

Conodont 化石群에 의한 文谷層(三台山層)의 時代와 層序對比

Age and Biostratigraphy of the Mungog (Samtaesan) Formation by means of the conodont fauna

元 文 珠* (Moon Zoo Won)

李 河 榮* (Ha-Young Lee)

緒 言

본 논문은 江原道 寧越郡 北面 磨礮里 부근에 발달된 朝鮮累層群(켄브리아-오오도비스계)의 文谷層(三台山層)에서 산출된 微化石에 대한 층서학적연구이다.

연구대상 지층인 文谷層은 이미 吉村(1940)에 의하여 조사가 착수된 이래 小林(1953)에 의한 고생물학적 연구와 그후 太白山地下資源調査團(1962)에 의해 층서 연구가 실시 되었으나 그의 시대에 대하여는 의견이 일치되지 않았다.

小林은 본층의 시대를 오오도비스紀 최하부인 트레마도시안으로 정한데 반하여 태백산지하자원조사단은 오오도비스계중부(명확히 표시하지는 않았으나 적어도 트레마도시안 후기)에 해당하는 지층으로 생각하였다. 이러한 의견의 차이는 寧越地域의 朝鮮累層群을 확립하는 데 큰 혼란을 일으킬 뿐 아니라 타지역과의 層序對比에도 여러가지 난점을 제기해 주고 있다. 그러므로 本研究은 현재 고생계 층서분류에 세계적으로 크게 이용되는 微化石 코노돈트연구를 통하여 文谷層의 시대를 규명하여 이를 국내외에 이미 보고 발표된 화석군과 비교하여 정확한 生層序對比를 이룩하는데 도움이 되고자 이 연구를 시도하였다.

文谷層의 層序

本層은 寧越地域에 분포된 朝鮮累層群의 비교적 上位에 놓이는 지층으로 하부층인 瓦谷層상부에 整合으로 놓이며 永興層에 의하여 정합으로 덮인다.

本層은 주로 暗灰色 내지 靑灰色石灰岩으로 구성되어 있으나 북동부의 마차리 부근의 석회암은 주로 微

密塊狀石灰岩이고 상하부에 각각 약간의 石灰岩礫으로 된 礫岩을 포함하고 또 점토질 塊狀石灰岩이 상부에 포함되어 있다. 본층의 上下部 境界에는 각각 瓦谷層과 永興層의 돌로마이트질석회암과 접하여 있으므로 地層境界面은 쉽게 구별된다. 일반적으로 본층은 영월 삼거리 부근에서는 N25E-N30E의 走向과 50NW-60NW의 傾斜 마차리 부근에서는 N40E-N50E의 走向과 50NW-65NW의 傾斜를 보이며 본 조사지역에서는 等斜褶曲과 逆斷層에 의하여 走向과 傾斜 방향은 2회 反復하여 노출된다.

현미경 관찰에 의하면 영월삼거리 부근의 석회암은 細粒내지 中粒質이고 等粒狀 Mosaic 조직을 보인다. 이에 반하여 마차리 부근의 석회암은 隱微晶質(Cryptocrystalline) 조직 또는 非晶質 조직을 나타낸다. 이와 같은 암질의 質적인 변화는 퇴적후 재결정 작용의 차이 때문인 것으로 생각된다.

小林(1966)은 본층에서 *Lingulella tomoklensis Pomatovema(?) sp.*, *Hyolithes(?) sp.*, *Micrapnostus coreanicus*, *Shumardia pellizzarii*, *Hystricurus megalops*, *Protopliomeroops punctatus*, *Apatokephalus hyotan* 등 다수의 腕足類, 三葉虫, 筆石類 등의 化石을 보고하였으며 이 화석에 의하여 본층을 歐州의 최하부 오오도비스기인 트레마도시안에 대비하였다. 한편 태백산지하자원조사단(1962)은 본층의 時代를 명확히 규정하지는 않았으나 三陟地域의 莫洞層과對比하여 최하부 오오도비스기가 아니라 비교적 그 후기에 해당될 것으로 보았다.

코노돈트 표본을 채취한 지역에서의 본층내의 岩相과 두께는 도표 1의 주장도와 같다.

태백산지구지하자원조사단(1962)은 본층을 三台山層으로 개칭한 바 있다. 그러나 층서명명 관례에 따라 본 논문에서는 우선권을 존중하여 文谷層의 이름을 그대로 사용한다.

*延世大學校 理工大學 地質學科

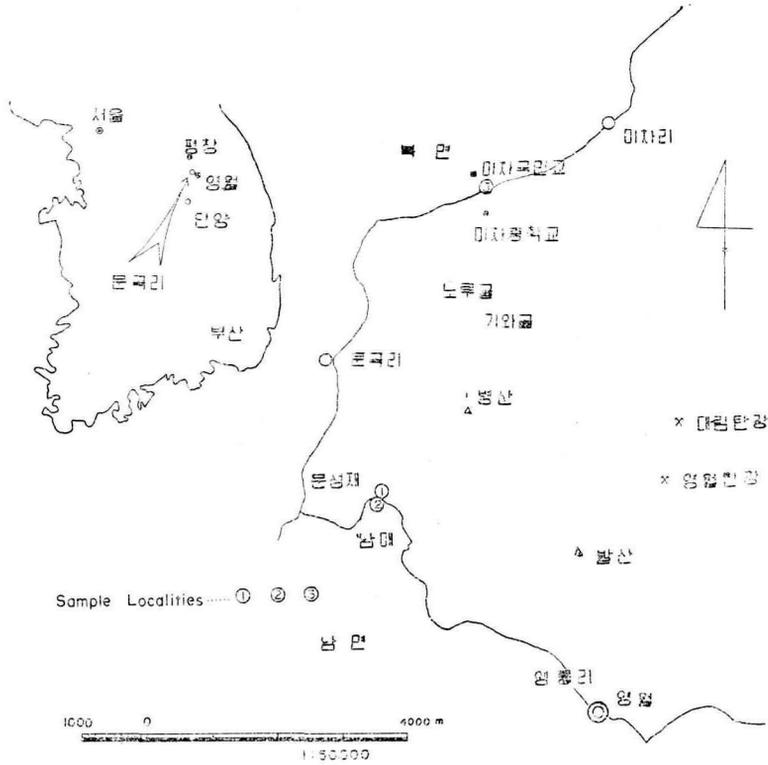


Fig. 1. Index map showing the sampling localities.

