



Taruul Weis - Taju

V

TORKEL WEIS-FOGH

25. marts 1922 — 13. november 1975

Tale i Videnskabernes Selskabs møde den 7. maj 1976

Af C. Overgaard Nielsen

Torkel Weis-Fogh blev født den 25. marts 1922 i Aarhus som søn af direktør Svend Weis-Fogh og hustru Dagmar, født Foldager Larsen. Her tilbragte han sin tidlige ungdom og tog studentereksamen fra Aarhus Kathedralskole i 1940.

Interessen for biologi havde han tidligt. At han blev immatrikuleret som zoologistuderende forekommer helt naturligt. Mere usædvanligt var det, at han allerede to år senere (1942) gik i gang med at besvare Københavns Universitets prisopgave i zoologi for 1944: »Der ønskes en undersøgelse over mikrofaunaens variationer i kvalitativ og kvantitativ henseende året igennem på en eller flere typer af lokaliteter (plantесamfund) i relation til økologiske faktorer eller visse dominerende arters biologi«.

Det var dengang skik, at prisopgaver i zoologi blev udskrevet med adresse til en bestemt person, hvorved man sikrede sig i det mindste én besvarelse. Adressaten var ikke Weis-Fogh. Når han alligevel gav sig i kast med opgaven, viser det blot, at han allerede da havde et videnskabeligt selv at realisere. Gennem kontakt med Naturhistorisk Museum i Aarhus og gennem en omfattende læsning var han allerede dengang fortrolig med den jyske hede som landskabstype og med problemerne omkring mor- og mulddannelse (Darwin og P. E. Müller havde han allerede stiftet bekendtskab med).

Ud af prisopgavens lige så rummelige som knudrede formulering mejslede den kun 20-årige student nu et arbejdsprogram, der røber usædvanlige evner til indlevelse i en økologisk problematik. På den hævdede stenalderhavbund ved Ebeltoft Vig udlagde han en kun 12 m lang prøve-linie, der strakte sig fra toppen af en gammel strandvold til den 50 cm dybere liggende lavning bagved. Langs denne korte linie kunne han skelne

syv vegetationsbælter, og tilsvarende tydelige ændringer i jordbundens struktur (indhold af organisk materiale, kornstørrelsefordeling etc.).

Gennem halvandet år tog han regelmæssigt prøver med det formål at fortolke mide- og collembolfaunaens fordeling langs linien som funktion af de minutiøst beskrevne fysiske faktorer og af vegetationen.

Besvarelsen blev indleveret og belønnet med guldmedalje. Den blev straks omskrevet og beskåret med henblik på offentliggørelse i Naturhistorisk Museums nystartede tidsskrift *Natura Jutlandica*. Det færdige manuskript indleveredes i 1945 som en 120 sider stor afhandling med titlen »Ecological studies on mites and collemboles in the soil«.

Arbejdsindsatsen var stor, og dog var den bygget ind i et normalt universitetsstudium og kombineret med aktiv deltagelse i modstandsbevægelsen og flittig deltagelse i faglige foreningsmøder samt meget andet.

I tilbageblik genkender man den modne Weis-Fogh allerede i dette beynderarbejde: Hans evne til at kondensere problemstillinger under fremhævelse af det væsentlige; hans kritiske metodearbejde; hans faglige spændvidde; hans begejstring over al ny erkendelse — og hans fortvivelse over den tid det tager at få noget trykt.

Nu blev der mere samlet tid til afslutning af studiet. Ind imellem arbejdede han med detailproblemer udsprunget af prisopgaven — bl. a. under udnyttelse af det mikroskop i specialbygget skab til rejsebrug, hvortil guldmedaljen hurtigt konverteredes.

I 1947 tog han magisterkonferens i zoologi med speciale i jordbundsøkologi og med mikrobiologi som bifag.

