

文献リスト

整理番号	分類	英文標題	和文標題	著者名	出典資料名	Vol. (巻)	No. (号)	pp. (頁)	発行年	キーワード
25			高濁度時における高速沈殿池の運転実績	楠正之、水谷新一郎、柳沢六郎	水道協会雑誌		No.383	44-54	(1966)	高濁度、凝集処理、高速沈殿池
26			高濁度原水におけるアルギン酸ソーダの効果について	赤澤寛	水道協会雑誌		No.305	52-60	(1960)	凝集剤、凝集助剤、高濁度、浄水、
27			高濁度水に対する硫酸アルミニウム注入制御の一方法	河村勤	水道協会雑誌		No.552	67-74	(1980)	水道水、泥水、懸濁物質、コロイド、滴定、硫酸アルミニウム、凝集処理、塩基性
28			台風時における高濁度処理の一考察	徳永栄	全国水道研究発表会講演集	Vol.34th		113-115	(1983)	浄水、原水、混濁度、台風、凝集処理、塩素処理、凝集剤、残留塩素
29	低濁度		粉末活性炭を用いた高速凝集沈殿池における低濁度原水への対応	森康輔、小三田栄、齋藤健太郎、小原弘充、田中稔	全国水道研究発表会講演集	Vol.58th		154-155	(2007)	活性炭、活性炭処理、沈殿池、高濁度、原水、砂濾過、凝集剤、浄水、凝集処理
30			高速凝集沈殿池における低濁度原水への対応	小三田栄、篠原久文、田中稔	全国水道研究発表会講演集	Vol.57th		162-163	(2006)	凝集池、懸濁物質、助剤、凝集、珪砂、活性炭、カオリン、高速凝集沈殿池
31		Observations of blanket characteristics in full-scale flocculation clarifiers.	実規模フロックブランケットクラリアのブランケット特性の観察	CHEN L C, SUNG S S, LIN W W, LEE D J, HUANG C, JUANG R S, CHANG H-L	Water Sci Technol	Vol.47	No.1	197-204	(2003)	クラリアファイア、ブランケット、フロキュレーション、凝集剤、濁度、沈降槽、安定性、電位、フロック、台湾、前処理、浄水施設
32			凝集沈殿・ろ過による低濁度原水の処理実験 (I)	西野貴裕、高橋和彦、河野恭一郎	全国水道研究発表会講演集	Vol.53th		126-127	(2002)	浄水、凝集処理、砂濾過、濁度計、レーザービーム、攪拌速度、低濁度水、PAC
33			難沈降性原水の凝集沈殿処理 (I) 低濁度水の凝集沈殿効果に及ぼす攪はん条件の影響	津田宏、長谷川純一、井上恵介、伊藤雅喜	全国水道研究発表会講演集	Vol.53th		104-105	(2002)	浄水、凝集処理、攪拌速度、フロック、G値、沈降速度、急速攪はん、緩速攪はん、攪はん強度、低濁度水、ジャーテスト、PAC
34	低濁度・色度	DBP Control for Highly Colored Groundwater at Miami-Dade Water and Sewer Department.	Miami-Dade上下水道局の高度に着色した地下水に対する消毒副生成物抑制	THOMPSON D M, PEREZ A I, GRACE N, RODRIGUEZ J	Proc AWWA Water Qual Technol Conf	Vol.1997		1376-1391	(1997)	浄水、地下水、色度、TOC、トリハロメタン、オゾン処理、凝集処理、活性炭処理、ナノ濾過、硬度除去
35		Contact flocculation-filtration of low-turbidity, highly coloured acid moorland water.	低濁度で色度の高い酸性湿原地水の接触凝集-ろ過処理	QUAYE B A, ISAIAS N P	J Inst Water Eng Sci	Vol.39	No.4	325-340	(1985)	酸性、原水、色度、貯水池、湿地、フロキュレーション、濾過、除鉄、除マンガン、アルミニウム、パイロットプラント、浄水
36		Enhanced coagulation with composite permanganate pretreatment in polluted water treatment	汚染水の複合過マンガン酸塩前処理を伴う強化凝集	XU G.R., LI G.B., MA J., CHEN Z.L.	Water Sci Technol Water Supply	Vol.6	No.2	177-184	(2006)	浄水、凝集処理、凝集剤、フミン酸、湖沼水、過マンガン酸塩、発展途上国、ポリ塩化アルミニウム、前塩素処理、強化凝集
37			高pH値、低濁度時の浄水処理方法の検討	岡山治一、小関稔	全国水道研究発表会講演集	Vol.56th		620-621	(2005)	水道水、かび、臭気、浄水施設、活性炭、凝集濾過、pH
38		Dynamic analysis of coagulation of suspended particles in low-turbidity water sources with PACl and PSI coagulants	低濁度水源水中の懸濁粒子のPAClとPSI凝集剤による凝集の動的解析	EBIE K., KAWAGUCHI T., YAMAGUCHI D	Water Sci Technol Water Supply	Vol.6	No.1	185-192	(2006)	浄水、凝集剤、凝集濾過、カオリン、ポリ塩化アルミニウム、ポリシリカ鉄、攪はん強度、マイクロフロック、粒子計数器、急速攪はん
39										
40			低濁度原水の直接ろ過法による浄水処理	今村則子、吉沢昭仁、坂井正機	水と廃水	Vol.47	No.9	793-799	(2005)	浄水、地下水、凝集濾過、コクシジウム類、粒子、伏流水、クリプトスポリジウム、ポリ塩化アルミニウム、直接ろ過法、低濁度原水
41		Franklin Lakes: CREATING A PERMANENT SOLUTION FOR A LIMITED SEASONAL NEED	季節的水需要の急増に乏しい資源で対応するFranklin Lakes	CARTNICK K	J Am Water Works Assoc	Vol.96	No.9	34-37	(2004)	浄水、珪藻土濾過、真空濾過、高分子凝集剤、Giardia、コクシジウム類、クリプトスポリジウム科、小規模水道
42		EVALUATION OF NATURAL COAGULANTS FOR DIRECT FILTRATION	直接ろ過用の天然凝固剤の評価	MANDLOI M, CHAUDHARI S, FOLKARD G K	Environ Technol (Lett)	Vol.25	No.4	481-489	(2004)	インド、凝集濾過、損失水頭、浄水、水質基準、ミョウバン、キトサン、水質試験、凝集剤
43		Coagulation applications for new treatment goals	新しい処理目標に対する凝集の適用	BUOD G C, HESS A F, EY-DARBY H S, NEEMANN J J, SPENCER C M, BELLAMY J O, HARGETTE P H	J Am Water Works Assoc	Vol.96	No.2	102-113	(2004)	浄水、凝集処理、粒子、TOC、pH依存性、高分子凝集剤、硫酸アルミニウム、硫酸鉄、トリハロメタン、浮上法
44			低速スタートろ過法による低濁度原水処理の効率化	海老江邦雄、張一憲、樋口真也、山田直之	全国水道研究発表会講演集	Vol.54th		292-293	(2003)	浄水、凝集濾過、凝集剤、損失水頭、初期漏出濁度、低速スタート、低濁度水、PAC、直接ろ過、初期注入率
45			低濁水の直接ろ過における粒子分離の高効率化	海老江邦雄、山田直之、張一憲、樋口真也	全国水道研究発表会講演集	Vol.54th		290-291	(2003)	浄水、凝集濾過、凝集剤、濾過速度、急速濾過、初期漏出濁度、初期注入率、低速スタート、低濁度水、PAC、直接ろ過
46			低濁度原水を対象とした直接ろ過法による浄水処理実験	赤星順一、角替勤	全国水道研究発表会講演集	Vol.54th		288-289	(2003)	浄水、地下水、急速濾過、伏流水、低濁度水、直接ろ過、PAC、二層ろ過、クリプトスポリジウム科、代替粒子、トレーサ、攪はん強度
47			急速攪はんGR及びTR値の適正化による低濁度水の処理性改善	海老江邦雄、山本暁、東義洋、水森豊、金田一貴朗、萩下隆	全国水道研究発表会講演集	Vol.54th		144-145	(2003)	浄水、凝集処理、寒冷地、攪拌速度、低温、急速攪はん強度、急速攪はん時間、PAC、低濁度
48			低濁度原水における低濃度凝集剤の注入効果	山田秀樹、渋谷弘元	全国水道研究発表会講演集	Vol.54th		140-141	(2003)	浄水、凝集処理、凝集剤、地下水、急速濾過、伏流水、低濁度原水、間欠運転、PAC

