

水稻 品種變遷에 따른 有用形質의
特性變異에 관한 研究

洪 性 珪 · 李 殷 雄*

Studies on Agronomical Characteristics of Rice Varieties
Recommended during 1910~1980 in Korea

Hong, Sung Ho and Eun Woong Lee*

ABSTRACT

Heading behaviour of native japonica (GI) and Japanese varieties (GII) grown during 1910-1920s were thermo-sensitive, home bred varieties during 1930s ((GIII) - 1950s (GIV) were photo-sensitive and semi-dwarf indica derived varieties released since 1971 (GV) were controlled by basic vegetative phase. Number of leaves on main culm was increased with varietal improvement and culm length was gradually shortened as variety improved. GV variety had the shortest plant height among the groups. The first internode length was about 30cm in all groups and difference of 2nd-4th internode length was caused shortening the culm length. Panicle length and diameter of panicle neck were shortened and became thinner as variety developed from GI to GIV, however, GV had longer panicle and thick panicle neck, respectively.

Number of panicles/hill and straw weight/hill increased and became heavier as variety improve from GI to GIV but GV had moderate number of panicle/hill and relatively light straw weight. Number of spikelet/panicle has been reduced with varietal improvement but GV had the biggest number. Grain yield/hill also increased as variety improved, however, it was decreased as transplanting season postponed and GV had shown the most sensitive difference.

Top dry matter weight at heading stage and at 20 days after heading (20 DAH) had no difference among the groups except GI which was the smallest. Average grain weight at 20 DAH was heavier in the order of GI > GII, GV > GIV > GIII. It had a little variation in GI & GII while that of other variety group showed significant decrease as transplanting delayed. Harvest index (HI) of GV was the highest at 54% for the earlier transplanting and GIII had the lowest HI. Difference of HI became conspicuous for the later transplanting, the varieties bred later had the lower HI when transplanting of rice delayed.

At the earliest transplanting applied (May 15), the grain yield was higher in the order of GI > GIV > GIII > GII > GI, however, that of Tongil type variety (GV) was the lowest for the latest transplanting (June 29). Interrelationship among the agronomical characteristics and grain yield was discussed.

結 言

우리나라는 耕地面積이 좁고 人口는 많아 單位耕地

面積當 扶養人口가 世界最高水準이며 또한 앞으로 産業構造의 變化에 따라 農業이 차지하는 相對的 比重과 耕地面積은 減少하는데 反해 人口의 增加 및 食生活의 高級化로 食糧需要는 더욱 增加될 展望이다. 이

* 서울大學校 農學校

* Dept. of Agronomy, Seoul National University, Suweon 170, Korea.

미 많은 食糧을 海外導入에 의존하지 않으면 안되는 狀況에서 國際情勢의 不安定, 에너지의 枯渴과 價格上昇, 食糧의 武器化 등을 감안한다면 食糧增産의 要求는 그 어느 때보다도 크다 하겠으며 主穀인 米穀만이라도 安定的 自給의 必要性은 絶실하다.

作物增産의 方法에는 栽培面積의 增大와 單位面積當 收量性 增大의 두가지 方法이 있다. 우리나라의 경우 栽培面積은 거의 限定되어 있어 增産은 單位面積當의 增收에 의존할 수 밖에 없는데 單位面積當 收量性は 1次的으로 品種의 遺傳素質에 의해, 그리고 2次的으로 品種能力을 極大化하는 栽培技術의 投入으로 決定된다고 볼 수 있으므로 品種이 갖는 收量能力은 作物增收의 基本이다.

우리나라의 水稻品種은 1910年 이전에는 在來品種만이 栽培되었으나 1910年 이후부터는 在來品種과 함께 導入品種의 栽培가 크게 늘었고 1938년부터는 最初의 國內育成品種이 出現하여 오늘에 이르렀으며, 특히 1971年에 Indica×Japonica 遠緣交雜에서 育成된 統一系 品種들이 普及되어 單位面積當 收量性 增大에 크게 기여하였다. 이와 같이 우리나라에서의 水稻品種은 不過 70여년 사이에 큰 發展을 해왔고 동시에 栽培技術도 生産資材와 함께 크게 改良되어 오늘날의 水稻收量性は 世界最高水準에 이르렀다. 그러나 앞으로는 增大하는 食糧需要에 對處키 위해서는 더욱 收量能力이 우수한 品種의 開發과 栽培法의 改善은 必然의 일 것이며 稻體의 光合成 效率上으로 볼 때 增收의 可能性은 充分히 있다고 보아야 할 것이다.

새로운 品種과 栽培技術의 出現은 恒時 그 時代의 狀況 및 必要性과 密接한 關係가 있음은 自明하므로 當面한 水稻 增收의 目標設定과 目標達成을 위하여서는 우리나라의 過去부터 現在에 이르는 現象把握이 매우 중요하리라 생각된다. 물론 우리나라 水稻의 品種과 栽培技術의 變遷에 관하여는 그간 여러 學者에 의하여 研究檢討된 바 적지 않으나 대부분 斷片의 인범위를 벗어나지 못한 감이 있으며 특히 1970年代 이후 育成普及된 統一系 品種을 포함하여 綜合的으로 水稻品種 變遷에 따른 諸生態問題를 다룬 예는 흔하지 않다. 또한 過去의 研究들은 단지 形態 내지 生態의 特性 收量만을 重點的으로 다루었을 뿐 作物生産 理論에 바탕을 둔 光合成 또는 乾物生産 效率面은 크게 강조되지 못한 감이 없지 않다.

따라서 本 研究에서는 1910年代 이전부터 栽培되어 왔던 在來品種에서부터 1970年代 이후 育成普及된 統一系 品種을 망라하여 主要한 形態, 生態的 特

性和 乾物生産 特性을 比較檢討함으로써 우리나라에서의 水稻品種改良成果를 綜合的으로 整理하고, 앞으로의 多收性品種 育成 및 栽培技術 開發을 위한 밑거름으로 삼고자 하였다.

研究史

벼의 出穗期는 崔¹³⁾ 등에 의하면 移秧期와 品種에 따라 다르며 早生品種은 晚植하여도 出穗 지연 程度가 비슷하였으나 中晚生 品種은 晚植할 수록 遲延程度가 7日 以上の 큰 差異가 있음을 報告하였으며 李⁴¹⁾ 등은 1980年 같은 低溫條件에서 統一系 品種은 移秧부터 出穗까지의 日數가 6月 10日 移秧까지는 減少되었으나 그 以後는 길어졌고 1981년과 같이 日照가 좋은 해에는 移秧期가 늦춰짐에 따라 出穗까지 日數가 점차 짧아졌다고 하였다. 崔¹⁴⁾ 등은 同一播種期 內에서는 苗齡이 많을수록 出穗는 지연되나 早生種은 苗齡에, 中晚生種은 播種期의 影響을 더 받는다고 하였다. 金³⁹⁾ 등에 의하면 早生統一系는 密陽 22號나 維新에 比하여 乾物生産期間이 짧으며 早植과 晚植의 경우를 比較하여 12日~29日의 差異가 있었다고 하였다. 李⁴²⁾ 등은 地域에 따른 氣象環境과 收量性과의 關係를 考慮하여 安全 多收를 위한 出穗期로서 水原地方에서는 一般系 品種에서 8月 15日이 적절하고⁹⁾ 裡里 및 密陽에서는 各各 8月 25~30日, 8月 20~25日 경이라고 하였다.

한편 崔¹²⁾ 등은 營養生長期間이 早期栽培에서는 晚生種이 早生種보다 15日, 中生種에 比하면 6日 程度 길고 普通期 栽培에서는 24日 및 6日이 各各 더 길었고 晚期栽培에서는 早生種에 比하여 8日 程度 길다고 하였다. Ahn²⁾ 등은 當時 우리나라의 品種들이 低溫에 의하여 日長의 長短, 品種의 早晚에 關係없이 出穗가 지연되었다고 하였다. 許²⁷⁾ 등은 出穗의 基本要因들인 感溫, 感光性과 關聯하여 1960年代의 우리나라 장려품종들이 感光性 一邊로 到 遲우쳐진 것을 지적하였고 不識間에 育種 소재에서 탈락이 되었으나 廣地域 適應 育種材料로서 덕적조, 都稻 등의 品種이 注目될 만 하다고 지적하였다.

趙¹⁷⁾와 安²⁾ 등도 地域의 品種의 分布를 論議하였으며, 林⁵⁶⁾은 78個 品種을 供試하여 出穗生態型을 18群으로 分類하였다.

한편 盛永⁵⁷⁾ 등은 日本, 버마, 印度 및 Java에서 수집한 品種들을 營養生長期間에 따라 分類하였으며 最適日長에서 長日限界 時間은 12時間이라고 하였으

며 營養生長期間이 긴品種들이 主稈出葉數가 많았다고 報告하였다.

池隆²⁸⁾은 5月 26日 移秧에 比較하여 50日이 늦은 移秧에서는 出穗까지 日數가 54日이나 短縮되는 경우도 있다고 하였고, 栗田²³⁾ 등은 移秧부터 出穗까지 日數가 Norin20號 및 Zuiho 品種에서 각각 50日, 75日로서 25日이나 되는 差異를 보였는데 正常的인 收量을 위해서는 最少한 만한 程度의 生育期間이 필요하다고 하였다.

秋元³⁾ 등은 苗齡이 같으면 移秧부터 出穗까지 日數는 移秧이 늦어짐에 따라 減少하였으며 그 程度는 品種에 따라 다른데 早生種에서는 中生種보다 적다고 하였다.

大谷⁶⁴⁾ 등은 夜間高溫條件에 의해서 14日 程度의 出穗까지 日數가 減少되었으며 이때는 長日條件이 되어도 正常에 比較하여 5.5日 程度의 出穗期가 빨라지는 것을 報告하였다.

한편 秋元³⁾, 李⁴²⁾, 藤田⁷⁴⁾ 등은 移秧期의 移動(30日)에 의하여 早生種의 出穗期는 크게 지연이 되나 晚生種에서는 5日 程度 밖에 안된다고 하였다.

本田²⁵⁾은 우리나라에서 1939년의 旱魃로 인하여 移秧期 지연에 따른 出穗期, 成熟期의 지연으로(出穗지연 15日~17日, 成熟지연 31日) 현미 千粒重이 가벼워지고 稻熱病 抵抗性이 약했으며 穗數의 減少등이 原因이 되어 全國總米穀生産量이 무려 一千萬石이나(24百萬石→14百萬石) 減少된 기록이 있다고 하였다.

統一이 1970년대 초에 穗揃期間이 매우 길다고 하여 큰 論議가 되었는데, 이의 原因 혹은 結果와 一致하는 上位節 異常遲發分蘖의 發生에 對한 報告가 있고(李 等^{52, 53, 55)}), 大谷⁶⁴⁾에 의하면 Japonica에서도 晚播 晚植의 경우에는 主稈과 2,3次 分蘖 사이에 무려 18日의 出穗差異가 있었으며 品種에 따른 程度의 差異도 있었음을 報告한 바 있다.

品種改良을 위한 水稻 收量 增收는 品種育成 第一의 目標가 收量性의 增大이며 그에 따른 作物學의 諸特性의 改良이 安全多收를 위한 目的의 關連性을 가지는 生態의 特性들이므로 그 改良目標가 곧 收量으로 收斂이 된다.

李 等⁵⁰⁾, 咸 等²⁴⁾, 金⁴⁰⁾, 鄭¹⁸⁾ 등에 의하면 1900년대 初期에 우리나라에서 品種의 改良研究가 始作된 以來 最近 統一型의 品種들이 育成되므로 해서 品種改良에 의한 增收效果가 55% 내지 150%라는 놀라운 實績이 이루어졌다. 그리고 李⁵⁰⁾, 咸²⁴⁾, 鄭¹⁸⁾ 등은

試驗場의 水準과 比較하여 앞으로 綜合的인 技術 및 資材가 投與되면 反當收量은 800kg 水準에 다달을 수 있을 것으로 期待했다. 朴⁶⁸⁾ 等과 金⁴⁰⁾에 의한 報告대로 1907년의 收量이 234kg/10a이고 1977년의 收量이 494kg/10a이면 70년만에 反當 收量은 2.1배가 되었다.

Ishizuka^{33, 31, 35)}, Okabe⁶³⁾ 等に 의하면 日本의 경우 西紀 800~900년대에서 1720년의 1000餘年 동안에 100kg/10a에서 200kg/10a 水準으로 增收가 이루어졌으며, 1880년의 210kg/10a 水準에서 1960년대 후반에는 400kg 水準으로 反收가 增加되었으며, 환연하면 2.1MT/ha에서 4.2MT 水準으로 倍加하는데 約 80년의 세월이 所要되었다고 하였다. 그들에 의하면 1700년대 중반에는 組織的인 灌溉施設의 導入이 增收要因이었고 1900년대 初期에는 科學的인 品種育成의 效果에 의하여, 1940년대에는 化學肥料의 施用이, 그리고 1960년대부터는 窒素肥料의 增施와 綜合的인 技術의 投與와 農藥 및 除草劑의 使用이 增收를 가능케 했다고 하였다.

咸²⁴⁾에 의하면 Indica×Japonica에서 育成된 品種들의 增收要因은 短稈이며 穗重型이었고 株當穗數도 보통 정도이고 直立 앞이며 稻熱病, 縞葉枯病 및 白葉枯病 等に 耐病性이므로 해서 耐肥性과 더불어 多肥密植 條件에서 전형적인 Japonica에 比較하여 20~30%의 增收가 可能하다고 하였다.

한편, Chang⁹⁾은 熱帶地方의 벼는 長稈 過繁茂葉, 晚生, 下位節間長 등에 결점이 있어 增收의 制限要因이라 하였고, Morishima⁵⁸⁾ 등은 短稈系統이 長稈系統에 比較하여 生産性이 높았으며 長稈과 短稈의 混合狀態에서는 穗數型이 增收에 유리하다고 하였다.

金³⁷⁾ 등은 수원 256號는 振興과 함께 出穗後 40日까지 米粒乾物重이 계속 增加하는 特性이 있다고 하였고 朴^{65, 66)} 등은 統一品種과 振興과의 生産力의 特性을 比較하였으며, 朴⁶⁷⁾은 粒單位에서의 充填速度나 穗單位에서의 充填速度가 振興보다 빨랐다고 하였다.

朴⁶⁷⁾ 등은 登熟最低氣溫限界가 振興은 16.5°C, 統一은 17.5°C로 보았다. 또한 Nagato^{60, 61)} 등은 Indica 品種이 Japonica에 比較하여 米粒의 發育이 빨랐으며 登熟期間의 溫度가 낮아짐에 따라 成熟期間은 Japonica에서 더 길어졌다. 田中^{19, 20)}은 出穗後 40日間の 安全登熟氣溫은 22°C 내외라고 하였고 20°C 以下에서는 登熟이 저해된다고 하였다.

한편 崔¹³⁾ 등은 장차의 바람직한 品種의 特性으로서 1) 8月 上中旬에 出穗하여 9月 下旬 경에 成熟

할 수 있으며, 2) 長日下에서도 幼穗分化가 되는 非感光性이며, 3) 低溫에는 둔감하고 一定溫度 以上에는 感應하여 出穗가 고르며, 4) 비교적 짧은 基本營養生長性을 가진 品種, 5) 初期生長型으로 低溫下에서도 初期生育이 왕성하고, 6) 生育初期에는 잎이 水平, 後期에는 直立하는 草型으로, 7) 다소 長稈少蘗이며, 8) 耐病虫 및 耐冷性 등을 가진 것이라고 하였다.

Ishizuka³⁵⁾는 多收穫을 위한 品種育成과 栽培技術이 아주 理想的인 水準에 다달고 나면 앞으로 벼에 대한 研究는 1) 品質과 2) 太陽 Energy를 저장 Energy로 轉換시키는 效率이 아주 높은 品種의 育成이 될 것이며 이 두 目標는 遺傳學者와 植物生理學者들의 긴밀한 協力이 必須的인 것이라고 하였다.

節間長, 특히 위로부터 4.5位的 節間이 倒伏과 관계가 깊은데, 維新品種의 경우 N 施肥에 의하여 上位보다 下位節間의 伸長이 뚜렷하다고 하였다.^{53,70)}

李⁵²⁾, 吳⁶²⁾ 등에 의하면 過去品種에 比하여 統一系 品種들은 제 4 및 제 5節間이 特히 짧아졌으며 少肥條件에 比하여 多肥로 했을 때 10~15% 程度 길어졌는데 水原 258號는 거의 稈長의 變化는(少肥에서 多肥로 될 때) 없었으나 第 4位 節間長이 少肥에 比하여 33%나 길어졌다고 報告하였다.

李^{42,45)46)} 등에 의하면 우리나라의 在來種들이 各節間에 있어서 거의 全部가 길었으며 品種改良의 變遷에 따른 경향은 뚜렷하지 않으나 대체로 上位節間이 짧아지는 경향을 보였다고 하였고, 各節間別 節間의 乾物重도 1900년 初期의 在來種群은 1930年代以後의 品種들에 比하여 뚜렷하게 무거웠다고 報告하였다. 그러나 1930年代 이후 1960年代까지의 品種들간에는 時代的 品種의 變遷에 따른 差異가 뚜렷하지 않았다. 李⁴⁷⁾의 다른 報告는 稈長과 同調的 傾向으로서 改良種이 在來種에 比하여 뚜렷이 下位節間이 짧았으나 施肥에 의하여 下位節間, 특히 倍肥條件下에서 第 3, 4節間이 上部節間에 比하여 相對的으로 길어졌고 그 程度는 在來種에서 컸다고 했다. 品種間 差異는 또한 改良種間에는 적었고 在來種에서 컸으며 第 3, 4節間에서 變異가 컸고 특히 無肥區에서는 第 4節間의 品種間 差異가 컸다고 했다. 趙¹⁰⁾ 등에 의하여서도 歷代品種의 變遷에 따른 研究에서 같은 報告가 있었다.

