

KNA-3号孔における地下水サンプリング

報 告 書

平成2年1月

動力炉・核燃料開発事業団
基礎地盤コンサルタンツ株式会社

KN A - 3号孔における地下水サンプリング

報 告 書

平成2年1月

動力炉・核燃料開発事業団

基礎地盤コンサルタント株式会社

目 次

	Page
1. 調査の目的	1
2. 調査概要	1
2. 1 調査場所	1
2. 2 作業期間	1
2. 3 調査内容と方法	1
2. 4 調査数量	1
3. 調査方法	5
3. 1 動燃式地下水サンプラー	5
3. 1. 1 B A T採水装置タイプB	7
3. 2 採水方法	15
3. 2. 1 サンプリングカプセルの降下方法	15
3. 2. 2 パッカーによる止水方法	15
3. 2. 3 サンプリング方法	15
4. 調査結果	19
4. 1 採水結果	19
4. 2 パッカー間水圧（間隙水圧）測定結果	19

(巻末写真集)

1. 調査の目的

本調査は月吉ウラン鉱床を利用したナチュラルアナログ調査の一環として月吉鉱床中の地下水の地球化学的特性を把握するため、東濃鉱山坑道内KNA-3号孔において動燃式地下水サンプラーを使用し地下水サンプリングを行うものである。

2. 調査概要

2. 1 調査場所

岐阜県土岐市泉町河合賤洞 動燃事業団東濃鉱山調査坑道内本延55m、KNA-3号孔。調査場所は図-1に示す。

2. 2 作業期間

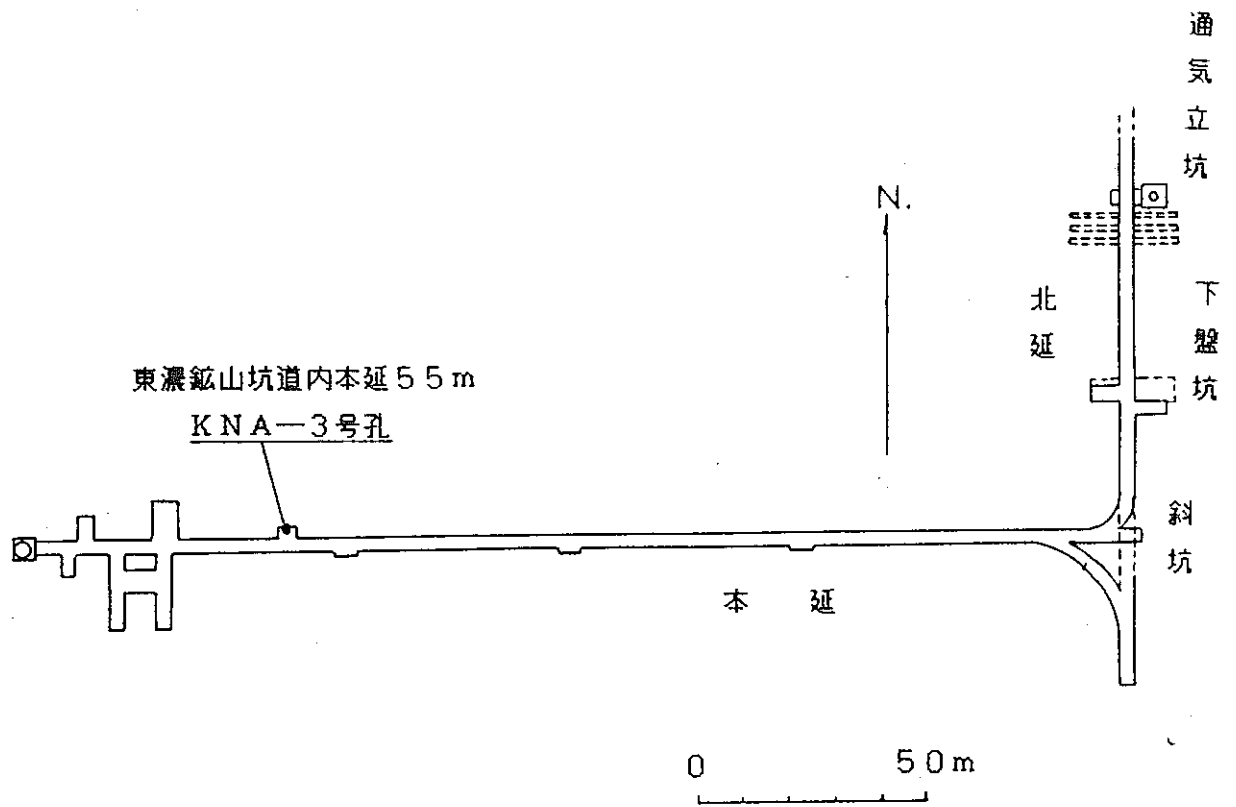
平成元年11月20日～12月18日(20日間)

2. 3 調査内容と方法

東濃鉱山調査坑道内KNA-3号孔において動燃式地下水サンプラーを動燃事業団より指定された、2深度に対して順次設置し各々の深度における地下水サンプルを採取する。使用した地下水サンプラーは地下水の採取から地上までの運搬まで完全に閉鎖された状態で行うことができるBAT式地下水サンプラーに止水用のラバーパッカーを組み合せ、岩盤内の試錐孔に対して容易に使用できるようにしたものである。

2. 4 調査数量

表-1に採水深度と合計の採水本数を示す。



圖一1 (b) 調查場所

表一1 採水本数

採水深度	採水本数	合計採水量
40m~孔底 (シングルパッカー)	111 本	51.47 ℓ
37.5~38.5m (ダブルパッカー)	415 本	200.00 ℓ

3. 調査方法

3. 1 動燃式地下水サンプラー

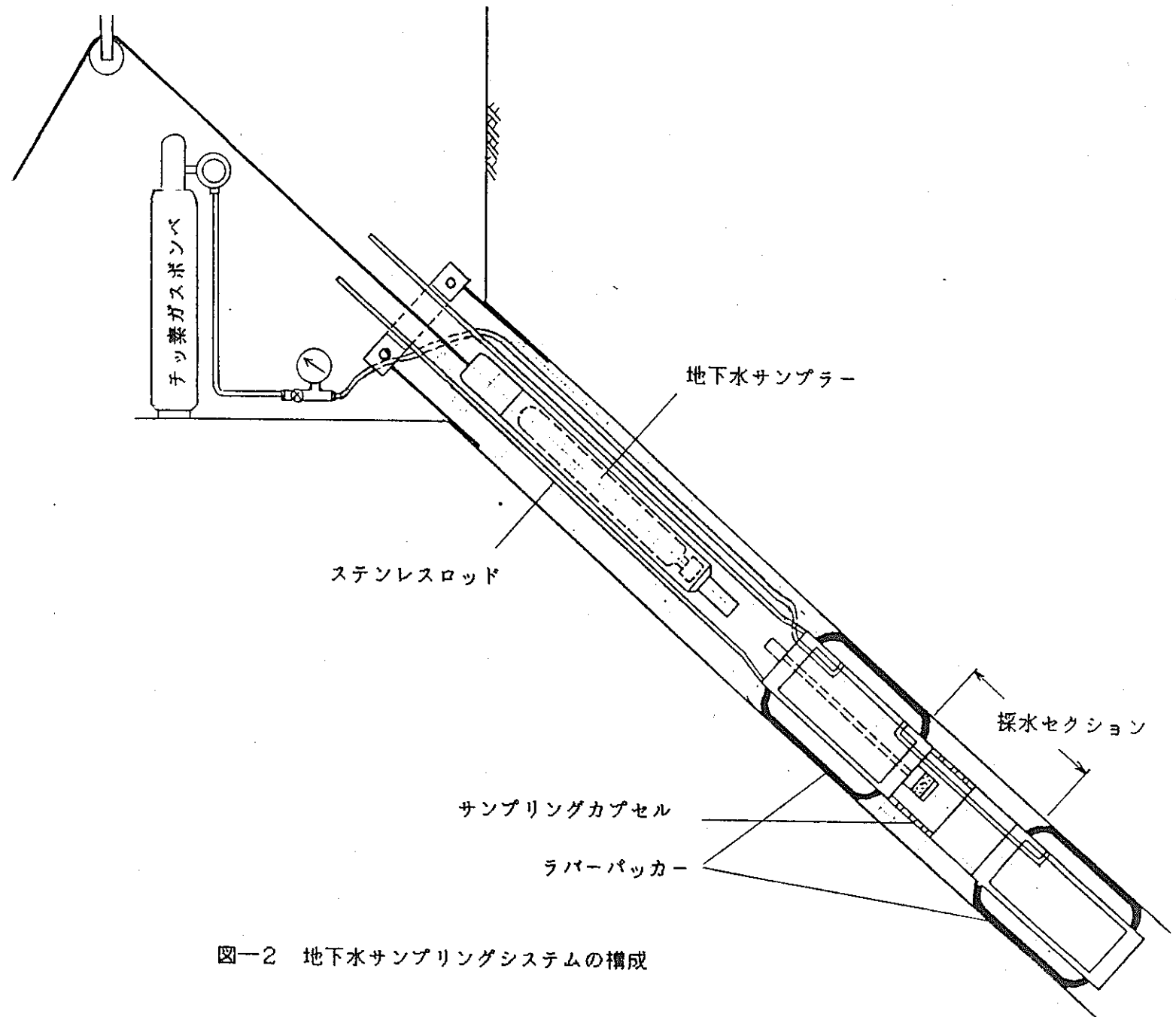
深部地下水の地球化学的特性を解明するためには、外部から汚染されず、またその地下水が存在していた環境条件に極力近い状態で採取したサンプルを化学分析にかける必要がある。通常試錐孔内からの地下水採取を考えた場合、孔内には様々な深度から湧出した水が混合し、しかもそれが大気に開放された状態で存在しているため、これをサンプルとして採取しただけではいかなる深度での地下水であるか明らかではなく、また被圧されていた地下水の場合には孔内に湧出することによって溶存していたガス成分が遊離している可能性がある。

