活用水稻葉齡生理特徵

◎農場組　陳烈夫
農藝組　曾東海　卓緯玄

一、前　言

葉片能多方面反映出植株的生長發育狀態，如水稻之葉片生長與分蘗發生、根系生長、節間伸長充實、以致於幼穗分化發育過程間均具有器官同伸關係（synchronous development of plant organs），即每生長出一片葉，都有相對應之其他器官與其同時生長，因此可根據水稻之葉齡推算同伸器官之生長發育程度，再結合生長勢與生長相，可診斷出同伸器官之生長狀態，也就能進行合理之施肥以及相關之田間管理工作。如利用水稻分蘗期最主要特徵爲分蘗數之增加，在此時期直接調查分蘗數就可瞭解水稻生育狀態，以利採取相對應適當的栽培管理措施，對所獲致之產量具有重要的指標作用。另在水稻雜交生產上，適時確實掌握父、母本葉齡之變化，可以預測兩者間開花期是否相吻合，然後再給予適當之調整配合，以達到雜交授粉之目的。

二、如何以稻株外形判斷葉齡

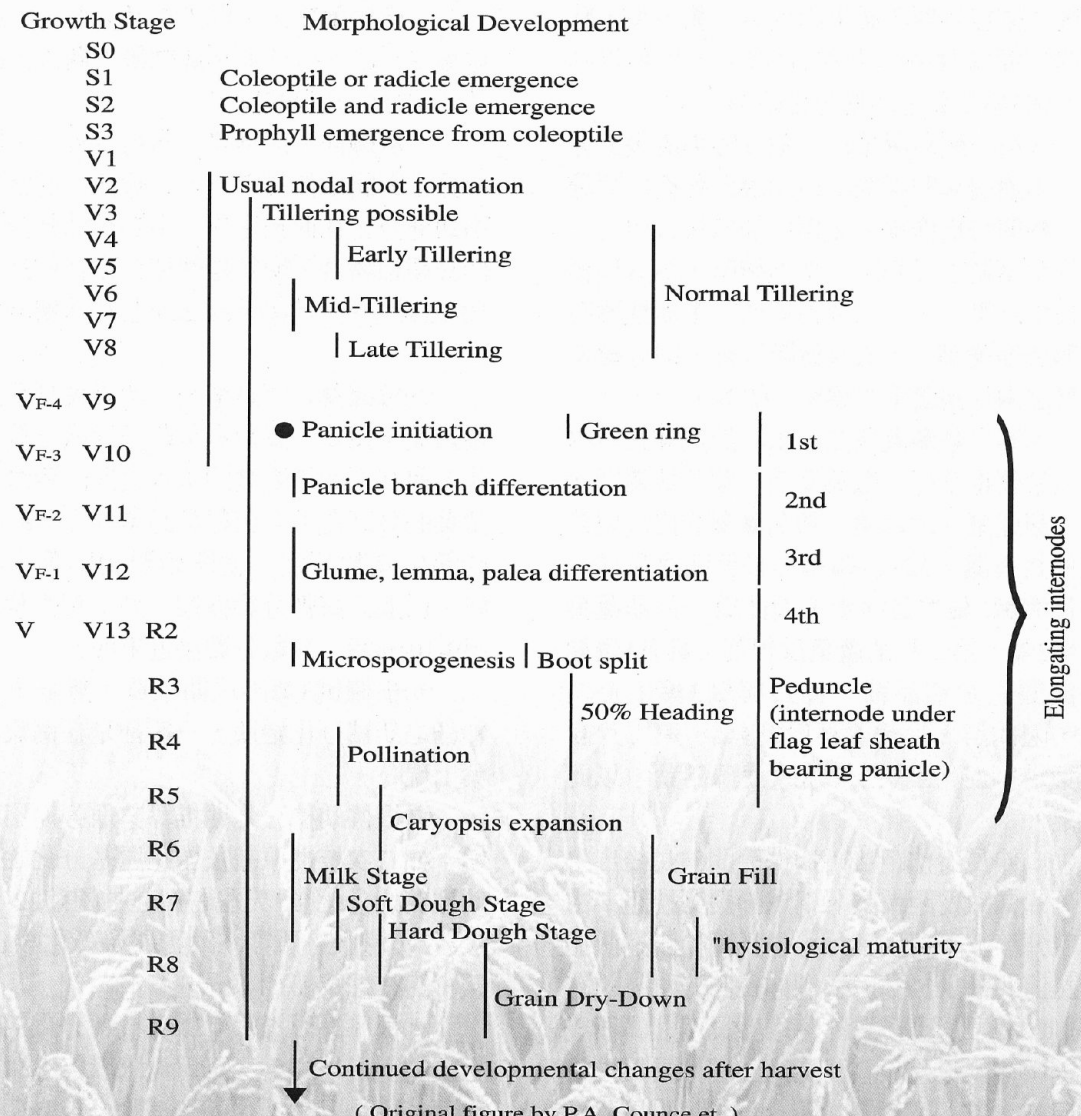
過去一般研究係採用定株點墨法記載葉齡，或採用鏡檢方式剝查幼穗觀察幼穗分化程度，從而獲悉水稻各個生長發育不同時期，採取相對應適當的栽培管理措施。雖然，觀察所得之資料雖然正確但卻費時耗工，而現今只要在田間觀察植株外形特徵，就可知道水稻各時期之葉齡變化與幼穗分化程度，在栽培推廣生產上有重大之實質意義，茲將各種判斷葉齡之方法分述如下：

