



K. Maruoka

Der auf dieser Seite vorgestellte Autor veröffentlichte kürzlich seinen **25. Beitrag** seit 2000 in der *Angewandten Chemie*:

„Catalytic Asymmetric Alkylation of C1-Substituted C,N-Cyclic Azomethine Imines by Cu<sup>I</sup>/Chiral Brønsted Acid Co-Catalyst“: T. Hashimoto, M. Omote, K. Maruoka, *Angew. Chem.* **2011**, 123, 9114–9117; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2011**, 50, 8952–8955.

## Keiji Maruoka

**Geburtstag:**

17. April 1953

**Stellung:**

Professor, Department of Chemistry, Graduate School of Science, Kyoto University (Japan)

**E-Mail:**

maruoka@kuchem.kyoto-u.ac.jp

**Homepage:**<http://kuchem.kyoto-u.ac.jp/yugo/english/index.html>**Werdegang:**

1976 Bachelor an der Universität Kyoto

1980 Promotion bei Prof. Hisashi Yamamoto, Universität von Hawaii

**Preise:****2001** Inoue-Preis für Naturwissenschaften; **2002** Ichimura-Preis für Naturwissenschaften; **2004** Nagoya-Silbermedaille; **2006** Preis des Ministers für Erziehung, Kultur, Sport, Wissenschaften und Technologie; **2007** Preis der japanischen chemischen Gesellschaft; **2007** Novartis-Vorlesung; **2010** Chunichi-Kulturpreis; **2011** Arthur C. Cope Scholar Award; **2011** Ehrenmedaille am Violetten Band**Forschung:**

Design von Hochleistungsorganokatalysatoren für nachhaltige chemische Reaktionen, die sich für die Produktion nützlicher Materialien in der chemischen und pharmazeutischen Industrie eignen.

**Hobbies:**

Fischen und Kochen

### Das Wichtigste, was ich von meinen Eltern gelernt habe, ist ...

Hartnäckigkeit ist Macht.

**M**ein Lieblingsort auf der Welt ist ... Hawaii.

**I**ch begutachte wissenschaftliche Arbeiten gerne, weil ... ich so über die neuesten Forschungsergebnisse auf dem Laufenden bin und es eine gute Gelegenheit ist, mein eigenes und verwandte Felder zu verfolgen.

**D**er wichtigste wissenschaftliche Fortschritt der letzten 100 Jahre war ... der Computer.

**D**er größte wissenschaftliche Fortschritt des nächsten Jahrzehnts wird ... hoffentlich die photovoltaische Stromerzeugung sein.

**N**ach was ich in einer Publikation als erstes schaue, ... ist die Originalität und Kreativität der Autoren.

**S**ollte ich im Lotto gewinnen, würde ich ... den ganzen Gewinn nutzen, um beim sanften Wiederaufbau der Gegend um Tohoku nach der Naturkatastrophe zu helfen.

**D**rei Personen der Wissenschaftsgeschichte, mit denen ich gerne einen geselligen Abend verbringen würde, sind ... Marie Curie, Karl Ziegler und R. B. Woodward.

**U**nd ich würde sie fragen, ... welche wissenschaftlichen Fortschritte in der Chemie des 21. Jahrhunderts sie erwarten.

**I**ch bin Chemiker geworden, weil ... die Chemie viel Ähnlichkeit mit raffinierter Küche hat, was Ideen, Konzepte, Kreativität und Fingerspitzengefühl angeht.

**W**enn ich kein Wissenschaftler wäre, wäre ich ... Koch in einem erstklassigen japanischen Restaurant in Kyoto.

**M**eine bisher aufregendste Entdeckung waren ... die „Maruoka-Katalysatoren“ und der „vereinfachte Maruoka-Katalysator“.

**M**eine größte Leistung bisher war ... die Herstellung künstlicher Aminosäuren in großen Mengen für den Einsatz in der Pharmazie mithilfe des vereinfachten Maruoka-Katalysators.

