室蘭工業大学
学術資源アーカイブ
Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive

泥炭のアンモニア化(第2報)

メタデータ	言語: jpn
	出版者: 室蘭工業大学
	公開日: 2014-05-21
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 佐藤, 久次, 佐々木, 満雄
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/3035

泥炭のアンモニア化 (第2報)

佐藤久次　佐々木満雄

Ammoiation of Peat II

Hisatsugu Sato and Mitsuo Sasaki

Abstract

Most of the experimental data reported in the present paper were obtained by preliminary trial of production of ammoniated peat in a kilogramm scale. The researches were carried out on the basis of datails given in the previous paper. In general, the trial proceeded favourably and produced materials with nitrogen content of which ratio was about 10% evenly. Records of nitric acid consumed, and Ammonia absorbed by peats and wasted were obtained by present researches.

本報告は第1報[1]に於て報告した基礎研究の結果を，中間試験に移すための，予備試験であつて，基礎研究では求め難い諸種の条件を，決定するために行つたものである。硝酸酸化処理はステンレスの反応槽で行い，アンモニア化反応塔は竪型蒸気外熱式で，流量計と，廃ガス吸収装置を用いて，消費アンモニアの量を測定した。

硝酸処理によるフミン酸量の増加は，基礎研究の場合に比して多少減少し，大約1.8~1.9倍となつた。之は粒度を12メッシュとしたため粒度が大きく，基礎研究に於ける30メッシュの場合には，及ばなかつたものと考えられる。乾燥は含水率20%以下となれば充分で，試料に附着残溜した硝酸は180°C以下でアンモニア化する場合は，水洗除去する必要はないことを知ることが出来た。消費純硝酸量は原料の約4%であつた。アンモニア化は温度175°C，流量500l/hr，反応時間4時間で全窒素量10%を超え，6時間で12%に達した。尚反応時間とアンモニア消費量との関係に於て，3.5乃至4時間位で反応率が一時的に異常に向上することを発見した。

アンモニア利用率は反応時間6時間，流量400l/hrで平均約30%であつた。

実験及び考察

(1) 試料

試料は北海道石狩金沢産低位ヨシ泥炭を一年間風乾し，12メッシュに粉砕したもので，工業分析結果は大約水分15%，灰分16.5%，揮発分38%，窒素2%であつた。

1 佐藤久次，佐々木満雄：室工大研報，1，361 (1952)

第1表 工業分析結果

実験番号	水分（%）	灰分（%）	揮発分(%)	固定炭素(%)	窒素分(%)
1	14.9	16.8	38.5	29.8	2.08
2	15.5	16.2	38.3	30.0	2.12
平　均	15.2	16.5	38.4	29.9	2.10

（2） 硝酸酸化処理

装置は容量約200lの，ステンレス製円筒形反応槽を使用し，ガスで加熱を行い，ステンレス製攪拌器で充分攪拌した（毎分120回転）。攪拌効果と硝酸処理温度並に時間等については，基礎研究で明らかにされているので，それを標準とした。硝酸消費量は製品のコストに大なる関係がある。そこで基礎研究で得られなかつた硝酸消費量と，フミン酸増加量との関係を求めた。その結果は第2表に示した通りである。

第2表 硝酸の損失量（原フミン酸量27%）

実験番号	酸化温度(°C)	酸化時間(hr)	HNO_3の濃度（%）	HNO_3損失量（%）	フミン酸量（%）
1	60	6	5.00	9.0	64.5
2	60	4	5.00	8.8	57.0
3	60	2	5.00	5.3	53.2
4	40	6	4.94	8.7	60.0
5	80	6	4.94	67.0	69.4
6	60	6	2.98	12.4	43.1
7	60	6	6.92	34.8	76.6
8	60	6	10.00	35.2	74.8

註　泥炭と硝酸の割合は1kg対10kgとした。

即ち硝酸濃度7%以上では，フミン酸量は著しく増加するが，硝酸消費量が多すぎる。硝酸消費量は工業化の場合，10%以内が望ましい。その点では3%硝酸がよいが，フミン酸増加量が少いから不適当である。故に5%硝酸で50～60°C，5～6時間位の反応条件が最適と思われる。尚第1回試験では，処理後倍量の水で3回水洗したが，第2回の試験では180°C以下の温度でアンモニア化する場合は，水洗の必要がないことを知つたので，酸化処理後直ちに乾燥した。但し実験中1回だけ硝酸ガスの発生を見たが，これは温度の調節を過つたためであつた。

