胡椒含有食品に添加したビタミンAの簡易定量法

A Simple Method of Determination of Vitamin
A Enriched in Foods which Contains Pepper

国立栄養研究所応用食品部

(Division of Food Processing, The National Institute of Nutrition)

見 目 明 継 (A. Kenmoku) 岩 尾 裕 之 (H. Iwao)

東京薬科大学

(Tokyo College of Pharmacy)

西 村 耀 子 (Y. Nishimura)

A blue color was produced upon the reaction of a chloroform solution of vitamin A highly concentrated chloroform solution of antimony trichloride, while in case of foods which contains pepper samples prepared by usual ether extraction method it gave a green or yellow green color.

It is interesting to note that a pepper-extract showed a ultra violet absorption spectrum resembling the foods and produced a yellow color on reaction with antimony trichloride.

From these results, the main cause of interference in color reaction of vitamin A in the foods seems to be attributed to pepper, one of the components of the foods. Thus treatment with acetic acid solution was adopted prior to evaporation of light petroleum ether to remove materials which interfere with the Carr-Price reaction. This treatment proved to be very effective for the normal Carr-Price reaction in the chloroform solution of unsaponifiable matter of the vitamin-A-enriched foods and the reproducibility of the vitamin by this method was 97%. The reagent in this treatment was a solution of 3g. sodium chloride dissolved in 100ml. of 50% acetic acid.

