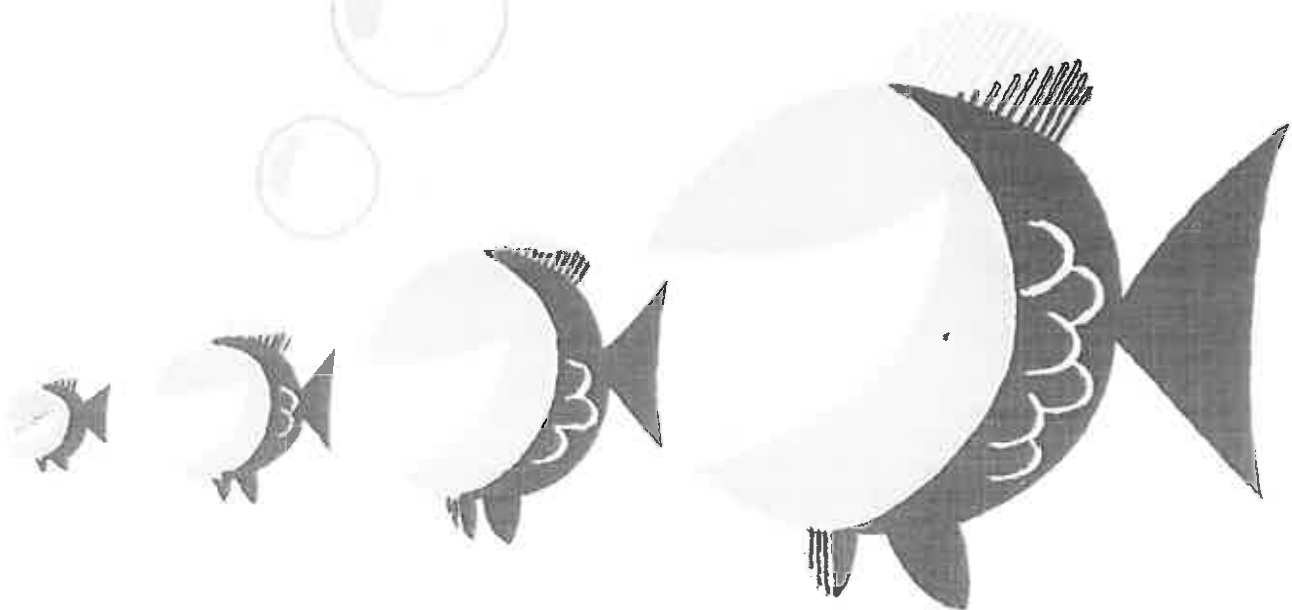


RIISTA-JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS

KALATUTKIMUKSIA- FISKUNDERSÖKNINGAR



39
1991



RIISTA-JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
**KALATUTKIMUKSIA-
FISKUNDERSÖKNINGAR**



Vastaava toimittaja: Riitta Rahkonen

Toimittajat: Aimo Järvinen, Irma Kolari, Marja-Liisa Koljonen, Atso Romakkaniemi, Petri Suuronen, Lena Söderholm-Tana, Pirkko Söderkultalahti, Lauri Urho ja Aune Vihervuori

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Kalantutkimusosasto
Kalanviljelyosasto
PL 202
00151 Helsinki

puh. 90 - 624 211
telex 19101236 vdx sf
telefax 90 - 631 513
telebox tbx668

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar sarjassa julkaistaan kalatalouteen liittyviä tutkimuksia, suunnitelmia, raportteja, selvityksiä, lausuntoja, esitelmiä sekä tutkimusten aineistoja tai muita vastaavia kirjoituksia. Julkaisukielenä ovat pääsääntöisesti suomi ja ruotsi. Kirjoitusohjeita on saatavilla Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tietopalvelussa (PL 202, 00151 Helsinki).

Julkaisun jakelusta päätetään kunkin numeron osalta erikseen. Julkaisua koskevat tiedustelut osoitetaan tietopalveluun.

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar on jatkoa sarjoille: "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja" (no:t 1–42) ja "Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja" (no:t 1–97), "Tiedonantoja" (no:t 1–24) ja "Meddelanden" (no:t 1–21).

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston ja kalanviljelyosaston muut julkaisusarjat ovat "Finnish Fisheries Research" ja "Suomen Kalatalous".

Ansvarig redaktör: Riitta Rahkonen

Redaktörer: Aimo Järvinen, Irma Kolari, Marja-Liisa Koljonen, Atso Romakkaniemi, Petri Suuronen, Lena Söderholm-Tana, Pirkko Söderkultalahti, Lauri Urho och Aune Vihervuori

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet
Fiskeriforskningsavdelningen
Fiskodlingsavdelningen
PB 202
00151 Helsingfors

tel. 90 - 624 211
telex 19101236 vdx sf
telefax 90 - 631 513
telebox tbx668

I serien Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar publiceras undersökningar, planer, rapporter, utredningar, utlåtanden, föredrag samt forskningsmaterial eller motsvarande artiklar som behandlar fiskerihushållningen. Publikationsspråken är i huvudsak finska och svenska. Skrivinstruktioner kan erhållas från Vilt- och fiskeriforskningsinstitutets informationstjänst (PB 202, 00151 Helsingfors).

Publikationens distribuering fastställs skilt för varje nummer. Förfrågningar angående tidskriften bör riktas till informationstjänsten.

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar är en fortsättning på "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja" (nr 1–42) ja "Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja" (nr 1–97), "Tiedonantoja" (nr 1–24) och "Meddelanden" (nr 1–21).

Övriga publikationsserier från Vilt- och fiskeriforskningsinstitutets fiskeriforskningsavdelning och fiskodlingsavdelning är "Finnish Fisheries Research" och "Suomen Kalatalous".

RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALATUTKIMUKSIA – FISKUNDERSÖKNINGAR

No 39

1991

**Suomen ja Japanin välisen elintarvikealan tutkimusyhteistyön
ja tutkijavaihdon kehittämisen arviointivaltuuskunnan matka Japaniin**
Hannu Lehtonen

**Suomen ja Japanin kalatalouden tieteellisen ja teknisen
yhteistyön kehittäminen**
Pekka Tuunainen, Kai Westman ja Raimo Parmanne

Japanin vesiviljelystä ja sen tutkimuksesta
Kari Ruohonen

Pyyntitekniikasta ja sen tutkimuksesta Japanissa
Petri Suuronen

Helsinki 1991

ISSN 0787-8478

Helsinki 1991

Yliopistopaino

**SUOMEN JA JAPANIN KALATALOUDEN TIETEELLISEN JA
TEKNISEN YHTEISTYÖN KEHITTÄMINEN**

Pekka Tuunainen, Kai Westman ja Raimo Parmanne
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

**Loppuraportti P. Tuunaisen, K. Westmanin ja R. Parmanteen matkasta
Japaniin kauppa- ja teollisuusministeriön rahoituksella 23.11.-2.12.1987.**

1. MATKAN TARKOITUS

Suomen kalantutkimuksen yhteydet Euroopan ja Pohjois-Amerikan ulkopuolelle ovat olleet vähäisiä. Japani on maailman suurin kalastusvaltio. Lisäksi Japanissa pyyntitekniikka, kalanviljely ja kalojen käsittelymenetelmät ovat korkeatasoisia. Suurin osa Japanin kalatalousalan tutkimuksista ja muista julkaisuista on kirjoitettu japaninkielellä. Tämä vaikeuttaa niiden hyödyntämistä Suomessa ja lisää välittömien kontaktien tarvetta.

Kauppa- ja teollisuusministeriö myönsi 26.5.1987 Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosastolle enintään 60 000 markkaa vuoden 1987 menoarvion momentilta 32.46.22 (kansainvälinen tekninen yhteistyö) Suomen ja Japanin välisen kalatalouden tieteellisen ja teknisen yhteistyön kehittämiseen.

Myönnetyllä määrärahalla Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen johtaja prof. Pekka Tuunainen, ylitarkastaja Kai Westman ja tutkija Raimo Parmanne tekivät 24.11.-2.12.1987 matkan Japaniin tutustua kalantutkimuslaitosten toimintaan ja neuvotellakseen laitosten edustajien kanssa mahdollisista yhteistyön kohteista, tutkijavaihdosta ja muista molempia osapuolia kiinnostavista kysymyksistä ja yhteistyömuodoista.

2. JAPANIN KALATALOUESTA

Japani koostuu neljästä pääsaaresta ja 3 900 pienemmästä saaresta. Saarten etäisyys pohjois-eteläsuunnassa on yli 3 000 km. Japanin pinta-ala on 377 765 km² eli jonkin verran Suomea suurempi. Saarten runsaus, rannan rikkonaisuus ja pitkä rantaviiva ovat kalatalouden kannalta monella tavalla edullisia piirteitä. Rannikon avonaisuus, paikoittain varsin huomattavat veden lämpötilan vaihtelut, sekä eräillä alueilla myös sangen voimakas vuorovesi-ilmiö - jopa 11 m vaihtelu - rajoittavat toisaalta esim. meriviljelyn mahdollisuuksia. Merkittävä haitta erityisesti vesiviljelyä ajatellen on Japanin rannikon vesien rehevöityminen ja likaantuminen teollistumisen vaikutuksesta. Meriveden lämpötilat vaihtelevat suuresti pohjoisen ja etelän välillä. Pohjoisessa meriveden lämpötila laskee lähelle jäätymispistettä ja etelässä harvoin laskee alle 15 °C. Etelästä pohjoiseen kulkeva lämmin merivirta ja pohjoisesta etelään kulkeva kylmä merivirta vaikuttavat voimakkaasti veden lämpötiloihin ja osaltaan mahdollistavat monipuolisen ja runsaan merieliöstön esiintymisen rannikoilla.

Japanissa on vähän järviä ja useimmat joet ovat varsin pitkälle saastuneita, rakennettuja tai muuten esim. vesiviljelyyn soveltumattomia. Monin paikoin eri puolilla maata

esiintyy kuitenkin merkittäviä, puhtaita pohjavesiesiintymiä, myös lämpimiä. Monet näistä soveltuvat erinomaisen hyvin vesiviljelyyn.

Japani on samalla kertaa sekä kala- ym. vesieliöiden tuotteiden suurtuottaja että suurkuluttaja. Japanin väestö on noin 120 miljoonaa. Henkeä kohden kulutetaan kalaa ja muita vesieläimiä 65-70 kg vuodessa eli yli kaksinkertainen määrä Suomeen verrattuna. Japanilaisten ravinnosta noin puolet eläinproteiinista on kalatuotteita. Suuren määrän lisäksi Japanille on tyypillistä kulutuksen monipuolisuus. Japanilaisessa kotitaloudessa käytetään kalataloustuotteista eniten mustekalaa, seuraavina ovat lohi, tonnikala ja sardiini.

Japanin kalansaalis vuonna 1985 oli 11,4 miljoonaa tonnia eli noin 70-kertainen Suomen kalansaaliiseen verrattuna. Japanin kalansaalis oli maailman suurin, 13,4 % maailman kokonaissaaliista. Kalatuotteiden arvo vuonna 1984 oli 19 miljardia USD (76 miljardia mk). Japanin kalakauppa on myös maailman suurinta. Vuonna 1985 tuonnin arvo oli 5 miljardia USD (20 miljardia mk) ja viennin arvo 1 miljardia USD (4 miljardia mk). Tuonnin arvo ylitti viennin ensi kertaa vuonna 1971.

Vesiviljelyn tuotanto vuonna 1984 oli 1,3 miljoonaa tonnia. Japani on siten neljänneksi suurin vesiviljelymaa Kiinan, Intian ja Neuvostoliiton jälkeen. Viljelymuotojen monipuolisuuden ja kehittyneisyyden mukaan arvioituna Japani on eittämättä johtava vesiviljelymaa.

Kalataloustiedettä opiskelee pääaineenaan 17 yliopistossa noin 6 000 opiskelijaa. Lisäksi kalataloutta opetetaan 52 alueellisessa oppilaitoksessa noin 17 000 opiskelijalle.

2.1. Kalastus

Kalastus voidaan karkeasti jakaa kolmeen tyyppiin: rannikkokalastukseen, ulappakalastukseen ja varsinaiseen valtamerikalastukseen.

Rannikkokalastusta harjoitetaan etupäässä 12-mailin aluevesirajan sisäpuolella vetoisuudeltaan alle 10 tonnin aluksilla useimmiten perheyrytyksinä. Rannikkokalastuksen saalis vuonna 1984 oli 2,3 miljoonaa tonnia. Saaliin määrä ei ole merkittävästi noussut viimeisten 10 vuoden aikana. Viime vuosina on rannikkovesien likaantuminen monin paikoin vähentänyt kalastuksen mahdollisuuksia.

