



愛研技術通信

掲示板:法令・告示・通知

「学校環境衛生の基準」の一部改正について(通知)

平成19年7月10日付け19文科ス第155号により、「プールの安全標準指針」(平成19年3月文部科学省及び国土交通省)の策定及び「遊泳用プールの衛生基準」(平成19年5月28日厚生労働省)の改訂を受け、「学校環境衛生の基準」を下記のとおり改訂された。

記

1 「飲料水の管理」における改訂内容

- ・「検査事項」について、「大腸菌又は大腸菌群」を「大腸菌」としたこと。
- ・「検査方法」について、「大腸菌群については、乳糖ブイオン-プリリアントグリーン乳糖胆汁ブイオン培地法又は特定酵素基質培地法により、」を削除したこと。
- ・「判定基準」について、「大腸菌群」を「大腸菌」としたこと。

2 「雨水等利用施設における水の管理」における改訂内容

- ・「検査事項」及び「判定基準」について、「大腸菌又は大腸菌群」を「大腸菌」としたこと。
- ・「検査方法」について、「大腸菌群については、乳糖ブイオン-プリリアントグリーン乳糖胆汁ブイオン培地(LB-BGLB)法又は特定酵素基質培地法による」を削除したこと。

3 「水泳プールの管理」における改訂内容

- ・「検査事項」について、「大腸菌又は大腸菌群」を「大腸菌」としたこと。
- ・「検査方法」について、「水質」の検査対象を「大腸菌群」から「大腸菌」とし、検査方法を「乳糖ブイオン-プリリアントグリーン乳糖胆汁ブイオン培地(LB-BGLB)法、又は特定酵素基質培地法による」を削除し、「水質基準に関する省令に規定する厚生労働大臣が定める検査方法に準じる」としたこと。
- ・「判定基準」のうち「水質」について、「大腸菌群」を「大腸菌」とし、「大腸菌群は、検出されてはならない。」を「大腸菌は検出されてはならない。」とする。
- ・「判定基準」に「その他、プールの安全に関しては、「プールの安全標準指針」を参照し適切な管理運営を行うこと。」を加えたこと。
- ・「事後措置」について、「大腸菌群」を「大腸菌」としたこと。

トピックス:水質管理目標設定項目の一部改正の動き

『従属栄養細菌』の追加について

生物課 中谷 勝美

現在、水道に係わる細菌関係の水質基準では、「大腸菌」と「一般細菌」がある。基準値は、それぞれ「検出されないこと」「100cfu/mL以下であること」とされている。これに今回、新たに従属栄養細菌を追加する改正の動きについては、平成18年8月4日に開催された厚生労働省「厚生科学審議会生活環境水道部会」において示されたものであり、これに関するパブリックコメントの募集がこのほど6月18日まで行われた。

これまでの「一般細菌」の指標性に関しては、塩素消毒が確実にに行われているか否か確認するために用いられてきたとされ、我が国では、これまで一貫して水質基準として採用してきた経緯がある。現行の検査方法は、比較的高濃度の有機栄養物の培地(標準寒天培地)に生育し、36 付近で検出に要する時間が24時間と短く、検査方法も簡便であることから、工程管理の上から指標細菌として活用している浄水場も多く、その意義は大きいとされている(上水試験法、2001)。しかし、この方法では、水中の細菌の一部しか検出できないという短所がある。

一方、従属栄養細菌とは、独立栄養細菌(光合成細菌等)を除いた細菌のことであり、有機栄養物を比較的低濃度に含む培地を用

い、かつ低温で長時間培養したときコロニーを形成する生菌数を計数する検出法であり、生育に有機物を必要とするより多様な細菌を検出することができる。

上水試験法(2001)では、検査対象が水道水等の有機物濃度が低い環境であるため、比較的低濃度の有機栄養培地を用いて好気培養した時、そこで生育する細菌を従属栄養細菌と定義している。そのため、通性嫌気性細菌である大腸菌は対象外となっている。

今回の従属栄養細菌の追加に関するパブリックコメントの募集は、水道施設の健全性の判断と国内における存在量等の情報、知見収集を計ることを目的としているが、従属栄養細菌の暫定的目標値は、「1mlの検水で形成される集落数が2,000以下であること(R2A寒天培地を使用し、 20 ± 1 で7日間培養する方法)」とされている(表1)。