（3） アンモニア化

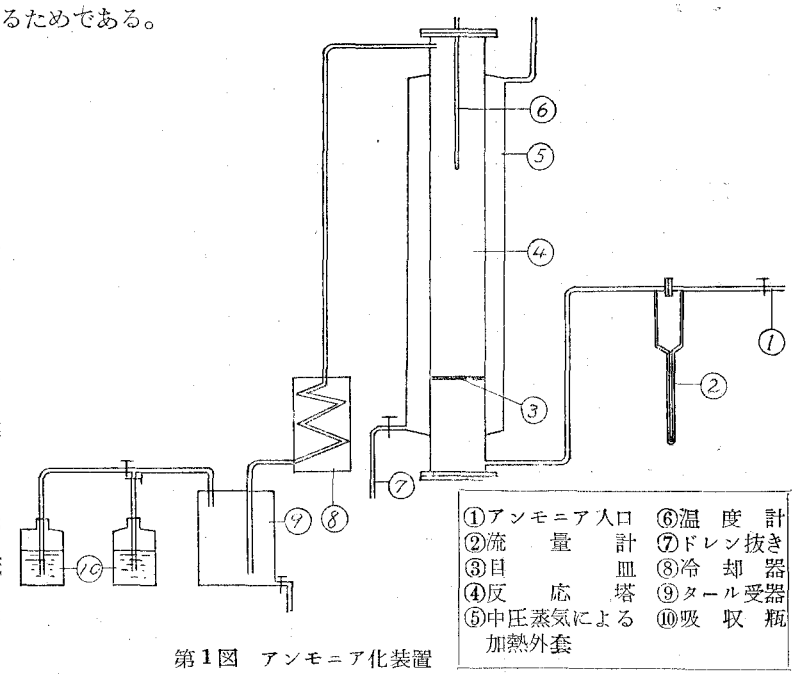
（a） 装　置

アンモニア化反応装置は，内径260mm，高さ2300mmの竪型蒸気外熱式円筒で，20kgの泥炭を装入出来るものを用いた（第1図）。これに酸化処理後，濾過乾燥（水分20%以下）した原

料を装入し先づ空気を完全にアンモニアガスで置換した後，アンモニア化の操作を開始した。流量計を備えアンモニアを装置の下部より通じた。反応温度及反応時間は基礎研究に準じた。終了後，装置内に残存しているアンモニアは空気と置換しなかつた。それは条件をアンモニア化開始前と等しくするためである。

(b) アンモニア消費量

アンモニアの流量は装入泥炭の量によらず，基礎研究に於ける反応筒の断面積から算出し，基礎研究に於ける流量の約2倍(500l/hr)を標準とした。送入アンモニア量を流量計で読み，廃ガスを5-N硫酸に吸収させて，未反応アンモニア量を求め，その差を以て消費アンモニア量とした。即ちこれは反応アンモニア量と，物理的吸着量との和に相当する。結果は第3表に示した。



第1図　アンモニア化装置

泥炭と反応したアンモニア，即ちアンモニアの有効消費量は，送入量に対し約50%（第3表の有効反応率）であつた。尚アンモニア消費量の測定を，30分毎に行つた結果を図示したものが，第2図(a)，(b)である。

これによつて，3.5乃至4.0時間の所において屈曲が現われ，顕著にアンモニアの吸収が行われることを示している。流量を変化させた場合も同一の結果を得た。この事は，工業化の場合重要な事項であるから，更に究明を要する問題であろう。

(c) アンニア化

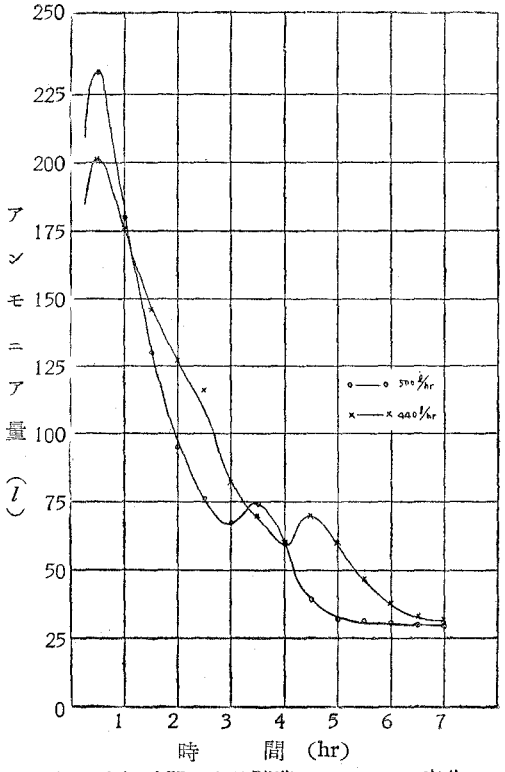
実験結果は第4表に示した。大体基礎研究に近い結果である。本研究では流量を変えてその影響を調べた結果500l/hr，が最適であるが，アンモニア消費量を考慮する場合は400l/hr がよいと思われる。

本試験は静置式で行つたため，温度分布並に試料とアンモニアの接触を均一に保つことができず，製品の含窒素量も，反応塔の部位即ちアンモニア送入口からの距離によつて異なること

