

地下水 賦存 可能地域 抽出을 위한 LANDSAT TM 資料와 GIS의 統合(Ⅱ)

— 地理情報시스템에 의한 地下水 賦存 可能性의 suitability map 作成 —

智 光 薰

韓國資源研究所

(1992년 5월 20일 받음; 1992년 5월 30일 수리)

The Integration of GIS with LANDSAT TM Data for Groundwater Potential Area Mapping(Ⅱ)

— Suitability Mapping for Groundwater Exploration Using
the Geographic Information System —

Kwang Hoon Chi

Korea Institute of Geology, Mining and Materials

(Received May 20, 1992 ; Accepted May 30, 1992)

Abstract

The study is aimed at extraction of the groundwater potential area using the Geographic Information System.

The study was to develop techniques of the thematic mapping such as slope map, geologic map, soil map and suitability mapping for groundwater potential area.

These thematic maps were combined and weightages were given to produce suitability map for groundwater potential area.

The results of this study are as follows.

- 1) The 78% of cased wells have relation to lineament coincided with the appraisal point of the suitability map.
- 2) The 9 sites of 18 test sites produced over than 200 m³/day. There are coincided

with the highest appraisalment point of the suitability map.

- 3) Suitability map is effective to extract groundwater potential area which can not be extracted from the remotely sensed data.

The developed suitability mapping techniques are expected to do as an important tool for exploration and development of the newable and unnewable resources such as groundwater, petroleum etc.

1. 序言

水資源은 需要의 增加 때문에 언제나 不足한 狀態에 있어, 各國에서는 水資源의 確保 때문에 많은 人力과 費用을 使用하고 있지만, 充分한 水資源을 確保하기까지 많은 問題點이 있다. 그래서 많은 時間과 費用이 所要되는 뎀, 저수지와 같은 地表水의 開發보다 짧은 時間에 開發이 可能한 地下水를 利用할 必要性이 있고, 最近에는 地表水의 水質汚染이 社會的인 問題가 되어서 地下水 開發의 重要性은 한층 強調되고 있다.

地下水는 주로 水理地質調査, 電氣比抵抗探查, 彈性波探查 等の 方法에 의해 探查되고 있지만, 이러한 方法도 많은 時間과 人力 및 費用이 所要되기 때문에 廣域地下水 探查에 있어서 經濟的인 새로운 方法의 開發이 必要하다.

ITC¹⁾는 ILWIS에 의하여 遠隔探查 資料의 畫像處理 資料와, 地理情報 시스템의 屬性資料를 하나의 data base에 貯藏하여, 土地 및 流域의 모델링에 使用한 研究를 報告한 바 있다. Smith와 Blackwell²⁾은 流域監視 data base를 開發하여 遠隔探查와 地理情報 시스템을 同時에 使用하는 研究를 하였으나, 地理情報 시스템을 利用한 岩盤 地下水 賦存域의 抽出에 관한 研究는 지금까지 報告된 바 없다.

本 研究에서는 圖形 및 屬性情報의 分析과 主題別 data(Thematic Map)의 重疊에 의해 새로운 data를 作成하여 suitability(岩盤 地下水 賦存域)를 決定하였다.

地理情報 시스템에 의한 suitability map의 作成은 地下水의 賦存 可能地域의 抽出과 遠隔探查 資料로부터 抽出할 수 없는 地下水 賦存地域³⁾을 判別하는 데 有效하다는 事實이 밝혀졌다.

2. 研究地域 自然環境의 特徵

高敞郡 統計年鑑⁴⁾에 의하면 研究地域의 土地利用現況은 1989年 現在, 논이 23.98%, 밭 16.82%, 林野 46.80%, 기타 12.4%로 構成되어져 있으며, 水利施設은 貯水池(小溜池 包含)가 352個, 小型管井이 11,514孔이 設置되어져 있고 大型管井도 164孔의 施設이 設置되어져 있지

만, 小溜池 등은 土砂에 의해서 그 機能이 대부분 喪失되어 있다.

