資　料　編

資　料　編

1　筋肉・骨格の型紙 …… 76

2　薬品の希釈法（うすめ方） …… 79

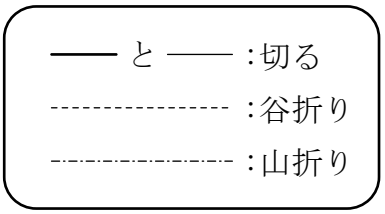
3　学校の近くの地層を観察できる場所 …… 81

《参考》
授業で化石を発見した事例 …… 88

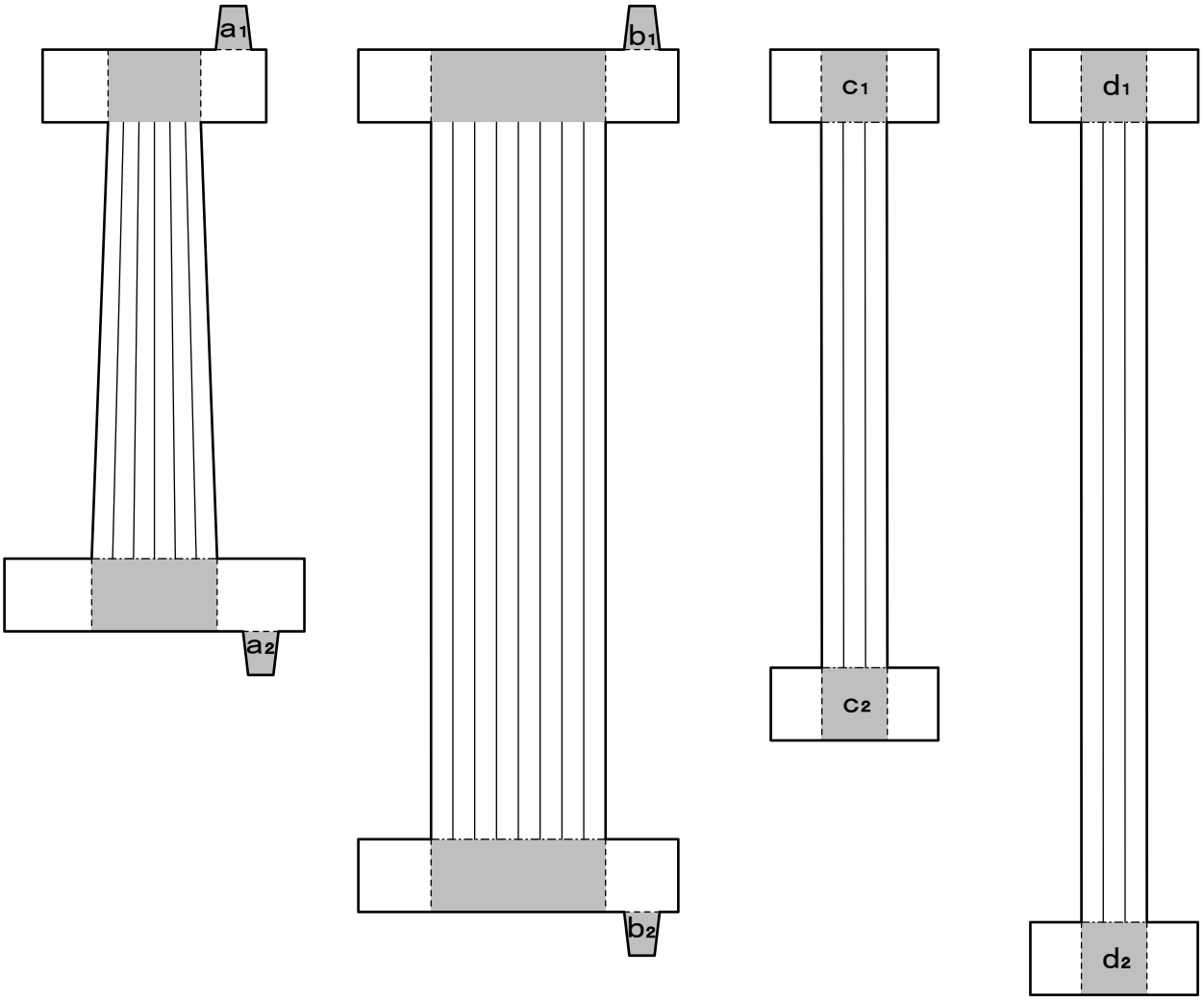
分かりやすい「筋肉と骨格の模型」を作る（P28）の型紙

1　筋肉の型紙

注）色画用紙（赤）にコピーしてください。



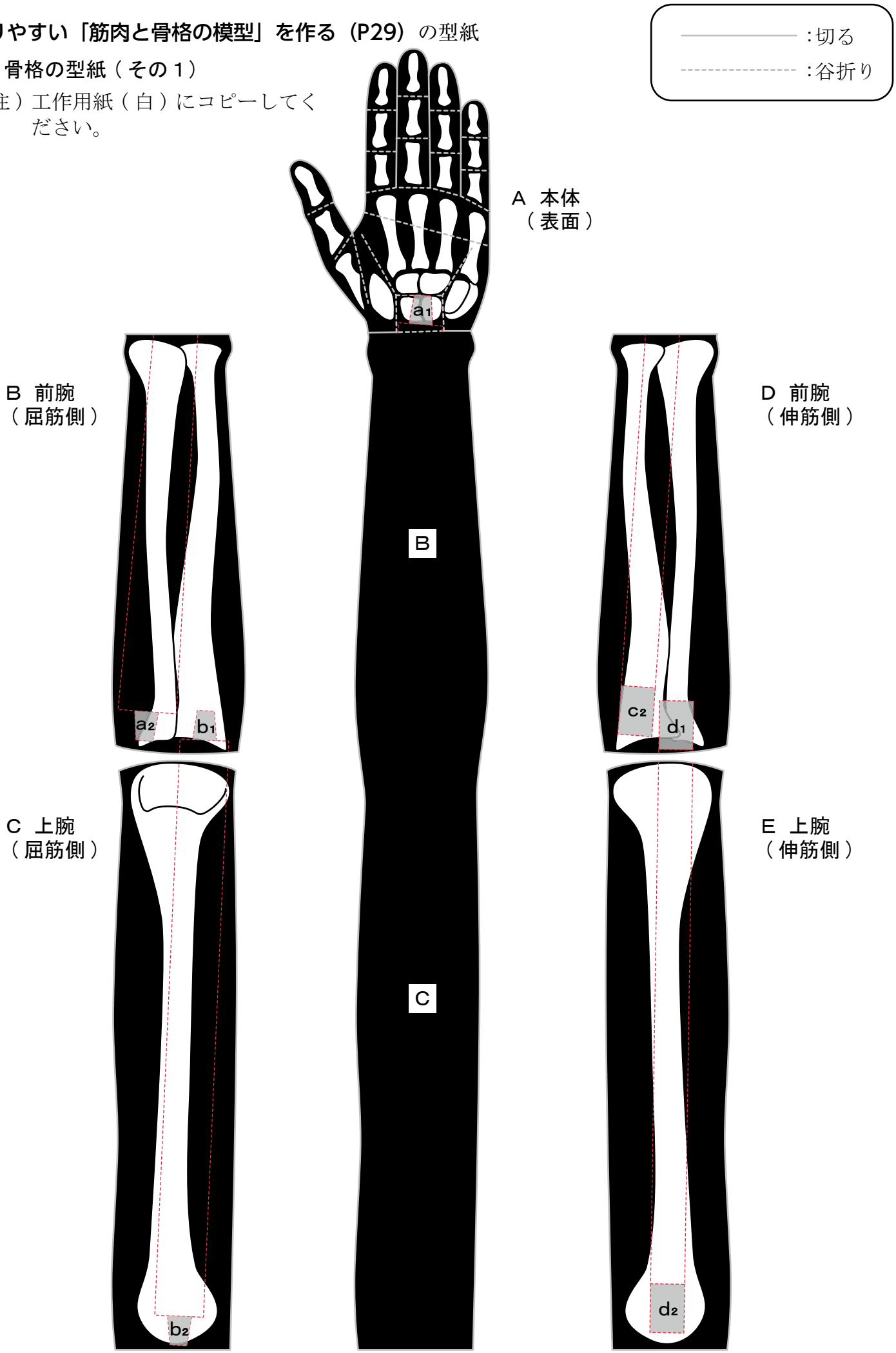
a　屈筋（前腕）　b　屈筋（上腕）　c　伸筋（前腕）　d　伸筋（上腕）