栄養改善法の施行以来、食品にビタミン、ミネラル等を添加することが盛んになった。ビタミンAの添加も例外ではなく、ハム、ソーセージ、ポタージュスープ等への添加が実施されている。これら香辛料を含む食品中のビタミンAを定量する際、¹⁾常法を用いて得た試料の不鹼化物では、三塩化アンチモン比色法、吸収スペクトル法の何れによつても、試料中のビタミンA量は定量的に測定し難い。魚肉ソーセージについてのビタミンA²⁾ 1) 2) 3) 4) 5) 6) 7) 8) 9) 10) 11) 12) 13) 14) 15) 16) 17) 18) 19) 20) 21) 22) 23) 24) 25) 26) 27) 28) 29) 30) 31) 32) 33) 34) 35) 36) 37) 38) 39) 40) 41) 42) 43) 44) 45) 46) 47) 48) 49) 50) 51) 52) 53) 54) 55) 56) 57) 58) 59) 60) 61) 62) 63) 64) 65) 66) 67) 68) 69) 70) 71) 72) 73) 74) 75) 76) 77) 78) 79) 80) 81) 82) 83) 84) 85) 86) 87) 88) 89) 90) 91) 92) 93) 94) 95) 96) 97) 98) 99) 100) 101) 102) 103) 104) 105) 106) 107) 108) 109) 110) 111) 112) 113) 114) 115) 116) 117) 118) 119) 120) 121) 122) 123) 124) 125) 126) 127) 128) 129) 130) 131) 132) 133) 134) 135) 136) 137) 138) 139) 140) 141) 142) 143) 144) 145) 146) 147) 148) 149) 150) 151) 152) 153) 154) 155) 156) 157) 158) 159) 160) 161) 162) 163) 164) 165) 166) 167) 168) 169) 170) 171) 172) 173) 174) 175) 176) 177) 178) 179) 180) 181) 182) 183) 184) 185) 186) 187) 188) 189) 190) 191) 192) 193) 194) 195) 196) 197) 198) 199) 200) 201) 202) 203) 204) 205) 206) 207) 208) 209) 210) 211) 212) 213) 214) 215) 216) 217) 218) 219) 220) 221) 222) 223) 224) 225) 226) 227) 228) 229) 230) 231) 232) 233) 234) 235) 236) 237) 238) 239) 240) 241) 242) 243) 244) 245) 246) 247) 248) 249) 250) 251) 252) 253) 254) 255) 256) 257) 258) 259) 260) 261) 262) 263) 264) 265) 266) 267) 268) 269) 270) 271) 272) 273) 274) 275) 276) 277) 278) 279) 280) 281) 282) 283) 284) 285) 286) 287) 288) 289) 290) 291) 292) 293) 294) 295) 296) 297) 298) 299) 300) 301) 302) 303) 304) 305) 306) 307) 308) 309) 310) 311) 312) 313) 314) 315) 316) 317) 318) 319) 320) 321) 322) 323) 324) 325) 326) 327) 328) 329) 330) 331) 332) 333) 334) 335) 336) 337) 338) 339) 340) 341) 342) 343) 344) 345) 346) 347) 348) 349) 350) 351) 352) 353) 354) 355) 356) 357) 358) 359) 360) 361) 362) 363) 364) 365) 366) 367) 368) 369) 370) 371) 372) 373) 374) 375) 376) 377) 378) 379) 380) 381) 382) 383) 384) 385) 386) 387) 388) 389) 390) 391) 392) 393) 394) 395) 396) 397) 398) 399) 400) 401) 402) 403) 404) 405) 406) 407) 408) 409) 410) 411) 412) 413) 414) 415) 416) 417) 418) 419) 420) 421) 422) 423) 424) 425) 426) 427) 428) 429) 430) 431) 432) 433) 434) 435) 436) 437) 438) 439) 440) 441) 442) 443) 444) 445) 446) 447) 448) 449) 450) 451) 452) 453) 454) 455) 456) 457) 458) 459) 460) 461) 462) 463) 464) 465) 466) 467) 468) 469) 470) 471) 472) 473) 474) 475) 476) 477) 478) 479) 480) 481) 482) 483) 484) 485) 486) 487) 488) 489) 490) 491) 492) 493) 494) 495) 496) 497) 498) 499) 500) 501) 502) 503) 504) 505) 506) 507) 508) 509) 510) 511) 512) 513) 514) 515) 516) 517) 518) 519) 520) 521) 522) 523) 524) 525) 526) 527) 528) 529) 530) 531) 532) 533) 534) 535) 536) 537) 538) 539) 540) 541) 542) 543) 544) 545) 546) 547) 548) 549) 550) 551) 552) 553) 554) 555) 556) 557) 558) 559) 560) 561) 562) 563) 564) 565) 