특히, 本 地域은 地形 및 地質의 特性 때문에 小型管井이 韓國에서 가장 많이 設置되어져 있고, 西海岸 地域에 建設 豫定으로 있는 西海岸 高速道路가 本 地域을 貫通할 豫定으로 있어, 國土開發側面에 있어서도 그 重要性이 增大하고 있고, 各種 用水의 需要 急增이 豫想되기 때문에 研究地域으로 選定하였다.

多量の 地下水의 形成 條件과 相關關係가 높은 研究地域의 地形은 다음과 같은 特徵이 있다.

全般的으로 東高西低의 地勢로 있고, 地形과 分布地質과의 相關關係가 높다. 즉, 中央部, 南西部 및 北東部 地域은 丘陵地와 平野地帶로 있고, 班狀 黑雲母花崗岩이 分布하고 있다. 北東-南西方向의 對角線의 右側域에는 險峻한 山들이 分布하고 있는 山岳地帶로, 先캄브리아紀의 片麻岩類 등이 分布하고 있다. 北部의 火山岩의 分布地域은 橢圓形의 地形으로, 人工衛星의 畫像上에서 明確히 判讀할 수 있다.

3. 地理情報 시스템에 의한 資料의 處理

地理情報 시스템은 地圖作成, 數值資料의 取得, 空間資料의 處理와 같은 vector data의 解析이 重點이 되고 있으며, 正確한 位置의 表現과 確認되어진 情報의 特性을 取扱하기 때문에, 國家基本圖와 같은 地形圖 製作에 있어서는 vector data를 주로 使用하고 있다.

地形圖에는 一般的으로 等高線, 行政區域, 道路網 等 여러 層狀으로 構成되어져 있지만, 本 研究에서는 地質調査 時에 地形圖 代身 혹은 補助 資料로서 使用할 수 있는 ground truth map의 作成과, 數值標高 모델로부터 傾斜角을 計算하여, 傾斜分布圖의 主題圖를 作成하는 것이 目的으로 있기 때문에, 地形圖의 여러 層狀 중에서도 等高線만을 數值化 作業의 對象으로 하였다.

本 研究에서는 等高線의 vector data를 作成할 때, 人爲的인 誤差를 줄이기 위하여 scanner에 의해 資料를 取得하였는데, 그 手順을 Fig. 1에 表示하였다. scanner에서 一括 取得되어진 raster data는 計算處理에 의해 細線化 혹은 芯線化를 행하여 vector data로 變換 後, 編輯을 하였다. 本 研究에서는 等高線 資料만을 入力하였기에 高度의 屬性情報를 分類하기가 比較의 쉬웠다. 이와 같이 作成한 縮尺 1:50,000의 高敏地形圖의 vector contour data를 Fig. 2에 表示하였다.

既存의 資料가 있는 土壤圖와 같은 地圖는 digitizer를 利用하여 座標值를 讀取, vector data를 取得하는 方法을 使用하였다. digitizer에 의한 數值化作業은 通常 座標變換의 基準이 되는 圖郭의 四隅 및 基準點의 座標值를 取得한 다음, 그것에 對應한 分類番號를 주면서 對象物의 座標值를 取得한다. 그러나 調査되어 있지 않은 地質圖 및 土壤被覆現況圖와 같은 主題圖는 遠隔探查 資料로부터 作成하였다.

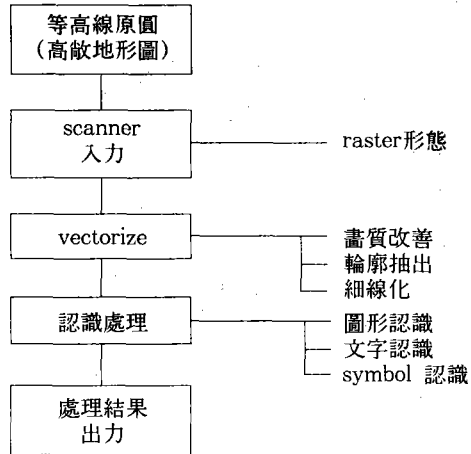


Fig. 1. Flow chart of the acquisition of vector data using scanner.