分かりやすい「筋肉と骨格の模型」を作る（P29）の型紙

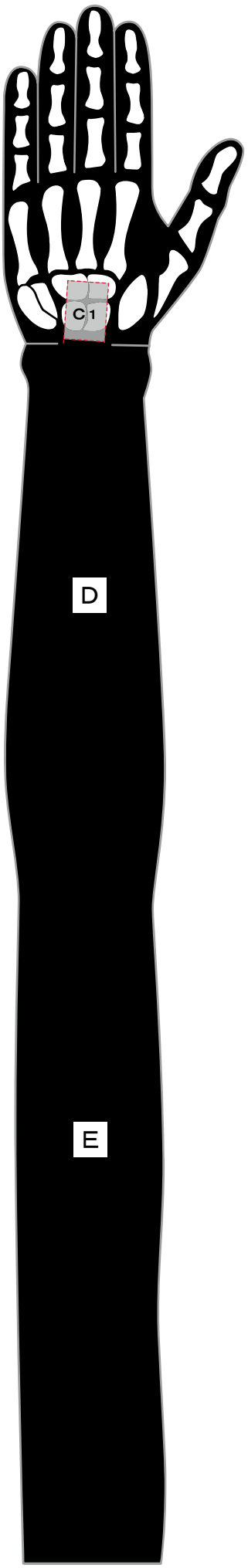
2　骨格の型紙（その１）

注）工作用紙（白）にコピーしてください。



３　骨格の型紙（その２）

注）“２　骨格の型紙（その１）”の裏面に、表面の図とピッタリ重なるようにコピーしてください。



Ｆ　本体
（裏面）

薬品の希釈法（うすめ方）

濃い溶液のうすめ方

希釈操作は、日常各業種で頻繁に行われ、正確な操作が要求される。

○「うすめる操作」の表し方は２通りあり、それらの違いや表示方法を理解しましょう。

〈例〉めんつゆ、業務用濃縮ジュース、医療検査用試薬、農薬や液肥等の希釈