本調査で使用した地下水採取システムは、BAT式地下水採取装置に止水用のラバーパッカーを組み合わせたもので上記した地下水採取の条件を極力満たすように設計されたものである。図一2にシステムの構成を示した。システムは試錐孔内で採水する区間を仕切るラバーパッカーの部分（サンプリングカプセル）、仕切られた区間から地下水を採取し地上まで運搬する部分（地下水サンプラー）、サンプリングカプセルとステンレス製ロッドを昇降させる昇降装置の3つの部分から構成される。

サンプリングカプセルは孔内においてラバーパッカーを膨脹させることにより採水セクションを仕切る。これによって採取される深度が明らかになると共に採水を行う地層内の圧力を保つことができる。

地下水サンプラーは、ロッド内をサンプリングカプセルまで降下させることによってサンプリングカプセルによって仕切られた採水セクションから地下水を取り込み、これを完全に密閉した状態で地上まで運搬する。ただし地下水サンプラーの容量は500cm³であるのに対し、パッカーで仕切られた採水セクションはパッカー間隔を1mとした場合でも5m以上になることが通常であるため、パッカー間に滞留している初期の孔内水を排除するために地下水サンプラーは繰り返しサンプリングカプセルまで下ろして採水を行う必要がある。

ロッド昇降装置はサンプリングカプセル及びこれに接続されるステンレスロッドを採水孔内の所定の深度まで降ろし、また採水終了後には地上に引き上げる働きをする。カプセルとロッドの孔内への挿入は通常のウィンチ等でも行うことができるが、ここで使用される昇降装置は本地下水サンプラー用に製作されたものでロッドの昇降作業を効率よく行うことができる。



図一2 地下水サンプリングシステムの構成

3. 1. 1 B A T採水装置タイプB

B A T採水装置タイプBは深部地下水サンプリング用地下水採取装置で深さ100m以内の岩盤内のクラックを流れる地下水をボーリング孔内で採取して地下水の化学分析に供するために設計製作されたものである。

本装置はサンプリングカプセル（図一3～5）と地下水サンプラー（図一6）から構成されておりサンプリングカプセルは岩盤内の特定のクラックを通過して流れる地下水だけを採取し、その他のクラックや地上からの水とガスが採取したサンプルに混じるのを防ぐために、クラック周辺の孔壁を上下2個のパッカーで被覆するように設計されている。またカプセルの中心部に2インチ径のステンレスロッドが設置されておりその下端には地下水中に含まれる風化土などの固形物をろ過するため、フィルターチップがついている。

サンプリングカプセルはボーリング孔にそって降下させ、フィルターチップがクラックの位置に一致するようにセットした後パッカーを膨脹させるとカプセルはその位置で固定され、クラック周辺の孔壁はパッカーのゴム膜で被覆される。

地下水サンプラーはサンプリングカプセルのステンレスロッドに沿って降下させ、フィルターチップを通過した地下水とガスを採取する装置である。この装置は地下水とそれに含まれるガスを地盤内と同じ圧力で採取することができ採取されたサンプルは外気に触れることなく実験室に運搬することができる。またサンプル容器に採取された水とガスの比率を随時観測することができるように、サンプル採取中にサンプル容器内の圧力を測定する圧力センサーが付いている。また、圧力センサーを単独で使用するにより地下水の採取に先立って岩盤内の間隙水圧も測定することができる。

(1) サンプリングカプセル

サンプリングカプセルは傾斜孔に使用するため、形状が滑らかでパッカー用ゴム膜の強度の強い、傾斜孔対応型パッカー（PGS-100KP）を使用した。図一3、4にその詳細を示すように地下水サンプルの取り込み口となるフィルターチップの上下に長さ1mのエアーパッカーを備え、これを窒素ボンベからのガス圧によって膨脹させることによりボーリング孔内の採水深度の上下を区切ることができる。上下のエアーパッカーを備えた部分はそれぞれ上部カプセル、下部カプセルと呼ばれる。上部カプセルからはステンレスロッドが地上まで立ち上がっている。地下水を採取する場合は地下水サンプラーをこのロッド内を通してフィルターチップまで降下させ採水を行う。

サンプリングカプセルは専用の昇降装置、あるいは試錐機のウィンチ等を用いてロッドを継ぎ足しながら所定の深度まで降下させる。

上部カプセルと下部カプセルは図一3に示すように中間カプセルによって接続するタイプである。中間カプセルにはスィベルナットが付いており、上下カプセルとの接続はこれによって行われる。

中間カプセル内は中空となっておりカプセルを組み上げた状態ではその内部に孔内水が流入することはない。従って純粋の地下水サンプルを採取するために排除しなければならないパッカー間の初期孔内水の体積を大幅に減らすことができる。

またPGS-100KPの場合、図-5に示すように下部カプセルを切り離し、先端キャップを直接ストレーナーパイプに取り付けることによって、シングルパッカーとしても使用することができる。

