

韓国の石炭資源

藤井敬三(地質調査所)・朴鉄洙(早稲田大学)
Keizo FUJII Hongssoo PARK

1. 含炭地層, 炭田分布及び埋蔵量

韓国の石炭は大部分が沃川地向斜帯内の江陵—海南線に沿って北東—南西方向に分布する(第1図)。それ以外の地域にも小規模ながら炭田が存在する。

石炭はほとんどが無煙炭でその大部分が古生代末の平安系(平安累層群)及びそれに対比される変堆積岩類そして中生代中期の大同系地層中に賦存している。そのほか白亜紀の慶尚系下部(新洞層群)地層中にも無煙炭が挟在されているが発達不良で稼行されていない。また北坪及び慶州—迎日地域に分布している第三紀堆積層中に褐炭が賦存しているが炭層の発達状態が不良であまり稼行されていない。

平安系内の石炭は約85%をしめ主に三陟 江陵 旌善—平昌 寧越 丹陽 報恩および湖南炭田からなる。このほかにも奉化 咸昌 全州 錦山 宝城 海南等にも平安系に対比される含炭層が小規模的に分布しているが炭層の発達状態はよくない。

大同系の含炭層は忠南炭田 聞慶炭田 丹陽炭田そして京畿道漣川および金浦などに分布しているが平安系の含炭層に比べると分布面積がせまいし一部地域をのぞいては炭層発達も不良である。

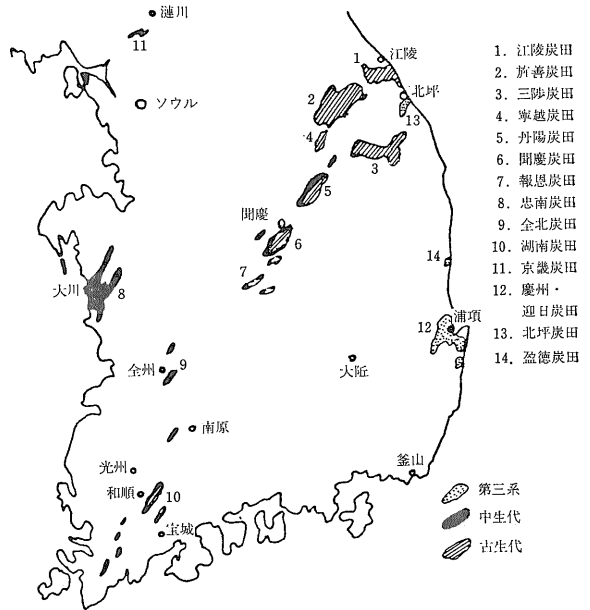
石炭埋蔵量は1981年の時点で総埋蔵量が約15億トン可採埋蔵量が約6億トンである。この中平安系に賦存する石炭埋蔵量は全体の約85%の1,289,700千トンで大同系に賦存する埋蔵量は約227,600千トンである。

総埋蔵量中約57%の871,600千トンは三陟炭田および聞慶 江陵 忠南 湖南炭田等の開発地域に賦存し残りの43%の645,753千トンは旌善 江陵 丹陽 忠南炭田等の比較的未開発地域に賦存している。各炭田別石炭埋蔵量は第1表に示してある。

2. 古生代の石炭

含炭層

韓国の古生代の石炭は平安系の寺洞統内に賦存し無煙炭である。寺洞統は上部の長省層と下部の黔川層に区分され炭層は上部の長省層に挟在している。長省層は地域によって差異があるが大体80~150mの層厚で黒色頁岩 黒色砂岩および暗灰色砂岩等で構成され



第1図 炭田分布図。

ている。本層内には普通2—4枚の炭層が挟在してこの中でもっとも重要な炭層は本層中上部に発達する中炭層である。中炭層は長省層上位地層の咸白山層(高坊山統下部)基底から約40m下位に発達するのが普通である。中炭層はその発達状態が良好で大体1m以上の炭幅をもって厚い所では10余mの富鉱帯を形成し主稼行炭層として開発されている。中炭層以外にも中炭層上位約20m層準と下位約30m層準には上炭層と下炭層とがある。しかしこれら上炭層と下炭層は大体その発達状態が悪く連続性も不良で大部分稼行対象から除外されている。ただし一部地域で下炭層が発達し富鉱帯を形成している所では下炭層も開発対象になっている。主要炭田別地質概要および炭層発達状態は次の通りである。