Ulappakalastusta harjoitetaan 10-100 tonnin kokoisilla aluksilla Japania ympäröivillä merialueilla. Saalis oli vuonna 1984 noin 7 miljoonaa tonnia. Saalis on lähes kaksinkertaistunut kymmenessä vuodessa.

Rannikko- ja ulappakalastuksen yhteinen saalis (9 miljoonaa tonnia) on noin 70 % Japanin koko kalansaaliista.

Valtamerikalastusta harjoitetaan suurilla ja tehokkailla aluksilla eri valtamerillä. Viimeisen kymmenen vuoden aikana tämä kalastusmuoto on kohdannut monia vaikeuksia erityisesti Tyynenmeren pohjoisosissa USA:n ja Neuvostoliiton kieltäessä kalastuksen 200 mailin etäisyydellä rannikostaan.

Vuoden 1984 valtamerikalastuksen saalis, 2,3 miljoonaa tonnia, on vain puolet kymmenen vuoden takaisesta saaliista. Valtamerikalastuksen väheneminen on pakottanut Japanin kalastusteollisuuden suuntaamaan huomionsa kalatalouden kehittämiseen sen oman 200 mailin kalastusvyöhykkeen sisäpuolella. Erityisesti on kiinnitetty huomiota meriviljelyn edistämiseen sekä kalakantojen hoitoon mm. istutusten ja pyynnin säätelyn avulla sekä merialueiden suojeluun ympäristömuutoksilla.

Kalakantojen suojelemiseksi ja kalastuksen ohjaamiseksi ministeriöllä ja paikallishallinnolla on laajat valtuudet säädellä kalastusta. Säätelätoimenpiteitä ovat esimerkiksi

- kalastuslisenssien lukumäärän rajoittaminen
- ajalliset ja alueelliset rauhoitukset
- kalalajien rauhoittaminen
- alamitan säätäminen
- alusten koon rajoittaminen
- kalalajien myyntikiellot
- meriympäristölle vahingollisten aineiden päästöjen rajoittaminen
- siirtoistutusten kieltäminen

Sardiinisaalis vuonna 1984 oli 4,2 miljoonaa tonnia, mintain (Alaska pollack) 1,6 miljoonaa tonnia ja makrillin 0,8 miljoonaa tonnia. Seuraavina saaliin suuruusjärjestyksessä ovat mustekalat, tonnikalat ja kampelakalat. Saalis on viime vuosina kasvanut, mikä johtuu sardiinisaaliin lisääntymisestä. Sen sijaan mintain saalis on pienentynyt.

Saaliista otetaan 5,2 miljoonaa tonnia kurenuotalla. Seuraavana tärkeysjärjestyksessä ovat trooli (2,7 miljoonaa tonnia), onki (tonnikaloille, 0,7 miljoonaa tonnia), rysä (0,6 miljoonaa tonnia), verkko (0,5 miljoonaa tonnia) ja siima (0,4 miljoonaa tonnia).

Arvoltaan tonnikalasaalis on suurin, 375 miljardia jeniä (11,3 miljardia mk). Seuraavina mustekalat, 243 miljardia jeniä (7,3 miljardia mk), sardiini ja anjovis, 133 miljardia jeniä (4,0 miljardia mk), mintai, 122 miljardia jeniä (3,7 miljardia mk), kampelakalat, 113 miljardia jeniä (3,4 miljardia mk) ja lohikalat, 112 miljardia jeniä (3,4 miljardia mk).

Saaliin arvosta suurin osa otetaan troolilla. Sen jälkeen ovat tärkeysjärjestyksessä siima, onki, kurenuotta, rysä ja verkko.

Työvoimasta 80 % toimii rannikkokalastuksessa, joka tapahtuu vetoisuudeltaan alle 10 tonnin aluksilla 12 mailin aluevesirajan sisäpuolella. Loput 20 % toimivat ulapalla tai kaukaisilla merillä. Naisia on työvoimasta 17 %. Naisia työskentelee varsinkin vesiviljelyssä. Työvoimasta vanhojen miesten osuus on kasvamassa, koska kalatalouden piiriin tulee aikaisempaa vähemmän nuoria ihmisiä.

2.2. Kalatuotteiden tuonti ja vienti

Japanin kalatuotteiden ulkomaankauppa on kokenut suuren muutoksen viimeisten 20 vuoden aikana. Japani oli vielä 1960-luvun alussa maailman suurin kalatuotteiden viejä, mutta maan nopea teollistuminen ja elintason nousu ovat jatkuvasti lisänneet korkealuokkaisten kalatuotteiden kysyntää. Valtamerikalastuksen samanaikainen väheneminen on myös osaltaan lisännyt kalatuotteiden tuontitarvetta. Japani onkin nykyään maailman suurin kalatuotteiden tuojamaa. Vuonna 1983 tuonti oli 24 % maailman kalatuotteiden kokonaiskaupasta ohittaen näin siihenastisen suurimman tuojamaan USA:n (22 %). Kalatuotteiden viejämäana Japani on nykyään viides Kanadan, USA:n, Norjan ja Tanskan jälkeen. Japanin kalatuotteiden vienti on 5 % maailman kalatuotteiden kokonaiskaupasta.

Japanin kalatuotteiden tuonnista (arvo vuonna 1985 oli 4 941 miljoonaa USD) (19,8 miljardia mk) katkaravut muodostavat arvoltaan 28,7 %. Muita tärkeitä tuontikohteita ovat lohikalat (10,0 %) ja tonnikalat (7,0 %) sekä edelleen mustekalat, taskuravut, ankerias ja sillin mäti. Tuonnista 78,9 % tapahtuu tuoreena tai pakastettuna. Eniten tuodaan Yhdysvalloista, Etelä-Koreasta, Taiwanista, Intiasta ja Kanadasta.

Japanin kalatuotteiden viennissä (arvo vuonna 1985 oli 1 197 miljoonaa USD) (4,8 miljardia mk) tärkeimmät kohteet ovat viljeltyt helmet (28,7 %), purkitetut makrilli, sardiini ja tonnikala (19,7 %), kalaöljy (6,0 %) ja kalajauho (5,2 %). Tärkeimmät kohdemaat ovat Yhdysvallat, HongKong, Taiwan, Sveitsi ja Saksan liittotasavalta.

2.3. Vesiviljely

Japanilla on vuosisataiset perinteet vesiviljelyssä, jota harjoitetaan nykyään sekä sisävesissä että meressä kaikkialla Japanissa. Erityisesti kuluttajien suosiossa olevien monien luonnonvaraisten kala- ym. vesieläinkantojen rajallisuus, usein vaikea hyödynnettävyys ja liiallisesta verotuksesta sekä ympäristömuutoksista aiheutunut ehtyminen sekä avomerikalastuksen väheneminen on johtanut siihen, että Japani on jo pitkään ponnistellut vesiviljelyn kehittämiseksi tyydyttämään jatkuvasti kasvavaa kalatuotteiden kysyntää. Alan kehittämiseen on panostettu erittäin voimakkaasti mm. tutkimus- ja koetoimintaa edistämällä.

Vesiviljelyn kehittäminen on suuntautunut sekä vesieliöiden viljelyyn ravinnoksi että toivottujen saalislajien tuotannon lisäämiseen viljeltyjä poikasia istuttamalla. Kehitystyön tuloksena Japanissa harjoitetaan tänä päivänä hyvin monipuolista vesiviljelyä. Esimerkiksi Suomeen verrattuna on ravinnoksi viljeltyjen lajien määrä todella runsas. Viljelyn kohteena on yhteensä kymmeniä kala-, äyriäis-, nilviäis- ja levälajeja sekä kilpikonnia. Monien lajien tuotanto riippuu nykyään suurelta osin viljelystä. Viljeltyt lajit on useinkin valittu enemmän markkinoiden korkeiden hintojen kuin kulutuksen mukaan. Viljelyssä olevien lajien ravinto koostuu paljolti arvottomammista kaloista, joita kalastetaan massoittain.

Erityisesti meriviljelyn kehityksen ansiosta on vesiviljelyn tuotanto nopeasti lisääntynyt 1960-luvulta lähtien. Tuotanto oli vuonna 1960 vielä alle 300 000 tonnia, mutta vuonna 1984 se oli noussut jo 1,2 miljoonaan tonniin, eli 10 % koko kalatuotteiden määrästä ja 18 % arvosta. Japanin vesiviljelyn tuotannon määrä on siten lähes 10-kertainen Suomen koko kalansaaliiseen verrattuna ja yli 100-kertainen ruokakalan (kirjolohen) tuotantoon verrattuna.

Vesiviljely jaetaan Japanissa yleensä sisävesiviljelyyn ja meriviljelyyn.

2.3.1. Sisävesiviljely

Sisävesiviljelyn tuotanto on lähes puolet sisävesien koko kalateollisuustuotannosta (vuonna 1984 se oli 204 000 tonnia). Tuotanto muodostuu lähinnä neljästä ravinnoksi viljelystä kalalajista (ankerias, karppi, kirjolohi ja "aju") sekä istutuksia varten kasvatetuista Tyynen meren lohista. Viljelijöitä on yli 12 000.

Eräiden lajien viljelyllä on Japanissa pitkät perinteet (erityisesti karppi), eräät taas ovat äskettäin tuotuja uusia lajeja (esim. Niilin tilapia, Pohjois-Amerikan kissakala, Euroopan ankerias) tai lajien viljelytekniologia on kehitetty vasta äskettäin (aju).

Koska Japanissa on järviä vähän ja useimmat joet ovat viljelytarkoituksiin liian muuttuneita, ovat pohjavesiesiintymät muodostuneet viljelyn kehittymiselle tärkeäksi. Pohjaveden lämpötila on yleisimmin 10-16°C ja lämpimien vesien usein 30°C. Viileän veden pohjavesiesiintymät tarjoavat monin paikoin erinomaiset edellytykset mm. lohikalojen viljelyyn ja esim. merkittäviä kirjolohenviljelyn keskittymiä on syntynyt tällaisille alueille (esim. Fujin alue). Lämpimien pohjavesien esiintyminen puolestaan tarjoaa paikoin erinomaiset edellytykset lämmintä vettä vaativien lajien viljelylle (esim. ankerias, tilapia). Japanin eteläisissä osissa ilmasto on liian lämmin esim. lohikalojen viljelylle.

Riisipellot ym. altaat ja kanavat ovat jo vuosisatoja olleet tärkeitä elinympäristövaatimusten suhteen vaatimattomien lajien (esim. karppi) viljelylle. Näidenkin lajien osalta on yhä enenevässä määrin siirrytty käyttämään virtaavia vesiä ja viime aikoina on myös verkkoallaskasvatus yleistynyt. Esimerkiksi karpin ja suutarin osalta on tällä menetelmällä saavutettu hyviä tuloksia.

Tyynenmeren lohet

Lohi on erittäin arvostettu ja suosittu Japanissa. Pariloitu, suolattu lohipihvi on yksi yleisimmistä ruokalajeista japanilaisessa perheessä, samoin purkitettu, eri tavoin esikäsitelty lohi. Muita yleisiä valmistustapoja ovat kokonaisena suolaus ja kuivaus. Japanissa viljellään ja istutetaan Pohjois-Japanin jokiin kolmea lohilajia: koiralohta (*Oncorhynchus keta*), kyttyrälohta (*O. gorbusha*) ja masulohta (*O. masu*). Istutetuista lohien poikasista on yli 90 % koiralohta.

Ensimmäinen lohenviljelylaitos (hautomo) perustettiin valtion toimesta Hokkaidon saarelle sata vuotta sitten vuonna 1888. Tarkoituksena oli vahvistaa heikoiksi käyneitä lohikantoja Pohjois-Japanin joissa. Hokkaidossa on nykyään 37 valtion laitosta, 4 paikallishallinnon omistamaa laitosta ja 62 yksityistä laitosta, joiden kokonaistuotanto on 1 300 miljoonaa lohenviljelyä vuodessa. Honshussa, Japanin pääsaarissa, on 124 yksityistä lohentuotantolaitosta, joiden kokonaistuotanto on 500 miljoonaa lohenviljelyä vuodessa.

Lohenviljelylaitosten yhteensä 1 800 miljoonasta mätimunasta saadaan 1 400 miljoonaa lohenviljelyä. Näistä 800 miljoonaa poikasta ruokitaan noin kuukauden ajan

ja lasketaan jokiin suoraan kasvatusaltaista. Loput 600 miljoonaa lohenpoikasta istutetaan jokiin ruskuaispussivaiheen lopussa. Poikaset istutetaan 157 jokeen Hokkaidossa ja 110 jokeen Honshussa. Jokikalastus on sallittu vain emokalojen hankkimiseksi. Kaikki Japanin rannikolle takaisin vaeltavat lohet ovat istutettuja.