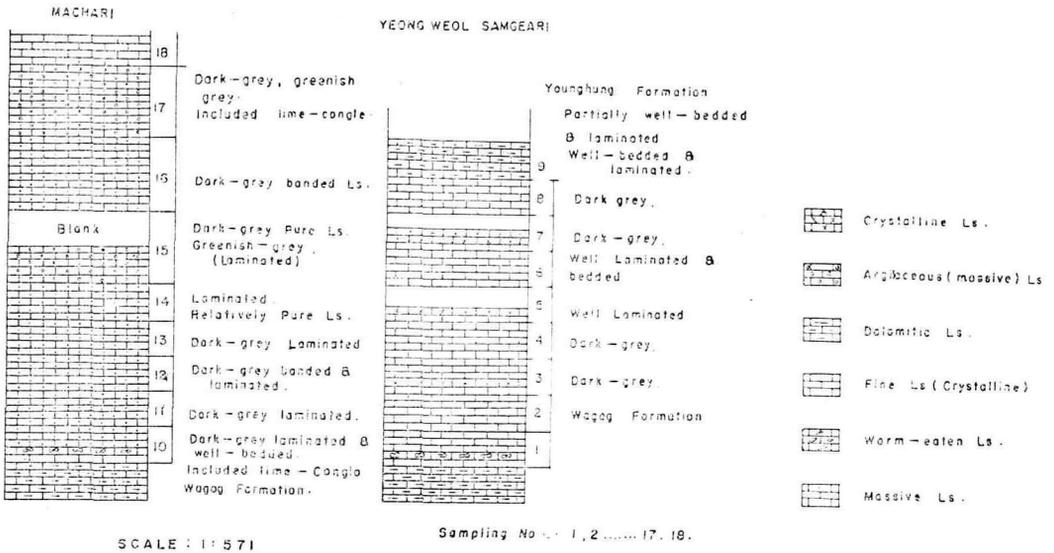


Fig. 2. Stratigraphic section of the Mungog Formation in the sample-collected localities.

研究方法 및 試料採取位置

1962년 태백산지구지하자원조사단에 의해 작성된 지질도를 참고하여 文谷層(三台山層)에 해당하는 석회암을 채취하여 연구자료로 삼았다.

採取方法은 寧越 삼거리와 磨磑里 附近에서 文谷層의 주향방향에 거의 직각으로 cross하면서 주로 5미터 혹은 10미터 간격으로 보통 2키로그램의 무게로 복합시료를 취했다.

이들 표품은 각각 1키로그램씩으로 나누어 2~3센티미터 정도로 파쇄한 후 세척하여 15% 氷醋酸溶液 1리터 속에 2주간 방치, 용해한 후 구경 0.125~1.25mm의 체를 이용하여 걸러서 건조시켰다. 건조시킨 시료를 顯微鏡下에서 選別하였다. 표품채취 지점은 그림 2의 채취지역의 柱狀圖에 표시되어 있다.

文谷層의 化石群

文谷層에서 산출된 화석은 주로 코노돈트微化石이며 약간의 珪化된 腹足類 貝殼과 Steinkern화된 오스트라코다가 산출되었다. 코노돈트화석은 모두 232個體가 산출되었는데 식별이 가능한 화석은 190個體이다. 이들은 표품 10~12에서 133個體가 산출되어 가장 많은 양을 보였고 표품 1~9에서는 전혀 발견되지 않았다. 이들의 표품당 平均產出量은 33개로 외국의 평균 산출량에 비하여 일반적으로 적은 편이다. 이들 코노돈트化石 산출의 수직분포를 보면 대체로 상부보다는 하부에서 많이 산출되었으며 최상부에서는 극히 적은 양이 발견되었다. 특히 코노돈트화석이 산출된 석회암은 마차리 지역에 분포된 괴상석회암이었고 영월 삼거리지역의 결정질석회암에서는 거의 산출되지 않았다. 이는 재결정 작용에 의한 二次的인 파괴 작용 때문인 것으로 생각된다. 본층에서 산출된 코노돈트 화석은 대체로 보존형태가 良好한 편이며 대부분 검은색을 띠며 단순형(Distacodontid type)에 속하는 것들이었다. 이들을 個體分類法(Pander Principle)에 의해 分類한 結果 11屬 34種으로 분류되었다.

이들은 本 文谷層의 上下部를 통하여 일반적으로 고른 분포를 보여 化石帶를 형성치 못한다.

本 文谷層의 化石群중 표품에서 *Drepanodus conulatus* 二個體가 서로 엇갈린 상태로 부착되어 산출되었다. 이 두 개체는 모양과 크기가 대체로 같으나 한 쪽

것이 다른쪽 것에 비하여 Cusp 部分이 더 옆으로 휘어졌고 底孔(basal cavity)이 더 안쪽으로 향해 있어 *Scandodus* 형태를 보인다. 이들이 서로 엇갈린 상태로 附着되어 산출되는 점은 우연에 의한 것이라기 보다는 아직 未知에 있는 코노돈트를 含有하는 生體內에서의 원래 배열상태를 보여주는 것으로 생각되어 특히 注目을 끈다(그림 2 참조).

