

深層水及び表層水混合深層水中で培養したマコンブの生長

岡村 雄 吾

【目的】

マコンブ4品種の生長を、深層水及び深層水と表層水を混合した飼育水で培養し、深層水を利用したマコンブの培養に関する基礎資料を得る。

【材料及び方法】

培養実験は、平成5年1月21日から10月22日まで行った。

実験区として深層水区と混合水倍量通水区の2実験区を設けた。深層水区は、培養水に深層水を単独で用い、毎分20ℓの量を給水した。混合水倍量通水区（以下、混合水区と呼ぶ。）は、表層水を深層水で熱交換して温度を下げたものと深層水を等量混合し、それぞれ毎分20ℓずつ、合計40ℓの量を給水した。

7ℓ角形FRP水槽（7×1.5×0.7m、有効水量約7ℓ）を各実験区に1個用い、水槽内は水面が少し盛り上がる程度の強い通気を行った。光源はFRA天窓を通過した太陽光のみとし、春から夏の晴天時には藍藻類等の過剰繁茂を防ぐため、遮光幕で水面照度を約8,000~10,000Luxに調整した。

培養に用いたマコンブ品種は、表1に示した4品種である。平成5年1月21日から3月3日（培養開始後41日目）までは全株を深層水区で培養し、3月5日以降各実験区に分養し、深層水区では4品種を、混合水区では3品種を培養した。クレモナロープ（φ12mm）の幹繩に各品種の種糸を15cm間隔で差込み、それを水槽水面下10cmに張って培養した。各実験区では、品種ごとの培養条件が平均化するように、各品種の種糸を同一幹繩上に混在させた。

1月及び2月の測定時では、各品種とも無作為で茎長、全長、全幅（最大葉幅）及び主葉下部から10cmの位置の葉厚を測定した。3月の測定（培養開始後41日目）以降は、幹繩上で生育中の同一

個体の茎長、全長、全幅（最大葉幅）、穴の位置（4月20日以降測定）及び打ち抜かれた部位の葉厚を測定した（図1）。穴は真の生長を測るため測定時に主葉最下部から上方10cmの位置に、直径1cmのコルクボーラーで開口した。日間生長量は測定日における前回開口位置の伸長量を測定日数で除して求めた。

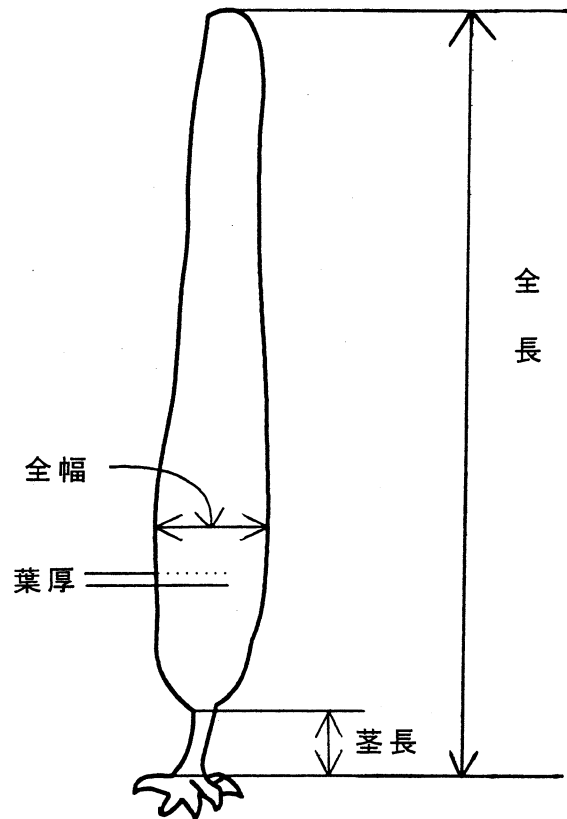


図1 マコンブの測定部位

表1 実験に使用したマコンブ品種

試験区名	品 種 名			
	伊 達* ¹	中国羅白* ²	羅白中国* ³	中 国* ⁴
深層水区	○	○	○	○
混合水区		○	○	○

- * 1 伊達産マコンブ
- * 2 中華人民共和国産マコンブ♀×ラウスコンブ♂の雑種
- * 3 ラウスコンブ♀×中華人民共和国産マコンブ
- * 4 中華人民共和国産マコンブ