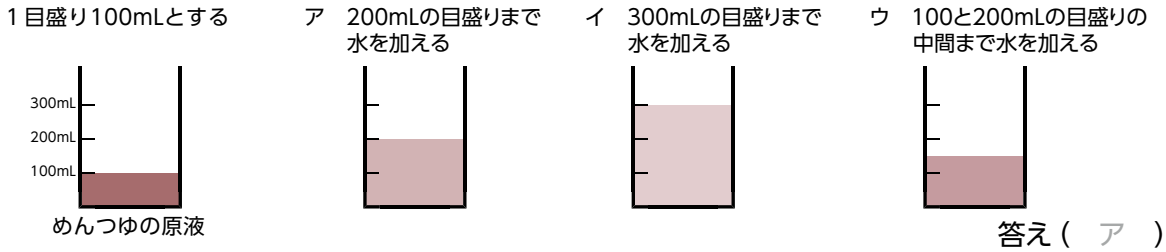
希釈（○倍希釈）

比（1：3）

○以下の「クイズ」で、うすめ方の基本を確認しましょう。

<クイズ>

問：めんつゆの原液をうすめて、ざるそばのつゆを作るのに、「２倍にうすめる」と書かれていたら、どのようにうすめますか？下図の左のように、目盛り付き容器の100mLまでめんつゆの原液を入れるとすると、どの目盛りまで水を加えますか？



答え（　ア　）

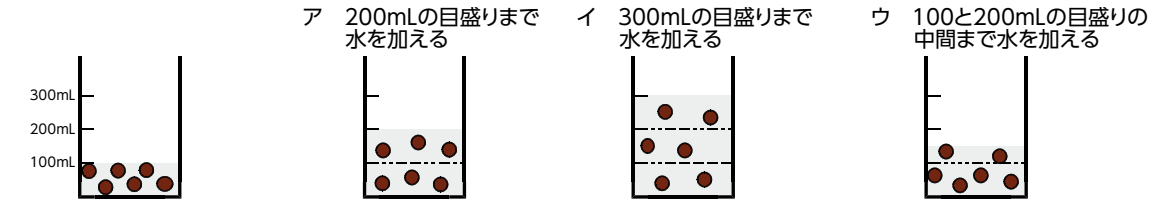
（留意点）　(1) 原液を２倍にうすめる操作：水を加えることで原液の体積が　2　倍になる。
水を加えることで原液の濃度は　1／2　倍になる。

