

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 7 月 29 日現在

機関番号：84304

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2015

課題番号：26560049

研究課題名(和文)ヒマワリ由来のセロトニンによる生命多階層構築システムの理解

研究課題名(英文)the functions of serotonin

研究代表者

福元 隆浩 (Fukumoto, Takahiro)

公益財団法人京都高度技術研究所・その他部局等・研究員

研究者番号：50433024

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：我々はセロトニンの新しい生体内役割の探索を行った。これまではカエルをはじめとした動物始原細胞におけるセロトニンの新しい機能の解析を行ってきた。その過程において、生体内成長バランスをセロトニンが調整している可能性が高まり、表現系が明瞭は植物を用いて解析を行ってきた。結果、植物内において既知の成長ホルモンとセロトニンが協調的に作用している事を示す結果を得た。今後はその詳細を研究していく予定である。

研究成果の概要(英文)：We are trying to find a new functions of serotonin. In this project, we found the relationship with growth factors we already know and internal serotonin into the plants. We are planing to more details about these results.

研究分野：植物学

キーワード：セロトニン

1. 研究開始当初の背景

これまで生体内セロトニンの始原細胞における機能の探求を行ってきた。その過程においてセロトニンが生体内で連続的循環分子であることが判明したので、その機構の探求を実施。

2. 研究の目的

生命体は個別の臓器や組織単体で構成されている。本件では、生命体であれば必ず含有されている生体内小分子であるセロトニンに焦点を当て、生体内相互作用の階層的連携を探求する

3. 研究の方法

所属研究施設にて動物実験が不可能であったので、植物をモデルとして実施。動物や細胞等のモデルは共同研究先にて実施。方法論としては、セロトニン前駆体またはセロトニン自信をラベル化し、生体内挙動を様々な機器を駆使して挙動解析を行った。また植物であり効果の表現系も見やすいため、時間はかかるけれども植物栽培でも検証を行った。

4. 研究成果

所属研究施設での実験実施が施設上及びその他の問題で極めて困難な状況であることが研究開始3ヶ月目になって判明した。結果、当初予定していた研究が大幅に遅れると同時に共同研究先での実験が主になったことから出張費がかさむ結果となったが、極力計画通りの実施を目指した。研究成果としては、植物における既知の成長ホルモンと生体内セロトニンが協調的または補完的に作用していることを見つけることができた。また、どちらから人工的に抑制した場合でも、生体内バランスを植物自身が調整している事を表す結果を得つつあるので、今後の研究に期待しているところである。ここに、植物由来のセロトニンにて豆の成長実証記録を示します。

実証条件：気温 20 度 (平均)
：野外

実証期間：1ヶ月 (予定)

栽培条件：種処理はメッシュ状
：育苗はプランター
：育苗は栽培用土
：水やりは1日1回

図1：実証開始前の豆

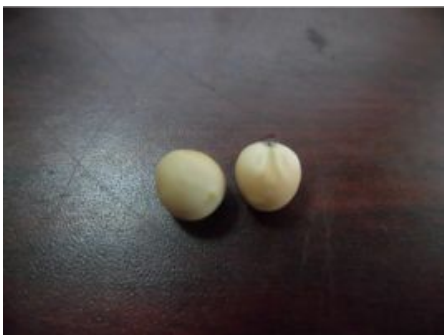


図2：植物由来セロトニン処理
(24時間後の状態)



図3：水のみでの処理 (コントロール)
(24時間後の状態)



結論

図1の状態から、セロトニン処理またはコントロールとしての水のみで処理した。処理後24時間での状態が図2と3になる。セロトニン処理の豆は、中央に発根が明瞭に認められるが、水のみでは発根に向けた様相変化は認められるが、発根自体は起こっていない。

セロトニンによる発根が確認できたことから、土壌栽培及び成分の調整が容易な水耕にて発芽状態までの経過を実証した。

図4：土壌栽培の状況



図 5 : 水耕栽培の状況



図 4 と図 5 に示すような状況での実証を開始した。植物であるため、実証検証用としてそれぞれの条件に対して、10～20粒の種に実証を行った。

土壌の場合の経過証拠を載せます。

図 6 発根後 2 日目の状況



図 7 : 発根後 5 日目の状況



図 6 と図 7 より、発根後 5 日以内には発芽確認できた。水のみコントロールでは、何も変化が起きず、図 3 の状態とほぼ類似であった (写真省略)

図 9 : 発根後 8 日後の状態



図 10 : 発根後 15 日後の状態



図 9 と図 10 より、成長過程において異常は認められず、形状を含め成長であった。この時点でのセロトニン含有量を測定したが、既知の成長ホルモンを十二分に保管する量が認められたため、既知成分と協調的に生体内バランスを調整していることが想像された。他方、水のみコントロールでは、何も変化が起きず、図 3 の状態とほぼ類似であった (写真省略)

水耕の場合の経過を載せます。

図 11 : 発根後 5 日目の状況



図 1 2 : 発根後 8 日目の状況



図 1 1 と図 1 2 から明瞭に判断できるように、土壌栽培同様、水耕栽培でも成長異常は確認できない。またセロトニン含有量を測定したが、既知の成長ホルモンを十二分に保管する量が認められたため、既知成分と協調的に生体内バランスを調整していることが想像された。

これらの結果は、どの栽培方法をとったとして、成長過程においてセロトニンは既知の植物性成長ホルモンと協調的に作用することが可能であることが考えられた。

その後の経過と詳細は、作用機序を含めて特許申請予定であり、本報告書での記載は割愛し、次年度以降に申請予定の科学研究費補助金にて更なる研究を実施する予定である。

5 . 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔 雑誌論文 〕 (計 0 件)

〔 学会発表 〕 (計 0 件)

〔 図書 〕 (計 0 件)

〔 産業財産権 〕

出願状況 (計 0 件)

名称 :
発明者 :
権利者 :
種類 :
番号 :
出願年月日 :
国内外の別 :

取得状況 (計 0 件)

名称 :
発明者 :
権利者 :
種類 :
番号 :
取得年月日 :
国内外の別 :

〔 その他 〕
ホームページ等

6 . 研究組織

(1) 研究代表者

福元隆浩 (Fukumoto, Takahiro)

京都高度技術研究所 客員研究員

研究者番号 : 50433024