

## 韓國의 地質과 地下水 賦存

梁 在 晚

(農業振興公社 地下水部長)

### 1. 序 論

우리나라의 地下水는 農業用水 供給을 爲한 沖積層地下水 開發 위주로 施行되어왔다. 그러나 沖積層開發 對象 農耕地의 相當 部分은 灌溉改善이 이루어졌고, 地下水에 對한 選好 또한 相對的으로 耐旱性이 強한 岩盤地下水 쪽으로 바뀌어 감에 따라 地下水開發의 主 對象은 岩盤層地下水가 되었다. 岩盤層地下水의 可用包藏量은 約 630억톤으로 沖積層 150억톤의 4.2배에 이른다.

地下水, 特히 岩盤地下水는 地形要素와 地質的 要素에 依해 決定지워진다. 韓國의 地形態는 크게 朝鮮方向(北北西方向), 支那方向(北北東方向), 遼東方向과 東高西底의 特徵的 樣態를 보이며 地質構造區도 이와 連關되어 發達하고 있다. 韓半島內에는 前캄브리아紀에서 新生代 第四紀까지의 거의 全 地層이 分布하며, 岩石別로는 火成岩, 堆積岩 및 變成岩이 골고루 存在한다.

地下水의 賦存狀態를 把握하기 爲해 農業振興公社에서 '80~'85년(6年間) 사이에 施行한 地下水調査·開發孔 中 1,246孔의 資料를 土臺로 分布岩石 및 地質構造와 帶水層 形態를 分析하였으며 韓國의 地質과 地下水 關係를 類型別로 分類整理하였다.

### 2. 韓半島의 地體構造

#### 가. 概 要

韓半島 地體構造의 基本骨格은 外形的으로 나타난 山系의 方向性和 잘 一致한다. 이러한 地文學의 主 方向은 朝鮮方向, 支那方向 및 遼東方向等이며 이 외 여러개의 線方向이 局地的인 特定地域의 地質構造를 支配한다.

#### 1) 朝鮮方向

永興灣 以南의 單調로운 東海岸線과 一致하는 北北西 方向으로 韓半島의 脊椎인 太白山脈과 그 延長에 놓인 狼林山脈, 咸鏡南北道를 가르는 摩天嶺山脈의 走向方向으로 代表된다.

이 北北西-南南東의 方向性은 南韓地形의 特徵인 東高西低한 地形發達을 誘導시킨 傾動地塊 運動과 密接하게 連關되어 있다.

#### 2) 支那方向

北東-南西 方向으로, 南韓에서는 沃川地 向斜帶와 太寶花崗岩의 分布方向으로 代表되며, 여러 山脈들이 大體로 이 方向에 一致한다.

#### 3) 遼東方向

滿州의 南部一帶와 華北地方의 一部에 優勢한 方向으로 中韓地塊의 代表的인 構造線이다. 楸哥嶺地區帶 以北에서의 山系와 地質構造線도 이 方向이 優勢하다. 이러한 地文學의 主 方向은 韓半島의 地體를 形成시킨 內的領力에 따라 이루어진 것으로 各地質區의 層理와 片理의 走向線, 斷層과 褶曲의 基하학적 要素 및 二次的인 여러 構造的 要素의 方向을

支配한다. 이러한 傾向은 顯生層에서 뚜렷하며 新期層일수록 더욱 確然해진다. 始生代와 中下部 原生代의 基盤岩層위에 形成된 顯生代의 堆積盆地는 大部分 內陸 地形이다. 이러한 盆地의 成熟期에는 사이클로렘(Cyclothem)이 比較的 잘 나타나는 前進的인 윤회가 되풀이 되면서 堆積作用이 일어났다. 消滅期에는 中生代 末期를 除外하고는 激烈한 水平橫壓力이 作用하여 衝狀斷層과 納페(Nappe) 構造가 이루어지고 復雜한 變形을 수반하였으며 深成岩의 貫入作用이 同伴되었다. 中生代末, 韓半島의 造山時相과 이에 수반되는 火成期는 地域的으로 北部에서 南部로 갈수록 時代가 새로와 지는데 이 現象은 大陸成長의 特性을 어느 程度 反映한다.