文谷層 내에서의 화석산출상태를 보면 다음 표와 같다(도표 1 참조).

生層序 對比

이미 기술한 바와 같이 本 文谷層에서는 11屬 34種의 코노돈트 화석군이 산출되었다. 이 화석군은 모두 單純型(Distacodontid type)으로 되어 있으며 특히 *Drepanodus*, *Oneotodus*, *Scolopodus* 등이 우세한 점으로 보아 하부 오오도비스계의 화석군임을 바로 보여 주고 있다. 本 文谷層의 화석군중 種의 식별이 불가능한 *Drepanodus*, *Oistodus*, *Acodus*, *Oneotodus*, *Scolopodus*, *Scandodus* 등의 코노돈트化石과 그의 생존기간이 오랜 *Drepanodus homocurvatus*, *Drepanodus subereetus* 등은 層序對比에 중요한 指示者가 되지 못한다. 그러나 *Acontiodus staufferi*, *Acontiodus iowaensis*, *Scolopodus quadruplicatus*, *Scolopodus triplicatus*, *Scolopodus gracilis* 등은 모두 상부 Tremadocian에서부터 하부 Arenigian의 층서범위에서 산출되어 비교적 한정된 범위를 지시해 주는 것들이다. 더구나 (?) *Acanthodus costatus*, *Drepanodus tenuis*, *Drepanodus concavus*, *Oneotodus gracilis* 등은 상부 Tremadocian에서부터 最下部 Arenigian에 걸쳐 산출되는 것으로 드물게 하부 및 중부 Tremadocian과 하부 Arenigian 지층에서 보고된다. 그밖에 Arenigian에 전혀 보고된 바 없는 *Oneotodus nakamurai*, *Oistodus minutus*, *Oneotodus cf. rotundatus*, *Paltodus utahensis*, *Acontiodus nogami* in, gen. et sp. A(?) (*Acontiodus cf. propincus* by Müller) 등은 Tremadocian까지만 산출되는 것들이다. 또한 하부 Arenigian을 지시해 주는 標準化石이 없는 점으로 보아 본 화석군은 Tremadocian에 한정된 화석군임을 알 수 있다. 그러나 本層 上部의 화석은 산출량이 적기도 하지만 대체로 *Oistodus minutus*를 제외하고는 적어도 最下部 Arenigian까지 계속되는 것으로 보아 상부 한계를 명확히 할 수는 없고 다만 최하부 Arenigian까지 말할 수 있는 것으로 보인다. 예외

Table 1. Counted content of conodont species in the samples

Species name	Species No.										Total
	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
<i>Acodus tetrahedron</i>			1				3				4
<i>Acanthodus</i> (?) <i>costatus</i>			1								1
<i>Distacodus rhombicus</i>				1							1
<i>Drepanodus arcuatus</i>			1		1	2				1	5
<i>Drepanodus concavus</i>	1										1
<i>Drepanodus conulatus</i>	5	4	10		6	4	1			1	31
<i>Drepanodus flexuosus</i>			1	1	1						3
<i>Drepanodus gracilis</i>		2		1							3
<i>Drepanodus homocurvatus</i>	3		1		1	2	1				8
<i>Drepanodus parallelus</i>						1					1
<i>Drepanodus planus</i>		1	2							1	4
<i>Drepanodus suberectus</i>	4	3		1		3				1	12
<i>Drepanodus tenuis</i>		1			2						3
<i>Oistodus inaequalis</i>	1						2				3
<i>Oistodus contractus</i>	2	3		1	1						7
<i>Oistodus lanceolatus</i>					2						2
<i>Oistodus minutus</i>					1			1	2		4
<i>Oneotodus gracilis</i>			1	1		3					5
<i>Oneotodus nakamurai</i>		2	1		1		1				5
<i>Paltodus utahensis</i>		1	1		1	1	1				5
<i>Scolopodus bassleri</i>	4	5	4	1	1	4	2	1			22
<i>Scolopodus quadruplicatus</i>	1						1				2
<i>Scolopodus triplicatus</i>		1									1
<i>Scolopodus warensis</i>	1	1			1						3
<i>Scolopodus gracilis</i>	1										1
<i>Acontiodus nogamii</i>	3	1	1			4	1	1			11
<i>Acontiodus iowensis</i>	1	1									2
<i>Acontiodus staufferi</i>	1							2	2		5
<i>Acontiodus</i> cf. <i>arcuatus</i>									1		1
<i>Drepanodus</i> cf. <i>parallelus</i>						1					1
<i>Oneotodus</i> cf. <i>datsonesis</i>			1								1
<i>Oneotodus</i> cf. <i>rotundatus</i>	1										1
<i>Paltodus</i> cf. <i>inconstans</i>	1										1
n. gen. et sp. A(?)							1				1
n. gen. et sp. B(?)							1				1
<i>Drepanodus</i> sp. A		1			1			1			3
<i>Drepanodus</i> sp. B			1								1
<i>Drepanodus</i> sp. C	1										1
<i>Drepanodus</i> sp. D				1							1
<i>Drepanodus</i> sp. E	2										2
<i>Oistodus</i> sp.		1			1						2
<i>Oneotodus</i> sp. A		2	1		1						4
<i>Oneotodus</i> sp. B						1					1
<i>Oneotodus</i> sp. C	1										1

Conodont 化石群에 의한 文谷層(三台山層)의 時代와 層序對比

<i>Scandodus</i> sp. A			2							2
<i>Scandodus</i> sp. B			2			2				4
<i>Scandodus</i> sp. C						1				1
<i>Scandodus</i> sp. D	1									1
	1									1
Total	36	34	30	8	25	26	15	7	9	190
Indet.	8	13	12	0	5	2	1	1	0	42
Total	44	47	44	8	30	28	16	8	9	232

적인 것은 *Oneotodus nakamurai*이다. 이것은 세계 여러 지역의 보고에 의하면 대체로 상부 캄브리아부터 하부 Tremadocian까지 산출되며 오스트랄리아의 Monnt Ninmaroo 지역에서 중부 Tremadocian까지 보고되어 있다.