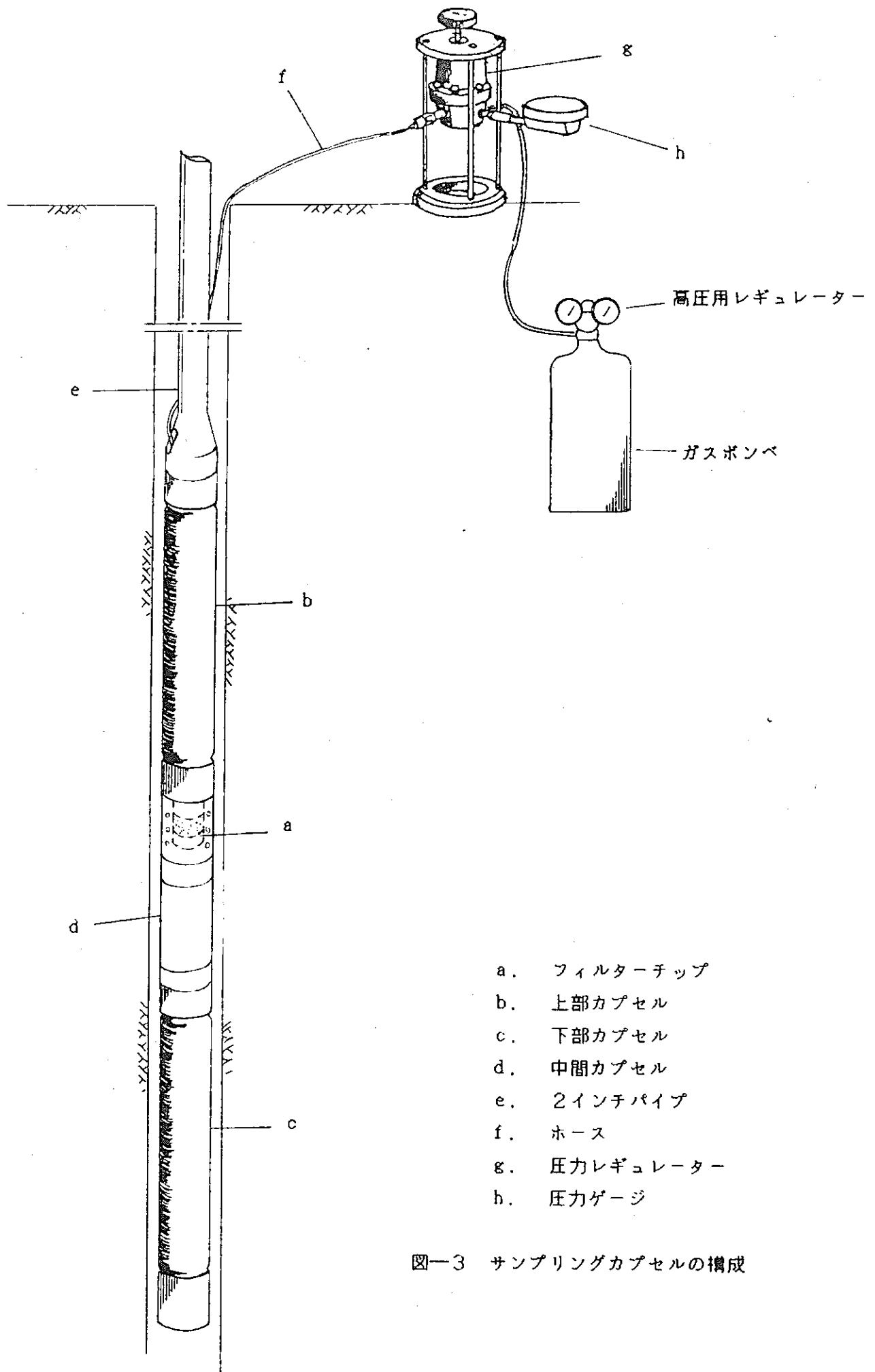
(2) 地下水サンプラー

地下水サンプラーはサンプリングカプセルのステンレスロッド内をフィルターチップまで降ろし、その内部のサンプル容器に地下水を取り込んで地上まで運搬する装置である。地下水サンプラーの構成は図-6に示した。サンプル容器はガラス製で両端が開口しておりともにラバーディスクと呼ばれるゴム栓が置かれ穴のあいたキャップで固定されている(図-7)。このサンプル容器が金属製のサンプルハウジング内に置かれ、ハウジング先端には両端注射針が備えられている。ステンレスロッド内にサンプラーを降ろしサンプリングカプセルに接続させると両端注射針の下端がカプセル内のラバーディスク(図-4)を貫通すると同時に針の上端がサンプル容器内のラバーディスクを貫通して外部の地下水がサンプル容器内に取り込まれる。通常、サンプル容器は採水速度を速め、採水量を増加させるために内部を減圧しておく。

サンプルハウジング上部には圧力センサーが取り付けられセンサーは針によってサンプル容器内部に通じており採水前から採水中にいたるまでサンプル容器内の圧力を地上のデジタルリードアウトユニットによりモニターすることができる。採水前は減圧された状態を示しているが採水が行われ内部に水が流入すると気体部分の体積の減少に伴い容器内圧力は増加する。従ってサンプル容器が満水になったときの容器内圧力を計算しておくことにより地上で採水終了時点を知ることができる。

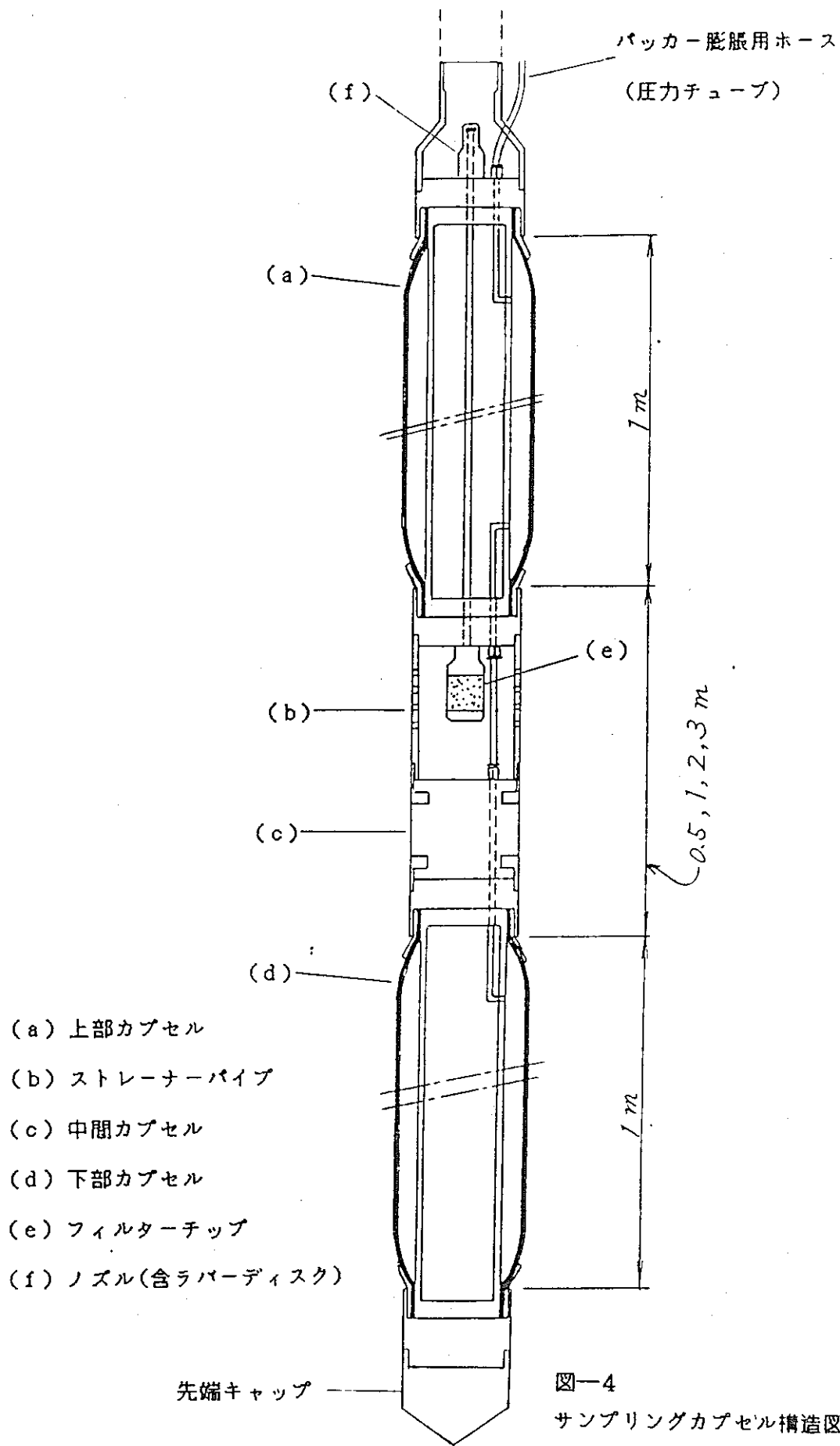
また圧力センサーを単独でサンプリングカプセルに降ろすことにより採水深度での間隙水圧を直接測定することも可能である。

