慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	鳥類の胚成長に寄与する卵殻成分の探索とメカニズムの解明
Sub Title	Investigation of avian eggshell components responsible for embryonic development
Author	犀川, 陽子(Saikawa, Yoko)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2021
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2020.)
JaLC DOI	
Abstract	本研究では、鳥類卵殻から発見したイノシトールリン酸類が卵殻の溶解、胚によるカルシウムの再吸収に実際に役立つことを卵殻外培養を用いて検証した。また、イノシトールリン酸のラベル体の化学合成に取り組んだ。 まず、ニワトリ卵殻の有機成分であるイノシトール四リン酸(IP4)の化学合成を行い、この成分存在下で水酸化カルシウムに二酸化炭素を吹き込む方法にて炭酸カルシウムの非晶質ナノ粒子を生成させた。この炭酸カルシウムナノ粒子を二ワトリ卵殻外培養に添加して市販の炭酸カルシウムを添加した系と比較したところ、ナノ粒子は市販の炭酸カルシウムよりも二ワトリ胚の成長を促進する効果があり、体長や足の長さが有意に長かった。また、マイクロCTによる骨密度の評価は解析方法の不具合がありデータ数がまだ乏しいが、骨密度の比較においても炭酸カルシウムのナノ粒子が市販の炭酸カルシウムよりも有利に働き、カルシウムが胚に吸収されやすい傾向が見られた。次年度測定・解析をし直すことで、発表できるデータがすぐに得られる予定である。さらに、以前にダチョウ卵殻から発見したイノシトールニリン酸(IP2)も化学合成し、同様の方法にて炭酸カルシウムを調製したところ、IP4よりも炭酸カルシウムを非晶質に保つ効果が高いことがわかった。卵殻外培養においても、わずかな差異ではあるがIP4よりもさらに胚成長を促進する傾向が見られた。 イノシトール四リン酸のラベル体の合成は、ルテニウム - 炭素を用いた重水素の導入方法で3か所重水素を導入した合成中間体を得ることに成功した。一方、マスイメージングによる検出は、イノシトール四リン酸では検出感度が低いことが判明した。現在マスイメージングでの検出感度がより高いIP2のラベル体の合成に切り替えることも含め、基質の精査とイノシトールリン酸への変換を検討している。 In this study, the role of inositol phosphates, isolated from avian eggshells, in decalcification of eggshell and in embryonic calcium uptake was investigated. Also, chemical synthesis of labeled inositol phosphates was attempted. The synthesized inositol tetrakisphosphate was added in a solution in which calcium carbonate formed, giving amorphous calcium carbonate nanoparticles. The resulting particles were subjected to chicken egg-shell culture and the leg and body lengths of the grown embryos were compared with those of crystalline calcium carbonate-supplied cultures. As a result, amorphous calcium carbonate facilitated chicken embryos growing. We also attempted to synthesize deuterated inositol tetrakisphosphates. The ruthenium-catalyzed deuteration was the most suitable to obtain triple deuterated inositol derivative. Now optimization of the substrates for deuteration and conversion of deuterated product into inositol phosphates are in progress.
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2020000010-20200003

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

2020年度　学事振興資金（部門横断型共同研究）研究成果実績報告書

2021年4月7日

研究代表者	所属	理工学部	職名	准教授	補助額	900　千円
	氏名	犀川 陽子	氏名（英語）	Yoko Saikawa		

研究課題（日本語）

鳥類の胚成長に寄与する卵殻成分の探索とメカニズムの解明

研究課題（英訳）

Investigation of avian eggshell components responsible for embryonic development

研究組織

氏　名 Name	所属・学科・職名 Affiliation, department, and position
犀川陽子（Yoko Saikawa）	理工学部・応用化学科・准教授
久保亜紀子（Akiko Kubo）	医学部・医化学教室・助教

１．研究成果実績の概要

本研究では、鳥類卵殻から発見したイノシトールリン酸類が卵殻の溶解、胚によるカルシウムの再吸収に実際に役立つことを卵殻外培養を用いて検証した。また、イノシトールリン酸のラベル体の化学合成に取り組んだ。

まず、ニワトリ卵殻の有機成分であるイノシトール四リン酸(IP4)の化学合成を行い、この成分存在下で水酸化カルシウムに二酸化炭素を吹き込む方法にて炭酸カルシウムの非晶質ナノ粒子を生成させた。この炭酸カルシウムナノ粒子をニワトリ卵殻外培養に添加して市販の炭酸カルシウムを添加した系と比較したところ、ナノ粒子は市販の炭酸カルシウムよりもニワトリ胚の成長を促進する効果があり、体長や足の長さが有意に長かった。また、マイクロ CT による骨密度の評価は解析方法の不具合がありデータ数がまだ乏しいが、骨密度の比較においても炭酸カルシウムのナノ粒子が市販の炭酸カルシウムよりも有利に働き、カルシウムが胚に吸収されやすい傾向が見られた。次年度測定・解析をし直すことで、発表できるデータがすぐに得られる予定である。さらに、以前にダチョウ卵殻から発見したイノシトールニリン酸(IP2)も化学合成し、同様の方法にて炭酸カルシウムを調製したところ、IP4 よりも炭酸カルシウムを非晶質に保つ効果が高いことがわかった。卵殻外培養においても、わずかな差異ではあるが IP4 よりもさらに胚成長を促進する傾向が見られた。

イノシトール四リン酸のラベル体の合成は、ルテニウム－炭素を用いた重水素の導入方法で 3 か所重水素を導入した合成中間体を得ることに成功した。一方、マスイメージングによる検出は、イノシトール四リン酸では検出感度が低いことが判明した。現在マスイメージングでの検出感度がより高い IP2 のラベル体の合成に切り替えることも含め、基質の精査とイノシトールリン酸への変換を検討している。

２．研究成果実績の概要（英訳）

In this study, the role of inositol phosphates, isolated from avian eggshells, in decalcification of eggshell and in embryonic calcium uptake was investigated. Also, chemical synthesis of labeled inositol phosphates was attempted.

The synthesized inositol tetrakisphosphate was added in a solution in which calcium carbonate formed, giving amorphous calcium carbonate nanoparticles. The resulting particles were subjected to chicken egg-shell culture and the leg and body lengths of the grown embryos were compared with those of crystalline calcium carbonate-supplied cultures. As a result, amorphous calcium carbonate facilitated chicken embryos growing.

We also attempted to synthesize deuterated inositol tetrakisphosphates. The ruthenium-catalyzed deuteration was the most suitable to obtain triple deuterated inositol derivative. Now optimization of the substrates for deuteration and conversion of deuterated product into inositol phosphates are in progress.

３．本研究課題に関する発表

発表者氏名 （著者・講演者）	発表課題名 （著書名・演題）	発表学術誌名 （著書発行所・講演学会）	学術誌発行年月 （著書発行年月・講演年月）