

育苗期におけるCO₂施肥が水稻苗の 形質とその後の生育に及ぼす影響

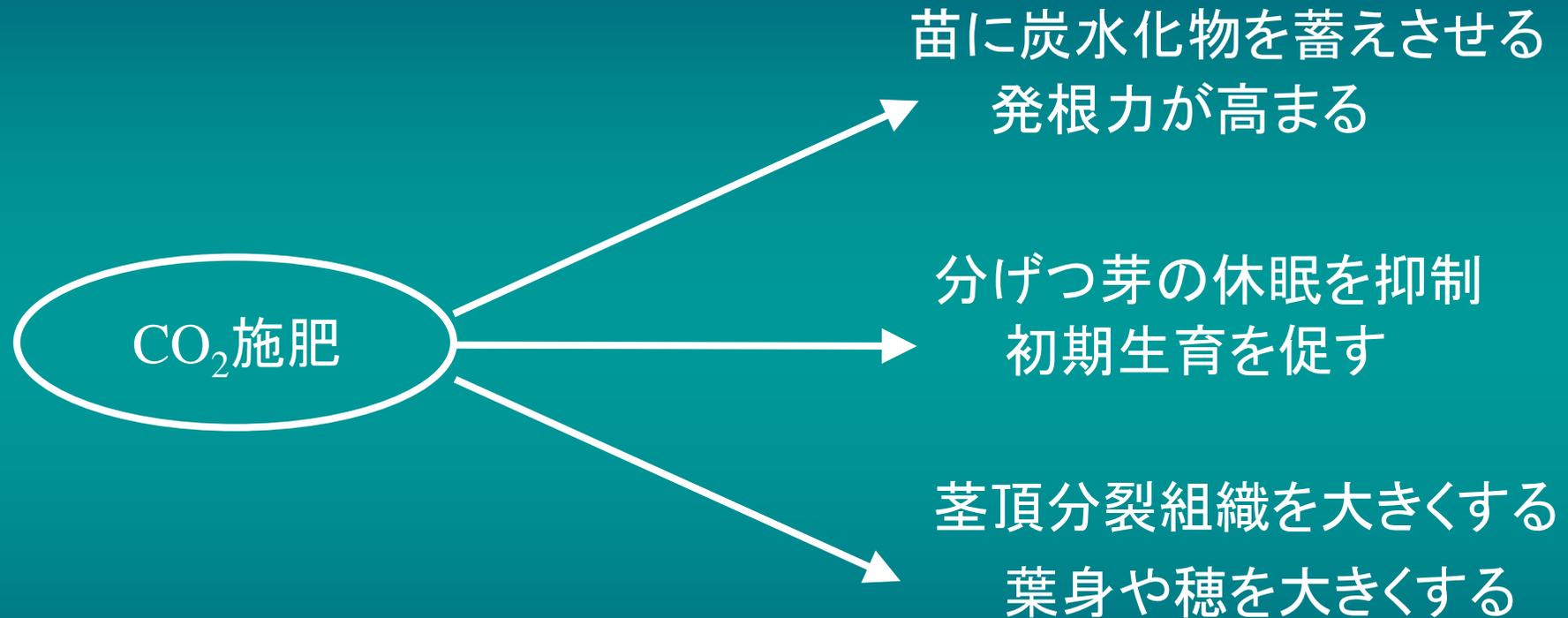
小林和広・平井純子・土井直人・足立文彦

(島根大学生物資源科学部)