566) 567) 568) 569) 570) 571) 572) 573) 574) 575) 576) 577) 578) 579) 580) 581) 582) 583) 584) 585) 586) 587) 588) 589) 590) 591) 592) 593) 594) 595) 596) 597) 598) 599) 600) 601) 602) 603) 604) 605) 606) 607) 608) 609) 610) 611) 612) 613) 614) 615) 616) 617) 618) 619) 620) 621) 622) 623) 624) 625) 626) 627) 628) 629) 630) 631) 632) 633) 634) 635) 636) 637) 638) 639) 640) 641) 642) 643) 644) 645) 646) 647) 648) 649) 650) 651) 652) 653) 654) 655) 656) 657) 658) 659) 660) 661) 662) 663) 664) 665) 666) 667) 668) 669) 670) 671) 672) 673) 674) 675) 676) 677) 678) 679) 680) 681) 682) 683) 684) 685) 686) 687) 688) 689) 690) 691) 692) 693) 694) 695) 696) 697) 698) 699) 700) 701) 702) 703) 704) 705) 706) 707) 708) 709) 710) 711) 712) 713) 714) 715) 716) 717) 718) 719) 720) 721) 722) 723) 724) 725) 726) 727) 728) 729) 730) 731) 732) 733) 734) 735) 736) 737) 738) 739) 740) 741) 742) 743) 744) 745) 746) 747) 748) 749) 750) 751) 752) 753) 754) 755) 756) 757) 758) 759) 760) 761) 762) 763) 764) 765) 766) 767) 768) 769) 770) 771) 772) 773) 774) 775) 776) 777) 778) 779) 780) 781) 782) 783) 784) 785) 786) 787) 788) 789) 790) 791) 792) 793) 794) 795) 796) 797) 798) 799) 800) 801) 802) 803) 804) 805) 806) 807) 808) 809) 810) 811) 812) 813) 814) 815) 816) 817) 818) 819) 820) 821) 822) 823) 824) 825) 826) 827) 828) 829) 830) 831) 832) 833) 834) 835) 836) 837) 838) 839) 840) 841) 842) 843) 844) 845) 846) 847) 848) 849) 850) 851) 852) 853) 854) 855) 856) 857) 858) 859) 860) 861) 862) 863) 864) 865) 866) 867) 868) 869) 870) 871) 872) 873) 874) 875) 876) 877) 878) 879) 880) 881) 882) 883) 884) 885) 886) 887) 888) 889) 890) 891) 892) 893) 894) 895) 896) 897) 898) 899) 900) 901) 902) 903) 904) 905) 906) 907) 908) 909) 910) 911) 912) 913) 914) 915) 916) 917) 918) 919) 920) 921) 922) 923) 924) 925) 926) 927) 928) 929) 930) 931) 932) 933) 934) 935) 936) 937) 938) 939) 940) 941) 942) 943) 944) 945) 946) 947) 948) 949) 950) 951) 952) 953) 954) 955) 956) 957) 958) 959) 960) 961) 962) 963) 964) 965) 966) 967) 968) 969) 970) 971) 972) 973) 974) 975) 976) 977) 978) 979) 980) 981) 982) 983) 984) 985) 986) 987) 988) 989) 990) 991) 992) 993) 994) 995) 996) 997) 998) 999) 1000) 1001) 1002) 1003) 1004) 1005) 1006) 1007) 1008) 1009) 1010) 1011) 1012) 1013) 1014) 1015) 1016) 1017) 1018) 1019) 1020) 1021) 1022) 1023) 1024) 1025) 1026) 1027) 1028) 1029) 1030) 1031) 1032) 1033) 1034) 1035) 1036) 1037) 1038) 1039) 1040) 1041) 1042) 1043) 1044) 1045) 1046) 1047) 1048) 1049) 1050) 1051) 1052) 1053) 1054) 1055) 1056) 1057) 1058) 1059) 1060) 1061) 1062) 1063) 1064) 1065) 1066) 1067) 1068) 1069) 1070) 1071) 1072) 1073) 1074) 1075) 1076) 1077) 1078) 1079) 1080) 1081) 1082) 1083) 1084) 1085) 1086) 1087) 1088) 1089) 1090) 1091) 1092) 1093) 1094) 1095) 1096) 1097) 1098) 1099) 1100) 1101) 1102) 1103) 1104) 1105) 1106) 1107) 1108) 1109) 1110) 1111) 1112) 1113) 1114) 1115) 1116) 1117) 1118) 1119) 1120) 1121) 1122) 1123) 