Netop på dette tidspunkt var professor August Krogh på udgik efter en assistent til sit private laboratorium. Det blev Weis-Fogh. Han indfangedes hurtigt af de nye problemer, og samarbejdet mellem disse to begavede mennesker og fremragende eksperimentatorer var en lykke for begge. Deres faglige respekt var stor og gensidig, og trods 50 års forskel i alder formåede de at hygge sig i hinandens selskab og næsten lege sig frem til resultater af stor rækkevidde.

Selv om deres daglige samarbejde blev afbrudt allerede efter 2 år, ved Aug. Kroghs død i 1949, prægedes Weis-Fogh for livet her. Han fandt teknisk og intellektuel udfordring til overflod i insektsfysiologien og trivedes i dette orgie af hjemmelavet apparatur, og han trivedes også på anden vis. I 1948 blev han gift med Hanne Heckscher, datter af overlæge Hans Heckscher. Det blev et rigt og lykkeligt ægteskab mellem to enere, der formåede at praktisere solidaritet uden tab af personlighed. De var hinanden til umådelig støtte.

Efter Kroghs død videreførte Weis-Fogh i årene 1949–53 arbejdet i laboratoriet (med støtte fra Insulinfondet, Carlsbergfondet og Anti-Locust Research Center i London).

Et lille arbejde »An aerodynamic sense organ stimulating and regulating flight in locusts«, offentliggjort i Nature 1949 og også fremlagt på den 8. internationale entomologkongres i 1950, markerer Weis-Foghs entré på den insektskyologiske forsknings arena. Upretentiøst i formen rummer det en funktionel anatomisk beskrivelse af dette lille sanseorgan på panden af ørkengræshoppen. Det er kort og kompetent, anatomisk såvel som fysiologisk, og nu træder også eksperimentatoren klart frem. Det lille organ blev nøglen til at realisere den lange række eksperimentelle situationer han senere udnytter til analyse af flyvningens mekanik og energetik hos dette pragtfulde forsøgsdyr. Mange insekter kan bringes til at flyve, blot benene berøves kontakt med et underlag. Dette gælder også græshopper, men deres flyvning går blot hurtigt i stå igen. Weis-Fogh fandt, at en op-hængt græshoppe kunne stimuleres til timelang flyvning, blot en fin luftstrøm rettedes mod dette sanseorgan, og at organet desuden er en stabilisator, der regulerer flugtretningen i horizontalplanet. Han havde dermed den trykknop, der starter og standser græshoppens flugt og en tømme til styring af dyrets flugtretning.

De fleste tekniske forudsætninger for et storstilet eksperimentelt og analytisk arbejde var nu til stede, og der fulgte da også en lang række arbejdsår, hvor Weis-Fogh stort set kunne hellige sig en forskning, der alene fulgte sin egen indre logik. En sekvens af banebrydende publikationer blev resultatet. Takket være ham og hans få medarbejdere kunne han i 1961 med rette hævde, at ørkengræshoppen er det eneste flyvende dyr, for hvilket der foreligger en detaljeret eksperimentel analyse af flyvningen.

Han startede med stofskiftemålinger på græshopper under flyvning. I 1951 dokumenterede Krogh og Weis-Fogh, at flyvende græshopper dækker 85 % af deres energibehov ved at forbrænde fedt og ikke, som tidligere antaget, kulhydrat. I september 1952 forsvarede han sin doktordisputats: »Fat combustion and metabolic rate of flying desert locusts (*Schistocerca gregaria* Forsskål)«, hvor dette problem gjordes til genstand for detaljeret analyse. Arbejdet publiceredes i *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* — et usædvanligt publikationssted for danske biologers ungdomsarbejder.

En serie store afhandlinger med fællestitlen »Biology and physics of locust flight« kom samme sted. De var resultatet af et intimt samarbejde med civilingeniør, dr. techn. Martin Jensen. I ham fandt Weis-Fogh en

medarbejder, der kunne følge hans tankegang, tage trådene op og suverænt supplere med aerodynamiske og andre fysiske analyser.