実験のきっかけ

1. CO₂を与えることによって苗の茎頂分裂組織が大きくなり、収量が増加した (Jitla et al. 1997)
2. 地域にある未利用資源を島根県の主要産業である農業に活用できないか？

苗に対するCO₂施肥の効果



とくに生育期間の短い場合に有効かもしれない？

未利用資源である炭酸泉（島根県）



津和野町塩ヶ原



大和村潮

目的

育苗期間にCO₂施肥した苗について、

1) 苗の形質がどうなるか？

2) 移植後の生育と収量はどうなるか？

を調査した。

CO₂施肥の仕方



1000～1200ppm程度のCO₂濃度とした
供試品種：コシヒカリ

処理期間

播種後約10日目から, 約2週間CO₂処理した

2002年

4月17日播種, 5月18日移植

2003年

作期1 4月8日播種, 5月7日移植

作期2 4月28日播種, 5月28日移植

調査項目

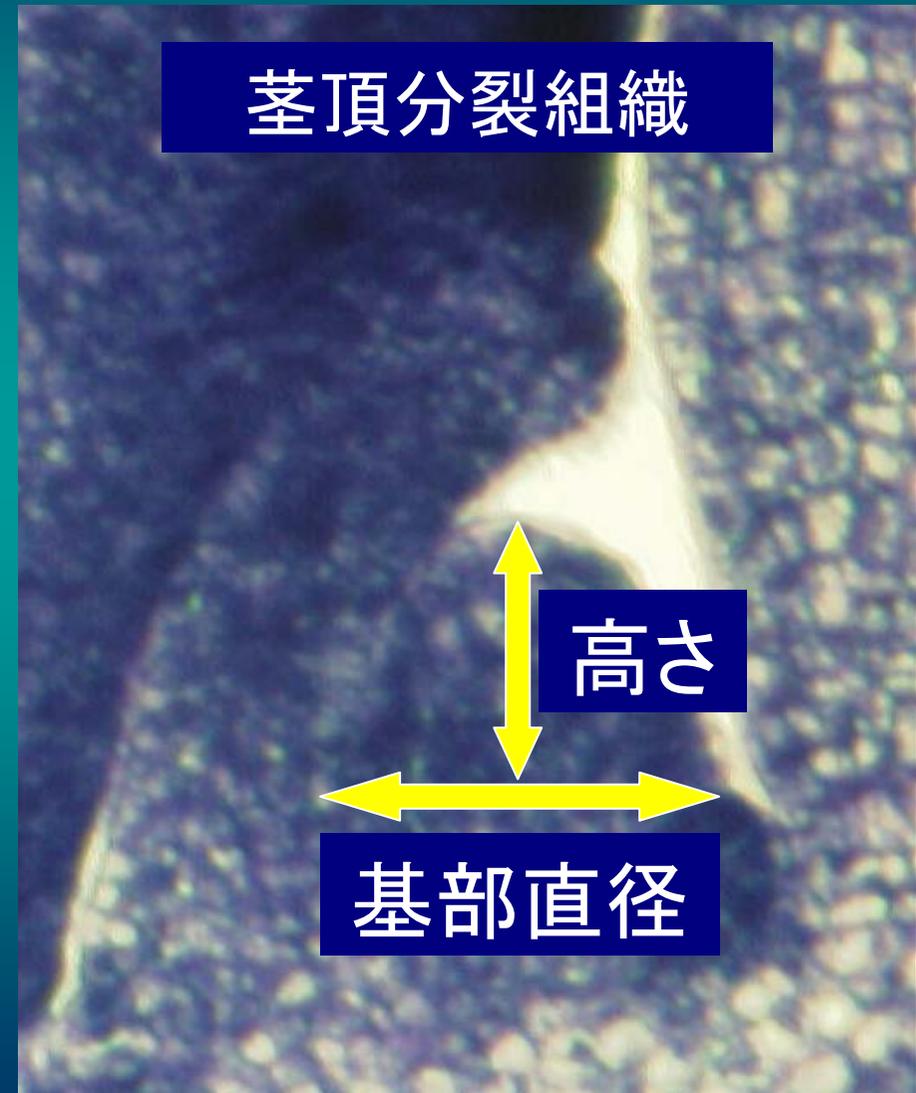
苗

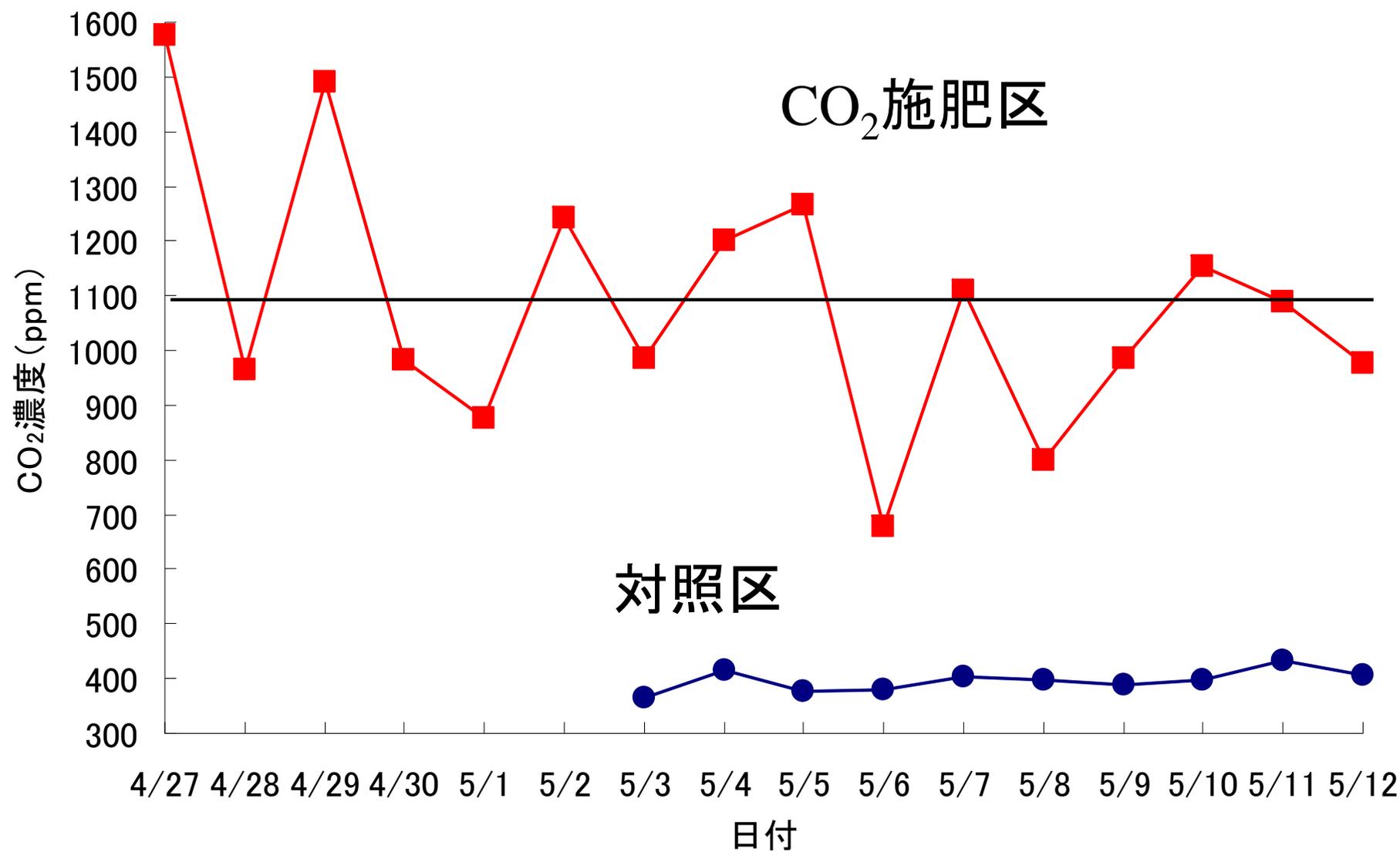
草丈, 器官別乾物重
茎頂分裂組織の
基部直径, 高さ

移植後(穂首分化期, 穂ぞ
ろい期, 成熟期)