Kirjolohi (*Salmo gairdneri*)

Kirjolohi (japaniksi "minimasu") ei ole vielä saavuttanut kovin suurta suosiota, koska se ei sovellu perinteisiin japanilaisiin ruoanvalmistusmenetelmiin. Tosin sen kulutus on lisääntynyt viime vuosina ruokatottumusten nopeasti länsimaistuessa Japanissa. Pariloitu, friteerattu tai savustettu kirjolohi on edullisuutensa vuoksi tullut suosituksi annokseksi ravintoloissa.

Kirjoloihen kasvatus alkoi Japanissa vuonna 1877 USA:sta tuodulla mädillä. Viime vuosina tuotanto on vakiintunut noin 20 000 tonniin vuodessa. Kirjolohta on viety vuosittain muutama tuhat tonnia Yhdysvaltoihin, Kanadaan ja useisiin Euroopan maihin.

Kotimaan kulutusta varten kirjolohet kasvatetaan 100-150 g painoisiksi ja vientiä varten 200-250 g painoisiksi. Tärkeimmät kirjoloihen tuotantolaitokset sijaitsevat Japanin keskiosissa. Kirjolohta viljellään pääasiassa betonisissa uomalamnikoissa sekä jonkinverran verkkoaltaissa. Kasvattajia on noin 3 000. 1960-luvun lopulta lähtien on ongintalamnikkotoiminta voimakkaasti yleistynyt.

Ankerias (*Anquilla japonica*)

Ankeriaan syönnillä on vuosisataiset perinteet Japanissa. Sitä pidetään paitsi suurena herkkuna myös ravitsevana ja terveellisenä ravintona. Ankeriaan kysyntä onkin suurta ja hinta korkea. Ankerias on tärkeä sisävesissä tuotettu kala Japanissa. Sen viljely alkoi 1800-luvun lopussa Tokion alueella ja levisi siitä etelään. Ankeriassaaliit pienentyivät vesien likaantumisen ja rakentamisen vuoksi 1950- ja 1960-luvuilla. Hintojen noustessa ja viljelytekniikan kehittyessä ja tullessa tunnetuksi kiinnostus ankeriaan viljelyyn kasvoi voimakkaasti. Viime aikainen tekninen kehitys ankeriaan viljelyssä käsittää mm. ankeriaalle kehitetyt rehut, koneellistumisen ja lämminvesijärjestelmät, jotka mahdollistavat erittäin tehokkaan viljelyn. Ankeriaat saadaan hormonikäsittelyllä lisääntymään, mutta poikasten pisin elinaika on toistaiseksi alle kolme viikkoa.

Useimmissa japanilaisissa viljelylaitoksissa ankeriaat kasvatetaan katetuissa kas-

vihuonetyyppisissä betonialtaissa. Noin 25°C vesi käytetään moneen kertaan. Veden kierrätys vaatii tehokkaan suodatuksen ja ilmastuksen.

Japanin jokiin nousevien lasiankerioiden määrän voimakkaasti vähentyessä ja muodostuessa viljelyä pahasti rajoittavaksi tekijäksi ryhdyttiin laajamittaiseen lasiankerioiden tuontiin, myös Euroopasta. Luonnosta pyydettyjen ankerioiden määrä on viime vuosina ollut noin 2 000 tonnia ja viljeltyjen lähes 40 000 tonnia. Kasvattajien määrä lähentelee 4 000.

Aju (eng. "sweetfish") (*Plecoglossus altivelis*)

Lohensukuinen aju on Japanissa arvostetuin makeanveden kala erityisen makunsa ja kauniin, solakan muotonsa vuoksi. Se on erittäin suosittu joista pyydetty urheilukala. Aju on lämpimän veden kala (kasvatustemperatuurina 18-22°C) ja sitä viljelläänkin eniten Japanin eteläosissa. Kaupallinen viljely alkoi vasta 1960-luvun lopulla. Viime vuosikymmeninä on viljelyteknologia merkittävästi kehittynyt. Nykyinen viljelytuotanto on noin 7 000 tonnia vuodessa, joka on puolet kalastamalla saadusta ajusaaliista. Viljelyssä ajut tuotetaan 50-100 g painoisiksi (17-22 cm). Luonnonkalojen suurin paino on 200 g.

Karppi (*Cyprinus carpio*)

Karpin viljelyllä on Japanissa ikivanhat perinteet. Maanviljelijät ovat kasvattaneet sitä jo muinaisista ajoista lähtien. Kaupallinen tuotanto alkoi vasta 150 vuotta sitten Japanin keskiosissa kaukana merestä alueella, jossa esiintyy runsaasti silkkiperhosen toukkia. Silkkiperhosen kotelot ovat edelleenkin tärkeä karpin ravinto. Tavallisissa lammikoissa tai riisipelloilla harjoitettu karpin kasvatusta kehittyi hitaasti 1930-luvulle saakka. Tämän jälkeen valtio alkoi edistää sisävesikalojen viljelyä. Tämä lisäsi ja tehosti karpin tuotantoa riisipelloilla.

Uudet viljelymenetelmät otettiin 1960-luvulla käyttöön: kastelualtaat, virtaava vesi ja kelluvat verkkoaltaat. Viljelyn tehostuminen vaati myös karpille tarkoitettujen rehujen kehittämisen. Kaupallisessa tuotannossa karppi kasvatetaan nykyisin noin 700 g painoiseksi. Karpin tuotanto on viime vuosina vähentynyt. Tuotanto, joka oli suurimmillaan 28 000 tonnia (vuonna 1975), oli vuonna 1985 enää 21 000 tonnia. Karpin viljelijöitä on noin 5 000. Viljely on keskittynyt Keski- ja Etelä-Japaniin.

Viljellyn karpin lisäksi pyydetään sisävesistä vuosittain muutarnia tuhansia tonneja villiä karppia (vuonna 1979 noin 8 000 tonnia).

Ruohokarppi (*Ctenopharyngodon idella*) ja valkopaksuotsa (engl. Silver carp) (*Hypophthalmichthys molitrix*)

Kiinalaiset karpit, ruohokarppi ja valkopaksuotsa eivät ruokakaloina ole suosittuja Japanissa. Ruohokarppi on suuren kokonsa ja erikoisten ruokailutapojensa vuoksi urheilukalastajien suosiossa. Näiden lajien viljely on hyvin vähäistä Japanissa.

Kultakala (*Carassius auratus*)

Koristeellinen kultakala on kuulunut japanilaiseen kotiin jo useita vuosisatoja. Japanissa tuotettuja kultakaloja myydään vuosittain noin 140 miljoonaa kappaletta. Kultakalojen tuotantoalue on Keski-Japanissa.

Makeanveden helmisimpukka (*Hyriopsis schlegelii*)

Viljeltyt makeanveden helmet ovat pienempiä ja epäsäännöllisempiä kuin meressä tuotetut helmet. Värin, kiillon ja muodon ollessa vastaavia kuin meressä tuotetuilla luonnon helmillä niitä voidaan käyttää koruissa. Vuonna 1977 makeanveden helmiä tuotettiin 47 laitoksella 5,6 tonnia. Sinä vuonna helmien arvo oli 2 000 US dollaria kilolta (8 000 mk).

Suokilpikonna (engl. "terrapin") (*Trionyx sinensis*)

Suokilpikonna on kallis herkku, jota tarjoillaan vain erikoisravintoloissa. Nykyisin suokilpikonnaa tuotetaan hieman yli 200 tonnia vuodessa. Päätuotantoalueena on Etelä-Japani.

2.3.2. Meriviljely

Meriviljelyllä on Japanissa pitkät perinteet. Verkkoallasviljely on tunnettu jo satojen vuosien ajan. Rannikon avonaisuus ja maan eteläosissa lohikalojen viljelyyn liian korkeat veden lämpötilat aiheuttavat sen, että edellytykset meriviljelylle, esim. lohikalojen verkkoallaskasvatukselle eivät ole yhtä hyvät kuin esim. Norjassa, Skotlannissa ja Irlannissa. Niinpä esim. kirjolohen viljelyä harjoitetaan pääasiassa sisävesissä. Sen sijaan lohikalojen ns. sea ranching-toiminta on jatkuvasti lisääntymässä. Tärkeimmät verkkoallas- ja -aitausviljelyssä olevat kalat ovat lämpimänveden lajeja ja niiden viljely on varsin laajaa.

Lämpimien ja kylmien merivirtojen sijainnilla on ratkaisevan tärkeä merkitys meriviljelyn eri muotojen sijoittumiselle. Eteläisen Japanin rannikkovedet tarjoavat edulliset lämpötilaolosuhteet lämpimänveden lajien kasvatukselle. Lohikalojen viljely sijoittuu puolestaan Honsun saaren pohjoisosaan ja Hokkaidon saaren alueelle.

Merilevien viljely on määrällisesti suurinta. Niiden osuus on yksinään lähes puolet vesiviljelyllä tuotetusta biomassasta. Muualla maailmassa merilevien ravinnoksikäyttö on varsin harvinaista, mutta Japanissa levät muodostavat varsin keskeisen osan ruokavaliosta sellaisenaan tai ruokatuotteiden raaka-aineina.

Levien jälkeen seuraavaksi suurin määrä tuotetaan simpukoita, erityisesti ostereita ja kampasimpukoita. Viljeltyt kalat tulevat vasta seuraavaksi. Katkaravun viljelyssä tuotantomäärät eivät nouse kovin korkeiksi, mutta viljely on taloudellisesti merkityksellistä tuotteen korkean arvostuksen ja hinnan ansiosta.

Keltapyrstöpiikkimakrilli (engl. yellowtail) (*Seriola quinqueradiata*)

Keltapyrstöpiikkimakrilli on suosituin ja taloudellisesti tärkein viljelykala Japanissa. Sitä on viljelty Japanin eteläosissa 1920-luvulta lähtien, mutta verkkoallasviljelyn käyttöönoton jälkeen tuotanto on 1960-luvun puolivälin jälkeen lisääntynyt voimakkaasti. Keltapyrstömakrillia on 1980-luvulla tuotettu vuosittain lähes 150 000 tonnia (153 000 tonnia vuonna 1984).

Keltapyrstömakrilli vaatii varsin korkeita lämpötiloja, optimilämpötila on 24-29°C. Poikaset pyydetään noin 15 mm mittaisina rihmapyydyksillä merestä. Poikasten keinollinen tuottaminen on mahdollista, mutta korkeat tuotantokustannukset ovat rajoittaneet menetelmän yleistymistä. Keltapyrstömakrilli saavuttaa 5-8 kilon painon. Viljellyn kalan markkinointikoko on 1,0-1,5 kg ensimmäisen ja 2,0-3,0 kg toisen kasvatusvuoden jälkeen.

Merilahna (engl. seabream) (*Chrysophrys major* t. *Pargus major*)

Merilahna, vaikka onkin varsin uusi laji kaupallisessa viljelyssä, on toiseksi tärkein mereinen viljelykala Japanissa. Sen tuotanto oli 1980-luvun alussa noin 14 000 tonnia. Merilahna on korkealle arvostettu kalalaji, jolla on erityinen merkitys juhlaruokana - sitä kun pidetään perinteisesti hyvän onnen symbolina. Merilahnan viljely käynnistyi vasta 1960-luvun alussa, josta lähtien kiinnostus lajin viljelyyn on nopeasti voimistunut. Sen poikaset pyydetään merestä ja kasvatus tapahtuu verkkoaltaissa varsin samanlaisin menetelmin kuin keltapyrstömakrillin kasvatus. Kasvatus kestää 2-3

vuotta, jona aikana kalat saavuttavat 0,5-2,0 kg painon.

Kuruma katkarapu (*Penaeus japonicus*)

Katkaravusta on tullut tärkeä viljelylaji sen nauttiman suuren arvostuksen ja tuotteen korkean hinnan vuoksi. Viljeltävän lajin, Kuruma katkaravun elintapoja ja viljelyä on tutkittu jo 1930-luvun alusta lähtien. Kaupallinen viljely käynnistyi 1960-luvun alussa perusteellisen tutkimus- ja kehitystyön jälkeen, jona aikana mm. selvitettiin lajin lukuisat elinkierron vaiheet. Emorapujen hankinta tapahtuu käytännön viljelytyössä edelleenkin luonnosta. Katkaravut elävät pari vuotta ja saavuttavat yleensä 20-25 g painon, joskus tosin jopa 130 g painon. Yli sadalla Etelä-Japanissa sijaisevalla laitoksella tuotettiin 1980-luvun alussa noin 1 500 tonnia Kurumaa vuosittain.

