

Introductie van de Moderne Chemie in Japan

Prof. Dr. H. Beukers
Afdeling Geschiedenis der Geneeskunde
Metamedica, Rijksuniversiteit Leiden
Postbus 9603, 2300 RC Leiden
Nederland

Gedurende ruim twee eeuwen onderhield Nederland een unieke relatie met Japan. Tijdens de periode van Japan's isolatie-politiek mocht het als enige Europees land een handelspost handhaven in Nagasaki. De contacten bleven echter niet beperkt tot de handel. Via dit «venster op het Westen» maakten de Japanners ook kennis met de westerse wetenschappen.

Aan het einde van de zestiende eeuw kende Japan een periode van interne politieke onrust. Dat verbeterde sedert 1600 toen de daadwerkelijke politieke macht in handen kwam van de Tokugawa-familie, die zetelde in Edo (het huidige Tokyo). Sedert 1603 voerden zij de oude titel van shogun, legeraanvoerder. De shoguns oefenden de macht uit in naam van de keizer, die in Kyoto resideerde. Om een einde te maken aan de invloed van politiek destabiliserende factoren, besloot de toenmalige shogun Tokugawa Ieyasu het land af te sluiten. Deze «periode van het afgesloten land», *Sakoku-jidai-cho*, duurde tot 1854, toen de Amerikaanse commodore Matthew C. Perry de Japanse regering dwong het land open te stellen. De afsluiting van Japan begon eigenlijk al in 1636 toen het de Japanners verboden werd om het land te verlaten. Drie jaar later werd afgekondigd dat geen buitenlanders meer werden toegelaten met uitzondering van de Chinezen en de Nederlanders. Daarmee kwam een einde aan een periode van levendig verkeer met de Europese mogendheden, die begonnen was met de komst van de Portugezen in 1543. De toelating van de Chinezen en de Nederlanders was aan strenge beperkingen onderhevig. Ze mochten zich alleen vestigen in Nagasaki, een stad gelegen in het uiterste zuid-westen van Japan, ver van het politieke machtscentrum Edo. De Nederlanders kregen in 1641 als woonplaats toegewezen een kunstmatig, waaiervormig eilandje Deshima, gelegen in de baai van Nagasaki. De gemiddeld 16 tot 20 Nederlanders moesten daar, geïsoleerd van de rest van de stad, verblijven op een terrein van 74 x 185 meter. De contacten tussen de Nederlanders en de Japanners waren uiterst beperkt. De



FIG. 1: Udagawa Genshin (1769-1835).

Nederlanders mochten het eiland alleen verlaten met toestemming van de Japanse autoriteiten. Ook stonden ze op Deshima onder strenge controle van een soort geheime politie, de zogenaamde dwarskijkers of *metsuke*. De mogelijkheden tot uitwisseling van kennis beperkten zich tot de tolken. De activiteiten van deze groep mensen beperkten zich echter niet tot vertalen, ze waren ook actief als handelsagenten en spionnen.

Een andere mogelijkheid om met de Nederlanders in contact te komen, was tijdens de zogenaamde hofreis. Net als de Japanse landheren, de *daimyo*, was het Opperhoofd van Deshima verplicht om eens per jaar een bezoek te brengen aan de shogun te Edo. Op die tocht van zo'n negentig dagen werd het opperhoofd vergezeld door de secretaris en de chirurgijn. Tijdens de 2 à 3 weken, die men in Edo verbleef, was met name de chirurgijn een

veel bezocht persoon. Hij werd regelmatig ondervraagd over de stand van wetenschappen in Europa.

Tot 1720 was de invoer van Europese boeken verboden. Echter onder de achtste shogun Tokugawa Yoshimune (1716 - 1745), werd deze maatregel enigszins verzacht. De hervorming, die onder zijn bewind plaatsvond, hield in dat er toestemming gegeven werd de kennis van westerse wetenschappen te verbreden, met name van wetenschappen als geneeskunde en astronomie, die nuttig geacht werden voor Japan. Op bevel van Yoshimune legden Aoki Kon'yo en Noro Genjo zich toe op de studie van de Nederlandse taal en wetenschappen.

HOLLANDOLOGIE

In de tweede helft van de negentiende eeuw werd de invloed van westerse wetenschappen voor het eerst manifest in de anatomie. Japanse medici die in de gelegenheid waren om westerse anatomische boeken te raadplegen, merkten de aanzienlijke verschillen op met de afbeeldingen uit de Chinese werken. Uit nieuwsgierigheid naar de vraag welke afbeeldingen die juiste bouw weergaven, begon men zelf anatomische ontleding te doen. Vermoedelijk deed Yamawaki Toyo, een medicus uit Kyoto, in 1754 als eerste in Japan de ontleding van een lijk. In *Zoshi* of «Beschrijving der Inwendige Organen», het boek dat hij vijf jaar later over publiceerde, stelde Yamawaki vast dat de klassieke Chinese afbeeldingen onjuist waren en dat die in Johan Vesling's *Syntagma Anatomicum* correct waren. Yamawaki's voorbeeld werd door veel andere Japanse medici gevolgd; uit de periode van 1754 - 1854 zijn zo'n tachtig anatomische ontleding bekend.

Voor de introductie van de westerse wetenschappen was van belang, dat wetenschappelijke werken vertaald werden. Ook hier speelde de anatomie een belangrijke rol. Op 4 maart 1771 woonden een aantal Japanse geneesheren, waaronder Maeno Ryotaku en Sugita Gempaku, in Edo een anatomische ontleding bij. Maeno Ryotaku (1723 - 1803) studeerde aanvankelijk Chinese geneeskunde, maar was zich in

1769 als leerling van Aoki Kon'yo gaan toeleggen op de studie van het Nederlands. Ter voltooiing van die studie was hij in 1770 naar Nagasaki getrokken. Sugita Gempaku (1733 - 1817) studeerde sedert zijn achttiende jaar geneeskunde volgens de «Hollandse school». Beide waren erg onder de indruk van de overeenkomst tussen datgene wat tijdens de ontleding te zien was en de afbeeldingen in Europese anatomie-boeken. Zij besloten de *Ontleedkundige Tafelen* (1734) van J. Kulmus (in de Nederlandse uitgave door de Leidse chirurgijn G. Dichten) te vertalen. Na jaren van intensieve arbeid verscheen in 1774 de *Kaitai Shinsho*, een «Nieuw boek over Anatomie». Dit boek was de eerste serieuze vertaling van een Europees wetenschappelijk boek. Het was de aanleiding voor een nieuwe studierichting, de *Rangaku* of «Hollandologie».

