

# 鎌倉市に産する瀉利塩 ~ 住宅の床下に発生する白色毛状物質 ~

萬年一剛\*

Epsomite occurring in Kamakura City, Kanagawa, Japan

- White fuzzy material growing under house floor -

by

Kazutaka Mannen \*

## 1. はじめに

当所に瀉利塩(しゃりえん)による住宅の被害に関する相談が2件寄せられた。これらはいずれも瀉利塩が住宅の床下で成長するというものであった。瀉利塩が地質中でどのように形成されるかについては、実験などによりさらに詳しく調査する必要がある。しかし、瀉利塩による被害の報告自体がまれであるため、参考までに現時点での知見を報告する。

瀉利塩(epsomite)は、化学式が $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ で表される硫酸塩鉱物で、イングランドにあるエプソン(Epsom)の鉱泉成分中から発見され、英名はこの地名にちなんでいる。下剤として用いられ、和名は効能にちなんでいる。県内での記載は加藤、木島(1996)にあり、これによれば横須賀市久里浜千駄ヶ崎付近の泥岩の表面に冬季に発生する白色毛状物質が瀉利塩であるという。

## 2. 鎌倉市産の瀉利塩

2001(平成13)年に鎌倉市北部の住民から、床下に綿のようなものが生えてきて不思議なので調べて欲しいという依頼があった(図1)。依頼者から提供された試料は、無色透明の綿状ないし針状の脆い鉱物であった。エックス線回折装置(XRD; 理学電機製Miniflex)による鑑定の結果、瀉利塩と確認された。参考までに回折プロファイルとピーク強度を示す(図1・表1)。なお、測定は、Cu管球、管電流電圧をそれぞれ15mA、30kV、測定角度を $2-70(2^\circ)$ 、サンプリング幅を $0.02^\circ$ 、スキャン速度を $0.6^\circ$ 毎分の条件で実施した。最高強度は168カウントであった。

## 3. 茅ヶ崎市産の瀉利塩

2003年(平成13)に茅ヶ崎市の住民からも同様の相談があり、提供された試料のエックス線回折装置による鑑定の結果、瀉利塩と確認された。聞き取りをしたところ、

当該住宅は相模川の沖積層上に建設されているが、建設時に鎌倉方面で採取した土砂を客土したということで、瀉利塩も客土から成長していた。この客土を観察したところ、粗粒砂岩であった。これを電子顕微鏡で観察したところ、珪藻や有孔虫の化石をふくみ、これらの微化石中にキイチゴ状のパイライト(フランボイダル・パイライト)の存在が認められた(図3)。

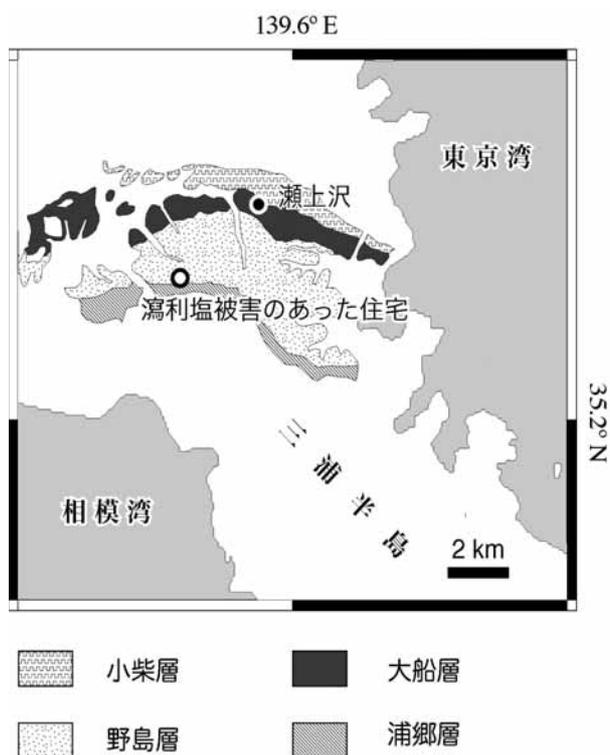


図1 瀉利塩による住宅被害が発生した場所および周辺における上総層群(小柴層・大船層・野島層・浦郷層)の分布域。地層の分布は産業技術総合研究所(2004)による。

\* 神奈川県温泉地学研究所 〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 586 報告, 神奈川県温泉地学研究所報告, 第36巻, 57 - 59, 2004.

