

(VII-26) 電波発信機の水中での応用について

法政大学 正会員 伊藤 稔

1. はじめに

建設事業における環境影響評価において、自然環境の生物分野の中で、哺乳類や鳥類の生態を把握するために、電波発信機（以下ラジオテレメーター＝テレメ）を使った調査方法がある。テレメを使った調査方法の利点は、夜間や遠隔により目視による調査が困難な場合、対象物に付けられたテレメからの電波の方位を最低2地点で受信し、地形図上におのおの2地点からテレメまでの方位を記入し、その交点を対象物の位置として特定できることである。

本研究では、前述のようなテレメの空中（地上）での利用方法以外に、水中で応用するために簡易の実験装置を使用して、空中と水中との受信の状態を比較して、水中からの電波の受信状況を調べ、水中における生物の生態調査や物体の移動調査のテレメ応用の基礎資料作成を目的としている。

2. 実験方法

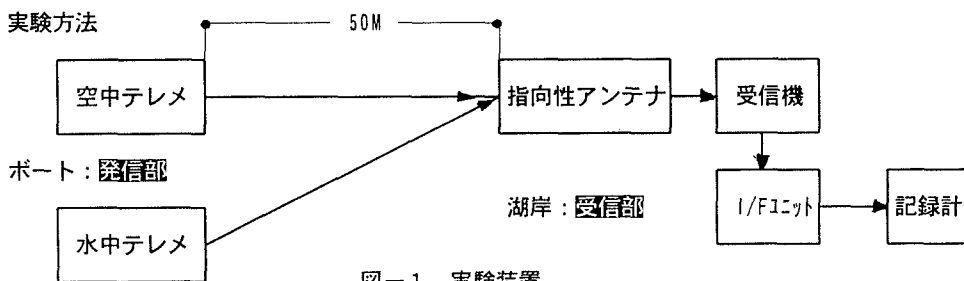


図-1. 実験装置

湖岸（霞ヶ浦）に受信部を置き、沖合50mのポートのテレメまでの間を5mごとに分け、計測地点とした（図-1参照）。

テレメはアルキテック社製の周波数 53MHz（6m波長）、周波数144MHz（2m波長）とし、出力は微弱出力のものを使用した（図-2参照）。テレメの発信部の位置は、空中は湖面上50cmの位置に、水中は湖面下50cmの位置とした。空中と水中との受信の状態の比較は、電波を指向性アンテナでとらえ受信機に送り、受信機の音声信号を I/Fユニットで変換し、記録計に残すこととした。