三陟炭田

本炭田は江原道旌善郡と三陟郡にわたって分布する韓国最大の炭田で分布面積は約368km²に達する。本炭田内には長省 道溪 咸白 三陟 東原 魚竜 黄池

第1表 石炭埋蔵量総括表

(単位:1,000トン)

炭田別	埋 蔵 量	可 採 量	備 考
江陵	74,016	46,478	可採量には潜在可採量 261,449千トンが含ま れている。
旌善	457,241	75,776	
三陟	500,438	257,744	
寧越	4,118	2,217	
丹陽	72,923	29,373	
開慶	76,353	43,643	
報恩	26,009	17,698	
忠南	226,164	79,854	
湖南	66,616	42,229	
其他	13,475	9,030	
計	1,517,353	604,042	

* 資料:動力資源部(1981)

韓誠 咸太 江原 慶東など韓国屈指の大炭鉱が密集して年間生産量は約1,200万トン(1980)で全国石炭生産量の約65%を占めている。

本炭田は炭田中央部を南北方向で縦断する咸白山断層によって東部と西部に2分され 東部はまた地質分布上黄池地域 長省地域 道溪地域の三地区に区分される。西部地域は東西方向の軸をもって大向斜構造(咸白向斜)を形成し これによって平安系地層は向斜の南翼部と北翼部で対称的な分布を示している。また地層の傾斜は向斜の南翼部では20~40°で北に傾斜 北翼部では60~70°で南に傾斜し 場所によっては垂直または逆転している所もある。東部地域は西部地域に比べて複雑な地質構造を示している。特に黄池 道溪地域は断層と褶曲の発達により同一地層が3~4回反復して地表に露出している所が多い。

本炭田は今まで実施された地質調査 試錐探炭および坑道掘進によって炭層発達状態及び地質構造がほとんど確認されている。これによると本炭田でもっとも炭層発達状態が良好な地域は長省地域で平均炭幅が3.4mである。黄池地域は1.7m、道溪地域は1.9m、西部地域は1.4mで、炭田全体の平均炭幅は約2.4mである。現在まで確認されている本炭田の埋蔵量は約500,438千トンである。

開慶炭田

本炭田は慶北開慶郡開慶邑^{ソングアム}~Nongam面地域で北東—南西方向に分布し 韓国で2番目に生産量が多い炭田で年間生産量は約200万トン(1980)で全生産量の約11%を占めている。

本炭田内には朝鮮系の大石灰岩統と平安系の諸地層そして平安系を不整合で被覆する大同系の檀山層が北東—南西方向に帯状分布する。主含炭層は平安系の寺洞
1985年2月号

統である。大同系の乃於里層と一部地域の山水洞礫岩層内にも炭層が挟在するが 炭幅および炭質が劣化し現在まで稼行されていない。寺洞統中の炭層は一般的にポケット状の富鉄帯を形成する傾向があり このような富鉄帯が主に開発されている。今まで確認された富鉄地域は鳳鳴炭鉄 将子~石鳳~檀鳳炭鉄 三昌炭鉄檀紀地域 大成炭鉄および恩城炭鉄などである。炭田全体の平均炭幅は約1.7mと試算され 1981年の時点で確認された本炭田の埋蔵量は76,353千トンである。

江陵炭田

本炭田は江原道溟州郡一帯に分布し 朝鮮系の大石灰岩統および平安系からなる。炭田中央部の林谷断層を境界にして東部と西部に2分される。東部地域は日本海に沿った海岸地域で江陵 和星 樂豊炭鉄等がはやくから開発され 本炭田の開発中心部である。寺洞統は日本海に沿って大体N30°W方向に分布するが 南北とN40°E方向の褶曲構造が交差し 複向斜の反復によって20°ぐらい緩傾斜で北東または北西に傾斜している。一部炭鉄において小規模で開発されただけで 現在までほとんど未開発状態である。これまで明らかになった平均炭幅は0.9mで 埋蔵量は74,016千トンと試算されている。

旌善炭田

本炭田は江原道旌善郡及び平昌郡一帯に広く分布する。含炭層の分布面積は約556km²に達し 分布面積としては韓国最大の炭田であるが一部地域をのぞいては大部分未開発状態である。