㈠秧苗穀粒生長方向判斷法：當秧苗第一、二片葉凋萎不容易計算葉片數目時，可觀察葉片生長在穀粒的哪一個方向來判斷秧苗葉齡。一般秧苗奇數葉片總是生長在和穀粒相同之方向，偶數葉片生長在和穀粒相反之方向。

㈡植傷葉法：於正常情況下水稻葉片長度一葉比一葉長，直至倒3葉達到最長，但由於移植時植株根系受到傷害，導致插植後長出的第二片葉比前一片葉明顯縮短變小，稱之爲植傷葉。故若於N葉期移植，則N＋2葉爲植傷葉，由此向上1、2、3葉，就是分蘗期長出來的N＋3、N＋4、N＋5葉。

㈢第一雙零葉法：在一般正常情況下，水稻植株N葉露出尖端狀，N－1葉葉枕與N－2葉葉枕之間開始拉開距離，隨N葉生長伸長，距離增大，在N葉全展，另一片葉又露出尖端狀時，N－1葉葉枕與N－2葉葉枕之間距離定長。在水稻生長期間，有兩個時期出現上下兩葉葉枕長時間重疊現象，稱這

作者：陳助理研究員烈夫
聯絡電話：04-23302301轉780



(Original figure by P.A. Counce et.)

圖一、水稻各生育期形態變化之劃分

種兩葉葉枕長時間重疊現象爲雙零葉。第一雙零葉係移植時因稻株根系受傷，使栽植後長出的第一片葉與移植秧苗最後一片葉之兩葉枕重疊在一起而形成第一雙零葉，可藉以判斷出整個分蘗期之葉齡變化，亦即分蘗期出現之雙零葉。

㈣第二雙零葉法：水稻品種之主稈總葉數具14片以下者，於幼穗分化前後倒4葉與倒5葉之葉枕長時間重疊在一起而形成第二雙零葉，由此向上數第一葉就是倒3葉，第二葉就是倒2葉，第三葉就是劍葉，亦即幼穗分化前後出現之雙零葉。在水稻幼穗分化

前後，植株外觀形態上出現第二雙零葉，整個第二雙零葉時間大約有5-7天，可藉以判斷出倒3葉並觀察幼穗分化始期。

㈤第一類葫蘆葉法：葉片距尖端幾公分處，兩邊邊緣明顯皺縮似葫蘆形狀稱爲葫蘆葉。移植時稻株根系受傷使插植後長出之第一片葉葉鞘生長受阻、捲抱變緊，造成移植後長出之第二、三兩片葉被前一葉葉枕箍勒而形成葫蘆葉。若在N葉期移植，則分蘗期出現之兩片葫蘆葉序爲N＋2及N＋3。

