飲用井戸水の水質検査の結果概要と
今後の対策について

令和３年６月２２日

清　水　町

１　令和元年度までの経過

平成 11 年に水質環境基準健康項目に「硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素」が追加され、その後、畑に散布される家畜ふん尿等による土壌汚染が問題となり、地下水を利用している農村地区の地下水の水質検査を、清水町農業環境整備推進協議会において平成 18 年度 67 件、19 年度に 158 件の水質検査を実施してきた。

平成 20 年度以降は約 50 地点を継続して平成 30 年まで水質検査を実施した。また、同協議会では、家畜ふん尿の適正管理について、年 2 回巡回指導を実施してきた。

平成 26 年度に亜硝酸態窒素に係る水道水の水質基準が追加されたため、検査項目を追加し水質検査を行ってきたが、今回水質調査を行った地域を含め町内全域で亜硝酸態窒素が水道水の水質基準を超過する地点は皆無の状況であった。

水質検査の結果について各戸個別に情報提供するとともに、硝酸態窒素が水質基準を上回る世帯について、浄水器の設置を勧める対応を行ってきた。

家畜ふん尿の適正管理については、清水町地域農業再生協議会においても取り組んでいることから、清水町農業環境整備推進協議会は平成 30 年に解散し、事業を引き継いだ。

北海道においては、平成 11 年度から硝酸性・亜硝酸性窒素に係る地下水の常時監視を実施し、これらによる地下水汚染は、網走・胆振・空知・十勝・渡島地域など、畑作地帯を中心として広い地域で確認されており、特に網走地域が高い傾向があることが示されている。

北海道では、網走地域で行った分析結果から、主な汚染原因は窒素肥料の施肥に由来すると想定している。（出典：北海道環境生活部）

２　令和２年度の経過

令和 2 年 10 月、掘削した井戸から水道水の水質基準を超える亜硝酸態窒素が検出されたとの報告を受け、令和 2 年 10 月 14 日、15 日、町として、亜硝酸態窒素等による地下水の汚染状況を把握するため、水道未給水地区の字清水（石山、上清水等）、字羽帯（上羽帯等）、字御影（柏木、中央等）、字旭山（上旭、郷愛等）地域の地下水について、49 件の井戸水（源水）の水質検査を行った。

３　飲用井戸にかかる水質検査の実施

令和 2 年 10 月 14 日、15 日に行った井戸水（源水）の水質検査において、特定の地域における汚染の傾向は見られないが、亜硝酸態窒素が 1 件、亜硝酸態窒素及び硝酸態窒素との合計値において 3 件が水質基準を超えることが確認されたため、町民の健康の確保及び汚染状況の調査を目的に、緊急的に町内で井戸水を飲用に利用している世帯及び事業所を対象に水質検査を実施した。

４　飲用井戸にかかる水質検査の対象

町内で井戸水のみを飲用水に利用している世帯及び事業所

・浄水器を設置している世帯及び事業所は浄水前の水も対象とする。

・複数の地下水用の井戸があり、飲用に利用している場合はそれぞれを対象とする。

・給水区域で給水設備があるほかに地下水を利用している場合は対象外とする。

・亜硝酸態窒素・硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素合計値の 2 項目について水質検査を実施した。
・水質検査に係る費用は町の負担により実施した。

5　飲用井戸にかかる水質検査の実施内容

令和 2 年 10 月 28 日から水質検査を開始し、令和 3 年 3 月末までで 220 検体の水質検査を実施した。

水質検査の実施にあたっては、北海道帯広保健所の協力を得て、亜硝酸態窒素の簡易検査を訪問時に行い、併せて飲用井戸の管理について水質の確保は設置者の責任であることを提示し、今後自主的な水質検査を促した。

検査結果について、検査実施機関から分析結果が到着次第、順次各世帯等に結果票の写しを送付し、水道水の水質基準の合致しない場合は、帯広保健所からの飲用指導の実施と浄水器の設置にかかる補助制度を活用した設置及び更新についての検討を促した。