地上部乾物重
窒素吸収量

収量および収量構成要素





育苗期間中のCO₂濃度の推移(2002年)

2002年の結果

2002年の実験における移植時の苗の形質

| | 草丈 (cm) | シュート重 (mg) | 根重 (mg) | 全乾物重 (mg) | 茎頂分裂組織 の基部直径 (μ m) |
|---------------------|----------------|----------------|---------------|----------------|-------------------------------|
| 対照区 | 29.5 \pm 0.5 | 21.6 \pm 1.1 | 3.7 \pm 0.4 | 25.3 \pm 1.9 | 49.9 \pm 2.5 |
| CO ₂ 施肥区 | 31.3 \pm 0.8 | 26.7 \pm 0.8 | 3.9 \pm 0.7 | 30.7 \pm 1.3 | 58.2 \pm 3.4 |

1個体の値(3反復の平均) \pm 標準誤差

- ① CO₂施肥によって全乾物重は21%増加した.
- ② CO₂施肥によって茎頂分裂組織の基部直径が17%増加した.

この苗を5月18日に移植した

穂首分化期ごろの生育状況

| | 草丈 (cm) | 株当たり 分けつ数 | 地上部 乾物重 (g/m ²) | 葉面積 指数 |
|---------------------|------------|--------------|-----------------------------------|-----------|
| CO ₂ 施肥区 | 57.7 | 21.1 | 171.4 | 1.82 |
| 対照区 | 54.6 | 16.0 | 118.2 | 1.19 |

CO₂施肥区の方が、収量との関連の深い分けつ数、地上部乾物重、葉面積指数ともに大きかった。

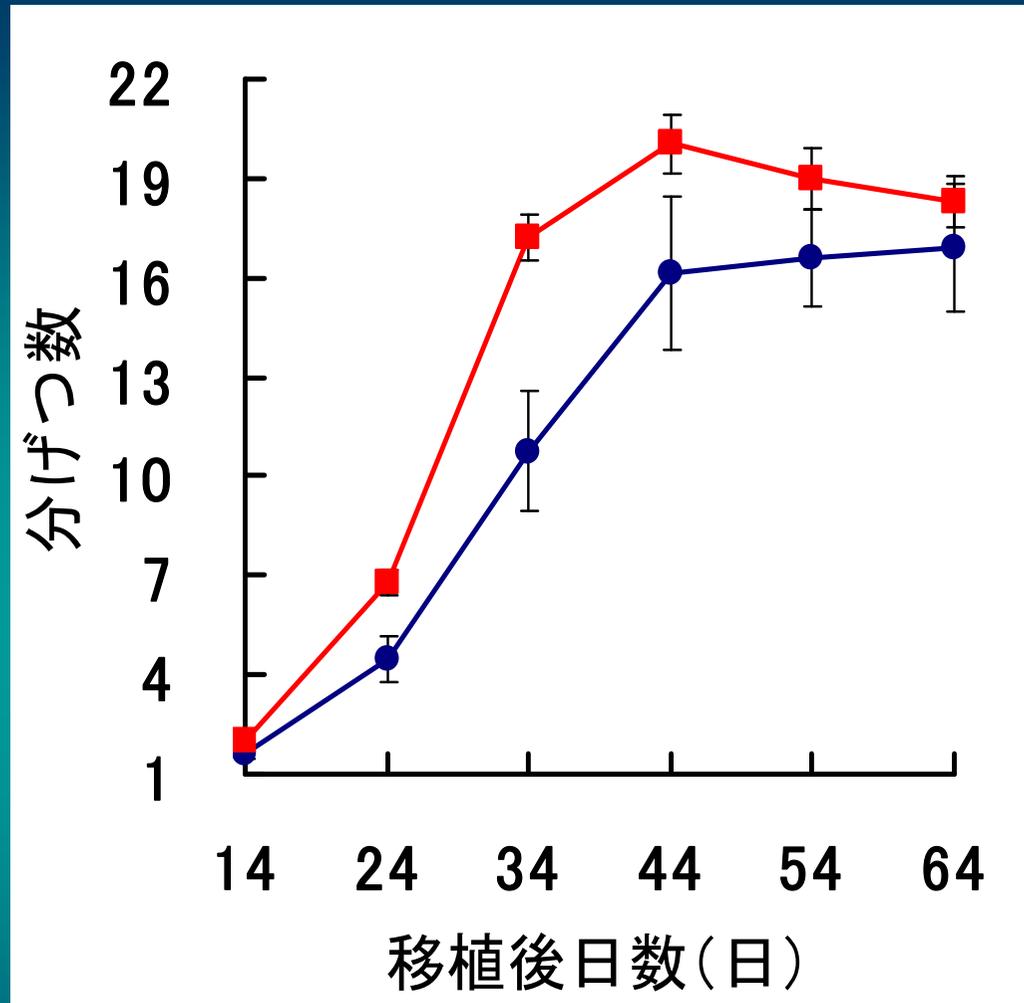


図 育苗期にCO₂施肥した苗と対照の苗の移植後の分げつ数の推移(実験1) ●対照区 ■ CO₂施肥

収量および収量構成要素(2002年)

| | 精玄米収量 (kg/10a) | m ² 当たり 穂数 | 1穂 籾数 | 登熟歩合 (%) | 千粒重 (g) | m ² 当たり 穎花数 (×10 ³) |
|---------------------|-------------------|--------------------------|----------|-------------|------------|--|
| 対照区 | 475.3±9.9 | 269±0 | 83.1±0.8 | 89.4±1.5 | 23.8±0.3 | 22.3±0.2 |
| CO ₂ 施肥区 | 599.8±10.2 | 387±7 | 74.5±1.5 | 88.6±1.5 | 23.5±0.1 | 28.8±0.1 |