(2)「(体積比) １：２でうすめる」という指示なら、答えは「イ」である。
このように、希釈の表現方法が複数あることに注意する必要がある。

○原液がどの程度うすまっているのか、粒子の数量的な概念でとらえましょう。

<粒子モデル>

「めんつゆ」の原液 100mL に含まれるある溶質の総粒子を「●」６個で表せると考えたとき、ア～ウの各状態にうすめた様子を「粒子モデル」で表したもの。



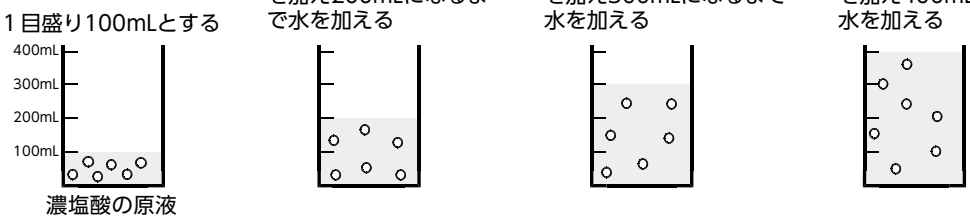
・ア～ウの容器の目盛りを延長して補助線を引かせると、「めんつゆの原液」の体積が、それぞれアでは２倍、イでは３倍、ウでは1.5倍になっていることが分かる。
・原液100mL中の６個の粒子は、うすめても数が変化せず均一に分布する。ア～ウの溶液100mL当たりには、アでは３個、イでは２個、ウでは４個がそれぞれ含まれている。（粒子の数量的な概念）

（参考）
・うすい黒砂糖水溶液でも、観察する方向を変えて粒子の重なりが多くなると、濃く見える。

３N（規定）の塩酸の作り方

※以下の表から、③の操作をすれば、3Nの塩酸（希塩酸）が400mL得られることが分かる。ただし、詳細な注意点については、【2mol/L(2N)希塩酸・500mLの調製方法〈例〉】を参照すること。

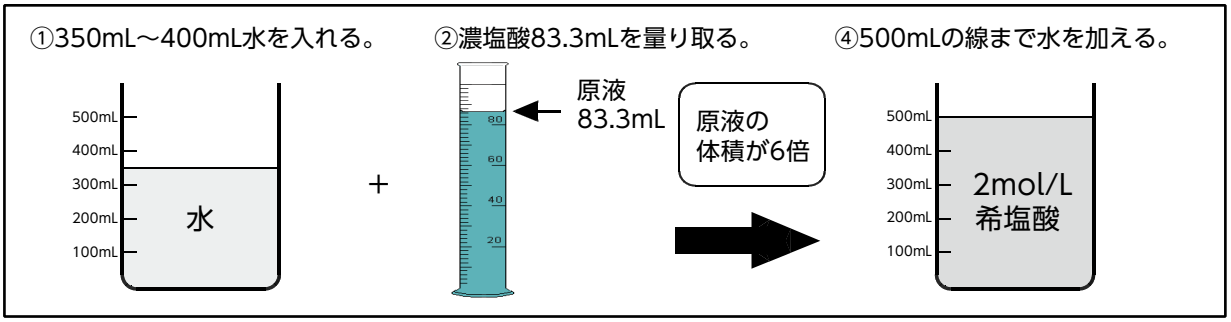
【考え方の基本】



溶液全体の体積	100mL（1倍）	200mL（2倍）	300mL（3倍）	400mL（4倍）
濃さ	1倍	1/2倍	1/3倍	1/4倍
モル濃度[mol/L]	12[mol/L]	6[mol/L]	4[mol/L]	3[mol/L]
質量％濃度[%]	37[%]	－	－	－
規定度[N]	12[N]	6[N]	4[N]	3[N]（教科書※）