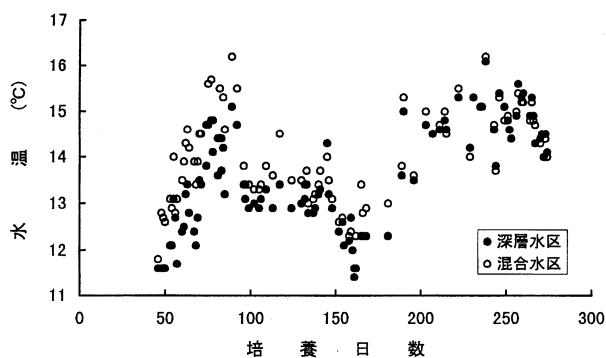


図2 培養期間中の水温の推移

【結 果】

培養水温

培養期間中の水温の推移を図2に示した。深層水区の培養水温は11.4~16.1℃の範囲で変動し、平均は13.6℃であった。混合水区においても深層水区とほぼ同じ変動傾向があり、その範囲は11.6~16.2℃、平均は14.0℃であった。

深層水区における各品種の生長

深層水区における4品種、伊達、中国羅白、羅白中国及び中国の全長、莖長、全幅及び葉厚の推移を図3に示した。

全長は伊達を除く3品種では培養開始後43日目に最大となり、伊達は90日目に最大となった(図3)。羅白中国の葉厚の最終測定日である90日目における平均全長は、伊達が985.5mm、中国羅白が821.3mm、羅白中国が331.6mm及び中国が882.8mmであり、伊達>中国>中国羅白>羅白中国の順に大きかった。培養開始後90日目の平均全長の間には、伊達対中国及び中国羅白対中国を除く各品種

間に有意差が見られた(表2)。

莖長は4品種とも培養開始後90日目まで伸長し、その後はほぼ一定であった(図3)。培養開始後90日目における平均莖長は、伊達が62.8mm、中国羅白が48.7mm、羅白中国が47.2mm及び中国が59.2mmであり、伊達>中国>中国羅白>羅白中国の順に大きかった。培養開始後90日目における各品種の平均莖長の間には、伊達対中国及び中国羅白対羅白中国を除く各品種間に有意差が見られた(表2)。

全幅は、4品種とも培養開始後121日目に最大に達した(図3)。培養開始後90日目における平均全幅は、伊達が129.0mm、中国羅白が119.1mm、羅白中国が75.3mm及び中国が103.4mmであり、伊達>中国羅白>中国>羅白中国の順に大きかった。培養開始後90日目における平均全幅の間には伊達対中国羅白及び中国羅白対中国を除く各品種間に有意差が見られた(表2)。

葉厚は、4品種とも測定終了日まで増加し続けた(図3)。培養開始後90日目における平均葉厚は、伊達が1.67mm、中国羅白が1.86mm、羅白中国が1.00mm及び中国が1.65mmであり、中国羅白>伊達>中国>羅白中国の順に大きかった。培養開始後90日目における各品種の平均葉厚の間には、伊達対中国及び中国羅白対中国を除く各品種間に有意差が見られた(表2)。

深層水区における4品種の日間生長量の推移を図4に示した。培養開始後90日目(培養開始後41日目から90日目の間)の平均日間生長量は、伊達が最も大きく11.55mm/日であり、これに続いて中国が8.56mm/日、中国羅白が8.20mm/日であっ

たが、羅白中国はこれらより大きく劣る4.10mm/日であった。培養開始後90日目以降各品種とも急激に平均日間生長量は減少した。培養を継続できた3品種（伊達、中国羅白及び中国）の118日目

以降の平均日間生長量は、1日当たり4mm前後の低位を推移した。培養開始後90日目における各品種の平均日間生長量の間には中国羅白対中国を除く各品種間に有意差が見られた（表2）

表2 培養開始後90日目の深層水区における4品種の全長、茎長、全幅、葉厚及び日間生長量の検定結果*1

			全 長	茎 長	全 幅	葉 厚	日間生長量
伊 達	対	中国羅白	*	**	—	*	**
伊 達	対	羅白中国	**	**	**	**	**
伊 達	対	中 国	—	—	**	—	**
中国羅白	対	羅白中国	**	—	**	**	**
中国羅白	対	中 国	—	*	—	—	—
羅白中国	対	中 国	**	*	**	**	**

