

# 地球温暖化対策検討部会だより



当部会は、情報収集・発信、適応策検討、緩和策検討の3ワーキンググループ(WG)からなり、各々検討項目を定め活動しています。今回、昨年度まで適応策WGに在籍していた空知総合振興局北部耕地出張所の相場主任に、昨年度の活動経過の報告ということで寄稿していただきました。

## 地球温暖化が北海道農業に与える影響とその対策

地球温暖化による気候変動によって、降水量が増加するとともに、集中豪雨などの短時間降雨が増加するといわれています。農業農村整備事業で整備する農業用排水路は、洪水到達時間が短時間のものが多いことから、短時間降雨の増加は農地や農業用排水路の被災につながる可能性を高めます。

### 北海道の雨が変わった？

#### ● 北海道の降雨量は着実に増加している

地球温暖化による気候変動によって、降水量の増大や集中豪雨の頻発が確実視され、洪水被害の増大が懸念されています。農業農村整備分野でよく用いる降水データが実際にどのように変化しているか、以下の三つの方法で基礎的解析を行いました。

#### I. 気象庁データによる比較

気象庁の降水量データに基づいて、観測開始から1993年までと1994年以降2008年までの年降水量の平均を比較しました。降水量の種類は、①年総降水量、②年最大日降水量、③年最大1時間降水量の3種類です。(注)

その結果、1994年以降年平均降水量が大きくなっている地点が多いことがわかりました。

注：1993年と1994年を境にした理由は、比較データ数をなるべく同等にするためです。

(図1参照：赤塗りした市町村が1994年以降大)

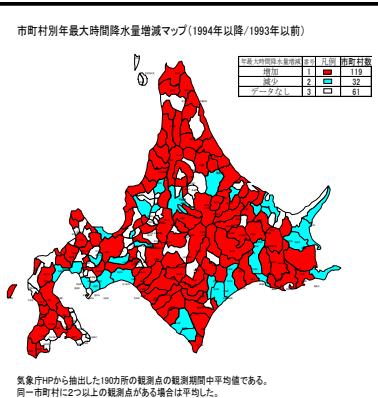
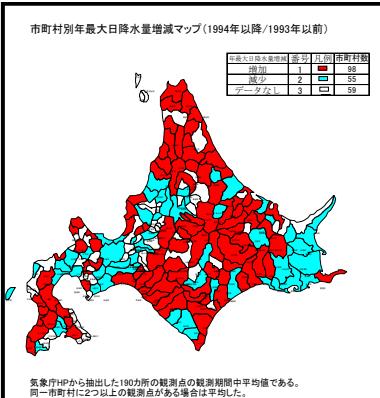
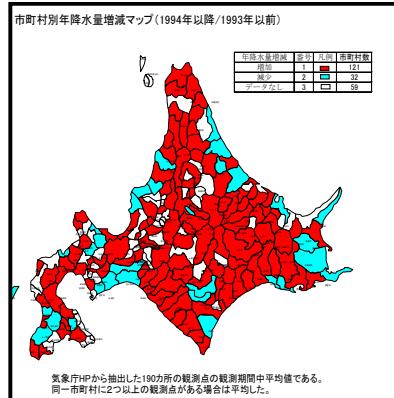


図1-1 年降水量増減マップ

図1-2 年最大日降水量増減マップ

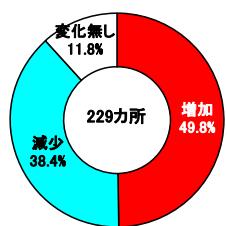
図1-3 年最大時間降水量マップ

#### II. 北海道の大気資料による1/10確率雨量の比較

農業用排水路の洪水計算に用いる 1/10 確率日雨量を「北海道の大雨水資料」(北海道建設部監修)の第 8 編(データは 1988 年まで)と第 10 編(データは 1998 年まで)で比較しました。