本炭田は炭田中央部の北東—南西方向に発達する大向斜構造によって2分され その南東翼側地域を旌善炭田北西翼側地域を平昌炭田とよんでいる。本炭田に分布する地層は 朝鮮系および平安系の地層で これらの地層は旌善炭田では40°で北西に傾斜し 平昌炭田では25°で南東に傾斜する。南東翼側地域では佑田 羅田 旌善炭鉄等が一部開発されているが 現在まで確認された炭層発達状態は悪く 炭幅は平均0.7mぐらいである。北西翼側の平昌炭田地域は南東翼側より炭層発達状態がより悪い。現在まで明らかになった本炭田の平均炭幅は0.6mで埋蔵量は457,241千トンと推定されている。

湖南炭田

本炭田は全南和順郡一帯に分布し 地層は下部から竜頭里層 聳岩山層 午山里層および天雲山層からなり含炭層は午山里層である。本炭田の地層は著しく変成され 他炭田の地層との確実な対比はむずかしいが 含

地質時代	地層名	層厚	柱状図	岩相
ジュラ紀	鳳鳴里層	±300 m		頁岩帯：上部は主に灰色—暗灰色 細粒砂岩、下部は主に黒色頁岩、2—3枚の炭層挟在 互層帯：暗灰色 細粒—中粒砂岩と頁岩互層、3—4枚の炭層挟在
	鳳鳴山層	±300 m		主に灰色 粗粒砂岩で構成。 含礫粗粒砂岩、礫岩、黒色頁岩及び1—2枚の低質炭層挟在
	麻城層	±500 m		頁岩帯：1枚の低質炭層挟在 砂岩帯：主に白色 石英砂岩で構成、 黒色頁岩挟在 互層帯：淡灰色 中粒—粗粒砂岩と暗灰色 乃至黒色頁岩の互層
	檀谷層	±250 m		主に淡灰色 中粒—粗粒砂岩で構成 薄層の黒色頁岩挟在
	檀紀層	±260 m		頁岩体：主に黒色頁岩で構成、中粒砂岩挟在 上部砂岩帯：主に淡灰色 中粒—粗粒砂岩 時々頁岩挟在 含炭帯：主に黒色頁岩と灰色—暗灰色 細粒—中粒砂岩にて構成、1—2枚の炭層挟在 下部砂岩帯：主に淡灰色—灰色 中粒乃至粗粒砂岩にて構成
	宝林層	±220 m		含炭帯：主に頁岩 1枚の炭層挟在 砂岩帯：淡灰色—灰色 中粒乃至粗粒砂岩 頁岩帯：主に頁岩 レンズ状石灰岩挟在
	富雲嶺礫岩層	±220 m		主に礫岩にて構成、礫は砂岩、珪岩、緑色及び黒色頁岩、 花崗岩及び石灰岩 砂岩と頁岩挟在

第2図
聞慶炭田 大同累層
群の地質柱状断面
図。

炭層は平安系に対比されると考えられる。炭層は午山里層上部に1—2枚挟在し この中 主に上炭層が稼行されている。現在まで確認された本炭層の平均炭幅は1.8mで これまで知られている本炭田の埋蔵量は66,616千トンである。

報恩炭田

報恩炭田は忠北報恩郡 沃川郡および慶北尚州郡にわたって分布し 月明 得水 馬老 報恩 東州 東洋炭 鉸等が開発されてきた。本炭田に分布する地層は下から八音山層 万月里層および雲霧峰層で 炭田中央部には花崗岩類が広く貫入分布する。これらの地層の地質時代は究明されていないが 平安系に対比されると考えられている。炭層は下部の八音山層内に2—3枚 中

部の万月里層に2枚挟在されている。この中 万月里層上部炭層は黒鉛質無煙炭あるいは無煙炭である。八音山層内の炭層と万月里層内の下部炭層は全部土状黒鉛で大部分がまだ未開発状態で現在のところ全般的な状態は判断できないが開発された地域だけを見るかぎり 比較的良好で平均1mぐらゐの炭幅を示し 特に一部地域をのぞいて炭質は優秀である。埋蔵量は26,000千トンと予想されている。

3. 中生代の石炭

中生代の含炭層は一般的にジュラ紀の大同系中に賦存する。白亜紀の慶尚系下部にも貧弱な炭層が挟在するが ほとんど経済性がない。聞慶炭田と忠南炭田の大同系は韓国の重要な中生代含炭層として知られている。