* 1 : Tukeyの多重比較 (Kramer修正法)。** : P<0.01、* : P<0.05、— : 有意差なし。

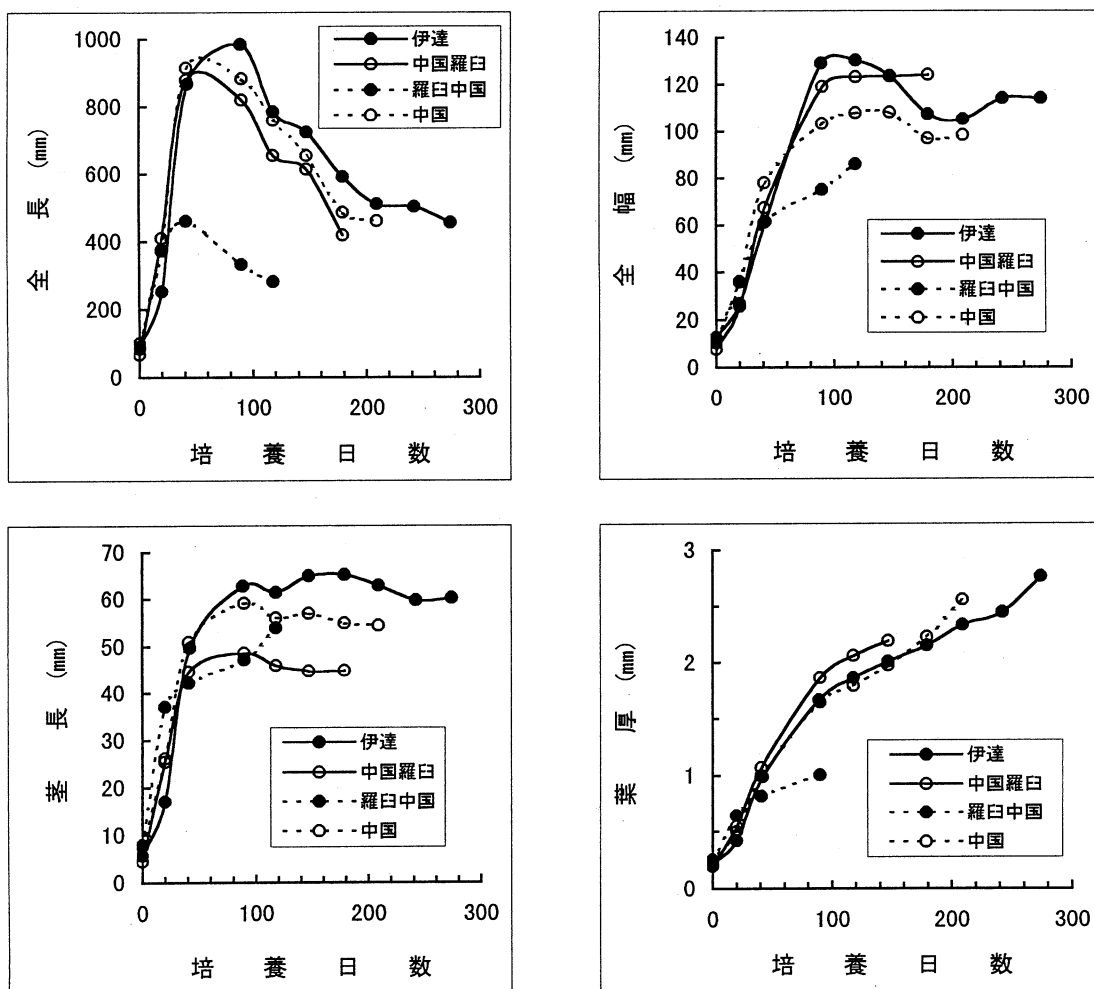


図3 深層水区におけるマコンブ4品種の全長、茎長、全幅及び葉厚の推移

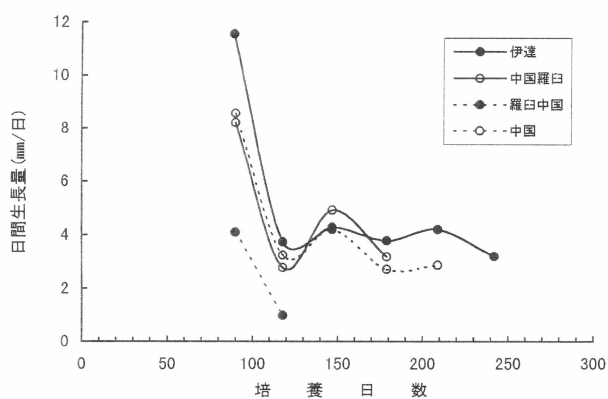


図4 深層水区におけるマコンブ4品種の
日間生長量の推移

混合水区における各品種の生長

混合水区における3品種、中国羅白、羅白中国及び中国の全長、莖長、全幅及び葉厚の推移を図5に示した。

全長は、羅白中国と中国では培養開始後43日目までは急伸したが、その後の全長はほとんど変化せず、209日目以降短くなった。中国羅白では、148日目まで伸長が見られて最大となり、その後短くなった。培養開始後148日目における平均全長は、中国羅白が1023.0mm、羅白中国が696.4mm及び中国が1009.0mmであり、中国羅白>中国>羅白中国の順に大きかった。培養開始後148日目における各品種の平均全長の間には中国羅白対羅白中国及び羅白中国対中国の間に有意差が見られた(表3)。

莖長は、3品種とも培養開始後43日目まで伸長したが、その後は漸増もしくはほぼ一定であった(図5)。培養開始後148日目における平均莖長は、中国羅白が45.6mm、羅白中国が56.7mm及び中国が

55.3mmであり、羅白中国>中国>中国羅白の順に大きかった。培養開始後148日目における各品種の平均莖長の間には中国羅白対羅白中国の間に有意差が見られた(表3)。