나. 地構造區

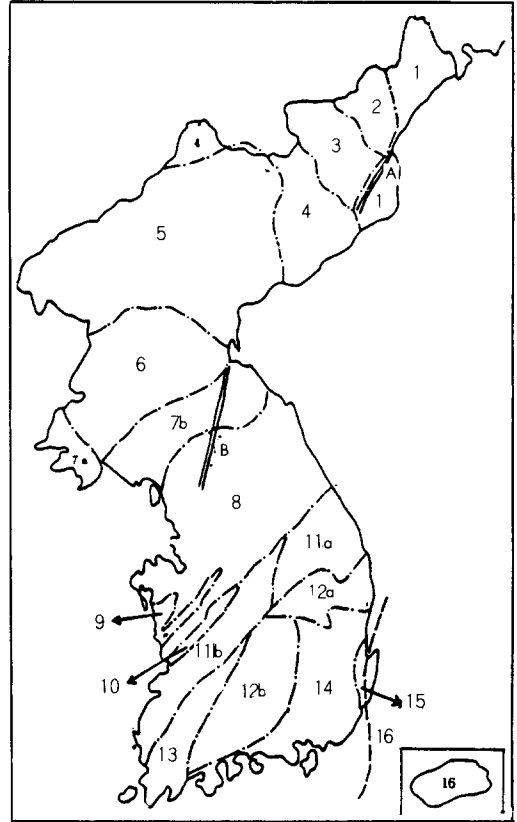
地構造區의 區分은 構成岩石의 成因, 變形過程, 形成時期等의 共通性이 같은 構造單位內에 있어야 한다. 南韓에서의 構造區는 다음과 같다.

1) 京畿陸塊

始生代와 原生代初의 高度變成岩인 京畿片麻岩複合體를 基盤으로하여 中期原生代層인 片麻岩類가 北東部 및 南西部에 그리고 內部에 發達한 數個處의 小規模 陷沒帶에 中生代層이 堆積되었다. 大規模의 斷層群들이 北西-南東方向, 北北西-南南東 方向, 北北東-南南西 方向, 南北方向으로 平行하게 發達되었고 特히 北北東-南南西 方向의 斷層들은 楸哥嶺地區帶의 南部 延長線일 可能性이 크다. 各地層群은 심한 褶曲을 받아 變成되었으며 따라서 매우 復雜한 地質構造를 보이고 있으므로 層序 設定이 어려우나 硅岩層이 key Bed 로 잘 分布되어 있어 一部分의 構造解析이 可能하다.

2) 忠南陷沒帶

本帶는 京畿陸塊 南西端의 黃海에 沿한 忠南 禮山-廣川-保寧을 잇는 三角帶에 놓이는데 特히 保寧地區에 넓게 分布한다. 藍浦層群이 堆積된 이 陷沒盆地는 先캠브리아系를 基



- |               |                     |
|---------------|---------------------|
| 1. 豆滿江盆地      | A. 吉州-明川地構帶         |
| 2. 淸津基盤岩帶     | 3. 白頭山火山帶           |
| 4. 端川卓狀地      | 5. 平北陸塊             |
| 6. 平南盆地       | 7 a. 延白卓狀地          |
| 7 b. 獎津盆地     | B. 楸哥嶺地構帶           |
| 8. 京畿陸塊       | 9. 忠南陷沒帶            |
| 10. 公州陷沒帶     | 11 a. 沃川新地向斜帶       |
| 11 b. 沃川古地向斜帶 | 12. 嶺南陸塊            |
| 12 a. 太白山地區   | 13 b. 智異山地區         |
| 13. 永同-光州陷沒帶  | 14. 慶尚盆地            |
| 15. 延日盆地      | 16. 環東海알카리<br>火山岩地區 |

Fig 1. 韓半島의 地體構造區圖(金玉準外, 1980)

盤으로 形成된 山間盆地로서 北東-南西方向의 正斷層群에 依해 傾動되었고 同方向의 軸을 갖는 褶曲構造가 發達되어 있다.

