



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	東北地方にみられる赤雪
Author(s)	山本, 鎔子; 林, 卓志; 大高, 明史
Citation	低温科学, 70, 109-112
Issue Date	2012-03-31
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/49049
Type	departmental bulletin paper
File Information	LTS70_015.pdf



東北地方にみられる赤雪

山本 鎔子¹⁾, 林 卓志^{1),2)}, 大高 明史³⁾

2011 年 12 月 27 日受付, 2012 年 1 月 18 日受理

赤雪発生調査を東北地方の 47 地点について行った。原因の多くは尾瀬において見られるアカシボ現象と同様に、多量の酸化鉄を含む粒子であった。発生地域は融雪時期に積雪下層部と湿原もしくは土壌との境界面に融雪水の流れのある地点あるいは融雪水のとどまる地点であった。赤雪消滅後の土壌には多量の Si と次いで Fe および少量の Al, Mg などが存在した。

Spring red snow phenomenon distribution in the Tohoku region, Japan

Yoko Yamamoto¹, Takasi Hayashi^{1,2}, Akifumi Otaka³

We investigated red snow at forty seven sites in Tohoku area during melting snow season from March to May. It was found that reddish brown particles containing a fair amount of Fe-oxide caused the red snow at most of the sites, as seen for Akashibo in Oze area. In the early stage, the particles were observed under snow on moor or rice fields where melting water was running. In the later stage, they were additionally observed on the surface of the snow. Because distribution change of the particles was also observed for Akashibo, it was probable that the red snow phenomenon in Tohoku area was generated by the same mechanism as for Akashibo.

キーワード：赤雪, 東北地方, 緑藻類, *Hemitoma* sp., 酸化鉄
Red snow, Algae, *Hemitoma* sp. Fe-oxide

1. はじめに

日本における赤雪発生地域については、Fukushima (1963) により山岳地帯、豪雪地帯の雪解け時、*Chlamydomonas* などの緑藻による彩雪、あるいは中国大陸から飛来する黄砂（井上・吉田, 1978）による報告があるが、尾瀬湿原で観察されるような赤雪の報告はない。本報告では、山本ら（2004）に基づき東北地方の豪雪地帯で発生する赤雪について、その原因と発生場所の特徴について検討を試みた。

2. 実験方法

試料の採取は 1998 年から 2003 年の 3 月から 5 月にか

けての融雪時期に東北地方 47 地点で行った。雪試料中に存在する赤褐色粒子は Fuchs-Rosenthal 計数盤により計数し、融雪水 1 ml あたりの値として表した。また融雪水中の鉄、Si、Al などの金属元素の分析は原子吸光法ならびに ICP 発光分析装置を用いて行った（山本ら, 2004）。

3. 結果と考察

雪が赤褐色を帯びる現象は尾瀬や山岳地帯に限られているわけではなく、融雪時期の東北地方の平地を含め各 47 か所から観察された（図 1）。彩雪の原因は、尾瀬と同じ赤褐色粒子によることが顕微鏡観察から判明している。

八甲田、八幡平の山岳地帯は尾瀬ヶ原と同様にミズゲケ湿原が広がり、冬期には積雪 3 m にも達する豪雪地帯である。融雪期になると湿原と積雪下層部の間に融雪水の流れが生じ、その水の流れに沿って、またこの流れに障害物があると堰き止められ、積雪の下に堆積していた赤褐色粒子は雪の表面に向かって押しあげられ雪面を赤褐色化させる（山本ら, 2004）。