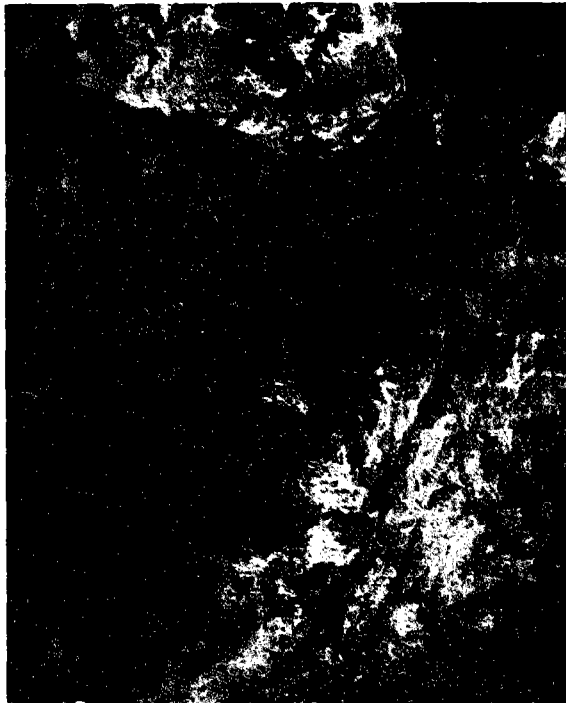


Fig. 2. Vector contour data of the study area. The contour data were obtained through scanning the original plate containing contours.

4. 主題圖의 作成

suitability map의 作成에 必要한 主題圖는 研究 地域에 分布하고 있는 地下水의 賦存과 相關關係가 높은 地形의 傾斜, 地質, 土壤 및 土地被覆 等の 要素와 關聯된 것으로 主題圖를 다음과 같이 作成하였다.

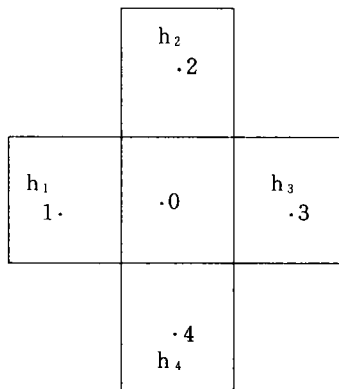
먼저 傾斜角의 分布圖를 作成하기 위하여 다음과 같은 數值的인 作業이 必要하다.

韓國은 지금까지 國家基本圖라 해서 數值標高모델이 없기 때문에 本 研究에서는 Fig. 2에 表示한 것처럼 vector contour map을 作成한 후, 이를 grid data로 變換하여 그것으로부터 傾斜角의 分布圖를 作成하였다.

地表面의 最大傾斜를 나타내는 傾斜角은, 流出計算, 斜面安定度 等を 算出하는 데 利用되어 지고 있다. 一般 地形圖로부터 傾斜角을 測定, 計算하는 것은 많은 時間이 要求되어지나, vector contour map으로부터 傾斜角의 計算은 簡單하며 또한 그 結果를 畫像으로 表現할 수 있기 때문에 區分이 容易하다.

vector contour map로부터 傾斜角의 抽出은 다음과 같은 原理에 의해 行하여졌다.

任意의 始點을 中心으로 해서 隣接한 4點의 標高值를 利用하여 計算하였는데, 點 0, 1, 2, 3, 4의 高度를 各各 h_0, h_1, h_2, h_3, h_4 라 하면, 3次元空間에서 그 點이 形成하는 平面의 最大傾斜角을 다음과 같이 구하였다.



點 0의 傾斜(∇h)₀을 中央 差分으로 다음과 같이 表示할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 (\nabla h)_0 &= \vec{i} \frac{\partial h}{\partial x} + \vec{j} \frac{\partial h}{\partial y} \\
 &= \vec{i} \frac{h_3 - h_1}{2d} + \vec{j} \frac{h_2 - h_4}{2d}
 \end{aligned}$$

