

## 大麥節間的 形態的 特性에 關한 研究

金鳳九\* · 曹章煥\* · 金基駿\*\* · 李東珍\*\*\* · 梁承均\*\*\*\*

## Studies on the Morphological Characteristics of Barley Internode

Bong Ku Kim\*, Chang Hwan Cho\*, Ki Joon Kim\*\*,  
Dong Jin Lee\*\*\* and Seung Gyun Yang\*\*\*\*

### ABSTRACT

Experiments were carried out to find the varietal differences in histological structure and outer characteristics, and its relationships between each characters in the internodes of 15 barley varieties (5 covered barley, 5 naked barley and 5 malting barley).

The length of 1st-3th internodes from the top was longer in malting barley varieties, covered barley varieties and naked barley varieties in the order, but of 4th-5th internodes was longer in naked barley varieties, covered barley varieties, and malting barley varieties in the order. The diameter of naked barley varieties internodes was much thicker that of malting barley varieties. The thickness of culm wall in 1st-3rd internodes was thicker naked barley varieties, covered barley varieties, and malting barley varieties in sequence and in 4th-5th internodes was covered barley varieties, malting barley varieties, and naked barley varieties in the order.

The number of large vascular bundles in covered barley varieties had more than that of naked barley varieties and malting barley varieties in 1st internodes. The size of large vascular bundles in covered barley varieties and naked barley varieties was larger than that of malting barley varieties.

The size of large vascular bundles had significant positive correlation with thickness of culm wall and the diameter of internodes. The thickness of culm wall was negatively correlated with the length of internodes and culm, but positively correlated with the diameter of internodes.

### 緒 言

麥類의 稈은 作物體의 骨格으로 매우 중요한 機能을 遂行한다. 麥類稈의 內部組織 및 外部形態는 強韌性 및 倒伏形質과 關聯이 있는 것으로 이에 대한

많은 研究가 되어왔다. 특히 組織形態로서 養·水分의 通導組織인 維管束은 倒伏과 깊은 連關이 있으며(2,3,5,6,7), 水稻의 경우 大維管束數의 品種間 差異<sup>1)</sup> 및 窒素施用의 增加에 따라서 維管束數가 增加<sup>4)</sup>한다고 報告된 바 있다. 大麥의 組織形態에 關한 研究는 主로 日本型品種을 對象으로 한 것으로서 우리나라

\* 檀國大學校 農科大學(College of Agriculture, Dankook University, Cheonan 330, Korea)

\*\* 建國大學校 農科大學(College of Agriculture, Konkuk University, Seoul 133, Korea)

\*\*\* 作物試驗場(Crop Experiment Station, Suwon 170, Korea)

\*\*\*\* 韓國科學技術院(Korea Advanced Institute of Science and Technology, Seoul 131, Korea)

< 1986. 2. 20 接受 >

에서 育成된 品種에 대한 研究는 많지 않은 實情이다.

本 實驗에서는 大麥稈의 組織形態와 外部形態의 品種間差異 및 이들 形質들간의 相互關聯性을 究明하여 大麥育種 및 形態의 基礎資料를 얻고자 實施한 試驗에서 多少의 成果를 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

### 材料 및 方法

本 試驗은 '81 ~ '82 年에 檀國大學校 農科大學 實習圃場에서 實施하였다. 供試品種으로는 皮麥인 부흥, 강보리, 부농, 조강보리 및 올보리 등 5 品種, 稈麥인 백동, 세도하다카, 목포 51 호 무안보리 및 광성 등 5 品種 및 麥酒麥인 골덴메론, 향맥, 사천 2 호, 사천 6 호 및 두산 8 호 등 5 品種 합 15 品種이었다.

10 月 5 日에 栽植距離 60 × 18 cm 로 播種하였으며, 施肥量은 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O 가 10 a 당 11-7-9 kg 이었고, 其他管理는 檀國大學校 標準栽培法에 準하였다. 試驗區配置는 完全任意配置法 3 反復이었다.