Naast het voorbeeld van de *Kaitai Shinsho* werden in de periode 1770 - 1866 zo'n honderd geneeskundige werken vertaald. Deze vertalingen bleven wat de geneeskunde betreft niet beperkt tot de anatomie. Al vrij spoedig vertaalde men ook werken over de inwendige geneeskunde, zoals de *Seisetsu Naika Senyo* of «Geselecteerde punten van Westerse theorieën over interne geneeskunde» door Udagawa Genzui (1715 - 1797). Door dergelijke boeken maakte men kennis met geneesmiddelen die in Europa gebruikt werden. Voor een juiste kennis van die geneesmiddelen publiceerde Genzui's aangenomen zoon Udagawa Genshin (1769 - 1835) *Oranda Yakkyo* (1819) of «Spiegel van de Hollandse geneeskunde», het eerste standaardwerk over westerse farmacie in Japan. Dit boek liet tevens de betekenis van de scheikunde zien; men maakte ken-

nis met gedestilleerde waters en oliën, vluchtige oliën en zouten. Bovendien werd in dit boek aangegeven hoe de werkzame bestanddelen geïsoleerd en chemisch aangetoond en onderzocht werden.



FIG. 3: Udagawa Yoan (1798-1846).

HET «VERTAAL-BUREAU»

Bij de vele vertaal-activiteiten in Japan speelde Otsuki Gentaku (1757 - 1827) een centrale rol. Hij was de zoon van een medicus uit Sendai, die de Nederlandse richting was toegedaan. Aangezien door het werk van Maeno en Sugita vertrok hij op éénnentwintigjarige leeftijd naar Edo om zich onder hun leiding verder in de *Rangaku* te verdiepen. In 1785 verbleef hij in Nagasaki. Het volgende jaar keerde hij naar Edo terug en stichtte daar de *Shirando*, de eerste privé-school voor «Nederlandse studiën». Tot 1826 volgden 94 studenten de lessen aan deze school. Hieronder bevonden zich vele vooraanstaande Hollandologen, zoals Udagawa Genshin, die dankzij zijn vader de school van Gentaku kon volgen.

In 1806 kwam Gentaku in dienst van de shogun, en werd belast met de vertaling van buitenlandse boeken. Sedert 1811 maakte die activiteit deel uit van de *Bansho-wage goyo*, het «Bureau voor de vertaling van buitenlandse boeken». Dit Bureau, onder de leiding van de astronoom Takahashi Kageyasu, was gevestigd in het vroegere astronomische observatorium in Edo. De opzet van dit bureau was om de kennis van de westerse beschaving te verbeteren door middel van vertalingen van boeken, die geïmporteerd werden uit Nederland. De *Bansho-wage goyo* kreeg van shogun Ienari de opdracht de encyclopedie van Chomel te vertalen. Vanwege die opdracht werd dit Bureau ook wel *Chomel-wage* [wage = vertaling] genoemd.

Bij de introductie van de westerse wetenschappen speelde het genoemde encyclopedisch woordenboek een belangrijke rol. Noel Chomel was een priester uit Lyon die in 1709 een encyclopedie uitgaf getiteld *Dictionnaire économique, contenant*

HUISHOUDELIJK WOORDENBOEK,

Vervattende vele middelen om zijn

GOED TE VERMEERDEREN,

EN ZIJNE

GEZONDHEID TE BEHOUDEN,

Met verscheldene wijze en beproefde Middelen voor een groot getal van Ziekten, en schoone Geheimen, om tot een hoogen en gelukkigen ouderdom te geraaken;

Een menigte van manieren, om LAMMEREN, SCHAAPEN, KOEÏEN, PAARDEN, MUIL-EZELS, HOENDEREN, DUIVEN, HONING-BIJEN, ZIJ-WORMEN te kweken, vooeden, geneezen, en winst te doen met die Dieren;

Eene Natuurkundige Beschrijving van HUISHOUDELIJK en WILD GEDIERTE, VOGELN en VISSCHEN, en de middelen om dezelve te jaagen en te vangen;

Een oneindige menigte van geheimen in den TUINBOUW, KRUIDKUNDE, AKKERBOUW, LANDBOUW, WIJNGAARD- en BOOMGAARDBOUW; gelijk ook de kennis van VREEMDE GEWASSEN, en hare EIGENAARTIGE KRACHTEN, enz.

Met de voordeelen van het DISTILLEEREN, VERWEN, ZEEPZIEDEN, STIJFELMAAKEN, SCHILDEREN met Water- en Olie-verf, het maaken van BAAIJEN en STOFFEN voor deeze en andere Landen; van TURF, STEEN, enz.

Al het geen een bekwaame HUISHOUDSTER dient te weeten, als het bereijden van allerlei soort van SPIJZEN, DRANKEN, GEBAKKEN, CONFITUUREN; het inmaaken van GROENTENS voor de Winter, enz.

Om CHITSSEN en KANTEN in 't nieuw te waschen, enz.

Wat 'er in de SLAGTTIJD moet verrigt worden; het bereijden van MEED, CIJDER, AAL-DESIEN-WIJN, RATAFIA, veelerelei soorten van LIQUEURS, enz.

De middelen, waar van zig KOOPLIEDEN bedienen, om grooten Handel te drijven.

Een korte schets van de meeste KUNSTEN, WEETENSCHAPPEN en HANDWERKEN.