聞慶炭田

本炭田は聞慶地域に分布し 石炭はジュラ紀の大同累層群中に産する(第2図)。

本炭田の地質構造は大石灰岩層群と大同累層群を相接させた聞慶衝上断層と炭田北端にN50°~80°E方向で発達した古堯里断層そしてN20°~50°E方向で発達した数条の走向断層からなる。褶曲構造の軸方向は3つあり N10°W方向 N20°~60°E方向およびE-W方向でこれらは場所によって相互干渉され干涉褶曲を構成している。

炭層は大体背斜褶曲の頂部 平行褶曲 interference fold 等で富鉱部を形成する。

大同系に挟在する炭層は 一般的に炭田北部では比較的富鉱部となっているが 南部地域では大体貧鉱である。炭層を構成する壇山層は宝林層に1~3枚 檀紀層に1~2枚 麻城層に1枚 鳳鳴山層に1枚 鳳鳴里層に5~7枚 下乃里層に1~2枚である。これらの中で主稼行炭層は 檀紀層合炭帯の上炭層と鳳鳴里層頁岩帯の下炭層である。檀紀層の炭層は炭田北部で大体1~1.5mの炭幅を維持する良質炭層で 南北方向の背斜軸に沿って炭幅が10m以上に達する富鉱部を形成する。しかし炭田南部では大体貧鉱である。鳳鳴里層頁岩帯下炭層は鳳鳴炭鉱で開発する主炭層で良質の黒鉛質無煙炭である。

忠南炭田

本炭田に分布する中生代ジュラ紀の大同系は先カンブリア紀の変成岩類を不整合で被覆し 大同系は下部から下鳥層 峨嵋山層 造溪里層 白雲寺層 聖住里層からなる(第3図)。

大同系の特性はほとんどの砂岩中に長石が多く含有されて 砂粒の円磨度が非常に低い点である。これは堆積物の運搬距離が短かく これらの堆積時に造山運動があったことを示唆している。本炭田に発達した褶曲と断層は北東-南西系が大部分で これらは北西-南東地域では東-西系の褶曲作用によって再褶曲している。大同系中 最下部の下鳥層と最上部の聖住里層をのぞいてほかの3地層に炭層が挟在されている。すなわち峨嵋山層に5~11枚 造溪里層に2~6枚 白雲寺層に6~9枚の炭層が挟在し これらは地域的に挟在枚数と炭幅に大きい差がある。これらの炭層の中で稼行対象となる炭層は峨嵋山層下部砂岩帯の上炭層 下部頁岩帯炭層 上部砂岩帯炭層 造溪里層合長石角礫砂岩帯の上炭層 そして白雲寺層の下炭層と上炭層群(3~4枚)等があるが 地域的に炭層発達の差が大きい。

このような炭層発達の地域的差異は地質構造的な影響
1985年2月号

もあるが 炭田全体にわたる一次的な堆積環境の差によるものと考えられる。

4. 第三紀の石炭

第三紀の石炭は 褐炭及び亜亜青炭からなる。韓国の第3系は咸鏡南北道 日本海沿岸および西海岸地域に分布し 咸鏡南北道をのぞいては小規模的に分布している。韓国の褐炭田の中で比較的調査がよく行われた北坪炭田と慶州一迎日炭田について説明する。

北坪炭田

北坪炭田は江原道東海市北坪から三陟郡三陟邑桃京里にわたって分布する。この褐炭開発のため 1940~1950年代に部分的に探炭および採炭が行なわれ 少量の褐炭が生産された。

北坪炭田の地質は 朝鮮系とこれに貫入したジュラ紀および白亜紀の火成岩類 そしてこれらを不整合で被覆する第3紀層からなっている。

第3紀層は砂岩 シルト岩 泥岩 礫岩 そして褐炭層で構成されている。そして主構成岩石によって上・下に区分され 砂岩 シルト岩 泥岩 礫岩および褐炭層で構成する下部の北坪層と 礫岩を主とし砂岩 泥岩を挟在している上部の桃京里礫岩層とにわけられる。産出化石から見てその地質時代は上部中新世と推定される。

