

遠隔探查³⁾

李 廷 冕

<目	次>
1. 序 言	(3) 地球資源 技術衛星의 映像判讀
2. 遠隔探查의 發達	4. 地球資源 技術衛星一號의 利用
(1) 遠隔探查의 概念과 語義	(1) 地理學의 利用
(2) 遠隔探查의 定義	(2) 地質學의 利用
3. 地球資源 技術衛星一號(ERTS-1)의 시 스템	(3) 土地利用 및 土地管理 調査
(1) ERTS-1	(4) 海洋學의 利用
(2) RBV 와 MSS	5. 結 論

1. 序 言

오늘날 각 國家에 있어서 눈에 띠는 새로운 경향의 하나는 어느 國家이고간에 에너지 危機에 직면하여 自然的, 文化的 資源을 어떻게 적절히 開發 利用하느냐 하는 문제에 크게 골몰하고 있다. 또한 쉽없이 증가하는 人口와 資源의 有限性은 人類의 天然資源에 대한 새로운 검토를 요구하게 되었다. 이리하여 人間은 資源을 즉각적인 經濟的 命令에만 의해서 다룰 수 없게 되었다. 따라서 資源의 합리적이고 균형성 있는 管理야말로 技術面과 產業發達 그리고 環境에 대한 長期的 影響 등을 고려하여 신중히 다루지 않으면 안 되게 되었다.

이러한 資源開發을 다루는 하나의 技術로서 일찍부터 地上測量과 航空寫眞 등이 폭넓게 이용되어 왔었다. 그러나, 오늘날 고도의 宇宙科學의 발달은 人間에게 새로운 調査手段을 가져다 주었다. 즉 地上 測量에서 空中 測量으로, 이어

서 다시 宇宙로 보다 次元 높은 調査方法을 제공해 주었다. 소위 地球資源 技術衛星 1號(Earth Resources Technology Satellite-1)로부터 얻어진 地球 表面에 관한 寫眞은 remote sensing techniques(遠隔探查 技術)이란 새로운 調査手段을 통해서 地球와 人類가 居住하고 있는 그 環境을 조사하기 위한 技術을 科學者에게 부여해 주었다. 그뿐만 아니라, 人類에 대해서 全地球를 觀察할 수 있는 능력을 제공했다. 이리하여 遠隔探查技術은 오늘날 세계적인 問題가 되어 있는 地球資源, 環境問題의 효과적인 管理에 직접 參與 貢獻할 수 있는 기회를 약속해 주었다.

한때 Space is richman's club라고 했던 말은 지난날의 하나의 神話에 속하고 美國을 비롯한 先進 諸國家는 精力的으로 그 研究 開發에 전력을 다하고 있다. 地球資源 技術衛星 1號(次後부터 ERTS-1 이라고 함)는 遠隔探查 技術의 발전과 더불어 확실히 우리 人類에게 利用度 높은 公器로 등장하였다.

이러한 裝置에서 遠隔探查 技術이란 어떤 것이며 그리고 그 技術은 어떻게 운영되며, 또 電

∴ 本稿는 1974年 8月 約 一個月間 建設部 招請으로 “衛星寫眞에 依한 國土調査方法導入”에 關한 諮問次 歸國 했을 때 建設部와 科學技術處 共同主催로 마련되었던 “遠隔探查에 關한 세미나”에서 發表한 것을 要約한 것이다.

子計算機에의 應用 등 言及되어야 할 점이 많다. 특히, 스카이라브(skylab), ERTS-2에 대해서 適當 學論되어야 하겠다. 그러나, 이번에는 다만 遠隔探查란 무엇인가 그 輪廓을 들어내는 소위 遠隔探查에 대한 序說로 그치고자 한다. 마침 현재 ERTS-1을 가지고 컴퓨터 이용에 의한 韓國의 土地利用圖 作成이 目下 建設部 依頼로 조사가 진행중이므로 그 project가 완료되는대로(今年 十二月 完了豫定) 收集된 資料 및 研究 調查結果에 대해서 상세히 적어보려고 한다.

2. 遠隔探查의 發達

(1) 遠隔探查의 概念과 語義

人間은 일찍부터 遠隔探查 자체가 담고 있는 어떤 概念 속에서 일상생활을 영위해 왔었다. 예컨대 옛날 우리 祖上들은 바람직한 사냥을 하기 위해서 높은 언덕 위에 올라가 멀리 전개되어 있는 사냥의 對象地인 벌판을 살펴보기도 하고, 숲속에서 動物의 발자국 소리를 들어 그 移動을 알아냈다. 그리고 어두운 밤 숲속에서 들려온 무서운 소리를 들음으로써 자기들의 安全을 위한 조치를 취했던 것이다. 그러나, 이와 같은 人間의 感覺(sense)은 그렇게 뛰어난 것은 못되었다. “개”가 냄새를 맡는 感覺은 人間의 그것에 비해 훨씬 민감하다.¹⁾

人間의 눈, 귀 등 이외에 觀測裝置(remote sensors)로서 望遠鏡, 航空 카메라 혹은 潛水艦에 있어서의 水中 音波探知機 裝置 등을 列舉할 수 있으며, 이들은 모든 것을 볼 수 있는 눈과 귀와 같은 역할을 한다. 이런 것들은 音響·光線 라디오, 電波 레이더(radar), 熱 X-光線 磁力 등이기도 하다. 특히 레이더 같은 것은 믿기 어려울 정도로 자유자재로 구름이나 煙氣 등을 뚫고 지나가며 어둠 속에서 그리고 陰蔽物 등을

관통함으로써 精確한 情報을 提供해 준다.²⁾ 이와 같은 技術과 機具의 발달은 人間의 探知能力을 더욱 증진시켜 주었다. 이런 견지에서 장차 遠隔探查 技術은 人類가 살고 있는 地球의 現況을 世界的인 觀點에서 把握 分析 解明해줌으로써 未知의 地球와 未開發地域에 대한 資料를 入手케 해 주고 온 人類發達에 크게 寄與하는 것이다. 결국 ERTS-1에 의한 地球 探查는 地球에서 떨어져서 地球를 觀察할 수 있는 方法을 마련해 주었다고 하겠다.

이와 같은 눈부신 발달을 보게된 遠隔探查 技術은 1950年 後半에 시작된 것이다. Evelyn Pruitt에 의해서 처음으로 “remote sensing”이라고 이름이 주어졌다. 이 분야는 약 20년이 채 못된 사이에 현저한 발달을 거두었다. 특히 遠隔探查 技術의 급속한 발달의 裏面에는 觀測裝置와 塔載機(有人 人工衛星) 그리고 資料處理 技術 등의 진보를 들 수 있다. 이 결과 近紫外線에서 마이크로 波領域까지의 電磁波의 輻射에너지 強度 및 그 분포의 觀測이 가능하게 되었다. 이리하여 遠隔探查 技術에 의한 調查範圍가 국지적인 규모에서 地域의으로 확대되고 더 나아가 地球表面으로 大規模化되었다.

遠隔探查의 概念과 遠隔探查란 術語가 科學的 用語로 굳어지게 된 것도 극히 최근의 일이다. 즉 1962年 2月 13日부터 14日에 걸쳐 미치간 大學에서 개최되었던 심포지움(The first symposium on remote sensing of environment) 때부터 라고 하겠다.

그후 매년 이 심포지움이 개최되고 美國 航空 宇宙局을 비롯한 農林部 地質調查所 등 각종 政府 傘下機關에서의 遠隔探查 技術에 의한 각종 調查推進은 遠隔探查란 用語를 더욱 굳어지게 했다.

remote sensing이란 語義는 여러 가지로 풀이된다. 흔히 遠隔探查, 遠隔探知, 遠隔觀測 등으로 번역되나 이 말은 그 本質은 제대로 들어

1) Weaver, K.F., 1969, "Remote sensing: new eyes to see the world," *The National Geographic Magazine*, Vol 136, No. 1, pp. 48-49.
 2) Miller, B. 1972, "Side-looking radar plays key role in mapping," *Aviation Week and Space Technology*, New York, McGraw-Hill, pp. 44-46.
 3) Head of Geography Branch, Office of Naval Research, Department of Navy, Washington, D.C.

