

地学クラブを指導して

⑧安野敏勝(福井・県立羽水高)

高校地学における郷土の地質の教材化

⑨小森信男・円城寺 守(筑波大)

岩石の加熱による変化について

⑩石野繁男(上越教育大・院)

I CAPを用いたケイ酸塩鉱物の分析

⑪藤井優子(上越教育大・院)

新潟県新井市平丸地域に分布する第三系の粘土鉱物学
的研究

質疑要約

②について、時代について明確に示されていないので
はとの質問があり、鮮新世と考えられる旨返答があ
った。

③について、研修の場所が記載されている1/5万地形図
幅名の質問があり、糸沢図幅との返答があった。

④について、食に入る時と出る時とで非対称となる理
由の質問があり、ガスの形成による旨返答があった

⑤について、被験者の学年を低学年にしなかった理由
の質問があり、時間が足りなかった旨返答があっ
た。3種の火成岩しか使用しなかった理由の質問が
あり、多数の岩石を同時に質問するのは被験者にと
って困難であることと、この3種で色・組織・鉱物
の相違等の観測には充分である旨返答があった。

⑨について、数時間程度の加熱実験によって変成岩が
生成される様な誤解を与える可能性の指摘があり、
教材化に関しては今後さらに検討する旨返答があっ
た。

第2会場

①吉岡亮衛(筑波大・院)

日本の「地学」と米国の「Earth Science」の比較
——ことばのもつ意味の違い——

②佐藤 努・渡辺 隆(上越教育大)

続成作用を示すイライト/モンモリロナイト混合層鉱物——新潟県能生町能生川流域に分布する第三系の例

③中村由希・大場孝信(上越教育大)

新潟県灰川層常楽寺(Zr タフ) 火山灰層のカミングトン閃石について

④高木敏夫(福島・県立いわき養護学校)

最近の新聞の気象記事におもう——教材として利用する観点から

⑤間々田和彦(筑波大付属盲学校)

小麦粉を使った雨粒の観察

⑥大鹿清司(埼玉・大宮市桜木中)

窓霜ができることとガラス表面との関係

⑦浅野浅香(大阪教育大付高)

アイスクリームストッカーを利用した気象教材の開発と雪の教材としての多面性について

⑧早川和夫(北海学園大・工)

北海道の除雪

⑨大森茂雄(神奈川・川崎市中野島中)

神奈川県における積雪分布

⑩中川清隆・藤原正伸(上越教育大)

昭和61年1月の最大日降雪量出現時の新潟県上越地域の降雪量分布の解析

質疑要約

②について、地すべり地域と粘土鉱物の関係が質問され、地すべりはモンモリロナイトの多い所で発生しやすい旨返答があった。続成作用と長石の関係について質問があり、検討中であるが、続成変質を受けなければ長石の変質はない旨見解が示された。

③について、火山灰の定義が質問され、火山ガラスの有無による旨返答があった。

⑦について、撮影方法に関して質問があり、底の栓をぬく、平行光線を出す、底面にミラーを置く等の返答があった。

大会記念講演

化石に見られる生活様式の進化——貝類化石を例として—— 30余年にわたって、日本・アメリカ・東南アジアなどの新生代貝化石の研究された菅野教授の講演は、ホタテガイやピカリアを例として、それぞれの種の形態や生活様式が時代とともに変化していくという内容であった。化石にはなしかけ、化石にはなしをさせる、先生

の学問研究への熱意の一端をうかがわせる講演で、後進者に研究することの重要性を示された。

ポスターセッション

本年度からはじめられたものであるが、次の3件の発表があった。

①田口聡史(埼玉・松伏高)・石井 醇(東京学大)

地域の自然を生かした地学の指導例

②遠井 敦(埼玉・八潮高)・本間久英(東京学大)

