Dansk Resume

Afhandlingen er en kombination af en traditionel afhandling og en række artikler jeg har været involveret i. Afhandlingen og de inkluderede artikler dækker to forholdsvis adskilte emner.

Det første emne drejer sig om bestemmelsen af forskellige parametre såsom frekvenser, amplituder og levetider for solsvingninger ud fra rå observationer. Denne del har dels bestået i at udvikle en metode til at finde disse parametre (beskrevet i Schou, 1993b, som er inkluderet som appendix 5), dels at anvende denne metode til at analysere observationer taget med det såkaldte Fourier Tachometer. Analysen af observationerne er beskrevet i kapitel 3 sammen med en beskrivelse af nogle af de opnående resultater. En del af resultaterne er også beskrevet i Bachmann, Schou and Brown (1993, inkluderet som appendix 6). Foruden analysen af rigtige observationer har jeg også været involveret i at skrive et program der genererer kunstige observationer som kan bruges til at teste forskellige analyse programmer. Dette program er beskrevet i Schou and Brown (1993, inkluderet som appendix 4). Nogle af resultaterne af at analysere disse kunstige observationer er beskrevet i Schou (1993a, cf. appendix 5).

Blandt hovedresultaterne af analysen af observationerne er bestemmelsen af frekvenser, amplituder og levetider for et stort antal svingninger for 1987 og 1989. Da de forskellige parametre ændrer sig som funktion af observationstidspunktet, er det vigtigt at have observationer der dækker forskellig dele af solens solpletcyklus og vi regner derfor med at reducere flere år senere. En ting der har været af speciel interesse er den del af frekvenserne som afhænger af solens rotation og andre afvigelser fra sfærisk symmetri. Tidligere har der ikke været offentliggjort detaljerede bestemmelser af disse såkaldte opsplitninger for $l > 60$ (hvor l beskriver komplexiteten af svingningerne på solens overflade). Da Fourier Tachometer observationerne skulle tillade observation af svingningerne op til $l = 120$, var det håbet at det ville være muligt at bestemme disse opsplitninger op til $l = 120$, hvilket ville have tilladt bestemmelsen af solens rotationshastighed over en større del af solens indre en tidligere.

Desværre ser det ud til at de opsplitninger for høje l som kan bruges til at slutte sig til solens indre rotation, har en systematisk fejl. Trods ihærdige forsøg på at finde årsagen til denne systematiske fejl, som beskrevet i kapitel 3 og appendix 6, er det ikke lykkedes at identificere årsagen. På den anden side ser de opsplitninger som afhænger af (formodentlig) overflade magnetfelter ud til at være uberørte af denne fejl. Som vist i afsnit 3.8 varierer disse opsplitninger som funktion af observationstidspunktet, formodentlig relateret til aktiviteten på solen. En anden ting der også ser ud til at variere er svingningernes levetid, men dette er ikke så signifikant som ændringen i opsplitningerne.

Det andet emne drejer sig om hvordan de målte frekvenser kan benyttes til at slutte sig til solens indre struktur, specielt rotationshastigheden som funktion af bredde og dybde. Disse såkaldte inversionsprogrammer og forskellige resultater er beskrevet kort i kapitel 4, Christensen-Dalsgaard, Schou and Thompson (1990, inkluderet som appendix 1), Schou, Christensen-Dalsgaard and Thompson (1992, appendix 2) og Schou, Christensen-Dalsgaard and Thompson (1993, appendix 3).

Det var oprindelig meningen at metoderne i denne del skulle have været brugt til at bestemme solens rotationshastighed ud fra opsplitningerne i den første del. Opsplitningerne op til $l = 120$ ville have tilladt bestemmelsen of solens rotationshastighed som funktion af radius og bredde mellem ca. $0.4R$ og $0.95R$, hvor R er solens radius. Med svingninger op til $l = 60$ er det, som tidligere, kun muligt at finde rotationshastigheden mellem ca. $0.4R$ og $0.85R$.

Trods dette problem har det som allerede nævnt været muligt at bestemme andre ting for både 1987 og 1989. Forsøgene på at finde årsagen til den (mulige) systematiske fejl, har på den anden side ført til at vi har fået en bedre forståelse for størrelsen af forskellige mulige systematiske fejl. Mange af disse (mulige) systematiske fejl har plaget studiet af solsvingninger, og det er håbet at nogle af de metoder som er udviklet her, specielt brugen af kunstige observationer, vil være nyttige for analysen af andre dataset. Det er også håbet at ideerne bag analysemetoden presenteret her vil være nyttige for analysen af nyere serier af observationer. Specielt er det nødvendigt at finde gode algoritmer til at analysere observationerne fra det såkaldte GONG projekt der efter planen vil starte med at observere i 1994 og fra SOI/MDI instrumentet på SOHO satellitten der opsendes i 1995.

Inversionsprogrammerne kan også bruges til at analysere observationerne fra disse to projekter, og vil også være nyttige for planlægningen af forskellige dele af specielt SOI eksperimentet.