

気候講演会 質問事項

青田 昌秋 さん

	質問事項	回答
	<p>私は大学で気象学を学んでいます。北海道は雪国で、さらに降雪量が増加すると言われていました。冬の除雪費に毎年多額のお金がかかれています。何か雪を作って(使って?)できないでしょうか？</p> <p>私は、水力発電か風力発電など、自然エネルギーが注目されているので、雪を作った(使った?)発電はできないものかと考えているのですが、すみません、よろしくお願いします。</p>	<p>「対応」答えになっていない恐れがありますので「回答」でなく「応答」にしました。</p> <p>雪の利用の前に、雪の存在の意味を考えてみたいと思います。「雨」や「流水」の利用を考える前に、これらの存在意義、恩恵を！と同じ意味です。</p> <p>雪の存在そのものが最大の恩恵であると思います。気象学を学ばれるとき、是非、そこにも注目してください。大気の地球規模の大循環を促す地球の冷源の維持、促進。自然の貯水池、水源、景観など。</p> <p>雪を邪魔者として除雪費の増大に苦しまなければならないのが現実ですね。現代都市が抱える宿命でしょう。自然でない人工的生活空間に暮らすことを選んだのだから。個人の価値観に関わることですが、もう少し自然回帰志向が必要な気がします。</p> <p>さて、当面の課題、貴兄がお考えの「自然エネルギー」としての利用…。直接的には雪を「温度差発電」の低温源とすることが考えられるでしょうね。一方、高温側として、気温、温泉、地熱、発電所などの冷却水や焼却炉などの廃熱などの温度差を利用した発電です。</p> <p>アイスランドなどでは、豊富な地熱と海水(雪に非ずか)の温度差が利用されているようですね。高温側は何百度もあるのに対して、低温側は雪を利用しても0℃内外で温度差はあまり稼げません。また、エネルギー源として利用するには、定常的、継続性が必須です。設備投資だけがかさばって実用性はあまりないのでは？</p> <p>直接的なものとして冷房のための雪利用があります。夏のクーラーとしてすでに利用されているようです。また、農作物の貯蔵庫、醸造所での酒作り、冷凍機の冷却水としてすでに利用されているようです。インターネットで「雪、利雪…」で検索すると無数情報あり…です。</p>
	<p>オホーツク海の水温も上昇しているようだが、ここ何十年かで生態系の変化は見られないか？ (日本海では、ニシンの漁獲高が激減したが…)</p>	<p>紋別のオホーツク・タワーで永らくプランクトンを観察し続けている浜岡 荘司さんによると、近年、暖流系の動物プランクトンがしばしば見られるようになったとのこと。また、この数年、この浜ではカツオ、マンボウ、サバなど主に暖流域にいる魚がよく捕獲されるようになっています。</p>