鉱物の系統図について——特に本邦産マンガン鉱物について

③岩崎 泉(愛知・盲学校)・加藤圭司・田中義洋・片

柳文男・菱田清和・小川政之・榎原雄太郎(東京学大)
流れる水のはたらき——河から海、地層へ——

シンポジウム

パネリスト

藤田至則(新潟大・積雪地域災害研究センター)

地形地質からみた雪害問題、利雪・克雪

斉木昭治(高田測候所長)

上越地方の大雪、気象状況

村松謙生(農水省北陸農業試験場)

融雪に作用する熱、雪はどうしてとけるか

以上、専門家の立場からそれぞれお話をいただき、続いて下記の方々による「雪と教育、雪国において雪をどう授業に生かしていくか」、小・中・高校での多くの事例が紹介された。

浅間一成(上越・直江津南小)

小山 彰(中頸・柿崎小)

渡辺吉和(上越・大手町小)

高沢誠一(新井・頸南地区理科教育センター)

木村 広(中頸・中郷中)

濁川明男(上越教育大付中)

細谷 一(県立高田高)

長谷川正(県立直江津高)

金田光夫(新井・新井小)

司会 中川清隆(上越教育大)

内容的には実に豊富な発表ばかりで、参加者に多大な感銘を与えた。総合討論やまとめをする時間がなくなってしまったので、各自がそれぞれまとめを行って、今後の教育に役立ててほしいということで終った。

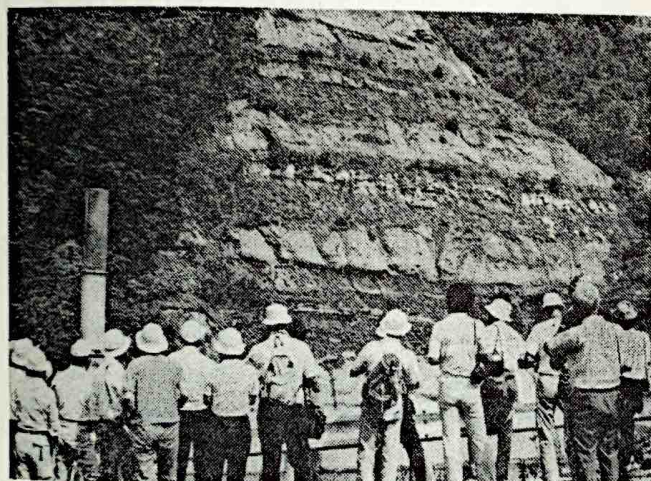
巡検

A班(2泊3日)妙高火山の地質、戸隠地方の地形・地質・化石

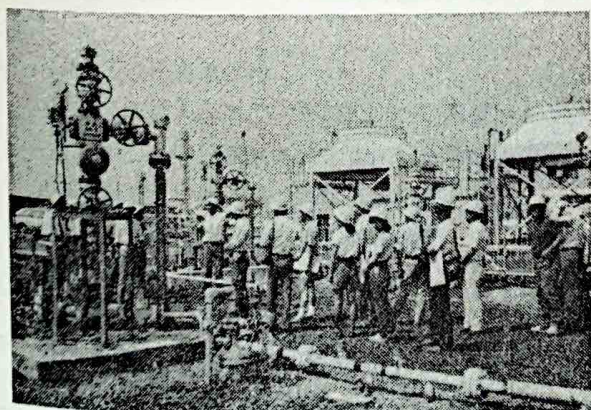
妙高火山の案内者：渡辺 隆(上越教育大学)、早津賢二(群馬大学・非常勤講師) 大場孝信(上越教育大学)、参加者37名。



A班 野尻湖博物館



A班 奥裾花地域での地層の見学



B班 東柏崎ガス田中直プラント

7月30日 午前8時05分, 直江津駅前を出発し, 高田・新井を通り妙高火山に向かう。妙高火山山麓の松ヶ峰(龍峰縄文遺跡), 惣滝(新第三系基盤, 外輪山溶岩, 岩頸, 大倉谷火山角れき堆積物, 燕溶岩の関係), 大田切川火砕流(火山豆石), 苗名滝(関川上流), 池の平ビクターセンター(妙高の自然博物館), 野尻湖博物館を