※塩酸では**規定度とモル濃度**の数値が同一になる。

（２mol/L（２N）希塩酸・500mLの調製方法〈例〉）
① 500mLビーカーに、水を多量（350mL～400mL）に入れる。
② 安全眼鏡を着用し、濃塩酸（原液）83.3mLを100mLメスシリンダーで量り取る。
③ ②の濃塩酸をガラス棒伝いに少量ずつ加えながら、全体を撹拌（かくはん）する。 必ず水に濃塩酸を加える
④ ガラス棒で撹拌しながら、500mLの線まで水を加えて調製終了である。



※分量や混ぜ方が変化しても、原液の体積を6倍に増やすことで、濃度を1／6に減少させていることを確認する。

［参考文献］　みんなと学ぶ小学校理科教師用指導書「8.水溶液の性質」解説・資料　P216～217
学校図書株式会社

学校の近くの地層を観察できる場所

◇青森市立油川小学校周辺

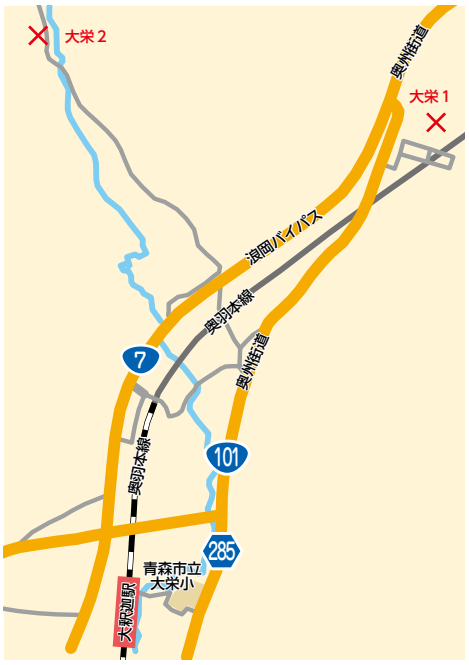
青森市新城天田内（地図中の油川１。上の写真。学校からの距離約5.2km）では、岡町層の泥岩が観察される。

上の写真の
岡町層中の
棲管化石

青森市新城天田内（地図中の油川２。左の写真。学校からの距離6.3km）では、鶴ケ坂層（八甲田カルデラ起源の火砕流堆積物）の下部層（水成層）と上部層（陸成層）が観察される。

◇青森市立大栄小学校周辺

青森市奥内川合（地図中の大栄1。右の写真。学校からの距離3.0km）では、大釈迦層の斜交成層した砂岩に鶴ケ坂層が不整合に重なっているのが観察される。



青森市浪岡大字大釈迦沢田の土採場跡（地図中の大栄2。左の写真。学校からの距離2.4km）では、津軽断層によりほぼ直立した大釈迦層の斜交成層した砂岩（写真の右側）が不動滝層の泥岩（写真の左側）を不整合に覆っている。

◇青森市立浪岡北小学校周辺

青森市浪岡五本松平野（地図中の浪岡北１。下の写真。学校からの距離3.0km）では、河成段丘堆積物が観察される。

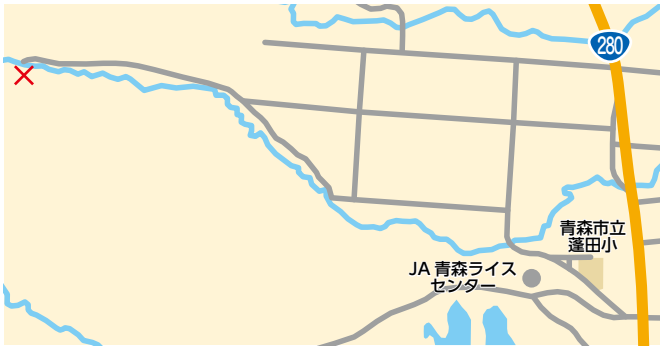
青森市浪岡五本松平野の浪岡墓園脇（地図中の浪岡北２。右の写真。学校からの距離3.8km）では、八甲田凝灰岩（八甲田カルデラ起源の火砕流堆積物）の粗粒凝灰岩が見られる。