내고 있다고 보기 어렵다. 그렇다고 해서 遠隔探査의 術語에 대해서 言及할 필요는 없다. 다만 현재 우리가 당면하고 있는 혹은 장래 惹起될 수 있는 問題의 多樣性과 重要性 및 이에 관한 技術評價의 動向 등을 고려할 때 遠隔探査의 用語의 解釋을 비롯한 定義를 보다 더 精確하게 固執하고 나아가 遠隔探査에 관한 하나의 研究體系를 確立하는데 慎重한 검토를 할 필요가 있다고 본다.

이러한 見解에서 이 小論文에 揭示되는 圖表 등 가능한 限 一方的인 翻譯은 피하고 英文術語 그대로 둔 것도 좀더 適當한 用語가 나오는 때를 기다리기 위한 底意에서였다. 이제 遠隔探査에 대한 定義를 몇몇 學者의 定義를 들어 본질적인 뜻을 밝혀보고자 한다.

(2) 遠隔 探査의 定義

일찌기 Eugene Avery 는 “Remote Sensing may be defined as the detection, recognition or evaluation of object by means of distant sensing or recording devices.”라고 定義했고⁴⁾ K. Weabei 는 “Remote Sensing simply defined that means getting information about things at a distance or about things one can not touch.”라고 했다.⁵⁾

한편 A. Strandberg 는 “Remote Sensing means feeling, meaning or imaging sensations without physical contact.”라고 定義했다⁶⁾ 그리고 D.D. Rudd 는 “Remote Sensing is most frequently used today to mean the collection of information from a distance through the use of radiant energy”라고 定義하고 있다.⁷⁾

결국 널리 떨어져 있는 곳으로부터 對象物 혹은 對象으로 하는 現象을 관측하는 것이라고 요

약되었다. 요컨대 遠隔探査란 定義는 먼 距離에 있는 事物 혹은 人間이 직접 觸할 수 없는 事象에 대해서 科學的인 知識을 얻는 調査手段이라고 하겠다.⁸⁾ 프랑스語로 remote sensing 에 해당하는 말로 télédétection, 즉 “멀리서 찾는다”는 뜻이라고 표현하고 있는 것은 遠隔探査의 定義를 단적으로 말해 준 것이라고 하겠다.⁹⁾ 우리 말로 remote sensing techniques란 말을 翻譯하면 遠隔探査 技術, 遠隔探知 技術, 遠隔觀測 技術 혹은 非接觸探知 技術 등으로 옮길 수 있을 것이다. 앞에서 언급한 바와 같이 이 定義用語 등 問題에 대해서는 時日을 두고 檢討할 필요가 있겠으나 현재로 보아서는 그 이상의 適譯도 없을 것 같다.

이웃 나라 日本에서도 용어 및 정의에 대한 움직임은 1962年 이후의 일이며 遠隔探知, 遠隔探査, 遠隔測定 혹은 간단히 遠測 등으로 통용되고 있다.¹⁰⁾

3. 地球資源 技術衛星一號의 시스템

(1) ERTS-1

ERTS-1은 1972年 7月 23日 美國 캘리포니아에서 發射되었다. 이 ERTS-1은 地上 900km 이상의 高度에서 185km의 幅으로 된 帶狀으로 地上을 18日 週기로 反覆 觀測하여 그 資料를 美國과 캐나다에 설치되어 있는 地上局으로 送信하고 있다. 이것을 美國 Goddard Space Flight Center에 모아 處理하여 磁氣 테이프에 記錄하거나 要求에 따라 映像化하여 處理 登錄함

4) Eugene, A., 1968, *Interpretation of Aerial Photographs*, Burgess Publishing Company, Minneapolis, p. 135.

5) Weaver, K.F., 1969, *op. cit.*, p.48.

6) Stranberg, C., 1967, *Aerial Discovery Manual* John Wiley and Sons Inc., New York, p.5.

7) Rudd, R.D., 1974, *Remote Sensing- A better view*, The Man-Environment System Series, Duxbury Press, A Division of Wadsworth Publishing Company Inc., California, pp.21-22.

8) Hempenius, S.A., 1974 “How can ecology prepare itself for remote sensing”, *Proceedings of the First International Congress of Ecology*, p. 296.

9) Adams, W.P., and Helleiner, F.K., edited, 1972, *International Geography 2*, University of Toronto Press, Toronto and Buffalo, p. 965.

10) Matsuo, K., 1974, “Remote sensing”, *Remote Sensing*, Canon Image Editorial Staff, Tokyo, pp. 40~41.

로써 世界各國의 研究者에 전달된다.

ERTS-1은 直徑 3.4m의 圓盤 위에 높이 3m의 圓錐形의 塔(塔)이 쌓여져 있고 그 塔 위에 놓여 있는 箱子에는 姿勢 制御裝置가 놓여 져 있다. 그리고 양쪽 옆구리에는 두 개의 太陽 電池板이 장치되어 있고 全體의 形態는 “나비”

模樣으로 되어 있다. 그리고 圓盤 밑에 直徑 1.5m의 輪環(ring)이 있고 여기에 地球를 관측 하는 觀測裝置(RBV와 MSS)와 그가 수집한 觀測資料를 地球로 보내는 測遠機 안테나(tele-meter antenna)가 달려 있다(그림 1).

ERTS-1의 重量은 950kg이다. ERTS-1의 公稱 軌道는 高度 900km 以上이며, 軌道傾斜角(軌道와 赤道가 이룬 角度)은 약 99.1°이며 180°~99.1°에 상당하는 南北緯度까지의 범위가 빠짐 없이 카바되므로 거의 兩極點 부근만 제외하고 는 全地球表面을 觀測할 수 있다. 따라서 地球에서 人間이 거주하고 있는 地域의 대부분은 觀測할 수 있다는 이야기이다. ERTS-1은 地球가