Kampasimpukka (engl. scallop) (*Patinopecten yessoensis*)

Kampasimpukan viljely on lisääntymässä. Pohjois-Japanissa sijaitsevilla viljelylaitoksissa tuotetaan vuosittain noin 120 000 tonnia kampasimpukoita.

Korvasimpukka, abaloni (*Haliotis (Nordotis) discus*)

Abalonin keinollinen hedelmöitys ja kasvatus saatiin onnistumaan 1930-luvun puolivälissä. Lajia viljellään vain istutettavaksi. Abalonit kasvatetaan noin 2,5 cm kokoisiksi ja istutetaan mereen korvasimpukan pyyntialueelle. 1980-luvun alussa tuotanto oli lähes 12 miljoonaa simpukkaa. Istukkaista noin 25 % saadaan takaisin.

Osteri (*Crassostrea gigas*)

Ostereiden viljelymenetelmien kehittyttyä 1950-luvun alussa tuotanto on nuossut jatkuvasti ja vakiintunut 1980-luvulla noin 250 000 tonnin vuositasolle. Osteria viljellään kaikkialla Japanin rannikoilla.

Helmiosteri (*Pinctada fucata*)

Helmiosterin viljely on vähentynyt 1960-luvun lopulta. Helmien tuotanto vuonna 1984 oli 64 tonnia. Helmiosteria viljellään Japanin eteläosissa.

Liemikilpikonna (engl. green turtle) (*Chelonia midas*)

Liemikilpikonna on kookas eläin, jopa alun toista metriä pitkä ja 450 kg:n painoinen.

Tavallinen pyyntipaino on satakunta kiloa. Liemikilpikonaa viljellään Japanissa vain istutettavaksi. Vuosittain istutusmäärä on noin 25 000 kilpikonaa.

Punalevä (engl. laver) (*Porphyra yezoensis*) ja wakame merilevä (*Undaria pinnatifida*)

Japanilaisessa perheessä kuuluu punalevästä valmistettu nori säännöllisesti aamun-ateriaan, ja sitä tarjoillaan myös muiden aterioiden yhteydessä. Levien viljely on jatkuvasti lisääntynyt. Vuonna 1984 tuotettiin punalevää lähes 400 000 tonnia ja wakamea 115 000 tonnia.

3. KÄYNTIKOhteet

3.1. Japanin maa-, metsä- ja kalatalousministeriö ja sen kalastustoimisto

Osoite: Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
Fisheries Agency
1-2-1, Kasumigaseki
Chiyoda-ku, Tokyo 100

Puh: (03) 502-8111

Fax: (03) 502-0843

Käyntipvm. 25.11.1987

Tavatut henkilöt:

Mr. Takasawa, Deputy Director, International Research Division

Mr. Matsusato, Research Coordinator

Ministeriön alaisuudessa on eri puolilla Japania seitsemän alueellista kalantutkimuslaboratoriota (Regional Fisheries Research Laboratory). Niillä on henkilökuntaa yhteensä 653, joista tutkijoita 319. Lisäksi ministeriön alaisuudessa on vesiviljelyn kansallinen tutkimuslaitos (National Research Institute of Aquaculture), jossa on 56 tutkijaa, ja kalastusaluksia ja pyyntitekniikkaa tutkiva laitos (National Research Institute of Fisheries Engineering), jossa on 42 tutkijaa. Siten ministeriön alaisissa tutkimuslaitoksissa työskentelee kalatalousalan tutkimuslaitoksissa yhteensä 805 henkilöä, joista 417 on tutkijoita.

Ministeriö rahoittaa lisäksi prefektuurien kalataloustutkimuslaitosten toiminnasta noin

20 %. Prefektuureja on 47, ja niissä yhteensä 54 tutkimuslaitosta tai koeasemaa. Tutkijoita prefektuurien laitoksissa on yhteensä 1 167. Fisheries Agency koordinoi kalataloustutkimuksia.

Keskustelussa käsiteltiin mm. Japanin kalanviljelyä ja -kasvatusta. Hopealohta (*Oncorhynchus kisutch*) kasvatetaan Japanissa 10 000 tonnia vuodessa. Istutusten ansiosta on koiralohen (*O. keta*) saalis 200 000 tonnia vuodessa. Viljellyistä kaloista saadaan saaliiksi noin 6 %.

Japanissa pyritään säätelemään kalojen vaelluksia ja kutua hormonien avulla. Tonnikan vaelluskäyttäytymistä pyritään muuttamaan siten, että se olisi aikaisempaa enemmän japanilaisten kalastajien ulottuvilla. Tätä tarkoitusta varten on kaloihin ammuttu ilmakiväärillä hormoneja. Toisaalta tiedetään, että annostelemalla hormoneja minipumpulla on lopputulos parempi kuin yhtäkkäinen hormonishokki.

Todettiin, että yhteistyön tulee hyödyttää molempia osapuolia. Mahdollista tutkijavaihtoa varten tulee täsmentää, mistä erityisalasta ollaan kiinnostuneita. Päätettiin, että yhteistyön kehittämiseksi lähetetään Suomesta Matsusatolle kirje, missä mainitaan lajit ja kohteet. Matsusaton mukaan esimerkiksi pienialainen vaeltaminen (tonnikala ja Nevan lohi) kiinnostaa japanilaisia yhteistyön kohteena. Toinen japanilaisia kiinnostava kohde on geenikanta, koska Suomessa on paljon pohjoisia geenejä.

Saatu materiaali:

- Esite "Present Situation of Research Relating to Agriculture, Forestry and Fisheries", joka perustuu tilanteeseen heinäkuussa 1986.
- Esite Fisheries of Japan 1987.
- Eripainoksia kalasairauksista.

Jaettu materiaali:

- RKTL:n esite englanninkielisin lisätekstein lähetetty etukäteen.
- KTO:n henkilökunnan eripainoksia.
- Suomen Kartaston kalatalousnide englanninkielisine lisäteksteineen.

3.2. Tokion kalatalousyliopisto

Osoite: Tokyo University of Fisheries
4-5-7, Konan
Minato-ku, Tokyo 108

Puh: (03) 471-1251

Fax: (03) 450-1256

Käyntipvm. 25.11.1987

Tavatut henkilöt:

Dr. Nomura, President

Dr. Imamura, Assistant Professor, Laboratory of Marine Environmental Science

Dr. Ogura, Professor, Laboratory of Fisheries Oceanography

Dr. Inoue, Professor, Laboratory of Fishing Science and Technology

Dr. Taki, Professor, Laboratory of Sea-farming Biology

Dr. Takeuchi, Associate Professor, Laboratory of Aquaculture

Keskustelussa todettiin paitsi Japanin suuret kalansaaliit, myös suuret kasvatetun kalan määrät. Keltapyrstöpiikkimakrillia kasvatetaan 150 000 t/v ja ankeriasta 40 000 t/v. Kasvatusaltaiden alta poistetaan lietettä, ei ole havaittu, että luonnonkalat välttäisivät kalankasvatusaltaita.

Koska yliopiston rehtori Nomura on kirjolohitutkija, keskusteltiin pitkään kirjolohesta. Kirjolohi saadaan kutemaan haluttuna aikana fotoperiodisuuden avulla. Ajun (*Plecoglossus altivelis*) kasvua nopeutetaan tekemällä kalasta triploidi.

Pyyntiteknisissä tutkimuksissa keskitytään kalastusympäristöön, pyyntimenetelmiin ja aluksiin. Tutkittavat pyydykset ovat kurenuotta, trooli, verkko ja rysä. Yliopistolla on virtausallas, jossa voidaan tehdä pyydysten pienoismallikokeita. Käyntimme aikana siinä testattiin välivesitroolia, jonka trooliosat oli korvattu troolin etuosaan kummallekin sivulle kiinnitetyillä kankailla. Pyydys ei ole toistaiseksi kaupallisessa tuotannossa. Yliopistolla on lisäksi myös allas, jossa voidaan tutkia aallokon vaikutusta pyyntitekniikkaan. Pyyntiteknisissä tutkimuksissa isännät totesivat japanilaisen yliopistotutkimuksen olevan jäljessä siitä, mitä tehdään yrityksissä.

Tutustuttiin kalatalousyliopiston uusimpaan tutkimusalukseen RT/V Seiyo-Maru, jonka pituus on 35,5 m ja vetoisuus 167 g.t. Alus on valmistunut 1987. Hinta ilman suurinta osaa tieteellisistä laitteista oli 20 Mmk. Lisäksi yliopistolla on kaksi muuta tutkimusalusta. Umitaka-Marun pituus on 79 m ja Shinyo-Marun 53 m.

Tokion kalatalousyliopisto julkaisee kolmea sarjaa: The Journal, The Transactions ja The Report.

Saatu materiaali:

- Esite "The Tokyo University of Fisheries, Catalog 1987-1988".
- Kaavio kalojen ja levien tuottamisesta Japanissa (Nomura 1982).
- Eripainoksia kalojen rehututkimuksista ja jätevesien ympäristövaikutuksista.

Jaettu materiaali:

- RKTL:n esite englanninkielisin lisätekstein lähetetty etukäteen
- KTO:n henkilökunnan eripainoksia.

3.3. Hokkaidon lohenviljelylaitos

Osoite: Hokkaido Salmon Hatchery, Fisheries Agency
 2-jo 2-chome, Nakanoshima
 Toyohira-ku, Sapporo city
 Hokkaido 062

Puh: (011) 822-2131

Fax: (011) 823-8979

Käyntipvm. 26.11.1987

Tavatut henkilöt:

Dr. Ishikawa, Deputy Director

Mr. Akesaka

Hokkaidon lohenviljelylaitos on sata vuotta vanha. Japanissa on 350 sellaista jokea, jossa on kalanviljelyä. Hautomoita tai viljelylaitoksia on yhteensä 340. Vuosittain istutetaan 2 220 miljoonaa lohikalaa, joista sukukypsinä palaa 52 miljoonaa. Kustannukset jaetaan valtion, alueellisen hallinnon ja yksityisten yhtiöiden kesken. Kalanviljelyn saaliin arvo on noin kymmenkertainen viljelyn kustannuksiin verrattuna.

Viljeltävät lajit ovat koiralohi (*Oncorhynchus keta*), masulohi (*O. masu*), kyttyrälohi (*O. gorbusha*) ja punalohi (*O. nerka*).

Hokkaidon kalanviljelylaitoksen alaisuudessa toimivassa Chitosen laitoksessa huomiota kiinnitti mm. kuolleiden mätimunien erottaminen sentrifugoinnilla. Siinä mätimunat eivät olleet vedessä, joten ne joutuivat suuremman mekaanisen rasituksen alaiseksi kuin mihin Suomessa on totuttu.

Chitosen laitos pyytää emokaloja joesta Indian wheelillä, josta näimme pienoismallin ja jonka piirustukset isännät lähettivät Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokseen. Laitetta käytettäessä veden korkeuden on oltava vakio. Muita käytössä olevia emokalojen pyyntitapoja ovat pato, nuotta ja verkko. Verkkoa ei pidetty hyvänä, koska se usein vahingoittaa kalaa. Myös on käytössä kalaportaita, joita myöten kalat nousevat lammikkoon. Kiinnostavalta näytti välppäpato helpon puhdistettavuutensa takia.

Hokkaidon lohenviljelylaitoksella on ollut paljon ongelmia kalatautien kanssa, varsinkin punalohella ja masulohella. Sairauksista on pyritty pääsemään eroon pitämällä sairaita yksilöitä kylmässä vedessä pimeässä.

Merkinnöissä on käytetty rasva- tai vatsaevän poistoa. Vuosittain on merkitty 200 000 - 1 000 000 yksilöä. Kuonomerkkiä ei ole käytetty, koska Japanissa pää usein syödään.

Saatu materiaali:

- Hokkaidon lohenviljelylaitoksen esite (japaninkielinen).
- Esite Hokkaidon lohenviljelylaitoksen organisaatiosta, tuotannosta ja viljelyn seurauksena saatavasta saaliista (japanin- ja englanninkielinen).
- Chitosen laitoksen esite (jap.).
- Hokkaidon lohenviljelylaitoksen 100-vuotisesite (jap.).

Jaettu materiaali:

- RKTL:n esite englanninkielisin lisätekstein lähetetty etukäteen.
- KTO:n henkilökunnan eripainoksia.