全幅は、3品種とも培養開始後90日目まではよく伸長したが、その後は漸増もしくはほぼ一定であった(図5)。培養開始後148日目における平均全幅は中国羅白が119.3mm、羅白中国が100.8mm及び中国が112.1mmであり、中国羅白>中国>羅白中国の順に大きかった。培養開始後148日目における各品種の平均全幅の間には、有意差がなかった(表3)。

葉厚は、3品種とも測定終了日まで増加し続けた(図5)。培養開始後148日目における平均葉厚は、中国羅白が2.16mm、羅白中国が1.90mm及び中国が2.16mmであり、中国羅白=中国>羅白中国の順に大きかった。培養開始後148日目における各品種の平均葉厚の間には、有意差がなかった(表3)。

混合水区における3品種の日間生長量の推移を図6に示した。培養開始後90日目(培養開始後41日目から90日目の間)の平均日間生長量は、中国羅白が10.51mm/日及び中国が10.47mm/日とほぼ同じであり、羅白中国はこれらより劣る6.39mm/日であった。培養開始後90日目以降各品種とも平均日間生長量は徐々に減少し続けた。培養開始後148日目における各品種の平均日間生長量の間には中国羅白対中国を除く各品種間に有意差が見られた(表3)

表3 培養開始後148日目の混合水区における3品種の全長、莖長、全幅、葉厚及び日間生長量の検定結果*¹

		全 長	莖 長	全 幅	葉 厚	日間生長量
中国羅白	対 羅白中国	**	*	—	—	*
中国羅白	対 中 国	—	—	—	—	—
羅白中国	対 中 国	**	—	—	—	*