6　水質検査実施結果の概要

（1）　水質検査実施数

10 月 14 日、15 日　　49 検体

10 月 28 日～令和 3 年 3 月 31 日　　220 検体

（2）　水質基準を超過した件数

・亜硝酸態窒素と硝酸態窒素合計値　　17 件（11～19mg/L）
※うち 2 件は同一水源

・亜硝酸態窒素　　2 件（0.11～0.15mg/L）

①　硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素

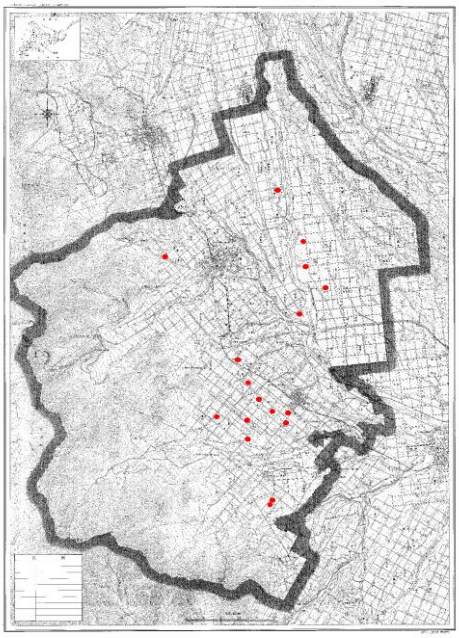
	検査数	超過件数	超過率(%)	検査数値 (mg/L)	基準値 (mg/L)	備考
清水町	269	17	6.3	11～19	10	
北海道	9528	546	5.7	—	10	（参考）北海道 HP より
十勝	1452	48	3.3	—	10	〃
全国	2954	85	2.9	—	10	（参考）環境省 HP より

②　亜硝酸態窒素

	検査数	超過件数	超過率(%)	検査数値 (mg/L)	基準値 (mg/L)	備考
清水町	269	2	0.7	0.11～0.15	0.04	

検査数全体から出される超過率は 7.1%であり、平成 19 年度に本町が実施した 158 検体の超過率 13.3%と比較すると半減しているが、北海道及び全国に比較すると、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素の超過率は高い状況である。

③ 超過地点の分布



水質検査については、町内全域を対象とし、給水区域においても、井戸水を飲用に利用している世帯や事業所についても水質検査を行った。

水質検査の実施地点については、未給水区域である字旭山、字御影、字羽帯、字清水（一部）が多く、水質検査件数に比例して水質基準が超過する地点も多くなる傾向はあるが、連坦し検出している地域的な偏りは顕著には見られなかったと判断している。

④ 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、並びに亜硝酸態窒素の水質基準について

1970 年代以降、世界的な食料生産の増加に伴い無機化学肥料が多く施用されるようになり、昭和 50 年代から硝酸態窒素や亜硝酸態窒素による地下水汚染が問題となりはじめ、平成の時代には社会的な関心も高まるようになった。(1)

高濃度の硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素により、血液中の酸素供給が不十分となりチアノーゼ症状を引き起こすと報告されていますが、米国において 1951 年に報告された例では、高濃度（40mg/l 以上）の硝酸塩を含む井戸水の飲用により乳児が発症したが、硝酸塩―亜硝酸塩が 10mg/l 以下では患者は発見されていない。国内では 1996 年に高濃度の硝酸態窒素を含む井戸水による新生児のメトヘモグロビン血症の事例（病院で回復）が 1 例報告されているが、その他の中毒の報告はない。　成人では 1987 年の報告で、2000～3000mg の亜硝酸性窒素を含む食物によりメトヘモグロビン血症となったが、回復した例の報告がある。体内の蓄積は起こさないと報告されている。(2)

亜硝酸塩の発ガン性について、動物に対する多くの試験で陰性結果が出されているが、定量的に評価するにはさらなる知見が必要とされている。(3)

水質基準については、硝酸性窒素を含む水で調製した人工乳を摂取した乳児において、硝酸性窒素濃度が 10ppm 以下ではメトヘモグロビン血症の報告はないため、無毒性量について不確実係数を適用せず、硝酸性窒素の耐容一日摂取量を 1.5mg/kg 体重/日と設定するとの評価が 2012 年 5 月食品安全委員会から厚生労働省に提出されている。

同時に亜硝酸性窒素についても、ラットの 13 週間飲用投与試験において、副腎皮質球常帯の肥大が認められた試験データから、無毒性量を 1.47mg/kg 体重/日とし、不確実係数 100 で除した 15 μg/kg 体重/日と設定している。(3)

この報告を受け厚生労働省において、水道水の水質基準を亜硝酸態窒素について、0.04mg/L 以下として追加した。硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素の合計量で 10mg/L 以下であることは継続している。

7　亜硝酸態窒素が検出された水源の現地調査について

亜硝酸態窒素が水質基準を超過した 2 カ所について、現地調査を実施した。

調査は、令和 3 年 2 月 24 日に十勝総合振興局保健環境部環境生活課とともに、町町民生活課、農林課が現地において、所有者からの聞き取りと水源周辺の現地確認を実施した。また、十勝総合振興局を通じ「地方独立行政法人　北海道立総合研究機構」のアドバイスを受け調査を実施した。

家畜ふん尿や生活排水、窒素肥料は、土壌中で微生物の働きによりアンモニア性窒素、亜硝酸態窒素を経るなどして、最終的には硝酸態窒素に変化する。

亜硝酸態窒素が検出される可能性については、変化する途中の亜硝酸態窒素が地表面から地下水に流入するか、地下水において硝酸態窒素又はアンモニア性窒素が亜硝酸態窒素に変化する 2 通りの原因が想定される。