\vec{i} : x 方向의 單位 vector
x: 東西

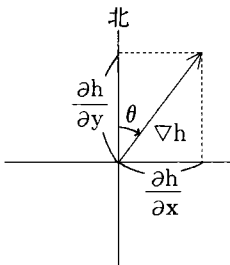
\vec{j} : y 方向의 單位 vector
y: 南北

$\Delta x = \Delta y = 2d$ 라 할 때, 點 0의 傾斜의 絶對値는

$$\begin{aligned}
 |(\nabla h)_0| &= \sqrt{\left[\frac{h_3 - h_1}{2d}\right]^2 + \left[\frac{h_2 - h_4}{2d}\right]^2} \\
 &= \frac{1}{2d} \sqrt{(h_3 - h_1)^2 + (h_2 - h_4)^2}
 \end{aligned}$$

이다.

$$\cos \theta = \frac{\frac{\partial h}{\partial y}}{|\nabla h|} = \frac{\frac{h_2 - h_4}{2d}}{\frac{1}{2d} \sqrt{(h_3 - h_1)^2 + (h_2 - h_4)^2}}$$



$$= \frac{h_2 - h_4}{\sqrt{(h_3 - h_1)^2 + (h_2 - h_4)^2}}$$

$\equiv Hy$ 라 하면

$$\theta = \cos^{-1} Hy$$

本 研究에서는 raster data와의 統合, 各 主題圖의 重疊, graphic display의 出力 等 때문에, vector·raster 變換에 의해 x, y가 各各 50m가 되는 grid data를 作成하였다.

Fig. 3은 上記의 方法에 의해 研究地域의 傾斜角 分布를 10度 間隔마다 各기 다른 color로 表現한 것이다.

上記와 같은 主題圖는 vector contour map로부터 直接 作成할 수 있으나 地質圖, 土壤圖 等과 같은 主題圖의 數值化는 digitizer에 의해 既存의 資料를 入力하여 boundary feature와 centroid feature를 構築하였으며, 座標變換의 基準이 되는 圖郭의 四隅의 座標值를 아래와 같이 取得하여 vector data 形式을 定하였다.

Point	X 座標	Y 座標
1	154350.00	195000.00
2	154350.00	222700.00
3	177000.00	222700.00
4	177000.00	195000.00

土壤圖는 韓國의 農村振興廳 農業技術研究所에서 作成한 縮尺 1:25,000의 高敞郡 精密 土壤圖⁵⁾와 長城郡 精密 土壤圖⁶⁾를 基本圖로 使用하였다. 上記 土壤圖는 土壤의 種類別 特性과 分布 狀態 等에 대해 說明되고 있으나, 本 研究에서는 이러한 內容 中에서 排水를 基準으로 하여, 매우 不良과, 不良, 若干不良, 若干良好, 良好와 매우 良好 等 4개의 種類로 再分類한 後, 그 圖面을 數值化하여 各 屬性 情報를 各各의 color로 表現하였는데, 그 結果를 Fig. 4에 表示하였다.

上記의 主題圖는, 主로 地理情報 시스템에 의해 作成한 것으로 있지만, 現存하고 있지 않은 主題圖는 遠隔探查 資料로부터 作成할 수 있다. 本 研究에서는 研究地域의 地質圖와 土地被覆 現況圖를 다음과 같이 Landsat TM 資料로부터 얻었다.

地質圖는 縮尺 1:250,000의 光州地質圖 및 現地 地質調查 資料, 研究地域의 地質과 地形의 texture를 強調處理한 Landsat TM의 false color 畫像³⁾을 各各 判讀하여 作成하였으며, 이를 digitizer에 의해 入力하여 數值化하였다.^{7), 8), 9)} 地質圖에는 片麻岩類, 石灰質片岩, 雲母片岩, 片狀花崗岩, 片麻狀花崗岩, 斑狀黑雲母花崗岩, 復雲母花崗岩, 火山岩類의 分布가 表示되어 있는데, 이들 各 岩石의 分布地域을 各各의 color로 表現하여 Fig. 5에 表示하였다.

또한 Fig. 5의 地質圖와 vector의 contour data를 統合하여 重疊한 結果를 Fig. 6에 表示하였다. 이와 같은 畫像은 ground truth map으로, 地質調查時에 地形圖 대신 使用할 수 있다.

Landsat와 같은 multispectral 資料로부터 어떤 特徵을 抽出하기 위하여 畫像資料를 特徵空間으로 變換하여, 그 中에서 어떤 特徵을 나타내는 data의 集合을 class에 對應시켜 土地被覆 現況圖를 作成한다.