2反復の平均±標準誤差

CO₂施肥した苗では穂数の増加によって、収量が増加した

2003年の結果

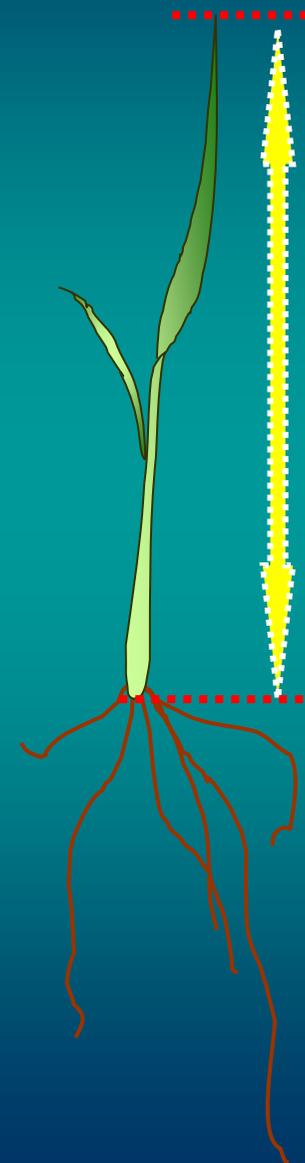
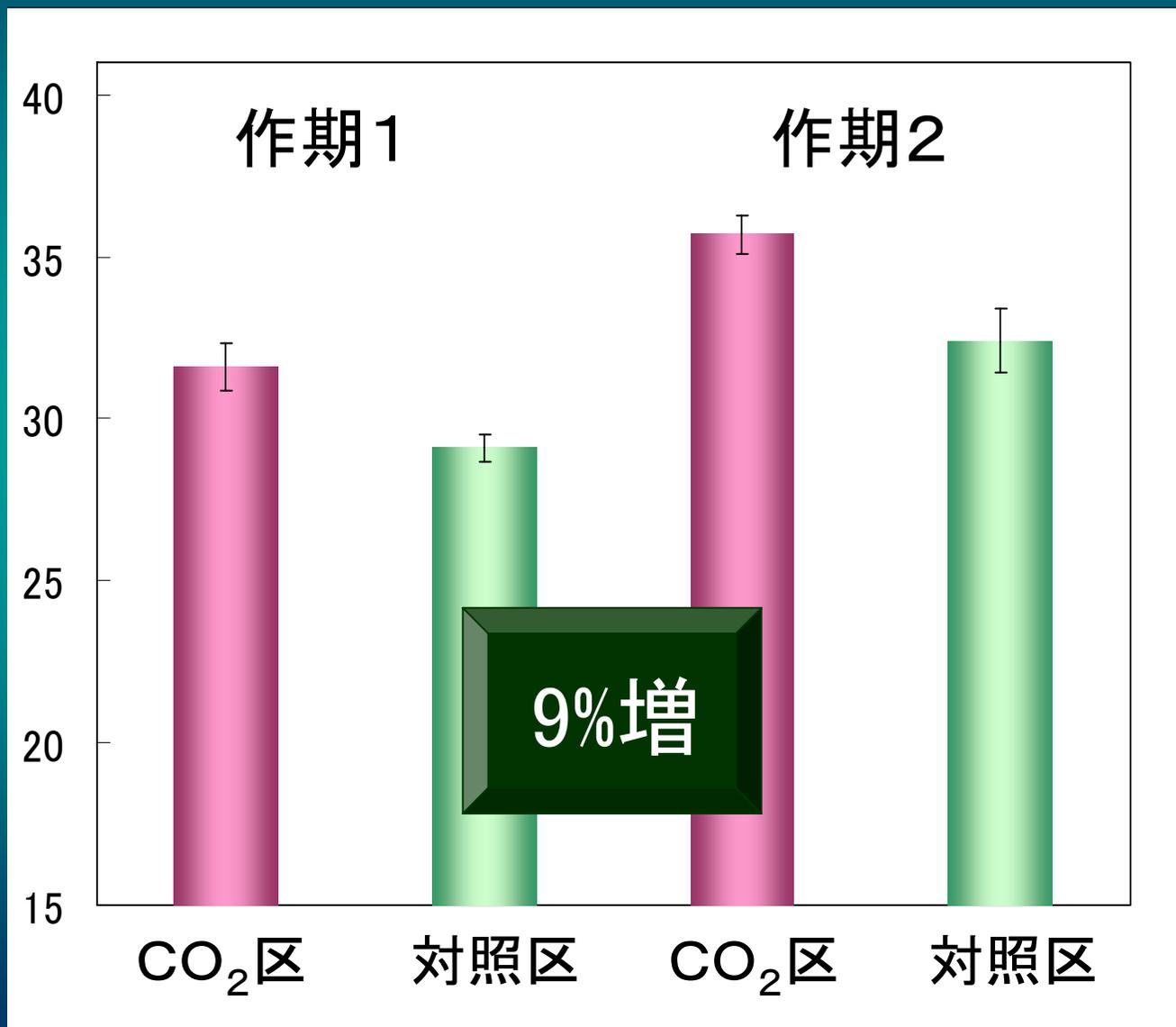
2003年の実験における移植時の苗の形質

| | 草丈 (cm) | シュート重 (mg) | 根重 (mg) | 全乾物重 (mg) |
|---------------------------|------------|---------------|------------|--------------|
| 作期1 対照区 | 30.7±0.9 | 32.5±2.3 | 3.1±0.4 | 35.6±2.7 |
| 作期1CO ₂ 施肥区 | 32.3±1.3 | 33.3±1.4 | 7.0±2.2 | 40.3±3.3 |
| 作期2 対照区 | 33.4±0.9 | 35.8±2.0 | 4.7±0.5 | 40.5±2.1 |
| 作期2CO ₂ 施肥区 | 36.4±0.6 | 37.5±1.9 | 5.7±0.5 | 43.1±1.8 |