文献リスト

整理番号	分類	英文標題	和文標題	著者名	出典資料名	Vol. (巻)	No. (号)	pp. (頁)	発行年	キーワード
49		Reducing Filter Effluent Turbidity by Injecting Coagulant into Filter Influent. Application to Sand Filtration of Low Temperature and Low Turbidity Influent.	凝集剤注入法によるろ過水濁度の低減化に関する研究 低温・低濁水の処理に適用した場合	海老江邦雄, JAN I-H, 高田善公	水道協会雑誌	Vol.71	No.11	16-25	(2002)	浄水,凝集剤,凝集濾過,砂濾過,損失水頭,カオリン,低濁度水,低濁水,PAC,凝集剤注入法,活性炭処理水
50			pH調整による凝集処理の改善	石橋健二, 芝本純子, 井上剛, 平島隆義, 青木正史	全国水道研究発表会講演集	Vol.53th		130-131	(2002)	浄水,凝集処理,藻類,pH依存性,硫酸,河川,低濁度水,低水温,PAC
51		Pellet mass loading and pellet retention time for turbidity removal in a pelletisation process.	ペレット凝集法における濁度除去のためのペレット質量負荷及びペレット滞留時間	PANSWAD T, AREESAWANGKIT K	J Water Supply Res Technol	Vol.49	No.1	9-21	(2000)	浄水,河川水,懸濁物質,凝集処理,硫酸アルミニウム,高分子凝集剤,ペレット,クラリファイア,タイ王国
52		Assessing the Limitations of Direct Filtration During Extreme Water Quality Events: The Legacy of El Nino.	原水水質が極端に悪化する場合の直接ろ過の限界の評価 エルニーニョの遺産	VANDERMARCK M, CHO J, LABONTE J, CARLSON K, BELLAMY B	Proc AWWA Water Qual Technol Conf	Vol.1999	No.Vol.4	TU9.6.1-TU9.6.33	(1999)	浄水,濾過池,凝集濾過,懸濁物質,凝集剤,硫酸アルミニウム,塩化鉄,塩化アルミニウム,TOC,洪水,高濁度,粒子数
53		Untersuchungen ueber die Entnahmewirksamkeit der Fibrotexfiltration fuer Cryptosporidium-Oozysten aus truebstoffarmem Wasser nach Flockenfiltration.	凝集ろ過後の低濁度水質中に残存する Cryptosporidium接合子嚢のFibrotexろ過による除去	HOYER O, KARANIS P	GWf Wasser Abwasser	Vol.141	No.2	109-116	(2000)	浄水,懸濁物質,コクシジウム類,濾過装置,濾材,ナイロン繊維,微粒子
54		Filtration with a natural coagulant.	天然の凝集剤を用いたろ過	AL-KHALILI R S, SUTHERLAND J P, FOLKARD G K	Water Sanit All会議:WEDC Conference (23rd) Durban			143-145	(1997)	凝集剤,種子,砂濾過,粒径,インド,浄水,高分子電解質,天然凝集剤
55		Factors affecting filtered water turbidity.	ろ過水の濁度に影響する因子	LUSARDI P J, CONSONERY P J	J Am Water Works Assoc	Vol.91	No.12	28-40	(1999)	浄水,浄水施設,運転管理,実態調査,濾過池,凝集剤,濾材,濾過速度,ペンシルバニア州
56		Pilot plant application of a pelletisation process on low-turbidity river water.	低濁度河川水へのペレット化法のパイロットプラント適用	PANSWAD T, POLWANICH S	J Water Supply Res Technol	Vol.47	No.5	236-244	(1998)	浄水,凝集処理,ペレット,流動層,懸濁物質,硫酸アルミニウム,河川水
57		Removal of bentonite causing turbidity by electro-coagulation.	濁りの原因であるベントナイトの電気凝集法による除去	ABUZAIID N S, BUKHARI A A, AL-HAMOUZ Z M	J Environ Sci Health Part A	Vol.A33	No.7	1341-1358	(1998)	電気化学的水処理,凝集処理,ベントナイト,プロセスパラメータ,浄水
58		Optimizing direct biological filtration for the removal of particles, microbial and dissolved NOM: The Montreal experience.	粒子,微生物,溶解性NOM除去への直接生物ろ過の最適化 モントリオール市での経験	MILLETTE R, BENOIT, NDIONGUE S, MORISSETTE C, DESJARDINS R, PREVOST M, BARBEAU	Proc AWWA Water Qual Technol Conf	Vol.1997		2050-206	(1997)	浄水,トリハロメタン,凝集剤,活性炭,砂濾過,生物濾過,凝集濾過,多層濾過,活性炭処理,生物学的水処理,生物活性炭処理,NOM
59		Pilot development of a high rate DAF/deep bed filtration process.	高速加圧浮上/深層ろ過プロセスのパイロット試験	WOBMA P, PERNITSKY D, BELLAMY B, KJARTANSON K SEARS K	Proc AWWA Water Qual Technol Conf	Vol.1997		291-307	(1997)	浄水,フロキュレーション,深層濾過,活性炭,オゾン処理,低温,プロセス設計,TOC,トリハロメタン,加圧浮上分離機,藻類,活性炭処理,生物学的水処理,生物活性炭処理,DAF
60		The influence of raw water quality on enhanced coagulation and softening for the removal of NOM and DBP formation potential.	NOM及びDBP生成能除去のための強化凝集・軟化に及ぼす原水水質の影響	SHORNEY H L, RANDTKE S J, HARGETTE P H, MANN P D, HOEHN R C, KNOCKE W R, DIETRICH A M, LONG B W	Proc AWWA Annu Conf	Vol.1996	No.Vol.D	351-392	(1996)	浄水,凝集処理,硬度除去,TOC,殺菌,トリハロメタン,消毒副生成物,ハロ酢酸,ジャーテスト
61		Optimising natural organic matter removal from low turbidity waters by controlled pH adjustment of aluminium coagulation.	アルミニウム凝集のpH調整制御による低濁度水からの天然有機物質除去の最適化	GREGOR J E, NOKES C J, FENTON E	Water Res	Vol.31	No.12	2949-2958	(1997)	浄水,フロキュレーション,懸濁物質,石灰,化学的水処理,アルミン酸塩,腐植
62		Dissolved Air Flotation Coupled with Enhanced Coagulation for the Treatment of Low Turbidity, Low Alkalinity Surface Waters.	加圧浮上と強化凝集を組合わせた低濁度,低アルカリ度地表水の処理	MACPHEE M J, WALLER D H, GATES A W, EDZWALD J K	Proc AWWA Annu Conf	Vol.1996	No.Vol.C	391-427	(1996)	浄水,加圧浮上法,凝集処理,低温,カナダ,硫酸アルミニウム,塩化アルミニウム,アルカリ度
63		Low-Cost Polymeric Aluminum Coagulant.	低コストの高分子アルミニウム凝集剤	KOETHER M C, DEUTSCHMAN J E, VANLOON G W	J Environ Eng	Vol.123	No.9	859-864	(1997)	浄水,凝集剤,アルミニウム,硫酸アルミニウム,高分子,冷水,凝集処理,石灰石,水温,PAHS,残留アルミニウム,高分子アルミニウム凝集剤
64		Dissolved air flotation vs direct filtration for a low turbidity, high algae surface water.	低濁度,高藻類含有地表水に対する加圧浮上対直接ろ過	WOBMA P, PERNITSKY D, BELLAMY B, KJARTANSON K	Proc AWWA Water Qual Technol Conf	No.1995	Pt 1	1243-1267	(1996)	浄水,飲用水,凝集濾過,深層濾過,藻類,河川水,トリハロメタン,TOC,加圧浮上法,凝集処理,低温,カナダ,硫酸アルミニウム,塩化アルミニウム,アルカリ度
65		Comparison of Log Removal Values Obtained From 3 Particle Counting Methodologies During Coagulant Trials For A Low Turbidity Surface Water Source.	低濁度原水への凝集剤選定における3種の粒子計測手法で得られた対数除去率の比較	O'SHAUGHNESSY P T, FAY J W, BARSOTTI M G	Proc AWWA Annu Conf	Vol.1995	No.Water Quality	123-136	(1995)	浄水,凝集,凝集剤,凝集処理,濾過,微粒子,計数法,走査電子顕微鏡,粒子計測
66		Coagulation of low turbidity surface waters with moringa oleifera seeds.	Moringa oleiferaの種子による低濁度表層水の凝集	MUYIBI S A, OKUOFU C A	Int J Environ Stud	Vol.48	No.3/4	263-273	(1995)	凝集処理,凝集剤,ミョウバン,種子,粉体,併用効果,懸濁物質,ポリペプチド,水処理薬品,凝集,浄水,助剤
67		Custom-Blended Coagulant Reduces Costs, Improves Water Quality.	顧客で調合する凝集剤によってコストを低減し水質も改善された	EHLEN D J	Water Eng Manag	Vol.139	No.12	17-19	(1992)	給水,上水道,浄水,浄水施設,凝集処理,高分子凝集剤,硫酸アルミニウム,併用効果,原価低減,水質管理,コロラド州