組織觀察用材料는 各 品種 모두 出穗後 20 ~ 30 日頃에 主稈을 對象으로 하여 上位 第 1 節부터 5 節까지 各 節의 1 cm 아래 部分을 標本으로 採取한 후 F. A. A. 固定液에 試料를 固定시켰다. 組織檢鏡은 후리징마이크로톰으로 두께 15 ~ 20 μ 으로 절단하여 100 倍率의 顯微鏡下에서 實施하였다.

調査方法으로 維管束 크기와 稈壁 굵기는 마이크 로메타로 測定하였으며, 節間의 外徑은 버니어캘리 퍼스로 測定하여 面積을 구하였다.

### 結果 및 考察

本 試驗에 供試된 15 個品種에 對한 各 節位別 節間長 및 稈長의 品種間 差異는 그림 1 에 나타난 바와 같다.

各 品種들의 節位別 節間長을 보면 上位 第 1 節間이 가장 길었고, 下位節間으로 내려갈수록 짧아지는 傾向을 보였다. 上位 第 1 節間의 경우 皮麥品種들이 平均 37.2 cm 로 가장 길은 것으로 나타났고, 그 다음이 麥酒麥으로 35.7 cm 였으며, 稈麥이 28.3 cm

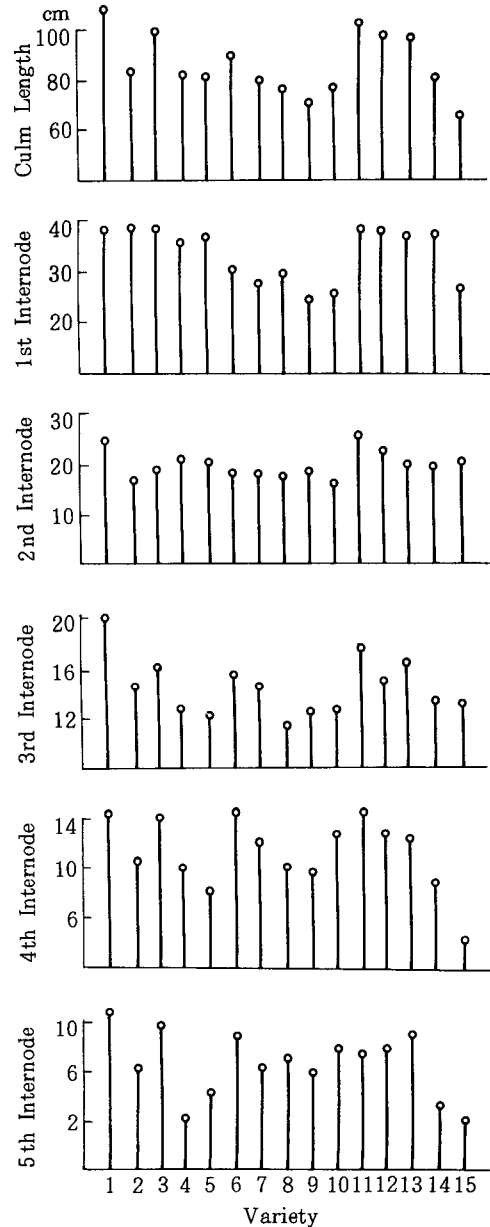


Fig. 1. Varietal differences in the culm and each internode length of barley plants at maturing stage.

- Note : 1. Buheung 2. Kangbori  
 3. Bunong 4. Jogangbori  
 5. Olbori 6. Baegdong  
 7. Sedohadaka 8. Mokpo # 51  
 9. Muanbori 10. Kwangseong  
 11. Goldenmelon 12. Hyangmaeg  
 13. Sacheon # 2 14. Sacheon # 6  
 15. Dusan # 8