收量構成 成立의 重要한 要素로 Donald²²⁾가 提唱한 收穫指數(Harvest Index: HI)는 穀實收量과 總乾物重(Biological Yield: BY)의 比率로서 多收性

品種 育成의 選拔基準으로서 有用하다고 했는데 우리나라에서 벼의 收穫指數와 收量性 및 乾物重과의 關係에 대하여 金³⁸⁾ 등은 1958年~1977년까지의 育成系統들에서 平均精粗重, 平均乾物重과 平均收穫指數도 向上되어 왔으며 乾物重과 收穫指數가 함께 作用했다고 하였다. 구체적으로는 1958년의 系統들의 HI는 45%에서 1977년의 그것은 60% 程度가 된다고 하였다.

한편, IRRI³²⁾는 벼의 多收穫을 위해서는 各 生育期에 均衡잡힌 生育이 되어야 하는데, 그 均衡된 生育은 이삭무게와 總乾物重의 比, 所謂, Harvest Index로 반영이 되며 株當 收量은 HI 증가와 함께 增加했는데 이 關係는 改良種에서보다 在來種에서 뚜렷했으며 改良品種은 栽培時期, 施肥量에 큰 關係없이 높고 安定된 HI를 보여 주었으며 在來種의 그것은 不安定하다고 하였다. 또한 높은 HI를 가진 品種들은 栽培技術의 投與에 따라 보다 예민하고 多少間의 BY의 增加도 그것은 곧 收量의 增加에 직결된다고 하였다. HI에 影響을 주는 要因들로는 環境條件, 栽培法, 品種들이라고 했고 稈長과 HI 간에는 負의 相關이 있으며 生育期間의 연장이 꼭 HI를 높이지는 않는다고 하였다. Donald²²⁾ 등에 의하면 화곡류의 HI가 1902년 35%에서 1954년에 40%로 增加했는데 실상 BY는 약간 減少되는 경향을 보였고 Sims에 의하면 Australia의 커리에서 最近 育成 品種의 收量增加가 BY는 有意한 變化가 없었는데 全的으로 HI의 改善에 의해서 이루어졌으며 그 값은 33%에서 41%로 높아졌다고 했다. Chandler⁸⁾도 熱帶 水稻에서 長稈 長葉 등의 特性을 가진 在來種들은 36%의 HI를 가진데 比하여 短長, 直立, 短葉身이며, N비료에 正의 反應을 보인 新品種의 HI는 53%이었고 在來種의 HI가 낮은 原因은 有效莖 比率이 낮고 葉身の 相互遮蔽와 出穗後의 光合成 能力 및 養分の 이삭으로의 轉流가 그 原因이라고 보았다.

材料 및 方法

本 試驗은 1981年 서울大學校 農科大學 試驗園場에서 遂行되었다. 品種은 表 1에서 제시된 것과 같이 1910年 以前에 栽培되었던 在來品種群(GI), 1920年 前後에 栽培된 導入品種群(GII), 1940年 前後 栽培되었던 初期 育成 品種群(GIII), 1960年代에 栽培되었던 統一 以前의 後期 育成 品種群(GIV) 및 遠緣交雜에서 育成된 統一品種 以後 品種群(GV)의 5개

Table 1. Outlines of varieties investigated.

Entry number	Variety name	Year of release or introduced	Name of variety group	Symbol of variety group
1	Jodongi	-	Native japonica variety	Group I (GI)
2	Daegujo	-		
3	Mojo	-		
4	Daegweoldo	-		
5	Noindo	-		
6	Joshinlyeog	1908 (1918)	Introduced japonica variety	Group II (GII)
7	Goglyangdo	1909 (1927)		
8	Ilchul	1910 (1924)		
9	Do	1912 (1920)		
10	Damageum	1912 (1925)		
11	Eunbangjoo	1922 (1930)	Improved japonica variety in 1930s	Group III (GIII)
12	Youkoo #132	1923 (1937)		
13	Poongog	1937 (1953)		
14	Iljin	1937 (1941)		
15	Jogwang	1943 (1953)		
16	Paldal	1941 (1960)	Improved japonica variety in 1950s	Group IV (GIV)
17	Palgweng	1942 (1970)		
18	Nongrin #6	1952 (1967)		
19	Suseong	1958 (1968)		
20	Jinheung	1961 (1971)		
21	Geumgangbyeo	1976	Tongil variety	Group V (GV)
22	Manseogbyeo	1977		
23	Taebaegbyeo	1979		
24	Hangangchalbyeo	1979		
25	Suweon #305	1980		

Note: Numbers in () indicated the year when the area grown with the variety reached to the maximum.

品種群으로 나누고, 各品種群當 그 時代에 우리나라에서 실제로 栽培面積이 넓었던 5品種씩 合計 25品種을 作物試驗場 水稻育種科의 品種保存區에서 1980年 栽培된 品種을 분양받아 供試하였다.

播種은 4月 15日, 4月 30日 및 5月 15日에 하고 모은 結穗 못자리로 관리 育苗 하였으며 出穗生 態를 調査하기 위하여 各各의 30日苗와 45日苗를 5月 15日, 5月 30日, 6月 14日 및 6月 29日에 本畝에 移秧하여 栽培하였다. 모든 試驗調査는 5月 15日, 5月 30日 그리고 6月 14日의 30日苗 移秧區 및 6月 29日의 45日苗 移秧區에서 하였다.

本畝의 肥料는 10a當 堆肥 1,500kg, 鈣산질비료 (SiO₂ 20% 含有) 300kg을 整地作業을 하기 前에 施用하고, N-P₂O₅-K₂O를 10a當 12-8-10kg씩을 窒素는 基肥 50%, 分集肥 30%, 穗肥 20%로, 칼리는 基肥 70%, 穗肥 30%로 各各 尿素와 鹽化 칼리로 分施하였고 磷酸은 過磷酸石灰를 全量 基肥로 施用하였다.

試驗區 配置는 移秧時期를 4處理區로 두고 各處理 當 25品種을 品種當 栽植密度 30×15cm 40株씩 亂塊法 3反復하여 다음과 같이 特性調査를 하고 分析 하였다.

ANALYSIS METHOD

S.V.	d.f.	EMS
TOTAL	rdv-1	
REP W/N DATE	(r-1)d	
DATE	d-1	$\sigma^2 + r\sigma_{dv}^2 + r \frac{d}{d-1} \sigma^2$
VAR	v-1	$\sigma^2 + rd\sigma_v^2$
GROUP	g-1	$\sigma^2 + rd\sigma_{gr}^2 + rd\sigma_g^2$
VAR W/N GROUP	v-g	$\sigma^2 + r\sigma_{gr}^2$
D×V	(d-1)(v-1)	$\sigma^2 + r\sigma_{dv}^2$
D×G	[(d-1)(g-1)]	$\sigma^2 + r\sigma_{dgr}^2 + r\sigma_{dg}^2$
RESIDUALS	[(v-g)(v-1)]	$\sigma^2 + \sigma_{dgr}^2$
ERROR	d(r-1)(v-1)	σ^2

1. 形態의 特性

品種의 形態의 特性으로 主稈出葉數, 稈長, 穗長, 이삭 목 直徑, 이삭의 抽出度 및 上位 4節間의 節間長을

Table 2. Changes of heading date of rice variety group according to transplanting date.

			Apr. 15		May 1		May 15	
1)	5)		30	45	30	45	30	45
	2)	3)	May 15	May 30	May 30	Jun. 14	Jun. 14	Jun. 29
GI	1		8.16	8.16	8.16	8.19	8.22	8.29
	2		8.02	8.09	8.12	8.14	8.14	8.24
	3		7.31	8.03	8.07	8.14	8.15	8.25
	4		7.24	8.01	8.03	8.10	8.12	8.23
	5		8.23	8.22	8.26	9.02	9.03	9.08
		Mean	8.07	8.10	8.13	8.18	8.19	8.28
GII	6		8.09	8.07	8.10	8.17	8.18	8.26
	7		8.20	8.20	8.23	8.26	8.27	9.02
	8		8.05	8.07	8.09	8.14	8.17	8.25
	9		8.10	8.18	8.18	8.24	8.27	9.05
	10		8.22	8.24	8.28	9.01	9.02	9.11
		Mean	8.13	8.15	8.18	8.23	8.24	9.01
GIII	11		8.27	8.27	8.30	9.07	9.08	9.15
	12		7.30	8.01	8.04	8.12	8.13	8.23
	13		8.20	8.22	8.23	8.28	8.31	9.04
	14		8.18	8.20	8.21	9.01	9.01	9.06
	15		8.30	9.02	9.31	9.11	9.11	9.17
		Mean	8.19	8.21	8.22	8.30	8.31	9.07
GIV	16		8.13	8.15	8.19	8.27	8.30	9.03
	17		8.27	8.27	9.01	9.01	9.05	9.09
	18		8.26	8.30	9.05	9.06	9.10	9.16
	19		8.17	8.16	8.20	8.22	8.25	8.30
	20		8.13	8.16	8.20	8.23	8.27	9.04
		Mean	8.19	8.21	8.25	8.28	9.01	9.06
GV	21		8.17	8.23	8.23	8.30	9.03	9.22
	22		8.04	8.07	8.11	8.20	8.20	8.28
	23		8.03	8.04	8.09	8.13	8.18	9.03
	24		8.09	8.15	8.17	8.22	8.29	9.06
	25		8.23	8.26	8.24	9.01	9.01	9.07
		Mean	8.11	8.15	8.17	8.23	8.27	9.07

Note: 1) Variety group 4) Seedling age
2) Entry number (See Tab. 1) 5) Seeding date
3) Transplanting date

調査하였으며 主稈出葉數는 區當 2株씩 苗代에서부터 5日 間隔으로 主稈葉의 展開를 標識하면서 調査하였고, 稈長, 穗長, 籼삭목 直徑 및 籼삭의 抽出度는 出穗後 45日에 區當 3株씩을 收穫하여 株別로 株內 모든 籼삭을 調査, 平均하여 1株의 값으로 使用하였다.

2. 收量 및 收量 關聯形質

1株 穗數는 區當 10株를 調査하였고, 1穗穎花數 및 平均粒重은 出穗後 45日에 區當 平均 穗數에 該當하는 3株를 收穫하여 1株當 總穎花數를 세고 그

株를 構成하는 籼삭수로 나누어 1穗穎花數를 決定하고 1株 總穎花의 무게를 總穎化數로 나누어 平均粒重으로 하였다. 收量은 區當 10株를 出穗後 45日에 푸리를 除外한 株上部全體를 收穫하여 株別로 脫穀하고 平均하여 株當 收量 및 一株穗重을 구하였다.

3. 乾物 生産 特性 調査

乾物生産 特性을 出穗期와 出穗後 20日에 區當 3株씩 푸리를 除外한 地上部全體를 葉身과 葉身 以外의 稈葉鞘部分으로 나누고 葉身の 枯死部分을 除去한 後 80°C에서 3日間 건조시킨 後 乾物重을 測定

Table 3. The days from seeding to heading of rice variety group according to transplanting date.

I1	I2	Apr. 15		May 1		May 15	
		I3	I4	I3	I4	I3	I4
		30	45	30	45	30	45
		May 15	May 30	May 30	Jun. 14	Jun. 14	Jun. 29
GI		110.8	114.2	104.8	110.0	95.8	105.0
GII		117.2	119.2	109.6	114.2	100.6	109.4
GIII		122.8	124.6	113.8	123.6	108.4	114.8
GIV		123.2	124.8	117.0	122.6	108.6	109.0
GV		115.2	119.0	108.8	115.4	103.6	115.0

I1 : Variety group

I3 : Seedling age

I2 : Transplanting date

I4 : Seeding date

Table 4. The days from transplanting to heading of rice variety group according to transplanting date.

I1	I2	Apr. 15		May 1		May 15	
		I3	I4	I3	I4	I3	I4
		30	45	30	45	30	45
		May 15	May 30	May 30	Jun. 14	Jun. 14	Jun. 29
GI		80.8	69.2	74.8	65.0	65.8	60.0
GII		87.2	74.2	79.6	69.2	70.6	64.4
GIII		92.8	79.6	83.8	71.2	78.4	69.8
GIV		93.0	79.8	87.0	77.6	78.6	69.2
GV		85.2	74.0	78.8	70.4	73.6	70.0

I1 : Variety group

I3 : Seedling age

I2 : Transplanting date

I4 : Seeding date

하였으며 出穂後 20日間の 蓄積된 穀粒의 平均 粒重을 구하였다. 有効莖 比率은 移秧後 5日 間격으로 區當 5株의 分蘖數를 調査하여 最高分蘖數를 決定하고 株別 最終 イ삭수와의 比率로 구하였다.

日 移秧했을 때를 기준으로 보면 GI의 平均 出穂期는 8月 13日, GII는 8月 18日, GIII는 8月 22日, GV는 8月 25日이었으며 GV인 統一系 品種은 8月 17日이었다.

結果 및 考察

1. 出穂特性

1) 出穂期

1910年代 이전부터 栽培되었던 在來品種(GI)과 1920年을 前後해 栽培되었던 導入品種(GII), 1940年代에 栽培되었던 初期育成品種(GIII), 1960年을 前後해 栽培되었던 後期育成品種(GIV) 및 1975年以後 栽培되었던 統一系 品種(GV) 各 5個씩의 代表品種 出穂期는 表 2와 같다.

過去부터 現在까지 品種의 變遷에 따른 出穂期는 어느 移秧時期에 있어서나 在來品種들이 가장 빠르고 導入種, 初期育成種, 後期育成種의 順序로 늦어져 왔으며 統一系 品種에서는 다시 出穂期가 빨라졌다. 普通期栽培인 5月 1日 播種, 30日 育苗하여 5月 30

日 移秧時期에 따른 品種들의 出穂期는 어느 品種群에서나 移秧이 늦어짐에 따라 出穂가 遲延되었는데 그 정도는 GI~GV 品種 사이에는 크지 않으나 GV 品種에서 현저하였다. 統一系 品種의 出穂期는 5月 15日 移秧時 8月 11日로서 GV보다 8日 빠르고 6月 14日 移秧時는 5日 빠르나 6月 29日로 晚秧되면 出穂期는 오히려 GV보다 1日 늦어진 9月 7日이었다.

2) 出穂까지의 日數

各 品種들의 播種으로부터 出穂까지의 日數와 移秧으로부터 出穂까지의 日數를 品種群 平均으로 보면 表 3 및 表 4와 같다.

먼저 播種부터 出穂까지의 日數를 各 品種群別로 비교해 보면(表 3) 品種群間에는 出穂期에서와 같이 GI로부터 GV까지는 出穂日數가 길어지다가 GV에서 짧아졌다.

播種期和 苗齡에 따른 品種群의 反應을 보면 播種期가 빠를수록 生育期間이 길어졌는데 이는 移秧初期의 低溫, 長日에 기인된 것으로 사료된다.²⁹⁾ 30日 苗로 移秧된 區에서는 5月 1日 播種에 比하여 5月 15日 播種區에서 品種群間에 大差 없이 5~9日間 短縮된데 對하여 45日 苗區에서는 5月 1日 播에 對하여 5月 15日 播가 GI와 GII는 5日 程度 短縮되었고, GIII와 GIV에서는 9~14日의 큰 短縮을 나타낸 반면, GV에서는 전혀 短縮이 되지 않아 GI, GII는 感光性이 比較的 둔감하고 GIII, GIV는 感光性이 銳敏한 것으로, 그리고 GV는 非感光性과 基本營養生長性에 出穂가 支配되는 것으로 보여진다.

한편, 移秧으로부터 出穂까지의 本畝生育日數를 보면(表 4) 品種群間의 差異는 出穂期 및 播種부터 出穂까지의 日數와 같아서 GI에서 GV까지는 出穂日數가 길어지다가 GV에서 다시 짧아졌으며 모든 品種群에서 移秧이 늦어질 수록 거의 直線의 出穂日數는 短縮되었다.⁶⁹⁾

移秧期別 品種群의 反應을 보면 5月 30日에 移秧한 普通植에 比해서 30日 苗로 6月 14日 移秧한 GI~GV까지의 Japonica 品種들은 6~9日, 6月 29日 移秧한 45日 苗區는 GI~GV까지는 10日 前後, GIV는 4日 短縮되어 在來種, 導入種, 過去育成品種들은 最近 育成한 新品種들에 比하여 相對的으로 感光性이 銳敏한 것으로 나타났다. 또 出穂에 미치는 못자리 期間의 效果는 5月 30日 移秧의 경우 5~7日 短縮으로 早植에 의한 出穂效果가 있었으나, 品種群間의 差異는 크지 않았으며, 6月 14日 移秧區는 GIII를 除外하고 苗莖日數延長效果가 認定되지 않았다.

2. 形態의 特性

時代 變遷에 따른 水稻品種群의 形態의 特性을 比較해 보기 위하여 主稈出葉數, 稈長, 上位 1~4節間長, 穗長, 이삭목 直徑 및 이삭 抽出度를 調査하였는 바 그 結果는 다음과 같다.

1) 主稈出葉數

主稈出葉數의 變異는 그림 1과 같다. 在來品種부터 現在의 統系品種으로 發展해 오는 과정에서 主稈出葉數는 增加되어 왔는데 在來品種(GI)의 葉數는 15.8枚이었고 導入品種(GII)은 16.5枚, 初期育成種(GIII)은 17.3枚이었으며 後期育成品種(GIV)과 統系品種(GV)은 17.6枚로서 같았다.