㈥第二類葫蘆葉法：水稻節間伸長後由於稻葉緊抱莖稈，嫩葉受前一葉葉枕箍勒而形成葫蘆葉。因爲第二類葫蘆葉的出現與節間伸長有關，故具有4個伸長節間之品種，伸長與倒2葉生長同步，因此第一片葫蘆葉爲倒2葉，第二片葫蘆葉爲劍葉；具有5個伸長節間之水稻品種，伸長與倒3葉生長同步，因此第一片葫蘆葉爲倒3葉，第二片葫蘆葉爲倒2葉，第三片葫蘆葉爲劍葉，以此類推。

㈦伸長葉枕距法：稻株節間伸長後出生之葉片其葉枕距較長，稱爲伸長葉枕距。由於穗頸節上不著生葉片，伸長葉枕距個數比伸長節間數少1，即具4個伸長節間之品種有3個伸長葉枕距，在倒3葉與倒4葉之間形成第一個伸長葉枕距。因此第一個伸長葉枕距出現時，其心葉爲倒2葉，第二個伸長葉枕距出現時，心葉爲劍葉，以此類推。

三、如何鑑別水稻幼穗形成

稻穗分化時期之鑑別方法以鏡檢法最爲準確，田間一般可藉由下列方式診斷：

㈠根據常年抽穗期推算：一般水稻在抽穗期前30-35天幼穗開始分化，大約在抽穗期前20-25天二次枝梗開始分化，抽穗前10-15天左右爲減數分裂期。

㈡直接鏡檢法：取主稈剝去葉片，露出莖端生長點，置於解剖顯微鏡下觀察，鑑別其幼穗分化發育的情況。

㈢根據伸長期推算：水稻莖端生長點開始分化與開始伸長有一定之關係，通常早熟稻幼穗分化在伸長之前，中熟稻幼穗分化與伸長期相吻合，晚熟稻幼穗分化在伸長後之10-15天左右，莖稈長1-2cm左右幼穗開始分化。

㈣根據葉耳間長鑑別：所謂葉耳間長是指頂葉之葉耳（葉片與葉鞘分界處之鉤狀小片）與其下面相鄰葉的葉耳之間的距離。當頂葉的葉耳在下面相鄰葉的葉耳之下8-10cm時開始減數分裂；當開始看到頂葉之葉耳時，已進入減數分裂盛期；到頂葉的葉耳伸出9-10cm時，減數分裂接近末期。

㈤根據倒3葉出現期推算：無論早、晚熟稻之幼穗分化始期，一般都是在倒數第三葉出現時。

㈥根據幼穗分化期推算其他各期出現時期：如二次枝梗原基及穎花原基分化始期在幼穗開始分化後7天左右（在抽穗前22-24天左右），減數分裂期在幼穗開始分化後16-18天（約在抽穗前12-14天）。

㈦根據外形推算：二次枝梗分化期時，生長點上出現白毛，可用肉眼看出；穎花分化期幼穗長已超過1mm；減數分裂盛期可以看到頂葉的葉耳。

㈧根據葉齡指數推算：水稻外部葉片的生長與內部幼穗的發育密切相關。爲了在主稈總葉數不同的品種之間比較內部發育程度，可採用葉齡指數。所謂葉齡指數是用這一品種的主稈總葉數除以當時的葉齡數再乘上100。至於當時的葉齡可以用定株點墨之方法，每隔2-3葉做一標記，從秧田到本田進行系統觀察（表一）。

㈨根據葉齡餘數推算：主稈上還沒有伸出之葉片數（主稈總葉片數與已伸出之葉片數目之差）爲葉齡餘數。

必須指出，以上這些間接推算的方法，由於品種、栽培條件及年度之不同，而有一定之差異。因此在生產中必須經過調查與統計分析，以便作爲確定相應之栽培管理措施的依據。

四、第二雙零葉、伸長葉枕距與最後三片葉出生之關係

幼穗分化期最後三片葉之判斷是根據第二雙零葉和伸長葉枕距，可分爲三種類型：1.主稈總葉片≦14葉之品種，根據第二雙零葉判斷倒3葉，根據第一伸長葉枕距判斷倒2葉，第一伸長葉枕距定長時判斷倒2葉全展和劍葉露尖；2.主稈總葉片數爲14至18葉間之品種，根據第一伸長葉枕距判斷倒3葉，第一伸長葉枕距定長時判斷倒3葉全展和倒2葉露尖，第二伸長葉枕距定長時判斷倒2葉全展和劍葉露尖；3.主稈總葉片數≧18葉之品種，根據第一伸長葉枕距判斷倒4葉，第一伸長葉枕距定長時判斷倒4葉全展和倒3葉露尖，第二伸長葉枕距定長時判斷倒3葉全展和倒2葉露尖，第三伸長葉枕距定長時判斷倒2葉全展和劍葉露尖。