로서 麥種間에 差異가 있음을 알 수 있었다. 이를 品種別로 區分하여 보면 강보리, 부농, 골덴메론, 향맥 및 사천 6호 등의 品種이 上位 第1節間長이 길었고, 무안보리, 광성 및 두산 8호 등의 品種이 짧은 것으로 나타났다. 上位 第2,3節間은 麥酒麥(皮麥)稜麥의 順으로 節間長이 길었으며, 品種別로 보면 부흥(24.0cm, 19.6cm)과 골덴메론(26.2cm, 17.8cm)이 길었고, 짧은 品種은 稜麥인 목포 51호(17.7cm, 11.2cm)로 品種間에 差異가 있음을 認定할 수 있었다. 下位節間인 上位 第4,5節間에서는 上位節間과는 달리 稜麥品種들의 節間長이 길었고, 皮麥, 麥酒麥의 順으로 짧은 傾向을 보였다. 이를 品種別로 區分하여 보면 부흥, 백동, 골덴메론 및 사천 2호 등의 品種이 길은 것으로 나타났고, 짧은 品種으로는 울보리와 두산 8호 등의 品種인 것으로 나타났다. 稜長에 있어서도 節間長이 길었던 부흥과 골덴메론이 各各 108.1cm와 104.8cm로서 供試品種 중에서 가장 길었고, 짧은 品種으로는 두산 8호가 67.2cm로서 品種間에 현저한 差異가 認定되었다. 또한 麥種間에도 皮麥이 91.7cm, 麥酒麥이 90.6cm, 稜麥

이 79.7cm로 差異가 있음을 알 수 있었다.

節間的 굵기를 調査한 結果는 表 1과 같다. 各節位別 節間的 굵기는 下位節일수록 굵었으며, 供試 品種間 모든 節間에서 有意한 差異가 認定되었다.

麥種別로 보면 모든 節間에서 稜麥品種들이 굵은 傾向이었으며, 그 다음이 皮麥이었고, 麥酒麥이 가장 가늘은 것으로 나타났다. 品種別로 區分하여 본 結果 모든 節間에서 皮麥인 울보리와 稜麥인 세도하다가, 무안보리 및 광성 등이 굵은 傾向이었으며, 굵기가 가늘은 品種은 조강보리, 사천 6호 및 두산 8호로서 供試品種間에 현저한 差異가 認定되었다. 各節位別 節間的 稜壁 두께는 表 2에서 보는 바와 같다. 麥種別로 區分하여 比較하여 보면 上位節間인 1, 2, 3節間에서는 稜麥品種들이 두꺼웠으며, 皮麥品種들이 그 다음이었고, 麥酒麥品種들이 가장 얇은 것으로 나타났다. 그러나 下位節間인 4, 5節間에서는 皮麥(麥酒麥)稜麥의 順으로 얇은 것임을 알 수 있었다. 稜壁 두께의 品種間 差異를 調査한 結果 上位 第1, 2, 3節間에서는 강보리, 목포 51호가 두꺼웠고, 조강보리, 골덴메론, 사천 6호가 比較的 얇은 傾向

**Table 1.** Varietal differences in the internode diameter of barley plants at maturing stage.

(unit: mm<sup>2</sup>)

Varieties	Internode position from the top					
	1st	2nd	3rd	4th	5th	Average
Buheung	2.11	13.33	13.91	12.75	14.02	11.22
Kangbori	3.89	22.17	23.81	18.15	21.39	17.88
Bunong	3.25	16.82	18.99	18.73	15.10	14.58
Jogangbori	2.33	12.35	12.87	13.06	9.67	10.06
Olbori	4.02	18.41	21.23	19.18	19.69	16.51
Average	3.12	16.62	18.16	16.37	15.97	14.05
Baegdong	3.25	16.77	19.80	18.18	14.64	14.41
Sedohadaka	4.85	21.18	26.29	26.29	22.28	20.18
Mokpo # 51	3.52	18.23	18.30	19.48	16.22	15.15
Muanbori	4.51	19.52	19.80	19.17	13.61	15.32
Kwangseong	5.04	19.76	24.23	23.92	20.28	18.65
Average	4.23	19.09	21.68	17.84	17.41	16.05
Goldenmelon	2.09	14.71	18.89	15.15	11.41	12.45
Hyangmaeg	2.05	11.86	15.55	15.50	12.66	11.52
Sacheon # 2	2.10	12.88	16.03	15.12	12.75	11.78
Sacheon # 6	2.37	12.33	16.34	12.32	7.74	10.22
Dusan # 8	2.34	12.01	14.21	10.62	7.11	9.26
Average	2.19	12.76	16.20	13.74	10.33	11.04
L.S.D. (5%)	0.96	3.66	4.78	5.48	4.28	