図 2 は代表的なアカシボ発生地域の写真とその地域を模式的に示した。津軽平野の相内（図 2-1）、車力（図

1) 元明治大学農学部；責任著者 山本鎔子

E-mail: maya.yamamoto@nifty.com

2) 現在ヤマハ発動機株式会社技術本部研究開発統括部

3) 弘前大学教育学部

¹ 1-28-5 Higashi-Tamagawagakuen, Machida, Tokyo 194-0042, Japan

² Yamaha Motor Co. Ltd., Handa, Shizuoka 438-8501, Japan

³ Faculty of Education, Hirosaki University, Hirosaki 036-8560, Japan

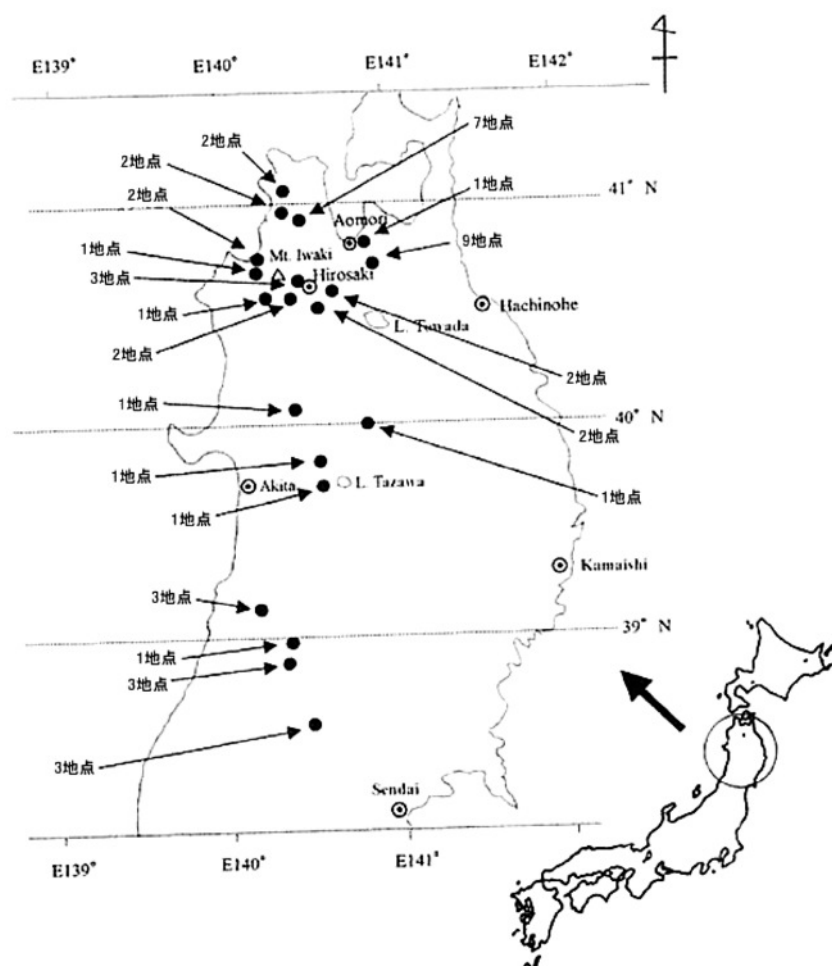


図1：調査した東北地方の赤雪発生地点

2-2), 金木 (図 2-3) の水田の特徴は赤褐色化した周辺部に湧水がある。もしくは水田と積雪下層部の融雪水がたまる窪地である。岩木山 (標高 1625 m) の北斜面の鯉ヶ沢町長平スキー場においても水の豊富な地点で赤雪が発生している (図 2-4)。さらに鳥海山北側を流れる子吉川の河岸に沿って広がる水田でも湧水に近い場所 (鳥海山) で発生している。青森市, 弘前市, 黒石市, 尾花沢, 相馬村の赤雪発生状況は何れの地点においても融雪期になると土壌と積雪下層部の間に融雪水が流れ, その水の流れに乗って雪の表面に赤褐色粒子が押し出されていく。その後, 雪の表面に顕れ出た赤褐色粒子を含む融雪水は太陽のエネルギーの下でさらに融雪を進行させる。この様子は尾瀬や八甲田, 八幡平の湿原でみられる赤雪発生状況と類似している。

金木で発生した赤雪の光学顕微鏡図を図 3 に示す。

今回調査した東北の赤雪発生地点はいずれも融雪時期に積雪の下層部から上層部 (雪の表面) に向けて着色が進行しており, その原因は鉄を多量に含む赤褐色の粒子によるものである。表 1 に代表的な調査地点の赤褐色粒子数と鉄濃度を示す。積雪中の両者の間には高い相関関係 ($n=17$, $r=0.780$) (山本ら, 2004) があり, 赤雪の消滅したのちの土壌は赤褐色を帯びる。土壌に特有の

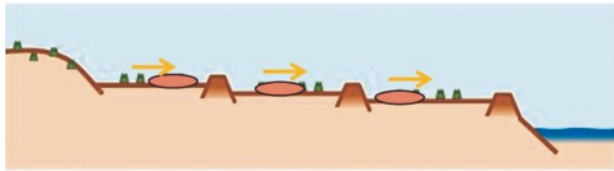
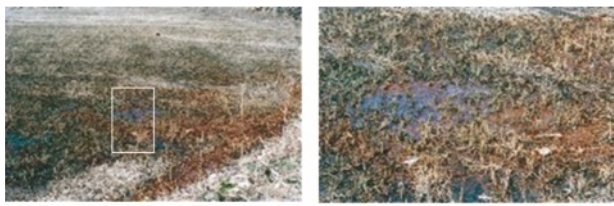
Si (30%) と Fe (約 60%) がほとんどを占め, その他に少量の Al, Mg などが検出されている (表 2)。特徴は尾瀬に比べ Si が多く, Fe がやや少ないことが異なるところである。