在來品種에서 現在의 統系品種으로 發展해오는

과정에서 出葉數가 약 1.8枚 增加된 것은 草型, 倒伏 등을 論外로 할 때 光合成 Source가 增加되었다는 點에서 일단 物質生産面에서 有利한 方向이었다고 보여진다. 移秧時期에 따른 葉數의 變異는 모든 品種群에서 1枚 以內로서 差異가 크지 않았다.⁶⁾

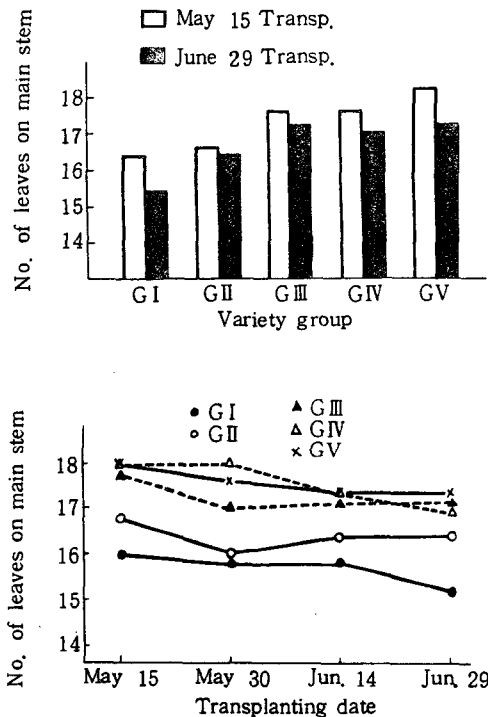


Fig. 1. The number of leaves on main stem of variety group in accordance with transplanting date.

2) 有效莖比率

品種群別, 移秧時期別 最高分蘗數는 그림 2와 같다.

品種群別 전반적인 경향은 1株 穗數에서와 같아서 在來種의 分蘗數는 적고 最近 育成品種일 수록 많아지는 경향이었으나 統系品種群의 分蘗數는 5月 15日의 早植을 除外하고는 中蘗性을 보였다. 移秧時期가 늦어지면 長稈 少蘗性인 GI은 減少 정도가 적으나 GII, GIII 및 GIV로 中稈多蘗性일 수록 급격히 감소하여 晚植의 경우 品種群間에 最高分蘗數의 差를 認定할 수 없었다.

한편 最高分蘗數에 대한 最終穗數의 比率인 有效莖比率는 그림 2, 그림 3에서와 같이 最高分蘗數가 많을 수록 有效莖比率는 相對的으로 低下하는 傾向이

나 그림 12에서 보는 바와 같이 絶對穗數는 最高分蘗數와 相關關係가 있음을 알 수 있었다. 다만 GV의 統一系 品種에서는 5月 15日 移秧을 除外하고는 最高分蘗數가 많으면서 有效莖 比率이 他品種 比率에 比하여 낮아 穗數는 中藥性を 보여주었다.

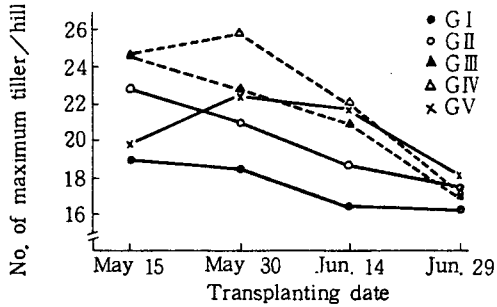


Fig. 2. Changes of number of maximum tillers by variety group according to different transplanting date.

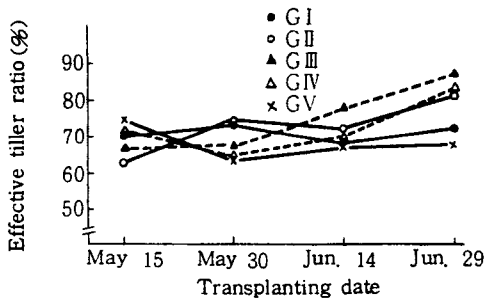


Fig. 3. Changes of effective tiller ratio of variety group according to transplanting date.

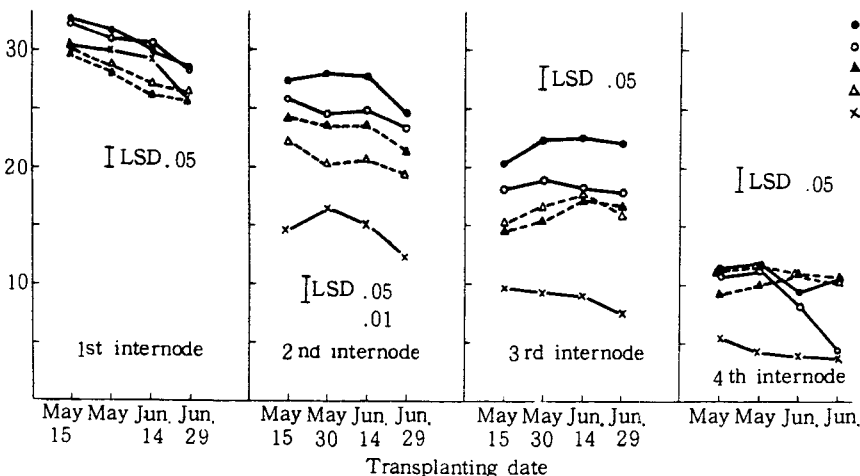


Fig. 6. Variation of internode length (from top) of rice variety group in accordance with transplanting date.

3) 稈長 및 節間長

品種群別, 移秧期別 稈長の 變異는 그림 4와 같다. 5개 品種群의 稈長은 GI, GII가 가장 커서 94.6~99.6cm이었으며 그 다음이 育成種인 GIII, GIV의 85.1~88cm, 그 다음이 統一系 品種의 57.7cm로서 時

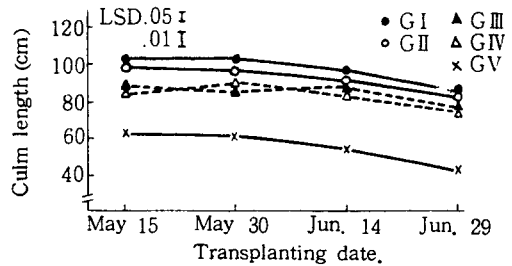


Fig. 4. Variation of culm length of rice variety group in accordance with transplanting date.

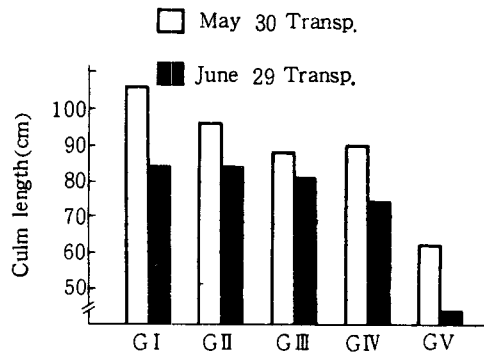


Fig. 5. Variation of culm length in accordance with varietal improvement.

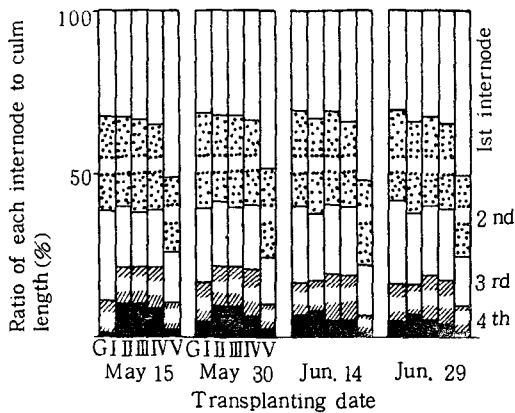


Fig. 7. Variation of the ratio of each internode to culm length of rice variety group in accordance with transplanting date.

대가 변천하면서 稈長은 顯著하게 短縮되었다. 다시 말해서 日本型 育成種은 在來種보다 약 10cm, 統一系 品種은 育成種보다 무려 30여 cm나 稈長이 짧아져 왔다(그림 5).

모든 品種群에서 移秧期가 지연되면 稈長은 짧아지는데 5월 15~30日間에는 有意差가 없었고 6월 29日의 晚秧時 현저하게 짧아졌는데(그림 5), 이는 蔡⁹ 등의 報告에서와 같이 氣溫의 影響과 生育期間이 동시에 影響을 준 것으로 보인다.

한편, 稈長의 變異를 節間長別로 나누어 보면 그림 6에서 보는 바와 같이 上位 第1節間長은 在來種(GI)이나 統一系 品種(GV)간에 큰 차이 없이 약 30cm 前後이었으나 第2, 第3節間長은 品種群間的 차이가 뚜렷하여 최근 育成된 品種일수록 節間長의 단축이 현저하였다. 第4節間長은 GI~GV 간의 差異는 크지 않았으나 GV에서만은 5cm 이하로 현저하게 짧아졌다.

各 節間長의 移秧時期에 따른 變異는 上位節間長일수록 移秧이 늦어짐에 따라 節間長이 短縮되는 경향을 보였고 下位節間長은 이앙시기에 따른 차이가 뚜렷하지 않았다. 上位 1,2節間長에서는 品種群과 移秧時期間的 交互作用이 認定되지 않았으나 第3節間長에서는 兩者間에 有意하게, 그리고 第4節間長에서는 8度로 有意한 交互作用이 認定되었다.

한편, 各 節間長을 稈長에 대한 比率로 보면 그림 7에서와 같이 GI~GV 品種들은 上位 第1節間長의 比率이 稈長의 1/3인 약 31~35% 범위로서 品種群間에 큰 差異가 없었으나 統一系 品種(GV)만은 最上位 節間長의 比率이 50% 前後로서 稈長의 1/2이

第1節間長인 특성을 나타냈다. 第2節間長은 GI~GV의 品種間에 큰 차이없이 稈長의 25~29% 범위였으며 第3節間長은 다시 品種群間에 다소의 차이가 있어 재래품종에서는 比率이 높고 統一系 品種에서는 낮았다. 한편 稈長에 대한 節間長 比率는 재배 시기에 따라서는 어느 品種群間에서나 뚜렷한 차이가 나타나지 않았다.

이상의 결과로 볼 때 品種의 變遷에 따라 稈長은 크게 짧아져 왔고 稈長의 短縮은 주로 第2, 第3節間長의 短縮에 의한 것이 분명히 밝혀졌으며, 특히 統

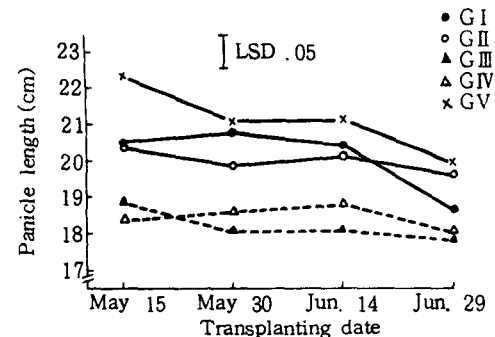
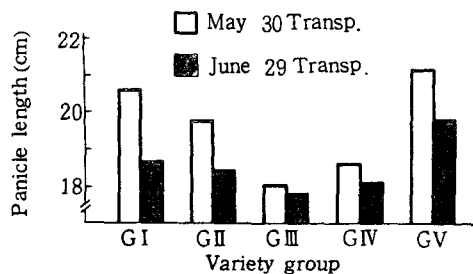


Fig. 8. Variation of panicle length by rice variety-group in accordance with transplanting date.

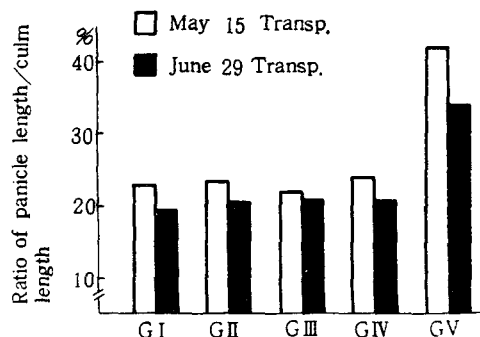


Fig. 9. Changes of the ratio of panicle length/culm length with varietal improvement.

一系品種은 第2~4節間長의 큰 短縮率과 함께 下位節間長이 稈長에서 차지하는 比率이 크게 낮았음을 알 수 있었는데 이같은 성적은 盧, 李, 趙⁷⁰⁾의 倒伏과 關連性이 깊은 下位 3, 4, 5節間長/上位 1, 2節間長比가 倒伏에 弱한 一般品種에 비해 耐倒伏性인 統一系品種에서 顯著히 적다는 報告에서와 같이 이러한 特性은 耐倒伏性의 增大에 유리한 特性으로 高찰될 뿐 아니라 많은 研究者들의 形態의 特性, 즉 穗長, 葉身長, 葉鞘長, 節間長의 分化發育의 同伸理論으로 보아 多收性인 統一系品種의 短稈穗重型的 特性으로의 育種의 效果로 發展해 왔음을 示唆해 주는 것으로 풀이된다.

4) 穗 長

品種群別 穗長의 變異는 그림 8에서와 같다.

GI 品種의 平均穗長은 20.1cm, GII는 20.0cm, GIII는 18.2cm, GIV는 18.4cm, GV는 21.1cm로 品種群間에 顯著한 有意差가 있었다.

GI과 GII 品種에서 GIII, GIV 品種으로 발전하는 과정에서 穗長은 약 2cm 적어졌고, GV 品種에서는 短稈임에도 불구하고 穗長은 다시 3cm 정도 늘어난 경향을 나타냈으며 특히 GV의 早植區에서는 穗長이 22.2cm에 달했다. 移秧時期에 따른 穗長의 變異는 統一系品種의 早植과 晚植 및 在來品種의 晚植에서만 有意性이 있었고 기타의 移秧期에 따른 穗長變異는 근소하였다. 여기서 特別히 指摘하고 싶은 것은 品種變遷에 따른 앞에서 言及한 稈長에 對한 穗長의 變異인데 그림 9는 穗長/稈長의 比로써 表示해 본 것인데 興味롭게도 GI, GII는 穗長은 GIII, GIV에 비해 긴데도 不拘하고 稈長이 길어서 穗長/稈長比가 크지 못한데 비해 GV인 統一系品種群은 穗長이 長大하면서 短稈化됨으로서 穗長/稈長比가 明白히 کم을 認定할 수 있으며, 이것이 短稈穗重型的인 形態의 特性을 示唆해 주는 育種의 效果로 分明히 指摘할 수 있다고 解析된다.

5) 이삭목 直徑

이삭목 直徑의 品種群 및 移秧期別 變異는 그림 10에서와 같이 品種群間에 高度로 有意한 差가 있었다.

統一系品種의 이삭목 直徑은 가장 굵어서 1.7mm 이상에 달했으며 다음이 在來品種으로서 약 1.5mm이었고 그밖의 導入 및 育成品種들의 이삭목 直徑은 有意差 없이 1.4mm 이하였다. 즉 이삭목 直徑은 1910년대로부터 차차 가늘어져 오다가 統一系 品種에서 다시 크게 굵어지는 樣相이었는데 이는 在來種이 長稈穗重型的이었기 때문에 줄기가 굵었고 그 후의 導入

및 育成品種들은 穗數型으로 變遷을 하였기 때문에 이삭목이 가늘어 졌으며 統一系 品種은 短稈이지만 穗重型이기 때문에 이삭목이 굵어진 것으로 생각된다. 이같은 年代別 品種群의 이삭목 直徑의 굵고 가늘기에 따른 穗數, 穗種型의 區分은 이삭목의 直徑은 곧 穗當穎花數와 깊은 相關關係가 있다는 李⁵⁰⁾의 研究報告가 뒷받침해 주는 것으로 解析되었다.

한편, 이삭목 直徑은 어느 品種群에서도 移秧時期에 의한 뚜렷한 變異가 認定되지 않았으며 品種과 移秧期間의 交互作用도 認定되지 않았다.

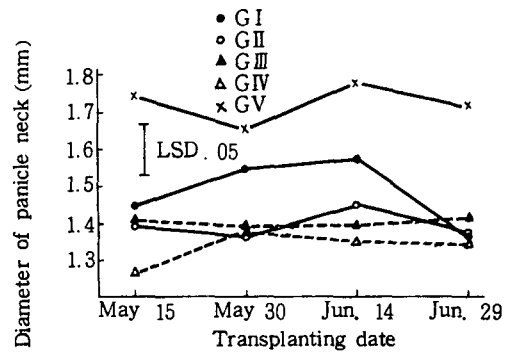


Fig. 10. Variation of the diameter of panicle neck according to variety group and transplanting date.

6) 이삭 抽出度

移秧時期에 따른 各 品種群別 이삭 抽出度는 그림 11과 같다.

品種群間 및 移秧時期間 이삭 抽出度는 현저한 有意差가 있었으며 GI~GIV 品種들에 있어서는 移秧時期가 늦어짐에 따라 이삭의 抽出度가 작아지기는 하나 最低 4cm 이상으로서 栽培上 큰 문제가 없다고 보여지나 統一系 品種들은 適期栽培下에서도 抽出度는 1.5cm에 不過하고 6월 14日 이후로 晚植이 되면 이삭의 抽出이 顯著히 萎縮되는 傾向이 었다.

以上的 몇가지 形態의 特性들을 놓고 볼 때, 1910년대부터 現在에 이르기까지 水稻品種들의 主稈出葉數와 穗長은 增加되어 왔고 稈長은 上位 2~4節間長의 短縮에 기인되어 短稈化되어 왔으며 이삭목 直徑은 재래종은 굵었으나 그 후의 導入 및 育成種은 가늘어 졌다가 統一系 品種에서 다시 현저하게 굵어졌음을 알 수 있었다. 水稻의 乾物生産 側面에서 볼 때 葉數의 增加는 source의 增加를, 그리고 穗長의 增加는 sink 能力의 增加를 의미하며 한편으로는 稈長

이 짧아지므로서 乾物生産効率의 增進과 耐肥, 耐倒伏性的 向上 等多收性 草型으로 變遷하여 왔음을 알 수 있었다.