**Table 2.** Varietal differences in the thickness of culm wall of barley plants at maturing stage.

(unit: mm)

Varieties	Internode position from the top					
	1st	2nd	3rd	4th	5th	Average
Buheung	0.316	0.346	0.388	0.443	0.673	0.433
Kangbori	0.376	0.455	0.570	0.613	0.934	0.590
Bunong	0.352	0.370	0.491	0.540	0.613	0.473
Jogangbori	0.297	0.322	0.364	0.582	0.831	0.480
Olbori	0.340	0.430	0.583	0.740	0.901	0.599
Average	0.336	0.385	0.479	0.584	0.790	0.515
Baegdong	0.309	0.346	0.437	0.504	0.491	0.417
Sedohadaka	0.346	0.425	0.564	0.613	0.710	0.532
Mokpo # 51	0.425	0.425	0.522	0.637	0.660	0.534
Muanbori	0.418	0.382	0.455	0.503	0.694	0.490
Kwangseong	0.352	0.425	0.461	0.576	0.734	0.510
Average	0.370	0.401	0.488	0.567	0.658	0.497
Goldenmelon	0.291	0.297	0.382	0.510	0.625	0.421
Hyangmaeg	0.279	0.358	0.485	0.576	0.758	0.491
Sacheon # 2	0.267	0.303	0.461	0.528	0.631	0.438
Sacheon # 6	0.243	0.316	0.473	0.534	0.829	0.479
Dusan # 8	0.279	0.388	0.479	0.770	0.907	0.565
Average	0.272	0.332	0.456	0.584	0.750	0.479
L.S.D. (5%)	0.048	0.062	0.078	0.119	0.274	

이었다. 下位節間인 4, 5節間에서는 강보리 및 두산8호가 두꺼웠으며, 백동과 골덴메론이 얇은 품종으로 나타났다.

한편 組織學的인 側面으로서 各節位別節間에 있

어서 養·水分의 移動通路인 大維管束數와 크기(Number and size of large vascular bundle)를 調査한 結果 表 3과 같다. 各節位別節間에 發達된 大維管束數는 모든 節位에서 品種間에 有意한 差異가 있

**Table 3.** Varietal differences in the number and size of large vascular bundles in internode of barley plants at maturing stage.

Varieties	Internode position from the top											
	Number						Size (mm <sup>2</sup> )					
	1st	2nd	3rd	4th	5th	Average	1st	2nd	3rd	4th	5th	Average
Buheung	13.3	24.7	26.3	29.7	27.7	24.3	0.014	0.013	0.013	0.013	0.011	0.013
Kangbori	16.7	25.7	30.0	27.0	25.7	25.0	0.016	0.017	0.017	0.016	0.015	0.016
Bunong	16.0	27.3	30.0	26.7	24.7	24.9	0.014	0.013	0.014	0.014	0.013	0.013
Jogangbori	14.0	23.7	25.7	30.0	34.0	25.5	0.013	0.012	0.011	0.014	0.012	0.012
Olbori	13.0	26.3	28.3	28.3	35.0	26.2	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Average	14.6	25.5	28.1	28.3	29.4	25.3	0.015	0.014	0.014	0.014	0.013	0.014
Baegdong	13.7	26.3	28.7	29.7	29.7	25.6	0.012	0.013	0.012	0.012	0.010	0.012
Sedohadake	13.0	28.7	29.7	29.7	31.3	26.5	0.018	0.017	0.017	0.015	0.014	0.016
Mokpo # 51	11.7	23.0	26.0	30.0	29.7	24.1	0.012	0.016	0.016	0.015	0.013	0.014
Muanbori	10.7	26.7	27.3	31.0	27.7	24.7	0.014	0.017	0.012	0.014	0.015	0.014
Kwangseong	11.3	30.7	32.0	30.3	33.0	27.5	0.016	0.016	0.017	0.018	0.018	0.017
Average	12.1	27.1	28.7	30.1	30.1	25.6	0.014	0.016	0.015	0.015	0.014	0.015
Goldenmelon	12.0	25.7	30.7	31.7	32.3	26.5	0.010	0.009	0.011	0.011	0.011	0.010
Hyangmaeg	11.7	24.3	25.3	30.3	30.0	24.3	0.012	0.012	0.013	0.014	0.015	0.013
Sacheon # 2	12.0	26.0	26.0	27.0	27.0	23.6	0.010	0.012	0.012	0.014	0.012	0.012
Sacheon # 6	12.3	23.3	27.7	24.3	25.0	22.5	0.010	0.012	0.012	0.011	0.009	0.011
Dusan # 8	12.7	24.7	28.7	29.7	29.7	25.1	0.011	0.011	0.011	0.013	0.012	0.012
Average	12.1	24.8	27.7	28.6	28.8	24.4	0.011	0.011	0.012	0.013	0.012	0.012
L.S.D.(5%)	2.75	2.43	3.11	3.13	3.00		0.003	0.003	0.002	0.003	0.003	