3) 沃川地向斜帶

京畿陸塊와 嶺南陸塊 사이에 韓半島를 北東-南西方向으로 橫斷하는 本帶내에는 劣地向斜性 堆積層이 넓게 分布한다. 沃川地向斜帶는 別名 沃川褶曲帶라고도 불리우며 忠北

堤川과 慶北 聞慶을 잇는 線을 境界로 그 北東部에는 中, 古生代層이 南西部에는 下部古生代層이 堆積되었다. 南西部에는 北北東-南南西, 北東-南西 方向의 褶曲과 斷層이 發達하고 이와 交叉되는 構造線도 함께 存在하여 構造解析이 어렵다. 本帶는 侏羅紀의 大寶運動으로 主된 構造線을 形成하였다. 北東部에 나타나는 褶曲構造와 衝狀斷層은 侏羅紀의 大寶變動紀에, 正斷層은 白堊紀末의 佛國寺變動紀에 形成된 것이다. 強力한 橫壓力으로 衝狀斷層이 形成될 때 地層이 逆轉되어 남예(Nappe) 構造와 鱗片構造가 發達되었다. 正斷層群은, 支那方向과 朝鮮方向이 우세하고, 大部分의 衝狀斷層과 大褶曲軸을 切斷하며 一部는 走向移動斷層을 나타낸다.

#### 4) 嶺南陸塊

本 陸塊는 沃川地帶와 慶尚盆地 사이 에, 小白山과 智異山脈을 包含하여 좁은 帶狀 分布를 하고 있다. 또한 本 陸塊는 安東斷層과 그의 西側延長線을 境界로하여 北東部の 太白山 地區와 南西部의 智異山地區로 區分된다.

가) 太白山地區: 本 地區內的 平海片麻岩은 後期始生代 또는 前期原生代 地層이며 그 위에 原生代의 中, 後期層들이 2~3회의 不整合 關係로 놓인다. 原生代 層들은 泥質 또는 砂質 堆積變成岩, 그 内部에 石灰岩을 狹在하는 層群과 變成火山岩層으로 構成되며, 이들은 심하게 變形교란되어 있다. 그 南端部는 慶尚盆地와 日月山斷層 및 安東斷層으로 접하고 安東斷層은 언더트러스트(Under thrust) 일 가능성이 크다.

나) 智異山地區: 高度로 變成된 片麻岩複合體로 構成되며, 本 地區 內에는 小白山脈에 平行한 大斷層들과 褶曲軸을 保有한 複背斜, 複向斜가 形成되어 있다.

#### 5) 永同-光州 陷沒帶

沃川地帶와 智異山地區가 接하는 곳에 狹在되는 가늘고 긴 陷沒帶를 따라, 下部中生代層과 慶尚系에 對比되는 陸成과 火山性 碎屑物이 反復적으로 堆積되었다. 全南 和順一帶에는 基底珉岩層과 朝鮮系에 對

比되는 變成堆積層인 片岩類 累層, 그 위에 炭層이 含有된 一部 片岩類를 包含한 砂岩·사일로 構成된 地層들이 놓여 있다. 그리고 北쪽 小盆地에는 慶尚系에 對比되는 地層들이 堆積되었다.

#### 6) 慶尚盆地

盆地의 形成과 消滅을 主導한 地殼의 上下運動과 東海의 擴張으로 因한 斷層作用이 가장 強하였다. 局部的으로는 深成火成岩의 貫入作用에 依한 構造와, 堆積同時性 褶曲構造가 形成되었다.

#### 7) 迎日盆地

北北東-南南西 走向에 東쪽으로 緩傾斜하는 單斜構造를 形成한 單調로운 盆地이다. 여러 條의 正斷層이 發達하며 海岸에는 降起海岸段丘가 形成되었다.

