

図4 生物発酵を調べた装置の概念図

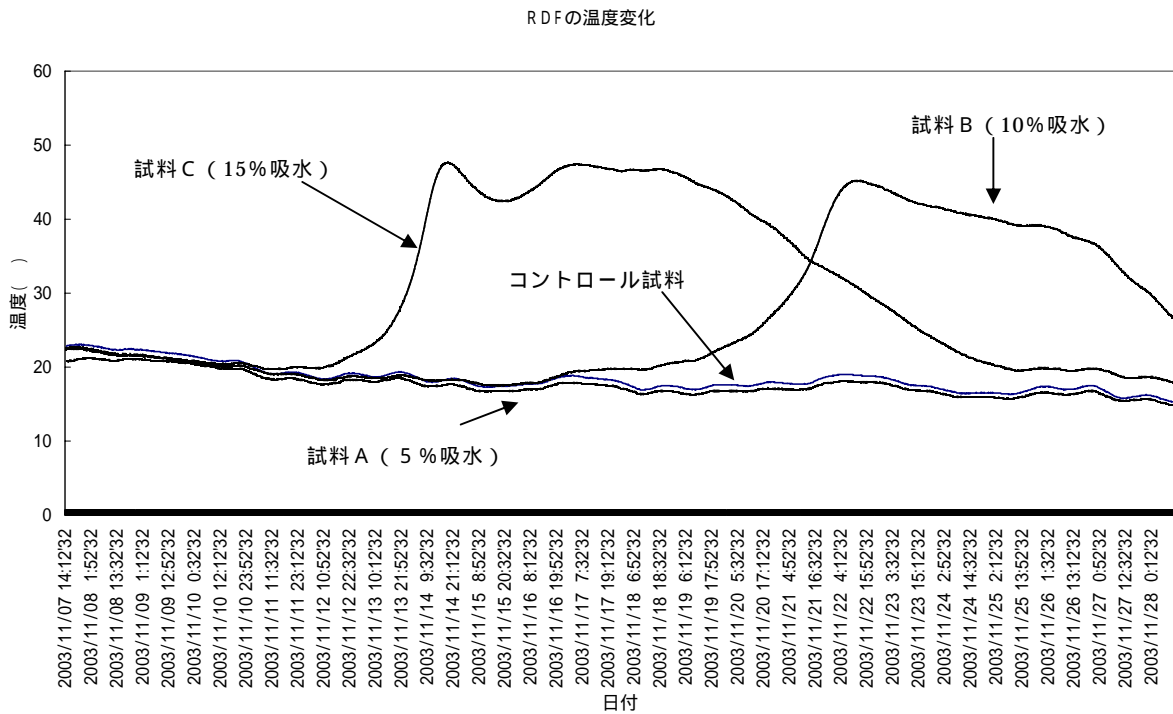


図5 吸水 RDF 試料の生物発酵によると思われる発熱現象

今回の結果から判断する限り、水分含量 10%レベルでも 11 日目辺りから生物発酵に起因すると思われる温度上昇が起こっており、水分含量 15%レベルでは温度上昇開始は 5 日目辺りとなっている。発熱による温度上昇は最大でも 40 台であった。なお、現在実施中の実験では、10%台の含水率を有し、微生物が繁殖しているにも関わらず、ほとんど発熱しない場合も観察されている。

2.2 RDF による空気中の水分の吸湿

RDF が空気中の水分をどの程度吸収するか、を以下の方法で調べた。恒温恒湿のボックスに富山 RDF を一層に並べたトレイを入れ、RDF の重量変化とカールフィッシャー法による含水率を毎日（土日曜日は除く）測定した。カールフィッシャー法での水分測定には微塵切り試料を用いた。温度は 40 に固定し、湿度はつくば市の 6 月の湿度に合わせて毎日（土日曜日は除く）変化させた。土日曜日は金曜日の湿度のままにした。2003 年 11 月 7 日（金）から実験をスタートさせた。10 日目に RDF の一部にカビが生え始めたので、10 日目以降はカビの生えた RDF とカビが生えていない RDF をそれぞれ分析した。実験結果を表 4 に示した。