その結果、比較可能な 229 地点のうち、第 10 編の日雨量が大きくなった地点が、114 地点(49.8%)、小さくなった地点が 88 地点(38.4%)、変化が無い地点が 27 地点(11.8%)でした。増加が目立つ地域は、主に桧山、根室、オホーツク(総合)振興局管内(1.11 ~ 1.04 倍)、逆に減少している地域は、主に石狩、胆振、空知(総合)振興局管内(0.94 ~ 0.96 倍)でした。確率雨量の時系列変化はデータの大部分が重複、顕著な変化が出にくく、増加傾向を確認するにとどまりました。

大雨資料による 1/10 確率日雨量の増減  
【8編と10編の比較】

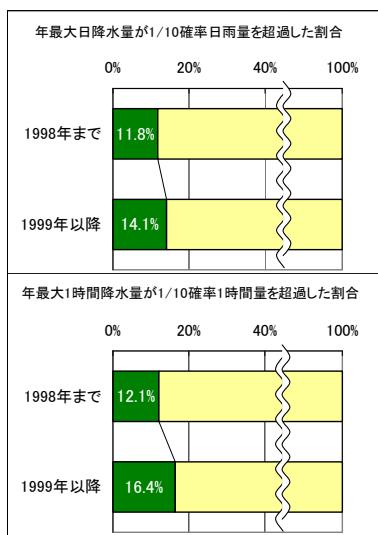


### III. 1/10 確率雨量と超過雨量の比較

通常、年最大降水量が 1/10 確率雨量を超えて観測される割合は、観測期間中の 1/10 程度と考えられます(観測期間が 100 年であれば 10 年程度)。この割合が近年変化していないかを検証するため、「北海道の大雨水資料」第 10 編(データは 1998 年まで)の 1/10 確率雨量に対してデータ対象期間である 1998 年以前と対象期間以降である 1999 年以降の年最大降水量が 1/10 確率雨量を超えて観測される割合を比較しました。

その結果、1/10 確率日雨量を超過した割合は、1998 年以前で 11.8%、1999 年以降で 14.1%、1/10 確率 1 時間雨量を超過した割合は、1998 年以前で 12.1%、1999 年以降で 16.4%となり、1999 年以降の超過割合が高くなっていることがわかりました。

これらの分析から、北海道内においても、原因はともかく、雨量(特に短時間雨量)増加傾向にあることが認められました。



### ● 整備済農業用排水路は大丈夫か

北海道の雨量が増加していることが判明したため、過去に整備したある地区的農業用排水路の計画流量を、現時点での雨量に置き換え、再計算しました。その結果、約 70% の区間で、流下能力が不足していました。もちろん、農業用排水路は、主として、農地の地下水の排除や湛水防止を目的としているため、切深が深く、流下可能量 > 計画流量となっていることが多いため、現時点では、大きな被害は見受けられません。しかし、事業計画上 40 年と長期の耐用年数を有している農業用排水路は今後、降水量の増加に従って、計画雨量を超える排水量をたびたび経験することとなり、水理的、構造的脆弱度が高まることが予想されます。

今後、部会では、既設断面における最大流下可能量を算出したり、氾濫時の周辺に対する影響度調査を行い、気候の変動を受けても安全な施設とするための構造や管理手法の検討を行っていく予定です。

注) 降雨量と降水量の違い: 「降水量」は雨と雪を含みますが、「降雨量」では雪を含みません。「降雪量」は指定した時間に積もった量で、これを溶かすと「降水量」となります。

◇本部会の情報収集・発信 WG ◇

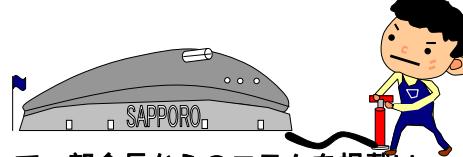
北海道農政部農村振興局農村計画課 農地計画グループ

部会へのご意見お待ちしています

Tel 011-231-4111(内線 27-425)