Fig. 3. Slope image of the study area. Yellow : 0 ~ 2 degree, Green : 3 ~ 9 degree, Light blue : 10 ~ 20 degree, Cobalt blue : over than 20 degree.



Fig. 4. Soil image of the study area. Light blue & Grass green : poor, Sinna : Moderate, Vermillion : Good.

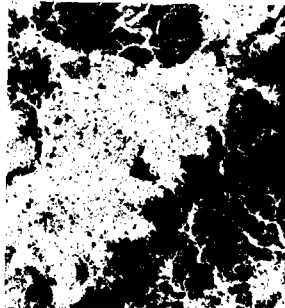


Fig. 5. Geologic map of the study area. Light grey : Gneisses, Black : Mica Schist, Pale blue : Calc. Schist, Yellow : Schistose Granite, Tahitan blue : Gneissose Granite, Light blue : Porphyritic Biotite Granite, Cobalt blue : Two Mica Granite, Prussian blue : Volcanics.



Fig. 6. Geologic map with vector contour data.

Fig. 7. Land cover image of the study area. Ultramarine : Water body, Process blue : Forestry, Red : Urban, Barium Yellow : Rice paddy, Brown : Agricultural land excluding rice paddy.



本 研究에서는 未知의 data가 歸屬할 class 중 가장 심도가 높은 class로 分類하는 Maximum Likelihood Method를 使用하였으며, 分類하기 前에 抽出되어진 特徵量에 대해서 그 特徵으로 있는 vector 空間을 對象物의 種類에 의해 分割하는데, 本 研究에서는 논, 밭, 山林, 물, 都市 및 裸地 等 5個의 項目으로 分類하였다. 이와 같이 作成한 研究地域의 土地被覆 現況圖를 Fig. 7에 分類하였다.

本 研究에서는 上記와 같은 方法에 의해서 作成된 主題圖를 다시 grid data로 變換하였다. grid data로 變換한 主題圖는 그 屬性으로 있는 種類, 傾斜, 分布地域 等を 分析한 後, suitability(岩盤 地下水 賦存域)를 決定하여 評價式을 구하여, 本 研究의 最終目標로 있는 岩盤 地下水의 賦存 可能域의 suitability map을 作成하였다. suitability map 作成의 flow chart를 Fig. 8에 表示하였다.

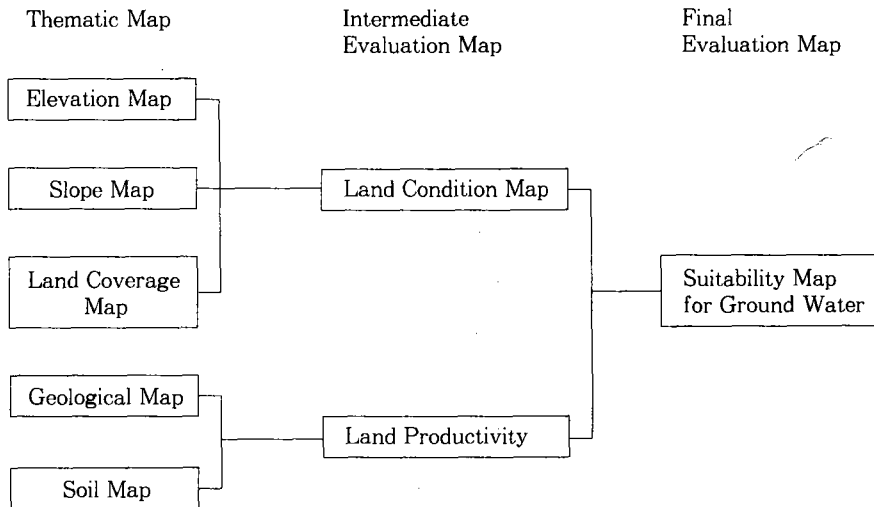


Fig. 8. Flow chart of a suitability map for ground water.

