



©Peter Badge / Typos1 / Abelprisen 2025

Biografi om Masaki Kashiwara

Masaki Kashiwara ble født 30. januar 1947 i Yūki, Ikbaraki, nær Tokyo, Japan. Hans far Masaharu Kashiwara jobbet for Landbruksdepartementet, noe som gjorde at han, kona Kazuko og familien flyttet mye mens Masaki var ung.

Allerede som skolegutt ble han begeistret for algebra mens han løste en oppgave kalt *Tsurukamezan*, som handler om å regne ut antall traner og skilpadder ut fra det totale antall hoder og bein. Han elsket å generalisere metoder for å løse ethvert matematisk problem.

Ved Universitetet i Tokyo møtte han sin mentor Mikio Sato (1928–2023) for første gang som masterstudent. Sato hadde grunnlagt et nytt felt – algebraisk analyse – ved å ta i bruk algebra som verktøy for å forstå lineære partielle differensialligninger (LPDE-er).

I sin masteroppgave fra 1970, under veiledning fra Sato, bygget Kashiwara videre på feltet ved å

etablere grunnlaget for analytisk D-modulteori, en ny basis for å studere systemer av lineære partielle differensialligninger ved hjelp av algebraisk analyse. Denne avhandlingen fikk global innflytelse, til tross for at den bare var tilgjengelig på japansk. Først 25 år senere ble den oversatt til engelsk.

Kashiwara flyttet i 1971 til Kyoto hvor han fortsatte å jobbe med algebraisk analyse sammen med Sato ved Research Institute for Mathematical Sciences (RIMS) ved Universitetet i Kyoto. Dette året møtte Kashiwara den franske matematikeren Pierre Schapira (f. 1943) som var invitert til Taniguchi-symposiet i Katata i Japan. Dette samarbeidet fortsatte i Frankrike. Pierre Schapiras mentor, André Martineau (1930–1972), inviterte den japanske trioen Sato, Takahiro Kawai (f. 1945) og Kashiwara til Nice University (Université Côte d'Azur fra 2019) for et akademisk opphold 1972–1973. Dessverre døde Martineau av kreft kort tid før de ankom. Dette akademiske oppholdet ble opptakten til et fruktbart samarbeid mellom matematikerne. Mange år senere

resulterte det i Kashiwara og Schapiras mesterverk kalt «Sheaves on Manifolds».

I 1973 publiserte Sato, Kawai og Kashiwara en banebrytende vitenskapelig artikkel, senere referert til som det berømte «SKK Paper», der trioene beviste to viktige resultater innen algebraisk analyse. Etter å ha fullført sin doktorgrad ved Kyoto University i 1974, ble Kashiwara utnevnt til førsteamanuensis ved Nagoya University.

Etter et opphold som forsker ved Massachusetts Institute of Technology (MIT) i USA i 1977, returnerte han til Japan i 1978, der han siden har forsket ved RIMS. Han var direktør for RIMS i to perioder, først fra 2002–2003 og igjen fra 2007–2009. Kashiwara ble professor emeritus da han gikk av med pensjon i 2010 og har fortsatt sin forskning som professor ved RIMS. Da Kashiwara mottok Chern-medaljen i 2018, fikk RIMS deler av prispengene. Siden 2019 har han også vært professor ved Kyoto University Institute for Advanced Study (KUIAS), et knutepunkt for verdens mest avanserte forskning.

I 1980 benyttet Kashiwara D-modul teorien til å bevise Riemann-Hilbert-korrespondansen, en formodning om oppførselen til differensialligninger som hadde vært en nøtt for matematikere i flere tiår. I 1981 ble han belønnet med Mathematical Society of Japans Iyanaga-pris for matematikere under 40 år som har oppnådd fremragende matematiske resultater. Med utgangspunkt i Riemann-Hilbert-resultatet, samarbeidet Kashiwara med Jean-Luc Brylinski (f. 1951) og senere med Toshiyuki Tanisaki (f. 1955) om Kazhdan-Lusztig-formodningen for å transformere representasjonsteorien, ved å kombinere algebra, analyse og geometri.

Som kronen på verket i samarbeidet med Schapira siden 1970-tallet, utviklet de to microlocal sheaf theory, et viktig bidrag til representasjonsteorien der de anvendte geometri, topologi og knuteteori. I 2018 beskrev Kashiwara boken deres fra 1990, «Sheaves on Manifolds» (Springer forlag), som et av deres viktigste verk.