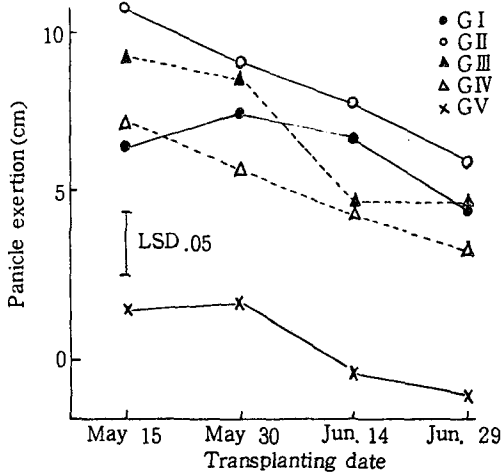


Fig. 11. Variation of panicle exertion by variety group in accordance with transplanting date.

3. 收量 및 收量構成形質

1) 1株穗數

品種群別 移秧期別 1株穗數는 그림 12와 같다. 品種群 平均으로 보아 GI의 穗數는 125개, GII 147개, GIII 15.7개, GIV 15.9개 및 GV 14.0개로 1株穗數는 GI에서 GIV品種까지는 增加되어 왔으나 GV에서는 다시 減少하였다. 즉 GI群은 少藥性이며 GII群은 中藥, 育成品種인 GIII, GIV群은 穗數型임에 비추어 GV群은 中藥性이면서 穗重型的 品種으로 變遷되었음을 알 수 있었다.

한편 모든 品種에서 6月 14日 以後로 晚秧되면 穗數는 顯著히 減少하였다.⁶⁹⁾

2) 1穗穎花數

品種群別 1穗穎花數는 GI이 111.2, GII 102.3, GIII

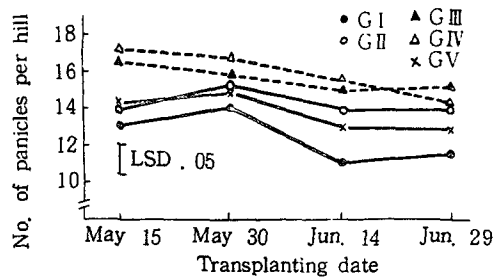


Fig. 12. Variation of number of panicles per hill according to variety group and transplanting date.

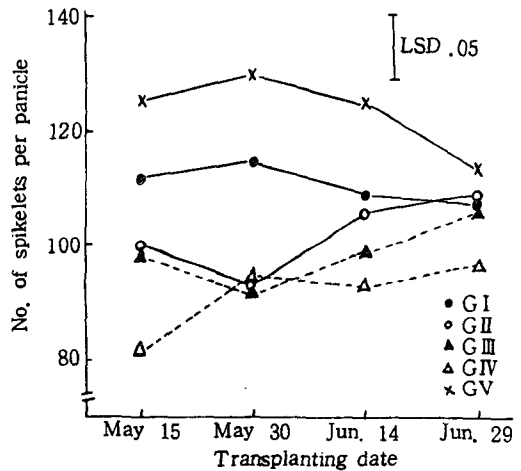


Fig. 13. Variation of number of spikelets per panicle according to variety group and transplanting date.

99.8, GIV 91.6로서 穎花數가 감소하는 경향이나 有意差는 없었으며 GV는 123.5로서 穎花數가 현저하게 增加하였다.

移秧時期에 따라서는 GI은 有意差가 없었으나 GII ~GIII는 移秧이 늦어질 수록 현저히 穎花數가 증가

Table 5. The number of spikelets per hill of rice variety group according to transplanting date.

Variety group	Transplanting date				Mean
	May 15	May 30	Jun. 14	Jun. 29	
GI	1479 ^b	1554 ^b	1211 ^a	1277 ^a	1380 ^a
II	1419 ^{ab}	1423 ^a	1424 ^b	1548 ^c	1454 ^b
III	1601 ^c	1426 ^a	1609 ^c	1622 ^d	1564 ^c
IV	1409 ^a	1568 ^b	1491 ^b	1385 ^b	1463 ^b
GV	1835 ^d	1886 ^c	1814 ^d	1405 ^b	1735 ^d

*Any means followed by the same letter are not significantly different at the 5% level.

하였고 GV는 6월 29일의 晩植에서 현저하게 穎花數가 減少하였다(그림 13).

1穗穎花數는 穗數의 多少와 밀접한 負의 相關 關係를 나타내므로 1株穎花數를 求해본 결과(表 5)GI의 1株穎花數가 가장 작아 平均 1,380개였고, GII, GIV는 1,450개 내외, GIII는 1,564개 였으며 GV는 1,735개로 1株 穎花數가 가장 많아 年代 變遷에 따라 株當 穎花數는 顯著히 增加되었음을 알 수 있었다.

3) 平均粒重

1株收量을 1株總穎花數로 나누어 平均粒重을 求한 結果는 그림 14와 같다. GI品種의 平均 千粒重은 18.3g, GII는 19.6g, GIII 15.6g, GIV 18.5g, GV 17.8g으로서 時代 變遷에 따른 粒重의 뚜렷한 경향은 찾기 어려웠다.

그러나 移秧時期에 따라서는 뚜렷한 차이를 보였는데 GI, GII 品種群은 5월 30日~6월 14日 移秧할

때 粒重이 무거웠고 GIII品種群은 5월 30日, GIV, GV 品種群은 5월 15日~5월 30日 移秧時 粒重이 무거워 最近育成品種일 수록 일찍 移秧하는 것이 粒重增大에 유리함을 뚜렷이 나타냈다. 이같은 結果는 粒重은 品種의 特性으로 環境 및 栽培에 따른 變異係數

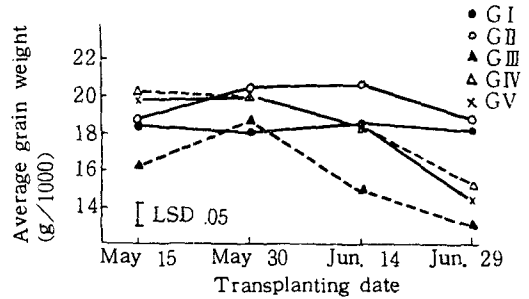


Fig. 14. Variation of average grain weight by variety group and transplanting date.

Table 6. Variation of grain yield per hill with transplanting dates in accordance with varietal improvement (gr).

Variety	Date of Seeding	April 15	April 30	May 15	May 15
	Date of Transp.	May 15	May 30	June 14	June 29
1. Jodongii		26.3	36.1	28.8	24.9
2. Daegujo		28.9	35.0	24.3	26.1
3. Mojo		21.3	21.0	21.6	19.3
4. Daegwoldo		17.2	26.1	21.6	19.8
5. Noindo		26.3	36.1	28.8	24.9
6. Joshinlyeog		37.4	37.6	30.5	34.1
7. Goglyangdo		31.4	36.2	36.6	30.1
8. Ilchul		24.8	34.1	34.8	34.6
9. Do		28.4	28.7	33.2	23.5
10. Damageum		24.8	34.1	34.8	34.6
11. Eunbangjoo		31.6	29.7	24.7	20.6
12. Youkoo #132		28.9	32.1	35.6	36.3
13. Poongog		32.0	28.4	28.5	27.5
14. Iljin		33.7	32.0	28.6	20.4
15. Jokwang		27.3	32.1	15.3	14.3
16. Paidal		32.0	29.8	28.7	25.7
17. Palkweng		32.7	33.8	31.5	22.9
18. Nongrim #6		30.3	30.2	28.7	18.2
19. Suseong		31.5	38.8	32.2	31.1
20. Jinheung		37.9	42.8	31.2	27.7
21. Geumgangbyeo		34.3	33.1	25.6	7.4
22. Manseogbyeo		40.4	32.9	29.1	27.7
23. Taebaegbyeo		44.7	43.6	41.4	23.9
24. Hangang chalbyeo		33.1	27.2	27.6	18.8
25. Suweon #305		37.6	33.7	38.1	22.9

(C.V.)가 他 收量構成要素中 가장 적은 것으로서 時代的 選拔基準은 되지 않은 結果로 해석되며 作期 移動에 따른 品種群의 粒重 低下의 幅이 커진 것은 比重選에 의한 平均 粒重이 아니고 糝粒이 包含된 粒重으로 晚植에 따라 出穗遲延에서 오는 登熟低下와 1株穗數와 穎花數의 多少에 따른 相對的 結果인 때문으로 생각된다.

GI 品種은 穎花數와 粒重變異가 크지 않고 收量이 穗數에 크게 支配되는 特性을 보였으며 GII~GIV 品種은 穗數가 크게 增加 되면서 穎花數는 減少하고 粒重이 무거워 增收되고 晚植하면 粒重이 가벼워 收量이 낮아지는 傾向을 보였고 GV 品種群의 收量은 穗數가 적음에도 불구하고 全的으로 穎花數가 많아 높은 收量을 나타냈다.

4) 1株 收量

品種群別 移秧時期에 따른 收量의 變異를 보면 그림 15와 같다. 收量은 栽培時期에 따라 크게 달라서 GI~GIV 品種은 5月 30日 移秧時 收量이 가장 높았으며 GV 品種은 5月 15日 移秧時 收量이 높고 6月 29日의 晚植時 收量이 急激히 減少하여 品種의 發展에 따라 最高 收量을 나타내는 移秧時期는 점차 앞당겨져 왔음을 나타내었다(그림 16)⁶⁹⁾.

GI 品種群은 穎花數와 粒重變異가 크지 않고 收量

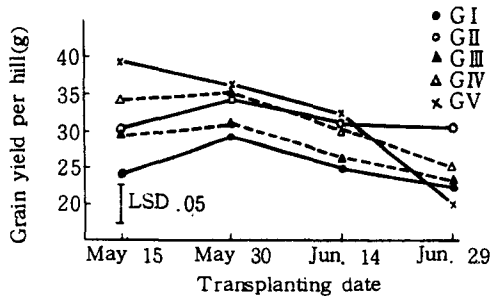


Fig. 15. Variation of grain yield per hill of variety group according to transplanting date.

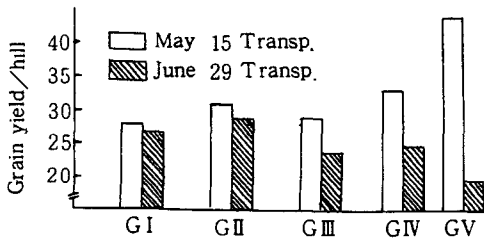


Fig. 16. Variation of grain yield per hill in accordance with varietal improvement.

이 穗數에 크게 支配되는 特性을 보였으며 GII~GV 品種群은 穗數가 크게 增加되면서 穎花數는 減少하고 粒重이 무거워 增收하고 晚植하면 粒重이 가벼워 收量이 낮아지는 傾向을 보였고 GV 品種群의 收量은 穗數가 적음에도 불구하고 穎花數가 많아 높은 收量을 나타냈다.

5) 1株 藥重

藥重의 變異는 그림 17과 같다. 品種群 平均藥重은 GI 26.3g, GII 31.2g, GIII 34.2g, GIV 34.4g, GV 31.3g으로서 在來種의 藥種이 가장 가볍고 GII~GIV로 발전할 수록 藥重은 增加하는 傾向이었고 統一系 品種은 높은 收量에 비해 相對的으로서 藥重은 減少

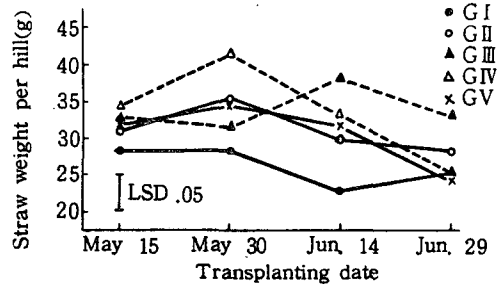


Fig. 17. Straw weight by transplanting date of varietal groups.

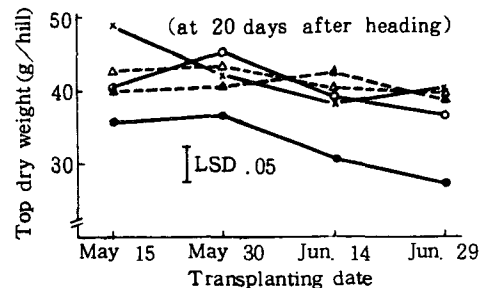
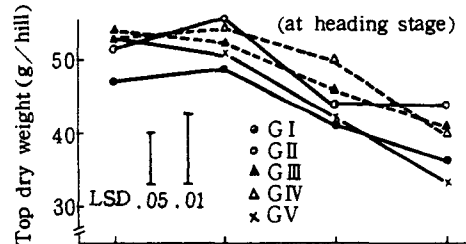


Fig. 18. Variation of top dry weight by variety group and transplanting date at heading stage and at 20 days after heading.

하는 傾向을 보였다.

移秧期에 따른 葉重의 變異도 收量에서와 같은 경향이였으나 GIII品種은 6月 14日 移秧時, GIV品種은 5月 30日 移秧時 葉重이 有意하게 增加하였다.

以上の 實驗結果를 綜合해 볼 때 1910년대의 在來品種에서 1920년대의 導入品種, 1940년대의 初期育成種, 1960년대의 後期育成種, 그리고 1970년대의 統一系品種에 이르기까지 우리나라의品種이 發展해 오는 過程에서 1910년대에서 1960년대까지는 穗數는 增加해 왔고 反對로 一穗粒數는 減少하여 왔으며, 1970년대의 統一系品種만은 穗數가 감소한 대신 一穗穎花數가 크게 增加하고 平均粒重은 早植時 현저히 무거워져 增收되고 晚植時 가벼워져서 현저히 減收하는 特性을 보였다.

한편 移秧時期에 따른 각 시대별品種들의 收量反應을 보면 在來種으로부터 1960년대品種까지는 5月 30日 移秧이 多收를 나타내고는 있으나 6月 14日까지는 移秧期內에서는 收量差異가 크지 않고 오래된品種일수록 晚植適應性이 강함을 보여주고 있으나, 統一系品種만은 早植할 수록 收量이 增加하고 6月 29日의 晚植은 收量이 在來種보다 낮았다.

4. 乾物生産特性

1) 地上部 乾物重

出穗期 및 出穗後 20日에 各品種群別, 移秧時期

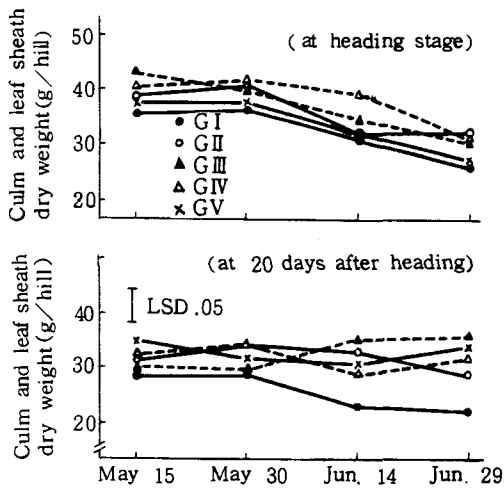


Fig. 19. Variations of culm and leaf sheath dry weight by variety group and transplanting date at heading stage and at 20 days after heading.

別 이삭무게만을 제외한 地上部 乾物重의 變異를 보면 그림 18 및 그림 19와 같다.

먼저 出穗期の 乾物重을 보면 GI인 在來品種群의 乾物重이 가장 낮기는 하나 各品種群間에는 早期栽培에서는 뚜렷한 有意差가 없었으나 移秧이 늦어짐에 따라 乾物重은 有意하게 減少되었으며 특히 統一系品種의 乾物重 減少가 현저하였다. 한편 出穗後 20日의 乾物重은 出穗期에서 보다 品種群間 差異가 심하고 移秧時期에 따른 차이는 적어졌는데 在來品種들의 乾物重은 어느 作期에서나 현저히 가장 적은 반면 早植한 GV인 統一系群의 乾物重이 가장 무거웠다.

한편 出穗期和 出穗後 20日의 地上部 乾物重 差異를 보면(表 7) 5月 30日 이전에 移秧하면 GI~GIV 사이에는 乾物重 差가 없었고 統一系品種(GV)에서만 有意한 減少를 보였다. 그리고 6月 29日의 晚秧에서는 GI에서 GV로品種이 變遷됨에 따라 乾物重 差異는 현저히 작아지고 統一系品種에서는 出穗 20日 後의 乾物重이 出穗期 乾物重 보다도 오히려 증가하였다.

米粒發達이 가장 왕성한 出穗期로부터 出穗後 20日 까지의 兩時期間의 地上部 乾物重 差異(乾物重의 增加)의 大小는 두 가지로 解析이 가능하다. 하나는 出穗前 地上部에 蓄積된 乾物이 즉 蓄積된 炭水化合物의 이삭으로 轉流하는 量과 또 하나는 出穗後 登熟期間中の 光合成 能力 및 葉面積의 減少差(下葉枯死)에 의해 決定될 것인데 統一系品種의 出穗前後 地上部 乾物重 差異가 작은 것은 이 兩者의 어느 하나 또는 모두에 의해 나타난 結果로 풀이되어야 할 것인데, 여기서 GI의 在來品種群과 GV의 統一系品種群을 對象으로 明白한 差異를 보이는 것은 早植栽培에서의 出穗期 乾物重이 GV가 GI에 비해 무거우면서 出穗後 20日의 乾物重에서는 GI은 顯著히 低下한데 비해 GV는 減少가 적었다는 點과 後述한 그림 20에서의 生葉의 乾物量이 GV가 兩時期에 다같이 두뿔하게 높으면서도 그림 21의 枯葉의 乾物重은 相對적으로 GV가 GI에 비하여 明白히 적다는 事實로 미루어 GI의 在來品種은 蓄積養分の 轉流와 함께 下葉의 早期枯死(葉面積의 減少)가 심했고, GV인 統一系品種은 乾物 生産能率이 出穗前에서 보다 出穗後의 光合成 能力이 높으면서 下葉의 早枯現象이 輕微하다는 것을 示唆해 주는 것으로 解析되며 이는 蔡等⁵⁾이 報告한 根部 特性과 연관이 있어 보이며 6月 29日 晚植의 경우는 品種

Table 7. Differences in top dry weight between at heading stage and at 20 days after heading (g/hill)

Variety group	Transplanting date			
	May 15	May 30	Jun. 14	Jun. 29
GI	11.26	11.94	10.41	8.18
GII	11.26	10.38	4.95	7.12
GIII	13.72	11.48	2.57	1.83
GIV	10.63	10.92	8.83	0.93
GV	4.99	8.10	2.79	-4.77

의 出穗生態와 關連, GI 品種群은 出穗期가 빠르고 GV 品種群은 出穗遲延으로 因한 低溫이 出穗後 蓄積 炭水化物的 轉流障害로 GI群과 GV群間에 뚜렷한 差異가 있었든 것으로 풀이된다.