그러나 文谷層(三台山層)의 화석군의 시대를 *Oneotodus nakamurai*의 한 종에 의하여 하부 Tremadocian으로 정할 수는 없다. 왜냐하면 본층 하부로 부터 상부 Tremadocian에서 산출되는 많은 화석들이 산출되었기 때문이다. 오히려 본층에서 *Oneotodus nakamurai*가 산출된 것은 그의 層序範圍가 상부 Tremadocian까지 연장된 것으로 보아야 함이 합리적 일 것이다.

특히 文谷層의 화석군과 유사한 화석군이 국내의 三陟地域과 국외의 北美地域, 오스트랄리아지역, 이란 지역에서 이미 報告되었으므로 이들과의 對比關係를 보면 圖表 3과 같다(도표 2참조).

國內 下部 오오도비스계의 코노돈트化石群과의 對比

국내 하부 오오도비스계의 코노돈트化石군은 江原道 三陟郡 上長面 현리에 분포된 上部 花折層에서 산출된 화석군과 寧越郡 上東面과 三陟郡 銅店地域의 斗務洞層에서 산출된 화석군(李河榮, 1970, 1975a)이 보고되었다.

斗務洞層에서 보고된 두 차례의 화석군을 합치면 모두 15속 41종으로 문곡층과의 공통종은 5속 11종으로 다음과 같다.

- Acontiodus tetrahedron*, *Acontiodus iowensis*,
- Distacodus rhombicus*, *Drepanodus arcuatus*,
- Drepanodus conulatus*, *Drepanodus gracilis*,
- Drepanodus homocurvatus*, *Drepanodus parallelus*,
- Drepanodus suberectus*, *Oistodus inaequalis*,
- Oistodus contractus*.

花折層에서 보고된 화석군은 모두 7屬 12種으로 문곡층과 4속 5종의 共通種을 갖는데 이는 다음과 같다.

- Scolopodus bassleri* (*Scandodus rectus* by Müller)
- Acontiodus nogamii* (*Acodus* sp. by Müller)
- Acontiodus iowensis* (*Acontiodus* cf. *propincus* by Müller)

Oistodus inaequalis (*Drepanodus gracilis* by Müller)

Drepanodus gracilis.

숫자적으로는 화석 산출이 많은 斗務洞層이 花折層보다는 우세한 共通種을 갖지만 斗務洞層의 대부분의 화석군은 모두 생존 기간이 긴 것으로 한정된 시대대비가 불가한 것이고 花折層의 것과 共通種을 보이는 것들은 斗務洞層의 것보다는 한층 제한된 시대를 보이며 *Acontiodus nogamii* (*Acodus* sp. by Müller)는 Tremadocian에 한정되어 나타나는 종이다. 또한 본층의 화석군과 공통종이 아닌 나머지 것들을 비교해보면 대개 斗務洞層의 것은 Arenigian에 한해서 산출되는 것들이고 花折層의 것은 상부 Tremadocian에 한정되어 산출되는 것들이다. 특히 花折層의 *Chosonodina herfurthi*는 Müller(1964)에 의해 보고된 이래 북미, 호주의 여러지역에서 상부 Tremadocian에 한정되어 산출되었다. 따라서 본 文谷層의 화석군은 斗務洞層의 것 보다는 상부로 생각되며 上長面 현리지역에서 산출된 화절층 상부의 화석군과 밀접한 관계를 갖는다.

小林(1966)은 一般 大形化石에 의하여 花折層의 시대를 상부 캄브리아로 정하였으며 李河榮(1975)은 同層下部에서 산출된 코노돈트化石에 의하여 그의 시대를 상부 캄브리아로 생각하였다. 그러나 Müller (1964)에 의한 화석군이 상부 Tremadocian 화석군이므로 화절층 상부에 대한 보다 철저한 재검토가 요청된다.

이 외에 小林(1966)은 文谷層과 斗務洞層을 대형화석에 의해 Tremadocian으로 시대를 대비했다. 문곡층에 대한 이러한 시대결정은 코노돈트 연구결과와 거의 일치하지만 코노돈트에 의한 것은 일반 대형화석에

Table 2. Stratigraphic range of conodonts of Mungog Formation

Species name	Europe	Camb.	Tremadocian		Lower Arenigian
	N. America	Trempealeuan	Canadian		
	Australia		Datsonian.	Warendian.	Post W.
<i>Acodus tetrahedron</i>				_____	
<i>Acanthodus (?) costatus</i>				-----	
<i>Drepanodus arcuatus</i>				_____	
<i>Drepanodus concavus</i>				_____	
<i>Drepanodus conulatus</i>				-----	
<i>Drepanodus flexuosus</i>				_____	
<i>Drepanodus gracilis</i>				_____	
<i>Drepanodus homocurvatus</i>				_____	
<i>Drepanodus parallelus</i>				_____	
<i>Drepanodus planus</i>				_____	
<i>Drepanodus suberectus</i>				_____	
<i>Drepanodus tenuis</i>				_____	
<i>Distacodus rhombicus</i>				_____	
<i>Oistodus contractus</i>				_____	
<i>Oistodus inaequalis</i>				_____	
<i>Oistodus lanceolatus</i>				_____	
<i>Oistodus minutus</i>			_____	-----	
<i>Oneotodus gracilis</i>			_____	_____	
<i>Oneotodus nakamurai</i>				-----	
<i>Paltodus utahensis</i>			_____	-----	
<i>Scolopodus bassleri</i>			_____	_____	
<i>Scolopodus quadruplicatus</i>				_____	
<i>Scolopodus triplicatus</i>				_____	
<i>Scolopodus warendensis</i>				_____	
<i>Scolopodus gracilis</i>				_____	
<i>Acontiodus nogamii</i>			_____	_____	
<i>Acontiodus iowensis</i>				_____	
<i>Acontiodus staufferi</i>				_____	
<i>Oneotodus cf. datsonesis</i>			_____	-----	
<i>Oneotodus cf. rotundatus</i>				_____	
n. gen. et sp. A (?)				_____	
n. gen. et sp. B (?)				? —	

의한 것보다는 보다 제한된 시대를 제시해 주고 있다.