1124) 1125) 1126) 1127) 1128) 1129) 1130) 1131) 1132) 1133) 1134) 1135) 1136) 1137) 1138) 1139) 1140) 1141) 1142) 1143) 1144) 1145) 1146) 1147) 1148) 1149) 1150) 1151) 1152) 1153) 1154) 1155) 1156) 1157) 1158) 1159) 1160) 1161) 1162) 1163) 1164) 1165) 1166) 1167) 1168) 1169) 1170) 1171) 1172) 1173) 1174) 1175) 1176) 1177) 1178) 1179) 1180) 1181) 1182) 1183) 1184) 1185) 1186) 1187) 1188) 1189) 1190) 1191) 1192) 1193) 1194) 1195) 1196) 1197) 1198) 1199) 1200) 1201) 1202) 1203) 1204) 1205) 1206) 1207) 1208) 1209) 1210) 1211) 1212) 1213) 1214) 1215) 1216) 1217) 1218) 1219) 1220) 1221) 1222) 1223) 1224) 1225) 1226) 1227) 1228) 1229) 1230) 1231) 1232) 1233) 1234) 1235) 1236) 1237) 1238) 1239) 1240) 1241) 1242) 1243) 1244) 1245) 1246) 1247) 1248) 1249) 1250) 1251) 1252) 1253) 1254) 1255) 1256) 1257) 1258) 1259) 1260) 1261) 1262) 1263) 1264) 1265) 1266) 1267) 1268) 1269) 1270) 1271) 1272) 1273) 1274) 1275) 1276) 1277) 1278) 1279) 1280) 1281) 1282) 1283) 1284) 1285) 1286) 1287) 1288) 1289) 1290) 1291) 1292) 1293) 1294) 1295) 1296) 1297) 1298) 1299) 1300) 1301) 1302) 1303) 1304) 1305) 1306) 1307) 1308) 1309) 1310) 1311) 1312) 1313) 1314) 1315) 1316) 1317) 1318) 1319) 1320) 1321) 1322) 1323) 1324) 1325) 1326) 1327) 1328) 1329) 1330) 1331) 1332) 1333) 1334) 1335) 1336) 1337) 1338) 1339) 1340) 1341) 1342) 1343) 1344) 1345) 1346) 1347) 1348) 1349) 1350) 1351) 1352) 1353) 1354) 1355) 1356) 1357) 1358) 1359) 1360) 1361) 1362) 1363) 1364) 1365) 1366) 1367) 1368) 1369) 1370) 1371) 1372) 1373) 1374) 1375) 1376) 1377) 1378) 1379) 1380) 1381) 1382) 1383) 1384) 1385) 1386) 1387) 1388) 1389) 1390) 1391) 1392) 1393) 1394) 1395) 1396) 1397) 1398) 1399) 1400) 1401) 1402) 1403) 1404) 1405) 1406) 1407) 1408) 1409) 1410) 1411) 1412) 1413) 1414) 1415) 1416) 1417) 1418) 1419) 1420) 1421) 1422) 1423) 1424) 1425) 1426) 1427) 1428) 1429) 1430) 1431) 1432) 1433) 1434) 1435) 1436) 1437) 1438) 1439) 1440) 1441) 1442) 1443) 1444) 1445) 1446) 1447) 1448) 1449) 1450) 1451) 1452) 1453) 1454) 1455) 1456) 1457) 1458) 1459) 1460) 1461) 1462) 1463) 1464) 1465) 1466) 1467) 1468) 1469) 1470) 1471) 1472) 1473) 1474) 1475) 1476) 1477) 1478) 1479) 1480) 1481) 1482) 1483) 1484) 1485) 1486) 1487) 1488) 1489) 1490) 1491) 1492) 1493) 1494) 1495) 1496) 1497) 1498) 1499) 1500) 1501) 1502) 1503) 1504) 1505) 1506) 1507) 1508) 1509) 1510) 1511) 1512) 1513) 1514) 1515) 1516) 1517) 1518) 1519) 1520) 1521) 1522) 1523) 1524) 1525) 1526) 1527) 1528) 1529) 1530) 1531) 1532) 1533) 1534) 1535) 1536) 1537) 1538) 1539) 1540) 1541) 1542) 1543) 1544) 1545) 1546) 1547) 1548) 1549) 1550) 1551) 1552) 1553) 1554) 1555) 1556) 1557) 1558) 1559) 1560) 1561) 1562) 1563) 1564) 1565) 1566) 1567) 1568) 1569) 1570) 1571) 1572) 1573) 1574) 1575) 1576) 1577) 1578) 1579) 1580) 1581) 1582) 1583) 1584) 1585) 1586) 1587) 1588) 1589) 1590) 1591) 1592) 1593) 1594) 1595) 1596) 1597) 1598) 1599) 1600) 1601) 1602) 1603) 1604) 1605) 1606) 1607) 1608) 1609) 