1個体の値(3反復の平均)±標準誤差

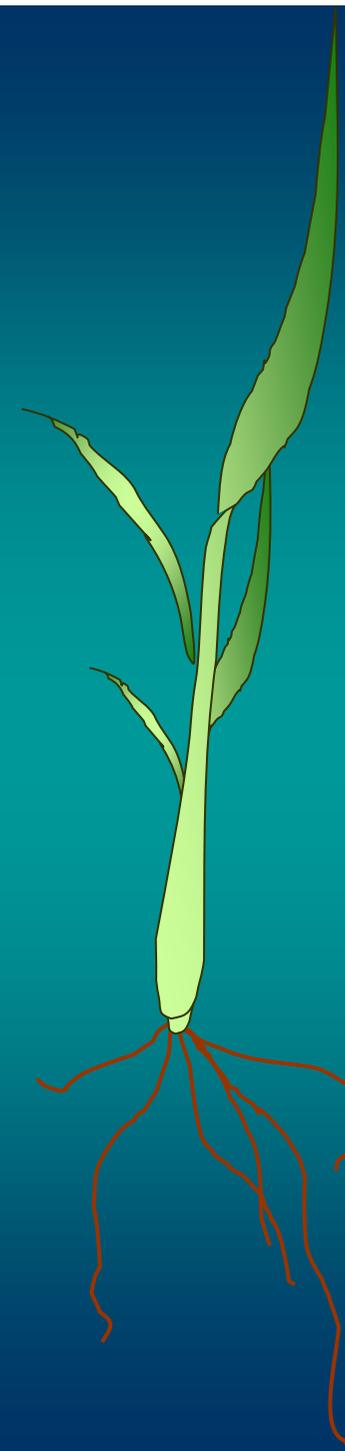
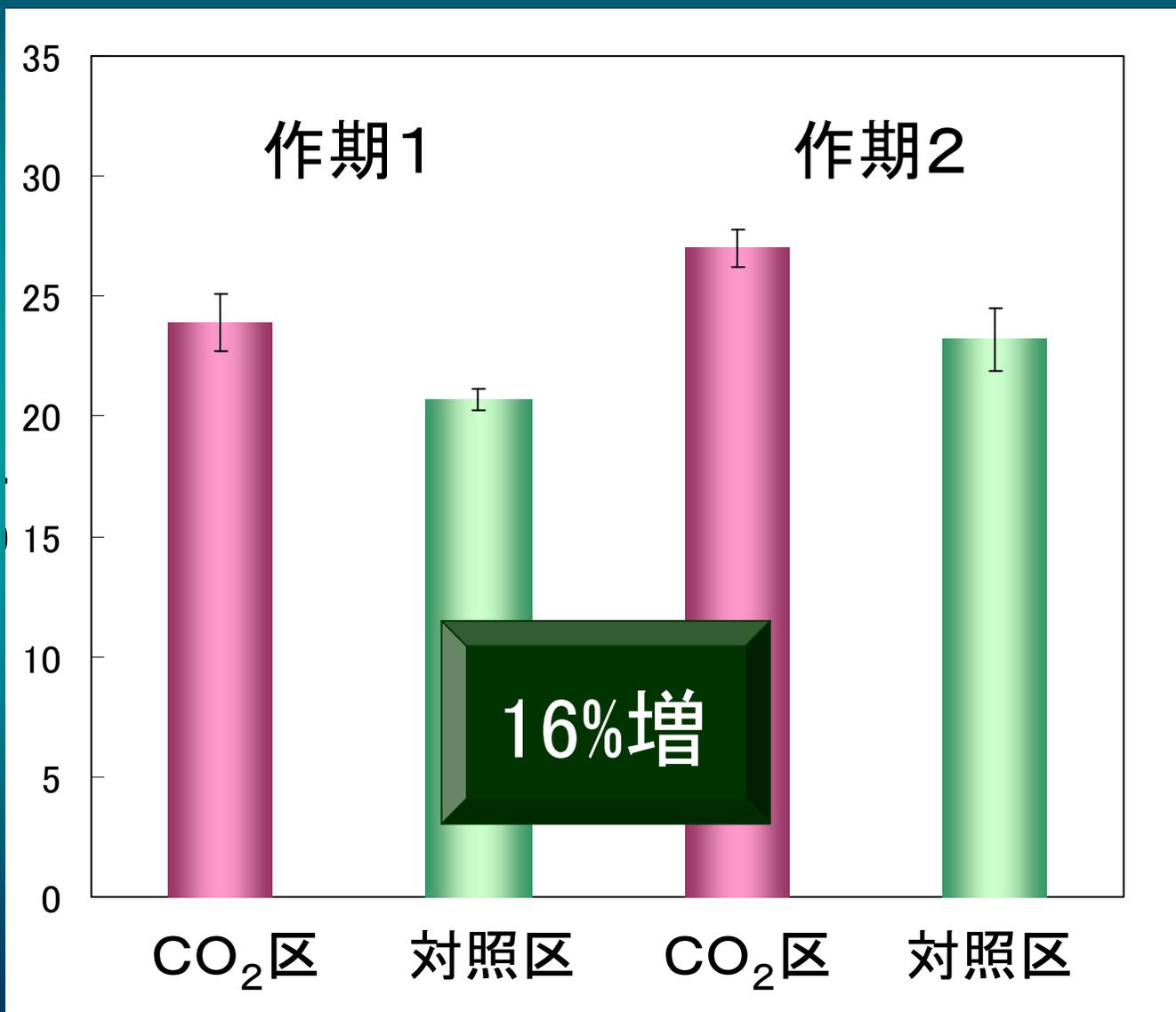
苗の草丈(2003年)