는 것으로 나타났다. 麥種別로 區分하여 보면 上位第1節間에서는 皮麥品種이 平均 14.6個로 많이 發達한 反面에 稈麥과 麥酒麥이 平均 12.1個로 적게 發達하였다. 上位 第2, 3, 4, 5節間에서는 稈麥品種들이 많았고, 그 다음이 皮麥品種들이었으며, 麥酒麥品種들이 다소 적게 發達하는 것으로 思料되었다. 節間의 大維管束數를 品種別로 比較해 보면(上位 第1~5節間의 大維管束數의 平均) 울보리(26.2個), 세도하다가(26.5個) 및 골덴메론(26.5個) 등의 品種들이 比較的 많이 發達하였으며, 사천2호(23.6個)와 사천6호(22.5個) 등의 麥酒麥品種들이 적게 發達하는 것으로 나타났다. 이들 大維管束의 크기를 調査한 結果 모든 節位에서 皮麥과 稈麥品種들이 麥酒麥品種들에 比해서 크게 發達되었음을 알 수 있었다. 品種別로 보면 강보리, 세도하다가 및 광성 등의 品種이 컸으며, 골덴메론과 사천6호 등의 品種

은 比較的 작은 傾向이었다. 大維管束數와 크기의 品種間 差異는 維管束이 養·水分의 通導組織이라는 점을 미루어 볼 때 養·水分의 吸收 및 轉達能力에서 오는 差異라고 생각되었다.

節間의 形質들 사이의 相關關係를 나타낸 것이 表 4이다. 各節位別節間의 大維管束 크기와 稈壁 두께 및 節間굵기와는 密接한 正의 相關關係를 나타냄으로서 節間의 大維管束 크기가 큰 品種들이 稈壁 두께도 굵어지고 節間 굵기도 굵은 品種임을 뜻하는 것으로 생각되었다. 稈壁 두께와 節間長 및 稈長과는 高度의 負의 相關關係가 認定되었다. 이는 長稈 品種들이 短稈 品種들에 比하여 稈壁의 두께가 얇아지는 組織特性을 가지고 있는 것으로 판단되었다. 節間의 大維管束數와 節間의 굵기와는 上位 第2, 3, 5節間에서 有意한 正相關을 보였고 上位 第1, 4節間에서는 有意한 相關은 아니었으나 正相關을

Table 4. Phenotypic correlation coefficients between agronomic characters.

	1					2					3					4					5									
	1st	2nd	3rd	4th	5th	1st	2nd	3rd	4th	5th	1st	2nd	3rd	4th	5th	1st	2nd	3rd	4th	5th	1st	2nd	3rd	4th	5th					
1. No. of vascular bundles																														
2. Size of vascular bundle	0.067	0.149	0.044	0.176	0.218																									
3. Thickness of culm wall	0.074	0.157	0.270	0.038	0.242	0.457	0.524	0.541	0.221	0.235																				
4. Length of internode	0.020	0.166	0.018	0.094	-0.075	-0.182	-0.430	-0.331	0.121	0.097	-0.337	-0.313	-0.219	-0.355	-0.375															
5. Diameter of internode	0.068	0.448	0.465	0.153	0.228	0.569	0.557	0.354	0.483	0.466	0.449	0.617	0.476	0.312	0.260	-0.247	-0.262	-0.087	0.173	0.196										
6. Culm length	0.036	-0.010	0.026	0.072	-0.009	-0.184	-0.380	-0.087	-0.184	-0.172	-0.282	-0.355	-0.225	-0.250	-0.265	0.551	0.549	0.675	0.502	0.415	-0.261	-0.173	-1.087	-0.104	-0.136					