Et annet viktig bidrag til representasjonsteorien var Kashiwaras utvikling av teorien om krystallbaser av kvantegrupper i 1990. Kvantegrupper er

algebraiske objekter med sin opprinnelse i gittermodeller i statistisk mekanikk. Ved å bruke krystallbaser for å representere kvantegrupper som rettede grafer, skapte Kashiwara et kombinatorisk verktøy som muliggjorde løsningen av mange problemer i representasjonsteori.

Kashiwara er en produktiv samarbeidspartner og har jobbet med over 70 matematikere på tvers av algebraisk analyse og representasjonsteori. I tillegg til sine mange publikasjoner har han bidratt med upubliserte ideer som kan utvikles av andre. En av dem er Kashiwaras Watermelon Cut-teorem, som samler hyperfunksjoner, vektorfelt og analytiske bølgefronter.

Siden Iyanaga-prisen i 1981 har Kashiwara mottatt mange priser for sitt arbeid. I 1988 ble han tildelt Asahi-prisen for vitenskap sammen med Takahiro Kawai. I 1988 mottok han Japan Academy Prize for sin studie av algebraisk analyse og ble medlem av det japanske Vitenskapsakademi i 2007. Han mottok Fujihara-prisen i 2008, for «forskere som har bidratt sterkt til utviklingen av vitenskap og teknologi i Japan.»

I 2018 ble Kashiwara tildelt International Mathematical Unions Chern-medalje for fremragende, livslange prestasjon på høyeste nivå innen matematikk på den internasjonale matematikerkongressen i Rio. Samme år mottok han Inamori Foundations internasjonale Kyoto-pris for «fremragende bidrag til et bredt spekter av moderne matematikk».

Han mottok Frontiers of Science Award fra International Congress of Basic Science i 2023 sammen med tre samarbeidspartnere fra Sør-Korea (Myungho Kim (f. 1957), Se-Jin Oh og Euiyong Park), og sammen med Andrea D'Agnolo i 2024. I 2020 ble Kashiwara hedret med Japans Order of the Sacred Treasure, Gold and Silver Star, og i 2024 fikk han Kyoto Prefecture Culture Prize for Outstanding Contribution.

Masaki Kashiwara er gift med Hiroko Kashiwara, de giftet seg i 1981. På fritiden liker han å spille bordtennis.

Priser som Kashiwara har mottatt:

2025: Abelprisen av Det Norske Videnskaps-Akademi

2024: Frontiers of Science Awards of the International Congress of Basic Science sammen med Andrea D'Agnolo

2024: The Kyoto Prefecture Culture Prize for Outstanding Contribution

2023: Frontiers of Science Award of the International Congress of Basic Science sammen med Myungho Kim, Se-Jin Oh og Euiyong Park

2020: Japan's Order of the Sacred Treasure, Gold and Silver Star

2018: Kyoto Prize by Inamori Foundation

2018: Chern Medal by International Mathematical Union

2008: Fujihara Award

1988: Japan Academy Prize (Kashiwara became a member of the Japan Academy in 2007)

1981: Iyanaga Prize (Mathematical Society of Japan)

1988: Asahi Prize with Takahiro Kawai

Referanse til den banebrytende SKK-artikkelen 1973:

Mikio Sato, Takahiro Kawai og Masaki Kashiwara (1973). «Microfunctions and pseudo-differential equations». Hyperfunctions and pseudo-differential equations. (Proc. Conf., Katata, 1971; dedikert til minne om André Martineau). Vol. 287. Springer forlag, Berlin, s. 265–529. MR: 0420735 (sit. på s. 98).

Forklaring på begrepet Tsuru-kame-zan:

Noen ganger uttales matematikk verbalt: Ordspillet Tsurukamezan er en ligning på traner (tsuru) og skilpadder (kame), og san (matematikk). Den består av:

鶴(つる)(*tsuru*, “trane”) + 亀(かめ)(*kame*, “skilpadde”) + 算(さん)(*san*, “matematikk”).

(*San* endres til *zan* som en følge av *rendaku* (連濁)).

Dette er en matematisk «gåte» som er mye brukt i Japan. Det står at: «Tranene og skilpaddene. Antall hoder er X og antall ben er Y . Hvor mange traner og skilpadder er det henholdsvis?»