### 3. 韓國의 地質과 岩石

#### 가. 地質概要

韓國에 分布하는 岩石은 그 半 以上이 花崗岩, 花崗片麻岩 및 花崗岩質片麻岩으로 되어 있다. 이는 大體로 前新生代의 岩石에 貫入된 花崗岩과 이로부터 變成된 花崗片麻岩 및 前白堊紀 岩石이 花崗岩化 作用을 받아 生成된 花崗岩質 片麻岩이, 地殼變動과 白堊紀以後에 일어난 降起作用, 剝作用으로 地表에 나타남에 起因한다. 그러므로 堆積岩類와 片岩等의 變成岩은 片麻岩위에 分散되어 分布한다. 이들 岩石의 時代別 및 地域別 分布를 要約하면 다음과 같다.

1) 前캄브리아紀 變成堆積岩의 主要 分布地는 北韓南部 및 南韓 北部에 있다.

2) 두 개의 큰 古生代層 分布地는 北韓 南部 및 南韓 中東部に 있다.

3) 比較的 큰 中生代層의 分布地는 南韓 東南部に 있고 작은 露出地들은 平壤附近을 위시하여 小片으로 곳곳에 散在된다.

4) 第3系의 小片들은 東海岸을 따라 수個處에서, 西海岸 두 곳에서 發見된다.

5) 北韓에는 花崗岩의 底盤이 거의 無秩序

하게 곳곳에 分散되어 있으나 南韓에서는 支那方向에 關系있는 分布狀態를 보여주며, 分布面積과 底盤의 規模가 크다.

6) 第四紀 火山岩은 白頭山 部近, 半島中央部, 東南海岸, 濟州道, 울릉도等地에서 發見된다.

7) 地層의 特徵으로는 海成層이 적고 陸成層이 많은 點을 들 수 있다. 즉 古生代 前까

지의 地層은 大體로 海成層이나 古生代 末 地層의 大半, 中生代層의 全部 및 新生代層의 約半은 陸成層에 속한다.

#### 나. 道別 分布岩石

南韓 一帶에 分布하는 岩石을 水理地質學的인 面에서 火成岩類·變成岩類 堆積岩類로 3大別하고 이를 道別로 區分하면 다음과 같다.

表-1. 道別지질분포면적.

(단위 : ha)

구분	총적층	화성암류			퇴적암류	변성암류			합계	
		화강암류	기타	소계		화강편마암	기타	소계	면적	비율
계	2,735,181	1,851,300	611,400	2,462,700	2,062,700	2,014,700	571,000	2,585,700	9,846,281	100.0%
경기	412,375	262,000	19,700	281,700	9,200	322,800	131,000	453,800	1,157,075	11.8%
강원	265,820	364,000	74,000	438,000	175,000	655,000	126,000	781,000	1,659,820	16.9%
충북	188,288	207,900	3,900	211,800	85,800	70,300	187,100	257,400	743,288	7.5%
충남	323,214	233,600	6,500	240,100	25,900	183,500	98,300	281,800	871,014	8.8%
전북	290,628	271,100	84,900	356,000	48,500	86,600	20,800	107,400	802,528	8.2%
전남	401,693	184,400	158,400	342,800	277,300	182,000	1,200	183,200	1,204,993	12.2%
경북	464,713	215,100	88,600	303,700	828,900	398,600		398,600	1,995,913	20.3%
경남	333,960	113,200	48,700	161,900	612,100	115,900	6,600	122,500	1,230,460	12.5%
제주	54,490		126,700	126,700					181,190	1.8%

\* 소규모 도시면적 제외 \* 암석별 분포면적은 총적층 피복면적 제외.

