

1 2 鉱物と岩石（Ⅱ）

・人工的につくられたコンクリート

鉱物の集合である岩石の中でも礫岩と呼ばれる岩石の集合体と似ているのが、人工的につくられたコンクリートです。ここでは、コンクリートの劣化について取り上げます。

コンクリートの劣化は重要な課題であり、そのためには薄片製作が欠かせない。特に劣化の原因となるアルカリ骨材反応（Alkali Aggregate Reaction）等により劣化したコンクリートは強度自体が脆弱化している上に、ひび割れが多いことがあり、コンクリートコアやコンクリート片の切断から薄片研磨において、分離したり欠落したりすることが多く、その製作には細心の注意が必要です。

このアルカリ骨材反応とは、1940 年に T.E. Stanton によって初めて報告され、わが国でも 1950 年頃から調査が行われていて、大きな問題となったのは 1980 年代に入ってアルカリ骨材反応によるコンクリートの早期劣化が顕在化してからです。

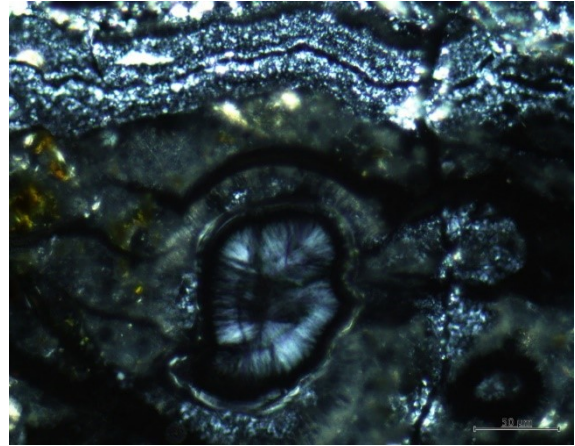
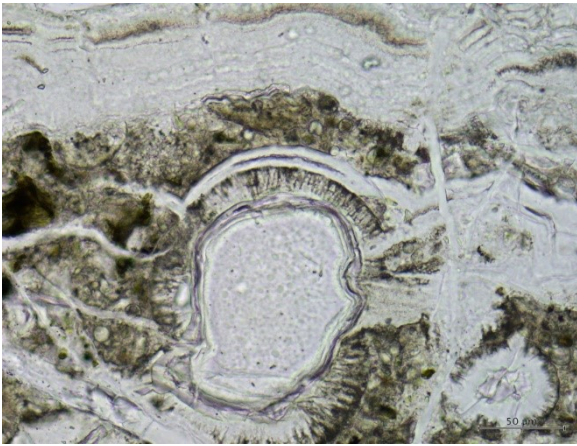
アルカリ骨材反応は、アルカリシリカ反応（ASR：Alkali Silica Reaction）、アルカリ炭酸塩岩反応、アルカリシリケート反応の3つに分類されていて、わが国でアルカリ骨材反応といわれているものは、通常アルカリシリカ反応（ASR）であり、この反応によって生成した物質（エトリンゲン石など）の生成や吸水に伴う膨張によってコンクリートの構造物にひび割れ（図12-1）が発生する現象の事を指しています。

1989 年には骨材中のシリカ分の含有量を制限するなどの対策が JIS（日本工業規格）に明記されていて、最近造られた構造物ではアルカリ骨材反応はほぼ見られなくなったとされる。当然ながら、コンクリートを造る際に、その規格どおりに施工することで、アルカリ骨材反応を抑制し、コンクリートの寿命を長くすることができます。

鉄筋コンクリートは、鉄の表面に生じた褐色の錆（サビ）（ FeO(OH) などの組成を持つもの）を、アルカリ性のコンクリートによりそのサビを鉄（Fe）に戻すことで、その強度が保たれることになります。

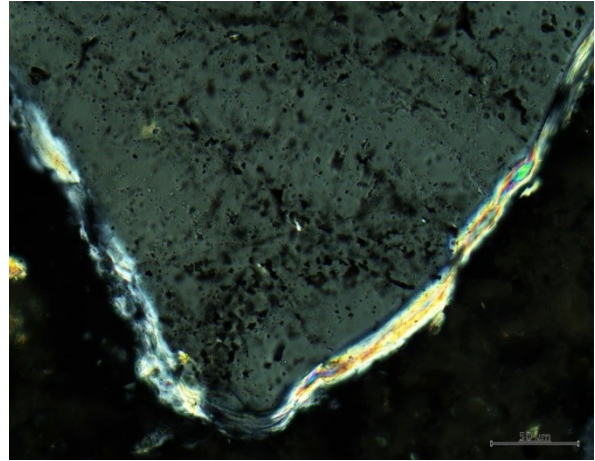
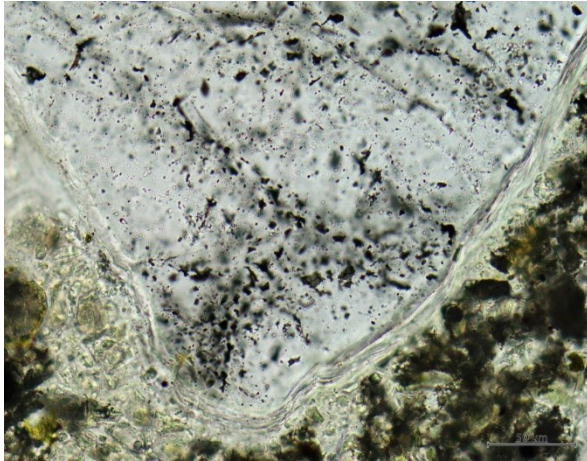