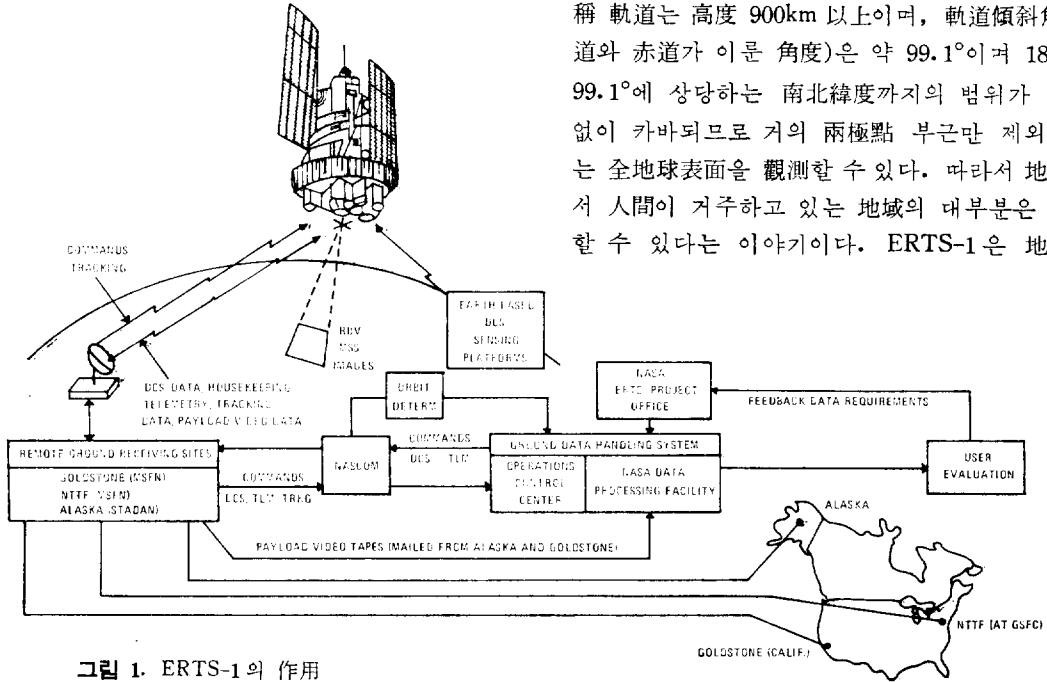


그림 1. ERTS-1의 作用

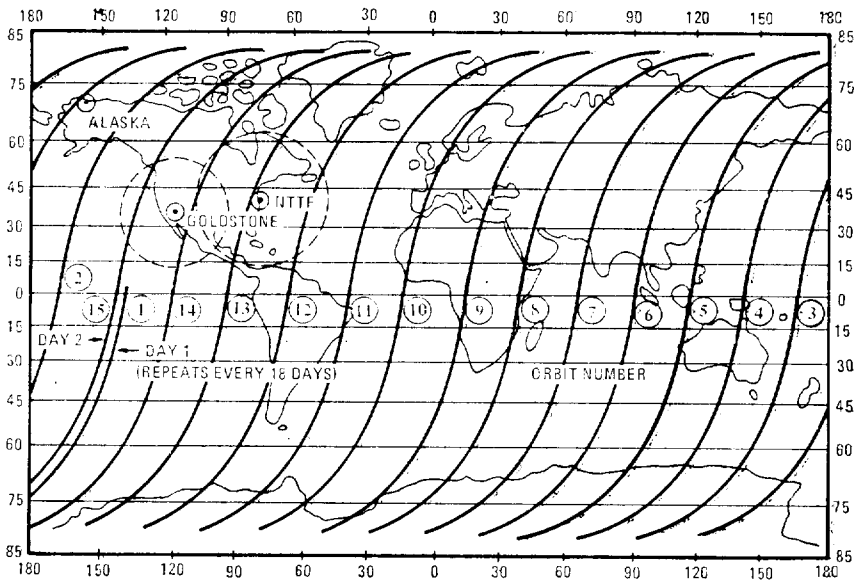


그림 2. ERTS-1의 軌道

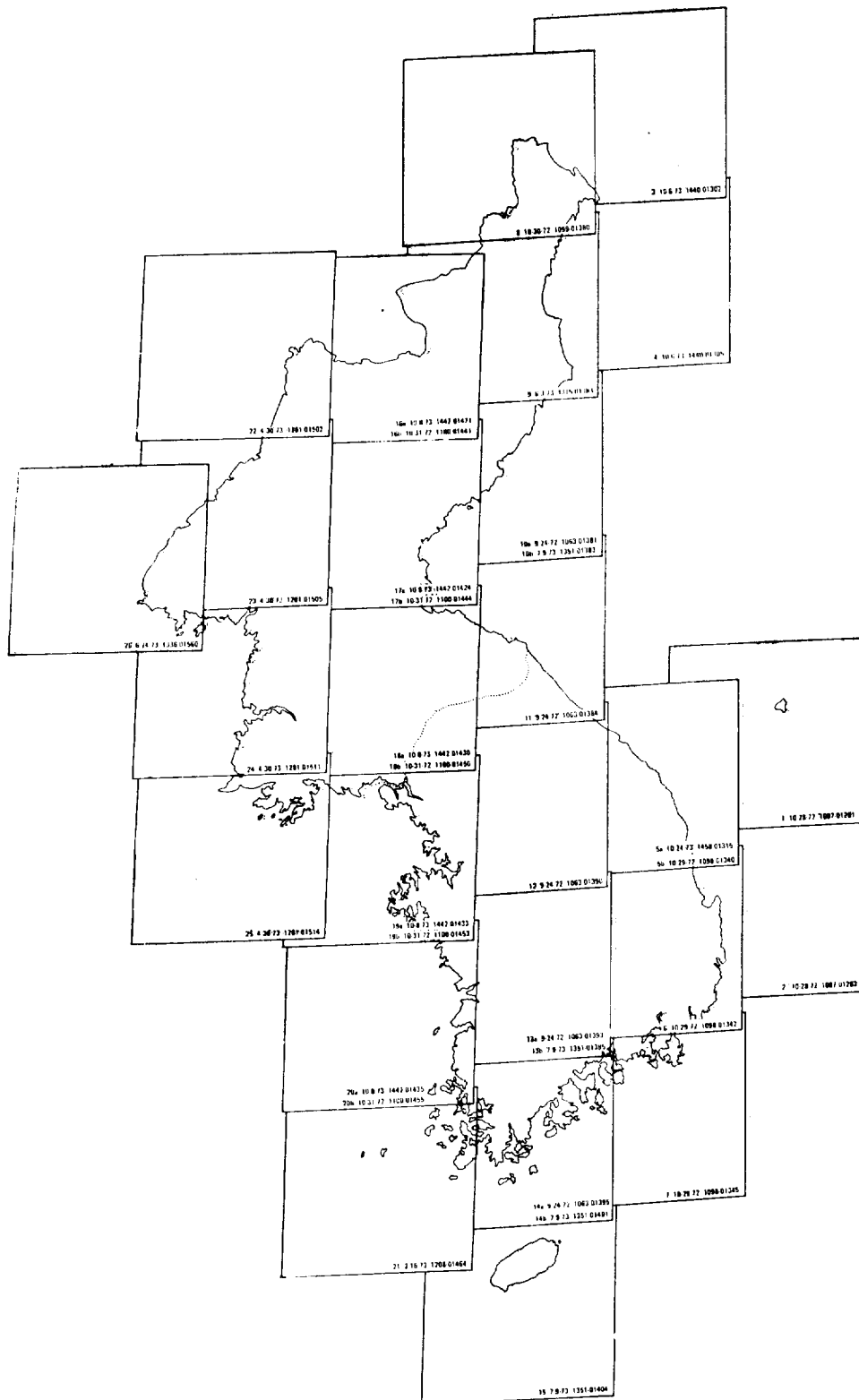


그림 3. 韓國의 映像 인덱스

一回轉(一日 經過)하면 衛星의 軌道는 양쪽으로 170km 밀린대로 온다(그림 2). ERST-1의 TV 카메라의 一枚의 映像에 기록되는 범위는 약 34,000km²이며 이 範圍에 걸쳐 엄밀한 同時性을 가진 資料를 얻을 수 있다.

ERTS-1 한 장의 映像(9×9)이 카바하는 範圍를 韓國을 예로 들어 본다면, 東海岸은 북쪽은 襄陽郡 亭子里 부근(注文津 北方 38度線)에서 남쪽은 慶尙北部 安東市 西部에 達하고 西海岸 북쪽은 開城市 東部(38度線)에서 남쪽은 忠淸南道 禮山郡 禮山 南部까지 미치는 넓은 범위이다.¹¹⁾ 南韓 全體를 모자이크로 카바하기 위해서는 13枚의 映像이 필요하고 南北韓은 26枚가 든다(그림 3). 美國같이 광대한 國家에서는 400枚의 映像이면 全部 카바된다.

ERTS-1이 18日 周期로 全地球 表面은 약 75%를 관측할 수 있다는 것은 從來의 飛行機에 의한 遠隔探査(航空寫眞)로는 전혀 불가능한 것이다. 그러나, 18日이란 周期는 對象에 따라서는 결코 충분한 것이라고 할 수 없다. 예컨대 氣象現象과 같이 시시각각으로 변화가 빠른 것을 대상으로 할 때에는 더 짧은 周期가 요구된다. 이것을 解決하기 위해서는 衛星의 數를 증가함으로써 해결될 것이다. 그리고 昇交點 時間이 일정한 地方時(21時 30分)인 것은 그 反對側에 있어서는 晝間에 언제나 일정한 地方時에 북쪽에서 남쪽으로 향해서 赤道로 橫斷한다는 것이다. 이 結果 一年을 통해서 거의 一定의 太陽照射角度(條件)下에서 관측할 수 있다는 것이다. 더욱이 이 時間에 있어서의 太陽角度가 比較的 低角度이며 地物 및 地形의 起伏이 陰影效果가 강조된다는 이점이 있다.

이와 같은 全地球 表面을 反覆 觀測하는 “시스템”은 이미 1960年 以來 氣象衛星에 실현되고 있다. ERTS-1의 TV 카메라의 全視野는 16.2이며 地上 分解能은 60~70m 이란 높은 精度이다. 16.2度란 좁은 視野는 地球表面의 曲率 또는 地形의 起伏에 의한 映像의 歪曲을 고

려치 않고 映像 그 자체를 그대로 地圖로 간주할 수 있는 범위이다. 그리고 ERTS-1에는 資料濟集 시스템이 마련되어 있고 遠隔地에 마련되어 있는 140個所 넘는 無人觀測所에서 보내온 河川流量, 雨量, 積雪, 土壤含水量 그리고 火山 活動記錄 등에 關한 觀測資料를 地上으로 보낸다.