草丈 (cm)



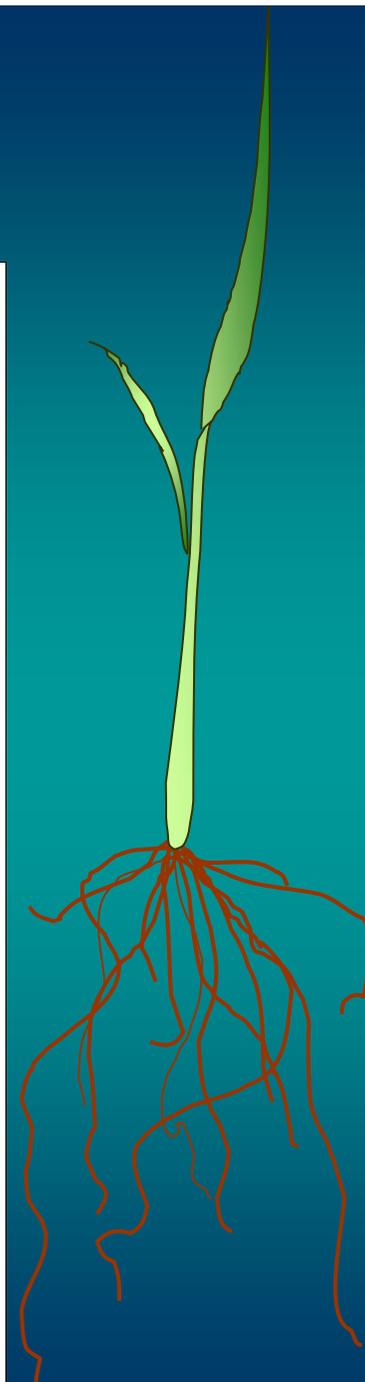
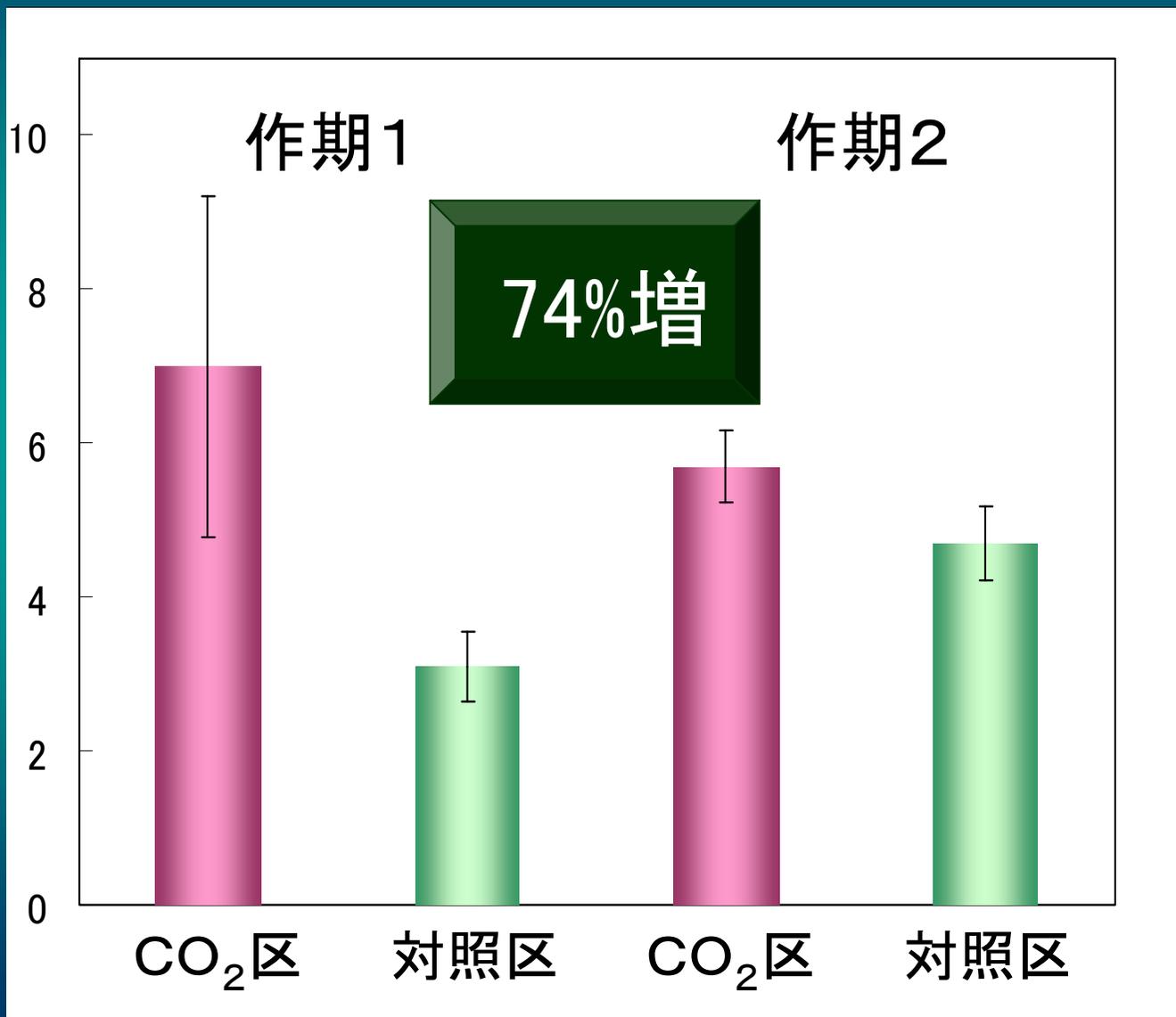
苗のシュート重 (2003年)