五、水稻植株外形特徵與幼穗分化期之關係

用植株外觀形態觀察幼穗分化進程，一般先以第二雙零葉、伸長葉枕距來判斷心葉是倒幾葉，然後以心葉葉齡變化來判斷幼穗分化各個時期（表一）。葉齡記載具體標準

表一、水稻幼穗分化期劃分法

<table>
<tr><th colspan="3">松　島　省　三　法</th><th rowspan="2">丁　穎　法</th><th colspan="2" rowspan="2">凌　啓　鴻　法</th><th rowspan="2">簡易分期法</th></tr>
<tr><th>幼穗發育階段</th><th>葉齡指數</th><th>大約出穗前日數</th></tr>
<tr><td>止葉始原體分化期</td><td>72</td><td></td><td rowspan="3">第一苞分化期</td><td colspan="2" rowspan="3">苞分化期</td><td rowspan="3">苞分化期</td></tr>
<tr><td>第一苞始原體分化期</td><td>77</td><td>33</td></tr>
<tr><td>苞始原體增殖期</td><td>80</td><td>31</td></tr>
<tr><td>第一次枝梗始原體分化初期</td><td>81</td><td>30</td><td rowspan="3">第一枝梗原基分化期</td><td rowspan="5">枝梗分化期</td><td>一次枝梗分化期</td><td rowspan="5">枝梗分化期</td></tr>
<tr><td>第一次枝梗始原體分化中期</td><td>82</td><td>29</td></tr>
<tr><td>第一次枝梗始原體分化後期</td><td>84</td><td>27</td></tr>
<tr><td>第二次枝梗始原體分化初期</td><td>85</td><td>26</td><td rowspan="8">第二枝梗原基及穎花原基分化期</td><td rowspan="2">二次枝梗分化期</td></tr>
<tr><td>第二次枝梗始原體分化後期</td><td>86</td><td>25</td></tr>
<tr><td>穎花始原體分化始期</td><td>87</td><td>23</td><td rowspan="6">穎花分化期</td><td>穎花分化期</td><td rowspan="6">穎花分化期</td></tr>
<tr><td>穎花始原體分化初期</td><td>88</td><td>22</td></tr>
<tr><td>穎花始原體分化中期</td><td>90</td><td>19</td></tr>
<tr><td>穎花始原體分化後期</td><td>92</td><td>18</td><td rowspan="3">雌雄蕊分化形成期</td></tr>
<tr><td>花粉母細胞充實期</td><td>95</td><td>15</td><td>雌雄蕊形成期</td></tr>
<tr><td>花粉母細胞減數分裂初期</td><td>97</td><td rowspan="4">13</td><td rowspan="4">花粉母細胞減數分裂期</td><td rowspan="4">花粉母細胞減數分裂期</td><td>花粉母細胞形成期</td><td rowspan="4">花粉母細胞形成及減數分裂期</td></tr>
<tr><td>花粉母細胞減數第一分裂期</td><td>98</td></tr>
<tr><td>花粉母細胞減數第二分裂期</td><td>98</td><td rowspan="2">花粉母細胞減數分裂期</td></tr>
<tr><td>花粉母細胞減數分裂四分子期</td><td>99</td></tr>
<tr><td>花粉外殼形成開始期</td><td>100</td><td>11</td><td rowspan="3">花粉內容充實期</td><td colspan="2" rowspan="3">花粉粒充實完成期</td><td rowspan="3">花粉粒充實完成期</td></tr>
<tr><td>花粉外殼形成期</td><td>100</td><td>10</td></tr>
<tr><td>花粉內容充實開始期</td><td>100</td><td>7</td></tr>
<tr><td>花粉完成期</td><td>100</td><td>5</td><td>花粉完成期</td></tr>
</table>