<p>オホーツク海の表面の塩分が薄いことで、魚などの生態系に影響はないのでしょうか。</p>	<p>ご指摘のオホーツク海の表層低塩分水の起源はアムール川が運んだシベリアの原野に降った雨や雪解け水です。昔から日本人は「森が海を育てる」といって、森の木々を大切にしてきました。森林の土壌はチッソ、リン酸、カリ、鉄分などの豊富な栄養分を含んでいます。これがオホーツク海の表面に広がって低塩分水を作り出したのですから、当然ながら栄養豊富です。この栄養分を摂って海の世界連鎖の根底となる植物プランクトンが育つのです。</p> <p>「塩分の薄さ」にご注目ようですが、この表面水の塩分の濃さとその下層の高塩分水の塩分の差は千分の2以下で、魚類は十分適応できる範囲です。真水と海水の違いとは大違いです。</p>
<p>今年の冬はオホーツク海側だけでなく、釧路でも流氷が観測されたとニュースになっていて、オホーツクの流氷が減っていないような感覚もありますが、今年の現象は一時的なものなのでしょうか？もしそうだとすると、その原因は何でしょうか？</p>	<p>一時的、局所的なことと思います。網走地方気象台の目視観測による「流氷勢力(長期間、広い範囲が氷野であった度合い)」は、徐々に過去30年の平均値を示しました。しかし、今冬のオホーツク海全域の流氷勢力は昨年と同じか、それ以下で、回復傾向は認められません。たまたま岸向きの風系が卓越、流氷を岸向きに集め、知床半島という流氷のストッパーで長期間停滞したためと考えています。</p>
<p>北極の氷、南極の氷山、高山の氷河の減少によって、水文学の最大のリザーバは海である。その海水量が増大し、海面が上昇するであろう。(海洋別塩分の差が大きくなるのでは?) (1)海水が増加するとCO₂の吸収量は増加するか? (2)塩分が薄められて、海洋コンベヤーベルトが停止するのではないか。 (3)陸水面の滞留期間が短期化して、蒸発散と降水の周期サイクルは変化しないか。</p>	<p>(1)海水の増加は水位の上昇に関わるでしょう。水位の変化よりも長期的にみたと水温の上昇が起きれば、CO₂の吸収量の減少をもたらす恐れがあると思います。</p> <p>(2)海洋コンベヤーベルトが停止してしまうとは思いますが、弱まる危険性はあるでしょう。</p> <p>(3)ご指摘の通り、気候メカニズムの異変につながると思います。僕の専門ではないので的確なお答えができません。貴兄ご自身で専門的に勉強してください。判明したらご教示ください。</p>
<p>テレビ番組では、北極の氷が溶けることによって海面が上昇するという話題にふれるときに一部の方は、氷が溶けても海面は上昇しないと云いますが、実際のところどうでしょうか？</p>	<p>直接海面上昇に関わるのは氷河など陸氷の海への流入です。海氷や現在浮いている氷山の融解によって海面が上がることはありません。氷が浮いている水満杯のコップあり。氷が融けても水はあふれ出ません。氷が融けると収縮するからです。実際にコップでやってみてください。</p>
<p>縄文海進と言われていた時期に北極の氷や流氷はどのような状況だったのでしょうか？</p>	<p>僕は地質時代については素人です。正確にはお答えする知識がありません。すみません。常識的な範囲では、縄文海進は氷河時代の終わり頃の縄文前期(1万2000年前頃)に当たりますね。氷河時代には北極海の周辺にも氷域が広がっていました。津軽海峡も宗谷海峡も氷でつながっていたようですね。いわゆる陸橋です。以降、急速に温暖化が進んだ時代と思われます。それまでの陸橋は融け始め夏には海面が顔を出し、それまで海面を覆っていた氷が融けて流動し始めた状況と考えられます。北海道のオホーツク海沿岸には、この頃の遺跡が多数残っていることから、いろいろの植物や動物が採集、狩猟の対象となり得る環境だったようです。</p>

昔は流氷の厚みが今よりもずっと厚かったと聞きますが、氷の体積としてどれくらい減ったことになるのでしょうか。

「昔」を約100年前、海域をオホーツク海とします。非常に大ざっぱな考察ですが、オホーツク海全域の平均氷厚は、昔は60cm、海氷面積はオホーツク海の9割、これに対して、近年の平均氷厚は40cm、氷域はオホーツク海の6割に減少したと推察されます。あえて、流氷の体積の減少量を算定してみましょう。

オホーツク海の面積： $1.528 \times 10^6 \text{ km}^2$

流氷体積の減少量Vは

$$V = 1.528 \times 10^6 (\text{km}^2) \times 0.9 \times 60 (\text{cm}) - 1.528 \times 10^6 (\text{km}^2) \times 0.6 \times 40 (\text{cm}) \\ = 1.528 \times 3.0 \times 10^2 (\text{km}^3) = 460 \text{ km}^3$$

の減少となります。これは一辺が1kmの巨大角砂糖(氷)460個分となりますね。札幌ドーム(僕はその体積を知らない)で何倍分かはご自分で計算してみてください。