シュート重 (mg/plant)



苗の根重(2003年)

根重 (mg/plant)

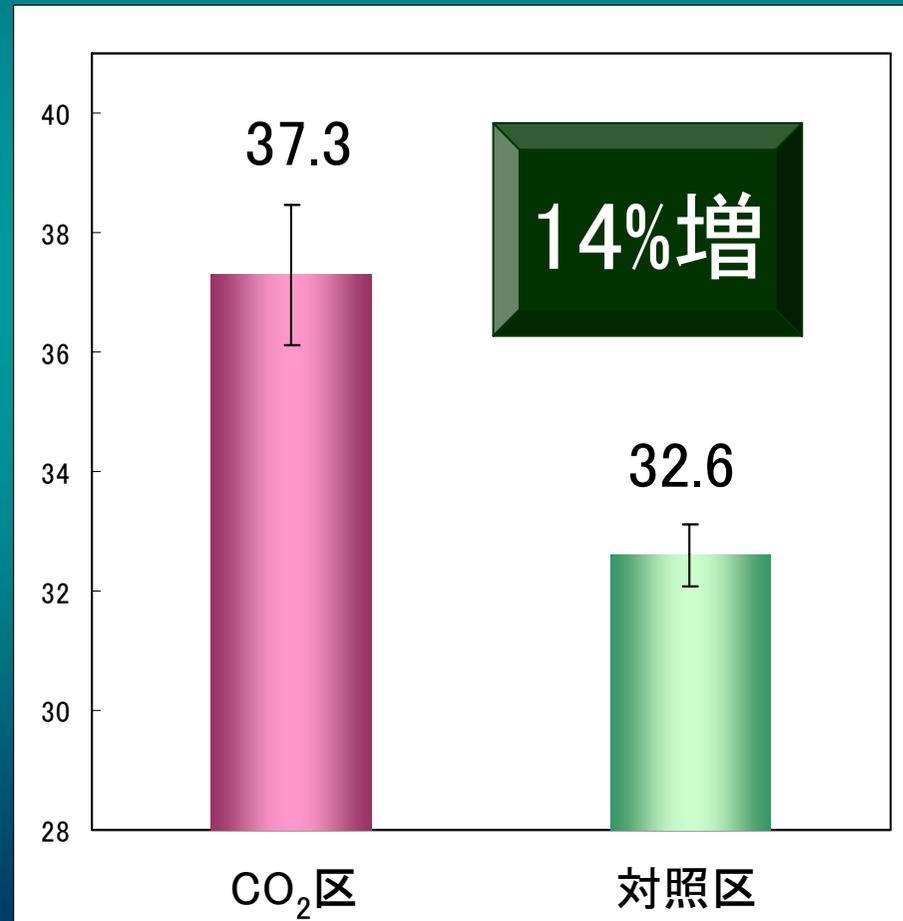
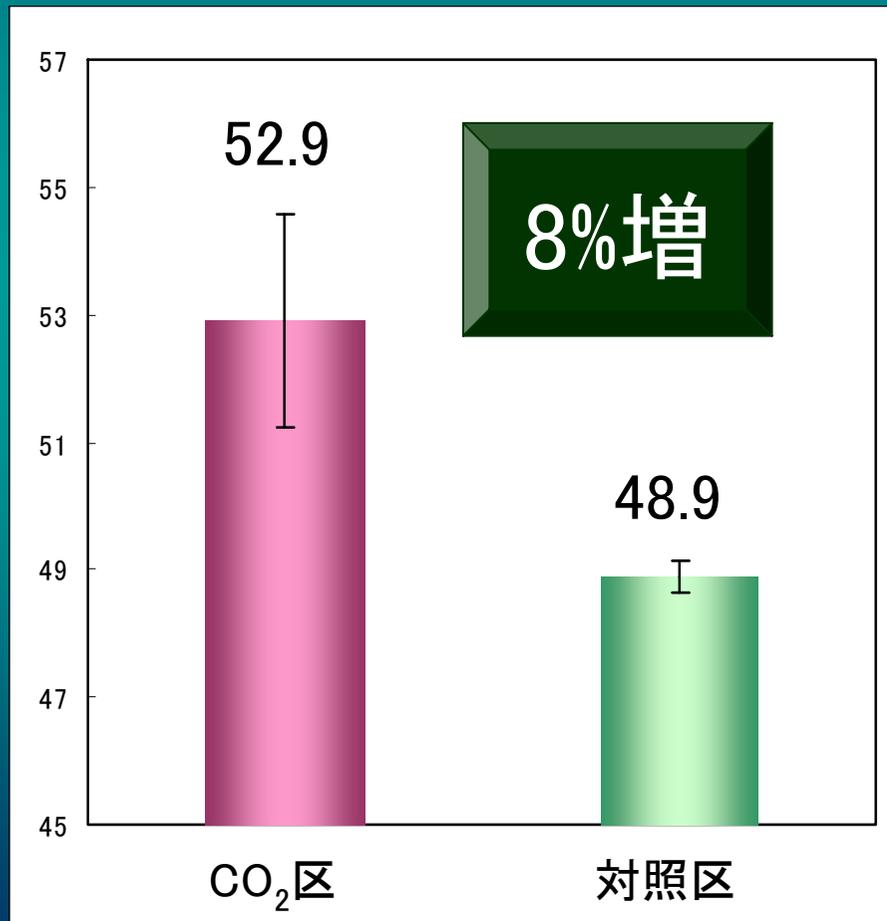