E-mail nosei.keikaku1@pref.hokkaido.lg.jp

# 温暖化の科学



今回から、本部会の取組をより身近に考えるきっかけとして、部会長からのコラムを掲載いたします。初回は「温室効果ガスの基礎」をクイズ形式にて提供します。

## 【問1】 温室効果ガス1tあたり容積は？

前提 検討対象はCO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oとする。

1モルの重量は分子量にグラムをつけたもの（含まれる分子量は $6 \times 10^{23}$ ）

1モル容積は、全ての気体で0 ℓ、1気圧では22.4 リットルである。

1tの容積は $1,000,000\text{ g} / (\text{モル重量 g}) \times 0.0224\text{ m}^3$

1tあたりの容積は0 ℓ、1気圧で、CO<sub>2</sub>とN<sub>2</sub>Oは509m<sup>3</sup>、CH<sub>4</sub>は1,400m<sup>3</sup>

温室効果ガスの種類	化学式	分子量	モル重量	モル容積	1tあたり容積
二酸化炭素	CO <sub>2</sub>	44	44g	22.4 リットル	509m <sup>3</sup>
メタン	CH <sub>4</sub>	16	16g	22.4 リットル	1,400m <sup>3</sup>
亜酸化窒素	N <sub>2</sub> O	44	44g	22.4 リットル	509m <sup>3</sup>

## 【問2】 札幌ドームにCO<sub>2</sub>はどれくらい入るか？

札幌ドームの容積は、約1,580,000m<sup>3</sup>であるから、二酸化炭素で満タンにすると

$1,580,000 / 509 = 3,104\text{ t}$ となる。

ちなみに東京ドームの容積は約1,240,000m<sup>3</sup>だそうです。

## 【問3】 道民一人あたりのCO<sub>2</sub>排出量はどれくらいか？

北海道全体のCO<sub>2</sub>排出量は年間約7,500万t-CO<sub>2</sub>で、道民一人あたりCO<sub>2</sub>排出量は年間約13.3 tであり、その他の温効果ガス含めると $14.9\text{ t}$ (CO<sub>2</sub>換算)である(平成17年温室効果ガス排出量実態調査)。

ちなみに、千葉家の電気使用によるCO<sub>2</sub>排出量は年間約2.49 t(5,200kwh × 0.479 t-CO<sub>2</sub>/kwh(2006年北電の原単位))自家用車のガソリン燃焼によるCO<sub>2</sub>排出量は2.8 t/年(1,200 リットル × 2.3 kg-CO<sub>2</sub>/リットル)である。

## 【問4】 ガソリン1瓶を燃焼したときに、どのような現象で二酸化炭素が発生するか、またその量は？

ガソリンの主成分はヘキサン(C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>)である。比重は約0.73(無鉛)～0.77(ハイオク)程度である。従ってガソリン1リットルの重量は約750gである。

いま、ヘキサン(C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>)を燃焼させると、以下の反応がおきる。



この式から、ヘキサン172g(2×86)から二酸化炭素528g(12×44)が生じることがわかる。この場合、二酸化炭素の重量は $750\text{ g} \times 528 / 172 = 2,302\text{ g}$ とヘキサンの約3倍の重さになっている。これは、大気中から酸素分子が取りこまれたからである。この場合の容積は0 ℓ、1気圧状態で、 $2,302\text{ g} / 44\text{ g} \times 22.4 \text{ リットル} = 1,172 \text{ リットル} = 1.172\text{ m}^3$ となる。

## 【問5】 札幌ドームを二酸化炭素で満タンにするためには、ガソリンをいくら燃焼させれば良いか？

札幌ドームを二酸化炭素で満タンにするためには、 $1,580,000\text{ m}^3 / 1.172\text{ m}^3 / \text{リットル} = 1,348,122 \text{ リットル} = 1,348\text{ m}^3$ のガソリンを完全燃焼させる必要がある。

ただし、0 °Cで一気圧の場合である。