

環境タイムカプセル構想について

近畿大学理工学部 学生員○花嶋温子
 近畿大学原子力研究所 柴田俊一
 近畿大学理工学部 正 員 江藤剛治

環境汚染などが顕在化した場合、原因を究明し、将来を予測するために汚染あるいは急変が始まる前の状態と現在の状態を比較することが重要となる。例えば、大気中の二酸化炭素などの増大による地球の温暖化問題の場合も、問題が指適され精密な観測が開始されたのは1958年であった。それ以前には詳しい分析は行われていない。しかし、幸いなことに南極などの古い氷に含まれる気泡の中に太古の大気が封じ込められていたために、これを試料として数万年前の大気中の二酸化炭素量を調べることができ、現在の状態と比較することができた。この場合は、偶然の産物であったが、意図的に現在の環境状態の試料を超長期間保存しようというのが、今回の環境タイムカプセルの構想である。その概要を右の表1に示した。

環境試料（生物試料も含む）を超長期保存することのメリットとして、以下の4点が挙げられる。

- ①現在とは問題となっていない物質が将来問題となった場合にバックグラウンドデータを提供することができる。
- ②将来の飛躍的に進歩した分析機器で分析することができる。
- ③分析時点の異なる測定において発生する、機器や

表1 環境タイムカプセルの構想

略称	E.T.カプセル2000
埋設時期	西暦2000年
準備期間	10年間(1990~2000年)
保存期間	1000年間
内容物	西暦2000年の地球環境の試料
埋設地	寒冷地(極地等)
埋設個数	2個(さらに経過観察用に1個)

表2 超長期保存の技術的検討を行ったタイムカプセルの事例

第1号	1939年	アメリカ、ニューヨーク万国博会場。ウェスティングハウス社製。5000年保存。当時の日常生活や文化水準を示す物品や記録類を収納。
第2号	1965年	アメリカ、ニューヨーク世界博会場。ウェスティングハウス社製。1号以降の科学技術の成果を情報のかたちで収納。
第3号	1970年	日本、大阪万博(毎日新聞、松下電器産業主催)。5000年保存。現代文化を代表する物品と記録類を収納。

表3 超長期保存の技術的検討を行ったタイムカプセルの比較

	保存期間	外形	内容積	重量	材質	内部構造 素材	封入ガス	埋設場所	その他 付属品
第1号 (1939)	5000年	高さ 2.3m 太さ 15cm 魚雷型	180cmの シリンダー 状30㍓ 以下	326kg	キューバロイ クロムと銀を 含んだ銅の高 張力ステンレ ス合金	ケイ酸ガラス 張り	窒素ガスを 充填	地下 15m	
第3号 (1970)	5000年	直径110cm 球形	500㍓ 内径 100cm	2120kg	NTK-22AT ニッケル、ク ロムを基調と した特殊ステ ンレス鋼	29個の内箱 内箱と本体間 はアルミナケ イ酸塩のセラ ミックウール	アルゴン ガスを 充填	地下 15m	ブルトニウム 原子時計 最高最低温度計 (タイムカプセルの外に設置)

Atsuko HANASHIMA, Toshikazu SHIBATA, Takeharu ETOH

測定者の違いによる誤差を最少にすることができる。

④地球の物質循環や生物の変異過程から隔離して、その影響を受けていない試料を1000年後に提供できる。

環境タイムカプセル構想を実現させるために今後検討すべき問題は、大きく分けて次の2つである。

(1)「どのようにして保存しておくか」

どのようにして保存しておけば、試料の変質を抑えることが出来るかを、試料の性質と保存容器の両面から検討する必要がある。表2、3に、これまでに科学的に超長期保存についての検討が行われたタイムカプセルの事例を示した。

(2)「何を保存しておくか」

どのようなものが現在の地球環境の指標となるのか、十分に検討する必要がある。表4にこれまでの環境試料の収集・保存の事例を示した。NBRや愛媛大学では生物濃縮の頂点付近に位置する人間の肝臓や回遊魚の脂肪部分といった試料を保存している。また、国立環境研究所の環境試料バンク計画では、汚染の指標となる植物の検索を行った結果、水銀を高濃度に濃縮するムラサキヒシャクゴケ等を見いだし、保存実験を行っている。

人類の存在がこれほどまでに地球環境に影響を及ぼし始めた現在、人類の超長期的リスク管理のために、環境試料の保存は必要である。西暦2000年までの10年間で、本構想を是非実現させたい。

表4 環境試料収集・保存の事例

事例	主体	目的	保存方法	現在までの収集サンプル数
肝臓バンク	アメリカNBR (ナショナル・ バイオロジー ・リサーチセ ンター)	20世紀後半の地球環境を 100年後、200年後の 研究者に伝えるためのタイ ムカプセルとして人間の肝 臓を冷凍保存しておく。	冷凍保存法	500人分
回遊魚のイル カやシャチの 脂肪部分の保 存	愛媛大学農学部 立川研究室	イルカなど汚染の少ない海 洋を回遊して生活している 動物の脂肪を分析すること によって、PCB、DDT などの有害化学物質の環境 中の拡散状況や生物濃縮に ついて研究する。	凍結保存法	5000頭分
環境微生物の 系統保存	国立公害研究所	環境汚染と浄化にかかわる 微生物を収集し系統保存す る。	継代培養保 存法 凍結保存法	500株 (1985年現在)
環境試料バ ンク	国立公害研究所 計測技術部	昭和55年度～57年度特 別研究「環境試料による汚 染の長期的モニタリング手 法に関する研究」のなかで 長期的に保存すべき試料の 選定に関わる研究。 どのような方法で保存すれ ば変化を最少にして保存で きるか。 保存方法の設定のための基 礎研究として、各種試料お よび物質を対象とした保存 性の研究。	各種の温度 , 容器, 前 処理他の保 存条件で保 存実験を行 った。	試行実験