表1 諸外国等の水質基準またはガイドライン値

諸外国	水質基準値またはガイドライン値
日本(暫定)	2000cfu/mL以下 (R2A寒天培地で 20 ± 1 、7日間培養)
アメリカ	500cfu/mL (培養方法 不定)にすることが求められる
ドイツ	100cfu/mL未満 (20 及び36、48時間の培養)
オランダ	100cfu/mL以下 (22、48時間の培養)
オーストラリア	消毒有り: 100cfu/mL未満 (35、37、48時間の培養) 消毒なし: 500cfu/mL以下(同一培養条件)
カナダ	500cfu/mL以下(培養方法 不定)

水中には、数多くの細菌が存在し、これらの細菌は有機炭素濃度が数 mg/L 以下といった低有機栄養環境下で生息しているため、少ない栄養を効率よく利用できる能力を獲得している。これらの大部分は、中温性(最適生育温度: $30 \sim 38$)のものが多く、一般細菌の検査で使用される標準寒天培地のような有機栄養濃度が高い培地ではコロニーを形成できるまで増殖することができないものが多い。このため、同じ組成の培地であっても栄養濃度や培養温度を低くしたり、長期間培養したりすることによって検出される細菌数は増加する傾向にある。そのため、専用の培地として、有機栄養濃度を低くしたPGY寒天培地やR2A寒天培地が開発された(表2)。それでもまだ、海水、河川水、湖沼水などの環境水中の有機栄養濃度に比べて著しく高い。

表2 各種培地組成

標準寒天培地 (1L 中)	PGY 寒天培地 (1L 中)	R 2 A 寒天培地 (1L 中)
ペプトン 5.0g	ペプトン 2.0g	ポリペプトン 0.5g
		カザミノ酸 0.5g
		溶性デンプン 0.5g
		ピルビン酸ナトリウム 0.5g
ブドウ糖 1.0g	ブドウ糖 0.5g	ブドウ糖 0.5g
酵母エキス 2.5g	酵母エキス 1.0g	酵母エキス 0.5g
		リン酸一水素カリウム 0.30g
		硫酸マグネシウム(7水和物) 0.05g
寒天 15g	寒天 15g	寒天 15g

従属栄養細菌は、水中の細菌数をよく表現しており、水道原水中では、一般細菌よりも多く存在している。このため、浄水処理過程や消毒過程での細菌の挙動を評価するには、菌数の観点から見て、従属栄養細菌の方が一般細菌より優れている。また、保存水、給・配水システム内における塩素の消失や滞留に伴ってスライムや生物膜が形成されると従属栄養細菌が増加する傾向にあるので、それらが清浄な状態にあるかどうかチェックする際にも有効である。

健康への影響の評価としては、従属栄養細菌は低温での生育可能な細菌が多いため同定方法及び同定があまり行われていないため、はっきりとしたことはわかっていない。これまでに同定の報告があるのは、*Alcaligenes* 属、*Bacillus* 属、*Flavobacterium* 属、*Methylobacterium* 属、*Pseudomonas* 属等である。これらの中には、日和見病原性を指摘されているものもあるが、多くは無害であると考えられている。

参考文献

- 1) 上水試験法(2001)
- 2) 厚生労働省(2006): 厚生科学審議会生活環境水道部会資料

解説: 流域生態系を考える! (第6回)

- 森林の中の水質変化 -

森林に流入する降雨の一部は樹冠層で遮断され蒸発するが、多くは葉や枝を通過して林内に降下し(林内雨) また一部は樹幹に集められ(樹幹流) 林床土壌に到達する。林床に到達した降雨の大部分は即座に森林土壌中に浸透し、中間流または地下水流となる。そして最終的には渓流水として森林から流出する(図1)。