한편 地上部 乾物重中 稈과 葉鞘만의 重량을 分離해서 보면 그림 19에서와 같이 出穗期에는 品種群 및 移秧期間 有意差가 없었고 出穗後 20日에 品種

群과 移秧期間 交互作用만 有意性이 認定되었는데 이같은 結果는 地上部 全乾物重의 差異와 同一한 傾向이었다.

2) 生葉身乾物重

光合成을 遂行하여 乾物을 生産하는 Source의 指標로서 各 品種群의 生葉身重을 移秧期別로 比較한 것이 그림 20이다.

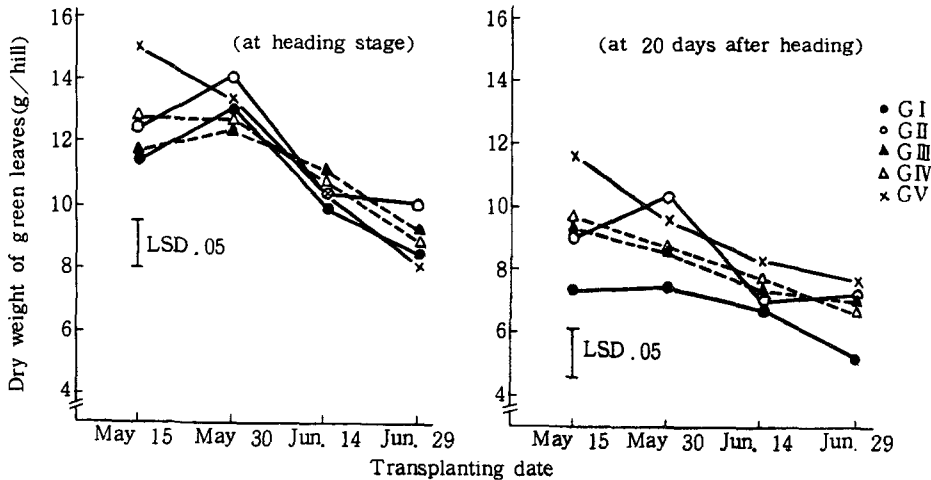


Fig. 20. Changes in dry weight of green leaves by variety group according to transplanting date at heading stage and at 20 DAH.

出穗期의 生葉身重은 5月 15日 早植한 統一系 品種(GV)에서 有意하게 높아 株當 15g에 달했고 그 밖의 品種들은 어떤 移秧期에서도 큰 差異가 없이 5月 30日 移秧時 生葉이 가장 무겁고 이보다 移秧이 빠르거나 늦으면 顯著하게 減少하였다.

한편 登熟中期인 出穗後 20日의 生産身重은 品種群間 差異가 뚜렷하여 最近 育成品種일 수록 早植할 수록 生葉身重이 무거워 登熟期間中 同化器官의 活力이 旺盛함을 보여주었다.

出穗期로부터 出穗後 20日間의 生葉乾物量이 무

겁다는 것은 그 期間동안 光合成 器官의 確保(葉面積)와 그 機能이 높다는 것을 뜻하므로 이런점에서 볼때 在來 品種들은 光合成 source의 能力이 낮으며 統一系 品種群은 특히 早植時의 source의 能力이 크고 더우기 登熟盛期의 source의 量的으로나 質的機能이 다른 品種群보다 우수함을 뜻하는 것으로 解析된다. 또한 1920년대의 導入品種群(GII)은 光合成 source로서의 葉機能만으로 볼때 適期 移秧만 한다면 統一系 品種과 거의 대등한 점이 주목되었다.

出穗期와 出穗後 20日의 生葉乾物重 差異로서 生

葉枯死率을 구해본 결과(그림 21) 在來品種은 枯死率이 40% 전후로서 매우 큰 반면 GII~GV 品種群은 20%~30% 범위로서 큰 差異가 없었다. 그러나 GV群은 作期에 關係없이 他品種群에 比해 枯死率이 적었는데 이같은 結果는 早植栽培에서는 前述한바 같이 受光態勢가 良好한 同化器官의 高溫下에서의 效率이 높은 光合成 能力을 示唆해주는 것으로 認定되나 生葉의 枯死率이 晚植에서 더욱 적은 것은 早植과는 反對로 非耐冷性과 出穗遲延에 따른 同化物的 轉流機能 低下에서 오는 것으로 解析된다.

3) 出穗後 20日 粒重

登熟期間中 乾物生産 能力의 指標로 出穗後 20日의 穀粒 乾物重을 調査한 結果는 그림 22와 같다.

栽培 時期別 品種群의 反應을 보면 高溫期에 出穗가 되는 5月 15日 移秧區에서 粒重이 가장 높고 移秧期가 늦어질수록 粒重이 減少되는데 이는 光合成 物質의 轉移速度가 高溫에서 높기 때문인 것으로 考察된다. 粒重의 減少程度는 比較的 生育期間이 긴 GIII, GV群의 育成品種과 耐冷, 耐晚植性이 弱한 最近 育成된 統一系 品種群에서 두드러지고 比較的 生育期間이 짧고 耐晚植, 耐冷性이 良好한 在來種과 初期導入 品種들에서는 減少 程度가 적었다. 즉 5月 15日 移秧에서는 在來種과 統一系가 가장 높고 GII, III, GV群의 粒重은 類似하였으며 5月 30日 移秧에서는 初期育成 品種群(GIII)을 除外하고 類似한 粒重을 나타냈으나 6月 14日 以後 移秧이 되면서 GI, GII, GV順으로 粒重이 작아졌으며 GIII, GIV의 育成種들의 粒重이 顯著히 작았다.

이상에서 보는 바와 같이 出穗後 20日의 粒重은 稔實率과 品種 固有 粒重이 關係하겠지만 晚植이 될

수록 平均 粒重이 減少하는 物質生産과 轉移速度에 溫度가 크게 關係하는 것으로 考察된다.

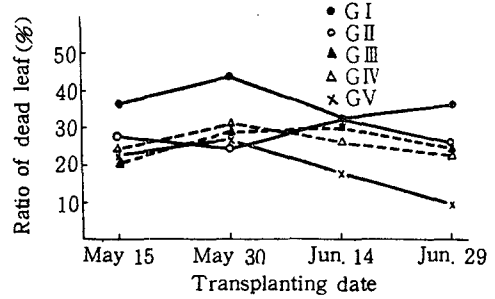


Fig. 21. Changes in the ratio of dead leaf by variety group during 20 days after heading in accordance with transplanting date.

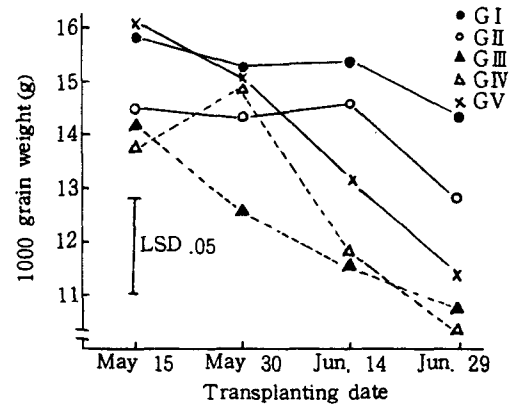


Fig. 22. Changes in grain weight at 20 days after heading in accordance with transplanting date.

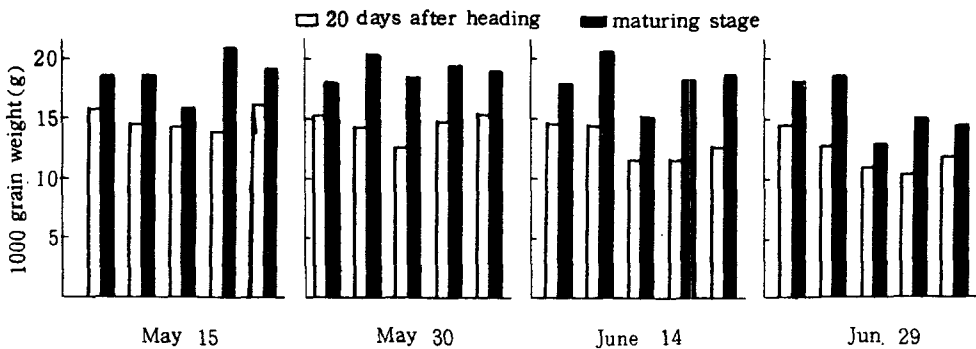


Fig. 23. Differences in grain weight by variety group between 20 days after heading and maturing stage according to different transplanting date.

한편 成熟期 粒重과 出穂後 20日 粒重을 비교하여 出穂後 20日間の 登熟速度를 나타내본 결과는 그림 23과 같다. 在來品種群은 粒重이 무거우면서 어느 때 移秧해도 出穂後 20日間の 登熟期間中 80%以上 米粒이 發達하는 빠른 登熟速度를 보인 반면 GIV品種은 어느시기에나 70% 미만으로서 登熟速度가 가장 늦었으며 GV群은 많은 穎花數 確保에도 불구하고 早植할 수록 登熟速度가 빠른 特性을 보였다.

4) 收穫指數

地上部 乾物重에 대한 粒重의 비로서 收穫指數를 算出해본 결과(Fig. 24) 品種群間的 差가 뚜렷하였고, 各 品種群의 移秧時期에 따른 反應이 각각 다르게 나타났다.

5月 15日 및 5月 30日의 移秧에서는 GV 品種群의 收穫指數가 53.8%~54.5%로 가장 높고 그의 品種群에서는 有意差가 없었다. 6月 14日 移秧時에는 GIII群의 收穫指數가 가장 낮아 40.4%에 불과했고 그 밖의 品種群間에는 큰 차이 없이 48%~52%

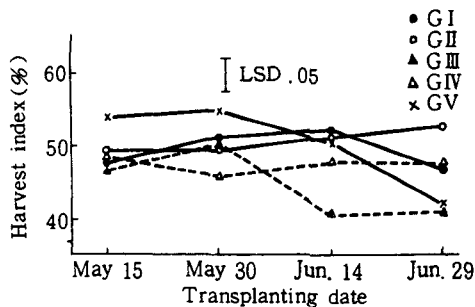


Fig. 24. Changes in harvest index of variety group according to different transplanting date.

品種群에서 더욱 뚜렷하여 출수지연에 따른 減少程度가 컸다.

한편 移秧으로부터 出穂까지의 日數(그림 26)와 收量과의 關係를 보면 在來品種群에서만 높은 正의 相關이 認定되었을뿐 그 밖의 導入 및 育成 品種群에서는 전혀 相關이 認定되지 않았다.

在來品種群의 경우 收量이 出穂期の 早晚과는 아무런 關聯이 없고 播種 및 移秧으로부터 出穂까지의 日數와 밀접한 상관이 있는 것은 收量이 生育日數에 크게 影響되었음을 나타낸 것으로 생각된다. 그러나 國內育成 種들은(GIII, GIV, GV) 播種과 移秧이 점차 빨라지고 出穂期는 오히려 在來種보다 늦어지거나(GIII, GIV) 같아서(GV) 결국 營養生長

期間이 충분하므로 出穂까지의 日數와 收量과의 相의 범위이었으며 6月 29日의 晚植時는 品種群間的 差異가 보다 뚜렷하여 GII가 가장 높고 GIII, GV가 가장 낮았다.

移秧時期에 따른 品種群들의 收穫指數는 대체로 GI, GII, GIII 品種群은 早植에서는 높지 않으나 晚植에서 收穫指數의 低下가 적어 移秧時期에 따른 큰 差異가 없으나 最近 育成된 GV인 統一系 品種群은 早植에서는 顯著히 높으나 晚植이 될수록 明白한 低下를 보이고 있어 이들 品種群은 栽培適期가 早植化에 有利함을 示唆해 주는 것으로 생각된다.

收穫指數는 光合成에 의해 生産된 乾物이 收穫對相 部位인 이삭으로 轉流해 들어가는 比率, 즉 同化産物의 轉流效率를 의미하는데 모든 時代의 品種들이 適期에 栽培된다면 GI, GII, GIII 및 GIV群은 약 50%전후의 收穫指數를 보임으로서 品種群間에 뚜렷한 差異를 인정할 수 없었으나 GV群만은 晚植栽培를 除外하고는 適期栽培時 54%程度의 收穫指數를 보여 改良의 成果가 認定되었다. 本實驗에서 收穫指數가 50% 전후로서 既存의 報告보다 수치가 다소 낮은 것은 벼의 뿌리만을 除外한 地下의 그루터기까지 포함시킨 地上部重에 대한 粒重比率이었기 때문으로 생각된다.

5. 形質間的 相互關係

1) 出穂形質과 收量

時代를 달리하는 品種들의 出穂期와 收量과의 關係는 그림 25와 같다. 在來品種에서는 出穂期の 早晚과 收量과의 사이에 有意한 相關이 認定되지 않았다. 그러나 그外 品種에서는 出穂期가 늦어질 수록 收量은 顯著하게 減少하였으며 그 경향은 統一系 相關이 나타나지 않는 것으로 보인다. 즉 育成種들의 收量은 出穂後 登熟期間中에 發達된 粒重에 크게 좌우되므로 되도록 빨리 出穂하여 安全登熟 限界期以內에 登熟시키는 것이 收量을 올리는 品種의 特性으로 考察된다. 이는 이들 品種群들은 收量과 粒重들과의 사이에 高度로 有意한 正相關이 있는 점(그림 30)과 相通하는 결과로 생각된다.

2) 形態의 特性과 收量

水稻의 몇가지 形態의 特性과 收量과의 關係를 살펴본 결과는 表 8과 같다.

在來種 品種群(GI)에서만 主稈出葉數는 收量과 밀접한 相關을 보였는데 이는 在來種 品種들이 平均 葉數가 16매 이하로서 이미 그림 20에서 밝힌 바와

Table 8. Correlation coefficient between yield and morphological characteristics of rice varieties.

Variety group	No. of leaves on main stem	Culm length	Internode length (from top)				Panicle length	Diameter of panicle neck	Panicle exertion
			1st	2nd	3rd	4th			
GI	.524**	.041	.704**	.386**	-.533**	-.099	-.008	.143	.620**
GII	-.252	-.028	-.090	.120	-.163	.069	-.109	-.116	.370*
GIII	-.196	.111	.726**	.746**	.005	-.444*	.410*	-.275	.649**
GIV	.235	.368**	.616**	-.107	-.373*	-.303	.551**	.438*	.367*
GV	-.078	.758**	.624**	.542**	.446**	.081	.567**	.080	.345

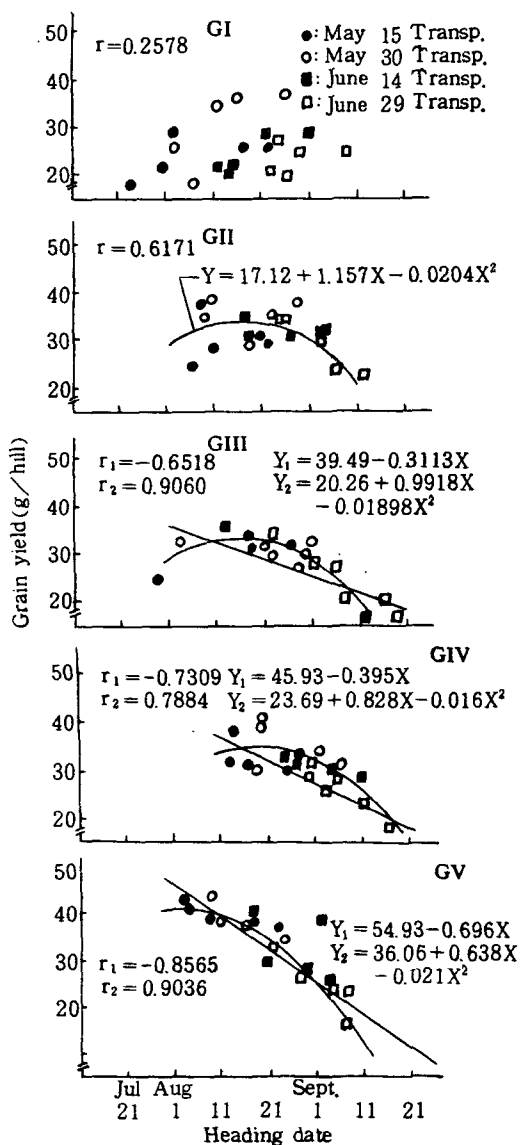


Fig. 25. Relationship between heading date and grain yield of variety groups.