文献リスト

整理番号	分類	英文標題	和文標題	著者名	出典資料名	Vol. (巻)	No. (号)	PP. (頁)	発行年	キーワード
68		Investigation report on treatment of raw water of low temperature and turbidity.	低水温・低濁度原水の処理に関する調査報告	日本水道協	水道協会雑誌	Vol.61	No.1	73-102	(1992)	河川水, 浄水, 濾過速度, 凝集剤, 塩化アルミニウム, 注入量, 滞留時間, 損失水頭, 継続時間, 閉塞, 多層濾過, 急速濾過
69		Turbulence intensity of mixing in relation to flocculation.	凝集に関係する混合の乱流強度	MCCONNACHE G	J Environ Eng	Vol.117	No.6	731-750	(1991)	浄水, 廃水処理, フロキュレーション, 攪拌, 攪拌機, 攪拌槽, 攪拌槽反応器, 攪拌動力, 乱流, 乱流混合, 凝集処理, 浄水施設
70		Composition of alum flocs derived from a coloured, low-turbidity water.	着色した低濁度水に由来した硫酸アルミニウムフロックの組成	HOSSAIN M D, BACHE D H	J Water Supply Res Technol	Vol.40	No.5	298-303	(1991)	浄水, フロキュレーション, 凝集剤, 硫酸アルミニウム, フロック, コロイド, 懸濁物質, pH依存性, 凝集処理
71		Optimum coagulation conditions for a coloured water in terms of floc size, density and strength.	フロック径・密度・強度の点から見た着色水の最適凝集条件	BACHE D H, HOSSAIN M D, AL-ANI S H, JACKSON P J	Water Supply	Vol.9	No.1	93-102	(1991)	浄水, フロキュレーション, 湖沼水, 着色, 硫酸アルミニウム, 凝集, 凝集処理
72		Coagulation: Rejuvenation for a classical process.	凝集 古典的プロセスの再生	AMIRTHARAJAH A	Water Eng Manag	Vol.137	No.12	25-27,32	(1990)	浄水, 廃水処理, 凝集処理, 高分子凝集剤, 色度, TOC, Giardia, 不活性化, トリハロメタン,
73		High-rate clarification.	浄水場における浄水システムの高度化 カリフォルニア州Del Valle浄水場の例	RYDER R A	Water Eng Manag	ol.137	No.5	47-48	(1990)	浄水, 浄水施設, 改良, 沈殿池, クラリアファイア, 高速化, 効率化, 原価低減, 凝集処理, 高分子凝集剤, カリフォルニア州
74		Comparison of aluminium preparations as coagulants in water treatment.	用水処理用凝集剤としての各種アルミニウム塩の比較	YAO C, O'MELIA C R	J Water Supply Res Technol	Vol.38	No.6	339-344	(1989)	浄水, 凝集処理, 塩化アルミニウム, 硫酸アルミニウム, 凝集剤, 性能試験, アルミニウム化合物
75		Water quality improvements with the use of ozone at the Los Angeles water treatment plant.	ロサンゼルス浄水場におけるオゾン利用による水質向上	GEORGEON D L, KARIMI A A	Ozone Sci Eng	Vol.10	No.3	255-276	(1988)	浄水施設, 上水道, オゾン処理, 塩素処理, トリハロメタン, 殺菌, 水質, 経済性, 浄水, カリフォルニア州
76		Coagulation treatment at time of low turbidity in winter.	冬期間の低濁度時における凝集処理	真木幸次	全国水道研究発表会講演集	Vol.39th		113-115	(1988)	浄水, 凝集処理, プロセス制御, 塩化アルミニウム, 注入量, 濾過池, 季節の変動, 継続時間
77		Coagulation and sedimentation of inorganic suspended solids by combined use of polymer coagulant.	高分子凝集剤の併用による無機懸濁物質の凝集沈殿	国包章一, 相沢貴子, 真柄泰基	全国水道研究発表会講演集	Vol.39th		98-100	(1988)	浄水, 凝集処理, 高分子凝集剤, 懸濁物質, 硫酸アルミニウム, 併用効果, pH依存性, 水処理薬品
78		Automatic coagulant control using the streaming current monitor.	流動電流の監視による自動凝集剤制御	VEAL C R JR	Proc AWWA Water Qual Technol Conf	No.15		487-492	(1987)	浄水施設, 凝集剤, 凝集処理, 自動制御, 監視装置, 電流変動
79		Bench-scale evaluation of coagulants for low turbidity water.	低濁度水用の凝集剤の台上試験での評価	BRINK D R, CHOI S-I, AL-ANI M, HENDRICKS D W	J Am Water Works Assoc	Vol.80	No.4	199-204	(1988)	浄水, 急速濾過, 凝集濾過, 凝集剤, プロセス制御, 台上試験
80		Removing trihalomethane precursors by coagulation.	凝集によるトリハロメタン先駆物質の除去	HUBEL R E, EDZWALD J K	J Am Water Works Assoc	Vol.79	No.7	98-106	(1987)	トリハロメタン, 浄水, 凝集処理, 前駆体, 硫酸アルミニウム, ミョウバン, 高分子凝集剤, 陽イオン界面活性剤, 助剤
81		Influences of storing eutrophicated raw water on different types of water treatment.	富栄養化した原水の貯水が種々の浄水処理に与える影響	MEHEUS J, JANSSENS J G	Water Supply	Vol.1	No.1	115-130	(1983)	上水道, 貯水池, 富栄養化, 混合, 優占種, 藻類, 濾過, 凝集剤, 水処理, 硫酸アルミニウム
82		Contact flocculation-filtration of low-turbidity, highly coloured acid moorland water.	低濁度で色度の高い酸性湿原地水の接触凝集-ろ過処理	QUAYE B A, ISAIAS N P	J Inst Water Eng Sci	Vol.39	No.4	325-340	(1985)	酸性, 色度, 貯水池, 湿地, フロキュレーション, 濾過, 除鉄, 除マンガン, アルミニウム, バイロットプラント, 浄水
83			低濁時における凝集剤注入量の改善と汚泥処理効率の向上	山口敬彦	全国水道研究発表会講演集	Vol.35th		82-84	(1984)	浄水, 浄水施設, 凝集処理, 凝集剤, 塩化アルミニウム, 効率化, プロセス制御, 原価低減
84		Removing color and chloroform precursors from low turbidity waters by direct filtration.	直接ろ過による低濁度原水からの色とクロロホルム先駆物質の除去	SCHEUCH L E, EDZWALD J K	J Am Water Works Assoc	Vol.73	No.9	497-502	(1981)	河川, 浄水, 脱色, 前駆体, 凝集濾過, 高分子凝集剤, 色度, 塩素処理, フミン酸, フルボ酸, 脂肪酸塩素化合物, トリハロメタン
85		Low turbidity water from fast processes.	低濁度の水	ATHERTON T, GOSS J	Water Eng Manag	Vol.128	No.7	40-43	(1981)	浄水, 浄水施設, 急速濾過, 砂濾過, フロキュレーション, 硫酸アルミニウム, バイロット試験,
86			高効率浄水技術の開発に関する研究報告書(第一研究グループ委員会)	(財)水道技術研究センター					(1999)	
87			高効率浄水技術の開発に関する研究報告書(第二研究グループ委員会)	(財)水道技術研究センター					(2001)	
88	高分子凝集剤	Coagulation and sedimentation of inorganic suspended solids by combined use of polymer coagulant.	高分子凝集剤の併用による無機懸濁物質の凝集沈殿	国包章一, 相沢貴子, 真柄泰基	全国水道研究発表会	Vol.39th		98-100	(1988)	浄水, 凝集処理, 高分子凝集剤, 懸濁物質, 硫酸アルミニウム, 併用効果, pH依存性
89			「公共用水域の保全に係る高分子凝集剤の評価に関する研究」	真柄泰基, 相沢貴子, 国包章一他	環境省環境保全聖歌集			9-1~9-17	(1988)	浄水, 凝集処理, 高分子凝集剤, 懸濁物質, 硫酸アルミニウム, 併用効果, pH依存性
90			「公共用水域の保全に係る高分子凝集剤の評価に関する研究」	真柄泰基, 相沢貴子, 国包章一他	環境省環境保全聖歌集			8-1~8-20	(1989)	浄水, 凝集処理, 高分子凝集剤, 懸濁物質, 硫酸アルミニウム, 併用効果, pH依存性

文献リスト

整理番号	分類	英文標題	和文標題	著者名	出典資料名	Vol. (巻)	No. (号)	pp. (頁)	発行年	キーワード
91			「公共用水域の保全に係る高分子凝集剤の評価に関する研究」	真柄泰基, 相沢貴子, 国包章一他	環境省環境保全聖歌集			7-1~8-26	(1990)	浄水, 凝集処理, 高分子凝集剤, 懸濁物質, 硫酸アルミニウム, 併用効果, pH依存性
92			アオコの凝集沈殿処理	馬場達也, 柳田和則, 小出純二	工業用水	No.463		29-38	(1997)	アオコ, 高分子凝集剤, 工業用水
93			藻類による浄水・排水処理阻害の改善	梅田圭吾, 柳田和則, 小出純二, 馬場達也	工業用水	No.494		34-49	(1999)	藻類, 高分子凝集剤, 工業用水, 排水処理
94	凝集剤注入制御・決定方法		凝集剤決定方法に関する研究(I)-濁度成分の質量の変動と注入率-	中村文雄	水道協会雑誌		No.480	2-14	(1974)	凝集剤, 浄水, 注入量決定方式, 濁度
95			凝集剤決定方法に関する研究(II)-pHの作用機序及びアルカリ度, 濁度, pHを考慮した凝集剤注入量算定式-	中村文雄	水道協会雑誌		No.481	26-34	(1974)	凝集剤, 浄水, 注入量決定方式, 濁度, アルカリ度, pH
96			凝集剤決定方法に関する研究(III)-共存イオンによる凝集ゾーンの変動と注入量-	中村文雄	水道協会雑誌		No.482	2-15	(1974)	凝集剤, 浄水, 注入量決定方式, 濁度, アルカリ度, pH, 共存イオン
97			フロックリサイクルによる低濁度原水薬注制御法の基礎検討	芳賀鉄郎, 斉藤幸雄, 斉藤恋一, 柏木雅彦	全国水道研究発表会講演集	Vol.34th		146-148	(1983)	フロック, 再循環, 混濁度, 浄水, 凝集剤, 注入, プロセス制御, フロキュレーション, 沈殿, 沈殿池, 凝集池
98			集塊化開始時間測定法による凝集剤注入率制御の適用性	山口太秀, 田中良春, 荻下隆, 浦澤光典, 海老江邦雄, 堀内純一	全国水道研究発表会講演集	Vol.62th		234-235	(2011)	集塊化, 凝集剤, 注入率制御
99	PSI		PSIハイブリッド方式による汚泥発生量の低減に関する検討	東義洋, 小野泰宏, 奈須リサ, 小川正俊	全国水道研究発表会講演集	Vol.60th		106-107	(2009)	浄水, 凝集処理, 凝集剤, 塩化アルミニウム, ケイ酸塩, 水質, 河川水, 浄水スラッジ, 減容, 併用効果
100			霞ヶ浦を水源とする浄水場における浄水処理手法の改善に係る共同研究(VI)-ポリシリカ鉄を用いた強化凝集による溶解性有機物及び藻類の処理性評価-	住谷敬太, 川端洋之進, 服部和夫, 増田靖, 長谷川孝雄, 笹沼健, 社氏浩史, 古橋嘉一	全国水道研究発表会講演集	Vol.62th		222-223	(2011)	ポリシリカ鉄, 藻類, 強化凝集, 溶解性有機物
101			霞ヶ浦を水源とする浄水場における浄水処理手法の改善に係る共同研究(VII)-ポリシリカ鉄を用いた強化凝集が活性炭処理に及ぼす影響-	川端洋之進, 住谷敬太, 高橋裕司, 佐々木洋, 長谷川孝雄, 笹沼健, 社司浩史, 古橋嘉一	全国水道研究発表会講演集	Vol.62th		224-225	(2011)	ポリシリカ鉄, 藻類, 強化凝集, 溶解性有機物, 活性炭処理
102			霞ヶ浦を水源とする浄水場における浄水処理手法の改善に係る共同研究(IV)-ポリシリカ鉄を用いた強化凝集による溶解性有機物の処理性改善-	川端洋之進, 住谷敬太, 高橋裕司, 佐々木洋, 富松正憲, 古橋嘉一, 海老江邦雄	全国水道研究発表会講演集	Vol.62th			(2010)	ポリシリカ鉄, 藻類, 強化凝集, 溶解性有機物
103	高塩基度PAC		ウイルス除去に有効な新規アルミニウム系凝集剤の開発	大芝淳, 白崎伸隆, 松下拓, 松井佳彦	日本水環境学会年会講演集	Vol.46th		289	(2012)	ウイルス, 凝集剤, 濁度, 自然由来有機物, 凝集沈殿, ゼータ電位, 高塩基度
104			実施における新規高塩基度PAC適用による浄水中残留アルミニウムの低減	宮崎達彦, 佐藤文彦, 斉藤薫, 中島史貴, 喜多俊之	全国水道研究発表会講演集	Vol.62th		240-241	(2011)	凝集剤, 濁度, 凝集沈殿, 残留アルミニウム, 高塩基度
105			ポリ塩化アルミニウムの塩基度がヒ素の除去と残留アルミニウム濃度に及ぼす影響	町田佳織, 石川太了, 木村正興, 白崎伸隆, 松下拓, 松井佳彦	全国水道研究発表会講演集	Vol.62th		242-243	(2011)	ヒ素, 凝集剤, 濁度, 残留アルミニウム, 凝集沈殿, 高塩基度
106			高塩基度ポリ塩化アルミニウムが示すウイルスの高い除去性	白崎伸隆, 大芝淳, 佐藤翔太, 松下拓, 松井佳彦	全国水道研究発表会講演集	Vol.62th		244-245	(2011)	ウイルス, 凝集剤, アルミニウムモノマー, 凝集沈殿, 高塩基度
107	その他(凝集沈殿全体)		凝集処理技術に関する文献調査報告書	(社)水道浄水プロセス協会					(1992)	

