

論文審査の結果の要旨

氏名：五十嵐大亮

本論文は、4章からなり、第1章は、イントロダクション、第2章は、シロイヌナズナでのグルタミン酸グリオキシル酸アミノトランスフェラーゼ遺伝子の同定とその単離について述べられ、第3章はグルタミン酸グリオキシル酸アミノトランスフェラーゼ遺伝子の過剰発現植物での発現の動態について解析したものである。第4章は全体の考察と研究の全体的意義について述べられている。

第2章においては、従前の酵素活性の追跡の研究からアラニンアミノトランスフェラーゼには、求めるグルタミン酸グリオキシル酸アミノトランスフェラーゼ活性が認められていたことから、シロイヌナズナゲノム中にアラニンアミノトランスフェラーゼ遺伝子を探索したところ4種の遺伝子が同定された。その内2種にはペルオキシダーゼ移行シグナルあることから、これが求めるグルタミン酸グリオキシル酸アミノトランスフェラーゼ遺伝子ではないかということで追求を行なった。追求の方法は、蛍光標識した遺伝子産物が、細胞内でどのような挙動を示すかであったが、その産物は、ペルオキシゾームへ移行していた。また、レポーター遺伝子を用いて発現部位を調べると、その発現部位は葉であった。一方、この遺伝子の破壊株はグルタミン酸グリオキシル酸アミノトランスフェラーゼ活性が一割程度に低下していた。この植物体は通常の状態では成育が阻害されたが、光呼吸抑制条件である高炭酸ガス濃度では成育の回復が見られた。更に、グルタミン酸グリオキシル酸アミノトランスフェラーゼ酵素反応の前駆体であるグルタミン酸等を定量したところ増加しており、一方その産物であるセリン、グリシンは減少していた。それらは、光強度に依存して

いた。これらの結果は、単離したグルタミン酸グリオキシル酸アミノトランスフェラーゼ遺伝子が求めるものであったことを示している。

第3章では、単離されたグルタミン酸グリオキシル酸アミノトランスフェラーゼ遺伝子を導入した形質転換体を作成したところ、その中には過剰生産株が見られ、植物体中のセリン、グリシンの含量が増加していた。グルタミン酸グリオキシル酸アミノトランスフェラーゼ遺伝子の直接の産物である、グリシンよりセリンの方が多かったが、それは細胞内で、積極的にグリシンよりセリンへの転換がなされているからであることが確認された。

この研究は、光合成の炭酸ガス固定を担うリブローズ2リン酸カルボキシラーゼ/オキシゲナーゼから派生して、光呼吸に関連して重要な働きを行うグルタミン酸グリオキシル酸アミノトランスフェラーゼ遺伝子を同定したもので、この酵素によりペルオキシゾームで光呼吸依存的にアミノ酸代謝が制御され合成されていることを明らかにした。特に、この一連の反応の結果、細胞内で発生するアンモニアを回収し、それをアミノ酸合成に利用するという重要な反応サイクルを明らかにしたことの意義は高いといえる。なお、第2章は、三輪哲也、関原明、小林正智、加藤友彦、田畑哲之、篠崎一雄、大住千栄子との共著、第3章は、土田博子、宮尾光恵、大住千栄子との共著であるが、論文提出者が主体となって、実験、観察および考察をおこなったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。従って、博士(理学)の学位を授与できると認める。