1610) 1611) 1612) 1613) 1614) 1615) 1616) 1617) 1618) 1619) 1620) 1621) 1622) 1623) 1624) 1625) 1626) 1627) 1628) 1629) 1630) 1631) 1632) 1633) 1634) 1635) 1636) 1637) 1638) 1639) 1640) 1641) 1642) 1643) 1644) 1645) 1646) 1647) 1648) 1649) 1650) 1651) 1652) 1653) 1654) 1655) 1656) 1657) 1658) 1659) 1660) 1661) 1662) 1663) 1664) 1665) 1666) 1667) 1668) 1669) 1670) 1671) 1672) 1673) 1674) 1675) 1676) 1677) 1678) 1679) 1680) 1681) 1682) 1683) 1684) 1685) 1686) 1687) 1688) 1689) 1690) 1691) 1692) 1693) 1694) 1695) 1696) 1697) 1698) 1699) 1700) 1701) 1702) 1703) 1704) 1705) 1706) 1707) 1708) 1709) 1710) 1711) 1712) 1713) 1714) 1715) 1716) 1717) 1718) 1719) 1720) 1721) 1722) 1723) 1724) 1725) 1726) 1727) 1728) 1729) 1730) 1731) 1732) 1733) 1734) 1735) 1736) 1737) 1738) 1739) 1740) 1741) 1742) 1743) 1744) 1745) 1746) 1747) 1748) 1749) 1750) 1751) 1752) 1753) 1754) 1755) 1756) 1757) 1758) 1759) 1760) 1761) 1762) 1763) 1764) 1765) 1766) 1767) 1768) 1769) 1770) 1771) 1772) 1773) 1774) 1775) 1776) 1777) 1778) 1779) 1780) 1781) 1782) 1783) 1784) 1785) 1786) 1787) 1788) 1789) 1790) 1791) 1792) 1793) 1794) 1795) 1796) 1797) 1798) 1799) 1800) 1801) 1802) 1803) 1804) 1805) 1806) 1807) 1808) 1809) 1810) 1811) 1812) 1813) 1814) 1815) 1816) 1817) 1818) 1819) 1820) 1821) 1822) 1823) 1824) 1825) 1826) 1827) 1828) 1829) 1830) 1831) 1832) 1833) 1834) 1835) 1836) 1837) 1838) 1839) 1840) 1841) 1842) 1843) 1844) 1845) 1846) 1847) 1848) 1849) 1850) 1851) 1852) 1853) 1854) 1855) 1856) 1857) 1858) 1859) 1860) 1861) 1862) 1863) 1864) 1865) 1866) 1867) 1868) 1869) 1870) 1871) 1872) 1873) 1874) 1875) 1876) 1877) 1878) 1879) 1880) 1881) 1882) 1883) 1884) 1885) 1886) 1887) 1888) 1889) 1890) 1891) 1892) 1893) 1894) 1895) 1896) 1897) 1898) 1899) 1900) 1901) 1902) 1903) 1904) 1905) 1906) 1907) 1908) 1909) 1910) 1911) 1912) 1913) 1914) 1915) 1916) 1917) 1918) 1919) 1920) 1921) 1922) 1923) 1924) 1925) 1926) 1927) 1928) 1929) 1930) 1931) 1932) 1933) 1934) 1935) 1936) 1937) 1938) 1939) 1940) 1941) 1942) 1943) 1944) 1945) 1946) 1947) 1948) 1949) 1950) 1951) 1952) 1953) 1954) 1955) 1956) 1957) 1958) 1959) 1960) 1961) 1962) 1963) 1964) 1965) 1966) 1967) 1968) 1969) 1970) 1971) 1972) 1973) 1974) 1975) 1976) 1977) 1978) 1979) 1980) 1981) 1982) 1983) 1984) 1985) 1986) 1987) 1988) 1989) 1990) 1991) 1992) 1993) 1994) 1995) 1996) 1997) 1998) 1999) 2000) 2001) 2002) 2003) 2004) 2005) 2006) 2007) 2008) 2009) 2010) 2011) 2012) 2013) 2014) 2015) 2016) 2017) 2018) 2019) 2020) 2021) 2022) 2023) 2024) 2025) 2026) 2027) 2028) 2029) 2030) 2031) 2032) 2033) 2034) 2035) 2036) 2037) 2038) 2039) 2040) 2041) 2042) 2043) 2044) 2045) 2046) 2047) 2048) 2049) 2050) 2051) 2052) 2053) 2054) 2055) 2056) 2057) 2058) 2059) 2060) 2061) 2062) 2063) 2064) 2065) 2066) 2067) 2068) 2069) 2070) 2071) 2072) 2073) 2074) 2075) 2076) 2077) 2078) 2079) 2080) 2081) 2082) 2083) 2084) 2085) 2086) 2087) 2088) 2089) 2090) 2091) 2092) 2093) 2094) 2095)