今回は、繰り返し採水によって大量のサンプルを採取するため図-8のように圧力センサーを切り離した形で使用した。



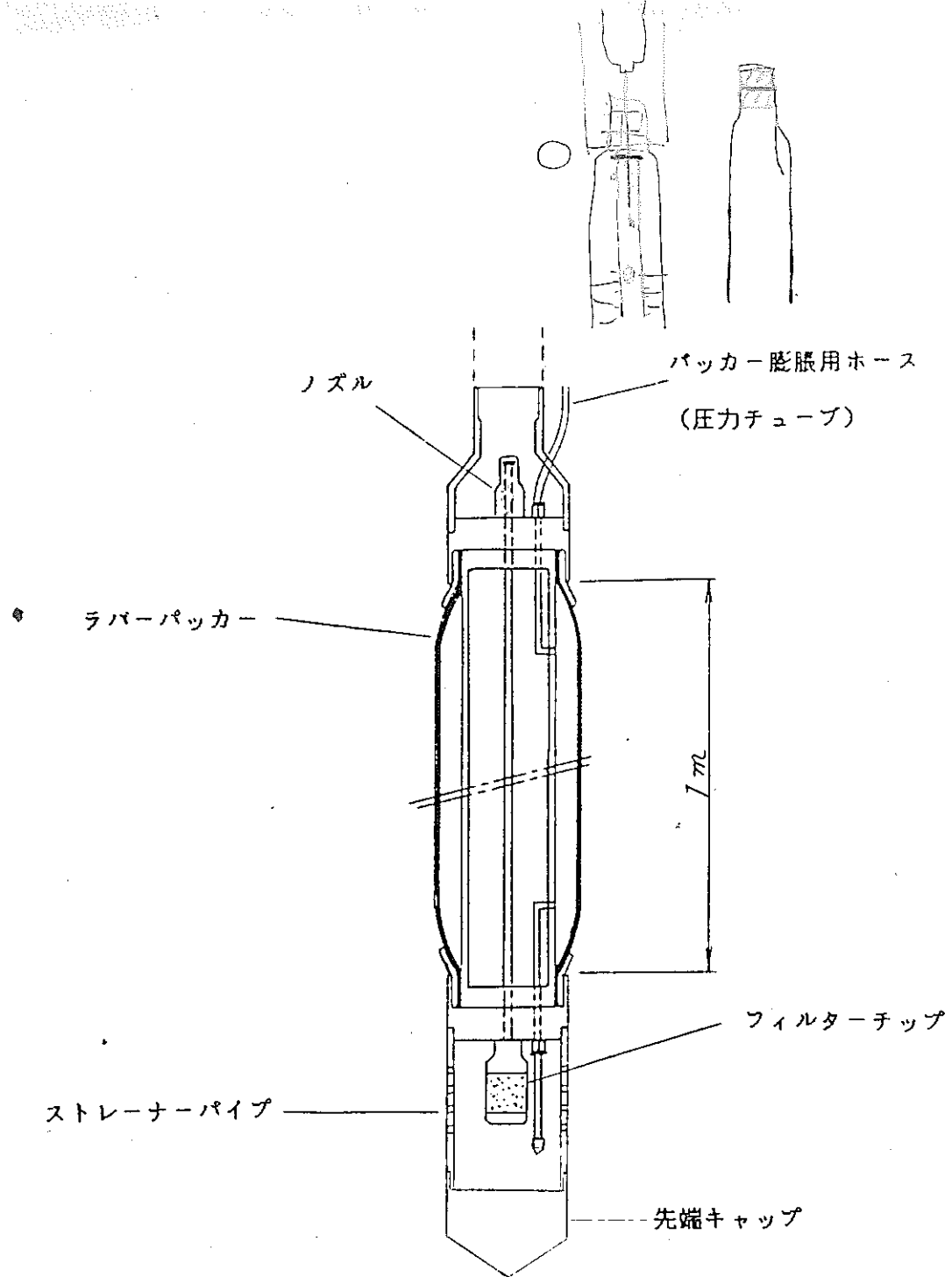
- a. フィルターチップ
- b. 上部カプセル
- c. 下部カプセル
- d. 中間カプセル
- e. 2インチパイプ
- f. ホース
- g. 圧力レギュレーター
- h. 圧力ゲージ

図-3 サンプルングカプセルの構成

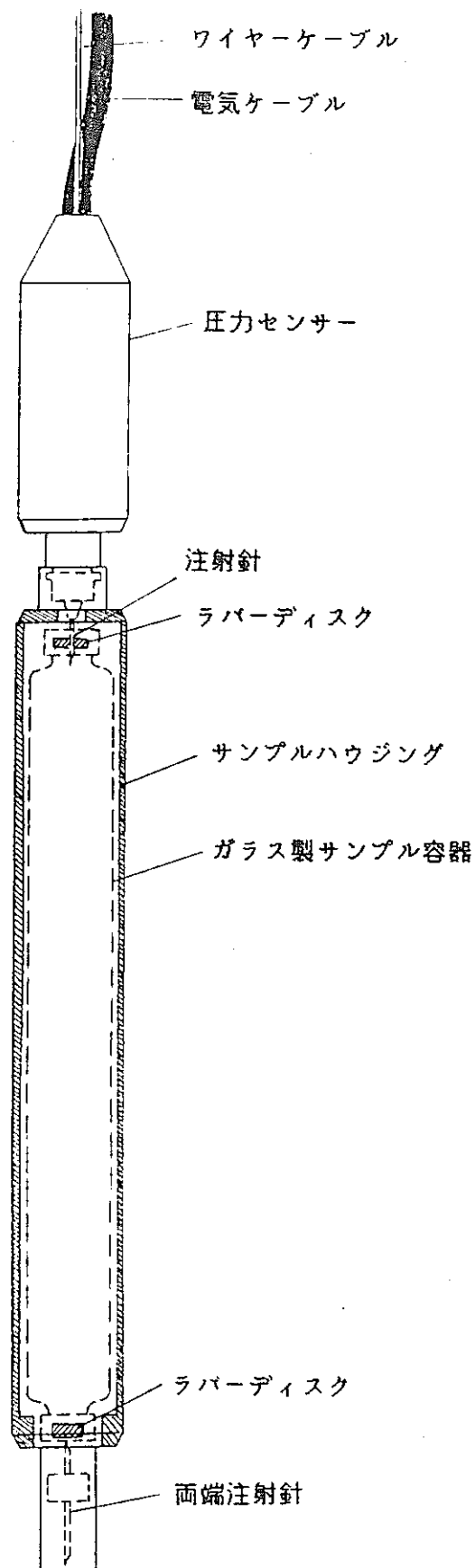


- (a) 上部カプセル
- (b) ストレーナーパイプ
- (c) 中間カプセル
- (d) 下部カプセル
- (e) フィルターチップ
- (f) ノズル(含ラバーディスク)

図-4
サンプリングカプセル構造図 (I)

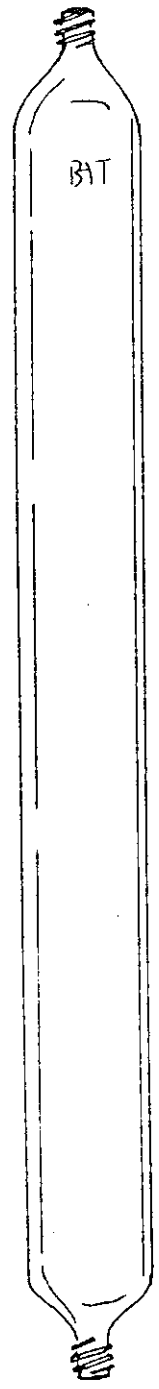


図一5 サンプルングカプセル構造図 (II)



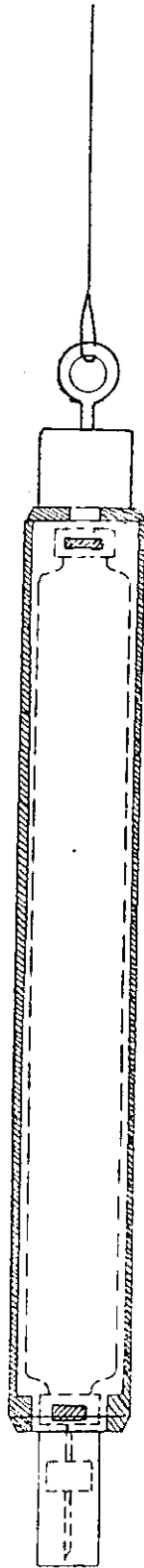
図一6 地下水サンプラーの構成

キャップ
ラバーディスク



ラバーディスク
キャップ

図一七 ガラス製サンプル容器



図一8 圧力センサーを切り離した
地下水サンプラー

3. 2 採水方法

3. 2. 1 サンプリングカプセルの降下方法

KNA-3号孔は斜孔であるため、BAT採水装置用昇降装置の直接の使用は困難である。従ってサンプリングカプセルおよびステンレスロッドは、試錐機のウィンチとスイベルを利用して孔内への挿入と引き上げを行った。

