



水循環でつながる山と海

信州大学理学部
鈴木 啓助

我々の知る生命体の存在には、液体の水が不可欠である。最近になって、現在の火星や土星の衛星にも液体の水が存在するらしいことが報告されているが、我々は地球の他に生命体の存在をまだ知らない。地球が水惑星たりえるのは、太陽からの距離や大気組成、気圧などの実に微妙なバランスの上に成立していることを忘れてはならない。さらに、海のみならず高い山の上でも水を得ることが出来るのは、地球では活発な水循環が起こっているからである。海から山の上まで水を運ぶ天然のポンプが必要であるが、その役を担っているのが水循環である。そのためには、海水や陸水から蒸発し気体の水蒸気となり、水蒸気から雲の中で固体の氷の結晶になり、雪として（気温が高ければ融けて雨となり）地表まで降下し、再び陸水や海水となる必要がある。地球は、液体のみならず、気体や固体としても水が存在しやすい環境であることが、山の上での生命の存在に不可欠なのである。

日本の山に大量に降る雪は水資源としてとても重要であるが、世界でも稀なこの大量の雪が降るのはチベット・ヒマラヤ山塊と日本海のおかげである。チベット・ヒマラヤ山塊のために寒冷なシベリア高気圧が南下できずにより強力となり、それが吹き出したところに暖流が流れる日本海がある。下に暖かい海流が流れているので、乾燥した冷たい空気には熱と水蒸気が供給され積雲対流が活発になり、次々に脊梁山脈にぶつかる積雲から大量の雪が降るのである。

また、日本は四方を海に囲まれているが、国土の約7割が森林（山）であり、山と森の国でもある。よく知られているように栄養分や土砂が山から海に運ばれることにより、豊かな海産物に恵まれ白砂青松の景観が維持されている。この栄養分や土砂を山から海へと絶え間なく運搬し続ける水は、海から蒸発して雲を作り山の上に降った雪や雨が源である。飲用水としてのみならず農業用水や工業用水などの水資源として重要な役割を果たす大量の雪も、山と海の両者の存在が不可欠である。このように、山と海はきわめて深いつながりがある。「海の日」は1996年から既に国民の祝日であるが、国民の祝日としての「山の日」が無かったのが不思議なくらいであった。ようやく2016年から8月11日が国民の祝日「山の日」となった。その制定の趣旨は「山に親しむ機会を得て、山の恩恵に感謝する」である。これら二つの祝日は自然崇拜の国民性を

表しているとも言える。山と海の恵みに感謝しながら自然環境を見つめ直し、素晴らしい自然を如何に次代に引き継いでいくかに思いを巡らすきっかけにしてもらいたいものである。

著者が暮らす信州は、まさに山の国である。松本市は複数の大学がある「学都」、セイジ・オザワ松本フェスティバルに代表される「楽都」、そして「岳都」の3ガク都を標榜している。信州の多くを占める山や森はおいしい水を涵養するのみならず、植物を通して二酸化炭素を固定し、酸素を放出する役割を果たし、塵や埃の除去を通して清浄で新鮮な空気の供給にも貢献している。季節を通じて様々な食材を提供してくれるし、スポーツの場としての健康増進効果にも優れており、山の恵みは実に多種多様である。ストレスの多い現代人（特に都会人）が、再び山に登るようになってきているのも、山にはストレスを解消できる力があるからである。信州にとって山があることはあまりにも普通のことであるため、その多くの恵みをあまり意識しないし、日本アルプスへの登山者も信州以外の方が多い。

さて、日本の山に大量に降る雪は今後どうなるのだろうか？地球規模での気候変動で気温が上昇すると山にも雪が降らなくなるという議論があるが、本当にそうだろうか。雲の中では氷粒子として成長し、地上の気温が高いと途中で融けて雨になるのであるが、そのため冬の気温が高い北陸の海沿いなどでは、暖冬の時には雪ではなく雨で降り、寒冬の時には雪のまま降るので大雪になる。しかしながら、日本アルプスの冬の気温がプラスにまで上昇するような急激な気温上昇が起こるとは考えられない。また、地球の気温が上昇すれば蒸発量も多くなり当然ながら降水量も多くなる。これらのことを冷静に考えれば、今後も山には雪が降り続けると思えるのではないだろうか。地球の自然環境は絶えず変動しており、我々の生活もその変動に影響されるが、古来の人間がそうであったように環境の変化に柔軟に対応していく生き方を忘れてはいけない。恐竜時代を生き延びたほ乳類がいたし、我々の祖先は氷期も逞しく生きていたのである。

地球表層で起こる現象のほとんどが太陽からの放射エネルギーであることから、地球の気候変動は、基本的には地球と太陽との関係で決まる。我々の

生活物が物やエネルギーを無駄に消費するようになったことを戒めるための消費エネルギー削減は、とても大切なことであるが、二酸化炭素排出量削減のための原子力発電の政策などは言語道断である。温暖化防止活動も大切であるが、地球環境の変化に如何に適應するかに力を注ぐべきであろう。