Voorts alles, wat HANDWERKS LIEDEN, TUINIERS, WIJNGAARDENIERS, KOOPLIEDEN, WINKELIERS, BANKIERS, COMMISSARISSSEN, OVERHEEDEN, OFFICIERS van 't Gerecht, EDELLIEDEN, GEESTELIJKEN en andere Luiden van aanzien, in de eerste Bedieningen doen moeten, om zig welvaarende te maaken.

DOOR

M. NOEL CHOMEL,

Tweede Druk geheel verbeterd, en meer als de belfte vermeerderd door

J. A. DE CHALMOT,

en verscheldene Anderen.

EERSTE DEEL,

Verrijkt met Konstplaatzen.

Te LETDEN bij JOH. LE MAIR, en te LEEUWARDEN bij H. A. DE CHALMOT, 1768.

FIG. 2: Titelpagina van de tweede Nederlandse uitgave van Chomels *Huishoudelijk Woordenboek*.

divers moyens d'augmenter son bien et de conserver sa santé. Naar de derde editie verscheen een Nederlandse vertaling door de uitgever J.L. Schuer en A.H. Westerhof, rector van de Latijnse school in Gouda, onder de titel *Huishoudelijk, Natuur-, Zedekundig en Konstwoordenboek* (1743). Dit tweedelig werk beschreef behalve een groot aantal zaken op het gebied van de land- en tuinbouw, de jacht en de visserij ook «verscheidene wisse en beproefde middelen voor een groot getal van ziekten, en schoone geheimen, om tot een hoogen en gelukkigen ouderdom te geraken». Met name een aantal van die geneesmiddelen vormden de basis voor de *Oranda Kaijo yakuhin-ki*, die in 1783 door «Yamamoto uit Nagasaki» uitgegeven werd.

Van nog grotere betekenis was de tweede Nederlandse uitgave van Chomel's woordenboek door Jacques Alexandre de Chalmot (1730 - 1801), boekhandelaar en drukker in Leeuwarden. Chalmot vond veel van de beschrijvingen in de eerste editie incompleet. Met de Leidse bibliothecaris J. le Mair nam hij het initiatief om de Nederlandse uitgave van 1743 te herzien. Van 1768 - 1777 verschenen de zeven delen van deze nieuwe uitgave; in 1785 gevolgd door een vervolg van negen delen. De Chalmot werd bijgestaan door J.H. Knoop, de hovenier van het buiten Mariënborg (bij Leeuwarden) van Maria-Louise van Hessen-Kassel, de hoogleraar Petrus Camper en de Lutherse dominee Augustus Sterk ook uit Leeuwarden.

Deze uitgave was in Japan een gewild object. In 1800 werd het «*Huishoudkundig Woordenboek*» voor het eerst in Japan ingevoerd. De Japanse regering kocht een jaar later een exemplaar uit de bibliotheek van het opperhoofd Hendrik Doeff. Tot en met 1849 werd het werk regelmatig geïmporteerd. In 1810 werden voor het College van Tolken twee sets bij de Nederlanders aangevraagd. In 1813 arriveerde de eerste set; negen jaar later de tweede. De tweede uitgave vormde de grondslag voor het vertaalproject van de *Banshōwage goyo*. Niet het gehele werk werd vertaald; men koos artikelen, die van nut waren voor het dagelijks leven. De nadruk kwam te liggen op artikelen, die betrekking hadden op geneeskunde, natuurwetenschappen en technologie. De vertaling is bekend geworden onder de titel *Kosei shimpō*, «Nieuw boek voor het welzijn van het volk». Tot 1845 werden 135 delen voltooid. Deze zijn echter nooit in druk verschenen, ze werden via copieën verspreid.

HET WERK VAN UDAGAWA YOAN

Juist door de *Kosei Shimpō* maakte men kennis met nieuwe methoden als destillatie en met nieuwe chemicaliën als het door Dieppel gevonden Berlijns of Pruisisch

ベルレインス. ブラーウ

be ru re i n su bu rā u

'Berlijns blauw'

洋青

yō sei

[Oceaan blauw]

ゲールプレスピタート

gē re pu re su pi tā to

'geel precipitaat'

黄降水

kō kō sui

FIG. 4: Japanse schrijfwijzen voor «Berlijnsblauw» en «geel precipitaat».

元素	gen so	element
水素	sui so	water stof
炭素	tan so	kool stof
殺素	sas so	stik stof
酸素	san so	zuur stof

FIG. 5: Japanse karakters en namen van enkele scheikundige elementen.

blauw. Voor al die chemische namen moesten Japanse equivalenten gevonden worden. Zo werd Berlijns blauw in de *Kosei Shimpō* fonetisch geschreven als *beru-reinsu burau*. «Geel kwik praecipitaat» werd weergegeven in Chinese karakters als *ko kosai* [«geel neerslag»].

Sedert 1813 was Udagawa Genshin bij het Chomel-project betrokken en sedert 1826 ook zijn aangenomen zoon Udagawa Yoan (1798 - 1846). Yoan erfde van zijn vader de indrukwekkende traditie van Nederlandse studiën, die zijn oorsprong vond bij Otsuki Gentaku. Reeds vanaf zijn zestiende studeerde hij «Nederlandse geneeskunde». Von Siebold, die Yoan in 1826 in Edo ontmoette, gaf hem de naam «Botanicus»; tot Yoan's verdiensten behoorde immers onder andere dat hij Linnaeus nomenclatuur voor planten in Japan introduceerde. Grote bekendheid kreeg hij door zijn werk over de scheikunde. Yoan was verantwoordelijk voor de vertaling van chemische onderwerpen in Chomel.