3. 2. 2 パッカーによる止水方法

(1) パッカー間隔

表一1に示すように合計2深度の採水ポイントのうち、1点はシングルパッカーをパッカーの下端が40mになるように設置し、深度40m～孔底の間で採水を行った。もう1点ではダブルパッカーとして、深度37.5～38.5mの間で採水を行った。

(2) パッカー膨脹圧力

使用したサンプリングカプセルの径が90mmであるのに対して、KNA-3号孔の径は146mmと約60mmもの差を示している。従って過大なパッカー圧は、パッカーの損傷につながる危険性があると思われ膨脹圧力は(設置深度での孔内水頭圧 + 2~3 kg/cm²)程度をガスポンベによって約30分間作用させた後、パッカーとポンベの間のコックを閉じて圧力を封入し、パッカーの膨脹状態を保持した。40mの採水ポイントでの孔内水頭圧は約2.5 kg/cm²であるから、2点の採水ポイント共にパッカー圧は5 kg/cm²とした。パッカーに封入された圧力は長期間にわたって5 kg/cm²を保持し、1週間で0.1~0.2 kg/cm²の減少が見られただけであった。パッカー圧は、4.9 kg/cm²以下になった段階でポンベによって給圧した。

3. 2. 3 サンプリング方法

(1) サンプル容器の減圧方法

サンプル容器は、図一9に示すように簡易真空ポンプによって3~5分間の減圧を行った。これにより0.9 kg/cm²以下まで減圧することができる。

(2) サンプラーの挿入・引き上げ

サンプラーの挿入は、その自由落下によって行い、引き上げはナイロンロープによって行った。

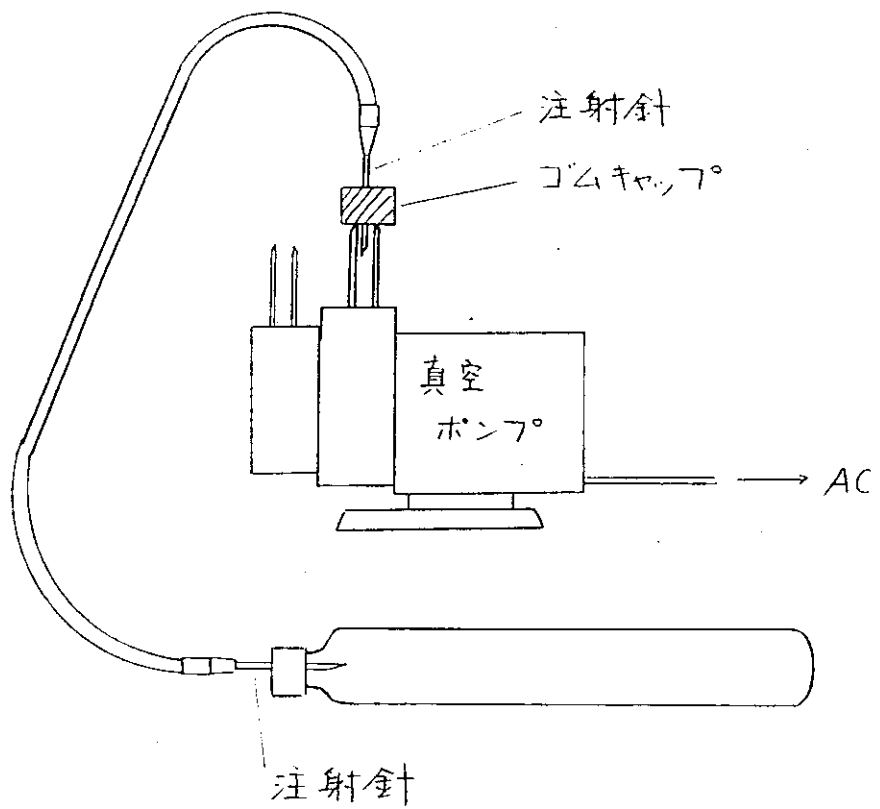
(3) 採水時間

サンプラーをカプセルに降ろしてから満水になるまでの時間は両採水深度とも約5分であった。従って採水時間は原則として5分間とした。

(4) 地下水サンプルの保存

採取した地下水はサンプル容器からポリエチレン製の試料ビンに移して保存した。試料ビンの容量は1000ccで、サンプルはポリ製試料ビンが満水になるまで順次入れ替えを行った。満水になった試料ビンはアルゴンガス置換をして蓋をし、ビニールテープで密閉をした。

図一10に採水作業の流れを示す。



図一9 真空ポンプによるサンプル容器の減圧

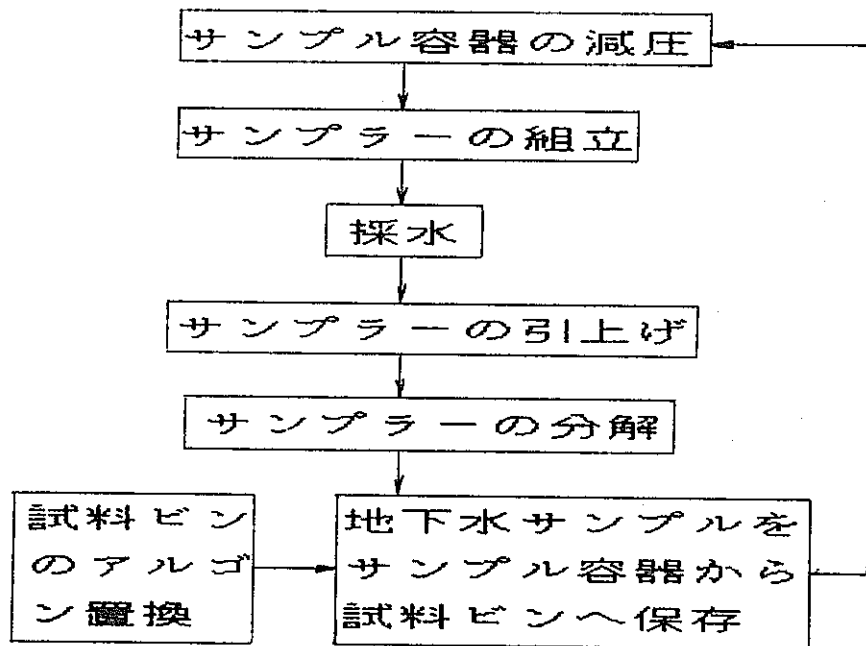


図-10 採水手順

4. 調査結果

4. 1 採水結果

表一2 (a) ~ (d) に深度40m以深での採水結果を、表一3 (a) ~ (1) に深度37.5~38.5mでの採水結果を示す。採取サンプルNo. はBATのサンプル容器の本数を示したもので深度40m以深では合計111本、深度37.5~38.5mでは合計414本の採水を行った。採水時間は地下水サンプラーがサンプリングカプセル(パッカー)に達してから引き上げを開始するまでの時間で、実際に地下水がサンプル容器に流入している時間である。サンプラーを地上から採水深度まで降下させるのに2~3分を要し、地上への引き上げにも2~3分を必要としたため1回の採水作業には表中の採水時間よりも5分程度の余分な時間を要することになる。採水量はサンプルをポリビンに移し替えたときの目盛から読み取ったものである。

4. 2 パッカー間水圧(間隙水圧)測定結果

地下水サンプラーを長時間、サンプリングカプセルに接続しておくで地下水サンプルの流入とともにサンプル容器内の圧力が上昇し、最終的にはパッカー間の孔内水圧と平衡するようになる。従って、十分に長い時間孔内に放置したサンプル容器内の圧力を測定することによりパッカー間圧力(間隙水圧)を知ることができる。