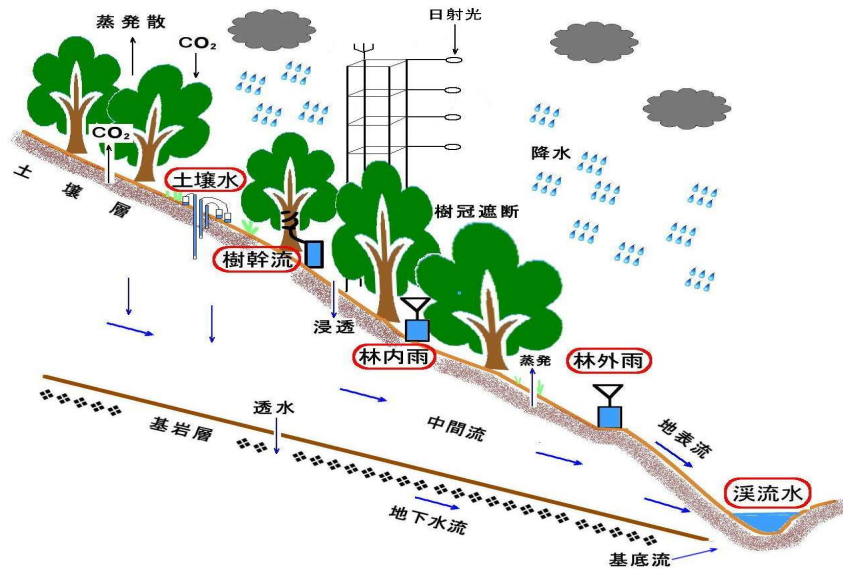


図1 降雨から渓流水に至るまでの水文素過程(吉田原図)

一般に、降水の化学性調査では、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 K^+ 、 Na^+ 、 H^+ 濃度(pH)、の9物質が対象になることが多い。これ以外に、TOC(DOC)、TN、TPが富栄養化関連物質として加えられる。

これら降雨から渓流水として流出するまでの水質変化について、豊田市郊外の里山地域にある都市近郊林で観測した各水文過程(林外雨、林内雨、樹幹流、壤表層、土壌下層、渓流水)での物質ごとの平均濃度の水質特性をまとめると以下のようなものである(図2)。

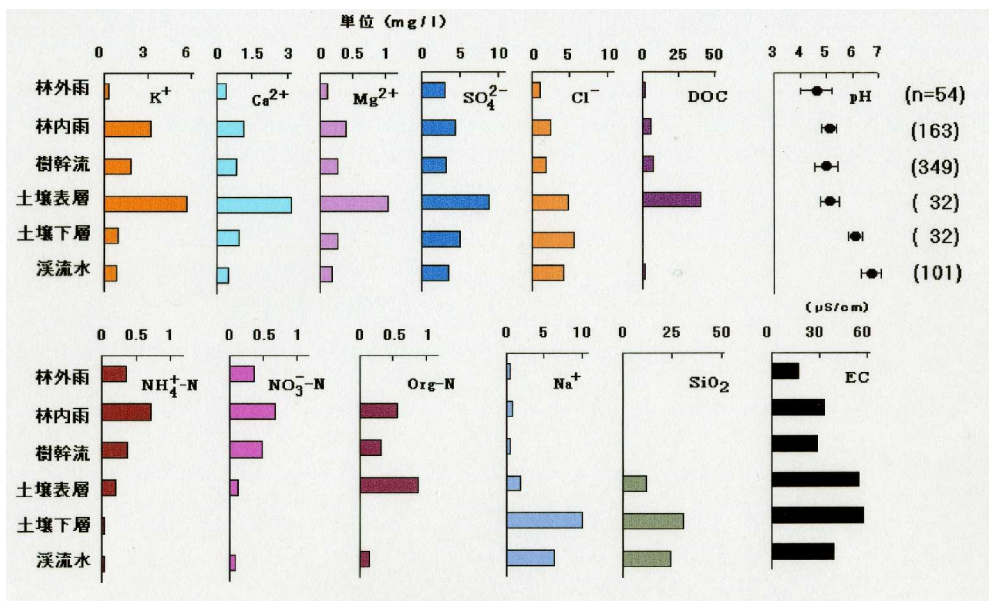


図2 豊田市郊外の里山地域内の都市近郊林における水文素過程ごとの水質変化(田中・吉田ら、2004)

林外雨(降水)は、葉や枝、幹などに付着したエアロゾル成分の洗脱や植物体からの溶脱プロセスを経て林床に到達するため、水質成分の多くは、林外雨<樹幹流<林内雨の順に濃度が増加した。特に、樹幹流や林内雨中の K^+ 及びDOCの増加が顕著であった。