3.4. Hokkaidon alueellinen kalatalouslaboratorio

Osoite: Hokkaido Regional Fisheries Research Laboratory
116, Katsurakoi
Kushiro city
Hokkaido 085

Puh: (0154) 91-9136

Fax: (0154) 91-9355

Käyntipvm. 27.11.1987

Tavatut henkilöt:

Dr. Kanno, Director

Dr. Sato, Director: Fisheries Resources Division

Dr. Sakai, Aquaculture Research Division

Mr. Wakui, Director, Research Planning and Coordination Division

Hokkaidon alueellisen kalatalouslaboratorion edeltäjä on perustettu 1901. Laboratoriossa on henkilökuntaa 92, joista tutkijoita on 31 ja tutkimusalan henkilökuntaa 43.

Hokkaidon luona yhtyy kylmä pohjoinen ja lämmin eteläinen merivirta. Alue on tärkeä kalojen syönnösalue, ja siten myös kalastusalue. Hokkaidolla on 50 000 ammattikalastajaa. Koko Japanissa ammattikalastajien määrä on 440 000.

Kushiron kaupunkiin tuodaan vuosittain kalaa 1 000 000 tonnia, eli noin 10 % Japanin koko kalansaaliista. Aukkaita kaupungissa on 200 000. Näistä kolmasosa saa toimeentulonsa kalataloudesta.

Japanin sardiinin vuotuinen saalis Hokkaidolla on 1 000 000 tonnia. Sardiinikannan koko arvioidaan kaiku-utauksin ja ottamalla haavinäytteitä mätimunien runsaudesta. Sardiinia aletaan hyödyntää jo 2 cm:n pituisena. Sardiinista valmistetaan kalajauhoa ja -öljyä. Öljy myydään Hollantiin. Sardiiniin perustuva kalatalous on viime vuosina ollut hyvin kannattavaa. On kuitenkin esitetty arveluja, että kanta tulisi tulevaisuudessa pienenemään.

Toinen tärkeä pelaginen kala on saira (*Cololabis saira*).

Sillisaalis oli vuosisadan alkupuolella 700 000 tonnia. Liikakalastuksen seurauksena kanta romahti vuosikymmenien ajaksi, mutta on viime vuosina ollut elpymässä. Viime vuosien saaliit ovat olleet 2 000 - 3 000 tonnia, mutta vuonna 1985 6 000 tonnia ja vuonna 1986 60 000 tonnia. Kalakanta-arvioita ei toistaiseksi tehdä, mutta niitä ollaan suunnittelemassa.

Mintai (*Theragra chalcogramma*) on tärkeä laji, vuotuinen saalis on 400 000 tonnia. Kanta arvioidaan kohorttianalyysillä.

Pohjois-Tyynenmeren kansainvälinen kalastuskomissio (INPFC) säätelee pyyntiä. Tieteelliset komiteat on myös Neuvostoliiton ja Korean kanssa.

Myös mustekalat ovat taloudellisesti tärkeitä, mutta kantojen koko ei ole hyvin

tiedossa. Pyynnissä tarvittaisiin kansainvälistä pyyntikontrollia, jota ei toistaiseksi ole.

Vesiviljelyssä on mm. kampasimpukka ja ruskolevä "kelp". Levän kasvatuksessa kokeillaan, mikä on sopiva ravinnepitoisuus ja virtaus. Laitoksen lähellä näimme monen hehtaarin laajuisen soraistetun kentän, jota käytetään levien kuivatuksessa. Ruskoleviä viljellään myös sillin kutualustaksi. Lisäksi levistä eristetään erilaisia aineita, joita käytetään esimerkiksi lääketeollisuudessa.

Hokkaidon alueellisessa kalatalouslaboratoriossa tutkitaan uusien lajien ottamista vesiviljelyyn. Mahdollisia lajeja ovat monet kampelat, sammet, merisiili, merimakkarat yms.

Hokkaidolla vesiviljelyssä työskentelee 6 000 ihmistä. Kushiron kaupungista 50 km:n päässä on valtion vesiviljelylaitos. Siellä viljellään mm. silliä.

Hokkaidon laboratorio tekee viikottain NOAA-9 ja NOAA-10 satelliittikuvien perusteella lämpötilakartat, joiden perusteella laaditaan ammattikalastajia varten kartat mahdollisista kalapaikoista.

Hokkaidon laboratorio ei tee pyyntiteknistä tutkimusta. Pyydyksiä koskevaa tutkimusta tekee Tokion alueellinen kalatalouslaboratorio. Lisäksi Tokiossa on alustutkimuslaitos.

Japanilla on ollut verkkokalastuksen takia vaikeuksia ulkomaalaisten luonnon-suojelijoiden (mm. Greenpeace) kanssa. Pyydyksiin jää lintuja, hylkeitä yms.

Saalistiedot aluksilta saadaan 4 kk:n viiveellä.

Japanissa on pyynti pienillä aluksilla (vetoisuus alle 10 tonnia) vapaata. Suuremmilla aluksilla tapahtuvaa pyyntiä varten täytyy olla asianomaisen yhdistyksen jäsen ja täytyy olla viisivuotinen lisenssi ja paikallinen lisenssi. Yhdistykseen liittyminen ja lisenssien saaminen on vaikeaa.

Hokkaidon laboratoriolla on kaksi tutkimusalusta. Tutustuimme näistä suurempaan, Hokko-Maruun, jonka pituus on 49,73 m. Miehistöä on 25. Alus on valmistunut 1976. Pienemmän aluksen Tanka-Marun pituus on 35,84 m. Siinä on miehistöä 18. Lisäksi laboratoriolla on käytössään useita vuokrattuja kalastusaluksia tutkimuksia varten.

Kushirossa kävimme alueellisen kalatalouslaboratorion lisäksi isäntien opastuksella myös kaupungintalolla sekä pysyvässä kalastusnäyttelyssä. Kaupungintalolla tapasim-

me mm. kalatalousosaston päällikön Motokawan, joka kertoi Kushiron viime vuosien olleen kalataloudellisesti menestyksellisiä.

Saatu materiaali:

- Hokkaidon alueellisen kalatalouslaboratorion esite (engl.).
- Hokkaidon alueellisen kalatalouslaboratorion tutkimusallusten esite (jap.).

Jaettu materiaali:

- RKTL:n esite englanninkielisin lisätekstein lähetetty etukäteen.
- KTO:n henkilökunnan eripainoksia.

3.5. Shizoukan prefektuurin kalastuskoeasema

Osoite: Shizouka Prefectural Fisheries Experimental Station
251-1, Shirahama
Shimoda city
Shizouka pref. 415

Puh: (05582) 2-0835

Fax: (05582) 2-9330

Käyntipvm. 30.11.1987

Tavatut henkilöt:

Mr. Ueki, Director

Kalastuskoeasema on perustettu 1934. Sen tärkeänä tutkimuskohteena on Hamanako-järvi, jonka pinta-ala on 69 km². Järven keskisyvyys on 5 m ja suurin syvyys 15,8 m. Järven tuotto on 120 tonnia vuodessa.

Tutkijoita asemalla on 9 ja apulaisia 2. Apulaisten määrää on taloudellisista syistä pienennetty. Sen seurauksena tutkijat joutuvat tekemään myös apulaisten tehtäviä.

Prefektuurien kalastuskoeasemille on ominaista keskittyminen tiettyyn alueeseen ja tiettyihin lajeihin. Shizoukan kalastuskoeaseman tärkeitä kohteita ovat ankerias, aju sekä eräät nilviäiset ja äyriäiset.

Ankeriaan kasvua ja lisääntymistä on tutkittu paljon. Ankeriasnaaraasta saadaan

hormoonikäsittelyllä 1-2 miljoonaa mätimunaa. Mäti pidetään haudontasuppiloissa. Lämpötilassa 22-23 °C ne kuoriutuvat 32-36 tunnissa. Poikasten pituus kuoriutuessa on 3,6 mm. Pisin elinaika on toistaiseksi 18 päivää.

Tärkeitä loisia ovat mm. *Edwardsiella tarda* ja *Flexibacter columnalis*. Japanissa on kehitetty vibrio-rokote, joka on yhtä tehokas tai tehokkaampi kuin vastaava amerikkalainen.

Argentiinalaista urheilukalaa "peherei" (*Odontheistes bonariensis*) (C&V) tutkitaan ja sitä on istutettu Hamanako-järveen.

Simpukka "asadi", jota käytetään esimerkiksi miso-keitossa, on keskeinen nilviäistutkimusten kohde. Praunus-saalis (suurikokoinen katkarapu) on pieni mutta arvokas. Lajia pyydetään rysillä. Saalis on 5-100 kg päivässä.

Kiertokäynnillä kalastuskoeasemalla huomio kiintyi teknisen laitteiston monipuolisuuteen ja uudenaikaisuuteen. Näkemämme laitteet olivat kaikki japanilaista tuotantoa.

Saatu materiaali:

- Kalastuskoeaseman esite (jap.).

Jaettu materiaali:

- RKTL:n esite englanninkielisin lisätekstein.
- KTO:n henkilökunnan eripainoksia.

4. KALATALOUSALAN YHTEISTYÖN KEHITTÄMINEN

4.1. Vaikutelmia yhteistyömahdollisuuksista

Käyntikohteissamme tietämystä Suomen kalataloudesta oli pidettävä vähäisenä. Japani on kalataloustutkimuksissa Suomen edellä. Suomella on Japanin kalataloudesta paljon saatavaa. Suomen kalataloustutkimuksella on täten suuri tarve yhteistyöhön. Japanilaisten kiinnostusta yhteistyöhön on vaikea arvioida ennen kuin japanilaisia on käynyt Suomessa tutustumassa Suomen kalatalouteen.

Eräissä japanilaisissa kalataloustutkimuslaitoksissa englanninkielen suullinen taito voi olla varsin vaatimatonta. Tutkijavaihtoa varten tulee varmistaa, että suunnitellussa kohteessa tärkeimmät japanilaiset tutkijakollegat omaavat riittävän englanninkielen

taidon.

4.2. Mahdollisia kalataloustutkimuksen yhteistyöaiheita

Kalanviljelyn tekniikka on molempia osapuolia kiinnostava kohde. Tutkijavaihdon yhteydessä kohteina voisivat olla esimerkiksi lohikalojen emokalapyynti, kalanviljelyaltaiden rakenne ml. soraistetut betonialtaat, lämminvesikasvatus, ankeriaan viljely ml. hormonien käyttö, kalatautien torjunta ml. vibrio-rokote sekä kalojen ruokinta ja rehut.

Pyyntitekniikan tutkiminen on Suomessa alkamassa. Siitä syystä olisi tärkeää saada kokemusta japanilaisesta pyyntiteknisestä tutkimuksesta koskien erityisesti troolin, rysän ja verkon rakennetta ja käyttöä sekä kalojen käyttäytymistä pyydyksen lähellä.

Muita yhteistyöaiheita voisivat olla kalojen kutu- ja suojapaikkojen lisääminen ja parantaminen, kalojen vaelluskäyttäytymisen tutkiminen, istutettujen lohien kalastuksen järjestäminen, kalojen geenitutkimukset, saaliin käsittely ja jalostus, kalastuksen ja vesiviljelyn sijainnin ohjaaminen, kalankasvatuksen ympäristövaikutusten pienentäminen, metsäteollisuuden ja kemian teollisuuden jätevesien kalataloudelliset vaikutukset ja satelliittikuvien käyttö kalataloustutkimuksissa.

4.3. Kaupallisen yhteistyön kehittäminen

Japaniin tuodaan runsaasti sillin mätiä mm. Yhdysvalloista ja Kanadasta. Suomesta on silakan mädin vienti Japaniin alkanut 1970-luvulla. Koska Suomessa silakkasaaliit ovat kutuaikana suuria, olisi viennin laajentamiseen luontaiset edellytykset. Myös kirjolohen ja muidenkin lajien mädin vientiin saattaisi olla mahdollisuuksia.

Japanissa käytetään sellaisia Suomen kaloja muistuttavia lajeja, joiden käyttö on meillä vähäistä, mm. kuoretta. Jos lajille olisi luotavissa markkinat Japanissa, voitaisiin Suomen kuoresaalis tarvittaessa moninkertaistaa.

Mustekaloja käytetään Japanissa kalataloustuotteista eniten, mutta meillä niiden käyttö on toistaiseksi vähäistä. Mikäli japanilaiset mustekalat ja niistä valmistetut tuotteet olisivat meille tuotaina kohtuuhintaisia, niillä saattaisi olla kysyntää Suomessa.

4.4. Japanilaisen asiantuntemuksen käyttö Suomen vesien tuotannon hyväksikäytön monipuolistamisessa

Japanissa kalakantojen ja muiden vesiluonnonvarojen hyväksikäyttö on tehokasta, tuotteiden tarjonta kuluttajille runsasta, valikoima on monipuolinen ja tuotteiden laatu hyvä. Suomenkin pitäisi voida kehittää kalatalouttaan tarjoamalla kuluttajille nykyistä monipuolisemman valikoiman kalataloustuotteita.

