

3.アルカリ度による溶解性Al生成に関する実験的検討

3-1.実験条件および方法 AI に pH が大きく左右することは前述のとおりである。そこでその他の要因としてアルカリ度を考慮した実験を行った。pH は、富栄養化に伴う藻類の増殖により上昇した pH を想定し 7.5 と設定した。その上でアルカリ度を 10~82(mg/l) (4 種類)に設定した。アルカリ度は pH7.5 のリン酸緩衝液を希釈することで得られた。硫酸アルミニウムは 10~200mg/l(9 段階)に調整した。硫酸アルミニウム注入後急速攪拌を 100rpm 2 分間、緩速攪拌を 30rpm として 1 分から最高 48 時間まで継続した。濁質は特に添加していない。従って懸濁物質となるのは水酸化アルミニウム不溶性成分のみである。攪拌後は 0.45 μ m のメンブランフィルターでろ過しろ過水の AI を測定した。アルミニウムの測定には HACH 社製のアルミニウム計を使用した。この方法はアルミン法で精度は 0.01mg/l である。

3-2.アルカリ度における溶解性アルミニウムの変化 あるアルカリ度において Al_r を注入すると水酸化アルミニウム生成時にアルカリ度が消費されるため Al_r を増していくと次第にアルカリ度が不足する。不足した時点で水酸化アルミニウムは一定となり結果として Al_r を増した分だけ AI が増加する。本実験においてあるアルカリ度でこれ以上 Al_r を注入すると AI が生成する Al_r を Al_b とする。図-5 は各アルカリ度における Al_r と AI の安定した値の関係を示している。安定した値とは攪拌時間を継続した時の安定した AI (以下 AI_s) である。Al_r が同じ条件の場合やはり先に述べた理由によりアルカリ度が高いと Al_b は低い。図-5 の直線は Al_r に対するアルミニウムの割合から実験値をもとに外挿したものである。つまり各アルカリ度の外挿線が横軸を横切る時の Al_r が前述の Al_b である。この Al_b とアルカリ度の関係を図-6 に示す。原水のアルカリ度が高くなると Al_b はある一定の割合で増加することが示された。この Al_b は各アルカリ度でこれ以上の Al_r を注入すると AI が生成することを示しており、いわゆる凝集阻害がない状態においても AI が残留してしまう限界の Al_r といえる。

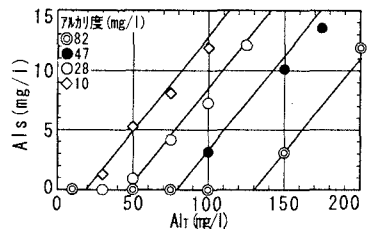


図-5 各アルカリ度におけるのAl_rとAIsの関係

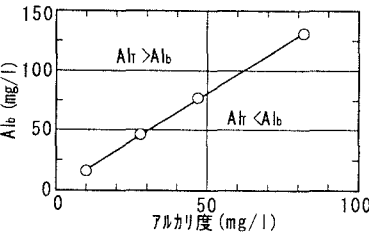


図-6 Al_rにおけるアルカリ度とAl_bの関係

3-3.緩速攪拌時間による溶解性アルミニウムの変化 表-1 は各アルカリ度と各 Al_r における AI_s に至るまでの緩速攪拌時間(以下 Ts)を示している。表-1 によると各アルカリ度において Al_r < Al_b の場合 Al_r が低い程 Ts は長くなる。Al_r > Al_b の場合においても同様の傾向を示し Al_r が低い程 Ts は長く場合によっては 1 日以上かかる場合も想定される。図-7 と図-8 は表-1 をもとに各 Al_r におけるアルカリ度と Ts の関係を示したものである。Al_r < Al_b の場合 Al_r が 10 (mg/l) の時アルカリ度が高くなると Ts は長くなる。また Al_r が 50 (mg/l) においても同じく両者とも Ts は半日とかからない。それに対して Al_r > Al_b の場合アルカリ度が高くなると Ts は長くなるが Al_r 100 (mg/l) の時アルカリ度が 10 (mg/l) と 47 (mg/l) において Ts の増加が顕著である。また Al_r < Al_b に対し通常の原水で考えられるアルカリ度において Ts が長くかかることがわかる。

表-1 Al_rとアルカリ度によるTsの関係

Al _r (mg/l)	アルカリ度 (mg/l)			
	10	28	47	82
10 (min)	1	4	20	210
30	720	1	1	1
50	300	720	15	45
75	60	120	2880	1
100	1	80	1080	1
125		50		
150			720	2880
175			120	
200				120

*塗りつぶしはAl_r > Al_bの時

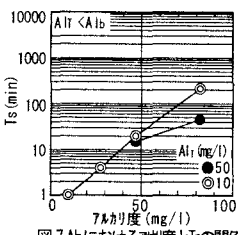


図-7 Al_rにおけるアルカリ度とTsの関係

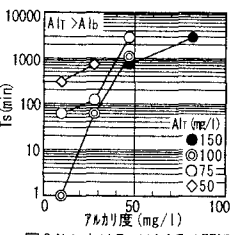


図-8 Al_rにおけるアルカリ度とTsの関係

4.おわりに 今回はアルミニウム化学種の平衡より理論的に AI を求めた。結果 pH によって Al_r と AI の関係が逆転することや最低値についての特性がわかった。また実験では AI 生成の因子としてアルカリ度と Al_r を考慮した時の反応時間の特性やアルミニウムが残留する限界の Al_r について得られた。今後濁質の存在さらには藻類生産有機物存在下でのこの種の現象を明らかにしていきたい。

参考文献 1) Sullivan J.H.Jr and J.E.Singley :Jour. of AWWA,Nov.,1968
2) 丹保、伊藤:水道協会雑誌、No.508.1977