ここでは1晩かけた採水と昼食時の1時間~1.5時間かけた採水については、ほぼ平衡状態に達したと考え、サンプル容器内の圧力を測定した。表一4.5に測定値を示す。孔内水は満水しているため、パッカーをかけない状態での採水地点の静水圧は何れの深度でも約25(mH₂O)である。従って採水期間全般にわたって被圧水頭が測定された。

表一2 (a)

採水結果 (深度40m以深)

月 日	採取サンプルNo. その他	採水時間 (min)	採水量 (ml)	ポリビン No.
11. 20	パッカー挿入作業			
	1	10	480	
11. 21	2	10	490	(1)
	3	8	480	
	4	10	250	(2)
	5	8	480	
	6	8	500	(3)
	7	8	490	
	8	8	500	(4)
	9	85	480	
	10	10	500	(5)
	11	10	480	
	12	10	500	(6)
	13	10	210	
	14	10	470	
	15	10	490	(7)
	16	10	500	
	17	10	210	(8)
	18	10	130	
	19	10	480	
11. 22	20	17時間	500	(9)
	21	7	480	
	22	7	480	(10)
	23	7	480	
	24	7	90	(11)
	25	7	490	
	26	7	500	
	27	7	490	(12)
	28	7	490	
	29	85	490	(13)
	30	6	490	
	31	6	480	(14)
	32	5	480	
	33	5	500	(15)
	34	5	470	
	35	5	500	(16)

表一2 (b)

採水結果 (深度40m以深)

月 日	採取サンプルNo. その他	採水時間 (min)	採水量 (mℓ)	ポリビン No.
11. 22	36	5	470	
	37	5	490	
	38	5	480	{17}
	39	5	500	
	40	5	480	{18}
	41	5	500	
	42	5	480	{19}
	43	5	500	
	44	5	490	{20}
	45	5	490	
11. 24	46	5	490	{21}
	47	5	500	
	48	5	490	{22}
	49	5	470	
	50	5	490	{23}
	51	5	490	
	52	5	470	{24}
	53	5	480	
	54	5	480	{25}
	55	5	490	
	56	5	490	{26}
	57	5	470	
	58	5	490	{27}
	59	5	490	
	60	5	400	{28}
	61	90	490	
	62	5	480	{29}
63	5	480		
64	5	490	{30}	
65	5	490		
66	5	490	{31}	
67	5	480		
68	5	480		
69	5	480	{32}	
70	5	490		
71	5	480	{33}	

表一2 (c)

採水結果 (深度40m以深)

月 日	採取サンプルNo. その他	採水時間 (min)	採水量 (ml)	ポリビン No.
11. 24	72	5	490	
	73	5	480	(34)
	74	5	490	
	75	5	410	(35)
	76	3	200	
11. 27	77	5	490	
	78	5	480	(36)
	79	5	480	
	80	5	490	(37)
	81	5	480	
	82	5	480	(38)
	83	5	500	
	84	5	490	(39)
	85	5	500	
	86	5	480	(40)
	87	5	490	
	88	5	480	(41)
	89	5	410	
	90	5	470	(42)
	91	5	490	
	92	90	490	(43)
	93	5	460	
	94	5	490	(44)
	95	5	480	
	96	5	490	(45)
	97	5	480	
98	5	490	(46)	
99	5	480		
100	5	480	(47)	
101	5	400		
102	5	470		
103	5	490	(48)	
104	5	160		
105	5	490	(49)	
106	5	490		
107	5	490	(50)	

表一2 (d) 採水結果 (深度40m以深)

月 日	採取サンプルNo. その他	採水時間 (min)	採水量 (ml)	ポリビン No.
11. 27	108	5	500	(51)
11. 28	109	5	460	
	110	5	490	
	111	5	480	(52)

表一3 (a)

採水結果 (深度37.5~38.5m)

月 日	採取サンプルNo. その他	採水時間 (min)	採水量 (ml)	ポリビン No.
11.28	バッカー挿入作業			
	1	10	470	
11.29	2	17時間	470	(1)
	3	8	480	
	4	5	460	(2)
	5	5	420	
	6	5	470	(3)
	7	5	480	
	8	5	480	(4)
	9	5	470	
	10	5	490	(5)
	11	5	480	
	12	5	500	(6)
	13	5	470	
	14	5	480	(7)
	15	5	470	
	16	90	470	(8)
	17	5	470	
	18	5	490	(9)
	19	5	490	
	20	5	490	(10)
	21	5	470	
	22	5	500	
	23	5	470	(11)
	24	5	490	
	25	5	480	(12)
	26	5	470	
	27	5	440	(13)
	28	5	470	
	29	5	480	(14)
	30	5	490	
	31	5	480	(15)
	32	5	480	
11.30	33	17時間	470	(16)
	34	5	450	
	35	5	490	(17)

表一3 (b) 採水結果 (深度37.5~38.5m)

月 日	採取サンプルNo. その他	採水時間 (min)	採水量 (ml)	ポリビン No.
11. 30	36	5	410	-----
	37	5	460	{18}
	38	5	420	-----
	39	5	490	-----
	40	5	500	{19}
	41	5	490	-----
	42	5	490	{20}
	43	5	480	-----
	44	5	490	{21}
	45	5	500	-----
	46	5	490	{22}
	47	5	480	-----
	48	85	490	{23}
	49	5	480	-----
	50	5	480	{24}
	51	5	420	-----
	52	5	500	{25}
	53	5	400	-----
	54	5	500	{26}
	55	5	490	-----
56	5	480	{27}	
57	5	430	-----	
58	5	480	-----	
59	5	490	{28}	
60	5	480	-----	
61	5	480	{29}	
62	5	480	-----	
63	5	490	{30}	
12. 1	64	5	480	-----
	65	5	480	{31}
	66	5	500	-----
	67	5	490	{32}
	68	5	490	-----
	69	5	500	{33}
	70	5	490	-----
71	5	490	{34}	

表一3 (c)

採水結果 (深度37.5~38.5m)

月 日	採取サンプルNo. その他	採水時間 (min)	採水量 (ml)	ポリビン No.
12. 1	72	5	480	
	73	5	500	(35)
	74	5	490	
	75	5	490	(36)
	76	5	480	
	77	5	490	(37)
	78	5	490	
	79	80	490	(38)
	80	5	490	
	81	5	480	(39)
	82	5	480	
	83	5	490	(40)
	84	5	490	
	85	5	490	(41)
	86	5	490	
	87	5	500	(42)
	88	5	480	
	89	5	490	(43)
	90	5	490	
91	5	490	(44)	
92	5	490		
93	5	490	(45)	
94	5	490		
95	5	490	(46)	
12. 4	96	5	470	
	97	5	480	(47)
	98	5	480	
	99	5	470	
	100	5	490	(48)
	101	5	500	
	102	5	480	(49)
	103	5	490	
	104	5	490	(50)
	105	5	480	
	106	5	480	(51)
	107	5	490	

表一3 (d)

採水結果 (深度37.5~38.5m)

月 日	採取サンプルNo. その他	採水時間 (min)	採水量 (ml)	ポリビン No.
12. 4	108	5	480	(52)
	109	5	460	
	110	85	490	(53)
	111	5	470	
	112	5	480	(54)
	113	5	490	
	114	5	480	(55)
	115	5	490	
	116	5	490	(56)
	117	5	480	
	118	5	500	(57)
	119	5	430	
	120	5	490	(58)
	121	5	490	
	122	5	490	(59)
	123	5	500	
124	5	490	(60)	
125	5	480		
126	5	490	(61)	
12. 5	127	17時間	500	
	128	5	480	(62)
	129	5	500	
	130	5	400	
	131	5	500	(63)
	132	5	490	
	133	5	490	(64)
	134	5	480	
	135	5	500	(65)
	136	5	490	
	137	5	490	(66)
	138	5	490	
	139	5	500	(67)
	140	5	480	
	141	5	490	(68)
	142	90	500	
	143	5	480	(69)

表一3 (e)

採水結果 (深度37.5~38.5m)