A 定量に満足すべき結果を得た。

試薬：食塩水酢酸混液：日本薬局方塩化ナトリウム 6g. を水 100ml. に溶解した後，日本薬局方氷酢酸 100 ml. と混和する。

他の試薬はすべて常法に使用するものを用いる。

器具：常法で用いるものと同様。

定量法

1) 鹼化および抽出 試料 5g. を常法と同様にアルカリで鹼化し，エーテル抽出を行ない，エーテル層を 1 カ所に合してからアルカリ性のなくなる迄水洗する。水洗を終ったエーテルはフラスコに移して湯浴上約 40°C で不活性ガスを通じつつ溜去する。得られた不鹼化物に石油エーテル約 20ml. を加えて溶かし，分液ロータに移す。

2) 妨害物の除去 分液ロータに移した試料の不鹼化物石油エーテル溶液に食塩水酢酸混液 10ml. を加えて振盪する。しばらく静置して液が完全に 2 層に分離したならば下層を捨てる。この操作を 3 回繰返してから石油エーテル層を水 10ml. ずつで 4 回洗滌し酢酸を除去する。

3) 検液の調製 水洗を終った石油エーテル層は無水硫酸ナトリウムで脱水し，減圧下に不活性ガスを通じながら湯浴上で石油エーテルを溜去する。石油エーテルの溜去が終ったならば，残った不鹼化物をクロロホルムに溶解して定容にする。

4) 測定 不鹼化物のクロロホルム溶液 1ml. を比色用セルに入れ，三塩化アンチモン試薬 5ml. を加え，分光光度計を使用する場合は 610m μ の波長，光電比色計を使用する場合は赤色フィルターを用いて比色し，その時の吸光度を読む。

5) 計算 検量線による。

$$\text{Vitamin. A I. U. /100g} = E \times V \times \frac{100}{S}$$

E：検量線から得られた検液 1ml. 中のビタミン A 量 (I. U.)

V：定容にしたときの容積 (ml.)

S：鹼化に用いた試料の重量 (g.)