### 4. 分布岩石과 地下水賦存

#### 가. 岩石別 地下水 産出狀態

##### 1) 火成岩類

火成岩類에 貯溜된 岩盤地下水는 局部的인 地殼變動과 斷層作用에 依해 形成된 2次空腔 또는 隆起作用에 起因한 節理와 같은 2次空腔 內에 含有된 一種의 循環水로 알려져 있다. 그리고 地下 深部에서 固結된 深成岩類가 地表에 露出되어 風化作用으로 地下 깊은 곳까지 粒子의 結晶이 瓦解될 때 透水性이 良好한 地下水 涵養源이 된다.

가) 花崗岩類: 츄라기 大寶花崗岩, 佛國寺 花崗岩類와 其他花崗岩類, 閃綠岩, 閃長岩 및 斑輝岩 등이 本 岩類에 속한다. 花崗岩類는 緻密堅固한 結晶質岩으로서 岩盤地下水 賦存에 不利하나, 우리나라에 分布하는 花崗岩類는 地

下深部까지 大·小地質構造(2次空腔)가 發達하거나 風化帶의 發達로 良好한 帶水性을 나타내는 경우가 많다.

나) 安山岩 및 玄武岩類: 本 岩類는 人體的으로 第三紀 以後의 安山岩, 流紋岩과 火山岩類이다. 이들 岩類는 細粒質 내지 琉璃質의 緻密한 非結晶質 鑛物로 이루어져 있고 風化帶는 粘土鑛物과 같은 不透水性 物質로 채워져 岩盤地下水 賦存을 期待하기는 어렵다. 그러나 本 岩類內에는 空洞이나 柱狀節理 등이 發達할 수 있으므로 岩盤地下水 開發對象으로서 看過할 수 없다.

##### 2) 堆積岩類

本 岩類는 크게 堆積岩類 石灰岩類 및 凝灰岩類로 區分된다. 石灰岩類는 空洞과 같은 地質構造가 發達할 때 매우 有利한 地下水賦存 可能性을 나타내며, 安山岩質 凝灰岩을 除外

한 本 岩類 分布地域은 非固結 堆積層의 厚가 두텁고 第三紀 堆積層이 널리 分布될 경우 比較的 多量의 岩盤地下水 開發을 期待할 수 있는 良好한 地層이다.

3) 變成岩類

本 岩類는 크게 片麻岩類와 片岩類로 2大 別된다.

가) 片麻岩類: 本 岩類는 大體的으로 花崗片麻岩, 斑狀變晶質片麻岩, 混性片麻岩과 起源이 不確實한 其他 片麻岩類等으로 區分하였다. 本 岩類가 分布하는 地域中, 風化深度가 깊고 底地帶이며 地質構造가 發達된 地域에서는 多小의 岩盤地下水를 期待할 수 있다.

나) 片岩類: 本 岩類도 地質構造의 發達이나 地形條件에 따라 그 產出狀態가 多樣하다. 起源이 不確實한 片岩類의 경우 小規模 地質構造帶와 聯關하여 岩盤地下水가 期待되며 雲

母片岩類는 小量의 地下水 產出을 나타낸다. 따라서 本 岩類는 特殊한 地質構造의 發達없이는 良好한 岩盤地下水 賦存을 期待하기 어렵다.

4) 沖積層

地下水賦存에 良好한 沖積層의 條件은 花崗岩類와 花崗片麻岩類의 分布와 上記岩類의 風化堆積으로 沖積層厚가 두터운 地域이어야 하며 底地帶일수록 良好하다.

나. 地下水 推定包裝量

分布 地質別 地下水 包裝能力과 可用包裝量을 平均空隙率과 平均比產出率, 開發深度를 고려 比較하면 表-2와 같이 堆積岩內의 地下水 包裝能力이 가장 良好하고 沖積層-變成岩類-火成岩類 順이다.

表 - 2. 岩石別 地下水 推定 包裝量.