表 4 恒温恒湿下での RDF の吸湿実験

年月日	曜日	湿度(%)	備考	C-F 法による 含水率(%)	RDF 全重量 (g)	初日との重量の 増加率(%)
2003.11.7	金	86	二次粉碎	3.98	444.1	0
2003.11.10	月	83	カビ無	10.98	482.9	5.59
2003.11.11	火	76	カビ無	7.80	477.9	4.87
2003.11.12	水	77	カビ無	7.42	468.4	3.49
2003.11.13	木	92	カビ無	7.56	467.9	3.43
2003.11.14	金	89	カビ無	16.92	497.5	7.69
2003.11.17	月	89	カビ有	11.29	493.6	7.12
			カビ無	10.35		
2003.11.18	火	91	カビ有	10.82	492.7	6.99
			カビ無	9.53		
2003.11.19	水	88	カビ有	16.11	496.0	7.47
			カビ無	12.43		
2003.11.20	木	82	カビ有	15.51	489.2	6.50
			カビ無	6.98		
2003.11.21	金	74	カビ有	6.03	473.4	4.23
			カビ無	7.55		
2003.11.25	火	84	カビ有	9.79	460.5	2.36
			カビ無	6.31		
2003.11.26	水	92	カビ有	7.43	470.57	3.81
			カビ無	7.46		
2003.11.27 実験終了	木		一次粉碎	14.64	486.9	6.16
			二次粉碎	11.27		

RDF の品質のばらつきも考慮すると、RDF 中の水分は空気中の水蒸気との間で平衡状態にあると考えられ、湿度の高い日には吸湿し、乾燥した日には RDF 中の水分も抜けていく結果が得られた。カビが生えた状態での含水率が必ずしも高くはない。生物発酵が開始する水分含量は RDF の場合、意外と低いのかもしれない。ただ、RDF 中にはプラスチックが含まれており、プラスチックが吸湿しにくいとすると、全体としての含水率は低くても、部分的な含水率は高くなっており、生物発酵しやすい状況が発生している可能性も考慮されねばならない。

今回行った恒温恒湿での吸湿実験は、実際の現場で起こっている状況とは異なっている可能性は否定できない。実際の RDF 貯蔵施設で空中湿度が 90% 近い状況が起こっているのかどうか、調べた上でないと、今回のデータを軽々に利用することは慎重でなければならない。

3 . RDF 発熱にかかる物理化学的反応

3 . 1 消石灰と二酸化炭素の反応による発熱

3.1.1. 実験方法

RDF に消石灰(水酸化カルシウム)を約 5% 添加したものに二酸化炭素を一定濃度含む空気を通気して温度上昇を調べた。実験装置の概要を図 6 に示した。表 5 に示した 2 種類の実験を行った。