Weis-Fogh var begejstret for tanken om samarbejde, men den praktiske gennemførelse viste sig ofte problemfyldt. Fra sin tidlige ungdom var han vant til en minutios gennemtænkning af planlagte forskningsprojekter. Var denne proces først afsluttet, rokkede han nødigt ved progressionen og vægtningen af delprojekter. Med årene blev denne systematisering af hans forskning mere udpræget, og den sporedes også i de mere menneskeligt betonedede sider af tilværelsen. Han afmålte tiden til dette og hint. For ham var det en nødvendighed, der var så meget han skulle nå, men det opfattedes ofte som arrogance, en egenskab der dog rent faktisk lå ham fjernt.

Med afslutningen af »Biology and physics of locust flight« havde han nået et mål af erkendelse, men interessante delproblemer krævede detailanalyse — og han måtte også gå i den modsatte retning, mod generalisering.

I 1953 afvikledes Kroghs laboratorium, og Weis-Fogh knyttedes som universitetsadjunkt til Københavns Universitets neurofysiologiske institut (1953—54). 1954—55 var han Rockefeller stipendiat i Department of Zoology i Cambridge, 1956—58 Balfour Senior Research Student samme sted.

En del af de allerede omtalte forskningsaktiviteter hører hjemme i denne periode af omskiftelser, hvor han i øvrigt tog mange detailproblemer op. På neurofysiologisk institut erhvervede han hurtigt fortrolighed med elektrofysiologisk metodik og fordybede sig i flyvemusklernes struktur og funktion. Det var der for ham al grund til, de udgør det mest aktive aerobe væv, der overhovedet kendes, med et stofskifte svarende til 1—2 kw pr. kg muskel. Dette rejser problemer med hensyn til fremføring af ilt, ventilation, fjernelse af stofskifteprodukter, realiseringen af det hurtige kontraktionsforløb osv. Nogle mindre arbejder, alene og sammen med Buchthal, var resultatet.

Et andet detailproblem skulle med tiden føre ham ind i helt nye forskningsbaner. Under analysen af græshoppernes flyvning konstateredes en forskel mellem flyvemusklernes forventede og konstaterede effektivitet. Der måtte et sted i systemet skjule sig en ukendt elastisk komponent, der optager og effektivt frigør energi. Den fik han lokaliseret til vingehængslet i form af en lille pude af et helt nyt strukturprotein, resilin, der har karakter af en næsten perfekt gummi.

Fra 1. sept. 1958 var Weis-Fogh igen knyttet til Københavns Universi-

tet, nu som ekstraordinær professor i zoofysiologi. Han fik lokaler (Zoo-fysiologisk laboratorium B) i Neurofysiologisk institut og påbegyndte opbygningen af stab og apparatur med henblik på at videreføre forskning inden for de områder af fysiologien, der havde hans specielle interesse, neurofysiologi og proteinkemi og desuden med vægt på membranfysiologi. Sideløbende med forskningsaktiviteterne startede han desuden opbygningen af en undervisning i almen fysiologi.

Han var inderst inde lykkelig over at vende tilbage til Danmark, og opbygningen skred hastigt frem under hans faste hånd og med velvillig støtte fra universitet og fonds. Alligevel kom hans utålmodighed ofte frem i dagen. Var rammerne i København trods alt for snævre til en harmonisk opbygning af hans dynamik?

Trods de mange nye tidsrøvende pligter blev der dog også tid til forskning, specielt vedrørende græshoppernes neurofysiologi og strukturproteinerne. Arbejdet med resilin optog ham især. Mange udenlandske gæster arbejdede i laboratoriet og bidrog til en yderligere berigelse af miljøet. Det var dog ikke nok.

Weis-Fogh var nu placeret i det almindelige universitetsliv for første gang. Det optog ham meget. Han var stærkt impliceret i de udvalgs- og kommissionsarbejder, der i sidste instans førte til den nye decentraliserede universitetsstruktur baseret på centralinstitutter og til omdannelsen af Statens almindelige videnskabsfond til forskningsråd. Han fandt det vigtigt at skabe de bedst mulige rammer om forskningen. Men det tog megen tid, mere end han egentlig ønskede at give.