**D**as Spannendste an meiner Forschung ist, ... wenn wir vollkommen unerwartete Resultate erhalten.

**M**ein Lieblingsgericht ist ... roher Fisch, den ich mit meinem 25 Jahre alten Fischmesser frisch filetiert habe.

**D**as beste Stadium in der Karriere eines Wissenschaftlers ist ... der Moment seiner größten Entdeckung oder Leistung in der Wissenschaft.

# Interview

## Hat sich Ihre Herangehensweise an die Veröffentlichung von Ergebnissen seit Beginn Ihrer Karriere geändert?

Zu Beginn meiner Laufbahn hat mich vor allem die Chemie von Lewis-Säuren interessiert, und ich freute mich riesig über die Veröffentlichung neuer Ergebnisse in angesehenen Chemiezeitschriften wie *J. Am. Chem. Soc.* und *Angew. Chem.* Später, vor allem nachdem ich eine unabhängige Professur an der Universität Hokkaido bekommen hatte, wurde das eigentliche Ziel meiner Forschung, im Abstand von einigen Jahren hochkarätige Übersichtsartikel zu verfassen. Um das zu erreichen, ist ein gründliches Nachdenken über die ursprünglichen Ideen, Grundannahmen, das Design neuer Katalysatoren und die Entwicklung neuer Methoden von größter Wichtigkeit.

## Meine fünf Top-Paper:

1. „Molecular Design of a C<sub>2</sub>-Symmetric Chiral Phase Transfer Catalyst for Practical Asymmetric Synthesis of  $\alpha$ -Amino Acids“: T. Ooi, M. Kameda, K. Maruoka, *J. Am. Chem. Soc.* **1999**, *121*, 6519–6520.  
Damit begann die Zeit chiraler Phasentransfer-Designerkatalysatoren mit chiralen, C<sub>2</sub>-symmetrischen Binaphthyl-Rückgraten. Fast alle früher beschriebenen komplexen chiralen Phasentransferkatalysatoren waren Chinaalkaloid-Derivate, bei denen es schwierig ist, Katalysatoren mit ausreichender Reaktivität und Selektivität für unterschiedliche phasentransferkatalysierte Umsetzungen rational zu entwerfen und feinjustieren. Eine Reihe dieser binaphthylmodifizierten chiralen Phasentransferkatalysatoren wird heute als Maruoka-Katalysatoren bezeichnet.
2. „Practical Catalytic Enantioselective Synthesis of  $\alpha,\alpha$ -Dialkyl- $\alpha$ -Amino Acids by Chiral Phase-Transfer Catalysis“: T. Ooi, M. Takeuchi, M. Kameda, K. Maruoka, *J. Am. Chem. Soc.* **2000**, *122*, 5228–5229.  
Nichtproteinogene  $\alpha,\alpha$ -Dialkyl- $\alpha$ -aminoäuren spielen beim Design von Peptiden mit verbesserten Eigenschaften eine zentrale Rolle, nicht nur wegen ihrer stereochemisch stabilen quartären Kohlenstoffzentren, sondern auch wegen des Einflusses, den ihr Einbau in Peptide auf deren Vorzugskonformationen hat, woraus nützliche Informationen für die Aufklärung von Enzymmechanismen gewonnen werden können. In dieser Arbeit wird die erste praktikable enantioselektive Synthese von  $\alpha,\alpha$ -Dialkyl- $\alpha$ -aminoäuren durch enantioselektive Phasentransferalkylierung der Aldimin-Schiff-Base von Glycin und  $\alpha$ -substituierten Aminosäurederivaten mit 3,3'-Bis(trifluorophenyl)binaphthyl-modifizierten chiralen quartären Ammoniumsalzen vorgestellt.
3. „Powerful Chiral Phase Transfer Catalysts for the Asymmetric Synthesis of  $\alpha$ -Alkyl- and  $\alpha,\alpha$ -Dialkyl- $\alpha$ -amino Acids“: M. Kitamura, S. Shirakawa, K. Maruoka, *Angew. Chem.* **2005**, *117*, 1573–1575; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2005**, *44*, 1549–1551.  
Nach der Entwicklung der Maruoka-Katalysatoren als Phasentransferkatalysatoren der ersten Generation blieb die Aufgabe, sie strukturell zu vereinfachen und die Katalysatoreffizienz zu steigern, um zu Hochleis-