爲某葉剛露尖至長度達前一葉之1/3以前爲0.1葉，達前一葉1/3至1/2時爲0.3葉，達前一葉1/2至2/3時爲0.5葉，達前一葉2/3至等長時爲0.7葉，長度與前一葉等長至另一葉露尖前爲0.9葉。

㈠主稈總葉片數≦14葉之品種：於幼穗分化前後出現第二雙零葉，分化期間植株具有三個伸長葉枕距，幼穗分化以後才出現第一伸長葉枕距。一般第二雙零葉出現，心葉即倒3葉露尖時，幼穗分化進入第1期初，達0.5葉時幼穗分化進入2期初，達0.9葉時幼穗分化進入3期初，倒3葉全展倒2葉露尖時幼穗分化進入3期中，倒2葉達0.3葉時幼穗分化處於3期末，第一伸長葉枕距顯現，心葉即倒2葉達0.5葉時幼穗分化進入4期初，達0.9葉時處於4期末，第一伸長葉枕距定長，倒2葉全展而劍葉露尖時幼穗分化進入5期初，劍葉達0.7葉時幼穗分化進入6期初，第二伸長葉枕距定長，劍葉葉枕和倒2葉葉枕平齊時處於6期末，此後隨著第三伸長葉枕距拉開距離，幼穗分化進入7期，距離始穗期2至3天時，幼穗分化進入8期。

㈡主稈總葉片數爲14～18葉間之品種：在幼穗分化期間植株幼穗分化出現四個伸長葉枕距，幼穗分化以後與第一伸長葉枕距同時出現，可根據伸長葉枕距和心葉葉齡來判斷幼穗分化8個時期。當倒3葉剛露尖，植株外觀形態上第一伸長葉枕距剛拉開距離時，幼穗分化處於1期初，第一伸長葉枕距明顯，倒3葉達0.5葉時爲2期初，倒3葉達0.9葉時幼穗分化進入3期初，第一伸長葉枕距定長，倒3葉全展倒2葉露尖時，幼穗分化處於3期中，第二伸長葉枕距明顯，心葉即倒2葉達0.5葉時，幼穗分化進入4期初，第二伸長葉枕距定長，倒2葉全展而劍葉露尖時幼穗分化進入5期初，達0.7葉時幼穗分化進入6期初，第三伸長葉枕距定長，劍葉葉枕與倒2葉葉枕平齊時幼穗分化處於6期末，此後隨著第四伸長葉枕距拉開距離，幼穗分化進入第7期，距離始穗期3天左右時，幼穗分化進入第8期。

㈢主稈總葉片數≧18葉之品種：植株有五個伸長葉枕距，第一伸長葉枕距已出現，第一伸長葉枕距出現後才開始幼穗分化。當第一伸長葉枕距十分明顯、心葉即倒4達0.9葉時，幼穗分化進入第1期初，倒3葉達0.9葉時幼穗分化進入3期初，第二伸長葉枕距定長，倒3葉全展而倒2葉露尖時幼穗分化處於3期中，第三伸長葉枕距明顯，倒2葉達0.5葉時爲4期初，第三伸長葉枕距定長，倒2葉全展而劍葉露尖時幼穗分化進入5期初，劍葉達0.7葉時進入6期初，第四伸長葉枕距定長，劍葉葉枕與倒2葉葉枕平齊時幼穗分化處於6期末，此後隨著第五伸長葉枕距拉開距離，幼穗分化進入第7期，距離始穗期3至4天時，幼穗分化進入第8期。

六、結　論

研究作物器官形態之目的，在於應用到農業生產上，應該注意到作物生長及發育與內在及外在因素之間的各種關係，以及形態結構在生育期中的動態變化。水稻產量是由穗數、一穗粒數、稔實率及千粒重四者之乘積所構成，從播種、移植後到最高分蘗期，是決定產量之關鍵。如果能夠利用葉齡動態推算出植株各生長發育階段，就能進行合理之施肥以及田間之相關管理作業，當可達到預期目標。