I foråret 1965 modtog han det fristende tilbud om at vende tilbage til Cambridge som professor og Head of Department of Zoology. Det rugede han på i et år, tog derefter den svære beslutning. Pr. 1.10.1966 fik han tilladelse til at stå uden for nummer i ét år for at fungere som professor og Head of Department of Zoology i Cambridge. Et år senere tog han sin endelige beslutning om at vende tilbage til det Cambridge han kendte, og hvor rammerne – og udfordringerne – var så meget større.

Ved denne forandring i de ydre vilkår måtte alle akserne i hans livs koordinatsystem forlænges. Nok fik hans tilværelse derved mere volumen, men prisen var, at han også måtte håndtere større problemer, menneskelige såvel som faglige og administrative.

Mere følelsesbetonede elementer fra hans danske hverdag fik skarpere konturer. Danmark blev smuk set fra Downing Street, og han følte sig nært knyttet til familie og venner derhjemme, ligesom ferierejsen til huset i Tibirke blev et ritual.

Af stor betydning for ham i den engelske hverdag blev det nære venskab med familien Elias Bredsdorff. Fagligt lettedes overgangen derved, at hans medarbejder i København, dr. Svend Olav Andersen hurtigt knyttes til Department of Zoology for der at fortsætte studiet af strukturproteiner (1966–1970).

I sit bidrag til festskriftet for Sir James Gray skriver Weis-Fogh (1961): »In our attempt to understand how animals produce the excessive power necessary for flapping flight, we have had to analyse aerodynamic mechanisms, the dynamics and chemistry of wing muscle, the elasticity of muscle and skeleton, and a new rubber-like protein in one and the same essay. It is not the way that things are usually presented in our world of compartments but this is what is needed if we shall ever hope to conceive living organism as entities«.

Linierne beskriver hans egen forskning, dens logiske bane og én af de synteser, han sigtede mod. Alle facetterne plus mange flere var egne forskningsbidrag. Han var et énmands-team. Hvad der krævedes af ham ved tiltrædelsen i Cambridge var en slags personlighedsspaltning, hvor disse facetter kom til fordeling blandt arbejdsgrupperne i Department. Hans store styrke var, at han personligt kendte problemerne i dem alle, og at han derfor også kunne deltage med vægt i enhver diskussion.

Selv arbejdede han videre med flyvningens problemer. En aerodynamisk undersøgelse af meget små insekter førte til nye modeller for etablering af aerodynamisk løftning. En stor syntese af flyvningens generelle problematik var et andet resultat. Men også forskning vedrørende resilin, elastin, dråbe-elastomerer og myonemer var han personligt engageret i som deltager i forskellige arbejdsgrupper.

Udviklingsarbejde inden for mikroelektronsonde-teknik ofrede han megen tid på, ligeledes matrixbiologi. I samarbejde med Sir James Light-hill havde han planlagt et stort forskningsprojekt vedrørende »biological fluid dynamics«. Det kom dog ikke til udførelse. Døden hindrede det.

Få ville som han have kunnet løfte arven efter professor Wigglesworth selv efter det sjælelige knæk, han fik, da Hanne blev dræbt og han selv svært kvæstet ved et biluheld på Fyn den 17. april 1971 undervejs til Cambridge fra ferie i Tibirke.

En person med så stor sikkerhed og faglig spændvidde som Weis-Fogh undgik naturligvis ikke faglige hverv og tillidsposter, nationale såvel som internationale. Han gjorde sit til at antallet blev et minimum; hans plads var i forskningen. Nævnes bør dog, at han i årene 1961–65 var medlem

af den naturvidenskabelige kommission under Statens almindelige videnskabsfond og dens formand 1963—65.

Han blev indvalgt i Videnskabernes Selskab i 1961, kom der gerne, var en hyppig foredragsholder og varm tilhænger af at gøre selskabet udadvendt.

Vi vil ære hans minde.