* 1 : Tukeyの多重比較 (Kramer修正法)。** : P<0.01、* : P<0.05、— : 有意差なし。

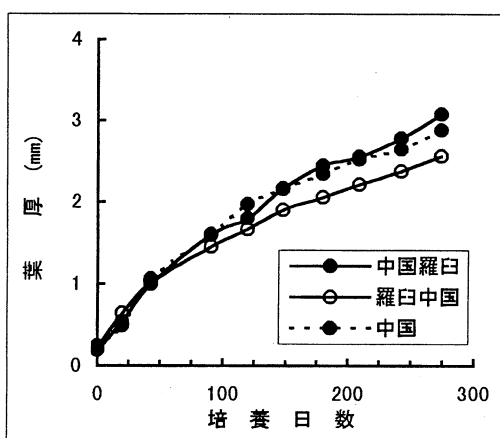
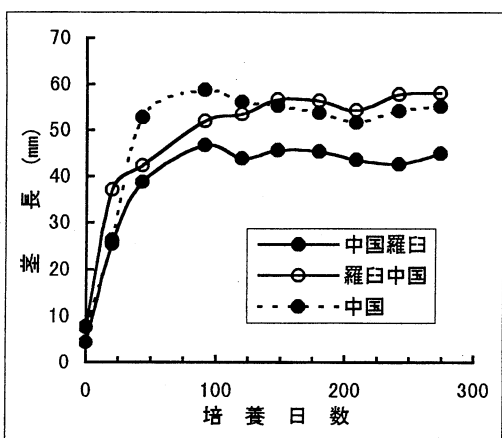
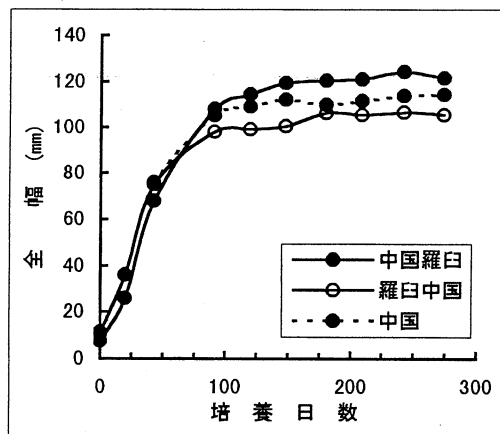
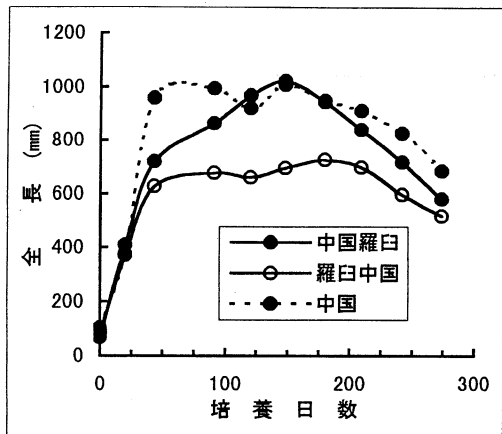


図5 混合水区におけるマコンプ3品種の全長、茎長、全幅及び葉厚の推移

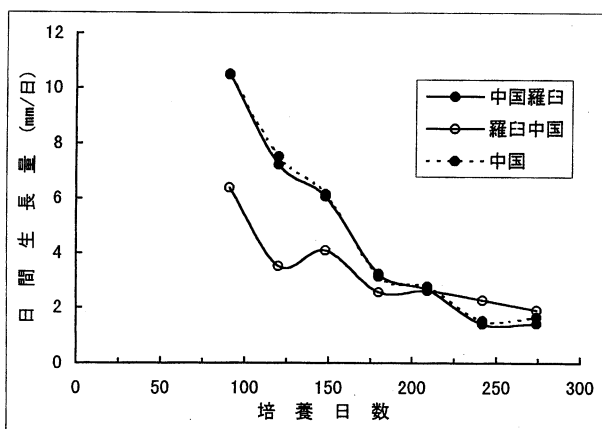


図6 混合水区におけるマコンプ3品種の日間生長量の推移

深層水区と混合水区の間の比較

深層水区と混合水区における3品種の全長、茎長、全幅、葉厚及び日間生長量の推移を図7に示した。また、品種毎の深層水区と混合水区における各部位の平均値の検定結果を表4に示した。

全長は深層水区のいずれの品種とも早期に伸長が止み、その後急激に減少した。このため、深層水区の最終測定日における深層水区と混合水区の各品種の平均全長を比較した結果、いずれの品種とも混合水区が有意に長かった。同様に、同じ期日で比較した深層水区と混合水区の各品種における茎長、全幅及び葉厚の間には、羅臼中国の葉厚に有意差が認められたが、これ以外では有意差がなかった。

品種毎の深層水区と混合水区における日間生長

量の検定結果を表5に示した。培養開始後90日目では羅白中国のみ有意差があったが、118日目では全ての品種で有意差が認められた。

表4 品種毎の深層水区と混合水区における全長、茎長、全幅及び葉厚の検定結果*¹

	全 長	茎 長	全 幅	葉 厚
中国羅白	** ²	- ³	- ²	- ²
羅白中国	** ²	- ²	- ²	** ²
中 国	** ²	- ²	- ²	- ²

* 1 : 各部位とも深層水区の最終測定日にあたる値を比較検定した。

* 2 : Student's t-test. ** : P<0.01、- : 有意差なし。

* 3 : Welch's t-test. ** : P<0.01、- : 有意差なし。

表5 品種毎の深層水区と混合水区における日間生長量の検定結果

	培 養 開 始 後				
	90日目	118日目	148日目	180日目	209日目
中国羅白	- ¹	** ¹	- ¹	- ²	
羅白中国	** ¹	* ²			
中 国	- ¹	** ¹	** ¹	- ¹	- ¹