陸水物理研究会 第38回研究発表会

(2016年11月12日-13日北海道・帯広市)

主催：陸水物理研究会

協賛：大気水圏科学セクション
(日本地球惑星科学連合)

11月12日(土)研究発表会

場所：とちプラザ4階講習室401室

11月13日(日)巡検

「広大な十勝平野の自然と開拓をたどるバス・ツアー」

研究発表プログラム(11月12日)

<Session 1> 10:00~12:00

- 1) 御嶽山噴火後の高山湖沼及び周辺諸河川の水質変化
小寺浩二[○](法政大・地理), 浅見和希(法政大・院), 猪狩彬寛, 堀内雅生(法政大・学)
- 2) 浅間山周辺の水環境に関する研究
浅見和希[○](法政大・院), 小寺浩二(法政大・地理), 猪狩彬寛, 堀内雅生(法政大・学)
- 3) 老岐島・対馬の水環境に関する研究
阿部日向子[○](法政大・学), 小寺浩二(法政大・地理), 池上文香(名古屋大・院)
- 4) 箱根山周辺の水環境-噴火(150629)後を中心に-
堀内雅生[○], 猪狩彬寛(法政大・学), 小寺浩二(法政大・地理), 浅見和希(法政大・院)
- 5) 硝酸の三酸素同位体組成を利用した河川水中の硝化・同化速度測定法開発
池上文香[○], 角皆潤, 小幡祐介, 安藤健太, 中川書子(名大院・環境学)
- 6) 土壌の乾湿指標と河川流量
築場大将[○](北大・環境科学院), 石井吉之(北大・低温研)
- 7) 堆積コアから読み取る十勝海岸潟湖の変遷史と水循環
前田紳吾[○], 知北和久(北大・理), 阪田義隆(北大・工), 西村裕一(北大・地震火山センター)
- 8) UAVリモートセンシングによる夏季高温日における水稻群落の表面温度観測
濱侃[○](千葉大・院), 田中圭(日本地図センター), 近藤昭彦(千葉大・CEReS)

<Session 2> 13:30~14:45

- 9) 火山性深湖の熱的応答
知北和久[○], 牧野晶(北大・理), 大八木英夫(日大・文理), 支笏湖水とチップの会
- 10) 主成分分析を用いた大分市の温泉の分類
柴田智郎[○](京都大・地球熱学研究施設), 黒木龍介(京都大・総合生存学館)
- 11) 地下水湧出の高精度計測について:沿岸生態系は窒素制限か? 今後の窒素-リン研究に向けて
小野寺真一[○](広島大), 齋藤光代(岡山大), 清水裕太(農研機構 西日本農研セ), 朱愛萍(中山大), 金広哲, 友澤裕介(広島大)
- 12) 北海道地方とその流域圏におけるヒト・自然系-流域圏と環境容量からみた日本の未来可能性-
大西文秀(ヒト自然系GISラボ)

<Session 3> 15:00-16:10

- 13) 岡山の地下水位とその地球潮汐に異変-熊本地震の影響か?
北岡豪一[○], 西村敬一, 山下栄次(岡山理科大学)
- 14) 高標高流域の谷底における降積雪深分布
鈴木啓助[○], 佐々木明彦(信州大学理学部)
- 15) 水路内の流量に相当する降水量受容区域の設定による小流域の水理量スケーリング
山本博[○](元農研機構), 徳永英二(中央大)
- 16) 自己相似網とホートン則:分岐系の考察
徳永英二(中央大)
- 17) 不攪乱コア観察に基づく扇状地礫層の等価透水係数の異方性および深度依存性
阪田義隆[○](北大・工), 前田紳吾(北大・院), 知北和久(北大・理)

<巡検説明> 16:10~16:20

総会 議事録

知北和久

日時: 2016年11月12日(土) 16:30~17:30

場所: とちプラザ4階講習室401室

議題

- 1) 来年度の大会開催について
日程: 2017年11月18日(土)~19日(日)
場所: 奈良教育大学(奈良市高畑町)
世話人: 藤井智康会員
- 2) 学術会議への登録の確認
小寺会員より当全国大会への出張の要件として, 学術会議への登録認定など公的な要件を満たす必要があるとの意見があった. 本認定について会長と事務局で確認することとなった.
- 3) 運営組織について
長期欠席している運営委員について, 消息を確認することとなった. また, 新運営委員として, 秋田大の林武司会員, 網田和宏会員が加わることとなった.
- 4) 水文科学会誌への「大会活動報告」「地域水文」の掲載について
「大会活動報告」は知北, 「地域水文」は阪田義隆会員が担当することとなった.
- 5) 水関連合同誌Hydrological Research Letterへの編者の参加
陸水物理研究会から網田会員が担当することとなった.
- 6) その他
将来の水文科学会との合同開催について検討することとなった

報告

- 1) 2015年度会計報告
- 2) 2016年度帯広大会における日本地球惑星科学連合(JpGU)大気水圏セクションの協賛について
- 3) JpGU2017年大会(米国地球物理学連合AGUとの共同開催)の提案セッションへの共催について
セッション名「Biodiversity, nutrients and other materials in ecosystems from headwaters to coasts」(コンビーナー, 地球研・奥田昇, 広島大・小野寺ほか)
- 4) 大気水圏セクションボードの構成
JpGU当該セッションボードの2016~2017年度構成員として, 水関連学会から谷口真人氏, 杉田倫明氏, 鈴木啓助氏, 知北和久氏が推薦されたことが報告された.
- 5) 2016年度大会の学生優秀発表賞について
池上文香氏(名古屋大)と築場大将氏(北海道大)の2名が授与された.