見学して, 午後4時40分, 宿舎(池の平白樺荘)着。野尻湖博物館では, 中村由克氏の説明を受け, 大変おもしろかった。

戸隠地方の案内者: 天野和孝(上越教育大学), 中川政幸(戸隠村郷土資料館), 長沼幸男(上越教育大学), 参加者36名。

7月31日 午前9時, 白樺荘を出発し, 信濃町から, 戸隠神社を経て, 戸隠地域に向かう。下木(柵, 猿丸累層および川下凝灰岩層の観察), 戸隠村郷土資料館(猿丸層産ステゴドン象の化石, 柵層産貝化石など見学), 荒倉山キャンプ場長入口(柵層の観察と貝化石採集), 奈良層(柵層中より貝化石を採集し, その産状を観察), 下楠川(柵層中の貝化石産状を観察), 戸隠中社を経て, 戸隠村宝光社(宿坊 山本館)着。荒倉山キャンプ場入口でこれまで報告のなかった化石が参加者の1人, 都築 宏会員(園田学園高校教諭)によって採集された事は望外の成果であった。

8月1日 午前8時30分, 山本館を出発し, 大望峠を経て, 奥裾花地域にむかう。奥裾花ダム周辺(流痕, 底痕等), 小沢(日影向斜), ましら橋(ポットホール), カラキ沢周辺(クロスラミナ, ケスタ地形)千畳敷(層理面, 蜂の巣状風化), クルウドウ沢(サンドパイプ, 石灰質団塊)。奥裾花地域では主として堆積構造を中心に観察した。その後, 鬼無里村歴史民族資料館を見学し, 午後2時30分長野駅で解散。盛会のうちに終了した。

B班(日帰り) 出雲崎石油博物館, 東柏崎鉱業所, 南長岡鉱業所など石油資源関係

案内者 菅野三郎(前上越教育大学), 中川清隆(上越教育大学), 参加者24名。

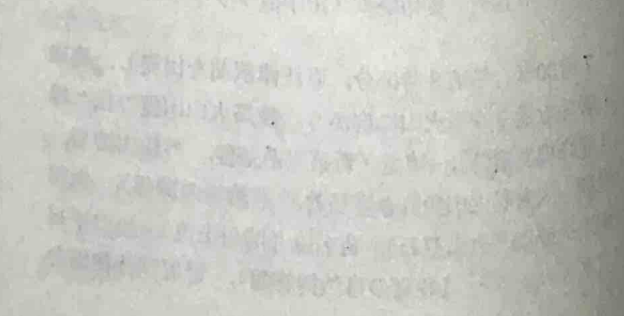
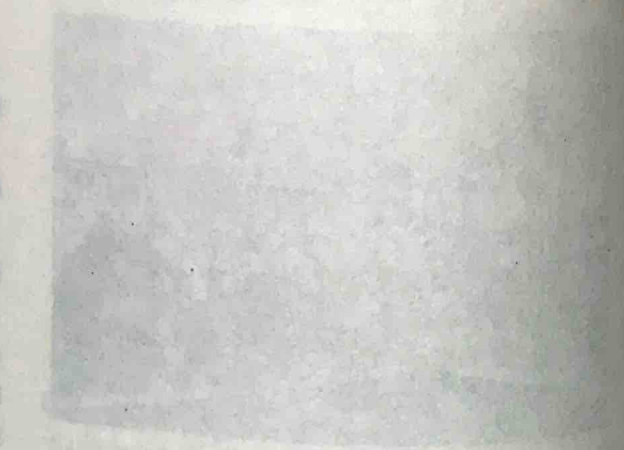
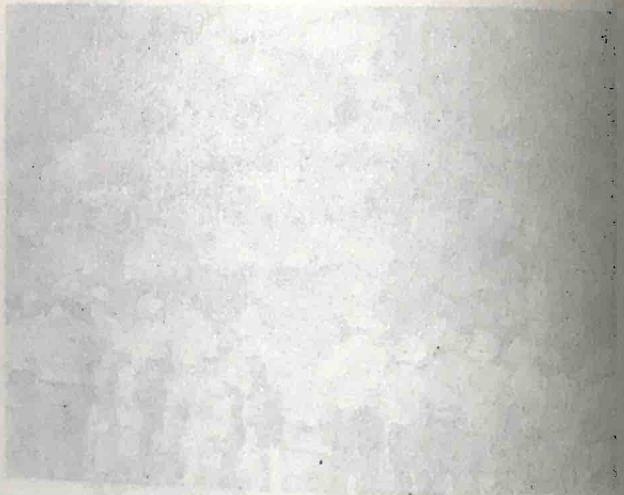
7月30日 午前8時01分直江津駅前を出発し, 北陸自動車道を柏崎に向かう。東柏崎ガス田(中通プラントにて, 抗井の仕あげと送ガスの原理の説明), 椎谷岬(椎谷層タイプロカリティーで貯留岩と帽岩の関係), 出雲崎石油記念館, 長岡市岩野原1号井(石油掘削技術の解説), 南長岡ガス田越路原プラント(コンピュータ制御されたガス処理, 選出のシステムの解説), 午後4時40分長岡駅前にて解散。