現地調査では、亜硝酸態窒素は比較的不安定な物質なので、井戸の周辺に汚染原因となる家畜ふん尿や生活排水などがないか確認した。また、現地調査に先立ち、それぞれの水道施設敷設事業者から、井戸の構造や掘削時の状況などについて聞き取りを実施した。

現地調査の結果、井戸周辺には家畜ふん尿の堆積などはなく、生活排水などの影響もないことを確認した。周辺の土地利用状況や過去の土地利用状況についても汚染原因となるものは確認できなかった。

また、地下水脈の亜硝酸態窒素の汚染の可能性については、近隣に発生源となるものが見当たらないこと、亜硝酸態窒素は不安定な物質のため亜硝酸態窒素の状態で水脈として存在することは考えられないこと、水道水の基準を超過した井戸は数キロメートル離れていることから、面的な汚染が広がっていることはないと考えられる。

これらのことから、亜硝酸態窒素が水道水の基準を超過した原因は、井戸内部の酸素が少ないなどの条件下で微生物の活動などの影響により、硝酸態窒素の一部が亜硝酸態窒素に変化したものと推測される。

8　今後の対策について

（1）農業についての対策

本町は、明治 31 年に十勝開墾合資会社により福井県から入植した開墾が、町の生成の出発点であり、厳しい開拓の労苦と始期の農業の模索の中で、幾多の試練を乗り越えた経験から現在の農業の形が作られてきた。現在、他の町に誇る畑作と酪農の調和を図りながら営まれる環境保全型の農業が確立している。

令和 2 年の本町の農業生産高は 300 億円を超え、町民の経済の大半は農業に関連する産業の活動により多くの町民の暮らしが営まれている。本町における経済の基盤は酪農業であり、今後も町の域内総生産の柱として酪農を含めた農業全般の振興について充実していかなければならない。

地下水の汚染対策においては、平成 10 年ころから課題となり、平成 12 年度に「清水町農村環境整備推進協議会」が設立され、家畜排泄物の適正管理のもと、家畜堆肥を有効に活用した畑地還元による土づくりと化学肥料の減肥につなげ畜産と畑作の協働による環境に配慮したクリーン農業を目標に、これまで、ＪＡ十勝清水町、農業改良普及センター、十勝農業共済組合西部事業所、農業者と連携し事業を実施してきた。同協議会は平成 31 年 4 月に解散したが、今後においても、「北海道施肥ガイド」に基づいた適正な土壌管理について、清水町地域農業再生協議会が引き継ぎ、ＪＡ十

勝清水町など関係団体とともに推進して行くこととなっている。

従来より町内の畜産農家は「家畜排せつ物法」に基づいた施設基準に合致した家畜排せつ物処理施設を進めているほか、令和 3 年度以降は、同協議会において引き続き希望される方の水質検査を実施するとともに、町とＪＡ十勝清水町においては土壌分析に係る農業者の負担をなくして実施し、土壌分析結果に基づいた施肥設計により作物に必要な養分の適正量を補正する施肥を行い、有機物を施用する場合は放出される養分を減肥する取り組みを進めていく。

農業生産活動における家畜堆肥の適正管理と、畑への適正施肥により影響を最小限にし、農業収益の向上と将来にわたる農業を営む環境をつくり、自然の摂理の範囲内での営農を目指した質の高い資源循環型農業を推進していく。

（２） 生活排水についての対策

下水道区域外の生活排水の処理については、合併浄化槽の設置についての補助制度を活用し、浄化槽の設置を促進していくことで汚染源とならないよう対策を講じている。今後においても補助制度を継続して住民生活の衛生環境の確保と土壌汚染対策を進めていく。

（３）未給水区域の解消について

本町における給水施設の整備については、未給水区域の解消に向け、北海道と協議を始めており、安全な飲用水の提供環境の構築を目指して取り組みを進めていく。

給水施設の整備がされるまでに期間については、未給水区域を対象とした浄水器の助成制度を活用し、浄水器の設置経費について上限を 50 万円とする 5 割補助を継続し、設置にかかる負担を軽減していく。