巡検報告

濱 侃(千葉大学大学院理学研究科)

11月13日に開催された帯広大会の巡検は、帯広畜産大学の趣のあるバスで約175kmを移動する、まさに巡検のテーマである「広大な十勝平野の自然と開拓をたどるバス・ツアー」であった。とちまちプラザ前を朝8時20分に出発後、国道～高速広尾道の経路で一気に「忠類ナウマン象記念館」まで移動し、「謎の多い」ナウマン象の展示を見学した。忠類ナウマン象は、実はケナガマンモスなのではないのか？ということであったが、現在でも依然として謎のままである。

約70万年前から始まった日高山脈の隆起は、南部～中部～北部の順に起こった。これによって、十勝川の支流であった歴舟川が北から南へ時計回りに流路を変え、この過程によって5段からなる河岸段丘が形成された。巡検では、この段丘を横断する直線道路に沿ってバスが走行し、車内で段丘“面”→段丘“崖”→“面”の繰り返しを体験できた。この繰り返しの間に、参加者の“地理女”は興奮を隠しきれない様子であった。次の「ナウマン象発掘跡地」までは、“ナウマン国道”を走った。この頃には、雪も上がり、薄く積もった新雪が眩しいほどの晴天となった。「晩成社史跡公園」では、明治16年に北海道に入植した依田勉三による開拓の歴史と、復元された住居などを見学した。続いて、知北先生のフィールドである、生花苗沼(おいかまないぬま)に移動した。バスを降り、沼まではちらほらと雪が残る草地を歩いていくと、視野に入る風景は、海に向かい歩く人、綺麗な青空、雲、海、枯れた草が絶妙なバランスで、映画の1シーンのような風景に個人的には一番感動した。沼はこれから砂州が決壊するというギリギリの状態を見ることができた。また、海が多くの土砂を巻き上げている様子も観察できた。その後、平安期の「擦文人堅穴住居跡」を見学したが、途中の晩成温泉では時間の都合上、温泉は利用できなかった。網田先生曰く、温泉の水温が低すぎる(約18℃)ので、面白い研究課題かもしれないとのことだった。昼食を大樹町の「だいじゅ園」でいただき、その後は、道の駅「忠類」、とちまち帯広空港、JR帯広駅で順次解散となった。私自身、道東は初めてであったが、限られた時間の中でも広大な十勝平野を実感できる巡検であった。本巡検のための企画・綿密な準備、そして情報量豊富な案内をしてくださった知北先生に改めてお礼を申し上げます。また、今回のバス手配については帯広畜産大学・木村賢人先生にお世話になりました。御礼申し上げます。



帯広畜産大学バスに乗車



ナウマン象記念館の全体骨格模型



ナウマン象の化石発掘跡地



依田勉三の旧邸跡地に建つ復元住居



太平洋

生花苗沼

太平洋と生花苗沼を背景とした集合写真

・2017年度の水関連学会大会の日程

- ・陸水物理研究会 第39回大会
奈良教育大(奈良市高畑町);
2017年11月18日(土)～19日(日)
- ・日本地球惑星科学連合(JpGU)全国大会
(米国地球物理学連合AGUとの共同開催)
千葉幕張; 2017年5月20日(土)～25日(木)
- ・日本陸水学会 第82回大会
仙北市田沢湖高原温泉郷;
2017年9月28日(木)～10月1日(日)
- ・日本水文科学会学術大会
駒澤大学(東京都世田谷区);
2017年9月30日(土)～10月1日(日)
- ・水文・水資源学会研究発表会
北見工業大学(北海道北見市);
2017年9月19日(火)～9月21日(木)
- ・日本地下水学会秋季講演会
弘前大学(青森県弘前市);
2017年10月12日(木)～14日(土)
- ・米国地球物理学連合秋季大会
ニュー・オーリンズ; 2017年12月11日(月)～15日(金)

・陸水物理研究会の構成委員 (2016年12月現在)

(敬称略)

会長：北岡豪一

運営委員長：知北和久

運営委員：

網田和宏、池田隆司、石井吉之、井内國光、浦野慎一、遠藤修一、大八木英夫、小野寺真一、倉茂好匡、小寺浩二、鈴木啓助、諏訪浩、谷口智雅、戸田孝、林武司、藤井智康、

陸水物理研究会事務局：

〒060-0810 札幌市北区北10条西8丁目

北海道大学大学院理学研究院 知北和久気付

TEL/FAX 011-706-2764

E-mail: chikita@sci.hokudai.ac.jp

*本冊子内容の無断の複製・転載を禁ず