## Was glauben Sie, hält die Zukunft für Ihr Forschungsgebiet bereit?

Die Organokatalyse hat sich zu einem Forschungsthema entwickelt, das nützliche alternative oder komplementäre Technologien zu den traditionelleren Verfahren der Übergangsmetallkatalyse bietet. In den letzten zehn Jahren wurde eine Vielzahl an Organokatalysatoren, einschließlich chiraler Katalysatoren, entwickelt und in organischen Reaktionen eingesetzt. Einige der Katalysatoren sind sehr anspruchsvoll und wurden erfolgreich in der Industrie genutzt. Trotzdem steckt die Organokatalyse noch in ihren Kinderschuhen, weshalb wir eine Vielzahl ausgezeichneter Organokatalysatoren brauchen, damit der Anwendungsbereich dieses aufregenden Forschungsgebiets vergrößert werden kann.

tungs-Phasentransferkatalysatoren zu gelangen. Auf der Suche nach einer Lösung für diese Aufgabe entwickelten wir einen neuen kombinatorischen Designansatz für die Synthese einer Reihe chiraler Phasentransferkatalysatoren aus drei Bauteilen. Der Einbau von Trifluorphenylsubstituenten und einer Dibutylamino-Einheit in die chiralen Binaphthylgerüststrukturen lieferte einen äußerst effizienten, und dennoch enantioselektiven Phasentransferkatalysator, der heute verbreitet als der vereinfachte Maruoka-Katalysator für die Herstellung vieler künstlicher Aminosäuren in großem Maßstab eingesetzt wird.

4. „anti-Selective Direct Asymmetric Mannich Reactions Catalyzed by Axially Chiral Amino Sulfonamide as an Organocatalyst“: T. Kano, Y. Yamaguchi, O. Tokuda, K. Maruoka, *J. Am. Chem. Soc.* **2005**, *127*, 16408–16409.

Hier wird zum ersten Mal das rationale Design eines auf chiralen Aminosäuren basierenden Organokatalysators mit funktionellen Gruppen an zwei voneinander entfernten Positionen beschrieben. So ein difunktioneller Organokatalysator ermöglicht die sonst schwierigen *anti*-selektiven direkten asymmetrischen Mannich-Reaktionen von Aldehyden und  $\alpha$ -Iminoestern mit einem axial-chiralen Aminosulfonamidkatalysator. Auf diese Art gelang auch die hoch enantioselektive *syn*-selektive direkte asymmetrische Aldolreaktion zweier verschiedener Aldehyde.

5. „Enantioselective Base-Free Phase-Transfer Reaction in Water-Rich Solvent“: R. He, S. Shirakawa, K. Maruoka, *J. Am. Chem. Soc.* **2009**, *131*, 16620–16621.  
Wie bei biokatalysierten Umsetzungen sollte unter Umweltschutzaspekten auch bei organokatalytischen Reaktionen möglichst Wasser mit pH ≈ 7 und ohne Beschleuniger genutzt werden können. Hier beschreiben wir die basenfreie konjugierte Phasentransferaddition von 3-Aryloxindolen an Nitrostyrole mit einem difunktionellen Phasentransferkatalysator in einem wasserreichen Solvens. Es handelt sich um das erste Beispiel für asymmetrische basenfreie Phasentransferreaktionen unter annähernd neutralen Bedingungen.

DOI: 10.1002/ange.201107615