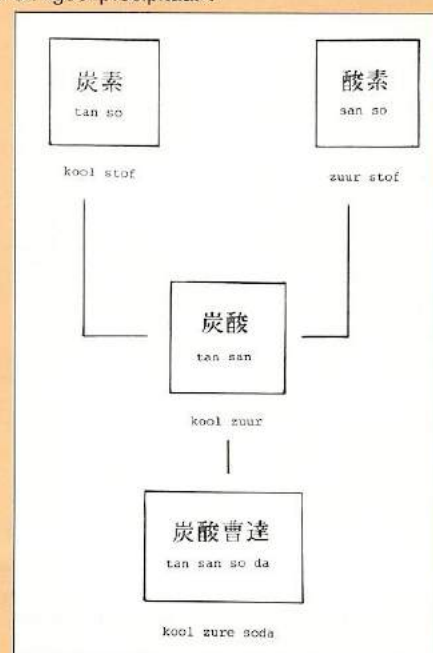


FIG. 6: Afleiding van de Japanse naam voor CO₂ en NaHCO₃.

Aan de hand van verschillende Nederlandse farmacopeeën, zoals *De Nieuwe Nederduitsche apotheek* (1766), *De nieuwe Amsterdamse Apotheek* (1795) en de *Bataafsche Apotheek* (1805) publiceerde Udagawa Genshin de *Ensei iho meibutsu ko* (1822 - 1825), «Verhandeling over de voornaamste geneesmiddelen uit het verre Westen». De tweede uitgave van 1833/4 is door Udagawa Yoan uitgebreid met artikelen over de scheikunde. Het is de eerste publicatie in Japan over de scheikunde van Lavoisier, ook al wordt diens naam nergens vermeld. In het supplement schreef Yoan drie hoofdstukken over «element». Hiervoor stelde hij de term *gen-so* voor [van *gen* = «allerlaatste» en *so* = «primitief» of «oer-»]. Een vluchtige blik op de inhoud van deze hoofdstukken doet direct aan Lavoisier denken. Het eerste hoofdstuk gaat bijvoorbeeld over: elementen, warmte-stof, licht-stof, gas en zuurstof.

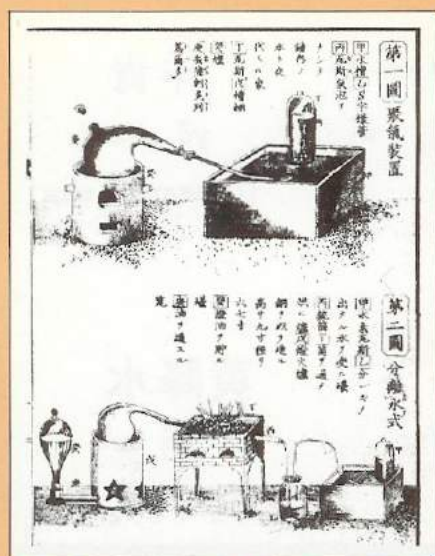


FIG. 7: Afbeelding uit de Seimi Kaiso.

In dit werk is voor het eerst Japanse chemische nomenclatuur te vinden. Elementen werden aangeduid met het achtervoegsel *so*. Dus het element koolstof werd *tan-so* [*tan* = kool] en zuurstof *san-so* [*san* = zuur]. Uit de reactie van koolstof en zuurstof ontstaat *tan-san*, koolzuur(gas). Evenzo was loodsuiker of *en-to* ontstaan uit de combinatie van lood [*en*] met suiker [*to*] en melksuiker of *nyu-to* uit melk [*nyu*] met suiker [*to*].

Yoan's meest bekende boek is zonder twiifel de *Seimi Kaiso* of «Grondslag der scheikunde» (1837). Het woord *seimi* is de fonetische weergave met twee Chinese karakters van het Nederlandse woord «Chemie». Tegenwoordig wordt dit woord niet meer gebruikt, maar spreekt men van *kagaku*, wetenschap [*gaku*] van het veranderen, omzetten [*ka[suru]*].

De bibliotheken van de Waseda universiteit en de Takeda Chemical Industries bezitten een groot aantal manuscripten van Yoan met aantekeningen van zijn vertalingen en van zijn experimenten. Zij waren waarschijnlijk gebaseerd op het boek *Grondbeginselen der Scheikunde* (1800), de vertaling door N.C. de Fremery en F. van Werkhoven van Lavoisier's *Traité élémentaire de chimie* (1789). De Japanse autoriteiten vroegen de *Grondbeginselen* aan in 1826, maar het werd niet onmiddellijk gestuurd. Het eerste chemische of liever farmaceutisch-chemisch werk, dat in 1828 door de Nederlandse Handel-Maatschappij geïmporteerd werd, was de *Korte Verhandeling der artseneimengkundige scheikunde* van Lasonder. Het volgende jaar werd Trommsdorff's *Leerboek der artseneimengkundige proefondervindelijke scheikunde* naar Japan gestuurd. In het algemeen waren de Nederlanders niet erg vlot met het vervullen van de

Japanse wensen op het gebied van de scheikunde. Het scheikunde-boek van de Leidse hoogleraar A. Ypey werd bijvoorbeeld aangevraagd in 1819, 1821, 1825, 1826 en 1827. Het eerste exemplaar kwam pas vier jaar na de laatste aanvraag. Vanaf dan tot 1840 werd bijna ieder jaar Ypey's handboek naar Japan gestuurd.

In feite was Ypey's *Chemie voor beginnende liefhebbers* (1803) een vertaling van Trommsdorff's Duitse versie van William Henry's *Elements of experimental chemistry*. De uitgave door Ypey was de basis voor Udagawa Yoan's *Seimi Kaiso*. Yoan maakte geen letterlijke vertaling; in het voorwoord gaf hij de titels van vierentwintig werken over scheikunde die hij gebruikte als referentie-werken. Door één van die werken, namelijk het *Leerboek der Scheikunde* van Cats Smalenburg, kende Yoan vermoedelijk de atoomtheorie en de electrochemische theorie van Berzelius. Yoan verwierf zijn kennis door zelfstudie. Pas na 1857 creëerde de Japanse regering een nieuwe situatie, en kon onderwijs op meer reguliere basis gevolgd worden.