ERTS-1은 당초 一年間이란 計劃壽命을 훨씬 넘어 지금도 軌道를 타고 있으며, 그간 별로 큰 지장없이 行動함으로써 貴重한 資料를 제공해주고 있다. 이와 併行하여 ERTS-2(貳號)가 지난 二月에 발사되었다. ERTS-2에는 熱 赤外線 波長帶의 觀測裝置를 가하여 물질마다 또한 시간의 경과와 더불어 변화하는 狀況을 溫度를 變數(parameter)삼아 이를 觀測하여 宇宙에서가 아니고는 얻을 수 없는 重要한 現象의 把握을 試圖하고 있는 現狀이다. 이러한 ERTS-2의 企圖에 의해서 海洋이나 河川의 흐름이나 汚染土壤의 含水量, 都市 및 地域開發에 따르는 環境變化를 추구하는 분석이 기대되고 있다.¹²⁾

(2) RBV와 MSS

ERTS-1에는 地球의 情報를 얻기 위한 多波長帶域 同時走査方式 裝置로서 RBV(Return Beam Vidicon)와 MSS(Multispectral Scanner System)가 있다(그림 1). 그러나, 現在 觀測裝置로서 기능을 제대로 하고 있는 것은 MSS뿐이요, 이들 장치는 모두 地表面이 反射 혹은 放射하고 있는 여러 가지 波長의 電磁波中 可視光에서 赤外線(near infrared)까지의 波長帶를 受信하여 寫眞과 같이 畫像에 撮影한 것이다. 可視光線에서 赤外線까지라고 하지만 MSS는 이것을 4가지의 波長帶로 分類되고 RBV는 3 가지 波長帶로 나눠지며 이들 波長帶는 다음과 같다.

RBV 波長帶		
波長帶 1	0.475~0.575	Micrometers (靑色)
波長帶 2	0.580~0.680	Micrometers (赤色)
波長帶 3	0.690~0.83	Micrometers (赤外線)

11) ERTS-1 Imagery MSS, band 5, September 24, 1972.

12) Cowell, R.W., 1973, "Remote sensing as an aid to the management of earth resources", *American Scientist*, pp. 175-183.

13) A unit of measure equals to one millimicron or one millionth of a millimeter.

MSS 波長帶

波長帶 4	0.5~0.6	Micrometers	(青色)
波長帶 5	0.6~0.7	Micrometers	(赤色)
波長帶 6	0.7~0.8	Micrometers	(赤外線)
波長帶 7	0.8~1.1	Micrometers	(赤外線)

上記의 RBV는 1972年 8月 6日 電源에 故障이 생겨 주어진 機能을 다 못하고 있다. 따라서 MSS가 가지고 있는 4 가지의 波長帶에 대해서 그 波長帶의 특징에 대해서만 간단히 적어 보려고 한다.

波長帶 4: 이 波長은 0.5~0.6 micrometers 이

등 人文現象을 識別하는데 도움이 된다.

波長帶 6: 波長 0.7~0.8 micrometers 이며, 여러 가지 타입의 土地利用 狀況을 對照的으로 들어내 주는 장점이 있으며, 土地利用에 많이 쓰이고 특히 물과 土地와의 對照를 잘 들어내 준다.

波長帶 7: 波長 0.8~1.1 micrometers 이며, 波長帶 6과 같이 우리 人間의 눈에 보이지 않는 赤外線이다. 赤外線은 물에 잘 吸收되므로 海岸이나 河川 沼澤 등은 까맣게 적어진다.

그러므로, 陸地와 물을 區別하는 데는 가장 좋은

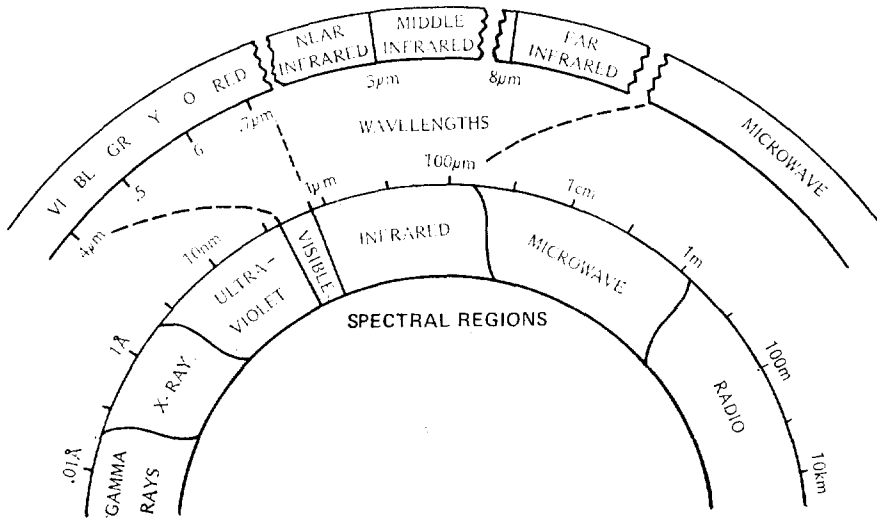


그림 4. 電子波의 分類

며 이 波長域의 빛은 人間의 눈으로는 綠色으로 보인다. 물(水)은 이 波長의 빛은 잘 透過시킴으로써 그 透過率이 높으므로 얇은 水中 맑은 물에는 水深 30m 깊이까지의 狀況을 알 수 있다. 특히 물의 靜止狀態에 있어서의 깊이나 混濁狀態를 식별할 수 있으므로 海底地形이나 海水의 汚染狀態를 探知하는데 크게 도움이 된다. 다만 大氣에 의한 散亂이 크므로 映像은 콘트라스트(contrast)가 좋지 않고 희미하고 흐리게 보인다.

波長帶 5: 波長帶 0.6~0.7 micrometers 는 오렌지 빛의 波長帶이며 이것은 大氣를 잘 透過한다. 특히, 裸地나 排水狀態 같은 地形狀況과 道路 市街地 같은 人工構造物(man-made pattern)

波長帶이다. 따라서 水系나 海岸線의 地圖作成에 많이 쓰인다. 그뿐 아니라, 植物의 분포 그리고 活性度 調査에도 많이 이용되고 있다.

이상 ERTS-1의 多波長帶域 走査裝置에 의한 種類의 各波長帶에 대해서 언급했다. 그러나, 이러한 各波長帶 4,5,6 또는 波長帶 4,5,7을 결합시켜 僞色 칼라 赤外線(false color infrared)을 얻을 수 있다. 이리하여 얻은 映像을 加色 映像(color additive image)이라고 하며, 칼라 赤外線이라고 부른다. 특히 近來에 4 가지 타입의 렌즈로 형성된 多重 렌즈카메라에 의해서 靑色에서 近赤外線 領域까지의 네 가지 타입의 波長領域(靑, 綠, 赤 및 近赤外線)으로 나뉘

찍어진 4枚의 同一地域 寫眞에서 용이하게 合成 칼라 映像 혹은 合成 赤外 칼라 映像을 再現하는 狀態를 觀察하여 詳細한 情報을 얻을 수 있는 장치가 되어 있다.¹⁴⁾

이러한 作業方法에는 光學과 電子에 의한 방법의 두 가지가 있다. 例컨대 映像의 對照에 따라서 映像의 특징을 가려낸다. 필름에 映像化되어 있는 地表面像을 撮像管 카메라(vidicon camera)로 찍어 電映化(video)하거나 혹은 磁氣 테이프에 들어 있는 電映信號를 그대로 사용하여 增幅器로 強弱差를 크게 해서 對照差를 나타낸다. 그것은 電映信號의 一定한 強度 以上の “긋”을 電氣를 통해서(電氣로) 끊어내어 信號의 變化가 특징적인 곳만 끊어낸다. 소위 微分化란 과정을 거쳐 再次 映像化한다. 信號의 強弱이 예컨대 6段階로 나뉘지며 1~2는 靑色, 3~4는 黃色, 5~6은 赤色 등 식으로 着色하여 칼라 영상을 얻는다. 이러한 方法에 의한 다채로운 情報 획득 手段은 과거의 단순한 黑白 航空寫眞 으로서는 도저히 기대할 수 없었던 여러 가지 특징을 寫眞 속에 부각시켜 주었다. 이와 같이 多波長帶 映像(multispectral imagery)方法에 의

해서 記錄된 宇宙空間으로부터의 微細인 地表的 僞色 칼라 映像은 自然科學에 있어서의 새로운 視點의 發見이며, 거기에서 얻어진 情報의 다양성과 新鮮度는 環境科學分野에 하나의 紀元을 세운 것이라 해도 過言은 아니다. 한편, 從來의 칼라 寫眞 및 僞色 칼라 寫眞은 3 채널의 遠隔探査 方式이라고 할 수 있다. 이것을 分解하여 반대로 靑, 綠, 赤 혹은 綠, 赤, 近赤外線 등으로 各己의 感光 極大 波長領域에 대응하는 黑白寫眞을 얻을 수 있다.