Silakan mätiä ei meillä juurikaan käytetä, vaikka sitä mm. viedään Suomesta Japaniin. Koska silakkaa saadaan meillä kutuaikaan runsaasti, olisi sopivasti käsitelty silakan mäti hinnaltaan ilmeisen kilpailukykyinen muiden kalojen mätiin verrattuna. Myös vähäarvoisten runsaina esiintyvien kalojen mädin käyttömahdollisuuksia tulisi kartoittaa.

Suomessa kalastetaan silakkaa runsaasti, ja puolet saaliista käytetään turkiseläinten rehuksi (v. 1987 !). Jos silakkaa voitaisiin alkaa käyttää nykyistä enemmän ihmisravinnoksi kehittämällä uusia käyttömuotoja, merkitsi se silakkasaaliin nykyistä järkiperäisempää käyttöä.

Japanissa käytetään ravinnoksi myös kalojen poikasia joko sellaisenaan tai kuivattuna. Suomessakin tulisi tarkastella joidenkin nykyisin vähäarvoisten kalalajien, esimerkiksi kuoreen, käyttömahdollisuuksia kotimaisen kulutuksen monipuolistajana tai vientiartikkelina.

Japanissa kerätään ja kasvatetaan merileviä paitsi ravinnoksi, myös esimerkiksi lääkeketeollisuuden tarpeisiin. Suomessa voitaisiin esimerkiksi selvittää, onko lounaisrannikollamme runsaana esiintyvälle rakkolevälle (*Fucus vesiculosus*) ja muillekin vesikasveille löydettävissä käyttömahdollisuuksia.

Helmien viljely on Japanissa tärkeä vesien käyttömuoto. Suomen sisävesissä elää harvinaisena jokihelmisimpukka. Sen viljelyä helmien tuottamista varten ei ole tiettävästi yritetty, mutta sitä voitaisiin kokeilla yhteistyössä japanilaisten kanssa. Koska veden tuotannon hyväksikäyttö on Japanissa pitkälle kehittynyttä, voitaisiin sikäläistä tietotaitoa käyttää tutkittaessa mahdollisuuksia Suomen vesien hyväksikäytön monipuolistamiseen. Tämä voitaisiin tehdä kutsumalla Suomeen japanilaisia teknologian asiantuntijoita tutustumaan käytettävissä oleviin vesiemme luonnonvaroihin ja tutkimaan niiden käyttömahdollisuuksia yhteistyössä suomalaisten tutkimuslaitosten ja yritysten kanssa. Käytännössä tämä saattaisi merkitä 2-3 japanilaisen asiantuntijan kutsumista Suomeen joiksikin kuukaudeksi. Jos yhtenä tarkoituksena olisi selvittää kalan mädin ja pikkupoikasten käyttömahdollisuuksia, tulisi matkan tapahtua kevät-kesäkaudella.

4.5. Suunnitelma tutkimusyhteistyön toteuttamiseksi vuonna 1988

Molemmipuolisen kalatalousalan tuntemuksen parantamiseksi tutkimuslaitosten tulee lisätä keskinäistä julkaisuvaihtoaan.

Japanin kalataloustutkimuksia koordinoi Fisheries Agency ja siellä tohtori T. Matsusato. Yhteydenoton Japaniin vuoden 1988 toimintaa varten tulee siten tapahtua hänen kauttaan.

Japanilaiselle osapuolelle tulisi ehdottaa, että vuonna 1988 Suomesta lähetetään Japaniin kaksi tutkijaa, kumpikin noin kuukauden ajaksi. Toinen tutkijoista edustaa kalanviljelytekniikkaa ja toinen pyyntitekniikkaa.

Suomalaisen kalanviljelytekniikan tutkijan sijoituspaikkoina Japanissa voisivat olla Tokion kalatalousyliopisto ja National Research Institute of Aquaculture (Tamashiro). Hänen tehtävänsä on perehtyä kalanviljelyä ja -kasvatusta koskeviin tutkimuksiin ja käytännön sovellutuksiin sekä yhteistyöaiheiden valikointiin ja kehittämiseen.

Pyyntitekniikan tutkijan sijoituspaikkoina voisivat olla Tokai Regional Fisheries Research Laboratory (Tokio), Tokion kalatalousyliopisto ja National Research Institute of Fisheries Engineering (Hazaki). Lisäksi hän pyrkisi käymään pyydyksiä ja muita kalastusvälineitä valmistavissa yrityksissä. Hänen tehtävänsä on perehtyä troolin, rysän ja verkon rakennetta ja käyttöä sekä kalojen käyttäytymistä pyydyksen lähellä koskevaan japanilaiseen tutkimustoimintaan. Lisäksi hänen tulee tutustua kalastusalan rakennetta koskeviin tutkimuksiin, sekä valikoida ja tarkentaa yhteistyöaiheita.

Kalatalousalan yhteistyön kehittämiseksi tulisi japanilainen valtuuskunta pyytää tutustumaan Suomen kalataloustutkimukseen.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos ottaa mielihyvin muutamia japanilaisia eri aloja edustavia kalataloustutkijoita työskentelemään Suomessa sovittavan ajan jo vuonna 1988.

Kirjallisuutta

Halme, Erkki 1962: Meren rikkaudet ja niiden hyväksikäyttö. Porvoo

Japan Fisheries Association 1987: Fisheries of Japan 1987. 48 pp.

Kafuku, T. & E. Ikenoue (ed.) 1983: Modern methods of aquaculture in Japan. 216 pp., Tokyo.

Ovaskainen, R. 1980: Havaintoja Kaukoidän vesiviljelystä. Kalatalouden Keskusliitto, 48 s. (Moniste).

Statistics Bureau 1986: Statistical handbook of Japan 1986. 158 pp. Tokyo.

Taulukko 1. Japanin meri- ja sisävesiviljely vuonna 1970, 1975 ja 1980-luvulla.

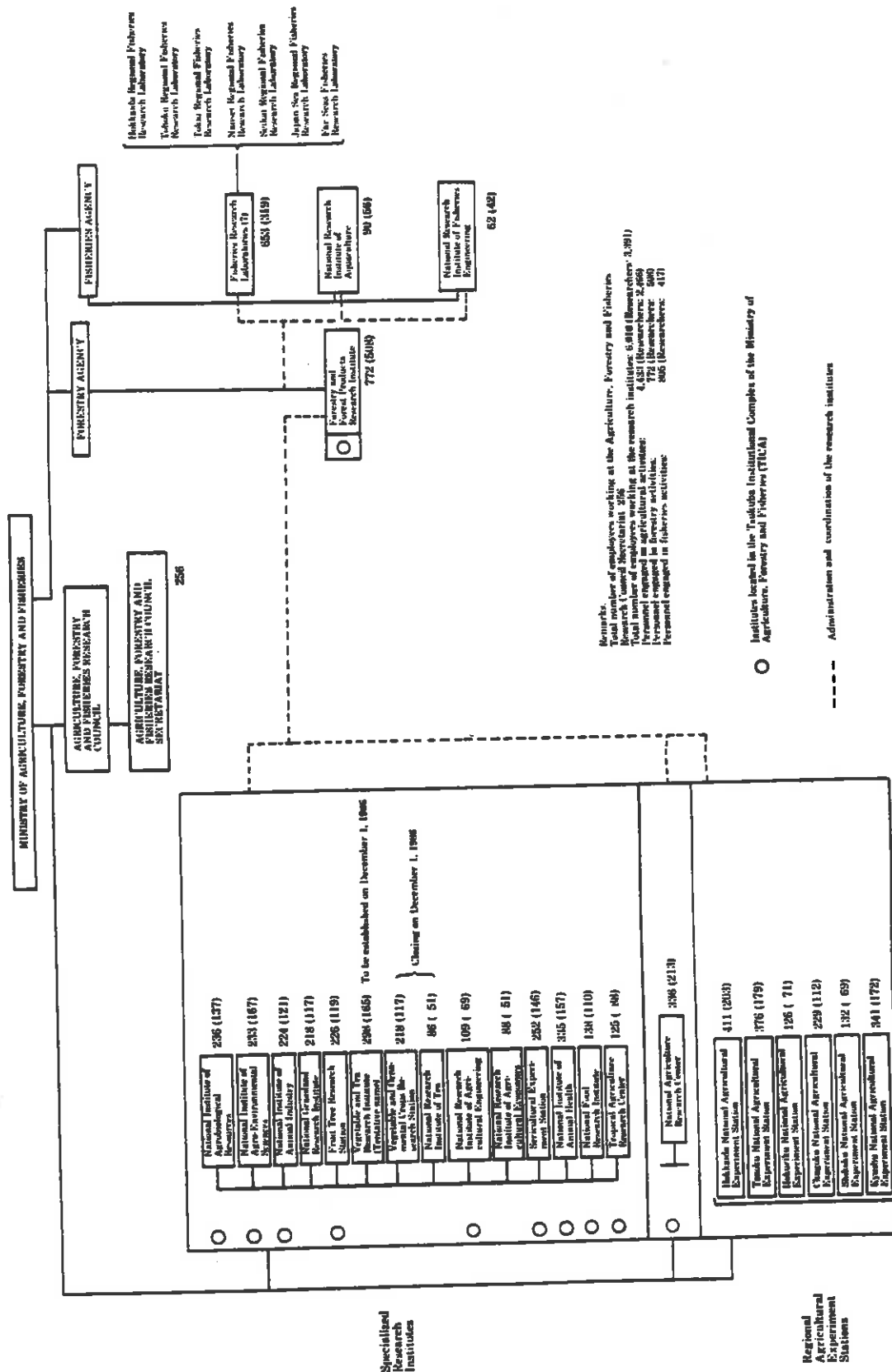
VILJELY MERIVEDESSÄ

VUOSI	YHTEENSÄ (1000 t)	KELTAPYRSTÖ- PIIKKIMAKRILLI (Yellowtail)	OSTERIT	PUNALEVÄ (Laver)	MERILEVÄ (wakame)	HELMET (t)
1970	549	43	191	231	76	85
1975	773	92	201	278	102	30
1980	992	149	261	358	114	42
1983	1 060	156	253	361	113	58
1984	1 111	153	257	397	115	64

VILJELY SISÄVESISSÄ

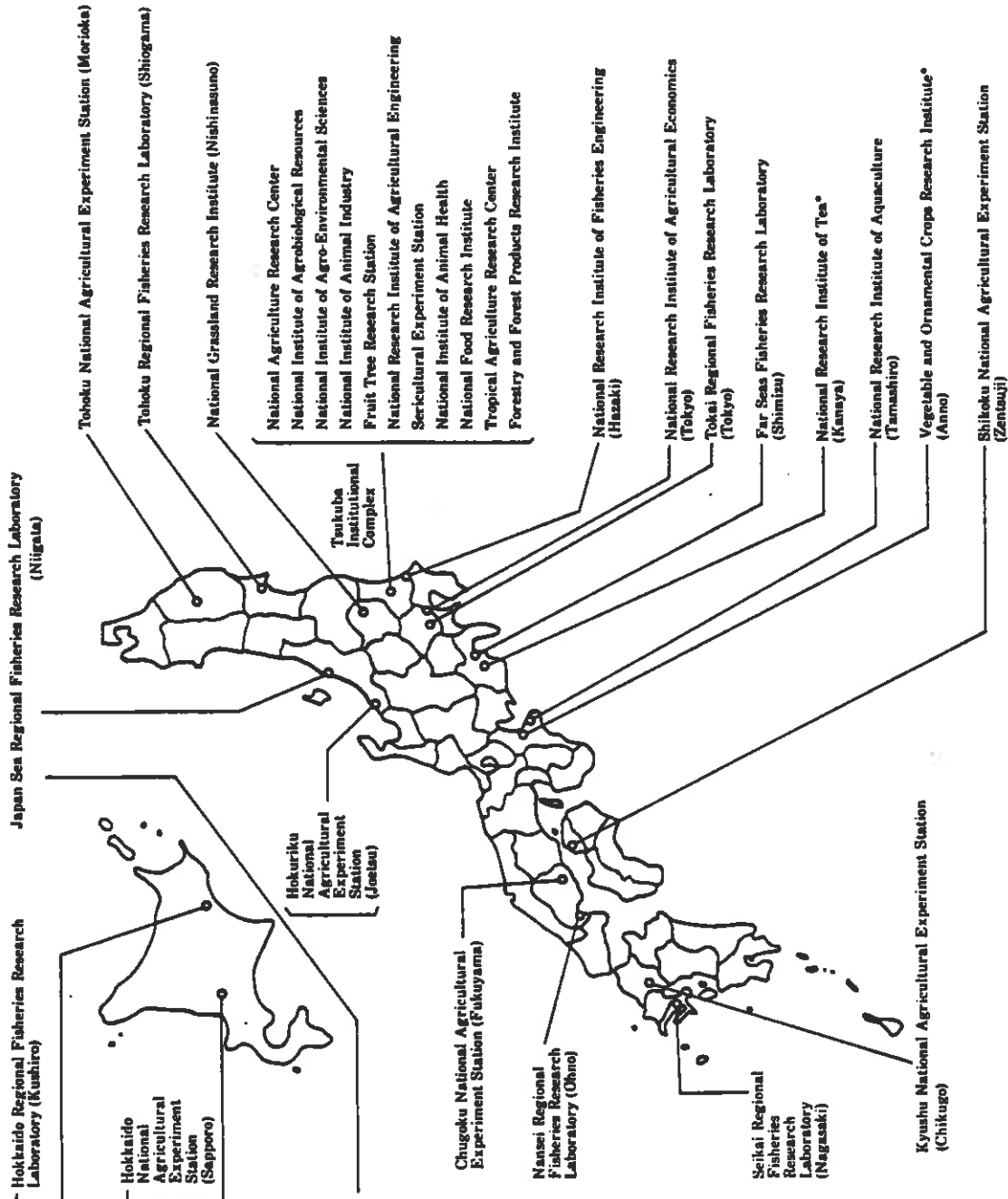
VUOSI	SISÄVESI- KALASTUS JA -VILJELY YHT. (1 000 t)	V I L J E L Y S I S Ä V E S I S S Ä ANKERIAS KIRJOLLOHI KARPPI
1970	168	17 11 16
1975	199	21 17 28
1980	221	37 20 25
1983	211	34 21 22
1984	204	38 20 21

