

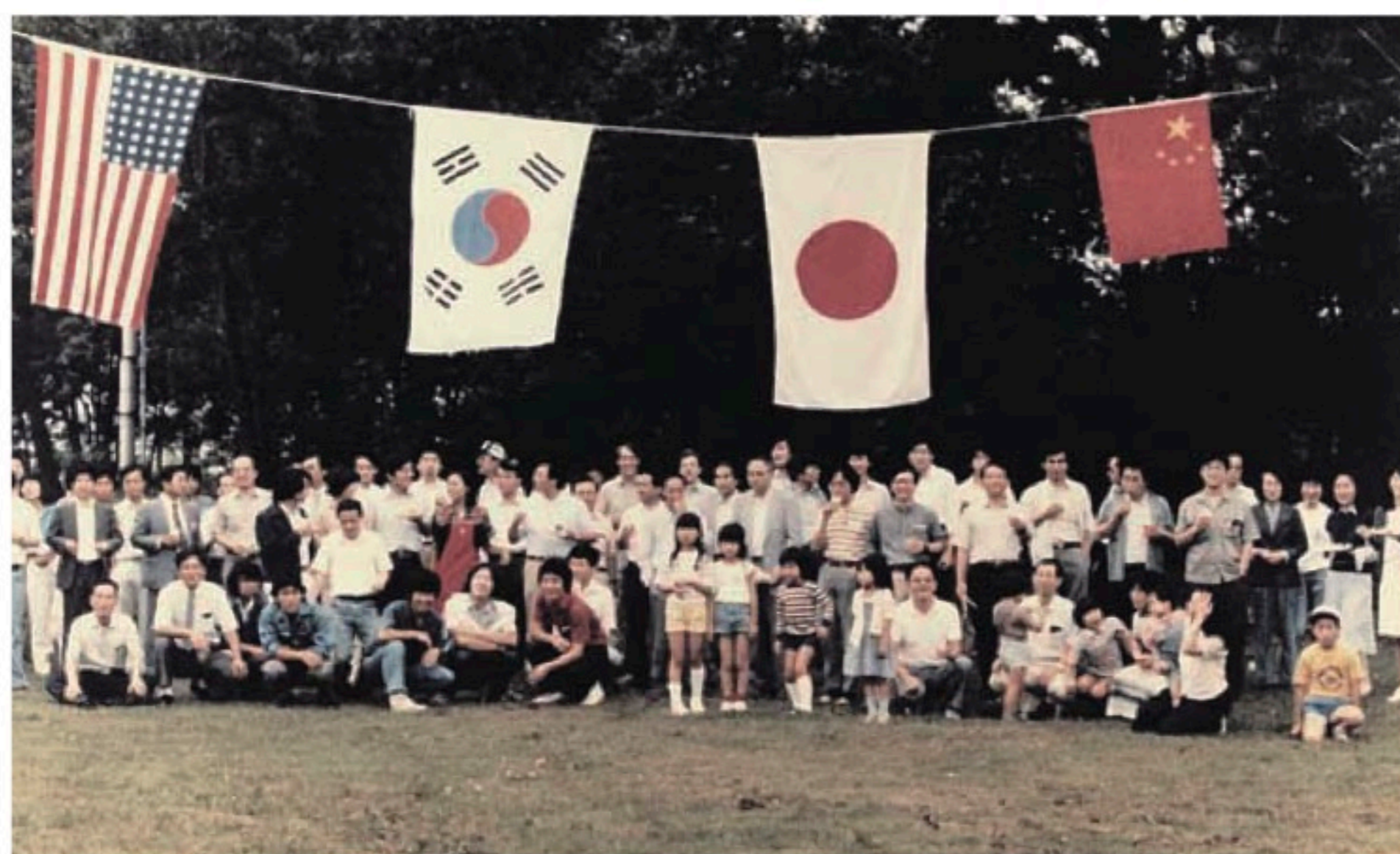
# グルーオンの自己結合の発見による QCD 理論の実証 (実験的検証)