5. 地理情報 시스템에 의한 岩盤 地下水의 賦存 可能地域의 抽出

地下水의 賦存은 地質構造, 岩石의 種類 및 性質 風化深度, 地形, 土壤, 降雨量, 蒸發散, 氣候 等과 같은 要素에 의해 左右되어지고 있다. 이와 같은 複合的인 要素 中에서 地下水의 分布와 直接的인 聯關이 있고, 그것을 主題圖로 表現할 수 있는 空間 資料와, 그 屬性資料를 分析하여 地下水 賦存 可能域을 다음과 같이 抽出하였다.

傾斜角 分布圖는 流域設定에 있어서 重要한 空間 資料로 있지만, 本 研究에서는 地形分析

에 利用하였다. <表 -1>은 研究地域의 等高線의 高度와 傾斜의 分布比率을 %로 表示한 것이다. <表 -1>에 나타난 것처럼 40m 以下の 高度가 全地域의 約 50%를 占有하고 있는 事實은 本地域이 低地帶의 丘陵地로 있는 것을 나타내고 있다. 이러한 事實은 傾斜角 分布圖의 屬性情報에서도 確認할 수 있다. 즉, 10度 以下の 傾斜가 研究地域의 約 60%를 차지하고 있는 事實이 證明하고 있다.

土壤圖는 土壤粒子의 크기에 의해 分類한 土性(soil texture)과, 土壤의 粒子配列 혹은 配合狀態에 의해 分類한 土壤構造와 相關關係가 높은 排水性을 基準으로 해서 良, 中, 不良으로 區分하여 既存의 土壤圖를 再分類하여 空間 資料로 利用하였다.

<表 -1> 高度(A)와 傾斜(B)에 대한 屬性情報의 report

(A)				(B)			
高度(m)	面積比(%)	高度(m)	面積比(%)	傾斜(度)	相對度數(%)	傾斜(度)	相對度數(%)
10	9.71	297	0.00	1	34.29	27	1.28
20	23.01	300	1.25	2	1.31	28	0.41
40	17.87	303	0.00	3	0.26	29	0.63
47	0.00	320	1.31	4	6.74	30	0.64
60	9.30	340	0.93	5	1.18	31	0.64
80	6.46	360	0.78	6	4.65	32	0.14
88	0.00	380	0.68	7	0.02	33	0.19
100	5.25	400	0.45	8	1.33	34	0.12
120	4.54	420	0.52	9	8.21	35	0.12
127	0.00	438	0.00	10	0.07	36	0.07
136	0.01	440	0.34	11	6.42	37	0.06
140	2.43	457	0.01	12	4.09	38	0.03
160	3.15	460	0.20	13	6.37	39	0.03
180	1.98	480	0.14	14	1.96	40	0.02
197	0.00	486	0.00	15	0.03	41	0.01
200	2.91	500	0.12	16	4.04	42	0.00
214	0.00	520	0.07	17	0.75	43	0.00
219	0.00	526	0.00	18	1.42	44	0.00
220	1.91	540	0.04	19	2.78	45	0.00
240	1.71	560	0.03	20	1.58	46	0.00
260	1.50	572	0.00	21	1.56	47	0.00
269	0.00	580	0.01	22	2.46	48	0.00
271	0.00	600	0.00	23	1.33	49	0.00
280	1.34			24	1.82	50	0.00
				25	0.51	51	0.00
		合計	100.00	26	0.44	52	0.00
						合計	100.00

土壤圖의 各 屬性資料의 相對度數는, 排水性이 良好한 地域이 64.99%, 中으로 있는 地域이 13.00%, 不良地域이 22.01%이다. 本 研究地域은 他地域에 비해 低地帶에서 水系가 發達하여 河成沖積層이 넓게 分布하고 있기 때문에 排水性이 不良한 地域의 相對度數가 높은 것이 特徵이다.