4. おわりに

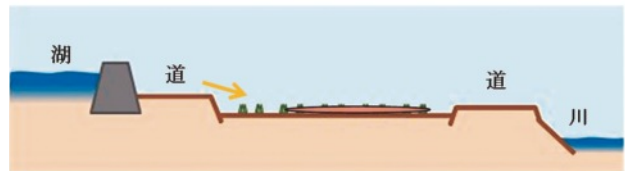
東北の赤雪発生地点に共通していることは融雪時期に湧水あるいは十分な融雪水の存在すること, 彩雪は積雪の下層部から上層部 (雪の表面) に向けておきること, その原因は赤褐色の粒子によるものであること, またその粒子は鉄を多量に含み, 毎年同じ地点で観察されることなどである。

参考文献

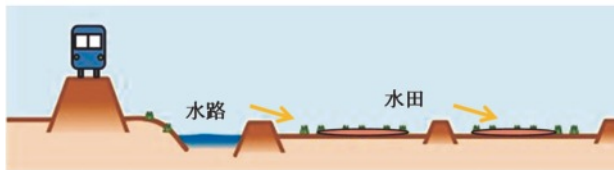
- Fukushima, H. (1963) Studies on Cryophytes in Japan. Yokohama Municipal University Series C, 43, 1-146.
- 井上克弘・吉田稔 (1978) 岩手県盛岡市に降った「赤雪」中のレスについて, 土壌肥科学雑誌, **49**, 226-230.
- 山本鎔子・大高明史・林卓志・福原晴夫・野原精一・落合正宏・尾瀬アカシボグループ, 2004, 「東北地方の赤雪」, 陸水学会誌 **165**, 181-191.



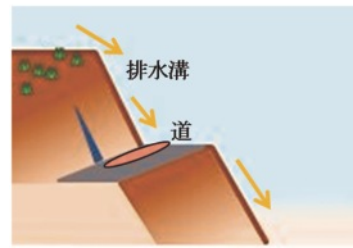
1：相内



2：車力



3：金木



4：鰯ヶ沢



図2：彩雪現象発生地域の写真とその地形

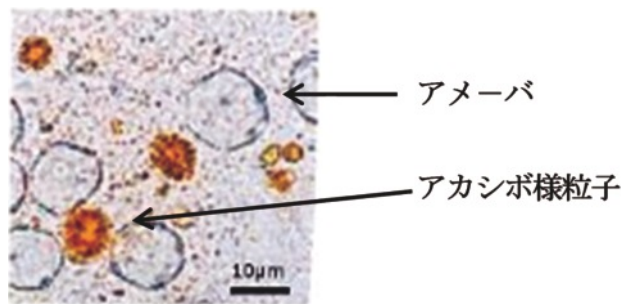


図3：金木の赤雪（光学顕微鏡図）

表 1：東北地方赤雪発生地点の融雪水中の赤褐色粒子数と鉄濃度

	Total Fe content (ppm)	Particles Cells $\times 10^3$ mL $^{-1}$	Sampling date
山形県金山町の水田－1（沼）	70.2	20	00.05.04
山形県金山町の水田－2（泥）	9512	2140	00.05.04
秋田県鳥海町－1	104.5	24.4	00.05.04
秋田県鳥海町－2（泥）	over	3970	00.05.04
青森県車力町－1（水路）	4.6	0.56	00.05.05
青森県車力町－2（泥）	over	3420	00.05.05
青森県相内（水路）	923.3	42.8	00.05.05
青森県金木－1（水路）	2968	639	00.05.05
青森県金木－2（大水路）	43.6	18.3	00.05.05
青森県金木－3（水路）	974.4	81.1	00.05.05
青森県黒石－1	846.6	139	00.05.05
青森県岩木山鯡ヶ沢スキー場－1	4093	14.4	00.04.21
青森県岩木山鯡ヶ沢スキー場－2	1792	30	00.04.21
青森県岩木町岳の水田	718.8	9.4	00.04.29
青森県八甲田睡蓮沼－1	*	8.3	00.05.04
青森県八甲田スノボー－1	125.4	12.2	00.05.04
青森県八甲田スノボー－2	19.8	7.8	00.05.04

* 未測定

表 2：尾瀬および八甲田の雪消滅後の湿原の金属含有量（乾重量 %）

Metal	八甲田 湿原	尾瀬ヶ原
Si	30.3	6.2
Al	8.4	1.6
Fe	55.8	86.8
Mn	0.08	0.23
Ca	0.34	0.56
Mg	0.91	0.30
K	0.66	tr
Na	0.13	tr
P	0.67	0.15
Ti	0.23	0.03