註: Müller(1964)는 화석군 산출 지층을 명시하지 않았음. 그러나 標本採取位置와 수반된 대형 화석으로부터 보아 花折層 上部임이 거의 확실하다,

國外 하부 오오도비스계의 코노돈트 화석군

가) 호주: 호주에서 보고된 하부 오오도비스계의 코노돈트화석군은 Queensland 지역의 Ninmaroo 層(Druce & Jones 1971)과 北西部地域의 Pander green sand 層(Jones 1971)이다.

文谷層의 화석군은 Queensland의 Ninmaroo층의 상부 Tremadocian에 해당하는 화석군과 밀접한 類似性을 보이며 6屬 14種의 共通種을 갖는다.

Drepanodus suberectus, *Oistodus inaequalis*

Drepanodus parallelus (= *Drepanodus subarcuatus*)

Drepanodus conulatus(= *Drepanodus subarcuatus* by Drnee & Jones, Pl 12, fig. 1a-c)

Oistodus lanceolatus, *Acontiodus iowensis*,

Oneotodus gracilis, *Acontiodus staufferi*,

Oneotodus nakamurai, *Acanthodus costatus*,

Scolopodus bassleri, *Scolopodus quadruplicatus*,

Scolopodus gracilis, *Scolopodus triplicatus*.

이들은 *Oneotodus nakamurai*를 제외하면 대개 상부 Tremadocian에서부터 최하부 내지 하부 Arenigian까지 이르는 層序範圍에서 산출되는 것이다. 또한 북서지역의 Pander greensand層의 화석군중 상부 Tremadocian과 최하부 Arenigian에 대비되는 層序範圍에서 산출된 화석군과 문곡층과는 다음과 같은 5屬 14種의 共通種을 지니고 있어 밀접한 類似性을 보인다.

Drepanodus gracilis, *Drepanodus homocurvatus*,

Drepanodus parallelus, *Drepanodus tenuis*,

Oneotodus gracilis, *Acontiodus iowensis*,

Scolopodus bassleri, *Scolopodus quadruplicatus*,

Acontiodus staufferi, *Scolopodus warensis*,

Acanthodus costatus, *Scolopodus triplicatus*,

Oneotodus nakamurai, *Scolopodus gracilis*.

Jones (1971)에 의해 Pander greensand 層은 Ninmaroo層의 *Chosonodina herfurthi*-*Acodus assemblage* Zone 상부에 *Drepanodus? gracilis*-*Scolopodus sexplicatus*라는 Assemblage zone을 더 첨가시켜 이를 최하부 Arenigian으로 보고하였지만 본 文谷層의 화석군과 같이 하부 Arenigian의 어떤 標準化石도 산출되지 않은 것으로 보아 최하부 Arenigian으로

단정하기는 어려운 것으로 생각된다.

나) 北美: 북미에서의 하부 오오도비스계의 코노돈트 화석군은 Prarie du chien (Furnishi, 1938)層群, El Paso層 (Ethington & Clark, 1664), Lower Arbuckle層群(Monnd, 1968), Monocline Valley層(Mound, 1967), Notchpeak Limestone (Miller, 1969) 및 Canada의 Columbia Ice Field(Ethington & Clark, 1965) 등지에서 보고되었다. 이 가운데 Prarie du Chien層群, Lower Arbuckle層群, Monocline層 Canada Ice Field에서 보고된 화석군은 대체로상부 Tremadocian에서 Arenigian에 걸친 층에서 산출되는 것들이다. 이들은 모두 표준화석에 의해 Tremadocian과 하부 Arenigian의 경계를 그을 수 있는 것들로 본 文谷層의 화석군과 비교되는 코노돈트들은 다음 圖表와 같다 (도표 4 참조). 표 4에서 나타난 바와같이 文谷層化石群은 대체로 상부 Tremadocian과 Lower Arenigian의 화석군과 많은 類似種을 갖는다. 이것은 상부 Tremadocian에서 산출이 시작되는 많은 화석들이 하부 Arenigian까지 계속되기 때문이다. 상부 Tremadocian에 해당하는 層들은 *Chosonodina herfurthi*, *Loxodus bransoni*, *Cardylodus angulatus*, *Cordylodus rotundatus*, 또 Arenigian 層들은 *Oepicodus*, *Gothodus*와 같은 각종의 標準化石에 의해 구분된다.

本 文谷層에서는 Arenigian의 標準化石이 전혀 산출되고 있지 않다. 또한 北美 상부 Tremadocian에 標準化石인 *Chosonodina herfurthi*, *Loxodus bransoni*와 같은 화석도 발견되지 않았다.

그러나 文谷層은 Tremadocian에 주로 산출되는 다수의 *Oneotodus*를 포함하여 그밖의 Arenigian에 보고되지 않은 *Acontiodus nogamii*, *Paltodus utahensis*, 또 이란 상부 Tremadocian에서 보고되었던 n. gen. sp. A(?) 등에 의해 명확히 Arenigian의 化石群과는 구분이 된다. Norchpeak Limestone은 하부 Tremadocian으로 생각되는 種으로 化石群은 다른 지역의 화석군과 비교하기 곤란하리만큼 새로운 層을 많이 포함한다. 본 문곡층에서 산출된 화석과 비교해 보면 모두 4屬 4種이 共通種이나 3屬 3種은 Notchpeak(Miller)에서 새로운 種으로 보고된 이래 처음 문곡층에서 산출된 것으로 共通種은 아태와 같다.