帶水層의 形成에 重要한 要素로 있는 地質은 岩石의 性質, 變成程度에 의해 片麻岩類, 石灰質片岩, 雲母片岩, 片狀花崗岩, 片麻狀花崗岩, 斑狀黑雲母花崗岩, 復雲母花崗岩, 火山岩類로 分類하였다. 地質圖에 나타나 있는 岩石의 分布比率은 片麻岩類가 11.46%, 石灰質片岩 0.40%, 雲母片岩 3.68%, 片狀花崗岩 9.07%, 片麻狀花崗岩 2.01%, 斑狀黑雲母花崗岩 45.40%, 復雲母花崗岩 15.42%, 火山岩類가 12.55%를 차지하고 있는데, 斑狀黑雲母花崗岩의 分布比率이 全地域의 約 45%를 차지하고 있는 事實은 花崗岩 分布地域이 40m 以下의 高度 地域과 傾斜角이 7度 以下의 地域에 分布하고 있고, 風化·浸蝕作用에 의해 丘陵地를 形成하고 있는 것을 意味한다. 또한, 地表面에 被覆되어져 있는 土地 被覆 對象物의 屬性資料로 山林, 논, 밭, 물, 都市 및 聚落地 등으로 分類하였는데, 논地域이 29.80%, 밭地域 10.6%, 山林分布地域 56.8%, 水部 2.1%, 都市 및 聚落地域이 0.7%씩 各各 分布하고 있다. 그 中에서 農業用水의 適地로 있는 논과 밭 分布地域이 重要한 屬性資料이다.

上記와 같이 主題圖의 基準을 設定한 後, 空間資料와 屬性資料에 대한 suitability를 決定하여 地下水 賦存 可能域을 나타낸다.

本 研究에서는, 空間 資料의 要素 中에서 地質, 土壤, 傾斜角 및 土地被覆 現況의 順으로 weight를 주었으며, 이 때 地質의 weight는 0.45이다.

또한 傾斜, 土壤, 地質, 土地被覆을 構成하고 있는 속성 資料에 관해서도 上記처럼 suitability를 設定 後, 다음과 같이 各各의 weight를 주었다.

傾斜는 傾斜角이 10度 以下의 地域을 地下水의 開發 對象으로 設定하고 있기 때문에 傾斜角이 2度 以下의 分布地域과 9度 以上의 地域으로 區分하여 weight를 주었다. 土壤은 排水性이 若干 良好한 丘陵地, 谷間地域, 排水性이 若干 不良한 平坦地域, 排水性이 不良하거나 매우 不良한 地域의 順으로 weight를 주었다. 地質은 本 研究 地域에서 가장 넓게 分布하고 있고, 風化作用을 심하게 받은 斑狀黑雲母花崗岩, 片狀花崗岩, 片麻岩類, 片麻狀花崗岩, 火山岩의 順으로 weight를 주었다. 韓¹⁰⁾에 의하면, 韓國에서 地下水의 產出率이 가장 높은 岩石은 火山岩類, 片岩類, 安山岩類, 片麻岩類, 花崗岩類의 順으로 指摘하고 있다.

研究地域의 土地 被覆物 中 山林 分布地域, 沖積層을 包含하고 있는 논地域, 作物이 局部的으로, 그리고 透水性이 良好한 밭地域의 順으로 weight를 주었다.

上記의 空間 資料와 屬性 資料에 各各의 weight를 附與하여 重疊한 結果, Fig. 9에 表示한 것처럼 岩盤 地下水 賦存 可能域에 대한 suitability map을 作成하였다.

6. Suitability Map에 대한 評價

地理情報 시스템에 많이 사용되어지는 解析手法(空間解析)은 主題圖 要素間의 關聯性을 利用하여 賦存 可能域의 抽出, 適地 選定 등과 같은 主題圖를 生成하며, suitability map은 主題圖를 이루는 각 層狀마다에 項目別 評價點을 주고 重合하므로써, 評價點이 가장 좋은 地域을 抽出하여 그 內容을 畫像으로 表現한다.

이러한 方法에 의해 作成한 地下水 賦存 可能地域에 대한 最終的인 suitability map을 Fig. 9에 表示한 稼動 中の 管井의 位置와, suitability map의 評價點과 比較한 結果, 다음과 같은 事實이 밝혀졌다.



Fig. 9. Suitability map for ground water potential area of the study area. Highest suitability for ground potential area shows in yellow green and olive color.