地 質 分 布	分布面積 (km <sup>2</sup> )	平 均 空 隙 率 (%)	平 均 比 產 出 率 (%)	開 發 可能深度 (m)	地 下 水 包裝能力 (億 m <sup>3</sup> )	可 用 包裝量 (億 m <sup>3</sup> )
計	98,490				3,870	787
沖 積 層	(27,380)	35	14.2	7	670	150
火 成 岩	31,820	1	0.25	100	320	80
堆 積 岩	28,780	5	1.25	130	1,870	460
變 成 岩	36,070	1	0.25	100	360	90
小 計	96,670				3,220	780
濟 州	1,820				650	7

※ ( )內書는 沖積層 面積

다. 岩盤帶水層의 種類

1) 風化帶

가) 花崗岩 風化帶型: 花崗岩의 風化帶는 地下水 包裝能力이 커 地表水 涵養이 充分하면 重要한 帶水層을 이룬다. 花崗岩 風化帶의 比產出量은 風化程度와 深度에 比例한다. 우리나라 花崗岩 分布地域의 風化帶 深度는 30~40m에 이르는 곳도 상당히 많다. 風化帶의 發達 深度는 造岩鑛物의 粒度, 鑛物成分과 氣候條件에 따라 다르며, 透水係數는 一般的

으로 10<sup>-2</sup>cm/sec~10<sup>-4</sup>cm/sec 程度이다.

나) 片麻岩 및 片岩의 風化帶型: 變成岩類는 通常 片麻岩과 片岩이 互層으로 發達하며 片理가 잘 나타나고 層位에 따라 選別風化를 받음이 特徵이다.

本 岩類에서는 風化에 強하고 硬固한 片岩과 片麻岩의 境界面이 帶水層인 경우가 많다.

2) 接觸帶

가) 花崗岩과 片麻岩의 接觸帶型: 片麻岩 分布地域에 花崗岩이 貫入接觸되면 片麻岩 接觸部의 破碎現像으로 帶水層을 形成하는 경우

가 있다.

나) 花崗岩과 安山岩類의 接觸帶型: 安山岩類가 花崗岩類 內로 脈狀貫入하거나 兩者가 單純接觸貫入된 경우는 다같이 接觸帶形 帶水層을 形成한다. 前者가 後者보다 좀더 良好한 것으로 分析되었다.

다) 其他 接觸帶型: 凝灰岩과, 安山岩, 堆積岩類 間의 接觸部에서도 破碎性 節理의 發達로 帶水層이 形成되며 開發結果의 分析은

表-3과 같다.

3) 空洞帶

江原道에서 忠北을 거쳐 慶北一帶에 分布하는 大石灰岩 內에는 CO<sub>2</sub>를 容解한 地下水에 依해 形成된 空洞이 많으며, 濟州島와 江原道 철원地域에는 玄武岩內에 空洞이 存在한다. 이들 空洞은 地下水 集水空間을 提供하므로 좋은 水源을 이루는 경우가 많다.

表-3. 大수층의 형태별 분석.