Organization of the Experimental Research Institutes Affiliated to the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (1985)



Kuva 1. Japanin maa- metsä- ja kalatalousministeriön tutkimusorganisaatio.

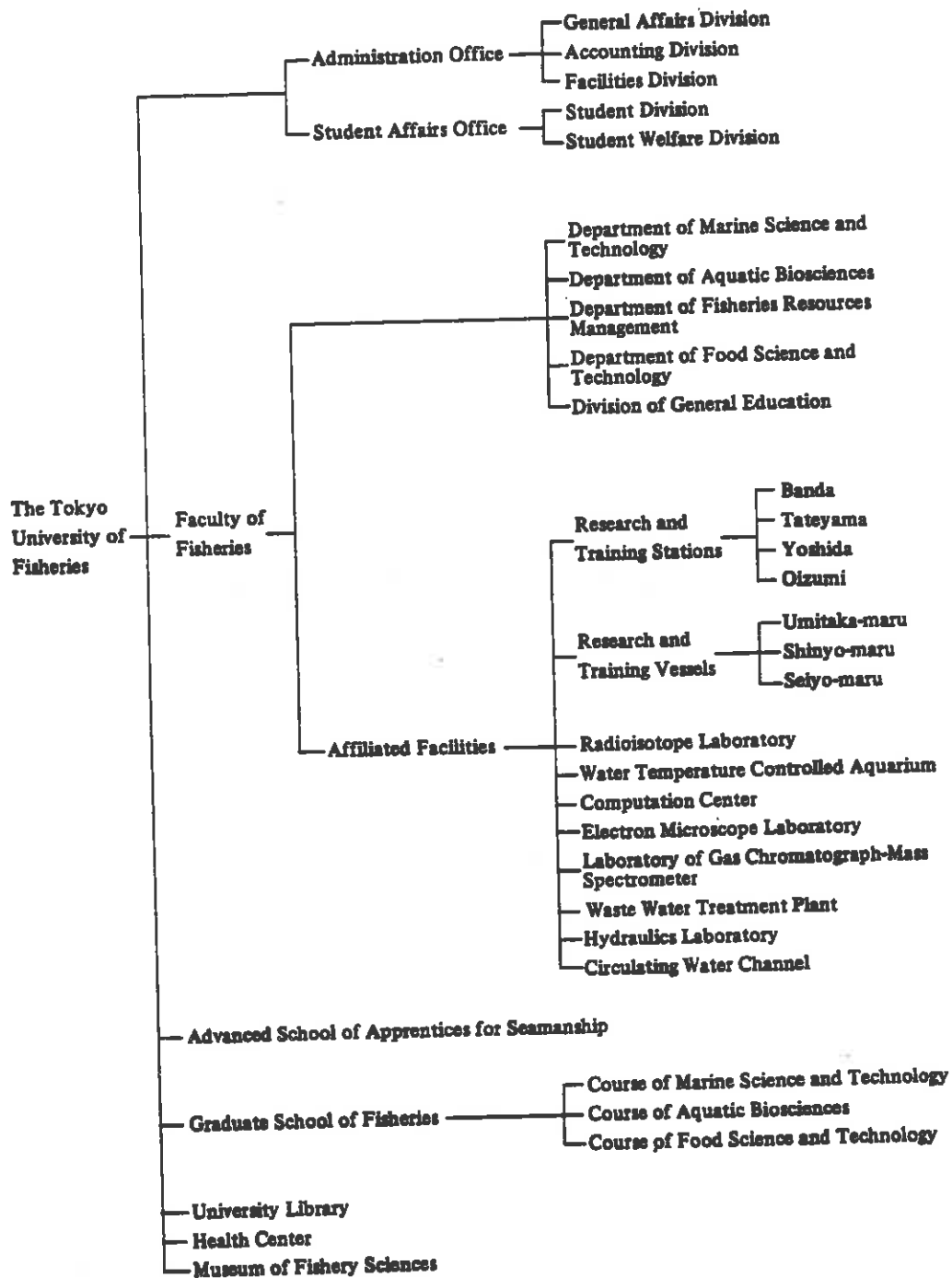
Location of the National Experimental Research Organizations



* The two institutes will be combined as the Vegetable and Tea Research Institute (tentative name) in December 1986.

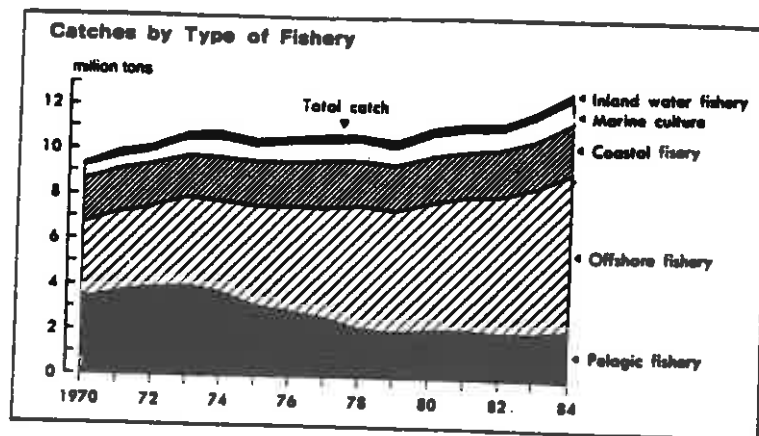
Kuva 2. Japanin maa- metsä- ja kalatalousministeriön tutkimuslaitosten sijainti.

ORGANIZATION CHART



Kuva 3. Tokion kalatalousyliopiston organisaatio.

AGRICULTURE, FORESTRY AND FISHERIES



(22) Catches by Type of Fishery and Species

(1000 tons)

Year	Total excl. whaling	Marine fisheries			Culture in marine water	Inland fisheries and culture	Whaling (number)
		Pelagic	Offshore	Coastal			
1970	9 315	3 429	3 279	1 889	549	168	16 887
1975	10 545	3 187	4 451	1 935	773	199	13 427
1980	11 122	2 167	5 705	2 037	992	221	5 191
1983	11 967	2 132	6 428	2 137	1 060	211	4 606
1984	12 816	2 280	6 956	2 266	1 111	204	4 473

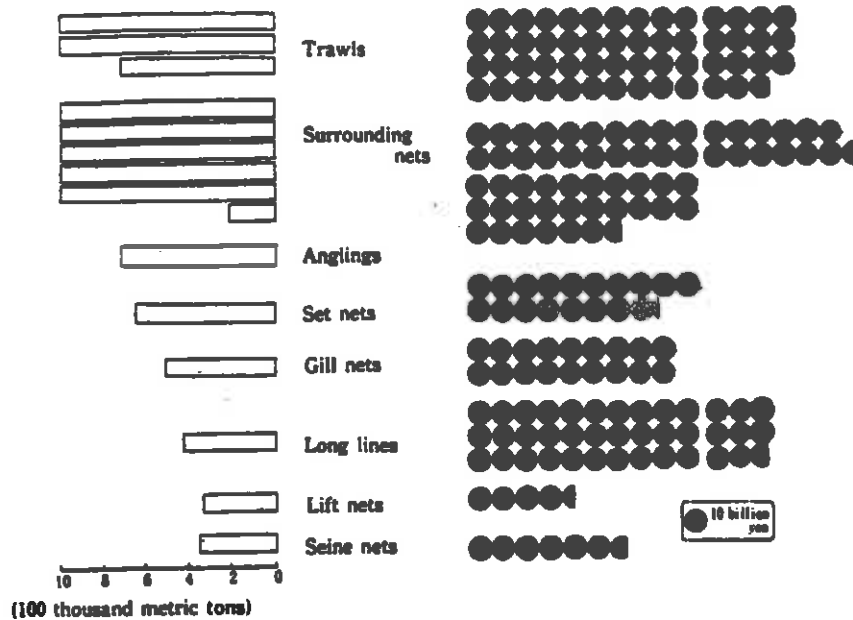
Year	Marine fisheries						
	Tuna	Skipjack	Sardine	Mackerels	Alaska pollack	Crabs	Common squid
1970	44	203	17	1 302	2 347	90	412
1975	41	239	526	1 318	2 677	76	385
1980	49	354	2 198	1 301	1 352	78	331
1983	37	333	3 745	805	1 434	101	192
1984	36	446	4 179	814	1 621	99	174

Year	Culture in marine water					Inland water culture		
	Yellowtail	Oysters	Laver	Wakame	Pearls (t)	Eel	Trout	Common carp
1970	43	191	231	76	85	17	11	16
1975	92	201	278	102	30	21	17	28
1980	149	261	358	114	42	37	20	25
1983	156	253	361	113	58	34	21	22
1984	153	257	397	115	64	38	20	21

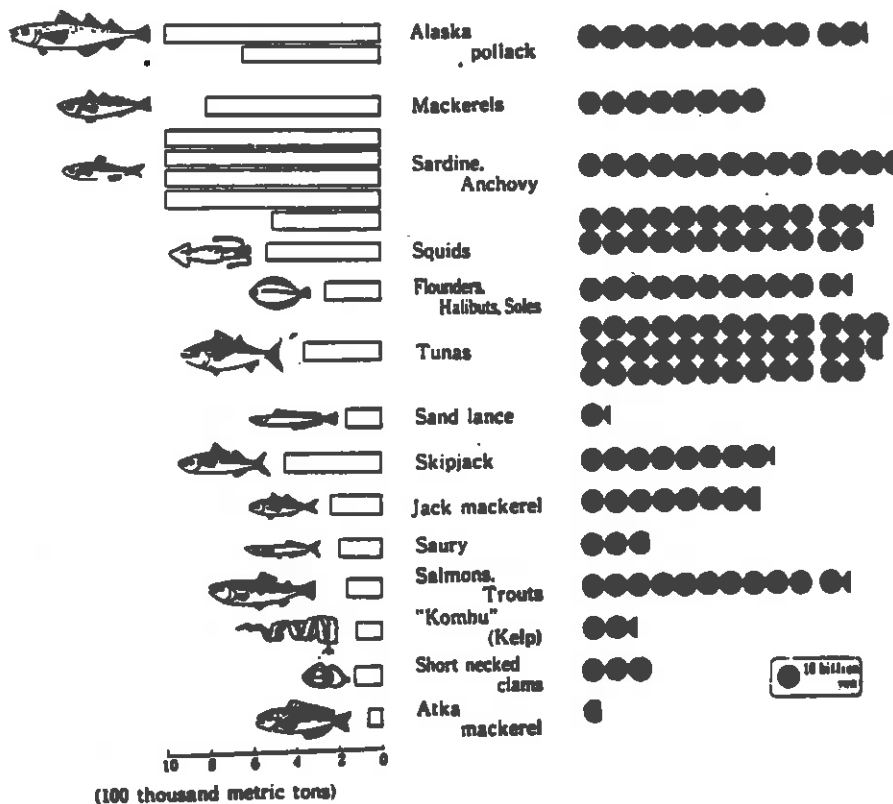
Source: Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries.