今回の巡検で, 地下資源の開発に取りくむ現状を帝国石油株式会社を例として見学でき, 我々もエネルギー開発の使命と重要性を留意し, 次の時代を担う子供達の教育に励まなければならないことを強く認識された。

研究大会は, 涼しすぎず適度に冷房のきいた会場で開

かれたが、巡検期間中は非常に暑く、この地域が日本一の豪雪であることが信じられないようであった。とくにA班の出雲崎海岸一帯では、海岸だというのに風はなく強い西日による暑さは格別であった。両班とも、事故もおこらず無事予定通り終了することができ、参加者一同大満足、来年の再会を約して散会した。

今回の大会は、開催地決定が遅くなり、菅野三郎大会委員長にご無理をねがって開催にこぎつけました。短い準備期間にもかかわらず、上越教育大学地学教室の先生方、新潟県地学教育研究会、上越科学技術教育研究会の関係者のご努力によって盛会のうちに終ることができましたこと深く感謝申し上げます。



会 務 報 告

第2回常務理事会

日 時 昭和61年7月14日(月), 午後6時~8時

場 所 港区立青山中学校 会議室

出席者 大沢啓治常務理事長, 平山勝美会長, 菅野三郎副会長, 小林学副会長, 佐藤暎一副会長, 石川秀雄, 石井 醇, 岡村三郎, 買手屋 仁, 木下邦太郎, 榊原雄太郎, 下野 洋, 渡嘉敷 哲, 柳橋博一の各常務理事, 浅井嘉平, 茂木秀二の各理事

前回の議事録を確認した。

議題

1. 昭和61年度上越大会準備状況の件
 - ・菅野大会委員長より, 研究発表件数, 巡検参加者数, 懇親会会場などの説明があり承認した。
2. 昭和61年度総会の件
 - ・日程の都合で30分で終える予定である。
 - ・62年度予算案の一部修正を承認した。
3. 昭和62年度全国大会の件
 - ・東京都地学教育研究会は6月14日の総会で, 62年度の大会を東京で開催することに決定した。
 - ・期日は7月29(水)・30(木)・31(金)で, その中の1日は巡検として都内の研究機関の見学に当てる。
4. 学術奨励賞委員会報告の件
 - ・下野選考委員長より, 1件の選考結果が報告され承認した。
5. 入会者及び退会者の件
 - ・下記の6名の入会者(7月14日まで)が承認された。