図12-1：道路橋の橋台部分（左）や鉄道構造物の橋脚（右）に見られるひび割れ



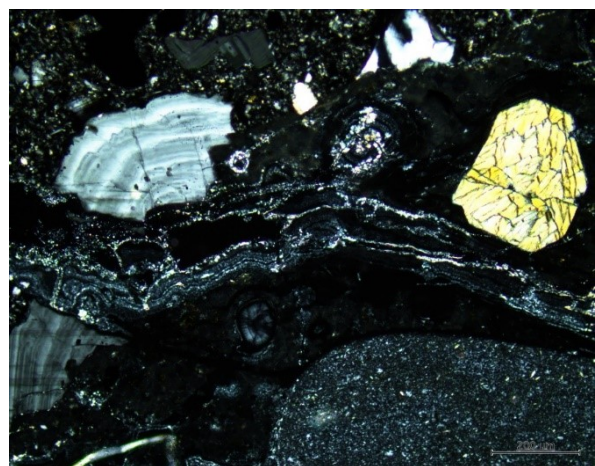
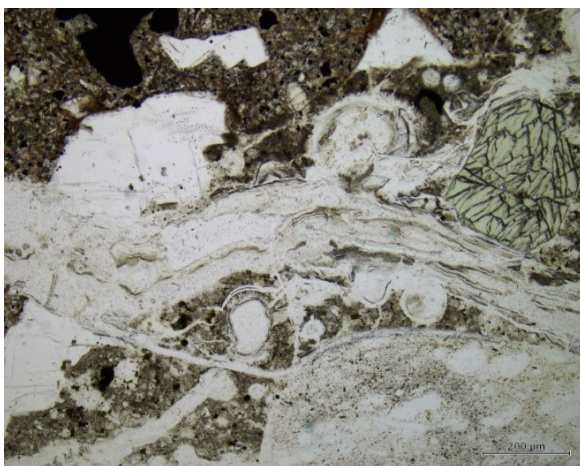
0.1mm

図12-2：アルカリ骨材反応によって生じた針状のエトリンゲン石が空隙を充填するように放射状にて見られる



0.1mm

図12-3：アルカリ骨材反応によって表面が炭酸化している



0.1mm

図12-4：アルカリ骨材反応によって生じた非晶質物質とエトリンゲン石

1 1 ～ 1 2 章のまとめ：

I. 岩石名と鉱物名の違いについて説明しなさい

II. 岩石名は，構成する鉱物の種類や割合（量）や配列（組織）によって名前がつけられます．それを調べるために薄片と呼ばれる，厚さ 30 μm 程度にした切片を作成します．その薄片は，（ ① ）顕微鏡で観察して組織や構成鉱物を調べたり，さらに（ ② ）により元素分析を行い，構成する鉱物を詳細に調べたりします．

上記の①と②に入る語句を下記に書きなさい．

①：

②：

III. 岩石は地層を構成し，地層は地殻をつくり，その地殻は地球の表面を覆っています．地殻より深いところのマントルからもたらされた岩石や鉱物があります．それぞれ代表するものを挙げなさい．

岩石名：

鉱物名：

IV. 岩石は、石材として加工研磨したり、細かく砕いてセメントの骨材などとして使われたりします。なかでも、かつて“海砂”と呼ばれた海岸付近の岩石をセメントの骨材として使われ、いわゆるアルカリ骨材反応により、セメントの強度不足が生じ、建築物の倒壊の恐れが懸念されました。これは、セメントの最初は（ ① ）性で、岩石を構成する鉱物との化学反応により中和され、エトリングゲン石（Ettringite $\text{Ca}_6\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{OH})_{12} \cdot 26\text{H}_2\text{O}$ 六方）などが生成し、セメントにひび割れなどが生じることで劣化が進むとされています。

上記の①に入る語句を下記に書きなさい。

: ①（ ）

V. 河原の石は、その上流にある岩石や地層からもたらされたものです。一般にその形状が丸い場合は均一で柔らかい（風化しやすい）岩石か、あるいは後背地（供給源）からの距離が（ ① ）ことを示しています。一方、凸凹のある岩石は構成鉱物に偏りがあるのかあるいは近くから運ばれたものと考えられます。

荒川の上流には（ ② ）鉱山があり、風化に強く錆びない（ ② ）が河原の底に堆積していることがあります。荒川が蛇行しているところの草の根に絡んだ土砂を茶碗に入れて、水と一緒にゆっくり回転させながら、遠心力で土砂を外側に出すようにして最後に残った砂粒から（ ② ）を見つけたことがあります。

上記の①・②に入る語句を下記に書きなさい。

① : ② :