Introductie van de moderne chemie in Japan

(Deel 2)

Prof. Dr. H. Beukers
Afdeling Geschiedenis der Geneeskunde
Metamedica, Rijksuniversiteit Leiden
Postbus 2087, 2301 CB Leiden
Nederland

Rond het midden van de negentiende eeuw begint een tweede fase in de introductie van Westerse scheikunde in Japan. In het kader van het onderwijs in de geneeskunde werd begonnen met een afzonderlijke cursus in de natuur- en scheikunde.

Na het gedwongen vertrek van Ph.F. von Siebold in 1829 kwamen de wetenschappelijke contacten tussen Nederland en Japan op een laag pitje te staan. Weliswaar zette Von Siebolds assistent, de apotheker H. Bürger, de werkzaamheden tot 1832 voort, maar de Japanse autoriteiten hadden de contacten met de Japanse geleerden aan strengere beperkingen onderworpen. Daar kwam pas in 1848 verandering in, toen voor het eerst sinds jaren, weer een medicus, dr O.G.J. Mohricke, op Deshima arriveerde.

In de tussenliggende periode waren Japanners wel degelijk bezig met «Hollandsche scheikunde leeren en proeven.» Eén van hen, «O.W. Keijemon», schreef in een brief aan de chef van de geneeskundige dienst van Nederlands Indië, dat zij hun kennis alleen maar uit Nederlandse boeken haalden, en dat zij behoefte hadden aan een Hollandse scheikundige, die hen het vak kon onderwijzen. Zij wachtten ieder jaar op de aankomst van het Nederlandse schip, dat antwoord zou meebrengen op hun schriftelijke vragen. Dergelijke vragen betroffen bijvoorbeeld de bereiding van lakmoes, de bereiding van kwik of «het gebruik en de teekening van vuurmeter door Varenheid.» Keijemon beschikt over een laboratorium met verschillende ovens en met twee «galvanische toestellen». Hij bereidde er onder meer zwavelzuur, potas, salpeter, alcohol en ether.

HET VERBLIJF VAN J.K. VAN DEN BROEK

Aan de wens om scheikunde-onderwijs van een Nederlandse docent te krijgen werd pas voldaan in 1853. In dat jaar werd Mohricke opgevolgd door Jan Karel van den Broek, een heelmeester, die in Nederland bekendheid had gekregen door zijn onderzoek van het gehoororgaan. De Groningse universiteit verleende hem in 1852

een ere-doctoraat, nadat hij zijn zeldzame collectie preparaten van het gehoororgaan aan deze universiteit had geschonken. Kort daarna vertrok van den Broek naar Java, waar hij zich te Cheribon vestigde. Na korte tijd werd hij naar Japan gezonden.

Tijdens zijn verblijf op Deshima werd van den Broek door veel Japanners geraadpleegd over allerhande problemen, niet alleen over medische, maar ook over vraagstukken betreffende het stoomwezen, de ijzergieterij, de scheepsbouw, de natuurkunde en de scheikunde. In zijn verslag over het jaar 1855 rapporteerde hij, dat in totaal tachtig personen hem bezocht hadden. Toch betrof dit nog geenszins regulier, cursorisch onderwijs. De meeste bezoekers hadden slechts verlof om acht dagen op Deshima te verblijven; een enkeling mocht dertig dagen blijven. Bovendien golden voor dergelijke bezoeken lastige formaliteiten: een Japans

medicus mocht van den Broek slechts ontmoeten in aanwezigheid van een Japanse wijkmeester en een tolk. Wilden meerdere doctoren van eenzelfde landsheer van den Broek tegelijkertijd bezoeken, dan vermeerderde het aantal wijkmeesters en tolken navenant.

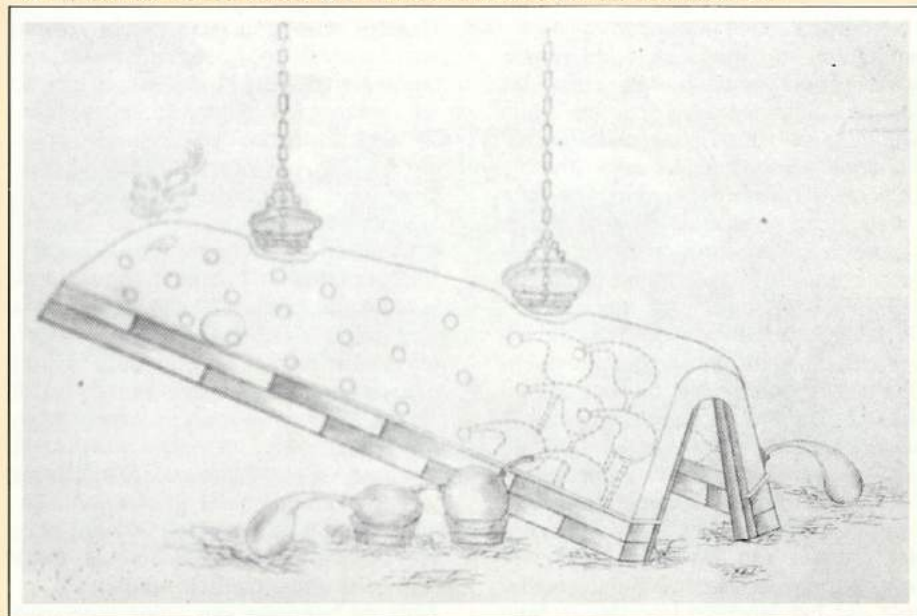
Op verzoek van de oppertolk gaf van den Broek sedert 1855 lessen in de scheikunde, natuur-, meet- en rekenkunde, de mijnbouw en de ijzerfabricage aan vier onderbanjoosten of ondertolken en aan de geneesheer Kesai. De leerlingen moesten het geleerde zo veel mogelijk door eigen proefnemingen toepassen:

«... zo hebben de onderbanjoosten mij laten zien zwavelzuur en zwavelzuurkoper, door hen zelve bereid naar mijne voorschriften Dr Kesai bracht mij een staaltje bloedloogzout, chloorgoud en salpeterzuurzilver.»