苗の茎頂分裂組織の大きさ(2003年作期2)

基部直径

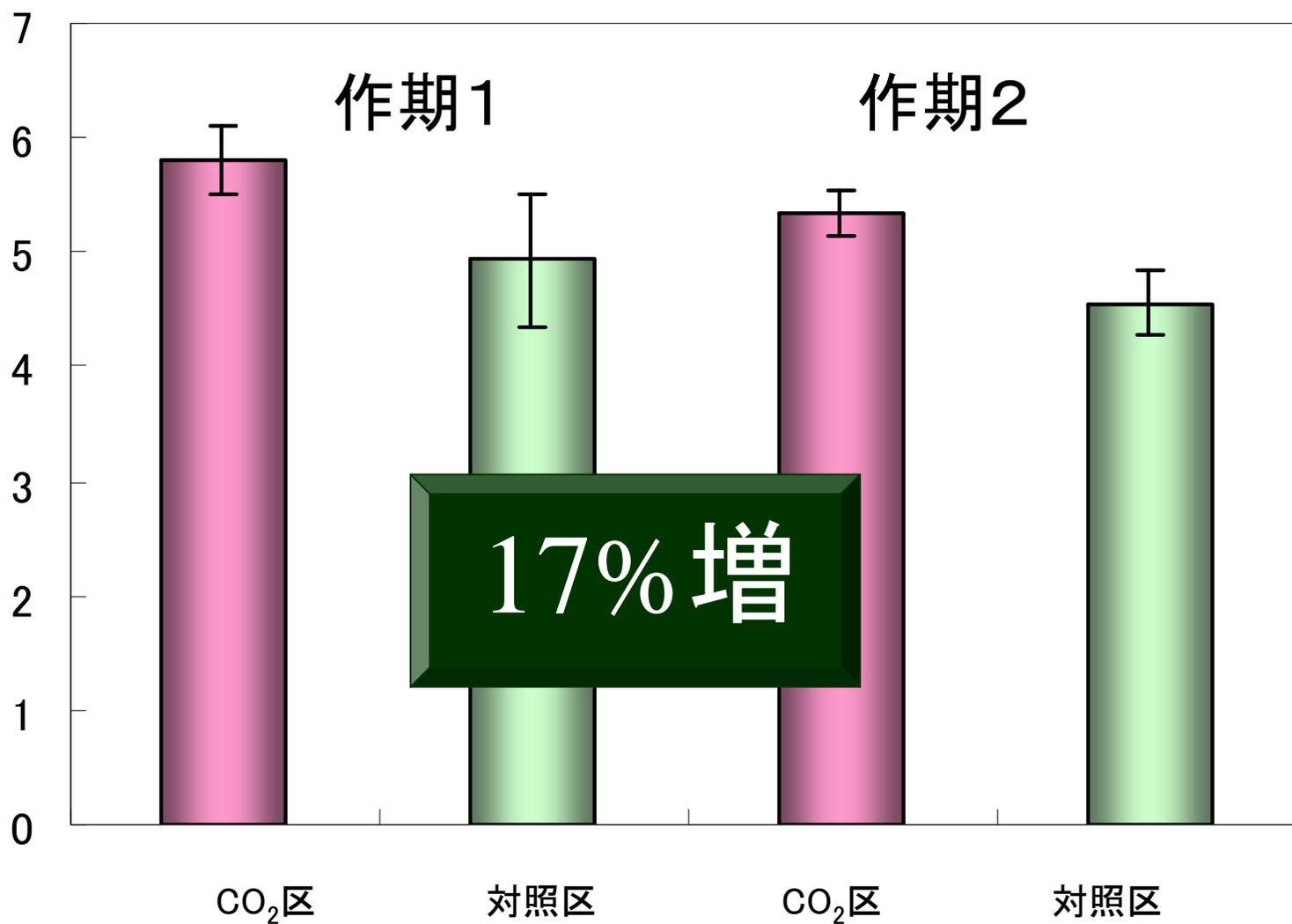
(μm)

高さ



地上部窒素吸收量(2003年穗首分化期)

窒素保有量(g/m²)



収量および収量構成要素(2003年)

| | 精玄米収量 (kg/10a) | m ² 当たり 穂数 | 1穂 籾数 | 登熟歩合 (%) | 千粒重 (g) | m ² 当たり 穎花数 (×10 ³) |
|---------------------------|-------------------|--------------------------|-----------|-------------|------------|--|
| 作期1 対照区 | 548.1±11.3 | 303±6 | 96.4±0.9 | 88.4±0.1 | 21.2±0.1 | 29.2±0.8 |
| 作期1CO ₂ 施肥区 | 533.8±28.0 | 292±24 | 99.6±2.2 | 89.0±1.9 | 20.7±0.6 | 29.1±3.3 |
| 作期2 対照区 | 478.0±37.5 | 280±37 | 100.1±2.8 | 85.8±1.6 | 20.0±0.1 | 27.9±2.9 |
| 作期2CO ₂ 施肥区 | 497.0±24.0 | 288±10 | 101.1±5.2 | 85.6±3.5 | 20.0±0.0 | 29.1±2.5 |

2反復の平均±標準誤差

結論

1) 苗の形質

CO₂施肥によって乾物重が増加した
さらに茎頂分裂組織も大きくなった

2) 本田での生育・収量

穂首分化期頃までの生育は促進された
収量は必ずしも増加するとはいえなかった