Oneotodus nakamurai, *Paltodus utahensis*

Oistodus minutus, *Acontiodus nogamii*

*Oneotodus nakamurai*는 이미 언급했던 대로 본층에서는 예외적인 것이라 볼 수 있겠다. 그러나 *Acontiodus nogamii*는 이미 Canada Columbia Ice Field

(Ethington 1965)의 상부 Tremadocian 층에서 *Dis-tacodus* n. sp., *Acodus* n. sp.로 보고된 바 있으며, Müller(1964)에 의해서도 우리나라 상부 Tremadocian 층에서 *Acodus* n. sp.로 기재되었다. 다만 *Oistodus minutus*는 다른 지역에서 보고된 바 없기 때문에 정확한 시대 결정이 불가하다.

Notchpeak Limestone의 Member 6에 산출된 대부분이 새로운 新種으로 보고되고 그 나머지 *Proconodontus* Müller, *Proconodontus notchpeakensis*, *Proconodontus serattus* 등은 모두 대부분 상부 캄브리아—하부 Tremadocian에 걸쳐 산출되는 것으로 본 화석군과 시대를 달리한다.

El Paso Formation(1975)의 화석군은 대체로 Tremadocian의 특징인 Distacodontid Type이 많으나

Gothodus, *Oepicodus*와 같은 Arenigian의 標準化石의 산출로 인해 이층의 시대는 Arenigian으로 보고되었다. 따라서 본 文谷層의 화석군과 4屬 8種의 공통종을 갖지만 El Paso Formation에는 Arenigian의 標準化石을 갖기 때문에 두 지역에 대한 대비는 불가능하다.

다음은 文谷層과 El Paso Formation 화석군 사이의 공통종들이다.

- Scolopodus gracilis*, *Drepanodus homocurvatus*
Acontiodus iowensis, *Drepanodus suberectus*
Acontiodus staufferi, *Drepanodus parallelus*
Oistodus lanceolatus, *Scolopodus quadruplicatus*
 다) 유럽 : Sweden에서 산출된 화석군중 상부 Tremadocian에 해당하는 화석군과 본 三台山層의 화석군

Table 3. Distribution of conodonts from the Mungog Formation in the upper Tremadocian and the Lower Arenigian Formations of the North America.

Stratigraphic Unit	Upper Tremadocian				Lowermost Arenigian			
Locality	P. Oneota	A. Mckenzie Hill	M. V. Member 1-4 $\frac{1}{4}$	C. Unit 17-30	P. Shakopee	A. Cool Creek	M. V. Member 4 $\frac{1}{4}$, 5	C. Unit 32-53
Species name	P.	A.	M.	C.	P.	A.	M.	C.
<i>Acodus tetrahedron</i>		*	*			*	*	
<i>Acontiodus iowensis</i>	*	*				*		
<i>Acontiodus staufferi</i>		*	*		*	*		
<i>Acontiodus nogamii</i>				*				
<i>Drepanodus arcuatus</i>		*				*		
<i>Drepanodus concavus</i>	*	*			*			
<i>Drepanodus gracilis</i>	*				*			
<i>Drepanodus homocurvatus</i>		*	*	*		*	*	*
<i>Drepanodus parallelus</i>	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Drepanodus suberectus</i>				*				*
<i>Oistodus contratus</i>						*	*	
<i>Oistodus lanceolatus</i>		*	*			*	*	*
<i>Scolopodus bassleri</i>	*	*	*					*
<i>Scolopodus gracilis</i>			*	*		*		*
<i>Scolopodus quadruplicatus</i>	*		*	*	*		*	
<i>Scolopodus triplicatus</i>						*	*	
<i>Oistodus inaequalis</i>				*		*		
Total	6	9	8	7	5	11	7	5

P. : Parie du chien, A. : Lower Arbuckle Group, M. V. : Monocline Valley, C. : Canada

은 큰 類似性을 보이지 않고 다만 가장 일반적인 몇개의 종류만이 일치한다. 이들은 모두 range가 긴 것들로 時代對比에 큰 도움을 주지 못한다. 또한 상부 Tremadocian에 특징적인 것들도 못된다.

라) 이란 : 이란의 하부 오오도비스계 코노돈트 화석군은 Müller에 의해서 북쪽 지역에서 보고되었다. 이 화석군과 文谷層의 화석군과 비교해 보면 이란 화석군의 Assemblage Zone 6,7의 화석군과 극히 類似하며 다음과 같은 4屬 6種의 共通種을 갖는다. 이 중 특히 주목되는 것은 *Acontiodus cf. propincus*로 설명된 것이다. 이는 일반적인 單純形과 상당히 다른 것이다.

이는 이란의 Assemblage Zone 6에서 산출되는 것으로 상부 Tremadocian에 해당한다.

Drepanodus suberectus, *Oneotodus nakamurai*

Drepanodus homocurvatus (= *Drepanodus subarcuetus*)

Drepanodus tenuis, *Oistodus inaequalis*.

n. gen. et sp. A (*Acontiodus cf. propincus* by Müller)

위의 화석군은 *Oneotodus nakamurai*를 제외하고 모두 이란의 Assemblage Zone 6, 7에 해당하는 것으로 상부 Tremadocian의 것들이다.

結 論

文谷層의 코노돈트 화석군과 國內外에 보고된 코노돈트 화석군과의 生層序對比결과 다음과 같은 사실이 얻어졌다.