◇平内町立山口小学校周辺

平内町中野堤ヶ沢（地図中の×印。学校からの距離1.0km）では、東滝層の凝灰岩と泥岩が観察される。

◇蓬田村立蓬田小学校周辺

蓬田村蓬田汐越（地図中の×印。学校からの距離3.5km）では、蟹田層の砂岩が観察される。



◇外ヶ浜町立平舘小学校周辺

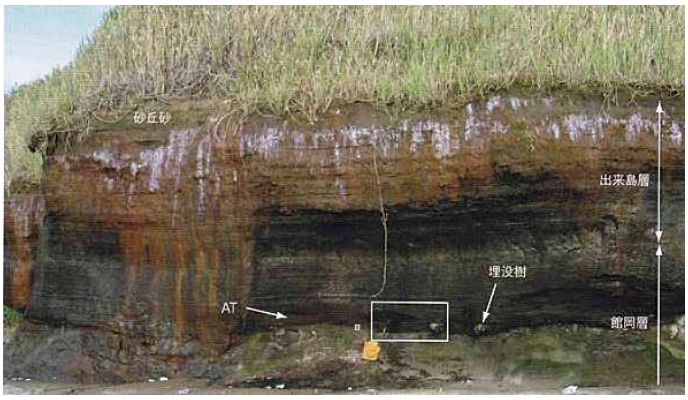
外ヶ浜町平舘根岸湯の沢（地図中の×印。学校からの距離1.9km）では、小泊層の玄武岩溶岩が観察される。