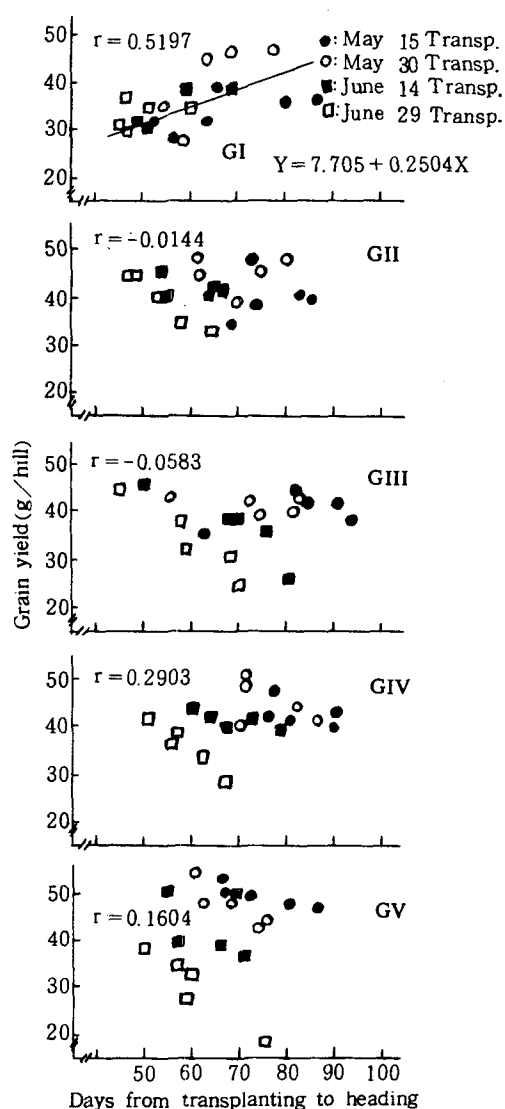


Fig. 26. Relationship between the days from transplanting to heading and grain yield of variety group.

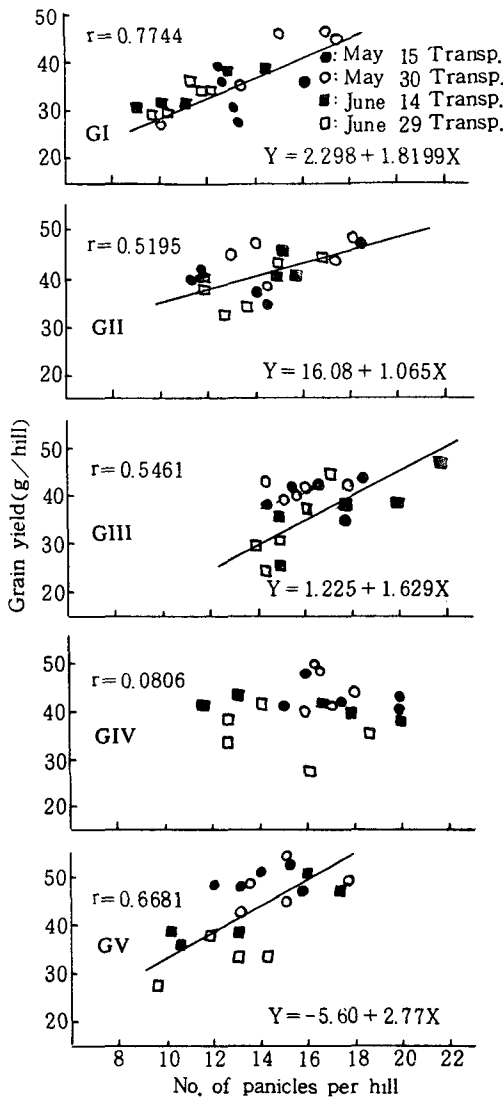


Fig. 27. Relationship between number of panicles per hill and grain yield of rice variety group.

같이 絶對 葉重이 적었던데 기인하며 기타 品種群에서는 光合成 source로서의 葉量이 充分하거나 그 이상이었던 때문에 생각된다.

稈長과 收量과의 關係를 보면 GI, GII 및 GIII는 稈長이 收量과 아무런 關係가 없었으나 GIV 및 GV는 稈長이 길어질 수록 增收되는 傾向을 나타내었다. 한편 稈長의 內容을 上位 1~4節間長으로 區分해 보면 稈長과 收量과의 사이에 相關이 없었던 在來品種群의 경우 上位 1,2節間은 길수록 收量이 높아졌으며 3節間은 짧을 수록 收量이 높았다. 初期育成

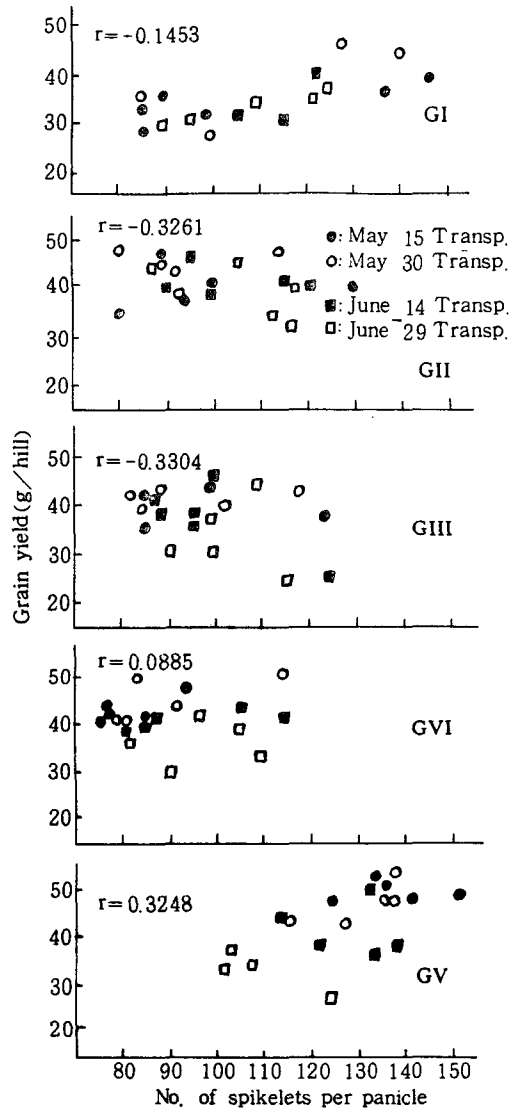


Fig. 28. Relationship between number of spikelets per hill and grain yield by variety group.

品種群에서도 上位 1,2節間長은 收量과 正相關인 반면 4節間長은 負의 相關이었으며 이러한 傾向은 1960年대의 後期 育成種에서도 같았다. 그러나 統一系 品種群에서 만든 上位 1~3節間이 길수록 두 렷하게 收量이 높았다. 전반적으로 보아 GI, GII, GIII 및 GIV의 日本型 品種群은 上位 1,2節間은 길고 3,4節間은 짧은 것이 多收인 반면 統一系 品種群은 자체가 가지는 短稈 特性 때문에 上位 1~3節間이 긴 것이 增收에 有利한 傾向이었다. 한편 穗長에 關해서는 最近 育成 品種群일수록 穗長이 길면

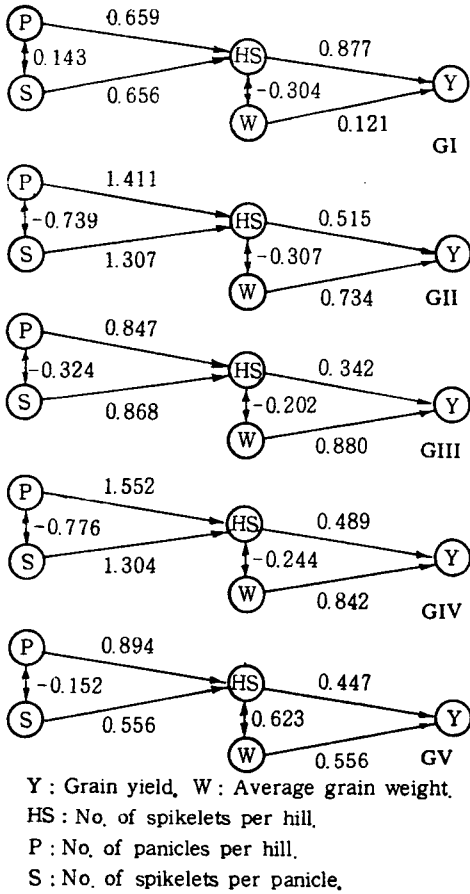


Fig. 29. Path diagram of yield components on grain yield.

顯著하게 收量이 높았으며 이삭의 抽出度와 收量과는 GI, GII, GIII 및 GIV는 正相關이나 統一系品種群에서는 아무런 상관이 없었다.

3) 收量 構成要素와 收量

株當穗數, 株當穎花數 및 平均粒重 등 收量構成要素와 收量과의 關係는 그림 27, 28, 30과 같다.

株當穗數와 收量과의 關係를 보면(그림 27) GI와 GV에서는 株當穗數와 收量과의 사이에 高度의 正相關이었고 GII 및 GIII도 正相關이었는데 이삭수가 收量에 미치는 影響은 GV, GI, GIII, GII의 順으로 상대적으로 GV, GI이 컸으며, GIV群은 株當穗數의 多少가 收量에 影響하지 않았다. 이와 같은 結果는 GIV群에서는 株當穗數가 收量을 決定하는 制限要素가 아니었음을 뜻하며 상대적으로 穗數 確保가 收量을 높이는 要素임을 뜻하는 것으로 考察된다.

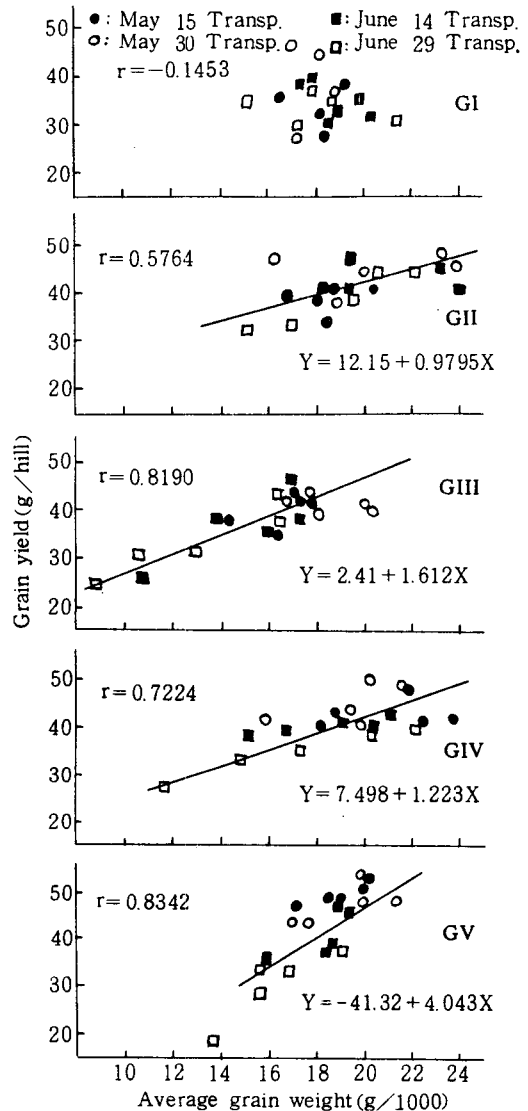


Fig. 30. Relationship between average grain weight and grain yield by variety group.

한편, 穗當穎花數와 收量間에는 어떤 品種群에서도 相關이 없는데(그림 28), 株當收量은 株當穎花數와 粒重에 의해서 決定되며 株當穎花數는 株當穗數와 穗當粒數에 의해서 決定된다. 따라서 株當粒數와 粒重의 收量決定 기여도와 地當穗數와 穗當粒數의 株當粒數決定하는데 기여도를 絶路係數를 구하여 비교해 본 結果는 그림 29와 같다. 즉, GI群에서는 株當粒數가 株當收量에 미치는 直接效果가 0.877로 粒重效果보다 훨씬 크나 GII, GIII 및 GIV群은 粒重의 기여도가 더 컸으며 GV群에서는 2要因이 각

Table 9. Correlation coefficients between yield components by variety group.

	Yield components	No. of panicles per hill	No. of spikelets per panicle
GI	No. of spikelets/panicle	.064	
	Ave. grain weight	-.133	-.594**
GII	No. of spikelets/panicle	-.506**	
	Ave. grain weight	.170	-.432*
GIII	No. of spikelets/panicle	-.469**	
	Ave. grain weight	.202	-.522**
GIV	No. of spikelets/panicle	-.589**	
	Ave. grain weight	-.457**	.103
GV	No. of spikelets/panicle	-.274	
	Ave. grain weight	.234	-.022

각 비슷하게 기여했음을 보인다. GI군은穗當穎花數가 많았던品種들인데株當穎花數는株當穗數 및穗當穎花數에 의하여 비슷하게影響을 받았으며穗數型品種들이었던GII, GIII, GIV도 비슷한 경향이였다. 그러나, GV군에서는穗當粒數가 많은品種들인데株當穎花數를決定하는 데는株當穗數가 크게影響을 하고粒重과株當粒數가株當收量에 비슷하게影響하는 것으로 보아株當穗數가收量確保에 가장 큰制限要因으로 작용한 것으로考察된다. 따라서穗當穎花數의 많고 작음이收量에 직접影響을 하는 것보다는株當穎花數의多少와粒重이株當收量을決定하는 중요한要因이었던 것으로 나타났다.

한편粒重과收量과의關係는(그림 28) 在來品種만을除外하고 매우 밀접한 정상관계에서 대부분의品種들이出穗後粒重을增大시키는方法이 가장 큰增收要因임을 알 수 있다.

이상의結果들로 미루어 보아 우리나라水稻品種들의收量を 지배하는收量構成要素는在來品種들은(GI)穗數確保이었고穗數型品種인後期育成品種群(GIV)은粒重이었으며, GI, GII 및 GV는穗數確保와粒重의兩者の增大였다고 생각된다.

收量構成要素間의相互間的關係를 보면表9와 같은데在來品種群은1穗穎花數와粒重間, 導入品種群 및 初期育成種群은1株穗數와1穗穎花數와粒重間에 매우有意한負의相關이 있었으며後期育成種群은1株穗數와1株穎花數間, 1株穗數와粒重間에高度의負相關을 보여品種群에 따라反應이 달랐으며, 統一系品種群에서는 어떠한收量構成要素間에도相關이 없었다. 이結果들은收量에影響하는收量構成要素들의 기여도가各品種

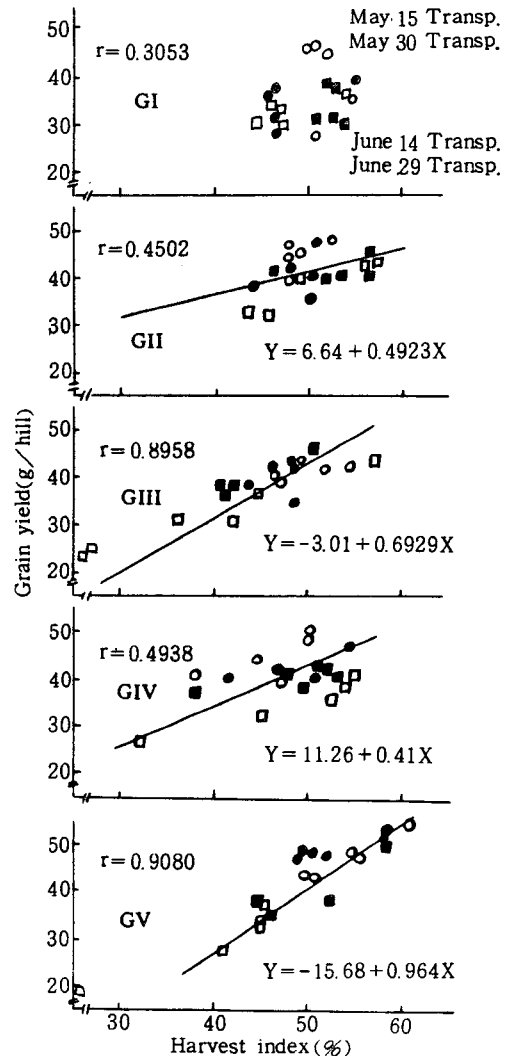


Fig. 31. Relationship between harvest index and grain yield of rice varieties.

Table 10. Correlation coefficient between yield and characteristics of dry matter production by rice variety group.

Variety group	Top dry weight		Culm and leaf sheath dry wt.		Dry wt. of alive leaf blade		Spikelet wt. at 20 DAH	Harvest index
	Heading stage	20 DAH	Heading stage	20 DAH	Heading stage	20 DAH		
GI	.632**	.606**	.565**	.562**	.631**	.449*	-.117	.336
GII	.087	.237	.123	.200	-.012	.255	.064	.509**
GIII	-.042	-.438**	-.099	-.480**	.115	.023	.619**	.853**
GIV	.250	.026	.093	-.122	.593**	.611**	.469**	.469**
GV	.573**	.106	.537**	-.028	.593**	.359*	.621**	.811**

群別로 다른데서 나타난 것으로 解析된다.

一般的으로 水稻의 收量 構成 要素間에는 서로 補償 作用이 있어 負의 相關이 나타나나 統一型 品種들은 乾物生産 能力이 日本型 品種들 보다 우수한데 本實驗의 條件에서는 氣象要因이 良好하여 收量 構成 要素에 制限이 없었던 것으로 解析된다.

4) 乾物生産 特性과 收量

水稻의 收量 形成에 關與하는 몇가지 乾物生産 特性과 收量과의 關係는 表 10과 같다.