3.3 高濁度対応に関する室内基礎実験

3.3.1 目的

高濁度原水の処理限界の明確化と高濁度時の運転指針策定のため、河川水に各地から採取した土壌を懸濁した試水を対象に、アルミニウム系及び鉄系凝集剤を用いた凝集実験により、①所要凝集剤量の把握、②所要アルカリ剤量の把握、③発生汚泥量の把握、及び④要検討項目の抽出の4点を目的とした室内基礎実験を行う。

3.3.2 実験方法

河川水に国内の代表的な4種類の土壌を懸濁した高濁度試水を作成し、アルミニウム系凝集剤（ポリ塩化アルミニウム；PAC）と鉄系凝集剤（ポリシリカ鉄；PSI）を用いた凝集実験を実施し、様々な検討を行った。

3.3.2-1 模擬高濁度試水の調整

実験に用いた土壌は、水田の底泥を想定した市販の荒木田土と日本の代表的な土壌として褐色森林土、黄褐色森林土および赤黄色土の3種類の土壌を選定し、北海道北見市、神奈川県小田原市及び沖縄県から採取して用いた。表3.3-1に日本の土壌の成帯性を、図3.3-1に日本の森林分布を示す。

採取地の異なる3種類の土壌については、SS濃度と濁度の関係、土壌粒子の粒径分布、アルカリ度消費量及び蒸留水1Lに1g懸濁させた試水のpH、色度、塩素要求量、TOC、DOC及びE260を測定した。

粒径分布は、沈降速度分布を測定し、密度が $2.6[\text{g}/\text{cm}^3]$ の粒子の等価球形として求めた。アルカリ度消費量は河川水1Lに土壌1.0gを懸濁し、懸濁前後の試水のアルカリ度を測定することにより求めた。

塩素要求量は、土壌1gを蒸留水1Lに懸濁し、濁質が残留したままの試水と $2.7\mu\text{m}$ のろ液を対象に測定した。

表 3.3-1 日本の土壌の成帯性

森林帯	土壌帯
亜寒帯常緑針葉樹林	ポドゾル
冷温帯落葉広葉樹林	褐色森林土
温暖帯常緑広葉樹林	黄褐色森林土
亜熱帯常緑広葉樹林	赤黄色土



: 亜寒帯・亜高山帯針葉樹林帯,

 : 冷温帯落葉広葉樹林帯,

 : 温暖帯常緑広葉樹林帯,

 : 亜熱帯常緑広葉樹林帯. (林 一六, 1990 から改変)

図 3.3-1 日本の森林分布

試水の濁度範囲は、水道統計によると平成 16 年から 21 年までの間に原水濁度が 300 度を超えた回数は 168 回あり、その内 2,000 度を超えたのは 3 回であったことを参考に、2,000 度を凝集処理実験の上限濁度とした。

平成 16 年から 21 年までの、原水濁度が 300 度以上の 50 度ごとの発生回数として図 3.3-2 に示す。

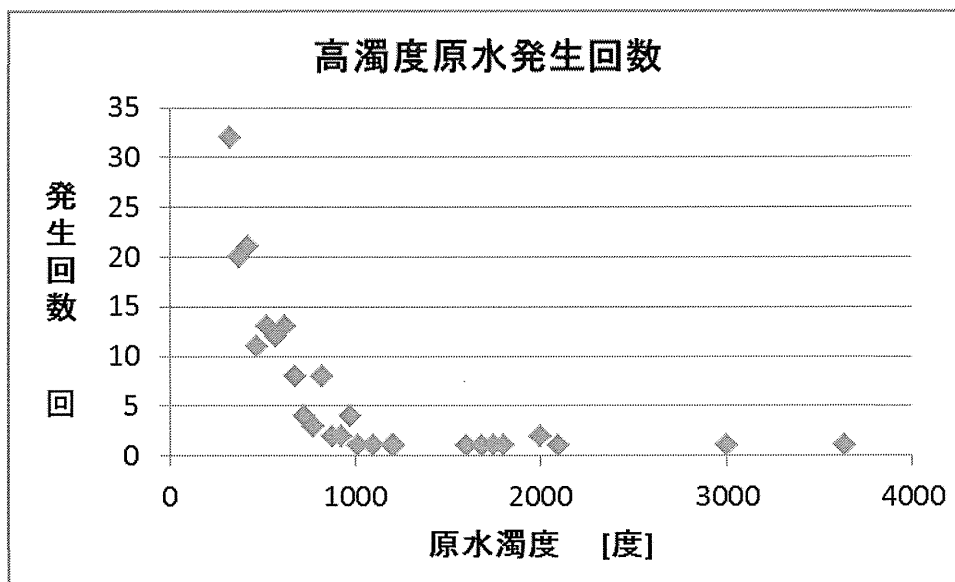


図 3.3-2 高濁度原水発生回数(平成 16 年～21 年水道統計)

高濁度原水を幾つかのパターンに分類し、これらを模して高濁度試水を調製した。高濁度原水の分類及び試水の調製方法を以下に示す。

1) 降雨初期の濁度上昇時の原水

土壌試料の含水率を測定し、含水率を換算して濃度が 2.5%(w/w)となるように河川水(荒川表流水)に溶解し、24 時間攪拌する。その後、200 メッシュの篩(目開き 50 μm)で漉して夾雑物を取り除いたものを河川水で希釈し濁度原液とした。実験に際しては、濁度原液を所定の濃度となるよう河川水で希釈して用いた。

2) 濁度減衰時の比較的 low 濁度であるが、微細な濁質粒子が中心の原水

濁度原液を 24 時間静置し、沈積したスラッジを取り除いたものを所定の濃度となるように河川水で希釈して実験に供した。

3) 有機系色度などの微コロイドを含む原水

2) で調整した試水に、市販のピートモスから蒸留水で抽出した着色水を所定の色度となるように添加して実験に供した。

3.3.2-2 所要凝集剤量の検討

所要凝集剤量は、設定した濁度の試水を対象に、ジャーテスト法により検討した。

ジャーテスト法は試水を満たした複数のビーカー(通常 6 個)に凝集剤(必要に応じてアルカリ剤も併用する)を、それぞれの注入率が段階的になるように注入して同一条件で攪拌し、形成するフロックの状況や沈降性、上澄水濁度などから良好なフロック形成に必要な凝集剤注入率を求め、所要凝集剤量とした。

3.3.2-3 所要アルカリ剤量の把握

河川水に乾燥した土壌を設定量(0.1、0.3、0.5 及び 1.0g/L)懸濁し、それぞれに凝集剤を段階的(30、60、90 及び 120mg/L)に注入した後、それぞれの上澄水のアルカリ度を測定して凝集剤注入に伴う所要アルカリ剤量を検討した。

3.3.2-4 発生汚泥量の把握

高濁度試水に所要凝集剤量を注入してジャーテストを用いて凝集を行い、形成したフロックが沈降した後にビーカー底面上に沈積したスラッジを内容量 100mL のメスシリンダーに移し、1 時間静置後の容量を測定して汚泥発生量とした。