◇五所川原市立金木小学校周辺

五所川原市金木町藤枝（地図中の×印。学校からの距離0.7km）では、縄文海進時に形成された砂州が観察される。

◇つがる市立瑞穂小学校周辺

つがる市木造館岡浪返（地図中の×印。学校からの距離8.8km）では、最終氷期の埋没林と姶良Tn火山灰が観察される。



◇鰺ヶ沢町立西海小学校周辺

鰺ヶ沢町赤石町大和田（地図中の×印。学校からの距離2.4km）では、赤石層の成層した泥岩が観察される。

◇深浦町立修道小学校周辺

深浦町北金ケ沢塩見形（地図中の修道2。学校からの距離1.0km）の春日神社では、田野沢層のコキナ（貝殻質の柔らかく白っぽい石灰岩）が観察される。

深浦町関小童子山（地図中の修道１。学校からの距離1.3km）では、北金ケ沢層の砂岩泥岩互層とそれに含まれる貝化石が観察される。

◇弘前市立百沢小学校周辺

弘前市高岡獅子沢（地図中の×印。学校からの距離0.1km）の護岸に使われている岩石は、岩木火山起源の安山岩である。

◇黒石市立東英小学校周辺

黒石市花巻山手村上（地図中の×印。学校からの距離0.7km）では、三森安山岩と段丘堆積物が観察される。

◇平川市立碇ヶ関小学校周辺

平川市碇ヶ関相沢（地図中の碇ヶ関1。学校からの距離1.6km）では、碇ヶ関層の湖成堆積物が観察される。

平川市碇ヶ関相沢（地図中の碇ヶ関2。学校からの距離1.7km）では、十和田大不動火砕流堆積物と十和田八戸火砕流堆積物が観察される。

◇大鰐町立大鰐小学校周辺

大鰐町宿川原鶴ヶ鼻（地図中の×印。学校からの距離1.1km）では、三森安山岩の安山岩溶岩が観察される。

◇十和田市立十和田湖小学校周辺

十和田市奥瀬十和田湖畔休屋（地図中の×印。学校からの距離1km）では、中山崎溶岩の安山岩溶岩が観察される。

◇野辺地町立野辺地小学校周辺

野辺地町雑吉沢（地図中の×印。学校からの距離1.3km）では、野辺地層の砂層が観察される。

◇六ヶ所村立南小学校周辺

六ヶ所村倉内家ノ上（地図中の×印。学校からの距離4.3km）では、野辺地層の砂層が観察される。

◇むつ市立大畑小学校周辺

むつ市大畑町八幡湯坂（地図中の×印。学校からの距離1.4km）では、むつ燧岳の岩屑なだれ堆積物が観察される。

◇大間町立奥戸小学校周辺

大間町奥戸二ツ石（地図上の×印。学校からの距離1.0km）では、易国間安山岩類の安山岩質火山礫凝灰岩とそれに不整合に重なる段丘堆積物の礫層が観察される。

◇佐井村立佐井小学校周辺

佐井村佐井黒岩（地図中の×印。学校からの距離1.0km）では、易国間安山岩類の安山岩溶岩と安山岩質火砕岩が観察される。

◇東通村立東通小学校周辺

東通村砂子又沢内（地図中の×印。学校からの距離0.4km）では、蒲野沢層の泥岩と凝灰岩が観察される。

◇八戸市立鮫小学校周辺

八戸市鮫町鮫の蕪島（地図上の×印。学校からの距離1.3km）では、白亜紀の火山砕屑岩が観察される。

◇三戸町立斗川小学校周辺

三戸町斗内角良ノ下（地図上の×印。学校からの距離0.7km）では、斗内層のデイサイト質火山砕屑岩が観察される。

◇五戸町立倉石小学校周辺

五戸町倉石中市浦田沢（地図上の×印。学校からの距離1.8km）では、斗川層の砂岩、軽石凝灰岩及び凝灰岩が観察される。

◇南部町立剣吉小学校周辺

南部町剣吉伊勢沢（地図上の×印。学校からの距離1.0km）では、斗川層の砂岩泥岩互層が観察される。

◇田子町立田子小学校周辺

田子町田子種子（地図上の×印。学校からの距離1.4km）では、河成段丘堆積物の砂層が観察される。

参考

授業で化石を発見した事例

◇おいらせ町立下田小学校周辺

平成14年７月３日、おいらせ町字瓢・錦ヶ丘（地図中の×印。学校からの距離2.1km）において、ニホンジカの化石が発見された。化石を発見したのは、当時、下田中学校２年生である。理科の校外学習で地層を観察している時に発見した。

この露頭については、現在使用されている教科書「中学校科学１」（学校図書）に掲載されている。また、発見されたシカの角の化石や貝（カキ）の化石の写真も掲載されている。

化石発掘風景

化石の出土状態

シカの角

サメの歯

どうして化石から「ニホンジカ」と分かったのか？

見つかった化石の大きさや形を調べ、日本各地で見つかっている化石や現在日本に住んでいるシカの骨と比べてみて、ニホンジカと判明した。

また、化石の歯を調べると、このシカは９～11歳だということも分かった。

化石を発見したら どうしたらよいか？

化石らしいものを発見した場合、専門家に調査を依頼するとよい。この時は、青森県立郷土館に発見したことを伝え、調査を依頼した。

小学校教員のための理科観察・実験ハンドブック

〈作成委員〉

東青教育事務所	指導主事	田村琢哉
西北教育事務所	指導主事	小山太人 （現五所川原市立五所川原第四中学校教頭）
西北教育事務所	主任指導主事	佐々木　真
中南教育事務所	指導主事	成田王仁 （現弘前市立大成小学校教頭）
中南教育事務所	指導主事	古川和生
上北教育事務所	指導主事	泉　毅知
下北教育事務所	主任指導主事	祐川秀永 （現風間浦村立下風呂小学校校長）
下北教育事務所	指導主事	岸　健一郎
三八教育事務所	指導主事	川村　洋
青森県総合学校教育センター義務教育課	指導主事	藤田盛浩 （現コロンビア日本国大使館附属日本人学校教頭）
青森県総合学校教育センター義務教育課	指導主事	中居春雄
青森県総合学校教育センター義務教育課	指導主事	工藤暢之
青森県総合学校教育センター高校教育課	指導主事	千葉　努
青森県総合学校教育センター高校教育課	指導主事	小田桐世長
青森県総合学校教育センター高校教育課	指導主事	山田　昭
青森県総合学校教育センター高校教育課	指導主事	馬渡　孝

〈地層観察場所情報提供〉

国立大学法人弘前大学大学院理工学研究科地球環境学科　講師　根本直樹

〈資料提供〉

おいらせ町教育委員会

なお、次の者が編集に当たりました。

青森県教育庁学校教育課	課長	成田昌造
青森県教育庁学校教育課	学校教育企画監	伊藤直樹
青森県教育庁学校教育課	総括副参事	中谷保美
青森県教育庁学校教育課	主任指導主事	米内山誠毅
青森県教育庁学校教育課	主任指導主事	中村隆人
青森県教育庁学校教育課	指導主事	佐藤智義 （現風間浦村立蛇浦小学校教頭）
青森県教育庁学校教育課	指導主事	佐々木康栄