在來品種群(GI)에 있어서는 出穗期 및 出穗後 20일의 地上部 乾物重, 稈葉鞘重, 生葉 乾物重이 모두

收量과 높은 正相關이었고 出穗後 20일의 粒重과 收穫 指數와는 相關이 없었다. 導入品種群의 경우에는 모든 乾物生産 特性과 收量間에 相關이 없고 단지 收穫指數와의 사이에만 正相關이었다. 初期 育成된 GIII群에서는 出穗後 20일의 地上部 乾物重과 稈·葉鞘重이 收量과 負의 相關이 보였고 出穗後 20일의 粒重과 收穫指數와는 높은 正相關을 보였다. 後期 育成 品種群(GIV)에서는 乾物重과 收量과는 相關이 없었고 Munakata⁵⁹⁾의 報告와 같이 Japonica品種들은 出穗期 以後의 生葉乾物重, 粒重과 收量은 높은 正相關을 보였으며 收穫指數와도 높은 正相關이었

Table 11. Correlation coefficient between harvest index and other agronomic characteristics of rice varieties.

	GI	GII	GIII	GIV	GV
Heading date	-.081	.094	-.779**	-.614**	-.808**
Days from seeding to heading	-.217	-.268	-.492**	-.549**	-.486**
Days from transplanting to heading	-.121	-.403*	-.187	-.550**	-.419*
No. of leaves on main stem	.111	.006	-.457*	-.088	-.374*
Culm length	.364*	-.075	-.019	-.307	.579**
Panicle length	.122	-.257	.172	.575**	.614**
Diameter of panicle neck	.534**	.020	-.376*	.475**	-.191
Panicle exertion	.371*	.289	.782**	.260	.289
No. of panicles/hill	-.303	.245	.394*	-.680**	.443*
No. of spikelets/panicle	.378*	-.025	-.526**	.422*	.086
Ave. spikelet weight	-.120	.063	.810**	.718**	.812**
Straw weight/hill	-.430*	-.632**	.675**	-.737**	-.231
Top dry weight at heading	-.030	-.209	-.251	-.584**	.197
Top dry weight at 20 DAH	-.069	-.145	-.668**	-.633**	-.253
Culm and leaf sheath dry wt. at heading	-.111	-.164	-.277	-.679**	.138
Culm and leaf sheath dry wt. at 20 DAH	-.040	-.144	-.680**	-.707**	-.379*
Dry wt. of alive leaf blade at heading	.148	-.219	-.109	-.013	.288
Dry wt. of alive leaf blade at 20 DAH	-.099	-.110	-.184	.109	.057
Effective tiller ratio	-.234	.304	.073	-.059	.392*
Rate of dead leaf during 20 DAH	.235	-.098	-.157	-.200	.337
Grain yield/hill	.336	.509**	.853**	.469*	.811**

다. 한편 統一系 品種群에서는(GV) 出穗期の 地上部 乾物重, 稈·葉鞘重, 出穗後 20日의 粒重이 무겁고 收穫指數가 높을수록 收量이 높은 正相關 關係였다.

이상의 結果로 볼때 우리나라 水稻品種의 收量과 乾物生産 特性과의 關係는 在來品種群에서는 주로 地上部 乾物重의 確保가 收量에 直結되는 特性이 뚜렷하고 導入種 以後 育成種에서는 地上部 乾物重의 確保보다 收穫指數, 즉 乾物生産 自體보다 乾物轉移 效率이 收量과 밀접한 관계가 있음이 분명하였다.

특히 穗數型 品種들인 初期 育成種群(GIII)은 出穗以後의 높은 地上部 乾物重이 收量을 오히려 減少시켰고 統一系 品種群은 生葉乾物重 收穫指數 등과 함께 出穗期の 乾物重이 높은 것이 收量이 높은 점이 주목되었다(Fig. 31).

5) 收穫指數와 기타 形質과의 關係

收穫指數는 植物體 總 乾物 生産量에 대한 粒重의 比率로서 本試驗의 收穫指數와 기타 形質과의 相關을 보면 表 11과 같다.

在來品種은 稈長, 이삭목直徑, 이삭抽出度 및 1穗 穎花數와 收穫指數가 正相關을 보이고, 1株 葉重과 負의 相關을 보였으며 導入種群(GII)은 移秧으로부터 出穗까지의 日數 및 1株 葉重과 負의 相關을 보였다. 한편 育成種들은(GIII, GIV, GV) 最近 育成된 品種들 일수록 出穗期 및 出穗日數와 收穫指數가 매우 높은 負의 相關을 보였고 地上部 乾物重과도 負의 相關을 보였으며 穗長이 길고 粒重이 무거울수록 뚜렷하게 收穫指數가 높았다.

1株 穗數 및 穎花數와 收穫指數와는 品種群에 따라 反應이 달라서 GI에서는 收穫指數와 1株 穎花數가 正相關을, GII에서는 아무런 相關이 없었고, GIII에서는 1株 穗數와 正相關을 穎花數와는 높은 負 相關을 보였다. GIV에서는 穗數와 높은 負 相關을 1穗 穎花數와 正相關을 보였으며 GV에서는 1株 穗數와 正相關을 보였다.

作物의 收量은 光合成을 통해 同化된 乾物 生産量中 收穫 對象物로 轉流해 들어간 轉流量으로 決定된다. 따라서 作物의 乾物 生産 效率은 光合成 效率을 뜻하며 收穫 對象物 즉 벼의 경우 이삭으로 充填된 乾物量은 收穫指數로 表示된다. 우리나라 水稻 品種의 變遷過程에서 볼때 在來種들은 주로 充分한 營養生長 期間의 뒷받침으로 많은 地上部 乾物을 生産할때 收量이 높았고, 收穫指數는 낮아 收量生産이 非經濟적이었으며 그 以後 品種이 發展되면서 부터

는 水稻體 全體의 乾物生産의 增大보다는 收穫指數가 높은 것이 收量을 增加시키는 경향이 뚜렷해졌다. 이는 初期 育成種群(GIII) 以後 統一系 品種에 이르기까지 收量은 주로 收穫指數와 함께 粒重과 高度의 有意한 正相關을 보이고 특히 出穗期 및 出穗까지의 日數와 밀접한 相關이 있는 것으로 증명되며 따라서 되도록 일찍 出穗하여 充分한 登熟期間을 가지면서 粒重을 增大시키는 것이 營養生長 期間의 總 乾物生産보다 多收에 效果의임을 뜻하는 것으로 해석이 된다.

綜 合 考 察

作物의 品種은 時代的 狀況과 그때의 要求度에 따라 變遷하는 것이지만 그 具體的인 內容은 多收性, 良質, 耐災害性으로 要約될 수 있을 것이다. 우리나라 水稻品種의 경우 1907年 勤業模範場 設立以後 1971年에 統一品種이 育成되기까지는 多肥適應性 品種으로 改良되어 왔고^{1, 10, 11, 13, 18, 24, 40, 46, 47, 48, 62)} 統一品種 以後에는 品質과 耐災害性 品種으로 發展되어 오고 있는데^{13, 18)} 이들은 形態的, 生理的 그리고 遺傳的 特性 등이 相異하므로 이들 特性의 差異에 따라 栽培技術도 많이 달라져 왔다.^{1, 7, 10, 13, 18, 24, 40, 47, 48, 49, 62, 70)}

品種選定の 背景; 1907年 以來 우리나라 水稻品種은 5個群으로 大別될 수 있는바^{10, 18, 45, 49)} 이는 國內在來 品種群, 導入品種群 初期 育成 品種群(1930年代), 後期 育成 品種群(解放後 1950年代) 및 統一系 品種群이다. 이들 品種群間的 形質變異에 對한 一聯의 研究 結果는^{10, 11, 13, 18, 45, 46, 49, 62, 70, 72)} 在來種群의 穗重型에서 短稈型 傾向의 穗數型으로 發展해 오다가 다시 短稈型의 穗重型으로 變遷하여 왔음을 지적하고 있다.¹⁸⁾ 이와 아주 類似한 品種의 變遷이 日本의 北海道 水稻 品種에서도 지난 80餘年 동안에 이루어져 왔음이 報告되었다.²¹⁾

이들 品種群을 代表할 수 있는 特定 品種을 選定 또는 論議하는 데는 無理가 있겠으나 時代別 品種群 區分이 각 品種群別로 그 當時에 가장 많이 栽培되었던⁴⁰⁾ 品種들이나 分布地域⁵¹⁾을 감안하여 數個 品種들을 選定하고 그들을 同一栽培 條件에서 生態的, 形態的 및 其他 特性들을 比較하여 品種群 間的 差異가 品種의 時代的 變遷 過程의 檢討 對象이 될 수 있을 것이다.

綜合的 結果; 前述한 5個 時代 區分에 따라 各

品種群別로 가장 널리栽培되었던 5個品種씩을供試하여形質의變異를檢討한結果 Japonica品種들인 在來品種群 導入品種, 初期育成品種 및 後期育成品種群들은 Semi-dwarf品種群인 統一系品種들과는形態, 生態 및 物質生産 등에서 많은特性들이顯著하게 다르다는 것이 確認되었고 Japonica品種群間에도 有意한 差異들이 있었다.

出穗特性은 品種群別로 GI群에서 GIV群까지 漸次感光性에 예민한 傾向으로 變遷해 왔으나 GV群의 統一系品種들은 基本營養生長性에 支配를 받는 것으로 보였다. 따라서 統一系品種들은 栽培時期가 늦어질 경우 出穗까지 日數의 短縮이 적으므로 인하여 登熟期가 低溫期에 처하게 되어 收量이 낮아졌다.^{1, 13, 14, 16)}

品種의 變遷에 따라 稈長의 短縮이 두드러졌는데 Japonica品種들은 主로 上位 2, 3節間長이 短縮된데 比하여 統一系品種들은 第2-4節間 特히 第4節間이 短縮되었으며 下位節間長의 稈長에 對한 比率이 낮아지므로 해서 耐倒伏性에 有利한 方向으로^{1, 10, 13, 62, 70)} 改良되어 왔음을 認定할 수 있었다. 한편 穗長이 GI群에서 GII-GIV群으로는 짧아지다가 GV群에서 다시 길어져 着粒數를 많게 하는 쪽으로, 또한 葉數가 增加되어 乾物生産이 有利한 쪽으로 發展되어 왔음을 보여 주었다.

收量構成 要素들에서는 Japonica品種群들 간에는 穗數가 增加되고 穗當粒數는 減少되는 傾向으로, 在來種群의 穗重型에서 穗數型的 傾向으로 改良되어 왔음을 認定할 수 있었다.^{10, 45, 46, 47)} 統一系品種들은 最近의 Japonica品種들에 比하여 穗當穎花數가 많고 穗數도 적은편이 아니며 粒重도 무거운 편이어서 多收性인데^{13, 47, 49, 70)} 이들品種은 Japonica에 比하여 잎이 濃綠色이고 直立型 草型으로 受光態勢가 좋고 同化物質의 轉移가 빨라 多收性인 것으로 밝혀져 있다.^{1, 10, 13, 60, 61)}

乾物生産面에서 보았을때 Japonica品種群은 各各의 品種群을 適期에 栽培하면 서로 큰 差異를 나타내지 않지만 統一系品種群은 Japonica品種群에 比하여 絶對 乾物生産量은 많지 않았으나 登熟 後期까지 잎의 機能이 좋았으며 收穫推數가 높아 多數에 기여한 것으로 밝혀졌다.^{22, 32, 38, 71)}

品種群間 特性들의 相互關係: 在來品種群에서는 收量과 主稈出穗葉數, 收量과 上位 1, 2節間長과는 正의 相関이었으며 穗數 增加가 收量을 增加시켰고 出穗期 및 出穗後 20日의 地上部 乾物量과 收量이

正의 相関關係를 보여 이들品種들의 收量性은 出穗期 以前의 生長量이 重要한 것으로 解析된다. 導入品種群에서는 出穗期까지의 生長量은 充分한 것으로 보였으나 收穫指數가 낮은 것이 特徵인데 穗數와 粒重이 收量과 가장 密接한 關係에 있었다. 1930年代에 우리나라에서 처음으로 育成普及 되기 시작한 初期育成品種들은 穗長이 짧고 出穗後 20日의 粒重比率이 相對的으로 다른 品種群보다 높음으로서 稈 및 葉鞘에 物質蓄積 能力이 높은 特性을 가지고 있었다. 1950年代에 育成普及된 後期育成品種들은 穗數의 確保는 有利하였던 반면 粒重이 낮은 特性을 보여주고 있는데 이는 收量構成 形質間的 相補性이 改善되지 않았음을 意味하는 것으로 생각되며 統一系品種에 이르러서는 諸般 要因들을 高루 갖추고 있음이 여러 研究들에^{1, 10, 11, 13, 18, 24, 39, 48, 62)} 依해 確認되었다. 特히 本實驗에 供試된 品種들에서 보면 收量構成 要素間에 有意한 相関이 나타나지 않았다. 統一系品種의 形質間 相互 獨立性이 報告된 바 있는데 이러한 特性은 栽培上 有利하게 利用될 수 있다.

앞으로의 研究課題: 本研究을 通하여 各 時代別 水稻品種들의 形態的 그리고 生育形質들을 中心으로 그 變遷過程을 一見하여 보았다. 咸, 李 等이 期待하는 10a 當 800kg 以上을 上廻하는 收量이나 그 보다 더 높은 收量을 目標로 하거나 安全多數穫의 必要性을 첨가하면 1RR1가^{30, 31)} 지적한 中稈長, 粒重(38-47g/1000립) 型을 비롯하여 Okabe⁶³⁾ 崔等¹³⁾ 이 지적한 特性들 즉 8月 上旬 出穗, 이에 適應하는 日長 感應性(非 感光性的), 比較的 짧은 基本營養生長性 및 溫度 感應性, 旺盛한 初期 生育型, 理想的인 草型, 耐冷性 및 耐災害性 等の 特性들을 綜合的으로 가지는 品種의 改良에 아직도 많은 여지가 있어 보이며 이에따른 栽培法의 改善이 뒤따라야 할 것으로 보인다.

摘 要

우리나라 水稻品種의 時代的 變遷에 따른 그들品種의 生育形質 및 收量構成 形質들의 變異를 調査比較하여 앞으로 品種育成 및 栽培技術 發展에 必要한 基礎資料를 얻고자 年代別 主要品種을 5個씩 25個品種을 供試하여 5大 品種群, 즉 ① 1907年代의 在來品種들을 GI群, ② 1920年代의 導入品種들을 GII群, ③ 1930年代에 育成 普及된 品種들을 GIII群, ④

1950年代에 育成 普及된 品種들을 GIV群, ⑤1971年 統一品種 育成以後에 育成된 品種들을 GV群으로 區分하여 移秧時期를 5月 15日, 5月 30日, 6月 14日 및 6月 29日의 4回로 하여 試驗調查하였는데 그 結果는 다음과 같다.

1. 出穗特性

在來種에서 GIV群에 이르기까지는 점차 出穗期가 늦어지다가 GV群에서는 빨라져서 GI과 비슷해졌는데 晩植때 統一品種은 顯著하게 遲延된데 比하여 Japonica群들은 훨씬 적게 遲延되었고 GI-GV群들간의 程度는 비슷하였다. 早植에 比하여 晩植했을 때 GI, GII群은 5日 程度, GIII, GIV群은 9-14日의 出穗短縮이 되었으나 GV群은 播種, 移秧이 늦어진만큼 遲延되었다. GI, GII群은 感温性, GIII, GIV群은 感光性에 依하고 GV群은 基本營養 生長性에 依하여 出穗가 크게 支配되었다.

2. 形態의 特性

1) 主稈出葉數는 品種變遷에 따라 15.8枚에서 17.6枚로 많아졌다.

2) 有效基比率는 移秧期가 늦어짐에 따라 높아지는 傾向이었는데 GI, GV群은 커다란 變動이 없고, 早植에서도 70~74%나 確保된데 比하여 GII, GIII, GIV群은 早植에서 낮고 晩植할수록 높아졌다.

3) 稈長 및 節間長: 稈長은 品種發展에 따라 GI群의 100cm에서 GIV群의 85cm, GV群의 58cm로 短稈化되었다. 上位 第1節間長은 品種群間에 大差없이 30cm 程度였는데 第2,3節間長이 GI-GV順으로 짧아졌고, GV群은 第4節間長이 5cm以下로 顯著히 짧아졌다. 또한 上位節間들은 移秧이 늦어짐에 따라 짧아졌다.

4) 穗長은 GI, GII群 20cm, GIII, GIV群에서 18.3cm로 짧아졌다가 GV群에서 다시 21.1cm로 길어졌는데 모든 群에서 移秧이 늦어짐에 따라 짧아졌다.

5) 이삭목 直徑은 GI群 1.5mm, GII, GIII, GIV群 1.4mm인데 比하여 GV群에서 다시 1.7mm로 굵어졌다.

6) 이삭의 抽出度는 移秧時期가 늦어질수록 모든 品種에서 짧아졌는데 특히 GV群은 6月 14日以後 晩植時 完全한 抽出이 되지 못하였다.

3. 收量 및 收量構成 形質

1) 一株 穗數는 GI 12.5, GII 14.7, GIII 15.7, GIV 15.9로 穗數型이 되었다가 GV에서 14.0로 다시 줄

어 들었다. 또한 6月 14日 以後의 栽培에서는 모든 品種群에서 減少되었다.

2) 一穗 穎花數는 一株穗數와는 反對로 GI, 111, GII, 102, GIII, 100, GIV, 92로 점차 줄어 들었다가 GV에서 124로 增加하였다. GI群은 移秧時期 變動에 따른 變異가 적었으나 GV는 晩植에서 顯著하게 적어졌다.

3) 平均粒重은 時代 變遷에 따른 一定한 傾向이 없었으나 GI, GII群은 移秧期 移動에 따른 差異가 적었고 GIII, GIV, GV群은 移秧이 늦어질수록 가벼워졌다.