竹岡 良昌	三重県多賀郡青山町立青山中学校
田口 聡史	埼玉県立松伏高等学校
松本 剛	大阪学院大学高等学校
藤本 秀弘	京都東山高等学校
佐藤 信光	都立北野高等学校
石川 信明	愛知県立豊明高等学校

 - ・下記の4名の会員の退会申し出があり承認した。

鬼沢俊夫(死亡, 61年4月), 水野幹司(死亡, 61年5月)

齋藤 藩, 山浦秀雄。

報告

1. 教育研究連合会の教育研究助成校の件

本会が推薦した埼玉県立上尾南高等学校が教育研究連合会の教育研究助成校に決定した。
2. 日本教育研究連合会の表彰の件

本会が推薦した次の3名の方が, 日本教育研究連合会の第11回総会(10月31日~11月1日)で表彰を受けられることになった。

池上 良平(東京学芸大学名誉教授)
 須藤 和人(埼玉県常盤女子高等学校校長)
 藤本 丑雄(山梨大学講師)

3. 沖縄研究奨励賞, 期限10月末日。
4. 東レ理科教育賞, 期限11月末日。
5. 会則検討委員会

6月30日に委員会を開催した。

委員長徳永正之会員, 11月末までに原案を作成し, 来年度の総会で審議する。

6. 岐阜大学カリキュラム開発センターからのアンケートについて

学会誌の教育研究文献データベースについてのアンケートに, 条件付で回答することにした。

7. 寄贈及び交換図書

10件の報告があった。(後記)

8. 指導要領の改訂について

稲森前会長より, 指導要領の改訂に対して, 対応が出来るように, 各部会で体制を整えておく必要があるとの伝言があった。

9. 平山会長より, 昭和63年度の全国大会の開催について各県に学会として依頼する旨の提案があった。

第3回常務理事会

日 時 昭和61年9月29日(月), 午後6時~8時

場 所 港区立青山中学校 会議室

出席者 大沢啓治常務理事長, 平山勝美会長, 小林学副会長, 佐藤暎一副会長, 石井 醇, 大脇直明, 岡村三郎, 栗原謙二, 須藤和人, 増田和彦, 柳橋博一の各常務理事, 茂木秀二の理事

議題

1. 昭和62年度東京大会準備状況の件
- 会 期 昭和62年7月27日~29日, 29日は巡検
- 場 所 未定
- テーマ 新しい自然観を育てる地学教育
- 予 算 昭和57年度に開催した東京大会に準じて行う
- 準備委員 委嘱は平山会長より依頼する, 委員の推薦は各部会ごとに行い10月末までに本部事務局へ11月中旬(15日あるいは22日)に第一回準備委員会を開催する

2. 昭和61年度上越大会の件

参加者 163 名で予想より多く、盛会裏に終了した。

3. 入会者及び退会者の件

長谷川善和 横浜国立大学教育学部
向坊 孝一 福岡県北九州市
三津野真澄 石川県立小松高等学校
二宮 政人 愛媛県立宇和島南高等学校
草野 辰夫 東京都板橋区立北前野小学校
大鹿 清司 大宮市立桜木中学校
糸目 真也 香川県立高松高等学校
小沢 省三 東京都立南多摩高等学校（定時制）
鮎沢 潤 福岡大学理学部

昭和61年度より退会者

東京 糠谷 正行
群馬 中島 啓治
京都 酒井 直治（死亡）

4. 常務理事補充

故見上敬三常務理事の後任として長谷川善和氏（横浜国立大学）を承認した。

報告

1. 寄贈交換図書の件

16件の報告があった。（後記）

第4回常務理事会

日時 昭和61年12月1日（月），午後6時～8時

場所 茗溪会館 地下グリル

出席者 平山勝美会長，小林学副会長，大沢啓治常務理事，石井醇，石川秀雄，大脇直明，木下邦太郎，栗原謙二，榊原雄太郎，島貫陸，下野洋，須藤和人，渡嘉敷哲，徳永正之，柳橋博一の各常務理事