月 日	採取サンプルNo. その他	採水時間 (min)	採水量 (ml)	ポリビン No.
12. 5	144	5	480	
	145	5	500	(70)
	146	5	490	
	147	5	500	(71)
	148	5	500	
	149	5	490	(72)
	150	5	480	
	151	5	500	(73)
	152	5	470	
	153	5	500	(74)
	154	5	490	
	155	5	500	(75)
	156	5	480	
	157	5	490	(76)
12. 6	158	17時間	470	
	159	5	480	(77)
	160	5	500	
	161	5	490	(78)
	162	5	490	
	163	5	400	(79)
	164	5	490	
	165	5	500	
	166	5	480	(80)
	167	5	490	
	168	5	420	(81)
	169	5	490	
	170	5	500	(82)
	171	105	490	
	172	5	480	(83)
	173	5	490	
	174	5	490	(84)
	175	5	500	
	176	5	480	(85)
177	5	480		
178	5	490	(86)	
179	5	480		

表一三 (f)

採水結果 (深度 37.5 ~ 38.5 m)

月 日	採取サンプルNo. その他	採水時間 (min)	採水量 (ml)	ポリビン No.
12. 6	180	5	490	(87)
	181	5	440	-----
	182	5	480	(88)
	183	5	490	-----
	184	5	490	(89)
	185	5	490	-----
	186	5	500	(90)
	187	5	490	-----
12. 7	188	17時間	500	(91)
	189	5	490	-----
	190	5	490	(92)
	191	5	490	-----
	192	5	490	(93)
	193	5	490	-----
	194	5	490	(94)
	195	5	410	-----
	196	5	490	-----
	197	5	500	(95)
	198	5	480	-----
	199	5	480	(96)
	200	5	480	-----
	201	5	500	(97)
	202	90	470	-----
	203	5	490	(98)
	204	5	490	-----
	205	5	500	(99)
	206	5	480	-----
	207	5	490	(100)
208	5	480	-----	
209	5	470	(101)	
210	5	480	-----	
211	5	500	(102)	
212	5	480	-----	
213	5	480	(103)	
214	5	470	-----	
215	5	500	(104)	

表一3 (g)

採水結果 (深度37.5~38.5m)

月 日	採取サンプルNo. その他	採水時間 (min)	採水量 (ml)	ポリビン No.
12. 7	216	5	490	-----
	217	5	490	(105)
	218	5	490	-----
12. 8	219	17時間	490	(106)
	220	5	480	-----
	221	5	500	(107)
	222	5	480	-----
	223	5	500	(108)
	224	5	470	-----
	225	5	450	(109)
	226	5	490	-----
	227	5	480	(110)
	228	5	480	-----
	229	5	480	-----
	230	5	460	(111)
	231	5	490	-----
	232	5	490	(112)
	233	5	500	-----
	234	85	490	(113)
	235	5	470	-----
	236	5	480	(114)
	237	5	490	-----
	238	5	490	(115)
	239	5	490	-----
	240	5	500	(116)
	241	5	480	-----
	242	5	480	(117)
243	5	490	-----	
244	5	490	(118)	
245	5	490	-----	
246	5	460	(119)	
247	5	490	-----	
248	5	470	(120)	
249	5	490	-----	
12. 11	250	5	480	(121)
	251	5	490	-----

表一3 (h)

採水結果 (深度37.5~38.5m)

月 日	採取サンプルNo. その他	採水時間 (min)	採水量 (ml)	ポリビン No.
12. 11	252	5	490	(122)
	253	5	500	
	254	5	480	(123)
	255	5	490	
	256	5	490	(124)
	257	5	500	
	258	5	490	(125)
	259	5	400	
	260	5	480	
	261	5	490	(126)
	262	5	480	
	263	5	500	(127)
	264	85	490	
	265	5	480	(128)
	266	5	480	
	267	5	480	(129)
	268	5	500	
	269	5	480	(130)
	270	5	490	
	271	5	490	(131)
	272	5	490	
	273	5	460	(132)
	274	5	480	
	275	5	490	(133)
	276	5	490	
	277	5	490	(134)
	278	5	480	
	279	5	490	(135)
280	5	490		
281	5	480	(136)	
12. 12	282	17時間	480	
	283	5	480	(137)
	284	5	490	
	285	5	460	(138)
	286	5	500	
	287	5	470	(139)

表一3 (i)

採水結果 (深度37.5~38.5m)

月 日	採取サンプルNo. その他	採水時間 (min)	採水量 (ml)	ポリビン No.
12. 12	288	5	500	-----
	289	5	480	{140}
	290	5	480	-----
	291	5	490	-----
	292	5	490	{141}
	293	5	480	-----
	294	5	480	{142}
	295	5	480	-----
	296	5	490	{143}
	297	85	490	-----
	298	5	480	{144}
	299	5	490	-----
	300	5	500	{145}
	301	5	480	-----
	302	5	430	{146}
	303	5	500	-----
	304	5	480	{147}
	305	5	470	-----
	306	5	500	{148}
	307	5	480	-----
308	5	500	{149}	
309	5	480	-----	
310	5	500	{150}	
311	5	490	-----	
312	5	490	{151}	
313	5	500	-----	
12. 13	314	17時間	490	{152}
	315	5	470	-----
	316	5	500	{153}
	317	5	490	-----
	318	5	490	{154}
	319	5	490	-----
	320	5	490	{155}
	321	5	490	-----
	322	5	460	{156}
	323	5	490	-----

表一3 (j) 採水結果 (深度37.5~38.5m)

月 日	採取サンプルNo. その他	採水時間 (min)	採水量 (ml)	ポリビン No.
12. 13	324	5	470	-----
	325	5	490	(157)
	326	5	490	-----
	327	5	480	(158)
	328	5	470	-----
	329	85	480	(159)
	330	5	490	-----
	331	5	490	(160)
	332	5	490	-----
	333	5	490	(161)
	334	5	480	-----
	335	5	500	(162)
	336	5	480	-----
	337	5	500	(163)
	338	5	480	-----
	339	5	480	(164)
	340	5	490	-----
	341	5	460	(165)
	342	5	490	-----
	343	5	470	(166)
344	5	490	-----	
345	5	490	(167)	
346	5	470	-----	
12. 14	347	17時間	500	(168)
	348	5	480	-----
	349	5	460	(169)
	350	5	490	-----
	351	5	500	(170)
	352	5	480	-----
	353	5	490	(171)
	354	5	500	-----
	355	5	490	(172)
	356	5	490	-----
	357	5	480	-----
	358	5	500	(173)
	359	5	490	-----

表一3 (k)

採水結果 (深度37.5~38.5m)

月 日	採取サンプルNo. その他	採水時間 (min)	採水量 (mℓ)	ポリビン No.
12. 14	360	5	490	(174)
	361	95	490	
	362	5	480	(175)
	363	5	490	
	364	5	490	(176)
	365	5	490	
	366	5	500	(177)
	367	5	490	
	368	5	490	(178)
	369	5	490	
	370	5	490	(179)
	371	5	490	
	372	5	500	(180)
	373	5	500	
	374	5	490	(181)
	375	5	490	
376	5	490	(182)	
12. 15	377	17時間	490	
	378	5	490	(183)
	379	5	490	
	380	5	500	(184)
	381	5	490	
	382	5	500	(185)
	383	5	490	
	384	5	500	(186)
	385	5	490	
	386	5	500	(187)
	387	5	490	
	388	5	490	(188)
	389	5	460	
	390	90	500	(189)
	391	5	480	
	392	5	500	(190)
	393	5	490	
	394	5	500	(191)
	395	5	490	

表一3 (1) 採水結果 (深度37.5~38.5m)