이밖에 映像은 ERTS-1 映像은 computer generated tapes 70mm 필름(縮尺 1:3,369,000) 그리고 9.5 Inch contact print (1:1,000,000)의 黑白寫眞과 또는 칼라 赤外寫眞을 얻을 수 있고 특히 칼라 infrared 를 36"×36" (1:250,000) 크기로 확대할 수도 있다(그림 5).

ERTS-2의 최종적이고 효과적인 이용은 장치의 연구결과에 달려있다고 하겠다. 여기에서 분명히 이야기 하고 싶은 것은 이러한 遠隔探査 技術의 바람직한 효과를 얻기 위해서는 地上, 航空寫眞, 스카이라이프, ERTS 등 各種 觀測裝置에 의해서 얻어진 觀測資料의 綜合, 結合的 利

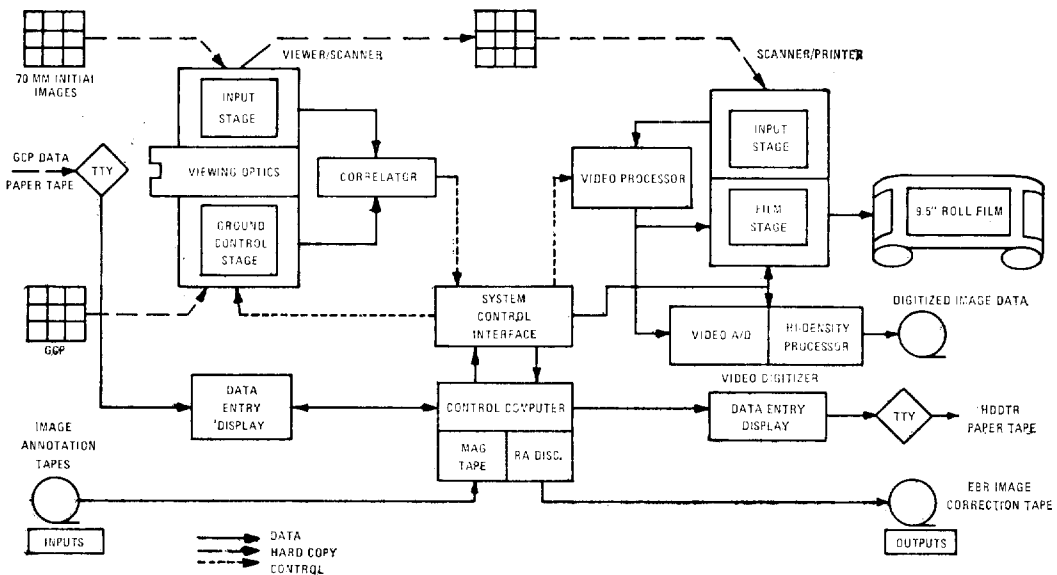


그림 5. 映像化 過程

14) Maruyama, T., 1974, "Remote sensing from space", *Remote Sensing*, Canon Image Editorial Staff, Tokyo, pp. 70-71.

用이 중요하다는 것이다.

(3) 地球資源 技術衛星 映像判讀

ERTS-1 資料의 전문적인 解析判讀이 진척됨에 따라 遠隔探査 技術에 대한 評價가 급속히 높아졌다. 사실상 ERTS-1 映像은 人類가 생각하고 있었던 以上으로 質的, 量的으로 뛰어난 情報을 제공함으로써, 그 可能性을 크게 들어내 주었다. ERTS-1이 計劃되었던 當時 높이 900km 以上の 軌道에서 찍은 映像의 解像度에 對해서 의심이 많았다.

그러나, 映像解析의 조사에 따라 그것은杞憂로 끝이었다. 특히 ERTS-1 計劃에 있어서 더욱 큰 관심을 모은 것은 多波長帶 映像이 가지고 있었던 威力이었다.

종래 사진이라고 하면 “어떻게” 있는 그 狀態를 기록하느냐 또는 갈라 사진에서는 어떻게 自然에 가깝게 하느냐 하는 점에 대해서 노력이 경주되었다. 그러나, ERTS-1 映像은 多波長帶를 媒介의 多波長帶로 분류하여 그 反射特性을 기록하고 그들 映像을 결합하여 色을 合成하는 處理法 등에 의해서 調査하려는 對象物을 強調하여 表現하거나 色調差를 色으로 구분하여 표현하는 등 從前의 寫眞에 대한 觀念을 轉換시켜 情報源으로서의 利用價値를 크게 높여 주었다. 특히 遠隔探査 技術에서는 多波長帶 映像¹⁵⁾을 利用하여 눈에 보이지 않는 波長域의 電磁波를 이용하여 即 磁氣 테이프를 直接 computer로 처리하여 映像化하여 그 수집된 資料를 객관적으로 처리하여 結果를 이끌어내는 방법을 쓰게 되었다.

그뿐 아니라, 이러한 방법에 뒤따라 觀測裝置도 普通의 camera (light image)에서 scanner (thermal image) 그리고 radar (microwave image)로 發展되어 가고 있으며, 관측된 기록은 磁氣 테이프에 電氣信號로서 貯藏됨으로써 電子計算機에 의한 處理를 돕게 해 주었다. 이로 인하여 遠隔探査 技術은 비약적으로 진보하여 많은 科學分野에 이용되고 있다.

映像解析과 관련하여 映像의 ERTS-1 특징으로서 다음과 같은 것을 들 수 있다.

첫째, 廣大한 地域을 短時間內에 撮影할 수 있다. MSS의 映像 범위는 약 185km×185km에 달하는 地域을 한 範圍로 카바하며 평균 1일에 188枚의 寫眞을 찍게 된다. 따라서 從前의 航空寫眞이 點的 觀測을 爲主였던 것에 비해서 面的 觀測이 가능하다는 것이요, 過去의 航空寫眞에 의한 調査方法은 點的 觀測이 主體의이고 航空機 利用이라고 하지만 넓은 地域의 調査에는 상당한 時日이 필요했었다. 뿐만 아니라, 地上 現象自體의 變化 등으로 인해서 現象의 精確한 把握이 곤란했었다. 그러므로, 點과 點과의 觀測結果를 관련짓기가 불가능한 때가 적지 않았다. 특히 時時刻刻으로 變化하는 海洋現象을 短時間內에 微細하게 精密히 파악한다는 것은 극히 곤란했었다.

둘째, 多波長帶域 同時 走査方式 裝置에 의해서 同一地域을 몇 번이고 反覆 撮影할 수 있다는 것이다. 특히, 이 ERTS-1이 探査한 資料가 직접 그 實際時間에 동시에 受信할 수 있는 設備만 마련된다면 災害의 豫報나 環境 監視에 利用됨으로써 環境·公害 그리고 災害防止에 커다란 可望性을 보여주고 있다.

셋째, MSS로 探査할 수 있는 것은 11.56° (11.56度)란 극히 좁은 범위이다. 따라서 映像은 正射投影으로 되어 있으므로 직접 地圖와 대비가 가능하다. 그러므로, 地圖修正이나 地圖作成이 되어 있지 않은 地域에서는 지도로서 대응할 수 있다. 그리고, 모든 映像은 바로 수직적으로 撮影되어 있으므로 森林이나 水面을 통하여 地表의 識別이 용이하고 映像解析 機具도 고도로 발달되어 情報蒐集이 탁월하다. 끝으로 航空寫眞은 資料處理 方法에 있어서 오로지 寫眞的 處理에 그친데 대해서 ERTS-1 映像은 資料處理를 電子計算機를 利用하여 객관적으로 처리할 수 있다는 것이다.¹⁶⁾

15) 遠隔探査 技術의 한 方法이며 寫眞映像에 依해서 多波長帶域을 同時에 撮影한 것이다.

