

## 超音波照射によって促進される有機金属化合物とハロゲン化アリールの電子触媒クロスカップリング反応

(関西学院大生命環境<sup>1</sup>・JST CREST<sup>2</sup>) ○吉岡 萌未<sup>1</sup>・有屋田 巧<sup>1</sup>・米倉 恭平<sup>1</sup>・白川 英二<sup>1,2</sup>

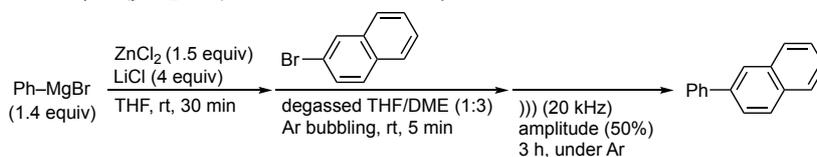
Electron-Catalyzed Cross-Coupling Reaction of Organometallic Compounds with Aryl Halides Accelerated by Ultrasound (<sup>1</sup>*School of Biological and Environmental Sciences, Kwansei Gakuin University*, <sup>2</sup>*CREST, JST*) ○Memi Yoshioka,<sup>1</sup> Takumi Ariyada,<sup>1</sup> Kyohei Yonekura,<sup>1</sup> Eiji Shirakawa<sup>1,2</sup>

We have already reported the electron-catalyzed cross-coupling reaction of various organometallic compounds with aryl halides, where a high temperature (>100 °C) is required for the reactions to proceed. Here we report that the reaction of arylzinc reagents with aryl halides was found to be accelerated by ultrasound irradiation.

*Keywords: Ultrasound Irradiation; Carbon–Carbon Bond Formation; Electron Catalysis; Radical Mechanism*

我々は既に、様々な有機金属化合物とハロゲン化アリールの電子触媒クロスカップリング反応を報告している<sup>1)</sup>。有機金属化合物からハロゲン化アリールへの一電子移動によって電子触媒が供給されるが、その段階が遅いために反応の進行に 100 °C 以上の高温を要した。一方、超音波によって発生するキャビティの圧壊が、短寿命で局所的な高温・高圧の極限状態を産み出すことが知られている。今回、アリール亜鉛反応剤を用いる反応が、超音波照射によって促進されることを見つけたので報告する。

塩化リチウム (4 当量) 存在下のフェニルマグネシウムブロミド (1.4 当量) と塩化亜鉛 (1.5 当量) のトランスメタル化によって調製したフェニル亜鉛反応剤の THF/DME 溶液に、2-ブロモナフタレンを加え 5 分間アルゴンを送気したのち 70 °C で 3 時間攪拌しても 2-フェニルナフタレンは収率 17% でしか得られない (entry 1)。ここに超音波を照射すると 52% と収率が向上し、50 °C において収率が 75% に至るという温度変化による極大現象が見られることから (entries 2–4), 超音波によって生じるキャビティが反応を促進していると考えられる。



entry	temp.	)))	conv. (%) <sup>a</sup>	yield (%) <sup>a</sup>
1	70 °C	×	17	17
2	70 °C	○	54	52
3	50 °C	○	82	75
4	30 °C	○	34	33

<sup>a</sup> Determined by GC.

1) E. Shirakawa, in *Science of Synthesis: Free Radicals: Fundamentals and Applications in Organic Synthesis*, ed. by L. Fensterbank, C. Oliver, Thieme, Stuttgart, 2021, pp. 135–158.