



Tsutomu Katsuki

## Tsutomu Katsuki (1946–2014)

Tsutomu Katsuki, Chemieprofessor an der Kyūshū University, verstarb am 30. Oktober 2014 im Alter von 68 Jahren. Sein Forschungsschwerpunkt war die asymmetrische Oxidation mit Metallkomplexen als Katalysatoren. Inspiriert von der Natur begann er, molekularen Sauerstoff als Oxidans für eine hohe katalytische Effizienz bei vollständiger Stereo- und Enantioselektivität einzusetzen. Diese Ziele werden uns weiterhin motivieren, und die Arbeiten von Katsuki werden vielen als Beispiele dienen.

Katsuki wurde am 23. September 1946 auf Kyūshū geboren. Er studierte und promovierte (1976 bei Masaru Yamaguchi) an der Universität Kyūshū in Fukuoka. In jener Zeit leistete er einen Beitrag zur Entwicklung der Yamaguchi-Verestierung, die heute eine Standardreaktion zur Synthese von Makrolactonen und hoch funktionalisierten Estern ist. 1979 kam Katsuki als Postdoc zu K. Barry Sharpless an die Stanford University und fand dort mit seinen Arbeiten zur Metallkatalyse der Olefin-oxidation an, wobei er Rutheniumtetraoxid als Oxidans nutzte. Am 18. Januar 1980 kombinierte er einen Tartratdiester, ein Titanetetraalkoxid, *tert*-Butylhydroperoxid und einen racemischen Allylalkohol und stellte fest, dass die Reaktionsgeschwindigkeit nach halbem Umsatz drastisch abnahm. Ein weniger scharfsichtiger Chemiker hätte eine fehlgeschlagene Reaktion vermutet, doch der sorgfältige und scharfsinnige Katsuki erkannte den ungewöhnlichen Charakter der Beobachtung. Das Ergebnis war die Entdeckung der asymmetrischen Epoxidierung (AE) von Allylalkoholen, deren konstant hohe Enantioselektivität als Sensation in der Chemikergemeinde aufgenommen wurde und 2001 zum Chemie-Nobelpreis für Sharpless führte. Katsuki bezeichnete später diese Jahre als die aufregendsten seines Lebens. Innerhalb weniger Monate wurde die Reaktion unzählige Male für Synthesen genutzt, darunter für die kinetische Racematspaltung sekundärer Allylalkohole und die Synthese chiraler Naturstoffe wie des Pheromons Disparlur und der Zuckeralkohole, die zuvor nicht enantioselektiv zugänglich waren.

1981 kehrte Katsuki als Forschungsassistent an die Universität Kyūshū zurück und wurde 1988 ordentlicher Professor. 2011 wurde ihm die Ehre zuteil, dort zum „University Professor“ ernannt zu werden, und 2012 wechselte er als „World Premier Institute Principal Investigator“ an das International Institute on Carbon-Neutral Energy Research (I2CNER) am gleichen Ort.

Katsuki arbeitete immer wieder auch an Totalsynthesen und der Erkundung von Organo- und Metallkatalysatoren für andere Reaktionen, doch im Mittelpunkt seiner Forschung stand die asymmetrische Epoxidierung nichtfunktionalisierter

Olefine. Aus seinem Labor kamen einige der frühen Berichte über die chiralen, heute breit eingesetzten (Salen)mangan(III)-Katalysatoren mit stereogenen Zentren in der Diamineinheit sowie sperrigen und chiralen Substituenten im Arene Teil. Mit ihnen lässt sich bei Substraten mit einer Vielzahl funktioneller Gruppen durch Einsatz unterschiedlicher Oxidantien ein hoher Enantiomerenüberschuss erzielen. Neben den mechanistischen Studien zur Oxidation mit Salenmetallkomplexen beschäftigte sich Katsuki mit der Entwicklung anderer enantioselektiver Prozesse mit diesen Katalysatoren, darunter die Cyclopropanierung, die Baeyer-Villiger-Umlagerung, die Hetero-Diels-Alder-Cycloaddition, die Sulfoxidierung, die Aziridinierung und die *meso*-Diol-Desymmetrisierung.

Ein zentrales Ziel von Katsuki war die Entwicklung von Oxidationskatalysatoren, die mit Luft auskommen. 2000 veröffentlichte er eine wegweisende Arbeit über die oxidative kinetische Racematspaltung bei sekundären Alkoholen, für die er bei Raumtemperatur an Luft die Bestrahlung mit sichtbarem Licht in Gegenwart von [(ON)Ru(salen)]-Komplexen nutzte. Später setzte er O<sub>2</sub> auch bei anderen wichtigen Reaktionen wie dem Kuppeln von 2-Naphtholen zu enantiomeren Binaphtholen, der Desaromatisierung von 2-Naphtholen unter Aufbau chiraler quartärer Stereozentren und der Sulfoxidation ein.

Tsutomu Katsukis Werk umfasste mehr als 300 Veröffentlichungen, die einen großen Einfluss auf die Chemikergemeinde hatten. Er erhielt zahlreiche Auszeichnungen, darunter den Inoue-Wissenschaftspreis (1996), den japanischen Preis für präparative organische Chemie (1998), den Preis der japanischen chemischen Gesellschaft (2002) und den Ryoji-Noyori-Preis (2005).

Katsuki hatte auf alle, die ihn persönlich kannten, einen großen Einfluss. Er sah sich zu allererst als Lehrer; eine Diskussion leitete er am liebsten mit „I am not sure“ ein. Darauf folgten unweigerlich eine große Menge an Daten und sorgfältig durchdachte persönliche Anmerkungen. Die Tiefe und Breite des Wissens dieses äußerst freundlichen und bescheidenen Mannes war häufig verblüffend. Es trifft sicherlich zu, dass wir Wissenschaftler auf den Schultern von Riesen stehen, doch wenige dieser Schultern gehören sanftmütigeren und wunderbaren Pionieren als Tsutomu Katsuki.

K. Barry Sharpless

The Scripps Research Institute, La Jolla

M. G. Finn

Georgia Institute of Technology, Atlanta

Víctor S. Martín

Universidad de La Laguna, Teneriffa

Internationale Ausgabe: DOI: 10.1002/anie.201501065

Deutsche Ausgabe: DOI: 10.1002/ange.201501065