補足として、テレメの長期的な生物への影響と水中での耐久性を調べるために、魚：コイ（図-3参照）と小石に装着し放流した。

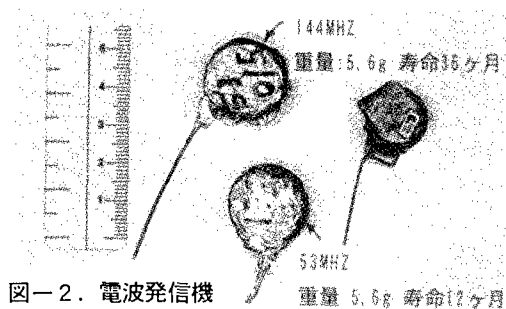


図-2. 電波発信機

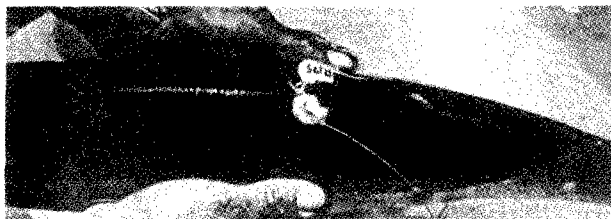


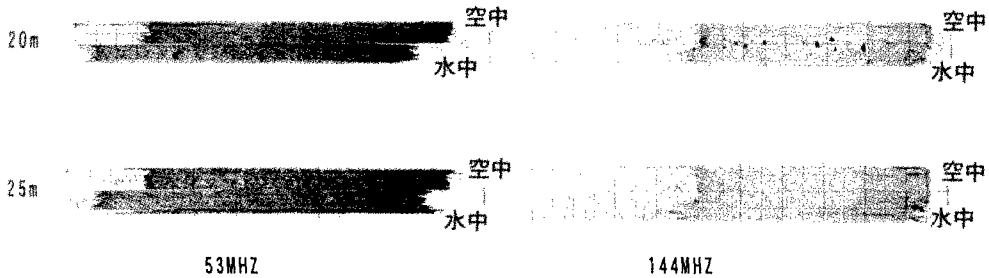
図-3. 電波発信機の魚への装着例

3. 実験結果

- 1) 任意の地点、計測地点20mと25mとの距離差における電波強度の値が、拘束を受けない理想空間での理論値として次式によって導かれる。

$$dB = 10 \log_{10} W_2/W_1 = 3.7dB$$

- 2) 任意の地点、計測地点20mと25mでの記録計の電波受信結果



図－4．記録計の電波受信結果

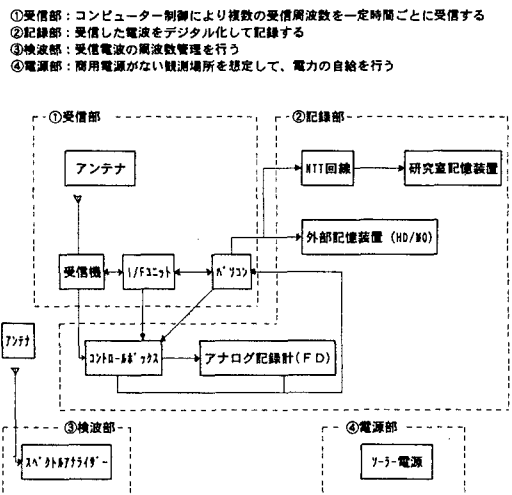
- 3) 空中より水中からの電波の方が強く受信することができた。

4. まとめ

- 1) 53MHZと144MHZとでは、実験範囲内の50mでの明確な差はみられなかったが、53MHZについては沖合200mからの水中のテレメの電波を受信できた。このことは、53MHZは144MHZより波長が長いために水による減衰の影響が少ないためと考えられる。
- 2) 実験の結果から、テレメの水中からの電波は、水面反射により電波の放射特性の影響や誘導が行われ、空中より電波を強く受信できたことが考えられる。このことから水中での利用が効果的で広範囲にわたり可能であることがわかった。

5. 今後の応用

- 1) 水中生物＝魚では、対象物の位置を推定することの他に、テレメを装着した遡上魚の堰の通過確認を行う場合、今回の実験で使用した受信部の装置を応用し自動化することにより、人件費の削減と長時間連続記録を可能とし、天候に左右されない調査が行える等の利点がある（図－5参照）。
- 2) 水中物体の移動調査では、小玉らにより（筑波大学水理実験センター・7/1993）土砂流実験にテレメを装着したレキを使用し、埋没位置を特定した例がある。実際の河川に適用し、レキや流木の経年の移動調査が可能であると考えられる。
- 3) その他河川に関わるものでは、モグラ等地中生物の調査（7/1991）があり、岩石を含まない電波の透過性のある均一な土砂中での、テレメの利用が可能であることが確認されている。モグラのように地中に生息し、音に非常に敏感な動物には自動化することにより、調査による人的な圧力が軽減されて、ごく自然な生態の調査が可能となる。
- 4) 雪中での利用では、遭難対策用に文部省登山研修所（7/1991）での利用が上げられる。これら目視による調査のできない範囲でも調査が可能であり、今後の革新的な成果が期待できる。



図－5．電波発信機自動受信記録装置システム