나타냈다. 이는 水稻節間の 維管束數와 節間굵기와는 高度의 正의 相關이 있다고 報告<sup>1,4)</sup>한 것을 미루어 보아 裸麥品種에서도 結杆의 大維管束이 많이 發達되면 節間の 굵기도 굵어지는 것으로 思料되었다.

따라서 本 實驗의 結果 組織構造인 維管束의 發達은 倒伏과 관련이 깊은 形質인 節間굵기 및 稈壁 두께와 密接한 正相關을 보였고, 稈壁 두께와 節間長 및 稈長과는 有意한 負의 相關關係를 나타냄으로서 組織構造와 外部形態와는 깊은 관련성이 있음을 認定할 수 있었다.

### 摘 要

皮麥 5 品種, 稈麥 5 品種 및 麥酒麥 5 品種 등 15 品種을 供試하여 大麥節間の 組織形態와 外部形態의 品種間 差異 및 形質들간의 相互關連性을 究明하기 위하여 實施한 試驗으로 그 結果를 要約하면 아래와 같다.

1. 上位節間長(上位로부터 1~3 節間)은 麥酒麥 > 皮麥 > 稈麥의 順으로 길었으며, 下位節間長(上位로부터 4~5 節間)은 稈麥 > 皮麥 > 麥酒麥의 順으로 길었다.

2. 節間の 굵기는 稈麥 > 皮麥 > 麥酒麥의 順으로 굵었고, 울보리, 세도하다가, 무안보리 및 광성이 굵은 傾向이었다.

3. 稈壁 두께는 上位節間(稈麥 > 皮麥 > 麥酒麥), 下位節間(皮麥 > 麥酒麥 > 稈麥)의 順으로 두꺼웠다.

4. 上位 第 1 節間の 大維管束數는 皮麥品種들이 稈麥과 麥酒麥品種들보다 많았다.

5. 大維管束 크기는 皮麥과 稈麥品種들이 麥酒麥

品種들보다 큰 傾向이었다.

6. 大維管束 크기와 稈壁 두께 및 節間の 굵기와는 有意한 正相關을 나타냈고, 稈壁 두께와 節間長 및 稈長과는 負의 相關關係를 나타냈으며, 稈壁 두께와 節間 굵기와는 有意한 正의 相關을 보였다.

### 引 用 文 獻

1. 蔡濟天·金鳳九·李東珍. 1984. 水稻節間の 維管束 및 通氣腔과 이삭特성과의 關係. 韓作誌 29(4): 356-361.
2. 北條良夫·小田桂三郎. 1966. 大麥의 強稈性에 關する 研究. 第 12 報. 稈의 組織化學的 觀察. 日作紀 34: 181-186.
3. 北條良夫·小田桂三郎. 1966. 大麥의 強稈性에 關する 研究. 第 13 報. 節肥厚部の 組織化學的 觀察. 日作紀 34: 187-191.
4. 李東珍·金基駿·李鍾薰·金鳳九·蔡濟天. 1985. 窒素施用이 水稻品種의 節間組織構造에 미치는 影響 및 組織構造와 穗相特성과의 關係. 韓作誌 30(1): 107-115.
5. 關塚清藏·花房堯士. 1950. 麥類의 倒伏性에 關する 研究. IV. 莖의 組織及 木質化. 岡山農試研報 47: 9-26.
6. 武田元吉·伊藤昌光·菅益次郎. 1965. 大麥의 耐倒伏에 關する 研究. 第 3 報. 稈長·穗密度와 耐倒伏との 相關について. 四國農試研報 11: 1-11.
7. Welton, F. A. and V. H. Morsis. 1931. Lodging in oats and wheat. Ohio. Agr. Expt. Sta. Bull. 471: 3-88.