原子核を形作る「強い力」はグルーオンと呼ばれる粒子の交換によって伝えられます。力を伝える粒子は力を伝えるその瞬間に生まれ、伝えると吸収される粒子です。電磁力で交換される光子は電荷を持たず光子を生み出すことができませんが、グルーオンはカラー電荷を持つため、自分自身の仲間を生み出すことができます。これを「自己結合」と呼びます。これは強い力の本質的な特徴です。「本当にグルーオンは自分の仲間を生み出せるのか。」

これは強い相互作用の理論「QCD」が出来た時からの懸案でしたが、TRISTANでの実験でそれを実証したのが右の図です。

## AMY

TRISTAN実験の1つ AMY実験はKEK初の大規模国際共同実験であり、母国を永く離れて暮らす研究者の相互の親睦を図るため、毎年大々的に家族総出でパーティを行いました。

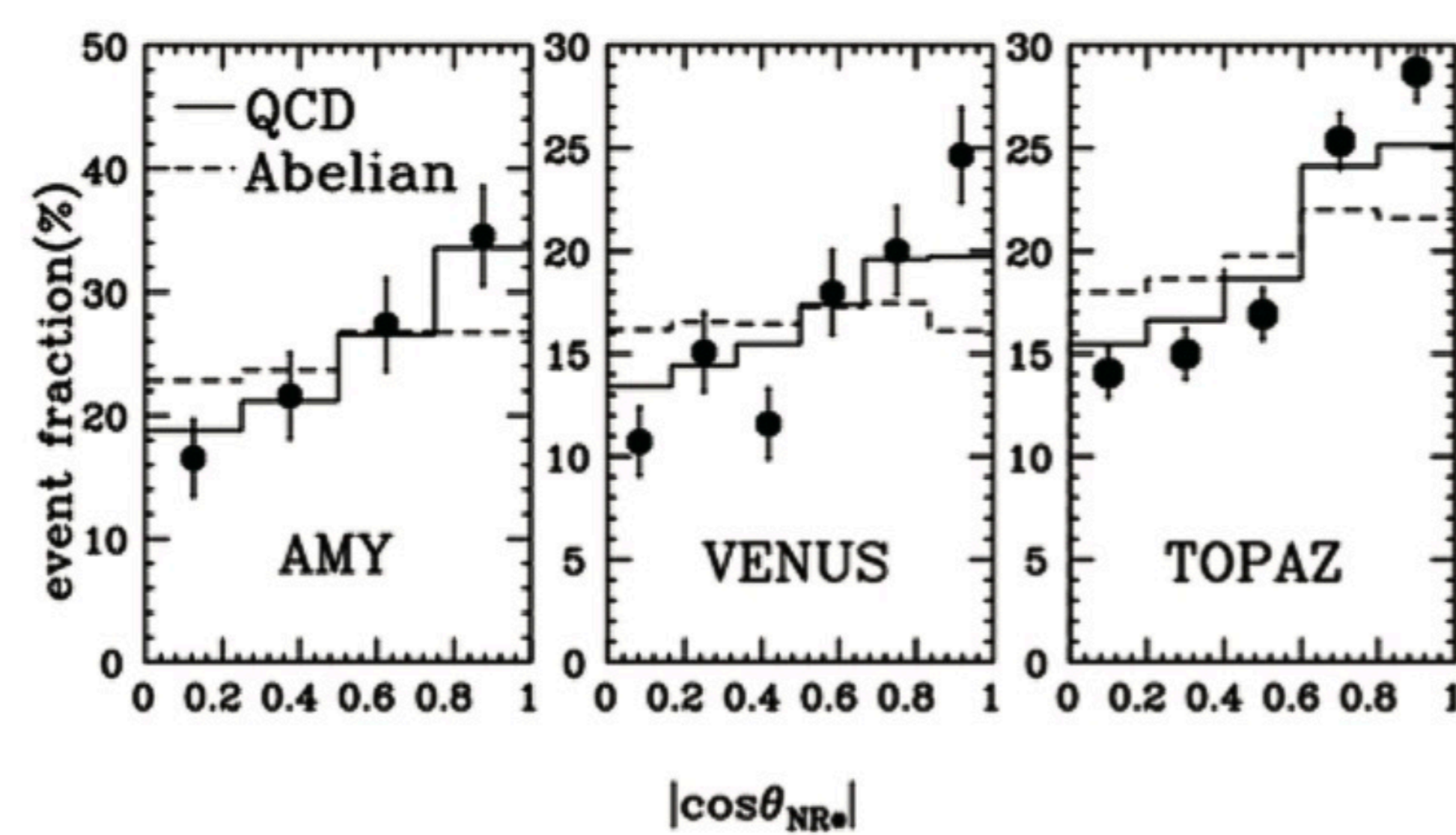
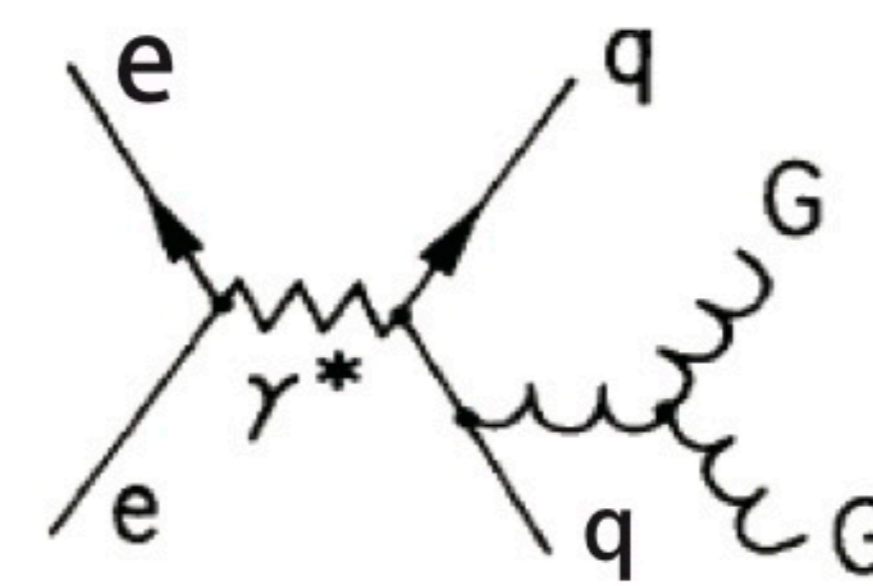


## 波及効果

TRISTANでは約100名の学位取得者(内32名は外国の機関)を出すなど、多数の人材を育成しました。また、薄肉の超伝導電磁石や、TOPAZ実験のTPC測定器、VENUS実験の遷移輻射測定器や液体アルゴン測定器などのTRISTANで培われた高度な実験技術は、この後のKEKB/BelleやJ-PARCでの実験の礎となりました。

## TRISTAN

TRISTANの3実験で測定されたグルーオンの自己結合を示すプロット。実線は自己結合がある場合、破線は自己結合が無い場合。データ点は実線によく合う。



## 研究者のつぶやき...

TRISTANは日本初のコライダー実験・エネルギーフロンティア実験であり、このプロジェクトで日本は世界の素粒子物理学実験の最前線に肩を並べました。

当初の目的の1つであったトップクォーク、超対称性粒子や第4世代などの新粒子の発見は出来ませんでした。グルーオン自己結合の発見や、結合定数  $\alpha_s$  の精密測定とそのエネルギー依存性の実験的検証は、基礎理論QCDの正しさを示した非常に重要な成果です。



もっと知りたい方はこちらから