유형	지질구조	산출상태	공수	심도(m)		양수량(m <sup>3</sup> /일)		비고		
				총심도	공당	총량	공당			
완류형	풍화대	화강암 풍화대형	122	6,693.3	54.9	41,352.0	339.0			
		기타 화강암류	23	1,881.5	81.8	6,257.0	272.0			
		기타 퇴적암류	14	689.2	49.2	6,752.0	482.3			
	접촉대	편암 및 편마암류	19	977.4	51.4	5,351.0	281.6			
		화강암+편마암	19	717.9	37.8	10,716.0	564.0			
		화강암+안산암	9	687.0	76.3	2,955.0	328.3			
		응회암+안산암	8	448.0	56.0	3,022.0	377.8			
		퇴적암류	18	1,911.0	106.2	11,254.0	625.2			
		기타암류	11	718.0	65.3	6,959.0	605.4			
		급류형	공동대	석회암공동대	7	498.0	71.1	4,925.0	703.6	
				안산암공동대	6	162.7	27.1	1,640.0	273.3	
역암공동대	5			354.0	70.8	1,280.0	256.0			
기타공극대										
- 화성암류	7			308.5	44.1	4,186.0	598.0			
급류형	파쇄대	- 퇴적암류	9	686.5	76.3	4,298.0	477.6			
		- 변성암류	6	312.3	52.1	221.0	36.8			
		단층형								
		파쇄대형								
		- 화강암류	187	10,688.0	57.2	79,476.0	425.0			
		- 기타화성암류	65	4,701.5	72.3	30,137.0	463.6			
		- 퇴적암류	101	7,988.3	79.1	48,950.0	484.7			
		- 화산암류	11	609.5	55.4	5,226.0	475.1			
		- 변성암류	136	8,012.4	58.9	51,823.0	381.1			
		파쇄성 절리형								
급류형	파쇄대	- 화강암류	9	745.0	82.8	2,424.0	269.3			
		- 기타화성암류	36	2,400.7	66.7	12,610.0	350.3			
		- 응회암류	4	221.0	55.3	1,655.0	413.8			
		- 기타퇴적암류	12	1,033.0	86.1	4,142.0	345.2			
		- 편마암류	24	1,464.0	61.0	8,750.0	364.6			
		- 편암류	6	290.0	48.3	1,373.0	228.8			

韓國의 地質과 地下水 賦存

유형	지질구조	산출상태	공수	심도(m)		양수량(m <sup>3</sup> /일)		비고
				총심도	공당	총량	공당	
복합류형	암맥대 현무암질대	균열형						
		- 화성암류	7	445.1	63.6	2,767.0	395.3	
		- 응회암	3	180.0	60.0	2,250.0	750.0	
		- 변성암류	3	240.0	80.0	1,264.0	421.3	
		석영맥형 암맥관입형	6	486.4	81.1	2,072.0	345.3	
현무암질형	28	1,759.9	62.9	19,365.0	691.6			
	기타		325	18,951.9		71,469.0	219.9	
총계			1,246.0	77,262.0		456,621.0		
평균					62.0		366.5	

4) 岩盤內의 空隙帶

가) 安山岩 空隙帶型: 釜山地方과 그 一帶에 分布하는 安山岩類內에는 噴出 當時 生成된 氣孔이 많아 좋은 帶水層을 이루기도 한다. 釜山市 非常用水用인 釜山國校의 3 個地區가 이같은 例이다.

나) 礫岩內의 空隙帶型: 우리나라의 礫岩은 變質받은 것이 많아 空隙의 發達이 적으나, 全北 任實地區에서 開發한 管井의 境遇는 礫岩內의 空隙帶가 帶水層을 이루고 있다. 이 地區 3 個 管井의 揚水量은 孔當 平均 396.7m<sup>3</sup>/D 이고 孔深度가 平均 50m 임을 감안할 때 相當히 良好한 帶水層임이 밝혀졌다. 同 礫岩層은 白堊紀의 馬耳山 課岩層에 該當된다.

5) 龜裂形 帶水層

가) 斷層型: 基盤岩內에 存在하는 斷層이나 斷層帶는 深層地下水의 좋은 含水帶이다. 大邱地域 例를 보면 管井 開發時 斷層粘土와 角礫이 狹在된 斷層이 發見되었고 이를 따라 流動하는 地下水量이 相當한 것으로 알려졌다. 이 地域에서는 深度 平均 110m에서 578 m<sup>3</sup>/D 이 揚水 可能하였다.

나) 破碎帶型: 一般의 破碎帶는 ① 斷層에 附隨되거나 ② 板狀 貫入岩體內에 發達하거나 ③ 褶曲軸을 따라 形成되는 것이 普通이다. 玄武岩을 除外하면 岩盤帶水層은 破碎型이 가장 優勢하다. 또한 層理가 發達된 堆積岩이 隆起하거나 他岩體에 依해 貫入되었을 때, 혹은 褶曲作用을 받으면 層理에 거의 直

角으로 破碎現象이 생기는 경우가 있다. 이는 주로 慶尙系 세일이나 砂岩에서 볼 수 있다. 이러한 帶水層에서는 많은 地下水는 期待하기 힘드나 地層이 均一한 破碎性을 보이므로 깊이 鑿孔하면 深度에 比例하여 相當한 물을 얻을 수 있다.