3.3.2-5 要検討項目の抽出

要検討項目として濁度減衰時の微細化した濁度とフミン酸などに代表される有機色度成分の共存を想定し、24 時間静置試水とピートモス抽出液を添加した試水の凝集試験を行った。

3.3.3 結果

3.3.3-1 模擬高濁度試料とその特性

土壌ごとの濁度と SS 濃度の関係を図 3.3-3～3.3-5 に示す。

小田原の土壌は、北見や沖縄の土壌に比べて勾配が小さい。

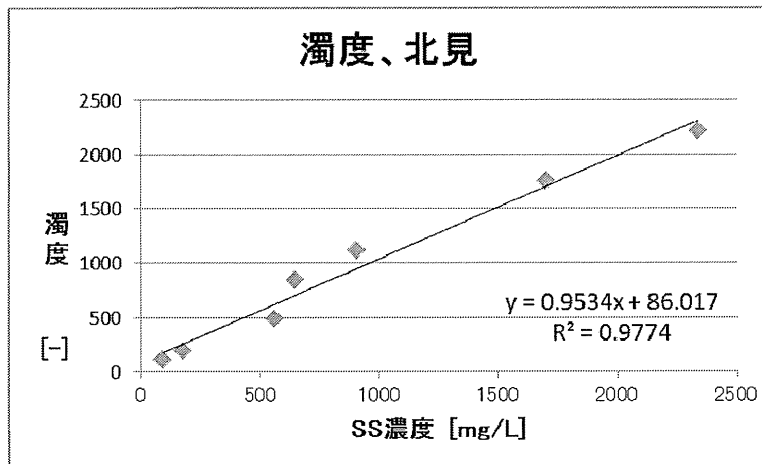


図 3.3-3 濁度と SS 濃度の関係(北見土壌)

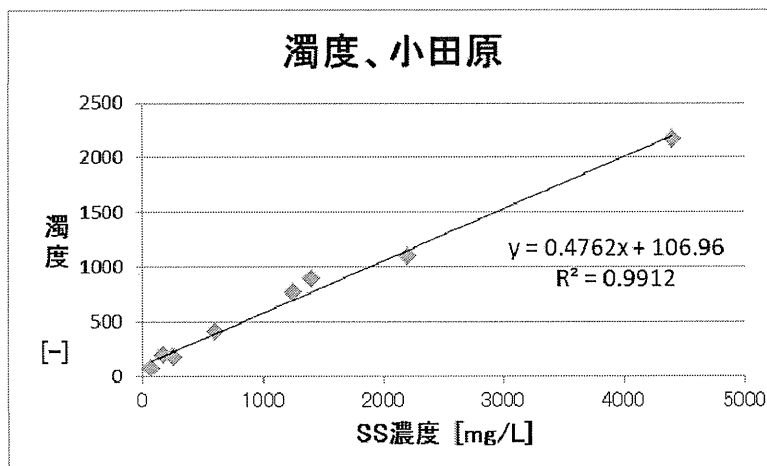


図 3.3-4 濁度と SS 濃度の関係(小田原土壌)

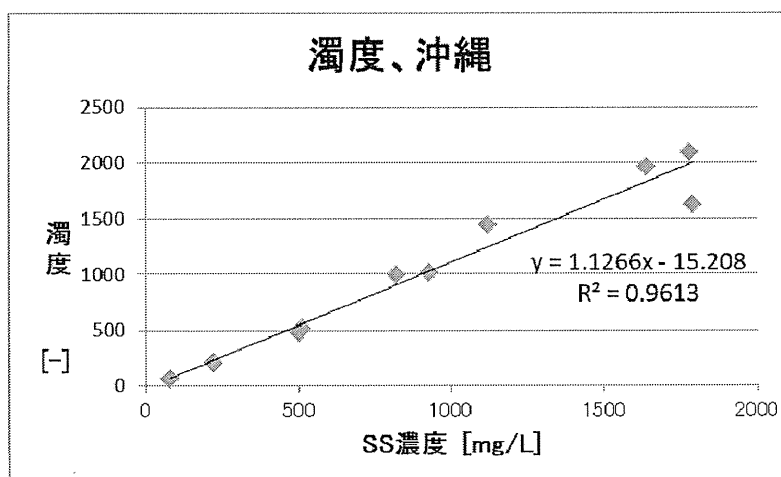


図 3.3-5 濁度と SS 濃度の関係(沖縄土壌)

土壌によるアルカリ度の低下を図 3. 3-6～3. 3-8 に示す。
 沖縄の土壌はアルカリ度の減少率が高く、高濁度時のアルカリ度低下が懸念される。

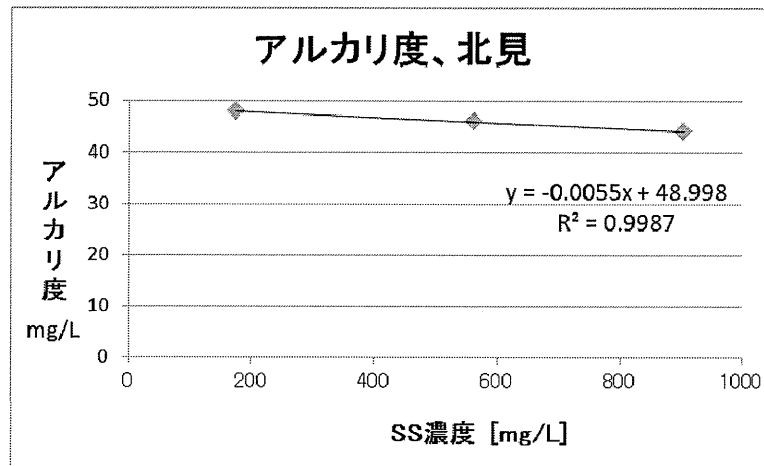


図 3. 3-6 アルカリ度と SS 濃度の関係 (北見土壌)

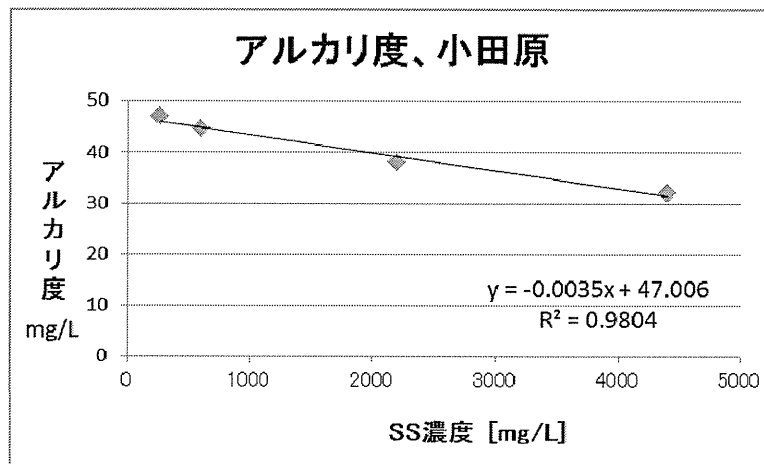


図 3. 3-7 アルカリ度と SS 濃度の関係 (小田原土壌)

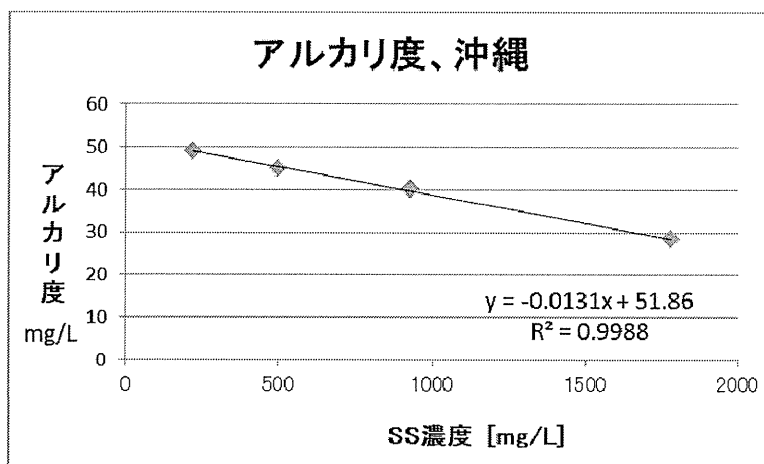


図 3. 3-8 アルカリ度と SS 濃度の関係 (沖縄土壌)

土壌粒子の粒径分布を図 3.3-9～3.3-11 に示す。

このグラフの回帰曲線より、累積通過率 50%径が算出できる。算出した 50%径は、北見、小田原及び沖縄土壌でそれぞれ、5.0、11.1 及び 6.0 μm であった。

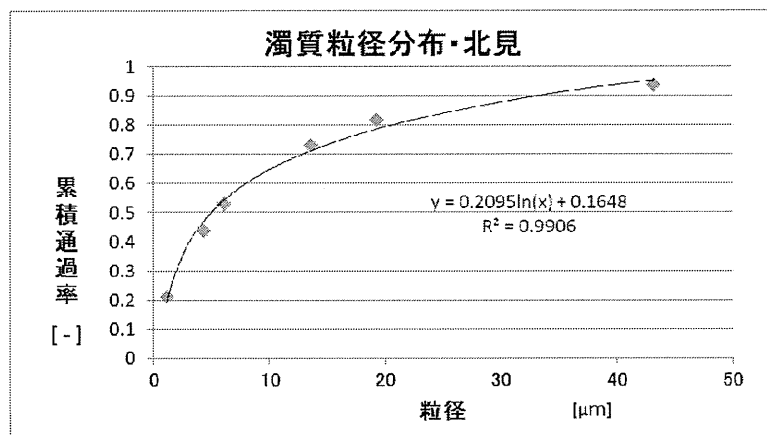


図 3.3-9 濁質の粒径分布(北見土壌)