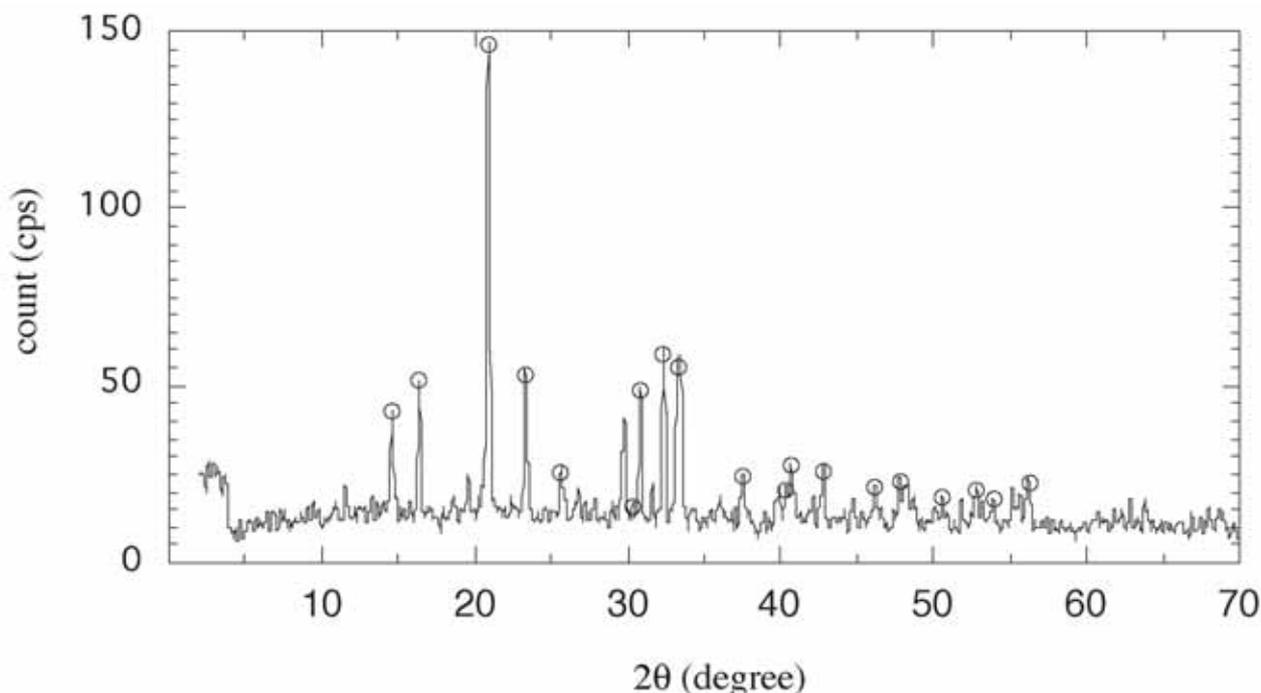


図2 鎌倉市の住宅の床下から採取された瀉利塩のエクス線回折パターン(スムージング後)。おもな瀉利塩のピークを丸印で示す。

#### 4. これまでの報告例

瀉利塩は一般に耳慣れないが、本調査の過程で聞き取りをしたところ、床下に発生する毛状物質としての存在は県東部の行政機関や工務店などで意外に広く知られていること、市役所などにたまたに相談の問い合わせがあるということなどが明らかになった。瀉利塩が床下で発生

する場合、コンクリートのカルシウムが溶出して基礎のコンクリートが劣化していると考えられる。鎌倉市内の別の住人によれば、床の異常を感じ、シロアリのせいであると考えていたところ、瀉利塩の発生によるものであったという。住宅団地の造成後すぐに建築された住居が問題らしく、造成後長期間放置して土壌の発達や風化

表1 鎌倉市で採取された瀉利塩のXRD プロファイル

d(Å)	I%	d(Å)	I%	d(Å)	I%
4.25	100	3.01	16	3.07	12
3.82	42	2.22	16	3.07	12
2.68	39	26.43	16	1.88	12
2.77	39	2.39	16	2.83	12
2.69	37	28.00	15	2.23	12
2.90	29	1.90	15	1.73	12
5.41	27	2.49	14	1.73	12
3.00	27	3.47	14	3.33	11
6.08	24	2.25	14	3.32	11
27.23	23	4.34	13	2.15	11
27.23	23	1.89	13		
2.11	18	1.89	13		