検量線は日本薬局方肝油標準品を試料と同様に処理して作製する。

不鹼化物の抽出にはエーテルの代りに石油エーテルを使用してもさしつかえない。

検討

I) 酢酸洗滌効果の有無 検体は，対象を胡椒とし胡椒含有食品として魚肉ソーセージ，ポタージュスープを用いた。胡椒並に魚肉ソーセージは乳鉢中で磨碎し，ポタージュスープはそのまま，ビタミン A 定量の常法に準じて直接鹼化し，不鹼化物をエーテルで抽出する。エーテルを不活性ガスを通じつつ溜去し，不鹼化物を石油エーテルに溶解させる。この石油エーテル溶液について，1)～4) までの実験を行なった。1) 紫外外部吸収曲線を描き，次に 2) 石油エーテル溜去後クロロホルム溶液とし三塩化アンチモン呈色を検した。他方，上記石油エーテル抽出液を 10～20ml. に濃縮し，氷酢酸 10ml. ずつで 3 回洗滌した後水洗，脱水し，3) 紫外外部吸収曲線を描くと共に 4) 石油エーテルを溜去しクロロホルム溶液となし，三塩化アンチモン呈色を検した。実験 1) で得た各試料の紫外外部吸収曲線は第 1 図に示した。図の如く胡椒を含む食品は何れも 337m μ 付近に吸収極大を有する類似の曲線を示し，かつ胡椒不鹼化物の示す紫外外部吸収曲線とほとんど同じである。実験 2) については第 1 表に示した。表の様に，ビタミン A の添加してない試料中に胡椒を含む場合は，不鹼化物はクロロホルム

第 1 図

第 1 表

	胡 椒	魚肉ソーセージ	ポタージュスープ
Vit. A無添加品	黄 色	黄 色	黄 色
Vit. A添 加 品	—	黄 緑 色	黄 緑 色

第 2 図

溶液中で三塩化アンチモンと反応して黄色を呈し、ビタミンAの添加されている場合は、緑色または黄緑色を呈する。実験 3) では、しかしながら、試料不鹼化物の石油エーテル溶液を氷酢酸で洗滌した場合は、不鹼化物のクロロホルム溶液は三塩化アンチモンと反応してビタミンAと同じ青色を呈した。第2図にも見られる如く、実験 1) で得られた様な 337mμ 付近に吸収極大を有する曲線は得られない。ビタミンAの添加されていない試料では310~360mμ の範囲では吸収極大を示さないが、ビタミンAを添加した試料で325mμに吸収極大の存在が認められる。この様に、試料不鹼化物の石油エーテル溶液を酢酸で洗滌すると、紫外部吸収曲線ならびに三塩化アンチモン呈色は、共に胡椒に起因すると思われる吸収および呈色を消失することを知った。

II] 酢酸濃度の検討 I] の結果から、試料の不鹼化物を石油エーテルに溶かし氷酢酸で洗滌すると、ビタミンA定量に悪影響をおよぼす物質の除去が簡単に出来ることが明らかとなった。そこで酢酸洗滌効果を失わない範囲での酢酸の最低濃度を知るためこの実験を行なった。不鹼化物石油エーテル溶液の酢酸による洗滌回数を3回、酢酸量を10ml. と規定した。酢酸濃度を10%, 20%, 30%, 50%, 氷酢酸の5種として実験を行なったところ、著者等の取扱った範囲内では、50%酢酸10ml. で3回洗滌すれば何れの試料でも、酢酸洗滌以前に有した337mμにおける紫外部吸収極大は消失して第2図と同様の曲線を示した。第2表に掲げた様に三塩化アンチモン呈色も標準ビタミンAの場合と同様になる。

III] 塩化ナトリウム濃度の検討 水に溶解または懸濁している有機物を有機溶媒で抽出する際に、無機の中性塩を水層に溶解させると、有機物の抽出に好結果をもたらすことは良く知られている。そこで、最も容易に入手出来る無機中性塩として塩化ナトリウムを選び、酢酸濃度は〔II〕の結果から50%と決めて

ビタミンA検出率を上昇させるため50%酢酸 100ml. 当り局方塩化ナトリウムを2g., 3g., 5g., 10g. の割合で溶解させて、その影響を検した。結果は第3表に示した様に、試料の不鹼化物石油エーテル溶液を50%酢酸で洗滌した場合のビタミンA検出率は83%であるが、50%酢酸に塩化ナトリウムを添加すると、ビタミンA検出率

第 2 表

酢酸濃度 %	0	10	20	30	50	氷酢酸
Vit. A 無添加品	黄 色	黄 色	黄 色	黄 色	無 色	無 色
Vit. A 添 加 品	黄 色	黄 色	黄 色	緑 色	青 色	青 色