* 1 : Student's t-test. ** : P<0.01、* : P<0.05、- : 有意差なし。

* 2 : Welch's t-test. ** : P<0.01、* : P<0.05、- : 有意差なし。

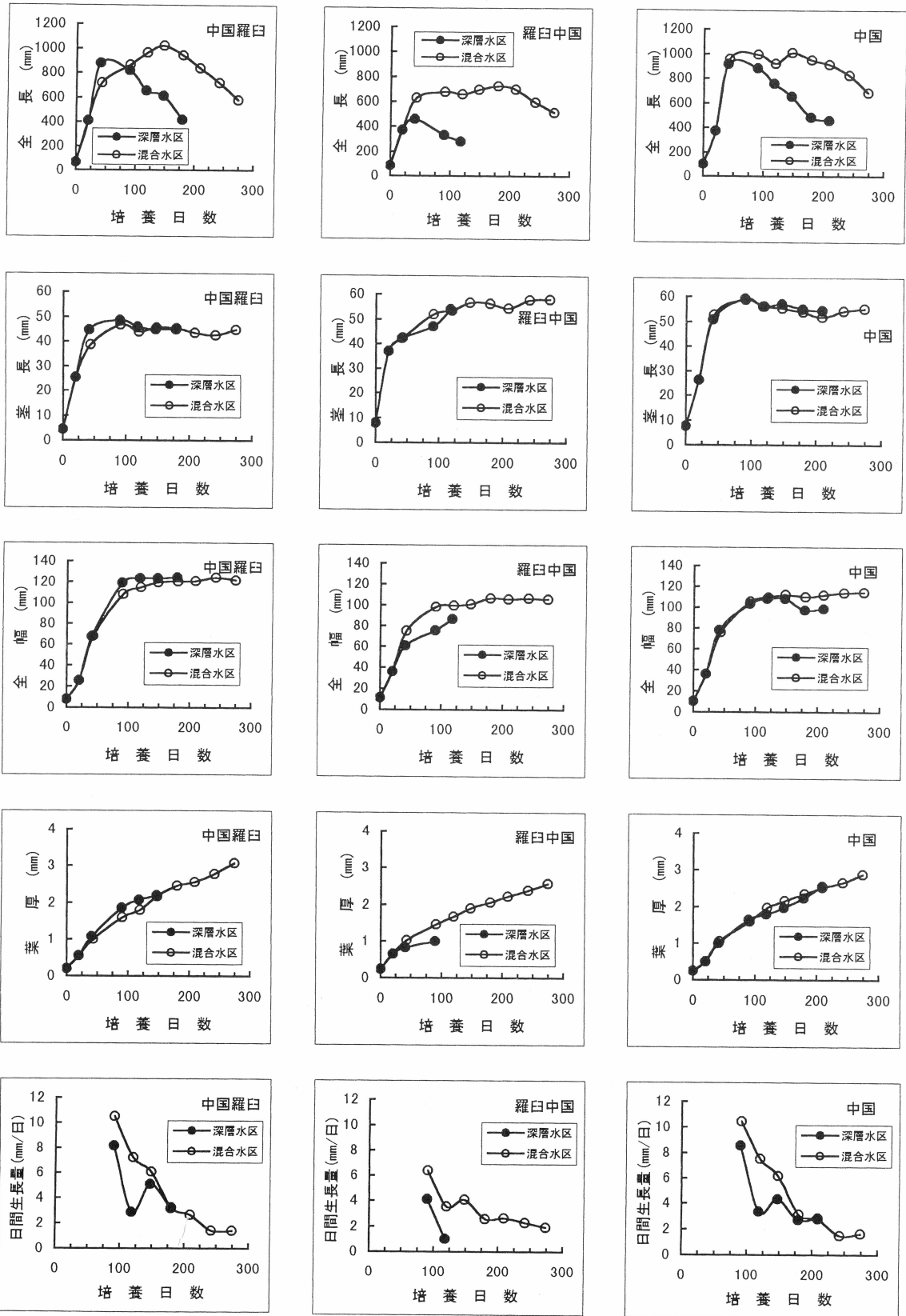


図7 深層水区および混合水区におけるマコンプ3品種の全長、莖長、全幅、葉厚及び日間生長量の推移