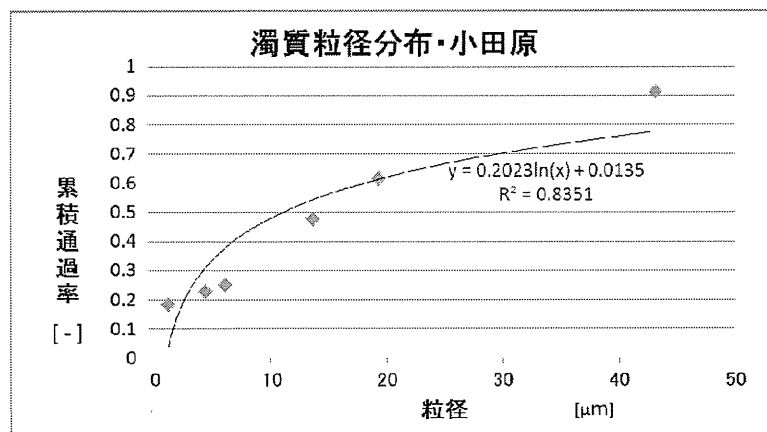


図 3.3-10 濁質の粒径分布(小田原土壌)

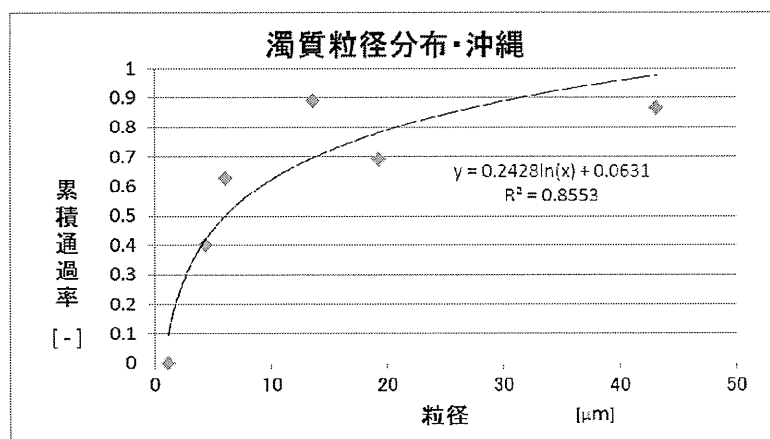


図 3.3-11 濁質の粒径分布(沖縄土壌)

前述までの結果を表 3.3-2 に一括して示す。

表 3.3-2 土壤特性

			北見	小田原	沖縄
濁度	試水	度	950	480	1130
粒径分布 (累積通過率50%径)		μm	5.0	11.1	6.0
pH		-	6.5	6.0	6.7
アルカリ度消費量		mg/L	5.5	3.5	13.1
塩素要求量	試水	mg/L	0.4	0.5	0.04
	2.7 μmろ液	mg/L	0.1	0.3	0.02
色度	1.0 μmろ液	度	5.7	11	45
TOC	2.7 μmろ液	mg/L	0.8	0.9	0.8
DOC	1.0 μmろ液	mg/L	0.7	0.9	0.8
E260	0.45 μmろ液	-	0.013	0.2	0.034

3種類の土壤は、それぞれに特徴的であった。

北見の土壤は、粒径が比較的小さく、色度、E260も3者の中で最も低い値を示していた。

小田原の土壤は粒径が大きく、沈降しやすい粒子も多い。このためか、SS濃度と濁度の相関ではSS濃度の増加に対する濁度上昇は低かった。色度は比較的高く、TOCやE260も高いことから、フミン質系の色度であることが推定される。また、塩素要求量も比較的高く、高濁度時には塩素消費量が多くなることが予測される。

沖縄の赤黄色土は、粒径が小さくアルカリ度消費量が大きい特徴を有している。色度は高いがTOCやE260は小さく、無機系(おそらく酸化鉄)の成分であることが分かる。塩素要求量は3種の土壤の中では最も低く、風化が進み腐植質が少ないことが窺える。

3.3.3-2 所要凝集剤量の検討

ジャーテスト法により求めた試水濁度と所要凝集剤量の関係を図 3.3-12～3.3-15 に示す。図は、凝集剤主成分であるアルミニウム或いは鉄のモル濃度換算した凝集剤注入率を縦軸に、試水濁度を横軸とし、良好なフロックを形成するのに必要な凝集剤注入率(所要凝集剤量)をグラフ化したものである。

図 3.3-16 は、図 3.3-12～3.3-15 を同一グラフの上で示したものである。実験を行った濁度の範囲では 4 種類の土壌による所要凝集剤量の相違は認められず、凝集剤の種類による相違は高濁度領域で PAC に比べ PSI の方が若干少ない傾向が見られたが、その差はわずかであった。

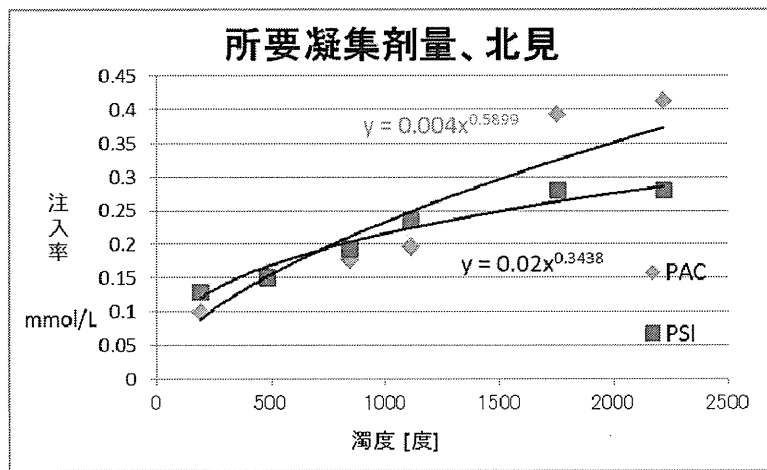


図 3.3-12 濁度と所要凝集剤量(北見土壌)

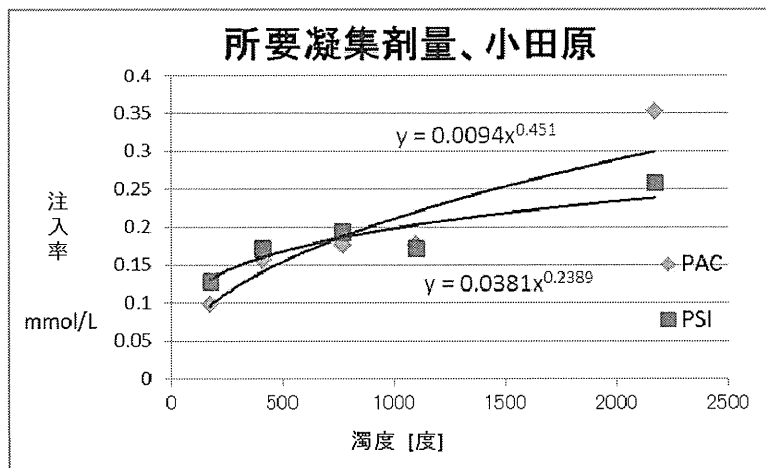


図 3.3-13 濁度と所要凝集剤量(小田原土壌)

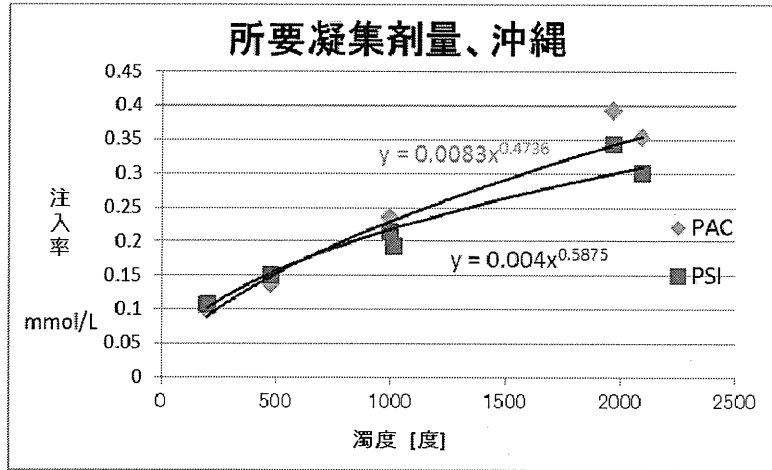


図 3.3-14 濁度と所要凝集剤量(沖縄土壌)

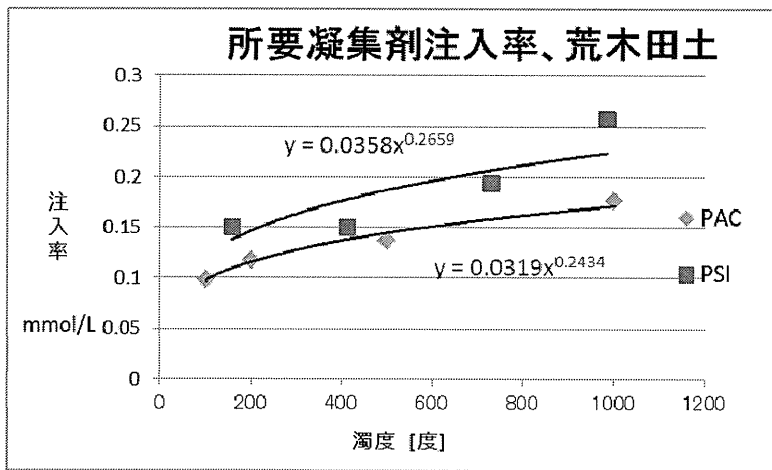


図 3.3-15 濁度と所要凝集剤量(荒木田土)