16) Whitley, S.L., 1970, *A Procedure for Automated Land Use Mapping Using Remotely Sensed Multispectral Scanner Data*, National Aeronautics and Space Administration, pp. 1-70.

4. 地球資源 技術衛星 1 號의 利用

판크로마틱 필름에 의한 黑白 航空寫眞과 多波長帶 映像 그리고 레이더-映像¹⁷⁾ 등은 오늘날 여러 科學分野 및 各種調查에 이용되고 있다. 특히 ERTS-1이 제공하는 多波長帶 映像에서는 필터를 利用하여 몇몇의 波長帶로 同時攝影을 하여 各各 다른 波長帶의 色調(tone) 差異에 의해서 植生型, 植生의 狀態¹⁸⁾ 海洋現像 土壤型, 土地利用 그리고 文化景觀 등에 대해서 精確한 판독을 할 수 있으므로 多彩롭게 利用되고 있다. 이리하여 遠隔探査 技術은 農學, 氣象學, 林學, 測地學, 野生動物 管理學, 土木工學, 水利學, 地理學, 海洋學, 土地利用 調查 그리고 公害 및 環境調查 등 광범위하게 이용되고 있다.¹⁹⁾ 다만 ERTS-1이 高性能 寫眞이기 때문에 촬영된 各국의 모든 地上狀況이 探偵되고 主權이 侵害될 염려가 있다. 이 점에 대해서는 이미 UN 國家들 大 관심을 표명함으로써 이에 대한 利用問題에 對한 專門家會議을 가졌으며, 장차 國際的 결정의 需要가 促求된 바 있다. 이제 몇 分野에 한해서 그 이용을 略述해 보려고 한다.

(1) 地理學的 利用

ERTS-1은 人間에게 새로운 觀測手段을 提供 하므로서 접근하기 어려운 遠隔地의 地球資源과 各地方의 聚落型態 등을 관찰 및 分析調查하는 데 크게 도움을 줌으로써 地球上의 自然 및 人文現象의 研究範圍를 幅넓게 해 주었다. 廣範圍하게 촬영된 一枚의 ERTS-1 映像은 土地利用計劃, 都市成長의 分析, 그 機能의 變化, 農作物, 交通網形成, 緊急 災害救濟 對策 其他 研究과 교육을 위한 자료를 入手할 수 있게 되었다. ERTS-1 映像에서 얻은 資料는 比較的이고

最新의 것이어서 主題의 地圖作成과 氣象條件 土地利用 그리고 國勢調查에도 이용되고 있다. 例로서 1970年 美國 國勢調查時 26개 都市가 선정되어 多波長帶 영상에 의한 地圖作成 및 都市變化를 究明 分析하는데 이용했다. 美國 남부의 Mississippi 地方에서는 종래의 資料와 ERTS-1 映像에 의해서 새로 얻어진 資料에 依據 開發의 順序, 經濟的 可能性과 環境問題調查 등이 美國 航空宇宙局(NASA)과 各開發機關이 중심이 되어 1970年 2月에 進行되었으며, 그 調查結果는 遠隔探査 裝置가 포착하는 資料의 다양성과 그 가치를 과시해 주었다.¹⁸⁾ 특히 이러한 조사는 어느 국가에서도 適用可能하며, 地圖作成 또는 環境條件, 人間活動 그리고 土地開發 政策樹立에 관련되는 諸般資料의 컴퓨터化가 可能하게 되었다.

특히 地理學的 利用面에서 빼놓을 수 없는 것은 地圖學에의 이용이요, 地圖는 資源調查의 基本的 道具이며, 地理學研究에의 基本적 手段이다. 뿐만 아니라, 地圖는 土木工事計劃 地質 및 水利學調查 鑛山資源 調查, 洪水調節, 土壤保全 造林 그리고 土地利用 調查管理 등에 있어서 不可缺의 것이다. 換言하면 地圖는 지역과 그 形態를 觀察 分析 그리고 표현하는 地理學者에의 유력한 資產인 것이요, 이러한 機能을 가진 地圖는 그 새로운 地圖作成에 있어서 ERTS-1에 의해서 捕捉된 地球 表面은 여러 면에서 地圖作成에 유리하고 풍부한 最新의 資料를 제시해 준다. 특히 ERTS-1으로부터의 地表 寫眞은 超高度에서 狹角으로 촬영되므로 正射投影에 가깝고 따라서 幾學的 信賴性도 높으며, 傳送된 寫眞 하나하나의 寫眞 相互間의 縮尺의 근소한 차이만 수정함으로써 모자이크로 만들 수 있다. 一枚의 寫眞이 一邊 185km의 地表를 포함하고 있으므로 모자이크나 地圖作成時에는 기존의 基本圖에서 몇 個의 基準點을 선택하면 되게 되어 있다.¹⁹⁾ 1974年 12月 建設部 依頼로 本大學地

17) Aimonett, D.S., 1970, "Remote Sensing with imaging radar: a review," *Geoforum* 2, Fairview Park, Elmsford, pp. 61-73.

18) Morain, S.A., and Simonett D.S., 1966 "Vegetation analysis with radar imagery," *Proceedings of the 4th Symposium on Remote Sensing of Environment*, pp. 605-622.

19) National Aeronautics and Space Administration, 1974, *Earth Resources Program Results and Projected Applications ERTS-1 Applications Investigations*, Lyndon B. Johoson Space Center May, Houston, pp. 15-19.

地理學科에서 ERTS-1에 의해서 작성했던 칼라모자이크地圖(縮尺 1/1,000,000 및 1/500,000)는 그 좋은 예이다.²⁰⁾ 오늘날 世界의 어떤 地域은 아무런 의미없이 존재해 있고 또 어떤 遠隔地域은 例컨대 北極地方과 같은 곳은 대부분 조사되어 있지 않다. 이러한 處地에서 장차 地圖作成에 있어서 ERTS-1은 더 많은 資料를 얻을 수 있는 可能性을 가져와 주었으며, 아울러 能率을 증가시키고 地圖作成에 있어서 時間을 절약할 수 있게 해 주었다.

(2) 地質學的 利用

天然資源과 沙汰, 地震, 火山噴出 등 自然災害에 대한 研究는 各國家間的 公同 關心事이다. 특히 美國 內務部는 이 문제에 대해서 일찍부터 커다란 관심을 가지고 있었다. 과거 20餘年間 寫眞 地質學에 대한 근거진 연구는 이러한 問題 解決에 많은 技術의 기여를 해 왔다. 특히 經濟의 이유로 접근할 수 없었던 山岳地帶와 遠隔地 調査에 대해서는 航空寫眞이 뛰어난 調査手段이었으나 오늘날 ERTS-1은 이러한 研究의 적극적인 道具로서 보다 높은 機能을 증가시켰다. 즉 ERTS-1은 色다른 빛으로 포착된 觀測으로 말미암아 航空寫眞보다도 더 용이하게 各地域의 地質의 구조를 식별하게 되었다. 아폴로 9號 寫眞에 찍혀진 美國 Arizona 東部的 鑛山資源과 水資源 調査를 가능케 함으로써 ERTS-1의 有効性을 들어내 주었다. 특히 어떤 지방에 있어서는 斷層의 走向 혹은 鑛山資源의 埋藏 혹은 石油資源採掘에도 깊은 關係性을 레이더 映像을 통해서 엿볼 수 있었다.²¹⁾ 최근 ERTS-1 映像 資料의 自動判讀에 의한 土壤 岩石의 圖面(地圖)作成 技術의 研究가 計劃 進行中이며, 이 研究對象地域으로서 Yellowstone 國立公園과 Arizona 山間地方을 선정했다. 근래 熱赤外線 方法은 地

球表面에 관한 기초적인 情報 獲得의 方法을 가져다 주었다. 예컨대 아이슬란드에서는 주로 空中 赤外線調査 手段에 의해서 熱量의 異常變化分布를 研究하고 있다. 그리고 님버스衛星(Nimbus)(映像)을 통해서도 起伏과 水面上의 氣象特性에 관한 資料를 얻고 있으며, 또한 火山 研究에도 폭넓은 資料를 얻고 있다. 이러한 知識은 분명히 地熱資源 調査에도 도움이 될 것이다. 이 밖에도 사우디아라비아 및 西파키스탄의 地質圖 編輯에 있어서의 多波長帶 映像의 이용 그리고 아프리카, 오스트레일리아 砂漠地域의 砂漠砂의 起源移動 및 砂漠地形의 調査研究를 들 수 있다. 한편 地上의 觀測裝置와 ERTS-1 映像을 결합하여 火山活動에 관한 溫泉 噴出現象의 監視 地震 및 그 결과에 나타난 變動의 觀測 등 그 이용은 허다하다.