Voor Kesai ontwierp van den Broek een scheikundig laboratorium met een «fornuis volgens de opgave van Steward.» Dit laboratorium bevond zich in de nabijheid van Nagasaki.

Veel vragen hadden betrekking op praktische zaken. Zo vroegen de dienaren van de Heer van Seishu in verband met de bereiding van buskruit inlichtingen over de

Fig. 1. Apparaat voor de bereiding van zwavelzuur, zoals gebruikt door Keijemon.



bereiding van salpeter, het branden van houtskool en het zuiveren van zwavel. Zij brachten wat zelfgemaakte salpeter en kruit mee. Het laatste

«.... zag er op het oog goed uit, doch liet bij de verbranding veel zwart poeder achter; zoodat de geweren en kanonnen bij gebruik van dit kruit spoedig zeer vuil moeten worden, dat is een gebrek dat het meest in Japan vervaardigd wordende kruit aankleeft.»

De belangstelling voor dergelijke vraagstukken was zo groot, dat van den Broek zich gedwongen voelde om korte verhandelingen over deze onderwerpen te schrijven. Van de Japanse vertalingen moesten de leerlingen een afschrift bij van den Broek inleveren, zodat hij daarmee ook andere Japanners van dienst kon zijn. Ondanks zijn inspanningen bleef de kennisoverdracht gedurende het verblijf van van den Broek in hoofdzaak beperkt tot het kleine groepje Japanners dat, meestal korte tijd, in direct contact met hem kwam. De situatie veranderde drastisch met de komst van J.L.C. Pompe van Meerdervoort, een marine-arts van het zogenaamde Tweede Marine-detachement.

VERANDERINGEN ROND HET MIDDEN VAN DE EEUW

De Opium-oorlogen in China en de toenemende druk van de Verenigde Staten, Rusland en Engeland om het land voor buitenlands verkeer open te stellen dwongen de Japanse autoriteiten tot een modernisering van de vloot en het leger. Een verzoek tot hulp aan de Nederlandse regering werd in 1854 gehonoreerd met het zenden van een marine-detachement onder leiding van Pels Rijcken. Drie jaar later, in 1857, volgde een tweede detachement onder Ridder Huysen van Kattendijke. Op uitdrukkelijk verzoek van de Japanse regering was aan dit detachement een medicus toegevoegd. Deze kreeg de opdracht om Japanse studenten te onderwijzen in de Europese geneeskunde. Pompe van Meerdervoort werd hiermee belast.

Pompe van Meerdervoort was een leerling van de Rijkswakeeschool voor Militaire Geneeskundigen te Utrecht. Deze school was op dat moment één van de beste geneeskundige opleidingen in Nederland. De studie was er sterk op de praktijk gericht; reeds in een vroeg stadium van de studie werden de studenten betrokken bij het onderzoek en de behandeling van patiënten in het Militaire Hospitaal. Daarnaast probeerden de leraren de wetenschappelijke interesse van de studenten te stimuleren. Dat gebeurde ondermeer door veel aandacht te besteden aan het theoretische en praktische onderwijs in de anatomie, de fysiologie en



Fig. 2. J.L.C. Pompe van Meerdervoort.

de natuurwetenschappen. Het laatste weerspiegelde een belangrijke verandering die de geneeskunde in deze periode onderging.

Tot het einde van de achttiende eeuw was de geneeskunde wat haar grondslagen betreft sterk morfologisch georiënteerd. De vooruitgang in natuur- en scheikunde stimuleerde echter een richting waarbij meer aandacht kwam voor de functie. Dankzij een systematische toepassing van de natuurwetenschappen ontwikkelde zich de fysiologie. In navolging van Claude Bernard ging men de nadruk leggen op de experimentele geneeskunde. Hiermee werd tot uitdrukking gebracht dat de geneeskunde opgevat moest worden als een natuurwetenschap en dat deze zich dus moest baseren op experimenten. Fysiologische en pathofysiologische verschijnselen moesten geanalyseerd worden met fysische en chemische methoden. Dit betekende dat in het geneeskundig onderwijs de natuur- en scheikunde, als basis voor de fysiologie, een belangrijke plaats kregen.

Juist in de Rijkswakeeschool voor Militaire Geneeskundigen kwam die nieuwe oriëntatie sterk tot zijn recht. Eén van Nederlands beroemdste fysiologen, F.C. Donders, was van 1842-1847 leraar aan de Wakeeschool. Met zijn opvolger A.F. Bauduin schreef hij de *Handleiding tot de natuurkunde van den gezonden mensch* (1851/53). Dit leerboek voor de fysiologie was primair bedoeld voor het onderwijs aan de Wakeeschool, maar ook bij het universitaire onderwijs werd het veel gebruikt. Een belangrijke factor hierbij was de stimulerende invloed, die uitging van G.J. Mulder, de Utrechtse hoogleraar in de scheikunde. Mulder was actief op het terrein van de fysiologische scheikunde en van de landbouwscheikunde. Zijn belang-

rijkste bijdragen vormden ongetwijfeld de onderzoeken over eiwitten. Daarnaast legde Mulder de grondslag voor het universitaire onderwijs in de scheikunde; hij stimuleerde met name de praktische oefening van de studenten. Zijn laboratorium 'de Leeuwenbergh' was het eerste universiteitslaboratorium in Nederland, waar studenten zich in de praktijk van de scheikunde konden bekwamen. Veel prominente onderzoekers zetten in Mulders laboratorium hun eerste schreden op het pad van het experimenteel onderzoek. Onder andere Donders werkte er, nadat hij als leraar aan de Rijkswakeeschool benoemd was. Hij deed er microchemisch onderzoek van dierlijke weefsels; de resultaten werden opgenomen in Mulders leerboek *Proeve eener algemeene physiologische chemie* (1843/50). Johannes Hubertus -niet te verwarren met de bovengenoemde Jan Karel- van den Broek, de medicus belast met het natuur- en scheikundige onderwijs aan de Rijkswakeeschool, deed in Mulders laboratorium onderzoek naar de invloed van de gal op de vorming van vet. Mulder sprak over hem als een discipel, waarmee hij aangename uren had doorgebracht. Het scheikunde onderwijs aan de Rijkswakeeschool voor Militaire Geneeskundigen zal zeker de invloed van Mulder ondergaan hebben.