議題

1. 昭和62年度全国大会の件

等1回実行委員会の報告があり承認した。

2. 補助金額決定に伴う第二次補正予算の件

補助金53万円の決定による第二次補正予算案が提出され承認した。（右記）

3. 入会者・退会者の件

次の3名の入会者が承認された。

細美 俊彦 高知県立高知追手前高等学校吾北分校
濱田 治 高知県立高知追手前高等学校
久田健一郎 大阪教育大学教育学部地学教室

報告

1. 寄贈および交換図書

10点の寄贈および交換図書の報告があった。（後記）

昭和61年度第二次補正予算

収入の部

科 目	当初予算額	第二次補正予算額
	円	円
会 費	3,410,000	3,370,000
個人会費	3,400,000	3,360,000
賛助会費	10,000	10,000
補助金	500,000	530,000
雑収入	775,000	874,942
前年迄会費	280,000	360,000
バックナンバー	72,000	72,000
広告料	360,000	440,000
推薦・監修料	60,000	0
利息	3,000	2,942
繰越金	—	4,058
合 計	4,685,000	4,779,000

支出の部

科 目	当初予算額	第二次補正予算額
	円	円
大会費	305,000	305,000
地元への補助	300,000	300,000
運搬費	0	0
消耗品費	5,000	5,000
成果刊行費	2,792,880	2,886,120
印刷製本費	2,592,000	2,664,000
通信運搬費	200,880	222,120
運営費	1,587,120	1,587,880
アルバイト料	456,000	456,000
会議費	81,000	81,000
分担金	40,000	40,000
名簿積立金	470,000	470,000
印刷費	180,000	180,000
封筒印刷費	80,000	80,000
通信運搬費	220,000	220,000
消耗品費	10,000	10,000
予備費	50,120	50,880
合 計	4,685,000	4,779,000

寄贈交換図書 (12月1日まで)

理科の教育 8, 9, 10, 11, 12月号
地質ニュース 7, 8, 9, 10月号
地学研究 第35巻7—12合併号
理科の教育研究 25巻4, 5, 6号