(3) 土地利用 및 土地管理 調査

土地利用 및 土地管理 調査에 있어서의 ERTS-1 映像의 이용은 그 범위가 크다. 美國의 土地 保全局은 土地 保全事業의 進捗狀況의 파악과 나아가서는 그 事業의 추진에 의해서 環境變化 혹은 地方經濟에 미치는 影響을 反覆 觀測한 資料에 의해서 상황을 판단하는데 全力을 다하고 있다. 즉 Alaska의 永久 凍土의 分布 및 土地 災害調査에의 應用은 그 한 예이다.

1973年 11月 유타大學 地理學科에서는 洲政府의 要請으로 유타洲 所在 Tooele County의 土地分類 調査를 實施했다. 이곳 Tooele County는 美空軍 射擊訓練場으로 지정된 곳으로서 사람의 出入이 금지되어 있는 광대한 人跡未踏의 砂漠地帶였다. 이 地域의 土地分類 調査는 ERTS-1 영상을 비롯하여 航空寫眞 등을 利用하여 推進했었다. 그 調査는 滿足스러운 것이었다. 이어서 當科에서는 1974年 여름에 다시 유타洲 所在

Rudd, R.D., 1973, "Macro land use mapping with simulated space photos," *Photogrammetric Engineering* 37, pp. 365-372, Rifman Samuel, "Digital Rectification of ERTS Multispectral Imagery," *Symposium on Significant Results obtained from the Earth Resources Technology Satellite-1*, Volume 1, Technical Presentations Section B, pp. 1131-1142.

20) Anderson, J.R., Hardy, E., and Roach, J., *A Land Classification System for Use with Remote Sensing Data*, U.S. Geological Survey Circular 671.

21) Sabins, F.F. Jr., "Thermal IR imagery and its application to structural mapping in southern California," *Geological Society of America Bulletin*, pp. 397-404.

Great Salt Lake의 土地分類 조사를 담당했었다. 물론 ERTS-1 映像과 스카이레브 등²²⁾에서 얻을 수 있었다. 映像을 이용함으로써 최신의 資料에 의한 上記 湖水 주변의 土地管理 問題에 있어서 중요한 資料를 제시했던 것이다(그림 6).

美國 西部地方에 있어서 約 7百萬 마리의 牧畜(動物類)과 3百萬에 가까운 산양動物들은 몇 개월 또는 一年中 그 地方에 그들의 삶을 전적으로 의존하고 있다. ERTS-1 映像 특히 칼라

赤外線 映像은 이런 家畜類의 分布狀況 調査, 植生의 活力, 白雪推積의 狀況(두께, 얇이) 그리고 土壤의 濕潤度 등 判讀을 통해서 實質의 으로 그 利用價値를 높여 주고 있다. ERTS-1 으로부터 자주 反覆 撮影된 지역은 土地 管理者로 하여금 그 變化를 평가할 수 있는 資料가 될 뿐 아니라, 土地管理의 實際的 方面에 있어서 土地利用의 효율성을 卓차 판단할 수 있다. 예컨대 그곳에 家畜用으로 적당한 牧畜地가 소재

하는가 만일에 소재한다면 어느 정도의 家畜을 칠 수 있는 面積이 되며, 冬季의 降雨量은 얼마 쯤되며 一年來來 지장없이 계속적으로 牧畜을 위해서 물의 供給이 가능한가 혹은 病蟲으로 森林이 被害를 입을 가능성은 없는가 또는 萬一에 害를 입는다면 그 病蟲은 어떻게 處置할 수 있는가 등 여러 角度로 검토할 수 있다. 多波長帶 映像은 Minnesota 와 Dakota 주에서 실시되었던 포트홀(potholes) 調査에 이용되었다. 이 多波長帶 영상은 地表面 狀態 그리고 길이(長) 및 湖水의 특징을 들어내주며, 또한 植生群에 대한 知識을 제공해 주었다. 그리고 그 地壺은 “오리”의 扶養場이 될 수 있으며, 扶養場의 興件과 오리 數隻의 증가와는 밀접한 關係를 가지고 있다. 오리 산양의 합리적인 管理를 위해서 年間의 오리의 移動數의 결정 오리數隻과 砲手數와의 均衡 問題 오리 捕獲과 均衡을 맞추기 위한 오리數隻의 결정이 필요하였다. 이와 같은 情報의 收集은 最少限 산양꾼을 위한 便宜와 필요한 오리數隻를 持續시키는데 있어서 不可缺의 手段이었다.²³⁾ 이러한



그림 6. Great Salt Lake 周邊의 土地分類圖

22) Fink, D.E., 1973, "Special report, skylab mission, experiments," *Aviation Week and Space Technology*, pp. 38-44.

23) The EROS Data Center, 1973, *Studying the Earth from Space*, U.S. Government Printing Office, pp. 17-18.

調査가 ERTS-1 映像에 의해서 가능성을 증명해 주었다. 특히, 國立公園의 적절한 管理라든가 保全은 自然環境과 그 影響力에 대한 豊富한 生物學的 知識에 立脚하여 分析 檢討한 것은 물론이거니와 이와 아울러 ERTS-1 利用에 의한 自然環境管理問題를 다루기 위한 資料蒐集 또한 중요한 문제이다.

(4) 海洋學的 利用

地球表面의 約 70%는 물로 덮여 있으며, 從來의 調査方法으로는 그 廣範圍한 調査地域의 接近 또는 觀察을 쉽게 할 수 없었다. 그러나, 遠隔探查 裝置의 發達은 海洋資源 探查에도 커다란 前進를 가져왔다.²⁵⁾ 美國 內務部는 일찍부터 海岸線 부근의 環境調査에 대해서도 많은 관심을 쏟고 있었다. 특히 美國은 ERTS-1에 의한 研究를 통해서 하와이島와 北部 알래스카 등에 대한 海洋調査를 추진했다. 이들 調査의 焦點은 海洋表面의 溫度, 海水의 循環狀況, 파도의 形態, 海底地形, 海洋生物分布, 鑛化(mineralization) 그리고 海岸線 形成 등의 變化過程 調査에 두었다. 특히 海岸 沿岸에 대해서는 時間的 空間的으로 不連續的인 觀測船에 의한 조사에서는 얻을 수 없었던 廣域에 걸쳐 同時性 있는 面的 調査分析 資料를 얻을 수 있다는 사실은 ERTS-1에 대한 커다란 魅力의 하나라고 하겠다.

日本의 科學技術廳도 美國 航空宇宙局에 의해서 제공된 ERTS-1 映像을 이용하여 오오사카만 播磨灘을 포함한 紀伊水道 一帶의 調査分析을 했다. 그 寫眞에서는 오오사카만이 大體的으로 까맣게 찍혀져 있다고 밝혔다. 더우기 紀伊水道 부근은 시코쿠의 吉野川에서 流出된 土砂가 섞인 물이 전혀 침전하지 않은 채 그대로의 狀態로 淡路島의 南岸을 따라 北上하며 和歌山縣과 淡路島間的 紀伊 海峽에서 汚濁 水塊로서 內海와 外

海로 드나드는 사실이 밝혀졌다.²⁶⁾ 특히 海流에 의해서 운반된 物質의 發生源과 海中에의 擴散 形態가 밝혀지고 懸濁 堆積物의 沿岸에 있어서의 이동을 파악할 수 있을 뿐더러 沿岸作用 및 海岸地形의 變遷에 대해서도 많은 정보를 얻을으로써 海洋調査에 새로운 調査手段을 가져다 주었다. 종래의 船舶에 의한 海洋調査에서 전술한 日本의 廣대한 水域을 카바하려면 빨라서 一週일이 소요되었다. 그러나, ERTS-1 映像으로는 單 한장의 寫眞으로 밝힐 수 있다는 것은 큰 진보가 아닐 수 없다.