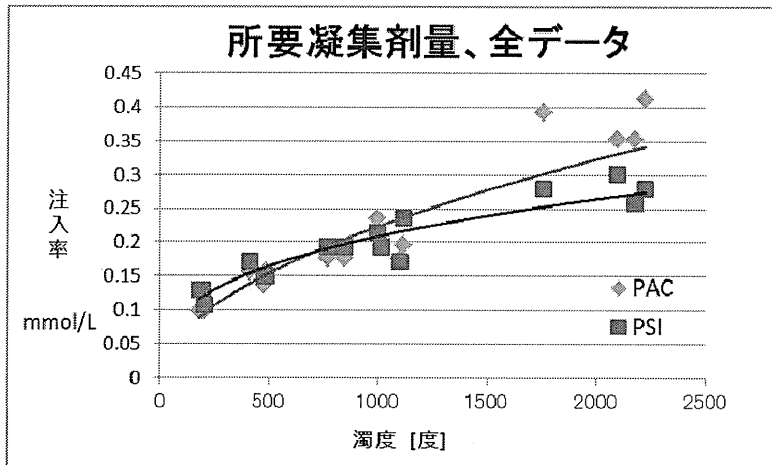


図 3.3-16 濁度と所要凝集剤量(4種類の土壌)

3.3.3-3 所要アルカリ剤量の把握

結果を図 3.3-17～3.3-19 に示す。凝集剤注入に伴う消費アルカリ度は、土壌及び凝集剤により異なることが確認でき、凝集剤注入量に対して所要アルカリ剤量を一律に決定することが難しいことを示している。

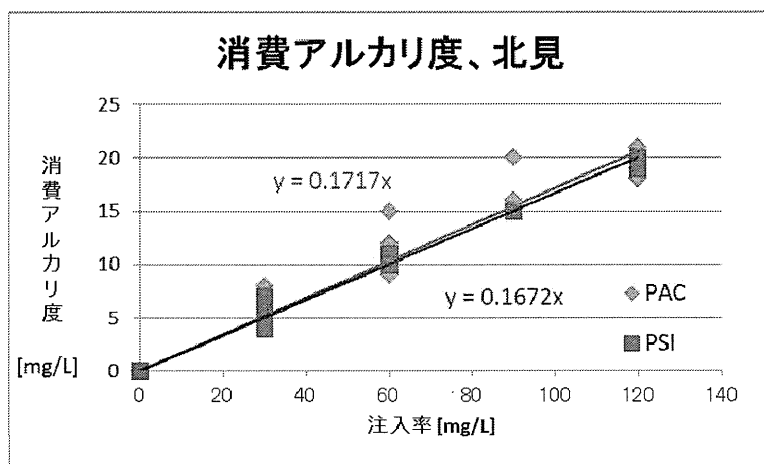


図 3.3-17 凝集剤注入による消費アルカリ度(北見土壌)

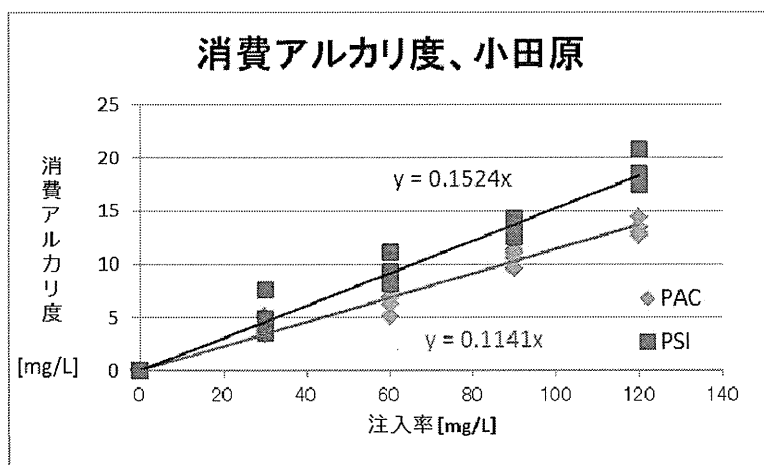


図 3.3-18 凝集剤注入による消費アルカリ度(小田原土壌)

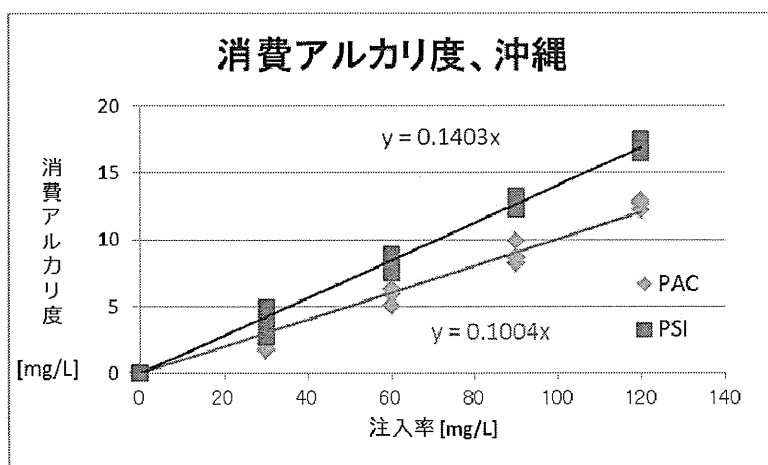


図 3.3-19 凝集剤注入による消費アルカリ度(沖縄土壌)

3.3.3-4 発生汚泥量の把握

試水を凝集した後の沈積スラッジ量の測定結果から、1,000m³の浄水処理を行った場合のスラッジ発生量に換算し、濁度ごとにグラフ化したものを図3.3-20～3.3-22に示す。

図3.3-23は、図3.3-20～3.3-22を同一グラフ上に示したものである。土壌採取地や凝集剤の種類による相違はほとんど認められず、ほぼ濁度に比例して増加していた。

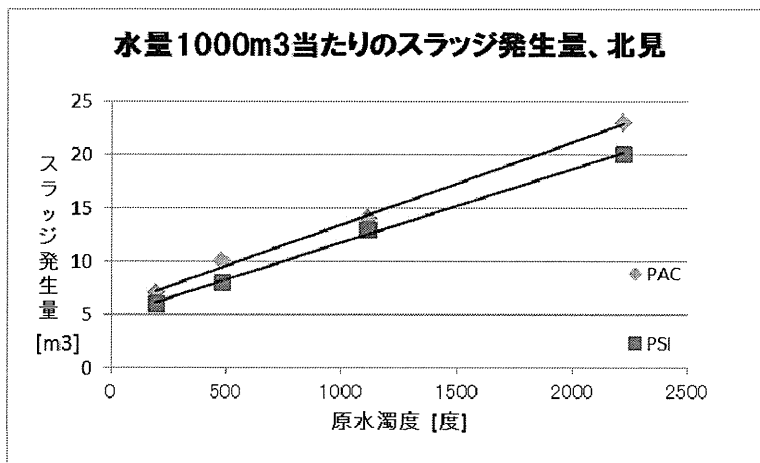


図3.3-20 原水濁度によるスラッジ発生量(北見土壌)

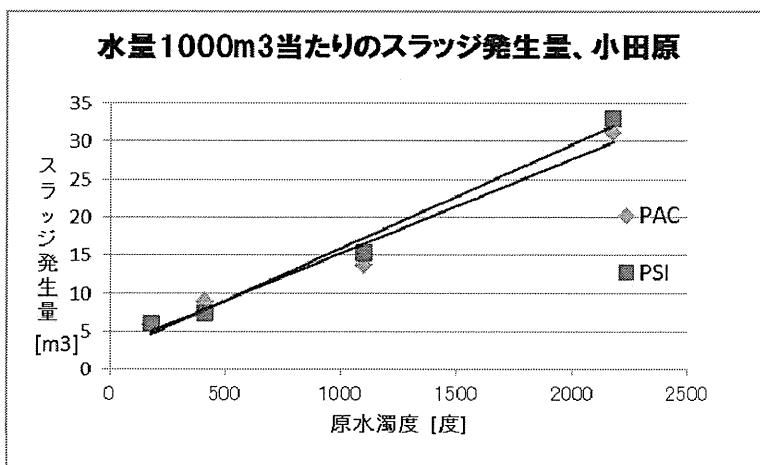


図3.3-21 原水濁度によるスラッジ発生量(小田原土壌)

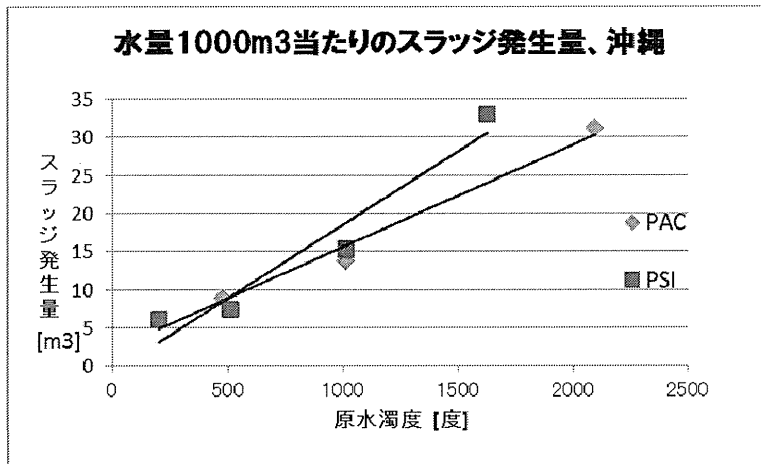


図 3.3-22 原水濁度によるスラッジ発生量(沖縄土壌)