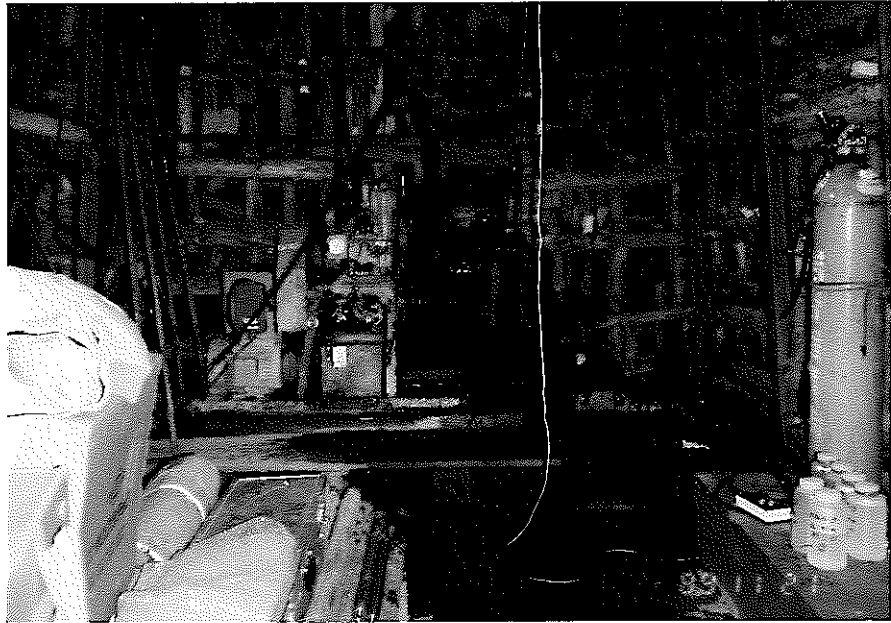
月 日	採取サンプルNo. その他	採水時間 (min)	採水量 (ml)	サンプル No.
12. 15	396	5	500	(192)
	397	5	490	-----
	398	5	460	(193)
	399	5	490	-----
	400	5	490	(194)
	401	5	490	-----
	402	5	490	(195)
	403	5	480	-----
12. 18	404	5	500	(196)
	405	5	490	-----
	406	5	500	(197)
	407	5	490	-----
	408	5	500	(198)
	409	5	490	-----
	410	5	490	(199)
	411	5	470	-----
	412	5	500	-----
	413	5	410	(200)
414	5	120	-----	

表一4 間隙水圧 (深度40m以深)

月 日	測定したサンプルNo.	間隙水圧 (m H ₂ O)
11. 21	9	41. 9
11. 22	20	42. 2
	29	42. 3
11. 24	61	42. 2
11. 27	92	42. 5

表一5 間隙水圧 (深度37.5~38.5m)

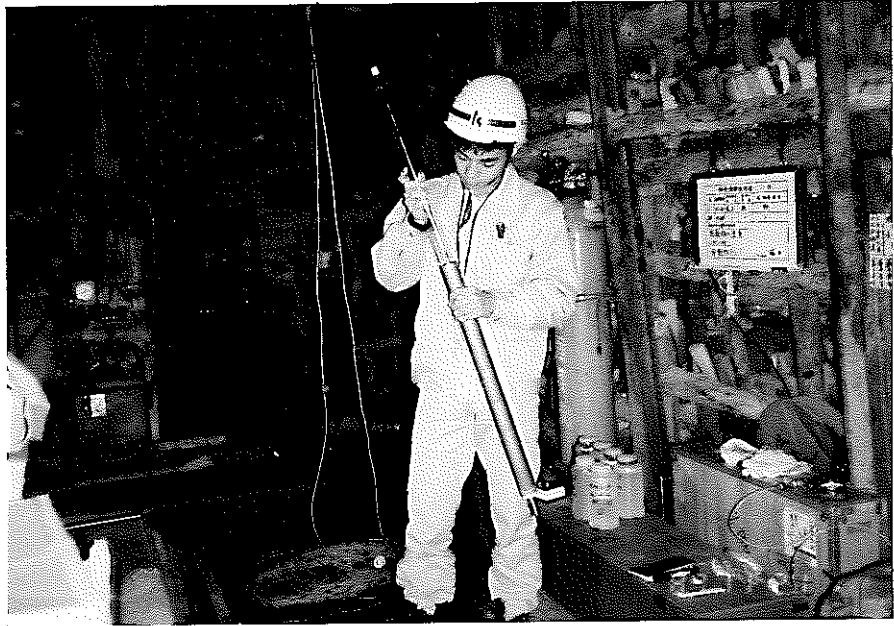
月 日	測定したサンプルNo.	間隙水圧 (m H ₂ O)
11. 29	2	43. 3
	16	44. 2
11. 30	33	44. 0
	48	43. 8
12. 1	79	41. 9
12. 4	110	42. 9
12. 5	127	42. 3
	142	42. 4
12. 6	158	42. 2
	171	41. 9
12. 7	188	40. 7
	202	40. 6
12. 8	219	41. 2
	234	43. 1
12. 11	264	42. 0
12. 12	282	42. 3
12. 13	314	41. 3
	329	42. 2
12. 14	347	41. 2
12. 15	377	39. 6
	390	42. 9



調査場所全景



真空ポンプによるサンプル容器の減圧



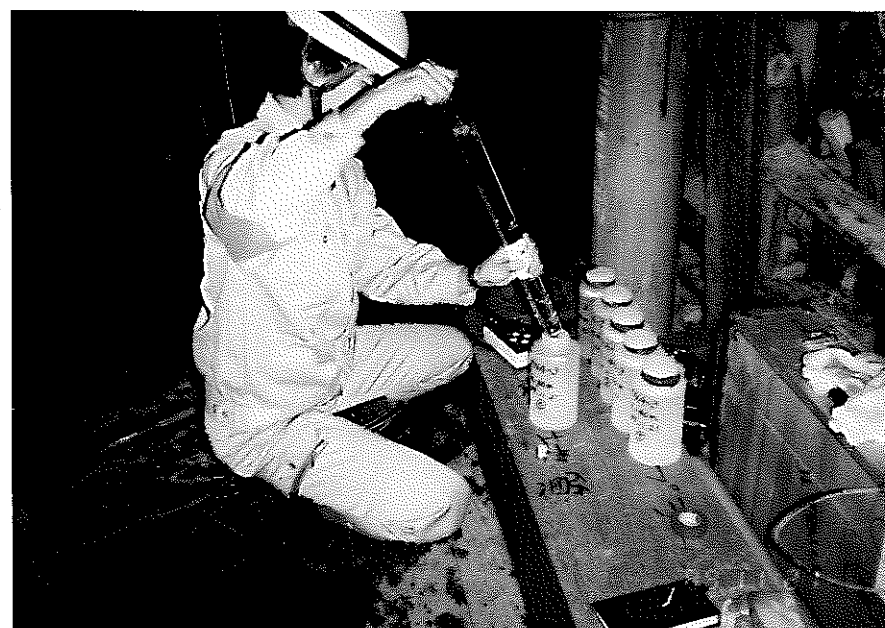
地下水サンプラーの組立



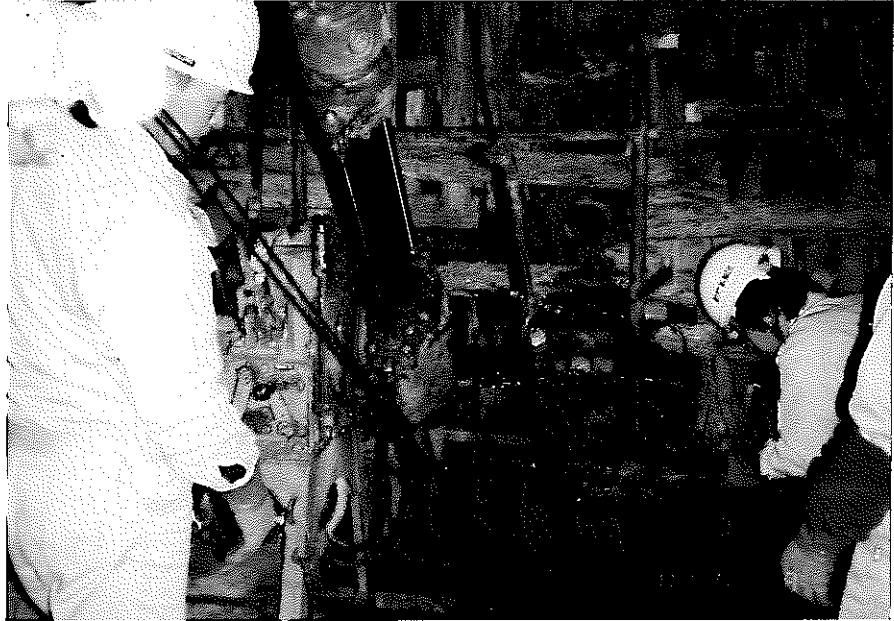
地下水サンプラーの挿入



地下水サンプラーの引上げ



サンプルのポリビンへの保存



パッカー引上げ



引上げ後のパッカー