日本은 美國 航空宇宙局으로부터 繼續 ERTS 映像을 제공받음으로써 四面이 바다로 둘러싸여 있는 그들의 地理的 위치는 海洋學的 研究開發이 크게 기대된다. 특히 落合弘明의 海洋學에의 遠隔探查 利用調査는 주목할 만하다.²⁷⁾ 韓國의 中部 西海岸一帶를 찍은 ERTS-1 映像을 제시함으로써 西海岸에 있어서의 潮流 移動狀況을 관측케 했다(映像 1).²⁸⁾ 이 映像은 色彩密度 分析器(color density slicer), 色彩分析器(color image compositor) 등 機械에 걸었을 때 다채로운 海洋學에 관한 情報을 얻을 수 있다.

5. 結 論

遠隔探查技術은 地球資源 조사에 혁신적인 前進를 이룩해 주었다. 즉 ERTS-1은 높은 高度에서 反覆 撮影할 수 있고 또 撮影面積이 넓으므로 世界 各지역의 植生, 人口, 經濟活動, 資源 그 밖에 여러 가지 많은 事象에 대해서 그 現況과 變化에 대해서 情報을 얻을 수 있게 했다. 그러나, 地球資源調査에 있어서 遠隔探查技術이 만능적인 역할은 아직 못한다. 어디까지나 地上調査, 航空寫眞, 스카이라프, U₂ 등 寫眞이 제공하는 각 資料와 적절히 結合 利用되었

25) Edgerton, E., and Trexler, D., 1969, "Oceanographic applications of remote sensing with passive microwave techniques," *Proceedings of the 6th Symposium on Remote Sensing of Environment*, pp. 767-773

26) National Aeronautics and Space Administration, "Marine resources and ocean surveys," *Symposium on Significant Results obtained from the Earth Resources Technology Satellite-I*, Technical Presentations Section B, National Aeronautics and Space Administration, Washington, pp. 1259-1442.

27) Ochiai, H, "Remote sensing ocean survey with line scanner remote sensing." *Remote Sensing*, pp. 204-228

28) ERTS-I magery, MSS band 5, October 31, 1972.

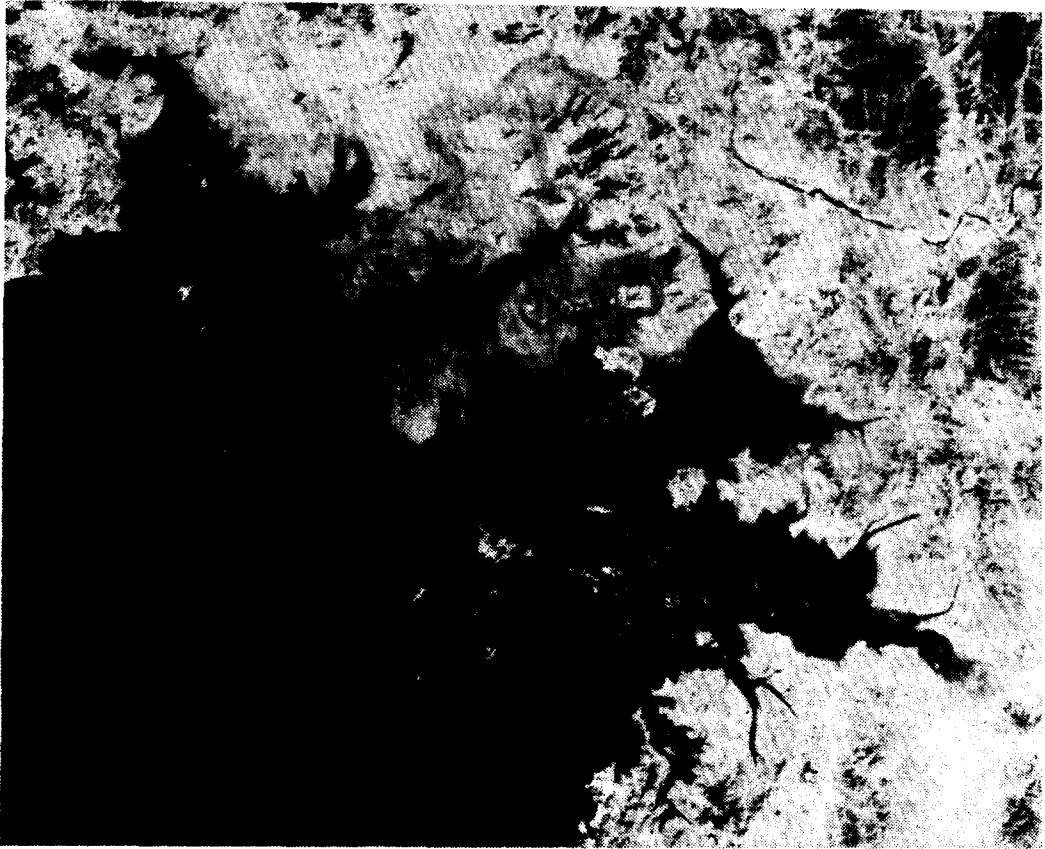


그림 7. 韓國 중부지방의 映像

을 때 遠隔探査技術이 비로소 그 機能과 威力을 발휘할 수 있다는 것이다. 따라서 遂行하려는 調査의 性格 및 종류에 의해서 地上, 航空, 宇宙寫眞 등 各調査手段을 그에 부합하도록 선택되어야 할 것이다. 그러나, 눈부신 宇宙科學의 發展과 觀測裝置의 발전은 遠隔探査技術의 앞날을 크게 약속해 주고 있는 사실은 누구도 부인 못할 것이다.

韓國에 있어서도 航空寫眞에 의한 遠隔探査 특히, 陸地의 幾何學의 형태의 정보 획득 수단인 航空寫眞 測量分野에서는 先進諸國家에 뒤지지 않고 있다. 즉 航空寫眞을 이용하여 對象物 혹은 現象을 평가하는 소위 航空寫眞 判讀技術과 地圖作成은 높은 수준에 도달하고 있다. 그러나, 항공사진 以外의 遠隔探査技術에 의한 各種 資源 調査에의 응용은 아직 距離가 멀다. 多幸히

최근 科學技術處와 建設部의 各傘下機關에서 이 분야에 대한 관심을 기울임으로써 새로운 遠隔探査技術의 地下資源 調査에의 이용 가능성을 模索하고 있다는 것은 반가운 일이 아닐 수 없다.

일핏 생각하기에는 韓國과 같이 國土가 狹少한 곳에서는 地球資源 技術衛星의 직접적인 利益이 크지 않다고 속단하기 쉽다. 그러나, 地球上의 人類가 限定된 空間과 有限의 資源內에서 살아나가기 위해서는 資源의 保全과 管理가 國際的인 協助下에 이루어져야 할 때가 반드시 온다고 본다. 그 調査隊列에서 落伍됨이 없이 몇 몇하게 參與한다는 의미에서도 가능하면 韓國에서도 이 分野에 뜻을 둔 분들이 모여 遠隔探査 研究所를 설치하여 이 새로운 調査技術에 대한 關心을 높인다는 것은 그 意義가 크다고 본다.

(Utah 大學 教授)

The Prospects of Remote Sensing Techniques

Chung Myun Lee

Summary:

The author illustrates the prospects of Remote Sensing Techniques relating to the earth resources technology satellite system (ERTS-1). Aerial photography is proving to be a useful tool for mapping and resources inventory. However, recently the highly sophisticated modern techniques for the acquisition of data related to earth resources analysis has been demonstrated with Remote Sensing techniques.

By this successful development of tools, the success in the level of earth resources studies results primarily from the various attributes of the ERTS-1 system including the ability to provide repetitive coverage, and in particular seasonal coverage. ERTS-1 has also the ability to image in four bands of the electromagnetic spectrum (green, red and two near-infrared) which allows for manipulation for various combinations

of bands and provides computer compatible tapes for machine processing of data.

The acquaintance with Remote Sensing techniques in data analysis of earth resources is essentially due to its reliable resolution power, lower cost, effectiveness, and speed of research. In brief, Remote Sensing has a bright future, but at present the timely and efficient use of ERTS-1 imagery is partly restricted by the slow analysis of human interpretation, and experimental character of machine classification algorithm. However, by the development of space technology and sensor instrumentation, remote sensing will furnish us with new and essential assistance for tackling research in the field of geography, geology, land use analysis, oceanography as well as environmental impact studies.