９ その他

（１） 飲用井戸の管理について

飲用井戸等衛生対策要領（厚生省）及び北海道飲用井戸等衛生対策要領において、水道法等の対象とならない飲用に供する井戸の総合的な衛生対策が示されている。

飲用井戸の設置者は、飲用井戸の清潔保持や定期点検などの衛生対策、汚染を防止するための構造の確保、定期及び臨時の水質検査の実施などを行うこととされている。

個人の飲用井戸の「一般水質検査項目」については、１年以内ごとに１回、次の項目の水質検査を実施することが望ましいとされている。

一般細菌、大腸菌、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、塩化物イオン、

有機物（全有機炭素(TOC)の量）、ｐＨ値、味、臭気、色度、濁度

水質検査の結果で水質基準を超える項目が判明した場合は、帯広保健所の飲用指導を受けることとされている。

また、検査により水道水の基準に適合せず、浄水器の設置までの期間において飲用水の確保が難しい場合は、町が飲用水の確保について支援を行う。

（２） 清水町の水資源について

清水町の給水設備の水源は、清水市街地については十勝川水系佐幌川支流小林川の伏流水、その他の水道施設（御影、熊牛、美蔓、下美蔓）については深井戸を原水として供給している。

清水町の水の特徴として、清水第 1 及び第 2 浄水場については、小林川の上流から取水しているので、不純物が少なく清らかな水であり、大雨が降っても濁りにくいとされている。

また、他の水源を含め浄水のｐＨ値は 6.8～7.4 の中性付近で理想的な数値の範囲内である。硬度は 11～30 程度の軟水であり、特に清水浄水場の軟水度 11 は北海道が全国９位の中で道内３位の超軟水（出典：浄水場別硬度ランキング）である。

ペケレベツ川の支流や御影川などでは、澄んだ川にしか生息しないというニホンザリガニが生息していることが清水高校と酪農学園大学の連携調査事業により確認され、硝酸態窒素、電気伝導度、溶存酸素量などの調査値は環境基準値を下回り「きれいな水」であることが確認されている。

旧厚生省では昭和 60 年に、おいしい水研究会を設置し、7 項目の基準を設定しており、平成 25 年 2 月　（一般財団法人）北海道薬剤師会公衆衛生検査センターによる分析結果において、清水浄水場、御影簡易水道の原水、浄水はともに「おいしい水の要件」を満たした調査結果があるので以下に示す。

項　目	説　　明	おいしい水の要件	帯広市		清　水　町（H24）				
			原水（札内川））（S60）	水道水（H23）	清水市街・原水（小林川）	御影・原水（深井戸）	清水市街水道水（浄水場1）	清水市街水道水（浄水2）	御影水道水（簡易水道）
蒸発残留物（mg/ℓ）【過去10年間の平均値】	主にミネラルの含有量を示し、量が多いと苦味等が増し、適度に含まれるとまろやかな味がする	30～200	46	94	40【66.7】	59【98】	49【63.5】	48【66.4】	47【64.3】
硬度（mg/ℓ）【過去10年間の平均値】	ミネラルの中で量的に多いカルシウム・マグネシウムの含有量を示し、硬度の低い水はクセがなく、高いと好き嫌いがでる	10～100	22	21.7	10.5【9.6】	17【13.7】	12【9.6】	12.1【10.2】	13.3【11.8】
遊離炭酸（mg/ℓ）	溶け込んでいる炭酸ガスや酸素の量を表す。水にさわやかな味を与えるが、多いと刺激が強くなる	3～30	6	11.6	2.6	0.4	2.2	2.2	3.9
過マンガン酸カリウム消費量(mg/ℓ)	有機物量を示し、多いと渋みをつけ、多量に含むと水の味を損なう	3以下	2.4	0.8	1.9	0.9	1.2	1.1	0.9
臭気度	臭いがつくと不快な感じがする。臭気度 3以下とは、 異臭味を感じない水準	3以下	1未満	1未満	1	1未満	1未満	1未満	1未満
残留塩素（mg/ℓ）【過去10年間の平均値】	水にカルキ臭を与え、濃度が高いと水の味をまずくする	0.4以下	0.2	0.24	－	－	0.3【0.2】	0.13【0.17】	0.28【0.2】
水温【過去8年間の平均値】	冷やすことによりおいしく飲める。体温と比較して20～25℃低い温度(10～15℃)の水がおいしいとされている	20℃以下	－	10.4	17.2【11.2】	12.0【13.0】	13.6【13.1】	13.1【14.2】	17.5【15.0】

【平成 25 年 2 月 （一般財団法人）北海道薬剤師会公衆衛生検査センターによる分析結果】

引用文献

（１）「日本の地下水・浄水等の硝酸態窒素濃度とその特徴」薮崎志穂（2010 年）
（２）「亜硝酸性窒素の健康影響」長瀬久光（1999 年）
（３）「水道水評価書　硝酸態窒素・亜硝酸態窒素」食品安全委員会（2013 年）

この報告書は、十勝総合振興局、帯広保健所の協力を得て、清水町が作成したものである。

●令和 3 年 6 月 22 日
●清水町町民生活課
089-0192　清水町南 4 条 2 丁目 2 番地
TEL; 0156-62-1151　FAX;0156-62-6665
E-mail;webmaster@sun.town.shimizu.hokkaido.jp