dは格子面間距離、Iは強度比で最強線を100としたときの強度値

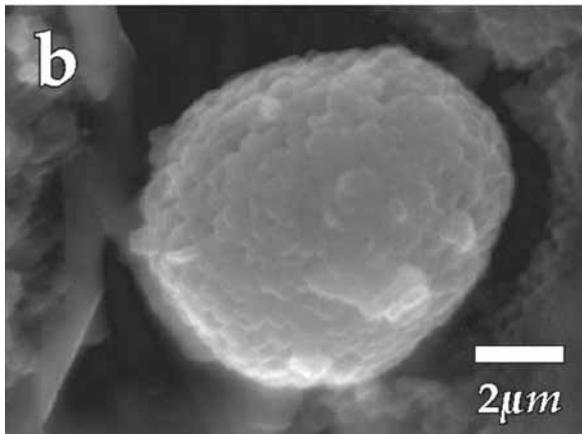
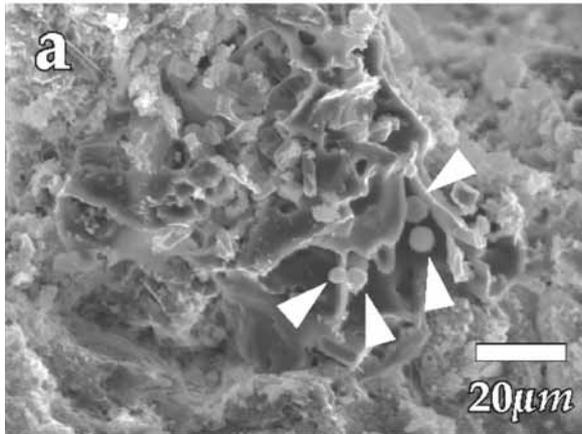


図3 茅ヶ崎市の住宅で採取された鎌倉から持ち込んだ客土の電子顕微鏡写真。a 微化石遺体の空隙に成長するフランボイダルパイライト(矢印)。b フランボイダルパイライト(拡大)。

の進行を待てば、酸性泥岩の分布域であっても床下における瀉利塩の発生は抑えられるという。昭和60年には大規模造成地に見られる束石の被害として県議会でも取り上げられたが、年を経た住宅地でも未だに被害の報告があることは注意を要する。

床下に硫酸塩が発生し住宅に被害を生じる国内外の事例に関しては、千木良(1995)に若干のレビューがある。

### 5. 瀉利塩の生成プロセス

茅ヶ崎市の事例で観察した粗粒砂岩には、黄鉄鉱が含まれていたが、石坂(1993)は、このように黄鉄鉱を顕著に含む堆積岩を「酸性泥岩」とよび、その分布や記載を行った。石坂(1993)によれば県内において黄鉄鉱を顕著に含む岩石は、横須賀市から横浜市南部及び鎌倉北部にかけての上総層群、多摩丘陵から横浜北部の上総層群、津久井地域の小仏層群、で認められる。このうち上総層群大船層では総硫黄が0.39～0.92%に達し、横浜市栄区の瀬上沢(図1)では岩石にいわゆる硫黄臭があるという(石坂、1993)。本報告で紹介した鎌倉市の住宅被害事例

に関して言えば、当該地域の表層は上総層群浦郷層または野島層で、石坂(1993)の指摘した分布範囲および地質と矛盾しない(図1)。

瀉利塩の生成プロセスはおおむね次のように考えられる。まず、地層中の黄鉄鉱が酸素と水に反応し硫酸(水素イオンと硫酸イオン)が生成される。硫酸は岩石を溶かして、硫酸マグネシウム(瀉利塩)が生成され、これを含んだ水が毛管現象により地表付近に達する。地表では、水の蒸発により瀉利塩が晶出する。地層中で硫酸が生じて岩石を溶かす際にはマグネシウム以外にも、岩石に含まれるさまざまな金属イオンが溶け出すと考えられる。しかし、硫酸マグネシウム以外の硫酸塩は沈殿するなどして地表に到達する前に地層中に固定される、あるいは地表において晶出しにくいなどの理由で、結果的に地表で晶出するのは硫酸マグネシウム(瀉利塩)がほとんどを占めるのであろう。

黄鉄鉱は、堆積岩に一般的に含まれるが、岩石風化の原因物質として非常に重要である(たとえば、千木良、1995)。瀉利塩の生成と黄鉄鉱を多く含む岩石の間には密接な関係があると思われる。しかし、黄鉄鉱の量や堆積岩の組成と瀉利塩生成の関係、地表付近への輸送過程などは今後の課題である。これらは、瀉利塩の生成を抑制する方法を考える上で重要であろう。

### 参考文献

- 千木良雅弘(1995)風化と崩壊, 近未来社, 204p.
- 石坂信之(1993)酸性泥岩の化学的特徴について, 神奈川温地研報, 24, 1-26.
- 加藤昭、木島勇(1996)神奈川県産鉱物目録, 神奈川自然誌資料, n17, 95-107.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター(2004)20万分の1数値地質図幅集「関東甲信越および伊豆小笠原諸島」(CD-ROM)