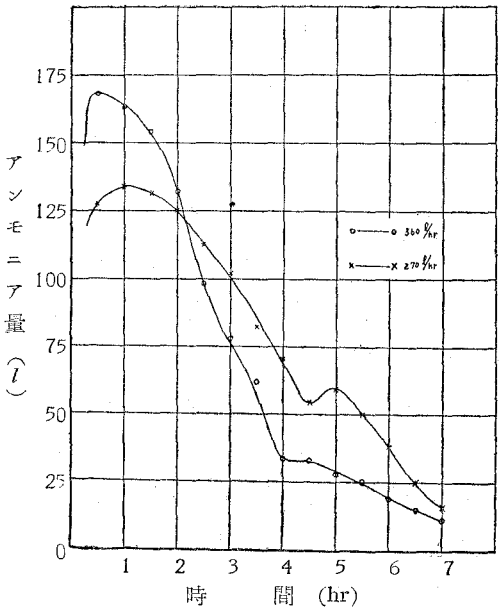
第 3 表 アンモニア化に於けるアンモニアの消費量

実験番号	装入泥炭量 (kg)	フミン酸量 (kg)	流量 (l/hr)	反応温度 (°C)	反応時間 (hr)	送入アンモニア量 (g)	未反応アンモニア量 (g)	消費アンモニア量 (g)	固定アンモニア量 (g)	有効反応率 (%)
I	4.8	2.22	270	140	4	818	210	608	218	26.3
II	5.3	2.45	270	160	7.5	1487	718	769	450	29.3
III	5.3	2.68	360	165	7	1910	1148	762	600	31.4
IV	5.0	2.52	360	145	7	1910	1284	626	425	22.2
V	6.6	3.10	440	160	2.5	835	454	381	360	43.4
VII	6.4	3.10	440	162	3.5	1179	725	454	453	37.9
VIII	6.4	3.23	440	160	7	2339	1394	945	732	31.3
IX	10.0	5.05	440	160	10	3340	2257	1083	985	29.5
X	10.0	2.70	440	160	5.5	1837	852	985	329	17.9
XI	6.0	2.10	440	163	7	2339	1459	880	490	20.9
XII	5.1	2.65	500	150	4	1520	851	669	535	35.2
XIII	4.5	2.34	500	175	7	2657	1845	812	685	25.8

註 実験番号Xは 酸化未処理泥炭
実験番号XIは 美唄産高位泥炭



第2図 (a) 時間による消費アンモニアの変化



第2図 (b) 時間による消費アンモニアの変化

第5表の如くであり，又中心部と外側によつても異なること勿論である。

即ち高温の時は中心部，低温の時は上部に於て製品の含窒素量高く，下部に於ては常に低窒素製品が出来る。この事実は工業化の場合回分式ではアンモニアの予熱が必要であり，原料とアンモニアの向流方式による連続式の優つていることを教えるものである。

第 4 表　アンモニア化に於ける全窒素量

実験番号	装入泥炭量 (kg)	流量 (l/hr)	反応時間(hr)	反応温度 (°C)	全窒素量(%)
I	4.8	270	4	140	6.93
II	5.3	270	7.5	160	9.2
III	5.3	360	7	165	11.23
IV	5.3	360	7	145	9.2
V	6.6	440	2.5	160	7.02
VI	10.0	440	3	155	7.4
VII	6.4	440	3.5	162	8.13
VIII	10.0	440	4	160	8.69
IX	6.4	440	7	160	11.62
☆ X	10.0	440	5.5	160	4.7
XII	5.1	500	4	150	9.45
XIII	4.5	500	7	175	12.08

☆　試量Xは 酸化未処理の泥炭

第 5 表　部分試料における全窒素量

実験番号	処理泥炭量 (kg)	反応時間 (hr)	反応温度 (°C)	流速 (l/hr)	試料採取部分	全窒素量 (%)
1	6.5	4	150	500	全般	9.45
					上部	8.65
					中心部	9.67
					下部	8.5
2	6.5	7	175	500	全般	12.08
					上部	9.98
					中心部	12.52
					下部	8.52

結　　語

泥炭のアンモニア化において，基礎研究では求め難いデータを得る目的で，大形酸化槽，及び静置式竪型円筒形アンモニア化装置によつて試験を行つた。それによつて硝酸消費量，及びアンモニア吸収率の最適条件を知ることができた。尚，アンモニア吸収率が，ある一定量に達したとき吸収率と時間の曲線に屈曲の表われることを発見した。又温度が著しく，アンモニア化反応に影響を与えることを知つた。即ち温度分布を一様ならしめるためには，回転式又は攪拌式装置が必要であり，且つアンモニアを予熱する必要があることも知ることができた。

終りに本研究に当り東洋高圧工業株式会社北海道工業所三原重俊次長，横川英夫技術部長，寺崎義男前検査課長，並に紀俊道氏等に絶大な御援助を受けた事を厚く感謝するものである。又実験に当り八幡寿雄君の助力を得た。

尚本研究はその研究費の一部を文部省科学試験研究費に仰いで遂行されたものであることを附記して謝意を表する次第である。

（昭和27年4月　日本化学会第5年会講演）

（昭和29年6月15日受付）