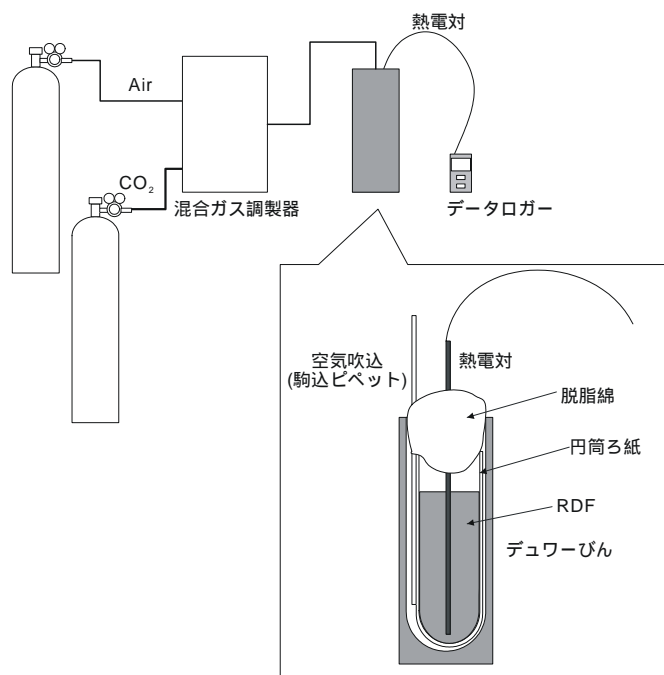


図 6 水酸化カルシウム混入 RDF と二酸化炭素との反応装置図

それぞれの RDF 試料を充填した円筒ろ紙を 1 L デュワーびんに入れ、熱電対を円筒ろ紙の底まで差し込んだ。消石灰混入 RDF 試料の方には、デュワーびんと円筒ろ紙の間に混合ガス調製装置に繋いだ駒込ピペットを差し入れ、所定濃度の二酸化炭素/空気を通気した。デュワーびんの上部は脱脂綿で栓をした。温度はデータロガーで 30 秒毎に計測した。

表5 消石灰の炭酸化反応に関する実験条件

	実験 1	実験 2
消石灰を混合した RDF	三重・上野の RDF で一次粉砕したもの (54.7 g) と消石灰 (3.1 g) をよく混合したもの, 54.3 g	三重・上野の RDF で一次粉砕したもの (54.1 g) と 10%相当の水を含ませた消石灰 (3.1 g) をよく混合したもの, 50.2 g
対照実験に使用した RDF	三重・上野の RDF で一次粉砕したもの (55.4 g)	三重・上野の RDF で一次粉砕したもの (50.1 g)
二酸化炭素濃度と通気速度	20%, 30mL/min	50%, 10mL/min

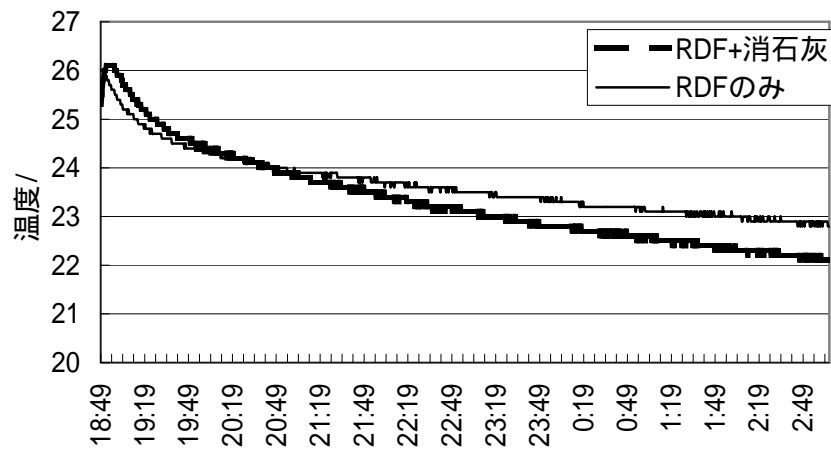


図7 実験1での各試料の温度変化

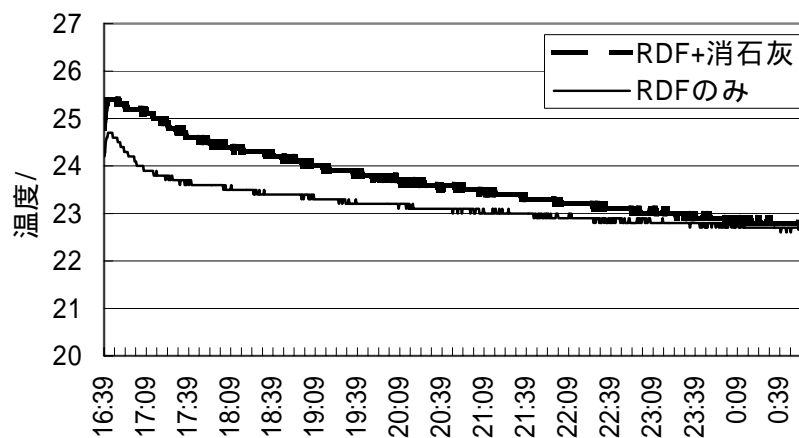


図8 実験2での各試料の温度変化