다) 節理 및 龜裂帶型: 節理나 龜裂이 發達한 곳에 含水帶가 形成되나 斷層이나 外力에 依한 破碎帶에 比하면 그 規模가 작다. 節理群이 發達하면 이에따라 地下水가 流動할수 있고 特히 玄武岩等 噴出岩에 發達하는 引張節理나 壓碎節理를 따라서는 良好한 帶水層이 形成되는 경우가 많다. 節理 및 龜裂型 帶水層은 一般의 花崗岩이나 片麻岩內에 形成된다.

6) 岩脈

가) 石英脈型: 섬이 湧出하는 地域에는 石英脈이 發達되어 있는 곳이 많다. 地下 深部 鑿井時에 石英脈을 貫通하면 地下水가 湧出되기도 한다. 特히 風化帶內에 狹在된 石英脈은 流動하는 地下水를 막는 役割을 하므로 帶水層을 形成케 한다. 이러한 경우는 水量이 比較的 많은 便으로 良好한 帶水層이라 할 수 있다.

나) 其他岩脈型: 塩基性 내지 中性岩脈은 石英脈의 경우와는 多少 다르다. 이들 岩脈內에서는 약간 發達한 節理面, 또는 風化가 덜된 周辺岩石과의 接觸面을 따라 地下水가 移動한다. 石英脈의 경우보다 地下水 流動量은

적으나 生活用水 程度의 利用은 可能하다.

7) 玄武岩 地帶의 複合帶水層

濟州道와 鐵原地域에는 玄武岩類와 火山碎屑岩類가 互層을 이루며 分布한다. 이 中 玄武岩內에는 柱狀節理가 多數 發達하는데 이를 滲透한 降水는 火山碎屑岩類와의 不整合面을 따라 流動하여 緩速流型和 急速流型的 複合帶水層을 이룬다. 濟州道の 경우, 年間最大 總降雨量 2,860백만톤 中 約 40%에 해당하는 1,144백만톤이 柱狀節理를 거쳐 基底로 浸透하며 不整合面과 凝灰岩層 上部를 따라 流動하여 海岸 附近에서 湧出하거나 貫入岩脈을 만나 垂直流動하여 所謂 基底地下水를 이루게 된다.

農業振興公社에서 施行한 總 1,246孔의 岩盤地下水 調査 및 開發資料를 帶水層 形態別로 分析한 結果는 表-3과 같다.

5. 結 言

가. 우리나라의 沖積層 分布面積과 岩盤露出面積比는 1:2.5 이다. 岩石別 分布面積比率는 沖積層을 包含한 경우 沖積層; 火成岩類; 堆積岩類; 變成岩類 32.8:29.2:36.6 이다.

나. 分布岩石別 地下水 開發 可能性은 沖積層이 가장 有利하고 玄武岩을 主로한 火山岩類, 堆積岩類, 破碎帶를 갖는 花崗岩類 및 變成岩類 順으로 나타난다.

다. 帶水層 形態別 分析 結果는 緩流型 中 花崗岩 接觸帶型; 532m<sup>3</sup>/일(平均深度 69m), 急流型 中 石灰岩 空洞帶; 703m<sup>3</sup>/일(平均深度 71m), 破碎帶型; 431m<sup>3</sup>/일(平均深度 64m), 複合流型: 691m<sup>3</sup>/일(平均深度 63m)로서 各 各 가장 良好한 帶水層으로 나타났다.

라. 比較的 地下水 賦存이 不利한 地層에서는 水脈調査와 같은 精密調査를 施行하여 諸般 分布岩石과 地質構造를 밝혀냄과 同時에 帶水層의 形態를 把握함이 必要하다.