褐炭層は北坪層に挟在する。その中でも中部に発達し北坪層全体で挟在する15~20枚の炭層の中10~15枚の褐炭層がここに密集している。

褐炭層は砂岩 シルト岩 泥岩と一諸に小輪廻層を形成し 小輪廻層の最上部または泥岩と泥岩の間に介在している。小輪廻層の1単位の厚さが小さいため 褐炭層間の間隔は10cm~1mが普通である。

褐炭単位層の平均厚さは20~30cmである。しかしわずか数cmの薄層もあるし 60~70cmのものもある。褐炭層の中で北坪層中上部に挟在する1~2枚が50~70cmの厚さを維持し 連続性も良好で1940年代は部分的に稼行された。

褐炭埋蔵量は総埋蔵量が約280万トン 可採埋蔵量が約57万トンである。

慶州一迎日炭田

慶州一迎日炭田は慶尚北道迎日郡及び月城郡にわたって分布する。本炭田は1930~1950年代に散発的な開発があったが 現在は中断状態である。

本炭田は白亜紀の堆積岩類及び火成岩類を基盤にし 第3紀の堆積岩類および火山岩類が広く分布する。

地質時代	地層名	層厚	柱状図	岩相
ジ ユ ラ 紀	聖住里層	+550m		主に礫岩及び粗粒ないし礫質アルコーズあるいは長石質砂岩にて構成。
	白雲寺層	-480m		下部は直径1cm内外の礫を含有する礫岩、暗灰色細粒～粗粒砂岩及び黒色頁岩の互層、1～4枚の炭層挟在。 上部は主に頁岩で構成され細粒～中粒砂岩と3～5枚の炭層挟在。
	造溪里層	220～350m		礫岩帯：主に礫岩あるいは礫岩と長石質砂岩及び頁岩の互層、所によって1～2枚の炭層挟在。 礫は主に円磨度が高い珪岩あるいは砂岩 含長石角礫砂岩帯：主に含長石角礫砂岩で構成、灰色～暗灰色 細粒～粗粒長石質砂岩と黒色頁岩及び2～4枚の炭層挟在。珪岩と頁岩を含有。
	峨嵋山層	720～1150m		上部砂岩帯：主に淡灰色ないし灰色 中粒～粗粒長石質砂岩と黒色頁岩で構成、含長石角礫砂岩挟在。1～2枚の炭層挟在 中部頁岩帯：主に黒色頁岩及びシルト岩で構成。 薄層の暗灰色 細粒砂岩と1～3枚の低質炭層挟在、頁岩中に葉層発達。 中部砂岩帯：主に淡灰色 中粒長石質砂岩で構成、薄層の礫質砂岩及び黒色頁岩挟在 下部頁岩帯：主に黒色頁岩で構成、2枚の炭層挟在。 下部砂岩帯：主に淡灰色ないし灰色粗粒アルコーズあるいは長石質砂岩及び灰色中粒砂岩で構成。薄層頁岩及び1～2枚の炭層挟在。
	下鳥層	±300m		主に礫岩で構成、礫は片麻岩、珪岩、石英片岩、花崗岩等。

第3図
忠南炭田の大同累層群地質柱状断面図。

慶州—迎日炭田で褐炭層を挟在する地層は長髻層群の長髻礫岩 訥台里火山岩類 下部含炭層 上部含炭層 凡谷里層群の安山岩質凝灰岩 そして延日層群の延日頁岩からなる。しかしこれら各層に挟在する大部分の褐炭層は炭幅が不良で連続性もよくない。

長髻層群では下部含炭層が主な含炭層である。下部含炭層には3～4枚の炭層が挟在するが 各炭層の大体の炭幅は0.3～0.6mである。しかし場所によっては1.0～1.2mの厚い所もある。上部含炭層には4～5枚の炭層が挟在する。炭幅は0.2～0.6mが普通であるが場所によっては0.8～1.5mを示す所もある。

都丘地域での主な含炭層は長髻礫岩 訥台里火山岩類

下部含炭層 それに上部含炭層である。長髻礫岩には2～3枚の褐炭層および炭質頁岩が挟在するが 炭層の厚さは0.3～0.6m程度である。訥台里火山岩類では1～2枚の褐炭層を砂岩 凝灰岩および頁岩の間に挟在している。しかし火山岩類(粗面岩質凝灰岩)の不規則な発達によって延長が断続的で 炭幅 炭質が不良でほとんど稼行性がない。下部含炭層には5～6枚の褐炭層が挟在する。これら大部分は薄層であるが 0.8～1.5mに達するものもある。上部含炭層には3～6枚の褐炭層が在しているのが確認された。これらの炭幅は大部分が1m以下であるが 肥厚した所では1.6～1.8mに達している。