- 1) 線構造線과 關係가 있는 稼動 中の 管井과의 關係를 調査한 結果, 78%가 評價點이 높은 곳에 分布하고 있는 事實이 確認되어졌다. 設置되어진 試驗域에서 試驗試錐한 結果,^{11), 12)} 200m³/day 以上の 揚水量을 보인 9地點도 suitability map의 評價點이 높은 곳과 一致하고 있는 事實이 判明되었다.
- 2) Suitability map에서 評價點이 높은 곳은 yellow green, olive color로 나타나고 있다.

이처럼 suitability map은 遠隔探査 資料로부터 抽出할 수 없는 地下水 存在 可能域에도 有效하게 利用할 수 있는 事實이 밝혀졌다.

7. 結 言

本 研究에서는 岩盤 地下水의 賦存 可能域을 抽出하기 위하여 地理情報 시스템(GIS : Geographic Information System)으로부터 얻어지는 地下水源과 關聯이 큰 要素를 利用하는 方法을 開發하여 全羅北道 高敞郡 地域을 對象으로 해서 研究地域에 分布하고 있는 岩盤地下水의 賦存 可能域을 抽出하였다.

本 研究를 통해서 다음과 같은 結果를 얻었다.

地理情報 시스템으로부터 얻어지는 情報를 詳細히 檢討한 結果, 地形의 傾斜, 土壤, 岩石(地質), 土地被覆·利用과 같은 要素가 地下水源 形成과 密接한 關係가 있다는 것이 判明되었다.

前記의 各 要素와 稼動 中の 管井의 場所와의 關係를 調査하여 各 要素의 重要度 順에 따라, 卽 岩石(地質), 土壤, 地形의 傾斜, 土地被覆·利用 등의 空間資料와 屬性 資料에 대해서 weight를 주는 評價式을 導入하였다.

上記의 方法에 의해 評價點을 基盤으로 하여 地下水의 賦存에 대한 suitability map을 作成하였다. suitability map과 線構造線과 關係 없는 稼動 中の 管井(井戶)의 關係를 調査한 結果, 78%가 評價點이 높은 곳에 分布하고 있는 事實이 確認되어졌고, 또한 本 研究를 위하여 設置되어진 試驗域에서 實際로 試錐한 結果, 200m³/day 以上の 揚水量이 있는 9地點은, suitability map의 評價點이 높은 곳과 一致하고 있다는 事實이 判明되었다.

上記의 結果로부터 얻은 本 研究의 成果는 實用에 있어서 時間, 費用 등의 經濟的 效果와 傳統的인 地下水 探査 方法의 問題點을 改善할 수 있는 技術的인 波及效果가 있다.

參考文獻

- 1) ITC, 1988 : Special ILWIS issue, *ITC Journal*, p. 1~22.
- 2) Smith, A. Y. and R. J. Blackwell, 1989 : Development of an integration database for watershed monitoring, *ASPRS Compendium*, p. 154~165.
- 3) 智光薰, 1991 : 地下水 賦存 可能地域 抽出을 위한 LANDSAT TM 資料와 GIS의 統合(I), 大韓遠隔探查學會誌, 第7卷, 第1號, p. 29~43.
- 4) 高敞郡, 1990 : 高敞郡統計年鑑, 普文社, 125p.
- 5) 農業技術研究所, 1975 : 高敞郡精密土壤圖(1 : 25,000 縮尺)
- 6) 農業技術研究所, 1975 : 長城郡精密土壤圖(1 : 25,000 縮尺)
- 7) 國立地質鑛物研究所, 1973 : 光州地質圖(1 : 250,000 縮尺)
- 8) 金貞煥, 洪勝昊, 黃尙九, 1982 : 韓國地質圖, 新興圖幅, 韓國動力資源研究所.
- 9) 崔偉讚, 黃尙九, 金暎範, 1986 : 韓國地質圖, 靈光圖幅, 韓國動力資源研究所.
- 10) 韓禎相, 1983 : 地下水學概論, 博英社, 511p.
- 11) 智光薰, 1990 : Geographic Information System 技術에 의한 Thematic Map 作成 研究(II), 科學技術處 KR-90-(B)-9, 81p.
- 12) 智光薰, 1990 : 遠隔探查試驗研究, 農漁村振興公社, 90-06-16, 125p.