日本理科教育学会
地質調査所
日本地学研究会
十葉県総合教育センター

新地理 第34巻1, 2号

日本地理教育学会

研究紀要 Vol. 27, Xo. 1

日本理科教育学会

研究集録 第76, 77集

神戸大学教育学部

熊本地学会誌 No.82

熊本地学会

山口博物館研究報告 第12号

山口県立山口博物館

山口県其自然 第46号

〃

昭和60年度東レ理科教育賞受賞
作品集第17回

東レ科学振興会

香川県高等学校理科会誌 第22号 香川県高等学校理

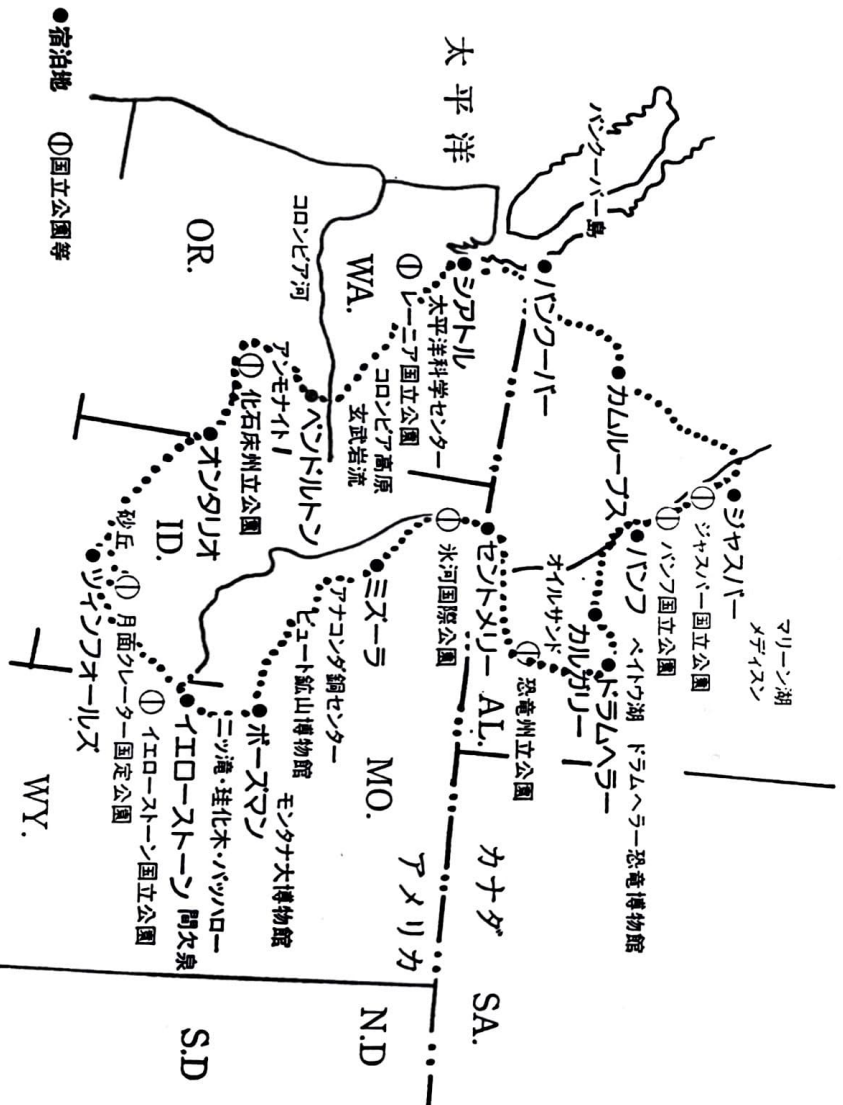
科会誌編集委員会

共通1次実施要項受験案内、同別冊 } 大学入試セ
共通1次試験大学入試フォーラム各1部 } ソター

「広島石の会」カナダ・アメリカ北部巡検報告

広島石の会では、日本地学教育学会の後援を受け、第4回海外地学巡検「カナダ・アメリカ北部」を昭和61年8月1日から16日に実施した。参加者は、鷹村権团长ほか19名、広島石の会会員を中心に県外からは、岐阜1名、愛知2名、埼玉2名計5名の参加もあり、予定通りの日程で無事終了することができた。

巡検行程および主要な見学事項は図示の通りである。



EDUCATION OF EARTH SCIENCE

VOL. 40, NO. 2.

MARCH, 1987

CONTENTS

Original articles:

- On the Laws of Conservation of Nature and Environmental Integrity F. KAWAHARA...37
- Computer Softwares to be Developed for Education in Astronomy and Earth Sciences
.....A. SHIMANUKI, K. ASAI, H. URANO, S. KAMURA, K. NEGISHI,
T. MARUYAMA and T. MIZUNO.....45
- Demonstration machine of the Model of Seismic shock waves
.....T. TAINAKA and M. KOBAYASHI...59
- Proceedings of the 40th Annual Meeting of the Society (63)
Proceedings of the Society (67) News (44, 58)

All Communications relating this Journal should be addressed to the
JAPAN SOCIETY OF EARTH SCIENCE EDUCATION
c/o Tokyo Gakugei University; Koganei-shi, Tokyo, 184 Japan

昭和62年3月20日 印刷 昭和62年3月25日 発行 編集兼発行者 日本地学教育学会 代表 平山勝美
184 東京都小金井市貫井北町4-1 東京学芸大学地学教室内 電話0423-25-2111 振替口座 東京6-86783