4) 一株收量: 早植栽培에서는 時代變遷에 따라 收量도 顯著히 높아졌는데 移秧이 늦어질수록 差異의 幅이 좁아졌으며 GV群은 晩植 때에 急激히 떨어졌다. 穗數, 穗長 및 平均粒重에서 栽培時期 移動에도 安定性을 보인 GII群은 早植을 除外한 移秧期에서 다른 品種群에 比하여 比較的 높은 收量을 유지하였다.

5) 一株粟重: GI群에서 GIV群으로 品種發展에 따라 粟重도 增加하였으나 GV群은 높은 收量에 比하여 가벼웠으며 一株收量과 類似한 傾向을 보였다.

4. 乾物 生産 特性

1) 地上部 乾物重: 出穗期 地上部 乾物重은 GI群이 다른 品種群에 比하여 낮았으며 出穗後 20日의 이삭을 除外한 乾物重은 GI群이 顯著히 낮았고 其他 品種群間에는 有意差가 없었으며 GV群은 早植에서 特히 무거웠다.

2) 生葉乾物重: 出穗期의 生葉乾物重은 品種群間에 差異가 없었고, 栽培時期가 늦어짐에 따라 모든 品種群에서 急激히 減少되었다. 出穗後 20日의 生産 乾物重은 品種發展에 따라 무거워졌는데 GII, GIII, GIV群間에는 差異가 없었고 移秧時期가 늦어짐에 따라 모두 減少되었다. 이때의 葉 枯死率은 GV에서 적고 GI에서 많은 生葉乾物重과 연관된 경향을 보였다.

3) 出穗後 20日 粒重: 平均粒重은 GI>GII, GV>GIV>GIII群 順으로 가벼웠는데 GI, GII群은 栽培時期 變動에 따른 差異가 적었고 그의 群에서는 晩植에 依해 顯著한 減少를 보였다.

4) 收穫指數: 5月 15日 및 5月 30日 移秧에서 GV群이 54%로 他 品種群보다 顯著히 높았고, 晩植할 때에는 品種群間的 差異가 顯著하여 最近 育成 品種일수록 낮았다.

5. 形質間的 相互關係

1) 出穂形質과 收量에서는 GI群에서 收量(Y)이移秧後 生育日數(X)와 $\hat{y} = 7.705 + 0.2504 X$ 의 關係였고 他 品種群에서는 關係가 없었다. 그러나 GI群을 除外한 他 品種群에서는 收량은 出穂時期와 有意한 負의 相關을 보였으며 특히 GV群에서 빠른 出穂期가 要求되고 있다.

2) 形態의 特性과 收量과의 關係는 主稈出葉數는 GI群에서만 正의 相關이, 稈長은 GIV, GV群에서 正 相關이 있었고, 上位 第1節間長은 GII外 모든 品種群에서 正相關이, GV群을 除外한 모든 品種群에서 第3.4節間長은 收量과 負의 相關이 있었다.

3) 收量構成要素와 收量과의 關係에서는 株當穗數는 GIV群을 除外하고는 모든 品種群에서 收量과 正의 相關이었으며, 특히 GV群에서 收량은 穗數依存도가 높았다. 一穗穎花數는 모든 品種群에서 收량에 影響을 미치지 않았다. 平均粒重은 GI群을 除外한 他 品種群에서 正의 相關을 보였으며 GV群이 그 중 依存도가 높았다. 一穗穎花數와 平均粒重은 GI, GII 및 GIII群에서 높은 負의 相關이, 一穗穎花數와 一株穗數는 GII, GIII 및 GIV群에서 負의 相關이, 一株穗數와 平均粒重은 GIV群에서만 負의 相關이 있었다.

4) 乾物生産 特性과 收量과의 關係에서는 地上部 乾物重과 收량이 GI, GV群에서는 높은 正의 相關이었고, GIII群은 反對로 出穂後 20日의 乾物重과 收량이 負의 相關을 보였다. 出穂期 및 出穂後 20日의 生葉乾物重과 收량은 GI, GIV 및 GV群에서 높은 正의 相關을 보였다. GIII, GIV, GV群에서는 出穂後 20日의 平均粒重이 收量에 큰 影響을 미쳤으며, 수확지수는 GI群을 除外한 모든 品種群에서 큰 影響을 주었고 收穫指數가 높은 것이 收量도 높았다.

5) 收穫指數와 其他形質과의 關係에서는 GI群에서는 稈長, 이삭목직경, 이삭의 抽出度 및 一穗粒數의 增大가 收穫指數를 增大시켰으며 반면에 GII에서는 移秧後 出穂까지의 日數延長이 收穫指數를 減少시켰고 GIII에서는 出穂期遲延, 播種부터 出穂까지 日數延長, 主稈生葉數의 增加, 一穗粒數의 增大, 地上部 乾物重의 增大 등이 收穫指數를 낮추고 GV群에서는 出穂期의 遲延 및 生育日數 延長이 主로 收穫指數를 낮추었다.

引用 文 獻

1. 安業奉. 1973. 水稻登熟의 品種間 差異와 그 向上에 關한 研究. 서울대학교 農學博士 學位論文.
2. Ahn S. B. and B. S. Vergara. 1969. Studies on responses of the rice plant to photoperiod. III Response of Korean varieties. Ag. Res. Rep ORD 11(1): 45~49.
3. 秋元眞次郎, 戸利義次. 1939. 水稻に於ける 播秧期の 早晚に 依る 穂の 形成の 品種間 差異. 日作紀. 11(1): 168~183.
4. 蔡濟天, 許煥, 李鍾薰. 1980. 氣溫 및 水溫의 差異가 水稻品種의 生育 및 養粉 吸收에 미치는 影響. 韓作誌 25(1): 14~19.
5. _____, 李鍾薰. 1980. 水稻根部 特性의 品種間 差異. 韓作誌 25(1): 8~13.
6. _____, 李殷雄. 1974. 播種期, 育苗日數 및 播種量 差異가 水稻의 苗素質 및 收量性에 미치는 影響. 서울大 論文集 24: 123~136.
7. _____, _____, 1975. 播種期, 育苗日數 및 播種量 差異가 水稻의 苗素質 및 收量性에 미치는 影響. 第2報. 出葉 및 收量性에 對하여. 서울大 論文集 25: 87~114.
8. Chandler, R. F. 1969. Plant morphology and stand geometry in relation to nitrogen. Physiological Aspects of Crop Yield. ASA, CSA, U.S.A p. 265~289.
9. Chang, T. T. 1967. Growth characteristics, lodging and grain development. IRC Newsletter Special Issue, 54~60.
10. 趙伯顯, 李殷雄, 權容雄. 1972. 品種의 變遷에 따르는 水稻의 地上部 形態의 變化와 生産性에 關한 研究. 大韓民國學術院 XI. 77~101.
11. 崔東龍. 1979. 時代別 主要 水稻品種의 生態의 特性에 關한 研究. 서울大 碩士學位 論文.
12. 崔鉉玉, 裴聖浩, 吳潤鎮. 1969. 水稻栽培 時期 移動에 依한 生態에 關한 研究. 農試研報 12(1): 23~24.
13. _____, 許文會. 1975. 品種改良에 依한 米作技術革新. 三星文化財團 學術部. 研究叢書 第8輯. 韓國 經濟-品種改良. p.129~204.
14. _____, 李鍾薰. 1976. 水稻生育過程別 低溫障害에 關한 研究. 韓作誌. 21(2): 203~210.
15. 崔洙日, 黃昌周, 盧承杓, 李敦吉. 1979. 苗莖日數에 따른 氣象環境의 差異가 水稻生育 및 收量에 미치는 影響. 韓作誌. 24(2): 65~73.
16. _____, 盧承杓, 黃昌周, 金鎮淇, 崔京求. 1981. 生育期間의 差異가 水稻地上部 形質變異에 미치

- 는 影響. 韓作誌. 21(2):125~136.
17. 趙正翼. 1963. 우리나라 水稻獎勵 品種의 感光性에 感温性에 關한 實驗的 考察. 農試研報. 6(1): 85~91.
 18. Chung, K. S. and M. H. Heu. 1980. Status Japonica-Indica hybridization in Korea. Innovative approaches to rice breeding. IRRI. 135~152.
 19. 田中稔. 1949. 水稻 冷害의 實際的 研究. 第1報. 登熟期間における 氣温の 精粉に 及ぼす 影響. 日作紀. 18:1~3.
 20. _____. 1950. 水稻 冷害의 實際的 研究. 第2報. 登熟期 適温 並びに 完全登熟의 限界出穂. 日作紀 19:1~2.
 21. _____, 山口淳一, 島崎佳郎, 柴田和博. 1968. 草型よりみた 北海道における 水稻品種の 歴史的 變遷. 日土肥誌. 39(11):526~534.
 22. Donald, C. M. and J. Hamblin. 1977. The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria Adv. Agron. 28:361~405.
 23. 栗田湜, 山村巖. 1945. 稻作 地域性의 研究. 第2報 稻品種의 選擇と 日長. 氣温との 關係に 就いて. 日作紀 23(2):103~104.
 24. 咸泳秀. 1980. 水稻増産을 爲한 品種 및 栽培技術의 改善. 米穀増産의 意義와 課題. 1980. 農業科學 講習會: 65~83.
 25. 本田親義: 1940. 水稻 移植期遲延に 依る 減收要素に 就いて 農業 及 園藝. 15(9):1824~1826.
 26. 星野考文, 松島省三, 富田豊雄, 菊地年夫. 1969. 苗莖期の 氣温, 水温の 各種の 組み 合あ也 處理が 同一葉令の 水稻苗の 諸形質に 及ぼす 影響. 日作紀 38:273~277.
 27. 許文會. 1967. 韓國 水稻品種의 熱帶地方에서의 生育相. 서울大 論文集. 生農系 18:35~48.
 28. 池隆肆. 1955. 水稻晚穂と その 適應品種. 農業及 園藝. 30(4):527~531.
 29. IRRI. 1974. Growth duration. Ann. Report. p.254~255.
 30. _____. 1975. Agronomic characteristics. Ann. Report. p.79.
 31. _____. 1977. Grain size and Yield potential. Ann. Report. p.18~20.
 32. _____. 1977. Harvest index Criterion for Selecting high yield ability. Ann Report. 20~26.
 33. Ishizuka, Y. 1973. Physiology of the Rice plant. Tech. Bull. No.13. FFTC/ASPAC.
 34. _____. 1978. The rice yield competition in Japan. Extension Bull. No.109. FFTC/ASPAC.
 35. _____. Y. Shimazaki, A. Tanaka, T. Sadake and T. Nakayama. 1973. Rice growing in a cool environment. FFTC/ASPAC.
 36. 金柱憲, 權容雄. 1977. 水稻 遠綠品種들의 葉綠體 色素系 組成 및 그와 花青素 含量의 登熟期間中 變化. 서울大 農學 研究 2(2):15~28.
 37. _____. 1977. 水稻 遠綠品種들의 登熟期間中 葉身老化 와 米粒發達. 및 그 品種間 差異. 서울大 農學研究. 2(2):29~42.
 38. 金光鎬, 鄭根植, 林茂相. 1981. 水稻 品種改良에 따른 收量性과 乾物重 및 收穫指數와의 關係變異. 李正行博士 回甲紀念論文集 別冊.
 39. 金奎鎭, 殷茂永, 趙正翼, 咸泳秀. 1978. 水稻新育成品種들의 作期移動에 따른 收量 變異. 農試研報 20(1):71~77.
 40. 金文憲. 1979. 韓國에 있어서 水稻新品種 育成과 그 普及에 農業生産에 미친 效果에 對하여. 農試研報. 21(1):1~36.
 41. 이동창. 1982. 機械移栽栽培에 있어서 栽培 時期 및 苗令의 差異가 水稻의 生育 및 收量에 미치는 影響. 서울大 農學博士學位論文.
 42. 李殷雄. 1965. 水稻品種의 生態的 特性에 關한 研究. 播種期의 移動 이 水稻의 出穂 其他 諸形質에 미치는 影響 및 品種間 差異. 水稻 多收穫 栽培에 關한 講習會. 試驗研究叢書 14. 農振廳.
 43. _____. 1971. 한국 수도작의 기상환경과 수량성에 관한 연구. 농시연보. 14:7~31.
 44. _____. 1981. 水稻作. 鄉文社刊.
 45. _____. 金光鎬, 權容雄. 1969. 韓國 水稻 品種의 形態的 變異에 關한 研究. 第2報. 韓國 水稻 品種의 變遷에 따른 外部形態 및 收量構成要素의 變異. 韓作誌. 7:71~81.
 46. _____. 權容雄, 金光鎬. 1969. 韓國 水稻 品種의 形態的 變異에 關한 研究. 第1報. 水稻主要在來品種과 改良種의 施肥量에 따른 外部形態 變異와 그들 品種間 差異. 서울大 論文集 生農系 20: 1~14.
 47. _____. 李浩鎭, 李因敦. 1974. 栽培時期 및 施肥條件이 水稻의 登熟과 收量性에 미치는 影響. 서울大 論文集 生農系. 24: 1~24.

48. 李弘祐, 曹章煥, 李鍾薰, 洪殷喜, 金光鎬. 1981. 2000年代의 食糧需要와 生産展望. 投資政策과 韓國 農業의 未來. 1981. 農業科學심포지움. 37~38.
49. Lee H. S., E. W. Lee, J. O. Guh, & J. H. Lee. 1975. Varietal differences of paddy rice to fertilizer response under different cultural conditions in Korea, Seoul, Nat. Univ. Fac. Paper 4 (E). Reprint.
50. 李弘祐, 趙亨烈, 林炳琦, 許輝. 1974. 水稻의 障害型 冷害에 關한 研究. 韓作誌. 15:85~97.
51. 李正行. 1965. 韓國 水稻의 品種 變遷史. 水稻 多收穫 栽培에 關한 심포지움. 試驗研究叢書 14. p.1~26. 農振廳.
52. 李鍾喆, 姜在哲, 安壽奉. 1978. 水稻新品種 上位節 異常分蘗 發生에 關하여. 農試研報 20(1):65~70.
53. 李鍾薰. 1980. 水稻品種의 萎凋現象과 生理 및 生態解剖學的 構造와의 關連性에 關한 研究. 第2報. 維新벼의 萎凋現象 發生과 形態解剖學的 構造와의 關係. 韓作誌 25(2):6~14.
54. Lee J. A. and Y. Ota. 1973. Interrelationship between the morphological and Physiological characteristics of roots and shoots of rice plant. Bull. Nat. Ins. Ag. Sci. Jap. Ser. D. 24:61~105.
55. _____, 尹鍾赫. 1980. 水稻品種의 萎凋現象과 生理 및 生態 解剖學的 構造와의 關連性에 關한 研究. 第1報. 韓作誌 25(1):1~7.
56. 林茂相. 1981. 水稻 品種의 出穗生態에 關한 研究. 서울大 大學院. 農學博士 學位論文 別冊.
57. 盛永俊太郎, 栗山英雄, 工藤正明. 1955. 稻の 日長 感應について. 日作紀 23(4):258-260.
58. Morishima H., H. Oka and T. T. Chang. 1967. Analysis of genetic variation in plant type of rice. 1. Estimation of indices showing genetic plant type and their correlations with yield capacity in a segregating population. Jap. J. Breeding 17:73~84.
59. Munakata, K. 1968. Effect of climatic factors on productivity of rice. JARQ. 3(3):36~40.
60. Nakato K. and F. M. Chaudhry. 1969. A comparative study of ripening process and kernel development in japonica and indica rice. Proc. Crop Sci, Soc Japan. 38:425~433.
61. _____, _____. 1969. Ripening of japonica and indica type rice as influenced by temperature during ripening period. Proc. Crop. Sci Soc Jap. 38:657~667.
62. 吳潤鎮, 姜永吉, 李錫淳. 1979. 普及年代가 다른 水稻 品種의 形態 및 生理的 特性과 그 收量性에 關한 研究. 農試研報. 21(作物):37~43.
63. Okabe, S. 1972. Breeding for high yielding varieties in Japan. Rice Breeding. IRRI; 47~59.
64. 大谷義雄, 白木實. 1943. 水稻 幼植物의 異常環境에 於ける 品種特異性의 研究. 日作紀. 14(1):57~70.
65. 朴 薰. 1973. 벼의 生産力 分析. IV. 受器의 充填速度와 受器-給器關係. 韓土肥誌 6.
66. Park H., Y. S. Kim and S. K. Mok. 1971. Analysis of productivity in rice plant. (1) potential grain yield. J. Kor. Agr. Chem. Soc. 14:221~227.
67. 朴薰, 權恒光. 1973. 벼의 生産力 分析. V. 莖別 生産力. 清園 金永燮博士 回甲記念 論文集:51~59.
68. 朴勝萬, 崔鉉玉, 李殷雄, 裴聖浩, 許文會. 1969. 育種의 내력과 성과. 育種學名論. 鄉文社. 12~14.
69. 羅鍾城, 盧承杓, 金達壽. 1978. 栽培 時期移動이 密陽23號의 生育 및 收量에 미치는 영향. 韓作誌 23(1):5~13.
70. 盧泳德, 李鍾薰, 趙載英. 1980. 窒素施用 水準에 따른 水稻 品種別 生育 및 收量의 變異. 韓作誌. 22(2) 別冊.
71. Rosielle, A. A. and K. J. Frey. 1977. Inheritance of harvest index and related traits, in oats. Crop Sci, 17:23~28.
72. 佐藤健吉. 1976. 舊朝鮮에 於ける. 日本의 農業 試驗 研究의 成果. (1) 稻作關係. p.215~244. 農村統計協會發行.
73. 齊藤青. 1944. 楊子江 三角洲地帶의 水稻에 關する 研究 第1報. 播種期를 異にせる 場合. 日本, 中國及び 印度稻 出穗反應의 比較, 日作紀 15:137~153.
74. 藤田快夫. 1938. 水稻의 晚播 晚植에 依る 出穗期의 移動. 日作紀 10(2):183~196.