注：試料によつては酢酸濃度30%でも不鹼化物の三塩化アンチモン呈色は青になる。

第 3 表

塩化ナトリウム濃度 g./100ml. 50%酢酸	0	2	3	5	10
Vit. A 検 出 率 %	83	91	97	97	97

不鹼化物の示す紫外部吸収曲線は、第1図に示す如く、前記不鹼化物と同一方法で得た胡椒不鹼化物の紫外部吸収曲線と、殆んど同じである。この紫外部吸収曲線は、胡椒の主成分であるペペリン⁵⁾の示す紫外部吸収曲線とも類似している。一方、胡椒不鹼化物のクロロホルム溶液ならびにビタミンAの添加されていない胡椒含有食品の、不鹼化物クロロホルム溶液は、三塩化アンチモンのクロロホルム溶液と反応して共に黄色を呈する。そこで、胡椒含有食品中のビタミンA量を一般法で定量する際、三塩化アンチモンのビタミンA呈色を妨害する主物質は胡椒中のペペリンもしくはその類似物質であろうと推定し、ペペリンが酢酸に溶解することから、試料の不鹼化物石油エーテル溶液を酢酸で洗滌し、ビタミンA定量妨害物質を簡単に除去し得た。ビタミンAの石油エーテル溶液を、氷酢酸と混合してもビタミンAに何らの変化もおよぼさないことは、内藤等⁶⁾の報告および検討実験〔Ⅱ〕、〔Ⅲ〕から明らかであるので、試料の不鹼化物石油エーテル溶液を酢酸で洗滌する方法を、ビタミンA定量に用いることは適當と考えられる。ビタミンA定量に際し、その検出率も稀酢酸中に塩化ナトリウムを溶解させることにより、上昇させることが出来た。

要約 胡椒を含んでいる食品の不鹼化物は、クロロホルム溶液中で三塩化アンチモンと反応して黄色を呈すると共に、石油エーテル溶液にした場合に 337m μ に紫外部吸収極大を有する。この様に三塩化アンチモンで黄色を呈し、337m μ に極大吸収を有する物質は、胡椒を試料と同様に処理して得た不鹼化物からも得られるので、三塩化アンチモンのA呈色に最も影響を与えている物質は、胡椒に起因すると考えられる。この物質は酢酸に溶解することが判つたので、試料の不鹼化物の石油エーテル溶液に塩化ナトリウムを添加した50%酢酸で振盪して、ビタミンA定量を妨害する物質を除き得た。本法によるビタミンAの検出率は97%である。

本報告の要旨は脂溶性ビタミン総合委員会第61回協議会において発表した。

文 献

- 1) 永原, 岩尾: 食品分析法 163頁, 柴田書店, 藤田: ビタミン定量法 122頁, 南江堂
日本薬学会協定: 衛生試験法 改訂第13版 378頁, 南山堂
- 2) 馬場, 長谷川: 国立栄養研究所昭和32年度研究報告, 34頁
- 3) 藤田, 川口: ビタミン 15, 59 (1958)
- 4) 吉田, 清水, 藤田: ビタミン 15, 296 (1958)
- 5) F. S. Spring, J. Stark: *J. Chem. Soc.*, 1950, 1177
- 6) 内藤, 森: ビタミン 8, 17 (1955)

(受付: 昭和36年10月30日)

は90%以上に上昇する。50%酢酸 100ml. 中に局方塩化ナトリウム 3g. を溶解させた場合には、ビタミンA検出率は97%を示し、塩化ナトリウムの溶解量を50%酢酸 100ml. 当り 5g., 10g., と増加させて

もビタミンA検出率は上昇しない。以上の結果から、50%酢酸 100ml. 中に溶解させる局方塩化ナトリウムの量は 3g. で良いと考えられる。

考察 以上〔Ⅰ〕～〔Ⅲ〕の結果が示す様に、ビタミンA定量の一般法で得た胡椒含有食品の、