DE EERSTE LERAREN IN JAPAN

Pompe van Meerdervoort arriveerde in september 1857 in Nagasaki om daar Europese geneeskunde te doceren. Hij wist de Japanse autoriteiten te overtuigen van het feit, dat niet volstaan kon worden met een eenvoudige cursus bijzondere pathologie en therapie. Men aanvaardde zijn voorstel om de Japanse studenten een volledige cursus te geven, zoals die te Utrecht aan de Rijkswakeeschool voor Militaire Geneeskundigen gegeven werd. Dat betekende dat de studenten, voordat zij onderwezen werden in de genees- en heelkunde, eerst lessen kregen in de natuurwetenschappen en in de geneeskundige basisvakken.

Op 12 november 1857 ving de cursus aan met twaalf studenten, waarvan sommige volgens Pompe van Meerdervoort «te bejaard» waren. Vijf jaar later, in oktober 1862 verlieten 61 studenten de school. Daarvan waren er 38 geslaagd, 22 zelfs met lof. De studenten kregen dagelijks vier uur onderwijs. Aanvankelijk vormde de slechte kennis van het Nederlands een probleem; onder leiding van de scheepsschoolmeester bekwamen de Japanse leerlingen zich eerst in de Nederlandse taal. Evenals tijdens zijn eigen opleiding wilde Pompe van Meerdervoort veel aandacht besteden aan de praktische oefeningen. In een memorandum wees hij de

Japanse autoriteiten op de noodzaak van lijken voor het anatomisch onderwijs, van de inrichting van een bibliotheek en van de bouw van een hospitaal en een chemisch laboratorium. Van het nut van een ziekenhuis was men makkelijk te overtuigen; in 1861 werd het eerste westerse ziekenhuis in Japan te Nagasaki geopend. De oprichting van een scheikundig laboratorium liet langer op zich wachten. Weliswaar wist Pompe van Meerdervoort de «meest benodigde scheikundige werktuigen» te verkrijgen, een echt laboratorium kreeg hij echter niet. Zijn scheikunde-lessen waren vermoedelijk vooral theoretisch met nu en dan een demonstratie. Overigens werden deze lessen niet alleen bijgewoond door aanstaande medici, maar ook door artilleristen en machinisten. Voor liefhebbers gaf hij tweemaal per week 's avonds ook nog mineralogie.

Pompe van Meerdervoort werd in 1862 opgevolgd door dr A.F. Bauduin, een man, die volgens Pompe- «in staat was de school nieuwe krachten en een nieuw leven te geven, en haar meer luister bij te zetten.» Dat was vooral te danken aan het feit dat Bauduin ruim twaalf jaar als leraar aan de Rijkswaarschool voor Militaire Geneeskundigen werkzaam was geweest. Ongeveer tien van zijn oud-leerlingen volgden hem naar Japan. In Nagasaki wist hij te bewerkstelligen dat er afzonderlijk onderwijs in de natuur- en scheikunde zou komen en een apart «kabinet voor fysische en chemische werktuigen.» Hiervoor werd een aparte docent aangesteld, de militaire geneeskundige dr K.W. Gratama.

DE EERSTE CURSUS SCHEIKUNDE

Gratama had van 1847-1851 onderwijs genoten aan de Rijkswaarschool voor Militaire Geneeskundigen te Utrecht. Klaarblijkelijk was zijn interesse voor de scheikunde opgevallen. Ruim twee jaar nadat hij zijn eerste post als officier van gezondheid had betrokken, kreeg hij van de Inspecteur van de Geneeskundige Dienst der Landmacht het verzoek zich «speciaal op de natuur- en scheikunde toe te leggen en te bekwamen» als assistent van J.H. van den Broek. In Utrecht kwam Gratama in nauw contact met de leerlingen van G.J. Mulder. In 1856 kreeg Gratama toestemming om zich in te schrijven aan een Nederlandse universiteit ter voorbereiding van een promotie in de geneeskunde. Zes jaar later kreeg hij ook toestemming om zich in te schrijven voor de natuurfilosofische faculteit. In hetzelfde jaar, 1862, veranderde zijn positie aan de Rijkswaarschool. A.F. Bauduin vertrok naar Japan en Gratama volgde hem op als leraar voor de fysiologie en de histologie. Deze positie