1. 본 文谷層으로부터 190個體의 鑑別 가능한 코노돈트가 産出되었으며 이들은 11屬 34種으로 分類된다. 이들은 상하부 차이없이 대체로 고른 분포를 보여 分帶가 불가하다.

2. 文谷層의 코노돈트 化石群은 상부 Tremadocian에 속한다. 단 그의 上部限界는 最下部 Arenigian까지 연장될 가능성도 있다.

3. 文谷層의 化石群은 濠州, 北美, 이란, 및 유럽의 상부 Tremadocian 化石群과 對比되며 호주지역과는 거의 같은 Bioprovince를 共有했다고 생각할 수 있을 정도로 상당한 類似性을 보인다. 유럽지역과의 共通性은 전세계적으로 분포된 일반적인 것에 한한다.

4. 三陟地域과의 對比에 있어서는 三陟郡 上長面 縣里부근의 花折層上部(?)層의 화석군과 대비된다.

參考文獻

- Andrews, H. E. (1967) : Middle Ordovician Conodonts from the Joachim Dolomite of Eastern Missouri. *J. Paleont.*, 41 : 881—901.
- Barnes, C.R. & Tuke, M.F. (1970) : Conodonts from the St. George Formation (Ordovician), Northern Newfoundland. *Geol. Surv. Can. Bull.*, 187 : 79—97.
- Bergström, S. M. (1964) : Remarks on some Ordovician Conodonts Faunas from Wales. *Acta Univ. Lund. Sect. II* : 1—66, Lund.
- Branson, E. B. & Mehl, M.G. (1933—1934) : Conodonts studies Univ. Miss. Stud., 8 : 1—167, Columbia.
- Druce, E. C. & Jones, P.J. (1671) : Cambro-Ordovician Conodonts from the Burke River Structural Belt, Queensland. *Bur. Miner. Resour. Aust. Bull.*, 110 : 1—117, Tasmania.
- Ethington, R. L. (1959) : Conodonts of the Ordovician Galena Formation. *J. Paleont.*, 33 : 257—292.
- Ethington, R.L. & Clark, D.L. (1964) : Conodonts from the El Paso Formation (Ordovician) of Texas and Arizona. *J. Paleont.*, 38 : 685—704.
- Ethington, R.L. & Schmacher, D. (1969) : Conodonts of the Copenhagen Formation (Middle Ordovician) in Central Nevada. *J. Paleont.*, 43 : 440—484, Pl. 67—69, 5 Textfig.
- Fahraeus, L.E. (1966) : Lower Viruan (Middle Ordovician) Conodonts from the Gulhögen Quarry, Southern Central Swenden. *Sv. Geol. Unders.*, (C) 610 : 3—35, Stockholm.
- Furnish, W.M. (1938) : Conodonts from the Pariedu Chien (Lower Ordovician) Beds of the Upper Mississippi Valley. *J. Paleont.*, 12 : 318—340.
- Geol. Soc. Korea (1962) : Geological Atlas of Taebaegsan Region.
- Graves, R.N., Jr. & Ellison, S. (1941) : Ordovician Conodonts of the Marathon Basin, Texas. *Miss. Univ., School Mines and Met. Bull., Techn. Ser.*, 14 : 1—26.
- Hamar, G. (1964) : The Middle Ordovician of the

- Oslo region, Norway. 17 Conodonts from the Lower Middle Ordovician of Ringerike. *Norsk Geol. T.*, 44 : 243—292, Bergen.
- Hamar, G. (1966) : The Middle Ordovician of the Oslo Region, Norway. 22 Preliminary Report on Conodonts from the Oslo, Asker and Ringerike Districts. *Norsk Geol. T.*, 46 : S. 27—83.
- Igo, H & Koike, T. (1967) : Ordovician and Silurian Conodonts from the Langkawi Islands, Malaya. *Geol. & Paleont. Southeast Asia*, 3 : 1—29.
- Jones, P.J. (1971) : Lower Ordovician Conodonts from the Bonaparte Culf Basin and the Daly River Basin, Northwestern Australia. *Bur. Miner. Resour. Aust. Bull.*, 117 : 1—80, Tasmania.
- Kobayashi, T. (1966) : Stratigraphy of the Chosen Group in Korea and South Manchuria. Sect. A, The Chosen Group of South Korea. *J. Fac. Sci., Univ. Tokyo. Sec. II*, 16, 1 : 1—73.
- Kobayashi, T. (1966) : Stratigraphy of the Chosen Group in Korea and South Manchuria. Sect. B. The Chosen Group of Eastern Asia and other parts of the Continent. *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo. Sec. II*, 17 : 163—316, Tokyo.
- Kobayashi, T. (1969) : Stratigraphy of the Chosen Group in Korea and South Manchuria. Sect. D, The Ordovician of Eastern Asia and other Parts of the Continent. *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo. Sec. II*, 17 : 163—316, Tokyo.
- Kohut, J.J. & Sweet, W.C. (1968) : The American Upper Ordovician Standard. X. Upper Maysville and Richmond Conodonts from the Cincinnati Region of Ohio, Indiana and Kentucky. *J. Paleont.*, 42 : 1456—1477.
- Lee, H. Y. (1970) : Conodonten aus der Chosen-Gruppe (Unteres Ordovizium) von Korea. Nr. *Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 136 : 303—344, Stuttgart.
- Lee, H. Y. & Lee, J. D. (1971) : Conodont Founa from the Great Limestone Series in Dongjeom District, Samcheog-Gun, Gangweon-Do and its Stratigraphical Significance. *J. Geol. Soc. Korea*, 7 : 89—101.
- Lee, H. Y. (1975) : Conodonts from the Dumugol Formation (Lower Ordovician), South Korea. *J. Geol. Soc. Korea*, 11 : 75—93.
- Lee, H. Y. (1975) : Conodonten aus dem Uteren und Mittleren Ordovizium von Nord Korea. *Paleontographica Abt. A*, 150, 161—186, Stuttgart.
- Lindström, M. (1955) : Conodonts from the Lowermost Ordovician Strata of South Central, Sweden. *Geol. Fören. Förh.*, 517—604, Stockholm.
- Lindström, M. (1960) : A Lower-Middle Ordovician Succession of Conodont Faunas. *Internat. Geol. Congr. 21. Sess., Norden 1960, Rept. Part 7, (Ordovician and Silurian Stratigraphy and Correlations)*. S. 88—96, 8 ABB., Copenhagen.
- Longwell, C.R. & Mound, M.C. (1967) : A New Ordovician Formation in Nevada Dated by Conodonts. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 78 : 405—412.
- Miller, J.F. (1969) : Conodont Fauna of the Notch Peak Limestone (Cambre-Ordovician), House-Range Utah. *J. Paleont.* 43 : 413—439.
- Moskalenko, T.A. (1967) : Conodonts from the Chunya Stage (Lower Ordovician) of the Rivers Molero and Pcdkaminnia Tungeska: New Data on the Biostratigraphy of the Lower Paleozoic of the Siberian Platform. *Acad. Sci. USSR, Siberian Branch* : 98—116, 161—162.
- Moskalenko, T.A. (1970) : Conodonten der Krivava-Luka-Stufe (Mittel-Ordoviz) der Siberischen Tafel. *Acad. Sci. USSR. Siberian Branch*, 61 : 1—115, Moskau.
- Moskalenko, T. A. (1973) : Distribution of the Ordovician Conodonts on Siberian Platform. *General Survey, Acad. Sci. USSR, Siberian Branch, Transact. Inst. Geol. Geoph.*, 47 : 87—135.
- Moskalenko, T. A. (1973) : Conodonts of the Middle and Upper Ordovician on the Siberian Platform. *Acad. Sci. USSR, Siberian Branch, Transact. Inst. Geol. Geoph.*, 137 : 1—143.
- Mound, M.C. (1965) : A Conodont Fauna from the Joins Formation (Ordovician), Oklahoma. *Tulane Stud. Geol.*, 4 : 1—46, New Orleans.