Kuva 4. Japanin kalansaaliin ja vesiviljelyn tuotannon kehitys (lähde: Statistical handbook of Japan 1986).

Catch by Type of Fisheries 1984



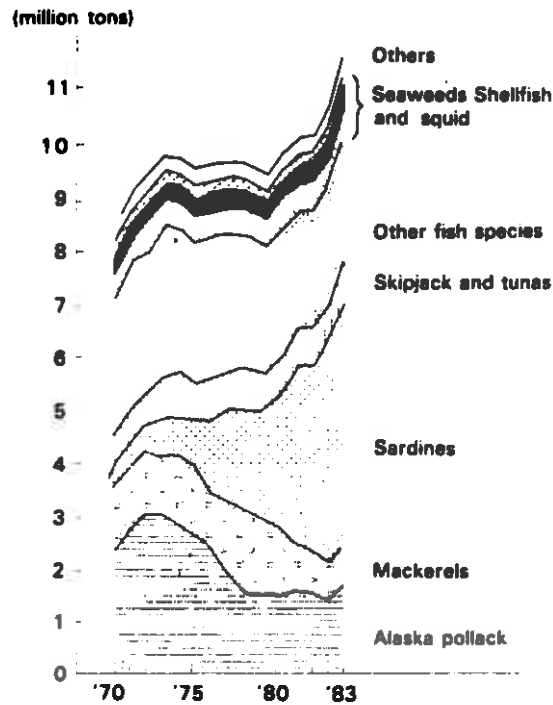
Catch by Major Fish Species, 1984



Reference materials: "Fisheries Statistic of Japan" Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

Kuva 5. Tärkeimmät pyyntimuodot ja saaliskalat Japanin kalastuksessa (lähde: Fisheries of Japan 1987).

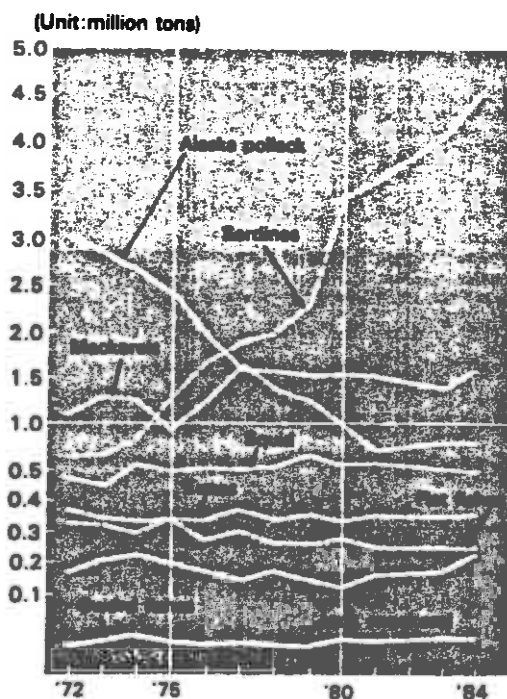
Change in the production volume by major fish species



Reference material:

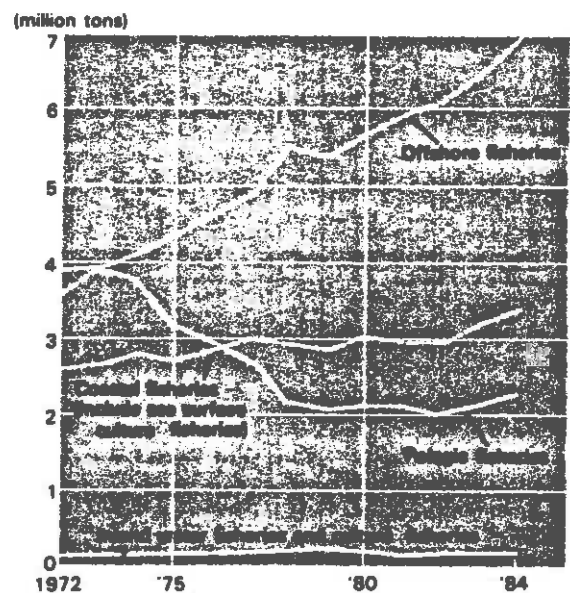
Annual statistical report fisheries and culture production by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries.

Change in the production by major fish species



Reference material: "Fisheries Statistics of Japan" Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

Change in production volume by fisheries

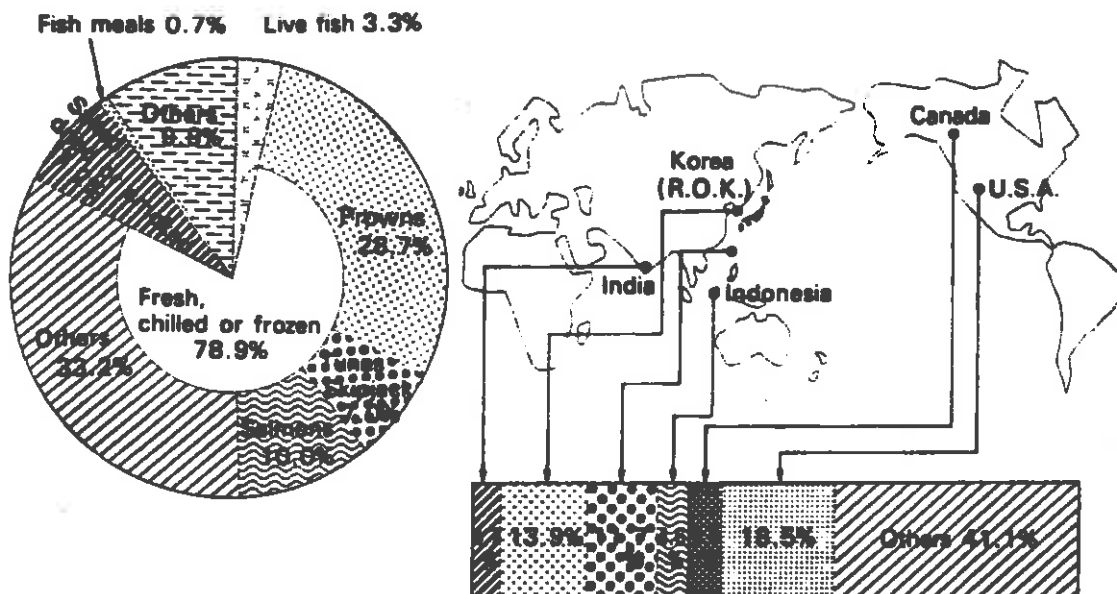


Reference material:

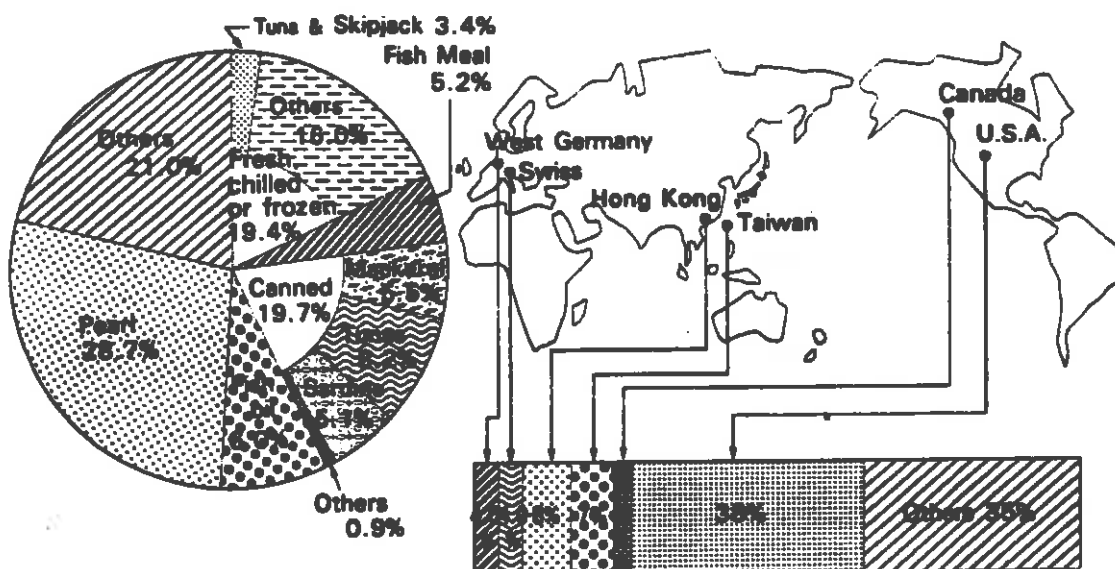
Annual statistics report on fisheries and culture production by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

Kuva 6. Japanin kalastuksen ja tärkeimpien saaliskalojen pyynnin kehitys (lähde: Fisheries of Japan 1987).

Import of fisheries products – 1985
Total: \$4,941 million

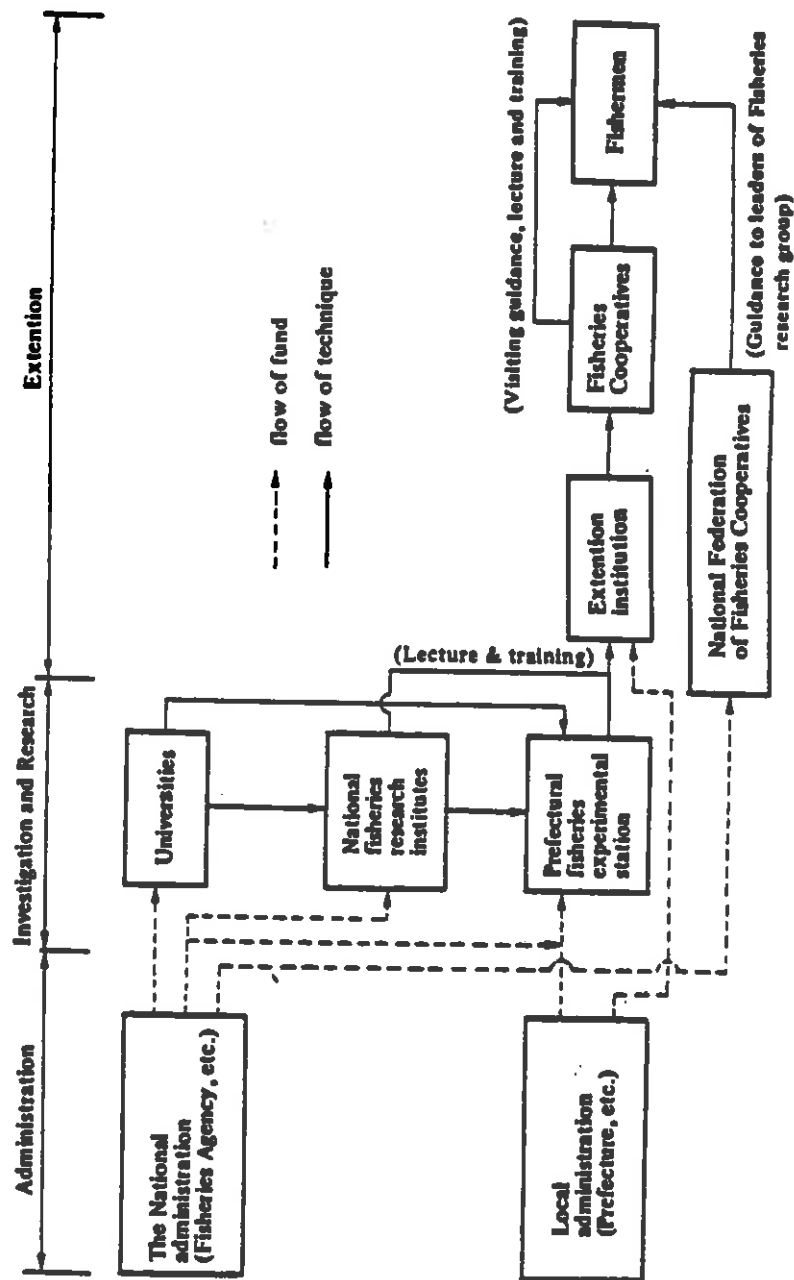


Export of fisheries products – 1985
Total: \$1,197 million



Kuva 7. Kalatuotteiden tuonti Japaniin ja Japanin kala-
 tuotteiden vienti (lähde: Fisheries of Japan 1987).

Fisheries investigation and research system and extension of technique



Kuva 8. Japanin kalataloustutkimuksen ja tiedonsiirron järjestelmäkaavio (lähde: Fisheries of Japan 1987).



Kuva 9. Japanin vesiviljelyn eri muodot.