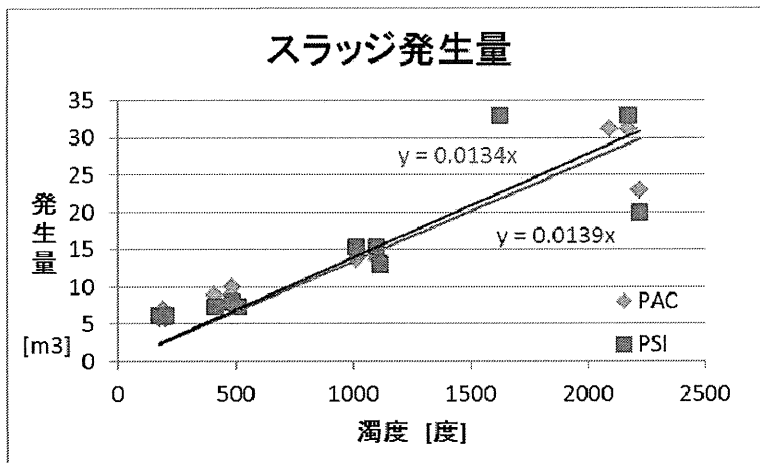


図 3.3-23 原水濁度によるスラッジ発生量(北見、小田原、沖縄土壌)

3.3.3-5 要検討項目の抽出

表 3.3-3 に 24 時間静置試水と調製直後の試水の所要凝集剤量を示す。24 時間静置試水の場合、濁度が調製直後の試水の 1/2 程度であるにもかかわらず所要凝集剤量は同程度或いは、むしろ高い結果となった。

表 3.3-3 24 時間静置試水の所要凝集剤量

	24時間静置 試水濁度 度	所要凝集剤量		調製直後 試水濁度 度	所要凝集剤量	
		PAC mmol/L	PSI mmol/L		PAC mmol/L	PSI mmol/L
北見	113	0.1373	0.1504	194	0.098	0.1289
小田原	69.5	0.1569	0.1074	176	0.1373	0.1289
沖縄	62	0.098	0.1289	201	0.098	0.1074

色度成分の相違による所要凝集剤量の関係を図 3.3-24 に示す。図中、有機系色度と記したものは、小田原の土壌とピートモス抽出液を加え、24 時間静置した試水を対象とした所要凝集剤量である。凝集剤は、PAC と PSI を区別せずに扱っている。

同様に無機系色度と記したものは、沖縄土壌を加え、24 時間静置した試水の所要凝集剤量である。沖縄の土壌中には、赤褐色の微コロイド(酸化鉄と思われる)が多量に含まれ、1 μm ろ紙によるろ液中にも色度として検出される。

両者とも、試水の濁度は 50~70 度で、濁度による所要凝集剤量の影響は無いと見做してよい程度のものである。

図から明らかなように、無機系の色度として検出される微コロイドは所要凝集剤量に影響を与えないが、ピートモス抽出液を添加した有機系色度を含んだ試水は、同程度の濁度であるにもかかわらず、所要凝集剤量は大幅に増加した。

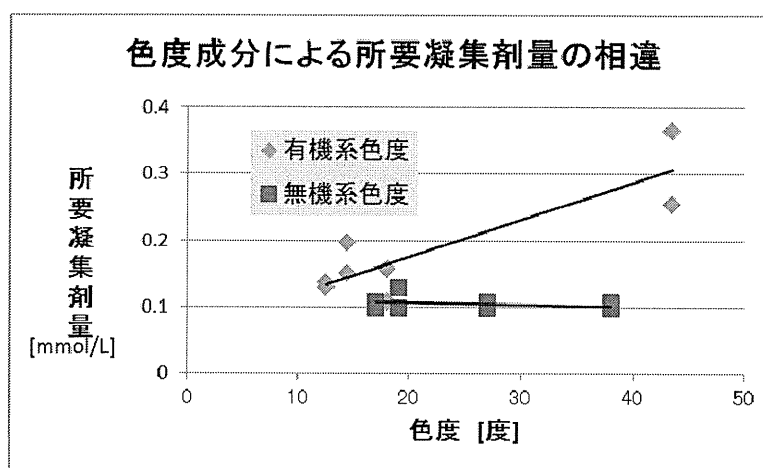


図 3.3-24 色度成分による所要凝集剤量の相違

3.3.4 考察

3.3.4-1 模擬高濁度試料とその特性

今回の実験に使用した北見、小田原及び沖縄のサンプル土壌により得られる試水は、それぞれ異なる性状を示しており、土壌の組成や特性に基づく相違と考えられた。特に沖縄の土壌では、アルカリ度消費量が大きいことや無機系の色度コロイドを多く含むなど、試水を特徴づけていた。

また、土壌粒径などは、水源河川流域の土地利用用途により大きく変化することが考えられる。例えば、集約的農業が長年にわたって継続している耕作地などでは、耕耘による土壌粒子の均一化や細粒化を招きやすく、森林や原野などでは幅広い分布を持つ濁質とともにフミン酸などの有機色度成分の共存も見受けられる。

このため、運転指針策定の際には、原水の地域特性、流域特性を反映し、処理に影響を及ぼす水質項目の抽出、対策が重要になると思われる。

3.3.4-2 所要凝集剤量の把握

濁度と所要凝集剤量の関係(図 3.3-12～3.3-16)から、原水濁度が 2,000 度程度までは凝集操作が可能で、凝集剤ごとに一本の曲線で回帰することの可能性が示唆された。

しかし、濁度 1,000 度を処理するために必要な凝集剤量は 0.2mmol/L 程度となり、有姿の凝集剤量としては PAC で 100mg/L、PSI で 185mg/L に相当する。実際の浄水場での凝集剤注入施設能力を考慮すると、1,000 度前後の濁度が処理限界と考えられる。

図 3.3-25 に濁度 1,000 度までの所要凝集剤量と回帰曲線を示し、集塊化開始時間測定法で求めた所要凝集剤量も併記した。2 種類の方法で求めた所要凝集剤量はよい一致を示し、ここで得られた回帰式を用い、原水濁度に対する所要凝集剤量が推定することは妥当と考えられる。

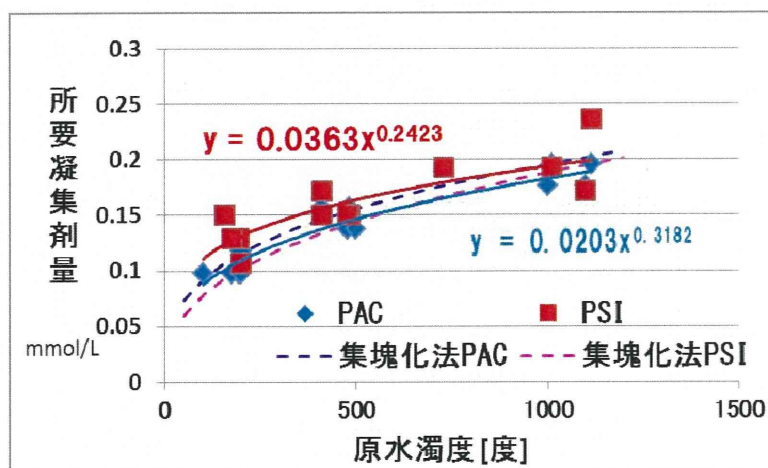


図 3.3-25 原水濁度と所要凝集剤量

3.3.4-3 所要アルカリ剤量の把握

試水の凝集剤注入に伴う消費アルカリ度は、サンプルとして使用した土壌や凝集剤により異なっていた。換言すれば、凝集剤による消費アルカリ度は、原水の地域特性や流域特性、或いは使用する凝集剤を反映しており、所要アルカリ剤量は、実際の原水と使用凝集剤を用いて予め把握しておくべき水質項目である。

3.3.4-4 発生汚泥量の把握

高濁度時のスラッジ発生量は無機の懸濁質が主体となるためか原水濁度にほぼ比例し、原水濁度が 1,000 度の場合、1,000m³ の処理で 15m³ 前後となる。これは沈澱池の滞留時間が 1 時間とすると、1 時間ごとに沈殿容積の約 1.5%が沈積スラッジとして沈澱池底部に蓄積されることに相当し、排泥、排水処理に大きな負荷となる。

また、スラッジ発生量から原水濁度ごとのスラッジ濃度を求めグラフ化したものを図 3.3-26～3.3-28 に、これらを一括してグラフ化したものを図 3.3-29 に示す。

原水濁度が高くなるにしたがってスラッジ濃度も高濃度化され、汚泥の減量化や後工程の処理に関しては望ましいことではあるが、排泥操作の際のトラブルには考慮する必要がある。

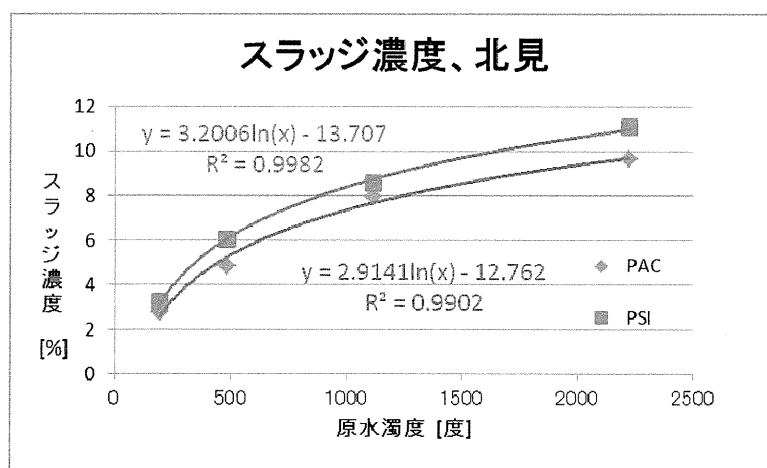


図 3.3-26 原水濁度と沈積スラッジ濃度(北見土壌)