- Mound, M.C. (1968) : Conodonts and Biostratigraphy of the Lower Arbuckle Group(Ordovician), A Arbuckle Mountains, Oklahoma. *Micropaleontology*, 14 : 393-434.
- Müller, K.J. (1959) : Kambrische Conodonten. *Z. dt. Geol. Ges.*, 111 : 434-485.
- Müller, K.J.(1964) : Conodonten aus dem Unteren Ordovizium von Südkorea. *N.Jb.Geol. Paläont., Abh.*, 119 : 93-102, Stuttgart.
- Müller, K. J. (1973) : Late Cambrian and Early Ordovician from Nothern Iran. *Geol. Surv. Iran, Rep.* 30 : 1-53.
- Pander, C. H. (1856) : Monographie der Fossilien Fische des Silurischen Systems der Russischbaltischen Gubernements. *Kgl. Akad. Wiss., St. Petersburg* : 1-91, Petersburg.
- Pulse, R.R. & Sweet, W.C.(1960) : The American Upper Ordovician Standard III. Conodonts from the Fairview and Mcmillan Formations of Ohio, Kentucky and Indiana. *J. Paleont.*, 34 : 237-264.
- Stauffer, C. R. (1932) : Decorah Shale Conodonts from Kansas. *J. Paleont.*, 6, 257-264.
- Stauffer, C. R. (1935a) : Conodonts of the Glenwood Beds. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 46 : 125-168.
- Stauffer, C. R. (1935b) : The Conodont Fauna of the Decorah Shale (Ordovician). *J. Paleont.*, 9 : 596-620.
- Sweet, C. & Bergström, S. M. (1962) : Conodonts from the Pratt Ferry Formation (Middle Ordovician) of Alabama. *J. Paleont.*, 36 : 1214-1252.
- 이하영, 이종덕, 1971, 강원도 삼척군 동점부근에 분포된 대석회암층의 Conodont 화석군과 그의 층서학적의의, *지질학회지*, 제7권 2호
- 국립지질연구소, 1973, 25만분지 1, 대한민국지질도
- 이하영, 전희영, 1975, 영월군 마차리부근의 분포된 영흥층의 층서 및 미고생물학적연구.

1977년 8월 10일 접수

ABSTRACT

This work has been undertaken in order to determine the definite age of the Mungog Formation by means of conodont study and to correlate the Mungog Fauna with the established faunas in other regions, so that the reliable stratigraphy on the formation may be founded.

The Mungog Formation consists mainly of bluish grey to dark grey limestone with aphanitic or microcrystalline textures. The Formation overlies the Wagog (Heungweolri) Formation conformably and is also overlain by the Yeongheung Formation with conformity and varies in thickness 40-60m in the studied area. The Formation was renamed as the Samtaesan Formation by the Geological Investigation Corps (1962).

The conodont fauna consists mainly of simple distaccontid and is assigned to 34 form-species referable to 11 form-genera. Most of these species are those which have been known from the sediments ranging from the Upper Tremadocian to the lower Arenigian in Australia, North America, Iran and Europe.

In the consideration of the biostratigraphical correlation of the presented fauna with the established faunas, it may be concluded, that the Mungog Formation is dated to the Upper Tremadocian, and that its fauna is closely related with the fauna which was described from the Upper part of the Hwajeol Formation in Samcheok Area, Gangwon-do, Korea (Müller, 1964) and the Upper Tremadocian faunas from Australia (Druce & Jones, 1971, Jones, 1971) respectively.

The result based on conodont microfossils by this work agrees generally with the age determination based on macro-fossils and defines the stratigraphic range of the formation more finely.