また、渓流水水質に関しては、年間を通して変動の小さいもの（pH、EC、Na⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、Mg²⁺、SiO₂など）Ca²⁺のように流量の変化によって濃度が大きく変動するもの、また明瞭な季節変動が認められるもの（NO₃⁻、DOCなど）があった。

図2に示すように、SO₄²⁻、Mg²⁺、Ca²⁺、K⁺は林外雨、林内雨及び樹幹流中に多く含まれ、土壌表層で高濃度に蓄積されたあと、土壌深層にも検出されるのに対し、NO₃⁻、NH₄⁺及び有機態窒素は林外雨、林内雨及び樹幹流中で多いが、土壌表層以深では濃度が低くなるタイプである。DOCも後者の窒素成分の挙動に近い。Cl⁻は各水文過程であまり濃度変化しないタイプのものである。Na⁺、SiO₂は地上部ではあまり多くないが、土壌下層で急激に濃度が上昇する物質である。

このように、物質または項目ごとに各水文過程で異なった特徴が見受けられた理由としては、次のようなことが考えられる。

林内雨や樹幹流として林床に到達した水は、有機物が集積しているA₀層からA層へ浸透する過程で、物質の溶脱、イオン交換、植物の根による吸収が起こり、その間に水質成分濃度は物質ごとに大きく変化するのはこのためである。さらに、深部へ浸透すると地下水として鉱質母材と長期間接触することにより、Na⁺やSiO₂などの成分が溶出してこることが知られており、本流域においても同様の傾向が見られたということになる。また、土壌表層の窒素成分やDOC濃度は夏季に比較的高く冬季に低い傾向が認められており、これは、気温上昇に伴い土壌表層での有機物分解や硝化作用が活発になったためであると考えられる。

（編集後記）

今号は、生物課の中谷さんから「従属栄養細菌」に関する最近の動向について寄稿してもらいました。これを読んで20数年前のことを思い出したことがある。

当時から培地の多くは、海水、河川水、湖水などの環境水では考えられない高有機栄養環境下で細菌を増殖させて、それで細菌現存量を表現することがふつうに行われていた。しかし、このような高濃度では増殖できない細菌類が数多くいることも一方で推測されていた。確かに、低有機栄養濃度の培地で培養すると、従来よりも一桁か二桁以上の細菌数が計数でき、この結果から三河湾海水中の細菌現存量を推定し、これを炭素量に換算してほかの現存量（植物プランクトンや動物プランクトンなど）と比較すると、時期によってはこれらの現存量に匹敵することがわかり、物質循環の生物過程に果たす細菌群集の役割が極めて大きいことが実感として知ることができた。

夏の風物詩である全国球児による甲子園野球の真最中である。愛知代表の愛工大明電も応援していたが、私の生まれ故郷の北海道代表である駒大岩見沢と駒大苫小牧を応援していた。なかでも、夏の4年連続の決勝進出をかけた苫小牧には気合いが入っていた。しかしその願いもかなわず、9回表の痛恨のエラーで初戦敗退した。実は北海道の古豪という、かつては北海高校や札幌商業高校が常連であり、いつも初戦を突破することはなかなか叶わなかった。それがいつのまにか、新制高校が次々と現れ、やすやす初戦を突破するようになり、ついには全国一にもなり深紅の大優勝旗は津軽海峡を渡った。冬のハンディキャップなんて、今は死語に近い。球児達のはつらつとした躍動感に溢れるプレーにはいつも興奮させられる。

環境新聞社（2007.8.1）がこのほど環境計量事業所を対象に実施したアンケート調査によると、多くの事業所が苦境に立たされている現状が浮き彫りになったと報じている。受注料金について、8割以上が厳しい状況の中で事業を展開しているという。今後事業を継続するには、精度管理やデータの信頼性向上など受注側の取り組みがより重要性が増す一方、不適正価格の受注排除といった発注側への要望も指摘され、改善に向け双方の努力が必要なが明らかになった。

我々の業界はこのように厳しい状況にあるが、いつまでもこの情勢が続くとは思えない。次のビジネスチャンスが来るまで、高校球児の如く、少しでも自力をつける努力を怠ることなく精進していきたいものである。

（2007.8.12 T.T 記）