

氏 名	三 好 正 満 み よし まさ みつ
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 346 号
学 位 授 与 の 日 付	昭 和 47 年 1 月 24 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	STUDIES ON κ-CASEIN OF BOVINE MILK (牛乳の κ -カゼインに関する研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 満 田 久 輝 教 授 千 葉 英 雄 教 授 森 田 雄 平

論 文 内 容 の 要 旨

牛乳のタンパク質のおよそ80%を占めるカゼインは Mulder (1838) によって分離され、Mellander (1939) によって α , β , γ の3成分に分画されたが、後年、 α -カゼインは α s- と κ -カゼインの複合体であることが Waugh ら (1956) によって発見された。著者は先ず κ -カゼインの調製法の再検討を行ない、Ca・エタノール法、TCA 法、尿素・硫酸法、セファデックス法、DEAE セルロース法を選び、主としてでん粉ゲル電気泳動、セファデックスゲルろ過によって純度を検定している。セファデックス法で調製した κ -カゼインはそのままで純粋であったが、Ca・エタノール法ではアルコール溶液からの沈でん操作を3回繰り返すことにより、尿素・硫酸法でも75%アルコール溶液から沈でんさせる時の温度を 25°C に保つことによってそれぞれ純粋な標品が得られている。上記の3種の方法で調製した κ -カゼインは多かれ少なかれ不均一性を示し、その原因としては分子量の多分散性以外に荷電の不均一性も考えられる。また諸性質を比較して新知見を明らかにしている。たとえば、従来、 α s- と κ -カゼインは同一の等電点を持つと考えられていたが、6M尿素中では κ -カゼインは pH 6.0 に、 α s-カゼインは 5.0、 β -カゼインは 5.4、 γ -カゼインは 8.2 におおの等電点を持つことが明らかとなった。 κ -カゼインの焦点電気泳動図は、いずれも鋭さのないピークを示し荷電的な不均一性を示した。 κ -カゼインはアミノ酸組成が同一で、糖含量が異なっている少なくとも2成分の複合体であると推定している。また α s-カゼインは Ca 3mM で急に沈でんし始め、 κ -カゼインは Ca 5mM では急速に会合度を高めることが判明した。また、化学修飾および κ -カゼインの還元成分の反応性について詳細な研究を行ない、適切な解説を行なっている。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

カゼインが α , β , γ の3成分に分画され、さらに α -カゼインが α s- と κ -カゼインの複合体であることが発見されたのは、1956年である。種々の調製法が κ -カゼインについて試みられたが、カゼインは高度に会合しているため単離が困難であり、また、 κ -カゼインは高い不均一性を持っているので、電気泳動

操作によると不鮮明な幅広いバンドを示す。したがって化学成分組成にもかなりのばらつきが生じている。旋光分散などの測定から κ -カゼインはヘリックス構造の規則性のある立体構造はなく、かなり柔軟な内部構造を持つ会合体を形成していると推定されている。 κ -カゼインの持つ生物学および化学的機能を理解する上で重要なことは、 κ -カゼインがミセル安定化の中心的役割を担っていることから、とくに Ca との相互作用とミセル形成機構を解明することである。 κ -カゼインに関する研究で現在なお不明なこれらの問題点を整理し、 κ -カゼインの性質と機能を一層明確にするため、まず κ -カゼインの調製法を再検討し、その純粋な標品についても、不均一性を認め、その原因を究めている。調製法による κ -カゼインの諸性質の相異を比較し、さらに Ca との反応について詳細な実験を重ね、 α s- κ 複合体は Ca をよく吸着するが、 α s-カゼイン単独の場合のように時間と共に吸着量が増大しない。したがって Ca に対して安定である。 κ -カゼインの種々の残基を中性ないし弱アルカリ性下で、できる限り温和な条件で化学的に修飾している。NH₂ 基と COOH 基を修飾した κ -カゼインは α s-カゼインの安定化力を完全に失い、ついで His., Tyr. を修飾した場合もかなりの安定化力の低下をもたらしたが、還元して SH 基を修飾すると逆に安定化力の増大が認められる。また κ -カゼインの NH₂ 基を種々の程度にサクシニル化して、 α s-カゼイン安定化力の変化を調べた結果、8.8%修飾までは安定化力に変化がなく、15.9~19.6%修飾で次第に低下し、32.3%修飾で完全に安定化力を失っている。焦点電気泳動によって κ -カゼインの還元成分を完全に分離することに成功している。 κ -カゼインは規則的な構造を持たないという従来の考えとは異なっており、これらの中性ないしアルカリ側に等電点を持つ成分が κ -カゼイン複合体の表面に位置して、ミセル形成反応により重要な役割を果たしているものと推定している。

以上のように本研究は食品化学、タンパク質化学の分野に貢献するところがきわめて大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。