第2表 迎日地域第三系の地区別対比表

時代	金鳳均外 (1975)			Tateiwa(1924)	
	金光洞地区	長髻地区	良浦地区	延日・九龍浦地質図幅	
第四紀	沖積層 洪積層			沖積層及び洪積層	
	玄武岩及び安山岩			延日玄武岩及び安山岩	
上・中部 中新世	延日層群	(石英長石斑岩貫入)		延日頁岩 川北礫岩	延日統
		浦項層	大津里流紋岩質凝灰岩 大津里礫岩		
下部 中新世	凡層谷里群	安山岩質凝灰岩		安山岩及び安山岩質凝灰岩	長髻層群
		芳山里真珠岩		葛崙葛崙礫岩	
		上部玄武岩質凝灰岩	上部玄武岩質凝灰岩		
		金吾里粗面岩質凝灰岩	金吾里安山岩質凝灰岩		
		金吾里層	上部含炭層		
		中部玄武岩質凝灰岩	下部玄武岩質凝灰岩		
		上部含炭層	下部含炭層		
		下部玄武岩質凝灰岩	下部含炭層		
		下部含炭層	下部含炭層		
		金光洞層	金光洞頁岩		
下部	長髻層群	訥台里粗面岩質凝灰岩		訥台里火山岩類	
		長髻礫岩		長髻礫岩	

つは剝離性をもつ黒褐色のもので大部分泥質物と混合して乾燥するとよく砕ける。これらの中で一部は松柏科に属する植物の組織を保存している。もう一つは漆黒色のもので前のものより炭化度が高い亜瀝青炭に該当する。これは固くてち密で貝殻状にわれる。これら2種類の褐炭は別々の単位層にあるが場合によっては同じ単位層中に互層状で現われる。

韓国産褐炭は揮発分が多くて固定炭素の含量が低くても発熱量が比較的高い(第3表)。したがってこのような性質を利用しまた褐炭のほかの特性を利用し例えば低質無煙炭などと混用すると少ない量でも韓国内に賦存している褐炭は開発活用されると思われる。

慶州地区での含炭層は延日頁岩層である。本地区は慶州—迎日炭田で褐炭層がもっとも厚く発達した所で炭幅は0.5~3mである。試錐時に炭幅が4mをこえる所もあって過去稼行した所では7~8mに達した所もあったといわれている(第2表)。

慶州—迎日炭田に賦存されている褐炭の確定埋蔵量が約280万トン 推定埋蔵量は約270万トンである。

韓国の褐炭は外見上大きく2つに区分される。 —

文 献

金玉準教授停年退任記念誌編輯委員会 (1982) 韓国の地質及び鉱物資源 延世大学地質学同門会 523p.
 曾我部正敏・佐藤良昭・藤井敬三編 (1981) 世界の石炭資源 アイ・エス・ユー(株) 766p.
 THOMAS, L. P. and PARK, S. W. (1976) Investigation of the Geology of the coalfields of Korea, from July to December 1976. Korea Res. Inst. Geosci Min. Resour., 82p.

第3表 韓国産褐炭の成分分析表

成分 産地	発熱量 (Cal)	固定炭素 (%)	灰 分 (%)	揮発分 (%)	水 分 (%)	硫 黄 (%)
咸北炭	4,450~7,000	30~56	5.7~9.8	27~44	8.0~17.5	0.5~1.3
咸南炭	4,400~5,500	39~50	6.5~19.8	20~38	10.0~15.3	0.8~1.2
平南炭	4,100~5,100	28~40	8.0~12.7	25~35	9.0~15.2	0.7~1.1
黄海炭	4,500~5,600	35~42	5.0~18.0	30~35	15.0~22.0	0.8~1.4
北坪炭	3,500~6,500	18~55	4.1~45.1	28~45	6.0~12.4	0.7~3.0
慶州—迎日炭	3,000~5,100	23~44	10.0~50.4	24~43	3.0~15.5	0.3~3.5