Fig. 3. K.W. Gratama

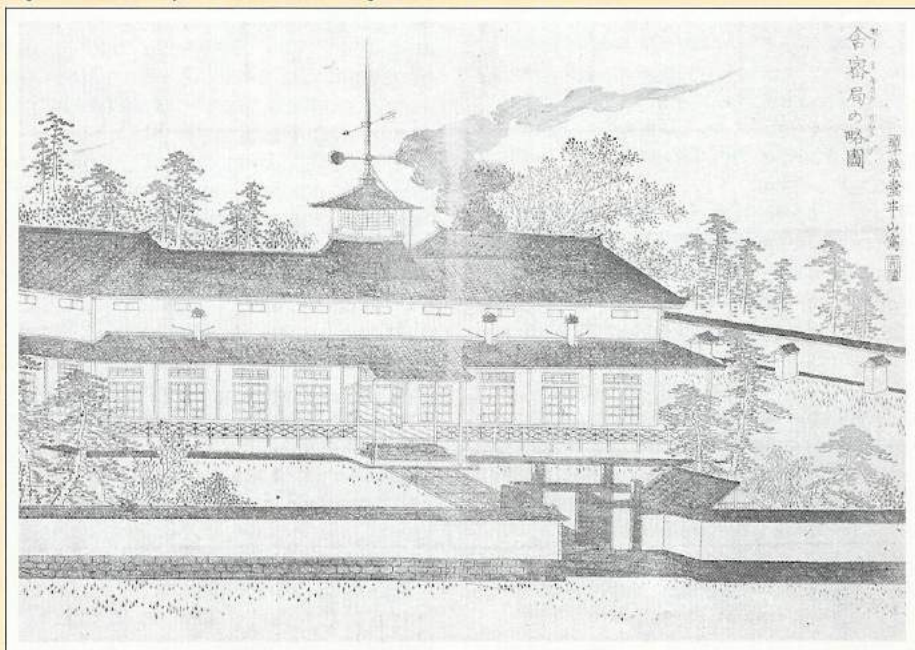
bekleedde hij echter niet lang. In december 1865 kreeg hij toestemming om voor drie jaar naar Japan te gaan. Voor zijn vertrek promoveerde hij op 5 januari 1866 tot doctor in de wis- en natuurkunde bij G.J. Mulder over een *Geschiedkundig onderzoek naar de kennis der zwavelmetalen*. In dezelfde maand promoveerde hij eveneens tot doctor in de geneeskunde. Gratama arriveerde in april 1866 in Nagasaki. Behalve met het onderwijs was hij ook nog belast met de dienst in het hospitaal en in de apotheek. De cursus van Gratama omvatte de natuur-, schei- en plantkunde, de geologie en mineralogie en de farmacologie. Hij beschikte daartoe over een aparte Natuur- en Scheikundige School, die behalve twee collegekamers ook nog twee laboratoriumruimtes, een weegkamer en een fysisch-mineralogisch kabinet omvatte. De periode van Gratama's verblijf in Japan was gekenmerkt door grote interne strijd

tussen voor- en tegenstanders van de openstelling van Japan. De regering van de shogun wilde het onderwijs in de westerse wetenschappen zoveel mogelijk concentreren in Edo (het huidige Tokyo). Gratama kreeg in 1867 opdracht om naar Edo te vertrekken; de school voor schei- en natuurkunde zou opgenomen worden in de *Seiyo Igakusho*, het Instituut voor Westerse Geneeskunde. Gratama sloot een nieuw contract, waarin hem niet alleen het onderwijs in natuur- en scheikunde werd opgedragen, maar ook de oprichting van een scheikundig laboratorium. Net een maand voordat dit laboratorium geopend werd vond in Japan een machtsomwenteling plaats. De nieuwe keizerlijke regering beval Gratama te verhuizen naar Osaka om daar een school en een laboratorium op te richten. Eindelijk werd daar in juni 1869 in aanwezigheid van de gouverneur van Osaka en de consuls van Engeland, Frankrijk, de Verenigde Staten en Nederland de *Seimi kyoku*, de scheikundige school geopend. Tot aan zijn vertrek in juni 1871 gaf Gratama hier les. Tot zijn bekendste leerlingen behoort Takamine Jokichi, die in 1901 kristallijne adrenaline isoleerde. De activiteiten van Gratama bleven echter niet beperkt tot het onderwijs, hij werd ook om advies gevraagd voor industriële activiteiten. In 1869 werd hij betrokken bij de oprichting van de Rijksmunt en een zwavelzuurfabriek te Osaka. Beide projecten werden pas na zijn vertrek voltooid.

VERDERE ACTIVITEITEN

Gratama's onderwijs in Nagasaki werd voortgezet door de militaire apotheker A.J.C. Geerts. Deze gaf vanaf 1869 de cur-

Fig. 4. De *Seimi kyoku*, de scheikundige school te Osaka.



sussen rekenkunde, natuur- en scheikunde en plant- en dierkunde. Ook Geerts was een leerling van G.J. Mulder. Van 1867-1868, tot de opheffing, was hij, net als Gratama, assistent van J.H. van den Broek bij de Rijksschool voor Militaire Geneeskundigen. Geerts huwde een Japanse en bleef tot aan zijn overlijden op 30 augustus 1883 werkzaam in Japan. De werkzaamheden van Geerts ontwikkelden zich -evenals die van zijn latere medewerkers en collega's Dwars, Plugge en Eykman- meer in de richting van de farmacie. Hij had daarbij de steun van Nagayo Sensai, de eerste directeur van de geneeskundige afdeling van het ministerie van onderwijs (later omgezet in de afdeling hygiëne van het ministerie van binnenlandse zaken). Geerts werd vaak gevraagd om de uit Europa en de Vere-

nigde Staten afkomstige medicamenten te analyseren. Nadat hem gebleken was dat herhaaldelijk vervalste produkten werden ingevoerd, stelde Geerts voor om een controle-laboratorium in te richten. Sensai nam Geerts' voorstel over en stichtte in mei 1874 een hygiënisch-farmaceutisch laboratorium in Tokyo. Daar Geerts door een ernstige ziekte verhinderd was, werd de leiding van het laboratorium overgenomen door de Duitser G. Martin. Later dat jaar -toen hij hersteld was- kreeg Geerts de opdracht een laboratorium voor hygiëne en chemie te Kyoto op te richten. Hier begon hij de eerste cursus farmacie in Japan. Tevens kreeg hij met zijn collega Dwars de opdracht een Japanse Farmacopee voor te bereiden. In 1877 voltooide hij het manuscript, dat helaas nooit gedrukt werd, maar dat wel de grondslag

vormde voor de eerste officiële Japanse farmacopee (1887). Geerts had intussen zijn werkzaamheden verlegd naar Yokohama, waar hij de opdracht had een laboratorium op te richten voor chemie toegepast op de gezondheidsleer en geneeskunde. Tot aan zijn dood zou hij dit laboratorium leiden.

Geleidelijk nam echter de bijdrage van de Nederlandse leraren in kwantitatieve zin af, vooral nadat de Japanse regering in 1869 besloot over te gaan op het Duitse medische onderwijssysteem. Leraren als Pompe van Meerdervoort, Bauduin, Gratama en Geerts hadden de weg voor hun Duitse collega's geplaveid en hadden gezorgd dat de westerse natuurwetenschappen en geneeskunde vaste voet in Japan kregen.